

国土技術政策総合研究所資料

TECHNICAL NOTE of

National Institute for Land and Infrastructure Management

No.393-395

June 2007

道路環境影響評価の技術手法

(別冊 事例集 動物、植物、生態系)

緑化生態研究室

Environment Impact Assessment Technique for Road Project

Landscape and Ecology Division



国土交通省 国土技術政策総合研究所

National Institute for Land and Infrastructure Management

Ministry of Land, Infrastructure and Transport, Japan

○まえがき

道路事業における動物、植物、生態系に関する環境影響評価にあたっては、環境保全措置（回避・低減・代償）の検討と、その環境保全措置の効果に不確実性が伴う場合には、事後調査計画の検討が必要となる。

環境保全措置の計画検討にあたっては、従来より科学的知見や類似事例を参考に実施することとしているが、動物、植物、生態系における科学的知見や類似事例等は全般的に不足しており、現場の担当者は非常に苦慮している実態となっている。

そのようなことより、動物、植物、生態系に対する環境影響評価での環境保全措置および事後調査計画を行う場合の参考となるように、今回全国的な規模で、Ⅰ．動物の生息地の分断対策 Ⅱ．希少猛禽類の対策 Ⅲ．動物、植物の移植・移設 Ⅳ．動物、植物に対する道路照明設備の配慮、各々について、環境保全措置と事後調査結果の事例を収集し、それを事例集としてとりまとめたものである。

本事例集は、「道路環境影響評価の技術手法」の13．動物、植物、生態系の事例集として、動物、植物、生態系における道路環境影響評価を実施する際の参考として、代表的な事例をとりまとめたものであり、本事例集を参考として、各現場に適した対策を検討していくことが望まれる。

全体目次

まえがき

I. 動物の生息地の分断対策

目 次

I. 1 動物の横断路の概要	I -1
I. 2 動物の横断路設置の手法	I -11
I. 3 事後調査の手法	I -21
I. 4 動物の横断路設置事例	I -26

II. 希少猛禽類の対策

目 次

II. 1 猛禽類保全の概要	II -1
II. 2 保全措置の手法	II -2
II. 3 事後調査の手法	II -5
II. 4 希少猛禽類の対策事例	II -8

III. 動物、植物の移植・移設

目 次

III. 1 動物、植物の移植・移設の概要	III -1
III. 2 根拠となる法その他による指定	III -1
III. 3 動物、植物の移植・移設事例	III -9

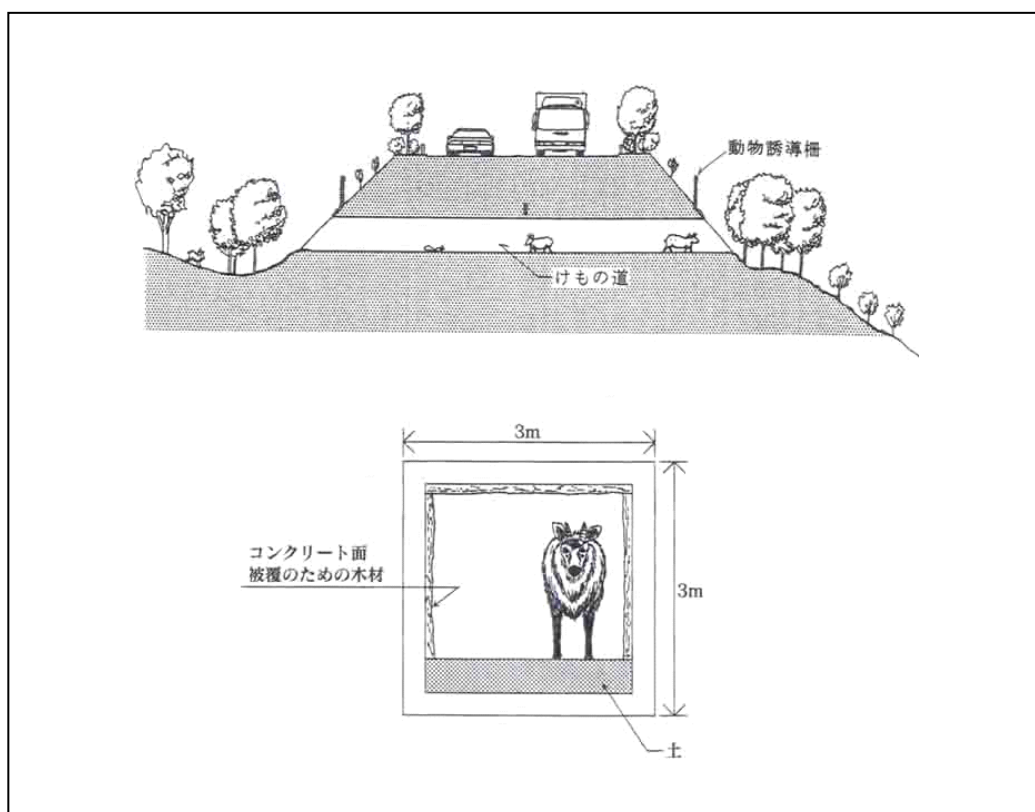
IV. 動物、植物に対する道路照明設備の配慮

目 次

IV. 1 道路照明が動物、植物に与える影響	IV -1
IV. 2 道路照明設備の配慮事例	IV -4

参考文献

I. 動物の生息地の分断対策



※本編との対応

- ・本編 13. 1. 7 環境保全措置の検討【解説】*1「環境保全措置」
表-13. 18 環境保全措置の例、効果等（動物の場合）
- ・本編 13. 1. 7 環境保全措置の検討【解説】*4「事後調査を実施」

目 次

I.1 動物の横断路の概要	I-1
(1) 生息域の分断	I-1
1) 行動圏の分断	I-1
2) 個体群の分断	I-2
(2) ロードキルの発生	I-3
1) ロードキルの実態	I-3
2) ロードキル発生の原因	I-4
2)-1 従来の移動ルートを変えない特性によるもの	I-4
2)-2 繁殖期や子別れに伴う活発な行動期の特性によるもの	I-4
2)-3 種ごとの行動習性によるもの	I-5
2)-4 法面利用によるもの	I-5
2)-5 道路上の餌（死体）を求めることによるもの	I-6
3) ロードキル防止の手法	I-7
3)-1 進入防止対策	I-7
3)-2 横断路の設置	I-9
3)-3 二次災害の防止	I-9
3)-4 標識の設置	I-10
I.2 動物の横断路設置の手法	I-11
(1) 横断路設置の考え方	I-11
1) 現況の把握	I-11
2) 対象種の選定	I-15
3) 横断路設置位置の選定	I-15
4) 横断路の構造の選定	I-16
(2) 横断路設置における留意点	I-17
1) ボックスカルバート	I-17
2) パイプカルバート	I-18
3) 橋梁下	I-19
4) オーバーブリッジ	I-20
I.3 事後調査の手法	I-21
(1) 事後調査の必要性	I-21
(2) 事後調査の方法	I-21
(3) 事後調査実施状況の概要	I-22
(4) 事後調査の事例	I-23
1) 足跡調査	I-23
2) 赤外線感知カメラ撮影・ビデオ撮影	I-24

(5) 事後調査結果の評価	I -25
I . 4 動物の横断路設置事例	I -26

I.1 動物の横断路の概要

道路が建設されると、道路事業地とその周辺に生息する動物はさまざまな影響を受ける。その中でも生息域の分断とロードキル（自動車による轢死）は、動物の生息にとって深刻な弊害となる可能性がある。そのため、動物の生息環境を保全し動物と共存できる道路を目指して、道路を動物が安全に横断できるような方法が検討・実施されている。

(1) 生息域の分断

道路は線的に作られるものであるため、面的な事業と違い、地域の環境の質を大きく変えてしまうことは少ない。その反面、地域を完全に分断してしまうため、それまで地域を一体のものとして利用していた動物にとっては生息に重大な支障が生じるおそれがある。

地域の分断による動物の生息への影響は主に個体レベルでの行動圏の分断と、個体群内あるいは個体群間の交流の分断が考えられる。

1) 行動圏の分断

動物の生活は、埒(ねぐら)や繁殖巣、餌場や水場などさまざまな要件を満たす場所を含んだ空間で行われている。これらの場所が一つの行動圏内に存在してはじめてその動物は生息が可能となる。そのため、道路の建設により、これらのどれかが切り離された場合、生活が成り立たなくなる(図 I-1)。特に行動範囲の広い大型や中型の哺乳類では、その影響はかなり広い範囲に及ぶ可能性が高く、その地域での絶滅の可能性が高くなる。また、生息場所を求めて人家や耕作地等に現れ、人間社会との軋轢を生じさせる原因のひとつにもなり得る。

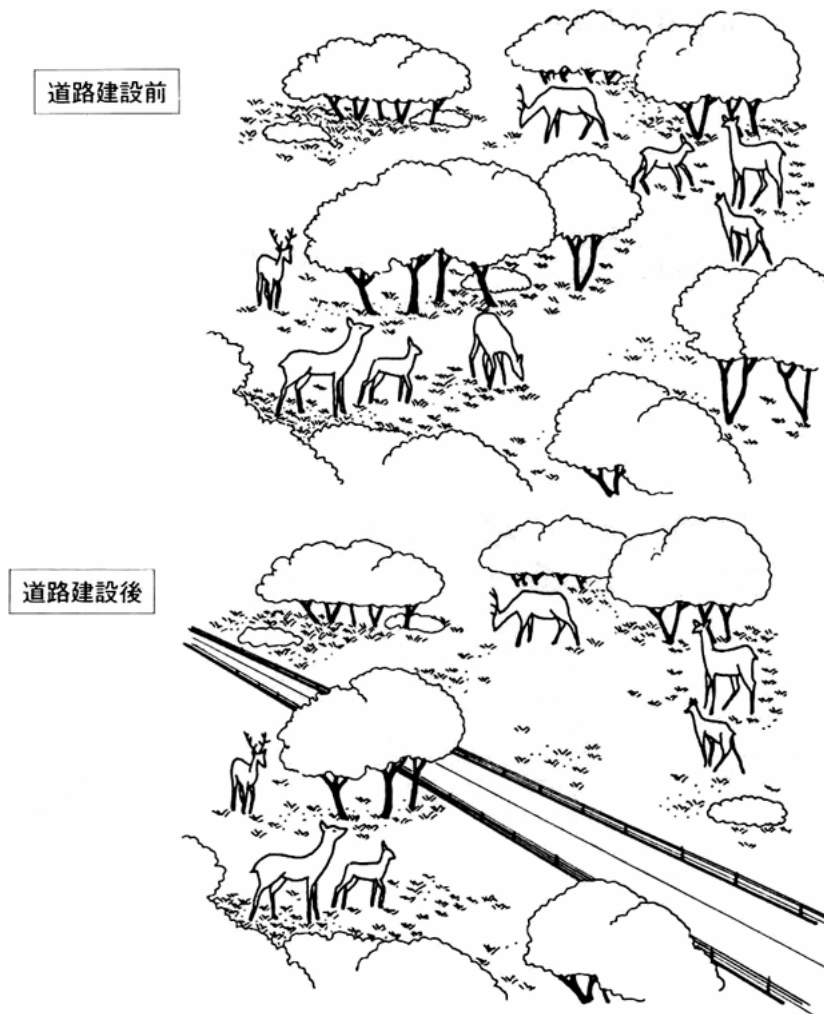


出典) 日本道路公団、(社)道路緑化保全協会編集：エコロードガイドライン（案）

図 I-1 行動圏分断による影響の例

2) 個体群の分断

生物は、一つの個体だけでは、その死とともにその種が消滅してしまう。その種が存続するためには、複数の個体が交流可能な地域内に生息していなければならない。この交流可能な複数の個体の集まりを個体群というが、この個体群は、それを維持するために一定数以上の個体が必要となる。これは、個体群の中の個体数が少なくなると、遺伝的情報が減少し劣化してしまうためとされている。そのため、図 I-2 のように道路の建設により個体群が分裂し、互いに交流が不可能となった場合、徐々に個体群が消失して行き、その地域での種の絶滅につながる可能性が高い。



出典) 日本道路公団、(社)道路緑化保全協会：高速道路と野生生物

図 I-2 個体群分断の影響の例

(2) ロードキルの発生

道路により生息域が分断された場合、道路に近づくことを忌避する動物もいるが、通常、道路を通行する自動車の危険性を理解できないため、道路建設前と同じように通行し、自動車と衝突する死亡事故が発生している。これをロードキルと呼ぶ。

1) ロードキルの実態

日本道路公団の資料（表 I-1）によれば、平成 14 年の高速道路（7、112 k m）における動物のロードキル件数は、35、933 件となっている。

最も多いのはタヌキで、全体の約 4 割を占めている。また、カラスやトビは、道路上で死亡した動物の屍肉を求めて飛来するため、二次的なロードキルが発生している。

表 I-1 高速道路におけるロードキルの内訳（平成 14 年）

動物種	件数
タヌキ	13、842
ネコ	4、046
ウサギ	2、642
イタチ	2、622
トビ	2、399
カラス	2、378
その他	8、004
合計	35、933

出典）日本道路公団資料

また、同じく日本道路公団の資料によれば、過去 10 年間のロードキル件数については、経年的に増加している（図 I-3）。これは、高速道路の新規開通によるためでもあるが、近年開通した高速道路は、野生生物の数が多山間部を通過していることも理由のひとつと考えられる。

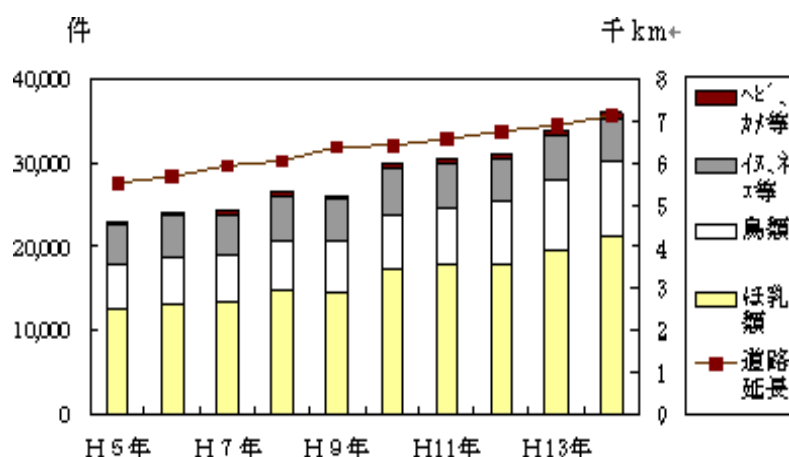


図 I-3 道路延長とロードキル件数の推移

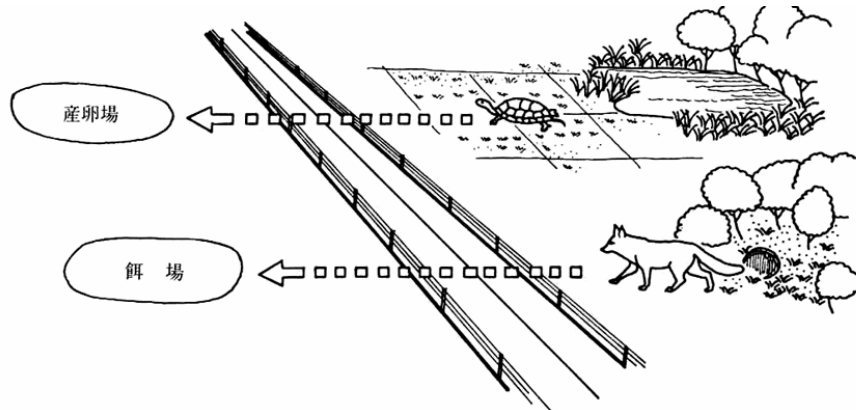
出典）日本道路公団資料

2) ロードキル発生の原因

動物が道路に進入し事故に遭うのには、次のような動物の行動特性に由来する原因が考えられる。

2)－1 従来の移動ルートを変えない特性によるもの

動物は基本的に、道路が建設されても餌場や産卵場への移動ルートを変えずに移動しようとする。特にカメ類やカエル類などの両生類や爬虫類は、産卵時等の習性を変えない傾向が強く、構造的に可能であれば気にせず道路を横断しようとして事故に遭うことが多い（図 I-4）。

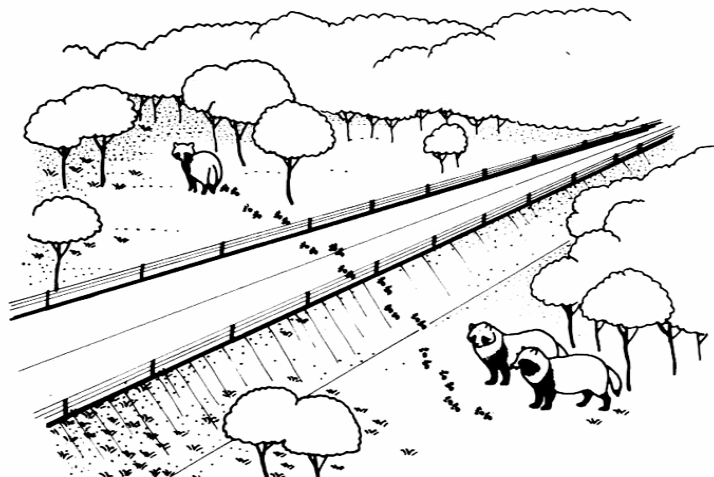


出典) 日本道路公団、(社)道路緑化保全協会：高速道路と野生生物

図 I-4 移動ルートを変えない動物の例

2)－2 繁殖期や子別れに伴う活発な行動期の特性によるもの

繁殖期には繁殖相手を求め通常より行動が活発になり、行動圏も拡大する。また、子別れの季節にも子は親の行動圏を出て遠方への移動を余儀なくされる。そのため普段は避けている道路を横断する機会が増えると考えられている。キツネ、イタチ、タヌキなどの中型哺乳類に多く見られる（図 I-5、図 I-9）。

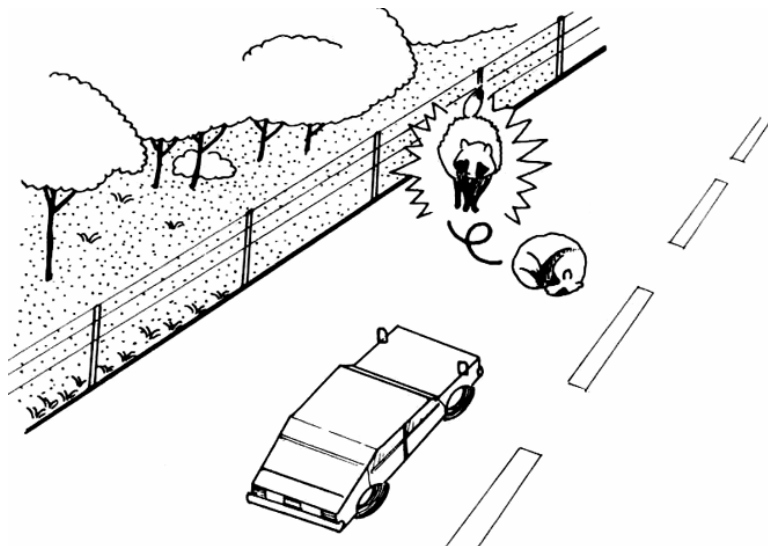


出典) 日本道路公団、(社)道路緑化保全協会：高速道路と野生生物

図 I-5 子別れによる移動

2)－3 種ごとの行動習性によるもの

タヌキは何かに驚くと、うずくまって身をかくす習性がある。また、ネコは立ち止まるかいきなり突っ走るかのいずれかの行動をとる。このように種ごとに特有の行動習性があるため、より事故に遭う可能性が高くなる（図 I-6）。

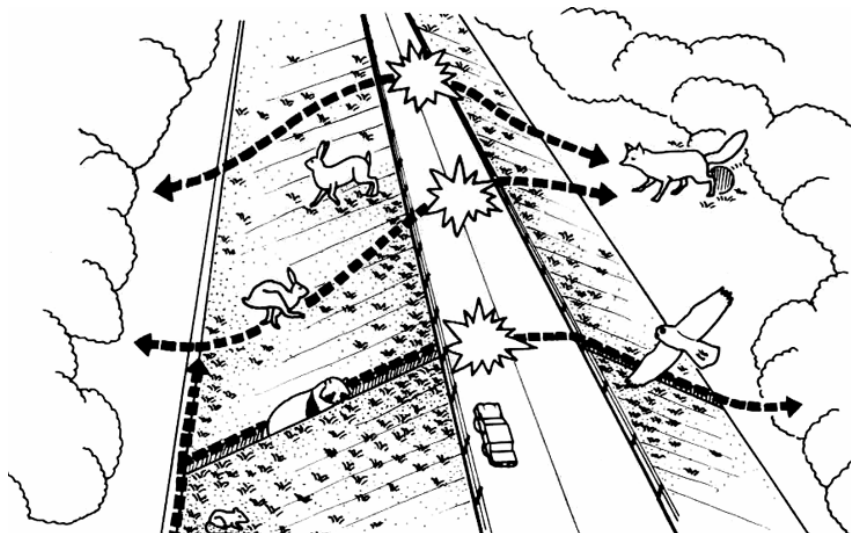


出典）日本道路公団、（社）道路緑化保全協会：高速道路と野生生物

図 I-6 種ごとの行動特性による例

2)－4 法面利用によるもの

草地の発達した法面は、ネズミ類やノウサギなどの動物にとって良好な生息域として機能することも多く、それらの動物を求めてキツネ、タヌキ、イタチ、フクロウなどの動物も近づいてくる。その結果、道路内に進入し事故に遭うことも考えられる（図 I-7）。

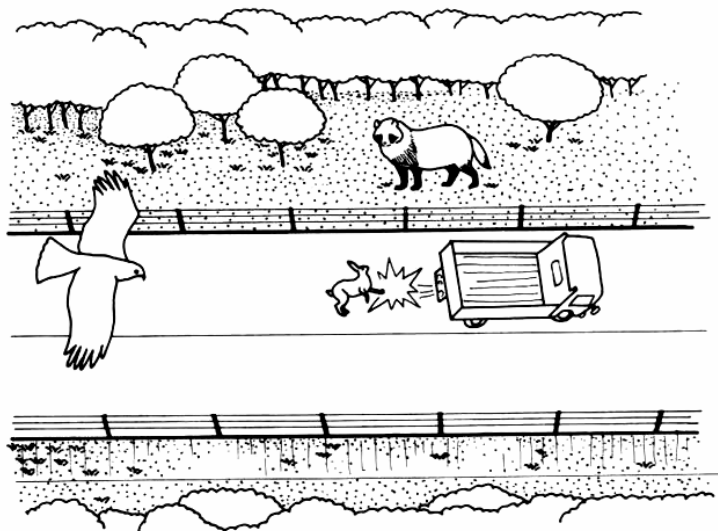


出典）日本道路公団、（社）道路緑化保全協会：高速道路と野生生物

図 I-7 法面利用のイメージ

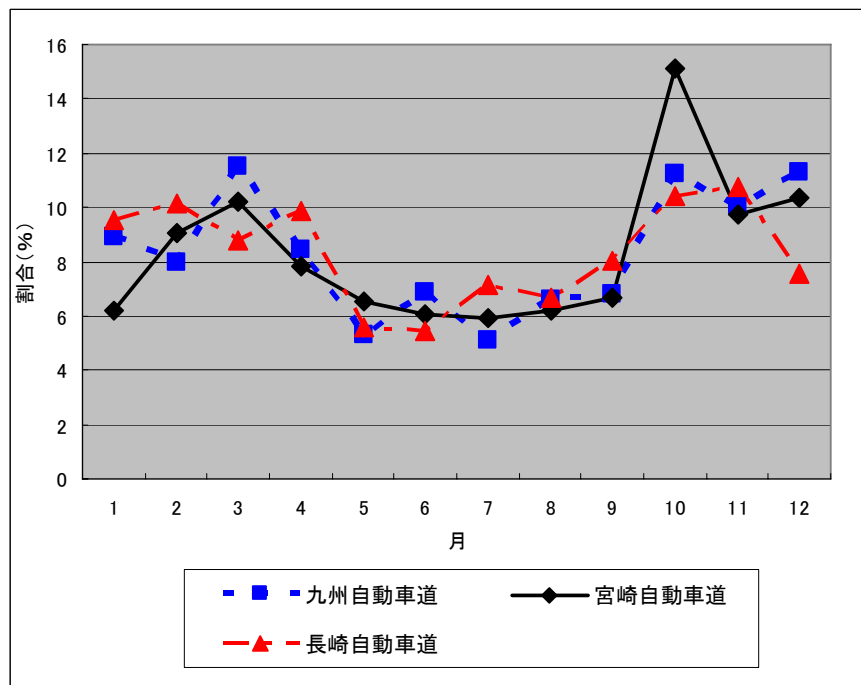
2)ー5 道路上の餌（死体）を求めることによるもの

道路上で事故に遭い死んだ動物の死体に、それを餌とする動物が近づき新たな事故が発生するという悪循環が繰り返される。トビ、カラス類、タヌキなどに多く見られる（図 I-8）。



出典）日本道路公団、（社）道路緑化保全協会：高速道路と野生生物

図 I-8 死体に集まる動物



1989 年の九州地方の高速道路のタヌキのロードキルの月別発生状況（データは日本道路公団の提供による）

春の繁殖期と秋の子離れの時期、年 2 回のピークが見られる。

図 I-9 タヌキのロードキルの月別発生状況

3) ロードキル防止の手法

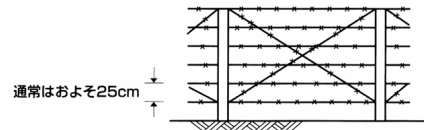
ロードキルを防止するためには以下の対策が考えられる。

3) -1 進入防止対策

フェンスなどで道路を囲み、動物が道路内に侵入できないようにする。ただし、フェンスの構造によっては、動物の侵入に対し全く役に立たない場合もあるので、対象動物に合わせた適切な構造とする必要がある（図 I-10～13）。

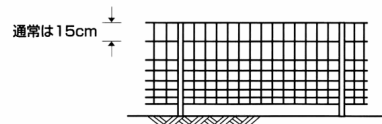
ただし、橋梁下や高架下等で動物の移動路として確保したいが、安全上等の理由で人の侵入を防ぎたい場合は、逆に隙間の大きい有刺鉄線型フェンス等を採用することも有効である。

〈有刺鉄線型フェンス〉



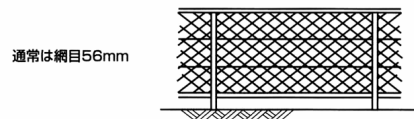
有刺鉄線型フェンスは、タヌキ、ノウサギなど中型以下の動物に対して侵入防止の役目を全く果たさない。

〈格子網型フェンス〉



格子網型フェンスの場合も大半の動物はワクの間をくぐってしまう。

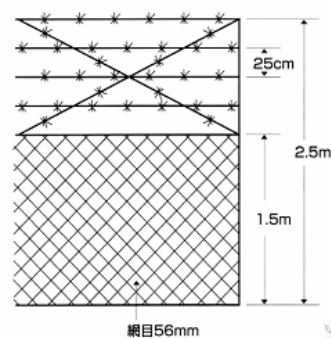
〈金網型フェンス〉



金網型フェンスは、ノウサギ、タヌキなどの動物の侵入を防止するが、リスなどはこの網目をくぐってしまう。

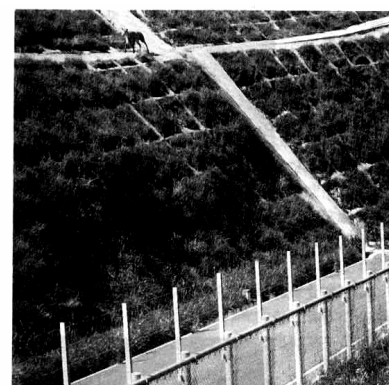
出典）日本道路公団、（社）道路緑化保全協会編集：エコロードガイドライン（案）

図 I-10 動物に進入されるおそれのあるフェンスの例



シカ用フェンス
（東名高速道路）

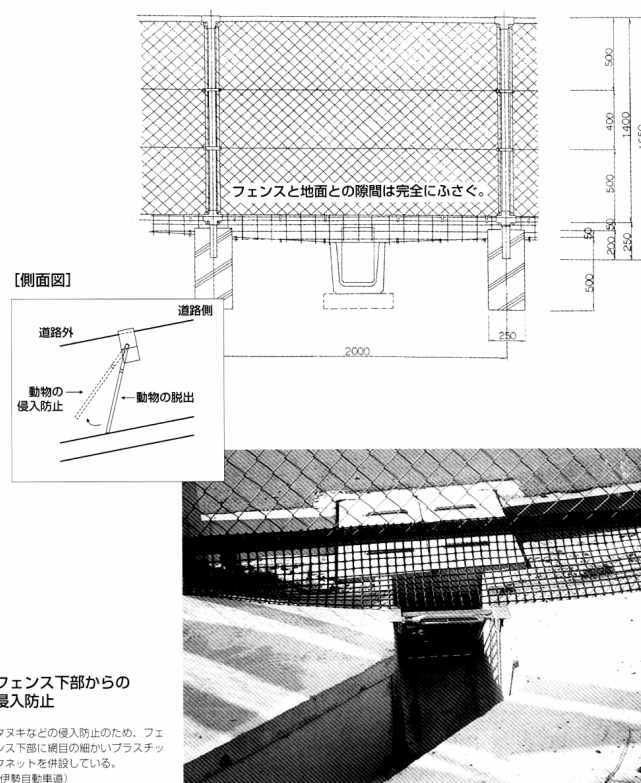
シカの跳躍力を考慮し高さを2.5mに嵩上げたタイプのフェンス。



嵩上げた立入防止柵とシカ
（提供：日本道路公団）

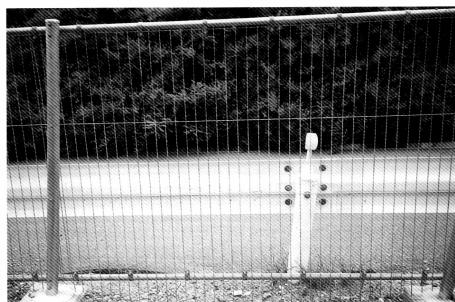
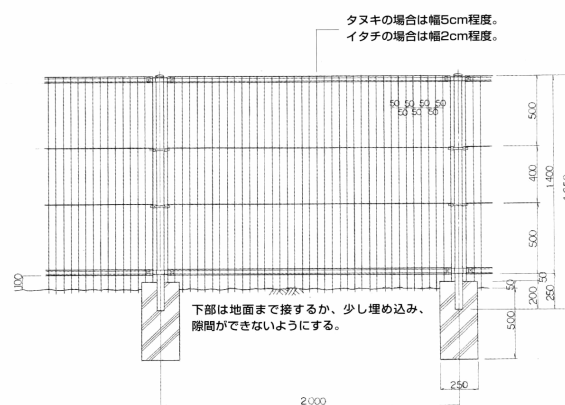
出典）日本道路公団、（社）道路緑化保全協会編集：エコロードガイドライン（案）

図 I-11 進入防止柵の例（1）



出典) 日本道路公団、(社)道路緑化保全協会編集：エコロードガイドライン（案）

図 I-12 進入防止柵の例（2）

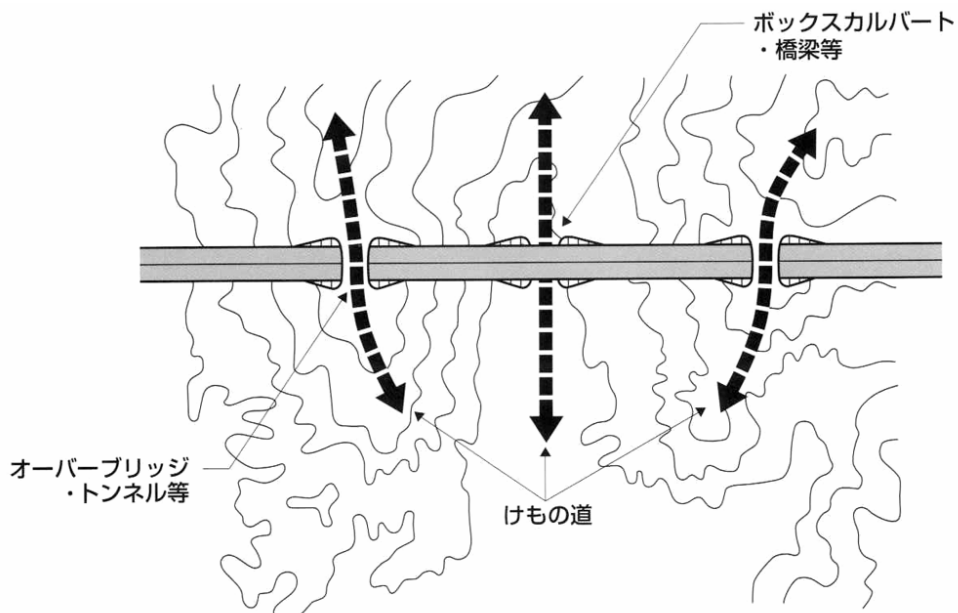


出典) (社)道路緑化保全協会編集：エコロードガイドライン（案）

図 I-13 進入防止柵の例（3）

3) -2 横断路の設置

カルバートボックス、オーバブリッジ、排水用管路、橋梁・高架下、トンネル上部を利用して高速道路を安全に横断するけもの道を確保する（図 I-14）。



出典) 日本道路公団、(社)道路緑化保全協会編集：エコロードガイドライン（案）

図 I-14 横断路の考え方

3) -3 二次災禍の防止

動物の死体に集まる動物のロードキルを防ぐため、交通巡回による速やかな対応を行う。



出典) 日本道路公団、(社)道路緑化保全協会：高速道路と野生生物

図 I-15 放置される死体（タヌキ）

3) -4 標識の設置

標識の設置によりドライバーへの注意を喚起する。



出典) 国土交通省東北地方整備局湯沢河川国道事務所：鬼首エコロードガイド

図 I -16 標識の例

I.2 動物の横断路設置の手法

(1) 横断路設置の考え方

動物の横断路の設置にあたっては、対象地域の動物相（生息する動物の種類）とその生態をよく理解した上で、どこにどのように設置するか検討しなければ意味がない。そのためには、事前に十分な生息状況の調査を実施し、どこにどんな動物が生息しているのか把握しておく必要がある。以下に検討手順の例を示す。

1) 現況の把握


まず、計画路線沿線にどのような動物が生息しているか把握することが必要である。そのための調査方法としては、文献調査、聞き取り調査及び現地調査がある。文献調査は既存の文献により計画路線沿線の動物の生息情報を得る方法であり、過去の多くの調査の蓄積であるため重要な情報源である。その反面必ずしも最近の情報では無いことや、精度が文献により異なることや必要とする精度で得られない場合が多いことなどが欠点となる。聞き取り調査は、地域で長年調査を行っている人や動物に詳しい人から情報を得る方法であり、非常に具体的な情報を得ることもある。しかし、地域的に限定されていたり、限られた動物種の情報であったりすることも多い。現地調査は横断路設置のための情報を収集することを目的として実施されるため、必要な情報を得ることができるが、十分なデータを得るには費用・時間が多くかかることが多い。したがって、文献調査、聞き取り調査及び現地調査でそれぞれを補完しつつ実施すると効率よく、より信頼性のある情報を得ることができる。なお、文献調査、聞き取り調査は現地調査に先立って実施し、地域の概要を把握したうえで現地調査を行うと、効率の良い調査ができる。一般的な調査方法について表 I-2（文献調査、聞き取り調査）及び表 I-3～5（主に横断路設置の対象となる地上性動物の哺乳類、両生・爬虫類の現地調査）に示す。

また、同時に道路沿線の地形や植生などの動物の生息環境についての情報も収集しておく。

表 I-2 調査方法（文献調査、聞き取り調査）

文献調査	環境省の自然環境保全基礎調査報告書、地域の自然誌、県別の図鑑、地域の博物館等の資料、地域の大学の研究論文等を収集・整理する。隣接地域で実施された環境影響評価の図書が入手できればこれも活用する。 なお、生物の分類体系は複数あり、また見直しも随時行われているので、古い資料の場合、分類や種名が現在と異なる場合があるので注意する必要がある。
聞き取り調査	地域の大学の研究者、地域の学校の教員、猟友会、鳥獣保護員、地域の博物館の学芸員等に聞き取りを依頼あるいはさらに詳しい人物・団体等の紹介を依頼する。 聞き取りにあたっては、事前に必要とする情報を整理し、図面等を用意して効率よく情報を聞きだせるよう準備する。なお、種名を地方名で呼んでいることもあるので注意する。

表 I-3 調査方法（現地調査）

調査手法	フィールドサイン法
内容	調査対象地域を可能な限り詳細に踏査してフィールドサイン（糞や足跡、食痕、巣、爪痕、クマダナ、モグラ塚等の生息痕跡）を発見し、生息する動物種を確認する方法である。
適用動物	主要な大・中型哺乳類各種
適用時期	主に秋季～春季。特に積雪のある地域では、足跡の確認が容易であるとともに、足跡トレースにより分布域をかなりの精度で把握し得るため、積雪期の実施が重要。
使用機材等	目視観察が基本となるため、特に機材は必要ないが、カメラで撮影しておくとも後日検証が可能な場合もある。
調査実施上の留意点	足跡のつきやすい砂地や泥地、糞の残りやすいコンクリートや石の上等に特に留意する必要がある。適当な場所がない場合などには、ケモノ道として利用されやすい林道の上に細かい砂や水を撒いて足跡をつき易くするとよい（足跡トラップ等と呼ばれる）。また、山間部の林道等では、夜間に走行車両から活動個体を検索するのも効果的である（ナイトセンサス等と呼ばれる）。 なお、キツネやタヌキ等は既存の林道を利用することが多い、テンやイタチは沢沿いに多い等の、当該地域の生息の可能性の高い動物種の特徴にあわせて効果的なルート設定を行うことが重要である。
備考	活動個体や死体等は厳密にはフィールドサインに含まれないが、通常これらの情報も含めてフィールドサイン法の調査結果として扱う。 足跡や糞、食痕等による種の判定には、ある程度の熟練を要する。
調査イメージ	

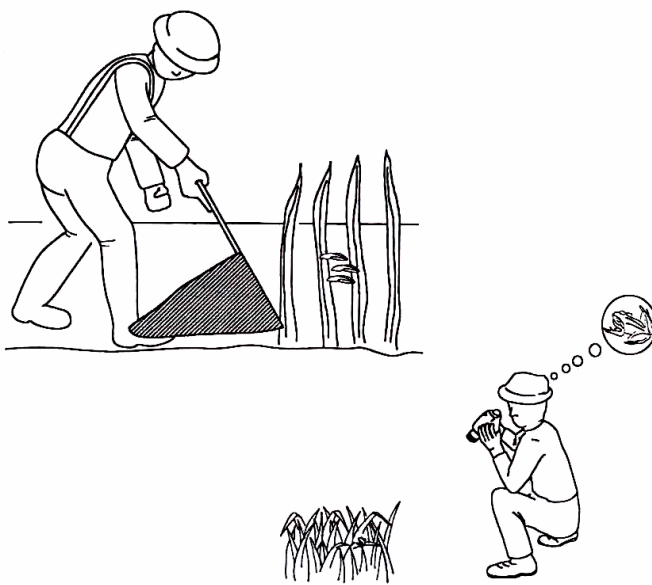
出典）自然環境アセスメント研究会編著：自然環境アセスメント技術マニュアル

表 I-4 調査方法（現地調査）

調査手法	トラップ法
内容	代表的な植生等に複数箇所の罠区（調査区）を設定し、通常各罠区 20～50 個程度のトラップを 1～数晩設置して行う。トラップは、個体を捕殺する小型はじき罠か、あるいは生け捕りの可能なライブトラップを使用し、付け餌として生ピーナッツや油揚げ、チーズ、ピーナッツバターを小麦粉で練り込んだもの等を用いる。また、設置直後は小型哺乳類がトラップを忌避する可能性があるため、1 晩餌を付けただけの状態で放置した後に（捕獲はされない）翌晩に設置する、あるいは、数晩にわたって設置することが望ましい。
適用動物	主要な小型哺乳類（ヒミズ類、ネズミ類各種）
適用時期	一般的に、秋季～春季がよい。標高の高い地域では晩秋での捕獲効率がよく、低地では冬季がよい傾向がある。いずれの場合も、夏季は捕獲効率が低下するので、避ける必要がある。
使用機材等	スナップトラップ、パンチュートラップ、ライブトラップ等の罠。
調査実施上の留意点	野生動物を捕獲することになるので、鳥獣の保護及び狩猟の適正化に関する法律に基づく手続きが必要となる。さらにヤマネ等天然記念物を対象にする場合は、文化財保護法あるいは各自治体条例に基づく手続きが必要となる。 罠区は土壌の発達した林床、草本の密生した草地や休耕地等、多くの種の生息する環境域に対応するよう設定する必要がある。 またトラップは、樹木や倒木、石の下、草本の密集した株元等の巣口周囲を中心に設置するとよい。 いずれのトラップも、ドブネズミ程度の比較的大型の種を対象としたものと（ラットトラップ）、アカネズミ以下の小型の種を対象としたものがあるので（マウストラップ）、生息の予想される種の構成にあわせて、適宜選択する必要がある。 種の判定には各部位の計測値が重要となるため、各捕獲個体の全長、尾長、後肢長（かかとから指先）、耳長、体重等を計測しておくことが望ましい。
備考	このほかに、上記のトラップでは確認し難い食虫類（トガリネズミ、ジネズミ、ヒミズ、モグラ等）を確認するために、バケツ程度の容器を地中に埋設して捉えるピットホールトラップ、モグラ類を捕獲するモールトラップ、ヤマネの生息確認のためにセキセイインコ用等の巣箱を多数設置する方法などがある。
調査イメージ	<p>スナップトラップ</p> <p>ヤマネ確認用の巣箱</p> <p>ピットホールトラップ</p>

出典）自然環境アセスメント研究会編著：自然環境アセスメント技術マニュアル

表 I-5 調査方法（現地調査）

調査手法	直接観察
内容	調査対象地域を可能な限り詳細に踏査して各種の成体、卵、幼生を確認する方法。
適用動物	両生・爬虫類全般
適用時期	春季～秋季。両生類では、特に各種の繁殖期が確認に適している。
使用機材等	特別な機材は必要としないが、両生類の繁殖地では幼生を採取するための玉網があると便利。また、カメラで撮影しておくとは後日検証が可能な場合もある。
調査実施上の留意点	<p>両生類は繁殖期に繁殖場所の水辺に集中するため、その時期を逃さないようにすることが重要。特にサンショウウオ類は非繁殖期における成体の確認が極めて困難であるため、卵あるいは幼生の確認に主力を注ぐべきである。また、繁殖期におけるカエル類の鳴き声は、種の確認が容易であるとともに、繁殖域をある程度面的に把握し得る情報となるので、夜間を中心として調査するとよい。</p> <p>カメ類は日中水辺の倒木上等に多いこと、ヤモリは市街地の電灯周囲や人家の壁に夜間よく出現すること等の各種の習性を考慮して、適切な場所、時間帯で調査することが重要である。</p> <p>両生・爬虫類全般を通じて、道路脇の側溝に多いことが多く、調査の際には特に注意しておくことよい。</p> <p>両生類の卵、幼生、集団での鳴き声等は各種の繁殖情報となるので、その数等を地形図に記入しておくことよい。</p>
備考	両生類の卵や鳴き声による種の判断は、ある程度の熟練を要する。
調査イメージ	

出典）自然環境アセスメント研究会編著：自然環境アセスメント技術マニュアル

2) 対象種の選定

次に、生息する動物種の中から横断路の設置により移動路を確保する対象種を選定するとともに横断路設置位置を決定する。生息種の選定は、行動圏や一般的生態と沿線の生息環境の分布状況等に基づき、道路の建設により移動に影響を受ける動物種を抽出する。

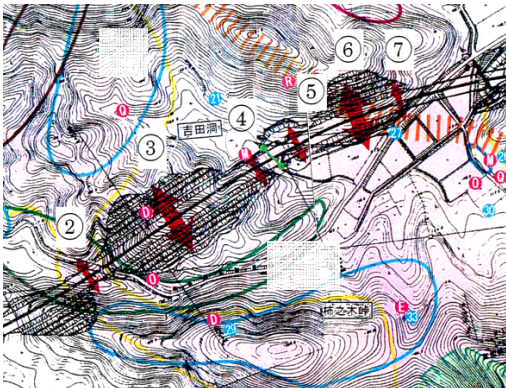
具体的には、調査で道路の両側に広く生息が確認されている種、明らかに道路予定地を横断していることが確認されている種、道路の片側のみの確認であるが地形や植生の状況から生息域が道路の両側に連続している可能性が高い種、確認は少なくとも行動圏が広い種等を対象とする。

抽出にあたっては、希少性や地域自然環境の指標性などにより特定の種が選ばれることも多いが、地域の自然環境の多様性の保全といった観点からは、できるだけ多くの種を対象とすることが望ましい。

3) 横断路設置位置の選定

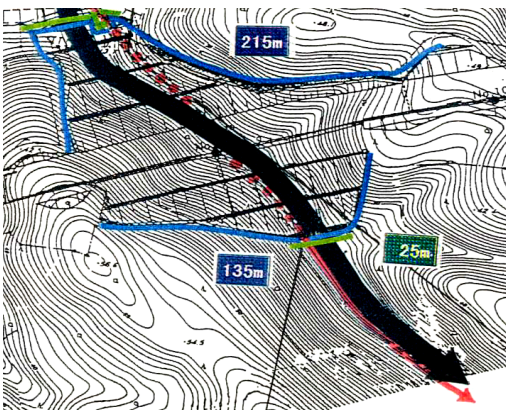
横断路は対象動物が利用しやすい位置に設置しなければならない。そのためには、現状で利用されている移動路と同じ位置に設置することが望ましい。現状で利用されている移動路については、現地調査で確認の多いところや聞き取りにより移動路として情報が得られたところを基本とするが、他に沿線の地形や植生の状況に基づき、一般的な生態の知見を参考にし、移動路として利用の可能性があるところも対象とする（図 I-17～18）。既存道路に設置する場合は、ロードキルの多発区間に設置することも有効と考えられる。

なお、現状の移動路と交差するが道路構造上どうしても横断路の設置が困難な場合については、できるだけ近くに横断路を設置するとともに、その地点まで誘導植栽やフェンス・擁壁等で誘導する。



動物の生息域（青実線、緑実線等）と移動路（赤矢印）と道路計画を重ね合わせ横断路設置位置の検討を行った例。

図 I-17 横断路設置位置の検討例（その 1）



動物の移動路（黒矢印）と道路計画を重ね合わせ横断路設置位置（赤矢印）の検討と誘導施設（フェンス；青実線）を行った例。

図 I-18 横断路設置位置の検討例（その 2）

4) 横断路の構造の選定

横断路の構造は道路下のボックスカルバートやパイプカルバート、橋梁下、オーバーブリッジなどが一般的である。それらは対象とする動物の習性に合わせる必要があり、場合によっては特別な構造のものが必要になる場合がある。

例えば、ボックスカルバートでは、シカの場合、高さ×幅÷長さが0.6以上であるのが望ましいとされているが、逆にイタチやタヌキでは、カルバート内の側溝を利用していた例もあり、むしろ断面積が小さいところを好む傾向がある。

他に、道路を跨ぐ標識施設を利用したヤマネブリッジや空中を幅30cm程度のつり橋でつないだリス用の橋などが試みられている。

既存の文献及び今回収集した結果による横断構造物の動物種の利用状況を表I.6にまとめた。従来、ノウサギやキツネは、パイプカルバートでの利用は確認されていなかったが、今回収集した1箇所での利用が確認された。確認されたパイプカルバートの直径は1m、延長が約30m～40mであった。

表 I -6 横断構造別動物種の利用状況

	今回	*1	*2	今回	*1	*2	今回	*1	*2	今回	*1	*2	今回	*1
	C-Box			C-Box(内側溝・水路)			C-P・排水用管路			OV			橋梁下	
ノウサギ	◎	○	○*				△				△	○*	○	◎
タヌキ	◎	◎	○*		◎	○	○	◎	○*	△	○	○	◎	◎
キツネ	◎	◎	○*				△			△	◎	○	◎	◎
テン	◎	○	○*		○	○	○	○	○			○*	◎	○
イタチ	◎	◎			○		○	○					○	○
チョウセンイタチ			○			○			○			○		
アナグマ	○		○						○				△	
ハクビシン	△		○*				○		*			○	△	
ニホンザル	○	△											△	◎
ニホンカモシカ	△													
ニホンジカ	△	△											○	○
イノシシ		△											△	○
オコジョ	○	○												○
ニホンリス	△	○											△	
ネズミ類	○												△	
コウモリ類	△													
ツキノワグマ	△													
モモンガ	△													

今回 収集した資料により利用状況をまとめたもの

◎:利用が多い(5箇所以上で確認), ○:利用する(2～4箇所で確認), △:利用が少ない(1箇所で確認)

*1 出典, 高速道路と野生動物(日本道路公団1989)、動物の道路横断施設利用実態

◎:よく利用する, ○:利用する, △:利用が少ない

この内容は、調査結果に基づくもので、可能性については含まれていない。

*2 出典, 国総研資料第152号(並河他), 2004.3、横断施設別動物の利用状況(総合)

○:2001.春季～2002.春季、宮崎自動車道の調査により利用が確認された種

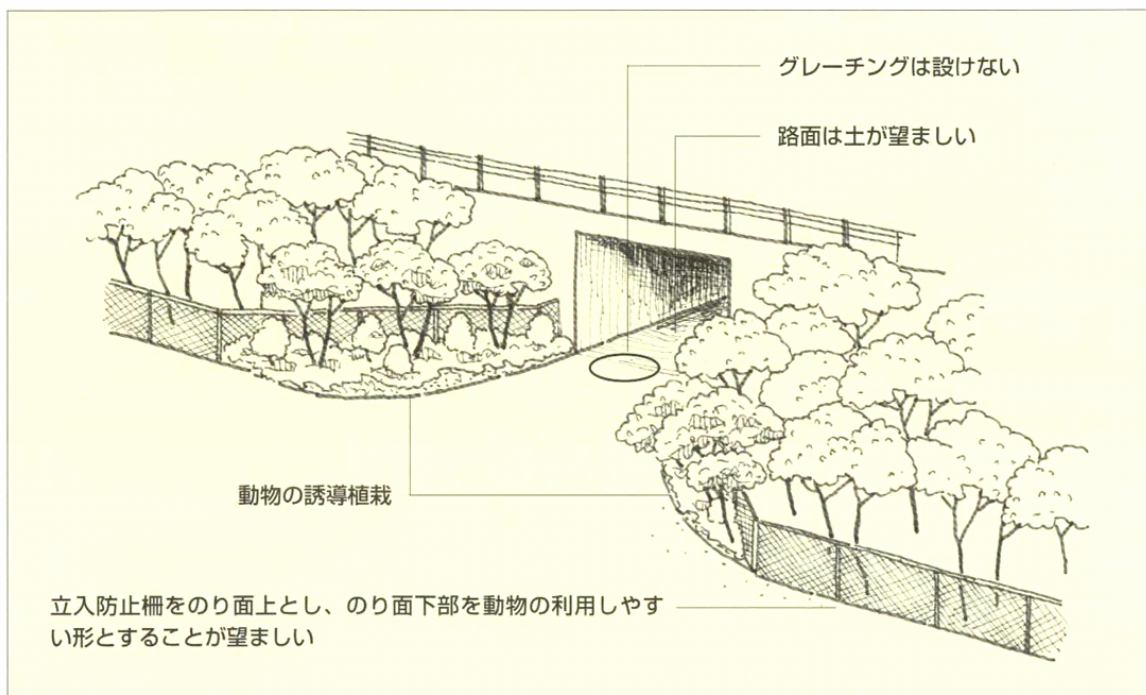
*:2003.3～2003.4、常磐自動車道(日立北IC、北茨城IC付近)の8つの道路横断構造物で利用が確認された種

(2) 横断路設置における留意点

ここでは、横断路の設置の際に留意すべき一般的な事項を構造別に示す。実際の設置検討においては、さらに対象種特性、周辺環境の状況、気候等を考慮して設置する必要がある。

1) ボックスカルバート

ボックスカルバートは、多くの動物の移動路として利用されている。しかし、野生動物は非常に敏感で物音や人の気配を感じたときは身を隠せるような樹林やブッシュに逃げ込む習性があるため、入口付近に身を隠すことができるような植栽をすることが望ましい。また、タヌキやイタチなどは開けた場所を好まず、ボックスカルバート内の側溝を利用することが多く、シカやイノシシなどはできるだけ大断面のボックスカルバートが適している。なお、出入口等に設置することの多いグレーチングはシカ等のひづめのある動物は嫌うことや、小動物が落下するので設置は避ける。



出典) 日本道路公団、(社)道路緑化保全協会編集：エコロードガイドライン（案）

図 I-19 ボックスカルバート設置時の留意事項



出典) 日本道路公団、(社)道路緑化保全協会編集：エコロードガイドライン（案）

図 I -20 ボックスカルバート利用の例（キツネ）

2) パイプカルバート

タヌキ、テン、イタチ、カメ類等の中小動物に対しては排水用管路を利用した移動路が有効である。ただし、常時流水がある場合は図 I -21 に示すような段を付け歩きやすいようにするとよい。



出典) 日本道路公団、(社)道路緑化保全協会編集：エコロードガイドライン（案）

図 I -21 パイプカルバート設置時の留意事項

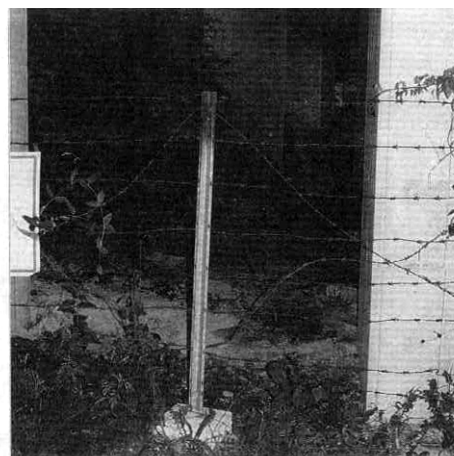
3) 橋梁下

橋梁下は大きな空間が確保できるとともに、現況に近い状態で移動路を確保できることと、沢部に設置する場合は多くの動物が利用する水辺沿いの移動路を確保できる。したがって、できるだけ改変を避けるとともに、立ち入り防止柵等の動物の移動を妨げる構造物の設置は避けるようにする。



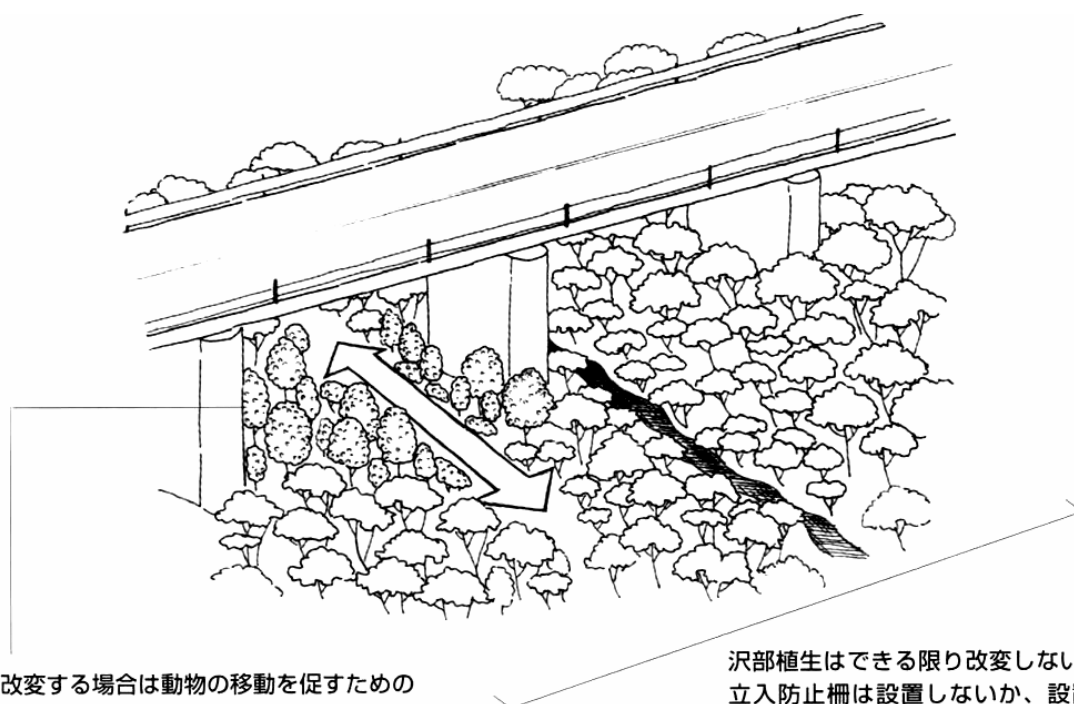
(銭 沢)

橋梁下は、できるだけ動物が移動しやすいようにする。立入防止柵は簡単なものにするか、安全上問題がなければ設置しない。



(安良沢)

鉄線型立入防止柵は、小動物の移動には障害にならないことが多い。動物が侵入できる立入防止柵



改変する場合は動物の移動を促すための誘導植栽を行う。

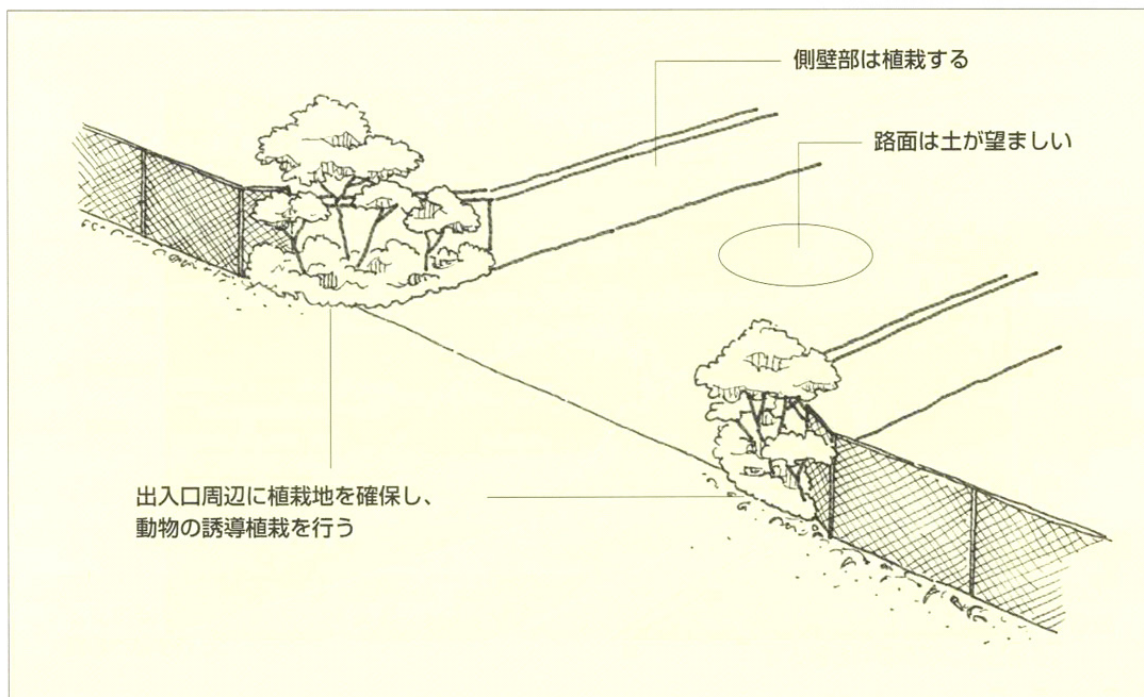
沢部植生はできる限り改変しない。
立入防止柵は設置しないか、設置する場合は橋脚部にとどめる。

出典) 日本道路公団、(社)道路緑化保全協会編集：エコロードガイドライン（案）

図 I-22 橋梁下整備の留意事項

4) オーバーブリッジ

ボックスカルバートや橋梁下は主に谷筋のけもの道を代替するのに対し、オーバーブリッジは主に尾根部のけもの道を代替するものである。オーバーブリッジの設置にあたっては、出入口付近や側壁部への植栽や、路面を土にするなどの誘導措置が望まれる。



出典) 日本道路公団、(社)道路緑化保全協会編集：エコロードガイドライン（案）

図 I-23 オーバーブリッジ設置時の留意事項



出典) 日本道路公団、(社)道路緑化保全協会編集：エコロードガイドライン（案）

図 I-24 オーバーブリッジ利用の例（タヌキ）

I.3 事後調査の手法

(1) 事後調査の必要性

詳細な調査結果に基づき検討された横断路であるが、対象動物がその横断路を利用するかどうかにについて、事後調査を実施して検証する必要がある。その結果、利用されていない場合などは、何らかの対策を検討する必要がある。

(2) 事後調査の方法

多くの哺乳類は夜行性であり、また、付近に人の気配があれば近づかなくなるので直接観察することは困難である。一般的には赤外線センサーカメラ撮影による調査、または足跡等の痕跡の調査が行われている。甲殻類などは直接観察が可能な場合もある。

道路周辺地域の動物生息状況については、具体的に動物の生息数や生息密度を定量的に把握するのは、非常に困難であるが、糞の量や餌植物の状況等からの推定や、狩猟者等への聞き取りなどの方法がある。



図 I-25 赤外線センサーカメラ撮影の例

(3) 事後調査実施状況の概要

事後調査の実施結果を以下の表 I-7 に示す。

表 I-7 事後調査結果の概要

事例 No.	事例名	対象種	調査結果
1	一般国道108号 (鬼首エコロード)	カモシカ等の中 ・大型哺乳類	カモシカ、キツネ、ノウサギ等が利用
2	一般国道289号 (甲子道路)	哺乳類	ノウサギ、テン、タヌキ等が利用
4	一般国道58号	オカガニ類、オカヤドカリ類	オカガニ類、オカヤドカリ類が利用
8	安房峠アカンダナ駐車場	哺乳類	ツキノワグマ等が利用
9	一般国道334号 (斜里エコロード)	エゾシカ	エゾシカが利用
10	帯広広尾自動車道	エゾモモンガ	エゾモモンガ等の利用
11	帯広広尾自動車道	コウモリ類	コウモリ類の利用
12	秋田自動車道	哺乳類	カモシカ、ノウサギ、タヌキ等が利用
13	磐越自動車道	哺乳類	タヌキ、キツネ、テン等が利用
14	東富士五湖道路	哺乳類	ノウサギ、ニホンリス、キツネ等が利用
15	九州横断自動車道	哺乳類	キツネ、タヌキ、テン等が利用
16	伊勢自動車道	哺乳類、爬虫類、両生類	キツネ、タヌキ、テン等が利用
17	清里高原有料道路	ヤマネ	ヤマネ、ニホンリスの利用
18	パストラルびゅう桂台進入路	ニホンリス	ニホンリスの利用
20	札幌市ポプラ通り	エゾリス	エゾリスの利用
22	日光宇都宮道路	哺乳類	ノウサギ、キツネ、タヌキ等が利用

(4) 事後調査の事例

1) 足跡調査

横断路に薄く砂等を撒いたのち何日か後に残った足跡を観察することにより、どんな動物がそこを通過したか把握する方法である。比較的簡便な方法であり、足跡により種の特特定が可能の中～大型哺乳類に有効である。ネズミ類や両生爬虫類等では種の特特定ができないことが多い。

また、積雪のある地域では、足跡の確認が容易である積雪期に実施すると良い。

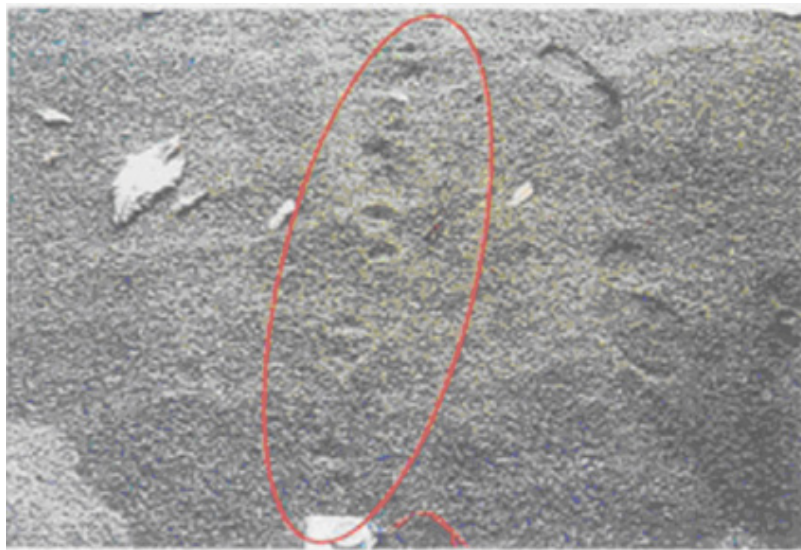
今回、足跡調査の実施時期の詳細について収集できた箇所では、複数の時期に調査を実施していたが、その時期については、データ量が少なく一定の傾向を出せるに至らなかった。調査の実施に際しては、対象の動物の行動特性などを考慮して実施時期・頻度などを決定することが必要である。

事例：足跡調査の状況

■路線名：一般国道 289 号（甲子道路）

■区間名：甲子峠

■横断路の種別：ボックスカルバート



ボックスカルバート内を通過したイヌ科動物の足跡

2) 赤外線感知カメラ撮影・ビデオ撮影

赤外線によるセンサーをカメラに接続し、動物がセンサーの前を通過した際にシャッターが切れるよう設定したカメラを設置し、自動的に動物を撮影する。撮影された画像により種を特定するため、種の識別が容易である。

しかし、落ち葉や昆虫などによりセンサーが作動してしまうこともあり、また、夜間はストロボの発光が必要なため、一度撮影した後はしばらく動物が近づかなくなることもあり、注意を要する。

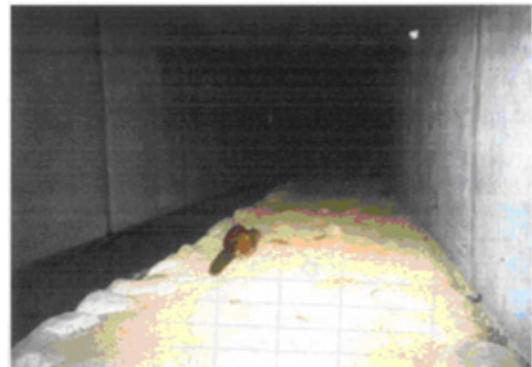
横断路にビデオカメラを設置し連続撮影を行う方法もある。動物の種だけでなく行動の詳細も把握できるため、多くの情報を得ることができる。赤外線カメラを利用すれば光源がなくても撮影が可能である。ただし、ビデオ撮影の場合は、撮影結果の確認に非常に時間がかかる。

事例：赤外線感知カメラによる撮影調査

■横断路の種別：ボックスカルバート、暗渠水路



ボックスカルバートを移動中のキツネ



暗渠水路を移動中のイタチ

(5) 事後調査結果の評価

事後調査（横断施設の利用状況調査）の結果により、対象動物の複数の個体が横断路を一時的ではなく継続的に利用していることが確認できれば、その動物種の、その箇所の分断は回避できたと考えられる。しかし、その地域全体の生息域や、生息数に影響を与えたかは不明である。また、周辺の他の開発等による環境の変化があれば、その影響も考えられることになる。道路区域を含む、広域の生息域と個体数を事業前後で比較すれば、評価できるが、そのような調査を事業者が単独で行うことは不可能なことである。

いずれにしても、周辺状況、事後調査結果の状況等から、専門家の意見を参考に評価していくことが必要である。事後調査を供用後いつまで実施すべきかについても同様に、周辺状況と事後調査結果を見ながら専門家の意見を参考に実施することが望ましい。今回収集した事後調査実施箇所の結果（表 I-8）では、供用直後～2年後において、ほとんどの箇所で、約5年後と10年後では、約半数の箇所で事後調査を実施していた。最大では、供用後20年後に事後調査を実施している事例も見られた。

また、ロードキルの調査結果から、件数が減少したとしても、それが保全措置の効果によるものか、動物の学習効果によるものか、行動圏の移動によるものか、個体数の減少によるものかは、このデータからだけでは判明しない。しかし、ロードキルの発生は、その動物種が生息している証拠ともなる。ロードキルのデータを継続的に蓄積することにより、ロードキル多発地帯の対策工の設置位置の検討などに役立てることが可能となる。この場合、道路への進入防止対策はもとより、横断施設へ誘導する対策も必要である。これは環境影響評価というよりも、交通安全の見地でも必要になり、交通巡回等によるロードキルの記録を蓄積しておくことは重要である。

表 I-8 道路供用年数と事後調査の状況

供用(対象構造物完了)後 経過年数	調 査 地														調査実施率
直後	●						●	●	●				●	●	43%
1	●	●	●			●	●	●	●			●		●	64%
2		●			●		●	●	●	●	●	●	●	—	69%
3	●						●	●	●					—	31%
約5年(4～6)		●	●				●	●	●	●		—	—	—	55%
約10年(8～11)	●		●	●			—	—	—	—	—	—	—	—	50%
約15年(14～16)	●	●	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100%
約20年(20～)	●	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100%

●は、事後調査実施、—は経過年数に達していない場合

※表の見方

たとえば、左側の列は、供用後約20年を経過している道路で、供用直後、3、約10、約15、約20年後に事後調査を実施していることを示す。

I . 4 動物の横断路設置事例

動物の生息地分断を対象に、環境保全措置または事後調査を実施している事業現場について、情報を収集した結果を事例ごとに示す。収集した事例の一覧と概要及び本事例集における記載ページを表 I -9 に示す。

表 I -9 動物の横断路設置事例一覧

事例 No.	事例名	対象動物	記載ページ
1	一般国道 108 号（鬼首エコロード）	カモシカ等の大型哺乳類	I -27
2	一般国道 289 号（甲子道路）	哺乳類	I -34
3	一般国道 169 号（奥瀬道路）	哺乳類	I -41
4	一般国道 58 号	オカガニ類、オカヤドカリ類	I -44
5	一般国道 483 号（北近畿豊岡自動車道）	動物全般	I -50
6	一般国道 9 号（青谷・羽合道路）	中小哺乳類、爬虫類、両生類	I -53
7	一般国道 9 号（江津道路）	中～大型哺乳類	I -56
8	安房峠道路アカンダナ駐車場進入路	哺乳類	I -59
9	一般国道 334 号（斜里エコロード）	エゾシカ	I -62
10	帯広広尾自動車道	エゾモモンガ、哺乳類	I -72
11	帯広広尾自動車道	コウモリ類	I -81
12	秋田自動車道	哺乳類	I -84
13	磐越自動車道	哺乳類	I -87
14	東富士五湖道路	哺乳類	I -89
15	九州横断自動車道	哺乳類	I -94
16	伊勢自動車道	哺乳類、爬虫類、両生類	I -96
17	清里高原有料道路	ヤマネ	I -100
18	パストラルびゅう桂台進入路	ニホンリス	I -104
19	斜里町道	エゾリス	I -107
20	札幌市ポプラ通り	エゾリス	I -109
21	県道西天城高原線	哺乳類	I -112
22	日光宇都宮道路	哺乳類	I -113
23	神奈川県境沢林道	シカ等の大型哺乳類	I -116
24	霧ヶ峰有料道路美ヶ原線	哺乳類	I -118
25	茶臼山高原道路	哺乳類	I -120
26	大分自動車道	ニホンザル	I -122

■横断路の概要

横断路の種別：ボックスカルバート

対象種：カモシカ等の大型哺乳類

■道路の概要

路線名：一般国道 108 号（鬼首エコロード）

区間名：宮城県鳴子町鬼首字軍沢～秋田県雄勝町秋の宮（現秋田県湯沢市秋の宮）

着工年：昭和 57 年度

事業の進捗状況

昭和 54 年 環境影響評価実施

昭和 57 年 工事着手

平成 4 年 鬼首エコロード対策委員会発足
（エコロード対策の推進）

平成 6 年 鬼首道路追跡調査委員会発足、
横断路設置

平成 8 年 鬼首道路開通

横断路事後調査の実施期間

工事中：なし（横断路）

供用後：平成 8～12 年



図－事例 1－1 道路の位置

周辺環境特性

路線は、標高 1、100m 前後の山地帯を通過するもので、周辺の植生は、自然植生であるチシマザサ・ブナ群団が広く分布しており、自然性の高い地域である。

背景・経緯等

鬼首道路は自然が豊かな栗駒国立公園内を通過することから、昭和 53 年に提示された「建設省所管事業に係わる環境影響評価に関する当面の措置方針について」に基づき昭和 54 年度に環境影響評価を実施した。1992 年（平成 4 年）6 月ブラジルで開催された「地球サミット」（テーマは「自然と人間の活動の調和」）に代表される環境問題への関心の高まりの中、平成 4 年度より建設省は、鬼首道路を自然と調和したエコロードとして整備するための調査を開始した。これにより鬼首道路は平成 5 年度からスタートした「第 11 次道路整備五箇年計画」にもりこまれたエコロード建設の先導的役割を担うこととなった。

■ 保全措置の内容

保全措置の概要

カモシカがよく出現し、1km 以上に渡り土工部が連続する区間において、盛土の下を横断するボックスカルバート（3m×3m 程度）を設置した（図－事例 1－2～3）。

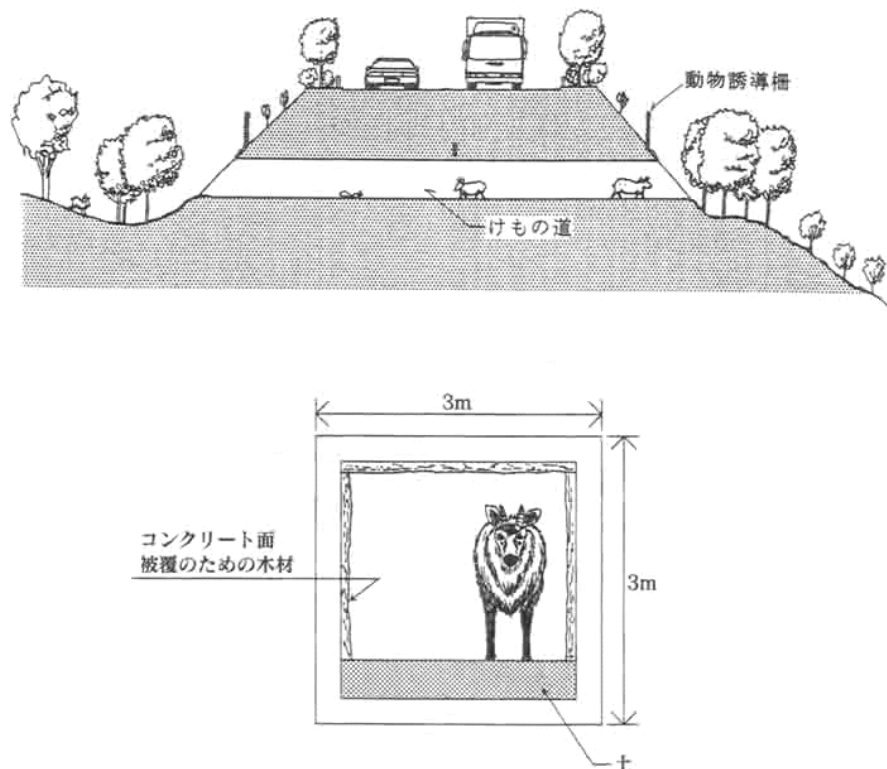
内部は動物が歩く部分については土を敷き、内壁は木材でコンクリート面を覆った。

出入口周辺は植樹を行い周囲の林との連続性に配慮した。

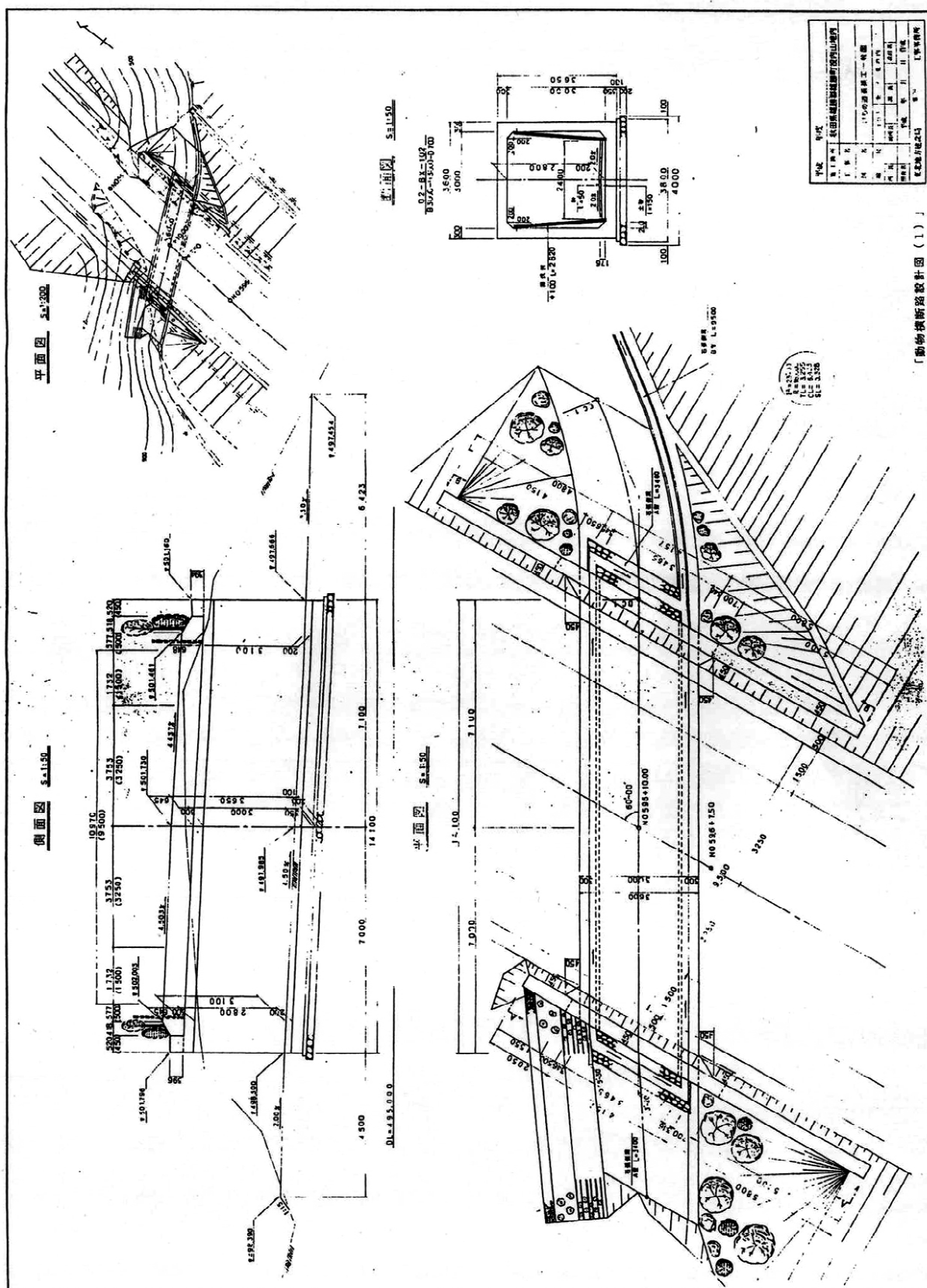
多雪地であるため、雪で横断路がふさがれないように除雪時に配慮する。

設置位置の選定方法

鬼首エコロードでは、動物の移動はトンネル区間、橋梁、高架下を横断路として利用できるものと考えていた。しかし、カモシカ橋～役内橋間は、カモシカの横断がよくみられる地域で、1km 以上に渡り大型・中型哺乳類が横断できない区間が連続するため、移動経路の確保が必要となり、横断路を設置することとした。



図－事例 1－2 横断路のイメージ



図一事例 1-3 横断路の平面図及び断面図

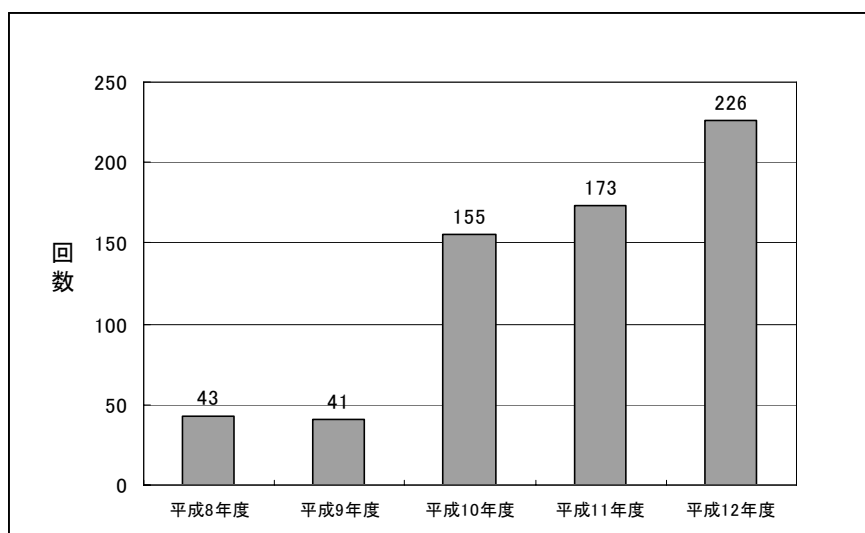
■事後調査の内容

事後調査の内容と結果

まき砂による足跡を主体としたフィールドサイン調査と赤外線センサーとスチールカメラを利用した自動撮影装置による事後調査が行われている。

調査の結果、哺乳類ではタヌキ、キツネ、テン、イタチ、アナグマ、ノウサギ、カモシカ、コウモリ類、ネズミ類、鳥類ではキセキレイ、フクロウ、爬虫類ではヘビ類の利用が確認された（表－事例 1－1）。

平成 8 年～12 年までの 5 年間の調査の結果、平成 9 年度の動物誘導柵設置（図－事例 1－4～6、写真－事例 1－2）以降、動物の横断回数が大幅に増加しており、動物誘導柵の有効性が確認された。平成 9 年度に回数が前年度より減少したのは、8 月から 10 月まで誘導柵設置のため日中作業員が横断路を通行したためと考えられた。また平成 10 年度からノウサギの利用数が増加している。



図－事例 1－4 横断路利用回数の変化

表－事例 1－1 年度別横断路利用確認動物 (回数)

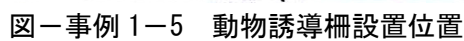
確認動物種	平成 8 年度	平成 9 年度	平成 10 年度	平成 11 年度	平成 12 年度
カモシカ	13	13	43	35	13
タヌキ	10	14	28	9	25
キツネ	7	1	9	4	11
アナグマ				4	
テン		1	3	21	10
イタチ		1	13	18	39
ノウサギ		7	52	78	119
ネズミ類	1	1	3	3	6
コウモリ類		1		1	
ノネコ	8				
カラス類	4				
フクロウ		2			
キセキレイ			1		
ヘビ類			1		3
合計	43	41	155	173	226

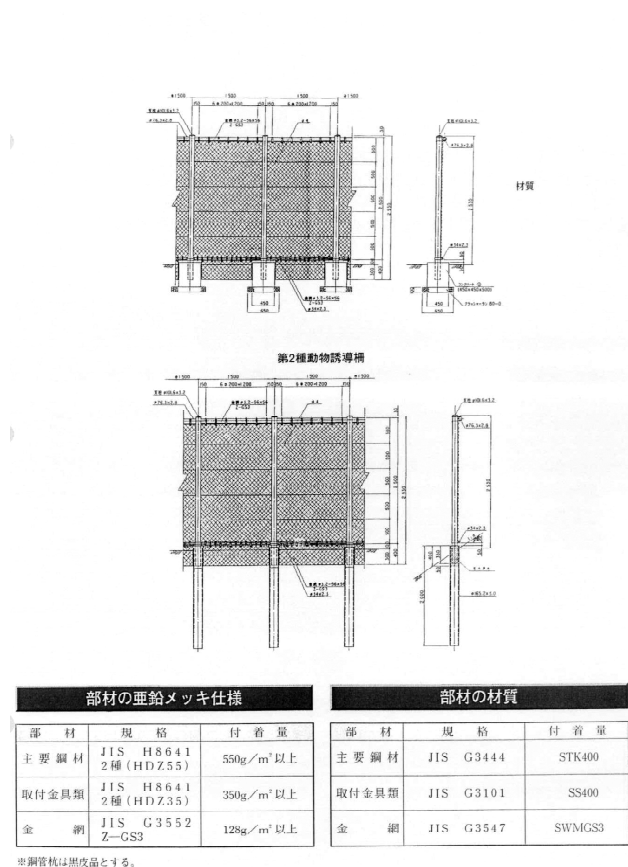
表－事例 1－2 年度別横断路利用方向 (回数)

移動方向	平成 8 年度	平成 9 年度	平成 10 年度	平成 11 年度	平成 12 年度
谷から山	37	18	64	67	91
山から谷	6	23	91	106	135

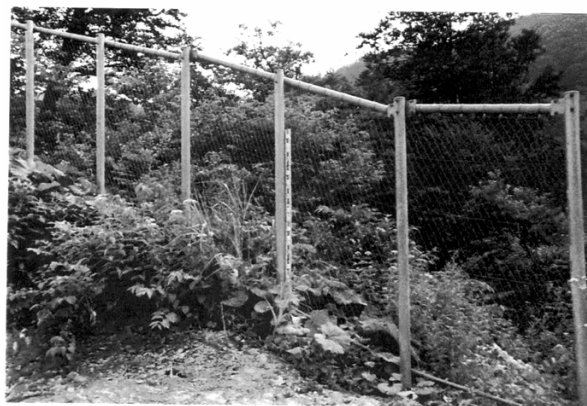


写真－事例 1－1 事後調査で確認された動物





図－事例 1－6 動物誘導柵



写真－事例 1－2 動物誘導柵

■学識者の関与の状況

委員会等

鬼首エコロード検討委員会

鬼首道路追跡調査委員会

（工学資源学、人文社会学、林学、水産学等の専門家により構成）

■横断路の概要

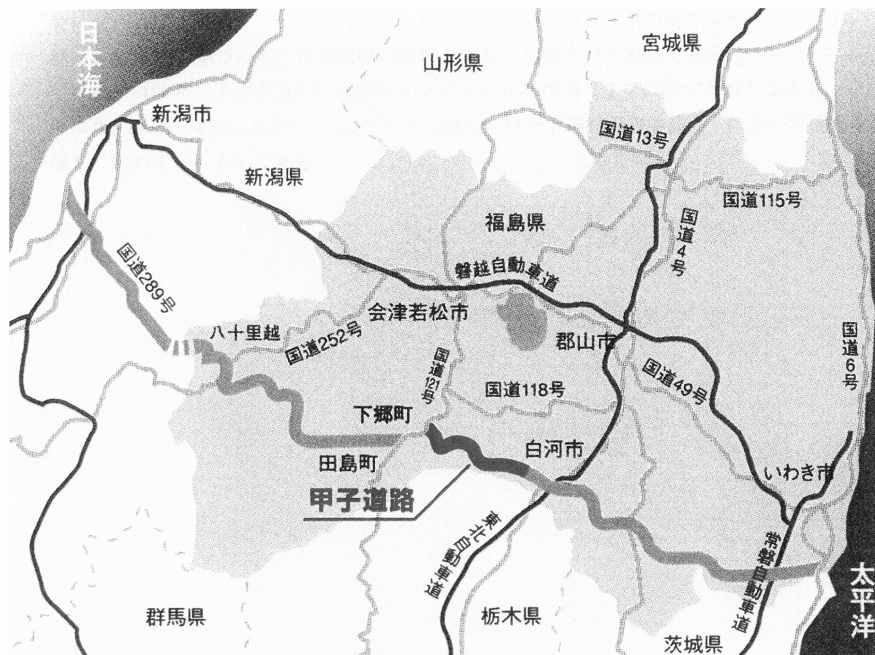
横断路の種別：ボックスカルバート、橋梁下

対象種：哺乳類全般

■道路の概要

路線名：甲子道路（国道 289 号）

区間名：甲子峠



図一事例 2-1 道路の位置

着工年：平成 2 年度

事業の進捗状況

平成 2 年着工、
平成 7 年一部供用、
平成 14 年甲子トンネル着工
平成 20 年供用開始（予定）

横断路設置時期および事後調査等の実施期間

設置位置決定のための調査	：平成 10 年
形状検討のための調査	：平成 10～11 年
横断路設置	：平成 11 年
事後（利用状況）調査（工事中）	：平成 12～13 年、18 年（予定）
（供用後）	：平成 20、22 年（予定）

周辺環境特性

対象路線の周辺は、標高 1,000～1,800m 級の山地であり、急峻な溪谷が連続する。植生はミズナラ林を中心とした落葉広葉樹林となっている。

背景・経緯など

奥羽山脈の南部に位置する、那須連峰の一角に位置している当該区間は豊かな自然が保たれ、貴重な動・植物の宝庫であるとともに、その一部は日光国立公園に位置していることから、道路建設にあたっては自然環境を十分に把握し、貴重な動植物の保護や風景との調和をはかることとした。その一環として通行車両と動物との衝突を避けるため、動物が安全に通行できる横断構造物を設置し、その効果を追跡調査することとした。

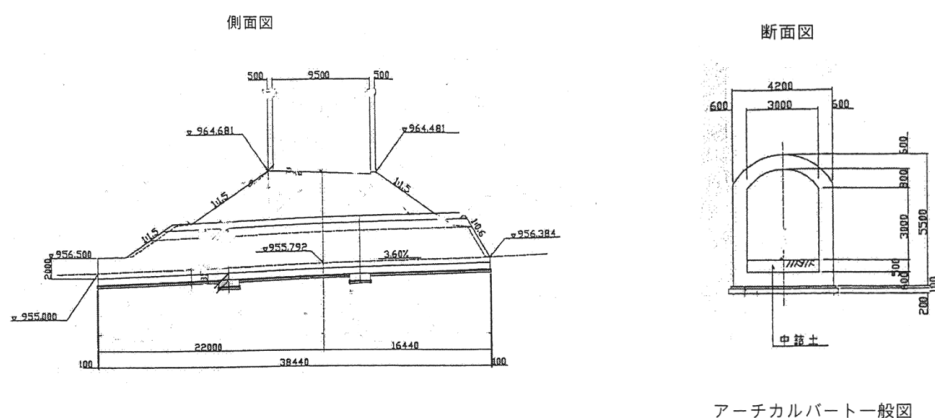
■保全措置の内容

人道ボックス

馬蹄形 高さ 3.8m、幅 3m、延長 38.44m、下床に厚さ 50 cm の土を敷設。



写真一事例 2-1 人道ボックス



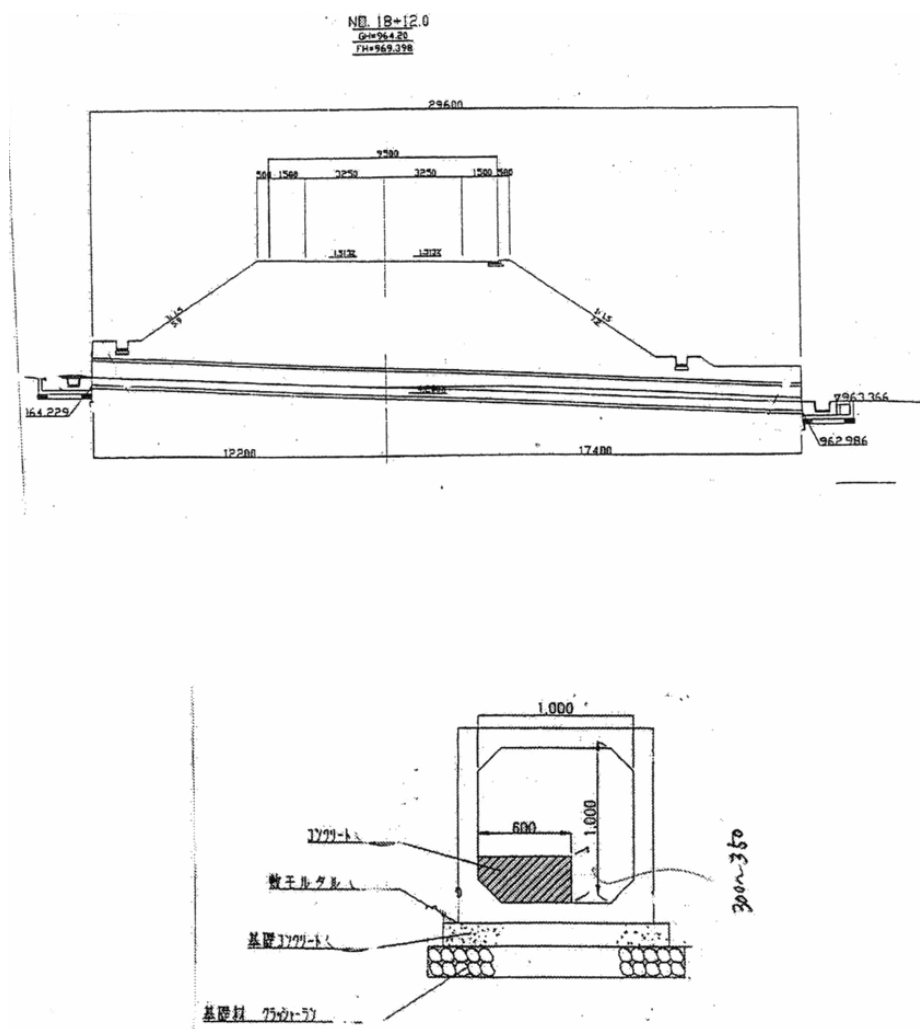
図一事例 2-2 人道ボックス断面図

横断排水ボックス

断面 1m× 1m、幅 60 cm、高さ 30～35 cm の犬走りを設置。



写真—事例 2—2 横断排水ボックスの設置状況（左：入り口、右：内部）



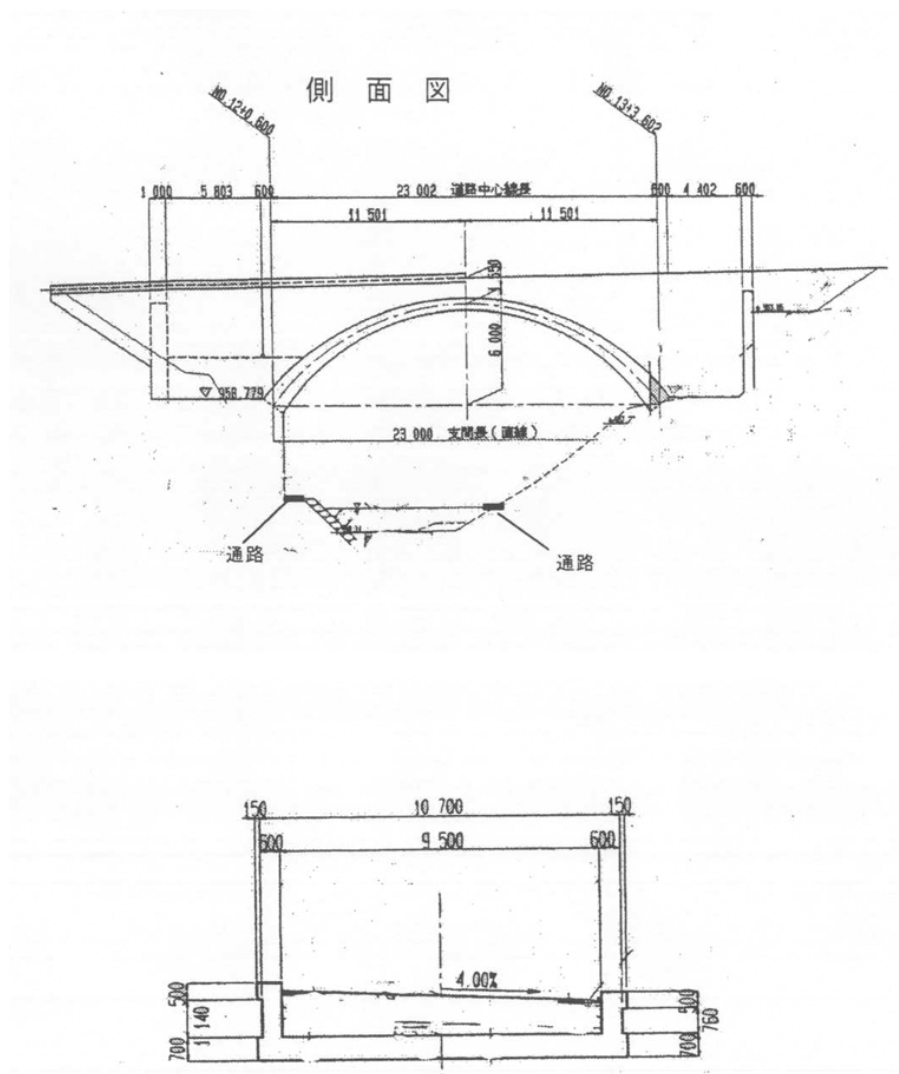
図—事例 2—3 横断排水ボックス断面図

橋梁下

改変量の少ないアーチ構造を採用し、橋梁下の沢の両岸に幅 1m の通路を設置。



写真－事例 2－3 橋梁下の状況



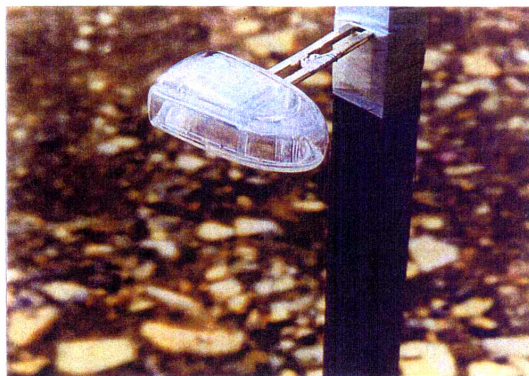
図－事例 2－4 橋梁の断面図

誘導のための措置

動物を横断施設に誘導するため、高さ 1.5m のプレキャストL型擁壁と補強土壁を設置した。



写真－事例 2－4 誘導のための措置（左：プレキャストL型擁壁、右：補強土壁）



写真－事例 2－5 発光体

■事後調査の内容

事後調査の内容と結果

設置した横断路の効果を確認するために、利用状況の調査を行った。調査の方法は、まき砂による足跡等の確認及び熱感センサー付カメラやビデオカメラによる撮影とした。

平成 12 年

横断排水ボックスにてテンの利用を確認

平成 13 年

人道ボックスで、ノウサギ、タヌキ、ネズミ科の一種、イヌ科の一種の利用を確認。橋梁下で、ノウサギ、テン、ネズミ科の一種、その他種不明の利用を確認。横断排水ボックスで、ノネコ、ネズミ科の一種の利用を確認。



写真－事例 2－6 まき砂（路肩付近に帯状に散布）



写真－事例 2－7 撮影機材（左：熱感センサー付カメラ、右：ビデオカメラ）



写真－事例 2－8 橋梁下を通過するテン（左）及びノウサギ（右）



写真－事例 2－9

横断排水ボックスを通過したネズミ類



写真－事例 2－10

人道ボックス内のイヌ科動物の足跡

今後の計画

平成 18 年頃

工事中の横断状況の再確認、問題点の抽出、対策の検討。

平成 20、22 年頃

施設への慣れ、植栽の成長による誘導効果を念頭に置き供用直後、供用 3 年後程度をめどに実施する。

■学識者の関与の状況

委員会等

甲子道路エコロード追跡調査委員会（大学の工学部や博物館の研究者らにより構成）

■横断路の概要

横断路の種類：トンネル坑口の人工地盤、橋梁下

対象種：カモシカ、ニホンジカなど

■道路の概要

路線名：一般国道 169 号（奥漣道路）

区間名：和歌山県北山村小松～熊野川町玉置口

着工年：平成 2 年度（該当区間）

事業の進捗状況

昭和 56 年度 事業化、測量・設計・
ボーリング、

昭和 58 年度 一部工事着手

平成 8 年度 I 期区間供用開通

平成 9 年度 II 期区間工事着手

平成 14 年度 II 期区間 2080m 延伸

事後調査の実施期間

今後実施予定



図－事例 3－1 位置図

周辺環境特性

路線は、標高 500～ 700m 前後の山地帯を通過するもので、非常に急峻な溪谷を通過する。周辺の植生は、大部分がコジイやカシ類の萌芽林であるが、林冠の形成が不十分で樹木の胸高直径も小さく、若い二次林と考えられる。一部には、スギ・ヒノキ植林、自然植生に近いと推定されるコジイ純林が存在する。

背景・経緯など

奥漣道路が通過する吉野熊野国立公園一帯はシイやカシなどの自然林とともに、ニホンカモシカ、ツキノワグマ、イノシシなどが生息する、わが国有数の豊かな自然が残る地域である。したがって、自然景観との調和を図り、環境の変化を極力抑えるため、奥漣道路の建設には、きめ細かな配慮が必要となる。その一環として、動物の移動を確保するけもの道を設置することとなった。

■保全措置の内容

保全措置の概要

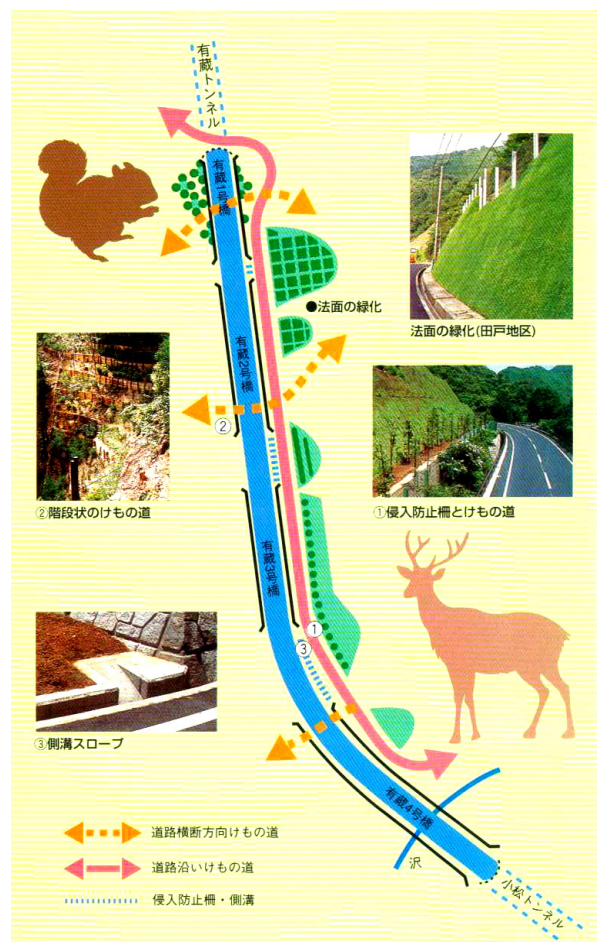
トンネル坑口の人工地盤

トンネル坑口のコンクリート部を排除し、動物の移動ルートと採餌場を確保する。

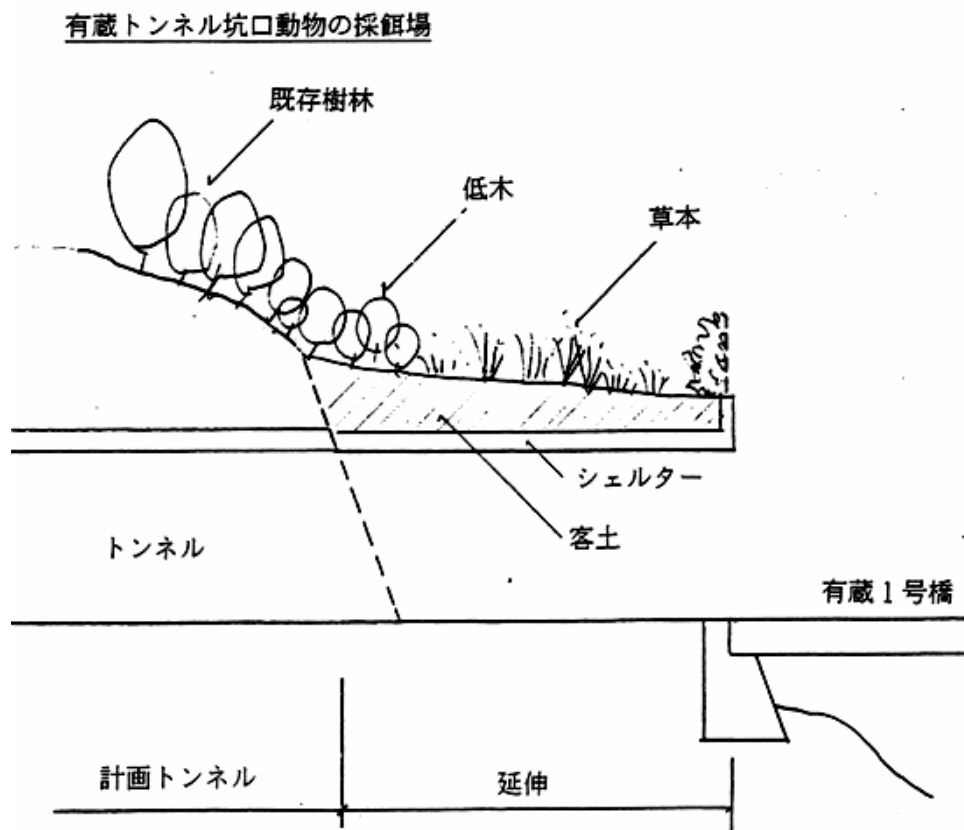
トンネル坑口に 10～20m 程度のシェルターを設置し、道路面への落石を防止するとともに、上面に客土し、ネザサ、ススキ、カンスゲ等の草本種を植栽し、シカ等の移動ルートとする。また、雨水を集めた水飲み場も設置する（図－事例 3-2～3）。

橋梁下部におけるけもの道の確保

橋梁下部の伐採樹木や放置残土を除去し、メッシュリング等を設置し客土を施す。日陰でも生育する低木、地被類等を播種または植栽し環境の復元を図り、間伐材等を利用したけもの道となる通路を整備する。



図－事例 3-2 保全措置の概要



図一事例 3-3 トンネル出口の人工地盤

■横断路の概要

横断路の種類：ボックスカルバート、パイプカルバート

対象種：オカヤドカリ類、オカガニ类等

■道路の概要

路線名：一般国道 58 号

区間名：沖縄県大宜味村喜如嘉（試験施工箇所）国頭村宇嘉～与那

着工年：既存道路

事業の進捗状況

平成 8 年 試験施工

平成 13 年 国頭村宇嘉～与那間で既設横断水路を
改良して実施

事後調査の実施期間

平成 8 年～14 年

周辺環境特性

路線は、海岸沿いに整備されており、陸と海を行き
来する生物にとって、移動の障害となっている。



図一事例 4-1 位置図

背景・経緯など

良好な環境創造のための道路整備及び自然環境との調和を道路整備の課題としてとらえ、両生爬虫類、甲殻類等の小動物のロードキルを防止するために、道路横断用トンネルを整備し、その後の追跡調査の実施により効果を把握することとした。

■保全措置の内容

保全措置の概要

試験施工として、平成 9 年度に宜味村喜如嘉（図－事例 4－2）に道路横断用トンネルを設置した。その後追跡調査を行い、その結果さらに横断路の利用を促すため、入り口にエコパネル（誘導パネル）を設置した他、歩道境界ブロックの切り下げ（歩道スロープ）、海側護岸側壁に穴をあけ海へ出やすくする等の措置を行った（図－事例 4－3～6、写真－事例 4－1～5）。以上の結果を参考にし、国頭村宇嘉～与那間（約 10km）において、オカガニ類の生息状況を把握しつつ、既存の横断水路を試験施工により得られた知見に基づき改良することとした。

設置位置の選定方法

対象区間を踏査し、確認個体数及びロードキル確認数を把握し、生息密度及びロードキル発生数の高い箇所を対象に設置を検討した。



図－事例 4－2 試験施工位置



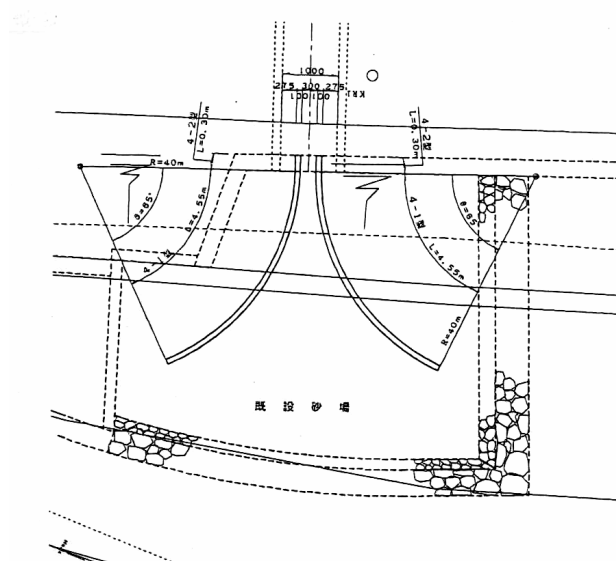
写真－事例 4－1



横断路の状況（海側出入口）



写真一事例 4-2 横断路の状況（陸側出入口）



図一事例 4-3 横断路入口平面図

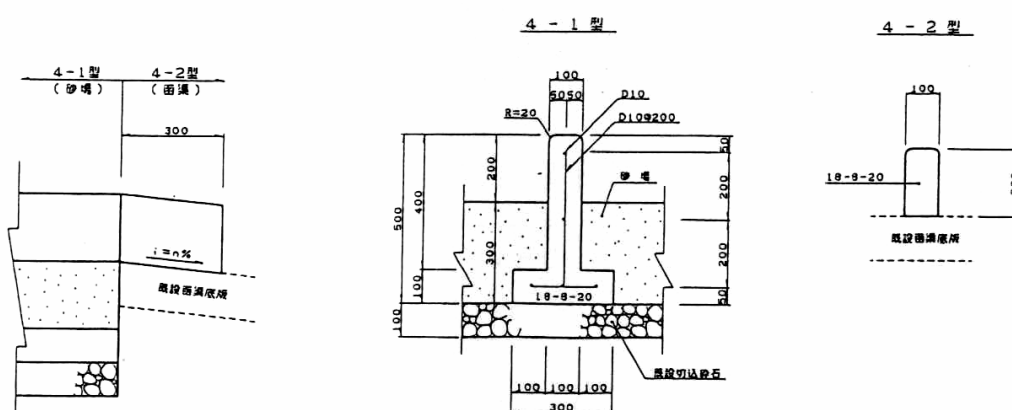


トンネル内へ確実に誘導するためにパネルを設置した。

写真一事例 4-3 トンネル入口に設置された誘導パネル

正 面 图

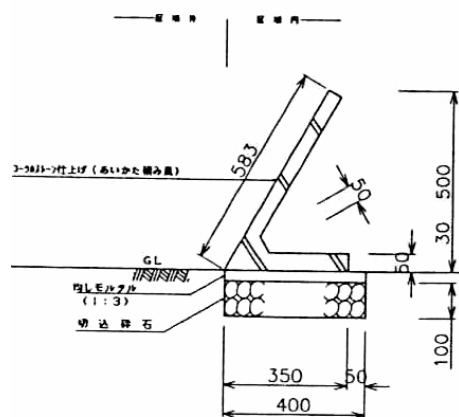
断面図



図一事例 4-4 誘導パネルの断面図



道路への進入防止のためのエコパネルを設置した
写真－事例 4-4 エコパネル設置状況

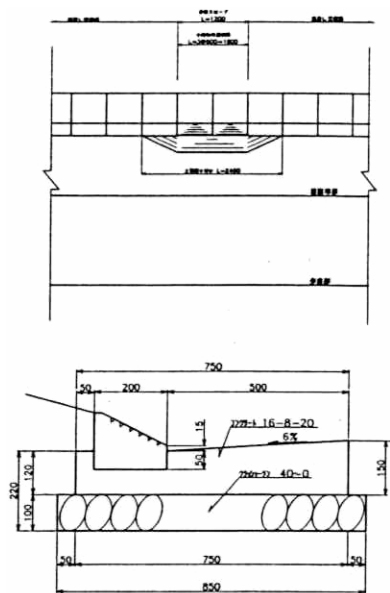


図－事例 4-5 エコパネル断面図



車道に出た小動物が速やかに道路外へ脱出できるように歩道縁石にスロープを付けた。護岸にはネットを設置し乗り越えるための足がかりとした。

写真－事例 4-5 歩道スロープ



図－事例 4-6

歩道スロープの平面及び断面図

■事後調査の内容

試験施工区では追跡調査により、横断路を利用する個体が観察された。また、横断路設置区間におけるオカヤドカリ類及びオカガニ類のロードキル率（轢死個体数／確認個体数）は、対策前の 40%弱から 25%程度へと低下した。したがって、一定の効果があったものと考えられた。ただし、オカヤドカリ類に比べ、オカガニ類の横断路利用があまり見られず、調査時期の再検討が必要と考えられた。

また、エコパネルの末端部からの道路への進入が多く、その対策や、用地の問題等で、全域で同様の対策を行うことは困難であるため、道路に入ってしまった個体の速やかな移動が可能となる対策（歩道スロープ）も併せて検討する必要があるとされた。

平成 14 年度の調査では、オカヤドカリ類、オカガニ類の放卵期の調査を実施しなかったため確認数は少なかったが、モクズガニの利用が見られた。



写真－事例 4－6



調査の状況

■学識者の関与の状況

委員会等

エコロード整備検討業務検討委員会
（地元大学の専門家により構成）

■横断路の概要

横断路の種別：ボックスカルバート、オーバブリッジ、橋梁下

対象種：動物全般

■道路の概要

路線名：一般国道 483 号（北近畿豊岡自動車道）

区間名：兵庫県山東町～養父市



図一事例 5-1 位置図

着工年：山東町～和田山町：H10 年度着工 和田山町～養父市：着工前
事業の進捗状況

平成 4 年 10 月 山東町～和田山町 環境影響評価書 公告

平成 12 年 3 月 和田山町～養父市 環境影響評価書 公告

周辺環境特性

路線は、標高 400～600m 前後の山地帯を通過するもので、周辺の植生は、コナラ-アベマキ群集、アカマツ群落、スギ・ヒノキ植林となっている。

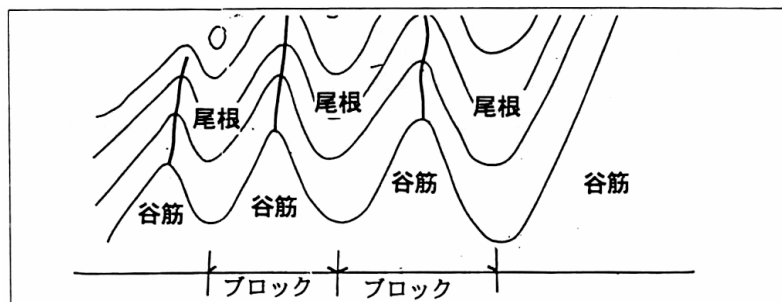
背景・経緯など

兵庫県丹波・但馬地方は豊かな自然や伝統文化、多彩な観光資源、文化に富む地場産業が存在する地域である。計画路線は、朝来群^{あさごくんざん}山県立自然公園にも隣接し、豊かな自然環境の中を通過する。そのため自然環境と調和・共存を目指した動植物に優しい道路「エコロード」として整備することとなった。

■保全措置の内容

設置箇所の選定

現地調査を実施し動物の生息状況を把握した。その結果に基づき、尾根に囲まれた一つの谷筋が動物の移動しやすいブロックと考え、各ブロックごとに一箇所以上の横断路を設置することとした（図一事例 5-2）。トンネル坑口周辺には「けもの坂」を設置し動物の移動路を確保する。平野部では盛土構造の地域で既存の移動路がない場合に横断路を設置する。

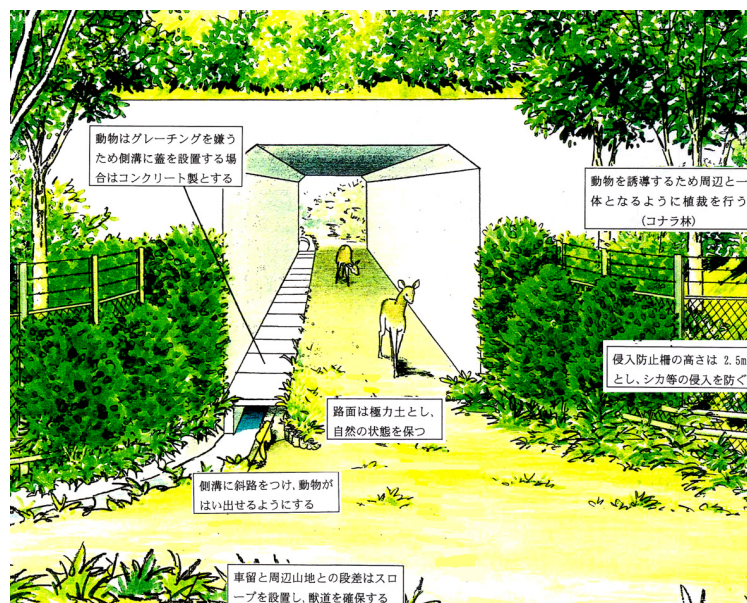


図一事例 5-2 ブロックの考え方

構造の選定

各ブロックに既存の移動路がある場合は新たな設置をしないが、ない場合は、ボックスカルバートまたはオーバブリッジを設置する。道路構造上不可能な場合のみパイプカルバートとする。橋梁下については動物を誘導する「けもの誘導路」を設置するが、橋梁下が耕作地の場合は設置しない。その他道路沿いには進入防止柵を設置し動物の本線内への進入を防止する。

それぞれ横断路の構造別の整備方針を図一事例 5-3～4、写真一事例 5-1～2 に示す。

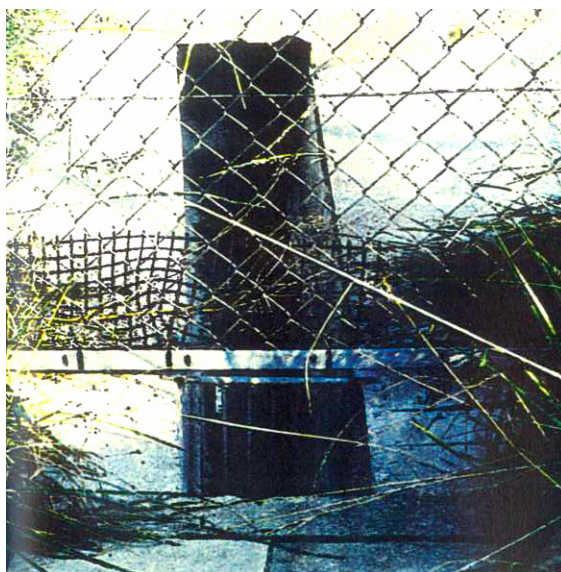


図一事例 5-3 ボックスカルバートの整備方針



金網を地中に埋め込み隙間を作らないようにする。

写真－事例 5－1 進入防止柵の整備方針



排水路等と進入防止柵が交差する場合には 排水路に道路側からしか開かないトラップ式のふたを設置する他、隙間を作らないようにする。

写真－事例 5－2 進入防止柵の整備方針

■学識者の関与の状況

陸生動物に関する専門家、植物生態学に関する専門家や陸上昆虫類に関する専門家からなる委員会の設置

■横断路の概要

横断路の種類：パイプカルバート

対象種：中小哺乳類、爬虫類、両生類

■道路の概要

路線名：一般国道9号 青谷・羽合道路

区間名：鳥取県鳥取市青谷町～東伯郡湯梨浜町

事業の進捗状況

平成15年 供用開始

周辺環境特性

計画路線は日本海に面した標高100m程度の丘陵地を通過する。周辺は、果樹園や針葉樹林となっている。

背景・経緯など

計画路線について、既に工事中であったが、周辺自然環境を保全するために可能な範囲内で「自然にやさしい道路」計画を検討することとした。



図一事例6-1 路線位置図

■保全措置の内容

設置箇所の選定

計画路線は既に工事が進んでいるため、横断路を設置する箇所は限られていたが、その中で設計段階である調整池設置箇所において横断施設を整備することとした。

構造の選定

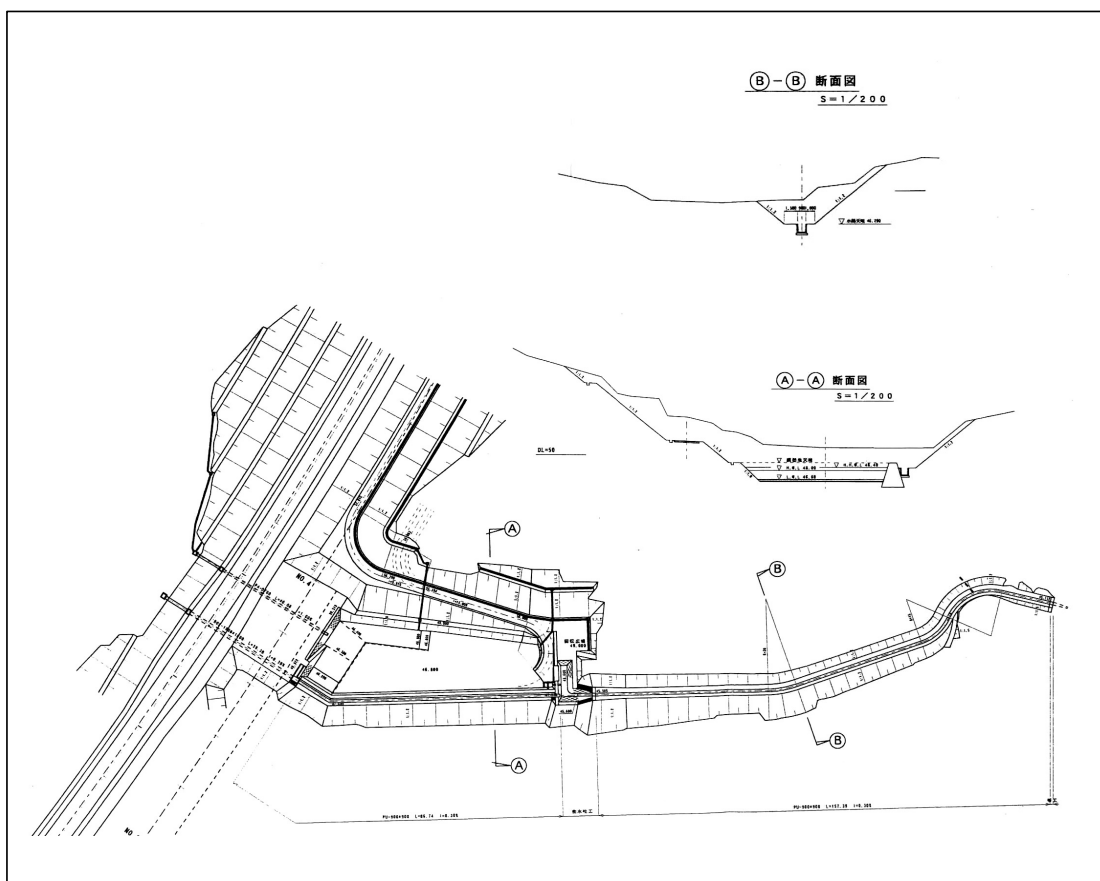
計画中の盛土下に設置するヒューム管暗渠を利用する。管渠内は水が流れていない期間のほうが多いため、そのまま利用する。タヌキ程度の大きさの動物の利用を期待し、直径を1m程度とする。横断路の断面模式図、上流側及び下流側（調整池側）の整備イメージ、及び横断路設置位置周辺の平面図を、図一事例6-2～5、写真一事例6-1～2に示す。



写真一事例 6-1 横断路下流側(調整池側)



写真一事例 6-2 横断路下流側(調整池側)



図一事例 6-5 横断路設置位置周辺の平面図

■横断路の概要

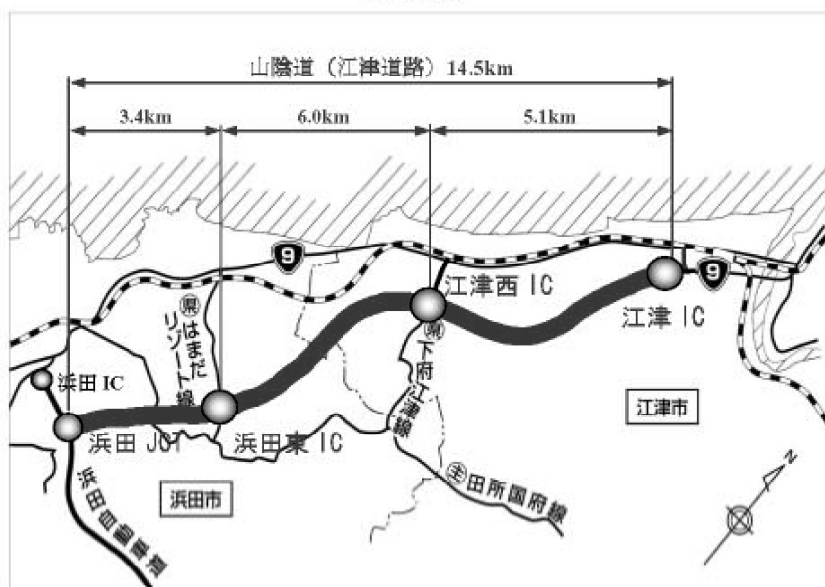
横断路の種類：ボックスカルバート、パイプカルバート、オーバブリッジ

対象種：イノシシ、キツネ、タヌキ等

■道路の概要

路線名：一般国道9号（江津道路）

区間名：島根県江津市嘉久志町～高佐町



図－事例7－1 路線位置図

着工年： 昭和60年

事業の進捗状況

平成15年 供用開始

周辺環境特性

路線は、標高100m前後の丘陵地帯を通過する。

背景・経緯など

平成6年から8年にかけて、既存資料の収集及び現地調査を行い自然環境保全対策の方向性、生態系ネットワーク構造の整理・検討を行った。その結果に基づき、保全対策計画案を策定し、その一環として地上動物に対する保全対策として、移動経路の確保が提案された。

■保全措置の内容

設置位置の選定方法

計画路線周辺について広域に現地調査及び文献調査を実施して、計画路線周辺の動物相、植物相、植生について現状を把握し、それらを整理して、地形、水系、森林等の状況と生息する動物の分布状況を勘案し、計画路線周辺における「生態系ネットワーク」を推定した。横断路の設置位置の選定にあたっては、このネットワークを路線が分断する区間を対象とすることとした。

さらに、計画路線沿いの地域を詳細に踏査し、足跡などの痕跡の有無や地形、生息環境の連続の様子などを考慮して、計画路線と交差する具体的なネットワーク軸を推察した。このネットワーク軸について重要度に応じランク分けを行った上で横断施設の設置を検討することとした。

横断路の設置にあたってはできる限り既に計画されているトンネル部や水路や管理用のボックスカルバート、オーバーブリッジ等を活用することとした。これらは必ずしも検討されたネットワーク軸と重なるとは限らないが、現地調査で確認された主要な動物は、ノウサギ、タヌキ、キツネ、テン、イタチ、イノシシであり、以下の行動圏の推定から、利用が図られると考えた。既存文献によるそれらの行動圏は、イタチを除けば概ね 10ha 以上であり、仮に 10ha を円形と仮定するとその直径はおよそ 360m となる。一方、計画路線において横断する構造物はほとんどが 360m 以下の間隔で計画されている。したがって、横断構造物が各動物の行動圏内に設置されていることになり、これらを利用することで、道路を横断する移動経路を確保できるものとした（1箇所のみ新設を検討する）。

保全措置の内容

移動路として利用するボックスカルバートには、底面もしくは管理用通路面を非舗装とし、動物の利用を促進することとした。（写真－事例 7-1～3）

また、ネットワーク軸と横断構造物がずれている場合は進入防止柵を活用し、新たに移動路として整備した横断構造物へ誘導を図る。進入防止柵の設置にあたっては、切土法面よりも盛土法面の方に動物が侵入する可能性が高いこと、切盛境は移動しやすいため動物の利用頻度が高い等を考慮して、盛土法面全域と切盛境を中心に設置することとした。

側溝については、小動物が脱出可能な斜路を道路と反対側向きに付け、道路への進入も防止する。

なお、近隣の既設道路（浜田自動車道）において、実際の動物の利用状況を調査した結果、多くの動物の利用が認められ、参考にした。



写真－事例7－1 コルゲートパイプの状況（下り側）
パイプの直径は1000mm



写真－事例7－2 コルゲートパイプの状況（上り側）



写真－事例7－3 コルゲートパイプの上部からの状況（上り側）

■横断路の概要

横断路の種類：ボックスカルバート

対象種：哺乳類全般

■道路の概要

路線名：安房峠道路

区間名：アカンダナ駐車場

事後調査の実施期間

供用後：平成 15 年

背景・経緯など

上高地来訪者の自家用車を駐車するアカンダナ駐車場が整備されたことで、ツキノワグマ等の哺乳類の生息域を分断することとなった。

その対策として、平成 7 年において道路下にボックスカルバート（動物の移動通路）を設けて移動路の確保を行った。



出典：国土地理院発行の 20 万分の 1 地勢図（高山）

図－事例 8－1 路線の位置

■保全措置の内容

移動路は、小動物用通路（高さ 1.5m、幅 1.5m、延長 20m）と、動物用移動通路（高さ 3m、幅 3m、延長 30m）として 2 箇所を設置した。小動物用移動通路は、ウサギやタヌキなどの小中型哺乳類を対象とし、動物用移動通路は、ツキノワグマやニホンカモシカなどの大型哺乳類を対象としている。

■事後調査の内容

設置した移動路の効果を検証するために、移動路にセンサーカメラによる無人撮影を行った。調査は、平成 15 年 1 月～3 月及び 10 月に実施した。

その結果、2 月に大型動物用のボックスカルバート（3m×3m）においてオコジョ及びテンの利用が確認された（写真－事例 8－1）。また、10 月には、小動物用のボックスカルバート（1.5m×1.5m）でツキノワグマ、キツネ、アカネズミ、コウモリ類の利用が、大型動物用のボックスカルバートでアカネズミの利用が確認された（写真－事例 8－2）。

■学識者の関与の状況

委員会等

飛騨地域エコロード検討委員会



オコジョ

(平成15年2月アカンダナ駐車場3m×3mボックスカルバート自動写真撮影装置で撮影)



テン

(平成15年2月アカンダナ駐車場3m×3mボックスカルバート自動写真撮影装置で撮影)

写真－事例 8－1 平成 15 年 2 月の撮影結果



動物用移動通路



小動物用移動通路



センサーカメラ設置状況



センサーカメラ設置状況



ツキノワグマ



キツネ



アカネズミ



コウモリ類の糞

写真－事例 8－2 平成 15 年 10 月の撮影結果

■横断路の概要

横断路の種別：橋梁下

対象種：エゾシカ

■道路の概要

路線名：一般国道 334 号（斜里エコロード）

区間名：斜里町真鯉地区

着工年：平成 6 年度

事業の進捗状況

平成 5 年 斜里エコロード検討協議会
発足（エコロード対策の推進）

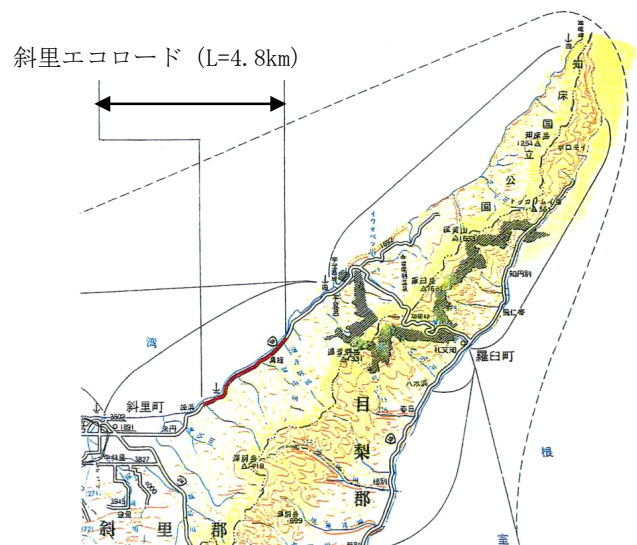
平成 6 年 鹿通橋（橋梁下のエゾシカ
通路整備）

平成 6～9 年 防鹿柵、脱出用施設設置

平成 9 年 取付道路用開閉式ゲート、
ディアガード設置

事後調査の実施期間

平成 6～15 年



図一事例 9-1 位置図

周辺環境特性

路線はオホーツク海の海岸沿いを通過する。周辺はミズナラ、シナノキ、ハリギリ、ヤチダモ、キハダ、ハルニレ、ホオノキ等が混生する落葉広葉樹林とオオイタドリやアキタブキ、オニシモツケ、エゾイラクサ等の高さ 2m に達するような高茎広葉草本群落が分布する。

背景・経緯等

当該路線は オホーツク海の海岸沿いを通過している地元住民にとって唯一の生活道路として重要な路線であるとともに、知床国立公園に隣接した豊かな自然環境に恵まれた地域である。このような環境にあるため、当該区間ではエゾシカと自動車の衝突事故が多発している。エゾシカのような大型動物との衝突は運転者にとっても危険であり、自然保護と交通安全の両面から対策が求められていた。

そのため、当該路線の国道改良事業において、獣医師等の専門家からなる検討協議会を平成 5 年度に設置し、自然環境と調和した道路の整備を進めることとした。

■保全措置の内容

エゾシカの道路への侵入を防止するために、侵入防止柵の設置や植栽、橋梁化による横断路の確保と誘導柵等による橋梁下への誘導及び道路内に入ってしまったエゾシカの、速やかな道路外への脱出ができるような対策が検討されている。各対策の設置位置を図－事例9－2に示す。

(1) 防鹿柵（侵入防止柵）

橋梁下へのエゾシカの誘導のために、道路沿いに侵入防止柵を設置した。柵の構造の選択にあたっては以下の点に留意した。

- ・エゾシカに対して問題が少ないこと（角や頭に影響を与えない）。
- ・中小型哺乳類に対しても有効であること。
- ・地形の変化にも追従が、容易であること。
- ・経済的に問題が少ないこと。
- ・雪の透過率が比較的高いこと。

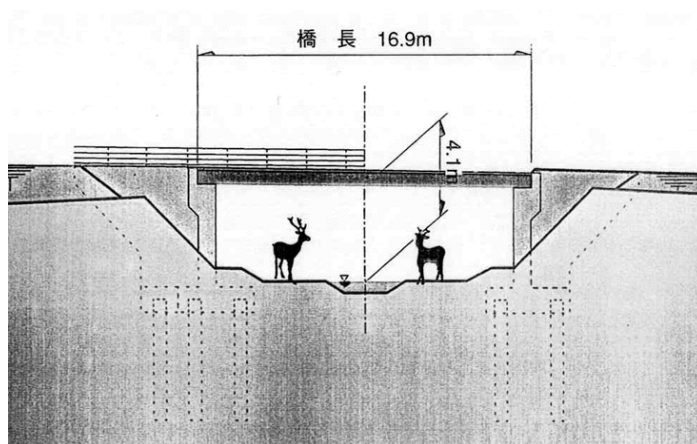
以上の点について検討した結果、ワイヤーと金網の併用型が選定された（写真－事例9－1）。



写真－事例9－1

(2) 橋梁下における移動路の確保

路線と交差する河川において、通水上はボックスカルバートの設置で十分なところを、エゾシカの歩行空間を確保するために橋梁構造を採用することとした（図－事例9－2）。また、橋梁下の河川の改修にあたっては、石積み護岸、エゾシカの河川横断に配慮した河床整備、エゾシカの通過部への牧草等の植栽、近傍に生育する広葉樹の植栽、旧道から河川への移動のためのスロープの設置等を実施した（写真－事例9－2～3）。



図－事例9－2 橋梁下の移動路のイメージ



写真一事例 9-2 橋梁下の整備状況

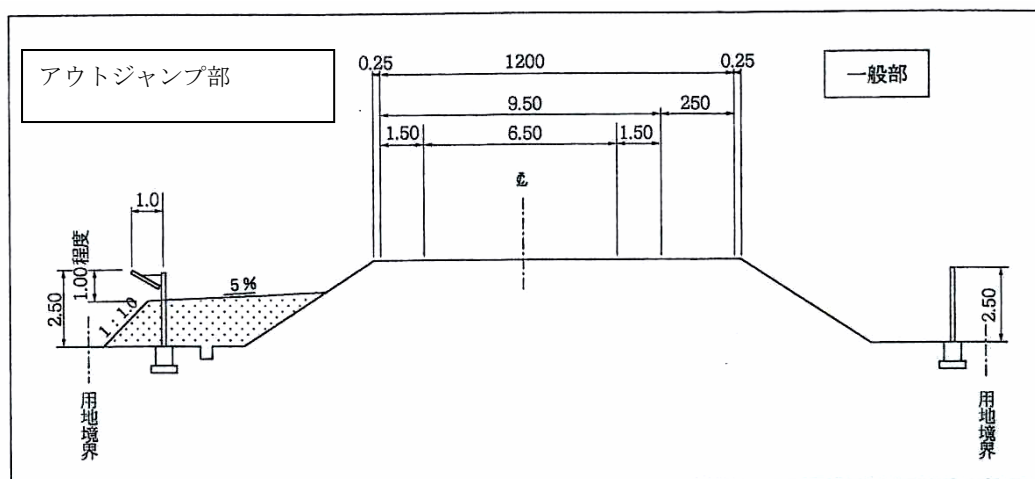


写真一事例 9-3 旧道からのスロープ

(3) 脱出用施設（アウトジャンプ及びワンウェイゲート）

アウトジャンプ及びワンウェイゲートは、道路内に入ってしまったエゾシカが道路外に脱出できるようにしている施設である。ともに道路外から道路に入ることはできない構造になっている。

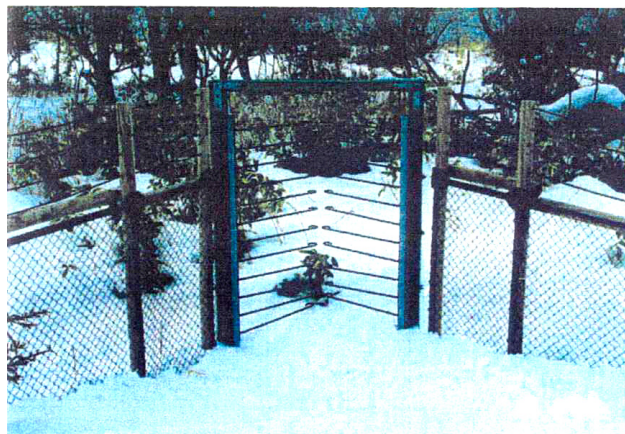
アウトジャンプは、図－事例 9-3 及び写真－事例 9-4 に示すとおり、フェンスの道路側を高くし、外側を低くすることにより、エゾシカが容易に道路外へ飛び出す事ができるようにしたものであり、フェンスの上部を道路外へ向けてオーバーハングさせることにより効果を高める。また、ワンウェイゲートは、写真－事例 9-5 に示すように柔軟性のあるフォーク状の金具を取り付けたゲートであり、片方向のみ通行が可能になるようにしたものである。



図一事例 9-3 アウトジャンプの断面形状



写真－事例 9－4 アウトジャンプ



写真－事例 9－5 ワンウェイゲート

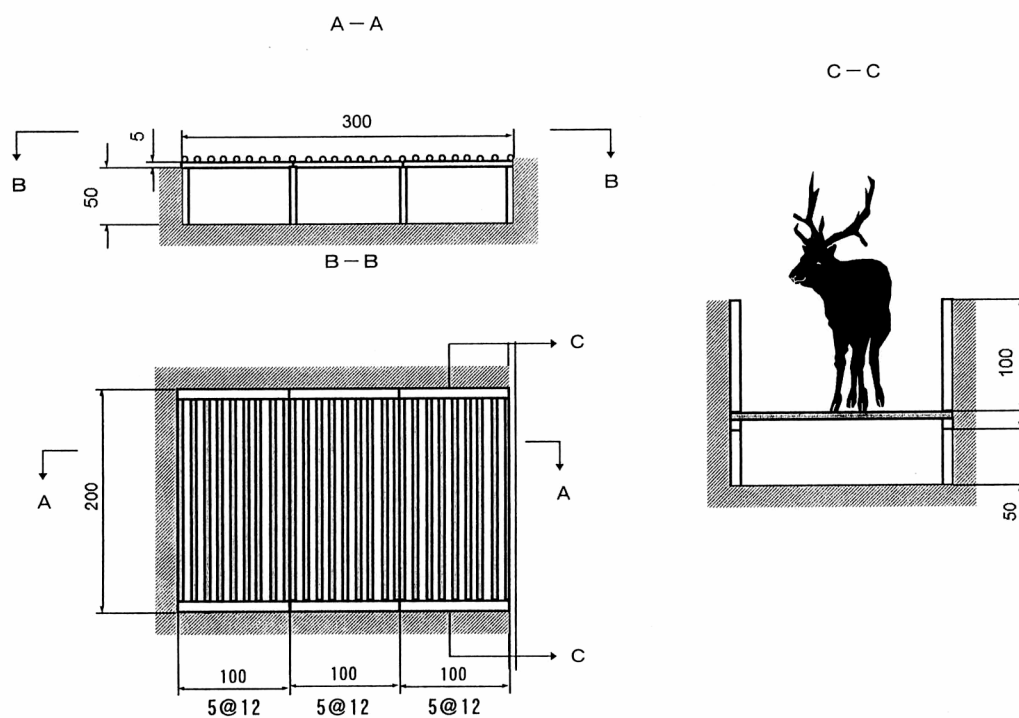
（４）ディア・ガードの設置の検討

侵入防止柵の起終点部分や取付道路部からのエゾシカの侵入は、これまでの対策では防止できない。開閉式のゲートが設置できれば侵入は防止できるが、常時ゲートを閉めておくことができない場合も多い。そのため、カナダのバンフ国立公園で採用しているディア・ガードの導入を検討した。

ディア・ガードは直径数～10 数 cm の丸材を数～10 数 cm の間隔で横に並べたもので、その下は 0.5～1m 程度の深さに掘り下げてある（図－事例 9－4、写真－事例 9－6）。

ディア・ガードの効果は海外の事例でも未知数のところもあり、また、エルクやミュールジカ等の例であるため、かならずしもエゾシカにあてはまるとは限らない。そのためエゾシカによる実験を行い、効果を確認することとした。

その結果によれば、2m 程度の長さまでであると、雌や小鹿でも躊躇することなく容易に侵入してしまうが、長さが 3m になると、雄のみが慎重に侵入した。しかし、驚いた場合は、3m でも飛び越えてしまうことも判明した。したがって、長さをさらに長くして（4m 以上）設置した場合、一定の効果があるものと考えられた。



図－事例 9－4 ディア・ガードの構造例



写真－事例 9－6 ディア・ガード

(5) 運転者や地域住民への注意喚起

動物の出現が目立ち、交通事故の危険性が考えられる場合には、警戒標識の設置やPR活動等を実施し、運転者に対して注意を喚起する必要がある。斜里エコロード区間では、事故が発生している起終点付近に、道路標識設置基準に基づく警戒標識以外の警戒看板も設置した（写真-事例9-7）。この看板は通常の警戒標識より大きくし、運転者に対しての視認性を向上させるとともにシンプルでわかりやすい図柄に配慮した。また、エゾシカの習性や事故多発地点についてのパンフレットを作成し、運転者や地域住民に配布、インターネット上のホームページ（<http://www.ab.hkd.milt.go.jp/douro/ecoroad/index.html>）に掲載するなど、注意喚起のPRを図っている。



写真-事例9-7 注意喚起看板

■事後調査の内容

保全対策の効果を確認し、必要があれば改善点を検討するために事後調査を実施している。

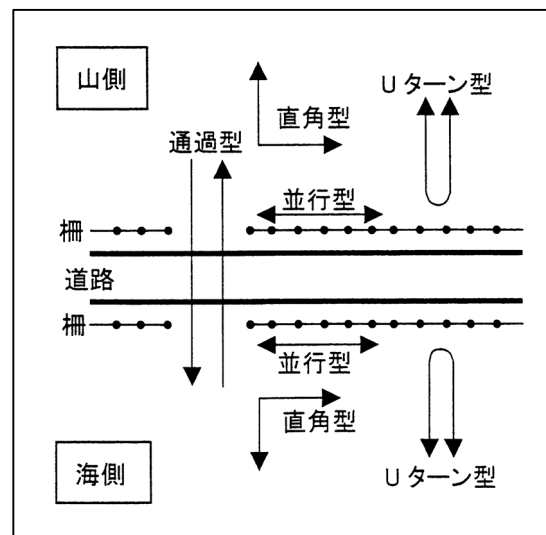
(1) 鹿通橋の整備が完了した平成6年度には、平成7年1月7日から11日までの5日間及び平成7年3月9日から14日までの6日間、赤外線センサーを利用した無人撮影及びナイトスコープとCCDカメラを組み合わせ遠隔操作が可能な撮影装置により、通過するエゾシカの撮影を試みた。

しかし、赤外線センサーを用いた撮影は、雨・雪・風等の影響による誤動作が多く、また、ナイトスコープ等による撮影も十分な成果が得られなかったが、調査期間中の午前7時過ぎに橋下を通過するエゾシカの姿を撮影することができた（写真―事例9―8）。

(2) 平成7年度からは足跡調査、平成8年度からはライトセンサス調査を継続的に行っている。

1) 足跡調査

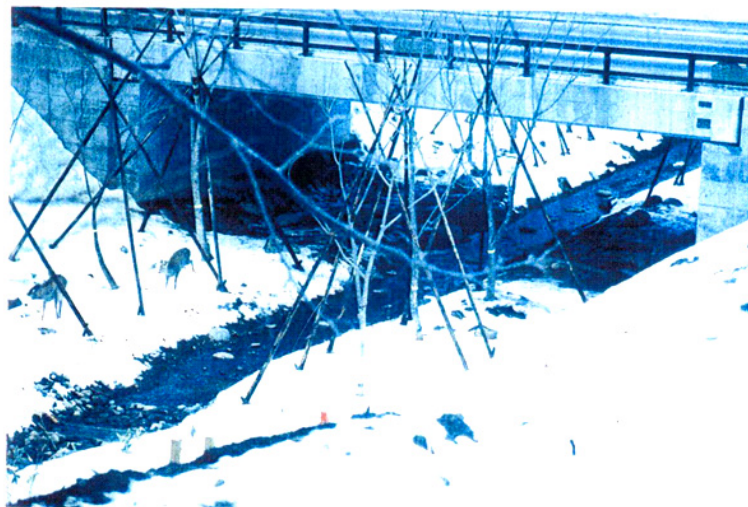
調査は調査員の目視によりエゾシカの足跡を追跡した。痕跡数は、頭数を完全に確認することが困難なことから個体群として、1頭、2～4頭、5～9頭、10頭以上の大きく4段階に分類し記録した。それらを頭数換算して検討したところ、観察時の実感として、個体数を多めに判断している傾向が見られたことから、換算頭数はそれぞれの範囲の最小値を使用し、それぞれ1頭、2頭、5頭、10頭とした。移動形態は道路と防鹿柵に対して、通過型、直角型、並行型、Uターン型の4つに分類し、山側と海側に区分した（図―事例9―5）。



図―事例9―5 移動タイプ

2) ライトセンサス調査

自動車を時速20km程度で走行させ、路上及び道路周辺に出現するエゾシカの個体数及び性別などを記録。調査はエゾシカの行動が活発になる夜間に行い、原則として18時から24時までを調査時間帯とした。エゾシカの確認には、自動車の前照灯と手持ちのハロゲンライトなどを使用した。



写真－事例 9－8 橋の下を通過するシカ

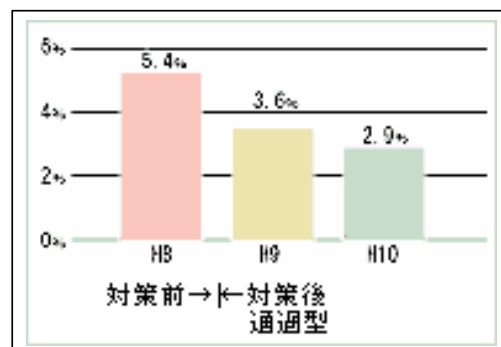


写真－事例 9－9 道路を横断するエゾシカ

■調査結果及び整備効果

(1) 防鹿柵によるエゾシカの移動形態

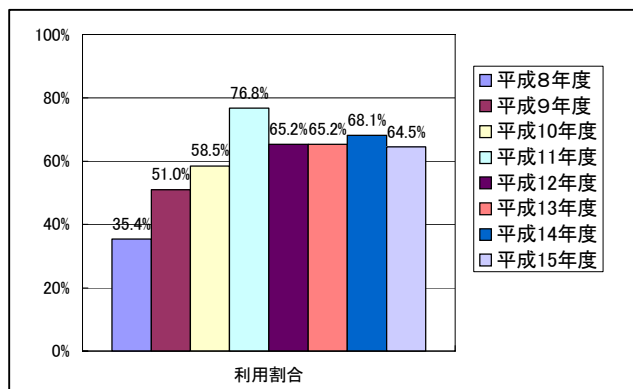
足跡調査の結果、防鹿柵の設置により、エゾシカの道路への侵入を示す通過型の形態が対策前の5.4%から2.9%に減少した。



図－事例 9－6 防鹿柵によるエゾシカの移動型の変化

(2) 橋梁型アンダーパスの利用状況の変化

エゾシカの橋梁下を通過する割合は整備後徐々に増加し、近年は65%付近で安定していて、橋梁型アンダーパスがエゾシカの生息域の分断防止に一定の効果を発揮している。



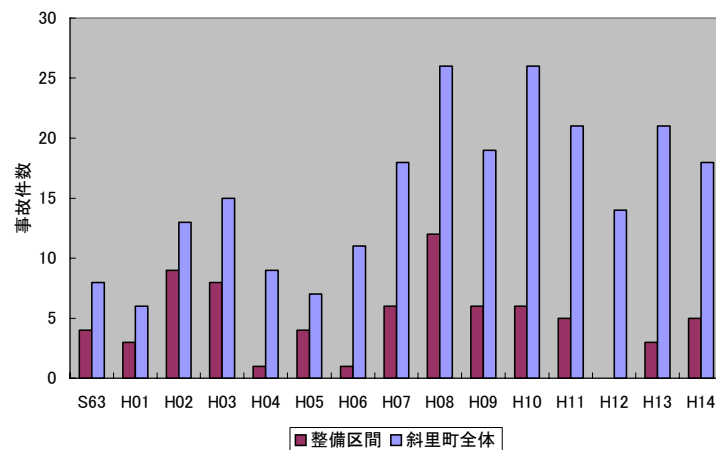
図－事例 9－7 橋梁型アンダーパスの利用状況

(3) 交通事故状況

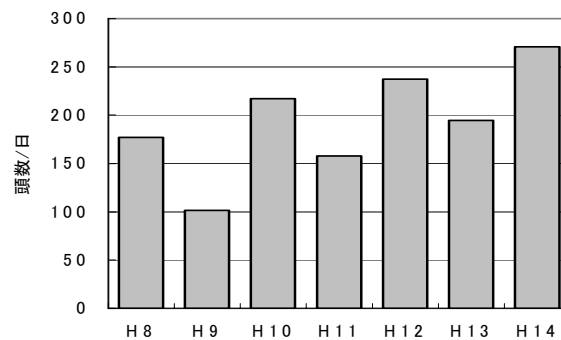
昭和63年から平成14年までの斜里町内と試験区間周辺でのエゾシカの事故件数を表－事例9-1及び図－事例9-8に示す。斜里町真鯉地区ではエゾシカと自動車の衝突事故が昭和63年から平成8年までに67件起きており、斜里町全体の59%を占めていた。そのうち、試験整備区間では39件（斜里町全体の42%）と、非常に高い割合で事故が発生していた。試験区間の防鹿柵等の整備後、徐々に事故件数は減少し、平成12年には整備区間での事故件数が0件となった。追跡調査として実施しているライトセンサス調査によるエゾシカの観察個体数の推移を見ると（図－事例9-9）、斜里エコロード周辺でのエゾシカの個体数は徐々に増加しており、このことと併せても対策整備が事故削減に効果を発揮したと考えられる。但し、平成13、14年には、整備区間内で3件、6件の事故が発生している。事故発生地点は防鹿柵の人為的な破損箇所や鹿の侵入を防ぐために鋼製の柵の代わりに試験的に植樹した地点付近に集中しており、改善策を検討している。

表一事例 9-1 斜里町内および真鯉地区での事故件数の推移（国道のみ）

	S63～H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14
斜里町計	113 100%	19 100%	26 100%	21 100%	14 100%	21 100%	18 100%
真鯉地区	67 59%	9 47%	9 35%	9 43%	0 0%	6 29%	7 39%
うち整備区間	39 35%	8 42%	6 23%	5 24%	0 0%	3 14%	6 33%
真鯉地区以外	46 41%	10 53%	17 65%	12 57%	14 100%	15 71%	11 61%



図一事例 9-8 斜里町内と整備区間での事故件数の推移



図一事例 9-9 ライトセンサスでの観察個体数の推移

■学識者の関与の状況

委員会等

一般国道 334 号斜里エコロード検討委員会

(財団法人研究員、獣医師、地元有識者などにより構成)

■横断路の概要

横断路の種類：エゾモモンガ滑空用の柱、ボックスカルバート

対象種：エゾモモンガ、その他動物一般

■道路の概要

路線名：帯広広尾自動車道

区間名：芽室帯広 I. C. ～帯広川西 I. C.

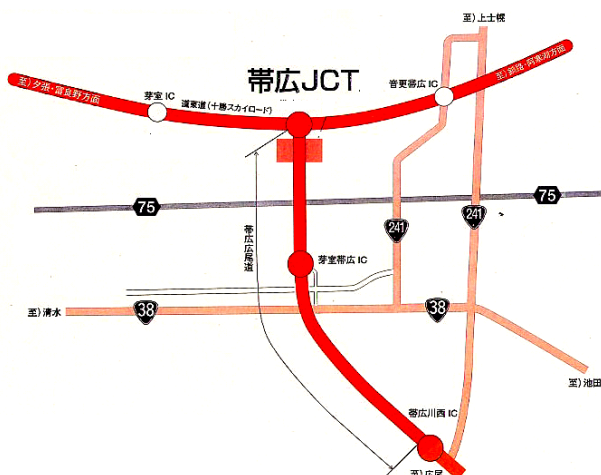
事業の進捗状況

平成 7 年 着工

平成 15 年 3 月 開通

周辺環境特性

路線は、売買川の河畔林、耕地沿いの防風林と連続したカシワ林を横切る（写真－事例 10－1）。

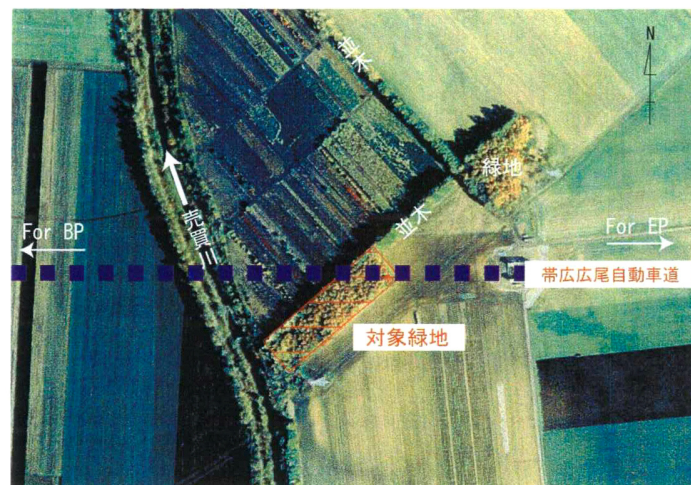


図－事例 10－1 路線の位置

背景・経緯など

帯広市郊外の売買川付近には、売買川の河畔林、耕地沿いの防風林と連続したカシワ林が存在し、帯広広尾自動車道の計画路線はこれを横切ることになった。このカシワ林にはエゾモモンガが生息していて、道路の建設によりその生息域を分断することとなった。

設置年：平成 12 年



写真－事例 10－1 対象区間の現況

■保全措置の内容

エゾモモンガが道路上を安全に滑空できるように、道路の両脇に路面からの高さ 10m の柱を設置した。また、その他の動物も移動ができるように、道路下にボックスカルバートを設置した。以降にその概要と図－事例 10－2～4 に詳細を示す。

エゾモモンガ滑空用の柱

エゾモモンガ滑空用の柱の設計にあたっては、以下の点に特に留意して検討することとした。

・設置位置

生息する樹林が道路の両側に隣接する箇所、両側の柱が最短距離（道路と直行する直線状）に配置できる箇所を選択した。

・形状、大きさ等

自然の木を模した柱状の構造物とした。エゾモモンガが道路の建築限界の外側を安全に滑空横断できる構造とする。当該地を研究フィールドとする地元大学の学生へのヒアリングにより、エゾモモンガはおよそ 20 度の角度で降下しながら滑空するという情報が得られた。したがって、計画路線の幅員を考慮すると、路面から 10m 程度の高さが必要となる。しかし路肩への設置は盛土区間であることから、道路の補強土壁と柱の基礎が干渉するため、盛土下の現況地盤面に設置することとした。

・強度等

走行車両への安全を確保するため、道路標識設置基準等で規定されている強度を有することとした。そのため木材を主構造とした場合、経年変化による強度低下が考えられるため、柱の主構造を鋼管とし、表面にエゾモモンガの足場となる木材を取り付ける方法を採用した。取り付ける足場材は、耐用年数の観点からは薬剤による防腐処理を施したほうが良いが、エゾモモンガが薬剤を忌避するおそれがある。したがって、当面は無処理のままとし、今後の調査で薬剤に対する忌避があるかどうか確認した後防腐処理を検討することとした。

・足場材

支柱に取り付ける足場材は、カラマツの半割丸太（樹皮付）とした。支柱を覆うように取り付けることから、口径の大きいものが好ましいと考えられ、入手が容易なものの中で最大の径である直径 15cm とした。取り付けにあたっては、エゾモモンガが低い位置から滑空を開始するのを防ぐため、支柱の基部では道路の反対側に設置し、高い位置では道路側に設置する。さらに頂部には踏み切り用の横方向の足場を設置する。

ボックスカルバート

ボックスカルバート内には、足場を設置して足場づたいにエゾモモンガが移動できるようにする。側壁面に設置するのは、エゾモモンガがオープンスペースを移動するのを好まないためと、十勝坊主（ドーム状の形態をもつ構造土）の保全のためボックス中央付近での足場設置が不可能

であったからである。足場の材料については、地元大学の学生の研究によれば、エゾモモンガは一辺 10mm 以上、あるいは直径 20mm 以上の木材、及び直径 16mm 以上のロープであれば、支障なく渡ることができるとされている。また、大きさが増すほど移動速度も高くなる傾向にあるともされている。したがって、入手が容易な丸太材の中の最大の口径である直径 150mm のカラマツ材を使用することとした。

足場材の設置にあたっては、周囲の自然林の枝の高さを参考にして、地上から 3m に設定した。配置にあたっては、カルバートの伸縮目地位置で分割し、定尺の最大長（5.6m）を超えないようにし、さらに可能な限り定尺を使用し、将来の維持管理の軽減を図ることとした。また、カルバート内では足場が腐朽して壊れても、通行する車両はなく交通安全上の問題がないため、防腐処理は考慮せず一年 1 回程度目視による確認を行い必要に応じ補修を行うこととする。

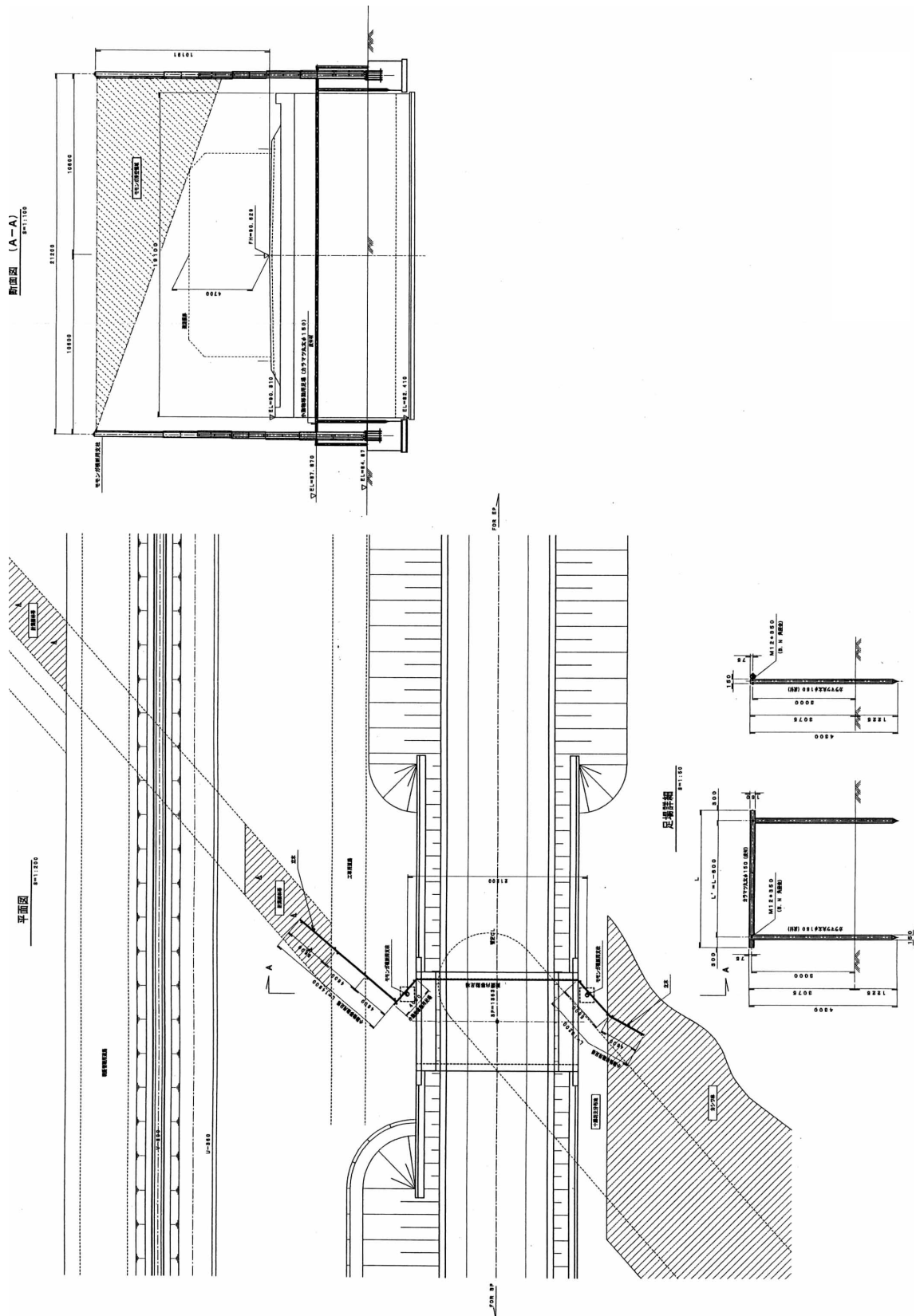
さらに、ボックスカルバートと既存林との連絡のために、同様のカラマツ材を使用した足場を設置する。

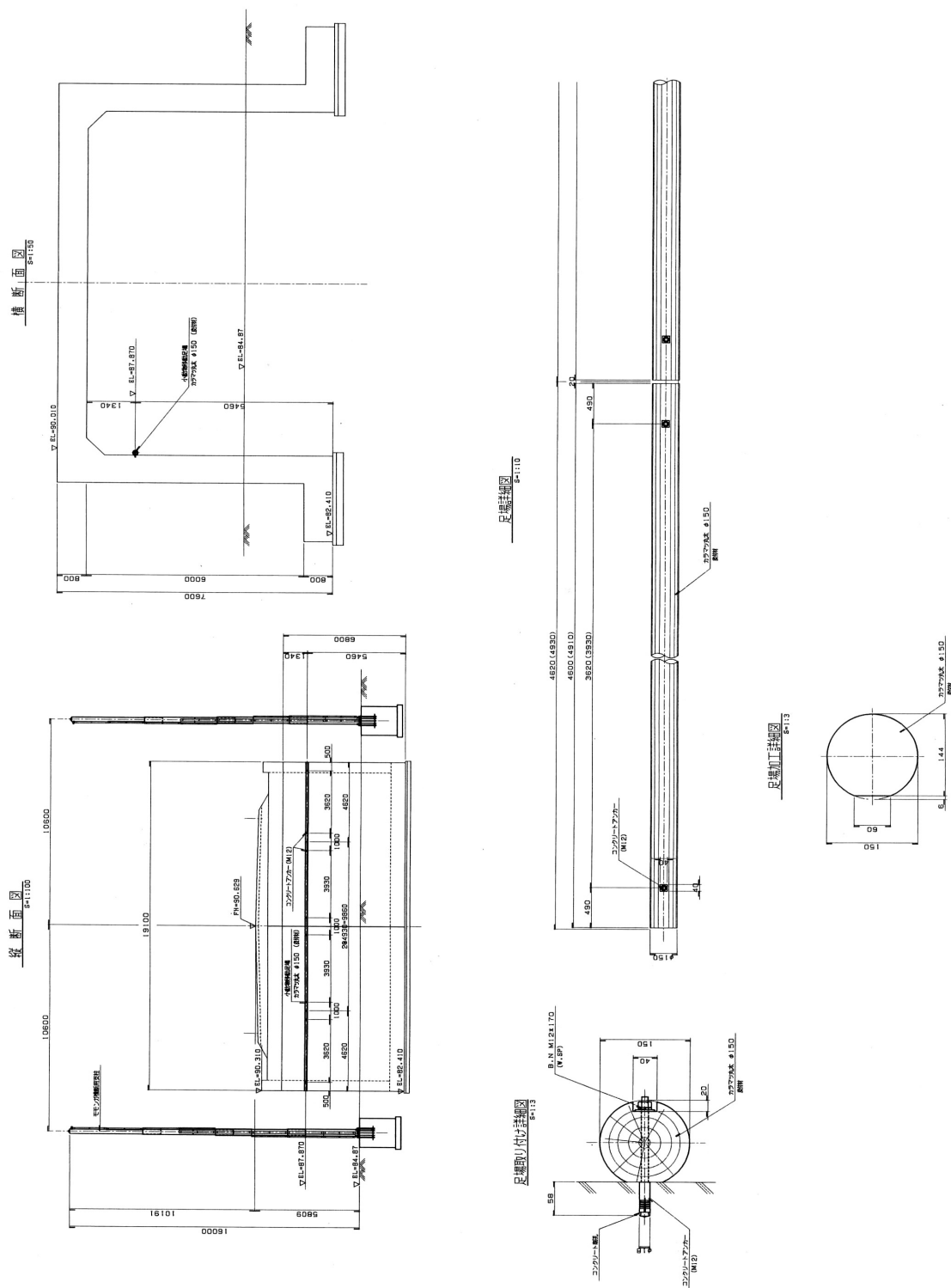
その他

エゾモモンガは 1 本の木を目標として滑空横断はできないとされており、今回設置した支柱では、滑空開始点にはなるが、着地点にはなり得ない。したがって、着地点として道路沿いの樹林を保全し、必要に応じ早期の植生回復を目指した植栽等を行う必要がある。

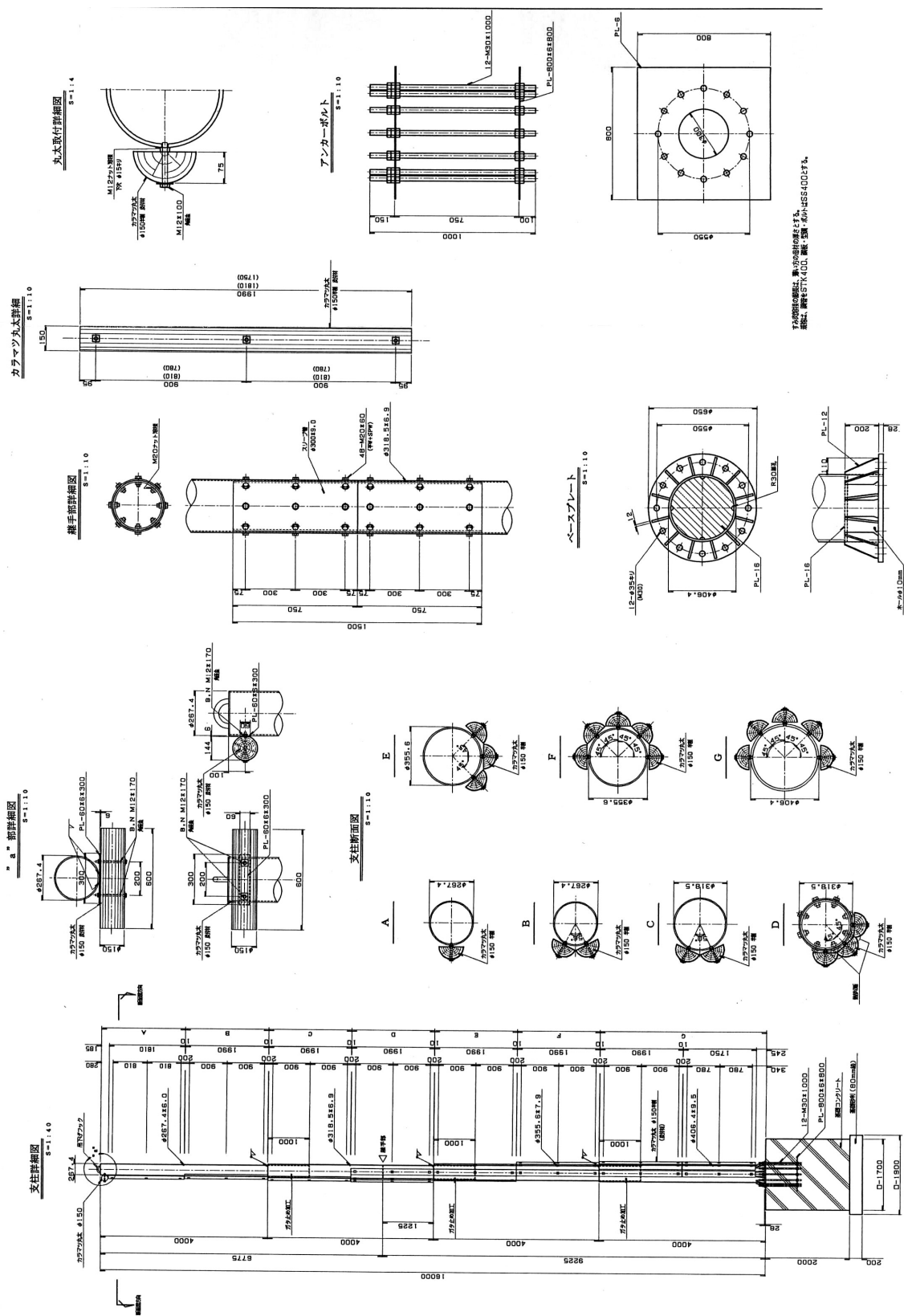


写真－事例 10－2 設置状況





図一事例 10-3 横断路詳細図



図一事例 10-4 支柱詳細図

■事後調査

横断施設の効果を検証するためモニタリング調査を行った。

調査方法等

・自動撮影調査

エゾモモンガは年に2回繁殖を行い、それらの仔が分散する夏期および秋期に移動が活発になると考えられた。これらの2期をカバーするために平成15年6月12日から10月30日までの間、5基の熱感知式自動撮影カメラを設置した。カメラは北側誘導用足場、北側横断支柱、カルバート内移動用足場北側、南側横断支柱、カルバート内地面の5箇所に設置し、2週間に1回程度、電池およびフィルムの交換を行った。また、本業務によって設置したものの他に、地元大学の研究室が函渠内移動用足場のカルバート内南側に1基のカメラを設置している。

・痕跡調査

カルバート内における動物の移動状況を把握するために平成16年1月17日と3月6日に足跡などの痕跡調査を行った。

調査結果

・自動撮影調査

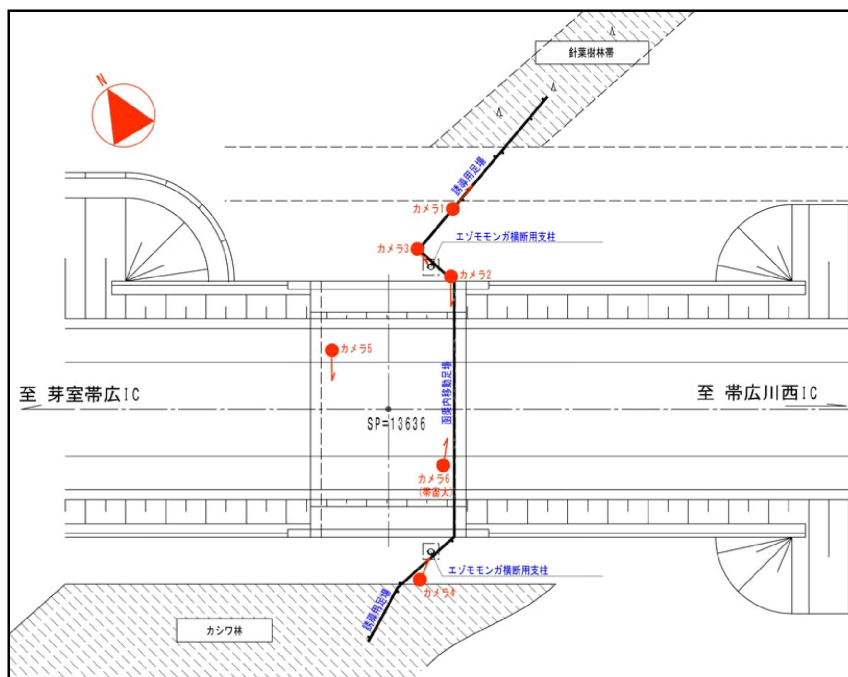
撮影された哺乳類はエゾヤチネズミ、エゾアカネズミ、エゾモモンガ、エゾリス、ネコの5種類であった（写真－事例10－3）。ネコを除く4種について表－事例10－1に示す。なお、個体識別を行えないこと、同一個体と思われるものが同一箇所に滞在した場合などに複数枚記録される他、センサーの誤反応などを含めてフィルム交換時にフィルムを撮りきっている事などがあるため、利用頻度については明らかにされなかった。

・痕跡調査

カルバート内においてキタキツネの足跡、種不明の鳥類の足跡が確認された（写真－事例10－4）。

表－事例10－1 自動撮影装置により撮影された動物

種名	撮影回数	場所
エゾモモンガ	36	誘導足場、カルバート内、横断施設
エゾリス	3	誘導足場
エゾヤチネズミ	7	カルバート内地面
エゾアカネズミ	3	カルバート内地面



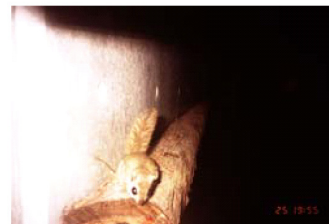
図一事例 10-5 自動撮影カメラ設置場所



エゾモモンガ(カメラ 1)



エゾリス(カメラ 1)



エゾモモンガ(カメラ 2)



エゾモモンガ(カメラ 3)



エゾアカネズミ(カメラ 5)



エゾヤチネズミ(カメラ 5)



ネコ(カメラ 5)



エゾモモンガ(カメラ 6)

写真一事例 10-3 撮影された動物



キタキツネの足跡



鳥類の足跡(種不明)

写真－事例 10－4 カルバート内の痕跡

■学識者の関与の状況

学識経験者（畜産大学助教授）にヒアリング等を実施

■横断路の概要

横断路の種類：門型カルバート

対象種：コウモリ類

■道路の概要

路線名：帯広広尾自動車道

区間名：芽室帯広 I.C. ～帯広川西 I.C.

事業の進捗状況

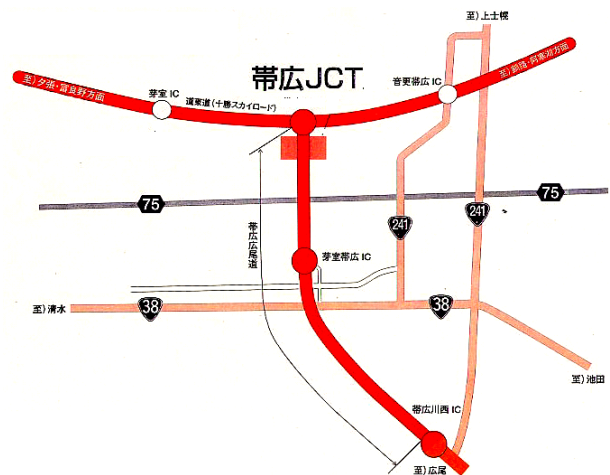
平成 7 年 着工

平成 15 年 開通

設置年：平成 13 年

周辺環境特性

路線は、芽室町と帯広市の境界に位置する第二
柏林台川上流の湧水箇所で大小 13 箇所の池が
ある、周囲を農地に囲まれたハンノキとヤチダ
モを主体とする広葉樹林の北端を横切る形で
通過する。



図－事例 11－1 路線の位置

背景・経緯など

工事に先立ち実施された自然環境調査において、道路予定地内で環境省レッドリスト記載種であるコウモリ類が 6 種、水生生物が 2 種、植物が 3 種確認された（表－事例 11－1）。そのため、これらの生物の生息環境を保全するために対策が検討されることとなった。

表－事例 11－1 確認されたレッドリスト記載種

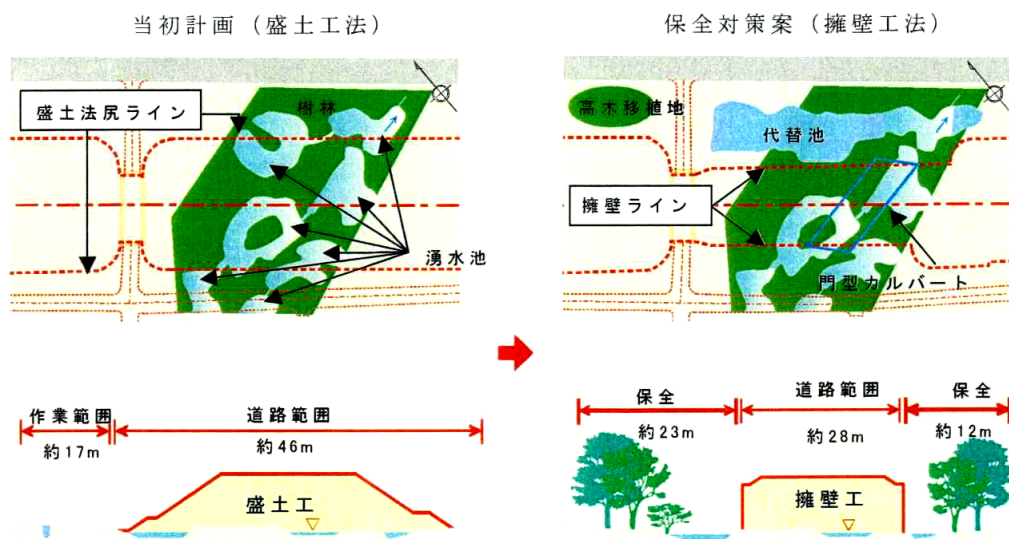
区 分	種 名	カテゴリ区分
コウモリ類	ヒメホオヒゲコウモリ	絶滅危惧 IB 類
	ヒメホリカワコウモリ	絶滅危惧 IB 類
	ウスリドーベントンコウモリ	絶滅危惧 II 類
	カグヤコウモリ	絶滅危惧 II 類
	ヤマコウモリ	絶滅危惧 II 類
	ヒナコウモリ	絶滅危惧 II 類
水生生物類	ニホンザリガニ	絶滅危惧 II 類
	スナヤツメ	絶滅危惧 II 類
植 物	エゾサンザシ	絶滅危惧 IA 類
	エゾハリスゲ	絶滅危惧 II 類
	フクジュソウ	絶滅危惧 II 類

■保全措置の内容

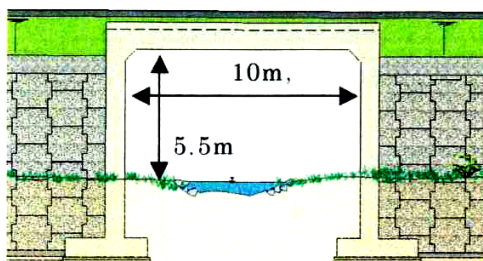
計画路線は希少な動植物が分布する湧水池群を通過するため、できるだけ改変を少なくすることが求められていた。したがって、図一事例 11-2 に示すように当初盛土工で計画されていたものを、擁壁工に変更して改変面積を最小にすることとした。

さらに、水域の連続と、コウモリ類をはじめ動物が移動できるようにするため、通水の目的だけであれば 1.5m×1.5m のボックスカルバートで十分であったが、道路下に、可能な限り幅広く地上高のある門型カルバートを設置することとした。その結果、高さ 5.5m、幅 10m の門型カルバートを設置することができた（図一事例 11-3）。カルバート内は、幅 2～3m で蛇行をつけた水路を整備し、自然河川の形状を維持するとともに、陸域を歩行性動物の移動路とし、空中をコウモリ類の飛行経路として確保した。門型カルバートの利点として、河床にコンクリートが無いため、水路の河床変動が自由になるとともに、表流水と一体となった伏流水の流下も確保できる。

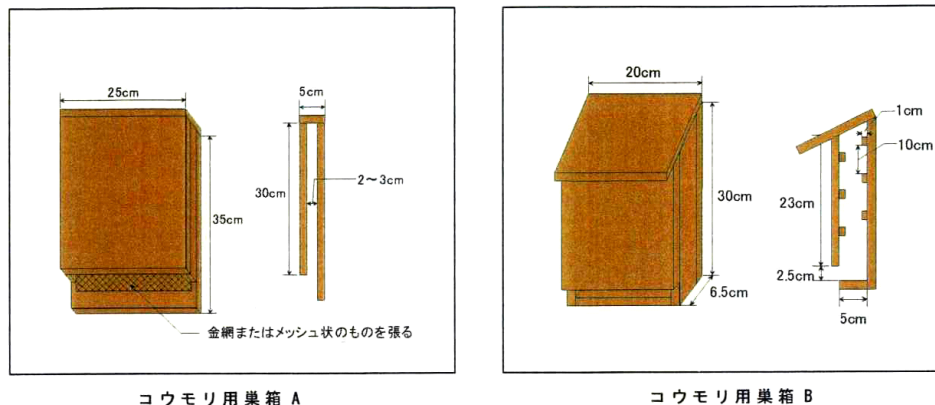
また、道路の建設に伴い悪化するコウモリ類の生息環境の改善を目的に、周辺にコウモリ用の巣箱を設置することとした。巣箱の形状は図一事例 11-4 のとおりである。



図一事例 11-2 改変面積を低減した工法の概要



図一事例 11-3 門型カルバートの概要



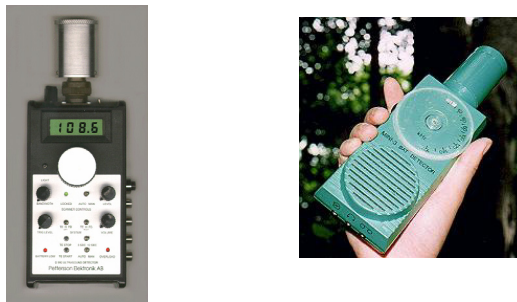
図一事例 11-4 コウモリ用巣箱

■事後調査の内容

調査の項目と方法

コウモリ類の横断路の利用状況を確認するために、バットディテクターによる飛翔確認調査及びかすみ網による捕獲調査（環境省の許可済）を実施した。

バットディテクターとはコウモリ類の発生する超音波（数 10 k Hz～200 k Hz 程度、種によって異なる）を人間の聞こえる音の周波数（20Hz～20kHz 程度）内に変換し、その周波数と波形等により種を特定する装置である。野外での調査のために開発されているために、携帯しやすいコンパクトなものが多い（写真一事例 11-1）。



写真一事例 11-1 バットディテクターの例

調査結果

調査の結果、バットディテクターによる調査では門型カルバート内へ出入するコウモリ類の飛翔が確認された。また、かすみ網による捕獲調査では、これまでに確認された 6 種のコウモリ類のうち、ヒメホオヒゲコウモリを除く 5 種が確認されおり、さらに新たにモモジロコウモリも確認された。

■学識者の関与の状況

学識経験者（畜産大学助教授）にヒアリング等を実施

■横断路の概要

横断路の種類：カルバートボックス、パイプカルバート、橋梁下

対象種：哺乳類

■道路の概要

路線名：秋田自動車道

区間名：北上西 I.C.～湯田 I.C.

事業の進捗状況

平成 9 年 7 月 供用開始

事後調査の実施期間

工事中：平成 8～9 年度

供用後：平成 11、13 年度

周辺環境特性

対象区間は、岩手県の南西部、奥羽山脈から北上盆地に続く標高 100～400m の地点を通過している。周辺の植生は、新第三期系の大荒沢層など火砕流砕屑岩の上にクリーコナラ林、アカマツ・落葉広葉樹などの代償植生が成立し、一部ブナ・ミズナラ林などが混じる。



図一事例 12-1 路線位置

背景・経緯など

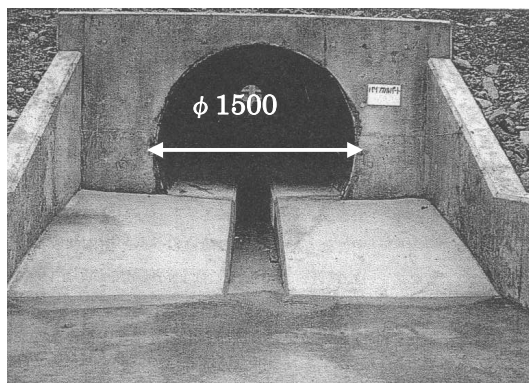
秋田自動車道の当該区間は多くの野生動物が生息する豊かな自然環境が残る地域であるため、自然環境の保全と車両の安全走行に関して問題が指摘されていた。そのため、事業者は、高速道路における人と動物の共存を目指した指針を策定し、それを本路線に具体的に適用することとし、平成元年度～3 年度にわたり、現況調査を行い、対策が検討されてきた。

■保全措置の内容

動物の移動経路として既存のボックスカルバート、パイプカルバート、オーバブリッジ、橋梁下を活用することとし、特に以下の点に配慮することとした。

まず、パイプカルバートについては、写真－事例 12－1 に示すように、内部に犬走り（平坦部）をもうけ、動物（特に中型以下の哺乳類）が利用しやすいようにした。また、橋梁下にはフェンスを設置せず、カモシカ等の大型哺乳類が自由に移動できるように配慮した。さらに、橋梁下の沢の改修にあたっては、コンクリート張りから、じゃ籠を用いた緩傾斜護岸とし、動物が横断しやすいよう配慮した（写真－事例 12－2）。

また、進入防止柵によりカルバートボックス等へ誘導することとした。多雪地帯である本地域の積雪深を考慮し、カモシカ、ツキノワグマを対象とした場合、高さ 2.3m の返しつきのフェンスを設置することにした（図－事例 12－2）。



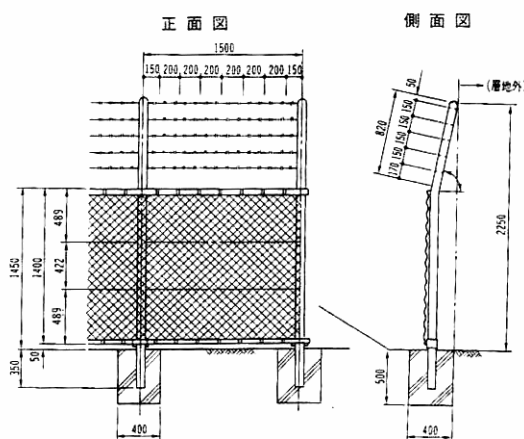
写真－事例 12－1

内部に平坦部を設けたパイプカルバート



写真－事例 12－2

じゃ籠を用いた緩傾斜護岸



図－事例 12－2 カモシカ、ツキノワグマを対象としたフェンス

■事後調査

保全措置の効果を確認するために、供用前年度～供用開始年度（平成 8～9 年度）、供用 2 年目（平成 11 年度）、供用 4 年目（平成 13 年度）に追跡調査を実施した。

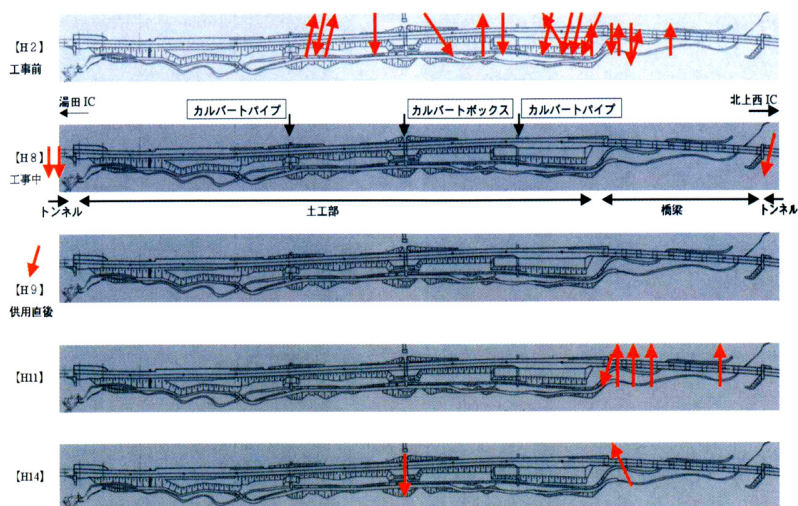
調査対象は、哺乳類全般を対象とし、写真撮影及びフィールドサイン調査によって、移動経路として整備したカルバートボックス、カルバートパイプ、橋梁下における利用状況について調査を行った。

その結果、カモシカについては、図一事例 12-3 に示すように、工事前（平成 2 年）においては広範囲にわたって移動していたが、工事中及び供用直後（平成 9 年）では、改変部分を避けトンネル上を横断する状況が確認された。その後の平成 11 年と 13 年の調査では、橋梁下やカルバートボックスを利用しての道路横断が認められた。

その他の哺乳類についても、カルバートボックスでノウサギ（写真一事例 12-3）、キツネ、ハクビシンが確認され、カルバートパイプではノウサギ、キツネ、ハクビシン、タヌキ（写真一事例 12-3）、イタチ、テンが確認され、橋梁下ではキツネの横断が確認された。



写真一事例 12-3 カルバートボックス内を移動するノウサギ（左）とカルバートパイプ内を移動するタヌキ（右）



*調査日数は、平成2年度は3日間、平成8、9、11、14年度については1日間である。

図一事例 12-3 カモシカの道路をはさんでの移動

■学識者の関与の状況

野生動物の専門家（大学教授等）による委員会の設置

■横断路の概要

横断路の種別：スノーシェッド、カルバートボックス、パイプカルバート（以降、事例 No13 では、収集した資料で用いている「コルゲートパイプ」と記載する。）、橋梁下

対象種：大型・中型哺乳類

■道路の概要

路線名：磐越自動車道

区間名：上川P. A.～黒森山トンネル坑口

事業の進捗状況

平成8年9月供用開始

事後調査の実施期間

供用後：平成10年10月

周辺環境特性

計画路線は、標高600mほどの山地の谷沿いを通過する。周辺の植生は、カスミザクラ・コナラ群落のなかにスギ・ヒノキ植林がパッチ上に分布しており、ほとんどが森林地帯となっている。



出典：国土地理院発行の20万分の1地勢図（新潟）

背景・経緯など

図－事例13－1 路線位置

本路線は国指定特別天然記念物のニホンカモシカのほか、ツキノワグマなどの哺乳類やトウホクサンショウウオ、クロサンショウウオ、モリアオガエルなどの両生類が生息する自然環境の豊かな地域を通過している。特にニホンザル、ツキノワグマ、ニホンカモシカ、ノウサギ、ニホンリス、ムササビ、タヌキ、キツネ、テン、イタチ、アナグマの計11種が確認されるなど、哺乳類相が豊かであり、全線に渡って中型哺乳類の移動経路の確保が必要であった。

■保全措置の内容

- ・スノーシェッド（1箇所） 幅5m
- ・カルバートボックス（3箇所） 5×4.5m、4.5×4.5m、2.7×4.7m
- ・コルゲートパイプ（3箇所） 全て1.8φ
- ・橋梁（5箇所） 幅5m、3.5m、4m、7.2m、5m

■事後調査

供用後2年目にあたる平成10年度に横断施設の利用状況の調査を実施した。調査方法は、まき砂による足跡を主体としたフィールドサイン調査と自動撮影装置とした。

調査の結果、表一事例13-1に示すとおりタヌキ、キツネ、イタチが横断構造物を利用していることが確認された。また、大型哺乳類の移動に配慮したスノーシェッド上付近では、カモシカやテンなどが確認され、利用の可能性が見られた。ただし、ツキノワグマの利用は確認されていない。

表一事例13-1 横断施設利用状況調査の結果

足跡トラップ 調査地点No.	名称	地点	サイズ(m)	足跡トラップ		自動撮影装置		その他の 記録
				実施	通過状況	実施	通過状況	
No.1	スノー シェッド	153.8 KP	幅5m	●	タヌキ1 キツネ1 イヌ1			2日目、3日 目とも、テン・ ハクビシンの 糞が砂上に あり
	橋梁 川島橋	154.2 KP	5m×4.5m			●	ネコ1	
No.2	カルバートボックス 西会津10	154.6 KP	5m×4.5m	●	タヌキ1 イタチ4 イヌ1			
No.3	橋梁 杉板沢橋	155.8 KP	幅5m	●	タヌキ4 キツネ3			
No.4	コルゲートパイプ	159.7 KP	1.8φ	●	通過せず			
No.5	橋梁 滝沢川橋	159.8 KP	幅3.5m	●	タヌキ5 イヌ4 ネコ1			砂撒き時に タヌキの死 骸、テン・ハ クビシンの糞 を確認
No.6	橋梁 大平橋	161.0 KP	幅4m	●	タヌキ1 キツネ1 ネコ4			
	カルバートボックス 西会津11	161.3 KP	4.5m×4.5m			●	ネコ1	
No.7	橋梁 立岩橋	162.0 KP	幅7.2m	●	イヌ5 ネコ2			
No.8	カルバートボックス 西会津12	162.2 KP	2.7m×4.5m	●	タヌキ2 ネコ1			
No.9	コルゲートパイプ	162.4 KP	1.8φ	●	タヌキ1 イタチ1			
No.10	コルゲートパイプ	162.8 KP	1.8φ	●	タヌキ2			

注：自動撮影は全て一眼レフカメラを用いた。

■学識者の関与の状況

専門家（大学農学部教授等）からなる委員会の設置

■横断路の概要

横断路の種別：カルバートボックス、パイプカルバート（以降、事例 No14 では、収集した資料で用いている「コルゲートパイプ」と記載する。）、橋梁下

対象種：大型・中型哺乳類

■道路の概要

路線名：東富士五湖道路

区間名：富士吉田 I.C.～須走 I.C.

事業の進捗状況

昭和 61 年供用開始

事後調査の実施期間

供用後：昭和 62 年、昭和 63 年、平成 4 年、平成 13 年

周辺環境特性

当該区間は、富士山の北側山麓、標高 800～1,000m の地域を通過する。気候は寒冷で、新規の溶岩や火山噴出物を基盤とし、土壌は総じて貧弱である。植生は貧栄養地特有のアカマツ林や一部落葉広葉樹林のほか、隣接する自衛隊演習地には広大なスキの草地が分布している。



出典：国土地理院発行の 20 万分の 1 地勢図（甲府）

図一事例 14-1 位置図

背景・経緯など

本路線は富士箱根伊豆国立公園内を通過することから、着工前の昭和 57 年度から事前対策調査を行い、その結果を受けて保全対策が実施されてきた。その後供用開始後も追跡調査を行っている。

■保全措置の概要

- ・カルバートボックス（27 箇所）
- ・コルゲートパイプ（4 箇所）
- ・橋梁（6 箇所）

■事後調査

道路供用直後の昭和 62 年、2 年目の昭和 63 年、7 年目の平成 4 年、16 年目の平成 13 年に調査が行われている。調査の結果、これまでにニホンジカ、ノウサギ、キツネ、タヌキ、テン、イタチ等の哺乳類の横断が確認されている。調査方法は、まき砂と積雪期における足跡を主体としたフィールドサインの確認による手掛かり調査とした。

各年の調査結果は表一事例 14-1~2 に示すが、各年の比較のために調査地点が各年共通の地点に限定されているため、上記の確認種とは一致しない。その他、平成 13 年の調査結果の詳細を表一事例 14-3 に、カルバートボックス内で確認されたニホンリスの足跡を写真一事例 14-1 に示す。

また、平成 13 年の調査結果に基づき、カルバートボックスの形状の違いと動物種の利用の状況の解析を試みた結果を図一事例 14-2~3 に示す。これは、トンネル効果指数と呼ばれる、

(ボックス内の高さ×幅) / 延長

の値と利用する動物の種ごとの利用率を比較し、どのような動物が、どのような形状のカルバートを好む（あるいは嫌う）のか考察したものである。

この結果によれば、トンネル効果指数を小（0~1）、中（1~2）、大（2 以上）に区分してみると、小すなわち断面が小さく延長が長いところを好むのは、イタチ、ネコ、小から中がテン、中はニホンリス、タヌキ、中から大がキツネ、大すなわち断面が大きく延長が短いところを好むのは、イヌという結果になっている。



写真一事例 14-1 カルバート内のニホンリスの足跡

表一事例 14-1 事後調査結果（1）

調査年別橋梁下の横断利用状況（利用手掛かりの実数）																		
調査年	樹林域					草地域					合計							
	'87	'88	'92	'96	'01	小計	'87	'88	'92	'96	'01	小計	'87	'88	'92	'96	'01	計
調査対象箇所数	4	4	4	—	4		1	2	2	—	2		5	6	6	—	6	
事例数	ノウサギ	2	—	—	—	2	1	2	—	—	—	4	3	2	—	—	1	6
	ニホンリス	—	—	—	2	2	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	2	3
	キツネ	1	1	—	1	3	1	—	1	—	8	10	2	1	1	—	9	23
	タヌキ	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	2	—	—	—	—	—	2
	イヌ	6	—	5	—	2	13	1	1	5	—	7	7	1	10	—	2	20
	テン	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	2	2
	イタチ	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	1	3	—	2	—	1	3
	ネコ	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1
計	10	1	5	—	6	22	4	3	10	—	11	28	14	4	15	—	17	50
利用箇所数	ノウサギ	1	—	—	—	1	1	2	—	—	—	4	2	2	—	—	1	5
	ニホンリス	—	—	—	1	1	1	—	—	—	—	1	1	—	—	—	1	2
	キツネ	1	1	4	—	1	7	—	1	—	2	4	2	1	5	—	3	11
	タヌキ	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1
	イヌ	2	—	—	1	3	1	1	1	—	—	3	3	1	1	—	1	6
	テン	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	2	2
	イタチ	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	2	—	1	—	1	2
	ネコ	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1
計	5	1	4	—	4	14	4	3	4	—	5	16	9	4	8	—	9	30

表－事例 14－2 事後調査結果（2）

調査年別カルバートボックスの横断利用状況（利用手掛かりの実数）		環境										合計									
調査年		樹林域					草地域														
調査対象箇所数		'87	'88	'92	'96	'01	小計	'87	'88	'92	'96	'01	小計	'87	'88	'92	'96	'01	小計		
事例数	ノウサギ	2	1	—	—	7	10	—	—	—	—	5	5	2	1	—	—	12	15		
	ニホンリス	—	—	—	—	3	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	3		
	キツネ	1	1	—	—	1	3	2	2	—	—	4	10	3	2	3	—	5	13		
	タヌキ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	イヌ	6	11	9	—	10	36	9	1	7	—	1	18	15	12	16	—	11	54		
	テン	—	—	—	—	3	3	—	—	—	—	5	5	—	—	—	—	8	8		
	イタチ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2	—	—	—	—	2	4		
利用箇所数	ネコ	1	—	1	—	1	3	1	—	—	—	1	2	2	—	1	—	2	5		
	計	10	12	11	—	14	58	12	3	11	—	18	44	22	15	22	—	43	102		
	ノウサギ	1	1	—	—	3	5	—	—	—	—	3	3	1	1	—	—	6	8		
	ニホンリス	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1		
	キツネ	1	1	—	—	1	3	1	1	2	—	3	7	2	1	3	—	4	10		
	タヌキ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	イヌ	2	5	7	—	—	14	1	1	3	—	1	6	3	6	10	—	1	20		
利用箇所数	テン	—	—	—	—	2	2	—	—	—	—	3	3	—	—	—	—	5	5		
	イタチ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	—	—	1	—	1	2		
	ネコ	1	—	1	—	1	3	1	—	—	—	1	2	2	—	1	—	2	5		
	計	5	6	9	—	8	28	3	2	6	—	12	23	8	8	15	—	20	51		

表－事例 14－3 事後調査結果（平成 13 年）

道路横断施設利用状況一覧																																													
No.	1	3	4	5	6	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	28	29	30	32	33	34	35	36	37	38	39	44	45								
構造の種類	CBX	CBX	CP	CBX	橋梁	CBX	CBX	CBX	CBX	CP	CP	CBX	橋梁	橋梁	橋梁	CBX	CBX	CBX	CBX	CBX	CBX	CBX	CBX	CBX	CP	CBX	橋梁	CBX	橋梁	CBX	CBX	CBX	CBX	CBX	CBX	CBX	CBX								
名称	富士吉田	富士吉田	富士吉田	宮川橋	富士吉田	富士吉田	富士吉田	富士吉田	富士吉田	-	-	富士吉田	神田堀橋	浅間橋	諏訪の森橋	富士吉田	富士吉田	富士吉田	富士吉田	富士吉田	富士吉田	富士吉田	富士吉田	富士吉田	-	富士吉田	滝沢堀橋	富士吉田	与兵衛流橋	富士吉田	富士吉田	富士吉田	富士吉田	富士吉田	富士吉田	富士吉田	富士吉田	計							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9								10	11	12	13	14	15	16	17		18		19		20	21	22	23	24	25	26	27								
12月	ノウサギ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22								
	ニホンリス	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12									
	キツネ	-	-	-	-	-	-	-	3	3	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	5	4	-	1	-	-	-	-	2									
	イヌ	-	-	-	-	-	-	-	3	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	1	-	-	5	-	-	-	9									
	タヌキ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1									
2月	ノウサギ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7									
	ニホンリス	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5									
	キツネ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	55										
	イヌ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13										
	タヌキ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16										
計	ノウサギ	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	67									
	ニホンリス	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13										
	キツネ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7										
	イヌ	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	38										
	タヌキ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24									
計	ノウサギ	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	104									
	ニホンリス	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10										
	キツネ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5										
	イヌ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3										
	タヌキ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13										
計	ノウサギ	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13									
	ニホンリス	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7										
	キツネ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3										
	イヌ	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24										
	タヌキ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10										
計	ノウサギ	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13									
	ニホンリス	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7										
	キツネ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3										
	イヌ	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24										
	タヌキ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10										
計	ノウサギ	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13									
	ニホンリス	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7										
	キツネ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3										
	イヌ	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24										
	タヌキ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10										
計	ノウサギ	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13									
	ニホンリス	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7										
	キツネ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3										
	イヌ	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24										
	タヌキ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10										
計	ノウサギ	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13									
	ニホンリス	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7										
	キツネ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3										
	イヌ	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24										
	タヌキ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10										
計	ノウサギ	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13									
	ニホンリス	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7										
	キツネ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3										
	イヌ	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24										
	タヌキ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10										
計	ノウサギ	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13									
	ニホンリス	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7										
	キツネ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3										
	イヌ	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24										
	タヌキ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10										
計	ノウサギ	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13									
	ニホンリス	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7										
	キツネ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3										
	イヌ	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24										
	タヌキ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10										
計	ノウサギ	2	-	-	-																																								

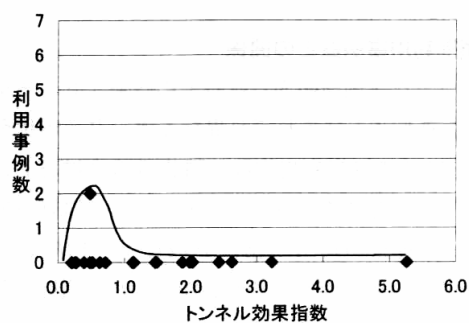
1:構造の種類について、以下の略号を用いた。

CBX:カルバートボックス

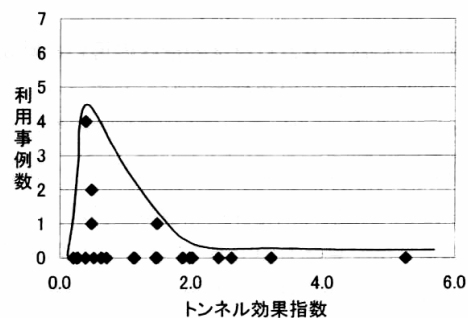
CP:コルゲートパイプ

2:積雪のため、手掛かりが確認できなかったコルゲートパイプについては本表から除いた。

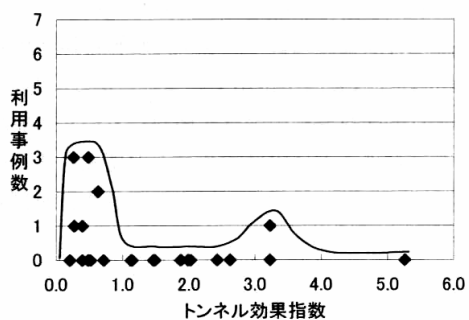
イタチ



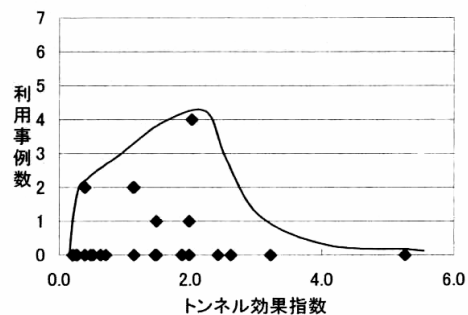
ネコ



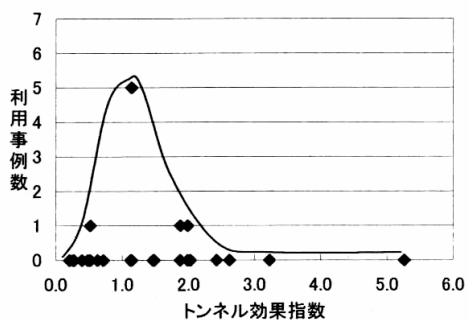
テン



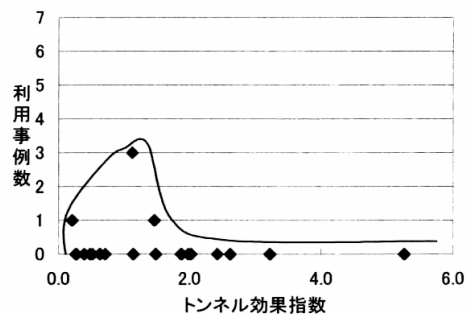
ニホンリス



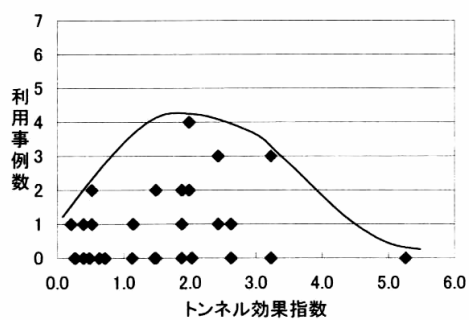
タヌキ



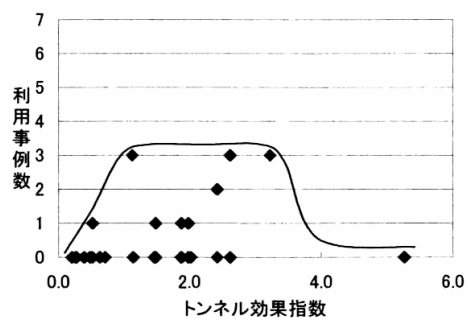
ノウサギ



キツネ



イヌ

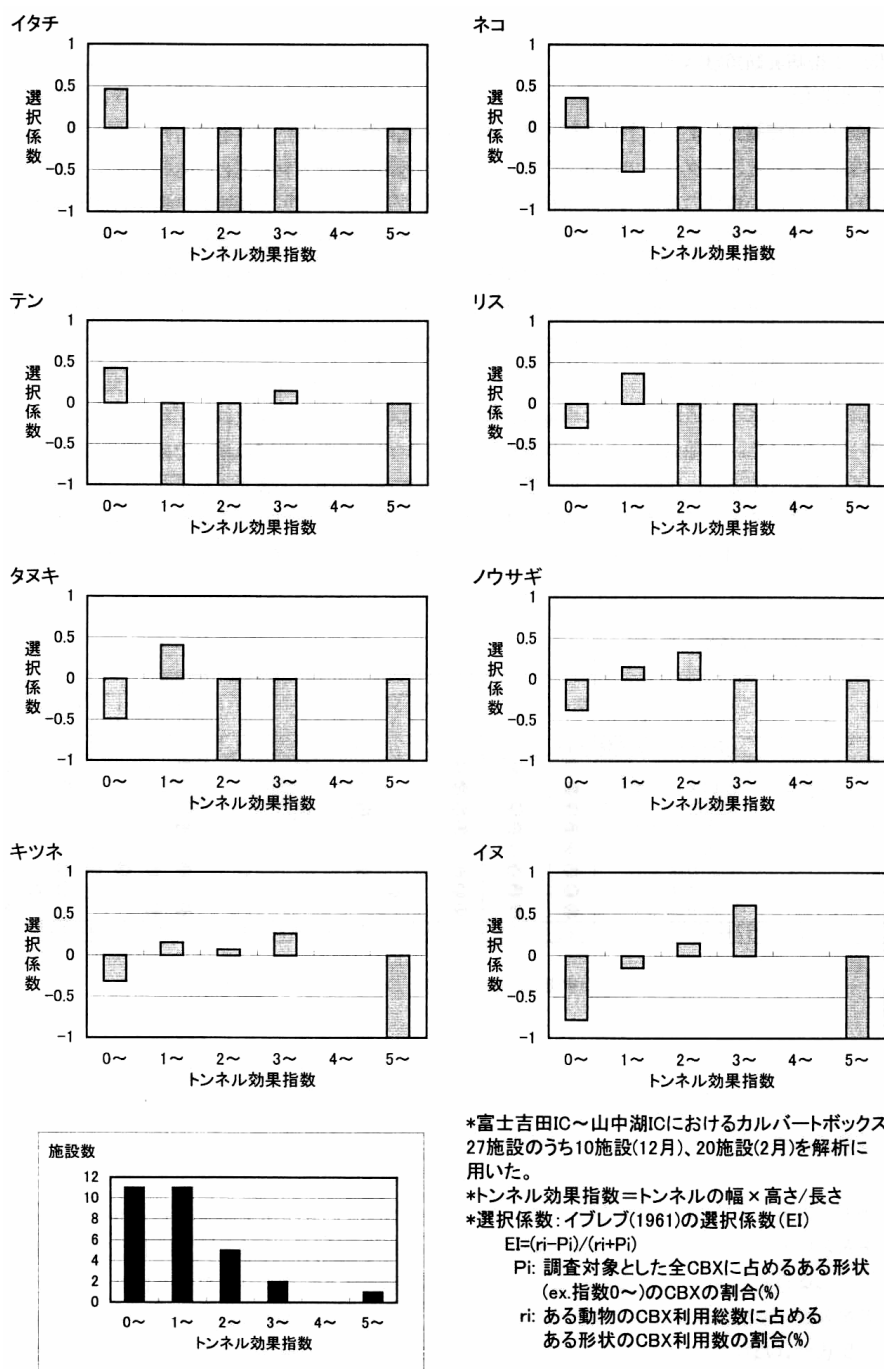


富士吉田IC～山中湖ICにおけるカルバートボックス27施設のうち、
砂まき法による足跡調査(2000年12月)における10施設および積雪時手掛かり調査(2001年2月)における20施設を解析に用いた。

$$\text{トンネル効果指数} = \frac{\text{BOXの幅} \times \text{高さ}}{\text{長さ}}$$

対象地域カルバートボックスにおけるトンネル効果による利用事例数の違い

図－事例 14－2 カルバートボックスの形状と動物の利用状況 (1)



哺乳類の横断施設利用状況

図一事例 14-3 カルバートボックスの形状と動物の利用状況 (2)

■学識者の関与の状況

大学の農学部、工学部、理学部等に所属する専門家による委員会の設置

■横断路の概要

横断路の種別：カルバートボックス、オーバーブリッジ、橋梁下

対象種：大型・中型哺乳類

■道路の概要

路線名：九州横断自動車道

区間名：日田 I. C. ～大分 I. C.

事業の進捗状況

平成元年供用開始

事後調査の実施期間

供用後：平成3年

周辺環境特性

当該区間は標高約 250～750m の山地を通過する。気候は温暖で、植生帯としては照葉樹林帯に属する。周辺の植生はススキ草地とスギ植林に内陸ではクヌギ、コナラ等の落葉広葉樹林が混在し、海岸近くではコジイ、アラカシ等の常緑広葉樹林が多くなる。



出典：国土地理院発行の20万分の1地勢図（中津）、（大分）

図一事例 15-1 路線の位置

背景・経緯など

本路線が通過する区間は、九州北部を代表とする動物分布域のひとつであり、道路の建設にあたっては十分な配慮が望まれる地域であるため、対策が行われてきた。

■保全措置の内容

- ・カルバートボックス（27箇所）
- ・橋梁下（7箇所）
- ・オーバーブリッジ（4箇所）

■事後調査

平成2年10月から平成3年2月にかけて調査が行われている。各横断施設ごとの利用状況を以下に示す。

カルバートボックス

カルバートボックスでは、27地点のうち9地点で野生動物の利用が認められた。利用した動物はキツネ、タヌキ、テン、イタチの4種であった。利用があったカルバートボックスには以下のような傾向があった。

- ・沢部に設置された中型から小型のカルバートボックスで、車の通行がないところ。
- ・車道（交通量は少ない）か歩道としての機能を果たしているが、流水や堰堤がないところ。
- ・樹林からの距離が近いところ。

カルバートボックスの形状及び周辺環境と利用状況を表一事例15-1に示す。

橋梁下

橋梁下では7地点中5地点で利用が確認された。通過が認められたのはキツネ、タヌキ、テン、イタチ、ノウサギであった。橋梁下は移動空間が広く、多くの動物が利用する沢部に設置されていること、植生などの環境が比較的良好に残存していることなどがその理由として考えられる。

オーバブリッジ

オーバブリッジでの野生動物の利用は確認できなかった。いずれも開けた場所に設置されており、周囲に野生動物を誘導する植生等も見られなかったためと考えられる。

表一事例15-1 横断路の環境と利用状況

CB- NO.	KP	キツネ		タヌキ		テン		イタチ		イヌ		CBサイズ(㎡)		地形条件		タイプ				樹林率		樹林の		樹林までの距離		合計値		通過障害	
		足跡	糞	足跡	糞	足跡	糞	足跡	糞	足跡	糞	幅	高さ	沢以外	沢	車大	車中	歩道	水路	%	多様性	樹林の	樹林の	下線(㎡)	上線(㎡)	(㎡)	流水	堰堤	崖
1	88.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	900	475	1	0	1	0	0	0	72.0	1.220	0	105	50	155	0	0		
2	88.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	200	200	0	1	0	0	0	1	72.0	1.220	1	0	0	0	1	0		
3	88.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	650	500	1	0	1	0	0	0	71.4	1.219	1	100	50	150	0	0		
4	89.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400	400	0	1	0	1	0	0	40.5	0.850	1	30	20	50	0	0		
5	90.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	300	250	0	1	0	0	0	1	37.3	1.291	1	80	100	180	1	1		
6	91.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	875	875	1	0	1	0	0	0	37.3	1.291	0	100	400	500	0	0		
7	91.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	900	860	1	0	0	1	0	0	50.5	1.271	0	250	200	450	0	0		
10	94.3	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	450	450	1	0	0	1	0	0	46.0	1.288	0	400	100	500	0	0		
11	94.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	875	520	1	0	1	0	0	0	46.0	1.288	1	50	200	250	0	0		
12	93.3	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1000	650	0	1	0	1	0	0	63.0	1.632	1	30	30	60	0	0		
13	95.8	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	450	450	1	0	0	1	0	0	47.8	1.563	0	40	70	110	0	0		
14	97.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	800	800	0	1	0	1	0	0	11.5	1.183	1	40	50	90	0	0		
15	97.7	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	450	350	1	0	0	1	0	0	11.5	1.183	0	100	250	350	0	0		
16	98.2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	875	550	1	0	1	0	0	0	6.3	0.518	0	150	1700	1850	0	0		
17	99.1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	800	700	0	1	0	1	0	0	40.5	0.756	0	400	600	1000	0	0		
18	99.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	700	480	0	1	0	0	0	1	40.5	0.756	0	1700	30	1730	0	0		
19	100.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	200	200	0	1	0	0	0	1	38.3	0.943	1	0	0	0	1	0		
20	100.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	200	200	0	1	0	0	0	1	38.3	0.943	0	400	30	430	1	1		
21	100.5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	500	460	1	0	1	0	0	0	38.3	0.943	0	500	30	530	0	0		
22	100.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	200	250	0	1	0	0	0	1	44.5	0.946	0	300	400	700	0	1		
23	101.2	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	200	250	1	0	0	0	1	0	50.8	0.948	1	30	30	60	0	0		
24	101.4	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	400	300	0	1	0	0	1	0	50.8	0.948	0	100	30	130	0	0		
25	101.7	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	700	470	1	0	1	0	0	0	52.6	1.102	0	600	100	700	0	0		
26	102.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	250	300	1	0	0	0	1	0	54.5	1.255	0	300	30	330	0	0		
27	102.4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1045	540	1	0	1	0	0	0	12.5	0.787	1	30	100	130	0	0		
28	102.5	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	500	500	0	1	0	0	1	0	12.5	0.787	1	30	100	130	0	0		
29	104.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	550	500	1	0	0	1	0	0	38.8	0.464	0	400	400	800	0	0		

注) 0: 無し
1: 有り
車大: 大きな車道で車両の通行が多い。
車中: 中規模の車道で車両の通行は稀。
*: CB-NO.22のタヌキ1は足跡はあったが、
堰堤があるため通行利用は不可能と判断した。

■学識者の関与の状況

地元大学の専門家による委員会の設置

■横断路の概要

横断路の種別：カルバートボックス、オーバークリッジ、橋梁下

対象種：大型・中型哺乳類

■道路の概要

路線名：伊勢自動車道

区間名：玉城（宮川橋）～伊勢.

事業の進捗状況

平成5年供用開始

事後調査の実施期間

供用後：平成6年、平成9年

周辺環境特性

当該地区は伊勢志摩国立公園特別地域や伊勢神宮宮域林等の貴重な自然環境を含む地域である。そのため、市街地に隣接している地域であるが、サル、イノシシ、シカ等の大型の哺乳類をはじめとする多くの動物が生息している。



出典：国土地理院発行の20万分の1地勢図（伊勢）

図一事例 16-1 路線の位置

背景・経緯など

本路線が通過する区間は、伊勢神宮を取り囲むように伊勢志摩国立公園に指定されているため、環境庁とも協議を重ね、環境対策に配慮した設計を行った他、エコロードとして種々の対策を行ってきた。



図一事例 16-2 国立公園区域と路線

■保全措置の内容

当該区間では動物保護の原則的な考え方として、以下の原則を設定した。

- ・「人間と動物の共存」という立場に立つ。
- ・動物生息域の孤立化を避ける。
- ・環境改変部分については、現環境の復元に努める。
- ・高速道路への動物の侵入防止と車両の走行に対する安全性を確保する。

以上の原則に基づき、以下の対応策を実施した。

●高速道路への侵入防止柵

- ・高さ 1.5m の金網型フェンスを設置する。
- ・シカが出没する区間は、金網型フェンスを 2.5m の高さとする。
- ・フェンス下の隙間をなくし、小動物の侵入を防ぐ。
- ・フェンスと交差する U 字溝からの動物の侵入を防ぐため、交差箇所を金網等で処理する。

●横断通路の確保

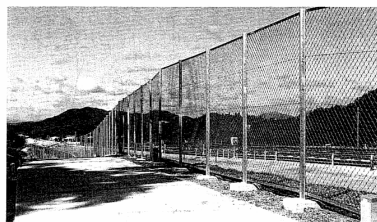
- ・カルバートボックスには、タヌキ、イタチなどの利用を促すために水路（排水溝）を設置。
- ・カルバートパイプには増水時の利用も考慮してステップを設ける。
- ・排水溝に落ち込んだ小動物の脱出口として、スロープのついた柵等を設置する。
- ・横断橋（オーバブリッジ）に樹木による緑陰を作り、動物の横断利用を促す。
- ・谷部を通過する動物の移動を妨げないように、高架下のフェンスを少なくする。

●鳥類の横断箇所の確保

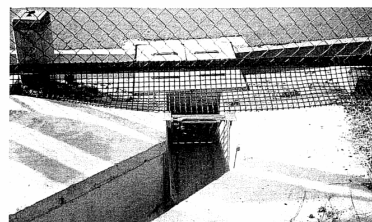
- ・道路により分断された両側での飛翔による移動をしやすいするため、飛翔経路上に高木による横断誘導植栽を行う（図－事例 16－3）。

●走行車両への対応

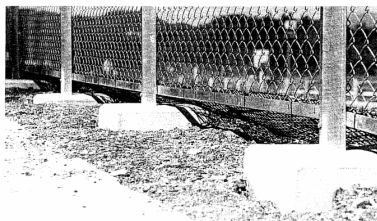
- ・動物が多い地域であることの情報を伝え、衝突事故を未然に防ぐ工夫をする。



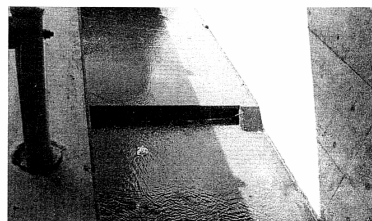
侵入防止対策（金網フェンスH=2.5m）



侵入防止対策（U字溝の処理）

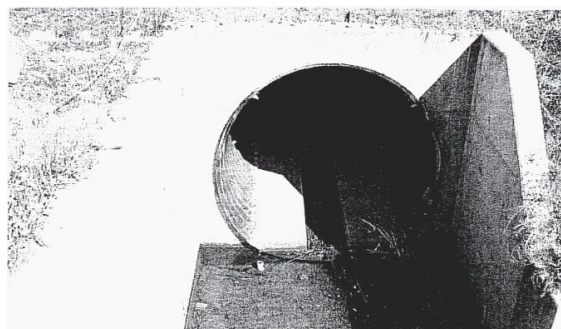


侵入防止対策（フェンス下の処理）

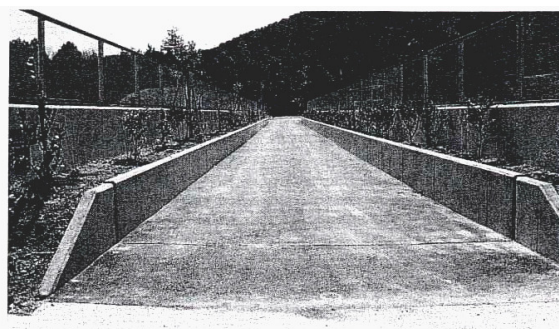


横断通路の確保（カルバートボックスの排水溝の斜路）

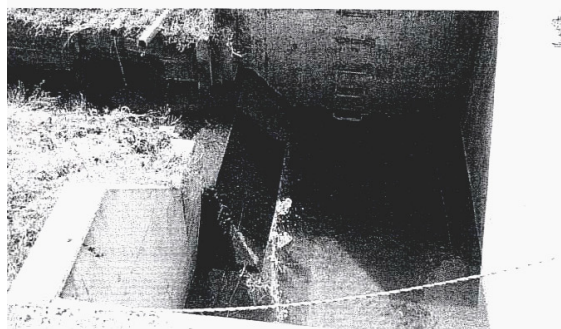
写真－事例 16－1 対策の例（その 1）



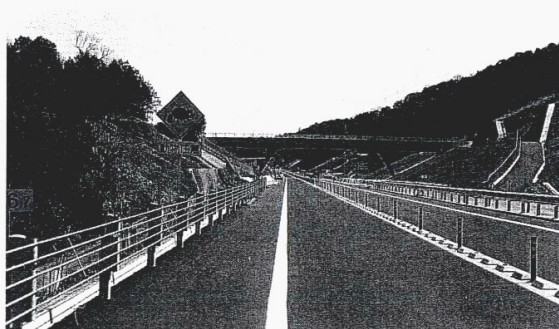
横断通路の確保（カルバートパイプのステップ）



横断通路の確保（オーバブリッジ上の緑陰）

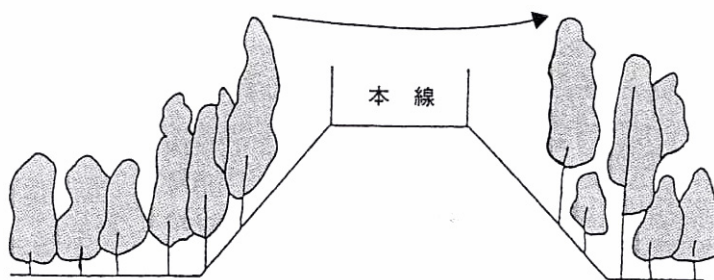


横断通路の確保（集水ますの斜路）



走行車両への対応（警戒標識）

写真－事例 16－2 対策の例（その 2）



図－事例 16－3 鳥類の横断経路対策

■事後調査

対象区間内の横断施設において、設置後2年目と5年目に追跡調査を行った。

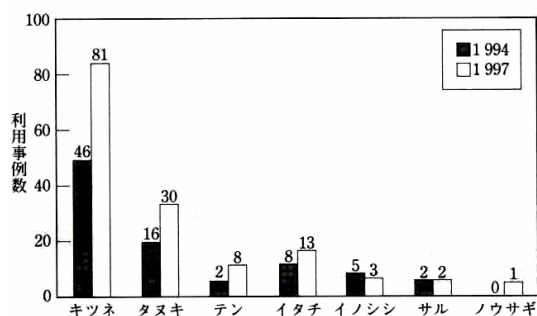
- ・カルバートボックス（10箇所）
- ・オーバブリッジ（4箇所）
- ・橋梁（4箇所）

調査方法は、足跡の確認によるもので、結果は表－事例16－1に示すとおりである。これによれば、キツネ、タヌキ、テン、イタチ、イノシシ、サル、ノウサギの利用が確認された。

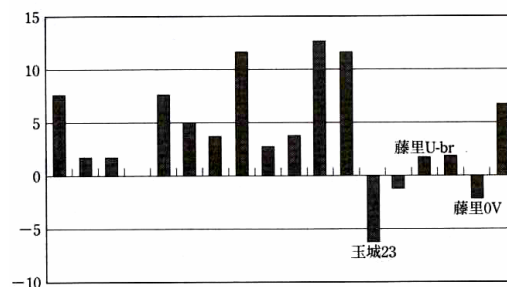
また、多くの種において、2年目（1994年）より、5年目（1997年）のほうが確認数が増えており、動物が横断構造物を生息環境の一部として認めて、利用する機会が増えてきたものと考えられ、対策の効果があったものと考えられる（図－事例16－5）。一方、動物の利用数が減少している箇所もある（図－事例16－6）。これらの箇所については、路線の北側で大規模な住宅地が造成されたことと関連がある可能性が考えられる。

表－事例16－1 調査結果

横断施設名	調査方法	調査箇所数	調査日数	確認個体数		増加率	確認種名
				2年目	5年目		
橋梁下	足跡トラップ	4	3	24	37	1.541	ノウサギ、タヌキ、キツネ、テン、ニホンイノシシ、ニホンザル
オーバブリッジ		4	6	13	34	2.615	タヌキ、キツネ
カルバートボックス		10	3	42	67	1.595	ニホンザル、タヌキ、キツネ、テン、イタチ



図－事例16－5
動物種ごとの利用数の変化



図－事例16－6
横断施設ごとの利用数の変化

■横断路の概要

横断路の種別：オーバブリッジ

対象種：ヤマネ

■道路の概要

路線名：清里高原有料道路

事後調査の実施期間

供用後：平成 11 年

周辺環境特性

対象路線は、八ヶ岳南麓の標高 1,000～1,200m 程度の地域を通過する。周辺の植生はアカマツやカラマツの植林地あるいは牧草地や耕作地となっている。一部沢沿いにはクリミズナラ群落が存在する。

背景・経緯など

環境影響評価において、本路線が通過する区間にヤマネの生息が確認された。そのため、一部をトンネル化し森林を保全したが、ヤマネの生息域を分断する区間もあり、ヤマネブリッジを設置することになった。



出典：国土地理院発行の 20 万分の 1 地勢図（甲府）

図－事例 17－1 路線の位置

■保全措置の内容

道路により分断されたヤマネの生息する林の往来を可能にするため、写真－事例 17－1 に示す、道路標識支柱兼用のヤマネブリッジを設置した。ヤマネブリッジは高さ 8.9m、長さ 15m の道路標識支柱であるが、ヤマネが通行できるよう以下の工夫を施したものである。

- ・ 本体を金網で覆う

フクロウなどの天敵に襲われるのを防ぐため、全体を金網で覆った（写真－事例 17－2）。ヤマネは 3cm の隙間があれば自由に通過できるので、金網の隙間は 3cm よりやや大きくした。これにより、ヤマネが金網の外側にいても内側へ逃げ込むことができる。

- ・ 底板の設置による自動車ライト光の遮断

夜間走行する自動車のライトが直接あたることが無いよう、ブリッジの底に板を設置した（写真－事例 17－3）。設置する板は、表面を荒削りにした木の板とした。これは、ヤマネは樹上を俊敏に動き、小枝に引っ掛けやすいかぎ爪となっているので、滑らかな表面の板であると、滑ってうまく歩けないおそれがあるためである。

- ・ ツルを内部に配置

ヤマネがブリッジ内を自由に移動できるよう、枯れているツルをブリッジ内部に配置した（写真－事例 17－4）。さらにブリッジの両側に、アケビやヤマブドウを植栽し、数年後には生きた

ツルが内部に伸びるようにした。

- ・ブリッジ内での巣箱の設置

ヤマネのような小型動物は、オープンなところを移動するのはあまり好まないと考えられる。したがって、ブリッジ内に巣箱を設置し、一時的な隠れ場として利用できるようにした。

- ・ヤマネが好む植物の植栽

ブリッジの両側に、ヤマネの餌となるアリマキ類（アブラムシ類）が付きやすいアズキナシやアケビ、ヤマブドウ、巣材に利用したり樹皮を餌にできるズミ、巣材に利用したり花を餌にできるリョウブなどを植栽した。また、大木となるアズキナシは夜間の自動車のライトがブリッジにあたりにくいように配置した。

- ・丸太によるアクセスの確保

森林からブリッジへヤマネがアクセスできるように、直径 10 cm 程の丸太を配置した。

- ・施工中の餌の用意

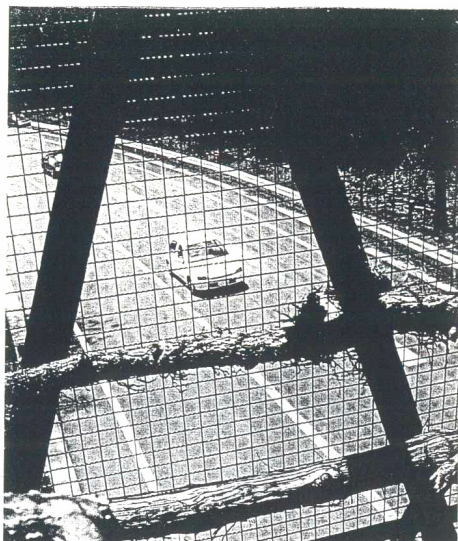
ブリッジが完成するまで孤立した林分内に餌（果物）を配置した。

- ・その他

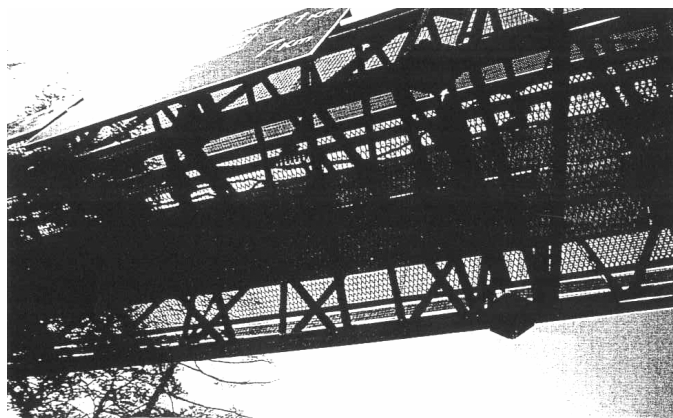
ヤマネ以外の動物の移動にも配慮し、交差する水路について、ボックスカルバートや水路橋を設置する際には、動物が移動できる空間の確保や、小動物が脱出できるスロープ付きのU字溝を採用した。（写真－事例 17－5～7）



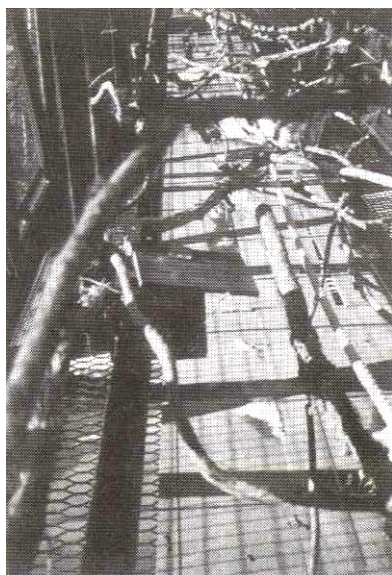
写真－事例 17－1 ヤマネブリッジ



写真－事例 17－2 周囲を囲む金網



写真－事例 17－3 底板を設置



写真－事例 17－4 内部にツルを配置



写真－事例 17－5 動物の通路（内部左側）を確保したボックスカルバート



写真－事例 17－6
動物の通路（両端）を確保した水路橋



写真－事例 17－7
スロープ付きU字溝

■事後調査

ヤマネブリッジの効果を確認するために、以下のとおり調査を行った。

・孤立した林分のヤマネの生息状況

巣箱を設置し、利用するヤマネ個体の目撃や巣材等の確認により生息の有無を確認したが、生息情報は得られなかった。また、捕獲したヤマネに電波発信機を装着し放したが、すぐに電波感知圏外へ移動したらしく、対象林分での生息情報は得られなかった。

・ヤマネブリッジの利用状況と、ブリッジそのものの状況

ブリッジ内に設置した巣箱において、ヤマネが繁殖用と見られる巣を作っているのを確認した。また、休み場所として利用しているのも確認された。また、ブリッジ内の金網や金属板の上なども歩いているのが観察されている。

・その他

ヤマネ以外にも、ブリッジ内の巣箱で鳥類のシジュウカラが繁殖しているのが確認された。シジュウカラは金網を通り抜けることが確認されている。他にアカネズミとニホンリスの利用が確認されている。

■横断路の概要

横断路の種別：オーバブリッジ

対象種：ニホンリス

■道路の概要

路線名：パストラルびゅう桂台進入路

設置地点：山梨県大月市

事業の進捗状況

平成6年 造成工事着工

平成10年 造成工事終了

以降順次分譲中

事後調査の実施期間

供用後：平成10年

周辺環境特性

周辺の植生は、コナラ、クリ、オニグルミ等の落葉広葉樹林とアカマツ、スギ、ヒノキの植林が混交している。面積約73.8haの住宅地の進入路である（図－事例18－2）。

背景・経緯など

山梨県大月市の戸建住宅団地「パストラルびゅう桂台」では、ニホンリスを環境指標動物に選定して生息状況を把握し、必要な保全対策を実施することで、地域生態系の保全と良好な住宅地環境の創出を目指すこととした。



出典：国土地理院発行の20万分の1地勢図（甲府）

図－事例18－1 位置図



出典）清水建設株式会社資料

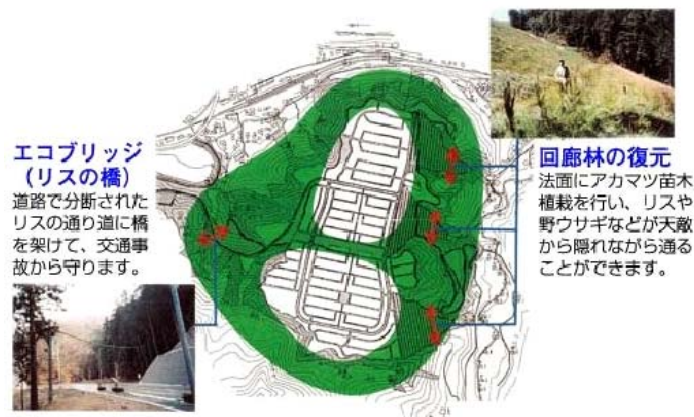
図－事例18－2 設置箇所と周辺の状況

■保全措置の内容

テレメトリー調査により、計画地におけるニホンリスの移動経路を把握した。その結果、ニホンリスは住宅地周囲の林を目的別に使い分けていることが判明し、回廊林の必要性が確認された。そのため、進入路により森林が分断される箇所にニホンリスのための橋（エコブリッジ）をかけニホンリスの回廊林の修復に努めることとした（図－事例 18－3）。

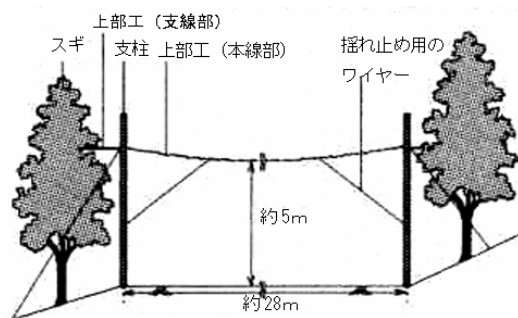
橋の構造は、ワイヤー構造とし、樹皮のついたスギ板を上面に張り付けた（図－事例 18－4、5）。

その他、造成で発生する法面により、回廊林が分断される箇所については、アカマツ苗木を植栽し、連続した樹林の回復に努めることとした。



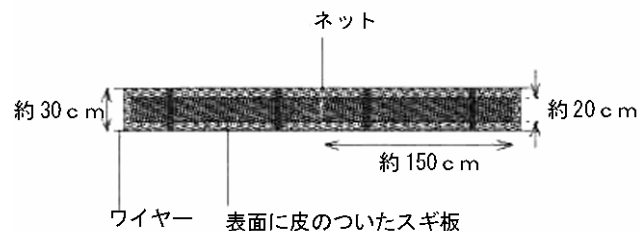
出典）清水建設株式会社資料

図－事例 18－3 回廊林の考え方



出典）清水建設株式会社：清水建設研究報告第 74 号

図－事例 18－4 ニホンリスのための橋（エコブリッジ）断面図



出典）清水建設株式会社：清水建設研究報告第 74 号

図－事例 18－5 上部工（本線部）の構造（上面）

■事後調査

ニホンリスの橋（エコブリッジ）の設置による効果の検証のため、ビデオカメラによるモニタリングを行った。その結果、早朝にニホンリスが橋を利用している様子が確認された（写真－事例 18－1）。



出典）清水建設株式会社資料

写真－事例 18－1 橋を渡るリスの姿（平成 10 年 5 月 15 日午前 6 時 45 分）

■横断路の概要

横断路の種類：オーバークリッジ

対象種：エゾリス

■道路の概要

路線名：斜里町町道



図一事例 19-1 設置位置

設置時期：平成 12 年

周辺環境特性

オホーツク海沿いにはイタヤカエデ、ミズナラ、トドマツ等が混生した砂丘林が成立しており、この砂丘林にはエゾリスをはじめエゾシカ、モモンガ、キツネ等が生息している。この砂丘林を分断する形で町道が通っている。

背景・経緯など

分断された砂丘林間を移動しようとするエゾリスの交通事故が多発しており、事故防止のためにエゾリス用の橋を設置することとした。

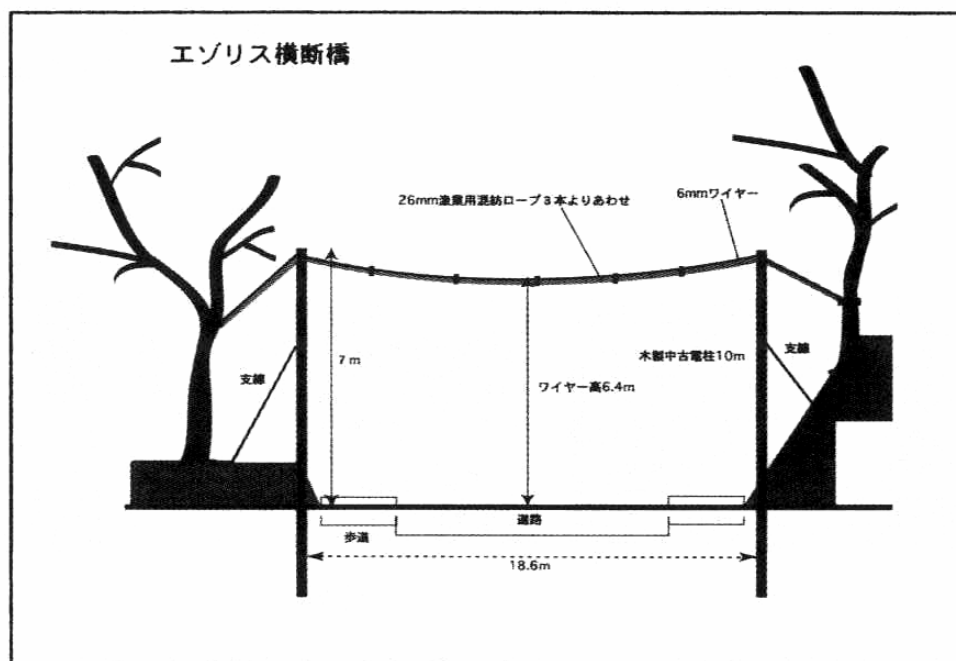
■保全措置の内容

エゾリスの交通事故が頻発する区間を調査した結果、事故が集中する区間が判明した。その後同区間を中心に調査を行ったところ、10m～20m 程度のごく限られた区間のほぼ同じ場所で横断することが観察された。そのため、その箇所にエゾリスのための橋を設置することとした。

橋は、道路の両側にある中古の電柱の間に 3 本のナイロン混紡の漁業用ロープ（直径 26mm）を 6mm のスチールワイヤーを芯にして撚りあわせたものを、吊り橋状に設置した（図一事例 19

ー2)。

設置にあたっては、構造上の強度、落雪の危険性、道路占用許可等について町の建設部局と協議した結果、電線と同様の扱いとなり、特に許可等を得る必要はないという結果になった。ただし、高さについては夏祭りの山車の通行に配慮し、6.4m とすることとした。



図一事例 19-2 断面図

写真一事例 19-1 設置作業風景



■事後調査

設置後約一年が経過したが、定量的な調査は実施されていないものの、路上を横断するエゾリスが多く確認されている。橋を利用する数よりも地上を渡る個体のほうが多い可能性も高い。橋の周辺には、リスを誘引するものや餌台などは設置しておらず、地上部も特に道路への侵入防止対策等はしていない。

今後は、よりエゾリスが利用しやすくなるよう、ツル性の植物を直接ロープに巻きつけることの検討等を行うこととしている。

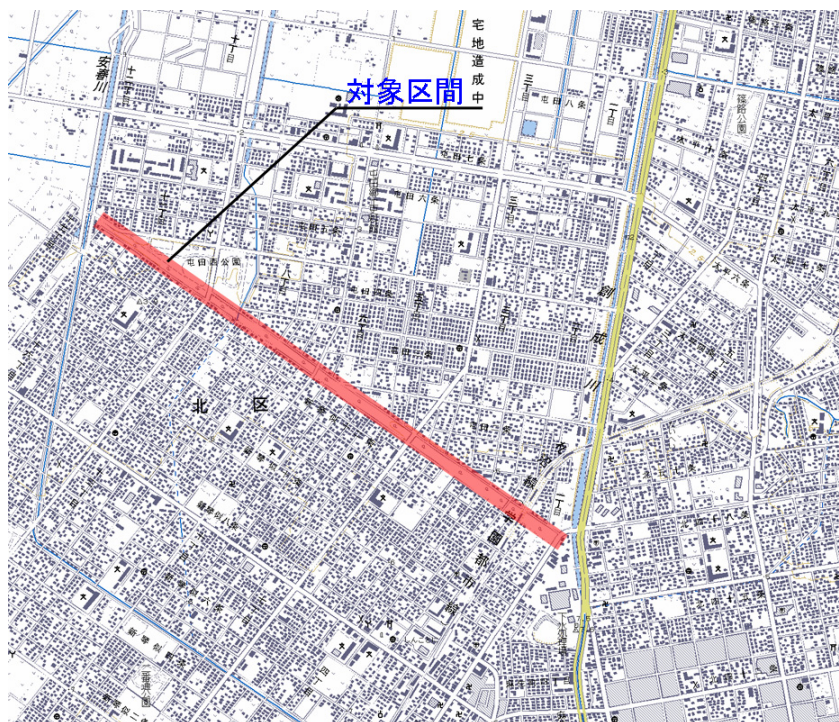
■横断路の概要

横断路の種別：オーバークリッジ

対象種：エゾリス

■道路の概要

路線名：札幌市ポプラ通り



図一事例 20-1 路線の位置

事後調査の実施期間

供用後：平成7年

背景・経緯など

ポプラ通りは、明治時代に指定された耕地防風保安林で、周辺の宅地化で本来の効果が消滅した状態であった。所有者であった北海道営林局による売却の方針を受けて、札幌市が用地を取得し、街路事業「アーバンロードポプラ通整備事業」として位置付けて整備を行うことになった。計画の策定にあたっては、学識経験者、教育関係者、自然コーディネーター等からなる「ポプラ通デザイン委員会」が平成3年に設置され、その整備構想の一つである、「野生生物との共存」を目指した道路づくりの一環として、エゾリスの生息条件の整備を目的としたエコブリッジ（エゾリスの橋）が正式に取り上げられることとなった。

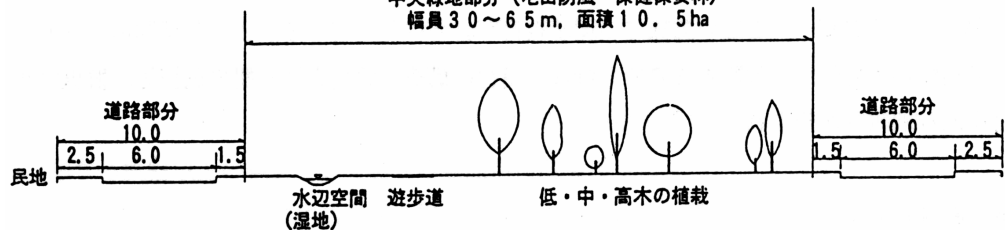
■保全措置の内容

平成6年に道路により分断されたリスの生息する林の往来を可能とするため、ワイヤーによるリスの橋を設置した（図－事例20-2及び写真－事例20-1）。

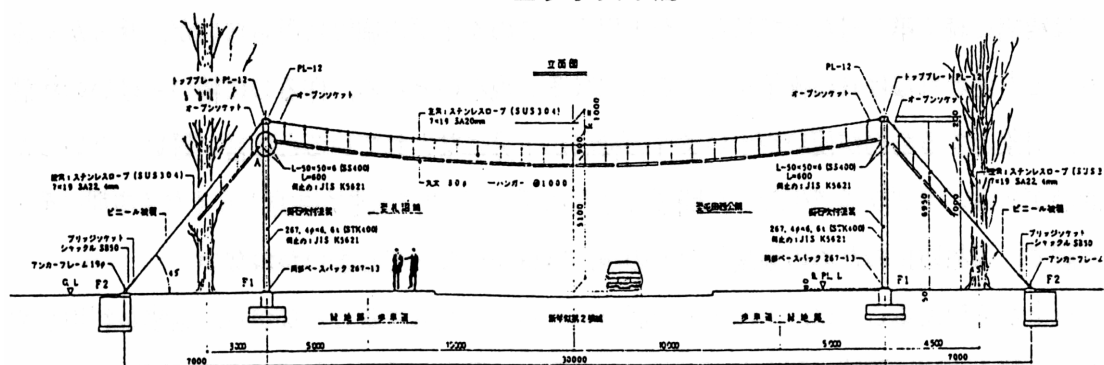
ポプラ通標準断面図

ポプラ通総幅員50~85m, 延長2.15km

中央綠地部分（屯田防風・保健保安林）
幅員30～65m，面積10.5ha



エゾリスの橋



図一事例 20-2 ポプラ通りの断面図とエゾリスの橋断面図



写真一事例 20-1 エゾリスの橋設置状況

■事後調査

橋設置後の平成7年11～12月の2ヶ月間にわたり、自動撮影装置をセットしたカメラを巣箱の中に入れて調査を行ったが、利用の確認は出来なかった。

付近を通行する人への聞き取り調査によれば、エゾリスの利用を目撃したという情報は得られている。また、積雪期にはブリッジの支柱で途切れる足跡が確認されていることから、利用はほぼ確実と判断された。

架橋当時（平成6年）には、防風林内にオス、メス各1頭のエゾリスの生息が確認されていたが、平成8年中には1頭に減り、その後まもなくもう1頭も見られなくなった。そのため、エコブリッジの存在意義が消失した可能性がある。今後エゾリスの生息が復活する可能性はあるが、以下の点において改善がない場合、可能性が否定されることも考えられる。

エゾリスが生息しなくなった原因としては以下のことが考えられる。

・カラス類との関係

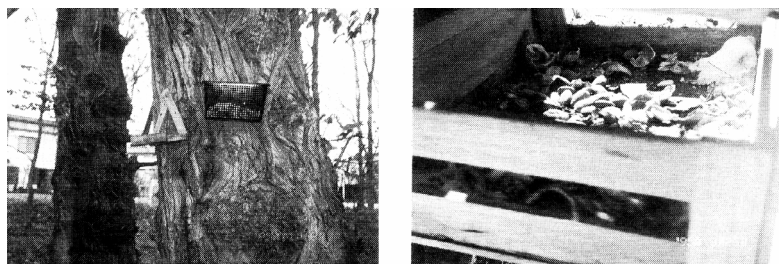
まとまった緑地が少ない本地区では、ポプラ通の防風林はカラス類にとって営巣好適地であるとともに罅としても利用されている。カラス類はエゾリス等の小動物を襲うこともあり、エゾリスの天敵として無視できない存在と考えられる。さらに、林内には付近の住民が設置した餌台が数箇所あるが、ここに割られたクルミの実が置かれていることが見受けられた（写真一事例20-2）。割られていないクルミであればカラス類の餌にはならないが、割られている場合はカラス類と餌をめぐる競合関係になり得る。

・生息環境

ポプラ通りにはエゾリスの餌となるクルミ類、チョウセンゴヨウ、ミズナラ等の食餌木はきわめて少ない。そのためチョウセンゴヨウ、オニグルミ等の植栽が進められているが、十分な餌を確保するためには今後10年単位での時間を要する。

また、採餌や移動時に地上に降りることがあるが、その際に外敵に襲われた場合ブッシュやかん木の叢林が緊急の避難場所として重要になってくる。しかしながら、ポプラ通りでは防犯上の必要性から林床植生のほとんどが刈り払われてしまっている。

以上のことから、今後ポプラ通りをエゾリスが生息できる環境として保全するためには、横断路の設置や餌場の設置などの個々の対策で終わるのではなく、周辺住民への環境教育等も視野に入れた生息環境の整備について計画的な取り組みが必要であるとされている。



写真一事例 20-2 設置されている餌台（左）とその内容（右；ヒマワリやクルミが入っている）

■横断路の概要

横断路の種類：ボックスカルバート、パイプカルバート

対象種：哺乳類全般

■道路の概要

路線名：県道西天城高原線

事業の進捗状況

平成 11 年供用開始

背景・経緯など

天城高原にはニホンジカ、ニホンイノシシ、ノウサギ、タヌキ等の動物が生息しており、本路線はこれらの生息地を通過する。また、当該地域は富士箱根伊豆国立公園の特別地域でもあり、自然環境保全には十分な配慮が求められていた。



出典：国土地理院発行の 20 万分の 1 地勢図（静岡）

図一事例 21－1 対象路線位置図

■保全措置の内容

道路により分断される動物の移動路を確保し、行動圏の分断とロードキルの防止のため、大型動物のためのボックスカルバートを 3 箇所、小型動物のためのパイプカルバートを 6 箇所、横断帯を 4 箇所設置した。

ボックスカルバートは縦 4m、幅 4m とし、底面には土を 20～30 cm 敷き、さらに落ち葉や枯れ枝等を敷き詰めた。また、側壁は間伐材の半割材をはりつけた。パイプカルバートは直径 2m とし、入口部分には間伐材をはりつけた。

これら横断路の設置箇所付近には横断防止柵の設置と誘導植栽を施した。

■横断路の概要

横断路の種別：ボックスカルバート、橋梁下

対象種：哺乳類全般

■道路の概要

路線名：日光宇都宮道路

区間名：日光～清滝間



図－事例 22－1 路線の位置

事業の進捗状況

昭和 56 年開通

事後調査の実施期間

工事前：昭和 51 年 供用後：昭和 56 年、57 年、59 年、平成 3 年、9 年、14 年

背景・経緯など

日光国立公園の特別地域を通過するため、自然環境への影響をできる限り小さくすることが求められた。

■保全措置の内容

本路線は、ニホンジカ、ニホンザル、キツネ、タヌキ、テン、ノウサギなどの中・大型哺乳類が生息する地域を通過する。そのため、これらの動物が安全に道路を横断できるように移動路を確保する必要があった。そのため、ボックスカルバート 3 箇所と、盛土構造であった沢部の横断箇所 2 箇所を橋梁構造にして、動物の移動路の確保を図った。

ボックスカルバートの設置にあたっては、その形状が小さいと通過利用する種が限られ、シカなどの大型動物にはできるだけ大きな断面のものが望ましい。また、上部や周囲には植栽を行い横断路へ誘導した（写真－事例 22－1）。

橋梁下は、できるだけ動物が移動しやすいようにする必要がある。本路線では当初橋梁下には立ち入り防止柵が設置してあったが、その後撤去した（写真－事例 22－2）。



写真－事例 22－1 ボックスカルバートの状況



写真－事例 22－2 橋梁下の状況

また、道路内への動物の侵入防止のためにフェンスを設置したが、当初設置した 1.5m の高さではシカが容易に飛び越えることが判明し、その後高さ 2.5m に嵩上げした（写真－事例 23－3）。



写真－事例 22－3 侵入防止柵（上部が嵩上げ分）

■事後調査

移動路を利用する動物について、供用後 20 年経過した平成 14 年に利用調査が行われている。この結果によれば表一事例 23-1 に示すとおり沿道で確認されている哺乳類 12 種のうち 10 種が利用していることが確認された。

表一事例 22-1 移動路の利用確認種（平成 14 年）

種名	C-Bx、Br下移動路 の利用確認種	沿道の 手掛かり確認種
キツネ	○	●
タヌキ	○	●
ノウサギ	○	●
アナグマ	○	●
テン	○	●
イタチ	○	●
ニホンリス	○	●
ハクビシン	○	●
ニホンザル	○	●
ニホンジカ	○	●
ツキノワグマ		●
イノシシ(イノブタ)		●
計	10	12



写真一事例 22-4 移動路を利用するニホンジカ（左：橋梁下、右：ボックスカルバート）

■横断路の概要

横断路の種類：擁壁の開口部

対象種：シカ等の大型哺乳類

■道路の概要

路線名：神奈川県境沢林道

保全措置実施年：平成4年

背景・経緯など

丹沢大山国定公園内を通過するため動物の生息へ配慮する必要がある。



出典：国土地理院発行の20万分の1地勢図（東京）

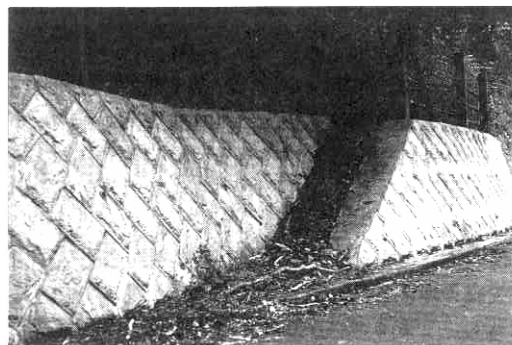
図－事例 23－1 路線位置

■保全措置の内容

林道は交通量も少なく通行車両の走行速度も低いことから、動物との衝突事故を起こす可能性は低い。しかし、擁壁が連続する区間においては、シカ等の大型哺乳類の移動が阻害されるおそれがあるため、擁壁に動物が通行できるような配慮を行った。

この事例では、擁壁に幅 80cm、長さ 3m の移動路を設置し、擁壁としての機能を損なうことなく動物の移動を可能にするものである。移動路が道路面まで段差なくつながっているため動物の大きさや種類を限定せず、多くの動物が利用可能となっている。また、移動路が道路と接する箇所にある側溝等には、蓋をつけるか脱出が可能な構造とすることが必要である。

移動路の概要を写真－事例 23－1 及び図－事例 23－2 及び 3 に示す。



写真－事例 23－1 移動路の設置状況

■横断路の概要

横断路の種類：ボックスカルバート、橋梁下

対象種：哺乳類

■道路の概要

路線名：霧ヶ峰有料道路美ヶ原線

事業の進捗状況：昭和 56 年供用

背景・経緯など

本路線は八ヶ岳中信高原国定公園を通過し、周辺に多くの動物が生息しているため、道路建設の影響を低減する必要があった。



出典：国土地理院発行の 20 万分の 1 地勢図（長野）

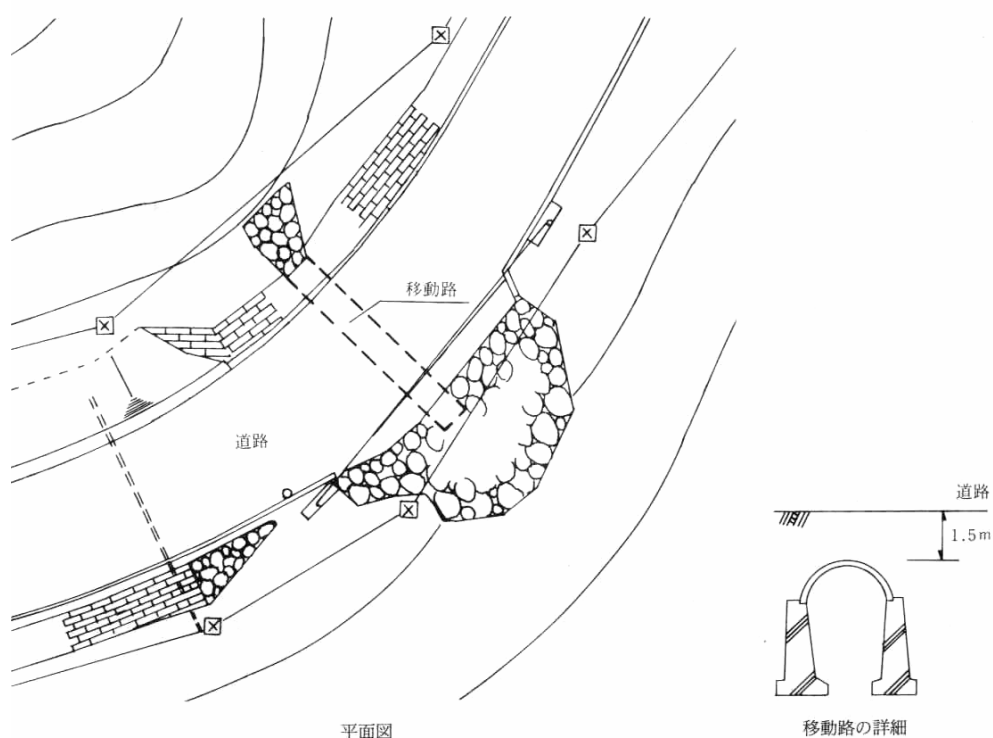
■保全措置の内容

動物の移動路を確保するため大きな沢は道路構造を橋梁化し、小さな沢にはボックスカルバートを設置した。橋梁下部はできるだけ改変を少なくし、現況の環境を保全するようにした。ボックスカルバートの出入口と底部は石張りとし、自然の状態に近づけるようにした（写真－事例 24－1）。設置したボックスカルバートの平面図等を図－事例 24－2 に示す。

図－事例 24－1 路線位置



写真－事例 24－1 移動路の出入口の状況



図－事例 24－2 移動路の平面図（左）及び断面図（右下）

■横断路の概要

横断路の種別：ボックスカルバート

対象種：シカ等の大型哺乳類

■道路の概要

路線名：茶臼山高原道路

工事の進捗状況：昭和 56 年供用開始

背景・経緯など

本路線は天竜奥三河国定公園内を通過し、周辺にはイノシシ、キツネ、タヌキ、カモシカ等が生息するため、動物の生息地への影響を配慮する必要があった。



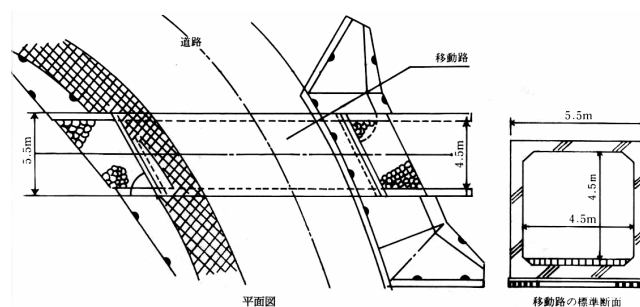
出典：国土地理院発行の20万分の1地勢図（豊橋）

図一事例 25-1 路線の位置

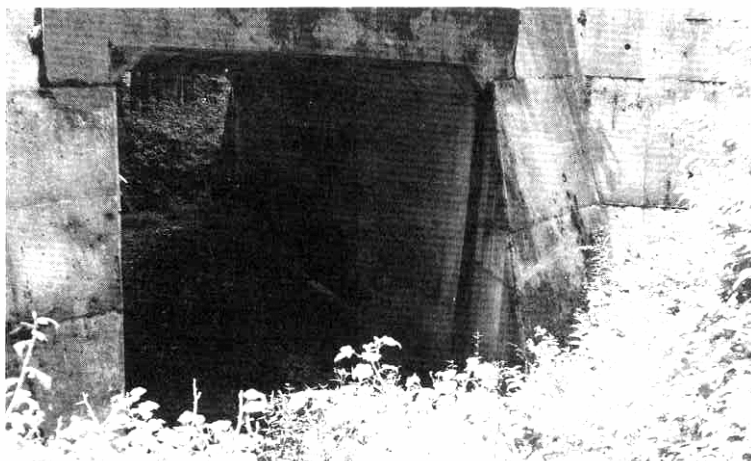
■保全措置の内容

動物の移動経路を確保するため、できるだけトンネル構造を採用したほか、沢部はなるべく橋梁化し環境の改変を少なくし、動物が現況と同じように移動できるようにした。

その他ボックスカルバートやパイプカルバートを積極的に設置するとともに、その形状と構造は動物が利用しやすいようにした。設置したボックスカルバートの例を図－事例 25-2 及び写真－事例 25-1～3 に示す。ボックスカルバート設置にあたっては、出入口に植栽し動物の隠れ場をつくり、底を石張りにして動物が歩行しやすいようにしている。



図一事例 25-2 設置したボックスカルバートの例（平面図及び断面図）



写真－事例 25－1 ボックスカルバートの入口の状況



写真－事例 25－2 ボックスカルバートの入口の状況



写真－事例 25－3 ボックスカルバートの内部の状況

■横断路の概要

横断路の種類：オーバークリッジ

対象種：ニホンザル

■道路の概要

路線名：大分自動車道

横断路の種類：オーバークリッジ

背景・経緯など

本路線は「高崎山の野生ザル生息地」として天然記念物に指定されている高崎山の南側約 1km のところを通過する。そのため、ニホンザルの生息地を分断するおそれがあった。



出典：国土地理院発行の 20 万分の 1 地勢図（大分）

図一事例 26-1 位置図

■保全措置

高崎山の南側の区間には東西に約 440m と約 610m のトンネルがあり、これらのトンネル上部がニホンザルの主要な渡り道となっていることが知られていた。しかし、その間が約 3km 離れているため、その中間にもニホンザルの移動路を確保する必要がある。そのため、オーバークリッジ式のサル専用移動路を設置した（写真－事例 26-1）。

オーバークリッジの構造等は以下のとおりである（図一事例 26-2 及び 3）。

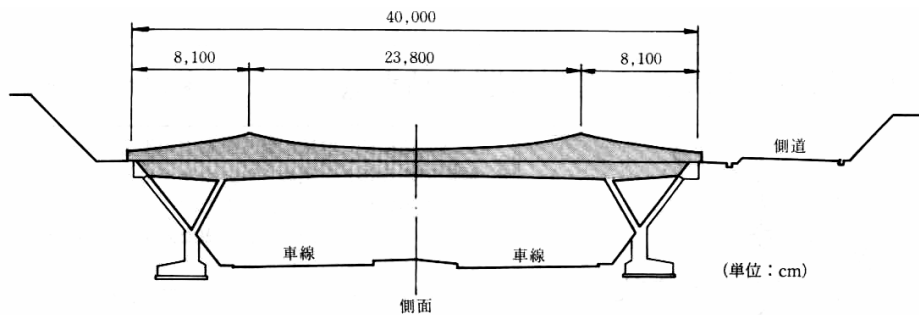
延長：40m、幅員：1m、材質：コンクリート

設置の配慮事項

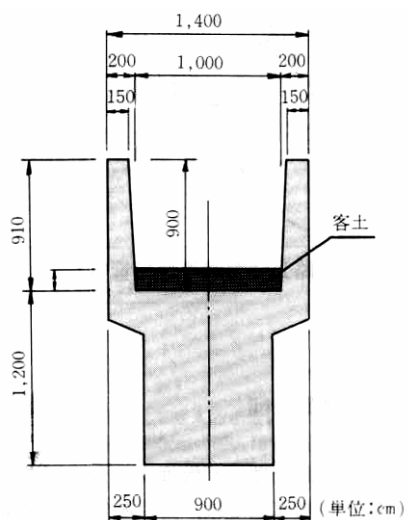
- ・壁高欄にし、本線を走る車両が見えないようにするとともに、底部は客土して草本類が生育できるようにした（写真－事例 26-2）。
- ・橋の両側の出入口部分には隠れ場所としての植栽を行い、サルからは本線や通行車両が見えないよう配慮した。また、オーバークリッジの入り口部分はガードレールを設置し人や車両が入られないようにするとともに、本線部分へは格子状の進入防止柵を設置した。（写真－事例 27-3）
- ・植栽に使用した樹種は、この地域の現存植生から選択したアラカシ、タブノキ、クマノミズキ、ニッケイ、ヤマモモ、イヌシデ、ウツギを主体とした。また、この地域の樹林構造を形成するように密度や構造を調整した。



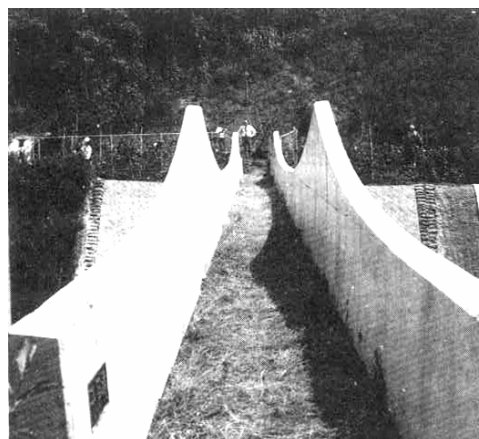
写真－事例 26－1 ニホンザル専用のオーバーブリッジ



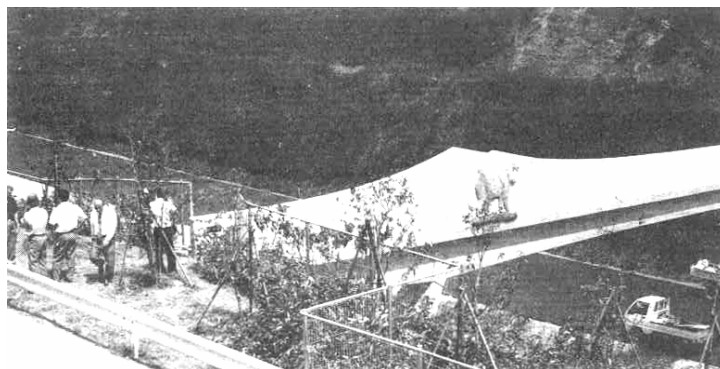
図－事例 26－2 オーバーブリッジの側面図



図－事例 26－3 オーバーブリッジの断面図



写真－事例 26－2 壁高欄と底面の状況



写真－事例 26－3 入口付近の状況

Ⅱ．希少猛禽類の対策



飛翔するクマタカ

※本編との対応

- ・本編 13.2.7 環境保全措置の検討【解説】*1「環境保全措置」
表-18.22 環境保全措置の例、効果等（動物の場合）
- ・本編 13.2.7 環境保全措置の検討【解説】*4「事後調査を実施」
- ・本編 13.3.6 環境保全措置の検討【解説】*1「環境保全措置」
表-13.25 環境保全措置の例、効果等（動物の場合）
- ・本編 13.3.6 環境保全措置の検討【解説】*4「事後調査を実施」

目 次

Ⅱ. 1 希少猛禽類保全の概要	Ⅱ-1
(1) 猛禽類とは	Ⅱ-1
(2) 猛禽類保全の必要性	Ⅱ-1
Ⅱ. 2 保全措置の手法	Ⅱ-2
(1) 回避措置の手法	Ⅱ-2
(2) 回避措置の事例	Ⅱ-3
(3) 低減措置の手法	Ⅱ-3
(4) 低減措置の事例	Ⅱ-3
(5) 代償措置の手法	Ⅱ-3
Ⅱ. 3 事後調査の手法	Ⅱ-5
(1) 事後調査実施の意義	Ⅱ-5
(2) 調査手法	Ⅱ-5
1) 行動圏調査	Ⅱ-5
2) 繁殖状況調査	Ⅱ-6
3) 調査時期	Ⅱ-6
4) 調査範囲	Ⅱ-7
5) 調査結果の評価	Ⅱ-7
Ⅱ. 4 希少猛禽類の対策事例	Ⅱ-8

Ⅱ.1 希少猛禽類保全の概要

(1) 猛禽類とは

猛禽類とは、獲物を捕らえるためにその体を進化させた鳥の仲間をいい、狩りをするために、よく見える目と鋭い爪とくちばし、そして強くて丈夫な脚を持っている。猛禽類はタカとフクロウの仲間に分けられ、タカの仲間は主に昼に行動し、フクロウの仲間は主に夜に行動する。いずれも、地域の生態系の上位に位置し、自然の豊さを象徴する生き物であるとされている。

わが国に生息するタカの仲間は、タカ科とハヤブサ科に分類され、タカ科としてはイヌワシ、クマタカ、オオタカ、ミサゴ、ハチクマ、トビ等 22 種について生息が知られており、うち 13 種について繁殖の記録がある。また、ハヤブサ科としてハヤブサ、チョウゲンボウ等 7 種の生息が知られており 3 種の繁殖の記録がある。フクロウの仲間は国内ではフクロウ、シマフクロウ、アオバズク等 11 種の生息が知られ、うち 6 種について繁殖の記録がある（出典：高野伸二「フィールドガイド日本の野鳥」）。

これら猛禽類は、行動圏が広く生息密度が低いことなどから、詳しい生態等はまだ不明な点も多いが、近年の大規模開発や環境汚染などにより、分布域や生息数の減少が指摘されている。

(2) 猛禽類保全の必要性

猛禽類は、地域の生態系の上位に位置付けられ、その地域の生態系が健全に維持されていることを示す指標となり、生態系の保全を図る上での指標種として重要な意味を持っている。また、環境省が発表するレッドリスト（日本の絶滅のおそれのある野生生物の種のリスト）に収録されている種も多く、各種の人間活動がこれらの種の生息を脅かすおそれがあることから、社会的な注目も受け、各種の開発事業における保全の取り組みが大きな課題となっている。

Ⅱ.2 保全措置の手法

ここでは、既存の文献や収集した保全措置の事例を「回避措置」、「低減措置」、「代償措置」に区分して整理した。猛禽類の生息する自然環境は地域によって少しずつ異なっているので、ここに示す手法を参考に、地域の猛禽類や自然環境等に詳しい学識者や研究者等の意見を踏まえ、地域の実情に沿った検を行うことが必要である。

(1) 回避措置の手法

猛禽類保全のための回避措置は、その生息域を回避するということになるが、猛禽類は、一般に大型の鳥類であり、飛翔力が非常に強いいため、その生息域は非常に広く、例えばイヌワシではおよそ 20 前後から 250（平均約 60.8）平方 km、クマタカではおよそ 12～48 平方 km という記録がある（「猛禽類保護の進め方」環境庁編より引用）。また、猛禽類は森林を主な生息域としているものが多く、国土の 7 割近くが森林であるわが国においては、この生息域をすべて回避しての道路整備、特に地域間を連絡する高規格道路等の整備は非常に困難である。しかしながら、猛禽類はその生息域すべてを均一に利用しているわけではなく、季節や目的等にあわせて、利用する区域の利用頻度は異なっている。したがって、保全対象となる猛禽類の行動の状況を十分に調査し、生息域の内部構造等を明らかにして、生息に重要な区域を回避した計画を検討することは可能である。

猛禽類の行動圏を調査し、生息域の内部を「営巣中心域：営巣地、営巣木及びそこに近接する監視やねぐらのためのとまり場所、餌処理場所等を含む区域。特に営巣・繁殖期にはこの区域内での敏感度高いため、広義の営巣地として一体的かつ慎重に取扱われるべき区域である。」

「営巣期高利用域：営巣期の採餌場所、主要な飛行ルート、主要な旋回場所等を含む営巣期に主として利用する区域。」「非営巣期高利用域：非営巣期の採餌場所、主要な飛行ルート、主要な旋回場所等を含む非営巣期に主として利用する区域。」（「猛禽類保護の進め方」環境庁編より引用）等の区域に分類することにより、対象猛禽類にとって重要な区域が推測できる。

また、餌場が特定できれば、その場所と営巣地までの経路も回避対象になり得るが、実際にハンティングの場面を観察することは稀であり、通常の観察では餌の種類等も判明しないことが多い。そのために、巣の近くに小型のビデオカメラを設置し、持ち込まれる餌の種類や、その餌となる生物の生息する環境を餌場として特定し、回避対象とする方法もある。ただし、カメラの設置や保守・管理に関しては慎重に実施しないと、繁殖の失敗につながるおそれもあるので注意を要する。

猛禽類の回避措置は、以上の検討により抽出された猛禽類の生息に重要な区域を避けてルートの選定を行うことになるが、その際には、猛禽類の生息域だけでなく、原生的な自然環境を有する区域や地域生態系の保全上重要な区域等の保全にも十分配慮して選定しなければならない。

(2) 回避措置の事例

今回の事例収集では、回避措置の事例は存在しなかった。

(3) 低減措置の手法

回避のところで述べたように、猛禽類の生息にとって重要な区域での道路整備は回避できても、完全に生息域をはずした計画は困難であることも多く、猛禽類に対し影響を及ぼす可能性があるため、影響を低減することが必要になる。また、工事が相当程度進んだ段階で、新たに猛禽類の生息が確認される場合も少なくない。この場合の回避はほとんど不可能であるため、できる限りの低減措置を行って生息に影響を及ぼさないようにすることが必要である。

具体的には、

- ・ 伐採・造成面積を最小化するような設計を行う
- ・ 遮蔽パネルを設置して、猛禽類から稼動する重機や作業員の姿あるいは供用後に通過する自動車や照明が見えないようにする
- ・ 工事中の猛禽類の行動を監視して、何か異常が見られた場合にはすぐに対策を講じる体制を整える。特に巣の直近にビデオカメラを設置できる場合は、工事の実施状況と猛禽類の繁殖行動がリアルタイムで監視できるため効果は大きい。この場合、ビデオカメラの設置や保守等には、猛禽類へ影響を及ぼさないように細心の注意を払う必要がある。

等の措置がある。

また、餌場や餌となっている生物が判明している場合には、これらに対しても影響が及ぶことのないように配慮する。例えば、小型哺乳類を餌にしている場合は、道路が生息地を分断しないように配慮し、分断する可能性がある場合は横断路の設置や、餌場の確保を行う。両生類や爬虫類を餌にしている場合は、それらの生息域である沢や湿地、草原などを保全する等である。言い換えれば、猛禽類の保全は猛禽類だけに注目するのではなく、地域の生態系が保全されてはじめて猛禽類の保全も可能となる、という姿勢で保全措置の検討にあたる必要がある。

(4) 低減措置の事例

今回の事例収集では、低減措置として、低騒音低振動型機械の使用、繁殖期の工事中止等の配慮、遮蔽パネルの設置などの事例が収集された。

表Ⅱ-1 低減措置の事例

事例 No.	事例名	対象種	低減措置内容
6	帯広広尾自動車道	ハイタカ	抱卵期の工事中止、営巣林への立ち入り制限など
7	一般国道 474 号 三遠南信自動車道	クマタカ	遮蔽パネルの設置、低騒音低振動型機械の使用など

(5) 代償措置の手法

低減措置を実施した場合でも、その影響を全くゼロにすることはできない。したがって、失われた環境を何らかの手法を用い、復元・補償する必要がある。また、生物調査全般に言えることであるが、特に猛禽類については事前に十分と思われる調査をしても、事業が進んだ

段階で新たな猛禽類の生息が確認されることがある。猛禽類は営巣地を比較的頻繁に変えることがあり、数年間以上にわたる事業ではその間に、他から移動してきて巣を架けることがある。そのような場合は、すでに回避が不可能であることが多く、できる限り代替の生息地を確保し、地域としての猛禽類の生息環境を補償することが望ましい。

代償する生息環境については、主として採餌環境と営巣環境が考えられる。

- ・ 採餌環境とは、猛禽類が餌を採る場所である。その代償地の設定のためには対象とする猛禽類の餌の種類とその餌の生息環境を把握しなければならない。餌の種類把握には既存の資料等も参考にすべきであるが、種により詳しい情報が得られなかったり、地域差や個体差が大きい場合もある。したがって、現地調査により把握しなければならないが、通常望遠鏡による観察では良いデータは得られないことが多い。そのため、敏感な時期を避けて巣の下などを踏査して食痕等から推定する方法が一般的である。最近では、巣の近くにビデオカメラを設置して詳しく観察する方法もとられている。この方法だと、餌の種類だけでなく量や雛の成長段階ごとの餌の情報も得ることができる。しかし、ビデオカメラの設置や保守管理が猛禽類の繁殖行動に大きな影響を及ぼすこともあるので、慎重に行わなければならない。また、種によっては、例えばイヌワシなどは垂直に近い崖地に営巣することも多く、ビデオカメラの設置が不可能な場合もあるので、そのような場合には既存の資料や遠距離からの観察によるしかない。以上のような調査によって餌動物の種類が判明したら、失われる生息地の周辺でその生物が生息可能な環境の分布状況と、生物の生息密度等を把握する。その上で代償とする地域を設定し、保全を図る区域を決定する。
- ・ 営巣環境とは猛禽類が巣を造り、雛を育てる場所である。その代償地の設定のためには対象とする猛禽類の営巣環境の分布状況を把握しなければならない。猛禽類が巣を架ける環境は種により異なるため、対象種ごとに検討しなければならないが、基本的には保全対象個体の営巣環境と同様な環境を対象とする。他に既存資料等を参考にすることも重要であるが、地域が違えば同じ種であっても生態に違いがあるので注意を要する。地域の学識者等の意見を聞くことも重要である。
- ・ また、計画路線直近だけでなく広域で対象種の分布調査を実施することも必要である。これは、その地域の対象種の営巣環境について、できるだけ一般化した情報を得るとともに、代償候補地に既に他の同種個体が生息していた場合、そこは代償地となり得ないため、他の個体に利用されていない区域を見つけるためである。
- ・ 以上のようにして代償となる営巣環境を有する区域を抽出するが、通常対象種に好適な営巣環境であればそこで別個体が生息している確率が高く、路線近くでよい場所が見つからない場合もある。そのような場合には、現状では営巣に適さない環境であるが、多少整備すれば営巣適地となりそうな区域を利用する。例えばうまく間伐をすれば営巣が可能になりそうな林を整備したり、枝の状態が良くない場合には人工的に巣の台座をかけて、架巣を促す等の方法が考えられる。
- ・ 代償措置を実施する際、特に猛禽類の場合はある程度まとまった土地が必要となる。事業用地内で確保できる場合はよいが、用地外の場合はその区域の保全をどのように担保して行くかが課題となる。開発予定地であったり、土地所有者の承諾が得られない場合等あるので、地元市町村等とも十分調整しておかねばならない。

Ⅱ. 3 事後調査の手法

(1) 事後調査実施の意義

猛禽類はいまだ生態的に不明な点も多く、事業の実施による影響予測とその評価については、不確実な要素が多い。猛禽類保護のためにさまざまな保全対策が講じられているが、それらの効果については十分な知見は得られていない。影響予測の結果を検証し、策定した保全対策の効果を検証するためには、継続した猛禽類の生息状況調査の実施が重要である。また、複数年次におわたるデータの蓄積により、保全措置の確実性を高めるとともに、将来の道路事業をはじめとする各種開発事業における、猛禽類との共生に資することも可能となる。

今回収集した猛禽類の事後調査の事例を以下に示す。

表Ⅱ-2 猛禽類事後調査収集事例一覧

事例 No.	事例名	対象種
1	八箇峠道路	ハチクマ、オオタカ
2	永平寺大野道路	クマタカ、オオタカ、サシバ
3	甲子道路（国道 289 号）	猛禽類
4	新主寝坂トンネル	クマタカ
5	東広島呉道路	オオタカ
6	帯広広尾自動車道 帯広（JCT）	ハイタカ
7	一般国道 474 三遠南信自動車道	クマタカ

(2) 調査手法

調査の手法としては、猛禽類の行動範囲とその内部の利用のしかた等を調査する行動圏調査と、繁殖の状況を巣の直接観察等により把握する繁殖状況調査が一般的である。なお今回収集した事例について調査手法等の概要について、表Ⅱ-3 にとりまとめた。

1) 行動圏調査

・ 一般的考え方

行動圏を把握するためには、「猛禽類保護の進め方（環境庁、平成 8 年）」に示された手法が一般的に行われている。これは、定点調査により得られた飛翔ルートを図面上で重ね合わせ、その濃淡により、行動圏内の重要度を把握する方法である。これにより、行動圏はその内部が、「営巣中心域」「営巣期高利用域」「非営巣期高利用域」等の区域に分類される。これらの分類により、対象猛禽類にとってどの区域が重要であるかということが推測できる。この区域の状況に変化があった場合、猛禽類の行動に何らかの変化があったと推測され、道路建設による影響の可能性を検討する必要がある。

しかし、猛禽類の種によっては、林内で行動することが多く、観察できない時間帯が多いものや、止まりの時間帯が長い種もいること、あるいは地形や積雪のため適当な観察地点が確保できない場合もあり、飛翔ルートのみでは必ずしも十分な行動圏が把握できない場合もある。したがって「ダム事業におけるイヌワシ・クマタカの調査方法（財団法人ダム水源地

環境整備センター、平成 13 年)」では、止まりの位置や時間、ディスプレイや交尾、巣材運びや餌運び等の指標行動やそれらが行われた時期に加え、観察時間等も考慮して行動圏の把握・解析を行うことが望ましいとしている。また、例えばクマタカなどは毎年繁殖しないペアも多いことから、単年だけで判断せず、複数年にわたって調査を行って判断することも必要である。

なお、対象猛禽類を捕獲し、発信機をつけて放し、その電波の発信位置を探ることにより位置を特定する方法（ラジオテレメトリー法）もあるが、捕獲にあたっては猛禽類への負荷が大きくまた関係法令*による規制も多く、また、位置と個体の特定は可能であるが、行動の内容は直接観察によるしかないため、まだ一般的には行われていない。

*主な関係法令

「鳥獣保護及び狩猟の適正化に関する法律」

「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律」

「自然環境保全法」「自然公園法」「文化財保護法」

自治体条例

2) 繁殖状況調査

・ 一般的考え方

この調査は、対象猛禽類の繁殖の状況を把握することを目的とする。繁殖の成否を確認することが最も重要であるが、繁殖できなかった場合でも、繁殖行動を中断した時期等を把握し、その時期の事業の実施状況と対比してみることも重要である。繁殖の状況は、行動圏解析のための定点調査でも概ね把握できるが、より詳細な情報を得るためには営巣林内を踏査し適当な位置から巣を観察することが必要となる。

しかし、営巣木に接近することは繁殖に大きな影響を及ぼす可能性が高いため、対象猛禽類にとって敏感な時期を避けて行い、回数・調査員数も最小限で行う必要がある。それでも親鳥が激しく警戒することが多く、調査員が林内に短時間しか滞在できないため、親や雛の有無程度しか把握できないことが多い。そのため、巣が見える場所にビデオカメラを設置し、給餌の時間や内容等、育雛の詳細なデータの収集や、工事の実施状況と対象猛禽類の反応を対比して監視する方法もある。

ただし、ビデオカメラの設置が猛禽類の繁殖に影響を及ぼすおそれもあるので、設置に際しては機材のシステム構成や設置方法について十分に配慮することが必要である。ビデオカメラは巣の近くに設置する場合とある程度離れた場所に設置する場合があるが、近くに設置する場合は小型カメラのみを設置し、録画機材やモニター類はケーブルや送信機を利用して、離れた位置に設置することが望ましい。

いずれの場合も巣の位置を特定できる位置に機材を設置するので、密猟者や、関係者以外の者が接近する危険性が高くなるため、十分な注意が必要となる。

3) 調査時期

・ 一般的考え方

調査は工事中だけでなく工事前と供用後についても実施する必要がある。

工事着手後の調査結果と対比するため、対象地域における工事の影響が及ぶ前の猛禽類の生息状況を工事前に調査しておく必要がある。種によっては必ずしも毎年繁殖するわけではなく、繁殖する年と繁殖しなかった年では行動が大きく異なるため、少なくとも 2 シーズン

はデータを蓄積し、繁殖した年としなかった年の情報を把握しておくことが望ましい。

供用後についても、自動車による影響などを確認するために、一定期間調査を継続することが望ましい。

4) 調査範囲

・一般的考え方

調査範囲は、対象とする猛禽類の行動圏の大きさを基準に設定されることが多いが、実際には現地の地形、植生、土地利用等を勘案したうえで、実際の猛禽類の出現状況により決定することとなる。

猛禽対の行動圏は、イヌワシではおよそ 20 前後から 250（平均約 60.8）平方 km、クマタカではおよそ 12～48 平方 km、オオタカで数～10 平方キロという記録があるが、行動圏は不規則な形をしているため一概に路線から何 km と決めることはできない。したがって、この行動圏の面積を参考にしつつ、地形（特に大きな尾根線）等に着目して設定し、その後実際の猛禽の出現状況を参考にしつつ適宜拡大・縮小することが望ましい。

5) 調査結果の評価

・一般的考え方

調査の結果、猛禽類の行動圏や繁殖の状況に変化がなければ、事業実施による猛禽類への大きな影響はなかったものと一応の評価はできる。

しかし、猛禽類の生態には不明な点が多いため、影響の有無について完全に把握することは困難である。一方同様の理由で、何らかの変化があった場合においても、それが事業の実施によるものなのか、あるいは他の要因（異常気象に起因するものや猛禽類個体の年齢や傷病等に起因するものなど）によるものなのかは、必ずしも判明するとは限らない。

したがって、性急に結論を出すことは控え、調査を継続する事と、学識者等の助言を受けて判断する必要がある。また、調査結果については、営巣木の位置や分布範囲が明確な図面等、密猟や一部マニアの接近等の危険性が高い資料を除いて、できる限り公表し、広く意見を募るとともに、他事業と情報を交換し比較しながら、評価を行えるような体制をつくることが望ましい。

表Ⅱ-3 猛禽類事後調査収集事例の調査手法一覧

事例 No.	事例名	対象種	行動圏 データ 収集方 法	メッ シユ 解析 の有無	工事中の 繁殖巣 監視方法	調査継続 年数 (繁殖期数)	調査範囲
1	八箇峠道路	ハチクマ、 オオタカ	定点	有	ビデオ (巣内撮 影)	6	路線を含む広 い範囲
2	永平寺大野道路	クマタカ、 オオタカ、 サシバ	定点			2	路線を含む広 い範囲
3	甲子道路 (国道 289 号)	猛禽類 全般	定点			3	路線の両側各 約 500m
4	新主寝坂トンネル	クマタカ	定点		直接観察	6	クマタカの行 動圏を把握で きる範囲
5	東広島呉道路	オオタカ	定点		ビデオ (予定)	2	路線の両側各 約 500m、営 巣木があれば 範囲外でも対 象
6	帯広広尾自動車道	ハイタカ	定点		直接観察	3	ハイタカが繁 殖する約 6ha のカラマツ林
7	一般国道 47 号 三遠南信自動車道	クマタカ	定点			6	クマタカ営巣 木(古巣)の ある谷

※ 空欄は情報が得られなかったことを意味する。

Ⅱ.4 希少猛禽類の対策事例

希少猛禽類の対策について、情報を収集した結果を事例ごとに示す。収集した事例の一覧と本事例集における記載ページを表Ⅱ-4 に示す。

表Ⅱ-4 希少猛禽類の対策事例一覧

事例No.	事例名	対象種	記載ページ
1	八箇峠道路	ハチクマ、オオタカ	Ⅱ-9
2	永平寺大野道路	クマタカ、オオタカ、サシバ	Ⅱ-16
3	甲子道路	猛禽類	Ⅱ-20
4	新主寝坂トンネル	クマタカ	Ⅱ-23
5	東広島・呉自動車	オオタカ	Ⅱ-26
6	帯広広尾自動車道	ハイタカ	Ⅱ-29
7	三遠南信自動車道	クマタカ	Ⅱ-32

■事例の概要

ハチクマ・オオタカ等を対象にした猛禽類のモニタリング調査
 CCDビデオカメラによる繁殖巣のリアルタイムモニタリングの実施
 ハチクマの餌調査（ハチトラップ調査の実施）

■道路事業の概要

路線名：八箇峠道路
区間名：新潟県十日町市八箇 ～ 南魚沼市
余川
着工年：平成 12 年度
対象種：ハチクマ、オオタカ
事業の進捗状況

平成 11 年 環境影響評価終了

平成 12 年 事業化、工事用道路工事着手、
地質調査（ボーリング調査、弾性波探査）

平成 13 年 用地買収着手

平成 15 年 道路計画の見直し開始

平成 17 年 道路計画見直し完了

調査の実施期間

環境影響評価の調査：平成 9～10 年
事後調査 工事前：平成 11 年
工事中：平成 12～15 年

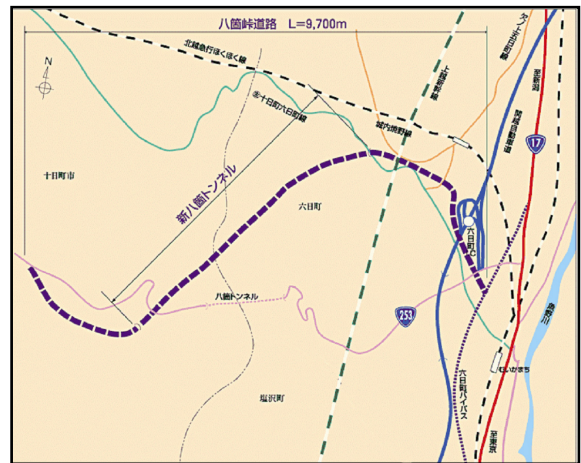
周辺環境特性

計画路線は標高 700m 程度の山地を横断する（一部はトンネル）。周辺植生はブナ等の落葉広葉樹林とスギ等の植林が混在する。

背景・経緯など

平成 9 年に着手した環境影響調査において、ハチクマ、オオタカが確認された。その結果、平成 10 年 12 月公告・縦覧された環境影響評価準備書に対し、ハチクマ、オオタカについて工事前及び工事中、必要があれば工事後についても専門家の意見を聞きながらモニタリング調査を実施し、必要に応じた対策を講じること、という知事意見が出された。そのため、平成 11 年よりハチクマとオオタカを主対象としたモニタリング調査を実施してきた。

なお、調査にあたっては、動植物の専門家による委員会を組織し、助言を受けつつ実施した。



图一事例 1-1 位置案内图

■環境影響評価の調査結果

環境影響評価時においては、猛禽類については定点調査による猛禽類の行動圏調査、踏査による営巣木の特定制を行う繁殖状況調査を行っている。その結果、平成 9 年にハチクマ 1 箇所、平成 10 年にハチクマ 2 箇所（うち 1 箇所は、最初オオタカが繁殖し、放棄後ハチクマが利用と推定）での繁殖が確認されている（調査の詳細は表一事例 1-1、繁殖状況は表一事例 1-3 に示す）。

表一事例 1-1 環境影響評価時の調査実施時期及び回数

年次	調査項目	調査実施状況(数字は回数)											
		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
H9	行動圏調査					1	1	1	1	1	1	1	1
	繁殖状況調査						1						1
H10	行動圏調査	2	2	2	2	2	2	2	1				
	繁殖状況調査			1			2	1					

■事後調査の内容

調査実施時期及び頻度等

調査時期及び頻度は表一事例 1-2 に示すとおりである。

表一事例 1-2 調査実施時期及び頻度等

年次	調査項目		調査実施状況(数字は回数)												調査の経緯等	
			1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月		
H10	行動圏調査										1	1	2	2	環境検討委員会発足	
H11	行動圏調査		2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1		
	繁殖状況調査	営巣木調査				1	2	1	1							
		繁殖状況調査				2	2	2	2	2	1					
	営巣環境調査										1	1				
H12	行動圏調査		1	2	2	1	1	1	1	1	1	1		1	オオタカ、ハチクマを対象。採餌環境調査等を追加	
	繁殖状況調査	営巣木調査				1		1	1							
		繁殖状況調査				1	1	1	1	1						
	カメラによる猛禽類モニタリング調査		1カ所:7/20～9/9連続													
	営巣環境調査	営巣環境調査										1	1			
		採餌環境調査	採餌環境調査:ラインセンサス				1	1	1	1			1			
			ハチトラップ調査					2	2	2	2	1				
			植生調査								1					
H13	行動圏調査		1	1	1	1	1	1	1	1		1		1	オオタカ、ハチクマを対象に継続調査、一部着工するが非繁殖期に施工	
	繁殖状況調査	営巣木調査				1	1	1	1							
		繁殖状況調査				1	1	1	1	1						
	カメラによる猛禽類モニタリング調査		3カ所:6/24～8/19連続													
	営巣環境調査	採餌環境調査	ハチトラップ調査						1	1	1					
H14	行動圏調査		1	1	1	1	1	1	1	1					オオタカ、ハチクマを対象に継続調査、次年度着工予定のトンネル坑口に伴う保全方針検討	
	繁殖状況調査	営巣木調査				1	1	2		1						
		繁殖状況調査				1	1	2	1	1						
	カメラによる猛禽類モニタリング調査		1カ所:繁殖中止のため未実施													
	営巣環境調査	営巣環境調査									2					
		採餌環境調査	ハチトラップ調査						1	1	1					

*H15 は、H14 と同様の調査を実施しているが、詳細は不明である。

調査実施項目及び方法

・ 行動圏調査

平成 10 年非繁殖期及び、平成 11 年～15 年まで毎年実施。

営巣したつがいの行動圏の把握及び計画路線一帯での猛禽類生息状況を把握するために、繁殖期を中心に定点観察調査を行った。定点観察は 8～10 倍の双眼鏡、20～60 倍程度の望遠鏡を用い、定点間で無線機により連絡を取り合い出現した猛禽類の追跡を行いその結果を記録した。調査時間は 9 時～16 時を基本としたが、状況に応じ早朝などにも実施した。

その結果を図面上に重ね合わせ、ハチクマ、オオタカの行動圏の状況を考察した。特に平成 11 年にはメッシュ解析を行い、営巣中心域、高利用域等を把握した。

・ 繁殖状況調査

平成 11 年～15 年に毎年実施。

ハチクマ、オオタカの営巣、繁殖の成否を踏査により確認した。

・ ビデオカメラモニタリング調査

平成 12、13 年には 16mm フィルムによる撮影、平成 14 年、15 年には CCD ビデオカメラによる撮影を実施した。

その結果、平成 13 年においては、ハチクマとオオタカの繁殖活動を 16mm フィルムで 1 コマ 1～1.5 分の撮影をすることができた。しかし、平成 14 年においては、カメラ設置前にハチクマの営巣を中断していたとみられ、オオタカも営巣が確認できなかった。

平成 15 年においては、ハチクマの営巣が確認されたため、カメラを設置し、営巣状況を映像記録するとともに、工事とハチクマの行動の関係について、のべ 2 日間のリアルタイム監視を実施した。

・ 営巣環境調査

平成 11 年～14 年に毎年実施。

植生や行動圏調査の結果を踏まえ、営巣の可能性の高い地域を中心に踏査を行い、営巣地の確認に努めた。営巣木については樹種、樹高、胸高直径、巣の状況について調査するとともに、林内植生や林内の空間の状況、営巣林へのアクセス性（林道との距離等）、営巣地の地形、人為影響との関係性等について把握した。

さらに、営巣が確認されなかった林においても同様の調査を行い、その結果を解析（主成分分析と平均価格差の検定）し、対象種に固有の営巣環境特性の把握を試みた。

・ 餌動物調査

平成 12 年～15 年に毎年実施。

ハチクマの採餌環境と、同種の主要な餌であるスズメバチ類の生息状況との関連性を明らかにすること、及び今後の有効な調査手法の確立のために、ハチトラップ調査を行った。使用したトラップはヨトウガ類の捕獲用として市販されているファンネルトラップを利用し、誘引源として乳酸飲料、焼酎及び水の混合液を使用した。

■事後調査の結果

行動圏調査

平成 11 年の定点調査により得られた飛翔記録を「猛禽類保護の進め方」（環境庁；1996 年）に準じてメッシュ解析を行った。なお、平成 12 年以降は、ビデオカメラモニタリングや餌動物調査等に力点をおいたため、解析は実施していない。

定点調査の結果は、500m のメッシュで、最大行動圏、95%行動圏、高利用域の解析を行っている。

繁殖状況調査結果

調査の結果、ハチクマは毎年、オオタカは平成 15 年を除き、営巣が確認され、最大で平成 11 年度にはハチクマ 4 箇所、平成 12 年度にはオオタカ 3 箇所での営巣が確認された。

計画路線との距離は、最も近い巣でハチクマは約 300m、オオタカでは約 1.1 km である。工事の進捗と繁殖の状況は以下のとおりである（詳細は表一事例 1-3 に示す）。

環境影響評価の調査

平成 9 年 工事前 ハチクマ 1 箇所で繁殖

平成 10 年 工事前 ハチクマ 2 箇所で繁殖（うち 1 箇所は最初オオタカが繁殖し、途中放棄後ハチクマが利用）

モニタリング調査

平成 11 年 工事前 ハチクマ 4 箇所、オオタカ 2 箇所（うち 1 箇所は失敗）で繁殖

平成 12 年 工事用道路工事着手、地質調査（ボーリング調査、弾性波探査） ハチクマ 1 箇所、オオタカ 3 箇所（うち 1 箇所は失敗）で繁殖

平成 13 年 工事用道路工事 ハチクマ 2 箇所、オオタカ 2 箇所（うち 1 箇所は失敗）で繁殖

平成 14 年 工事用道路工事 ハチクマ 3 箇所（うち 1 箇所は失敗、もう 1 箇所は巣の特定ができず）、オオタカ 1 箇所（失敗）で繁殖

平成 15 年 樹木伐採、工事用道路工事、県道付替工事 ハチクマ 1 箇所で繁殖

Ⅱ 希少猛禽類の対策 事例No. 1

八箇峠道路

表－事例1－3 猛禽類繁殖状況

繁殖確認状況													
環境影響評価の調査				モニタリング調査									
県道	種名	路線からの距離	樹種	平成9年	平成10年	平成11年(着工前)	工事区域からの距離	平成12年	(繁殖期における工事なし)	工事区域からの距離	平成14年	工事区域からの距離	平成15年
							約700m	利用の痕跡なし 巣は崩れており、利用はなし	約600m	利用なし	約300m	利用なし	
1	ハチクマ	約300m	スギ	付近での餌搬入確認	利用の痕跡なし 巣下でオオタカ及びハチクマと思われる卵殻を発見。6月に巣内での雛、ハチクマの成鳥を確認。オオタカが途中放棄後ハチクマ営巣と推定	利用の痕跡なし 巣は崩れており、利用はなし	約700m	利用の痕跡なし なし	利用なし	約1.4km	利用なし	約300m	利用なし
	ハチクマ (オオタカ)	約1km	スギ	発見前	発見前	発見前	約1.5km	約1.5km	利用なし	約600m	利用なし	約500m	利用なし
3	サンバ	約530m	スギ	発見前	発見前	発見前	約1.1km	利用の形跡なし	利用なし	約1.1km	利用なし	約600m	利用なし
4	サンバ?	約1.8km	スギ	発見前	発見前	発見前	約2.5km	未確認	利用なし	約2.4km	利用なし	約1.7km	利用なし
5	オオタカ	約1.7km	スギ	発見前	発見前	発見前	約2.4km	利用なし	利用なし	約2.3km	利用なし	約1.8km	利用なし
6	ハチクマ	約300m	スギ	発見前	発見前	発見前	約550m	利用なし	利用なし	約500m	利用なし	約300m	6月に巣下で卵殻を発見したが、その後も抱卵中であり、7月に雛がふかしているのを確認、8月に2羽とも巣立ちを確認
7	ノスリ	約1.2km	ミズナラ	発見前	発見前	発見前	約1.7km	未確認	利用なし	約1.7km	利用なし	約1.8km	利用なし
8	ハチクマ	約1.1km	スギ	発見前	発見前	発見前	約1.2km	利用なし	利用なし	約1.3km	利用なし	約1.2km	利用なし
9	種不明	約4.1km	カラマツ	発見前	発見前	発見前	約5.7km	利用なし	調査対象外	-	調査対象外	-	調査対象外 サンハの営巣を確認
10	オオタカ、 H15はサンバ	約1.1km	スギ	発見前	発見前	発見前	約2.8km	7月に営巣木の横枝に止まる幼鳥を確認 5月に営巣木の横枝に止まる幼鳥を確認 5月に営巣木の横枝に止まる幼鳥を確認 5月に営巣木の横枝に止まる幼鳥を確認	調査対象外	約2.7km	利用なし	約1.8km	利用なし
11	ハチクマ	約450m	スギ	発見前	発見前	発見前	約1.0km	利用なし	利用なし	約900m	利用なし	約400m	利用なし
12	ハチクマ	約3km	カラマツ	発見前	発見前	発見前	約4.7km	利用なし	利用なし	約9.2km	利用なし	約3km	利用なし
13	オオタカ	約5km	スギ	発見前	発見前	発見前	約6.7km	4月に付近の樹上で交尾。6月に巣上で3羽にばなし	5月に抱卵中の雛鳥を確認。8月に3羽の巣立ちを確認	約11.4km	利用なし	約1.3km	利用なし
14	種不明	約5km		発見前	発見前	発見前	約6.6km	4月に発見されるが利用はなし	調査対象外	-	調査対象外	-	調査対象外
15	オオタカ	約2km	スギ	発見前	発見前	発見前	約3.0km	5月に巣上で雛鳥を確認したが、6月中旬に巣上に発見られず、繁殖中断と推定	利用なし	約2.9km	利用なし	約29km	利用なし
16	ハチクマ	約300m	スギ	発見前	発見前	発見前	約1.1km	7月に巣上で雛鳥近くに雛鳥を確認。7月20日雛2羽確認。8月下旬に1羽の巣立ちを確認	利用なし	約1km	利用なし	約170m	利用なし
17	種不明	約1.2km	スギ	発見前	発見前	発見前	約2.3km	7月に巣下のミナモリの巣確認。巣内に利用跡は無し	調査対象外	-	調査対象外	-	調査対象外
18	ハチクマ	約1.3km	スギ	発見前	発見前	発見前	-	発見前	6月に巣上の雛鳥を確認。8月に2羽の巣立ちを確認	約1.4km	利用なし	約1.3km	利用なし
19	ハチクマ	約1.4km	スギ	発見前	発見前	発見前	-	発見前	7月に巣上で雛鳥と雛2羽確認8月に2羽の巣立ちを確認	約8.8km	利用なし	約68km	利用なし
20	ハチクマ	約600m	スギ	発見前	発見前	発見前	-	発見前	発見前	約700m	利用なし	約550m	利用なし
21	ハチクマ	約1.5km	スギ	発見前	発見前	発見前	-	発見前	発見前	約2km	利用なし	約1.7km	利用なし
22	サンバ	約350m	不明	発見前	発見前	発見前	-	発見前	発見前	-	発見前	約650m	サンハの営巣を確認

ビデオカメラモニタリング調査

平成 12、13 年の繁殖期に、ハチクマ、オオタカの巣の状況を把握するため 16mm フィルムにより 1 コマ 1～1.5 分の撮影を行った。特に、平成 13 年においては、繁殖期に工事が行われていなかったため、平時におけるハチクマとオオタカの繁殖活動の把握が期待された。その結果、餌動物の特定はほとんどできなかったが、通常時の両種の繁殖行動の基礎資料を得ることができた。

また、平成 14 及び 15 年においては、工事による影響と営巣中のハチクマの行動状況をリアルタイムで監視するために CCD ビデオカメラを巣近傍の木に設置した。繁殖活動への影響を最小限にするため、映像情報は無線で巣から離れた位置に設置した監視小屋で受信し、監視・記録することとした。(図―事例 1―2)

平成 14 年においては、カメラ設置前にハチクマの営巣を中断していたとみられ、オオタカも営巣が確認できなかった。平成 15 年においてはハチクマの営巣が確認されたため、ビデオカメラを設置し、営巣状況を映像記録するとともに、工事とハチクマの行動との関係について、のべ 2 日間のリアルタイム監視を実施し、異常が見られた場合は直ちに工事を中止する体制を整えた。その結果、騒音の発生に配慮した施工を実施したこともあり、ハチクマに警戒するような行動はみられなかったが、2 時間以上親が巣に戻らない時間帯があり、その際は一時工事を中止した。しかしその後は特に警戒するような行動はみられなかった。なお、その後のデータ解析によりこの時期(孵化後 2 週間後)では、親の 2 時間以上の離巣は、異常でないと判断された。

その他関連調査

・ 営巣環境調査

調査の結果、平成 14 年までの間に、古巣を含め合計 21 個の猛禽類のものと思われる巣が確認された(詳細は表―事例 1―3 に示す)。

これらの巣のある環境を解析した結果、営巣地として以下の環境条件が好適と推察された(ハチクマ、オオタカ間での違いはほとんど無し)。

植 生：スギ壮齢林、またはスギの混じるブナやミズナラ等の広葉樹が優先あるいは混交する林。

林分状況：林冠を構成する個体が、平均樹高 20m 以上、胸高直径 30 cm 以上、林冠構成木の密度は概ね 150～450 本/ha 程度。

階層構造：階層構造の分化が進んでいる。

林冠の閉鎖状況：林冠のギャップが認められる林分で、樹高が 14～17m 程度以上の樹木による閉鎖率が 50～60% 程度。

また、営巣が確認されなかった林分との違いを解析した結果、ハチクマ、オオタカともに営巣適地と推定されたのは、林冠構成木がある程度大きいこと、林内の空間が多いこと、人為環境から離れていることが営巣適地の条件と推察された。

・餌動物調査

平成 12 年～15 年に毎年実施。

オオスズメバチやキイロスズメバチ、コガタスズメバチ、ヒメスズメバチなど 10 種のスズメバチ類が捕獲された。捕獲種数、個体数の解析の結果、行動圏解析によるハチクマの高利用域におけるスズメバチ類の生息密度が他地域より高い傾向にあることが推定された。

これまでの評価及び今後の方針

ハチクマ、オオタカともに毎年飛翔が確認され、営巣も確認されている（平成 15 年はオオタカの営巣は確認できず、毎年使用していた巣はサシバが使用していた、事業との関係は不明）。しがって現段階で事業による影響は見られていない。

今後は繁殖状況を確認して行くとともに、ビデオカメラによるより詳細な調査を継続して実施してゆく。

■学識者の関与の状況

・委員会等

八箇峠道路環境検討委員会（猛禽類をはじめとした鳥類の専門家により構成）

■事例の概要

クマタカ、オオタカ、サシバ等を対象にしたモニタリング調査

■道路事業の概要

路線名：永平寺大野道路

区間：福井県大野市中津川～福井市玄正島地先

対象種：希少猛禽類等（トビを除く。）



図一事例 2-1

事業の進捗状況

一部供用、一部工事中

事後調査の実施期間

工事中（一部）：平成 11～13 年度（次年度も継続予定）

周辺環境特性

対象路線は九頭竜川の氾濫原に形成された平野部と標高 800m程の急峻な山地が接する山麓部を通過する。

背景・経緯など

永平寺大野道路は、平成 2 年度（永平寺西 IC～大野 IC）及び平成 5 年度（福井北 JCT～永平寺西 IC）に事業化された。

現在、用地買収や工事の促進を図り、各種調査・設計、及び希少猛禽類等の現地調査を実施している。

平成 12 年度にはクマタカ、オオタカの営巣、13 年度には別のクマタカの営巣、別のオオタカの繁殖及びサシバ繁殖の可能性が確認された為、継続して猛禽類全般を対象に調査を実施し、工事に際し各種対策を講じている。

■調査の内容

調査の実施時期及び頻度等

調査時期及び頻度は表一事例 2-1 に示すとおりである。

表一事例 2-1 調査の実施時期及び頻度等

年次	調査項目	調査実施状況(数字は回数)												備考
		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
H11	定点調査			1										定点:1回につき7定点、3日間 移動点:1回につき2地点、1日間
	踏査	適宜実施												
H12	定点調査												1	定点:1回につき10定点、3日間
	踏査	適宜実施												
H13	定点調査	2	2	2	1	1	1	1					1	定点:1回につき8～12定点、3～4日間、 補足調査は2～5定点、2～3日間
	定点調査(補足)	2	2	2	1				1	1	1		1	
	踏査	適宜実施												
H14	定点調査	1	1	1										定点:1回につき16定点、4日間
	踏査	適宜実施												

※平成 11 年度は予備調査

調査実施項目及び方法

定点調査

定点調査は 8 時～16 時を基本とし、出現状況等に応じて適宜前後に延長した。調査員は 1 定点に 1 名配置し双眼鏡（7～10 倍程度）と望遠鏡（20～60 倍程度）を使用し観察を行い、無線機を使用し定点間で連絡を取り合いながら連携して観察を行った。さらに、定点以外に移動班を設け猛禽類の出現状況に応じ各定点の不可視範囲の補足や地点位置の調整を行った。

踏査

定点観察の結果営巣地が特定された場合には、繁殖に支障のないよう踏査を実施し、営巣環境や巣内の状況を把握した。

■調査結果

これまでの調査で確認された希少猛禽類等（トビを除く）は、次の12種類で、確認状況は表－事例2－2に示すとおりであった。

- ・ミサゴ

四季を通じて確認されたが、その数は少なく、繁殖の可能性は不明であった。

- ・ハチクマ

夏鳥として春に飛来する種であり、春季から夏季に確認されたが、繁殖に繋がる行動は確認されておらず、渡り個体が立ち寄ったものと考えられた。

- ・オオタカ

四季を通じて確認され、繁殖を示す行動がみられたことから、繁殖の可能性が高いと考えられた。また、営巣地が確認されている地域もあった。

- ・ツミ

主に春季から夏季に確認されたが、散発的な出現であり、繁殖の可能性は不明であった。

- ・ハイタカ・ノスリ

四季を通じて確認されたが、クマタカやオオタカに比べると、その数は少なく、散発的な出現であるため、繁殖の可能性が不明であった。

- ・サシバ

夏鳥として飛来する種であり、春季から秋季に確認され、一部の地域では幼鳥が確認され繁殖の可能性が高いと考えられた。

- ・クマタカ

四季を通じて確認され、繁殖を示す行動がみられたことや幼鳥が確認され、繁殖の可能性が高いと考えられた。また、営巣地が確認されている地域もあった。

- ・イヌワシ

2月に1回確認されたのみであり、周辺からの通過個体の可能性が高いと考えられた。

- ・ハヤブサ

四季を通じて確認されたが、その数は少なく、繁殖の可能性は不明であった。

- ・コチョウゲンボウ

冬鳥として秋に飛来する種であり、冬季に少数個体が確認された。越冬個体が立ち寄ったものと考えられた。

- ・チョウゲンボウ

主に北海道、本州中部以東で繁殖する他、冬鳥として秋に飛来する種であり、冬季・春季・秋季に確認された。越冬または移動個体が立ち寄ったものと考えられた。

表一事例 2-2 種別確認状況

		ミサゴ	ハチクマ	オオタカ	ツミ	ハイタカ	ノスリ	サシバ	クマタカ	イヌワシ	ハヤブサ	コチヨウゲンボウ	チヨウゲンボウ
貴重性選定根拠	①			○						国天			
	②								○	○	○		
	③	N T	N T	V U		N T			E N	E N	V U		
平成11年度	2月	●		●		●	●		●	●	●	●	●
平成12年度	4月			●	●	●		●	●		●		
	5月	●	●	●	●	●	●	●	●		●		●
	6月	●	●	●		●		●	●		●		
	7月		●	●		●	●	●	●		●		
	8月	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	9月			●			●	●	●				
	10月	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	11月	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	12月			●		●	●		●		●	●	
	1月			●		●	●		●			●	●
	2月	●		●		●	●		●		●	●	●
	3月			●		●	●		●		●	●	
平成13年度	4月	●		●	●	●	●	●	●				●
	5月	●	●	●	●	●	●	●	●		●		●
	6月	●	●	●	●	●	●	●	●				
	7月	●	●	●			●	●	●				
	8月	●		●				●	●		●		
	9月	●			●			●	●		●		●

(●：飛翔を確認)

注) 貴重種選定根拠

①「文化財保護法」及び関係自治体の文化財関連条例により指定されている種

国天：国指定天然記念物

②「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律」により「国内希少野生動植物指定されている種

③「鳥類レッドデータブック」掲載種

E N：絶滅危惧種ⅠB類 VU：絶滅危惧種Ⅱ類 NT：準絶滅危惧種

表一事例 2-3 繁殖状況の例

種 名	樹 種	繁 殖 状 況	
		平 成 12 年	平 成 13 年
クマタカ	アカマツ	3月に巣材運搬を確認	1月～2月に交尾、誇示とまり、3月に枝を引っ張る行動が確認されたが、その後繁殖行動は確認されなかった。 直接的な繁殖行動が確認されなかった。 1月に成鳥がアカマツの餌運びを繰り返した。4～6月に成鳥のあつた支えを確認された。10月に尾根付近で幼鳥の飛翔やとまりがみられた。
オオタカ	スギ	古巣として確認	1、2月に誇示とまり、3月に枝を引っ張る行動が確認されたが、その後繁殖行動は確認されなかった。

これまでの評価及び今後の方針

今後も、委員会の助言・指導により現地調査を継続するとともに、希少猛禽類等の生息環境に与える影響について十分な検討を進め、自然環境との調和に配慮し、設計及び工事実施にあたり具体的な対応策を検討していく。

■学識者の関与の状況

- ・都市計画に関する専門家や鳥類に関する専門家からなる委員会の設置

■事例の概要

猛禽類の事後調査

ノスリの営巣木調査

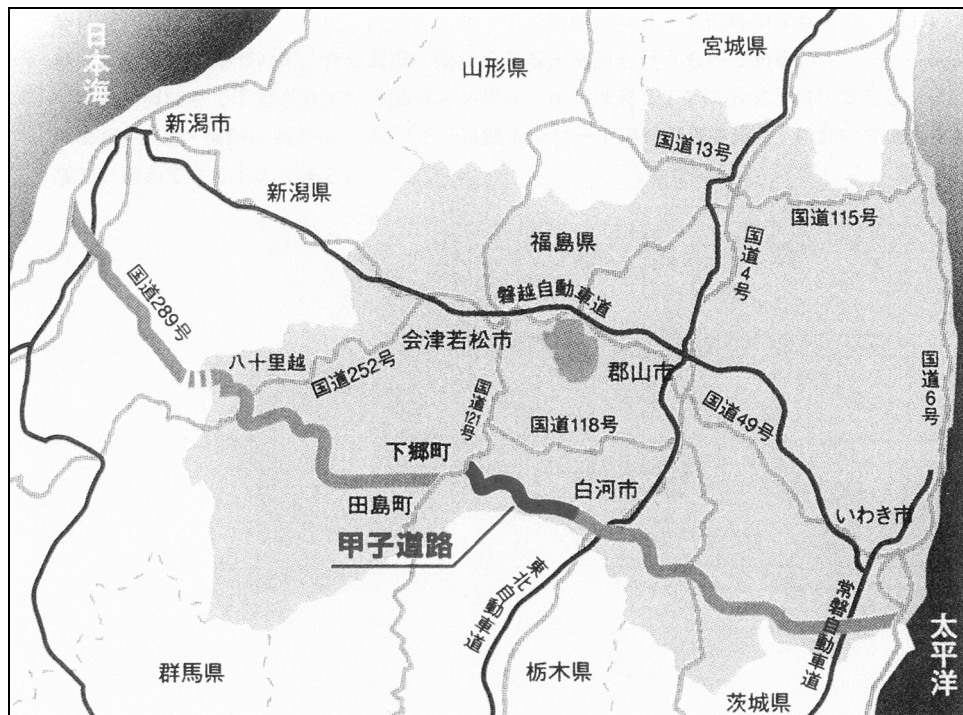
■道路の概要

路線名：甲子道路（一般国道 289 号）

区間：甲子峠

着工年：平成 2 年度

対象種：イスワシ、クマタカ、オオタカ、ハチクマ、ノスリ等



図－事例 3－1 路線位置図

事業の進捗状況

- 平成 2 年着工、
- 平成 7 年一部供用、
- 平成 14 年甲子トンネル着工
- 平成 20 年供用開始（予定）

調査の実施期間

工事中：平成 9 年度～14 年度

周辺環境特性

対象路線の周辺は、標高 1、000～1、800m級の山地であり、甲子峠西側の下部はあまり開析が進んでいない比較的平坦な斜面であり、上部及び峠東側は急峻な溪谷が連続する。植生はミズナラ林を中心とした落葉広葉樹林となっている。

背景・経緯など

平成 9 年から 11 年までに実施された調査において、甲子道路付近において希少猛禽類の飛翔が確認されている。計画路線周辺での営巣は確認されておらず、事業実施による猛禽類の繁殖への影響はないと考えられたが、今後新たに営巣が行われた場合、工事による影響を回避する必要があることから、猛禽類の活動状況を把握し、繁殖行動の判断に資することとした。また、平成 13 年に福島県レッドリストが発表されたことに伴い、ノスリ等の猛禽類も記録することとした。

■調査の内容

調査項目及び方法

定点調査

種の保存法により指定されているイヌワシ、クマタカ、オオタカを対象に実施した。平成 13 年 3 月に福島県レッドリストが公表されたため、平成 13 年 5 月からはハチクマ、ノスリ等も調査対象として追加することとした。

調査にあたっては、9 時から 16 時を基本調査時間とし、双眼鏡、望遠鏡により猛禽類の飛翔や行動の状況を記録することとした。

営巣木調査

平成 14 年度よりノスリも調査対象となったことにより、これまで確認回数が多く平成 13 年には営巣も確認しており、かつ、他にも繁殖地が存在する可能性が高いと考えられたノスリを主対象とした営巣木調査を実施した。調査方法は、空中写真の判読により抽出された、アカマツ林及びカラマツ林を中心に踏査を行い巣の有無を確認した。調査時期は繁殖中の猛禽類に対し、比較的影響が少ないと考えられる 6 月下旬とした。

調査時期及び頻度

表一事例 3-1 調査時期及び頻度

年次	調査項目	調査実施状況(数字は回数)												備考
		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
H12	定点調査				1	1								定点:1回につき6定点、3日間
H13	定点調査	1		1	1	1								定点:1回につき6定点、3日間
H14	定点調査	1		1	1	1	1	1	1					定点:1回につき6定点、3日間
	踏査						1							5日間

■調査結果

定点調査

定点調査の結果、調査対象とされた猛禽類の確認状況は以下のとおりである。

・イヌワシ

各年度とも確認回数は少ないか、あるいは確認がなく、対象路線周辺での営巣の可能性は低い。

・クマタカ

各年度とも飛翔が確認され、特に平成 13、14 年度には若鳥の飛翔や、ディスプレイも確認されており、周辺での繁殖の可能性が高いことから、営巣地の推定を今後の課題とした。

・オオタカ

各年度とも確認回数は少なく、周辺道路での繁殖の可能性は低い。

・ノスリ

平成 14 年度から対象としたが、確認回数は多く繁殖を示唆する結果となった。

・ハチクマ

平成 14 年度から対象としたが、確認回数は多いものの繁殖の兆候は見られなかった。

・サシバ、ツミ、ハヤブサ

いずれも確認回数は少なく、対象路線周辺での繁殖の可能性は低い。

営巣木調査

踏査の結果 3 箇所においてノスリ営巣地を確認（計画路線から約 750m、約 1km、約 1.6km）し、他にノスリあるいはオオタカクラスと考えられる古巣を 3 箇所で見つけた。

■保全措置の内容

繁殖が確認されたノスリについては、対象路線と営巣木との距離が、最短で 750m 以上あることから、繁殖に影響は無いものと考えられるが、今後も継続して繁殖状況の把握に努めることとした。クマタカについては、飛翔等の情報収集を行い営巣地の特定に努める。その他の猛禽類についても、対象路線が生息域として継続して利用されているか飛翔等を確認する。計画路線の工事はトンネル掘削に入る段階であり、そのための発破音やダンプ等の交通量が猛禽類の生息・繁殖に影響を及ぼす可能性が考えられる。したがって、今後も猛禽類の行動記録を蓄積し、工事の規模との関係を整理し、工事が猛禽類に及ぼす影響を監視して行くこととする。

■学識者の関与の状況

学識者の関与の状況

・委員会等

甲子道路エコロード追跡調査委員会（大学の工学部や博物館に積を置く専門家により構成）

■事例の概要

トンネル工事中におけるクマタカモニタリング調査

■道路の概要

路線名：新主寝坂トンネル

区間名：山形県最上郡真室川町及位～最上郡金山町主寝坂

着工年：平成 12 年

対象種：クマタカ

事業の進捗状況

一部供用、一部工事中

事後調査の実施期間

工事中（一部）：平成 12～14 年度（次年度も継続予定）

周辺環境特性

計画路線は標高 500～600m 程度の山地帯を通過する。

背景・経緯など

平成 8 年度にアセスメント調査を実施後、継続して補足及び保護対策検討調査を実施しており、その中で 3 箇所（路線から約 450m、約 450m、約 1,500m）、のクマタカの巣が確認され、うち 1 箇所では平成 10 年に巣立ちが確認されている。

平成 12 年度より新主寝坂トンネルの施工に伴うクマタカへの工事の影響の有無及び程度を把握するためにモニタリング調査を継続して実施することとなった。

■環境影響評価における調査

環境影響評価における調査は平成 8 年 2 月～10 月にかけて、鳥類相調査が実施されている。この調査の中で、クマタカ等の猛禽類が確認されたため、平成 8 年 12 月より補足調査として継続して猛禽類調査が実施されてきている。

■事後調査の内容

調査項目及び調査方法

調査項目は定点観察調査及び任意観察調査とした。

定点観察調査

定点観察調査は、双眼鏡（8～10 倍）及び望遠鏡（20～60 倍）等により、定点間で無線機により連絡をとりながら観察を行った。

任意観察調査

任意観察調査は定点からの観察範囲を補足するとともに、営巣木の確認や新たな営巣木の確認のための周辺林の踏査を行った。



出典：国土地理院発行の 20 万分の 1 地勢図（新庄）

図－事例 4－1 位置図

表一事例 4-1 調査実施時期及び頻度等

年次	調査項目	調査実施状況(数字は回数)												実施規模
		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
H8	定点観察												2	各回4～5定点、3日間
H9	定点観察			2			2	3	1	1	1		2	各回3～6定点、2～5日間
H10	定点観察		1	6			2	1	1	1	1	2	1	各回3～6定点、3～5日間
H11	定点観察	1	1	2	1	1	1		1	1	1	1	1	各回3～7定点、3～5日間
H12	定点観察	1	1	1		1	1	1	1	1	2	2	1	各回4～8定点、3～6日間
H13	定点観察	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	各回4～8定点、3～6日間
H14	定点観察						1	1	1	1	1	1	1	各回4～5定点、3日間
	任意観察									1				1名3日間
H15	定点観察	1	1	1			1	1	1		1	1	1	各回4～5定点、3日間
H16	定点観察	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	各回2～5定点、3日間
H17	定点観察	1	1	1		1	1	1	1		1	1	1	各回2～3定点、3日間
	任意観察						1					1		2～3名2日間
H18	定点観察	1	1	1										

■事後調査の結果

定点観察調査及び任意観察調査の結果

定点観察調査及び任意観察調査の結果、表一事例 4-2 に示すとおり、これまでに 4 箇所でクマタカもしくはクマタカのものと思われる巣を確認している。平成 10 年、12 年、13 年には各年 1 箇所での繁殖を確認または繁殖が推定された。

平成 12 年度には、工事がクマタカに及ぼす影響を把握するため、重機の稼動時と発破時に騒音測定とクマタカの行動の変化についての観察を行った。その結果、クレーンのアームが動くときそちらを凝視したり、発破時に首をすくめて驚くしぐさを見ることがあったが、それ以外はほとんど気にしている様子はなく、工事の影響は少ないと考えられた。

各年の工事区域と繁殖巣の距離は表一事例 4-2 のとおりである。

これまでの評価及び今後の方針

工事施工箇所近くに出現した個体を対象とし、作業中の工事の影響を直接観察した結果、特に工事を気にしていると判断できるような行動は確認されなかった。今後もクマタカが繁殖を行う可能性があると考えられるため、繁殖動向確認のため引き続き調査を実施していく必要があると考えられた。

■学識者の関与の状況

・委員会等

最上地区自然環境検討会（猛禽類の専門家により構成）

表－事例 4－2 繁殖の状況

繁殖確認状況									
巣名	種名	路線からの距離	樹種	平成9年	平成10年	平成11年	平成12年	平成13年	平成14年
主寝坂東	クマタカ	約450m	スギ	6月に巣を発見し、成鳥が上空を2個体で旋回する様子や餌をつかんでの飛行、巣のある谷の林道付近の木に止まると、繁殖は確認できなかった。	巣周辺で成鳥の鳴き声から飛翔や2個体での低空飛翔が確認されたが、繁殖は確認されなかった。	付近での成鳥のディスプレイや交尾を確認できなかった。	繁殖の確認なし。	繁殖の確認なし。10月に落巣を確認。	繁殖の確認なし。
							工事区域から約450m	工事区域から約450m	工事区域から約450m
主寝坂西	クマタカ	約450m	ブナ	発見前。	発見前。	4月に巣を発見する。3月に付近での鳴き声、4月にディスプレイと交尾を確認するが、6月下旬までに繁殖は確認できなかった。	1月に波状ディスプレイを確認する。6月下旬に巣の中で給餌する雌成鳥と雛を確認。8月には羽ばたきながら近くの枝に移るのを確認する。	繁殖の確認なし。7月に落巣を確認。	繁殖の確認なし。
							工事区域から約450m	工事区域から約450m	工事区域から約450m
及位古巣	クマタカ	約1500m	スギ	発見前。	8月に巣を発見。9月に巣から飛び立つ幼鳥を確認。10月に50m程のところに止まる幼鳥を確認。12月に営巣木下で幼鳥の死体を発見。	6月下旬までに繁殖は確認されなかった。	繁殖の確認なし。	繁殖の確認なし。7月に落巣を確認。	繁殖の確認なし。
							工事区域から約4.3km	工事区域から約1.6km	工事区域から約1.8km
及位新巣	クマタカ	約1500m	スギ	発見前。	発見前。	発見前。	発見前。	9月下旬に巣を発見する。10月に付近での幼鳥の飛翔、餌運び等を確認	2年目と推定される幼鳥が確認され、親鳥の追いつけも受けていないことから繁殖はしていないと推定。
									工事区域から約1.6km

■事例の概要

オオタカのモニタリング調査

■道路の概要

路線名：東広島・呉自動車道

区間：広島県東広島市溝口地内、福本地内

着工年：平成7年

対象種：オオタカ

事業の進捗状況

平成7年度 一工区（本モニタリング対象工区）工事着手

平成11年 三工区工事着手

事後調査の実施期間

工事中：平成11～14年。

背景・経緯など

計画路線において、これまでに2箇所でおオタカの営巣が確認されている。そのため、平成11年度より学識者による検討委員会を組織し、助言を受けつつ調査を実施し、必要な対策を講じつつ工事を進めている。



図－事例5－1 位置図

■環境影響評価における調査

環境影響評価の調査では、平成元年に現地調査が実施されているが、オオタカは確認されていない。猛禽類ではトビ、ハチクマ、サシバが確認されている。その後平成11年に小寺池地区で、平成12年に福本地区とともにオオタカの繁殖が確認されている。

■事後調査の内容

調査項目及び方法

・ 定点調査

定点において目視可能な範囲に出現する貴重な猛禽類を双眼鏡及び直視型望遠鏡で確認し、出現状況及び飛行軌跡を記録した。1日の調査時間は8時間を原則とした。

・ 踏査

必要に応じ調査地内を任意に歩き、営巣の有無や繁殖状況（抱卵や育雛行動等）等の把握に努めた。

調査実施時期及び頻度等

調査時期及び頻度は表一事例 5-1 に示すとおりである。

表一事例 9-1 調査時期及び頻度

年次	調査項目	調査実施状況(数字は回数)												備考
		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
H11	定点調査							3	2	1	1	1	1	定点:1回につき3定点、2日間
H12	定点調査	2	2	2	2	2	2	2	2					定点:1回につき3定点、2日間
H13	定点調査		1	1		1	1	1						定点:1回につき4定点、2日間
	踏査			1			1	1						各回1～2日間
H14	定点調査		1	1										定点:1回につき4定点、2日間
	踏査		1											各回1～2日間

■事後調査の結果

定点調査及び踏査の結果、以下に示す結果が得られた。各地区の巣の繁殖状況を表一事例 5-2 に示す。

表一事例 5-2 繁殖状況

巣名	種名	路線からの距離	営巣木	繁殖状況			
				平成11年	平成12年	平成13年	平成14年
小寺池	オオタカ	約150m	アカマツ	繁殖確認(詳細不明)	3月に巣が崩落しその後繁殖に関する行動は確認されず	繁殖情報なし	繁殖情報なし(3月まで)
				工事前	工事前	工事区域から1km以上	工事区域から1km以上
福本	オオタカ	約1.3km	アカマツ	繁殖情報なし	繁殖確認(詳細不明)	6月に幼鳥が3羽確認され、繁殖が確認された	昨年の巣と約100mはなれた位置で造巣活動確認(3月まで)
				工事前	工事前	工事区域から約1.3km	工事区域から約1.3km

・福本地区

平成 12 年に繁殖が確認されていた営巣木は、マツ枯れとなっているため、翌年巣の移動が考えられたが、同巣の周辺で鳴き声やとまりが確認され、餌運びも確認された。その後 6 月に幼鳥が 3 羽確認され、順調な繁殖が確認された。

平成 14 年 3 月までの調査では、昨年 の 巣 から 約 100m 離れた位置（路線までの距離は約 1.3 km で変わらず）で造巣活動が確認され、繁殖経過は順調であると判断された。

これまでの評価及び今後の方針

・小寺池地区

本地区においては、平成 12 年 3 月に巣が崩落して以降オオタカの繁殖に関する行動は認められていない。工事は巣から約 1.0 km の位置で行われており、これがオオタカに大きな影響を及ぼしたとは考えがたい。その他繁殖に影響を及ぼす要因の一つとして本地区ではマツ枯れが著しく、植生は衰退の一途をたどるものであった。このため、平成 13 年の繁殖未実施の原因は、植生の衰退が要因の一つと考えられるが、特定には至らなかった。

今後はモニタリング調査を実施し、抽出された代替営巣地となりうる林分での繁殖の可能性が認められた場合は保護方策を実施して影響の低減に努める。

・福本地区

本地区においては、平成 13 年の繁殖期には 3 羽の幼鳥が確認され順調に繁殖が行われているのが確認された。また、平成 12 年の止まりの位置や餌運びの飛翔ルートと比較して、大きな違いはなかった。このため、本地区においては工事の影響はなかったものと考えられる。今後はモニタリング調査を実施し、路線近くへ営巣地を移動する可能性が認められた場合は保全対策を実施して影響の低減に努める

■保全措置の内容

小寺池地区では今後はモニタリング調査を実施し、抽出された代替営巣地となりうる林分での繁殖の可能性が認められた場合は保護方策を実施して影響の低減に努める。

福本地区においては、平成 13 年の繁殖期には 3 羽の幼鳥が確認され順調に繁殖が行われているのが確認された。また、平成 12 年の止まりの位置や餌運びの飛翔ルートに大きな違いはなかった。このため、本地区においては工事の影響はなかったものと考えられる。今後はモニタリング調査を実施し、路線近くへ営巣地を移動する可能性が認められた場合は保全対策を実施して影響の低減に努める

■学識者の関与の状況

東広島・呉自動車道の猛禽類に関する検討会（猛禽類の専門家により構成）

■事例の概要

ジャンクション工事におけるハイタカのモニタリング調査と保全対策

■路線の概要

路線名：帯広広尾自動車道

区間名：帯広 J. C. T.

着工年：平成 12 年

対象種：ハイタカ

事業の進捗状況

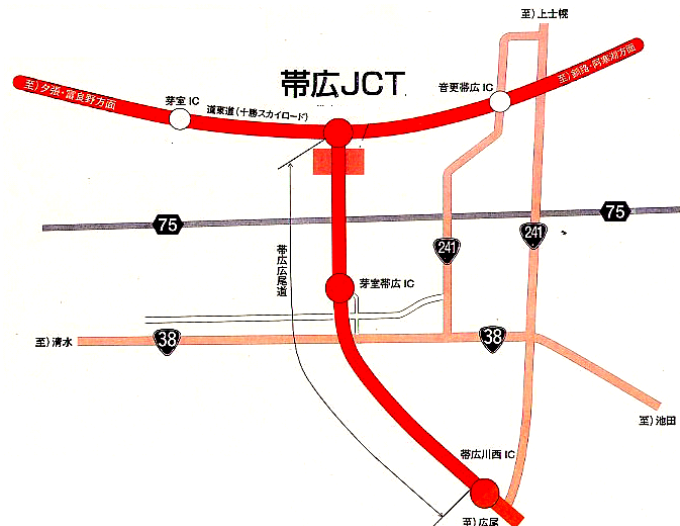
平成 12 年度 工事着手

平成 15 年 3 月 供用開始

事後調査の実施期間

工事中：平成 12～14 年度

供用後：平成 15 年度



図一事例 6-1 路線位置

周辺環境特性

対象地域は標高 120m 程度の丘陵地であり、周辺植生はカラマツ植林が多くみられるほかカシワやミズナラ、シラカンバなどの広葉樹二次林がみられる。沢地にはヤチダモ、ハルニレ、ヤナギ類、ケヤマハンノキ等の広葉樹林がみられる。林床はクマイザサが優占し、ほかにフッキソウ、シダ類、イネ科植物、ヨシなどが生える。尾根にあたる場所は小麦、根菜類等の畑地、牧草地としての利用が、沢地では産業廃棄物処分場としての利用がみられる。

背景・経緯など

平成 13 年 2 月より調査を開始、その後継続して J. C. T. に隣接した林内で繁殖するハイタカの調査をしてきている。

■環境影響評価における調査結果

本路線に関する環境影響評価書は平成 5 年 2 月に作成されているが、この中では動物に関する現地調査は行われておらず、既存文献でもハイタカの生息は記録されていない。

■事後調査の内容

調査方法

調査方法は、定点観察による飛翔状況の確認と、営巣林内に設置した観察用テント内からの抱卵、育雛状況の確認および林内踏査とした。観察用テントの設置状況を写真－事例 6－1 に示す。

調査時期及び頻度

調査実施時期や頻度等は、表－事例 6－1 に示すとおりである。

調査結果

調査の結果、平成 13 年から 15 年まで、毎年繁殖に成功していることが確認された。ただし、営巣木は同じ林内で毎年変えている。各年の繁殖状況等を表－事例 6－2 に示す。



写真－事例 6－1 林内に設置した観察用テント

表－事例 6－1 調査時期及び頻度等

年次	調査項目	調査実施状況(数字は回数)												備考
		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
H13	定点調査				1	1								定点:1回につき2定点、3日間
	テント内観察						2	3	2					各回1日間、2箇所
	踏査				1	1								各回1～2日間
H14	定点調査				1									定点:1回につき4定点、2日間
	テント内観察				2	2	4	2						各回1日間、2箇所
	踏査				1			1						各回1日間
H15	定点調査							4						定点:1回につき1定点、1日間
	テント内観察						4	2						各回1日間、2箇所
	踏査				1			2	1					各回1日間

表一事例 6-2 各年の繁殖の状況

年次	営巣木	工事区域からの距離	繁殖状況
平成 13 年	カラマツ	約 110m	5 月 5 日に巣内に座っているハイタカを発見。5 月 21 日に抱卵を確認。6 月 21 日に雛 2 羽を確認。7 月 10 日に雛の枝移りを確認。7 月 16 日に雛 2 羽とも営巣木近くの木の枝に止まっているのを確認。7 月 24 日に巣近くを飛ぶ幼鳥 2 羽を確認。8 月 3 日には姿を確認することはできなかった。
平成 14 年	カラマツ	約 150m	4 月 30 日に巣材運搬、交尾を確認。5 月 13 日に抱卵を確認。6 月 10 日に雛 2 羽を確認。6 月 24 日に 3 羽目の雛を確認。7 月 2 日に 4 羽目の雛を確認。7 月 9 日には巣内に雛の姿を確認することはできなかったが、巣下にハイタカの雛の羽が散乱しており、死んだ個体があったと推定。
平成 15 年	カラマツ	工事なし	5 月 23 日に抱卵を確認。6 月 23 日に雛 3 羽を確認。7 月 13 日に全部で 5 羽の雛を確認。7 月 25 日に 1 羽の巣立ちを確認。

■保全措置の内容と結果

最も敏感であると考えられる抱卵期における工事を一部中止した。その後の再開にあたっては工事が可能であるか、工事に先立って試験的に作業機械を稼働させ、ハイタカの行動を観察し、大きな問題がないと判断した上で工事を再開した。ただし、ハイタカの活動が活発であると考えられる日の出から早朝にかけては、段階的に作業開始時間を早めることとした。他に営巣林への立ち入りを制限した。

その結果工事中においても繁殖に成功した。

これまでの評価及び今後の方針

工事区域に隣接した営巣林であったが、営巣林への立ち入り規制や工事期間の制限等の保全措置を実施した結果、施工期間中も繁殖が成功した。供用開始後も繁殖を続けている。
本調査はハイタカに関する営巣と作業対策を立案する上で貴重な事例になったと評価できる。

■学識者の関与の状況

地元の森林生物専門家に対しヒアリング調査を実施

■事例の概要

クマタカのモニタリング調査及びルートの変更等による保全

■道路の概要

路線名：一般国道 474 三遠南信自動車道（三遠道路）

区間名：静岡県引佐郡引佐町寺野～引佐町四方浄

着工年：平成 15 年度

対象種：クマタカ

事業の進捗状況

平成 10 年 環境影響評価書提出

平成 15 年度 一部工事着手

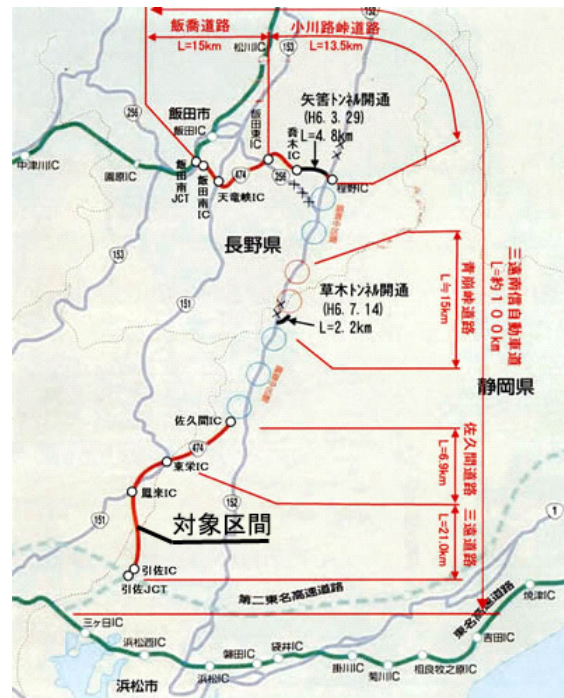
平成 19 年度末 開通予定（鳳来～引佐区間）

事後調査の実施期間

工事中：今後予定

周辺環境特性

計画路線は標高 300m 程度の山地帯を通過する。



図一事例 7-1 路線位置

背景・経緯など

平成 8～10 年に環境影響評価の中で猛禽類を対象とした調査を実施したが、クマタカについては繁殖にかかわる行動は確認されたが、営巣は確認されなかった。

その後地元から計画路線の近傍にクマタカのものと考えられる巣を確認したとの情報を受け、継続調査を実施したところ、平成 11 年にクマタカの営巣が確認された。そのため、今後必要な調査解析及び保全対策等について「静岡県域猛禽類保全対策検討委員会」を設置し、検討を重ねてきた。

■環境影響評価における調査

平成 3～4 年に一般鳥類の四季調査を実施し、平成 8 年～10 年に猛禽類を対象とした補足調査を実施した。その結果クマタカの繁殖にかかわる行動は確認されたが、その時点では営巣木の確認はできなかった。

■事後調査の内容と結果

地元からの情報により、平成10年12月～平成11年3月にかけてクマタカの調査を実施した。その結果、ディスプレイや交尾、雌へ餌の受け渡しや巣への巣材の運び等の繁殖にかかわる行動が確認された。その後も継続して調査を実施した結果、平成11年5月にクマタカの営巣を確認した。しかし、その後定点調査の結果、平成12年～16年にかけては、繁殖は確認されていない。

■保全措置の内容

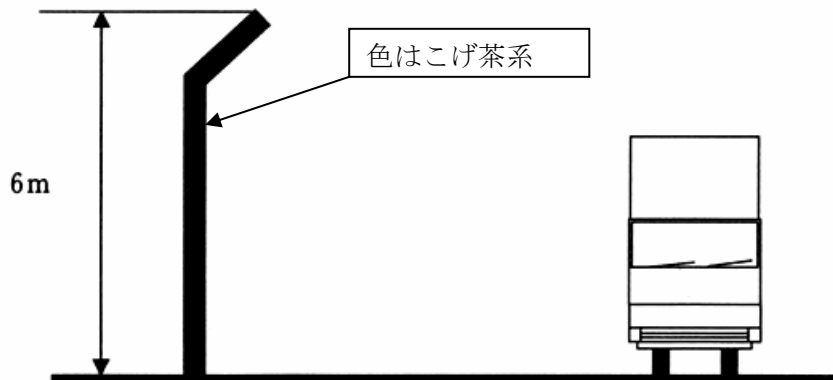
計画・施工段階における措置

- ・工事ヤードについては、クマタカへの影響及び周辺部の改変等を考慮して設置する。
- ・工事用重機は、施工の1ヶ月程前に設置し、クマタカがその存在に徐々に慣れるようにする。
- ・1月～7月までは特に大きな騒音や振動を伴う工事は原則行わない。
- ・トンネル坑口付近は発破をせず、機械掘削工法を採用する。また、坑口部以外で発破掘削作業を行う場合は防音扉を設置、爆薬の使用量の最小化により、衝撃音や振動の低減を図る。
- ・低騒音・低振動型建設機械を使用する。大型ブレーカーのような騒音・振動の低減が望めない機械の使用はクマタカの敏感度が低いときの施工を原則とする。
- ・坑外仮設備には遮音施設や遮音パネルを設置し、騒音の低減と作業員・工事用機械の動きを遮蔽する。
- ・トンネル内の換気のための送風機を設置する場合にはサイレンサーを取り付け音源対策を図る。
- ・施工区域周辺には外周防音壁や防音シートの設置等を行い、工事騒音の低減を図る。
- ・夜間の工事は基本的に行わず、やむを得ず行う場合には巣の方向へライトを直接照射しない。
- ・仮設塀やプラント等の金属面には光を反射させないよう、目立たない色でつや消し塗装などをほどこす。
- ・クレーンや杭打ち機のように高さのある機械の使用は、クマタカの敏感度が低い時期の施工を原則とする。
- ・作業員の服装や建設機械の色を黄色に統一し、作業関係者がクマタカに対し危険なものではない旨認識させる。

供用段階における措置

- ・遮蔽パネルを設置し、道路を走行する自動車がクマタカの巣から見えないようにする。(図一事例7-2)

- ・トンネル坑口部に吸音パネルを設置し、坑外へ漏れる構内の騒音をできる限り抑える。
- ・照明器具は高輝度とならないようにするとともに、遮光ルーバーを設置した照明を採用する。
- ・維持管理時の夜間照明は営巣木方向に漏れないようにするとともに、騒音・振動の低減に努める。



図－事例 7－2 遮光壁の設置イメージ

■学識者の関与の状況

静岡県域猛禽類保全対策検討委員会
(猛禽類や環境影響評価等の専門家により構成)

Ⅲ. 動物、植物の移植・移設



ゲンジボタル(事例:動物 13)



ギフチョウ(事例:動物 14)

※本編との対応

- ・本編 13. 1. 7 環境保全措置の検討【解説】*1「環境保全措置」
表-13. 18, 13. 19 環境保全措置の例、効果等（動物、植物の場合）
- ・本編 13. 2. 7 環境保全措置の検討【解説】*1「環境保全措置」
表-13. 22, 13. 23 環境保全措置の例、効果等（動物、植物の場合）
- ・本編 13. 1. 7 環境保全措置の検討【解説】*4「事後調査を実施」
- ・本編 13. 2. 7 環境保全措置の検討【解説】*4「事後調査を実施」

目 次

Ⅲ. 1 動物、植物の移植・移設の概要	Ⅲ-1
Ⅲ. 2 根拠となる法その他による指定状況	Ⅲ-1
(1) 絶滅のおそれのある野生動植物の種の保全に関する法律（種の保存法） による国内希少野生動植物種 ..	Ⅲ-1
(2) 自然公園法に基づく指定植物	Ⅲ-2
(3) 環境省のレッドデータブック記載種	Ⅲ-2
(4) 都道府県のレッドデータブック記載種	Ⅲ-5
(5) その他	Ⅲ-8
Ⅲ. 3 動物、植物の移植・移設事例	Ⅲ-9
■動植物種名（索引）	Ⅲ-331

Ⅲ. 1 動物、植物の移植・移設の概要

道路が建設されると、道路事業地とその周辺に生息・生育する貴重な動植物はさまざまな影響をうける。それに対して、動植物の生息地または、生育地等の生息・生育環境をいかに保護・保全するかが重要となる。

そのため、環境保全措置のひとつとして、生息・生育環境を保護・保全するために、貴重な植物種の移植及び代替生育地の創出や貴重動物種の代替生息地の創出・卵のう等の移設等が検討・実施されている。

Ⅲ. 2 根拠となる法その他による指定状況

法律で指定された貴重動植物としては、文化財保護法に基づき天然記念物として指定されたもの、絶滅のおそれのある野生動植物の種の保全に関する法律（種の保存法）により、国内希少野生動植物種に指定されたもの、自然公園法に基づき国立公園の特別地域内において各国立公園ごとに環境大臣が指定する植物（国立公園指定植物）があげられる。

また、環境省のレッドデータブックとは、環境省が、絶滅のおそれのある種の現状を把握するための調査に基づき、レッドリスト（日本の絶滅のおそれのある野生生物の種のリスト）を作成・公表し、それらの生息状況等を取りまとめたもの（日本の絶滅のおそれのある野生生物）である。さらに、多くの都道府県においても同様の主旨に基づき、独自の調査で各都道府県版のレッドデータブックを作成している。

加えて、これらの指定やリストにない種についても、各道路事業において学識者や地元住民の意見により、貴重な種であると判断されたため移植等を行った事例もある。

以下に事例についての貴重性区分ごとの状況を示す。

(1) 絶滅のおそれのある野生動植物の種の保全に関する法律（種の保存法）による国内希少野生動植物種

今回の事例には、絶滅のおそれのある野生動植物の種の保全に関する法律（種の保存法）による国内希少野生動植物種の事例は無し。

(2) 自然公園法に基づく指定植物

今回の事例のうち、国立公園等の指定植物は表Ⅲ-1 に示すとおり 14 種の植物である。

表Ⅲ-1 国立公園等の指定植物の事例

種No.	種名	道路名	国立公園等名
15	ゴヨウツツジ（シロヤシオ）	一般国道 289 号 （甲子道路）	日光国立公園
19	レンゲショウマ		
20	カザグルマ	日光宇都宮道路	
22	オキナグサ	一般国道 289 号 （甲子道路）	
26	ヤマシャクヤク		
29	ウメバチソウ		
31	ウメガサソウ		
32	ギンリョウソウモドキ		
33	マルバイチャクソウ		
48	エビネ		
56	アケボノシュスラン		
57	ミヤマウズラ		
59	クモキリソウ		
61	オオバノトンボソウ		

(3) 環境省のレッドデータブック記載種

今回の事例のうち、環境省のレッドデータブック記載種は、植物では表Ⅲ-3 に示す 18 種、動物では表Ⅲ-4 に示す 8 種であった。

レッドデータブックでは絶滅の危険性の度合いにより、表Ⅲ-2 に示すカテゴリーに記載種を区分している。

表Ⅲ-2 環境省レッドデータブックのカテゴリー区分

カテゴリー名	定義
絶滅（EX）	我が国ではすでに絶滅したと考えられる種
野生絶滅（EW）	飼育・栽培下でのみ存続している種
絶滅危惧ⅠA類（CR）	ごく近い将来における絶滅の危険性が極めて高い種
絶滅危惧ⅠB類（EN）	ⅠA類ほどではないが、近い将来における絶滅の危険性が高い種
絶滅危惧Ⅱ類（VU）	絶滅の危険が増大している種
準絶滅危惧（NT）	現時点では絶滅危険度は小さいが、生息条件の変化によっては「絶滅危惧」に移行する可能性のある種
情報不足（DD）	評価するだけの情報が不足している種
絶滅のおそれのある地域個体群（LP）	地域的に孤立している個体群で、絶滅のおそれが高いもの

表Ⅲ-3 環境省のレッドデータブック記載種の事例（植物）

種No.	種名	カテゴリー区分	道路名
30	ナガバアリノトウグサ	絶滅危惧ⅠA類(C R)	一般国道 58 号 (恩納南バイパス)
55	トサカメオトラン		一般国道 58 号 (恩納バイパス)
43	ハリマママムシグサ	絶滅危惧ⅠB類(E N)	神戸市道高速道路 2 号線 (神戸山手線)
60	カクチョウラン		一般国道 58 号 (恩納バイパス)
6	シデコブシ	絶滅危惧Ⅱ類(V U)	一般国道 475 号 (東海環状自動車道)
			一般国道 475 号 (東海環状自動車道)
10	コクサギ		一般国道 475 号 (東海環状自動車道)
12	ハナノキ		一般国道 475 号 (東海環状自動車道)
17	ノダイオウ		帯広広尾自動車道
18	フクジュソウ		帯広広尾自動車道
20	カザグルマ		一般国道 475 号 (東海環状自動車道)
34	ムラサキセンブリ		一般国道 289 号 (甲子道路)
41	キイジョウロウホトトギス		一般国道 168 号 (十津川道路)
46	エゾハリスゲ		帯広広尾自動車道
49	ツルラン		一般国道 58 号 (恩納バイパス)
50	キンラン		一般国道 158 号中部縦貫自動車道 (高山清見道路)
			一般国道 298 号 (東京外かく環状道路)
58	サギソウ		岡山自動車道
4	サクラバハハンノキ	準絶滅危惧(N T)	一般国道 475 号 (東海環状自動車道)
45	ミクリ		帯広広尾自動車道

表Ⅲ-4 環境省のレッドデータブック記載種の事例（動物）

種No.	種名	カテゴリー区分	道路名
9	イバラトミヨ雄物型	絶滅危惧ⅠA類(C R)	東北中央自動車道 (湯沢横手道路)
7	ホトケドジョウ	絶滅危惧ⅠB類(E N)	一般国道 468 号 首都圏中央連絡自動車道 (圏央道) 一般国道 475 号 (東海環状自動車道)
4	ダルマガエル	絶滅危惧Ⅱ類(V U)	一般国道 2 号 (神戸西バイパス)
			一般国道 2 号 (笠岡バイパス)
6	スナヤツメ		帯広広尾自動車道
8	メダカ		一般国道 7 号 (青森環状道路)
10	グンバイトンボ		一般国道 475 号 (東海環状自動車道)
14	ギフチョウ		一般国道 475 号 (東海環状自動車道)
			一般国道 475 号 (東海環状自動車道)
			一般国道 2 号 (東広島バイパス
		山陽自動車道	
16	ニホンザリガニ	帯広広尾自動車道	

(4) 都道府県のレッドデータブック記載種

今回の事例のうち、都道府県ごとに作成されているレッドデータブックの記載種は、植物では表Ⅲ-5 に示す 29 種、動物では表Ⅲ-6 に示す 12 種であった。

表Ⅲ-5 都道府県のレッドデータブック記載種の事例（植物） (1/2)

種No.	種名	カテゴリー区分	道路名	他の指定状況
1	ミズスギ	岐阜県：絶滅危惧Ⅱ類	一般国道 475 号(東海環状自動車道)	—
2	ヤチスギラン	兵庫県：A ランク（絶滅危惧Ⅰ類に相当）	第二神明道路	—
4	サクラバハノキ	岐阜県：準絶滅危惧	一般国道 475 号(東海環状自動車道)	環境省：準絶滅危惧(N T)
6	シデコブシ	岐阜県：絶滅危惧Ⅱ類	一般国道 475 号(東海環状自動車道)	環境省：絶滅危惧Ⅱ類(V U)
			一般国道 475 号(東海環状自動車道)	—
7	ヘビノボラズ	岐阜県：絶滅危惧Ⅱ類	一般国道 475 号(東海環状自動車道)	—
10	コクサギ	岐阜県：準絶滅危惧	一般国道 475 号(東海環状自動車道)	環境省：絶滅危惧Ⅱ類(V U)
11	カラコギカエデ	茨城県：危急種	一般国道 50 号（下館バイパス）	環境省：特定植物群落
12	ハナノキ	岐阜県：絶滅危惧Ⅱ類	一般国道 475 号(東海環状自動車道)	環境省：絶滅危惧Ⅱ類(V U)
13	ヤマボウシ	千葉県：D 一般保護生物	一般国道 468 号・首都圏中央連絡自動車道（圏央道）	—
18	フクジュソウ	北海道：絶滅危急種（V u）	帯広広尾自動車道	環境省：絶滅危惧Ⅱ類(V U)
19	レンゲショウマ	福島県：絶滅危惧Ⅱ類	一般国道 289 号(甲子道路)	日光国立公園指定植物
20	カザグルマ	岐阜県：絶滅危惧Ⅱ類	一般国道 475 号(東海環状自動車道)	環境省：絶滅危惧Ⅱ類(V U)
		栃木県：準絶滅危惧（C ランク）	日光宇都宮道路	日光国立公園指定植物 環境省：絶滅危惧Ⅱ類(V U)
21	サンインシロカネソウ	兵庫県：C ランク（準絶滅危惧種に相当）	一般国道 483 号北近畿豊岡自動車道（和田山八鹿道路）	—

表Ⅲ-5 都道府県のレッドデータブック記載種の事例（植物） (2/2)

種No.	種名	カテゴリー区分	道路名	他の指定状況
22	オキナグサ	福島県：準絶滅危惧	一般国道 289 号(甲子道路)	日光国立公園指定植物 環境省：絶滅危惧Ⅱ類(VU)
26	ヤマシャクヤク	福島県：絶滅危惧Ⅱ類	一般国道 289 号(甲子道路)	日光国立公園指定植物 環境省：絶滅危惧Ⅱ類(VU)
28	コモウセンゴケ	岐阜県：絶滅危惧Ⅱ類	一般国道 475 号(東海環状自動車道)	—
30	ナガバアリノトウグサ	沖縄県：危急種	一般国道 58 号(恩納南バイパス)	環境省：絶滅危惧ⅠA類(CR)
34	ムラサキセンブリ	福島県：未評価	一般国道 289 号(甲子道路)	環境省：絶滅危惧Ⅱ類(VU)
35	キヨスミウツボ	兵庫県：Bランク(絶滅危惧Ⅱ類に相当)	一般国道 28 号(西神自動車道)	—
36	コバナノコウモリソウ	福島県：希少	一般国道 289 号(甲子道路)	—
43	ハリマママシグサ	兵庫県：Aランク(絶滅危惧Ⅰ類に相当)	神戸市道高速道路 2 号線(神戸山手線)	環境省：絶滅危惧ⅠB類(EN)
45	ミクリ	北海道：希少種(R)	帯広広尾自動車道	環境省：準絶滅危惧(NT)
48	エビネ	福島県：絶滅危惧Ⅱ類	一般国道 289 号(甲子道路)	日光国立公園指定植物 環境省：絶滅危惧Ⅱ類(VU)
50	キンラン	岐阜県：準絶滅危惧	一般国道 158 号中部縦貫自動車道(高山清見道路)	環境省：絶滅危惧Ⅱ類(VU)
		千葉県：D 一般保護植物	一般国道 298 号(東京外かく環状道路)	
51	ササバギンラン	千葉県：C 要保護生物	一般国道 298 号(東京外かく環状道路)	—
52	サイハイラン	千葉県：C 要保護生物	一般国道 468 号・首都圏中央連絡自動車道(圏央道)	—
54	エダウチャガラ	沖縄県レッドデータブック：危急種	一般国道 58 号(恩納バイパス)	—
56	アケボノシュスラン	福島県：絶滅危惧Ⅱ類	一般国道 289 号(甲子道路)	日光国立公園指定植物
58	サギソウ	岡山県：危急種	岡山自動車道	環境省：絶滅危惧Ⅱ類(VU)

表Ⅲ-6 都道府県のレッドデータブック記載種の事例（動物）

種No.	種名	カテゴリー区分	道路名	他の指定状況
1	カスミサンショウウオ	兵庫県：Bランク （絶滅危惧Ⅱ類に相当）	一般国道28号 （西神自動車道） 垂水JCT	環境庁：主要野生動物 環境庁：主要野生動物
2	トウキョウサンショウウオ	東京都：Bランク	一般国道468号・首都圏中央連絡自動車道（圏央道）	環境省：絶滅のおそれのある地域個体群（LP）
3	エゾサンショウウオ	北海道：留意種（N）、地域個体群（Lp）	帯広広尾自動車道	—
4	ダルマガエル	岡山県：絶滅危惧種 兵庫県：Aランク （絶滅危惧Ⅰ類に相当）	一般国道2号（笠岡バイパス） 一般国道2号（神戸西バイパス）	環境省：絶滅危惧Ⅱ類（VU） —
5	モリアオガエル	栃木県：要注目	日光宇都宮道路	環境省：主要野生動物
7	ホトケドジョウ	岐阜県：絶滅危惧Ⅱ類 千葉県：C 要保護生物	一般国道475号（東海環状自動車道） 一般国道468号・首都圏中央連絡自動車道（圏央道）	環境省：絶滅危惧IB類（EN） —
8	メダカ	青森県：Bランク	一般国道7号（青森環状道路）	環境省：絶滅危惧Ⅱ類（VU）
9	イバラトミヨ雄物型	秋田県：絶滅危惧ⅠA類	東北中央自動車道（湯沢横手道路）	環境省：絶滅危惧ⅠA類（CR）
10	グンバイトンボ	岐阜県：準絶滅危惧	一般国道475号（東海環状自動車道）	環境省：絶滅危惧Ⅱ類（VU）
12	ヒメタイコウチ	岐阜県：準絶滅危惧	一般国道475号（東海環状自動車道）	—
14	ギフチョウ	岐阜県：準絶滅危惧 広島県：危急種 兵庫県：Bランク （絶滅危惧Ⅱ類に相当）	一般国道475号（東海環状自動車道） 一般国道2号（東広島バイパス） 山陽自動車道	環境省：絶滅危惧Ⅱ類（VU）
15	オオムラサキ	岩手県：Cランク	一般国道106号（都南川目道路）	環境省：準絶滅危惧種（NT）

(5) その他

法律による指定種、環境省及び都道府県選定のレッドデータブック記載種以外の事例としては、環境省が行っている自然環境保全基礎調査における特定植物群落、主要野生動物がある。また、このような文献等にとりあげられていなくても、それぞれの事業において、学識者による委員会における提言や地域の要望等により、独自に貴重な生物として選定し移植等を行っている場合もある。

表Ⅲ-7 その他の根拠に基づく事例（植物） (1/2)

種No.	種名	カテゴリー区分	道路名
3	ヤシャゼンマイ	「自然環境保全調査実施要領」(岐阜県)における特殊植物	一般国道 475 号（東海環状自動車道）
5	モンゴリナラ	「自然環境保全調査実施要領」(岐阜県)における特殊植物	一般国道 475 号（東海環状自動車道）
8	ナツツバキ	本事業で選定	一般国道 475 号（東海環状自動車道）
9	マルバノキ	本事業で選定	一般国道 475 号（東海環状自動車道）
14	ヒカゲツツジ	本事業で選定	一般国道 475 号（東海環状自動車道）
16	マンリョウ	本事業で選定	一般国道 298 号（東京外かく環状道路）
20	カザグルマ（シロバナカザグルマ）	本事業で選定	近畿自動車道
23	フタバアオイ	「我が国における保護上重要な植物種の現状」((財)日本自然保護協会)記載種	一般国道 475 号（東海環状自動車道）
25	ヒメカンアオイ	「我が国における保護上重要な植物種の現状」((財)日本自然保護協会)記載種	一般国道 475 号（東海環状自動車道）
			一般国道 475 号（東海環状自動車道）
27	モウセンゴケ	「我が国における保護上重要な植物種の現状」((財)日本自然保護協会)記載種	一般国道 475 号（東海環状自動車道）

表Ⅲ-7 その他の根拠に基づく事例（植物） (2/2)

種No.	種名	カテゴリー区分	道路名
38	カタクリ	本事業で選定	一般国道 475 号（東海環状自動車道）
			一般国道 475 号（東海環状自動車道）
39	ショウジョウバカマ	本事業で選定	一般国道 475 号（東海環状自動車道）
40	ミズギボウシ	本事業で選定	一般国道 475 号（東海環状自動車道）
42	ササクサ	本事業で選定	一般国道 298 号（東京外かく環状道路）
44	ウラシマソウ	本事業で選定	一般国道 298 号（東京外かく環状道路）
47	マネキンシジュガヤ	本事業で選定 （沖縄県初記録）	恩納南バイパス
53	シュンラン	本事業で選定	一般国道 298 号（東京外かく環状道路）

表Ⅲ-8 その他の根拠に基づく事例（動物）

種No.	種名	カテゴリー区分	道路名
13	ゲンジボタル	環境省：主要野生動物	東海環状（多治見）
			横浜横須賀道路

Ⅲ. 3 動物、植物の移植・移設事例

ここでは、貴重な動植物について移植あるいは移設及び生育・生息環境整備に関し、詳細な情報を収集することができた事例について、保全措置の対象となった動植物種ごとに、一般的な種の特性、保全措置の内容に等について整理した。なお、整理にあたっては、以下の方針で行った。

1. 並び順は、植物・動物別に並べ、植物は木本・草本の順とし、さらにそれぞれを分類順とした。動物は分類順にならべた。それぞれの種の表題に付けられた番号（[植物 1] 等）は表Ⅲ-1～表Ⅲ-7 の種番号に対応する。

なお、植物の分類は「植物目録」（環境庁）1987 年、木本と草本の区別は「日本の野生植物 草本Ⅰ～Ⅲ、木本Ⅰ～Ⅱ、シダ」（平凡社）1981～1992 年に従った。また、動物の分類は、「日本産野生生物目録、脊椎動物編、無脊椎動物編Ⅰ～Ⅱ」（環境庁）1993～1995 年に従った。

2. 文章はできる限り原文を活用し、新たな解釈等は付け加えないようにした。
3. 図表についても、原則として原図等をそのまま使用した。

表Ⅲ-9 動物、植物の移植・移設事例一覧（植物）（1/2）

種No.	分類	科名	種名	道路名	記載ページ
1	シダ類	ヒカゲカスミ科	ミズスギ	一般国道 475 号（東海環状自動車道）	Ⅲ-13
2			ヤチスギラン	第二神明道路	Ⅲ-15
3		ゼンマイ科	ヤシヤゼンマイ	一般国道 475 号（東海環状自動車道）	Ⅲ-19
4	木本類	カハナ科	サクラバハシノキ	一般国道 475 号（東海環状自動車道）	Ⅲ-21
5		ブナ科	モンゴリナラ	一般国道 475 号（東海環状自動車道）	Ⅲ-23
6		モクレン科	シデコブシ	一般国道 475 号（東海環状自動車道）	Ⅲ-25
				一般国道 475 号（東海環状自動車道）	
7		メギ科	ヘビノボラズ	一般国道 475 号（東海環状自動車道）	Ⅲ-31
8		ツバキ科	ナツツバキ	一般国道 475 号（東海環状自動車道）	Ⅲ-33
9		マンサク科	マルバノキ	一般国道 475 号（東海環状自動車道）	Ⅲ-35
10		ミカン科	コクサギ	一般国道 475 号（東海環状自動車道）	Ⅲ-37
11		カエデ科	カラコギカエデ	一般国道 50 号（下館バイパス）	Ⅲ-39
12			ハナノキ	一般国道 475 号（東海環状自動車道）	Ⅲ-44
13			ヤマボウシ	一般国道 468 号（首都圏中央連絡自動車道）	Ⅲ-46
14		ツツジ科	ヒカゲツツジ	一般国道 475 号（東海環状自動車道）	Ⅲ-50
15			ゴヨウツツジ（シロヤシ）	一般国道 289 号（甲子道路）	Ⅲ-52
16		ヤブコウジ科	マンリョウ	一般国道 298 号（東京外かく環状道路）	Ⅲ-56
17	草本類	タデ科	ノダイオウ	帯広広尾自動車道	Ⅲ-58
18		キンポウゲ科	フクジュソウ	帯広広尾自動車道	Ⅲ-61
19			レンゲショウマ	一般国道 289 号（甲子道路）	Ⅲ-66
20			カザグルマ	一般国道 475 号（東海環状自動車道）	Ⅲ-71
				日光宇都宮道路	
				近畿自動車道	
21			サンインシロカネソウ	一般国道 483 号北近畿豊岡自動車道	Ⅲ-76
22			オキナグサ	一般国道 289 号（甲子道路）	Ⅲ-82
23		ウラボシ科	フタバアオイ	一般国道 475 号（東海環状自動車道）	Ⅲ-86
24			タマノカンアオイ	八王子バイパス	Ⅲ-88
25			ヒメカンアオイ	一般国道 475 号（東海環状自動車道）	Ⅲ-90
		一般国道 475 号（東海環状自動車道）			
26		ボタ科	ヤマシャクヤク	一般国道 289 号（甲子道路）	Ⅲ-95
27		モウセンゴケ	モウセンゴケ	一般国道 475 号（東海環状自動車道）	Ⅲ-99
28		科	コモウセンゴケ	一般国道 475 号（東海環状自動車道）	Ⅲ-101
29		ユキノタ科	ウメバチソウ	一般国道 289 号（甲子道路）	Ⅲ-103
30		アリノトウグサ科	ナガバアリノトウグサ	一般国道 58 号（恩納南バイパス）	Ⅲ-107
31	イチヤクソウ科	ウメガサソウ	一般国道 289 号（甲子道路）	Ⅲ-113	
32		ギンリョウソウモドキ	一般国道 289 号（甲子道路）	Ⅲ-117	
33		マルバイチヤクソウ	一般国道 289 号（甲子道路）	Ⅲ-121	
34	リンドウ科	ムラサキセンブリ	一般国道 289 号（甲子道路）	Ⅲ-125	

表Ⅲ-9 動物、植物の移植・移設事例一覧（植物） (2/2)

種No.	分類	科名	種名	道路名	記載ページ
35	草本類	ハマウツボ科	キヨスミウツボ	一般国道 28 号（西神自動車道）	Ⅲ-128
36		キ科	コバナノコウモリソウ	一般国道 289 号（甲子道路）	Ⅲ-136
37			サワオグルマ	一般国道 475 号（東海環状自動車道）	Ⅲ-140
38		ユリ科	カタクリ	一般国道 475 号（東海環状自動車道）	Ⅲ-142
				一般国道 475 号（東海環状自動車道）	
39			ショウジョウバカマ	一般国道 475 号（東海環状自動車道）	Ⅲ-151
40			ミズギボウシ	一般国道 475 号（東海環状自動車道）	Ⅲ-153
41			キイジョウロウホトトギス	一般国道 168 号（十津川道路）	Ⅲ-155
42		イネ科	ササクサ	一般国道 298 号（東京外かく環状道路）	Ⅲ-161
43		サトイモ科	ハリマムシグサ	神戸市道高速道路 2 号線（神戸山手線）	Ⅲ-163
44		科	ウラシマソウ	一般国道 298 号（東京外かく環状道路）	Ⅲ-168
45		ミクリ科	ミクリ	帯広広尾自動車道	Ⅲ-170
46		カヤツリグサ科	エゾハリスゲ	帯広広尾自動車道	Ⅲ-177
47			マネキシンジュガヤ	一般国道 58 号（恩納南バイパス）	Ⅲ-183
48		ラン科	エビネ	一般国道 289 号（甲子道路）	Ⅲ-189
49			ツルラン	一般国道 58 号（恩納バイパス）	Ⅲ-193
50			キンラン	一般国道 298 号（東京外かく環状道路）	Ⅲ-197
				一般国道 158 号中部縦貫自動車道	
51			ササバギンラン	一般国道 298 号（東京外かく環状道路）	Ⅲ-203
52			サイハイラン	一般国道 468 号（首都圏中央連絡自動車道）	Ⅲ-205
53			シュンラン	八王子バイパス	Ⅲ-208
				一般国道 298 号（東京外かく環状道路）	
54			エダウチヤガラ	一般国道 58 号（恩納バイパス）	Ⅲ-211
55			トサカメオトラン	一般国道 58 号（恩納バイパス）	Ⅲ-213
56			アケボノシュスラン	一般国道 289 号（甲子道路）	Ⅲ-215
57			ミヤマウズラ	一般国道 289 号（甲子道路）	Ⅲ-219
58			サギソウ	岡山自動車道	Ⅲ-222
59			クモキリソウ	一般国道 289 号（甲子道路）	Ⅲ-228
60			カクチョウラン	一般国道 58 号（恩納バイパス）	Ⅲ-231
61			オオバノトンボソウ	一般国道 289 号（甲子道路）	Ⅲ-235

表Ⅲ-10 動物、植物の移植・移設事例一覧 （動物）

種No.	種名	道路名	記載ページ
1	カスミサンショウウオ	一般国道 28 号（西神自動車道）	Ⅲ-239
		垂水 J C T	
2	トウキョウサンショウウオ	一般国道 468 号・首都圏中央連絡自動車道（圏央道）	Ⅲ-244
		千葉東金道路	
3	エゾサンショウウオ	帯広広尾自動車道	Ⅲ-248
4	ダルマガエル	一般国道 2 号（神戸西バイパス）	Ⅲ-255
		一般国道 2 号（笠岡バイパス）	
5	モリアオガエル	日光宇都宮道路	Ⅲ-265
6	スナヤツメ	帯広広尾自動車道	Ⅲ-268
7	ホトケドジョウ	一般国道 468 号・首都圏中央連絡自動車道（圏央道）	Ⅲ-270
		一般国道 475 号（東海環状自動車道）	
8	メダカ	一般国道 7 号（青森環状道路）	Ⅲ-280
9	イバラトミヨ雄物型	東北中央自動車道（湯沢横手道路）	Ⅲ-288
10	グンバイトンボ	一般国道 475 号（東海環状自動車道）	Ⅲ-294
11	ハッチョウトンボ	常磐自動車道	Ⅲ-296
		岡山自動車道	
12	ヒメタイコウチ	一般国道 475 号（東海環状自動車道）	Ⅲ-300
13	ゲンジボタル	一般国道 475 号（東海環状自動車道）	Ⅲ-302
		横浜横須賀道路	
14	ギフチョウ	一般国道 475 号（東海環状自動車道）	Ⅲ-308
		一般国道 475 号（東海環状自動車道）	
		山陽自動車道	
		一般国道 2 号（東広島バイパス）	
15	オオムラサキ	一般国道 106 号（都南川目道路）	Ⅲ-318
16	ニホンザリガニ	帯広広尾自動車道	Ⅲ-322
参考	サギ類	一般国道 7 号（秋田南バイパス）	Ⅲ-327

■ 保全措置対象種の概要

対象種：ミズスギ

保全措置実施の根拠：岐阜県レッドデータブック：絶滅危惧Ⅱ類

■ 保全措置実施箇所

道路名：一般国道 475 号（東海環状自動車道）

■ 対象種の特徴

シダ植物 ヒカゲノカズラ科	
和名	ミズスギ
学名	<i>Lycopodium cernuum</i>
形態の特徴	高さ 30cm 程度になる常緑シダ植物。葉は地上をはっており、小さな葉が密についていて柔らかい。胞子のうは葉の軸の先に小さな穂状につく。似た種類にヒカゲノカズラがあるが、本種では葉の軸は放物線を描くように湾曲し、胞子のう穂が下に垂れることで区別できる。
生育環境	丘陵帯の丘陵地の湿った斜面に生育。丘陵山間地の水田のあぜにも見られる。
生活史	胞子のう穂は夏から秋にかけて見られる。
分布状況	関東南部以西の本州～沖縄諸島に分布。国外ではアジアの亜熱帯に広く分布。
保全対策	丘陵部山間湿地の保全・創出に配慮が望まれる。その場合、生育地の環境が悪化しないよう、湿地周辺の丘陵斜面の樹林も含めて保全するよう配慮されたい。

■ 保全措置の進め方、スケジュール及び効果等

日時	保全措置	備考
平成 7 年 4 月～平成 8 年 2 月	事前調査	生育を確認。
平成 14 年 8 月	移 植	現生育地付近へ 30 鉢分を移植。
平成 15 年 3 月	事後調査	生育の確認できず、効果は得られなかったものと推定。

■移植・生育環境整備の内容

背景・経緯等

東海環状自動車道は、優れた自然の中を通過する高規格幹線道路として計画され、2005 年 3 月の開通を目標に現在工事が進められている状況である。このような背景において、自然環境に配慮した道路建設を推進していくため、「環境に配慮した道づくり」「動植物の生育・生息地の保全」「貴重動植物の保全」の 3 つのテーマを掲げ、東海環状自動車道の環境保全の基本方針としている。

移植等のための事前調査の状況

調査時期：平成 7 年 4 月～平成 8 年 2 月
調査項目：植物相及び植生。
調査結果：生育を確認した。

移植等先の選定

現生育地の付近（数十 m～数百 m 程度）で工事の影響を受けない場所を選定。

移植等実施状況

実施時期：平成 14 年 8 月 6 日
移植結果：30 鉢分を移植した。

事後調査の状況

実施時期：平成 15 年 3 月 8 日
実施結果：生育の確認はできなかった。

■学識者の関与の状況

関与の形式	自然と共生した道づくり懇談会（地元の自然環境保全、哺乳類、淡水生物等の研究者らにより構成）
その他関与した団体・個人等	情報なし。

■保全措置対象種の概要

対象種：ヤチスギラン

保全措置実施の根拠：兵庫県レッドデータブック：Aランク

■保全措置実施箇所

道路名：第二神明道路

■対象種の特性

シダ植物 ヒカゲノカズラ科	
和名	ヤチスギラン
学名	<i>Lycopodium inundatum</i> L
形態の特徴	夏緑性のシダ植物。葉は地上をはっており、小さな葉が密についていて柔らかい。胞子のうをつける葉の軸は立ち上がっており、軸の先に小さな穂状の胞子のうがつく。
生育環境	山地帯の山間湿原に生育。寒地性の植物であり、生育する湿原は湧水のあるような水温の低い場所である。
生活史	冬には植物体のほとんどの部分が枯死する。
分布状況	近畿以北の本州、北海道に分布。国外では北半球の寒帯に広く分布。岐阜県内では飛騨地方の神岡町、上宝村、高根村で確認記録がある。
保全対策	生育環境となる池沼や湿原の保全・創出に配慮が望まれる。その場合、生育地の環境が悪化しないよう、湿原周辺の樹林も含めて保全するような配慮が必要である。

■保全措置の進め方、スケジュール及び効果等

日時	保全措置	備考
平成6年3月 ～平成6年9月	事前調査	生育環境を把握（植生・植物相・湿地環境）
平成7年4月	試験移植	植生ごと移植した、6種の環境条件から最も適した環境を把握。
平成8年3月	本移植	植生ごと移植し、微地形に合わせて配置。
	事後調査	事後調査の情報がなく不明。

■移植・生育環境整備の内容

背景・経緯等及び移植・生育環境整備の概要

第二神明道路の改築予定地内に湿地植物であるヤチスギランが確認され、日本における分布の南西限地にあたること考えられたため、保全を検討した。

移植等のための事前調査の状況

調査期日：平成 6 年 3 月、4 月、5 月（植物相）
 平成 6 年 4 月、5 月、6 月、8 月、9 月（群落調査）
 平成 6 年 4 月、6 月（湿地環境条件）
 調査箇所：ヤチスギランが生育する湿地。
 調査内容：植物相、植物群落及び湿地環境条件（EC、pH、水温、地下水位、傾斜、土壌）
 調査結果：植物相：5 地点で調査を行い各地点 8 種～36 種の植物が確認された。
 群落調査：大きくは 3 タイプ、細かくは 6 タイプを確認した。

移植等先の選定

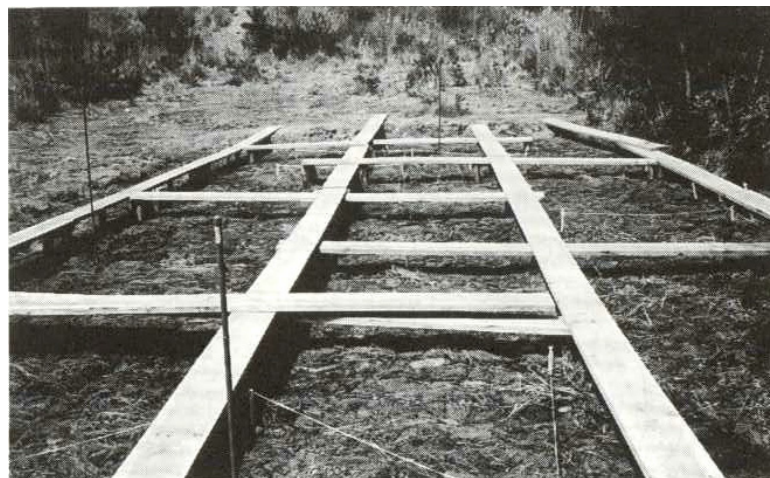
湿地 E（詳細不明）、伊川谷長坂、舞子ゴルフ場、多目的保安林、奥須磨公園、神戸市青少年公園等 11 箇所の移植候補地からしぼりこまれた、湿地 E（詳細不明）、奥須磨公園、神戸市青少年公園、3 箇所環境条件調査（EC、pH、水温、地下水位、傾斜）を行い、適性を判断した。その結果 3 箇所とも移植に対し大きな問題はないと判断された。
 最終的に神戸青少年公園に隣接した湿地に移植を行った（経過等は不明）。

移植等実施状況

（試験移植）
 実施時期：平成 7 年 4 月
 移植先：神戸市青少年公園隣の湿地帯及び人と自然の植物館内の人工湿地
 移植方法：ヤチスギランのみでなく、その生育地である湿地と植生を保存することとした。試験移植では 6 つの異なる地下水条件区を設定し、各群落の成立に適した地下水位などを把握した。
 調査結果：各群落の成立に適した水条件を把握することが出来た。
 （本移植）
 実施時期：平成 8 年 3 月
 移植先：神戸市青少年公園隣の湿地帯
 移植方法：微地形に合わせ、適当と思われる位置にそれぞれの群落を配置した。
 移植結果：全部で 236.5 m²の湿地を移植した。

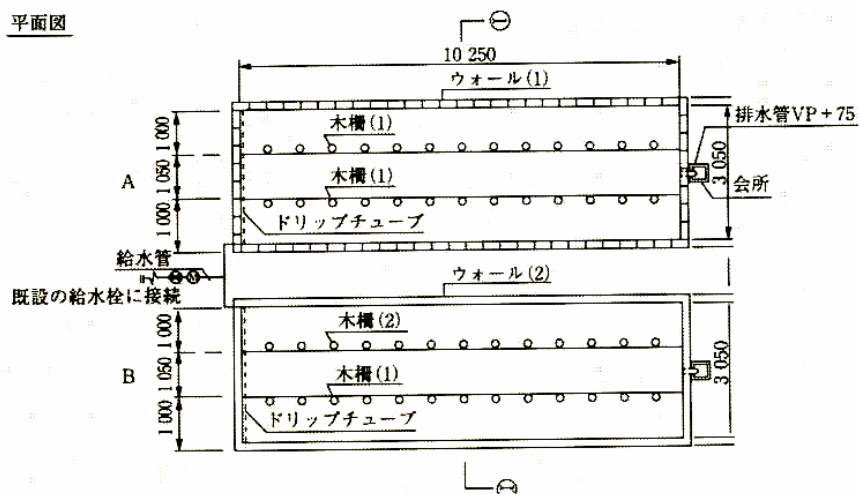
事後調査の状況

情報なし。

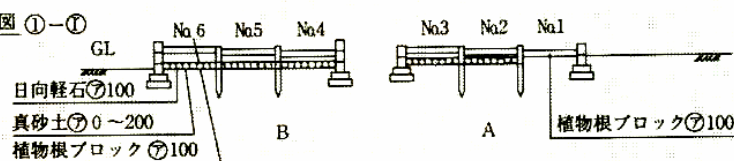


写真－植物 2－1 神戸青少年公園に隣接した湿地

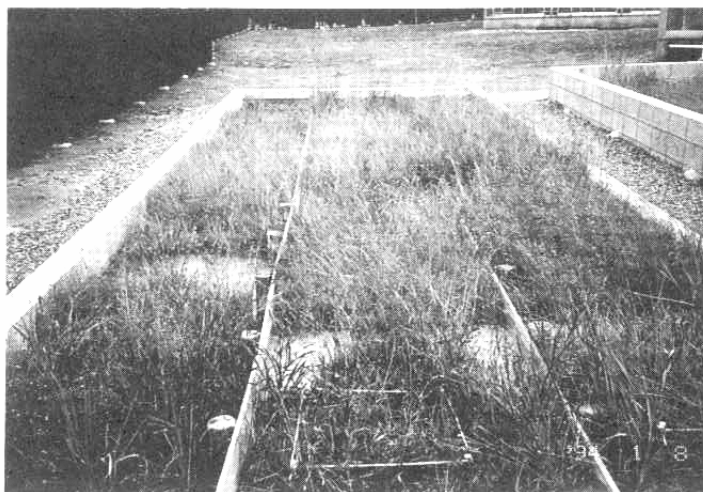
平面図



断面図 ①－①



図－植物 2－1 人と自然の博物館内の人工湿地（平面・断面図）



写真－植物 2－2 人と自然の博物館内の人工湿地の状況

■学識者の関与の状況

関与の形式	現地調査の依頼等行っているが詳細は不明。
その他関与した 団体・個人等	兵庫県、神戸市が関与（詳細は不明）。

■保全措置対象種の概要

対象種：ヤシャゼンマイ

保全措置実施の根拠：環境省自然環境保全調査：中部地方の貴重植物

■保全措置実施箇所

道路名：一般国道 475 号（東海環状自動車道）

■対象種の特性

シダ植物 ゼンマイ科	
和名	ヤシャゼンマイ
学名	<i>Osmunda lancea</i>
形態の特徴	夏緑多年生草本。小羽片の基部は通常鋭形－くさび形、最大幅は 7～10mm。近縁種のゼンマイは、小羽片の基部は切形－広くさび形、最大幅は 10～30mm。溪流や溪流沿いの岩場などに生育する。日本固有種で北海道南部から九州東部にかけて広く分布している。溪流等の工事が不注意に行われると消滅することがある。

■保全措置の進め方、スケジュール及び効果等

日時	保全措置	備考
平成 10 年 7 月 ～平成 11 年 10 月	事前調査	4 個体の生育を確認。
平成 11 年 3 月	移 植	公園へ移植。
	事後調査	事後調査の実施状況の情報が得られず効果は不明

■移植・生育環境整備の内容

背景・経緯等及び移植・生育環境整備の概要

東海環状自動車道は、優れた自然の中を通過する高規格幹線道路として計画され、2005 年 3 月の開通を目標に現在工事が進められている状況である。このような背景において、自然環境に配慮した道路建設を推進していくため、「環境に配慮した道づくり」「動植物の生育・生息地の保全」「貴重動植物の保全」の 3 つのテーマを掲げ、東海環状自動車道の環境保全の基本方針としている。

移植等のための事前調査の状況

調査時期：平成 10 年 7 月～平成 11 年 10 月
調査項目：植物相及び植生。
調査結果：4 個体の生育を確認した。

移植等先の選定

土岐市内の公園とした。

移植等実施状況

移植時期：平成 11 年 3 月と考えられる（推定）。
移植結果：2 個体を移植した。

事後調査の状況

情報なし。

■学識者の関与の状況

関与の形式	自然と共生した道づくり懇談会（地元の自然環境保全、哺乳類、淡水生物等の研究者らにより構成）
その他関与した団体・個人等	情報なし。

■ 保全措置対象種の概要

対象種：サクラバハノキ

保全措置実施の根拠：環境省レッドデータブック：準絶滅危惧 (NT)

岐阜県レッドデータブック：準絶滅危惧

■ 保全措置実施箇所

道路名：一般国道 475 号（東海環状自動車道）

■ 対象種の特性

被子植物	双子葉類	離弁花類	カバノキ科
和名	サクラバハノキ		
学名	<i>Alnus traveculosa</i>		
形態の特徴	高さ 5m 程度になる落葉広葉樹。雄花序は枝先から垂れ下がり、雌花序は上向きに 4～5 個つく。果穂は長さ約 2cm の卵状楕円形で、堅果には翼がない。葉の基部は鈍円形または浅い心形。表面はなめらかでやや光沢があり、裏面の主脈上に赤みを帯びた毛がある。ハノキによく似ているが葉柄はハノキより短い。		
生育環境	丘陵帯から山地帯の山間の湿地などに生育。山裾から水がにじみ出ているような湿地に見られる。		
生活史	開花時期は 2～3 月頃である。		
分布状況	茨城県以西の本州、九州に分布。国外では中国に分布。		
保全対策	丘陵部山間湿地の保全・創出に配慮が望まれる。		

■ 保全措置の進め方、スケジュール及び効果等

保全措置	備考
事前調査	H4：現地調査（確認なし） H13.4～6：生育を確認
仮移植	H13.11：根株 5 株 枝詰め 4 株移植
事後調査	H14.8～10：全て生育するが 1 個体枯れかけていた。 ほとんどの個体が活着しており、個体及び個体群の保全の効果が得られたと考えられる。
本移植	仮移植の現状を維持し再移植はせず。

■移植・生育環境整備の内容

背景・経緯等

東海環状自動車道の東部地域は自然の豊かなところであるため、貴重な植物の保全を図ることとした。本種は平成4年の調査では未確認であったが、その後平成13年に実施された現地調査により、新たに確認されたため移植を行うこととなった。

移植等のための事前調査の状況

調査時期：平成13年5月、6月、7月

調査内容：貴重植物の確認およびその生育地の環境・生育状況等。

調査結果：3箇所で生育を確認した。シデコブシ等とともに湿地で生育していた。

移植等先の選定

道路の工事を円滑に行うため、仮移植を原則とし、仮移植後モニタリングを行い、道路整備の完了に即して本移植を行うこととした。

(仮移植先)

湿地環境であること、比較的日当たりが良いこと、搬入しやすいことおよび工事の妨げにならないことを条件に選定した（仮移植地A及びB）。

(本移植先)

仮移植地をそのまま本移植地とした（根拠の情報なし）。

移植等実施状況

(仮移植)

実施期日：平成13年11月3日～11月10日（実働5日間）

実施内容：工事を円滑に実施するため、道路整備後に本移植を行うこととし、平成13年度は仮移植を行った。その結果、2箇所の仮移植地（仮移植地A及びB）へ、10株の移植を行った。移植には、根株で移植するものが5株、枝を切り詰めて移植するものが4株とした（もう1株は不明）。

(本移植)

仮移植地に定着している個体は原則として現状を維持し、再移植は行わないこととした（根拠の情報なし）。

事後調査の状況

(仮移植)

調査時期：平成14年8月8日、10月6日

調査結果：移植地A、Bとも、また、8月、10月とも仮移植した全ての個体が生育しており、活着率は100%であったが、仮移植地Bの1個体は枯れかけていた。

■学識者の関与の状況

関与の形式	自然と共生した道づくり懇談会（地元の自然環境保全、哺乳類、淡水生物等の研究者らにより構成）
その他関与した団体・個人等	情報なし。

■保全措置対象種の概要

対象種：モンゴリナラ

保全措置実施の根拠：自然環境保全調査実施要領（岐阜県）における特殊植物

■保全措置実施箇所

道路名：一般国道 475 号（東海環状自動車道）

■対象種の特性

被子植物 双子葉類 離弁花類 ブナ科	
和名	モンゴリナラ
学名	<i>Quercus mongolica</i>
携帯の特徴	モンゴリナラは、モンゴル・中国東北・ウスリー・アムールなどに分布する。かつては北海道や本州（東北地方）に自生するといわれたが、これはミズナラとカシワの雑種カシワモドキの誤認と考えられ、真のモンゴリナラは日本には産しない、と一般にはいわれている。
生育環境	丘陵帯から山地帯の山間の湿地などに生育。山裾から水がにじみ出ているような湿地に見られる。
生活史	開花時期は2～3月頃である。
分布状況	茨城県以西の本州、九州に分布。国外では中国に分布。
保全対策	丘陵部山間湿地の保全・創出に配慮が望まれる。

■保全措置の進め方、スケジュール及び効果等

日時	保全措置	備考
平成 7 年 4 月 ～平成 11 年 10 月	事前調査	モンゴリナラの可能性のある木本の生育を確認。
平成 14 年 8 月	移 植	現生育地付近へ 18 個体を移植。
平成 15 年 3 月	事後調査	17 個体が良好に活着、1 個体が枯死 ほとんどの個体が良好に活着し、個体の保全の効果が得られたと考えられる

■移植・生育環境整備の内容

背景・経緯等

東海環状自動車道は、優れた自然の中を通過する高規格幹線道路として計画され、2005 年 3 月の開通を目標に現在工事が進められている状況である。このような背景において、自然環境に配慮した道路建設を推進していくため、「環境に配慮した道づくり」「動植物の生育・生息地の保全」「貴重動植物の保全」の 3 つのテーマを掲げ、東海環状自動車道の環境保全の基本方針としている。

移植等のための事前調査の状況

植物相及び植生

平成 7 年 4 月～平成 8 年 2 月

平成 10 年 7 月～平成 11 年 10 月

調査結果

現地調査の結果、調査範囲内において、ミズナラやカシワ、ナラガシワに似た大型の葉を持つブナ科の木本類が多数確認された。調査範囲ではブナ科の落葉樹としてはコナラ、アベマキ、クヌギ等が確認されているが、ミズナラやカシワは確認されていない。山地生のミズナラは、調査範囲の標高や気候を考慮すると調査範囲での分布の可能性は低い。そのため、コナラとミズナラの雑種、コナラとカシワの雑種の可能性も低く、雑種起源の植物ではない可能性が高い。「東海丘陵要素の植物地理Ⅰ：定義」（植田邦彦. 1989. 植物分類・地理 40：190－202）においては、「井波（1966, 1971）によれば周伊勢湾地域の痩悪地にはミズナラ類似の植物が存在する。これも東海丘陵要素である可能性が高いが、まだ十分な研究がなされていない。」という記載が見られる。本調査で確認された個体は上記引用において述べられている“ミズナラ類似の植物”であると考えられる。また、東海地方にはモンゴリナラと呼ばれるブナ科木本類が生育するとされているが、図鑑等においてモンゴリナラに関する記載はほとんどなく、モンゴリナラと断定できる資料は見られない。

本調査で確認されたブナ科木本類はモンゴリナラと呼ばれているものである可能性が高い。本調査では種の確定にいたらなかったが、学術上貴重なものであると判断し、その生育地を特筆すべき場所として選定した。

移植等先の選定

現生育地付近（数十m～数百m程度）の工事の影響を受けない場所。

調査結果：生育を確認した。

移植等実施状況

平成 14 年 4 月 6 日に 18 個体を移植。

事後調査の状況

平成 15 年 3 月 8 日に実施。18 個体中 17 個体が良好に活着、1 個体が枯死。

■学識者の関与の状況

関与の形式	自然と共生した道づくり懇談会（地元の自然環境保全、哺乳類、淡水生物等の研究者らにより構成）
その他関与した団体・個人等	情報なし。

■保全措置対象種の概要

対象種：シデコブシ

保全措置実施の根拠：環境省レッドデータブック：絶滅危惧Ⅱ類（VU）

岐阜県レッドデータブック：絶滅危惧Ⅱ類

■保全措置実施箇所

道路名：

一般国道 475 号（東海環状自動車道）

一般国道 475 号東部地域（東海環状自動車道）

■対象種の特性

被子植物 双子葉類 離弁花類 モクレン科	
和名	シデコブシ
学名	<i>Magnolia tomentosa</i>
形態の特徴	低山に生える落葉小高木または低木。高さはせいぜい 5m くらいで、葉は互生、長楕円形または倒披針形、長さ 5-10cm、表面は無毛、裏面は淡緑色で若い時にはしばしば脈上に毛がある。
生活史	花は 3-4 月、葉の展開する前に開き、径 7-10cm。花被片は 12-18 枚、淡紅色または白色で紅色をおび、縁は多少波をうつ。集合果は垂れ下がって長さ 3-7cm、赤熟する。

■保全措置の進め方、スケジュール及び効果等

【一般国道 475 号（東海環状自動車道）】

日時	保全措置	備考	
平成 7 年 4 月 ～平成 11 年 10 月	事前調査	全線で生育状況及び生育環境を把握 (植生・植物相)	
平成 10 年 11 月 ～平成 14 年 5 月	移植実施	A 地区	H13. 10 : 3 個体→付近へ
		B 地区	H13. 10 : 2 個体→付近へ
		C 地区	H10. 11 H11. 3 : 7 個体→公園
		D 地区	H14. 5 : 51 個体→付近へ
		E 地区	H12. 2 : 約 200 株→付近へ
平成 12 年 3 月 ～平成 14 年 3 月	事後調査	A 地区	不明
		B 地区	不明
		C 地区	H12. 3 : 7 個体中 6 個体生育
		D 地区	不明
		E 地区	H14. 3 : 203 個体中 183 個体生育
		事後調査を実施した地区については、大部分の個体が良好に生育しており、個体保全の効果は得られた。	

【一般国道 475 号東部地域（東海環状自動車道）】

保全措置	備考
事前調査	H11. 4 : 概況調査 H12. 4 : 個体数確認 H12. 6 : 幼樹の状況 H13. 3 : 生育環境
仮移植	H13. 11 : 幼樹 4 株、成木 19 株移植
事後調査	H14. 8 : 全て生育するが一部枯れ始めている個体有
保全措置の効果	成木の移植、播種とも生育が認められ、個体及び個体群の保全の効果が得られたと考えられる。

保全措置	備考
発芽試験	H11. 9 : 種子採取・調整・播種 H12. 1 : 播種（春播き）
事後調査	H12. 11 : 7 個体発芽・生育 H13. 3 : 4 個体生育（春播き個体）

■移植・生育環境整備の内容

背景・経緯等

一般国道 475 号（東海環状自動車道）	一般国道 475 号東部地域（東海環状自動車道）
東海環状自動車道は、優れた自然の中を通過する高規格幹線道路として計画され、2005 年 3 月の開通を目標に現在工事が進められている状況である。このような背景において、自然環境に配慮した道路建設を推進していくため、「環境に配慮した道づくり」「動植物の生育・生息地の保全」「貴重動植物の保全」の 3 つのテーマを掲げ、東海環状自動車道の環境保全の基本方針としている。	東海環状自動車道の東部地域は自然の豊かなところであるため、貴重な植物の保全を図ることとした。

移植等のための事前調査の状況

一般国道 475 号（東海環状自動車道）	一般国道 475 号東部地域（東海環状自動車道）
<p>調査時期 平成 7 年 4 月～平成 8 年 2 月、 平成 10 年 7 月～平成 11 年 10 月</p> <p>調査内容 植物相及び植生。</p> <p>調査結果 生育を確認した。</p>	<p>●平成 11 年度 調査内容：生育地の状況 調査時期：平成 11 年 4 月 13 日 調査結果：調査を行った湿地は、谷頭よりやや下方の湧水湿地で、株立ちのシデコブシ群落形成されていた。林床は貧弱で、ミズゴケやショウジョウバカマ、ミズギボウシ等が散見される程度であった。この群落より東方の湿地では、ハンノキ、ミカワバイケイソウ、ミズギボウシ等が生育している。ただし、ネザサが繁茂し始めていた。</p> <p>●平成 12 年度 調査内容：既存資料（平成 5 年度実施調査）で確認された個体の現況確認、生育環境、試験移植のための移植可能な幼樹の状況。 調査時期：平成 12 年 4 月 7 日（現況確認） 平成 12 年 6 月 11 日（幼樹の状況） 平成 13 年 3 月 15 日（生育環境） 調査方法：（現況確認）既存調査で確認されナンバリングされた個体が現況でも生育しているか確認した。 （生育環境）現況確認を行った箇所に置いて微地形等を記録した。 （幼樹の状況）道路計画にかからない生育地に置いて移植が可能な 1～2m 程度の幼樹を探した。 調査結果： （現況確認）既存資料に記載されていた、63 株すべての生育を確認した。 （生育環境）模式断面図を作成した。 （幼樹の状況）林縁部の日当たり良好の場所で 6 個体の幼樹を確認した。</p>

移植等先の選定

一般国道 475 号（東海環状自動車道）	一般国道 475 号東部地域（東海環状自動車道）
<p>(A 地区) 現生育地付近（数十m程度）の非改変域。</p> <p>(B 地区) 現生育地付近（数十m程度）の非改変域。</p> <p>(C 地区) 土岐市内</p> <p>(D 地区) 現生育地と類似環境で、付近（数十～数百m程度）の非改変域。</p> <p>(E 地区) 設計変更を行い、現状保全された現生育地の周辺。</p>	<p>(仮移植先) 湿地環境であること、比較の日当たりが良いこと、搬入しやすいことおよび工事の妨げにならないことを条件に選定した（仮移植地 A 及び B）。</p> <p>(本移植先) 湿地性の谷筋等が適していることから、仮移植地 B の谷上流の道路の盛土部擦り付け部に里山景観復元の一環として植栽する。</p>

移植等実施状況

一般国道 475 号（東海環状自動車道）	一般国道 475 号東部地域（東海環状自動車道）
<p>(A 地区) 平成 13 年 10 月 16 日に 3 個体を移植。</p> <p>(B 地区) 平成 14 年 5 月 22 日に 2 個体移植。</p> <p>(C 地区) 平成 10 年 11 月 13 日に 6 個体 平成 11 年 3 月 17 日に 1 個体移植。</p> <p>(D 地区) 平成 14 年 5 月 22 日に 51 個体移植 シデコブシの移植地においては、移植個体のより良好な生育を期待するため、保水効果、防草効果に優れるバスターボードを用いた。 バスターボードとは、廃自然木チップを使用した純木質の防草・マルチングボード。接着剤や有害な化学薬品を一切使用せず、高圧水蒸気により木固有の接着成分を活かし圧縮成型加工する。岐阜県リサイクル認定製品（認定番号 31）である。</p> <p>(E 地区) 平成 12 年 2 月約 200 株移植。</p>	<p>(発芽試験) 実施内容：シデコブシの自生地で、幼樹がほとんど見られない原因（発芽率が悪いのか、その後の生育が悪いのか）を把握するため、種子を採取して事業計画地の一部において発芽試験を行った。</p> <p>実施期日：平成 11 年 9 月 13 日（種子採取） 平成 11 年 9 月 14 日（採取種子調整） 平成 11 年 9 月 15 日（播種：取り播き法） 平成 12 年 1 月 13 日（播種：春播き法）</p> <p>実施内容： (採取・調整) シデコブシの種子は、握りこぶし状に集まった袋果が割れ、赤色の果肉に覆われた種子が糸を引いて垂れ下がる。果肉には発芽抑制物質が含まれているため、発芽試験を行うには果肉を取り除き水洗いして、わずかに湿り気が残る程度に乾燥させる。</p> <p>(播種) 発芽率と生育状況を確認するために、計画地内に直接播種（春播き法）とプランターを利用した播種（取り播き法）の 2 通りの方法で行うこととした。取り播き法は、調整した種子を植木鉢 2 つにそれぞれ 30 粒、20 粒に分けて播種し、自然状態を維持するように樹木の下に設置した。春播き法は、自生地付近の水田の畦 2 箇所（湿田および普通田）および林床（ともに計画地内）を選定し、それぞれ 10 粒ずつ播種した。</p> <p>(仮移植) 実施期日：平成 13 年 11 月 3 日～10 日（実働 5 日間） 実施内容：工事を円滑に実施するため、道路整備後に本移植を行うこととし、本年度は仮移植を行った。その結果、2 箇所の仮移植地（仮移植地 A 及び B）へ、幼樹（h = 1.5m）4 株、成木 19 株（9 本切り株、10 本現況切り詰め）のシデコブシを移植した。</p> <p>(本移植)</p>

	2 箇所の仮移植地のうちAに移植された個体はいずれも良好に生育していることから、再度の移植を避け、仮移植地をそのまま残地して生育させることとした。Bの仮移植地へ移植された個体については、一部の個体は枯れており、生育状況の良くない個体もあることから、良好な状態にあるもの以外は生育に適し、かつ、里山の復元に寄与できるところへ移植する事とした。
--	--

事後調査の状況

一般国道 475 号（東海環状自動車道）	一般国道 475 号東部地域（東海環状自動車道）
<p>A：情報なし</p> <p>B 地区：情報なし</p> <p>C 地区： 平成 12 年 3 月 8 日に実施 平成 10 年 11 月移植実施の 6 個体中 5 個体良好、1 個体枯死。 平成 11 年 3 月移植実施の 1 個体は良好</p> <p>D 地区：情報なし</p> <p>E 地区： 平成 14 年 3 月 28～30 日に実施 平成 12 年 2 月移植実施の 203 個体中 151 個体良好、32 個体不良及びやや不良、20 個体枯死。</p>	<p>【発芽試験】 （取り播き法） 30 粒播種した鉢で、平成 12 年 4 月下旬より発芽し始め、5 月上旬には 12 芽の発芽が見られた。その後成長の早い個体に被圧され 6 月まで残って生長したのは 8 個体であったが、その後室内の観察に移したところ、7～8 月の高温・乾燥により、11 月の落葉の時期まで生存したシデコブシは 2 個体であった。 20 粒播種した鉢では、平成 12 年 5 月上旬で 7 芽の発芽がみられたが、植木鉢を屋外でそのままにしておいたところ、11 月下旬でも 5 個体の生育が確認された。 （春播き法） 4 月 7 日：未確認 6 月 11 日：湿田の畦で 4 個体、普通田の畦で 6 個体を確認。林床部では未確認。 8 月 24 日：湿田の畦で 4 個体、普通田の畦で 5 個体を確認。林床部では未確認。発芽個体は 6 月からほとんど成長していない。 9 月 14 日：湿田の畦で 3 個体、普通田の畦で 3 個体を確認。林床部では未確認。湿田の畦での発芽個体は 5～10 c m、普通田の畦で葉衰弱してほとんど成長していない。 3 月 15 日：湿田の畦で新芽がふくらんだ 3 個体と、普通田の畦でまだ新芽が固い 1 個体を確認。林床部では未確認。</p> <p>【仮移植】 調査時期：平成 14 年 8 月 8 日、10 月 6 日 調査結果：両移植地、両調査時期とも仮移植した全ての個体が生育しており、活着率は 100%であったが、法面の上方に移植した個体には枯れはじめているものもあった。</p>

■学識者の関与の状況

道路名	一般国道 475 号（東海環状自動車道）	一般国道 475 号東部地域（東海環状自動車道）
関与の形式	自然と共生した道づくり懇談会（地元の自然環境保全、哺乳類、淡水生物等の研究者らにより構成）	
その他関与した団体・個人等	A 地区における移植先の検討及び移植作業については「奥磯自然研究会」の協力のもとで実施した。	情報なし。



写真一植物 6ー1 一般国道 475 号（東海環状自動車道）
D 地区シデコブシ移植先



写真一植物 6ー2 一般国道 475 号（東海環状自動車道）
バスターボード敷設状況

■保全措置対象種の概要

対象種：ヘビノボラズ

保全措置実施の根拠：岐阜県レッドデータブック：絶滅危惧Ⅱ類

■保全措置実施箇所

道路名：一般国道 475 号（東海環状自動車道）

■対象種の特性

被子植物 双子葉類 離弁花類 メギ科	
和名	ヘビノボラズ
学名	<i>Berberis sieboldii</i>
形態の特徴	高さ 80cm 程度の落葉広葉樹。花は黄色で 6 枚の花びらからなる。実は赤く目立つ。葉のついている所の下側に鋭いトゲがある。
生育環境	丘陵帯から山地帯の湿地に生育。山裾から水がにじみ出ているような貧栄養の場所に多く見られるようである。
生活史	開花時期は 4 月頃である。秋に実が熟す。
分布状況	日本固有種。本州の中部地方南西部～近畿地方、九州の一部地域に限定して分布。
保全対策	丘陵部山間湿地の保全・創出に配慮が望まれる。特に本種は未熟土壌のような貧栄養な場所で、山裾から水がにじみ出しているような特殊な湿地に生育するため、生育環境には十分配慮する必要がある。

■保全措置の進め方、スケジュール及び効果等

保全措置	備考
事前調査	H4：現地調査（情報なし） H13.4～6：生育を確認
仮移植	H13.11：7 株を移植：（仮移植地 A へ 4 株、仮移植地 B へ 3 株） 仮移植地 A では良好に生育を続けており、個体及び個体群の保全の効果が得られたと考えられる。
事後調査	H14.8～10：7 株中 6 株が生育（仮移植地 A で 1 株枯死）
本移植	仮移植地 A は良好に生育していること、仮移植地 B は移植に耐える勢いがなくなっていることから、ともに本移植せず

■移植・生育環境整備の内容

背景・経緯等

東海環状自動車道の東部地域は自然の豊かなところであるため、貴重な植物の保全を図ることとした。本種は平成 4 年の調査では、未確認であったが、その後平成 13 年に実施された現地調査により、新たに確認されたため移植を行うこととなった。

移植等のための事前調査の状況

調査時期：平成 13 年 5 月、6 月、7 月

調査内容：貴重植物の確認およびその生育地の環境は生育状況等。

調査結果：3 箇所で生育を確認した。シデコブシ等とともに湿地で生育していた。

移植等先の選定

道路の工事を円滑に行うため、仮移植を原則とし、仮移植後モニタリングを行い、道路整備の完了に即して本移植を行うこととした。

（仮移植先）

湿地環境であること、比較の日当たりが良いこと、搬入しやすいことおよび工事の妨げにならないことを条件に選定された、シデコブシの移植先にシデコブシとともに移植することとした。

（本移植は実施せず）

移植等実施状況

（仮移植）

実施期日：平成 13 年 11 月 3 日～11 月 10 日（実働 5 日間）

実施内容：工事を円滑に実施するため、道路整備後に本移植を行うこととし、本年度は仮移植を行った。

その結果、2 箇所の仮移植地（仮移植地 A 及び B）へ、7 株の移植を行った。

内訳は仮移植地 A へ 4 株、仮移植地 B へ 3 株である。

（本移植先）

仮移植地 A は良好に生育しており、周辺部の自生個体と一体として生育ができると考えられたため、再度の移植は不要と考えられた。

仮移植地 B は雑草の繁茂などにより生育状況が悪く、移植に耐える勢いがなくなっているため、再度の移植は行わず雑草の除去等により生育の回復をはかることとした。

事後調査の状況

（仮移植）

調査時期：平成 14 年 8 月 8 日、10 月 6 日

調査結果：7 株中 6 株が生育（仮移植地 A で 1 株枯死）

仮移植地 A は良好に生育しており、仮移植地 B は雑草の繁茂などにより生育状況が悪化。

■学識者の関与の状況

関与の形式	自然と共生した道づくり懇談会（地元の自然環境保全、哺乳類、淡水生物等の研究者らにより構成）
その他関与した団体・個人等	情報なし。

■保全措置対象種の概要

対象種：ナツツバキ

保全措置実施の根拠：当該事業で選定

■保全措置実施箇所

道路名：一般国道 475 号（東海環状自動車道）

■対象種の特性

被子植物 双子葉類 離弁花類 ツバキ科	
和名	ナツツバキ
学名	<i>Berberis sieboldii</i>
形態の特徴	<p>別名シャラノキ。落葉高木で高さは 15mほどになる。若枝は緑色でふつう圧平された白毛を付け、のちに無毛になり、秋までに褐色をおびる。4、5 年枝は灰褐色で、10 年目くらいから剥落が始まる。</p> <p>剥落の後は淡い灰赤褐色だが、年を経ると灰色から淡灰白色になり再び同じところで剥落が起こり、おのおの剥落のあとは互いにつながって一種独特の斑紋を生じる。</p> <p>葉は互生し楕円または長楕円形で長さ 4～10 c m、幅 2.5～5 c m。花期は 6～7 月、花卉は白色、長さ 3～4 c m の倒卵形。雄蕊は多数で互いに合着し短い筒部を作り花卉の基部につく。蒴果は秋に熟し球状でふつう鋭い 5 稜があり、先端は急に細くなり、針状となる。</p>
分布状況	本州（福島県・新潟県以西）、四国、九州（高隈山まで）、朝鮮南部に分布する。花が美しく庭木として植えられる。

■保全措置の進め方、スケジュール及び効果等

保全措置	備考
事前調査	H7～11：植物相及び植生調査実施、ナツツバキの情報なし。
移 植	H14.6：付近の類似環境へ 5 個体を移植
事後調査	事後調査結果の情報がなく、効果については不明である。

■移植・生育環境整備の内容

背景・経緯等

東海環状自動車道は、優れた自然の中を通過する高規格幹線道路として計画され、2005 年 3 月の開通を目標に現在工事が進められている状況である。このような背景において、自然環境に配慮した道路建設を推進していくため、「環境に配慮した道づくり」「動植物の生育・生息地の保全」「貴重動植物の保全」の 3 つのテーマを掲げ、東海環状自動車道の環境保全の基本方針としている。

移植等のための事前調査の状況

植物相及び植生

平成 7 年 4 月～平成 8 年 2 月

平成 10 年 7 月～平成 11 年 10 月

ナツツバキに関する情報なし。

移植等先の選定

現生育地と類似環境で、付近（数十～数百 m 程度）の非改変域。

移植等実施状況

平成 14 年 6 月 26 日に 5 個体を移植。

事後調査の状況

情報なし。

■学識者の関与の状況

関与の形式	自然と共生した道づくり懇談会（地元の自然環境保全、哺乳類、淡水生物等の研究者らにより構成）
その他関与した団体・個人等	情報なし。

■ 保全措置対象種の概要

対象種：マルバノキ

保全措置実施の根拠：当該事業で選定

■ 保全措置実施箇所

道路名：一般国道 475 号（東海環状自動車道）

■ 対象種の特性

被子植物	双子葉類	離弁花類	マンサク科
和名	マルバノキ		
学名	<i>Disanthus cercidifolius</i>		
形態の特徴	別名ベニマンサク。高さ 2～3m の落葉低木。托葉は楕円形で長さ 1～1.5cm。葉柄は長さ 3～6cm。葉身は円心形、長さ 5～10cm、幅 6～10cm、先は短くとがり、基部は心形、秋に美しく紅葉する。萼片は長さ約 2mm、花弁は暗赤色で長さ約 6mm、蒴果は長さ 10～13mm。		
生活史	10～11 月、葉の落ちる前後に鱗片に包まれた花芽が開き、長さ 3～4mm の花柄の先に 2 個の花をつける。		
分布状況	本州（中部地方以西）・四国の日当りのよい岩地に生える。		

■ 保全措置の進め方、スケジュール及び効果等

日時	保全措置	備考
	事前調査	H7～11：植物相及び植生調査実施、マルバノキの情報なし。
平成 15 年 1 月	移 植	現生育地付近の非改変域へ 53 個体移植。
平成 15 年 4 月	事後調査	全 53 個体良好に活着しており、個体保全の効果は得られたと考えられる。

■移植・生育環境整備の内容

背景・経緯等

東海環状自動車道は、優れた自然の中を通過する高規格幹線道路として計画され、2005 年 3 月の開通を目標に現在工事が進められている状況である。このような背景において、自然環境に配慮した道路建設を推進していくため、「環境に配慮した道づくり」「動植物の生育・生息地の保全」「貴重動植物の保全」の 3 つのテーマを掲げ、東海環状自動車道の環境保全の基本方針としている。

移植等のための事前調査の状況

植物相及び植生
平成 7 年 4 月～平成 8 年 2 月
平成 10 年 7 月～平成 11 年 10 月
マルバノキに関する情報なし。

移植等先の選定

現生育地付近（数十m程度）の非改変域。

移植等実施状況

平成 15 年 1 月 10 日に 53 個体を移植。

事後調査の状況

平成 15 年 4 月 24 日に実施。
全 53 個体、良好に活着していた。

■学識者の関与の状況

関与の形式	自然と共生した道づくり懇談会（地元の自然環境保全、哺乳類、淡水生物等の研究者らにより構成）
その他関与した団体・個人等	情報なし。

■保全措置対象種の概要

対象種：コクサギ

保全措置実施の根拠：自然環境保全調査実施要領（岐阜県）における特殊植物

■保全措置実施箇所

道路名：一般国道 475 号（東海環状自動車道）

■対象種の特性

被子植物 双子葉類 離弁花類 ミカン科	
和名	コクサギ
学名	<i>Disanthus cercidifolius</i>
形態の特徴	高さ 1.5～3mの落葉低木。全体に臭気がある。側枝の若枝は短くて葉は 1 枚ずつ互生するが、枝先近くの若枝は伸張り、葉はふつつ 2 枚ずつ交互に互生する。葉柄は長さ 2～7mmで軟毛がある。葉身は薄くてやわらかく、倒卵形で鋸歯がなく、長さ 5～13 c m、幅 3～7 c m、表面は脈上に短毛が散生し、裏面は全体に毛があり、特に脈上に多く全面に油点がある。
生活史	花は 4～5 月に咲き、緑色。
分布状況	本州、四国、九州の低地の二次林に生え、朝鮮南部・中国にも分布する。

■保全措置の進め方、スケジュール及び効果等

日時	保全措置	備考	
平成 7 年 4 月 ～平成 11 年 10 月	事前調査	全線で生育及び生育環境を調査。 2 地区で生育を確認	
平成 13 年 5 月	移植	A 地区	現生育地の下流側へ 16 個体を移植。
		B 地区	現生育地付近へ 20 個体を移植。
	事後調査	事後調査の情報がなく効果は不明。	

■移植・生育環境整備の内容

背景・経緯等

東海環状自動車道は、優れた自然の中を通過する高規格幹線道路として計画され、2005 年 3 月の開通を目標に現在工事が進められている状況である。このような背景において、自然環境に配慮した道路建設を推進していくため、「環境に配慮した道づくり」「動植物の生育・生息地の保全」「貴重動植物の保全」の 3 つのテーマを掲げ、東海環状自動車道の環境保全の基本方針としている。

移植等のための事前調査の状況

調査期日：平成 7 年 4 月～平成 8 年 2 月、
平成 10 年 7 月～平成 11 年 10 月
調査内容：植物相及び植生
調査結果：2 地区（A 地区、B 地区）で生育を確認した。

移植等先の選定

A 地区：現生育地の下流側の道路用地内で改変を受けないところ。
B 地区：現生育地付近

移植等実施状況

移植時期
A：平成 13 年度中と思われる。
B：平成 13 年 5 月 12 日
移植結果
A：16 個体を移植
B：20 個体を移植

事後調査の状況

両地区とも実施状況不明。

■学識者の関与の状況

関与の形式	自然と共生した道づくり懇談会（地元の自然環境保全、哺乳類、淡水生物等の研究者らにより構成）
その他関与した団体・個人等	情報なし。

■保全措置対象種の概要

対象種：カラコギカエデ

保全措置実施の根拠：環境省自然環境保全基礎調査：特定植物群落

茨城県レッドデータブック：危急種

■保全措置実施箇所

道路名：一般国道 50 号（下館バイパス）

■対象種の特性

被子植物	双子葉類	離弁花類	カエデ科
和名	カラコギカエデ		
学名	<i>Acer ginnala</i> var. <i>aidzuense</i>		
形態の特徴	雄性同株。低山の湿地の林内に群生する落葉小高木。高さ 2～5m。		
分布状況	分布に偏りがあり、北海道東部、岩手県、尾瀬付近や長野県では比較的によくみられるが、その他の地域では少ない。		

■保全措置の進め方、スケジュール及び効果等

日時	保全措置	備考
平成 11 年度	事前調査	分布状況及び生育状況の把握 (空中写真及び GPS による位置確認)
平成 12 年度	移植	成木：98 個体、稚樹：250 個体、とり木：108 個体
平成 13 年度	移植	種子から育てた稚樹のうえつけ：500 個体
平成 15 年 5 月	事後調査	成木：96 個体生存、稚樹：65 個体生存 とり木：79 個体生存、実生：421 個体生存 成木及び種子からの実生は生存率が高く、種の保全の効果はあったものと考えられる

■移植・生育環境整備の内容

背景・経緯等

平成 10 年度に実施された小貝川橋周辺の動植物調査において、改変区域内にカラコギカエデの群落が確認された。予測の結果、保全を行わないと将来個体群の衰退の程度が大きくなるとされたことから、移植による保全を行うこととした。

移植等のための事前調査の状況

実施年度：平成 11 年度
調査項目：カラコギカエデの分布状況及び生育状況。
調査方法：空中写真による生育位置確認、GPS による生育位置確認。

移植等先の選定

以下の 3 つの条件を満たしたうえで、治水安全性について検討を行い決定した。

- ・凹地形であること
- ・長期間冠水しないこと
- ・高木類、アズマネザサが密生しないこと。

移植等実施状況

●移植方法：以下の 4 つの手法を用いた

- ・成木の移植、とり木、稚樹の移植、表土及び種子による移植

●移植実施結果
平成 12 年度：成木 98 個体、稚樹 250 個体、とり木 108 個体
平成 13 年度：種子から育てた稚樹のうえつけ 500 個体
表土は移植地全体に移植した。

事後調査の状況

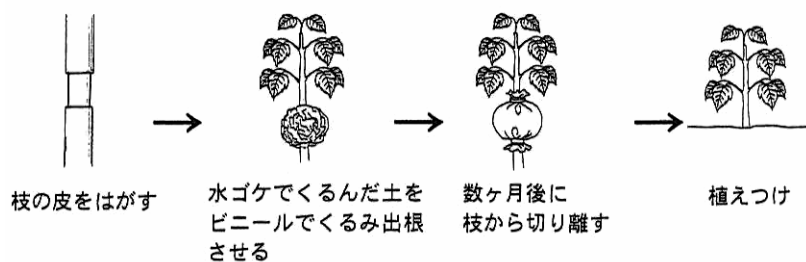
調査時期：平成 15 年 5 月
調査結果：
成木：98 個体中 96 個体生存、とり木 108 個体中 79 個体生存、稚樹 250 個体中 65 個体生存、
実生 500 個体中 421 個体生存

■学識者の関与の状況

関与の形式	自然環境保全の専門家に対しヒアリング
その他関与した 団体・個人等	情報なし。

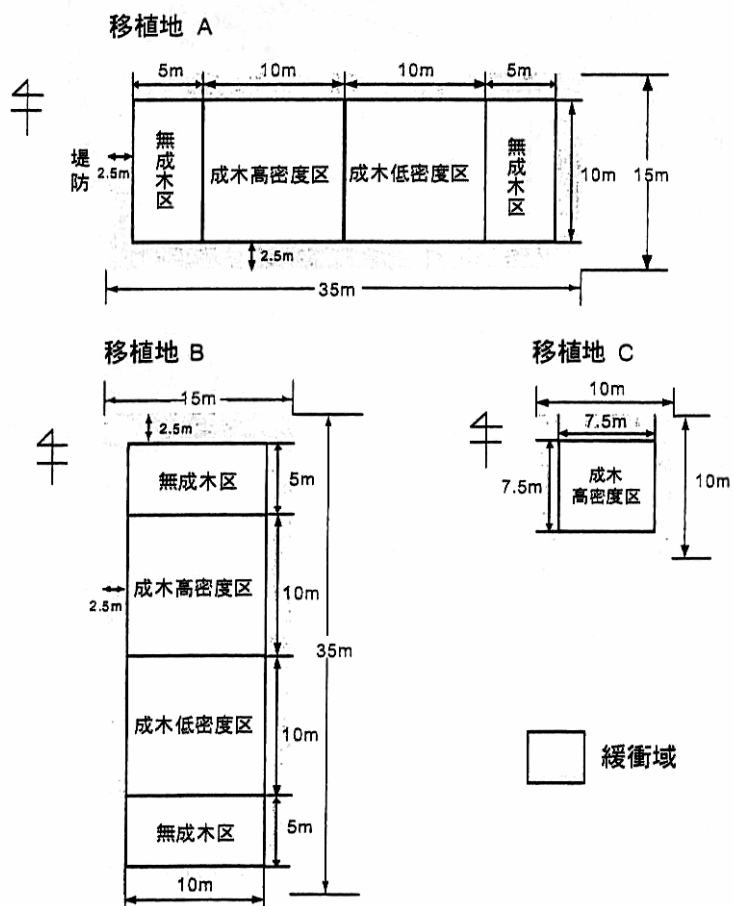
表一植物 11-1 本事例における成木、稚樹、とり木の定義

分類	定義
成木	・樹高 4m 以上、あるいは地上 1.2m 付近の幹周が 10cm 以上の移植個体。 ・図 1.1.1。
稚樹	・樹高 4m 未満かつ、地上 1.2m 付近の幹周が 10cm 未満の移植個体。 ・図 1.1.2。
とり木	・大きさに関わらず、「とり木」と呼ばれる手法を用いて増殖、移植した 個体。 ・図 1.1.3。

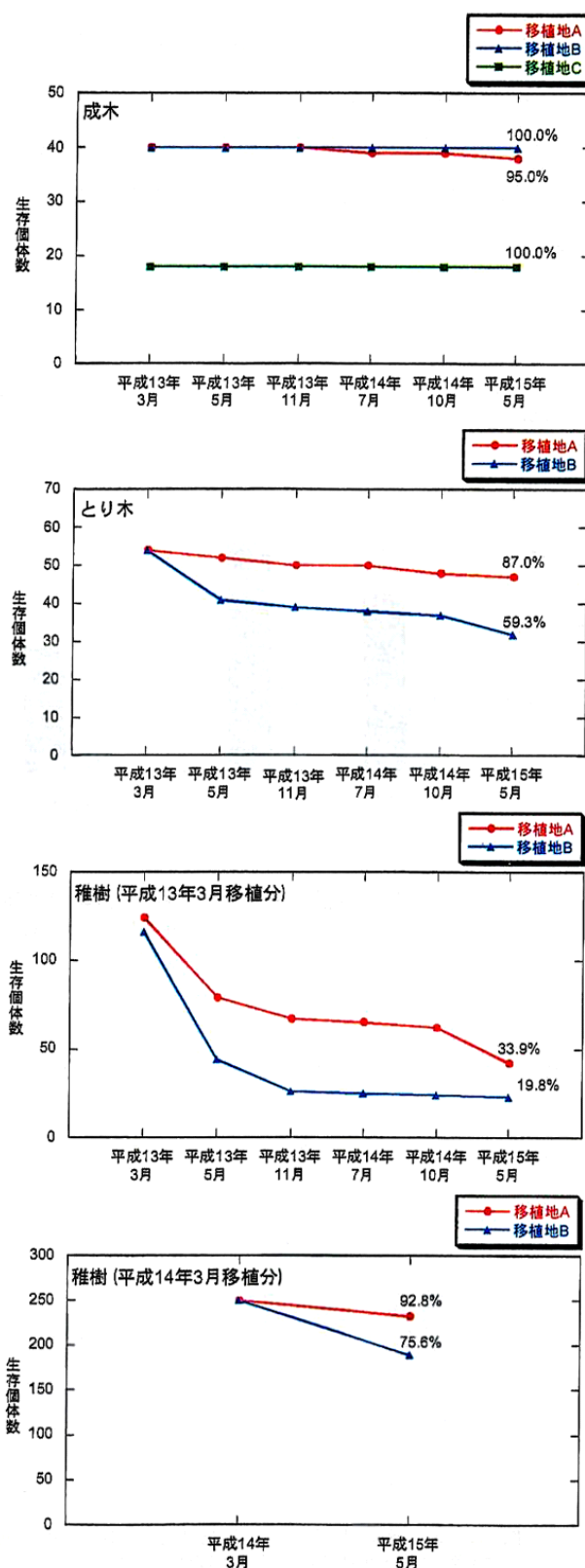


図－植物 11－1 とり木作業の流れ

移植区	移植対象	成木	とり木	稚樹	表土
成木高密度区		○	—	○	○
成木低密度区		○	○	○	○
無成木区		—	○	○	○



図－植物 11－2 移植対象と移植地内の配置



図一植物 11-3 移植個体の生存率の変化



写真 1.2.1 移植地 A (平成 13 年 7 月)



写真 1.2.2 移植地 A (平成 15 年 5 月)



写真 1.2.3 移植地 B (平成 13 年 7 月)



写真 1.2.4 移植地 B (平成 15 年 5 月)



写真 1.2.5 移植地 C (平成 13 年 7 月)



写真 1.2.6 移植地 C (平成 15 年 5 月)

写真－植物 11－1 移植先の変化

■保全措置対象種の概要

対象種：ハナノキ

保全措置実施の根拠：環境省レッドデータブック：絶滅危惧Ⅱ類(VU)

岐阜県レッドデータブック：絶滅危惧Ⅱ類

■保全措置実施箇所

道路名：一般国道 475 号（東海環状自動車道）

■対象種の特性

被子植物	双子葉類	離弁花類	カエデ科
和名	ハナノキ		
学名	<i>Acer pycnanthum</i>		
形態の特徴	高さは 30m。雌雄異株。葉身は広卵形、長さ 2.5-8cm、掌状の 3 脈があり、先は浅く 3 裂、裂片は重鋸歯縁。花序は束状、3-6 花を開く。花は紅色で、5 数性。分果は長さ約 2.5cm、無毛、果翼は直角ないし鋭角に開く。		
生育環境	温帯の山間の湿地に散生する落葉高木。		
生活史	花期は 4 月。果期は 6 月。		
分布状況	長野県大町市に隔離分布。固有種。		

■保全措置の進め方、スケジュール及び効果等

日時	保全措置	備考
	事前調査	H7～11：植物相及び植生調査実施、ハナノキの情報なし
平成 13 年 10 月 平成 14 年 5～8 月	移 植	現生育地付近へ H13.10：3 個体 H14.5、9：9 個体
平成 15 年 6 月	事後調査	H13 移植の 3 個体情報なし H14 移植の 9 個体良好に活着 事後調査を実施した地区については、全個体が良好に生育しており、個体保全の効果は得られたと考えられる。

■移植・生育環境整備の内容

背景・経緯等

東海環状自動車道は、優れた自然の中を通過する高規格幹線道路として計画され、2005 年 3 月の開通を目標に現在工事が進められている状況である。このような背景において、自然環境に配慮した道路建設を推進していくため、「環境に配慮した道づくり」「動植物の生育・生息地の保全」「貴重動植物の保全」の 3 つのテーマを掲げ、東海環状自動車道の環境保全の基本方針としている。

移植等のための事前調査の状況

植物相及び植生を平成 7 年 4 月～平成 8 年 2 月、平成 10 年 7 月～平成 11 年 10 月に実施した。ハナノキに関する情報はなし。

移植等先の選定

現生育地付近（数十m程度）の非改変域。

移植等実施状況

平成 13 年 10 月 16 日に 3 個体を移植。
平成 14 年 5 月 30 日及び 8 月 19 日に 9 個体を移植。

事後調査の状況

平成 13 年 10 月に移植した 3 個体：実施状況不明。
平成 14 年 5 月及び 8 月に移植した 9 個体：平成 15 年 6 月 23 日に実施。全個体良好に活着。

■学識者の関与の状況

関与の形式	自然と共生した道づくり懇談会（地元の自然環境保全、哺乳類、淡水生物等の研究者らにより構成）
その他関与した団体・個人等	移植先の検討及び移植作業については「奥磯自然研究会」の協力のもとで実施した。



写真－植物 12－1 ハナノキ移植地の状況

■保全措置対象種の概要

対象種：ヤマボウシ

保全措置実施の根拠：千葉県レッドデータブック：D 一般保護生物
「圏央道（茂原～木更津道路環境整備検討委員会）」

■保全措置実施箇所

道路名：一般国道 468 号・首都圏中央連絡自動車道（圏央道）

■対象種の特性

被子植物 双子葉類 離弁花類 カエデ科	
和名	カラコギカエデ
学名	<i>Acer ginnala</i> var. <i>aidzuense</i>
形態の特徴	高さ 5～10m の落葉高木。横枝は水平に広がり、若枝はほぼ無毛、枝先にふつう 1 対の葉を対生する。葉は楕円形～卵形で鋭先頭、長さ 4～12 cm、幅 3～7 cm、縁は波打つ。葉柄は 5～10mm、晩秋に暗紅色に紅葉して美しい。名前は山法師の意味で、頭状の花序を僧の頭に、白い総苞片を頭巾に見たてたものといわれる。また果実が食用となるためヤマグワとよぶ地方も多い。材はかたく器具材として用いられる。
生活史	花は 6～7 月。
分布状況	本州・四国・九州（屋久島まで）・琉球（石垣島・西表島）、朝鮮の山地に分布する。

■保全措置の進め方、スケジュール及び効果等

日時	保全措置	備考
平成 15 年 8～9 月	事前調査	多数確認
平成 15 年 10 月	仮移植	28 個体（うち 26 個体は根株）を仮植え。
	事後調査	事後調査未実施のため保全措置の効果は不明。
	本移植	今後予定（盛土法面等へ）

■移植・生育環境整備の内容

背景・経緯等

首都圏中央連絡自動車道（茂原～木更津）の施工・管理にあたっては、周辺の自然環境に対する十分な配慮を実施するという観点から、環境配慮項目ごとに、施工・管理時の留意事項や詳細設計への提案事項を検討している。貴重植物については通過地域の地域環境特性を極力保全するという基本方針により、移植等により地域内で保護することとした。

移植等のための事前調査の状況

（追認調査）
 調査期日：平成 15 年 8 月 13～15 日
 調査範囲：既往調査により貴重植物が確認された地点のうち、工事により改変が予測される地点とその周囲約 50m の範囲。
 調査方法：現地における目視確認による。対象種が確認された場合には写真撮影を行うとともに、色テープを該当個体もしくは近隣の枝等にまきつけた
 調査結果：既往確認地点およびその周辺で多数確認された。

（移植のための調査）
 調査期日：平成 15 年 9 月 25～26 日
 調査範囲：樹木の伐採が実施される直接改変域および仮植え地
 調査方法：生育位置、個体の寸法（樹高、枝張り、胸高幹周）、仮植え地の土壌断面、地下水位の挙動（ジピリジル試験）
 調査結果：改変域において 28 個体を確認した。樹高は 2.5～10m、枝張りは 1.5～6m、胸高幹周は 5.0～159 cm であった。仮植え地の土壌断面は表層約 20 cm が腐食を含む粗しょうな層位で、その下層は締め固めた層が続いていた。調査時の地下水位は 60cm であり、過去の水田利用の影響で地下水位が高く強還元状態にあった。

移植等先の選定

現生息地付近の盛土法面等、大きな個体については法面の安定上問題があるので S A 等の平坦地の造成地へ移植する。造成が終わるまでは、仮植え地に仮移植する。

移植等実施状況

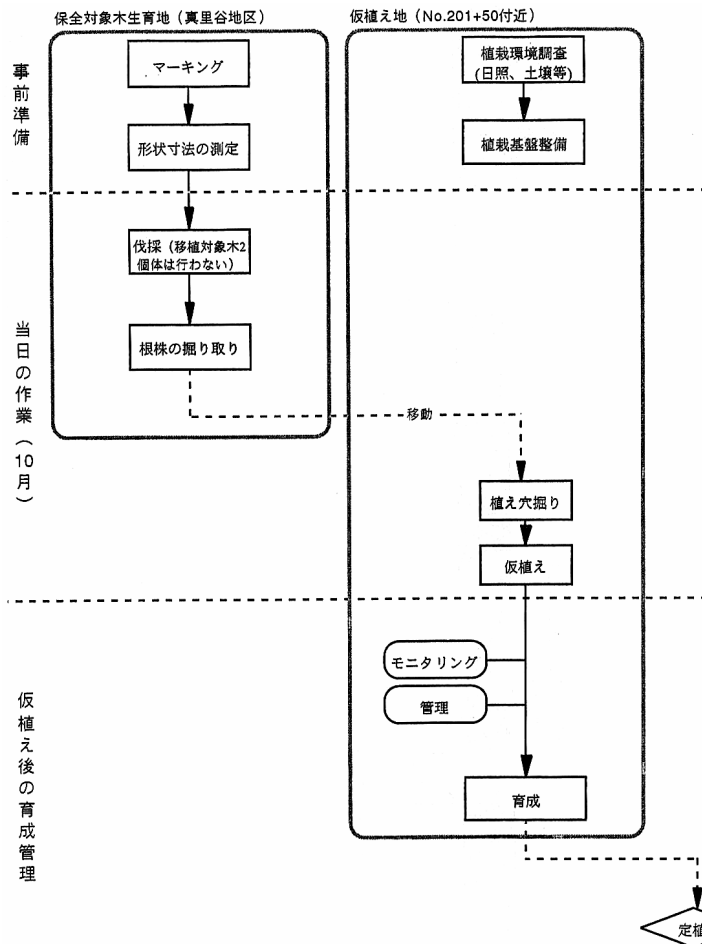
（仮植え）
 移植時期：平成 15 年 10 月
 移植方法：当該地は作業機械が使えない等の問題で、サイズの小さな 2 個体を除き、根株植栽による移植を行うこととした。なお、全個体で結実が見られなかったことから、播種による苗木生産は実施できず、挿し木による苗木生産も適期を逸していることから行わない。
 移植結果：28 個体を移植した。

事後調査の状況

仮移植継続中。21 株／28 株が活着（2005. 8. 15）。

■学識者の関与の状況

関与の形式	情報なし。
その他関与した団体・個人等	情報なし。



図一植物 13-1 移植の流れ

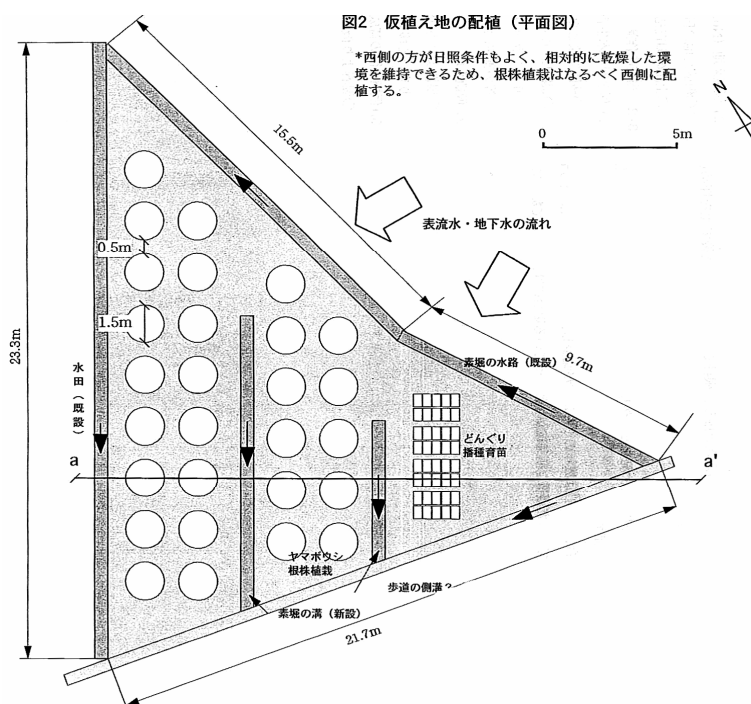


図2 仮植え地の配植 (平面図)

*西側の方が日照条件もよく、相対的に乾燥した環境を維持できるため、根株植栽はなるべく西側に配植する。

図一植物 13-2
仮移植地での配置



対象としていた 28 個体全てを移植した (2004 年 1 月 16 日撮影)。



根株植栽用個体



樹高の低い 2 本は株毎移植する。

写真一植物 13-1 仮移植後の状況



写真一植物 13-2 仮移植継続中：現在 21 株／28 株が活着。(2005 年 8 月 15 日撮影)

■ 保全措置対象種の概要

対象種：ヒカゲツツジ

保全措置実施の根拠：本事業で選定

■ 保全措置実施箇所

道路名：一般国道 475 号（東海環状自動車道）

■ 対象種の特性

被子植物 双子葉類 合弁花類 ツツジ科	
和名	ヒカゲツツジ
学名	<i>Rhododendron keiskei</i>
形態の特徴	高さ 1～2m の常緑低木。葉は互生し、やや革質。葉柄は長さ 2～4mm、葉身は長楕円形で長さ 3～8cm、幅 0.8～2cm、先はとがり先端に腺条突起があり、基部は鋭形または円形、両面に円形の輪状毛があり、特に裏面では密生する。花柄は長さ 1～1.5mm、萼は皿型で浅く 5 裂する。花冠は淡黄色、上側内面に濃色の斑点があり、広漏斗形で径 4～5cm。雄蕊は 10 本。花柱は長さ 2.5～3.5cm。蒴果は筒型で長さ 10～13mm、幅 2.5～3mm。
生活史	4～5 月枝先の 1 個の花芽から 2～4 個の花が散開状に開く。
分布状況	本州（関東地方以西）、四国、九州の山地の崖や岩の上に生える。名前は谷沿いのやや日当りの悪い場所に生えるのでいう。

■ 保全措置の進め方、スケジュール及び効果等

日時	保全措置	備考	
平成 7 年 4 月 ～平成 11 年 10 月	事前調査	植物相及び植生調査実施 確認情報なし。	
平成 14 年 6 月	移植	A 地区	現生育地付近（数十m程度）の非改変域へ 85 個体を移植。
		B 地区	現生育地付近（数十m程度）の非改変域へ 110 個体を移植。
平成 15 年 6 月	事後調査	A 地区	情報なし。
		B 地区	良好 88 本、枯死 22 本
		事後調査実施の地区では大部分の個体が活着し、個体の保全の効果が得られたと考えられる。	

■移植・生育環境整備の内容

背景・経緯等及び移植・生育環境整備の概要

東海環状自動車道は、優れた自然の中を通過する高規格幹線道路として計画され、2005 年 3 月の開通を目標に現在工事が進められている状況である。このような背景において、自然環境に配慮した道路建設を推進していくため、「環境に配慮した道づくり」「動植物の生育・生息地の保全」「貴重動植物の保全」の 3 つのテーマを掲げ、東海環状自動車道の環境保全の基本方針としている。

移植等のための事前調査の状況

植物相及び植生

平成 7 年 4 月～平成 8 年 2 月

平成 10 年 7 月～平成 11 年 10 月

ヒカゲツツジに関する情報なし。

移植等先の選定

(A 地区)：現生育地付近（数十m程度）の非改変域。

(B 地区)：現生育地付近（数十m程度）の非改変域。

移植等実施状況

(A 地区)：平成 14 年 6 月 11～21 日に 85 個体を移植。

(B 地区)：平成 14 年 5 月 30 日及び 10 月 7 日に 110 個体を移植。

事後調査の状況

(A 地区)：情報なし。

(B 地区)：平成 15 年 6 月 23 日に実施。良好 88 本、枯死 22 本

■学識者の関与の状況

関与の形式	自然と共生した道づくり懇談会（地元の自然環境保全、哺乳類、淡水生物等の研究者らにより構成）
その他関与した団体・個人等	情報なし。

■ 保全措置対象種の概要

対象種：ゴヨウツツジ（シロヤシオ）

保全措置実施の根拠：日光国立公園指定植物

■ 保全措置実施箇所

道路名：一般国道 289 号（甲子道路）

■ 対象種の特性

被子植物	双子葉類	合弁花類	ツツジ科
和名	ゴヨウツツジ（シロヤシオ）		
学名	<i>Rhododendron quinquefolium</i>		
形態の特徴	山地の岩尾根などに生育する落葉小高木で、高さは 4～7m になる。葉は枝先に 5 枚が輪生する。葉身は長さ 2～5cm の卵形で、上面の主脈には短毛があり下面主脈下半分と葉柄には白色軟毛があり、葉縁には細かい毛が密生する。初夏ころに枝先に白色の花をつける。花は径 3～4cm の漏斗形で、先は 5 裂する。		
分布状況	本州（岩手県以南の太平洋側）・四国に分布。		

■ 保全措置の進め方、スケジュール及び効果等

日時	保全措置	備考
平成 7 年～11 年	事前調査	H7～9：生育を確認 H10～11：再確認調査
平成 12 年 5 月	移 植	周辺の道路用地外へ 21 株（5 株は仮移植） 完成区間の非改変地へ 9 株
平成 12 年 9 月 平成 13 年 6 月、9 月 平成 14 年 6 月、9 月	事後調査	H14 時点で 69%の活着率 枯死した個体もみられたが、概ね安定して生育しており 個体保全の効果が得られたと考えられる。

■移植・生育環境整備の内容

背景・経緯等

奥羽山脈の南部に位置する那須連峰の一角に位置している当該区間は、豊かな自然が保たれ、貴重な動・植物の宝庫であるとともに、その一部は日光国立公園に位置していることから、道路建設にあたっては自然環境を十分に把握し、貴重な動植物の保護や風景との調和など自然界全体に眼を向けて行くことが必要とされている。

このような背景から、平成 9 年度までに実施された環境調査や環境保全対策の基本的な考え方の検討結果に基づいて、平成 10 年度に「甲子道路エコロード検討委員会」が設立され、2 箇年にわたりエコロードとして整備していく上でのより具体的な実施方策の検討が行われた。

移植等のための事前調査の状況

（一般調査）

調査時期：平成 7 年 6 月～9 年 10 月

調査範囲：全区間を対象に計画路線の両側約 300m の範囲

調査項目：植物相及び植生

調査結果：生育を確認

（移植のための調査）

調査時期：平成 10 年及び 11 年

道路用地内で約 38 株、用地外で 38 株以上の個体を確認した。

移植等先の選定

計画路線周辺で本種が自生している箇所は、本種の生育適地であると考え移植先として選定した。また、既に完成している区間の用地内の非改変地も移植先として選定した。

移植等実施状況

移植期日：平成 12 年 5 月 10 日～12 日

移植株数：30 株。うち 21 株は計画路線周辺の道路用地外の本種が自生しているところ、9 株は既に完成している区間の道路用地内の非改変地へ移植した。なお、道路用地外の 21 株のうち 5 株は今後完成する区間の法面へ将来移植するための仮移植とした。

事後調査の状況

調査期日：平成 12 年 9 月 27 日

平成 13 年 6 月 5 日、9 月 25 日

平成 14 年 6 月 11 日、9 月 24 日

調査項目：活着状況（活着（生存）株数、健全度、自然草高）結実状況（結実株数、結実状況、花茎高）自生株（健全度、自然草高、結実状況、花茎高）生育環境（植生環境、微気象）

調査方法：

【活着状況】

活着（生存株数）：対象種の株数を数え、その株数を活着株数とした。

健全度：以下の 5 段階の判定を行った。

- A：異常が全く見られない
- B：いくぶん異常が見られるが、あまり目立たない。
- C：異常が明らかに認められる。
- D：生育状態が劣悪で回復の見込みが少ない。
- E：ほとんど枯死。

自然草高：垂れている葉はのばしたりせずに、同化層（葉を広げている層）の高い位置をはかり、自然草高とした。

【結実状況】

結実株数：対象種のうち、結実している株数を数え、その株数を結実株数とした。

結実状況：以下の 5 段階の判定を行った。

- A：健全に結実している。
- B：いくぶん異常が見られるが、あまり目立たない。
- C：異常が明らかに認められる。
- D：かろうじて結実している。
- E：結実が見られない。

花茎高：結実している株を対象として、垂れている花茎はのばしたりせずに花茎の高い位置をはかり、花茎高とした。

【自生株】

計画路線周辺に自生する対象種について、健全度、自然草高、結実状況、花茎高の調査を行った。調査方法は、移植種の活着状況及び結実状況の各項目と同じ。

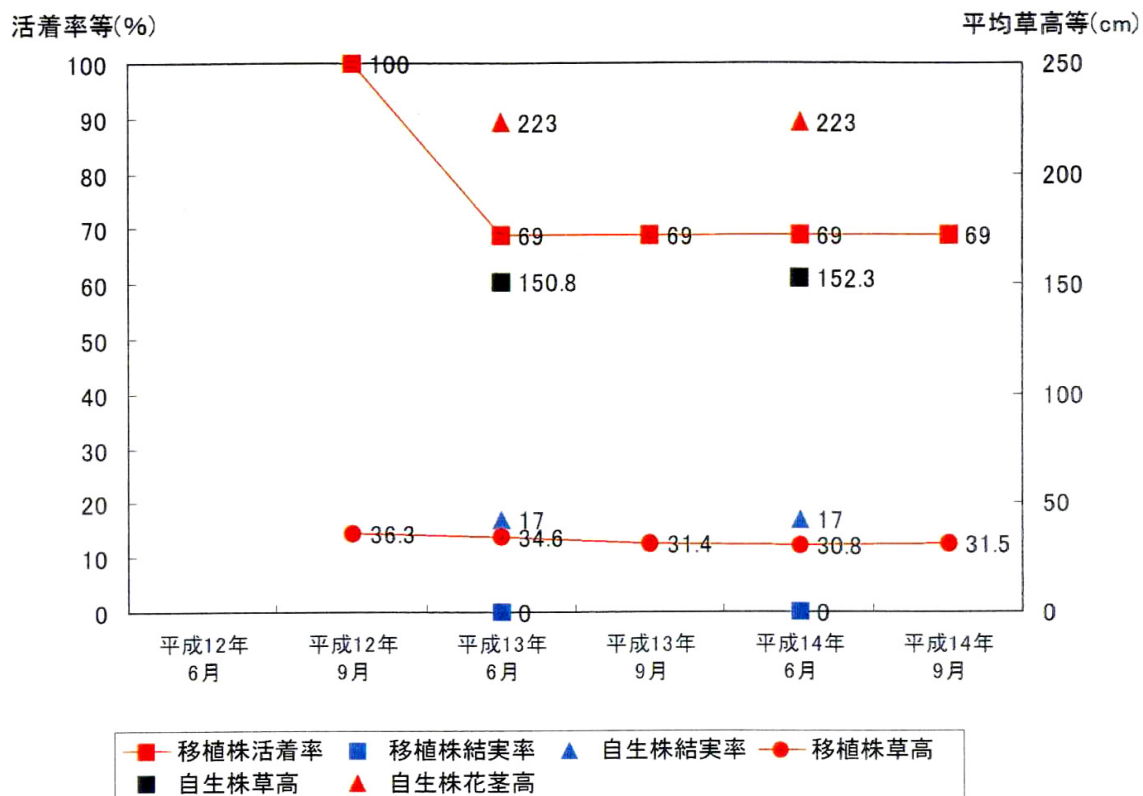
【生息環境（参考調査）】

移植地点及び移植地点周辺の林外（3 地点）および観音沼森林公園入口付近（1 地点）において、植生環境（植物社会学的調査）及び微気象（相対照度、気温差、湿度差、天空率）の測定を行った。

調査結果：概ね良好な結果が得られた。今回の移植地点は、移植株の自生地との植生環境の類似性から選定したものであるが、現時点では、植生環境や微気象などの移植地点の生育環境に起因する著しい影響は認められず、地点選定は概ね妥当であったと考えられる。

表一植物 15－1 事後調査実施結果

種名等		調査時期		活着株数 (活着率)	平均草高	結実株数 (結実率)	平均 花茎高	備考
シロヤシオ	移植株 (移植株数 = 30 株)	平成 12 年度	9 月	25 株 (100%)	37.1cm	0 株 (0%)	—	健康状態が不良な株もみられた
			6 月	17 株 (68%)	33.8cm	0 株 (0%)	—	
		平成 13 年度	9 月	17 株 (68%)	32.2cm	—	—	
			6 月	17 株 (68%)	32.2cm	0 株 (0%)	—	
		平成 14 年度	9 月	11 株 (69%)	31.5cm	—	—	移植地③は工事で未調査であるため、移植地⑤(移植株数=16 株)のみのデータである。
	自生株 (自生株数 H12=5 株、 H13=18 株)	平成 12 年度	6 月	—	28.2cm	0 株 (0%)	—	
		平成 13 年度	6 月	—	150.8cm	3 株 (17%)	223.3cm	
		平成 14 年度	6 月	—	152.3cm	3 株 (17%)	223.3cm	



図一植物 15-1 事後調査実施結果

■学識者の関与の状況

道路名	一般国道 289 号（甲子道路）
関与の形式	甲子道路エコロード追跡調査委員会（大学の工学部や博物館の研究者らにより構成）
その他関与した団体・個人等	情報なし。

■ 保全措置対象種の概要

対象種：マンリョウ

保全措置実施の根拠：本事業で選定

■ 保全措置実施箇所

道路名：一般国道 298 号（東京外かく環状道路）

■ 対象種の特徴

被子植物 双子葉類 合弁花類 ヤブコウジ科	
和名	マンリョウ
学名	<i>Ardisia crenata</i>
形態の特徴	常緑の小低木で、高さ 30～100 c m。茎は直立し灰褐色、情報で花移出する数個の枝を分枝する。葉は互生し、濃緑色で少し赤褐色をおび、厚質、葉身は長楕円形、鋭頭または短鋭尖頭で鈍端、基部は鋭形、長さ 7～15 c m、幅 2～4 c m、波状の歯牙の間には内腺点がある。花は 7 月に咲き、花序は散形またはときに散房状に分枝する。花冠は白色、径 8mm。果実は球形、径 6～8mm、鮮紅色に熟す。実が美しいことと万両という縁起のよい名をもつことから愛好され、庭園に植えたり、鉢物として古くからよく栽培される。
分布状況	本州（関東以西）・四国・九州・琉球の常緑林内に生える。

■ 保全措置の進め方、スケジュール及び効果等

保全措置	備考
事前調査	H8.12 公告の環境影響評価の調査で生育を確認 H15.11 に再確認
移植	H15.1、H15.11 に移植
事後調査	H16.2 に実施、生育確認 大部分の個体が生育しつつあり個体保全の効果は得られたと考えられる。

■ 移植・生育環境整備の内容

背景・経緯

計画路線の建設により、貴重な植物が生育している小塚山公園内の樹林地を開削する。そのため、開削予定地内の貴重植物を移植して保全することとした。

移植等のための事前調査の状況

平成 8 年 12 月 公告・縦覧の環境影響評価で貴重植物の生育を確認。その後継続して調査実施。
平成 15 年 11 月 12 日～14 日に事前確認実施。開削範囲内にマンリョウ。ササクサ、ウラシマソウ、
シュンラン、キンラン、ササバギンランの 6 種を確認。

移植等先の選定

対象種の生息環境を勘案した結果、常緑樹林内に生息する陰地性の種であることから、現生育地である小塚山公園内の非開削部の林内に移植することとした。

移植等実施状況

以下の点に留意して移植を行った。

・ 移植対象個体の確認

公園・緑地部の開削部及び開削部に接する範囲(約 5m)において、過年度までの成果、及び今年度調査結果を踏まえ、各貴重種の個体数・生育位置を確認する。

確認作業では、生育地点でのポール立て、生育個体への識別番号の付加、図面・チェックシート
の作成を実施する。

・ 移植対象地の選定

特性、現況の生育環境等を勘案し、公園・緑地部内の非開削部に移植対象地を選定する。

・ 備品

移植作業には、以下の備品を準備する。

・ 移植個体の位置図・チェックシート

・ 移植ごて

・ 園芸ポット:移植個体数分を購入、腐食する材質

・ 支柱:草丈が 50-60cm の個体には支柱を立てること

・ 発根剤・マルチング (必要に応じ使用)

・ 灌水の道具:ポリタンク・じょうろ等(ペットボトルも可)

・ 移植個体の運搬用のトレー

・ 移植作業での留意点

・ 移植作業は有資格者(樹木医)の指導、相談を受けて行う。

・ 移植対象地は、移植後に被圧されない程度に、あらかじめ整地しておくものとする。

・ 移植対象個体は貴重であるため、樹林地内、林縁部等の目立たぬところに植え付ける。

・ 移植後の灌水は、気象状況等により適宜行う。

事後調査の状況

実施期日:平成 16 年 2 月 27 日

調査方法:地上部の生育状況により把握する。

調査結果:枯損については、移植時に根崩れがあり土が十分についておらず、水分を補給できなかったと考えられ、移植後の降水量が少なかったことも要因として考えられた。消失個体については、地下部も消失していたことから盗掘と推定、生育不良については今後の確認が必要とされた。次年度以降 2～3 年間の継続的な調査が必要とされている。

■学識者の関与の状況

道路名	一般国道 298 号 (東京外かく環状道路)
関与の形式	東京外かく環状道路小塚山地区樹木移植検討会 (大学の園芸学部の研究者や民間企業の専門家らにより構成)
その他関与した団体・個人等	特になし。

■保全措置対象種の概要

対象種：ノダイオウ

保全措置実施の根拠：環境省レッドデータブック：絶滅危惧Ⅱ類(VU)

■保全措置実施箇所

道路名：帯広広尾自動車道

■対象種の特性

被子植物 双子葉類 離弁花類 タデ科	
和名	ノダイオウ
学名	<i>Rumex longifolius</i>
形態の特徴	道ばたや畑地などに生える多年草。茎は壮大で分枝し、高さ 1m 以上。根出葉や茎の下部の葉は大きく、有柄で、長卵状楕円形、波状縁、長さ 20-35cm、上部の葉は小さくて細くなり、披針形～長楕円形。
生活史	花期は 6-8 月。

■保全措置の進め方、スケジュール及び効果等

日時	保全措置	備考
平成 12 年 6～8 月	事前調査	3 個体の生育を確認
平成 12 年	移 植	付近の谷底部に 4 株を移植
平成 13 年 8 月 平成 14 年 8 月	事後調査	H13：全個体の活着を確認 H14：2 株は良好で開花結実確認 2 株は良好とは言えない状況 開花・結実の確認がされている個体があり、個体の保全の効果が得られたと考えられる。

■移植・生育環境整備の内容

背景・経緯等

帯広広尾自動車道の建設にあたっては、路線周辺の動植物・気象等、自然環境の現況を把握し、道路計画及び工事における保全対策を立案している。その一環である植物調査において、環境省レッドデータブックで絶滅危惧 II 類 (VU) に指定されているノダイオウが道路予定地内に確認されたため、移植により保全することとした。

移植等のための事前調査の状況

調査期日：平成 12 年 6 月及び 8 月に行われた植物相調査の中で確認された。
調査結果：調査範囲内において 3 個体が確認された。

移植等先の選定

道路が横断する谷の下流側の谷底部。

移植等実施状況

平成 12 年に実施された。

事後調査の状況

調査対象：活着の状況
調査方法：全移植個体を対象に開花・結実期の 8 月上旬に、目視により活着状況の確認を行う。
調査時期：平成 13 年 8 月 8 日、平成 14 年 8 月 2 日
調査結果：
平成 13 年度
全移植株 4 株全ての活着を確認した。
平成 14 年度
全移植株 4 株全ての活着を確認した。うち 2 株で開花・結実が確認された。この 2 株については良好な生育状態であったが、残りの 2 株は、株全体が周囲の草本に覆われており、良好とはいえない生育状態であった。

■学識者の関与の状況

関与の形式	情報なし。
その他関与した団体・個人等	情報なし。



写真一植物 18-1 移植先の状況
(平成 13 年 8 月)



写真一植物 18-2 活着したノダイオウ
(平成 13 年 8 月)



写真一植物 18-3 周囲の草本に覆われた株
(平成 14 年 8 月)



写真一植物 18-4 開花・結実が確認された株
(平成 14 年 8 月)

■保全措置対象種の概要

対象種：フクジュソウ

保全措置実施の根拠：環境省レッドデータブック：絶滅危惧Ⅱ類 (VU)

北海道レッドデータブック：絶滅危急種 (Vu)

■保全措置実施箇所

道路名：帯広広尾自動車道

■対象種の特性

被子植物	双子葉類	離弁花類	キンポウゲ科
和名	フクジュソウ		
学名	<i>Adonis ramosa</i>		
形態の特徴	落葉樹林下に生える多年草。茎は高さ 15-30cm、下部に芽を包んでいた鞘状の大きな鱗片を残し、その腋から枝が伸びる。葉は互生して、3-4 回羽状に細かく分裂。花は黄金色、径 3-4cm、数個の萼片と 20-30 個の花弁がある。花弁は長さ 2cm 内外。		
生活史	花期は 3-4 月。		
分布状況	点々とあるが、西日本には少ない。		

■措置の進め方、スケジュール及び効果等

日時	保全措置	備考
平成 12 年 5～6 月	事前調査	影響範囲内に 3、324 株を確認。
平成 12 年	移 植	3、921 株を移植。
平成 13 年 5 月 平成 14 年 4 月	事後調査	H13：活着率 88%（全移植株対象） H14：活着率 95%（方形区内を対象） 大部分の個体が活着しており、個体の保全の効果が得られたと考えられる。また、活着できなかった個体については、移植箇所が過湿であったためと推察される知見が得られた。

■移植・生育環境整備の内容

背景・経緯等

帯広広尾自動車道の建設にあたっては、路線周辺の動植物・気象等、自然環境の現況を把握し、道路計画及び工事における保全対策を立案している。環境省のレッドデータブックで絶滅危惧 II 類 (VU) に、北海道レッドデータブックにおいても絶滅危惧種に指定されているフクジュソウが道路予定地内に多数確認されたため、移植により保全することとした。

移植等のための事前調査の状況

調査期日：平成 12 年 5 月 26 日、30 日～31 日、6 月 1 日、5 日～9 日
(フクジュソウの地上部が確認できる時期とした)

調査方法：改変地全域を踏査し、確認された個体の近傍に長さ 20 cm の目串を赤く着色し、個体の番号を記入し打ち込み、移植適期である地上部が枯れてしまう休眠期にも株の位置がわかるようにした。同時に調査範囲を地形や植生の状況から 77 箇所の調査区に区分したうえで生育地点を 1/1,000 平面図に記録した。

調査結果：調査の結果、調査範囲内において 5,115 本のフクジュソウを確認した。このうち工事により影響を受ける個体は 3,324 個体であった。

移植等先の選定

道路が横断する谷上流川の谷底部。

移植等実施状況

平成 12 年に 3,921 株が移植された。

事後調査の状況

調査内容	<p>調査対象：活着の状況</p> <p>調査方法：</p> <p>平成 13 年度 全移植個体を対象に開花・結実期の 4 月下旬～5 月上旬に、目視により活着状況の確認を行う。</p> <p>平成 14 年度 方形区を設定した標本調査とした。2m×2mの方形区を 10 箇所設置し、方形区内のフクジュソウ全てについて生育状況と開花の有無を確認した。</p> <p>調査時期：平成 13 年 5 月 2 日、7 日、9 日、平成 14 年 4 月 19 日</p> <p>調査結果：</p> <p>平成 13 年度 全移植株数 3,921 株に対し、活着株数 3,542 株、不活着株数 469 株、活着率 88%で非常に高い活着率であった。不活着の株は雪解け時に水が溜まる局所的な窪地に多かった。</p> <p>平成 14 年度 全方形区で 337 株のうち、321 株が活着し、うち 256 株が開花していた。活着率は 95%、開花率は 80%であった。方形区以外の場所についても、平成 13 年度と大きく変わっていない印象であった。活着率の悪いところは水が溜まって過湿になりやすい窪地であり、フクジュソウは適湿で排水の良い土壌を好み、過湿を嫌うことが原因と考えられた。</p>
------	---

■学識者の関与の状況

関与の形式	情報なし。
その他関与した団体・個人等	情報なし。



移植地の様子(4/17)



開花の様子



結実の様子

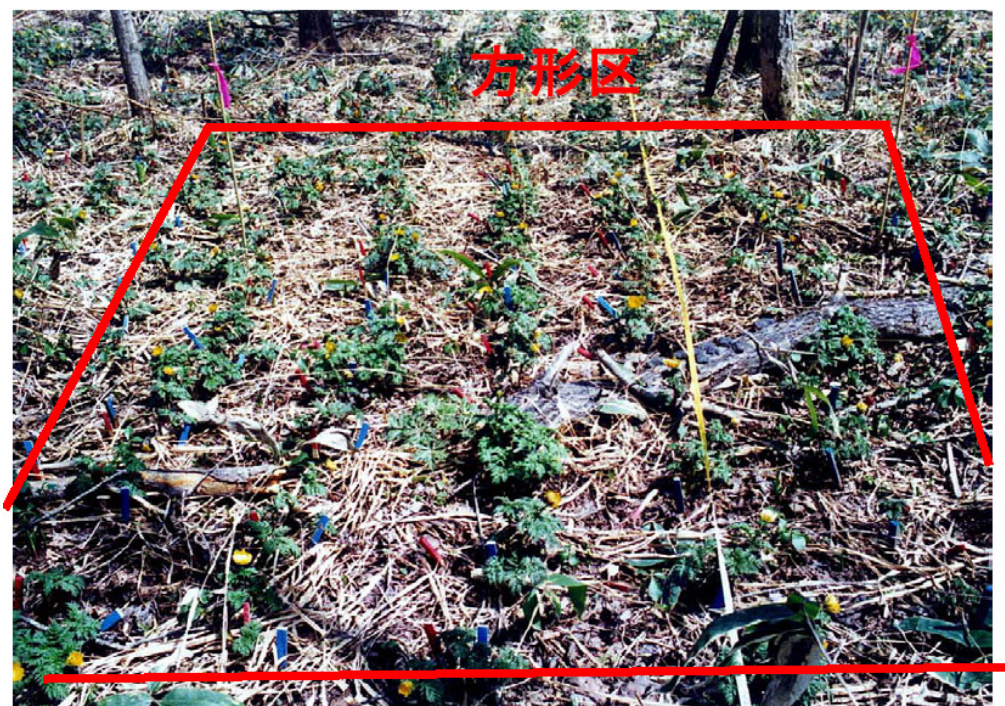


生育の良い場所

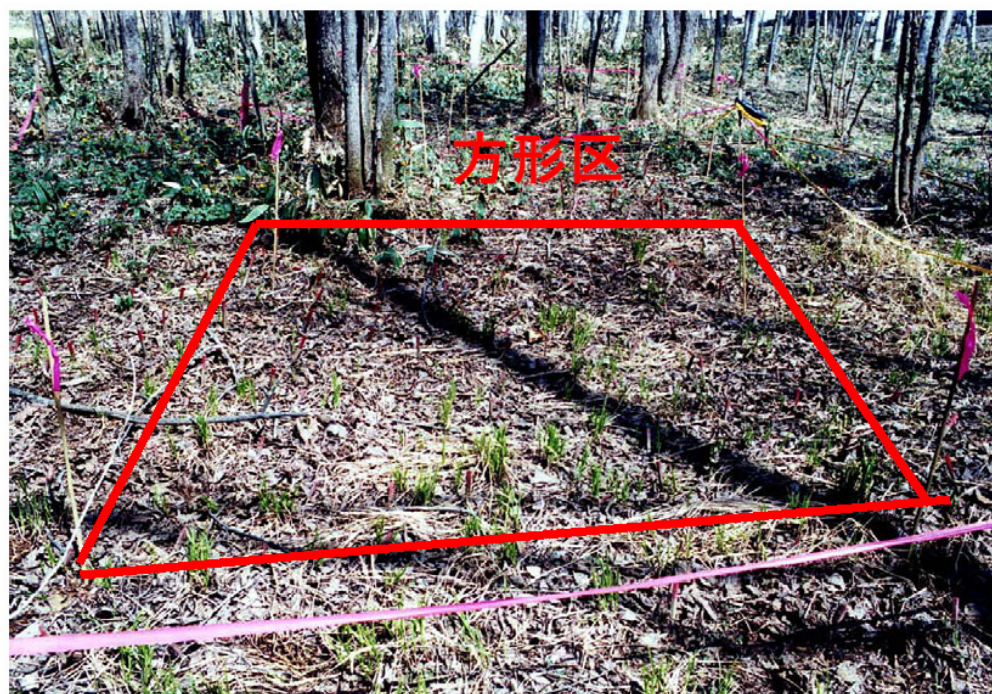


生育の悪い場所

写真－植物 19－1 移植先の状況（平成 13 年 4 月）



写真－植物 19－2 移植先の状況（平成 14 年 4 月）



写真－植物 19－3 移植先の状況（生長の悪いエリア；浅い窪地）（平成 14 年 4 月）

■保全措置対象種の概要

対象種：レンゲショウマ

保全措置実施の根拠：日光国立公園指定植物

福島県レッドデータブック：絶滅危惧Ⅱ類

■保全措置実施箇所

道路名：一般国道 289 号甲子道路

■対象種の特性

被子植物	双子葉類	離弁花類	キンポウゲ科
和名	レンゲショウマ		
学名	<i>Anemonopsis macrophylla</i>		
形態の特徴	茎は高さ 40～80 cmになる。根出葉と下部の茎葉は大型で、1～4 回 3 出複葉で、小葉は卵形で長さ 4～8 センチ、ときに 3 浅～中裂し、先は鋭く尖り、不ぞろいの荒く鋭い鋸歯がある。7～8 月、数個から十数個の花をつける。花は径 3～3.5 cm。がく片は長楕円形で先は円く、長さ 1.5～2 cmで淡紫色。花弁は倒卵形で、長さ 1.2 cm、開出せず、淡紫色で先端部はしばしば濃色となる。袋果は無毛で、長さ 1.5～2 cm。		
生育環境	落葉広葉樹林の林床に生える。		
分布状況	福島県から奈良県の主として太平洋側の温帯に分布。現在は岩手県まで北限がのびた。		
保全対策	生育地を含む森林環境を保全するとともに、鑑賞のための採取・販売・栽培をしないことが望ましい。		

■保全措置の進め方、スケジュール及び効果等

日時	保全措置	備考
平成 7 年～10 年	事前調査	H7～9：生育を確認 H10：再確認調査、107 個体以上を確認
平成 10 年 11 月	移 植	周辺の道路用地外へ 23 株、公園へ 45 株
平成 11 年 6 月、9 月 平成 12 年 6 月、9 月 平成 12 年 6 月、9 月 平成 14 年 6 月	事後調査	H14.6 時点で 92%の活着率 枯死した個体もみられたが、概ね安定して生育しており 個体保全の効果が得られたと考えられる。

■移植・生育環境整備の内容

背景・経緯等

奥羽山脈の南部に位置する那須連峰の一角に位置している当該区間は、豊かな自然が保たれ、貴重な動植物の宝庫であるとともに、その一部は日光国立公園に位置していることから、道路建設にあたっては自然環境を十分に把握し、貴重な動植物の保護や風景との調和など自然界全体に眼を向けて行くことが必要とされている。

このような背景から、平成 9 年度までに実施された環境調査や環境保全対策の基本的な考え方の検討結果に基づいて、平成 10 年度に「甲子道路エコロード検討委員会」が設立され、2 箇年にわたりエコロードとして整備していく上でのより具体的な実施方策の検討が行われた。

移植等のための事前調査の状況

（一般調査）

調査時期：平成 7 年 6 月～9 年 10 月

調査範囲：全区間を対象に計画路線の両側約 300m の範囲

調査項目：植物相及び植生

調査結果：生育を確認

（移植のための調査）

調査時期：平成 10 年

道路用地内で 107 株以上、用地外で 10 株以上の個体を確認した。

移植等先の選定

計画路線周辺の道路用地外における本種の生息環境を有する地点および、計画路線から 1 km ほど離れた観音沼森林公園とした。

移植等実施状況

移植期日：平成 10 年 11 月 16 日～17 日

移植株数：68 株。うち 23 株は計画路線周辺の道路用地外の本種が自生しているところ、45 株は観音沼森林公園へ移植した。

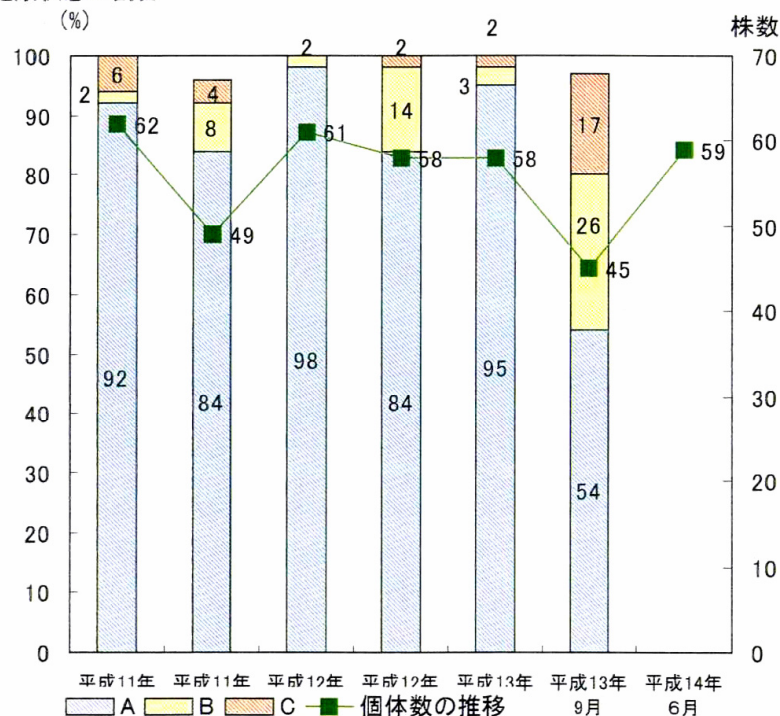
事後調査の状況

調査期日：	平成 11 年 6 月 9 日～10 日、9 月 28 日～10 月 1 日 平成 12 年 6 月 12 日～15 日、9 月 27 日～29 日 平成 13 年 6 月 5 日～7 日、9 月 25 日～28 日 平成 14 年 6 月 11 日～13 日、9 月 24 日
調査項目：	活着状況（活着（生存）株数、健全度、自然草高）結実状況（結実株数、結実状況、花茎高）自生株（健全度、自然草高、結実状況、花茎高）生育環境（植生環境、微気象）
調査方法：	活着状況 活着（生存株数）：対象種の株数を数え、その株数を活着株数とした。 健全度：以下の 5 段階の判定を行った。 A：異常が全く見られない。 B：いくぶん異常が見られるが、あまり目立たない。 C：異常が明らかに認められる。 D：生育状態が劣悪で回復の見込みが少ない。 E：ほとんど枯死。 自然草高：垂れている葉はのばしたりせずに、同化層（葉を広げている層）の高い位置をはかり、自然草高とした。 結実状況 結実株数：対象種のうち、結実している株数を数え、その株数を結実株数とした。 結実状況：以下の 5 段階の判定を行った。 A：健全に結実している。 B：いくぶん異常が見られるが、あまり目立たない。 C：異常が明らかに認められる。 D：かろうじて結実している。 E：結実が見られない。 花茎高：結実している株を対象として、垂れている花茎はのばしたりせずに花茎の高い位置をはかり、花茎高とした。 自生株 計画路線周辺に自生する対象種について、健全度、自然草高、結実状況、花茎高について、調査を行った。調査方法は、移植種の活着状況及び結実状況の各項目と同じ。 生息環境（参考調査） 移植地点及び移植地点周辺の林外（3 地点）および観音沼森林公園入口付近（1 地点）において、植生環境（植物社会学的調査）及び微気象（相対照度、気温差、湿度差、天空率）の測定を行った。
調査結果：	概ね良好な結果が得られた。今回の移植地点は、移植株の自生地との植生環境の類似性から選定したものであるが、現時点では、植生環境や微気象などの移植地点の生育環境に起因する著しい影響は認められず、地点選定は概ね妥当であったと考えられる。

表一植物 20-1 事後調査実施結果

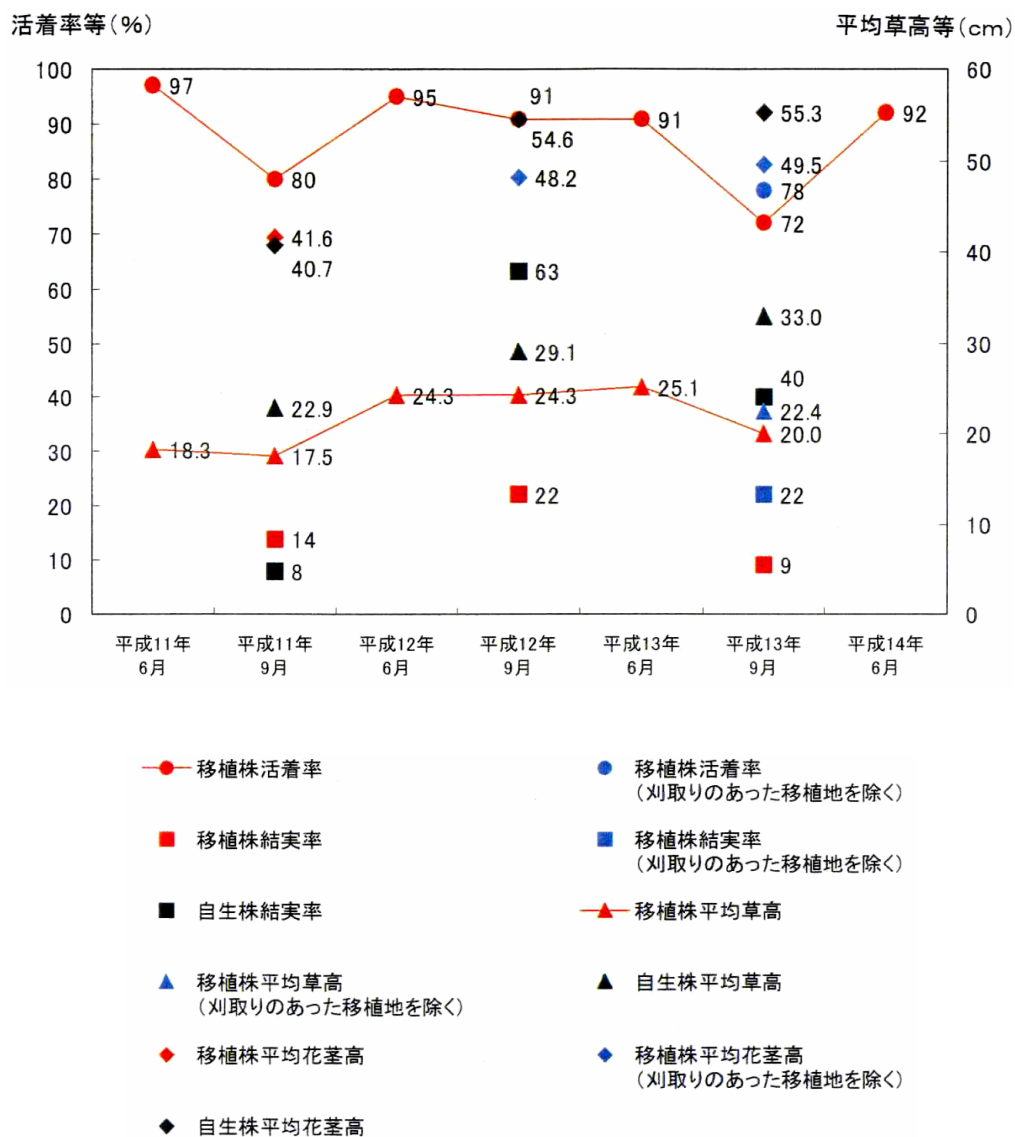
種名等	調査時期	活着株数 (活着率)	平均草高	結実株数 (結実率)	平均 花茎高	備考
レンゲショウマ 移植株 (移植株数 = 64 株)	平成 11 年度	6 月	62 株 (97%)	18.3cm	—	—
		9 月	51 株 (80%)	17.5cm	7 株 (14%)	41.6cm
	平成 12 年度	6 月	61 株 (95%)	24.3cm	—	—
		9 月	58 株 (91%)	24.3cm	13 株 (22%)	48.2cm
	平成 13 年度	6 月	58 株 (91%)	25.1cm	—	—
		9 月	46 株 (72%)	20.0cm	4 株 (9%)	49.5cm
	平成 14 年度	6 月	59 株 (92%)	—	—	—
	平成 11 年度	9 月	—	22.9cm	3 株 (8%)	40.7cm
	平成 12 年度	9 月	—	29.1cm	25 株 (63%)	54.6cm
	平成 13 年度	9 月	—	33.0cm	8 株 (40%)	55.3cm

健康状態の割合



- A: 異常がまったく見られない。
 B: いくぶん異常が見られるが、あまり目立たない。
 C: 異常が明らかに認められる。
 D: 生育状態が劣悪で回復の見込みが少ない。
 E: ほとんど枯死。

図一植物 20-1 事後調査実施結果



図一 植物 20-2 事後調査実施結果

■ 学識者の関与の状況

関与の形式	甲子道路エコロード追跡調査委員会（大学の工学部や博物館の研究者らにより構成）
その他関与した団体・個人等	情報なし。

■保全措置対象種の概要

対象種：カザグルマ（シロバナカザグルマ）

保全措置実施の根拠：日光国立公園指定植物

環境省レッドデータブック：絶滅危惧Ⅱ類(VU)

栃木県レッドデータブック：準絶滅危惧（Cランク）

岐阜県レッドデータブック：絶滅危惧Ⅱ類

■保全措置実施箇所

道路名：一般国道 475 号（東海環状自動車道）

日光宇都宮道路

近畿自動車道

■対象種の特性

被子植物 双子葉類 離弁花類 キンポウゲ科	
和名	カザグルマ
学名	<i>Clematis patens</i>
形態の特徴	林縁に生える落葉性のつる草。葉は羽状複葉、小葉は 3-5 枚、卵形、ときに 3 裂するが鋸歯はない。今年伸びた枝に 1-3 対の葉をつけ 1 個の花を頂生する。花は上向きに完全に開き、径 7-12cm。萼片は 8 枚、淡紫色または白色、狭倒卵形。白い花をつける個体を通称「シロバナカザグルマ」と呼ぶことがある。
生活史	花期は 5-6 月。
分布状況	湿り気の多い所を好み、湿地にも生える一方、蛇紋岩地帯にも見られる。

■保全措置の進め方、スケジュール及び効果等

一般国道 475 号（東海環状自動車道）

日時	保全措置	備考
平成 7 年 8 月～ 平成 11 年 10 月	事前調査	全線で生育状況及び生育環境を把握。 (植生・植物相)
平成 14 年 5 月	移 植	付近へ 3 個体移植。
	事後調査	事後調査の情報が得られなかったため不明。

日光宇都宮道路

日時	保全措置	備考
昭和 51 年 10 月 ～昭和 52 年 9 月	事前調査	生育を確認。
昭和 53 年 10 月	仮移植	仮植養生地へ移植。 挿し木・枝分けなどによる繁殖実施。
昭和 56 年 8 月	本移植	盛土法面等へ移植。
昭和 57 年 7 月 昭和 59 年 7 月	事後調査	生育地の拡大もみられ、個体群の保全の効果が得られたと考えられる。同時に移植にあたっては表土の保全が有効であるという知見が得られた。

近畿自動車道

保全措置	備考
事前調査	情報なし。
移 植	付近へ移植。
事後調査	事後調査の情報が得られなかったため不明。

■移植・生育環境整備の内容

背景・経緯等

東海環状自動車道	日光宇都宮道路	近畿自動車道
<p>東海環状自動車道は、優れた自然の中を通過する高規格幹線道路として計画され、2005 年 3 月の開通を目標に現在工事が進められている状況である。このような背景において、自然環境に配慮した道路建設を推進していくため、「環境に配慮した道づくり」「動植物の生育・生息地の保全」「貴重動植物の保全」の 3 つのテーマを掲げ、東海環状自動車道の環境保全の基本方針としている。</p>	<p>当地域は、豊かな自然環境を有する日光国立公園の辺縁部に位置し、国立公園の中心部分とは大谷川をはさんで反対側の鳴虫山山麓に沿った地域である。道路部分にはスギ・ヒノキの人工林やコナラ・ミズナラの雑木林、ニセアカシア林が河川と小溪谷を含む複雑な地形の上に成立し、その周辺にはツキノワグマ、ニホンザル、ニホンジカ、タヌキ、アナグマ、テンなどの大型・中型の哺乳類が生息していた。日光宇都宮道路の建設においては、太郎杉裁判によって国道 120 号の神橋附近の拡幅計画を中止することになったこともあり、二次区間の開通が急務になるとともに、歴史・文化遺産に対する配慮、自然環境に対する配慮が強く求められた。</p> <p>二次区間の建設に際しての 1977 年の環境庁協議回答では、以下に示す事項の実施に留意することが付された。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 動植物の詳細調査の継続実施とその結果を踏まえた保護対策 2. 支障木の伐採は最小限にすること 3. のり面工事により生じた裸地の周辺植物種による緑化 4. 工事残土の公園区域外への搬出処理 5. 河川への濁水の流出防止 6. 橋梁高架の色彩は灰色系とすること 7. 工事完了後、仮設工作物をただちに撤去、跡地の整理 8. 工事完了時点での写真を含む関係資料添付による環境庁報告 9. 利用最盛期に、いろは坂道路料金所にバス専用レーンなどの優遇措置 	<p>近畿自動車道の吉川ジャンクションから三田西インターチェンジ間では、シロバナカザグルマの自生地を通過する。このためこの種の保全が求められていた。</p>

移植等のための事前調査の状況

東海環状自動車道	日光宇都宮道路	近畿自動車道
調査時期 平成 7 年 4 月 ～平成 8 年 2 月、 平成 10 年 7 月 ～平成 11 年 10 月 調査内容 植物相及び植生 調査結果 生育を確認	調査時期：昭和 51 年 10 月から昭和 52 年 9 月 調査範囲：計画路線の両側約 30m 及び類似地域として湯西川地域、参考調査として奥日光戦場ヶ原。 調査内容：植生及び植物相 調査結果： <ul style="list-style-type: none"> ・植生：類似地点も含め 145 地点で実施。19 群落を確認される。 ・植物相：計画路線とその両側約 30m の調査範囲で、84 科 297 種の植物が記録され、カザグルマとフジスミレが「地方レベルで評価されるもの」とされた。特にカザグルマは生育している群落（カザグルマ-ニシキウツギ群落）として評価され、群落として全面移植することとした。 	不明。

移植等先の選定

東海環状自動車道	日光宇都宮道路	近畿自動車道
現在の生育地から 50m ほど離れた、現生育地と同じ谷の上流側。	盛土法面へ移植することとした。	道路周辺の本種の生育地とした。

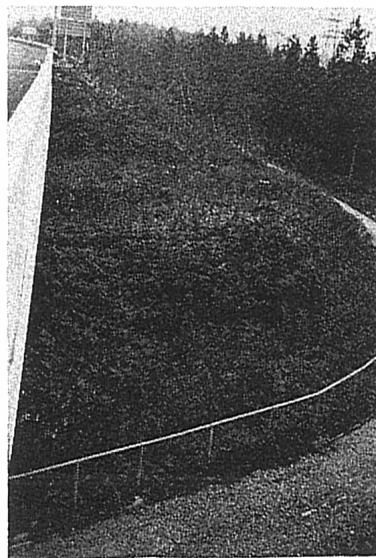
移植等実施状況

東海環状自動車道	日光宇都宮道路	近畿自動車道
実施時期 平成 14 年 5 月 22 日 移植個体数：3 個体	実施時期：昭和 53 年 10 月から仮植養生地へ移植、昭和 56 年 8 月に移植先へ植付け。 実施方法：仮植地において、挿し木、株分けなどによる繁殖を行って移植先に復元することとした。なお、挿し木苗は株分け苗に比較して根の発達が悪く活着に不安があったため、本移植の 1 年前に移植先の一部を使って試験施工を行った。本移植にあたっては、可能な限りカザグルマ-ニシキウツギ群落に近いものとなるように、ニシキウツギを中心にニシキギ、ムラサキシキブ、ヤマブキを 3 株/m ² の密度で植栽した中に、カザグルマを 1 本/m ² で植えた。 移植結果：試験施工は土壌表面の凍結や冠雪のみられた悪条件での越冬であったが、翌春には無事芽が伸びたことを確認した。本移植では、養生期間が長かったため、現地から掘り取った約 500 株の親株から子株が分かれ、	橋梁下部に自生していた個体を周辺の同種の生育地に移植した。

	約 6,000 株にも増えたため、一部は路肩の低木の列植中にも 1 本/m のピッチで植栽した。なお、植栽基盤の整備にあたっては、現況の表土を保全し、利用した。	
--	--	--

事後調査の状況

東海環状自動車道	日光宇都宮道路	近畿自動車道
情報なし。	調査時期：昭和 57 年 7 月（供用初期） 昭和 59 年 7 月（供用後 3 年） 調査結果：カザグルマは、供用初期には健全に生育していることが確認され、供用後 3 年の調査では新しい地域での生育も確認された。良好な生育の要因として表土の保全が有効であったと評価された。	不明。



写真－植物 21－1 日光宇都宮道路：カザグルマ移植先

■学識者の関与の状況

道路名	東海環状自動車道	日光宇都宮道路	近畿自動車道
関与の形式	自然と共生した道づくり 懇談会（大学の工学部や博物館の研究者らにより構成）	日光宇都宮道路国立公園地域内 生物相（追跡）調査特別委員会 （大学や研究機関の研究者や高校の教員らで構成）	情報なし。
その他関与した 団体・個人等	情報なし。	情報なし。	情報なし。

■ 保全措置対象種の概要

対象種：サンインシロカネソウ

保全措置実施の根拠：兵庫県レッドデータブック：Cランク

■ 保全措置実施箇所

道路名：一般国道 483 号北近畿豊岡自動車道（和田山八鹿道路）

■ 対象種の特性

被子植物	双子葉類	離弁花類	キンポウゲ科
和名	サンインシロカネソウ		
学名	<i>Dichocarpum ohwianum</i>		
形態の特徴	茎は高さ 0～15cm、花後地上走出枝を出す。花は淡黄色で、中芯部は暗赤色。袋果は水平に開出する。アズマシロカネソウに比べ、花後走出枝を出す。		
分布状況	本州（福井県一鳥取県の日本海側山地）。本州日本海側に特産。山間谷沿いの林下の草地にはえる。日本固有種。		

■ 措置の進め方、スケジュール及び効果等

日時	保全措置	備考
平成 13 年 5～7 月	事前調査	2058 個体を確認
平成 14 年 11 月	試験移植	14 地に 139 個体を試験的に移植
平成 14 年 11 月 ～平成 15 年 12 月	事後調査	移植 13 箇月後までの生存率は、14 地点中 6 地点で 100%以上となったが 3 地点で全滅、他は 60～100%の間。 全滅した地点もあったが、移植時を上回る個体数になった地点もあり、本移植に向けての知見が得られたと考えられる。
	本移植	今後予定

■ 移植・生育環境整備の内容

背景・経緯等及び移植・生育環境整備の概要

平成 12 年に公告・縦覧された環境影響評価の調査において、貴重な植物としてサンインシロカネソウが確認された。道路の新設により、貴重な植物の生育地を改変することから、移植による保全対策を実施することとなった。

移植等のための事前調査の状況

調査時期：平成 13 年 5 月、7 月

調査項目：分布状況、生育地の環境（植生、個体密度、光・土壌・水環境）

調査方法：分布状況：記載なし。

生育地の環境

植生：サンインシロカネソウとともに生育する植物の性質からサンインシロカネソウの生育地の特徴を把握するために、サンインシロカネソウの個体群を中心として植生調査を行った。植生調査は植物社会学的手法に基づいて行い、調査面積は 1m×1m とした。

個体密度：単位面積あたりの種数や保全対象種の個体数（個体密度）について調査した。調査時は方形区枠を設置し調査面積を一定とした。

光環境：植生調査地点において全天写真撮影を行い、全天写真より開空率を算出した。

土壌環境：植生調査地点において土壌採集を行い、室内にて粒度分析を行った。また周辺の土壌を観察し、記録した。

水環境：テンションメーターによる土壌の湿り具合を測定した。また周辺の水環境の観察を行い記録した。

調査結果：

分布確認調査：2、058 個体を確認。

生育環境調査：

地形

谷部の扇状地状に崩れた棚状の場所に大群落を形成しているほか、水路に面した北向き、西向き斜面で多く見られた。

水環境

常に水の供給がある流れのある流水付近とじわじわとしみ出る湧水付近の 2 箇所に生育していた。

光環境

直上の開空度が高く、比較的明るい立地に生育していた。

土壌環境

粒径がやや粗い壤土が中心で 2mm 程度のレキが少量混在していた。

植生

サンインシロカネソウはスギ植林下に生育していた。林床の植生の階層構造は 2 層で、第一草本層は主にミヤマカンスゲなどが低い被度で生育していた。また第二草本層はコチャルメルソウ、ハシカグサ、シケシダ、ミズの仲間など主に過湿状態の立地に生育する植物が生育していた。

移植等先の選定

平成 13 年度:

生息環境調査により得られた対象種の生育環境条件を参考に、道路建設による環境変化の可能性を考慮して、移植可能地の探索を行った。その結果、4 地点の移植候補地が選定された。

平成 14 年度:

前年度選定された候補地について確認を行うとともに新たな候補地の検索も行った。手順としては、まず地形図上から谷地形に着目し、候補となる可能性のある地点を選択し、現地踏査を行った上で移植候補地を選定した。

移植等実施状況

平成 14 年 11 月にサンインシロカネソウの試験移植を実施。

移植地点数は、14 地点、移植個体数は全部で 139 個体。

事後調査の状況

移植 1 週間後、1 ヶ月後、3 ヶ月後、5～13 ヶ月後（その間毎月）に調査を実施。

1 週間後及び 1 ヶ月後における個体数の変化はほとんどなかった。

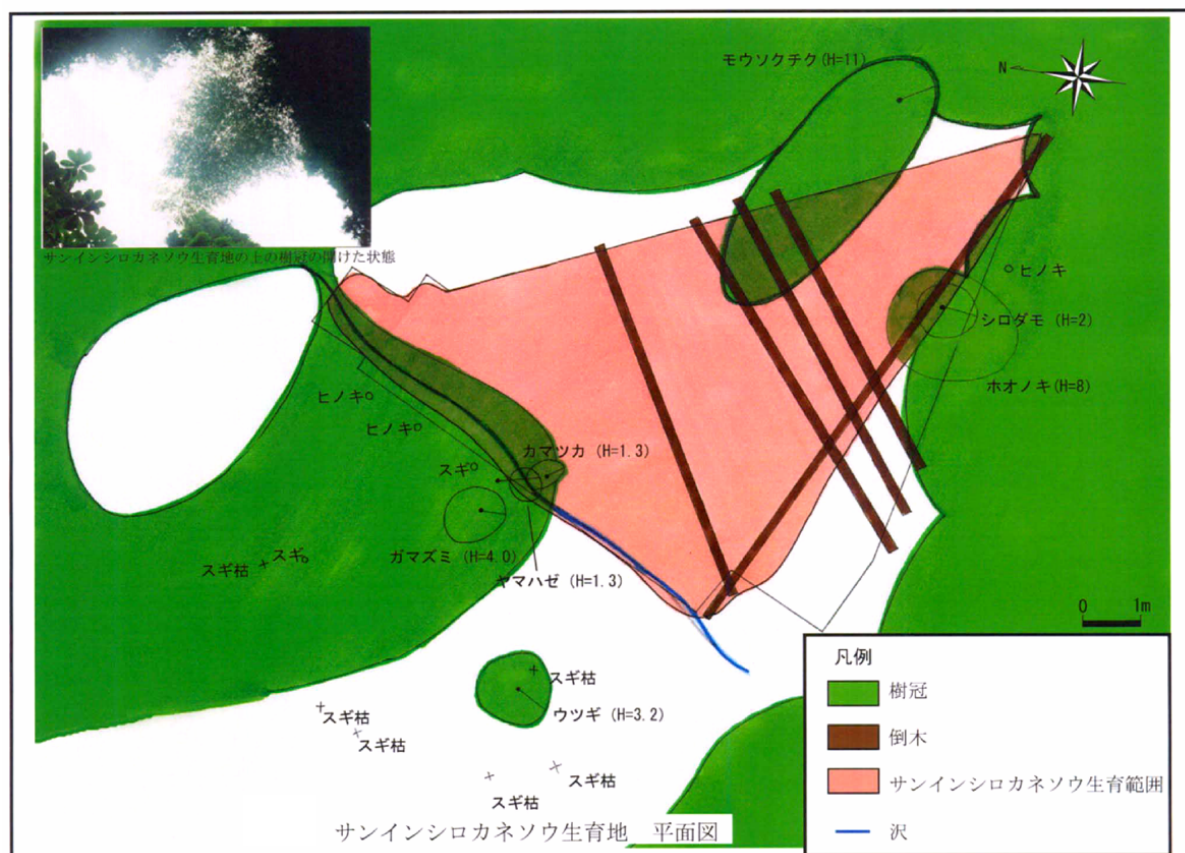
3 ヶ月後には個体数が減少した地点もあったが、倒木や地形の崩壊による影響と考えられた。

13 ヶ月後（平成 15 年 12 月）においては全 14 地点のうち 3 地点ですべて消滅、1 地点で 18% の生存率となった一方、5 地点で新たな実生の出現もあり、移植時よりも 9～50% 個体数が増加していた。残りの 5 地点では生存率は 60～100% の間となっていた。

大きく個体数が減った地点の理由としては、大雨による流出、斜面の崩壊、人またはシカによる踏圧のためと考えられた。

■学識者の関与の状況

関与の形式	ヒアリング
主なメンバー	植物生態学に関する専門家、植物系統・分類学に関する専門家、水生生物（植物）に関する専門家
その他関与した団体・個人等	情報なし。



図一植生 22-1 現生育地の状況 (その 1)

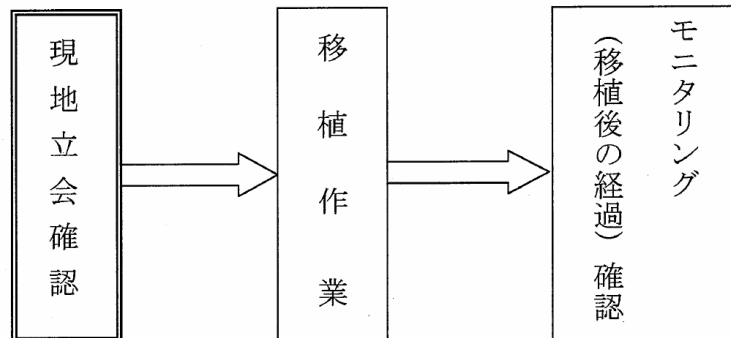


写真一植生 22-1 現生育地の状況 (その2)

3. 移植の方法、期間について

(1) 現地立会確認及び移植等作業

移植試験を行うにあたって、貴方に御立会い頂き、移植場所のご確認をお願いいたします。その後、専門の調査員が移植の作業にあたる予定です。なお、移植の具体的な作業の概要は図－2に示すとおりです。



図－2 移植作業の概要

(2) 現地立会等の期間

現地立会等は、表－1に示すような期間を予定しています。
なお、立会の時期については、別途ご相談させていただきます。

表－1 現地立会等の期間

工 種		10月	11月	12月	1月	2月	3月
現地立会確認			—				
移植			—				
モニタリング調査	移植 1 週間後		—				
	移植 1 ヶ月後			—			
	移植 4 ヶ月後						—

(3) サンインシロカネソウについて

サンインシロカネソウは、兵庫県では希少な種とされる植物です。本種の概要を図－3に示します。

■ サンインシロカネソウ（キンポウゲ科）

サンインシロカネソウは本州福井県から島根県の日本海側に分布する多年草で、溪谷などに生育します。草丈は20cm弱であり、5月から6月にかけて花を咲かせ、特徴のある果実を付けます。サンインシロカネソウは沢筋の湿度の高く、他の植物が生育しない痩せた環境に生育します。兵庫県では稀少な種です。



果実



生育地



<http://had0.big.ous.ac.jp/~hada/plantsdic/angiospermae/dicotyledoneae/choripetalae/anunculaceae/saninsirokane/saninsirokanesou.htm>より

図一植生 22-3 移植先土地所有者への依頼時の配布資料 (2/2)

■ 保全措置対象種の概要

対象種：オキナグサ

保全措置実施の根拠：日光国立公園指定植物

環境省レッドデータブック：絶滅危惧Ⅱ類(VU)

福島県レッドデータブック：準絶滅危惧

■ 保全措置実施箇所

道路名：一般国道 289 号（甲子道路）

■ 対象種の特性

被子植物 双子葉類 離弁花類 キンポウゲ科	
和名	オキナグサ
学名	<i>Pulsatilla cernua</i>
形態の特徴	日当りのよい草原に生える多年草。根出葉は束生し、長い葉柄があり、2 回羽状複葉。小葉は深裂し、さらに欠刻する。茎葉は無柄、基部は多少合着し、綿状の裂片に分裂。根出葉や花茎には長い白毛を密生するが、葉の表面はやや無毛。花茎は高さ 10cm 前後で開花するが、花後伸長して 30-40cm にもなる。花は 1 個が頂生、鐘形で下向きに開く。萼片は 6 枚、長楕円形、長さ 2-2.5cm、外面は長い白毛で被われ、内面は暗赤紫色。
生活史	花期は 4-5 月。

■ 保全措置の進め方、スケジュール及び効果等

日時	保全措置	備考
平成 7 年～12 年	事前調査	H7～9：道路予定地外での確認のみ H12：道路用地内で 2 箇所 38 株確認
平成 12 年 11 月	移 植	周辺の道路用地外へ 17 株 公園へ 30 株
平成 13 年 6 月、9 月 平成 14 年 6 月、9 月	事後調査	H14.9 時点で 77%の活着率 枯死した個体もみられたが、大部分の個体は生育しており個体保全の効果が得られたと考えられる。

■移植・生育環境整備の内容

背景・経緯等

奥羽山脈の南部に位置する那須連峰の一角に位置している当該区間は、豊かな自然が保たれ、貴重な動植物の宝庫であるとともに、その一部は日光国立公園に位置していることから、道路建設にあたっては自然環境を十分に把握し、貴重な動植物の保護や風景との調和など自然界全体に眼を向けて行くことが必要とされている。

このような背景から、平成 9 年度までに実施された環境調査や環境保全対策の基本的な考え方の検討結果に基づいて、平成 10 年度に「甲子道路エコロード検討委員会」が設立され、2 箇年にわたりエコロードとして整備していく上でのより具体的な実施方策の検討が行われた。

移植等のための事前調査の状況

（一般調査）

調査時期：平成 7 年 6 月～9 年 10 月

調査範囲：全区間を対象に計画路線の両側約 300m の範囲

調査項目：植物相及び植生

調査結果：生育を確認

（移植のための調査）

調査時期：平成 10 年 6 月、7 月、9 月及び平成 12 年 10 月

調査項目：対象種の分布状況

調査結果：平成 10 年の調査では用地内の分布は確認されなかったが、平成 12 年の調査では、道路用地内に 2 箇所 38 個体の生育が確認された。

移植等先の選定

計画路線周辺の道路用地外における本種の生息環境を有する地点および、計画路線から 1 km ほど離れた公園とした。

移植等実施状況

移植期日：平成 12 年 11 月 14 日～17 日

移植株数：47 株。うち 17 株は計画路線周辺の道路用地外の本種生育適地、30 株は公園に移植した。

事後調査の状況

調査期日：平成13年6月、9月

平成14年6月、9月

調査項目：活着状況、結実状況、

調査方法：活着状況

活着（生存株数）：対象種の株数を数え、その株数を活着株数とした。

健全度：以下の5段階の判定を行った。

A：異常が全く見られない。

B：いくぶん異常が見られるが、あまり目立たない。

C：異常が明らかに認められる。

D：生育状態が劣悪で回復の見込みが少ない。

E：ほとんど枯死。

自然草高：垂れている葉はのぼしたりせずに、同化層（葉を広げている層）の高い位置をはかり、自然草高とした。

結実状況

結実株数：対象種のうち、結実している株数を数え、その株数を結実株数とした。

結実状況：以下の5段階の判定を行った。

A：健全に結実している。

B：いくぶん異常が見られるが、あまり目立たない。

C：異常が明らかに認められる。

D：かろうじて結実している。

E：結実が見られない。

調査結果：平成13年6月 活着株数49株（活着率100%以上）

結実株数32株（結実率65%）

9月 活着株数43株（活着率91%）

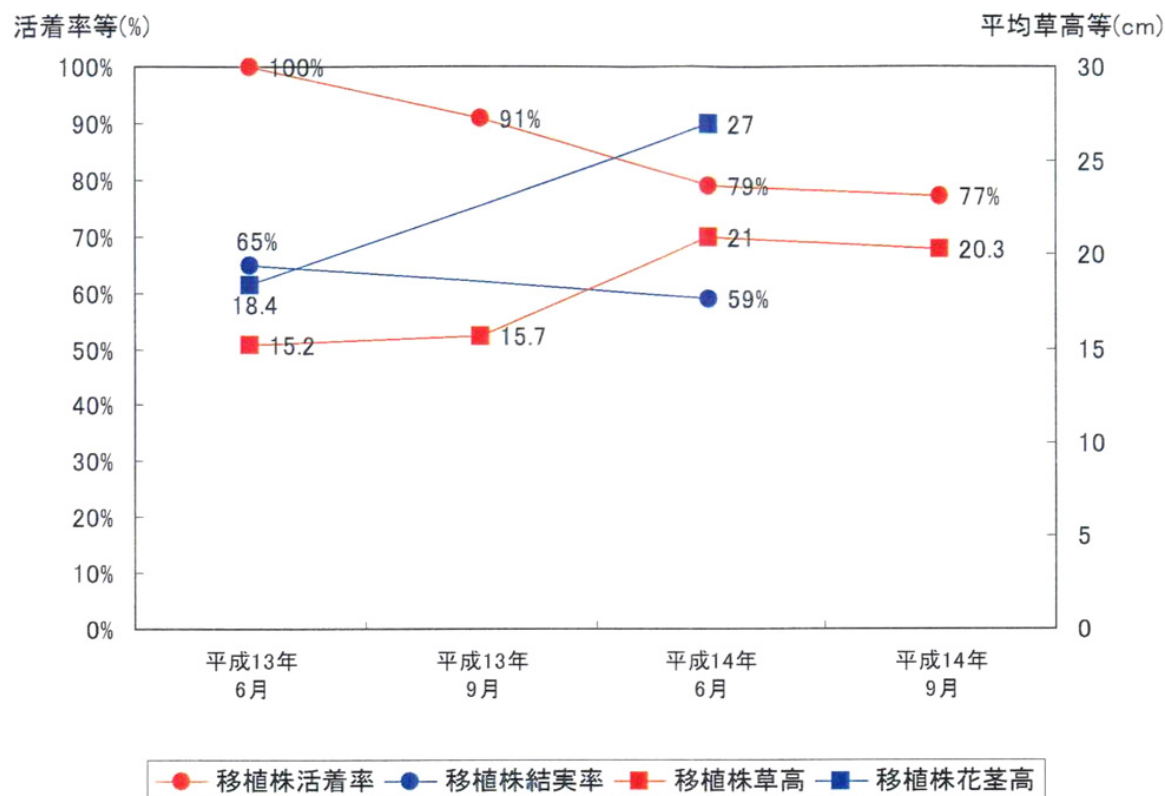
平成14年6月 活着株数37株（活着率79%）

結実株数22株（結実率37%）

9月 活着株数36株（活着率77%）

株数がやや減少傾向にあるが、その大きな要因は、公園に隣接する池の増水により、移植株が冠水したことである。

一方、活着が確認された株の健康状態については、ほとんどがAに判定されているほか、草丈も高くなる傾向にあり、順調に生育しているものと考えられる。ただし、周辺に自生するクズ等に被覆される傾向にある。



図一植物 23-1 移植先の状況

■学識者の関与の状況

関与の形式	甲子道路エコロード追跡調査委員会（大学の工学部や博物館の研究者らにより構成）
その他関与した団体・個人等	特になし。

■保全措置対象種の概要

対象種：フタバアオイ

保全措置実施の根拠：「我が国における保護上重要な植物種の現状」（（財）日本自然保護協会）記載種

■保全措置実施箇所

道路名：一般国道 475 号（東海環状自動車道）

■対象種の特性

被子植物 双子葉類 離弁花類 ウマノスズクサ科	
和名	フタバアオイ
学名	<i>Asarum caulescens</i>
形態の特徴	山地の林床や谷沿いに生育する小形の夏緑性多年生草本。根茎はやや伸長。葉は対生、2 個、心形、急鋭突頭、基部深心形、幅約 5cm、薄質、やや光沢、葉脈明瞭、疎長毛。淡紅紫色、壺形、1 個、径約 1cm、花弁欠如、萼は 3 裂、接合片は反曲、花柄はやや長い。徳川家の家紋はフタバアオイに由来。
生活史	花は 3～5 月。
分布状況	本州、四国、九州に分布。

■保全措置の進め方、スケジュール及び効果等

日時	保全措置	備考
平成 10 年 7 月 ～平成 11 年 10 月	事前調査	生育を確認
平成 13 年 5 月	移 植	現生育地付近へ 1、500 個体を移植。
	事後調査	事後調査の実施状況の情報が得られず効果は不明。

■移植・生育環境整備の内容

背景・経緯等

東海環状自動車道は、優れた自然の中を通過する高規格幹線道路として計画され、2005 年 3 月の開通を目標に現在工事が進められている状況である。このような背景において、自然環境に配慮した道路建設を推進していくため、「環境に配慮した道づくり」「動植物の生育・生息地の保全」「貴重動植物の保全」の 3 つのテーマを掲げ、東海環状自動車道の環境保全の基本方針としている。

移植等のための事前調査の状況

調査時期：平成 10 年 7 月～平成 11 年 10 月
調査項目：植物相及び植生
調査結果：生育を確認した。

移植等先の選定

現生育地付近（数十m程度）の非改変域。

移植等実施状況

平成 13 年 5 月 12 日に 1500 個体を移植。

事後調査の状況

実施状況不明。

■学識者の関与の状況

関与の形式	自然と共生した道づくり懇談会（地元の自然環境保全、哺乳類、淡水生物等の研究者らにより構成）
その他関与した団体・個人等	情報なし。

■保全措置対象種の概要

対象種：タマノカンアオイ

保全措置実施の根拠：環境省レッドデータブック：絶滅危惧Ⅱ類（VU）

■保全措置実施箇所

道路名：八王子バイパス

■対象種の特性

被子植物	双子葉類	離弁花類	ウマノスズクサ科
和名	タマノカンアオイ		
学名	<i>Heterotropa tamaensis</i>		
形態の特徴	多年草。花は、径 3-4cm、萼筒は先がやや開いた筒形、暗紫色または暗紫褐色を帯びる。茎は円く、横にはい、葉は対生、卵円形～広楕円形で、長さ 5-13cm。表面は暗緑色で光沢が鈍く、脈の陥入がいちじるしくない。		
生活史	花は 4 月。		

■保全措置の進め方、スケジュール及び効果等

保全措置	備考
事前調査	地元の自然保護団体の協力により実施。生育を確認。
移 植	料金所付近へ 200 株を移植。
事後調査	事後調査の実施状況の情報が得られず効果は不明。

■移植・生育環境整備の内容

背景・経緯等及び移植・生育環境整備の概要

八王子バイパスの建設工事に際し、地元の自然保護団体の協力によって行われた現地調査により、計画路線上に貴重な植物や良好な大径木が生育していることが明らかになった。そのため同様な環境条件を有する道路用地内に移植した。

移植等のための事前調査の状況

地元の自然保護団体の協力によって行われた。その結果タマノカンアオイの生育が確認された。

移植等先の選定

道路建設後も引き続き生育できることに留意して選定した。その結果、料金所の付近に移植することとした。

移植等実施状況

200 株を移植した。

事後調査の状況

情報なし。

■学識者の関与の状況

関与の形式	不明
その他関与した 団体・個人等	地元自然保護団体による調査協力あり。詳細は不明。

■保全措置対象種の概要

対象種：ヒメカンアオイ

保全措置実施の根拠：「我が国における保護上重要な植物種の現状」（（財）日本自然保護協会）記載種

■保全措置実施箇所

道路名：一般国道 475 号（東海環状自動車道）
一般国道 475 号東部地域（東海環状自動車道）

■対象種の特徴

被子植物 双子葉類 離弁花類 ウマノスズクサ科	
和名	ヒメカンアオイ
学名	<i>Heterotropa takaoi</i>
形態の特徴	山地の谷沿いや社叢内などのやや陰湿な林床に生育する小形の常緑多年生草本。花の時期が早く、積雪の中で開花。葉は通常 2 個、卵円形、円頭、基部は深心形、薄い斑紋状模様、長さ約 5cm、長柄がある。広筒形、萼が花弁状、三角状に 3 裂。
生活史	花は 2～3 月。
分布状況	本州中部以南、四国に分布。

■保全措置の進め方、スケジュール及び効果等

【一般国道 475 号（東海環状自動車道）】

日時	保全措置	備考	
平成 7 年 4 月 ～平成 11 年 10 月	事前調査	全線で生育状況及び生育環境を把握 (植生・植物相)	
平成 10 年 11 月 ～平成 14 年 8 月	移植実施	A 地区	H13. 5 H14. 4 H14. 6→付近へ
		B 地区	H13. 10 H14. 5→付近へ
		C 地区	H11. 12 H12. 3 H14. 5→公園付近へ
		D 地区	H10. 11→付近へ
		E 地区	H14. 5→付近へ
		F 地区	時期不明→付近へ
		G 地区	H14. 8→付近へ
平成 12 年 2 月 ～平成 15 年 6 月	事後調査	A 地区	良好に生育（一部個体の情報なし）
		B 地区	ギフチョウに食べられ確認不可 (一部個体の情報なし)
		C 地区	約 9 割の個体が良好に生育
		D 地区	約 4 割の個体が良好に生育
		E 地区	情報なし
		F 地区	情報なし
		G 地区	2 割のみ良好に生育
		地区により差があるものの、良好に生育している地区もあり、個体の保全の効果は得られたと考えられる。	

【一般国道 475 号東部地域（東海環状自動車道）】

保全措置	備考
事前調査	H4：現地調査（情報なし） H13. 4～6：生育を確認
仮移植	H13. 11：185 株を移植（仮移植地 B へ 125 株、仮移植地 C へ 60 株）
事後調査	H14. 8～10：185 株中 75 株が生育 （仮移植地 B では約 55%、仮移植地 C では 10%の生存率） 仮移植地 C では生育できないと判断し、仮移植地 B へ移植
本移植	H15：本移植を検討するが、仮移植地 B では他の植物に被圧され、移植に耐える勢いがないためともに本移植せず。
保全措置の効果	移植した仮移植地 B では、他の植物に被圧されており、現段階では十分な効果は得られていないと考えられる。

■移植・生育環境整備の内容

●一般国道 475 号（東海環状自動車道）

背景・経緯等及び移植・生育環境整備の概要

東海環状自動車道は、優れた自然の中を通過する高規格幹線道路として計画され、2005 年 3 月の開通を目標に現在工事が進められている状況である。このような背景において、自然環境に配慮した道路建設を推進していくため、「環境に配慮した道づくり」「動植物の生育・生息地の保全」「貴重動植物の保全」の 3 つのテーマを掲げ、東海環状自動車道の環境保全の基本方針としている。

移植等のための事前調査の状況

調査時期：平成 7 年 4 月～平成 8 年 2 月
平成 10 年 7 月～平成 11 年 10 月
調査項目：植物相及び植生
調査結果：生育を確認した。

移植等先の選定

- (A 地区)：現生育地付近（数十m程度）の非改変域。
 (B 地区)：現生育地付近（数十m程度）の非改変域。
 (C 地区)：土岐市内の公園及び現生育地付近（数十m程度）の非改変域。
 (D 地区)：土岐市内の公園
 (E 地区)：現生育地と類似環境で、付近（数十～数百m程度）の非改変域。
 (F 地区)：設計変更を行い、現状保全された現生育地の周辺。
 (G 地区)：現生育地付近（数十m程度）の工事の影響を受けない場所。

移植等実施状況

実施時期	移植個体数
(A 地区)：平成 13 年 5 月 12 日	100 個体
平成 14 年 4 月 27 日	54 個体
平成 14 年 4 月 27 日	9 個体（ギフチョウ卵つき）
平成 14 年 6 月 17 日	30 個体
(B 地区)：平成 13 年 10 月 7 日	496 個体
平成 14 年 4 月 23 日	270 個体
(C 地区)：平成 11 年 12 月 16 日	710 個体
平成 12 年 3 月 31 日	90 個体
平成 14 年 5 月 18～20 日	120 個体
(D 地区)：平成 10 年 11 月 13 日	148 個体
(E 地区)：平成 14 年 5 月 24 日	109 個体
(F 地区)：不明	171 株
(G 地区)：平成 14 年 8 月 6 日	5 鉢

事後調査の状況

(A 地区)：平成 13 年 5 月 12 日に移植した 100 個体
実施状況不明
平成 14 年 4 月 27 日に移植した 54 個体
平成 14 年 5 月 10 日に実施、良好 54 個体
平成 14 年 4 月 27 日に移植した 9 個体（ギフチョウ卵つき）
実施状況不明
平成 14 年 6 月 17 日に移植した 30 個体
平成 14 年 6 月 20 日に実施、良好 30 個体
(B 地区)：平成 13 年 10 月 7 日に移植した 496 個体
実施状況不明
平成 14 年 4 月 23 日に移植した 270 個体
平成 15 年 6 月 23 日に実施、ギフチョウに食べられ確認不可。
(C 地区)：平成 11 年 12 月 16 日に移植した 710 個体
平成 13 年 2 月 7 日に実施、良好 620 個体、枯死 90 個体。
平成 12 年 3 月 31 日に移植した 90 個体
平成 13 年 2 月 20 日に実施、良好 60 個体、枯死 30 個体。
平成 14 年 5 月 18～20 日に移植した 120 個体
実施状況不明
(D 地区)：平成 10 年 11 月 13 日に移植した 148 個体
平成 12 年 2 月 10 日に実施、良好約 60 個体。
(E 地区)：平成 14 年 5 月 24 日に移植した 109 個体
実施状況不明。
(F 地区)：移植時期不明の 171 株。実施状況不明。
(G 地区)：平成 14 年 8 月 6 日に移植した 5 鉢
平成 15 年 3 月 8 日に実施、良好 1 鉢、その他は確認できず。

●一般国道 475 号東部地域（東海環状自動車道）

背景・経緯等

東海環状自動車道の東部地域は自然の豊かなところであるため、貴重な植物の保全を図ることとした。
本種は当時未確認であったが、その後平成 13 年に実施された現地調査により、新たに確認されたため移植を行うこととなった。

移植等のための事前調査の状況

調査時期：平成 13 年 5 月、6 月、7 月
調査内容：貴重植物の確認およびその生育地の環境や生育状況等
調査結果：12 箇所では生育を確認した。

移植等先の選定

原則として、シデコブシなどの移植地周辺の里山に仮移植し（仮移植地 B および C）、道路工事が完了次第、自生地近くまたは里山造成池へ本移植する。

移植等実施状況

(仮移植)
実施期日：平成 13 年 11 月 3 日～11 月 10 日（実働 5 日間）
実施内容：仮移植地 B へ 150 株、仮移植地 C へ 60 株＋多数移植した。
(本移植)
本移植を検討するが、仮移植地 B では他の植物に被圧され、移植に耐える勢いがなくなっているためともに本移植せず。

事後調査の状況

(仮移植)
調査時期：平成 14 年 8 月 8 日、10 月 6 日
調査結果：H14.8～10：185 株中 75 株が生育
（仮移植地 B では約 55% 仮移植地 C では 10%の生存率）
仮移植地 C では生育できないと判断し、仮移植地 B へ移植。
仮移植地 B では他の植物に被圧され、移植に耐える勢いがなくなっている。

■学識者の関与の状況

●一般国道 475 号（東海環状自動車道）

関与の形式	自然と共生した道づくり懇談会（地元の自然環境保全、哺乳類、淡水生物等の研究者らにより構成）
その他関与した団体・個人等	B 地区における移植先の検討及び 移植作業については「奥磯自然研究会」 の協力のもとで実施した。

●一般国道 475 号東部地域（東海環状自動車道）

関与の形式	自然と共生した道づくり懇談会（地元の自然環境保全、哺乳類、淡水生物等の研究者らにより構成）
その他関与した団体・個人等	情報なし。

■保全措置対象種の概要

対象種：ヤマシャクヤク

保全措置実施の根拠：日光国立公園指定植物

環境省レッドデータブック：絶滅危惧Ⅱ類(VU)

福島県レッドデータブック：準絶滅危惧

■保全措置実施箇所

道路名：一般国道 289 号（甲子道路）

■対象種の特性

被子植物 双子葉類 離弁花類 ボタン科	
和名	ヤマシャクヤク
学名	<i>Paeonia japonica</i>
形態の特徴	温帯の落葉広葉樹林下に生える多年草。石灰岩地を好む傾向がある。茎は高さ 30-40cm、3-4 枚の茎葉を互生し、葉はふつう 2 回 3 出複葉で、小葉は楕円形～倒卵形。5 月頃、茎の先端に径 4-5cm の花を 1 個つけ、上を向いて開く。萼片は緑色、ふつう 3 枚。花弁は白色、5-7 枚で、倒卵形、完全に開ききらず、縁は互いに重なり合う。

■保全措置の進め方、スケジュール及び効果等

日時	保全措置	備考
平成 7 年～12 年	事前調査	H7～10：道路用地内の 1 箇所を確認 H12：道路用地内で 2 箇所 38 株確認
平成 12 年 11 月	移 植	周辺の道路用地外へ 5 株 公園へ 10 株
平成 13 年 6 月、9 月 平成 14 年 6 月、9 月	事後調査	H14.9 時点で 80%の活着率 枯死した個体もみられたが、大部分の個体は生育しており個体保全の効果が得られたと考えられる。

■移植・生育環境整備の内容

背景・経緯等

奥羽山脈の南部に位置する那須連峰の一角に位置している当該区間は、豊かな自然が保たれ、貴重な動・植物の宝庫であるとともに、その一部は日光国立公園に位置していることから、道路建設にあたっては自然環境を十分に把握し、貴重な動植物の保護や風景との調和など自然界全体に眼を向けて行くことが必要とされている。

このような背景から、平成 9 年度までに実施された環境調査や環境保全対策の基本的な考え方の検討結果に基づいて、平成 10 年度に「甲子道路エコロード検討委員会」が設立され、2 箇年にわたりエコロードとして整備していく上でのより具体的な実施方策の検討が行われた。

移植等のための事前調査の状況

（一般調査）

調査時期：平成 7 年 6 月～9 年 10 月

調査範囲：全区間を対象に計画路線の両側約 300m の範囲

調査項目：植物相及び植生

調査結果：未確認

（移植のための調査）

調査時期：平成 10 年 6 月、7 月、9 月及び平成 12 年 10 月

調査項目：対象種の分布状況

調査結果：平成 7 年の調査では用地内の分布は確認されなかったが、平成 10 年の調査では、道路用地内に 1 箇所 1 個体、平成 12 年には 2 箇所 38 株の生育が確認された。

移植等先の選定

計画路線周辺の道路用地外における本種の生息環境を有する地点および、計画路線から 1 km ほど離れた公園とした。

移植等実施状況

移植期日：平成 12 年 11 月 14 日～17 日

移植株数：15 株。うち 5 株は計画路線周辺の道路用地外の本種生育適地、10 株は公園とした。

事後調査の状況

調査期日：平成 13 年 6 月、9 月

平成 14 年 6 月、9 月

調査項目：活着状況、結実状況、

調査方法：活着状況

活着（生存株数）：対象種の株数を数え、その株数を活着株数とした。

健全度：以下の 5 段階の判定を行った。

A：異常が全く見られない。

B：いくぶん異常が見られるが、あまり目立たない。

C：異常が明らかに認められる。

D：生育状態が劣悪で回復の見込みが少ない。

E：ほとんど枯死。

自然草高：垂れている葉のはばしたりせずに、同化層（葉を広げている層）の高い位置をはかり、自然草高とした。

結実状況

結実株数：対象種のうち、結実している株数を数え、その株数を結実株数とした。

結実状況：以下の 5 段階の判定を行った。

A：健全に結実している。

B：いくぶん異常が見られるが、あまり目立たない。

C：異常が明らかに認められる。

D：かろうじて結実している。

E：結実が見られない。

調査結果：平成13年6月 活着株数15株（活着率100%）

9月 活着株数14株（活着率93%）

結実株数3株（結実率21%）

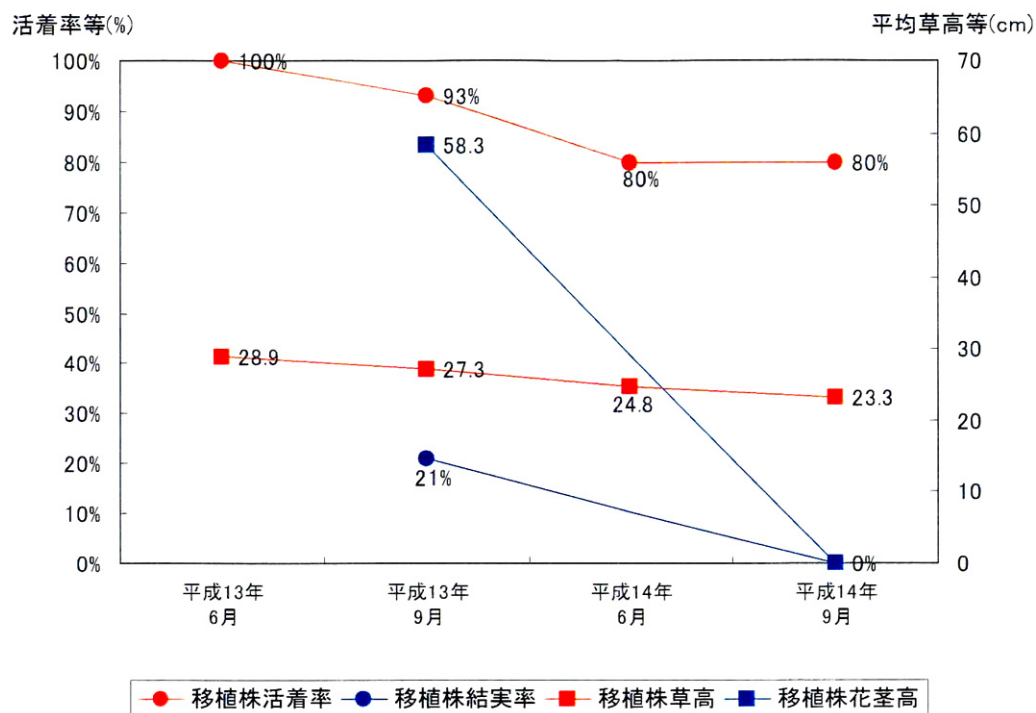
平成14年6月 活着株数12株（活着率80%）

9月 活着株数12株（活着率80%）

結実株数0株（結実率0%）

本種については、計 15 株の移植を行ったが、移植後、平成 14 年度までに 3 株が消失している。

活着が確認された株の健康状態は、ほとんどが A であるが、草丈が低くなる傾向が認められるほか、13 年度に結実がみられた株も 14 年度には結実が見られなかった。



図一植物 27-1 移植先の状況

■学識者の関与の状況

関与の形式	甲子道路エコロード追跡調査委員会（大学の工学部や博物館の研究者らにより構成）
その他関与した団体・個人等	情報なし。

■保全措置対象種の概要

対象種：モウセンゴケ

保全措置実施の根拠：「我が国における保護上重要な植物種の現状」（（財）日本自然保護協会）記載種

■保全措置実施箇所

道路名：一般国道 475 号（東海環状自動車道）

■対象種の特性

被子植物	双子葉類	離弁花類	モウセンゴケ科
和名	モウセンゴケ		
学名	<i>Drosera rotundifolia</i>		
形態の特徴	日当りのよい酸性湿地に生える多年草。根出葉の葉身は倒卵状円形で、長さ 5～10mm、裏面に消化腺毛があり、基部は細くなって柄になり、その基部に縮れた褐色毛がある。花序の先はわらび巻き状で、数個の花が片側につく。萼片は狭長楕円形で長さ 4～6mm、縁に短い腺毛がある。花弁は白色で長さは萼片の約 2 倍、花柱は 3 個、先は 2 深裂する。蒴果は長楕円形で長さ 4～5mm。食虫植物。		
生活史	6～8 月、高さ 6～20 cm の花茎が出て、総状花序がつく。		
分布状況	北海道～九州、千島、樺太、朝鮮、北半球の温帯～亜寒帯に広く分布する。		

■保全措置の進め方、スケジュール及び効果等

日時	保全措置	備考	
平成 7 年 4 月 ～平成 11 年 10 月	事前調査	全線で生育状況及び生育環境を把握 (植生・植物相)	
平成 10 年 11 月 ～平成 14 年 8 月	移植実施	A 地区	H13.9：950 個体→付近へ
		B 地区	H12.2：約 100 個体→公園の付近へ
		C 地区	H12.2：約 50 個体→付近へ
		D 地区	H14：50 鉢→付近へ
	事後調査	A 地区	全滅した
		B 地区	H13.2：半数良好、半数枯死
		C 地区	H12.2：約 50 個体→付近へ
		D 地区	情報なし
		事後調査の情報が得られた地区においては、全滅した地区と、半数が良好に生育している地区とがあり、個体保全の効果は得られたものの十分ではなかったと考えられる。	

■移植・生育環境整備の内容

背景・経緯

東海環状自動車道は、優れた自然の中を通過する高規格幹線道路として計画され、2005 年 3 月の開通を目標に現在工事が進められている状況である。このような背景において、自然環境に配慮した道路建設を推進していくため、「環境に配慮した道づくり」「動植物の生育・生息地の保全」「貴重動植物の保全」の 3 つのテーマを掲げ、東海環状自動車道の環境保全の基本方針としている。

移植等のための事前調査の状況

調査時期：平成 7 年 4 月～平成 8 年 2 月、
平成 10 年 7 月～平成 11 年 10 月
調査項目：植物相及び植生
調査結果：生育を確認した。

移植等先の選定

(A 地区)：現生育地付近（数十 m 程度）の非改変域。
(B 地区)：土岐市内の公園。
(C 地区)：設計変更を行い、現状保全された現生育地の周辺。
(D 地区)：現生育地付近（数十 m 程度）の工事の影響を受けない場所。

移植等実施状況

(A 地区)：平成 13 年 9 月 24 日	950 個体
(B 地区)：平成 12 年 2 月 20 日	約 100 個体
(C 地区)：平成 12 年 2 月 8 日	約 50 株
(D 地区)：平成 14 年	50 鉢

事後調査の状況

(A 地区)：実施年に関する情報はなかったが、平成 14 年以降の 7 月 25 日に実施、全滅。その理由として、高茎植物やつる性植物の繁茂により、モウセンゴケに適した日当りのよい環境でなくなってしまったこと、道路工事により地下水脈が分断された可能性があり、移植先の乾燥化が進んだことによるものと考えられた。
(B 地区)：平成 13 年 2 月 20 日に実施、良好約 50 個体、枯死約 50 個体。
(C 地区)：情報なし。
(D 地区)：情報なし。

■学識者の関与の状況

関与の形式	自然と共生した道づくり懇談会(大学の工学部や博物館の研究者らにより構成)
その他関与した団体・個人等	A 地区における移植先の検討及び移植作業については「奥磯自然研究会」の協力のもとで実施した。

■ 保全措置対象種の概要

対象種：コモウセンゴケ

保全措置実施の根拠：岐阜県：絶滅危惧Ⅱ類

■ 保全措置実施箇所

道路名：一般国道 475 号（東海環状自動車道）

■ 対象種の特性

被子植物 双子葉類 離弁花類 モウセンゴケ科	
和名	コモウセンゴケ
学名	<i>Drosera spathulata</i>
形態の特徴	日当たりのよい湿地に生育する小さな多年草で、食虫植物である。茎はごく短く、葉をロゼット状に出す。葉は広倒卵形で幅 2.5～3.5mm、長さは柄を含めて 1～2cm と短い。葉の表面に紅色の長腺毛があり、小さな昆虫をくっつけて消化する。よく似たモウセンゴケは葉が 3～15cm と長く、花茎には腺毛がなく、花色が白色。
生活史	6～9 月に、高さ 5～15cm の花茎を伸ばし、先に淡紅色の花を数個つける。
分布状況	本州（宮城県以南）・四国・九州・沖縄；中国大陸・台湾島・東南アジア・オーストラリアに分布。

■ 保全措置の進め方、スケジュール及び効果等

日時	保全措置	備考	
平成 7 年 4 月 ～平成 11 年 10 月	事前調査	全線で生育状況及び生育環境を把握 (植生・植物相) 生育を確認	
平成 14 年 5 月及び 8 月	移植実施	A 地区	H14.5：400 個体→付近へ
		B 地区	H14.8：100 鉢→付近へ
	事後調査	A 地区	情報なし
		B 地区	H15.3：良好 4 鉢、他は確認できず
		事後調査の情報が得られた地区においては、良好に生育しているものは 4%のみであり、個体の保全の効果が十分とは言えないと考えられる。	

■移植・生育環境整備の内容

背景・経緯

東海環状自動車道は、優れた自然の中を通過する高規格幹線道路として計画され、2005 年 3 月の開通を目標に現在工事が進められている状況である。このような背景において、自然環境に配慮した道路建設を推進していくため、「環境に配慮した道づくり」「動植物の生育・生息地の保全」「貴重動植物の保全」の 3 つのテーマを掲げ、東海環状自動車道の環境保全の基本方針としている。

移植等のための事前調査の状況

調査時期：平成 7 年 4 月～平成 8 年 2 月
平成 10 年 7 月～平成 11 年 10 月
調査項目：植物相及び植生
調査結果：生育を確認した。

移植等先の選定

(A 地区)：現生育地と類似環境で、付近（数十～数百 m 程度）の非改変域。
(B 地区)：現生育地付近（数十 m 程度）の工事の影響を受けない場所。

移植等実施状況

(A 地区)：平成 14 年 5 月 24 日に 400 個体を移植。
(B 地区)：平成 14 年 8 月 6 日に 100 鉢を移植。

事後調査の状況

(A 地区)：実施状況不明
(B 地区)：平成 15 年 3 月 8 日に実施、良好 4 鉢、その他は確認出来ず。

■学識者の関与の状況

関与の形式	自然と共生した道づくり懇談会(大学の工学部や博物館の研究者らにより構成)
その他関与した団体・個人等	情報なし。

■保全措置対象種の概要

対象種：ウメバチソウ

保全措置実施の根拠：日光国立公園指定植物

■保全措置実施箇所

道路名：一般国道 289 号（甲子道路）

■対象種の特性

被子植物	双子葉類	離弁花類	ユキノシタ科
和名	ウメバチソウ		
学名	<i>Parnassia palustris</i> var. <i>multiseta</i>		
形態の特徴	山地のやや湿った所に生育する多年草。茎は直立し高さ 7～45cm。根生葉は心円形で径 1～3cm、長い葉柄がある。茎の中部に 1 枚の茎葉をつけ、茎葉は葉柄がなく基部は茎を抱く。茎の先に 1 個の花をつける。花は白色の 5 弁花で径 20～25mm、ふちは全縁である。		
生活史	花は 8～10 月。		
分布状況	北海道・本州・四国・九州、台湾島・東アジア北部・サハリン・千島列島に分布。		

■保全措置の進め方、スケジュール及び効果等

日時	保全措置	備考
平成 7 年～12 年	事前調査	H7～10：生育を確認 H12：道路用地内で 4 箇所 26 株確認
平成 12 年 11 月	移 植	周辺の道路用地外へ 13 株 公園へ 16 株
平成 13 年 6 月、9 月 平成 14 年 6 月、9 月	事後調査	H14.9 時点で 76%の活着率 枯死した個体もみられたが、大部分の個体は生育しており個体保全の効果が得られたと考えられる。

■移植・生育環境整備の内容

背景・経緯等

奥羽山脈の南部に位置する那須連峰の一角に位置している当該区間は、豊かな自然が保たれ、貴重な動植物の宝庫であるとともに、その一部は日光国立公園に位置していることから、道路建設にあたっては自然環境を十分に把握し、貴重な動植物の保護や風景との調和など自然界全体に眼を向けて行くことが必要とされている。

このような背景から、平成 9 年度までに実施された環境調査や環境保全対策の基本的な考え方の検討結果に基づいて、平成 10 年度に「甲子道路エコロード検討委員会」が設立され、2 箇年にわたりエコロードとして整備していく上でのより具体的な実施方策の検討が行われた。

移植等のための事前調査の状況

(一般調査)

調査時期：平成 7 年 6 月～9 年 10 月

調査範囲：全区間を対象に計画路線の両側約 300m の範囲

調査項目：植物相及び植生

調査結果：生育を確認

(移植のための調査)

調査時期：平成 10 年 6 月、7 月、9 月及び平成 12 年 10 月

調査項目：対象種の分布状況

調査結果：平成 10 年の調査では道路用地内に 2 箇所 30 個体以上、平成 12 年の調査では、道路用地内に 4 箇所 26 個体の生育が確認された。

移植等先の選定

計画路線周辺の道路用地外における本種の生息環境を有する地点および、計画路線から 1 km ほど離れた公園とした。

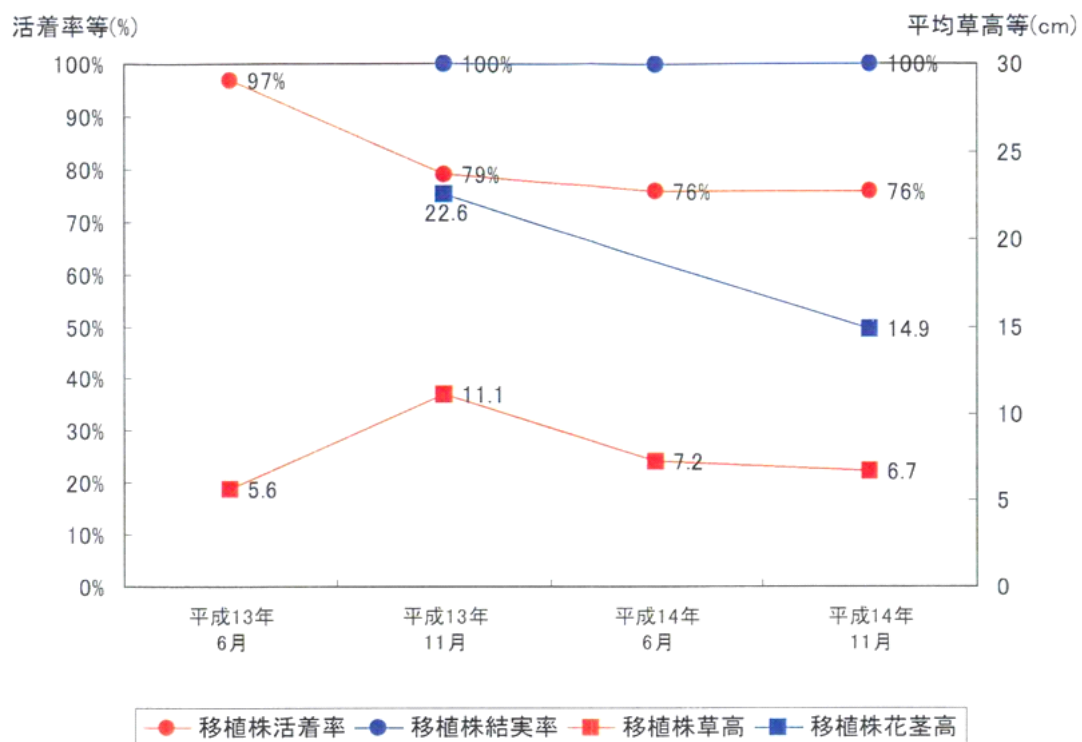
移植等実施状況

移植期日：平成 12 年 11 月 14 日～17 日

移植株数：29 株。うち 13 株は計画路線周辺の道路用地外の本種生育適地、16 株は公園に移植した。

事後調査の状況

調査期日：平成 13 年 6 月、9 月
平成 14 年 6 月、9 月
調査項目：活着状況、結実状況、
調査方法：活着状況
活着（生存株数）：対象種の株数を数え、その株数を活着株数とした。
健全度：以下の 5 段階の判定を行った。
A：異常が全く見られない。
B：いくぶん異常が見られるが、あまり目立たない。
C：異常が明らかに認められる。
D：生育状態が劣悪で回復の見込みが少ない。
E：ほとんど枯死。
自然草高：垂れている葉はのぼしたりせずに、同化層（葉を広げている層）の高い位置をはかり、自然草高とした。
結実状況
結実株数：対象種のうち、結実している株数を数え、その株数を結実株数とした。
結実状況：以下の 5 段階の判定を行った。
A：健全に結実している。
B：いくぶん異常が見られるが、あまり目立たない。
C：異常が明らかに認められる。
D：かろうじて結実している。
E：結実が見られない。
調査結果：平成13年6月 活着株数28株（活着率97%）
9月 活着株数23株（活着率79%）
結実株数23株（結実率100%）
平成14年6月 活着株数22株（活着率76%）
9月 活着株数22株（活着率76%）
結実株数22株（結実率100%）
本種については、計 29 株の移植を行ったが、移植後、平成 14 年度までに 7 株が消失している。
その大きな要因は、移植地に隣接する池の増水により、移植株が冠水したことである。
一方、活着が確認された株の健康状態については、ほとんどが A に判定されているほか、全ての株で結実が確認されており、順調に生育しているものと考えられる。
ただし、周辺に自生するクズ等に被覆される傾向にある。



図一植物 30ー1 移植先の状況

■学識者の関与の状況

関与の形式	甲子道路エコロード追跡調査委員会（大学の工学部や博物館の研究者らにより構成）
その他関与した団体・個人等	情報なし。

■保全措置対象種の概要

対象種：ナガバアリノトウグサ

保全措置実施の根拠：環境省レッドデータブック：絶滅危惧ⅠA類(CR)

沖縄県レッドデータブック：危急種

■保全措置実施箇所

道路名：一般国道 58 号（恩納南バイパス）

■対象種の特性

被子植物 双子葉類 離弁花類 アリノトウグサ科	
和名	ナガバアリノトウグサ
学名	<i>Haloragis chinensis</i>
形態の特徴	小型の常緑の多年草。茎は直立して分枝し、高さ 10-25cm、葉は対生し、上方のものは時に互生し、披針状長楕円形～披針形、長さ 1-2cm、両側に 4-5 対の鋸歯がある。花序は頂生または上部の葉腋から生じ、花は長さ 2mm、無柄、花弁は長さ 1mm。果実は半球形。種子島（馬毛島）に和名が同じで本種とは別種が分布する。
生活史	4-6 月、黄色の花を 3-12 個つける。

■措置の進め方、スケジュール及び効果等

日時	保全措置	備考
平成 15 年 11 月 ～平成 16 年 3 月	事前調査	H15.11：生育を確認 H15.11～16.3：週 1 回の頻度で生態情報に収集
平成 16 年 3 月	移 植	10 個体を移植、補足的に播種
平成 16 年 4 月 ～11 月	事後調査	週 1 回の頻度で観察。全ての株が良好に生育しており、個体維持の効果は得られたと考えられる。

■移植・生育環境整備の内容

背景・経緯等

ナガバアリノトウグサが確認された自生地が工事により改変されることから、移植による保全対策を行った。

移植等のための事前調査の状況

調査時期：平成 15 年 11 月 11 日から移植着手の平成 16 年 3 月 8 日まで週 1 回（生態情報のみ）
 調査項目：生態情報（具体的手法を検討するためには両種の生態情報が少ないため、週 1 回の経過観察を行った。）、現生育地の環境（林床照度、地形、土壌、植生等）
 調査結果：生態調査の結果により、ナガバアリノトウグサは沖縄県においても多年草であると考えられた。

移植等先の選定

移植先の選定にあたっては、航空写真により開けた環境と思われる尾根部を抽出し、踏査を行いリュウキュウチクまたはオオマツバシバが優占している 2 箇所を選定した。その上で自生地と同様の環境調査を行い、自生地に近い環境を有する地点を移植先として選定した。

移植等実施状況

●種子採取

平成 15 年 11 月 11 日から実施した経過観察の際に、種子を採取した。結果等は以下のとおりである。

2、517 個を採取。湿地性の植物ではないが、種子が小さいため乾燥に耐えられない危険性を考え、半数を湿潤状態、半数を乾燥状態とした。湿潤状態の保全温度は 8℃、乾燥状態の保存温度は室温とした。

●移植及び播種

平成 16 年 3 月 8 日にオオマツバシバの優先する日当りのいい草地に 10 個体移植を行い、平成 16 年 3 月 15 日に補足的に播種を行った。


事後調査の状況

調査時期：平成 16 年 4 月～11 月に週 1 回合計 16 回の観察を行った。

調査結果：9 月に一時的に台風の影響で損傷が見られたものもあったが、それ以外は 11 月半ばまで、いずれの観察時においても全ての株において生育状態は良好であった。11 月 25 日になると、種子がついた茎に枯れが見られたが、自生地でも同様の傾向が見られている。種子 43 個を採取した。

■学識者の関与の状況

関与の形式	地元大学の専門家らにヒアリング
その他関与した団体・個人等	情報なし。

	平成15年11月19日
	自生地環境調査
	自生地
	調査状況。
	平成15年11月27日
	移植候補地環境調査
	移植地候補A
	調査地状況。
	平成15年11月26日
	移植候補地環境調査
	移植候補地B
	調査地状況。

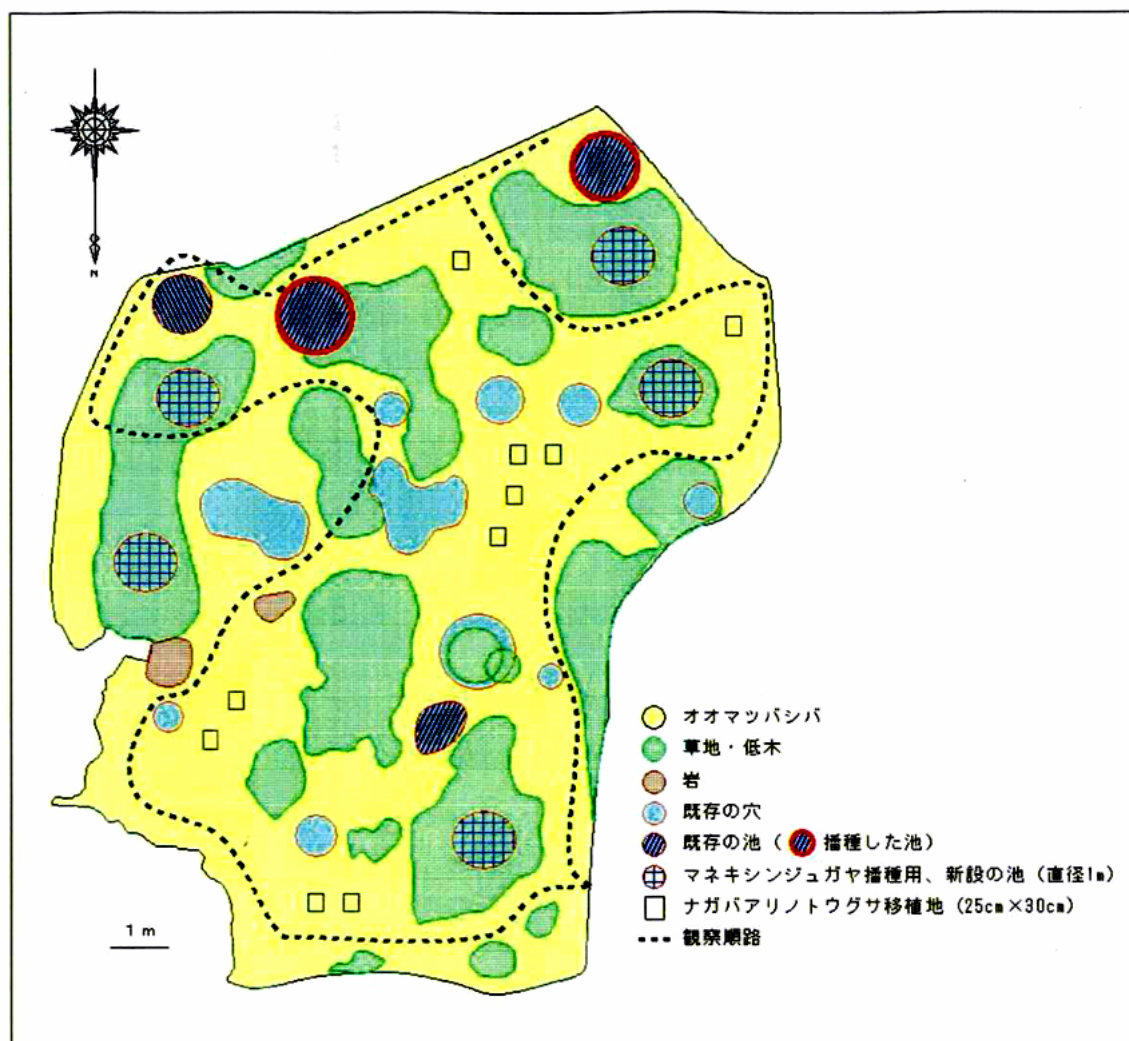
写真－植物 31－1 移植元及び移植先候補地（最終的に候補地Bを選定）

	<p>平成16年3月8日(月)</p> <p>保全対策</p> <p>ナガバアリノトウグサ</p> <p>自生地から株を採取。</p>
	<p>平成16年3月8日(月)</p> <p>保全対策</p> <p>ナガバアリノトウグサ</p> <p>自生地から代替地に移動。</p>
	<p>平成16年3月8日(月)</p> <p>保全対策</p> <p>ナガバアリノトウグサ</p> <p>代替地に植え込み用の穴を掘った。</p>

写真－植物 31－2 移植の状況（その1）

	<p>平成16年3月8日(月)</p> <p>保全対策</p> <p>ナガバアリノトウグサ</p> <p>代替地に移植。</p>
	<p>平成16年3月9日(火)</p> <p>保全対策</p> <p>ナガバアリノトウグサ</p> <p>踏圧防止のためにひもを 設置した。</p>
	<p>平成16年3月15日(月)</p> <p>保全対策</p> <p>ナガバアリノトウグサ</p> <p>代替地に播種を行った。</p>

写真－植物 31－3 移植の状況（その 2）



図一植物 31-1 移植地の環境

■ 保全措置対象種の概要

対象種：ウメガサソウ

保全措置実施の根拠：日光国立公園指定植物

■ 保全措置実施箇所

道路名：一般国道 289 号（甲子道路）

■ 対象種の特性

被子植物	双子葉類	合弁花類	イチヤクソウ科
和名	ウメガサソウ		
学名	<i>Chimaphila japonica</i>		
形態の特徴	海岸や山地の林柱に生える。地上茎は高さ 5～10 cm。葉は長楕円形または披針形で長さ 2～3.5 cm、幅 0.5～1.3 cm、先がとがり、縁には全体にとがった鋸歯がある。6～7 月、茎の先に花序が伸び、高さ 4～8 cm、多くは 1～3 枚の卵状楕円形の苞があり、点状の細毛がある。花は 1 個まれに 2 個つき、はじめやや下向きであるが、果実が熟すとともに上向きになる。萼片は披針形で、先はややとがり、長さ約 6～7 mm、花冠は白色で、径約 1 cm。蒴果は径 6～7 mm。名は梅笠草で、花の形がウメに似て、下向きにつくところからいう。		
分布状況	北海道～九州、樺太・千島・朝鮮・中国（中部・東北）に分布。		

■ 保全措置の進め方、スケジュール及び効果等

日時	保全措置	備考
平成 7 年～12 年	事前調査	H7～9：生育を確認 H10：道路用地内で 4 箇所 26 株以上を確認 H12：道路用地内で 10 箇所 160 株以上を確認
平成 12 年 11 月	移 植	周辺の道路用地外へ 39 株（他に 20 株） 公園へ 17 株
平成 13 年 6 月、9 月 平成 14 年 6 月、9 月	事後調査	H14.9 時点で 23%の活着率 徐々に活着率が下がってきており、十分な効果が得られていない可能性がある。

■移植・生育環境整備の内容

背景・経緯

奥羽山脈の南部に位置する那須連峰の一角に位置している当該区間は、豊かな自然が保たれ、貴重な動植物の宝庫であるとともに、その一部は日光国立公園に位置していることから、道路建設にあたっては自然環境を十分に把握し、貴重な動植物の保護や風景との調和など自然界全体に眼を向けて行くことが必要とされている。

このような背景から、平成 9 年度までに実施された環境調査や環境保全対策の基本的な考え方の検討結果に基づいて、平成 10 年度に「甲子道路エコロード検討委員会」が設立され、2 箇年にわたりエコロードとして整備していく上でのより具体的な実施方策の検討が行われた。

移植等のための事前調査の状況

(一般調査)

調査時期：平成 7 年 6 月～9 年 10 月

調査範囲：全区間を対象に計画路線の両側約 300m の範囲

調査項目：植物相及び植生

調査結果：生育を確認

(移植のための調査)

調査時期：平成 10 年 6 月、7 月、9 月及び平成 12 年 10 月

調査項目：対象種の分布状況

調査結果：平成 10 年の調査では道路用地内に 4 箇所 26 個体以上、平成 12 年の調査では、道路用地内に 10 箇所 160 株以上の生育が確認された。

移植等先の選定

計画路線周辺の道路用地外における本種の生息環境を有する地点および、計画路線から 1 km ほど離れた公園とした。

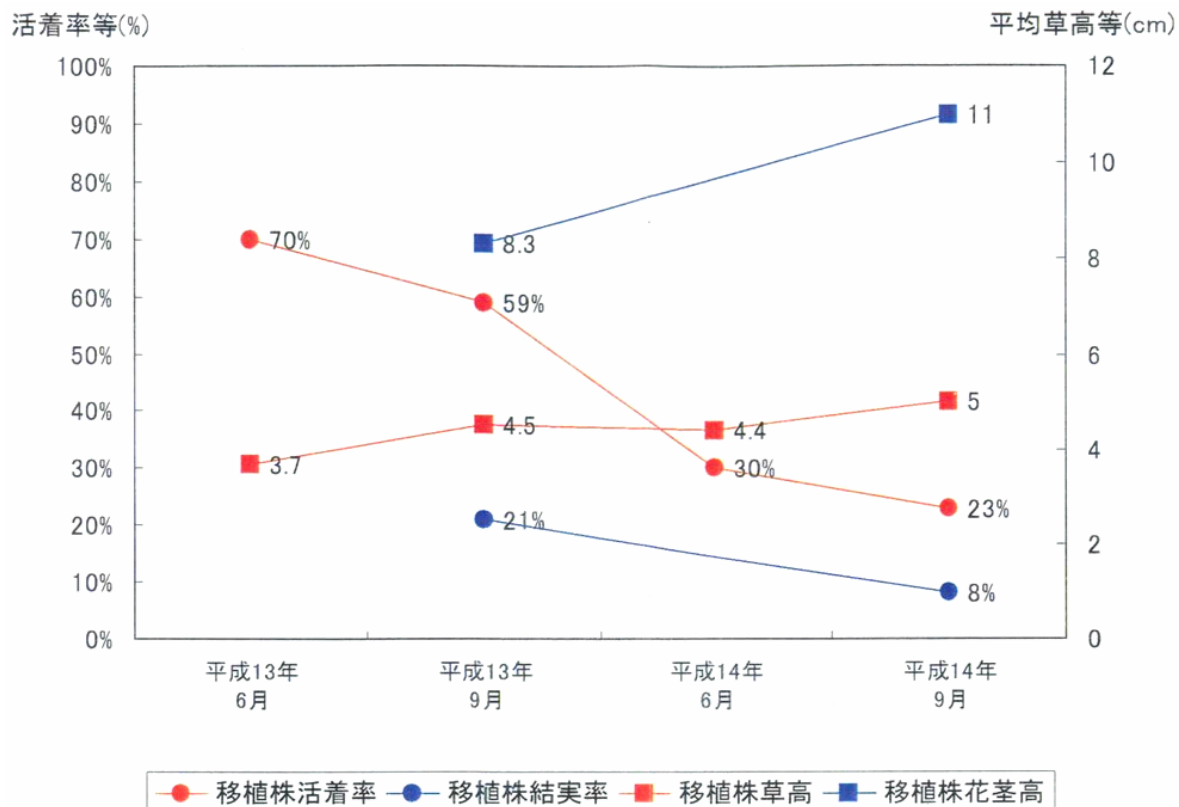
移植等実施状況

移植期日：平成 12 年 11 月 14 日～17 日

移植株数：76 株。うち 39 株は計画路線周辺の道路用地外の本種生育適地、17 株は公園に移植した。なお、20 株は今後完成する区間の法面へ将来移植するための仮移植とした。

事後調査の状況

調査期日：平成 13 年 6 月、9 月
平成 14 年 6 月、9 月
調査項目：活着状況、結実状況、
調査方法：活着状況
活着（生存株数）：対象種の株数を数え、その株数を活着株数とした。
健全度：以下の 5 段階の判定を行った。
A：異常が全く見られない。
B：いくぶん異常が見られるが、あまり目立たない。
C：異常が明らかに認められる。
D：生育状態が劣悪で回復の見込みが少ない。
E：ほとんど枯死。
自然草高：垂れている葉はのぼしたりせずに、同化層（葉を広げている層）の高い位置をはかり、自然草高とした。
結実状況
結実株数：対象種のうち、結実している株数を数え、その株数を結実株数とした。
結実状況：以下の 5 段階の判定を行った。
A：健全に結実している。
B：いくぶん異常が見られるが、あまり目立たない。
C：異常が明らかに認められる。
D：かろうじて結実している。
E：結実が見られない。
調査結果：平成13年6月 活着株数39株（活着率70%）
9月 活着株数33株（活着率59%）
結実株数7株（結実率7%）
平成14年6月 活着株数17株（活着率30%）
9月 活着株数13株（活着率23%）
結実株数1株（結実率8%）
本種については、計 56 株（20 株は仮移植のため調査対象外）
の移植を行ったが、移植後、減少傾向を示しており、平成 1 迎年 9 月調査時の活着率は 23%であった。
活着率が低下している要因としては、本種が菌根植物（菌類と共生する根を持つ植物）であることが考えられる。
活着が確認された株の健康状態は、ほとんどが A に判定されたが、本種については来年度も注意深く観察する必要があると考えられた。



図一植物 32-2 移植先の状況

■学識者の関与の状況

関与の形式	甲子道路エコロード追跡調査委員会（大学の工学部や博物館の研究者らにより構成）
その他関与した団体・個人等	特になし。

■ 保全措置対象種の概要

対象種：ギンリョウソウモドキ

保全措置実施の根拠：日光国立公園指定植物

■ 保全措置実施箇所

道路名：一般国道 289 号（甲子道路）

■ 対象種の特徴

被子植物 双子葉類 合弁花類 イチヤクソウ科	
和名	ギンリョウソウモドキ
学名	<i>Monotropa uniflora</i>
形態の特徴	林中のやや暗いところに生える。全体に白色で、高さ 10～30 cm。鱗片葉は卵状長楕円形で、先に不規則な歯牙がある。8～9 月、茎の先に 1 個の花をつける。萼片は 3～5 枚、卵状楕円形または披針状長楕円形で、上部の縁に不規則な歯牙がある。花弁は 3～5 枚、長楕円形で長さ 1.5～2 cm、先が広がり、その縁に不規則な歯牙がある。葯は並行する 2 室からなり、横に避け目ができて花粉を散らす。花柱は太くて短く、長さ 2～3 cm、上端は広がって柱頭となり、黄褐色。萼片、花弁とも果期にはほぼ脱落する。蒴果は上向きにつき球形または球状楕円形で長さ 1～1.5 cm。晩夏から秋に開花するのでアキノギンリョウソウの名もある。
分布状況	本州～九州に産し、東アジア、北アメリカの温帯に広く分布する。

■ 保全措置の進め方、スケジュール及び効果等

日時	保全措置	備考
平成 7 年～10 年	事前調査	H7～9：生育を確認 H10：道路用地内で 2 箇所 15 個体以上を確認
平成 10 年 11 月	移 植	周辺の道路用地外へ 7 株 公園へ 19 株
平成 13 年 6 月、9 月 平成 14 年 6 月、9 月	事後調査	H14.9 時点で 8%の活着率 活着率は低いが、本種のように困難とされている腐生植物の移植の可能性を得ることができた。

■移植・生育環境整備の内容

背景・経緯等

奥羽山脈の南部に位置する那須連峰の一角に位置している当該区間は、豊かな自然が保たれ、貴重な動植物の宝庫であるとともに、その一部は日光国立公園に位置していることから、道路建設にあたっては自然環境を十分に把握し、貴重な動植物の保護や風景との調和など自然界全体に眼を向けて行くことが必要とされている。

このような背景から、平成 9 年度までに実施された環境調査や環境保全対策の基本的な考え方の検討結果に基づいて、平成 10 年度に「甲子道路エコロード検討委員会」が設立され、2 箇年にわたりエコロードとして整備していく上でのより具体的な実施方策の検討が行われた。

移植等のための事前調査の状況

(一般調査)

調査時期：平成 7 年 6 月～9 年 10 月

調査範囲：全区間を対象に計画路線の両側約 300m の範囲

調査項目：植物相及び植生

調査結果：生育を確認

(移植のための調査)

調査時期：平成 10 年 6、7、9 月

道路用地内で 2 箇所 15 個体以上を確認した。

移植等先の選定

計画路線周辺の道路用地外における本種の生息環境を有する地点および、計画路線から 1 km ほど離れた公園とした。

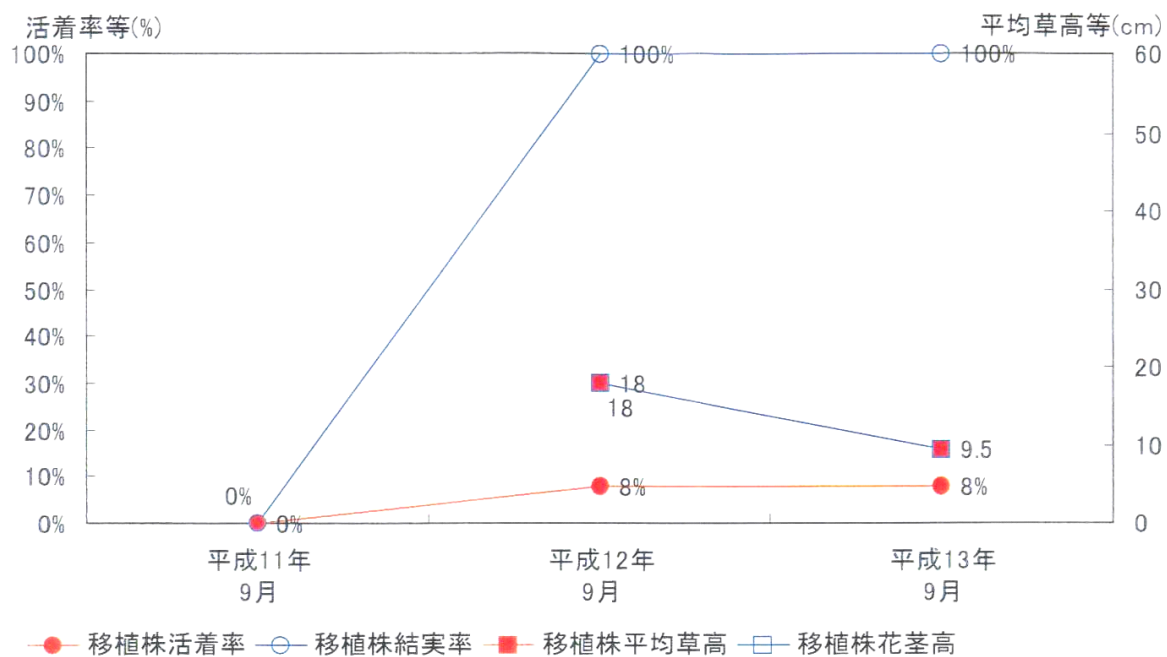
移植等実施状況

移植期日：平成 10 年 11 月 16 日～17 日

移植株数：26 株。うち 7 株は計画路線周辺の道路用地外の本種が自生しているところ、19 株は公園へ移植した。

事後調査の状況

調査期日：	平成 11 年 9 月 27 日～29 日 平成 12 年 9 月 25 日～28 日 平成 13 年 9 月 24 日
調査項目：	活着状況（活着（生存）株数、健全度、自然草高）結実状況（結実株数、結実状況、花茎高）自生株（健全度、自然草高、結実状況、花茎高）生育環境（植生環境、微気象）
調査方法：	活着状況 活着（生存株数）：対象種の株数を数え、その株数を活着株数とした。 健全度：以下の 5 段階の判定を行った。 A：異常が全く見られない。 B：いくぶん異常が見られるが、あまり目立たない。 C：異常が明らかに認められる。 D：生育状態が劣悪で回復の見込みが少ない。 E：ほとんど枯死。 自然草高：垂れている葉はのばしたりせずに、同化層（葉を広げている層）の高い位置をはかり、自然草高とした。 結実状況 結実株数：対象種のうち、結実している株数を数え、その株数を結実株数とした。 結実状況：以下の 5 段階の判定を行った。 A：健全に結実している。 B：いくぶん異常が見られるが、あまり目立たない。 C：異常が明らかに認められる。 D：かろうじて結実している。 E：結実が見られない。 花茎高：結実している株を対象として、垂れている花茎はのばしたりせずに花茎の高い位置をはかり、花茎高とした。 自生株 計画路線周辺に自生する対象種について、健全度、自然草高、結実状況、花茎高について、調査を行った。調査方法は、移植種の活着状況及び結実状況の各項目と同じ。 生息環境（参考調査） 移植地点及び移植地点周辺の林外（3 地点）および観音沼森林公園入口付近（1 地点）において、植生環境（植物社会学的調査）及び微気象（相対照度、気温差、湿度差、天空率）の測定を行った。
調査結果：	平成11年9月 活着株数0株（活着率0%） 結実株数0株（結実率0%） 平成12年9月 活着株数2株（活着率8%） 結実株数2株（結実率100%） 平成13年9月 活着株数2株（活着率8%） 結実株数2株（結実率100%） 本種の活着率は 8%と低いものの、腐生植物（生物の遺体またはその分解物から、根に共生する菌根菌を通して、有機物を吸収し、有機栄養を営む植物）のため移植は困難とされている種であり、今回の結果は、今後腐生植物が移植によって保全できる可能性を裏付けるものとなった なお、平均草高(平均花茎高)は、平成 12 年度から平成 13 年度にかけて低くなっているが、自生株においても同様の傾向が認められており、自然界における正常な変動の範囲内にあるものと考えられる。



図一植物 33-1 移植先の状況

■学識者の関与の状況

関与の形式	甲子道路エコロード追跡調査委員会（大学の工学部や博物館の研究者らにより構成）
その他関与した団体・個人等	特になし。

■ 保全措置対象種の概要

対象種：マルバイチヤクソウ

保全措置実施の根拠：日光国立公園指定植物

■ 保全措置実施箇所

道路名：一般国道 289 号（甲子道路）

■ 対象種の特性

被子植物	双子葉類	合弁花類	イチヤクソウ科
和名	マルバイチヤクソウ		
学名	<i>Pyrola nephrophylla</i>		
形態の特徴	深山の林下に生える多年草。葉は長さ 2～5 cm の柄があり、扁円形で、長さ 1.5～2.5 cm、幅 1.5～3.5 cm と長さより幅が広く、先は円いかややへこみ、基部は心形。7 月、高さ 15～20 cm の花茎を伸ばし、5～10 個の花をつける。家系はやや赤みがかり、2～3 枚の披針形で膜質の鱗片葉がある。萼片は 3 角上卵形で先はとがり、長さ約 2mm、幅約 1.5mm。花は白色で、やや赤みを帯び径 10～13mm。花柱は湾曲して長さ 6～8mm。蒴果は径 5～6mm。		
分布状況	南千島・北海道～九州に分布する。		

■ 保全措置の進め方、スケジュール及び効果等

日時	保全措置	備考
平成 7 年～12 年	事前調査	H7～9：生育を確認 H10：道路用地内で 3 箇所 230 個体以上を確認 H12：道路用地内で 7 箇所 245 個体以上を確認
平成 12 年 11 月	移 植	周辺の道路用地外へ 64 株（他に 20 株） 公園へ 20 株
平成 13 年 6 月、9 月 平成 14 年 6 月、9 月	事後調査	H14.9 時点で 92% の活着率 活着率は高く、個体保全の効果はえられたものと考えられる。

■移植・生育環境整備の内容

背景・経緯

奥羽山脈の南部に位置する那須連峰の一角に位置している当該区間は、豊かな自然が保たれ、貴重な動植物の宝庫であるとともに、その一部は日光国立公園に位置していることから、道路建設にあたっては自然環境を十分に把握し、貴重な動植物の保護や風景との調和など自然界全体に眼を向けて行くことが必要とされている。

このような背景から、平成 9 年度までに実施された環境調査や環境保全対策の基本的な考え方の検討結果に基づいて、平成 10 年度に「甲子道路エコロード検討委員会」が設立され、2 箇年にわたりエコロードとして整備していく上でのより具体的な実施方策の検討が行われた。

移植等のための事前調査の状況

(一般調査)

調査時期：平成 7 年 6 月～9 年 10 月

調査範囲：全区間を対象に計画路線の両側約 300m の範囲

調査項目：植物相及び植生

調査結果：生育を確認

(移植のための調査)

調査時期：平成 10 年 6 月、7 月、9 月及び平成 12 年 10 月

調査項目：対象種の分布状況

調査結果：平成 10 年の調査では道路用地内に 3 箇所 230 個体以上、平成 12 年の調査では、道路用地内に 7 箇所 245 株以上の生育が確認された。

移植等先の選定

計画路線周辺の道路用地外における本種の生息環境を有する地点および、計画路線から 1 km ほど離れた公園とした。

移植等実施状況

移植期日：平成 12 年 11 月 14 日～17 日

移植株数：104 株。うち 64 株は計画路線周辺の道路用地外の本種生育適地、20 株は公園に移植した。なお、20 株は今後完成する区間の法面へ将来移植するための仮移植とした。

事後調査の状況

調査期日：平成 13 年 6 月、9 月

平成 14 年 6 月、9 月

調査項目：活着状況、結実状況、

調査方法：活着状況

活着（生存株数）：対象種の株数を数え、その株数を活着株数とした。

健全度：以下の 5 段階の判定を行った。

A：異常が全く見られない。

B：いくぶん異常が見られるが、あまり目立たない。

C：異常が明らかに認められる。

D：生育状態が劣悪で回復の見込みが少ない。

E：ほとんど枯死。

自然草高：垂れている葉はのぼしたりせずに、同化層（葉を広げている層）の高い位置をはかり、自然草高とした。

結実状況

結実株数：対象種のうち、結実している株数を数え、その株数を結実株数とした。

結実状況：以下の 5 段階の判定を行った。

A：健全に結実している。

B：いくぶん異常が見られるが、あまり目立たない。

C：異常が明らかに認められる。

D：かろうじて結実している。

E：結実が見られない。

調査結果：平成13年6月 活着株数76株（活着率90%）

9月 活着株数70株（活着率83%）

結実株数0株（結実率0%）

平成14年6月 活着株数94株（活着率100%以上）

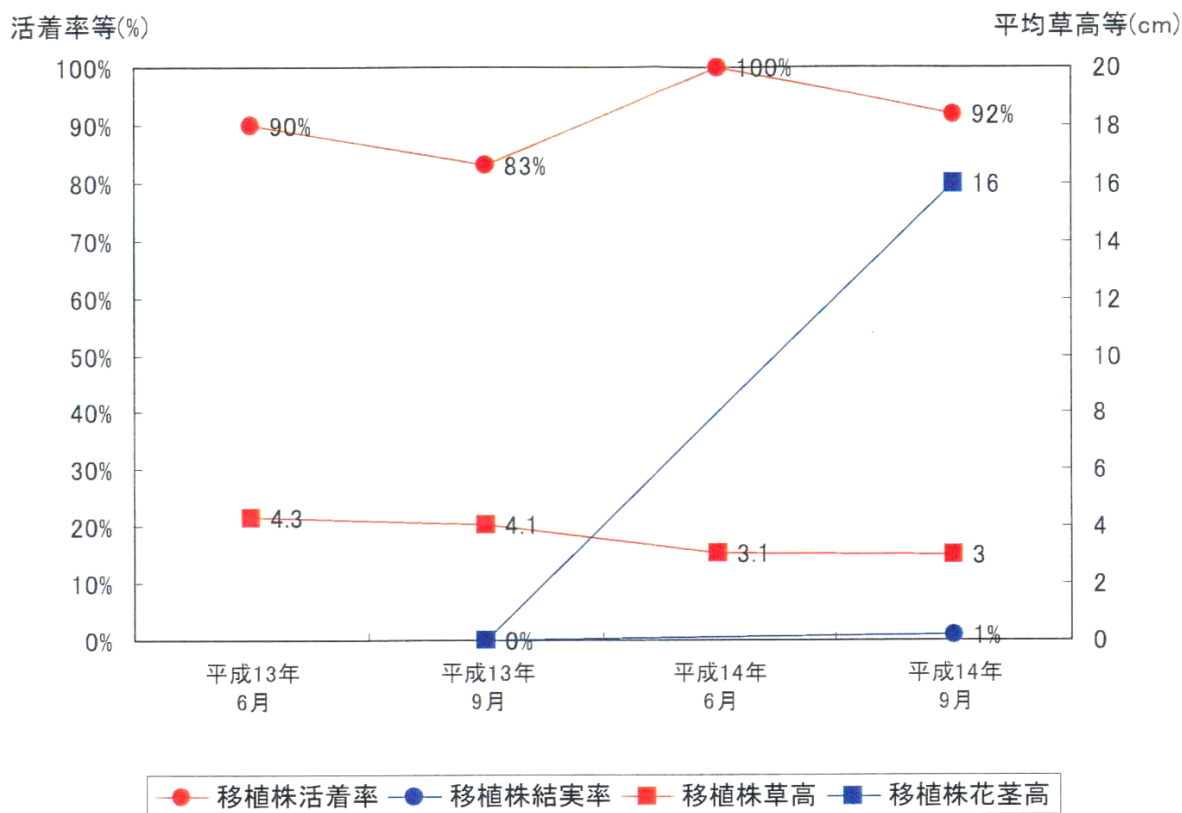
9月 活着株数77株（活着率92%）

結実株数1株（結実率1%）

本種については、計 86 株（20 株は仮移植のため調査対象外）

の移植を行ったが、移植後、増減を繰り返しているが、平成 14 年 9 月調査時の活着率は 92%と概ね良好な結果が得られている。

健康状態についても、ほとんどが A に判定順調に生育しているものと考えられている。



図一植物 34-1 移植先の状況

■学識者の関与の状況

関与の形式	甲子道路エコロード追跡調査委員会（大学の工学部や博物館の研究者らにより構成）
その他関与した団体・個人等	情報なし。

■保全措置対象種の概要

対象種：ムラサキセンブリ

保全措置実施の根拠：環境省レッドデータブック：絶滅危惧Ⅱ類(VU)

福島県レッドデータブック：未評価

■保全措置実施箇所

道路名：一般国道 289 号（甲子道路）

■対象種の特性

被子植物	双子葉類	合弁花類	リンドウ科
和名	ムラサキセンブリ		
学名	<i>Swertia pseudochinensis</i>		
形態の特徴	1 年草、越年草。センブリに似ているが、茎は太く、暗紫色を帯び、高さ 50-70cm になる。葉は線状披針形で長さ 2-4cm、やや密に対生、花は淡紫色、花冠裂片は幅広く、長さ 1-1.5cm、濃紫色の脈がある。		

■保全措置の進め方、スケジュール及び効果等

日時	保全措置	備考
平成 7 年～12 年	事前調査	H7～9：生育を確認 H10：道路用地内での確認なし H12：道路用地内で 5 箇所 15 株以上を確認
平成 12 年 11 月	移 植	周辺の道路用地外へ 8 株 公園へ 7 株
平成 13 年 6 月、9 月 平成 14 年 6 月、9 月	事後調査	活着がみられず、保全措置の効果は得られなかったと考えられる。

■移植・生育環境整備の内容

背景・経緯

奥羽山脈の南部に位置する那須連峰の一角に位置している当該区間は、豊かな自然が保たれ、貴重な動・植物の宝庫であるとともに、その一部は日光国立公園に位置していることから、道路建設にあたっては自然環境を十分に把握し、貴重な動植物の保護や風景との調和など自然界全体に眼を向けて行くことが必要とされている。

このような背景から、平成 9 年度までに実施された環境調査や環境保全対策の基本的な考え方の検討結果に基づいて、平成 10 年度に「甲子道路エコロード検討委員会」が設立され、2 箇年にわたりエコロードとして整備していく上でのより具体的な実施方策の検討が行われた。

移植等のための事前調査の状況

(一般調査)

調査時期：平成 7 年 6 月～9 年 10 月

調査範囲：全区間を対象に計画路線の両側約 300m の範囲

調査項目：植物相及び植生

調査結果：生育を確認

(移植のための調査)

調査時期：平成 10 年 6 月、7 月、9 月及び平成 12 年 10 月

調査項目：対象種の分布状況

調査結果：平成 10 年の調査では道路用地内での確認はなかったが、平成 12 年の調査では、道路用地内に 5 箇所 15 株の生育が確認された。

移植等先の選定

計画路線周辺の道路用地外における本種の生息環境を有する地点および、計画路線から 1 km ほど離れた公園とした。

移植等実施状況

移植期日：平成 12 年 11 月 14 日～17 日

移植株数：15 株。うち 8 株は計画路線周辺の道路用地外の本種生育適地、7 株は公園に移植した。

事後調査の状況

調査期日：平成 13 年 6 月、9 月 平成 14 年 6 月、9 月
調査項目：活着状況、結実状況、
調査方法：活着状況
活着（生存株数）：対象種の株数を数え、その株数を活着株数とした。
健全度：以下の 5 段階の判定を行った。
A：異常が全く見られない
B：いくぶん異常が見られるが、あまり目立たない。
C：異常が明らかに認められる。
D：生育状態が劣悪で回復の見込みが少ない。
E：ほとんど枯死。
自然草高：垂れている葉はのぼしたりせずに、同化層（葉を広げている層）の高い位置をはかり、自然草高とした。
結実状況
結実株数：対象種のうち、結実している株数を数え、その株数を結実株数とした。
結実状況：以下の 5 段階の判定を行った。
A：健全に結実している。
B：いくぶん異常が見られるが、あまり目立たない。
C：異常が明らかに認められる。
D：かろうじて結実している。
E：結実が見られない。
調査結果：活着が見られなかった。本種は一年草とする文献と多年草とする文献があったが、一年草であったと考えられた。

■学識者の関与の状況

関与の形式	甲子道路エコロード追跡調査委員会（大学の工学部や博物館の研究者らにより構成）
その他関与した団体・個人等	情報なし。

■ 保全措置対象種の概要

対象種：キヨスミウツボ

保全措置実施の根拠：兵庫県レッドデータブック：Bランク

■ 保全措置実施箇所

道路名：一般国道 28 号（西神自動車道）

■ 対象種の特性

被子植物 双子葉類 合弁花類 ハマウツボ科	
和名	キヨスミウツボ
学名	<i>Phacellanthus tubiflorus</i>
形態の特徴	山地の木陰に生え、カシ類、アジサイ類などの木の根に寄生する。全体肉質で、白色だがのちに黄色を帯びる。茎はやや太く、高さ 5～10 c m。鱗片葉は直立してつき、卵形で長さ 4～8mm、鈍頭または円頭をなし、縁は多少膜質である。苞は長楕円形または狭卵形、ときにへら状長楕円形で長さ 1～1.5 c m、膜質でもろい。花は 5～7 月頃開き、白色で長さ 2.5～3 c m。開花後、花が黄色に変わるので一名にオウトウカ（黄筒花）ともいう。
生活史	花は 5～7 月頃。
分布状況	北海道～九州、朝鮮、ウスリー、樺太、中国（中北部・東北）に分布する。和名は千葉県清澄山で採集され、花がウツボグサに似ているのでいう。

■ 保全措置の進め方、スケジュール及び効果等

日時	保全措置	備考
平成 8 年～9 年	事前調査	H8～9：分布状況を把握 H9：寄主の特定を行う
平成 9 年 11 月	移 植	寄主と思われる植物と一緒に移植。移植地点は 12 地点。
平成 10 年～15 年	事後調査	H10：6 地点で開花を確認 H11：開花の確認できず H12：1 地点で開花を確認 H13：開花の確認できず H15：開花の確認できず 移植した個体は枯死している可能性が高く、保全措置の効果は得られなかったと考えられる

■移植・生育環境整備の内容

背景・経緯

当該地区では道路建設により改変された自然環境を復元するために、現地に自生する高木樹種の植栽、改変地の低木の移植および表土の敷設が行われた。それにあわせて、隣接する改変地に自生していたキヨスミウツボの移植を行った。

移植等のための事前調査の状況

調査項目：分布調査、寄主特定調査

調査時期：平成 8 年 6 月 14 日、6 月 27 日、7 月 3 日、7 月 9 日（分布調査）

平成 9 年 5 月 20 日、6 月 6 日、6 月 25 日（分布調査）、

平成 9 年 7 月（寄主特定調査）

調査範囲：谷部の北向き斜面内の改変予定地

調査方法：

- ・分布調査：調査範囲を踏査し生育位置の確認を行う。確認された地点には木杭に赤いビニールテープの枠でマーキングを行い、写真撮影と生育記録の確認を行った。
- ・寄主特定調査：分布調査で確認されたキヨスミウツボのうち 2～3 個体を選んで地下部を丁寧に掘り返し、寄生している樹木（個体）の特定を行った。この際にはキヨスミウツボ及び寄主植物を傷つけないように十分注意し、作業後は目印をして埋め戻した。

調査結果：

- ・分布調査：調査範囲内に 169 個体のキヨスミウツボが確認された。
- ・寄主特定調査：調査の結果 2 個体のキヨスミウツボについて寄主がサルナシと特定された。

移植等先の選定

キヨスミウツボ自生地に隣接した自然環境の復元地の北向き斜面とした。

移植等実施状況

●移植地の整備

北向き斜面地に設置された 3.6m×7m のパイプハウス内とした。パイプハウスの内部はしがらにより 3 段に区切られており、各段に 4 地点ずつ計 12 地点にキヨスミウツボを移植することとした。

パイプハウスは 50% の遮光ネットで覆い、渇水期には散水パイプにより水分の供給がなされるため、キヨスミウツボの自生地と同様に直射日光のあたらない湿潤な状態が保たれる。また、自生地の表土を厚く撒きだした上に敷きわらによるマルチングが行われ、肥沃な土壌を保持することとした。

●移植の実施

移植時期：平成 9 年 11 月

移植方法：移植にあたってはキヨスミウツボの寄主と考えられる植物とともに直径 1m、深さ 50 cm 程度の大きさで掘り取り、自生地の土壌ごと麻布で鉢状に巻いたものを、ほどこずに植えた。

移植結果：寄主ごと掘り取ったキヨスミウツボを 12 箇所に移植した。一緒に掘り取った寄主植物は、アオキ、ヤブツバキ、サルナシ、ハナイカダ、ヤマウグイスカグラ、イヌガヤであった。

事後調査の状況

平成 10 年：移植した 12 地点のうち、半数の 6 地点で 24 個体の開花が確認された。寄主は 10 地点で良好に生育しており、2 地点で消滅または枯死していた。

平成 11 年：12 地点のうちいずれも開花が確認できなかった。寄主は良好に生育していた。

平成 12 年：1 地点で 15 個体の開花が確認された。

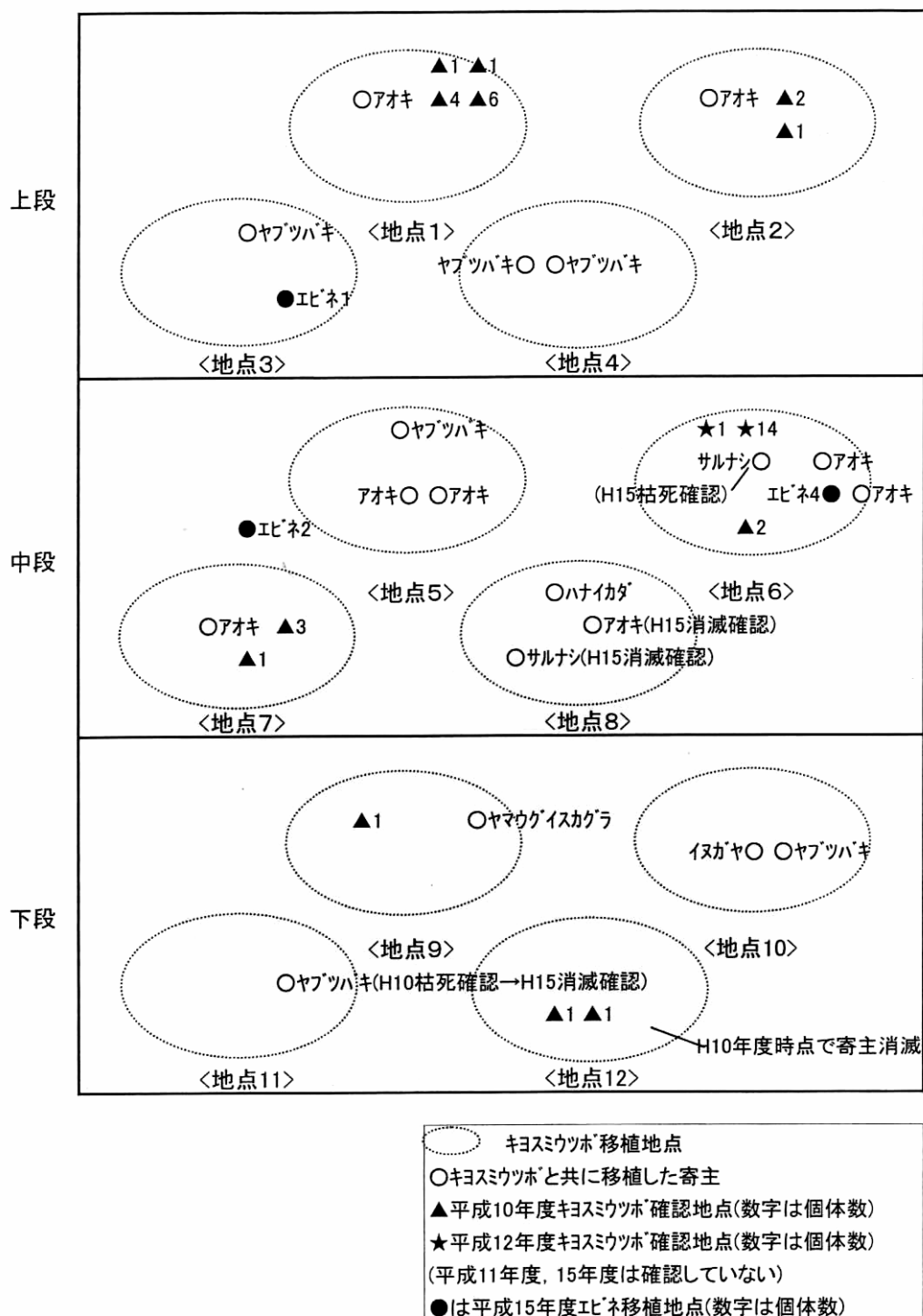
平成 13 年：12 地点のうちいずれも開花が確認できなかった。寄主は良好に生育していた。

平成 15 年：12 地点のうちいずれも開花が確認できなかった。平成 12 年に開花が確認された地点の寄主であるサルナシが枯死しているのが確認されていた。その他の地点の寄主は良好に生育していた。

平成 15 年度までの調査の結果、平成 12 年度に開花した地点では寄主が枯死したこと、その他の地点では平成 11 年度以降開花を確認していないことなどから、移植地内のキヨスミウツボは枯死している可能性が高いと推定された。その原因として、移植地は遮光ネットに覆われているものの日のあたる時間が長いため、生育できなかったと推察されている。

■学識者の関与の状況

関与の形式	自然環境保全検討会（地元工業大学の研究者らで構成）
その他関与した団体・個人等	記載なし。



図一植物 36-1 移植後の確認状況



写真一植物 36-1 移植先の状況（1年後；平成10年）
（上：内部、下：外観）



写真一植物 36-2 移植先の状況（2年後；平成 11 年）
（上：内部、下：外観）



写真一植物 36-3 移植先の状況（3年後；平成12年）
（上：内部、下：外観）



写真一植物 36-4 移植先の状況（4年後；平成13年）
（上：内部、下：外観）

■ 保全措置対象種の概要

対象種：コバナノコウモリソウ

保全措置実施の根拠：福島県レッドデータブック：希少

■ 保全措置実施箇所

道路名：一般国道 289 号（甲子道路）

■ 対象種の特徴

被子植物	双子葉類	合弁花類	キク科
和名	コバナノコウモリソウ		
学名	<i>Cacalia hastata</i> var. <i>chokaiensis</i>		
形態の特徴	草丈 100 c m 前後で、いなずま型に屈曲する。葉長 20 c m 前後、五角形腎形になり、葉柄の翼は細く茎を抱かない。総苞片は 8～10 個、長さ 8～11mm になる。		
分布状況	奥羽地方（福島、山形、秋田、宮城、岩手）に分布する。		

■ 保全措置の進め方、スケジュール及び効果等

日時	保全措置	備考
平成 7 年～10 年	事前調査	H7～9：未確認 H10：道路用地内で 2 箇所 約 11 株を確認
平成 11 年 10 月	移 植	周辺の道路用地外へ 9 株 完成済み区間の橋梁下 3 株
平成 12 年 9 月 平成 13 年 6 月、9 月 平成 14 年 6 月、9 月	事後調査	H14.9 時点で 100%の活着率
	保全措置の効果	安定して生育しており、個体保全の効果は得られたものと考えられる

■移植・生育環境整備の内容

背景・経緯

奥羽山脈の南部に位置する那須連峰の一角に位置している当該区間は、豊かな自然が保たれ、貴重な動植物の宝庫であるとともに、その一部は日光国立公園に位置していることから、道路建設にあたっては自然環境を十分に把握し、貴重な動植物の保護や風景との調和など自然界全体に眼を向けて行くことが必要とされている。

このような背景から、平成 9 年度までに実施された環境調査や環境保全対策の基本的な考え方の検討結果に基づいて、平成 10 年度に「甲子道路エコロード検討委員会」が設立され、2 箇年にわたりエコロードとして整備していく上でのより具体的な実施方策の検討が行われた。

移植等のための事前調査の状況

(一般調査)

調査時期：平成 7 年 6 月～9 年 10 月

調査範囲：全区間を対象に計画路線の両側約 300m の範囲

調査項目：植物相及び植生

調査結果：未確認

(移植のための調査)

調査時期：平成 10 年 8 月及び 11 年 6 月

道路用地内で 2 箇所約 11 株の個体を確認した。

移植等先の選定

計画路線周辺で本種が自生している箇所は、本種の生育適地であると考え移植先として選定した。また、既に完成している区間の用地内の橋梁下も移植先として選定した。

移植等実施状況

移植期日：平成 11 年 10 月 29 日

移植株数：9 株。うち 6 株は計画路線周辺の道路用地外の本種が自生しているところ、3 株は既に完成している区間の道路用地内の橋梁下へ移植した。

事後調査の状況

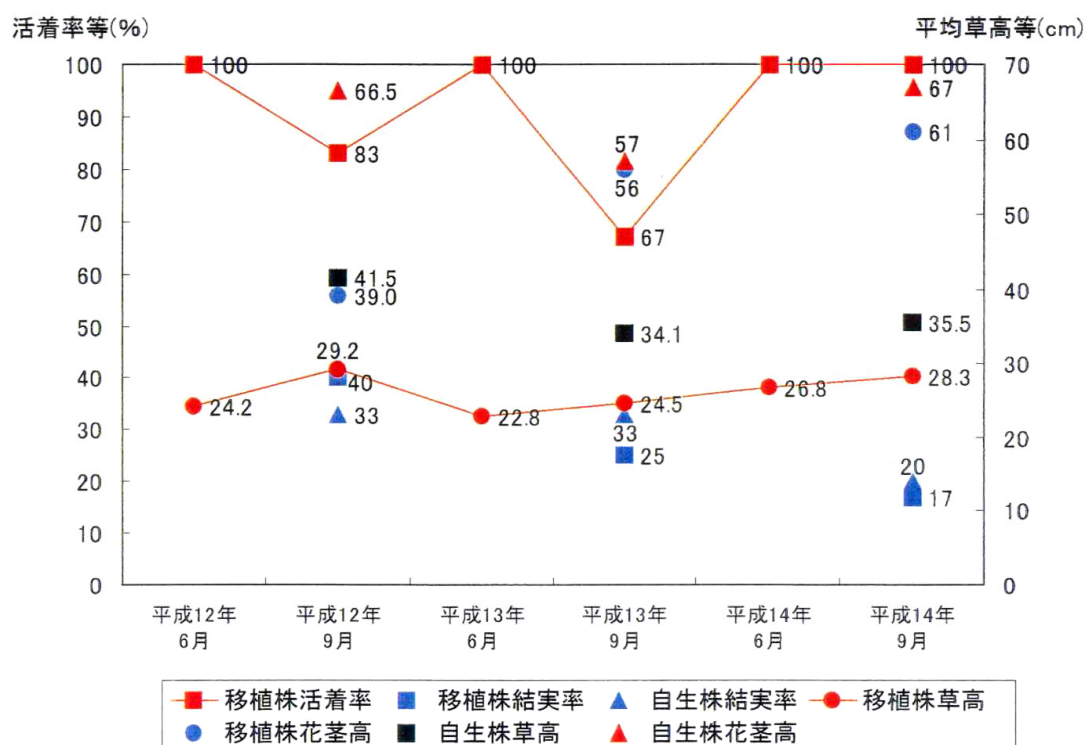
調査期日：	平成 12 年 9 月 27 日～29 日 平成 13 年 6 月 5 日～7 日、9 月 25 日～28 日 平成 14 年 6 月 11 日～13 日、9 月 24 日
調査項目：	活着状況（活着（生存）株数、健全度、自然草高）結実状況（結実株数、結実状況、花茎高）自生株（健全度、自然草高、結実状況、花茎高）生育環境（植生環境、微気象）
調査方法：	活着状況 活着（生存株数）：対象種の株数を数え、その株数を活着株数とした。 健全度：以下の 5 段階の判定を行った。 A：異常が全く見られない。 B：いくぶん異常が見られるが、あまり目立たない。 C：異常が明らかに認められる。 D：生育状態が劣悪で回復の見込みが少ない。 E：ほとんど枯死。 自然草高：垂れている葉はのばしたりせずに、同化層（葉を広げている層）の高い位置をはかり、自然草高とした。 結実状況 結実株数：対象種のうち、結実している株数を数え、その株数を結実株数とした。 結実状況：以下の 5 段階の判定を行った。 A：健全に結実している。 B：いくぶん異常が見られるが、あまり目立たない。 C：異常が明らかに認められる。 D：かろうじて結実している。 E：結実が見られない。 花茎高：結実している株を対象として、垂れている花茎はのばしたりせずに花茎の高い位置をはかり、花茎高とした。 自生株 計画路線周辺に自生する対象種について、健全度、自然草高、結実状況、花茎高について、調査を行った。調査方法は、移植種の活着状況及び結実状況の各項目と同じ。 生息環境（参考調査） 移植地点及び移植地点周辺の林外（3 地点）および観音沼森林公園入口付近（1 地点）において、植生環境（植物社会学的調査）及び微気象（相対照度、気温差、湿度差、天空率）の測定を行った。
調査結果：	本種については、平成13年度9月調査時に移植株が比較的大きく減少し、健康状態も悪化が見られたが、今年度には再度出芽が確認され、健康状態も回復が認められた。活着率が著しい減少傾向にないことや、今年度の健康状態がこれまでの調査で最も良好であったことを勘案すると、移植株は安定した状態に生育しているものと考えられる。

■学識者の関与の状況

関与の形式	甲子道路エコロード追跡調査委員会（大学の工学部や博物館の研究者らにより構成）
その他関与した団体・個人等	情報なし。

表一植物 37-1 事後調査実施結果

種名等	調査時期	活着株数 (活着率)	平均草高	結実株数 (結実率)	平均 花茎高	備考
コバナノコウモリソウ	平成 12年度	6月 9株 (100%)	16.8cm	—	—	
		9月 8株 (89%)	33.4cm	3株 (37%)	47.7cm	
	平成 13年度	6月 7株 (78%)	23.9cm	—	—	
		9月 5株 (56%)	26.6cm	1株 (20%)	56.0cm	
	平成 14年度	6月 7株 (78%)	31.6cm	—	—	
		9月 6株 (100%)	28.3cm	1株 (17%)	61.0cm	移植地①は工事で未調査であるため、移植地④(移植株数=6株)のみのデータである。
自生株 (自生株数 H12=6株、 H13=15株)	平成 12年度	9月 —	41.5cm	2株 (33%)	66.5cm	
	平成 13年度	9月 —	34.1cm	5株 (33%)	56.8cm	
	平成 14年度	9月 —	35.5cm	3株 (20%)	67.0cm	



図一植物 37-1 事後調査実施結果

■保全措置対象種の概要

対象種：サワオグルマ

保全措置実施の根拠：本事業で選定

■保全措置実施箇所

道路名：一般国道 475 号（東海環状自動車道）

■対象種の特性

被子植物	双子葉類	合弁花類	キク科
和名	サワオグルマ		
学名	<i>Senecio pierotii</i>		
形態の特徴	<p>日当りのよい山地の湿地に生える多年草、ときに群生する。茎は太くてやわらかく、中空で直立し、高さ 50～80 cm となり、葉とともに白いくも毛がある。葉はやや厚く、根出葉は多数、ロゼット状で柄があり、狭長楕円形または披針形、長さ 12～25 cm、幅 1.5～7 cm、鈍頭、縁に微凸歯があるか、やや全縁、両面ともはじめに密にくも毛があるが、のちに無毛となる。茎葉は卵状披針形、尖突頭、基部は広く茎を抱く。頭花は径 3.5～5 cm。総苞は長さ 7～8.5 mm、片は広被針形で先はとがる。舌状花冠は長さ 11～16 mm、幅 2 mm。そう花は 4 mm、無毛。冠毛は白色、花後伸びて長さ 9～13 mm になる。</p>		
生活史	花は 4～6 月。		
分布状況	温帯～亜熱帯に生育し、本州～琉球に分布する。		

■保全措置の進め方、スケジュール及び効果等

保全措置	備考
事前調査	H4：現地調査（情報なし） H13.4～6：生育を確認
仮移植	H13.11：100 株を移植（仮移植地 B へ 50 株、仮移植地 C へ 50 株）
事後調査	H14.8～10：55 株中 19 株が生育（45 株は情報なし） （仮移植地 B では約 36%、仮移植地 C では 5%の生存率） 仮移植地 C では生育できないと判断し、仮移植地 B へ移植するが、移植した仮移植地 B では、他の植物に被圧されており、現段階では十分な効果は得られていないと考えられる
本移植	H15：本移植を検討するが、仮移植地 B では他の植物に被圧され、移植に耐える勢いがなくなっているためともに本移植せず。

■移植・生育環境整備の内容

背景・経緯等

東海環状自動車道の東部地域は自然の豊かなところであるため、貴重な植物の保全を図ることとした。

移植等のための事前調査の状況

調査時期：平成 13 年 5 月、6 月、7 月
調査内容：貴重植物の確認およびその生育地の環境・生育状況等
調査結果：4 箇所での生育を確認した。

移植等先の選定

原則として、シデコブシなどの移植地周辺の里山に仮移植し（仮移植地 B および C）、道路工事が完了次第、自生地近く、または里山造成池へ本移植する。

移植等実施状況

（仮移植）
実施期日：平成 13 年 11 月 3 日～11 月 10 日（実働 5 日間）
実施内容：仮移植地 B へ 50 株、仮移植地 C へ 50 株移植した。
（本移植）
本移植を検討するが、仮移植地 B では他の植物に被圧され、移植に耐える勢いがなくなっているためともに本移植せず。

事後調査の状況

（仮移植）
調査時期：平成 14 年 8 月 8 日、10 月 6 日
調査結果：55 株中 19 株が生育
（仮移植地 B では約 36% 仮移植地 C では 5%の生存率）
仮移植地 C では生育できないと判断し、仮移植地 B へ移植。
仮移植地 B では他の植物に被圧され、移植に耐える勢いがなくなっている

■学識者の関与の状況

関与の形式	自然と共生した道づくり懇談会（地元の自然環境保全、哺乳類、淡水生物等の研究者らにより構成）
その他関与した団体・個人等	情報なし。

■保全措置対象種の概要

対象種：カタクリ

保全措置実施の根拠：当該事業で選定

■保全措置実施箇所

道路名：一般国道 475 号（東海環状自動車道）

一般国道 475 号東部地域（東海環状自動車道）

■対象種の特徴

被子植物 単子葉類 ユリ科	
和名	カタクリ
学名	<i>Erythronium japonicum</i>
形態の特徴	山地の落葉広葉樹林の林床に生育する多年草。地下には長楕円形で白色の鱗茎がある。葉は普通は 2 枚で、地中に長い柄があり、地上部には葉身だけが現れる。葉身は楕円形で暗紫色の斑紋がある。高さ 10～20cm の花茎をだし、先に 1 個の花を下向きにつける。花被片は紅紫色で 6 個あり、先は強く反り返る。鱗茎から良質の澱粉が採れるが、現在のカタクリ粉はジャガイモが原料である。
生活史	4～6 月ころ。
分布状況	北海道・本州・四国・九州；朝鮮半島・中国大陸・サハリン・南千島に分布。

■保全措置の進め方、スケジュール及び効果等

一般国道 475 号（東海環状自動車道）

日時	保全措置	備考
平成 7 年 4 月 ～平成 11 年 10 月	事前調査	全線で生育状況及び生育環境を把握 (植生・植物相)
平成 11 年 3 月	移植実施	253 個体を公園へ移植
平成 12 年 3 月	事後調査	全 253 個体が良好に生育しており、個体保全の効果は得られたと考えられる

一般国道 475 号東部地域（東海環状自動車道）

日時	保全措置	備考
平成 4 年 平成 11 年 平成 12 年	事前調査	H4：生育を確認 H12.4：試験移植のための調査 H13.4：本移植ための調査
平成 12 年 12 月	試験移植	200 球の球根を移植
平成 13 年 3 月	試験移植の事後調査	発芽率は約 80% 開花率は約 40% 良好な生育と判断
平成 13 年 10 月	本移植	市民ボランティアによる移植実施 関市の公園に約 1、400 球 富加町の公園へ約 1200 球
平成 14 年 8 月	本移植の事後調査	H14.8：表土の安定状況の確認のみ 表土は安定していた
	保全措置の効果	本移植後の生育状況の事後調査は行われていないが、試験移植では良好な結果が得られている。

■移植・生育環境整備の内容

背景・経緯等

一般国道 475 号（東海環状自動車道）	一般国道 475 号（東海環状自動車道）
東海環状自動車道は、優れた自然の中を通過する高規格幹線道路として計画され、2005 年 3 月の開通を目標に現在工事が進められている状況である。このような背景において、自然環境に配慮した道路建設を推進していくため、「環境に配慮した道づくり」「動植物の生育・生息地の保全」「貴重動植物の保全」の 3 つのテーマを掲げ、東海環状自動車道の環境保全の基本方針としている。	道路計画地には春植物の代表種として知られているカタクリの群落がある。カタクリはいわゆるレッドデータブックに記載はされていないものの、万葉の時代からなじみある植物で、年々生育地が減少してきており、愛好者も多く、環境庁のレッドデータブックで絶滅危惧Ⅱ類に指定されているギフチョウの吸蜜植物としても重要である。このためカタクリの群落を移植し、保全復元を図る必要がある。移植に際しては、カタクリ保々会をはじめとして地元住民の参加を募り、地域の貴重な植物としての継続した保全、復元に資することを目指した。

移植等のための事前調査の状況

一般国道 475 号（東海環状自動車道）	一般国道 475 号東部地域（東海環状自動車道）
<ul style="list-style-type: none"> 調査時期 平成 7 年 4 月～平成 8 年 2 月 平成 10 年 7 月～平成 11 年 10 月・ 調査内容 植物相及び植生 調査結果 情報なし 	<p>平成 4 年度に実施された調査で生育を確認（試験移植）</p> <p>調査内容：既存資料（平成 5 年度実施調査）で確認された個体の現況確認および移植対象群落マーキング。</p> <p>調査時期：平成 12 年 4 月 7 日</p> <p>調査方法：以下の条件に適合する場所を選定し、地上 1 m 程の高さのところにテープで囲った。</p> <ul style="list-style-type: none"> カタクリの開花数が多く、1 枚葉であっても葉の密度が高い場所。 小さな数年生の若い葉が多数見られ、埋土種子、幼苗が土壌中に多いと推察される場所。 <p>調査結果：2 箇所でマーキングを行った。</p> <p>（本移植）</p> <p>実施期日：平成 13 年 4 月 10 日、19 日</p> <p>実施内容：地上部の確認が困難な時期に備え移植する個他にマーキングを行った。マーキングは 15 ～18cm の竹串に黄色のビニールテープをつけたものを使用した。その結果 2、479 箇所にマーキングを行うことが出来た。</p>

移植等先の選定

一般国道 475 号（東海環状自動車道）	一般国道 475 号東部地域（東海環状自動車道）
土岐市内の公園	<p>（試験移植）</p> <p>生育地の環境条件を考慮し、移植作業及びモニタリング調査の容易性等を考慮した結果、関市の公園及び富加町の公園を選定し、それぞれ 3 箇所合計 6 箇所で試験移植を行った。</p> <p>（本移植先）</p> <p>試験移植と同様、関市区間の群生地には生育する個体を関市の公園へ及び富加町区間の群生地に生育する個体を富加町の公園へ移植することとした。</p>

移植等実施状況

一般国道 475 号(東海環状自動車道)	一般国道 475 号東部地域 (東海環状自動車道)
平成 11 年 3 月 30 日に 253 個体を移植。	<p>(試験移植)</p> <p>実施期日：平成 12 年 12 月 7 日</p> <p>実施内容：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・移植先確認：事前に移植候補とした場所を確認するとともに、掘り上げた球根を乾燥させることがないよう、堀上から植付けまでの時間を短くするために、掘り上げと同時に移植先の確認を行った。 ・掘り上げ作業：土壌のやわらかい場所を選んでスコップ等を用い掘り上げた。合計 200 球の球根を掘り上げた。 ・移植作業：2 箇所の移植場所にそれぞれ 100 球づつを 3 地点にわけ移植を行った。 <p>(本移植)</p> <p>実施期日：平成 13 年 10 月 20 日</p> <p>実施内容：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・掘り上げ：市民ボランティアの手作業による掘り取りののち、土壌中に残された球根や埋土種子を活用するため重機で土壌ごと掘り取る。 ・移植作業：あらかじめ移植先の草刈、伐根等を行っておく(10m×10m程度)。自生地 of 土を搬出し、移植地の土と入れ替えた(20m3程度)。その後市民ボランティアによる手作業で植え付けた。関市の公園には 2 箇所で約 1、400 球、富加町の公園へは約 1、200 球の球根を移植した。 <p>重機で掘り取った土壌は、ネザサの根茎や大きな石を取り除いたのち、移植地に厚さ 30cm 程度に敷き詰めた(65 m²)。</p>

事後調査の状況

一般国道 475 号(東海環状自動車道)	一般国道 475 号東部地域 (東海環状自動車道)
平成 12 年 3 月 18 日に実施。全 253 個体が良好に生育。	<p>(試験移植)</p> <p>調査期日：平成 13 年 3 月 15 日、4 月 19 日</p> <p>調査結果：3 月 15 日</p> <p>発芽率は約 68%、開花率は約 26%であり、栽培用に市販されてるカタクリの開花率が約 30%といわれていることから、調査日以降の開花の可能性あることを考えると、移植後の生育状況は良好と判断された。</p> <p>4 月 19 日</p> <p>発芽率は約 80%、開花率は約 40%となった。</p> <p>(本移植)</p> <p>調査期日：平成 14 年 8 月 8 日</p> <p>調査内容：表土の確認(流亡の有無等)</p> <p>調査結果：表土は安定していた。</p>

■学識者の関与の状況

道路名	一般国道 475 号 (東海環状自動車道)	一般国道 475 号東部地域 (東海環状自動車道)
関与の形式	自然と共生した道づくり懇談会(地元の自然環境保全、哺乳類、淡水生物等の専門家らにより構成)	
その他関与した団体・個人等	情報なし。	手作業による移植にあたっては、関市及び富加町を通じ、市民ボランティアを募集し実施した。募集作業は、関市では市がボランティア団体に声をかけ、富加町では町の広報にのせて募集した。参加人数は、関市約 80 人、富加町約 60 人であった。移植作業に関する段取り等は国土交通省で行った。

カタクリ移植ボランティア募集のお知らせ

国土交通省が進めています東海環状自動車道 の 道路の予定地にカタクリの群生地があります。

カタクリは早春に美しい花を咲かせる大切な野草ですから、住民の皆さんのご助力を賜って、〇〇〇公園 へ移植します。どうぞよろしくお願いいたします。

日 時：平成13年10月20日(土) 9時～12時

雨天の場合は21日(日)に順延

集合場所：〇〇〇公園 管理事務所前(富加町B&G海洋センター前)

作業内容：カタクリの球根の掘り取りと植栽

事前にご説明させていただきます。

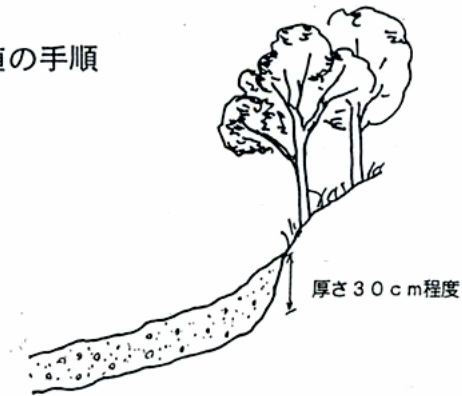
申し込み：〇月〇日までに富加町役場〇〇課まで申し込んでください。

電話 〇〇〇〇-〇〇-〇〇〇〇

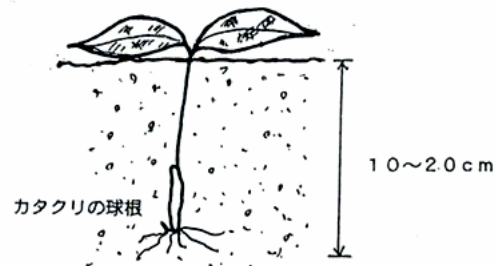
図－植物 39－1 東海環状自動車道：富加町での移植市民ボランティア募集要綱の原稿
(関市はボランティア団体を通じて募集を行った)

住民参加による移植の手順

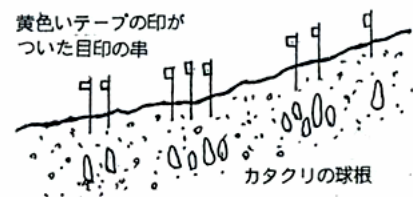
1. 事前に生育地の土壌（約30cm厚）を搬入し整備し、移植の準備をしておく。



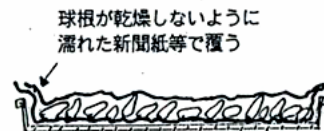
2. カタクリの球根は縦に細長く、土が柔らかい場所では深い場所に球根があるので、掘り上げる際には折れないように注意が必要



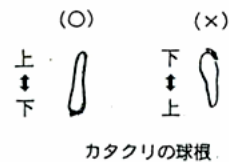
3. 大きな球根や、多くの球根が集中している場所に、黄色いテープを付けた串がさしてあるので、串の周囲を掘る。



4. 球根を掘り上げたら、湿らせた新聞等を敷いたバットに並べ、乾燥しないように新聞等で覆い、移植先に運搬する。



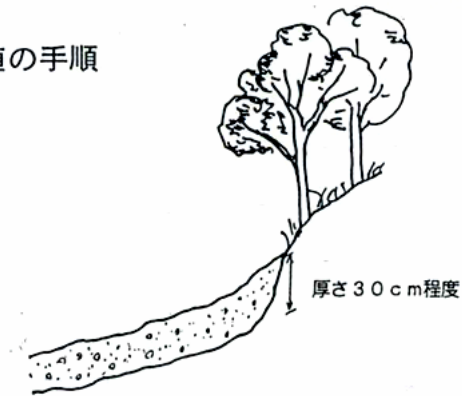
5. 丁寧に球根を植付ける。
球根の上下を逆にしないように注意



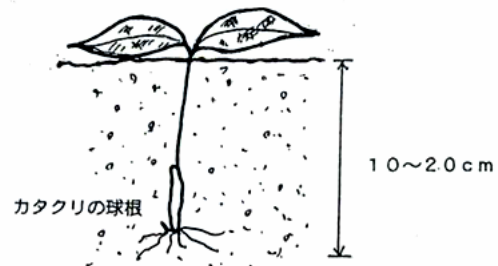
図一植物 39-2 東海環状自動車道

住民参加による移植の手順

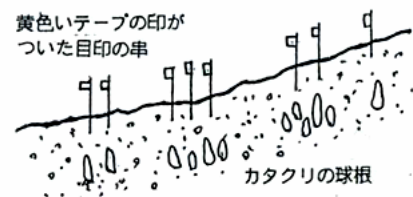
1. 事前に生育地の土壌（約30cm厚）を搬入し整備し、移植の準備をしておく。



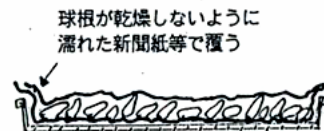
2. カタクリの球根は縦に細長く、土が柔らかい場所では深い場所に球根があるので、掘り上げる際には折れないように注意が必要



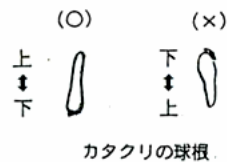
3. 大きな球根や、多くの球根が集中している場所に、黄色いテープを付けた串がさしてあるので、串の周囲を掘る。



4. 球根を掘り上げたら、湿らせた新聞等を敷いたバットに並べ、乾燥しないように新聞等で覆い、移植先に運搬する。



5. 丁寧に球根を植付ける。
球根の上下を逆にしないように注意



	<p>移植について説明</p>
	<p>一つ一つていねいに掘り上げ</p>
	<p>掘り上げた球根と一緒に、 自生地のおも球根が寂しく ないようにと移植</p>

写真一植物 39-1 東海環状自動車道：移植の状況



やっと掘り上げた球根



2 班に分かれて公園で植
え付け



ていねいに手で土をかぶせ
る

写真－植物 39－2 東海環状自動車道：移植の状況

■ 保全措置対象種の概要

対象種：ショウジョウバカマ

保全措置実施の根拠：本事業で選定

■ 保全措置実施箇所

道路名：一般国道 475 号（東海環状自動車道）

■ 対象種の特性

被子植物 単子葉類 ユリ科	
和名	ショウジョウバカマ
学名	<i>Heloniopsis orientalis</i>
形態の特徴	山地のやや湿ったところに生える多年草。根出葉は多数つき、長さ 7～20 c、幅 1.5～4 c m、光沢があり、枯れないで冬を越す。葉の先にときに小苗ができる。根出葉の中心から高さ 10～30 c m の花茎が立ち、数個の鱗片葉がつく。この頃新葉のロゼットが花茎の基部の横に出る。花被片は 6 個、濃紫色から淡紅色まで変化が多く、倒被針形で長さ 10～15mm、下部はしだいに狭くなり、花柄との境が少しふくれる。花が終わっても花被片は緑色になって残る。雄蕊は 6 個、花糸は花被片と同長、葯は黒紫色で狭楕円形、長さ 2mm 内外。蒴果が熟す頃は花茎が 50～60 c m に伸びる。蒴果は 3 つに深くくびれる。種子は線形で両端がとがり、長さ約 5mm。和名は猩々袴の意で、花の色を猩々の赤い顔に、根出葉をその袴にたとえたものといわれるが、その由来ははっきりしない。
生活史	4～5 月、花茎の頂に 3～10 花が総状花序につき、横向きに開く。
分布状況	北海道～九州、朝鮮、樺太に分布する。

■ 保全措置の進め方、スケジュール及び効果等

保全措置	備考
事前調査	H13.5～7：生育を確認
仮移植	H13.11：225 株を移植 (仮移植地 A へ 130 株、仮移植地 B へ 65 株、仮移植地 C へ 30 株)
事後調査	H14.8～10：225 株中 187 株が生育 (仮移植地 A では 112 株、仮移植地 B では 73 株、仮移植地 C では 4 株) 株数が移植時よりも増加している地点もあり、個体保全の効果は得られたものと考えられる。
本移植	仮移植地 A 及び C の個体を B に移植する (予定)

■移植・生育環境整備の内容

背景・経緯等

東海環状自動車道の東部地域は自然の豊かなところであるため、貴重な植物の保全を図ることとした。

移植等のための事前調査の状況

調査時期：平成 13 年 5 月、6 月、7 月
調査内容：貴重植物の確認およびその生育地の環境・生育状況等
調査結果：12 箇所では生育を確認した。

移植等先の選定

原則として、シデコブシなどの移植地周辺の里山に仮移植し（仮移植地 B および C）、道路工事が完了次第、自生地近く、または里山造成池へ本移す。

移植等実施状況

（仮移植）
実施期日：平成 13 年 11 月 3 日～11 月 10 日（実働 5 日間）
実施内容：全部で 225 株（仮移植地 A へ 130 株、仮移植地 B へ 65 株、仮移植地 C へ 40 株）移植した。
（本移植）
仮移植地 A 及び C の個体を B に移植する（予定）。

事後調査の状況

（仮移植）
調査時期：平成 14 年 8 月 8 日、10 月 6 日
調査結果：225 株中 189 株が生育
（仮移植地 A では 112 株、仮移植地 B では 73 株 仮移植地 C では 4 株）

■学識者の関与の状況

関与の形式	自然と共生した道づくり懇談会（地元の自然環境保全、哺乳類、淡水生物等の専門家らにより構成）
その他関与した団体・個人等	情報なし。

■ 保全措置対象種の概要

対象種：ミズギボウシ

保全措置実施の根拠：本事業で選定

■ 保全措置実施箇所

道路名：一般国道 475 号（東海環状自動車道）

■ 対象種の特性

被子植物 単子葉類 ユリ科	
和名	ミズギボウシ
学名	<i>Hosta longissima</i> var. <i>brevifolia</i>
形態の特徴	湿地に生え、根茎は短い。葉は日本産のなかでは最も狭く、幅 2 c m 内外、長さは 15～30 c m、表面は光沢がある。特に長いものにナガバミズギボウシの名がついているが、同じ種類である。花茎は高さ 40～60 c m。花は、花茎上部にまばらにつき、細い筒状で長さ 4 c m 内外、淡紅色で内側に濃紫色の脈があり、透明線は長い。
生活史	花は 8～9 月。
分布状況	本州（愛知県以西）、四国、九州に分布する。

■ 保全措置の進め方、スケジュール及び効果等

保全措置	備考
事前調査	H13. 4～6：生育を確認
仮移植	H13. 11：155 株を移植 （仮移植地 A へ 80 株、仮移植地 B へ 15 株、仮移植地 C へ 60 株）
事後調査	H14. 8～10：81 株中 53 株が生育 （仮移植地 A では 40 株、仮移植地 B では 11 株、仮移植地 C では 2 株） 地点により生存率にばらつきがあるが、個体保全の効果は得られたものと考えられる。
本移植	仮移植地 A 及び C の個体を B に移植する（予定）。

■移植・生育環境整備の内容

背景・経緯等

東海環状自動車の東部地域は自然の豊かなところであるため、貴重な植物の保全を図ることとした。

移植等のための事前調査の状況

調査時期：平成 13 年 5 月、6 月、7 月
調査内容：貴重植物の確認およびその生育地の環境・生育状況等
調査結果：7 箇所では生育を確認した。

移植等先の選定

原則として、シデコブシなどの移植地周辺の里山に仮移植し（仮移植地 B および C）、道路工事が完了次第、自生地近くまたは里山造成池へ本移植する。

移植等実施状況

（仮移植）
実施期日：平成 13 年 11 月 3 日～11 月 10 日（実働 5 日間）
実施内容：全部で 155 株（仮移植地 A へ 80 株、仮移植地 B へ 15 株、仮移植地 C へ 60 株）移植した。
（本移植）：仮移植地 A 及び C の個体を B に移植する（予定）。

事後調査の状況

（仮移植）
調査時期：平成 14 年 8 月 8 日、10 月 6 日
調査結果：81 株中 53 株が生育
（仮移植地 A では 61 株中 40 株、仮移植地 B では 15 株中 11 株、仮移植地 C では 5 株中 2 株が生存）

■学識者の関与の状況

関与の形式	自然と共生した道づくり懇談会（自然環境保全、哺乳類、淡水生物等の分野における地元の専門家らにより構成）
その他関与した団体・個人等	情報なし。

■保全措置対象種の概要

対象種：キイジョウロウホトトギス

保全措置実施の根拠：環境省レッドデータブック：絶滅危惧Ⅱ類(VU)

■保全措置実施箇所

道路名：一般国道 168 号（十津川道路）

■対象種の特性

被子植物 単子葉類 ユリ科	
和名	キイジョウロウホトトギス
学名	<i>Tricyrtis macranthopsis</i>
形態の特徴	キイジョウロウホトトギスの茎は垂れ下がり、長さは 50～80cm、茎の基部は心形になって茎を抱く。花は 9～10 月の鮮黄色の筒状鐘形の美しい花を葉腋にふつう 1 個ずつつける。花の長さは 3～4cm、花被の外片の基部に袋がある。レッドリストでは当初、情報不足(DD)とされたが、採集困難な場所が多いため、急速な減少の恐れは無いとして、現在は絶滅危惧Ⅱ類(VU)に判定される。
生育環境	自生地では河川の岩壁や、道路を切り開いた岩崖地で、日照条件や水湿条件が微妙に影響し、どこにでも生育可能というわけではない。
生活史	花は 5～7 月頃。

■保全措置の進め方、スケジュール及び効果等

保全措置	備考
事前調査	過去に確認されていた
採取	H15.3：約 200 株を採取 H15.11：約 1,000 株を採取
栽培	奈良県内の農業施設にて栽培
移植	H16.3：村の施設（森林植物公園等）に一部移植。整備後、植え戻しの予定。 自生種と移植種の判別が判然とするように分布図作成予定
事後調査	H16 年度：移植地における活着率は、10～60%となっている。(H17 年度も実施中)

■移植・生育環境整備の内容

背景・経緯等

これまでの調査で、計画路線周辺においてキイジョウロウホトトギスの生育が確認されている。したがって、計画路線整備前に採取を行い、奈良県内の農業施設において栽培した後、整備後に村内へ移植を実施することとした。一部の個体については、危険分散のため、整備前に十津川村内数カ所に移植することとした。

移植等のための事前調査の状況

平成 12 年度、13 年度：生育状況調査を実施。

移植等先の選定

移植地について、十津川村に選定を依頼し候補地をあげてもらい、専門家を交えた視察の上決定した。

移植等実施状況

●採取

平成 15 年 3 月に約 200 株、平成 15 年 11 月 11 日に約 1000 株を採取した。予定地内に他に少数点存在する個体が残っていたが、既に十分な数が確保できたとの専門家の意見により、これらの採取は行っていない。採取した個体は、奈良県内の農業施設において栽培することとした。

●移植




平成 16 年 3 月 18 日に 507 株を移植した。このうち 207 株は平成 15 年 3 月採取個体、300 株は、播種により栽培したものを使った。

事後調査の状況

平成 16 年度に一部移植株の追跡調査を実施（H17 年度も実施中）

■学識者の関与の状況

関与の形式	指導
主なメンバー	動物生態学、植生保全に関する専門家
その他関与した団体・個人等	特になし。

	撮影日	2003 年 11 月 11 日
	内容	採取作業状況
	撮影日	2003 年 11 月 11 日
	内容	採取作業状況
	撮影日	2003 年 11 月 11 日
	内容	採取後風景




写真－植物 42－1 現生育地の状況（採取作業中）

	撮影日	2003 年 11 月 11 日
	内容	採取個体の整理作業状況
	撮影日	2003 年 11 月 11 日
	内容	採取個体の整理状況(株の分別と泥落とし)
	撮影日	2003 年 11 月 11 日
	内容	泥を落とした株

写真－植物 42－2 採取個体の整理作業（上、中）採取された株（下）の状況

	撮影日	2004 年 3 月 18 日
	内容	移植個体 (左:採取個体、 右:播種個体)
	撮影日	2004 年 3 月 19 日
	内容	移植作業状況
	撮影日	2004 年 3 月 19 日
	内容	移植作業状況

写真－植物 42－3 移植作業の状況

	撮影日	2003 年 12 月 16 日
	内容	栽培状況 (採取個体)
	撮影日	2003 年 12 月 16 日
	内容	栽培状況 (播種個体)
	撮影日	2003 年 12 月 16 日
	内容	栽培状況 (自然に還る素材のポット)

写真－植物 42－4 奈良県内の農業施設による栽培状況

■保全措置対象種の概要

対象種：ササクサ

保全措置実施の根拠：本事業で選定

■保全措置実施箇所

道路名：一般国道 298 号（東京外かく環状道路）

■対象種の特性

被子植物 単子葉類 イネ科	
和名	ササクサ
学名	<i>Lophatherum gracile</i>
形態の特徴	やや硬い多年草で、根茎は短い。茎は高さ 40～80 c m あって、少数の葉をつける。葉は広披針形で、長さ 10～30 c m、幅 2～5 c m、基部は急に短く柄状に狭まる。円錐花序は長さ 15～30 c m、数個の単純な枝がある。小穂は長さ 7～8 mm、中性小花は上端が逆向きにざらつく短い芒となって、小穂とともに脱落して衣服などにつく。和名は笹草で、その葉がササ類の葉にやや似ているためである。
生活史	花は 8～10 月。
分布状況	本州（関東以西）～琉球の林地にはえ、朝鮮南部、中国（中南部・台湾）、インド、インドネシアに分布する。

■保全措置の進め方、スケジュール及び効果等

保全措置	備考
事前調査	H8.12 公告の環境影響評価の調査で生育を確認 H15.11 に再確認
移植	H15.11 移植
事後調査	H16.2 に実施、休眠中のため確認不可。事後調査の結果が得られておらず効果については不明

■移植・生育環境整備の内容

背景・経緯等

計画路線の建設により、貴重な植物が生育している小塚山公園内の樹林地を開削する。そのため、開削予定地内の貴重植物を移植して保全することとした。

移植等のための事前調査の状況

平成 8 年 12 月 公告・縦覧の環境影響評価で貴重植物の生育を確認。その後継続して調査実施。
平成 15 年 11 月 12 日～14 日に事前確認実施。開削範囲内に 1 個体を確認。

移植等先の選定

対象種の生息環境を勘案した結果、樹林内に生息する種であることから、現生育地である小塚山公園内の非開削部の林内に移植することとした。

移植等実施状況

以下の点に留意して移植を行った。

- ・ 移植対象個体の確認

公園・緑地部の開削部及び開削部に接する範囲(約 5m)において、過年度までの成果、及び今年度調査結果を踏まえ、各貴重種の個体数・生育位置を確認する。

確認作業では、生育地点でのポール立て、生育個体への識別番号の付加、図面・チェックシートを作成を実施する。

- ・ 移植対象地の選定

特性、現況の生育環境等を勘案し、公園・緑地部内の非開削部に移植対象地を選定する。

- ・ 備品

移植作業には、以下の備品を準備する。

- ・ 移植個体の位置図・チェックシート

- ・ 移植ごて

- ・ 園芸ポット:移植個体数分を購入、腐食する材質

- ・ 支柱:草丈が 50-60cm の個体には支柱を立てること

- ・ 発根剤・マルチング (必要に応じ使用)

- ・ 灌水の道具 1 ポリタンク・じょうろ等(ペットボトルも可)

- ・ 移植個体の運搬用のトレー

- ・ 移植作業での留意点

- ・ 移植作業は有資格者(樹木医)の指導、相談を受けて行う。

- ・ 移植対象地は、移植後に被圧されない程度に、あらかじめ整地しておくものとする。

- ・ 移植対象個体は、貴重な草本類のため樹林地内、林縁部等の目立たぬようなところに植え付ける。

- ・ 移植後の灌水は、気象状況等により適宜行う。

事後調査の状況

実施期日：平成 16 年 2 月 27 日

調査方法：地上部の生育状況により把握する。

調査結果：休眠中のため確認できず。

■学識者の関与の状況

関与の形式	東京外かく環状道路小塚山地区樹木移植検討会(大学の園芸学部の研究者や民間の専門家らにより構成)
その他関与した団体・個人等	情報なし。

■保全措置対象種の概要

対象種：ハリマムシグサ

保全措置実施の根拠：環境省レッドデータブック：絶滅危惧ⅠB類(EN)

兵庫県レッドデータブック：Aランク

■保全措置実施箇所

道路名：神戸市道高速道路2号線(神戸山手線)

■対象種の特性

被子植物	単子葉類	サトイモ科
和名	ハリマムシグサ	
学名	<i>Arisaema minus</i>	
形態の特徴	偽茎の長さが全高の約1/2で、同大の2枚の普通葉があり、5-7小葉に分裂する。ムロウマムシグサに比べ、仏炎苞が小さく、紫色を帯びることがあっても斑はなく、舷部先端はほとんど尾状に伸びず、胚珠数が多い。	

■保全措置の進め方、スケジュール及び効果等

日時	保全措置	備考	
平成10～11年	事前調査	H10～11に実施	
平成11年7、9月	移植	路線付近Aへ 114個体移植	路線付近Bへ 88個体移植
平成12年～平成15年	事後調査	H15時点で87.7%生存	H15時点で30.7%生存
		路線付近Aに移植された個体は生存率が高く、個体保全の効果は得られたものと考えられる。	
平成15年	再移植		16個体を路線付近Aへ

■移植・生育環境整備の内容

背景・経緯等

工事着手前の平成 10 年に、地元の植物研究家によりハリマムシグサが確認された。発見された時点では、ルート変更などの回避・軽減措置は不可能であったため、最善策として個体数の維持を目的として移植を実施することとした。

移植等のための事前調査の状況

調査期日：平成 10 年～平成 11 年
調査内容：現地調査によるハリマムシグサの分布状況、既存資料によるハリマムシグサの分類、生活史、地理分布等の把握。

移植等先の選定

計画路線の用地内には移植適地が存在しないため、路線付近 A・路線付近 B 移植先とした。

移植等実施状況

移植時期：平成 11 年 7 月及び 9 月
移植状況：114 個体を路線付近 A に、計画路線沿いの 88 個体を路線付近 B に、全部で 202 個体の移植となった。

事後調査の状況

●調査結果

平成 12 年：路線付近 A 生存 108 個体（生存率 94.7%）、路線付近 B 生存 81 個体（生存率 92.0%）
平成 13 年：路線付近 A 生存 109 個体（生存率 95.6%）、路線付近 B 生存 54 個体（生存率 61.4%）
平成 14 年：路線付近 A 生存 104 個体（生存率 91.2%）、路線付近 B 生存 39 個体（生存率 44.3%）
平成 15 年：路線付近 A 生存 100 個体（生存率 87.7%）、路線付近 B 生存 27 個体（生存率 30.7%）

この結果竹藪移植地は、ハリマムシグサにとって適当な環境条件ではないと判断されたため、特に生育の悪いところに移植されている 16 個体について、農協用地に再移植することとし、平成 15 年 7 月に実施した。

■学識者の関与の状況

関与の形式	本種（ハリマムシグサ）の研究者に指導を受ける
その他関与した団体・個人等	住民参加なし。



掘りとった球茎



掘りとった球茎
最移植個体の中で最大の球茎
直径約 27mm

写真一植物 44-1 掘りとった球茎



掘りとった個体を新聞で包んだ
ところ



乾燥しないように新聞で包み
バケツに入れて運ぶ



再移植個体の植え付け

写真一植物 44-2 移植の状況



再移植した個体への散水



再移植地への移植個体

写真－植物 44－3 移植の状況

■保全措置対象種の概要

対象種：ウラシマソウ

保全措置実施の根拠：本事業で選定

■保全措置実施箇所

道路名：一般国道 298 号（東京外かく環状道路）

■対象種の特徴

被子植物 単子葉類 サトイモ科	
和名	ウラシマソウ
学名	<i>Arisaema thunbergii</i> ssp. <i>urashima</i>
形態の特徴	平地から低山地の野原、林縁、林中にややふつうにはえる。球茎は扁球形で、多数の子球をつける。偽茎は葉柄より短い。葉は 1（～2）個、鳥足状に 11～17 枚の小葉をつける。小葉は狭倒卵形、長楕円形また狭卵形で、鋭尖頭、全縁で、深緑色。花序は葉よりも下に位置する。仏炎苞の特に内面は濃紫色で白条があり、筒部は白色を帯びて淡紫褐色。口辺部はやや開出する。舷部は三角状の卵形から広卵形で、長鋭尖頭。付属体は下部でふくらみ、次第に細くなって先は長く糸状に伸び、長さ 60 c m になり、全体に平滑で暗紫色、下部は紫褐色である。和名の浦島草は、付属体の先が糸状に伸びたさまを浦島太郎の釣り糸に見立てたものである。
生活史	花期は 4～5 月。
分布状況	北海道（日高、渡島）、本州、四国、九州（佐賀県）に分布する。

■保全措置の進め方、スケジュール及び効果等

保全措置	備考
事前調査	H8.12 公告の環境影響評価の調査で生育を確認、H15.11 に再確認
移植	H15.11 移植
事後調査	H16.2 に実施、休眠中のため確認不可。事後調査の結果が得られておらず効果については不明。

■移植・生育環境整備の内容

背景・経緯等及び移植・生育環境整備の概要

計画路線の建設により、貴重な植物が生育している小塚山公園内の樹林地を開削する。そのため、開削予定地内の貴重植物を移植して保全することとした。

移植等のための事前調査の状況

平成 8 年 12 月 公告・縦覧の環境影響評価で貴重植物の生育を確認。その後継続して調査実施。平成 15 年 11 月 12 日～14 日に事前確認実施。開削範囲内に 41 地点 323 個体を確認。

移植等先の選定

対象種の生息環境を勘察した結果、樹林内に生息する陽地性の種であることから、現生育地である小塚山公園内の非開削部の林内に移植することとした。

移植等実施状況

以下の点に留意して移植を行った。

・移植対象個体の確認

公園・緑地部の開削部及び開削部に接する範囲(約 5m)において、過年度までの成果、及び今年度調査結果を踏まえ、各貴重種の個体数・生育位置を確認する。

確認作業では、生育地点でのポール立て、生育個体への識別番号の付加、図面・チェックシートの作成を実施する。

・移植対象地の選定

特性、現況の生育環境等を勘察し、公園・緑地部内の非開削部に移植対象地を選定する。

・備品

移植作業には、以下の備品を準備する。

- ・移植個体の位置図・チェックシート・移植ごて
- ・園芸ポット:移植個体数分を購入、腐食する材質
- ・支柱:草丈が 50-60cm の個体には支柱を立てること
- ・発根剤・マルチング (必要に応じ使用)
- ・灌水の道具 1 ポリタンク・じょうろ等(ペットボトルも可)
- ・移植個体の運搬用のトレイ

・移植作業での留意点

- ・移植作業は有資格者(樹木医)の指導、相談を受けて行う。
- ・移植対象地は、移植後に被圧されない程度に、あらかじめ整地しておくものとする。
- ・移植対象個体は、貴重な草本類のため樹林地内、林縁部等の目立たぬところに植付ける。
- ・移植後の灌水は、気象状況等により適宜行う。

事後調査の状況

実施期日：平成 16 年 2 月 27 日

調査方法：地上部の生育状況により把握する。

調査結果：休眠中のため確認できず。

■学識者の関与の状況

関与の形式	東京外かく環状道路小塚山地区樹木移植検討会（大学の園芸学部の研究者や民間の専門家らにより構成）
その他関与した団体・個人等	情報なし。

■保全措置対象種の概要

対象種：ミクリ

保全措置実施の根拠：環境省レッドデータブック：準絶滅危惧 (NT)

北海道レッドデータブック：希少種 (R)

■保全措置実施箇所

道路名：帯広広尾自動車道

■対象種の特性

被子植物	単子葉類	ミクリ科
和名	ミクリ	
学名	<i>Sparganium erectum</i>	
形態の特徴	<p>浅い水底から直立してはえる多年草で、高さ 50～100 c mになる。地下茎は横にはい、先に新しい株をつくる。葉は線形で、直立して茎より長く、幅 8～15m m、裏面中央に稜があり、先は鈍頭、6-8 月に茎の上部の葉腋から枝を出し、枝の下部に 1-3 個の無柄の雌性頭花、上部に多数の無柄の雄性頭花をつける。雄花の花被片は 3-4 個でさじ形、長さ約 2mm。雄蕊は 3 個ある。雌花の花被片は 3 個で倒卵形・長さ約 3mm。花柱の先の片側に長さ 3-6mmの糸状の柱頭がついている。雌性頭花は熟すると、径 15-20mmの球形で緑色の集合果となる。果実は稜がある卵形で硬く、長さ 6-9mmである。集合果がクリのいがに似ているので実栗という。漢名は黒三稜</p>	
分布状況	北海道～九州、アジア・ヨーロッパ・北アフリカの温帯に広く分布する。	

■保全措置の進め方、スケジュール及び効果等

日時	保全措置	備考
平成 13 年 7～8 月	事前調査	29 箇所で生育を確認、マーキングを行う
平成 13 年	移 植	道路敷地内に移植池 6 箇所掘削
平成 14 年 8 月 平成 15 年 8 月	事後調査	<p>H14：6 箇所の池全てでミクリの生育が確認 H15：6 つの全ての池でミクリは前年より増加 移植池では順調に生育しており、個体の保全の効果が得られたと考えられる。</p>

■移植・生育環境整備の内容

背景・経緯等及び移植・生育環境整備の概要

計画路線の建設に伴い、平成 13 年度に西土狩川の浚渫が行われた。この際、西土狩川に生育していたミクリを保全するため、道路用地内にミクリ移植地が造成され、西土狩川で採取したミクリの根茎と種子播種を行った。

移植等のための事前調査の状況

調査時期：平成 13 年 7 月 19 日、8 月 1 日

調査結果：29 箇所でミクリの群落が確認され、確認されたミクリの群落にはマーキングを行った。

移植等先の選定

現生育地である西土狩川にかかる橋梁直下の道路敷地内に移植池を掘削する。生育に必要な水は西土狩川から引き込む。

移植等実施状況

実施時期：平成 13 年

実施方法：

ミクリの移植方法については、確立された手法というものが存在しなかったが、河川事業で試みられた事例を参考に、泥土厚＋水深を 80cm、50cm、30cm に設定し、それぞれの条件下で根茎による移植と種子による移植を実施することとした。

移植は当地に生育するミクリの「種」を保存し、種子の供給源となることを目的としていることから、根茎による移植は現在生育しているものの中から任意にピックアップして 1 移植池当たり 20 株程度とした。

移植先に関しては、橋梁直下の道路敷地内に移植池を掘削し、生育に必要な水は西土狩川から引き込む方式を採用する。また、本移植池は道路排水の流末部に設けられることから、道路側溝の緩速池としても機能するものである。

移植の実施に当たって、水深と泥厚の設定が異なる 3 つの条件で実施すること、根株と播種による移植を実施することから移植池は合計で 6 つ用意した。

池の配置は以下に配慮して決定した。

- ・橋脚の配置
- ・池中の所要な水面高さと西土狩川の河床高
- ・移植池を管理するための管理用通路（B=3.0m 程度）を確保

上記の結果、移植池 1 つ当たりの大きさは、最も浅い池の底面を通る水平面上で B×H=22.00m×10.40m の大きさに決定した。将来的に生育状況の比較を行うため、各池の大きさを統一した。

事後調査の状況

調査方法：

ミクリ移植池は水深と泥の厚さの異なる 3 タイプの池が 2 個ずつ、計 6 個からなっている。調査は各池ごとにミクリの株数と分布面積について記録した。

調査結果：

平成 14 年度：6 箇所の池全てでミクリの生育が確認された。ミクリの株数は全体で、8 月に 148 株、10 月に 337 株が確認された。分布面積については全体で 16.3 m²であった。また、根茎を移植した E1 池、E3 池ではそれぞれ 2 株、1 株の開花・結実が確認された。

根茎移植を行った池については、移植を行っていない位置にもミクリの生育が確認されたため、池に生育しているミクリは移植由来のものと、池造成時に使用した土砂に根茎や種子が混入していた土砂由来のものとの両方が考えられる。

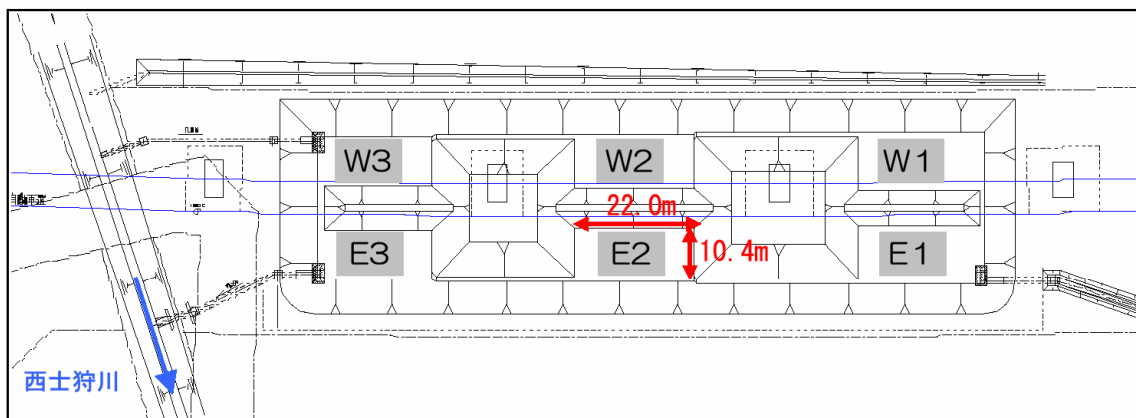
種子播種を行った池については、種子播種を行っていない位置でミクリの生育が確認され、種子播種を行った位置にはミクリの生育は確認できなかった。種子は播種後に移動した可能性はあるが、播種位置での生育は全く見られないため、池に生育しているミクリは種子由来とは考えにくい。生育しているミクリは池造成時に使用した土砂に根茎や種子が混入していた土砂由来のものである可能性が高い。

平成 15 年度：

- ・6 つの全ての池でミクリは昨年より増加した。
- ・特に E3 池で増加が目立った。水深が適していたことが理由と思われる。
- ・E1、W1、W2 は土砂が堆積し、全面に植物が生育していた。ミクリに適した環境ではなくなりつつある。
- ・土砂堆積が続くと、数年でミクリの生育に適さない環境になることが予想される。
- ・土砂が堆積したため、池造成時に設定された水深よりも全体的に浅くなっていると考えられる。E 池、W 池ともに池 1、2、3 の順でミクリの分布面積が多くなることから、今回設定された水深では最も深い場所がミクリに適していたといえる。
- ・E 池、W 池とも根茎の移植または種子播種を行っていない箇所でもミクリの生育を確認しているため、池造成時に使用した土砂にミクリの根茎や種子が混入していたことが推測される。ミクリ移植池では根茎の移植と種子の播種を行なったが、現在生育しているミクリが根茎由来なのか種子由来なのかは不明である。
- ・西土狩川では浚渫後、川底に残っていた根茎からミクリが自然回復した。
- ・W1、W2 池で希少植物のウキガヤ(北海道:希少種)を確認した。ウキガヤは水辺に生育するイネ科植物である。ミクリ移植池では水深 5cm 程度の浅い箇所でも生育していた。
- ・W2 池で希少植物のタマミクリ(環境省:絶滅危惧 II 類)を確認した。タマミクリはミクリと同様、湖沼や河川に生育する植物である。浚渫前の事前調査の際、1 地点で確認された。

■学識者の関与の状況

関与の形式	情報なし。
その他関与した団体・個人等	情報なし。



E：根茎移植（約 20 株／池）
W：種子播種

1：水深 15cm、泥厚さ 15cm
2：水深 25cm、泥厚さ 15cm
3：水深 40cm、泥厚さ 40cm

図一植物 46-1 移植先の平面図

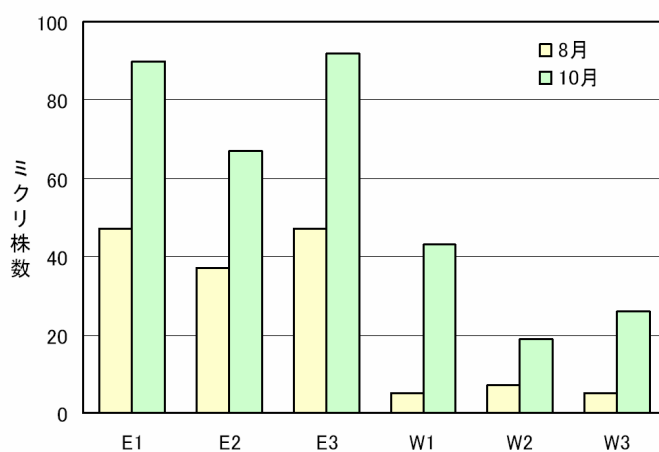


図 2-3-2 池ごとのミクリ株数

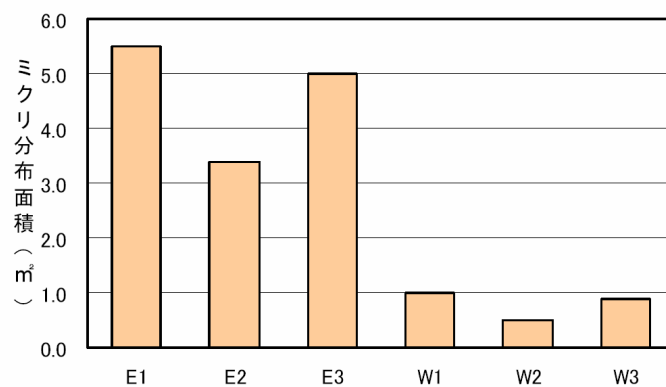


図 2-3-3 池ごとのミクリ分布面積

図一植物 46-2 ミクリ株数及び分布面積（平成 14 年）



写真 2—3—1 池に生育しているミクリ



写真 2—3—2 E1・W1 池



写真 2—3—3 E2・W2 池



写真 2—3—4 E3・W3 池



写真 2—3—5 結実を確認 (E1 池)

○ ミクリ

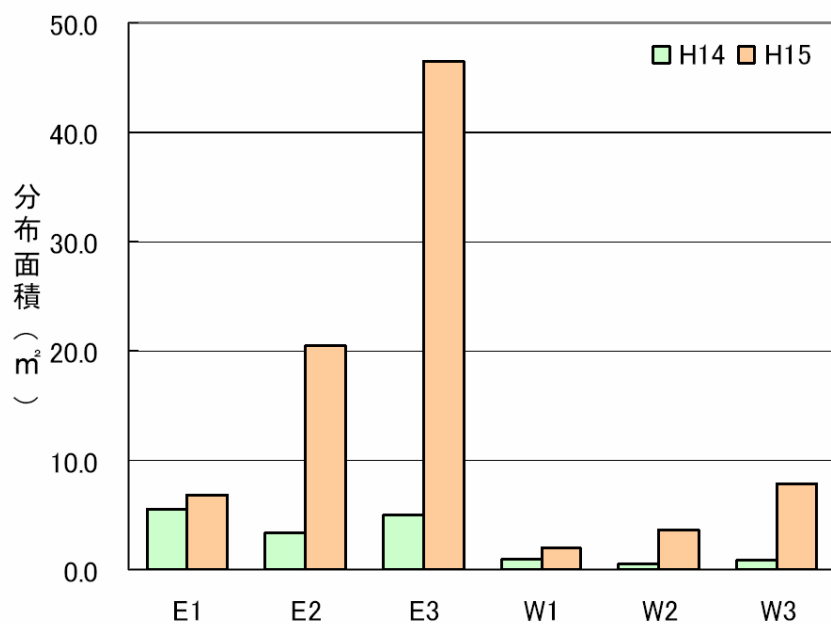
写真一植物 46—1 移植先の状況 (平成 14 年)

【平成 14 年 10 月】

【平成 15 年 8 月】



写真－植物 46－2 移植先における経年変化



図一植物 46-2 ミクリ分布面積の変化（平成 14 年～15 年）

■保全措置対象種の概要

対象種：エゾハリスゲ

保全措置実施の根拠：環境省レッドデータブック：絶滅危惧Ⅱ類(VU)

■保全措置実施箇所

道路名：帯広広尾自動車道

■対象種の特性

被子植物 単子葉類 カヤツリグサ科	
和名	エゾハリスゲ
学名	<i>Carex uda</i>
形態の特徴	山中の湿地に生える多年草。茎は高さ 15-30cm、葉は幅 1.5-3mm で、ヒカゲハリスゲによく似て茎には鋭3稜があるが、稜上も平滑、果胞はやや反曲し、卵状披針形で、長さ 3-3.5mm、6 月に熟す。

■保全措置の進め方、スケジュール及び効果等

日時	保全措置	備考
平成 11 年 ～平成 12 年	事前調査	第二柏林台川上流湧水地域における植物相調査で生育を確認
平成 13 年	移 植	他の林床植物とともに 330 株を表土ごと移植
平成 14 年 ～平成 16 年	事後調査	H14：生存率 74% H15：生存率 44% H16：生存率 35% →生存率が低下しているため人為的に養生することとした 移植地では年々生存率が低下しており、現状では十分な効果は得られていない。
	再移植	養生後再移植を行う。

■移植・生育環境整備の内容

背景・経緯等

高規格幹線道路帯広広尾自動車道は、芽室町と帯広市の境界に位置しハンノキとヤチダモを主体とした広葉樹林である、第二柏林台川の上流湧水箇所を横断する形で通過する。工事に先立ち自然環境調査を行った結果、エゾハリスゲをはじめとする注目すべき種の生息が確認された。このことから学識者及び自然保護団体と打ち合わせを行う中で環境保全対策を計画立案し、実施した。

移植等のための事前調査の状況

平成 11 年 7 月～平成 12 年 8 月に行われた対象地全体の植物相調査の中で確認された。

移植等先の選定

道路建設によって消失する湧水池の代償として、道路に隣接した、高木移植地と代替池の法面に移植することとした。

その後の調査で生育状況が良くないことが判明したため、道路を横断するカルバート孔口付近へ再移植することとした。

重視したのは以下の 2 点である。

- ・土壌が湿った状態にあること。
- ・エゾハリスゲを被圧するような植物が少ないこと。

カルバート孔口付近でエゾハリスゲの自生も確認されたことから、再移植地として適していると考えた。

移植等実施状況

平成 13 年 5 月に他の林床植物 73 種とともに、330 株の移植を行った。

移植先が代替池法面への移植は、予め移植先を人力又はバックホーで掘削した上で、移植は樹木の生育状況に応じて人力による移植とバックホーによる以下の 3 方法による移植を実施した。

- ・人力で掘削しての移植(樹木が密生し、バックホーで採取不可能な場合)
- ・バックホーを使用して真土ごと掘削しての移植(バックホーが侵入可能で樹木が周囲にない場合)
- ・バックホーを使用してバケット幅大(約 80cm×80cm)にカーペット状に表土のみ(表土厚約 20cm)剥ぎ取っての移植(樹木はあるが、バックホーが侵入可能で表土を剥ぎ取れる場合)

移植先が高木移植地の場合は林床植物の移植は樹木移植後でなければ不可能であったため、予めバックホーで林床植物を含んだ表土をブロック状に掘削して掘り置き養生し、樹木移植後に人力で移植した。

再移植：平成 16 年実施。

移植を確実に成功させるため、一部の株は、プランターを使用した人為的な環境下での養生後、再移植することとした。

移植株数は平成 16 年度の生育調査で確認された 114 株のうち 73 株とし、残り 41 株は経過確認のためにそのまま残した。

73 株のうち、35 株をそのまま移植し、残りの株のうち、特に生育状態の良くなかった 23 株(プランター B)とその他の 15 株(プランター A)とに分け、経過確認を行った。

事後調査の状況

調査実施時期：平成 14 年 5 月 9 日、平成 15 年 5 月 22 日、平成 16 年 5 月 20 日～21 日
 調査方法：エゾハリスゲにナンバリングし株数を数えた。また、株ごとに開花・結実の有無を記録した。

調査結果：

平成 14 年度

移植直後より 85 株少ない 245 株の生育が確認された（生存率 74%）。このうち開花が確認されたのは 237 株であり、生育が確認された株のほとんどが開花していた。生育状態としては、開花が見られるものの他の植物に生育を阻害されている株も多く、全体としては良好とはいえない状態であった。今後年数を経て減少していく可能性があるため、経過を見守る必要がある。

平成 15 年度

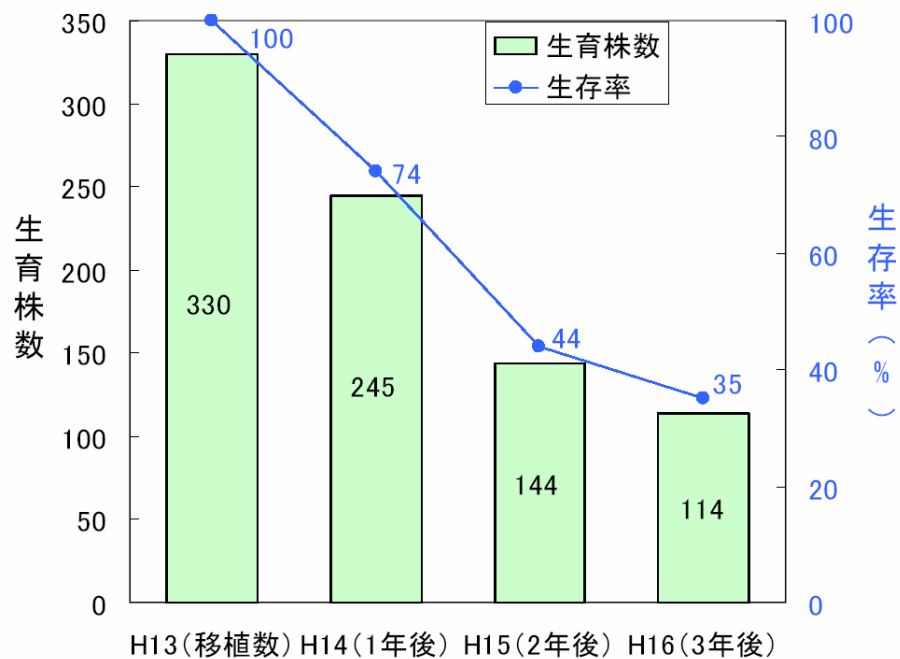
生育株数は 144 株であり生存率 44%となった。また、生育個体のうち約 8 割が生育不良と判定された。この要因は他の植物による被圧であり、次年度の生育が危ぶまれたため、対策を検討した。その結果他の適当な場所への再移植を検討することとした。

平成 16 年度

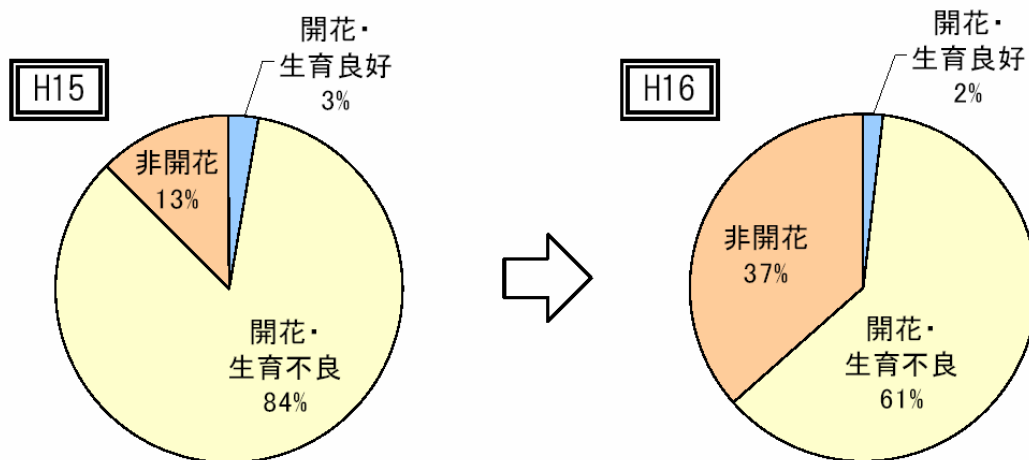
生育株数は 114 株であり生存率 35%となった。また、前年度に比べ非開花率が 13%から 37%へ増え、生育状態の更なる悪化が推察された。再移植を実施することとした。

再移植後の経過

再移植 4 ヶ月後の生育について、プランターBの 1 株を除く全ての株で生育が確認された。再移植した株のほとんどは再移植前よりも葉の枚数が増加し、株立ちの様子がより明確になった。特にプランターに再移植した株の多くは葉の枚数が大幅に増加した。



図一植物 47-1 移植後の状況



非開花、生育不良株が増加 → 生育状態悪化の可能性
 ※植物にとって開花は生育状態の目安のひとつであり、開花しない株の増加から、生育状態がさらに悪化している可能性がある

図一植物 47-2 生育状態の割合



写真 3-5-1 開花、生育良好株 (H16. 5. 20)



写真 3-5-2 開花、生育不良株 (H16. 5. 20)

写真一植物 47-1 移植先における生育状況

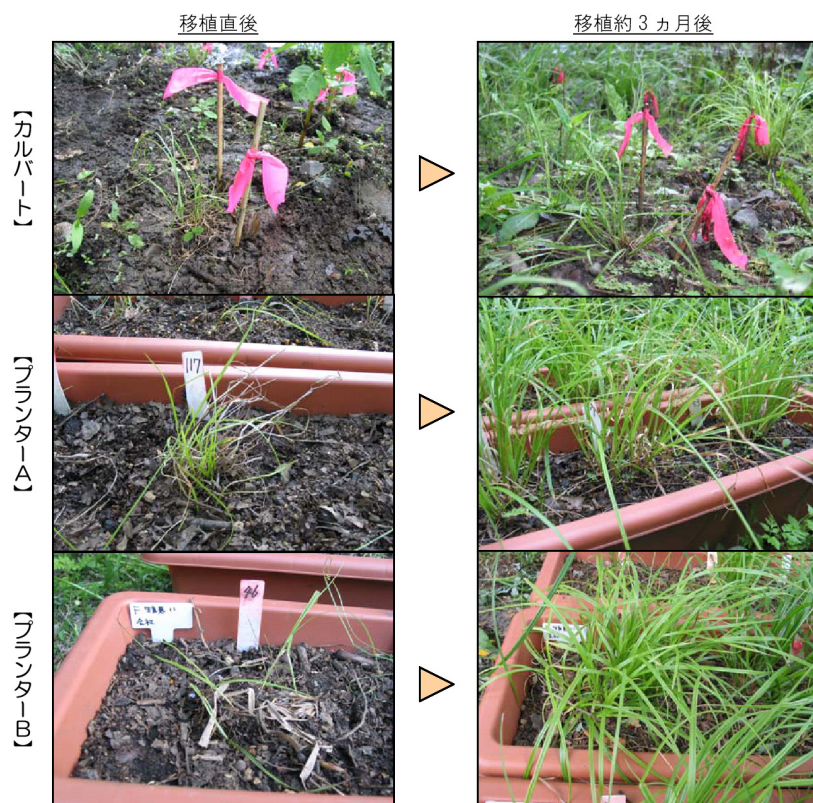


写真 3-6-5 再移植先（左上：カルバート孔口付近、右上：カルバート孔口付近へ植えた株、左下：プランターA、右下：プランターB）

写真一植物 47-2 再移植後の状況

	カルバート孔口 35 株	プランターA 15 株	プランターB 23 株
移植株数			
	↓	↓	↓
移植 4 ヶ月後	35 株 (±0)	15 株 (±0)	22 株 (-1)

図一植物 47-3 再移植後の育成株数



写真－植物 47－3 再移植後の経過



写真－植物 47－4 再移植しなかった株の経過

■学識者の関与の状況

関与の形式	情報なし。
その他関与した 団体・個人等	情報なし。

■ 保全措置対象種の概要

対象種：マネキシングジュガヤ

保全措置実施の根拠：当該事業で選定（沖縄県初記録）

■ 保全措置実施箇所

道路名：道路名：一般国道 58 号（恩納南バイパス）

■ 対象種の特性

被子植物	単子葉類	カヤツリグサ科
和名	マネキシングジュガヤ	
学名	<i>Scleria rugosa</i> var. <i>glabrescens</i>	
形態の特徴	高さ 10～30 cm、葉鞘は翼がなく、分花序の柄は湾曲する。果は球形で径 1.5mm、不完全な格子紋と光沢があり、基盤の裂片は 3 角形で鈍頭に終わる。葉に白色開出毛があるものと、無毛のものがあり、前者をケシングジュガヤ、後者をマネキシングジュガヤとしてケシングジュガヤの変種として区別する。	
分布状況	基種であるケシングジュガヤは本州（千葉県以西）～琉球の湿地にややまれにはえ、台湾、朝鮮、マレーシア、インド、オーストラリアにも分布するが、本種は分布域が限られている。	

■ 措置の進め方、スケジュール及び効果等

日時	保全措置	備考
平成 15 年 11 月 ～平成 16 年 3 月	事前調査	H15. 11：生育を確認 H15. 11～16. 3：週 1 回の頻度で生態情報に収集
平成 16 年	移 植	3 月に池を造成し自生地の土壌ともに播種 7 月に 545 個体を移植
平成 16 年 4 月 ～11 月	事後調査	週 1 回の頻度で観察。最終的に 916 個体確認、204 個の種子を採取。 種子を採取することができ、個体群の維持の効果は得られたと考えられる。

■ 移植・生育環境整備の内容

背景・経緯

貴重植物のマネキシングジュガヤが確認された自生地が工事により改変されることから、移植による保全対策を行った。

移植等のための事前調査の状況

移植先となる代替地選定などの基礎資料とするため、自生地環境調査を行った。調査内容は林床照度、地形、土壌、植生等である。また、具体的手法を検討するためには本種の生態情報が少ないため、生育を確認した平成 15 年 11 月 11 日から移植着手の平成 16 年 3 月 8 日まで週 1 回の経過観察を行った。その結果、マネキンシュガヤについては沖縄県においても一年草であると考えられた。

移植等先の選定

移植先の選定にあたっては、航空写真により開けた環境と思われる尾根部を抽出し、踏査を行いリュウキュウチクまたはオオマツバシバが優占している 2 箇所を選定した。その上で自生地と同様の環境調査を行い、自生地に近い環境を有する地点を移植先として選定した。

移植等実施状況

●種子採取

平成 15 年 11 月 11 日から実施した経過観察の際に、両種の種子を採取した。結果等は以下のとおりである。

2、222 個を採取。湿地性の植物であるため、湿った脱脂綿上で保存を行った。保存温度は 8℃とした。

●移植及び播種

平成 16 年 3 月 8 日に移植先の環境整備を行い、平成 16 年 3 月 15 日に播種を行った。

移植先には現況で 4 箇所の池があったが、新たに 5 箇所の池を造成し、合計 9 箇所の池を対象とする。これらの池の水際に自生地の土壌の移植を行った上で播種を行った。また、平成 16 年 7 月 23 日に、移植元の自生地に約 1000 個体あまりのマネキンシュガヤを確認したため、約 545 個体の追加移植を行った。




事後調査の状況

平成 16 年 4 月～11 月に週 1 回の観察を行った。結果は以下のとおりである。

4 月 15 日に発芽を確認。7 月 15 日に約 371 個体となった。7 月 8 日に一部の個体でつぼみを確認。7 月 28 日に一部の個体で結実を確認。

7 月 23 日の追加移植を含め、全部で約 916 個体となった。

その後 10 月までは良好な生育が確認されている。11 月になると、1 年草であるため徐々に衰退がみられたが、11 月 25 日に 204 個の種子を採取した。

	平成15年11月19日
	自生地環境調査
	自生地
	調査状況。
	平成15年11月27日
	移植候補地環境調査
	移植地候補A
	調査地状況。
	平成15年11月26日
	移植候補地環境調査
	移植候補地B
	調査地状況。

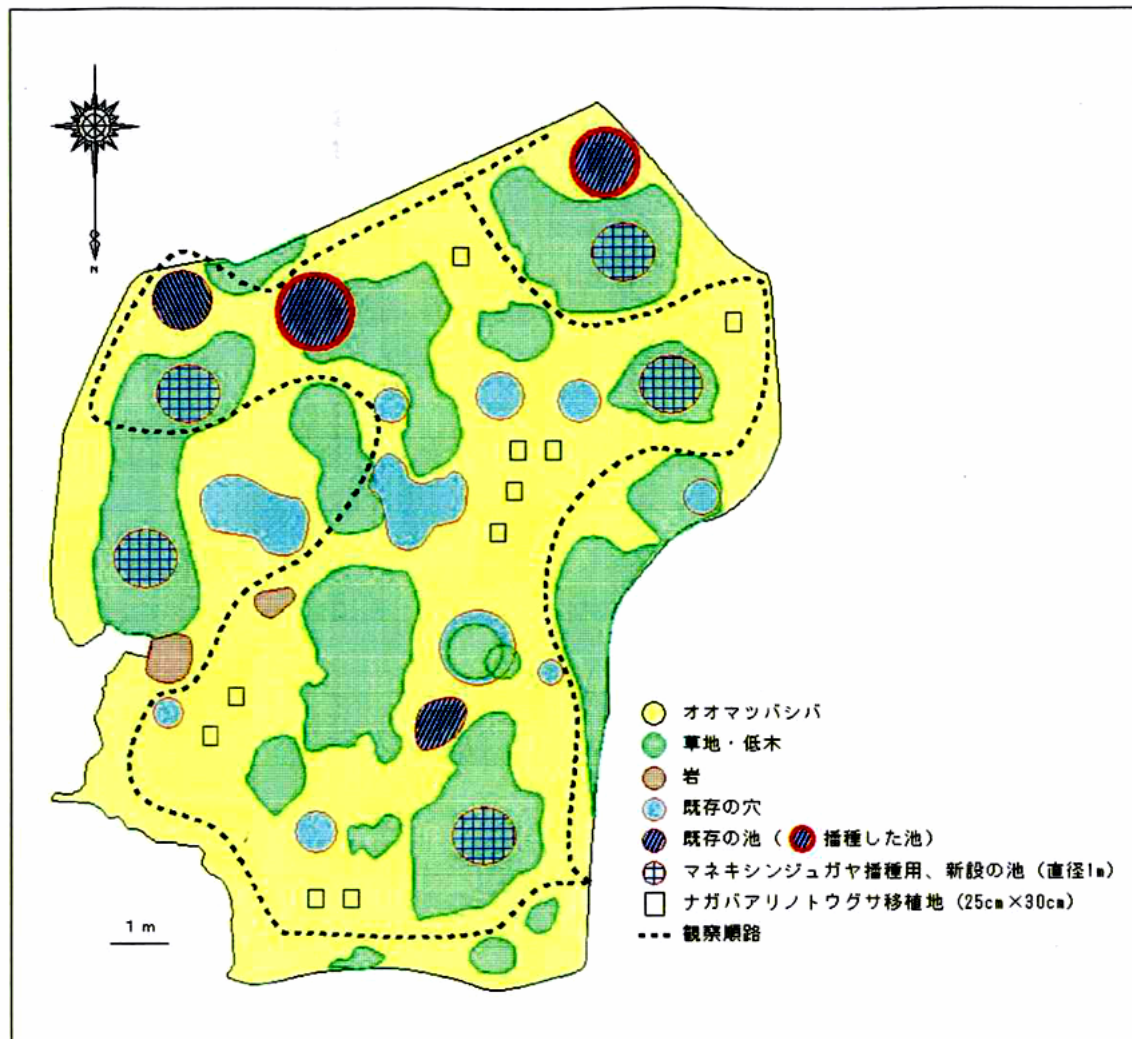
写真一植物 48ー1 移植元及び移植先候補地（最終的に候補地Bを選定）

	<p>平成16年3月8日(月)</p> <p>保全対策</p> <p>マネキンシュガヤ</p> <p>自生地の池の縁の泥を採取</p>
	<p>平成16年3月8日(月)</p> <p>保全対策</p> <p>マネキンシュガヤ</p> <p>自生地の泥を代替地の 既存の池の縁に入れた。</p>
	<p>平成16年3月8日(月)</p> <p>保全対策</p> <p>マネキンシュガヤ</p> <p>代替地に穴を新設した。</p>

写真一植物 48-2 移植の状況 (その 1)

	<p>平成16年3月8日(月)</p> <p>保全対策</p> <p>マネキシングユガヤ</p> <p>代替地の新設の穴に、 自生地で採取した泥を入れた。</p>
	<p>平成16年3月9日(火)</p> <p>保全対策</p> <p>マネキシングユガヤ</p> <p>代替地の新設の穴に水を 入れ池とした。</p>
	<p>平成16年3月15日(月)</p> <p>保全対策</p> <p>マネキシングユガヤ</p> <p>代替地の新設の池の水位を 確認し播種を行った。</p>

写真－植物 48－3 移植の状況（その 2）



図一植物 48-1 移植地の環境

■学識者の関与の状況

関与の形式	地元の大学の研究者らにヒアリング
その他関与した団体・個人等	情報なし。

■ 保全措置対象種の概要

対象種：エビネ

保全措置実施の根拠：日光国立公園指定植物

環境省レッドデータブック：絶滅危惧Ⅱ類(VU)

福島県レッドデータブック：絶滅危惧Ⅱ類

■ 保全措置実施箇所

道路名：一般国道 289 号（甲子道路）

■ 対象種の特性

被子植物 単子葉類 ラン科	
和名	エビネ
学名	<i>Calanthe discolor</i>
形態の特徴	雑木林の下などに生える地生ラン。偽球茎は球状。葉は 2-3 個ついて、長さ 15-25cm。花茎は高さ 20-40cm、1-2 個の鱗片葉がある。花序は短毛があり、4-5 月、ややまばらに 8-15 花をつける。花被片は暗褐色。唇弁は萼片と同長、帯紅色または白色で、扇形、3 深裂。

■ 保全措置の進め方、スケジュール及び効果等

日時	保全措置	備考
平成 7 年～12 年	事前調査	H7～9：確認情報なし H10：道路用地内での確認なし H12：道路用地内で 5 箇所 15 株以上を確認
平成 12 年 11 月	移 植	周辺の道路用地外へ 5 株 公園へ 1 株
平成 13 年 6 月、9 月 平成 14 年 6 月、9 月	事後調査	H14.9 時点で 15 株に増加 株数が増加し、個体及び個体群の保全の効果が得られたものと考えられる。

■移植・生育環境整備の内容

背景・経緯等

奥羽山脈の南部に位置する那須連峰の一角に位置している当該区間は、豊かな自然が保たれ、貴重な動植物の宝庫であるとともに、その一部は日光国立公園に位置していることから、道路建設にあたっては自然環境を十分に把握し、貴重な動植物の保護や風景との調和など自然界全体に眼を向けて行くことが必要とされている。

このような背景から、平成 9 年度までに実施された環境調査や環境保全対策の基本的な考え方の検討結果に基づいて、平成 10 年度に「甲子道路エコロード検討委員会」が設立され、2 箇年にわたりエコロードとして整備していく上でのより具体的な実施方策の検討が行われた。

移植等のための事前調査の状況

(一般調査)

調査時期：平成 7 年 6 月～9 年 10 月

調査範囲：全区間を対象に計画路線の両側約 300m の範囲

調査項目：植物相及び植生

調査結果：確認情報なし

(移植のための調査)

調査時期：平成 10 年 6 月、7 月、9 月及び平成 12 年 10 月

調査項目：対象種の分布状況

調査結果：平成 10 年の調査では道路用地内での確認はなかったが、平成 12 年の調査では、道路用地内に 2 箇所 12 株の生育が確認された。

移植等先の選定

計画路線周辺の道路用地外における本種の生息環境を有する地点および、計画路線から 1 km ほど離れた公園とした。

移植等実施状況

移植期日：平成 12 年 11 月 14 日～17 日

移植株数：6 株。うち 5 株は計画路線周辺の道路用地外の本種生育適地、1 株は公園に移植した。

事後調査の状況

調査期日：平成 13 年 6 月、9 月

平成 14 年 6 月、9 月

調査項目：活着状況、結実状況、

調査方法：活着状況

活着（生存株数）：対象種の株数を数え、その株数を活着株数とした。

健全度：以下の 5 段階の判定を行った。

A：異常が全く見られない。

B：いくぶん異常が見られるが、あまり目立たない。

C：異常が明らかに認められる。

D：生育状態が劣悪で回復の見込みが少ない。

E：ほとんど枯死。

自然草高：垂れている葉はのぼしたりせずに、同化層（葉を広げている層）の高い位置をはかり、自然草高とした。

結実状況

結実株数：対象種のうち、結実している株数を数え、その株数を結実株数とした。

結実状況：以下の 5 段階の判定を行った。

A：健全に結実している。

B：いくぶん異常が見られるが、あまり目立たない。

C：異常が明らかに認められる。

D：かろうじて結実している。

E：結実が見られない。

調査結果：平成13年6月 活着株数10株（活着率100%）

9月 活着株数10株（活着率100%）

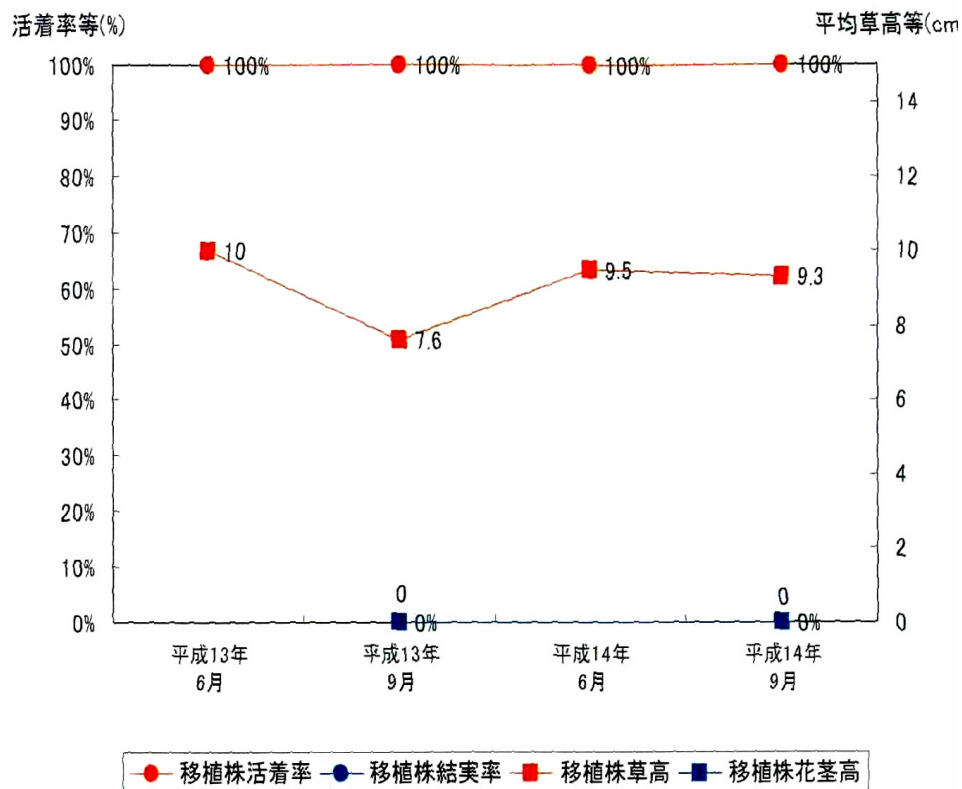
結実株数0株（結実率0%）

平成14年6月 活着株数14株（活着率100%）

9月 活着株数15株（活着率100%）

結実株数 0 株（結実率 0%）

本種については、計 6 株の移植を行ったが、移植後、株の増加傾向が認められている。健康状態についても、全てが A に判定されており、順調に生育しているものと考えられる。



図一植物 49－1 活着率の変化等

■学識者の関与の状況

関与の形式	甲子道路エコロード追跡調査委員会（大学の工学部や博物館の研究者らにより構成）
その他関与した団体・個人等	情報なし。

■保全措置対象種の概要

対象種：ツルラン

保全措置実施の根拠：環境省レッドデータブック：絶滅危惧Ⅱ類（VU）

■保全措置実施箇所

道路名：一般国道 58 号（恩納バイパス）

■対象種の特性

被子植物 単子葉類 ラン科	
和名	ツルラン
学名	<i>Calanthe furcata</i>
形態の特徴	常緑広葉樹林下に生える地生ラン。偽球茎は球状。葉は 3-6 個ついて、狭長楕円形または倒卵状長楕円形、長さ 20-50cm。花茎は基部の葉腋より出て、高さ 40-80cm。花序は 7-10 月に生じ、白色または帯紫紅色花を 20-40 個密生する。唇弁は斜上し、萼片より長く、基部から 3 裂し、中裂片はさらに 2 裂するので大の字形になる。唇弁基部の中央内面に黄色の短い 3 条の突起点が顕著である。

■措置の進め方、スケジュール及び効果等

日時	保全措置	備考
平成 15 年 10 月	事前調査	H15.10：工事範囲に 1 個体確認
平成 16 年 5 月	移 植	付近へ移植
平成 16 年 5 月～11 月	事後調査	移植個体は良好に生育しつつけており、個体の保全の効果は得られたと考えられる。

■移植・生育環境整備の内容

背景・経緯

生育が確認されたツルランについて移植を行った。

移植等のための事前調査の状況

恩納バイパス工事箇所における事前調査（工事着工前の調査）、平成 15 年 10 月に 1 個体が確認された。

移植等先の選定

学識者の指導の下、できるだけ近い場所に土の移動をしないよう入れ替えを行って植え込むことにした。

移植等実施状況

平成 16 年 5 月 13 日に実施。1 個体を移植した。

事後調査の状況

移植から 1 ヶ月間は週 1 回ずつ、その後は月 1 回の観察を行った。その結果いずれの観察時においても生育状態は良好であった。

■学識者の関与の状況

関与の形式	ヒアリング
その他関与した 団体・個人等	情報なし。

写真3-1 環境保全等 ツルラン・カクチョウラン追跡調査(平成16年5月13日)

	<p>平成16年5月13日(木)</p> <p>貴重植物仮置きハウスより</p> <p>カクチョウラン3個体と</p> <p>ツルラン1個体を自生地に</p> <p>近い箇所に植え付けた。</p> <p>植付けの状況</p>
	<p>平成16年5月13日(木)</p> <p>植付け完了の状況(遠景)</p>
	<p>平成16年5月21日(金)</p> <p>ツルラン、カクチョウラン移植地。</p> <p>5月13日にツルラン1株、</p> <p>カクチョウラン3株の移植を</p> <p>行った箇所。4株とも生育は</p> <p>良好であった。</p>

写真-植物 50-1 移植先の状況(移植時:上、中、移植1週間後:下)

写真3-2 環境保全等 ツルラン・カクチョウラン追跡調査(平成16年6月9日)

	平成16年6月9日(水)
	ツルラン移植地モニタリング
	カクチョウラン移植地モニタリング
	全個体、生育は良好であった
	平成16年6月9日(水)
	ツルラン移植地モニタリング
	カクチョウラン移植地モニタリング
	ツルランの花のつぼみを確認

写真一植物 50-2 移植先の状況 (約1箇月後)

■ 保全措置対象種の概要

対象種：キンラン

保全措置実施の根拠：環境省レッドデータブック：絶滅危惧Ⅱ類(VU)

千葉県レッドデータブック：D 一般保護植物

岐阜県レッドデータブック：準絶滅危惧

■ 保全措置実施箇所

道路名：一般国道 298 号（東京外かく環状道路）

一般国道 158 号中部縦貫自動車道（高山清見道路）

■ 対象種の特性

被子植物 単子葉類 ラン科	
和名	キンラン
学名	<i>Cephalanthera falcata</i>
形態の特徴	山や丘陵地の疎林下に生える地生ラン。茎は直立して高さ 30-70cm。葉は 5-8 個で互生し、広披針形、長さ 8-15cm。唇弁の基部は筒状で距となり、舷部は 3 裂し、側裂片は 3 角状卵形で、中裂片は円心形で内面に黄褐色の肥厚した隆起線が数本ある。
生活史	4-6 月、黄色の花を 3-12 個つける。

■ 保全措置の進め方、スケジュール及び効果等

一般国道 298 号（東京外かく環状道路）

保全措置	備考
事前調査	H8.12 公告の環境影響評価の調査で生育を確認 H15.11 に再確認
移植	H15.11 移植
事後調査	H16.2 に実施：休眠中のため確認不可。事後調査の結果が得られておらず効果については不明。

一般国道 158 号中部縦貫自動車道（高山清見道路）

日時	保全措置	備考
	事前調査	情報なし
平成 12 年 平成 13 年	移 植	H12.9～10：4 個体移植 H14.6：2 個体移植 H15.6：2 個体移植（合計 8 個体移植）
平成 12 年 平成 13 年 平成 14 年	事後調査	H17 時点では全 8 個体中 3 個体の生育を確認
	保全措置の効果	平成 12 年度移植個体は 3/4 が生育しつつあり、保全効果が得られたが、平成 14 年度と平成 15 年度に移植した各 2 個体は生育を確認できなかった。

■移植・生育環境整備の内容

背景・経緯等

一般国道 298 号（東京外かく環状道路）	一般国道 158 号（高山清見道路）
計画路線の建設により、貴重な植物が生育している小塚山公園内の樹林地を開削する。そのため、開削予定地内の貴重植物を移植して保全することとした。	情報なし。

移植等のための事前調査の状況

一般国道 298 号（東京外かく環状道路）	一般国道 158 号（高山清見道路）
平成 8 年 12 月公告・縦覧の環境影響評価で貴重植物の生育を確認。その後継続して調査実施。 平成 15 年 11 月 12 日～14 日に事前確認実施。 開削範囲内に個体を確認。	平成 13 年 6 月 11～13 日、7 月 23～25 日、9 月 19～21 日に植物相調査を実施し、キンランを確認した。 平成 14 年 7 月 11～12 日、8 月 18～19 日に重要な種の確認調査実施し、キンランを確認した。

移植等先の選定

一般国道 298 号（東京外かく環状道路）	一般国道 158 号（高山清見道路）
対象種の生息環境を勘案した結果、樹林内に生息する陽地性の種であることから、現生育地である小塚山公園内の非開削部の林内に移植することとした。	平成 12 年度実施の 4 個体については情報なし。 平成 14 年度実施の 2 個体は、自生位置から 20m 程上流の広葉樹林内とした。 平成 15 年度実施の 2 個体は、自生位置から約 80m 離れたキンラン生育地とした。

移植等実施状況

一般国道 298 号（東京外かく環状道路）	一般国道 158 号（高山清見道路）
<p>以下の点に留意して移植を行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・移植対象個体の確認 公園・緑地部の開削部及び開削部に接する範囲（約 5m）において、過年度までの成果、及び今年度調査結果を踏まえ、各貴重種の個体数・生育位置を確認する。 確認作業では、生育地点でのポール立て、生育個体への識別番号の付加、図面・チェックシートの作成を実施する。 ・移植対象地の選定 特性、現況の生育環境等を勘案し、公園・緑地部内の非開削部に移植対象地を選定する。 ・備品 移植作業には、以下の備品を準備する。 <ul style="list-style-type: none"> ・移植個体の位置図・チェックシート ・移植ごて ・園芸ポット：移植個体数分を購入、腐食する材質 ・支柱：草丈が 50-60cm の個体には支柱を立てること ・発根剤・マルチング（必要に応じ使用） ・灌水の道具 1 ポリタンク・じょうろ等（ペットボトルも可） ・移植個体の運搬用のトレイ ・移植作業での留意点 <ul style="list-style-type: none"> ・移植作業は有資格者（樹木医）の指導、相談を受けて行う。 ・移植対象地は、移植後に被圧されない程度に、あらかじめ整地しておくものとする。 ・移植対象個体は、貴重な草本類のため樹林地内、林縁部等の目立たぬようなところに植え付ける。 ・移植後の灌水は、気象状況等により適宜行う。 <p>移植期日：平成 15 年 12 月 18 日～26 日（日、祝除く）</p>	<p>平成 12 年 9 月（3 個体）及び 10 月（1 個体）に合計 4 個体を移植。</p> <p>平成 14 年 6 月に伐採の影響により衰弱していた 2 個体を上流側に移植した。</p> <p>平成 15 年 6 月に工事で影響を受ける 2 個体を環境回避させたキンラン群生地へ移植した。</p>

事後調査の状況

一般国道 298 号（東京外かく環状道路）	一般国道 158 号（高山清見道路）
<p>実施期日：平成 16 年 2 月 27 日 調査方法：地上部の生育状況により把握する。 調査結果：休眠中のため確認できず。</p>	<p>●平成 12 年度移植個体 平成 12 年度 調査時期：10 月（No.4 個体移植時） 調査結果： 全個体生育を確認。 平成 13 年度 調査時期：5 月 26 日及び 6 月 28 日 調査結果： No.1 個体：5 月：芽生え・つぼみ確認。 6 月：確認できず。 No.2 個体：5 月：芽生え・つぼみ確認。 6 月：生育を確認（開花痕も確認）。 No.3 個体：5 月：確認できず。 6 月：確認できず。 No.4 個体：5 月：確認できず。 6 月：枯れた地上部を確認。 平成 14 年度 調査時期：6 月 12 日及び 7 月 10 日 調査結果： No.1 個体：6 月：芽生えを確認。個体サイズは自生の開花個体と比べ小さい。 7 月：確認できず No.2 個体：6 月：生長し、開花しいていいた。個体サイズは他の自生個体と同様。果実は結実せず、落下していた。 7 月：生育を確認。6 月時と状況は変わらない。 No.3 個体：6 月：芽生えを確認。個体サイズは自生の開花個体と比べ小さい。 7 月：生育を確認。個体の大きさは変わっていない。 No.4 個体：6 月：確認できず。 7 月：確認できず。 平成 15 年度 調査時期 6 月 11、12 日 調査結果： No.1 個体：確認できず。 No.2 個体：開花を確認。 No.3 個体：生育を確認。葉色やや薄い。 No.4 個体：確認できず。 平成 16 年度 調査時期：6 月 17、18 日 調査結果： No.1 個体：確認できず。 No.2 個体：生育を確認。開花跡あり。 No.3 個体：生育を確認。一部食害あり。 No.4 個体：生育を確認。開花跡あり。</p>

事後調査の状況

一般国道 298 号(東京外かく環状道路)	一般国道 158 号(高山清見道路)
	<p>平成 17 年度 調査時期：7 月 5 日、8 月 22 日 調査結果： No.1 個体：確認できず。 No.2 個体：生育を確認。若干の虫害があるが個体に異常なし。 No.3 個体：生育を確認。若干の虫害があるが、 個体に異常なし。 No.4 個体：生育を確認。若干の虫害があるが、 個体に異常なし。 (現地調査結果)</p> <p>●平成 14 年度移植個体 調査時期：平成 14 年 7 月 10 日 調査結果： No.1 個体：生育を確認するが、枯れた部分が広がっている。 No.2 個体：生育を確認。状況は移植時と変わらない。</p> <p>●平成 14 年度移植個体 平成 15 年度 調査時期：6 月 11、12 日 調査結果： No.1 個体：確認できず。 No.2 個体：確認できず。</p> <p>平成 16 年度 調査時期：6 月 17、18 日 No.1 個体：確認できず。 No.2 個体：確認できず。</p> <p>平成 17 年度 調査時期：7 月 5 日、8 月 22 日 調査結果： No.1 個体：確認できず。 No.2 個体：確認できず。 (現地調査結果)</p> <p>●平成 15 年度移植個体 平成 16 年度 調査時期：6 月 17、18 日 調査結果： No.1 個体：確認できず。 No.2 個体：確認できず。</p> <p>平成 17 年度 調査時期：7 月 5 日 8 月 22 日 調査結果： No.1 個体：確認できず。 No.2 個体：確認できず。 (現地調査結果)</p>

高山清見道路

平成 12 年度移植個体の事後調査概要

移植個体No	確認状況								
	平成12年度		平成13年度		平成14年度		平成15年度	平成16年度	平成17年度
	9月	10月	5月	6月	6月	7月	6月	6月	7月
No. 1	移植	○	○	-	○	-	-	-	-
No. 2	移植	○	○	○	○	○	○	○	○
No. 3	移植	○	-	-	○	○	○	○	○
No. 4	-	移植	-	△	-	-	-	○	○

※○生育の確認 △:枯れた地上部を確認 -:消失または未確認

平成 14 年度移植個体の事後調査概要

移植個体No	確認状況				
	平成14年度		平成15年度	平成16年度	平成17年度
	6月	7月	6月	6月	7月
No. 1	移植	○	-	-	-
No. 2	移植	○	-	-	-

※○生育の確認 △:枯れた地上部を確認 -:消失または未確認

平成 15 年度移植個体の事後調査概要

移植個体No	確認状況		
	平成15年度	平成16年度	平成17年度
	6月	6月	7月
No. 1	移植	-	-
No. 2	移植	-	-

※○生育の確認 △:枯れた地上部を確認 -:消失または未確認

■学識者の関与の状況

道路名	一般国道 298 号(東京外かく環状道路)	一般国道 158 号(高山清見道路)
関与の形式	東京外かく環状道路小塚山地区樹木移植検討会(大学の園芸学部の研究者や民間の専門家らにより構成)	飛騨地域エコロード検討委員会(動物や植物に関する地元の専門家らにより構成)
その他関与した団体・個人等	情報なし。	情報なし。

■ 保全措置対象種の概要

対象種：ササバギンラン

保全措置実施の根拠：千葉県レッドデータブック
： C 要保護生物

■ 保全措置実施箇所

道路名：一般国道 298 号（東京外かく環状道路）

■ 対象種の特性

被子植物 単子葉類 ラン科	
和名	ササバギンラン
学名	<i>Cephalanthera longibracteata</i>
形態の特徴	多年生地生ラン。高さ 30～50cm、ときに 70cm、6～7 枚の倒披針形の葉を着ける。葉は硬い草質で先端は尖り、基部は茎を抱いて、葉脈が硬く浮き出る。5～6 月ごろ白色の花を茎頂に 5～10 個着けるが平開せず、下から 2～3 花には花より長い緑色で葉状の苞がある。同属のギンランは全体が小形で、無毛、下位の苞葉は花より長くならない。キンランは花が黄色で、葉はやや鎌形に反りかえる。
生活史	花期は 4～5 月。
分布状況	日本では北海道、本州、四国、九州の山地に分布する。県内では錦町ほか中部、東部の高所から記録される。国外では朝鮮半島、中国（東北部）に分布する。温帯下部域の落葉樹林下の湿った腐葉土の多い場所に生育する。

■ 保全措置の進め方、スケジュール及び効果等

保全措置	備考
事前調査	H8.12 公告の環境影響評価の調査で生育を確認 H15.11 に再確認
移植	H15.11 移植
事後調査	H16.2 に実施：休眠中のため確認不可。事後調査の結果が得られておらず効果については不明

■ 移植・生育環境整備の内容

背景・経緯等

計画路線の建設により、貴重な植物が生育している小塚山公園内の樹林地を開削する。そのため、開削予定地内の貴重植物を移植して保全することとした。

移植等のための事前調査の状況

平成 8 年 12 月 公告・縦覧の環境影響評価で貴重植物の生育を確認。その後継続して調査実施。
平成 15 年 11 月 12 日～14 日に事前確認実施。開削範囲内に 1 個体を確認。

移植等先の選定

対象種の生息環境を勘案した結果、樹林内に生息する陽地性の種であることから、現生育地である小塚山公園内の非開削部の林内に移植することとした。

移植等実施状況

以下の点に留意して移植を行った。

・ 移植対象個体の確認

公園・緑地部の開削部及び開削部に接する範囲(約 5m)において、過年度までの成果、及び今年度調査結果を踏まえ、各貴重種の個体数・生育位置を確認する。

確認作業では、生育地点でのポール立て、生育個体への識別番号の付加、図面・チェックシートの作成を実施する。

・ 移植対象地の選定

特性、現況の生育環境等を勘案し、公園・緑地部内の非開削部に移植対象地を選定する。

・ 備品

移植作業には、以下の備品を準備する。

・ 移植個体の位置図・チェックシート

・ 移植ごて

・ 園芸ポット:移植個体数分を購入、腐食する材質

・ 支柱:草丈が 50-60cm の個体には支柱を立てること

・ 発根剤・マルチング (必要に応じ使用)

・ 灌水の道具 1 ポリタンク・じょうろ等(ペットボトルも可)

・ 移植個体の運搬用のトレイ

・ 移植作業での留意点

・ 移植作業は有資格者(樹木医)の指導、相談を受けて行う。

・ 移植対象地は、移植後に被圧されない程度に、あらかじめ整地しておくものとする。

・ 移植対象個体は、貴重な草本類のため樹林地内、林縁部等の目立たぬようなところに植え付ける。

・ 移植後の灌水は、気象状況等により適宜行う。

事後調査の状況

実施期日：平成 16 年 2 月 27 日

調査方法：地上部の生育状況により把握する。

調査結果：休眠中のため確認できず。

■学識者の関与の状況

関与の形式	東京外かく環状道路小塚山地区樹木移植検討会(大学の園芸学部の研究者や民間の専門家らにより構成)
その他関与した団体・個人等	情報なし。

■保全措置対象種の概要

対象種：サイハイラン

保全措置実施の根拠：千葉県レッドデータブック：C 要保護生物

「圏央道（茂原～木更津道路環境整備検討委員会）」

■保全措置実施箇所

道路名：一般国道 468 号・首都圏中央連絡自動車道（圏央道）

■対象種の特性

被子植物	単子葉類	ラン科
和名	サイハイラン	
学名	<i>Cremastra appendiculata</i>	
形態の特徴	山地の林床にはえる。偽球茎は卵形、やや離れ気味に接し、ふつう 1 個の葉を頂生する。葉は狭長楕円形、革質、長さ 15-35 cm、幅 3-5 cm、長鋭尖頭で、基部は柄となる。花茎は高さ 30-50 cm で、直立し、基部は鞘状葉で包まれる。5-6 月、10-20 花をやや密につけ、総状花序となる。苞は線状披針形、長さ 7 mm、鋭尖頭。花は淡緑褐色で紅紫色を帯びる。萼片や側花弁は線状披針形、長さ 3-3.5 cm、幅 4-5 mm、鋭尖頭。唇弁は長さ 3 cm、基部がすこしふくれ、全長の 2/3 が蕊柱を抱え、上端付近で 3 裂する。側裂片は披針形で中裂片は長楕円形。蕊柱は長さ 2.5 cm、先端は太い。和名は花序の様子を采配に見立てたもの。花色はかなり変化に富み、紫色のものにベニバナサイハイラン、緑色のものにアオサイハイランの名がある。また、ときに根が肥厚してサンゴ状に分枝し、葉をつけないものがあり、これを産地の札幌の藻岩山にちなんでモイワランという。	
生活史	花期は 5-6 月。	
分布状況	南千島・北海道～九州、樺太南部・朝鮮南部・中国(本土・台湾)・ヒマラヤに分布する。	

■保全措置の進め方、スケジュール及び効果等

日時	保全措置	備考
平成 15 年 8 月	事前調査	生育を確認
平成 15 年 10 月	移 植	4 個体を移植
平成 15 年 11 月 ～平成 16 年 1 月	事後調査	枯死・衰退等は認められず 移植個体は生育しつづけており個体の保全の効果は得られた ものと考えられる

■移植・生育環境整備の内容

背景・経緯等

首都圏中央連絡自動車道（茂原～木更津）の施工・管理にあたっては、周辺の自然環境に対する十分な配慮を実施する、という観点から、環境配慮項目ごとに、施工・管理時の留意事項や詳細設計への提案事項を検討している。貴重植物については通過地域の地域環境特性を極力保全するという基本方針により、移植等により地域内で保護することとした。

移植等のための事前調査の状況

（追認調査）
調査期日：平成 15 年 8 月 13～15 日
調査範囲：既往調査により貴重植物が確認された地点のうち、工事により改変が予測される地点とその周囲約 50m の範囲。
調査方法：現地における目視確認による。対象種が確認された場合には写真撮影を行うとともに、色テープを該当個体もしくは近隣の枝等にまきつけた
調査結果：既往確認地点およびその周辺で確認された。

移植等先の選定

移植先は工事区域の南側に位置する二次林内とした。

移植等実施状況

移植時期：平成 15 年 10 月 16 日
移植方法：移植地の周りには木杭を打設して追認の容易化ならびに立ち入りによる踏み荒らしに予防を図った。移植後は水やり及び発根剤の散布を行った。
移植結果：4 個体を移植した。

事後調査の状況

移植後は、週 1 回程度でモニタリングを行っており、平成 16 年 1 月 5 日現在までのところでは、個体の枯死または顕著な衰退は認められない。

■学識者の関与の状況

関与の形式	情報なし
その他関与した 団体・個人等	情報なし



移植直後（2003 年 10 月 16 日）



第 8 回モニタリング時（2003 年 12 月 2 日）



第 13 回モニタリング時（2004 年 1 月 5 日）

写真－植物 53－1 移植後の状況

■ 保全措置対象種の概要

対象種：シュンラン

保全措置実施の根拠：当該事業で選定

■ 保全措置実施箇所

道路名：一般国道 298 号（東京外かく環状道路）

八王子バイパス

■ 対象種の特性

被子植物	単子葉類	ラン科
和名	シュンラン	
学名	<i>Cymbidium goeringii</i>	
形態の特徴	<p>根茎は節間が短縮し、葉を束生する。葉は線形、縁に微鋸歯があり、長さ 20-35cm、幅 6-10 c m、鋭尖頭、基部は鞘となる。</p> <p>花茎は肉質、高さ 10-25cm、数個の膜質鞘状葉に包まれる。花は淡黄緑色花を 1 個頂生するが、まれに 2 花以上が開花することもある。苞は鞘がなく披針形、長さ 3-4cm、鋭頭。萼片はやや肉質で倒披針形、長さ 3-3.5cm、幅 7-10mm、鈍頭。側花弁は萼片と同形でやや短い。唇弁は萼片よりすこし短く、白色に濃赤紫色の斑点があり、先は舌状で外曲し、中央付近に小型の側裂片がある。また中央内面に細突起を密生する。蕊柱は長さ 15mm、先端に白色の葯があり、黄色の花粉塊を入れる。春蘭の名は漢名に基づく。また古くからホクロとよばれるが、唇弁にある濃赤紫色の斑点をほくろに見立てての名である。</p>	
生育環境	おもに乾いた落葉樹林の林床にはえる。	
生活史	花は 3-4 月。	
分布状況	北海道(奥尻島)～九州、中国に分布する。	

■ 保全措置の進め方、スケジュール及び効果等

【一般国道 298 号（東京外かく環状道路）】

保全措置	備考
事前調査	H8.12 公告の環境影響評価の調査で生育を確認 H15.11 に再確認
移植	H15.11 移植
事後調査	H16.2 に実施。全ての個体が順調に生育。 全個体が順調に生育しており個体保全の効果は得られたと考えられる。

【八王子バイパス】

保全措置	備考
事前調査	地元の自然保護団体の協力により実施。生育を確認。
移 植	料金所付近へ 200 株を移植。
事後調査	情報なし。
保全措置の効果	事後調査の実施状況の情報が得られず効果は不明。

■移植・生育環境整備の内容

背景・経緯等

一般国道 298 号（東京外かく環状道路）	八王子バイパス
計画路線の建設により、貴重な植物が生育している小塚山公園内の樹林地を開削する。そのため、開削予定地内の貴重植物を移植して保全することとした。	八王子バイパスの建設工事に際し、地元の自然保護団体の協力によって行われた現地調査により、計画路線上に貴重な植物や良好な大径木が生育していることが明らかになった。そのため同様な環境条件を有する道路用地内に移植した。

移植等のための事前調査の状況

一般国道 298 号（東京外かく環状道路）	八王子バイパス
平成 8 年 12 月公告・縦覧の環境影響評価で貴重植物の生育を確認。その後継続して調査実施。 平成 15 年 11 月 12 日～14 日に事前確認実施開削範囲内確認。	地元の自然保護団体の協力によって行われた。 その結果シュンランの生育が確認された。

移植等先の選定

一般国道 298 号（東京外かく環状道路）	八王子バイパス
対象種の生息環境を勘案した結果、常緑樹林内に生息する陰地性の種であることから、現生育地である小塚山公園内の非開削部の林内に移植することとした。	料金所の付近に移植することとした。

移植等実施状況

一般国道 298 号（東京外かく環状道路）	八王子バイパス
<p>以下の点に留意して移植を行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・移植対象個体の確認 公園・緑地部の開削部及び開削部に接する範囲（約 5 m）において、過年度までの成果、及び今年度調査結果を踏まえ、各貴重種の個体数・生育位置を確認する。確認作業では、生育地点でのポール立て、生育個体への識別番号の付加、図面・チェックシートの作成を実施する。 ・移植対象地の選定 特性、現況の生育環境等を勘案し、公園・緑地部内の非開削部に移植対象地を選定する。 ・備品 移植作業には、以下の備品を準備する。 <ul style="list-style-type: none"> ・移植個体の位置図・チェックシート ・移植ごて ・園芸ポット：移植個体数分を購入、腐食する材質 ・支柱：草丈が 50-60cm の個体には支柱を立てること ・発根剤・マルチング（必要に応じ使用） ・灌水の道具 1 ポリタンク・じょうろ等（ペットボトルも可） ・移植個体の運搬用のトレイ ・移植作業での留意点 <ul style="list-style-type: none"> ・移植作業は有資格者（樹木医）の指導、相談を受けて行う。 ・移植対象地は、移植後に被圧されない程度に、あらかじめ整地しておくものとする。 ・移植対象個体は、貴重な草本類のため樹林地内、林縁部等の目立たぬようなところに植え付ける。 ・移植後の灌水は、気象状況等により適宜行う。 	移植個体数：200 株。

事後調査の状況

一般国道 298 号（東京外かく環状道路）	八王子バイパス
<p>実施期日：平成 16 年 2 月 27 日 調査方法：地上部の生育状況により把握する。 調査結果：休眠中のため確認できず。</p>	実施状況不明。

■学識者の関与の状況

道路名	一般国道 298 号 （東京外かく環状道路）	八王子バイパス
関与の形式	東京外かく環状道路小塚山地区樹木移植検討会（大学の園芸学部の研究者や民間の専門家らにより構成）	不明
その他関与した団体・個人等	情報なし。	地元自然保護団体による調査協力あり。詳細は不明。

■ 保全措置対象種の概要

対象種：エダウチヤガラ

保全措置実施の根拠：沖縄県レッドデータブック：危急種

■ 保全措置実施箇所

道路名：一般国道 58 号（恩納バイパス）

■ 対象種の特性

被子植物 単子葉類 ラン科	
和名	エダウチヤガラ
学名	<i>Eulophia graminea</i>
形態の特徴	冬緑性の多年草。偽球茎は球形で、長さ幅とも 4cm になり、数葉をつけるが、花時は無葉。葉は線状披針形、長さ 30cm。総状花序は腋生し、単一または分枝し、長さ 40cm になり、疎らに多数の花をつける。花は紫褐色を帯びた黄緑色、萼片と花弁は長さ 1.2cm、線状長楕円形、唇弁は白色で、淡赤色を帯び、長さ 1.2cm、倒卵形、3 裂し側裂片は小さく、中央裂片は倒卵形、上面に糸状突起が密生し、基部に長さ 3mm の 2 浅裂する距がある。
分布状況	沖縄島、渡嘉敷島、阿嘉島、久米島、宮古島、台湾、セイロン、インド、タイ、インドシナに分布。日当たりのよい草地や原野に生える。芝生や路傍などの人為的な環境にも多く見られるが、遷移が進んで日当たりが悪くなると消失する。

■ 措置の進め方、スケジュール及び効果等

日時	保全措置	備考
平成 16 年 1 月	事前調査	H16.1：工事範囲に 31 個体確認
平成 16 年 7 月 ～平成 16 年 10 月	移 植	H16.7：掘り取り、仮置き H16.10：移植
平成 16 年 10 月～11 月	事後調査	移植個体は衰退傾向にあるが、季節的なものと判断される。今後の調査結果により効果は判断される。

■移植・生育環境整備の内容

背景・経緯

生育が確認されたエダウチャガラについて移植を行った。

移植等のための事前調査の状況

恩納バイパス工事箇所における事前調査（工事着工前の調査）、平成 16 年 1 月に 31 個体が確認された。

移植等先の選定

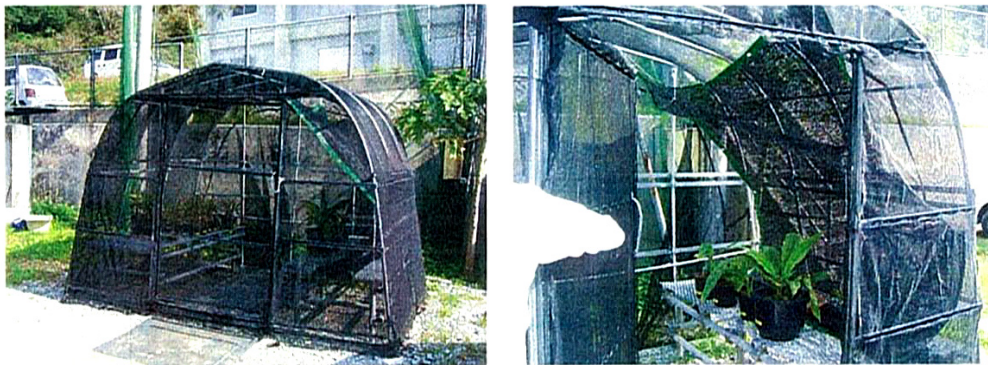
学識者へのヒアリング結果等をふまえ、現生育地に隣接した法面に移植を行った。

移植等実施状況

平成 16 年 7 月 12 日に掘り取りを行い、気候が穏やかになってから移植を行うこととした。
平成 16 年 10 月 25 日に実施。31 個体を移植した。

事後調査の状況

移植から 1 ヶ月間週 1 回ずつ、観察を行った。
全体として衰退傾向にあったが、冬季は古い株の部分が推定する時期にあたるので、移植個体が特に異常な状態にあるとはいえないと判断された。



写真－植物 55－1 仮置き地（貴重種仮置きハウス）の状況
（左：外観、右：管理中の植物の状況）

■学識者の関与の状況

関与の形式	地元の大学の研究者らにヒアリング
その他関与した団体・個人等	情報なし。

■ 保全措置対象種の概要

対象種：トサカメオトラン

保全措置実施の根拠：環境省レッドデータブック：絶滅危惧ⅠA類(CR)

沖縄県レッドデータブック：危急種

■ 保全措置実施箇所

道路名：一般国道 58 号（恩納バイパス）

■ 対象種の特性

被子植物 単子葉類 ラン科	
和名	トサカメオトラン
学名	<i>Geodorum densiflorum</i>
形態の特徴	常緑の多年草。偽球茎は偏球形、長さ 4～5cm、2～3 葉を束生する。葉は線状長楕円形、長さ 20～50cm。総状花序は腋生し、花時點頭して、密に多数の花をつけ、果実期には直立する。花は白色または希に淡紫色、萼片と花弁は長さ 1～1.1cm、長楕円形、唇弁は長さ 1.1cm、船形、上面に紫条があり、基部中央に黄色の突起がある。
分布状況	沖縄島、阿嘉島、宮古島、伊良部島、石垣島、西表島、与那国島、台湾、フィリピン、インド、タイ、インドシナ、マレーシア、ニューギニア、ポリネシア、オーストラリア、ニューカレドニア、フィジー諸島に分布。山地の明るい林縁や草地に生える。

■ 措置の進め方、スケジュール及び効果等

日時	保全措置	備考
平成 16 年 6 月	事前調査	H16.6：工事範囲に 6 個体確認
平成 16 年 10 月	移 植	事前に掘り取り、仮置き H16.10：移植
平成 16 年 10 月～11 月	事後調査	移植個体は衰退傾向にあるが、季節的なものと判断される。今後の調査結果により効果は判断される。

■移植・生育環境整備の内容

背景・経緯

生育が確認されたトサカメオトランについて移植を行った。

移植等のための事前調査の状況

恩納バイパス工事箇所における事前調査（工事着工前の調査）、平成 16 年 6 月に 6 個体が確認された。

移植等先の選定

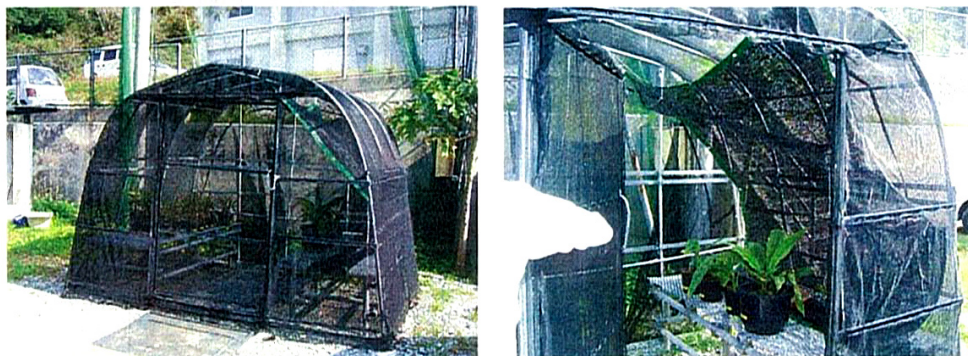
学識者へのヒアリング結果等をふまえ、現生育地から約 500m 離れた法面に移植を行った。

移植等実施状況

事前に掘り取りを行い、仮置きをしたのち移植を行った。
平成 16 年 10 月 26 日に移植実施、6 個体を移植した。

事後調査の状況

移植から 1 ヶ月間週 1 回ずつ、観察を行った。
全体として衰退傾向にあったが、冬季は古い株の部分が推定する時期であり、バルブ（茎の太った部分）には活力があるように見受けられたため、移植個体が特に異常な状態にあるとはいえないと判断された。



写真－植物 56－1 仮置き地（貴重種仮置きハウス）の状況

（左：外観、右：管理中の植物の状況）

■学識者の関与の状況

関与の形式	地元の大学の研究者らにヒアリング
その他関与した団体・個人等	情報なし。

■ 保全措置対象種の概要

対象種：アケボノシュスラン

保全措置実施の根拠：日光国立公園指定植物

福島県レッドデータブック：絶滅危惧Ⅱ類

■ 保全措置実施箇所

道路名：一般国道 289 号（甲子道路）

■ 対象種の特性

被子植物 単子葉類 ラン科	
和名	アケボノシュスラン
学名	<i>Goodyera foliosa</i> var. <i>maximowicziana</i>
形態の特徴	落葉樹林下に生える多年草。高さ 5～10cm で茎の基部は長く横に這い上部が斜上する。葉はまばらにつき表面は光沢のない暗緑色で下面は白緑色。花は淡紅色を帯びた白色花で 9～10 月咲き、少ないがやや密につく。花の色が早朝の空の色に似ることから名付けられた。
分布状況	北海道・本州・四国・九州；南千島・朝鮮半島に分布。

■ 保全措置の進め方、スケジュール及び効果等

日時	保全措置	備考
平成 7 年～10 年	事前調査	H7～9：未確認 H10：道路用地内で 2 箇所 140 株を確認
平成 11 年 10 月	移 植	周辺の道路用地外へ約 320 株 完成済み区間の橋梁下約 80 株
平成 12 年 6 月、9 月 平成 13 年 6 月、9 月 平成 14 年 6 月、9 月	事後調査	H14.9 時点で 100%（移植株数を上回る）の活着率 安定して生育しており、個体保全の効果は得られたものと考えられる。

■移植・生育環境整備の内容

背景・経緯等

奥羽山脈の南部に位置する那須連峰の一角に位置している当該区間は、豊かな自然が保たれ、貴重な動植物の宝庫であるとともに、その一部は日光国立公園に位置していることから、道路建設にあたっては自然環境を十分に把握し、貴重な動植物の保護や風景との調和など自然界全体に眼を向けて行くことが必要とされている。

このような背景から、平成 9 年度までに実施された環境調査や環境保全対策の基本的な考え方の検討結果に基づいて、平成 10 年度に「甲子道路エコロード検討委員会」が設立され、2 箇年にわたりエコロードとして整備していく上でのより具体的な実施方策の検討が行われた。

移植等のための事前調査の状況

(一般調査)

調査時期：平成 7 年 6 月～9 年 10 月

調査範囲：全区間を対象に計画路線の両側約 300m の範囲

調査項目：植物相及び植生

調査結果：未確認

(移植のための調査)

調査時期：平成 10 年 8 月及び 11 年 6 月。道路用地内で 2 箇所 140 株以上の個体を確認した。

移植等先の選定

計画路線周辺で本種が自生している箇所は、本種の生育適地であると考え移植先として選定した。また、既に完成している区間の用地内の橋梁下も移植先として選定した。

移植等実施状況

移植期日：平成 11 年 10 月 29 日

移植株数：約 400 株。うち約 320 株は計画路線周辺の道路用地外の本種が自生しているところ、約 80 株は既に完成している区間の道路用地内の橋梁下へ移植した。

また、これらとは別に約 100 株を採取し、今後完成した区間へ植栽するための仮移植として、道路用地外の移植地付近に植栽した。

事後調査の状況

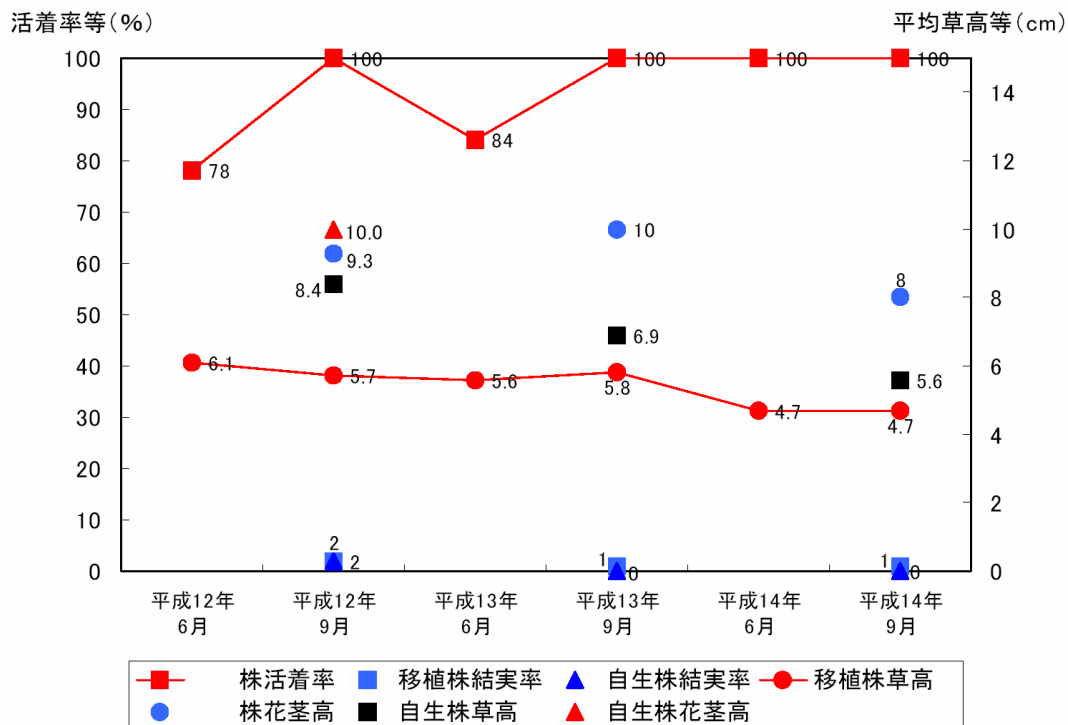
調査期日：	平成 12 年 6 月 9 日～10 日、9 月 27 日～29 日 平成 13 年 6 月 5 日～7 日、9 月 25 日～28 日 平成 14 年 6 月 11 日～13 日、9 月 24 日
調査項目：	活着状況（活着（生存）株数、健全度、自然草高）結実状況（結実株数、結実状況、花茎高）自生株（健全度、自然草高、結実状況、花茎高）生育環境（植生環境、微気象）
調査方法：	活着状況 活着（生存株数）：対象種の株数を数え、その株数を活着株数とした。 健全度：以下の 5 段階の判定を行った。 A：異常が全く見られない。 B：いくぶん異常が見られるが、あまり目立たない。 C：異常が明らかに認められる。 D：生育状態が劣悪で回復の見込みが少ない。 E：ほとんど枯死。 自然草高：垂れている葉はのばしたりせずに、同化層（葉を広げている層）の高い位置をはかり、自然草高とした。 結実状況 結実株数：対象種のうち、結実している株数を数え、その株数を結実株数とした。 結実状況：以下の 5 段階の判定を行った。 A：健全に結実している。 B：いくぶん異常が見られるが、あまり目立たない。 C：異常が明らかに認められる。 D：かろうじて結実している。 E：結実が見られない。 花茎高：結実している株を対象として、垂れている花茎はのばしたりせずに花茎の高い位置をはかり、花茎高とした。 自生株 計画路線周辺に自生する対象種について、健全度、自然草高、結実状況、花茎高について、調査を行った。調査方法は、移植種の活着状況及び結実状況の各項目と同じ。 生息環境（参考調査） 移植地点及び移植地点周辺の林外（3 地点）および観音沼森林公園入口付近（1 地点）において、植生環境（植物社会学的調査）及び微気象（相対照度、気温差、湿度差、天空率）の測定を行った。
調査結果：	本種については、6 月から 9 月にかけて枝条を増加させ、冬季に減少するが、翌年にはまた増加する傾向が見られる。健康状態もほとんどが A と判定されている。自生株の結実が確認されなかったにも関わらず、移植株の結実が確認、生育状態が安定していると考えられる。

■学識者の関与の状況

道路名	一般国道 289 号（甲子道路）
関与の形式	甲子道路エコロード追跡調査委員会（大学の工学部や博物館の研究者らにより構成）
その他関与した団体・個人等	情報なし。

表一植物 57-1 事後調査実施結果

種名等	調査時期	活着株数 (活着率)	平均草高	結実株数 (結実率)	平均 花茎高	備考
アケ ボノ シュ スラン	平成 12 年度	6 月	約 310 株 (約 78%)	—	—	
		9 月	約 430 株 (100%)	21 株 (約 5%)	11.4cm	
	平成 13 年度	6 月	約 370 株 (約 90%)	—	—	
		9 月	約 500 株 (100%)	3 株 (約 1%)	9.8cm	
	平成 14 年度	6 月	約 400 株 (100%)	—	—	
		9 月	約 570 株 (100%)	3 株 (約 1%)	8.0cm	移植地②は工事で未調査であるため、移植地⑥(移植株数=のみのデータである。
自生株 (自生株数 H12=20 株、 H13=20 株)	平成 12 年度	9 月	—	2 株 (10%)	10.0cm	
	平成 13 年度	9 月	—	0 株 (0%)	—	
	平成 14 年度	9 月	—	0 株 (0%)	—	



図一植物 57-1 活着状況

■保全措置対象種の概要

対象種：ミヤマウズラ

保全措置実施の根拠：日光国立公園指定植物

■保全措置実施箇所

道路名：一般国道 289 号（甲子道路）

■対象種の特性

被子植物 単子葉類 ラン科	
和名	ミヤマウズラ
学名	<i>Goodyera schlechtendaliana</i>
形態の特徴	常緑広葉樹林下にはえる。茎は横にはい、先は直立し、高さ 12-25 c m。葉は数個下部に集まって互生し、長さ 2-4 c m、幅 1-25 c m、ふつう広卵形であるが、南の方では披針形になる傾向があり、鋭頭、8-9 月。淡紅色の 7-12 花を一方に偏ってつける。葇は披針形、長さ 5-12m。萼片は狭卵形、鈍頭、花序、子房とともに縮毛がある。側花弁は広倒披針形、萼片よりすこし長く先端の内方に黄褐色の小斑がある。唇弁は萼片と同長、基部は胞状にふくれる。蕊柱はすこし湾曲する。蒴は卵形。花粉塊は黄色、倒卵状、2 個あってそれぞれが 2 裂する。
分布状況	北海道中部～九州、奄美大島、朝鮮、中国に分布する。

■保全措置の進め方、スケジュール及び効果等

日時	保全措置	備考
平成 7 年～12 年	事前調査	H7～9：生育を確認 H10：道路用地内での確認なし H12：道路用地内で 1 箇所 20 株以上を確認
平成 12 年 11 月	移 植	周辺の道路用地外へ 20 株
平成 13 年 6 月、9 月 平成 14 年 6 月、9 月	事後調査	H14.9 時点で 43 株に増加 株数が増加し、個体及び個体群の保全の効果が得られたものと考えられる。

■移植・生育環境整備の内容

背景・経緯等

奥羽山脈の南部に位置する那須連峰の一角に位置している当該区間は、豊かな自然が保たれ、貴重な動植物の宝庫であるとともに、その一部は日光国立公園に位置していることから、道路建設にあたっては自然環境を十分に把握し、貴重な動植物の保護や風景との調和など自然界全体に眼を向けて行くことが必要とされている。

このような背景から、平成 9 年度までに実施された環境調査や環境保全対策の基本的な考え方の検討結果に基づいて、平成 10 年度に「甲子道路エコロード検討委員会」が設立され、2 箇年にわたりエコロードとして整備していく上でのより具体的な実施方策の検討が行われた。

移植等のための事前調査の状況

(一般調査)

調査時期：平成 7 年 6 月～9 年 10 月

調査範囲：全区間を対象に計画路線の両側約 300m の範囲

調査項目：植物相及び植生

調査結果：生育を確認

(移植のための調査)

調査時期：平成 10 年 6 月、7 月、9 月及び平成 12 年 10 月

調査項目：対象種の分布状況

調査結果：平成 10 年の調査では道路用地内での確認はなかったが、平成 12 年の調査では、道路用地内に 1 箇所 20 株の生育が確認された。

移植等先の選定

計画路線周辺の道路用地外における本種の生息環境を有する地点とした。

移植等実施状況

移植期日：平成 12 年 11 月 14 日～17 日

移植株数：20 株。計画路線周辺の道路用地外の本種生育適地に移植した。

事後調査の状況

調査期日：平成13年6月、9月、平成14年6月、9月

調査項目：活着状況、結実状況

調査方法：

【活着状況】

活着（生存株数）：対象種の株数を数え、その株数を活着株数とした。

健全度：以下の5段階の判定を行った。

- A：異常が全く見られない。
- B：いくぶん異常が見られるが、あまり目立たない。
- C：異常が明らかに認められる。
- D：生育状態が劣悪で回復の見込みが少ない。
- E：ほとんど枯死。

自然草高：垂れている葉はのばしたりせずに、同化層（葉を広げている層）の高い位置をはかり、自然草高とした。

【結実状況】

結実株数：対象種のうち、結実している株数を数え、その株数を結実株数とした。

結実状況：以下の5段階の判定を行った。

- A：健全に結実している。
- B：いくぶん異常が見られるが、あまり目立たない。
- C：異常が明らかに認められる。
- D：かろうじて結実している。
- E：結実が見られない。

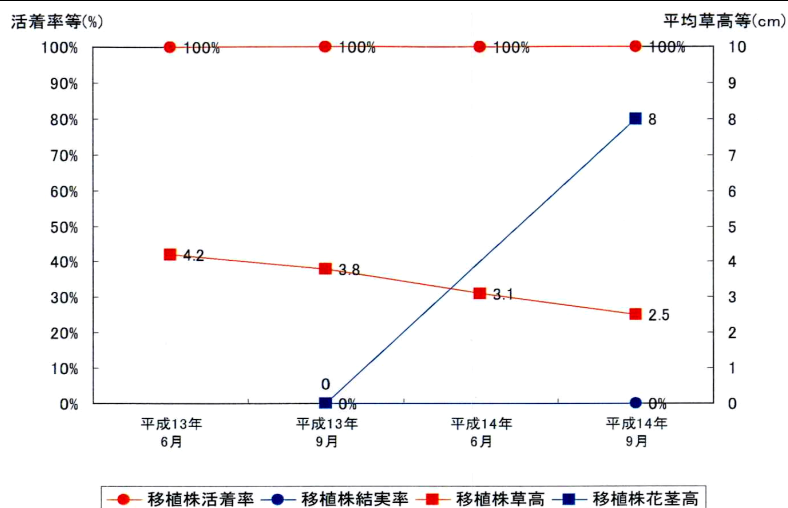
調査結果：平成13年6月 活着株数38株（活着率100%）

9月 活着株数33株（活着率100%）、結実株数0株（結実率0%）

平成14年6月 活着株数43株（活着率100%）

9月 活着株数43株（活着率100%）、結実株数0株（結実率0%）

本種については、計20株の移植を行ったが、移植後、株の増加傾向が認められている。健康状態についても、全てがAに判定されており、順調に生育しているものと考えられる。



図一植物 58-1 活着率の変化等

■学識者の関与の状況

関与の形式	甲子道路エコロード追跡調査委員会（大学の工学部や博物館の研究者らにより構成）
その他関与した団体・個人等	特になし。

■ 保全措置対象種の概要

対象種：サギソウ

保全措置実施の根拠：環境省レッドデータブック：絶滅危惧Ⅱ類(VU)

岡山県レッドデータブック：危急種

■ 保全措置実施箇所

道路名：岡山自動車道

■ 対象種の特性

被子植物 単子葉類 ラン科	
和名	サギソウ
学名	<i>Habenaria radiata</i>
形態の特徴	低地の湿地に生育する地生ラン。前年の走出枝の先端に生じた円形の球茎から地上茎を出す。茎は高さ 15-40cm、茎の下部に 3-5 葉、およびその上部に少数の鱗片葉がある。萼片は緑色。唇弁は大きく、3 深裂し、中裂片は披針形、側裂片は側方に開出して斜扇形で縁は深く細裂する。距は長さ 3-4cm、斜めに下垂し先端はしだいに太くなる。
生活史	7-8 月、白色で径約 3cm の花を咲かせる。
分布状況	北海道(奥尻島)～九州、中国に分布する。

■ 保全措置の進め方、スケジュール及び効果等

日時	保全措置	備考
平成 6 年～7 年	事前調査	湿原植生と湿原の成因と環境について把握
平成 7 年～8 年	移 植	環境整備と湿原の創出を行い植生ごと移植
平成 9 年 平成 14 年	事後調査	H14 時点でサギソウは湿原全体で個体数が増加し、個体及び個体群の保全の効果が得られたものと考えられる。

■移植・生育環境整備の内容

背景・経緯等

道路建設に際し、市民団体等の指摘により、総社市地内の建設予定地に湿原が存在することが明らかになった。問題が提起された段階においては、すでにハンノキ林などは伐採されており、伐倒された樹木が積み重なったままの状況であった。

湿原に関する市民団体の申し入れは、当該地一帯に湿原植生が発達しており、貴重な自然を保護するために高速道路のルート変更および工法の変更を要望するものであった（1993 年夏）。工法に関しては、湿原部分を橋梁でまたぐ案などが提示されたが、そもそもトンネルの入り口付近であり、部分的には湿原面よりも低い場所に道路が計画されている部分もあって、対応は困難な状況であった。

これに対処するために委員 4 名の他、アドバイザー、事務局からなる委員会を発足させ、湿原の現状調査、成立要因の解析などを行い、湿原の評価とともに保護保全策について検討を行った。

委員会では、現地調査の結果に基づき、①サギソウなどの生育する良好な湿原植生の存在、②その周辺にはやや沼沢性の高い湿原植生やハンノキ林が達していること、③流下する流路が下流側から湿原を浸食しており、これにともなう乾燥化によって面積を減じつつある湿原であること、などが明らかにされた。このような現状と道路建設計画を重ね合わせると、良好な湿原植生の 1/3、やや沼沢性の低い湿原植生のほとんどが道路、側道、代替えため池などの建設により消滅する計画であることが判明した。

委員会では湿原に関する現況調査をふまえ、岡山県での湿原造成や湿原植生移植などの先行事例から得られた知見を参考に、次のような対策を行うよう提言した。

- ・側道の廃止や擁壁構造等の工法変更を含め、良好な植生が発達している湿原域を可能な限り保全すること。
- ・事業者の取得用地外の湿原植生が発達している地域についても、併せて一体のものとして保護したい。
- ・湿原の下部を浸食しつつある谷を埋め戻し、再び浸食が発生しないよう、何らかの対策を行う必要がある。
- ・湿原の下流側を地形改良して湿原面積を広げ、消失する湿原植生を移植すること。
- ・湿原面積に大きく影響を与える代替えため池は位置・構造等を検討し、湿原への影響を極力防止すること。
- ・湿原下部にはトンボなどの生育が可能な浅い沼沢地を造成すること。

これらの対策を実施することにより、当該地の湿原植生をよりよい形態で保全することとした。湿原の一部は事業者用地外であったが、これについても地元自治体が購入し、併せて一体的に管理することとなった。

移植等のための事前調査の状況

調査内容：湿原植生及び湿原の成因と環境

調査時期：平成6年～7年

調査方法：

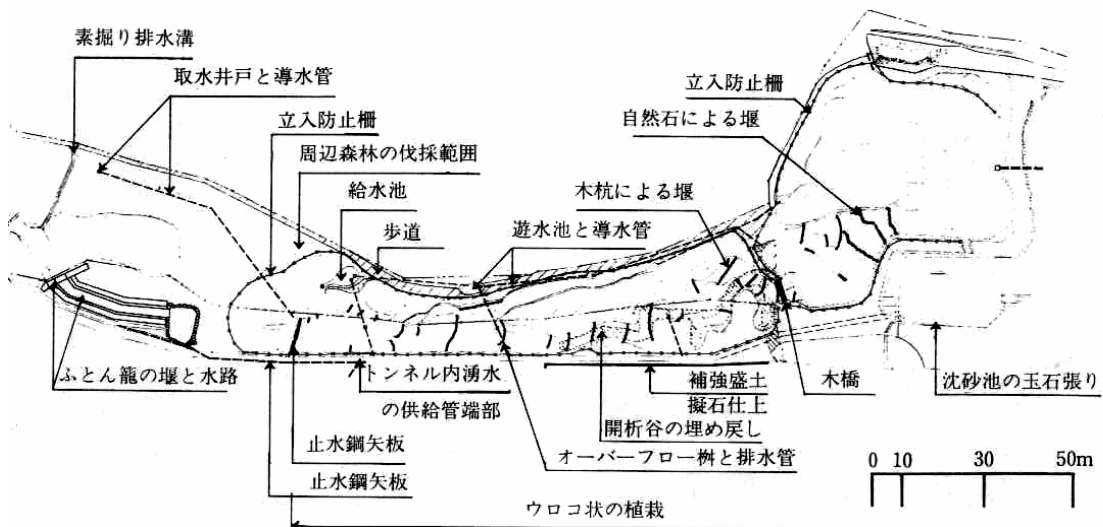
- ・湿原植生：群落調査を行い種組成による群落区分と現存植生図を作成した。同時に植物相リストも作成した。
- ・湿原の成因と環境：湿原の成立の主要因である水環境（湧水箇所・水の流入部・表流水の状況、電気伝導度の測定）の把握、地形の状況の把握を踏査により行った。さらに伐採木の年輪の調査と地元情報の収集を行い、湿原の成因と環境を考察した。

調査結果：

- ・湿原植生：湿原植生は谷筋の方向に長さ約200m、幅約10mで細長く帯状に分布しており、中心に湿原植生があり、それを取り囲んで湿生低木林、さらにその外側に湿生亜高木林が成立していた。このうち、湿原植生のなかでサギソウ等湿原に特有な植物の生育が確認された。
- ・湿原の成因と環境：湿原はひいご池を埋めた堆積土砂の上に成立していた。土砂は現在も上流から流入しており、大規模な出水時には大量の土砂が流入する危険性があると考えられた。湿原に供給される水は、上流から流入する表流水と、上流からの伏流水の湧出水と、湿原の北東側の斜面からわずかに流入する表流水からなっている。これらの水の流れは不安定であり特に季節的な変動が大きいため、湿原の保全のためには湿原への水の安定供給が必要と考えられた。

移植等先の選定

現存する湿原に隣接した部分を整備し、道路により消失する部分の植生を移植し保全することとした。



図一 植物 59-1 移植先の整備状況

移植等実施状況

実施内容：環境整備と湿地の創出、湿原植生の移植

実施時期：平成 7 年～8 年

実施方法：

（環境整備と湿原の創出）

- ・地表水の均一な流下と侵食防止

地表水をゆっくり流下させるために、木杭で地形を階段状にし、地表面をイネ科植物による土留めで小さな棚田状（ウロコ状）にした。

湿原下流部で下方侵食により形成された開析谷を埋め戻し、湿原の創出に役立てると同時に湿原の乾燥化を防止した。

豪雨時にあふれた水を流下させるために流送用のパイプを敷設した。

- ・水源の確保

湿原への水の供給は、現状でも不安定であることから、湿原面積を拡大することでさらに不足する可能性があるため、湿原の上流部における井戸の設置、湿原の地下水が外に流出するのを防ぐために鋼矢板を打ち込み、同時に湿原上端部にも鋼矢板を打ち込み伏流水を湧出させ表流水として利用する。また、干ばつなどによる危機的な水不足に対しては、道路のトンネル部からの湧出水を利用できる施設を整備した。

- ・日照の確保

湿原の周囲にあるハンノキ等の樹木が生長すると、湿原植物の生育に必要な日照が不足するため、これらを伐採し、日照を確保した。

- ・土砂の流入防止

豪雨時の洪水の流下や、土砂の流入によって湿原が破壊されるのを防ぐために、湿原の上流部にふとん籠による堰と導水路を設置した。

（移植）

- ・仮移植：改変地に生育する湿原植物は、採取後プラスチック製の籠や発泡スチロール製の容器に入れ移植先の整備が完了するまでの間、一時的に保管した。

- ・本移植：上流から順次実施した。植生の配列は、上流側に中心植生であるイヌノハナヒゲ類の優占群落を植栽し、下流側にはノハナショウブなどの背丈の高い植物を植栽して、上流から貧栄養から中栄養の順となるように配慮した。また、創出により湿原面積が拡大したため植物の量が不足したため、鱗状植栽と株植えとした。鱗状植栽は、水の流れを分散・滞留させるように小さな池状の地形を連続させるもので、比較的急な箇所で行った。株植えは傾斜のほとんどないところで実施した。

事後調査の状況

実施時期：平成 9 年、平成 14 年

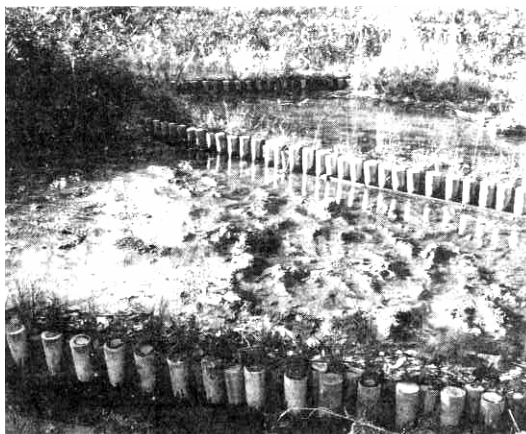
実施内容：植生及びトンボ類

実施結果：平成 9 年の調査によれば、植生は当初の 489 m²から 2,244 m²になっており、約 4.6 倍に拡大していた。また、トンボ類の調査では、ハッチョウトンボ他 4 科 14 種のトンボ類が確認されている。

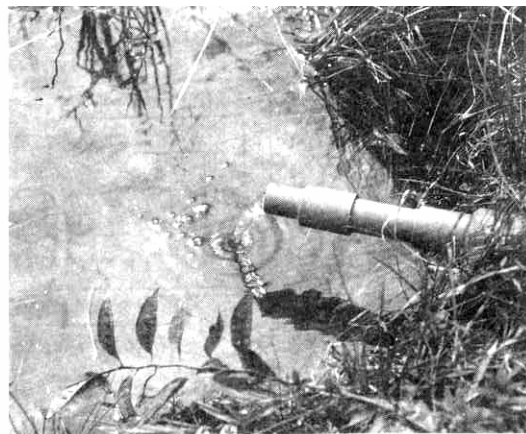
平成 14 年の調査によれば、サギソウは湿原全体で個体数が増えている。特に湿原を創出した地域では種子によると思われる個体が増加しつつある。1 茎に 5 花も付いているものもあり、サギソウとしては生長しすぎであるが、植生の回復が十分で無い段階であるためサギソウにとって良好な生育環境であるためと考えられたが、いずれ他の植物の繁茂にともない落ち着いて行くものとおもわれた。

■学識者の関与の状況

関与の形式	情報なし。
その他関与した団体・個人等	情報なし。



木杭で堰を作り、階段状にした地形



口径で水量を調節する給水パイプ



水源確保のための小規模なため池



湿原に水を供給する水路



水位を一定にするための排水枡



上流からの土砂の流入を防ぐ
ふとん籠の動水路

写真－植物 59－1 移植地の状況



写真－植物 59－2 植栽作業

(浸食によって形成された谷を埋め戻し、植生を植栽した。杭によって浸食防止を行った)



写真－植物 59－4 約 1 年後の状況

(ウロコ状に植生を配置し、水の流れを制御している)



写真－植物 59－3 移植先の状況 (平成 14 年 8 月; 移植後 6 年)

■保全措置対象種の概要

対象種：クモキリソウ

保全措置実施の根拠：日光国立公園指定植物

■保全措置実施箇所

道路名：一般国道 289 号（甲子道路）

■対象種の特性

被子植物 単子葉類 ラン科	
和名	クモキリソウ
学名	<i>Liparis kumokiri</i>
形態の特徴	山地の疎林下にはえる。ジガバチソウに似ているが、葉は長さ 5-12cm、幅 2.5-5cm あり、一般に大きく、また鈍頭であり、網目模様がみられない。花茎は高さ 10-20cm、直立し、6-8 月に 5-15 花をつける。花は淡緑色(アオグモ)、または黒褐色(クログモ)と変異がある。苞は卵状 3 角形で鋭頭、長さ 1-1.5mm。萼片は狭長楕円形、鈍頭、長さ 6-7mm。側花弁は狭線形、鈍頭、萼片と同長。唇弁は長さ 5-6mm、反曲し、くさび状倒卵形、中央に浅い溝がある。蕊柱は長さ 3mm、低い稜があり、上端に狭い翼がつく。
分布状況	南千島、北海道～琉球、朝鮮に分布する。

■保全措置の進め方、スケジュール及び効果等

日時	保全措置	備考
平成 7 年～12 年	事前調査	H7～9：生育を確認 H10：道路用地内で 1 箇所 2 株を確認 H12：道路用地内で 3 箇所 14 株を確認
平成 12 年 11 月	移 植	周辺の道路用地外へ 10 株 公園へ 7 株
平成 13 年 6 月、9 月 平成 14 年 6 月、9 月	事後調査	H14.9 時点で 35 株に増加 株数が増加し、個体及び個体群の保全の効果が得られたものと考えられる。

■移植・生育環境整備の内容

背景・経緯等

奥羽山脈の南部に位置する那須連峰の一角に位置している当該区間は、豊かな自然が保たれ、貴重な動植物の宝庫であるとともに、その一部は日光国立公園に位置していることから、道路建設にあたっては自然環境を十分に把握し、貴重な動植物の保護や風景との調和など自然界全体に眼を向けて行くことが必要とされている。

このような背景から、平成 9 年度までに実施された環境調査や環境保全対策の基本的な考え方の検討結果に基づいて、平成 10 年度に「甲子道路エコロード検討委員会」が設立され、2 箇年にわたりエコロードとして整備していく上でのより具体的な実施方策の検討が行われた。

移植等のための事前調査の状況

(一般調査)

調査時期：平成 7 年 6 月～9 年 10 月

調査範囲：全区間を対象に計画路線の両側約 300m の範囲

調査項目：植物相及び植生

調査結果：生育を確認

(移植のための調査)

調査時期：平成 10 年 6 月、7 月、9 月及び平成 12 年 10 月

調査項目：対象種の分布状況

調査結果：平成 10 年の調査では道路用地内で 1 箇所 2 株の生育が確認され、平成 12 年の調査では、道路用地内に 3 箇所 14 株の生育が確認された。

移植等先の選定

計画路線周辺の道路用地外における本種の生息環境を有する地点および、計画路線から 1 km ほど離れた公園とした。

移植等実施状況

移植期日：平成 12 年 11 月 14 日～17 日

移植株数：17 株。うち 10 株は計画路線周辺の道路用地外の本種生育適地、7 株は公園に移植した。

事後調査の状況

調査期日：平成13年6月、9月、平成14年6月、9月

調査項目：活着状況、結実状況、

調査方法：

【活着状況】

活着（生存株数）：対象種の株数を数え、その株数を活着株数とした。

健全度：以下の5段階の判定を行った。

A：異常が全く見られない。

B：いくぶん異常が見られるが、あまり目立たない。

C：異常が明らかに認められる。

D：生育状態が劣悪で回復の見込みが少ない。

E：ほとんど枯死。

自然草高：垂れている葉はのばしたりせずに、同化層（葉を広げている層）の高い位置をはかり、自然草高とした。

【結実状況】

結実株数：対象種のうち、結実している株数を数え、その株数を結実株数とした。

結実状況：以下の5段階の判定を行った。

A：健全に結実している。

B：いくぶん異常が見られるが、あまり目立たない。

C：異常が明らかに認められる。

D：かろうじて結実している。

E：結実が見られない。

調査結果：平成13年6月 活着株数25株（活着率100%）

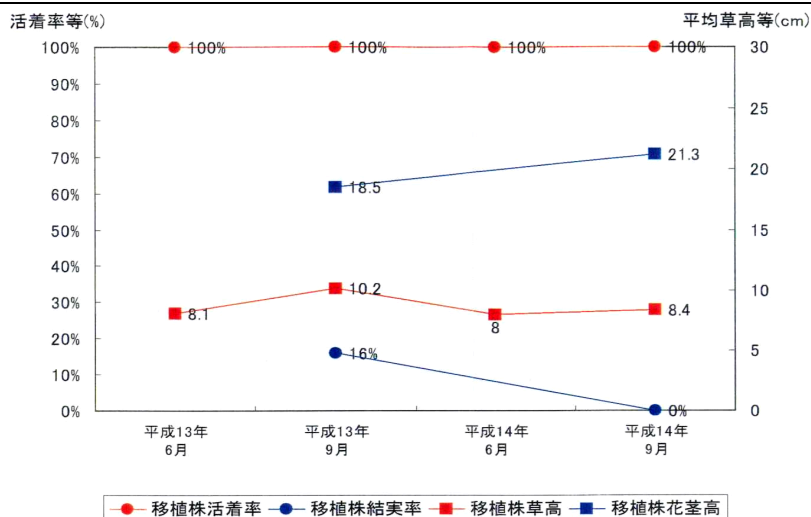
9月 活着株数25株（活着率100%）、結実株数4株（結実率16%）

平成14年6月 活着株数27株（活着率100%）

9月 活着株数35株（活着率100%）、結実株数0株（結実率0%）

本種については、計17株の移植を行ったが、移植後、株の増加傾向が認められている。

健康状態についても、全てがAに判定されており、順調に生育しているものと考えられる。



図—植物 60—1 活着率の変化等

■学識者の関与の状況

関与の形式	甲子道路エコロード追跡調査委員会（大学の工学部や博物館の研究者らにより構成）
その他関与した団体・個人等	特になし。

■ 保全措置対象種の概要

対象種：カクチョウラン

保全措置実施の根拠：環境省レッドデータブック：絶滅危惧ⅠB類（EN）

■ 保全措置実施箇所

道路名：一般国道 58 号（恩納バイパス）

■ 対象種の特性

被子植物 単子葉類 ラン科	
和名	カクチョウラン
学名	<i>Phaius tankarvilleae</i>
形態の特徴	常緑樹林下に生える地生ラン。偽球茎は卵状円錐形。葉は厚い草質で偽球茎の上に 2-3 個つき、長楕円形、鋭尖頭、長さ 70cm。花茎は高さ 60-70cm、葉腋より出る。花は、総状花序に数個つく。花被片は狭長楕円形をなし、長さ 5cm、外側が白色で内側は暗褐色、表裏の対照がいちじるしい。唇弁は萼片より短く、長方形状楕円形で、基部は白いが上半は暗紅紫色、内面に 3 条の竜骨があり、先は浅く 3 裂する。距は円筒状、長さ約 1cm。
生活史	花は 5-6 月。

■ 措置の進め方、スケジュール及び効果等

日時	保全措置	備考
平成 15 年 12 月	事前調査	H15.12：工事範囲に 3 個体確認
平成 16 年 5 月	移 植	付近へ移植
平成 16 年 5 月～11 月	事後調査	10 月には新しい株を確認 移植個体は良好に生育しつつけており、個体の保全の効果は得られたと考えられる。

■ 移植・生育環境整備の内容

背景・経緯

生育が確認されたカクチョウランについて移植を行った。

移植等のための事前調査の状況

恩納バイパス工事箇所における事前調査（工事着工前の調査）、平成 15 年 12 月に 3 個体が確認された。

移植等先の選定

学識者の指導の下、できるだけ近い場所に土の移動をしないよう入れ替えを行って植え込むことにした。

移植等実施状況

平成 16 年 5 月 13 日に実施。1 個体を移植した。

事後調査の状況

移植から 1 ヶ月間は週 1 回ずつ、その後は月 1 回の観察を行った。
その結果いずれの観察時においても生育状態は良好であった。
また移植から約 5 ヶ月後の 10 月には、新しく出てきた株が確認された。

■学識者の関与の状況

関与の形式	地元の大学の研究者らにヒアリング
その他関与した 団体・個人等	情報なし。

写真3-1 環境保全等 ツルラン・カクチョウラン追跡調査(平成16年5月13日)

	<p>平成16年5月13日(木)</p> <p>貴重植物仮置きハウスより</p> <p>カクチョウラン3個体と</p> <p>ツルラン1個体を自生地に</p> <p>近い箇所に植え付けた。</p> <p>植付けの状況</p>
	<p>平成16年5月13日(木)</p> <p>植付け完了の状況(遠景)</p>
	<p>平成16年5月21日(金)</p> <p>ツルラン、カクチョウラン移植地。</p> <p>5月13日にツルラン1株、</p> <p>カクチョウラン3株の移植を</p> <p>行った箇所。4株とも生育は</p> <p>良好であった。</p>

写真-植物 61-1 移植先の状況 (移植時：上、中、移植1週間後：下)



平成16年10月6日(水)

環境保全等

ツルラン・カクチョウラン

モニタリング(月に1回)

カクチョウラン-3の近影。

カクチョウラン-3の生育は

良好であった。

写真左が移植個体、右は移植後

新しく出てきた株。



平成16年10月6日(水)

環境保全等

ツルラン・カクチョウラン

モニタリング(月に1回)

カクチョウランは3個体とも根本に

新しい株の芽生えが確認された。

写真はカクチョウラン-2の根本に

見られる新しい株。

写真一植物 61-2 移植先の状況 (約5箇月後)

■ 保全措置対象種の概要

対象種：オオバノトンボソウ

保全措置実施の根拠：日光国立公園指定植物

■ 保全措置実施箇所

道路名：一般国道 289 号（甲子道路）

■ 対象種の特性

被子植物 単子葉類 ラン科	
和名	オオバノトンボソウ
学名	<i>Platanthera minor</i>
形態の特徴	丘陵地の疎林下にはえる。茎は紡錘状に肥厚する根から出て、高さ 25-60 cm、稜があり翼がみられる。葉は下方の 2-3 個が大きく、長楕円形、長さ 7-12 cm、幅 2.5-3.5 cm、上方のものはしだいに小さく披針形となる。花は 6-7 月、黄緑色の 10-25 花が穂状につく。苞は広披針形、縁に細かな乳頭状突起がある。背萼片は広卵形、長さ 4-5mm。側萼片は狭長楕円形で、背萼片より長い。側花弁は半切卵形、背萼片よりわずかに短い。唇弁は広線形、長さ 6-8mm。距は長さ 12-15 mm、下垂し鈍頭。蕊柱は平たく半筒形。葯室は上部で接するが下方で離れ、その外側の左右に仮雄蕊がある。花粉塊は淡黄色、円盤状の粘着体がつく。ノヤマトンボ。
分布状況	本州～九州に分布する。

■ 保全措置の進め方、スケジュール及び効果等

日時	保全措置	備考
平成 7 年～10 年	事前調査	H7～9：生育を確認 H10：道路用地内で 14 個体を確認
平成 10 年 11 月	移 植	周辺の道路用地外へ 3 株 公園へ 5 株
平成 11 年 6 月、9 月 平成 12 年 6 月、9 月 平成 13 年 6 月、9 月 平成 14 年 6 月	事後調査	H14.6 時点で 5 株（63%） 株数は減少したが、残っている株は良好であり、 個体保全の効果は得られたと考えられる。

■移植・生育環境整備の内容

背景・経緯等

奥羽山脈の南部に位置する那須連峰の一角に位置している当該区間は、豊かな自然が保たれ、貴重な動植物の宝庫であるとともに、その一部は日光国立公園に位置していることから、道路建設にあたっては自然環境を十分に把握し、貴重な動植物の保護や風景との調和など自然界全体に眼を向けて行くことが必要とされている。

このような背景から、平成 9 年度までに実施された環境調査や環境保全対策の基本的な考え方の検討結果に基づいて、平成 10 年度に「甲子道路エコロード検討委員会」が設立され、2 箇年にわたりエコロードとして整備していく上でのより具体的な実施方策の検討が行われた。

移植等のための事前調査の状況

(一般調査)

調査時期：平成 7 年 6 月～9 年 10 月

調査範囲：全区間を対象に計画路線の両側約 300m の範囲

調査項目：植物相及び植生

調査結果：生育を確認

(移植のための調査)

調査時期：平成 10 年

道路用地内で 14 個体、用地外で 14 個体を確認した。

移植等先の選定

計画路線周辺の道路用地外における本種の生息環境を有する地点および、計画路線から 1 km ほど離れた公園とした。

移植等実施状況

移植期日：平成 10 年 11 月 16 日～17 日

移植株数：8 株。うち 3 株は計画路線周辺の道路用地外の本種が自生しているところ、5 株は公園へ移植した。

事後調査の状況

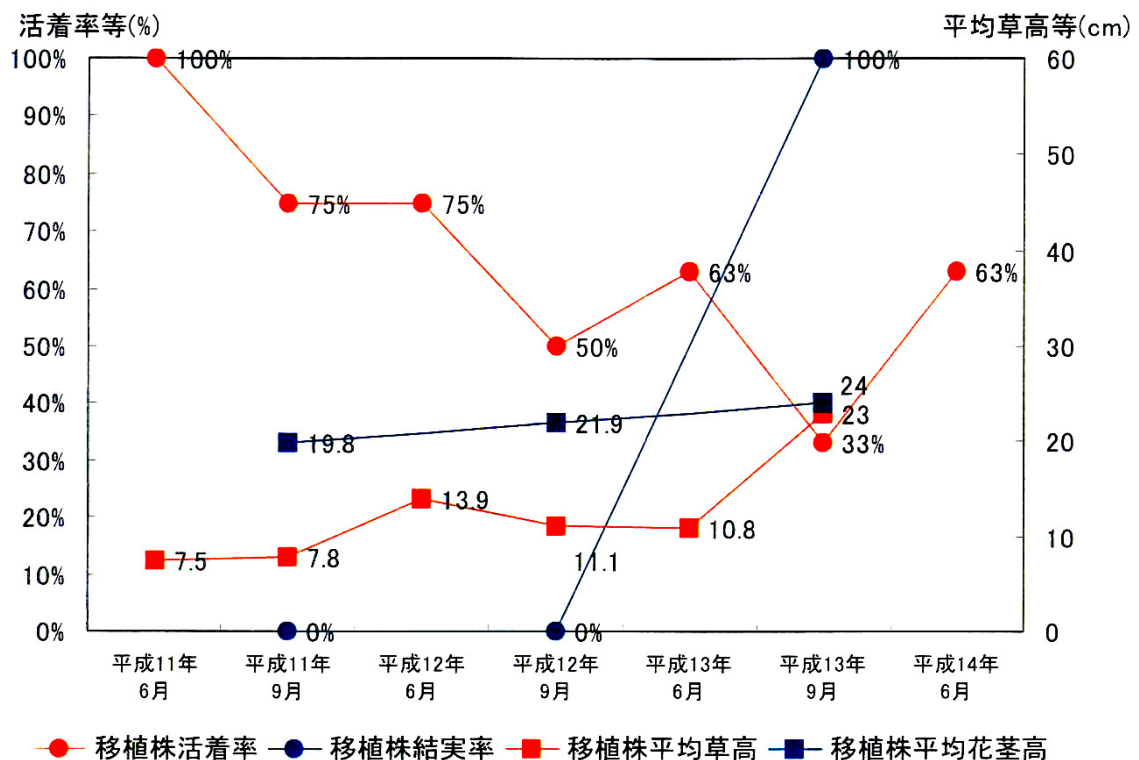
調査時期：	平成 11 年 6 月、9 月 平成 12 年 6 月、9 月 平成 13 年 6 月、9 月 平成 14 年 6 月
調査項目：	活着状況（活着（生存）株数、健全度、自然草高）結実状況（結実株数、結実状況、花茎高）自生株（健全度、自然草高、結実状況、花茎高）生育環境（植生環境、微気象）
調査方法：	活着状況 活着（生存株数）：対象種の株数を数え、その株数を活着株数とした。 健全度：以下の 5 段階の判定を行った。 A：異常が全く見られない。 B：いくぶん異常が見られるが、あまり目立たない。 C：異常が明らかに認められる。 D：生育状態が劣悪で回復の見込みが少ない。 E：ほとんど枯死。 自然草高：垂れている葉はのばしたりせずに、同化層（葉を広げている層）の高い位置をはかり、自然草高とした。 結実状況 結実株数：対象種のうち、結実している株数を数え、その株数を結実株数とした。 結実状況：以下の 5 段階の判定を行った。 A：健全に結実している。 B：いくぶん異常が見られるが、あまり目立たない。 C：異常が明らかに認められる。 D：かろうじて結実している。 E：結実が見られない。 花茎高：結実している株を対象として、垂れている花茎はのばしたりせずに花茎の高い位置をはかり、花茎高とした。 自生株 計画路線周辺に自生する対象種について、健全度、自然草高、結実状況、花茎高について、調査を行った。調査方法は、移植種の活着状況及び結実状況の各項目と同じ。 生息環境（参考調査） 移植地点及び移植地点周辺の林外（3 地点）および観音沼森林公園入口付近（1 地点）において、植生環境（植物社会学的調査）及び微気象（相対照度、気温差、湿度差、天空率）の測定を行った。
調査結果：	本種については、移植後の翌年から踏圧による影響を受けるなど株数が減少傾向にある。種内競争等による総株数の減少と生存株の生長は、自生林においても起こり得る現象であるが、移植株数が少ないこともあり、平成13年度の秋季調査において明らかに生存が確認された（地上部が確認された）株は1株のみであったが、平成14年度におこなった簡易な調査で、5株の生育が確認され活着率は63%であった。なお、影響を受けずに生存している株については、健康状態も良好であり、平成13年度には、自生株の結実が確認されなかったにも係わらず、移植株の結実が確認された。

■学識者の関与の状況

関与の形式	甲子道路エコロード追跡調査委員会（大学の工学部や博物館の研究者らにより構成）
その他関与した団体・個人等	特になし。

表一植物 62-1 事後調査実施結果

種名等		調査時期		活着株数 (活着率)	平均草高	結実株数 (結実率)	平均 花茎高	備考
オオバノ トンボソウ	移植株 (移植株数=8 株)	平成 11 年度	6 月	8 株 (100%)	7.5cm	—	—	
			9 月	6 株 (75%)	7.8cm	0 株 (0%)	19.8cm	減少原因は踏圧 開花は 4 株(67%)
		平成 12 年度	6 月	6 株 (75%)	13.9cm	—	—	減少原因は踏圧
			9 月	4 株 (50%)	11.1cm	0 株 (0%)	—	減少原因は草刈り 開花率は 100%
		平成 13 年度	6 月	5 株 (63%)	10.8cm	—	—	
			9 月	1 株 (13%)	23.0cm	1 株 (100%)	24.0cm	減少原因は草刈り
		平成 14 年度	6 月	5 株 (63%)	—	—	—	活着株数のみの調 査を実施した。
	自生株 (自生株数 H11=6 株、 H12=5 株、 H13=5 株)	平成 11 年度	9 月	—	8.5cm	0 株 (0%)	31.6cm	
		平成 12 年度	9 月	—	11.7cm	1 株 (20%)	32.0cm	
		平成 13 年度	9 月	—	8.4cm	0 株 (0%)	23.0cm	



図一植物 62-1 事後調査実施結果

■保全措置対象種の概要

対象種：カスミサンショウウオ

保全措置実施の根拠：兵庫県レッドデータブック：Ｂランク

■保全措置実施箇所

道路名：一般国道 28 号（西神自動車道）

垂水 J C T

■対象種の特性

サンショウウオ目 サンショウウオ科	
和名	カスミサンショウウオ
学名	<i>Hynobius nebulosus nebulosus</i> (Temminck et Schlegel, 1838)
固有性	日本固有亜種
形態	<p>全長は、オスで 94mm、メスで 96mm 程度・肋条数は 13 本、まれに 12 本である。鋤骨歯列は V 字型。前後肢を体側に沿って折り返すと、前後の指間に 0.5 ～2 肋皺分の隙間ができる。後肢は 5 指性。背面は緑褐色、淡灰褐色、暗褐色などで細かい褐色の斑を散布する個体も多い。尾の上縁には明瞭な黄色条線を持つのが普通。</p> <p>トウキョウサンショウウオ(<i>H. nebulosus tokyoensis</i>)の鋤骨歯列は小さい U 字型で肋条数が 12 本であるが、本亜種の鋤骨歯列は深い V 字型で肋皺数が 13 本である。また、アベサンショウウオ(<i>H. abei</i>)と異なり卵囊外皮に明瞭な条線を持たない。</p>
分布の概要	亜種としての分布域は岐阜県以西の本州、四国東北部、九州の西北部の広い範囲に及ぶ。
生物学的特性	<p>幼生は 3 月～4 月頃に孵化、水中で成長・発育して、多くは 6 月～7 月頃に変態、上陸する。繁殖は年 1 回、時期は 1 月下旬～5 月上旬にかけてである。繁殖は湿地水田の溝、浅い池や沼などでなされることが多いが、流れが緩やかな小さな沢のこともある。水底には泥や落葉が堆積している場合が多い。野外での寿命は、他地域産で 6 年の記録がある。変態後は繁殖期を除き倒木や岩石の下、落葉の下などで単独で生活する。成体や幼体は地表性の昆虫類やクモ類、ワラジムシ類、ミミズ類などを食べている。幼生は小さな水生昆虫やミジンコ類、イトミミズ類などを食べ、共食いもする。</p> <p>二次林、竹林、水田に生息する。低地から丘陵地の湧水や、水田（イネやセリ）と、隣接した森林や草地を好む。産卵や幼生の成長に必要な比較的浅い止水環境と変態後の個体が生息する林が連続して存在する必要がある。</p>

■保全措置の進め方、スケジュール及び効果等

一般国道 28 号（西神自動車道）

日時	保全措置	備考
平成 8 年 5 月	事前調査	計画路線内の池で生息を確認。
平成 8 年 7 月	移 植	同じ流域の谷川の淵へ 22 個体を放流。
	事後調査	事後調査の情報がなく、保全措置の効果は不明である。

垂水 J C T

日時	保全措置	備考
	事前調査	情報なし。
平成 3 年 3～4 月	移 植	現生息地から 2.5 k m 程離れた公園へ移設。 H3.3：成体（雄）3 個体、卵塊 17 対 H3.4：成体（雄）2 個体、卵塊 1 対
平成 6 年、平成 8 年	事後調査	いずれの年度も確認なし。
	保全措置の効果	事後調査での確認がなく、保全措置の効果については不明である。

■移設・生育環境整備の内容

背景・経緯等

一般国道 28 号（西神自動車道）	垂水 J C T
平成 8 年度に木見地区で実施された動物及び植物の調査において、西神自動車道の改変地内の止水域でカスミサンショウウオの生息が確認された。そのため、保全策として近隣の他の場所への移設が検討された。	不明

移設等のための事前調査の状況

一般国道 28 号（西神自動車道）	垂水 J C T
調査項目：生息状況 調査期日：平成 8 年 5 月 28 日 調査範囲：計画路線より片側 100m の範囲 調査方法：任意観察による。 調査結果：計画路線内の池で生息を確認した。	不明

移設先の選定

一般国道 28 号（西神自動車道）	垂水 J C T
<p>移設元の池周辺の止水域を候補としたが、他の事業による開発が予定されていたり、捕食者が生息しているなどの理由から適当なため池はなかった。そのため、移設元の池と同流域の谷川の淵とした。降雨時に幼生が流されるのを防ぐため最上流部の最も深い淵を選定した。</p>	<p>以下の条件に合致することを条件に選定した結果、奥須磨公園内の水路を選定した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・カスミサンショウウオの成育が可能であること。 ・永久的に改変されないこと。 ・移設されたカスミサンショウウオの履歴が永久的に保存され、かつ、移設先からの分布が広がることのないようにすること。 ・先住のカスミサンショウウオがいないこと。 <p>奥須磨公園は現生息地である垂水 J C T から約 2.5 k m 東に位置し、神戸市の管理化にある、住宅地に囲まれた自然公園である。園内には大小 6 つの溜池があり、そこからしみ出した水が園内に作られた水路を小川のように流れている。この水路の一部はヤマモモを中心とする林や、ブッシュ状のネザサ草地につながっており、カスミサンショウウオが生息できる可能性があると考えられた。</p>

移設実施状況

一般国道 28 号（西神自動車道）	垂水 J C T
<p>移設期日： 平成 8 年 7 月 18 日</p> <p>捕獲方法： タモ網を用いて、池の水底に堆積している落葉や泥などをすくい、カスミサンショウウオの幼生の捕獲を行った。</p> <p>運搬方法： 捕獲した個体は池の水と共に断熱容器に入れ、移設先に運んだ。</p> <p>放流方法： 断熱容器内の水温と移設先の淵の水温がほぼ同じであることを確認後、容器から個体を水とともにバットに移し、静かに放った。</p> <p>移設結果： 捕獲したカスミサンショウウオの幼生は 22 個体であり、いずれもまだ鰓を有していた。放流した個体はすぐに落ち葉の下などに隠れた。</p>	<p>捕獲期日： 平成 3 年 3 月 12 日 成体（雄）3 個体、卵塊 17 対 平成 3 年 4 月 2 日 成体（雄）2 個体、卵塊 1 対</p> <p>移設期日： 捕獲日に実施</p> <p>なお、捕獲地に隣接する名谷小学校にカスミサンショウウオの理解を深めてもらう意味で卵塊の一部（2 対）を譲渡した。</p>

事後調査の状況

一般国道 28 号（西神自動車道）	垂水 J C T
不明	<p>平成 6 年と平成 8 年 3 月 10 日及び 20 日に追跡調査を実施したがいずれの年も成体・卵塊ともに確認されていない。</p> <p>放流先の水路にはホタルが放流されたとの看板もあり、水路の周辺部は人の踏み跡路がつき、草本等も等圧等によりなくなっている部分も多く、すでにこの地では絶滅していることも考えられた。</p>



写真一動物 1-1 西神自動車道：現生息地の状況



写真一動物 1-2 西神自動車道：移設先と移設風景



写真一動物 1-3 垂水 J C T：移設先 A 地点の状況



写真－動物 1－4 垂水 J C T : 移設先 B 地点の状況

■学識者の関与の状況

道路名	一般国道 28 号（西神自動車道）	垂水 J C T
関与の形式	情報なし。	情報なし。
その他関与した 団体・個人等	情報なし。	情報なし。

■保全措置対象種の概要

対象種：トウキョウサンショウウオ

保全措置実施の根拠：環境省：絶滅のおそれのある地域個体群（LP）（東京都）

千葉県：B 重要保護生物

東京都：Bランク（絶滅の危機が増大している種）

■保全措置実施箇所

道路名：一般国道 468 号

首都圏中央連絡自動車道（圏央道）

千葉東金道路

■対象種の特性

サンショウウオ目 サンショウウオ科	
和名	トウキョウサンショウウオ
学名	<i>Hynobius nebulosus tokyoensis</i> Tago, 1931
固有性	日本固有種
形態	<p>全長はオスで 101mm、メスで 110mm 程度。肋条数は通常 12 本。鋤骨歯列は小さい U 字型。前後肢を体側に沿って折り返すと、前後の指間に 0.5～2 肋皺分の隙間ができる。後肢は 5 指性。背面は黄褐色から暗褐色で、尾の縁に黄色の条線を持つことはまれ。卵囊表面に条線を持たない。</p> <p>西日本産の基亜種カスミサンショウウオ(<i>H. n. nebulosus</i>)では鋤骨歯列は深く狭く長い V 字形をなし、普通は肋条数が 13 本で、尾の縁に黄色の条線が入る。隣接して分布するトウホクサンショウウオ(<i>H. lichenatus</i>)では、前後肢を体側に沿って折り返すと指先が重なりあい、卵囊外皮に幅の狭い条線が見られる。</p>
分布の概要	<p>福島県の一部から、群馬県を除く関東地方を含む地域と、愛知県とに分断される。茨城県、福島県、栃木県の各県下ではトウホクサンショウウオとクロサンショウウオ(<i>H. negrescens</i>)が、東京都下ではハコネサンショウウオ(<i>Onychodactylus japonicus</i>)とヒダサンショウウオ(<i>Hynobius kimurae</i>)が山地に分布し、垂直的にすみ分けている。</p>
生物学的特性	<p>幼生は 5 月上旬から水中で成長・発育し、7 月下旬～10 月にかけて変態上陸するが、ごくまれに幼生のまま越冬し翌年に変態する。繁殖は年 1 回、時期は 1 月～5 月頃で、主として 2 月下旬～4 月下旬までである。繁殖は丘陵地帯の谷間に散在する水田とその水路、二次林の中にある湧き水のたまった小さな浅い池でなされる。1 メスの産卵数は 15～145（平均約 80）個である。寿命は野外で最低 9～10 歳と推定され、飼育下では 12 年間生存中の最低 16～17 歳と推定される個体の記録がある。変態後は単独で生活する。丘陵地の二次林と水田付近に生息する。卵と幼生の生活場所である湧水と、変態後の生活場所となる、湧水周囲の雑木林の存在が必要条件である。</p>

■保全措置の進め方、スケジュール及び効果等

【一般国道 468 号・首都圏中央連絡自動車道（圏央道）】

日時	保全措置	備考
平成 6 年	事前調査	地域の産卵環境を調査。
平成 10 年	移 設	改変をする沢から近傍の沢へ卵囊を移設。
	産卵環境整備	改変をする沢の上流に人工産卵池を造成。
平成 11 年 ～平成 17 年	事後調査	人工産卵地での産卵が継続して確認されており、個体群の保全の効果が得られたものと考えられる。

【千葉東金道路】

保全措置	備考
事前調査	平成元年：環境影響評価実施。
産卵環境整備	道路脇に代替産卵池を造成。
事後調査	事後調査の情報が得られておらず、効果については不明である。

■移設・生育環境整備の内容

背景・経緯等

一般国道 468 号（圏央道）	千葉東金道路
圏央道のうち東京都内の国道 20 号～青梅 I C 間 22.5 k m は、高尾山をはじめとした自然の極めて豊かな地域を通過する。地表部の改変を避けたトンネル構造が区間延長の約 55% を占める等、自然環境への影響を少なくするための配慮がなされているものの、事業者としても自然環境保全の重要性を十分に認識し、自然環境保全対策についての検討を進めてきている。	千葉東金道路は計画のある程度早い段階で景観検討、動植物調査がなされ、これらの提言をもとに、用地的にも土木的にも基本的な対応がなされている。 当道路における自然環境の保全に関しては、全てが系として働きあっている環境全体を保全の対象としている。そのなかで特殊な個体としてのトウキョウサンショウウオのための池の整備を実施している。

移設等のための事前調査の状況

一般国道 468 号（圏央道）	千葉東金道路
平成 6 年度より本地域での産卵環境を調査	平成元年度に環境影響評価終了、平成 3～4 年度、7 年度に動植物対応の検討が行われている。

移設先の選定

一般国道 468 号（圏央道）	千葉東金道路
情報なし。	道路脇に設置

移設実施状況

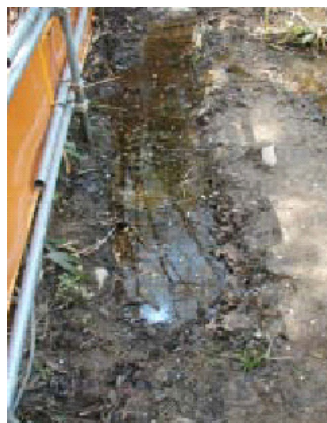
一般国道 468 号（圏央道）	千葉東金道路
<p>施工前：工事による付替えを行う沢において確認された卵嚢を、類似した環境を有する近傍の沢に移設し、改変される沢で産卵する個体を減少させることに努めた。</p> <p>施工中：沢の付替えにあたっては、トウキョウサンショウウオの産卵期をはずして工事を行った。</p> <p>施工後：平成 10 年 9 月に、沢の付替え工事完了にあわせ、改変された沢の上流に、産卵環境を補強する人工産卵池を造成した。人工産卵池の造成は幼生上陸後の 9 月に整備を行った。人工産卵池の整備にあたっては、「地形改変をできるだけ少なくする」「孵化した幼生が生存できる適切な広さの水面を確保する」「安定した水量を確保する」「水を停滞させない」「産卵・上陸に配慮する」「自然の素材をできる限り用いる」等の点に留意した。</p>	代替産卵池を設置した。

事後調査の状況

<p>調査内容：人工産卵池の利用状況</p> <p>調査期間：平成 11 年～17 年（産卵期：3～4 月ごろに実施）</p> <p>調査方法：卵嚢の確認による。</p> <p>調査結果：平成 11 年卵嚢 1.5 対、平成 12 年卵嚢 3 対、平成 13 年卵嚢 4 対、平成 14 年卵嚢 4.5 対、平成 15 年卵嚢 5.5 対、平成卵嚢 16 年 7 対、また、平成 15 年より人工産卵池を追加しており、その周辺では平成 15 年に卵嚢 18.5 対、平成 16 年には卵嚢 18 対が確認されている。</p>	情報なし。
--	-------



写真－動物 2－1 圏央道：人工産卵池



写真一動物 2-2 圏央道：追加された人工産卵池



写真一動物 2-3 千葉東金道：代替池

■学識者の関与の状況

道路名	一般国道 468 号（圏央道）	千葉東金道路
関与の形式	情報なし。	情報なし。
その他関与した 団体・個人等	情報なし。	情報なし。

■ 保全措置対象種の概要

対象種：エゾサンショウウオ

保全措置実施の根拠：北海道レッドデータブック：留意種（N）、地域個体群（Lp：十勝平野）

■ 保全措置実施箇所

道路名：帯広広尾自動車道

■ 対象種の特長

サンショウウオ目 サンショウウオ科	
和名	エゾサンショウウオ
学名	<i>Hynobius retardatus</i> Dunn、1923
固有性	日本固有種
形態	全長 110～190mm、体の表面は一様に青みを帯びた暗褐色、腹面は灰色で微細な暗褐色の点が密に分布している。
分布の概要	北海道のいたるところで普通に見られるが、離島にはいない。カスミサンショウウオ属のうちでは生息域が最も幅広い種のひとつで、森林と止水のある場所ならどこにでもすみ、平地から高山まで分布している。
生物学的特性	分布域が広い場所によって産卵期にずれがあるが、南部の平地では4月上旬から、北部や東部では4月下旬～5月下旬、山地ではさらに遅れて6月中旬以降になることが多い。それぞれの場所での産卵は一般に雪解け後になる。産卵は普通夜に行われ、かなりの数の雌雄が集まって一度に産卵する。最盛期には朝まで続くこともある。池や水たまりの他、林縁の緩やかな流れや大きな湖水の岸なども産卵場になるが、山間の道路脇の側溝、人家脇の用水槽などでも産卵する。1対の卵嚢を、水中にある枝、落ち葉、草などに産みつける。卵嚢はコイル状に巻いた長いひも状で透明、かなり柔らかい。大きな卵嚢では持ち上げると切れてしまうことがある。表面にしわがあり、1卵嚢には20～80個の卵がある。一般的には成熟したばかりの若い雌の卵数は少ない傾向にある。1度に多数の個体が産卵をするため、水中の枝に綿が白く巻きついたように見えることもある。孵化した幼生は止水性サンショウウオの特徴であるバランスーを持つ。秋までには幼体となり上陸するが、水温の低いところでは幼生のまま越冬する。

■ 保全措置の進め方、スケジュール及び効果等

日時	保全措置	備考
平成 12 年 8～11 月	事前調査	捕獲調査を 8 回実施、のべ 27 個体捕獲
平成 12 年	産卵地整備	代替産卵池の造成、既存産卵池の拡張等
平成 13 年 4～10 月 平成 14 年 4～9 月	事後調査	H14：1 箇所に変態・上陸を確認 H15：2 箇所に変態・上陸を確認 平成 15 年には 2 箇所に変態・上陸が確認されており、 個体群の保全の効果はあったと思われる。

■ 移設・生育環境整備の内容

背景・経緯等

帯広広尾自動車道の第一西士狩川横断部では、周辺環境に配慮した工事計画に基づいて現在事業が進められている。平成 12 年 3 月に発行された、北海道の「北海道レッドリスト（北海道の絶滅のおそれのある野生生物リスト）」においては、エゾサンショウウオが新たに留意種に指定されており、特に「十勝平野のエゾサンショウウオ個体群」は地域個体群として選定されている。

上記の経緯を受けて事業対象地内の踏査を行ったところ、数カ所でエゾサンショウウオの卵囊が確認され、この地域におけるエゾサンショウウオの生息が明らかになり、何らかの対策を行う必要が生じてきた。

以上のことから、当地のエゾサンショウウオに関する基礎調査を行い、ミティゲーションの検討を行うこととした。

移設等のための事前調査の状況

調査項目：生息状況

調査時期：平成 12 年 8 月 1 日から 11 月 10 日まで、2 週間に 1 回連続 4 日で実施。合計 8 回実施。

調査範囲：改変地および周辺

調査方法：改変地および周辺に 3 箇所の調査区を設定。調査区の設定根拠、大きさ等は以下のとおり。調査区には 5m 間隔のメッシュを設定し、各メッシュの交点部分に墜落管トラップを設置した（合計 539 個）。調査日にはすべてのトラップを見回り、墜落個体を指切り法によりマーキングを行い放逐した。なお、トラップは調査期間中常設したため、調査日以外は蓋をしてサンショウウオが墜落しないようにした。

調査結果：調査期間を通して幼体 3 個体、亜成体 13 個体、成体 11 個体、合計 27 個体のエゾサンショウウオが捕獲された。しかし、マーキングを行った個体の再捕獲はなかった。

移設先の選定

改変をうける生息地と連続する地域を対象とした。

移設実施状況

エゾサンショウウオが生息する谷を盛土埋め立てることから、以下の対策を実施した。

M1（代替地の造成）：

道路敷地内にあり埋め立てられる池の大小として新たに造成した産卵池。長径 5m、短径 2m、水深 50 c m 程度。沢の水を引き込み水涸れを起こさないようにした。次年度以降工事区域内に卵囊が発見された場合はこの池に移設する。

M2（旧河道の保存）：

谷底に設置する横断管渠によって、河道が切り替わることにより、現在の蛇行して淵を形成する河道に流水がなくなる。このため、新河道から水を引き込み、エゾサンショウウオの産卵池として利用する。なお、エゾサンショウウオの天敵のトゲウオ類の侵入を抑制するため、フトンカゴ等の粗粒な材料を通過させてから引き込むようにした。

M3～7（隣接産卵池の水涸れの防止）：

改変地に隣接した池を拡張・掘り下げを行い、水涸れを防止して産卵池を整備し、道路により消失・分断の影響を受ける生息池を代償する。

各池の現況の大きさは以下のとおり。

M4：長径 6m、短径 2m、水深 30cm

M5：長径 3.5m、短径 1.2m、水深 40cm

M6：長径 2.5m、短径 1.2m、水深 20cm

M7：長径 10m、短径 1.5m、水深 40cm

目標とする大きさは以下のとおり。

M4：長径 6m、短径 2m、最大水深 50cm（池底掘り下げ）

M5：長径 5m、短径 2.5m、最大水深 50cm（池底掘り下げ、面積拡大）

M6：長径 2.5m、短径 1.2m、最大水深 50cm（池底掘り下げ）

M7：長径 10m、短径 1.5m、最大水深 50cm（池底掘り下げ）

M8（移動経路の確保）：

道路盛土によって分断される生息域間の移動手段を確保するために横断函渠にエゾサンショウウオの移動経路としての機能を付加する。ただし、今回ミティゲーションの対象となっているエゾサンショウウオは湿潤状態の場所を好んで移動経路として使用するため、函渠内に湿潤状態の陸域を創出する必要がある。具体的には、函渠内に土砂による河岸を設けるのだが、土砂の流失防止を目的として芯材にフトンカゴ工を水制状に配置する事とした。出水時の土砂流失を極力減少させて逆に堆積を促すために、フトンカゴの付近にはコンクリートブロック廃材等の単体重量の大きな物を使用した。

M9～M12（その他の環境整備）：

在来植物による法面植生、法面脚部への植樹、斜路付き側溝等の整備を行い生息環境の悪化を防止した。

事後調査の状況

調査対象：エゾサンショウウオの産卵状況

調査方法：目視による。

調査時期：平成 13 年 4～5 月、8 月、10 月（6～7 月は付近で猛禽類の繁殖が確認されたため対象地への立ち入りを控えた）

平成 14 年 4 月～9 月

調査頻度：平成 13 年度

4 月 3 回、5 月 2 回、8 月 4 回、10 月 1 回（各回 1 日間）

平成 14 年度

4 月 2 回、5 月 4 回、6 月 4 回、7 月 4 回、8 月 1 回、9 月 1 回（各回 1 日間）

調査結果：

平成 13 年度

M1：昨年度の業務内で代替産卵池として造成したが、融雪期の増水で池内に砂が流入したため水域が閉塞し、産卵池としての機能を果たさない状態になっていた。

M2：旧河道内に水たまりを形成することはできなかった。原因としては、以下の項目が挙げられる。

① 新旧水路の河床高の差が大きく、1.5m 程度の開きがあった。

② 不透水層の上面が、新河道の河床より高い位置に出現した。

③ 旧河道は、第一西土狩川がえぐった基岩の上に砂礫が堆積したもので、透水性が高く、水たまりを底支えする地下水の保持能力に欠けている。

④ 山腹からしみ出す水はあるが、供給量は期待したほど多くはなかった。

①、③、④については事前にある程度予測されていた事項であり、その際は新河床高付近まで掘削して、新水路の河岸に露出する旧水路床の堆積物を通じて浸透してくる河川水を溜めることを計画していたが、実際は②で示したように、不透水層が新河床よりも高い位置に存在しているため、この方法も摘要できなくなった。

M3：4 月、5 月中は融雪水の影響から周辺の地下水位が高く、池は満水状態を維持していた。エゾサンショウウオの産卵時の付着対象物に供するために池中に配した朽木や枯れ枝など（池の掘削時に掘り出されたもの）に合計 7 対の卵囊が産み付けられていた。しかし、8 月 1 日の調査時には M3 池中にはエゾサンショウウオの幼生は確認できなかった。何らかの理由で孵化しなかったか、孵化後に死滅したと思われる。観察が可能な期間中で最大の渇水は、8 月 21 日であった。池の水深は 16cm までに低下しているが、水涸れには至っていない。

M4：春期にエゾサンショウウオの卵囊を 2 対確認した。この池の卵囊は池の縁から水面上に張り出した林床植物（草本）を支えに産み付けられていた。8 月 1 日時点では、池中にエゾサンショウウオの幼生は確認できなかった。8 月 21 日の渇水時には、水域がほぼ消失していた。

M5：5 月には池中に少なくとも 8 対の卵囊を確認した。卵囊は樹洞の天井から水面にぶら下がる形で産み付けられていたため、奥の方にある卵囊（8 対）は目視により確認できた卵囊数である。樹洞の天井から外れて、池底に漂っている卵囊も数対見られた。8 月 1 日には、池中にエゾサンショウウオの幼生を多数確認した。8 月 11 日には一部の個体は既に変態しているのが確認され、上陸が始まっているものと考えられた。10 月 4 日には池中に十数個体の幼生が確認され、これらは幼生越冬するものと考えられた。

M6：エゾサンショウウオの産卵は行われなかった。8 月 21 日の渇水時には、水域がほぼ消失していた。

M7：エゾサンショウウオの産卵は行われなかった。8 月 21 日の渇水時には、水域がほぼ消失していた。

M7 上流池：M7 上流の池では、昨年度エゾサンショウウオの卵囊は確認されておらず、また、周辺の植生から判断して早期に水枯れを起こすものと思われたため、昨年度は池の拡張等の改変を行わなかったが、今年度に産卵池の観察を行ったところ、4 月 27 日の時点で 8 対の卵囊が確認された。これらの卵囊は池中の枯れ枝に産み付けられていた。8 月 1 日に調査を再開した際には、池中に幼生は存在していなかった。8 月 21 日の渇水時には、水域がほぼ消失していた。

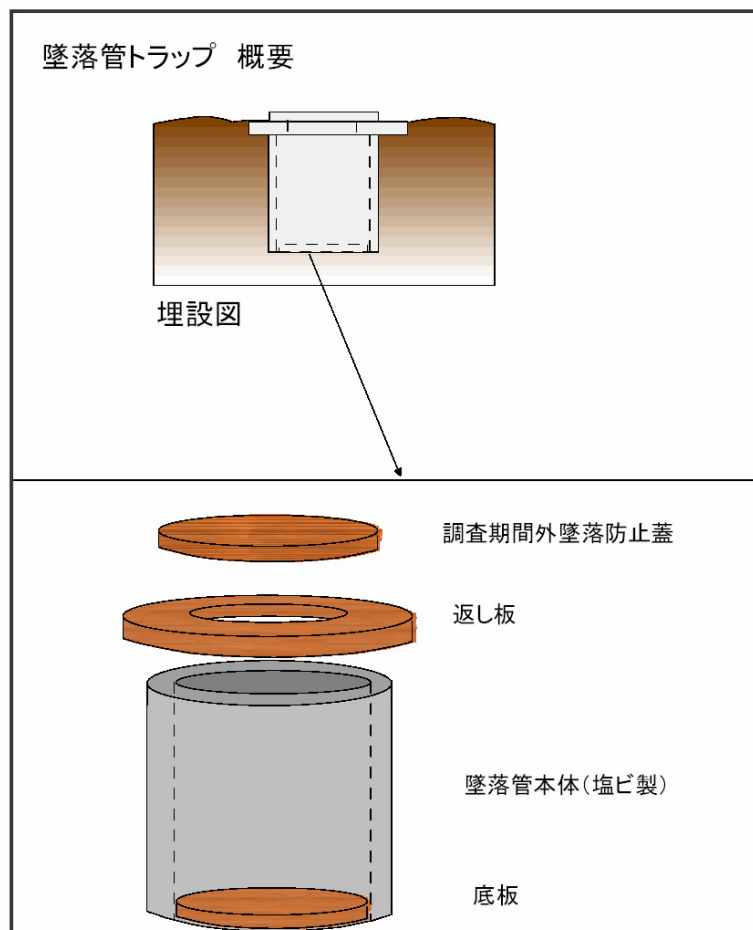
平成 14 年度

M1：調査対象外。

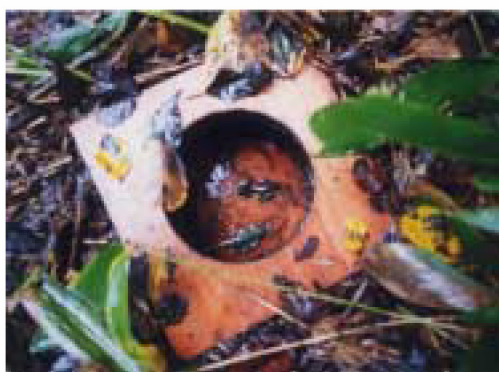
M2：調査対象外。
M3：4月に4対の卵囊を確認、6月～7月に幼生を15個体以上確認。
M4：卵囊の確認なし、5～7月に幼生4個体以上を確認したが、上流域からの移動個体と推定。
M5：4月に9対の卵囊を確認、5月～7月に幼生を25個体以上確認。
M6：エゾサンショウウオの確認なし。
M7：6月に幼生1個体以上を確認したが、上流域からの移動個体と推定。
その他、整備を行った池以外でも産卵がみられたが、M5をのぞく全ての池が6/27～7/4にかけて干上がった。

■学識者の関与の状況

関与の形式	地元の大学の研究者にヒアリング
その他関与した団体・個人等	特になし。



図ー動物 3ー1 捕獲に使用したトラップの構造



写真ー動物 3ー1 トラップの設置状況



写真－動物 3－2 M1 池造成前の状況



写真－動物 3－3 M1 池造成施工中の状況



写真－動物 3－4 M1 池完成時の状況

■保全措置対象種の概要

対象種：ダルマガエル

保全措置実施の根拠：環境省レッドデータブック：絶滅危惧Ⅱ類(VU)

兵庫県レッドデータブック：Aランク

岡山県レッドデータブック：絶滅危惧種

■保全措置実施箇所

道路名：一般国道2号（神戸西バイパス）

一般国道2号（笠岡バイパス）

■対象種の特性

カエル目 アカガエル科	
和名	ダルマガエル
学名	<i>Rana porosa brevipoda</i> Ito, 1941
固有性	日本固有亜種
形態	体長はオスで56mm、メスで63mm程度。後肢は短く、みずかきはよく発達する。幅広く明瞭な背側線隆条と、その間に短く弱い隆条を持つ。背面の基色は緑褐色、背側線は赤褐色で、孤立した円型の黒色斑紋を持つのが普通。個体によっては明色の背中線を具える。腹面は白く、暗色の雲状斑紋を持つことがある。重複して分布するトノサマガエル(<i>R. nigromaculata</i>)より体は小さく、四肢は短く、背中線を持つことが少なく、背面の黒色斑紋は孤立し、オスの婚姻色は一般に発達せず、腹面に雲状暗色斑紋を持つこと、鳴き声の一声が長いことで区別される。東北日本産の基亜種トウキョウダルマガエル(<i>R. p. porosa</i>)は、本亜種とトノサマガエルの中間的な特徴を持つ。
分布の概要	分布域は、本州の中部地方南部、東海、近畿地方中部、山陽地方東部と、四国の一部という温暖な地域に限られている。 基亜種トウキョウダルマガエルは本亜種と異所的に、関東から東北地方にかけてのより広い地域に分布する。トノサマガエルはさらに分布域が広く、本亜種の分布域では同所的に生息するが、生態的すみ分けが見られる。
生物学的特性	成体は春～秋にかけて活動を行い、冬眠する。幼生は5月から水中で成長・発育し、7月以降9月までに変態、上陸する。繁殖時期は年1回、時期は4月下旬～7月中旬にかけてである。メス一腹中の完熟卵数は1、300～2、200個程度である。繁殖場所は水田が普通で、その他、溝、浅い池、沼など、いずれも浅い止水が利用される。オスは強い縄張り性を示す。メスは何回かに分けて放卵する。大型のメスでは産卵後しばらくすると、再び少量の卵が完熟し、2度目の産卵を行う。変態後は単独で生活し、オスの繁殖縄張り以外は社会関係を持たないと思われる。変態後はクモ類、昆虫類、ムカデ類など、各種の無脊椎動物

	<p>物の他、カエルをも捕食する。幼生は雑食性。</p> <p>河川敷、水田に生息する。ほとんど水辺から離れず、繁殖期、非繁殖期ともに低地湿原、低湿地帯の水田、その畔と農道、側溝、用水路、小河川で生活する。冬眠は水の干上がった水田の土中や敷き藁の下でなされる。従って、卵から変態後まで、生涯の生活場所となる低湿地が生息に必要な条件となる。</p>
--	---

■保全措置の進め方、スケジュール及び効果等

【一般国道2号（神戸西バイパス）】

保全措置	備考	繁殖実験
事前調査	H11：捕獲しマーキングをして放した。 1 回目は 56 個体、2 回目は 29 個体捕獲	
仮移設	H11：明石造成池、道路脇水田に移設	
	H12：垂水地区、藍那地区、明石造成池、 明石湿地に移設	H13：繁殖せず
	H14：垂水地区、藍那地区、明石造成池、 明石湿地に移設	H14：繁殖成功 一部を仮移設地へ
	H15：明石湿地、耕作水田に移設	H15：繁殖成功 一部を仮移設地へ
事後調査	H11：3 個体確認、うち 2 個体はマーキング個体 H13：4 地区で生息を確認するが繁殖は確認されず。 H14：垂水地区及び明石湿地でのみ確認。 H15：明石湿地のみで確認。 仮移植地での生息数確保のため、繁殖実験による追加移設を継続中。	

【一般国道2号（笠岡バイパス）】

日時	保全措置	備考
平成 11 年 4～10 月	事前調査	2 つの個体群の生息を確認
平成 14 年 9 月	移設	施工区域内の個体を全て（3 個体）区域外へ移動。
平成 15 年 2 月	生息環境整備	付替えの遊水池を利用し、ダルマガエルの生息環境を整備（希少種保全地）。
平成 15 年～平成 16 年	事後調査	希少種保全地での生息・繁殖を確認。
	保全措置の効果	造成した希少種保全地での生息・繁殖が確認され、生息環境整備による個体群保全の効果は得られたものと考えられる。

■移設・生育環境整備の内容

背景・経緯等及び移設・生育環境整備の概要

一般国道 2 号（神戸西バイパス）	笠岡バイパス
神戸西バイパスは、延長 12.5 km の地域高規格道路で、現在Ⅰ期区間を供用し、Ⅱ期区間（延長約 6.5 km）について整備中である。本路線では、昭和 62 年に環境アセスメントを実施しているが、これを補完するために、工事着手前の平成 10 年～11 年にかけて、動植物相調査が実施されている。その結果植物 15 種、動物 32 種の貴重種が確認され、保全対策が計画されたが、本業務はその一環として実施するものである。	国道 2 号笠岡バイパスの建設が予定されている笠岡市西大島新田においてダルマガエルの生息が確認された。岡山県における生息地の減少は顕著であり、当該地域は岡山県内に現在残る生息地のひとつであることから、道路建設によりダルマガエルの絶滅が生じることのないよう十分な配慮が必要であった。そのため当該地区におけるダルマガエルの生息実態を把握し、計画路線とダルマガエルが共存できる保全対策を検討することとなった。

移設等のための事前調査の状況

一般国道 2 号（神戸西バイパス）	笠岡バイパス
<p>●調査項目</p> <ul style="list-style-type: none"> ・生息状況 ・生息環境 ・生息範囲 ・捕食者及び近縁種（トノサマガエル）の出現状況 <p>●調査時期</p> <p>平成 11 年 6 月 1 日及び 15 日</p> <p>●調査方法</p> <p>任意観察により発見に努め、発見された場合は捕獲しマーキングして放すこととした。</p> <p>●調査結果</p> <p>6 月 1 日の調査では成体と幼体 56 個体が捕獲された。卵塊及び幼生（オタマジャクシ）は確認されなかった。6 月 15 日の調査では 29 個体の成体と幼体が捕獲された。うち 22 個体がマーキングのある個体であった。卵塊及び幼生（オタマジャクシ）は確認されなかった。なお、捕食者（ヘビ類、カエル類）及びトノサマガエルは確認されなかった。</p>	<p>●調査項目</p> <ul style="list-style-type: none"> ・生息状況 <p>●調査時期</p> <p>平成 11 年 4 月～9 月 （期間中ほぼ 1 週間に 1 回） 平成 11 年 10 月（2 回）</p> <p>●調査方法</p> <p>目視、鳴き声、タモ網による個体の探り出し、鳴き声の録音テープの再生による鳴き交わし個体の確認を行った。 他に 4～5 月の田おこし時に出て来る個体の確認及び越冬前の踏査による確認を行った。</p> <p>●調査結果</p> <p>調査期間中において鳴き声を延べ 383 回以上、成体を 102 回以上、幼体を 79 回以上、幼生を 63 回以上、卵塊を 6 卵塊確認した。 田おこし時には確認個体はなく、越冬前調査では 1 回目幼体 15 個体、2 回目幼体 1 個体を確認した。 その結果計画路線周辺には 2 つの個体群が生息していることが判明した。</p>

移設先の選定

一般国道 2 号（神戸西バイパス）	笠岡バイパス
<p>最終的には当該路線内に整備するビオトープ内に移設することとするが、整備がすむまでの間、一時的に仮移設を行うこととした。</p> <p>仮移設先は、学識者へのヒアリング等を踏まえ、選定した。</p> <p>また、平成 11 年度のみ一部の個体を道路脇の水田へ移動することとした。</p>	<p>捕獲個体の放逐先は現生息地の近くの水田とした。</p> <p>また、生息環境を整備する箇所（希少種保全地）は、路線沿いに設置される遊水地の一部を利用することとした。</p>

移設実施状況

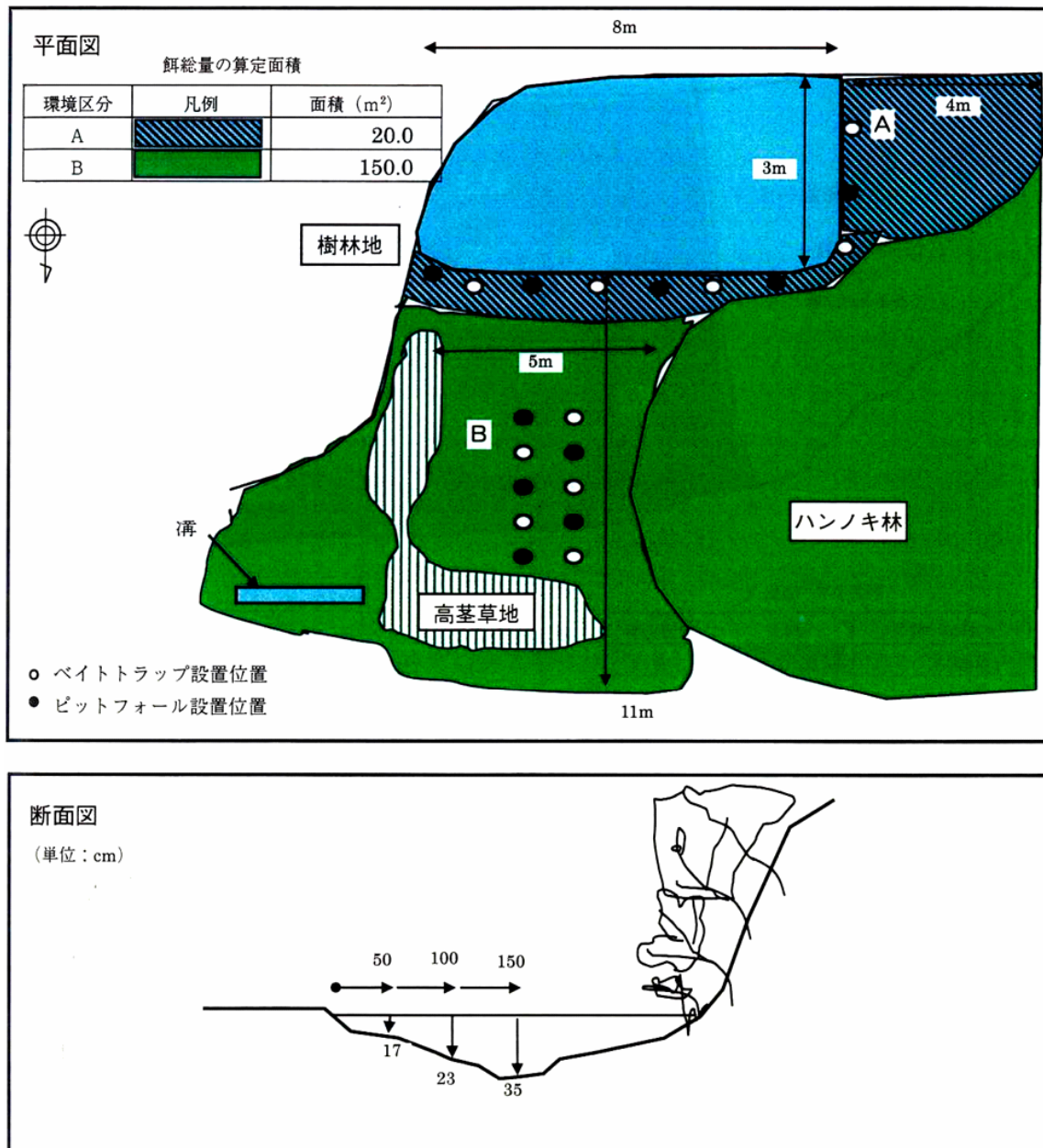
一般国道 2 号（神戸西バイパス）	笠岡バイパス
<p>●平成 11 年度</p> <ul style="list-style-type: none"> ・明石造成池 平成 11 年 8 月 2～5 日に仮移設先の整備を行った。以上の整備を行った上で、平成 11 年 8 月 10 日に計画路線の改変地を中心に捕獲された幼体（変態中）50 個体をマーキングの後、仮移設した。 ・道路脇の水田 平成 11 年 8 月 10 日に計画路線の改変地を中心に捕獲された成体 7 個体を移動。なお、事前に水田所有者への許可・承諾を得ている。 <p>●平成 12 年度</p> <ul style="list-style-type: none"> ・飼育下による繁殖 平成 12 年 6 月に 26 個体を捕獲し飼育下での繁殖を試みたが繁殖の確認はできなかった。8 月に生存していた 14 個体を仮移設地に放した。内訳は以下のとおり。 垂水地区：2 個体 藍那地区：5 個体 明石造成池：1 個体 明石湿地：6 個体 ・移設 平成 12 年 7 月～8 月に成体 31 個体、亜成体 17 個体、幼体 492 個体、合計 540 個体を捕獲、平成 12 年 10 月に成体 131 個体、亜成体 7 個体、幼体 66 個体、合計 204 個体を捕獲し、以下の 4 箇所に仮移設した。 垂水地区：7～8 月 32 個体、10 月 12 個体 藍那地区：7～8 月 76 個体、10 月 29 個体 明石造成池：7～8 月 35 個体、10 月 13 個体 明石湿地：7～8 月 397 個体、10 月 150 個体 ※各移設地の配分率は、面積や推定された餌量等に基づき算定した。 <p>●平成 13 年度</p> <p>平成 13 年 4 月～7 月に 24 個体を捕獲し、うち 18 個体を屋内施設で飼育して繁殖を試みたが繁殖の確認はできなかった。途中 1 個体が逃亡したとみられ残りの 17 個体を 7 月下旬に屋外飼育施設で飼育した。</p> <p>飼育個体についてはホルモン投与（ウシガエルの脳下垂体）を行い、産卵を促した。</p> <p>●平成 14 年度</p> <p>平成 13 年度から屋外施設で飼育していた個体のうち、冬眠明けが確認された 9 個体に、捕獲した 1 個体の雌を加え飼育を継続した結果、2 回の産卵が確認された（ホルモン投与実施）。その結果、約 830 個の卵が産卵され、うち約 150 個体を継続して飼育したが 1 ヶ月で全滅した。残りの約 680 個体の幼生は仮移設地 4 箇所へ移設した。内訳は以下のとおり。 垂水地区：41 個体 藍那地区：95 個体</p>	<p>●移設作業</p> <p>施工区域外周にカエル類の侵入防止柵を設置し、施工区域内の草を刈り取った上で捕獲作業を行った。捕獲は平成 14 年 9 月 17 日、20 日、24 日の 3 回にわたって行い、施工範囲内に生息するカエル類のほとんどを捕獲することをめざした。</p> <p>その結果、全体でダルマガエル 3 個体、ヌマガエル 1396 個体、アマガエル 2 個体、トノサマガエル 1 個体、ニホンアカガエル 1 個体を捕獲し、施工区域外へ放逐することが出来た。</p> <p>なお、平成 16 年 8 月にも仮設道路設置のため捕獲作業を行ったが、ヌマガエルのみ捕獲結果となり、ダルマガエルは確認されなかった。</p> <p>●生息環境の整備（希少種保全地）</p> <p>計画路線の建設に伴い既存の遊水地が消失するため、付替えの遊水地を造成する必要がある、これを利用してダルマガエルのあらたな生息場所として整備することとした。</p>

<p>明石造成池： 44 個体 明石湿地： 約 500 個体</p> <p>●平成 15 年度</p> <p>前年度から継続して飼育していた個体のうち、冬眠明けが確認された 5 個体を用いて、繁殖実験（ホルモン投与実施）を行った。その結果、2 回の産卵がみられ、孵化した幼生のうち、502 個体を飼育、372 個体を耕作水田へ移設した。その後、飼育個体で生き残り、幼体へ変態した個体のうち、279 個体を仮移設地（明石湿地と耕作水田）へ移設、50 個体を継続して飼育することとした。仮移設の内訳は以下のとおり。</p> <p>明石湿地： 139 個体 耕作水田： 140 個体</p>	
--	--

事後調査の状況

一般国道 2 号（神戸西バイパス）	笠岡バイパス
<p>●調査項目</p> <ul style="list-style-type: none"> ・生息状況及び繁殖状況 <p>●調査時期</p> <p>平成 11 年 10 月 5 日（明石造成地のみ） 平成 13 年 5～8 月の間に 3 回 平成 14 年 5～8 月の間に 4 回 平成 15 年 5～8 月の間に 3 回</p> <p>●調査方法</p> <p>捕獲、目視観察、鳴き声の確認等による。</p> <p>●調査結果</p> <p>平成 11 年（明石造成地のみ） 仮移設地付近で 3 個体のダルマガエルが確認され、うち 2 個体はマーキングにより移設個体であることが確認。</p> <p>平成 13 年 4 箇所で合計 52 個体の生息を確認。繁殖は確認されず。</p> <p>平成 14 年 垂水地区及び明石湿地で合計 14 個体を確認。他地区での確認なし。</p> <p>平成 15 年 明石湿地での 1 個体の確認のみ。 以上の結果に基づき、仮移設地の再整備を実施することとした。内容は以下のとおりである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ウシガエルの駆除・侵入防止のための網の設置 ・ワラの設置による積石露出箇所における上陸支障の緩和 ・土を入れた木枠の設置による浅瀬の創出 ・アメリカザリガニの駆除 ・哺乳類や鳥類侵入防止テープの設置 ・タライの埋設や泥状の窪みの増設による渇水対策 	<p>●調査項目</p> <ul style="list-style-type: none"> ・生息状況 <p>●調査時期</p> <p>平成 15 年 6 月、7 月、8 月各 1 回 平成 16 年 6 月に 2 回、7 月、8 月各 1 回</p> <p>●調査方法</p> <p>目視及び鳴き声の確認による</p> <p>●調査結果</p> <p>平成 15 年度 希少種保全地では 6 月に鳴いている雄 2 個体と卵を持った雌を確認、7 月に鳴いている雄 3 個体と幼生を確認（13 個体を捕獲）8 月に脚の生えている幼生を確認、サイズの異なる幼生（2 回以上の産卵の可能性を示唆）を確認した。周辺の水田でも確認されている。</p> <p>平成 16 年度 希少種保全地では 6 月 1 回目に日中 3 個体、夜間 4 個体の鳴き声、2 卵塊を確認。6 月 2 回目には日中 6 個体、夜間 7 個体の鳴き声、雄 1 個体の捕獲確認、1 卵塊、幼生 1 個体を確認した。7 月は幼生 2 個体、8 月には日中 2 個体の鳴き声、幼生 2 個体、幼体 5 個体を確認した。周辺の水田でもダルマガエルが確認されている。</p>

明石造成池



池 内 部：全体に浅く、中央部でも 35cm の水深である。水深 10～20cm 部分は池周辺に 1m の巾があり、比較的広い。抽水植物はまだ生育しておらず、水面にはアメンボ類の他にクモなどが観察された。

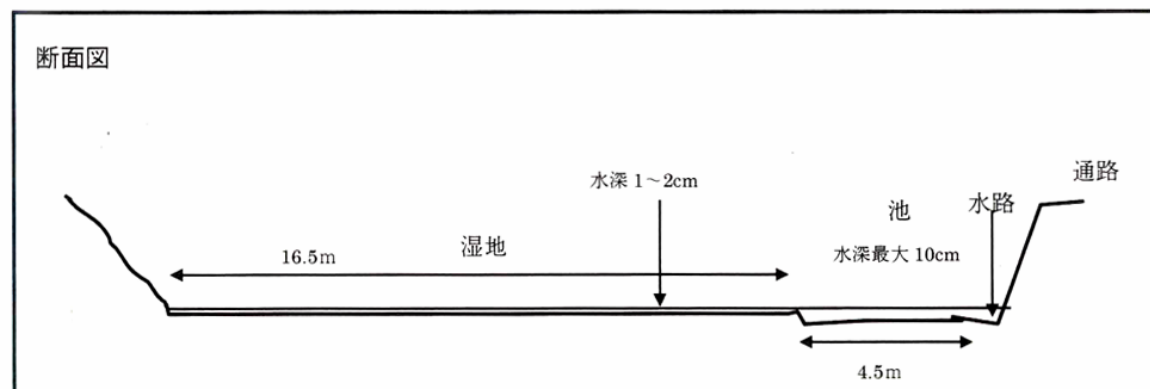
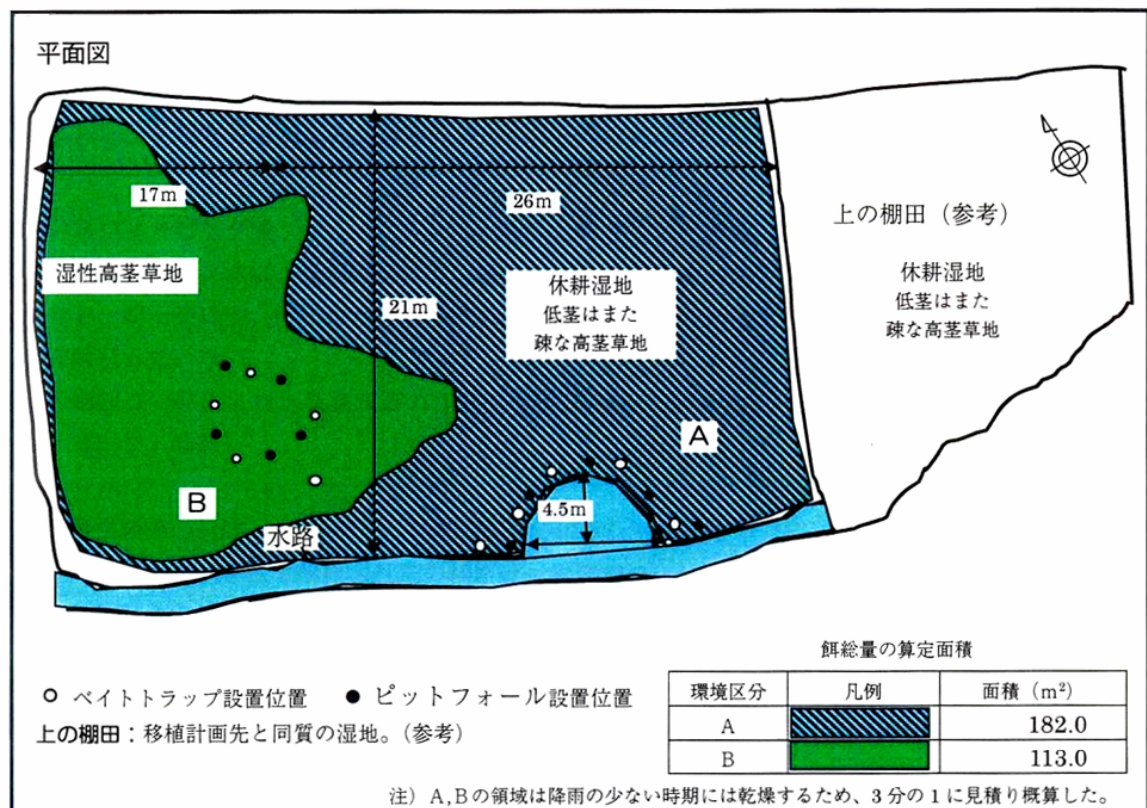
水 辺：池周辺は広く湿地状況を呈しており、ダルマガエルの成体が生息できる湿性草地がある程度存在する。ニホンアカガエル・トノサマガエルもこの領域で確認した。

周 囲：隣接するハンノキ林の林床も湿性草地となっている。湿地であるが草が密に生育する箇所も存在し、カエルの移動は可能である。

特記事項：昨年移植したダルマガエルを 1 個体確認。(現地視察時 (7/5))
池内部にはアメリカザリガニが高密度で生息するが、カエル幼生も多数観察された。
底質は腐食質が堆積し、少しの攪拌により硫化水素臭がする。

図－動物 4－1 神戸西バイパス仮移設地（明石造成池）の整備状況

明石湿地



池 内 部：掘削した池は最大水深 10cm で、池内部には抽水植物はまだ生育していない。水面にはアメンボ類の他に、クモなどが観察された。池内部にはアメリカザリガニやカエル幼生が多数観察された。水の流れが良いのか、底質の状況は良好である。

水 辺：池周辺は広く湿地状況を呈しており、ニホンアカガエル幼体の他、幼生 2 種が多数観察された。池内部だけでなく、メダカや他の魚の稚魚も分布している。双翅目やクモが多数分布する。

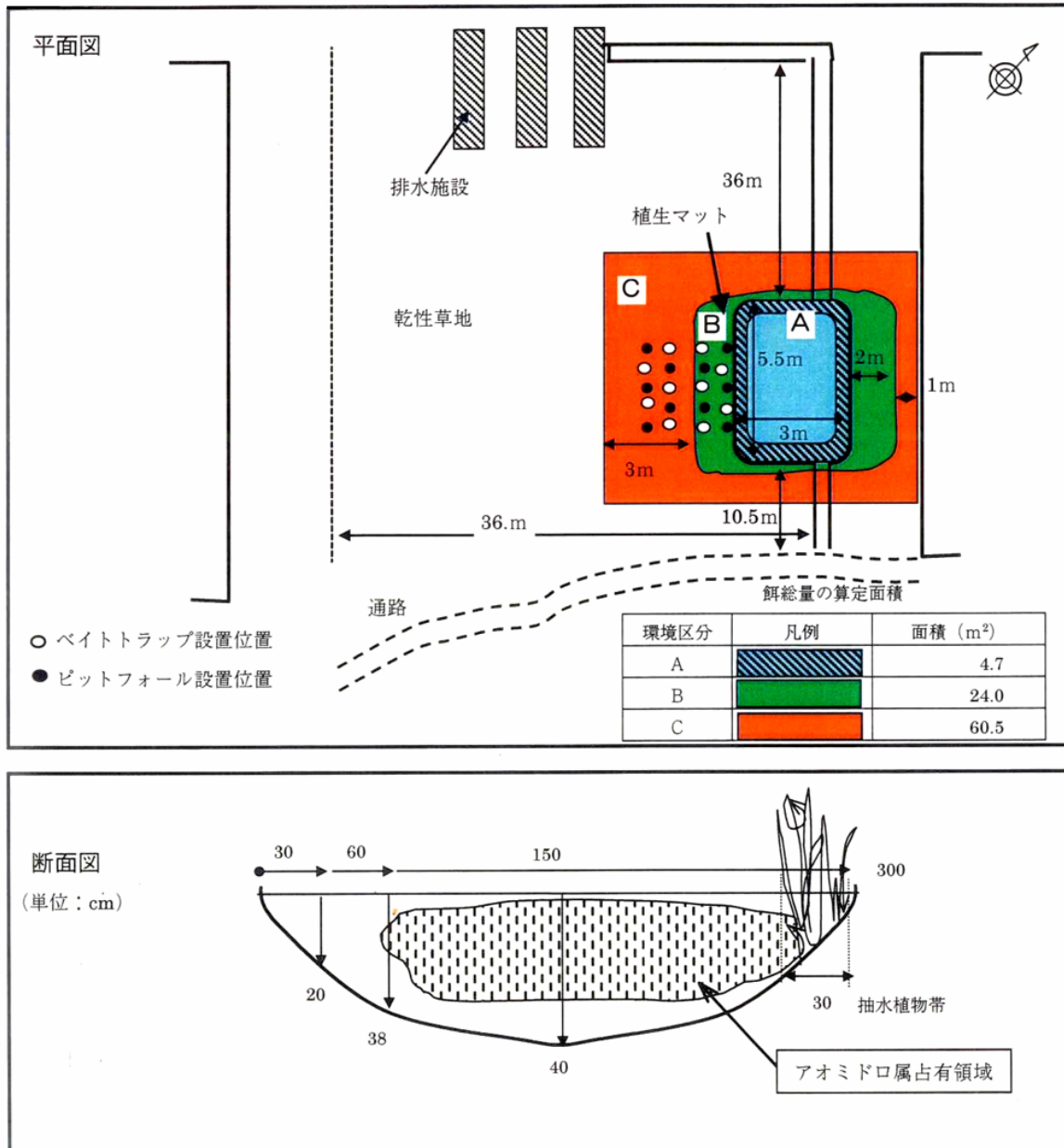
周 囲：カエルの移動がしにくい草が密に生育する湿性草地在パッチ状に存在する。

特記事項：昨年移植したダルマガエルを数個体確認。

上の棚田部 (参考) にも同様の環境が広がっている。

図一動物 4-2 神戸西バイパス仮移設地 (明石湿地) の整備状況

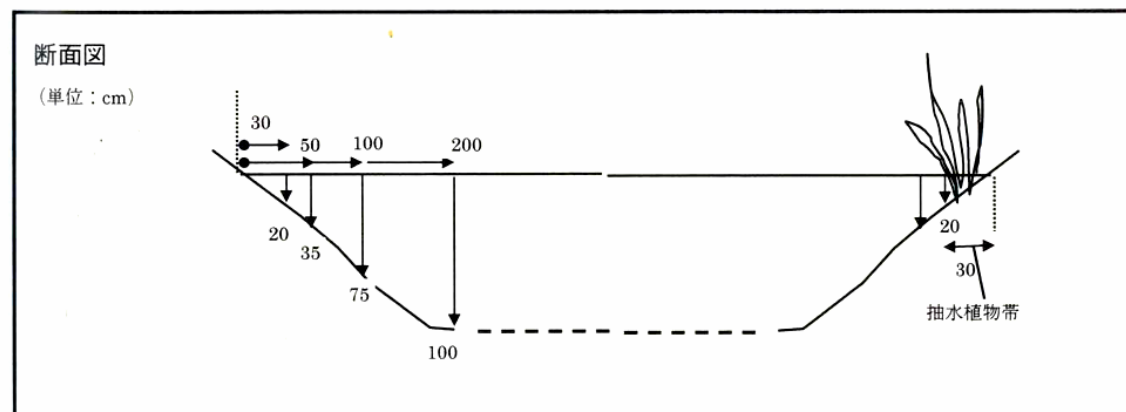
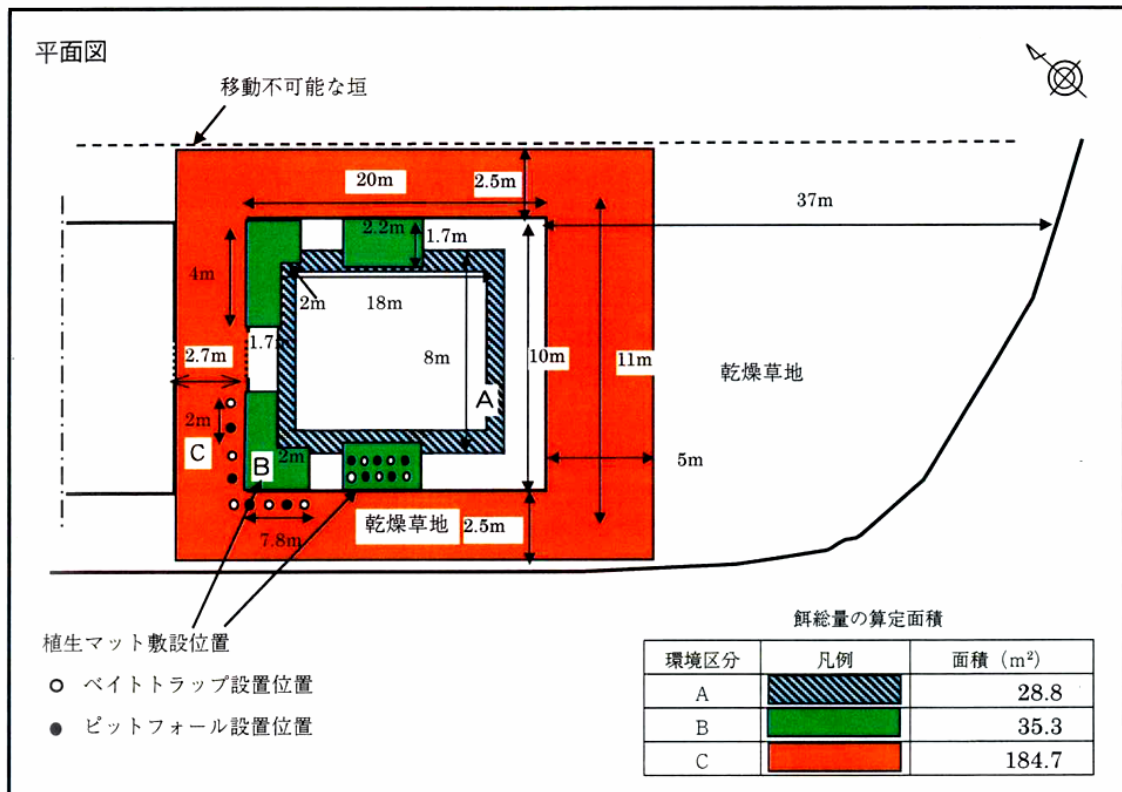
垂水地区



- 水 辺：池内部の水深 10～20cm 部分は、池の外周 30cm に限定されると考えられる。水際には植生があり、イトトンボなどの昆虫が飛来している。
- 周 囲：植生マットを設置してあり、表面は乾いているが下部は湿っており、水辺植物がよく生育している。
- 外 周：広く乾燥した草地在る。バッタ・コオロギ・ミイデラゴミムシ等が多い。キツネの生息も確認した。
- 特記事項：水面はアオミドロ・浮草で占有されるが、その下部には空間がある。
池内部には、マツモムシが高密度で生息している。

図－動物 4－3 神戸西バイパス仮移設地（垂水地区）の整備状況

藍那地区



水 辺: 池内部の水深 10～20cm 部分は、池の外周 30cm に限定され则认为られる。池は急激に深くなり、中央部で 1m の水深がある。植生マット部と水際には植生があり、トンボが多く飛来している。池内部にはトンボ幼虫のほか、スジエビが多数生息している。3 種のカエル幼生を確認している。

周 囲: 一部に植生マットを設置してあり、表面は乾いているが下部は湿って水辺植物がよく生育している。

外 周: 乾燥した草がひろがり、草地部分でニホンアカガエルを確認した。

特記事項: 礫がむき出しになっている部分は夏期高温時期には熱せられるため、カエルが上陸するには不向きであるが、植生マット部は昆虫も多く、陸部への移動を可能している。

図－動物 4－4 神戸西バイパス仮移設地（藍那地区）の整備状況



※左：捕獲状況、中央：捕獲されたカエル類（ほとんどがヌマガエル、画面左中央付近の大きい個体がダルマガエル、右：放逐状況

写真－動物 4－1 笠岡バイパス：ダルマガエルの捕獲および放逐状況



撮影：平成 15 年 2 月 4 日

造成当時の裸地の状態



撮影：平成 15 年 6 月 4 日

陸域にヨシが生育



撮影：平成 16 年 6 月 10 日

水路内にまでヨシが生育

写真－動物 4－2 笠岡バイパス：希少種保全地の整備状況

■学識者の関与の状況

道路名	一般国道 2 号（神戸西バイパス）	笠岡バイパス
関与の形式	地元の大学の研究者や、博物館、水族園等の専門家らにヒアリング	地元の大学の研究者らにヒアリング
その他関与した団体・個人等	情報なし。	おやじの会

■ 保全措置対象種の概要

対象種：モリアオガエル

保全措置実施の根拠：環境省：主要野生動物

■ 保全措置実施箇所

道路名：日光宇都宮道路

■ 対象種の特性

カエル目 アオガエル科	
和名	モリアオガエル
学名	<i>Rhacophorus arboreus</i> (Okada et Kawano, 1924)
固有性	日本固有種
形態	体長オス 50～70mm、メス 60～90mm、背面の体色は緑色または暗緑色でオスの個体では、個体によって赤褐色または暗褐色の不定型斑紋が散在する。腹面は淡灰色または多少黄色を帯びる。
分布の概要	本州、四国、九州に分布。産卵期は 4～6 月、池沼等の周辺部の樹枝に白い泡状の卵塊を造ることで知られている。
生物学的特性	産卵期は 4～6 月、池沼等の周辺部の樹枝に白い泡状の卵塊を造ることで知られている。

■ 保全措置の進め方、スケジュール及び効果等

日時	保全措置	備考
昭和 51 年 12 月 ～昭和 53 年 11 月	事前調査	生息状況を把握、産卵を確認
昭和 55 年	生息池の設置	5 箇所人工の代替産卵池を設置
昭和 56 年 ～平成 13 年	事後調査	S 56.7：産卵利用確認（工事完了時） S 57.7：産卵利用確認（供用初期） S 59.7：2 地点で 3 個の卵塊を確認（供用 3 年後） その後も含め 20 年間継続的な利用を確認 継続的な利用が確認され、個体群の保全の効果があつたと考えられる。

■移設・生育環境整備の内容

背景・経緯等

日光宇都宮道路の建設においては、太郎杉裁判によって国道 120 号の神橋附近の拡幅計画を中止することになったこともあり、二次区間の開通が急務になるとともに、歴史・文化遺産に対する配慮、自然環境に対する配慮が強く求められた。

二次区間の建設に際しての 1977 年の環境庁協議回答では、動植物の詳細調査の継続実施とその結果を踏まえた保護対策事項の実施に留意することが付された。

移設等のための事前調査の状況

調査時期：昭和 51 年末から 12 ヶ月間毎月実施。

調査範囲：計画路線敷地内とその周辺。他に対比地として田母川上流域、赤薙山方面でも実施した。

調査内容：動物相

調査結果：道路用地内にあった農業用の水溜め（約 80 c m の桶を土中に埋めたもの）で、モリアオガエルの産卵が確認された。

移設先の選定

現況の産卵地の近傍の灌木林内とした。

移設実施状況

窪地に厚さ 25 c m 程度のコンクリートを流し込み、約 1.5 m の代替池を設置。その後、利用状況等の結果から、以下の点に考慮した人工産卵池を新たに 5 地点設置した。

- ・人工産卵池の大きさは特に重視されないが、天水のみを水源とするため渇水に耐えるため、深さ 50 c m 程度は必要である。
- ・人工産卵池の上部は樹木により日陰ができるような場所で、池の縁にはモリアオガエルが池から這い上がり、木に登り水面の上に産卵できるよう低木でもって池を覆うような植樹が必要。
- ・流量の変動が激しい流れ部があると、水のあるときにその上に産卵してしまい、その後、渇水した時に孵化してしまうので注意を要する。

事後調査の状況

調査時期：昭和 56 年 7 月（工事完了時）、昭和 57 年 7 月（供用初期）、昭和 59 年 7 月（供用後 3 年）

調査結果：工事完了時、供用初期の両期で利用が確認された。設置場所の条件が良く、流入水量と蒸発水量がバランスしており、また、落ち葉などの有機物とのバランスも良く、池として存在しつづけている。

供用 3 年後には 5 地点のうち 2 地点で合計 3 個の卵塊を確認した。

その後モリアオガエルの人工産卵池はおおむね 20 年間、継続的に利用されている。なお、ヤマアカガエルなど他の両生類の産卵場としての利用も確認されている

■学識者の関与の状況

関与の形式	情報なし。
その他関与した団体・個人等	情報なし。



写真－動物 5－1 人工産卵池（右上は木の枝に産み付けられたモリアオガエルの卵塊）

■ 保全措置対象種の概要

対象種：スナヤツメ

保全措置実施の根拠：環境省レッドデータブック：絶滅危惧Ⅱ類（VU）

■ 保全措置実施箇所

道路名：帯広広尾自動車道

■ 対象種の特性

ヤツメウナギ目 ヤツメウナギ科	
和名	スナヤツメ
学名	<i>Lethenteron reissneri</i> (Dybowski, 1869)
形態	幼生は約 100～150mm に達すると変態を行う。成熟した個体の最大全長は約 150mm。成熟個体は顕著な二次性徴を示し、オスでは生殖突起が、メスでは臀鰭状突起が形成される。筋節数は 50～65。別種のカワヤツメ（ <i>L. japonicum</i> ）、シベリアヤツメ（ <i>L. kessleri</i> ）とは主に筋節数の違いでそれぞれ識別できる。高度に遺伝的分化を遂げた 2 型（北方型・南方型）が存在するが、両者の形態的特徴は酷似する。
分布の概要	北方型は北海道および本州中部以北に、南方型は本州、四国および九州北部にそれぞれ分布する。国外では朝鮮半島南部に南方型が分布する。またロシアの沿海州およびアムール川水系からの報告もあるが、近年の調査では生息は確認されていない。
生物学的特性	生息環境は河川（中流）、細流および半自然水路。冷水を好む。幼生は淵および洲の際に堆積した砂泥底に潜る。成体は礫間や草木の根間に潜む。産卵期は 3～6 月で、平瀬の礫底に集まり産卵床を掘り、そこで産卵を行う。幼生はデトライタスや珪藻類を食べ成長し、3～5 年目の秋に変態する。翌春に産卵し、死亡する。北方型において本州中部域に生息する個体群は、北海道・本州北部域に生息する個体群に比べて、低い遺伝的多様性を示す。

■ 保全措置の進め方、スケジュール及び効果等

日時	保全措置	備考
平成 11 年～平成 12 年	事前調査	対象地全体の魚類相調査の中で生息を確認
平成 13 年 4～5 月	移 設	造成された代替池、非改変域の湧水池へ移設
平成 14 年 10 月	事後調査	生息の確認出来なかったが、生息可能な代替池を確保出来たことにより保全効果はあると考える。

■ 移設・生育環境整備の内容

背景・経緯等

高規格幹線道路帯広尾自動車道は、芽室町と帯広市の境界に位置しハンノキとヤチダモを主体とした広葉樹林である第二柏林台川の上流湧水箇所を横断する形で通過する。工事に先立ち自然環境調査を行った結果、スナヤツメをはじめとする注目すべき種の生息が確認された。このことから学識者及び自然保護団体と打ち合わせを行う中で環境保全対策を計画立案し、実施した。

移設等のための事前調査の状況

平成 11 年 7 月、10 月及び平成 12 年 6 月に行われた対象地全体の魚介類相調査の中で確認された。

移設先の選定

道路建設によって消失する湧水池の代償として、道路用地内に掘削された池を移設先として選定した。

移設実施状況

平成 13 年 4 月～5 月に、施工区域内に生息するスナヤツメを出来る限り採捕し、代替池と、非改変域の既存湧水地に移動した。代替池への移動個体数は 37 個体、既存湧水池への移動個体数は 79 個体（うち一部改変された既存池へ 28 個体、非改変既存池へ 51 個体）であった。すべての個体を代替池に移設できなかったのは、代替池への抽水植物移設や中島造成などの準備が十分でなかったためである。

事後調査の状況

調査実施時期：平成 14 年 10 月 24 日

調査方法：調査対象池において 10 分間タモ網による採捕を行い個体数を記録した。

調査結果：スナヤツメの確認はなかった。今後時間を限定せず砂泥を中心に採捕調査を行い、生息の有無を確認する必要があると考える。

■学識者の関与の状況

関与の形式	情報なし。
その他関与した団体・個人等	情報なし。



写真－動物 6－1 代替池と事後調査の実施状況

■保全措置対象種の概要

対象種：ホトケドジョウ

保全措置実施の根拠：環境省レッドデータブック：絶滅危惧ⅠＢ類（EN）

千葉県レッドデータブック：C 要保護生物

岐阜県レッドデータブック：絶滅危惧Ⅱ類

■保全措置実施箇所

道路名：一般国道 468 号・首都圏中央連絡自動車道（圏央道）

一般国道 475 号（東海環状自動車道）

■対象種の特性

コイ目 ドジョウ科	
和名	ホトケドジョウ
学名	<i>Lefua echigonia</i> Jordan et Richardson, 1907
固有性	日本固有亜種
形態	体は細長く円筒形で、背鰭は腹鰭と対在するか後方にある。小型で最大全長は雌雄とも約 80mm、吻は短く、眼は大きい。髭の数は 4 対、鰭条数は背鰭 iii + 6 ~ 7、臀鰭 iii + 5、縦列鱗数は 91 ~ 117、ウェーバー器官支持椎体を含む総脊椎骨数は 32 ~ 34。体と鰭は茶褐色の他に暗色斑点は散在する。下顎は腹側に 1 対の黒斑を備える個体もある。同属のナガレホトケドジョウ（ <i>Lefua</i> sp.）とは体形や斑紋のパターン、および生息場所の違いにより識別できる。
分布の概要	青森県を除く東北地方から近畿地方までの本州に分布する。国外からは報告されていない。
生物学的特性	冷水性の底生魚で、水温が 27℃を超えると弱る。湧水を水源とする細流、湿原や水田周りの小溝に生息する。とくに、やや開けた流れの緩やかな場所の砂泥底に多い。静岡県、京都府、兵庫県ではホトケドジョウとナガレホトケドジョウが同一水系内ですみわけ、それぞれが生態学的特性に合わせた場所に生息する。一般に、成長は 1 年で全長 3 ~ 4cm、2 年で 4 ~ 7cm に達するものと思われる。産卵期は 3 ~ 7 月で、メス親は水草に卵を産みつける。仔魚は孵化後すぐには着底しないで、全長約 20mm になるまで底近くを浮遊している。底生小動物を中心とする雑食性。多くは 1 年で成熟するが、個体によっては 2 年目で成熟するものもある。
保護対策	神奈川県と岐阜県では本種の生息地復元を目的としたビオトープの造成がなされている。また、農林水産省農村振興局では本種を指標とした水田の生物多様性保全施策が立案されている。

■保全措置の進め方、スケジュール及び効果等

一般国道 468 号・首都圏中央連絡自動車道（圏央道）

日時	保全措置	備考
平成 15 年 11 月	事前調査	H15. 11 生息を確認 H15. 12 放流先選定調査
平成 16 年 1 月	移 設	284 個体を捕獲、250 個体を放流 (34 個体は展示用に持ち帰り)
	事後調査	今後予定。
	保全措置の効果	事後調査未実施のため不明。

一般国道 475 号（東海環状自動車道）

日時	保全措置	備考
平成 13 年 9 月	事前調査	対象区間の中で 12 水系で生息を確認うち 4 箇所を改変
平成 14 年 1 月	仮 移 設	287 個体を捕獲 河川環境楽園の水路及び水槽で 一時的に飼育
平成 15 年 1 月	本 移 設	水路へ 86 個体を放流（飼育中に個体数減少）
平成 15 年 3 月 平成 15 年 8 月 平成 16 年 1 月	事後調査	1 ヶ月後、半年後、1 年後 いずれの調査でも生息を確認
	保全措置の効果	事後調査で生息が確認され、保全措置の効果は得られた ものと考えられる。

■移設・生育環境整備の内容

背景・経緯等

一般国道 468 号・首都圏中央連絡自動車道（圏央道）	一般国道 475 号（東海環状自動車道）
木更津市字下谷田の工事区域内の水路で国及び県のレッドデータブック記載種であるホトケドジョウが確認されたことから、その生息状況を現地にて確認し、同種とそこに生育・生息する生物相に配慮するための施工管理上の留意点について検討・整理を行った。	計画路線に係る一部水域において重要種の魚類であるホトケドジョウが確認されたことから、現状把握を行い、保全措置を行うこととした。

移設等のための事前調査の状況

一般国道 468 号・首都圏中央連絡自動車道 (圏央道)	一般国道 475 号 (東海環状自動車道)
<p>●水路環境・水質・水生生物調査 調査日：平成 15 年 11 月 5 日 調査内容</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水路環境調査：19 地点において、川幅、水深、底質、岸辺の植生等を記録 ・水質調査：6 地点において、pH、導電率、溶存酸素、水温、濁度、流速等を測定 ・水生生物調査：水質調査の 6 地点周辺において、サデ網やタモ網を用いて水生生物を捕獲 <p>調査結果</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水路環境調査：対象水路は基本的に素掘りの用水路であり、部分的に木製の護岸が見られ、水田へのアクセス部分は土管になっている。一部にコンクリート構造も見られた。 ・水質調査：pH、溶存酸素は、環境基準による AA 類型の基準を達成しており、導電率も農業用水基準値を達成していた。 ・水生生物調査：保全対象としてホトケドジョウとサワガニが確認された。 <p>●放流場所選定調査 調査日：平成 15 年 12 月 24 日 調査内容：踏査を行い、水質・水際植生・ホトケドジョウの生息状況等について把握した。 調査結果：現生息地の upstream 側の 3 箇所を選定した。</p>	<p>調査内容：水系の分布、魚類生息状況、有識者への聞き取り 調査時期：平成 13 年 9 月 (現地調査) 調査方法：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水系の分布：現地を踏査し、計画路線が通過する水系または直近にある水系を記録した。 ・魚類生息状況：タモ網、サデ網を使用し魚類の数を確認した。同時に水質も測定し記録した。また、地元有識者への聞き取りも行った。 <p>調査結果：現地で確認された 14 水系のうち 12 水系でホトケドジョウが確認された。ホトケドジョウが生息していた箇所の水質は、平均で pH 6.72、DO 8.26 mg/l、水温 20.5℃で、各地点のばらつきはあまりなかった。有識者への聞き取りによれば、本種は昔からどこにでも生息しており、岐阜県ではいろいろな場所で生息が確認されている等の情報を得ることができた。</p> <p>以上の結果、ホトケドジョウが確認された箇所のうち 4 箇所は事業により生息環境が消失するため、移設を行うこととした。</p>

移設先の選定

一般国道 468 号・首都圏中央連絡自動車道 (圏央道)	一般国道 475 号 (東海環状自動車道)
<p>移設先の選定にあたっては、現地踏査を実施し、水質、水際植生、ホトケドジョウの生息状況等を把握した上で放流個体が生息可能かどうかを基準にした。 その結果現生息域の upstream 側 3 箇所が放流先として選定された。</p>	<p>移設先は、用地内に造成する生き物水路としたが、生き物水路完成までの間、川島町の河川環境楽園で飼育することとした。</p>

移設実施状況

一般国道 468 号・首都圏中央連絡自動車道（圏央道）	一般国道 475 号（東海環状自動車道）
<p>●基本方針：工事区域の代替水路（付替え水路）をホトケドジョウの生息が可能であるように整備（予定）。その間、区域内に生息するホトケドジョウは現生息地付近の非改変水路へ人的に移動させる。</p> <p>●整備内容（計画）：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水路の構造は落差の小さい、片側蛇籠構造で底面は砂泥底とする（ホトケドジョウの生息好適環境を創出） ・ボックスカルバート内に併設される水路については、暗いためホトケドジョウの生息環境としては不適であるが、その上下流部は生息好適環境を創出することから、移動区間として、緩流域や滞留箇所を設置する。 ・工事中の濁水発生を抑制する。 <p>●人的移動：</p> <p>実施日：平成 16 年 1 月 22、23 日 実施結果：捕獲個体数 22 日 155 個体、23 日 129 個体、合計 284 個体 放流個体数 22 日 155 個体、23 日 95 個体、合計 250 個体（34 個体を、インフォメーションセンター展示用に持ち帰り）</p>	<p>●現況生息域から一時飼育箇所へ 移設期日：平成 14 年 1 月 17 日 捕獲個体数：287 個体 以上を河川環境楽園の水路及び水槽へ放流した。 ※『河川環境楽園』は国営公園（国営木曽三川公園）、県営公園（岐阜県）、自然共生研究センター、東海北陸自動車道の川島 P A 及びハイウェイオアシスからなる複合型公園。</p> <p>●一時飼育箇所から生き物水路へ 再捕獲期日：平成 14 年 9 月 25 日 捕獲個体数：113 個体（回収率 40%） ※回収率が低い原因として、アオサギ、ザリガニによる捕食、水路内の岩の隙間などに隠れた個体の捕獲が出来なかったことや、人によるいたずら等が考えられた。 これらは、河川環境楽園内に水槽を増設し、放流時期まで飼育した。 放流期日：平成 15 年 1 月 18 日 放流個体数：86 個体（放流までに 27 匹死亡：原因不明） ※有識者へのヒアリングによれば、個体数の減少は自然界でも起こりうるものであり、特に問題のないレベルであるという。</p>

事後調査の状況

一般国道 468 号・首都圏中央連絡自動車道（圏央道）	一般国道 475 号（東海環状自動車道）
<p>移設先下流の代替水路の整備が終了した後、移設先から移動し定着するかどうかなを確認するためモニタリング調査を実施する（予定）。</p>	<p>調査期日：平成 15 年 3 月 5～6 日（約 1 ヶ月後）、平成 15 年 8 月 11～12 日（約半年後）、平成 16 年 1 月 28 日（約 1 年後） 調査内容：生息状況、水質 調査結果：5 地点で捕獲調査を行った結果、1 ヶ月後には、3 地点で合計 29 個体のホトケドジョウが確認され、半年後には 5 地点で 73 個体、1 年後には 2 地点で 40 個体を確認した。</p>

■学識者の関与の状況

道路名	一般国道 468 号・首都圏中央連絡自動車道（圏央道）	一般国道 475 号（東海環状自動車道）
関与の形式	大学の研究者にヒアリング	地元の専門家にヒアリング
その他関与した団体・個人等	情報なし。	特になし。



採集作業



捕獲個体の確認

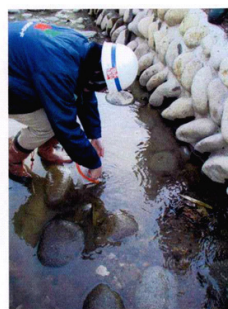


捕獲されたホトケドジョウ



放流作業

写真－動物 7－1 圏央道（千葉県）：ホトケドジョウ移設作業




写真－動物 7－2 東海環状自動車道（富加～関）：放流風景

水質・底質	水温:20.7℃	PH:6.9	DO:8.8mg/ℓ	BOD:0.5mg/ℓ未満	SS:1mg/ℓ未満
	濁り:なし	水深:5～15cm	底質:砂泥質		
	備考:				
水路構造	土を使った自然構造				
種	数量	備 考	種	数量	備 考
ホトケドジョウ	4	魚類版レッドリスト:絶滅危惧ⅠB類、岐阜県版レッドデータブック:絶滅危惧Ⅱ類	ガガンボSP.	+	
カワヨシノボリ	2		トビケラSP.	++	
カワニナ	+		シマアメンボ	++	
マメゲンゴロウSP.	+		サナエSP.	+	
カワトンボSP.	++				
ミルンヤンマ	+				
オニヤンマ	++				
カワゲラSP.	+				
ガムシSP.	+				

注)数量の基準は以下の通りとした。
+:1～9個体程度 ++:10～99個体程度 +++:100個体以上

調査地域の概況:




写真－動物 7－3 東海環状自動車道（富加～関）：放流半年後の状況

水質・底質	水温:22.0℃	PH:6.8	DO:8.5mg/ℓ	BOD:0.5mg/ℓ未満	SS:1mg/ℓ未満
	濁り:なし	水深:5～15cm	底質:砂泥質		
	備考:				
水路構造	土を使った自然構造 水路内に土砂が堆積していた				
種	数量	備 考	種	数量	備 考
ホトケドジョウ	1	魚類版レッドリスト:絶滅危惧ⅠB類、岐阜県版レッドデータブック:絶滅危惧Ⅱ類	ガガンボSP.	+	
カワヨシノボリ	1		コミズムシSP.	+	
ガムシSP.	+		シマアメンボ	++	
オニヤンマ	++		カワニナ	+	
ミルンヤンマ	+		アマガエル	1	
ヘビトンボsp	+				
カワゲラSP.	++				
トビケラSP.	++				

注)数量の基準は以下の通りとした。
+:1～9個体程度 ++:10～99個体程度 +++:100個体以上

調査地域の概況:




写真－動物 7－4 東海環状自動車道（富加～関）：放流半年後の状況

水質・底質	水温:22.1℃	PH:6.9	DO:8.5mg/ℓ	BOD:0.5mg/ℓ未満	SS:1mg/ℓ未満
	濁り:なし	水深:5～10cm	底質:泥質		
	備考:				
水路構造	土を使った自然構造				
種	数量	備 考	種	数量	備 考
ホトケドジョウ	34	魚類版レッドリスト:絶滅危惧ⅠB類、岐阜県版レッドデータブック:絶滅危惧Ⅱ類	トビケラSP.	+	
カワヨシノボリ	2				
カワムツ	5				
コオニヤンマ	+				
オニヤンマ	+				
カワニナ	++				
カワトンボSP.	++				
スジエビ	+				
シマアメンボ	++				
ガムシSP.	+				

注)数量の基準は以下の通りとした。

+:1～9個体程度 ++:10～99個体程度 +++:100個体以上

調査地域の概況:



写真－動物 7－5 東海環状自動車道（富加～関）：放流半年後の状況

水質・底質	水温: 20.4℃	PH: 6.8	DO: 8.4mg/ℓ	BOD: 0.5mg/ℓ未満	SS: 1mg/ℓ未満
	濁り: なし	水深: 5～10cm	底質: 砂泥質		
	備考:				
水路構造	既存の自然水路				
種	数量	備 考	種	数量	備 考
ホトケドジョウ	9	魚類版レッドリスト: 絶滅危惧ⅠB類、岐阜県版レッドデータブック: 絶滅危惧Ⅱ類			
カワニナ	+				
ミルンヤンマ	+				
オニヤンマ	++				
カワトンボSP.	++				
サナエトンボSP.	+				
シマアメンボ	++				
注) 数量の基準は以下の通りとした。 +: 1～9個体程度 ++: 10～99個体程度 +++: 100個体以上					
調査地域の概況:					
					

写真－動物 7－6 東海環状自動車道（富加～関）：放流半年後の状況

水質・底質	水温:21.2℃	PH:6.4	DO:7.4mg/ℓ	BOD:0.5mg/ℓ未満	SS:1mg/ℓ未満
	濁り:なし	水深:2～10cm	底質:砂泥質		
	備考:				
水路構造	3面張りの既存水路。				
種	数量	備 考	種	数量	備 考
ホトケドジョウ	25	魚類版レッドリスト:絶滅危惧ⅠB類、岐阜県版レッドデータブック:絶滅危惧Ⅱ類			
カワニナ	++				
スジエビ	++				
オニヤンマ	+				
コヤマトンボ	+				
カワトンボSP.	++				
コシボソヤンマ	+				
シマアメンボ	++				
ガガンボSP.	+				

注)数量の基準は以下の通りとした。
+:1～9個体程度 ++:10～99個体程度 +++:100個体以上

調査地域の概況:



写真－動物 7－7 東海環状自動車道（富加～関）：放流半年後の状況

■保全措置対象種の概要

対象種：メダカ

保全措置実施の根拠：環境省レッドデータブック：絶滅危惧Ⅱ類（VU）

青森県レッドデータブック：Bランク

■保全措置実施箇所

道路名：一般国道7号（青森環状道路）

■対象種の特性

ダツ目 メダカ科	
和名	メダカ
学名	<i>Oryzias latipes</i> (Temminck et Schlegel、 1846)
固有性	日本固有亜種
形態	成熟個体の全長は、雌雄共に最大で約 40mm。頭部はわずかに縦扁し、大きな両眼の間隔は平坦で広い。側線はなく、縦列鱗数は 29～33 枚。背鰭の位置は体の後方にあり、臀鰭の後端とほぼ同じ位置にある。背鰭と臀鰭の形は雌雄差が明瞭で、オスの背鰭外縁には欠刻があるが、メスにはなく、オスの臀鰭は大きく平行四辺形であるのに対し、メスでは幅が狭く、後端ほどさらに狭くなるなどの違いがある。胸鰭と腹鰭を除く各鰭は角張っている。暗褐色の 1 背中線があり、肛門付近から後方の両体側中央にも暗褐色線がある。野生のメダカの体色は一般には淡褐色であるが、遺伝的表現型は 6 色型が知られ、なかでも黄褐色のヒメダカは愛玩用としても有名。
分布の概要	属名の <i>Oryzias</i> がイネの属名 <i>Oryza</i> に由来していることが示すように、水田とそこに連結する用水路などが本種の本来の生息地であるため、北海道を除く本州以南、琉球列島まで広く分布していた。国外では朝鮮半島と中国（中・南部、台湾）に分布する。
生物学的特性	生息環境は河川下流の緩流部、溜池、用水路、水田や水田の導・排水溝。また、多くはないが汽水域などの塩分の耐性にも強い。昼行性で、活動は薄明時から始まり、日中は浅瀬で水面近くを群泳し、夜間は岸際の水草の間で休止する。食性は動物・植物プランクトンや小さな落下昆虫など雑食。産卵期は 4 月中旬～8 月末頃までで、当歳魚がその年の産卵に加わることもある。体内卵数は多い（500～700 粒）が一度の産卵ではせいぜい 50 粒ほど、メスは生殖孔付近に卵塊をつけたまま遊泳する。卵にある多数の付着糸で水草に付着させる。10～20 日で孵化し、全長 25mm 位で成熟し、産卵個体として加わる。1 年魚。1 集団間においても体色は、個体変異が大きい。

■ 保全措置の進め方、スケジュール及び効果等

日時	保全措置	備考
平成 12 年 2 月～	事前調査	生息分布調査を実施
平成 12 年 8 月	仮 移 設	地元小学生の手により工事範囲外へ移動
	生息環境整備	水路の整備、メダカビオトープ、メダカ魚道の整備
平成 14 年 9 月	本 移 設	地元小学生の手により工事範囲からビオトープへ移動。
平成 14 年 10 月 ～平成 16 年 7 月	事後調査	ビオトープ、魚道で生息が確認され、保全措置の効果は得られたと考えられる。

■ 移設・生育環境整備の内容

背景・経緯

計画路線の予定地には絶滅のおそれのあるメダカが生息していることが知られており、道路建設にあたってはメダカ保護への十分な配慮が望まれていたため、メダカ保全のためのさまざまな活動を行うこととなった。

移設等のための事前調査の状況

平成 12 年 2 月から、道路予定地内の水路について生息分布調査を実施。その結果、季節ごとに生息分布範囲が大きく異なることを把握した。また、生息に適した環境条件（浅い水深、高い水温、緩やかな流速）も把握。

移設先の選定

- 工事中の一時的な避難
学識者の指導に基づき、工事区域外の水路とした。
- 生息環境の整備
本地域におけるメダカの分布域のほぼ中央にあたる位置である、専用道と一般道の合流部に残地として形成される三角地帯を利用することとした。

移設実施状況

- 工事中の一時的な避難
 実施時期：平成 12 年 8 月 29 日
 実施方法：青森市立原別小学校の児童 85 人により、工事区域内に生息していたメダカのうち約 1000 匹のメダカを捕獲し、工事区域外へ一時的に移動。
- 生息環境整備
 - ・ 水路の整備：道路に並行する水路及び横断する水路について、メダカの生息に適した構造を選択するため、さまざまな構造の水路による実験を行った。その結果、並行する水路には、メダカの生息好適性と経済性及び維持管理性を考慮し、ポーラスコンクリートと呼ばれる粗骨材で U 字型側溝に形成された、ポーラスベンチフリュームが採用された。この構造は、隙間が多く、表面に泥が積もりやすく水草が根付きやすくなっている。また横断する水路には、実験の結果構造による差がなかったため、通常のボックスカルバートとしたが、中間にメダカの休憩場所となる集水枿を設置した。設置は平成 14 年 5 月。
 - ・ メダカビオトープの設置：メダカ保護の対策と公共事業について広く知ってもらうことや地域とのつながりを強化することを目的に、道路用地内にメダカビオトープを設置した。設置後、一時的に退避させておいたメダカをここに放流した。メダカビオトープの設置にあたっては、学識経験者や地域住民からなる「メダカ郷和国」保全対策委員会を設置し、ワークショップ形式によるビオトープづくりのコンセプトとデザイン案の作成を行った。
 放流は、青森市立原別小学校の児童により、平成 14 年 9 月に行った。
 また、ビオトープ流末には外部水路との連続性確保のために平成 16 年 3 月にメダカ魚道を設置した。

事後調査の状況

- 道路に並行する水路及び横断する水路
 平成 15 年 5～7 月に調査を行ったところ、水路内に植物が繁茂し始め、メダカ等の生物の利用が確認された。
- メダカビオトープ
 平成 14 年においては、メダカの個体数は放流により確保されていたが、周辺域よりやや劣った成長状況であった。しかし、平成 15 年には周辺域と同等もしくはそれ以上の密度での生息と生長が確認された。なお、ビオトープのメダカ以外の生物相については、平成 14 年には非常に単調な生物相であったが、平成 15 年には植物を中心に多くの生物が確認された。
 また、平成 16 年に設置したメダカ魚道については、夏季の調査時にメダカが確認されている。

■学識者の関与の状況

関与の形式	「メダカ郷和国」保全対策委員会（地元の大学の研究者らにより構成）
その他関与した団体・個人等	青森市立原別小学校3年生（当時） メダカワークショップ（一般公募によるメダカビオトープ整備の検討会）

維持管理方針

■ビオトープ維持管理方針(案)

1) 維持管理の基本方針

- ・ビオトープは必要以上に手を加えず、自然の推移を見守ります。
- ・メダカを中心とする生物の生息環境の障害に対しては、維持管理作業により排除・低減します。
- ・施設の破損等で利用に危険となる箇所を点検・補修します。

2) 管理内容

① ビオトープ内の草刈について

- ・基本的に手をかけない方針であるが、訪問者の通路の確保、植栽している高木の保護、防犯上の観点から最低限の除草を実施。（年1回（6月末頃））

② ビオトープ内の危険箇所の把握及び補修について

- ・通常の道路パトロールの際、月1回程度ビオトープに立ち寄り、点検を行う。その際、目立ったゴミを拾う。
- ・危険箇所等を発見した場合、すみやかに補修を行う。（冬季は除外）

③ 給水ポンプの管理について

- ・ビオトープ内の水量を確保する為、給水ポンプの点検を春先に実施。
- ・給水が停止している状態が確認された時点で、給水ポンプの点検及び修理を実施

④ 移動水路(メダカ魚道)の点検について

- ・月1回の点検の際、移動水路について、障害物が無いか点検し、2ヶ月に1回程度藻の除去を行う。

<平成16年5月の状況>



<平成16年7月の状況>



写真－動物 8－1 横断水路の状況

●平成14年5月春施工直後の状況

＜ポーラスコンクリート水路＞



＜メダカ柵＞



●平成15年5～7月の状況



＜水路内の状況＞ ※植物の根が水路の壁面に入り込んでいる



写真－動物 8－2 平行水路の状況

景観の変化

●平成 14 年 7 月の状況
(施工中)

<ビオトープ中央から下流>

<ビオトープ中央から上流>

<ビオトープ上端から下流>



●平成 14 年 10 月の状況
(開園直後 秋)

- ・池内の植物は、ワークシ
ョップで周辺から移植した。



●平成 14 年 12 月の状況
(冬季のビオトープ)

- ・ポンプによる水の汲み上
げは、停止中。



●平成 15 年 5 月の状況
(初めての春)

- ・池内の植物は、まだほと
んどみられない。



●平成 15 年 7 月の状況
(初めての夏)

- ・池内の植物の繁茂が著し
い。また、アミミドロが目
立つ。



●平成 15 年 11 月の状況
(ほぼ 1 年後の秋)

- ・池内の植物群落は、施工
当初とは異なっている。



●平成 16 年 5 月の状況
(2 回目の春)

- ・池内の植物は、昨年より
も多くみられる。

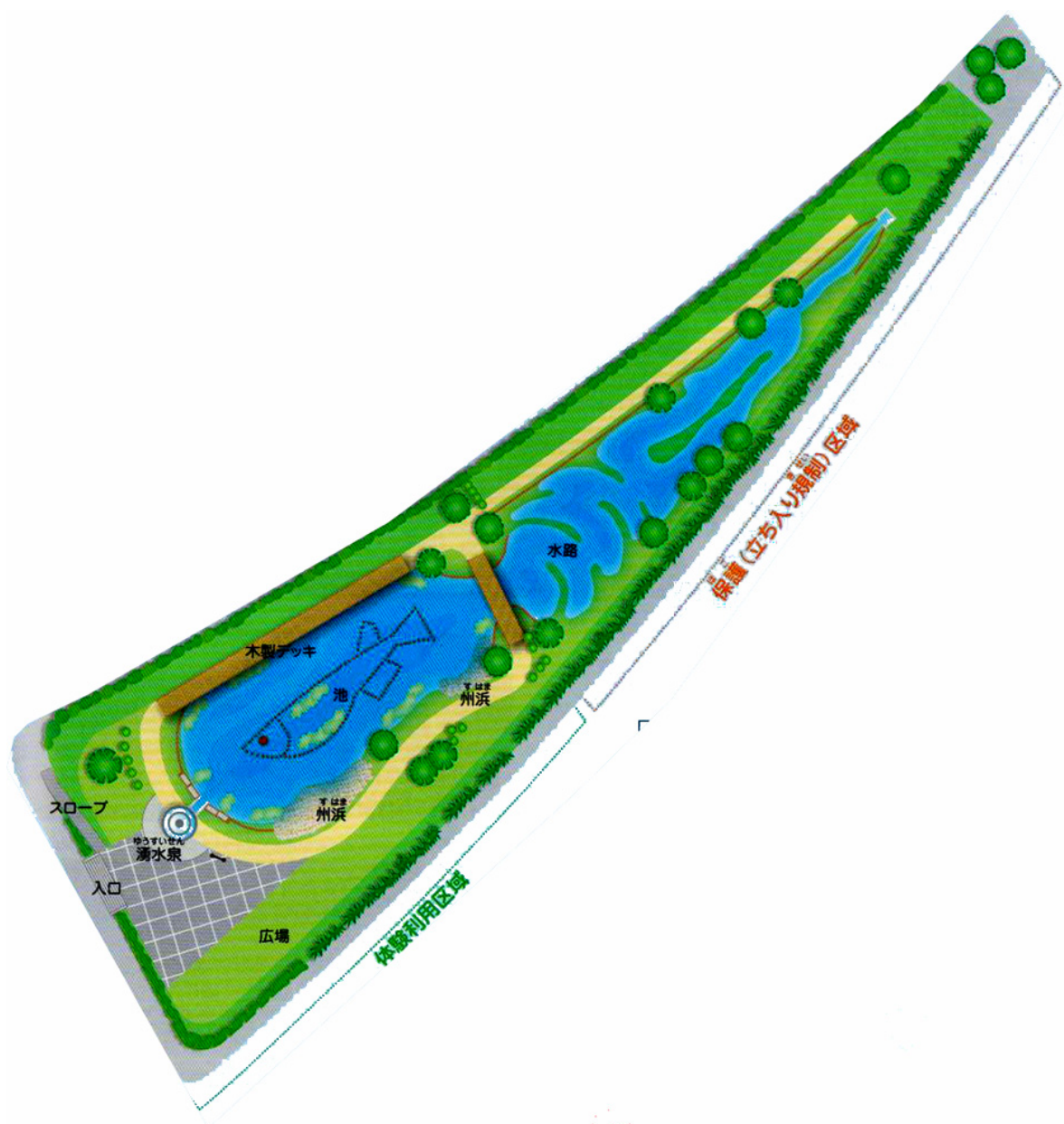


●平成 16 年 7 月の状況
(2 回目の夏)

- ・植物の繁茂が著しい。

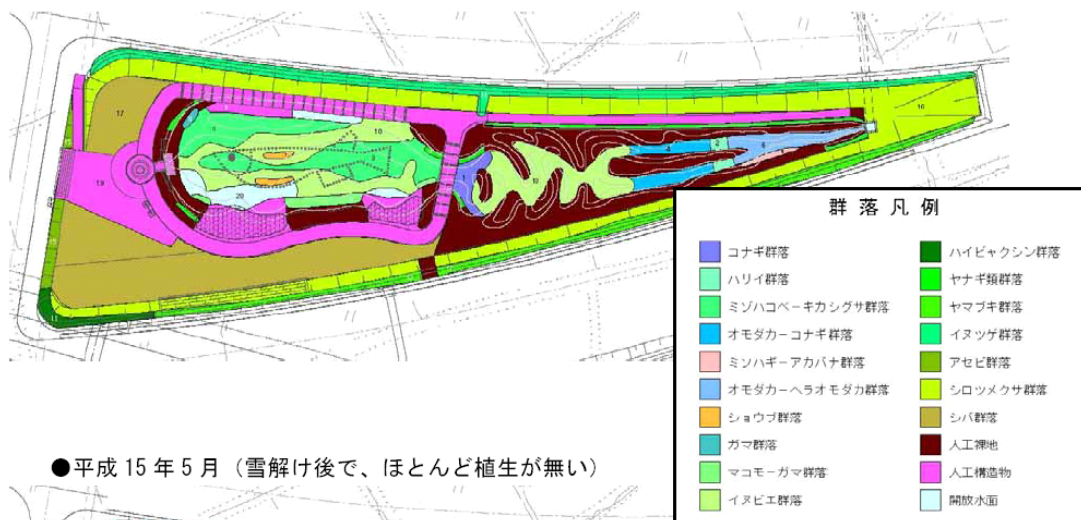


写真一動物 8-3 メダカビオトープの経年変化 (景観)



図一動物 8-1 メダカビオトープ平面図

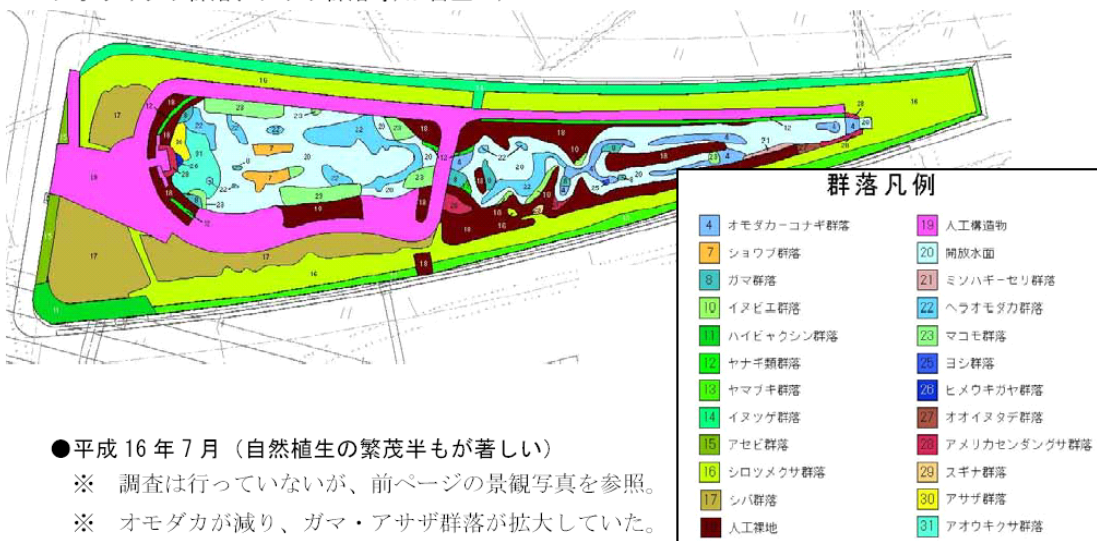
●平成 14 年 10 月（移植による人為的な植生（イヌビエ群落、オモダカーコナギ群落、オモダカーヘラオモダカ群落、ミズハコベキカシグサ群落等）となっている）



●平成 15 年 5 月（雪解け後で、ほとんど植生が無い）



●平成 15 年 8 月（自然に繁茂した植生（オモダカーコナギ群落、ヘラオモダカ群落、マコモ群落、アオウキクサ群落、アサザ群落等）が目立つ）



●平成 16 年 7 月（自然植生の繁茂半もが著しい）

※ 調査は行っていないが、前ページの景観写真を参照。

※ オモダカが減り、ガマ・アサザ群落が拡大していた。

図一動物 8-2 メダカビオトープの経年変化（植生）

■保全措置対象種の概要

対象種：イバラトミヨ雄物型

保全措置実施の根拠：環境省レッドデータブック：絶滅危惧ⅠA類（CR）

秋田県レッドデータブック：絶滅危惧ⅠA類

■保全措置実施箇所

道路名：東北中央自動車道（湯沢横手道路）

■対象種の特性

トゲウオ目 トゲウオ科	
和名	イバラトミヨ雄物型
学名	<i>Pungitius sp.</i> 、 “Ibara-tomiyo、 omono type”
形態	成体の体長は 40～60mm 程度。イバラトミヨ種群の中ではもっとも体高が高い。背鰭に 8～10 本の短い棘を持つ。体側の鱗板列は連続型と不連続型の 2 型が存在し、鱗板数は 8～35 の範囲で変異する。第 1 背鰭と臀鰭の鰭膜は黒色を呈する。
分布の概要	秋田県の雄物川水系の流れの緩やかな湧水細流と池沼、および山形県の小見川と高木川水系の一部流域にのみ分布する。
生物学的特性	湧水や伏流水のある河川の細流や池沼で一生を送る生活史を持ち、3 月中旬～8 月下旬に繁殖する。流れの緩やかな細流の川岸で水草の枝を支えにして、オスが俵状あるいは球状の巣を作る。オスはジグザグダンスなどの求愛行動をとり、メスを巣に誘い入れて産卵する。産出された巣内の卵塊は、オスによって孵化まで保護される。卵の直径は約 1.3mm で、受精後およそ 7～8 日で孵化に至る。孵化仔魚は全長約 5mm。多くの個体は満 1 年で成熟して繁殖に加わり、寿命は 1～3 年である。成魚は流れの緩やかな岸部や淀みにすみ、水草などが繁茂する隠れ場所を好む。秋田県の雄物川水系個体群と山形県の河川個体群は、地域集団のレベルで遺伝的分化を遂げている。 北方型において本州中部域に生息する個体群は、北海道・本州北部域に生息する個体群に比べて、低い遺伝的多様性を示す。

■保全措置の進め方、スケジュール及び効果等

日時	保全措置	備考
平成4年9月	事前調査	生息を確認
平成5年4月	捕 獲	352匹を捕獲、平鹿町中央公民館で飼育。
	放流	飼育個体を放流する。
平成5年6～8月	生息環境整備	ブロックマット工による対策施工。
平成6年3月	事後調査	整備後の沼で生息が確認され、保全措置の効果は得られたと考えられる。

■移設・生育環境整備の内容

背景・経緯等

平成4年8月に、計画路線が通過する平鹿町醍醐土地改良区において現地打合せを行った際に、計画路線が通過する神明沼でトゲウオ類の生息を確認した。その際に土地改良区からトゲウオ類が生息できる環境を確保してもらいたい旨の要望が出された。その後平鹿町が調査を行い神明沼及び排水路においてイバラトミヨの生息を確認した。

移設等のための事前調査の状況

平鹿町が平成4年9月21日に調査を実施。その結果神明沼及び排水路においてイバラトミヨの成魚から幼魚まで10匹程度を捕獲し生息を確認した。
また、平成5年5月27日に神明沼の魚類相と水質（生活環境項目）の調査を行った。その結果、イバラトミヨ以外にギンブナとドジョウが確認され、水質は水素イオン濃度（6.1）以外はAA類型の基準を満たしていた。

移設先の選定

学識者の意見をふまえ、環境整備後の現生息地とした。

移設実施状況

●イバラトミヨの捕獲及び飼育

平成5年4月12日～23日に平鹿町教育委員会の指導をうけてイバラトミヨの捕獲を行った。その結果 352 匹のイバラトミヨを捕獲することが出来た。

飼育は他の地域のものとの交雑を避けるため、一つの水槽で飼育し、餌はイトミミズを与えた。水槽内での巣造りや産卵、稚魚の発生などの繁殖活動も確認されている。

●生息環境の整備

平成5年6月～7月に施工した。

イバラトミヨの生息環境は、以下のとおりであることをふまえ、実施した。

- ・水質が良好であること。
- ・水草が繁茂していること。
- ・餌となる甲殻類等が豊富であること。

水質については、現在良好であることから、道路側溝からの汚水が流れ込まないようにし、湧水量確保のために底質が泥質となっているところを砂礫層まで浚渫し、底面からの湧水量を確保した。また、崖際の湧水を沼に導くため暗渠工を設置した。

水草は現在ヨシが繁茂しており、甲殻類ではミズムシが豊富に生息している。この環境を創出するために護岸工にはブロック間の隙間に植物が侵入しやすいブロックマット工を使用した。

なお、飼育個体の放流は今後専門家や関係機関と調整して時期を決定する。

事後調査の状況

水質調査：平成5年10月～11月に3回実施した。

その結果、施工前とほとんど変化がなく、概ねA A類型を満足する結果となった。

また、その際にブロックの隙間での、ヨシ等の植物の生育が確認されており、植生の回復が進んでいることが確認された。

魚類調査：平成6年3月22日に実施。

イバラトミヨを2匹捕獲の他、10匹以上を目視確認した。また、ドジョウも確認された。その他ミズムシやその他水生昆虫の生息も確認された。

■学識者の関与の状況

関与の形式	自治体の職員にヒアリング
その他関与した団体・個人等	平鹿町教育委員会



捕獲状況

(平成 5 年 5 月)



水 質 検 査

採 水

(平成 5 年 5 月)

写真一動物 9-1 改変前の生息池と捕獲状況（上）及び水質調査（採水）状況（下）



ブロックマット工
施 工 後
全 景
(平成 5 年 10 月)



ブロックマット工
施 工 状 況

写真－動物 9－2 ブロックマット施工後の状況

■保全措置対象種の概要

対象種：ゲンバイトンボ

保全措置実施の根拠：環境省レッドデータブック：絶滅危惧Ⅱ類（VU）

■保全措置実施箇所

道路名：一般国道 475 号（東海環状自動車道）

■対象種の特性

トンボ目モノサシトンボ科	
和名	ゲンバイトンボ
学名	<i>Platycnemis foliacea sasakii</i> Asahina, 1949
固有性	日本特産亜種
形態	オスメスとも腹長 31～33mm、後翅長 19～23mm。オスの中・後肢脛節が白い軍配状を呈する特異なトンボ。
分布の概要	関東以西の本州と四国・九州に分布し、宮城県でも 1 産地が知られている。
生物学的特性	平地から丘陵地の湧水流や湧水のある池、沼、小川などの小範囲に局地的に産する。幼虫はおもに小川の澱みに近いような部分の流れに洗われている挺水植物などで生活している。成虫は 5 月下旬～8 月上旬に出現する。

■保全措置の進め方、スケジュール及び効果等

日時	保全措置	備考
	事前調査	情報なし
平成 13 年 10 月	生息環境整備及び移設	人工池を整備。174 個体の幼虫を捕獲、人工池へ
平成 14 年 3 月	事後調査	約半数の個体が生存と推定
	保全措置の効果	移設個体の生息が確認され、個体保全の効果は得られたと考えられる。

■移設・生育環境整備の内容

背景・経緯等及び移設・生育環境整備の概要

東海環状自動車道は、優れた自然の中を通過する高規格幹線道路として計画され、2005 年 3 月の開通を目標に現在工事が進められている状況である。このような背景において、自然環境に配慮した道路建設を推進していくため、「環境に配慮した道づくり」「動植物の生育・生息地の保全」「貴重動植物の保全」の 3 つのテーマを掲げ、東海環状自動車道の環境保全の基本方針としている。

移設等のための事前調査の状況

情報なし。

移設先の選定

可児市住民で作る環境団体「奥礪自然研究会」の協力により選定した。

移設実施状況

<p>実施期日：平成 13 年 10 月 7 日</p> <p>実施方法：幼虫を捕獲し、同時に採集した現生息地の池の泥層や落ち葉とともに移設した。</p> <p>実施結果：174 個体の幼虫捕獲。人工池へ移設。</p>

事後調査の状況

<p>調査期日：平成 14 年 3 月 25 日</p> <p>調査箇所：移設先の人工池</p> <p>調査方法：定量採取</p> <p>1 地点あたり 4 箇所です 25×25 cm のコドラートを設置し底生生物を採集した。</p> <p>定性採取</p> <p>目合い 0.5 mm 程度の手網やチリトリ型網を用いて底生生物を採集した。</p> <p>調査結果：確認されたグンバイトンボの生息密度は 16 個体/m²であり、池の面積を 5 m²として考えると、調査時の個体数は約 80 個体と推定される。平成 13 年秋に移設された数は 174 個体であり、半数近くの個体とその約半年後に生残していることを考えれば、幼虫の生息環境として不適當ではないと思われる。</p> <p>しかし、羽化したグンバイトンボの成虫が移設地を産卵場所として選択するかは不明であり、継続的に生息状況を把握すべきである。また、移設地は大雨による出水や土砂崩れなどにより容易に破壊される恐れがあることから、今後の維持管理が不可欠である。</p>
--

■学識者の関与の状況

関与の形式	自然と共生した道づくり懇談会（自然環境保全、哺乳類、淡水生物等の分野における地元の専門家らにより構成）
その他関与した団体・個人等	奥礪自然研究会（可児市住民で作る環境団体）

■保全措置対象種の概要

対象種：ハッチョウトンボ

保全措置実施の根拠：茨城県レッドデータブック：希少種

岡山県レッドデータブック：留意種

■保全措置実施箇所

道路名：常磐自動車道

岡山自動車道

■対象種の特性

トンボ目トンボ科	
和名	ハッチョウトンボ
学名	<i>Nannophya pygmaea</i> Rambur, 1842
形態	<p>体長 18mm（腹長 オス：11～14mm、メス：10～12mm。後翅長 13～16mm）ほどで、日本国内で最小のトンボで、世界でも最も小さい部類に入る。雌雄で体色・斑紋が異なり、オスは橙褐色でほとんど斑がなく、成熟すると赤くなる。メスは黄色、褐色、黒色の斑模様をしている。体が著しく小さいことで、ほかのトンボ類とは容易に区別できる。</p> <p>幼虫は体長 9mm（頭幅 3.2mm）ほどのやや緑がかった汚褐色から黄褐色の大変小さなヤゴで、体の表面には泥が付いていることが多い。</p>
分布の概要	本州、四国、九州に分布し、太平洋沿岸ではまれである。離島では、天草諸島に分布する。
生物学的特性	<p>成虫は5～10月頃に見られる。幼虫は夜間から朝方、挺水植物の細い茎や葉裏などに定位して羽化する。未成熟個体はあまり羽化水域を離れず、近くの草地、灌木の間などで生活をする。メスは成熟しても草むらなどに残るが、オスは水辺に戻り縄張りを形成する。メスが近づくとオスは飛び掛かって連結し、交尾後のメスは単独で湿地の植物の際の浅い水面に連続打水産卵をする。</p>

■保全措置の進め方、スケジュール及び効果等

常磐自動車道

保全措置	備考
事前調査	情報なし。
仮 移 設	工事の影響を受けないところへ一時的に移設。
再 移 設	工事終了後もとの生育地へ再移設。
事後調査	事後調査の情報が得られていないため効果は不明である。

Ⅲ 動物・植物の移植・移設

[動物 11]

ハッチョウトンボの移設及び生息環境整備

岡山自動車道

日時	保全措置	備考
平成 6 年～7 年	事前調査	湿原植生と湿原の成因と環境について把握。
平成 7 年～8 年	移植	環境整備と湿原の創出を行い植生ごと移植。
平成 9 年	事後調査	H9：ハッチョウトンボの生息を確認。
	保全措置の効果	生息が確認され、保全措置の効果は得られたものと考えられる。

■移設・生育環境整備の内容

背景・経緯等

常磐自動車道	岡山自動車道
ハッチョウトンボはわが国に産するトンボ類の中で最小の種であり、常磐自動車道が通過する小木津山自然公園で生息が確認されている。この生息池が常磐自動車道の建設により影響を受けることが予想されたため、保全対策を講じる必要があった。	道路建設に際し、市民団体等の指摘により、総社市地内の建設予定地に湿原が存在することが明らかになり、この湿原を道路構造の変更等により保全した。

移設等のための事前調査の状況

常磐自動車道	岡山自動車道
情報なし。	調査内容：湿原植生及び湿原の成因と環境 調査時期：平成 6 年～7 年

移設先の選定

常磐自動車道	岡山自動車道
仮移植池は既存の生息池と同様の環境を有する湿地とした。	現存する湿原に隣接した部分を整備し、道路により消失する部分の植生を移植し保全することとした。

移設実施状況

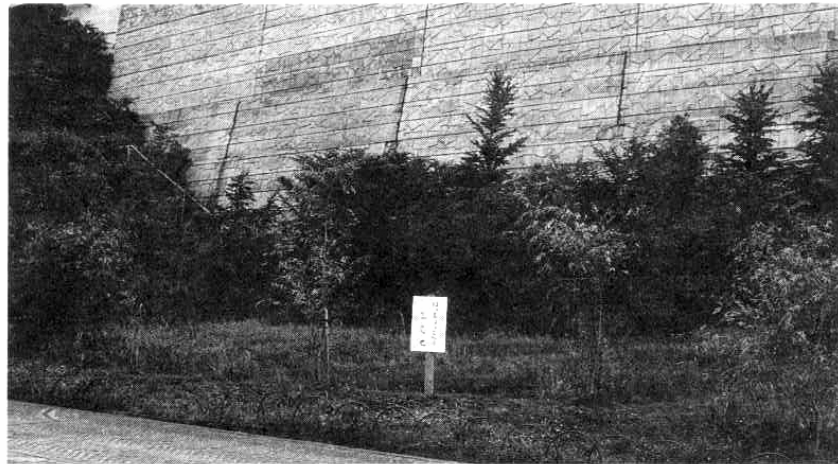
常磐自動車道	岡山自動車道
工事期間中、工事に伴う影響を受けない地区に仮移設した。 移設にあたっては、幼虫を現生息地の植生とともに移設した。 工事終了後当初の生息池に幼虫を再度移設した。 工事期間中は仮移設池の水量が適切になるよう監視するとともに、立ち入りを禁止した。	湿原の最下流部にトンボ池を設置した。

事後調査の状況

常磐自動車道	岡山自動車道
情報なし。	平成9年に実施された調査において、ハッチョウトンボの生息が確認された。

■学識者の関与の状況

道路名	常磐自動車道	岡山自動車道
関与の形式	情報なし。	情報なし。
その他関与した団体・個人等	情報なし。	情報なし。



写真－動物 11－1 常磐自動車道：工事後の生息池



写真－動物 11－2 岡山自動車道：トンボ池の状況（平成 13 年 11 月）



写真－動物 11－3 岡山自動車道：トンボ池の状況（平成 14 年 8 月）

■ 保全措置対象種の概要

対象種：ヒメタイコウチ

保全措置実施の根拠：岐阜県レッドデータブック：準絶滅危惧

■ 保全措置実施箇所

道路名：一般国道 475 号（東海環状自動車道）

■ 対象種の特性

カメムシ目タイコウチ科	
和名	ヒメタイコウチ
学名	<i>Nepa hoffmanni</i> Esaki, 1925
固有性	日本特産亜種
形態	全長 20mm 前後のカメムシの仲間。体は黒褐色。前足は腕の部分が太く先には鋭いつめがある。口はセミのような細長い棒状。外形的に似た種類にタイコウチがいるが、タイコウチは本種より体が一回り大きく、体の後ろについている呼吸管が長い。また、前足の腕の部分の付け根にトゲがある。
分布の概要	本州の東海地方、兵庫県の限られた狭い範囲に分布。県内では美濃地方の各務原市、関市、多治見市、土岐市、恵那市、瑞浪市などに確認記録が見られ、主として東濃地域に分布。
生物学的特性	4 月下旬より 6 月にかけて水際近くの土やコケの上に産卵しふ化した幼虫は秋に成虫になり成虫で越冬する。

■ 保全措置の進め方、スケジュール及び効果等

日時	保全措置	備考
平成 7 年 4 月 ～平成 8 年 2 月	事前調査	生息を確認
平成 13 年 9 月	移 設	66 個体の成虫を捕獲し工事区域外へ移設。
平成 14 年 7 月	事後調査	移設地付近で生息を確認。
	保全措置の効果	移設地付近での生息が確認され、個体保全の効果は得られたと考えられる。

■移設・生育環境整備の内容

背景・経緯等及び移設・生育環境整備の概要

東海環状自動車道は、優れた自然の中を通過する高規格幹線道路として計画され、2005 年 3 月の開通を目標に現在工事が進められている状況である。このような背景において、自然環境に配慮した道路建設を推進していくため、「環境に配慮した道づくり」「動植物の生育・生息地の保全」「貴重動植物の保全」の 3 つのテーマを掲げ、東海環状自動車道の環境保全の基本方針としている。

移設等のための事前調査の状況

調査時期：平成 7 年 4 月～平成 8 年 2 月
調査項目：動物相
調査結果：生息を確認した。

移設先の選定

道路付近にある湿地状斜面とした。低木・草本類が繁茂するところで、移設地斜面上部からは細流が斜面に流れ込み、常時安定した水量が供給されており、ヒメタイコウチにとって適した環境であった。

移設実施状況

実施期日：平成 13 年 9 月 24 日
実施方法：成虫を捕獲し、工事区域外へ移動。
実施結果：66 個体を採取し移動した。

事後調査の状況

調査期日：平成 14 年 7 月 25 日
調査箇所：移動した箇所付近
調査結果：任意採集を行い、4 箇所で 7 個体（うち 2 個体が死体）が確認された。移設地は湿地状斜面、低木・草本類が繁茂する環境であった。移設地斜面上部からは細流が斜面に流れ込み、常時安定した水量が供給されており、現在はヒメタイコウチにとって適した環境であるといえる。しかし斜面上部で行われている道路建設工事により、土砂の流入や水量の減少といったことが発生している。そのため、生息地に土砂が堆積し乾燥化する可能性が考えられるため、今後の環境の変化によってはヒメタイコウチの生息環境が消失する恐れがある。生息状況を把握する調査を継続的に実施し、現在の生息地の環境が悪化した場合には新たな保全対策を講じる必要がある。

■学識者の関与の状況

関与の形式	自然と共生した道づくり懇談会（自然環境保全、哺乳類、淡水生物等の分野における地元の専門家らにより構成）
その他関与した団体・個人等	奥磯自然研究会（可見市住民で作る環境団体）

■保全措置対象種の概要

対象種：ゲンジボタル

保全措置実施の根拠：環境省：主要野生動物

■保全措置実施箇所

道路名：一般国道 475 号（東海環状自動車道）

横浜横須賀道路



■対象種の特性

コウチュウ目ホタル科	
和名	ゲンジボタル
学名	<i>Luciola cruciata</i> Motschulsky, 1854
形態	成虫の羽を広げた大きさは 5～6cm。黄色と黒のダンダラ模様が美しい。
分布の概要	青森を北限として本州、四国、九州に分布する。
生物学的特性	成虫は通常 6～7 月に発生する。メスは交尾後、流水のそばのコケに産卵する。孵化した幼虫は水の中に入り、カワニナ（巻貝の一種）を食べて成長し、翌春、上陸し土中でさなぎになる。西日本と東日本の個体群は発光習性に違いが見られ、遺伝学的にも異なる。
保護	国の天然記念物に指定されている生息地が 10 カ所あり、自治体により保護されている地域も多い。

■保全措置の進め方、スケジュール及び効果等

【一般国道 475 号（東海環状自動車道）】

日時	保全措置	備考
平成 7 年 4 月 ～平成 11 年 10 月	事前調査	生息を確認
平成 13 年 5～12 月	移 設	27 個体を捕獲し工事区域外へ移設
	生息環境整備	ホタルブロックを設置
平成 14 年 6 月	事後調査	2 箇所 で 2 個体の生息を確認、カワニナの確認少ない
	保全措置の効果	生息は確認されたが、餌となるカワニナが少なく、十分な効果が得られていない可能性が考えられる

【横浜横須賀道路】

保全措置	備考
事前調査	沢の水質調査を実施：ホタル生息に適した水質であることを確認。
生息環境整備	H2 年度：ホタル水路を整備及びカワニナを放流。
放 流	H2 年度：ホタル類約 1000 個体放流 H3 年度：ホタル類約 1000 個体放流 H6 年度：ホタル類約 2500 個体放流 H10 年度：ホタル類約 1000 個体放流
事後調査	H3.6：ホタルの生息を確認。
保全措置の効果	生息が確認され、保全措置の効果は得られたものと考えられる。

■移設・生育環境整備の内容

背景・経緯等

一般国道 475 号（東海環状自動車道）	横浜横須賀道路
東海環状自動車道は、優れた自然の中を通過する高規格幹線道路として計画され、2005 年 3 月の開通を目標に現在工事が進められている状況である。このような背景において、自然環境に配慮した道路建設を推進していくため、「環境に配慮した道づくり」「動植物の生育・生息地の保全」「貴重動植物の保全」の 3 つのテーマを掲げ、東海環状自動車道の環境保全の基本方針としている。	横浜市内の圏央道と横浜横須賀道路が連絡する釜利谷 JCT 周辺にある「金沢市民の森」は面積 83ha で横浜市内で最大規模の緑地である。この緑地内には散策道などが整備されており、都市部に残された数少ない身近な自然が楽しめる憩いの場として広く親しまれている。 このような環境の中にあつて、釜利谷ジャンクション内に、金沢市民の森と一体となった身近な自然の観察・教育の場作りを目指して、ホタルをはじめトンボやカエルなどの水辺の生き物が生息する環境づくりを、道路環境整備の中で行った。

移設等のための事前調査の状況

一般国道 475 号（東海環状自動車道）	横浜横須賀道路
調査期日：平成 7 年 4 月～平成 8 年 2 月 平成 10 年 7 月～平成 11 年 10 月	ホタル水路の水源となる、沢の水質測定を行った。その結果溶存酸素は常に飽和状態に保たれており、ホタルの生息可能な水質であった。
調査内容：動物相	水路上流 水路下流
調査結果：生息を確認した。	水温（℃） 13.5 13.5
	p H 8.0 8.0
	D O（m g / l） 10.5 9.8
	B O D（m g / l） 4 4

移設先の選定

一般国道 475 号（東海環状自動車道）	横浜横須賀道路
奥磯自然研究会の指導により、同じ河川の工事箇所以外の場所とした。	釜利谷 JCT 内。

移設実施状況

一般国道 475 号（東海環状自動車道）	横浜横須賀道路
<p>（移設）</p> <p>実施期日：平成 13 年 5 月 12 日～12 月 20 日にかけて計 7 回実施した。</p> <p>実施結果：工事区域でゲンジボタル雄 25 個体、雌 2 個体を捕獲し、工事区域外へ放した。</p> <p>また、ホタルの保護活動として、工事施工箇所の腐葉土を一度ストックしておき、施工完了後元の箇所に腐葉土を戻す作業を 7 月～10 月の間に計 3 回実施した。</p> <p>（環境整備）</p> <p>学識経験者の意見においては、施工時の水質汚濁が水生生物に直接影響を及ぼすこととなり、渇水期においても施工時の注意が必要だとあり、これを受けてホタルブロックの構造と施工時の検討を行なった。</p> <p>ホタルブロックはメーカー各社オリジナリティを持っており各種ある。現計画は経済性に優れた『ネオホタルブロック』で計画されている。当設計では環境保護団体の要望を受け、魚巣ブロックを設置したホタルロッジとホタウォールを擁壁高の違いにより使い分けした。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・擁壁高 $H \leq 2.0\text{m}$ は、ホタウォール＋魚巣ブロック＋間知ブロックとした。 ・擁壁高 $H > 2.0\text{m}$ は、ホタルロッジ＋魚巣ブロック＋間知ブロックとした。 <p>二面張りの片側部設置による構造を採用している。現地調査の結果、河床には岩が露出していることから根入れを 1.0m 以上入れることは掘削の影響で河床をいたずらに乱すこととなるばかりか不経済で環境にも良い影響を及ぼさないことから、洗掘の影響がないため河床面を基礎天端とした。</p>	<p>（水路の整備）</p> <p>ホタル水路は延長 160m 程度であり、極力自然に近い水辺の復元並びに多様な生息環境の復元を図ることを目指した。</p> <p>水路の整備は以下の方針で行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●水路の構造 <ul style="list-style-type: none"> ・漏水を防止すること <p>水源である沢は常時 1～10 l/sec と流量が少ないことから、漏水を防止するためにコンクリートで底張りをしたうえ防水シートを敷設した。</p> ・常に一定の流れとすること <p>洪水時にも一定の流量のみが当該水路に流入するよう、ボックスからホタル水路への分岐部を工夫した。</p> ・水路は変化に富んだ形状とすること <p>水路の幅は 30～50 cm を基本とし、最大 1.0m まで変化させ、多様な生物の生息環境づくりを図ることとした。</p> ・多様な底質を組み合わせること <p>底質は径 20 cm 程度の石材を敷き詰め、水路幅の狭いところには径 10 cm 程度の礫、水路幅の広いところには砂を敷き多様な底質を組み合わせることにした。また、溶存酸素を確保するために、所々に小段差を設けた。</p> ・水際は土を基本とすること <p>水際はホタルの幼虫が上陸し、土繭を作る場所を確保するために、土を基本として、石積み部には石材の目地に土を詰めることとした。また、ホタルの産卵場所を確保するために、水際に沿って木杭を組むことにした。</p> ●水路沿いの植栽 <p>水辺の植栽は、ホタルが自然発生している風景、すなわち水辺の草本類が生育し、それを樹木が覆っている風景をイメージして復元することとした。</p> <p>植栽の目的は以下のとおりである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・直射日光を遮断して水温の上昇を防ぐ ・ホタルの飛翔空間を夜間照明から遮断する ・成虫の休息場所を確保する ・水辺の景観形成を図る ・カワニナの食事を確保する <p>植栽樹種は、コナラ・クヌギ・イロハモミジ、シラカシ、スダジイ、タブノキなどの郷土種とし、植栽密度は高木では 3～4m 間隔、中木では 2～4m 間隔とした。低木類はニシキギ、ウツギを主体として列状植栽を行った。</p> <p>草本類は、休耕田よりセリ、ミゾソバ、イヌタデ、コブナグサ、アシボソ、ケキツネノボタン、チヂミザサ、クサヨシ、ガマなどを入手し、植栽した。</p> ●カワニナの飼育と放流 <p>ホタルの餌となるカワニナは県内産のものを採集し、キャベツ、キュウリ、スイカ等の餌を定期的</p>

	<p>に与え飼育・増殖した。</p> <p>横浜市公害研究所によると、カワニナの生息密度は120 個体/m²を目安としていることから、稚貝から親貝までの約10、000 個体を、平成2 年10 月～平成3 年1 月にかけて放流した。</p> <p>●ホタルの飼育と放流</p> <p>ホタルは地域により習性が異なることから、地元産のホタルを少数個体採集して、水槽内で産卵を行わせた。孵化した幼虫は水を浅く入れたバットで飼育した。孵化した当初はカワニナを細かく切り刻んだミンチ肉をほぼ毎日与えた。</p> <p>ホタルの幼虫放流は、一般的に10～11 月頃が最適といわれているが、工事の進捗状況などにより、平成3 年の1 月にゲンジボタルとヘイケボタルの幼虫を各400 個体程度放流した。</p> <p>●維持管理</p> <p>ホタル水路の創造は、周辺部の道路建設の土木工事と並行して行ったこと、また、水辺の微妙な生態環境を新たに創り出すというゼロからの出発であったことから、水辺環境の維持管理は不可欠であり、1 週間に1 回程度の維持管理を行っている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・シルト質泥土の除去 ・以上降雨後の監視 ・藻類の多量発生 <p>人為的な管理は整備の次年度まで行う予定。</p>
--	---

事後調査の状況

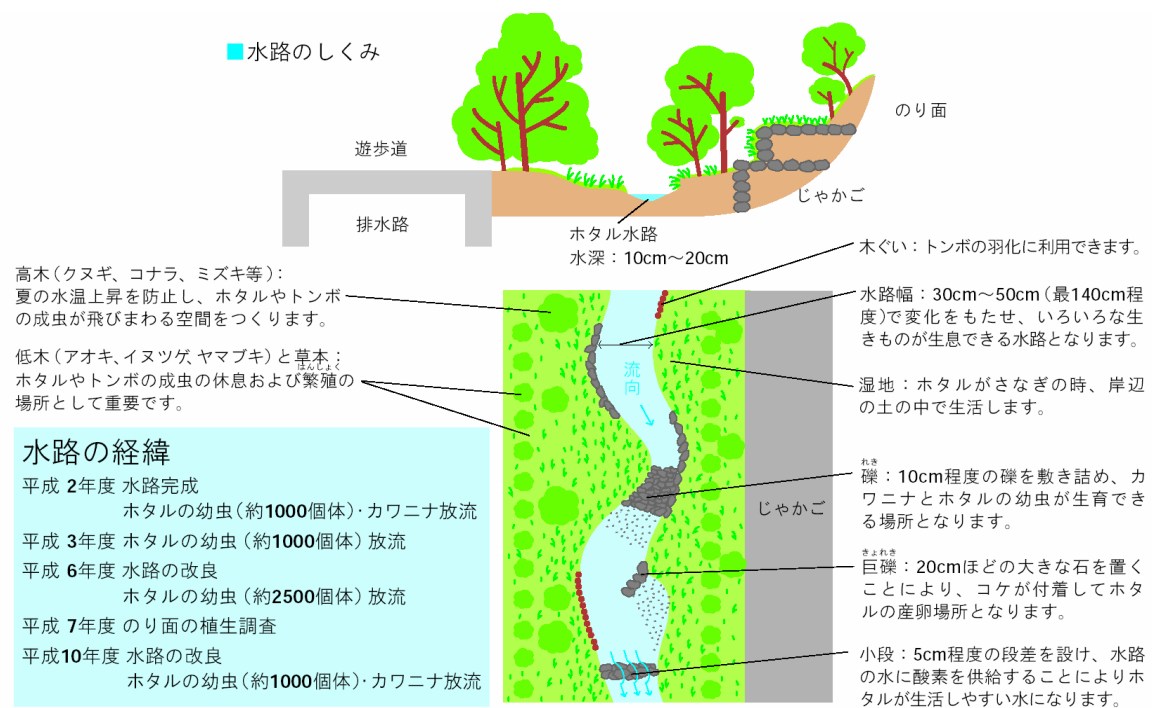
一般国道 475 号（東海環状自動車道）	横浜横須賀道路
<p>調査期日：平成14 年6 月11 日</p> <p>調査箇所：ホタルブロック整備区間</p> <p>調査方法：任意採集法により確認。</p> <p>調査結果：2 箇所で2 個体を確認した。</p> <p>調査地は、成虫の飛翔する開けた空間や休息場所となる樹林があることや街路灯などの人工光が非常に少ないこと、産卵場所となる川沿いのコケが生育している岩や樹木があることから、ゲンジボタル成虫の生息環境や繁殖地としては適していると考えられた。しかし、別の実施された底生生物調査により確認されたカワニナはわずか1 個体であり、幼虫の餌が非常に少ない状態となっている。調査時の状況から本河川は道路工事による細泥の流入が多いことが推察され、そのことがカワニナの生息に悪影響を与えている可能性があると考えられた。</p> <p>以上のことから、ホタルに配慮した工事（ホタルブロックの設置等）を行なったにも関わらず、細泥の流入が原因と考えられるカワニナの減少によって、ゲンジボタルの生息環境が悪化している可能性が高い。ゲンジボタルの生息環境を保全するためには、林道沿いで行われている道路工事において細泥を河川に流さないような配慮が必要である。</p>	<p>平成3 年6 月16 日にゲンジボタル雄1 個体を確認。その後6 月17、20 日に5 個体の飛翔を確認した。</p> <p>ヘイケボタルは6 月20 日から飛翔し、その後7 月15 日にかけて、5～6 個体の飛翔が観察された。</p> <p>飛翔したホタルに雌が含まれていたことから、ホタル水路で産卵したと考えられたが、次年度の飛翔を確実な物とするため平成3 年度においてもホタルの幼虫の放流を行った。</p> <p>その後、平成6 年度（約2、500 個体）、平成10 年度（約1、000 個体）にもホタルの放流を行っている。</p>



写真一動物 12-1 東海環状（土岐～美濃加茂）：設置されたホタルブロック



写真一動物 12-2 横浜横須賀道路：整備されたホタル水路の状況



図一動物 12－1 横浜横須賀道路：ホタル水路の整備の概要

■学識者の関与の状況

道路名	一般国道 475 号（東海環状自動車道）	横浜横須賀道路
関与の形式	自然と共生した道づくり懇談会（自然環境保全、哺乳類、淡水生物等の分野における地元の専門家らにより構成）	情報なし。
その他関与した団体・個人等	奥磯自然研究会（可児市住民で作る環境団体）	情報なし。

■保全措置対象種の概要

対象種：ギフチョウ

保全措置実施の根拠：環境省レッドデータブック：絶滅危惧Ⅱ類(VU)

岐阜県レッドデータブック：準絶滅危惧

愛知県レッドデータブック：絶滅危惧Ⅱ類(VU)

兵庫県レッドデータブック：Bランク

広島県レッドデータブック：危急種

■保全措置実施箇所

道路名：一般国道475号（東海環状自動車道）

一般国道475号（東海環状自動車道）

山陽自動車道

一般国道2号（東広島バイパス）



■対象種の特性

チョウ目アゲハチョウ科	
和名	ギフチョウ
学名	<i>Luehdorfia japonica</i> Leech, 1889
固有性	日本固有亜種
形態	成虫の羽を広げた大きさは5～6cm。黄色と黒のダンダラ模様が美しい。
分布の概要	北限は秋田県、西限は山口県。関東、東海から紀伊半島、山陽地方にかけては生息していない地域が多い。
生物学的特性	主に落葉広葉樹からなる二次林に生息する、里山の代表的なチョウの一種。幼虫は林床のカンアオイ属とウスバサイシンを食草とする。成虫が発生するのは年に1回、早春に出現する。

■保全措置の進め方、スケジュール及び効果等

【一般国道475号（東海環状自動車道）】

日時	保全措置	備考
平成7年4月 ～平成11年10月	事前調査	生息を確認
平成13年10月	生息環境整備	幼虫の食草（スズカカンアオイ）の移植による生息環境整備。卵、幼虫の移植を実施
平成14年4、5月	事後調査	整備地において食草、成虫、幼虫および卵を確認
	保全措置の効果	整備地付近での生息が確認され、個体群保全の効果は得られたと考えられる。

【一般国道 475 号（東海環状自動車道）】

日時	保全措置	備考
平成 14 年春	事前調査	保全措置の効果
平成 14 年～15 年	移設及び 生息環境整備	幼虫の食草（スズカカンアオイ）の移植による生 息環境整備、卵、昆虫の移設を実施
平成 15 年～16 年	事後調査	整備地において食草、成虫、幼虫および卵を確認
	保全措置の効果	移設地での生息が確認され、個体群保全の効果は 得られたと考えられる。

【山陽自動車道】

日時	保全措置	備考
昭和 63 年 平成 4～5 年	事前調査	S 63：詳細不明 H4～5：卵を確認
平成 6～7 年	移設及び 生息環境整備	食草の移植による生息環境整備、 さなぎによる移設を実施（2 箇所）
平成 6～9 年	事後調査	毎年卵を確認していたが、平成 9 年は 1 箇所の 確認となった。
	保全措置の効果	1 箇所では継続して生息が確認され、個体群の保全 の効果があったものと考えられる。

【一般国道 2 号（東広島バイパス）】

保全措置	備考
事前調査	ギフチョウ及び食草となるサンヨウアオイを確認
生息環境整備	幼虫の食草であるサンヨウアオイの移植（計 2 回移植）による生息環境 整備を行った。
事後調査	サンヨウアオイの定着、ギフチョウの卵塊、幼虫、成虫の確認を行った。
保全措置の効果	食草であるサンヨウアオイは定着しているが、ギフチョウは確認できてい ない。引き続き調査を実施する。

■ 移設・生育環境整備の内容

背景・経緯等及び移設・生育環境整備の概要

一般国道 475 号 (東海環状自動車道)	一般国道 475 号 (東海環状自動車道)	山陽自動車道	一般国道 2 号 (東広島バイパス)
東海環状自動車道は、優れた自然の中を通過する高規格幹線道路として計画され、2005 年 3 月の開通を目標に現在工事が進められている状況である。このような背景において、自然環境に配慮した道路建設を推進していくため、「環境に配慮した道づくり」「動植物の生育・生息地の保全」「貴重動植物の保全」の 3 つのテーマを掲げ、東海環状自動車道の環境保全の基本方針としている。	東海環状自動車道建設地内に生息する貴重植物については、工事着手前に移植による保全対策を地元有識者の確認のもと実施してきた。	山陽自動車道の当該区間では、ギフチョウの生息が確認されていた。この生息地を道路によって改変することから、保全が必要とされていた。	ギフチョウが生息している地域において、その食草であるサンヨウアオイを移植し保全することによりギフチョウの生息を保全することとした。

移設等のための事前調査の状況

一般国道 475 号 (東海環状自動車道)	一般国道 475 号 (東海環状自動車道)	山陽自動車道	一般国道 2 号 (東広島バイパス)
調査期日： 平成 7 年 4 月～平成 8 年 2 月、 平成 10 年 7 月～平成 11 年 10 月 調査内容：動物相 調査結果： 生息を確認した。	平成 14 年の春、道路建設予定地内においてギフチョウの飛行を確認したため、自生しているスズカカンアオイ（ギフチョウの幼虫の食草）を調査したところ、葉にギフチョウの卵、幼虫の生息を確認した。	昭和 63 年に生息調査が実施されている（詳細不明）。また、移設前の平成 4 年に生息環境及び整備地の環境調査が行われている。平成 4 年には七つ池地区の移設元で卵 13 頭が確認され、平成 5 年には志方東公園の移設元で卵 78 頭が確認されている。	平成 5 年 5 月～平成 7 年 5 月に環境アセスの現地調査にて、ギフチョウ及び食草となるサンヨウアオイを確認した。

移設先の選定

一般国道 475 号 (東海環状自動車道)	一般国道 475 号 (東海環状自動車道)	山陽自動車道	一般国道 2 号 (東広島バイパス)
情報なし。	用地内のすでにスズカカンアオイを移植している箇所及び用地外のスズカカンアオイ自生地とした。	七つ池地区と志方東公園地区の2箇所を移設先とした。 七つ池地区は現況の生息地に隣接する箇所を移設地とした。 志方東公園は、現況の生息地が全面的に改変されるため、約1km離れた当該公園へ移設を行った。志方東公園の選定にあたっては、現生息地のギフチョウの活動域内であること、生息地として将来的にも担保されること、地形の状況や日照・土壌湿度などの要件が比較的類似していること、現在の環境が生息に適した樹林であること、もしくは短期間で生息環境を形成できる樹林であること、将来においても維持管理が行えることなどを条件に選定した。	道路用地内にはサンヨウアオイの生育地として適当な環境が得られなかったこと、一般に公開する場所でギフチョウの生息環境を創出し、環境教育に資することを目的に、道路に隣接する瀬野川運動公園の野鳥の森に移設することとした。

移設実施状況

一般国道 475 号 (東海環状自動車道)	一般国道 475 号 (東海環状自動車道)	山陽自動車道	一般国道 2 号 (東広島バイパス)
<p>実施期日： 平成13年10月7日</p> <p>実施方法： 幼虫の食草であるヒメカンアオイ、成虫の吸蜜植物であるアギスマレ、フモトスマレを移設した。</p> <p>実施結果： ヒメカンアオイ 496 個体、アギスマレ 750 個体、フモトスマレ 400 個体を移設した。</p>	<p>実施時期： 平成14年5月</p> <p>移植数 卵：22 個 幼虫：716 体 スズカカンアオイ：約 2000 株。</p>	<p>(生息環境の整備)</p> <p>七つ池地区： 改変部分に生育している食草を既存の生育地に接するように移設した。また、適切な生育環境となるように下草刈りや間伐・枝打ちを行った。</p> <p>志方公園地区： 適切な生育環境となるように下草刈りや間伐・枝打ちを行った。また、食草や吸蜜植物を現生息地から移設した。</p> <p>(個体の移設) 現生息地のギフチョウの個体数は極めて少数であったため、自然発生によるだけでは個体群が維持されない可能性があったため、卵の一部を採集し、自然に近い状態で飼育し移設先に放蝶した。卵の飼育は原則として1世代にとどめ羽化する約2ヶ月前にさなぎの状態で放蝶した。放蝶数は、七つ池地区では平成6年に59頭、平成7年に18頭、志方東公園では平成7年に21頭であった。</p>	<p>●サンヨウアオイの移設</p> <p>移設時期： 平成15年2月24日</p> <p>採取箇所： 直接改変域のサンヨウアオイの生育箇所のうちギフチョウの産卵が見られなかった場所から90株を採取。</p> <p>移設箇所： 広島大学渡辺教授の指導により2箇所を選定。1箇所に2エリア密生エリア(10株/m²)とし、周辺に50株を散在して植え付けた。</p>

事後調査の状況

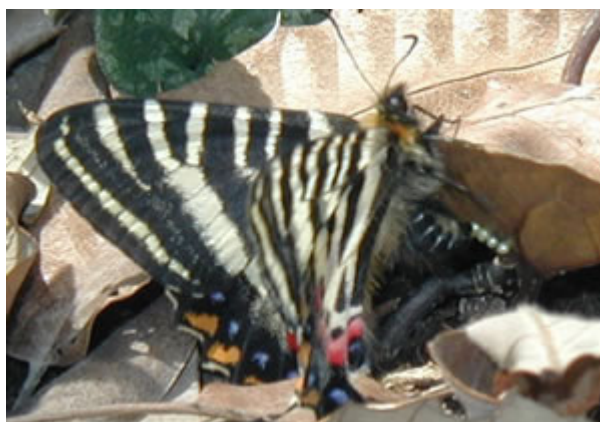
一般国道 475 号 (東海環状自動車道)	一般国道 475 号 (東海環状自動車道)	山陽自動車道	一般国道 2 号 (東広島バイパス)
<p>調査期日： 平成 14 年 4 月 1 日 平成 14 年 5 月 13 日</p> <p>調査箇所： ヒメカンアオイ等の 移設地</p> <p>調査方法： ①成虫調査 春季に、ギフチョウの成虫確認を目的とした任意採集法による調査を行った。</p> <p>②卵・幼虫調査 夏季に、卵・幼虫確認を目的とした目視による調査を行った。調査は、ギフチョウが食草としているヒメカンアオイの葉裏及びその近辺をくまなく探索した。</p> <p>③生息環境調査 春季に、ギフチョウの生息環境を把握するためヒメカンアオイ生育地周辺におけるギフチョウの吸蜜植物（ショウジョウバカマ・スミレ類・カタクリ等）の分布状況、林床の状況（日照条件）について調査を行った。</p> <p>調査結果： 2 箇所調査を実施した結果、St. 1 においては成虫 1 個体、幼虫 116 個体、卵殻 106 個が確認され、St. 2 においては成虫 1 個体、幼虫 108 個体、卵 74 個、卵殻 84 個が確認された。</p>	<p>調査時期： 平成 15 年 4 月</p> <p>調査結果： 14 個体を確認。</p>	<p>確認個体数は、卵・幼虫合計で、七つ池地区では平成 6 年に 243 個体、平成 7 年に 208 個体、平成 8 年に 90 個体確認されている。志方東公園地区では平成 6 年に 37 個体、平成 7 年に 189 個体、平成 8 年には 11 個体であった。</p> <p>平成 8 年の確認数が少ないが、飼育個体の放蝶を中止したためであるが、当初の個体数にくらべるとかなり上回っていることや、近傍の生息地で 183 個体が確認されていることなどから、この地域の個体群の絶滅の可能性は回避されたと考えられた。</p> <p>平成 9 年より、加古川市に管理の主管が移され、市担当課と市民団体による調査の結果、七つ池地区では 106 個の卵が確認されたが、志方東公園地区での確認はできなかった。</p>	<p>平成 15 年 5 月 平成 16 年 5 月 平成 17 年 5 月に現地調査を実施。</p> <p>各移植先とも、サンヨウアオイは定着しており、平成 17 年 5 月の調査では、開花も確認されていることから、移植は成功していると考えられる。</p> <p>但し、移植先におけるギフチョウの卵塊、幼虫、成虫は、現在のところ確認されていない。</p>



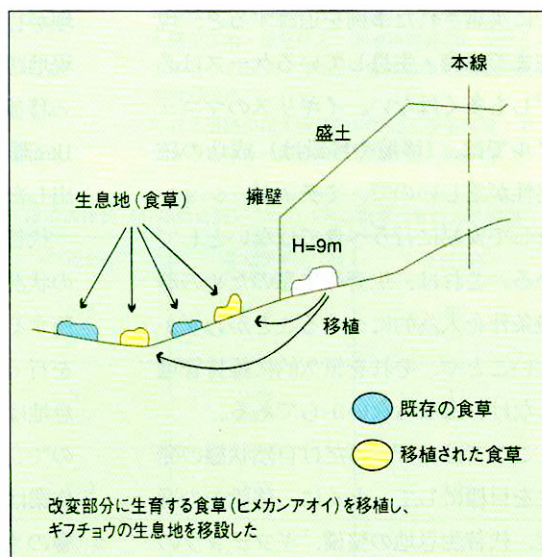
写真一動物 14-1 一般国道 475 号（東海環状自動車道）：
確認されたギフチョウの卵（平成 14 年 5 月）



写真一動物 14-2 一般国道 475 号（東海環状自動車道）：
確認されたギフチョウの幼虫（平成 14 年 5 月）



写真一動物 14-3 一般国道 475 号（東海環状自動車道）：
羽化し、産卵するギフチョウ（平成 15 年 4 月）



図一動物 14-1 山陽自動車道：移設実施箇所



写真－動物 14－4 山陽自動車道：移設先の環境整備（間伐・枝打ち・下草刈り）



写真－動物 14－5 山陽自動車道：移設先の環境整備（間伐・枝打ち・下草刈り）



写真－動物 14－6 山陽自動車道：放蝶の様子



写真－動物 14－7 山陽自動車道：羽化したギフチョウ



採取されたサンヨウアオイ（安芸バイパス）



採取地の現況（倒木で荒れているが、ギフチョウにとっては適度な明かりとなっている）

写真－動物 14－8 移植場所の選定



移植候補地の現地調査



移植地の全景

写真－動物 14－9 移植後の状況



植栽地点の状況



生育状況



葉の裏の状況



花の状況

写真－動物 14－10 調査実施状況（平成 17 年 5 月 9 日）

■学識者の関与の状況

道路名	一般国道 475 号 (東海環状自動車道)	一般国道 475 号 (東海環状自動車道)	山陽自動車道	一般国道 2 号 (東広島バイパス)
関与の形式	自然と共生した道 づくり懇談会(自然 環境保全、哺乳類、 淡水生物等の分野 における地元の専 門家らにより構成)	情報なし	情報なし	ヒアリング
その他関与した 団体・個人等	奥磯自然研究会(可 児市住民で作る環 境団体)	赤津の自然を育て る会(瀬戸市赤津住 民で作る環境団体)	平成9年以 降は加古川 市が主管と なり、モニタ リングと管 理を行って いる。	情報なし。

■ 保全措置対象種の概要

対象種：オオムラサキ

保全措置実施の根拠：環境省レッドデータブック：準絶滅危惧 (NT)

岩手県レッドデータブック：Cランク

■ 保全措置実施箇所

道路名：一般国道 106 号（都南川目道路）



■ 対象種の特性

チョウ目タテハチョウ科	
和名	オオムラサキ
学名	<i>Sasakia charonda charonda</i> (Hewitson, [1863])
形態	成虫の羽を広げた大きさは約 10cm。オスの紫色の上翅がたいへん美しいのが和名の語源で、日本昆虫学会によって、日本の「国蝶」に指定されている。
分布の概要	北海道（石狩以南）から九州まで分布するが、西南日本ではその産地は主として山間部で平地には分布しない。関東地方平野部の雑木林（武蔵野など）には以前は広く生息していたが、近年はほとんど消滅した。
生物学的特性	年 1 回の発生、暖地では成虫は 6 から、寒冷地では 7～8 月に出現し、主にクヌギやミズナラなどの樹液や腐った果実などに集まり吸汁する。幼虫の食草はエノキ・エゾエノキ・コバノチョウセンエノキなどニレ科のエノキ属 (<i>Celtis</i>)、ニレ科の他属の植物は食草とならない。越冬態は幼虫、食樹根際の落葉中で冬を越す。

■ 保全措置の進め方、スケジュール及び効果等

日時	保全措置	備考
平成 13 年度	事前調査	エゾエノキ分布調査
平成 15 年 11 月	移 設	415 個体の幼虫を採集し工事区域外のエゾエノキ下へ移設
	事後調査	今後予定。現段階では事後調査がなされておらず、効果の有無は不明である。

■移設・生育環境整備の内容

背景・経緯等及び移設・生育環境整備の概要

平成 13 年 12 月に公告・縦覧された環境影響評価の中で、オオムラサキの生息が確認され、環境保全対策の対象となった。

移設等のための事前調査の状況

平成 13 年度にエゾエノキの分布調査を実施した。

移設先の選定

改変区域外の 2 箇所のエゾエノキの根元に移設することとした。

移設実施状況

実施期日：平成 15 年 11 月 29 日～30 日

実施結果：対象となるエゾエノキの根本周囲（根本から概ね 50～100 c m 以内）に、越冬のため落ち葉にかくれているオオムラサキの幼虫を探索した。その結果、対象範囲内に生育するエゾエノキ 6 箇所において、415 個体のオオムラサキの幼虫を確認し、採集した。なおエゾエノキは、平成 15 年 6 月及び 9 月に実施された植物調査時に把握されたものを対象とした。

移設先における幼虫の移設数は、エゾエノキにおけるオオムラサキの幼虫の収容力について参考となる知見が得られなかったため、2 箇所のエゾエノキのうち、比較的樹高の高いほうのエゾエノキの根元から半径 1m の範囲を目安に幼虫の付いている葉が重ならない程度に敷き詰めた段階で、移設木を変えた。

事後調査の状況

今後検討。

■学識者の関与の状況

関与の形式	今後検討。
その他関与した 団体・個人等	情報なし。



写真－動物 15－1 移設風景



写真－動物 15－2 オオムラサキの幼虫（上下とも）

■ 保全措置対象種の概要

対象種：ニホンザリガニ

保全措置実施の根拠：環境省レッドデータブック：絶滅危惧Ⅱ類（VU）

■ 保全措置実施箇所

道路名：帯広広尾自動車道

■ 対象種の特性



エビ目 ザリガニ科	
和名	ニホンザリガニ
学名	<i>Cambaroides japonicus</i> (de Haan, 1841)
形態	ニホンザリガニは大きさは4～6cmと小型で、体色は暗褐色。アメリカザリガニと比べると、体形がずんぐりしていて、ハサミが丸く大きいという特徴がある。また、甲らの表面はなめらかで、あきらかな突起はない。
分布の概要	ニホンザリガニは日本固有のザリガニで、北海道の西部と青森・秋田・岩手の3県だけに生息している。

■ 保全措置の進め方、スケジュール及び効果等

日時	保全措置	備考
平成11年～平成12年	事前調査	対象地全体の魚類相調査の中で生息を確認
平成13年4～5月	移 設	造成された代替池や非改変域の湧水池へ移設
平成14年5、8月	事後調査	生息を確認

■ 移設・生育環境整備の内容

背景・経緯等及び移設・生育環境整備の概要

高規格幹線道路帯広広尾自動車道は、芽室町と帯広市の境界に位置しハンノキとヤチダモを主体とした広葉樹林である第二柏林台川の上流湧水箇所を横断する形で通過する。工事に先立ち自然環境調査を行った結果、ニホンザリガニをはじめとする注目すべき種の生息が確認された。このことから学識者及び自然保護団体と打ち合わせを行う中で環境保全対策を計画立案し、実施した。

移設等のための事前調査の状況

平成 11 年 7 月、10 月及び平成 12 年 6 月に行われた対象地全体の魚介類相調査の中で確認された。

移設先の選定

道路建設によって消失する湧水池の代償として、道路用地内に掘削された池を移設先として選定した。

移設実施状況

平成 13 年 4 月～5 月に、施工区域内に生息するニホンザリガニを出来る限り採捕し、代替池と非改変域の既存湧水池に移動した。代替池への移動個体数は 99 個体、既存湧水池への移動個体数は 186 個体（うち一部改変された既存池へ 50 個体、非改変既存池へ 136 個体）であった。すべての個体を代替池に移設できなかったのは、代替池への抽水植物移設や中島造成などの準備が十分でなかったためである。

事後調査の状況

調査実施時期：平成 14 年 5 月 9 日～10 日、8 月 31 日～9 月 1 日
 調査方法：対象の池にかご罟を 2 箇所ずつ設置することによって採集した。かご罟には誘引用の餌としてサケの切り身を使用し、1 晩放置した後回収した。
 調査結果：5 月 9 日～10 日には一部改変された既存池で 3 個体、非改変既存池で 1 個体、8 月 31 日～9 月 1 日には代替池で 2 個体、一部改変された既存池で 1 個体採捕され、移動後にそれぞれの池でニホンザリガニが生息していることが確認された。

■学識者の関与の状況

関与の形式	情報なし。
その他関与した団体・個人等	特になし。



写真－動物 16－1 かご罠設置状況



写真－動物 16－2 採捕されたニホンザリガニ



写真－動物 16－3 造成池の状況



写真－動物 16－4 改変池の状況



写真－動物 16－5 非改変池の状況

※本事例については、他の事例とは目的の異なる内容であったが、保全対策の例として重要であるため、参考例としてとりまとめた。

■保全措置対象種の概要

対象種：サギ類のコロニー（集団繁殖地）

保全措置実施の根拠：環境省：主要野生動物

秋田県レッドデータブック：情報不足（ダイサギ）

■保全措置実施箇所

道路名：一般国道7号（秋田南バイパス）

■対象種の特性

コウノトリ目	サギ科
和名	アオサギ、ゴイサギ、ダイサギ
学名	<i>Ardea cinerea</i> Jouyi Clark, 1907 <i>Nycticorax nycticorax</i> (Linnaeus, 1758) <i>Egretta alba</i> (Linnaeus, 1758)
形態	サギ類には首や足が長いアオサギやシラサギ類（ダイサギ、チュウサギ、コサギ）と、それらが比較的短いゴイサギやササゴイ、アマサギなどがある。ダイサギやアオサギなどはくちばしが長く魚類を採ることがうまく、チュウサギやアマサギなどはくちばしが短いため、昆虫類や両生類などをとるのに適していると言われている。サギ類は、一般に、浅い水辺で歩いたり待ち伏せしたりしながら小動物を採食する。
分布の概要	サギ類は、世界で約 60 種が南極大陸以外のほぼ全域に生息している。日本には9属18種が記録されている。
生物学的特性	サギ類には、主に昼間活動するものと夜間活動するものがある。シラサギ類やアマサギは昼間採食し、ゴイサギは夕方から朝方にかけて採食する。アオサギは、昼間も夜間も採食する。繁殖期の4月から8月頃には、ゴイサギは、ヒナに給餌するため日中にも採食ようになる。 サギ類には、ミゾゴイやサンカノゴイのように1つがいが単独で繁殖するものと、いくつかの種が集まって集団で繁殖したりねぐらを形成するもの到大別できる。ゴイサギ、ササゴイ、アマサギ、コサギ、チュウサギ、ダイサギ、アオサギは、いくつかの種が集まって集団繁殖地をつくる。サギ類は林や地上などに、木枝や草などを用いて皿型の巣をつくり産卵する。1本の木に数十もの巣がかけられることがある。産卵時期は種によって多少異なっているが、4月から7月である。抱卵期間は3週間から4間で、その後巣立つまでに1か月から2か月を要する。サギ類は、繁殖期以外の時期にも集団でねぐらを形成している。

表一 動物参考一1 アオサギ、ゴイサギ、ダイサギの形態

項目	アオサギ	ゴイサギ	ダイサギ
全長	93cm	57cm	90cm
体重	1370g	590g	930g
くちばしの色	黄	黒	黄（黒）
目先の色	緑黄	緑	緑（青緑）
虹彩	鮮黄	赤	暗黄
特徴	頭上や額は白色で目の後方の上部に黒色帯があり、後方に伸びて房状にたれる。	繁殖期には後頭部から白色の飾り羽が伸び、脚や虹彩も赤みを帯びる。	繁殖期には肩や胸に飾り羽が伸びる。白いサギのなかで最大の大きさである。

■ 移設・生育環境整備の内容

背景・経緯等及び移設・生育環境整備の概要

背景・経緯等	一般国道7号秋田南バイパス事業にあたっては「環境との調和」への配慮に努めてきている。そのため、秋田南バイパス臨海大橋周辺で確認されているサギ類のコロニーへの工事及び供用後の影響について検討されてきた。
移設・生育環境整備の概要	サギ類のコロニーが改変地へ広がりつつあるのを防止するためにネットを設置し、その後のコロニーでの繁殖状況を調査した。橋梁工事中はサギ類の造巣・抱卵期に工事を実施しないなどの工事工程調整や、育雛期には低騒音工法を採用し、コロニーの保全を図った。

移設等のための事前調査の状況

調査項目	サギ類の営巣数、営巣位置、営巣状況等
調査時期	平成4年3月～9月（観察：月一回程度）、 平成4年4月～8月（ビデオ撮影：連続）
調査範囲	コロニーのある林
調査方法	コロニー対岸の定点やコロニー内や近傍から双眼鏡や望遠鏡を使用して観察を行った。また、コロニーが観察できる程度の高いところにビデオカメラを設置し、抱卵・育雛・給餌の状況等を撮影し解析した。繁殖終了後、コロニー内を踏査し、巣の数をカウントした。
調査結果	改変区域付近でアオサギ130巣、ゴイサギ736巣が確認されている。コロニーは年々拡大傾向にあった。

移設等先の選定

改変区域へコロニーが広がらないように改変区域とコロニーの間とした。

移設等実施状況

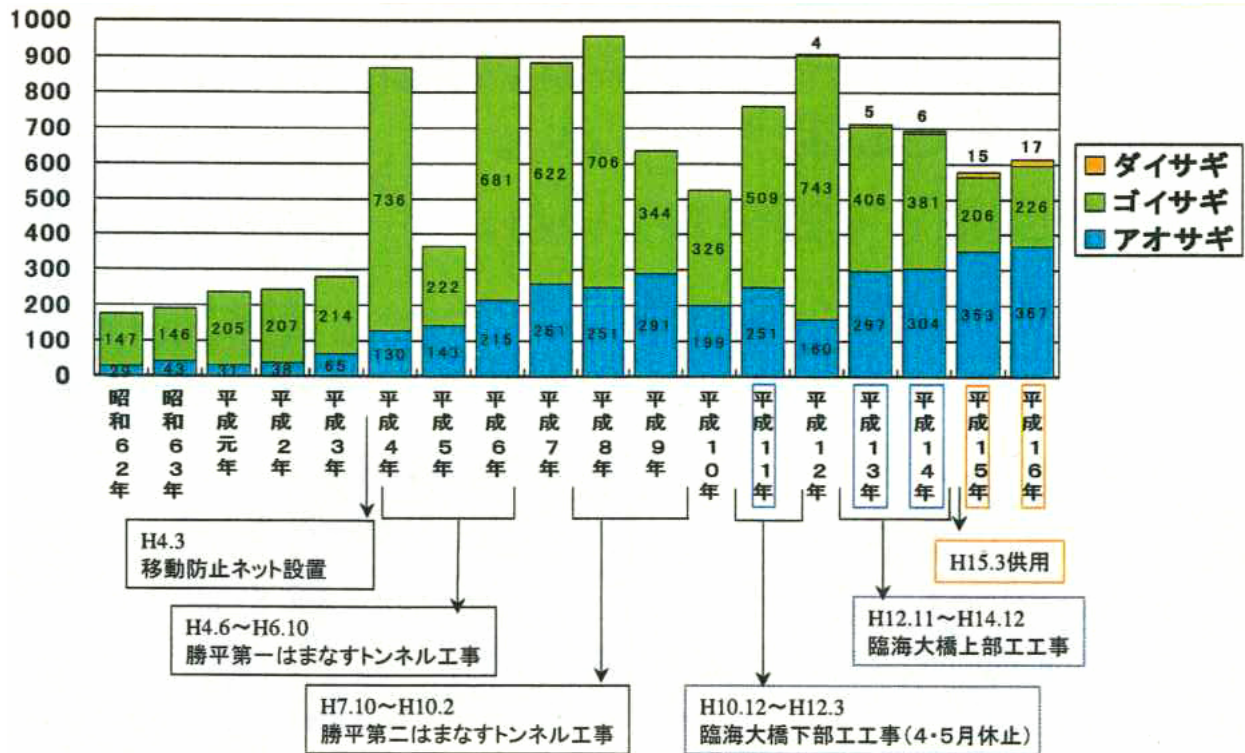
コロニーを拡大しつつあり、今後広がってくる可能性があったため、あらかじめ改変区域との間に、移動防止用ネットを設置した。



写真－動物参考－1 設置されたネット

事後調査の状況

道路名	一般国道 7 号（秋田南バイパス）
調査項目	繁殖状況
調査時期	平成 5 年～16 年まで毎年実施
調査範囲	コロニー
調査方法	コロニー対岸の定点やコロニー内や近傍から双眼鏡や望遠鏡を使用して観察を行った。また、コロニーが観察できる程度の高いところにビデオカメラを設置し、抱卵・育雛・給餌の状況等を撮影し解析した。繁殖終了後、コロニー内を踏査し、巣の数をカウントした。
調査結果	平成 4 年の移動用ネット設置後も毎年順調に繁殖が確認されている。平成 12 年からはダイサギの繁殖も少数であるが確認されている。



図－動物参考－1 営巣数の変化

■学識者の関与の状況

関与の形式	秋田南バイパスに関わる環境検討委員会（大学の研究者や地元の有識者らにより構成）
その他関与した団体・個人等	情報なし。

■ 動植物種名(索引)

植 物

【ア行】

アケボノ シュスランの移植	植物 56
ウメガサソウの移植	植物 31
ウメバチソウの移植	植物 29
ウラシマソウの移植	植物 44
エゾハリスゲの移植	植物 46
エダウチヤガラ of 移植	植物 54
エビネの移植	植物 48
オオバノ トンボソウの移植	植物 61
オキナグサの移植	植物 22

【カ行】

カクチョウランの移植	植物 60
カザグルマの移植	植物 20
カタクリの移植	植物 38
カラコギカエデの移植	植物 11
キイジョウロウホトトギスの移植	植物 41
キヨスミウツボの移植	植物 35
キンランの移植	植物 50
ギンリョウソウモドキの移植	植物 32
クモキリソウの移植	植物 59
コクサギの移植	植物 10
コバナノコウモリソウの移植	植物 36
コモウセンゴケの移植	植物 28
ゴヨウツツジ (シロヤシオ) の移植	植物 15

【サ行】

サイハイランの移植	植物 52
サギソウの移植	植物 58
サクラバハンノキの移植	植物 4
ササクサの移植	植物 42
ササバギンランの移植	植物 51
サワオグルマの移植	植物 37
サンインシロカネソウの移植	植物 21
シデコブシの移植	植物 6
シュンランの移植	植物 53
ショウジョウバカマの移植	植物 39

【タ行】

タマノカンアオイの移植	植物 24
ツルランの移植	植物 49
トサカメオトランの移植	植物 55

【ナ行】

ナガバアリノトウグサの移植	植物 30
ナツツバキの移植	植物 8
ノダイオウの移植	植物 17

【ハ行】

ハナノキの移植	植物 12
ハリマサムシグサの移植	植物 43
ヒカゲツツジの移植	植物 14
ヒメカンアオイの移植	植物 25
フクジュソウの移植	植物 18
フタバアオイの移植	植物 23
ヘビノボラズの移植	植物 7

【マ行】

マネキシングヤの移植	植物 47
マルバイチヤクソウの移植	植物 33
マルバノキの移植	植物 9
マンリョウの移植	植物 16
ミクリの移植	植物 45
ミズギボウシの移植	植物 40
ミズスギの移植	植物 1
ミヤマウズラの移植	植物 57
ムラサキセンブリの移植	植物 34
モウセンゴケの移植	植物 27
モンゴリナラの移植	植物 5

【ヤ行】

ヤシャゼンマイの移植	植物 3
ヤチスギランの移植	植物 2
ヤマシャクヤクの移植	植物 26
ヤマボウシの移植	植物 13

【ラ行】

レンゲショウマの移植	植物 19
------------	-------

動	物
---	---

【ア行】

イバラトミヨ雄物型の移設	動物 9
エゾサンショウウオの産卵地整備	動物 3
オオムラサキの移設	動物 15

【カ行】

カスミサンショウウオの移設	動物 1
ギフチョウの移設及び環境整備	動物 14
グンバイトンボの移設	動物 10
ゲンジボタルの生息環境整備	動物 13

【サ行】

サギ類のコロニーの保全	動物（参考）
スナヤツメの移設	動物 6

【タ行】

ダルマガエルの移設	動物 4
トウキョウサンショウウオの産卵地整備	動物 2

【ナ行】

ニホンザリガニの移設	動物 16
------------	-------

【ハ行】

ハッチョウトンボの生息環境整備	動物 11
ヒメタイコウチの移設	動物 12
ホトケドジョウの移設	動物 7

【マ行】

メダカの移設及び生息環境整備	動物 8
モリアオガエルの産卵池整備	動物 5

IV. 動物、植物に対する道路照明設備の配慮



高欄照明の設置事例(事例 No. 1)

※本編との対応

- ・本編 13. 1. 7 環境保全措置の検討【解説】*1「環境保全措置」
表-13. 18 環境保全措置の例、効果等（動物の場合）

目 次

IV. 1 道路照明が動物、植物に与える影響	IV-1
(1) 動植物に与える影響に関する文献について	IV-1
1) 植物に与える影響	IV-1
1)-1 影響が確認されている主な報告	IV-1
1)-2 現地観察により他の街路樹の影響が認められた条件下で影響が 認められなかった主な報告	IV-1
2) 動物に与える影響	IV-1
2)-1 昆虫に対する光の影響に関する主な報告	IV-1
2)-2 道路照明のような低い照度・特定の波長と一部の動物との関係 に関する主な報告	IV-1
(2) 道路照明対策の考え方	IV-2
(3) 各地で行われている主な対策事例	IV-3
IV. 2 道路照明設備の対策事例	IV-4

IV.1 道路照明が動物、植物に与える影響

(1) 動植物に与える影響に関する文献について

光が動植物に与える影響に対する研究は農作物、家畜や家禽を中心に多岐に渡り行われているが、道路照明のように低い照度・特定の波長の光との関係を明らかにした知見は少ない。その中でこのような特性を持った光との関係が明らかになっているのは、植物では主に農作物、動物ではホタルやアカウミガメ等代表的な種であり、普通の種についてほとんど明らかになっていなかった。

1) 植物に与えている影響

1)-1 影響が確認されている主な報告

照明灯のすぐ近くにある一部の農作物(イネ、ハウレンソウ、花卉類など)および樹木(主に落葉広葉樹の街路樹)

- ◆ 照明学会、農作物に対する夜間照明の影響研究調査、委員会報告書 JIER-003、1985
- ◆ 蓑原、植物の照明影響、照明学会誌 Vol. 80 No. 10、1996
＜農作物に関しては影響を与える光の照度・波長がまとめられている＞

1)-2 現地観察より他の街路樹の影響が認められた条件下で影響が認められなかった主な報告

ケヤキ、イチョウ、アカマツ、クロマツに影響が認められなかった

- ◆ 三沢、夜間照明による街路樹の落葉に及ぼす影響、照明学会全国大会 平成5年度、1993
- ◆ 蓑原ら、夜間照明が松の生育に及ぼす影響、照明学会全国大会 平成5年度、1993
＜このように特定の条件下で影響が認められなかったという事例は少ない野草など一般的に道路沿道で見られる種について影響は明らかにされていない＞

2) 動物に与える影響

2)-1 昆虫に対する光の影響に関する主な報告

昆虫は特に直接的な行動(誘引行動や忌避行動)をとるものが多い

- ・ 夜行性の昆虫類が光に対して誘引行動をとっている
 - ◆ 藤山、灯火による昆虫の誘引の問題点と対策、道路と自然 13巻1号、1985
 - ◆ 松本、光と昆虫の生活、照明学会誌 Vol. 80 No. 1、1996
 - ◆ 小野、昆虫におよぼす屋外照明等の影響ことにタガメ、スズメガ類およびコウチュウ類について、アルテス リベラレス 57号、1995
- ・ ガ類に関する研究は多く、種類による活動時間と光(照度、波長)への誘引のされやすさが数十種類について明らかにされている。その代表的なものは次の報告である。
 - ◆ 八木ら、複眼の構造によるガ類の活動性の評価、日本応用動物昆虫学会誌 7巻4号、1963

2)-2 道路照明のような低い照度・特定の波長と一部の動物との関係に関する主な報告

一部の動物(ホタルやアカウミガメ等)を除いては、ほとんど明らかになっていない

- ・ アカウミガメ

- ◆ Blair E. Witherington et al., Influences of Artificial Lighting on the Seaward Orientation of Hatchling Loggerhead Turtles Caretta, Biological Conservation 55, 1991
- ◆ 時政ら、アカウミガメにやさしい道づくり、日本道路会議論文集 第21回、1997
- ・ ホタル類
 - ◆ 大場ら、北海道釧路湿原と厚岸のヘイケボタルの生態、横須賀市博物館研究報告書、11月号、1993
 - ◆ 小林ら、生活光とホタルの共生に関する研究(第2報)、新潟ホタルの会会報 No.8、1997
- ・ 夜行性の哺乳類のムササビなどで夜間明るい範囲を避けて活動していたという主な報告
 - ◆ 曽根ら、多摩森林科学園におけるムササビの食性の季節変化および夜間灯の設置が採餌に及ぼす影響、日本林学会誌、1996
- ・ 昆虫類が光に集まる事によって、それらを餌とする動物の2次的な誘引＜新聞記事＞
 - ◆ 「天神の街角にコウモリが飛ぶ、環境浄化の現れ?」、西日本新聞朝刊、1991年6月6日
 - ◆ 「アオバズク 大木の林あれば市街地にも」、読売新聞朝刊(東京)、1997年6月22日

(2) 道路照明対策の考え方

道路照明対策は図に示すように波長特性を変える方法と漏れ光を防ぐ方法の大きくわけて2つに分けられる。前者は各光源が有する波長の特性を選ぶ方法とフィルター等により光源から出ている特定の波長をカットする方法であり、光による影響がわかっている種に対しては有効である。後者は照明器具内にルーバーを取り付けて道路外へ光が漏れるのを防ぐ方法と、照明を高欄や遮音壁に取り付けることによって遮光したり遮光トンネルを設置するなどの道路構造を工夫して漏れ光を防ぐ方法であり、道路照明による影響が懸念されているが因果関係が明らかになっていない場合に用いられる。

①波長特性	<ul style="list-style-type: none"> ○ 光源の種類 ○ 波長のカット（フィルタ）
②漏れ光防止	<ul style="list-style-type: none"> ○ 照明器具 <ul style="list-style-type: none"> ・ カットルーバ ○ 道路構造 <ul style="list-style-type: none"> ・ 高欄照明 ・ 遮音（光）壁・一体型 ・ 植栽 ・ 遮光トンネル

(3) 各地で行われている主な対策事例

- ①首都高速道路における野鳥（シジュウカラなど）に対する事例
- ②南知多道路におけるカワウに対する事例
- ③一般国道 1 号におけるアカウミガメに対する事例
- ④東関東自動車道における水鳥（シギ・チドリ類など）に対する事例
- ⑤名古屋高速道路におけるヒメボタルに対する事例

現在、道路照明対策を検討中である事例（平成 15 年 2 月現在）

- ・ 国道 23 号岡崎バイパス 岡の山地区のホテルにやさしい照明選定について、太田宗徳 (建設省 中部地方建設局)、管内事業研究発表会論文集 事業計画部会編、pp.13-18、1999
- ・ 海浜生態系に配慮した道づくりの報告 とくにアカウミガメについて、和田耕治、浜田向啓、大住道生、土木計画学研究・講演集、pp.93-96、2001

IV. 2道路照明設備の対策事例

道路照明設備の設置について、情報を収集した結果を事例ごとに示す。収集した事例の一覧と概要及び本事例集における記載ページを表IV - 1 に示す。

表IV-1 道路照明設備の対策事例一覧

事例	事例名	対象動物	記載ページ
1	首都高速道路 2 号目黒線	鳥類：シジュウカラなど	IV-5
2	南知多道路	鳥類：カワウ	IV-6
3	一般国道 1 号（潮見バイパス）	爬虫類：アカウミガメ	IV-7
4	東関東自動車道	鳥類：カモ類、サギ類、シギ、チドリ類など	IV-9
5	名古屋市道高速分岐 2 号線	昆虫類：ヒメホタル	IV-11

対策路線 首都高速道路 2 号目黒線

道路構造 高架橋

対象生物 鳥類 : 自然教育園に生息する野鳥など

【対策の目的・経緯】

首都高速道路 2 号目黒線は国立科学博物館付属自然教育園付近を高架橋で通過する形で設計された。そのため当該教育園内に飛来する野鳥などへの影響に配慮し、道路照明対策が実施された。

【対策内容】

当該対策は日本における野生動物に対する照明対策として、先駆け的な対策事例である。対策は道路外への漏洩光を最小限にするために高欄照明方式（写真一事例 1-1）を採用した。

道路外から観察する限り、対策区間（高架橋部）から照明光の漏れはなく、対策施設は道路外への漏洩光の防止という目的は達成していると考えられる。

●高欄照明の採用



写真一事例 1-1 首都高速道路 2 号線の高欄照明

対策路線 南知多道路

道路構造 土工（盛土）

対象生物 鳥類 : カワウ

【対策の目的・経緯】

三河湾国定公園内のカワウの繁殖地に隣接する南知多道路を走行する自動車によるヘッドライトの影響に配慮して、照明対策が実施された。

【対策内容】

カワウに影響を及ぼさないように施工時期（2月～7月の産卵期を避ける）、施工期間（夜間工事は行わない）、施工方法（発破は極力避ける等）に配慮するとともに、生息地に自動車のヘッドライトが照射されないよう拡幅部分にもトンネル型の施設を設置した。

また、下記参考資料によると、遮光トンネルの設置区間では走行車の前照灯が周囲に漏れることなく完全に遮光されており、トンネル上部からも光の漏れも観察されなかった。

また、1989年に行った調査ではこの道路周辺には約800個体のカワウの生息が確認されている。

●遮光トンネルの設置

対策路線 一般国道 1 号潮見バイパス

道路構造 土工（盛土）

対象生物 爬虫類 : アカウミガメ

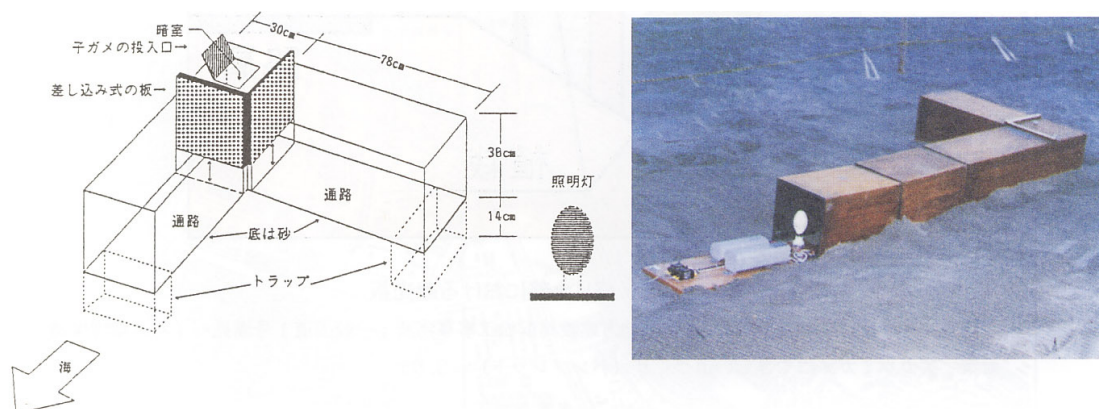
【対策の目的・経緯】

一般国道 1 号潮見バイパスは、希少種であるアカウミガメの代表的な産卵地である遠州灘に面した湾岸沿いに計画された。そこで道路照明および自動車のヘッドライトから本種およびその産卵地を保全するために照明対策が実施された。

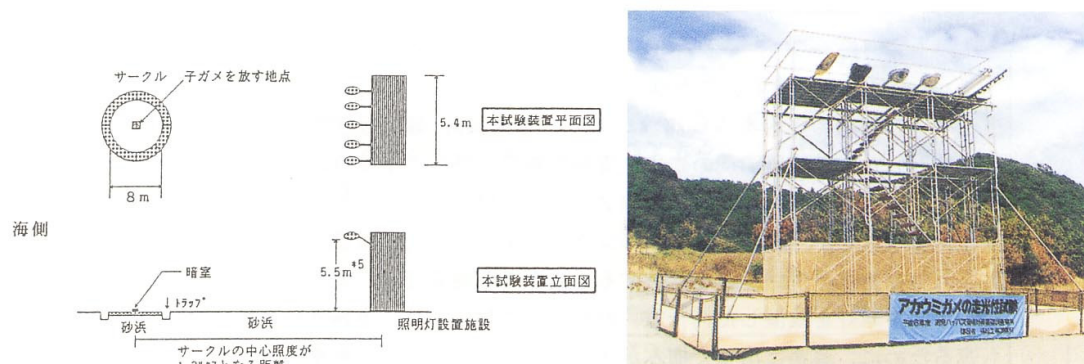
【対策内容】

海岸に上陸するアカウミガメ（親ガメ）および走光性を示す子ガメに配慮し、道路照明の影響を事前実験（図－事例 3－1～2、写真－事例 3－1～2）等を行うことによって対策方法を検討した。道路照明別の走光性実験の結果、低圧ナトリウム灯、カットルーバー付き高圧ナトリウム灯、紫外線除去フィルム付き高圧ナトリウム灯では子ガメは走光性を示さなかった。よって、インターチェンジ付近には低圧ナトリウム灯、それ以外の交差点や道路標識を認識する必要がある地点では、カットルーバー付き高圧ナトリウム灯を設置した。一方、漏れる光に対しては、道路外へ漏れ光を少しでも遮るために、道路に沿って樹木が植栽されるとともに、自動車ヘッドライトに対してはステンレスの高さ 1m の遮光フェンスを海岸線に沿って配置した（図－事例 3－3）。

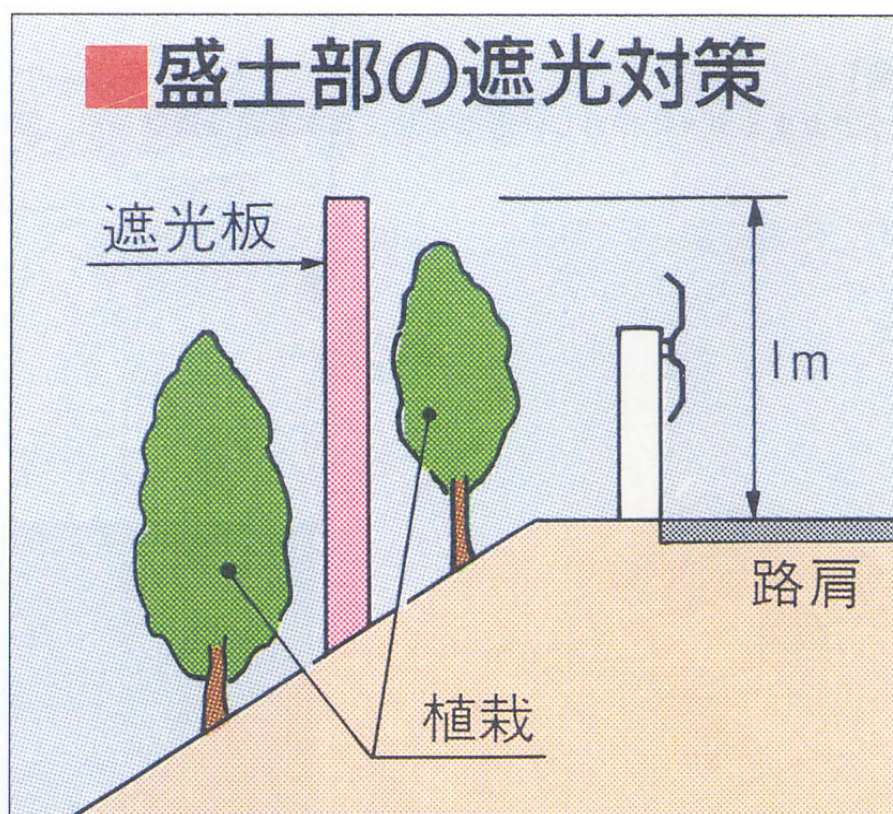
- 影響の小さい光源の採用
- 遮光壁の設置
- 照明器具の工夫（ルーバー）



図－事例 3－1 および写真－事例 3－1 光源別の子ガメの走光性実験



図一事例 3-2 および写真一事例 3-2 道路照明別の子ガメの走光性実験



図一事例 3-3 盛り土部における遮光板

対策路線 東関東自動車道 道路構造 高架橋と土工（盛土）
対象生物 鳥類 ：カモ類、サギ類、シギ、チドリ類などの水鳥

【対策の目的・経緯】

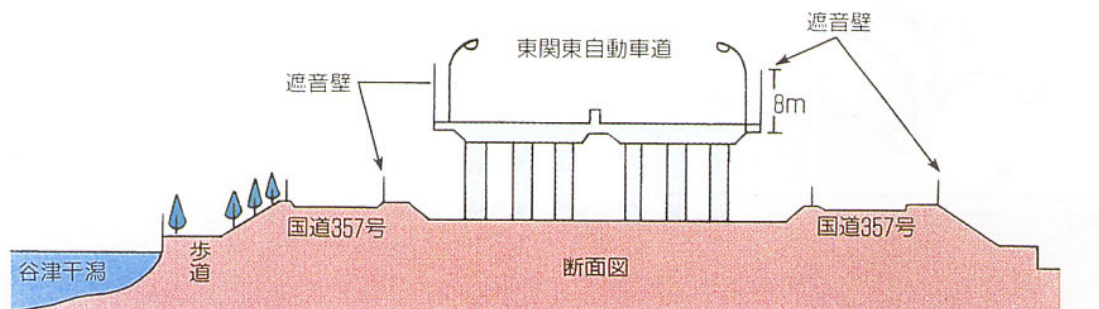
谷津干潟は東京湾に残された貴重な野鳥、特に水鳥の生息地（中継地）である。東関東自動車道はそれに隣接する形で建設されたため、主に水鳥の生息に配慮し照明対策が実施された。

【対策内容】

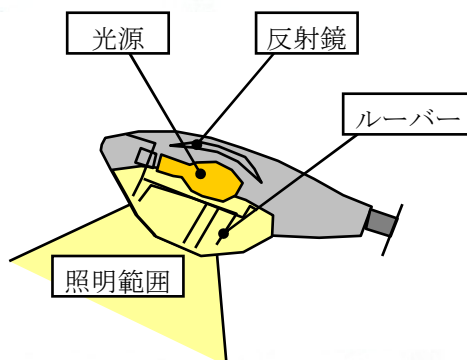
干潟に生息する野鳥に自動車のヘッドライトが照射されないように高さ 2m の遮光を兼ねた遮音壁が設置された（図－事例 4－1、写真－事例 4－1）。また、遮音壁外側の環境緑地帯には、樹木も植栽されている。

その結果、遮音壁により自動車のヘッドライトは十分に遮られている。一方、道路照明灯（高圧ナトリウムランプ）は遮光壁よりも高いため、照明器具内にルーバーを取り付け光の漏洩を極力少なくしている（図－事例 4－2）。

- 遮光壁（遮音壁）の設置
- 照明器具の工夫（ルーバー）



図－事例 4－1 東関東自動車道における遮音壁



写真－事例 4－1 及び図－事例 4－2 東関東自動車道における照明器具の工夫

対策路線 市道高速分岐2号線 道路構造 高架橋 (3車線)

対象生物 昆虫類 : ヒメボタル

【対策の目的・経緯】

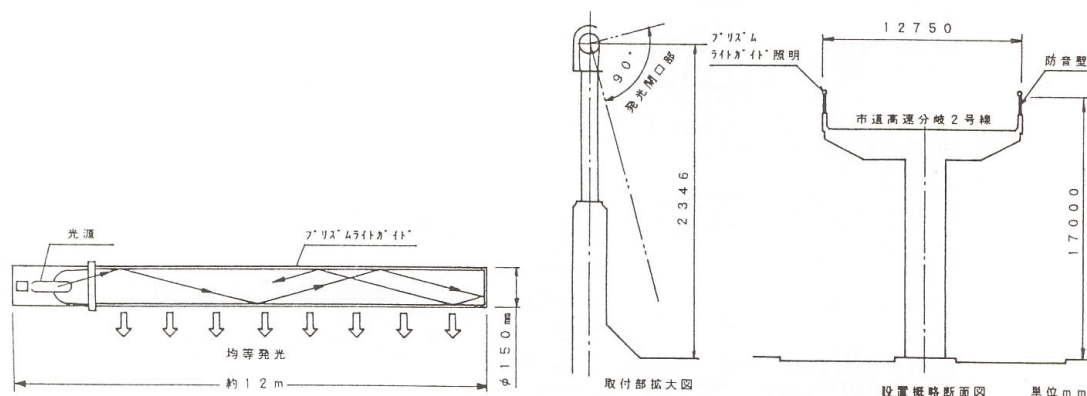
学術的に貴重なヒメボタルが生息する名古屋市の名古屋城外堀跡に隣接して自動車専用道路である市道高速分岐2号線が建設された際、本種の生息環境を保全するために照明対策が実施された。

【対策内容】

ヒメボタル生息地の保全とドライバーの眼に及ぼすグレアを制限するために、高欄照明方式のプリズムライトガイドによる照明設備を採用した(図一事例5-1~2、写真一事例5-1~2)。プリズムライトガイドによる照明方式とは、外周にプリズム構造を持つ中空体の内部に一端から照明された光が、プリズムによる内部反射によって伝送されることで、中空体全体が均一に発光するものである。

道路外からの観察では、対策区間における照明光の道路外への漏れはほとんどなく、新聞等の報道によると施工後もヒメボタルの発生が確認されている。

- 影響の少ない光源の採用
- 高欄照明の採用

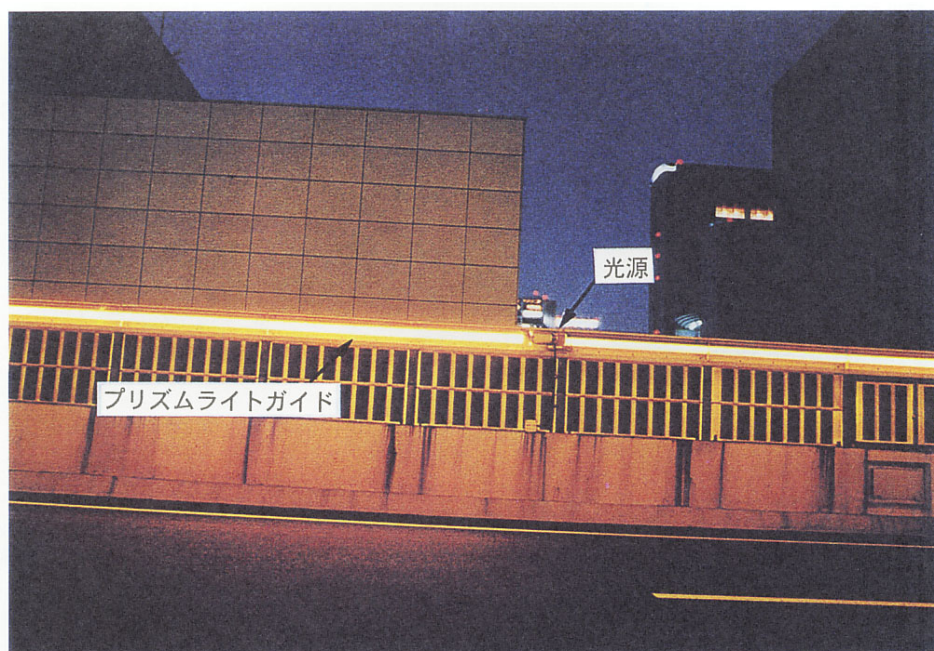


図一事例5-1 照明設備ユニットの概略構造

図一事例5-2 設置状況の断面概要



写真一事例 5-1 名古屋高速分岐2号線 高欄照明区間の現況



写真一事例 5-2 高欄照明に用いられたプリズムライトガイドによるパイプ照明

－ 参 考 文 献 －

- 1) 阿部 學：森の生き物とエコロード．道路と自然 78 号、（社）道路緑化保全協会、1993
- 2) 内山りゅう 前田憲男 沼田研児 関慎太郎著：決定版日本の両生爬虫類．平凡社、2003
- 3) 愛媛県編：愛媛県レッドデータブック．2003
- 4) 沖縄県編：沖縄県の絶滅のおそれのある野生生物．2002
- 5) 亀山 章編：エコロード生き物にやさしい道づくり．ソフトサイエンス社、1997
- 6) 環境省編：改訂・日本の絶滅のおそれのある野生生物－レッドデータブック－ 植物Ⅰ、2000
- 7) 環境省編：改訂・日本の絶滅のおそれのある野生生物－レッドデータブック－ 哺乳類編、2003
- 8) 環境省編：改訂・日本の絶滅のおそれのある野生生物－レッドデータブック－ 汽水、淡水魚類編、2004
- 9) 岐阜県編：岐阜県の絶滅のおそれのある野生生物－岐阜県レッドデータブック－．2001
- 10) 京都府編：京都府レッドデータブック．2002
- 11) 建設省道路局道路環境課監修、エコロード検討委員会編：自然との共生をめざす道づくり．大成出版社、1995
- 12) 国土交通省地方整備局湯沢河川国道事務所：鬼首エコロードガイド．パンフレット
- 13) 桜井信夫、岡安裕司：自然教育園におけるシジュウカラの繁殖個体数の変動について（中間報告）．自然教育園報告第 5 号、1972
- 14) 佐竹義輔 大井次三郎 北村四郎 亘理俊次 富成忠夫編：日本の野生植物 木本Ⅰ．平凡社、1989
- 15) 佐竹義輔 大井次三郎 北村四郎 亘理俊次 富成忠夫編：日本の野生植物 木本Ⅱ．平凡社、1989
- 16) 佐竹義輔 大井次三郎 北村四郎 亘理俊次 富成忠夫編：日本の野生植物 木本Ⅲ．平凡社、1989
- 17) 佐藤大七郎監修、自然環境研究アセスメント研究会編著：自然環境アセスメント技術マニュアル．（財）自然環境研究センター、1995
- 18) 時政 宏、八田文夫、西尾 崇：アオウミガメにやさしい道づくり．日本道路会議論文集第 21 回、1997
- 19) 鳥取県編：鳥取県のすぐれた自然、植物編／レッドデータブックとっとり．2002
- 20) 富野章：生きとし生けるものにやさしい道づくり－静岡県西天城道路における自然環境保全．道路と自然 105 号、（社）道路緑化保全協会、1999
- 21) 日本道路公団、（社）道路緑化保全協会：高速道路と野生生物．1989
- 22) 日本道路公団、（社）道路緑化保全協会：エコロードガイドライン(案)
- 23) 日本道路公団、東京建設局 施設建設課：夢街道・海と山とが握手する「北関東自動車道」における自然環境対策．道路と自然 111 号、（社）道路緑化保全協会、2001
- 24) 広江保彦、西村政昭：自然環境の保護と景観に配慮した道路照明．照明学会 80 巻 10 号、1996
- 25) 福島県編：レッドデータブックふくしまⅠ．2002
- 26) 山口県編：山口県の貴重な野生生物／レッドデータブックやまぐち．1995
- 27) 中村健二 岩橋基行 小田信治 小松裕幸 円満隆平 塚原成樹：環境指標動物を用いた地域生態系保全．清水建設研究報告第 74 号、2001

.....

国土技術政策総合研究所資料
TECHNICAL NOTE of **N I L I M**
No. 393-395 June 2007

編集・発行 ©国土技術政策総合研究所

.....

本資料の転載・複写の問い合わせは
〒305-0804 茨城県つくば市旭1番地
企画部 研究評価・推進課 TEL 029-864-2675