

■道路横断施設の概要

道路横断施設の種別：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、アカマツー落葉広葉樹などの代償植生が成立し、一部ブナー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

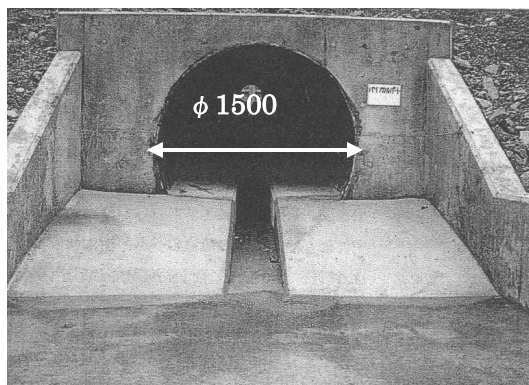
秋田自動車道の当該区間は多くの野生動物が生息する豊かな自然環境が残る地域であるため、自然環境の保全と車両の安全走行に関して問題が指摘されていた。そのため、事業者は、高速道路における人と動物の共存を目指した指針を策定し、それを本路線に具体的に適用することとし、平成元年度～3 年度にわたり、現況調査を行い、対策が検討されてきた。

■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）。



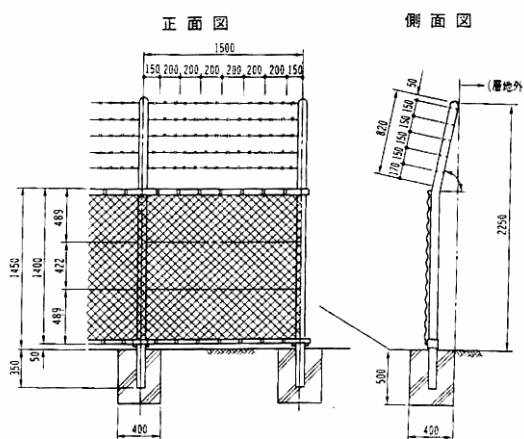
写真－事例 12－1

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。

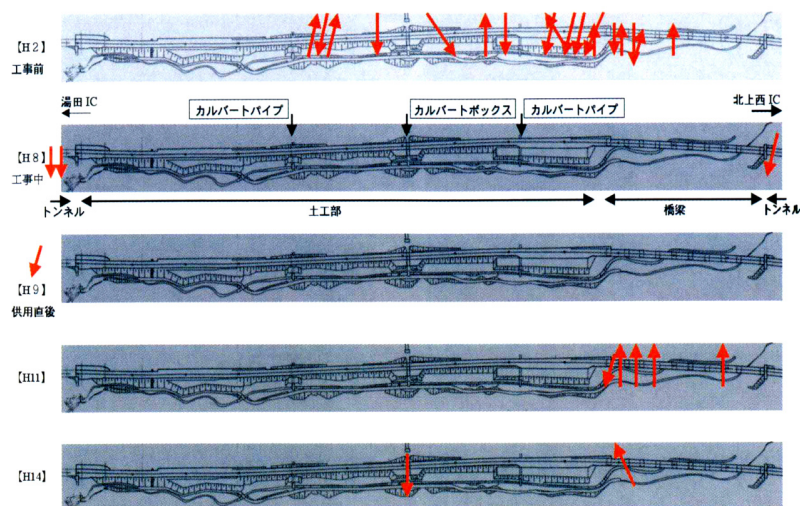
調査対象は、哺乳類全般を対象とし、写真撮影及びフィールドサイン調査によって、移動経路として整備したカルバートボックス、カルバートパイプ、橋梁下における利用状況について調査を行った。

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）



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

■道路横断施設の概要

道路横断施設の種別：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

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。

図－事例13－1 路線位置

■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

■道路横断施設の概要

道路横断施設の種別：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	環境					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	—	—	1	4	3	2	—	—	1	6		
	ニホンリス	—	—	—	—	2	2	1	—	—	—	—	1	1	—	—	—	2	3		
	キツネ	1	1	—	—	1	3	1	—	—	—	8	10	2	1	1	—	9	13		
	タヌキ	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	2	—	—	2	—	2	2		
	イヌ	6	—	5	—	2	13	1	1	5	—	—	7	7	1	10	—	2	20		
	テン	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	2	2		
	イタチ	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	1	3	—	2	—	1	3		
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	—	—	1	4	2	2	—	—	1	5		
	ニホンリス	—	—	—	—	1	1	1	—	—	—	—	1	1	—	—	—	1	1		
	キツネ	1	1	4	—	1	7	1	—	1	—	2	4	2	1	5	—	3	12		
	タヌキ	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	1	—	1	—	1	6		
	イヌ	2	—	—	—	1	3	1	1	1	—	—	3	3	1	1	—	1	6		
	テン	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	2	2		
	イタチ	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	2	—	1	—	1	2		
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		樹林域										草地域									
調査年		'87	'88	'92	'96	'01	小計	'87	'88	'92	'96	'01	小計	合計							
調査対象箇所数		15	15	15	—	15		5	6	6	—	6		20	21	21	—	21	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	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		
	イタチ	—	—	—	—	3	3	—	—	—	—	5	5	—	—	—	—	8	8		
	ネコ	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	2	4	—	—	2	—	2	4		
利用箇所数	ノウサギ	1	—	1	—	1	3	1	—	—	—	1	2	2	—	1	—	2	5		
	ニホンリス	10	12	11	—	14	58	12	3	11	—	18	44	22	15	22	—	43	102		
	キツネ	1	1	—	—	3	5	—	—	—	—	3	3	1	1	—	—	6	8		
	タヌキ	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1		
	イヌ	1	1	—	—	1	3	1	1	2	—	3	7	2	1	3	—	4	10		
	イタチ	2	5	7	—	—	14	1	1	3	—	1	6	3	6	10	—	1	20		
	ネコ	—	—	—	—	2	2	—	—	—	—	3	3	—	—	—	—	5	5		
利用箇所数	イタチ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	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								
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	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	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9								
	イヌ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2								
	タヌキ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1								
	テン	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7								
2月	イタチ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5								
	ネコ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	55									
	ニホンジカ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5									
	小計	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	55									
	ノウサギ	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13									
	ニホンリス	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7									
計	キツネ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16								
	イヌ	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12									
	タヌキ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1									
	テン	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13									
	イタチ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3									
	ネコ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3									
ニホンジカ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2									
小計	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	67									
計	ノウサギ	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13								
	ニホンリス	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7									
	キツネ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	38									
	イヌ	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24									
	タヌキ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10									
	テン	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13									
イタチ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3										
ネコ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5										
ニホンジカ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5									
小計	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	122									

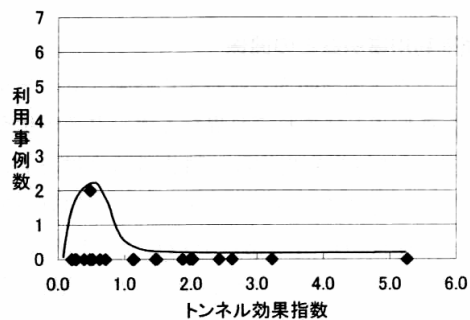
1:構造の種類について、以下の略号を用いた。

CBX:カルバートボックス

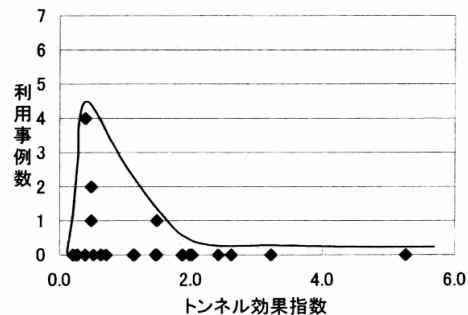
CP:コルゲートパイプ

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。

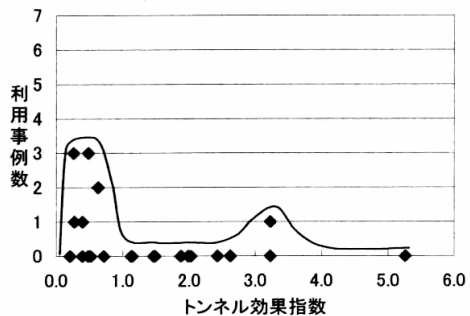
イタチ



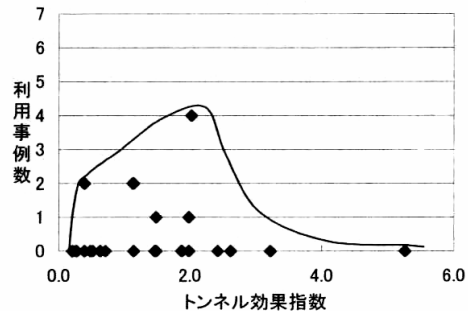
ネコ



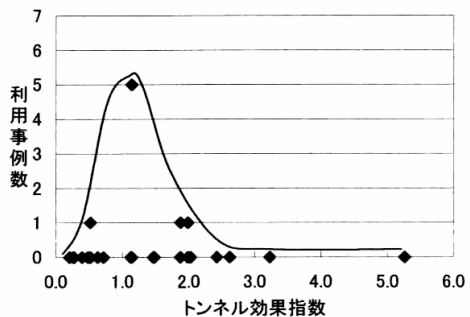
テン



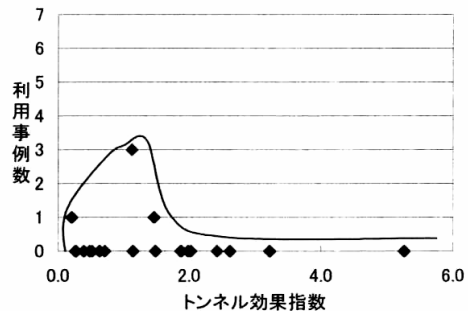
ニホンリス



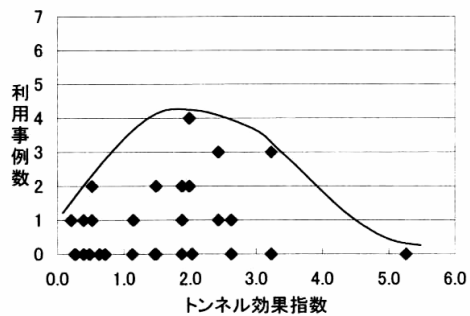
タヌキ



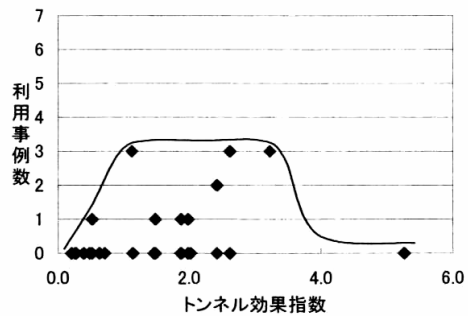
ノウサギ



キツネ



イヌ

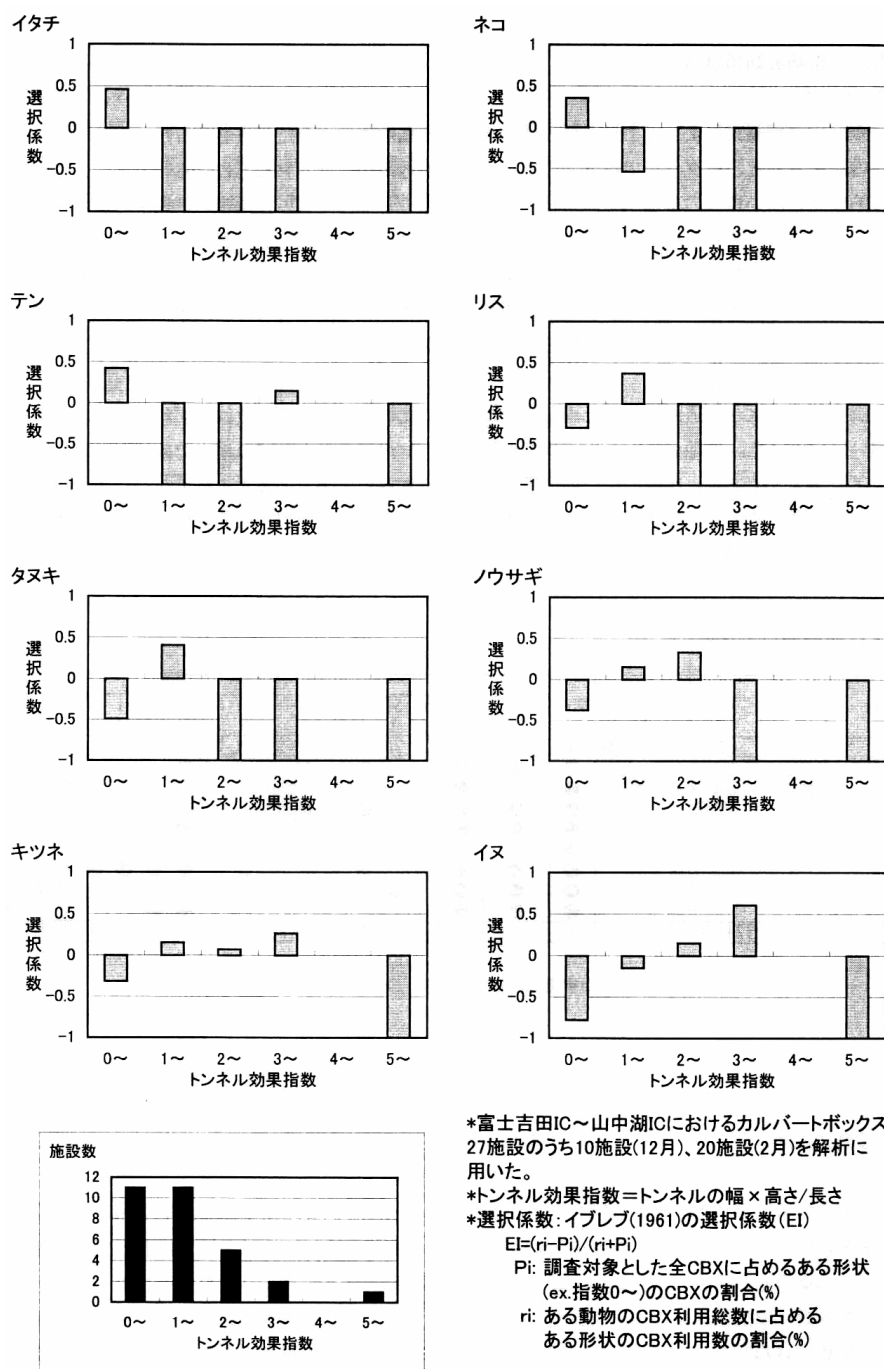


富士吉田IC～山中湖ICにおけるカルバートボックス27施設のうち、
砂まき法による足跡調査(2000年12月)における10施設および積雪時手掛かり調査(2001年2月)における20施設を解析に用いた。

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

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

■道路横断施設の概要

道路横断施設の種別：ボックスカルバート内エコブリッジ

対象種：ニホンリス

■道路の概要

路線名：東富士五湖道路

設置地点：山梨県富士吉田市 富士吉田 I.C. 付近

事業の進捗状況：昭和 61 年 着工

平成元年 全面供用開始

道路横断施設の設置：平成 14 年 8 月 1 日

事後調査の実施期間：道路横断施設設置後 平成 14 年 8 月 1 日～

周辺環境特性

東富士五湖道路は、山梨県富士吉田市から静岡県小山町に至る延長 18km の自動車専用道路である。日本道路公団により昭和 61 年に建設が開始され平成元年に全面開通した。このうち山梨県側の 12.9km が富士箱根伊豆国立公園を通過している。道路は標高 800m～1,050m の富士山北西麓に位置し、アカマツ林、クリ・ミズナラなどの二次林、ススキ草地が広がっている。

背景・経緯など

横断施設の設置場所は、富士吉田インターチェンジ付近のアカマツ主体の樹林地であり、アカマツに混じってオニグルミが点在している。ここでは、道路建設前からニホンリスの生息が確認されており、道路建設後も道路両側の樹林に生息しているニホンリスが、ボックスカルバート内を移動経路として利用することが足跡とテレメトリー調査によって確認されていた。そのため、ボックスカルバート内をニホンリスが安全に利用することができるように、箱形形状のエコブリッジを設置することとなった。

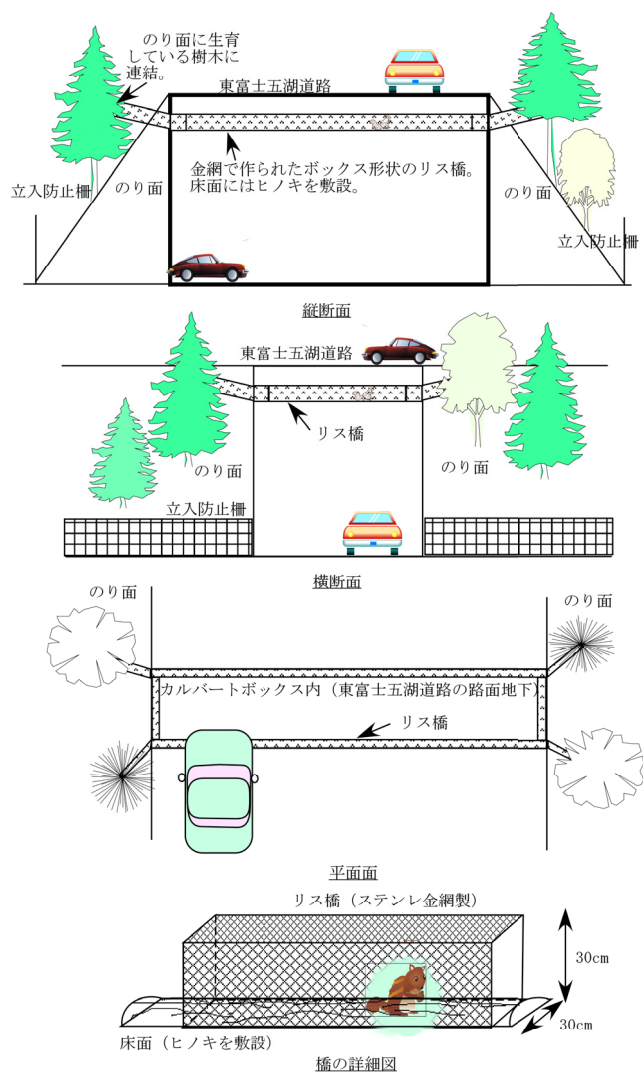
■保全措置の内容

横断施設の設置にあたっては、5つの点に留意した。

- ①地上に降りずに、道路を横断（ボックスカルバート内を通過）可能であること
- ②道路のり面のアカマツ林に、地面に降りずに辿りつけること
- ③リスが歩行しやすい構造であること
- ④道路占用物となるため、交通障害を起こさないような安全で耐久性のある構造であること
- ⑤予算的に安価であること

これらを基に、設置可能性等の条件を考慮して構造を検討した。

その結果、耐久性の高いステンレス製の箱形状（30cm×30cm 断面）の中に、針葉樹の樹皮付きの板を敷く横断橋タイプとした。この橋をボックスカルバート内の上隅に設置し、さらに道路両側ののり面のアカマツ等の樹木に連結して誘導路とした。



図一事例 15－1 リス橋の構造（左）および設置状況（右）

■事後調査

リス橋を通過する個体をモニタリングするため、平成14年8月に自動撮影カメラをステンレス金網内に装着した。カメラ設置直後からアカネズミの利用が確認され、ニホンリスは、設置から1か月を経過した9月上旬に確認された。その後は、11月から翌年1月まで撮影され、さらに3月までは未撮影であったものの赤外線センサーの反応データにより継続した利用が確認された。



図－事例15－2 ニホンリスの利用状況

■道路横断施設の概要

道路横断施設の種別：カルバートボックス、オーバブリッジ、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 16-1 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16-1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16-1 道路横断施設の利用状況

CB- NO.	KP	キツネ		タヌキ		テン		イタチ		イヌ		CBタイプ(%)地形条件				タイプ				樹林率		樹林の 多様性	樹林の 連続性	樹林までの距離 下線(m)	上線(m)	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						
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	88.6	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	0	1	0	1	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	0	0	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	*1	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

■道路横断施設の概要

道路横断施設の種別：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・中型哺乳類他

■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 17-1 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 17-2 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

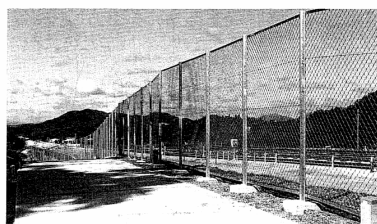
- ・カルバートボックスには、タヌキ、イタチなどの利用を促すために水路（排水溝）を設置。
- ・カルバートパイプには増水時の利用も考慮してステップを設ける。
- ・排水溝に落ち込んだ小動物の脱出口として、スロープのついた柵等を設置する。
- ・横断橋（オーバブリッジ）に樹木による緑陰を作り、動物の横断利用を促す。
- ・谷部を通過する動物の移動を妨げないように、高架下のフェンスを少なくする。

●鳥類の横断箇所の確保

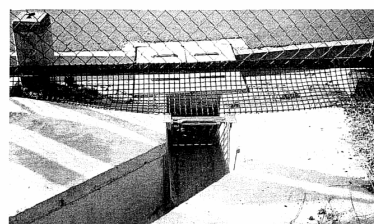
- ・道路により分断された両側での飛翔による移動をしやすいするため、飛翔経路上に高木による横断誘導植栽を行う（図－事例 17－3）。

●走行車両への対応

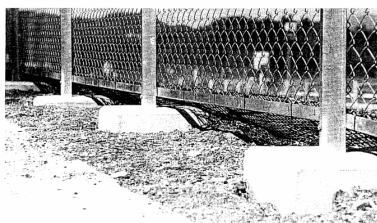
- ・動物が多い地域であることの情報を伝え、衝突事故を未然に防ぐ工夫をする。



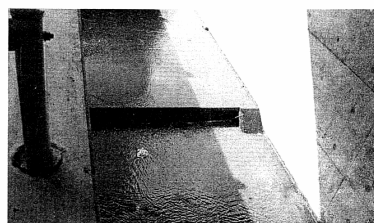
侵入防止対策（金網フェンスH=2.5m）



侵入防止対策（U字溝の処理）

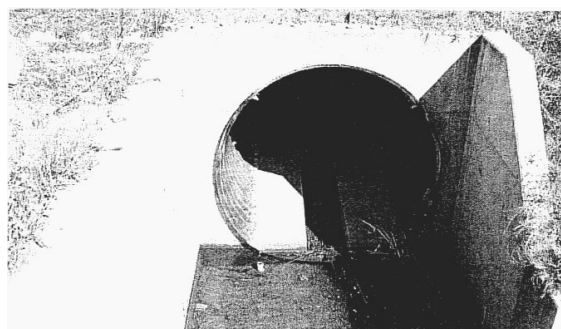


侵入防止対策（フェンス下の処理）

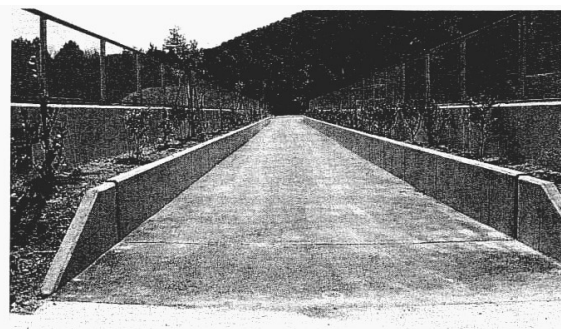


横断通路の確保（カルバートボックスの排水溝の斜路）

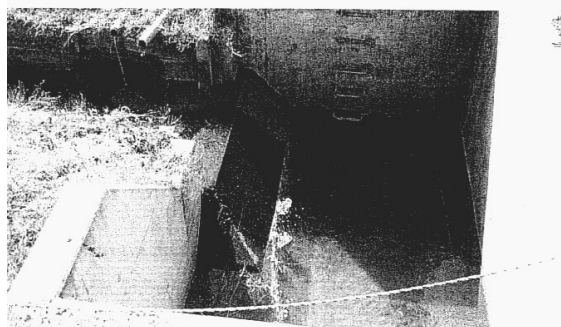
写真－事例 17－1 対策の例（その 1）



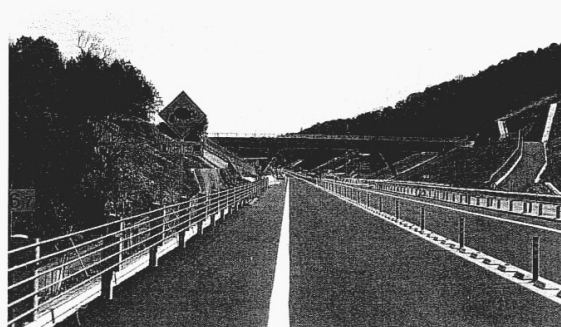
横断通路の確保（カルバートパイプのステップ）



横断通路の確保（オーバブリッジ上の緑陰）

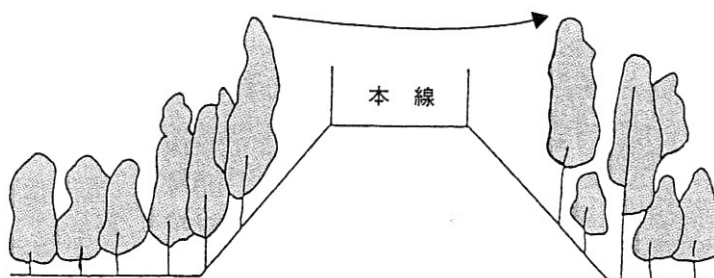


横断通路の確保（集水ますの斜路）



走行車両への対応（警戒標識）

写真－事例 17－2 対策の例（その 2）



図－事例 17－3 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。

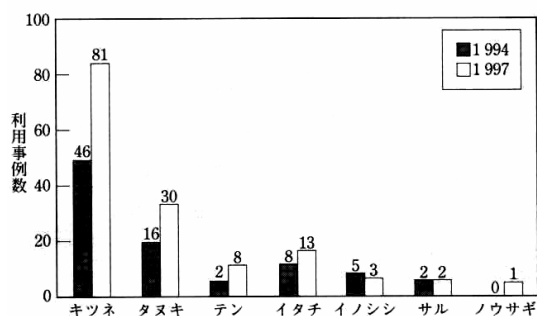
- ・カルバートボックス（10箇所）
- ・オーバークリッジ（4箇所）
- ・橋梁（4箇所）

調査方法は、足跡の確認によるもので、結果は表－事例 17－1 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。

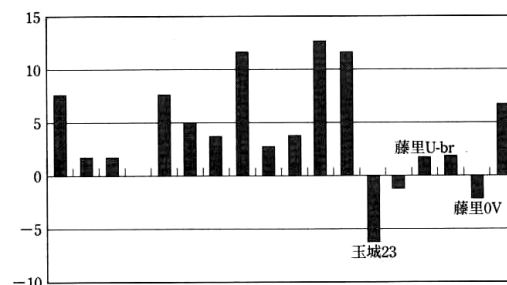
また、多くの種において、2年目（1994年）より5年目（1997年）に確認数が増えており、動物が横断構造物を生息環境の一部として認めて、利用する機会が増えてきたものと考えられ、対策の効果があったものと考えられる（図－事例 17－4）。一方、動物の利用数が減少している箇所もある（図－事例 17－5）。これらの箇所については、路線の北側で大規模な住宅地が造成されたことと関連がある可能性が考えられる。

表－事例 17－1 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
オーバークリッジ		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 17－4
動物種ごとの利用数の変化



図－事例 17－5
横断施設ごとの利用数の変化