

領域 5

美しい景観と快適で質の高い道空間の創出

無電柱化事業の施工の効率化に関する調査

Survey on efficient work of Utility Pole Removal

(研究期間 令和元年度～令和3年度)

道路交通研究部 道路環境研究室
Road Traffic Department
Road Environment Division

室 長	大城 温
Head	OSHIRO Nodoka
主任研究官	小川 裕樹
Senior Researcher	OGAWA Hiroki
研 究 官	瀧本 真理
Researcher	TAKIMOTO Masamichi

In order to promote removing utility poles, it is important to be able to bury electric wires, etc. at low cost and easy. This survey organized the contents of the test to confirm the performance of the pipeline materials for removing utility poles, and the issues related to the design and construction of the burial method utilizing U-Type gutter. And, the method of acquiring the three-dimensional point group data was verified by a demonstration experiment.

〔研究目的及び経緯〕

我が国では、国土強靱化や景観等の観点から無電柱化を推進しているが、無電柱化のより一層の推進のため、整備にかかるコストの縮減が求められているところであり、そのためには、効率的な施工の実施や積極的な低コスト材料等の利用を促進することが重要である。

現在、施工の効率化や低コスト化のために、様々な新たな材料や施工技術等が開発されているところであるが、例えば、低コスト化のため新たに開発された材料は、無電柱化事業に用いる材料として必要な性能を有しているかの確認に時間がかかるなどの原因で、なかなか現場に適用されないといった課題がある。また、既存の地下埋設物の状況が正確に把握されていないことで、頻繁な試掘や施工に入ってからの手戻り等が発生しており、事業に時間がかかる要因の一つになっている。

そこで本調査では、特に新たな低コスト材料を採用する低コスト手法の利用促進、および効率的な埋設物の位置情報管理手法の検討のため、現在実施されている管路材料等に対する性能試験等の内容の整理や小型ボックス構造の設計・施工にかかる課題等の把握、埋設物の位置情報管理に関する検証を行った。

〔研究内容〕

1. 管路材料等に対する性能試験等の整理

新たな材料がスムーズに実際の施工現場において採用されるために必要な技術的な根拠の整理のため、現在の管路材の性能を確認するために実施されている試験方法を整理した。

2. 小型ボックス構造の設計・施工時の課題等の整理

小型ボックス構造の設計・施工に関する課題を把握するため、当該方式の施工実績のある道路管理者に対して、現場の実績等を踏まえた当該方式の設計の際の

考え方や施工時の留意事項等について聞き取りを行い、低コスト手法を実施する際の技術的課題等を整理した。

3. 埋設物の位置情報取得手法に関する検証

地下埋設物の位置情報を簡易に取得する手法を検証するため、無電柱化事業を含む開削を伴う工事にあわせて、簡易な手法で3次元点群データを取得する手法の検証を行った。実際に開削した溝内に管路を設置し、3次元点群データの取得、GISデータへの変換等を試行し、3次元点群データを活用した地下埋設物の位置情報取得の実施可能性を検証した。

〔研究成果〕

1. 管路材料等に対する性能試験等の整理

無電柱化事業に使用される管路材については、現状無電柱化工事で使用可能な管路材が道路法施行令及び関連通達によって定められていることから、それらの管路材について、どのような性能を求められているかを整理した。

その結果、現状ではそれぞれの管路材ごとに様々な規格に基づいて、試験項目・評価項目が定められており、一概に一つの規格だけによって仕様を満足しているかどうかの評価ができない状況にあることが確認された。また、「管路材試験実施マニュアル（案）（平成11年1月 財団法人道路保全技術センター）」には様々な評価項目に対する試験方法が示されているが、20年以上前に公表された資料であり、その後更新されていないことから、その後開発された材料や技術等が考慮されていないこと等が課題であることがわかった。

2. 小型ボックス構造の設計・施工時の課題等の整理

小型ボックス構造の施工実績のある道路管理者への聞き取り調査によって得られた情報を「小型ボックス

構造特有の設計・施工に関する課題」と「管路構造と共通する設計・施工に関する課題」に分け、設計・施工の際の留意事項・参考となる考え方、及び今後の課題を整理した。

その結果、小型ボックス構造特有の課題としては、小型ボックス内および特殊部との接合部におけるケーブル同士の干渉の回避、セキュリティの確保、異物排除対策等にかかわる課題、管路構造と共通する課題としては、需要家への引込位置の調整手法や共用引込を可能とする発注方法の検討などの引込にかかわる課題のほか、常設作業帯の設置方法や埋設物データの管理手法にかかわる課題が、主として得られた。

3. 埋設物の位置情報取得に関する検証

(1) 3次元点群データ取得手法の選定

電線類地中化工事等の道路の掘削を伴う工事において、施工業者が実施する前提で、より簡易に必要な情報取得が可能と考えられる手法を選定した。選定にあたっては、埋設物の位置情報管理に十分な精度を有することのほか、現場への適用性を考え、表-1に示すように、安価で簡易な手法であること、夜間でもデータの取得が可能なことなどに着目し、手持ち写真測量、及び地上レーザスキャナの2種類の手法を選定した。

表-1 データ取得検証方法の選定結果

手 法	比較の着眼点						検証対象
	死角軽減	操作性	安価な機材	夜間の作業	位置精度	安全性	
UAV 写真測量	○	△	○	△	○	△	
手持ち写真測量	○	○	◎	△	○	○	◎
地上レーザスキャナ	△	○	△	○	○	○	◎
UAVレーザスキャナ	○	△	△	○	○	△	
ハンディレーザスキャナ	○	○	△	○	△	○	

(2) 3次元点群データの取得精度検証

手持ち写真測量による3次元点群データの計測は、標定点数とカメラの種類を変えて昼間と夜間で実施し、地上レーザスキャナによる計測は標定点数を変えて昼間に実施した。なお、夜間においては、工事用照明を掘削溝の長手方向の両端を含む3箇所に設置した。

いずれのパターンも目標とした精度 50mm を達成しており、手持ち写真測量、地上レーザスキャナともに標定点数が多い方が精度は向上するが、標定点が4点の場合(幅1m×延長10mの掘削溝の4隅に設置)でも、位置情報管理に十分な精度を得られることが確認できた。また、手持ち写真測量による方法では、カメラの種類や夜間の計測でも精度に大きな差は見られないことが確認できた。

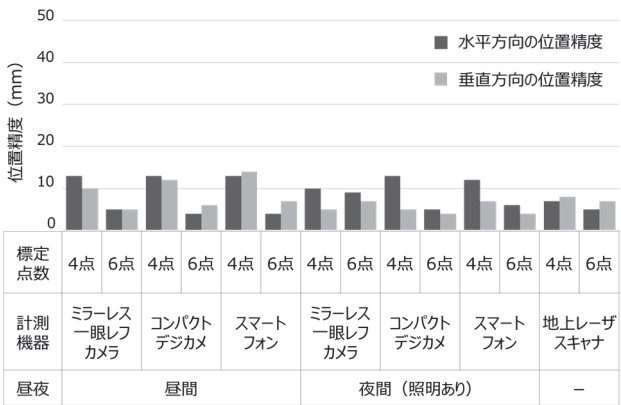


図-1 各パターンにおける3次元点群データの位置精度

(3) 作業時間の把握

今回実施した手持ち写真測量と地上レーザスキャナを用いた手法による3次元点群データの計測準備からGISデータへの変換までにかかった時間を整理した。今回の作業では、計測準備からGISデータを作成するまで、手持ち写真測量による方法が約180分(うち現地計測にかかる部分約50分)、地上レーザスキャナを用いる方法が約280分(うち、現地作業にかかる部分約110分)を要した。

表-2 検証時における作業内容と作業時間

作業内容		手持ち写真測量		地上レーザスキャナ	
計画準備	機材準備	15 分	15 分	30 分	30 分
現地計測	対空標識の設置	5 分	50 分	5 分	110 分
	対空標識の観測	10 分		10 分	
	計測前準備	10 分		15 分	
	計測作業	10 分		60 分	
	データ確認	5 分		10 分	
	撤収・片づけ	10 分		10 分	
データ化	事前準備	10 分	115 分	10 分	140 分
	画像解析	30 分		10 分	
	点群生成	30 分		75 分	
	GIS データ変換	15 分		15 分	
	管の図化	30 分		30 分	
合計時間		180 分		280 分	

【成果の活用】

本調査結果は、道路の無電柱化低コスト手法導入の手引き(案)の改定等における基礎資料として活用する予定である。

地域特性に応じた新たな道路空間の利活用に関する検討

Study on road space utilization suitable for regional characteristics

(研究期間 令和元年度～令和2年度)

道路交通研究部 道路環境研究室
Road Traffic Department
Road Environment Division

室 長 大城 温
Head OSHIRO Nodoka
研 究 官 長濱 庸介
Researcher NAGAHAMA Yosuke
交流研究員 蓮尾 信彰
Guest Researcher HASUO Nobuaki

Recently, it has been required to respond to various needs such as road utilization for creating liveliness in roadside area. It is necessary to conduct research on evaluation methods in addition to cases and research on the utilization of road space. In this study, regarding the evaluation for the utilization of road space, the relationship with the roadside characteristics and the business entity was shown.

〔研究目的及び経緯〕

人口減少や少子高齢化が進み、商店街のシャッター街化などによる地域の活力の低下が懸念される中、地域の魅力を向上させ、まちなかに賑わいを創出することが求められている。道路空間においては、主目的である安全かつ円滑な通行に加え、賑わい創出や地域活性化のニーズが高まっており、道路と沿道の民間所有地を一体的に利活用すること等により、居心地が良く、歩きたくなる空間の創出が求められている。しかし、道路空間の利活用の実施によるインパクトを把握する方法については、十分な知見が無いことから、関連する指標及び計測可能な項目について調査・研究を進める必要がある。

〔研究内容及び成果〕

1. 計測を行う対象の定義

「観光客数」「景観への満足度」など計測対象となるものを「計測項目」、目的が類似した計測項目を類型化したものを「指標分類」と定義する。

2. 計測項目・指標分類の抽出

道路空間の利活用における賑わいを把握するにあたって、国内の事例でどのような指標が用いられているのかを把握するため、令和元年度に、道路・都市計画事業等の50事例（表-1）から、実施効果として計測されていた約300の計測項目を抽出した。次に、抽出した計測項目を18の指標分類に整理した（表-2）。

3. 沿道特性・実施主体と指標分類

表-2の指標分類が、こういった場所（沿道特性）で、誰（実施主体）と関連しているのかを整理するため、令和2年度に、まず、各事例の沿道特性を「都心部」「商店街」「観光地」、実施主体を「地方公共団体」「民間事業者・地域関係者」「道路管理者」に分類した。次に、各事例の事業目的別に賑わいの把握に適

表-1 調査した事例のカテゴリーと件数

調査対象(事例・文献)		事例件数
道路空間と民間所有地の一体的な利活用		12
バイパス整備等に伴う現道等の再構築		8
他事例・研究	・地域再生計画 ・都市再生整備計画 ・道路事業等の事業評価	10
	・道路空間の占用に関する事例 ・社会実験の効果・評価に関する報告	10
	・都市計画事業評価 ・道路事業評価に関する研究論文	10

表-2 抽出した計測項目（一部）と指標

指標分類		計測項目(例)
1	観光客等来街者の量	観光客数・入込客数 等
2	イベントに関する人の量	イベント開催数 等
3	施設を利用する人の量	施設利用者数 等
4	歩行者に関する量	歩行者数 等
5	空地等の利活用	空地・既存施設の利活用数 等
6	商業売上等	売上・販売額・消費額 等
7	滞留の状態	滞留者数 等
8	回遊の状態	立ち寄り先数 等
9	満足度	景観への満足度 等
10	人の意向	今後の出店意向 等
11	道路空間の状態	空間利用の快適性 等
12	地域の知名度	メディア掲載回数 等
13	車両に関する量	車両交通量 等
14	市場動向	地価／賃料 等
15	地域活動に関する人の量	コミュニティイベント回数 等
16	地域で働く人の量	雇用者数 等
17	地域に住む人の量	定住人口 等
18	インフラ整備の量	再開発 等

した指標分類を整理した。これらの整理を基に、沿道特性と実施主体の組合せごとに、事業目的に応じた指標分類を整理した。

(1) 沿道特性ごと・実施主体ごとにみた指標分類

表-1の調査対象事例が採用していた計測項目の指標分類について、沿道特性ごとの事例数を図-1、実施主体ごとの事例数を図-2に整理した。沿道特性ごと

にみると、都心部と商店街の事例は広範に指標分類を採用しているが、観光地の事例は「観光客等来街者の量」や「施設を利用する人の量」等、範囲が限定的で取り組みの影響が短期的に発現しやすい指標分類を採用する傾向がある。

実施主体ごとにみると、地方公共団体は広範に指標分類を採用しているが、道路管理者は「歩行者に関する量」や「車両に関する量」、民間事業者等は「イベントに関わる人の量」、「歩行者に関する量」及び「商業売上等」等、比較的限定的で取り組みの影響が短期に発現しやすい指標分類を採用している。

また、どの沿道特性や実施主体の場合でも、「歩行者に関する量」、「商業売上げ等」等、取り組みによる影響が即時に発現するものは採用が多く、「空地等の

利活用に関する量」、「地域で働く人の量」等、取り組みによる影響の発現に時間のかかるものは採用が少ない傾向にある。

(2) 沿道特性と実施主体の組合せに対応した指標分類

沿道特性・実施主体と事業目的の関係（表-3）に基づき、沿道特性と実施主体の組合せに対応すると考えられる指標分類を表-4の通りマトリックスとして整理した。実際の事業において指標を活用するにあたっては、指標によって取り組みによる影響の発現時期が異なるものや、定量的・定性的なものが混在しているため、目的に応じて指標間の関係性を考慮し、適切なタイミングで把握する必要がある。今後はこれらの指標を体系化し、取り組みによるインパクトを的確に把握できる手法として確立することが課題である。

〔成果の活用〕

本調査結果は、賑わい創出に向けた道路空間の利活用等において、賑わいの把握を行う際の基礎資料として活用する予定である。

表-3 沿道特性・実施主体における事業の目的

沿道特性	事業の目的	実施主体	事業の目的
都心部	中心市街地活性化	自治体	観光振興
	安全・快適な都市基盤整備		中心市街地活性化
	まちなか居住推進		住民協働交流促進
	交通影響把握		まちなか居住推進
商店街	中心市街地活性化	道路管理者	交通影響把握
	住民協働交流促進		安全・快適な都市基盤整備
	安全・快適な都市基盤整備		観光振興
	まちなか居住推進		中心市街地活性化
観光地	交通影響把握	民間事業者 地域関係者	交通影響把握
	観光振興		安全・快適な都市基盤整備
	安全・快適な都市基盤整備		観光振興

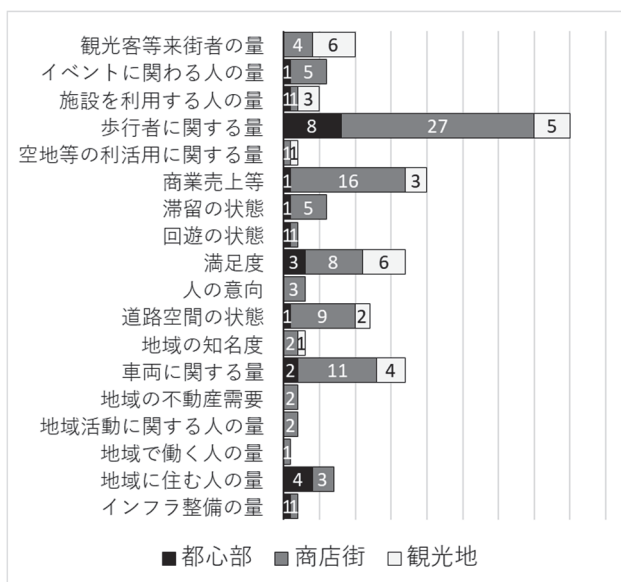


図-1 指標分類ごとの計測項目採用事例数（沿道特性ごと）

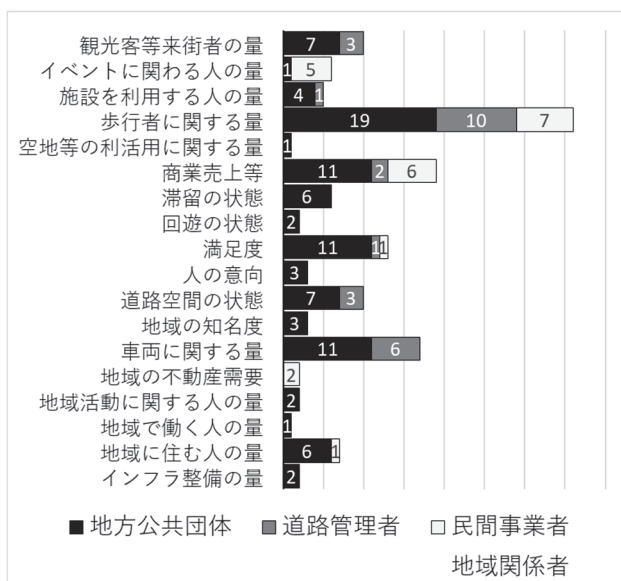


図-2 指標分類ごとの計測項目採用事例数（実施主体ごと）

表-4 沿道特性と実施主体の組合せに対応した指標

	沿道特性		
	都心部	商店街	観光地
実施主体 地方公共団体	・観光客等来街者の量 ・イベントに関する人の量 ・施設を利用する人の量 ・歩行者に関する量 ・空地等の利活用に関する量 ・商業売上等 ・滞留の状態 ・回遊の状態 ・満足度 ・人の意向 ・道路空間の状態 ・地域の知名度 ・車両に関する量 ・地域の不動産需要 ・地域活動に関する人の量 ・地域に住む人の量 ・インフラ整備の量	・イベントに関する人の量 ・施設を利用する人の量 ・歩行者に関する量 ・空地等の利活用に関する量 ・商業売上等 ・滞留の状態 ・回遊の状態 ・満足度 ・人の意向 ・道路空間の状態 ・車両に関する量 ・地域の不動産需要 ・地域活動に関する人の量 ・地域に住む人の量 ・インフラ整備の量	・観光客等来街者の量 ・施設を利用する人の量 ・歩行者に関する量 ・空地等の利活用に関する量 ・商業売上等 ・滞留の状態 ・回遊の状態 ・満足度 ・道路空間の状態 ・地域の知名度 ・車両に関する量
	・イベントに関する人の量 ・歩行者に関する量 ・商業売上げ等 ・満足度 ・地域の不動産需要	・イベントに関する人の量 ・歩行者に関する量 ・商業売上等 ・満足度 ・地域の不動産需要	・観光客等来街者の量 ・イベントに関する人の量 ・施設を利用する人の量 ・歩行者に関する量 ・商業売上等 ・満足度
	・観光客等来街者の量 ・歩行者に関する量 ・車両に関する量 ・満足度 ・道路空間の状態	・歩行者に関する量 ・車両に関する量 ・満足度 ・道路空間の状態	・観光客等来街者の量 ・歩行者に関する量 ・車両に関する量 ・満足度 ・道路空間の状態

自然が持つ多様な機能の活用による安全・快適な 道路空間に関する調査

Research on utilization of various functions of nature on road space

(研究期間 平成 30 年度～令和 2 年度)

道路交通研究部 道路環境研究室
Road Traffic Department
Road Environment Division

室長 大城 温
Head OSHIRO Nodoka
主任研究官 小川 裕樹
Senior Researcher OGAWA Hiroki
研 究 官 長濱 庸介
Researcher NAGAHAMA Yosuke
交流研究員 蓮尾 信彰
Guest Researcher HASUO Nobuaki

In this study, examples related to utilization of various functions of nature on roads were collected and technologies that can be expected to be utilized for green infrastructure of road space were grasped. Based on the result, a casebook was created.

〔研究目的及び経緯〕

自然環境は、生物の生息・生育の場の提供、雨水の貯留・浸透による防災・減災、水質浄化、水源涵養、植物の蒸発散機能を通じた気温上昇の抑制、良好な景観形成等、多様な機能を有している。令和元年 7 月に国土交通省が策定した「グリーンインフラ推進戦略」において、グリーンインフラを「社会資本整備や土地利用等のハード・ソフト両面において、自然環境が有する多様な機能を活用し、持続可能で魅力ある国土・都市・地域づくりを進める取組」と定義し、省全体としてその普及・促進に向けた取組みを進めている。国総研では、自然環境が有する多様な機能の活用による安全・快適な道路空間の実現を目指し、道路におけるグリーンインフラの取組み方策について検討を行っている。

〔研究内容〕

平成 30 年度は、道路において自然環境が有する多様な機能が活用されている事例を収集し、グリーンインフラとして活用が期待できる取組みを整理した。

令和元年度は、道路空間におけるグリーンインフラとしての活用が期待できる技術として、雨庭等の雨水貯留浸透施設に着目し、現地調査やヒアリング調査を行うとともに、雨庭等の導入による雨水の流出抑制効果を試算した。

令和 2 年度は、道路において自然環境が有する多様な機能を活用している事例の追加収集及び道路管理者が当初目的としていた効果以外の効果（付加的な効果）について整理した。そして、過年度の研究成果も活用して、道路管理者向けの参考資料として道路空間におけるグリーンインフラ事例集の案を作成した。

〔研究成果〕

1. 道路において自然環境が有する多様な機能を活用している事例の収集・整理

文献調査等により、道路において自然環境が有する多様な機能を活用している事例（以下、「道路の事例」という。）を収集し、収集した情報（事例の概要、自然環境が有する多様な機能を活用した目的、事例で活用した自然環境が有する機能、得られた効果等）を事例ごとに整理した。その結果、一般道、自動車専用道、駅前広場、休憩施設等の様々な道路空間における、「防災・減災」、「環境保全」、「地域振興」を目的として、自然環境が有する多様な機能が活用されていることが把握できた。（表-1）なお、道路以外（河川、海岸、都市等）において自然環境が有する多様な機能を活用している事例（以下、「道路以外の事例」という。）についても道路の事例と同様に収集・整理を行った。

表-1 自然環境が有する機能の活用目的と活用効果の例

目的	自然環境が有する機能による効果
防災・減災	雨水の貯留・浸透機能による冠水被害の軽減
環境保全	生物の生息・生育の場の提供機能による希少動植物種や生態系の保全
地域振興	良好な景観形成機能による道路空間の快適性向上

2. 道路の事例における付加的效果の整理

自然環境は多様な機能があるため、グリーンインフラの取組みにより発現する効果は、当初目的の効果だけでなく、また時間の経過とともに発現し、様々な分野に波及する効果も存在する場合が考えられる。

そこで、「道路管理者が当初目的としていた効果以外の効果」を付加的効果と定義し、これまでに収集した道路の事例について、文献等から付加的効果と考えられる効果を抽出した。さらに、道路以外の事例（過年度に収集した事例を含む）を対象として、事例ごとに「防災・減災」、「環境保全」、「地域振興」の観点からロジックモデルを構築し、得られた効果の発現の経緯を明らかにしたうえで、道路におけるグリーンインフラの取組みにおいても発現が想定されると考えられる付加的効果を抽出した。（図-1 及び表-2）

3. 道路におけるグリーンインフラの取組みに関する事例集案の作成

1. 及び2. の調査結果から、グリーンインフラを導入する道路空間（歩道、中央分離帯、法面等）、導入のタイミング（新規、供用後）、道路の規模、地域特性、発現する効果等の条件を整理したうえで、道路におけるグリーンインフラの取組みに関する事例集案（図-2）を作成した。なお、作成にあたっては次の2点を考慮した。

- ・道路管理者がこれから実施する事業においてグリーンインフラの取組みを検討・実施する際に参考となる、類似した目的を持つ事例が容易に検索できるようにすること。
- ・グリーンインフラの取組みにより期待される効果から、具体的な事例が検索できるようにすること。

【成果の活用】

今後、道路におけるグリーンインフラの導入を検討する際の参考資料として事例集を公表し、現場での活用を図る予定である。

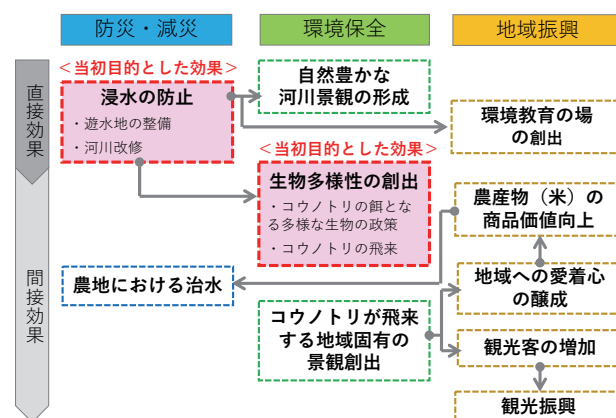


図-1 ロジックモデルによる発現効果の分析例

表-2 道路以外の事例から抽出した、道路におけるグリーンインフラの取組みにおいても発現が想定されると考えられる付加的効果の例

区分	発現が想定される付加的効果の例
防災・減災	市民の防災意識の向上
環境保全	森林の回復、周辺地域との景観的調和、農業用水の確保、自然に対する愛着の醸成、環境保全に関する人材育成、エコツーリズムの場の創出
地域振興	観光振興、地域間交流の促進、生きがいや誇りの持てる社会の実現、地域の歴史・文化の継承

■道路における自然が有する多様な機能の活用事例

道路空間における雨庭の整備

【事業名称】 堀川通四条堀川交差点 雨庭整備事業

場 所	京都府京都市 四条堀川交差点	事業者(関係団体を含む)	京都市
事業年	平成29年度～令和元年度	地域特性	市街地
道路規模	一般道（幹線道路）	導入箇所	歩道

道路空間が持つ機能への自然が有する機能の活用状況	交通処理機能（歩行者・自転車）	交通処理機能（自動車）	市街地形成機能	防災空間機能	環境空間機能	収容空間機能
			冠水被害の軽減期待される	街角の修景・質の高い緑空間の整備が期待される		

事業概要

■課題・目的

○当該箇所に、緑を増やしたいとのパブリックコメントがあり、当初整備から年月が経ち、地元から再整備の要望が挙がっていた。

○かつて河川であった堀川通では、道路冠水がしばしば発生しているため、植樹帯の雨水の貯留・浸透能力を高め、道路冠水防止の一端を担うとともに、質の高い緑空間を整備することを目的としている。

■取組概要

○地上に降った雨水を下水道に直接放流することなく一時的に貯留し、ゆっくり地中に浸透させる構造を持った植栽空間であり、修景・緑化に加え、雨水流出抑制、水質浄化、ヒートアイランド現象の緩和などの効果が期待されることから、近年広まりつつある「グリーンインフラ」の一つとして注目されていることから、当該機能を採用している。

○京都では、この機能を取り入れた美しい庭園が寺社などで古くから造られており、そのような庭園文化を継承している京都の造園技術力を活かし、「雨庭」の整備を公共用地で進めている。

自然が有する機能の活用による効果

【防災・減災】 一時的な雨水貯留機能の確保

【環境保全】 京都の歴史性を考慮した景観形成への貢献

導入状況

(出典)

- ・広報資料（令和2年4月14日 京都市建設局）
- ・四条堀川交差点・雨庭整備～平成29年度市民公募型緑化推進事業～（平成30年4月 建設局みどり政策推進室）
- ・グリーンインフラ官民連携プラットフォーム

図-2 道路におけるグリーンインフラの取組みに関する事例集案に掲載した事例の個票（例）

維持、修繕、小規模改築等における景観向上に関する検討

Study on Effective Improvement Method for the Good Road Landscape in Maintenance, Repair and Small-scale Reconstruction

(研究期間 令和2年度)

道路交通研究部 道路環境研究室
Road Traffic Department
Road Environment Division

室長
Head
研究官
Researcher
交流研究員
Guest Researcher

大城 温
OSHIRO Nodoka
長濱 庸介
NAGAHAMA Yosuke
蓮尾 信彰
HASUO Nobuaki

This research aims to provide more easy-to-use information on concrete landscape design methods related to road accessories in road maintenance, repair and small-scale reconstruction. The authors analyze effective landscape improvement measures and prepare a collection of ideas and tips for creating a good landscape and environment of the road while keeping costs low.

〔研究目的及び経緯〕

国土交通省では、平成29年に「道路デザイン指針(案)」の改定および「景観に配慮した道路附属物等ガイドライン」の策定を行った。この改定等において、管理段階までを含めた道路デザインの実施が明記されるとともに、道路附属物等の設置・更新を検討する際のデザインの考え方や推奨する色彩などが示された。

地域にふさわしい道路空間の実現に向けては、新設・改築のみならず小規模工事・維持管理等においても、指針等に示された考え方・方針を具現化していく必要がある。

本調査は、供用中の道路における各種事業(維持・修繕、交通安全対策、無電柱化等)の際に、コストを抑えつつ景観向上を実現するための具体的なデザイン手法を、現場で実践しやすい情報として普及することを目的とした。

〔研究内容〕

本調査に取組む以前に、平成29年度から令和元年度にかけて、地方整備局等を対象に実施した景観デザインの現状調査等をもとに、小規模工事・維持管理等で実施可能な景観向上策を分析し、その結果を踏まえて維持管理や暫定供用時における景観向上の3つの考え方(図-1～図-3)を整理するとともに、この考え方を実現する具体的な対策メニューを47種類提案していた。そして、これらの結果を技術資料(以下、「工夫・ヒント集(案)」という。)にとりまとめていた。

本調査では、令和2年度に、工夫・ヒント集(案)の普及・促進を目的として実施した、地方整備局等を対象としたアンケート調査結果から、小規模工事・維持管理等における景観向上策の普及・促進に関する課題を整理した。

道路附属物を「減らす」という考え方

- 対策の必要に応じて追加される道路附属物。結果として道路空間内に同様の機能を持つ道路附属物が重複して存在する。

→ **最小限の道路附属物等で必要な機能を満たす**という考え方が必要

→ 道路附属物を減らすことで、維持管理の



景観向上策の適用により安全性が向上する場合もあるのでは？

図-1 維持管理や暫定供用時における景観向上の考え方(道路附属物を減らすという考え方)

維持管理における景観向上の5つの視点

- ① **代替** 他の部材や施設に変更(例: 圧迫感のあるガードレールを変更)



- ② **撤去** 機能が重複する施設の撤去(例: 横断防止柵の撤去)



- ③ **小規模化** 小さく見える工夫を行う(例: カラー舗装面積の小規模化)



- ④ **整理** 数多くの施設を揃え整える(例: 標識板の位置を調整)



- ⑤ **集約** 施設をひとつにまとめる(例: 交通施設群を道路照明柱に集約)



図-2 維持管理や暫定供用時における景観向上の考え方(維持管理における景観向上の5つの視点)

暫定供用時における景観向上の考え方

●暫定供用では、拡張した空間を仮設的な資材で締め切る、防草シートで覆う等の処理が行われ、「**使われない空間**」としての状態が一定期間継続する。

●暫定供用の期間が長期にわたる場合、未供用部分も含め、「**周辺住民や道路利用者の日常的な景観**」となるため、完成供用と同様の景観配慮が必要。

- ➡ **空間の積極的な有効利用**
(自転車走行空間、歩行空間としての当面の利用を考える)
- ➡ **締切施設等を設置しない**
(広い路側帯とし、可能な限り施設等を設置しない)
- ➡ **やむを得ず設置する場合には、生活環境維持の観点から景観に配慮**
(景観配慮型製品の選択)

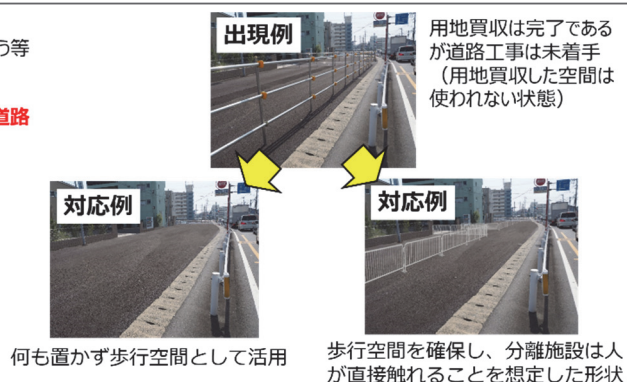


図-3 維持管理や暫定供用時における景観向上の考え方（暫定供用時における景観向上の考え方）

〔研究成果〕

アンケート調査では、工夫・ヒント集（案）に掲載した「維持管理や暫定供用時における景観向上の3つの考え方」と「この考え方を実現する具体的な対策メニュー」を提示したうえで、小規模工事・維持管理等に関して現場が抱える課題を、自由記載により把握した。

アンケート調査の結果、「景観向上策の実践・普及に関する指摘や課題、提案等」に関する回答が25件、「工夫・ヒント集（案）の文言、掲載内容に対する修正意見」に関する回答が72件であった。そこで、本研究の分析対象となる、「景観向上策の実践・普及に関する指摘や課題、提案等」に関する回答を集約し、小規模工事・維持管理等における景観向上策の普及・促進に関する課題や提案を整理した。（表-1）なお、整理を行うにあたり、詳細な情報を把握する必要が生じた回答については、回答者に対してヒアリング調査を実施した。

回答を集約した結果、小規模工事・維持管理等における景観向上策の普及・促進に関する課題は、「景観的視点への理解の醸成」、「安全対策と景観対応の両立」、「仮設・暫定整備の景観向上策」の3項目に大きく分類された。

「景観的視点への理解の醸成」では、工夫・ヒント集（案）で示す内容は理解するが、実現するための環境が整っていないこと、様々な事情（例：事故多発箇所における安全対策）から設置されている施設を集約・撤去することについての難しさについて指摘する回答も見られた。このことは、景観向上策へ取り組む根拠として、基準や指針等において具体的な取り組み内容を示すことが重要であること、場所ごとにどのような対策を優先して実施すべきかについても検討することが必要であると考えられた。加えて、景観向上策の理解を得るための後ろ盾となる、科学的データの蓄積に基づく指針や基準等の整備が必要であるものと考えられた。

「安全対策と景観対応の両立」では、カラー舗装に関する回答が多く見られた。景観向上対策の実現に向けては、特に交通管理者との意識の共有と相互理解が必要であるものと考えられた。

表-1 小規模工事・維持管理等における景観向上策の普及・促進に関する主な課題や提案

分類	主な課題や提案
景観的視点への理解の醸成	・担当者の意識を高めるための読み易い資料が必要 ・教育機会の増加 ・関係機関における統一的な考え方の共有 ・道路照明や標識柱等について集約化を行う環境が整っていない ・景観と交通安全の両立を示す科学的データの不足 ・合意形成に関する方法やプロセスの一般化・共有化 ・景観整備に対する効果測定の手法が未整備 ・歩道橋下、高架下等の道路空間の活用 ・分かりやすい基準や指針等の必要性
安全対策と景観対応の両立	・景観と交通安全の両立を示す科学的データの不足 ・安全対策が必要な場所においては撤去等を行う環境が整っていない
仮設・暫定整備の景観向上策	・施工段階（暫定供用時含む）において景観を意識する機会が少ない ・景観に配慮された仮設資材が調達困難

「仮設・暫定整備の景観向上策」では、施工段階（暫定供用時含む）において景観を意識する機会が少ないという回答が見られたことから、施工時、暫定供用時における景観向上策に関する考え方を整理し、ガイドライン等で示す必要があるものと考えられた。

〔成果の活用〕

現場における道路景観デザインの向上を支援するため、本成果で得た知見（課題や提案）は、工夫・ヒント集（案）の実効性向上を目的とした更新に活用する予定である。

道路植栽地の適正な維持管理に関する研究

Study on appropriate management of roadside planting areas

(研究期間 令和元年度～令和2年度)

社会資本マネジメント研究センター 緑化生態研究室

Research Center for Land and Construction Management Head

Landscape and Ecology Division

室長

大石 智弘

主任研究官

OISHI Tomohiro

Senior Researcher

飯塚 康雄

IIZUKA Yasuo

The objective of this study was to compile technical materials on the field utilization of an appropriate management method that enables roadside planting areas to demonstrate a continued revegetation function. Specifically, after on-site confirmation of field issues in uprooting countermeasures for street trees, reconstruction techniques for medium- to small-sized trees, and weed suppression techniques, we grasped the causes of and countermeasures for each problem.

〔研究目的及び経緯〕

道路植栽地においては、維持管理水準の低下や植栽の経年的な変化等により、街路樹の根上り、中低木植栽の劣化、雑草の繁茂が発生し、道路利用者の通行障害や見通しの阻害、景観の悪化等の問題につながっている。このような状況の中で、道路緑化技術基準(平成27年3月改定)においては、道路交通機能の確保を前提として、緑化機能を総合的に発揮できる質の高い緑化を行うことにより道路空間や地域の価値向上を図ることとしている。

本研究では、街路樹の根上り対策、中低木植栽の再生、雑草対策の最適化について検討を行い、道路植栽地が緑化機能を継続して発揮できる適正な維持管理手法について、現場で活用できる技術資料をとりまとめることを目的としている。

〔研究内容〕

1. 街路樹の根上り対策方法の検討

街路樹の根上り発生状況について、根上りによる縁石・舗装の浮き上がりの障害規模を調査することにより、樹種の違いや植栽地形状、樹木の経年的成長の関係から発生要因を把握した。また、街路樹や公園植栽木における根上り対策工の事例調査を行い、経年的な状況を踏まえた対策効果を確認した。これらの結果に樹木の根上りに関連した国内外の論文や既存文献等を参照し、根上り対策方法に関する技術資料(案)をとりまとめた。

2. 中低木植栽の再生方法の検討

道路に植栽されている中低木(主として樹高3m未満の形状寸法で用いる樹種)について、中低木植栽に求められる①道路緑化機能、②道路交通機能、③生育の健全性の3つの観点から現地調査により適切・不適切となる生育実態を把握した。また、中低木植栽を再生した事例調査を行い、再生における目標設定や再生方法を整理

した。これらの結果を基に、中低木植栽の再生方法に関する技術資料(案)をとりまとめた。

3. 雑草の抑制技術の整理

道路植栽地における雑草の繁茂実態を調査することにより、生育状況(植物種名、植物高さ、植被率等)、植栽環境、交通障害の発生状況等を把握し、代表的な雑草30種について国内の既存文献等も参考にしつつ生育期間、開花及び結実時期、草高等の生態的・形態的な特徴について整理した。また、雑草の繁茂を抑制する技術について、既存文献や公表資料等を収集するとともに現地での効果確認を行い、代表的な20工法を整理した。

〔研究成果〕

1. 街路樹の根上り対策方法

根上りの発生要因としては、地上部の成長と同調して根系が土壌中の水分と養分を求めて広がる特性に対し、植栽空間(植栽基盤を含む)と樹種特性の不適合や根系伸長の未制御、植栽空間を超えた大径木の放置など、設計から維持管理の段階までに関連した要因がある(図-1)。

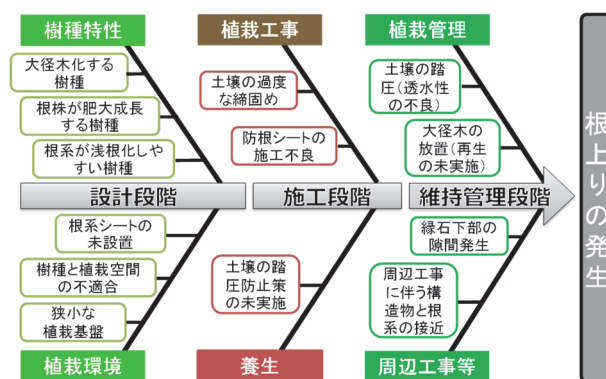


図-1 根上り発生要因

	予防策	改善策
I 道路 構造 物に おける 対応	樹木と構造物等との距離の確保 ※根元から最低でも1.0m以上離すことが望ましい	歩道の再整備 ※横方向への移動(回避) ※縦方向への移動(回避)
	構造物(縁石・舗装)の強化 ※目地部分を本練りモルタルで確実に固定	構造物(縁石・舗装)の強化 ※ベース付き縁石と連結プレートによる強化事例(提供:名古屋市の)
II 植栽 基盤 における 対応	植栽基盤の確保 ※根系が伸長できる良好な土壌とボリューム	根系の伸長空間の拡大 ※歩道下に耐圧性のある基盤材を設置
	根系の伸長空間の制限 ※構造物の方向に根系を伸長させないようするための遮断と誘導シート	根系の伸長空間の制限 ※根系遮断シートを設置
III 植栽 樹木 における 対応	根系切断 ※根上り被害を発生させる予兆のある根系を事前に切断除去	根系切断 ※根上り被害を発生させた根系を切断除去
	樹種選定 ※植栽空間に見合った樹種、大径木化や根上りにくい特性の樹種を選定 右写真:狭い植栽樹に植栽されたハナミズキ	更新(樹種転換) ※植栽空間に見合った異なる樹種や品種への更新 右写真:ソメイシノからコシノヒガンザクラに転換

図-2 根上り対策工(例)

根上り対策工は、発生要因に対応して主に設計、施工段階での予防策と維持管理段階での改善策に分類される(図-2)。さらに、対策の実施対象として道路構造物、植栽基盤、植栽樹木に分かれ、これらを複合的に組合せても実施する。なお、植栽基盤の改良や根系切断等の樹木生育に悪影響を及ぼす対策工については、植栽樹木の生育が良好でない場合に樹木の枯死につながる恐れがあることにも留意して、事前の生育状況調査が必要となる。

2. 中低木植栽の再生方法

中低木植栽が不適切となる要因としては、「植栽場所の不適合」、「生育不良」、「過繁茂」及び「雑草の侵入・繁茂」があり、これらに対して「保全」、「再整備」、「撤去」を選択して再生を図ることとなる。さらに、道路空間の再配置などの環境変化に応じた再生も必要となる。

主な再生方法としては、保全では「樹形管理」、「樹勢回復」、「維持管理方法の転換」、「人為的影響の防止」等が、再整備では「更新」、「植栽方法の変更」等が、撤去では「植栽の撤去」、「植栽地の撤去」等がある(図-3)。

3. 雑草の抑制技術

	再生方法	
I 保 全	樹形管理 ※定期的な刈り込み剪定	樹勢回復 ※土壌改良
	維持管理方法の転換 ※地域連携による協働管理	人為的影響の防止 ※植樹帯への踏み込み防止
II 再 整 備	更新 ※這い性樹種への転換(ハイビヤクシン)	植栽方法の変更 ※移動可能なプランター植栽方法
	植栽の撤去 ※植栽のみの撤去	植栽地の撤去 ※植栽地をコンクリート舗装

図-3 中低木の再生方法(例)

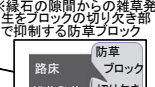
雑草の特性		対策事例	
種名	セイタカアワダチソウ(キク科)	①物理的な防除	
道路での 繁茂状況		 ※防草シート	 ※防草 コンクリート
特徴	高さが2.5mに達する大型の多年草。道ばたや空き地、河川敷等 に生え、長い地下茎で盛んに栄養繁殖して、大群落をつくる。	 ※防草 ブロック ※再生資材による被覆(腐瓦)	 ※緑石の隙間からの雑草発生をブロックの切り欠き部で抑制する防草ブロック 防草 ブロック 雑草発生 切り欠き
雑草繁茂 での障害	繁茂した草が壁状となり、通行者の視認性阻害が生じる。低木植栽がある場合には、低木の生育障害が発生する。	 ※再生資材による被覆(腐瓦)	 ※地被植物による被覆(ヘデ)
防除の ポイント	①生えてこないように物理的に植栽地土壌を封じ込める。 ②種子だけでなく地下部(根系)でも繁殖するため、地上部が種子をつけ枯れた後でも地下部が2年以上生き残り繁殖する。刈り込みによる消滅は基本的に不可。根系を薬剤により枯殺すると同時に、埋土種子も枯殺する。	②薬剤による防除	
		 散布前	 散布2年
		※2年間の継続した薬剤散布による、セイタカアワダチソウ等の雑草駆除の例	

図-4 雑草の繁茂抑制方法(例)

道路に繁茂しやすい雑草について、生態的な特徴、雑草繁茂で発生する障害、防除のポイントを整理するとともに対策方法についてとりまとめた(図-4)。これらの対策方法は、適用場所の道路構造や土地利用状況等に応じて選択することと、施工後の資材の劣化や飛散した土壌の堆積等により再発生を予防するための維持管理が必要となることを認識しておくことが重要である。

〔成果の活用〕

本研究成果は、図表や写真での解説を加えて現場道路管理者が活用できる「道路植栽地の維持管理に関する技術資料」としてとりまとめる予定である。

地域環境特性に配慮したのり面緑化工に関する研究

Study on the slope revegetation method for the conservation of regional ecosystems

(研究期間 令和2年度～令和4年度)

社会資本マネジメント研究センター 緑化生態研究室
Research Center for Land and Construction Management
Landscape and Ecology Division

室長 大石 智弘
Head OHISHI Tomohiro
主任研究官 飯塚 康雄
Senior Researcher IIZUKA Yasuo

The objective of this study was to enhance technical knowledge of and compile technical materials on slope revegetation methods that do not use nonnative plants in consideration of the conservation of regional ecosystems. In FY2020, we extracted issues in slope revegetation from the existing literature, including conservation of regional ecosystems, clarification of revegetation goals, the necessity of management, and wildlife damage countermeasures for revegetation areas. We also conducted a field study on the state of plant succession in topsoil utilization work and grasped the state of migration of arbor groupings in line with the years elapsed since implementation and the establishment of different types of vegetation by region.

〔研究目的及び経緯〕

のり面緑化では、生物多様性保全の必要が高い地域において、従来の外来牧草類を主体とした緑化に対し、外来種による希少在来種の被圧や生態系の攪乱等を抑制する緑化工が導入されつつある。しかし、これらの工法は植物材料を使用しない植生基盤の施工が中心であり、目標とする植生を達成できるかについての判断が明確でないことに普及上の課題がある。また、近年では、シカやイノシシ等の生息数の増加に伴って、食害や踏み荒らしによる被害が増加していることも問題となっている。

そのため、過去に施工されたのり面緑化工で成立した植生を把握することにより、植生遷移の過程と周辺植生との調和に対する効果検証を行うとともに、害獣別の効果的な対策工を検討することで、地域環境に配慮したのり面緑化工に関する技術的知見の充実と技術資料をとりまとめることを目的としている。

〔研究内容〕

1. のり面緑化における課題の整理

のり面緑化に発生している課題について、過去10年間の関連学会や関連団体が発行する雑誌に掲載された論文、報文、事例報告や関係する講演会資料、会計検査による指摘事項等から、課題が把握できる資料を収集し、のり面緑化における位置づけ、設計、施工、維持管理毎に整理を行った。

2. 表土利用工における施工後の植生遷移の把握

表土利用工（施工地周辺の森林等から採取した表土をのり面の植生基盤として活用し、その表土に含まれている埋土種子から植生の成立を期待する緑化工法）を施工したのり面を対象として、施工後の植生遷移を把握する

表-1 表土利用工の調査地

No.	地域	府県・市町村	場所	切盛土	傾斜	表土採取地	経過年数
1	東北	青森県西目屋村	道路	切・盛	1:1.0	ミズナラ林	15年9か月
2		青森県青森市	道路	切	1:1.0	ミズナラ林	12年2か月
3		青森県新郷村	道路	切	1:1.0	ブナ林	10年1か月
4		福島県下郷町	道路	盛	1:1.2	落葉広葉樹林	14年
5	関東	栃木県鹿沼市	駐車場	切	1:1.5	ミズナラ林	15年2か月
6		栃木県那須町	道路	切	1:0.9	ヤシヤブシ林	18年5か月
7		神奈川県横須賀市	園路	切	1:1.2	スタジイ林	12年6か月
8		滋賀県西浅井町	山道	切	1:0.8	クスギ・クリ林	17年1ヶ月
9	近畿	滋賀県余呉町	道路	切	1:0.8	スギ人工林	18年3ヶ月
10		京都府宮津市	園路	切	1:1.0	コナラ林	19年3ヶ月
11		京都府与謝野町	道路	切	1:0.8	アカマツ林	15年7ヶ月
12		広島県庄原市	園路	切	1:1.0	コナラ林	14年3ヶ月
13	中国	広島県世羅町	道路	切	1:1.0	ヒノキ人工林	14年7ヶ月
14		鳥取県八頭町	道路	盛	1:1.3	スギ林	14年3ヶ月
15		鳥取県江府町	道路	切	1:1.0	ダケカンバ林	15年4ヶ月
16		島根県松江市	浄水場	切	1:1.0	タブノキ林	15年9か月
17	九州	佐賀県山内町	砂防施設	切	1:1.3	常緑樹林	14年6ヶ月

ための植生モニタリング調査を実施した。表土利用工では、表土を採取した場所に分布している植生と類似の植生成立を目指しているため、地域毎に成立した植生を把握する必要がある。そのため、調査地の選定にあたっては、東北、関東、中部・近畿、中国、九州の5地域から、施工後10年以上経過した事例として17箇所を抽出した（表-1）。なお、1箇所では植生の異なるのり面が存在する場合は複数の調査地を設定したことから、合計で33調査地となった。主な調査項目は、のり面条件、施工方法、のり面植生、周辺植生（50m程度の範囲）、施工後の維持管理、獣害の有無とし、1箇所における調査範囲はのり面全体で優占する植生を代表できる幅5m×のり長2m程度とした。

〔研究成果〕

1. のり面緑化における課題の整理

収集した資料は、のり面緑化に関連するキーワード検索により抽出された628件のうち、課題が明確に示された118件に絞った。これを基に、主な課題を整理すると以下のとおりである。

①のり面緑化の位置づけ

特定外来生物による生態系等への被害を防止し、生物の多様性の確保、人の生命・身体への保護、農林水産業の健全な発展に寄与することを目的として制定された「特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律」（平成16年法律第78号）に対応するため、のり面緑化においても地域生態系への配慮が強く求められている。また、「国土の適切な管理」、「安全・安心で持続可能な国土」、「持続可能な地域社会の形成」といった課題への対応の一つとして、のり面緑化が有する機能を社会における様々な課題解決に活用しようとするグリーンインフラとしての位置づけも求められるようになった。

②のり面緑化の設計

のり面緑化の目標設定については、施工対象となる地域において将来的に成立させる植生を明確化させるために、現存植生や気候条件、土地利用状況等から「環境区分（環境保全水準）」を設定したうえで、自然回復を優先するのか（国内産在来種を使用）、早期緑化を優先するのか（「外来種」や「外国産在来種」の使用）といった緑化の基本的事項を設計できる考え方が求められている。

③のり面緑化の施工

地域性種苗を利用する際には、種子採取や苗木を育成する準備工の期間を確保する必要がある。また、施工材料の品質確認では、地域生態系への配慮が必要な場合において、緑化植物の種子（国内産在来種、外国産在来種）や苗木の産地を明確化する必要がある。

④のり面緑化の維持管理

高木化した樹木による倒伏等の障害発生への対応、野生動物による緑化植物の食害や踏み荒らしによる植生衰退等への対応が求められている。

2. 表土利用工における施工後の植生遷移の把握

①植被率と群落高

施工後年数における植被率と群落高を図-1に示す。植被率は、施工後10年以上を経過し、ほとんどの調査地で80%以上に達したが、鹿沼市ではニホンジカ、与謝野町ではイノシシの食害や踏み荒らし被害を受け、それぞれ70%、50%と低い値であった（写真-1）。群落高は、獣害が無いのり面では、施工後10年以上経過した場合に概ね4～9m程度の範囲に成長し、立地条件や侵入樹種等によっては10m以上に達する可能性があること示唆された。

②成立植生と植生遷移

調査のり面の代表的な成立植生の遷移を図-2に示す。寒冷地域にある東北・関東では、ヤナギ類、ヤシヤブシやヤマハンノキ類といった先駆性の樹種が優占した群落が成立した調査地が多く、施工後10年以上経過すると高木群落にまで成長していた。中部・近畿では、ヤマナ

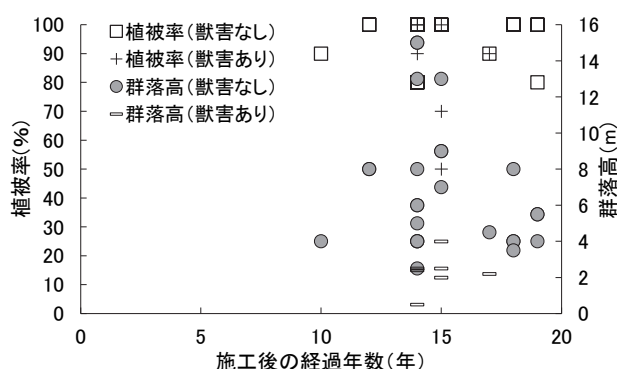


図-1 施工後の経過年数と植被率及び群落高



写真-1 イノシシによる植生剥離と基盤流出

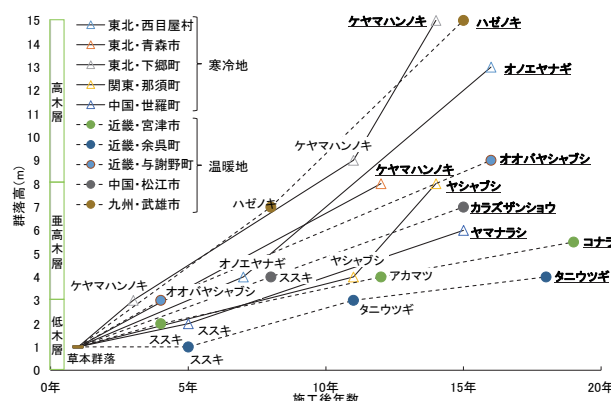


図-2 のり面に成立した植生の遷移（10 調査地）

ラシ、アカメガシワ、ヌルデといった先駆性の樹種が優占した調査地が多く、施工後10年以上経過すると低木群落から亜高木群落に成長していた。温暖地域にある近畿地域（宮津市）では、施工後19年かけて里山の二次林を構成するコナラが優占種となり、周辺植生との調和が進みつつあった。中部・近畿ではオオバヤシヤブシ、中国・九州ではカラスザンショウの先駆性の樹種が優占し、施工後10年以上経過して高木群落にまで成長していた。

一方、獣害による被害を受けた調査地では、食害等により林床が草化して遷移の後退が発生していた。

【成果の活用】

本結果は、今後の継続調査によりデータを蓄積したうえで、緑化目標となる植生成立に関する留意点を明らかにし、地域生態系に配慮したのり面緑化方法の構築に活用する予定である。

無電柱化事業の施工の効率化に関する調査

Survey on efficient work of Utility Pole Removal

(研究期間 令和元年度～令和3年度)

道路交通研究部 道路環境研究室
Road Traffic Department
Road Environment Division

室 長 大城 温
Head OSHIRO Nodoka
主任研究官 小川 裕樹
Senior Researcher OGAWA Hiroki
研 究 官 瀧本 真理
Researcher TAKIMOTO Masamichi

In order to promote removing utility poles, it is important to be able to bury electric wires, etc. to low-cost methods. This survey was investigated the construction situation, grasped the cost structure based on the results, and the technical issues and consideration points in planning, designing, construction, and maintenance of low-cost construction methods. Based on these results, the concrete effects of cost reduction by 10 low-cost methods were organized.

〔研究目的及び経緯〕

我が国では、国土強靱化や景観等の観点から無電柱化を推進しているが、そのより一層の推進のため、整備にかかるコストの縮減が求められているところである。低コスト化のさらなる推進のためには材料の低コスト化や、1日の施工延長を延ばす等の施工の効率化を推進することが重要である。

そこで本調査では、小型ボックス構造等の低コスト手法を活用して無電柱化を施工する際のコスト構造や技術的課題を整理するため、実際の現場における無電柱化工事の施工実態を調査し、工種レベルでのコスト構造を把握するとともに、新技術や新たな取り組みの導入による施工効率化のコスト縮減効果等の整理を行った。

〔研究内容〕

1. 無電柱化工事の施工実態の調査・コスト構造の整理

施工実態調査は、建設機械の規格ごとの稼働時間、作業員等の職種ごとの作業時間をビデオカメラで撮影し、撮影したデータをもとに、建設機械の稼働時間と作業人員・作業時間等を「国土交通省 新土木工事積算大系 工事工種体系ツリー」における細別（レベル4）ごとに分類、整理した。

施工実態調査の結果と同工事における積算資料の単価（労務費、機械費、材料費等）、労務編成人員等の情報を利用して、小型ボックス構造における小型ボックスを埋設する工程と特殊部を設置する工程、管路構造（浅層埋設）における管路を敷設する工程と特殊部を設置する工程の4つの工程において、直接工事費を積算し、結果を整理した。

2. 小型ボックス構造および管路構造（浅層埋設）に関するアンケート調査による技術的課題の整理

無電柱化を実施した関係者に対してアンケートを実

施し、低コスト手法における計画・設計・施工・維持管理時の技術的課題や配慮事項を把握した。

3. コスト縮減案の整理

コスト構造の整理結果、小型ボックス構造および管路構造（浅層埋設）に関するアンケート結果から得られた技術的課題を踏まえ、新技術や新たな取り組みの中から、コスト縮減効果の高さ、既存資料により把握された定量的な縮減効果、全国的な普及の可能性等の観点で10案を選定し、縮減が想定される工事の細別や削減効果、実現に向けた技術的課題や配慮事項等について整理した。

〔研究成果〕

1. 無電柱化工事の施工実態の調査・コスト構造の整理

施工実態の調査は、4地区において実施し、小型ボックス構造、管路構造（浅層埋設）の2種の構造において、埋設位置（歩道・車道）および対象構造物（小型ボックス／管路部・特殊部）の異なる、表-1に示す5種の工事について調査を実施し、コスト構造の整理を行った。

表-1 施工実態調査 調査対象工事

	埋設位置	対象構造物	
		小型ボックス／管路部	特殊部
小型ボックス構造	歩道	○	○
	車道		
管路構造（浅層埋設）	歩道	○	○
	車道	○	

図-1に歩道部の小型ボックス埋設工事における細別ごとの直接工事費の調査結果を例示する。直接工事費

※本報告は令和元年度から令和2年度へと継続して実施した研究の成果を令和2年度研究成果としてまとめたものである。

のうち、小型ボックス、埋設管路（電力高圧線用の角型FEP管）、蓋の順に高く、その上位3細別で約80%を占めており、さらに小型ボックス、蓋、埋設管路のコスト構造を見ると、いずれも材料費が8〜9割を占めていることが確認できた。

今回調査を行った4地区5パターンの調査においては、例示した歩道部の小型ボックス埋設工事の場合と同様に、全体工事費に占める割合の大きい細別は、そのコスト構造として大部分を材料費が占めていることが確認された。

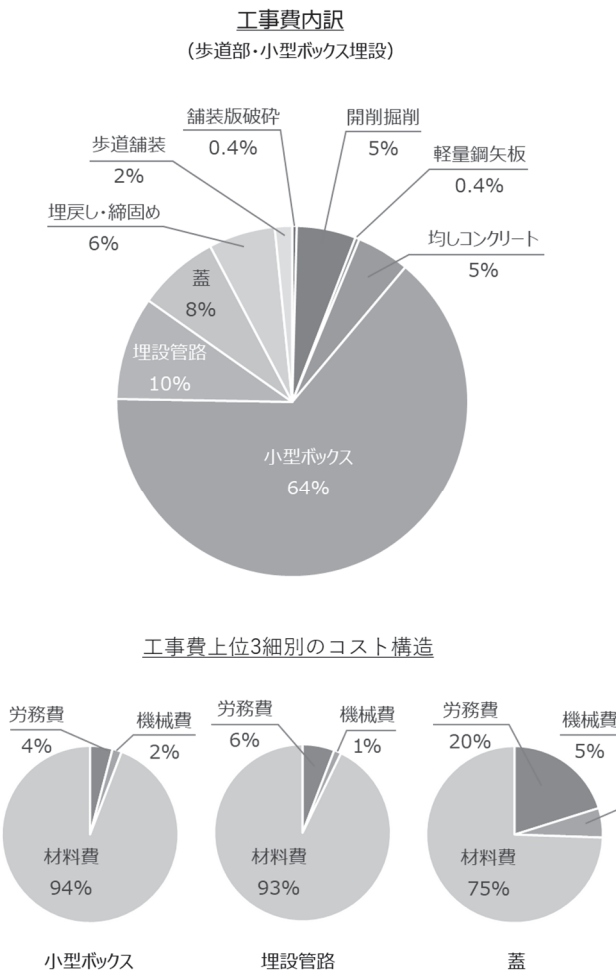


図-1 コスト構造の例

2. 小型ボックス構造および管路構造（浅層埋設）に関するアンケート調査による技術的課題の整理

アンケートは小型ボックス構造または管路構造（浅層埋設）による無電柱化工事の実績のある道路管理者8者に対して実施し、アンケート結果から手法選択の影響要因、技術的課題や配慮事項、および低コスト手法の要素技術における技術的課題や配慮事項を調査した。

手法選択の影響要因に関する調査は、道路条件、沿道条件、占用物件、気候条件の4項目を対象に実施した。調査の結果、沿道からの引込が多い場合には、引込管の集約が各事業者による繰り返し工事の回避等につながり、低コスト化に有効であるものの、1管共用引込

等の実現のためには、供用する際の施工区分や費用負担等の管理区分を明確化する必要がある等の課題が明らかになった。

低コスト手法の要素技術に関する調査は、本体、蓋、特殊部、引込部、電線設備・資材の5項目を対象とした。調査の結果、小型ボックス構造の本体におけるノックアウトの低コスト化には、電線の敷設深さや電線管理者の作業工程に影響を受けない引込処理方法等（例：簡易・簡便なダクトブロックやコネクターによる処理等）の開発が有効である等の結果が得られた。

3. コスト縮減案の整理

整理を実施した10のコスト縮減案のうち、トレンチャーを活用した直接埋設方式（図-2）等の8つの案についてはコスト削減効果を確認することができた。残る2つの案については、材料費の増加が労務費・機械費等の削減効果を上回り、今回試算した現場条件（施工実態調査を実施した5パターン）では、期待したコスト縮減効果を得ることが出来なかったものの、施工時間の短縮効果は確認できた。

縮減案 01	直接埋設方式の適用 (参考) トレンチャーを活用した電線類の埋設イメージ
概要	従来のバックホウによる掘削と比較して、連続溝掘削機トレンチャーによる掘削は大幅に施工速度が向上する。国内では、京都市の直接埋設方式実証実験においてトレンチャーを活用した施工性に関するデータ取得が行われている。 <施工状況（京都市での実験）>
工事細別	開削掘削
削減効果	- トレンチャー掘削機を用いた掘削により、施工時間の短縮が期待できる。 - 工事費として60%程度の削減、作業時間として50%の削減（作業時間減による警備員費減も更に見込める） ➡上記の縮減率を参考に、本縮減案を導入した場合の削減効果として、全体工事費は最大5%の削減効果があり、全体施工時間は最大16%の削減効果がある。
技術的課題・配慮事項	- 掘削幅が狭い（30cm程度以下）ため、幅1m程度掘削するためには3〜4段階での掘削が必要となる。 - 幅2m程度の施工スペースが必要となる。 - アスファルトの同時掘削も技術的には可能だが、廃棄処理上、別途分別が必要となる。 - トレンチャー施工によるメリット等の周知やトレンチャー施工の普及等

図-2 整理したコスト縮減案の例

【成果の活用】

本調査結果は、道路の無電柱化低コスト手法導入の手引き（案）の改定等における基礎資料として活用する予定である。

道路の役割分担を考慮した道路空間の再構築に関する調査

Research on the reconstruction of road space considering the functions of roads

(研究期間 令和元年度～令和2年度)

道路交通研究部 道路環境研究室

Road Traffic Department

Road Environment Division

室 長

Head

研 究 官

Researcher

研 究 官

Researcher

大城 温

OSHIRO Nodoka

長濱 庸介

NAGAHAMA Yosuke

瀧本 真理

TAKIMOTO Masamichi

Recently, it has been required to respond to various needs such as road utilization for creating liveliness in roadside area. In this study, the authors summarized the approaches to creating liveliness in the road space and the issues to be considered in the reconstruction of the current road space for the bypass construction.

〔研究目的及び経緯〕

道路空間の利活用へのニーズは、社会・経済情勢に応じて変化してきている。道路空間の利活用の主目的である自動車の安全かつ円滑な通行に加え、近年では、賑わい創出や地域活性化のニーズが高まっており、地域の多様なニーズに応じた魅力的な道路空間を構築するためには、バイパス整備等とあわせた現道の街並み保全や歩行者空間の創出等の道路空間の再構築が求められている。

道路空間の再構築にあたっては、周辺道路のネットワーク構成、それぞれの道路の役割や位置づけを踏まえ、地域のニーズに合わせて、限られた道路空間が有効活用できるように再配分する必要がある。そこで本研究は、今後の道路空間の再構築の取り組みの参考となる情報として、取り組みを進めるにあたっての課題とその対応策を調査した。

〔研究内容及び成果〕

バイパス整備により自動車交通が転換され、現道では自動車交通量が減少することで、自動車交通以外のニーズ（歩行者交通や賑わい創出等）にも対応し、車線数を減らして歩道を広げる等の再構築を行うことが可能になると考えられる。

そこで、バイパス整備等に伴い、現道において徒歩・自転車交通を重視した道路空間の再構築（例：歩道・自転車道の拡張、車道の一部を歩道・自転車道に転換等）及び賑わい空間の創出のための工夫を行った事例を対象として、道路空間再構築の内容や賑わい空間創出の取組、再構築の検討・実施にあたっての課題等を整理した。

対象事例については、以下の調査項目を文献（ウェブサイトや各種報告書）から調査を行い、情報が不足している項目については、道路管理者へのアンケートやヒアリングにより情報収集を行った。調査対象事例

の一部を表-1 に示す。

【調査項目】

- 再構築前後の道路空間構成
- 沿道特性
- 現道とバイパス等の役割分担の考え方
- 適用制度・上位計画への位置づけ
- 整備主体、検討・実施体制
- 検討・実施プロセス、合意形成方法
- 道路空間の再構築による効果の評価方法
- 賑わい空間創出に寄与していると考えられる工夫点
- 検討・実施上の課題とその解決方法

1. 道路空間再構築を実現した要因

道路空間再構築を実現できた要因は個々の事例により様々であるが、以下の内容があげられる。

a) 上位計画、関連計画への位置付け

上位計画、関連計画に道路空間再構築を位置付けることにより、関係する行政機関や民間を含む関連団体等の間で、事業が目指す姿に関する共通認識が得られ、円滑な事業推進が可能となる。

b) 住民主導、民間主導による動機付け

道路空間再構築の事業においては、沿道や近隣の住民、関係する事業者等の民意の協力や理解を得ることが重要である。行政主導により住民や民間の理解を得る流れよりも、住民主導、民間主導のケースのほうが、官民協働の体制づくりが円滑に進むと考えられる。

c) 綿密な合意形成活動

市民ワークショップや社会実験は、沿道住民や関係機関等の理解や協力を得るうえで効果的である。

対象事例においては、ワークショップや社会実験により、車線を減らすことによる交通への影響や、商業地における荷さばきスペース、観光地における景観面についての検討が行われていた。

※本報告は令和元年度から令和2年度へと継続して実施した研究の成果を令和2年度研究成果としてまとめたものである。

表-1 調査対象路線

調査対象路線 (現道)	市道長野中央通り線	県道 300 号 (旧国道 4 号) 県道 110 号 (中尊寺通り)	国道 8 号本町通り	市道駅前太平線
バイパス等	長野セル環状道路	国道 4 号平泉バイパス	国道 8 号敦賀バイパス	鳥取環状道路
現道の沿道特性	商業地、観光地	観光地、郊外	商業地、業務地	商業地
現道と バイパス等 の役割(考 え方)	現道	交通セル方式における幹 線歩行者道路	300 号：広域観光ルート 110 号：観光回遊ルート	賑わいづくりを目指す
	バイパス等	交通セル方式におけるセル 環状道路	通過交通	通過交通
現道の 道路空 間構成	歩道 幅員	整備前：両側に 4.5m 整備後：両側に 6.0m	整備前：1.5、1.0m 整備後：両側に 1.5m	整備前：両側に 4.5m 整備後：両側に 6.75m
	車道 幅員	整備前：両側に 5m 整備後：6.8m、3m+広場 ※広場 5.6~11.5m	整備前：両側に 5m 整備後：両側に 6.75m	整備前：両側に 5m 整備後：6.8m、3m+広場 ※広場 5.6~11.5m
調査対象路線 とバイパス等 との位置関係	歩道 幅員	整備前：9.0m 整備後：6.0m	整備前：5.5m+路肩 0.5m 整備後：5.5m	整備前：17.0m 整備後：12.5m
	車道 幅員	整備前：17m 整備後：7m		
調査対象路線 とバイパス等 との位置関係	歩道 幅員	整備前：両側に 4.5m 整備後：両側に 6.0m	整備前：1.5、1.0m 整備後：両側に 1.5m	整備前：両側に 4.5m 整備後：両側に 6.75m
	車道 幅員	整備前：両側に 5m 整備後：6.8m、3m+広場 ※広場 5.6~11.5m	整備前：両側に 5m 整備後：両側に 6.75m	整備前：両側に 5m 整備後：6.8m、3m+広場 ※広場 5.6~11.5m
調査対象路線 とバイパス等 との位置関係	歩道 幅員	整備前：9.0m 整備後：6.0m	整備前：5.5m+路肩 0.5m 整備後：5.5m	整備前：17.0m 整備後：12.5m
	車道 幅員	整備前：17m 整備後：7m		
調査対象路線 とバイパス等 との位置関係	歩道 幅員	整備前：両側に 4.5m 整備後：両側に 6.0m	整備前：1.5、1.0m 整備後：両側に 1.5m	整備前：両側に 4.5m 整備後：両側に 6.75m
	車道 幅員	整備前：両側に 5m 整備後：6.8m、3m+広場 ※広場 5.6~11.5m	整備前：両側に 5m 整備後：両側に 6.75m	整備前：両側に 5m 整備後：6.8m、3m+広場 ※広場 5.6~11.5m

2. 賑わい空間創出に寄与 すると考えられる工夫

市道長野中央通り線、岩手県道 110 号中尊寺通りや国道 8 号本町通りでは歩車道境界縁石の撤去、車道・荷捌きスペース・歩道の段差の解消など、歩道と車道をフラットにすることで、多様なイベント等に対応できる使い勝手の向上が図られている（写真-1）。

市道駅前太平線では、芝生広場などインベントスペース等を常設としている。また、道路上を覆う天蓋構造物を設置することにより、天候に左右されないイベント開催が可能とされている。なお、天蓋構造物の柱やボラード付近にコンセントボックスが設置されており、イベント等での使用が可能となっている（写真-2）。



写真-1 歩車道境界の段差解消（左：市道長野中央通り線、右：県道 110 号中尊寺通り）



写真-2 コンセントボックスの設置（市道駅前太平線）

〔成果の活用〕

本調査結果は、道路管理者等向けの道路空間利活用事例集の作成等に活用する予定である。

沿道と道路空間の一体的な利活用の推進に関する検討

Study on Integrating Space Utilization of Road and Roadside as a Regional Revitalization Measure

(研究期間 平成30年度～令和元年度)

道路交通研究部 道路環境研究室

Road Traffic Department

Road Environment Division

室 長

Head

研 究 官

Researcher

交流研究員

Guest Researcher

大城 温

OSHIRO Nodoka

長濱 庸介

NAGAHAMA Yosuke

蓮尾 信彰

HASUO Nobuaki

Recently, it has been required to respond to various needs such as road utilization for creating liveliness in roadside area. This study focused on key factors in the integrated utilization cases of roads and private land, in order to provide information for future efforts.

〔研究目的及び経緯〕

人口減少や少子高齢化が進み、商店街のシャッター街化などによる地域の活力の低下が懸念される中、地域の魅力を向上させ、まちなかに賑わいを創出することが求められている。道路空間においては、主目的である安全かつ円滑な通行に加え、賑わい創出や地域活性化のニーズが高まっている。特に、限られた道路空間で多様なニーズに対応するためには、道路と沿道の民間所有地（以下、民地）を一体的に利活用することにより、空間を有効活用することが一つの方法と考えられる。

そのため、本研究では、道路と民地の一体的利活用事例について成功の要因や実現のポイントを調査し、今後の取り組みの参考となる情報を得ることを目的としている。

〔研究内容〕

令和元年度は、道路と民地の一体的利活用により賑わい空間の創出に寄与していると考えられる国内の12事例の事業者に対し、具体的な実施プロセスや活動内容に関するヒアリング調査(表-1)を実施した。

表-1 ヒアリング項目

ヒアリング項目	
①	一体的利活用を実現するまでの取組みプロセス
②	円滑な活動を実現するため、一体的利活用の計画段階から実施段階までにおいて配慮又は工夫している点
③	活動するうえで直面している課題又は解決済みの課題
④	活動空間を確保する際の課題・留意点
⑤	一体的利活用による効果の評価方法(評価指標、指標の測定(把握)方法、測定(把握)結果の分析・解釈等)
⑥	今後の活動の方向性(活動内容の拡大、縮小、現状維持等といった、活動主体が考えている今後の意向)とその理由
⑦	今後実施が期待できる、一体的利活用の取組み内容
⑧	一体的利活用をする上で重要な場所、利用する際の留意点

〔研究成果〕

1. 利活用に関する道路事業の整理

一体的利活用の12事例について、実施した道路事業の分類を(図-1)の通り整理した。ヒアリング調査によると、道路事業の分類毎に実施プロセスや実施内容における留意点が異なるため、各事例を分類した上で、実施フローの整理等を行った。

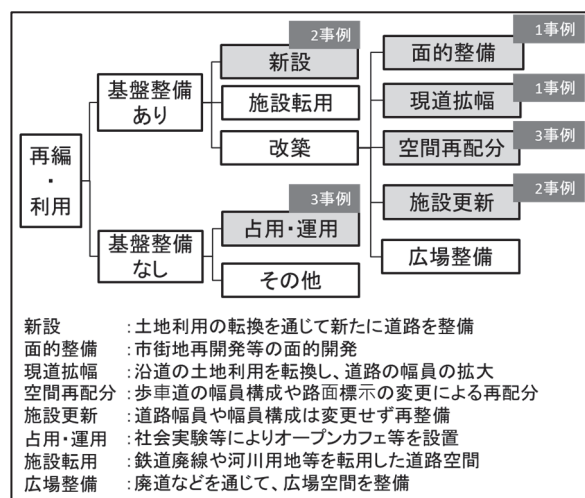


図-1 一体的利活用における道路事業の分類

2. 実施フローの整理

各事例の実施に至るプロセスを実施フローとして整理するため、「プロセスにおける重要なポイント」、「事業の進捗段階や各項目の実施者、個別の取り組みにおける留意点」について、ヒアリング調査結果から整理した。

ヒアリング調査の回答例として、ヒアリング項目①では「継続的な事業の実施に必要な公共空間の維持管理について、行政とまちづくり会社との役割分担のあり方を検討している」、ヒアリング項目②では「円滑な活動を実現するためには、関係者間での情報共有がな

※本報告は令和元年度から令和2年度へと継続して実施した研究の成果を令和2年度研究成果としてまとめたものである。

されていることが重要であるため、エリア内の関係者や行政の関係者が、こまめに情報を共有するように配慮している」といった意見が見られた。このような意見から、円滑に事業を進める上で、誰が主体となる事項なのか、どの関係者まで内容確認が必要なのかといった点が重要であると考えられた。

また、「土地所有者等関係者の合意形成を図るための場づくり」など、各事例の実施内容に共通する留意点について整理した。

以上から、図-2 に示すとおり実施フローを整理した。

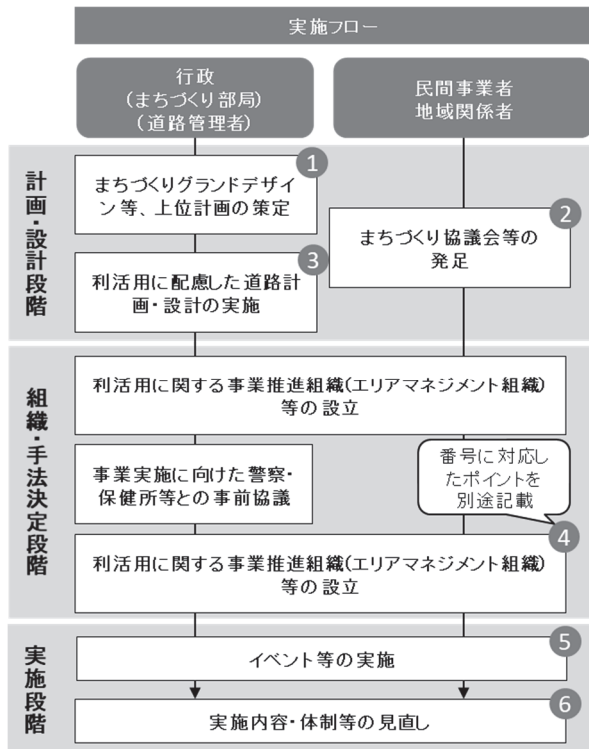


図-2 新設の実施フローの例（一部のみ抜粋）

3. 各事例の活動内容における特徴

各事例におけるプロセスの整理や取り組みのポイントを整理する中で、「利活用エリア」、「活動財源」、「プロセスの主体」、「円滑化手法」の項目について、各事例を分類した（表-2）。各分類における定義を以下に示す。

1) 利活用エリア：特定の1つの道路を活用するものを「通り型」、地区内の複数道路を活用するものを「地区型」と分類した。

2) 活動財源：行政から委託を受け活動するものを「業務受託型」、まちづくり会社等の地域活動を運営する組織がエリアマネジメント分担金等を原資として活動するものを「自主財源型」、まちづくり会社等の地域活動を運営する組織と沿道の一般企業等が活動資金を分担するものを「共同負担」と分類した。

3) プロセスの主体：行政が事業構想し、地域の協力を得て行政が主体的に活動しているものを「行政主導」、地域が事業構想し、行政の協力を得て地域が主体的

に活動しているものを「地域主導」と分類した。

4) 円滑化手法：イベント時にまちづくり会社等の運営組織のみでなく、周辺の個別店舗等が参加できる仕組みとしているものを「地域参加」、取り組みにおける関係者間の頻繁な情報共有等を実施しているものを「コミュニケーション」、イベント実施時に商店街内の店舗から買い入れるなど、関係者にお金が出るようにしているものを「双方が儲かる仕組み」、まちづくり会社などの地域活動を運営する組織と沿道の一般企業等が役割分担して活動するものを「役割分担」、取り組みごとの実施効果や今後の活動内容に関する段階的な検証を行っているものを「段階的検証」と分類した。

表-2 各事例の実施内容における特徴

活動の特徴	タイプ分類	事例①	事例②	事例③	事例④	事例⑤	事例⑥	事例⑦	事例⑧	事例⑨	事例⑩	事例⑪	事例⑫
1) 利活用エリア	a. 通り型												
	b. 地区型												
2) 活動財源	a. 業務受託型												
	b. 自主財源型												
	c. 共同負担												
3) プロセスの主体	a. 行政主導												
	b. 地域主導												
4) 円滑化手法	a. 地域参加												
	b. コミュニケーション												
	c. 双方が儲かる仕組み												
	d. 役割分担												
	e. 段階的検証												

「活動財源」と「プロセスの主体」を見ると、地域主導のものは自主財源型で、行政主導のものは業務受託型となっているものが多い。これは、取り組みを主導する側が費用負担して活動を行っているためと考えられる。しかし、地域の賑わいを目的とした取り組みであるため、行政主導のものは、地域が積極的に関与して運用する仕組みに移行していくことが望ましい。事例⑨⑪は行政主導で取り組みを始めているが、現在は、自主財源や受益者負担による資金の共同負担で活動しているため、地域が費用負担をして取り組みを進めていく上で、参考となる事例であると考えられる。

また、「円滑化手法」を見ると、多くの事例で地域参加やコミュニケーションを挙げている。特徴的な事例としては、事例⑥に見られる「双方が儲かる仕組み」のように、持続可能性を考慮した資金面での活動の工夫や、事例⑧⑩に見られる「段階的検証」のように、関係者間で効果を確認しながら段階的に取り組む工夫も円滑な実施のために重要だと考えられる。

〔成果の活用〕

本調査結果は、道路管理者等に向けた道路空間利活用事例集を今後作成する際の基礎資料として活用する予定である。

自然が持つ多様な機能の活用による安全・快適な

道路空間に関する調査

Research on utilization of various functions of nature on road space

(研究期間 平成30年度～令和2年度)

道路交通研究部 道路環境研究室
Road Traffic Department
Road Environment Division

室長	大城 温
Head	OSHIRO Nodoka
主任研究官	小川 裕樹
Senior Researcher	OGAWA Hiroki
研 究 官	長濱 庸介
Researcher	NAGAHAMA Yosuke
交流研究員	蓮尾 信彰
Guest Researcher	HASUO Nobuaki

This survey focused on rainwater storage and infiltration facilities as green infrastructure in road space, whose function is not only water control, and groundwater recharge, but also habitat creation for plants and animals, mitigation of heat island phenomena, water purification and landscaping. In this survey, the case study of rainwater storage and infiltration facilities were conducted and the introduction effects were evaluated.

〔研究目的及び経緯〕

自然環境は、生物の生息・生育の場の提供、雨水の貯留・浸透による防災・減災、水質浄化、水源涵養、植物の蒸発散機能を通じた気温上昇の抑制、良好な景観形成等、多様な機能を有している。令和元年7月に国土交通省が策定した「グリーンインフラ推進戦略」において、グリーンインフラを「社会資本整備や土地利用等のハード・ソフト両面において、自然環境が有する多様な機能を活用し、持続可能で魅力ある国土・都市・地域づくりを進める取組」と定義し、省全体としてその普及・促進に向けた取り組みを進めることとしている。国総研では、自然環境が有する多様な機能の活用による安全・快適な道路空間の実現を目指し、道路におけるグリーンインフラの具体的な取組み方策について検討を行っている。

〔研究内容〕

令和元年度は、道路空間を活用したグリーンインフラのうち、雨水の貯留・浸透による防災・減災や地下水涵養の機能だけでなく、生物の生育・生息地の創出、ヒートアイランド現象の緩和、水質浄化、良好な景観形成等の機能も期待できる雨水貯留浸透施設（以下、「多様な機能を持つ雨水貯留浸透施設」という。）に着目し、多様な機能を持つ雨水貯留浸透施設の事例調査や施設の整備による雨水流出抑制量の試算を行った。

〔研究成果〕

1. 多様な機能を持つ雨水貯留浸透施設の事例調査

従来の雨水貯留浸透施設と比較して多様な効果が期待でき、近年頻発するゲリラ豪雨対策としても注目され導入が進められている「多様な機能を持つ雨水貯留

浸透施設」について着目し、文献調査、管理者へのヒアリング、現地調査を行い、施設の整備状況や期待される効果を把握した。ここでは、京都市四条堀川交差点の事例を紹介する。

当該箇所は、緑地の増加や既存植栽帯の再整備の要望が住民から挙がっていた。また、交差点北西角と南東角の空間機能の拡充のため、質の高い緑空間の整備、植栽帯の雨水の貯留浸透能力を高め、道路冠水防止の一端を担うことを目的として、雨水貯留浸透機能を持たせた植栽空間が京都市により整備された¹⁾(写真-1)。この植栽空間は、「雨庭²⁾」と呼ばれており、京都の伝統的な枯山水の技術やデザインが用いられている。

車道や歩道に降った雨水は「洲浜」と呼ばれる碎石の間隙とその上部空間に貯留され、ゆっくり浸透していく仕組みである。除草等の日常的な維持管理は地元のボランティア団体や企業が実施しており、京都のシ



写真-1 四条堀川交差点の事例
(雨水は「洲浜」と呼ばれる碎石の間隙とその上部空間に貯留され、ゆっくり浸透していく)

※本報告は令和元年度から令和2年度へと継続して実施した研究の成果を令和2年度研究成果としてまとめたものである。

ンボルとして地域住民との価値の共有が図られている。

得られる効果としては、雨水の貯留浸透機能による冠水被害の軽減、良好な景観形成機能による道路景観の向上、生物の生息・生育の場の提供機能による動植物の保全等が期待される。

2. 雨水貯留浸透施設の雨水流出抑制量の試算

2-1. 試算方法・試算条件

多様な機能を持つ雨水貯留浸透施設を道路空間へ整備するにあたり、道路の冠水被害の軽減効果として把握する雨水流出抑制量は、その効果を適切に発揮できる施設の構造や規模を道路管理者が検討する際の判断材料になるだけでなく、施設の導入メリットを住民へ分かり易く説明する際にも活用できると考えられる。

そこで、構造や規模の異なる2種類の雨水貯留浸透施設を設定し、施設1箇所あたりの雨水流出抑制効果量（施設を設置しない場合と設置した場合におけるピーク時の流量の差）を試算した。

試算対象の施設条件を図-1に示す。試算条件①は、片側2車線の単路部を想定し、歩道および車道に降った雨を歩道に設置した浸透トレンチから地下へ浸透させる設定とした。試算条件②は、交差点の一角を想定し、歩道及び車道に降った雨を歩道に設置した雨庭から地下へ浸透させる設定とした。施設を導入する地域としては東京都区部を想定した。

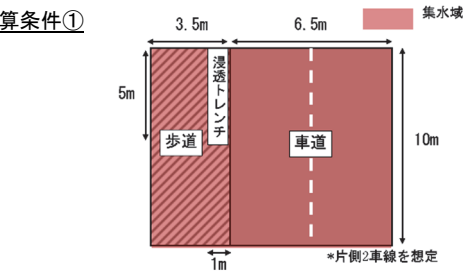
試算方法や条件は「雨水浸透施設技術指針（案）調査・計画編³⁾」及び「東京都豪雨対策基本方針（改定）⁴⁾」に従った。降雨パターンは「東京都豪雨対策基本方針（改定）」の目標降雨である、東京都区部における年超過確率1/20規模の降雨（1時間雨量75.4mm）とした。また、同方針では、公共施設等への雨水貯留浸透施設の設置や緑地の保全により、雨水流出を抑制する目標を時間10mmの降雨としているため、この値を「流出抑制効果量」の目標値とした。さらに、時間50mmの降雨に対応する下水道施設が整備されることを仮定しているため、この値を「下流許容放流量」の目標値と設定し、これら2つの値を流出抑制の目標値とした。

2-2. 試算結果

今回試算した降雨パターンにおいては、ピーク流量は2/3以下に抑えられ、流出抑制効果量は目標値を達成する効果が得られると試算された（表-1）。さらに、下流許容放流量についても、同様の結果が得られた（表-1）。また、流出抑制の目標を満足するための最小の整備規模について試算したところ、試算条件①では、道路延長10mあたり幅1m、長さ4.4mの浸透トレンチが必要であること、試算条件②では、面積34.8m²の雨庭が必要であることがわかった。

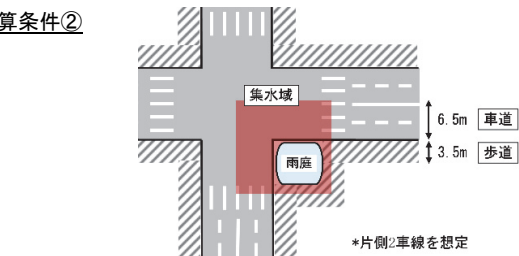
以上の結果から、今回試算した2つの条件では、道路上に降った雨水について、流出抑制効果量や下流許容放流量の目標値をクリアする程度の水害軽減効果が期待できるものと考えられた。

試算条件①



- 条件：集水面積100m²（歩道35m²、車道65m²）
- 浸透施設：歩道の一部に浸透トレンチを設置（設計水頭1m、幅1m、長さ5m）
- 設計浸透量：2.9 m³/hr（土壌は関東ローム層と設定した）

試算条件②



- 条件：集水面積200m²（雨庭面積37.5m²、車道および歩道162.5m²）
- 浸透施設：交差点の歩道の一部に雨庭を設置（設計水頭0.3m、浸透池として試算）
- 設計浸透量：5.5 m³/hr（土壌は関東ローム層と設定した）

図-1 試算対象の施設条件

表-1 試算結果

試算条件	単位面積あたりピーク流量 * (mm/hr)		
	浸透施設なし (a)	浸透施設あり (b)	流出抑制効果量 (a) - (b)
①	75.4	46.4	29.0
②	75.4	48.0	27.4

* 流出抑制の目標値と比較するため
ここではピーク流量 (m³/hr) を浸透
強度 (単位面積あたりのピーク流量)
に変換して記載した。

目標値=50mm/hr 以下
(下流許容放流量)

目標値=10mm/hr 以上

【成果の活用】

本研究成果を用いて、多様な機能を持つ雨水貯留浸透施設の導入に関する、道路管理者向け解説資料をとりまとめる予定である。

【参考文献】

- 1) 国土交通省グリーンインフラ官民連携プラットフォーム：雨庭整備事業（四条堀川交差点）、
https://green-infra-pdf.s3-ap-northeast-1.amazonaws.com/1_pos.pdf
- 2) 京都市建設局：四条堀川交差点北西角における「雨庭」の完成について、広報資料、2020年4月14日
<https://www.city.kyoto.lg.jp/kensetu/cmsfiles/contents/0000268/268051/kouhou.pdf>
- 3) (公社) 雨水貯留浸透技術協会：増補改訂雨水浸透施設技術指針 [案] 調査・計画編、146p、(公社) 雨水貯留浸透技術協会、2006
- 4) 東京都：東京都豪雨対策基本方針（改定）について
https://www.toshiseibi.metro.tokyo.lg.jp/kiban/gouu_houshin/