

領域5：美しい景観と快適で質の高い道空間を創出する

道路空間の利活用の持続的実施に向けた交通実態・効果把握 に関する検討

Study on Traffic Actual Conditions and Effects for Sustainable Use of Road Space

(研究期間 平成 28～29 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
主任研究官
Senior Researcher
研究官
Researcher

井上 隆司
Ryuji INOUE
小栗 ひとみ
Hitomi OGURI
瀧本 真理
Masamichi TAKIMOTO

This research aims to present a method of effective and efficient consensus formation to promote the utilization of road space. In order to facilitate consensus building, it is necessary to explain the realities of the traffic and the effect of utilization. Therefore, in this research we investigate cases of utilization of road space and create guidelines focusing on traffic impact and utilization effect.

[研究目的及び経緯]

国土交通省では、道路空間の利活用ニーズの高まりを受け、道路空間を活用した地域活動の推進に取り組んでいる。道路空間の利活用における合意形成では、交通への影響や安全性等の要件が議論されているが、占用時の交通等の実態や利活用効果等の知見が蓄積されておらず、その対応に苦慮する状況となっている。

そこで、本研究では、道路空間の利活用促進に向けて、効果的・効率的な合意形成の進め方を提示することを目的とし、道路空間の利活用の実施事例から、関係者との合意形成において必要となる、交通の実態および道路空間利活用効果の把握手法等に関する技術的知見をとりまとめるものである。

[研究内容]

平成28年度は、道路空間の利活用事例65件（オープンカフェ27件、広告16件、コミュニティサイクル10件、その他12件）を対象とした実態調査により、事業導入・合意形成フロー、合意形成円滑化のための留意点、交通機能への影響および効果項目の体系について整理を行った。

[研究成果]

1. 道路空間利活用事例における合意形成プロセスの分析

実態調査で収集した情報をもとに、導入手順、実施体制、空間利用の違いに着目して事例の特徴を整理す

るとともに、事例ごとの合意形成プロセスを、検討前（背景）、企画・調査段階、計画・申請段階、実施・継続段階の流れに沿ってフロー図の形で整理し、合意形成にあたっての課題 8 項目と、その解決ポイント 16 項目を抽出した。

それらを踏まえ、道路占用目的（事業分類）別に、行政が発意・主導するケースと、民間が発意・主導するケースに分けて、事業導入・合意形成の流れを整理し、各種の協議や手続きにおける合意形成の円滑化ポイントを取りまとめた。図1に、行政の発意・主導で一定期間継続してオープンカフェを実施する場合の合意形成の円滑化ポイントを示す。この場合、実施主体となる事業推進組織に道路管理者や警察等の参画を得ることや、社会実験を通じて交通への影響やその回避策を検討しておくことが有効であることが整理された。

2. 交通機能への影響の整理

各事例について、道路の有効幅員と占用範囲、歩行者通行スペースとの関係を図面化し、占用による交通機能への影響の有無を確認した。その結果、広告、コミュニティサイクルは、あらかじめ歩行者通行スペースに支障のない設置位置の選定が行われており、またオープンカフェ、その他は、いずれも歩行者通行スペース（最低2m幅）が確保されていたことで、通行障害などの問題は生じなかったことがわかった。

なお、交通管理者から、緊急車両の通行幅確保（1件）や歩行者の通行幅確保（2.0m、4.0mなど）（5件）、

誘導ブロックの確保および死角となるところへの占有物の設置回避（4件）について指導があった事例（図2）が確認されたことから、交通管理者との協議にあたって、あらかじめこれらの事項に留意しておくことが、合意形成を円滑に進める上で有効であることがわかった。

3. 事業効果の体系化

道路空間の利活用における効果について、直接的な「人の動きの変化」からの効果の連関に着目するとともに、取り組みの持続性の観点も含めて効果項目を体系的に整理した。まず事例ごとの効果について、図3のような連関図を作成し、それらをもとに①オープンカフェ、②コミュニティサイクル、③広告、④その他（イベント）、⑤その他（特定目的活動）の事業分類別に効果項目を整理した。

図4にオープンカフェの効果項目の整理を示す。この場合、道路空間における「座る、くつろぐ」といった滞留行動が（滞留効果）、通行者の利用意欲や事業者の出店意欲を刺激し（利用意欲刺激効果、出店意欲刺激効果）、それが消費機会の増大につながることで経済的波及効果をもたらす。また、道路空間での活動は、地域らしさの認識に結びつくとともに（地域個性創出効果）、さらなる活動を呼び起こす契機ともなる（パブ

リックライフ充実効果）。さらに、占有主体の道路清掃等により道路環境が良好に保たれることや（道路環境向上効果）、出店料等が新たなまちづくり活動を支える資金となって、取り組みの持続性が担保される（まちづくり組織支援効果）といった効果が発現する。

【成果の活用】

本研究では、道路空間の利活用の実施事例における課題・効果等の情報をガイドラインにとりまとめ、関係者間での合意形成を円滑に進めるための参考資料として活用を図る予定である。

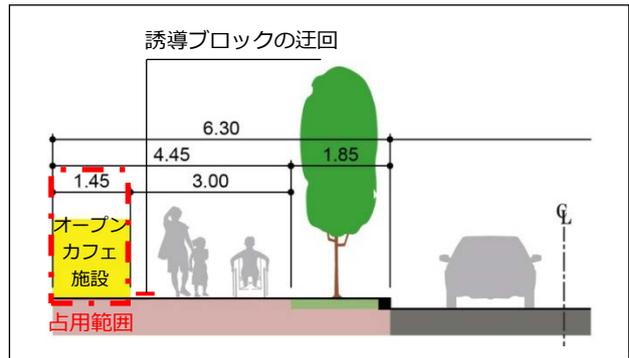


図2 誘導ブロックの迂回例
(高崎まちなかオープンカフェ)

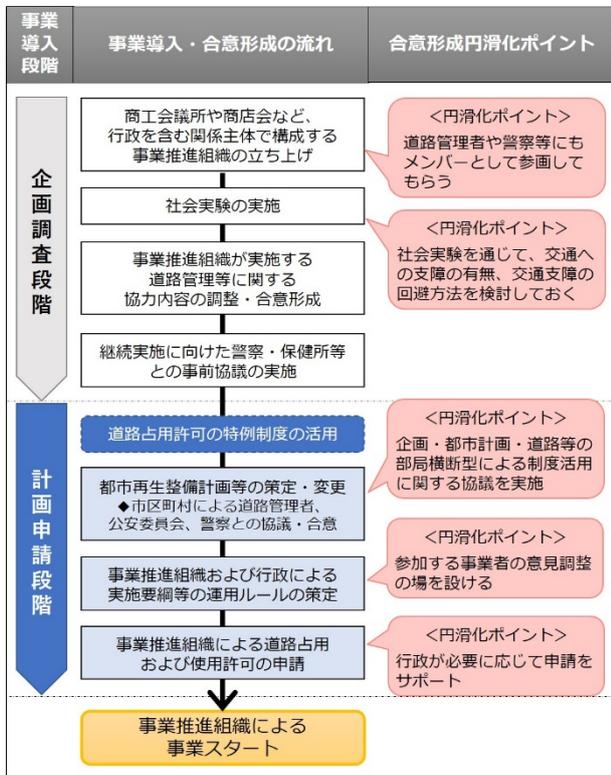


図1 オープンカフェを実施する場合の合意形成プロセス（行政による発意・主導／継続実施型）

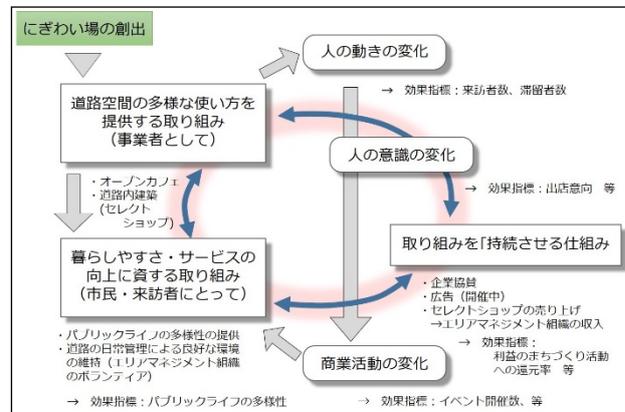


図3 効果の連関図
(東京シャンゼリゼプロジェクト/オープンカフェ)

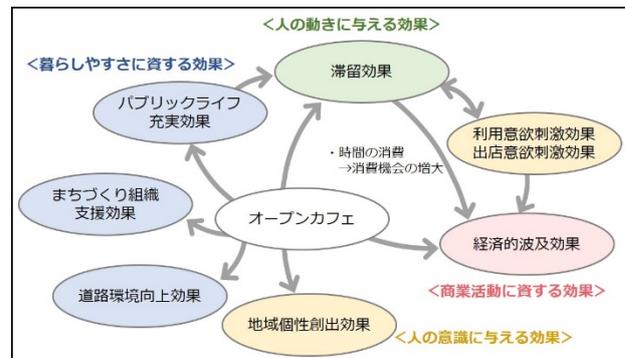


図4 オープンカフェの効果の体系

沿道の無電柱化推進に関する調査

Study on promotion measures of utility pole removal

(研究期間 平成 27～28 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
主任研究官
Senior Researcher
主任研究官
Senior Researcher
研究官
Researcher

井上 隆司
Ryuji INOUE
大城 温
Nodoka OSHIRO
小栗 ひとみ
Hitomi OGURI
光谷 友樹
Yuki MITSUTANI

For promoting further utility pole removal, this study aims to consider effect of utility pole removal corresponding to policy purpose: the improvement of disaster prevention, formation of landscapes and tourism development, and ensuring safe and comfortable traffic spaces. In addition, hearing and bibliographic search about policy and technical standard of underground cables is conducted in advanced cities promoted utility pole removal in Western Europe, America and Asia.

[研究目的及び経緯]

国土交通省では、道路の防災能力の向上、安全で快適な通行空間の確保、良好な景観の形成や観光振興等の観点から無電柱化を進めているが、欧米の主要都市では無電柱化が概成しているのに対して、日本の無電柱化率は立ち遅れている。平成 28 年 12 月には「無電柱化の推進に関する法律」が公布・施行され、無電柱化への期待が高まっている。

これまで日本で実施されている電線共同溝では、整備費用が約 5.3 億円/km (電気・通信設備に係る費用を含む) と高く、無電柱化を推進するためにはコストを下げるのが重要である。海外と比べて立ち遅れた我が国の無電柱化を推進するため、海外における無電柱化推進施策、直接埋設等の技術基準を参考にする必要がある。また、無電柱化の必要性に対する認識向上のため、効果を分かりやすく示す必要がある。

[研究内容]

1. 無電柱化の政策目的に応じた効果把握

無電柱化の 3 種の施策目的 (「防災」「安全・快適」「景観・観光」) に対応した事業効果を整理するとともに、各効果について参考となる事例を収集した。また、効果の一部については、定量化を試みた。

2. 海外の政策や技術基準等の調査

無電柱化が進捗しているドイツ・ハンブルク、アメリカ・ニューヨーク及びワシントン DC、台湾・台北

について文献調査、および道路管理者、配電事業者、通信事業者を中心とした調査を実施した。また、イギリス・ロンドンとフランス・パリの 2 都市については文献調査を行った。主な調査項目は表 1 の通りである。

表-1 主な調査項目

工事における事故対策に関する事項
・ 地中ケーブルの防護に関する基準・要領等 ・ 地中の埋設物の位置等のデータベース等の整備状況 ・ その他工事事故の防止・抑制に関する事項 (試掘等、掘削前の既存埋設物の検査 等)
電線類の埋設に関する事項
・ 電線類の埋設方法に関する基準・要領等 ・ 電線類の埋設位置に関する基準・要領等 (電圧等による違い、歩道幅員等の地上条件 等) ・ 電線類の埋設条件に関する基準・要領等 (埋め戻し方法や材料、施工方法、施工管理基準 等)
その他施工・維持管理コストに関する事項
・ 電線類の埋設のための施工機材や施工技術等 ・ 占用工事に関する規制等 ・ 地中化の費用 (工事費の詳細、費用の負担者 等)

[研究成果]

1. 無電柱化の政策目的に応じた効果把握

無電柱化の政策目的ごとの事業効果について、防災面では電柱折損による道路閉塞、安全面では歩行者の回避行動、景観面では地価への影響等に着目し、体系

的に整理した。

また、検討は電柱の被災状況や歩行者挙動等の事業効果を整理する上で参考となる資料を収集整理したうえで行った。

i) 「防災」の効果

「防災」への効果として、地震による電柱折損による道路閉塞が避難・救援に与える影響に着目し、避難時間の短縮や避難・救援ルート数の変化について評価方法の検討を行った。検討した評価方法について、避難場所に接する 200m 四方の範囲で試算した結果、救援・避難時間の短縮の効果が最大で 9.2 分 (約 44%)、平均で 3.2 分 (約 20%) であり、無電柱化区間の他、隣接街区にも及ぶことを確認した。

ii) 「安全・快適」の効果

「安全・快適」への効果として、専用歩道の無い道路において、歩行者・自転車等と自動車との離隔距離に着目し、電柱による歩行者の回避行動より有効幅員が減少することによる安全性への影響の検討を行った。ある地方自治体における通行中の事故を分析した結果、電柱のある区間における事故においては離隔距離が 1.0m 未満が割合が 76% であり、多くで離隔距離が十分でない状況を確認した。無電柱化により、これらの区間における安全性の向上の可能性が示唆された。

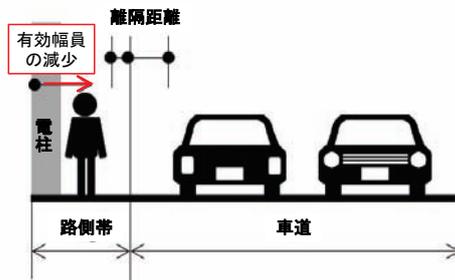


図-1 電柱による有効幅員減少の概念図

iii) 「景観・観光」に関する効果

「景観・観光」への効果として、無電柱化が地価に与える影響、商業地・観光地においては、観光入込客数等に与える影響について検討を行った。

無電柱化が地価へ与える影響については、住宅値において、最寄り駅からの距離が同じ、或いは遠くても無電柱化エリアが周辺より高い地価を示す場合があることを確認した。地域の状況に応じて異なるところであるが、最寄り駅から近い地域と比較して最大で 40% 地価が高い地域があった。観光地では、停滞・下落基調にあった観光客数等が無電柱化整備後に増加基調に転じた事例が複数あり、観光地の魅力向上に寄与していることを確認した。

2. 海外の政策や技術基準等の調査

海外ではケーブルを地中に直接埋設する方式も採用されており、これらの都市における電線類の埋設基準 (直接埋設・埋設深さ等) や埋設技術 (掘削・敷設・埋め戻し等) など低コスト化につながる取り組みや技術を把握した。特に低コスト化につながる特徴的な取り組みとしては、機械化施工 (図-2)、側溝敷設ケーブル (図-3)、地下埋設物探知技術 (図-4) 等を把握した。



図-2 機械化施工の例

(出典: <http://www.co.cal.md.us/>)

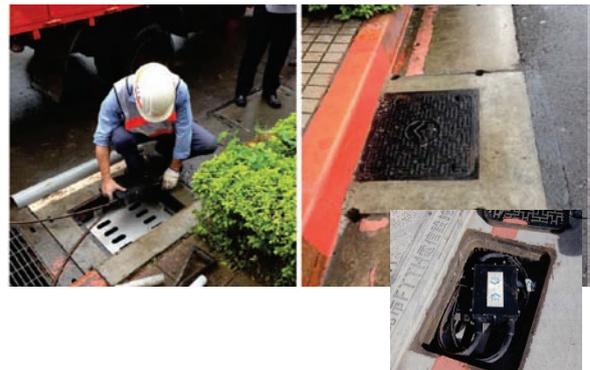


図-3 側溝を活用した通信線の設置



図-4 地下埋設物件の探知技術 (IC タグ)

[成果の活用]

今後、体系的に整理した無電柱化の政策目的 (防災、安全、環境) に応じた事業効果については、本省、地方整備局で共有し、現場での合意形成促進及び事業効果の把握に活用する。また、諸外国における無電柱化の技術基準等についても、知見を共有し低コスト化の検討に活用する。

無電柱化推進に資する施工手法に関する調査検討

Survey study on construction techniques that contribute to the promotion utility poles removal

(研究期間 平成 27～28 年度)

道路構造物研究部 構造・基礎研究室
Road Structures Department
Foundation, Tunnel and Substructures Division

室長
Head
主任研究官
Senior Researcher
研究官
Researcher

間渕 利明
Toshiaki MABUCHI
西田 秀明
Hideaki NISHIDA
西藤 淳
Jun NISHIFUJI

道路基盤研究室
Pavement and Earthworks Division

室長
Head

久保 和幸
Kazuyuki KUBO

In order to make clear the problems when cables covered by sand are placed inside pavement at shallower level than the conventional case, cyclic loading tests were carried out. These results showed that wheel load propagation depended on the buried electric cable setting direction, especially.

[研究目的及び経緯]

電線類の地中化等による無電柱化は、道路の防災性の向上、安全で快適な通行空間の確保、良好な景観の形成や観光振興等の観点から必要性が高まっている。しかし、事業コストが高いこと等により我が国の無電柱化率は最も進んでいる都市でも7%程度と低い状態である。

本研究では、このような背景を踏まえ、施工コストの低減の可能性がある技術としてケーブル等の埋設深さの浅層化や直接埋設等を行う場合を対象に舗装機能に影響を与えない施工手法の検討を目的としている。

本年度は、ケーブル等を浅層埋設する際におけるケーブルを保護するための砂層(砂巻)の条件が道路機能に及ぼす影響に関する実験及び解析的検討を行った。

[研究内容及び成果]

1. ケーブル等を浅層埋設する際におけるケーブルを保護するための砂層の条件に関する載荷実験

(1) 実験方法

① 実験模型と実験ケース

実験模型は、直径1m、深さ1mの筒状の舗装体内にケーブル保護層を構築したものである。舗装構成は、表層(アスファルト層)5cm、上層路盤(M-30)20cmとし、その下に下層路盤(C-40)75cmとした。この中に、上層路盤上面から下方10cmにケーブル上面が来るように配置し、そのまわりに砂巻によるケーブルの保護層を設置した。このケーブル深さは、「電線等の埋設に関する設置基準」(以下、「通達」)での埋設深さの考え方に準拠して設定したものである。保護層厚はケーブル径が大きいものに対して、

ケーブル表面から5cmと10cmのケースとした。ケーブルはCVケーブル(架橋ポリエチレン絶縁ビニルシースケーブル、断面積250mm²)と、これが4本より線になっているCVQケーブルを用いた。これらを組合せて行った実験ケースを表-1に示す。

表-1 実験ケース

ケース	条件
1	砂巻10cm, ケーブル径大 (CVQ)
2	砂巻11.5cm, ケーブル径小 (CV)
3	砂巻5cm, ケーブル径大 (CVQ)
4	ケース1からケーブルを除いたもの
5	砂層なし, ケーブル無し

② 載荷方法及び計測項目

実験は、表層中心位置を直径30cmの載荷版で繰返し載荷して行った。繰返し載荷条件は載荷荷重49kN、累積回数10万回で、頻度2Hzで行った。なお、載荷回数の条件は過年度舗装走行実験施設にて実施したケーブル等を埋設した舗装における車両走行実験における条件(49kN換算で10万輪相当の載荷)に合わせたものである¹⁾。土圧の測定位置は図-1のとおりであり、路面から60cm下で、平面位置では、載荷版直下(土圧計1)、載荷版中心からケーブル配置方向(土圧計2)及びその直角方向(土圧計3)にそれぞれ

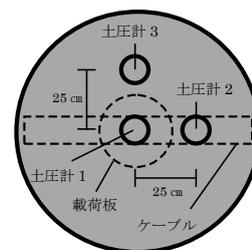


図-1 土圧計平面図

25cm 離れた位置に配置した。途中 1 万, 3 万, 5 万, 7 万回載荷時点での舗装状態を確認するとともに、累積載荷による影響を確認するため加振再開時及び 10 万回載荷後において土圧を約 40 秒間計測した。なお、各載荷段階における土圧は、土圧がほぼ一定となった段階から、1 回載荷するごとに発生する最大土圧を 10 回分求め、この平均値とした。

③実験結果

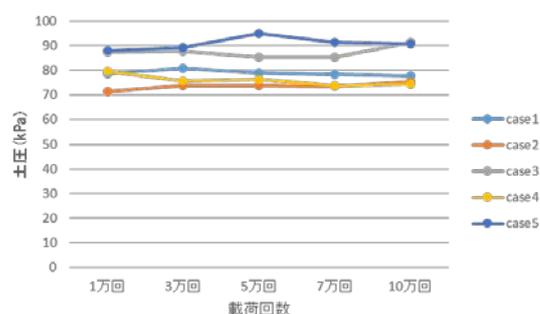
砂層がないケース 5 での土圧は、載荷点直下の土圧計 1 に対して、等距離に離れた 2 つの土圧計 2, 3 では概ね同程度(土圧計 1 の 5~6 割)が生じている。これを基準として他のケースを見た場合を以下に示す。

もっとも砂巻の範囲が小さいケース 3 での土圧は、土圧計 1 はケース 5 と同程度であるが、ケーブル直下に配置した土圧計 2 で土圧計 1 の 9 割が生じているのに対し土圧計 3 では 5 割程度である。これに比べて砂巻範囲が大きいケース 1 の土圧は、土圧計 1 でケース 5 よりやや小さいが、土圧計 2 が土圧計 3 より大きい傾向はケース 3 の場合と同様である。この傾向は、ケース 1 に対してケーブル径を小さくしたケース 2 でも見られるが、土圧計 1~土圧計 3 の発生土圧はケース 1 に比べて小さくなっていること、また、土圧計 1 に対する土圧計 2 の割合がケース 1 では約 9 割に対して 7 割強程度と小さい。さらに、砂層のみでケーブルが入っていないケース 4 の土圧は、土圧計 1 ではケース 2 と同程度であるが、土圧計 2, 3 とともに発生土圧が全 5 ケースの中で最も小さくなっている。

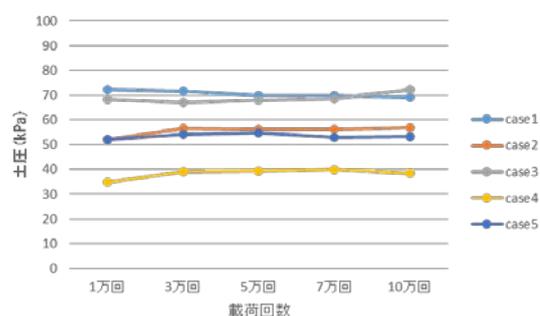
これらより、載荷中心位置における土圧は、ケーブル埋設深が同じであれば、砂巻厚さが 5cm 程度なら砂層やケーブルがない場合(ケース 5)と同等であるが、10cm となると土圧が低減されること、さらに、ケーブルがある方向にはこれがない方向に比べて大きな土圧が伝達され、この傾向はケーブルの径が大きいほど顕著であることが明らかとなった。

ただし、今回の実験では、全ての実験ケースにおいて 10 万回載荷終了後までの範囲における土圧の生じ方の変化の傾向は特に見られなかった。また、10 万回終了後において舗装面にひび割れ等の変状は生じていなかった。さらに、今回の実験では集中荷重を同一箇所に繰り返し載荷しており、実際の道路における車両走行での載荷状態とは同じではない。

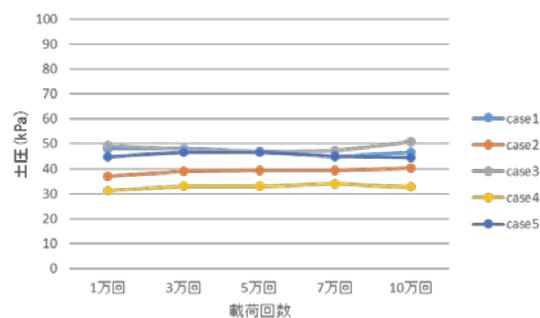
したがって、今回の実験をもとに、車両走行に伴う輪荷重がどの程度作用したときに舗装に損傷が生じるかを推定することまではできないが、少なくとも今回と同程度の載荷状況なら直ちに舗装が損傷す



(1)土圧計 1



(2)土圧計 2



(3)土圧計 3

図-2 土圧計測結果の変化

ることはない。しかしながら、舗装内に不均一な応力が生じており、ケーブル設置方向に大きな荷重(土圧)が作用する頻度が高くなることから、長期的に見た場合、この方向に変状が生じると想定されること、また、砂巻厚さだけでなく内部のケーブルにも依存し、今回使用したケーブルでは、ケーブル径が大きいほどその影響は大きい可能性が高いことを示唆していると考えられる。

よって、舗装体内へのケーブルの直接埋設が舗装へ与える影響を検討する際には、砂巻厚さだけでなくケーブル径や剛性も合わせて考慮する必要がある。

[成果の活用]

電線等の埋設に関する通達や施工要領等に反映させる。

参考 1) 無電柱化低コスト手法技術検討委員会：無電柱化低コスト手法の技術検討に関する中間取りまとめ,2015.12

質の高い道路空間の再編・利用に係る計画手法に関する研究

Research on planning method of improvement in the quality of urban space through road reconstruction and street management

(研究期間 平成 26～28 年度)

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

室長
Head
研究官
Researcher

舟久保 敏
Satoshi FUNAKUBO
西村 亮彦
Akihiko NISHIMURA

This study aims to figure out planning method of road reconstruction and street management which is effective for area development and improvement in townscape. In order to reveal recent trends, the authors carry out analysis of 100 domestic projects and 10 overseas projects, which are classified into 5 groups according to their strategies. In order to establish practical methodology for effective road reconstruction and street management, the authors also carry out case study research. According to its results, the authors propose a set of strategic criteria which corresponds to different phases of project.

[研究目的及び経緯]

近年、一体的な景観形成や地域振興の観点から、沿道の施設や公共交通機関等と連携した、公共空間としての道路の機能向上が求められている。こうした中、空間の再配分や沿道の修景を伴う道路の再整備が進められるとともに、道路空間を利用した多様なサービス、地域活動が全国各地で展開されてきたが、その事業スキームについては十分な検証がなされていない。

このため、本研究では、全国から道路空間の再編・利用事例を収集し、事業の組織体制、補助金・制度の活用、デザイン上の工夫、整備後の維持管理・運用方策等を明らかにした上で、各事業の計画手法と効果について検証を行い、道路と他施設の一体的な整備や複数事業の連携、地域活動の効果的な活用等を通じて、地域づくりや景観形成を拡充できる、道路空間の再編・利用手法を提案することを目的とする。

[研究の内容]

平成 26・27 年度は、国内各地における道路空間の再編・利用事例 100 件、平成 28 年度は、国外における道路空間の再編・利用事例 10 件を選定し、各事業の経緯、実施体制、整備内容、関連事業、事業効果等の情報を収集・整理した。

国内 100 事例について、再編・利用の目的や手法、幅員構成、道路の性格等、様々な視点から類型化を行うとともに、各類型の特徴に着目しながら、近年の道路空間再編・利用の動向を把握した。

また、道路空間の再編が地域へもたらす効果を体系

的に整理した上で、地域づくりへの貢献が顕著に見られる国内外の事例を対象に、事業の進め方についての横断的なレビューを行い、地域づくりを支える道路空間再編における役割分担のパターンと、効果的かつ円滑に事業を進める上での具体的な留意事項を抽出した。

[研究の成果]

1. 国内における再編・利用の動向

人口減少や都市構造の変化を受けて車両交通の需要が減少した路線では、異なる交通モードの分離・共存の方式を見直し、幅員再構成や施設更新による再構築を採用する傾向にあることが分かった。現道拡幅を伴う改築が、用地取得にかかる費用に加え、調整に多くの時間を要するのに対し、幅員再構成や施設更新による再構築は、比較的少ない費用で短期間に道路空間の機能を更新することができるのが特長である。

一方、幅員再構成や施設更新を採用した場合、沿道建築物に対する行為制限の策定実績が、現道拡幅を採用した場合の約半分の割合に止まっていることが分かった。沿道建築物の建替えを伴わない場合も、協定やガイドラインによる規制・誘導を図るとともに、修景補助等のインセンティブを与えるなど、沿道も含めた一体的な景観形成に向けた積極的な創意工夫の取り組みが望まれる。商店街や観光地において、壁面付属物を統一するなどの簡易な方法で、一体的な街路景観を実現した事例も 2 件見られ、今後の展開が期待される。

また、昨今、公共事業における市民参加の重要性が高まる中、道路空間の再編についても協議会や検討委

員会を組織し、住民等の意向を計画・設計へ取り込むのが一般的となっているものの、ハード整備に係る官民連携組織が整備後の維持管理についても継続的に関与しているケースは、わずか3件であった。一方、7件の事例においてまちづくり会社や地元協議会がエリアマネジメントの一環として、利活用の企画・運営を行っていたほか、民間事業者が道路管理者の許可を得て、沿道建築物と道路空間の一体的な整備を行っている事例も3件見られ、今後の動きが注目される。(各動向の代表的な事例については、図-1を参照のこと。)



図-1 国内における道路空間再編・利用の動向

2. 地域づくりを支える道路空間再編の進め方

地域づくりと連動した道路空間再編におけるステークホルダーの役割分担については、道路空間再編の目標に応じた5つのパターンを抽出した。(図-2) 実際の道路空間再編においては、複数の目標の組合せとなることが一般的であるため、組合せに応じた多角的な視点からステークホルダーの役割分担を定めるとともに、適切な合意形成の場を構築することが求められる。

また、地域づくりを支える道路空間再編を進める上での留意事項については、6つの事業段階別に15の留意事項を抽出した。(図-3) 地域づくりへの貢献が顕著な事例では、何れも持続的な管理・運営体制を構築していたことから、事業の初期段階から空間デザインだけでなく、プロセスやプログラムの検討を総合的に行うとともに、PLANからMANAGEMENTにいたる各段階の検討サイクルを円滑に回すことが重要であると言える。

[成果の活用]

国内100事例について、写真や図面とともに事業の概要を整理した事例集を作成するとともに、地域づくりへの貢献が顕著で、学ぶべきポイントを数多く有する国内外の事例について、ポイントとなる事項を整理したベストプラクティス集を作成する予定である。

また、地域づくりを支える道路空間再編を実践する上での留意事項を分かりやすく説明した手引きを取り

まとめ、上記事例集・ベストプラクティス集とともに国総研HPで公開する予定である。

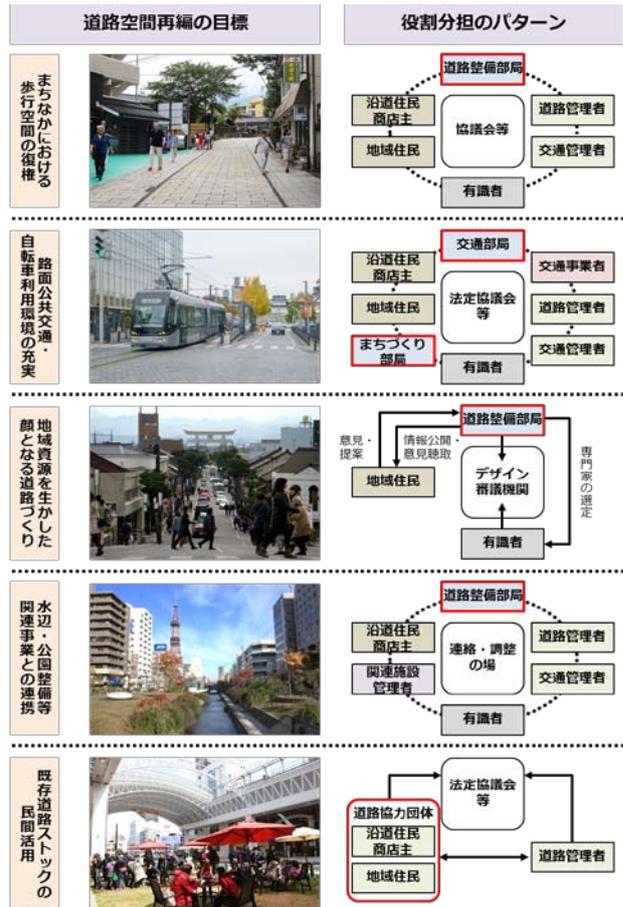


図-2 道路空間再編における役割分担のパターン



図-3 道路空間再編における段階別の留意事項