

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 年度～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
研究官
Researcher

井上 隆司
Ryuji INOUE
大城 温
Nodoka Oshiro
光谷 友樹
Yuki MITSUTANI

For promoting further utility pole removal, this study aims to consider evaluation indicator 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. And, an application is created for surveying and recording efficiently the current state of utility pole removal. 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無電柱化を進めているが、ヨーロッパやアジア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。無電柱化を推進するためには、技術的課題の解決とともに、政策目的に応じた事業効果の把握や適切な評価が必要である。

このため、国土技術政策総合研究所では、無電柱化の一層の推進のため、無電柱化を促進するための施策や技術的課題の研究を行っている。

本調査においては、技術的・社会的に可能な範囲で無電柱化の促進と低コスト化を図るため、無電柱化の進捗状況の効率的な把握方法や、政策目的に応じた指標を検討するとともに、無電柱化のコスト（維持管理も含む）に影響する技術基準・新技術等について海外調査を行った。

〔研究内容・成果〕

1. 施策目的に応じた達成度評価手法に関する調査

無電柱化の進捗による3種の施策目的（電柱等が倒壊し道路を寸断することを防止する「防災」の効果、無電柱化により歩道の有効幅員を広がることによる「安全・快適」の効果、景観の阻害要因となる電柱・電線をなくすことによる「景観・観光」への効果）の達成度を適切に示す指標を検討した。

検討にあたっては、既往文献類から、既往の評価指

標を確認し、整備効果等との関連性から活用可能な指標を抽出するとともに、達成度との適合性やデータ入手等の作業性を勘案した。施策目的毎にアウトプットに近い指標及びアウトカムに近い指標の2種類の指標を選定した（表1）。これらの指標について、5都市の一部地域において試算を実施し、指標の算出における課題を整理した。

表1 選定した指標

	指標の概要
防災	・緊急輸送道路における無電柱化進捗率
	・電柱の折損率と細街路の道路閉塞率に基づくリンク閉塞率
安全・快適	・バリアフリー特定道路における無電柱化進捗率
	・電柱阻害面積に基づく通行阻害改善率
景観・観光	・景観重要道路における無電柱化進捗率
	・視対象と視点場に基づいて視点場阻害率（視点場からの視覚範囲内の道路に限定して評価）

2. 無電柱化の進捗状況の効率的な把握方法に関する調査

無電柱化における施策目的に応じた達成度等の評価や効果の算出にあたっては、一定エリアの面的な無電柱化の状況の把握や無電柱化率を算出する必要があるが、調査には多大な労力を要する。そのため無電柱化の状況を効率的に把握する方法を検討した。

GIS とインターネット上の地図・画像情報（google ストリートビュー）を組み合わせることで、無電柱化の状況を効率的に把握するツールを開発した。

上記の把握手法を用いて、人口、行政区域面積の大きさ等が異なる国内 20 都市において 1k m²程度のエリアの無電柱化率を算出した。1k m²あたりの算出に要した時間は平均 8 時間であった。

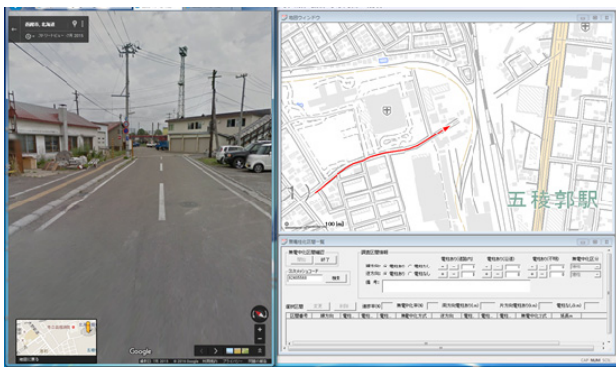


図 1 ツールによる作業の例



図 2 ツールによる無電柱化の把握の例

3. 無電柱化推進のための低コスト化技術・政策に関する海外調査

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、台湾・台北の 3 都市について文献調査、および道路管理者、配電事業者、通信事業者を中心とした訪問調査、および埋設工事現場等の確認を含む現地踏査を実施した。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 2 の通りである。

表 2 主な調査項目

工事における事故対策に関する事項
<ul style="list-style-type: none"> ・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
<ul style="list-style-type: none"> ・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
<ul style="list-style-type: none"> ・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）

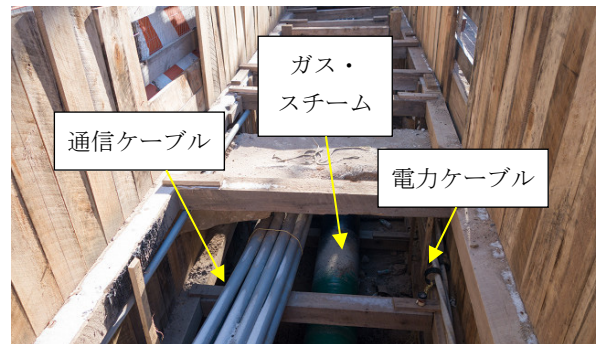


図 3 ニューヨーク市における電線類の地中化



図 4 道路維持管理、地下埋設物の管理等を行う台北市の組織（Taipei City Road & Pipeline Information Center）

【成果の活用】

検討した施策目的に応じた達成度評価手法についてはストック効果の算出方法に、無電柱化率把握手法については既存の無電柱化データベースの改良にそれぞれ活用できるように更なる調査・研究を進める。

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
主任研究官
Senior Researcher

間渕 利明
Toshiaki MABUCHI
西田 秀明
Hideaki NISHIDA
阿部 稔
Minoru ABE

In order to establish the construction safety measures when cables are placed inside pavement at shallower level than the conventional case, method to confirm a buried position of cables and key points of construction were identified by document search and interviews.

〔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望まれている。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、ケーブル等の埋設深さの浅層化や直接埋設等による施工コストの低減の可能性を検討するため、舗装機能に影響を与えない施工手法について検討を行うことを目的としている。

本年度は、低コスト化に資する手法としてケーブル等の浅層埋設や直接埋設等を導入した場合に、舗装打替えやケーブル等の更新の際の施工時安全対策に着目し、埋設位置の確認方法や施工時の留意事項等について文献調査及びヒアリング調査を実施し、現状及び課題について整理を行った。

また、ケーブル等の浅層埋設又は直接埋設の実施、並びに施工時に考慮すべき事項等について学識経験者等の意見を聴取し、今後の課題等を整理した。

〔研究内容及び成果〕

1. ケーブル等を浅層埋設又は直接埋設する際の施工時安全対策の調査・整理

(1) 埋設位置の確認方法

①埋設物の埋設位置の探査方法

路面を掘削することなくケーブル等の埋設物の埋設位置を探査する方法について、インターネット検索等により既存技術（14 技術）及び異分野の探査技術（6 技術）を収集し、探査原理や適用範囲等の整理を行った。

既存の探査技術を探査原理で分類すると、レーダー探査、電磁誘導探査、音響探査に大別された（表-1）。探査原理が同じでも探査技術によって適用範囲等が異なっており、例えばレーダー探査でも探査可能な深度が1.5m程度のものや6m程度まで可能なものがあり、探査技術の選定には対象物や探査深度等の適用条件に留意が必要ながわかった。

表-1 探査方法の探査原理による分類

探査方法	探査の原理
レーダー探査	電磁波を地表から地中に向けて放射し、反射波を捉えることにより、埋設物の位置を特定する。
電磁誘導探査	埋設管等に電流を流し、発生する磁界を検知し、埋設物の位置を特定する。
音響探査	埋設管内に音響振動波を伝播させ、地中を通じて伝播してくる音響振動波と音響を検知し、埋設物の位置を特定する。

また、地下資源探査や不発弾探査等の異分野で使われている探査技術については、精度面及び探査可能な対象物の構造的違い等から、道路地下の埋設物件の探査への応用は難しいことがわかった。

②埋設物の位置の記録・保存方法

埋設物の位置の記録・保存方法について、道路管理者と電線管理者にヒアリング調査を行い、現状の課題等を整理し、次のことが明らかとなった。

記録・保存方法については、一部で埋設物情報を一元化し道路管理者、電線管理者等が共有している事例があったが、ほとんどの地域で管理者毎に異なり統一はされていない。記録の内容については、何が埋設されているかは判るが埋設深さや平面位置

等は正確に把握できる精度ではない場合が多く、試掘により正確な位置の把握がなされていた。また、情報の更新時期については、埋設後すぐには行われていない場合もあった。

(2) 施工時の留意事項

① 文献調査

埋設管路等の切断事故の防止対策について、各地方整備局等の無電柱化に関するマニュアル及びインターネット検索により整理を行った。

無電柱化に関するマニュアルでは、埋設シート、埋設鋏・埋設標示ブロック、防護板等が記載されているが、全ての整備局等で共通しているのは埋設シートのみであり、管理者により対策の方法には違いがある。

また、マニュアルに記載以外の事故防止対策の調査を行い、インターネット検索により抽出した5技術について対策の概要等を整理した(表-2)。

表-2 埋設物の事故防止対策

対策	対策概要
埋設物切断予防発色管	埋設物上に発色管を敷設し、切断による顔料の発色によって危険性を促し、管路等の位置を予見。
埋設標識シート(埋設位置探知機能付)	標識シートの機能に加え、シートにアルミニウム箔を使用し探査機により地表から埋設物の位置をキャッチすることが可能。
地下埋設物防護具	高強度繊維シートと鋼板を使用した防護具を、埋設されたケーブルや管路の上に敷き、管路等の切断を予防。
ICタグ一体型シート	あらかじめ情報を入力した釘状のタグが一体化されたポリエチレン製シートを管の上部に敷設し、施工後に地上から読み取り機で深さ等を確認。
埋設管標示プレート	地中に埋設されている管路と地表のプレートを直接接続し、施工後様々な原因によって発生する標識の紛失や位置ずれを防止。

② ヒアリング調査

道路工事会社及び道路管理者にヒアリングを行い、切断事故防止のための施工時の留意事項、課題について整理した。

図面で示された埋設物の位置情報が実際の位置とずれている場合や埋設物の情報が不足している場合は、施工時のケーブル等の切断事故を防ぐため試掘により埋設物の位置の確認が必要である。この際、施工時の掘削等は、埋設物の位置が特定できる場合に比べて、余裕を見て範囲を広げて行う場合があることが明らかとなった。

ケーブル等を浅層又は直接埋設を行う場合には、次のことが課題としてあげられた。舗装修繕や埋設物のメンテナンス等で道路の掘削・埋め戻しを行う際に、ケーブル等の防護対策の実施や人力施工の増加が考えられ、作業効率の低下が懸念される。また、直接埋設の場合は、ケーブルの更新には道路の掘り返しが必要になることや、掘削工事等で管路方式に比べケーブルを損傷する危険性が高くなることが懸念され、適用にあたっては維持管理の観点にも考慮する必要がある。

(3) ケーブル等の浅層又は直接埋設を行う際に考慮すべき施工に関する留意事項の整理

文献調査やヒアリング調査等から得られた現状及び浅層又は直接埋設を行う場合の課題を踏まえて、ケーブル等を浅層埋設や直接埋設を行う際に考慮すべき施工に関する留意事項を、ケーブル等を新たに敷設する場合及び既に敷設されている場合について、事前準備時、施工時、メンテナンス時の段階毎に整理した。この整理結果の抜粋を表-3に示す

表-3 浅層又は直接埋設する場合の留意事項(抜粋)

I. 事前準備時	<ul style="list-style-type: none"> ・地域の特性に応じた埋設方法の選定 ・浅層又は直接埋設されている箇所への探査の活用を検討 ・埋設物件の道路台帳等への的確な反映
II. 施工時	<ul style="list-style-type: none"> ・明確な埋設物の標示による注意喚起の実施 ・施工後速やかな埋設物情報の更新 ・明確な防護方策の提示 ・直接埋設に適したケーブルの使用
III. メンテナンス時	<ul style="list-style-type: none"> ・ケーブルを保護する等の措置 ・作業方法の明確化

2. 学識経験者等への意見聴取

ケーブル等の浅層埋設又は直接埋設の実施の可能性、並びに施工時に考慮すべき事項等について、学識経験者等6人から意見を聴取し、今後の課題整理を行った。

この中では、コスト比較の際は維持管理コストを含めたライフサイクルコストについても考慮すべきことや、施工時の埋設物損傷事故を避けるためには埋設物の位置の確実な把握が重要であることなどが整理すべき課題として提起された。

[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。

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)

防災・メンテナンス基盤研究センター
Research Center for
Land and Construction Management
緑化生態研究室
Landscape and Ecology Division

室長
Head
研究官
Researcher

栗原 正夫
Masao KURIHARA
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 landscape. In the second year, the authors collect information on 100 projects, which are classified into 10 groups according to their strategies. In order to establish practical criteria to evaluate the effect of road reconstruction and street management, the authors also carry out analysis on 30 case studies. According to its results, the authors propose a set of evaluation criteria which correspond to different types of project strategies.

【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してきたが、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。

本研究は、道路と他施設、市街地と郊外等を横断する複数事業の連携や、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・改築手法を提案することを目的とする。全国から道路空間の再編・改築事例を収集し、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を検証する。

【研究の内容】

平成 27 年度は、全国における道路空間の再編・改築事例を 20 件収集し、各事業の経緯、実施体制、整備内容、関連事業、事業効果等を整理した。

本年度収集した 20 事例は、昨年度収集した 80 事例とともに、再編・利用の手法と目的の組み合わせに基づく類型化を行った上で、道路空間再編・利用の全体的な傾向と今後の課題を明らかにした。

また、上記 100 事例の中から道路を核とした地域づくりの事例を 30 件選出し、事業・主体・施設の連携手法と地域づくり上の効果を体系的に整理した。

【研究の成果】

1. 100 事例の収集・整理

近年における道路空間再編・利用の動向を把握するとともに、今後の参考となるアイデアやノウハウを抽出するべく、2000 年以降に供用した事業を中心に、汎用性・新規性の高い道路空間再編・利用の取り組みを選定し、平成 26 年度は 80 事例、平成 27 年度は 20 事例を対象に、情報収集を行った。

収集した 100 事例について、目的と手法の組み合わせに基づく類型化を行い、地域づくりの課題と再編・利用手法の対応関係に基づく 10 類型を抽出した。



図-1 道路空間再編・利用事例の 10 類型

2. 再編・利用がもたらす地域づくり上の効果

道路空間再編・利用事例と地域づくりの関係を整理するため、100 事例の横断的なレビューに基づき、道路空間再編・利用を通じて解決を図った地域づくり上の課題を 18 項目に整理した。各課題の相関関係を分析した結果、①都市基盤の改善、②活動・交流の振興、③暮らしやすさ・サービスの向上、④アイデンティティの形成の 4 つの課題解決の方向性を抽出した。

次に、道路空間の再編・利用が生み出す地域づくり上の効果を整理するにあたり、上記 18 課題の解決を目的とした代表的事例を各課題につき 1~3 件、計 30 件選定した。選定された各事例の事業評価に適用される評価指標を抽出した上で、先の地域づくりの方向性との対応関係を整理した。

① 都市基盤の改善

都市基盤の改善を志向する取り組みでは、その効果は交通、都市環境、防災・減災に係るものに大別された。主な評価指標としては、車両走行速度や渋滞量、交通事故件数、地価、地域イメージ、防災性能、防災・減災活動実施回数などが抽出された。



写真-1 旅行速度が約 2 倍へ増加（創生川通）

② 活動・交流の振興

活動・交流の振興を志向する取り組みでは、その効果は商業環境や都市の魅力・快適性に係るものがメインとなり、来訪者数、イベントの開催頻度・種類、歩行者回遊性等の評価指標が抽出された。



写真-2 小売販売額が約 3 倍へ増加（丸亀町商店街）

③ 暮らしやすさ・サービスの向上

暮らしやすさ・サービスの向上を志向する取り組みでは、その効果は生活環境や公共交通に係るものがメインとなり、居住人口や公共サービス利用者数といった基本的な指標に加え、市民健康度、就労率、収益のまちづくりへの還元率など、新しい地域づくりの課題に対応したユニークな評価指標が見られた。



写真-3 利用者が 35%増加（鹿島鉄道跡バス専用道）

④ アイデンティティの形成

アイデンティティの形成を志向する取り組みでは、その主な効果は住民意識や市民活動に係るものとなった。歩行者中心の街路整備に係る基本的な指標に加え、沿道建築物の修景件数、市民活動の頻度・種類、活動団体数等、住民意識の変化が生み出す効果を捉えるための評価指標が抽出された。



写真-4 沿道家屋の修景を促進（喜多方ふれあい通り）

〔成果の活用〕

収集した 100 事例について、ポイントとなる事項を示しながら、平面・断面構成、事業の経緯、実施・検討の体制、デザイン上の工夫、関連事業の内容等をまとめた事例集を作成し、道路行政関係者やコンサル等から広く参照される資料として、国総研 HP で公開することを予定している。

また、事例集とリンクする形で、道路空間再編・利用の事業化手法や、道路空間を核とした効果的な地域づくりを実践する上での留意点等を説明した手引きを取りまとめる予定である。