

# 無電柱化低コスト手法の技術検討に関する中間とりまとめ[概要]

## 1. 技術検討の目的

- 無電柱化の整備を更に進めるため、より一層の低コスト化が求められているところ。
- 低コスト化を図る方法として、①既存の基準よりも浅く埋設する方法、②電力ケーブルと通信ケーブルの離隔を小さくすることで、コンパクトな小型ボックスとする方法を想定。
- ①については、舗装躯体内部に管路やケーブル類を埋設することによる舗装への影響、及び通過車両による繰り返し荷重が浅層部の埋設物に与える影響を確認することが必要(試験①)。
- ②については、電力ケーブルからの誘導電圧等が通信ケーブルに与える影響等を確認することが必要(試験②)。
- さらに、これらの手法を効率的に施工するための技術的課題や実現可能性について確認することが必要(試験③)。
- 今回の検証条件下における試験及び結果の評価をまとめ、今後、関係省庁や事業者の参考としてとりまとめ。

## 2. 埋設深さに関する検証(試験①)

- 現行の基準よりも埋設深さを緩和できるかどうか、(国研)土木研究所の試験場にて、大型車を自動走行させ、舗装や埋設物への影響の有無について検証。
- 舗装構成は、設計CBR＝3%のときのN<sub>4</sub>交通(1日の大型車交通量が250台未満)とし、表層(アスファルト)5cm、上層路盤(粒調碎石)20cm、下層路盤(クラッシュラン)30cmの合計舗装厚55cm。
- 埋設物は現在の管路式の地中化工事で使用しているケーブル(8種類)と管(4種類)、小型ボックス、レジンボックス及び小型ボックスの代用管。
- 検証する埋設深さは、舗装直下(路床最上部)(路面からの深さ55cm)及び下層路盤内の最下部(同49cm)及び最上部(同25cm)。
- 繰り返し走行の回数は、載荷輪数として10万輪相当(一般的な設計期間の10年間を想定)。

## 3. 電力ケーブルと通信ケーブルの離隔距離に関する検証(試験②)

- 電力ケーブル(低圧)と通信ケーブルの離隔距離によって、電力ケーブルへの通電によって生じる磁界等が、周辺の通信ケーブルに与える影響(誘導電圧の発生)、アーク放電による影響についてそれぞれ検証。

### <電磁誘導試験>

- 電力ケーブルに密着するように、4種類のケーブル(通信ケーブル(光)1種類、通信ケーブル(金属)2種類、放送用ケーブル(同軸)1種類)を延長200m区間に配置。
- 検証した電力ケーブルへの通電方法は、通常負荷状態の検証(3相平衡200V負荷電流500Aを印加)、地絡・漏電を模擬した状態を検証(単相200V30Aを印加)、漏電を模擬した状態を検証(800Hz単相200V6Aを印加)の3通り。
- 離隔距離は、電力ケーブルと通信・放送用ケーブルを密着させた状態(離隔0cm)で実施。なお、0cmにおいて評価基準を満たしていたため、10cm、30cmのケースについては評価基準内となると判断し、一部試験を省略。

### <アーク放電試験>

- ケーブル長1mの区間において、電力ケーブルに密着するように金属ケーブル(2種類)を配置。
- 電力ケーブルの通電方法は、電力ケーブルの2線短絡により、単相200V34KAを印加。

## 4. 直接埋設方式・小型ボックス活用埋設方式の施工性確認の検証(試験③)

- 直接埋設方式、小型ボックス活用埋設方式は、新たな整備手法として、施工上の課題や配慮事項を確認するため、新潟県阿賀野市の国道49号阿賀野バイパス(水原バイパス)の工事現場において3種類の試験を実施。

### <試験A>

- 直接埋設方式における施工上の課題や配慮事項を確認するため、直接埋設用の溝を直線で70m掘削した後、3種類(電力用(低圧)・通信用・放送用)のケーブル7条を敷設(分岐接続部の設置は行わない)。

### <試験B>

- 小型ボックス活用埋設方式における施工上の課題を抽出するため、小型ボックスを直線で70m敷設したうえで、3種類(電力用(低圧)・通信用・放送用)のケーブル8条(蓋ありの場合は11条)を敷設し、その後、張替を実施(蓋を開けた状態で敷設するケースと、蓋を閉めた状態で敷設するケースをそれぞれ実施)。

### <試験C>

- 特殊部における施工上の課題を抽出するため、小型化した特殊部、分岐部10箇所および小型ボックスを直線で70m配置し、ケーブル敷設および地上機器設置、通信接続体を設置。

## 5. 試験の結論

### <埋設深さに関する検証(試験①)の結論>

- 舗装への影響については、下層路盤最上部に埋設した大型管(径150mm以上)を除き、基準の緩和が可能と評価。
- 光ケーブルについては、防護管なしで埋設した場合は、電気通信性能の評価基準を満たさず、保護管に入れず直接埋設することはできないと評価(厚さを管理した砂層内への直接埋設は実施せず)。
- 電力、金属、同軸の各ケーブルについては、電気性能や電気通信性能等の評価基準は満たしたものの、碎石内に直接埋設した場合にケーブルに損傷が見られ、そのままの埋設は困難と評価。一方、厚さを管理した砂層内に直接埋設した場合は、可能性があるが、その手法については今後の検討課題と結論。
- 小型ボックスの蓋や、レジンボックスについては、損傷が発生しない工夫が必要。
- 小型ボックス代用管については、下層路盤に埋設しても管への影響はないと評価。

### <電力ケーブルと通信ケーブルの離隔距離に関する検証(試験②)の結論>

- 離隔0cmのアーク放電試験の結果から、変色した箇所に対する長期的な影響などのリスクを回避するために、難燃性の防護材被覆等のケーブルや管などによる対策が望ましいと評価。
- 離隔10cmでは、評価基準を満足することから、上記防護策を講じることなく敷設は可能であると評価。
- 上記防護策を講じるとの条件の下で、離隔0cmでの敷設は可能と評価。

### <直接埋設方式・小型ボックス活用埋設方式の施工性確認の検証(試験③)の結論>

- 直接埋設は、ケーブルを並列配置する場合に作業性・安全性の観点で余裕幅(掘削幅)の検討が必要であると確認。
- 小型ボックス活用埋設は、蓋閉め状態で行うためには、小型ボックスのサイズ検証や通線・引き抜き作業方法などの検討が必要であることを確認。蓋開け状態では、小型ボックスのサイズ検証が必要であることを確認。
- 特殊部等では、ケーブルの輻輳による作業性・安全性及び電力高圧ケーブルと通信・放送ケーブルの離隔の課題を確認。電力ケーブルと通信・放送ケーブルを分離させるなど余裕幅の確保の検討が必要。

## 6. 低コスト手法の導入に向けた今後の課題<委員からの提案>

- 今後、関係省庁及び関係者においては、以下の課題を踏まえて、より低コスト手法の導入が進むよう検討されることを望む。

### ①埋設深さの基準の改定

- 国交省では、ケーブルや小型管、大型管(小型ボックス代用管含む)について基準が変更されるよう検討が必要。

### ②ケーブルを直接埋設する場合の課題

- ケーブルの損傷防止策として、工法や敷設状況を踏まえた「直接埋設用ケーブル」の仕様について、耐久性や経年劣化の面での検討が必要。舗装体の検討として、舗装体の耐久性を考慮した巻き方の検討が必要。検討にあたっては、試験場で検証のうえ、実道における検証も必要。なお、実道における「実証試験」により、配電系・通信系は共に実サービス外(または、ある限定された負荷)での試験で十分安全性を確認した後、実サービスを行うことが必要。
- ケーブル以外の諸機材についての長期信頼性(耐久性)、保全業務(更新をも含む)との関連についても検討課題。
- ケーブルを直接埋設する場合に、常設作業帯の設置や民地への引き込み等についても、沿線住民や警察等関係者調整を行っていくことが求められることから、検証のうえ課題を解決し、実道への適用を図っていくことが必要。

### ③小型ボックスについての課題

- 車両の荷重が加わる箇所における蓋の損傷対策等の耐久性に関する検討が必要。
- 小型ボックスや特殊部については、ケーブル条数やメンテナンス作業にも配慮した合理的な設計とともに蓋の開放性やセキュリティに関する検討も必要。実道等で検証のうえ課題を解決し、実道へ適用を図っていくことが必要。

### ④電力ケーブルと通信ケーブルの離隔

- 総務省及び経産省では、当該基準の変更について検討が必要。

### ⑤コストについての検証

- 海外の状況等も踏まえ、現在使用されている架空配線方式や電線共同溝方式等とも比較しながら、建設費・運用費・保守費のコスト縮減額の検討や、施工手順、施工区分、費用負担に関する検討が必要。

### ⑥安全対策や技術施工マニュアルへの反映

- 直轄国道では占用物件が平面図や横断面図で管理されているものの、市町村道では必ずしも占用物件が記載されているわけではないことを確認。
- 埋設位置については、統一的なルールになっていないことを確認(一部ルール化されている例も見られる)。
- 浅層埋設の安全対策として、明示方法の検討や効率的な電線等の確認方法の検討が必要。
- 安全対策の徹底とあわせて、道路管理者と電線管理者との間で安全対策の徹底を図る仕組の検討が必要。
- 今回の試験で対象とした手法について、適用できる箇所やケーブル類の仕様等の検討を深め、全国各地域で策定されている無電柱化に関する技術施工マニュアル等の整備が必要。