

# 無電柱化の推進に向けて ～低コスト手法（小型ボックス活用）の導入検討～

佐々木 泰崇

道路部 道路管理課（〒460-8514 名古屋市中区三の丸2-5-1）

無電柱化の推進に関する法律（H28年12月）に基づき、H30年4月に新たな無電柱化推進計画が策定された。無電柱化推進計画では、3年間の整備目標の他、無電柱化を推進するために講ずべき施策として、多様な整備手法の活用、コスト縮減の促進が規定されている。今回、中部管内における無電柱化の現状と推進計画の概要、及びH30年度末に策定された「無電柱化の低コスト手法導入の手引き」において、中部地整が中心に検討した、小型ボックス活用方式について報告する。

キーワード：無電柱化，低コスト手法，小型BOX，管内事業研究発表会

## 1. はじめに

電線共同溝の整備にあたっては、平成7年に作成された「電線共同溝」及び平成10年作成の「電線共同溝試行案」に基づき、全国の地方整備局ごとに作成された電線共同溝整備マニュアル等に従い、計画から調査、設計、施工、維持管理が行われているが、現在の電線共同溝に係る技術基準では、管路等の規模が大きいこと等を起因にした事業費用の高さ等が無電柱化の整備促進を阻害する要因のひとつであった。

無電柱化の更なる整備促進に向け、低コスト化が期待できる直接埋設方式や小型BOX活用埋設方式等の導入にあたっての技術的検証を目的として設置された「無電柱化低コスト手法技術検討委員会」の検討結果として、平成27年12月に中間とりまとめが公表された。

この検討結果を踏まえて、国土交通省では「電線等の埋設に関する設置基準」の見直し（H28.4.1施行）、総務省および経済産業省においては「地中電線の離隔距離に関する基準」の見直し（総務省H28.6.16施行、経産省H28.9.13施行）が行われたところであり、無電柱化の低コスト化を推進するための基準緩和が進んでいる。

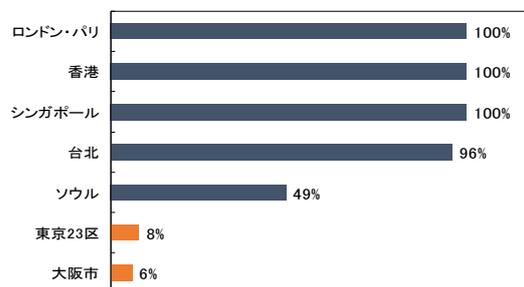
また、無電柱化の推進に関する法律（平成28年法律第112号）が施行され、無電柱化推進に関する国および地方公共団体、関係事業者の責務、また国民の努力等と共に、無電柱化推進計画等の策定や、簡便な電線類の地下埋設方法等に係る調査研究、技術開発の推進等が明記され、更なる無電柱化の整備促進が期待されている。

平成30年4月には、平成30年度からの3年間で約

1,400kmの新たな無電柱化の着手を目標とした無電柱化推進計画が策定され、今後、DID内の第一次緊急輸送道路、バリアフリー化の必要性の高い特定道路、世界文化遺産や重要伝統的建造物群保存地区など景観形成や観光振興に寄与する道路、オリンピック・パラリンピックに関連する道路など無電柱化の必要性の高い道路について、重点的に無電柱化を推進していくこととしている。

## 2. 無電柱化の整備状況

ロンドン・パリなどのヨーロッパの主要都市や香港・シンガポールなどの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東京23区で8%、大阪市で6%である。



※1 ロンドン、パリは海外電力調査会調べによる2004年の状況(ケーブル延長ベース)  
※2 香港は国際建設技術協会調べによる2004年の状況(ケーブル延長ベース)  
※3 シンガポールは『POWER QUALITY INITIATIVES IN SINGAPORE, CRED2001, Singapore, 2001』による2001年の状況(ケーブル延長ベース)  
※4 台北は台北市道路管線情報センター資料による台北市区の2015年の状況(ケーブル延長ベース)  
※5 ソウルは韓国電力統計2017による2017年の状況(ケーブル延長ベース)  
※6 日本は国土交通省調べによる2017年度末の状況(道路延長ベース)

図-1 欧米やアジアの主要都市と日本の無電柱化の現状

## 3. 低コスト手法の導入検討

無電柱化の低コスト手法の導入に向けた検討として、以下を実施した。

- 1) 小型ボックス活用方式のコスト低下に向けた課題の検討
- 2) 昼間施工の検討
- 3) 直接埋設の導入に向けた直轄国道における実施の検討
- 4) 既存ストックの活用に向けた検討

#### 4. 小型ボックス活用方式

##### (1) 小型ボックス活用方式の概要

改めて小型ボックス活用方式の概要を示す。小型ボックス活用方式は、電力線と通信線の離隔基準が緩和されたことを受け、低圧電力線と通信線を同一の構造体に収容する無電柱化方式である。高圧電力線を同一構造体に収容させることはできないものの、従来の電線共同溝より掘削断面の縮小が見込まれるので、掘削土量の削減や支障移設の減少によってコスト低下が期待できる。

ただし、地表に露出した設置が条件になるため、メンテナンスが容易な反面、セキュリティの担保、雨水や泥等の流入防止等の対策が必要となる。この点は電線共同溝方式と同様な対策が求められる。

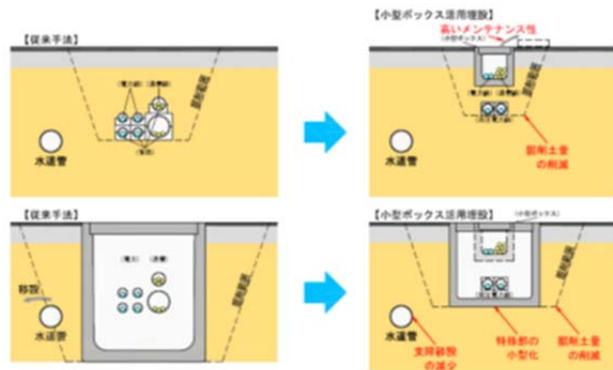


図2 小型ボックス活用方式の概要

##### (2) 小型ボックスの設置場所

歩道の無い道路において小型ボックス活用方式を適用する際には、車道部に小型ボックスを設置することとなる。道路法施行令では、歩道を有しない道路において電線を埋設する場所は幅員の1/6に相当する路側となっている。小型ボックス活用方式の適用地として目される生活道路の路側には側溝等の埋設物が既に設置されているなど、路側に小型ボックスを設置することは難しい場合がある。

この場合、道路法施行令では、車道内の他の適切な場所に設置するように規定されている。この際に留意すべき点は、輪荷重の影響が少ない場所に小型ボックスを設置することである。ただ、輪荷重が少ないと考えられる道路中央部は、既に下水等の排水施設が埋設されている可能性が高いので、やや宅地側に寄る可能性が高い。い

ずれにしても、走行車両の荷重に対応可能な小型ボックスを設計することが必要であり、施工前に十分な載荷試験を実施することが重要となる。

一方、道路再配分や排水溝の移設との同時整備など、小型ボックスの埋設場所を創設する事業を併用することも検討に値する。今後の無電柱化は防災、安全、観光といった様々な行政課題の解決方法の一つとして無電柱化が位置付けられることとなる。街づくりの一環として他の事業を並行して無電柱化が推進されることが増えるので、行政側の無電柱化担当部局、或いは都市整備担当部局と協議することを検討していくべきである。

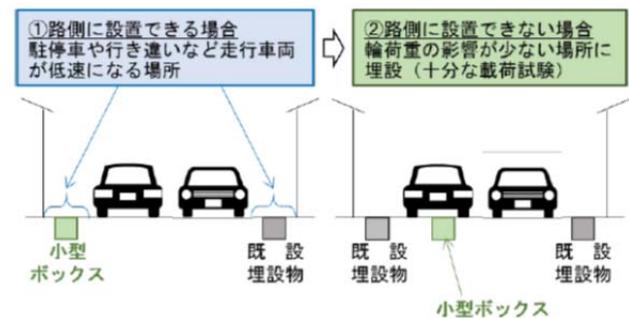


図3 車道における小型ボックスの埋設可能場所

##### (3) 小型ボックス活用埋設方式に求められる基本性能

低コスト化を図るためには以下の要点について留意する必要がある。

一つ目が小型ボックスは適用地の条件を考慮した汎用性のある標準仕様を数種に絞り、大量生産によるコスト削減を図ること。

二つ目が上記の留意点を踏まえて、必要な機能を備えた小型ボックスの標準断面について電線管理者と合意形成を図ることである。

小型ボックス活用埋設方式に用いる各製品（小型ボックス、特殊部材等）は量産化されていないため、標準仕様の考え方を整理する必要がある。なお、既成の道路排水溝の型枠を活用して小型ボックス製品を安価に生産する等の検討は必要である。小型ボックスの標準サイズを低コスト化の観点から、以下のように定めた。

- ・内空幅は30 cmに統一
- ・内空高は30 cmと40 cmの2種に集約して舗装厚等にに応じて使い分け

基本的に内空幅30 cmを確保できれば低需要地域における電力及び通信需要に対応可能なケーブル条数を収容できるものと考えている。ただ、適用地によってはマンションや商店の流入など電力・通信需要がやや高い地域、逆に敷地面積の比較的広い住宅地など電力・通信需要がやや低い地域など、必要なケーブル条数が表に示した目安の条数より上下することは十分に考えられる。その場合は、必要な内空寸法における作業環境を施工検証するなど電線管理者と協議して、内空寸法を決定する必

要がある。また、浅層埋設方式など他の低コスト手法との経済比較を併せて検討しておく必要がある。

蓋については、セキュリティ対策として第三者が容易に開閉できない構造とする必要があり、整備コストのほかに、入線時や保守管理時における開閉が容易となる重量も考慮に入れて、電線管理者と協議して決定する必要がある。

容易に開かない蓋の形状とし、一部に鍵蓋を設けたり、蓋とボックスを特殊形状のボルトで固定するなどの対策が必要である。このうち、蓋の落下によるケーブル損傷事故を防止するために、小型ボックス、特殊部ともに落下防止対策が必要であるとともに、開閉用の吊ボルトを取り付けるインサートを蓋に設けるなど作業の安全性に配慮した仕様が必要である。

なお、高圧ケーブルを特殊部等に収容する場合は、電線共同溝で使用している二重ロック等のセキュリティ対策の検討が必要である。

小型ボックスの深さについては、施工の面から、小型ボックスの仕様を考慮する必要がある点がある。

まず小型ボックスの幅は30～40 cm程度なので、ボックス内に入って作業をすることは難しく、地上からの作業が基本であることを踏まえると、重量のある電力ケーブルが深い場所にあると作業の際に限界がある。この点について作業検証が実施されており、内空深が50 cm以上となると作業が困難となる。よって、内空深が50 cm以上とならないように小型ボックスを設計することを推奨する。

なお、積雪寒冷地における凍結深度の想定など、50 cm以上の内空深が必要となる場合が想定される。この際には、小型ボックス活用埋設方式が他の整備方式より低コストとなる場合は、電線管理者と作業性の検証をした上で、小型ボックス活用埋設方式の適用可否を検討する必要がある。

ロックアウトについては、新規需要へ柔軟に対応するために、全ボックスに配置することを基本とし、ボックスの両側に設置する。なお、ロックアウトは壁厚を薄くし、人力で容易に破砕できる構造とするとともに、破砕時に敷設ケーブルを損傷させないように留意して作業する必要がある。

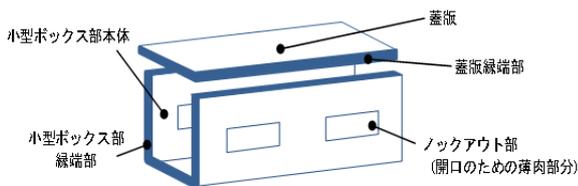


図-4 小型ボックス部の構造イメージ

#### (4) 小型ボックスの先行事例

中部管内では、東海市が小型ボックス活用方式を先行

的に取り組んでいる。当現場では歩道を有しない道路に小型ボックスを埋設している。

東海市尾張横須賀地区は神社の参道沿いに発展した宅地で、一部店舗が混在する生活住宅地である。

#### 1) 事業概要

事業箇所：東海市横須賀駅地区における以下の路線

- 路線名：
- (1) 市道四ノ割6号線 幅員：5.1m～7.4m
  - (2) 市道三ノ割4号線 幅員：3.3m～5.8m
  - (3) 市道三ノ割11号線 幅員：3.4m～7.4m
  - (4) 市道一ノ割2号線 歩道幅員：5.5m
  - (5) 市道元藪下4号線 歩道幅員：5.5m

延長：800m（道路延長：510m）

低コスト手法：小型ボックス活用埋設

#### 2) 経緯・状況

H26 横須賀文化の香るまちづくり協議会設立

H27 横須賀文化の香るまちづくり基本計画策定

東海市尾張横須賀駅西地区の無電柱化に向けた共同研究の協定締結

H27～28 無電柱化に向けた共同研究打ち合わせ

H28 「東海市尾張横須賀駅西地区の無電柱化に向けた共同研究」報告書の取りまとめ

H29 設計

H30.11～支障移転工事開始

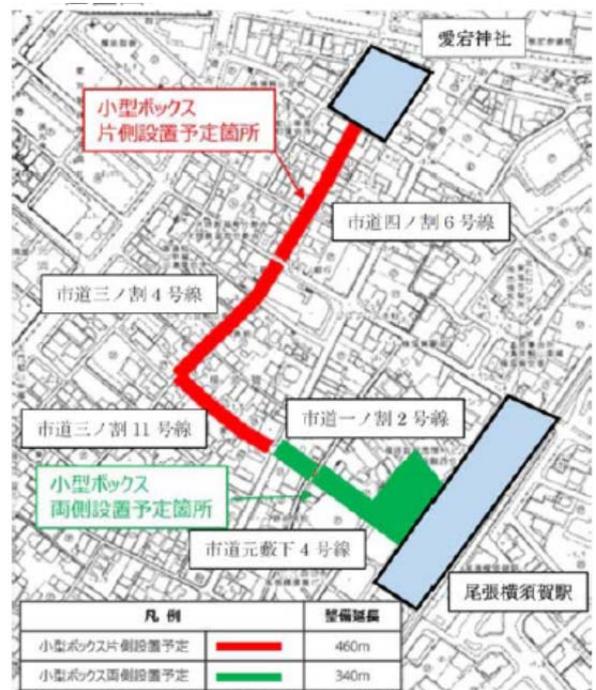


図-5 位置図（東海市尾張横須賀駅周辺）

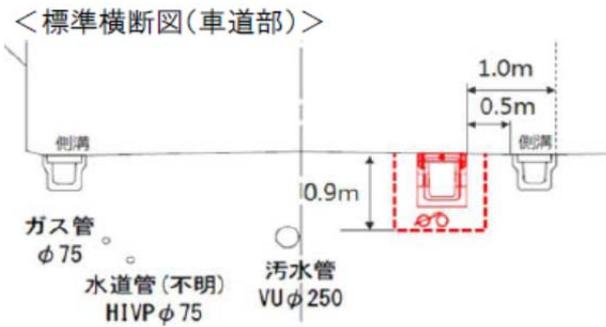


図-6 標準横断面図(車道部)

(4) コスト低下に向けた対策

現時点で小型ボックスは標準化されていないので、先行事例においては特注品となり、材料費の上昇を招いたとの報告がある。この点について、既成の側溝の型枠を活用して、小型ボックスを安価に生産する検討をした。

JIS規格の側溝は蓋構造の違いによって2種に大別される。上蓋式U型側溝は車両荷重に対してT-8程度が限界なので、車両乗入等を考慮するとT-25対応が可能な落ち蓋式U型側溝が有効である。

表-1 JIS規格の側溝の蓋形式

種類	区分	用途区分	備考
上蓋式 U型側溝 	1種	主として歩道に設置	—
	2種	車両(後輪一輪 32kN以下)が隣接して走行することは稀で、一時退避など低速走行する場所に車道に平行して設置	T-8に相当
落ち蓋式 U型側溝 	1種	主として歩道に設置	—
	3種	車両(後輪一輪 50kN以下)が隣接して走行することは稀で、一時退避など低速走行する場所に車道に平行して設置	T-25に相当

(5) 特殊部の検討

小型ボックス活用方式における特殊部の低コスト化の要点を下記の3点に整理する。

- 1) できる限り特殊部を減らす。
- 2) 小型ボックスと同様に、特殊部においても低圧電力線と通信線を同時収容する。
- 3) 浅層化に対応する。

1) 小型ボックス活用方式における特殊部削減の検討  
無電柱化推進部会通信ワーキングによる実証実験によって、電力の分岐は小型ボックス内で可能であることが確認されている。

ただし、引込ケーブルが太くなると曲げ半径が厳しくなり、分岐桵が必要になるので、コンビニなど高需要家への引込が必要な場合は留意する必要がある。

2) 小型ボックス活用方式の特殊部における低圧電力線と通信線を同時収容の検討

先行事例では通信接続部において低圧電力線の敷設を実施している。占有空間については協議が必要だが、同時収容は可能であると考える。

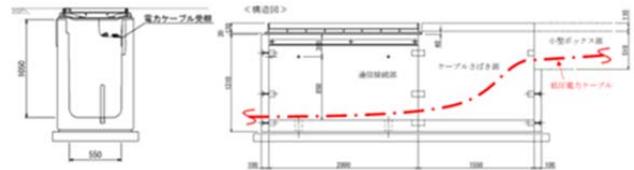
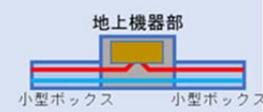
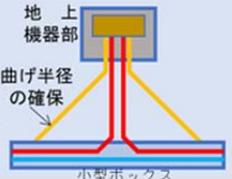


図-7 通信接続部における低圧電力線の敷設場所

電力地上機器部では見附市ウェルネスタウン地区において通信線の同時敷設が実施されている。ただし、地上機器部内には高圧ケーブルの末端があるため、「高圧・特別高圧電気取扱者技術認定」を受けた者が実施する必要があるため、電力事業者と通信事業者との調整が必要である。

表-2 電力地上機器部における通信線敷設の考え方

設置方法	地上機器部を小型ボックスに直結	地上機器部と小型ボックスを分離
平面イメージ		
概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>地上機器部内に通信ケーブルを敷設</li> <li>地上機器部内での通信ケーブル敷設は協議が必要(*)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>地上機器部内に通信ケーブルは通らない</li> <li>曲げ半径の確保のため雑隔が必要</li> </ul>

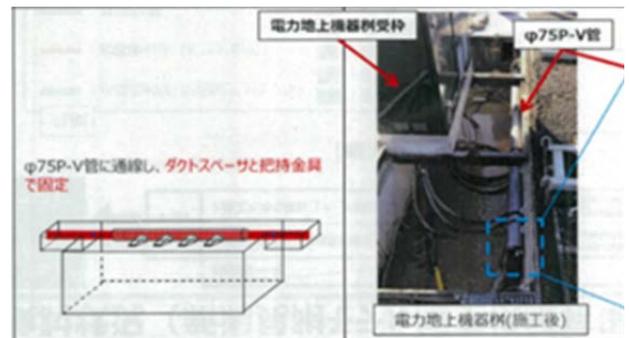


図-8 見附市ウェルネスタウン地区における電力地上機器部の通信線の敷設場所

3) 小型ボックス活用方式の特殊部における浅層化検討  
小型ボックス活用方式におけるケーブルの埋設位置は地表面から40～50cmにあり、浅層埋設方式より更に浅い位置にある。標準的な特殊部をそのまま活用すると、小型ボックスと特殊部の深さの差が50cm以上に開き、コストの面で看過できない状況となっている。小型ボックス活用方式は低需要地域での適用となるので、通常は無電柱化より特殊部の数量は減少するであろうが、特殊部の小型化について検討は必要である。

低需要地域での適用を前提として、ケーブル捌きが可能な範囲内で特殊部がどのくらい小型化できるかについて図上で検討してみたところ、電力地上機器部で既存品の約30%、通信接続部で既存品の約70%まで小型化が可能との結果を得た。ただし、実際にはケーブル同士の干渉や作業性の検討が必要である。

## 5. まとめ

道路の無電柱化については、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、昭和61年度より計画的に取り組んできたところであり、昨年の台風による電柱被害の影響を受け、一層世間に注目されるようになってきている。

現在、無電柱化の手法として最も採用されている電線共同溝方式は、歩道幅員が狭い道路や歩道のない道路では埋設が困難である場合が多く、整備費用が高いことと相まって、その適用には限界が来ているのが現状であり、今後、一層の低コスト化が求められている。

このような背景のもと、平成26年度より低コスト化に向けた技術的検証が行われ、平成28年には、埋設深さの基準の緩和や、電力線と通信線の離隔距離に関する基準の緩和が行われてきており、上記基準が緩和された結果、「浅層埋設」や「小型ボックス活用埋設」といった、低コスト手法による整備が可能となり、一部の地域で適用され始めているところである。

今後、無電柱化を推進する上で、整備手法の低コスト化が必要不可欠であり、そのためには、小型ボックス活用埋設方式に用いる各製品の標準仕様を定め、汎用性・流通性を高めて製品コストを抑えるなど取り組みが必要と考える。また、特殊部についても、ケーブル捌きや作業性を検証しつつ、コンパクト化製品の標準化に取り組んでいく必要があると考える。

## 参考文献

- 1) 道路の無電柱化 低コスト手法導入の手引き (案)  
／国土交通省.
- 2) 見附市低コスト無電柱化モデル施工小型ボックス活用方式 (暫定版) /平成29年1月/見附市低コスト無電柱化モデル施工技術検討会

- 3) 東海市尾張横須賀駅西地区の無電柱化に向けた共同研究報告書/平成28年9月/東海市、中部電力
- 4) 電線共同溝参考資料 (案) /平成29年3月/関東地方整備局
- 5) 九州地区電線共同溝マニュアル (案) 【H30改訂版】  
/平成30年8月/九州地方整備局