

『電線共同溝整備事業における

社会的影響を考慮した道路横断部の工法選定手法』

株式会社フジヤマ 名古屋支店 久保田 晃 嗣 八幡 吉 樹
今 枝 茂 樹 大 橋 昭 宏

1. はじめに (概要も含む)

1-1. 概 要

電線共同溝整備事業では、交通量が多い道路における道路横断部の施工手法が課題である。道路横断部の工法選定は、開削工法と推進工法の比較検討を行い選定するが、工事費用のみの経済性で評価すると開削工法が安価となる傾向にある。一方、開削工法の工事実施段階では、交通影響を考慮して、夜間工事にて対応している現状である。

上記を踏まえ、設計段階において、交通規制を社会的影響として捉え、この時に発生する渋滞損失額を最も重要視される経済性に加味することで、現場条件に則した工法の選定が可能になると考え、検討手法に取り入れたものである。

1-2. 無電柱化の背景

我が国における無電柱化は、「防災」、「安全・快適」、「景観・観光」を目的として、昭和61年度の第1期計画が策定されてから平成30年度の第7期計画までに12,300kmが整備されている。

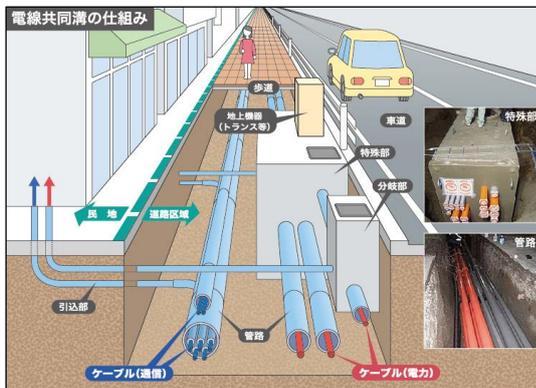


図-1 地中化による無電柱化イメージ※1

無電柱化は、地中化による無電柱化と地中化以外の無電柱化に区分され、「無電柱化推進計画」では、地中化による無電柱化が基本とされている。

以下、本稿では無電柱化の表現は地中化を指す。

1-3. 無電柱化事業の整備状況

我が国の無電柱化率は、ケーブル延長ベースで、ロンドン・パリ等のヨーロッパや香港・シンガポール等のアジアの主要都市では既成しているのに対して、東京23区で48%、大阪で46%と遅れている状況である。

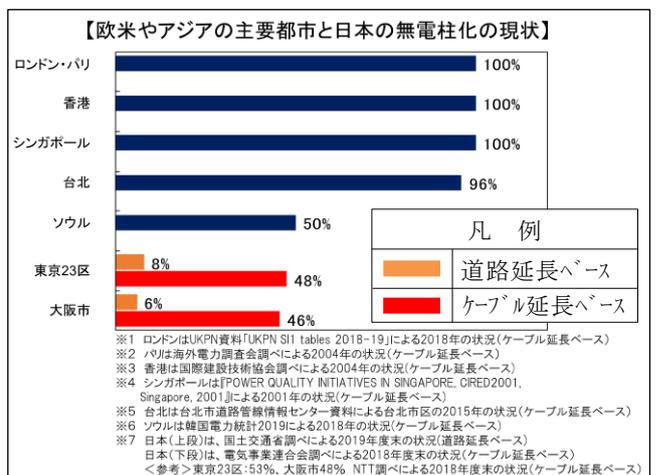


図-2 無電柱化の整備状況※2

また、国内の整備状況を歩道路幅員別にみると、整備延長12,130kmの内、約8割の9,650kmが歩道路幅員2.5m以上の道路における整備となっており、歩道路幅員が狭い或いは、歩道が無い道路は、2割程度の整備と少ない状態である。

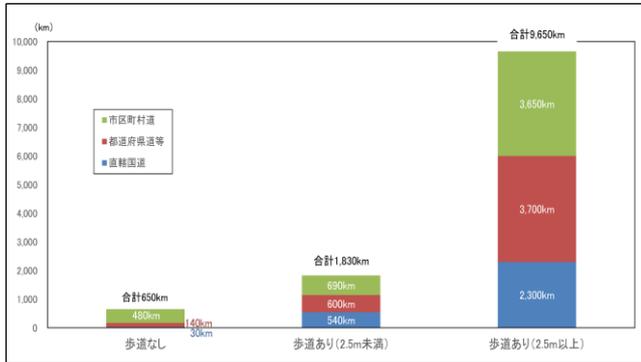


図-3 歩道幅員別無電柱化延長※2



図-4 試験掘削状況

1-4. 電線共同溝整備における課題

電線共同溝整備事業の妨げとなる要因の一つとして、工事費が高額となる点が挙げられる。国土交通省では、電力・通信事業者等の意見を整理・集約した「道路の無電柱化低コスト手法導入の手引き(案)-Ver.2-」を示し、より一層の低コスト化を推進する方針であるが、電線共同溝整備事業は、工事実施段階における条件変更が多い傾向にあり、この変更による工事費の増加が想定以上となることが課題となっている。

以下に、主要な条件変更要因について記載する。

(1) 工事時間帯の変更

沿道の土地利用状況として、民家や商店が連担する場合、歩行者の安全性確保の観点から夜間に工事を実施する必要がある。交通量が多い道路横断部等、交通規制による影響が大きいことから、交通量が減少する夜間に工事を実施する必要がある。

(2) 土地利用状況の変更

沿道の土地利用状況の変化（空地にマンションが建設される等）に伴い、電力・通信需要が増加したことで、工事実施段階で参画事業者の配線計画に変更が生じる。

(3) 先行地下埋設物の変更

床掘や試験掘削時において、既存埋設物資料と異なる占用位置である場合や、資料に記載のない管理者不明の埋設管（以下、不明管という）が確認された場合、電線共同溝の計画位置を変更する必要がある。

なお、これらの変更を行うためには、各管理者と調整協議を行う必要があり、工事の遅延または、工事費増の要因となっている。

表-1 主要関係機関一覧

管理区分	関係機関名称
参画事業者	一般電気事業者（東電・中電等）、認定電気通信事業者（NTT）、認定電気通信事業者（地域系・無線系・長距離系）、その他電線管理者（ケーブルTV・有線放送等）
占用事業者	上水道、下水道、工業用水、広域水道、農業用水、ガス、電力、NTT、情報ボックス（国道管理者）等
その他	道路管理者（県道、国道）、公安委員会、河川管理者、鉄道管理者等

※現地条件により、関係機関先は異なる。

2. 課題の抽出

前述の課題の内、本稿では交通量の多い道路横断部の施工手法に着目し、工事実施段階における工事費の変更が少ない検討手法を提案する。

電線共同溝整備事業の道路横断部の工法選定は、開削工法と推進工法について、諸条件を含めた比較検討を行い選定するが、工事費用のみの経済性で評価すると圧倒的に開削工法が安価となる傾向にある。

前述を踏まえ、設計段階においても、交通規制を社会的影響と捉え、最も重要視される経済性に反映させることで、現場条件に則した工法の選定が可能になると考え、検討手法に取り入れた。

3. 対応策・工夫・改善点と適用結果

3-1. 道路横断部の概要

道路横断部敷設の際、開削工法が一般的である。開削工法は、低コスト化手法として浅層埋設が推進されている中、土工や仮設工の観点から、最も安価かつ迅速に施工可能であるといえる。

また、設置箇所は、信号制御のため公安委員会から1交差点につき最低1箇所の道路横断部を要望される。そのため、箇所数を少なくするために他の参画事業者も統合して横断位置を設定する。

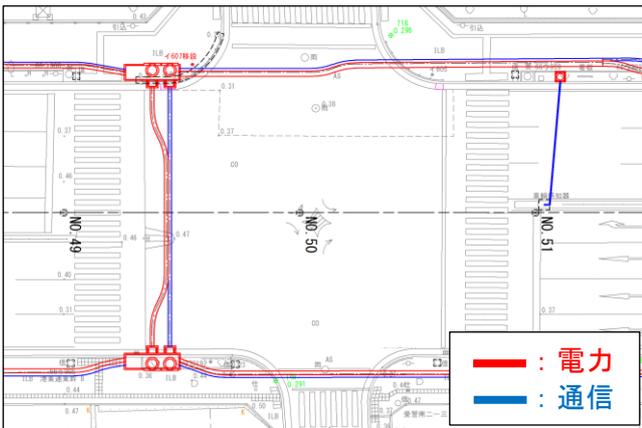


図-5 本線横断部のイメージ

本線横断部の施工方法は、現道の交通量が極めて多く、短期間の交通規制であっても著しい交通渋滞が発生すると予想される場合、非開削工法である推進工法の適用を検討することが望ましいとされている。しかしながら、交通規制等の社会的影響評価は、あくまでも感覚的な指標であり、決定根拠として、承諾を得にくい現状にあり、工事費のみで比較されるケースが多い。

表-2に、高耐荷力方式における、土質条件別、工法別の概算工事費（直接工事費）を示す。

表-2 工法別工事費比較表（100m当り）

工法名等		概算工事費 (直接工事費)	備考
開削工法		3,500千円	注1
推進 工法	A社工法	10,300千円	注2 (参考値)
	B社工法	18,200千円	注3

<算定条件>

注1：ヒューム管 φ450mm 簡易矢板土留め有り
にて算出

注2：φ450mm 高耐荷力方式, 想定土質：盛土

注3：φ450mm 高耐荷力方式, 想定土質：砂礫

3-2. 社会的影響の反映手法（交通規制）

交通規制に伴う社会的影響を比較検討として考慮するためには、社会的影響をコストとして捉え、経済性に加算することが重要と考える。

開削工法は、工事期間中における交通規制が必須となり、著しい交通渋滞が予想されるため、この時に発生する渋滞損失額を算定し経済性比較に加味する。渋滞損失額の算定は、走行時間短縮便益における時間価値原単位を用いることとした。

走行時間短縮の便益算定には、下式を用い、車種別の時間価値原単位は表-3を用いた^{※3}。

走行時間短縮便益： $BT = BT_0 - BT_W$

総走行時間費用： $BT_i = \sum_j \sum_l (Q_{ijl} \times T_{ijl} \times \alpha_j) \times 365$

ここで、

BT : 走行時間短縮便益 (円/年)

BT_i : 整備*i*の場合の総走行時間費用 (円/年)

Q_{ijl} : 整備*i*の場合のリンク*l*における車種*j*の交通量 (台/日)

T_{ijl} : 整備*i*の場合のリンク*l*における車種*j*の走行時間 (分)

α_j : 車種*j*の時間価値原単位 (円/分・台)

i: 整備有の場合*W*, 無の場合*0*

j: 車種 *l*: リンク

表-3 車種別の時間価値原単位^{※3}

車種 (j)	時間価値原単位 (円/分・台)
乗用車	39.60
バス	365.96
乗用車類	45.15
小型貨物車	50.46
普通貨物車	67.95

※平成29年価格

※時間価値原単位については、地域または道路種別によって差が生じることも考えられる。

なお、リンクの通過時間は、現況交通量調査に基づいた交通流マイクロシミュレーション(マイクロSIM)を実施し、工事影響箇所の通過時間を平常時と比較することで算定した。



図-6 平常時シミュレーション結果



図-7 施工時シミュレーション結果

3-3. 渋滞損失額の算定

前述の検討手法に基づき、渋滞損失額を算定した結果 18,300 千円程度となった。この結果と開削工法の工事費を加算すると 21,800 千円 (3,500 千円 + 18,300 千円) となり、砂礫の推進工法に比べ高価となることから、経済性・社会的影響の低減性で優位となる推進工法(B社工法)を採用した。

表-4に、渋滞損失額算定結果を示す。

表-4 渋滞損失額の算定結果 (8時間当り)

項目	算出費用
概算工事費	3,500 千円
渋滞損失額	18,300 千円
計	21,800 千円

<算定条件>

- ・リンク：連続する信号交差点間 (L=1.0km)
- ・道路横断部の箇所数：1箇所
- ・1車線当りの交通量：9,000 台/時
- ・走行時間差：15分(マイクロSIMにより算出)
- ・工事日数：8日(準備工,不稼働日数含む)

4. おわりに

今回の検討手法では、開削工法と推進工法を同じ条件として検討したが、例えば、コンクリート舗装やコンポジット舗装を採用している道路では、取壊し・復旧等が必要となり、工事費の増加や工事日数の長期化が考えられるため、推進工法が優位になると予想される。ただし、推進工法の適用に関しては、現場条件、土質条件、発進・到達立坑の設置位置、先行地下埋設物との干渉や離隔の確保等の物理的要因を入念に整理した上で検討する必要がある。

今後の電線共同溝整備事業における道路条件として、歩道幅員が狭いあるいは歩道が無い道路での整備が必要とされる中、適用条件を十分に検討した上で、多面的な評価を加え、事業を推進するための適切な工法選定が必要となる。

参考資料

- ※1：国土交通省ホームページ
- ※2：無電柱化の推進に関する取り組み状況令和2年6月 国土交通省資料
- ※3：費用便益分析マニュアル平成30年2月 国土交通省道路局 道路局 都市局