

無電柱化の促進に向けた「直接埋設方式による電線地中化」実証実験

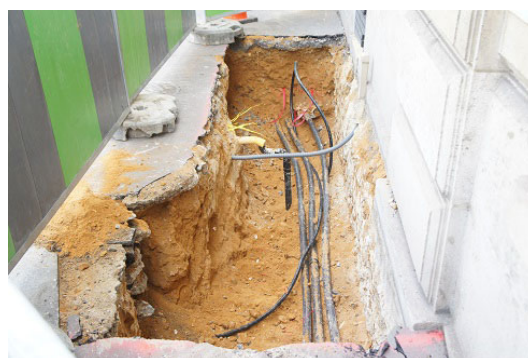
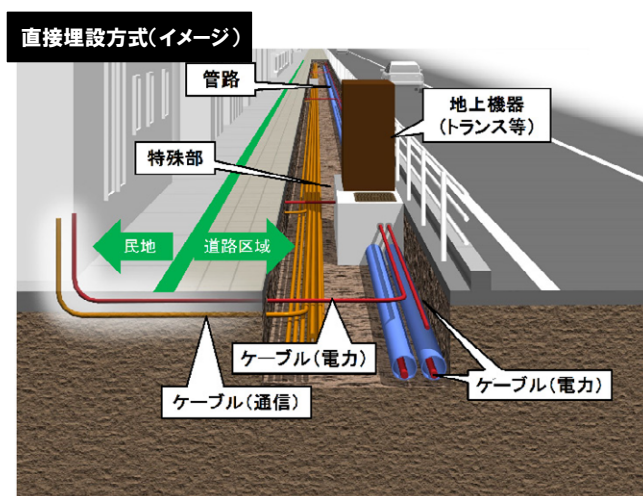
京都市 建設局 道路建設部 道路環境整備課

1 背景

京都市では、歴史都市の景観を守り、安全安心な道路空間を創造するため、通りから電柱・電線類を無くす「無電柱化」の取り組みを昭和61年度から進めている。

しかし、無電柱化の整備で最も多く採用されている電線共同溝方式では、高額な費用が必要となること、さらに歩道幅員が狭い道路や歩道のない道路では埋設が困難などの課題があり、今後、よりよい整備手法の検討が必要となっている。

そこで、本稿では、無電柱化の整備を更に進めるため、国土交通省所管の制度である「平成29年度道路に関する新たな取り組みの現地実証実験」を活用し、無電柱化の新たな低コスト手法である「直接埋設方式」の将来的な実用化に向けて検討を行ったので、その実験の結果について述べる。



直接埋設の事例 (パリ)

(直接埋設方式は、将来にわたり掘り返しが少ない道路 (学校や寺社等の沿道のように電力需要が今後変わらない、沿道関係者が少ないなど) に適している)

2 実験の概要

(1) 実験期間

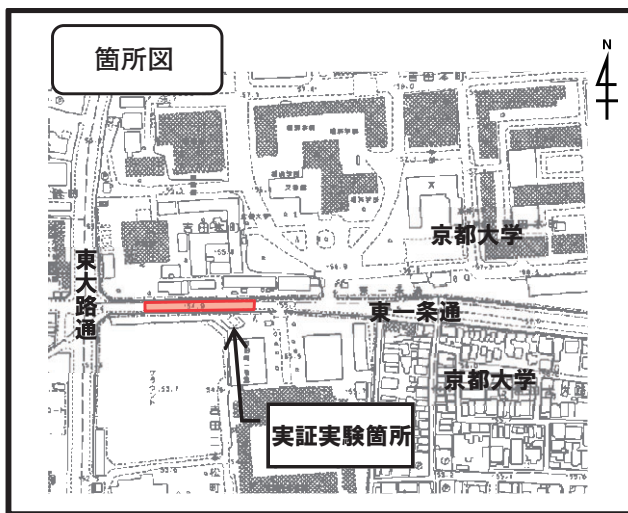
平成29年11月28日(火)～平成30年1月24日(火)

(ケーブル埋設部の掘削開始日から再掘削完了日までの期間)

(2) 実験道路【一般市道東一条通(京都市左京区吉田本町他地内)】

- ・沿道には、京都大学のキャンパスが面しており、将来的に電力・通信の需要変動が少ない路線である。
- ・交通状況については、アクセス交通がほとんどであり、交通量の少ない道路であるため、供用中の

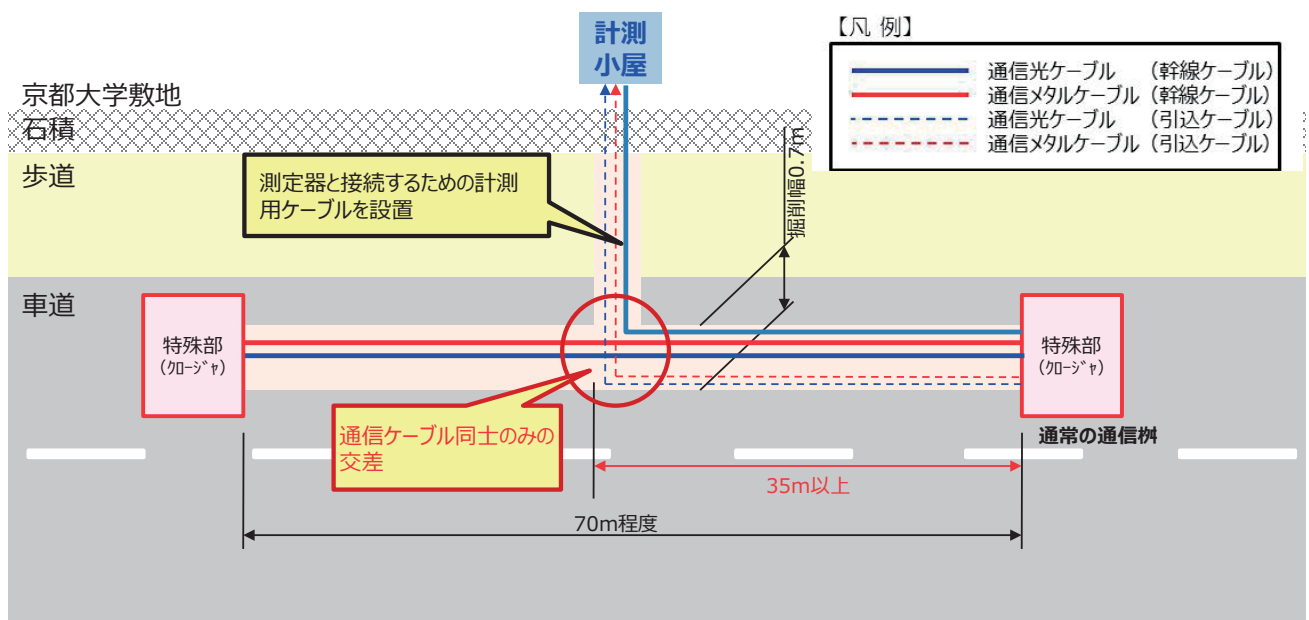
道路において直接埋設方式の実証実験が実施しやすい路線である。



西側から東側を撮影

(3) 実験目的等

- ・本実験の目的は、直接埋設方式の本格的な導入に向け、供用中の道路において、直接ケーブルを埋設し、現段階において想定される直接埋設方式の課題等を確認・整理する。
- ・そのため、供用中の道路において通信ケーブルを直接埋設し、ケーブルの通信品質状況を継続観測するとともに、一定期間が経過した後のケーブル及び舗装の健全性を確認する。
- ・また、施工性や維持管理上の課題を抽出し、対応策を検討する。



※幹線ケーブル、引込ケーブルともに、外被で保護された構造のケーブル（ダクトケーブル）を使用

図 実証実験のイメージ

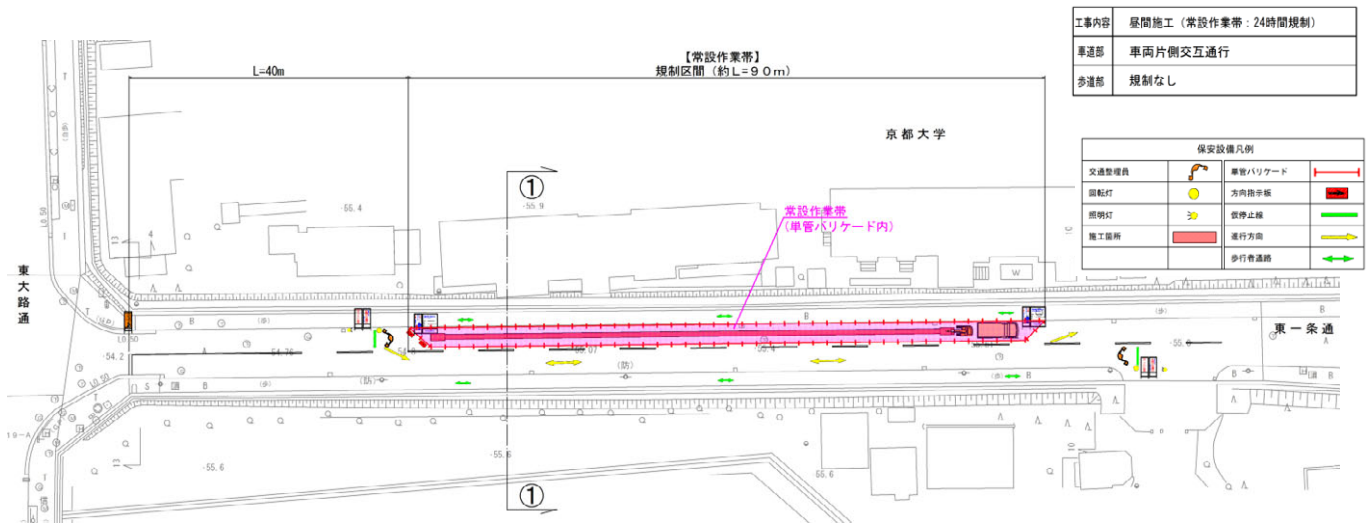


図 常設作業帯のイメージ (平面図)

(4) 検証項目

検討項目として、以下の4つの事項について行った。

1) 施工方法の検証

検証項目	検証方法
掘削幅 (70cm) に関する安全性及び施工性の確認	<ul style="list-style-type: none"> ・ ケーブル敷設状況の確認 ・ 作業上の問題点や課題の整理
ケーブル防護措置の適正及び施工性の確認	<ul style="list-style-type: none"> ・ 砂と EPS ブロック (発砲スチロール製のブロック) による施工性の差異の確認 ・ 再掘削時のケーブルの露出しやすさの確認 ・ 側面の掘削による砂の流出状況の確認
ケーブル埋設表示方法の適正の確認	<p>【地中探査システム (ロープマーカ・ボールマーカ)】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ロケータによる地上からの位置確認 <p>【埋設表示板・プレート】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 視認性や自動車・歩行者交通への影響等の確認

2) ケーブル品質の確認

検証項目	検証方法
ケーブルの損失状態 (通信への影響) の確認	<ul style="list-style-type: none"> ・ 各種ケーブルの通信品質状況の観測 (計測小屋でのデータ観測)
ケーブルの損傷状態の確認	<ul style="list-style-type: none"> ・ 敷設後のケーブル状況を目視で確認 ・ 再掘削時の損傷 (外傷) を目視で確認 (※特にケーブル交差部)

3) 舗装への影響の確認

検証項目	検証方法
埋設部の舗装状態の確認	<ul style="list-style-type: none"> ・ ケーブル敷設直後及び一定期間経過後の状況を目視で確認

4) 交通量の把握

検証項目	検証方法
車種別自動車交通量の把握	・交通実態調査 (平日1日・24時間)の実施

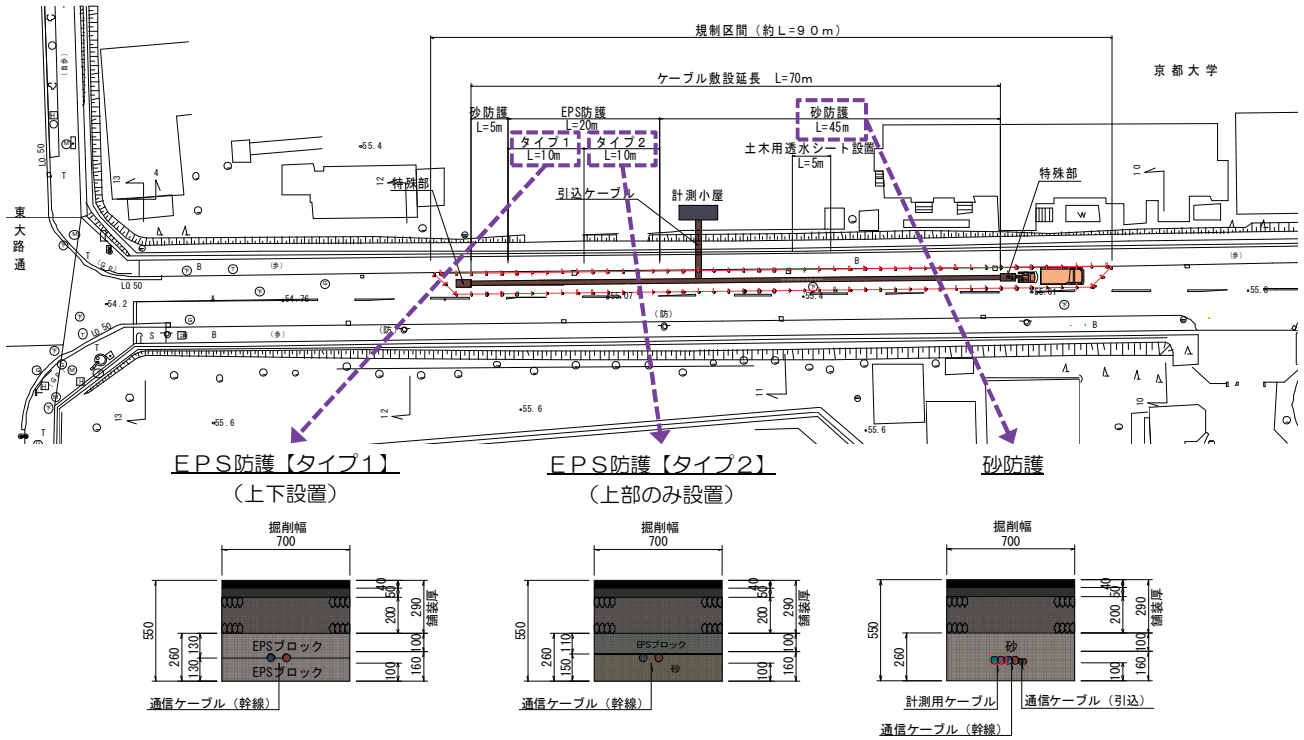


図 ケーブルの防護措置タイプの箇所

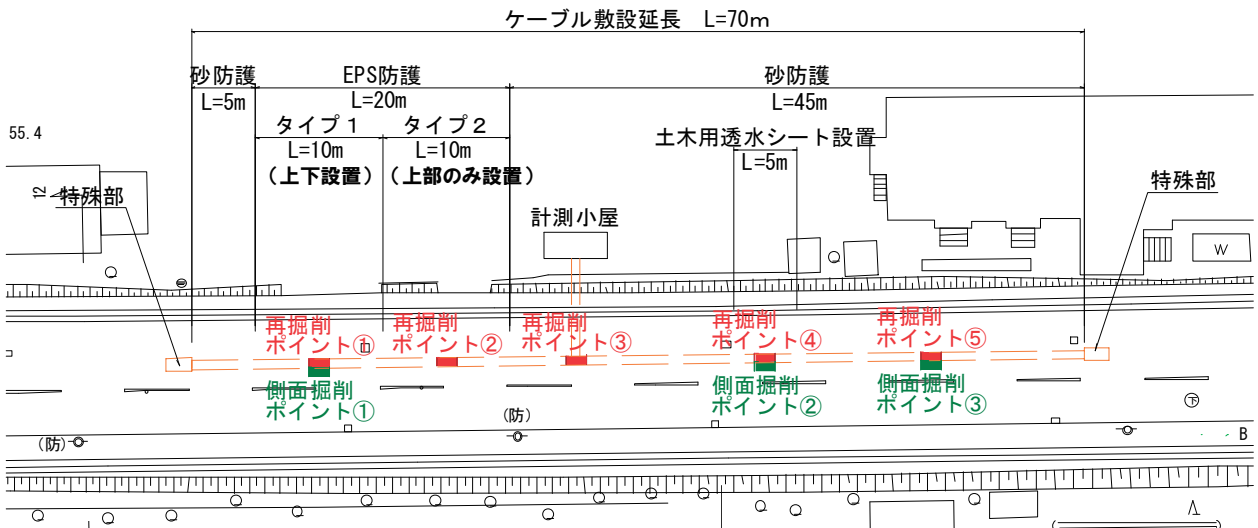


図 再掘削及び側面掘削ポイント

3 検証結果

(1) 施工方法の検証

1) 掘削幅（70cm）に関する安全性および施工性の確認

今回の実験で設置したケーブルの種別・本数であれば、掘削幅 70 cmでもケーブルの両サイドに片足を入れるのに十分なスペース（約 20 cm程度）を確保することができ、効率よく敷設作業を行えた。

2) ケーブル防護措置の適正および施工性の確認

- ・ 砂防護区間では、土木用透水シートを設置することで、掘削側面の碎石の崩落を防止することで、掘削側面の碎石の崩落・砂防護への混入を防止することができた。
- ・ ケーブル防護措置の比較検討では、砂防護が EPS ブロックによる防護より、作業時間が短くなった。
- ・ EPS ブロックによる防護は、砂防護と比べて再掘削時のケーブルの露出しやすさと、側面掘削時において視認性に優れていた。

3) ケーブル埋設方法の適正の確認

- ・ ロープマーカ、ポールマーカともに埋設ケーブルのおおよその位置を確認できた。
- ・ 埋設表示鏡について、10m 間隔で設置しても問題なく確認することができた。

ケーブル敷設状況写真



透水性シートの設置状況写真

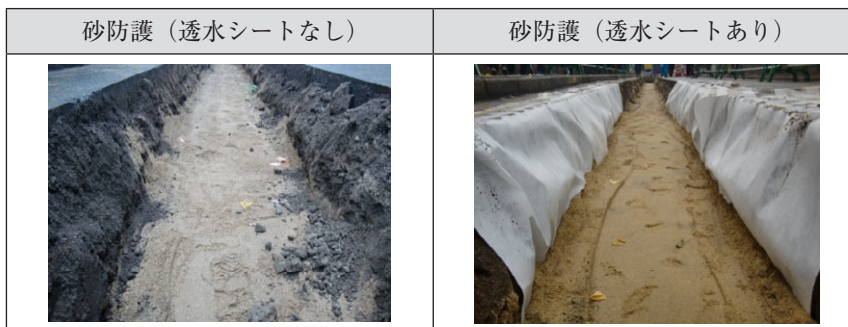


表 作業工程及び作業時間（10m 当たり）の比較

砂防護	①敷砂（10 cm）敷均し・転圧	25 分
	②ケーブル敷設	—
	③防護砂敷均し・転圧	15 分
	作業時間合計	40 分
EPS 防護 （上下設置）	①下部 EPS ブロック設置	10 分
	②ケーブル敷設	—
	③上部 EPS ブロック設置	20 分
	④側面処理（砂充填・水締め）	30 分
	作業時間合計	60 分
EPS 防護 （上部のみ設置）	①敷砂（10 cm）敷均し・転圧	25 分
	②ケーブル敷設	—
	③ケーブル周辺防護砂敷均し・水締め	35 分
	④上部 EPS ブロック設置	10 分
	⑤側面処理（砂充填・水締め）	30 分
	作業時間合計	100 分

注）本実験の条件下

再掘削時の状況写真



側面掘削時の状況写真

<p>①砂防護区間</p>			
<p>②砂防護+土木用透水シート設置区間</p>			
<p>③EPSブロック区間 (EPS上下設置)</p>			

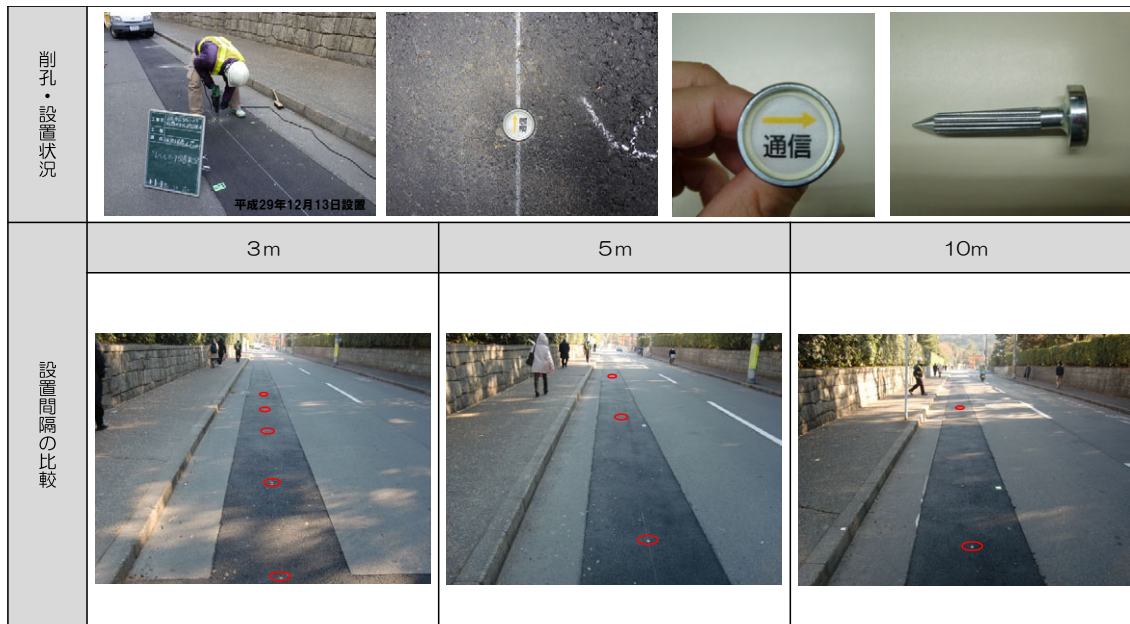
ケーブル埋設表示機器写真

<p><u>ロープマーカ</u> ケーブルと一緒に埋設</p>  <p>電力用</p> <p>通信用</p>	<p><u>ボールマーカ</u> 分岐部（引込部）に埋設</p> 	<p><u>ロケータ（探査器）</u></p> 
---	--	---

地中探査システムによる埋設表示写真

	埋戻し前の探索	舗装復旧後の探索
ロープマーカ		
ボールマーカ		

埋設表示鉢の状況写真



(2) ケーブル品質の確認

光ケーブル、メタルケーブルともに、通信品質への影響、目立った損傷等はなかった。

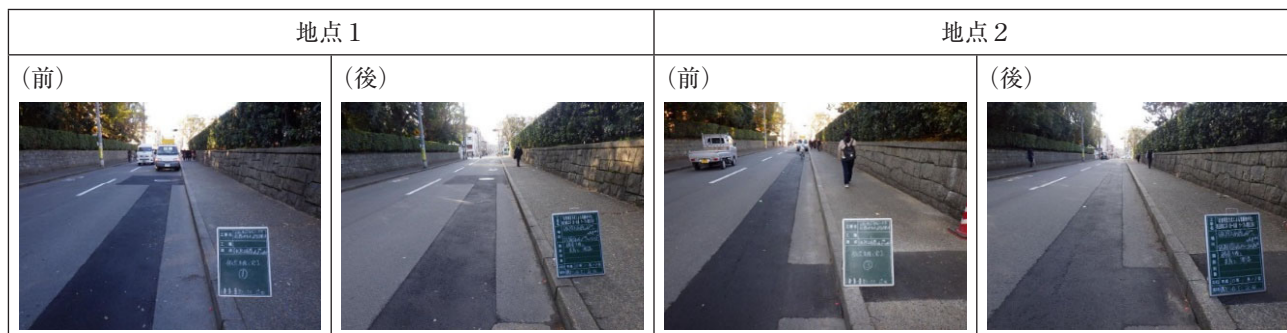
ケーブル品質の確認写真

確認箇所	埋設直後	埋設後の掘削時
砂防護部		
EPS 上下設置部		
EPS 上部のみ設置部		
砂防護+透水シート設置部		

(3) 舗装への影響の確認

事前に決定した観測ポイント5箇所を対象に、ケーブル敷設直後と一定期間経過後の舗装状態を目視で確認した結果、全ポイントにおいて段差やクラック等の変状は発生しなかったことを確認した。

舗装への影響写真（代表的写真）



(4) 交通量の把握

調査日時：平成 29 年 12 月 14 日（木）7 時～翌 7 時（24 時間連続調査）

【自動車交通量】 3,239 台 / 日（2,741 台 / 12h）

【歩行者交通量】 3,515 人 / 日（3,093 人 / 12h）

【自転車交通量】 5,664 台 / 日（4,719 台 / 12h）

4 今後の展開

今回の実験では、重機や作業員の作業スペースを考慮して、常設作業帯（掘削開始からケーブル埋設する作業が完了するまでの間、開削区間をバリケードで仕切った作業帯）幅を 3.0m 程度確保して施工を行った。

しかし、京都市内には、電柱、電線類が景観を阻害している幅員の狭い道路や歩道のない道路がまだ多く存在しており、無電柱化の推進に向けてはそれらの路線でも円滑に実施できるような検討が求められる。

今後は、直接埋設方式のさらなる実用化に向け、使用する機器や作業方法も含めて、常設作業帯のコンパクト化に向けた検討を行う必要がある。