

電線類地中化のための ケーブル埋設機械について

寒地土木研究所地域景観ユニットと寒地機械技術チームでは、電線電柱類の課題やその要因を踏まえ、電線電柱類の景観阻害を低減する効果的な景観向上策と、無電柱化の施工技術について検討することを目的として研究を進めています。

はじめに

安全・快適・防災・景観・観光の観点から電線電柱類の無電柱化対策が求められている中、日本においてはこれまで主に**市街地の幹線道路**や**観光地の歴史的町並み**などを対象とした無電柱化(主に電線類地中化)が進められてきました。

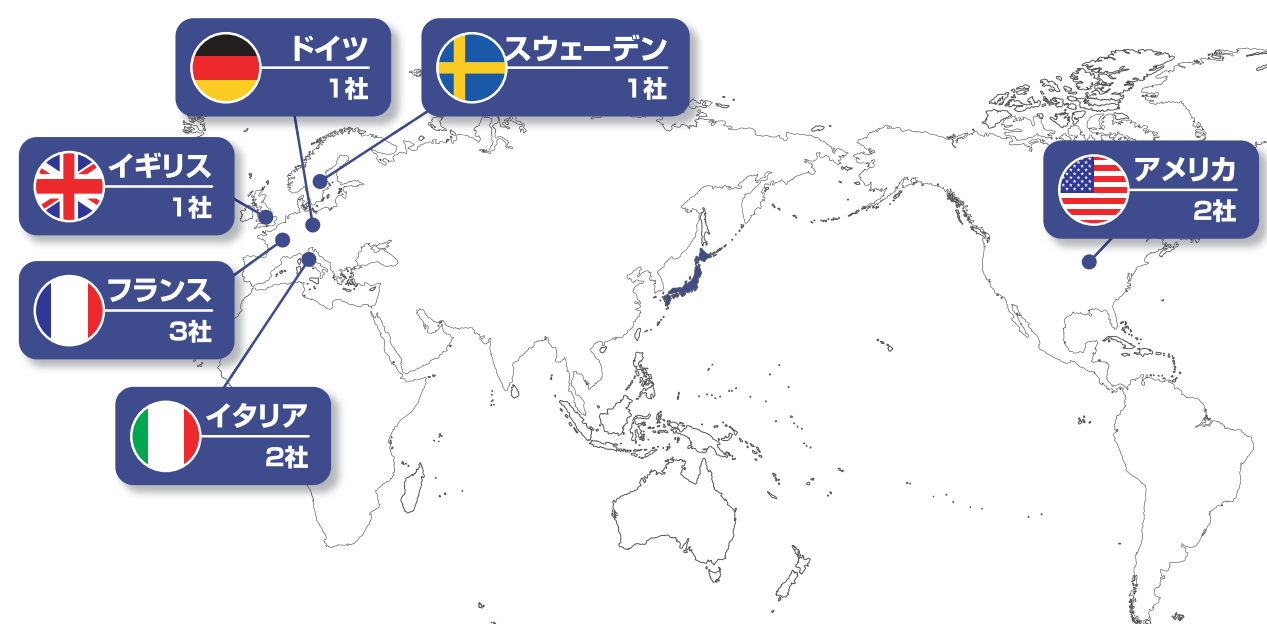
日本国内において先進諸外国並の無電柱化率を達成するためには、**整備コストの大幅な削減**や**施工性の向上**が必須となるとともに、これまで対象とならなかった**郊外部**などの道路での対策も必要となります。

特に自然豊かな北海道のような郊外部や自然域においては**専用の施工機械を用いた効率的な施工が期待**できます。

電線類地中化の実績が豊富な欧米などでは、ケーブルの直接埋設や管路埋設の仕様に合わせたトレンチャーなどの**専用機械が導入**されており、油圧ショベルによる掘削が主工法である日本と比較して**大幅に短時間での施工が可能**となっています。

海外のケーブル埋設用掘削機械について

海外においては、欧米を中心にケーブル埋設の専用機械メーカーがあり、**フランス、イタリア、イギリス、アメリカ、スウェーデン、ドイツの計10社を対象に調査**を行いました。



各国の機械

スウェーデン A社

円盤状の掘削機構を有した小型の専用機械で、ケーブルを積んだ台車を牽引してケーブル埋設も同時に行うことができ、リモコンによって操作するタイプです。



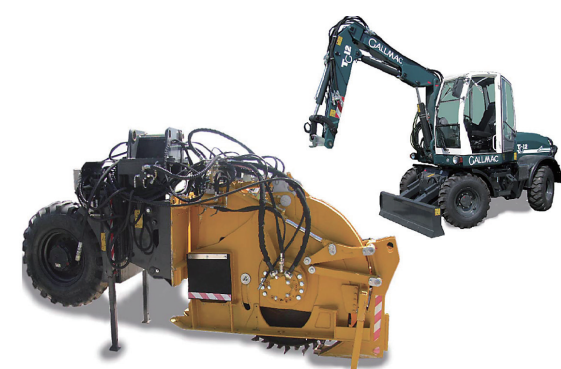
フランス B社

円盤状の掘削機構を有した小型の専用機械で、歩道などの狭い箇所でも施工可能となっており、リモコンによって遠隔操作しています。



イタリア C社

油圧ショベルに装着するアタッチメントタイプで、左がチェーン状の、右が円盤状の掘削機構を有したもので、油圧ショベルに対して直角方向への作業が可能のため障害物をよけながらといった作業や、路側の法面などの作業に適しています。



施工事例

施工地域	セヌエマルヌ77 (フランス)
施工場所	農村部、路肩の電線地下埋設 (未舗装)
使用機械	MARAISMC202
施工延長	30 k m
埋設方法	直接埋設
埋設線類	電力線3本×150mm ²

施工日数	35日
平均施工速度	857m/日
掘削幅	280mm
掘削深さ	900mm

使用機械

掘削、ケーブル埋設と埋戻しを同時施工。一日の作業が終了した時点で、掘削、埋設、埋戻しが完了する。



施工地域	ビヤンクール(バリエ)
施工場所	街路灯電線の地下埋設 (舗装路面)
使用機械	MARAISCLEANFAST
施工延長	60 k m
埋設方法	管路埋設
埋設線類	TPCダクトφ63×2本

施工日数	240日
平均施工速度	250m/日 30m毎に柵を設置
掘削幅	
掘削深さ	450mm

使用機械

掘削専用機械。まず数メートル程度トレンチ掘削が施工されると、別のチームがダクト埋設施工し、その後で埋戻しを行う。(カスケードタイプの現場施工)一日の作業が終了した時点で、施工箇所では全ての作業が完了する。



施工地域	クレーマ(イタリア)
施工場所	市街地(舗装路)の電話線更新
使用機械	Simex T450
施工延長	1 k m
埋設方法	管路埋設
埋設線類	通信線1本

施工日数	3日
平均施工速度	400m/日
掘削幅	
掘削深さ	450mm

使用機械

掘削専用機械。トレンチ掘削は2日、パイプ埋設が3日、埋戻し2日の施工。



概要(機種・形態・機構)

機種別 多種多様な機種が存在しており、専用機械のタイプ、アタッチメント式、ハンドガイド式の3つのタイプに分類できます。



クローラ又は車輪を有する専用車体
に作業装置が装備されているもの。
油圧ショベル、トラクタショベル、トラクタなどに装着して使用するもの。
運転席の無い小型の機械で、手押し又はステップ上に立って操作するもの。

作業形態別 掘削のみのタイプ、掘削とケーブル埋設同時施工するタイプ、さらに埋め戻しも同時施工する3つのタイプに分類できます。



掘削機構別 ホイール式、チェーン式、プラウ式の3つのタイプに分類でき、それぞれに特徴を持っています。



固い地盤にも対応。掘削幅が狭く、比較的浅い掘削深さの施工に適している。
楕円状のチェーンに掘削用の刃が付いたもの。比較的深い掘削深さの施工に適している。
縦長の排土板を有したもの。柔らかい地盤に対応。農地等比較的やわらかい地盤での施工に適している。



円盤状の掘削機構を有した専用機械で、ケーブル敷設、埋め戻し材充填が同時にできる。
チェーン状の掘削機構を有した大型の機械。ベルトコンベアによって掘削土を後方のダンプトラックに積載することができる。

まとめ

海外の事例では、施工条件によって差はあるものの、**施工速度が非常に速い**ことがわかりました。

これらの機械によって、日本における施工条件や道路構造に適応した施工が可能であれば、**ケーブル埋設コストの大幅な削減**や**施工性の向上**が期待できます。

今後は、施工機械の検証を継続するとともに、埋め戻しも含めた一連の作業に必要な施工方法、仕様について検討を進めていきます。