

ケーブル埋設用掘削機械を用いた狭隘断面の無電柱化施工試験について

(国研) 土木研究所 寒地土木研究所 正会員 ○永長 哲也
同 中島 淳一

1. はじめに

北海道の自然田園域のような魅力的な景観を有する郊外部の道路では、無電柱化により飛躍的に景観が向上するとともに、車両衝突リスク低減につながるなど都市と比較しても無電柱化の効果は高い。しかしながら、このような郊外部の道路の無電柱化は、管路条数が少ないが延長が長いために、現場条件に合わせた施工効率化が求められている。近年の激甚化する災害に対応するために電力レジリエンス強化の必要性が高まっていることなどから電線管理者による単独地中化が始まっている。

そこで、このような情勢に対応した無電柱化施工技術の開発のため、ケーブル埋設用掘削機械（以下「トレンチャー」という。）を用い、狭隘断面の管路敷設試験を行ったので、その施工性について報告する。

2. トレンチャー施工の特長

トレンチャーとは一定の幅と深さで連続的に掘削できる機械の総称である。支障物がなく施工幅に余裕があり、沿道利用が少ないなど、連続掘削が可能な環境での施工に適している⁽¹⁾。

トレンチャーには、路盤を掘削するため、チェーン外周に路盤など固い地盤の掘削に適した超硬タイプの掘削刃が付いており、チェーン回転により土砂の掘削および排出を行う。また、掘削土砂排出のためのコンベヤが付いており掘削作業と同時に4tまたは10tダンプトラックへの積込作業が可能である。更に後方に掘削した底面の整地を行うためのブレード状のトレンチクリーナーを装備している（写真1）。

掘削速度は、掘削断面積により違いはあるが、約60～230m/hと非常に速い掘削速度での施工が可能である。また、掘削精度は、設計値を確保でき、壁面が崩れることもなく、床面が平坦に仕上がるのが特長である⁽²⁾（写真2）。

3. 狭隘断面の管路敷設試験

トレンチャーは細い溝で速く掘削できる利点があるが、埋戻しなど後工程の作業が追い付かないことが課題の一つである。

そこで、後工程の影響を最小限とする、狭隘な設計断面とした。

試験は、令和4年10月に寒地土木研究所石狩吹雪実験場の構内で行った。

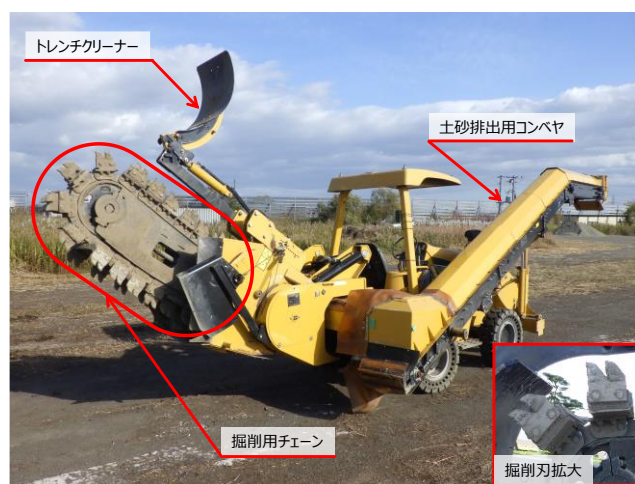


写真1 機械外観



写真2 掘削状況

キーワード 無電柱化、電線共同溝、トレンチャー、狭隘断面

連絡先 〒0602-8602 札幌市豊平区平岸1条3丁目1-34

(国研) 土木研究所寒地土木研究所寒地機械技術チーム TEL011-590-4049

電力用管路材 $\phi 130 \times 2$ 条を敷設する場合、掘削幅は従来の作業余幅を考慮して相応の幅としていたが、本試験では、角型多条電線管を採用し縦型に積むことにより、管路材の外径幅が収まる 200 mm とした。また、掘削深さはトレンチャーにより床面が平坦に仕上がるため、砂基礎を省くことで掘削深さを 950 mm とした。これにより、断面積を約 7 割削減できた（図 1）。

4. 試験結果

掘削断面は、壁面が崩れることなく、どの断面においても設計幅が確保されており、また、床面の不陸もなく平坦な仕上がりとなった。

管路敷設は、掘削断面の精度が良いため管材はほぼ隙間なく収まった（写真 3）。また、管路の接続は、掘削溝内に作業員が立入れないため、地上で予め管路を接続し、掘削溝内に落とし込むことで敷設作業に支障がないことを確認できた。しかし、接続部を水平に保持する必要があるため、このためには管路接続用の作業架台が有効であることがわかった（写真 4）。

砂の締め固めは、余幅がなくてもハンドタイプでのタンパで砂の充填が可能であり、水締めによる従来通りの締め固めが可能であった。

5. まとめ

- ・トレンチャーにより精度の高い掘削ができ、かつ狭隘断面での管路敷設が可能だった。また、断面の縮小により後工程作業の効率化も期待できる。
- ・管路敷設作業は、作業員が掘削溝に入れなくても、地上から落とし込むことで十分な作業性を確認できた。
- ・砂巻き作業は、管路の僅かな隙間であっても充填・締め固めが可能であった。従来通りの作業性であり、砂の使用量は減となるなどメリットも認められる。

今回の試験結果から、トレンチャーによる狭隘断面掘削においても管路敷設作業が可能であることが確認できた。また、断面縮小により後工程の作業の効率化が図られた。

今後は全体工程の短縮を目指して、付随する関連作業の効率化についても検討していきたい。

参考文献

- (1) (国研) 土木研究所寒地土木研究所寒地機械技術チーム：ケーブル埋設用掘削機械（トレンチャー）を活用した施工の手引き（案）<https://kikai.ceri.go.jp/download/>, 2021.
- (2) 永長哲也, 中島淳一：トレンチャーを活用した電線類地中化施工, 寒地土木研究所月報, No835, pp. 41-46, 2022.

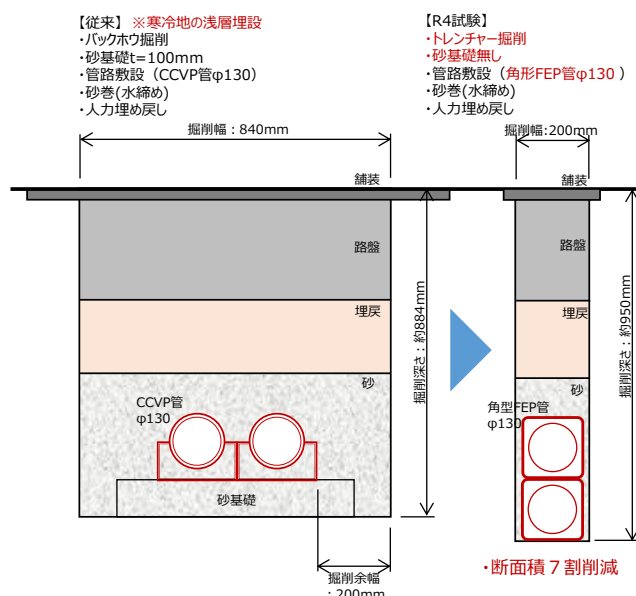


図 1 掘削断面（電力用）



写真 3 管路材敷設状況



写真 4 管路材接続状況