

地中砂埋めトラフに收容された地中ケーブルの撤去工法の開発（その2）

（株）関電工 正会員 ○井口 昌之 （株）関電工 正会員 坂本 幸隆
東京電力 PG(株) 正会員 吉本 正浩 東京電力 PG(株) 鬼頭 和希

1. はじめに

東京電力パワーグリッド(株)では、使用済となった地中送電ケーブル(以下地中ケーブル)の撤去を順次進めている。通常、地中ケーブルは公道の土被り 1.5m程度の埋設位置に埋設されているコンクリートトラフ内に收容されているが、開削工法により撤去している。しかしながら、設備上部に建物もしくは埋設物が輻輳しており開削工法での撤去が不可能なルートが多いため、非開削撤去工法として、その1で報告した。本稿では、長距離の実証試験結果について報告する。

2. 工法概要と試験ヤード

非開削撤去工法は、トラフ内の砂の除去方法がポイントになると考え、空気による吸引と水による洗浄について検討した。地中ケーブル撤去施工撤去イメージを図-1 に示す。長距離実証試験では、その1の実証試験成果を踏まえて、ウォータージェット工法(ノズル D 使用)で 45m の模擬コンクリートトラフに地中ケーブルを布設し、砂で埋め戻した後ケーブルを引抜いている(写真-1～2)。実証試験で使用した砂除去治具の外観形状と特徴を表-1 に示す。



図-1 地中ケーブル撤去施工イメージ

写真-1 実証試験ヤード

写真-2 実証試験ヤード

表-1 実証試験モデルと確認内容

バキューム工法概要	掃除機型の先端ノズルで、砂を除去しながら押込んでいく工法	
ノズル種類	空気吸引ノズルA	空気吸引ノズルB
外観形状		
開口部	幅×高さ=25cm×6cm=150cm ²	幅×高さ=25cm×9cm=225cm ²
吸引ホース	2inch	3inch
吸引車	吸引圧力-97kPa 吸引ホース径4inch タンク容量3m ³	
ウォータージェット工法概要	水噴射ヘッド型の先端ノズルで、ノズルを前後に動かし砂を拡散させ、砂を除去する方法	
ノズル種類	水洗浄ノズルC	水洗浄ノズルD
外観形状		
ノズル径の合計	前方噴射13mm ² 後方噴射22mm ²	前方噴射13mm ² 後方噴射27mm ²
高圧洗浄車	圧力20MPa タンク容量2.8m ³	

キーワード ケーブル引抜き、非開削施工、ウォータージェット、バキューム、砂除去率
連絡先 〒108-8533 東京都港区芝浦 4 丁目 8 番地 33 号 (株)関電工 エネルギーシステム本部 TEL03-5476-3868

3. 実証試験

3.1 砂除去率の検証

実証試験では、無対策、バキューム工法、ウォータージェット工法でのケーブル撤去後に砂残量および含水比を測定した。各ケースとも施工方法の違いにより、含水比が異なり砂残量の評価が難しいため、乾燥重量より砂除去率を試算した。試験ヤードでのサンプリング位置を図-2、砂除去率と模擬トラフ長の関係を図-3、施工状況を写真-3～4に示す。砂除去で効果の高かったウォータージェット工法は、45mの延長の試験でも、その1試験と同等の除去率となった。

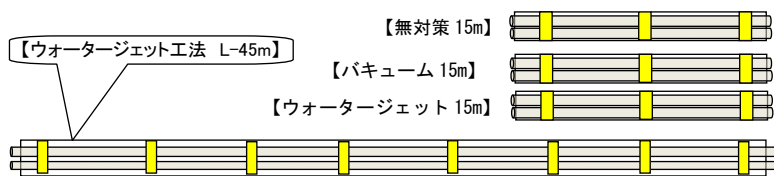


図-2 試験ヤード(■砂サンプリング位置)



写真-3 工法別砂残量



写真-4 砂採取状況

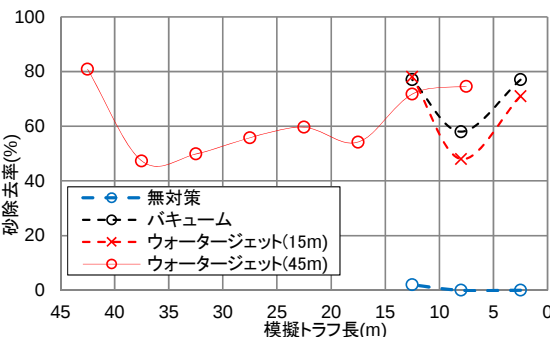


図-3 各方式別トラフ内の砂除去率

3.2 ケーブル引抜荷重の検証

実証試験(45m)でのウォータージェットの砂除去状況を写真-5～6、砂除去後のトラフ内の状況でバキュームを写真-7、ウォータージェットを写真-8に示す。実証試験では各トラフに2回線のケーブルを配置したが、1本目のケーブル引抜き荷重が大きくなる。1本目のケーブル引抜き荷重を図-4に示す。今回選定したウォータージェット工法は、無対策、バキューム工法と比較して、トラフ内の砂残量の状況が違うことからケーブル引抜き力が小さくなることが確認された。

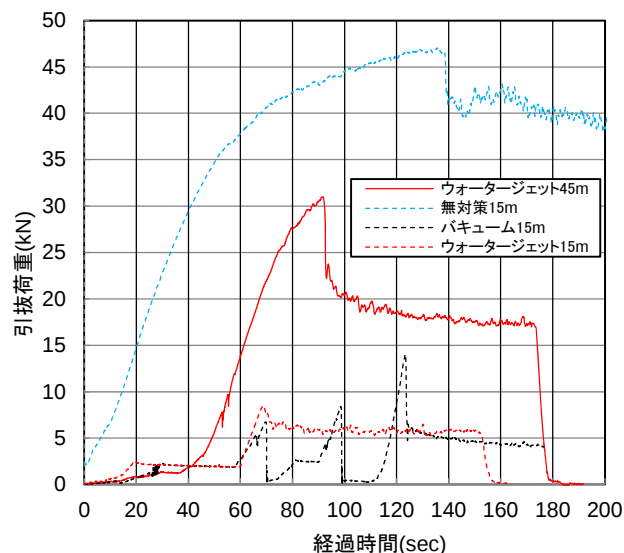


図-4 各ケースのケーブル引抜き荷重(1本目)



写真-5 ノズル配置状況



写真-6 ウォータージェット噴射状況



写真-7 砂除去後のトラフ内状況(バキューム)



写真-8 砂除去後のトラフ内状況(ウォータージェット)

表-2 各ケースのケーブル引抜き荷重と限界引抜き延長(1本目)

	15m実測(kN)	45m予測(kN)	45m実測(kN)	許容張力による延長予測(m)
無対策	47	141	—	21
バキューム工法	14	42	—	71
ウォータージェット工法	8	25	31	119

4. 考察ならびに結論

非開削施工における地中ケーブル引抜き工法として、バキューム工法ならびにウォータージェット工法の検討を実施した結果、ウォータージェット工法が、最も引抜き荷重が小さくなることが確認された。

本稿では、45m スパンでのケーブル引抜き試験を実施したが、15m の試験から予測した引抜き荷重と概ね一致する引抜き荷重となることが確認され(表-2)、結論として、非開削工法の適用による、コンクリートトラフ収容地中ケーブルの引抜き工法は、ウォータージェット工法(ノズル D)が最も効果的であると結論付けた。

実現場では、曲線に埋設されているトラフも報告されていることから、更なる検証により現場施工に提案していきたいと考える。