

地中砂埋めトラフに收容された電力ケーブルの撤去工法開発（その１）

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

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。撤去の方法としては、開削工法にてコンクリートトラフを露出させてから地中ケーブルを撤去する。しかしながら経年 40 年以上の設備であることから、他企業設備の埋設や道路形状の変更が発生している。ここで発生した課題が下記点である。

- ・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

この課題に対し従来の技術では撤去実現可能な工法は存在せず、新規の技術開発を実施する必要があった。本稿ではこの新工法の開発について報告するものである。

2. 現状分析

コンクリートトラフおよび地中ケーブルの埋設状況を図-1、写真-1.2 に示す。またコンクリートトラフ内には、川砂が充填されており、トラフ内に收容されている地中ケーブルを引き抜くのは、川砂と地中ケーブルとの摩擦抵抗により困難である。

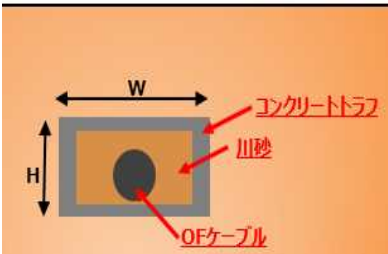


図-1 コンクリートトラフ断面図
(H=250mm, W=345mm)

写真-1.2 地中送電ケーブルおよびコンクリートトラフ

現状より本技術開発における検討目的を下記の通りとした。

- ・非開削工法の適用による、コンクリートトラフ收容地中ケーブルの引抜工法開発

3. 工法検討

コンクリートトラフ收容地中ケーブルの引抜工法の新規開発では、充填されている川砂を除去し、引抜時の摩擦抵抗を低減させる必要がある。よって本技術開発では 2 工法の検討を実施した。検討した工法概要について表-1 に示す。

表-1 検討工法一覧表

工法名	概要
① バキューム工法	掃除機型の先端ノズルで、砂を吸引しながらトラフ内に押し込んでいく工法
② ウォータージェット工法	水噴射ヘッド型の先端ノズルで、砂を拡散させノズルを前後させることにより砂を除去する工法

さらに 2 工法における仕様についてそれぞれ下記の 2 タイプで検討した。

バキューム工法	ノズルタイプ A	ノズルタイプ B
吸引箇所寸法	H=60mm, W=250mm	H=90mm, W=250mm
吸引ホース径	2inch	3inch
外観形状	その2参照	その2参照

ウォータージェット工法	ノズルタイプ C	ノズルタイプ D	イメージ図
噴射径合計	前方噴射:13mm ² 後方噴射:22mm ²	前方噴射:13mm ² 後方噴射:27mm ²	
外観形状	その2参照	その2参照	

キーワード 非開削, バキューム, ウォータージェット, ケーブル引抜

連絡先 〒100-8560 東京都千代田区内幸町 1 丁目 1-3 東京電力パワーグリッド(株) 工務部 TEL03-6363-2110

4. 実証実験

2工法の現場適用性の確認を目的に、下記規模の実証設備を表-2、写真-3の通り作成した。なお実証実験ケースについては15mの模擬コンクリートトラフおよび地中ケーブルを作成し以下の3ケースに適用した。

【ケース1】無対策、【ケース2】バキューム工法適用、【ケース3】ウォータージェット工法適用

表-2 実証実験モデル一覧表

項目	仕様
ケース	15m×3 ケース
トラフサイズ	H=250mm, W=345mm
ケーブル種類	OFAZV 3×325mm ²
ケーブル引抜許容引張力	66.9kN
ケーブル回線数	2 回線
埋め戻し材料	川砂 一軸圧縮強度 0.023N/mm ²

写真-3 実証実験ケース



15m 模擬コンクリートトラフおよび地中ケーブルを上記3ケースにて実施した際の引抜荷重ならびに砂除去率を評価した。コンクリートトラフ内の砂除去率を図-2、引抜荷重の経時変化を図-3、引抜荷重の実測およびケーブル許容値に対する引抜可能長さならびに総合評価を表-3、ノズルの砂除去能力を表-4に示す。

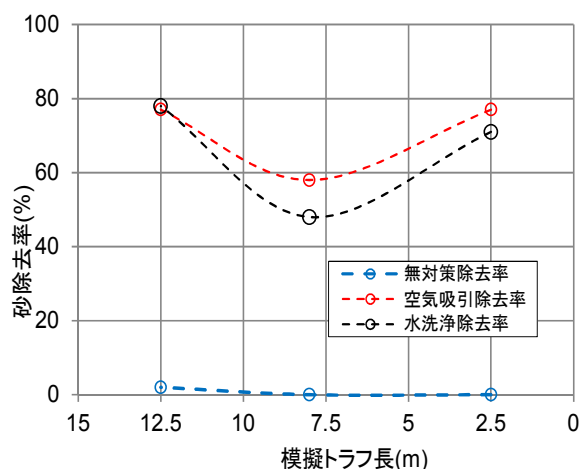


図-2 コンクリートトラフ内の砂除去率

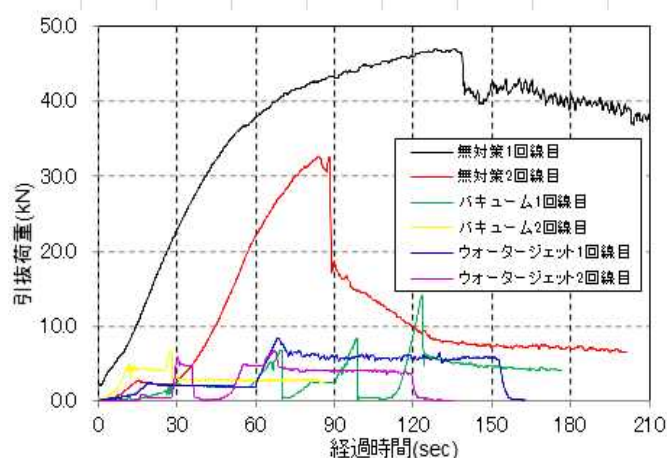


図-3 引抜荷重の経時変化

表-3 引抜荷重およびケーブル許容値に対する引抜可能長さ

		15m 実測値 (kN)	ケーブル許容 値に対する引 抜長さ(m)※	砂除去率 【最大値】 (%)	総合評価
無対策	1 本目	47	21	0%	×
	2 本目	33	31		
バキューム 工法	1 本目	14	71	77%	△
	2 本目	7	148		
ウォーター ジェット工法	1 本目	8	119	75%	○
	2 本目	7	150		

※計算式:15(m)×ケーブル引抜許容引張力(66.9kN)/ 15m 実測値(kN)

表-4 ノズルの砂除去能力

バキューム 工法	ノズル A	ノズル B
	30min/m	15min/m
ウォーター ジェット工法	ノズル C	ノズル D
	10min/m	5min/m

4. 考察ならびに結論

非開削における地中ケーブル引抜工法として、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、各工法のノズルタイプとしては吸引・噴射能力が高く、かつ施工スピードが速いタイプBを使用することとした。また引抜荷重についてはウォータージェット工法が8kN(1回線目)と最も低いことを確認したことから、限界引抜延長について119m(1回線目)と最大になることが確認できた。さらに砂除去率もバキューム工法ならびにウォータージェット工法とも75%を達成していることが確認できた。なお砂除去率とケーブル引抜荷重との相関関係については(その2)で報告する。

結論として非開削工法による、コンクリートトラフ収容地中ケーブルの引抜工法については、ウォータージェット工法の能力が最も高いことが分かった。本技術開発により従来技術では不可能だった掘削不能箇所の非開削地中ケーブル引抜実現可能性が広がった。しかしながら実現場では、100m 近い距離を施工するため今後の方針として更なる技術開発により現場施工に提案していく所存である。本稿の結果を踏まえ、(その2)で、更に長距離の実証試験結果について報告する。