

解説

東京電力パワーグリッドが 推進工法にかける夢と期待

よしもと まさひろ
吉本 正浩

東京電力パワーグリッド(株)
工務部スペシャリスト(都市トンネル)

1 はじめに

東京電力パワーグリッド(株)は、約4万kmの送電線を保有しており、このうちの約1.2万kmは、地中化がされている。これらの地中送電線は、おもに道路下に建設された約3000kmの管路および約800kmの洞道・共同溝に収容されており、首都圏ならびに周辺都市への電力を安定供給している。

当社は、地中送電線を収容する管路や洞道の建設に推進工法を多岐にわたり活用してきた歴史がある。小口径推進工法は、1953年に関電工が推進機「パイププッシャー」を開発し、鉄道・道路の横断等、短い管路工事に適用したのが始まりである。この1950年代から1960年代の小口径管推進工法は、呼び径800未満のさや管にも使用された。しかし1975年、人力作業を伴う管の内径は800mm以上とする労働省の行政指導により、内部配管作業ができない小口径管推進は、おもに呼び径200未満の単独管路に用いられるようになった。一方、中口径管推進工法は、1956年に刃口式推進工法が多条数管路の軌道横断用のさや管として採用されて以降、呼び径800以上の推進管内での配管作業が可能なので、多条数管路を収容するさや管に用いられている。さらに呼び径2000程度以上の大口径管は、直接ケーブルを敷設する洞道としても用いられる場合もある。

本稿では、当社の都市トンネルのスペシャリストとして、

そう遠くない将来に向けた推進工法にかける夢や期待について述べさせて頂くことにする。

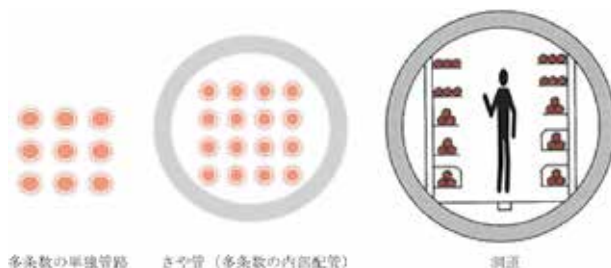


図-1 当社での推進工法の活用例

2 小口径の推進工法にかける期待

近年の我が国における大型台風や地震などの自然災害の頻発で、当社が保有する約2.8万kmの架空送電線網に対するレジリエンスの強化は喫緊の課題となっている。特に2019年9月の台風15号では千葉県において送電鉄塔2基が倒壊し、その後の対応として、従来の設計基準よりも強風が予想される一部の地域では必要に応じ送電鉄塔や基礎の補強対策などを実施している現状にある。一方、地中送電線は自然災害に強いという特徴があり、既設の架空送電線を地中化するという抜本的な対策が実現すれば、レジリエンスの強化の有効な選択肢となり得る。しかし、そのためには、経済的な問題があり、まずはこれも抜本的に地中化の建設費用の削減を行う必要がある。そして推進工法にはこ

の活路を見出す可能性が大いにあると考えている。

例えば、送電用の管路は下水道のような流水勾配を考慮する必要がない。したがって、当社の中口径の推進工事は、既設構造物や障害物を縦断方向に弧状に回避することが可能であり、発進立坑と到達立坑を浅くすることができる¹⁾。さらに内部配管を無人化することで推進管を呼び径600程度に縮小することも可能である²⁾。まだこれだけでは抜本的な建設費用削減にならない場合には、小口径管推進工法や欧米の送電線の地中化に適用事例があるHDD（誘導式水平ドリル）工法などを応用して立坑自体を無くすことも考えられる。特にHDD（誘導式水平ドリル）工法は我が国の都市部では発進到達用地の確保に制約があり、適用事例が極めて少ないのが現状である。当然、用地が確保可能な郊外では適用の可能性が十分にあり、今後の活用を大きく期待する次第である。

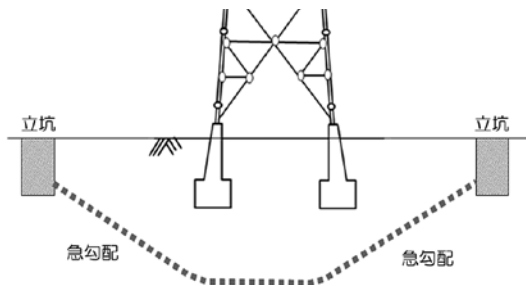


図-2 送電線の地中化における急勾配推進工法の採用効果の概念

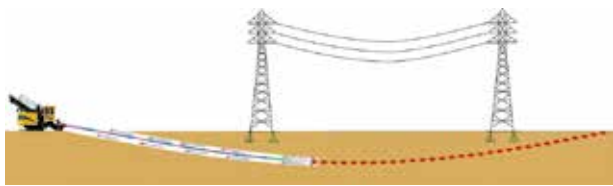


図-3 誘導式水平ドリル工法による送電線の地中化の概念図

3 大口径の推進工法への夢と期待

1958年に当社が初めて開削洞道を建設して以来の約60年間で建設し保有する単独洞道（併設洞道含む、共同溝は含まない）は約425kmある。これら洞道の工法別の内訳は、図-4のとおりであり、非開削工法に着目するとシールド洞道、推進洞道、メッセル、NATMの順に多いことがわかる。当社は国内電力の中では推進工法で建設されたトンネルを推進洞道として供用する数少ない送配電事業者である。

一般的に考えて、洞道の建設費用はシールド工法よりも推進工法のほうが経済的である。しかし、当社のシールド洞道の保有数量221.9kmに対し推進洞道は13.3kmと大きく差がある。この理由は、洞道の建設に関する諸課題に対する両工法の技術開発の歴史の差異にあることは想像がつく。表-1は掘削径など大雑把であり、あまり工学的な比較ではないが、参考として当社における各施工課題に対する両工法の新技術の適用年を示す。例えば、切羽の安定、急曲線対応、高水圧対応、大口径対応および長距離対応など様々な施工条件に対す

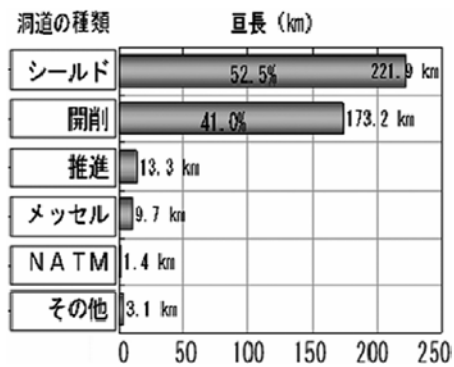


図-4 単独洞道の建設工法の内訳

表-1 推進工法とシールド工法の各施工新技術の適用年

諸課題	シールド工法	推進工法	差異
ブラインド式の採用	1970年	1973年	3年
大口径対応	1966年 (外径3m)	1973年 (外径3m)	7年
密閉型土圧式の採用	1978年	1987年	9年
高水圧対応	1980年頃 (0.3MPa)	1997年 (0.24MPa)	17年
急勾配対応	1985年 (上り29%)	1997年 (上り16%)	12年
長距離対応	1965年 (800m程度)	1997年 (850m)	32年
急曲線対応	1985年 (R=15m)	2000年 (R=20m)	15年