

総論

長距離施工技術の変遷と 推進工法の特長を活かした 安全施工の留意点

かわい たかし
川合 孝(公社)日本推進技術協会
技術部長

1 はじめに

近年都市部では、輻輳する埋設物や交通渋滞、密集する家屋、社会情勢、社会コストによる影響等から、施工が厳しくなった開削工法の代替工法として、推進工法が多く採用されている。また従来、施工困難とされた現場に対しても、密閉型推進工法等新工法や新製品の開発により、大口径管推進工法では推進距離が1kmを超える長距離施工や、交差部を直角に曲がるような急曲線の施工、また、小口径管推進工法においても400mを超える長距離施工が可能となった。さらに、これまで道路交通法による車両運搬の高さ制限により、大口径管推進工法の使用する管径の最大径は呼び径3000であったが、技術の進歩により、領域拡大を目指した呼び径3500～5000の分割した推進工法用管（以下、管）を用いた施工技術や、6,300×5,000mm（外寸）の大型のボックスカルバートによる施工など、推進工法の適用範囲を広げている。

このような中、推進工法の長距離施工技術は、施工条件への要求に応えるべく技術革新が行われ、施工距離を伸ばしている。しかしながら、長距離施工ゆえでの安全性を含むシステムのトラブルが発生していることも事実である。

そこで、長距離施工技術は推進工法のさらなる普及拡大に繋がることから、現状と今後のあるべき姿につい

て考えてみた。

2 長距離施工の定義と現状

小口径・中口径管推進工法に多い長距離施工

「長距離施工」の定義¹⁾については「一区間の掘進延長が呼び径の250倍を超えた場合または500mを超えた場合」とすると当協会が提言している。施工にあたっては

- ①工法の選定
- ②周面抵抗力の低減方法
- ③掘削土砂の搬出方法
- ④測量の方法
- ⑤作業員の安全確保（坑内作業の制限）

を主な検討項目としている。また、呼び径2000未満においては、施工能率の低下、坑内作業環境の悪化、万一の場合の避難行動の制約等を考慮して、当面の間、呼び径の500倍（ $500 \cdot D$ ）までが長距離施工の適用範囲としている。さらに、工法選定上の制約として、刃口式推進工法では、切羽掘削作業における緊急避難時の管内の安全な通行性を確保するため呼び径2000未満を避けること。また、呼び径2000未満の密閉型推進工法で長距離施工を行う場合は、緊急災害時の退避の困難さを考慮して掘進機は遠隔操作とし、掘進中は推進工法用管内に立ち入る必要のない施工方法

を検討する必要があると定めている。

そこで、これまでの長距離施工の実績を「工法ナビゲーションシステム」²⁾で確認した。図-1に、呼び径ごとに1スパンの距離の長いものから上位3物件を抽出した結果を示す。図に示すように、呼び径700以下の小口径管推進工法の長距離施工は、400m前後であることがわかる。また、呼び径800から1350の大口径管推進工法では1kmを超え、逆に呼び径1500以上は1kmを超える実績はなく、概ね400mから800mとなっている。

図-2は、スパン長が呼び径の250倍以上である割合と、小口径管推進工法ではスパン長が250m以上、大口径管推進工法ではスパン長が500m以上の割合を示す。ここでは、小口径管推進工法についても、長距離施工の判断として呼び径の250倍以上の場合を抽出した。

その結果、小口径管推進工法は、1スパンが250m以上となる場合は5%未満（図-2■）と少ないが、呼び径200、250の場合は50%以上が呼び径の250倍（図-2◆）となるスパン長となっている。

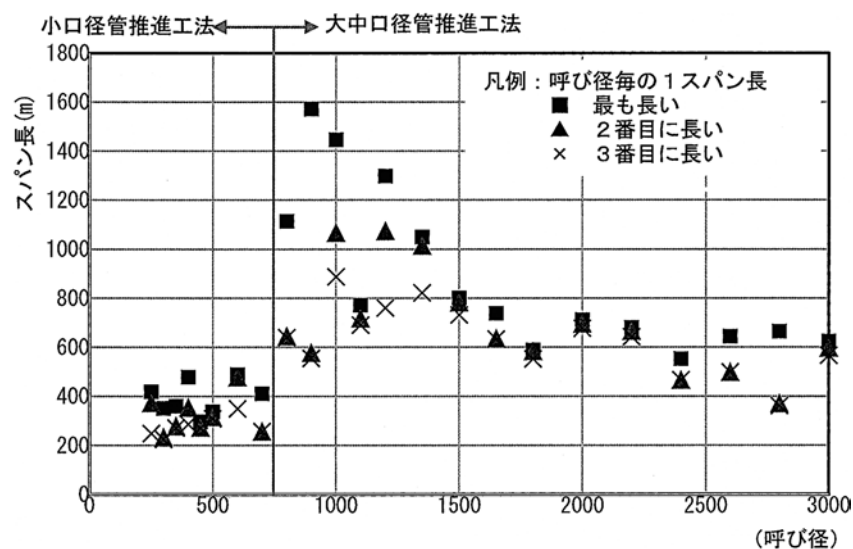


図-1 呼び径と最長スパンの関係²⁾

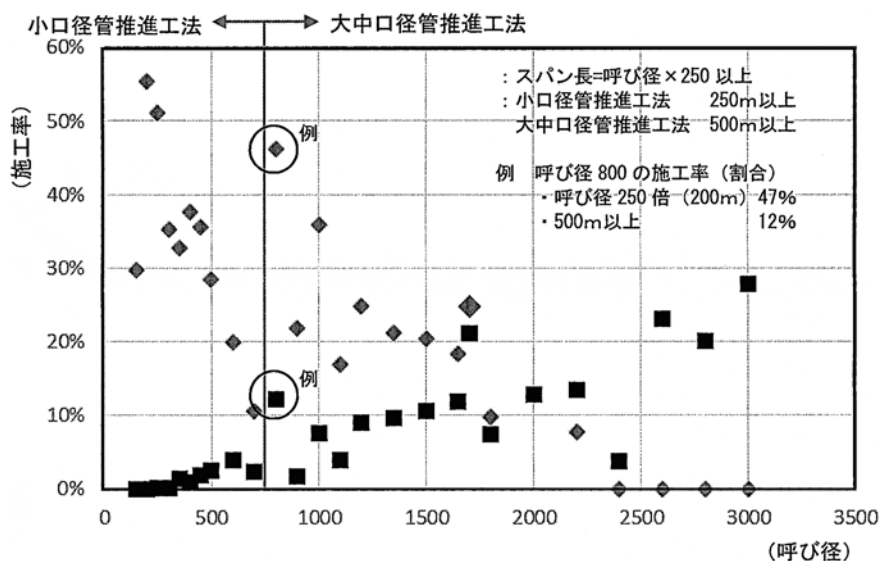


図-2 呼び径における長距離施工の関係²⁾