

## 総論

# 推進工事の働き方改革 (2024年問題に向けて)

ふなばし とおる  
船橋 透(公社)日本推進技術協会  
技術担当部長

## 1 はじめに

我が国の推進工法の歴史の中で第一世代は推進工法が初めて行われてから20～30年の間で、刃口推進工法が主流で推進工法の発祥から普及の時期でした。その時代は戦後の復興期から高度経済成長時代であり、推進工法は特殊な技術であったため、技術に対する評価が高くいろいろな創意工夫がなされ、機械推進が主流となる第二世代に受け継がれました。第二世代は下水道をはじめとする国内のインフラ整備の進捗とともに、より高度な技術を開発して新たな市場を開拓して他者と差別化する必要に迫られました。そのため、この20年程度の第二世代で今日の日本の推進技術を世界に誇る技術として特徴づける長距離、曲線、大深度、超大口径などの技術が開発され、普及し、定着しています。しかし、第二世代はそれまでの第一世代のときとは違って業界を取り巻く環境は厳しく、建設業に対するイメージの低下などで今日の次世代への技術継承問題の先駆けのひとつとなりました。次の世代は、推進技術にとって第三世代と呼ぶべき世代で、これまでに培われてきた推進技術をさらに発展させるとともに、国内インフラの再整備に寄与する技術への改善、管路建設技術から地下空間の建設技術への飛躍、海外の大型プロジェクトへの進出などこれまで以上の飛躍を目指す世代です。その中で今日の業界を取り巻くキーワードとなっている「建

設業における働き方改革」や「少子高齢化対策」そして「2024年問題」などに対し、「推進工法の自動化」「操作・管理の遠隔化」を抜きには推進工法の将来はないといってもいいと思われま

す。本稿において、この推進技術を次世代につなげるために必要な推進工法の自動化、および自動化のキーとなる働き方改革を通じての2024年問題への取り組みなどについて、これまでの経緯、現状、抱負を記します。

## 2 自動化(遠隔操作)技術の現況

推進工法は対象とする管の口径によって小口径管推進と大中口径管推進に分けられます。現在の規格では呼び径800未満は小口径、800以上は大中口径に分類されます。分類の根拠は管内に作業員が立ち入って作業できない口径が小口径、管内で作業しても良い口径が大中口径となっています。自動化あるいは遠隔操作技術は小口径か大中口径によって、その現況は大きく異なります。

### 2.1 小口径管推進

小口径管推進はもともと作業員が管内に立ち入ることができないため、その発祥から遠隔操作、遠隔監視が必須で、その意味においては建設技術の中でも自動化、遠隔化が最も進んだ技術です。掘進機(先導体)および元押設備の操作はもちろん、管内測量も遠隔で行わ

なければならぬため、レーザトランシット、CCDカメラ、ジャイロ台車走行、地上からの探査など、いろいろな方法が実用化しています。そのため今日では200mを超える長距離施工や曲線施工も土質や土被りなどの施工条件が合致すれば可能となります。

総じて小口径管推進における自動化は必然の結果で、さらに最近では適用範囲の拡大のために鋭意取り組んでいます（写真-1）。



写真-1 小口径管推進



写真-2 自動滑材注入



写真-3 自動測量機器

## 2.2 大口径管推進

大口径管推進の発祥は刃口推進からで、作業員が管内（切羽）に入って掘削することから始まりました。例えば中押設備の作動を自動で行う技術（連動中押）や圧気工法のリスクを回避するために隔壁前の切羽には作業員が立ち入らずに施工する方法（リモコン圧気）などの技術は開発されていましたが、大口径管推進における自動化、遠隔化は第2世代の機械推進が主流になってから開始されました。機械推進は大きく分けて泥水式、土圧式、泥濃式の3タイプに分かれますが、自動化（遠隔化）への取り組みや取り入れ状況は3方式で異なります。最も自動化が進んでいるのは泥水式で他の2方式は排土の管理や搬送方法によっては管内の無人化が困難なケースがあります。3方式とも時期の差はありますが、まずは掘進機および元押ジャッキや中押ジャッキの遠隔操作を可能にし、次に管内の作業を削減するために滑材注入位置を自動で変更できる技術（自動滑材注入）が開発され、最近では管内測量を自動（遠隔）で行う技術（自動測量）も開発され普及しています（写真-2、3）。

大口径管推進の自動化は管内作業のリスク回避（安全対策）や高齢化に伴う苦渋作業からの解放などと関連して、より一層働き方改革と密接に関係した技術といえます。

## 3 自動化技術の今後

小口径管推進における自動化による働き方改革は、すでに進んでいると思われ今後の展望としては推進工そのものではなく仮設備工（クレーン、プラントなど）や推進管の吊り下ろし設置、管内配管や配線切り替えなどの工種をさらにシステム化して、効率よく施工するとともに安全を確保して少子高齢化や男女雇用機会均等化の対策に寄与することが望まれます。

大口径管推進においては、働き方改革や2024年問題により一層取り組まなければならない現状があり、いろいろな技術の開発が望まれます。

まず必要なのは完全な遠隔操作技術であり、掘進機の操作をはじめとする施工のいくつかの部分について