

推進工法の推進力算定に関する研究

全体期間

1999.1～2000.3

本文39P～42P

(目 的)

現行の「推進力算定式」は、根拠の事例に限られていた経緯や、最新の器材を使用する現状に整合しない事例がみられること、およびコスト縮減に向けた施工の長距離化などに対応できない等の問題点が指摘されている。

機械掘削式の大口径推進工法について、推進力算定式の算出推進力と実態推進力との差異が推進工法の各工法に共通したものかどうか、また、どの程度の差異があるのかなどについては、推進工法個別の実績調査の例はあるものの、同一条件下での全体的な調査分析はなされていない。このため工法別に設定されている推進力算定式と実態推進力を対比しながら総合的に評価することが難しく、見直しの必要性を的確に判断することができない状況である。

そこで、土圧式および泥水式の2工法について推進力の実態調査およびデータ分析を行い、推進力算定式の算出推進力と実態推進力の差異を定量的に把握し、推進力算定式の見直しが妥当であると判断した。また、上記2工法それぞれの施工方法の違いを考慮した上で、推進力算定式の構造形式を統一した。本研究は、実態推進力と整合する新たな推進力算定式を提案することを目的とする。

なお、泥濃式推進工法については平成11年11月に(社)日本下水道管渠推進技術協会において、見直しが行われ「推進工法用設計積算要領 泥濃式推進工法編」の第二版が発刊されたこともあり、今回の検討の対象からは除外した。

(内 容)

データの収集・分析を行った施工事例は、提案式の適用条件を考慮し、下記の条件のものとした。

- ①内径800～3,000mm ②推進延長が200m以上（礫質土は150m以上）
- ③工法は、泥水式工法、土圧式工法

提案式は、推進管の単位長さあたりの周面抵抗力（下式下線部）に推進力低減係数 β をかけることにより、推進力の低減を行う下記の式とした。

$$F = F_0 + \beta \cdot \{ (\pi \cdot Bc \cdot q + W) \mu' + \pi \cdot Bc \cdot C' \} L$$

ただし、各パラメータは以下のとおり。

F：推進力、 F_0 ：初期抵抗力、Bc：管外径、q：等分布荷重、
 W：管の重量、 μ' ：管と土の摩擦係数、 C' ：管と土の付着力、
 L：推進延長、 β ：推進力低減係数

統計的手法を用いて検討した結果、推進力低減係数 β 値を表-1のように決定した。

表-1 推進力低減係数一覧

| 土 質 | β 値 |
|-----|-----------|
| 粘性土 | 0.35 |
| 砂質土 | 0.45 |
| 礫質土 | 0.60 |
| 固結土 | 0.35 |

(結 果)

今後、推進工法の推進力算定に当たり、本提案式が採用されることで、実態推進力と整合する推進力を設計値として扱える。このことで、より合理的な設計が可能になると考える。

なお、本提案式は、下水道協会の「下水道推進工法の指針と解説（2000年版）」にも採用された。

共同研究：財団法人 下水道新技術推進機構
 社団法人 日本下水道管渠推進技術協会
 研究担当者：篠田 康弘、松本 征、中西 康博、久保 善央

キーワード 推進力算定式、泥水式工法、土圧式工法