

総論

推進工法による 近接施工の留意点

にしだ ひろはる
西田 広治機動建設工業(株)
土木本部技術統括顧問

1 はじめに

下水道整備とともに発展してきた推進工法は、地上交通の確保や周辺環境への影響の低減、経済活動に伴うコストの縮減等の総合的な優位性で、今や都市におけるライフライン整備に欠かせない管路敷設工法となっている。しかしながら、推進工法が用いられる地下空間には、すでに、ガス、水道、電力、通信等のライフラインや構造物、構造物の基礎等が輻輳して埋設されており、このような構造物に近接しての難しい施工を余儀なくされることも多々ある。

ただし、個々の現場で条件は異なるが、近接施工は障害物等との遭遇とは異なり、対象物があらかじめ分かっていることから、事前検討を十分に行い相当の注意を持って施工にあたることで、トラブルの発生を回避することができる。

以下、本稿では推進工法による近接施工における留意点を記す。

2 近接施工の留意点

近接施工では、地盤条件の調査不足等によりその結果の適用を誤ると、新設構造物だけでなく既設構造物まで変状を及ぼすことがある。既設構造物は実用に供されているため、変状の発生は社会的にも大きな影響を

与えることになる。また、近接施工では、既設構造物の管理者により近接施工に関して影響範囲や対策を示した指針等が整備されている場合があるので、事前の計画段階から管理者と解析手法、計測方法、管理基準値および緊急時の対応等について協議しておく必要がある。

なお、推進工法における近接施工については、「下水道推進工法の指針と解説—2010年版—」（社日本下水道協会）に、次のように示されている。

「既設構造物に近接して施工する場合は、管理者と十分協議のうえ、必要に応じて防護対策を施さなければならない。また、施工時には計測管理を行い、既設構造物への影響を監視しなければならない。」

（第5編 監理 §16 近接施工）

また、【解説】の中で近接施工の設計・施工の手順として、1) 事前調査、2) 近接施工の影響の予測、3) 防護対策、4) 計測管理、が記されている。以下にその手順を概説する。

3 近接施工の設計・施工手順

3.1 事前調査

近接施工の事前調査では、対象となる既設構造物の形状・寸法、支持条件、周辺地盤の土層の構成、土の物性値等を把握するとともに、設計時の図書等から

設計条件、設計方法、許容値と現在の応力との余裕を確認しておくことが重要になる。また、老朽化が進んでいる場合は十分に安全を見込む必要がある。

なお、既設マンホール等の地下埋設物に近接して施工する際には、埋設物本体以外にも、埋設土の種類、埋設時に使用された土留め矢板、杭等が残置されていないかを確認することも必要になる。

3.2 近接施工の影響度の予測

掘進に伴う応力開放や付加的な圧力を受けた周辺地盤は、少なからず沈下・隆起等の地盤変状が生じる。この地盤変状によって既設構造物の外力条件が変化し、既設構造物に、沈下、傾斜、断面変形等が生じる。既設構造物がどの程度の影響を受けるかは、既設構造物と掘進機との離隔や近接区間の長さ、地盤の物性値、既設構造物の構造条件（断面形状、強度、変形特性）等の要因によって異なる。

掘進中に発生する地盤変動と近接既設管に発生する変形の模式図を図-1、2に示す。

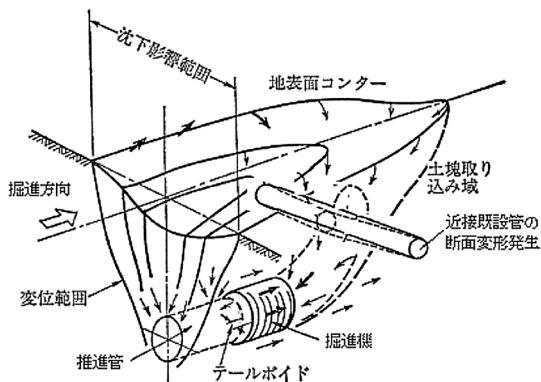


図-1 地盤変位模式図-粘性土地盤³⁾

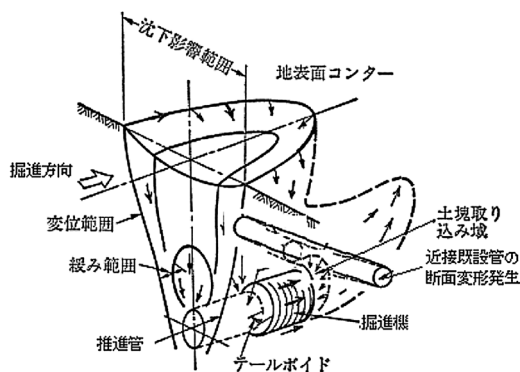


図-2 地盤変位模式図-砂地盤³⁾

また、シールド工法と異なり推進工法では推進管列が動くことによる影響、特に曲線区間で構造物に近接する場合は、図-3に示すような、推進管の外側への変位(S)により発生する側方土圧が構造物に与える影響についての検討が必要になることも考えられる。

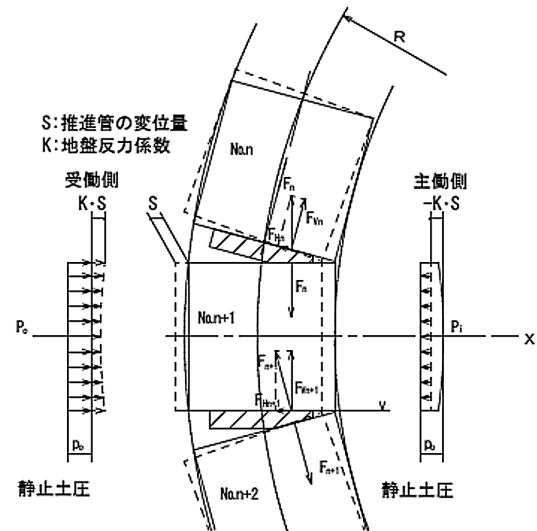
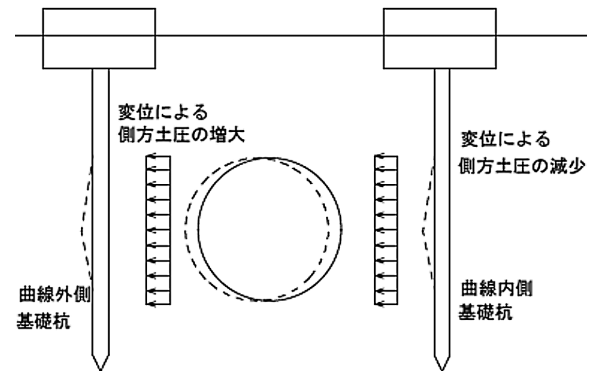


図-3 推進管列の変位による既設構造物への影響



一般的には、これらの要因を考慮した近接影響度の判定や数値解析を行い、既設構造物管理者と協議の上、必要に応じて防護対策を実施することになる。

また、解析結果をもとに、施工時の指標として管理基準値を設定する際には、既設構造物管理者と協議の上で、構造物の機能面および構造面を満足する値とする必要がある。また危険をより早く察知し構造物の安全性を確保するために、許容値に余裕を持った値を段階的に設定するなどの方法が用いられている。