

解説

推進工事における 近接施工の考え方とその実際

かさい やすし
笠井 康次

通信土木コンサルタント(株)
アーバンEG事業部・事業部長

1 はじめに

近年、都市部およびその周辺地域では、建築物や地下鉄、道路、ライフラインなどの各種地上および地中構造物の輻輳化がこれまで以上に進み、地中構造物の建設にあたっての近接度合いはより一層厳しくなっている。このようななか、これまでの近接施工における経験や実績および施工技術の向上・高度化により、厳しい離隔・制約条件においても周辺環境に影響を与えることなく、施工を行った実績が増えてきている。

一方で、社会インフラ設備の多くは高度経済成長期に集中的に建設され、今後、急速な老朽化の進展が予想されるなかで、施設の維持管理・永続化への取組み、さらには防災・減災への対応も喫緊の課題となっている。このような時代背景のなかで、推進工法も既存ライフラインの更新、新設において、社会生活や周辺環境に及ぼす影響の少ない技術として、また、既設構造物に近接した位置で、地下空間を最大限利用して新設構造物を構築できる技術として広く普及している。

本稿では、都市部における推進工事では避けて通れない、「近接施工」において、新設構造物企業者と既設構造物管理者との間で行われる「近接施工協議」の基本的な考え方、施工計画策定上の留意点について、具体的な近接施工事例を交えて紹介する。

2 近接施工の施工計画策定上の留意点

既設構造物に近接して実施する工事の計画、設計および施工にあたっては、あらかじめ既設構造物に与える影響について検討し、必要に応じて計測管理や対策工の措置を講じなければならない。

このため、新設構造物企業者は既設構造物管理者に対して、事前に近接施工協議（設計協議～施工協議）を行い、双方の合意形成を図ることが重要である。

一般的な近接施工協議の進め方を図-1に示す。

近接施工の対策検討にあたっては、まず既設構造物に対する影響の度合いを決定するため、「近接程度の判定」を行い、その区分に応じた影響予測を行い、対策工の検討を行う。

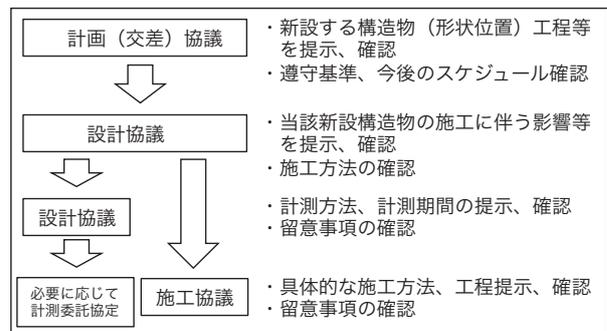


図-1 近接施工協議の進め方

2.1 近接程度の判定

新設構造物の施工による既設構造物の変位量や応力度を定量的に予測し、影響度を評価することは多くの手間が必要となる。

このため、簡単な指標により近接程度の判定を行うガイドラインが示されており、近接程度を区分し、この区分をもとに近接程度の判定を行う。

近接程度は表-1に示すように、無条件範囲 (I)、要注意範囲 (II)、制限範囲 (III) に区分されている。

表-1 近接程度の区分

近接程度の区分	内容
無条件範囲 (I)	新設構造物の施工により既設構造物に対し、変位や変形などの影響が及ばないと考えられる範囲
要注意範囲 (II)	新設構造物の施工により既設構造物に対し、通常は変位や変形などの有害な影響はないとしてよいが、まれに影響があると考えられる範囲 (影響予測、対策工、計測管理の実施)
制限範囲 (III)	新設構造物の施工により既設構造物に対し、変位や変形などの有害な影響が及ぶと考えられる範囲 (影響予測、対策工、計測管理の実施)

新設構造物がシールド工法 (推進工法を含む) の場合における近接程度の区分の一例を図-2に示す。

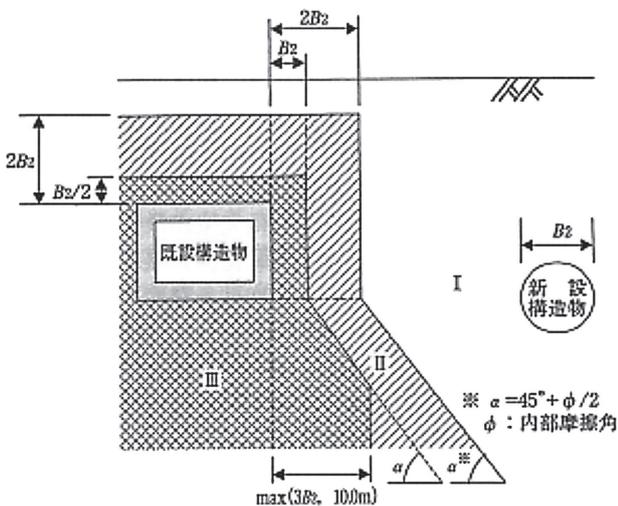


図-2 シールドトンネルの近接程度区分 (既設構造物が地中構造物の場合)

2.2 影響予測

(1) 推進掘進による地盤挙動

推進工法 (シールド工法を含む) は、都市部におけるトンネル築造工法として多く採用され、切羽を安定させた状態で掘進することが可能な密閉型推進シールド工法の開発により、高水圧、小土被りおよび超軟弱地盤等の厳しい施工条件下でも施工可能なトンネル工法として発展してきている。このため、都市部における各種重要構造物に近接して施工されることも多く、掘進に伴う周辺地盤や近接構造物への影響を小さく抑えることが重要な課題となっている。特に、近接施工ではこれらを最小限に抑制する必要があるため、密閉型掘進機工法の採用が必要不可欠となる。

シールド掘進による地盤変位は、採用した推進の工法、土質等によりその傾向は異なるが、一般的には図-3に示すように掘進機通過前後の5段階に分類されるといわれている。

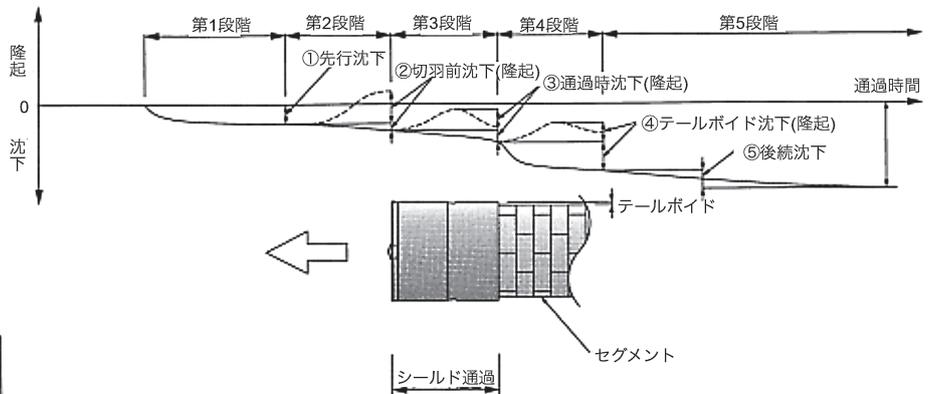


図-3 シールド掘進による地盤変位の分類

① 先行沈下

シールド切羽のかなり前方から発生する沈下で、砂質土では地下水位低下によって生じる。また、軟弱粘土では切羽で地山を呼び込むことで生じる。

② 切羽前沈下 (隆起)

シールド切羽が到達する直前に発生する沈下あるいは隆起で、切羽に作用する土水圧の不均衡が原因で発生する。