

大断面矩形推進工法の低土被り地山における上部半断面掘削工法の適用に関する研究

岩盤・開発機械システム工学研究室 4年 田中 雅弘

1. はじめに

近年、都市部では、アンダーパスやバリアフリー地下通路等といった矩形管渠を用いた地下空間の有効活用が進められており、都市部における有効な施工方法として、非開削技術である矩形管渠の推進施工が実施されてきている。近接構造物による制約や地形条件による制約などから、大断面矩形推進工法を、低土被り条件下で適用することが求められている。ところで、低土被り条件下では、地表面沈下や陥没などが懸念されている。そのような地山への影響を軽減させる施工法として、上部半断面掘削工法の適用が期待されている。しかしながら、上部半断面掘削工法の施工事例は少なく、同工法の周辺地山への影響は明らかになっていない。そこで本研究では、上部半断面掘削工法施工時における周辺地山の挙動を明らかにするため、数値解析により種々検討を行った結果について述べる。

2. 解析方法および検討項目

低土被り条件下で大断面矩形推進工法に対する上部半断面掘削工法の適用性を検討するため、三次元有限要素解析を実施した。本研究では、上部半断面掘削工法の特徴をするモデル化を試みた。解析は弾性解析とし、掘削対象の盛土に幅 5m、高さ 6m の矩形トンネルを 25m 掘削した。盛土の入力パラメータは、単位体積重量：0.019[MN/m³]、ヤング率：8.0[MPa]、ポアソン比：0.26 である。検討項目として、先行部長さ、土被り厚、切羽圧に着目し、それぞれについて値を変えて解析を行い、それらの影響を調べた。解析モデル模式図を図 1 に示す。

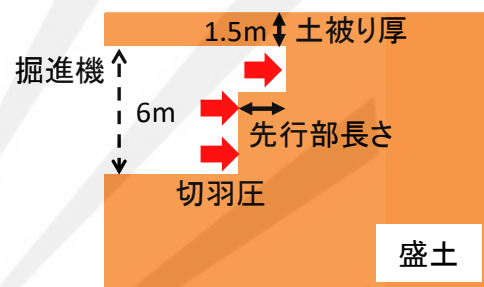


図 1 解析モデル模式図

3. 結果および考察

図 2 に解析結果の一例として、先行部長さが 0m、0.50m、1.0m、2.0m と変化させたときの地表面変位の比較を示す。なお、図中の横軸は立坑からの距離を、縦軸は地表面変位量を表し、正が隆起を意味している。同図より、先行部長さが大きくなるほど、掘削部上部の沈下量は低減されることがわかる。これは先行部を設けることにより、切羽面の形状の変化による二次応力場の変化に起因すると考えられる。同様に、地表面の沈下について土被り厚については、土被りが大きくなるほど、切羽圧については、切羽圧が大きくなるほど減少することが確認された。

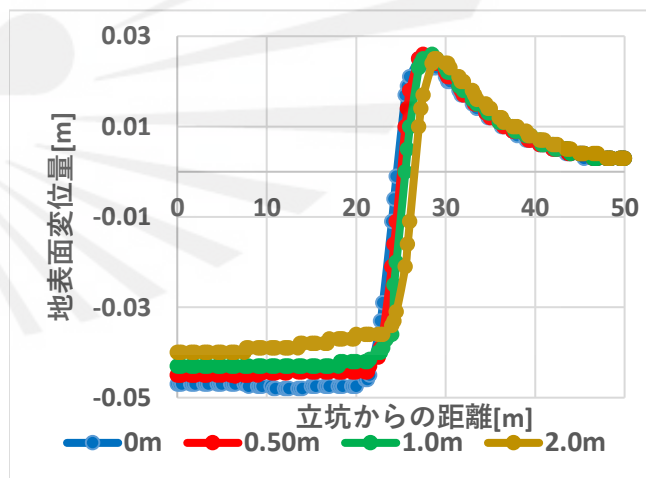


図 2 先行部長さの相違による地表面変位量

検討した、先行部長さ、土被り厚、切羽圧のいずれも地山の挙動に影響を及ぼすことが確認され、これらを適切に設定することで、低土被り地山において、大断面矩形の空間を建設することが可能であることが示唆された。