

# 推進工法を用いたアンダーピニング工法の適用性および 周辺地山への影響に関する研究

岩盤・開発機械システム工学研究室 学部4年 高橋良太

## 1. はじめに

近年、都市部の過密化に伴い地下空間の利用が積極的に進められている。それに伴い、地下にライフラインやトンネル等の地下構造物が密集してきており、新規構造物が敷設される際には隣接する既存構造物への影響を十分検討する必要性が認められている。この課題を解決する方策のひとつとして、アンダーピニング工法が脚光を浴びている。この工法は、新規構造物敷設の際、隣接する既存構造物への影響を低減するために、既設構造物周辺にあらかじめパイプ等を打設し、既存構造物周辺地山や地表面への変形を抑制するものである。本研究では、このアンダーピニング工法の役割を推進工法が担うことが可能か否かについて検討するために、三次元有限要素解析によって種々検討した結果について述べる。

## 2. 解析の目的および条件

上述のような推進工法を用いたアンダーピニング工法の適用性について検討するため、図1のように地下鉄等を想定した既存構造物直下に、地下通路のような新規構造物を敷設するというケースについて考える。解析ステップとしては、既存構造物の先受けとしてアンダーピニングの役割を担う杭あるいはパイプを打設後、新規構造物を敷設する手順を採用した。本研究で得られた解析の一例として、図2のように既存構造物の下部に直接杭を打設して既存構造物の荷重を先受けとして用いる場合と図3のように推進工法を用いたアンダーピニング（以下、推進工法適用モデル）により既存構造物のそれを先受けとして用いる場合について比較するために、新規構造物敷設後の既存構造物直下地山の沈下量や地表面沈下量、先受けとして打設される杭あるいはパイプ周辺地山の変形量に着目して種々考察を行った。

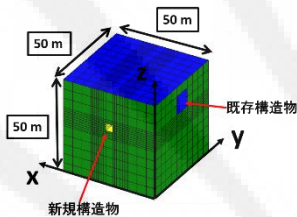


図1 基本モデル

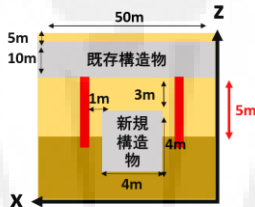


図2 杭打設モデル

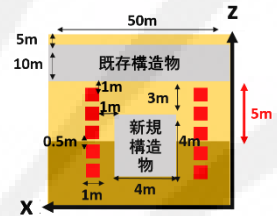


図3 推進工法適用モデル

## 3. 結果と考察

図4は、解析結果の一例として、杭打設および推進工法適用モデルを用いた場合の既存構造物直下地山の鉛直方向変形量について示したものである。これによると、新規構造物が敷設された場所である20~30mにおいて、杭打設モデルと推進工法適用モデルの鉛直方向変形量が同程度であることから、推進工法を用いたアンダーピニング工法でも十分先受け効果が認められる。図5は、図2および図3のモデルに対して平面的に見た地表面沈下量のコンター図である。この結果より、推進工法適用モデルの方が杭打設モデルよりも高い沈下抑制効果が認められる。さらに、図6は既存構造物の長さ方向に対して幅中央部で鉛直方向にスライスした断面、図7は既存構造物から10m離れた場所で図6に対して平行にスライスした断面の垂直方向変形量を示している。これらの結果より、杭打設モデルでは既存構造物直下のみ局所的な鉛直方向荷重のみ支持するのに対し、推進工法適用モデルでは既存構造物から離れても打設したパイプ上部の土荷重を一樣に支持するため、推進工法適用モデルの方が広範囲に地表面沈下抑制効果を発揮することが分かった。

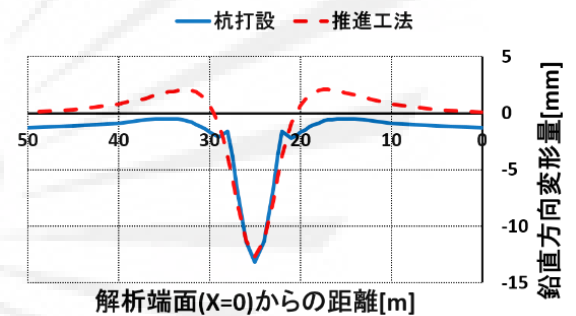


図4 既存構造物下部の沈下量

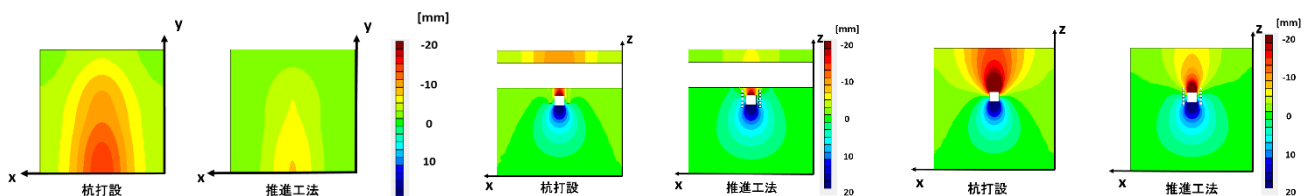


図5 地表面の沈下量

図6 断面の沈下量①

図7 断面の沈下量②