

III-283

アンダーピニング解析プログラムの開発とその適用性について(その2)

—— 解析手法の適用性の検討 ——

榎大林組 正会員 小山浩史 土屋幸三郎

半田剛 五十嵐治世

1. まえがき

近年、大都市部においてアンダーピニング工法を採用する工事が急増している一方、その対象とする構造物が大規模化・高層化しており、設計・施工時に考慮すべき対象構造物の許容変位や応力等の条件が、ますます厳しい状況になっている。筆者らは、これらの状況に対応するために、対象構造物と仮設構造物を一体として解き、さらに施工段階を逐次考慮できる、アンダーピニングを対象とした3次元骨組構造解析プログラムを開発した。本文は、アンダーピニング工法を採用した工事例での構造物等の変位及び応力の実測値と、当解析プログラムで算出した計算値との比較を行い、当解析手法の実用性について検討した結果を報告するものである。

2. 工事概要

図-1、図-2は、既設の地下鉄直下に地下駅を構築するために、地下鉄のアンダーピニングを行った工事の施工概要平面図及び断面図である。施工手順を以下に示す。①地下鉄の下方まで掘削 ②仮受杭(リバース杭)の打設 ③仮受縦桁(鉄筋コンクリート梁)の施工・養生 ④図-1に示す順序に従って「仮受横桁の掘削・押込み→油圧ジャッキによるプレロード導入→油圧ジャッキの油圧遮断・サポートジャッキの設置」の1サイクルを基本として、地下鉄構造物を順次受換える。図-2に示すうち、④・⑤・⑥が油圧ジャッキの位置であり、④・⑥がサポートジャッキの位置である。また仮受横桁は、図-3に示すように、I型钢を2つ連結している。

3. 解析条件

本解析に用いる地盤バネ定数、横桁の剛性等は、設計時に用いた値とし、特にシミュレーションは行わないこととした。解析モデルを図-4に、解析ステップを表-1に示す。

4. 計測結果と計算結果の比較

図-5は、A桁掘削時(同図(a))及びD桁掘削時(同図(b))における、地下鉄の沈下計測結果と計算結果の比較である。ともに1番目の桁(C桁)押込みのための掘削直前の変形を

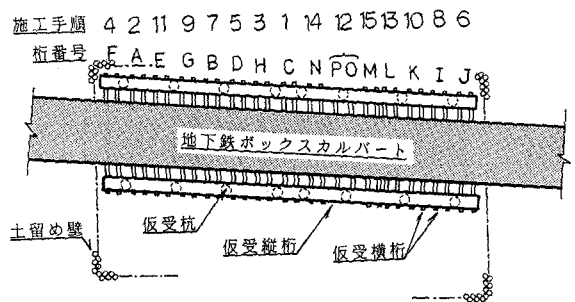


図-1 仮受け状況平面図

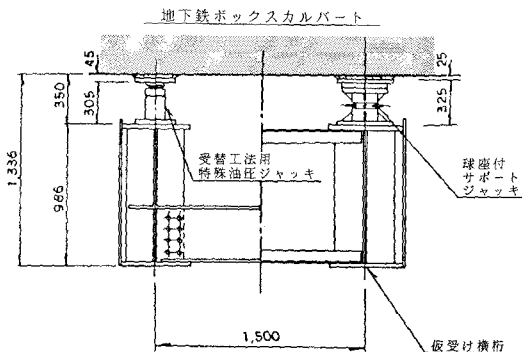


図-3 仮受横桁及びジャッキ概略図

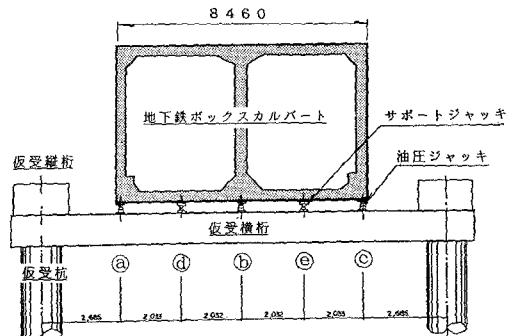


図-2 仮受け状況断面図

0として、その後の増分値を示している。計算値は計測結果と比較して、若干大きめの値を示しているが、絶対沈下量が1m/m以下とごくわずかであることから、計測結果と計算値とはほぼ適合しているといえる。

図-7は、C桁プレロード時（同図(a)）及びH桁プレロード時（同図(b)）における、C桁に設置した歪計から算定した仮受横桁の曲げモーメント値と計算結果による値の比較である。計算値と計測結果は、分布形状・絶対値ともにほぼ一致しているといえる。また、同図の(a)と(b)の比較から、C桁の曲げモーメントは、隣接するH桁のプレロード時にも若干影響を受けていることが計測結果及び計算値からも分かる。

4. まとめ

アンダーピニングを対象とした、3次元骨組構造解析プログラムを開発し、実際の工事における計測結果との比較を行った。その結果、計測結果と計算値はほぼ一致しており、当プログラムの適用性が検証された。今後は、シミュレーション解析や他工事における計測結果との比較を行い、当解析プログラムの精度の向上に努める所存である。

謝辞 本報告を書くに当たり御助言、御助力頂いた（株）大林組佐藤剛史主任および（株）エスコの皆様は深く感謝の意を表します。
参考文献：土屋、小山、半田、五十嵐；3次元アンダーピニングプログラムの開発とその適用性の検討（その1），土木学会第45回年次学術講演概要集，第Ⅲ部門，1990.9

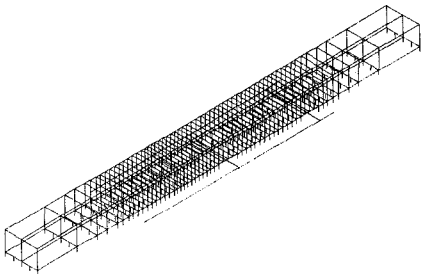
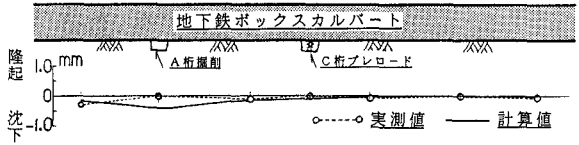


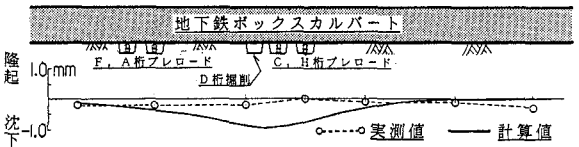
図-4 解析モデル図

表-1 解析ステップ

1	自重解析	13	B桁掘削 D桁サポートジャッキ
2	C桁掘削	14	J桁プレロード
3	A桁掘削	15	I桁掘削 J桁サポートジャッキ
4	C桁プレロード	16	B桁プレロード
5	H桁掘削 C桁サポートジャッキ	17	G桁掘削 B桁サポートジャッキ
6	A桁プレロード	18	I桁プレロード
7	H桁プレロード	19	K桁掘削 I桁サポートジャッキ
8	F桁掘削 A桁サポートジャッキ	20	G桁プレロード
9	D桁掘削 H桁サポートジャッキ	21	E桁掘削 G桁サポートジャッキ
10	F桁プレロード	22	K桁プレロード
11	J桁掘削 F桁サポートジャッキ	23	E桁プレロード
12	D桁プレロード		K桁サポートジャッキ



(a) A桁掘削時



(b) D桁掘削時

図-5 地下鉄の路線方向沈下分布図

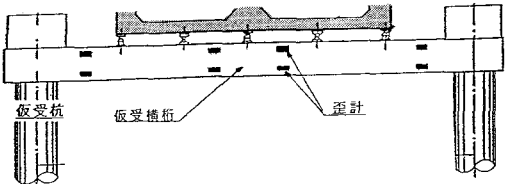
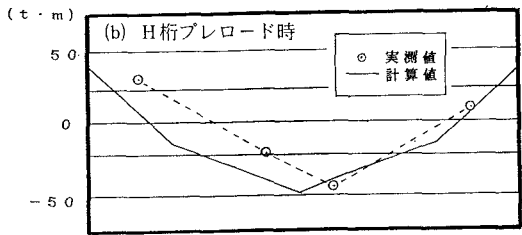
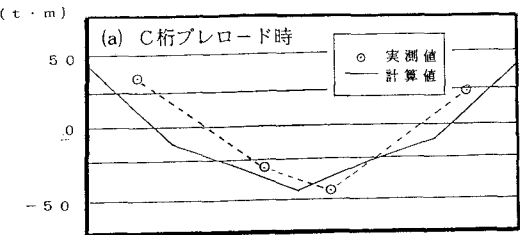


図-7 仮受横桁（C桁）の曲げモーメント図