

(III-81) 地下駐車場掘削に伴う営業地下鉄線の浮き上がりの検討と計測

西松建設(株)土木設計部 正会員 和田 淳

1. はじめに

大阪市の中心を南北に走る谷町筋は都市計画法に基づく駐車場整備地区となっており、本工事は大阪市駐車場基本計画の一環として地下鉄谷町線の天満橋駅の南側に地下駐車場を建設するものである。

工事の特徴は、当該工区の直下に営業地下鉄谷町線が掘削延長に平行して走り、掘削底面と地下鉄シールドとの離隔が本体部で約 8.3m～5.5m のため、リバウンドによる地下鉄への影響が懸念されたことである。掘削範囲と地下鉄との位置関係を図-1、図-2に示す。

そこで本工事では事前に2次元 FEM 解析及び弾性床上梁解析を用いてリバウンドによる地下鉄への影響を予測すると共に、計測施工を行い、施工時の安全性を確認した。

本文ではこれらの予測解析ならびに計測結果を報告する。

2. 予測解析

地盤のリバウンドによる浮き上がり量の予測は横断方向、縦断方向についてそれぞれ行った。

(1)横断方向：弾性 F E M解析

(2)縦断方向：弾性床上梁解析（土被荷重法）

横断方向 F E M解析に用いた地盤の変形係数(E)は近隣工事の実績を参考に、N値から $E = 2.5 N \times 3$ （載荷時の3倍）とした。表-1に FEM に使用した地盤定数を示す。

また、縦断方向の弾性床上梁解析に用いた鉛直方向地盤反力係数は最大変位量が横断方向の解析における最大変位量と一致するようトライアルにより求めた。

図-3に縦断方向解析モデル、図-4に横断方向解析モデルを示す。

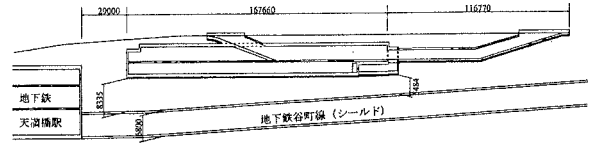


図-1 縦断面図

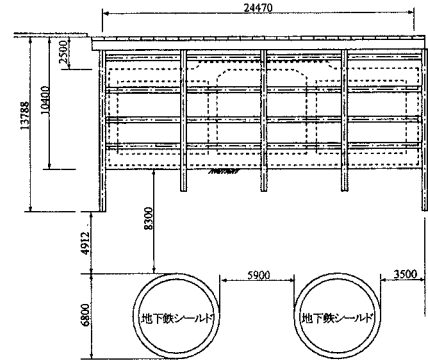


図-2 横断面図

表-1 解析に用いた地盤の物性値

土層	N 値	湿潤重量 (kN/m^3)	粘着力 (kN/m^2)	内部摩擦角 ($^\circ$)	変形係数 (kN/m^2)
As	24	17.0	-	29	180000
Tsg	47	21.0	-	42	352500
Oc1	8	16.5	81	-	60000
Os	47	20.0	-	42	352500
Oc2	14	18.0	75	-	105000
Osc	36	20.0	-	42	270000
Dc-5	21	17.0	200	-	157500
Ds-6	50	21.0	-	40	375000
Dc-6	18	16.5	170	-	135000

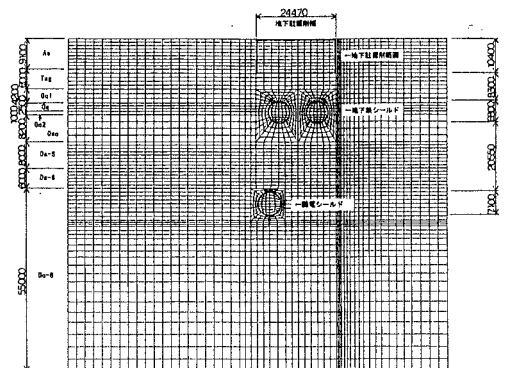


図-4 横断方向解析モデル

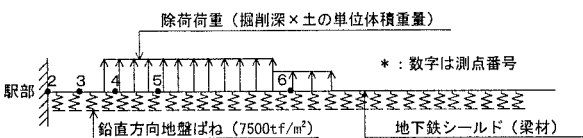


図-3 縦断方向解析モデル

キーワード：掘削、リバウンド、近接施工、影響検討

連絡 先：〒105-8401 東京都港区虎ノ門 1-20-10 西松建設(株)土木設計部、TEL03-3502-7636、FAX03-3502-0228

3. 解析結果および実測値との比較

横断方向および縦断方向の変位解析結果を図－5，図－6に示す。

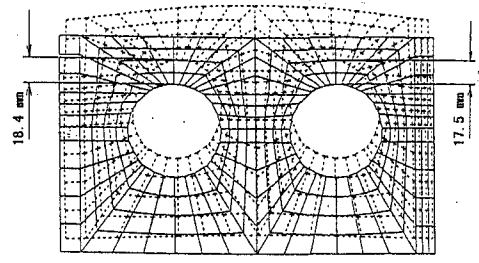
また，地下鉄シールドの浮き上がりの実測値を図－7に示す。

横断方向 FEM 解析による地下鉄浮き上がり量予測値（18.4mm）と実測値（15.2mm）は測定誤差等を考慮に入れば，ほぼ一致したものと考える．したがって，当初設定したリバウンド時の地盤の変形係数設定値（ $E = 25N \times 3$ ）は妥当であったものとする．

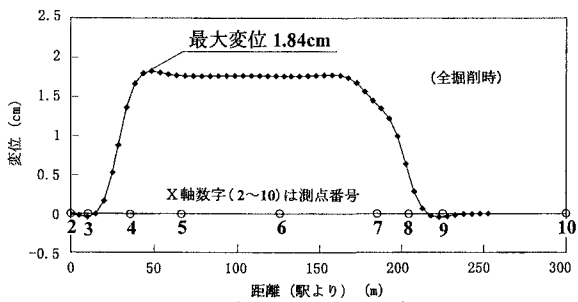
しかしながら，縦断方向の予測解析による変位分布と実測された変位分布を比較すると，測点3，4に大きな違いがみられた．

これは予測解析の作用荷重について掘削底面から地下鉄シールドまでの離隔による分散効果を表現していなかったことが原因と考えられる．ブーシネスク（Boussinesq）の荷重分散を考慮したとき，除荷荷重は図－8のようになる．

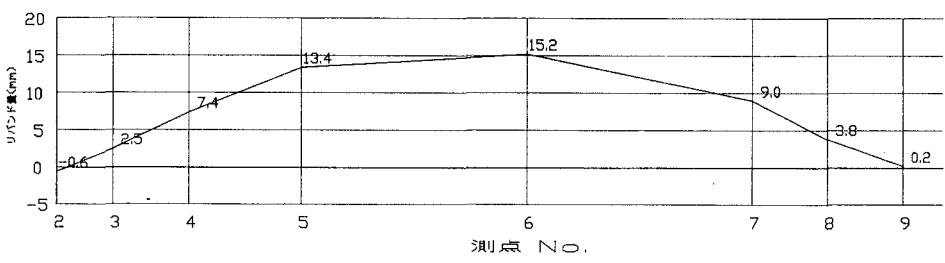
図によると測点3の直上に掘削妻からの分散荷重が作用している．また，測点4には縦断方向の解析で考慮した大きな荷重は作用していないことが分かる．



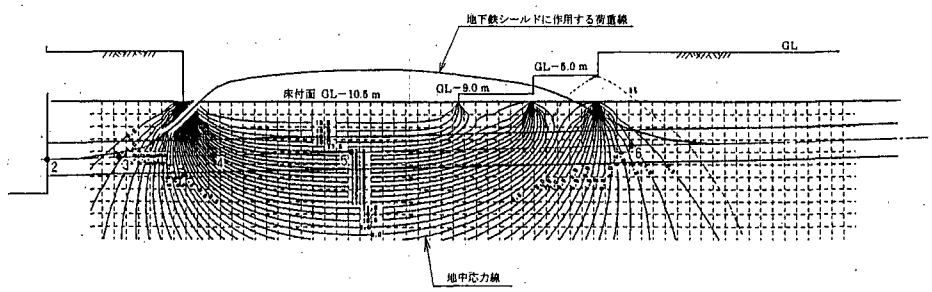
図－5 横断方向変位解析結果



図－6 縦断方向変位解析結果



図－7 実測データ



図－8 分散荷重図