

(VI-5)

都市土木における開削工法による 近接施工の計測結果について

鹿島建設株式会社 正会員 ○ 伊藤 卓
同 上 正会員 草薙 史朗

1. はじめに

本工事は、鉄道混雑緩和を目的とした列車の長編成（8両編成→10両編成）に伴うホーム延伸工事である。対象駅は、都市化が進み地上部でのホーム延長が困難な為、地下にホームを築造することとなった。施工に際して以下の2点が重大な課題となった。

- ① 掘削は、交通量の多い駅前ロータリー部を全面覆工し、開削工法により行われるため、自動車荷重による土留壁への影響が大きいと考えられる。
- ② 土留壁が、直接基礎のビル（地上10階地下1階ビル荷重約10t/m²）より2.0mと近接している為、周辺地盤への影響が大きと思われる。（図-1）

本報文は、開削工事がこのような近接施工にもかかわらず、安全に施工された実例を報告するものである。

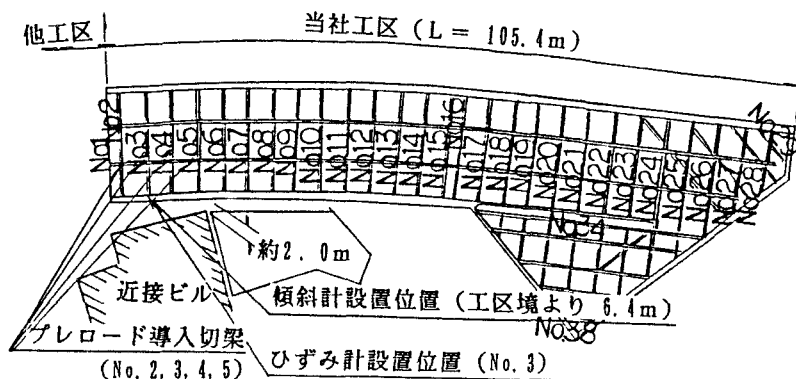


図-1 平面図

2. 土質概要

当工区における土質条件は、GL-8.60mまで玉石混じりの砂礫層、GL-12.70mまで粘土混じりの砂層、以下硬質シルト層と非常に良質な地盤である。地下水位はGL-1.50mと高い。図-2に土質柱状図を示す。

3. 当初の設計

当初、土留壁の設計は、「掘削土留工設計指針（案）」（社）日本鉄道施設協会に基づき、簡易計算法により行った。設計用土性値及び最終掘削時の背面側の側圧を図-2に示す。

4. 採用土留工法

土留壁は、市街地での施工のため止水性も期待できる柱列式土留壁を使用、又、変形を小さくする目的で剛性をもたせ、芯材は近接部でH-350@0.75m、一般部でH-300@0.65mとした。

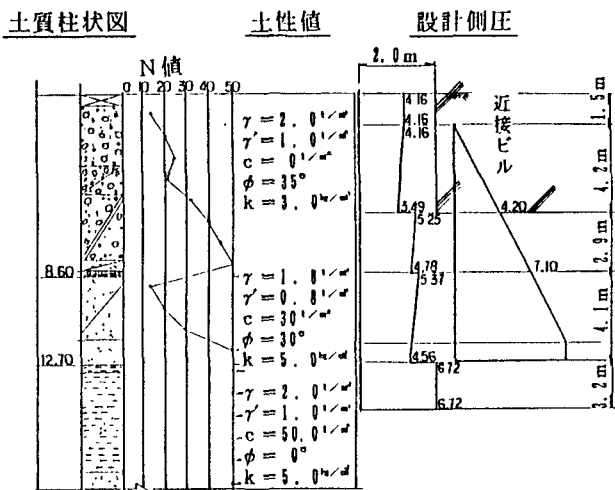


図-2 土質柱状図土性値および設計側圧

また、土留壁の変位を最小限におさえる為、ビル近接部のみ切梁プレロード工法を用い、その他は通常の切梁式により施工することとなった。プレロード荷重(表-1)は、図-1 (No. 2, 3, 4, 5)の二段、三段、四段切梁に行った。

表-1 プレロード荷重及び各切梁反力

	プレロード荷重	最終掘削時における切梁反力(切梁ピッチ3.5m)		
		実測値	設計用側圧を用いた場合(CASE1)	設計用側圧の1/2を用いた場合(CASE2)
2段	45.0' (12.9'≒)	25.0' (12.9'≒)	110.3' (31.9'≒)	42.4' (12.9'≒)
3段	96.0' (27.4'≒)	75.0' (21.9'≒)	98.0' (28.0'≒)	28.7' (8.9'≒)
4段	96.0' (27.4'≒)	75.0' (21.9'≒)	104.7' (29.0'≒)	92.8' (26.9'≒)
合計		175.0' (49.9'≒)	313.0' (89.4'≒)	163.9' (46.8'≒)

5. 計測結果

軸力の変化は、ひずみ計、山留壁の変形は挿入式傾斜計を用いて測定した。図-3は、掘削および切梁設置に伴い変化する切梁軸力の経時変化図である。これによると、背面地盤が良好である為、プレロード荷重があまり抜けていない。

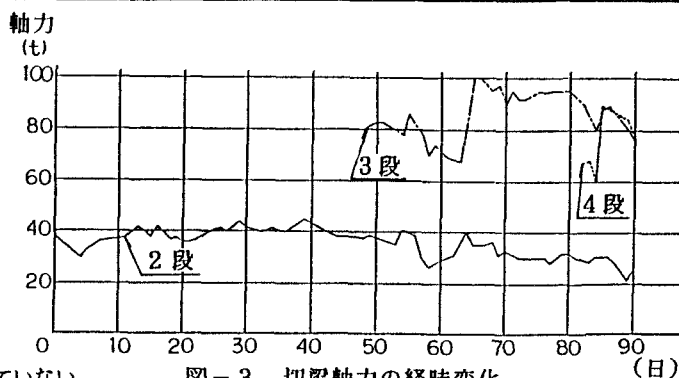


図-3 切梁軸力の経時変化

図-4は、最終掘削時における山留め壁の実測変位、当初設計に用いた側圧による弾塑性解析を行った場合の解析値(CASE1)および、当初の設計側圧の1/2を作用させた場合における弾塑性解析による解析値(CASE2)を、三者比較したものである。また、表-1は弾塑性解析を行った時の各切梁の反力を示したものである。

土留壁の実測変位を見ると、変形が非常に小さいことがわかる。また、実測変位、設計荷重による変位(CASE1)、設計荷重の1/2による変位(CASE2)を比較すると、実測変位はCASE2の変位に近い。このことは、実際に作用する側圧が当初の設計で考えられていた側圧(側圧係数 $K=0.70$)よりも小さいもの($K=1/2K=0.35$)であると推定できる。

6. おわりに

本工事は、近接施工にもかかわらず慎重な施工を行ったこと、および良質な地盤であったことから、近接構造物に悪影響を及ぼすことなく施工ができた。また、結果から見ると当初想定した設計外力よりも小さな荷重しか作用しなかった。すなわち、当初の側圧係数 $K=0.70$ が、実際は側圧係数 $K=0.35$ 程度と判断できる。

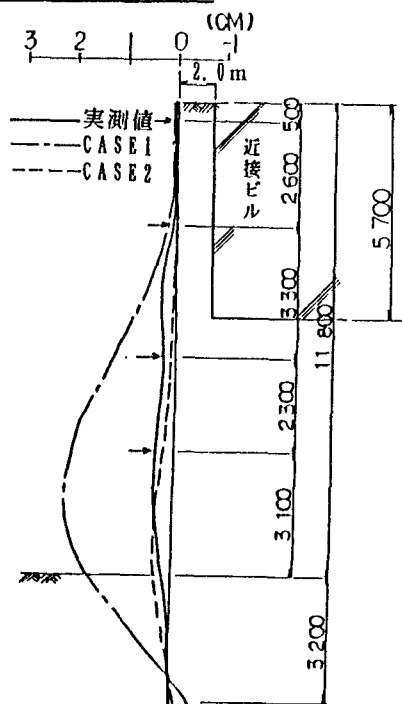


図-4 土留壁変位図