

地下鉄開削工事における計測と施工管理について

日本鉄道建設公団 盛岡支社 正会員 ○金沢 博, 谷垣健司, 七尾憲治

1. はじめに 仙台市地下鉄 北四番丁駅工区では、開削工事施工中に種々の計測を行い、工事の安全を図った。さらに、規定データより得られた結果から、実土圧の推定及び建物底下の予測を行い、本体工事に引続き施工される出入口工事の設計、施工に資することとした。本報告は、これらの計測結果と施工時の対策を述べ、地下駅開削工事のような、大深度掘削の施工管理について一考察を加えるものである。

2. 計測 図-1に、地下駅の横断面図と計測項目、及び計測位置を示す。各計測項目については、周辺地盤の安全性を評価する指標として、許容値の80%を1次管理値、100%を2次管理値に設定し、計測値の経時変化に着目しながら施工を行った。

3. 計測結果と施工への反映

- ①切梁：切梁軸力の最大値は上から4段目で、1次管理値の75%程度であり、掘削の進行に伴い定常化した。5段目、6段目の切梁軸力は、計算値より非常に小さい値を示したので、く体の構築に伴う切梁の撤去を早めに行い、型枠・配筋作業を容易にして工期の短縮を図った。
- ②親杭：実測最大応力は、1次管理値の30~40%程度であった。
- ③腹起し：切梁軸力の増大により、許容値を超過するせん断力が作用する可能性があったため、腹起しフランジの一部に補剛材を接合した。
- ④周辺地盤：周辺地盤の最大沈下量は20mm程度であり（1次管理値は30mm）、掘削終了後に定常状態となった。しかし、地盤沈下の原因には、地下水低下やクレーンひずみの影響も十分考えられるので、周辺建物の沈下や埋設ガス管の沈下についても、測定を継続した。

4. 実土圧の算定 図-2は、切梁の軸力測定結果より得られた土圧と、地下鉄技術協議会の指針⁽¹⁾による土圧とを比較したものである。これによると、深部の軟岩層では、指針の提案値より実測の方がかなり小さい。一方、深部を除いた部分では、両者の値が比較的よい一致をみた。

5. 沈下量の予測 本体の掘削に引続き、出入口の掘削が行われた。当現場では、実測値に比較的近い協議会の指針による土圧を用い、弾塑性解析によって親杭のたわみ量を求めた（図-3）。これより、出入口の掘削による建物沈下量を δ (cm)、単位幅当り山留壁変位面積を A (cm^2/m)、掘削の影響範囲を R (cm/m)とすると、次の式が成立する。

$$1/2 \cdot \delta \cdot R = A$$

ここに、 $R = 632 \text{ cm/m}$ 、 $A = 410 \text{ cm}^2/\text{m}$ とすると $\delta = 1.3 \text{ cm}$ となる。本体掘削による既沈下量は1.6cmであり、地下水位低下による沈下の進行は考えられないので、所定の設計・施工計画で十分に安全と考え、施工を行った。

(1) 渡辺 健：開削工事における土留技術及び解析技術の発展，土木学会論文報告集，NO.349，1984年9月

図-1 横断面図

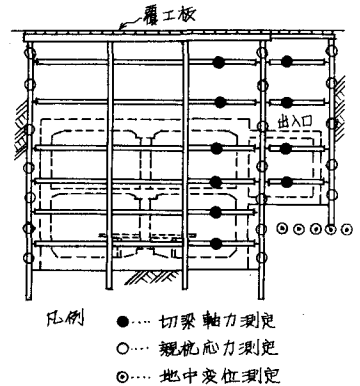


図-2 実測土圧

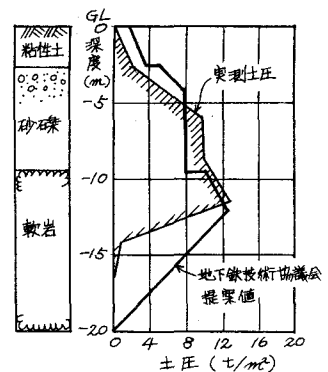


図-3 親杭の変位量(計算値)

