

Ⅲ－B 257 大規模非対称土留めの設計方法について

首都高速道路公団第一建設部 正会員 ○荻原充信
 熊谷組 技術本部土木技術部 金倉隆志
 青木・浅沼・森本共同企業体 熊谷修治
 首都高速道路公団第一建設部 大場新也
 首都高速道路公団第一建設部 落合栄司

1. はじめに

さいたま新都心地区内では、首都高速大宮線の大規模開削トンネル道路工事が実施されている。JR新幹線に沿う区間では新幹線への変位をおさえるため、剛性の高い土留めが必要となった。変位抑制のためだけではJRの反対側の土留めの剛性をあげる必要はないと考え、非対称土留めを採用することとした。しかし掘削深さが35mに達する大規模開削工事で左右の土留め剛性が大きく違う非対称土留めを用いた施工実績はなく、どのように設計するかが問題となった。

2. 非対称土留めの便宜的設計法

現状では非対称土留めの設計法は確立されていないため、従来の梁－バネモデルの土留め弾塑性解析に、非対称モデルを用いたFEM解析結果を考慮する（補正係数 α ）方法を探ることとした。検討のながれを図－1に、FEMモデルを図－2に示す。

計算の結果、切梁の架設される床付け以浅では剛性の大きい壁は非対称時の方が対称時より変位が大きくなった。床付け以深では逆に非対称時の方が小さくなった。

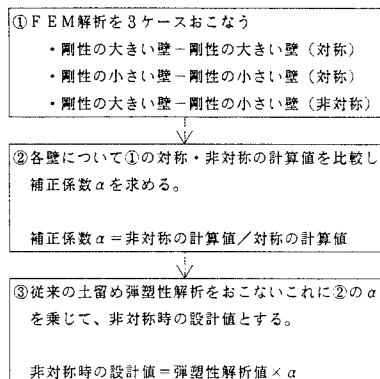


図-1

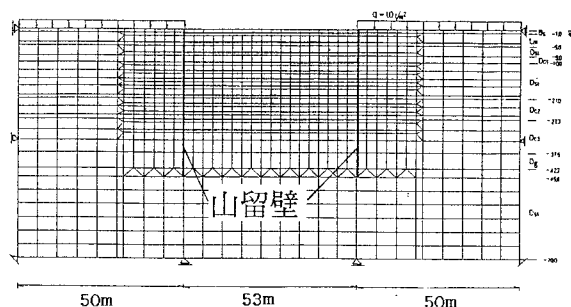


図-2

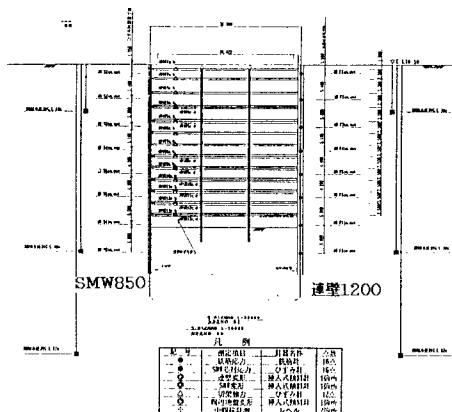


図-3 A断面

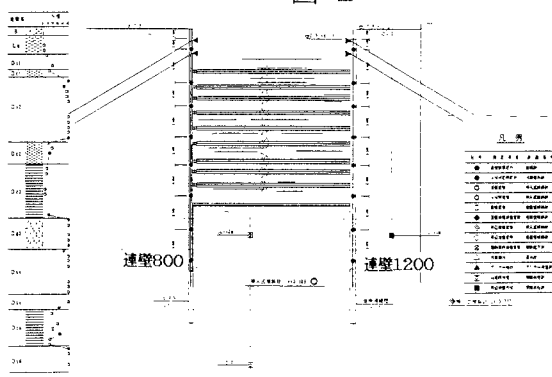


図-4 B断面

連絡先 東京都千代田区岩本町3-2-4 首都高速道路公団第一建設部 電話03-3861-4671 FAX03-3861-4969

キーワード 大規模開削工事 非対称土留め 設計手法 情報化施工

3. 計測計画

設計断面に対して計測工をおこない、実測データをとれるようにした。図-3、4に代表的な2断面（A断面およびB断面）の計測計画を示す。

4. 計測結果と考察

A断面、B断面における最終掘削時の土留め変位、曲げモーメントおよび切梁軸力の実測値を図-5～8に示す。全体としては床付け以浅では土留め構造全体の変位の動きとして、剛性の高い方から低い方へおしこむような挙動を示し、床付け以深では逆に剛性の低い方から高い方へおしこむような挙動を示している。

ただしA断面では背面の地冷工事による掘削および拡底リバース杭の影響もあって側圧が小さくなり、上述とは逆の挙動を示している。

非対称土留めの変位発生傾向としては、設計時に考えたとおりの実測値が得られたが、補正係数 α はFEMで予測した値より大きな値となった。この原因として次のような事項が考えられる。

- ① FEMでは ν を考慮せずに α を決めたが、実施工では ν の導入をおこなっているため、非対称の影響が大きく表れた。
- ② FEMでは梁モデル（ビーム要素）と地盤要素が一体化しているため、梁（土留め壁）の剛性の結果に対する影響度を小さく評価している。
- ③ 梁-バネモデルの弾塑性解析では、側圧は設計側圧として一定であり、壁の変位による側圧の変化（主動側圧から静止側圧への変化など）に対応できていない

5. まとめ

この方法によって設計した土留め壁や切梁は、曲げモーメントや軸力の実測値が設計値を大きく上回ることなく安全に施工することができた。

しかしながら実測値を十分に予測できた手法とは言い難いため、今後非対称性を直接評価できる梁-バネモデルの非対称弾塑性解析手法の開発等をおこなっていきたい。

図-5 A断面 最終掘削時 山留壁変位

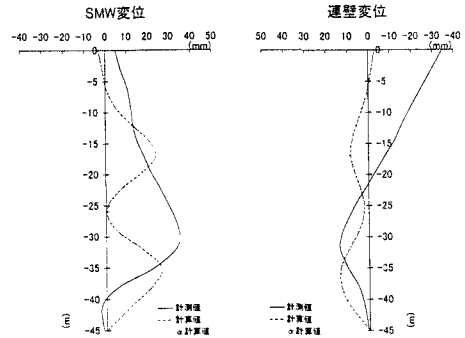


図-6 B断面 最終掘削時 山留壁変位

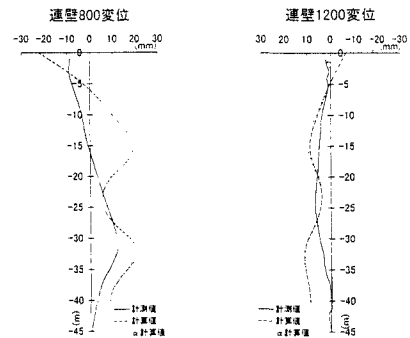


図-7 A断面 最終掘削時 山留壁モーメント、切梁軸力

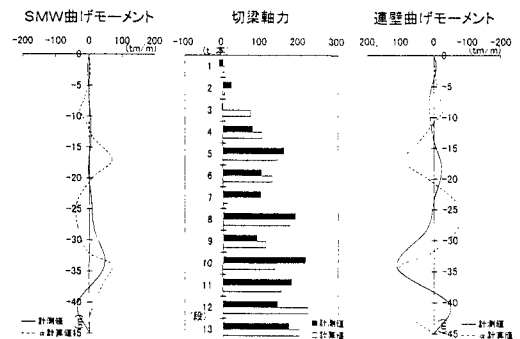


図-8 B断面 最終掘削時 山留壁モーメント、切梁軸力

