

III-141 本体利用する地中連続壁の設計

首都高速道路公団

正会員 崎浜 秀仁

同 上

宇治野 達郎

オリエンタルコンサルタンツ

正会員 船越 博行

1. まえがき

県道高速湾岸線（5期）における横浜市金沢区並木に位置する開削トンネル区間は、建築物や新交通システムの橋脚が近接している。これら近接構造物への影響を少なくするため、地中連続壁（以下、連壁という）を仮設構造物とし、さらにトンネル側壁の一部として本体利用する構造を構定した。

設計を行うにあたり、連壁と後打ちされた内壁の一体化という点に着目し、接合面のすべり特性を把握するためにFEM解析を行ったので、これについて報告する。

2. 解析の基本条件

トンネルの標準的な断面形状を図-1に示す。解析にあたっては次の条件を用いた。

(1) 土圧

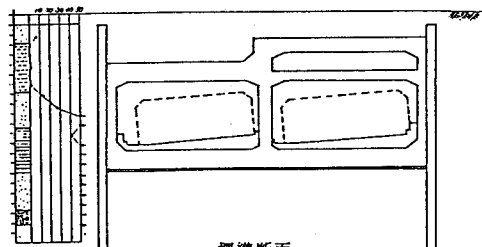
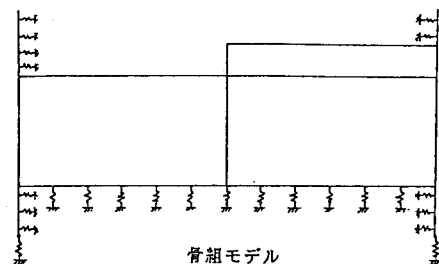
トンネル標準示方書（開削偏）の静止土圧

(2) 水圧

地下水位を想定した静水圧分布

(3) 地盤反力係数

道路橋示方書 iv の規定

標準断面
図-1骨組モデル
図-2

3. 骨組モデルによる全体解析

FEM解析を行う前の予備解析として図-2に示す骨組モデルで解析を行い、構造全体の挙動把握及び連壁と内壁の接合面において、すべりが生じているかどうかの判定を行った。なお、すべり発生の判定には次式を適用した。（図-3参照）

(1) チッピング処理した場合

$$\tau_u = 1.18 \sigma_n + 14.57 \text{ (kgf/cm}^2\text{)}$$

(2) 無処理の場合

$$\tau_u = 1.4 \sigma_n \text{ (kgf/cm}^2\text{)}$$

解析の結果、接合面にチッピング処理を施した場合はすべりは生じず、無処理の場合は隅角部付近においてすべりが生じることがわかった。（図-4参照）

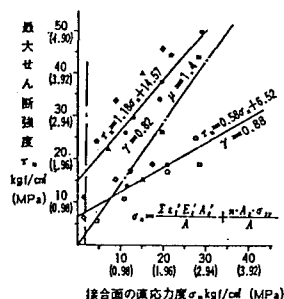


図-3

次に、すべりが生ずることによって、応力が再分配されている状態をみるため、すべり発生に相当する耐力の超過分を外力に置換する逐次計算を行った。その結果を図-5に示す。この図より、すべりが生ずることによる剛性の低下は構造全体に対してきほど影響を与えないことがわかった。

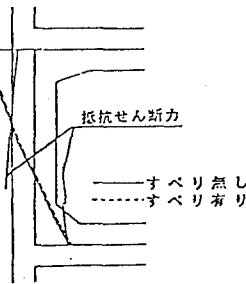


図-4

4. FEMによる局部解析

3の骨組解析により、以下の2通りについてFEMによる局部解析を行った。なお、解析は図-6に示すモデルで行った。

- (1) すべりが生じていない場合…（チップング処理）
- (2) すべりが生じている場合……（無処理）

図-7にすべりが生じている場合と生じていない場合の応力分布を重ね合わせたものを示した。図-7において、断面1はずれている範囲にあり、断面2、3はずれていない範囲にある。断面2、3の応力分布をみると、すべりが生じている場合と生じていない場合の応力の差はほとんどない。従って、すべりが生じている場合でも、接合面がずれてない範囲では剛性の低下による影響は少ないと言える。しかしながら、ずれている範囲にある断面1においては、一体壁というよりは、むしろ重ね壁に近い応力が発生している。その結果、破壊に至ることも考えられる。

5. まとめ

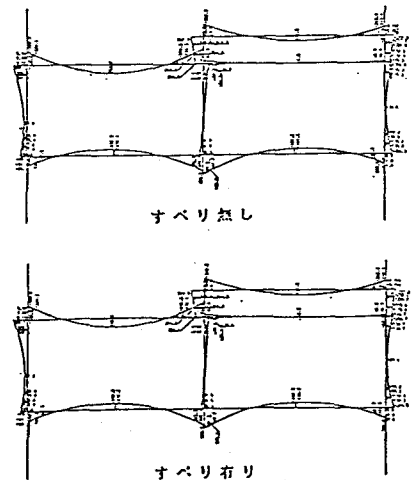
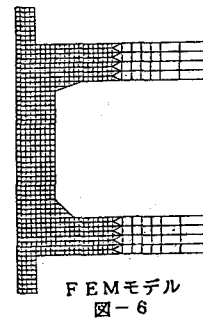
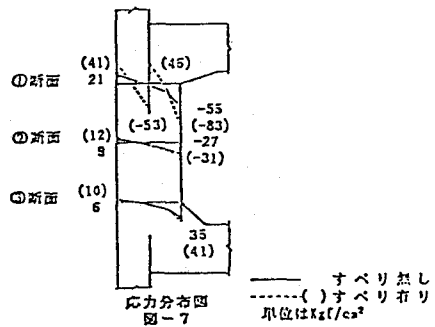
以上の結果より、本構造のように一体構造と考えて部材を決定しているものでは、連壁と後打ちされた内壁の接合面のずれは構造的に致命的なものになりかねないことがわかった。

そのことをふまえて、本設計においては接合面に対して、全面チップングを施し、隅角部にはジベル筋を配置して連壁と内壁を一体化できるようにした。

最後に、本解析の実行にあたり、御協力していただいた日本電子計算（株）の松田宏氏に謝意を表します。

参考文献

構造物設計資料 NO 73


曲げモーメント図
図-5

FEMモデル
図-6

応力分布図
図-7