

## 仮設土留工による既存マンションへの影響検討

(株)オオバ ○長谷川 亜美

### 1. はじめに

近接施工とは「既存建物の近傍において新設建造物の施工をする場合、その施工によって生ずる地盤変位に起因して既設構造物に変状が生じ、安全性や機能に影響を与える恐れのある工事」と定義されており、近年、都市化の進展に伴い既設構造物に近接して施工する状況が増加している。

本稿は、既存マンションに近接する地盤を下げ道路を整備する際の擁壁構造に伴う仮設土留工（三段切梁鋼矢板方式）による影響検討をおこなう。

### 2. 検討概要

本計画地では掘削及び土留工設置により、掘削による土留め壁の変形に伴う地盤変形、土留め壁の引き抜きに伴う地盤変形が考えられる。

本稿では、既存マンションへの影響について以下の検討をおこなう。

#### ① 影響検討

土質により影響範囲の検討をおこなう。

#### ② 変形検討 (FEM)

仮設土留工の施工段階に合わせた逐次解析法と、仮設土留工の最大変位による強制変位法の2つの手法を用いて、二次元有限要素解析 (FEM) による解析をおこなう。

### 3. 影響検討

影響範囲は道路土工指針を参考に設定する。検討断面は仮設土留工が既存マンションに最も近接する1断面とする。

周辺への影響を検討する場合、近接の程度を判定する必要がある。道路土工 仮設工指針に示される影響範囲を示す。本計画地は砂質土地盤であり、危険側の検討として鋼矢板は引き抜く場合についても検討する。図-1に示すIは地盤変形の影響が及ばないと考えられる範囲、IIは地盤変形の影響が及ぶと考えられる範囲である。

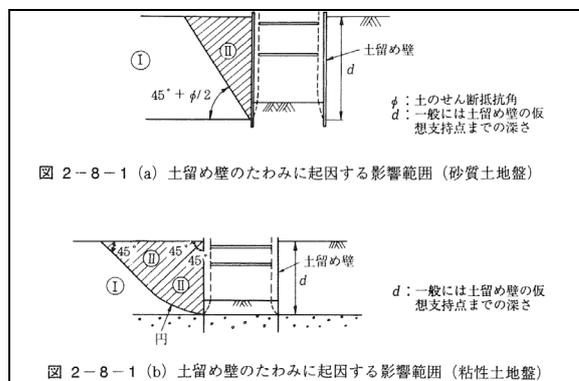


図-1 土留壁のたわみに起因する影響範囲

鋼矢板切梁支保工における近接の程度を以下に図示する。

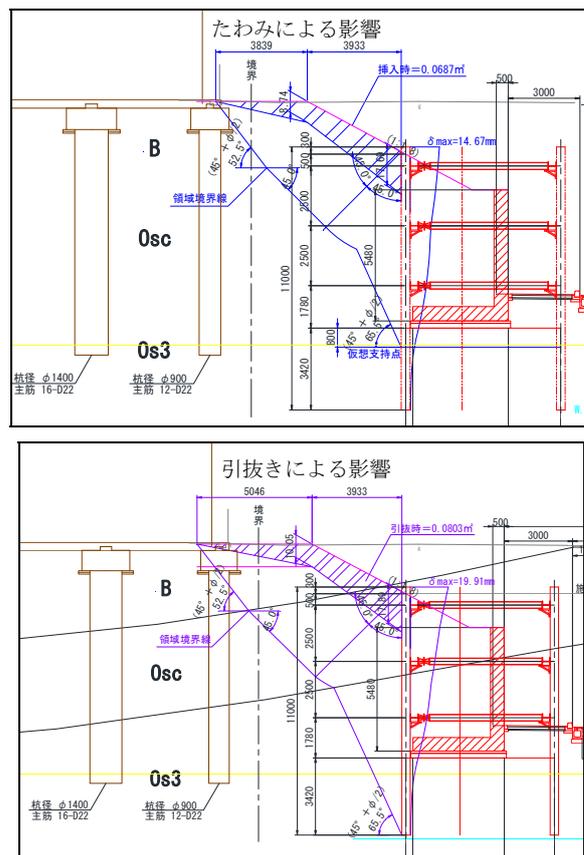


図-2 仮設影響範囲検討図

以上より、影響範囲は、マンションの杭基礎頭部でIIの影響の及ぶ範囲となる。掘削時、引抜き時共に既存マンションの断面方向の杭4列に対し、近接する1列の杭頭部に影響する結果となった。

#### 4. 変形検討 (FEM)

汎用地盤解析プログラム「PLAXIS 2D」を用いて二次元有限要素解析 (FEM) をおこなう。解析モデルは、仮設土留工の施工段階に合わせた逐次解析法と、仮設土留工の最大変位による強制変位法の2つの手法、二次元有限要素解析 (FEM) による。検討断面は影響検討と同一断面の1断面とする。解析範囲は、大規模な掘削による影響が大きいと想定される道路部を考慮し、幅 165.0m、深さ 50.18m と設定する。仮設土留工法は3。影響検討の結果を踏まえて鋼矢板Ⅲ型による切梁式土留工を採用する。

建築物の杭基礎は、建物の全重量を杭径を勘案した杭本数で割り、杭基礎頭部に鉛直荷重として载荷した。

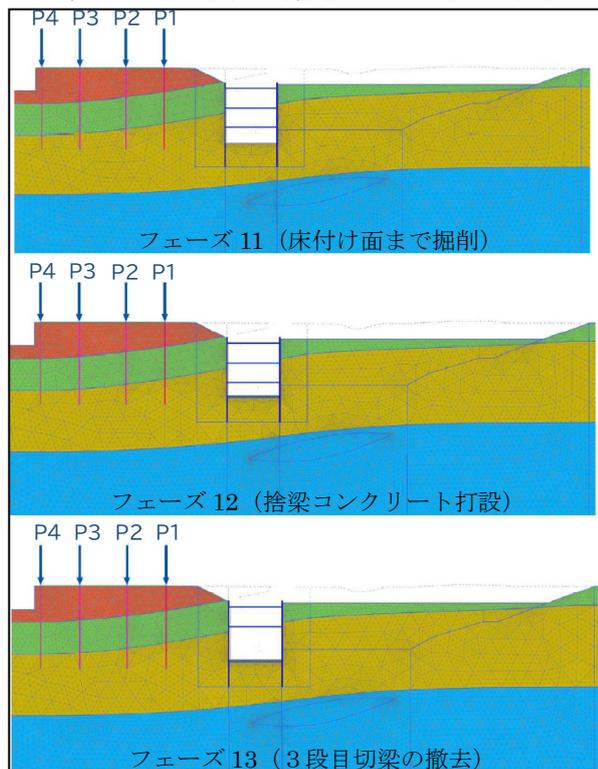
許容変位量は、「建築基礎構造設計指針」「道路橋示方書同解説」を参考に、下表の通りとした。

表一 許容変位量

	許容値	出典
即時沈下(mm)	25.0	建築基礎構造設計指針
許容変化角(rad)	$1.0 \times 10^{-3}$	建築基礎構造設計指針
杭の水平変位量(mm)	15	道路橋示方書 同解説

解析はマンション基礎杭頭部を観測点とし、逐次解析では、解析フェーズとして切梁設置から撤去までを20段階に分類して各フェーズでの解析をおこなう。土留工側から順に P1 から P4 を設定する。

解析結果として、変位が大きかった上位3つのフェーズでの解析モデル図と最大変位を以下の図と表にまとめる。



図一 3 最大変位時の解析モデル図

表一 2 逐次解析による最大変位

Phase	最大変位			許容値照査		
	P4 水平変位	P1 鉛直変位	P2 変形角	水平変位	鉛直変位	変形角
11	-10.184	22.528	0.437	○	○	○
12	-9.810	21.768	0.423	○	○	○
13	-9.570	21.759	0.422	○	○	○

切梁を設置することによりマンション側へ向かって圧力がかかるため、仮設土留工側から地盤が盛り上がる形で変位が起こる。そのため、水平変位については観測点 P4 の値、鉛直変位については P1 の値、変形角については P2 の値が、各フェーズの最大値となった。

解析の結果、各フェーズで設定した許容値以下となった。

続いて、掘削時の強制変位による解析をおこなう。逐次解析法と同様の手法で、組み合わせモデルとして解析をおこなう。逐次解析で最も変位が大きかったフェーズ 11 を対象として、掘削範囲の地盤重量を開放し、土留壁の水平変位を水平方向の強制変位として入力し観測点の変位を求めると。観測点は逐次解析同様に、マンション基礎杭頭部を P1 ~ P4 として設定する。

各観測点での変位は以下の通りである。

表一 3 強制変位による解析における各観測点の変位

Phase	変位			許容値照査		
	水平変位	鉛直変位	変形角	水平変位	鉛直変位	変形角
P1	-9.641	21.933	0.000	○	○	○
P2	-9.654	15.727	0.414	○	○	○
P3	-9.643	9.180	0.364	○	○	○
P4	-9.630	4.485	0.313	○	○	○

解析の結果、設定した許容値以下となった。

#### 5. おわりに

本業務は、影響線による検討と FEM 解析を用いた変形検討より仮設土留工が近接建物へ与える影響検討をおこなった。影響検討では、掘削時、引抜き時共に既存マンションの断面方向の杭4列に対し、近接する1列の杭頭部に影響する結果となったものの、ほとんど影響を受けないことが分かった。FEM 解析では、逐次解析法・強制変位法ともに既存マンションへの影響について設定した許容値内に収まることが分かった。

FEM 解析では、許容値を超える箇所はなかったものの、許容値に近い変位がみられるフェーズもある。以上の結果より、地形や地質等により影響が広範囲に及ぶ可能性がある為、慎重に検討を行う必要がある。

#### 参考文献 (または引用文献)

- 1) 日本道路協会：道路土工 仮設構造物指針, H11.3
- 2) 西日本旅客鉄道株式会社:地盤掘削による影響の予測, H29.3