

大規模基礎による新幹線構造物への影響

JR 東日本 東北工事事務所 正会員 ○井 上 宏 和
 正会員 高 木 芳 光
 正会員 影 本 多加夫
 正会員 花 川 和 彦

1. はじめに

今回、仙台北部道路の工事において、既設の新幹線構造物に近接して大規模な連壁剛体基礎を施工する。連壁の施工においては、掘削時に周辺地盤を緩めるものの、溝壁の崩壊等がなければ、大きな影響は発生しないと考えられるが、場所打ち杭が円形の孔であるのに対し、連壁は溝状の掘削となるので溝壁の崩壊も起こりやすいと考えられる。また、施工中においても新幹線の安全運行を確保するため、新幹線構造物に対しては影響を与えないようにしなければならない。

2. 近接施工対策

1) 現地状況と対策工

新設する構造物（連壁）と、新幹線構造物との離れは図-1に示すとおり、約6.5mと近接している。新幹線との交差箇所は、図-2に示すとおり軟弱地盤となっている。

そこで連壁施工中の溝壁防護工と新幹線構造物への変位対策工として、連壁の外周にSMW（φ650・L=17.0m）を2列施工する。なお、SMWの施工に関しては、(I)無条件範囲である。

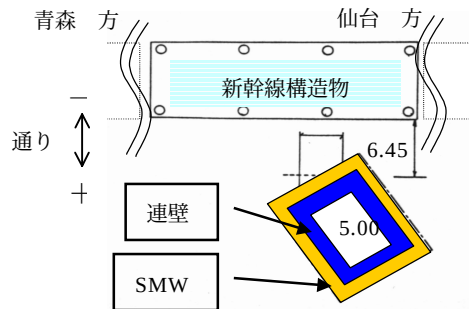


図-1 新幹線構造物との位置関係

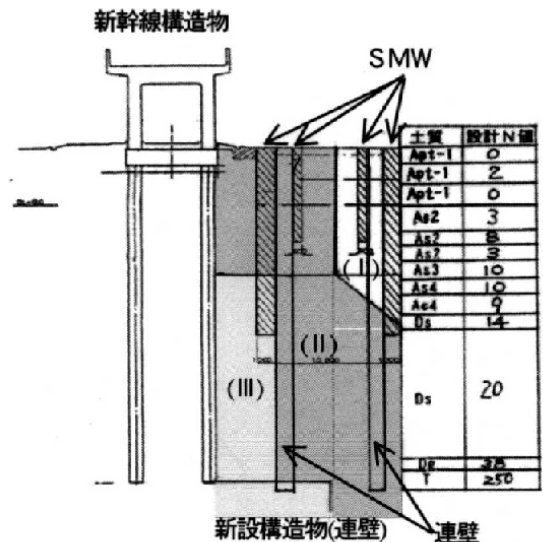


図-2 施工箇所現況図

2) 溝壁の安定について

「近接工事設計施工標準（以下、近接標準）」には、溝壁の安定計算については、半円形すべりの方法、三次元円筒すべりの方法、プロトジャコノフの方法の3つの方法があげられている。以下に、三次元円筒すべりの方法により求めた、SMWを考慮した場合の溝壁の安全率を示す。

近接標準では、三次元円筒すべりの方法による場合、近接工事で一般的な場合の安全率は1.5と定めている。

表-1のとおり、すべての個所において安全率は1.5以上を満たしており、問題はない。

表-1 掘削時の溝壁安全率

すべり深度	安全率	判定
2.0	8.0	○
4.0	4.3	○
6.0	3.0	○
8.0	2.4	○
10.0	2.1	○
15.0	1.5	○
20.0	1.5	○
25.0	1.5	○
30.0	1.5	○
35.0	1.6	○
36.0	1.6	○

キーワード 近接施工

連絡先 JR 東日本 東北工事事務所 東北南課 仙台市青葉区五橋 1-1-1 (022)266-9660 fax 022-262-1487

3) 既設構造物への影響

変位の制限値は軌道の変位量によるものとし、近接標準にあるとおり、新幹線鉄道における「運転規制の判断基準（静的軌道狂い）」を限界値として警戒値、工事中止値を定めた。（表－1）

橋脚の高低狂いは電子スタッフ、通りは固定式傾斜計により測定を行う。

計測に先立って新幹線構造物への影響解析を行った。通常の解析では、地盤の断面方向の2次元FEM解析を行う。しかし、この場合、奥行き方向は連続的であるという前提のため、実際よりも変形量が過大に評価される。

そこで今回の解析では、平面方向の地盤モデルに対して2次元弾性解析を行い、対象地盤のポアソン比と掘削形状による換算係数を求め、SMWの有無による変形量を算出した。結果は表－1に示す通りである。

SMWがない場合、粘性土でも砂質土の場合でも共に警戒値に達してしまうが、SMWがある場合は、施工中の変位は1mm以内に抑えられるという結果になっている。

表－1 変位の管理値

単位(mm)		
管理値	高低	通り
警戒値	4.4	2.8
工事中止値	7.7	4.9
限界値	11.0	7.0

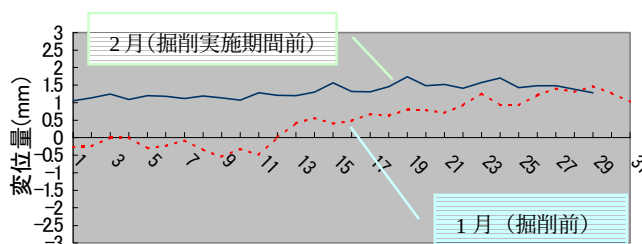
表－2 既設高架橋杭の水平変位（通り）

単位(mm)		
土質 \ 対策工	SMW なし	SMW あり
粘性土 ($\nu=0.35$)	4. 1 1	0. 0 5
砂質土 ($\nu=0.45$)	5. 7 1	0. 0 8

3. 計測結果

計測については、掘削の始まる前にキャリブレーションを実施するため、新幹線構造物に影響を与えていない1月のデータを収集した。連壁の掘削は2月より開始した。

計測結果のうち、通りについて、掘削前と掘削中を比較したものを図－3に示す。期間中に警戒値2.8mmに達することはなかった。



図－3 傾斜計による変位（通り）

また、それぞれの変位の傾向を比較したが、両者の間で掘削による有意な影響を見出すことはできなかった。この結果から、事前解析の結果のとおりSMWが有効に働いていることが推定できる。

なお、計器のキャリブレーションは十分に行ったが、絶対変位量は測定できなかった。考えられる原因の1つとして、当該高架橋が阪神大震災後の耐震対策工として、鋼鈑巻きが実施されており、その鋼鈑の温度変化による変形の影響が挙げられる。

4. おわりに

近接工事設計施工標準に基づき、事前の解析を行い、対策工を実施したことにより、既設高架橋に対して、連壁の施工による有害な影響の発生を抑えることが出来た。

今後は、頂版施工のための根掘りにはいるが、この作業についても、引続き計測管理を実施していく予定である。

【参考文献】

- 1) 「近接工事設計施工標準」平成11年9月東日本旅客鉄道株式会社