

VI-272

東海道新幹線品川駅新設に伴う営業線近接施工

東海旅客鉄道（株） 正会員 郡 宗利

1. はじめに

現在、品川駅（在来線）海側において東海道新幹線品川駅新設のための基礎工事を行っており、工事区間全長約1.8kmすべてが近接施工となっている。また、大規模掘削（掘削深さ15m以上）こそないが、既設構造物と新設杭との離隔が新設杭直径未満の箇所があり、かつ、杭施工には2夜必要で杭削孔途中に列車が走行するため、十分な調査・検討・対策の上施工している。ここに近接施工の考え方、確認試験、杭施工結果を場所打ち杭を例に報告する。

2. 確認試験

近接箇所の杭を施工する前に無条件範囲の杭を施工し、その際の周辺地盤の変位及び変形係数を測定した。測定位置は、既設構造物に最も近接する杭（既設構造物基礎杭と計画杭との純間隔1.4m）を想定した。

①周辺地盤変状計測・挿入式傾斜計、層別沈下計にて計測

挿入式傾斜計のデータから計算した水平変位は、FEM解析による予測値と比べてかなり小さくなっており（図-1参照）、測定器の誤差（1mm/10m）を考えるとほとんど変状していないことになる。沈下に関しては、最大値となるグラントレベルにおいて、測定値1.7mmに対して予測値21.7mmであり、水平変位同様の結果となっている。

この原因としては、解析条件と施工条件とが必ずしも一致していないこと、FEM解析値は変形が収束した状態の変位量であること等考えられる。

②孔内水平載荷試験・等分布荷重方式にて計測

測定深さは既設構造物基礎杭先端を想定した。これによる変形係数は、杭削孔前が $E_b = 612 \text{ kgf/cm}^2$ 、削孔後が $E_b = 252 \text{ kgf/cm}^2$ となり60%強低下していることが分かった。このため低下した変形係数で既設構造物の支持力を計算すると

$$\tau_i \frac{V_d}{R_{vd}} = 0.84 \leq 1.0$$

となり問題はないが、杭削孔途中に列車の運転時間帯があるため、列車通過に伴う影響が懸念されるため、薬液注入により地盤強化を行った。

3. 近接施工の考え方

当工事においては一般的な近接工事手順を踏んでいるが、その概略を図-2に示す。

既設構造物調査として、基礎杭（RC杭）の健全度及び杭長をそれぞれ弾性波測定、磁気探査を行い確認

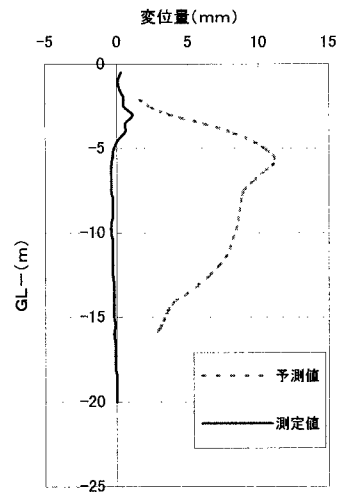


図-1 杭施工時の地盤の水平変位

キーワード 近接施工 調査 計測

〒108-0074 東京都港区高輪3-25-22 ねむろ 2F TEL 03-5420-2573 FAX 03-5420-2576

している。この結果、健全度は良好であるが、杭長が竣工図より2mほど短いことが判明した。

近接程度の判定は「近接施工の設計施工指針」により行っており、それに基づき対策工及び既設構造物の計測管理を行っている。

対策工は、現場の状況を勘案し薬液注入による孔壁防護を行った。なお、既設構造物との離隔が新設杭の直径未満の場合は二重管ダブルパッカー、他は二重管複相注入を採用し、注入範囲は近接判定図における要対策範囲を対象とした。

近接施工による既設構造物変位量の推定はFEM解析により行い、その時の基礎杭及び上部工の応力検討も行い、構造物の安全を確認している。

既設構造物の許容変位量は、既設構造物の機能及び耐力保持の観点から厳しい値となる機能保持により設定した。今回の場合、機能保持とは列車の走行安定性や乗り心地の確保であり、軌道管理目標値を基準に設定した。近接程度が制限範囲又は要注意範囲になる場合、既設構造物の鉛直変位、水平変位、傾斜角を計測している。また、構造物安定性の確保の面から、衝撃振動試験を実施し既設構造物の固有振動数の変化も測定した。

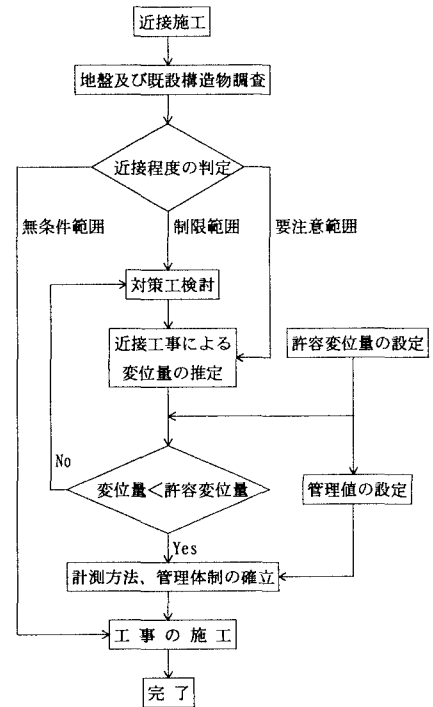


図-2 近接施工手順（概略）

4. 計測結果

図-3の断面図に示す状況で、壁式橋脚に近接した杭（拡底杭）をアースドリルにより施工した。傾斜計については線路方向、線路直角方向ともほとんど変動がなく、0.2分程度削孔側に傾斜した。沈下計については、杭削孔開始から終了までの変動は±0mmと全く影響がないように思われた。しかし、表層ケーシング（L=5m）をパイプロにより引き抜く際、0.3mmの沈下を記録し、杭施工完了後3日ほどかけて更に0.3mmの沈下し、その後は安定している。杭施工に起因した沈下は合計0.6mm、解析値では1.2mmであった。水平変位についてはトランシットにより測定したため変位は0mmとなった。また、衝撃振動試験による固有振動数は掘削前8.5Hzが、掘削完了時（拡底含む）7.6Hz、コンクリート打設後は若干の変動があり、7.7～7.9Hzの間を上下した。

5. まとめ

今回、事前に調査した孔内水平載荷試験の結果を受け薬液注入を行った上での杭施工により、構造物の変位として沈下量0.6mm、傾斜角0.3分、水平変位0mmに押さえることができた。また今後、工事の進捗に伴い得られるデータを含め、総合的に解析する予定である。

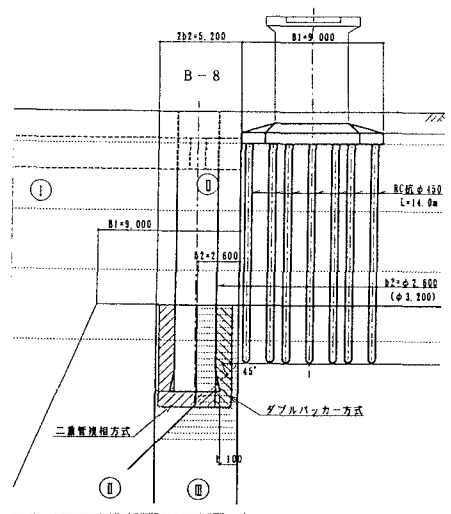


図-3 近接箇所断面図

【参考文献】 「近接施工技術総覧」 編集：近接施工技術総覧編集委員会