

地盤改良におけるコスト縮減と改良効果の確認

東海旅客鉄道株式会社

建設工事部

浅野幹史

ジェイアール東海コンサルタンツ株式会社 正会員 ○市川忠久

1.はじめに

東海道新幹線品川駅新設工事における地盤改良杭について、工期短縮及びコスト縮減を目的とした試験施工を行い、その結果を踏まえて改良率を低減することができた。あわせて、地盤改良杭の沈下等計測したデータを解析し改良率の妥当性を検証したので、これらの結果について述べる。本検討の流れを図-1に示す。

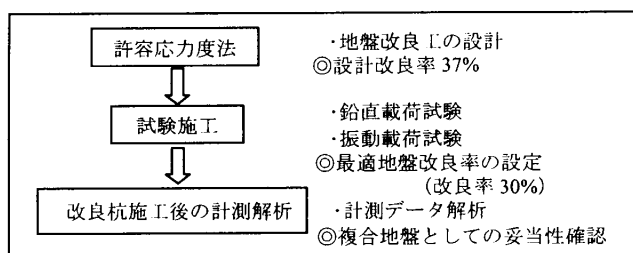


図-1 本検討の流れ

2.地盤改良工の必要性

当該工事箇所は、N値5～6の粘性土の上に、N値1～3程度の軟弱な粘性土が表面を覆っている。更に周辺の地下水位がG.L.-1.0mと高く、鉄道構造物等設計標準(土構造物)における路床条件を満足しないことから、地盤の沈下、安定対策として地盤改良工が必要であり、過去の鉄道での実績、施工性、経済性を考慮して、機械式攪拌混合杭工法を採用した。地盤改良工略図を図-2に示す。

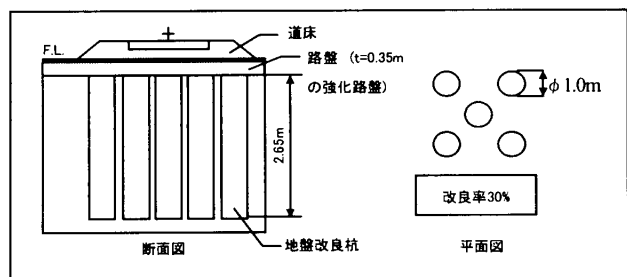


図-2 地盤改良工略図

3.許容応力度法による地盤改良杭の設計

一般に地盤改良工の設計に際しては、路盤上面の最大沈下量の計算と路床の所要変形係数を確保する改良仕様の決定が検討項目となる（構造系全体の検討）。

また、特に地盤改良杭については、杭間地盤のすり抜けの検討、杭支持力の検討（改良体の安定の検討）、杭圧縮応力度の検討（改良体の応力度の検討）が必要である。以上の検討により求まる設計値を表-1に示す。

表-1 地盤改良杭の設計値（当初）

項目	改良率	複合地盤変形係数	路盤沈下	設計基準強度
設計値	37%	53.6N/mm ²	1.99mm	0.9N/mm ²

4.試験施工及び載荷試験

次に、当該工事箇所付近の現場で試験施工を行った。予め設定した配合によって改良杭を施工し鉛直載荷試験を行った結果、改良杭1本当たりの限界荷重は450kNであり、このうち先端支持力が293kN、周面摩擦力が157kNであることから、当初設計で考慮した支持力（先端支持力：134kN、周面摩擦力：83.3kN）を十分に上回っていることが確認できた。更に、起振機を用いて振動載荷試験を行い、新幹線荷重載荷相当時の複合地盤としての変形係数及び路床表面の弾性変形量を求めることとした。この結果、複合地盤の変形係数は65.6 N/mm²となり、設計値に対して約1.2倍となること、また路床表面の変形量は1.70mmであり設計値1.99mmよりも小さくなることがわかった。あわせてFEM解析を行い、複合地盤の変形係数103.1 N/mm²、路床の変形量は1.84mmを得ている。先に計算された変形係数65.6 N/mm²を適用した結果、逆算改良率は29.7%であり、改良率をこの値まで低減できると判断し、実施工へのフィードバックとして改良率を設計値37%から30%に変更することとした。

5.地盤改良杭施工後の妥当性確認

施工後の仮上り線路盤下において、図-3のように計測器を設置し、静的計測（仮上り線切換1か月前～切換半年後まで）及び動的計測（列車通過時の計測）を行い、計測データを解析し改良効果の確認を行った。静的計測の結果を図-4に示す。

Key Words：地盤改良杭，改良率，複合地盤，試験施工
住所：愛知県名古屋市中区栄二丁目5番1号 宝第一ビル

TEL：(052)232-4123 FAX：(052)232-4129

