

高架橋拡幅工事におけるSENTANパイル工法の適用事例

(財) 鉄道総合技術研究所	正会員	奥村 文直
(株) 熊谷組	正会員	西垣 和弘
(株) 三井住友建設	正会員	黒島 一郎
(株) 熊谷組	正会員	○中出 剛

1. はじめに

場所打ち杭は、地盤を掘削しコンクリートを打設して造成する杭であるという性質上、打込み杭に比べて同一の荷重度で沈下量が大きくなるという特性を持っている。SENTANパイル工法は、掘削完了後の孔底にコンクリート製の分割リングを設置し、貫入装置でこのリングを繰り返し押し込み、杭先端地盤に履歴荷重を与えることで、杭先端の支持力に対する信頼性を向上させるものである。荷重度と沈下量の関係をモニタリングすることでその改善状況を確認できることから、杭全数についての支持力性状（先端支持力、鉛直方向バネ定数の増大）に対する信頼性が大幅に向上し、特に沈下制限の厳しい構造物などに適用できる。

本報では、高速道路高架橋の拡幅工事において既設構造物との不同沈下防止を目的に採用された本工法の施工管理データをもとに、杭先端支持特性を整理した結果を報告する。

2. 施工概要

(1) 浜野高架橋拡幅工事

京葉道路浜野高架橋拡幅工事は、蘇我 IC 市原方向の出入り口の新設に伴い、京葉道路とつながる加速・減速車線部分を既存の浜野高架橋に拡幅する工事である。高架橋の拡幅が既存の高架橋に新しく構造物を継ぎ足す構造であるため、基礎杭の沈下に伴い既存高架橋に著しい増加応力が発生することを防止する目的で、SENTANパイル工法が採用された。本工事の構造一般図を図-1に、施工状況を写真-1に示す。基礎杭はいずれも杭径 1.2m で、杭長 23.0~24.0m の計 40 本が施工された。支持層は N 値 50 以上の砂層であり、その間は平均 N 値 15 程度の砂層、シルト層の互層である。

(2) 大分光吉インターランプ橋工事

平成 8 年に誕生した大分自動車道の大分光吉 IC（インターチェンジ）は、別府方面のみ乗り降りができるハーフ IC であるが、それによる利用者不便の解消と IC の有効利用を図るために、県南方面からも乗り降りできるフル IC 化が計画された。フル化に伴い新設されるランプは延長約 520m の ON・OFF ランプ橋であり、全基礎杭 143 本のうち既設の道路本線との一体化が求められる拡幅部分の 51 本（杭径 1.0m, 1.2m, 杭長 16.0m~17.5m）について、不同沈下防止を目的とした SENTANパイル工法が採用された。杭の先端地盤は N 値 50 以上の固結砂であり、オールケーシング掘削機として全周回転式を用いている。

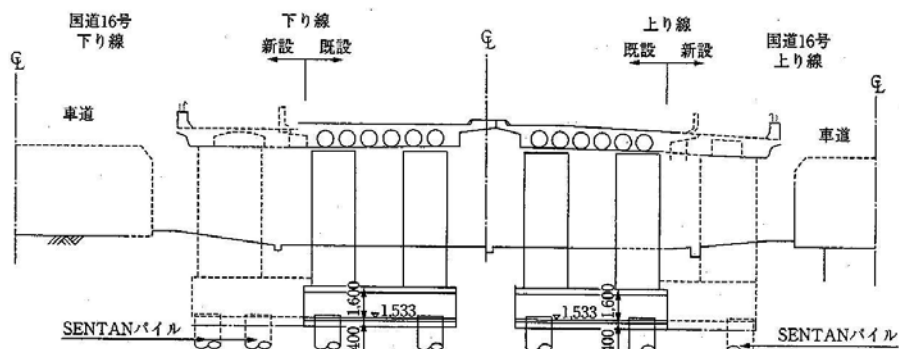


図-1 浜野高架橋拡幅工事 構造一般図



写真-1 貫入機設置状況

キーワード SENTANパイル工法, 先端強化型場所打ち杭, 先端支持力, 不同沈下

連絡先 東京都国分寺市光町 2-8-38 (財)鉄道総合技術研究所 電話 042-573-7230 FAX042-573-7209

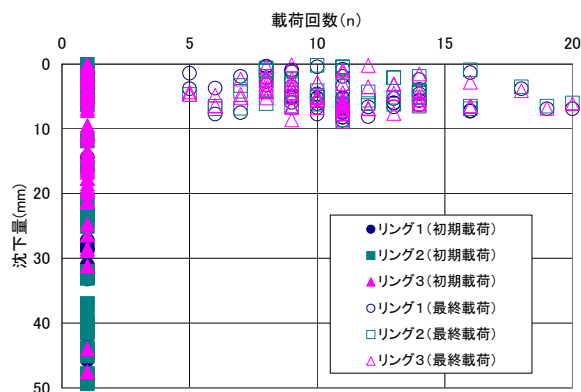


図-2 荷重回数と沈下量

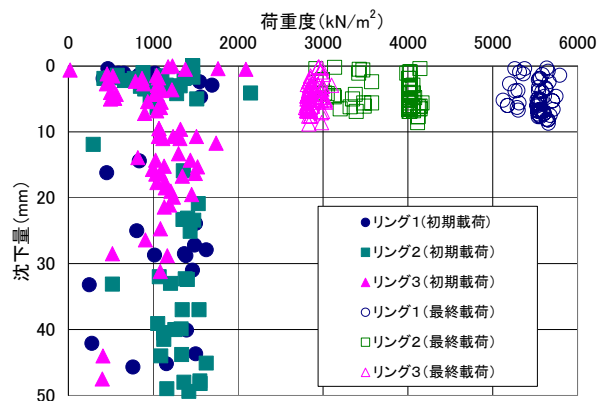


図-3 荷重度と沈下量

3. 杭先端地盤の改善状況

ここでは、両工事で施工されたφ1200の施工管理データを総括して杭先端地盤の改善状況を把握する。

図-2に、施工管理データから荷重回数と沈下量の関係を整理した結果を示す。貫入機による初期荷重時の沈下量はバラツキが大きく最大で50mm程度である。一方、最終荷重時には沈下量が概ね10mm以内に収まりバラツキも小さくなっている。

図-3に荷重度と沈下量の関係を、図-4に荷重回数とバネ定数比の関係を整理した結果を示す。ここでバネ定数比とは、地盤のN値から推定される基準バネ定数に対する改善後のバネ定数の比である。両図より初期荷重時には荷重度、バネ定数比ともにバラツキが大きいが、最終荷重時にはバラツキが小さくなるとともに、バネ定数比はすべての杭において基準バネ定数の5倍以上を確保できていることが分かる。

これらのことから、杭先端にあらかじめ履歴荷重を与えることにより、杭先端支持力特性および沈下特性が、十分かつ均一に改善されていることが確認できた。

4. リング別の沈下性状

リング別の荷重回数と累積沈下量の関係を図-5に示す。いずれの工事の場合も初期荷重時において第1リングに最も大きな沈下量が生じており、その後は各リングとも5~10mmと同程度の沈下量を示している。この要因として、硬質地盤をハンマグラブにより掘削した場合に杭周面側に比べ中心側が深く掘削されることで、初期荷重時において中央の第1リングに大きな沈下が生じると考えられる。このため、支持層が硬質地盤の場合は掘削面の平坦性に留意した施工が必要である。

5. おわりに

最新の施工データをもとに、SENTANパイル工法による支持地盤の改善効果を確認した。今後は支持地盤の性状による影響等についてさらに分析を行い、設計・施工に反映させていきたいと考える。

参考文献 ・杭先端の地盤を処理する場所打ち杭工法 基礎工 Vol. 34, No. 12 2006年12月号 pp74-77

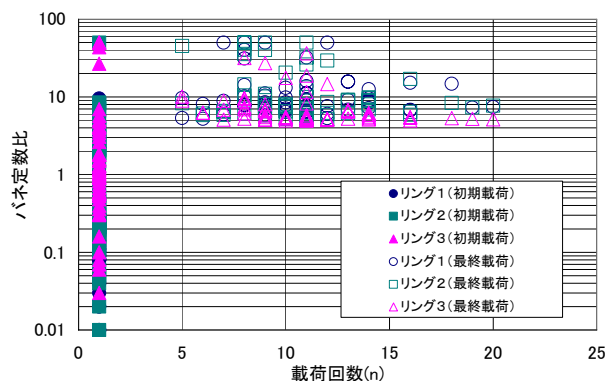


図-4 荷重回数とバネ定数比

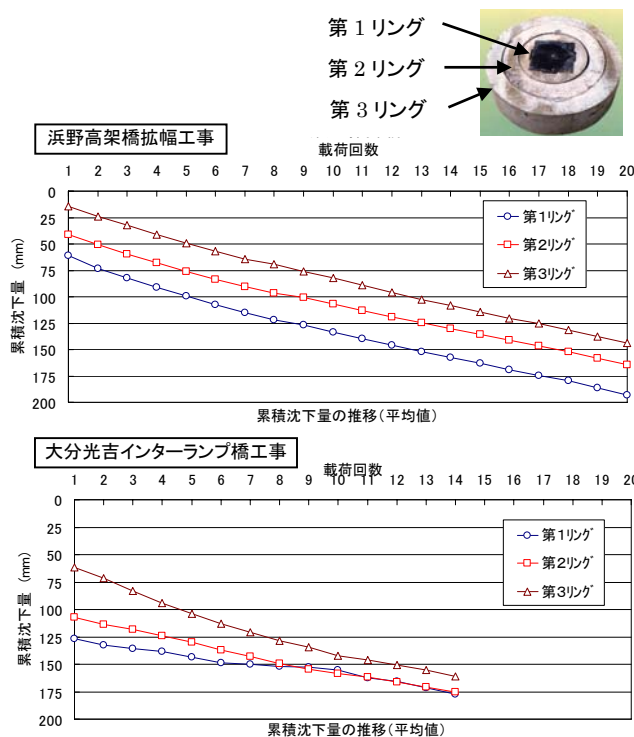


図-5 リング別累積沈下量