

## 蒲郡高架橋基礎杭への先端強化型場所打ち杭工法の適用（その4）

東海旅客鉄道株式会社 正会員 太田 垣 宏司  
 (財)鉄道総合技術研究所 正会員 奥村 文直  
 (株)熊谷組 正会員 岩波 基  
 (株)熊谷組 正会員 ○中出 剛

### 1. はじめに

JR東海・蒲郡高架工事では、1期、2期工事における杭施工をすべて完了し、現在、平成17年秋の上り線切換に向けて、2期躯体工事を鋭意施工中である。

本工区では、線路方向地中梁の省略や既施工箇所との接続部における不同沈下防止を目的に先端強化型場所打ち杭(SENTANパイル工法)を採用している。

前回までの報告<sup>1)2)</sup>では、この先端強化型場所打ち杭の採用経緯と特徴、および1期工事の施工管理データから杭先端支持特性について報告した。

本報では、新たに2期工事の施工管理データを加え、本工事における杭先端支持特性を総括して整理した結果を報告する。

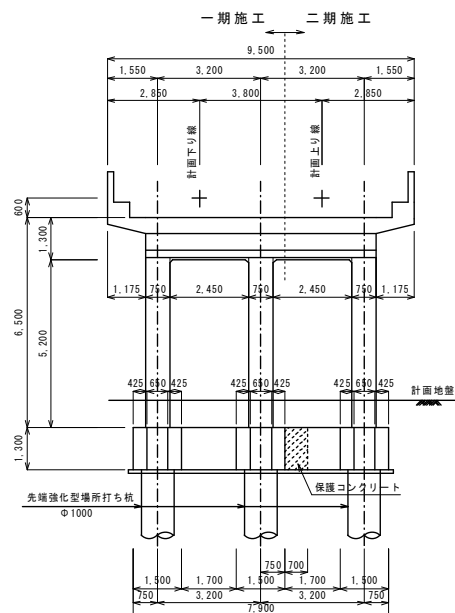


図-1 標準断面図

### 2. 先端強化型場所打ち杭

図-1に高架橋の標準断面図を示す。

先端強化型場所打ち杭は、掘削終了後に、孔底に設置した分割コンクリートリング(図-2)を所定の荷重で順次押込み、杭先端地盤に履歴荷重を与えることで支持力を改善する。

施工管理においては、杭先端地盤の改善状況をリアルタイムに把握し、すべての杭について支持特性を確認している。具体的には、実測による杭先端地盤の地盤反力係数 $k_{vi}$ と表-1に示す基準地盤反力係数 $k_{v0}$ の比( $k_{vi}/k_{v0}$ :以降、バネ定数比と称す)が3以上に改善されるまで載荷を繰り返す。



図-2 コンクリートリング

表-1 各リングの地盤反力係数の基準値

| リング名  |                                      | R1     | R2     | R3     |
|-------|--------------------------------------|--------|--------|--------|
| φ1000 | 直径(m)                                | 0.40   | 0.60   | 0.80   |
|       | 基準バネ定数 $k_{v0}$ (kN/m <sup>3</sup> ) | 220100 | 162400 | 130800 |
| φ1200 | 直径(m)                                | 0.48   | 0.74   | 1.00   |
|       | 基準バネ定数 $k_{v0}$ (kN/m <sup>3</sup> ) | 191900 | 138700 | 110700 |

### 3. 杭先端地盤の改善状況

1期、2期工事合わせて、φ1000;624本、杭長10.5m~26.0m、φ1200;44本、杭長18.0m~19.5mを施工した。ここでは、φ1000と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-3に、施工管理データから載荷回数と沈下量の関係を整理した結果を示す。

同図より、初期載荷の沈下量はバラツキが大きく最大で50mm程度であるが、最終載荷時では概ね5mm以内に収まりバラツキも小さくなっていることが分かる。

図-4に、荷重度と沈下量の関係を、図-5に載荷回数と

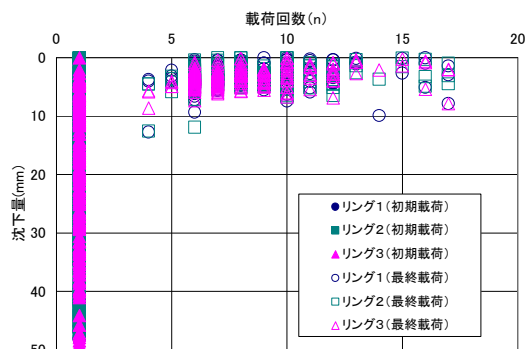


図-3 載荷回数と沈下量(φ1000, φ1200)

キーワード 先端強化型場所打ち杭 コンクリートリング 基準バネ定数 最終バネ定数  
 連絡先 東京都中央区八重洲1-6-6 (財)鉄道総合技術研究所浮上式鉄道開発本部 電話03-3274-9584 FAX03-5201-6641

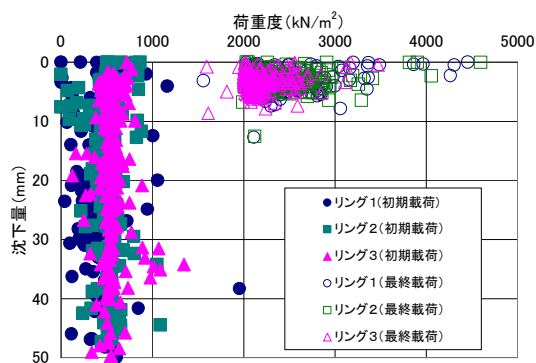


図-4 荷重と沈下量 (φ1000, φ1200)

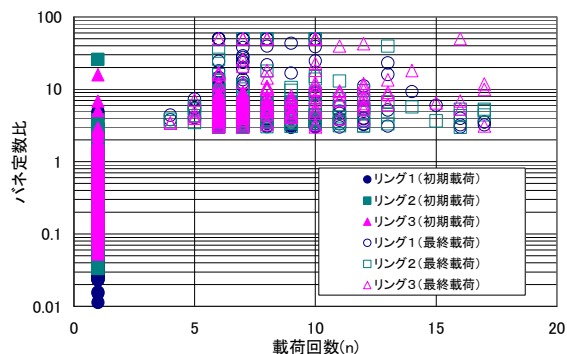


図-5 荷重回数とバネ定数比 (φ1000, φ1200)

バネ定数比の関係を整理した結果を示す。

両図より、初期荷重時には荷重、バネ定数比共にバラツキが大きい、最終荷重時には、荷重が2000～3000kN/m<sup>2</sup>の間に集中しており、またバネ定数比は、すべての杭において基準値 $k_{v0}$ の3倍以上を確保できていることが分かる。

これらのことは、履歴荷重を与えることにより、杭先端支持耐力および沈下特性が、充分かつ均一に改善されたことを示すものである。

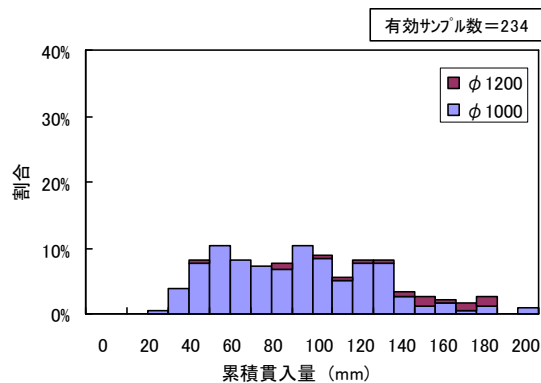


図-6 累積貫入量分布図

#### 4. 累積貫入量および最終バネ定数

図-6～8に、累積貫入量、荷重回数および最終バネ定数の度数分布図をそれぞれ示す。

累積貫入量は20～200mmの幅広い範囲に分布している。このことは、本工事の施工範囲が延長約600mと長く、支持地盤性状のバラツキが累積貫入量の差異として現れた結果と考えられる。

荷重回数では、6、7回が約50%を占めるが、15回以上についても6%程度存在している。

さらに、最終バネ定数は、施工管理値(約 $60 \times 10^4 \text{ kN/m}^3$ )の2倍程度までが80%程度を占めるが、6倍に達するものもある。

φ1200とφ1000の相違点に着目すると、φ1200はφ1000に比べ累積貫入量が大きく、最終バネ定数は小さい範囲に分布している。このことは、ボーリング調査結果（φ1000の支持地盤がφ1200のものよりもやや良好）と一致し、前述した支持地盤性状のバラツキによるものと考えられる。

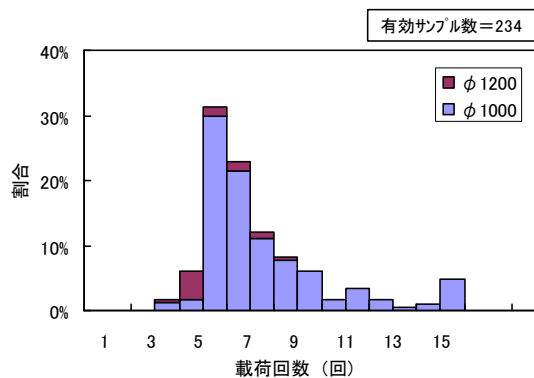


図-7 荷重回数分布図

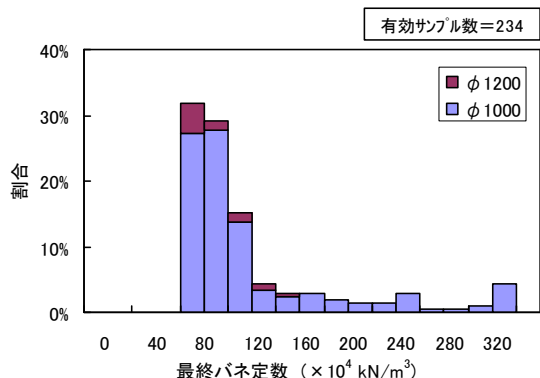


図-8 最終バネ定数度数分布図

#### 5. おわりに

以上の結果、φ1000、φ1200ともに、バラツキのある初期地盤を、所定の目標値まで確実に改良できることが分かった。

また、荷重回数、累積貫入量などは支持層の性状に影響を受けるため、今後は、他工事も含めて広範囲な施工データを蓄積し分析することで、これらの影響を設計・施工に反映させていく予定である。

#### 【参考文献】

- 1)石井ら：「蒲郡高架橋基礎杭への先端強化型場所打ち杭工法の適用(その1)」、土木学会第57回年次学術講演会,2002.9
- 2)石井ら：「蒲郡高架橋基礎杭への先端強化型場所打ち杭工法の適用(その3)」,土木学会第58回年次学術講演会,2003.9