

Ⅲ－B62

緩い砂礫地盤に建設した直接基礎高架橋の沈下挙動

東日本旅客鉄道(株) 正会員 古山 章一 正会員 瀧内 義男

1. はじめに

比較的緩い砂礫地盤において、直接基礎の高架橋を建設した。建設にあたっては、大型平板載荷試験等を実施し、この砂礫地盤の極限鉛直支持力、鉛直地盤反力係数等の支持力性状を把握するとともに、高架橋の建設時においては、その構築順序に従い、沈下量を継続的に測定した。この沈下量と平板載荷試験から把握できた沈下特性の関係について考察したので報告する。

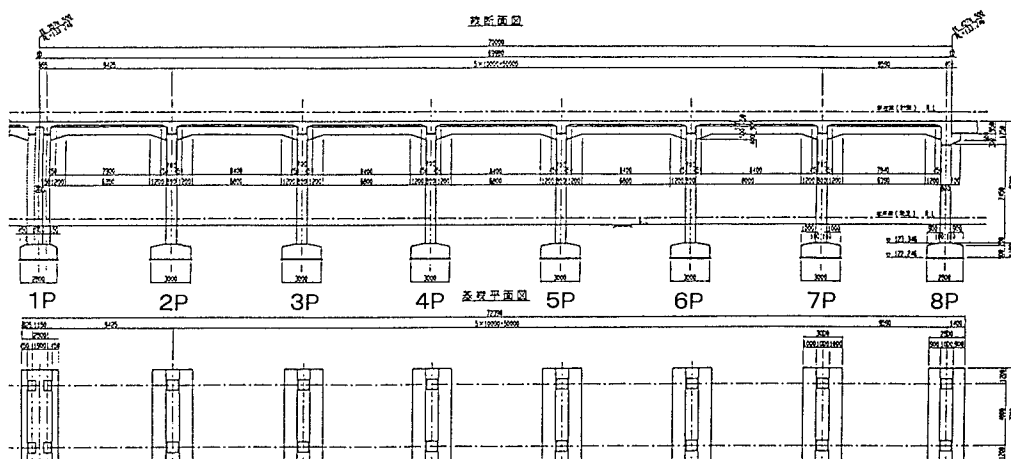
2. 高架橋の沈下挙動

1) 高架橋

高架橋全体図を図－1に示す。高架橋は7径間のラーメン高架橋で、フーチングの大きさは線路方向 2.8～3.0m、線路直角方向 7.2m である。常時荷重状態における鉛直地盤反力度の大きさを図－1に示すが、その値は 17.0～19.7tf/m²である。

2) 地質

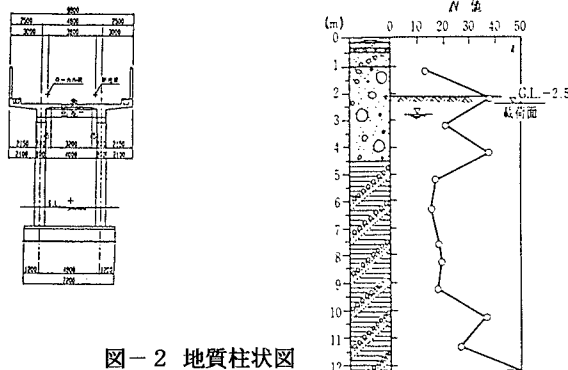
地質柱状図を図－2に示すが、直接基礎の支持地盤としたのは、地表面下 2.5m の N 値 21～38 の沖積砂礫層である。この砂礫層は 3.5m と薄く、その下には N 値 17 の礫混じり砂質粘土が層厚 3.5m で存在している。



荷重（荷重強度）の大きさ

- 1P：382tf (18.9tf/m²)
- 2P～3P, 5P～7P：367tf (17.0tf/m²)
- 4P：387tf (17.9tf/m²)
- 8P：398tf (19.7tf/m²)

図－1 高架橋全体図



図－2 地質柱状図

キーワード：砂礫地盤、直接基礎、沈下、平板載荷試験、土被り

〒151-8578 東京都渋谷区代々木2丁目2番2号 TEL 03-5334-1288 FAX 03-5334-1289

3) 沈下測定

沈下は均しコンクリート打設後、この上面に沈下板を設置し、沈下板のロッドを地表からマイクロレベルにより測量した。測定回数は高架橋の構築順序に従い、計11回とした。沈下量の測定結果を図-3に示すが、梁・スラブコンクリート打設までの沈下

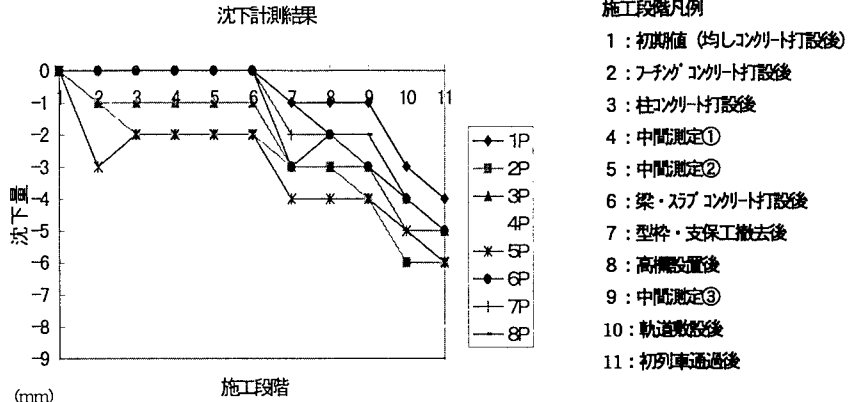


図-3 沈下量の測定結果

挙動は2P～5Pまでの沈下を示すグループと、1P、6P～8Pまでの沈下を示さないグループの2つに区分することができる。その後の挙動は、型枠・支保工撤去後に沈下が進み、軌道敷設後、初列車通過後にも沈下が増し、合計で4～8mmとなった。以上のように、沈下挙動は荷重が載荷されても変化を示さないものや、遅れて沈下を示すもの、また、沈下量の大きさも隣接したフーチングで異なる等、時間的にも位置的にも、かなりばらついていることがわかった。

3. 沈下量と平板載荷試験結果との関係

沈下量と平板載荷試験から把握できた沈下特性との関係について比較検討した。なお、平板載荷試験は、図-1に示す高架橋のほぼ中央の位置で実施している。

1) 荷重強度-沈下量関係

φ30cmの円形、一辺の長さが50cm、1.0m、1.5mの正方形、以上4種類の載荷板を用いた平板載荷試験結果から求めた、この地盤における荷重強度-沈下量関係を1式に示す。この関係に加え、実際は存在する土被りによる影響を考慮し、実構造物における常時荷重状態での沈下量を推定すると13mmとなる。実測沈下量の最大値8mmは、この推定値13mmの62%である。

$$Y = 33.3 \ln(X) + 43.9 \quad (1)$$

ここにY: 荷重強度 (tf/m²)、X: S/B (S: 沈下量、B: 載荷板一辺の長さ)

2) 鉛直地盤反力係数

平板載荷試験から求めた、載荷板設置層より下の粘性土層の影響を反映した鉛直地盤反力係数を3式に示す。この関係に実際は存在する土被りによる影響を考慮し、実構造物における常時荷重状態での沈下量を2式により推定すると9.5mmとなる。実測沈下量の最大値8mmは、この推定値9.5mmの84%である。

$$\delta = p / k_v \quad (2)$$

$$k_v = 592 B_v^{-1} \quad (3)$$

ここにδ: 沈下量 (cm)、p: 荷重強度 (kgf/cm²)、k_v: 鉛直地盤反力係数 (kgf/cm³)、B_v: 基礎の換算幅 (cm)

4. まとめ

今回の高架橋の実測沈下量と、平板載荷試験から求まる沈下特性の関係について以下のことが分かった。

1) 高架橋の沈下挙動は、ほぼ同じ荷重条件下でもかなりばらつく。ばらつきは、量的なものに加えて時間的、位置的なものもみられた。2) 平板載荷試験から得られた、載荷板下の地盤強度特性を評価した地盤反力係数に土被りを考慮した沈下量の推定値は、実測の最大値にほぼ等しいものとなった。