

Ⅲ－9 連壁剛体基礎の沈下性状

J R 東日本 東北工事事務所 正会員 ○ 田 中 毅

J R 東日本 東北工事事務所 正会員 三 上 保

1. はじめに

平成4年7月に開通予定の青森駅を跨ぐ青森ベイブリッジ（道路橋）の主橋梁は、J R 東日本が青森県から設計・施工を委託されて施工中の我が国最大規模クラスの3径間連続PC斜張橋である。その2基の主塔部基礎（P-9、P-10）は、図-1に示す連壁剛体基礎となっている。この基礎は軟弱地盤中に施工されたものであり、周面支持を期待した基礎である。この2基の基礎が不等沈下を起こせば上部工の施工に多大な影響がでるとされたが、不等沈下は起こらず施工は順調に進んだ。

本報告は、この基礎の沈下の予測と実測について報告するものである。

2. 地質概要

P-10の地質柱状図を図-2に示す（P-9もほぼ同じ）。GL-25m程度まで緩い沖積層で、基礎下端はGL-43.5m付近のN値45程度の砂層である。その下はN値がまた小さくなり、基盤となる第3紀層は付近の深井戸記録からGL-600～-800mにもなるといわれている。地下水位はGL-0.7mと高い。

3. 沈下計算

沈下計算は、道路橋示方書Ⅳ（下部工編）を基本に行っている。連壁剛体基礎の沈下に対する条文が無いため、ケーソン基礎の鉛直変位量と同じ考えとした。一般には基礎底面から応力分散すると考えられるが、

ケーソン側面に摩擦抵抗が存在すると考えられる場合には、ケーソン長の底面1/3の点から30度の角度で応力を分散させてよいこととしている。また圧密沈下量は基礎底面から基礎最少幅の3倍の深さの間にある粘性土層を対象とするため、基礎最少幅 $20.5\text{m} \times 3\text{倍} = 61.5\text{m}$ の範囲とし、地上から基礎下端までが43.5mあるので深さ105mまでが沈下計算の対象範囲となった。粘性土層の圧密沈下量は間隙比を主体とした式を使い基礎に作用する荷重による地盤内の垂直応力の増分に対して圧密降伏応力の大きさを考慮して求めた。そのため、圧密試験結果による $e - \log P$ 曲線と照らし合わせ、過圧密領域、正規圧密領域に分けて計算した圧密時間は各粘性土層の圧密開始、終了時の間隙比の差および排水距離を考慮して求めた。また、載荷荷重は連壁および頂版の基礎部の掘削土量分を差し引いて浮力を考慮した重量に橋脚、主塔、桁、橋面工等の重量をプラスしている。主桁施工時にはワーゲン重量などの仮設の大きな荷重を想定している。沈下計算した結果を図-3の中に示す。

4. 測定方法と結果

（1）測定方法

沈下測定は、現地が地盤沈下区域であるため、先行して建てたリバース杭基礎の橋脚に水準点を設定し、連壁剛体基礎頂版の4隅に設けた沈下棒の高さを水準器により測定することにより行っている。

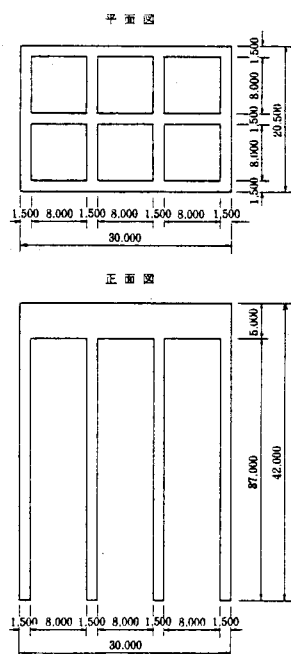


図-1 主塔部基礎の形状

(2) 測定結果

実測した結果を図-3の中に示す。なお、4隅の沈下棒の測定結果はほぼ同じであり、基礎の傾斜や回転は生じていないといえる。

5. 考察

連壁剛体基礎が最も大きな荷重を受けるのは側径間の桁が端部橋脚に達する直前である。その時には1基に約27,000tもの荷重がかかるが、端部橋脚へ桁が到達することにより設計上は約1割の荷重が端部橋脚へ流れると想定された。それは、図-3で側径間桁が端部橋脚に達し、主塔部の連壁剛体基礎の沈下量が小さくなっていることで実証されているものと思われる。

P-10基礎は当初、基礎下端の1/3の点から荷重分散するとした沈下曲線に沿って沈下していた。しかし途中から急に実測した線が下向きとなり、基礎下端の1/4の点から荷重分散するとした線に沿って沈下が進むようになった。これは、側面の摩擦抵抗の減少により荷重分散に変化が生じたものと考えられる。

P-9基礎は当初の1/3の点から荷重分散するとした沈下曲線に沿って沈下しているが、主桁連結終了時からは沈下が止まった様な状態となっている。これは、P-10と同じような地質構成でも地質性状の小さな相違により生じているものと思われる。

6. おわりに

平成3年11月末に中央径間桁の連結が終了し、これから橋面工の工事が始まり約3,000tの荷重増加となる。しかし、今までの圧密沈下はかなり進んでいることから大きな沈下は無いと考えられる。この橋梁自体の施工は不完全支持基礎であることから5cmの上げ越しを行っており、沈下が与えた影響は皆無に近い。これから沈下は終息に向かっていくが、これからもその動きを注意深く見守る必要がある。

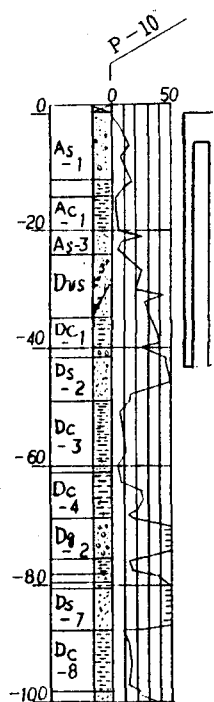


図-2 地質柱状図

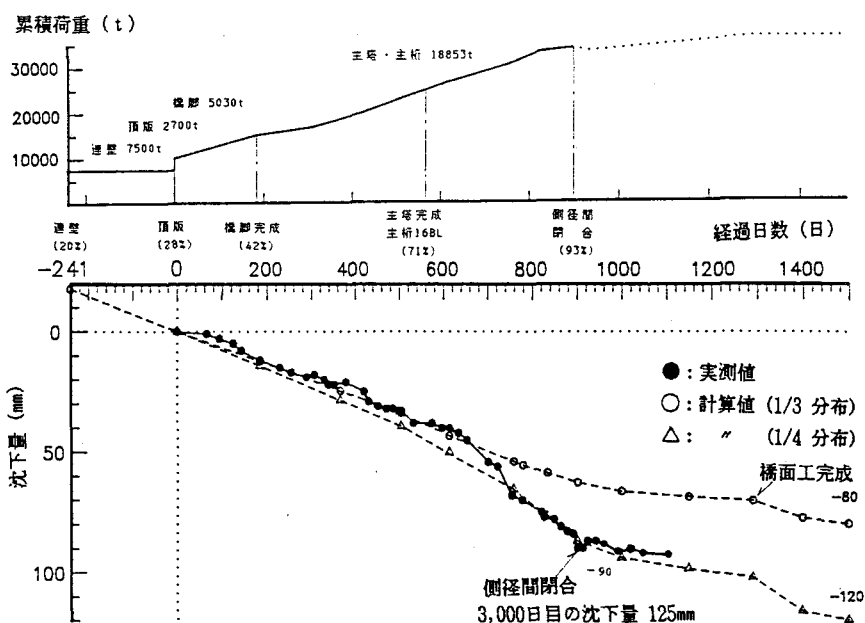


図-3 計算・実測の沈下量 (P-10)