

首都高速道路公団 正会員 小笠原 政文
 ○(株)オリエンタルコンサルタンツ 正会員 松本 修一
 鹿島・大林・東亜 共同企業体 正会員 平野 敏則

§ 1. はじめに

横浜港横断橋下部構造の一部になるPCバージ¹⁾には、設計精度の実証ならびに施工の安全確認を目的として、各種の計器が埋設配置されており、主要工程毎に随時バージの挙動が計測されている。^{2) 3) 4)} 本稿は、これらの測定結果のうち、ケーソン圧入時のPCバージの挙動に着目し、測定値を整理解析した結果をとりまとめたものである。

§ 2. ケーソン圧入工

ケーソン圧入工は、図-1に示すようにPCバージにケーソン圧入荷重の反力点を設ける方法を採用した。PCバージには、ケーソン圧入時に反力ケーブル位置で大きな上向きの力が作用することとなり側壁、隔壁に大きな面内応力が生じる。今回対象にした主塔PCバージは、最大圧入荷重を3600tに想定し、平面格子解析により設計しており、その場合、No. 23ケーソン圧入荷重のみによる側壁応力度は、上縁で引張 45.5 kg/cm^2 、下縁で圧縮 35.9 kg/cm^2 となっている。

ケーソン圧入時の計測は、埋設したコンクリートひずみ計、有効応力計等の値の他に加圧ジャッキ力、ケーソン沈下量および変位について行い、No. 23ケーソン圧入直前を初期値としてケーソン圧入荷重作用時の変化量を測定した。

§ 3. ケーソン圧入時の構造解析

ケーソン圧入時の測定値と比較するために圧入時の状態を再現した平面格子解析を行った。解析モデルは側壁、隔壁を梁とし、ケーソン圧入荷重3600tを反力ケーブル位置に作用させた。また解析は、底版の有効幅、仮支持杭のパネ値を変化させて行った。

§ 4. 計測結果

No. 23ケーソン圧入時の側壁、隔壁の面内ひずみ分布を図-2に示す。圧入時に大きなひずみが生じる断面は、圧入位置近傍に限られている。ここでは、計測結果をNo. 23ケーソン圧入工時に大きな応力が発生し、しかも、埋設計器が密に配置されている側壁、隔壁の断面3に着目してまとめた。同断面におけるケーソン圧入荷重と応力

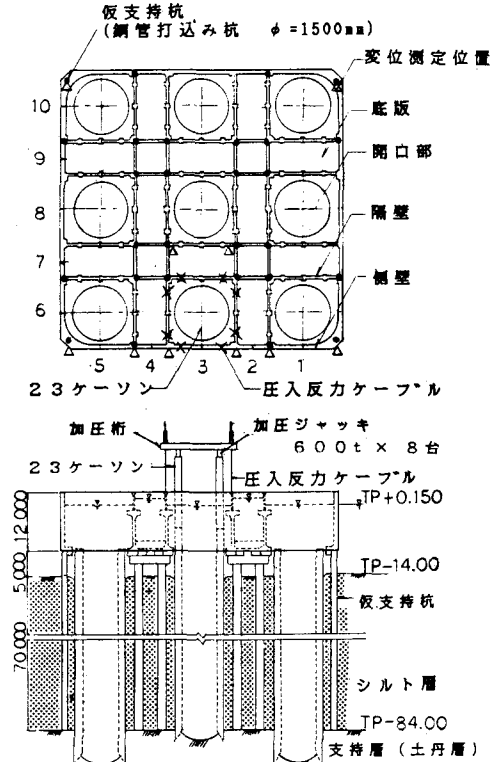


図-1 23ケーソン圧入施工概要図

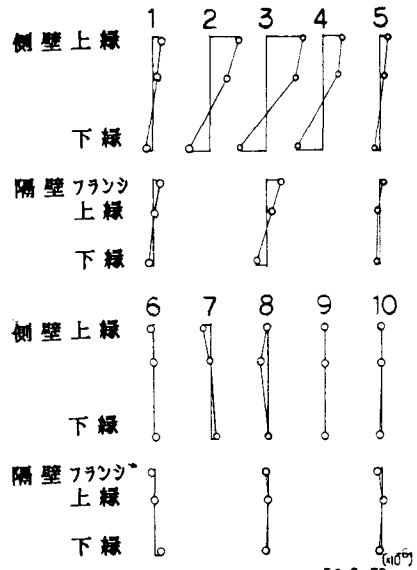


図-2 ひずみ分布図

度の関係を図-3に示し、側壁、隔壁内のひずみ分布を
図-4に示す。

図-3より断面3における発生応力とケーソン圧入荷
重の関係は、ほぼ線形的であることが判明した。また図
-4より同断面の側壁、隔壁内のひずみ分布も線形的で
あるといえる。

一方、底版の有効幅、仮支持杭のバネ値を変化させた
平面格子解析結果から次のような条件の場合、応力、変
形とも解析値が測定値によく一致した。

底版有効幅・・・全断面とも開口部を無視す
る。

仮支持杭の鉛直バネ・・・打ち込み鋼管杭の鉛直バネ
値を杭本体の剛性の1.4
倍にした値とする。

なお、No. 23ケーソン圧入時に発生すると考えられる
側壁、底版の面外応力の実測値は、最大で10 kg/cm²、
平均的には、0～2 kg/cm²程度でありほとんど問題にな
らないレベルのものであった。

§5. 考察

構造解析値と実測値の比較結果より、ケーソン圧入時
のPCバージに、設計で想定した値以下の応力が発生し
ており、ケーソン圧入工の安全が確認された。実測値が
設計値よりも小さくなる理由としては、ケーソン圧入荷
重のように鉛直方向に作用する荷重の場合、PCバージ
の外殻を構成する側壁の剛性には底版開口部の有無は、
ほとんど影響しないこと、および仮支持杭のバネ値算定
で地盤の摩擦の影響を考慮していないこと、などが考え
られる。PCバージのような複雑な構造を解析する方法
としては、立体FEM、格子構造解析等があげられるが、
これらの影響を配慮してモデル化を行えば、同種の複雑
な構造物に対しても比較的簡単な平面格子解析により十
分な精度で対応が可能とみられる。

謝辞

計測計画策定に当たりご指導を賜った、「横浜港横断橋
下部構造の設計施工に関する調査研究」委員会の委員長
をはじめとする委員ならびに幹事各位に、深く感謝の意
を表します。

参考文献

- 1) 前田、山内：横浜港横断橋下部構造の設計 土木学会論文集 1986年夏
- 2) 岡田、石井：横浜港横断橋の設計と施工 土木技術 39巻1号
- 3) 波羅、隅元：PCバージの計測計画 プレストレストコンクリート Vol. 27 No.1 Jan. 1985
- 4) 波羅、小笠原：横浜港横断橋下部構造PCバージデータ解析 第40回年次学術講演会講演概要集

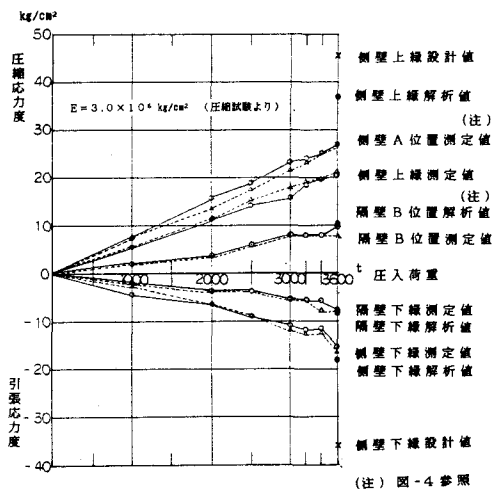


図-3 23 ケーソン圧入時 3 断面応力度

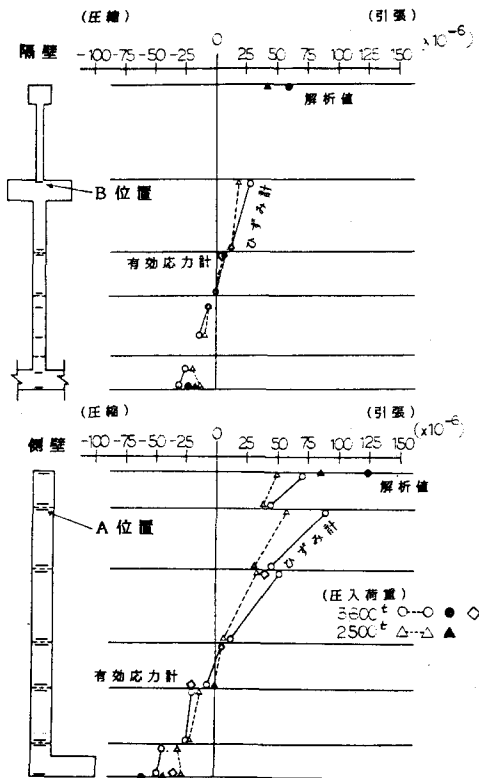


図-4 3 断面ひずみ分布図