

大型ニューマチックケーソンの沈設時における計測結果

国土交通省中部地方整備局 平野明徳
 大成・戸田特定建設工事共同企業体 神保幸則
 株式会社 白石 上田智広

1. はじめに

静岡駅前地下駐車場ケーソンは、長辺 63.6m、短辺 46.0m、躯体長 19.75m（平面積約 3000m²）と、陸上のニューマチックケーソンとしては国内最大級の規模である¹⁾。本ケーソンの特徴の1つとして、過去の施工実績を反映した施工時部材の設計が挙げられ、その結果、大型ケーソンとしては非常にスレンダーな構造となっている（隔壁枚数が従来の半数程度）。

このため、実施工においては、通例の施工時計測に加えて、吊桁等の構造部材の安全性を確認するための計測を実施した。主たる計測項目としては、傾斜、土水圧、周面摩擦力、刃口反力、鉄筋応力（作業室天井スラブ吊桁、刃口）である。本文は、これらの計測項目のうち、特に刃口反力の計測結果について、設計値との比較を含めてとりまとめたものである。なお、本ケーソンにおける計測機器配置は図-1に示すとおりである。

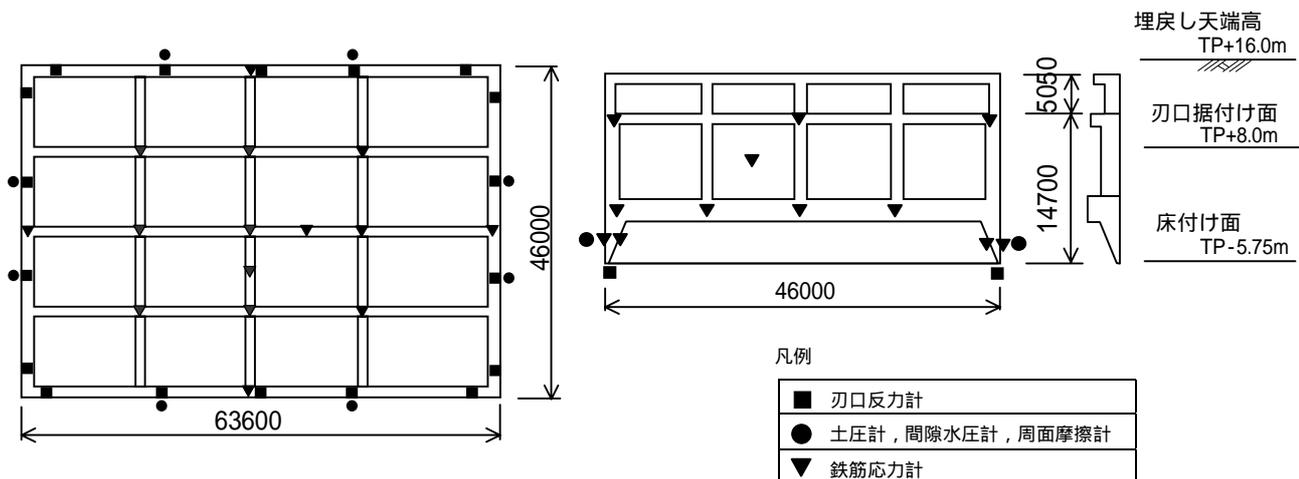


図 - 1 計器配置図

2. 作業室天井スラブおよび吊桁の設計手法

大型ケーソンにおける施工時部材のうち、作業室天井スラブおよび吊桁の設計は、自重、作業室気圧、地盤反力を外力として格子解析を行うのが一般的である。この場合、地盤反力という不確定要素をどう捉えるかによって躯体の応力状態が大きく変化する。

従来、この地盤反力はケーソン長辺、短辺の刃口反力比 1:3 として用いられてきた²⁾³⁾。これに対し、本ケーソンでは、過去の施工実績と最近の設備状況を設計に反映させ、図-2に示す新しい設計手法を採用している。

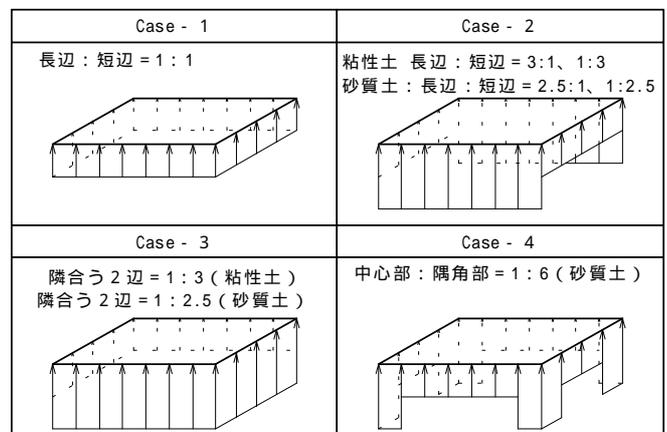


図 - 2 刃口反力の設計条件

キーワード ニューマチックケーソン、吊桁、計測値、鉄筋応力度、刃口反力比

連絡先：〒101-0033 東京都千代田区神田岩本町 1-14 (株)白石 技術本部 土木設計部 TEL:03-3252-2564 FAX:3252-2510

3. 計測値と設計値の比較

以下に、設計で想定した値と計測値の比較を示す。ここでは、前述の4ケースのうち、長辺短辺の刃口反力比（Case - 2）、隣接辺の刃口反力比（Case - 3）および隅各中央の刃口反力比（Case - 4）に着目した。なお、各ケースについて $\mu + 3\sigma$ （全データの99.7%を含む）の刃口反力比を算出し、設計値との比較を行っている。

(1) Case - 2（長辺，短辺の刃口反力比）

図 - 3 に、長辺，短辺の刃口反力比を示す。

計測結果は、反力比 2.4 程度までに分布している。当該地盤は砂質土であり、設計時に考慮した 1:2.5 の刃口反力比は妥当であったと判断できる。

(2) Case - 3（隣り合う二辺の刃口反力比）

図 - 4 に、隣り合う2辺の刃口反力比を示す。計測結果は、刃口反力比 3.0 程度までに分布している。本ケースでは、設計時に 1:2.5 の刃口反力比を想定して設計を行っており、施工時には、それ以上の刃口反力比が発生していることになる。

ただし、施工中において、障害物を噛んだような局部的に大きな刃口反力を記録した時期があり、これが反力比の増加に寄与したものと考えられる。

(3) Case - 4（隅角部，中央部の刃口反力比）

図 - 5 に、中央部と隅角部の刃口反力比を示す。計測結果は、刃口反力比 4.0 程度までに分布している。これより、設計時に想定した 1:6 の刃口反力比は妥当であったと判断できる。

4. おわりに

超大型ケーソンの施工時における刃口反力の分布傾向について整理した。この結果、設計時に設定された刃口反力比については、概ね妥当な値であったことが確認できた。ただし、施工中において局部的に大きな刃口反力が観察される等、ばらつきも見られ、これらの適切な評価が必要と考えられる。今後、さらに計測値の分析を進め、合理的な設計手法の確立への基礎資料としたい。

<参考文献>

- 1) 平野，渡邊，神保，田中：都市の地下空間へ向かう巨大ケーソン，土木施工，Vol.44，No.3，2003.3
- 2) 和泉，小田桐他：大型ケーソン作業室天井スラブ吊げたの構造解析，土木学会第49回年次学術講演会，1994.9
- 3) 日本圧気技術協会：大型地下構造物ケーソン設計マニュアル，平成13年8月

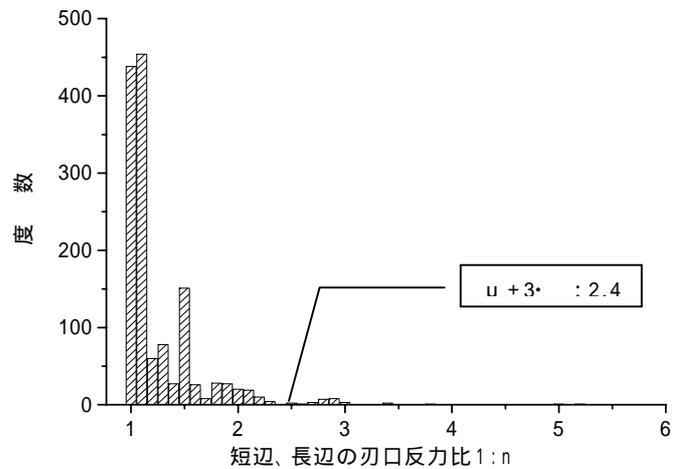


図 - 3 長辺，短辺の刃口反力比

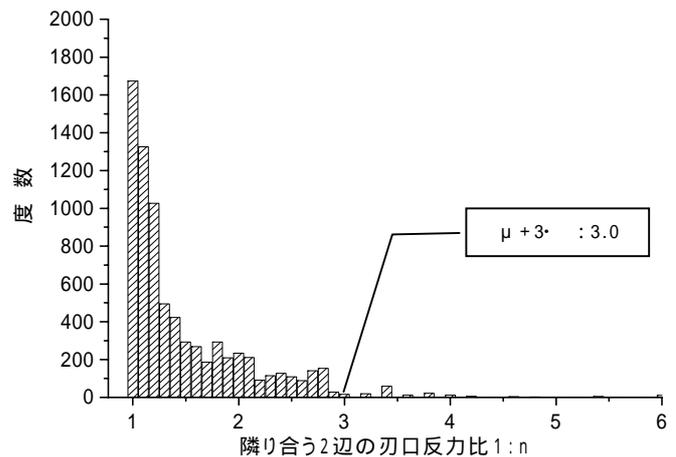


図 - 4 隣り合う2辺の刃口反力比

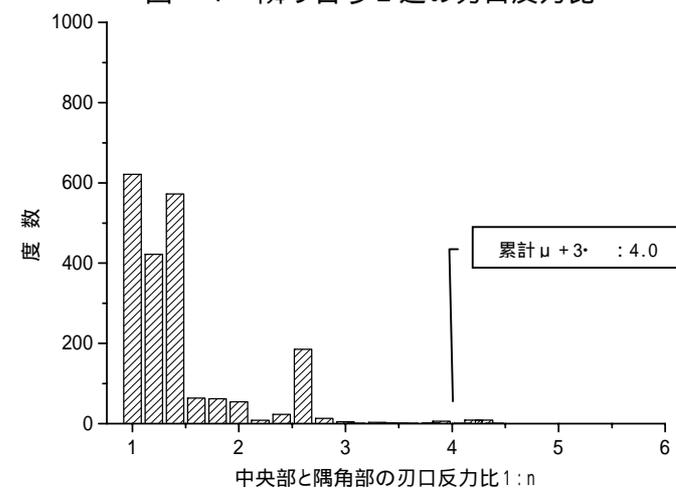


図 - 5 中央部，隅角部の刃口反力比