

ニューマチックケーソン工法による地下書庫構築プロジェクト

一 東京大学 総合図書館別館新設工事 一

東京大学キャンパス計画室（野城智也、川添善行）・同施設部（兩名正会員）

清水建設(株) 安中健太郎、稲場万鎖夫

清水建設(株) 遠藤和雄、○前田裕一（兩名正会員）

1. はじめに

総合図書館別館は、収蔵 300 万冊の自動化書庫を備えた施設であり、既存の総合図書館本館（書籍 128 万冊収蔵）の機能強化を図るため、東京大学本郷キャンパス内に新たに建設された。（写真-1）この施設は、書庫容積の確保を目的に地下 40m 以上の大深度構造物となっており、構築にはニューマチックケーソン工法を採用した。これはニューマチックケーソン工法で地下書庫を構築した日本初の事例となる。

本稿では、総合図書館別館構築の施工上の特徴と工夫および施設の現状について簡潔に紹介する。



写真-1 完成した総合図書館別館

2. 施工上の特徴と工夫

2.1 既設構造物との超近接施工

本工事は、四方を校舎に囲まれた狭隘な場所での施工であり（写真-2）、このうち南側に存在する既設の総合図書館本館とは離隔 2.4m の超近接施工であった。また工事用車両走行路の下は、校舎地下室となっており、この地下室天井の設計は、集会荷重しか考慮していなかった。（図-1）そこで、最も近接する総合図書館本館の袖石を 4 本の圧入鋼管（鋼管径 $\phi 267\text{mm}$ ）と油圧ジャッキ（ $P=50\text{t}$ ）で支持し、沈下を防止した。かつ工事用車両走行路を確保するために地下室上に構台を設置し、車両荷重を地下室の柱または大梁に作用するよう構造を計画し（図-2）、併せて車両荷重が載荷された場合の校舎地下室の照査を実施した。これらの対策によって、総合図書館本館の沈設完了時の沈下量は 15mm であり、かつ周辺構造物への影響は見られなかった。



写真-2 施工状況全景

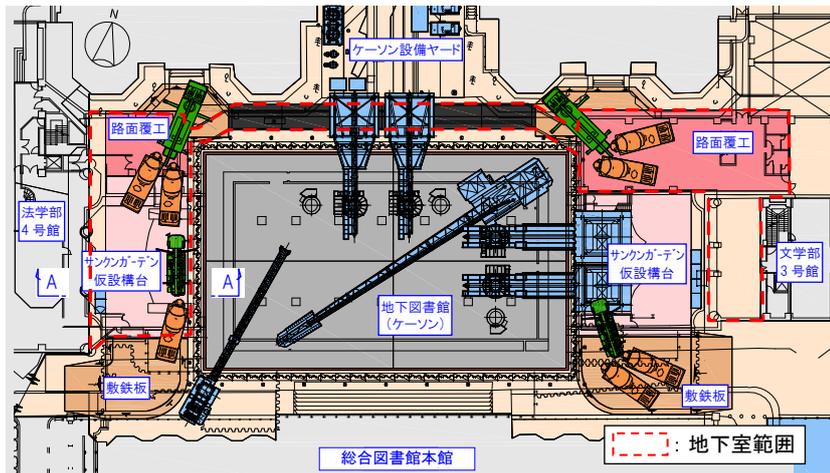


図-1 全体仮設平面図

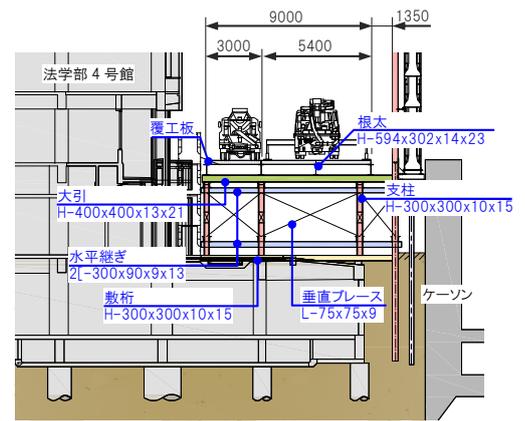


図-2 A-A断面

2.2 外周全面止水鋼板による防水対策

ケーソンの内部室内は書庫としての利用であり、湿気に対しては万全の対策が必要となる。そこで、ケーソン外壁コンクリートの外側に厚さ 6mm の止水鋼板を埋設型枠として利用した。（写真-3）隣り合う止水鋼板同士は、現場での溶接により接合したが、この溶接部は止水の弱点となり得るため、真空箱検査を採用した。止水性は本工事の中でも最も重要な品質管理項目と位置付けられており、現場溶接部の全線にてこの検査を行った。（写真-4）なお、陸上に施工するニューマチックケーソン躯体への外周鋼板の適用例は、国内で 2 例目となるものである。

キーワード 東京大学、総合図書館別館、ニューマチックケーソン、地下書庫、止水鋼板

連絡先 〒104-8370 東京都中央区京橋二丁目 16-1 清水建設株式会社 TEL03-3561-3898



写真-3 ケーソン外周の止水鋼板



写真-4 真空箱検査(現場溶接部)

2.3 関東ローム層での初期沈設

本工事では、地下水位が低いために初期のケーソンの有効重量が大きく、かつ表層が硬質な関東ローム層であったことから、過去にも多く報告されているようなケーソン急激沈下の懸念があった。そのため、掘削前に作業室内に木製サンドルを設置し、これにより得られるクッション機能により急激な沈下を緩和する対策を講じた。予想どおりケーソンは、沈下初期において複数回の急激沈下を繰り返した。最大急沈量は 1,207mm であったが、この木製サンドルの対策により周辺への振動抑制や刃先を含む躯体への影響が抑制できた。(図-3) また、急沈後は、地上部のケーソン両側の鋼矢板との隙間にたいこ(木製)による傾斜抑制対策を実施し、それ以上の傾斜の発生を防止した。

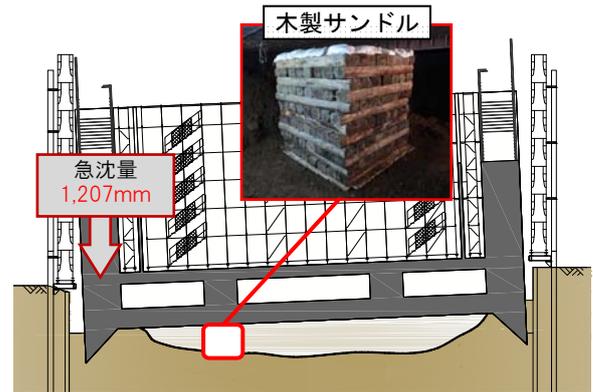


図-3 A-A 断面

表層以深も N 値が急変する土層であったため、刃口反力等の各種計測管理の元に慎重な掘削を行った。(図-4) これらの対策を講じ、最終沈設精度は、4 隅の最大傾斜が 4mm、平均刃口高さが設計標高-15mm と非常に高精度であった。

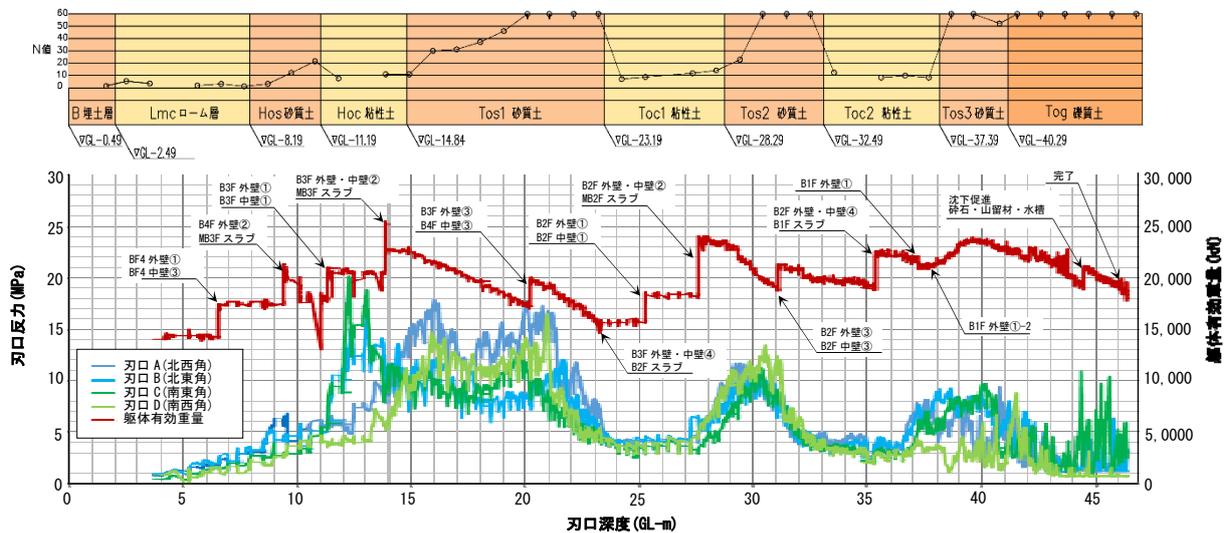


図-4 土質と刃口反力計測結果

3. 施設の現状について

写真-5 に 2019 年 3 月 18 日現在の B4F のケーソン外壁内側 (バッファゾーン) の状況を示す。竣工から約 2 年が経過したが、止水鋼板等の対策によって外壁からの漏水を防止できている。外壁内側の漏水箇所は地下 4 階~2 階まで 1ヶ所も無く、漏水を集める水路も完全に乾いており、非常に高い止水性を維持していることが分かる。



写真-5 現在のバッファゾーン

4. おわりに

本稿は地下書庫をニューマチックケーソン工法にて構築する工事について紹介した。本事業が、将来の大型の地下図書館を構築する計画の一助となれば幸いである。