

ニューマチックケーソン工法による地下書庫の構築

ー 東京大学(本郷)アカデミックコモンズ (仮称) ー

国立大学法人東京大学 施設部

森 政之

清水建設(株)

安中 健太郎

稲場 万鎖夫

清水建設(株) 正会員

富永 祐明

遠藤 和雄

○小野田 元

1. はじめに

「東京大学(本郷)アカデミックコモンズ(仮称)」は、既存の総合図書館(書籍120万冊収蔵)の機能強化を図るため、デジタル化及び将来的な書庫機能拡張を考慮して、新たに本館前の噴水広場(図-1)に収蔵300万冊の自動化書庫を備えた地下図書館をニューマチックケーソン工法で構築するものである¹⁾。このたび本工事の沈設が完了し、近接した既存構造物への影響緩和、及び内部空間を湿気から守るために実施した対策について、効果が明らかとなったため、本稿にて報告する。

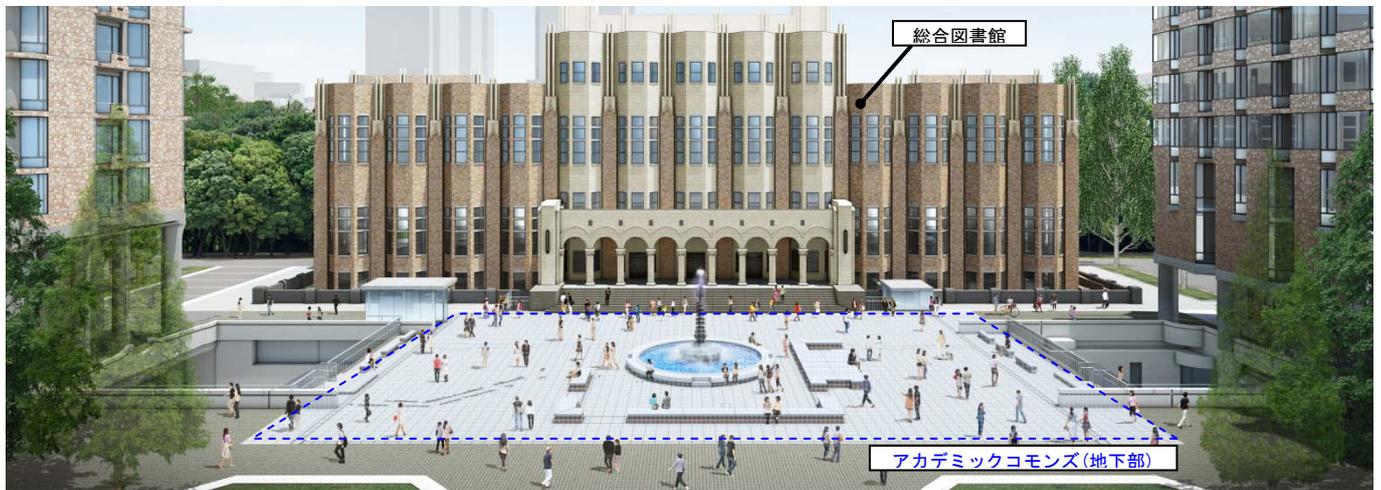


図-1 完成イメージ

2. 事業概要

事業概要を表-1に示す。アカデミックコモンズ(仮称)は、平面寸法44.2m×26.6m、地下46.0mの大規模・大深度構造物である。また、地下書庫をニューマチックケーソン工法で構築する国内初の工事であった。

表-1 事業概要

工事名称	東京大学(本郷)アカデミックコモンズ(仮称)新営工事
工事場所	東京都文京区本郷(東京大学本郷キャンパス内)
事業主体	国立大学法人東京大学
基本計画	国立大学法人東京大学 キャンパス計画室(野城 智也、川添 善行)・同施設部
請負者	清水建設株式会社(実施設計・施工)
予定工期	平成26年1月6日～平成29年3月31日 (設計・施工期間)
最終深度	GL-46.33m(最大気圧0.23MPa)
施工方法	ニューマチックケーソン工法

3. 近接構造物への影響

一般に、ニューマチックケーソン工法では、躯体の沈下による近接構造物のとも下がりが懸念される。本工事では、図-2に示すように周辺を校舎に囲まれており、これら近接する校舎に対して、影響緩和対策が求められていた。なかでもケーソンに最も近接した総合図書館は最小離隔が5.2mと近く、ケーソンのとも下がりの影響を受けやすい直接基礎であったため、計画段階から対策が求められていた。そのため下記の対策を実施し、ケーソン沈設中は連続した計測管理にて監視しながら工事を進めた。

対策①：滑材によるケーソン外周面と地盤との周面摩擦力低減

対策②：ケーソン外周の縁切鋼矢板による影響緩和

工事着手前に近接構造物に対するこれら対策の効果を確認するため、2次元FEM解析を実施した(図-3)。

キーワード 東京大学, 地下書庫, ニューマチックケーソン, 近接施工, 防水対策

連絡先 〒104-8370 東京都中央区二丁目16-1 清水建設株式会社 TEL. 03-3561-3898 E-mail : onoda-hajime@shimz.co.jp

この予測解析では、総合図書館下での最大変位「水平 12mm, 鉛直 11mm」であり、沈下完了時の実測「水平 7mm, 鉛直 15mm」とほぼ等しく、解析の妥当性と施工の確実性が立証された。

4. 内部空間の湿度対策

本ケーソンは完成後、内部空間を地下書庫として利用する。そこで、書庫の湿気を防止するため、地下水と接する外壁コンクリートとその内外にそれぞれ下記の対策を実施した。

対策①：外壁コンクリートのひび割れ防止対策

対策②：外壁コンクリート内側にバッファゾーンを設置

対策③：外壁コンクリート外側表面に止水鋼板を設置

外壁は地下水により発生する浮力に抵抗できる重量を確保するため、最大厚さ 2.3m のマスコンクリートとなったが、温度応力解析のケーススタディを行い(図-4)、普通ポルトランド・中庸熱・低熱セメントの3種類の配合を打設時期に応じて使い分け、全ロットでひび割れ指数が 1.0 程度となるように計画・実施した。

また、外壁コンクリート内側には幅 1.2m のバッファゾーンを設けることで(図-5)、万一の漏水時には、漏水が内部の書庫空間に直接入ることなく、バッファゾーンを通り、底板部にある取水ピットに連通管を通して排水される構造とした。

さらに、外壁コンクリート外側の表面には厚さ 6mm の止水鋼板を全面に貼り付け、地下水の外壁コンクリートへの浸入防止をはかった。また、この止水鋼板の溶接部には真空検査(図-6)を行い、高い地下水圧に対する止水壁としての信頼性を確保した。

これら3つの対策及び換気設備を配置することで、地下書庫内の湿度を一定に保つことが可能となる。ケーソンの沈設が完了した現在、躯体内部に漏水は見られず、十分な止水効果を得られている。

5. おわりに

本稿では、周辺を近接構造物に囲まれたニューマチックケーソンの影響緩和対策および、内部空間に設置する地下書庫を湿気から守るため対策について報告した。

本ケーソンは 2016 年 9 月に無事着底し、現在も竣工に向け工事を進めている。本稿が、今後のニューマチックケーソン工法による地下書庫施設などの計画の一助となれば幸いである。

参考文献

1) 笠原隆, 安中健太郎, 稲葉万鎖夫, 遠藤和雄, 前田裕一: 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ー 東京大学(本郷)アカデミックcommons (仮称) 新営工事ー, 土木学会第 70 回年次学術講演会, IV-408, 2015



図-2 工事全景(沈設中)

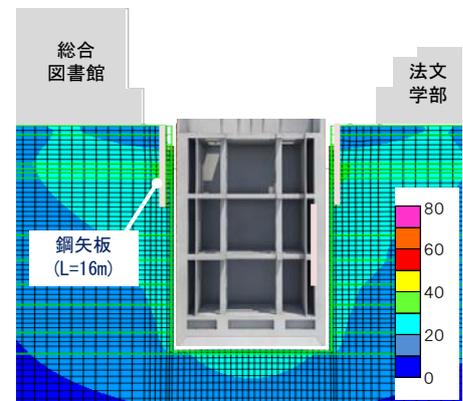


図-3 近接影響解析(計画時予測)

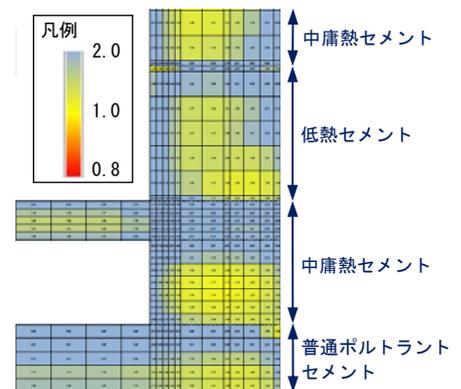


図-4 温度応力解析によるひび割れ指数(外壁部)

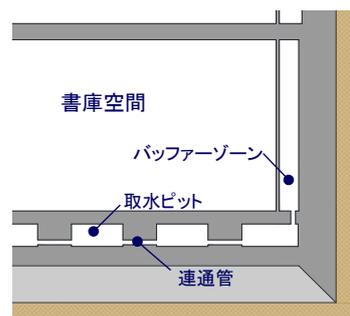


図-5 バッファゾーンと取水ピット



図-6 真空検査(溶接部)