『国立代々木競技場耐震改修等工事プロジェクト』の記録
― 歴史的建造物の改修 ―
【第二体育館】

令和２(2020)年７月31日
日本スポーツ振興センター
国立競技場企画調整役　福手孝人

はじめに

国立代々木競技場第二体育館は、耐震補強やバリアフリー化などのための改修工事に平成30(2018)年８月から着手し、令和２(2020)年７月31日に完了しました。

第二体育館の工事は、地震に対する安全性を確保するための耐震改修工事のほか、誰もが安全安心に参加できる施設とするためのバリアフリー化やセキュリティ機能強化、施設機能の安全対策を行いました。

安全対策のため実施した『国立代々木競技場耐震改修等工事プロジェクト【第二体育館】』の取り組みの記録をまとめましたので、紹介します。

国立代々木競技場第二体育館改修後の施設概要

○施設概要

- 建 設 年：昭和39(1964)年
- 延べ面積：5,644㎡
- 高　　さ：42.29m（最高高さ）
- 構　　造：鉄筋コンクリート造一部鉄骨造
- 階　　数：地上1階、地下1階
- 建物用途：興行場
- 収容人数：4,002人
- 客 席 数：1階固定席　2,803席
  1階車いす席　4席
  上記介添者席　4席
  アリーナ席　1,191席（最大）
  ・アリーナ席は移動席314席を含む。

○工事期間

- 平成30(2018)年8月～令和2(2020)年7月
- 約24か月

○完成写真

第二体育館外観

第二体育館内観

１．耐震改修工事について

（１）既存施設の耐震性

1964年に竣工した国立代々木競技場は、1981年に改正された現行の耐震基準以前に建設された建築物であることから、「建築物の耐震改修の促進に関する法律」に基づく耐震安全性の確認を行う必要があるため、耐震診断を実施しました。

その結果、補強を行うなど耐震改修が必要であることが明らかとなったため、耐震改修工事を実施することとしました。

（２）耐震改修工事の概要

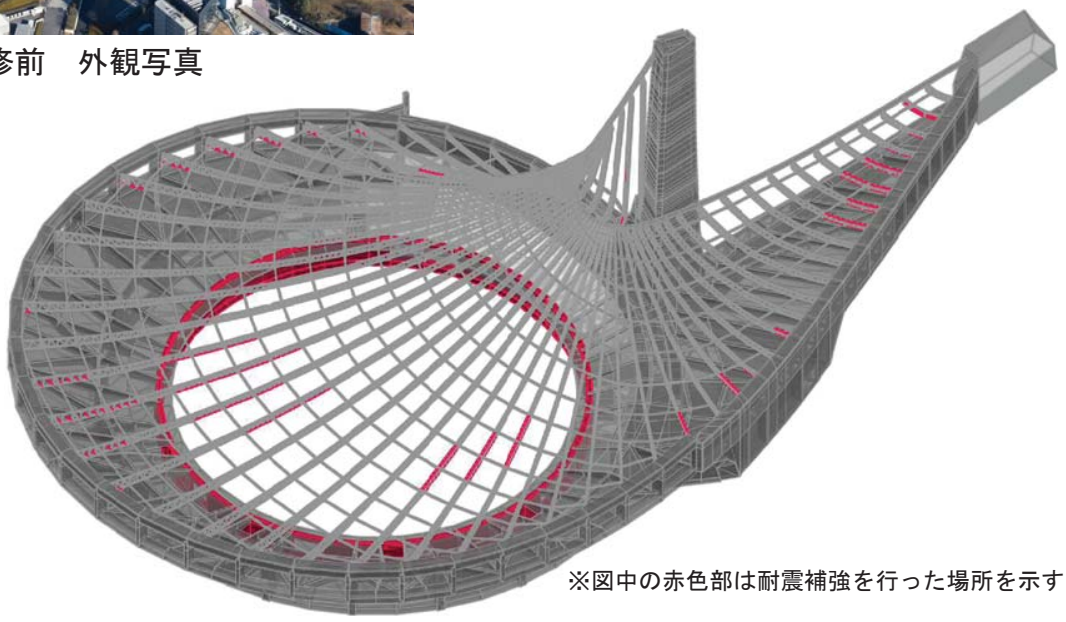
①国立代々木競技場第二体育館の構造概要

第二体育館は、鉄筋コンクリート造の主塔とタイビームの両端をメインパイプで結んだ中央構造、スタンドを構成する下部構造、その2つをつなぐ鉄骨造の屋根構造で構成されています。

下部構造は、円形アリーナを囲むスタンドの境界に柱、耐力壁がリング状に配置されている。また、主柱は吊り屋根鉄骨が接続されているメインパイプを支える役割を持っています。

屋根構造は、１本のメインパイプ（φ406.4mm×21.4－30mmの鋼管）からスタンド外周部との間に吊り材（鉄骨トラス梁）を架ける吊り屋根構造となっています。

改修前　外観写真



※図中の赤色部は耐震補強を行った場所を示す。

第二体育館　構造モデル図

④下部構造の耐震改修概要

第二体育館の地震力は剛性の大きい下部構造で負担しており、その耐力を確保するため、地下１階の円形アリーナ外周に耐震壁の増厚補強（２００㎜、３００㎜）を行いました。

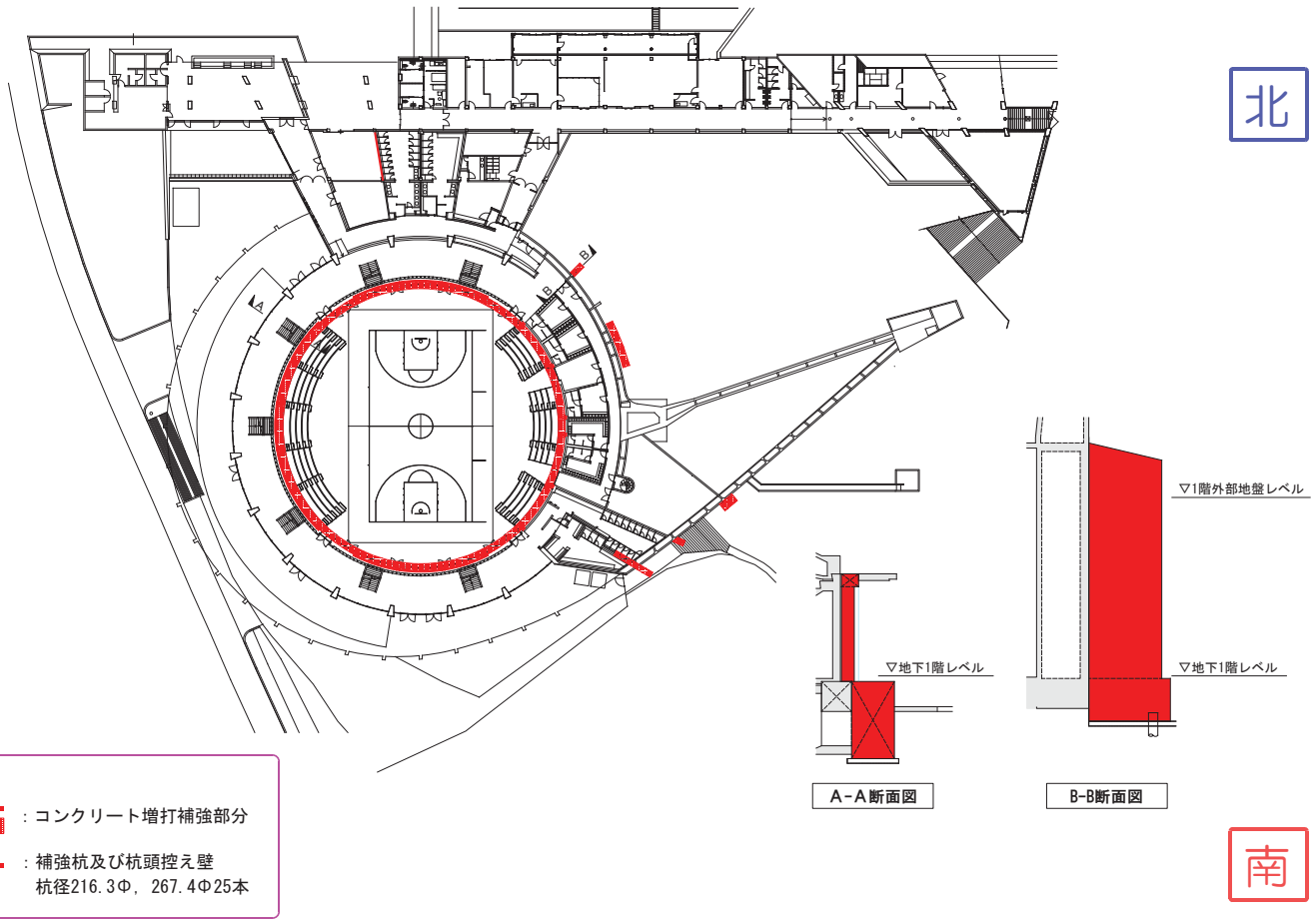
また、耐震壁の耐力に合わせてアリーナ部、外周部に杭を新設してその耐力を確保しました。

⑤屋根構造の耐震改修概要

屋根の吊り鉄骨（トラス梁）に補強を行う計画としています。補強内容は、下フランジの横座屈長さを短くするための補強と上下フランジの断面不足を補強するためのプレート補強を行いました。

⑥意匠性への配慮

耐震改修において行う耐震壁の増厚は、円形アリーナ外周部の可動席収納壁内に収めており、アリーナ側及びロビー側の意匠に影響のないように配慮しています。



国立代々木競技場 第二体育館 **地下1階耐震補強範囲図**

⑦非構造部材の耐震改修概要

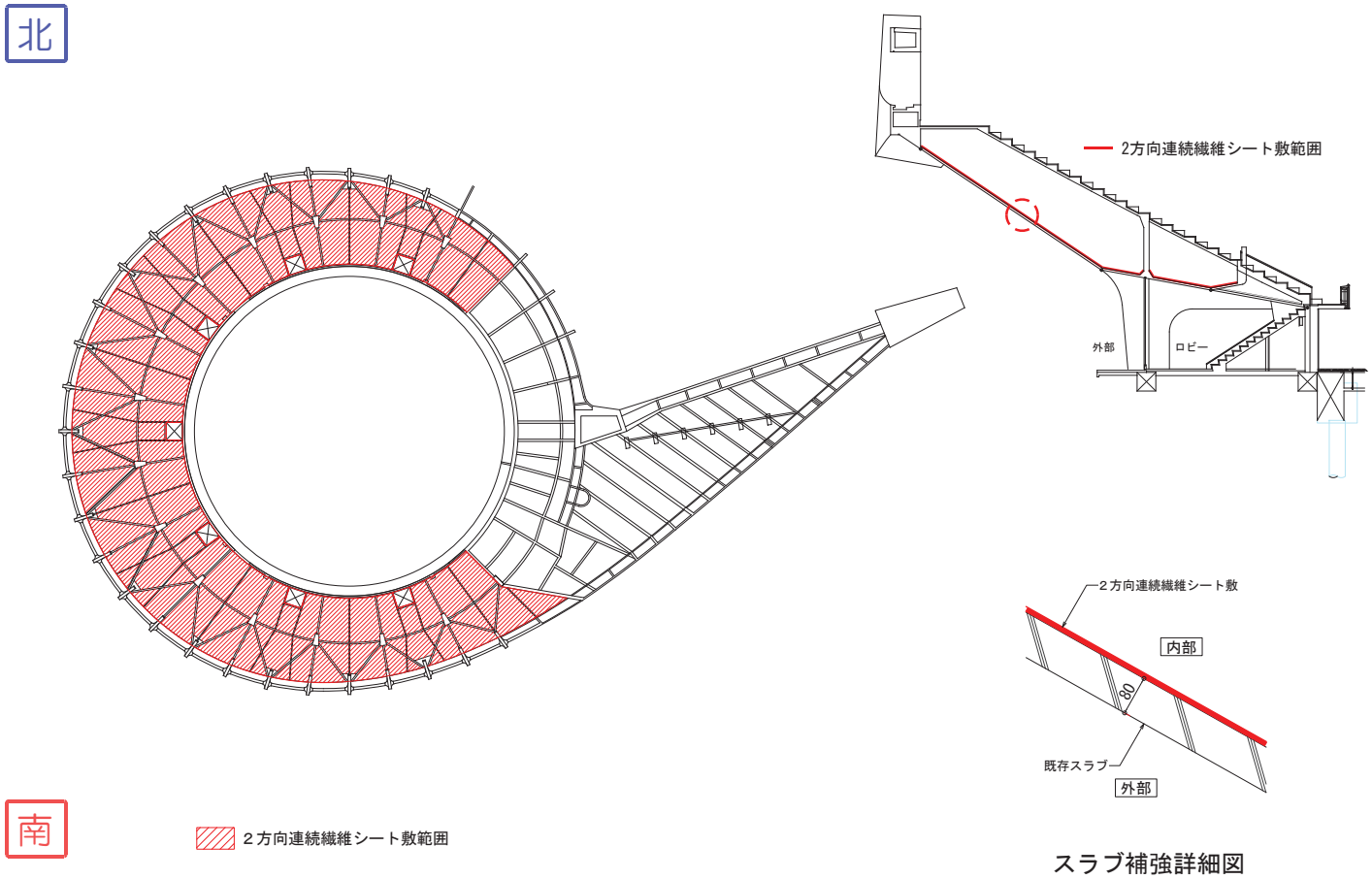
本施設の耐震改修の基本方針は、「大地震後、構造体の大きな補修をすることなく建築物を使用できることを目標とする」としています。そのため、主要構造部の耐震改修に加えて、非構造部材の耐震改修も重要となります。通路等の安全を確保するため次の改修を行いました。

A)コンクリートブロック造間仕切壁の改修

コンクリートブロック造間仕切壁については、調査の結果、梁・天井スラブ等に鉄筋が固定されておらず、倒壊の恐れがあることが判明したため、施設内のコンクリートブロック造間仕切壁は全て撤去しました。

B）鉄筋コンクリート造天井スラブの改修

スタンド部の鉄筋コンクリート造二重スラブについては、調査の結果、下部スラブ厚が80㎜となっており、大地震時にひび割れが発生する恐れがあることが判明したため、コンクリート等の落下対策として連続繊維補強シートによる補強を行いました。



スラブ補強詳細図

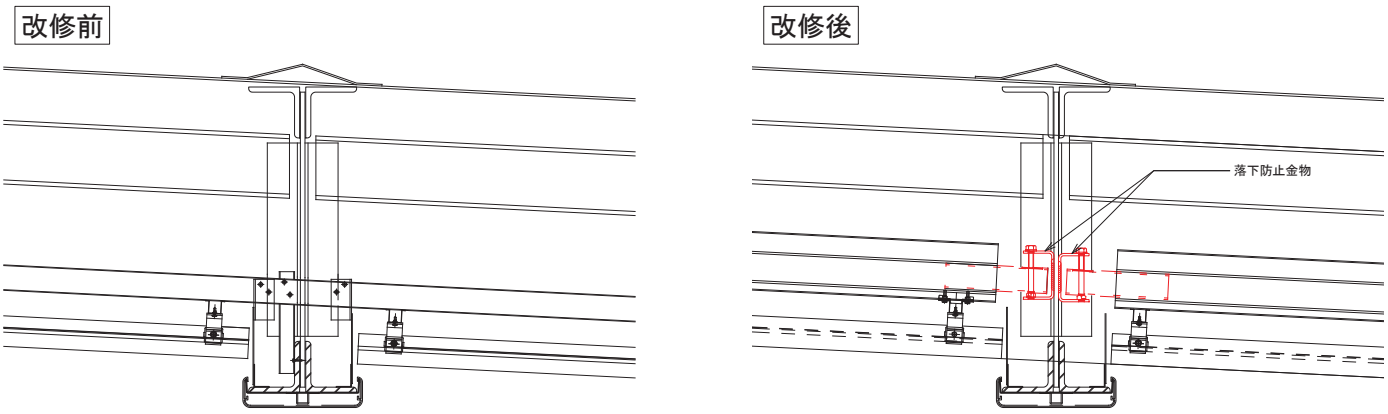
C）アリーナ天井の改修

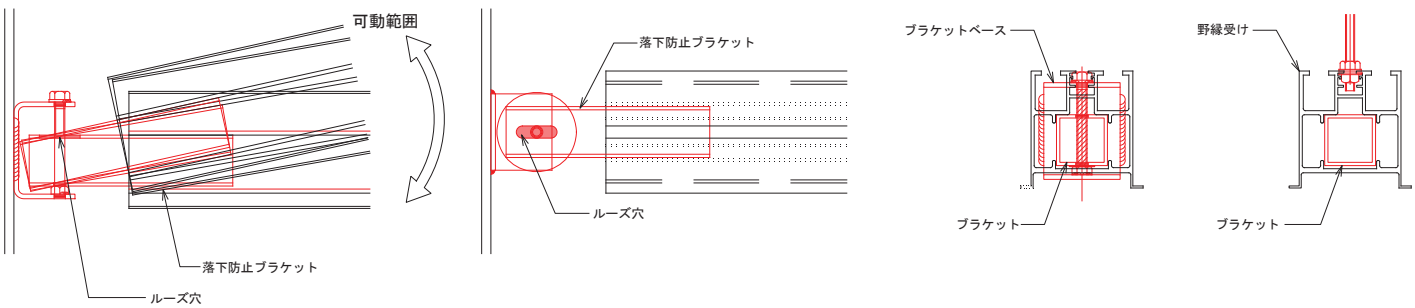
アリーナ天井は、吊り構造で、天井高さが６ｍ以上、天井面積２００㎡以上となっており、建築基準法により天井の脱落対策が義務付けられている特定天井に該当するため、鉄骨梁等に直接固定する方法に改修しました。

天井材は、既存の材料を再利用しており、改修前と同じ内観を維持しています。

工事の実施にあたっては、第二体育館のアリーナ天井が様々な角度で構成された3次元の曲面となっているため、水平面、緩勾配、急勾配の3種類の実物大試験体を制作し、水平加力と鉛直加力に対する力学的性状を静的加力試験により確認しました。

さらに施工者の技術提案により、静的加力試験の結果を踏まえて決定した天井耐震化仕様の試験体を制作し、大地震時の応答を想定した振動台試験を行い、改修後の安全性を検証しました。





国立代々木競技場　第二体育館　　**アリーナ天井改修図**