

学校法人聖路加国際大学 聖ルカ礼拝堂保存改修

20-008-2024 作成 発注者 学校法人聖路加国際大学 所在地 東京都中央区
種別 耐震改修 その他 改修設計 清水建設株式会社一級建築士事務所 竣工年 1936年(昭和11年)
建物用途 その他 改修施工 清水建設株式会社 改修竣工 2023年(令和5年)

歴史的建造物の保全と安全性の確保

●建物概要

建物規模：地上3階、地下1階
延床面積：431.64 m² (礼拝堂部分)
構造種別：鉄骨鉄筋コンクリート造 (屋根鉄骨トラス造)
構造形式：耐震壁付ラーメン構造 (X・Y両方向とも)
設計者：J・V・W・バーガミニ
構造設計：ヤン・ヨセフ・スワガー (レイモンド事務所)、内藤多伸

●改修経緯

本建物は1936年に竣工した聖路加国際病院内の礼拝堂であり、東京都選定歴史的建造物に指定されている。竣工後増改築を繰り返し図1に示す保存棟部分が現存している。この保存棟部分は約30年前に建物全体としての耐震改修を行っているが礼拝堂部分内には補強はない。天井抗火石の小片が落下したことにより一時使用中止となっていたが、使用を再開するために安全性と歴史的建造物の保全を両立させる本提案が採用され改修工事に至った。

●耐震改修計画

天井の改修方法について、安全性の確保と歴史的建造物の保全の面から検討を行った。抗火石を一度撤去し再度貼りなおす案、抗火石を撤去し軽量のガラス繊維補強石膏に置き換える案、全面に落下防止ネットを設ける案の三案が検討されたが、施工性、安全性の確保、コスト面から難しいと判断された。お客様と打合せを重ね、意匠性よりも安全に使い続けることを優先とすることにし、図3に示すように大部分をボードに置き換えることにした。内陣の天井部分については歴史的建造物の保全の面から現状の天井をそのまま残し落下防止ネットを設け安全性を確保する計画とした。

ボード張りに更新する箇所についてはリブヴォールト部分の抗火石をボードに置き換え、リブアーチ部分は振れ止め補強を行い既存をそのまま使用することとした。3次元曲面であるリブヴォールト形状を忠実に再現するために点群測量を行い形状をデジタル化した。ボードを張るための下地鉄骨(野縁受)は曲げ加工しやすいパイプとし、下地鉄骨を設置する位置毎にデジタル化したデータを用いてパイプの曲率を決定した。パイプ間に野縁としてFBを設けボードをビス止めして固定した(写真7)。

ネット張り部分はネットを既存躯体と緊結する必要があるが、既存図面から既存吊りボルトは屋根スラブに貫通固定されていることが判明したため、既存吊りボルトを活用するために引張試験で耐力を確認の上、落下防止ネットを取り付ける計画とした。ネット及びネット固定部分については礼拝堂内に試験体を設置して載荷試験を行い安全性について検証を行っている(写真5)。

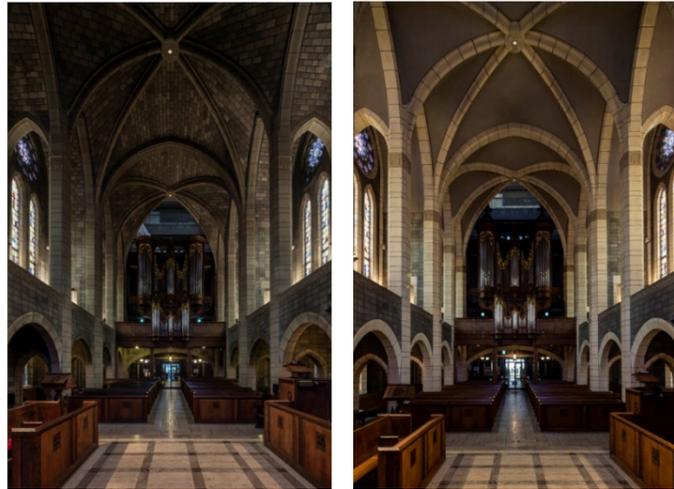


写真1 改修前 写真2 改修後

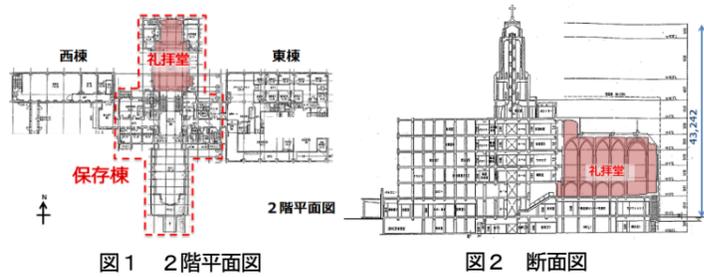


図1 2階平面図 図2 断面図

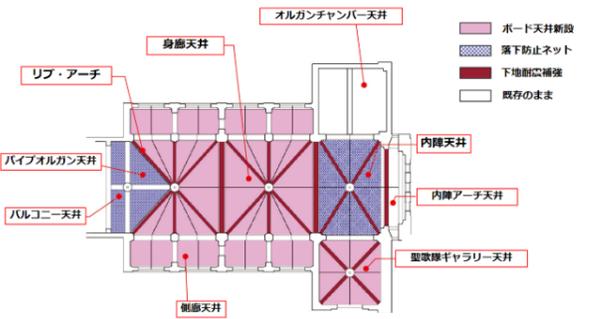


図3 天井改修範囲図

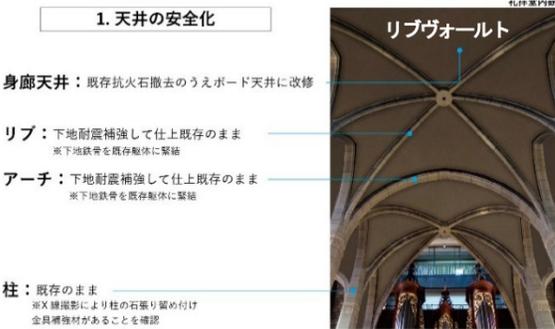


図4 天井改修概要

【要約】歴史的建造物である当礼拝堂は、天井・壁の内装材として抗火石が用いられ荘厳な造りとなっているが、大地震時に天井の抗火石の落下が懸念された。安全性を第一に考え、原設計のリブヴォールト形状をそのままボードに置き換えた。また、部分的に現状の抗火石の天井を残すために落下防止ネットを設け歴史的建造物の保全と共に安全性の確保を図った。その他スタンドグラスの改修・落下防止用サッシュ・ネット設置も行っている。

【耐震改修の特徴】安全性の確保、点群測量による三次元天井形状の再現、音響性能の確保

【耐震改修の方法】強度向上 靱性向上 免震改修 制震改修 仕上げ改修 天井改修 設備改修 液状化対策 その他

●改修工事概要

- 礼拝堂天井ヴォールド面 既存抗火石天井解体→ボード天井新設
- リブ鉄骨 耐震補強
- 内陣天井 落下防止ネット設置
- スタンドグラス 修繕
- 内側落下防止ネット設置
- 北面のみ外部落下防止サッシュ設置
- 各所木造作・家具 洗い・再塗装・修繕

●耐震改修の効果

本改修を行う前は一時使用禁止となっており、ここで礼拝をすることができなかった。本改修を行ったことで安全性が確保され安心して礼拝をすることができるようになりお客様に感謝されている。

スタンドグラスの補修、落下防止措置、バラ窓部分の躯体の改修等も行い安全性を向上させている。天井改修前後で音響測定も実施し、ボード張りとしたことによる音響効果の向上も確認されている。

●設計者コメント

当初は抗火石をなんとか残せないかということから検討はスタートした。いろいろなスタディを行い、お客様と打合せを重ねる中で歴史的建造物の保全と安全性の確保を行う今回の案に至った。

ボード張りで既存の三次元曲面を如何に再現するか、落下防止ネットのディテールをどうするかがポイントとなったが、施工者とディテールについて検討を重ねることにより、安全性の確保と歴史的建造物の保全を実現することができた。

●施工者コメント

天井下地の丸パイプは点群データから算出した曲率で工場加工して現場で組立を行ったが(写真7、写真8)、既存リブアーチとのチリ合わせのための微調整に苦労した。また、鉄骨下地にテラゾーを取付けた既存リブアーチは天井面の解体により両脇の拘束がなくなることから不安定になる懸念があったが、無収縮モルタルを充填して固定することにより解決することができた。

抗火石の天井からボード吹付の天井に変わることによって神聖な雰囲気壊してしまうことも心配したが、塗装色の選定等の合意形成を関係者を交えて丁寧に行ったことにより、喜んで受け入れて頂くことができた。

●発注者コメント

聖ルカ礼拝堂は聖路加国際大学、聖路加国際病院の象徴的存在であり、安全上の理由により閉鎖を余儀なくされていたが、この度の改修により往時の風格と格調を残しつつ安全面に考慮した見事な出来栄となり、再びこの場所で礼拝が行えることを嬉しく思います。

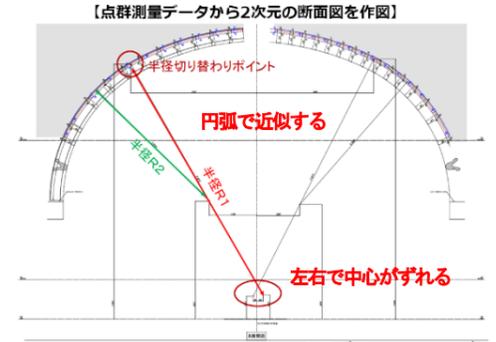


図5 下地鉄骨(野縁受け)曲率の決定

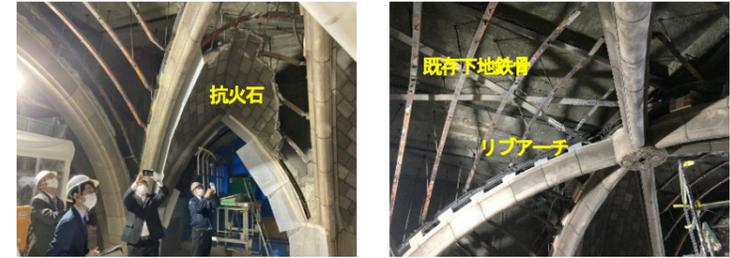


写真3 天井抗火石解体

写真4 既存下地鉄骨とリブアーチ



写真5 落下防止ネット載荷試験

写真6 振れ止め補強



写真7 天井下地鉄骨

写真8 天井下地パイプ



写真9 ボード天井とネット部分

写真10 ネット補強

写真10 サッシュ新設

写真10 スタンドグラス飛散防止対策