

学校法人武田学園 広島文教女子大学

18-004-2017 作成	発注者	学校法人武田学園	所在地	広島県広島市
種別 耐震改修	改修設計	大旗連合建築設計株式会社	竣工年	1968 年（昭和 43 年）
建物用途 学校	改修施工	五洋建設株式会社	改修竣工	2016 年（平成 28 年）

学習環境の維持と動線に配慮した耐震改修

●建物概要

建物規模 3号館（大学）：地上3階建、6号館（大学）：地上5階建
校舎（高校）：地上3階建、体育館（高校）：地上2階建
構造種別 3・6号館・校舎：鉄筋コンクリート造、体育館：鉄骨造
構造形式 ラーメン構造

●改修経緯

耐震改修工事を行う本建物の3号館、6号館、付属高校校舎はそれぞれ、1970年（昭和45年）、1968年（昭和43年）、1974年（昭和51年）に竣工し、いずれも旧耐震基準に基づき設計されている。発注者である学校法人武田学園は施設・設備の安全性（耐震性）を危惧し、2011年（平成23年）に耐震診断を実施した。その結果3つの校舎で安全基準を満たしていないことが判明し、学生、大学関係者の地震時の安全確保を第一に考え、今回の耐震改修工事を行うこととなった。

●耐震診断の結果

耐震診断は、日本建築防災協会発行「既存鉄筋コンクリート造建築物の耐震診断基準・同解説」の第2次診断法を採用し、判定値は構造耐震指標 $I_s \geq 0.7$ 、かつ $q \geq 1.0$ とした。診断の結果、3、6号館、付属高校校舎、同体育館にて、判定値を満足しない結果（表：耐震改修前後の I_s および q 指標の分布参照）となったため、補強を要すると判断した。

●耐震改修計画

耐震改修の計画にあたり、本建物の破壊形式はF値1.0～1.2程度の曲げ柱が支配的で強度抵抗型の構造特性であり、第2種構造要素も存在していなかったため、強度を付加する補強計画とした。

工法の選択に当たっては、本建物の用途が大学であるため、以下の条件を考慮する事とした。

・補強後の建物内部の機能低下（壁等の増設による空間の使用制限等）を少なくすること。

・施工中の建物の使用性を考慮すること。

・施工中の利用者の学内施設への通路と交通を確保すること。

上記事由で、建物内部の改修を最小限に留め、補強工事中についても出来るだけ継続使用が可能な外付けフレーム工法を採用した。

●改修工事概要

3、6号館：PCa外フレーム工法、壁スリット新設

校舎：PCa外フレーム工法、ハイブリッド耐震工法、SRF工法、

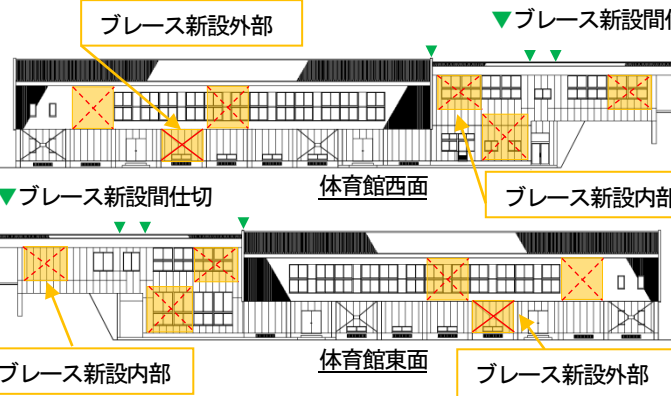
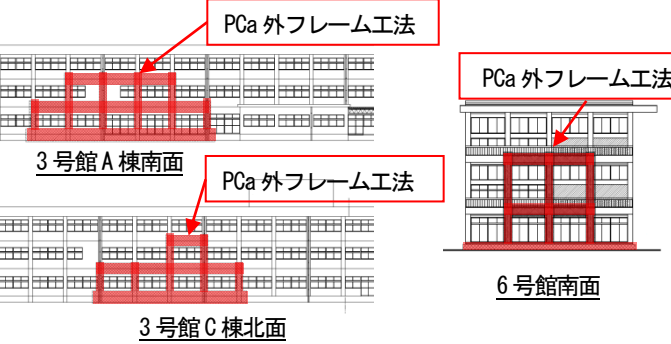
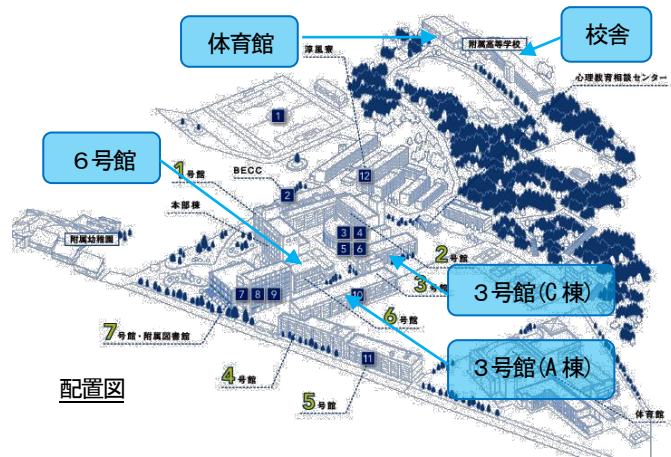
壁スリット新設

体育館：鉄骨フレーム及びブレース新設

大学と高校では夏期休業開始と期間にずれがあるため、先行して高校の夏期休業期間に校舎のPCa建方および体育館の躯体補強工事を行った後、大学の夏期休業期間に3号館と6号館のPCa建方を行った。



完成写真 上段：3号館(A棟)南面・3号館(C棟)北面・6号館南面
下段：校舎西西北側・校舎西面南側・体育館



【要約】 本物件は、施工中、学業に支障がないように配慮を行いながら、既存建物を有効利用し、教育施設としての安全性の確保を行った改修である。

【耐震改修の特徴】補強後の建物内部の機能低下の低減、施工中の建物の使用、学园内施設間への動線を確保

【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 基礎の耐震改修 その他

また、高校の校舎のハイブリッドフレームと体育館の鉄骨ブレースは、利用頻度の多い時期を避け、体育祭後取付け作業を行った。

●改修技術の説明

・PCa外フレーム工法：建物の外側に新たに工場で製作した柱・梁のプレキャスト部材を現場で組立て、補強フレームを構築し、その補強フレームと既存建物を接合することで耐震性能を向上させる工法。

・ハイブリット耐震工法：周辺枠材を持つ鉄骨ブレースと既存周辺骨組がアンカー併用接着接合部と間接接合部を介して接合する枠付き鉄骨ブレース工法。

・SRF工法：本工法は既存コンクリート構造物のせん断補強、靱性補強および段落し部の耐力の向上を目的として開発された補強方法で、ベルト状補強材を接着剤で部材表面に貼り付ける工法。

●耐震改修の効果

強度抵抗型の補強により、耐震改修前の I_s 値が0.23（体育館Y方向1階）だった箇所も耐震補強により0.71まで向上した。また、 I_s 値が0.7未満だった箇所も全て0.7以上に改善され、想定される地震に対して建物の安全性を確保できた。

●改修コスト

従来の強度抵抗型の外付け補強工法と比べると構面あたりの単価は若干割高になるが、施工中の周辺環境への配慮や工場製作による現場作業の省力化などの優位性が高い。

●設計者コメント

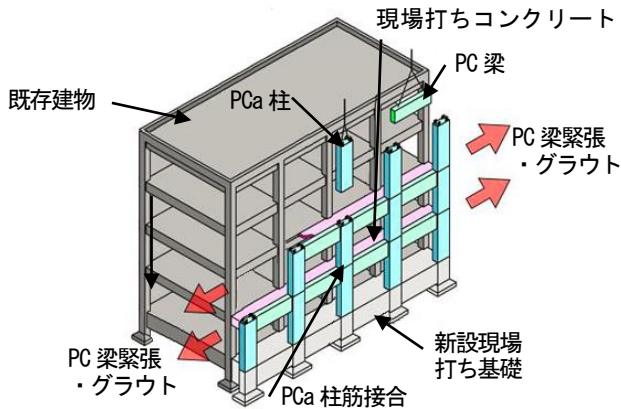
昨今の耐震化に伴い、運営しながらの施工が求められ、また経済的かつ有効な耐震化について考える必要があった。また、それ以上に発注者の耐震改修に対する理解と御協力が無ければ耐震化について達成する事は出来なかった。本工事では発注者、施工者及び設計者が満足できるプロジェクトであり、目標を達成することができた。

●施工者コメント

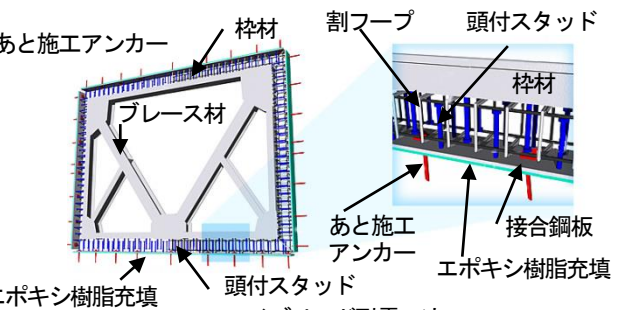
計画段階において学校及び生徒への影響を最小限とすべく事前調査を十分に行い、施工計画・工程表に調査結果を反映させた。また、施工図には既設配管や工事区画も明記した。施工時は騒音・振動が発生する作業は学校と密に調整を行い、分単位での作業管理を行うことで授業及び学校行事に最大限に配慮した。

●発注者コメント

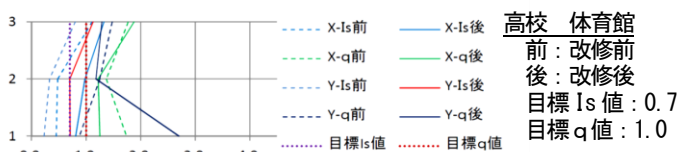
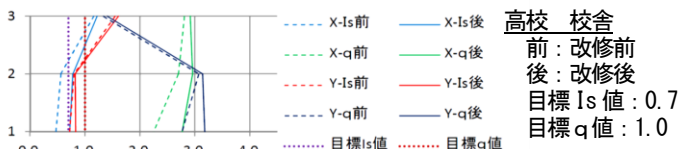
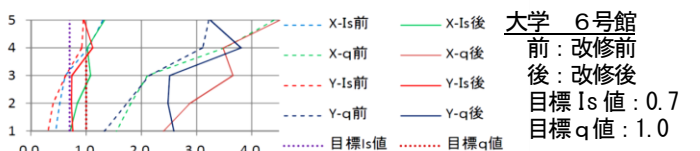
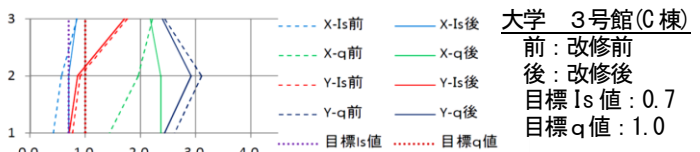
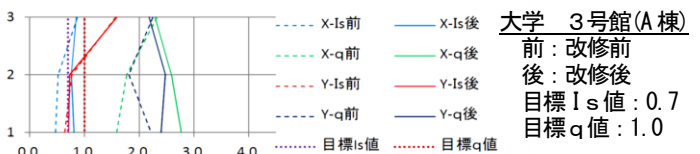
設計者及び監理者の丁寧な対応により、品質並びに工程ともに満足することが出来ました。また、施工者に於かれましては、夏休みの工事が主体でしたが、教室使用者や教職員の勤務等、居ながら施工という制約が多い中、安全には細心の注意を頂きました。事前に騒音振動に対する情報を頂いていたので、学校関係者の理解及び協力を得ることができ、スムーズに工事が進み、工事関係者の皆様方に変え感謝しております。



PCa外フレーム工法



ハイブリッド耐震工法



耐震改修前後の I_s および q 指標の分布