

東京高等学校 1 号館

08-018-2018 作成	発 注 者	学校法人上野塾	所 在 地	東京都大田区
種別 耐震診断・耐震改修	改修設計	株式会社大林組	竣 工 年	1976 年（昭和 51 年）
建物用途 学校	改修施工	株式会社大林組	改修竣工	2017 年（平成 29 年）

学校を稼働させながら耐震補強工事



写真－1 建 物 外 観

●建物概要

建物規模	地上 4 階
建築面積	712.95 m ² 、延床面積 2,335 m ²
構造種別	鉄筋コンクリート造
構造形式	耐震壁併用ラーメン構造

●改修経緯

本建物は旧耐震基準に基づいて設計（1976 年竣工）された建物である。2013 年に耐震診断が実施され、耐震性能不足が判明していた。発注者は当建物を稼働させながら工事を行いたいとの希望を持たれていたが、他社が行った補強計画案だと、長期間校舎の稼働を停止する必要があった。また工事金額も多額であり、再検討のため当社に相談があった。外部補強、内部補強など複数のプランを検討したが、発注者の要望（① Is 値を 0.7 以上にする、②学校機能を損なわない、③校舎を使用しながら工事を行う、④低コスト）を実現する最適な方法として、内部補強案を選定し、工事期間中の平日は学校の授業が行われる建物を閉鎖することなく、稼働した状態で、耐震補強工事が行えるように、当社開発技術である「3Q-Wall（サンキューウォール）工法」を中心に複数の内部補強技術を提案した。最終的に当社の案を採用いただくと共に、助成金の活用も問題なく要綱を満たし、改修方針が決まった。

●耐震診断結果

2013 年の他社による耐震診断の手法を見直し、日本建築防災協会「既存鉄筋コンクリート造建築物の耐震診断基準」に基づく 2 次診断を行った。Is 値の最小値は X 方向で 0.61、Y 方向で 0.53 となり、耐震判定指標 Iso 値 0.70 を下回り、XY 方向共に耐力が不足していた。したがって、1 階および 3 階で耐震改修が必要であると判断した。

●耐震改修計画

1 階および 3 階の耐力を増強するため、当社開発の耐震壁「3Q-Wall 工法」を採用した。その他、1 階では下階壁抜け柱の補強を目的とした袖壁（在来工法）の新設、3 階では脆脆性柱の解消のため構造スリットの設置を行った。建物を使いながらの工事のため、補強位置を応接室廻りに集中させるなど、コンパクトな計画とした。

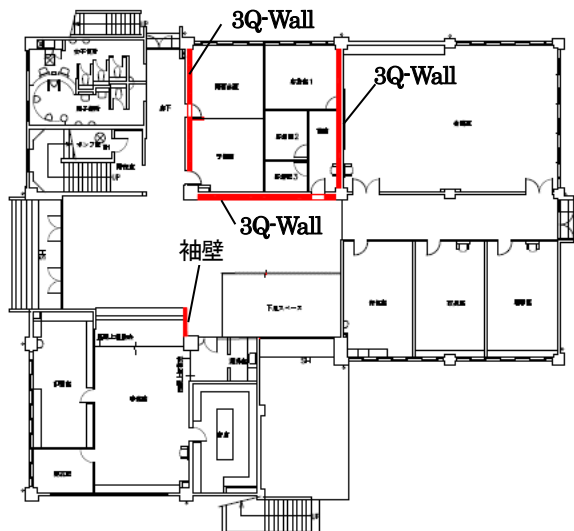


図 1 1 階平面図

●改修技術の説明

「3Q-Wall 工法」は小型ブロックを組積して構築する耐震補強壁を、既設躯体と強固に接着させる耐震補強工法で、2002 年に（財）日本建築総合試験所の建築技術性能証明を取得している。「3Q-Wall 工法」（3Q は Quiet、Quick、High-Quality を示す）は、新設壁、増厚壁およびそで壁を構築することができ、今回は既設壁に対する増厚壁を採用した。片側からの作業が可能であることから、工事中も既設壁の裏側にある廊下およびトイレを使用できるため、建物利用者の負担軽減につながる。ブロック内部には縦筋および横筋を配し、コンクリートの代わりにグラウトを充填する。あと施工アンカーの打設や型枠の組立ておよび解体がないため、騒音や振動を軽減することができ、また、生コンクリートを屋内に極力持ち込まない点でも、最適な工法であった。

【要約】 耐震補強後に学校の校舎としての機能を損なうことのないように、既存の壁位置を利用する補強計画とした。3Q-Wall を使用することにより校舎が稼働した状態での施工を可能にした。
【耐震改修の特徴】 供用しながらの補強、短工期施工、低騒音・低粉塵の施工、助成金適用
【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

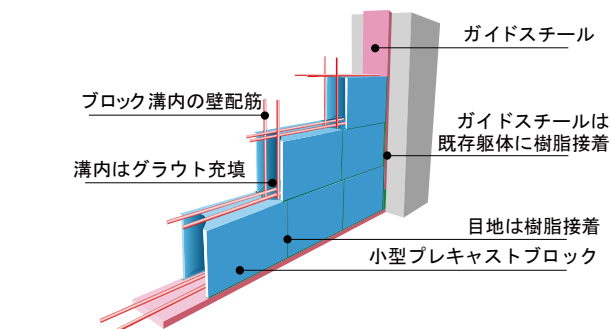


図 2 3Q-Wall 構成概念図

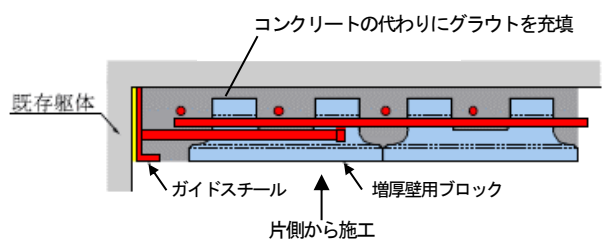


図 3 増設補強壁施工時

●耐震改修の効果

耐震改修により耐力が増大し、補強後の Is 値は X 方向で最小 0.758、Y 方向で最小 0.719 というれも耐震判定指標を満足することを確認した。壁厚を増しただけなので、ブレース補強等と比較して圧迫感などを感じにくく、仕上げ後は補強前と変わらない使い勝手となっている。

●設計者コメント

当初、発注者より外部外付耐震ブレースでの検討を依頼された。現地調査及び、新築時の建築確認申請図書の精査を行った結果、外部窓部分が建築基準法上の消防隊進入口及び、自然排煙口となっており、耐震ブレースが法規上、設置できないことが判明した。加えて、耐震ブレース設置検討部分に電気幹線が設置されており、移設工事に高額な費用がかり、コスト高の原因となっていた。そこで、発注者に内部耐震補強方式を提案し、工実施となった。発注者のご理解とご協力のもと、きめ細やかなご対応をいただき、現地調査、診断補強設計、改修工事全工程をつつがなく完了させることができた。

●改修コスト

耐震補強工事費については、東京都の私立学校安全対策促進事業費補助金制度を利用したことにより、当初計画していた予算より軽い負担で工事を行うことができた。

●施工者コメント

工事は夏期休暇を主に使って行った。近隣住居が近いこと、学校職員が夏期休暇中も出勤して仕事をしていること、さらに工事は夏期休暇だけでなく授業が行われる平日も工事を行うことから、振動騒音が少ない 3Q-Wall 工法による施工を行った。このように建物内部へ配慮された設計により、学校教職員や生徒の動線を遮ることなく工事を進めることができた。騒音を伴う作業についても、時間を調整して対応することで問題なく工事が進捗した。建物の使用状況に合わせた設計・施工計画により、建物利用者が普段と変わらない環境を保ちながら工事を行うことができた。また、当初より補助金制度を利用することが決まっていたため、補助金スケジュールと工事工程及び学校運営に支障が出ないよう、補強設計開始前から工事計画についても発注者と綿密な打合せを行ったことで、滞りなく工事を完了することができた。



写真－2 耐 震 改 修 中



写真－3 耐 震 改 修 後