

市川市立南行徳小学校

05-003-2013 作成		発注者	市川市	所在地	千葉県市川市
種別	耐震診断・耐震改修	改修設計	株式会社間組一級建築士事務所	竣工年	1975 年（昭和 50 年）
建物用途	学校	（現 株式会社安藤・間一級建築士事務所）		改修竣工	2006 年（平成 18 年）
		改修施工	株式会社間組（現 株式会社安藤・間）		

外付けブレースにより 建物の耐震性能を改善

●建物概要

建物規模 地上 3 階、塔屋 1 階

延床面積 2531 ㎡

構造種別 鉄筋コンクリート構造

構造形式 ラーメン構造（桁行方向）

耐震壁付ラーメン構造（梁間方向）

●改修経緯

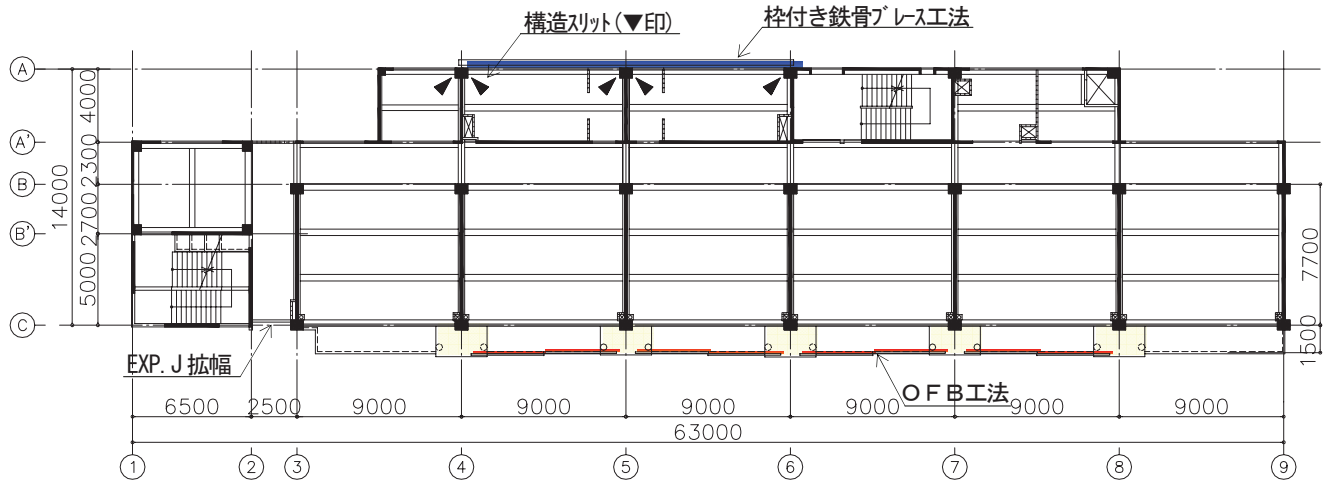
市川市の公募型プロポーザル・デザインビルド方式（設計・施工の技術提案）により受注した。要求内容である、Is≧0.7、教室・バルコニーの使用性に影響を与えない、居室の採光を損なわない、建物を使用しながらの施工、工期短縮、ローコスト等を満足するために、OFB 工法での補強を提案し、採用に至った。

●耐震診断結果

日本建築防災協会の耐震診断基準に基づく耐震診断（二次診断）を実施し、桁行方向の Is 値が 1 階・2 階で構造耐震判定指標（Iso＝0.70）を下回っており耐震改修が必要であると判断された。

●耐震改修計画

発注者の要求内容を考慮し、建物を使用しながら施工できる外付け工法を選択した。南面のバルコニー側は、採光・景觀に配慮して OFB 工法を適用し、北面は採光の影響の少ないトイレの外壁に枠付き鉄骨ブレースを適用した。ブレースによる強度型の補強とするとともに、腰壁に構造スリットを設けることで、脆性柱の解消を図った。また、南面に隣接する渡り廊下棟との間には EXP.J があるが、規定の間隔が取られていないため、十分な間隔を確保する改修を行った。



2階伏図



建物外観（補強前）



建物外観（補強後）

【要約】 本物件は、公募型プロポーザル・デザインビルド方式による補強提案の募集において OFB 工法による補強の提案が採用され、耐震補強を行ったものである。OFB 工法での補強により、教室の採光等の環境、バルコニーの使用性等に影響を与えることなく、建物の耐震性能を向上することができた。室内側の工事がほとんどなく、建物を使用しながらの施工を可能とした。

【耐震改修の特徴】 供用しながらの改修、短工期施工、低騒音・低粉塵の施工、高耐震性能

【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 設備改修 液状化対策 その他（ ）

・OFB 工法 ： 85φ×8 本（1 階）

70φ×4 本（2 階）

・枠付き鉄骨ブレース ： H-300×300 ×2 枚（1 階、2 階）

・構造スリット ： 5 箇所（1 階、2 階）

・エキスパンションジョイント（渡り廊下接続）の拡張：各階 1 箇所

●改修工事の概要

本工事は、主要工事を夏休み期間中に行うことを求められた。夏休み期間前は鉄筋探査、実測、仮囲い、鉄骨部材の製作を行い、夏休み期間になってから足場を組み立て、補強部材の取付けまでを集中して行う工程とした。塗装、手直し、検査等は夏休み期間後に対応することとした。

●OFB 工法の概要

OFB 工法は、建物のバルコニー等の先端（外側）に鋼棒ブレースを設置することにより、建物の耐震性能を向上させる工法である。補強後も建物の使用性に影響を与えないため、学校校舎や共同住宅に適した耐震補強工法である。

バルコニー等の下部に RC 梁を増設し、その先端にブレース取付け用金物を設置し、鋼棒ブレースを取付ける。ブレース取付け用金物と RC 増設梁は、PC 鋼棒の緊張力を利用した圧着工法で既存躯体と一体化する。

OFB 工法の特長としては、

- ・居室、バルコニーの使用性を損なわない。
- ・採光、通風に影響を与えない。
- ・建物を使用しながらの施工ができる。
- ・室内側の工事は短期間の軽作業のみである。

があげられる。

●耐震改修の効果

耐震改修後の Is 値は、桁行方向において 1 階、2 階とも 0.80 程度となり、耐震判定指標（Iso＝0.70）を上回った。

なお、耐震診断および耐震改修の結果については、第三者機関である構造調査コンサルティング協会の耐震評定を取得している。

●改修コストについて

従来の強度型外付け補強工法と比較し、構面あたりの単価は同等であり、室内側の工事が軽作業であることを考慮すると、コスト面でも優位性が大きいと考えられる。

●設計者のコメント

学校校舎の耐震補強は、RC 壁の増設等の従来の工法では、補強後の使用性が著しく損なわれ、また、建物を使用しながら施工することも困難です。

OFB 工法は、これらの問題を解決した耐震補強技術であり、要求内容である居室の採光への配慮、バルコニーの機能確保、建物を使用しながら

らの施工を可能とする工法です。

なお、本校舎に対する事例では、鋼棒ブレースの引張力の鉛直分力を負担するため、増設梁先端に間柱を配置しています。

●施工者のコメント

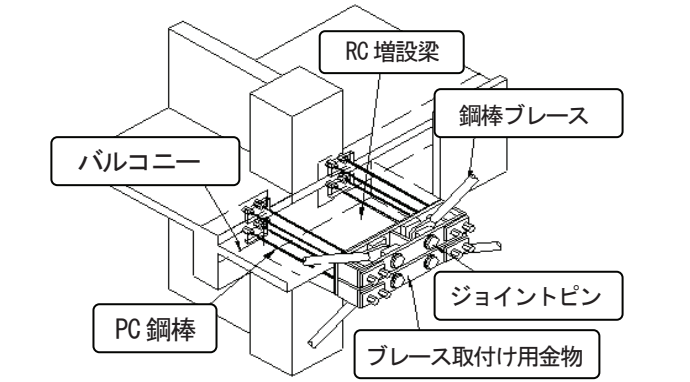
OFB 工法は、ほとんどが建物の外側での工事であり、室内での工事が PC 鋼棒緊張時の軽作業だけであるため、使用者様への負担も少なく、施工者にとっても優位性がある工法だと考えています。

鉄筋探査の結果により、既存躯体（梁）の PC 鋼棒用貫通孔の位置が変わるため、ブレース取付け用金物の PC 鋼棒用の孔は、躯体貫通孔の実測を行ってから決定しました。それとともに、増設梁の出寸法の管理を確実に行ったことにより、ブレース取付け用金物およびブレースの取付け作業をスムーズに行うことができました。

●発注者のコメント

公募型プロポーザル・デザインビルド方式による提案で、教室・バルコニーの機能確保、居室の採光を損なわない、建物を使用しながらの施工等の要求内容を満足する提案であり、補強工事後の使用性、教室内の環境もほぼ変わることなく使うことができています。

また、平成 23 年 3 月 11 日の震災後も問題はないため、補強の効果があつたと評価しています。



OFB工法 接合部概要図

