

西宮市立瓦林小学校

29-002-2012 作成	発 注 者	西宮市（P F I 事業）	所 在 地	兵庫県西宮市	
種 別	耐震改修	改修設計	株式会社あい設計	竣 工 年	1981 年（昭和 56 年）
建物用途	学校	改修施工	東急建設株式会社	改修竣工	2012 年（平成 24 年）

工期短縮、施工効率性の向上を図り、学校教育活動への影響を低減した学校施設耐震改修

●建物概要(本館西棟)

建物規模	地上 5 階
	敷地面積 3,620㎡、建築面積 1,019㎡、延床面積 3,820㎡
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

本工事は、2011 年(平成 23 年)7 月 12 日に P F I 法に基づいて特定事業として選定された西宮市立学校施設耐震補強 P F I 事業の対象校 13 校のうちの 1 校である。この事業は、対象となる 13 校 29 棟の学校施設について、仮設校舎を設置することなく、事業費を節減しながら完了するため、民間事業者の耐震補強事業等に関する高度なノウハウや事業遂行能力、資金力等を活用することにより、学校教育活動への影響を可能な限り低減しながら耐震補強事業を実施することを目的としている。対象棟 29 棟のうち、7 校 12 棟は既に市が耐震補強設計を実施済みであり、8 校 17 棟は耐震補強設計が未実施であったが、本工事の対象である瓦林小学校本館西棟は後者の設計未済棟であり、耐震補強計画の作成から第三者機関の評価取得、耐震補強工事、工事監理までの全ての耐震補強業務を実施することが条件であった。

●耐震診断結果

「RC 診断基準」(日本建築防災協会発行)による第 2 次診断の結果は、桁行(X)方向 1～4 階で Is 値が 0.51～0.71、梁間(Y)方向 1～4 階で Is 値が 0.40～0.68 であり、判定値である Is 値 0.75 を下回っていた。

●耐震改修計画

原則、外部補強による夏休み中の工事という要求事項に対し、下記の方針にて補強計画を策定した。

【桁行（X）方向】

4 階は屋上プールサイド床の片持ち梁が跳出しているため、吊込みが必要な通常の外部補強では施工が困難で、内部補強の場合でも大きな重機が不要な工法の選定が必要であったので、比重が鋼材に比べ約 1/3 と軽量で、搬入・建込み・取付けが容易な TSK アルミブレース工法を採用した。また、1～3 階においては、狭隘で大型掘削重機の進入が困難なため、大掛かりな基礎補強を伴わず、比較的軽量である外付鉄骨ブレース工法を採用し、ブレース材は座屈止めが不要で安定した性能を有するアンボンドブレース(座屈拘束ブレース)を採用した。



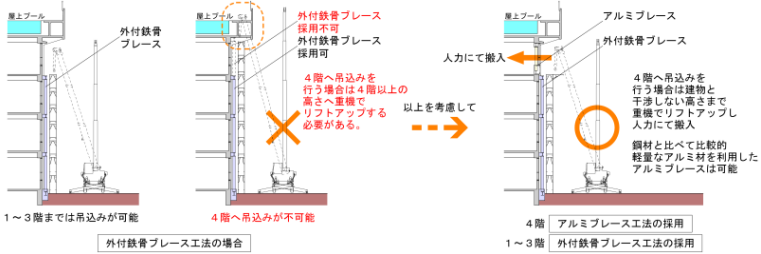
改修後の外観（南面）



改修後の外観（北面）

【梁間（Y）方向】

梁間方向は内部工事が不可避であったので、工期短縮が可能な安震ブロック工法を採用し、夏休み中の工事に対応できる計画とした。なお、本耐震改修計画は、(株)ジェイ・イーサポートの耐震改修計画判定（JE 判定広第 12051 号）を取得している。



【要約】 本物件は、耐震補強工事を主な業務とした PFI 事業の対象校の一部であり、学校教育活動への影響の低減を目的とし、事業者である設計企業・施工企業のノウハウを活用した好例である。TSK アルミブレース工法や安震ブロック工法の採用により、工期短縮や施工効率性の向上を図り、総構面数の多い耐震改修を夏休みのみの短期間で実現した。

【耐震改修の特徴】校舎を利用しながらの改修、短工期施工、施工の効率性向上、学校教育活動への影響低減、助成金適用、P F I 事業【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（ ）

●TSK アルミブレース工法とは

部材重量は鋼材の約 1/3 と軽量で、搬入・建込み・取付けが容易で、狭隘な敷地条件、重機による搬入が困難な現場においても人力での搬入が可能。また、耐食性に優れ、リサイクル・リユースに適した環境負荷軽減にも配慮した工法である。

●安震ブロック工法とは

RM ブロックを組積してその空洞部に鉄筋を配し、モルタルを充填して補強耐震壁を構築する工法。型枠が不要で従来の鉄筋コンクリート造耐震壁に比べ養生期間が短いため、工期短縮（1 構面当たり在来より約 2 週間工期短縮）、資材置き場の省スペース化、工事中の騒音振動の低減ができ、児童及び学校関係者の安全確保や生活環境に配慮した工法。

●耐震改修工事の概要

・外付鉄骨ブレース工法（アンボンドブレース）

UB1（φ267.4×6.0）25 構面、UB2（φ318.5×6.0）13 構面

・TSK アルミブレース工法（φ270.0×18.5）4 構面

・安震ブロック工法

RMW30（390×190×300）8 構面

RMW20（400×200×197）5 構面

●耐震改修の効果

改修後の第 2 次診断の結果は、桁行(X)方向 1～4 階で Is 値 0.75～0.79、梁間(Y)方向 1～4 階で Is 値 0.75～0.77 となり、目標値である Is 値 0.75 を上回ることを確認した。

●設計者のコメント

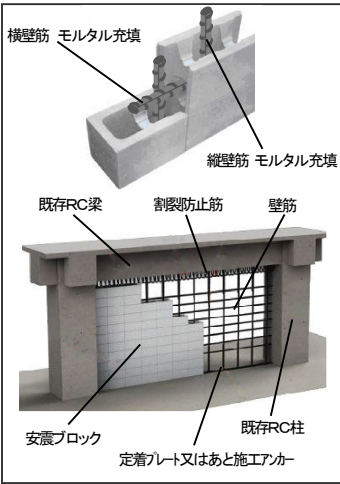
学校施設においては、利用する関係者に加え、父兄の方々にも安心感を視覚的に持っていただくことも改修工事の目的と考えていた。そのため、補強部材は隠蔽せずにあらわしとし、安心・安全の印象確保に努めた設計を行った。また、もうひとつの目的として近年のエコ活動にも寄与した設計を心がけている。本館西棟の 4 階に採用した TSK アルミブレース工法がその例で、市内の各学校で取り組まれているアルミ回収運動のリサイクルの例として、「補強部材が生きた教材」に利用され、学校教育活動へ貢献できることを願っている。

●施工者のコメント

学校側の全面協力と着工前の入念な事前打合せの結果、内部では教室壁 13 構面の耐震補強を夏休み期間終了時に納める事が出来た。外部では、夏休み前から土日を中心に準備作業を行い、夏休み期間中は最も危険作業となる外部足場組立、鉄骨工事等を行った。また、児童から励ましのお手紙（「たてものをがんばりょうにしてくれてありがとう。お仕事ががんばってください。」）を頂いたが、そのお手紙を全作業員に見える場所に掲示し、励みにしながら無事引渡す事が出来た。

●発注者(西宮市教育委員会)のコメント

学校施設は子供たちの学習・生活の場であるとともに、非常災害時には地域の避難所としての役割を課たすことから、その安全性の確保は重要であり急務の課題である。教育委員会としては早期に 98 棟の校舎を耐震補強する必要があり、うち 29 棟を PFI 事業によって実施することになった。本事業では、民間事業者の耐震補強に関する高度なノウハウを活用でき、事業費の節減及び学校の安全・安心を確保することができた。



安震ブロックイメージ



TSK アルミブレース

