

# 三田松聖高等学校

46-002-2012 作成	発注者	学校法人湊川相野学園	所在地	兵庫県三田市
種別	耐震診断・耐震改修	改修設計	竣工年	1979年（昭和54年）
建物用途	学校	改修施工	改修竣工	2010年（平成22年）

## 補強前と変わらぬパフォーマンスを発揮する MaSTER FRAME 構法

### ●建物概要

建物規模	地上4階、塔屋1階
	敷地面積 14,232㎡、建築面積 759.17㎡、延床面積 2,619.42㎡
構造種別	鉄筋コンクリート構造
構造形式	ラーメン構造（X方向：桁行方向）
	耐震壁付ラーメン構造（Y方向：梁間方向）

### ●改修経緯

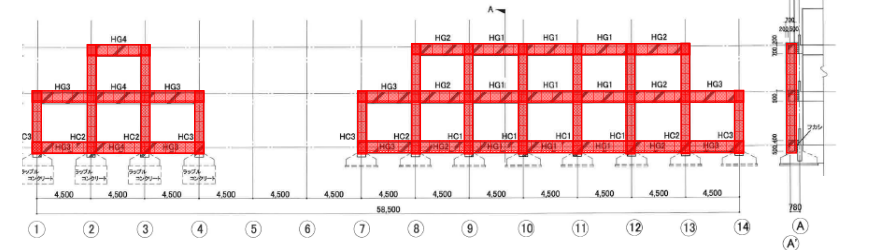
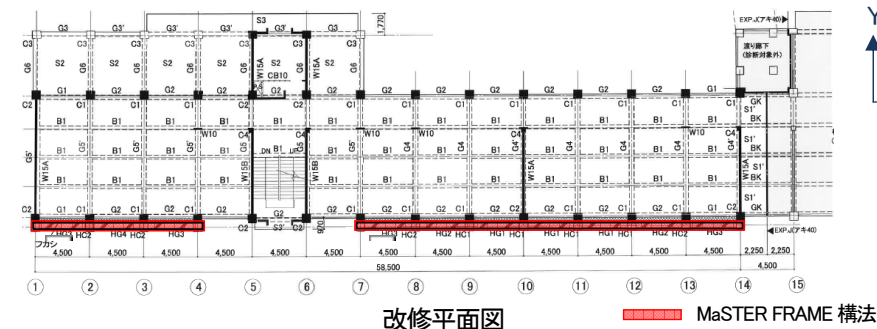
発注者は阪神淡路大震災を経験し、校舎の防災性能向上の必要性を強く認識していた。しかし、もともと敷地が狹隘であることに加えて入学人数の増加で、教室に余裕が無くなりつつあったことから従来型の耐震補強では学習に支障があるとの理由で耐震改修を躊躇していた。本件工法を紹介したところ、工期が短く騒音・振動がきわめて少ないことなどに魅力を感じていただき採用に至った。

### ●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第2次診断によると、補強前の Is 値の最小値は、X方向は1階の0.53、Y方向は2階の0.77となり、X方向で判定値 Is=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

補強が必要なX方向1階および2階は保有水平耐力が不足していることから、南面の外側に MaSTER FRAME 構法（外付け鉄筋コンクリートフレーム）を用いて耐力の増強を図る。また極脆性部材は靱性を改善するため構造スリットを設けた。



補強前



補強後



MaSTER FRAME 構法



MaSTER FRAME 構法

【要約】 本建物では、建物の外側を鉄筋コンクリートフレーム（MaSTER FRAME 構法）で補強することにより、所定の耐震性能を確保するとともに採光や眺望に影響を及ぼさず、補強前と変わらぬパフォーマンスを発揮。さらに MaSTER FRAME 構法をプレキャスト化することにより短期間施工を実現している。

【耐震改修の特徴】 供用しながらの改修、高耐震性能、短工期施工、低騒音・低粉塵の施工、ローコスト施工、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 設備改修 液状化対策 その他（ ）

### ●MaSTER FRAME 構法

建物の外側から鉄筋コンクリートフレームを建物本体に接続する耐震補強構法で、補強フレームと建物本体との接続には、専用のあと施工アンカーであるディスクアンカーを用いる。

MaSTER FRAME 構法の特徴

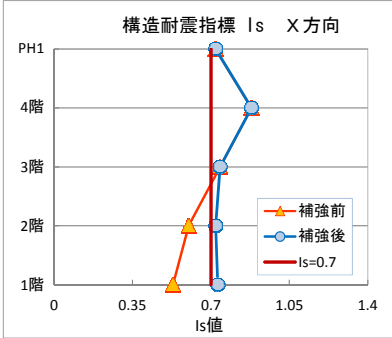
- ・建物外部から補強するため、建物内部に立ち入る必要がない。
- ・ラーメンフレームの補強であり、補強面にプレース材（斜材）を取り付けないため、採光・眺望に影響を及ぼさない。
- ・ディスクアンカーは従来のあと施工アンカーと比較し、約2～3倍の耐力を発揮するため、あと施工アンカーの本数を大幅に削減することができる。
- ・補強部材をプレキャスト化し、補強部材を予め工場で製作することで現地での施工期間を短縮することができる。
- ・ディスクアンカーを採用することにより、既存建物との接合面の目荒しが不要になり、騒音・振動・粉塵を低減することができる。

### ●改修工事の概要

工事期間は約6か月で、MaSTER FRAME 構法の柱はプレキャスト化し、工場で生産を行い、梁は現場打ちにて施工している。工場で予め補強部材を製作することで現場での作業を減らし、工期の短縮を図っている。

### ●耐震改修の効果

耐震改修後のX方向の Is 値は1階で0.73、2階で0.72となり、基準値の0.70を上回っていることを確認した。耐震診断および耐震改修の結果については、第三者機関である日本建築総合試験所の耐震判定を取得している。



### ●設計者のコメント

MaSTER FRAME 構法は、建物の外部から補強を行うので学校としての機能を維持しながらの工事が可能で、工事中に学校関係者に与える影響を最小限に留めています。また、補強工事後も補強構面内に壁やプレースがなく、教室としての空間を損なうことなく補強できたことが発注者の理解を得られたものと考えております。

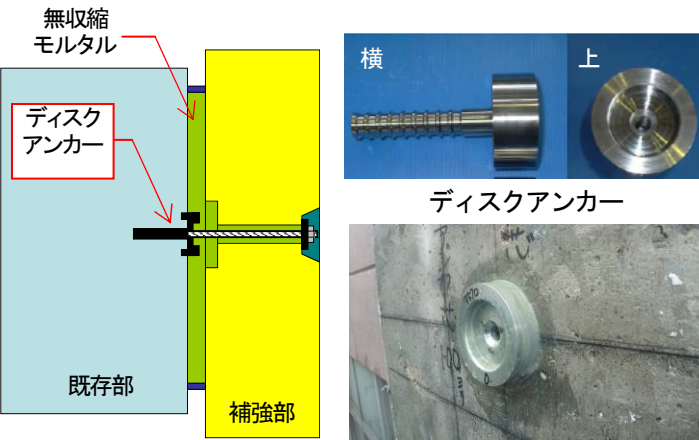
設計時の現地調査から改修工事期間中に渡る学校関係者の方々のご理解・ご協力に対し、深く感謝申し上げます。

### ●施工者のコメント

MaSTER FRAME 構法のプレキャスト化による現場での重機作業時間の短縮と低騒音のディスクアンカーの採用によって、学校の休日期間以外で施工が可能になり、全体の施工期間短縮に結びつきました。



MaSTER FRAME 構法補強イメージ



補強部の接合イメージ



ディスクアンカー施工状況

PCa 柱吊り込み状況

### ●発注者のコメント

本校の校舎等建物は小高い丘の斜面を切り開いて建設されていることから、校舎間が狹隘となっています。今回の耐震工事は現場作業が少なく、静寂な工事でした。この工法しかなかったのかもしれないと思います。いずれにしても授業を止めることなどもなく、学校運営上ほとんど支障がなかったことは賞賛に値するものです。また、校舎内部の改修が皆無であったことから、備品等の移動もなく普段どおりの授業が行われ、学校としては、最高の手法で施工されたと評価しています。施工者の創意工夫と努力に感謝しています。