

(学)大阪成蹊学園高等学校 1・2 号館耐震補強工事

52-002-2016 作成	発 注 者	株式会社 掛谷工務店	所 在 地	大阪府大阪市	
種 別	耐震改修	改修設計	株式会社 掛谷工務店	竣 工 年	1971 年・1978 年
建物用途	学校	改修施工	名工建設株式会社	改修竣工	2015 年（平成 27 年）

夏休み期間内に耐震改修 全 49 構面を実働 37 日間で施工

●建物概要

建物規模 （1 号館）地下 1 階～地上 5 階 延床面積 5,967㎡

（2 号館）地上 5 階 延床面積 3,847㎡

構造種別 鉄筋コンクリート構造

構造形式 耐震壁付ラーメン構造（桁行、梁間方向とも）

●改修経緯

本建物は旧耐震基準に基づいて設計されていた建物であり、2015 年に実施した耐震診断の結果、強度不足であることが判明し、耐震改修工事について検討を始めることとなった。

当初の補強計画ではアウトフレーム工法について検討されたが、施工ヤードが限定されている点および夏休み期間内で施工できない点で採用できなかった。鉄骨ブレースは、補強後の採光面の支障が大きい点および意匠の面で懸念があった。そこで、耐震性能を確保した上で、

① 指定期間(42 日間)内での施工完了

② 限られた作業ヤードでも施工が可能である

③ 斜材の無い開放的な補強であり、補強後の影響が少ない

以上の条件を満たすことが可能な工法として、当社が SMIC 工法ロ型タイプ 49 構面での補強計画を提案して採用され、施工(SMIC 工法のみ)の運びとなった（立面図、写真 1, 2, 3 参考）。

●耐震診断結果

事前の耐震診断によれば、Is 値は 2 棟とも梁間方向(Y 方向)ではすべて 0.600 を上回っているが、桁行方向(X 方向)の 1～4 階は 0.349～0.541 と Is 値=0.600 を下回っていたため、耐震改修が必要であると判断された(表 1 参考)。

●SMIC 工法とは

既存 RC 造および SRC 造建築物を対象とし、柱・梁構面内に、鉄骨と繊維補強コンクリートで構成される「プレキャスト CES 部材」（以下 SMIC 部材と呼ぶ）をエポキシ樹脂にて接着接合し、既存建築物の耐震性能を向上させる開放型の耐震補強工法である。特長は以下の通り。

① 斜材がないので補強後も、居住性・機能性・採光を保つことができる。

② SMIC 部材は工場で分割して製作しているので、現場（搬入後に組立・施工のみ）での工期を短縮できる。また、狭小敷地でも、幅 1.5m 程度の搬入路・作業スペースが確保できれば施工可能である。

③ SMIC 部材の表面は打放しのコンクリートなので、コンクリート面と同等の仕上げができる。メンテナンスも容易である。



写真 1 1 号館北面外観（仕上げ完了後）

立面図（北面）



1 号館

2 号館

立面図（南面）



2 号館

1 号館

判定値	X	Y	判定値	X	Y	判定値	X	Y	判定値	X	Y				
1号館改修前	5F	0.448	2.019	1号館改修後	5F	0.794	1.483	2号館改修前	5F	0.630	0.683	2号館改修後	5F	0.721	0.748
	4F	0.541	1.335		4F	0.802	1.163		4F	0.419	1.226		4F	0.727	1.189
	3F	0.427	1.131		3F	0.728	1.103		3F	0.369	1.016		3F	0.724	0.918
	2F	0.447	0.959		2F	0.745	0.958		2F	0.349	0.851		2F	0.740	0.805
	1F	0.612	0.808		1F	0.738	0.851		1F	0.453	0.890		1F	0.760	0.778

表 1 耐震診断結果（Is 値）

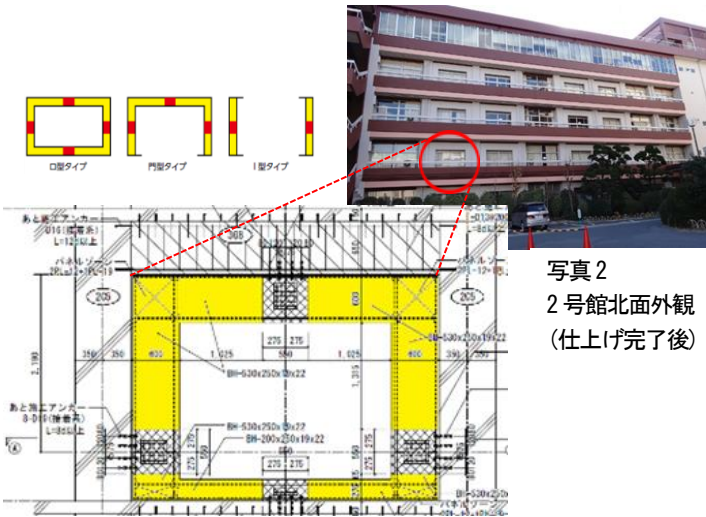


図 1 「プレキャスト CES 部材」（SMIC 部材） 設置詳細図

写真 2
2 号館北面外観
（仕上げ完了後）

【要約】 本物件は、建物外部に耐震補強を実施した例である。補強における発注者の意向は、夏休み期間内に耐震補強工事を完了することおよび補強後も教室の開口面を確保することであった。これを踏まえて、SMIC 工法ロ型タイプ 49 構面による補強を行った結果、夏休み期間内に機能性・採光への影響を抑えた補強を行うことができた。

【耐震改修の特徴】短工期施工、低騒音・低振動・低粉塵の施工

【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 その他（ ）

●耐震工事の概要

現地実測を早期に行い、PC 工場で SMIC 部材を効率的に製作し、現場へ搬入した。ロ型タイプは、L 型ピース 4 分割で製作される。1 日の設置分を毎日現場へストックし、2 棟同時に設置した。

スペースに余裕がある 1 号館の南北両面と 2 号館北面の 2 階以上の SMIC 部材の設置は、25t ラフターとマジックビーム（吊り荷重心調整機能付き吊りビーム）を使用した。マジックビームの使用により 1 日 2～3 構面を効率的に設置することができた(計画図 1、写真 3 参照)。

植栽帯(高木)があり敷地が狭いため SMIC 部材の設置箇所付近にクレーンが設置できない 2 号館南面の 13 構面は、設置箇所前面の仮設足場上にレールを敷き、1 号館の玄関前に据えた 16t ラフターにより SMIC 部材をレール上の台車へ揚重し、SMIC 部材を乗せた台車を人力により設置構面へ運搬、チェーンブロックを使用して設置した（計画図 2, 3、写真 5）。台車は梁部を先組した SMIC 部材 2 ピースを一度に運べ、建物に対して直角方向へも移動できるよう改良している（写真 6）。2 号館北面 1 階の 5 構面も同様に設置した結果、3 日で 4 構面の設置ができ、18 構面を 17 日で設置できた。狭小地での仮設の検討と工期短縮のための効率化を図った結果、全 49 構面を実働 37 日間で施工できた。

・耐震補強工事の工期：平成 27 年 4 月 1 日 ～ 平成 27 年 11 月 15 日

・SMIC 工法の工期：平成 27 年 7 月 20 日 ～ 平成 27 年 8 月 31 日

●耐震工事の効果

補強前は、桁行方向(X 方向)の 1～4 階が 0.349～0.541 と判定指標を下回っていた階が、補強により Is 値=0.600 以上に改善された(表 1 参考)。

●設計者のコメント

本件では耐力を確保するためにロ型タイプを使用した。サッシ面外部への設置にあたり、上層補強梁せいを 580、下層補強梁せいを 250 と寸法を変えることにより、ベランダの利便性への影響を抑えるよう配慮した（図 1、写真 4 参照）。

●施工者のコメント

工期が短く、施工ヤードの制約もあったが、搬入・施工方法の効率化の検討により工期内に竣工することができた。重量物の取り扱いであったが、無事故無災害で竣工を迎えることができた。

●発注者のコメント

SMIC 工事が夏休み期間内に完了できたので、補強工事の全体工程も予定通りに竣工することができた。また、補強後もベランダの利便性・採光への影響を抑えることができたことに、施主も満足されている。

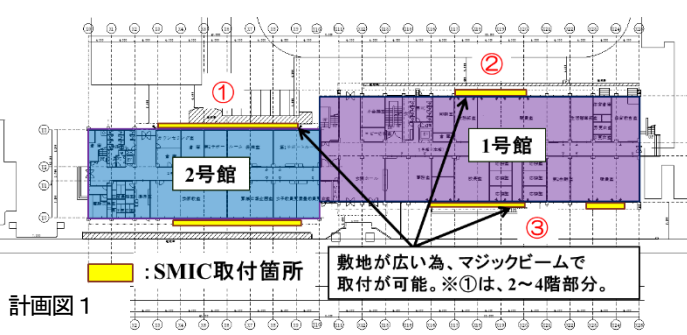
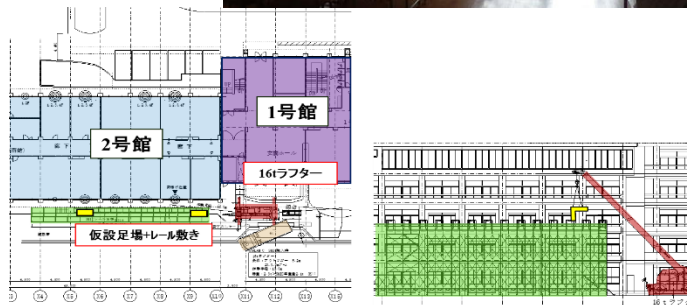


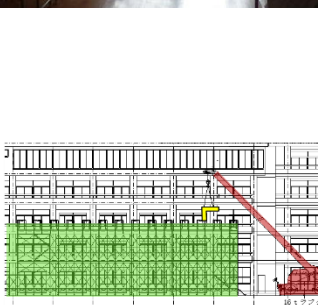
写真 3
マジックビーム（吊り荷重心調整機能付き吊りビーム）を使用して
施工中の 1 号館南面外観



写真 4 教室内観



計画図 2



計画図 3

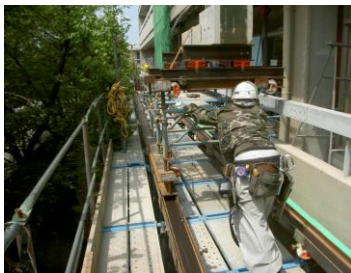


写真 5
仮設レール足場上の台車にて設置
構面まで運搬（2 号館南面）



写真 6
先組した SMIC 部材 2 ピースを一度
に運べ、建物の直角方向へも移動
できるように改良した台車