

事例4

愛知県 名古屋市立東志賀小学校

名古屋市内の長寿命化改修のモデルケースとなる全面的な改修



写真 ①外観（改修後）②外観（改修前）③外装にガルバリウム鋼板新設

1. 長寿命化改修に向けた検討課題・留意点

長寿命化改修を選択した背景・理由

名古屋市では、平成28年4月1日現在、小学校を262校、中学校を111校保有している。これらの学校の平均築年数は44年であり、老朽化が進行している状況にある。

市では、学校施設を含めた市設建築物が今後一斉に更新時期を迎えることから、早急に整備計画を策定する必要があるとあり、平成24年3月に、全ての市設建築物を対象に、平成24年度から33年度までの10年間の維持管理・更新に関する基本的な事項を取りまとめた基本計画「名古屋市アセットマネジメント推進プラン」を策定した。

この基本計画の中で、市設建築物について、今後は「長寿命化」を推進することとされた。

このため、東志賀小学校では、施設の機能向上が図られ、経費の抑制と平準化が可能となる長寿命化改修を選択した。

なお、今後の学校施設整備計画については、本年度「学校施設長寿命化計画」策定に向けて取り組んでおり、この計画に基づいて進める予定である。

長寿命化改修の検討の進め方

検討プロセス

東志賀小学校の整備は、市における長寿命化改良事業を活用した最初の事例である。

本校は、今後進める長寿命化改修のモデルケースとして位置付けているため、教育委員会が中心となり、財政部局及び設計工事の監理部局と協力して、費用と整備水準について検討を進めた。また、学校関係者とも計画内容について意見交換を行い、改修内容に反映させた。

検討内容

各改修工事の効果を検証するため、建物全体を一律の仕様で改修するのではなく、様々なパターン（例えば、床を張り替える・張り替えない、建具を更新する・しない等）で改修を実施することにした。

今後、学校現場の意見も参考にしながら、実施する効果が高く優先的に行うべき改修内容を検証していく。

課題

工事に着手してから設計時に想定していた以上に外壁の劣化が進行していることが判明し、設計変更を行った。今後は事前調査を十分に実施し、このような場合を見込んで経費等を検討しておくことが必要である。

区分	種別	箇所・部位	具体的な内容	備考		
老朽化対策	保全	建築	内外装及び屋上防水の改修	必須		
		設備	建物内の配管・配線の更新	必須		
		トイレ	乾式化・洋式化等	必須		
	設備更新	電気	受電設備の更新	必須		
		機械	職員室等の空調機器更新	必須		
		機械	受水槽・排水ポンプ等の更新	必須		
		機械	埋設給排水管の更新等	必須		
		機械	ガルバリウム鋼板材の採用	一部		
		施設の向上	維持管理	壁改修	仕上げモルタルの撤去・新設 内部（廊下の木質化）	一部 必須
				床改修	フローリング張替(廊下) 木目調の奥尺シートを採用	一部 廊下の一部
建具更新	外扉建具の更新 廊下開仕切りの更新			一部 一部		
教育環境の改善	多目的室		教室間可動開仕切りの採用 新設（余剰教室の改修）	一部 必須		
	トイレ		拡張（余剰教室の改修） 壁のメッキ仕上げ	必須 必須		
	異板更新		多目的トイレの追加整備(屋外) 異板を取替(上下式異板を採用)	必須 一部		
	温熱環境		異板を取替(通常の異板を採用)	必須		
	バリアー化		屋上断熱 スロープ、手摺等	一部 必須		
	その他		防犯機能	C/V整備	必須	
			防犯カメラ・電子錠の整備	必須		
各教室にインターホン設置（職員室との連絡）		必須				
消防設備の確保		必須				
法令適合		防火区画の確保	必須			
その他	減築（校舎の一部取壊し）	未実施				
	学区倉庫の設置	必須				
	地域開放施設の整備	未実施				
	避難者支援室の整備	必須				
防犯機能	その他社会的な水準に合わせた整備	必須				

東志賀小学校・整備水準の検討及び実施事項

2. 長寿命化改修の概要

学校概要

(平成28年5月1日現在)

名古屋市立東志賀小学校

所在地 愛知県名古屋市
北区志賀町4丁目60番地の3
児童生徒数 393人
学級数 普通 14学級／特別支援 1学級
敷地面積 11,235㎡
保有面積 6,116㎡
(校舎 5,538㎡＋屋内運動場 578㎡)



普通教室 改修前

工事スケジュール

全体工期 平成24年4月～平成28年3月

基本調査・基本設計 平成24年4月～平成25年3月
第1工区
設計・改修工事 平成25年4月～平成27年3月
第2工区
設計・改修工事 平成27年4月～平成28年3月

改修前の状況

少子化による余裕教室の増加

児童急増期に新設された学校であり、最大期に比べ児童数は4割程度となっていたため、余裕教室が多数あった。

老朽化による不具合

給排水設備、電気設備、ガス設備、消防設備、受変電設備、受水槽の老朽化がみられた。

長寿命化改修の内容

ライフラインの更新	・給排水設備、電気設備、ガス設備、消防設備、受変電設備、受水槽の更新 等
耐久性に優れた材料の使用	・外装塗装に可とう型吹付タイル及び耐候性塗料の採用 等
維持管理や設備更新の容易性の確保	・可能な範囲での配線配管の露出 等
多様な学習内容・学習形態による活動が可能となる環境の提供	・多目的室の整備 ・内装の木質化 等
省エネルギー化	・高効率照明の採用 等
その他	・トイレの改修（多目的トイレの整備） ・バリアフリー化 等

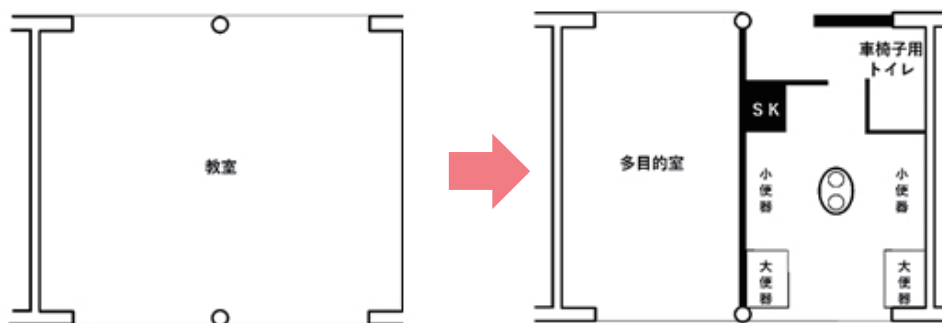
長寿命化改修の特長と効果

諸室の再配置

校舎全体に教室が分散して配置され、施設の効率的な利用が難しかったが、諸室の再配置をすることで、各階に学年ごとのまとまりとして配置することができ、施設の効率的な利用が可能となった。

また、11室あった余裕教室を活用し、これまでなかった多目的室を新たに整備することができた。これにより少人数指導や体育等の更衣室として活用その他、英語学習や児童の学習発表の場、教員の成果発表の場として活用が可能となった。

そして、余裕教室の一部を教材室として活用することにより、これまで分散していた教材をまとめることができ、管理が容易となった。さらに、職員室に更衣室等の機能を追加して再配置したことにより、教職員の生活環境を向上させることができた。



余裕教室を多目的室や児童用トイレに改修

防災機能の向上

窓ガラスを、非構造部材の耐震対策として、窓ガラスが割れた場合でも、破片が飛散しにくい合わせガラスに交換した。これにより、防災機能の向上を図ることができた。

長寿命化改修の費用

(平成26、27年度2期工事合計)

工事費（税込）		単価（税込）	備考
建築工事	466,649 千円	102 千円/㎡	
電気設備工事	104,683 千円	23 千円/㎡	
機械設備工事	107,214 千円	24 千円/㎡	
ガス設備工事	8,885 千円	2 千円/㎡	
その他	36,450 千円	8 千円/㎡	エレベーター等
合計	723,881 千円	159 千円/㎡	解体工事含む

※単価算出の床面積は「3.耐久性向上のための改修手法」冒頭一覧表の延床面積の合計 4,555 ㎡にて算定

3. 耐久性向上のための改修手法

～外装材としてガルバリウム鋼板を用い耐久性と美観をグレードアップ～

棟番号※1	延床面積	構造階数	建築年	耐力度 点数	Is 値	コンクリート強度※2	中性化 深さ※2	かぶり厚 ※2
1	1241 m ²	RC3階	昭和32年	4,929	0.74	22.6N/mm ²	3.1 cm	1.6 cm
2	323 m ²	RC3階	昭和37年	5,487	0.76	29.5N/mm ²	3.0 cm	2.9 cm
3	365 m ²	RC3階	昭和39年					
4	280 m ²	RC3階	昭和41年					
5	251 m ²	RC3階	昭和42年	5,394	0.76	27.8N/mm ²	3.3 cm	3.4 cm
6	337 m ²	RC1階	昭和43年	4,612	0.86	25.9N/mm ²	3.0 cm	1.6 cm
7	673 m ²	RC3階	昭和45年					
8	235 m ²	RC3階	平成3年	4,896	0.73	17.4N/mm ²	4.3 cm	1.5 cm
9	805 m ²	RC3階	昭和32年					
10	45 m ²	RC2階	昭和57年					

※1 対象建物を構成する各棟を便宜上示した番号であり、公立学校施設台帳上の棟番号ではない。

※2 コンクリート強度、中性化深さ、かぶり厚さは、調査を行った部位の平均値を示す。

事前調査・劣化状況の把握

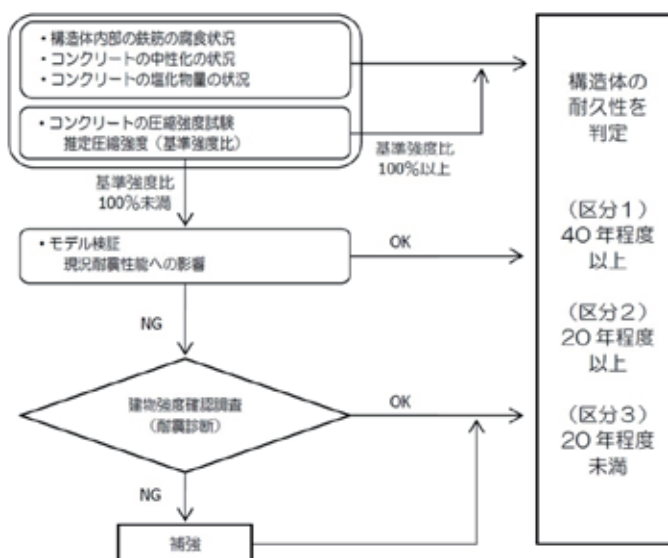
劣化状況の把握

構造躯体

外壁表面のひび割れ、仕上げモルタルとコンクリートの剥離（浮き）が確認された。また、外部足場設置後、詳細な外壁調査を行ったところ、外壁の欠損や地上からの目視では確認されなかった鉄筋の露出や腐食などの劣化が確認された。

長寿命化か？改築か？

耐力度調査や、概ね築40年以上のものを対象に、この先どの程度の期間、建物を使用することができるのかを、構造体の劣化の程度から、その耐久性を調査する名古屋市独自の「構造体耐久性調査」を実施し、それら調査結果をもとに、建物の機能の充足度、長寿命化等にかかるコストなどを検討し、長寿命化改修をすることを判断した。



「構造体耐久性調査（名古屋市）」構造体耐久性判定のフロー
鉄筋の腐食、コンクリートの中性化及び、塩化物量（沿岸部の施設のみ）
の状況により構造体の耐久性（今後期待できる建物の使用期間）を判定
<http://www.city.nagoya.jp/zaisei/page/0000012683.html>

耐久性向上のための改修手法

外壁モルタルの補修（張替（塗替）工法）（施工規模230㎡）

外壁モルタル表面にひび割れが見られたため、劣化部を除去した後、新たにモルタルを施工する、補修（塗替）工法を採用した。

これにより、欠損部の修復を図ることができる。また、補修後は塗装などの仕上げを行うことにより、美観も保たれる。

※「持続可能社会における既存共同住宅ストックの再生に向けた勉強会」個別技術シート集（国土交通省）より一部引用

外装仕様のグレードアップ（ガルバリウム鋼板新設）（施工規模130㎡）

外壁が劣化している部分のうち、特に仕上げモルタルの浮きや、コンクリートの劣化が著しい部位については、仕上げモルタルを撤去し、ガルバリウム鋼板の外壁を新設した。

これにより、風雨・温度変化等から躯体を保護することができ、既存躯体の劣化の進行を抑制することができる。

そして、新設したガルバリウム鋼板の外壁は、これまでの外装イメージを一新することで、美観の向上を図ることができる。

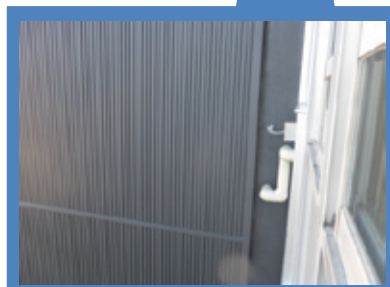
※「持続可能社会における既存共同住宅ストックの再生に向けた勉強会」個別技術シート集（国土交通省）より一部引用



外壁の仕上げモルタル撤去後



外装にガルバリウム鋼板新設



ガルバリウム鋼板部拡大

事例5

愛知県 名古屋市立篠原小学校

劣化状況に応じた効率的な長寿命化改修



写真 ①外観（改修後）②外観（改修前）③トイレ（改修後）

1. 長寿命化改修の概要

学校概要

(平成28年5月1日現在)

名古屋市立篠原小学校

所在地

愛知県名古屋市中川区丸米町1-55

児童生徒数 589人

学級数 普通 19学級/特別支援2学級

敷地面積 10,768 m²保有面積 6,296 m²(校舎 5,332 m²+屋内運動場 964 m²)

工事スケジュール

全体工期 平成26年7月～平成28年1月

設計 平成26年7月～平成27年1月

改修工事 平成27年7月～平成28年1月

改修前の状況

老朽化の進行による不具合

建物全体で劣化状況が進行しており、特にトイレなどの老朽化が顕著であった。



男子トイレ 改修前

長寿命化改修の内容

ライフラインの更新	<ul style="list-style-type: none"> 洗面所、トイレの上下水配管の更新 電気幹線ケーブルの更新 等
耐久性に優れた材料の使用	<ul style="list-style-type: none"> 外装塗装に可とう型吹付タイル及び耐候性塗料の採用 等
省エネルギー化	<ul style="list-style-type: none"> 高効率照明の採用 等
その他	<ul style="list-style-type: none"> トイレ改修(湿式から乾式にし、和式便器から洋式便器に変更) ガラスの飛散防止対策実施 バリアフリー化 等

長寿命化改修の費用

工事費(税込)		単価(税込)	備考
建築工事	87,747千円	42千円/m ²	
電気設備工事	26,244千円	12千円/m ²	
機械設備工事	21,082千円	10千円/m ²	
ガス設備工事	1,291千円	1千円/m ²	
合計	136,364千円	65千円/m ²	解体工事なし

※単価算出の床面積は「3.耐久性向上のための改修手法」冒頭一覧表の延床面積の合計 2,103 m²にて算定

3. 耐久性向上のための改修手法

～中性化の進行を抑制するため耐候性塗料を用いた外壁改修～

棟番号※1	延床面積	構造階数	建築年	耐力度 点数	Is 値	コンクリート強度※2	中性化 深さ※2	かぶり厚 ※2
1	911 m ²	RC3階	昭和46年	—	0.72	24.3N/mm ²	7.9 cm	4.8 cm
2	262 m ²	RC3階	昭和50年	—				
3	693 m ²	RC3階	昭和53年	—				
4	237 m ²	RC3階	昭和54年	—				

※1 対象建物を構成する各棟を便宜上示した番号であり、公立学校施設台帳上の棟番号ではない。

※2 コンクリート強度、中性化深さ、かぶり厚さは、調査を行った部位の平均値を示す。

事前調査・劣化状況の把握

劣化状況の把握

構造躯体

外壁表面のひび割れ、仕上げモルタルの剥離（浮き）が確認された。また、外部足場設置後、詳細な外壁調査を行ったところ、外壁の欠損や地上からの目視では確認されなかった鉄筋の露出や腐食などの劣化が確認された。

長寿命化か？改築か？

概ね築40年以上のものを対象に、この先どの程度の期間、建物を使用することができるのかを、構造体の劣化の程度から、その耐久性を調査する名古屋市独自の「構造体耐久性調査」を実施し、調査結果をもとに、建物の機能の充足度、長寿命化等にかかるコストなどを検討し、長寿命化改修をすることを判断した。



外壁表面のひび割れ（錆汁発生）

耐久性向上のための改修手法

構造躯体断面修復改修（左官工法）（施工規模29か所）

鉄筋のかぶり厚不足による外壁のひび割れがあったため、左官コテを使用してモルタルを充てんする工法を採用した。これにより、鉄筋のかぶり厚の確保とともに躯体の持つ本来の性能の回復を図ることができる。

なお、補修後は塗装などの仕上げを行うことにより、補修した部分はほぼわからなくなる。

※「持続可能社会における既存共同住宅ストックの再生に向けた勉強会」個別技術シート集（国土交通省）より一部引用



改修前



鉄筋が露出している部分をはつりとした状態



エポキシ樹脂モルタル充てん仕上げ



完了

塗装・吹付け直し工法（施工規模1, 560㎡）

塗装・吹付け直し工法は、建築物の外部に仕上げとして塗装するものである。

雨水の浸入を防ぐために、耐候性やひび割れへの追従性のある可とう形改修塗材を採用した。

これにより、仕上げとしての美観が向上するだけでなく、防水性塗料を使用することで雨水の浸入を防ぎ、コンクリートの中酸化・錆の進行等を防止し、耐久性の向上を図ることができる。

※「持続可能社会における既存共同住宅ストックの再生に向けた勉強会」個別技術シート集（国土交通省）より一部引用

事例6

大阪府 泉大津市立浜小学校

児童の主体的な活動を支える環境を可能とした改修



写真 ①外観（改修後）②外観（改修前）③普通教室（改修後）

1. 長寿命化改修に向けた検討課題・留意点

長寿命化改修を選択した背景・理由

泉大津市には小学校8校、中学校3校があり、多くの校舎は概ね40年が経過している状況であり、特に老朽化が著しい浜小学校の校舎を改修することとなった。

手法においては、現代の社会的要請を踏まえた機能向上を図る等の観点より長寿命化改良事業を選択した。なお、市では平成26年度に公共施設の現状と今後の基本的な考え方を示す「泉大津市公共施設適正配置基本方針」を策定し、この方針に沿って、施設の在り方を示す「(仮称)泉大津市公共施設適正配置基本計画」の策定を進めているところである。今後、これらの基本方針、基本計画に沿って、築年数に応じた適切な維持管理による長寿命化を図っていく予定である。

長寿命化改修の検討の進め方

検討プロセス

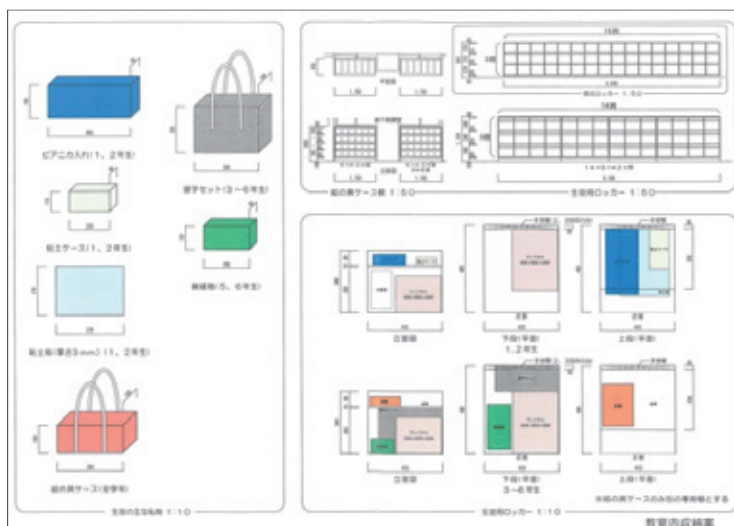
この度の長寿命化改修では、多様な学習内容、学習形態に対応する学習環境とするため、学校との緊密な協議による方針決定が必要であり、学校管理職及び教職員、設計事務所、教育委員会担当課によって構成する意見交換会を実施した。

検討内容

意見交換会は、長寿命化改修を行う対象棟の普通教室を会場とし、現場を見ながら意見を出し合う座談会形式で行った。開催回数は、概ね月1回のペースで計4回実施した。

各回の検討内容は以下の通り。

- 第1回：長寿命化の説明及び課題抽出のためのアンケートを出席者に配布
- 第2回：アンケート結果をまとめた上で計画の方向性(案)を提示、これを踏まえて方向性を話し合い
- 第3回：第2回の話し合いを踏まえ、具体的な実施内容の調整
- 第4回：実施設計内容の説明



意見交換会で使用した資料（教室内収納案）

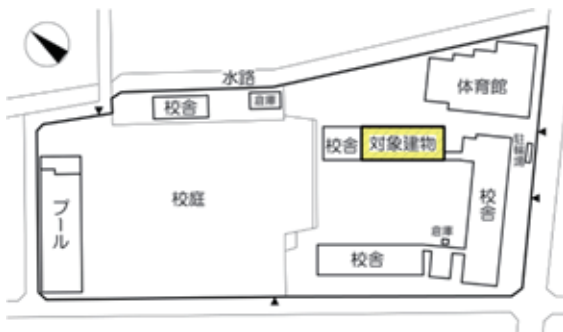
2. 長寿命化改修の概要

学校概要

(平成28年5月1日現在)

泉大津市立浜小学校

所在地 大阪府泉大津市小松町5-6
 児童生徒数 420人
 学級数 普通13学級／特別支援6学級
 敷地面積 10,715㎡
 保有面積 6,016㎡
 (校舎 5,238㎡＋屋内運動場 778㎡)



廊下 改修前

工事スケジュール

全体工期 平成26年8月～平成27年10月

実態把握・実施計画策定 平成26年8月～平成26年9月
 基本設計・実施設計 平成26年10月～平成27年3月
 改修工事 平成27年6月～平成27年10月

改修前の状況

老朽化の進行による不具合

昭和49年に整備され、老朽化が顕著となっていた。また、建具の仕様が古く、耐久性や断熱性についての課題があった。屋根等、防水関連の部位の劣化が顕著であり、雨水漏水が見られた。

教育環境の機能不足

ICT設備や児童作品等の掲示スペースの不足、児童用ロッカーがA4サイズのランドセルに対応していない等の機能不足を抱えていた。



教室 改修前

長寿命化改修の内容

ライフラインの更新	<ul style="list-style-type: none"> 給排水配管、高置水槽の更新 電気設備の更新（ケーブル共）等
耐久性に優れた材料の使用	<ul style="list-style-type: none"> コンクリートへの雨水浸入防止対策として外壁を防水形塗装で被覆 教室の間仕切り等を木製から鋼製パーティションに変更 等
維持管理や設備更新の容易性の確保	<ul style="list-style-type: none"> マスターキーシステムの採用 誘導灯を廃止し、蓄光型誘導標識を採用 天井点検口の増設 等

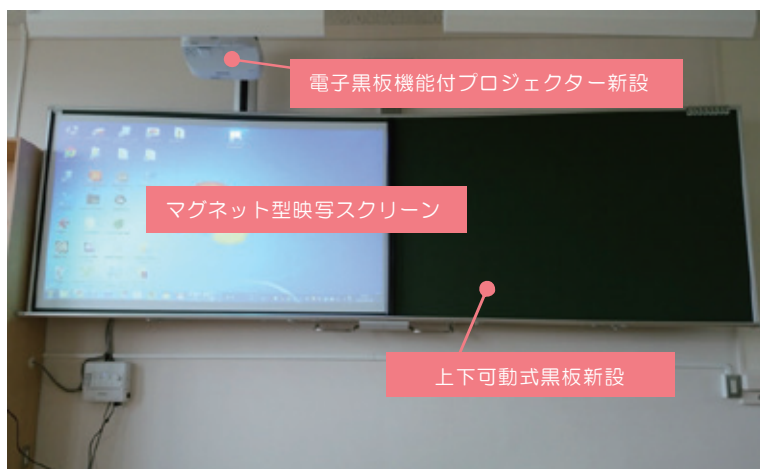
多様な学習内容・学習形態による活動が可能となる環境の提供	<ul style="list-style-type: none"> • 教室に、スライダ式曲面黒板、電子黒板機能付超短焦点プロジェクター、インターフェイスボックス、無線アクセスポイントを設置 • 掲示スペースの増設 等
省エネルギー化	<ul style="list-style-type: none"> • 窓面に断熱フィルムを採用 • 高効率照明（LED）の採用 等
その他	<ul style="list-style-type: none"> • ロッカー等の収納能力の補強 • 内部壁面に袋掛けフック設置 • 教室床部にクッション付きフローリング採用（上階の椅子引き音低減） • 夜間消灯時の歩行安全性の向上のため、蓄光型巾木を採用 等

長寿命化改修の特長と効果

教室廻りの改修

校内の情報ネットワークとしての無線アクセスポイントの整備やコンピューター、プロジェクター等のICT設備の新設により、児童の主体的な活動及び自らの意志で学ぶことを支え、高度情報通信ネットワーク社会において生きる力を育てる教育環境を整備することができた。

また、ロッカー等の収納能力の向上、防音性の高い床への改修を行い、児童の学習の場及び生活の場として快適な環境を整備することができた。



普通教室（改修後）ICT設備

省エネルギー化

窓へ断熱フィルムを貼付するとともに高効率照明（LED）を設置した。これにより空調及び照明にかかるエネルギー効率を改善することができた。

改築とのコスト比較

費用については、改築と比較した場合、4割程度削減できた。

長寿命化改修の費用

工事費（税込）		単価（税込）	備考
建築工事	83,326 千円	74 千円/㎡	
電気設備工事	12,629 千円	11 千円/㎡	
機械設備工事	23,291 千円	21 千円/㎡	
合計	119,246 千円	106 千円/㎡	解体工事含む

※単価算出の床面積は「3.耐久性向上のための改修手法」冒頭一覧表の延床面積 1,129 ㎡にて算定

3. 耐久性向上のための改修手法

～中性化がかぶり厚以上に進行している状態に対する必要な補修～

棟番号※1	延床面積	構造階数	建築年	耐力度 点数	Is 値	コンクリート強度※2	中性化 深さ※2	かぶり厚 ※2
1	1,129 m ²	RC4 階	昭和49年	4,419	0.72	29.0N/mm ²	3.0 cm	1.7 cm

※1 対象建物を構成する各棟を便宜上示した番号であり、公立学校施設台帳上の棟番号ではない。

※2 コンクリート強度、中性化深さ、かぶり厚さは、調査を行った部位の平均値を示す。

事前調査・劣化状況の把握

劣化状況の把握

中性化深さが平均 3.0cm と比較的進行していた。また、庇裏にコンクリート欠損が確認された。

長寿命化か？改築か？

経年劣化のため、建物内外ともに汚れている状態であったが、コンクリート圧縮強度は 29.0N/mm² と設計基準強度を十分上回っており、全体として構造躯体の著しい劣化がなかったことを勘案し、長寿命化改修を実施できると判断した。



ひび割れや欠損が見られる外壁

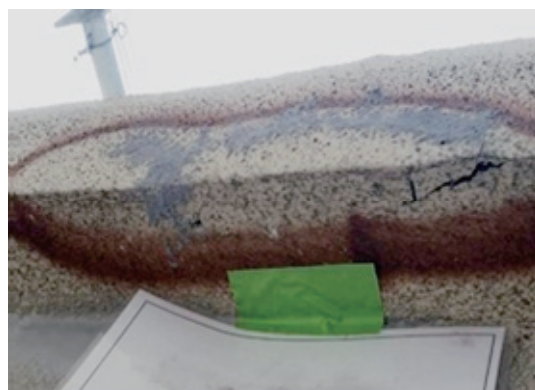
耐久性向上のための改修手法

構造躯体断面修復改修（左官工法）（施工規模 83 か所）

庇部分にひび割れが発生し、落下する危険性があったため、欠損部を除去し、モルタルを充てんして修復した。これにより、欠損部分を元の形状に戻すことができるため、鉄筋のかぶり厚の確保とともに躯体の持つ本来の性能の回復を図ることができる。

なお、補修後は塗装などの仕上げを行うことにより、補修部分が見えなくなるため、補修した部分はほぼわからなくなる。

※「持続可能社会における既存共同住宅ストックの再生に向けた勉強会」個別技術シート集（国土交通省）より一部引用



施工前（庇部）



欠損部除去



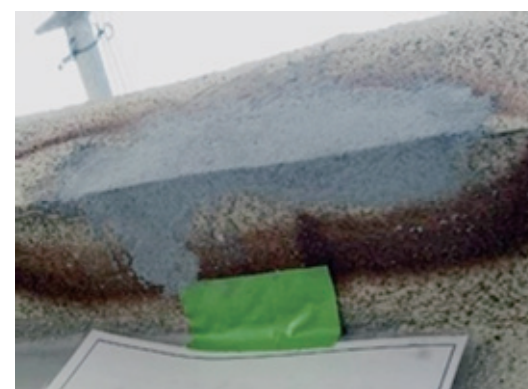
清掃



モルタルの付着を良くするための下地材を塗布



樹脂モルタル充てん



完了

塗装・吹付け直し工法（施工規模753㎡）

塗装・吹付け直し工法は、建築物の外部に仕上げとして塗装するものである。微細なひび割れが確認され、中性化防止と壁面からの雨漏れ対策のため、防水形複層塗材による塗装・吹付け直し工法を選択した。

これにより、仕上げとしての美観が向上するだけでなく、中性化の進行や雨水の浸入による錆の進行等を防止し、耐久性の向上を図ることができる。

※「持続可能社会における既存共同住宅ストックの再生に向けた勉強会」個別技術シート集（国土交通省）より一部引用

事例7

大阪府 阪南市立波太小学校

全面改修により、建物全体の性能と機能を向上させた改修



写真 ①外観（改修後）②外観（改修前）③教室内観（改修後）

1. 長寿命化改修に向けた検討課題・留意点

長寿命化改修を選択した背景・理由

阪南市では、平成18年度に、阪南市小中学校及び幼稚園の整理統合整備計画が策定した。計画では、当時の小学校12校、中学校5校を、最終的に小学校8校、中学校4校にすることが定められた。これまで市では、施設を整理統合する際には、既存施設の改修を中心に施設整備を進めてきた。

波太小学校は、小学校の整理統合整備計画の中では最後の改修による統合校であった。

インフラ設備や内部間仕切りなど、全般的に老朽化がかなり進んでいたこと、厳しい財政状況を踏まえ、改修事業に代わる手段として長寿命化改修を選択した。

学校施設の個別施設計画についてはこれから着手する予定であるが、検討する際には、波太小学校における長寿命化改修の実施内容を検証し、計画に反映する予定である。

長寿命化改修の検討の進め方

検討プロセス

計画の検討に当たっては、教育委員会だけでなく、耐震診断及び補強計画を委託していた設計事務所、市長部局の建設担当者、財政部局からの意見も聞きながら協議を進めていった。

具体的に、市長部局の建設担当者とは、外壁補修方法及び金属部分の錆対策（ステンレス金具に改修）について協議した。財政部局からは、長寿命化改修により工事費が増大することについて、交付金の拡充と市財の持ち出しのバランスに配慮した改修内容に留意するよう意見があった。

検討内容

改修計画では、今後の長寿命化改修のモデルとなるよう整備水準を検証し、これまで実施してきた主な改修項目である防水改修、外壁改修、トイレ改修に加え、内部改修、及び設備の全面改修の項目を取り入れた。

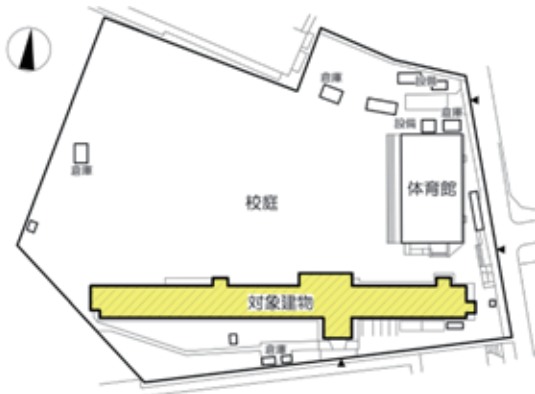
2. 長寿命化改修の概要

学校概要

(平成28年5月1日現在)

阪南市立波太小学校

所在地 大阪府阪南市石田 600-1
 児童生徒数 94人
 学級数 普通6学級／特別支援2学級
 敷地面積 13,100㎡
 保有面積 4,320㎡
 (校舎 3,612㎡+屋内運動場 708㎡)



工事スケジュール

全体工期 平成25年8月～平成29年2月

実態把握	平成25年8月～平成25年12月
実施検討	平成25年10月～平成25年12月
基本設計	平成26年1月～平成26年3月
実施設計	平成27年7月～平成28年3月
改修工事	平成28年7月～平成29年2月

改修前の状況

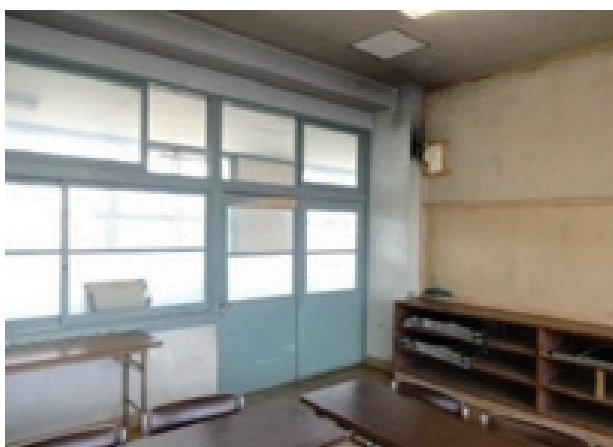
学習空間の劣化

各諸室については木製間仕切り・板張りの床・天井などの劣化・損傷があり、翌年度の統合に向け全般的な内装の改修が必要であった。共用部には、廊下のひび割れが認められた。

老朽化の進行による不具合

トイレや手洗いなどの給排水管の劣化による汚臭、漏水などの不具合が発生していた。その後の現地調査により給排水設備の劣化が著しいことが判明した。

高圧受変電設備についても、屋外開閉器・負荷開閉器・変圧器・動力電圧計等で更新時期が来ているものが多数あった。



劣化が進んだ学習空間



金属錆がある老朽化した給排水設備

長寿命化改修の内容

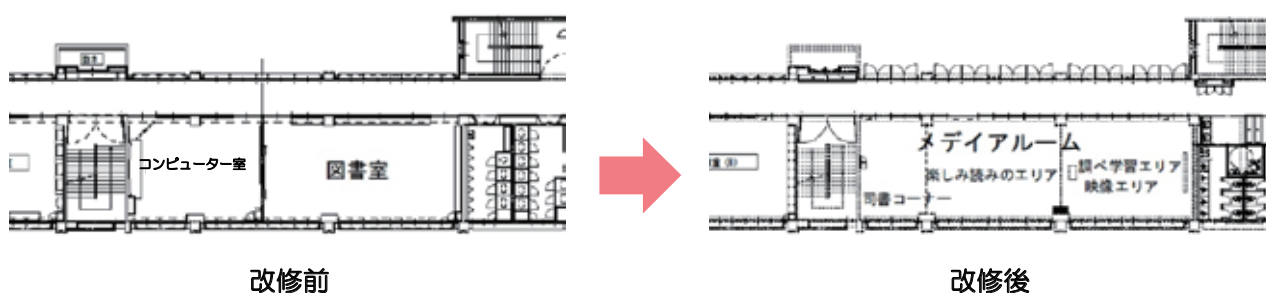
ライフラインの更新	<ul style="list-style-type: none"> 受変電設備を全面改修 主要な電気幹線を更新 ステンレス製受水槽に更新・上下水配管を更新 等
耐久性に優れた材料の使用	<ul style="list-style-type: none"> 外部鉄部は、耐候性塗料を塗布 受水槽及び電気設備のプルボックスにステンレス製を採用 外壁仕上げ材は、防水型弾性吹付塗料を採用 等
維持管理や設備更新の容易性の確保	<ul style="list-style-type: none"> 適所に点検口の設置 給水方式を受水槽ポンプ加圧方式に改修 等
多様な学習内容・学習形態による活動が可能となる環境の提供	<ul style="list-style-type: none"> 個別指導対応の小教室を整備 メディアルーム設置 等
省エネルギー化	<ul style="list-style-type: none"> 屋上の断熱化 高効率照明（LED）の採用
その他	<ul style="list-style-type: none"> トイレ改修（洋式化、多目的トイレの新設）

長寿命化改修の特長と効果

諸室の再配置

隣接するコンピューター室の移転（移転先：平成 29 年度建築予定の増築棟）に伴い、元あったコンピューター室の空きスペースを図書室と合わせ、メディアルームとして改修した。

室面積が拡張し、司書教諭等が図書その他の資料整理、修理等を行うための空間を確保することで、「児童の様々な学習を支援」「必要な情報を収集・選択・活用」「自発的に読書を楽しむ」に対応したエリアを整備することができた。



長寿命化改修の費用

工事費（税込）		単価（税込）	備考
建築・機械設備工事	403,487 千円	112 千円/㎡	
電気設備工事	97,617 千円	27 千円/㎡	
合計	501,104 千円	139 千円/㎡	外構工事含む 解体工事含まない

※単価算出の床面積は「3.構造体の長寿命化に向けた改修手法」冒頭一覧表の「延べ面積」に、返還予定の児童クラブを加算した数値 3,612 ㎡にて算定

3. 耐久性向上のための改修手法

～今後の劣化を抑制するための予防保全を目的とした改修～

棟番号※1	延床面積	構造階数	建築年	耐力度 点数	Is 値	コンクリート強度※ 2	中性化 深さ※2	かぶり厚 ※2
1	3,054 m ²	RC3階	昭和49年	—	0.74	40.4N/mm ²	2.2 cm	4.6 cm
2	558 m ²	RC3階	昭和53年	—	0.74	28.2N/mm ²	2.0 cm	3.4 cm

※1 対象建物を構成する各棟を便宜上示した番号であり、公立学校施設台帳上の棟番号ではない。

※2 コンクリート強度、中性化深さ、かぶり厚さは、調査を行った部位の平均値を示す。

事前調査・劣化状況の把握

劣化状況の把握

構造躯体

鉄筋かぶり厚・鉄筋の錆・中性化深さの調査試験結果から外壁にモルタル材(厚さ14mm～47mm)が施工されていたこともあり、中性化の状態は築年数からみると良い状態であった。また鉄筋の錆についても、測定点1ヶ所に点錆が確認できる程度でありこれもよい状態であった。

外部

外観目視により、塗膜の剥離、軽微なひび割れ、金属錆が確認された。



塗膜の剥離、軽微なひび割れ、金属錆が見られる外壁

長寿命化か？改築か？

コンクリート強度調査では、設計基準強度を十分上回っていることが確認できた。しかしながら、建物内外ともに、経年劣化によるひび割れ・錆が目視で確認できたため、予防保全として、長寿命化改修を実施することとした。

《コラム》予防保全

建物・設備に劣化や不具合がないか計画的に点検・修繕を行い、致命的な欠陥や突発的な事故が発生する前に対策を講じることを「予防保全」という。

鉄筋コンクリート造の建物の場合、コンクリートのひび割れから水と空気が浸入し、鉄筋が錆びてしまうことにより劣化が進行する。外観上、劣化が現れていなくても、劣化を未然に防ぐ予防保全として水や空気を遮断し、鉄筋が錆びないように塗装や表面被覆を行うことも、鉄筋コンクリート造建物の構造体の耐久性を高めるための手法の一つとして考えられる。

※「学校施設の長寿命化改修の手引き（文部科学省）」より一部引用

耐久性向上のための改修手法

ひび割れ補修（注入工法）（施工規模 187 m）

ひび割れは軽微なものであったが、今後ひび割れからの雨水の浸入を防止するため、予防保全を目的として、注入材をひび割れ深部まで充てんさせる工法を採用した。

これにより、防水性・耐久性の向上を図ることができる。なお、補修後は塗装などの仕上げを行うことにより、補修した部分はほぼわからなくなる。

※「持続可能社会における既存共同住宅ストックの再生に向けた勉強会」個別技術シート集（国土交通省）より一部引用



注入器具を用いてひび割れ部に注入材を充てん



施工後

塗装・吹付け直し工法（施工規模 2,233 m²）

塗装・吹付け直し工法は、建築物の外部に仕上げとして塗装するものである。中性化や雨水の浸入による中性化・錆の進行を抑制するため、防水形複層塗材を採用した。

これにより、仕上げとしての美観が向上するだけでなく、中性化の進行や雨水の浸入による錆の進行等を防止し、耐久性の向上を図ることができる。

※「持続可能社会における既存共同住宅ストックの再生に向けた勉強会」個別技術シート集（国土交通省）より一部引用



塗装吹付中

防水形複層塗材

事例8

鳥取県 米子市立後藤ヶ丘中学校

温熱環境の改善及びバリアフリー対策を重視した改修

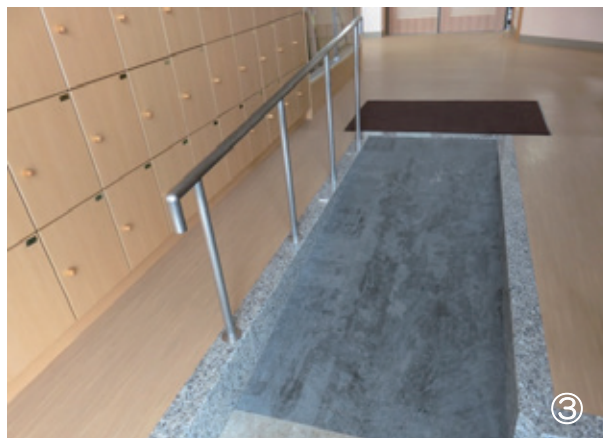


写真 ①外観（改修後）②外観（改修前）③スロープ（昇降口部分の段差解消）

1. 長寿命化改修に向けた検討課題・留意点

長寿命化改修を選択した背景・理由

米子市では、市内の小中学校について、構造体の耐震化を優先課題と位置付け、整備をおこなってきた。しかし、これまで耐震化を優先して進めてきたために、築 25 年以上経過した校舎が保有面積の 8 割程度を占めるなど、老朽化が進んでいることから、長寿命化対策を耐震化の次の喫緊の課題と考えている。

平成 28 年 3 月に策定した米子市の総合管理計画では、施設類型ごとの管理に関する基本方針として、学校教育系施設に関し、計画的な施設改修及び適正な維持管理を図り、施設の長寿命化とライフサイクルコスト縮減を推進すること、学校規模の適正化・適正配置の検討を行うことなどが示されている。

今回初めて長寿命化改修を実施した後藤ヶ丘中学校は、外部・内部共に老朽化しているが、柱・梁等の構造耐力上主要な部分については、コンクリート圧縮強度が十分あったことから、長期間の使用に耐えることができると判断し、耐震補強とあわせ長寿命化改修を選択した。

長寿命化改修の検討の進め方

検討プロセス

後藤ヶ丘中学校の長寿命化改修計画の検討に当たっては、教育委員会だけでなく、市長部局の建築担当者から技術的な観点から意見を聞くとともに、学校側からも意見聴取を行った。

具体的には、建築担当者から、施設の長寿命化を行うにあたっては、湿式外断熱工法及び複層ガラスが有効であるとの意見があった。学校側からは、仮設校舎の教室等の間取り及び備品、管理教室棟の教室等の間取り及び備品についての意見を聴取した。

工事期間中は、既存校舎に余裕教室がないことから仮設校舎を設置した。

検討内容

改修内容については、平成 25 年度に実施した同市内の住吉小学校の大規模改造事業も参考にしながら、温熱環境の改善及び、バリアフリー対策を中心に、改修内容を決定した。

2. 長寿命化改修の概要

学校概要

(平成28年5月1日現在)

米子市立後藤ヶ丘中学校

所在地
鳥取県米子市上後藤1丁目1番1号
児童生徒数 598人
学級数 普通 20学級／特別支援 2学級
敷地面積 23,139 m²
保有面積 7,640 m²
(校舎 6,094 m²+屋内運動場 1,546 m²)



工事スケジュール

全体工期 平成25年6月～平成28年2月

実態把握	平成25年6月～7月
実施計画策定	平成25年6月～平成25年11月
基本設計+実施設計	平成25年12月～平成27年2月
改修工事	平成27年5月～平成28年2月

改修前の状況

不十分なバリアフリー

地域の生涯学習や、まちづくりの核として役割を果たすには、バリアフリー化が十分でなく、障害のある方や高齢者などが安全かつ円滑に利用できる状況ではなかった。

劣悪な室内環境

外壁に断熱材が入っておらず、古い仕様の建具であったため、冬季には極度に冷え込む等、温熱環境が著しく悪かった。

老朽化の進行による不具合

設備本体及び配管も劣化が著しく、不具合が頻発していた。



劣化が著しい配管



老朽化したトイレ

長寿命化改修の内容

ライフラインの更新	<ul style="list-style-type: none"> 給排水配管及び電気配線の更新 等
耐久性に優れた材料の使用	<ul style="list-style-type: none"> 屋上防水にウレタンゴム吹付塗膜防水の採用 屋外配電盤はステンレス製を採用 亜鉛メッキ製の屋外電線管を採用 等
維持管理や設備更新の容易性の確保 多様な学習内容・学習形態による活動が可能となる環境の提供	<ul style="list-style-type: none"> 設備更新及び各種点検を想定し点検口を適正配置 等 カウンセリングルームを3室から4室に変更
省エネルギー化	<ul style="list-style-type: none"> 外壁に湿式外断熱工法を採用 複層ガラスの採用 高効率照明(LED)への更新 高効率のFF暖房の採用 屋上防水下地に断熱材の敷き込み 等
その他	<ul style="list-style-type: none"> 和式トイレを洋式トイレに改修 バリアフリー化 内装木質化 等

長寿命化改修の特長

地域活動の拠点づくり

エレベータを設置したほか、スロープを設けることにより段差を解消し、バリアフリー化を図った。これにより、安全かつ円滑に利用ができるようになった。



エレベータ設置

省エネルギー化

躯体への熱負荷の低減及び室内環境の改善のため、外壁に湿式外断熱工法を採用した。また、窓ガラスには断熱性を向上させるため複層ガラスを使用した。これらにより、環境負荷の低減を図ることができた。

内装木質化

県産材の杉を使用し、内装を木質化した。これにより、あたたかみと潤いのある空間を確保することができた。



県産材の杉を使用した内装木質化

長寿命化改修の費用

工事費(税込)		単価(税込)	備考
建築工事	376,777千円	135千円/㎡	
電気設備工事	52,446千円	19千円/㎡	
機械設備工事	68,541千円	25千円/㎡	
合計	497,764千円	179千円/㎡	解体工事含む 仮設校舎別途

※単価算出の床面積は「3.耐久性向上のための改修手法」冒頭一覧表の延床面積2,778㎡にて算定

3. 耐久性向上のための改修手法

～外断熱工法により温熱環境を改善するとともに躯体耐久性を向上させた事例～

棟番号※1	延床面積	構造階数	建築年	耐力度 点数	Is 値	コンクリート強度※2	中性化 深さ※2	かぶり厚 ※2
1	2778 m ²	RC4階	昭和50年	3,161	0.79	25.8N/mm ²	3.6 cm	1.7 cm

※1 対象建物を構成する各棟を便宜上示した番号であり、公立学校施設台帳上の棟番号ではない。

※2 コンクリート強度、中性化深さ、かぶり厚さは、調査を行った部位の平均値を示す。

事前調査・劣化状況の把握

劣化状況の把握

構造躯体

中性化深さ・かぶり厚さの現地調査の結果、鉄筋まで中性化が進行し鉄筋に発錆が認められるが、表面錆のみであった。

外部

軒裏、パラペット等に爆裂による鉄筋の露出が確認された。



軒裏の鉄筋露出

長寿命化か？改築か？

建設から約40年が経過し、外部・内部共に老朽化が進行していた。一部外壁の補修は行っていたが、その他の部分は建設当時のままの状態であった。ひび割れの発生は認められたが、コンクリート圧縮強度は設計基準強度を十分上回っており、耐震補強工事が未実施の状態だったため、あわせて耐震補強も行うことにより、長寿命化改修を実施できると判断した。

劣化状況を踏まえた耐久性向上のための改修手法

断面修復改修（左官工法）（施工規模10m²）

軒裏部分に鉄筋が露出していたため、周囲をはつりとした上でモルタルを充てんし修復した。これにより、欠損部分を元の形状に戻すことができるため、鉄筋のかぶり厚の確保とともに躯体の持つ本来の性能の回復を図ることができる。なお、補修後は塗装などの仕上げを行うことにより、補修部分が見えなくなるため、補修した部分はほぼわからなくなる。

※「持続可能社会における既存共同住宅ストックの再生に向けた勉強会」個別技術シート集（国土交通省）より一部引用



鉄筋が露出している部分をはつり取る作業



樹脂モルタル塗

浮き、欠損及び剥落部の補修（アンカーピンニング・注入併用工法）（施工規模 16 m²）

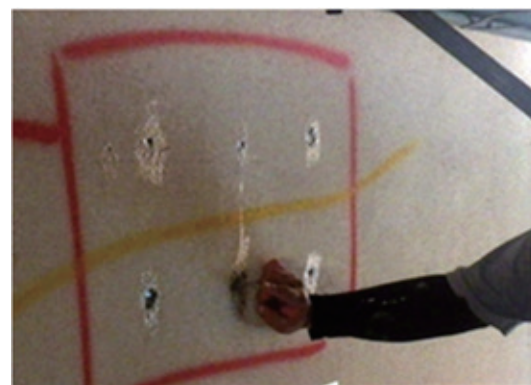
外壁のモルタルに浮きが見られたため、アンカーピンを用い、既存の外壁と一体化した剥離防止層を形成する工法を採用した。

これにより、モルタル等の剥離を防ぎ、安全性や耐久性の向上を図ることができる。また、補修後は塗装などの仕上げを行うことにより、美観も保たれる。

※「持続可能社会における既存共同住宅ストックの再生に向けた勉強会」個別技術シート集（国土交通省）より一部引用



アンカーピンとモルタルを躯体に固定するためエポキシ樹脂を注入



モルタルの浮きを躯体に確実に固定するためアンカーピンを挿入

湿式外断熱工法（施工規模 1,778 m²）

湿式外断熱工法は、コンクリート構造躯体に断熱材を接着させ、その上に各種仕上げを行い、外壁を構成する工法である。

これにより、雨水の浸入による中性化・錆の進行等を防止し、既存躯体の劣化の進行の抑制、断熱性の向上を図ることができる。



断熱材張り