

第2章 個別事例

1) 個別事例一覧

●校舎

番号	県	市町村	対象事例校	頁
事例1	福島県	矢吹町	矢吹小学校	15
事例2	東京都	世田谷区	深沢中学校	21
事例3	富山県	南砺市	井波中学校	27
事例4	愛知県	名古屋市	東志賀小学校	33
事例5	愛知県	名古屋市	篠原小学校	39
事例6	大阪府	泉大津市	浜小学校	43
事例7	大阪府	阪南市	波太小学校	49
事例8	鳥取県	米子市	後藤ヶ丘中学校	55

●屋内運動場

番号	県	市町村	対象事例校	頁
事例1	岩手県	洋野町	中野小学校	61
事例2	神奈川県	川崎市	西生田中学校	67
事例3	愛知県	豊橋市	岩西小学校	73
事例4	大阪府	泉大津市	旭小学校	79

平成25年度から28年度に長寿命化改修事業を実施した学校施設の中から、事例を選択した。各事例について、学校設置者に対して現地ヒアリングを実施し、以下の項目毎に情報を整理した。

●長寿命化改修に向けた検討課題・留意点

地方公共団体の長寿命化改修に関する取組を次の項目ごとに整理
長寿命化改修を選択した背景・理由/長寿命化改修の検討の進め方

●長寿命化改修の概要

個別事例の改修概要を次の項目ごとに整理
学校概要/工事スケジュール/改修前の状況/長寿命化改修の内容/長寿命化改修の特長と効果
長寿命化改修の費用

●耐久性向上のための改修手法

個別事例の劣化状況を踏まえた耐久性向上のための改修内容を次の項目ごとに整理
事前調査・劣化状況の把握/劣化状況を踏まえた耐久性向上のための改修手法

2) 個別事例 長寿命化改修内容一覧

市町村 学校名		長寿命化改修内容																	
		機能向上※1					耐久性向上※2												
							鉄筋コンクリート部※3										鉄骨部 ※3		
		学習内容・学習形態の多様化への対応	地球環境問題への対応	トイレ環境の改善	バリアフリー化	防災機能の強化	ひび割れ補修		表面処理改修	塗装の改修	浮き、欠損剥落部の補修		断面修復改修		外装仕様のグレードアップ	その他	主要構造体以外を解体した全体改修	鉄骨部の防食対策	
注入工法	充てん工法（Uカットシール材充てん工法）						アンカーピンニング・注入併用工法	張替（塗替）工法			左官工法	打込み工法							
校舎	矢吹町	矢吹小学校	●	●	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	世田谷区	深沢中学校	○	●	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	南砺市	井波中学校	●	●	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	名古屋市	東志賀小学校	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	名古屋市	篠原小学校	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	泉大津市	浜小学校	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	阪南市	波太小学校	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	米子市	後藤ヶ丘中学校	○	●	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
屋内運動場	洋野町	中野小学校	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	川崎市	西生田中学校	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	豊橋市	岩西小学校	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	泉大津市	旭小学校	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

※1 表中の「●」は、機能向上のための改修内容のうち、本事例集で紹介している項目を示す。

※2 表中の「●」は、耐久性向上のための改修内容のうち、本事例集で紹介している項目を示す。

※3 表中の「耐久性向上」の各工法については、第3章参考資料「耐久性向上工法一覧」にて概要を示す。

事例1

福島県 矢吹町立矢吹小学校

「スーパーエコスクール」として環境との共生を考慮した改修



写真 ①外観（改修後）②外観（改修前）③屋上に設置した太陽光発電パネル

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

矢吹町における学校施設の整備は、原則として築年数の古い施設を優先的に進めている。

矢吹小学校は、建設から44年経過し、改築又は改修を実施する時期を迎えていたことから、どのような方法で老朽化対策を行うかを検討していた。町の方針として、既存施設を長く使用していくことを基本としているため、構造躯体のひび割れや、中性化、圧縮強度などの状況を調査及び確認した上で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

矢吹小学校の改修に際しては、文部科学省の「スーパーエコスクール実証事業^{*}」のモデル校として、学識者、地区住民代表者を加えた検討会を開催し、課題の整理や整備水準の検討などを行った。検討会では既存施設を改修することによりゼロエネルギー化を実現するための基本計画の策定を目指すとともに、老朽化対策の観点から学校施設を長期的に利用するために必要な事業内容についても検討を行った。



※スーパーエコスクール実証事業（矢吹町）
http://www.mext.go.jp/a_menu/shisetu/ecoschool/detail/1330658.htm

検討内容

文部科学省のスーパーエコスクール実証事業で検討した基本計画を基に、省エネルギー化や再生可能エネルギーの活用を中心に必要な改修内容を教育委員会内で改めて検討し、整備水準を決めた。具体的には、外壁の断熱化、複層ガラスの採用、高効率照明器具への更新、太陽光発電や蓄電池の導入等を整備内容に取り入れた。

2. 長寿命化改修の概要

学校概要

(平成28年5月1日現在)

矢吹町立矢吹小学校

所在地

福島県西白河郡矢吹町中町 100 番地

児童生徒数 230 人

学級数 普通 10 学級 / 特別支援 1 学級

敷地面積 23,086 m²保有面積 5,889 m²(校舎 4,583 m² + 屋内運動場 1,306 m²)

工事スケジュール

全体工期 平成24年6月～平成28年9月

基本計画策定 平成24年6月～平成25年3月

実態調査・検討委員会・ワークショップ

平成24年6月～平成25年3月

実施設計 平成25年6月～平成26年3月

改修工事 平成26年10月～平成28年9月

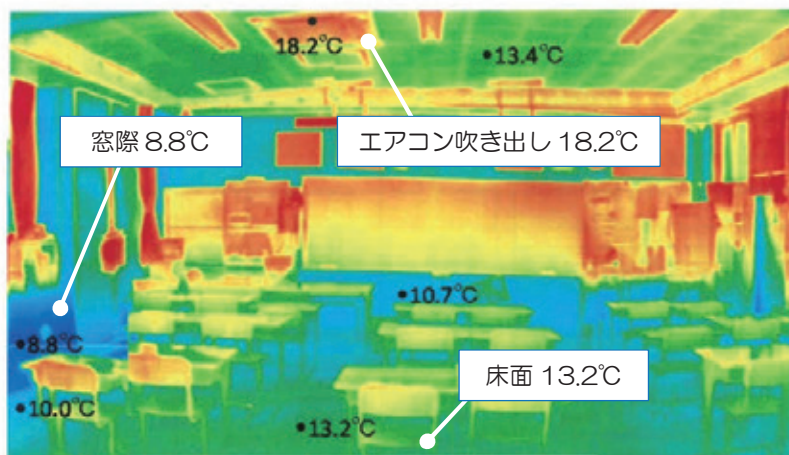
改修前の状況

劣悪な室内環境

外壁や屋根は断熱されておらず、外部建具も単板ガラスのため温熱環境は著しく悪かった。

老朽化の進行による不具合

屋上等の防水が劣化しており、一部漏水がみられた。トイレ等については排水管の劣化により異臭が著しかった。

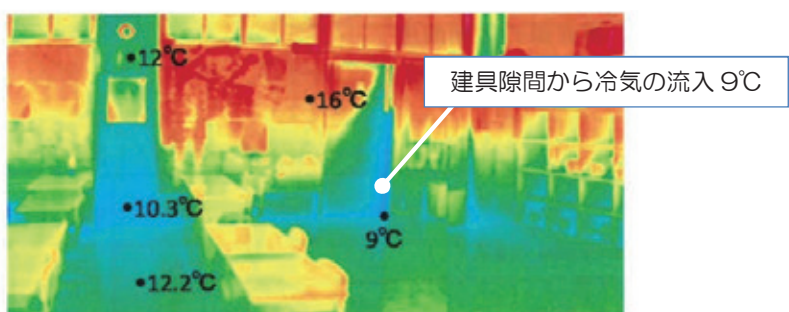


教室内の温度分布状況 (教室の前方)



●冬期の教室内温熱環境 (改修前)

・断熱不足により温度差が発生



教室内の温度分布状況 (廊下側の壁方向)



長寿命化改修の内容

ライフラインの更新	<ul style="list-style-type: none"> 上下水配管、電気幹線ケーブル、ガス管の更新 等
耐久性に優れた材料の使用	<ul style="list-style-type: none"> 外壁塗装に高耐久性アクリル樹脂吹付を採用 屋上防水はシート防水の上に改質アスファルト防水冷工法外断熱工法を採用 外部の鉄部には耐候性塗料を採用 等
維持管理や設備更新の容易性の確保	<ul style="list-style-type: none"> 高効率照明（LED）を採用 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 等
省エネルギー化	<ul style="list-style-type: none"> 外壁の断熱化 ・複層ガラスの採用 カバー工法によりアルミ製建具の新設 高効率照明（LED）への更新 ・自然換気システムの導入 太陽光発電、蓄電池の導入 等
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

省エネルギー化

廊下に扉を設けて学年単位で区画し、外壁や開口部の断熱を図ることにより、教室の温熱環境が改善された。なお、省エネルギー化した効果は、完成翌月の平成28年10月からデータ収集し、現在調査分析中である。

再生可能エネルギー設備の設置やエネルギー使用量をモニターで「見える化」することにより、学校施設を環境教育にも活用するエコスクールの取組も進められるようになった。



エネルギー使用量をモニターにより「見える化」



普通教室間の開口が学年の一体感を創出

教室まわりの見直し

普通教室間を仕切る壁の廊下側に、学年単位で折れ戸による開口部を設置した。これにより、学年のまとまりを強化し、習熟度別学習等にも対応できるようになった。

長寿命化改修の費用

工事費（税込）	単価（税込）	備考
建築工事	580,602 千円	127 千円/m ²
電気設備工事	120,046 千円	26 千円/m ²
機械設備工事	102,168 千円	22 千円/m ²
その他	113,099 千円	25 千円/m ²
合計	915,915 千円	200 千円/m ²
		太陽光発電を校舎屋上に設置 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 4583 m²にて算定

3. 耐久性向上のための改修手法

～外部モルタル仕上げの剥離、躯体コンクリートのひび割れを処置した事例～

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	3,098㎡	RC3階	昭和44年	3,756	0.73	14.2N/mm ²	2.6cm	3.7cm
2	1,485㎡	RC3階	昭和57年	4,343	0.73	27.5N/mm ²	2.2cm	4.3cm

※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

鉄筋には部分的に点錆びが確認されたが、2棟とも中性化深さは鉄筋かぶり厚さよりも小さく、今後も中性化による鉄筋腐食が極度に進むことは想定されないと判断した。

外部

バルコニーや外部階段等の仕上げモルタルが部分的に剥離していたが、コンクリート自体の剥落や爆裂は確認されなかった。

長寿命化か？改築か？

経年劣化により、建物内外の構造躯体に幅 0.1mm～0.3mm 程度のひび割れが認められた。特に棟番号 1 についてはひび割れ及びモルタル浮きが顕著であったが、コンクリートの圧縮強度が 13.5N/mm² 以上であったこと、中性化は標準的な進行だったことを勘案し、長寿命化改修が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

ひび割れ補修 充てん工法（Uカットシール材充てん工法）（施工規模 359m）

建物外部にひび割れが発生しており、ひび割れからの水の浸入を防ぐために補修を行うことが必要であった。本事業ではひび割れに沿ってU字形にコンクリートをカットし、その部分に補修材を充てんする工法である充てん工法（Uカットシール材充てん工法）を採用した。

補修材にひび割れに対する追従性があるため、ひび割れ部分からの水の浸入を防ぐことができる。これにより、防水性能の向上を図ることができる。なお、補修後は塗装やタイル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、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

構造躯体断面修復改修（左官工法）（施工規模 94か所）

本事業では、建設時の施工不良によるじゃんかや鉄筋のかぶり厚さ不足によるコンクリートの破損などが生じていたため、構造躯体の耐久性の向上に向けて、修復面積（容積）が比較的小さい（少ない）場合に用いられ、左官コテを使用して無収縮モルタルを充てんする左官工法による断面修復改修を実施した。

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



欠損部分のまわりをはつりとした状態



モルタルの付着を良くするための下地材を塗布



はつりとした部分に無収縮モルタルを塗付



補修完了後に木仕上げを実施

事例2

東京都 世田谷区立深沢中学校

長寿命化改修のモデルとして改築と同水準の性能を確保した改修



写真 ①外観（改修後）②外観（改修前）③エコフレーム（イメージ図）

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

世田谷区では、昭和30年代から50年代にかけて校舎の整備が一斉に進められており、現在、それらの校舎の老朽化が大きな課題となっている。区では平成26年に93校ある小中学校について、改築または長寿命化改修を進める「新たな学校施設整備基本方針（第2次）」を策定したが、1校当たりの改築費用は概ね40億円と非常に負担が大きく、財政状況の厳しい中において改築を中心として整備を進めることは困難であった。

深沢中学校は、当初改築を行う予定であったが、改築と同水準の性能を確保する改修手法に関する事前調査・検討を行い、その結果、構造躯体の耐久性及び床面積を拡張する敷地の余地が確認できたので、校舎の一部改築と長寿命化改修により行うことを選択した。

今後の施設整備は、現在策定中の公共施設等総合管理計画を踏まえ、学校施設の個別施設計画において検討する予定である。その際、日本建築学会発行の「建築物の耐久計画に関する考え方」では官庁建築物の望ましい目標耐用年数が50～80年とされているので、この考え方を基本としつつ、個々の施設状況の調査結果も参考に基本耐用年数を65年とし、その年数を経過した学校施設について、改築又は長寿命化改修のいずれによるのかを棟別に、教育委員会施設担当課、設計・工事担当課にて検討する予定である。なお、長寿命化改修実施後は、予防保全を目的とした改修を15年周期で実施する予定である。

長寿命化改修の検討の進め方

検討プロセス

深沢中学校では、これまでの改築校と同様に生徒、保護者、近隣住民などの意見を聞きながら、基本方針や校舎配置などを取りまとめた基本構想を策定した。その後、文部科学省の「学校施設老朽化対策先導事業」※のモデル校として、世田谷区として初めての取組である長寿命化改修について、改築と同水準の性能を確保する改修手法の方向性を定める基本計画を策定した。基本計画の検討には、老朽化対策、長寿命化改修に関して実績・経験のある専門家からのアドバイスを受けるため有識者2名を選定し、区民・保護者代表、教職員、区幹部職員で委員会を構成し検討した。今後、他の学校の長寿命化改修の検討の際には、深沢中学校をモデルケースとして、より具体的な設計内容を決めていく予定である。

※「学校施設老朽化対策先導事業」http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyosei/taishin/1330670.htm

検討内容

整備水準については、「学校施設老朽化対策先導事業」で検討した改修の方向性の柱となる「建物にやさしい」「人にやさしい」「環境にやさしい」に基づき、躯体の補修・補強、バリアフリー対策、環境負荷の低減（外断熱、複層ガラス、日射遮蔽、換気塔、省エネルギー設備機器）等を中心に取り入れた。

2. 長寿命化改修の概要

学校概要

(平成28年5月1日現在)

世田谷区立深沢中学校

所在地 東京都世田谷区新町1-26-29
 児童生徒数360人
 学級数 普通10学級
 敷地面積 14,860㎡
 保有面積 6,438㎡
 (校舎 5,368㎡+屋内運動場 1,070㎡)



工事スケジュール

全体工期 平成24年10月～平成30年2月

事前調査研究 平成24年10月～平成25年3月
 基本構想策定 平成25年4月～平成25年8月
 基本計画策定 平成25年9月～平成25年12月
 基本設計+実施設計 平成25年9月～平成27年3月
 改修工事+一部改築 平成27年6月～平成29年2月
 校庭整備工事 平成29年6月～平成30年2月(予定)

改修前の状況

劣悪な温熱環境

外壁・屋根は断熱材が無く、外部アルミ製建具も単板ガラスであるなど建物の断熱化がなされておらず、温熱環境の改善や環境負荷低減が求められた。

老朽化の進行による不具合

構造躯体の劣化(ひび割れ、モルタル浮き、コンクリート爆裂、中性化)や設備の老朽化もみられた。

既存校舎の床レベルは地盤面から450mm程度高い位置にあるため、昇降口前に階段があり、バリアフリー対応がなされていなかった。

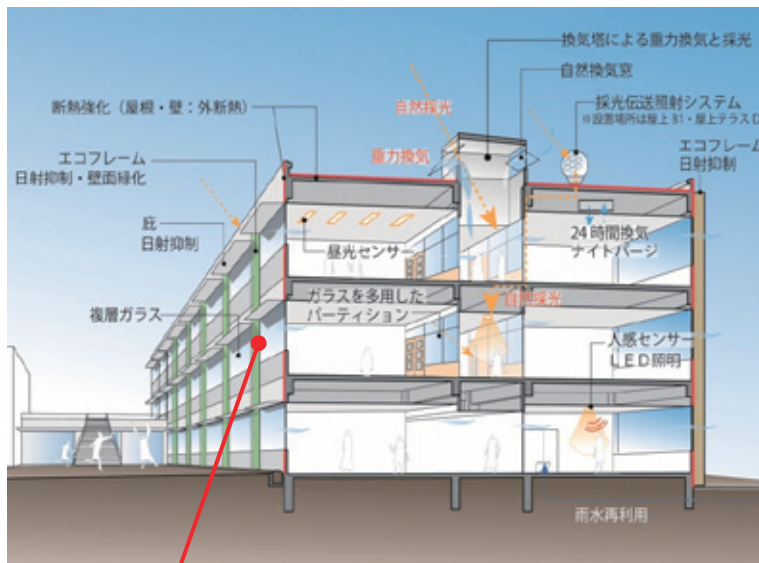
長寿命化改修の内容

ライフラインの更新	<ul style="list-style-type: none"> 上下水配管・柵・ガス管の更新 受変電設備、電気配線、分電盤の更新 等
耐久性に優れた材料の使用	<ul style="list-style-type: none"> 外断熱表層部に退色の少ない無機系顔料を採用 外部の鉄部に溶融亜鉛メッキを採用 等
維持管理や設備更新の容易性の確保	<ul style="list-style-type: none"> 各階内外にパイプスペースを設置 電気配線用ケーブルラックを設置 全熱交換器及びエアコンは主にカセット型を採用し、フィルター清掃や交換を考慮 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"> 多目的に使用できるワークスペースを学年に1か所設置 関連特別教室をまとめて再配置 等
省エネルギー化	<ul style="list-style-type: none"> 外壁の断熱化 ・ 複層ガラスの採用 壁面緑化と日射遮蔽縦ルーバーの設置 自然換気システムの導入 ・ 高効率照明(LED) 人感センサー ・ 節水型器具等 ・ 採光伝送照射システム 高効率エアコン及び全熱交換機の設定 等
その他	<ul style="list-style-type: none"> トイレ改修(湿式から乾式へ改修、多機能トイレの新設) バリアフリー化 等

長寿命化改修の特長と効果

省エネルギー化

今回の長寿命化改修では、通常の改修では実施しないような、温熱環境の改善と省エネルギー化に特に重点を置いた改修内容とした。外壁や屋根を外断熱工法で覆うとともに、開口部は複層ガラスとすることにより断熱を強化した。また、開口部には、庇や縦ルーバー・壁面緑化による日射制御を行い、夏季の熱負荷を軽減した。屋根に新設した換気塔と重力換気が可能な建具により効率のよい自然換気を可能にした。さらに、各種センサーや高効率照明（LED）など省エネルギー機器を採用した。これにより、温熱環境の改善や環境負荷の低減を図ることができた。



バリアフリー化

外構レベルを既存校舎の床レベルに合わせて設定し直すことで、昇降口の段差を解消した。これにより、生徒等が安全かつ円滑に施設を利用する上での障壁を取り除くことができ、バリアフリー化を行うことができた。

全面改築とのコスト比較

構造躯体の施工が不要なため、全面改築と比較して費用の削減となった（改築した場合に比べて2割弱削減）。



昇降口の段差を解消

長寿命化改修の費用

工事費（税込）	単価（税込）	備考
建築工事	452,438 千円	174 千円/m ²
電気設備工事	97,889 千円	38 千円/m ²
給排水衛生設備工事	79,616 千円	31 千円/m ²
空気調和設備工事	115,279 千円	44 千円/m ²
合計	745,222 千円	287 千円/m ² 解体工事含まず

※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 2601 m²にて算定

3. 耐久性向上のための改修手法

～構造躯体の不具合（じゃんかや断面欠損）を含む場合の改修～

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	2,209 m ²	RC3階	昭和 50 年	—	0.76	20.7N/mm ²	1.4 cm	3.0 cm
2	170 m ²	RC3階	昭和 54 年	—	0.76	26.9N/mm ²	1.3 cm	2.8 cm
3	222 m ²	RC3階	昭和 54 年	—	0.76	26.9N/mm ²	1.4 cm	2.8 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

事前調査段階では、屋内側に中性化が鉄筋位置まで進行している箇所があり、目視によりひび割れも確認された。また工事段階には、内装仕上げ撤去時に構造躯体の不良箇所（じゃんかによる断面欠損など）が多数発見された。

内外壁やパラペット天端などのモルタル剥離・浮きなどが見られた。



外壁の劣化状況

長寿命化か？改築か？

当該校舎は、コンクリート強度は設計基準強度以上あり、極端に弱い部分はなく、目視・打診調査において大きな構造躯体の劣化も見られなかった。また、中性化は、屋内側の壁で進んでいたものの、外部は仕上げモルタルが厚く、それほど進んでいなかった。

これらの調査結果から、適切な補修等を行うことで長寿命化を実現できると判断した。

《コラム》じゃんか（豆板）

じゃんか（豆板）は、生コンクリート内の粗骨材（砂利）が分離して固まった状態をいい、充てん不良として対処される。充てん不良はコンクリートの打込みや締固めが不十分な場合に発生し、コンクリート施工への様々な配慮不足なども原因となる。

じゃんかの部分は強度が低く、空隙が多いので中性化や塩害などの進行を抑制できず、鉄筋の腐食の原因にもなるため、適切な補修が必要である。



梁下に発生したじゃんか

耐久性向上のための改修手法

構造躯体断面修復改修・打込み工法（施工規模 9.5 m²）

内装撤去後、大規模なじゃんかやかぶり厚さの不足等が発見されたため、その補修に、補修面積が比較的大面積の場合に用いられる打込工法を採用した。補修断面に合わせた形状で型枠を組み、流動性の高いモルタルやコンクリートなどをポンプで圧送して充てんするもので、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、本来必要な性能の回復や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（国土交通省）より一部引用



型枠を組み、充てん剤を充てん中

外断熱工法による構造躯体保護（施工規模 1,132 m²）

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

内断熱よりも断熱効果が高く、また外部の水分や二酸化炭素等の構造躯体の劣化要因を遮断できるため、構造の躯体保護・長寿命化・省メンテナンスを両立する観点から、外断熱工法を採用した。

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、既存躯体の劣化進行の抑制、断熱性の向上を図ることができる。



コンクリート躯体に断熱材を接着させ、仕上げ材を施工（断面）

事例3

富山県 南砺市立井波中学校

余裕教室を有効活用した教室の再配置

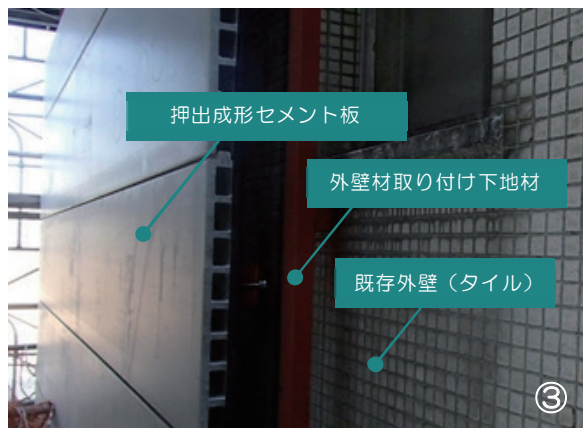


写真 ①外観（改修後）②外観（改修前）③押出成形セメント板による外壁補修

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

南砺市には、小学校9校、中学校8校がある。学校施設の多くは昭和30年代から40年代に建設されており、建設後30年を経過している建物が保有面積の約半数を占めている。近年、南砺市では、緊急を要する学校施設の耐震化を最優先に進めてきた結果、平成27年度に耐震化及び屋内運動場等の天井落下防止対策が完了した。今後の施設整備の重点は、老朽化対策であり、長寿命化改修を中心に施設の質の改善を図る必要がある。

南砺市では、学校施設の整備に関して、築40年以上経過したものを長寿命化改修し、その後30年以上使用を考えている。井波中学校は、当初大規模改修を予定していたが、その考えに従い、老朽化した施設を単に建築当時の状態に戻すだけではなく、施設の機能を向上させる長寿命化改修を選択した。

今後の施設整備は、長寿命化改修後30年以上建物を使用することを踏まえ、建築後40年経過したものは長寿命化改修で、それ以降は大規模改修で行う予定である。

なお、学校施設の個別施設計画はこれから検討に着手する予定であり、インフラ長寿命化計画で求められた平成32年までの策定を目指している。

長寿命化改修の検討の進め方

検討プロセス

井波中学校の整備は、南砺市で最初の長寿命化改修の事例である。

具体的な施設整備の計画は、教育委員会および実施設計を受注した設計事務所に協力して立案した。計画の検討に当たって、学校関係者からの整備内容に関するアンケート及び打合せを実施し、学校側のニーズを教育委員会がまとめた。

検討内容

施設整備の計画に基づき、改修する際には、環境負荷の低減（複層ガラスの使用や屋根・内壁の断熱化）及びバリアフリー化（エレベータ・スロープの設置、各階に多目的トイレ設置）を中心に整備水準を決定した。

長寿命化改修を行うことから、構造躯体の状態を把握することが重要であると考え、設計業務内に構造躯体の実態調査を含んだ。これにより中性化深さなど、事前に劣化状況を把握することができ、中性化抑制剤を塗布する範囲を想定することができた。

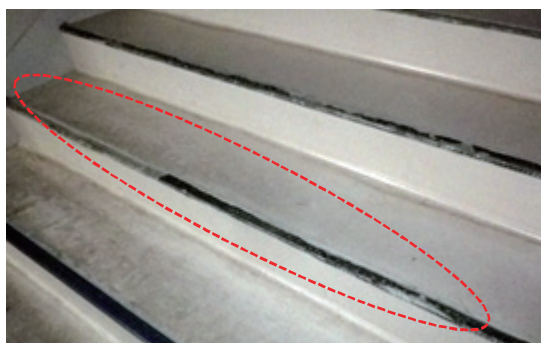
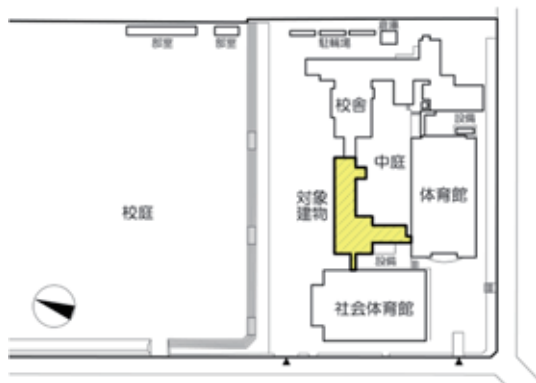
2. 長寿命化改修の概要

学校概要

(平成28年5月1日現在)

南砺市立井波中学校

所在地 富山県南砺市井波 700-1
 児童生徒数 209人
 学級数 普通6学級/特別支援2学級
 敷地面積 32,485 m²
 保有面積 8,108 m²
 (校舎 5,676 m²+屋内運動場 2,432 m²)



剥離した階段のノンスリップ

工事スケジュール

全体工期 平成27年4月～平成29年3月

実施設計 平成27年4月～平成28年1月
 実態把握 平成27年7月～平成27年8月
 改修工事 平成28年6月～平成29年3月

改修前の状況

時代の変化による機能や性能の不整合

多目的に使用できる教室がなく、多様な学習内容・学習形態への対応が難しかった。また、バリアフリー対策が不十分であった。

劣悪な温熱環境

外壁や屋上は断熱化されておらず、古いアルミ製建具であるため冬季には冷え込み、温熱環境が悪かった。

老朽化の進行による不具合

階段のノンスリップの剥離や設備配管の漏水など劣化による不具合が頻発していた。



腐食により漏水した埋設配管

長寿命化改修の内容

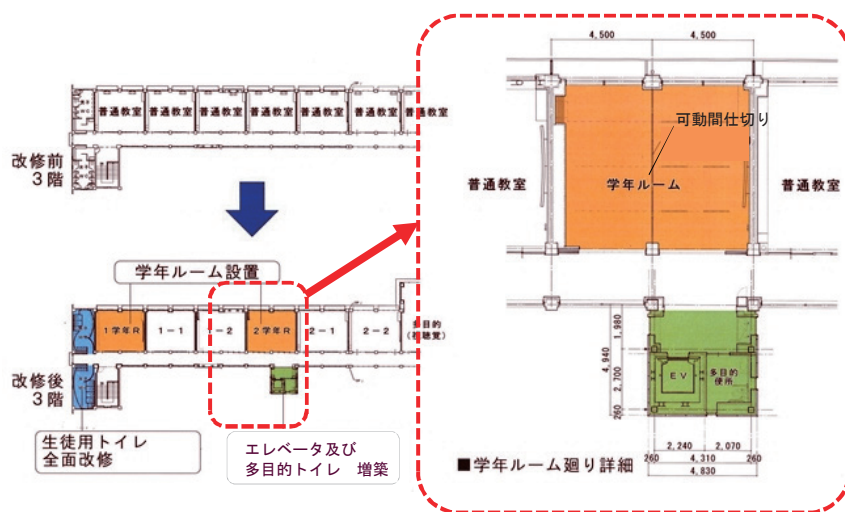
ライフラインの更新	<ul style="list-style-type: none"> 受水槽の更新及び上下水配管の更新 高圧受変電設備及び電気幹線ケーブルの更新 等
耐久性に優れた材料の使用	<ul style="list-style-type: none"> 外壁塗装には防水系複層塗材を採用 屋上防水は改質アスファルト露出断熱防水を採用 小庇は塗膜防水を採用 等
維持管理や設備更新の容易性の確保	<ul style="list-style-type: none"> 各階にパイプスペースの設置 点検口の設置 等
多様な学習内容・学習形態による活動が可能となる環境の提供	<ul style="list-style-type: none"> 多目的に活用できる学年ルームとして整備 中庭の再整備に伴い、これに面する美術室を半屋外のコミュニケーションスペースとして整備 等

省エネルギー化	<ul style="list-style-type: none"> ・内壁の断熱化 ・複層ガラスの採用 ・高効率照明（LED）の採用 ・屋上は断熱防水仕様に改修 ・中間期の自然換気を促進のため、開口部に風を取り込むルーバーを設置 等
その他	<ul style="list-style-type: none"> ・バリアフリー化 ・各階に多目的トイレの設置 ・和式トイレを洋式トイレにし、トイレ床を湿式から乾式に改修 ・地域産材を活用した内装木質化 ・給食調理場の一部増築 等

長寿命化改修の特長と効果

教室の再配置

生徒の主体的・協働的な学びづくりが図られるよう、生徒数の減少により生じた余裕教室を、「学年ルーム」や「教科専用室（英語・社会）」として整備した。学年ルームには、作品掲示等に活用できる可動間仕切りを設置しており、これでスペースを区切ることにより少人数指導など多目的な使用ができる。また、ICTを活用した授業にも対応できるように、黒板をプロジェクターが投影できる仕様に整備している。



省エネルギー化

屋上及び外壁を断熱化するとともに、複層ガラスを採用することにより断熱性能を向上させた。これにより、省エネルギー化が図られ、室内環境も改善された。

バリアフリー化

エレベータ・スロープの設置、各階に多目的トイレを設置することにより、バリアフリー化が図られ、児童が安全かつ円滑に利用できる施設に改善された。

長寿命化改修の費用

工事費（税込）		単価（税込）	備考
建築工事	388,800 千円	227 千円/㎡	
電気設備工事	84,240 千円	49 千円/㎡	
機械設備工事	82,890 千円	48 千円/㎡	
合計	555,930 千円	324 千円/㎡	※渡り廊下・部室棟改築 エレベータ棟増築含む 解体工事を含む

※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 1,714 ㎡にて算定

3. 耐久性向上のための改修手法

～進行した中性化への対応と外壁仕上げの剥落防止対策として外壁板を新設～

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	1,714 m ²	RC3階	昭和48年	—	0.76	35.0N/mm ²	2.0 cm	2.0 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

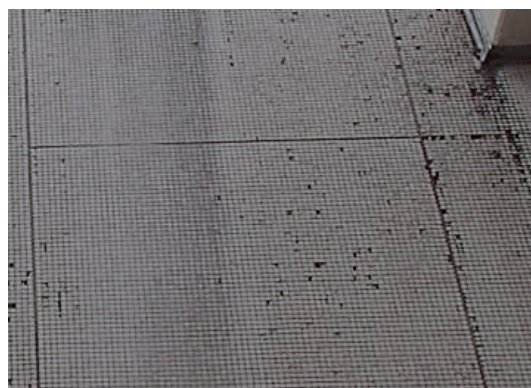
構造躯体

中性化深さの調査では、主に教室に面する壁及びスラブでの中性化の進行が確認され、一部かぶり厚を超えて中性化が進行している箇所が認められた。

外部に面する柱や梁には、かぶり厚を超えて中性化が進行している箇所はなかった。鉄筋には部分的な点錆はあった。

外部

軒天井や庇等も含めて大きな問題は見られなかった。一部にタイル張りの外壁があり、部分的にひび割れ、浮き、剥離が確認された。



劣化したタイル張りの外壁

長寿命化か？改築か？

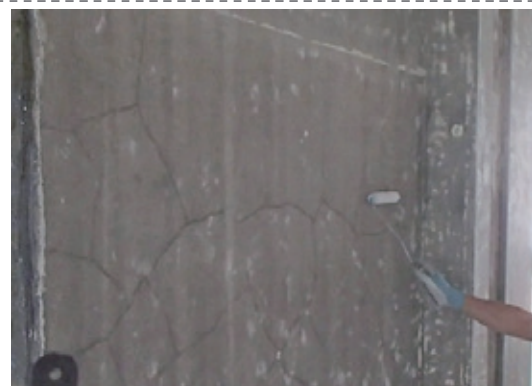
仕上げ材の劣化は認められたが、ひび割れ、剥落や錆汁も見られなかった。コンクリート構造躯体の劣化状況では、一部で中性化が進行していたが、コンクリートの圧縮強度は設計基準強度を十分上回っており、長寿命化改修を実施できると判断した。

耐久性向上のための改修手法

表面含浸工法（施工規模 1,808 m²）

本事業では、建物内部の中性化が進んでいたことから、内部に適した施工性の良い、表面含浸工法を採用した。これにより、表面に吸水防止層や劣化防止層ができるため、現状以上の中性化の進行と水分の浸入を防ぎ、耐久性の向上（防水性の向上）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



表面含浸材（アルカリ付与材）を塗布（内部）

外壁モルタルの補修（アンカーピンニング・注入併用工法）（施工規模 97 m²）

モルタル外壁は、ひび割れに大きなものはなく、剥落や錆汁も見られなかったため、浮き剥離防止のために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



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

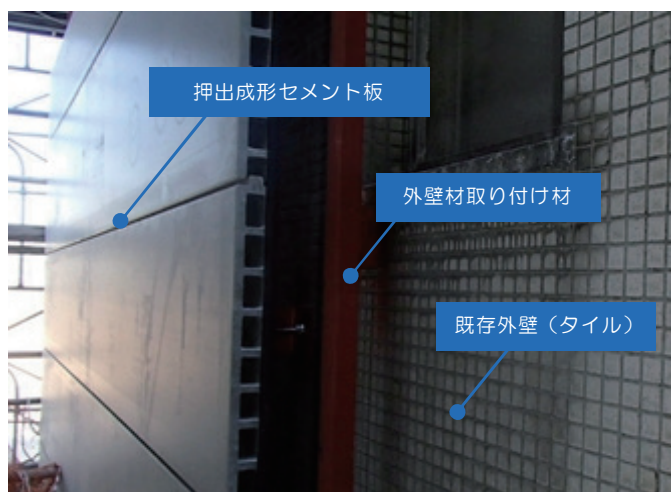
外装仕様のグレードアップ（パネル被覆改修構法）（施工規模 210 m²）

パネル被覆改修工法は、既存外壁を別の仕上げ材で覆う工法である。

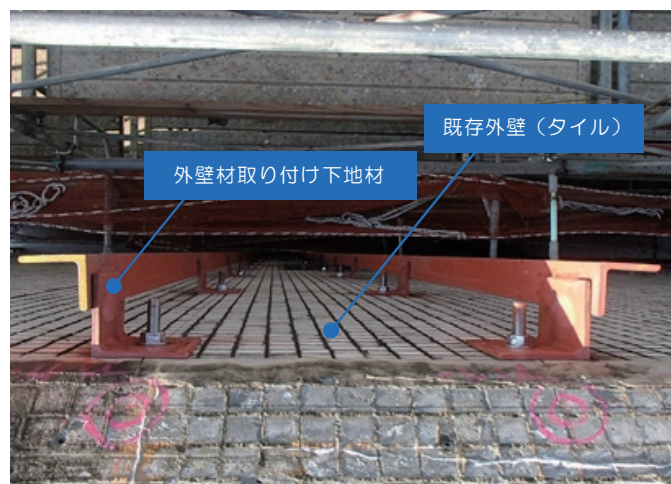
劣化したタイル張り外壁部分には庇等はなく、生徒が通る場所であったことから、タイルの剥落、落下事故を防ぐため、表面を乾式部材（押出成形セメント板）で覆うこととした。

これにより、劣化したタイルの剥落による事故を防ぎ、安全性の向上を図ることができる。また、風雨・温度変化等から既存躯体を保護することにより、既存躯体の劣化の進行を抑制することができる。

※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



押出成形セメント板 取り付け完了部分



下地取り付け状況（上部より見下げ）