

事例1

岩手県 洋野町立中野小学校

冬季の極度な冷え込みを抑えるため、
温熱環境の改善を重視した改修



写真 ①外観（改修後）②内観（改修後）③外観（改修前）

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

洋野町では、町内の学校施設の約3割が築30年を経過するなど、保有する多くの学校施設において大規模改造が必要な時期を迎えていた。この時期に、文部科学省の「長寿命化改良事業」の補助条件が緩和されたことから、当初予定していた大規模改造ではなく長寿命化改修を選択することにした。

現在、見直している第2次洋野町総合計画では、学校施設の改築・長寿命化改良（大規模改造も含む）に係る経費として10年間で約53億円を見込んでいる。総合計画を踏まえた総合管理計画（平成28年3月に策定）では、既存施設の有効活用を図るため、施設の長寿命化を推進する方向性が示されており、維持管理及び修繕を総合的に管理し、計画的かつ効率的に行うことによって維持管理・修繕費を削減するとともに、点検・修繕、小規模改修等による予防保全を行うことによって建物寿命の延命化を図り建替え等に係る費用負担を軽減すること、さらに建替え等に係る更新費用を順延することで財政支出の平準化を図ることを目指している。

長寿命化改修の検討の進め方

検討プロセス

中野小学校の改修計画の検討は、通常の学校施設の維持管理を行う組織とは別に、教育委員会事務局と首長部局の技術職員で構成する「学校建設推進室」が主導して行った。通常の行政組織による事務を実施した場合には、教育委員会部局と首長部局では任命権者も違うため、文書等により業務を依頼する必要がある上、事業担当課ではないため、意思の疎通が難しい場合がある。この度は、そのような手間を省き、情報の共有が適切に行われるよう部局を横断した組織により事業を進めることができた。

中野小学校の改修計画については事前説明会を開催し、学校関係者及び地域の方へ説明を行う機会を設けたが、今後はワークショップなどを考えている。

検討内容

改修計画では、これまで町内で実施してきた改修事業を参考に、災害時の避難所となることを想定し、既存屋内運動場の厳しい温熱環境を改善するため、温熱環境の改善を重視して整備水準を決定した。

2. 長寿命化改修の概要

学校概要

(平成28年5月1日現在)

洋野町立中野小学校

所在地
岩手県九戸郡洋野町中野第1地割90番地5
児童生徒数94人
学級数 普通6学級/特別支援1学級
敷地面積 16,457 m²
保有面積 3,966 m²
(校舎 3,303 m²+屋内運動場 663 m²)



工事スケジュール

全体工期 平成26年4月～平成28年2月

実態把握 平成26年4月～平成26年5月
提案書審査 平成26年5月～平成26年8月
基本設計+実施設計 平成26年9月～平成27年3月
改修工事 平成27年8月～平成28年2月

改修前の状況

劣悪な室内環境

外壁に断熱材が入っていない上、古い仕様の建具のため、冬期間は極度に冷え込んでいた。

老朽化の進行による不具合

昭和49年に整備して以来、大規模な改修を行っていなかったため、アリーナ床面にゆがみが生じるなど、全体的に劣化が著しい状況であった。



内観 改修前

長寿命化改修の内容

ライフラインの更新	・電気、機械設備の配管配線の更新 等
耐久性に優れた材料の使用	・屋根材にガルバリウム鋼板を採用 ・外壁に押し出し成形セメント板及び弾性塗装を採用 ・屋外の鉄部に耐候性塗料を採用 等
維持管理や設備更新の容易性の確保	・埋込配管から露出配管に切り替え 等
省エネルギー化	・屋根、外壁、床の断熱化 ・窓ガラスの複層化 ・高効率照明器具(LED)への更新 等
その他	・バリアフリー化 ・減築の実施 等

長寿命化改修の特長と効果

温熱環境の改善

窓ガラスには断熱性の向上のため複層ガラスを使用し、屋根、床、壁には断熱材を入れた。これにより、冬季の極度な冷え込みを改善することができた。

内装木質化

内装材には県産材を積極的に活用した。

改築と同等の仕上がり

既存屋根及び鉄骨骨組み以外を全て新しくすることで、屋根、床、壁には断熱材を入れることができ、改築と同等の仕上がりとなった。これにより、建物の断熱性能が向上した。

改築とのコスト比較

費用は、改築した場合の試算は約1億6千万円であったが、長寿命化改修では約1億3千万円となり、機能向上を図りながら、費用を削減できた。



断熱性の向上のため複層ガラスを使用



内装に県産材を活用

長寿命化改修の費用

工事費（税込）		単価（税込）	備考
建築工事	114,956 千円	173 千円/㎡	
電気設備工事	14,193 千円	21 千円/㎡	
機械設備工事	6,652 千円	10 千円/㎡	
合計	135,801 千円	204 千円/㎡	校舎・外構は別途工事 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 767 ㎡から減築面積 104 ㎡を引いた面積 663 ㎡にて算定

3. 耐久性向上のための改修手法

～既存屋根材を残し鉄骨骨組み以外を解体した改修～

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	中性化 深さ	かぶり厚
1	767 m ²	S1階	昭和50年	4,505	0.90	—	—	—

※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。

事前調査・劣化状況の把握

劣化状況の把握

鉄骨には、軽度の錆及び塗装の剥がれ等が見受けられたが、耐力が低減するほどではなかった。

基礎に部分的なひび割れが確認されたが、大きな損傷はないと判断した。



鉄骨部の錆及び塗装の剥がれ

長寿命化か？改築か？

経年劣化のため、建物内外ともに汚れや軽微な破損が見受けられたが、耐力度調査及び耐震診断結果を参考に、主要構造部には大きな損傷はないと判断し、長寿命化改修を実施できると判断した。

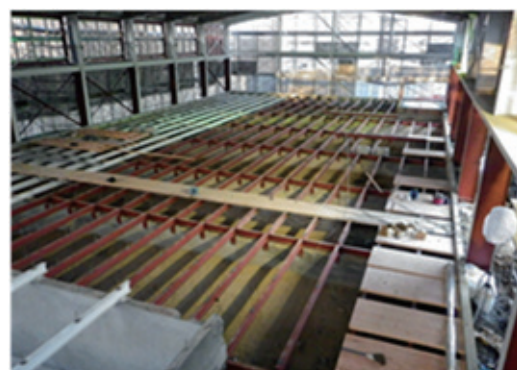
耐久性向上のための改修手法

既存屋根材と鉄骨骨組み以外を解体した全体改修

外壁の断熱がされておらず、内外部が全面的に老朽化しており、至る所から雨漏りが発生したため全面的に更新する必要があった。このため、既存建物の鉄骨骨組み（柱、梁、基礎）及び既存屋根材は残し、外壁材、内装材等の更新を行う工法を選択した。これにより、改築と同等の仕上がりとなり、建物の耐久性の向上を図ることができる。

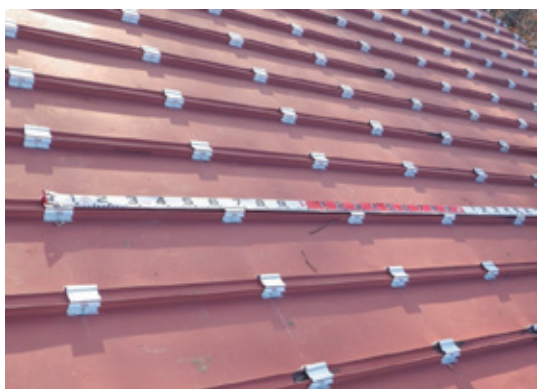


既存屋根材及び鉄骨骨組み以外を解体

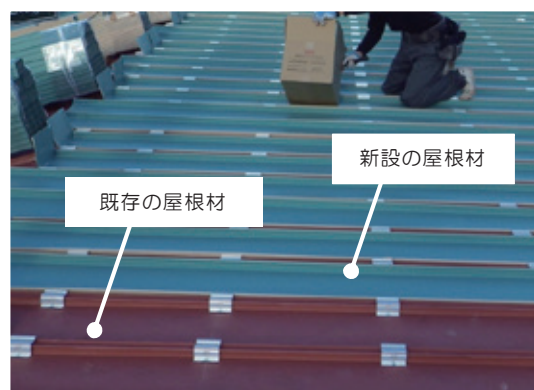


鉄骨骨組み以外を解体後、床部新設中

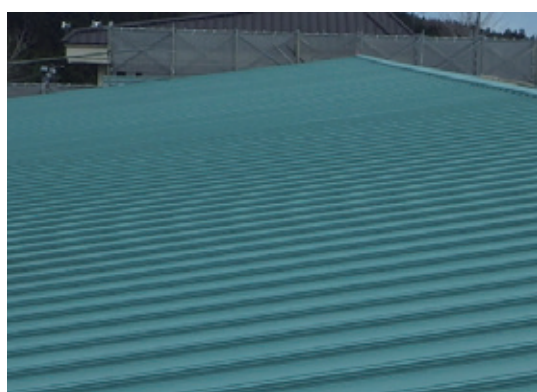
● 屋根部は既存屋根材を残し更新



既存の屋根材・施工前



既存の屋根材に新設の屋根材を被せる



施工後

既存の屋根材を残し、その上に新しい屋根材を更新設置する手法で改修した。これにより、短い工期で、また、既存の屋根材の解体撤去費を削減しつつ、建築建物の耐久性を向上させることができた。

鉄骨部の防食対策（施工規模 1, 0 3 7 m²）

鉄骨部の防食対策として、腐食部分の除去をした後、下塗りに防錆塗料の塗布、中・上塗りに表面保護塗料の塗布を行った。

これにより、鉄骨部の腐食を防ぐことができ、耐久性や美観の向上を図ることができる。



腐食部分の除去



防錆塗料の塗布

事例2

神奈川県 川崎市立西生田中学校

教育環境の質的向上及び災害時の避難所としての
防災機能向上を目的とした改修



写真 ①既存体育館の鉄骨骨組みのみ残した状態 ②既存体育館の鉄骨骨組みのみ残り解体中 ③屋根材、外壁材、内装材等の改修中

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

川崎市では、保有する172校（平成25年5月1日時点）の学校施設について、これまで建築後45年経過したものから、年間2校のペースで改築を行ってきた。しかしながら、昭和40年～50年に整備した建物が一斉に更新時期を迎えるにあたり、これまでの改築を中心とした整備手法では、費用の集中により財政負担が大きくなることが見込まれていた。このため、川崎市学校施設長期保全計画（平成25年度）^{*}を策定し、今後10年間は基本的に改築を行わず、計画的な改修により早期に教育環境の改善を図り、あわせて長寿命化を推進し、財政支出の縮減と平準化を図ろうとしている。西生田中学校についても、改築ではなく長寿命化改修を実施することとした。なお、長寿命化改修を実施する際に、必要に応じて不足している機能や性能を改善するための整備を合わせて実施することとしており、一部増築による対応も行っている。

^{*}「川崎市学校施設長期保全計画」<http://www.city.kawasaki.jp/880/category/9-9-9-0-0>

長寿命化改修の検討の進め方

検討プロセス

目標使用年数を80年と設定し、築年度の古い建物から順に改修する計画としている。改修内容については、学校カルテを作成し、安全性、快適性などの観点で評価を実施した上で、不足する機能や性能に応じて必要な工事を決定した。

検討内容

川崎市立菅生小学校が、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取組を行った経験を活かし、その際に策定した改修計画をベースとして整備水準を設定した。

改修する際には、バリアフリー化などの機能改善に加え、防災機能の強化、環境負荷の低減に取り組んでおり、西生田中学校では、トイレや体育倉庫など不足する機能を改善する上で、一部増築を行うこととした。また、事前調査により工法を決定した。西生田中学校では、外壁にコンクリートブロックが使用されており、強度に問題があったため、骨組みのみ残し、屋根・内装・外装を全て撤去新設した。なお、改修時期については、西生田中学校の場合、入学式や卒業式で屋内運動場を使用する時期を避けて設定することで、代替施設の確保が不要となるよう配慮した。

課題

骨組み部分の劣化状況は、内装等に覆われている箇所が多いため、事前に全てを把握することが難しく、実際に外装を及び内装を撤去してから最適な補修方法を確定した。

その結果、劣化状況については想定内であったため、工期延長は行わずに済んだが、今後同様の工事を行う際は、劣化状況が著しく、工期延長も伴う場合も想定し、工期や金額を検討する必要がある。

2. 長寿命化改修の概要

学校概要

(平成28年5月1日現在)

川崎市立西生田中学校

所在地
神奈川県川崎市麻生区高石 3-25-1
児童生徒数548人
普通学級15学級 特別支援学級5学級
敷地面積 13,400㎡
保有面積 6,470㎡
(校舎 5,820㎡+屋内運動場 650㎡)



老朽化した屋内運動場

工事スケジュール

全体工期 平成26年3月～平成29年3月

個別施設計画策定 平成26年3月
実態把握 平成26年6月～平成27年7月
基本設計+実施設計 平成26年10月～平成27年11月
改修工事 平成28年5月～平成29年3月

改修前の状況

老朽化の進行による不具合

雨漏り・キャットウォークの損傷等

劣悪な室内環境

断熱がされておらず、夏場の室温上昇や冬場の冷え込みが厳しかった。

狭隘化した機能不足のバックヤード

体育倉庫はあるものの狭隘化しており、トイレもなかった。避難所に指定されているものの、災害時に対策本部として機能させるための会議スペースがないため、避難所として自立的に運営ができる機能を備えていなかった。



老朽化した屋根

長寿命化改修の内容

ライフラインの更新	・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	・外部の鉄部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	・照明設備に高効率照明器具(LED)への更新
省エネルギー化	・外壁、屋根の断熱化・自然換気を採用、複層ガラスを採用 ・高効率照明器具(LED)への更新 等
その他	・自家発電設備を設置 等

長寿命化改修の特長・効果

省エネルギー化

床・壁・天井に断熱材、窓面に複層ガラスを採用し、室内の温熱環境を向上させた。また、高効率照明器具（LED）を設置し、系統分けすることで、省エネルギー化を図った。



複層ガラスを採用

改築と同等の仕上がり

骨組み以外を全て新しくすることで、改築した場合と同等の仕上がりとなり、建物の断熱性能も向上した。

改修に合わせた機能強化

改修と合わせて必要最小限の増築を行うことにより、不足していた体育倉庫のスペースを確保するとともに、多目的トイレや更衣室に加え避難所運営会議等の打合せが可能なスペースを設置した。また、3日間の夜間電力を確保する自家発電設備及びLPガスによる複数熱源を整備した。これにより、教育環境を改善するとともに、地域の防災拠点としての機能を強化することができた。

コスト削減による老朽施設の早期解消

骨組みや基礎の解体が不要だったことにより工期が短縮され、コストが削減できた（増築棟及び追加工事を加えても、改築した場合に比べて3割程度削減）。その結果、改築を行う場合よりも、短期間に多くの学校施設を整備することができ、老朽化した学校施設を早期に解消することが可能となった。

長寿命化改修の費用

屋内運動場

工事費（税込）		単価（税込）	備考
建築工事	154,475 千円	238 千円/㎡	
電気設備工事	31,221 千円	48 千円/㎡	
機械設備工事	580 千円	1 千円/㎡	
その他	17,294 千円	27 千円/㎡	※給食室改修
合計	203,570 千円	314 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 650㎡にて算定

増築棟及び渡り廊下

工事費（税込）		単価（税込）	備考
建築工事	77,665 千円	268 千円/㎡	
電気設備工事	9,637 千円	33 千円/㎡	
機械設備工事	9,565 千円	33 千円/㎡	
その他	6,950 千円	24 千円/㎡	※給食室改修
合計	103,817 千円	358 千円/㎡	解体工事含む

※単価算出の床面積は、増築棟+渡り廊下290㎡にて算定

3. 耐久性向上のための改修手法

～健全な鉄骨骨組みを活用した全体改修～

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	中性化 深さ	かぶり厚
1	650 m ²	S2 階	昭和47年	5,301	1.08	—	—	—

※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。

事前調査・劣化状況の把握

劣化状況の把握

屋根・外壁

屋根面及び2階部分の外壁ボードは汚れがひどく塗装も劣化している状況であった。

1階部分の壁には、コンクリートブロックが使用されており、強度に問題があった。

内部

天井面の見え掛かり鉄部は露出のため劣化が進行しているものの、腐食は軽度であった。

鋼製建具の塗装の剥がれや、壁孔あき合板及びステージ床フローリングの損傷等が確認された。



鉄骨の劣化状況

長寿命化か？改築か？

経年劣化に伴う汚れが目立ったが、鉄骨の腐食状況は部分錆程度の軽度なもので、座屈はなく、柱の傾斜量及び不同沈下量にも問題は認められなかった。鉄骨の接合部分にも問題はなく、施工不良箇所も確認できなかった。このため、長寿命化改修で対応することとした。



コンクリートブロックを使用している強度に問題のある壁

耐久性向上のための改修手法

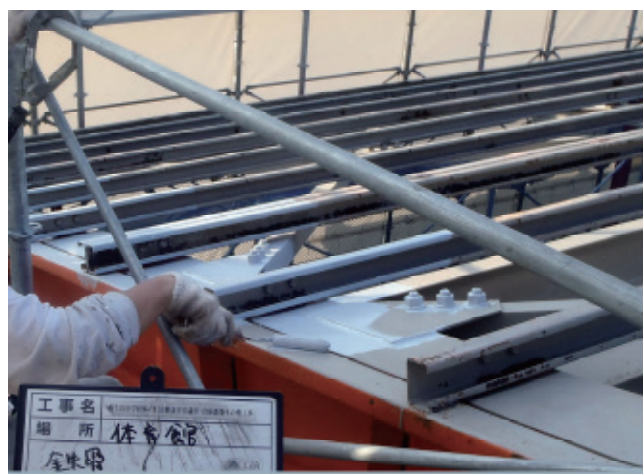
鉄骨骨組み以外を解体した全体改修

外壁に使用されたコンクリートブロックの強度に問題があったことから、安全性を考慮して、部分的な補修に留まらず、既存建物の鉄骨骨組み（柱、梁、基礎）以外の屋根材、外壁材、内装材等の全面的な更新を行う工法を選択した。

これにより、鉄部の発錆状況に応じて部材の補修等を行った上で防錆塗装等を行うことができ、構造躯体の耐久性を高めることができた。また、床・壁・天井面に断熱を施すことにより室内環境の向上を図るとともに、配線の位置を変更する等、既存構造上の制約を受けない改修が可能となった。



屋根部材の劣化状況



屋根（鉄部）の防錆塗装

《コラム》コンクリートブロック壁の危険性について

コンクリートブロック壁は、十分な配筋及び周囲の構造体との有効なつなぎやアンカーがないと、振動によって部分的に落下する危険性が高い。東日本大震災では、鉄筋コンクリート造架構との緊結が不十分だったためコンクリートの塊が部分的に転倒・落下した例が複数あった。

従って、コンクリートブロックの相互の緊結状況及び構造体等への緊結状況を確認し、所定の地震力に対して、倒壊を防止することが重要である。

コンクリートブロックの緊結状況が不十分な場合、若しくは緊結状況の確認が困難な場合に想定される対策には、これらを撤去し、乾式壁に改修するなどが考えられる。

文部科学省「学校施設における非構造部材の耐震対策の推進に関する調査研究報告書」より一部引用



コンクリートブロック壁の全面倒壊
(RC 造架構との境界部分)

文部科学省「学校施設における非構造部材の耐震対策の推進に関する調査研究報告書」より引用

事例3

愛知県 豊橋市立岩西小学校

市の方針である「リニューアル改修」に基づき、
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

豊橋市には、小学校が52校、中学校は22校ある。厳しい財政状況や今後見込まれる大量の建替え需要を踏まえ、全市的な立場から計画的、効果的な施設保全を行うため「施設保全計画」が平成26年度に策定された。

この計画では学校施設を含む公共施設全般について、計画的な施設保全により市の所有する建築物の長寿命化を図ることにより財政負担の軽減を行い、さらに環境負荷の低減に配慮し、省エネルギー化・省資源化の推進を図ることが示されている。

これまで、学校施設の老朽化対策では、棟単位で大規模改造事業の国庫補助を活用したリニューアル改修を、築40年前後の建物を中心に実施してきた。

リニューアル改修とは、機能や性能の向上を伴う建物全体の改修であり、基本的に内部工事（床・壁の改修、天井の張替）、外部工事（外壁、屋上防水、犬走改修）などを実施するとともに、環境負荷の低減（高効率型照明設備、人感センサー設置、節水型トイレへの改修）、防災機能の強化（多目的トイレやスロープの設置）もあわせて実施している。

岩西小学校は「施設保全計画」に基づき豊橋市で初めて長寿命化改修を実施した学校であり、当初からリニューアル改修を大規模改造事業で実施する予定であったが、文部科学省の長寿命化改良事業を活用することにより、財政負担が軽減した。

今後は、岩西小学校での実績を踏まえ、他の学校施設の整備を進める予定である。

長寿命化改修の検討の進め方

検討内容

今回の岩西小学校の長寿命化改修では、「学校施設の長寿命化改修の手引き～学校のリニューアルで子供と地域を元気に！～（平成26年1月文部科学省）」で示された構造躯体に関する改修内容を参考に、これまでのリニューアル改修の内容を整備水準とした。

2. 長寿命化改修の概要

学校概要

(平成28年5月1日現在)

豊橋市立岩西小学校

所在地
愛知県豊橋市西口町字西ノ口 25 番地の 4
児童生徒数 493 人
学級数 普通 16 学級・特別支援 3 学級
敷地面積 22,826 m²
保有面積 7,654 m²
(校舎 6,815 m²+屋内運動場 839 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～平成25年12月
実施の検討	平成25年10月～平成25年12月
実施設計	平成26年11月～平成27年 3月
改修工事	平成27年 9月～平成28年 2月

改修前の状況

老朽化の進行による不具合

アリーナ床面の不陸や破損、体育倉庫の雨漏りなど、外部・内部共に施設の老朽化が進んでいた。

また、老朽化したトイレ配管の臭気により、児童が使用を我慢することがあった。

教育環境の機能低下

照明設備が水銀灯のため、スイッチを入れてから安定して発光するまでの時間が長く、授業開始に支障があった。

応急避難場所としての非構造部材の耐震対策

災害時における応急避難場所も兼ねていることから、バスケットゴールの耐震対策等も求められた。



老朽化したアリーナ床面

長寿命化改修の内容

ライフラインの更新	<ul style="list-style-type: none"> 電気幹線ケーブルの更新 屋内運動場への屋外給水管の更新 等
耐久性に優れた材料の使用	<ul style="list-style-type: none"> 外壁防水塗装について可とう型外装薄塗材を採用 外部の鉄部は耐候性塗料を採用 鋼管を塩ビライニング鋼管に変更 等
維持管理や設備更新の容易性の確保	<ul style="list-style-type: none"> 消火栓配管を床下から天井配管に変更 等
省エネルギー化	<ul style="list-style-type: none"> 節水型トイレへの更新 高効率照明（LED）への更新 等
その他	<ul style="list-style-type: none"> 壁内装仕上げ材に地域材を採用 トイレ床を湿式から乾式に変更、和式便器の洋式化 等

長寿命化改修の特長と効果

耐久性に優れた材料を活用

屋内運動場として最も重要なアリーナ床の仕様を、従来の木造床組から鋼製床組とし、床板の厚さも15mmから18mmにすることで耐久性を向上させた。



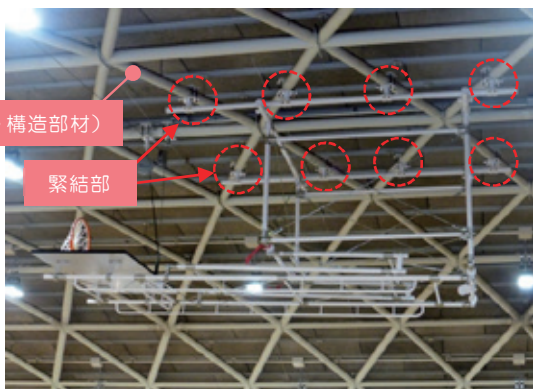
耐久性を向上させたアリーナ床

内装木質化やトイレ改修等による質的向上

長寿命化改修に合わせてバスケットゴールの耐震対策を実施するとともに、地域材による内装木質化や劣悪なトイレ環境を改善した。

支持材（トラス・構造部材）

緊結部



脱落防止のため支持材に緊結されたバスケットゴール

長寿命化改修の費用

工事費（税込）		単価（税込）	備考
建築工事	92,621 千円	110 千円/㎡	
電気設備工事	18,670 千円	22 千円/㎡	
機械設備工事	4,968 千円	6 千円/㎡	
合計	116,259 千円	138 千円/㎡	解体工事なし

※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」冒頭一覧表の延床面積 839 ㎡にて算定

3. 耐久性向上のための改修手法

～比較的健全なコンクリート躯体における改修～

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
3	839 m ²	S2 階	昭和45年	—	0.80	22.3 N/mm ²	1.4 cm	2.4 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

体育館は屋根及び柱の上部を鉄骨で構成する鉄骨造であるが、体育館のギャラリー部分まで（床から約3m程度まで）は鉄筋コンクリート造となっている。ギャラリー部の鉄筋コンクリート造部分の壁には多数のひび割れがみられたが、コンクリートのコア試験の結果からは、鉄筋まで達するような中性化も見られず、コンクリート圧縮強度にも問題は無く、比較的健全なコンクリート躯体であった。

鉄骨部分については、壁及び屋根の仕上げが経年による劣化をしていたが、鉄骨自体に目立った劣化は認められなかった。

長寿命化か？改築か？

ギャラリー部の鉄筋コンクリート造部分は、壁に多数のひび割れがみられたが、コンクリート圧縮強度は、設計基準強度を十分上回っていた。

鉄骨部分については、鉄骨には目立った劣化は認められなかった。以上から、長寿命化改修を実施できると判断した。



外壁のひび割れ

《コラム》外壁のひび割れによる工法の違い

外壁のコンクリートに発生したひび割れの補修工法は、ひび割れ幅に応じて異なる。ひび割れ幅に応じた工法は一般的には以下のように実施されている。



0.2mm 未満 シール工法

0.2mm～1mm 注入工法

0.5～1mm 以上 Uカットシール材充てん工法

耐久性向上のための改修手法

コンクリートのひび割れ補修（注入工法）（施工規模 7 8 m）

注入工法は、注入材を、注入器具を用いてひび割れ深部まで充てんさせる工法である。

これにより、防水性・耐久性の向上及びひび割れの一体化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）を一部引用

コンクリートのひび割れ補修（充てん工法（Uカットシール材充てん工法））

（施工規模 1 5 9 m）

外壁にひび割れがあったため、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。

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）を一部引用

《コラム》長寿命化改修におけるコンクリート強度の考え方

コンクリート強度は、鉄筋コンクリート構造の建物の強度を評価する上で、基本的な指標の1つとされており、長寿命化を検討する際には必ず確認する必要がある。

設計基準強度とは、建物を設計した際に必要とされるコンクリートの圧縮強度であり、設計基準強度を満たしていれば、長寿命化にも耐え得る強度と考えられる（但し、中性化、鉄筋腐食状況等に関する評価は別途必要）。

一方、設計基準強度を満たしていないものの $13.5\text{N}/\text{mm}^2$ 以上の場合にあっては、長寿命化を図る際、中性化深さや鉄筋腐食状況等を加味した総合的な検討が必要である。さらに、強度が $13.5\text{N}/\text{mm}^2$ 未満の場合、鉄筋コンクリート造の耐震診断基準では、適用範囲外となっており、加えて、設計基準強度の $3/4$ 以下にあっては、耐震指標 I_s 値を求めても、材料・施工に問題があると考えられるため、改築を視野に入れた総合的な検討が必要であるとされている。

事例4

大阪府 泉大津市立旭小学校

収納能力や掲示機能の強化による
教育環境の質的向上を確保した改修

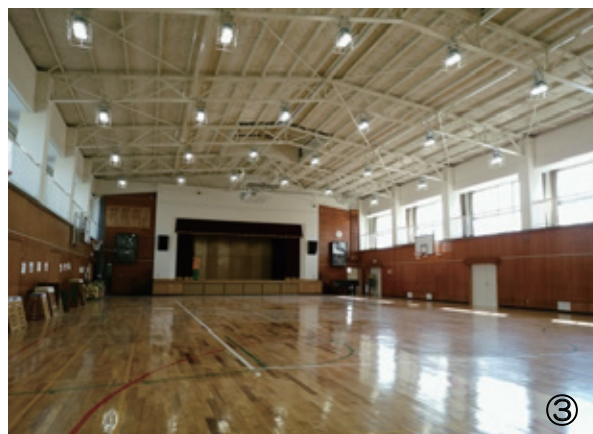


写真 ①外観（改修後）②外観（改修前）③内観（改修後）

1. 長寿命化改修の概要

学校概要

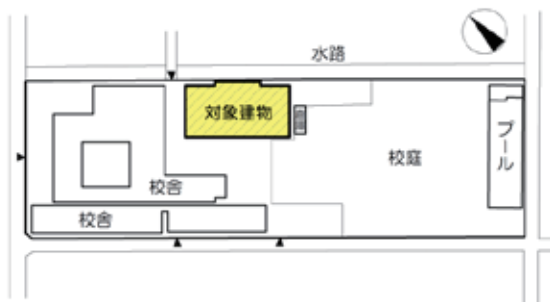
(平成28年5月1日現在)

泉大津市立旭小学校

所在地 泉大津市昭和町 2-27

児童生徒数

普通学級17学級 特別支援学級6学級

敷地面積 10,446 m²保有面積 6,701 m²(校舎 5,963 m²+屋内運動場 738 m²)

工事スケジュール

全体工期 25年11月～平成26年11月

実施計画策定・実態把握

平成25年11月～平成25年12月

基本設計・実施設計

平成26年1月～平成26年6月

改修工事

平成26年7月～平成26年11月

改修前の状況

教育環境の機能不足

収納不足や照明の照度不足など、現在求められる性能・水準と合っていなかった。

老朽化の進行による不具合

屋根等、防水関連の部位の劣化が顕著であり、雨水漏水が発生するとともに、窓ガラス等のシールの劣化損傷が確認された。

劣悪な室内環境

断熱機能が貧弱であり、夏季の暑さによる室温上昇が厳しかった。

長寿命化改修の内容

ライフラインの更新	<ul style="list-style-type: none"> ・雨水配管の更新 ・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"> ・外装塗装は高耐久性のものを採用 ・屋上には高耐久仕様の建材を採用 ・外部の鉄部は耐候性塗料を採用 ・屋外のプルボックスはステンレス製を採用 等
維持管理や設備更新の容易性の確保	<ul style="list-style-type: none"> ・雨樋にカラー塩ビ管を採用 等
省エネルギー化	<ul style="list-style-type: none"> ・高効率照明器具（LED）への更新 等
その他	<ul style="list-style-type: none"> ・バリアフリー化（段差解消）の実施 等

長寿命化改修の特長と効果

教育環境の機能強化

ピクチャーレールを設置したことにより学校行事の際の展示が可能になるとともに、掲示物を容易に交換できるようになった。



壁面にピクチャーレールを設置

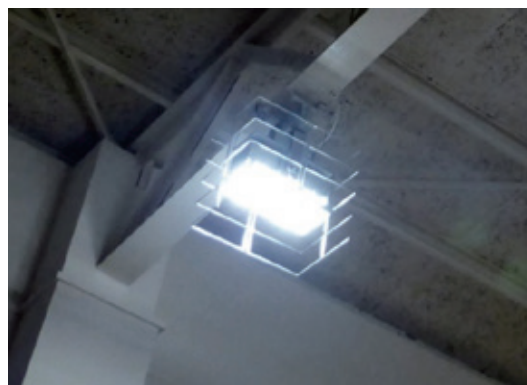
ピクチャーレール

舞台下部に椅子等を収納するスペースを確保した。新たに収納を設けたことにより、控室や舞台に保管していた備品を片付けることができ、学校行事の準備をスムーズに進めることができるようになった。



舞台下部に椅子等を収納するスペース

高効率照明器具（LED）へ更新し、これまでの照度不足を解消した。また、以前の水銀灯に比べ、LED照明は瞬時の点灯が可能であり、授業開始時の照度不足も解消され、スムーズな授業展開が可能となった。



高効率照明器具（LED）

長寿命化改修の費用

工事費（税込）		単価（税込）	備考
建築工事	39,619 千円	54 千円/㎡	
電気設備工事	4,670 千円	6 千円/㎡	
その他	42,079 千円	57 千円/㎡	非構造耐震工事等
合計	86,368 千円	117 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にて算定

3. 耐久性向上のための改修手法

～中性化抑制を考慮し複層塗材による塗替えを行った事例～

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	738 m ²	R2 階	昭和45年	3,117	0.94	19.5 N/mm ²	3.4 cm	2.4 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

中性化深さが平均 3.4 cmと比較的進行していた。構造躯体全般にひび割れが確認された。また、天井裏の壁面にコンクリート欠損が確認された。



経年劣化のため、汚れている外壁

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、コンクリートの圧縮強度は設計基準強度以上確保されており、コンクリートの圧縮強度には問題はなく、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

構造躯体断面修復改修（左官工法）（施工規模 89 m²）

構造躯体の断面修復改修の左官工法は、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モルタルを充てんする。

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や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



樹脂モルタル充てん中



施工後

塗装・吹付け直し工法（施工規模 854 m²）

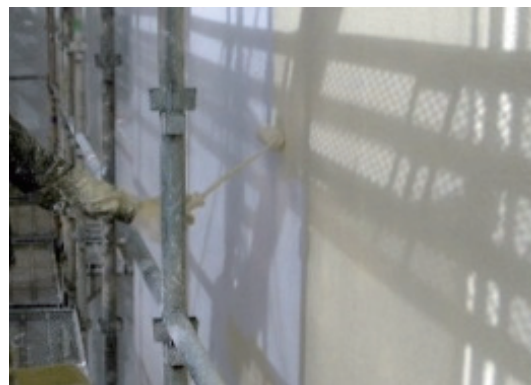
塗装・吹付け直し工法は、建築物の外部に仕上げとして塗装するものである。

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



施工前（ひび割れ補修後）



複層塗材の塗布



施工後