第６章　劣化状況調査を活かした改善計画

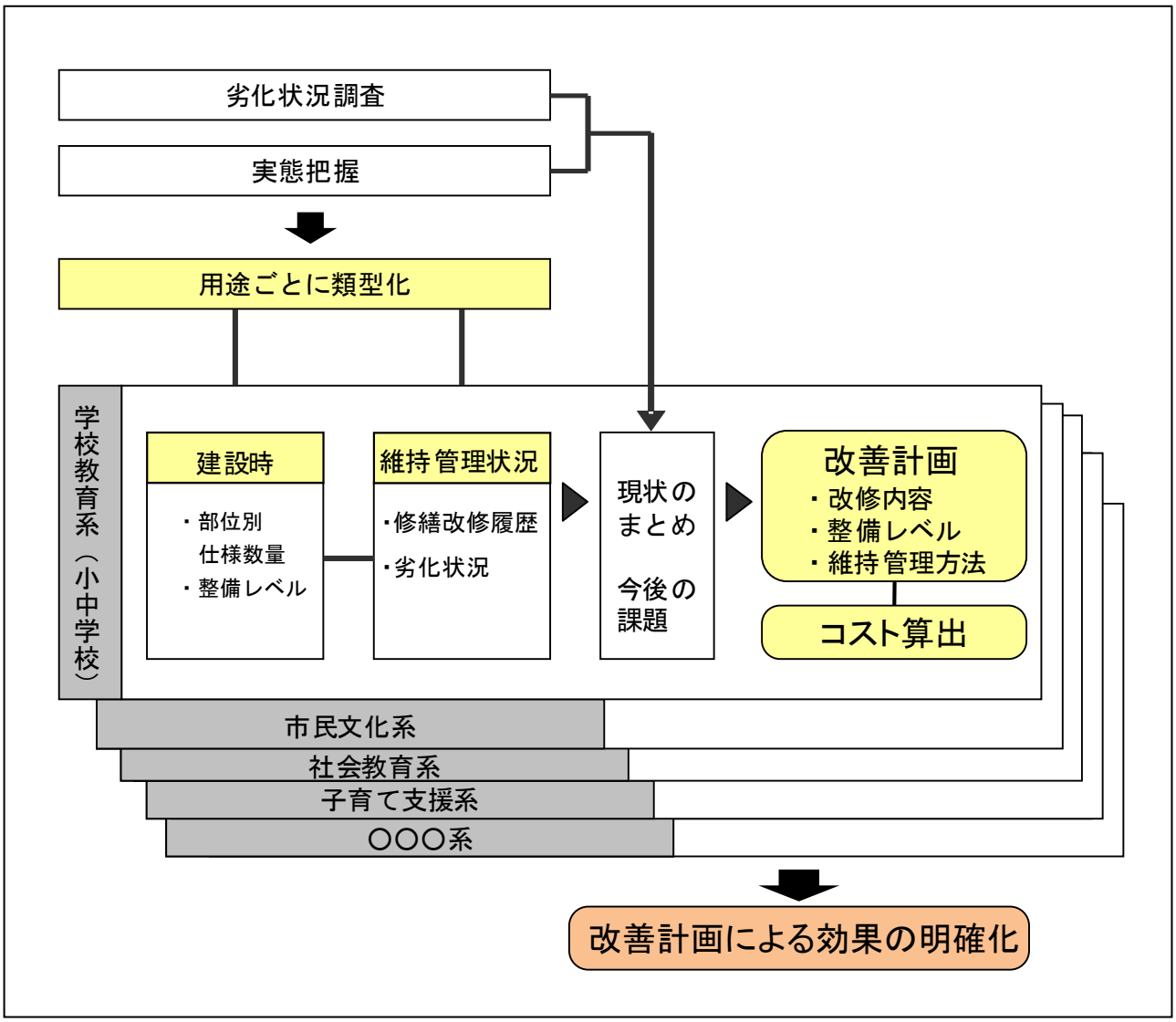
この章は平成 23 年度に検討した内容です。対象施設を類型化し、劣化状況調査を活かした改善として、今後の改修の考え方や整備レベル等を整理しました。また、改善計画によるライフサイクルコストや省エネルギーにおける効果を推計しました。

第６章　劣化状況調査を活かした改善計画

１．施設の類型化について

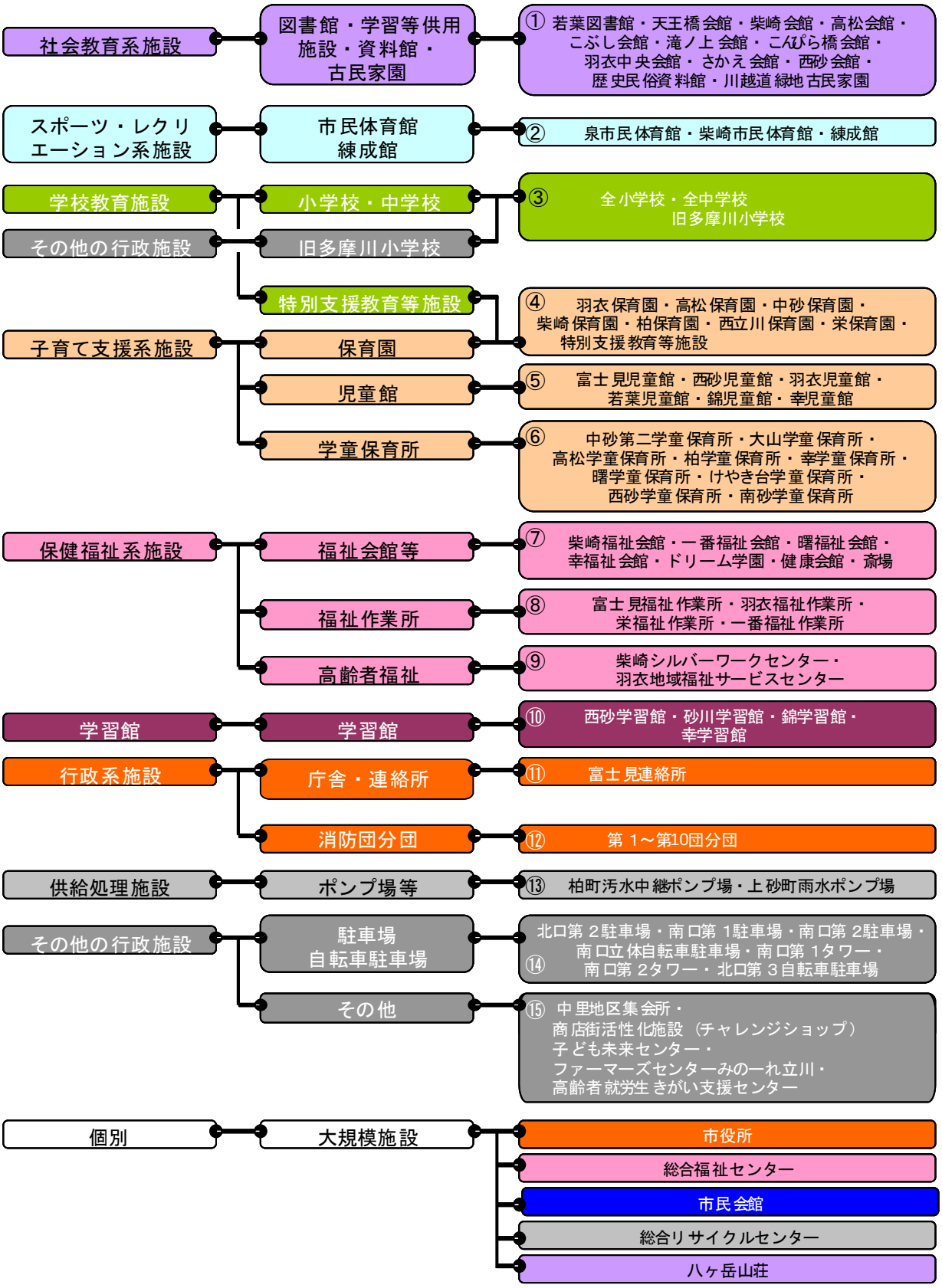
（１）施設の類型化の目的

- 劣化状況調査及び現状の実態把握シートを活かすため、簡明化を行い、類型施設ごとにまとめました。
- 施設用途ごとに部位別仕様･数量、施設の整備レベル、維持管理状況を分析・類型化し、それぞれの課題を明確にして改善提案を行い、それに基づくコストを算出します。



（２）施設の類型化の分類

- 保全対象施設を建物の仕様、規模、スペース構成が大きく変わることのないことから用途別に学校を含めて 15 タイプに分類しました。
- 延べ床面積が 5,000 ㎡以上の大きい施設は、他に類がないことから個別に検討します。



２．学校教育施設の現状実態把握

（１）施設の現状実態（部位別仕様・数量）【改修前】

①　施設概要

- 第九小学校の概要を以下に示します。法令・基準類の改正による、防火上主要な間仕切り、給食用昇降機の竪穴区画、バリアフリー関連の既存不適格があります。

施設概要

棟名称/棟番号		立川市立第九小学校				067
主要用途/主管課		学校教育系施設　　教育総務課				
竣工（改築）年月日/経過年		昭和40年3月31日　　46年				
構造種別/耐火性能		ＲＣ造			耐火	
階数		地上３階　地下０階　ＰＨ０階				
建築面積/延床面積		建築面積：1,836.80㎡		延床面積：5,511.89㎡		
最高高さ/軒高		最高高：12.17ｍ		軒高：10.77ｍ		
階高/床面積	階	階高	床面積	階	階高	床面積
	1F	3.65ｍ	1,703.29㎡			
	2F	3.65ｍ	1,836.80㎡			
	3F	3.65ｍ	1,836.80㎡			
	ＰＨ	2.80ｍ	135.00㎡			
設備	電力引込	架空		空調設備	中央方式　局所方式	
	契約電力　特高	無		給水設備	重力・直結併用	
	高圧	有		給湯設備	局所方式	
	低圧	有		排水接続	下水道	
	電灯			ガス設備	都市ガス	
	変圧器	有			メーター	
	配電盤	有		昇降機設備	エレベーター	
	蓄電池	無			給食用昇降機　１基	
	発電設備	無				
	電話交換機					
防災対策	避難経路の確保			非構造部材の耐震化	外装材	無
					天井	無
					ガラス飛散防止	無
					設備	無
福祉施設状況	誰でもトイレ	無	０箇所	オストメイト	無	
	手摺り	無				
	点字誘導ブロック	無				
	スロープ	無				
耐震性能状況	耐震性能	旧耐震設計		耐震改修促進法	対象	
	耐震診断	診断の要否:　要		診断の実施:　完了		
	耐震補強	補強の要否:　要		補強の実施:　完了		
省エネ化	屋上、壁面の緑化	無	節水便器	無	高効率照明	無
	雨水・中水	無	太陽光発電	無	０ｋｗ	
既存不適格	棟名	不適格項目			関係法令	
	管理教室棟	・給食用昇降機の竪穴区画不成立			建築基準法施行令112条第9項	
		・道路から出入り口に至る経路のスロープ勾配不足			都建安全条例54条第2項	
		・廊下、階段の手すり未設置			都建安全条例58条、59条	
		・身障者用昇降機の未設置			ハートビル法国交省告示	
	特別教室棟	・廊下、階段の手すり未設置			都建安全条例58条、59条	

（床面積については、詳細に検討するため、図面を基としています。）

② 部位別仕様･数量（総括）

➢ 第九小学校の部位別・部屋別仕様・数量の総括表を以下に示します。各部位は省エネに対応していないものが多い状況です。

部位別仕様・数量（総括）

部位別階層		主な仕様	代表数量
躯体	杭		
	基礎		
	地下躯体		
	地上躯体		
外部仕上げ	屋根・屋上	ベンチレーションブロック 防水面積 ・屋根・屋上の断熱（内断熱）をしていない。	1,607 ㎡
	外壁	複層塗材E 外壁仕上げ面積 ・外壁の断熱をしていない。	3,815 ㎡
	外部開口部	（二重サッシ）スチールサッシ、木製サッシ 開口部面積 ・スチールサッシと木製サッシの二重サッシを使用	922 ㎡
	外部天井	複層塗材E 天井仕上げ面積	14 ㎡
	外部床	人研ぎ 床仕上げ面積	14 ㎡
	外部雑	館名板、案内版、定礎、機械基礎、タラップ、竪樋防巻き	
電気設備	受変電設備	電力引込（高圧架空）、高圧変電（油入り） ・外置きキュービクル	
	幹線設備	ＣＶＴ	1 式
	動力･電力･ｺﾝｾﾝﾄ	動力盤、電灯分電盤、照明器具（非常灯）、夜間照明	23 面
	通信設備	非常放送、インターホン、ＴＶ共聴、電話引込、電話配管	110 台
	防災設備	自動火災報知機	500 点
	その他電気設備	監視カメラ	10 台
給排水 衛生設備	給水設備	受水槽、揚水ポンプ、給水配管	2 台
	給湯設備	ガス式個別給湯器	20 台
	排水設備	下水道本管接続、排水ポンプ	2 台
	衛生器具設備	和風大便器、小便器、洗面器、洗面化粧台、掃除流し ・節水タイプのない時代	34 組
	ガス設備	都市ガス	
	消火設備	消火ポンプ、消火用充水タンク、消火栓箱	2 台
空調換気 排煙設備	熱源設備	エアファーネス、冷温水ポンプ、オイルポンプ、膨張水槽 ・非効率な中央方式による暖房	1 基
	空調機器設備	ＧＨＰエアコン	10 台
	ダクト設備	スパイラルダクト	132 m
	配管設備		
	換気設備	換気ファン、排気ファン、スパイラルダクト	13 台
その他設備	昇降機設備	給食用昇降機	1 基
内部仕上げ	内部床	フローリングブロック 床仕上げ面積 ・フローリングの凸凹	2,648 ㎡
	内部壁	合成樹脂エマルション塗装（ＥＰ） 壁仕上げ面積	1,823 ㎡
	内部天井	有孔石こうボード 天井仕上げ面積 ・天井湾曲	2,648 ㎡
	内部開口部	木製建具 開口部面積 ・開閉不良	336 ㎡
	中間材	木軸壁 間仕切面積	425 ㎡
	内部雑	カーテンレール、換気扇枠、室名札、曲面黒板、ロッカー ・手摺等が未対応	

（２）建設時の整備レベル

- 部位別の現状の整備レベルを以下に示します。
- 省エネ化の意識がない時代に建てられているため、現在では低い整備レベルとなっています。

:省エネ化・低炭素化のための項目　:防犯・防災

新たなニーズに対応　従来の標準仕様

現状

部位		A	B	C	D	E
電気設備	受変電	自然エネルギー 太陽光発電	自家発電 蓄電池	屋内ｷｭｰﾋﾞｸﾙ 非常時の電源確保（可動式発電機）		屋外ｷｭｰﾋﾞｸﾙ
	照明器具	照明の高効率化 高効率照明器具（昼光制御）	高効率照明器具（初期照度補正）	高効率照明器具		蛍光灯器具
給排水衛生設備	給水			直結増圧方式 高置水槽		受水槽方式 高置水槽
			災害時飲料用受水槽			
		雨水・中水利用	非常時の水源確保（プール水を利用）			
		トイレのドライ化（乾式工法） 節水型便器の導入 節水型便器 自動水栓	床：ﾋﾞﾆﾙ床ｼｰﾄ	節水型便器		床：防水の上ﾀｲﾙ 一般便器
空調換気設備	冷暖房	冷房化 ﾋｰﾄﾎﾟﾝﾌﾟ式ﾏﾙﾁｴｱｺﾝ		中央方式	暖房のみ	FFストーブ
	換気		全熱交換型換気設備		換気扇	換気扇なし（自然換気）

諸室の整備レベル

	新たなスペース・機能を追加	既存スペースの機能向上
耐震安全性の向上	非構造部材、設備の耐震化	
教育環境の向上	普通教室の機能向上：少人数学習ｽﾍﾟｰｽ、特別支援教室 等 学年ごとの共通スペース：多目的室、ラウンジ 等 特別教室の機能向上：多目的工房、メディアセンター 等	教室の内装木質化：床の木質化、腰壁の木質化、教室内装の更新 特別教室の機能向上
生活環境の向上	相談機能の導入：カウンセラー室、進路相談室 等 更衣室等の整備：更衣室 等 交流機能の導入：ランチルーム 等	職員室の機能向上（校務センター化）

（３）維持管理状況

①　修繕・改修履歴

- 建築の外部仕上げは、外壁改修を 21 年目、屋上防水を 26 年目に実施していましたが、その他はほとんど手がかけられていません。また既に 2 回目の修繕時期を迎えていますが、実施できていません。
- 内部仕上げは、部分的に改修した以外は、階段・トイレの改修を 45 年目に実施しただけです。

学校　067 第九小学校の例　屋上･外壁改修は他事例のコストを参照

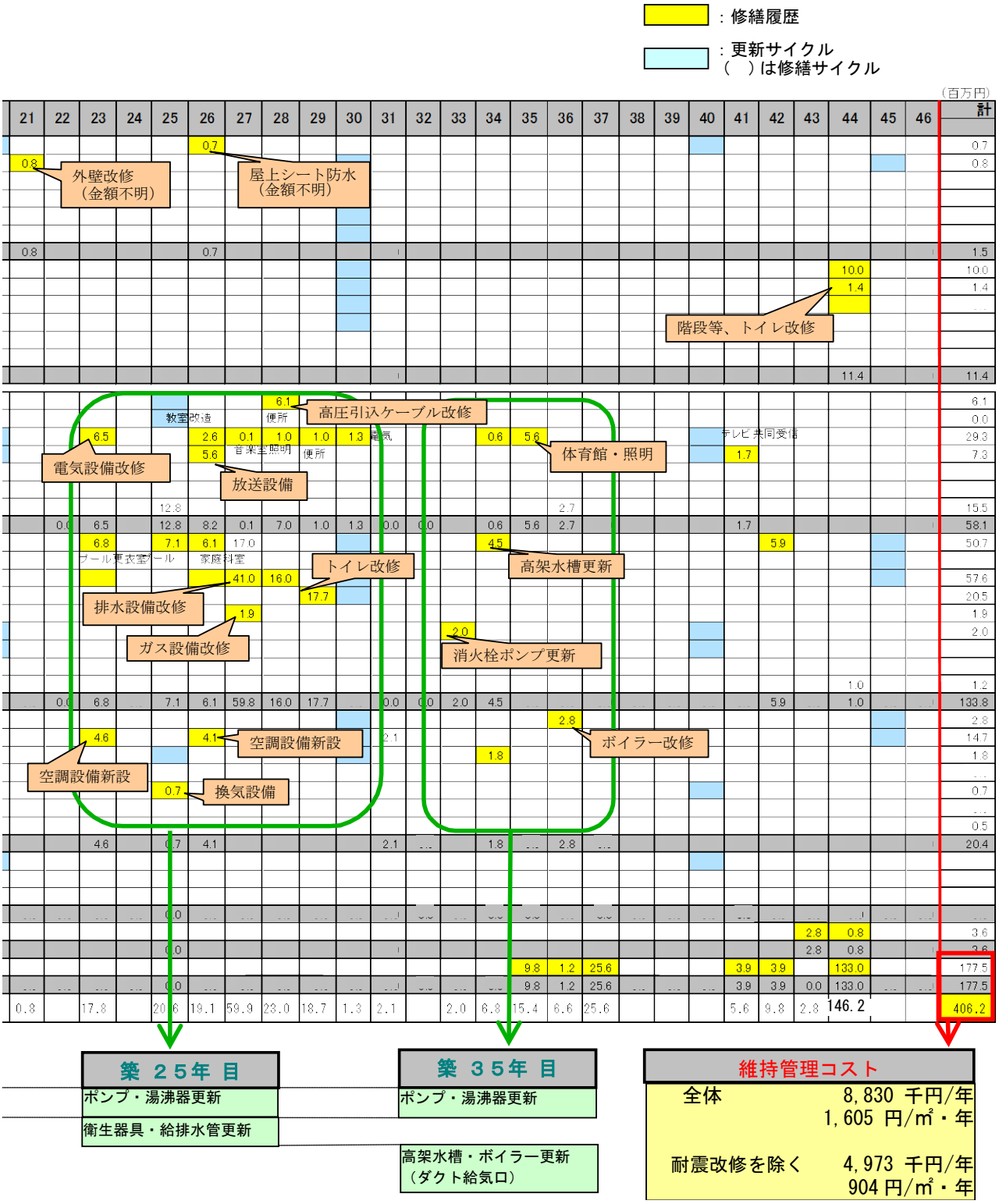
		部位別階層		主な仕様	更新サイクル	～10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
改修	建築	外部仕上げ	屋根・屋上	シート防水	20(5)											
			外壁	複層塗材E	15(8)											
			外部開口部	スチール製建具	30(5)											
			外部天井	複層塗材E	30(10)											
			外部床	人研ぎ	30(10)											
			外部雑	館名板、案内版、、機械基礎、タラップ、竪樋防	30(10)											
				小計												
		内部仕上げ	内部床	50角モザイクタイル	30(10)											
			内部壁	ＥＰ塗装（腰：100角タイル）	30(10)											
			内部天井	バスリブ	30(10)											
			内部開口部	木製	30(5)											
			中間材													
			内部雑	トイレブース	(8)											
				小計												
	設備	電気設備	受変電設備	高圧引込、高圧変電(油入)	25(10)									職員室・特殊学		
			幹線設備	CVT	25			体育館照明			職員室改修			級クーラ		
			動力・電力・ｺﾝｾﾝﾄ	動力盤、電灯分電盤、コンセント、照明器具	20(10)			1.4		5.2	1.4	1.4		1.0	0.4	
			通信設備	非常放送、電話引込・配管・電話機、テレビ共聴	20					全体改修						
			防災設備	自動火災報知機												
			中央監視設備													
			その他電気設備													
				小計				1.4		5.2	1.4	1.4		1.0	0.4	
		給排水衛生	給水設備	受水槽、高架水槽、揚水ポンプ	15			0.5	0.1	0.9				1.6	0.3	
			給湯設備	個別給湯機器	15			増設						ポンプ	取替･増	
			排水設備	排水ポンプ、屋外配管（汚水・雨水）通気管	15									0.6		
			衛生器具設備	大便器、小便器、洗面器、流し　等	30						1.4	1.4				
			ガス設備	都市ガス												
			消火設備	消火ポンプ、屋内消火栓、消火器	20											
			厨房設備		20											
			排水処理設備													
			その他給排水設備						0.2							
				小計				0.5	0.3	0.9	1.4	1.4	0.0	2.2	0.3	
		空調換気排	熱源設備	エアファーネス、加湿用ポンプ、オイルギアポン	15											
			空調機器設備	空調機、温風ファン、ＧＨＰエアコン	15							3.9				
			ダクト設備	スパイラルダクト	30											
			配管設備		25											
			換気設備	換気ファン、排気ファン、スパイラルダクト	20											
			排煙設備													
			その他空調換気設備											0.5		
				小計							0.0	3.9		0.5		
		その他設備	昇降機設備	給食用昇降機	20											
			機械駐車設備													
			その他設備													
				小計							0.0					
改他修		外構	門及びフェンス													
				小計							0.0					
U機P能		耐震改修	耐震改修	耐震改修												
				小計							0.0					
				計				1.9	0.3	6.1	2.8	6.7	0.0	3.6	0.7	

プール循環器ポンプ更新

排水ポンプ更新

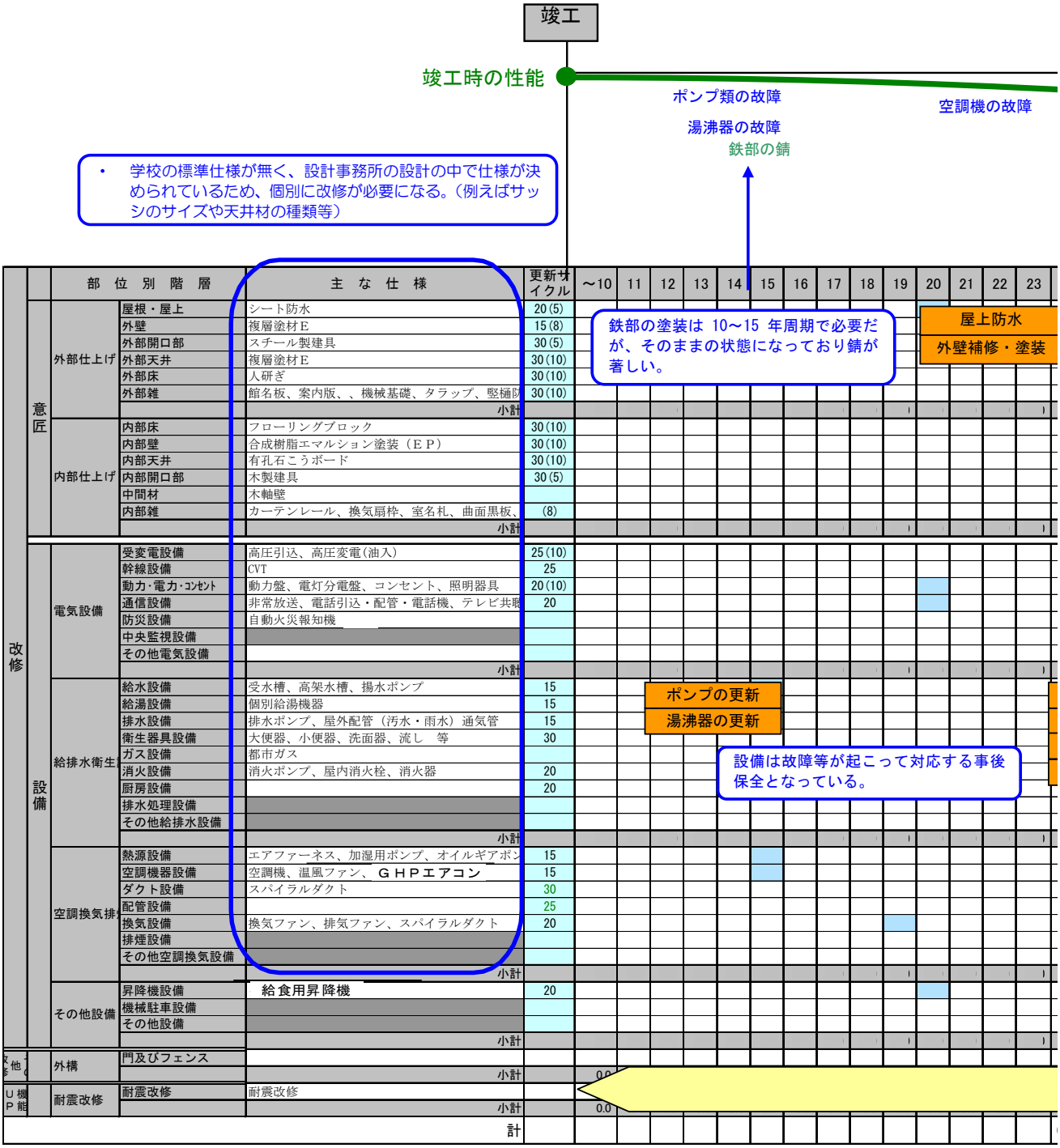
設備改修項目	築 １５年 目
	ポンプ・湯沸器更新

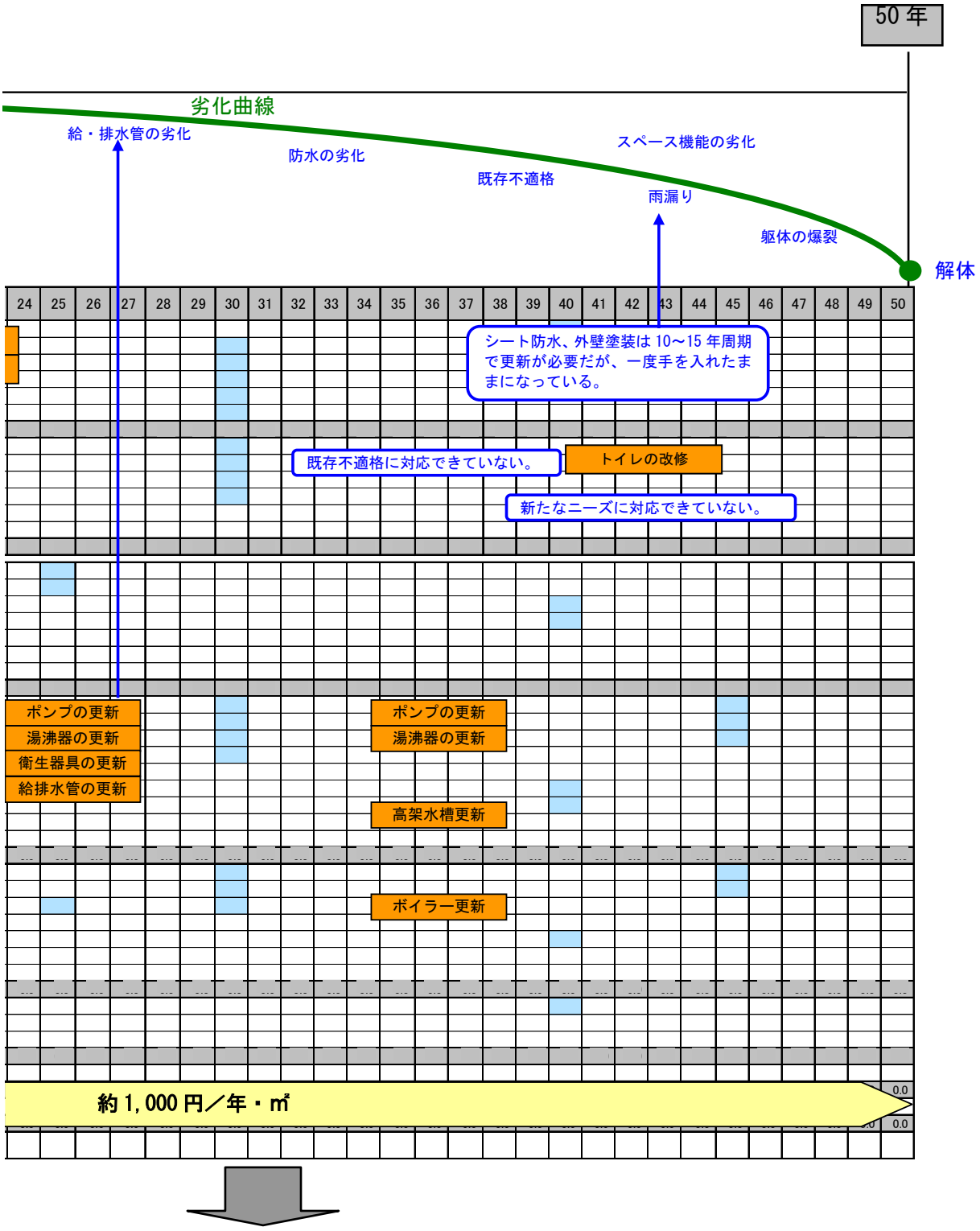
- 設備は、ポンプ、湯沸器の更新を 15 年目あたり、衛生器具、給排水管の更新を 25 年目あたり、高架水槽、ボイラーの更新を 35 年目あたりに実施しましたが、故障時の対応のみとなっています。
- 改修・修繕にかかるコストは、全体で年間 1,605 円/㎡、そのうち耐震改修を除くと 904 円/㎡となります。



（４）現状のまとめと今後の課題

➢ 学校の現状のまとめと今後の課題を以下に示します。



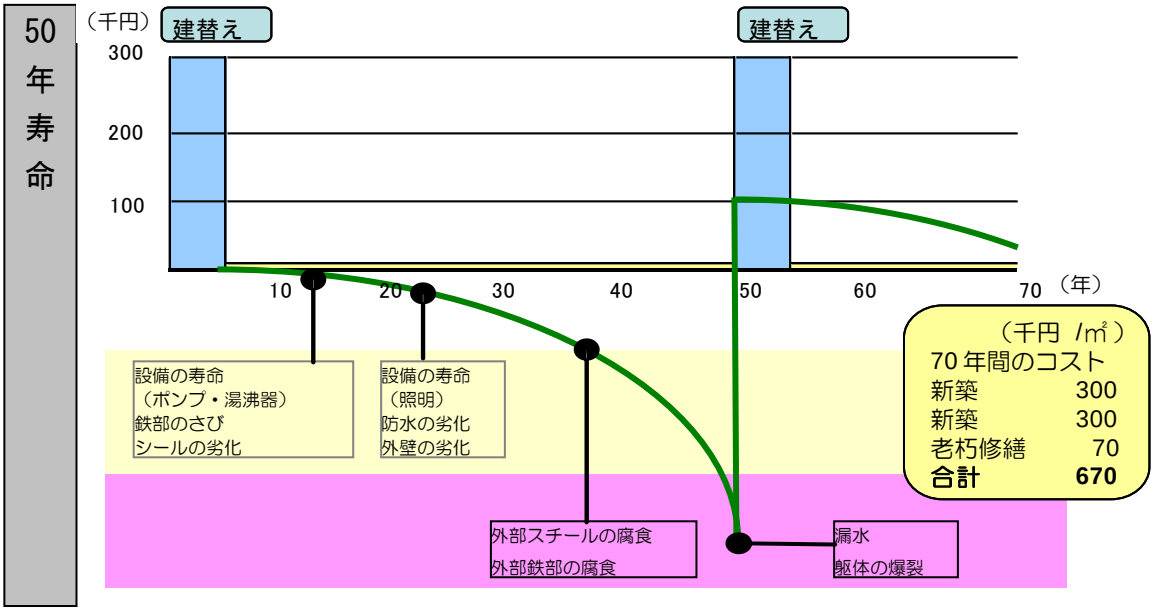


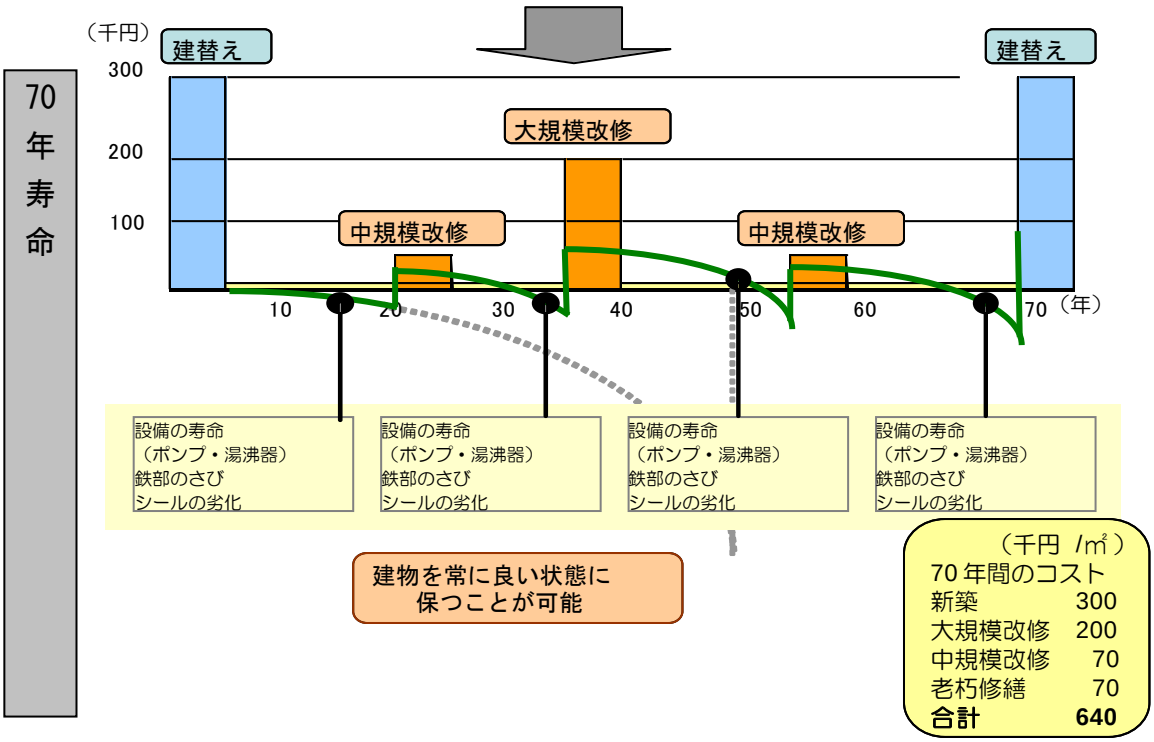
- 学校の標準仕様の策定により、部位ごとにまとめて改修できるようにします。
- 長寿命化を図るため、建物の外部の定期的修繕を行うことにより、躯体への影響をなくし、美観を保ちます。
- 建物の実態に合わせ、必要最小限の予防保全を実施します。

３．学校教育施設の改善計画

（１）大規模改修の方針

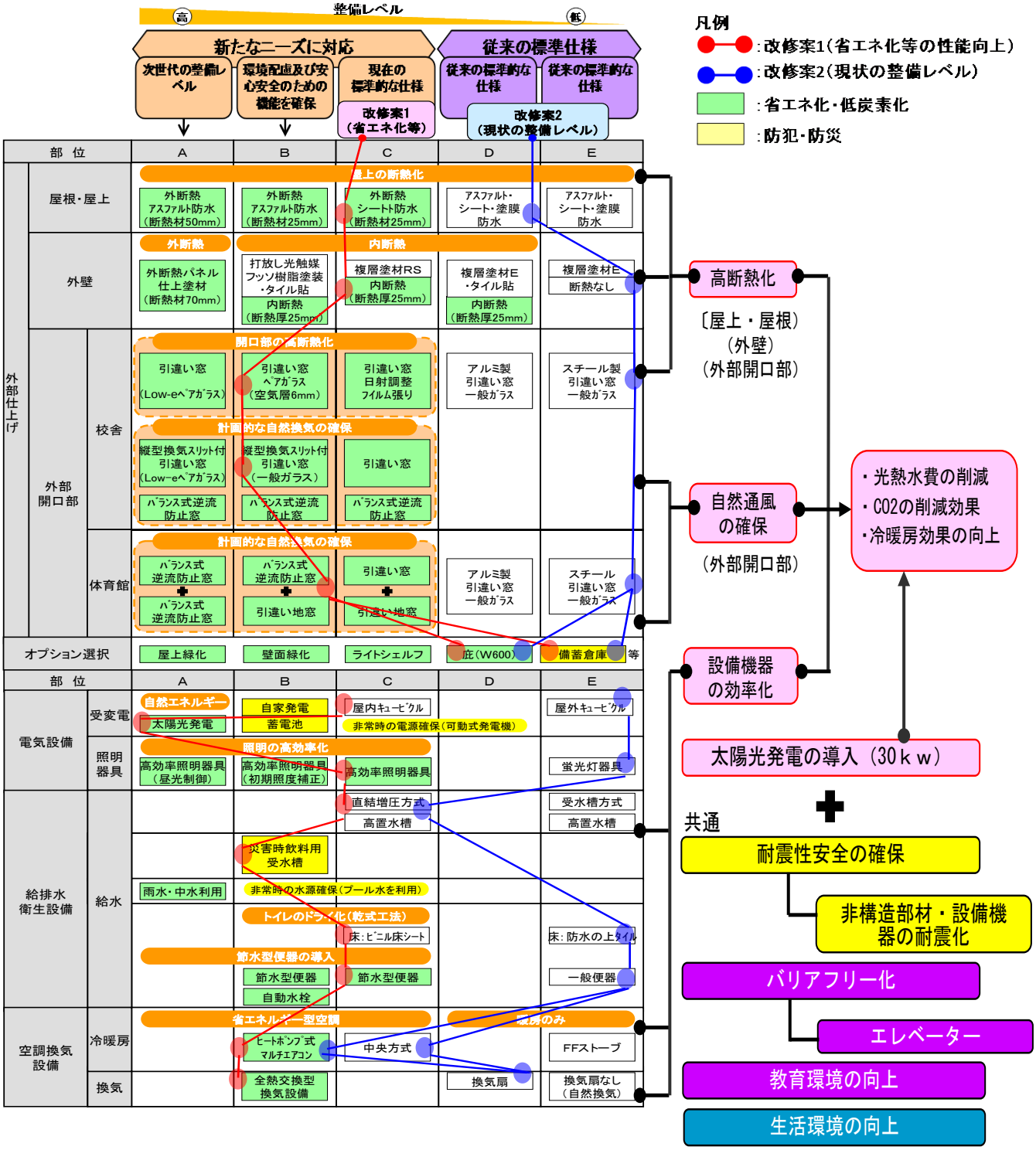
- 建物の寿命を 50 年から 70 年に長寿命化を図ります。
- 35 年目に大規模改修を実施し、常に良い状態で建物を活用します。
- 基本的に大規模改修を優先して実施します。改修後から 70 年の寿命までの残り年数が 15 年以下の建物は、老朽箇所修繕だけを実施し、建替えまでの期間に対応します。
- 大規模改修にあたっては構造躯体の健全性を確認します。
- 施設整備の標準仕様をつくり、改修サイクルを合わせ、将来、部位ごとにまとめて改修ができるようにします。
- 周辺及び学習への騒音・振動・粉塵の影響がなるべく少ない改修方法とします。
- 屋上の防水や外壁は上から新たにかぶせる工法の採用や、劣化調査でＡ評価（概ね良好）の部位はそのまま使用するなど、部位別に改修内容を検討しています。





（２）建替え・大規模改修時の整備レベルの設定の効果

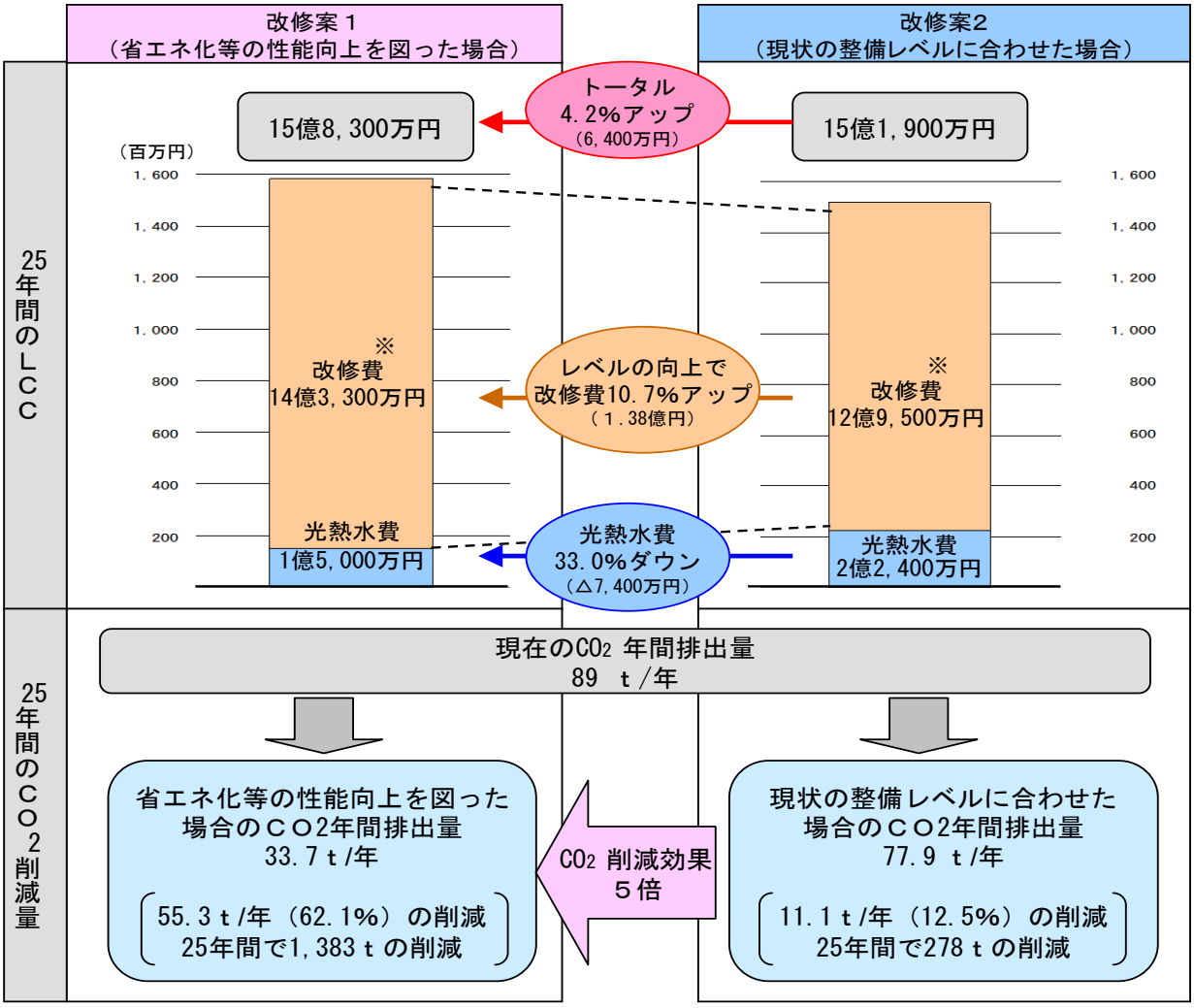
- 建物の基本的性能の向上を図るとともに、省エネ化やバリアフリー、防災などの機能を向上させる必要があります。
- 屋上、外壁、外部開口部は、断熱化を図り建物としての基本的性能を向上させます。
- 設備は、省エネ化が図れる高効率型の設備機器の導入を図ります。
- 屋根、外壁、外部開口部の断熱性能を向上させ、換気をコントロールすることにより省エネ効果を高めます。
- すべてＡグレードの整備レベルを設定するとコストが高くなります。そのため、少ないコストで大きな効果が得られるよう設定しています。



整備レベルの向上とライフサイクルコスト（ＬＣＣ）　【学校の例】

- 省エネ化・低炭素化等に関する改修レベルを設定し、建物性能の向上を図り、大規模改修する場合（改修案1）と現状の整備レベルにより大規模改修を実施する場合（改修案2）のそれぞれのコストを比較します。
- 省エネ化等の性能向上を図った場合と、現状の整備レベルに合わせて改修を行った場合のコスト試算結果は、25年間で改修費の増加と光熱水費の削減を合わせ、差し引き4.2%（6,400万円）の増加となります。
- 学校はもともと光熱水費の少ない施設であり、建物の省エネ化自体の効果は限られますが、環境への配慮や建物寿命の延命化、生活・教育環境向上に対応する必要があります。

環境配慮やＣＯ2の削減、断熱による居住環境の向上や結露防止による躯体の長寿命化を図るため、今後は改修案１により大規模改修を実施するものとします。

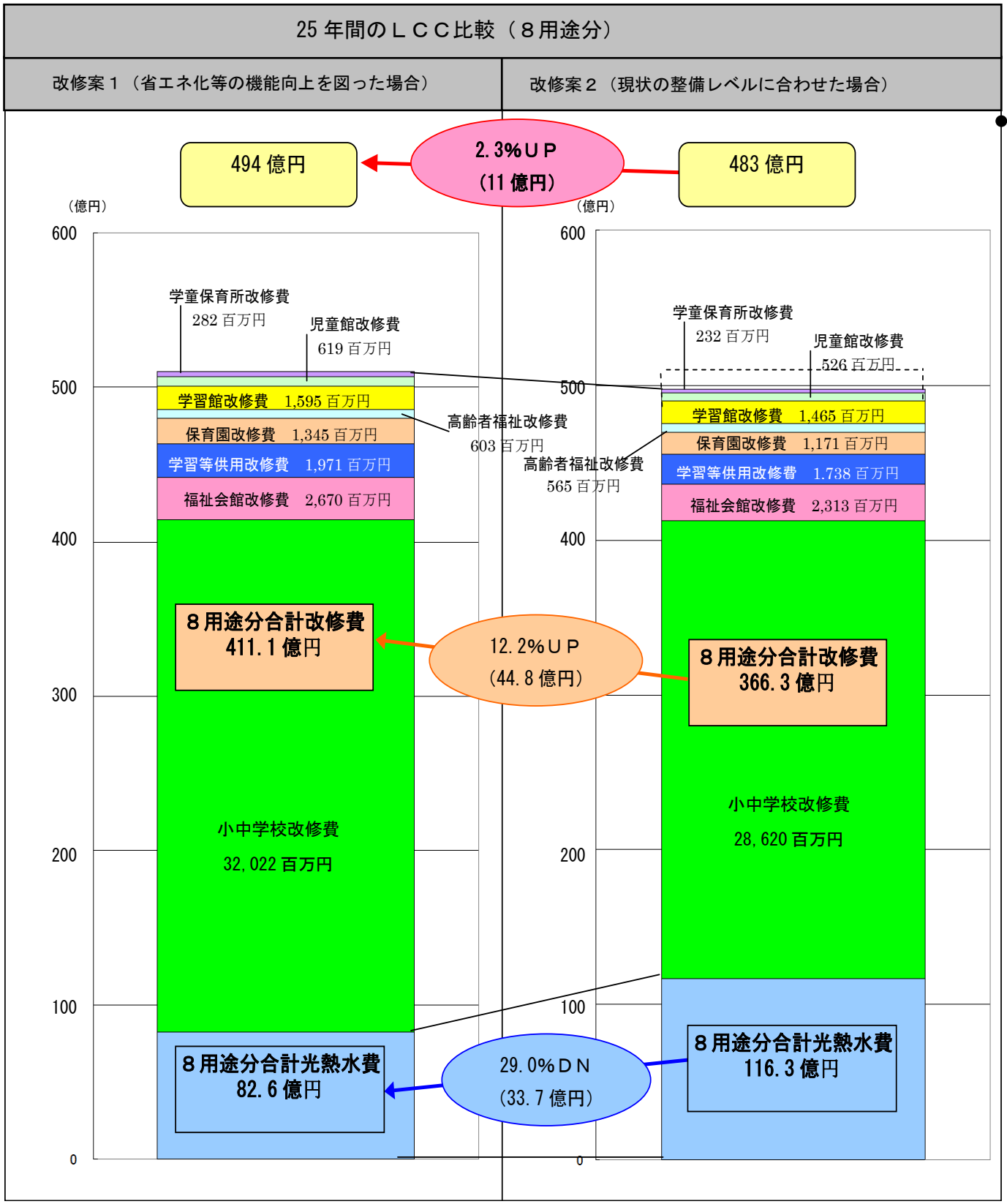


※大規模改修のコスト、設備ポンプの更新２回分、外部鉄部塗装２回分で比較

４．改善計画による効果

類型化した小中学校以外の保育園、学習等供用施設、学習館、児童館、学童保育所、福祉会館、高齢者福祉を含めた各施設８用途のＬＣＣの合計を以下に示します。

- ８用途分の施設でLCCが約 11 億円（2.3%）のコスト増となります。
- 学校が大きなウェイトを占めていますが、公共施設全体で省エネ化等の性能向上を図ることで効果は高くなります。



参考施設の保全対象施設総面積に対する面積割合
70.3%
小中学校、保育園、学習等供用施設、学習館、児童館、学童保育所、福祉会館、高齢者福祉施設用途の合計面積 237,616 ㎡
保全対象総面積 337,831 ㎡

- 市役所、総合福祉センター等の規模が大きく築後年数の浅い施設はすでに省エネ化を図っています。
- 駐車場、ポンプ場等の常に多くの人がいない施設は元々断熱化されておらず、今回の改修も断熱化を実施していません。
- 以上を考慮すると、８用途分を検証することで、ほとんどの施設を含んだものと考えることができます。

本計画でのＬＣＣ試算の条件

➢ 施設用途ごとの改修費
- 省エネ化等の性能向上を図った改修コストと現状の整備レベルに合わせた改修コストで比較します。
- 改修コストは各用途ごとの代表モデルの改修費を算出し、その単価を用途ごとにあてはめて算出します。

➢ 光熱水費
- 各用途ごとの代表モデル施設の平成 22 年度の光熱水費の㎡単価を他の施設にあてはめてそれぞれの用途ごとに算出します。
- 省エネの改修レベルの違いにより、各用途ごとの光熱水費の縮減率は以下を採用します。

用途	省エネ化による光熱水費の縮減率
学童保育所	33.0%
児童館	33.0%
学習館	33.0%
高齢者福祉	10.9%
保育園	33.0%
学習等供用施設	33.0%
福祉会館	12.6%
小中学校	33.0%

出典:「既存学校施設の省エネ・低炭素化のための建替え・改修計画マニュアル」
NPO 法人 施設マネジメント研究会

- ＬＣＣ算出にあたり、期間は大規模修繕後 25 年で試算します。（一部の施設を除く）

※ この試算で省エネ化の改修費を償却するには約 35 年が必要と想定されます。

省エネ化でのメリット
- 学校は光熱水費のかかる割合が少ない施設ですが、今後学校の冷房化の実施により、光熱水費削減のさらなる効果が見込めます。
- CO2 削減効果があります。
- 結露の防止により建物の耐久性が向上します。
- 室内の温度ムラがなくなり、外部からの防音性能も向上します。

凡例
- 学童保育所
- 児童館
- 学習館
- 高齢者福祉
- 保育園
- 学習等供用施設
- 福祉会館
- 小中学校