

知立市学校施設整備計画

平成25年3月



知立市教育委員会（教育部教育庶務課）

目 次

第 1 章	知立市学校施設の現状	1
第 2 章	知立市学校施設整備計画について	3
	1 目的	
	2 用語等について	
	(1) 用語	
	(2) 期間	
	(3) 対象施設	
	3 調査内容（業務フロー）	
第 3 章	劣化調査	6
	1 現地調査準備	
	(1) ヒアリング	
	(2) 調査図面の作成	
	2 現地調査	
	(1) 劣化部位の調査図面への記入	
	(2) 項目別評価表の作成	
	3 調査結果	
第 4 章	中性化試験	12
	1 中性化とは	
	2 調査方法	
	3 調査結果	

第5章 費用の算出・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 16

- 1 評価に基づく修繕、更新時期の決定
- 2 改築年
- 3 改築年からの逆算
- 4 採用単価や諸経費の考え方
- 5 算出結果
- 6 平準化の検討
 - (1) 平準化の目的
 - (2) 優先整備施設の設定
 - (3) その他考慮した内容
- 7 平準化の手法
 - (1) 平準化の考え方
 - (2) 平準化案
- 8 算出結果（平準化後）

第6章 まとめ・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 26

- 1 総括表
- 2 今後の課題

第1章 知立市学校施設の現状

知立市は小学校7校、中学校3校を有している。各学校にある棟の名称、構造、階数、建設年及び延床面積は、知立市公共施設保全計画基本方針（平成25年3月策定）にある「延床面積100㎡を超える施設」にあてはまる施設で作成すると、図表1-1のとおりとなり、合計50施設（内訳：小学校30施設、中学校20施設）となる。

図表1-1 知立市学校施設の一覧表（平成25年3月現在）

棟番号	施設名	棟名称	含まれる棟	構造	階数	建設年度 (西暦)	延床面積 (単位:㎡)
1	知立小学校	北棟	北棟1-1・北棟1-2・北棟1-3・北棟1-4	RC	3	1967	4,097
2	知立小学校	南棟	南棟3-1・南棟3-4・南棟3-2・南棟23・南棟3-4・南棟3-5	RC	2	1965	2,297
3	知立小学校	屋内運動場	屋内運動場	RC	1	2005	1,364
4	知立小学校	プール	プール	RC	1	1967	1,300
5	猿渡小学校	北棟	北棟1-1・北棟1-2・北棟1-3,1-4・北棟25	RC	3	1967	2,461
6	猿渡小学校	南棟西	南棟西15・南棟西26	RC	3	1972	1,347
7	猿渡小学校	南棟東	南棟東23・南棟東24	RC	2	1993	606
8	猿渡小学校	東棟	東棟29	RC	2	2008	669
9	猿渡小学校	屋内運動場	屋内運動場	S	1	1970	773
10	猿渡小学校	プール	プール	RC	1	1967	1,300
11	来迎寺小学校	北棟	北棟1-1・北棟1-2・北棟11-1・北棟16	RC	3	1967	3,482
12	来迎寺小学校	南棟	南棟21,1-3	RC	1	1990	556
13	来迎寺小学校	東棟	東棟24・東棟25	RC	2	2009	926
14	来迎寺小学校	屋内運動場	屋内運動場	RC	2	1998	1,225
15	来迎寺小学校	プール	プール	RC	1	1967	1,300
16	知立東小学校	校舎	校舎1-1・校舎1-2・校舎1-3・校舎1-4・校舎1-5・校舎1-6・校舎10・配膳室	RC	3	1967	4,613
17	知立東小学校	屋内運動場	屋内運動場	S	1	1972	775
18	知立東小学校	プール	プール	RC	1	1967	1,300
19	知立西小学校	南棟	南棟1-1,1-2,1-3・南棟1-4,1-5・南棟3	RC	4	1974	4,931
20	知立西小学校	北棟	北棟8・北棟9	RC	2	2006	995
21	知立西小学校	屋内運動場	屋内運動場	S	1	1976	1,198
22	知立西小学校	プール	プール	RC	1	1974	1,300
23	八ツ田小学校	南棟1	南棟1	RC	3	1976	2,782
24	八ツ田小学校	北棟	北棟12・北棟13・北棟11	RC	4	1976	1,653
25	八ツ田小学校	屋内運動場	屋内運動場	S	1	1978	858
26	八ツ田小学校	プール	プール	RC	1	1976	1,300
27	知立南小学校	北棟	北棟1-1,1-2・北棟1-3・北棟1-5・北棟1-7・北棟10・北棟11	RC	4	1979	4,674
28	知立南小学校	南棟	南棟8・南棟9	RC	2	2006	1,013
29	知立南小学校	屋内運動場	屋内運動場	S	1	1980	858
30	知立南小学校	プール	プール	RC	1	1979	1,300
31	知立中学校	校舎	校舎8-1・校舎8-3・校舎8-6・校舎8-7・校舎9-1	RC	3	1970	6,043
32	知立中学校	武道場	武道場	S	1	1984	952
33	知立中学校	屋内運動場	屋内運動場	RC	1	2002	1,816
34	知立中学校	クラブハウス棟・器具倉庫	クラブハウス棟・器具倉庫	S	1	1975	190
35	知立中学校	プール	プール	RC	1	1970	1,300
36	竜北中学校	南棟	南棟1-1・南棟1-2・南棟1-3・南棟1-4	RC	3	1977	3,339
37	竜北中学校	北棟	北棟2-1・北棟2-3・北棟2-2	RC	4	1977	2,650
38	竜北中学校	木工棟	木工棟	S	1	1977	342
39	竜北中学校	武道場	武道場	S	2	1985	474
40	竜北中学校	屋内運動場	屋内運動場	S	1	1978	1,555
41	竜北中学校	クラブハウス棟	クラブハウス棟	S	1	1977	160
42	竜北中学校	プール	プール	RC	1	1977	1,300
43	知立南中学校	南棟	南棟1-1・南棟1-2・南棟1-3・南棟1-4	RC	3	1982	3,459
44	知立南中学校	北棟4	北棟4	RC	3	1982	2,744
45	知立南中学校	木工棟	木工棟	RC	1	1982	306
46	知立南中学校	武道場	武道場	S	1	1986	495
47	知立南中学校	屋内運動場	屋内運動場	S	1	1982	1,500
48	知立南中学校	器具庫・クラブハウス・倉庫	器具庫・クラブハウス・倉庫	S	1	1982	166
49	知立南中学校	プール	プール	RC	1	1982	1,300
50	知立中学校	特別教室棟	特別教室棟	RC	2	1985	742

なお、図表 1-2 にあるように一棟の中に複数の建設年や延床面積の異なる棟が含まれることがある。その場合、最も建設年の古い棟の構造、階数、建設年を採用し、延床面積は各棟の合計として作成した。ただし、プールについては一律で 1, 3 0 0 m²としている。

図表 1-2 複数の建築年をまたぐ施設の考え方

・ A 小学校 北校舎の場合

1975 年増築 RC 地上 3F・300 m ²	1970 年建築 RC 地上 3F・500 m ²	1973 年増築 RC 地上 3F・400 m ²	1980 年増築 RC 地上 4F 350 m ²
---	---	---	--

→この場合の建設年は、1970（昭和 45）年建築、RC 造地上 3 階建て、
延床面積 1, 550 m²（＝300+500+400+350）となる。

第2章 知立市学校施設整備計画について

1 目的

知立市学校施設整備計画（以下本整備計画）は、以下2点を目的として策定する。

- ① 知立市が所有する学校施設の長寿命化（施設維持の技術等により従来の改築年数より延ばすこと）を図る。
- ② 財政負担の軽減の検討を行い、将来の知立市財政状況を加味したうえで、施設建物を適正に維持保全ができるよう、整備（保全）計画を策定する。

2 用語等について

(1) 用語

本整備計画で使用する用語の意味を図表 2-1 に示す。

図表 2-1 用語の意味

用 語	意 味
耐用年数	建築物またはその部分が使用に耐えなくなるまでの年数
目標耐用年数	使用上の要求から設定された耐用年数で計画耐用年数ともいう
劣化	物理的、化学的、生物的要因により、建築部材または材料の組織構造や特性に経時的な変化を生じ、性能が低下すること
調査	修繕の要否の判定や修繕計画の作成、修繕工事の設計・施工に必要な情報の収集・整理・確認を行うこと
劣化調査	劣化に関する調査
事前調査	修繕要否の判定、調査や修繕の計画の作成のために行う、主として既存の書類・記録などによる対象建築物・部位などに関する調査
保全	建築物（建築設備を含む）および諸施設、外構、植栽などの対象物全体または部分の機能および性能を使用目的に適合するよう維持または改良する諸行為 維持保全と改良保全に分けられる
維持保全	対象物の初期の性能および機能を維持するために行う保全
維持管理	維持保全の諸活動ならびにその関連業務を効率的に実施するために施す管理活動
修繕	劣化した、または陳腐化した部材・部品や機器等の機能・性能・外観を、現状あるいは実用上支障もない状態まで回復させること ただし、保守の範囲含まれる定期的な小部品の取替えは除く
補修	部分的に劣化した部位などの性能、機能を実用上支障のない状態まで回復させること 修補ともいう
更新	劣化した部位・部品や機器などを新しいものに取り替えること
ライフサイクル	建築物またはその部分の企画、設計から、それを建設し、運用した後除去するに至るまでの期間
ライフサイクルコスト	ライフサイクルの間に費やされる費用
ファシリティー マネジメント	不動産、建築、設備、インテリア、業務支援等広範囲な領域を対象としてこれらに関する企画、設計、実施、運用、管理という行為を計画的・総合的に行う手法
備考	出典：建築物の調査・診断指針（案）・同解説 日本建築学会 建築物のライフサイクルコスト （財）建築保全センター

(2) 期間

本整備計画の期間は 2013（平成 25）年を基準とし、30 年後の 2043（平成 55）年までとする。

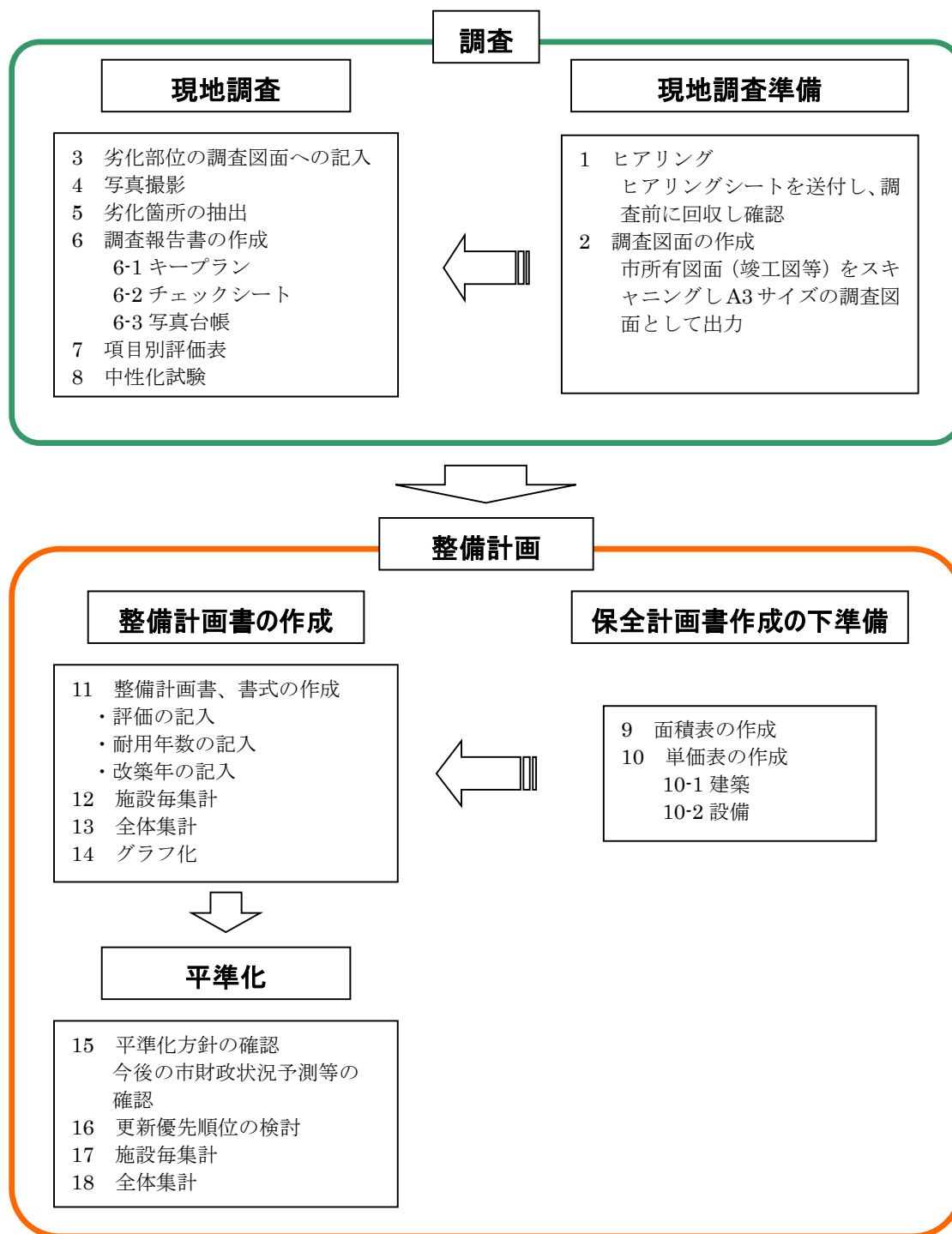
(3) 対象施設

本整備計画の対象施設は、第 1 章図表 1-1 で示した 50 施設とする。

3 調査内容(業務フロー)

本整備計画は図表 2-2 に示す業務フローにて調査及び整備計画の策定を行った。

図表 2-2 本整備計画の業務フロー



第3章 劣化調査

1 現地調査準備

準備作業は平成24年4月から5月にかけて行った。

(1) ヒアリング

現地調査にあたり、図表 3-1 にあげるヒアリングシートを作成し、各学校へ配布した。調査前にシートを回収し利用者の立場から見た各施設の劣化状況の確認を行った。

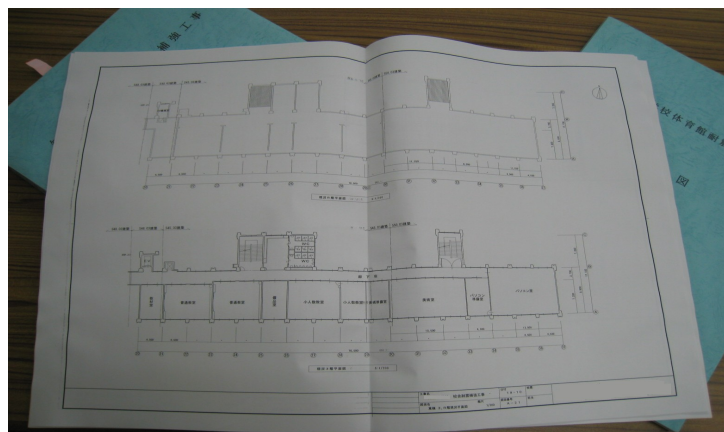
図表 3-1 ヒアリングシート

学校施設整備計画 ヒアリングシート		
施設名	〇〇学校	
部位	チェックポイント	回答
屋根・屋上 【教室棟】	・排水不良による水たまりはできないか	
	・豪雨時に雨漏りする箇所はないか	
	・トップライトからの雨漏りはないか	
	・その他	
外壁 【教室棟】	・外壁材がはがれ落ちたところはないか	
	・外壁からの雨漏りはないか	
	・サッシからの雨漏りはないか	
	・その他(はがれ、ひび)	
建具 【教室棟】	・扉、窓の開閉時に著しいがたつき、異音などはないか	
	・扉、窓の施錠、解錠時に不具合はないか	
	・シャッターの作動状況は良好か	
	・その他	

(2) 調査図面の作成

図表 3-2 にあるように知立市が所有する竣工等図面の中からできる限り現況に近いものを抽出後、スキャニングし作成した。

図表 3-2 竣工等図面の一例



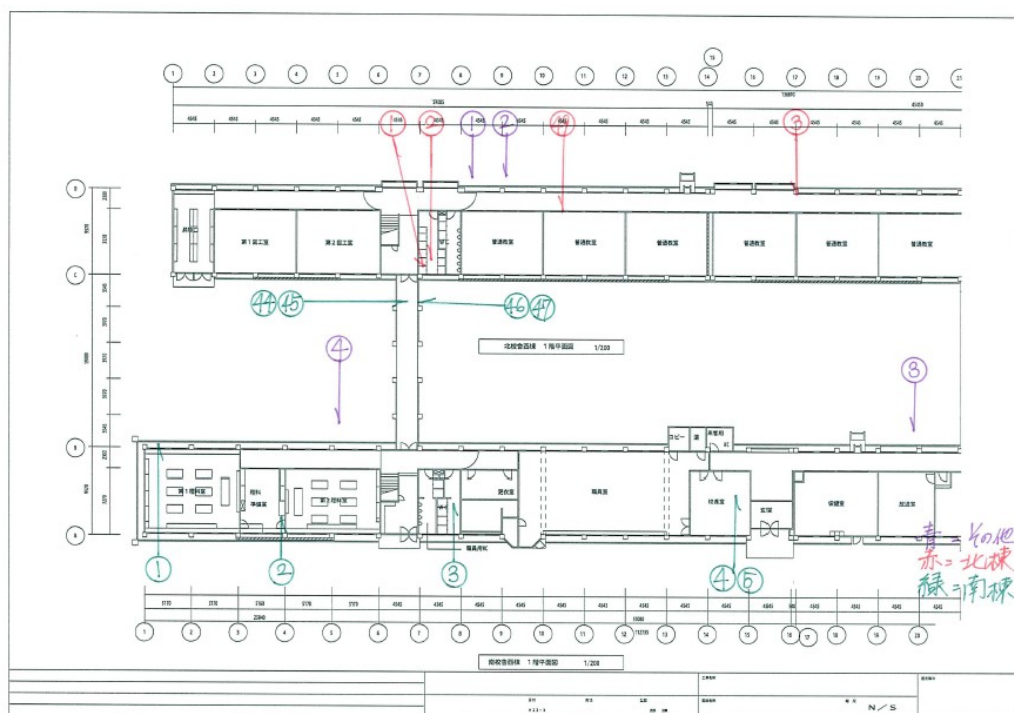
2 現地調査

平成24年5月から6月にかけて委託業者の作業員（2名1組）が各学校を訪問する現地調査を実施した。調査内容は以下のとおりである。

(1) 劣化部位の調査図面への記入

現地にて調査図面に劣化部位及び状況を記入した。その後図表3-3から図表3-5にあげるキープラン等を作成して整理を行った。

図表3-3 キープランの例



図表3-4 点検チェックシートの例

点検チェックシート

施設名: 学校
棟番号:

(/)
棟名称: 棟
調査年月日: 2012年 月 日

番号	場所	異常の内容、気づいた点	評価
1	2階普通教室2	手摺の支持金物のビスが外れている。	C
2	屋上渡り廊下	ドレンに泥がつまっている。	C
3	南側外壁	シーリングに劣化が見られる。	D-2

図表 3-5 写真台帳の例

点検写真台帳															
施設名					棟名称										
棟番号					調査年月日		2012年 月 日								
番号				評価		C		番号		NO14.		評価		C	
撮影場所		2階女子便所						撮影場所		2階西側階段					
壁のタイルが10枚割れている。								壁にクラックが生じている。							
															

(2) 項目別評価表の作成

(1)でまとめた調査結果をもとに図表 3-6 にある部位ごとの項目別評価表の作成を行った。整備計画の作成に当たっては、この評価を基に修繕、更新時期を算出し反映した。

図表 3-6 項目別評価表の例

区分	棟番号	施設名	棟名称	構造コード	構造	改築周期任意	階数	建設年度	延面積(m ²)
小学校		小学校		1	RC				
部位		仕様		評価		評価内容			
建築外部	屋根1	金属・防水	アスファルト露出防水	2	B	経年劣化程度			
		立上り	アスファルト露出防水	2	B	経年劣化程度			
		笠木	アルミ笠木	2	B	経年劣化程度			
		樋	VP	3	C	詰りが見られる			
	屋根2	金属・防水							
		立上り							
		笠木							
		樋							
	外壁1	壁	複層塗材E	4	D2	下地塗膜劣化により剥れが見られる			
		軒天	外装薄塗材E	2	B	経年劣化程度			
		シール	シリコン系	3	C	一部硬化			
	外壁2	壁							
		軒天							
		シール							

3 調査結果

劣化度の評価は「A・B・C・D－2・D－1」の5段階で行った。
各部位の評価及び評価基準は図表 3-7 に示すとおりである。

図表 3-7 劣化調査の評価基準及び結果

・各部位の評価

学校名	位置	建築外部						建築内部	
		屋根防水 金属屋根	屋根 立上り、笠木、樋	外壁： 壁、軒天	外壁シール	外部開口部	外部雑	内部	共有部
知立小	北棟	A	A	C	外壁・シール D2	B	C	木建具D2	C
	南棟	A	A	壁D2	外壁・シール D2	C	D1	B	B
猿渡小	北棟	C	C	壁D2	C	C	C	B	B
	南棟西棟	C	B	B	D2	アルミD2	C	B	床D2
	南棟東棟	B	B	B	B	アルミD2	C	B	床D2
	東棟	B	B	B	B	A	C	A	A
来迎寺小	北棟	C	B	C	C	B	B	B	衛生器具設 備D2
	南棟	B	B	B	C	B	B	B	B
	東棟	A	A	C	B	A	C	A	A
知立東小	校舎	C	B	C	B	B	C	B	B
知立西小	南棟	B	B	C	B	B	C	B	B
	北棟	A	A	A	A	A	A	A	A
	南棟	B	C	C	B	B	B	C	B
八ツ田小	北棟	B	笠木D2	C	C	B	C	B	空調機D2
知立南小	北棟	B	樋D2	C	B	C	B	B	B
	南棟	A	A	A	A	A	C	A	B
知立中	校舎	B	B	C	C	C	C	B	B
	特別教室棟	B	C	C	C	C	B	B	B
竜北中	南棟	A	A	C	外壁・シール D2	B	B	C	衛生器具D2
	北棟	A	A	軒天D2	C	C	C	教室壁D2	衛生器具D2
	木金工棟	C	C	C	C	C	C	C	B
知立南中	南棟	屋根防水 D1	防水・立上・ 笠木D1	壁・軒天D2	外壁・シール D2	B	C	B	B
	北棟	屋根防水 D2	防水・立上・ 笠木D2	壁D2	B	B	B	B	B
	木金工棟	B	C	C	B	C	B	B	－
知立小	屋内運動場	A	A	B	B	B	B	A	A
猿渡小	屋内運動場	B	B	壁D2	C	C	C	壁・トイレブ ースD2	－
来迎寺小	屋内運動場	B	B	B	C	B	B	B	B
知立東小	屋内運動場	C	B	C	C	C	B	C	B
知立西小	屋内運動場	C	C	C	外壁・シール D2	C	C	C	B
八ツ田小	屋内運動場	C	C	C	B	B	C	B	B
知立南小	屋内運動場	B	B	B	B	C	C	B	B
知立中	屋内運動場	B	B	B	B	C	C	照明器具D1	B
竜北中	屋内運動場	B	B	B	外壁・シール D2	C	C	内部雑D2	B
知立南中	屋内運動場	B	B	B	B	B	C	B	B
知立小	プール	B	C	B	外壁・シール D2	アルミ建具 D2	D2	アルミ建具 D2	C
猿渡小	プール	C	B	C	C	B	C	B	B
来迎寺小	プール	B	B	B	B	B	B	B	B
知立東小	プール	B	B	C	外壁・シール D2	B	B	B	C
知立西小	プール	C	B	B	外壁・シール D2	アルミ建具 D2	B	B	B
八ツ田小	プール	C	B	B	B	B	C	B	C
知立南小	プール	B	B	B	B	アルミ建具 D2	B	プールシート 防水D2	床塗膜防水 ・建具D2
知立中	プール	C	B	B	B	B	C	照明器具D2	衛生器具D2
竜北中	プール	C	B	B	B	C	B	B	C
知立南中	プール	金属屋根 D2	B	B	B	B	C	B	C
知立中	武道場	C	B	B	C	B	C	壁D2	B
知立中	クラブハウス 器具倉庫	金属屋根 D2	樋D2	C	B	C	C	B	－
竜北中	武道場	B	B	C	C	C	C	B	B
竜北中	クラブハウス 器具倉庫	C	C	B	C	B	C	B	－
知立南中	武道場	B	B	C	B	B	C	B	B
知立南中	クラブハウス 器具倉庫	C	B	B	C	B	B	B	B

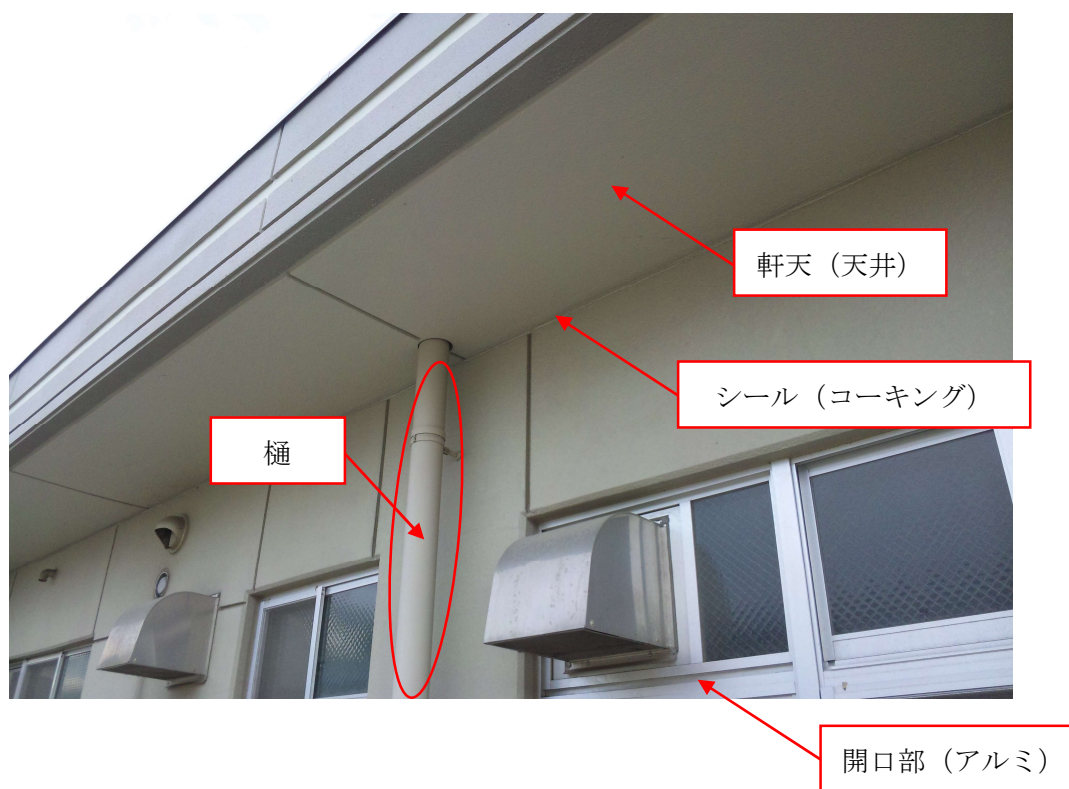
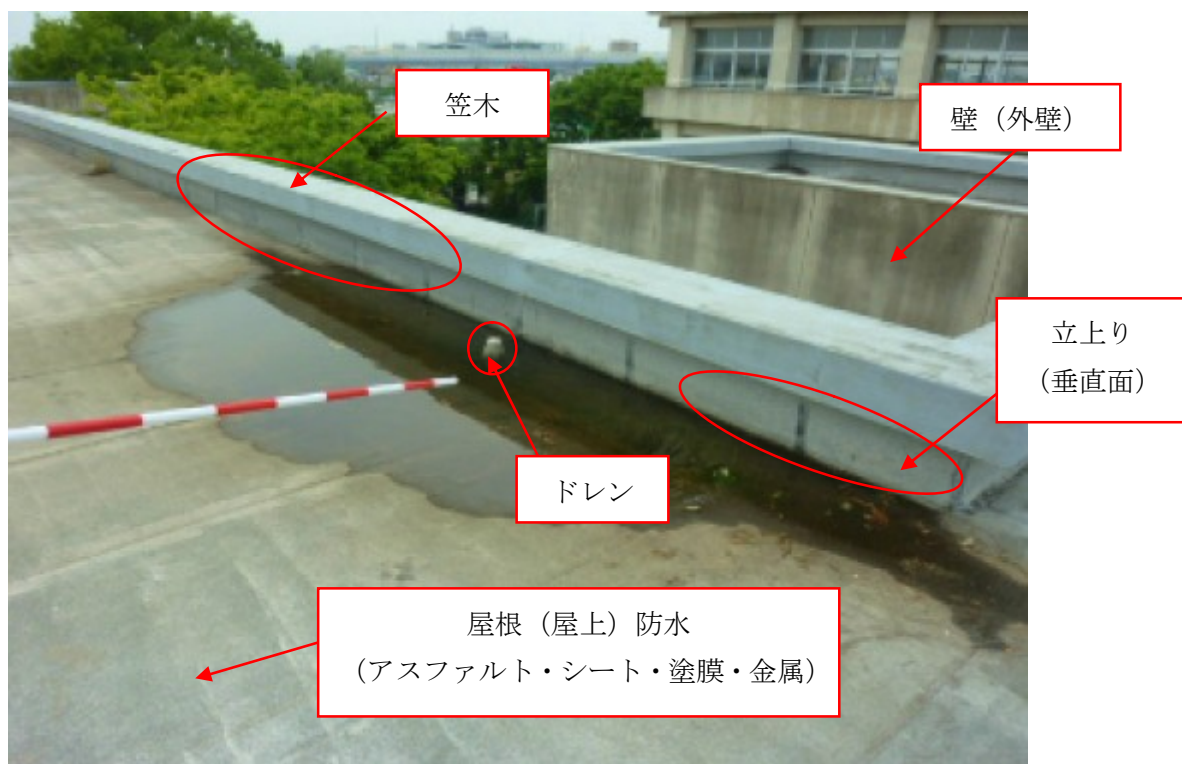
・評価基準

- A : 新築もしくは改修直後の健全な状態。
- B : 経年劣化しているが修繕の必要はなく、問題なく継続して使用できる状態。
- C : 修繕（部分的な補修）により継続的に使用が可能な状態。
- D－2 : 更新（全面更新・交換など）の必要があるが、緊急性は低い状態。
（目安：3年～5年以内程度で更新）
- D－1 : 更新（全面更新・交換など）が必要で、危険または建物に甚大な損傷を与える可能性がある状態。（目安：翌年に更新）

【注意】この調査結果は、平成24年5月から6月にかけて実施した調査であり、以下の項目については、平成24年度工事にて対応済みである。

- ・知立中 屋内運動場 照明器具 評価：D－1
→ 電球切れによるものであり、電球交換を実施した。
- ・知立南小 プール プールシート防水 評価：D 2 床塗膜防水・建具 評価：D 2
→ プールサイド改修工事を実施した。
- ・知立東小 屋上屋根防水 評価：C
→ 平成21年度から継続している屋根防水改修工事の一環で実施。

【参考】劣化調査した箇所の例と用語（建築外部）



第4章 中性化試験

1 中性化とは

本整備計画にある中性化とは、一般に鉄筋コンクリート（RC）は強いアルカリ性だが、コンクリートが長く大気中にふれると大気にある二酸化炭素と反応し、アルカリ性から中性になってしまうことをいう。

中性化が進行すると、コンクリートの内部にある鉄筋が腐食、損傷し建物の強度が弱くなる。また、中性化の進み具合は、コンクリートに吹き付けられている塗料・モルタルの状況や建物の立地などにより変わる。

中性化試験は、コンクリートがどれくらい中性化になっているかを以下2であげる調査方法により確認することをいう。

2 調査方法

中性化試験は、以下の流れにより実施した。

① コア採取（試験を行うコンクリートの採取）

第3章劣化調査で実施した現地調査と並行して行った。図表 4-1 のように、鉄筋探査機により鉄筋及び障害物を確認したあとそれらを避ける位置（築年別に各階 1 箇所から 4 箇所程度）において、ダイヤモンドコアドリルを用いてコンクリートコアを採取した。

図表 4-1 コア採取の様子

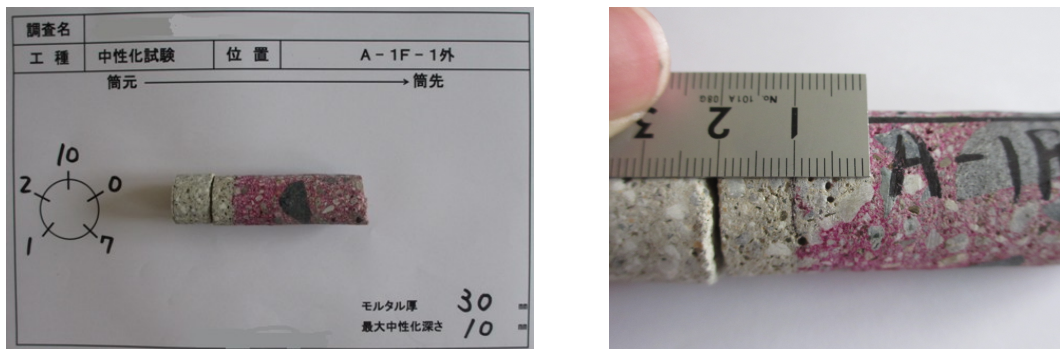


② 中性化進行具合の確認

①で採取したコンクリートコア表面に1%フェノールフタレイン溶液を噴射し、アルカリ呈色反応により反応しない部分の中性化深さを5箇所測定した。(図表4-2 参照)

また、中性化深さの測定値と図表4-3に示す岸谷式から導かれる推定値との比較を行った。

図表4-2 中性化進行具合の確認



図表4-3 岸谷式計算式

$$t = \frac{0.3 (1.15 + 3x)}{R^2 (x - 0.25)^2} C^2 \quad (x \geq 0.6)$$

$$t = \frac{7.2}{R^2 (4.6x - 1.76)^2} C^2 \quad (x < 0.6)$$

t : Cまでの中性化する期間 (年)

x : 強度上の水セメント比

C : 中性化深さ (cm)

R : 中性化比率

また、 $R = 1.0$, $x = 60$ (%) とする。

[参考文献] (社)日本コンクリート工学協会：コンクリート便覧第二版 技法堂出版 1996
岸谷孝一, 西澤紀昭, 他編：中性化 技法堂出版 2000

【参考】「岸谷式予測深さ」と「実際の中性化深さ」を比較する理由

「岸谷式計算式」により算出される中性化深さは、築年数から算出される中性化深さ（予測深さ）である。これに対し、実際の建物から抜き取ったコンクリートの中性化深さを確認し岸谷式予測深さと比較することで、コンクリートの築年数に対する「健全度」を確認できる。

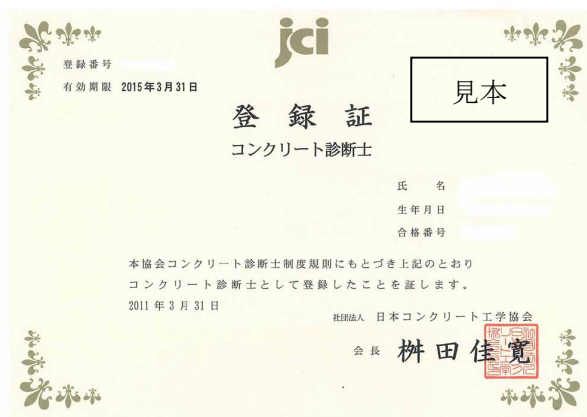
3 調査結果

調査結果は、以下図表 4-4 にあげるとおりである。結果に基づき専門家であるコンクリート診断士（図表 4-5）の助言を受け耐用年数を検討した。

図表 4-4 中性化試験結果

施設名	棟名称	築年 (西暦)	診断年 (西暦)	築年 数	部位毎の中性化深さ(mm)												現状の中性化 深さ(mm)		岸谷式 予測深さ (mm)	
					1階				2階			3階			4階					
					1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	1	2	3	平均値		最大値
知立 小学校	北棟1-1	1967	2012	45	4.0	1.2	16.8		17.8	8.0	0.0	2.0	19.2	1.4				7.8	19.2	25.0
	北棟1-2	1969	2012	43	2.8	4.0	2.8		2.8	0.0	3.0	2.2	0.0	3.4				2.3	4.0	24.4
	北棟1-3	1971	2012	41	1.0	2.0	0.0		3.0	4.6	4.0	3.4	3.2	3.8				2.8	4.6	23.9
	南棟3-1	1965	2012	47	2.2	14.2	3.2		1.4	2.2	3.0							4.4	14.2	25.5
	南棟3-4南棟3-2南棟23	1973	2012	39	2.6	1.0	0.0		0.6	1.6	2.2							1.3	2.6	23.3
	南棟3-4	1979	2012	33	1.8	0.0	0.0		0.6	0.0	0.6							0.5	1.8	21.4
猿渡 小学校	北棟1-1	1967	2012	45	0.0	0.8	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	0.6				0.3	1.4	25.0
	北棟1-2	1969	2012	43	0.4	0.0	2.8		2.0	0.6	2.8	1.2	1.4	3.6				1.6	3.6	24.4
	北棟1-3北棟1-4	1972	2012	40	0.0	0.0	0.6		1.6	1.4	2.6	1.4	3.0	2.6				1.5	3.0	23.6
	南棟西15	1972	2012	40	1.6	1.2	1.2		4.4	1.8	1.8	1.2	1.8	2.2				1.9	4.4	23.6
来迎寺 小学校	北棟1-1	1967	2012	45	0.0	5.6	1.2		0.0	0.0	1.0	1.6	1.6	8.4				2.2	8.4	25.0
	北棟1-2	1971	2012	41	10.4	7.6	2.0		9.0	18.2	4.0	0.0	4.8	2.8				6.5	18.2	23.9
	北棟1-1	1977	2012	35	2.4	0.0	2.6		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				0.6	2.6	22.0
	南棟21南棟1-3	1990	2012	22	16.8	2.8	2.0											7.2	16.8	17.5
知立東 小学校	校舎1-1校舎1-2	1967	2012	45	2.2	0.0	6.2		0.0	6.0	1.0	11.4	2.2	1.6				3.4	11.4	25.0
	校舎1-3	1970	2012	42	1.2	2.0	10.8		0.0	1.4	0.0	2.2	1.2	1.0	0.0	0.0	4.8	2.1	10.8	24.2
	校舎1-4	1972	2012	40	5.0	5.0	2.4		0.0			3.4	4.0	2.6				3.2	5.0	23.6
	校舎1-5校舎1-6校舎10	1972	2012	40	0.0	0.0												0.0	0.0	23.6
知立西 小学校	南棟1-1南棟1-2南棟1-3	1974	2012	38	2.8	3.2	0.0		2.2	3.0	2.0	1.2	3.4	3.6	0.8	0.8	1.2	2.0	3.6	23.0
	南棟1-4南棟1-5	1981	2012	31	0.0	0.0	2.0		0.0	0.6	0.0	0.0	0.6	1.4				0.5	2.0	20.7
八ツ田 小学校	南棟	1976	2012	36	0.0	0.8	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	0.0				0.2	1.4	22.4
	北棟12北棟13北棟11	1976	2012	36	0.0	0.0	0.0		0.0	0.6	0.0	0.0	1.4	0.0	1.0	0.0	1.0	0.3	1.4	22.4
知立南 小学校	北棟1-1北棟1-2	1979	2012	33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	1.6	0.0	0.0	1.4		1.4	0.8	0.0	0.5	1.6	21.4
	北棟1-3	1980	2012	32	1.4	0.8	1.4	2.4	0.8	0.0	2.0	1.0	2.6					1.4	2.6	21.1
知立 中学校	校舎8-1	1970	2012	42	4.2	2.2	2.4		3.0	4.8	3.2	1.2	1.4	2.6				2.8	4.8	24.2
	校舎8-3	1975	2012	37	1.0	2.6	0.0		2.2	0.0	3.0	1.0	2.4	3.4				1.7	3.4	22.7
	校舎8-7校舎9-1	1973	2012	39	1.2	2.4	0.8		1.6	0.4	1.4	1.2	0.0	0.8				1.1	2.4	23.3
竜北 中学校	南棟1-1南棟1-2南棟1-3南棟1-4	1977	2012	35	0.0	0.0	0.0		0.6	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	0.0	1.6	0.5	2.0	22.0
	北棟2-1北棟2-3	1977	2012	35	1.8	1.0	1.6		0.8	0.4	0.0	0.8	0.4	0.0	1.4	0.0	1.2	0.8	1.8	22.0
	北棟2-2	1984	2012	28	23.0	12.4	15.2		1.2	0.0		0.0	0.0		1.6	1.0		6.0	23.0	19.7
知立南 中学校	南棟1-1南棟1-2南棟1-3南棟1-4	1982	2012	30	11.4	18.2	1.2		13.6	16.0	7.0	0.0	1.4	0.0				7.6	18.2	20.4
	北棟4	1982	2012	30	6.2	9.0	23.6		5.2	6.0	11.0	1.8	0.0	1.4				7.1	23.6	20.4
	木金工棟	1982	2012	30	16.8	7.4	0.0											8.1	16.8	20.4

図表 4-5 コンクリート診断士



中性化試験の結果、竜北中・北棟 2－2 及び知立南中・北棟 4 については、中性化深さの最大値が岸谷式の予測値を上回る結果となった。

竜北中及び知立南中 2 棟の中性化深さの最大値は 23.0mm 及び 23.6mm となった。一般的に鉄筋はコンクリートの表面から 30mm 程度の深さ（かぶり厚さ）に位置しており、中性化が 30mm 程度に達した頃から鉄筋の腐食が進行し、構造体の耐力が低下しはじめると考えられている。（図表 4-6 参照）

図表 4-6 コンクリートの鉄筋位置までの中性化年数

環境条件	かぶり厚さ	仕上げ	コンクリートの水セメント比	中性化係数	鉄筋位置まで中性化する年数
屋内	30mm	なし	0.55	1.0	109年
			0.60		65年
			0.65		52年

建築工事標準仕様書・同解説 JASS5「鉄筋コンクリート工事」をもとに作成

以上のことから竜北中及び知立南中 2 棟の中性化は鉄筋まで進行していないと推定した。

また、外壁の仕上げの更新（中性化の進行を防ぐ建築材料を使う仕様）を早急に行うことにより、今後の中性化の進行を遅らせることが可能であるため、躯体の耐用年数を考慮するうえで影響は少ないと考えられる。

なお、竜北中及び知立南中の 2 棟については優先して改修を行うこととして、第 5 章費用の算出にて考慮する。

第5章 費用の算出

費用の算出は以下にあげる1から4を基準として行う。

1 評価に基づく修繕、更新時期の決定

第3章劣化調査の項目で評価したAからDまでの評価を用いて以下の例にならって行う。

◇ 修繕、更新の周期決定方法の例 ◇

(例) 基準年 2013年

修繕周期 5年 更新周期 30年の場合

※ 修繕周期、更新周期は平成17年度版建築物のライフサイクルコスト
(国土交通省大臣官房官庁営繕部監修)等が定めたものを用いる

評価A・・・修繕は、基準年に修繕周期を足した年で実施。

この場合、 $2013\text{年} + 5\text{年} = 2018\text{年}$ に修繕を行う。

更新は、基準年に更新周期を足した年で実施。

この場合、 $2013\text{年} + 30\text{年} = 2043\text{年}$ に更新を行う。

評価B・・・評価B以下は先に更新年を決める。

更新は、基準年に更新周期の2分の1で更新を行う。

この場合、更新周期が30年なので更新は2分の1である

15年後に行う。すなわち $2013\text{年} + 15\text{年} = 2028\text{年}$ 。

修繕は、2028年から修繕周期を逆算して行うものとし、

2023年(2028年－5年)、2018年(2023年－5年)となる。更新後の修繕は、修繕周期で行う。

評価C・・・更新は、基準年に更新周期の3分の1で更新を行う。

この場合、更新周期が30年なので更新は3分の1である

10年後に行う。すなわち $2013\text{年} + 10\text{年} = 2023\text{年}$ 。

修繕は、2023年から修繕周期を逆算して行うものとし、

2018年(2023年－5年)となる。更新後の修繕は、修繕周期で行う。

評価D－2・更新は、基準年から3年後に実施する。

この場合、 $2013\text{年} + 3\text{年} = 2016\text{年}$ に更新する。

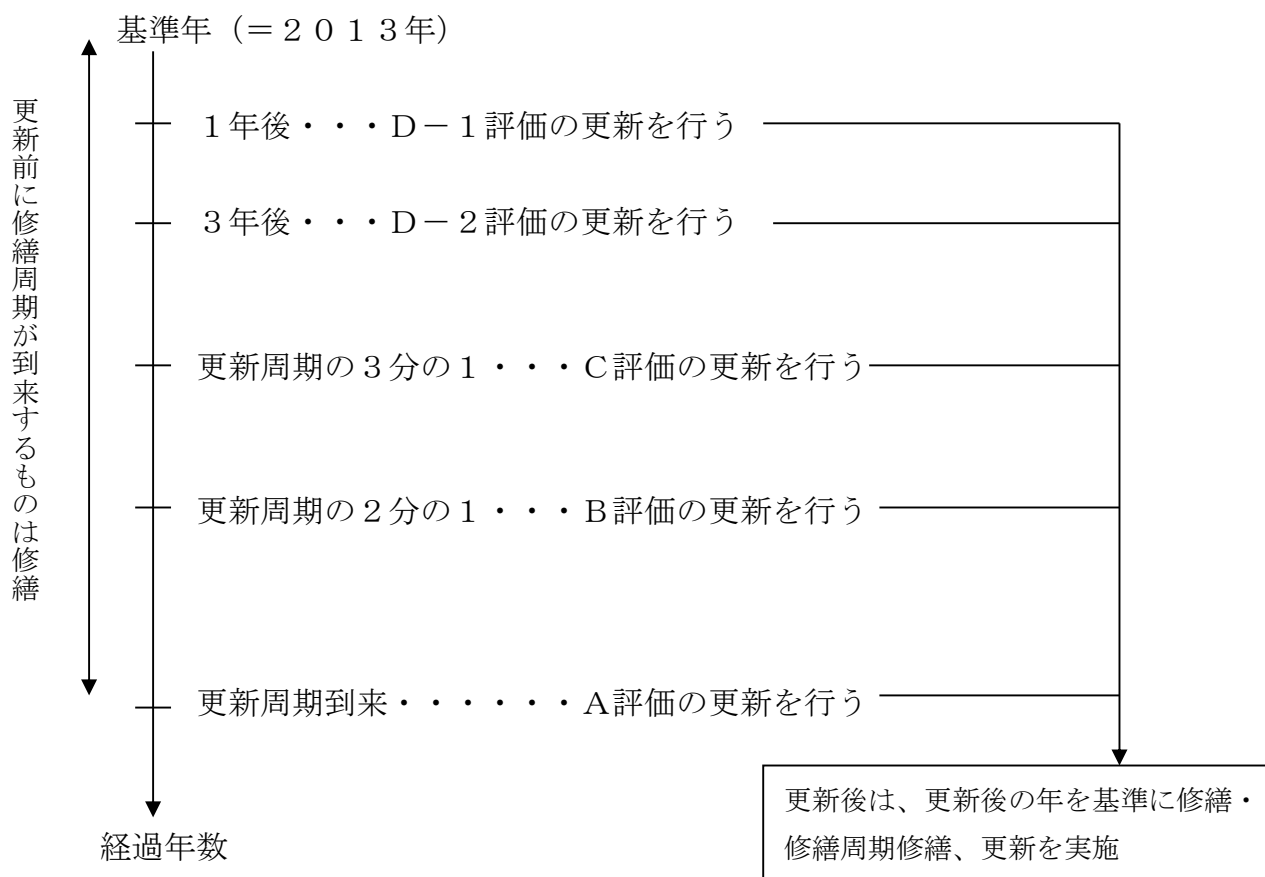
更新後の修繕は、更新年を基準に修繕周期で行う。

評価D－1・更新は、基準年から1年後に実施する。

この場合、2013年＋1年＝2014年に更新する。

更新後の修繕は、更新年を基準に修繕周期で行う。

◇ 更新、修繕のイメージ ◇



2 改築年

本整備計画における改築年数は、知立市公共施設保全計画基本方針に基づくものとする。いずれも施設の長寿命化を視野に定めたものである。

R C造・・・建築年から80年目

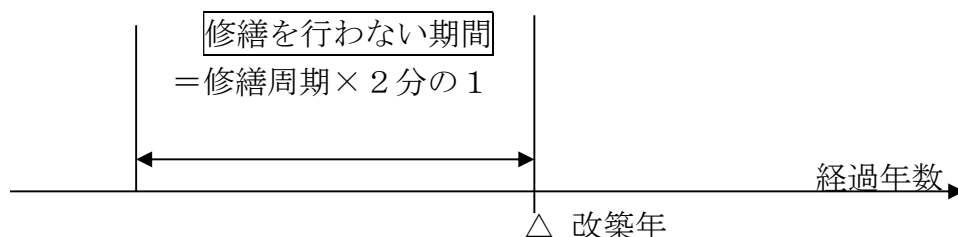
S造・・・建築年から60年目

その他造・・・任意で設定する（※本整備計画は対象外）

3 改築年からの逆算

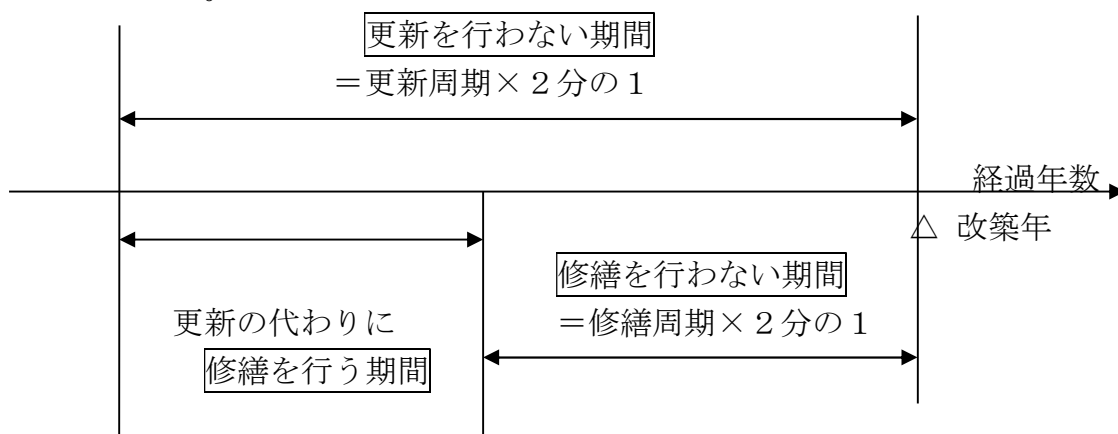
改築年と修繕周期が重複又は近くなることが想定されるため、次にあげる2つのルールを定めた。

- ① 改築年からさかのぼって、修繕周期の半分以下（例えば修繕周期が5年の場合3年以下）に修繕が来る場合、修繕を行わない。



- ② 改築年からさかのぼって、更新周期の半分以下（例えば更新周期が15年の場合8年以下）に更新が入った場合、修繕に置き換える。

さらに、最終の修繕が修繕周期の半分以下となった場合は、修繕を実施しない。



4 採用単価や諸経費の考え方

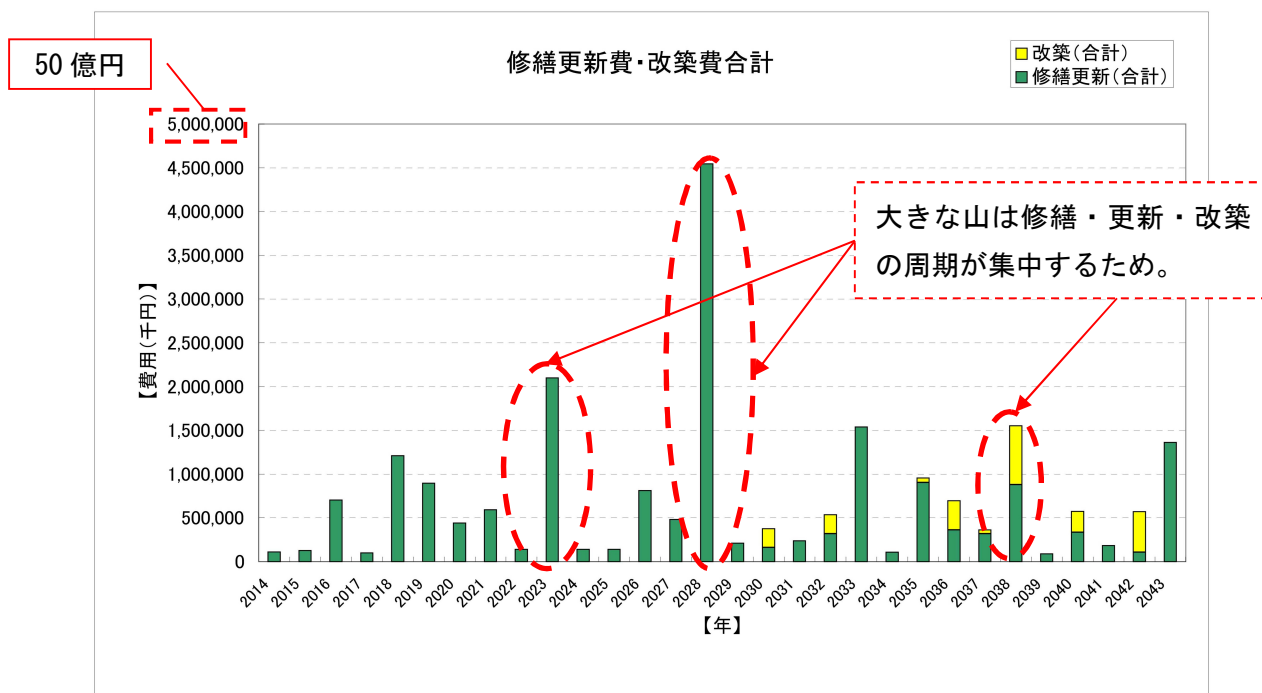
費用算出にあたって採用した単価は、平成17年度版建築物のライフサイクルコスト（国土交通省大臣官房官庁営繕部監修）、過去10年程度の知立市内学校で実施した工事積算単価、市販されている物価本にある単価等を用いた。

なお、インフレなどの社会情勢は加味せず、作成時（平成25年3月）のものになっている。また、共通仮設費等の工事諸経費率は一律30%とした。

5 算出結果

以上 1 から 4 にあげた内容をもとに工事費を算出した結果は図表 5-1 のとおりである。

図表 5-1 平準化する前の工事費用算出結果



費用算出の結果、小中学校施設に今後 30 年間で総額、約 219 億円の費用（修繕・更新・改築）が必要になる結果となった。単純に 30 年で割った場合、年間約 7.3 億円となる。

また、図表 5-1 にあるように、特定の年に費用が集中し、大きな山ができている。

この算出結果のとおり予算を準備し、施設整備を行うことは現実的ではないため、次の段階として「平準化」とよばれる均衡がとれた予算計画が必要になる。

6 平準化の検討

(1) 平準化の目的

本整備計画では現地調査により施設の劣化状況の把握を行い、劣化状況を施設整備計画に反映した。その結果、特定の年度に修繕更新費が集中してくる。学校の仕様はどの学校もほぼ同じであり、各部位ごとも同じ周期（内装材・修繕：5 年、更新：30 年など）で設定されていることが原因として考えられる。

施設の機能を維持しながら劣化度や予算の総額などに応じてバランスよく

実現可能な中長期整備計画を設定することが平準化の目的である。

(2) 優先整備施設の設定

優先して整備（修繕更新）を行う施設は第3章劣化調査の「調査結果集計表」をもとに以下のとおり決定した。

① 建物の優先順位

校舎→屋内運動場→特別教室棟→武道場→クラブハウス・倉庫→プールの順で整備を行う。（※予算総額の関係で前後あり）

② 建物内部での優先順位

トイレの整備（内装及び衛生設備更新）は、緊急の課題であるため優先順位を設定し整備する。以下4校のトイレ改修は、校舎の整備より先行し整備を実施するが、その他の学校は、原則校舎の整備にあわせてトイレを整備するものとする。

知立東小→知立西小→知立中→来迎寺小

③ 校舎の優先順位

建物劣化調査の結果、中性化試験の結果及び②であげたトイレ整備を考慮し、校舎の整備優先順位を以下のとおり設定した。

知立南中→竜北中→知立小→猿渡小→八ツ田小→知立南小→来迎寺小→知立西小→知立中→知立東小

(3) その他考慮した内容

(1)及び(2)であげた以外に、以下の点を考慮することとする。

- ① 屋根防水、外壁塗装などの更新周期は25年程度とし、更新のみの設定とする。
- ② 外部、内部の更新周期を合わせ、25年程度で整備を行う周期とする。
- ③ できる限り修繕を減らし、計画的な更新を行うことで建物の保全を図る。
- ④ 建築と設備の更新は合わせて行う。
- ⑤ 校舎の改築は1年に1校ずつ行う。
- ⑥ 体育館の改築を分散させる。

7 平準化の手法

(1) 平準化の考え方

作成した保全計画を集計すると特定の年度の修繕費及び更新費が高くなる。これは、算出の基となる評価を行った年が同じであるため、必然的に同じ評価の部位については更新・修繕開始年が揃うことが原因である。

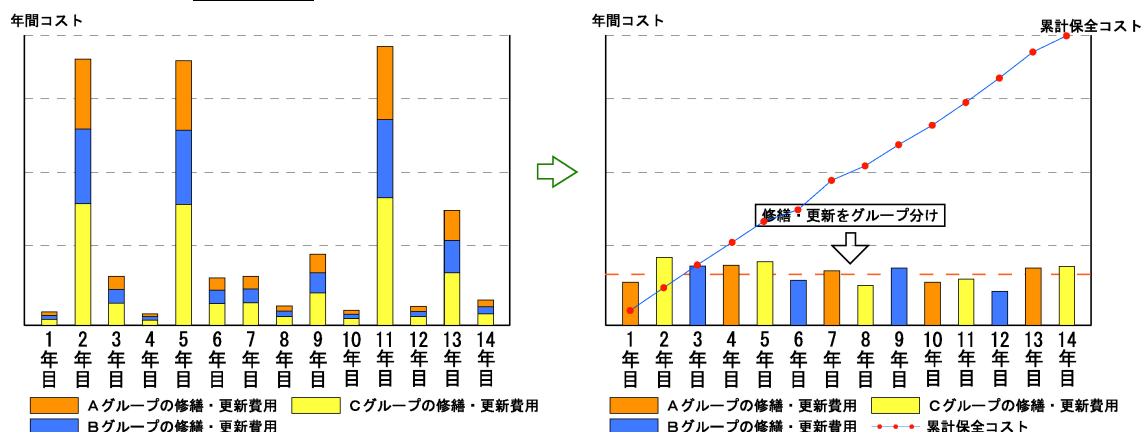
この場合、計画的な予算の確保は難しくなる。ただし、学校という施設の特性上極端に状態の悪い（D評価）の部位は少なく、優先更新部位が全体の修繕・更新費に及ぼす影響は比較的少ないと考えられる。全体の平準化を考えた場合、優先順位を設定し、同じ周期の重なる学校、部位を意図的にずらすなどして年度ごとの費用を均すことができればある程度の平準化が可能と考えられる。

(2) 平準化案

案1 グループングによる予算の分散化による平準化（図表 5-2）

修繕更新周期は5年・10年・20年・30年という周期のものがほとんどであり、その周期に合わせて必要予算額が大きくなる年が発生する。そのため、施設をいくつかのグループに分け、保全計画の開始をずらすことで各年度に比較的バランスよく予算を分散することができるが、どのようにグループ分け（グループング）するか検討する必要がある。

図表 5-2 グループングにより平準化した場合の一例

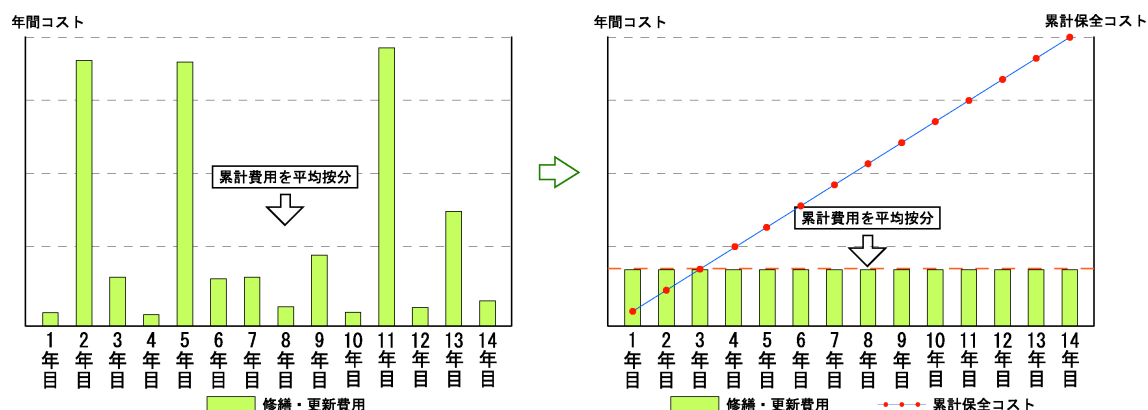


案2 全保全費用の平均化による平準化（図表 5-3）

修繕更新で発生する累計コストを最終の改築年までで按分し、平均額の中で可能な保全を実行する。

予算はバランスよく配分され、先送りとなる修繕更新は比較的少なく保全計画が可能である。ただし、平均化した費用と市の財政見通しを比べ、可能かどうか検証する必要がある。

図表 5-3 全保全費用の平均化により平準化した場合の一例



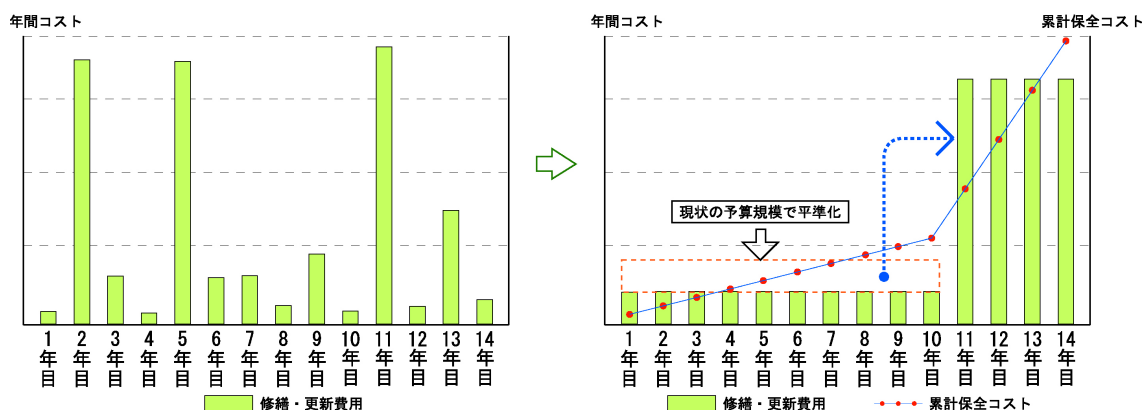
案 3 現状の予算による平準化 (図表 5-4)

近年の平均的な予算額をそのまま踏襲し平準化する。

予算額は比較的少ないことが予測され、必要な修繕更新を設定周期で行うことが困難になる。

先送りする修繕更新が発生し、結果的に建物の劣化を早める可能性がある。屋上や外壁やサッシなど更新費用が比較的大きな部位については一括発注による経費などの削減が見込まれるが、分割発注ではこの点が困難になることが予想される。

図表 5-4 現状の予算により平準化した場合の一例

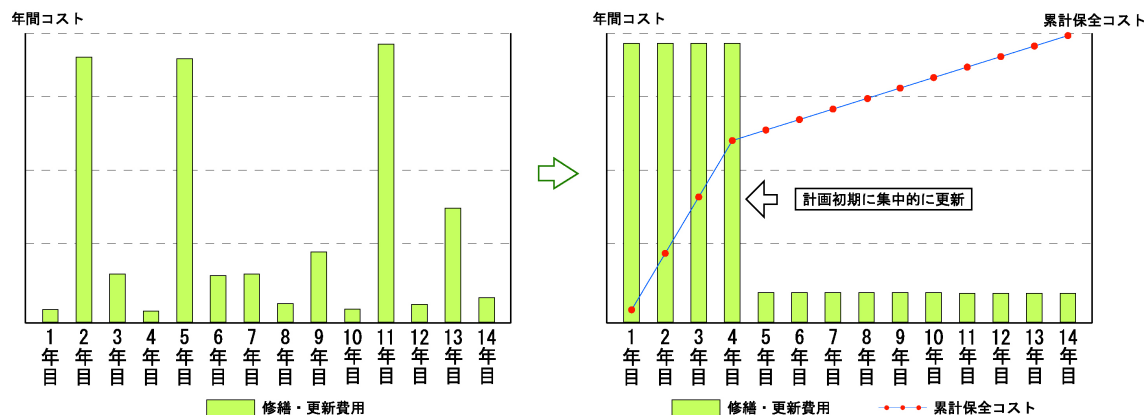


案 4 初期の予算集中 (主に更新) による平準化 (図表 5-5)

初期の段階で更新を集中的に実施し、以後は修繕を計画的に行うため、保全費用としては抑えることができる。

劣化部位を早期に更新するため、上記案 3 であげた更新などコストのかかる工事を先送りした場合に比べ、より健全な状態から以降の保全を行うことができる。ただし、初期の予算確保が可能か検討する必要がある。

図表 5-5 初期の予算集中（主に更新）により平準化した場合の一例

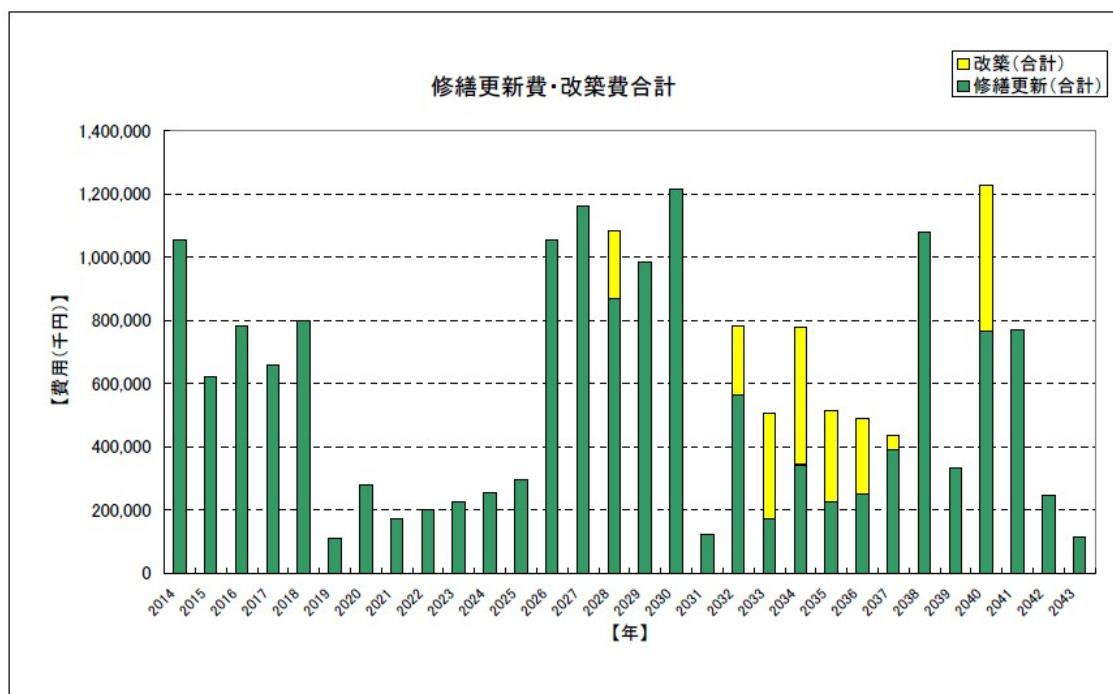


8 算出結果（平準化後）

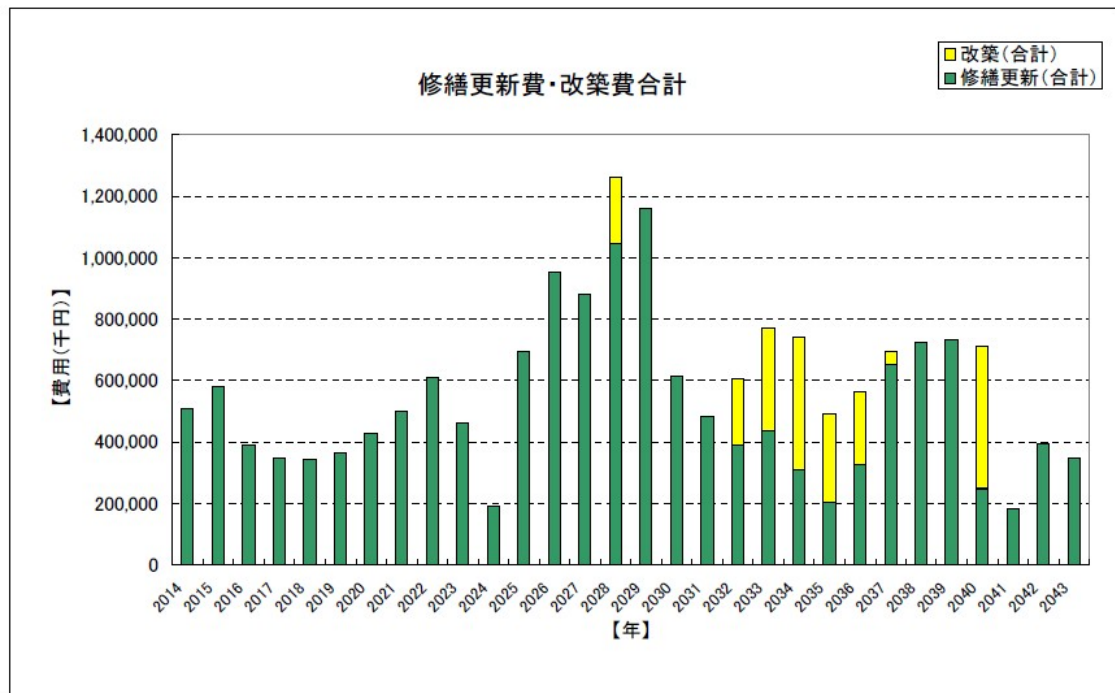
上記で平準化前の工事費を試算した結果は以下図表 5-6 で示すとおりである。

図表 5-6 平準化後の工事費算出結果

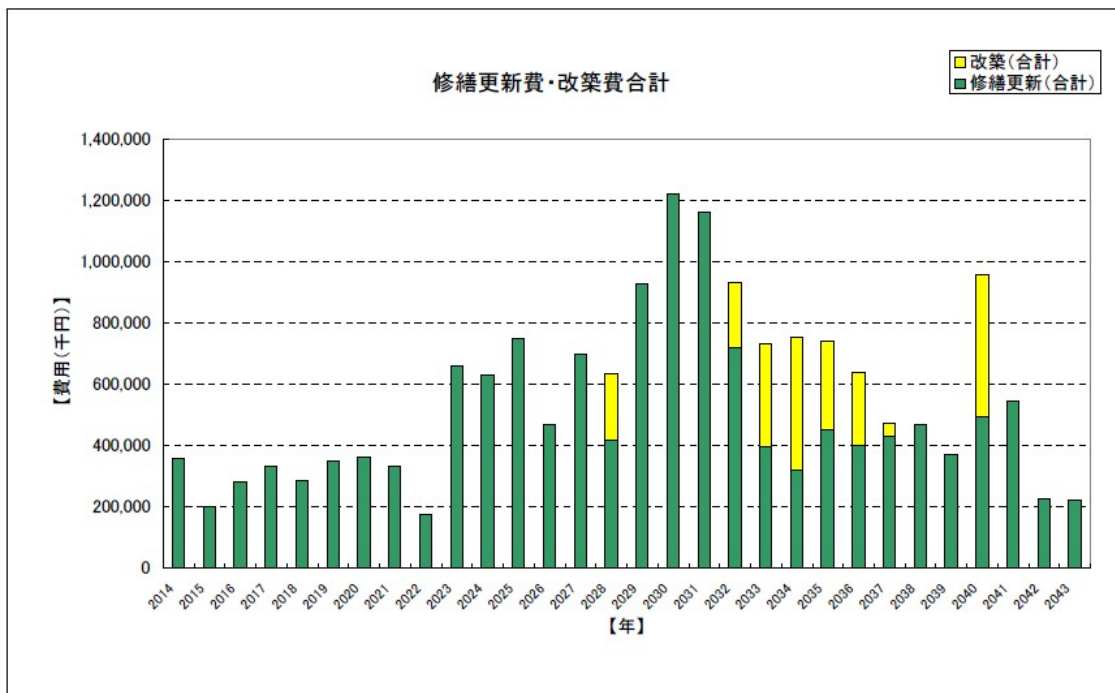
案 1 グルーピング



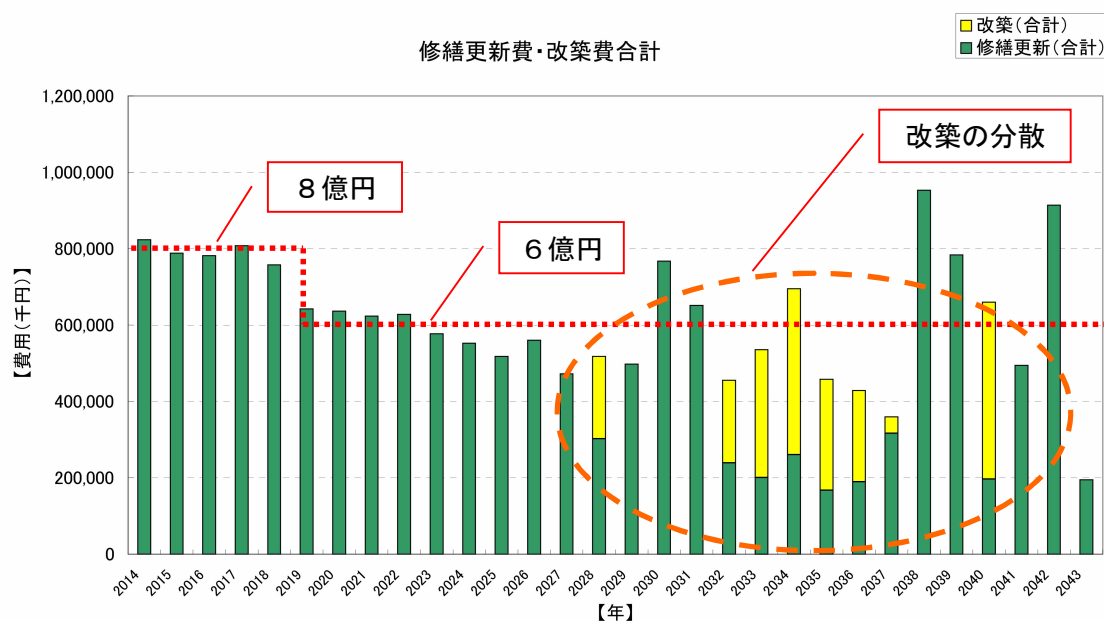
案 2 平均化



案 3 現状予算



案４ 初期集中



検討の結果、本整備計画では「案４ 初期の予算集中（主に更新）による平準化」を採用した。採用理由は以下の３点である。

- ① 初期の段階で整備を集中して行うことで、施設の健全化をはかり、以降の更新周期をできる限り合わせることで仮設費や経費の縮減がはかることができる。
- ② 建築当時と比べ建築資材や技術の進歩により、長寿命化が可能になってきている。
- ③ 知立市の場合、知立駅高架事業によって今後借金にあたる公債費の増加が見込まれる。公債費の元金返済が本格化するとみられる２０１９年ごろまでに、予算を集中投資して整備する必要があると考えられる。

以上のことから、小中学校施設整備に今後３０年間で要する費用は総額で約１８５億円、年間約６．２億円となり平準化前と比べ約３４億円の縮減となった。

第6章 まとめ

1 総括表

第5章までの検討事項をもとに今後の整備順を図表 6-1 でまとめた。

図表 6-1 知立市学校施設の本整備計画に基づく整備順

経過年数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30			
平成(年)	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55			
西暦(年)	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043			
市総合計画	5次(4)	6次(1)			6次(2)			6次(3)			6次(4)			7次										8次									
校舎	○知立南中・南棟 ○知立南中・北棟4 ○竜北中・南棟 ○竜北中・北棟 ○知立小・北棟 ○知立小・南棟 ○猿渡小・北棟 ○猿渡小・南棟西				○来迎寺小・北棟 ○来迎寺小・南棟 ○来迎寺小・東棟 ○八ツ田小・北棟 ○知立南小・北棟 ○知立南小・南棟 ○知立中・校舎 ○猿渡小・南棟東 ○猿渡小・東棟 ○知立西小・南棟 ○知立西小・北棟				○竜北中・木金工棟 ○知立東小・校舎 ○知立南中・木金工棟 ○知立中・特別教室棟																								
屋内運動場					○猿渡小・屋内運動場 ○知立西小・屋内運動場 ○竜北中・屋内運動場				○知立東小・屋内運動場 ○八ツ田小・屋内運動場 ○知立南小・屋内運動場 ○知立南中・屋内運動場				◎猿渡小・屋内運動場			◎知立東小・屋内運動場 ○来迎寺小・屋内運動場 ○知立中・屋内運動場			◎知立西小・屋内運動場 ◎八ツ田小・屋内運動場 ◎竜北中・屋内運動場			◎知立南小・屋内運動場 ○知立小・屋内運動場			◎知立南中・屋内運動場								
武道場									○知立中・武道場 ○竜北中・武道場 ○知立南中・武道場																								
その他 (プール等)									○知立小・プール ○猿渡小・プール ○知立中・クラブハウス棟・器具倉庫 ○竜北中・クラブハウス棟 ○知立南中・器具庫・クラブハウス・倉庫				○来迎寺小・プール ○知立東小・プール ○知立西小・プール ○八ツ田小・プール ○知立南小・プール ○知立中・プール ○竜北中・プール ○知立南中・プール						◎知立中・クラブハウス棟・器具倉庫			◎竜北中・クラブハウス棟			◎知立南中・器具庫・クラブハウス・倉庫								
備 考	○:更新(建築・設備共)を示す。 ◎:改築を示す。																																

2 今後の課題

本整備計画では、知立市公共施設保全計画基本方針にある「延床面積が 100 m²を超える建築物」について現地調査にあたる劣化調査及び中性化試験を行い、工事費を試算、平準化を実施した。その結果、以下にあげる 3 点が今後の課題としてあげることができる。

まず、1 点目に屋上防水の維持管理が充分に行われていないことがあげられる。(図表 6-2 参照) 校舎屋上は、ほぼすべての学校がアスファルト防水の陸屋根を採用しておりドレン(雨樋い)の目詰まりが発生していた。これは定期的な清掃が行われていれば解決することである。

図表 6-2 ドレン目詰まりの例



屋根の清掃を怠ることは、防水の劣化を早め、ヒアリングなどでもみられた建物本体(躯体)への漏水、室内への雨漏りを発生させる要因となる。躯体に漏水している場合、鉄筋の錆が発生し、耐用年数を短くする原因となる。調査の中で最上階の天井材に漏水が発生している学校も見受けられたが、おそらく躯体にも水が浸透しており、鉄筋にはさびが発生している可能性も十分に考えられる。

内装材の修繕や更新は教育委員会が各学校へ配当している修繕費予算でも比較的容易に修繕が可能である。しかし、躯体の補修が必要な状況となった場合、その費用は各種営繕といったこれまでの工事予算ではあまり見込まれておらず、工事は日数や規模が大がかりになり高額になる。

学校の現場において、できるだけ日ごろの清掃や施設点検にも力を入れる大切さを施設担当課、知立市全体で発信することが結果的に計画的な本整備計画を可能にし、建物自体の寿命を延ばす、すなわち長寿命化につながると考えられる。

図表 6-3 エフロレッセンスの例

2 点目は「外壁」である。吹付け塗装がはがれ、コンクリートが爆裂(コンクリート片が落下している状態)し、鉄筋があらわになっている部分(露筋)、エフロレッセンス(白華(はっか)ともよばれ、コンクリートやモルタルの表面部分が白くなっている



状態。図表 6-3 参照。)が発生している部分、クラック（ひび）が発生している部分、浮きが発生している部分などが多く見受けられた。

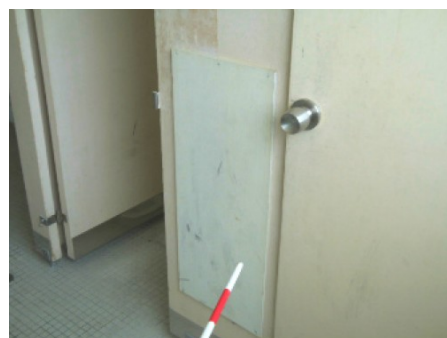
改修工事に使用する吹付け材については、近年アクリルシリコン系やフッ素系の上塗材など、種類によっては従来の 10 年程度に比べて耐用年数が長い 15 年から 20 年程度のものが開発され、公共建築でも採用されつつある。初期費用として従来の吹付け材の 1.2 ～ 1.5 倍の費用を必要とするが、長期的な視野（長寿命化）で考えた場合、コストを抑えることができ、採用を検討していくことが望ましい。（今回は、フッ素系の上塗材で工事費用を算出している）

ただし、クラックや露筋の補修についてはこれまで建設時におけるコストには計上されない項目であり、修繕及び更新においてもほとんど計上されていない。クラックの補修や浮きの補修、露筋部の防さび処理などの費用は吹付け工事以上に費用のかかる工事であり、何らかの形で予算を手立てすることが必要になるため、本整備計画ではその点を考慮した費用算出をしている。今後は、維持管理を考慮した施設整備が必要であると考えられる。

3 点目は「建物内部（内装）」の項目で、特にトイレブースについて劣化が目立った。

（図表 6-4 参照）表面材がはがれ、心材である木材があらわになり、補修が難しい状況である。一部修繕が施されている部分もあるが、そのほとんどが表面に新たに面材を貼り合せただけのもので見た目にも良いものとはいえず、期待される十分な機能を有していないのが現状である。一般的にトイレブースや家具などは標準の仕様（サイズ等）があり、仕様にならって製作されていると思われる。

図表 6-4 トイレブース劣化の例



今後の対策としては、新設・更新時に十分に耐久性の見込める材料で設計、発注、製作することがあげられる。当然費用は高くなると予想されるが、長期的なランニングコストは有利になると予想される。

以上 3 点のうち「屋根」「外壁」の 2 点は特に耐用年数の面、長寿命化に大きく影響を及ぼす部分であり、施設の維持管理など学校の協力を得ることも長寿命化を実現するには必要である。

さらに、文部科学省は平成 24 年度から老朽化対策検討特別部会を設置し、

老朽化する学校施設に対する交付金といった財源措置や改修手法の検討を行っている。（図表 6-5 参照）また、学校は災害時の避難所といった地域の拠点という側面も兼ね備えていることも考慮しなければならない。

図表 6-5 文部科学省ホームページ
（老朽化対策検討特別部会）



本整備計画では、ファシリティーマネジメントに必要な学校施設の現状把握と今後かかる費用を試算し策定を行った。知立市では、平成25年度に知立市全体の公共施設を対象とした「知立市公共施設保全計画（仮）」の策定業務が予定されており、保全計画では本整備計画の結果を包含することになっている。保全計画の策定業務にあたっては本整備計画の内容について再構築をする必要が生じる可能性がある。また今後、国等の社会情勢にあわせた見直しも必要と考えている。

高度成長期のような建設という時代から維持管理の時代へと変わりつつある。先人がつくりあげた学校という地域の大切な財産を「地域、学校へ通う子どもたちや教職員、行政」が一体となって守らなければならない時が訪れている。

知立市学校施設整備計画

〈発行〉平成25年3月

知立市教育委員会（教育部教育庶務課）

〒472-8666

愛知県知立市広見三丁目1番地

電 話 0566-83-1111（代表）

FAX 0566-83-1141

市公式HP <http://www.city.chiryu.aichi.jp/>