

第5章 ～公共建築物の中長期保全計画～



※写真：富士本児童クラブ 平成 24 年（2012 年） 新築
（新築前は大淵第二小学校の空き棟を使用）

第5章 公共建築物の中長期保全計画

1. 保全計画の目的と対象

建築物は立地条件や風雨等の外因と、経年に伴う影響等により、徐々に老朽化や劣化が進行していき、それを放置すれば、故障・破損などの建築物の不具合だけではなく、施設利用者の安全性にまで影響を及ぼしてしまうことになる。

建築基準法第8条第1項では、「建築物の所有者、管理者または占有者は、その建築物の敷地、構造及び建築設備を常時適法な状態に維持するように努めなければならない」と定めており、市民が安心して、安全かつ快適に公共施設を利用するために、建築物を計画的に保全することは必要不可欠である。

保全計画は、将来における最も望ましい公共建築物の維持・管理のあり方を示すとともに、これからの建築及び、設備機器の更新にかかる経費の推計を行うほか、施設の用途変更や統廃合など、従来とは異なった視点での検討を行うものである。

(1) 保全計画の対象建築物

本計画で対象とする建築物は、原則として、建築物及び設備機器の更新に一定の経費がかかり、劣化等の不具合により、市民へのサービスの供給が低下してしまったり、利用者の安全に影響を及ぼすと思われる対象を、建築物「棟」ごとに捉え選定する。

保全計画対象建築物「棟」の選定条件を表5-1、用途別建物数・棟数・延床面積の各一覧を表5-2に示す。具体的な棟名及び基本情報は巻末資料Bに示す。総棟数は450棟、総延床面積は約57万㎡である。

表 5-1. 保全計画対象建築物「棟」の条件

分類	条件
対象	<p>① 建築物「棟」の規模（次の何れかに該当するもの）</p> <p>1) 階数が 2 以上の建築物「棟」</p> <p>2) 延床面積が 200 m²を超える建築物「棟」 （施設を構成する上で重要な棟は、規模に係らず対象とする）</p> <p>② 建築物「棟」の用途</p> <p>防災上重要な施設（消防施設等）、不特定多数・高齢者や児童などが使用する施設（児童クラブ等）の建築物「棟」（規模に係らず対象とする）</p>
対象外	<p>③ 対象外の建築物「棟」</p> <p>1) 簡易な建築物「棟」（駐輪場、カーポート、プレハブ物置、学校等の吹抜きの渡り廊下等）</p> <p>2) 解体予定の建築物「棟」（建て替えを前提としない）</p> <p>3) 別会計建築物「棟」（上下水道施設、中央病院）</p> <p>4) 他の計画で策定している建築物「棟」（市営住宅、公園内施設）、プラント（環境クリーンセンター、クリーンセンターききょう）</p> <p>5) 歴史的建築物「棟」</p>

◆ポイント◆ 第5章の保全計画で扱う「建物」、「棟」とは？

建物名：〇〇小学校

--- 建物の範囲

POINT

「建物」とは、同敷地内の棟群全体を対象とするので上図の点線範囲の、〇〇小学校が対象。
 「棟」とは、上記の棟A・棟B・棟Cが対象。
 (棟Dは70㎡で条件となる規模に満たず、簡易な棟のため、対象外となる。)
 ※ 表5-1.保全計画対象建築物「棟」の条件 参照

◆ポイント◆ 第5章の保全計画で扱う「建物名」、「棟名称」の関係は？

「まちづくりセンター棟」と「倉庫棟」2つの棟で「建物」
 この場合、主の施設を〇〇まちづくりセンターとした場合の建物
 名は、「〇〇まちづくりセンター」となる
 併設施設として「〇〇図書館」が設置されている

POINT

表 5-2. 保全計画対象建築物の用途別建物数・棟数・延床面積一覧

施設用途	対象分類		
	保全計画対象		
	建物数	棟数	延床面積(m ²)
小学校	27	135	194,557.47
中学校	16	90	136,647.04
高等学校・専門学校	4	8	21,055.93
体育施設	9	10	24,852.60
博物館	3	5	3,043.45
図書館	2	2	10,363.08
文化施設	1	1	22,674.56
その他教育施設	3	7	5,694.38
まちづくり施設	27	39	23,320.41
市民交流施設	2	3	8,892.75
庁舎・事務所	4	8	30,995.51
消防施設	42	42	7,701.87
保育園	19	20	14,072.16
幼稚園	11	18	11,457.18
子育て支援施設	25	25	4,880.38
高齢者福祉施設	8	9	8,639.43
障害福祉施設	8	12	7,423.22
観光・産業振興施設	4	5	21,487.41
保健施設	2	4	9,324.26
医療施設	1	2	887.40
斎場・墓園	2	2	2,798.70
防災施設	2	2	939.52
その他施設	1	1	913.19
合 計	223	450	572,621.90

※施設用途網掛け部は、主に地区単位で使用される施設

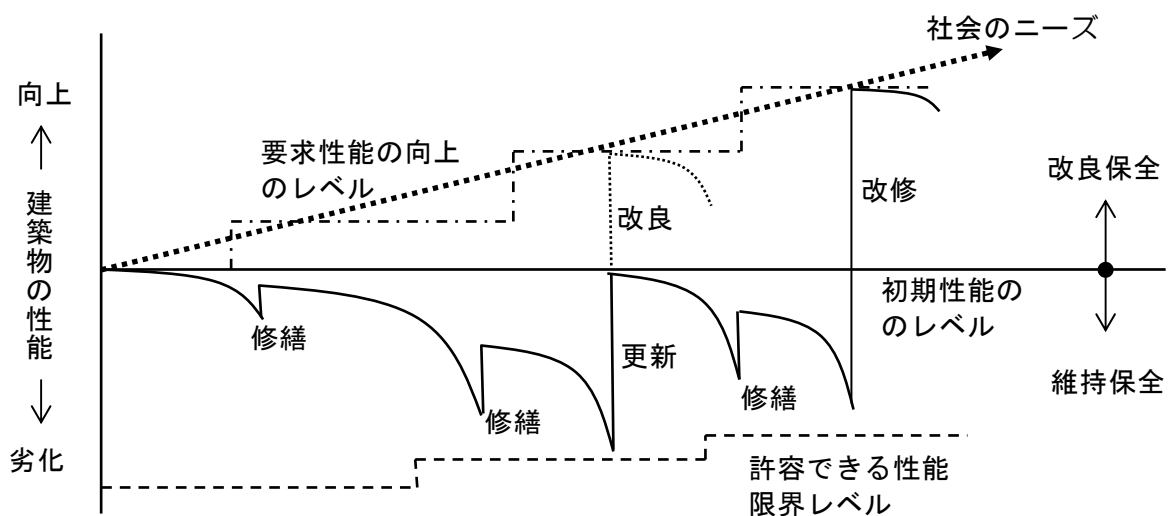
2. 保全の定義

「保全」という言葉は、非常に幅広く使われているので、ここでは建築物の性能の観点から使われる場合および、実施方法の考え方に基づく場合に分けて、それぞれの意味について説明する。

(1) 維持保全と改良保全

「保全」は建築物の性能の観点から、「維持保全」と「改良保全」に分類される。維持保全は、建築物初期の機能・性能を維持するレベルを指し、改良保全は、社会の変化（ニーズ）により求められる、より高い性能に状態を向上させるレベルを表す。

これらを図にすると図 5-1 のようなイメージになる。



修繕：初期水準または支障のない程度まで回復

更新：新しいものに取替え、初期水準に戻す

改修：初期水準を超えて改善

改良：更新時に初期水準を超えて改善

図 5-1. 維持保全と改良保全のイメージ

改良保全の具体的な事例として、バリアフリー化、省エネルギー化、防災安全性能強化、順法化などの社会のニーズによる改修等が挙げられる。

維持保全は図 5-1 に示すように、建築物を構成する各種部位（建築躯体、建築仕上、電気設備、空調設備、給排水衛生設備、昇降機設備等）の更新や修繕が対象となる。

(2) 予防保全と事後保全

さらに「保全」は、実施方法として「予防保全」と「事後保全」に分類される。

予防保全は、各部位が不具合を示す以前に点検し、不具合の兆候があれば、部位等を交換して機能・性能を良好な状態に維持することである。事後保全は、各部位が故障してからその部分を修繕または改修することであり、本来小さな修繕で済むような不具合が、放置されることにより修繕範囲が広がり、結果的に大規模な修繕を要するようになってしまうリスクがある。

一般的に予防保全の方が、建築物の損傷が進行する前に、計画的に処置を施すことが可能なため、事後保全に比べ修繕に伴う施設の利用停止期間の短縮化や、施設の延命化、保全費用の平準化等によるコストの削減等のメリットがあると言われている。

予防保全と事後保全の特徴は表 5-3 の通りである。

表 5-3. 予防保全と事後保全の特徴

視点	予防保全	事後保全
直接的特徴	<ul style="list-style-type: none"> 1) 決められた時間間隔で小部品や消耗品を交換することができるので、速やかに適切な処置を施すことができ、施設の使用や施設の使用停止を計画的に行える。 2) 動作状態の監視や劣化診断によって異常の兆候を早めに発見でき、障害が発生する前に処理できる。 3) 設備機器等が定期的にメンテナンスされているので、機器の性能寿命を伸ばすことが期待できる。 	<ul style="list-style-type: none"> 1) 被害の軽微なうちに処理をしておけば小規模の修理で済んでいたものが、機能に著しく影響が出るまで放置しておいたために大修理となり、施設の使用停止等の予期せぬ障害が生じてしまう。 2) 施設が原因による人身事故の発生など、安全性に対するリスクが高まる。
間接的特徴	<ul style="list-style-type: none"> 1) 修繕のための予算が計画的に確保できるので、修繕計画などがたてやすく、計画的に修繕を行うことができる。 2) 所管の各局の枠を超えた保全形態となり、外部の専門家に依頼する調査・診断等もあるので、施設情報を一元的に把握し保全管理を行う組織の役割が重要になる。 	<ul style="list-style-type: none"> 1) 小修理で済むものが大修理になってしまい、結果的に修繕費が高くてついでに。 2) 修繕のための予算が計画的または適切に確保できないために、ますます修繕が遅れてしまい、修繕費などが余計に生じてしまう。

本計画は、従来における、不具合が生じてから修繕を行う事後保全的な施設の管理方法を見直し、重要な部位の耐用年数から、計画的に修繕・更新を行う予防保全の考え方を取り入れた施設管理へと移行することで、建築物の長寿命化を図り、財政負担の軽減や平準化につなげようとするものである。

10年後の経過年別床面積の構成を図5-2に示す。現在、30年以上経過した建築物が45.5%（第3章、図3-2参照）に対し、10年後は全体の約75%を占める状況となり、老朽化は一気に加速することが分かる。

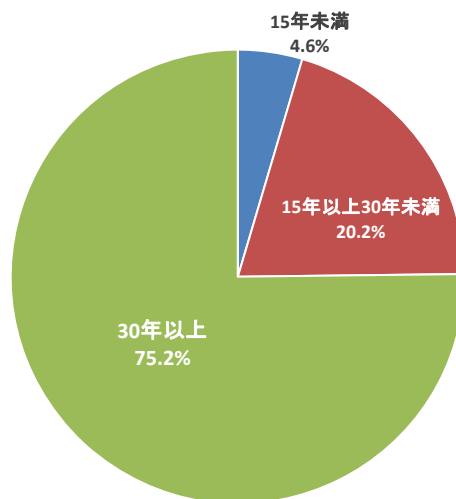


図 5-2. 10 年後の経過年別床面積構成比

3. 計画の策定方法

保全計画策定に伴う工事費の算出方法は、精度によって概ね2種類に分類できる。それぞれに特徴があり、目的によって使い分ける必要がある。

最も簡便な方法（以下、「簡易推計方式」と呼ぶ）は、棟単位で改築と大規模改修の時期を想定し、建築物全体を維持して行くための費用を概算的に捉えるものである。この方法は、部位レベルのデータを持たないため、棟を構成する部位を計画的に保全し、長寿命化を図るといったような使用目的ではなく、今後の財政負担を予測するために用いられることが多い。

一方、最も精度を有する方法は、棟を構成する部位を詳細に分類し（一般的に数百を超える部位数となる）、部位単位で修繕・更新費を積み上げて行くものである。この方法は、精度は期待できるが、多くの公共建築物を対象とする場合、部位データ量が膨大となり、人的にも費用的にもデータの更新やメンテナンスがむずかしくなるという問題がある。

そこで今回は、上記2種類の間際に位置する算出方法を採用して保全計画を作成する。本方法の特徴は、棟を構成する部位の種類を50程度に分類することにより、データ量を抑えることができ、部位の予防保全の計画においても、ある程度現実的な予測が可能となる。

本方法において、財政負担の把握に対する有効性を検証するため、先ず、簡易推計方式で長期的な工事金額の推定結果を示し、その後、本方法による保全計画の結果を示す。

（1）簡易推計方式による将来推計

計画の策定方法は、各自治体により様々な方法があるが、計画を策定するためには更新周期を設定し、更新の時期にどれだけの経費がかかるかを、検証することが一般的である。

公共建築物の更新問題は、国をはじめ各自治体の財政問題として取り上げられ、近い将来、多額の更新費用等が必要になることが予想されている。

以上のことから、自治体は公共施設等の更新に要する概算費用の算出を行い、今後の更新費用を検証することが必要である。このような背景から、「財団法人 自治総合センター」が平成23年に公共施設等の更新費用の推計方法について、施設保有面積から簡便に推計する方法を

発表した。多くの自治体では、更新費用の概算金額を、この算定方法（表 5-4）に基づき算出している。

今回、建物寿命の違いによる財政負担の比較にあたり、用途種別床面積単価の平均値を使用し、長寿命化による全体経費の有利性について検証を行った。

表 5-4. 用途種別ごとの改築・改良工事単価（財団法人 自治総合センター方式）

更新（改築）用途種別	床面積単価
市民文化系、社会教育系、行政系等施設	40万円/㎡
スポーツ・レクリエーション系等施設	36万円/㎡
学校教育系、子育て支援施設等	33万円/㎡

（解体費用、設計費用が含まれている）

大規模改修（改良）用途種別	床面積単価
市民文化系、社会教育系、行政系等施設	25万円/㎡
スポーツ・レクリエーション系等施設	20万円/㎡
学校教育系、子育て支援施設等	17万円/㎡

（バリアー対応等社会的改良が含まれている）

大規模改修は概ね30年に1回の周期とされている

※ 更新費用＝36万円/㎡ 大規模改修（改良）費用＝20万円/㎡を採用

本市ではこれまで、時代における社会の要求の変化から、多くの建築物を約 40 年程度で建替えを行っているので、建物寿命 40 年という想定で検証を行った。その結果を図 5-3 に示す。

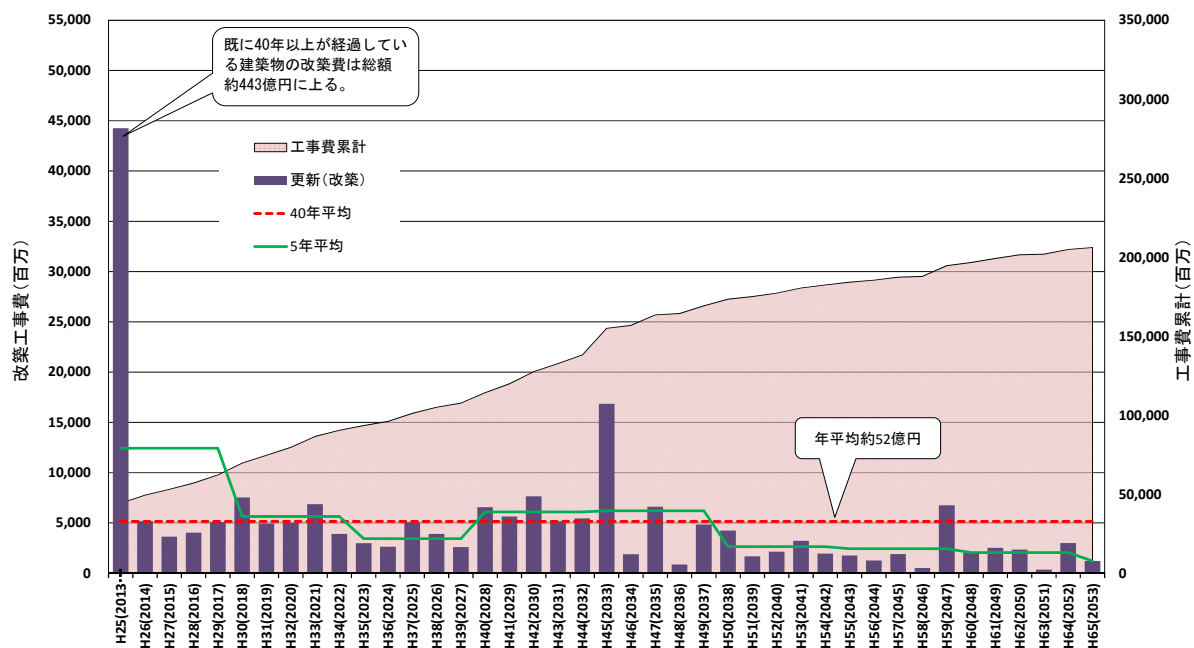


図 5-3. 建築物寿命 40 年の場合の工事金額予測（財団法人 自治総合センター方式）

本ケースは、大規模な改修を行わず、すべての保全対象施設を40年で1回建替えた場合の改築費用のみを積み上げた計算にて算出した。40年間の工事費の総額は約2,060億円、年間平均すると約52億円である。

次に、構造体の標準的な耐用年数と言われている65年で改築するケースを検証する。この場合、建設後30年目に大規模改修を実施することを想定する。大規模改修を想定していない40年での改築のケースと比較し、財政的にどちらが有利になるかを検証した。65年改築の計算結果を図5-4に示す。

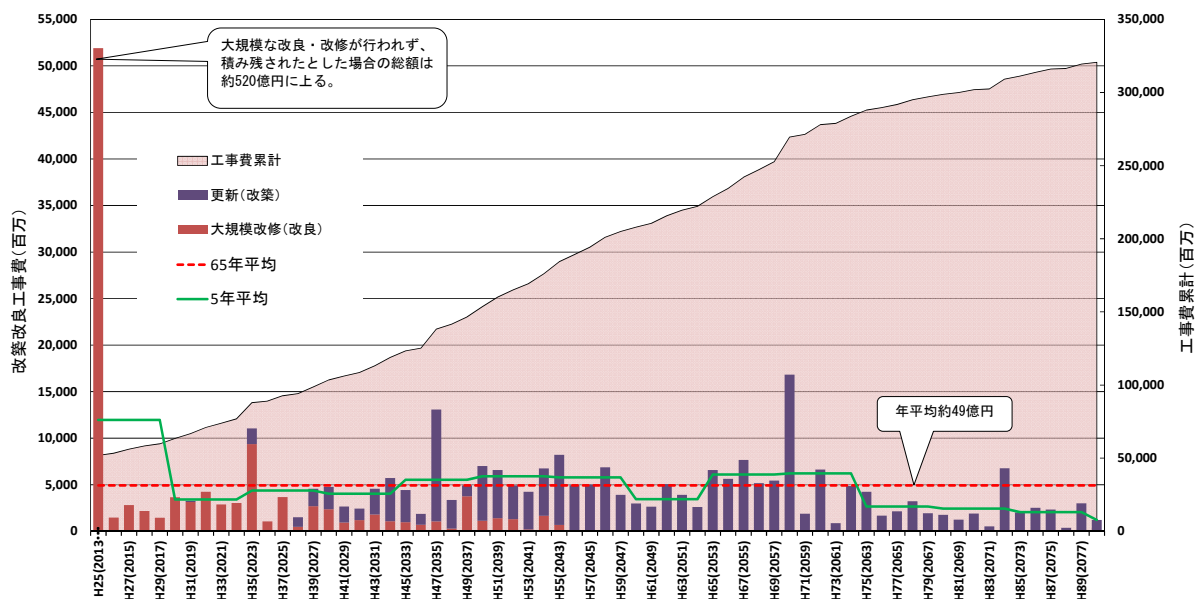


図5-4. 建築物寿命65年の場合の工事金額予測（財団法人 自治総合センター方式）

総額では、大規模な改修工事が行われるため、65年間で約3,200億円となる。40年改築より1,140億円増額となるが、年平均にすると約49億円となり、標準耐用年数65年まで使用することが40年改築よりやや有利になることがわかる。

以上のように簡易推計方式は、条件を変えて容易にシミュレーションできることから、財政問題を概算的に考察することができる。しかし、建築物の長寿命化の検討においては、どの部位をどのタイミングで予防保全するかといった具体的な計画を、全建築物について財源調整をしながら立案する必要があり、簡易推計方式はこれらの検討には適していない。

以下に、本市で採用する部位レベルで検証する計画策定方法について述べる。

(2) 本市における計画策定方法

一般的に建築物は、様々な部位（建築躯体、建築仕上、電気設備、空調設備、給排水衛生設備、昇降機設備等）から構成されており、各部位の耐用年数はそれぞれ異なる。一部の部位の保全を怠るだけでも、建築物全体の寿命を短くしてしまうことがあるため、各部位を計画的に保全することが重要である。

本市における中長期保全計画は、平成 23 年度に導入した保全管理システムを使用し、シミュレーションを行った。建築物を構成する部位を 50 種類程度に分類し、それらの部位の更新工事及び、建築物「棟」の改築工事（同規模同用途の改築を想定）にかかる費用を集計することにより、今後必要となる費用をより現実的に推定することが可能である。また、部位単位で何時、どれだけの費用がかかるかを推定できるため、予防保全による具体的な保全計画を立案する基礎資料として活用することも可能である。

1) 3通りのシミュレーションによる検討

本市の将来の工事費用を推測するに当たり、次の 3 通りのシミュレーションを行い、それぞれの特徴を考察する。

- | | |
|---|--|
| { | CASE-A 従来の実績に基づき、全ての棟を 40 年で改築するケース。 |
| | CASE-B 本来の建築物の物理的な寿命に基づき、全ての棟を 65 年で改築するケース。 |
| | CASE-C CASE-B において、重要部位だけを更新するケース。 |

CASE-A と B を比較することにより、建築物を長寿命化することによる工事費の削減効果を検証することができる。また、それぞれの将来費用を過去の工事費実績と比較することで、本市が財政上維持できる施設保有量を推定することができる。

CASE-C は、CASE-B における重要部位だけを計画的に更新するものとし、その他の部位は事後保全と考える。この場合、事後保全に必要な費用を別途確保する必要はあるが、将来費用の総額はさらに低く抑えることができる。現段階における本市の選択肢として CASE-C が現実的であると考え、この結果に基づき、現施設の課題と今後の対策の方向性について考察する。

2) 建築物の耐用年数

中長期保全計画算出で想定するコスト試算のための建築物の耐用年数は次のように定める。

表 5-5. 建築物に想定する耐用年数

構造種別	CASE-B,C	CASE-A
鉄骨鉄筋コンクリート造	65	40
鉄筋コンクリート造	65	40
鉄骨造	65	40
木造等	65	40

【参考文献】

- 1) 建築保全センター：「建築物のライフサイクルコスト」、2005
- 2) 日本建築学会：「建築工事標準仕様書・同解説 JASS5 鉄筋コンクリート工事」、2009
- 3) 日本建築学会：「建築物の耐久性に関する考え方」、1998
- 4) BELCA：「建物の耐用年数ハンドブック」、2012
- 5) 財務省・PRE 検討会：「建物は何年もつか」、2010

3) 部位の種類と重要度

中長期保全計画算出において分類した部位の種類及び、それらに設定した標準更新周期と部位重要度の一覧を表 5-6 に示す。

部位重要度順に危機管理（予防保全すべき）、対処療法（予防保全が望ましい）、適宜措置（事後保全）の3ランクに分類し、シミュレーションではどのランクを対象に計算するかを選択することが可能である。今回のシミュレーション CASE-A, B はこれら全部位を対象とし、CASE-C は適宜措置の部位を除外するものとする。

表 5-6. 標準更新周期と重要度

No.	大区分	中区分	標準更新周期 (年)	部位重要度		
				危機管理*1	対処療法*2	適宜措置*3
1	建築	地業	-	●		
2	建築	躯体	-	●		
3	建築	内部仕上げ	30			●
4	建築	屋上仕上げ	30		●	
5	建築	外壁仕上げ	15		●	
6	建築	外部建具・外部雑	40		●	
7	建築	プール・浴室	-			●
8	建築	舞台装置	-			●
9	建築	その他	-			●
10	電気設備	低圧幹線	30			●
11	電気設備	受変電設備	30	●		
12	電気設備	自家発電設備	30	●		
13	電気設備	太陽光発電設備	30			●
14	電気設備	避雷設備	30		●	
15	電気設備	動力設備	25			●
16	電気設備	プール・浴室動力	25			●
17	電気設備	電力（照明コンセント）設備	20			●
18	電気設備	非常照明	20			●
19	電気設備	誘導灯	20			●
20	電気設備	舞台照明	30			●
21	電気設備	通信設備	20	●		
22	電気設備	火災報知設備	20	●		
23	電気設備	防犯設備・LAN	20			●
24	電気設備	テレビ共同受信設備	20			●
25	電気設備	表示設備	20			●
26	電気設備	インターホン	20			●
27	電気設備	電話交換設備	20			●
28	電気設備	音響・映像	20			●
29	電気設備	I T V	20			●
30	電気設備	その他	-			●
31	機械設備	空気調和設備	30	●		
32	機械設備	空調機器設備	20		●	
33	機械設備	個別対応空調	15		●	
34	機械設備	自動制御・中央監視	15	●		
35	機械設備	排煙設備	25		●	
36	機械設備	非 ELV 附室排煙	25		●	

No.	大区分	中区分	標準更新周期 (年)	部位重要度		
				危機管理*1	対処療法*2	適宜措置*3
37	機械設備	屋内駐車場排煙	25		●	
38	機械設備	床暖房	25			●
39	機械設備	給排水衛生設備	30		●	
40	機械設備	飲用給湯設備・プール	10			●
41	機械設備	洗面・浴室給湯設備	25		●	
42	機械設備	屋内消火栓設備	30	●		
43	機械設備	連結送水管設備	30	●		
44	機械設備	連結散水栓設備	30	●		
45	機械設備	スプリンクラー設備	20	●		
46	機械設備	泡消火設備	20	●		
47	機械設備	不活性ガス消火設備	20	●		
48	機械設備	プール・浴室	30			●
49	機械設備	その他	-			●
50	昇降機設備	エレベータ設備	30	●		
51	昇降機設備	非常・人荷エレベータ	30	●		
52	昇降機設備	小荷物専用昇降機	30	●		
53	昇降機設備	その他	-			●

*1 劣化・機能停止等により建築物全体に重大な被害が発生するため、予防保全的な観点から計画的に修繕・更新を行うべきもの（予防保全すべき部位）

*2 深刻な劣化・機能停止等の発生前に、軽微な劣化や不具合でもその兆候に応じて何らかの対応を行うべきもの（予防保全が望ましい部位）

*3 劣化・機能停止等の発生状況に応じて適宜、対処すべきもの（事後保全対応でよい部位）

※ 更新周期が“-”のものは、個別に設定する

4) 部位更新及び改築の費用

部位の更新費用は、表 5-6 に示した各部位に対して、施設用途別に過去の本市における工事実績により建設単価を設定し、それに部位の撤去費や処分費を考慮した割増率等を加味して算出する。建設単価は原則として延床面積当りとしているが、特殊な場合には個別に設定する。

単価の設定で分類した施設用途は、児童施設等、屋内運動場等、事務所・社会教育施設等、消防施設等、幼稚園、保育園、校舎・付属施設等、給食施設、福祉・文化複合施設等の 9 分類としている。

なお、改築費は当棟に存在する各部位の建設費の合計額とする。

5) 部位劣化度による更新時期の調整

中長期保全計画を作成する場合、部位の劣化状況を把握して、それを考慮することにより、実態に即した、推定精度の高い計画を作成することが可能である。

部位に設定する劣化ランクは表 5-7 に示す A~E の 5 段階に分類する。

表 5-7. 劣化ランクの内容

劣化ランク	内 容
A	<ul style="list-style-type: none"> ・ 課題は見出せない。 ・ 他の法定（自主）点検でも課題が見出せない。 ・ 近々には大規模な修繕が不要と考えられるもの。
B	<ul style="list-style-type: none"> ・ 軽微な課題が見られる。 ・ 他の法定（自主）点検で軽微な課題が指摘されている。 ・ 近々には大規模な修繕が不要と考えられるもの。
C	<ul style="list-style-type: none"> ・ 3～5年以内に対策の必要な課題がある。 ・ 他の法定（自主）点検で3～5年以内に対策の必要性が指摘されている。 ・ 対策により近々には大規模な修繕が不要と考えられるもの。
D	<ul style="list-style-type: none"> ・ 早い段階（来年度、再来年度）に対策が必要な課題がある。 ・ 他の法定（自主）点検で早い段階での対策の必要性が指摘されている。 ・ 近い将来大規模な修繕が必要になる可能性が高いもの。
E	<ul style="list-style-type: none"> ・ 安全性・業務上重大な課題があり、緊急（本年度中位）に対策または対策のための調査が必要なものがある。 ・ 他の法定（自主）点検で重大な課題、及び調査が求められている。 ・ 至急大規模な改修が必要と考えられるもの。
Z	<ul style="list-style-type: none"> ・ 劣化評価なし（劣化状態を確認できない場合など）。

劣化ランク A が最も健全な状態で、E が最も劣化が進んでいる状態である。基本的には、劣化が進んでいるものは更新年が標準より前倒しになり、健全なものは更新年を標準より延長するという考え方である。具体的な手順は図 5-5 に示す。

劣化ランク A ⇒ 劣化調査年から（更新周期×H）年後に更新。
 ただし、この更新年が次回標準更新年に到達していない場合は、
 次回標準更新年の方を優先する。
 H：更新周期に掛ける係数（0～1）

劣化ランク B ⇒ 劣化調査年から（更新周期×H×3/4）年後に更新。
 ただし、この更新年が次回標準更新年に到達していない場合は、
 次回標準更新年の方を優先する。

劣化ランク C ⇒ 劣化調査年から（更新周期×H/2）年後に更新。
 劣化ランク D ⇒ 劣化調査年から（更新周期×H/4）年後に更新。
 劣化ランク E ⇒ 劣化調査年から1年内に更新。
 劣化ランク Z ⇒ 劣化度は考慮せず、次回標準更新年。

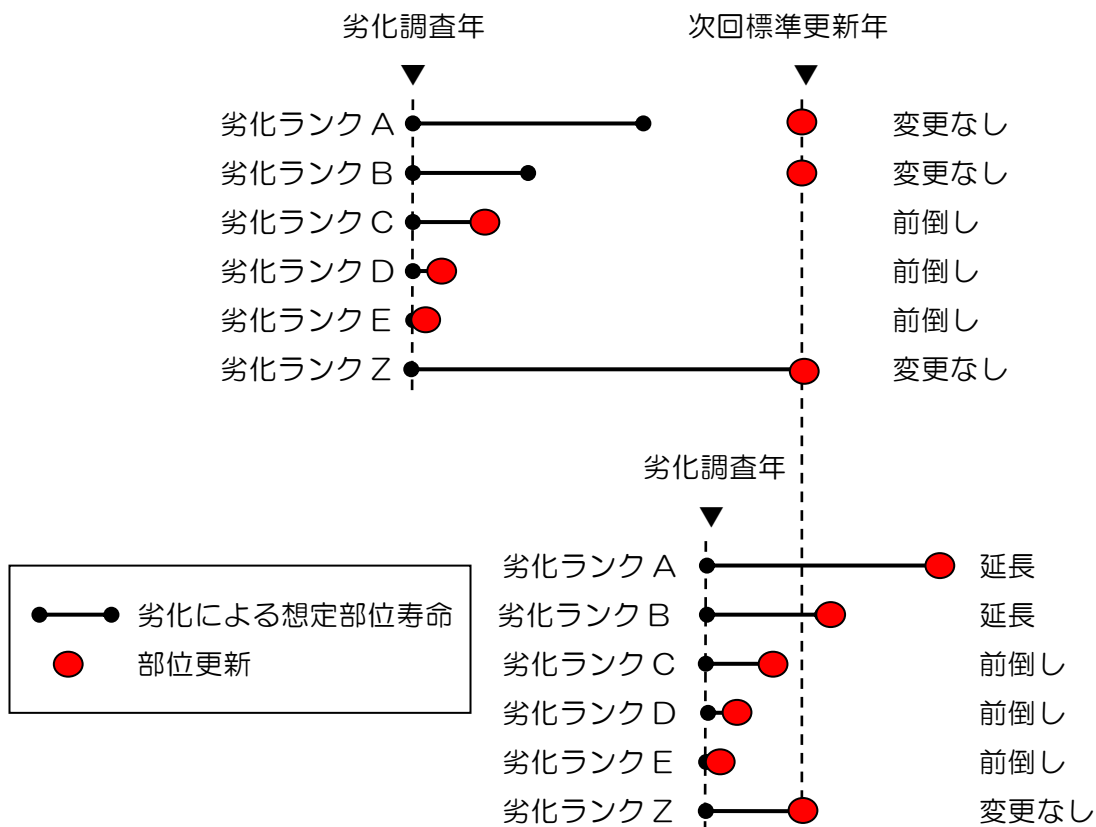


図 5-5. 劣化ランクを考慮した更新時期調整のイメージ

このように部位の劣化度を考慮して中長期保全計画を作成することにより、劣化が進んでいるにも関わらず、予算付けが遅れていた工事を顕在化させることができる。

なお、劣化ランクについては、平成 24 年度に保全計画対象建築物の危機管理・対処療法に該当する部位について、施設建築課保全担当職員による劣化度調査を行い決定した。

以上の方法により、次節で部位更新及び改築にかかる経費の推計を行う。

4. 保全計画と財政の検討

本市では、これまで40年程度で建築物の改築を行ってきたが、3(1)で示されたとおり、建築物の標準耐用年数を65年と設定する考え方もある。

建築物の寿命を65年とした場合は、40年とした場合に比べて部位更新の回数が多くなるため更新費は増加するが、長寿命化により改築を先延ばし出来るので改築費は減少する。

そこで、今回は建築物の総延床面積を現状維持するという条件の下で、建築物の想定寿命を従来の40年の場合と、構造体の寿命などから設定した65年とした場合で、部位更新及び改築の工事金額の違いを試算し、財政的な効果を検証する。

また、本シミュレーションでは、改築については耐用年数経過時に、同規模の建築物を建設するための経費を計上し、部位の更新については部位重要度による選別は行わず、全部位を対象とし、部位ごとの耐用年数に応じて経費を計上した。

なお、過去5年における投資的経費のうち、年間建築工事費は、約32億円*（消費税を除くと約30億円）（図5-6参照）である。シミュレーションは消費税を含まないので、結果が30億円を超える場合、建築物の総延床面積を維持するという前提が成り立たないことを意味する。

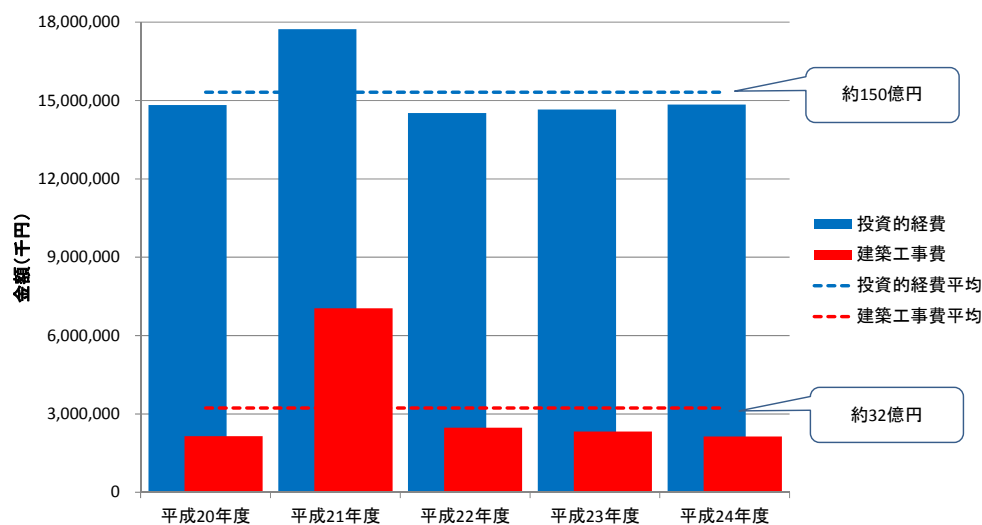


図5-6. 過去5年の投資的経費と建築工事費の推移
※消費税5%を含む金額

(1) 建築物寿命 40 年の場合 (CASE-A)

建築物の寿命を 40 年とした場合、今後 40 年間（建築物の改築周期 1 回分に相当）の推定工事金額を図 5-7 に示す。

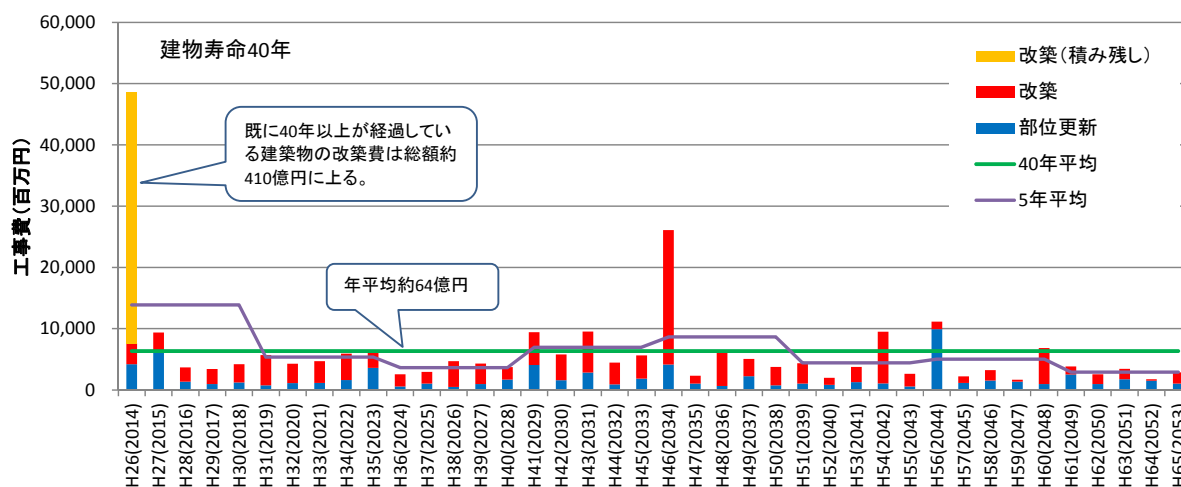


図 5-7. 建築物寿命 40 年の場合の工事金額予測

今後の工事費は、年度によってばらつきがあるものの、平均すると年間約 64 億円と見込まれる。本市における過去 5 年間の年間平均工事費は約 30 億円（消費税抜き）であり（図 5-6. 参照）、今後も同額の工事費が計上できると仮定しても、毎年約 34 億円の予算が不足することとなる。この差額を毎年累積すると、図 5-8 に示すように、工事費は予算の倍以上という非常に大きな金額になる。

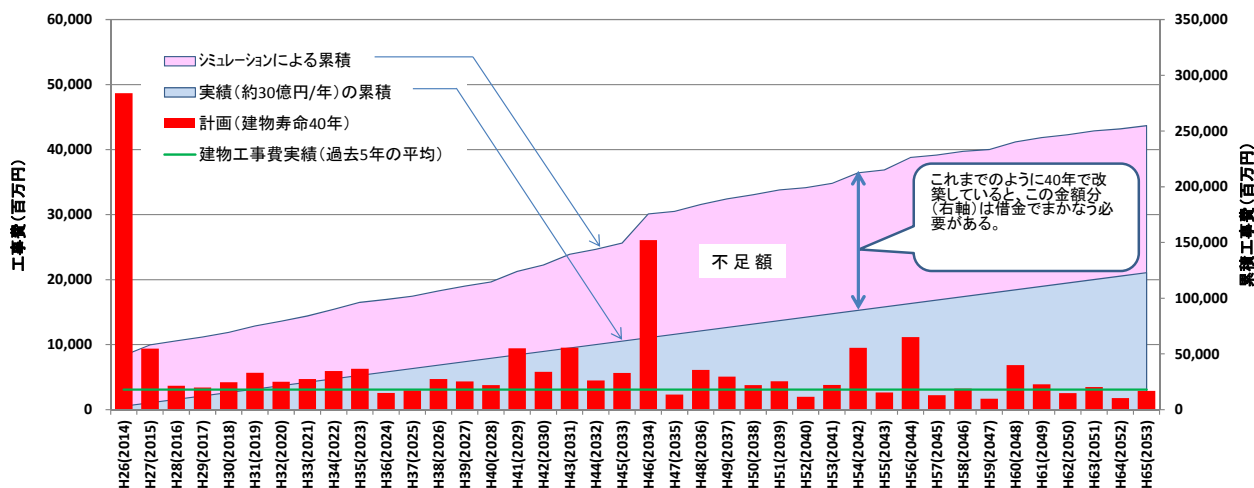


図 5-8. 建築物寿命 40 年の場合の不足金額

(2) 建築物寿命 65 年の場合 (CASE-B)

建築物寿命を 65 年とした場合、今後 65 年間（建築物の改築周期 1 回分に相当）の推定工事金額を図 5-9 に示す。

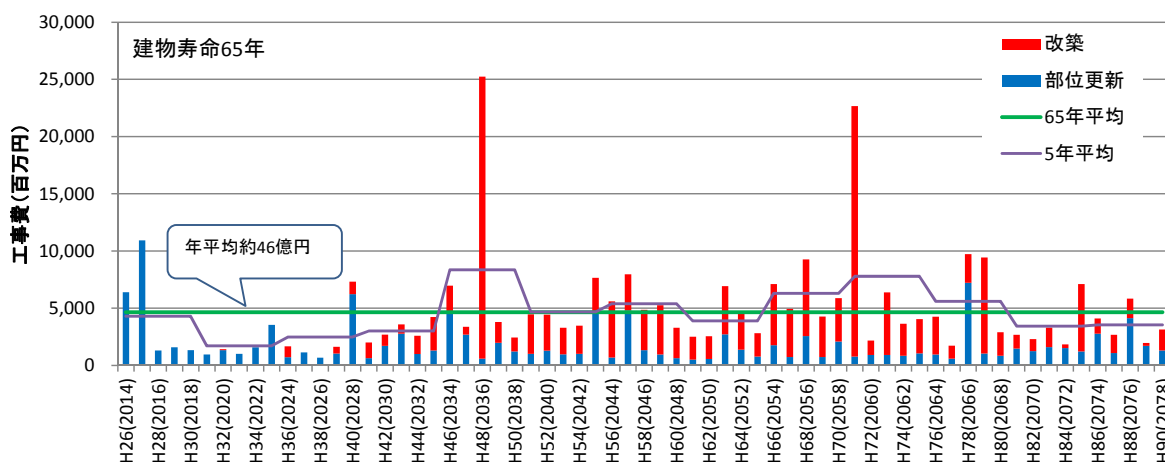


図 5-9. 建築物寿命 65 年の場合の工事金額予測

建築物の寿命を 65 年とした場合でも、年間平均で約 46 億円であり、本市における過去 5 年間の年間平均工事費の約 30 億円（消費税抜き）と比較すると、毎年約 16 億円の借入金が必要になる。しかし、上記(1)と同様にこの差額を毎年累積すると、図 5-10 に示すように、工事費は建築物を 40 年で改築する場合と比較して大きく減少することが分かる。

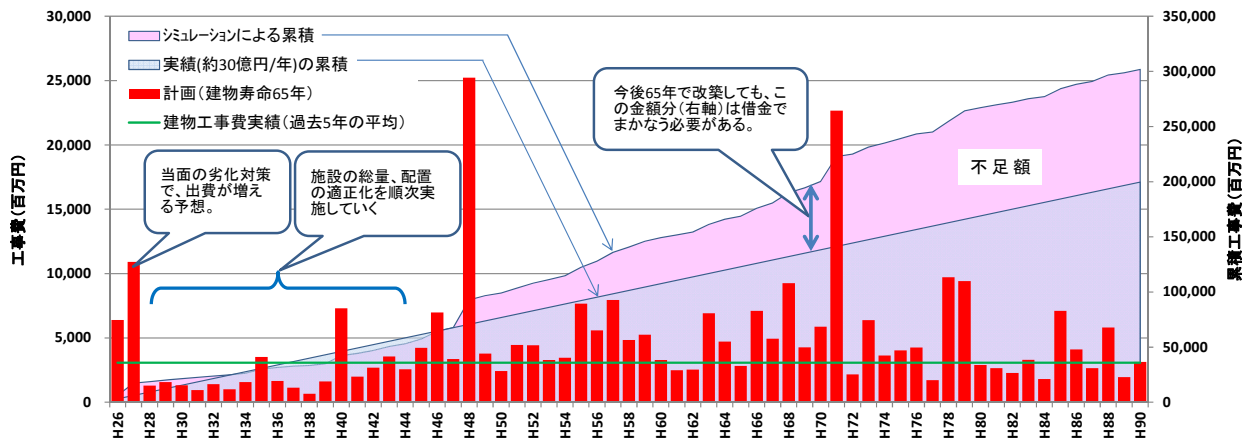


図 5-10. 建築物寿命 65 年の場合の不足金額

以上のシミュレーションの結果、建築物の寿命を 40 年から 65 年に延ばすことにより、将来必要となる工事費は大きく減らすことができる（表 5-8 参照）。しかし、現状の工事費と比較すると、まだ予算が不足することが分かる。

また、65 年改築の場合における当面の課題として、既に耐用年数が経過している部位の更新が積み残されていることによる支出が多く、さらに 20 年後には、再び大規模施設の改築工事による不足金額が増加することになる。そのため、早期に施設の総量を見直す等の抜本的な対策が必要になると考えられる。

以上に示した CASE-A および B の平均工事費の比較結果を表 5-8 にまとめる。

表 5-8. 建築物寿命の違いによる 1 年当りの工事費

比較項目	建築物寿命 40 年 (CASE-A)	建築物寿命 65 年 (CASE-B)	(CASE-A)－ (CASE-B)
今後 10 年の平均工事費	96 億円	30 億円	▲66 億円
今後 20 年の平均工事費	75 億円	29 億円	▲46 億円
今後 40 年の平均工事費	64 億円	42 億円	▲22 億円
1 改築周期内の工事費	64 億円	46 億円	▲18 億円

建築物の寿命を 40 年から 65 年に延ばすことにより、当面の期間改築が発生しなくなることから、短期間で見ると工事費は低く抑えることができる。

また、長期間で見ると建築物の寿命を 65 年にすることで部位の更新回数が多くなり、更新費用が増加することとなるが、1 改築周期内の平均工事費を見ても年間 18 億円程度の減額効果は確認できる。

そのため、建築物の長寿命化による削減効果は確実にあると考えられるものの、予算不足の解消までには至らない。更新費用は各年度でばらつきがあるため、この先の財政負担の軽減を考えると、ライフサイクルコストの削減や、事業計画の平準化は重要な要素である。

なお、シミュレーションのどのケースにおいても、建築物の維持にかかる修繕費用は不確定要素が強いため、含めていないことから実際には年間 46 億円以上の経費が必要になると考えられる。

(3) 簡易推計方式との比較

上記(1),(2)で示した 1 年当りの工事費を簡易推計方式の結果と比較したものを表 5-9 に示す。

表 5-9. 1 年当りの工事費の計算手法による比較

比較項目	簡易推計方式	本手法
建築物寿命 40 年	52 億円	64 億円
建築物寿命 65 年	49 億円	46 億円

簡易推計方式の建物寿命 40 年の場合が、本手法に比べて約 12 億円少ない結果となったが、これは簡易推計方式では部位更新工事を一切無視しているためと考えられる。一方、建物寿命 65 年の場合は差が 3 億円と、おおむね近い試算結果になった。

以上により、本手法は棟ごとに部位レベルの条件調整が設定できるため、建築物の長寿命化や工事費の平準化に資する棟ごとの保全計画を作成できるとともに、簡易推計方式よりも条件を設定して、財政問題を検討できるという優位性があることが確認できる。

(4) 財政予測と考察

上記(1),(2)において、今後の工事予算の不足金額を過去5年間の年間平均工事費(約30億円)と比較して算出したが、実際に施設更新費用として計上できる額について、財政予測を基に検証を行う。

まず、歳入について述べる。歳入の内、市税については図5-11のとおり、本市歳入の50%以上を占める市税の部分に着目し、人口の変動と関連付け、市民税、軽自動車税、市町村たばこ税は生産年齢人口に比例すると推定し、その他固定資産税、特別土地保有税、都市計画税は人口の変動による影響は少ないものとして実績値を採用することにより、今後の歳入を推定する。

その結果は、今後の景気動向にもよるが、結論として、図5-12のとおり、生産年齢人口が減少することから、歳入の増加は期待できないことが予想される。

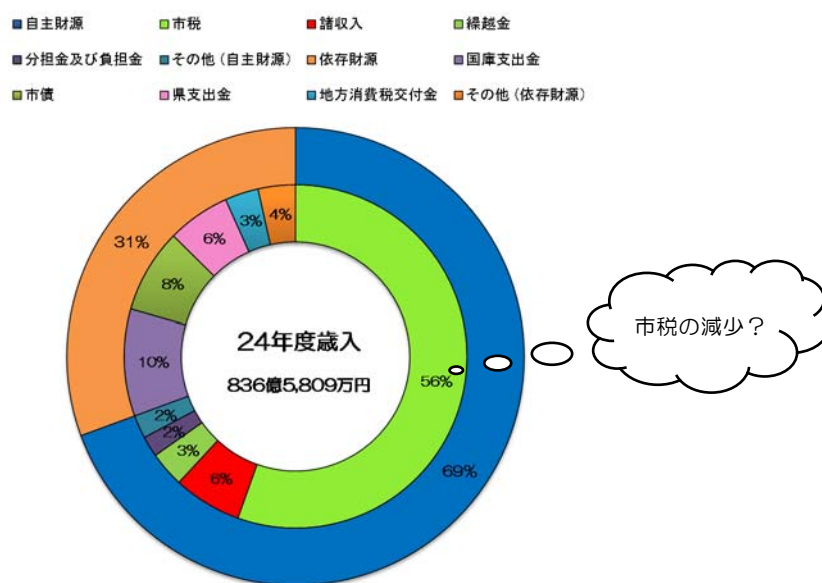


図5-11. 歳入の内訳

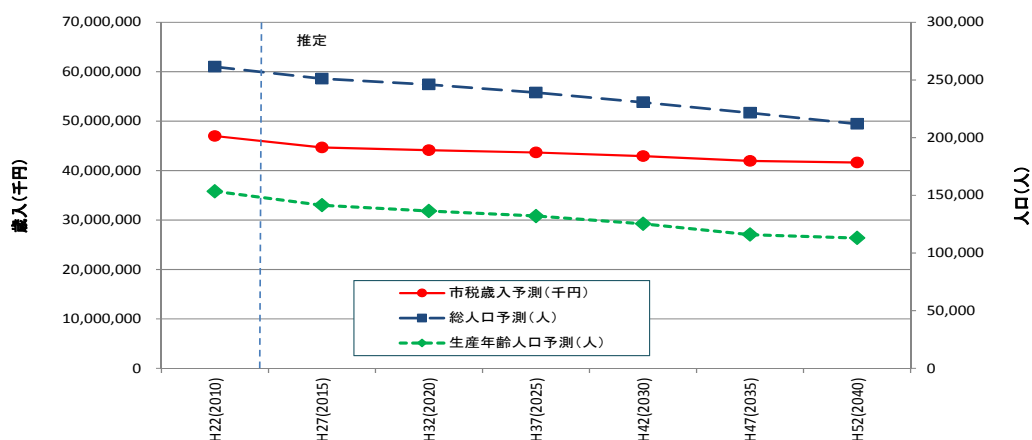


図5-12. 歳入と人口の推定

次に、歳出について述べる。歳出は消費的経費と投資的経費から構成され、歳入の増加が期待できない中、工事費の原資となる歳出の中の投資的経費は、消費的経費が増えれば必然的に減ることになる。

消費的経費の内、社会保障制度の維持や福祉の増進のために支出される扶助費は、高齢社会の進展とともに増加している。本市においても図 5-13 に示すように 75 歳以上人口の増加とともに扶助費は年々増加している。

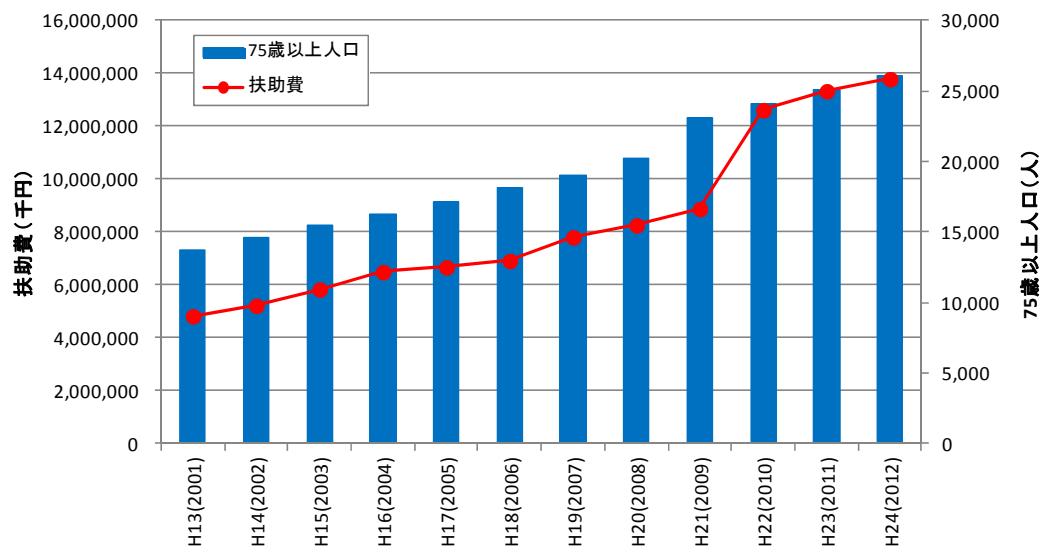


図 5-13. 扶助費と 75 歳以上人口の推移

一方、75 歳以上の人口は、図 5-14 に示すように、平成 40 年頃まで増加すると予想されるので、当面の間、扶助費も増加すると考えられる。

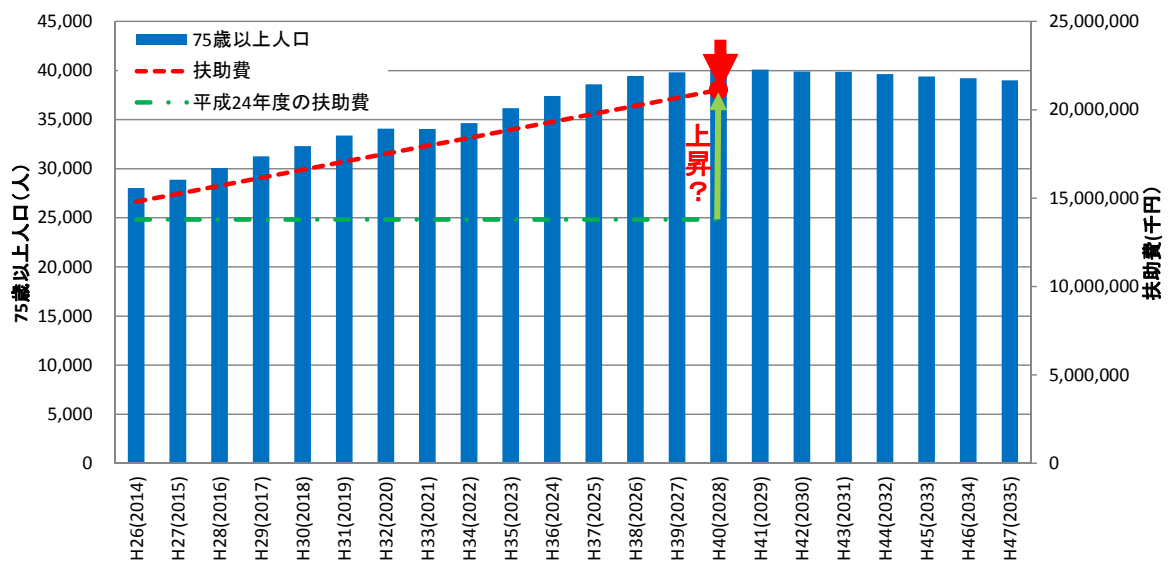


図 5-14. 75 歳以上人口の推定

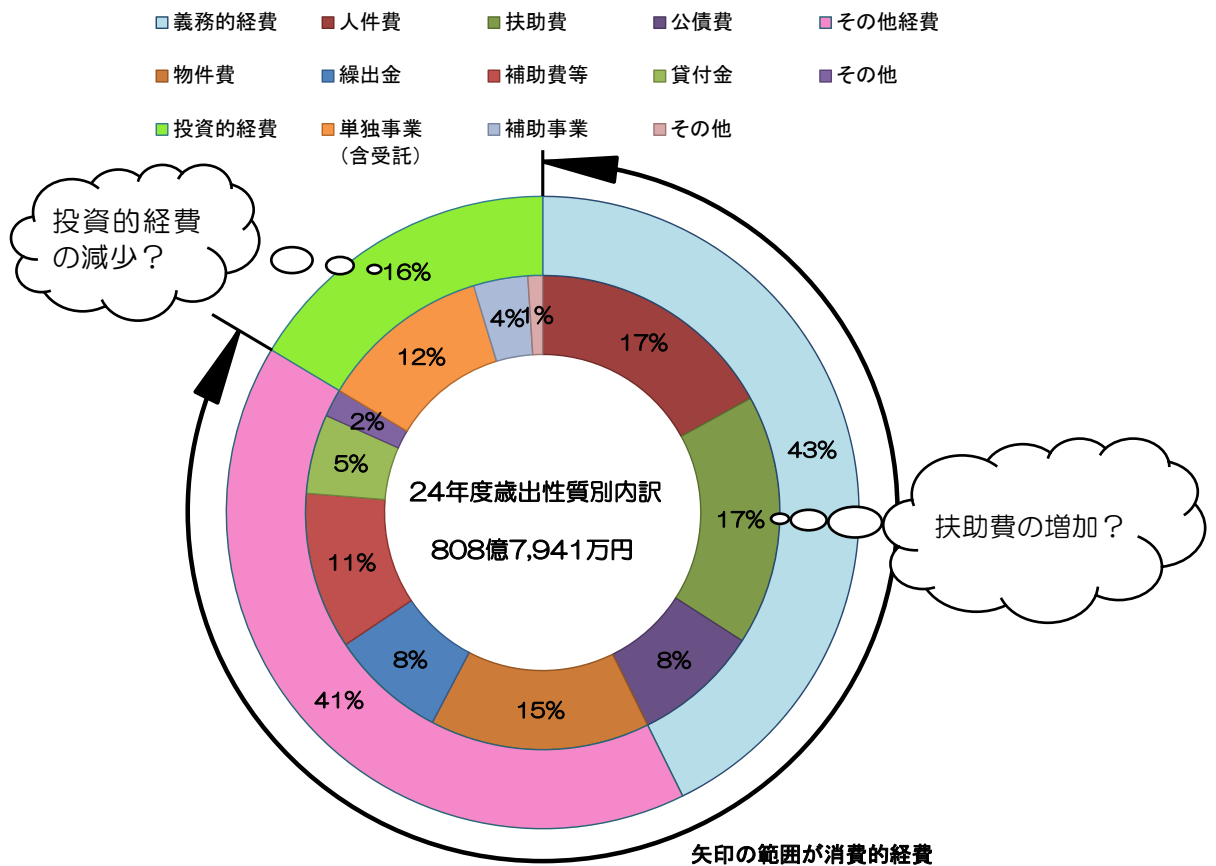


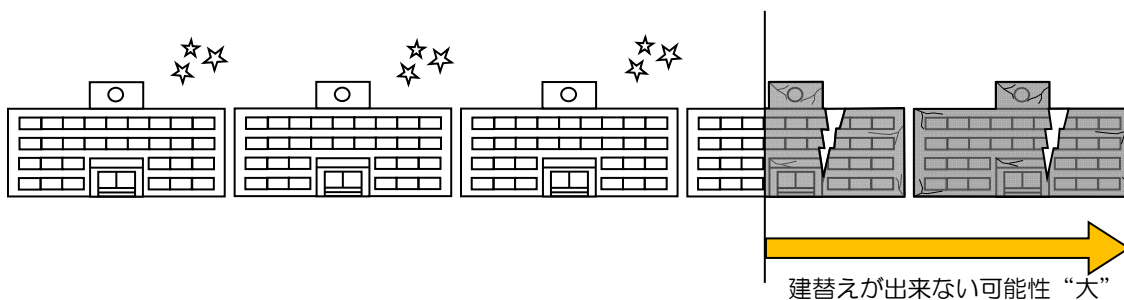
図 5-15. 歳出の内訳

今後、歳入は減少する一方、歳出のうち消費的経費が増加することが予想されるので、投資的経費は減少し、市有建築物を現状の規模で維持保全するための工事費の確保は困難であると考えられる。

従って、建築物の長寿命化を図るだけでなく、建築物の総量、施設の配置の適正化等を含めた総合的な富士市公共施設マネジメント（第 1 章 図 1-1 参照）を早急かつ強力で推進していく必要がある。

また、現在は保全計画対象建築物の市民一人当たりの保有床面積が約 2.2 m²/人であるのに対し、施設の総量をこのまま維持したと仮定すると、人口が約 21 万人に減少する平成 52 年には、一人当たり約 2.8 m²/人となり、今後ますます余剰空間を持つ建物が増えていくことになる。

以上に示すように、現在の施設を維持保全していくことも困難な財政状況の中で、公共建築物の新設はなおさら困難であることを認識する必要がある。



5. 中長期保全計画（CASE-C）

前節では、建築物の寿命を従来の40年から65年に長寿命化することによって、今後の財政面を考慮すると、十分とはいえないまでも、ある程度の工事費を抑制できることを検証した。

ここでは、中長期保全計画として、今後20年間における工事費用（部位更新及び改築費）を市全体、施設用途別に示す。

なお、建築物寿命は65年とし、部位更新費用の算出に当たっては、より現実的な視点に立ち、事後保全が可能な部位（本章第3節(2)に示した適宜措置に該当するもの）に関しては、標準的な耐用年数を超えても使用を続けることを想定する。従って、本計画の対象とする部位は、重要度の高い危機管理及び対処療法に該当する部位とする。

(1) 市全体の中長期保全計画

市全体の中長期保全計画を図5-16に示す。

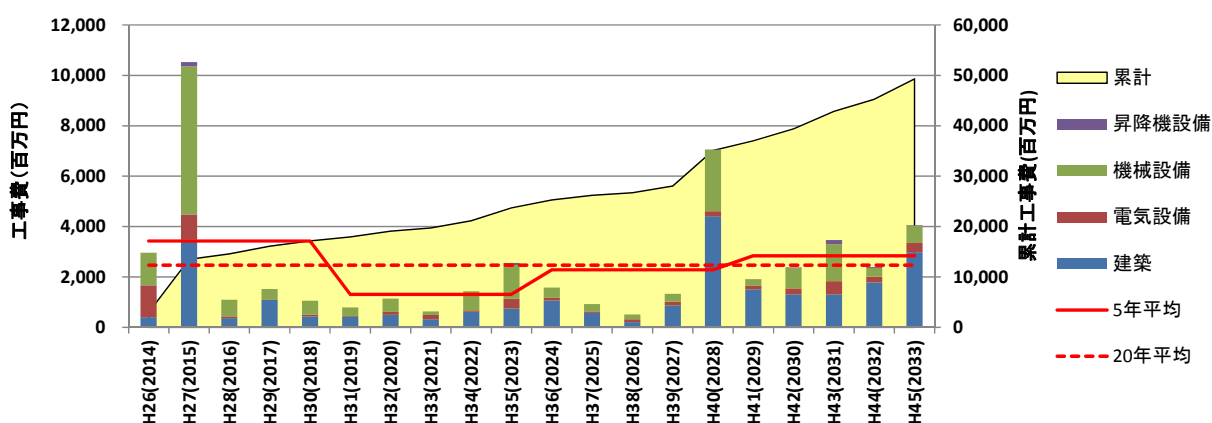


図 5-16. 市全体の中長期保全計画

建築物寿命を65年とした結果、更新の回数は増加するが、当面の20年間は改築が発生しないため、工事費が低く抑えられることとなる。

2年目の維持保全費が大きくなっているが、これは部位の劣化状況を考慮し更新費用を算出しているため、劣化ランクD（表5-7参照）など、更新すべき時期に工事がされていない積み残し工事^{A)}が直近の時期に集中しているためである。

最初の5年間は、積み残し工事の影響もあり年平均で34億円を越える規模となるが、以降5年ごとの平均は13億円と一旦下がり、その後23億円、28億円と徐々に上がっている。

過去5年の工事費の年間平均が約30億円規模であることを考慮すると、最初の5年間について、主に積み残し工事をどのように消化していくかが課題となる。

なお、図5-16には現れていないが、平成48年には改築のピークが予想されるため、（図5-10参照）、前節でも述べたように、当面の20年間で計画的な保全と合わせて施設総量、配置の適正化等を含めた総合的な富士市公共施設マネジメントの取組みが重要となる。

A) 本来更新すべき時期に工事をしておらず、順番待ちになっている工事のこと。積み残し工事が多くあるということは、建築物は老朽化が進んでいると考えられる。

(2) 施設用途別の中長期保全計画

施設用途は、主に地区単位で設置される小学校、中学校、まちづくり施設、消防施設、子育て支援施設と施設用途別で、建物数が比較的多い保育園、幼稚園、に分類し、庁舎・事務所及び博物館等はその他の施設として分類する。

以下に、施設用途別の中長期保全計画を示し、課題等について検証する。

① 小学校

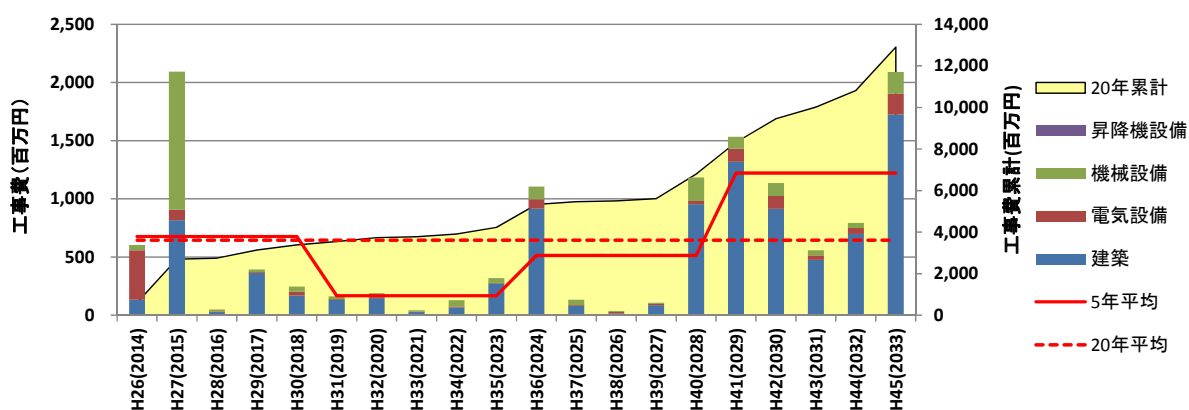


図 5-17. 小学校の中長期保全計画

<課題等>

- 1) 工事の総額が大きいたとも、機械設備を中心とした積み残し工事が非常に多い状態である。優先度を考慮した平準化が必要になる。
- 2) 図 5-18 に示す児童 1 人当りの専有面積を見ると、大洲第二、東、神戸、吉永第二の各小学校が平均を大きく超えており、スペースの余剰の可能性が考えられる。特に児童数が減る傾向にある小学校についても同様である。
- 3) 市全体の人口は今後減少し、少子高齢化の進展が予測されるが、図 5-25 に示す地区別の人口予測によると、その割合はそれぞれの地区によって大きく異なる。小学校の余剰スペースの有効活用が今後の大きなテーマの一つと考えられる。

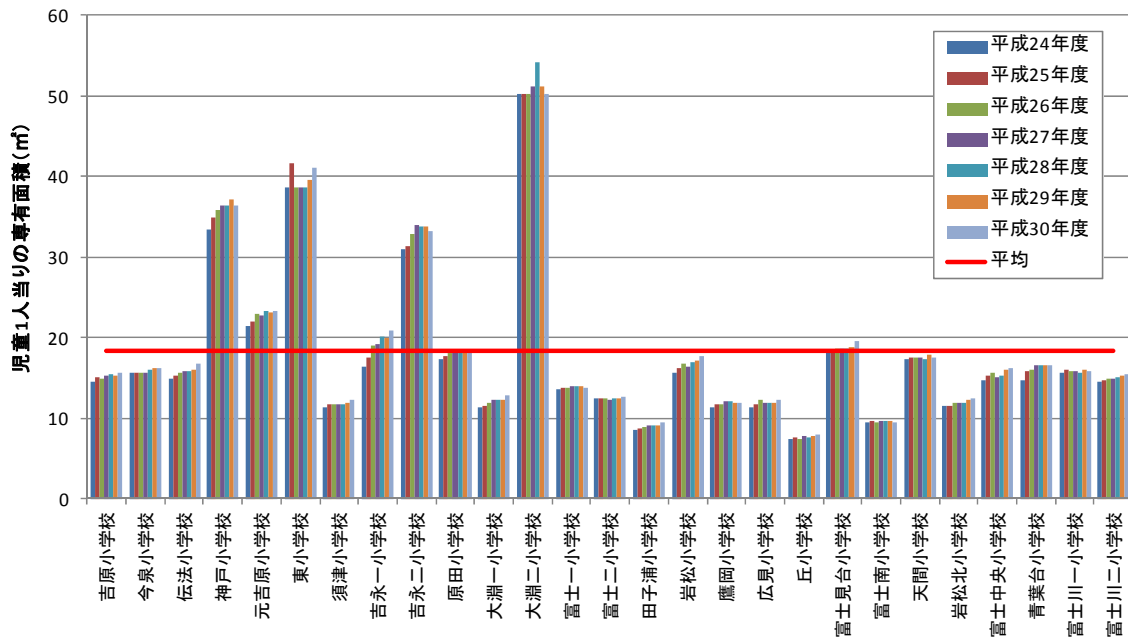


図 5-18. 児童 1 人当りの専有面積 (小学校)

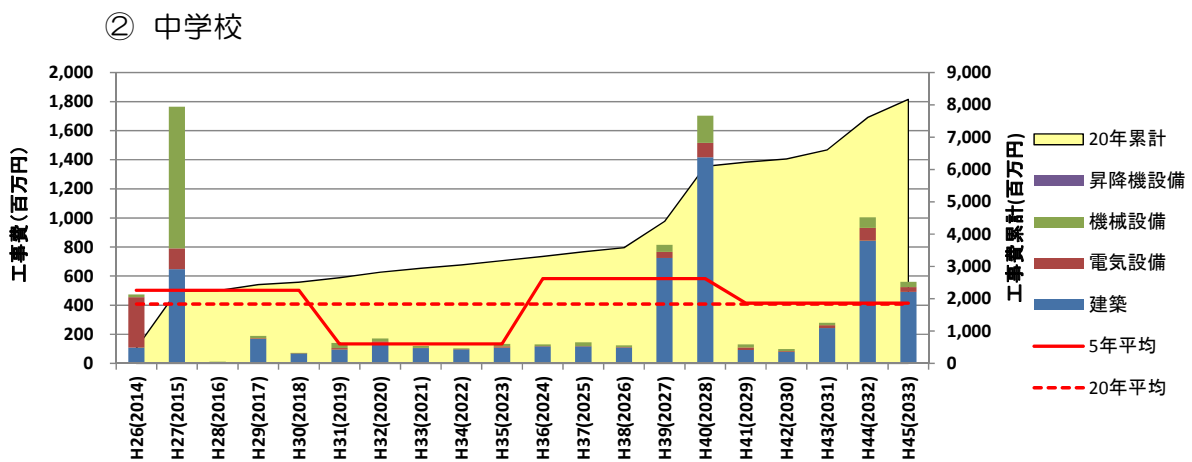


図 5-19. 中学校の中長期保全計画

<課題等>

- 1) 工事の総額が大きいたとも、機械設備を中心とした積み残し工事が非常に多い状態である。優先度を考慮した平準化が必要になる。
- 2) 図 5-20 に示す生徒 1 人当りの専有面積を見ると、元吉原、富士川第一、吉原三の各中学校が平均を超えており、スペースの余剰の可能性が考えられる。さらにこれらの中学校は生徒数も減る傾向が見られる。

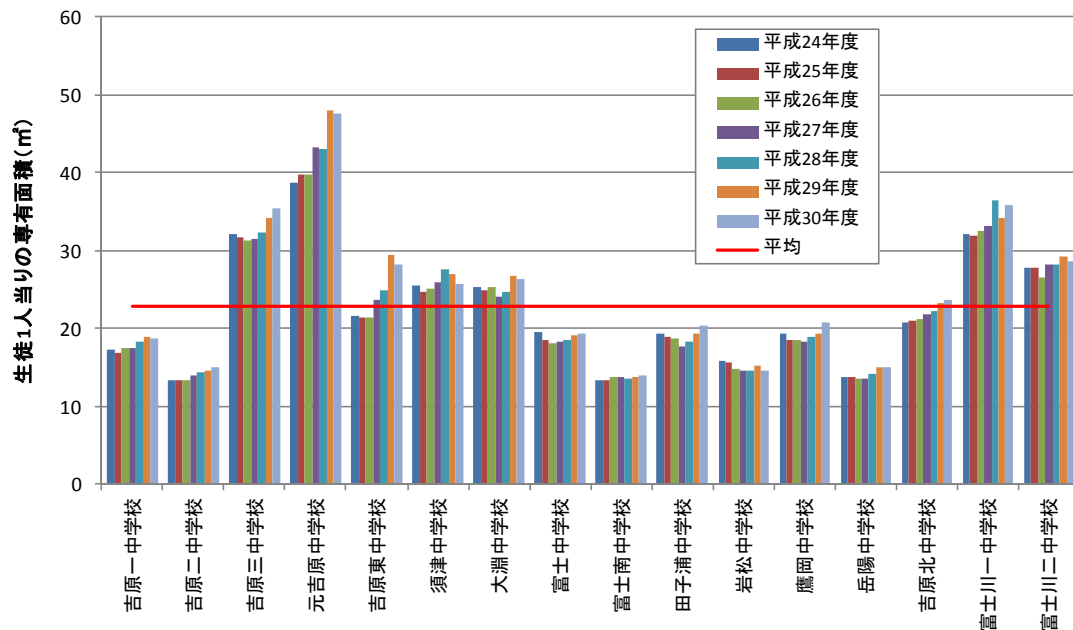


図 5-20. 生徒 1 人当りの専有面積 (中学校)

③ まちづくり施設

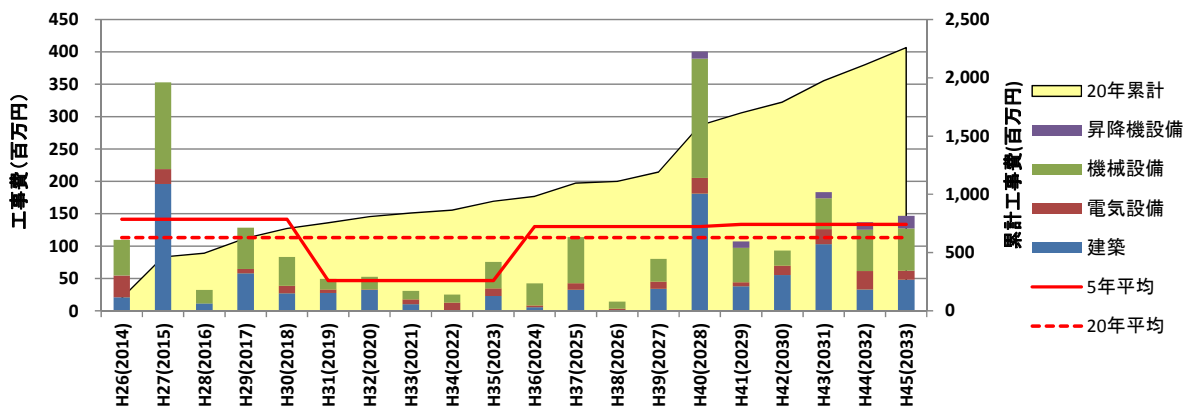


図 5-21. まちづくり施設の中長期保全計画

<課題等>

- 1) 機械設備、建築仕上げを中心とした積み残し工事が2年間で4.5億円近く発生するので、平準化が必要となる。
- 2) 26地区に1施設配置されているが、人口100人当りの専有面積は図5-22に示すように差があり、大規模改修の時には多機能化等の検討も合わせた計画が必要である。

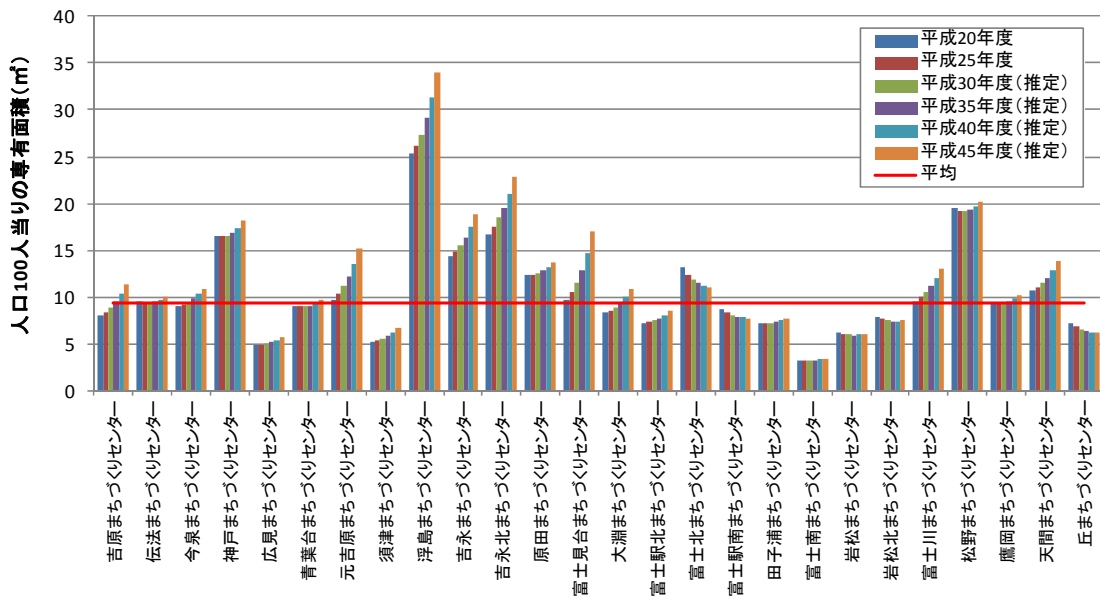


図 5-22. 人口 100 人当りの専有面積（まちづくりセンター）

④ 消防施設

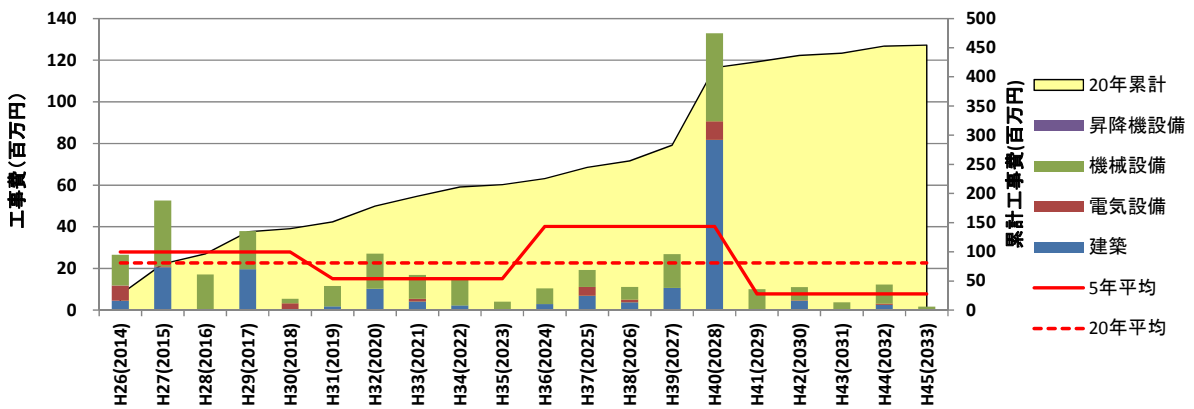


図 5-23. 消防施設の中長期保全計画

<課題等>

- 1) 工事金額の総額は大きくないが、防災上重要な建築物であり、長寿命化を図る方向で、計画的な保全が必要である。

⑤ 子育て支援施設

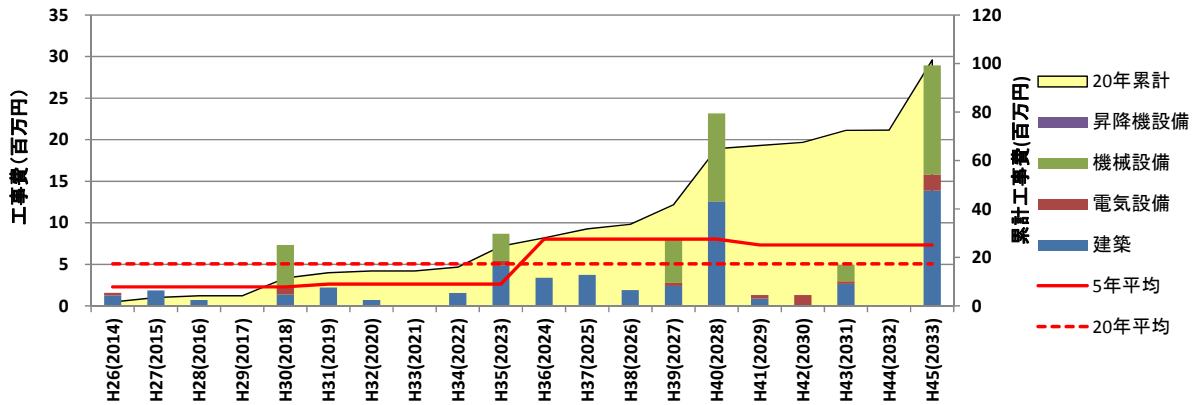


図 5-24. 子育て支援施設の中長期保全計画

<課題等>

- 1) 子育て支援施設は比較的新しいものが多い（15年未満の建築物が延床面積で75%程度を占める）、当面大きな工事は発生しない。
- 2) 工事の内容は機械設備が多いが、総額は小さいレベルである。

今後20年間に、主に地区単位で使用される施設にかかる経費の試算を行ったが、改築、改修を検討する際には、図5-25に示すとおり、地区ごとに人口推計には大きな差があるので、各地区の特性を考慮して、計画する必要がある。

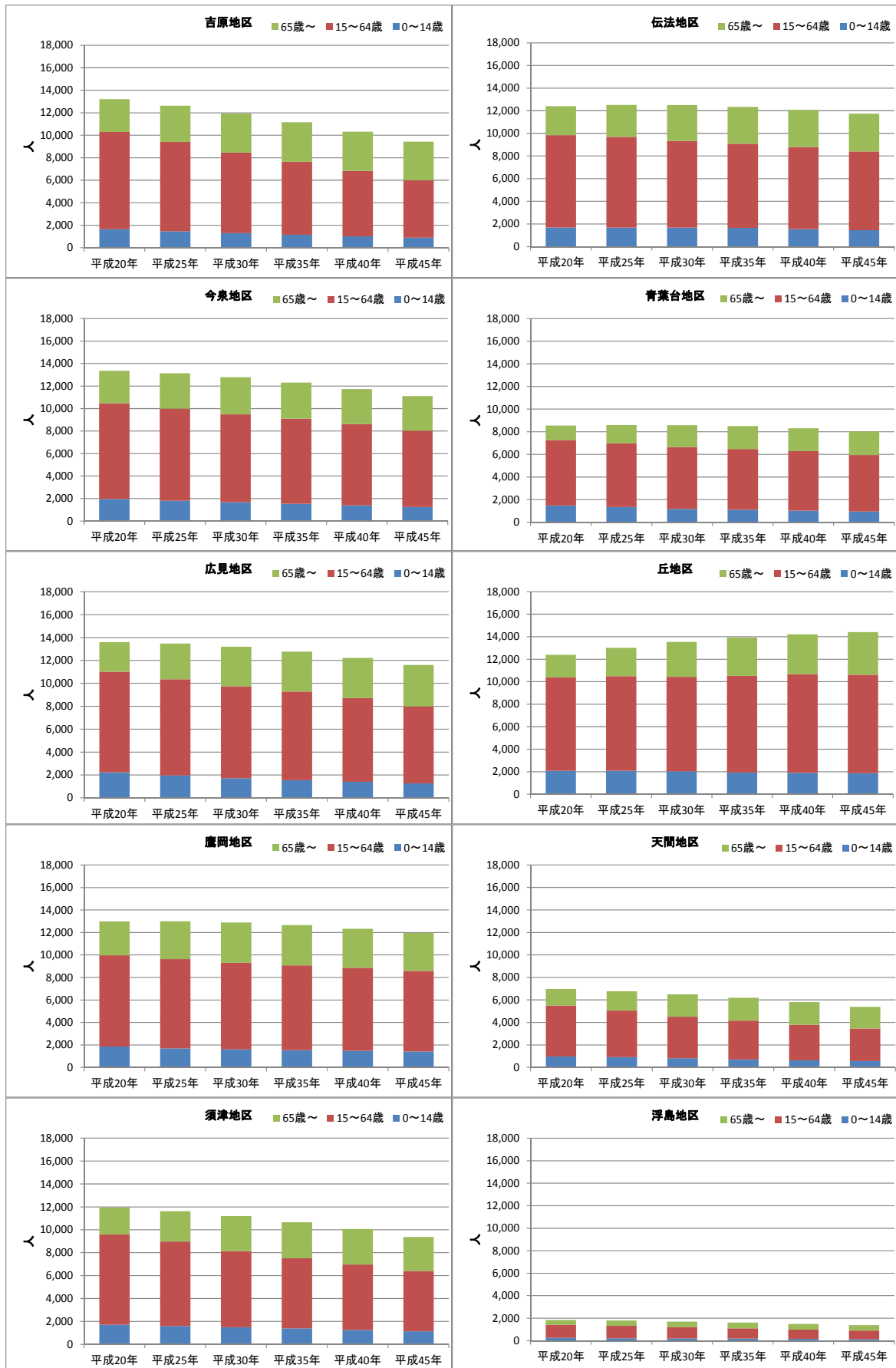


図 5-25. 地区別人口の推移予測 (1)

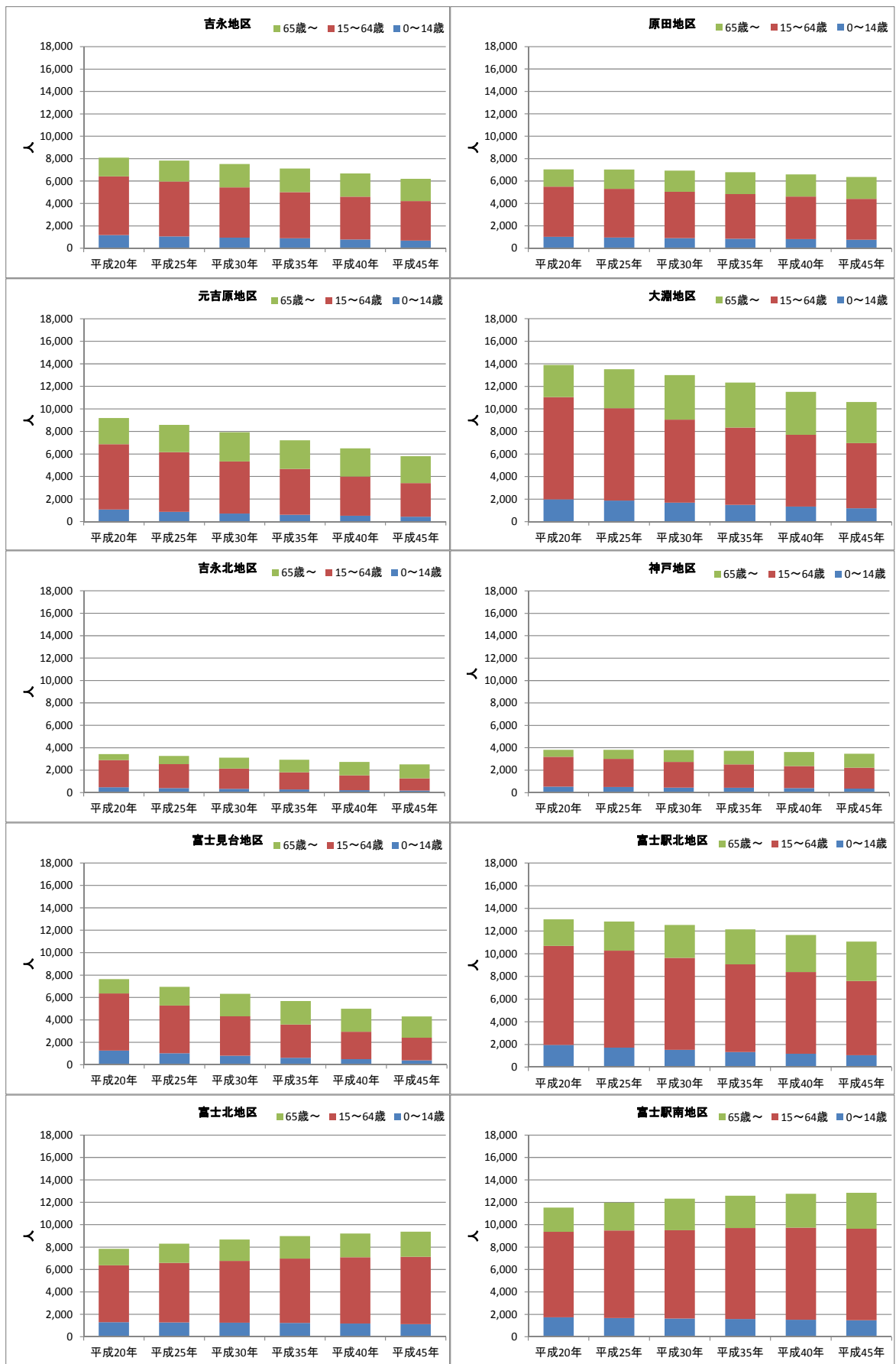


図 5-25. 地区別人口の推移予測 (2)

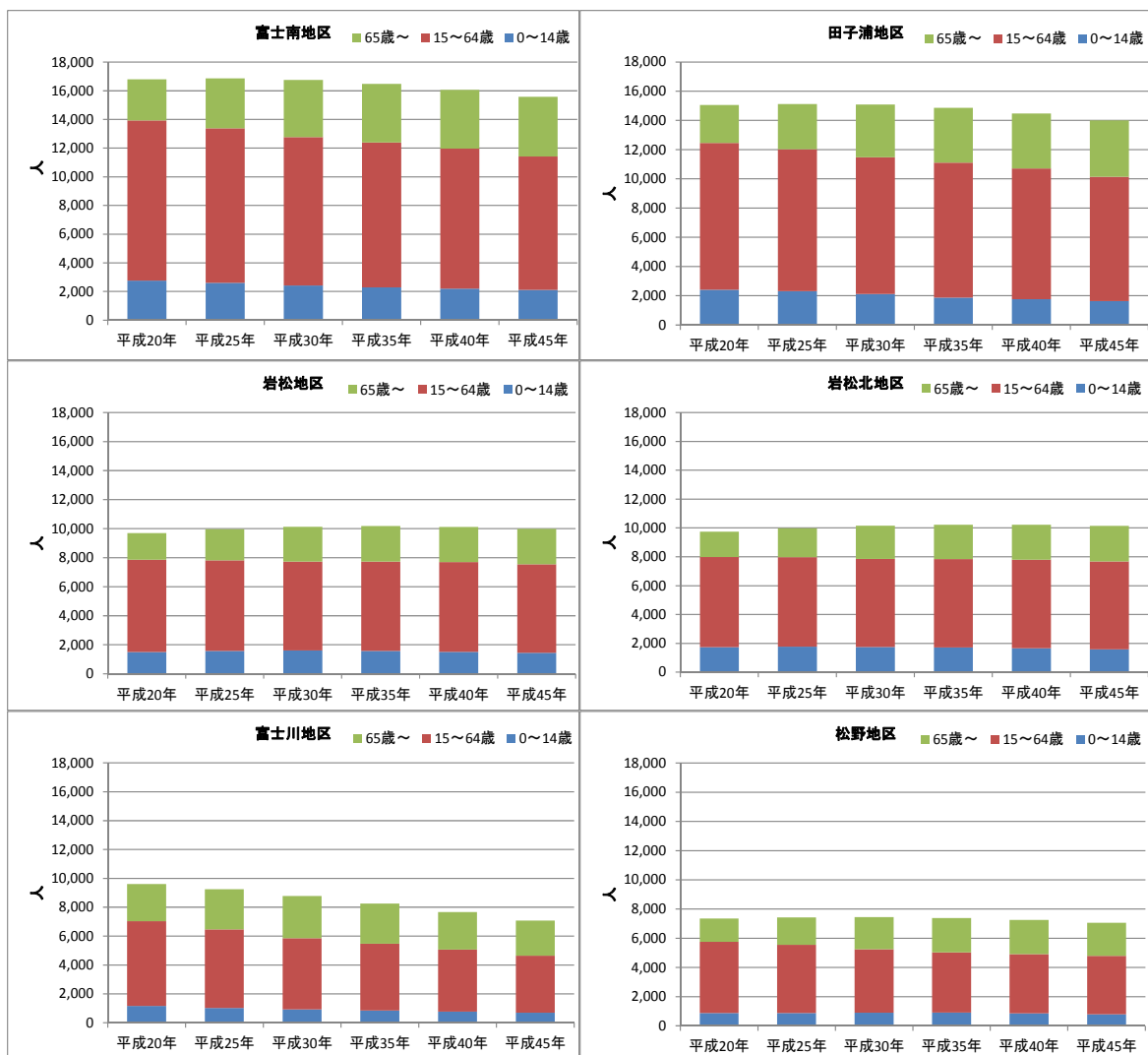


図 5-25. 地区別人口の推移予測 (3)

次に保育園、幼稚園、その他の施設について今後 20 年間の経費の試算を行う。

⑥ 保育園

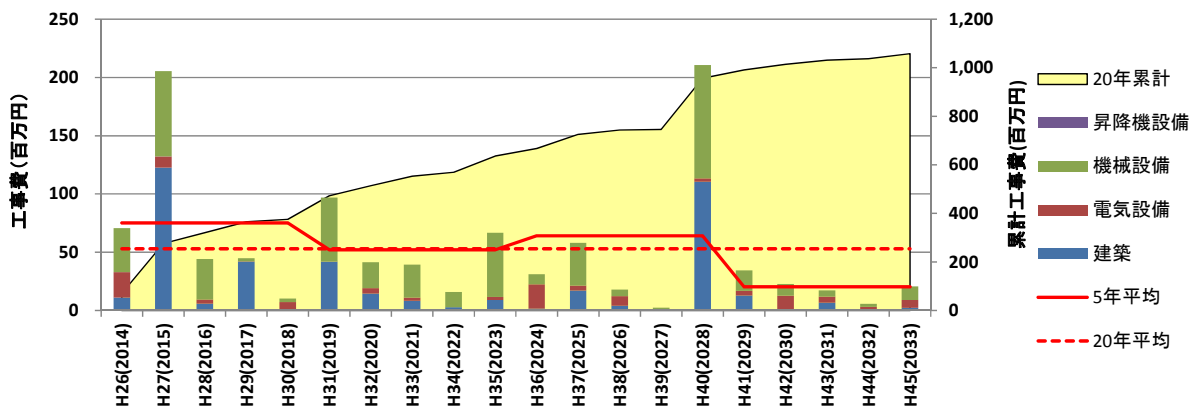


図 5-26. 保育園の中長期保全計画

<課題等>

- 1) 今後 2 年間の積み残し工事が 2.5 億円以上の規模になる。優先度を考慮した平準化が必要になる。
- 2) 保育園は、今後大規模な工事計画を立てる時には、民間の意見を聞きながら、認定こども園への移行など、効率のよい計画を立てることが重要である。

⑦ 幼稚園

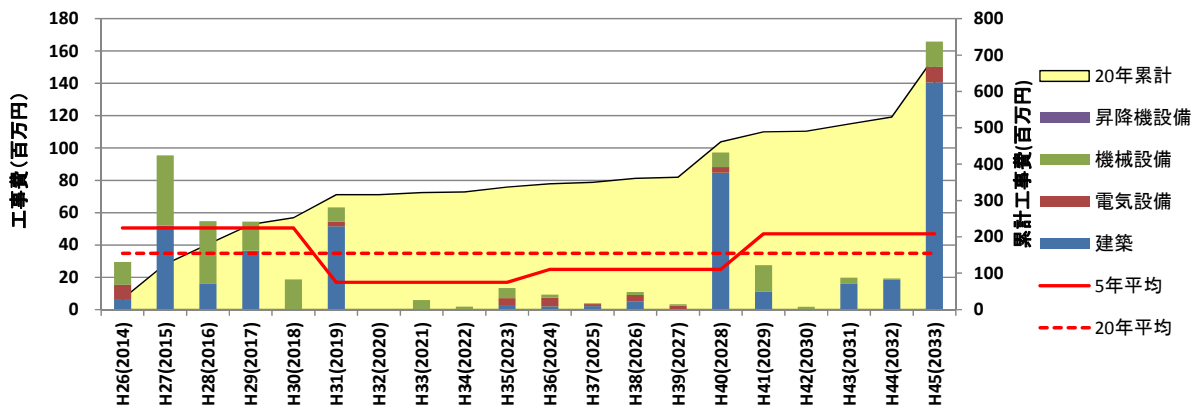


図 5-27. 幼稚園の中長期保全計画

<課題等>

- 1) 初めの 5 年間に設備、建築仕上げを中心とした工事が年平均 5 千万円程度発生する。7 年目からはしばらく工事の計画が少なくなるので、この期間を利用した平準化が必要になる。
- 2) 今後大規模な工事計画を立てる時には、民間の意見も聞きながら、存続の判断や、認定こども園への移行などを含めて、効率のよい計画を立てることが重要である。

⑧ その他の施設

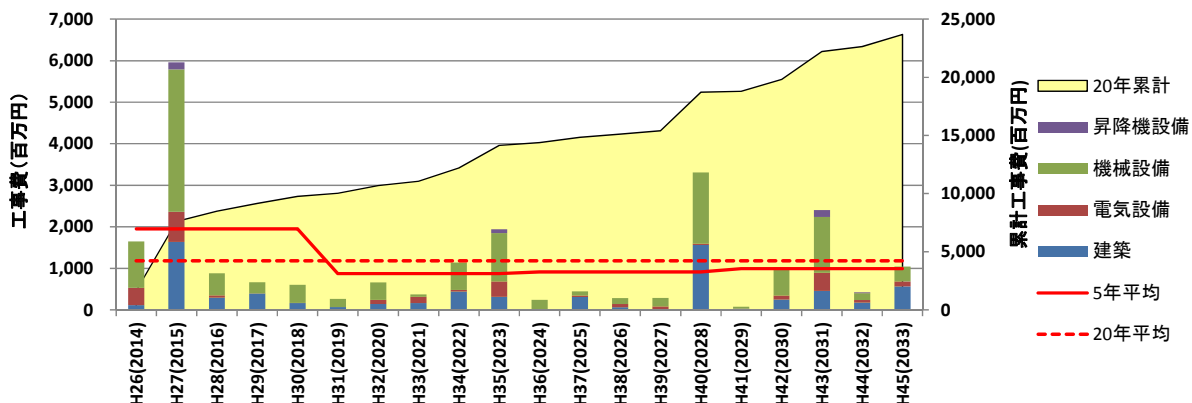


図 5-28. その他の施設の中長期保全計画

<課題等>

- 1) その他の施設は総延床面積の約 3 割を占め、工事総額は大きい。特に積み残し工事が多いため、施設の重要度を考慮した工事の平準化が必要である。
- 2) 大規模改修を検討する段階では、施設の存続、長寿命化、用途変更等の可能性を考慮する等の検討が必要である。

◆ポイント◆ 重要部位の更新と建替えコストを市民一人当りに換算すると？

年平均約 46 億円を約 26 万人として一人当りに換算すると、概ね 18,000 円となる。
ただし、現保有数量を維持した場合、平成 52 年には概ね 22,000 円となる。

施設管理コストと重要部位の更新と建替えコストを合計すると

市民一人当たり・・・

現在 41,760 円/年



平成 52 年 51,160 円/年

概ね年間 1 万円増となる。



6. 保全の推進に向けて

中長期保全計画により、今後の工事費の推計及び施設用途ごとの建築物の保全に係る課題等の整理を行ったが、今後、計画の実施段階における進行管理については、次の点がポイントとなる。

まず、建築物及び施設の総量、配置の適正化等については、建築物の劣化状況、施設の利用状況等を基に、再編に係る計画を策定していかなければならないが、建築物の保全を行っていく上においても各建築物について、時機を捉えて存続、長寿命化、用途変更等の判断を行うことが必要になる。

また、中長期保全計画で示すとおり、年度ごとに要する工事費に大きくばらつきがあることから、財源調整の中で工事費を平準化していく必要がある。

本節では、上記2点の考え方について説明する。

(1) 建築物の保全における長寿命化等の判断に係る考え方

建築物の寿命は、次の3つに分類した場合、これらの耐用年数のうちで最も短い期間が寿命と考えられる。

①物理的耐用年数

劣化により構造体における部材強度の確保が困難な状態になるまでの年数。構造物の物理的性質に由来する。構造体の寿命。

②機能的耐用年数

技術革新、需要変化、法改正等により、社会から求められる機能（社会のニーズ）が時代と共に変化し、建築物がその機能に不足を生じるまでの年数。

③経済的耐用年数

基準時点からの維持管理コストが、建築物を新築した場合の生涯コストより割高となることが確実に見込まれることとなるまでの年数。法定耐用年数、建設事業債務の償還年数など。

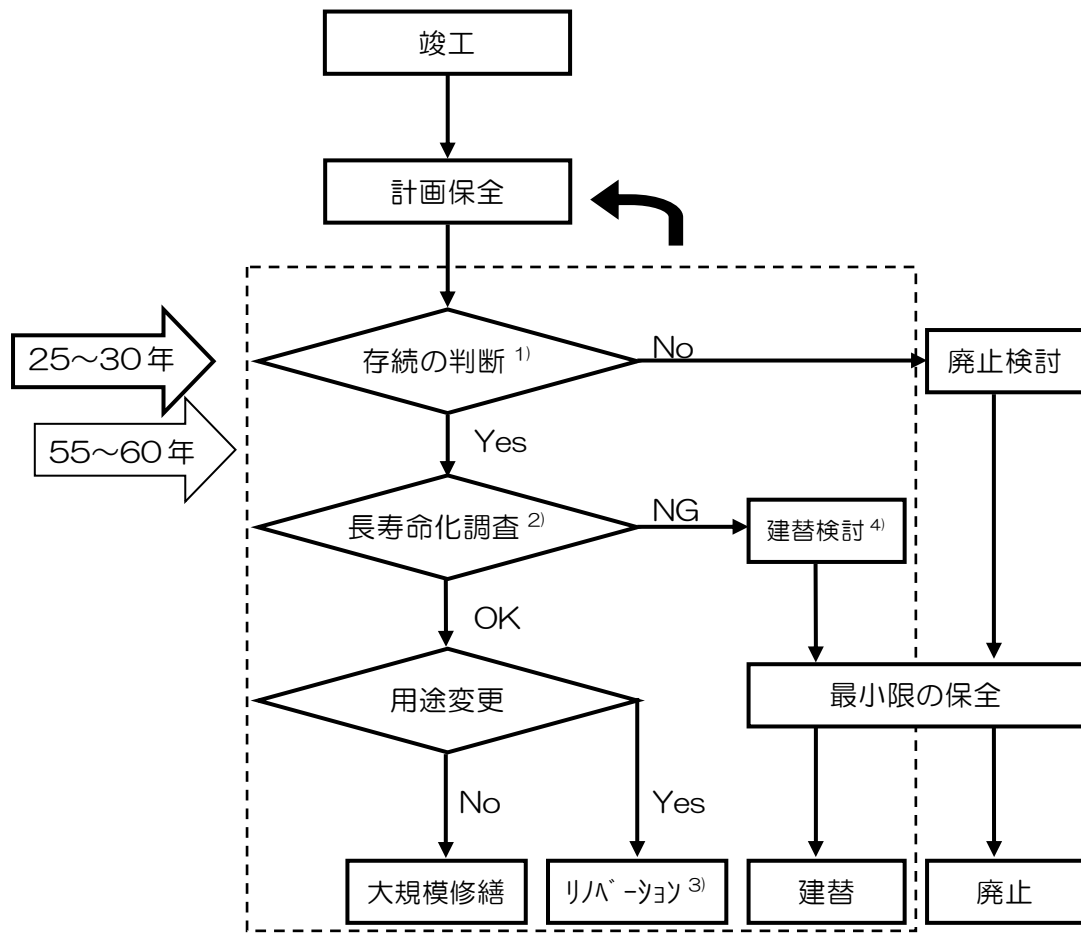
一般的に、「物理的耐用年数＞経済的耐用年数＞機能的耐用年数」となるが、これまでの建築物の寿命は、最短の機能的耐用年数に近かった。

建築物は多くの部位により構成され、その耐用年数は個別に異なり、構造体の耐用年数が最長である。長寿命化とは、建築物の寿命を、最長の物理的耐用年数に出来る限り近づけることである。

建築物寿命を構造体標準耐用年数の65年と想定した場合、竣工後30年目には大規模修繕を行うことが多い。しかし、30年が経過すると、社会的状況の変化等により、施設に求められる機能や施設の利用価値自体が変化していることが予想される。

そのため、大規模修繕を行う時期にさきがけ、その後の建築物のあり方について、存続させるべきか、どのように修繕を行うべきかなど、十分に検討を行う必要がある。

ここでは上記検討に係る業務フローの概要を図5-29に示す。



項目	ポイント等
1) 存続の判断	<ul style="list-style-type: none"> • 設立目的との適合 • 施設の利用状況、維持管理コスト状況、立地環境 • 民間競合（民間事業を圧迫していないか） • 物理的・機能的劣化状況、耐震性 • 多機能化、統廃合、縮小、用途変更、売却等の可能性 • 歴史的・文化的な価値 • 総延床面積の適正化という観点から、必ずしも長寿命化を前提としない
2) 長寿命化の調査	<ul style="list-style-type: none"> • コンクリートのひび割れ、中性化、強度 • 鉄筋の腐食、かぶり厚さ • 順法性 • コスト比較（減築等と長寿命化の比較）
3) リノベーション	<ul style="list-style-type: none"> • 既存の骨格（構造）だけを残し、用途や機能を変更して性能を向上させたり価値を高めたりする工事。大規模修繕よりもさらに大規模になるイメージ。
4) 建替検討	<ul style="list-style-type: none"> • 設立時との状況変化、将来需要の変化を反映させた規模の適正化 • 多機能化（スケールメリットを考慮）

図 5-29. 長寿命化判断フロー

◆ポイント◆ 行政財産の制限緩和の流れ

地方自治体が所有する「公有財産」は公共利用のための庁舎、議事堂等及び、住民の一般的共同利用のための学校、図書館等の「行政財産」と、売却・貸付等または私権の設定が可能な「普通財産」に分類されている。

これまで行政財産の売却・貸付等は制限が強かったが、平成 17 年の PFI 法の改正や平成 18 年の地方自治法の改正により、行政財産の貸付条件が緩和され、官民合築等が行いやすくなっている。

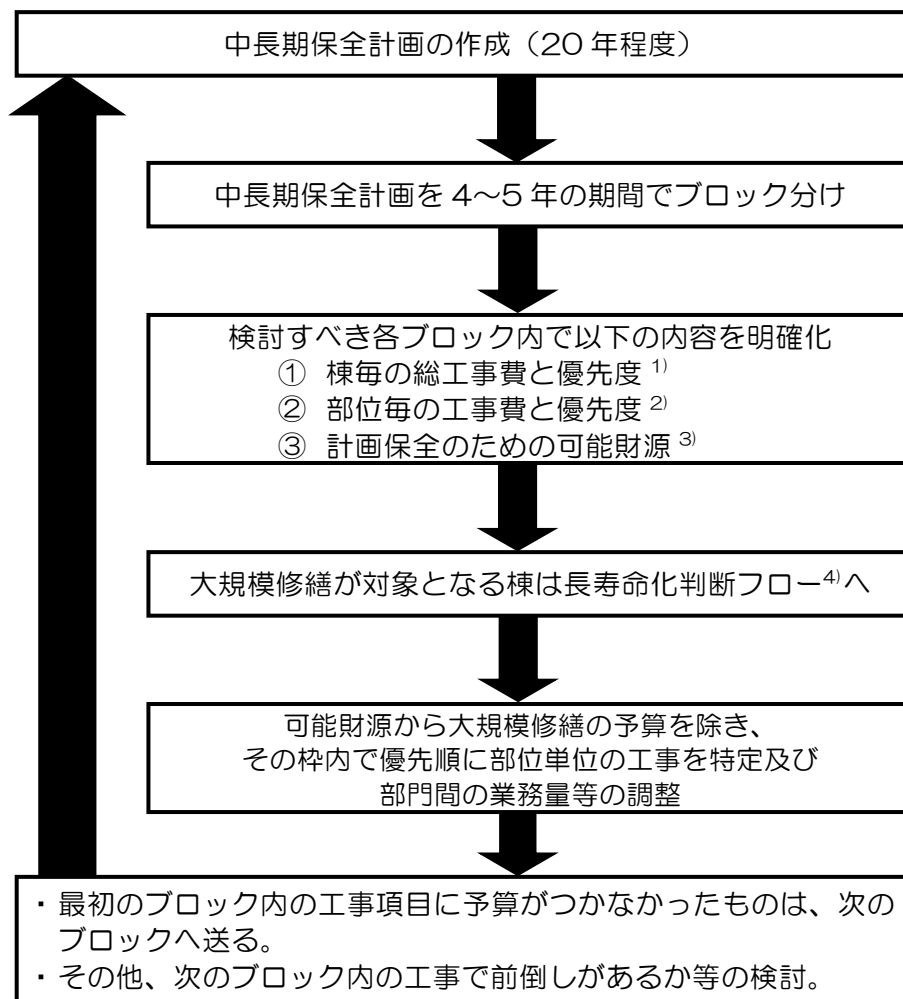


(2) 工事費の平準化の考え方

中長期保全計画に示すとおり、単純に施設の経過年数に応じて改修を行うと、年度によって工事費のばらつきが大きくなってしまいます。

そこで、財源と適正な業務処理量等を考慮し、工事を平準化する必要がある。

図5-30にその考え方を示す。



項目	ポイント等
1) 棟の優先度	棟が属する施設の重要度や棟自身の重要度を考慮。例えば、次のような視点から棟の重要度を決める。 <ul style="list-style-type: none"> ・災害対策の指導、情報伝達のための拠点 ・被害者の救護、救助及び保護を行なう救護施設 ・避難施設 ・不特定多数の市民が利用する一定規模以上の施設
2) 部位の工事優先度	一般的には次のような算定式を用いて優先度を決める。 部位の工事優先度＝部位重要度×劣化度＋棟重要度 算定式右辺の各項目は、数量化することで順序付けが可能になる。
3) 計画保全のための可能財源	建築物の維持保全においては、事故や故障に対する緊急対応は常にある。これらの予算を確保した中で、計画保全のための予算枠を決める必要がある。
4) 長寿命化判断フロー	図5-29参照。

図5-30. 工事費平準化フロー

以上、建築物の長寿命化、修繕費用の平準化等について述べたが、その他長寿命化された建築物の管理コストの縮減を併せて行う必要がある。

施設管理コストは、第4章でも述べたように年間60億円を超える規模となっており、減価償却費を除いても年間概ね30億円を超える金額となっている。

これは、投資的経費のうち建築にかかる費用と同等の金額が、年間施設管理コストとして使われていることになる。

施設管理コストには、保全費（運転・監視・保守・点検・清掃・保安などの委託費用等）と光熱水費（電気・ガス・上下水道費等）、修繕費などのコストが有るが、これらについても個々で縮減が出来るよう考えていく必要がある。これらのコストは、いったん削減に成功すると、その効果が毎年続くことになるので、小さなコストにも着目する姿勢が重要である。

表 5-10. 管理コスト縮減の考え方

項目	ポイント等
委託費	<ul style="list-style-type: none"> ・ 各施設所管課が設備ごとに発注していた各種保守点検・維持管理業務を標準の仕様、積算に基づき一括発注するなど、スケールメリットを活かした手法を検討する。 ・ 清掃などに関する委託仕様書についても標準化に努め、施設によって過剰品質となっている仕様をなくすようにする。
光熱水費	<ul style="list-style-type: none"> ・ 規模、用途が比較的同等の施設とのコスト比較を行い、光熱水費が高い施設については、原因を確認して、改善を行うよう指導できる体制とシステムを検討する。 ・ 具体例として、昼休み・帰宅時の一斉消灯の実施、省エネ型の設備への更新、人感センサーによる利用者不在時の停止、基本契約の見直し、使用量の「見える化」による目標管理など。
修繕費	<ul style="list-style-type: none"> ・ 各所管課にて1～3年程度の計画を作成するとともに、予算を計上する際には、修繕の必要性の有無を判断できる部署で判断を行い、財政課へ意見書を提出する等、技術的な判断を予算へ反映させるよう検討する。 ・ 軽微な修繕に関しては、外部委託に頼らない。
備品費	<ul style="list-style-type: none"> ・ 施設ファニーチャー制度の導入 ファニーチャーとは、家具、調度品など備品のことで、企業等民間資金を活用し、公共施設の備品等に企業ロゴなど付ける等で寄付を募る方式

いずれも、図 5-31 に示すように統括的、一元的に管理を行うことが効果的である。

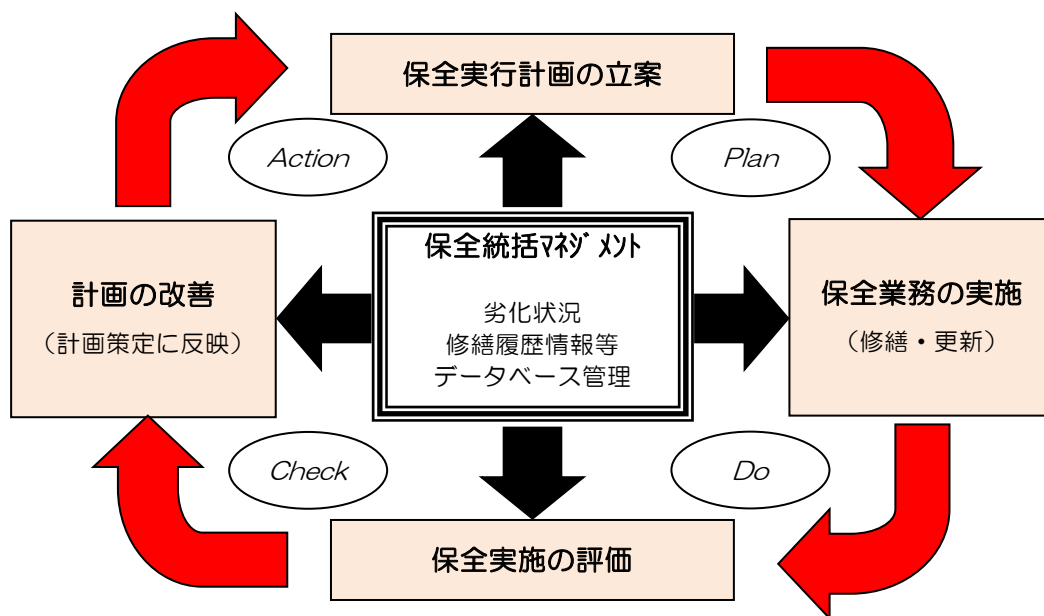


図 5-31. 公共建築物保全のPDCA サイクル

「保全実行計画の立案」：Plan

計画を立案においては、施設の基本的性能の中から「安全性」「耐震性」「省エネルギー」「室内環境」「バリアフリー」「利用状況」「維持管理コスト」など7つの項目を重点管理項目と位置付け、現有性能と基本性能を比較、評価を行い、部位更新計画目標を立案し、基本的性能の実現化を図る。

「保全業務の実施」：Do

実施にあたっては、適切で効率的な保全業務を目指し、保全業務の委託計画を立案、実施し、管理監督を行うとともに記録を保存する。

「保全実施の評価」：Check

評価においては、「施設性能」「保全状況」「保全業務」各保全関連状況についての調査と評価を行う。

「計画の改善」：Action

改善においては、「評価」の結果に基づき、保全方針、保全体制、委託計画、保全技術基準類、委託契約等の見直しに反映させる。