

# 1章 公共建築の中長期修繕マネジメント技術の開発

公共建築ストックは、膨大な量に達し、築後経過年数の増加に伴う部位・設備の物理的劣化及び機能・性能の陳腐化が懸念され、今後、数多くの部位・設備が修繕・更新時期を迎えることになる。

限られた財政状況下で、さらには環境負荷低減等の社会的要請の中で、これら修繕・更新時期を迎えた全ての施設を建替ることは不可能であり、長寿命化を図るとともに、長期間の有効活用が必須である。

そのため、群管理する主体が、修繕・更新時期を控えた大量のストックを群全体として安全を確保し必要な機能を発揮させるために、限られた財政状況を考慮しつつ合理的な修繕等の対処優先度を判定する手法を確立するとともに、公共建築ストックの物理的劣化へ対応するため、点検等によりストックの現況を踏まえた中長期の修繕計画を策定し、予防保全的な観点から修繕・更新を計画的に行う合理的な中長期修繕マネジメント技術を確立することを重点的に検討・整理している。

## 1-1. 公共建築の中長期修繕マネジメント技術の考え方

### 1) 修繕マネジメントに関する理想と現実のギャップ

#### (1) 建築ストックマネジメントの最近の動向

公共建築に関する保全関連技術については、平成12年度に国土交通省(当時、建設省)官庁営繕部により発表された「官庁施設のストックマネジメント技術」において体系的にとりまとめられている。その中で修繕に関しては、「施設の重要度・劣化の度合いが安全性等に及ぼす影響、劣化の進行度等を総合的に考慮した修繕優先度判定の考え方」、「長期保全計画を立案し計画的に修繕等を行うことの重要性及びその手法」、「修繕・保全等の総合的なマネジメントを支えるツールとして保全情報システムの開発の必要性」等が示されている。

一方で、民間施設も含めた建築界全般においてもストックマネジメントの重要性が認識され、施設ごとに本格的なFM(ファシリティマネジメント)システムが導入される事例も見られる。また、台帳管理機能、光熱水費のベンチマーキング機能、建築物の長期修繕計画の作成・管理機能等が付加された汎用的なFMツールも多数開発され、それらを個別施設用へカスタマイズしてサポートするサービスや、ASP(アプリケーション・サービス・プロバイダー)により施設単体又は群を対象にサポートするサービス等も行われている。また、パソコンにインストールするだけで施設管理者が使用できる簡易なパッケージソフト(カスタマイズも可能なものもある)も販売されている状況にある。

#### (2) 中長期修繕計画策定手法に関する現状の課題

従前から建築物のライフサイクルコストを適切に把握することの重要性や、「官庁施設のストックマネジメント技術」等を契機として中長期修繕計画を策定して計画的に保全を行うことの重要性については

認識されているが、これまでの中長期修繕計画策定の一般的な考え方は、いわゆる予防保全的な観点からストック単体における全ての部位・設備に必要と考えられる標準的な修繕・更新周期から積み上げる方法が多く、新築の建築物のライフサイクルコストを把握するための手法を応用しているものと考えられる。

この手法では、主要な部位・設備等を把握したうえで計画を策定する必要があるため、複数の建築ストックを管理する主体にとっては、策定にあたり膨大な労力を要する。また、実際には既に複数年経過している建築ストックの割合が多く、それらは立地条件や使用状況等により劣化の進行度が異なるため、施設の現況を計画に反映する必要がある。

これらの課題を解決するため、国土交通省官庁営繕部等においても、施設の基本情報を入力することにより標準的な中長期修繕計画が自動的に示され、さらに部位毎の劣化度等を反映することにより修繕時期を調節することが可能なツールの開発も進められている。

しかし、計画策定の際に必要な修繕・更新周期が、新築の建築物の標準的なライフサイクルコストを算定するための修繕・更新周期から積み上げられていることもあり、施設の実情に応じた調整を怠った場合、修繕需要の概略は把握できるものの、必ずしも実効性を有した計画とはならない恐れがある。このような場合、中長期修繕計画は策定されても、実態としては、計画的な修繕マネジメントができない状況となってしまうことが懸念される。

### (3) 現状の課題の解決のために必要な方策

これらの課題への対処として、ライフサイクルコストの算出手法を、従来の理想とされる修繕・更新周期を根拠とした算出手法から、より実情に合った修繕・更新周期を採用した現実的な算出手法へ発展させることも望まれる。このためには、建築物を構成する主要な部位・設備を対象として、これまで「建築物のライフサイクルコスト((財)建築保全センター・経済調査会)」等により推奨されてきた修繕・更新周期を、修繕・更新に関する多くの実績をさらに調査すること等により、実態に近くなるように見直しを図る必要がある。しかし、多くの実績を調査し精度を高めていくためには、部位・設備等によっては膨大な年月と労力を要するものもあると考えられる。

このような方向で、より実態にあった形でのライフサイクルコスト算定手法が開発されれば、建築物の全ての構成要素について中長期修繕計画を策定し、修繕・更新をその計画通りに実施する理想的な予防保全のマネジメントへの移行が可能となると期待される。

なお、近年、公共建築の分野では、PFI(プライベート・ファイナンス・イニシアティブ)など、施設の運用段階も含めた新たな調達方式も導入されており、その際に予め適切なライフサイクルコストを算定することの重要性も極めて高くなっている。

このように、ライフサイクルコスト算出手法の精度を上げる取り組みについては、今後も継続される必要がある。

### (4) 今すぐ実践することが可能な「中長期修繕マネジメント技術」の開発

一方で建築ストックの経年劣化は徐々に進行し、国及び地方公共団体等は厳しい財政事情下にお

いて、多数の建築ストックの劣化への対処が緊急の課題となっていることから、現時点における効率的なマネジメントを行うことが可能となる手法を示す必要がある。

そこで、現在の知見でより効率的なストックマネジメントを行うため、部位・設備等の劣化が及ぼす影響の度合い等を考慮した上で真に必要なものについては予防的に修繕・更新を行ったり、大規模な修繕が必要な事態に至る前段階でその兆候をとらえて出来るだけ軽微な修繕で済む段階で対処を行うなど、効率的なマネジメントの手法を「公共建築の中長期修繕マネジメント技術」として示すものとする。

なお、部位・設備等の劣化が及ぼす影響の度合いについては、それぞれの施設の特性や設計内容によって異なるため、一般的な庁舎で考えた場合について「公共建築の中長期修繕マネジメントマニュアル(案)」として示すものとし、実際に部位・設備等の修繕についてどのようにマネジメントするかについては、管理主体がそれぞれの群又は施設ごとに、その実情に応じて判断し、独自の「マニュアル」として策定・活用されることを前提としている。

## 2) 劣化による影響の整理

### (1) 影響度と対処方法に関する基本的な考え方

中長期修繕マネジメントにおいては、建築の構成要素(部位・設備等)の劣化の特性と劣化した場合の安全性、執務への影響、他の構成要素や建物全体に波及する影響度等に応じて対処方法を選択する。

劣化による影響が大きいもの(機能が停止した場合に良質な行政サービスの提供が出来なくなる場合等)は、その劣化パターンを考慮して、いきなり機能が停止する特性を持つものについては出来るだけその劣化が起こる前段階で危機管理的に対処を行うことや、軽微な劣化でもそれがきっかけとなってより大きな劣化の原因となる特性を持つものに対しては対症療法的な対処を行い劣化の進行を抑える等により、最小限の修繕費用で、安全や良好な執務環境を確保した状態を保持することが可能となる。

### (2) 影響度の評価に関する基本的な考え方

部位・設備等の修繕シナリオを選択するに当たっては、安全性、執務への影響、他の構成要素や建物全体に波及する影響度等の観点から、一般的な庁舎における影響度を評価することが重要である。

個々の施設において、一般的な庁舎を想定した場合の修繕シナリオを選択する際に重視すべき観点を例を以下に示す。

(修繕シナリオの選択にあたり重視すべき観点を例)

- ・ 外壁等の外装部材のはく落
- ・ 電算室(コンピュータ室)への漏水
- ・ 受変電設備
- ・ 高層建物における室内環境制御
- ・ 高層建物におけるエレベーター(複数台設置されていない場合)
- ・ 給排水設備(受水槽など施設全体に影響するもの)
- ・ 防災関係設備(自家発電設備など)

- ・ 避難関係設備(避難誘導灯など)
- ・ 予備、バックアップ機能、代替手段等の有無(ポンプ類等)
- ・ 施設の用途・特性等により特に重視すべきもの
- ・ 施設の立地条件・使用条件等により特に重視すべきもの

これらを参考に、それぞれの施設の実情に応じて部位・設備等ごとに修繕シナリオを選択するものとする。

(3) 一般的な庁舎における劣化による影響の整理例

中長期修繕マネジメントの実践にあたり「危機管理方式」・「対症療法方式」・「適宜措置方式」の修繕シナリオを選択する際に基本となる、一般的な庁舎を想定した場合に劣化や機能停止等が施設に及ぼす影響が大きいと考えられる部位・設備等とその内容は、表1-1-1の通りである。

表1-1-1 劣化により想定される被害影響

部位・設備等		劣化により想定される被害影響		
		参考資料・文献より整理	さらに想定される内容(補足)	
建築躯体			建築物の崩壊・倒壊の危険が生じる。	
外部建築	屋根	防水	防水層の劣化は漏水の直接的な原因である。	劣化状況は最終的には局部漏水につながる。
		葺き	ずれ、変形等の劣化は錆が主な原因である。	破損等の損傷による落下の危険性及び漏水の恐れもある。
		笠木	割れ、はく離による人的被害も予想される。	劣化が顕著になると打継ジョイントから漏水の恐れがある。
		縦樋	漏水が懸念される。	耐用年数を越えた樋は劣化による被害が起きた場合急速に被害が広がる可能性が高いため、複数の被害影響が予測される。
		ルーフトレン	詰まりが原因で漏水の恐れがある。	漏水原因の注意深い考察が必要。
	外壁	外壁全般	外壁は一般的に複数の劣化が併発・混在するため多様な被害が予測される。	漏水
		タイル	外壁は一般的に複数の劣化が併発・混在するため多様な被害が予測される。	漏水
		タイル状吹付	外壁は一般的に複数の劣化が併発・混在するため多様な被害が予測される。	漏水
		外壁シーリング	漏水に直結する恐れがある。	劣化状況は最終的には局部漏水につながる。
		モルタル塗・リシン吹付	外壁は一般的に複数の劣化が併発・混在するため多様な被害が予測される。	漏水
	外部建具		落下危険、開閉作動不良、気密性不良、漏水等機能低下。	漏水、開閉不良
		窓	開閉不良、落下の恐れがある。	無理な開閉は被害の拡大につながる恐れがある。
		シャッター	開閉不良。	無理な開閉は被害の拡大につながる恐れがある。

B. 地域マネジメント編

	断熱材			結露の発生による各種仕上げ・電気設備への悪影響、省エネ性能の著しい低下等の原因となる恐れがある。
内部建築	内部床	タイル張	外壁は一般的に複数の劣化が併発・混在するため多様な被害が予測される。	漏水
		モザイクタイル張		
		ビニル床タイル		
		土間コンクリート	土間コンクリートにひび割れが発生すると上部仕上げにそのままひび割れが発生することが多い。	漏水につながるケースもある。
		タタミ床	直射日光は腐食の原因になる	臭いによる作業性の低下、カビ発生による非衛生的環境にも影響がある。
		フローリング張	フローリングの劣化は歩行に直接影響を及ぼすため早急な補修が必要である。	他の仕上げより傷などの損傷が目立つことになる。
	内装仕上げ		汚れなどによる光沢度低下、落下の恐れがある。	
内部建具	出入口扉	開閉不良。	無理な開閉は被害の拡大につながる恐れがある。	
電力システム	高圧配電盤/高圧機器			電気設備だけにとどまらず、空調・衛生など電源を供給している他の設備機器にも影響をあたえる。
	動力設備			電気設備だけにとどまらず、空調・衛生など電源を供給している他の設備機器にも影響をあたえる。
	変圧器、コンデンサ			電気設備だけにとどまらず、空調・衛生など電源を供給している他の設備機器にも影響をあたえる。
	自家発電装置			非常回路系統に組込まれているケースがほとんどで、電源設備のバックアップ機能が損なわれる。
	無停電装置			非常回路系統に組込まれているケースがほとんどで、電源設備のバックアップ機能が損なわれる。
	直流電源装置		ある時期に達すると交換が困難あるいは高価な部品の劣化が進み、全体的に信頼性が低下してくる。	非常回路系統に組込まれているケースがほとんどで、電源設備のバックアップ機能が損なわれる。
	分電盤		性能が低下し使用上の安全性が維持できない。	電気設備だけにとどまらず、空調・衛生など電源を供給している他の設備機器にも影響をあたえる。
			安全上問題になる	電気絶縁材料の仕様限界は40,000時間とされる。
			経済的問題になる	30,000時間以上は摩耗故障期間であり、適正交換時期となる。
	非常用照明設備			非常時・災害時における安全確保、避難に影響を及ぼす恐れがある。
	誘導灯設備			非常時・災害時における安全確保、避難に影響を及ぼす恐れがある。
	幹線			許容電流の能力低下。
	中央監視設備			他の設備システム等に影響を及ぼす恐れがある。
	構内外灯			執務室の環境低下に影響を及ぼす
配線器具類	コンセント		コンセント回路を使用する機器類(OA機器類を含む)の使用制限が起る。	

通信システム	弱電機器	時計		執務室の環境低下に影響を及ぼす
		増幅器/スピーカ		執務室の環境低下に影響を及ぼす
		インターホン		執務室の環境低下に影響を及ぼす
		TVアンテナ		執務室の環境低下に影響を及ぼす
		電話機		防災・防犯の機能に影響を及ぼす恐れがある。
		登退庁表示設備		執務室の環境低下に影響を及ぼす
		構内情報通信網設備		執務室の環境低下に影響を及ぼす
		テレビ電波障害防除設備		執務室の環境低下に影響を及ぼす
		ケーブルラック		電気設備の維持・構築に影響をあたえる。
防災システム	火災報知機類			
その他システム	配管	配管		電気設備の維持・構築に影響をあたえる。
		配線器具類		許容電流の能力低下。
		避雷針		落雷からの建物保護が損なわれる。
		融雪装置(ロードヒーティング)		執務室の環境低下に影響を及ぼす
		車路警報装置		執務室の環境低下に影響を及ぼす
		フリーアクセスフロア対応関連設備		システムの維持管理に影響を及ぼす恐れがある。
空調・換気システム	温水器	鋳鉄製ボイラー		熱源機器の故障は、冷暖房の停止など執務に影響を与える。
		鋼製立形ボイラー		熱源機器の故障は、冷暖房の停止など執務に影響を与える。
	ポンプ類		複数の箇所に劣化が生じた場合はその程度に応じ大規模修繕となる。	予備機の設置が無い場合は、衛生設備に影響を及ぼす。
	冷凍機		汚れにより熱交換率を低下させ機器効率の悪化を招く。	熱源機器の故障は、冷暖房の停止など執務に影響を与える。
	冷却塔		水・空気と常時接触する面は不可避免的にさび・腐食を発生する。	エネルギーの損失、各システムの停止までが起り得る。
	空調機	ユニット	性能の劣化は直接に空気調和設備(冷房・暖房)の効果に影響が及ぶものである。	執務室の環境低下・機器の老朽化の進行が早まる。
		パッケージ		執務室の環境低下・機器の老朽化の進行が早まる。
	空気清浄装置		フレームが腐食により著しく損傷している場合は大規模修繕となる場合が多い。	喫煙室を除いては、あまり大きな影響は無い。
	冷暖房ユニット	ファンコイルユニット		局所的な被害にとどまるが、該当箇所は環境低下を強いられる。
		コンベクター		局所的な被害にとどまるが、該当箇所は環境低下を強いられる。
		温風暖房機		局所的な被害にとどまるが、該当箇所は環境低下を強いられる。

B. 地域マネジメント編

		空気調和機器制御設備		過小、過大及び運転不能の状態も予測される。	
	電動機			執務室の環境低下に影響を及ぼす。	
	全熱交換機			熱源機器の故障は、冷暖房の停止など執務に影響を与える。	
	送風機		一部の回転部品の破損が他の部品の破損を及ぼすこともある。	執務室の環境低下に影響を及ぼす。	
	ダクト類	ダクト		執務室の環境低下に影響を及ぼす。	
		ダンパー		執務室の環境低下に影響を及ぼす。	
	吹出し口・吹込み口			執務室の環境低下に影響を及ぼす。	
	排煙設備			火災時に作動しないと人的被害を及ぼす。	
	ポンプ		複数の箇所劣化が生じた場合はその程度に応じ大規模修繕となる。	予備機の設置が無い場合は、空調設備の停止に至る。	
	タンク類	熱交換器		熱源機器の故障は、冷暖房の停止など執務に影響を与える。	
		ヘッダー		熱源機器の故障は、冷暖房の停止など執務に影響を与える。	
		還水・膨張タンク		熱源機器の故障は、冷暖房の停止など執務に影響を与える。	
	弁類			上下水の維持が損なわれ施設に重大な影響を及ぼす。	
	配管類			上下水の維持が損なわれ施設に重大な影響を及ぼす。	
	制御弁装置			上下水の維持が損なわれ施設に重大な影響を及ぼす。	
給排水衛生システム	タンク類	FRP 水槽		飲料水に関しては、注意深い点検・配慮が必要である。	
		タンク		漏水に関して、注意深い考察が必要。	
		湯沸器		飲料水に関しては、注意深い点検・配慮が必要である。	
		衛生器具		住空間の環境低下に影響を及ぼす。又、身障者に対する配慮が望まれる。	
	空気調和設備			過小、過大及び運転不能の状態も予測される。	
	屋内給水設備			飲料水に関しては、注意深い点検・配慮が必要である。	
	ポンプ類		複数の箇所劣化が生じた場合はその程度に応じ大規模修繕となる。	予備機の設置が無い場合は、衛生設備に影響を及ぼす。	
	消火機器	屋内消火栓			建物の災害時に人的被害を及ぼす恐れがある。
		送水口			建物の災害時に人的被害を及ぼす恐れがある。
		屋外消火栓			建物の災害時に人的被害を及ぼす恐れがある。
		連結散水設備			建物の災害時に人的被害を及ぼす恐れがある。
		スプリンクラー			建物の災害時に人的被害を及ぼす恐れがある。

		ハロゲン化物消火		建物の災害時に人的被害を及ぼす恐れがある。
		二酸化炭素消火		建物の災害時に人的被害を及ぼす恐れがある。
搬送・その他システム	エレベーター			建物の災害時に人的被害を及ぼす恐れがある。
	エスカレーター			故障による人的被害も考えられる。
	合併浄化槽			衛生・環境面で多大な影響をあたえる。
	連動制御設備			建物の災害時に人的被害を及ぼす恐れがある。
	配管類			上下水の維持が損なわれ施設に重大な影響を及ぼす。
	高齢者・障害者等の利用を考慮した設備			安全の確保はされているが、一次的には幽閉などの被害が考えられる。
	機械式駐車設備			執務室の環境低下に影響を及ぼす。
	融雪装置			執務室の環境低下に影響を及ぼす。

### 3) 劣化パターンと対処方法の整理

#### (1) 劣化パターンの類型化

中長期修繕マネジメントの考え方により、安全性、執務への影響、他の構成要素や建物全体に波及する影響度等の観点から、修繕シナリオを判断する際には、部位・設備がどのようなメカニズムで劣化するかについて、簡単に類型化しておく必要がある。電気設備のように長期間にわたり性能を保持していたものがいきなり機能停止に陥る場合、内装仕上げのように徐々に性能が低下し所要の性能を下回る場合、蛍光灯のように初期性能から運用後の比較的早い段階である程度性能が低下するも所要の性能は維持され、ある段階でいきなり機能が停止する場合等が考えられる。

#### (2) 劣化パターンと影響度を考慮した修繕シナリオ

部位・設備等の劣化への対処方法について、一般的に想定される劣化のパターン及び劣化が庁舎全体の安全性・執務等に及ぼす影響の度合い等を考慮した修繕シナリオとして、「危機管理方式」・「対症療法方式」・「適宜措置方式」と大きく3種類の方式に分類し図1-1-1~5に示す。

##### ① 危機管理方式

劣化・機能停止等により建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。

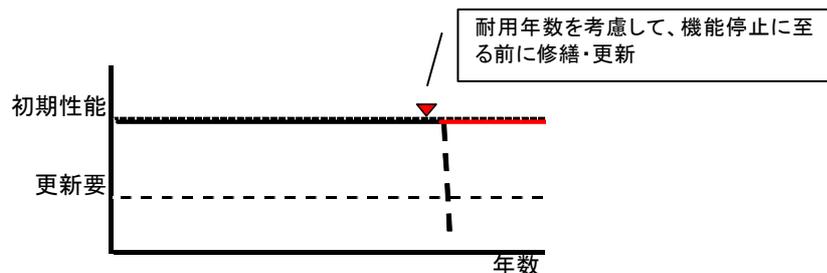


図1-1-1 劣化パターンと修繕シナリオ(危機管理方式)

②対症療法方式

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。

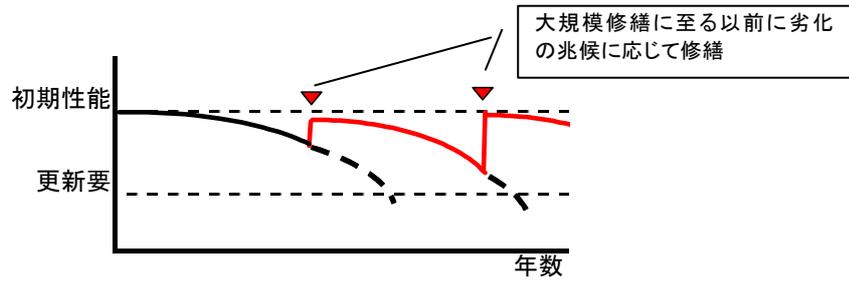


図1-1-2 劣化パターンと修繕シナリオ(対症療法方式)

③適宜措置方式

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。

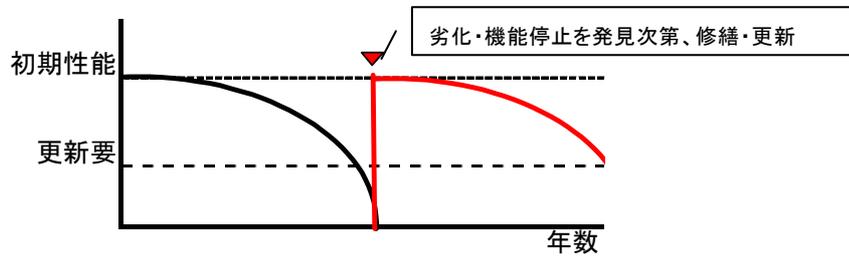


図1-1-3 劣化パターンと修繕シナリオ(適宜措置方式:内装仕上げ等)

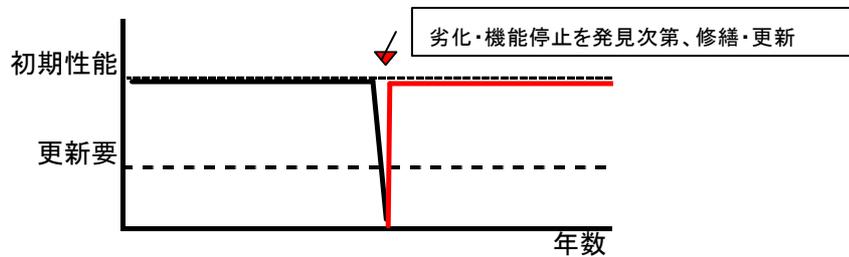


図1-1-4 劣化パターンと修繕シナリオ(適宜措置方式:予備があるポンプ等)

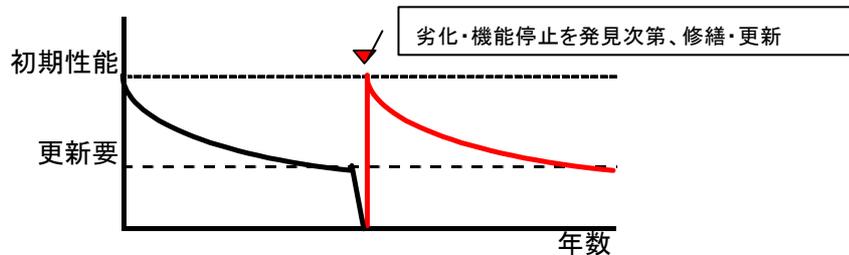


図1-1-5 劣化パターンと修繕シナリオ(適宜措置方式:蛍光管等)

(3) 点検等による劣化等の確認方法及び対処方法等

「危機管理方式」、「対症療法方式」、「適宜措置方式」いずれの修繕シナリオを適用する場合でも、定期点検や日常点検における劣化・機能停止及びその兆候等の把握が重要となる。表1-1-2にそれぞれの修繕シナリオに応じた注意すべき不具合と対処方法の基本的な考え方について整理する。

表1-1-2 劣化等の確認方法と対処方法の整理

方式	劣化等の確認方法	対処方法
危機管理方式	定期点検・日常点検における異常の有無、更新予定時期。	耐用年数等を考慮して、定期修繕・更新を原則。止むを得ない場合、整備時期判定を行い危機管理的に修繕・更新。
対症療法方式	定期点検・日常点検における劣化等の兆候とその程度(兆候が見られた場合、追跡調査等も必要)。	劣化が進行・拡大し深刻な状況になる以前に、その兆候に対して適切な補修等を早めに行う対症療法的な措置。
適宜措置方式	定期点検・日常点検・日常的な施設の使用における劣化、機能停止等。	劣化・機能停止等を発見次第、適宜、修繕・更新等を実施。

・ 日常点検・定期点検の具体的方法等については、『建築保全業務共通仕様書(平成15年度版)財団法人 建築保全センター・経済調査会』等を参照、劣化等に対する措置の選択方法等については、『建築物修繕措置判定手法(財団法人建築保全センター・経済調査会)』等を参照する。

「危機管理方式」に該当する部位・設備等は、推奨される修繕・更新時期に既に至っているものについては機能を損なっていないとしても速やかに予算を確保し修繕・更新を行うことを原則とする。何らかの事情により修繕・更新が出来ない場合は、定期点検等の際に詳細な診断を行う等により整備時期の判定を行うものとし、その結果を踏まえて、速やかに修繕・更新のための予算の確保に努めたり、維持管理や点検を通常より入念に行うこと等を前提に、更新時期を若干遅らせたりする等の判断を適宜行う。

「対症療法方式」に該当するものは、劣化が深刻な状況になる前段階で劣化の兆候等へ早めに対処するものであり、特に点検等により劣化の兆候を管理していくことが重要である。点検時の劣化の兆候における程度の把握やその後の進行状況の調査により、その調査結果等を踏まえて必要な措置内容を検討する。

「適宜措置方式」に該当するものは、定期点検、日常点検使用等の際に劣化・機能停止等を発見次第、適宜、修繕・更新等の措置を行うものとする。

(4) 一般的な庁舎の場合に考えられる修繕シナリオの選択例

①「危機管理方式」が望ましい部位・設備等の例

中長期修繕マネジメントの実践にあたり、一般的な庁舎を想定した場合に「危機管理方式」の修繕シナリオを選択することが望ましい部位・設備等の例は表1-1-3の通りである。

表1-1-3 「危機管理方式」が望ましい部位・設備等の例

区分	システム	部位・設備等		
電気設備	電力システム	高圧配電盤/高圧機器		
		変圧器、コンデンサ		
		自家発電装置		
		無停電装置		
		直流電源装置		
		中央監視設備		
	防災システム	火災報知機類		
機械設備	空調・換気システム	温水器	鋳鉄製ボイラー	
			鋼製立型ボイラー	
		冷凍機		
		冷却塔		
		弁類		
		配管類		
	給排水衛生システム	屋内給水設備		
		消火機器	屋内消火栓	
			送水口	
			屋外消火栓	
			連結散水設備	
			スプリンクラー	
			ハロゲン化物消火	
	二酸化炭素消火			
	搬送・その他システム	エレベーター		
連動制御設備				

## ②「対症療法方式」が望ましい部位・設備等の例

中長期修繕マネジメントの実践にあたり、一般的な庁舎を想定した場合に「対症療法方式」の修繕シナリオを選択することが望ましい部位・設備等の例は、表1-1-4の通りである。

表1-1-4 「対症療法方式」が望ましい部位・設備等の例

区分	システム	部位・設備等	
建築	外部建築	屋根	防水
		外壁	タイル
			タイル状吹付
			外壁シーリング
			モルタル塗・リシン吹付

機械設備	空調・換気システム	外部建具		
		断熱材		
		空調機	ユニット パッケージ	
		冷暖房ユニット	空気調和機器制御設備	
		送風機		
		ダクト類	ダンパー	
		排煙設備		
		ポンプ		
		タンク類	FRP 水槽	
			熱交換器	
			ヘッダー	
			還水・膨張タンク	
		給排水衛生システム	ポンプ類	
			融雪装置(さく井・揚水設備・融雪散水設備)	
		搬送・その他システム	合併浄化槽	
高齢者・障害者等の利用を考慮した設備				

(5)「対症療法方式」において注意すべき兆候とその程度(参考)

「対症療法方式」すべき部位・設備等において、特に注意して把握すべき兆候とその程度について、主に既存の資料・文献等により示すことが可能なものについて表1-1-5にその概要を示した。しかし、これらの注意すべき兆候とその程度については、既存の資料や文献等を基に整理したが、その根拠・メカニズム・兆候の診断方法等が未だ確立されていないものも多いため、表1-1-5を参考に実情に応じて判断するものとするが、その判断は専門家に委ねることも必要である。今後の課題として、注意すべき兆候とその程度の体系的な整理・検証、簡便な診断技術の開発・確立、施設管理者にわかりやすい判断マニュアル等の整備が望まれる。

表1-1-5 「対症療法方式」において注意すべき兆候とその程度

部位・設備	兆候	程度
<b>建築</b>		
屋根(防水)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ふくれ(下地から)</li> <li>・ふくれ(中間層から)</li> <li>・損傷(穴あき・外傷)</li> <li>・立上り入隅底部の浮き</li> <li>・表面のひび割れ</li> <li>・ルーフィング相互の接合部のはく離</li> <li>・立上り部のずり落ち</li> <li>・立上り端部のはく離</li> <li>・口あき</li> <li>・防水層の破断</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・保護コンクリートのある場合の漏水(目視調査による保護コンクリートの亀裂、破損程度の判定)</li> <li>・保護コンクリートのない場合の漏水(目視調査による防水層の破れ、劣化、ふくれの判定)</li> </ul> (建築物修繕措置判定手法)

B. 地域マネジメント編

外壁全般(タイル、タイル状吹付、シーリング、モルタル塗・リシン吹付等)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ひび割れ(クラックスケール)</li> <li>・浮き(打診用ハンマー)</li> <li>・剥落(目視)</li> <li>・錆汚れ(目視)</li> <li>・エフロレッセンス(目視)</li> <li>・ポップアウト(目視)</li> <li>・表面脆弱化(目視)</li> <li>・その他の汚れ(目視)</li> <li>・漏水痕跡(目視)</li> <li>・異常体感 (鉄筋コンクリート造建築物の耐久性向上技術)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・0.05mm 以上～0.5mm 未満</li> <li>・面積の3%以上</li> <li>・100 m<sup>2</sup>あたり1箇所以上</li> <li>・100 m<sup>2</sup>あたり2箇所以上</li> <li>・100 m<sup>2</sup>あたり2箇所以上</li> <li>・10 m<sup>2</sup>あたり1箇所以上</li> <li>・発生面積率3%以上</li> <li>・発生面積率5%以上</li> <li>・建築物全体で1箇所以上</li> <li>・建築物全体で1箇所以上 (鉄筋コンクリート造建築物の耐久性向上技術)</li> </ul>
外部建具	<ul style="list-style-type: none"> <li>・塗膜変色、ふくれ、粉ふき(目視)</li> <li>・変退色、剥がれ(目視)</li> <li>・金具ねじの緩み、がたつき、摩擦(目視)</li> <li>・腐食、変形、たわみ、わん曲、断面欠損(目視)</li> <li>・竣工後の経過年数 (建築物修繕措置判定手法)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・錆・断面欠損有無</li> <li>・発錆</li> <li>・可動部の作動性の良否</li> <li>・可動部の作動性が困難</li> <li>・耐用年数、修繕周期、補修暦(工事履歴) (建築物修繕措置判定手法)</li> </ul>
断熱材	<ul style="list-style-type: none"> <li>・腐食、変形、たわみ、断面欠損(目視)</li> <li>・浮き</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・断熱性能の低下の度合いを簡易に診断する技術の開発・確立が望まれる。</li> </ul>
<b>機械設備</b>		
空調・換気システム		
空気調和機(ユニット形空気調和機)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・骨組の変形・腐食(目視)</li> <li>・コイルの腐食(目視)</li> <li>・送風機の変形・腐食・振動・騒音(目視)</li> <li>・パネルの変形・腐食(目視)</li> <li>・フィルター枠の変形・腐食(目視) (建築物修繕措置判定手法)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・送風量の不足する部分があるか</li> <li>・冷温水出入口温度差が計画値にあるか</li> <li>・加湿不足がないか</li> <li>・ドレイン処理不良はないか、等の確認を優先してする。 (建築物修繕措置判定手法)</li> </ul>
空気調和機(パッケージ形空気調和機)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・圧縮機摩耗・損傷(目視)</li> <li>・凝縮機容器・熱交換器腐食(目視)</li> <li>・蒸発器気密不良・変形(目視)</li> <li>・冷媒配管腐食(目視)</li> <li>・送風機異振、騒音、腐食、変形(五感・目視) (建築物修繕措置判定手法)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・発錆のある場合は防錆補修、増締め</li> <li>・異音、振動のある場合は給油、増締め</li> <li>・著しい汚れのある場合は清掃</li> <li>・著しい消耗のある場合は交換 (建築設備の維持保全と劣化診断)</li> </ul>
冷暖房ユニット(空気調和機器制御設備)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・汚れ、磨耗、破損(目視)</li> <li>・エアール、蒸気漏れ、水漏れ(五感・目視)</li> <li>・電源電圧不良 (建築保全業務共通仕様書の解説)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・機器個別の定期点検 (建築保全業務共通仕様書の解説)</li> </ul>
送風機類	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ケーシング錆・変形(目視)</li> <li>・共通ベットの錆・損傷(目視)</li> <li>・防振ベットの錆・損傷(目視)</li> <li>・軸受異常(五感・目視)</li> <li>・軸継手(五感・目視)</li> <li>・ライナリング、ブッシュ、バランスディスク、スリーブ(測定器具)</li> <li>・竣工後の経過年数 (建築物修繕措置判定手法)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・送風機は、外部から大半の部位の劣化状況を確認でき、あるいは、点検口から内部の確認もできる。 (建築物修繕措置判定手法)</li> </ul>
ダクト類(ダンパー)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・風の出が悪い(室内が冷え又は暖まりにくい)</li> <li>・吹出口から異常音が出る。</li> <li>・結露する。</li> <li>・吹出口の開閉が容易にできない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・シャッターの絞りすぎ、又は吹出口の異物が詰まっている。</li> <li>・防火ダンパーのヒューズ切れ。</li> <li>・吹出速度の過大。</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>・風を吸わない。</li> </ul> (建築物の維持管理の手引)	(建築物の維持管理の手引)
排煙設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>・取り付け状態、接続部</li> <li>・腐食、汚れ等</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・異常</li> <li>・腐食、汚れの発生</li> </ul>
ポンプ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ケーシング異常(目視)</li> <li>・共通ベットの異常(目視)</li> <li>・防振ベット(目視)</li> <li>・軸受(五感・目視)</li> <li>・軸継手(五感・目視)</li> <li>・ライナリング、ブッシュ、バランスディスク、スリーブ(測定器具)</li> <li>・竣工後の経過年数</li> </ul> (建築物修繕措置判定手法)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・軽微な損傷、変形発生</li> <li>・軽微な錆、変形発生</li> <li>・軽微な錆、変形発生</li> <li>・異音、振動、異温</li> <li>・ボルト穴摩耗、軸穴遊び</li> <li>・許容範囲内(内径)</li> <li>・耐用年数、修繕周期、補修暦(工事履歴)</li> </ul> (建築物修繕措置判定手法)
タンク類(FRP水槽)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・汚泥、赤さび</li> <li>・内部構造部の汚れ</li> <li>・塗装の剥離</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・汚泥の発生</li> <li>・汚れの発生、浮遊物発生</li> <li>・剥離</li> </ul>
タンク類(熱交換器)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・缶体の腐食・漏れ・異音(目視)</li> <li>・仕切室の腐食・漏れ(目視)</li> <li>・管板の腐食(目視)</li> <li>・保温損傷・脱落(目視)</li> <li>・伝熱管の異音、ドレーン量の異常(目視)</li> </ul> (建築物修繕措置判定手法)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・主に目視調査より機械の異常等の兆候の判断を行う。</li> </ul>
タンク類(ヘッダー)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・発錆・溶接部損傷・欠損</li> </ul> (建築設備の維持保全と劣化診断)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・発錆のある場合は防錆補修を行う。</li> </ul> (建築設備の維持保全と劣化診断)
タンク類(膨張水槽・還水槽)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・水槽内の堆積物及び汚れ(目視)</li> <li>・錆及び損傷(目視)</li> <li>・ボールタップ及びFMバルブの作動確認(目視)</li> </ul> (建物維持保全ハンドブック)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・主に目視調査及び非破壊検査による水槽の残存肉厚等の測定により機械の異常等の兆候を判断する。</li> </ul>
給排水衛生システム		
ポンプ類	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ケーシング異常(目視)</li> <li>・共通ベットの異常(目視)</li> <li>・防振ベット(目視)</li> <li>・軸受(五感・目視)</li> <li>・軸継手(五感・目視)</li> <li>・ライナリング、ブッシュ、バランスディスク、スリーブ(測定器具)</li> <li>・竣工後の経過年数</li> </ul> (建築物修繕措置判定手法)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・軽微な損傷、変形発生</li> <li>・軽微な錆、変形発生</li> <li>・軽微な錆、変形発生</li> <li>・異音、振動、異温</li> <li>・ボルト穴摩耗、軸穴遊び</li> <li>・許容範囲内(内径)</li> <li>・耐用年数、修繕周期、補修暦(工事履歴)</li> </ul> (建築物修繕措置判定手法)
融雪装置(さく井・揚水設備・融雪散水設備)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・異音、過熱、作動不良</li> <li>・配管損傷</li> <li>・漏水</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・主に目視調査より機械の異常等の兆候の判断を行う。</li> </ul>
搬送・その他システム		
合併浄化槽	<ul style="list-style-type: none"> <li>・浄化機能異常</li> <li>・漏水</li> <li>・隔壁等</li> <li>・流入管きよ、放流管きよ、弁等</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・妨害物質の流入</li> <li>・目詰まり、異物の付着</li> <li>・本体亀裂発生</li> <li>・破損、変形</li> <li>・破損・放流先の異常</li> </ul>
高齢者・障害者等の利用を考慮した設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>・対象設備に応じた内容</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・対象設備に応じた内容</li> </ul>

## 1 - 2 . 中長期修繕マネジメントの実践

### 1) 中長期修繕マネジメントの実践と中長期修繕計画

建築物の部位・設備等の修繕・更新については長期的な視野のもと計画的に行うことが望ましいため、10～30年程度の中長期修繕計画を策定し、実際の部位・設備の劣化の状況等に応じて適切に行う必要がある。このため、中長期修繕マネジメントの実践においては中長期修繕計画の策定・運用方策が重要である。

一方で、多数の建築ストックを群で管理する主体が、そのストック全てについて中長期修繕計画を策定することが困難な場合も考えられるため、計画が策定されていない場合を前提としたマネジメント方策も示すものとする。

しかし、当面は中長期修繕計画を策定しない方法で効率的なマネジメントに努めるとしても、全国の都道府県・政令市により開発される「保全情報システム」等のツールを活用することにより、簡便に保全情報の一元化や中長期修繕計画の立案等が可能となるため、このようなツールを早期に導入・活用し、中長期修繕計画の策定を前提としたマネジメントへと移行することが望ましい。

### 2) 中長期修繕計画の策定を前提とした場合のマネジメント

#### (1) マネジメントの流れ

図1-2-1に、中長期修繕計画の策定を前提とした場合のマネジメントの流れを示す。(フローの詳細版は図1-2-3に示す。)

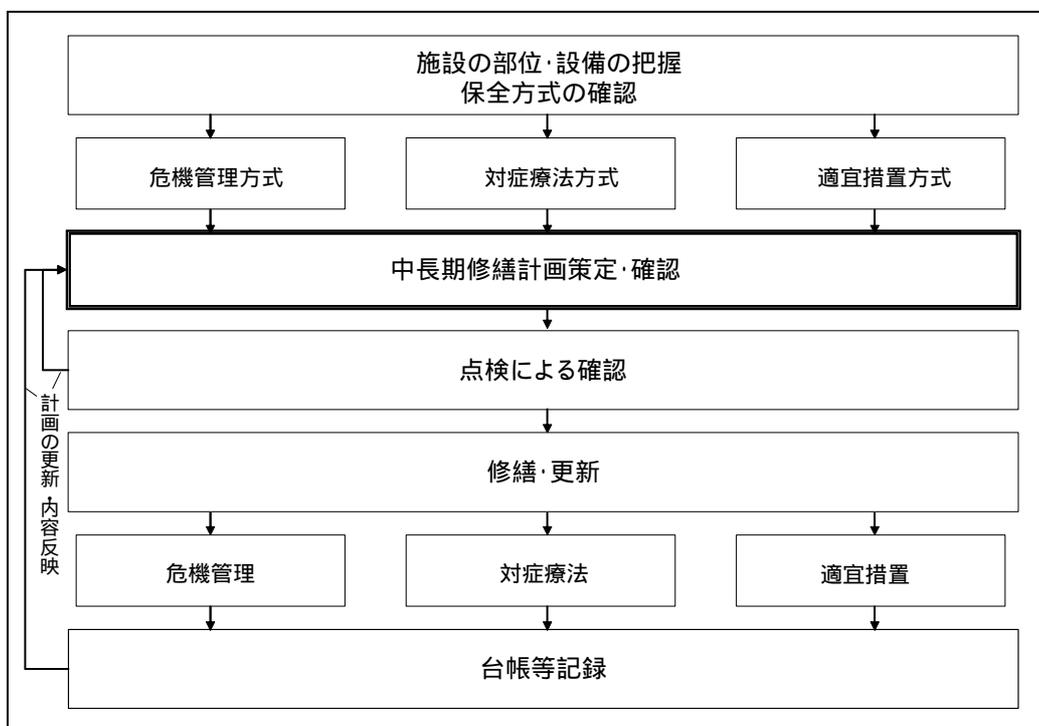


図1-2-1 中長期修繕計画の策定を前提とした場合の中長期修繕マネジメントの流れ

## (2) 中長期修繕計画策定のためのツール

多数の建築ストックを群で管理する主体が、中長期修繕計画を効率的に策定するためには、「保全情報システム」等のツールを活用することが必須となる。使用するツールにおける修繕計画策定機能の種類によって、その運用の考え方が異なるため、全国の都道府県・政令市により開発される保全情報システムに付加される機能や既存のパッケージソフトにおける中長期修繕計画に関する代表的な機能について、その活用方法の概要を示す。

中長期修繕計画の策定・管理が可能なツールは、国内の市場に十数種類程度存在し、「修繕計画の入力欄のみが用意され、施設管理担当者が自ら部位・設備毎の修繕計画を策定した計画を入力して管理する方式(書式提供タイプ)」、「修繕周期や修繕率等のデータに基づいて自動計算した上で管理する方式(自動算出タイプ)」と大きく2種類に分類され、「自動算出タイプ」には計画を部位・設備単位で適宜修正できるものや、劣化情報を修繕計画に反映することが可能なものもある。

表1-2-1 中長期修繕計画策定ツールの種類

種類	説明
書式提供タイプ	修繕計画の入力欄が用意され、施設管理担当者等が自ら作成した計画を入力する方式
自動算出タイプ	修繕周期や修繕率等のデータに基づいて自動計算した上で管理する方式(部位・設備単位で周期等の調整が可能なものや劣化情報を加味して周期を調整する機能が付加されたものもある)

## (3) 中長期修繕マネジメント技術を踏まえたツールの活用方策

### ①書式提供タイプの活用方策

「書式提供タイプ」のツールを用いる場合は、計画策定の作業量を軽減する観点から、「危機管理方式」及び「対症療法方式」を選択した部位・設備等に絞って計画を策定・管理することが効率的である。それ以外の「適宜措置方式」を選択した部位・設備等については計画策定対象から除外してもよく、劣化・機能停止等の発生状況に応じて「適宜措置」する。このようなマネジメントによって、劣化の影響度の大きい部位・設備等を中心に計画的・効率的なマネジメントを実践することが可能となる。

「書式提供タイプ」のツールを用いる場合に、計画作成に最低限必要な情報は、竣工年、延床面積、部位・設備等の数量(精度を要求しない場合、概数でも可)、部位・設備等の修繕・更新周期(「建築物のライフサイクルコスト」等を参照)、修繕・更新単価等と考えられる。

### ②自動算出タイプの活用方策

「自動算出タイプ」のツールを用いる場合は、標準的な建築物に備わっている全ての部位・設備について全体的な計画を作成・管理していくことが可能となるが、考え方編で述べた通り、計画そのものが実態にあったものになっていない恐れもあるため、十分な留意が必要である。

「自動算出タイプ」のツールを用いる場合に、計画作成に最低限、必要な情報は、述べ床面積、構造、竣工年(もしくは築後経過年数)等が一般的であり、その精度を向上させるため、外装仕上・屋上

B. 地域マネジメント編

防水の種別、エレベーターの台数等、費用への影響が大きい要素を追加入力する機能を有しているものもある。

なお、全国の都道府県・政令市により開発される保全情報システムには、「書式提供タイプ」に加え、この「自動算出タイプ」機能が付加される。

③「書式提供タイプ」と「自動算出タイプ」の性質の違い

個々の施設を綿密に管理するような場合、「書式提供タイプ」は「危機管理方式」・「対症療法方式」を選択した部位・設備等に限定しても自ら計画を策定する必要があるため、部位・設備等の数量等を把握しやすい竣工時に作成することが効率的である。一方、「自動算出タイプ」では算出された計画を全ての部位・設備等について施設の実情に応じて数量・単価等の調整を行う手間が必要である。

多数のストックを管理する国や地方公共団体等にとっては、「危機管理方式」・「対症療法方式」に該当する部位・設備等に限定して計画策定を行う等の工夫をしたとしても、その全てのストックに対して計画を自ら策定するのは多大な労力を要するため、「自動算出タイプ」により出来るだけ多くの施設の計画を策定し、必要に応じて随時計画を調整する方法が現実的と考えられる。

一般情報													単位:千円					
計画作成年	建物名称	地域※	立地	構造	延床面積	昇降機設置数							2030	2031	2032	2033	特記事項	
2004	サンパル施設1	東京	標準	鉄骨造以外	3,000	エレベータ	エスカレータ											
建物種別	庁舎	竣工年	2004		物種上昇													
長期保全計画表																		
		2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2030	2031	2032	2033	特記事項	
建築工事	屋根仕上げ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	131	131	0	0	0	0	3,004	
	外部仕上げ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	61	61	0	0	0	0	1,401	
	外部開口部	0	0	0	0	0	0	0	0	0	194	194	0	0	0	0	1,164	
	建築工事計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	386	386	0	0	0	0	5,569	
電気設備	非常照明設備	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	動力設備	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8,071	
	変圧設備	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	自來水設備	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	中央監視設備	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	電話設備	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	火災報知設備	0	0	0	0	0	23	0	0	0	0	23	0	0	0	0	668	
	防犯設備	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	案内情報設備	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	電話交換設備	0	0	0	0	48	48	48	0	0	0	48	48	48	0	0	0	5,333
	避雷設備	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	電気工事計	0	0	0	0	48	71	48	0	0	48	71	48	0	0	0	0	28,153
	機械設備	空調制御設備	0	0	0	0	700	700	877	178	178	700	700	721	4,439	4,439	4,439	51,872
排煙設備		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
給水設備		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
排水設備		0	0	0	0	0	0	0	140	0	0	0	0	0	140	0	560	
給気設備		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
機械設備計		0	0	0	0	700	700	877	318	178	700	700	721	4,439	4,579	4,439	52,432	
建築工事	内部仕上げ	0	0	0	0	0	1,819	0	0	0	0	1,819	0	0	0	0	16,629	
	内部開口部	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	688	
	金属仕上げユニット	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	687	0	0	0	0	1,373	
	庇	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	101	
	ポーチ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	64	0	0	0	0	129	
	バルコニー	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	63	
	塔屋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45	0	0	0	0	346	
	ドライエリア	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	サンクガーデン	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	車路スロープ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	給排気塔	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	テレビ共同受信設備	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	919
	倉庫表示設備	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
照明コンセント設備	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11,620	
電気時計設備	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	673	
搬送設備	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	62	0	0	0	0	0	681	
インターホン設備	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	188	
案内外灯	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
個別放送設備	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
その他	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
機械設備	衛生器具設備	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,947
	換気設備	0	0	0	0	0	0	0	0	977	0	0	0	0	0	0	0	5,678
	自動制御設備	0	0	0	0	0	0	119	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,444
	雑用水設備	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
事後計	0	0	0	0	0	1,819	119	0	977	0	2,701	0	0	0	0	0	52,479	
事後配分										2,624		2,624	2,624	2,624				
総計											11		2,624	2,624	2,624	2,624		

図1-2-2 ツールを用いて策定された中長期修繕計画の例

(4) 中長期修繕計画の運用にあたっての考え方

中長期修繕計画の運用にあたっては、計画をそのまま実施することがいわば究極の予防保全ではあるが、効率的な投資を行う観点からも、点検等により施設の状況を確認しながら実際の修繕・更新を

行うことや、定期的(例えば5年に1度など)に計画を見直すことも必要である。

「危機管理方式」を選択し更新時期に至っている部位・設備等については、定期点検時に詳細な診断等により整備時期の判定を行い、危機管理的に修繕・更新を行ったり、問題がない場合には更新時期を遅らせたりするなど、修繕計画の見直し等を行う。

「対症療法方式」を選択したものについては、点検時に劣化の兆候とその程度を把握し、その進行状況の調査等を踏まえ、必要な場合にその対処すべき内容を修繕計画へ反映する。

「適宜措置方式」を選択したものについては、その部位・設備等が計画に盛り込まれている場合においては、劣化・機能停止等に対する措置を行った後に次回の修繕・更新時期を計画に反映する。

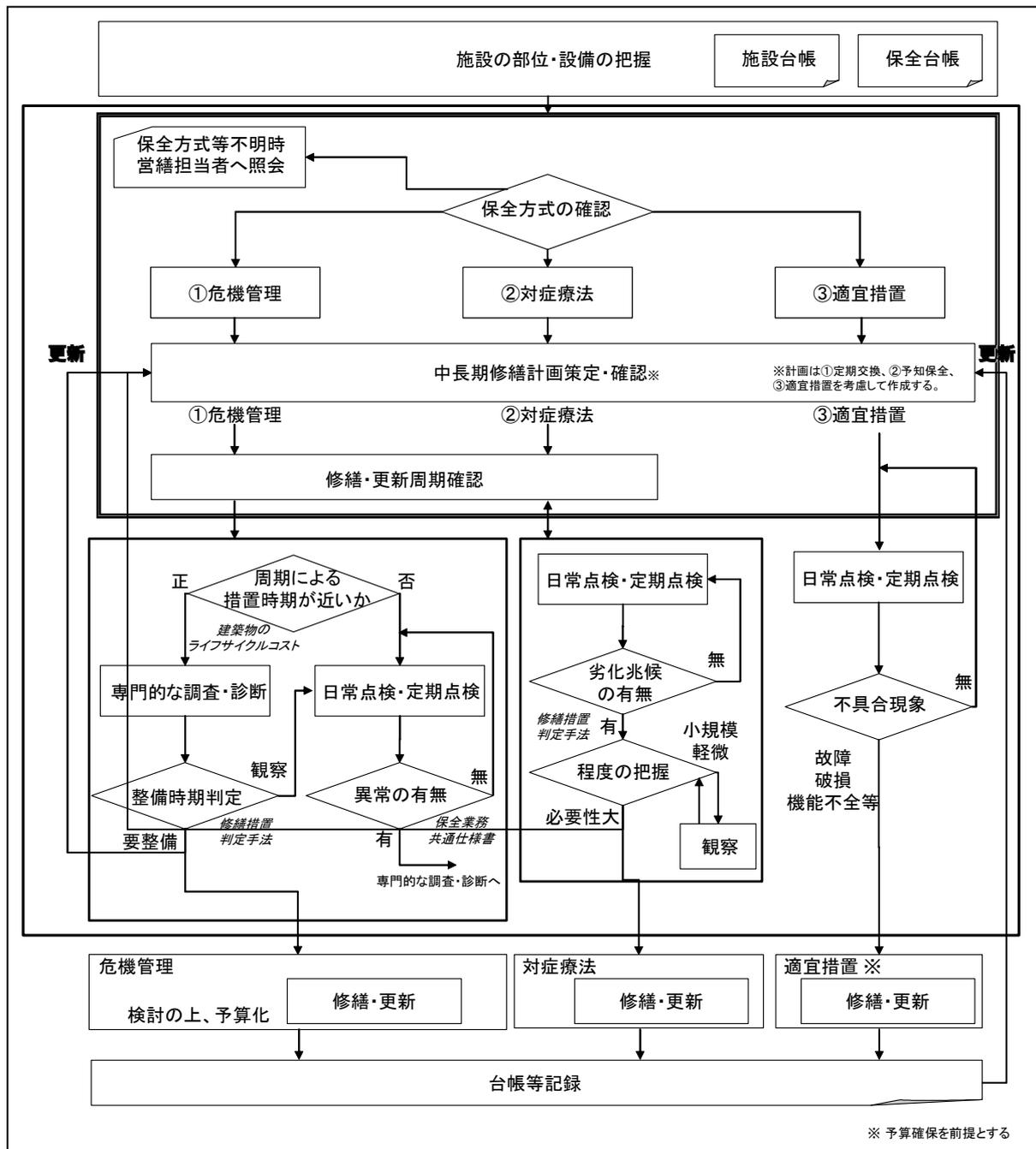


図1-2-3 中長期修繕計画の策定を前提とした場合の中長期修繕マネジメントフロー(詳細版)

いずれの修繕シナリオを選択した場合でも、修繕・更新の履歴を台帳等に残しておくことは重要であり、それによって当該部位・設備について次回の修繕・更新時期を予想して計画に反映したり、「適宜措置方式」を選択したものについても次回の修繕・更新を予定しておくことでより計画的・効率的なマネジメントが可能となる。

(5) 「適宜措置方式」のための費用の確保等

中長期修繕マネジメントにおいては、「危機管理方式」及び「対症療法方式」を選択した部位・設備は中長期修繕計画を立案し、点検等においても注意深くその状況を確認するため、その費用の確保に努めることが可能となるが、「適宜措置方式」を選択した部位・設備等の修繕・更新に必要な費用も確保しておく必要がある。しかし、「適宜措置方式」ものについては、劣化・機能停止が発生してから対処を行うため、いつどの程度の費用を確保すべきか計画することは困難であることから、迅速に対処を行うための体制・制度等のそれぞれの主体における整備が望まれる。

3) 中長期修繕計画の策定を前提としない場合のマネジメント

本来は、中長期修繕計画の策定を前提としたマネジメントを行うべきであるが、全てのストックについて実践できない場合も想定し、現状でもすぐに実践可能なマネジメント手法を示す。

図1-2-4に中長期修繕計画の策定を前提としない場合のマネジメントの流れを示す。(また、詳細版を図1-2-6に示す。)

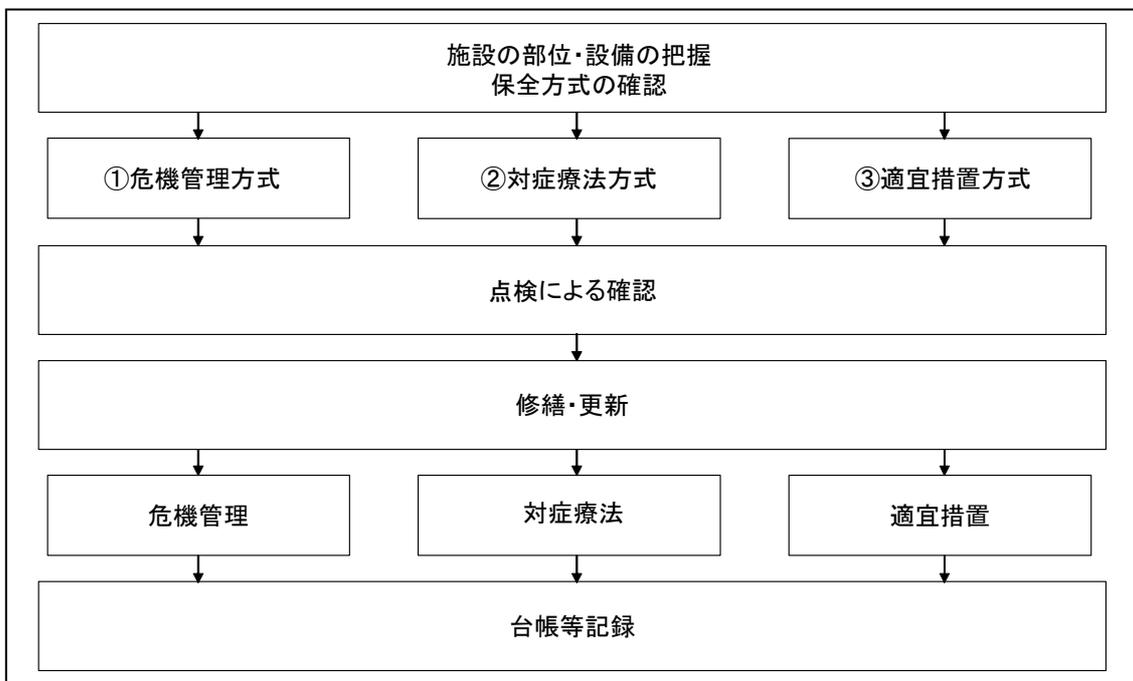


図1-2-4 中長期修繕計画の策定を前提としない場合の中長期修繕マネジメントの流れ

中長期修繕計画が策定されていない状態では、それぞれの施設の特性や実態を十分に考慮し、当該施設の部位・設備等のそれぞれに「危機管理方式」・「対症療法方式」・「適宜措置方式」の修繕シナ

リオのうちいずれかを組み合わせるものとし、部位・設備等ごとに選択した修繕シナリオを踏まえたうえで、点検等により状態を確認しながら以下の考え方により対処するものとする。

- ・ 「危機管理方式」に該当するものは、更新周期が近づいている時期や不具合等が感じられる場合に必要に応じて「整備時期判定」等を行う。
- ・ 「対症療法方式」に該当するものは、点検等の際に特に兆候とその程度を注意深く把握するものとし、対処すべき兆候がみられた場合には、早めに対処することを検討する。
- ・ 「適宜措置方式」に該当するものについては、定期点検や施設を普段使用しているときに劣化・機能停止等を発見した場合に、適宜措置を行う。

部位・設備等の特性に応じて修繕シナリオを選択・認識することにより、施設の安全等に及ぼす影響の度合いを考慮した対処優先度が明確化し、従来の事後保全を中心としたマネジメントに比べ、所要の性能や安全性を合理的に維持できる。

ただし、中長期修繕計画を策定することによって、以下に示す多くの利点が考えられるため、「保全情報システム」等のツールを導入・活用する等により、出来るだけ多くのストックについて中長期修繕計画を策定した上で全体のマネジメントを行うことが望ましい。

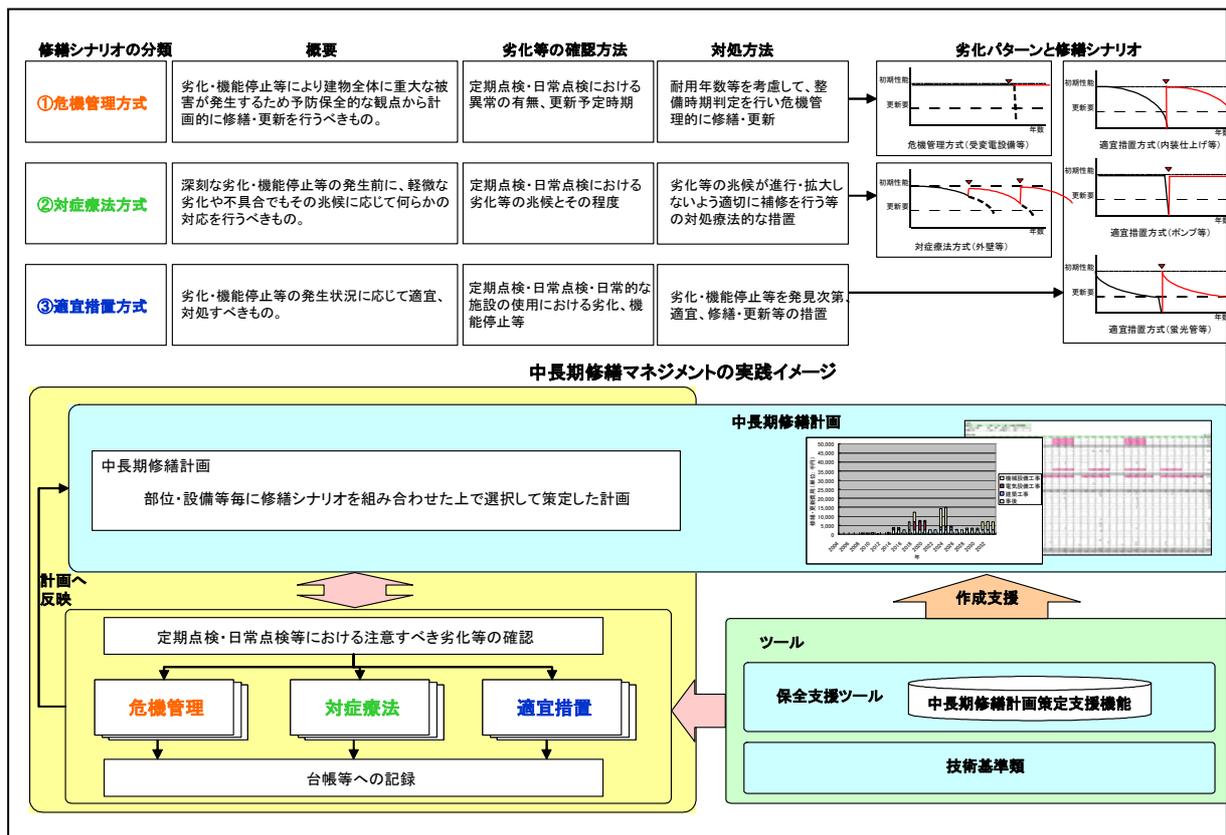


図1-2-5 公共建築の中長期修繕マネジメント技術の全体像

(中長期修繕計画を策定してマネジメントを行う利点)

- 群管理において全体で集計することにより、群全体の修繕需要の把握が可能となり、修繕需要が一定期間に集中する等の問題点が認識できる。その場合、部位・設備等ごとに選択した修繕シナリオを考慮することで、いわゆる山崩しの検討が可能となる。

- 「危機管理方式」を選択した部位・設備等については、その修繕・更新の時期・費用が計画に示され、確実な修繕・更新の実施に寄与する。
- 想定した耐用年数を既に経過している部位・設備等の把握が可能となり、そのようなものについては点検をより注意深く行う等の対処が可能となる。
- 「対症療法方式」を選択した部位・設備等については、兆候を管理することで修繕・更新時期の遅延効果が示される。
- 日常的な保全による修繕・更新時期の遅延効果が示され、結果として適正な保全に寄与する。
- 修繕・更新履歴の管理がより確実なものとなる。
- 修繕・更新の実績を計画にフィードバックすることにより、ライフサイクルコストの算定精度が向上する。 等

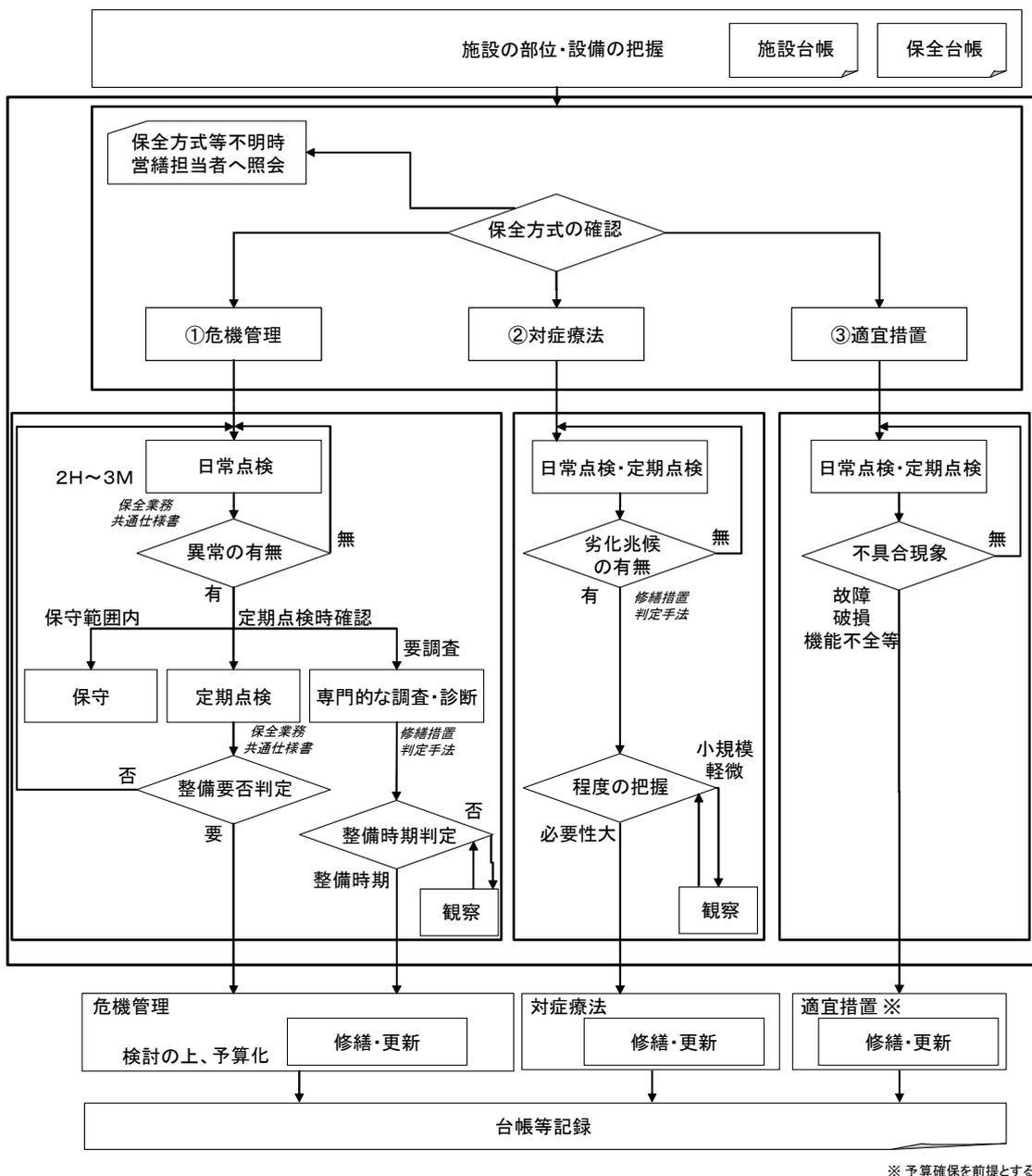


図1-2-6 中長期修繕計画の策定を前提としない場合の中長期修繕マネジメントフロー（詳細版）

#### 4) 同時に修繕・更新等を行うことが合理的な場合

ある部位・設備の修繕・更新を実際に行う際に、外部足場など費用が大きい仮設が必要な場合や、壁・天井の取り外し・再取り付けを行いその内部の配管等を修繕・更新する場合等、直接の修繕・更新対象ではなくとも関連する他の部位・設備で、ある程度劣化が進行している状態である際に、同時に措置をしておいた方が合理的な場合もある。比較的大規模な修繕工事において、その工事で一般的に修繕・更新対象となる主な部位・設備等と、関連して条件等により同時に措置することも検討すべき部位・設備の対応があるものについて表1-2-2に示す。関連する部位・設備等については、劣化状況や次回の修繕・更新時期がいつ頃になりそうか、費用の確保が可能かどうか等について総合的に検討を行い、同時に対処しておくべきかどうかについて適宜判断を行うものとする。

表1-2-2 主な修繕工事と関連部位・機器等の例

部位・設備等	主な修繕工事	同時に措置した方が良い 部位・設備等の例
外壁	仕上げ改修(塗装、吹付、タイル張替え等)	シーリング、外部建具、笠木、樋、断熱材
	クラック補修、浮き補修	シーリング、外部建具、笠木
	建具改修(サッシ、カーテンウォール等)	シーリング
屋根	防水改修	排水溝(ルーフトレン)、笠木、屋上手すり、設備架台、断熱材
電気設備	受変電設備改修	分電盤、変圧機、コンデンサ、幹線
空調設備	冷暖房設備(ファンコイル、空調機)改修	ポンプ、冷却塔、配管等、屋上防水
	熱源改修	配管等
給排水衛生設備	給排水設備改修	ポンプ、受水槽配管、(冷温水管)等

\*その他、主な工事として、耐震性能向上、環境性能向上、バリアフリー化等を目的とした改修を行う場合も想定されるが、劣化や機能停止への対処として行われる性質のものではないため、本整理の対象外とした。ただし、施設の実情等に応じて、これらの改修工事と修繕を同時に行うことも検討する必要がある。

#### (1) 中長期修繕マネジメントの実践にあたって参考となる技術基準類の例

中長期修繕マネジメントの実践にあたって、参考となると考えられる技術基準類等の例(公的機関・学会等により発行されているものを中心に抜粋)を表1-2-3に示す。

表1-2-3 参考基準類

参考基準類	制定・発行元等	制定・発行年
1) 理念・保全体系等		
官庁施設のストックマネジメント技術	国土交通省官庁営繕部	平成 12 年
施設管理者のための保全業務ガイドブック	(財)建築保全センター	平成 13 年
NPMによる公共建築の経営戦略	(財)建築保全センター	平成 15 年
管理者のための建築物保全の手引き(改訂版)	(財)建築保全センター	平成 8 年
保全六法	新日本法規出版(株)	-
2) 点検等		
建築保全業務共通仕様書	国土交通省官庁営繕部	平成 15 年
建築保全業務積算基準	国土交通省官庁営繕部	平成 15 年
建築保全業務共通仕様書・同積算基準の解説	(財)建築保全センター	平成 15 年
建築設備の維持保全と劣化診断	(財)経済調査会	平成 5 年
建築物の調査・劣化診断・修繕の考え方(案)・同解説	日本建築学会	平成 5 年
3) 措置		
建築物修繕措置判定手法	(財)経済調査会	平成 5 年
4) 修繕計画等		
施設保全マニュアル作成要領	国土交通省官庁営繕部	-
標準保全マニュアル作成システム	(財)建築保全センター	-
改訂/建築物のライフサイクルコスト	(財)建築保全センター	平成 12 年
5) その他		
建築保全業務報告書作成の手引き	(財)建築保全センター	平成 15 年
官庁施設の総合耐震診断・改修基準	国土交通省官庁営繕部	平成 8 年
官庁施設の総合耐震診断・改修基準及び同解説	(財)建築保全センター	平成 8 年
官庁施設の環境配慮診断・改修計画指針(グリーン診断・改修計画指針)	国土交通省官庁営繕部	平成 12 年
官庁施設の環境配慮診断・改修計画指針(グリーン診断・改修計画指針)及び同解説	(財)建築保全センター	平成 13 年
公共建築物の保存・活用ガイドライン	(財)建築保全センター	平成 14 年

## 5) 今後の課題

中長期修繕マネジメント技術においては、劣化・機能停止による影響度の観点から、「危機管理方式」により計画的に修繕・更新すべき部位・設備、深刻な劣化・機能停止に至る前段階で劣化等の兆候をとらえて修繕を行う「対症療法方式」とすべき部位・設備等を選択し、中長期修繕計画を策定した

上で効率的にマネジメントを行う手法を示した。

「危機管理方式」においては推奨される修繕・更新周期を経過したかどうかを判断基準となることから、特に「危機管理方式」を選択すべき部位・設備等に関する事故・故障等の実績や修繕履歴等を今後も蓄積し、修繕・更新周期の精度を向上させていくことが必要である。

また、「対症療法方式」においては、特に注意して把握すべき兆候とその程度について、主に既存の資料・文献等により示すことが可能なものについて概要を示したが、これらの注意すべき兆候とその程度については、その根拠・メカニズム・兆候の診断方法等が未だ確立されていないものも多く、特に建築設備に関する知見が不足している状況である。このため、特に「対症療法方式」を選択すべき部位・設備等に関する注意すべき兆候とその程度の体系的な整理・検証、簡便な診断技術の開発・確立、さらには施設管理者にわかりやすい判断マニュアル等の整備が望まれる。

「適宜措置方式」においては、その措置した実績等を多くの施設において蓄積し、それらの情報を共有することが重要である。

今後、国における「保全業務支援システム(仮称)」及び希望する地方公共団体が共同で利用可能な「保全情報システム(仮称)」の運用が開始されることで、中長期修繕計画の策定・運用、台帳管理、修繕・更新等の履歴の管理、それらの情報の蓄積、共有、さらには連携等が可能となる。

このため、出来るだけ多くの主体において、それらのシステムを導入し、その機能を十分に活用することで、それぞれの主体における保全業務の適正化・効率化に寄与するだけでなく、より多くの実績データ等を蓄積し共有することで、修繕・更新周期の精度の向上や劣化予測の高度化が可能となり、結果としてライフサイクルコスト算出の精度が向上することが期待される。

なお、近年、公共建築においては、PFI(プライベート・ファイナンス・イニシアティブ)など、施設の運用段階も含めた新たな調達方式も導入されており、その際に予め適切なライフサイクルコストを算定することの重要性が極めて高くなっていることもあり、ライフサイクルコスト算出手法の精度を上げる取り組みについては今後も長い年月をかけて継続される必要がある。

#### <参考資料・文献等>

1. 官庁施設のストックマネジメント技術検討委員会報告書(建設大臣官房官庁営繕部)
2. 建築物のライフサイクルコスト((財)建築保全センター)
3. 建築物修繕措置判定手法((財)建築保全センター)
4. 建築設備の維持保全と劣化診断((財)建築保全センター)
5. 施設管理者のための保全業務ガイドブック((財)建築保全センター)
6. 建築保全業務共通仕様書・同積算基準の解説((財)建築保全センター)
7. 建築物の維持管理の手引((財)建築保全センター)
8. 外装仕上げの耐久性向上技術((財)建設大臣官房技術調査室)
9. 建築物のLC評価用データ集－改訂第3版 ((社)建築・設備維持保全推進協会)
10. 建築仕上診断技術者－テキスト((社)建築・設備維持保全推進協会)
11. ビルディングLCビジネス百科((社)建築・設備維持保全推進協会)
12. 建物維持保全ハンドブック((株)竹中工務店)