

公共建築の部位・設備の特性等を踏まえた
中長期修繕計画策定及び運用のためのマニュアル
(案)

平成17年6月

国土交通省 国土技術政策総合研究所

総合技術政策研究センター 建設経済研究室・評価システム研究室
住宅研究部 住宅ストック高度化研究室

目次

はじめに	2
考え方編	
1. 公共建築の中長期修繕マネジメント技術の考え方	5
(1) 修繕マネジメントに関する理想と現実のギャップ	5
(2) 劣化による影響の整理	7
(3) 劣化パターンと対処方法の整理	8
実践編	
2. 中長期修繕マネジメントの実践	13
(1) 中長期修繕マネジメントの実践と中長期修繕計画	13
(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	13
(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	17
(4) 同時に修繕・更新等を行うことが合理的な場合の整理	19
資料編	
A. 劣化による影響の整理	21
B. 「危機管理方式」が望ましい部位・設備等の例	24
C. 「対症療法方式」が望ましい部位・設備等の例	25
D. 「対症療法方式」において注意すべき予兆とその程度（参考）	26
E. 中長期修繕マネジメントフロー（詳細版）	29
F. 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	31

はじめに

国及び地方公共団体等の公的機関が所有する建築物（以下、「公共建築」という。）は国民共有の財産であり、適正に保全することによって長期間に渡って良好な状態で使用し、さらには次世代に良好な状態で継承しなくてはならない。

昭和40年代から50年代前半までの高度経済成長期に大量に建設された公共建築ストックは、現在、築後約25年以上を経過しており、主要な部位・設備が修繕・更新時期を迎えている。

限られた財政状況下において、修繕・更新が集中しつつある公共建築ストックを群で管理する主体が、ストックの安全を確保するとともに各行政機関等の執務や公的なサービスを行うために必要な機能を維持するためには、部位・設備等の劣化や機能低下に対して適切に修繕を行うことにより長寿命化を図ることが基本となる。その一方で必要な場合かつ用件を満たす場合には、修繕に加えて増築、建替、転用（コンバージョン）等を行うなどの戦略的なストックマネジメントを行うことも求められる。

修繕・更新時期を迎えた劣化・陳腐化したストックへの戦略的な対処として、「ストックの有効活用（増築・転用を含む）」、「建替」、「使用停止・廃棄」等が考えられるが、現在、既に多数の建築ストックが存在すること、劣化・陳腐化したストック全てについて建替を行う財政的な余力がないこと等を考慮すると、「ストックの有効活用」を行うことは必須であり、可能な限り少ない投資によって効率的に修繕することにより、ストックの寿命を延ばし、長期間に渡って有効活用を行うためのマネジメント技術を確立することが緊急の課題である。

さらに大規模な修繕・更新時期をまだ迎えていない比較的新しい年代のストックについても、適正に保全することにより、部位・設備等を良好な状態に保ち修繕・更新時期を可能な限り遅らせることも重要である。

「公共建築の部位・設備の特性等を踏まえた中長期修繕計画策定及び運用のためのマニュアル（案）」（以下、「公共建築の中長期修繕マネジメントマニュアル（案）」という。）は、修繕・更新が集中しつつある公共建築ストックを出来るだけ効率的に修繕することによりストックの安全を確保し、良好な状態に保ちつつ長寿命化し、長期間に渡って有効活用を行うためのマネジメント技術を「公共建築の中長期修繕マネジメント技術」として示し、公共建築ストックを管理する国や地方公共団体等の主体が参照する基礎資料とすることを目的とするものである。

「公共建築の中長期修繕マネジメントマニュアル（案）」は、中長期修繕マネジメント技術の必要性や概念を示した「考え方編」、管理主体が実際にどのように計画を立案してマネジメントすべきかの手順等を示した「実践編」、部位・設備毎の選択すべき保全方式（修繕シナリオ）の例や中長期修繕マネジメント実践にあたって参照となる資料等を示した「資料編」により構成されている。本マニュアル（案）が、膨大なストックの修繕・更新時期の集中への対処にあたり、管理対象である施設の実情等に応じて部位・設備毎の修繕シナリオを検討するなど、各主体が実際の修繕マネジメントに当たって参照するマニュアルとして活用されることにより、劣化に対する現状の事後保全的な対処状況から、中長期修繕マネジメント技術の考え方を踏まえた中長期的な視野に立った計画的・効率的な修繕マネジメントへ、可能な施設から又は部位・設備等から少しずつでも移行することにより、より多くの公共建築ストックが安全で良好な状態に保たれることを期待する。

考え方編

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」によって体系的にとりまとめられた。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はいるが、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ストックの割合が多く、それらのストック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、今すぐ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を選択については、
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たものが、各
主体における独自の「マニュアル」として策定され、実際のマネジメントにおい
て活用されることを目的としている。

(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劣化に対しては対症的な対処を行うことにより
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、一般的な庁舎におい
て考えられる部位・設備等が劣化した場合の影響について「資料編 A. 劣化によ
る影響の整理」に整理する。また、これに加えて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以下に
示す。

（修繕シナリオの選択にあたり重視すべき観定の例）

- ・ 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) 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ある段階で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1～5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。

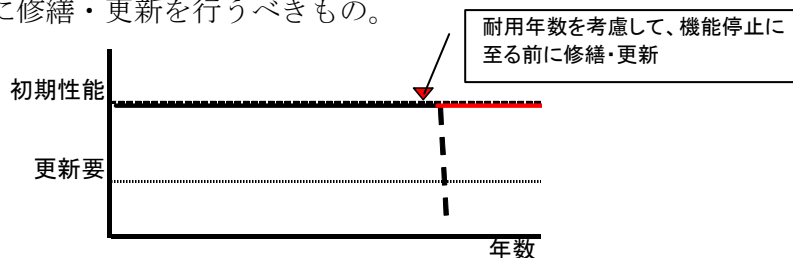


図1 劣化パターンと修繕シナリオ（危機管理方式）

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。

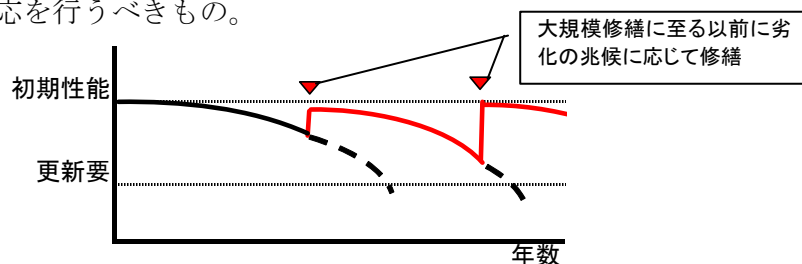


図2 劣化パターンと修繕シナリオ（対症療法方式）

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。

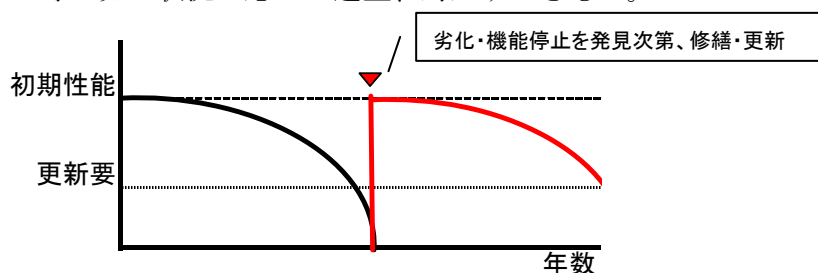


図3 劣化パターンと修繕シナリオ（適宜措置方式：内装仕上げ等）

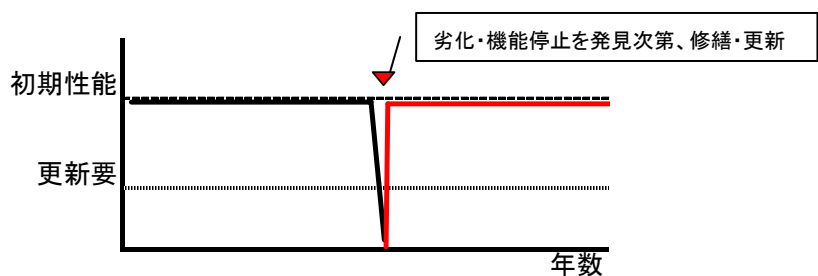


図4 劣化パターンと修繕シナリオ（適宜措置方式：ポンプ等）

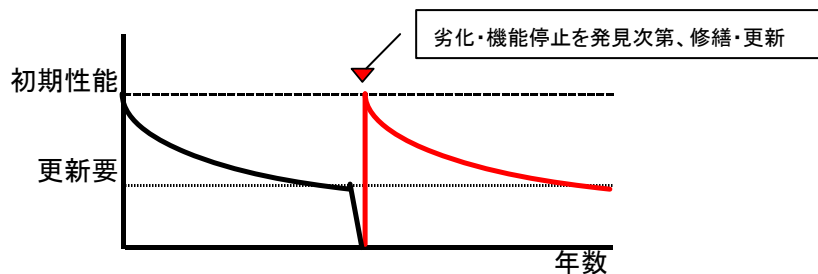


図5 劣化パターンと修繕シナリオ（適宜措置方式：蛍光管等）

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 劣化等の確認方法及び対処方法の整理

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。

「資料編 B. 「危機管理方式」が望ましい部位・設備等の例」に、一般的な庁舎の場合に「危機管理方式」にてマネジメントするのが望ましい部位・設備等について示すものとする。

「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。

「資料編 C. 「対症療法方式」が望ましい部位・設備等の例」に、部位・設備ごとの「対症療法方式」において注意すべき兆候について整理する。

「適宜措置方式」に該当するものは、定期点検、日常点検等の際に劣化・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。

なお、公共建築以外の一般の建築物についても、以上の考え方を参考として用途や施設に応じて「劣化の影響の整理」を行い、劣化パターンと影響度を考慮して修繕シナリオの選択を行うことにより、中長期修繕マネジメント技術の実践が可能となる。

実践編

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6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。
(「資料編E. 中長期修繕マネジメントフロー (詳細版)」に詳細を示す。)

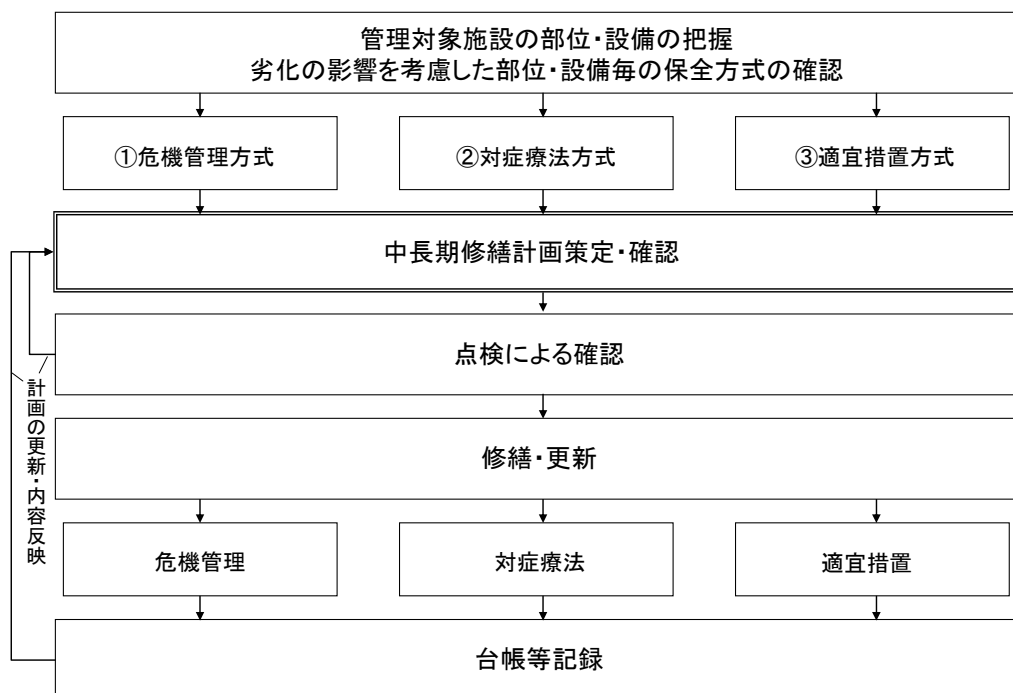


図6 長期修繕計画の策定を前提とした場合の中長期修繕マネジメントの流れ

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2 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）、

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態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ものとする。

「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ものとする。

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態を確認するため、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8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。(資料編「E. 中長期修繕マネジメントフロー(詳細版)」に詳細を示す。)

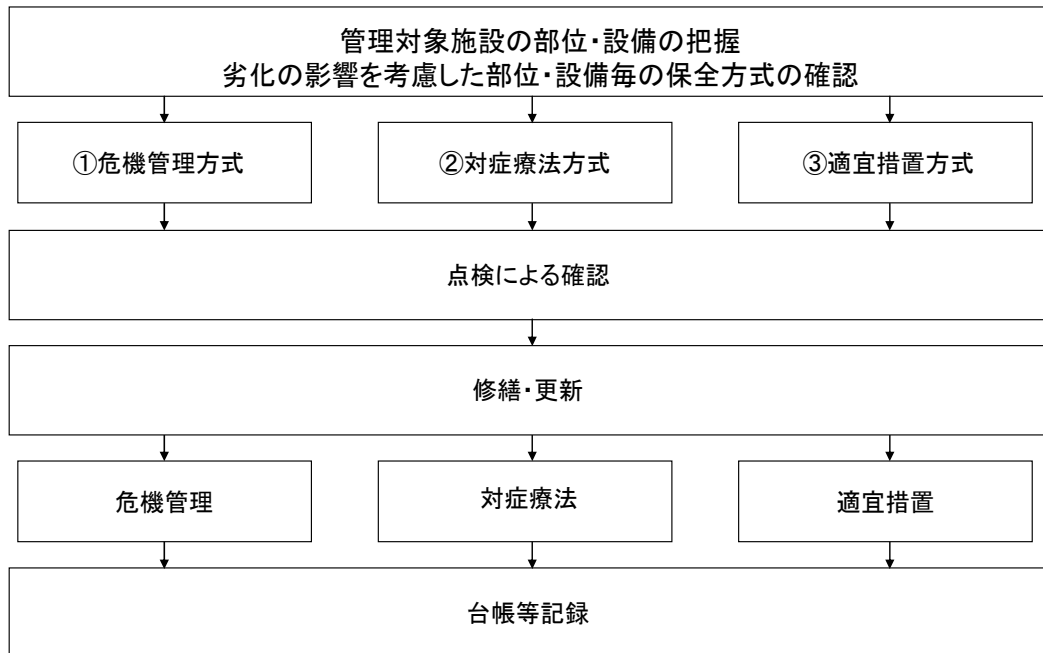


図8 中長期修繕計画の策定を前提としない場合の中長期修繕マネジメントの流れ

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て選択するものとし、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。

(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

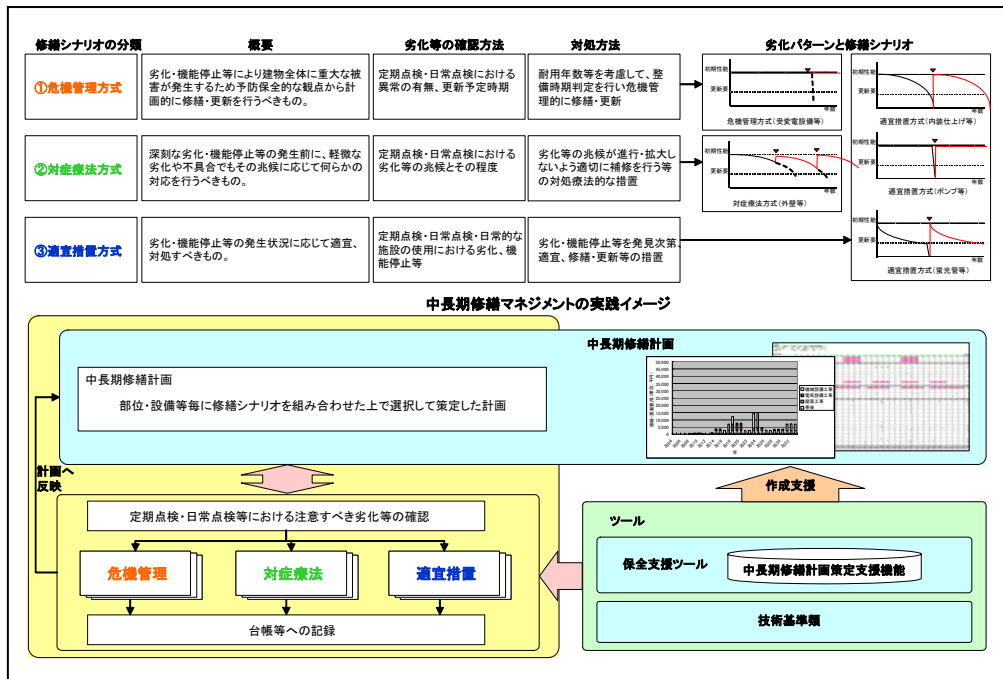


図9 公共建築の中長期修繕マネジメント技術の全体像

(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3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3 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、ストックに対する主な工事として、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、施設の実情等に依じて、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。

資料編

A. 劣化による影響の整理

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4の通りである。

表4 劣化等により想定される被害影響

部位・設備等			劣化等により想定される被害影響（例）
建築躯体			設計で想定した構造性能等を損なう恐れがある。
外部建築	屋根	防水	漏水の直接的な原因となる恐れがある。
		葺き	錆が原因による、ずれ、変形等により漏水の恐れがある。また、破損等による落下・漏水の恐れがある。
		笠木	割れ、はく離による落下の恐れがある。また、特に打継部から室内へ漏水する恐れがある。
		縦樋	特に室内に設置されているものは、漏水した場合の被害影響が大きい恐れがある。
		ルーフトレन	詰まりが原因でルーフトレン周辺に水が堆積し、漏水の原因となる恐れがある。
	外壁	外壁全般	特に、壁面から室内への漏水、仕上材も含めた落下の恐れがある。また、鉄筋の発錆による躯体の劣化の原因となる恐れがある。
		タイル、タイル状吹付、モルタル塗、リシン吹付	特に、壁面から室内への漏水、仕上材も含めた落下の恐れがある。また、外壁躯体の中性を促進する恐れもあり、中長期的には鉄筋の発錆による躯体の劣化の原因となる恐れがある。
		外壁シーリング	室内への漏水、鉄筋の発錆の原因となる恐れがある。
	外部建具	本体	落下危険、開閉作動不良、気密性不良、漏水等機能低下の恐れがある。また、漏水、断熱性能の低下の原因となる恐れがある。また、塗装の劣化により建具本体の発錆の原因となる恐れがある。
		窓	開閉不良による無理な開閉が落下等の原因となる恐れがある。
シャッター		開閉不良による無理な開閉が破損等の原因となる恐れがある。	
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、モザイクタイル張	歩行の安全性を損なう恐れがある。防水層の上部に設置されている場合、漏水の原因となる恐れがある。
		ビニル床タイル	長期的には躯体の劣化の原因となる恐れがある。
		土間コンクリート	鉄筋の発錆による躯体性能の低下の原因となる恐れがある。
		タタミ床	腐食、カビ、異臭の発生や人体への悪影響を及ぼす等の恐れがある。
		フローリング張	歩行等の安全性を損なう恐れがある。
	内装仕上げ	中長期的には躯体の性能を低下する恐れがある。	
内部建具	出入り口扉	開閉不良による無理な開閉により、被害の拡大につながる恐れがある。塗装の劣化は、建具本体の発錆等の原因となる恐れがある。	
電力システム	高圧配電盤/高圧機器	当該設備に留まらず、空調・衛生など電源を供給している他の設備機器にも悪影響を及ぼす恐れがある。	
	動力設備	当該設備に留まらず、空調・衛生など電源を供給している他の設備機器にも悪影響を及ぼす恐れがある。	

	変圧器、コンデンサ		当該設備に留まらず、空調・衛生など電源を供給している他の設備機器にも悪影響を及ぼす恐れがある。
	自家発電装置		非常時の電源設備等のバックアップ機能を損なう恐れがある。
	無停電装置		非常時の電源設備等のバックアップ機能を損なう恐れがある。
	直流電源装置		非常時の電源設備等のバックアップ機能を損なう恐れがある。
	分電盤		当該設備に留まらず、空調・衛生など電源を供給している他の設備機器にも悪影響を及ぼす恐れがある。
	照明器具		漏電による火災の原因となる恐れがある。照度の低下等による安全性や作業効率の低下の原因となる恐れがある。
	非常用照明設備		非常時における避難の安全を損なう恐れがある。
	誘導灯設備		非常時における避難の安全を損なう恐れがある。
	幹線		漏電等による火災の原因となる恐れがある。許容電流の能力低下による設備システム全体の機能不全の原因となる恐れがある。
	中央監視設備		当該設備に留まらず、他の設備システム全体の機能不全の原因となる恐れがある。
	構内外灯		敷地内外における夜間の安全、防犯性を損なう恐れがある。
	配線器具類	コンセント	OA 機器等の使用制限による作業効率の低下・フレキシビリティを損なう恐れがある。
	通信システム	弱電機器	時計,増幅器,スピーカ,TV アンテナ,電話機,登退庁表示設備,構内情報通信網設備,テレビ電波障害防除設備等
インターホン			業務に支障を及ぼす恐れがある。特に、来庁者への案内等に支障を及ぼす恐れがある。
ケーブルラック			保護対象設備の機能維持に悪影響を及ぼす恐れがある。
防災システム	火災報知機類		火災時に確実に機能を発揮する必要がある。
その他システム	配管		保護対象設備の機能維持に悪影響を及ぼす恐れがある。
	配線器具類		漏電による火災の恐れがある。許容電流の能力低下による設備システム全体の機能不全の原因となる恐れがある。
	避雷針		落雷からの保護機能を損なう恐れがある。
	融雪装置(ロードヒーティング)		降雪時の対象部分の歩行等の安全を損なう恐れがある。
	車路警報装置		車・歩行者等の安全を損なう恐れがある。
	フリーアクセスフロア対応関連設備		漏電による火災の発生、歩行の安全性・作業効率の低下、フレキシビリティを損なう等の原因となる恐れがある。
空調・換気システム	温水器	铸铁製ボイラー,鋼製立形ボイラー	空調効率の低下、機能停止等により、執務環境に悪影響を及ぼす恐れがある。
	ポンプ類		予備の設置が無い場合、関連設備の機能を損なう恐れがある。
	冷凍機		汚れにより熱交換率が低下し、空調効率の低下、機能停止等により、執務環境に悪影響を及ぼす恐れがある。
	冷却塔		水・空気と常時接触する面は不可避免的に錆・腐食が発生し、これを放置すると、冷却効率の低下、システムの機能停止等の恐れがある。
	空調機	ユニット,パッケージ	空調効率の低下、機能停止等により、執務環境に悪影響を及ぼす恐れがある。

	空気清浄装置		フレームの腐食により機能低下の恐れがある。
	冷暖房ユニット	ファンコイルユニット,コンベクター,温風暖房機	局所的な被害に留まるが、該当箇所空調効率の低下、機能停止等により、執務環境に悪影響を及ぼす恐れがある。
		空調和機器制御設備	制御対象機器の過小、過大運転及び機能停止等の原因となる恐れがある。空調効率の低下、機能停止等により、執務環境に悪影響を及ぼす恐れがある。
	電動機		空調効率の低下、機能停止等により、執務環境に悪影響を及ぼす恐れがある。
	全熱交換機		空調効率の低下、機能停止等により、執務環境に悪影響を及ぼす恐れがある。
	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。空調効率の低下、機能停止等により、執務環境に悪影響を及ぼす恐れがある。
	ダクト類	ダクト,ダンパー	空調の機能低下・停止等により執務環境に悪影響を及ぼす恐れがある。
	吹出し口,吹込み口		空調効率の低下、機能停止等により、執務環境に悪影響を及ぼす恐れがある。
	排煙設備		火災時に確実に機能を発揮する必要がある。
	タンク類	熱交換器,ヘッダー,還水,膨張タンク	空調の機能低下・停止等により執務環境に悪影響を及ぼす恐れがある。
	弁類		空調の機能低下・停止等により執務環境に悪影響を及ぼす恐れがある。
	配管類		空調の機能低下・停止等により執務環境に悪影響を及ぼす恐れがある。
	制御弁装置		空調の機能低下・停止等により執務環境に悪影響を及ぼす恐れがある。
給排水衛生システム	タンク類	FRP 水槽,タンク	水質を損なった場合、施設利用者の健康を損なう恐れがある。漏水により、水道料金の高騰や室内・周辺環境等へ悪影響を及ぼす恐れがある。
	湯沸器		火災・ガス漏れ等の恐れがある。
	衛生器具		職場生活に支障を及ぼす恐れがある。
	屋内給水設備		職場生活に支障を及ぼす恐れがある。水質に影響を生ずる場合、施設利用者の健康を損なう恐れがある。漏水により、水道料金の高騰や室内・周辺環境等へ悪影響を及ぼす恐れがある。
	ポンプ類		予備の設置が無い場合、関連設備の機能を損なう恐れがある。
	消火機器	屋内・屋外消火栓,送水口,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	災害時に確実に機能を発揮する必要がある。
搬送・その他システム	エレベーター		誤作動・閉じ込め等による人的被害を及ぼす恐れがある。機能停止した場合、特に、高層階の移動、高齢者・障害者等の施設利用に著しい支障を及ぼす恐れがある。
	エスカレーター		誤作動による人的被害の恐れがある。高齢者・障害者等の移動に支障を及ぼす恐れがある。
	合併浄化槽		敷地内・周辺環境等に悪影響を及ぼす恐れがある。
	連動制御設備		制御対象設備に悪影響を及ぼす恐れがある。
	高齢者・障害者等の利用を考慮した設備		高齢者・障害者等の施設利用や移動等に支障を及ぼす恐れがある。
	機械式駐車設備		機能停止により駐車可能台数の不足による悪影響を及ぼす恐れがある。

B. 「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5の通りである。

表5 「危機管理方式」が望ましい部位・設備等の例

区分	システム等	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				

C. 「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べき部位・設備等の例は、表6の通りである。

表6 「対症療法方式」が望ましい部位・設備等の例

区分	システム等	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
		外部建具	
断熱材			
機械設備	空調・換気システム	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	

D. 「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・設備等について、既存の資料・文献等を参照し、特に注意して把握すべき兆候とその程度を表 7 に示した。（本来実施すべき日常点検・定期点検等の内容を含むものもある。）

これらの予兆に対して対処すべきかどうかの判断については、建築に関する専門知識が無い施設管理者には困難であり、専門家に委ねることも必要である。また、これらの注意すべき兆候等については、その根拠・メカニズム・兆候の診断方法等が未だ解明・開発されていないものも多い。

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、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 7 「対症療法方式」において注意すべき兆候とその程度

部位・設備等	兆候とその程度(参考)
【建築】	
屋根（防水）	<ul style="list-style-type: none"> ・保護層（押さえコンクリート等）の亀裂、破損（目視） ・防水層の破れ、劣化、ふくれ（目視） <p>*保護層や防水層だけでなく、ルーフィング相互の接合部のはく離、立上部のずり落ち、はく離、入隅底部の浮き、口あきの有無等にも注意が必要。</p>
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）	<ul style="list-style-type: none"> ・ひび割れ幅が 0.05mm 以上のもの（クラックスケール） ・浮きが面積の 3% 以上の場合（打診用ハンマー） ・剥落が 100 m²あたり 1 箇所以上の場合（目視） ・錆汚れが 100 m²あたり 2 箇所以上の場合（目視） ・エフロッセンスが 100 m²あたり 2 箇所以上の場合（目視） ・ポップアウトが 10 m²あたり 1 箇所以上の場合（目視） ・表面脆弱化が面積率 3% 以上の場合（目視） ・その他の汚れが面積率 5% 以上の場合（目視） ・漏水痕跡が建築物全体で 1 箇所以上の場合（目視）
外部建具	<ul style="list-style-type: none"> ・腐食、変形、たわみ、わん曲、断面欠損、塗膜変色、ふくれ、剥がれ、粉ふき（目視） ・金具ねじの緩み、がたつき、摩擦（目視、操作）
断熱材	<ul style="list-style-type: none"> ・腐食、変形、たわみ、断面欠損、浮き（目視、打診） <p>*断熱性能の低下の兆候を簡易に診断する技術の開発及び確立が望まれる。</p>
【機械設備】	
○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"> ・送風量の不足 ・冷温水出入口温度差が計画値の範囲外 ・加湿不足 ・ドレン処理の不良
空気調和機（パッケージ形空気調和機）	<ul style="list-style-type: none"> ・圧縮機の摩耗、損傷（目視） ・凝縮機容器・熱交換器の腐食（目視） ・蒸発器の気密不良、変形（目視） ・冷媒配管の腐食（目視） ・送風機の異音、振動、腐食、変形、著しい汚れ、著しい消耗（五感、目視）

冷暖房ユニット（空調 和機器制御設備）	<ul style="list-style-type: none"> ・汚れ、磨耗、破損、エア漏れ、蒸気漏れ、水漏れ（五感・目視） ・電源電圧不良
送風機類	<ul style="list-style-type: none"> ・ケーシングの錆、変形（目視） ・共通ベットの防振ベットの錆、損傷（目視） ・軸受・軸継手の異常（五感、目視） ・ライナリング、ブッシュ、バランスディスク、スリーブ等の内径が許容範囲外（測定器具） <p>*送風機類は、外部から、あるいは点検口から大半の部位の確認が可能。</p>
ダクト類（ダンパー）	<ul style="list-style-type: none"> ・風量の不足による室内の冷えにくさ（暖まりにくさ） ・吹出口の異物、吹出口からの異常音（吹出速度の過大）、吹出口の開閉の作動性の悪化 ・風の吸い込み度合い ・シャッターの絞り度合い ・防火ダンパーのヒューズ切れ ・結露の発生
排煙設備	*定期点検を怠らず確実に作動する状態にしておくことが重要である。
ポンプ	<ul style="list-style-type: none"> ・ケーシングの損傷、変形 ・共通ベット・防振ベットの錆、変形（目視） ・軸受の異音、振動、異音（五感・目視） ・軸継手のボルト穴摩耗、軸穴遊び（五感・目視） ・ライナリング、ブッシュ、バランスディスク、スリーブ等の内径が許容範囲外（測定器具）
タンク類（FRP 水槽）	・汚泥・赤さび・浮遊物の発生、内部構造部の汚れ、塗装の剥離
タンク類（熱交換器）	・缶体の腐食・漏れ・異音、仕切室の腐食・漏れ、管板の腐食、保温損傷・脱落、伝熱管の異音、ドレーン量の異常（目視）
タンク類（ヘッダー）	・発錆、溶接部損傷、欠損
タンク類（膨張水槽・還水 槽）	<ul style="list-style-type: none"> ・錆及び損傷、水槽内の堆積物及び汚れ（目視） ・ボールタップ・FMバルブの作動確認（目視） ・水槽の残存肉厚等の測定（非破壊検査）
○給排水衛生システム	
ポンプ類	<ul style="list-style-type: none"> ・ケーシング・共通・防振ベットの損傷・発錆・変形（目視） ・軸受の異音、振動、異音（五感・目視） ・軸継手のボルト穴摩耗、軸穴の遊び（五感・目視） ・ライナリング、ブッシュ、バランスディスク、スリーブの内径が許容範囲外（測定器具）
融雪装置（さく井・揚水 設備・融雪散水設備）	<ul style="list-style-type: none"> ・異音、過熱、作動不良、漏水（目視） ・配管の損傷
○搬送・その他システム	
合併浄化槽	<ul style="list-style-type: none"> ・妨害物質の流入、目詰まり、異物付着による浄化機能の異常 ・本体亀裂発生による漏水 ・隔壁等の破損、変形 ・流入管きよ・放流管きよ・弁等の破損、放流先の異常
高齢者・障害者等の利用 を考慮した設備	*対象設備に応じた劣化の兆候の診断技術の開発及び確立が望まれる。

<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)

E. 中長期修繕マネジメントフロー（詳細版）

○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フロー

実践編の図6に概要を示したマネジメントフローの詳細版を図9に示す。

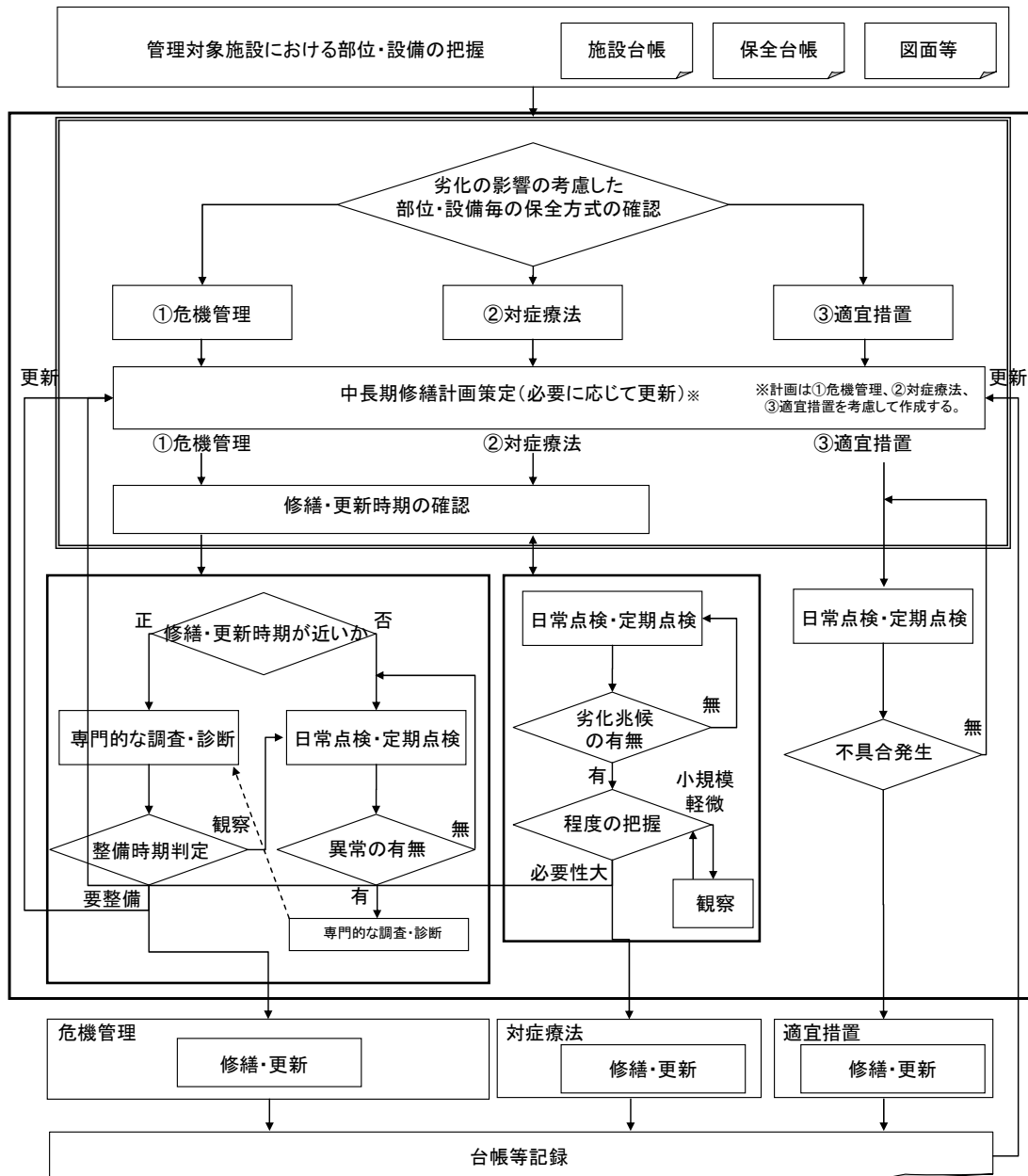


図9 中長期修繕マネジメントフロー（詳細版：中長期修繕計画策定の場合）

○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フロー（詳細）
 実践編の図8に概要を示したマネジメントフローの詳細版を図10に示す。

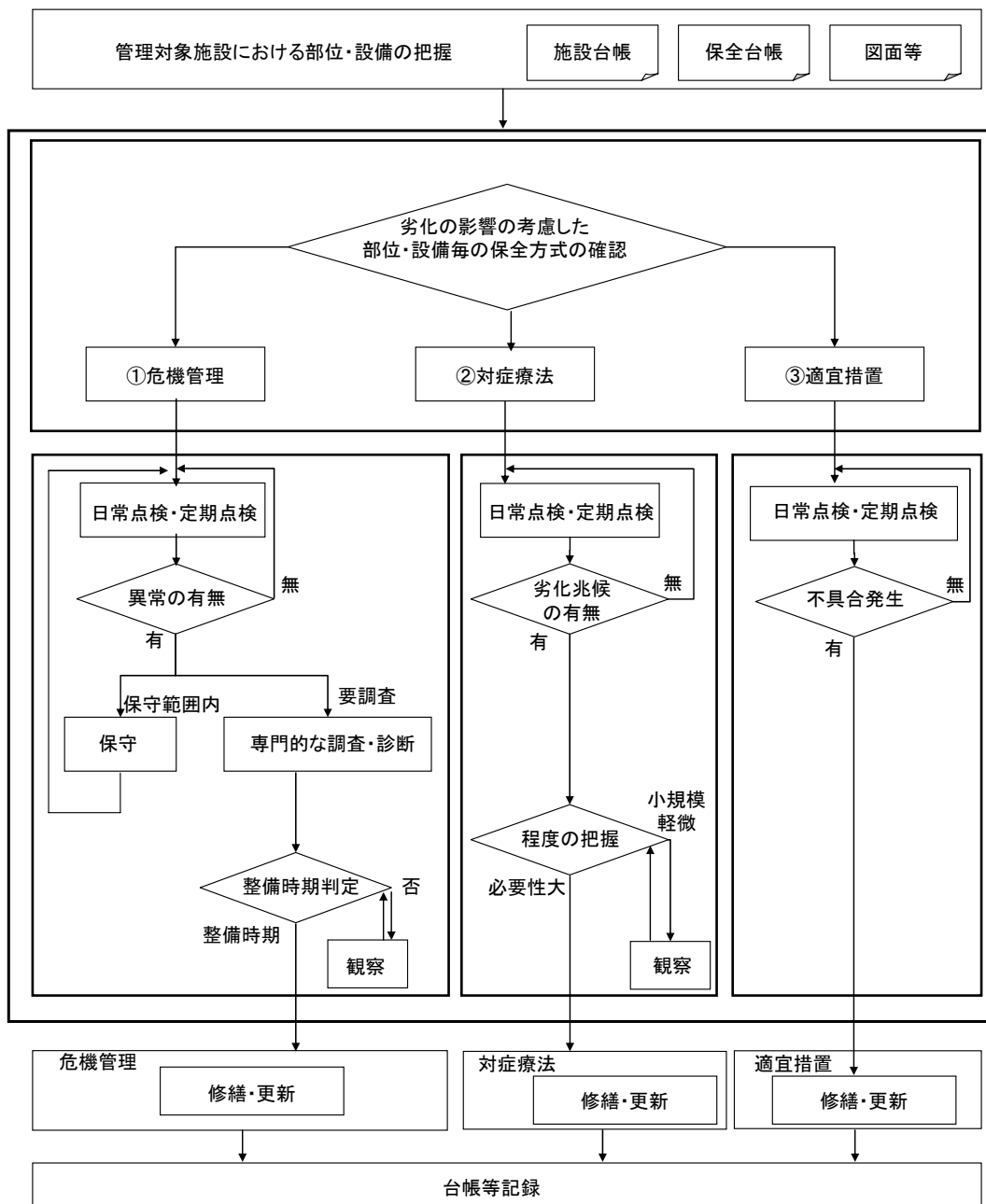


図10 中長期修繕マネジメントフロー（詳細版：中長期修繕計画未策定の場合）

F. 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（国土交通省官庁営繕部が制定しているもの、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8に示す。

表8 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		
国家機関の建築物及びその附帯施設の保全に関する基準	国土交通省告示第551号	平成17年
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