

研究名称「建築物のスクラップアンドビルドから保全への時代の変化に関する研究」

1. 研究背景

かつての「貧困→高度成長→大量生産・大量消費→バブル経済」から、今や時代は平成不況の時代を迎えて久しい。高度成長期以降では「豊かさ」を目指し、生活者の価値観も大きく変化してきている。今では物質的に豊かな社会が到来し、次いで少子高齢化、経済成長の鈍化、公共財政の停滞、地球環境問題や防災問題、郊外開発地の空き地化問題、公民相互の役割分担等・・・多くの局面で、消費が豊かさの象徴である時代が終わり、真の豊かさとは何かを問い直す時代が来ていると言える。

しかし、一方、多くの自治体では都市経営の面で公共収入が停滞することが見込まれていることから、このような施設の更新また維持保全にかかる経費の削減が喫緊の課題と言われている。

2. 研究方針

公がパブリックFMとして ①自ら所有する施設（土地、建物、設備、物品等）と、②その内部環境と近隣地域や地球環境を含む外部環境を、最適な状態で運営すること、すなわち“最少の投資で最大効果を生む”よう時代が要請している。

公の事業継続のマネジメントにより、議論される場面は、老朽化施設を新築建替更新することだけが全ての方策ではなく、コンバージョン、リニューアル等も含む多様な保全策の実行により現状機能を維持できると考えられる。ライフサイクルコストを考えながら、当該施設を“活かし使い続ける思想”を導入することで、施設の長寿命化も図られると考える。

また、このような改修保全の場面では”居ながらできる改修”という考え方も検討せねばならない。さらに、利用者側からの発信として住民参加という視点も重要視されるところである。

ここに、全国どこでも見受けられる高度成長期に建設され、機能面の老朽化から更新時期を迎えつつある公共施設の将来の保全計画について、その計画立案への道筋を明らかにしたい。

3. 研究内容

①公共施設の老朽化対策、長寿命化の実例研究

他市へのヒアリングや既往発表文献の整理

②スクラップアンドビルドから計画的な保全のライフサイクルコストの比較

●「建築物のライフサイクルコスト（国土交通省営繕部監修）」により概算を試算

●建設会社や建物管理会社により作成された中長期修繕計画表の整理

③計画的な保全の有効性

<研究成果>

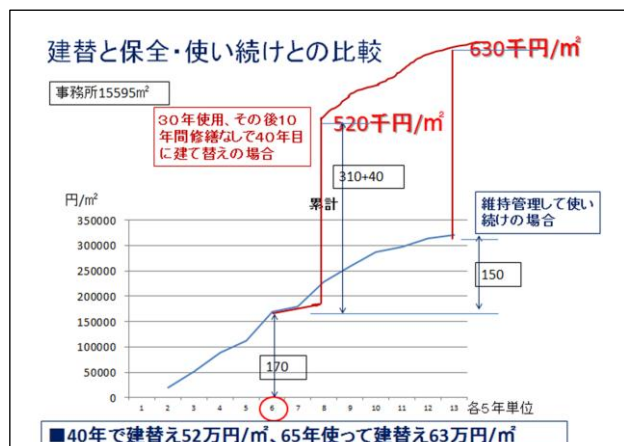
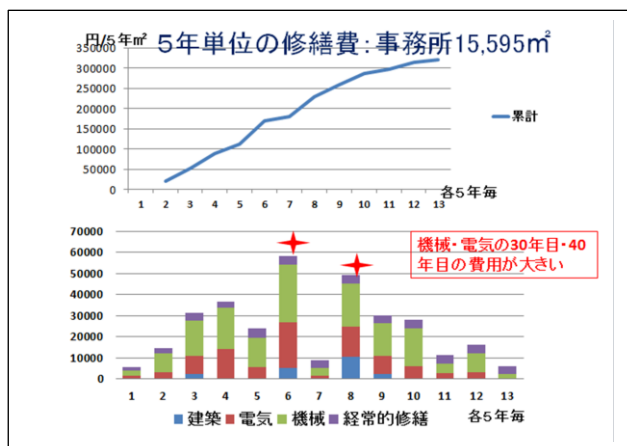
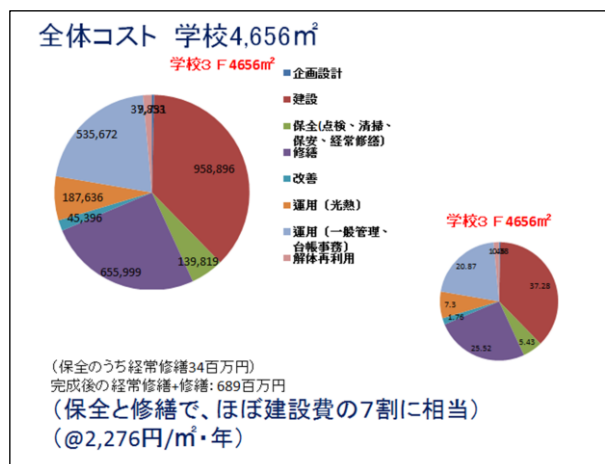
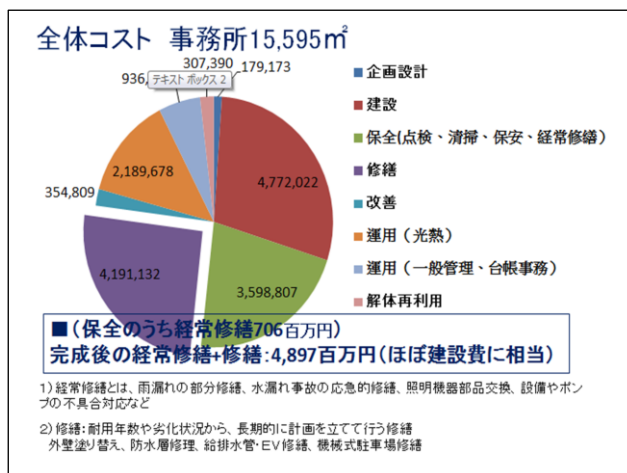
① 公共施設の老朽化対策、長寿命化の実例研究

■調布市における対策

「保全計画」・計画期間は平成 22～41 年度

- ・方針はあくまで長寿命化をはかること
- ・将来的にはファシリティマネジメントにつなげたい
- ・今までは災害やバリアフリーへの方針が不明確だった
- ・あくまでも老朽化対策が主であり、改良保全は必要に応じて行う
- ・予防保全は大規模改修ではなく、部位ごと改修で行う
- ・（見栄え）内装については基本的には事後保全とする
- ・大型物件については、別途長期修繕計画を策定するものとする
- ・修繕の優先度は、重要度と劣化度から判断する
- ・改修内容は機能確保することを優先し、見た目のこだわりは捨てる
- ・保全計画の実効性を担保するために、財政の担保、実施計画との連動を行なった。
また公共施設整備のための基金を設立した。

② スクラップアンドビルドから計画的な保全のライフサイクルコストの比較



事務所建築では……。

区分	コスト
企画設計	179,173
建設	4,772,022
保全(点検・清掃・保安・経常修繕)	3,598,807
修繕	4,191,132
改善	354,809
運用(光熱)	2,189,678
運用(一般管理・台帳事務)	936,888
解体再利用	307,390
合計:一生涯に(ライフサイクルコスト)	16,529,899

SRC建て B1、8F 基準階床面積1,750㎡ 延べ床15,595㎡

65年間の保全工事費は……。

～年	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65合計
建築	288	498	2539	505	305	5391	288	10399	2539	482	305	482	16 24038
電気	1213	2904	8651	13858	5383	21379	1221	14315	8400	5584	2493	2898	403 88700
機械	2766	8867	16356	19560	14043	27396	3596	20634	15527	18103	4616	8901	2040 162405
経常的修繕	1355	2195	3815	2860	4095	4095	3840	3840	3840	3840	3840	3840	3840 45295
5年計	5622	14464	31361	36783	23826	58261	8945	49188	30306	28009	11254	16121	6299
累計	20086	51447	88230	112056	170317	179267	228452	258750	286766	298015	314149	320439	

■保全(修繕)費だけで65年間で32万円/㎡(@4,900円/㎡年)
(新築31万円/㎡が)

8 F 建事務所ビル(延床面積 15,595 ㎡)について、建設企画の段階から設計・施工・維持管理・解体除却までに当該建物一生涯にかかるライフサイクルコストを「建築物のライフサイクルコスト(国交省営繕部監修)」により試算を行なった。その結果から一生涯の保全工事にかかる費用は、概ね建設費用と同額であることが判明した。さらに、機械等設備費用は、30 年 40 年目の更新時期に多額の費用が要されること。また古くなったら建替による更新で対応するスタンスでは、多額の費用が必要となり、現状建物をうまく生かしながら使い続けるという計画的保全策を組む方が、トータルとして安上がりのライフサイクルコストに抑え込まれることが判明した。

また、学校建物についても検証を行なったが、同様の結果を得た。

<●長期修繕計画：建設会社が行った事例>



部 位	部位仕上げ	使用場所	更新 周期	築年数																														
				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	
屋 上	保護アスファルト防水	屋上	25										△										△											
外 壁	タイル、レンガ張り	1～6階	30										△										△											●
	吹付けタイル	塔屋	20										△										●											△
外部建具	アルミ製建具		50										△				△						△					△						△
1階廻り	床花崗岩敷き	エントランス	35														△																	△
外部その他	鉄骨階段(手摺スチールOP)		50					△					△				△						△					△						△
	外部シーリング		10										●										●											●
内部床	ビニル床シート	研究室、実習室	30														△												●					●
内部壁	塗装	研究室、事務室、廊下	15								△						●									△								●
内部天井	岩綿吸音板張り	研究室、事務室	30															△																●
内部建具	内部鉄部、鋼製建具塗装(OP)		15								△						●									△								●
電気設備	照明器具	研究室、実習室	25										△										△						●					
	感知器	各室	20																				●											
衛生設備	ポンプ	機械室	15							△	△						●									△	△							●
	衛生器具	便所	30										△											△										●
空調設備	空冷ビートポンプエアコン	研究室、実習室	15					△					△				●						△						△					●
	換気扇	湯沸室、便所	15														●																	●
輸送設備	エレベーター	各階	25																											●				

築 30 年間に要する年平均㎡単価は@2,300 円／㎡

<長期修繕計画：維持管理理専門会社が行った事例>

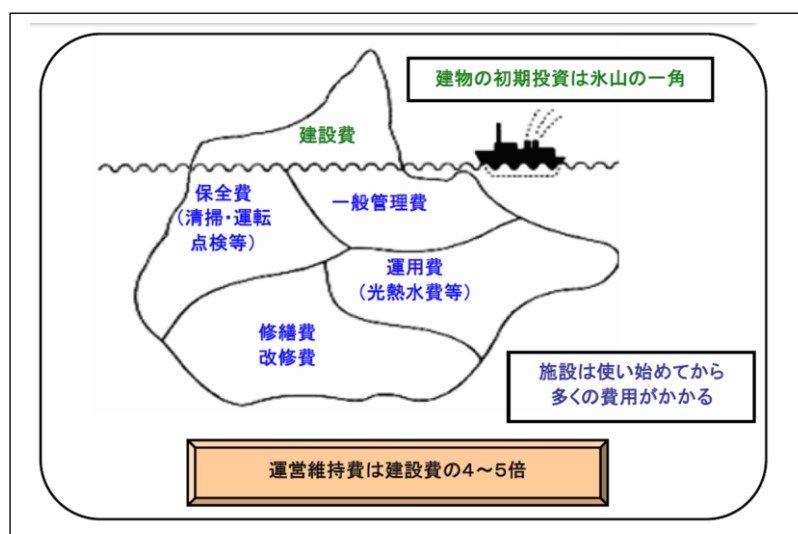
中期修繕計画(10年間)サンプル					主な修繕履歴	当面 10 年 ㎡当たり年 平均
#	施設用途	延べ面積 (㎡)	竣工年 (年)	築年数 (年)		
1	オフィス(小)	557.08	1991	20	2008年: 雑排水ポンプ更新 2009年: 湧水ポンプ更新 2010年: 揚水ポンプ更新 エントランス改修工事、共用部改修工事 大規模改修(外壁、シーリング、防水工事)	2302 円/㎡
2	オフィス(中)	4,797.35	1967	44	1997年: 屋上防水改修 2004年: 大規模改修(外壁、屋上防水改修、共用部改修) 本体建物(SRC造)耐震補強工事 エレベーター更新 2008年: 7階専有部改修 7階鉄骨造増築部耐震補強工事 アスベスト除去工事	1180 円/㎡
3	オフィス(大)	19,694.85	1966	45	2000年: 大規模改修(屋上防水改修、外壁改修) 2001年: ガス吸収式冷温水機と蒸気ボイラー新設 一部のポンプ、配管更新 2003年: 事務室の冷暖房機更新 2006年: 揚水ポンプ更新 2007年: ターボ冷凍機修繕 中央監視設備、蓄電池、ITVモニター更新	1310 円/㎡ 892 円/㎡
4	中学校	15,264.72	2005	6	-	
5	総合病院(8棟) ※築年数は最も古い ものを示す	14,923.92	1984	27	1991年: 病棟増築 2004年: 言語聴覚室、リハビリ室増築 プレハブ事務所棟増築 診療情報管理棟(1階)増築 2006年: 診療情報管理棟(1階)増築	2994 円/㎡

実際の維持管理業務を行なっている民間建設会社の長期修繕計画では、新築時から 30 年間の修繕費用は平均 2300 円/年㎡である。一方、維持管理を専門とするコンサルタントが行なった築 20～40 年経過後の中期修繕計画では、事務所 1200～2300 円/年㎡、学校 900 円/年㎡、病院 3000 円/年㎡となっており、試算時に使用した「建築物のライフサイクルコスト」はやや高額にとどまるものの、桁違いでないことが検証できた。

このように、街に立ち並ぶ多くのビルは、そのコストの大半は建築費と思われがちだが、当該施設の一生を捉えてみると、建築費はトータルコストの 1/3～1/4 を占めるに過ぎない。残りの部分はランニングコストである。そこで、このランニングコスト（維持管理・修繕）を如何に抑え、有効に利用するかが、施設管理における最大のテーマとなる。

日常のランニングコストを効率よく処理していくことが、建築マネジメントの重要なポイントとなる。ビルを再活性化させるためには、早めの修繕・修理が求められる。日頃からの施設や設備の診断を心がけ、修繕計画を立てながら進めると共に、初期の設計企画段階からメンテナンスのしやすさも考慮に入れなければならない。

建物に直接かかる建設費、修繕費の他に運営管理費、保全費、水道光熱費等の費用が、その公共施設が出来てから老朽化し、廃棄されるまでの 60 数年間にかかる。その建築物の生涯にかかる費用計算をトータルで把握し、建設計画から維持管理、将来におけるリフレッシュ工事計画を財政的観点からも捉えようとするのが、ライフサイクルコスト研究である。



現在保有する東大阪市の庁舎、市営住宅、学校、幼稚園、保育園、図書館、近隣会館等の公共施設は、919 棟（延べ床面積合計・100 万㎡あって、これらの大部分は、1970 年代に建てられたものであり、建築後 30 年以上 66.3%、40 年以上 32.3%で、平均 32.4 年経過となっている。

そのようななかで、前記のライフサイクルコスト研究とその政策化は、4 つの役割が期待できる。

- 1 長期修繕計画費用の中期財政計画への反映
- 2 維持補修費用の年度間の平順化による単年度負担の軽減
- 3 類似工事の一括発注によるコスト削減
- 4 施設配置計画と長期修繕計画との最適化

また、これらの耐震化の対応については、2007 年より検討を開始し、2010 年までに耐震性の確認をし、順次耐震化工事を実施している。

③計画的保全の有効性

■事後保全

一般的に今までの公共建築物の保全は、限られた予算のなかで事後保全に偏りがちであった。そのため一面では財政支出にムリ・ムダ・ムラが生じていたと言える。

ムリ・・・故障や不具合が発生した後の保全では、修繕が大掛かりになりかねず、結果として費用の増大に繋がっている。さらに、これが一時期に集中すれば対応が困難となっている。

ムダ・・・場合によっては、違う時期に異なる不具合が発生することで、同一箇所の工事を連続して実施することもあり経費の無駄が生じる。

ムラ・・・予測できない故障等に対応するため、工事を実施する時期を調整することができず、財政支出にムラが生じる。

■計画的保全

- ① 公共建築物及び建築物に付随する設備は、部位ごとに定めた計画更新年数に基づき、建築や最終改修からの経過年数や部位の劣化状況に応じて、周期的に改修を行う。
- ② 計画的・効率的に安全性と機能性の維持を図るため、改修方法は部位改修を基本とする。
- ③ 年度に見込まれる改修の規模に応じて、公共建築物の設置目的、施設規模、劣化状況によって優先度を判断し、年度間調整を図る。
- ④ 持保全に当たっては、環境負荷の低減に配慮した工法・仕様を選定する。
- ⑤ 大型の公共建築物については、劣化診断に基づき長期修繕計画を策定した上で改修する。

■予防保全の効果

建築物を使用していて、不具合が生じてから修繕を行う事後保全に対して、計画的に早め早めに修繕を行うことを「予防保全」と呼んでいる。この 予防保全のメリットの一つは

- 1) 「施設の長寿命化」。もう一つは
- 2) 例えば、突発的な不具合への対応のために、施設を休館しなければならないような事態を予防、市民サービスを途切れることなく提供できるようになるということも挙げられる。また、
- 3) 例えば、外壁の補修等を行う際も、保全計画のなかで広範な部分の工事を一度に行うことで、一部分の突発的な不具合のために足場を組むのに比べ、効率的な補修（費用を安く抑えられる）が可能である。

4. 研究の最後に

今後は、今ある施設を現状のまま保有し、老朽化が進めば全て建て替えるという従来の更新方式でなく、必要最小限の範囲で一部施設の建替・機能向上等を図るために、都市経営的な観点から保有する公共施設の集約化・複合化、処分、転用活用、適正維持管理など「コストと便益の最適化」を図る検討も必要である。

さらに、当該保全される建物の価値としては、目に見えるコスト面から求められる機能的価値のみならず、長年地域のシンボルとして愛用されてきた経過や、地域を支える歴史文化等の根幹となっている価値をも含めて、その廃棄除却また再活用の検討も実施されねばならない。当面の経済価値観のみでの判断では拙速なものとなる怖れもあることを再度喚起しておきたい。

<参考>

<西東京市>

1. 公共施設保全計画の目的と意義

(1) 公共施設保全計画の目的

本計画は、西東京市公共施設について限られた財源の中で「施設の長寿命化」、「ライフサイクルコストの縮減」及び「財政負担の平準化」を図ることを目的とする。

また、公共施設の機能や設備性能を常に良好な状態に保ち、利用する市民に安定した施設サービスを提供できるように「事後保全的な維持管理」を「予防保全的な維持管理」へと転換し、経過年数や劣化度等を分析し、目標耐用年数及び更新周期等を検討し、中長期的な計画保全の実施時期と経費の推計を示す。

これにより、どの施設をどの時期にどの程度の修繕・改修費用が発生するかの見通しを立てることができるため、限られた財源の中で、施設の維持管理方針を戦略的に位置づけることが可能となる。

(2) 公共施設保全計画の意義

経済成長の鈍化、少子高齢化による生産人口減少社会の到来が懸念される現在、税収の減少、国の三位一体改革による補助金の見直しなど、地方自治体の財源の確保はいつそう厳しさを増している。

このような状況の中で、西東京市でも財政健全化策へ向けて公共施設保全のあり方を再検討することが必要であり、施設に要するコストを削減し、利用者である市民にとってその効用を最大限に発揮できるようにしていくことが重要となっている。

長寿命化を図りながら、多様化する市民ニーズへの確に対応し、市民の視点に立った公共施設の効用を確保するためには、既存施設を有効活用するストックマネジメント※1という手法を取り入れて計画していくことが必要となる。

また、これまでの「不具合・故障が生じた後に修繕する」という事後保全的な維持管理を、「不具合・故障が生

じる前に修繕・更新する」という予防保全的な維持管理へと転換する必要がある。

さらに、各施設保全担当者が適切な維持管理・点検を行うための保全マニュアルの作成や、施設情報を一元的に管理し活用するなど、中長期的・統一的な視点で、総合的に管理していかなければならない。

※1 既存の施設（ストック）を有効に活用し、長寿命化を図る体系的な手法のことをいう。

これまでの施設管理

- 行政需要の増大に伴う新規施設の整備
- 事後保全的維持管理
- 施設の長寿命化
- 市民の視点に立った施設の有効活用
- 予防保全的維持管理
- 施設情報の一元化
- 中長期的視点で総合的に管理

2. 公共施設保全計画の考え方

公共施設としての建物及びこれに付随する設備機器については、安全性の確保を図るとともに、異常の早期発見によって予防的な措置を講じることにより、長期耐用性の確保を図ることが必要となってきた。

また、社会経済情勢等の大きな変化を背景とし、ライフサイクルコストの低減、地球環境への配慮など様々な観点からも計画的かつ効率的な保全を継続的に実施する必要性がますます高まりつつある。そのため、西東京市における公共施設の計画的な改修等の実施の指針として、施設保全計画を作成するものである。

<神戸市>

最適な保全整備を実現するための具体的な方策

1】” 実情に即した経済的且つ効果的な保全整備を実現する”

現況調査によって、予防保全の観点から基幹的な建築部位・設備の状態把握と評価（健全度評価）をして施設カルテを作成し、これに耐震性能・法適合性・防災安全性・環境保全性・バリアフリーの6つの安全性指標による総合的な評価（施設性能評価）によって、公共施設の保全整備優先度を定量的に設定する。

具体的なアプローチ

- 1 施設カルテにより公共施設の不具合を確認し、健全度（劣化状況）をはかる
- 2 施設性能評価による保全整備優先度の設定
- 3 効果的な保全整備状況を測定・評価するため改善状況等を点検によって確認し検証して進行管理をする

2】” 長寿命化方策を重点的に講じる”

公共関与の必要性が高く計画的な改修・更新により長寿命化を図る必要がある「長寿命化対象施設」については、必要に応じて利用目的等に応じた情報を付加し、ライフサイクルコストを算出して中期保全計画を策定して、計画保全措置を重点的に講じる。

具体的なアプローチ

- 1 中長期保全計画の策定
- 2 公共施設の建築・改修指針の策定
- 3】” 省エネルギー対策を効果的に講じる”

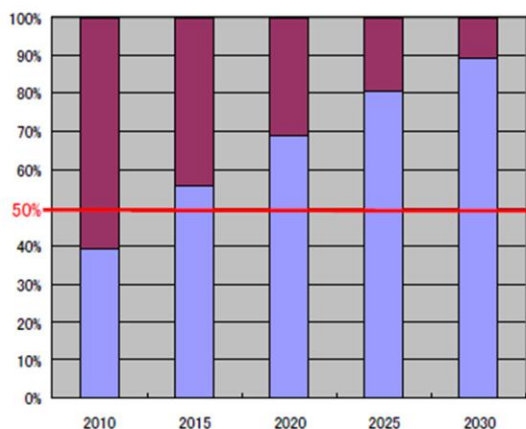
年数が超過しエネルギーの消費効率の改善が必要な施設・設備については、省エネ診断を実施し、中期保全計画とも協調しながら省エネルギー化計画を策定する。

<岡崎市>

一般的に建築物は築後 30 年を経過すると劣化が急激に進むとされています。現在、本市が保有する建築物の 3 分の 1 が築後 30 年以上を経過しており、さらに、平成 26 年には半数以上の建築物が築後 30 年以上となります。

これらの建築物は、建物寿命に影響する屋上防水、外壁及び建築設備機器が劣化する時期を迎えています。これらの劣化を放置すると、建築物の寿命を縮め、建て替え時期を早期に行う必要が生じ、より大きな財政負担となることが予想されます。

<岡崎市公共施設保全基本方針から>

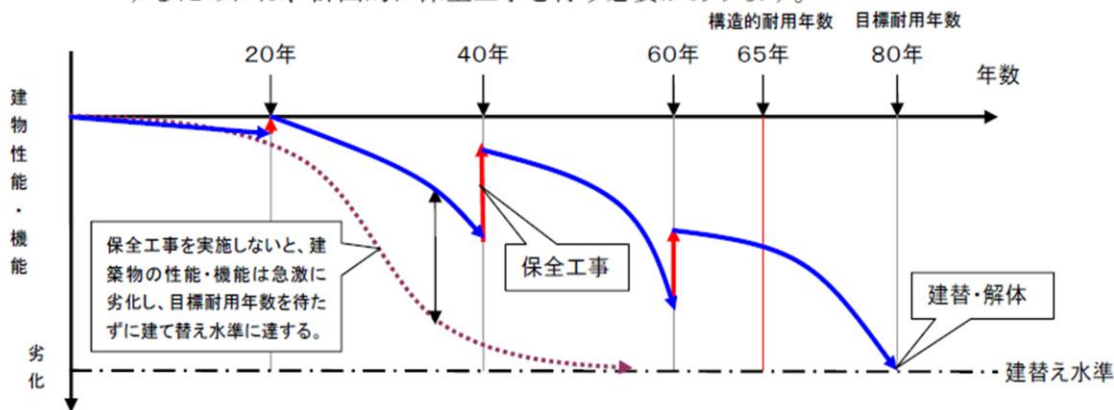


IV 市有建築物保全計画の策定

1 保全計画策定の基本的な進め方

(1) 保全計画に基づく工事の意義

建築物は竣工後から劣化し始め、保全計画に基づく工事（以下「保全工事」という。）を行わなければ、目標とする耐用年数を待たずに建て替え水準に達してしまいます。これを防ぎ、目標とする耐用年数まで良好な状態で供用するためには、計画的に保全工事を行う必要があります。



(参考)

※1 ファシリティマネジメント

企業・団体等が組織活動のために、施設とその環境（＝ファシリティ）を総合的に企画、管理、活用する経営活動

つまり、パブリック FM とは、国や地方公共団体・地方三公社・第三セクター等が自ら所有又は賃貸(使用)する施設(土地、建物、建築物、設備、物品等)とその環境(内部環境だけでなく近隣、地域社会、都市・地方、国、地球環境までを含めた外部環境)すべてを経営にとって最適な状態(コスト最小、効果最大)で保有し、賃

貸し、使用し、運営し、維持するための総合的な経営管理活動です。

また、伝統的な施設管理（管財、営繕）とは違い、以下の3つの側面を持っています。

- (1) 経営にとって全ファシリティの全体最適のあり方を追求する経営戦略的な面
- (2) 各個の設備の最適な状態への改善など管理的な面
- (3) 日常の清掃、保全、修繕等への計画的・科学的な方法の採用など日常業務的な面

引用：パブリック FM 実践ガイドブック 社団法人 日本ファシリティマネジメント推進協会から抜粋

※2 LCC（ライフサイクルコスト）

建築物の企画・設計・建設から維持管理・運用・修繕、そして解体に至る一連の費用の合計、つまり、建物の一生にかかる費用のことを指します。一般的に建設費はライフサイクルコストのうち20～25%程度であり、運用時における高熱水費・人件費・修繕費などが約50%に上るといわれています。

今回の保全計画では、各施設の運用時のコストを平準化・抑制することや、市有施設全体のLCCを総量最適化等により抑制することを目指しています。

※3 事後保全

施設管理者、利用者などが施設・設備の不具合を発見し、それに基づき事後的に、当該施設・設備等の修繕を行う方式です。不具合個所の発見から復旧まで一定の時間が必要になります。

※4 予防保全

時間計画保全ともいわれ、客観的なデータベースや劣化診断の結果をもとに、不具合が発生する前に計画的に修繕を行う方式です。躯体の劣化を抑制することになるため、結果的に全体の修繕費の抑制、長寿命化につながり、LCCの抑制に効果があります。また、部位・設備によっては事後保全のほうが効果的な場合もあります

以上