

施設の長寿命化に関する指標等について

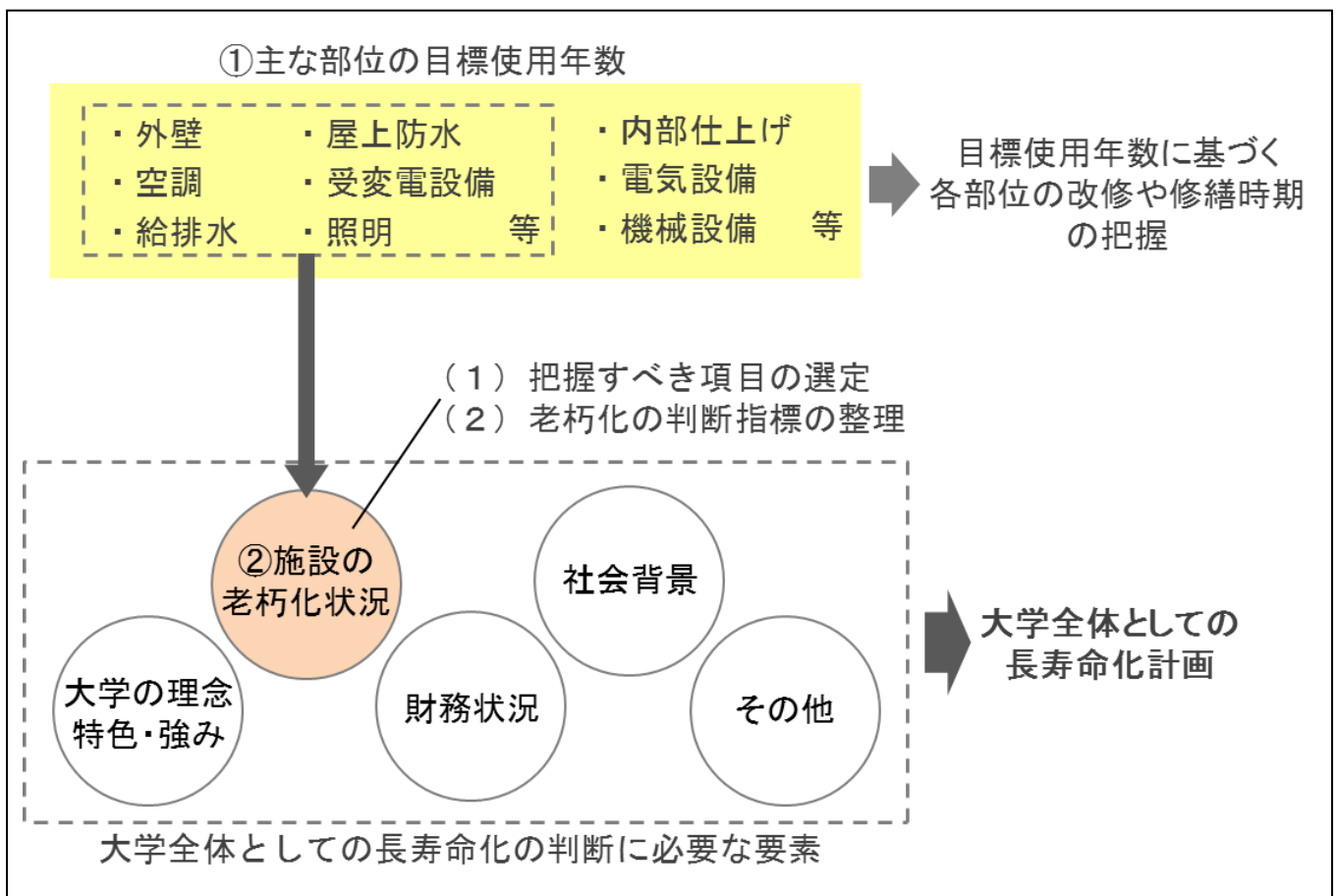
1. 検討の趣旨

各国立大学法人等において施設の長寿命化を推進するためには、施設の総量の最適化と重点的な整備（施設のトリアージ）やサステイナブルな仕組の構築といった施設マネジメントの取組が重要である。

これらの施設の長寿命化に向けた取組には、大学の理念や特色・強み、財政状況、施設の情報（老朽化状況、躯体の状況など）等を踏まえた中期的な行動計画の策定と、その取組みの継続的な改善が不可欠である。

本検討会では、各大学における長寿命化の取組を推進すべく、具体的な長寿命化計画の策定に資する「①主な部位の目標使用年数」を整理する。また、大学全体としての長寿命化の判断の一要素となる「②施設の老朽化状況」を把握するため、最低限把握すべき項目を選定するとともに、老朽化の判断指標を整理する。

検討範囲の整理



2. 検討内容

検討①：主な部位の目標使用年数の整理

目的：・各施設の改修や修繕の時期・コスト等の把握
 ・具体的な老朽化への対応方策の検討
 ⇒目標使用年数に基づく各部位の改修や修繕の時期の把握

内容：・主な部位の目標使用年数について、国立大学の実績や使用年数に係る文献等を踏まえ整理

検討②：大学全体としての老朽化状況の整理（マクロな施設情報の整理）

目的：各施設の老朽化状況の把握、大学全体としての長寿命化の判断、

内容：（1）把握すべき項目の選定

- ・施設全体の状況を、出来るだけ簡便に把握できるように項目を選定（限られた人員でも定期的な更新・活用がしやすいものとする）
- ・各施設用途に応じて押さえるべき項目に違いはないか等も検討

（2）老朽化の判断指標の整理 ※（1）で選定した項目のみ

- ・老朽化の判断に適した評価方法の検討（目視、経年、目視+経年 など）
- ・老朽化状況の判断指標として、評価基準（3～4段階）を写真や解説を用いて整理（教育研究への影響度等も含め整理）
- ・躯体に影響する部位（外壁、屋上防水）に問題が見られる場合の対応について留意事項を整理

※この他、各部位の老朽化状況だけでなく、施設の総合的な老朽化状況を示すことについて、必要性や活用方法等を検討。（各部位の重要性・緊急性による重みづけ等）

※長寿命化を進める上で、施設の老朽化状況以外に大学として把握することが望ましい事項について検討。

○進め方：国立大学や自治体における先行的な取組事例等を収集・分析し、大学施設の特性（多様な施設用途、限られた人員体制、膨大な施設量）に適した整理方法について分析、とりまとめる。

○参考文献等：（老朽化状況の評価指標）

文部科学省 施設助成課「学校施設の長寿命化計画策定に係る解説書」
 文教施設研究センター「大学施設の性能評価システム」
 新潟市長寿命化実施計画

（施設全体の状況把握）

建築保全センター「建築物のライフサイクルコスト」
 静岡県「県有建築物長寿命化指針」

【参考3：平成26年度静岡県県有施設長寿命化指針策定支援業務委託の概要】

1 概要

県有施設の長寿命化を推進するにあたり、目標とすべき建築物の「期待使用年数」、部位部材・設備機器の「目標修繕周期」、「目標使用年数」を設定するために過去の劣化診断結果の分析を基に有識者から意見聴取を行い、効率的な保全手法の検討を行った。

＜参考：平成26年度静岡県県有施設長寿命化指針策定支援業務 有識者委員会＞

	氏名	職
委員長	山本 康友	首都大学東京都市環境学部 客員教授
委員	高草木 明	日本メックス株式会社 特別顧問 (元東洋大学理工学部建築学科 教授)
委員	杉田 洋	広島工業大学環境学部環境デザイン学科 教授

2 成果

(1)維持保全手法によるライフサイクルコストの算出

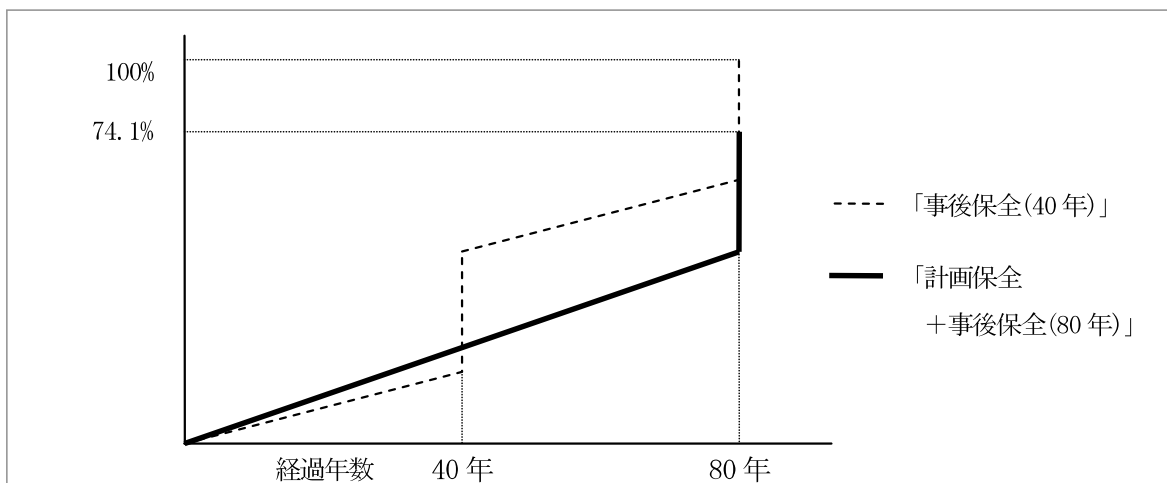
→メリハリをつけた「**計画保全**」の導入により、**ライフサイクルコストを約25%削減可能**

＜参考：県有施設（モデル施設）のライフサイクルコスト（建設から目標使用年数までの年平均コスト）試算結果＞

目標使用年数	部材・機器の保全方針	結果(※)	(削減率：%)
40年	全て計画保全	93.8	△6.2
	計画保全と事後保全の組合せ	88.8	△11.2
	全て事後保全	100.0	—
60年	全て計画保全	84.1	△15.9
	計画保全と事後保全の組合せ	82.0	△18.0
	全て事後保全	93.3	△6.7
80年	全て計画保全	79.2	△20.8
	計画保全と事後保全の組合せ	74.1	△25.9
	全て事後保全	82.4	△17.6

(※) 過去の保全実態に最も近い「目標使用年数40年：全て事後保全」を100とした場合のコスト比較

《「事後保全(40年)」と「計画保全+事後保全(80年)」のコスト比較イメージ》



(2)維持保全手法に係る提案

・「建築物」の**目標使用年数（80年）の設定**

<p>日本建築学会では、一般的なコンクリート（設計基準強度 24N/mm²）の場合、計画供用年数を 65 年としている。</p> <p>一方、文部科学省の「学校施設の長寿命化計画策定に係る手引」によれば、「鉄筋コンクリート造の場合、コンクリート及び鉄筋の強度が確保される場合には耐用年数を 70～80 年程度、さらに、技術的には 100 年以上持たせるような長寿命化も可能である。」と示している。</p> <p>今回の調査委託における県有施設のライフサイクルコストの試算及び上記考え方を基に、「財政的な負担軽減に重点を置いた場合、目標使用年数を 80 年程度と設定することが望ましい。」と結論付けた。</p>
<p>通常、適正な維持保全を実施していれば、コンクリートの中性化を進行させることは無いと考えられている。</p> <p>なお、本県においては、耐震補強が 98%完了（平成 26 年度末時点）しており、既存建築物の構造躯体のコンクリート及び鉄筋の強度は耐震補強時点においては確保されていると判断している。（耐震補強工事に先立ちコンクリートの中性化試験を実施し、構造躯体の耐震性能を判定している。）</p>

・「部位部材・設備機器」を「計画保全部材」、「監視保全部材」、「事後保全部材」に分類し、メリハリをつけた修繕を実施することにより安全性を確保しつつライフサイクルコストを低減

・劣化診断結果の分析に基づいた「**部位部材・設備機器の目標使用年数**」の延伸

<参考：設定の考え方>

部位部材・設備機器	目標使用年数		目標修繕周期
	計画保全部材	事後保全部材	
	LCC 本※どおり	LCC 本※どおり	LCC 本※どおり
	過去の劣化診断結果の分析に基づいて延伸	延伸	

※：「LCC 本」＝平成 17 年度版建築物のライフサイクルコスト（編集・発行 財団法人建築保全センター）

（例：部材・機器の目標修繕周期・耐用年数の設定例）

部材・機器	計画保全部材	監視保全部材	事後保全部材	目標修繕周期	目標使用年数
屋上防水	○			5 年	30 年
窓		○		5 年	40 年
内装材			○	10 年	40 年
変圧器	○			10 年	30 年
高架水槽		○		10 年	30 年

(3)長寿命化実現に向けた取組に係る主な提案

①劣化診断

劣化状況や危険箇所を把握することがメリハリをつけた効率的な維持保全の前提となるため、適正な劣化診断の実施は不可欠である。なお、劣化診断の実施は、非常に時間と手間がかかるため、効率的な実施体制の整備が必要である。

②意見書制度

劣化診断の結果を予算に反映させるためには、技術的な視点から工事の優先順位を提案する意見書制度の導入が不可欠であるため、早期の導入が望まれる。

③基金の創設

健全な財政状況を保ちつつ長寿命化を実現するためには、その財源を計画的に確保することも重要な取組であり、全国的に制度導入が進んでいる「長寿命化等推進基金」等の設立も有効である。

【参考4：部位部材・設備機器の目標使用年数、目標修繕周期一覧】

《建築》

ファシリティ			分類名称			目標 修繕周期	目標 使用年数
大区分	中区分	小区分	計画保全	監視保全	事後保全		
建物 外部	屋根	コンクリート押え(アスファルト防水上)	○			10	30
		露出アスファルト防水	○			5	20
		露出シート防水	○			5	20
		金属板葺き	○			5	30
		笠木		○		30	40
		縦樋			○	5	40
	外壁	タイル張	○			10	80
		厚付け仕上塗材	○			10	20
		複層仕上塗材	○			8	15
		塗装	○			8	20
		ボード張	○			10	30
		金属板	○			10	40
		シーリング	○			-	15
建具	窓(アルミ製)		○		5	40	
	窓(鋼製)		○		5	30	
	扉(ステンレス)		○		5	80	
建物 内部	建具	扉			○	5	40
	床	長尺シート、カーペット、フローリング等			○	10	40
	天井	ボード貼、塗装等			○	10	40
	壁	ビニルクロス、吹付、ボード貼等			○	10	40

《電気設備》

ファシリティ			分類名称			目標 修繕周期	目標 使用年数
大区分	中区分	小区分	計画保全	監視保全	事後保全		
電気設備	受変電 設備	引込開閉器	○			-	20
		高圧ケーブル	○			-	20
		高圧受電盤(屋外)	○			2~15	20
		高圧受電盤(屋内)	○			2~10	30
		低圧配電盤(屋外)	○			2~15	20
		低圧配電盤(屋内)	○			2~10	30
		変圧器	○			10	30
		進相コンデンサ、リアクトル	○			10	25
	発電設備	ディーゼル発電機	○			2~8	30
	電力貯蔵 設備	直流電源装置	○			5~10	20
		蓄電池	○			5	8
	電力設備	分電盤			○	15	40
		制御盤			○	5~12	40
		照明器具			○	10	40
		避難口・通路誘導灯			○	5	40
		非常用照明器具			○	10	40
	通信・ 情報設備	テレビ共同受信装置			○	3	40
		拡声装置		○		5	20
		構内交換装置		○		5	20
		情報表示装置			○	5	40
		情報表示装置(時刻表示)		○		5	20
		自動火災報知装置		○		5	20
	雷保護設備	ガス漏れ火災警報装置		○		5	30
避雷針、避雷導線				○	-	40	
搬送設備	エレベーター	ロープ式エレベーター		○		3~15	30

別添 1

静岡県 県有建築物長寿命化指針より抜粋

《機械設備》

大区分	中区分	ファシリティ 小区分	分類名称			目標 修繕周期	目標 使用年数
			計画保全	監視保全	事後保全		
空調・ 衛生設備	ボイラー	鋼製立型ボイラー	○			3～5	15
		鋳鉄製ボイラー	○			2～10	30
	冷却塔	冷却塔	○			2～8	15
	冷凍機	吸収式冷温水発生機	○			3～10	20
		空気熱源HPリングユニット	○			5～10	15
	温水発生機	無圧式、真空式	○			3～15	30
	空調機	エアハンドリングユニット		○		2～10	30
		空気熱源ヒートポンプパッケージ		○		3～12	30
		水冷式パッケージ		○		3～15	30
		ファンコイルユニット		○		5～10	30
	全熱交換器	全熱交換器(回転型)		○		5～10	25
	製缶類	オイルタンク		○		5～15	30
		オイルサービスタンク		○		10	30
		膨張水槽		○		10	30
	排煙ファン	排煙機		○		8	25
	送風機	送風機		○		2～10	25
	ポンプ	オイルポンプ		○		4～10	30
		冷温水、冷却水ポンプ		○		4～7	30
	中央監視	中央監視盤		○		5	25
	給湯ボイラー	鋼製立型ボイラー	○			3～5	15
	ポンプ	加圧給水ポンプユニット			○	4～7	30
		給湯用循環ポンプ			○	4～7	30
		揚水ポンプ			○	3～7	25
	水槽	高架水槽		○		10	30
		受水槽		○		10	30
	衛生器具	小便器			○	3	40
	衛生器具	和風、洋風便器			○	10	40
	浄化槽	合併処理浄化槽		○		2～7	30
	消火設備	屋内消火栓ポンプ			○	6～10	20
		スプリンクラーポンプ			○	10	30
	特殊消火設備			○	10	30	

《記入の仕方》

屋根・屋上、外壁は目視状況により、内部仕上げ、電気設備、機械設備は部位の全面的な改修年からの経過年数を基本にA、B、C、Dの4段階で評価する。p.28～33で評価基準を写真事例を用いて詳細に解説する。なお、寒冷地における写真事例等を加えるなど、必要に応じて地域の状況に応じた評価基準を作成することが望ましい。

評価基準

目視による評価【屋根・屋上、外壁】

評価	基準
良好 A	概ね良好
B	部分的に劣化(安全上、機能上、問題なし)
C	広範囲に劣化(安全上、機能上、不具合発生のみ)
劣化 D	早急に対応する必要がある (安全上、機能上、問題あり) (躯体の耐久性に影響を与えている) (設備が故障し施設運営に支障を与えている)等

経過年数による評価 【内部仕上げ、電気設備、 機械設備】

評価	基準
良好 A	20年未満
B	20～40年
C	40年以上
劣化 D	経過年数に関わらず著しい劣化事象がある場合

健全度の算定

健全度とは、各建物の5つの部位について劣化状況を4段階で評価し、100点満点で数値化した評価指標である。①部位の評価点と②部位のコスト配分を下表のように定め、③健全度を100点満点で算定する。なお、②部位のコスト配分は、文部科学省の「長寿命化改良事業」の校舎の改修比率算定表を参考に、同算定表における「長寿命化」の7%分を、屋根・屋上、外壁に按分して設定している。

①部位の評価点

	評価点
A	100
B	75
C	40
D	10

②部位のコスト配分

部位	コスト配分
1 屋根・屋上	5.1
2 外壁	17.2
3 内部仕上げ	22.4
4 電気設備	8.0
5 機械設備	7.3
計	60

③健全度

$$\text{総和(部位の評価点} \times \text{部位のコスト配分)} \div 60$$

※100点満点にするためにコスト配分の合計値で割っている。
※健全度は、数値が小さいほど劣化が進んでいることを示す。

(右図「劣化状況調査票」記入例における健全度計算例)

	評価	評価点	配分	
1 屋根・屋上	C	40	5.1	= 204
2 外壁	D	10	17.2	= 172
3 内部仕上げ	B	75	22.4	= 1,680
4 電気設備	A	100	8.0	= 800
5 機械設備	C	40	7.3	= 292

計 3,148

÷ 60

健全度 52

《記入例》

劣化状況調査票

調査日、記入者を記入する。

通し番号	XXXX-XX-X		
学校名	A学校	学校番号	1301
建物名	校舎	調査日	平成28年9月20日
棟番号	1	記入者	〇〇
構造種別	鉄筋コンクリート造	延床面積	2,562 m ²
		建築年度	昭和44年度(1969年度)
		階数	地上3階 地下0階

部位	仕様 (該当する項目にチェック)	工事履歴(部位の更新)		劣化状況 (複数回答可)	箇所数	特記事項	評価
		年度	工事内容				
1 屋根 屋上	<input type="checkbox"/> アスファルト保護防水 <input type="checkbox"/> アスファルト露出防水 <input checked="" type="checkbox"/> シート防水、塗膜防水 <input type="checkbox"/> 勾配屋根(長尺金属板、折板) <input type="checkbox"/> 勾配屋根(スレート、瓦類) <input type="checkbox"/> その他の屋根 ()	H7	防水改修	<input type="checkbox"/> 降雨時に雨漏りがある <input checked="" type="checkbox"/> 天井等に雨漏り痕がある <input type="checkbox"/> 防水層に膨れ・破れ等がある <input type="checkbox"/> 屋根葺材に錆・損傷がある <input checked="" type="checkbox"/> 笠木・立上り等に損傷がある <input type="checkbox"/> 樋やルーフィングを目視点検できない <input type="checkbox"/> 既存点検等で指摘がある	2	EXP.J金物に脱落がある	C
2 外壁	<input checked="" type="checkbox"/> 塗仕上げ <input checked="" type="checkbox"/> タイル張り、石張り <input type="checkbox"/> 金属系パネル <input type="checkbox"/> コンクリート系パネル(ALC等) <input type="checkbox"/> その他の外壁 () <input checked="" type="checkbox"/> アルミ製サッシ <input type="checkbox"/> 鋼製サッシ <input type="checkbox"/> 断熱サッシ、省エネガラス	H3 H10	外壁改修 耐震補強	<input checked="" type="checkbox"/> 鉄筋が見えているところがある <input checked="" type="checkbox"/> 外壁から漏水がある <input checked="" type="checkbox"/> 塗装の剥がれ <input checked="" type="checkbox"/> タイルや石が剥がれている <input type="checkbox"/> 大きな亀裂がある <input type="checkbox"/> 窓・ドアの廻りで漏水がある <input type="checkbox"/> 窓・ドアに錆・腐食・変形がある <input type="checkbox"/> 外部手すり等の錆・腐朽 <input type="checkbox"/> 既存点検等で指摘がある	5 多数	北側の劣化	D

p.28~31
参照

部位	改修・点検項目	改修・点検年度	特記事項(改修内容及び点検等による指摘事項)	評価
3 内部仕上 (床・壁・天井) (内部建具) (間仕切等) (照明器具) (エアコン)等	<input checked="" type="checkbox"/> 老朽改修 <input type="checkbox"/> エコ改修 <input type="checkbox"/> トイレ改修 <input type="checkbox"/> 法令適合 <input type="checkbox"/> 校内LAN <input type="checkbox"/> 空調設置 <input type="checkbox"/> 障害児等対策 <input type="checkbox"/> 防犯対策 <input type="checkbox"/> 構造体の耐震対策 <input type="checkbox"/> 非構造部材の耐震対策 <input type="checkbox"/> その他、内部改修工事	H5	大規模改造	B
4 電気設備	<input checked="" type="checkbox"/> 分電盤改修 <input type="checkbox"/> 配線等の敷設工事 <input checked="" type="checkbox"/> 昇降設備保守点検 <input type="checkbox"/> その他、電気設備改修工事	H22 H18	指摘無し	A
5 機械設備	<input type="checkbox"/> 給水配管改修 <input type="checkbox"/> 排水配管改修 <input checked="" type="checkbox"/> 消防設備の点検 <input type="checkbox"/> その他、機械設備改修工事	H27	指摘への対応済み	C

p.32~33
参照

特記事項(改修工事内容や12条点検、消防点検など、各種点検等による指摘事項が有れば、該当部位と指摘内容を記載)
外壁の劣化が進んでいます。ひび割れ剥がれが多数見られます。舗装面に段差があり危険な状況です。

健全度
52 / 100点

p.26
参照

履歴がある項目に■チェックし、実施年度及び特記事項を記入する。

12条点検等で4段階の劣化状況評価に影響を及ぼすような指摘事項がある場合は特記事項欄に記入する。

評価基準：屋根・屋上

目視状況を写真事例に照らしてA、B、C、Dの4段階で評価する。

良好

《解説》

《点検項目》





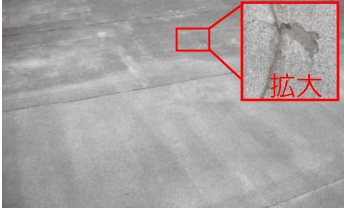




- ✓ 最上階の天井において、降雨時やその翌日の雨漏りがないか。または、雨漏りが原因と思われるシミやカビがないか。
- ✓ 防水面において、膨れ・剥がれ・破れ・穴開きなどがないか。
- ✓ 金属屋根においては、錆・損傷・腐食などがないか。
- ✓ 上記のような劣化事象の箇所数を記入。

《点検の留意点》

- ✓ ルーフドレイン（屋上排水口）や排水溝は、緩い勾配がつけられている屋上で、最も低い部分で、土砂などが溜まりやすくなっており、ここが詰まると屋上に水溜りができてしまい、劣化が進み、漏水が発生する恐れがある。
- ✓ 目視だけでなく歩行により、浮きや水ぶくれ等がないか確認する。
- ✓ パラペット立上り部分の防水端部で、剥がれ等がないか確認する。
- ✓ 屋内運動場の屋根は、容易に登れない場合は隣接する校舎の屋上等から観察する。
- ✓ 1箇所の劣化事象だけでなく、全体の経年状況等を踏まえる。
- ✓ 現状のまま放置すると、他の場所でも同じように劣化が進行する可能性がある場合は評価を1段階引き下げる。
- ✓ 現状として、降雨時に複数箇所雨漏りしている場合をD評価とする。判断を雨漏り痕で行う場合は概ね10箇所以上をD評価とする。ただし、屋上防水は改修済でも、天井ボードは既存のままとなっている学校が多く、見極める必要がある。

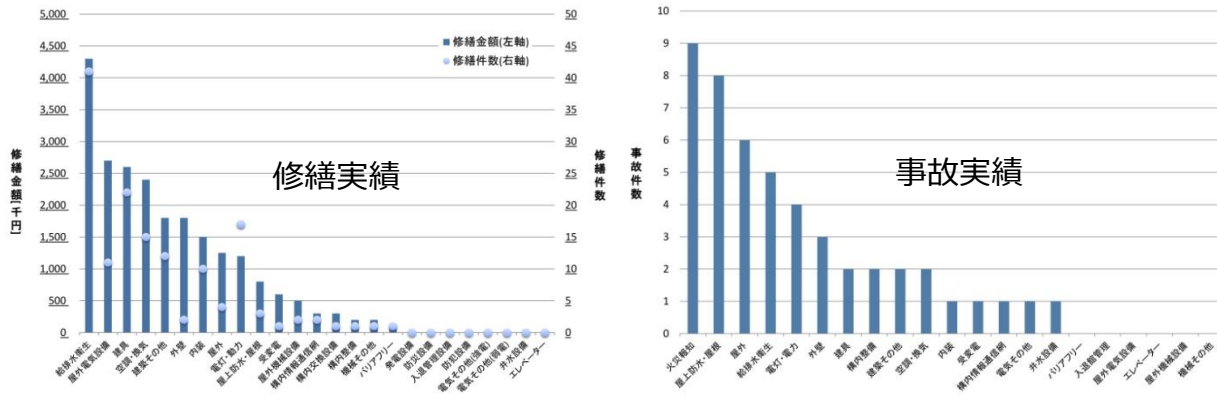
仕様	評価	A	B
アスファルト 保護防水		 良好 (汚れている程度) (改修後10年以内)	 部分的に、ひび割れ、変質、排水不良、目地シーリングの損傷がある。
アスファルト 露出防水		 良好 (汚れている程度) (改修後10年以内)	 部分的に、ふくれ、変質（摩耗）、排水不良がある。
シート 防水		 良好 (汚れている程度) (改修後10年以内)	 部分的に、ふくれ、しわ、変質（摩耗）、排水不良がある。
塗膜防水		 良好 (汚れている程度) (改修後10年以内)	 部分的にふくれ、しわ、変質（スポンジ状）、排水不良がある。
金属板 （長尺、 折板、 平葺き）		 良好 (汚れている程度) (改修後10年以内)	 部分的に、塗装のはがれ、さび、変質、シーリング材のひび、金物のさびがある。

劣化

C	D
 <p>広範囲に、ひび割れ、変質、排水不良、土砂の堆積、雑草、目地シーリングの損傷が見られ、最上階天井に漏水痕がある。</p>	 <p>広範囲に、損壊、幅広のひび割れ、排水不良があり、最上階天井に漏水が複数箇所ある。</p>
 <p>広範囲に、ひび割れ、変質(摩耗)、排水不良、土砂の堆積、雑草が見られ、最上階天井に漏水痕がある。</p>	 <p>広範囲に、破断、損壊、下地露出、幅広のひび割れがあり、最上階天井に漏水が複数箇所ある。</p>
 <p>広範囲に、ふくれ、しわ、穴あき、変質(摩耗)、排水不良、土砂の堆積、雑草が見られ、最上階天井に漏水痕がある</p>	 <p>広範囲に、破断、めくれ、下地露出があり、最上階天井に漏水が複数箇所ある</p>
 <p>広範囲に、ふくれ、しわ、穴あき、変質(摩耗)、排水不良、土砂の堆積、雑草が見られ、最上階天井に漏水痕がある。</p>	 <p>広範囲に、破断、めくれ、下地露出があり、最上階天井に漏水が複数箇所ある。</p>
 <p>広範囲に、塗装のはがれ、さび、変質、シーリング材のひび、取付金物のさび、部分的な腐食・損壊があり、最上階天井に漏水痕がある。</p>	 <p>広範囲に、さび、はがれ、腐食、取付金物の損壊があり、最上階天井に漏水が複数箇所ある。</p>

1. 各部位の改修時期の設定

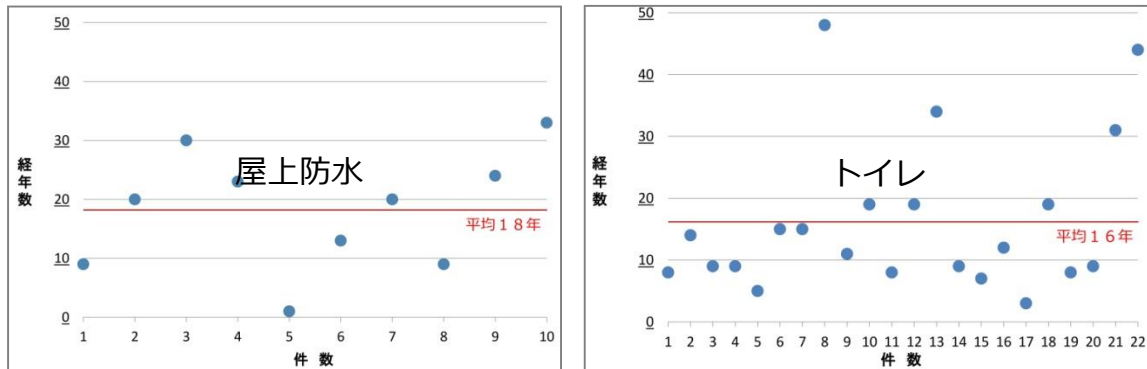
①不具合実績等から、重点的に改修すべき部位を選定



優先すべき部位

屋上・外壁・照明・空調・トイレ

②不具合実績から改修時期を設定



屋上防水の不具合実績（10件平均）

トイレの不具合実績（22件平均）

各部位の改修時期

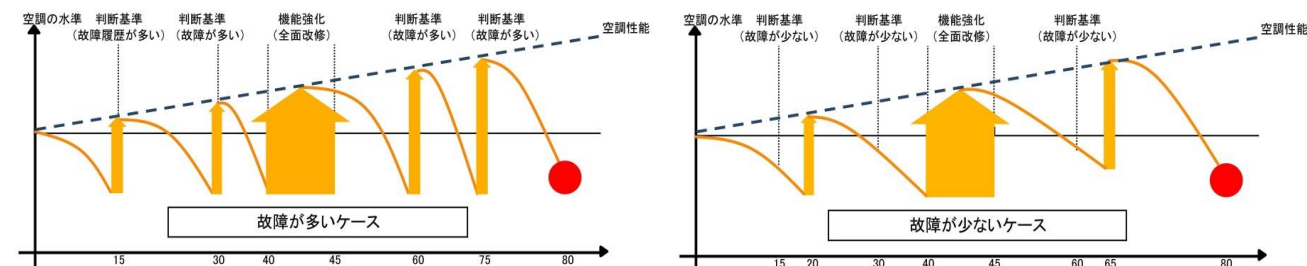
部位	更新時期(切り上げ)
屋上防水	20年
外壁	25年
照明	25年
空調	15年
トイレ	20年

2. 老朽状況の判断と優先順位付け

①計画実施の判断基準の設定

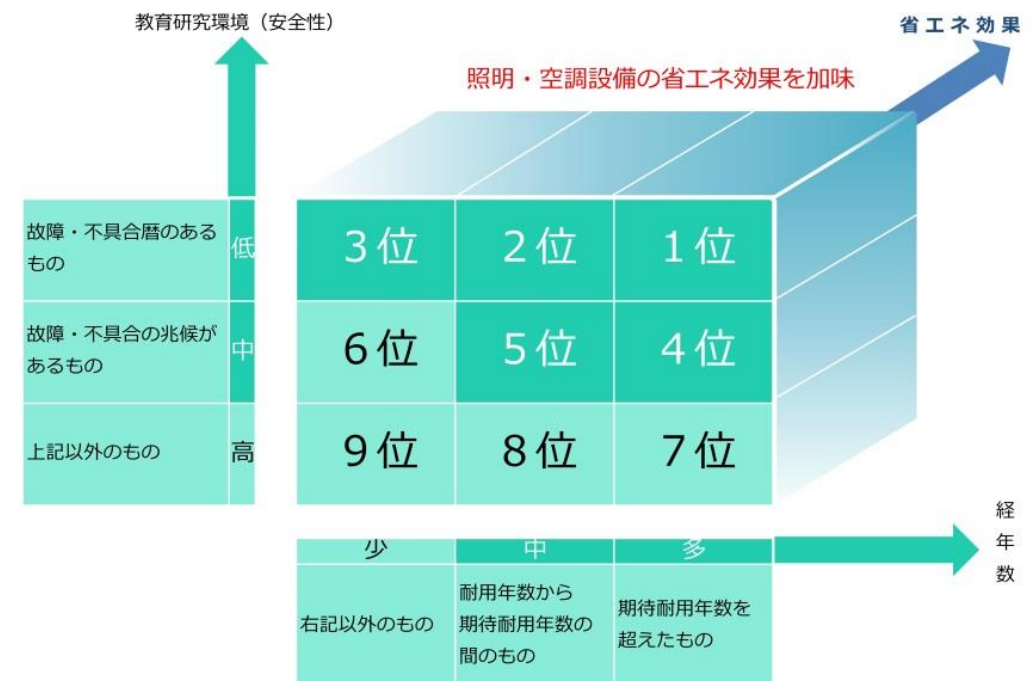
- 計画実施の判断は、改修時期だけでなく、劣化状況や故障履歴等を確認し、状態が良ければ更新を延期するなど柔軟に対応

(例) 空調改修：故障履歴を判断基準として設定



②施設整備の優先順位付け(重点化)

- 利用者が多く、長期間利用する講義棟・研究棟・校舎等を優先的に整備することを前提とする
- この他、経年数や劣化状況（不具合実績）により優先順位を設定
- 空調・照明は省エネ効果も加えて優先順位を判断



- 設定した改修周期により改修費用（概算額）を算出
- 改修費用の軽減や財源確保の具体的な方策の検討

- 個別施設計画で試算した修繕コストを約1.9億円／年から約0.75億円／年（予算内）に抑制
- 修繕費用を抑えつつ、長期間利用する建物を重点整備