

官庁施設の劣化度評価に関する調査・研究

官庁営繕部 計画課保全指導室 課長 補佐 秋本 康志

○計画課保全指導室 保全企画係長 井上 浩男

1. はじめに

1. 1 国家機関の建築物に求められるもの

国家機関の建築物には、中央合同庁舎、地方合同庁舎、事務庁舎、研究施設、文化施設、厚生施設、教育施設等様々な施設がある。これら建築物はその公共的性格から、高度な安全性及び機能の確保が求められる一方、環境負荷低減の観点から、既存ストックの長期間の使用が必要である。

1. 2 国家機関の建築物の状況

財務省の国有財産情報公開システム¹⁾によると、国家機関の建築物の総延べ面積は約5,000万㎡、施設数は約19,000施設と膨大な量になっている。経年別に延べ面積と施設数を分類すると、図-1の通りである。建設後30年を超過している施設が、延べ面積で約30%、施設数で約40%を占めている。また、建設後21年から30年の施設が、延べ面積で17%、施設数で25%を占めている。

建築物は建設後約30年前後に大規模な修繕や大型設備機器の更新などが増えるが、これまでは建築物の使用年数は建設後35年程度であったため、大規模な修繕や更新に伴う問題はほとんど顕在化していなかった。

1) 財務省<http://www.kokuyuzaisan.go.jp/kokuyu/pc/start.html> , 2006

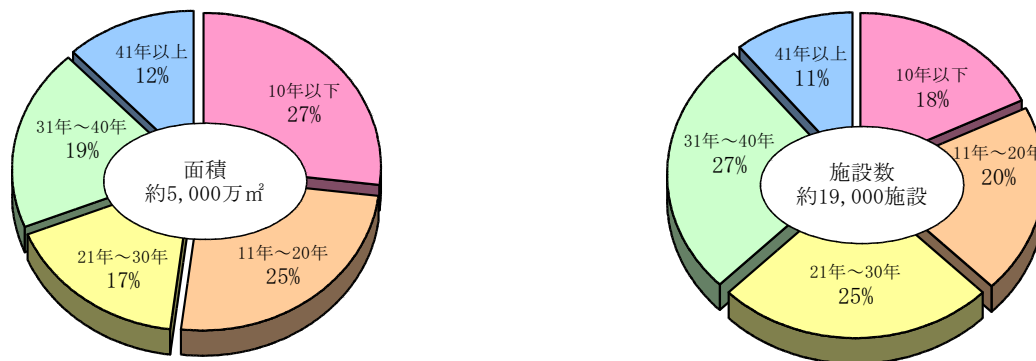


図-1 国家機関の建築物の経年別シェア

1. 3 長期間の使用に当たって必要な事項

営繕部では従来から官庁建物実態調査を実施し、劣化状況を含めた建築物の実態を5年毎に調査しているが、これは建替えを行うか否かを判断するための調査であり、修繕を目的とした調査ではないため、建築物の劣化状況を大まかに把握するものであった。従って建築物の状況に応じた適正な修繕を実施するためには、建築物の構成部位毎の詳細調査を行う必要性が高まってきた。

また、建築物を長期間使用するに当たって、限られた予算の中で修繕と更新を計画

的に実施する必要があるとあり、平成 11 年度、12 年度の 2 カ年に渡って行われた「官庁施設のストックマネジメント技術検討委員会」（委員長 沖塩 荘一郎 宮城大学教授（当時））において、複数の修繕需要（工事）の優先度を技術的に判定する目安として「修繕優先度判定手法」を作成することが提案されていた。

2. 目的

本調査・研究は、国家機関の建築物及びその附属施設（以下「建築物等」という。）の構成部位毎の劣化状況を詳細かつ客観的に調査、分析及び評価するものである。

また、その結果を活用した修繕優先度判定手法を開発し、そこから得られた資料を①適切な保全指導、②工事实施の必要性の検討、③予算要求又は工事实施のために活用する事を目的とする。

3. 劣化度判定手法等の検討及び試行調査

まず、平成16年度に劣化度判定手法及び修繕優先度判定手法の検討を行い、平成17年度に試行調査を実施し、検証を行った。

3. 1 調査対象部位の設定

修繕優先度の順位付けを行う建築物等の構成部位（調査対象部位）は、修繕予算の要求を行う最小工事単位にすることとし、劣化度判定手法等の検討及び試行調査用の部位として建築物等の主要な構成部位11種類を表-1のように設定した。

1. 躯体
2. 屋根
3. 外壁
4. 受変電設備
5. 自家発電設備
6. 吸収冷温水機
7. 冷却塔
8. 給水タンク
9. 給水ポンプ
10. 自動制御設備
11. 中央監視設備

表-1 調査対象部位（試行調査用）

3. 2 劣化度評価方法の検討

調査対象部位の修繕優先度を順位付けするには、数値化して比較する方法が分かり易いため、調査対象部位毎に評価項目と判定基準を作成し、劣化状況の評価点を算出することとした。

3. 3 劣化度判定手法の検討

劣化度判定のための評価点算出については、客観性を確保するため、一般的に普及している手法である建築物修繕措置判定手法²⁾を参考にする事とした。これは、既存建築物の劣化部位に対して、1次調査及び2次調査から劣化評価度を算出し、大規模修繕として実施するか、又は部分修繕として実施するかを統一かつ効率的に分類するための手法であり、部分修繕の場合は個々に内容を検討することになっている。今回は、建築物修繕措置判定手法のうち、各部材及びシステムの劣化状況に応じた評価点を採点する方法を採用した。

劣化度判定手法のフローは建築物修繕措置判定手法を参考として1次調査の結果に

2次判定シート 1. 躯体 (RC造・SRC造)				作成 年 月 日	
建物名称		調査部分		仕様等	
建物コード		施設識別コード		建築物識別コード	
2次調査者		所属		調査年月日 年 月 日	

竣工年月	年	月
構造	年	月
改修・補修履歴		

劣化現象	各劣化度に対応する評価点					評価点 A1	重み係数 α _i	総合評価点 α _i × A1
	2次調査なし	I	II	III	IV			
<input type="checkbox"/> 中性化	0	1	2	4	—	—	4	
<input type="checkbox"/> 鉄筋腐食	0	0	1	2	4	—	26	
<input type="checkbox"/> ひびわれ	0	1	2	4	—	—	4	
<input type="checkbox"/> 漏水	0	0	1	2	4	—	11	
<input type="checkbox"/> 強度劣化	0	0	2	4	—	—	23	
<input type="checkbox"/> 大たわみ	0	0	1	2	4	—	16	
<input type="checkbox"/> 表面劣化	0	1	2	4	—	—	4	
<input type="checkbox"/> 剥落	0	0	1	2	3	4	12	

劣化現象	備考		高次調査の要否 (参考)
	特徴	原因	
<input type="checkbox"/> 中性化			
<input type="checkbox"/> 鉄筋腐食			
<input type="checkbox"/> ひびわれ			
<input type="checkbox"/> 漏水			
<input type="checkbox"/> 強度劣化			
<input type="checkbox"/> 大たわみ			
<input type="checkbox"/> 表面劣化			
<input type="checkbox"/> 剥落			


```

graph TD
    Start([始め]) --> S1[1次調査]
    S1 --> D1{1次判定}
    D1 -- "2次調査要" --> S2[2次調査]
    S2 --> D2{2次判定}
    D2 --> Total[総合評価点]
    D1 -- "2次調査不要" --> Total
    
```

調査・判定手順

- 表-1において、実施した2次調査項目の□にチェックし、それぞれの2次調査の結果から、評価点、及び総合評価点を算出する。
- 表-2に特徴と原因、高次調査の要否を記録する。

高次調査の参考例

<input type="checkbox"/> 不同沈下測定	<input type="checkbox"/> コアコア採取	<input type="checkbox"/> 配合推定
<input type="checkbox"/> 7日齢骨材反応試験	<input type="checkbox"/> 塩化物イオン量試験	<input type="checkbox"/> その他 ()

図-3 躯体 (RC造・SRC造) の2次判定シート

3. 6 修繕優先度判定手法の検討

劣化調査により算出した評価点を基に修繕の優先度の順位付けをする修繕優先度判定手法について検討を行った。官庁施設のストックマネジメント技術検討委員会による報告書では、優先度判定に当たっての評価項目は、誰が利用するかによって異なってくるとしている。今回の検討に当たっては、修繕の優先度は、単に部位の劣化度だけで決定するものではなく、高度な安全性と機能確保の観点から、次のような項目についても取り入れることとした。

- ①耐震安全性区分による評価 (災害時における建築物の重要度を考慮)
- ②保全実態調査総評点による評価 (建築物の保全の取り組み状況を考慮)
- ③日常用途重要度による評価 (建築物の果たすべき日常の機能及び業務内容を考慮)
- ④建物の基礎体力による評価 (建築物の耐震性能、延べ面積、残寿命を考慮)

以上から、修繕優先度判定のための評価点を次の式により算出することとした。

$$P_m = a (c_1 \times Q_1 + c_2 \times Q_2 + c_3 \times Q_3 + c_4 \times Q_4) + b' \times \alpha_m \times L_m$$

P_m : 修繕優先度評価点

a 、 b' 、 $c_1 \sim c_4$: 重み付け係数

Q_1 : 耐震安全性区分評価点

Q_2 : 保全実態調査総評点

Q_3 : 日常用途重要度評価点

Q_4 : 建物の基礎体力

α_m : 項目間調整係数 (被害損失の影響度の意味合いを加味した係数)

L_m : 劣化度評価点

3. 7 試行調査の実施

平成 17 年度に地方整備局等の営繕部職員（技官）による試行調査を実施した。その結果、次のような課題が得られた。

- ①劣化判定シートの部位が少ないため、部位を増やす必要がある。
- ②劣化判定シートの評価項目が細かすぎたため、調査に時間が掛かった。
- ③劣化判定シートが分かり難いため、記載間違いが見られた。
- ④部位毎に評価する項目が異なっているため、横並びの評価が出来るか疑問である。
- ⑤ 1 次調査の後に 2 次調査まで実施すると費用と時間が掛かる。
- ⑥修繕優先度判定手法の計算式は複雑で分かり難い。
- ⑦修繕優先度判定手法は技術的な評価をするものであるため、適切な保全の実施状況を示す保全実態調査総評点は、不要と考えられる。

これらの課題を考慮し、劣化判定シート、劣化度判定手法及び修繕優先度判定手法の見直しを行った。その内容は 4 章による。

4. 試行調査後の劣化度判定手法等の見直し

試行調査後における劣化度判定手法等の見直しは、次のように行った。

4. 1 調査対象部位の拡充

検討初年度は調査対象部位を 11 としていたが、一般的な建築物等におけるほとんどの部位を網羅する必要があることから、表-2 の通り 82 部位まで拡充した。

建築	電気設備	機械設備
1. 躯体(SRC造)	1. 電灯設備(照明器具・配線器具類)	1. 吸収冷温水機
2. 躯体(RC造)	2. 電気時計(時刻表示装置)	2. 冷凍機
3. 躯体(S造)	3. 拡声設備	3. ボイラー
4. CB造、その他()造	4. 避雷設備(雷保護設備)	4. 空調機
5. 屋根(アスファルト防水)	5. 電話設備(構内交換装置)	5. 冷却塔
6. 屋根(露出アスファルト防水)	6. 受変電設備(遮断器)	6. 空調ダクト
7. 屋根(塗膜防水)	7. 受変電設備(断路器)	7. 空調配管
8. 屋根(シート防水)	8. 受変電設備(変圧器)	8. 空調ポンプ
9. 屋根(その他())	9. 受変電設備(コンデンサ・リアクトル)	9. 換気ダクト
10. 外壁(複層仕上塗材(タイル状吹付け))	10. 受変電設備(高圧電磁接触器・負荷開閉器)	10. 送風機
11. 外壁(モザイクタイル(磁器質打込用))	11. 受変電設備(箱体等)	11. 排煙機
12. 外壁(二丁掛・小口タイル)	12. 受変電設備(直流電源装置 整流装置)	12. 排煙ダクト
13. 外壁(コンクリート打放し)	13. 受変電設備(直流電源装置 蓄電池)	13. 給水タンク
14. 外壁(リシン吹付け)	14. 受変電設備(直流電源装置 箱体等)	14. 給水ポンプ
15. 外壁(その他())	15. 受変電設備(交流無停電電源装置(UPS))	15. 給水配管
16. 内壁	16. 自家発電設備(発電機)	16. 排水ポンプ
17. 天井	17. 自家発電設備(原動機)	17. 排水配管
18. 床	18. 自家発電設備(箱体等)	18. 湯沸器
19. 外部建具	19. 自家発電設備(配電盤)	19. 給湯配管
20. 内部建具	20. 自家発電設備(補機附属装置等)	20. 都市ガス設備
21. 外部付属物	21. 動力設備(制御盤)	21. 液化石油ガス設備
22. 外構	22. 動力設備(幹線)	22. 浄化槽
	23. 中央監視制御装置	23. 屋内・屋外消火設備
	24. 自動制御装置	24. 連結送水管・連結散水設備
	25. 非常用照明	25. スプリンクラー設備
	26. 自動火災報知装置	26. 特殊消火設備
	27. インターホン	27. エレベーター設備
	28. テレビ共同受信装置	
	29. 監視カメラ装置	
	30. 防犯・入退室管理装置	
	31. 駐車場管制装置	
	32. 出退表示装置	
	33. 出退表示装置	

表-2 調査対象部位の種類（現在）

4. 2 調査方法及び劣化度判定手法の見直し

まず、劣化判定シートの評価項目が細かく分かり難いため、簡易な内容にし、横並び評価が出来るように評価項目を出来るだけ統一するよう見直しした。また、出来るだけ1次調査のみで劣化度が判定出来るようにヒアリング調査により、定期点検や法令点検の記録、修繕・更新履歴、事故・不具合情報等について評価することとした。

検討当初は1次調査から2次調査という流れがあったが、見直しした結果ほとんどの部位について1次調査のみで終了するよう変更した。よって、調査の名称も1次調査を劣化詳細調査、2次調査を劣化専門調査に変更することとした。(劣化専門調査については5章による。)

また、調査時間を短縮するため、大まかな調査である官庁建物実態調査と同時に行い、修繕の必要がある劣化した部位についてのみの調査を行うこととした。具体的には、前回の官庁建物実態調査の結果から状況が悪い部位を把握し、調査に臨むこととした。

図-4は躯体(RC造)の劣化詳細調査票である。各部位の調査項目は「目視、地域性、ヒアリング(設備の部位によっては一部「機能・性能」あり。)」に統一し、横並び評価が出来るように考慮した。

劣化詳細調査票							
調査部位	建築	躯体	RC造				
建物名							
調査年月日	年月日		調査担当者				
(1) 目視調査	劣化度判定			判定	評価点		
① ひび割れ	a: 良い状態	b: 中間状態	c: 悪い状態	—			
② 浮き	a: 良い状態	b: 中間状態	c: 悪い状態	—			
③ 剥落	a: 良い状態	b: 中間状態	c: 悪い状態	—			
④ サビ汚れ	a: 良い状態	b: 中間状態	c: 悪い状態	—			
⑤ 表面劣化程度	a: 良い状態	b: 中間状態	c: 悪い状態	—			
⑥ 漏水痕跡	a: 良い状態	b: 中間状態	c: 悪い状態	—			
⑦ 異常変形等	a: 軽微な変形等	b: 中程度の変形等	c: 著しい変形等	—			
評価点小計							
(2) 地域性調査	地域性判定			判定	評価点		
① 寒冷地域	a: 地域外又は影響なし		b: 地域内	—			
② 暑熱地域	a: 地域外又は影響なし		b: 地域内	—			
③ 塩害影響地域	a: 地域外又は影響なし		b: 地域内	—			
評価点小計							
(3) ヒアリング調査	ヒアリング判定			判定	評価点		
① 火災被害歴	a: 被害歴なし		b: 部分的に被害歴あり	c: 被害歴あり			
(b, c: 火災被害状況)							
② 地震被害歴	a: 被害歴なし		b: 部分的に被害歴あり	c: 被害歴あり			
(b, c: 地震被害状況)							
③ 水害被害歴	a: 被害歴なし		b: 部分的に被害歴あり	c: 被害歴あり			
(b, c: 水害被害状況)							
④ 修繕・更新履歴	a: 全面更新履歴あり		b: 修繕又は一部更新履歴あり	c: 修繕・更新履歴なし			
(築後10年未満は対象外) (b: 修繕又は一部更新の内容)							
⑤ 経過年数	a: 25年未満	b: 25年以上	c: 45年以上	d: 65年以上			
⑥ 事故・不具合情報	a: 事故等なし		b: 軽微な事故等	c: 中程度の事故等	d: 大規模な事故等		
(b, c, d: 事故・不具合情報の内容)							
* 事故・不具合発生後、修繕・更新工事があった場合は、加減しない。							
評価点小計							
劣化詳細調査判定内容							
(1) 目視調査①～⑦	評価点	判定内容					
a: 良い状態	0	・建物機能に支障を及ぼさない程度の変形、たわみ等はあるが、機能上問題はない状態。					
軽微な劣化	1	・剥落、浮き、ひび割れ(0.3mm以下)等はあるが、機能上問題はなく5年以降の対応でも可能な状態。					
b: 中間状態		・建物機能に若干の支障を及ぼす程度の変形、たわみ等があり、小規模修繕が必要な状態。					
中程度の劣化	3	・剥落、浮き、ひび割れ(0.3mm程度)等が部分的にあり、3～5年以内で小規模修繕が必要な状態。					
c: 悪い状態		・建物機能に支障を及ぼす変形、たわみ等があり、大規模修繕が必要な状態。					
著しい劣化		・剥落、浮き、ひび割れ(0.3mm以上)等が建物全体にあり、1～2年以内で大規模修繕が必要な状態。					
①～③項		* aまたはbの該当するものを選定する。					
(2) 地域性調査		* a: 0点, b: 1点					
(3) ヒアリング調査		* a～cまたはa～dの中で該当するものを選定する。					
①～③項		・被害歴、修繕・更新履歴、事故・不具合情報の内容を具体的に記入する。					
④項		* a: 0点, b: 1点, c: 2点					
⑤項		* a: 0点, b: 2点, c: 4点, d: 7点					
⑥項		* a: 0点, b: 1点, c: 2点, d: 4点					
調査項目	ヒアリング内容等			評価点小計			
(1) 目視調査							
(2) 地域性調査							
(3) ヒアリング調査							
				評価点合計(K値)			
コメント							

図-4 躯体(RC造)の劣化詳細調査票

4. 3 修繕優先度判定手法の見直し

試行において作成した修繕優先度判定のための評価点算出式は、検証の結果、3.7のような課題が判明したため、修繕優先度は施設の重要度、部位毎の故障時の評価値であるリスク優先度、劣化状況の評価値である劣化緊急度を用いた算出式にすることとし、次のように変更した。

$$P = Q + R + (a \times K)$$

P：修繕優先度（点数）

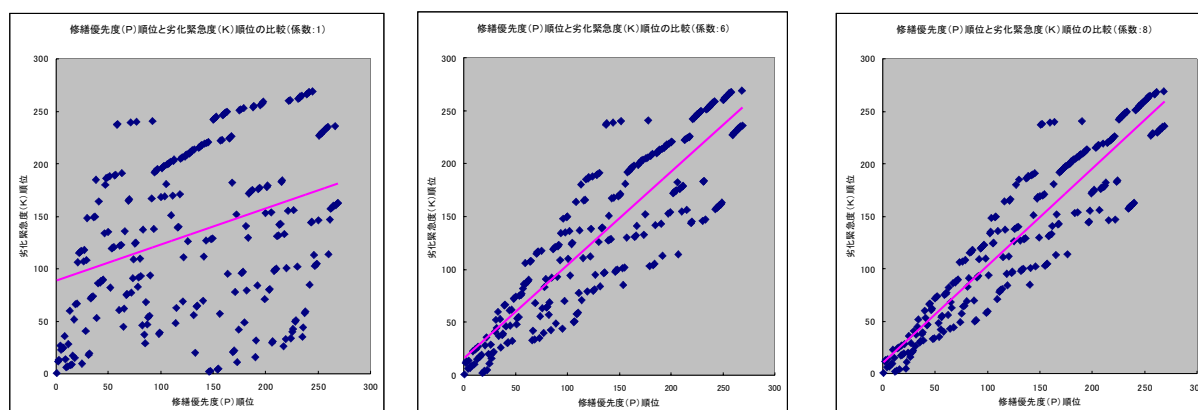
Q：施設重要度（点数）（35～75点）「耐震安全性による建物分類」により設定した配点としている。例えば、指定行政機関が入居する建物は75点、一般庁舎は35点としている。

R：リスク優先度（点数）（22～90点）各部位毎に「安全性、危険防止、機能性、防犯性」等の重要度に応じて設定した配点としている。例えば、躯体（SRC造）は90点、自家発電設備は85点、冷凍機は47点、内壁は22点としている。

a：係数（6）

K：劣化緊急度（点数）（0～45点）劣化詳細調査による点数で、最高点を45点、劣化無しを0点としている。

施設重要度及びリスク優先度を劣化緊急度に対してどの程度考慮するかについては、劣化緊急度の係数（a）を変化させ、修繕優先度と劣化緊急度の順位の関係から6とした。（図－5を参照）



図－5 修繕優先度（P）順位と劣化緊急度（K）順位の比較（左から係数1、6、8）

※ 上の図は、修繕優先度（P）の順位をX軸に、劣化緊急度（K）の順位をY軸にし、左から劣化緊急度に係数1、6、8を掛けた時の分布を表している。係数1の場合は、劣化緊急度の影響が非常に少ないことが分かる。係数8の場合は、劣化緊急度の点数でほぼ修繕優先度の順位が決まるため、適切と思われる係数6を採用した。

4. 4 ロングリストの作成

修繕優先度判定式で算出した評価点を基に調査を実施した全ての施設及び部位を修繕優先度の高い順（修繕優先度評価点が高い順）に並べたロングリストを作成した。

なお、修繕優先度評価点が高くなる場合があるため、その時の優先順位を決める必要がある。これについては次のような考えとした。

- ①劣化緊急度（K）の数値が大きい順
- ②リスク優先度（R）の数値が大きい順
- ③施設重要度（Q）の数値が大きい順

④建物規模が大きい順

P順位	施設名	建物名	部位	修繕優先度 (P)	施設重要度 (Q)	リスク優先度 (R)	係数	劣化緊急度 (K)
1	〇〇税関〇〇出張所	庁舎	空調配管	333	35	40	6	43
2	〇〇測候所	〇〇棟	電灯設備	326	60	56	6	35
3	〇〇地方合同庁舎	庁舎	外壁(モザイクタイル)	321	60	75	6	31
4	〇〇港湾合同庁舎	庁舎	インターホン	312	60	30	6	37
5	〇〇県警察学校	生徒寮	外壁(複層仕上塗材)	307	60	73	6	29
6	△△測候所	△△棟	屋根(垂鉛鉄板葺き)	304	60	64	6	30
7	△△地方合同庁舎	本館	外部付属物(笠木)	295	75	70	6	25
8	〇〇税務署	庁舎	躯体(RC造)	293	60	89	6	24
9	△△港湾合同庁舎	庁舎	電気時計(時刻表示装置)	290	60	32	6	33
10	〇〇法務総合	事務庁舎	屋根(アスファルト防水)	284	60	68	6	26

表-3 ロングリストの例

5. 劣化専門調査の実施

劣化専門調査は、劣化詳細調査だけでは劣化状況が把握出来ない可能性がある部位に限定することとした。その部位は、外壁と機械設備配管とし、それぞれ民間で実績がある調査方法を採用することとした。

5. 1 外壁調査

外壁は目視及び触診が可能な範囲は劣化詳細調査で対応出来るが、それ以外の部分は劣化専門調査が必要である。小規模建築物は高所作業車を使用した目視・打診調査、大規模建築物は赤外線映像装置を使用する赤外線センサー法を採用した。(写真-1及び2参照) これらの方法によって得られた劣化状況を図-6のように報告書に取りまとめた。(図の作成の他に浮きと思われる部分の面積も算出している。)



写真-1 高所作業車を使用した外壁打診調査

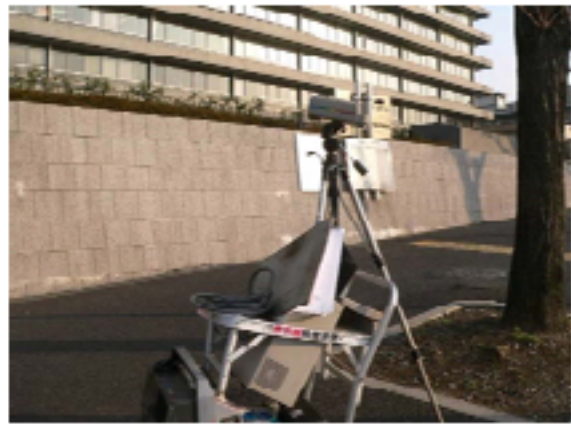


写真-2 赤外線映像装置

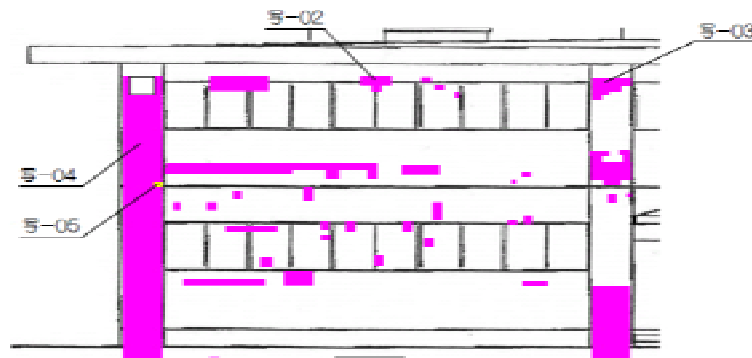


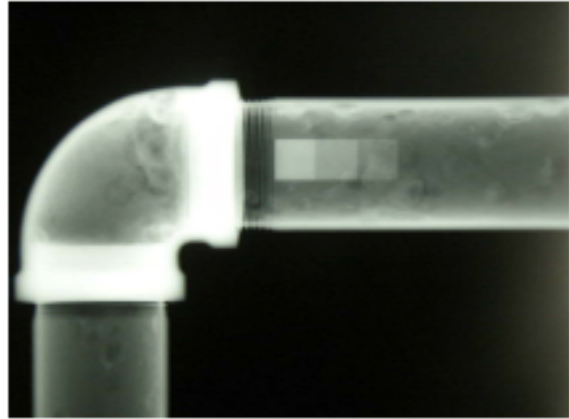
図-6 外壁打診調査により把握した劣化状況の例 (着色部分が浮きと思われる部分)

5. 2 機械設備配管調査

機械設備配管は、劣化詳細調査の目視で外観の劣化状況は分かるが、配管内部までは調査出来ない。劣化状況を正確に調査するには抜管が望ましいが、断水等を必要とし、執務に影響が出るため、配管を取り外さずにX（エックス）線を使用して写真を撮影する方法を採用した。（写真－3及び4参照）この調査によって得られた劣化状況を表－4のように報告書に取りまとめた。



写真－3 X線発生器及びフィルム設置状況



写真－4 X線透過写真の例

調査箇所 No.	配管系統	調査場所	調査方法	経過年数（注記①）（年）	配管種別	継手呼び	管径（A）（mm）	健全部肉厚			付着物種類	内部閉塞程度	最大腐食部位位置	内部、外部調査状況					評価ランク	所見		
								直管部（mm）	継手部（mm）	継手部（mm）				最小残存肉厚（注記②）		最大	最大	最大			最大	
														直管部（mm）	継手部（mm）							直管部（mm）
1	蒸気管（往）	体育館 1F 男子室	X線	32	SP	溶接	150	5.0	—	—	錆	5%	直管	4.0	—	1.0	20	0.031	I	III	部分的に腐食が認められ、錆こぶの発生や減肉が確認された。	
2	蒸気管（還）	体育館 1F 男子室	X線	32	SP	ねじ	100	4.5	2.38	—	錆	5%	直管	3.0	0.88	1.5	33	0.047	III	III	部分的に腐食が認められ、錆こぶの発生や減肉が確認された。	
3	給水管	管理棟 1F 機械室	X線	32	SP	ねじ	25	3.2	1.34	—	錆	20%	継手	1.7	0	1.5	47	0.047	V	V	全面に腐食が認められ、錆こぶの発生や減肉が確認された。	
4	給水管（市水）	体育館 1F 機械室	X線	32	VP	ねじ	100	4.5	2.38	—	錆	5%未満	継手	4.5	2.38	0	0	0	I	I	管継手に軽微な腐食が認められ、僅かな錆こぶが確認された。	
5	排水管（一般排水）	管理棟 1F 機械室	X線	32	CIP	差込	100	6.0	—	—	錆	突発物	10%	継手	4.0	—	2.0	33	0.063	III	III	全面に腐食が認められ、付着物の堆積や減肉が確認された。
6	給湯管（還）	管理棟 1F 機械室	X線	32	SP	ねじ	50	3.8	1.88	—	錆	20%	直管	2.3	0.38	1.5	39	0.047	III	III	全面に腐食が認められ、錆こぶの発生や減肉が確認された。	
7	消火管	体育館 1F 女子室	X線	32	SP	ねじ	50	3.8	1.88	錆	錆	10%	直管	0.8	0	3.0	79	0.094	V	V	内部に部分的な腐食が認められるとともに、床より部分に顕著な外腐食が確認された。	
8	ポンプ7号配管（水-パ-ロ-水槽）	体育館 1F 機械室	X線	32	SP	ねじ	50	3.8	1.88	—	錆	5%	継手	3.2	1.38	0.5	13	0.016	I	I	継手内に腐食が認められ、僅かな減肉が確認された。	

評価ランク	健全状況による評価		錆の発生状況による評価	評価内容	総合評価	注記
	ライニング管	非ライニング管				
I	直管部での腐食量が有効ねじ長の1/3以下	継食率が母材厚の20%以下	錆無し、または表面の錆のみ	健全または初期の劣化状態と推定され、継続使用に問題は無いと考えられる	10年以上での対応	① 表中において経過年数が変わっている箇所は、部分更新を受けた箇所である。 ② 調査手法にX線を用いた場合の最小残存肉厚は、以下の方法の何れかによって定められたものである。 a. 減肉部で部分的に超音波肉厚測定を行った結果 b. 減肉部と健全部の深さ差から経験的に算出した残食率から算出 c. 対比用試験体を同時撮影し相対温度で推定（腐配管の場合のみ） ③ この調査結果は、調査対象物の全てにおいて調査を行ったものではないため、調査箇所以外の部分で、調査データ以上に進行した劣化箇所が存在する可能性も考えられる。
II	全体的にはIであるが、部分的にIIIの部分がある	全体的にはIであるが、部分的にIIIの部分がある	全体的にはIであるが、部分的にIIIの部分がある	全体的には初期の劣化状態であるが、部分的に中期以上の劣化部分がある	6～10年での対応	
III	直管部での腐食量が有効ねじ長の1/3を超え2/3以下	継食率が母材厚の20%を超え40%以下	やや大きく発達した錆が認められる	中期の劣化状態と推定され、継続使用は可能であるが、対策の検討が必要な時期と考えられる	5年以内での対応	
IV	全体的にはIIIであるが、部分的にVの部分がある	全体的にはIIIであるが、部分的にVの部分がある	全体的にはIIIであるが、部分的にVの部分がある	全体的には中期の劣化状態であるが部分的に中期を超える劣化部分がある	2～5年での対応	
V	直管部での腐食量が有効ねじ長の2/3を超える	継食率が母材厚の40%を超える	大きく発達した錆が認められる	中期を超えるまたは末期の劣化状態と推定され、早期の対策検討が必要と考えられる	早期の対応	

表－4 配管X線調査により把握した劣化状況と評価の例

6. まとめ

6. 1 現時点での成果

これまでに取り組んだ官庁施設の劣化度評価に関する調査・研究の状況は以上だ

が、現時点で得られた主な成果は次の通りである。

- ①劣化詳細調査は、劣化詳細調査票を使用した目視等により実施するが、調査及び劣化度判定は地方整備局等の営繕部職員が対応出来ることが確認出来た。
- ②施設重要度、リスク優先度、劣化緊急度を評価項目とした修繕優先度判手法を作成した。
- ③外壁の赤外線センサー法による調査では、次のような内容が確認出来た。
 - (1) 打診調査よりは若干精度が落ちるが、大規模建築物を短時間で調査出来ることが確認出来た。また、足場や高所作業車が不要であり、打診等の作業を行わないため、職員への事前説明などの準備に掛かる時間が短縮できる。
 - (2) 他の建築物の反射や影がある部分は正確な結果が得られない恐れがあることが判明した。そのため、建築物の周囲に障害物や影響を及ぼす物がないかの事前調査が重要である。
 - (3) タイル張り・モルタル仕上げの浮きやクラックに浸水がある場合は結果が現れやすいが、乾いた微細クラックは結果が現れにくいことが判明した。このような場合は目視・打診調査を併せて行う等の検討が必要である。
- ④配管X線調査では、次のような内容が確認出来た。
 - (1) 配管だけでなく保温も外さずに調査が出来る。また、撮影直後に現地で現像して写真の写り具合を確認出来るため、必要があれば撮り直しができる。
 - (2) 詰まりや錆瘤の状態だけでなく残肉厚さも確認出来るため、残存寿命の推定も可能である。

6. 2 今年度の検討課題

今年度も全国の地方整備局等において劣化詳細調査及び劣化専門調査を実施するが、次の事項についての検討を予定している。

①劣化緊急度点数の持つ意味の検証

部位毎の点数の関係についての検証が未実施であるため、今年度調査においては次の2項目について検証する予定である。

- (1) 劣化緊急度点数が何点程度で修繕が必要と考えられるか。
- (2) 修繕が要・不要の境界となる点数が各部位とも同傾向になるか。

②劣化専門調査の種類追加

施設の大規模リニューアルの検討には、まず、躯体の状況を確認することが肝要である。そこで、コンクリート躯体の圧縮強度試験及び中性化試験を試行し、調査時の注意点や劣化状況の評価の有効性等について確認する。

③劣化専門調査の結果の劣化詳細調査へのフィードバック

劣化詳細調査の結果から劣化専門調査の結果を推定できれば、費用の削減につながる。そこで劣化専門調査の評価結果と劣化詳細調査の劣化緊急度点数の傾向について検証を行う。