

# 維持管理を考慮して設計・施工された Aビルの30年

建築・設備の不完全性事例研究報告

日本環境管理学会

建築・設備の不完全性事例研究小委員会

永峯章 ○古橋秀夫 坂下祥一 安藤秀徳 杖先寿里

2025年12月5日

日本環境管理学会

0

## 1-1 研究の背景

- 35年前、ビル環境保全研究会を設置して研究開始
- 建築物に発生している様々な問題に対する危機感
- 建築設計の良否がメンテナンスに与える影響の大きさ
- 企画・設計・施工プロセスを通してメンテナンスを考慮することの必要性
- メンテナンスを考慮した建設プロセスを実施した実例
- 現在の実態
- 設計図書・関係資料の保存

1

1

### 1-2 研究の目的

- 設計のフェーズでビルドインされたメンテナンス要因の機能確認
- 関係資料の収集・整理（貴重な資料の散逸を防止）
- 維持保全計画・長期修繕計画との関係性の分析
- 本研究の成果を関係者に共有
- ビルメンテナンス技術者・業界関係者のステップアップ

2

2

### 1-3 研究の方法

- 当時のプロジェクト関係者へのヒアリング
- 当時のプロジェクト関係者の記述した書類・書籍等の調査
- 設計図書の収集
- 考慮・検討された事項と設計図書との関係調査
- 許可された上記の該当箇所の現場確認と写真撮影
- 開示を認められた維持管理資料の調査
  - 竣工後の工事・修繕等の見積書・工事内容、稟議書・入札関係書類、
  - 契約書など許可された範囲でこれらの書面調査を実行

3

3

## 2-1 調査対象ビル(Aビル)の概要

建築設計の根幹となるコンセプト「維持管理を考慮した」を反映

建物名称	Aビル	最高軒高	18.75m
所在地	東京都	建物用途	事務所
構造規模	RC造+S造 地下1階 地上5階	設計	建築企画工房
用途地域	商業/準工業/防火地域	施工	勝村建設株式会社
敷地面積	1,073.40㎡	竣工	1994年(平成6年)3月 築30年
建築面積	564.03㎡	消防用途	非特定用途
延床面積	3,125.58㎡		
外部仕上げ			
東西南北	磁器タイル張り花崗岩張り コンクリート打ち放しフッ素樹脂塗装		
外部階段	(床) 防水モルタル金網押ウレタン樹脂塗・チェッカープレート塗装仕上コンクリート打ち放しフッ素樹脂塗装 (天井) スチールプレート塗装仕上げ		
軒天	スチールプレート塗装仕上げ	キャノピー(膜板)花崗岩張り	犬走り 花崗岩張り
内部仕上げ			
エントランス	(床) 花崗岩張り	(腰) 花崗岩張り	(壁) 塗装仕上げ (天井) 岩綿吸音板張り塗装仕上げ
EVホール	(床) タイルカーペット張り	(腰) 50角磁器タイル張り	(壁) 塗装仕上げ (天井) ジプトーンt-9張り
研修室	(床) 塩ビ系タイル張り	(巾木) ソフト巾木	(壁) ビニールクロス張り (天井) ジプトーンt-9張り
便所	(床) 長尺塩ビシート張り	(腰) 100×200半磁器タイル張り	(壁) 塗装仕上げ (天井) ジプトーンt-9張り
湯沸室	(床) 長尺塩ビシート張り	(巾木) ソフト巾木	(壁) ビニールクロス張り・100×200半磁器タイル張り (天井) ジプトーンt-9張り

4

4

## 2-1 調査対象ビル(Aビル)の設備概要-2

建築設計の根幹となるコンセプト「維持管理を考慮した」を反映

受電方式	1回線受電方式
配電方式	動力、電灯コンセント、照明
防災設備	消火設備 警報設備 避難設備 防火・防排煙設備
通信設備	電話配管、テレビ(有線、・BS)、インターホン、一般放送、AV設備、機械警備
避雷設備	設置
給水設備	受水槽+高架水槽方式
給湯設備	貯湯式電気温水器
排水設備	屋内 汚水雑排合流式 屋外 敷地内合流式
空調機器	空冷ヒートポンプ式パッケージ(天井カセット型)+外気処理空調機
換気機器	換気ファン・空調換気扇・天井扇
搬送設備	2基750kg 11人 60m/min

5

5

## 2-2 Aビルの建設計画のアウトライン

### [基本計画当初に立案した基本コンセプト]

- ①建物の維持管理・メンテナンスが容易
- ②研修・講習が快適に受講でき、また、効果的な研修ができる
- ③ランニングコストをできるだけ安くできる
- ④ライフサイクル計画を考慮し、将来の運用システムに配慮

6

6

## 2-3 計画上の基本方針

- ①建築全体を教材に
- ②系統的に評価しうる構成
- ③メンテナンス面でのきめ細かい配慮
- ④メンテナンスおよび経済上の合理性からみたデザイン
- ⑤将来の変更、リフォームへの容易性
- ⑥更新サイクルの早い設備のメンテナンスを意識したスペース計画
- ⑦OAシステムなどの将来変化に配慮（機器・配管・配線等の変更・増設作業など）
- ⑧メンテナンスデータ取得。仕上げ材料の使い分けなど
- ⑨断熱・結露防止、換気、遮音・吸音等に関し建築各部位の環境機能を設定
- ⑩設備システムには、運転データを取得、解析するための装置、計器類を設置
- ⑪外壁（東西南北面）に測温センサー
- ⑫屋上の一部に天然芝と百葉箱
- ⑬「建築物内環境の総合評価手法」の考え方を採用
- ⑭実習場としての必要施設・設備がフレキシブルに設けられるようにする

7

7

## 2-4 基本方針に基づきビルトインされた事項

設計者 松本雅紀氏の記録に基づき下記の事例を把握

- ①建物の形状・外壁・開口部：仕上げ材の形状・二重サッシ採用
- ②平面計画：大研修室の確保、可動間仕切りの採用
- ③コア部分：立地環境（西側に線路）を考慮した設計  
（西側にコアを配置し防音機能を付加）
- ④トイレ：配管工事に備えたメンテナンス空間の確保
- ⑤屋 上：増設スペースの確保、メンテナンス動線・安全性の確保

8

8

## 3-1 ビルの現状確認と写真撮影

基本方針に基づきビルトインされた具体的な事項を撮影・分析

- 設計コンセプトの属性
- 設計対象の区分
- 設計の意図
- 概要（成果・効果）

「設計対象の区分」「設計の意図」「設計コンセプト」「設計フェーズ」  
「コメント」と写真を添えて整理した

9

9

## №1 外装廻り

設計対象の区分	設計の意図
外装・外装デザイン（ボーダー） 外部開口部・窓 開口部窓廻り・窓台・目地廻り	美観の維持 外壁の防汚対策 安全性の向上 仕上げ材の選択 仕上げ材の更新・交換対策
<b>設計コンセプト</b> <input checked="" type="checkbox"/> メンテナンスの容易性 <input type="checkbox"/> リフォームの容易性 <input checked="" type="checkbox"/> ライフサイクル計画への配慮	<input type="checkbox"/> 快適な作業環境 <input checked="" type="checkbox"/> ランニングコストの低減 <input checked="" type="checkbox"/> その他
<b>設計フェーズ</b> <input checked="" type="checkbox"/> 企画・設計 <input checked="" type="checkbox"/> 詳細設計	<input checked="" type="checkbox"/> 基本設計 <input type="checkbox"/> 構造設計 <input checked="" type="checkbox"/> 実施設計 <input type="checkbox"/> 設備設計
<b>コメント</b> 建物形状は汚れの溜まらないように、またメンテナンスのしやすいよう極力凹凸のないシンプルな整形とした 外装仕上げ材は、石材・タイル・コンクリート打ち放しの三種とした雨水による汚れの蓄積防止のため、ボーダーを採用し外壁面の雨水の処理に配慮した 外壁清掃、外部ガラス清掃周期が伸びLCCの低減に貢献	



写真3-1 Aビルの外観



写真3-2 Aビルの外装



写真3-3 Aビルの外装仕上げ

10

10

## №2 雨水による窓台の汚れ防止対策

設計対象の区分	設計の意図
外壁面 開口部廻り 窓台	美観性の維持 窓台のデザイン 仕上げ材の選択
<b>設計コンセプト</b> <input checked="" type="checkbox"/> メンテナンスの容易性 <input type="checkbox"/> リフォームの容易性 <input checked="" type="checkbox"/> ライフサイクル計画への配慮	<input type="checkbox"/> 快適な作業環境 <input checked="" type="checkbox"/> ランニングコストの低減 <input checked="" type="checkbox"/> その他
<b>設計フェーズ</b> <input type="checkbox"/> 企画・設計 <input checked="" type="checkbox"/> 詳細設計	<input checked="" type="checkbox"/> 基本設計 <input type="checkbox"/> 構造設計 <input checked="" type="checkbox"/> 実施設計 <input type="checkbox"/> 設備設計
<b>コメント</b> 雨水による窓台の汚れ防止対策を検討し、雨仕舞・ディテールに配慮した窓台からの雨水は、両端の入隅の処理とともに、壁面に流下せず、直接路面に落ちる 窓台に付着した埃などが雨水により下部壁面に流下、付着することを防いでいる 美観性の維持とともにLCCの低減につながる。結果として安全性に貢献	



写真3-4 窓台の汚れ防止対策



写真3-5 両端の入隅の処理

11

11

## №10 固定的な内部壁には軽量鉄骨を採用

設計対象の区分	設計の意図
内部壁	可動間仕切りの採用 固定的な内部壁には軽量鉄骨を採用 将来のリフォーム対策(廃棄物の削減) 工期短縮
<b>設計コンセプト</b>	
<input type="checkbox"/> メンテナンスの容易性 <input type="checkbox"/> 快適な作業環境 <input checked="" type="checkbox"/> リフォームの容易性 <input type="checkbox"/> ランニングコストの低減 <input type="checkbox"/> ライフサイクル計画への配慮 <input type="checkbox"/> その他	
<b>設計フェーズ</b>	
<input checked="" type="checkbox"/> 企画・設計 <input checked="" type="checkbox"/> 基本設計 <input checked="" type="checkbox"/> 実施設計 <input type="checkbox"/> 詳細設計 <input checked="" type="checkbox"/> 構造設計 <input type="checkbox"/> 設備設計	
<b>コメント</b>	
コア部分を除き、内部壁は、軽量鉄骨下地、石膏ボード壁を基本としているので、将来の模様換え、間仕切り変更が用意になる構造とした  乾式工法による工期短縮に貢献するとともに、将来の解体のやり易さや廃棄物処理対策としても貢献している	

写真3-17 軽量鉄骨下地石膏ボード貼り内部壁



2時間耐火W2101号

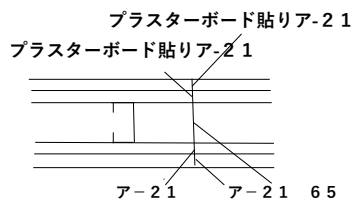


図3-18 軽量鉄骨下地石膏ボード貼り断面

12

12

## №11 移動手段を階段とELVの併用

設計対象の区分	設計の意図
階段・ELV (移動手段) 動線 (人・物・廃棄物)	階段の有効幅を検討 (150cm) 階段室・踊り場のスペース 防汚対策
<b>設計コンセプト</b>	
<input type="checkbox"/> メンテナンスの容易性 <input checked="" type="checkbox"/> 快適な作業環境 <input type="checkbox"/> リフォームの容易性 <input type="checkbox"/> ランニングコストの低減 <input type="checkbox"/> ライフサイクル計画への配慮 <input checked="" type="checkbox"/> その他	
<b>設計フェーズ</b>	
<input checked="" type="checkbox"/> 企画・設計 <input checked="" type="checkbox"/> 基本設計 <input checked="" type="checkbox"/> 実施設計 <input checked="" type="checkbox"/> 詳細設計 <input checked="" type="checkbox"/> 構造設計 <input type="checkbox"/> 設備設計	
<b>コメント</b>	
Aビルの使用人数が最も多い部分は、教育研修・実習スペースである。従って、移動人数の多い研修関係諸室を地上に近い地下1階、2階、3階に配置し、移動手段を階段とELVの併用としている。そのため階段の有効幅を極力広くとった。  歩行による粉塵等の汚れ防止のため、蹴上と踏面の取り合いをアール施工とした。因みに、現在も床面は乾式作業方法で維持されている。	



写真3-19 移動手段 (階段とELV)



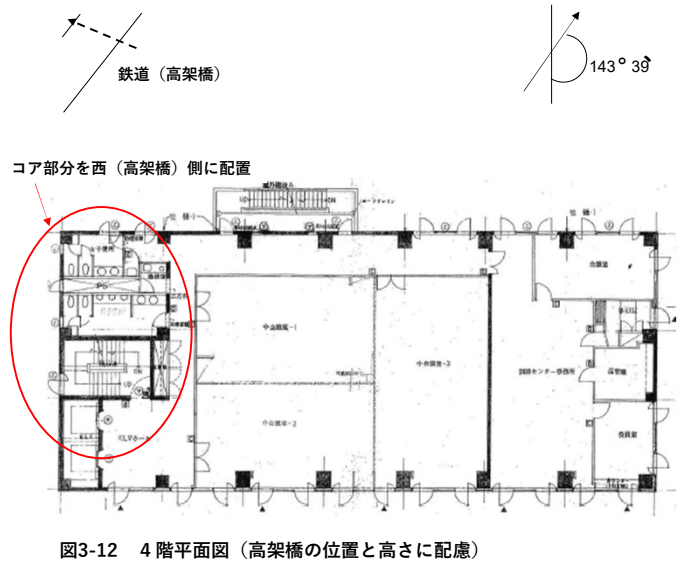
写真3-20 蹴上と踏面の取り合いをアール施工 (粉塵等汚れ防止)

13

13

## №7 建物西側にコア部分を配置

設計対象の区分	設計の意図
事前に騒音測定を実施 躯体 コア・事務所部分・研修室等 (防音)	平面計画にて建物西側に壁量の多いコア部分を配置 (防音対策) 配置計画・平面計画
<b>設計コンセプト</b> <input type="checkbox"/> メンテナンスの容易性      ■ 快適な作業環境 <input type="checkbox"/> リフォームの容易性      ■ ランニングコストの低減 <input type="checkbox"/> ライフサイクル計画への配慮      ■ その他	
<b>設計フェーズ</b> <input checked="" type="checkbox"/> 企画・設計      ■ 基本設計      ■ 実施設計 <input type="checkbox"/> 詳細設計      ■ 構造設計      ■ 設備設計	
<b>コメント</b> 騒音測定の結果、計画敷地西北側を走る鉄道(高架橋)の影響で昼間時の騒音が平均83dBに達することがわかり、配置計画、平面計画の段階で対策の検討開始。 建物西側にコア部分を配置、防音的役割を持たせ、開口部の窓はエアタイト仕様とし、一部北側窓には二重サッシを採用したコア以外の部分(正面玄関に向かい右側全体)を、事務所、会議室、研修室などを配置した。 コア以外の一体化ことによりこの部分の活用手法が多様化した。	



14

14

## №13 PSの外壁開口部

設計対象の区分	設計の意図
PS 外壁開口部	ELVでは乗せられない長尺物の搬入対策 外部よりの楊重対策 内部における反転等
<b>設計コンセプト</b> <input checked="" type="checkbox"/> メンテナンスの容易性      ■ 快適な作業環境 <input type="checkbox"/> リフォームの容易性      ■ ランニングコストの低減 <input checked="" type="checkbox"/> ライフサイクル計画への配慮      ■ その他	
<b>設計フェーズ</b> <input checked="" type="checkbox"/> 企画・設計      ■ 基本設計      ■ 実施設計 <input type="checkbox"/> 詳細設計      ■ 構造設計      ■ 設備設計	
<b>コメント</b> 将来、配管材等の更新・交換する場合に外部から直接に搬入可能とするために設置。 内部扉(廊下・専用部)と中心線を合わせることで長尺物の反転などが可能となる。	



写真3-23 PSの外壁開口部 (PS内部)



写真3-24 PSの外壁開口部 (外観)

15

15

## №14 男女トイレ間のオープンスペース

設計対象の区分	設計の意図
男女トイレ間のオープンスペース メンテナンスの容易性 不具合対策	異常時対応でトイレの使用停止を避ける 利用者へのサービス向上 施工方法の検討
<b>設計コンセプト</b> <input checked="" type="checkbox"/> メンテナンスの容易性 <input checked="" type="checkbox"/> 快適な作業環境 <input checked="" type="checkbox"/> リフォームの容易性 <input type="checkbox"/> ランニングコストの低減 <input checked="" type="checkbox"/> ライフサイクル計画への配慮 <input checked="" type="checkbox"/> その他	
<b>設計フェーズ</b> <input checked="" type="checkbox"/> 企画・設計 <input checked="" type="checkbox"/> 基本設計 <input checked="" type="checkbox"/> 実施設計 <input type="checkbox"/> 詳細設計 <input type="checkbox"/> 構造設計 <input checked="" type="checkbox"/> 設備設計	
<b>コメント</b> 床上露出配管の採用により、可視化され作業性も向上する。 時間帯による制限・作業者の性別制限もうけない。 バイパス管を設置し、配管の更新、交換、配管洗浄時の利便性をたかめた。	



写真3-25 トイレ間のオープンスペース



写真3-26 P Sの外壁開口部

16

16

## №19 高架水槽廻りの安全対策

設計対象の区分	設計の意図
高架水槽廻りの安全対策 階段の昇降	両手に資機材を持って歩行可能 高架水槽廻りの安全作業
<b>設計コンセプト</b> <input checked="" type="checkbox"/> メンテナンスの容易性 <input checked="" type="checkbox"/> 快適な作業環境 <input checked="" type="checkbox"/> リフォームの容易性 <input checked="" type="checkbox"/> ランニングコストの低減 <input checked="" type="checkbox"/> ライフサイクル計画への配慮 <input checked="" type="checkbox"/> その他	
<b>設計フェーズ</b> <input checked="" type="checkbox"/> 企画・設計 <input checked="" type="checkbox"/> 基本設計 <input checked="" type="checkbox"/> 実施設計 <input checked="" type="checkbox"/> 詳細設計 <input type="checkbox"/> 構造設計 <input checked="" type="checkbox"/> 設備設計	
<b>コメント</b> 幅90cmの作業床は、作業時の安全性を配慮している。 この作業床は外装メンテナンスを行う時の足場にもなる。 昇降階段も幅90cmを確保し、両手に資機材を持って安全に昇降できる。	



写真3-36 高架水槽周りの作業床



写真3-37 高架水槽への階段（安全な昇降）

17

17



### 3-2 Aビル30年間の維持管理の実態（長期修繕履歴）

事業主より関係資料の開示が了承され、調査した

- 項目(建築・空調・電気・衛生・給水・搬送・警備等)
- 工事別(補修・更新・改修・交換・新設等)
- 作業名
- 仕様
- 更新/修繕の期間
- 実施年度

### 3-2 Aビル30年間の維持管理の実態（抜粋）

1994年(平成6年)竣工						
項目	工事別	No	作業名	仕様	更新/修繕	実施年度
建築	補修	No4	塔屋・折板屋根ウレタン樹脂防水補修工事報告書29、2/1～2/17	ウレタン樹脂防水/更新	15年/5年	2017
建築	補修	No5	屋上防水補修工事（5階増築屋根）7.11～11/20	修繕・トップコート塗布	5年	2015
建築	完了書	No6	屋上折板屋根防水工事完了書			2010
建築	更新	No7	屋上防水強化工事/他	ウレタン樹脂防水/更新		2006
建築	更新	No8	Aビル2階床一部貼替え工事			2018
建築	交換	No9	Aビル2階講義室床貼替え工事			2006
建築	補修	No10	Aビル2階床貼替え工事			2013
建築	増設	No11	Aビル3階エレベーターホール窓ガラス目隠しフィルム貼付	目隠しフィルム貼付		2015
建築	増設	No12	2階及び4階、南面窓ガラス遮熱フィルム貼付工事			2015
建築	増設	No13	3階研修室窓ガラス遮熱フィルム貼付	遮熱フィルム貼付	15年	2014
建築	増設	No14	3階エレベーターホール窓ガラス遮熱フィルム貼付			2014
建築	外装修繕	No15	Aビル、外壁修繕工事	石張り：洗浄・修繕		2014
建築	改修	No16	Aビル、外壁修繕工事（追加工事）	磁器タイル貼り洗浄・修繕	40年/10年	2015
建築	改修	No17	Aビル、外壁修繕工事追加工事（外壁タイル不具合部補修）	タイル剥離防止対策		2015
建築	外装修繕	No18	Aビル、外壁その他修繕工事完了報告書	RC打放し・フッ素樹脂塗装	10年～15年	2014

(注) 黄色部分：メンテナンス上の重要事項

Aビル30年間の維持管理の実態(調査結果からみた特徴) 総合的評価

- 実態として30年間良好な維持管理が行われていた
- 全体に円滑に維持管理が行われて“道連れ工事”も発生していない
- 竣工後8年目まで初期問題の発生なし
- ビル機能を停止せず、更新・交換・改修が行われてきた
- 長期修繕計画と更新周期がほぼ一致

22

22

Aビル30年間の維持管理の実態(調査結果からみた特徴) 部位ごとの主な実施事項

(1) 外装部分

- ・・・屋上防水改修(竣工後11年、実施周期前倒し)
  - 屋上折版屋根防水更新 (竣工後15年)
  - 外壁修繕工事 (竣工後20年)
  - 外部架台更新(竣工後20年)

23

23

Aビル30年間の維持管理の実態(調査結果からみた特徴) 部位ごとの主な実施事項

(2) ビル内部空間

- ・・・可動間仕切の更新(竣工後19年 3階,2階,4階)
  - 1階女子更衣室改修(竣工後21年)
  - ブラインド交換(竣工後21年 2階～)
  - 特殊事情による修繕(2階研修室・タイルの張替他)
- ※適切な時機(5年程度)に見直し、更新・修繕が望ましい

24

24

Aビル30年間の維持管理の実態(調査結果からみた特徴) 部位ごとの主な実施事項

(3) 設備全般

- ・・・積極的な可視化が計画または実施(研修の為)
  - ビル機能を停止せずに更新・交換を実施する対応
  - メンテナンスを意識したスペース計画の実施
  - 空調設備・搬送設備は、長期修繕計画と実施周期がほぼ一致
  - 将来変化への対応、設備空間の確保良好

25

25

4 まとめ 「維持管理を考慮して設計・施工」したAビルの成果 **ハード面**

**(1) メンテナンスの容易性**

- ・・・配管・設備機器へのアクセス
  - 点検・修繕のやり易さ
  - 作業の安全性・作業効率
  - 建材や機器の耐久性
  - 保全性の向上

26

26

4 まとめ 「維持管理を考慮して設計・施工」したAビルの成果 **ハード面**

**(2) 不具合の予防**

- ・・・資機材や施工方法の検討・選択
  - 経年的な汚れの蓄積対策
  - 劣化程度の予測・防止対策
  - 腐食・劣化防止の設計・施工

27

27

**(3) 設備機器の更新時対策**

・・・機器更新・交換・アップグレードのやり易さ

事前の増設のスペースの確保

基礎コンクリートの本工事での打設

28

28

**(4) 企画・設計時にメンテナンス専門チームとの連携**

・・・フィード・フォワードの仕組み

維持管理の豊富な知見を将来の問題発生

(メンテナンスを含めた広義な事項) の解決策に活用

「道連れ工事」の防止と削減

29

29

ご清聴ありがとうございました  
(質疑応答)