



# 持続保全性の高い建築を求めて

～FMの考え方に基づく建築生産プロセスのあり方～

 東京美装興業株式会社  
TOKYO BISO KOGYO CORPORATION

古橋 秀夫

## 1. はじめに

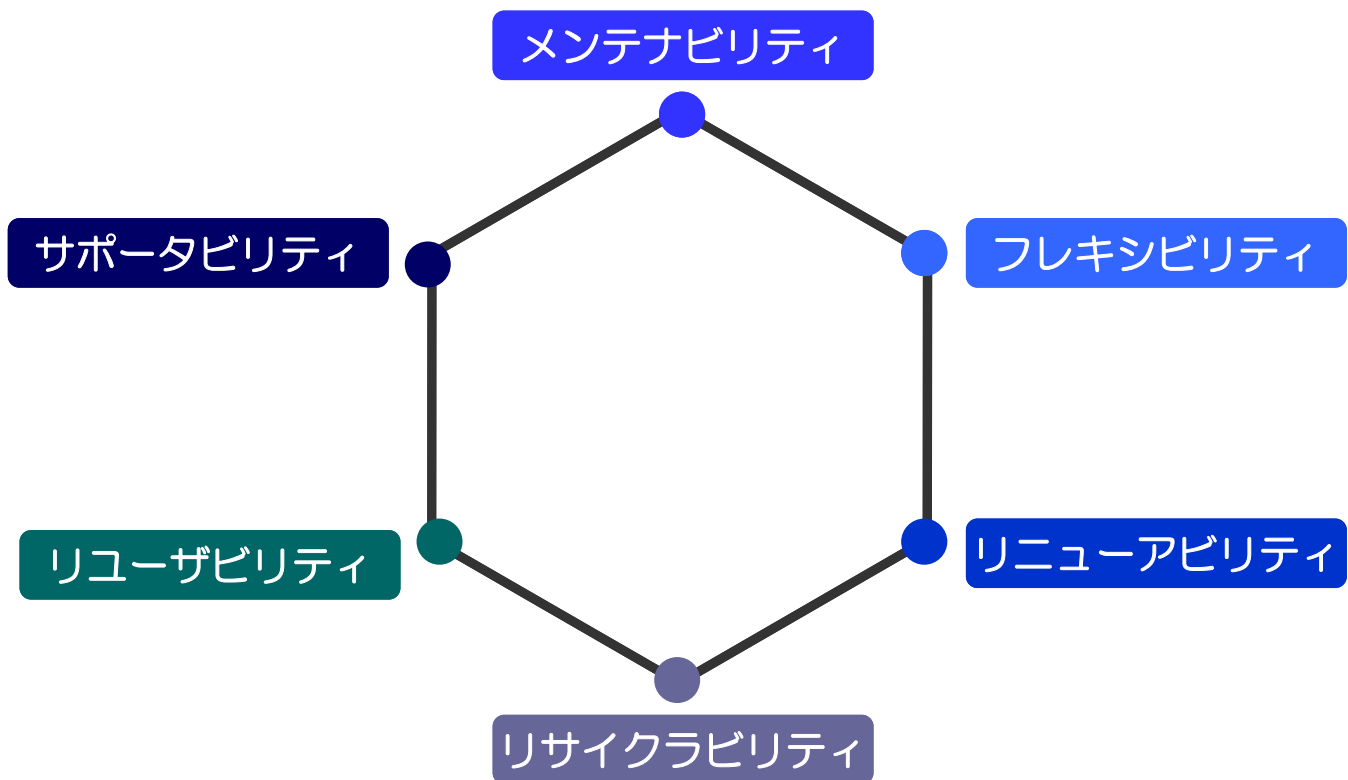
本日、皆さんと考えたいこと（お伝えしたいこと）

- ▶ 『持続可能性の高い社会へ』という要請の中で、現在の建築物はどのようにもたせるのか？
- ▶ 建築思想・建築理念・設計コンセプトなどの運用・維持管理情報はどのように伝達されるか？

こういう疑問からの発想です。

## 2. 前提となる考え方

### (1) 持続保全性の構成要素（私案）



2

## 2. 前提となる考え方

### (2) 『建築』の考え方（私案）

建築生産プロセスは竣工で終わりではない！

“第4の建築行為”が核になる

- ▶ メンテナンス
- ▶ 調査・診断
- ▶ 修繕・交換・更新・改修
- ▶ 再生・再利用・コンバージョン
- ▶ 解体・リサイクル

3

## 2. 前提となる考え方

### (3) 建築物は時間軸と空間軸を持っている (私案)

■ 極めて永いライフサイクル

■ 複雑な環境

▶ 室内環境／外周環境／近隣環境／市街環境  
都市環境／地球環境／宇宙環境 (太陽系)

■ 持続可能性の高い建築物、長寿命建築

4

## 2. 前提となる考え方

### (4) 建築物は『居住、サステイナブルの理論』で創られるべき (私案)

■ 「設計・施工の理論」からの転換

■ 使用者・利用者・居住者の意向重視 (ブリーフの作成)

■ 管理担当者の経験・知識・情報の活用

※ 建築物の目的である機能・性能を創り出している現場の環境管理 (環境経営) の責任の大きさ・重さ・その意義

5

### 3. 私が考えるFMの基本

- 人間重視の視点（利用者、居住者、維持管理担当者他）
- 長期的な視点（時間軸・LC他）
- 環境重視の視点（空間軸他）
- 運用・維持管理の視点
- 経済的な視点
- 情報の一元化という視点
- 説明責任という視点
- PDCAという視点

※ より良い状態を求めている活動

※ 『もしも、……………だったら』という予防思想

### 3. 私が考えるFMの基本

1 スペース	2 設備	3 エネルギー	4 環境条件
12 コスト	運用・維持管理 の 要素		5 安全
11 運営方式			6 建築部材
10 提供する サービス	9 人・組織	8 機器・ 備品	7 内装

図1. 運用・維持管理要因の整理

### 3. 私が考えるFMの基本

何故、ファシリティの生産過程を川上から考えるのか？

- 運用、維持管理は、運用段階にだけ閉じて考えるのではなく、ライフサイクル全体を通した、明確な方針のもとに考えるべきこと。
- 生産過程の初期の段階における検討が最も効果的であり、エネルギー・時間が少なく済み、修正が可能であること。
- 企画・設計という行為は、運営、維持管理に関するあらゆる情報を生産する過程であり、ライフサイクル全体に影響を与え続けること。
- 企画・設計の段階で、LCCがほぼ決定されてしまい、ファシリティの機能・性能が確定されてしまうこと。
- 建設の生産過程は、工事の進行に伴い、見えなくなる部分がほとんどであり、この時機のインスペクションが決定的に初期性能に影響する。その前工程における、運営・維持管理の機能・性能のビルトインが極めて重要であること。

8

### 3. 私が考えるFMの基本

『マネジメントする』とは？

～企画して、管理して、活用し尽くすこと～

※ それぞれが満足できる、最もバランスの良い状況を造り維持する事。そこにファシリティが存在することを喜び、誰からも喜ばれていること。  
そして、将来にわたり成長し、進化するようにあらゆる工夫、改善をし続けていくこと

※ ライフサイクルを考えたときの基本的な対策

建築の本質は、社会の変化や人間の生活行動の変化などに対応して、常に成長していくこと

9

## 4. 新しい建築生産プロセスの提案

■ 管理の視点というデザインレビュー

■ 運営・維持管理情報のフィード・フォワード

■ 企画・基本設計フェーズの重視

10

## 4. 新しい建築生産プロセスの提案

### 管理の視点というデザインレビュー

表-1 建設プロセスと運営管理要因との関連

建設プロセス 運営管理要因	(企画)基本計画		基本設計								実施設計				施工 (監理)	
	一般	管理	配置	空間	意匠	構造	設備	生産	コスト	管理	一般	詳細				
												意匠	構造	設備		管理
1. スペース	○	◎	○	◎	○	○	○	○	○	◎	○	○	○	○	◎	○
2. 設備	○	●		○	○		◎	○	○	◎	○	○	○	○	●	○
3. エネルギー	○	●		○		○	○	○	○	◎			○	○	●	○
4. 環境条件	○	●	○	○	○	○	◎		○	◎	○	○		○	◎	
5. 安全	○	●				○	○	○		◎	○		○	○	●	○
6. 建築部材	○	●			◎	○		○	○	●	◎	◎	○		●	○
7. 内装	○	●		○	◎	○	○	○	○	●	○	◎	○	○	●	○
8. 機器・備品	○	●		○	○		○		○	●	○	○		○		
9. 人・組織	○	◎						○		●					●	
10. 提供するサービス	○	◎								●					●	
11. 運営方式	○	◎								●					●	
12. コスト	○	●			○	○	○		◎	●	○	○	○	○	●	○

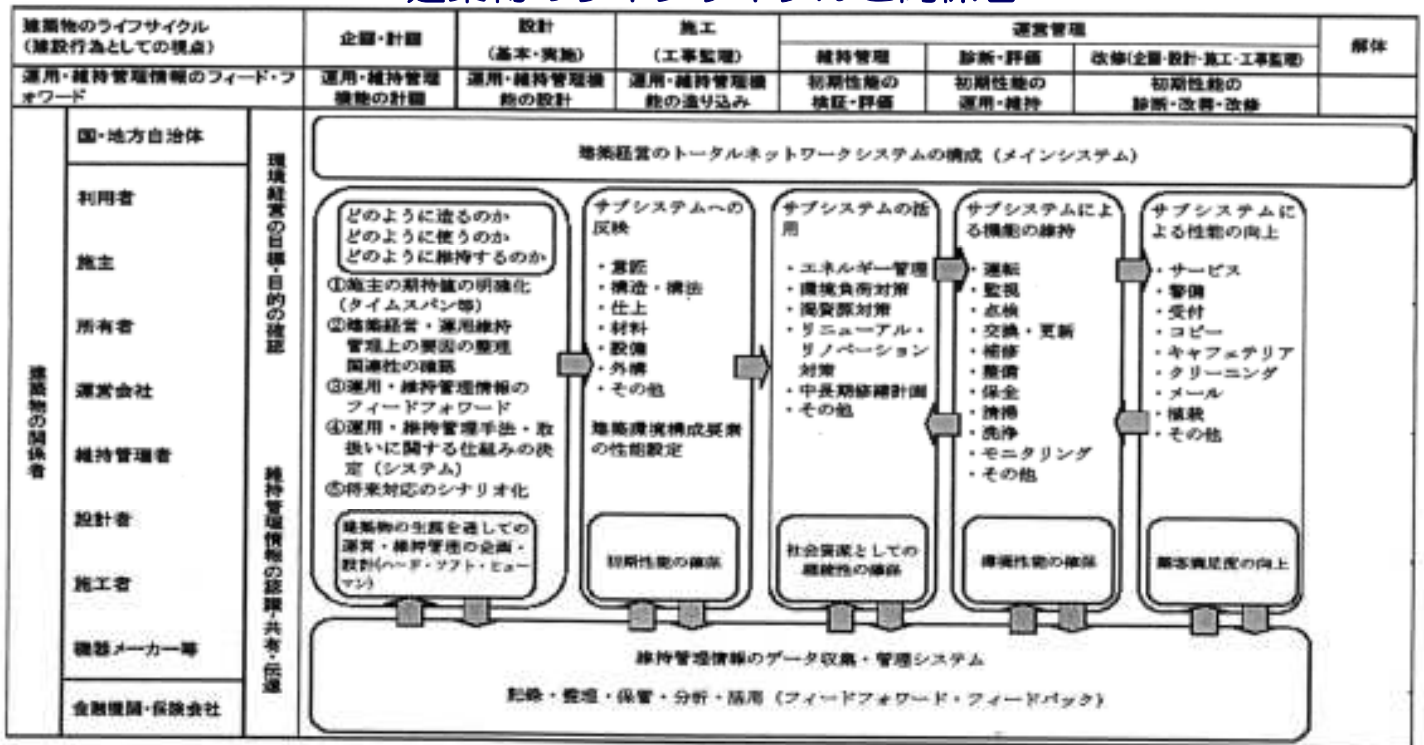
(注) ◎、◎：関連性大 ○、●：関連性かなりあり ○、●：関連性あり

【環境の管理 No.9】日本環境管理学会

11

# 4. 新しい建築生産プロセスの提案

## 運営・維持管理情報のフィード・フォワード 建築物のライフサイクルと関係者



# 4. 新しい建築生産プロセスの提案

## 企画・基本設計フェーズの重視

※ 建築物を建築する場合、最も重要な作業は『企画段階』にある  
建設計画における企画とは、

『基本設計に着手する前に行うべき作業であり、その建築物の性格を決定づける最も重要な作業である』

と位置づけられる。

## 4. 新しい建築生産プロセスの提案

### ■ 企画段階で決定すべき項目とは？

- ▶ 建築物の利用形態（建築物の利用目的）
- ▶ 建築物に対する期待年数の明示（何年その建築物を使用するのか）
- ▶ 入居する企業・組織等の業種・業態（業種の大枠／自社使用）
- ▶ 将来対応（どのように変化していくのか／ビル経営のシナリオ）
- ▶ 運営・維持管理の大枠

■ 自社・賃貸用      自社が入居するのか、しないのか。

■ 利用目的            用途が確定

■ 法的規制            行政指導

■ 立地条件            将来に予想されるその地域の変化

14

## 4. 新しい建築生産プロセスの提案

発注者（施主）の責任で企画・設計・施工側に伝えなければいけないこと

- 建築物の利用形態（利用目的）
- 建築物に対する期待年数の明示
- 入居予定者の業種・業態の大枠（自社使用・賃貸他）
- 将来対応（事業計画・ビル経営計画他）
- 運営・維持管理の方法（大枠）
  - ▶ 更新・交換に対する考え方
  - ▶ LCCに対する考え方
  - ▶ 用途変更に対する考え方
  - ▶ 解体・廃棄物に対する考え方
  - ▶ 省エネルギーに対する考え方
  - ▶ 環境保全に対する考え方（持続保全性）
  - ▶ 事業計画・BCP

15



## 4. 新しい建築生産プロセスの提案

### ■ 具体的な事例として・・・・・・・・・・将来対応は？

- ▶ 間仕切りの変更について
- ▶ 設備機器の増設について・容量の増加は
- ▶ 仮設計画・資機材搬入計画は
- ▶ 高所作業・外壁作業対策は
- ▶ 維持管理計画を設計図書に
- ▶ LC設計を設計図書に
- ▶ 作業制約条件の確認
- ▶ 中長期修繕計画とLCCの試算

16

## 4. 新しい建築生産プロセスの提案

### ■ メンテナンスが安全にできないという箇所がないようにするには？

- ▶ 機器の位置・配置
- ▶ 取り付けの位置
- ▶ 固定・支持の不良
- ▶ 配管の配置・間隔・取り付けの位置
- ▶ 貫通部分の処理（例 床面・溢水による二次被害等）
- ▶ ライフサイクルが異なる機器・部材・部品。仕上材・下地材等
- ▶ 模様替え・間仕切り変更対策（例 空調配管・空調制御等）
- ▶ 増設対策（電気配管・容量・ワイアリング・執務スペース等）
- ▶ 製品のモデルチェンジ（互換性・ストック・サポート体制等）
- ▶ 設備機器の寿命等の情報（交換時期等）
- ▶ 予想される大規模修繕の対策（設備機器の更新・交換等）
- ▶ 設備システムの変更（例 コ・ジェネレーションシステムの導入等）

17

## 4. 新しい建築生産プロセスの提案

### ■ メンテナビリティの確保・向上のための要求事項（例）

建築物の造り方×使い方 ⇒ 管理の具体的な内容が見えてくる

建築の設計・建築物を造るとき ⇒ 予定

管理をするという段階・状況では ⇒ 利用計画とずれる

18

## 4. 新しい建築生産プロセスの提案

### ■ 耐久性の向上は何年もたせたいと具体的に

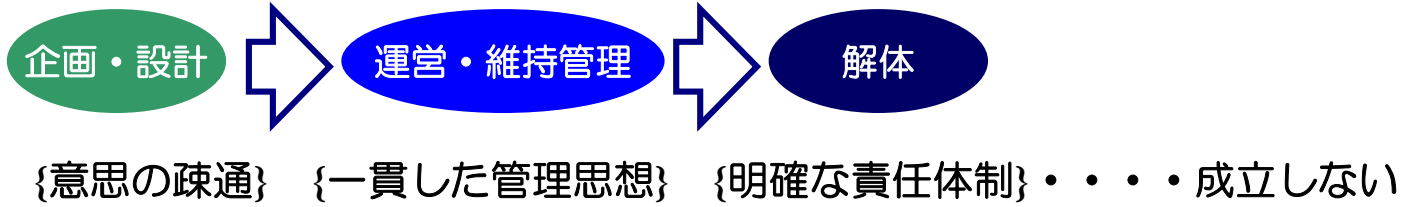
- ▶ メンテナンス動線の確保（作業・廃棄物他）
- ▶ 保守・更新のためのスペース（配管周り・機器周り他）
- ▶ 汚れにくい外壁（汚れがとれやすい）・形態・仕様
- ▶ 外壁・ガラスの清掃計画
- ▶ 高所作業対策（照明器具等）
- ▶ 清掃しやすい床仕上げ材・段差の解消
- ▶ 運転しやすい設備機器・自動化
- ▶ 部品・部材の再調達しやすい機器メーカー

19

# 5. まとめ

## 現状の課題『建築図面から推測してメンテナンス方法を考える』

⇒誤解を生じやすい／管理技術者の資質により維持管理の良否が左右される



設計時の条件・設計判断が不明確に

例) 安全作業対策

高所作業・外壁作業

作業環境（照明・換気等）

転落・落下防止

# 5. まとめ

	検討・計画立案の段階	設計の段階	建設の段階	運営・維持管理
目標	<ul style="list-style-type: none"> <li>管理計画が経済的に可能かどうかの判断</li> <li>対象建築物の明確な定義づけ（細部の検討）</li> <li>見積誤差を減少させる</li> <li>企業・組織の事業全体との関連性</li> <li>計画全体の見直しを立てる</li> <li>計画承認</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>建築に対する安保事項の確認（設計・仕様へ反映）</li> <li>管理計画の立案</li> <li>経費見積</li> <li>価格分析</li> <li>ライフサイクルコスト</li> <li>長期修繕計画</li> <li>運営・維持管理計画</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>設計者・仕様書に基づく適切な施工</li> <li>計画に沿った工事の完成</li> <li>無断な経費の削減対象</li> <li>施工時でのVE実施</li> <li>作業管理の徹底</li> <li>建築物の質の決定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>初期性能の確認</li> <li>施工確認・引渡し</li> <li>運営計画の実行</li> <li>利用者・テナント等の意見集約・評価</li> <li>ランニングコストの確認（計画値との製分）</li> <li>建築物の本当の目的達成</li> </ul>
特徴傾向	<ul style="list-style-type: none"> <li>初期細部未定・情報が大切</li> <li>予算は過去の類似事例による</li> <li>正確さに欠ける（前経費とはずれる可能性がある）</li> <li>楽観的になりやすい</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>管理計画の実況に必要な時間、経費がほぼこの段階で決定される</li> <li>施主（発注者）の最大の権限であり、宣伝である</li> <li>この段階での方針・考え方により、運営・維持管理の正否が決定される</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>施主（発注者）が経費削減計画に関与する余地は少ない</li> <li>設計変更を極力少なくする</li> <li>建築生産過程の継続的な管理</li> <li>スケジュール管理の徹底</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>維持管理情報の確保（建築図面他）</li> <li>利用状況の変化等により必要となる対策の実行</li> <li>予算管理・管理水準の整合</li> <li>計画的な修繕の実施</li> <li>建築工事過程のフィードバックの実施</li> </ul>
関連事項	<ul style="list-style-type: none"> <li>総収入・損益計算、投資回収、歳入全返済、利益計算、予算</li> <li>管理計画に必要な事項</li> <li>建設現場の設定・状況</li> <li>プリーフィング</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>価値分析</li> <li>VE</li> <li>設計変更の総合的な検討</li> <li>建築図面の読み込みと確認</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>入札条件・入札方法</li> <li>契約事項</li> <li>作業の品質管理</li> <li>建設作業員の質的管理</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>運転経費</li> <li>メンテナンス経費</li> <li>評価方法（POE等）</li> <li>ライフサイクルコストのマネジメント</li> </ul>

## 5. まとめ

1 メンテナンス作業がどう行われるのか実態を知らずに設計している。	2 メンテナンス作業の危険要因がどこにどんなものがあるのか知らない。	3 部位と構法と使用材料に応じてメンテナンスがやりやすかったり、やりにくかったりするが区別が分からない。	4 メンテナンス作業のしやすさを考えた設備機器や配管のレイアウトが非常に少ない。
5 建築材料を美しいとか安い、便利という目で見ることが多くて耐久性、耐候性、耐化学性などに関する知識が欠けている。	<b>メンテナンスへの配慮対策</b> 10のポイント（木村宏）		6 躯体工事・設備工事、給排水衛生工事・左官工事といった異種工事間の取り合いの問題を理解しないで設計している。
7 雨じまいや排水の初歩的な知識が欠けている。	8 汚れのメカニズムを知らない。	9 設計や施工の起因するいろんな欠陥の実態を知らない。	10 計画や設計の初期段階で、将来どんなリフォームが行われるのかを考えていない。