

○「FM戦略と保全計画」

関FMコンサルティング 代表 関 幸治 氏

皆さん、こんにちは。

松成さんの方から総量を縮減する、それから計画保全と長寿命化、これが行政の2大テーマだというお話があったかと思いますが、私はその中で計画保全ということに関して私の経験をベースにご説明させていただきたいと思います。

今日の参加者は、財務系・企画系の方がほとんどのようですが、私の本日の説明資料は、計画保全を今、実務でやられている方、昔やられた方を対象に作成してきていますので、技術的で少し細かな話になるかと思いますが。財務系・企画系の方には、計画保全という仕事は技術のプロがやる仕事ということで、皆さんのところで計画保全の話が出てきたら、是非そういう方達の後押しをする、何とか予算をつけてやろうという気持ちになっていただければ、私も今日のお話をした甲斐があるのではないかと考えていますので、よろしくお話をしたいと思います。

私の話は、3点ございます。一番目が、私の計画保全の裏づけにもなっております IBM 本社ビルにおける保全の実績と経験を説明して、そこで培ったノウハウの一端を横展開させていただこうというものです。

二番目ですが、長寿命化という課題は、建物の企画・設計段階で作りこまないと、完成後ではなかなか限界がございます。M社新社屋の建設では、企画・設計時に長寿命化というテーマを仕込んだわけですが、その体験を踏まえて長寿命化のための4施策を提案させていただきます。

最後に、行政のコンサルで計画保全ということを数年前から担当させていただいていますが、その経験から皆様にはこういうことが必要なのではないかと提言めいたお話をさせていただければと思います。

多分、時間が押してまいりますので、途中で割愛するチャートが出てくると思います。何かございましたら、講演後にでも質問をいただければと思います。

【コマ1】

本社ビルは、71年の11月に竣工、現在で約40歳ということになります。従いまして、大きな更新修繕を一通りは体験してきております。

5,000㎡の敷地に地下2階、地上22階、述べ床面積が37,000㎡の建物です。構造は、地下階がRC、地上階が鉄骨、受電は22,000ボルト、照明設備は下面開放、540ルクス、空調設備は、1,000平米の大きなワンルームを2つに分けて各階に空調機が2台、東側と西側のペリメーターゾーンは2系統のファンコイル設備になっています。

【コマ2】

実は竣工10年目ぐらいだったと思いますが、老朽化が原因で予算の手当てが無かったのに多額の更新修繕をやらなくてはならないと、こんな背景があつて、これから先、この建

物を使い続ける中で、一体いくらぐらいのお金が掛かるんだ、長期的に見極めないと大変なことになるということが起きました。その段階で経営トップ、財務部門と意見交換して、基本的にはこの建物を 100 年、200 年使い続けるという目標を掲げると同時に、経年とともに老朽化、陳腐化していく部位や設備を計画的に保全して、最新のビルにも負けない、先進性と働きやすい環境を長期にわたって継続的に提供していくという目標を掲げまして、これを経営トップや財務部門とも最初に共有したというのがその後の計画保全を推進する上で非常に役に立ったということになります。

【コマ 3】

一番左側の列が、保全対策を推進する上での企画・計画・管理面での背景が書いてございます。真ん中の列は建物のバックヤードで行われてきた物理的な寿命を中心にした個別の保全対策、一番右側の列は、フロア全体を 3 ヶ月ほど空にしてそこに設置されている空調・電気設備などを室内空間装備やネットワーク設備と合わせて一挙に更新してきたフロア全面対策を掲載しています。

もう少し細かく見てみますと、個別の保全対策では、19 年目に外壁の再塗装、26～27 年目に空調用の冷水配管、温水配管、冷温水配管の縦系統を全面的に更新、2002 年には常用エレベーター 8 台、貨物用と非常用エレベーター 2 台の計 10 台全部を撤去更新しています。オフィスフロア全面対策では、86 年と 92 年にいろんなことを試行錯誤して成功したことだけを採用して残りの一般オフィスと役員オフィスの 17 フロア全部を 24 年目から 27 年目にかけて一挙に更新・改修するというをやってきています。

【コマ 4】

これまでの保全対策の推移を復成価格を 100 として金額的にまとめたのがこのチャートです。棒グラフは毎年の保全費用、破線折れ線グラフは累積です。2008 年までに復成価格の 44%の保全費用をかけてきたということになります。

このグラフをご覧いただくと分かるように、平準化というお話とはほど遠い。あるタイミングを狙って一気に呵成にやっけてきている、戦略的に取り組んでできていることが見えるのではないかと思います。

単体のビルで見ると、こういう非常に凹凸のあるグラフになり平準化した話にはならない。ただ、竣工年度の違う建物を数多く保有する行政では平準化ということでプレッシャーが掛かるとは思いますけれども、単体ビルで出るこういう凹凸をどうやって平準化していくか、こういったことも非常に重要な課題としてあるのではないかと思います。

【コマ 5】

先ほどのグラフで保全に相当大きなお金を投資してきているのでほとんどすべての設備や部位が既に更新されているのではないかという感想を持たれた方もいるかと思いますが実はまだ、復成価格比で 3 分の 1 が 1971 年当時のものをそのまま大切に使っているというのがメッセージになります。

左側の円グラフは、復成価格を 100 とした時の構成比率になります。左側の白抜きのと

ころは柱とか梁とか、人間で言えば骨格にあたる部分・・・スケルトンでこれを更新修繕するということは建て替えるということになりますから計画保全から除外されて、右側の色のついたところが、内・外装仕上、空調、電気、給排水といった設備で 100 年の間には必ず 1 回か 2 回、多いもので 3 回、4 回と更新修繕していかなくてはならない部分・・・インフィルになり、IBM 本社ビルでは全体の 45%が相当しています。庁舎の場合にも設備の比重が高いのでこういった比率になります。学校ということになりますと設備の比重が小さいので多分、30%程度になるかと思います。

更新実績には 3 世代目、4 世代目、そういったものもありますが、竣工当時のものも現存していて大きなところでは、電気設備では変電設備とか発電機、空調設備では冷凍機とか、そういった大きなものが 71 年当時のものをまだ、大切に使っているという話になります。

【コマ 6】

これまでの実績をベースにして、100 年というスパンで 2071 年までを見通した時にどれだけのお金がかかるんだろうということでグラフ化したのがこの図になります。100 年で復成価格換算で 150 になります。100 年で割ると毎年 1.5 ということになります。先ほどのアメリカの例では 2%という話がありましたけれども、IBM 本社ビルでは 1.5 という数字でこれからもやれるのではないかと、先の話はまだ分かりませんがそんな見通しでございませう。

右端の棒グラフですが 150 の内訳を示しており、建築は全体の 15%、電気が 30%、空調が 38%、給排水が 11%、昇降機が 10%ということで、何といても建物附属設備にかかる保全が全体の 85%を占めます。設備をどのように更新修繕していくかということが費用的に見ると大きなところだということになります。

【コマ 7】

30 年間やってきた中で、特徴をかいつままで申し上げますと、計画的な保全業務をどんなふうに行っていくのが一番いいんだということについては、ほぼ、分かってきています。それから会社業績の好・不況の両極面を経験してきておりまして FCI という考え方を有効に活用できたのでこれも共有したいと思います。

【コマ 8】

こういった本社ビルの体験をもとに本日、横展開したい話がいっぱいあるんですけど、その中で最初の 6 点だけ、ご紹介したいと思います。

【コマ 9】

まず、計画保全業務のプロセスでございませうが、大きく 3 つの切り口で仕事を進めることが必要なのではないかと思っています。

一番左側の『a.長期修繕計画』ですが建物の特性に合わせた長期修繕計画書をちゃんと設定をするという業務があります。長期とは、スケルトンの寿命が 100 年だったら 100 年、200 年だったら 200 年という、そういうスパンが必要になります。それからインフィルの中で一番更新寿命の長いもの、例えば、60 年という部位や設備がございましたら、少なく

とも 60 年は見通すべきだということになります。なぜかと言いますと、50 年で切ってしまうと 60 年目の保全が金銭的に脱落して、そこが消えるという話になって、その金額が不足するということが最初から発生してしまいます、長期というのはそういうことになります。

それから、真ん中のブロックが『b.中期修繕・改修計画』です。長期修繕計画書はマスタープランでございましてそこで設定された更新寿命がきたらそのとおりにやるということではなく、定期的に、長期修繕計画の中から 5 年程度先までの保全項目を抜き出して金額の張る保全項目については実勢価格を反映、再劣化診断をやって更新時期の見直しを適宜、検討・調整するという技術的な検討をまず、行います。次に、お金があつての話になりますから、財政当局とこれだけ掛かる、そんなに掛けられないという調整も入ります。こうして 5 年スパンで見直した中期計画が出来上がりますのでその最初の年だけの保全対策について『c.単年度修繕・改修プロジェクトの実施』で保全工事を実施、保全実績を登録するという流れになります。a というのは全体プロセスですが、b と c は、スケルトンの耐用年数の間、b→c、b→c、b→c というふうにグルグルに積み上げてスパイラルアップさせていく継続的な業務になります。a から c に飛んでは絶対ダメで、b というサイクルを入れて必ず見直していくということが非常に大切だということになります。

【コマ 10】

中期修繕・改修サイクルというのは、期間計画方式とロールアウト方式の 2 つがあり、企業や団体の経営サイクルに合わせてどちらか都合の良い方法でやるということになります。

例えば、行政ですと、非常に沢山の建物を保有しているので毎年、全部の建物を見直すというロールアウト方式は大変です。そこで保有施設を例えば 5 つにグルーピングしておき毎年 5 分の 1 を見直す、個別の施設は 5 年に一度は回ってくるようにサイクリックにやる時にこの期間計画方式でやるという話になります。IBM の場合はロールアウト方式ということで、毎年 5 年先を見て翌年を決めるということをやっています。

毎年の業績をタイムリーに反映できるというのがロールアウト方式で、効率的に進められるというのが期間計画方式ということになりますが、要は、団体の実情に合わせて適宜、使い分けていけばいいのではないかと思います。

【コマ 11】

次に、インフィルをどのように分類して保全対策を進めるかということになります。長期修繕計画書を策定する前に、インフィルについて実際の更新修繕を行う時をイメージして最適更新単位に分類することが最初の業務で最も大切です。IBM 本社ビルではこの最適更新単位を保全項目と定義しています。

保全項目への分類の考え方は、空調機とかポンプ、分電盤などの中・大型機器は機器単位に分類します。照明器具やファンコイルなどの小型機器は壊れた時には機器単位で更新されますが、計画保全の時には、部屋やフロア単位にまとめて 1 つの保全項目として更新修繕することになります。それから外壁の塗装や配管などはつながっているんですね。このよ

うな部位や設備は、東側とか西側という方位別や、フロア別に分けて更新修繕することになります。IBM 本社ビルではインフィルが 2,738 の保全項目に分類されました。これは延べ床面積 15 平米あたりにひとつの保全項目の勘定になるので参考にしてください。きめ細かな話になるわけですが、けれどもこのように保全項目を分類・定義しておくことで初めて保全の計画と実績が管理できて、しっかりとした仕事ができるということになります。

【コマ 12】

もう少し補足をします、インフィルは内外装、空調設備、電気設備というふうに大きく分けられますが、例えば空気調和設備、真ん中をご覧ください。空気調和設備には本社ビルですと、先ほど平面図でお話をしましたが、1フロアに 2 台の空調機がございまして、全館では 55 台、あります。空調機をもう少し細かく見てみますと、送風機・モーター・冷水コイルなどの部品ユニットから構成されています。保全項目はこの一覧表の中分類で分類しています。保全項目については、いつやるか、いつやったかということをきっちりと管理していきます。定期的な劣化診断も必要に応じて行いますし、資本的支出を伴います。計画と実績を管理するという事で、まだやられていないものとか、不具合で取り残されているものというものをしっかりと管理をするという話になります。先ほどの世代管理で、何世代目というお話をしましたが、こういう考え方があるからできるという話になります。

下位の部品ユニットレベルをどう扱うかということになりますが、これは事後的で障害が発生した時にそこだけを修繕する、経費的支出で上位の保全項目に紐付けして実績だけを管理しておけば保全項目毎のカルテの中で障害・復旧記録が残されていきます。

【コマ 13】

竣工後 10 年ぐらい経ますと保全項目には劣化の兆候が現れます。あと何年ぐらい残寿命があるのか、いつ更新することになるのかを診断する時期がきます。劣化診断の基本的な考え方を示したのがこのチャートになります。Y 軸が性能で X 軸が経年です。保全項目ごとに限界性能を予め設定しておきます。初期性能と劣化診断時の進捗度を結びその線が限界性能と交差するところ、ここが寿命ということになります。配管などでは肉厚の減耗を測定します。塗装なども汚れの程度を Y 軸として劣化診断時の汚さを%表示などしてこれを手がかりに塗り替え時期を想定します。

劣化診断の方法としては、簡易な目視点検から性能検査、分解検査、工場分析という詳細診断までいろんな方法があります。下にいくほど精密機械を使いますので診断費用が高くなりますから、保全項目の重要性や診断予算とのにらみでやっていくという話になります。

【コマ 14】

保全費用の算出方法についてまとめたのがこのチャートです。まず、今あるものを撤去して、そこに原状回復を前提に同じものを設置する、建物を使いながらの話になりますので仮設・養生が必要ということになりまして、本社ビルの例では撤去と仮設・養生費が全体の保全費用の約 26%になりました。保全は 3 割程度、新築より高いという話になりました。この時の金額はあくまでも計画上の数字、中期修繕・改修サイクルの中で適宜、実勢

価格を反映させるということが必要ですし、実際の工事にあたっては入札をして決めていくということになりますから長期修繕計画書設定の段階ではあまり精緻な数字に捉われて労力をかけ過ぎないことが肝要です。

【コマ 15】

計画的保全業務の推進には大量のデータを長期に扱うこととなりますので、システムのサポートが必ず必要になります。データベースという話になりますが、4 種類の DB があれば計画保全というのは推進できます。

建物 DB、これは管財の方がほとんど持っておられます。建物重要度ですが、例えば、小学校ですと校舎が 3 つ、体育館に倉庫などがありますが、その施設に直結した建物の場合は重要度 1、倉庫だと重要度は下がって 4 だということで設定しておくこととなります。計画的保全では特に次の 3 つの DB が不可欠になります。ブルーのところはキーということになります。

前倒し・延期 DB ですが、計画保全では当初設定したマスタープランどおりには保全というのは行われません。ほとんどが延期されますね。例えば、当初の更新周期が 25 年だったとしても 23 年経った時の中期修繕・改修サイクルで見直したら、あと 5 年ぐらいはもつということで、プラス 5 年、劣化診断で延ばしましょうということになる。その直前になりましたら予算が無いので、今度はまた、2 年延ばしましょうと。保全項目 DB と紐つけして延期・前倒し状況を管理することが必要になります。

それから実際に保全をやりましたということになれば、実際の更新年、更新の理由、実際の保全費といったものを記録として残しておくということになります。ここで重要なのは更新の理由です。物理的寿命で更新したのか、経済的な理由で更新したのか、それとも能力不足など機能的寿命で更新したのかそんなことを記録として残しておくことが必要だと思います。皆さんのところでは、空調機というと、建物を横串でみますと何百台、何千台と出てくるわけですね。そういったものを平均、どのくらいで更新修繕してきたかは次回の更新を決める時に大きなポイントになります。その時に物理的寿命で更新したものだけから平均値を算出することが重要になります。例えば、メーカーの方にフィールドデータを持ってきてほしいと言うと、空調機などは 18 年とかいう数字を持ってきますね。物理的寿命で更新したものに限るとどうなるかを確認するといきなりこれが 20 数年くらいに延びたりする。彼らは、更新したのもの全部の平均で持ってくるということがありますから、更新理由をデータに残すのが大切だと思います。

【コマ 16】

それから、最後でございますが、計画的保全業務でファシリティマネージャーにとってもっとも重要な仕事は、必要な時に必要なお金を確保することだと考えていただいているのではないかと思います。当初、FCI という考え方が無い時には保全予算を確保するのに非常に苦労しました。施設の劣化状況を財務や経理部門に説明しても劣化の状況が一目で見えない。写真でこれだ、あれだと言っても非常に詳細な話になって全体がだんだんと分

からなくなり、最後に何だっけという話になります。保全是専門的で技術的な話が多いため一般人にはなかなか全体を理解しがたい。今日の私の話も財務・企画系のみなさんにはそうかもしれませんけれども彼らの立場からすると予算配分するにも優先度が付けにくい。従って、予算化が難しい、後回しにされる、壊れた時には怒られるだけ。劣化の実態や保全ニーズを財務・企画系のみなさんと共有する評価方法、FCI の考え方が有効になります。

【コマ 18】

FCI は、米国では 5%以下が良好、10%以上が劣悪な状態ということで設定されています。武蔵野市では 2004 年から FCI を活用しているという説明が先ほど、ございました。

【コマ 19】

FCI の効用ということですがまず、左側を見てください。FCI は、単体の建物としてしっかり管理ができる。その上位の施設、例えば、小学校ですと校舎が 3 つあって体育館が 1 つあるとします。それぞれの建物の不具合額と復成価格を分子・分母にして FCI を求めるとこれが小学校としての FCI になる。校長はそれを管理すればよい。さらに上位の所管ということで学校総務局の責任者は、小学校全部、中学校全部を分子・分母にして FCI を求めれば学校全体としての老朽化具合を%で評価できる。こういうふうに役職と権限に応じてしっかりと管理できるという特徴があります。

次に、右側をご覧ください。経年で良くなっているのか悪くなっているのか、校舎を FCI の悪いに並べて老朽度の高い校舎を確認する、目標に対して実績はどうだったのということで左側のレベルで適宜、目標管理ができます。

【コマ 20】

FCI には前述の特徴があつて、財務・企画部門の関係者に理解しやすい。老朽化という技術的な話に金額を加味してパーセンテージで評価する。パーセントが高ければ老朽化が著しいということになって随分と分かりやすい。IBM 本社ビルでも経営トップや財政部門と保全リスクを共有できるということで非常に役立ちました。

【コマ 21】

M 社新社屋は 2004 年 9 月に完成をいたしました 19,000 平米の建物です。IBM が企画・設計をやらせていただいたものです。

【コマ 23】

4 つの切り口で、長寿命化というものを企画・設計の段階で創り込んでいきました。是非みなさんの改築・大規模改修プロジェクトで活用いただければと思います。

【コマ 24】

第一段階の施策は、スケルトンの長寿命化、メンテナンスフリーの実現、100 年もつ材料、それから耐震ではなくて免震、こういうお話。

【コマ 25】

第 2 段階の施策はインフィル、スケルトンの目標耐用年数が 100 年間だとしたらその間に一回でも更新しなくてはならないような部位・設備を最小化していく。

【コマ 26】

第 3 段階の施策、それでもインフィルは残りますので、可能な限り長寿命の部位や設備を採用することを宣言する。設計者や施工者、メーカーからの提案についてファシリティマネジャーとして必ず、その観点からデザイン・レビューすることが大切。

【コマ 27】

第 4 段階の施策、保全是建物を使いながらの仕事になりますので業務の停止を最小化する設計とすることが重要。金曜日の夜から月曜日の早朝までに更新修繕が完了できることを目標に設計を進める必要があります。

改築時にはこれら 4 つの段階を全部やるべきだと思うし、改修時にも第 2 段階、第 3 段階、第 4 段階を検討すべき。M 社新社屋における具体的な施策については次ページ以降を後ほどご覧いただきたいと思います。

【コマ 29】

最後に結びにかえてということで提言です。

保全組織の有り様ということでは、是非、保全のため専門組織を設立して下さい。所管の方は、劣化とか保全という技術的な問題はこの保全部門に任せて本業に専念、つまり、学校は学校の運営に専念する。

それから保全是お金がなければ何もできない。従って保全部門は財政部門との連携というのが必要なので財務部門に属するのが理想ということになります。

全施設の保全業務は、財務部門に所属する施設課によって行われて、不具合は技術的にも金銭的にも把握されている。保全に必要な年間予算がその施設課に与えられて、計画的な予算配分を施設課が主体的に実施する、その財源として一般会計の中で一定金額が毎年、確保される・・・こうなれば計画保全是前に進むということです。

それから私の話、実際にやるのは大変です。2~3 年で担当が替わるようではとても出来ない。行政には建築系の技術者が相当数いらっしゃいます。この方達が過去の新築はおさらばでこれからは保全の時代だということで自分のスキルを保全に活かして長く担当いただくということが必要ではないかと思います。

次に細かなことですが、長期修繕計画、これは、主要建物については全棟をカバーするということが必要です。最初は少々粗くてもよい、中期修繕・改修計画の中で適宜、見直して精度を高めていくことで充分です。120 万平米ぐらいの某市をコンサルした経験では、建築・電気・機械系の技術者が 3 人でチームを組んで 1 年間くれば実用可能な長期修繕計画書が全部、作れると思いました。特定の建物を精緻に細かくやるというよりは、主要な建物全部を概括的に策定して市として全体の保全需要を長期的に展望できることが必要です。そのうえで中期修繕・改修サイクルを通してそれぞれの施設や建物の実情を反

映して精度を上げていくというのがポイントではないかなと思います。

それから中期修繕・改修サイクルを定期的に回すということが重要だというお話をしましたが、同じ建物を同じチームで長く世話をしていくというのがベストです。保全チームはその建物の主治医と同じです。これは、何も社内チームだけではなくて、社外のコンサルタント、設計者もライフパートナーとして長くお付き合いするのが合理的だということになります。その建物の実情に精通したチームが計画保全とか省エネ・省コストなどの PDCA を長く担当をするということが重要です。設計・コンサルなどのパートナーをころころ変えていくとその都度、ゼロからのスタートになるのでライフサイクルパートナーをしっかりと決めて相当、長い期間、お付き合いしていただく。これには情報公開が不可欠になりますが果敢にチャレンジしていただきたいと思います。

建築基準法の第 12 条に定期点検というのがございまして、建築では 3 年に 1 度、部位や設備の劣化状況を診断・報告することになっている。3 年とか 5 年程度先までの保全項目だけを選んでこの定期点検と抱き合わせで中期修繕・改修サイクルを廻せばちょっとしたお金をプラスするだけで合理的に進められるのではないかな。こういう制度をうまく活用して抱き合わせでやるというようなことがいいのではないかなということを提案させていただいて、私の話を終わりにしたいと思います。

ありがとうございました。