

コンピュータ活用研究部会



天神 良久 (部会長)
東洋大学客員教授
認定ファシリティマネジャー
一級建築士

FM領域で係わるICT新技術の調査 「FMで活用するICTシステムvol.2」の出版

●keywords

FM支援ソフトウェア ICT
IoT CAFM CAD

サマリー 「FM 領域で係わる ICT、IoT 新技術の調査」
「CAFM の利用実例調査」を通じて FM 領域における IT 化を調査研究し、会員へ成果を発表する。

※ ICT (Information and Communication Technology : 情報通信技術)
※ CAFM (Computer Aided Facility Management : コンピュータ支援による FM のこと。これに関するソフトウェアも CAFM と呼ばれる)
※ IoT (Internet of Things) は、世の中に存在するさまざまな物体 (モノ) に通信機能を持たせ、インターネットに接続したり、相互に通信することにより、自動認識や自動制御、遠隔計測などを行うことである。

活動内容

- ・部会および ICT、IoT新技術、CAFM等の勉強会 (1回/月 JAFM会議室、またはWeb会議)
- ・建物施設、コンピュータ活用現場等の見学会 (2~3回/年)
- ・勉強会、調査の報告書作成
(JFMAホームページ、ファシリティマネジメントフォーラム、各種勉強会等で発表)
- ・出版「FM で活用する ICT システム vol.2」の企画、会員による共著執筆

成 果 JFMAホームページ「調査研究部会」にて調査報告資料を発表
<http://www.jfma.or.jp/research/scm15/index.html>
ファシリティマネジメントフォーラムにて、調査トピックスの発表
出版 2017年7月7日初版 「FMで活用するICTシステム」をJFMAより出版

メンバー

部会長: 天神 良久 東洋大学
副部会長: 秋山 克己 日本メックス
事務局: 木村 圭介 FM システム

部会員: 森本 卓雄 アルファ・アソシエイツ 坂本 満春 EYアドバイザリー・アンド・コンサルティング
伊藤 秀憲 NTTファシリティーズ 菊池 伸夫 NTTビジネスアソシエ 坂口 秋吉 LCマネジメント・ラボラトリー
坂上 裕信 構造計画研究所 前澤 孝之 住友セメントシステム開発 田邊 邦夫 東急コミュニティー 嶋村 浩樹 東京美装興業
小木曾 清則 日本メックス 久野 誠 日比谷総合設備 寺澤 勇希 富士通ファシリティーズ 大田 武 プロパティデータバンク
白岩 和浩 フェージョンマネジメントプラッツ (会員は、各社名 50音順)

事務局: 清水 静男 JFMA

はじめに

FM 領域でのコンピュータ活用はますます必要になってきている。当ジャーナルでは部会活動の中で、話題になっているテーマから 3 個を選出して概要を発表する。

1. 長期修繕費用の算出システムについて

建物の LCC (Life Cycle Cost: 建物の企画・設計・建設後、利用を始めて数十年後に除却されるまでの一生涯にかかる費用) の算出は施設管理で重要とされ始めた。新築の建物では竣工時に「長期修繕計画 (コスト含む)」を竣工図書に付帯書類として納品する建設工事契約も増えている。ただし、既存の建物ではオーナーが自ら、または外部委託して LCC を算出することになる。本章では、建物種別と延床面積から算出する簡易な算出手法と、部位部材の修繕・更新周期から算出する積み上げ算出手法を紹介する。

(1) 長期修繕費簡易算出手法

建物の大規模改修費 (建物を使用する一生涯の中間時に行う改修工事を想定) と、更新 (建替え) 費用が書籍で発表されだしており、インターネット上でも各種費用情報が閲覧できる時代になって来た。

例えば、公共建物を事例にすると、大規模改修単価と、建物種別の更新 (建替え) 単価を書籍または公開情報から選定して LCC をエクセルを利用して算出することができる。(図表 1・2021～2054 年期間を算出)

建物名	竣工年	延床面積	構造	2021	2026	2027	2028
A庁舎	2001	1,000㎡	RC		250,000		
B小学校	2002	5,000㎡	RC			850,000	
C共同住宅	2003	1,000㎡	RC				170,000

(凡例)	2051	2052	2053	2054
大規模改修費 (数字の単位は千円)	400,000			
更新費		1,650,000		
2021 : 年度(西暦)			280,000	

図表 1 公共建物 3 棟の長期修繕費と更新費算出結果 (例)

算出の工事単価は、「行政系建物 A の大規模改修：25 万円/㎡、建替え：40 万円/㎡。学校系建物 B の大規模改修：17 万円/㎡、建替え：33 万円/㎡。公営住宅建物 C の大規模改修：17 万円/㎡、建替え：28 万円/㎡

(公共施設等更新費用試算ソフトの活用実践マニュアル：株式会社ファインコラボレーション (著) 参照)」とし、試算用に建物の使用期間は 50 年として、竣工後 25 年で大規模改修工事、50 年で更新 (建替え) と設定している。また、図表 1 で算出している LCC は、「改修費用と更新 (建替え) 費用」である。一般的な建物の LCC は、「設計・建設費、運用費 (水光熱費)、修繕改良費、保全費 (運転・点検等)、その他」で構成される。

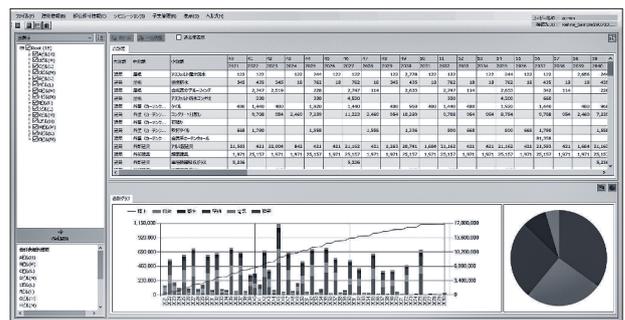
(2) 部位部材から長期修繕費算出手法

工種 (建築、電気設備、機械設備) 内の部位部材の面積・個数等を基本情報として、個々の部位部材に関して修繕・更新サイクルを設定する。部位部材の修繕単価・更新単価を設定し、積算結果から長期修繕費を算出するため、簡易算出と比較して個別建物の特性による長期修繕費予想が可能になる。ただし、基本情報の収集 (データベース化) 等手間がかかる。部位部材の修繕・更新 (取替え) 周期例を図表 2 に示す。

工種	区分	種別	部材	修繕周期	更新周期	
建築	屋根	露出防水	シート防水	10年	25年	
		外部	壁	塗材	20年	40年
	外部建具	アルミ製	アルミ製窓	20年	40年	
		内部	床	カーペット敷き	10年	30年
		内部	壁	ボード張りEP	20年	40年
電気	電力	非常用照明	蓄電池組込形	5年	25年	
	電力	分電盤	主幹3P225A	15年	30年	
機械	給排水衛生	給湯ボイラー	鋼製立形ボイラー	8年	15年	
		給排水衛生	衛生陶器類	洋風便器	5年	40年
	昇降機	エレベーター	一般	10年	30年	

図表 2 部位部材の修繕更新周期 (例)

所有している建物が複数棟ある場合の長期修繕費算出には専門のソフトウェアを利用する方法もある。図表 3 は、長期修繕計画ソフトを利用した事例である。算出には目的別に手法を選択することが可能である。



図表 3 長期修繕計画ソフト算出結果 (例)

2. 建物情報管理システムについて

(1) 国交省のインフラ DX 始動

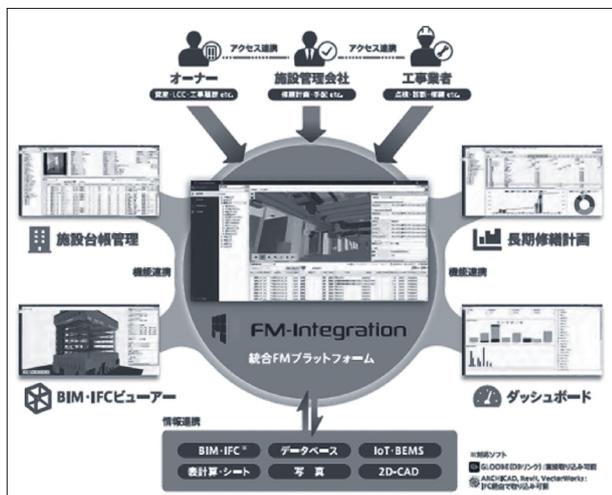
デジタル技術を駆使して業務や働き方などの改革を目指す国土交通省の施策「インフラ DX（デジタルトランスフォーメーション）」が動き出している。国交省は2020年10月19日に開いた「インフラ分野のDX推進本部」の第2回会合で下記イメージの概要を公表し、国民、建設業界、職員の3つの視点からインフラ DXの施策を推進している。



図表4 インフラ分野のデジタルトランスフォーメーションで実現するもの(国土交通省)

(2) 建物情報管理システム活用の広まり

そのような国の施策と相まって、建物情報管理システム導入の動きが、民間、自治体ともに加速している。施設の所有者、利用者、設計担当、施工担当、管理担当、点検担当、調達担当、修繕担当などさまざまな関係者が建物の情報のデジタル化を進め、よりスピーディに、より簡単に施設情報を管理する仕組みが求められている。



図表5 建物情報管理システムのイメージ

(3) クラウドでのシステム利用

インターネットの通信速度が飛躍的に向上した結果、システムを利用するユーザーは端末にソフトウェアやデータを保持するのではなく、クラウド上にあるソフトウェアやデータを利用する仕組みに代わりつつある。クラウドによって、異なる組織のユーザーがその垣根を越えて情報共有できるようになった。例えば、施設利用者が建物の不具合を申告し、管理担当が修繕業者を手配し、修繕担当が不具合を改修し結果を報告し、オーナーが定期的に修繕報告を確認する、といったことがペーパーレスで実現できるようになっている。

(4) BIM-FM の活用

床下や天井裏にある設備機器がどういった製品でいつ、どの工事会社によって設置されたのか、といった情報は施設の所有者、利用者が把握するのはこれまで難しかった。BIMをFMに活用する「BIM-FM」の仕組みによって、視覚的にわかりやすく建物の情報を把握できるようになる。また、部屋台帳、設備台帳などの各種台帳を作成するためには、これまでは紙図面から拾い出さなければならなかったが、BIMモデルとFMの分類情報を紐づけることによって自動的に作成することができる。BIMはFMのデータベース構築にも大いに役立っている。

(5) 長期修繕計画の精緻化

保有施設の老朽化に伴い維持管理コストが増大し、経営に大きなインパクトを与えている。予測不能な障害により施設が利用停止に追い込まれてしまうと、収益に大きな影響が出る。BCPの観点からも長期修繕計画をより精緻に立てていく必要がある。そのためには、長期修繕計画の対象となる部位部材の棚卸と劣化調査、単価マスタと過去実績などの情報を踏まえた費用シミュレーションが重要になる。

BIMは部材の面積、長さといった数量を保持しており、長期修繕の費用シミュレーションをする際にも大きな効果を発揮する。何年後に大規模修繕が必要になることがあらかじめ分かれば、それに向けた予算編成を進めることができ、経営上のリスクを回避できる。

その他にも点検時にモバイル端末を利用して結果を入

力し劣化推計により修繕時期を予測する、BEMS のデータと連携し設備の運転時間から更新時期を推測するといった試みも始まっている。

3. アフターコロナのワークスタイルを目指して オフィスサーベイシステムサービスより

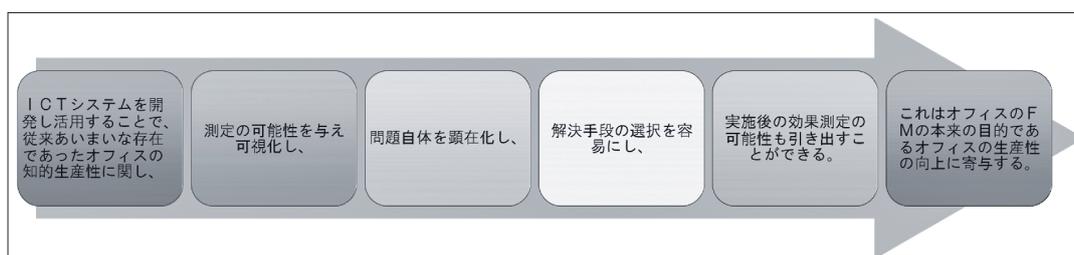
2020 年 4 月以降のオフィスサーベイシステム（社員の業務行動や知的生産性・働く環境の状況把握を目的とした社員アンケート&分析システム）サービスの実施データを参考に、アフターコロナのワークスタイルについて考えてみる。

COVID-19 は、人類を襲った災厄であり、多くの犠牲を生む一方、企業のワークスタイルにも否応なしに、大きな変化をもたらした。かつて、在宅ワークをこれほど広範に実験したことはなかった。ICT の進化がこれを可能にし、同時に、この中で ICT そのものも急速に進化した。在宅ワークが働き方の一つの選択肢として可能となったことは大きな収穫である。これを機会に一気にオフィスを縮小し、在宅ワーク主体に切り替えた企業もある。しかし、一方で、在宅ワークの問題点も明らかになりつつある。昨年 4 月以降のオフィスサーベイシステムサービスの実施データを参考に、現時点での在宅ワークの特徴をピックアップしてみる。

ミーティングには及ばない。

- ② インフォーマルなコミュニケーションの機会が少なくコラボレーション上やインボルブメント上の問題が発生しやすい。特に、上下のコミュニケーションに支障が出る事が多く、組織効率が低下する恐れがある。
- ③ 高度なセキュリティが必要な職種には（たとえ ICT 技術的に可能でも）向いていない。
- ④ 長期になれば、オフィスに比べてコンプライアンス上問題が出る可能性がある。
- ⑤ 長期になれば、企業文化を育てにくいなど、エンゲージメント上問題がある。
- ⑥ 長期になれば、家庭の側にも、問題が出てくる可能性がある。

アフターコロナのワークスタイルは、これらの在宅ワークの特徴を踏まえながら、オフィスワークと在宅ワークを企業の特徴に合わせてミックスしたハイブリッドワークモデルを、個々の企業ごとに選び取っていく、ということになると考えられる。そして、それには、個々の企業の特徴を把握する科学的アプローチが必要である。



図表 6 建物情報管理システムのイメージ

(1) 在宅ワークの利点

- ① クリエイティブワークの知的生産性はオフィスワークを上回るケースが多い。
- ② 集中度を必要な業務についても DX の進展次第では、オフィスワークと同等の成果を生み出す。

(2) 在宅ワークの問題点

- ① オンラインミーティングの知的生産性は対面の

おわりに

コンピュータ活用研究部会は、1回 /月のペースで部会+勉強会を開催している。勉強会は講師・部会会員が調べた情報を会員に提供している。会員の新規募集は継続中！（共同執筆 木村 圭介、森本 卓雄） ◀