

# 医療施設における FM システム開発と BIM の活用

## あいち小児保健医療総合センター救急棟増築に関する調査

Development of a FM system and practical using of BIM in a medical facility  
Survey on the extension of Aichi Children's Health and Medical Center emergency building

医療施設            FM                    BIM                    411716    関 俊祐\*    SEKI Shunsuke  
救急部            災害対策            パノラマシステム

### 1. 序論

#### 1-1. 研究背景

本研究は、医療施設において物品管理の現状調査を行い、BIM 活用の観点から FM システム開発を行うための研究である。

救急部や災害対策等への応用を可能とすることを今後の目標とする。

#### 1-2. FM について

FM とは Facility Management の略であり、施設とその環境を効率的に活用し最大の効用をもたらす、効率経営や付加価値経営にとって不可欠な経営活動である。

1980 年代の半ばから取り組まれていた FM は、バブル経済の崩壊と成熟経済への移行に伴う経営改革を支援するために、旧来の考え方の転換と新たな創造に向けて着実に実績を残し、めざましい進化を遂げている。[1]

また、環境変化が激しく、業務運営が複雑で多岐にわたる病院には、医療施設特有の問題や留意点が他施設に比べて多い。それらに対応するため、病院向けに特化した「病院 FM」が必要となる。[2]

#### 1-3. BIM について

BIM とは Building Information Modeling の略であり、設計者が建築物の 3 次元モデルをコンピュータ上で構築しながら設計する手法である。

一般的な 3 次元 CAD (3DCAD) でも、建物の形を立体化することは可能である。BIM において「オブジェクト」と呼ばれる柱や壁などの部材に属性情報がインプットされている点が BIM と 3 次元 CAD と異なる点である。このオブジェクトに情報が組み込まれているため、数量表や仕上げ表などを瞬時に作成することが可能である。[3]

### 2. 研究手法

本研究にあたり、あいち小児保健医療総合センター（以下、「あいち小児センター」）の総合診療部、手術室、ICU、中央材料室、中央倉庫の現状調査および、あいち小

児センター救急棟増築に関する施工図確認および機器ヒアリングに立ち会った。機器ヒアリングとは、建て主である、あいち小児センターと設計者である安井建築設計事務所（以下、「安井設計」）、施工者である佐藤工業他医療備品業者の間で行われる、施工図確認に伴い医療機器・備品のプロット図面への配置や数量、仕様等の確認作業である。

また、機器ヒアリングにおいて BIM を用いた 3D モデル表現を提供した。また、あいち小児センターのスタッフに対し、「3D モデル表現に対する分かりやすさ」等のアンケートを実施したところ「イメージが湧きやすい」等の意見があった。



写真1 あいち小児センター外観

### 3. あいち小児センター新棟救急部の建築計画

#### 3-1. あいち小児センターにおける救急棟増築

あいち小児センターでは、平成 27 年度から 365 日 24 時間体制の第 2 次救急医療体制を導入し、平成 28 年度からは第 3 次医療体制を導入する運びとなっている。このことは、小児の救命救急医療を小児救命救急センター対応することを求める県の要望[5]に合致する。

また、愛知県は小児集中治療室(PICU)の整備を 6 床から 22 床以上とすることを目標と掲げているが[5]、あいち小児センターが 16 床の PICU を整備することにより、愛知県の PICU は 22 床となり目標を満たす。

### 3-2. 医療施設の災害対策について

「病院防災ガイドブック」[6]によると、病院は災害時に災害対策本部の設置を第一に行い、必要な医療機能を確保し、負傷者への応急処置などを実施することが求められる。特に多数の傷病者来院時には、トリアージが最重要事項とされている。災害時には、あいち小児センターにも多くの傷病者が来院すると予想されるため、今後の防災訓練や防災対策においてトリアージが重要視されるだろう。また、病院がトリアージを行う場合、院外にトリアージスペースを設置し、院内には患者は入り込まないようにする、と記載されている。

そのため、あいち小児センターの新棟では図1にある、防災広場がトリアージの場として利用されるのではないかと考えられる。現在はあいち小児センターへ来るバスのロータリーとして利用されているため、災害時にはこの広場はセンター前の広場として有効に活用が可能である。救急車は新棟の救急車・ドクターカー専用ロータリーを使用するので動線の交錯はないだろう。センターの前でトリアージを行うことで、先ほど触れた「院内には患者は入り込まないようにする」を満たす。また、防災広場は災害対策本部の正面に位置し、本部との情報のやり取りを迅速に行うことが可能となるだろう。



図1 災害時の対応

## 4. 物品管理について

### 4-1. 医療施設における物品管理

「病院経営ハンドブック」[8]によると、病院で取り扱う物品は、品目（種類）数が多い割に品目ごとの数量は少ないといった特徴を有している。また、単価についても極めて高価なものから安価なものまでである。したがって、病院の物品管理においては、このように混在している物品を合理的に管理することが必要である、とある。

### 4-2. あいち小児センターにおける物品管理

あいち小児センターでは、混在した物品を合理的に管理するために、物・情報・お金をSPDにより、中央で一元

管理を行っている。写真2にあるように物品に商品名やメーカー、価格、バーコード等がラベルで表記されており、数量が規定以下になると自動で発注される。物品は写真の中央倉庫に保管されるが、位置情報に関しては手書きで台帳に記入されている。



写真2 物品と管理用ラベル

### 4-3. 医療施設における物品管理のFMシステム開発

医療施設において、位置情報などを含む諸情報をコンピュータ上で一元管理し、院内のいかなる場所からでもアクセスが可能となるシステムが提案されれば、合理的な管理と言えるだろう。そこで、株式会社カディンチェが提供するPanoPlaza（360° パノラマバーチャルツアー・バーチャルショップ）の病院FMへの応用を模索する。

PanoPlazaのバーチャルツアーは、あたかもユーザーがその場にいるかのように、操作・閲覧・インタラクションが可能な空間表現コンテンツであり、実店舗をそのままネット上に再現する「バーチャルショップ」が制作可能となっている、商業施設向けのシステムである。

そこで、今回はあいち小児センター内の物品管理の現状調査と各部門の物品調査を行ったうえで、パノラマ写真を撮影し、PanoPlaza上（図2）で物品に情報を付与した。パノラマの閲覧・操作はコンピュータ、タブレット端末での操作が可能であり（図3）、スタッフはセンター内の物品情報へのアクセスが容易となる効果が期待できる。

現段階では商業用のフォーマットに医療系の情報を入力しているため、室名が「ショップ」と表記される等ある。また、病院の物品管理においてどのような情報が求められるかヒアリングや調査を行う必要がある。



図2 PanoPlaza 操作画面

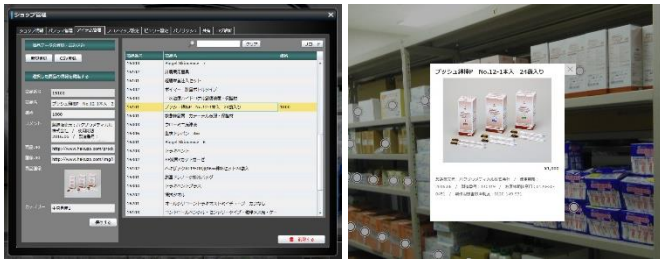


図3 物品の管理と視覚的情報

## 5. BIM から FM への適用の可能性

### 5-1. あいち小児センターにおける BIM の取り組み

あいち小児センターの救急棟増築では、備品や建築設備を配置したプロット図の確認を行うにあたり、安井ファシリティ（安井設計関連会社）、佐藤工業、三重大学加藤・毛利研究室による BIM を用いた取り組みを実施した。

BIM で作成されたあいち小児センターの建物データを基に、家具・什器・医療機器が配置された 2 次元 CAD のプロット図からそれらを BIM 上で作成し、建物データの中への配置を行った。

機器ヒアリングでは、通常、紙媒体を用いた確認作業となる。今回は、新棟の 3D モデルが機器ヒアリング内でスクリーンに映し出され、参考画像として活用された（写真 3）。



写真3 3D モデル表現を用いた機器ヒアリング

### 5-2. アンケート調査について

アンケート調査は、機器ヒアリングに参加したあいち小児センターのスタッフを対象に行い、機器ヒアリング後にアンケート用紙を配布し、その場での回答の協力をお願いした。

3D モデル表現そのものについての分かりやすさを質問したところ（図 4）、「とても分かりやすかった」、「分かりやすかった」に回答が集中しており、3D 表現を機器ヒアリングに用いたことに効果があったと言える。内訳を見ると、医師、看護師では半数以上が、医療従事者（臨床工学

技士、放射線技等）、その他（事務等）では半数が「とても分かりやすかった」よりも、「分かりやすかった」との回答であった。3D モデル表現に対しては、

- ・色がついているとよい（5 名）
- ・照明のイメージがあると良い。（2 名）
- ・分かりやすかったがよりスムーズに作業が出来るとうい。（2 名）

との回答があったが、救急棟内の色に関しては、まだ決められていない箇所が多く、現段階では反映させることが出来なかった。しかし、今後、配色パターンをいくつか用意したり照明のモデルと室内環境を示したりすることが出来れば、建設的な話し合いが可能となるだろう。3D モデルの操作に関しては我々の練習不足であり、操作を習得し、改善する必要がある。

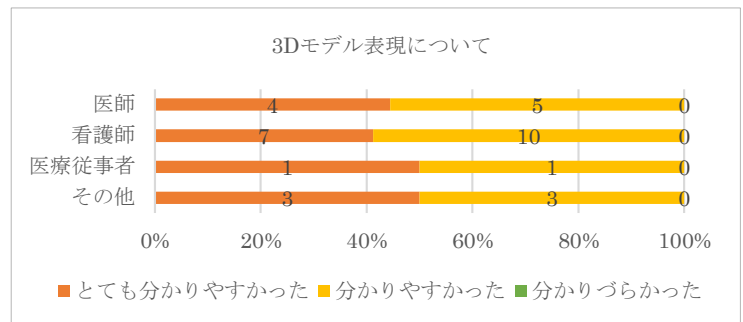


図4 3D モデル表現に関するアンケート1

これまで施工図確認において用いられてきた、2次元のプロット図面と今回用いられた 3D モデル表現についての比較をあいち小児センターのスタッフに質問したところ、「分かりやすかった」との回答が 8 割を超えたが、「分かりづらかった」との回答もあった（図 5）。

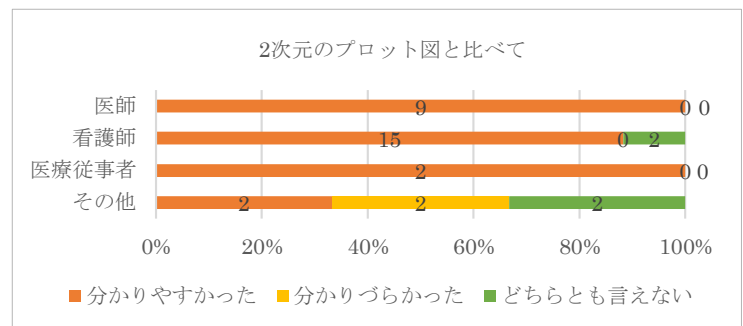


図5 3D モデル表現に関するアンケート2

「分かりづらかった」と回答のあった 1F の機器ヒアリングの時点において、新規に購入される備品には、既存棟から移設する備品と区別するために半透明で表記していた。しかし、室内の空間が白の単一色であったため、備品が 3D 上で見にくかったのではないかと考察した。そこで



図のように青みがかった半透明にし、判別が容易になるように改善した（図6）。その後の機器ヒアリングでは2次元

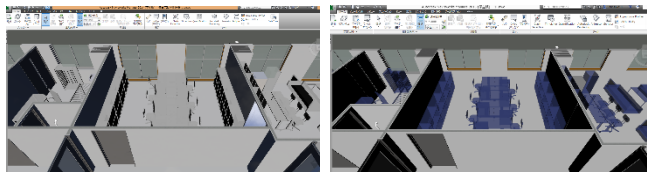


図5 3Dモデル表現の改善

のプロット図と比べて分かりづらかったと回答するスタッフはいなかったため、一定の成果があったと考えられる。

### 5-3. FM への応用

今回の作成した BIM モデルを 4-3 のパノラマシステムに应用することで、竣工前の建築物への FM システムを開発する（図6）。

例えば、赤い点を指し示すとその物品の情報が表示されたり（図7）、現在の位置がマップで表示されたり（図7）と BIM モデルからパノラマシステムに視覚的情報と、物品情報、位置情報を抽出しスタッフのだれもがアクセス可能な媒体とする。このシステムにおいて竣工前の情報を視覚的に誰もが閲覧可能という利点が挙げられる。院内のコンピュータやタブレット端末でのアクセスが可能であることから休憩中などのわずかな時間でも新棟へのディスカッションが可能となる。



図6 新棟のパノラマシステム



図7 パノラマ上の物品情報



図8 パノラマ上の位置情報

## 6. 総括

医療施設における BIM と FM 導入への課題として以下の4点が挙げられる。

- ・部門ごとに必要とする物品の情報が異なるため、これまで述べた FM システムにどのような情報を入力するか調査およびヒアリングの必要があること
- ・一般的な医療施設、こども病院に対する知見は得られなかったため、他の施設についても同様に物品の調査を行う必要があること。
- ・災害対策では、FM を防災訓練で利用できるレベルまで整えること。
- ・救急部門では、患者が医療施設に搬送される短い時間においても有効な FM を開発すること。

今後の展望としては、設計者、施工者への BIM の利点はこれまで広く知れ渡っているが、BIM を FM システム開発へと活用することでパノラマシステムのように施設のユーザーにも効果のあるツールとして期待される。

医療施設、こども病院への FM に寄与することを今後の課題としたい。

## 参考文献

- [1] FM 推進連絡協議会(2003)『総解説 ファシリティマネジメント』日本経済新聞社。
- [2] 安川修治(2008)『近代建築 2008 年 11 月号』河川豊・辻吉隆監修,近代建築社。
- [3] 日経アーキテクチュア (2012)『日経アーキテクチュア 2012 年 9 月 25 日号』日経 BP 社。
- [4] 大塚敏文・山本保博(1991)『手術・救急・ICU: 医工学治療機器マニュアル⑥』医工学治療研究会監修,金原出版。
- [5] 愛知県『救急医療対策』  
<<http://www.pref.aichi.jp/cmsfiles/contents/0000059/59514/keikaku5p120-155.pdf>>(参照 2015-2-5)。
- [6] 石原哲(2001)『病院防災ガイドブック』真興交易(株)医書出版部。
- [7] 安井建築設計事務所『あいち小児保健医療総合センター救急棟実施設計説明書』。
- [8] M&WBPR 研究会(2000)『病院経営ハンドブック-物品管理の手引』中央法規出版。