

# BIMを使用した全室個室病棟の計画と運用に関する研究

## Study on Architectural Planning and Management of All Private Room Ward Using BIM

急性期病棟  
看護業務

病棟計画  
ユニット化

個室化  
BIM

加藤研究室

竹内貴洋\*

TAKEUCHI Takahiro\*

### 1. 研究の背景

#### 1.1 病棟の全室個室化

近年、患者のプライバシーを重視した個室化の動きが広まっており、建築計画においても、これまでの多床室主体の病棟から個室主体の病棟へ変わりつつある。

一方、米国では1970年ごろから個室化が一般的になり、2006年にはAIAが監修する病院建築設備ガイドライン（Guideline for Design and Construction of Hospital and Health Care Facilities）において、病床は基本的に全室個室化すると定めている<sup>1)</sup>。

我が国においても、患者の療養環境向上や病床稼働率の増加などの側面から、徐々に新築の急性期病棟において全室個室化が行われている。しかしながら、全室個室化を行った際の、病棟運営や療養環境に及ぼされる影響についてまだ十分な研究の蓄積がされているとは言えない。

#### 1.2 BIMの普及

BIM（ビルディング・インフォメーション・モデリング）とは、形状情報だけでなく、建築物の属性情報を併せ持つことで、解析やシミュレーション、干渉チェックなどが可能なモデルを構築することである。我が国においては、2009年がBIM元年と呼ばれ、それ以降様々な建築で、BIMが活用されてきた。しかしながら現在、BIMは、主に企画設計及び基本設計段階にて用いられることが多く、施工段階やFMなど一貫した利用がなされていないのが現状である。

### 2. 研究の目的・方法

近年、個室化に伴うプライバシーの確保とコミュニケーションの促進を両立させる方法として、2つの病室のタイプが現れた。一つは、「個室的多床室」と呼ばれるものであり、4床室においても病床間の環境格差を軽減することを目的としている。もう一つが、4～5床程度の最小限の大きさの個室をユニットホールの周りに配置した病室形であり、<sup>2)</sup>本稿では、このような病室をユニット型個室と呼ぶこととした。

本研究では、全室個室化やユニット型個室の病棟を採用することにより、病棟の運用にどのように反映される

かを明らかにすることを目的としている。

まず事前調査として、これまで建設された全室個室病棟の平面比較を行い、日本における全室個室化の変遷及びユニット型個室の位置付けを整理・検討する。さらに、調査対象施設にアンケート調査及びヒアリング調査を行い、病棟運用への影響を分析する。また、BIMを用いてアンケート表現を行うことにより、BIMをアンケートの表現ツールとして提案する。

### 3. BIMライブラリーの調査

本研究にて、BIMを用いた表現を行うにあたり、基礎的調査としてBIMライブラリーについて調査を行った。

BIMは、「BIMパーツ」と呼ばれる建材や設備、添景などの3Dモデルを配置して設計を進めていく。現在、BIMパーツは様々なWebサイトおよびソフトウェアで提供されており、本調査ではそれらを提供方法の種類から4つに分類し、整理していく。

まず、1) 家具や人、植物といった添景をなどの汎用性パーツの提供を行うサイト、2) メーカーなどが自社製品パーツの提供を行うサイト、3) ユーザー投稿パーツの提供を行うサイト、4) メーカーが作成したパーツを集約及び提供しているサイトに分類できる。

最も多かったのが2)のメーカー製品であり、海外を含めると無数に存在している。これは、従来の3Dモデルと異なりBIMがCADとして認識されている証拠である。一方で、BIMが発展してから間もないことから、Sketch up等で見られるユーザー投稿型が少ないことが分かった。また、英国NBS<sup>註1)</sup>のNational BIM Libraryでは、国内で統一されたBIMパーツの標準を作り、BIMライブラリーの標準化を行っている。

本調査で、多くのBIMパーツをWeb上から取得でき、かつ多くのサイトではユーザー登録さえ行えば、無料でBIMパーツを手に入れることができることが分かった。しかしながら、BIMパーツの提供サイトによりBIMの詳細度や正確性が大きく異なることが多い。

そのため、プロポーザル段階、実施設計段階などと使用用途を分けたライブラリー構築も必要になってくると考える。

\* 三重大学工学部建築学科 学部生

Undergraduate student, Dept. of Architecture, Faculty of Eng., Mie Univ.

表 1 全室個室病棟一覧

施設名	竣工年月	所在地	病床数 <既存棟含む>	延床面積	1床当延 床面積	病棟階面 積	1看護単 位当病	1床当病 棟基準階	一般個室の主な病室の大き さ(病室内水回り)	設計	病棟平面形態の パターン
A 聖路加国際病院	1992年2月	東京都中央区	520床	60729.8㎡	116.8㎡	2806.3㎡	35床	40.1㎡	14.6㎡ (トイレ、シャワー)	日建設計	
B 宏愛会第一病院	2001年6月	群馬県数塚町	123床	7288.0㎡	59.3㎡		41床		12㎡(なし)	梶建築設計事務所	
C 札幌北極病院	2002年10月	北海道札幌市	222床	17800.0㎡	80.2㎡				16.7㎡ (トイレ、シャワー)		
D 亀田総合病院Kタワー	2005年1月	千葉県鴨川市	364床 <862床>	31641.1㎡	86.9㎡	2273.6㎡	39床	58.3㎡	21㎡(トイレ、シャ ワー、洗面台)	Architects Hawaii、モノリス、大 林組、フジタ	
E 名古屋セントラル病 院	2006年3月	愛知県名古屋 市	198床	29090.6㎡	114.2㎡	1496.8㎡	32床	46.8㎡	20㎡(トイレ、シャ ワー、洗面台)	東海旅客鉄道、ジェイアール東海 コンサルタンツ、山下設計	
F 済生会長崎病院	2009年6月	長崎県長崎 市	205床	22094.0㎡	107.8㎡	1816.0㎡	41床	44.3㎡	18㎡(トイレ、シャ ワー、洗面台)	日本設計	
G 足利赤十字病院	2011年4月	栃木県足利 市	555床(一般:500 床)	51804.5㎡	93.3㎡	3023.9㎡	35床	43.2㎡	個室(トイレ) 15.3㎡ 個室(シャワー) 19.5㎡	日建設計	
H 岐阜県立下呂温泉病 院	2014年3月	岐阜県下呂 市	206床	19605.0㎡	95.2㎡		38床		10㎡ (洗面台)	安井建築設計事務所、熊谷設計	
I 九州中央病院 入院棟	2015年1月	福岡県福岡 市	282床 <330床>	12,295.32 ㎡	116.3㎡	1534.8㎡	48床	32.0㎡	16㎡~17㎡ (トイレ、洗面台)	内藤・テクノ工営設計共同体	
J 大同病院 B棟	2015年12月	愛知県名古屋 市	128床 <404床>	14,446㎡	89.6㎡		26床		洗面台、トレイ、シャワー	日建設計	
K 加賀市医療センター	2016年1月	石川県加賀 市	300床	26700.0㎡	88.8㎡	2838.0㎡	41床	34.6㎡	15㎡(トイレ、シャ ワー、洗面台)	山下設計、大林組一級建築事務所	

4. これまでの全室個室病棟の比較(表1)

現在、我が国においても徐々に急性期病棟における全室個室化が進められている。図1に挙げた11の事例から分析・考察を行う。

4.1 発展時期

主に、2005年ごろから大規模病院や公的病院にて全室個室化が採用され始めた。この要因として、考えられるのが「電子カルテ」と「7対1看護体制」の採用である。

まず、電子カルテは、「2006年度までに400床以上の病院及び全診療所のうち6割以上に電子カルテを普及させる」という政府のe-Japan戦略により、この頃から医療・患者情報の電子化が病棟でも普及し始めた。電子カルテを採用すると、看護拠点の分散配置が物理的に可能になることから、病室がスタッフステーション(以下SS)からある程度離れていても、看護負担が抑えられ、全室個室病棟の形態を構成することができたと考えられる。

また、7対1看護体制とは、入院患者7人に対して、常時看護師1人以上を配置するというもので、平成18年度診療報酬改定により新設され、発展時期とほぼ同時期といえる。この採用により、多くの看護師を配置でき個室化に伴う看護負担を軽減できたと考えられる。

4.2 全室個室病棟の平面形態(図1~図4)

聖路加国際病院や名古屋セントラル病院などで採用されている中央にSSを置き、周りに病室を置く方式では、1看護当の病床数が稼げず(聖路加国際病院35床、名古屋セントラル病院32床)、現在の主流は足利赤十字病院から全室個室病棟に採用され始めた、中廊下部分の重なり合う場所にスタッフステーションを配置する方式であ

るよう感じた。しかし、後者の場合、SSから遠い病室が生まれてしまい、看護の負担が大きくなる可能性が大きい。その解決策として看護用収納やナースカウンターの設置(足利赤十字病院、加賀市医療センター)や看護師が廊下に常駐する(大同病院)などの策がとられている。

一方で、下呂温泉病院のようにユニット型個室を採用すると、前者の平面形を維持しながら、病室を多く配置することが可能である。

4.3 下呂温泉病院の位置づけ

表1より、下呂温泉病院は、病室の狭さや病室内にトイレがないこと、SSを中心とした正方形病棟でありながら1看護当たりの病床数が多いことなどの特徴があることがわかる。

また現在、全室個室病棟において、様々な病棟形態が出現する中、ユニット型個室をもつ下呂温泉病院の病棟運営を調査することは有意義であると考えられる。

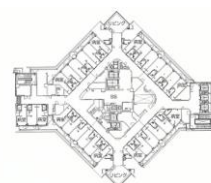


図1 A 聖路加国際病院 図2 E 名古屋セントラル病院

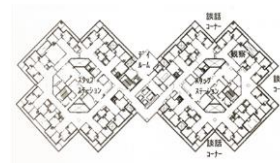


図3 G 足利赤十字病院 図4 H 下呂温泉病院

表 2 調査対象病棟の概要

病院	下呂温泉病院	
調査病棟	急性期外科病棟	急性期内科病棟
主とする診療科	整形外科	内科
病床数; 病棟数	206; 6	
病床数/病棟当	38床	
病床稼働率	75%	
平均在院日数	16.3日	
日勤チーム人数	6人~10人	



図5 ユニット型個室群

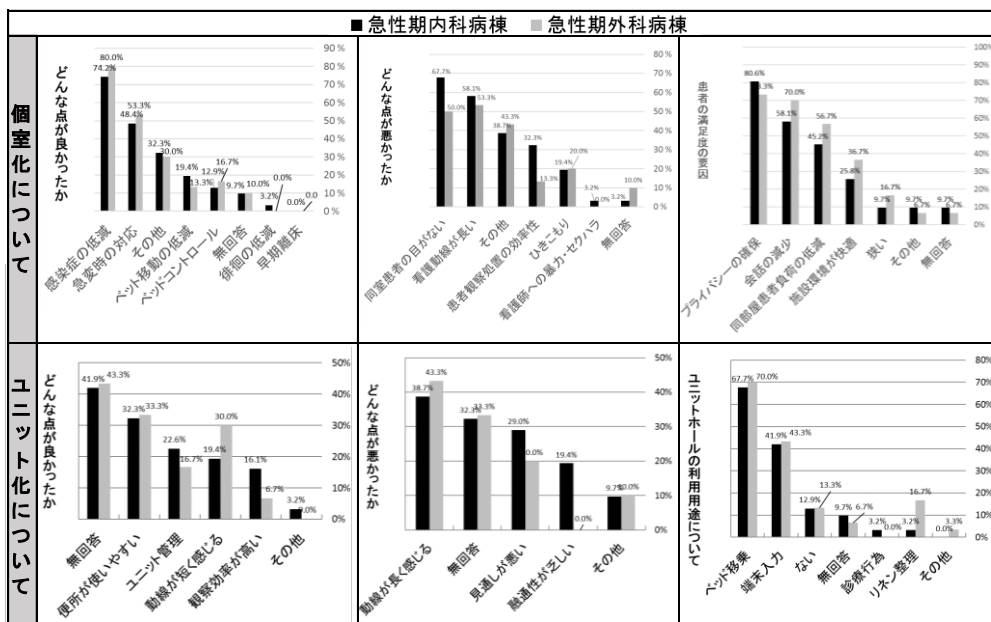


図6 個室化及びユニットに対する看護師の評価と使い道

## 5. 全室個室及びユニット型個室が病棟に及ぼす影響

前章で述べたように全室個室化に伴い、様々な取り組みが設計段階では行われている。しかし、実際の運用状態を把握しなければ、病棟計画の評価及び全室個室化の影響を考察できない。よって、全室個室化及びユニット型個室を採用している下呂温泉病院の実態調査を行い、病棟運営への影響を考察する。

### 5.1 調査の方法

看護師への事前配布のアンケート及び、理事長、看護部長へのヒアリングを行った。アンケート配布数は、急性期外科病棟は30部、急性期内科病棟は31部である。調査日は、2016年12月1日である。

### 5.2 調査対象病棟の概要 (表2)

下呂温泉病院では、図5にあるようなユニット型個室を採用しており、ユニットホールにはカウンターやトイレが一つずつ配置されている。また、ユニット毎に患者同士のコミュニケーションを目的とした談話コーナーが設置されている。

記録類はすべて電子化しており、ノートPCを載せた看護カートを病室に持っていき、ベッドサイド入力を実施している。

看護方式は、看護行為を常にペアで行うパートナーシップ・ナーシングシステム (PNS) を採用している。

### 5.3 病棟の運用への影響 (図6)

#### (1) 看護から見た全室個室化

個室化のメリットとしては、8割の看護師が院内感染の減少を指摘していた。個室化により、患者間の感染が減少したためと考えられる。また、夜間時の看護や入院

時に同室患者に気を使わなくてすんだという意見が多かった。

デメリットとして最も多く挙げられたのが、同室患者の目がなくなったことである。ヒアリング時にも、多床室では、隣の患者や見舞いの家族が患者の異変に気付いて看護師を呼ぶなど対応してくれることがあり、個室化することでそのような関係性がなくなることへの不安があると述べていた。また、アンケート外ではあるが、認知症の増加の傾向があるという意見もあった。

#### (2) 患者から見た全室個室化

看護師に患者満足度の要因という観点からアンケートを行い、最も多く上がったのがプライバシーの確保がされていることであった。しかし、約6割の看護師が患者同士の会話が少なくなったと感じていることが分かった。

#### (3) ユニット化 (ユニット型個室の採用) について

ユニットホールの利用用途として、ベッド移乗がある。これは、病室が狭く、病室内でストレッチャー移乗が行えないためベッド移乗をユニットホールで行うことである。設計時から基本的には、ベッド移動を行うとしているが外来患者の入院時など、一時的にそのような利用があると分かった。また、来客が多い際も、ユニットホールに来客がはみ出ることができ、ユニットホールが患者の部屋のように使えるといった意見もあった。また、病室の扉は常に閉まっており、プライバシーが常に確保されているといえる。

#### (4) カルテの電子化と看護方式

下呂温泉病院では、ノートPCを載せた看護カートをを用いて、ベッドサイドで簡単な記録を取り、SSに戻り詳

細な記録を行っている。よって、入力ミスの減少や患者の質問に迅速に対処できるなどの看護側の利点がある。

このようなベッドサイド入力ができる要因として、個室化したことで、カルテ記載時に患者情報が他の患者に洩れないこと、そして看護方式を PNS にしたことにより、一方が端末入力そして一方が患者との会話というように役割分担できたことが挙げられる。

## 5.4 考察

### (1) ユニット化について

ユニット化の利点としては、A)看護動線の短縮、B)全室個室 (1 看護単位当たり 40 床程度) においても、SS を中心として周りに病室を配置する平面形態が可能、C)患者同士の交流や互助の促進、D)ユニット管理が可能 E)ドアを開ければ大部屋のように使用可能、F)ユニットホールから患者を見守ることが可能ということが考えられる。

A)に関しては、アンケート結果では動線が長いまたは短いと意見が分かれたが、院長先生へのヒアリングによると実際の現場では看護師の動線に関する不満はないと述べており、一定の効果はあると考える。B)は看護師へのヒアリングから、SS を病室から遠いと思ったことがないという意見が多く、機能していると考えられる。C)は、アンケート調査により談話コーナーで患者同士のコミュニケーションが行われていることが分かった。しかし、ユニットごとのまとまりで交流を行っているかは確認されていない。D)E)F)は病室のドアは基本的に閉まっているため、行われていない。

### (2) 病室の大きさについて

図 7 は看護の面からみた病室の大きさについてのアンケート結果である。(病室名は図 5 を参照) これによると B、C、E が狭いと感じる看護師が多いことがわかる。この B、C、E の病室のベッドは、病室扉に対して並行に配置されている。このようなベッド配置だと、看護行為のスペースがベッドの片方に限られてしまうため、看護師が狭く感じるということが分かった。

### (3) BIM を用いたアンケート表現方法

これまでではアンケート結果の表現方法として、用紙に結果をレイアウトする方法が多かった。しかし、建築計画の調査は、図面などと照らし合わせて理解すべきものが多く、アンケートを行っていない第三者が閲覧する場合、十分に理解できないことがある。

しかし、設計時に作成した BIM にアンケート結果を埋め込み、3D モデルでアンケートを表現すると、示されている場所の位置や空間の把握が容易になる。これは、BIM の特徴であるモデルにデータ情報を埋め込むことを応用したものである。今回は、Autodesk Revit にて作成した

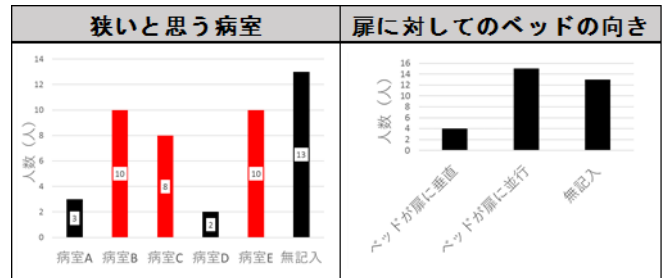


図 7 病室の大きさアンケート結果 (内科病棟)



図 8 BIM を用いたアンケート結果表現

モデルデータを Autodesk Navisworks に置き換え、かつデータのリンク先は Google Drive の共有可能なリンクの作成機能を利用している。(図 8)

## 6. 総括

今回の調査で、全室個室化により①病室内での端末入力の易化②患者のプライバシーの確保③ベッド運営の易化④院内感染の減少が明らかになったが、あくまで看護師の意識調査であり、今後データとして示す必要があるだろう。また、一方で、①患者交流の減少②認知症の悪化③直接看護時間の増加は未確認な影響である。

特に①患者交流の減少に関しては、外山 (2002)<sup>3)</sup>の介護保険施設の個室化の研究において、部屋の個室化を行うと入居者のベッド上の滞在時間が減少し、コミュニケーションスペースの滞在時間が増加するという結果を示している。下呂温泉病院においても、談話ルームの設置などを行い、積極的にコミュニケーションスペースを作っているほか、アンケートにおいても談話ルームにて患者同士の交流が確認されており、患者交流が減少したと断言できないと考えた。

本研究は、1 事例の実態調査であるため、どのように影響があるか判断の限界があった。今後多くの事例で研究を行い、全室個室化の影響をより明確にしていきたい。

注1) NBS とは、National Building Specification という仕様書の略称

### 参考文献

- 1) 辻吉隆; EBD による病院設計の意味,近代建築,2009年11月号
- 2) 加藤 彰一, 毛利 志保, 望月 海南恵,「ポッドプラン」病室に関する考察 ナイチンゲール病棟再考,学術講演梗概集,101-102,2014-09-12
- 3) 外山義; 介護保険施設における個室化とユニットケアに関する研究,医療経済研究,vol.11 (2002)