

平成 25 年度
修士論文

新生児・小児集中治療室のファシリティマネジメント研究

指導教官 加藤 彰一 教授

三重大学大学院工学研究科
建築学専攻

加藤 雅之

第 1 章：序論

- 1-1 研究の背景
 - 1-1-1 新生児・小児をめぐる集中治療室の現状
 - 1-1-2 病院におけるファシリティマネジメントの重要性
- 1-2 用語の定義
- 1-3 研究の目的
- 1-4 研究の方法
- 1-5 論文の構成

1-1 研究の背景

1-1-1 新生児・小児をめぐる集中治療室の現状

小児医療の歴史¹⁾

わが国の小児医療は、明治政府が西洋医学を取り入れるまでは、長い歴史の中で、漢方医の小児科医が中心になって担ってきた。そして、現在の小児医療の出発点である西洋医学の小児医療は、1890年代の東京大学小児科学教室の創設で始まる。そして、その学術的基盤形成を支援した日本小児科学会も、ほぼ同じ頃組織化されている。

その後、1940年代後半には、名古屋市立大学病院や国立岡山病院などで未熟児医療が開始され、1956年には、名古屋市立大学に未熟児病棟が開設、岡山病院に未熟児センターなどが開設される。そして、1965年には、日本で最初の小児専門病院である国立小児病院が開院し、1970年代に入ってから、聖マリア病院や小児病院などにNICUが登場し始める。

このような歴史を経て、現在、わが国の小児科学、小児医療の歴史は100年を優に超えており、表1に示すように格段に医療技術を進歩させて発達してきた。

表1 母子保健統計の推移（対出生1000）²⁾

年	1960	2007
乳児死亡率	30.7	2.6
新生児死亡率	17.0	1.3
妊婦脂肪率（対出産10万）	80.4	4.8
合計特殊出生率	2.0	1.4

新生児・小児集中治療の発展

日本の小児医療は、世界各国と比較しても高い水準を誇っているが、小児の集中治療（Pediatric Critical Care）の分野では、確立された医療分野として認識されている欧米先進国と比較して、まだまだ遅れていると言わざるを得ない現状にある。

日本集中治療医学会集中治療部設置基準検討委員会は、集中治療の推進にふさわしい集中治療部のあり方について討議を継続し、2002年に「集中治療部設置のための指針」³⁾、2004年に「CCU設置のための指針」⁴⁾を公表してきた。

しかし、これらは主として成人を対象としたICUを想定したものであり、小児患者を対象とした新生児集中治療部（NICU: Neonatal Intensive Care Unit）や小児集中治療部（PICU: Pediatric Intensive Care Unit）については別途の策定が検討されていた。

現在、わが国で重症小児が治療されている場合は、各診療科（小児科や小児外科、心臓血

管外科など)の一般病棟における重症室、あるいは成人中心の集中治療部などが多い。2003年度の全国調査によると⁵⁾、「看護単位が独立した PICU」は全国に 16 施設、総病床数は 97 床のみであり、先進諸外国に比較して施設数、病床数ともに著しく少ない。NICU に関しても不足が叫ばれており、厚生労働省によれば⁶⁾ わが国の NICU は現在 2000 床程度であり、1000 床ほど不足しているのが現状である。

先進諸外国のデータによれば、重症小児専用の ICU を設置することによって小児重症患者の生命予後が改善されることが示されており、さらに、そこで治療を受ける小児の QOL (Quality of Life) の改善も十分に期待しうるとされている。また社団法人日本小児科学会小児医療改革・救急プロジェクトチームは、2004 年に「わが国の小児医療・救急医療体制の改革に向けて ―小児医療提供体制の改革ビジョン―」において小児医療体制のランドデザインを公開し、その中で「中核病院では 24 時間体制の小児救急医療を提供するとともに、小児集中治療室を運営することが望ましい」と述べている。

こうした状況下で、厚生労働省は、集中治療室の設置基準について「医科診療報酬点数表」に「厚生労働大臣が定める基準等」として記載し、NICU・PICU ともに診療報酬を受け取ることができる施設基準が設定されている。

小児の療養環境整備の必要性

患者は治療や療養という非日常のことにストレスを受けながら、病院という限られた空間の中で入院生活を送らなければならない状況にある。しかし日本の入院環境はけして恵まれた環境であるとは言い難い。

病院には病院ならではのインテリアや雰囲気があり、白や薄い色の壁や床、天井に囲まれること自体にストレスを負っていることもあり、院内環境にデザイン性や癒しの空間が必要であると考えられる。

さて、小児患者は心身の発達段階に有り、成人患者とはさらに異なる療養環境が求められる。ヨーロッパ病院のこども憲章第 7 条においても⁷⁾「子どもたちは年齢や症状にあったあそび、レクリエーション、及び、教育に完全参加すると共に、ニーズに合うような設備が施された環境におかれるべきである」とあり、日本建築学会計画系論文集に掲載されている論文でもこれまでも様々な研究が行われている。たとえば、仙田らは、「あそび環境」に着目し、小児専門病院病棟の建築計画を明らかにする研究を行っているほか⁸⁾、小児専門病院内でのプレイルームに関する計画の研究を行っている⁹⁾。鈴木らは、小児病棟における壁面装飾の印象と効果に関する研究を行っており¹⁰⁾、古川らの研究でも、同様に壁面装飾の効果が見られている¹¹⁾。また、川口は環境看護学の必要性を説いているが¹²⁾、具体的にどのような環境を提供すべきなのか、また望ましい環境についての知識や意識をいかに共有するかについて深化させた研究が望まれる。

日本建築学会における既往の研究

日本建築学会計画系論文集でも NICU や PICU について扱った研究は未だにない。

NICU に関しては、日本建築学会大会等の発表などで、上野らが子どもと家族の療養環境に関する報告や病棟内の計画に関する一連の報告（病院内の配置¹³⁾・内部構成¹⁴⁾・病室構成¹⁵⁾）をしているほか、竹宮らが子どもと家族の療養環境について¹⁶⁾、鈴木らが看護師による環境評価に関する報告をしているもの¹⁷⁾が存在する。

また PICU に関しては、筆者らの報告によって建築計画の実態¹⁸⁾やベッド周りのレイアウト¹⁹⁾、シンガポールの NICU の実態²⁰⁾が報告されているものがあるがそれ以外の報告はない。このように、NICU や PICU に特化した研究は今のところ非常に少ないと言わざるを得ない状況にある。

1-1-2 病院におけるファシリティマネジメントの重要性

社会資本としての医療施設²¹⁾

社会経済学者の宇沢氏によると²²⁾、理想的な社会を実現するための中心は「社会あるいは個人にとって大切なものを、社会の共通の財産として、みんなで大切に守っていくこと」であり、それを「社会共通資本 (Social Common Capital)」と定義している。

具体的な社会資本としては、①自然資源、②社会的インフラストラクチャー、③医療・教育などの制度資本の3つであり、その中で最も大切なものは「医療」と「教育であると述べている。

わが国の病院は、欧米と比較して極端に寿命の短くなっておりスクラップアンドビルドを繰り返してきた状況にありこうした状況は改善されるべきであるという議論がされて久しいが、一方で病院建築は「使い捨て」でよく、医療技術の進展とともに病院建築も新しくすればいいという意見もある。これは、イニシャルコストとトータルランニングコストのバランスの問題であり、イニシャルコストに投資をしてトータルランニングコストの低減を図るのか、それともトータルランニングコストを見直すべきなのかは、議論がされるべき点であると考えられる。

医療は事業として収入とそれを得るための支出があり、そのバランスによって黒字・赤字が話題となるが、赤字だからといって医療のサービスの質を落としていいということにはならない。

また災害時には災害拠点として弛まず機能を発揮する必要があるが、確かに免震構造の導入などは進んでおり、先の東日本大震災でも免震装置は効果を発揮したといえるが、非常時の発電設備などに関しては、不備があり、重大な禍根が残るような事例もあった。

病院は社会的に重要な資本であり、スクラップアンドビルドを繰り返してきた状況にありこうした状況は改善されるべきであるという立場にあるのであれば、いかにしてランニングコストの中での無駄を減らしていくのかを議論すべきであるし、また災害時にもその機能を弛むことなく発揮することが重要であると考えている。

ファシリティマネジメントの重要性

病院という施設種は、非常に巨大で複雑な建物である。患者の健康回復を支援する業務を達成するために、施設がさまざまな部門で構成されており、医師・看護師をはじめとした数多くのスタッフがそれぞれの業務を分担し、多種多様な資材が使用されている。そして、医療に関わる各種サービスの質を絶えず問われる。

ファシリティマネジメントとは、経営的視点に立って建築等の施設類を有効・適切に計画・整備・運営・管理することであり、複雑かつ巨大な施設種である病院では、高度な FM が要求されると考える。そして、ファシリティマネジメントを考えることで、ランニングコストの中の無駄を低減させ、災害時にも安全・安心な医療を提供することにつながると考えている。

総解説ファシリティマネジメント内では、以下の 6 点から FM の実践が重要であると解説がある²³⁾。

- ① 活性化指標による規模計画
- ② 変化に対応するファシリティマネジメント
- ③ 安全安心管理
- ④ サポートシステムとネットワーク
- ⑤ 根拠に基づくデザイン
- ⑥ 患者中心のデザイン

①活性化指標による規模計画

今日のように急性期から慢性期、療養型病床、回復期、あるいは緩和ケア病棟など、施設経営の方針が多様化する状況下では、より動的な指標で病院の活性度を予測し、その予測目標を実現するための規模設定が必要となる。

②変化に対応するファシリティマネジメント

今後の医療技術の革新は続くことが予測され、医療機器関連の更新の投資効果の判断や設置場所の確保等が必要とされる。従来の病院の機能の一部（検査、診断、薬剤、給食）が外部委託されるなど、施設の運営形態が変化することも予想される。

変化への対応事例としては、たとえば、日帰り手術や電子カルテの導入などがある。

③安全安心管理

FMでは、リスクマネジメントが重要な項目であり、施設が持つ一般的なリスクの他に、医療施設は患者の健康回復を助けるための環境づくりがなされなければならない。院内感染や医療過誤、災害発生時の施設が被災するケースなど、日常・非日常の様々な事態を想定した対策が必要となる。

④サポートシステムとネットワーク

医療施設を対象とする場合、前提として考えなければならない哲学もしくは価値観では、患者個人個人が有する自然治癒力がメインシステムであり、医療に関わるファシリティやサービスはサポートシステムである。たとえば、サテライトファーマシやサテライトは以前のような分散化とそれをささえるサポートシステムの構築を行い、それを維持管理していくことが重要である。

⑤根拠に基づくデザイン

FMを導入するにあたって、その必要性やあり方は、経営・能率・快適性・満足度などの観点から客観的に評価されなければならない。すなわち、誰にでも納得しうる方法で示され、効果が図られる必要がある。たとえば、POE手法もそのひとつである。

⑥患者中心のデザイン

患者や家族が、疾病や医療機関の情報を探し求め、自分たち自身で判断し決定したいという意識が強くなっている。医療施設側は、そうしたニーズを把握し、応えていく体制が整えられている。「木質系の仕上げ剤を用い、最高や照明については家庭的な雰囲気配慮し、落ち着いたぬくもりある雰囲気を醸成する」ことや「病室に家族用のベッドを置き、子どもの遊び場を設けて、患者と家族ができるだけ一緒に過ごせる様なスペース作りに配慮する」ことなどがある。

病院ファシリティマネジメントの事例

実際、病院におけるファシリティマネジメントは多くの病院で実現されつつある。病院経営側に FM を適応しているという自覚がなくても、現実には多くの病院において人（病院職員・患者）、施設、運営との関わりの中で「意図されていない病院 FM」が実践されていることもある。

以下に少数のファシリティマネジャーと多数の「実質的にファシリティマネジャーの役割を果たす人材」が成し遂げた病院経営に対する貢献事例を挙げる。

① 北里大学病院

「事業部環境整備課の取り組み」: FM の視点を取り入れた長年に亘る施設整備の実績と著作等による FM への貢献を、先駆的な事例としてはじめて評価されている。

② 東京女子医大八千代医療センター

「FM の実践」: 「ヘルスケア総合ファシリティマネジメント」システムの導入により、病院側との情報共有、迅速な対応、結果の報告が可能であり、病院経営に大きく貢献している。医療施設における先進的な FM モデルとして、今後の発展を見守りたい。これまで細分化され外注されていたノンコア業務を、パートナー企業が統合管理する提案型の業務委託として、窓口を一般化させ、サービスレベルの均質化と管理責任の一元化により業務間に重複や隙間のない効率化を実現して、業務の質の向上が図られている。

③ 聖路加国際病院

「戦略的 FM の実践」: 創立当初から患者中心の医療提供で知られる医療施設の FM 実践事例で、1992 年竣工の新病棟計画時点から FM が考慮されており、全個室の病棟、LDR、災害時に対応する施設計画など POE 実施の成果が盛り込まれている。

経営陣が中心となりファシリティマネジャーと連携した FM の推進体制も施設環境整備課を中心に整い、確実な施設経営をしている。

④ NTT 関東病院

「FM 業務の実践」: 600 床を超える高度医療の総合病院での事例で、2000 年竣工の新病棟の計画時点から FM を考慮しており、PDCA サイクルを回し継続的改善を行っている。FM 推進体制は専任の技術者と病院経営陣とが一体となっており、定期的に評価・改善に取り組んで、省エネルギー、ファシリティコスト削減も継続している。

⑤ 済安堂井上眼科病院

「視機能に障害のある患者を迎えるための眼科専門病院の取組」: 経営層により、円滑に実行された眼科専門病院の施設改善を中心とする事例で、1000 人/日の外来患者を診察するために、外来診療機能を 1 カ所に統合、従来の病院棟を入院・手術中心に機能を分化した。視覚障害のある患者が認識しやすい施設づくりとして、施設内、駅から病院までのアクセス等さまざまな独自の工夫をしたユニバーサルデザインを導入している。

⑥ 倉敷中央病院

「変化する病院 経営者・医療者・設計者が三位一体となった FM」: 経営者・医療者・設計者が三位一体となり、変化に適切に対応し、「家庭的なぬくもりの中で最高の医療」を実現、収入面でも成果を上げており、病院 FM の模範事例として高く評価された。高機能病院か、平均在院日数短縮、医師・看護師らの増加、光熱費抑制、新旧の施設差をなくすチームレス化などの徹底、ベンチマーク手法活用や PDCA を回しての FM の実践により、高い収益と安定した四条に基づく近代化と将来計画を可能にしている。

Private Finance Initiative²⁴⁾

Private Finance Initiative（以下 PFI）とは、民間事業者が公的機関に代わり公的病院の設計・建設、開業後の医療サービス以外の医療周辺サービスを一貫して契約期間にわたって提供する新たな公共施設の整備手法である。

先進事例の契約解消など医療には向かないイメージのある PFI 事業であるが、病院という資源を効率よく運用していくためには有効と言える側面もあり学ぶべきこともあると考えられる。

病院への PFI 手法の導入は、民間の経営手法導入によって自治体病院などの経営効率化と患者サービス向上の実現を目的としておこなっている。目的の達成のためには、官民のオープンな協議が持たれるべきであり、また事業期間の間に一つ一つ問題を解決することで相互に信頼関係を築き上げることが重要である。

しかし、我が国における PFI 法の制定から数年後に実行された近江八幡市民病院 PFI 事業と高知医療センター PFI 事業は相次いで契約破棄となり病院 PFI は非常に難易度が高いことが有識者によって示されている。

病院 PFI の難易度が高い要因としては

- ・当初予定（計画）と実態の乖離
- ・公共と民間の PFI 事業に関する期待値の相違
- ・将来の変化など不確実なリスク要因を抱えた長期間にわたる固定的な事業契約の限界
- ・PFI 事業者（SPC）の病院事業への理解不足と統括マネジメント能力不足

などが挙げられている。

これらの失敗を踏まえて現在では病院 PFI 事業の見直しが進んでおり、東京都では 2001 年から「都立病院改革マスタープラン」に基づいて都立病院全体の再編整備が進められているが、その過程で PFI 方式が取り入れられた事例として T 病院がある。

T 病院では施設維持管理計画として、SPC による以下に挙げるような計画提案が行われている。

- ・施設メンテナンス
- ・保安警備業務
- ・清掃業務
- ・廃棄物関連業務
- ・光熱用水費管理業務
- ・修繕計画
- ・LCC の低減

1-2 用語の定義

本項では、研究を行うにあたり繰り返し用いる代表的な用語の定義付けならびに解説を行う。なお、医療用語、および情報技術の用語等の専門用語が多岐に渡るため各章にておいてさらに詳細な用語の解説を行う。

Intensive Care Unit(以下 ICU;集中治療室)

呼吸、循環、代謝その他の重篤な急性機能不全の患者の容態を 24 時間体制で管理し、より効果的な治療を施すことを目的とする。元々は特定の診療科に属さず独立した組織で診療科を問わず患者を管理する体制が一般的であるが、後述のように各診療科の下に、その科専門の集中治療室を設置している病院もある。

Pediatric Intensive Care Unit(以下 PICU;小児集中治療室)

対象年齢は、小児科が扱う患者層（すなわち 1 歳から 15 歳までの患者）である。

本研究では、厚生労働省の特定集中治療室のうち小児加算を受けている病床、ならびに小児特定集中治療室管理加算を受けている病床を対象とし PICU とする。

High Care Unit(以下 HCU;高度集中治療室)

ICU（集中治療室）と一般病棟の中間に位置する病棟で、ICU よりもやや重篤度の低い患者を受け入れる治療施設を指す。

Neonatal Intensive Care Unit(以下 NICU;新生児集中治療室)

対象年齢は、新生児である。

本研究では、新生児特定集中治療室管理料の加算を受けている病床を対象とし NICU とする。

Growing Care Unit(以下 GCU; 回復治療室)

NICU（新生児集中治療室）で治療を受け、低出生体重から脱した患児、および容態が安定してきた患児等が、移動して引き続きケアを受けるための治療施設をさす。患児等の体重や状態によっては最初から GCU ということもある。

ちなみに、NICU のある病院には必ず GCU もあるというわけではなく、病院によっては GCU がない施設もある。

Maternal Fetal Intensive Care Unit（以下 MFICU; 母体胎児集中治療室）

合併症妊婦などハイリスク妊娠や切迫流産の可能性の高い妊婦に対応するためのいわゆ

る産科 ICU であり、基本的には個室となっている。同等の設備をもつ陣痛室がある病院もある。

Facility Management(以下 FM;ファシリティマネジメント)

コンピュータがオフィスを劇的に変えた 1970 年代に登場した概念であり、社団法人日本ファシリティマネジメント推進協会によれば、「業務用不動産（土地、建物、構築物、設備等）すべてを経営にとって最適な状態（コスト最小、効果最大）で保有し、運営し、維持するための総合的な管理手法」と定義される。企業や官公庁、営利・非営利を問わず、業務遂行において不動産を利用する組織を対象とした施設の管理・運用手法である。

Building Information Modeling(以下 ; BIM)

BIM（ビルディングインフォメーションモデル）は、そのライフサイクルにおいて建物データを生成および管理するための行程である。典型的には、3次元のリアルタイムでダイナミックなビルディングモデリングソフトウェアを使用して建物設計および建設の生産性を向上させる。この行程ではビルディングインフォメーションモデル（BIM）を作成し、そこには建物形状、空間関係、地理情報、建物部材の数量や特性が含まれる。

小児専門病院

新生児から概ね中学校卒業程度までの小児を対象に診療を行う病院である。未熟児や小児がんなどで特別なケアが必要な場合や、小児に特化した高度な医療技術が必要な場合に、他の医療機関からの紹介・転院によって受診する機会が多いが、それほどの緊急性を要しなくなった後であっても経過観察を目的に長期間にわたって受診することがある。

未熟児の診療を行う機会が多いことから、循環器科や形成外科などを強みとする施設が多い。最近では小児の 3 次救急医療の整備が社会的要請となり、一部で救急診療部門や集中治療室の整備が始まっている。

1-3 研究の目的

わが国において、小児の療養環境については、これまでに 1-1-1 の中の既往研究の部分で述べたようにさまざまな研究がなされてきている。また、同じ部分で指摘しているように、病院の建築計画に関する研究のうち集中治療室の計画に関する計画もなされてきた。一方で、新生児・小児の両集中治療室に関しては、未だに研究が進んでいないのが現状である。

本研究では、「小児の療養環境」と「集中治療室の計画」の両方の既往研究の流れを受け継ぎ、新生児・小児集中治療の設計・計画・運用状況を明らかにし、そして FM の観点から集中治療室を有効・適切に計画・整備・運営・管理するための知見を得ることを目的と

している。また FM を行う上で、重要なツールになることが予測される BIM についての解説を行った上で、その可能性についての検討も行う。

1-4 研究の方法

新生児集中治療室、および小児集中治療室について、それぞれ国内外の文献を調査するとともに視察調査を行いそれぞれの運用・計画の現状について調査をおこなった。また、既往の研究がほとんどない小児集中治療室に関しては、さらに小児専門病院へのアンケート調査、アメリカの小児専門病院の HP 調査、集中治療室に入室した経験を持つ児童を持つ親のブログの調査なども実施している。

それと並行して、BIM に関して国内外の導入事例を知るために文献調査を行うとともに実際に Revit Architecture を用いた作図をすることで、BIM の可能性を検討した。

それぞれの調査に関しては、各章で詳述する。

1-5 論文の構成

第1章では、研究の背景、研究の目的、研究の方法を示す。

第2章では、小児の療養環境のあり方を総合的に考えるため、病棟・手術部・外構計画・ホスピタルアートなどの観点から既往研究や事例紹介を行う。

第3章では、病院におけるファシリティマネジメントを進めるための手法として、本研究で着目する BIM についての紹介を行い分析を行う。

第4・5章は、本論の中核をなす。第4章では、小児専門病院における PICU の計画・運用状況を把握するために、日本小児医療協議会に所属する 28 施設にアンケート調査を実施したほか、種々の調査を実施し、PICU についての分析をおこなった。第5章では、NICU に関する文献調査と並行して、国内 3 施設、海外 1 施設の視察調査を実施し PICU 同様分析をおこなった。

第6章は、第3章・第4章・第5章の内容を包括的にまとめ、新生児小児の集中治療室の計画・整備・運営・管理のあり方について総合的に分析し、今後の展開について述べる。

参考文献

- 1). 小林登,成育医療とは,life stage そして life cycle からみた小児医療の未来,小児科診療, No.6, Vol13, pp1057-1062, 1998
- 2). 嶋下重彦; 小児科医 50 年を省みて,
http://www.glico.co.jp/boshi/futaba/no74/con02_04.htm,kouekizaidannhoujinn, 公益財団法人母子健康協会 HP, 2014-01-31 確認
- 3). 妙中信之, 落合亮一; 平井勝治, 松川周, 宮内善豊, 安本進, 窪田達也, 集中治療部設置のための指針-2002 年 3 月-, 日本集中治療医学会雑誌, Vol19, No.2, 2002
- 4). 上嶋健治, 木村一雄, 宮崎俊一, 落合亮一, 妙中信之, 平井勝治, 松川 周, 宮内善豊, 安本 進, 浅井康文; CCU 設置のための指針 -2004 年 3 月-,
http://www.jsicm.org/kaikoku_ccu_secchikijun.html, 日本集中治療医学会 HP, 2014 年 1 月 31 日確認
- 5). 桜井淑男, 田村正徳. 第三回小児集中治療全国アンケート調査, 日本集中治療医学会雑誌, Vol109, No1, 2004.
- 6). 杉浦正俊, 新生児医療の課題と解決策'不足する NICU と新生児会の現状',
<http://www.mhlw.go.jp/shingi/2008/11/dl/s1125-4f.pdf>, 新生児医療連絡会, 2014 年 1 月 31 日確認
- 7). 「病院のこども憲章」注釈情報, <http://homepage3.nifty.com/nyuin/kodomokensho.pdf>, 2014 年 1 月 31 日
- 8). 浦添綾子, 仙田満, 辻吉隆, 矢田努; あそび環境よりみた小児専門病院病棟の建築計画に関する基礎的研究, 日本建築学会計画系論文集, No550, pp143-150, 2001.9
- 9). 浦添綾子, 仙田満, 辻吉隆, 矢田努; あそび環境よりみた小児専門病院病棟におけるプレイルームの建築計画に関する研究, 日本建築学会計画系論文集, No535, pp99-105, 2000.9
- 10). 鈴木賢一, 岡庭純子; 小児病棟における壁面装飾の印象と効果に関する研究, 日本建築学会計画系論文集, Vol.73, No.625. pp511-518. 2008.3
- 11). 古川恵里; 子どものためのヘルスケア施設における支援的デザインに関する研究, 平成 22 年度三重大学修士論文
- 12). 川口孝泰; 看護における環境調整技術のエビデンス, 臨床看護, 臨時増刊号, へるす出版, 2003
- 13). 坊上南海子, 申錦姫, 広松はるか, 竹宮健司, 上野淳; 新生児集中治療病棟の病院内における配置について: 新生児集中治療病棟の建築計画に関する研究(1), 学術講演梗概集, pp433-435, 2003

- 14). 申錦姫,広松はるか,坊上南海子,竹宮健司,上野淳; 新生児集中治療病棟の内部構成について:新生児集中治療病棟の建築計画に関する研究(1),学術講演梗概集,pp435-436,2003
- 15). 広松はるか,坊上南海子,申錦姫,竹宮健司,上野淳; 新生児集中治療病棟の建築計画について:新生児集中治療病棟の建築計画に関する研究(1),学術講演梗概集,pp435-436,2003
- 16). 竹宮健司,三浦祥;新生児集中治療病棟における子どもと家族の療養環境に関する研究,日本建築学会関東支部研究報告集,Vol177,pp5-8,2007
- 17). 岡庭純子,鈴木賢一;新生児集中治療病棟の看護師による環境評価 : N 大学病院におけるケーススタディ,東海支部研究報告集,Vol146,pp561-564,2008
- 18). 加藤雅之,加藤彰一,毛利志保;小児専門病院における集中治療室(PICU)の建築計画的提案,日本建築学会学術郊外集,pp401-402,2012
- 19). 加藤雅之,加藤彰一,毛利志保; PICU(小児集中治療室)のベッド周りの物品配置に関する研究,東海支部研究報告集,Vol51,pp509-512,2013
- 20). 加藤雅之,加藤彰一,毛利志保; シンガポールにおける PICU(小児集中治療室)の実態:国内 2 施設を事例として,東海支部研究報告集,Vol51,pp513-516,2013
- 21). 中山茂樹;社会資本としての医療施設,医療福祉建築,Vol172,pp1-4,2010
- 22). 宇沢弘文;;社会の共通の財産,岩波新書,2000
- 23). 総解説ファシリティマネジメント,FM 推進連絡協議会,2003
- 24). 五代正哉,藤井聡;多摩 PFI 事業の全体スキーム,日本医療福祉設備学会誌,Vol53,No2,2011

第2章：病院の計画

- 2-1 はじめに
- 2-2 病棟におけるプライバシーとコミュニケーション
 - 2-2-2 ナイチンゲール病棟再考
 - 2-2-3 共用空間が患者に与える影響
 - 2-2-4 ポッドプランの特徴
- 2-3 ICU 個室化
 - 2-3-1 療養環境整備の重要性
 - 2-3-2 わが国における全個室化 ICU
 - 2-3-3 日本の ICU の個室率
- 2-4 小児の療養環境
 - 2-4-1 わが国の小児病院の計画
 - 2-4-2 病院内のホスピタルアート
 - 2-4-3 アメリカの小児病院の計画
- 2-5 ヒーリングガーデン
 - 2-5-1 園芸と福祉の研究の歴史
 - 2-5-2 ヒーリングガーデンとは
 - 2-5-3 わが国のヒーリングガーデン
 - 2-5-4 小児専門病院のヒーリングガーデン
 - 2-5-5 海外のこども向けヒーリングガーデンと既往研究

2-1 はじめに

新生児・小児の集中治療室について分析を行う前に、本章では病院に関連する様々な話題について分析を行うこととする。

2-2 では、病棟におけるプライバシーとコミュニケーションという観点から、個室と多床室について分析を行う。現在のわが国の集中治療室の計画の基本となっているオープンベイを主流とした計画はナイチンゲール病棟に近いものであるという考え方から、近年計画されたナイチンゲール病棟の計画に着目し集中治療室の計画を考える上での参考にするとともに、ナイチンゲール病棟より端を発して誕生した現在の一般病棟の個室と多床室におけるプライバシーとコミュニケーションについて分析をすることで、集中治療部での個室とオープン病床の問題を考察する際の一助とする。また、プライバシーとコミュニケーションを両立させた新しい病棟形の提案も併せて行う。

2-3 では、療養環境改善の観点から日本の成人の集中治療室における個室化とオープンベイの話題を取り上げる。第1章でも紹介したように現在、わが国では新生児・小児集中治療室は不足している傾向にあるため、それらの集中治療室と比較して整備されている成人の集中治療室の現状を知ることで、今後の整備状況に対する傾向をつかむことを目的としている。

2-4 では、小児病院の計画やヒーリングアートなどの国内外の事例から「小児」特有の療養環境についての紹介を行う。2-3-1 で後述するが、現在の集中治療室では、従来のようなスタッフの効率を重視する計画から患者やその家族の療養環境を改善する計画にシフトしている傾向があり、NICU でも集中治療室内の療養環境は議論されてはじめているが、いまだ他の病棟の部分と比較して充実しているとは言い難いため、本節では、集中治療室の計画に反映させるためにも、小児特有の療養環境のあり方について言及する。

2-5 では療養環境の改善のために国内外のヒーリングガーデンについて分析を行う。

2-2 病棟におけるプライバシーとコミュニケーション

わが国の病棟計画において、個室と多床室の計画についてはこれまで様々な設計や裏づけとなる研究がなされてきた。潮流としてはプライバシーの確保を目的とした個室化が進みつつあるが、このような「個」を中心とした計画は元来欧米的な価値観に基づくものであり、単に「個」の尊重のみを突き詰めた計画は、患者間のコミュニケーションの消失や互助の可能性を奪う可能性も考えられる。

そこで、プライバシーとコミュニケーションを両立するための方策として、二者の要素を併せ持つ病室タイプが現れ始めた。一つは「個室的多床室」と呼ばれるものであり、1980年代後半より普及し始め、多床室でありながら個室に近い環境を持つものである。今一つは、概念的には「多床室的個室」と位置づけられるものであり、よりプライバシーを高めつつ、見守りなど看護の合理性も確保しようとするものである。

このタイプは、個室を最小限の面積で実現し、4-5 床程度の個室と共通のホールを基本単位としている。この基本単位は、「豆のさや」の形状をしていることから、英語表記の「ポッド」を用いた「ポッドプラン」と呼ぶこととした。

「個室的多床室」が、多床室におけるプライバシー確保の手段であるのに対し、「ポッドプラン」は、個室におけるコミュニケーション促進を意図したものであり、今後、さらに病棟における個室化が進んだ際の形態の一つになりうると考えられる。

本稿では「ポッドプラン」に着目し、従来の病棟形態や近年の事例からその要件を検討することにより、新たな病室形態について提案を行う。

そのため、2-1-2 では、病室（専有領域）のつながり方や分散看護の側面から、ナイチンゲール病棟に共通する要素を持つ2 事例を紹介し、病棟全体における「ポッドプラン」の意義を整理する。2-1-3 では、共用空間の整備状況の違う病棟における入院患者の生活実態から、その意義について考察する。2-1-4 では、個室と多床室の特徴を整理し「個室的多床室」と「ポッドプラン」について詳述したのち、「ポッドプラン」の特徴、特に病室まわり計画について整理する。2-1-5 では、病棟全体の計画、共用空間、病室まわりに対する知見を踏まえ、「ポッドプラン」を持つ新たな病棟形態の提案を行うこととする。

2-2-2 ナイチンゲール病棟再考

ナイチンゲール病棟は、世界中の様々な国で散見される。当時のナイチンゲール病棟の構造をそのまま使用している病院こそないものの、「従来のナイチンゲール病棟と比較して、プライバシーに十分配慮しつつ患者を見守りやすい構成にして、効率的に患者をサポート実現する」という特徴を持つ「現代版ナイチンゲール病棟」を持つ病院も存在している。

ナイチンゲール病棟

図 2-2-1 および図 2-2-2 に示すように、19 世紀にフローレンスナイチンゲールによって提案された病棟形態である。

換気や採光など患者にとって良好な環境を確保することや患者管理に最適なベッド数などが考慮されて計画がなされていることが特徴として挙げられる。

代表的な事例として英国の S 病院がある。図 2-2-3 に示すように、30 床程度の病棟が庭を介して何棟も並ぶ形態となっている。

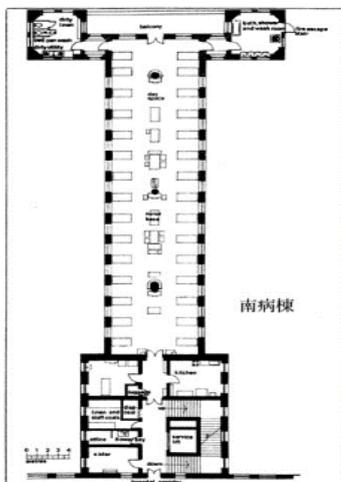


図 2-2-1 平面図



図 2-2-2 病棟内の様子

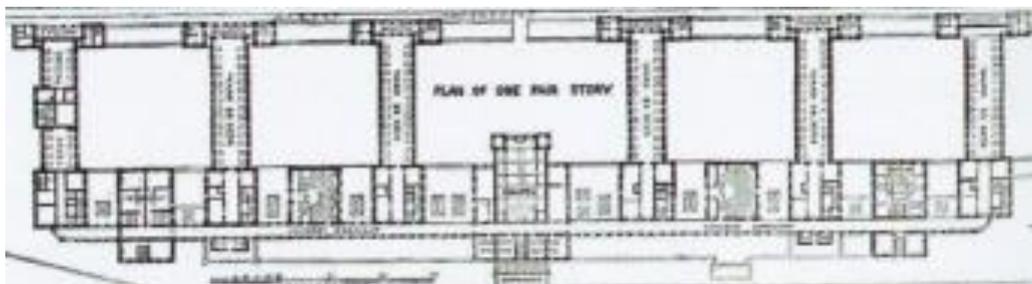


図 2-2-3 S 病院平面図

本項では、日本の K 病院と英国の E 病院の事例を通して、それぞれ「中庭」と「分散看護」という観点からプライバシーを確保しつつも見守りやすい構成になっている現代版ナイチンゲール病棟を紹介する。

中庭を持つ病棟（K 病院）¹⁾

2002 年に竣工した 308 床の総合病院であり、延床面積は 26,164 m²、1 床あたりの面積は約 85 m²である。なお、病棟は、すべて 3 階に集約されている。

病棟の構成は、4 床室と個室が組み合わせられた計画となっており、病室の並びがナイチンゲール病棟のそれに近い形となっている。また、病室は、図 4 に示すとおりそれぞれ 9.3m の広い中庭に面した分散配置となっているが、このことにより中庭からの「自然採光と自然換気」と「各病室におけるプライバシーの確保」を実現していると考えられる。

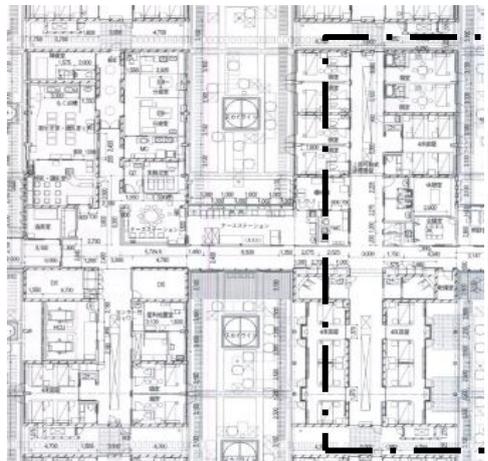


図 2-2-4 K 病院平面図



図 2-2-5 K 病院中庭

分散看護を行っている病棟（E病院）²⁾

英国にある 140 床の小児病院であり、延床面積は 16,500 m²、1 床あたり約 118 m²である。

病室は、図 2-2-6 で示すように、6 床室と 4 床室、そして個室の組み合わせで計画されており、湾曲した廊下をはさんで、それらが 1 つの単位としてそれぞれ分散管理されている。この単位はオープンな環境であり、ナイチンゲール病棟のように患者を見守りやすいベッド配置を実現していると考えることが可能である。

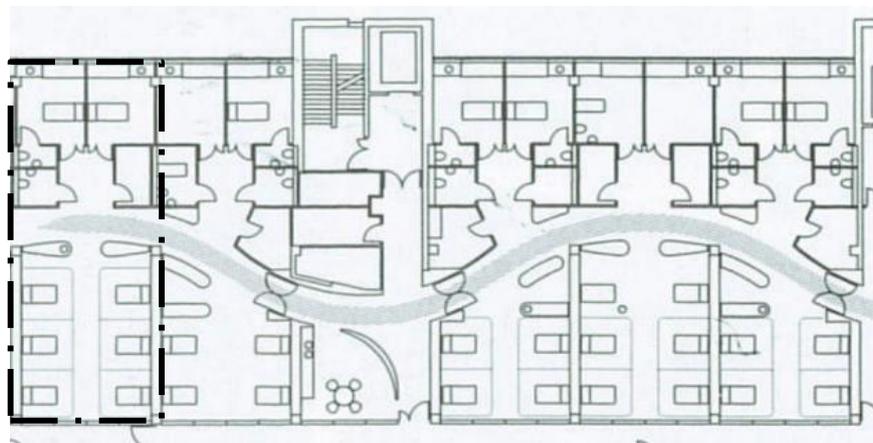


図 2-2-6 E 病院平面図

2-2-3 共用空間が患者に与える影響³⁾

早期離床を促進するための病室環境の一環として、筆者らの研究では⁶⁾、1966 年開設の K 病院と 2005 年開設の Y 病院において対象患者滞在場所を比較した。K 病院と比較して Y 病院では、食堂や廊下の突き当たりなど、随所に共用空間が提供されており、対象患者の行動に大きな差異が見られることがわかった。

例えば、図 2-2-7 に示すように、患者の居場所は、K 病院では約 86%が「ベッド上」であったのに対し、Y 病院では約 69%であったが、これは病室外にデイコーナや食堂など共用空間があることが、居場所に影響を与えていると考えられる。そのため、共用空間の存在が離床を促進することに寄与しており、ひいてはコミュニケーション促進につながるという結論に至った。

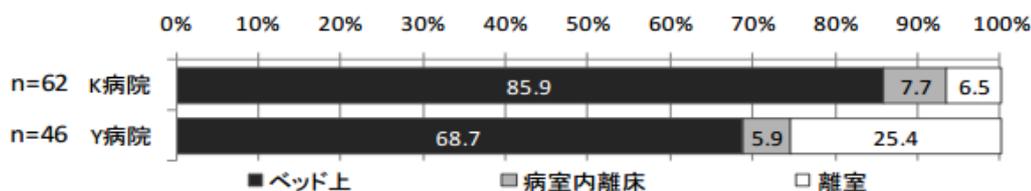


図 2-2-7 患者の居場所

2-2-4 ポッドプランの特徴

個室と多床室

ポッドプランは、個室中心の構成でありながら多床室の特性を併せ持つ病棟形態である。そこでまず、個室と多床室のそれぞれが持つ特性を整理する。

表 2-2-1 に示すとおり、個室の長所は、患者や家族のプライバシーの確保に向いている点にあると考えることができる。また、換気や採光の点において、より良好な環境を形成していることが考えられる。

一方で、多床室は同室の患者とのコミュニケーションが、病室内で可能であり、より患者間の互助が生まれやすい環境にあると考えられる。また、病床ごとの建築面積を減らすことができるため、建築コストの縮小が可能となるだけでなく、看護効率の向上を実現している。

表 2-2-1 個室と多床室の特徴⁴⁾

コンテンツ		個室	多床室
運営	一床ごとの建設コスト	高い	比較的安価
	一床ごとの面積	大きい	比較的小さい
	看護動線	長い	比較的短い
	感染症対策	比較的容易	移転可能
	ベッドの回転半径	比較的容易	調整次第
アメニティ	プライバシー	充分	限定的
	換気	充分	窓際のみ
	明るさ	充分	窓際のみ
	器材スペース	比較的あり	小さい
	入院患者との交流	病室の外のみ	病室内外で可能
	対人関係の負荷	ほぼない	少ない

個室的多床室

多床室において、最大限プライバシーを確保することが目的となっている計画である。

たとえば、図 8 に示す M 病院の個室的多床室は、入口部分を含めた一単位の面積が 42.3 m² である。計画の特徴として、各ベッドサイドに小さな窓が設けられており、窓の外の眺めを確保し、空気の入替えを実現している。そのため、前項で指摘した個室の長所を多床室で実現していると考えられる。

また、計画に制限があるなかで、家具などを用いて、プライバシーの確保を行っている点も計画の特徴である。

しかしながら、病室内の動線は不十分であり、ベッド間のスペースは最小限となっている事例が散見されるのも事実である。

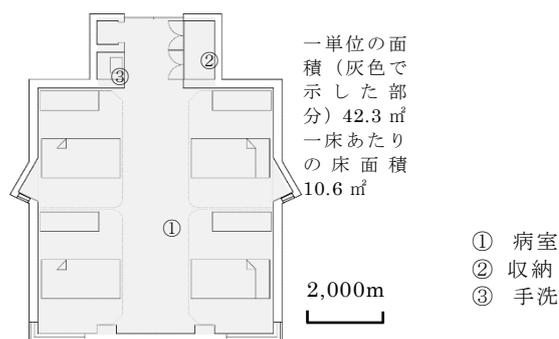


図 2-2-8 M 病院個室平

ポッドプラン

米国では 1968 年の報告で、図 9 に示すように、メリーランド州の P 病院の事例が確認されている。この事例では、各個室前の共用の内廊下の面積がコンパクトになるように設計されており、「看護動線を減らすこと」「廊下に対する、病室の幅を減らすこと」などを意図した設計がなされている⁵⁾ (註 1)。

わが国においては、ほとんどの病院が個室と多床室の組み合わせで構成されているため、

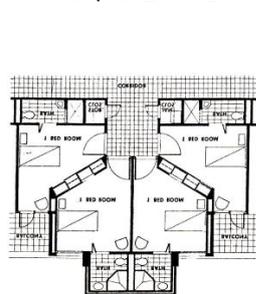


図 2-2-9 P 病院個



図 2-2-10 G 病院個室平面

ポッドプランを用いた事例は、現在のところほとんど存在しないが、現在建設中の G 病院の事例を紹介する。

G 病院では、図 2-2-10 に示すとおり、個室病室 5 室に、共通ホール、車いす利用が可能なトイレ、作業カウンタと看護材料の収納棚で 1 つのユニットが構成されており、個室および共通ホールを含めた一単位の面積は 76.6 m²である。空間構成の基本は、患者のベッドを窓に平行配置することで、寝たままでも窓からの眺めを確保すること、ホールに対してドア幅をより大きく開けることで、ホールからの動線を確保し、看護師が見守りやすくする点にある。

患者・医療者支援のためのベッドサイド端末

看護師は転記作業が減り、直接看護を増加させることが出来ると考えられる。また、ベッドサイド端末の利用時には、電子化された診療情報を医療者と患者やその家族が共有できるベッド周りのスペースが必要である。モニタの設置場所として、サイドテーブル・床頭台・壁への埋め込みなどが考えられ、モニタやアームの可動範囲も様々である。特に、壁面へのベッドサイド端末の設置には計画段階から検討が必要であり、看護師と患者の双方にとって使用しやすい環境が求められる。

看護記録を効率化させるタブレット端末

看護物品を持ち運ぶ必要がない場合には、タブレット端末のみであるため、移動しやすく看護師の移動効率が向上すると推察される。病室で記入する際には、数値やメモなど簡易な記録は端末のみで行うことができる。しかし、NS では文章記入用にキーボードを接続して使用できるような設備や設置場所が求められる。

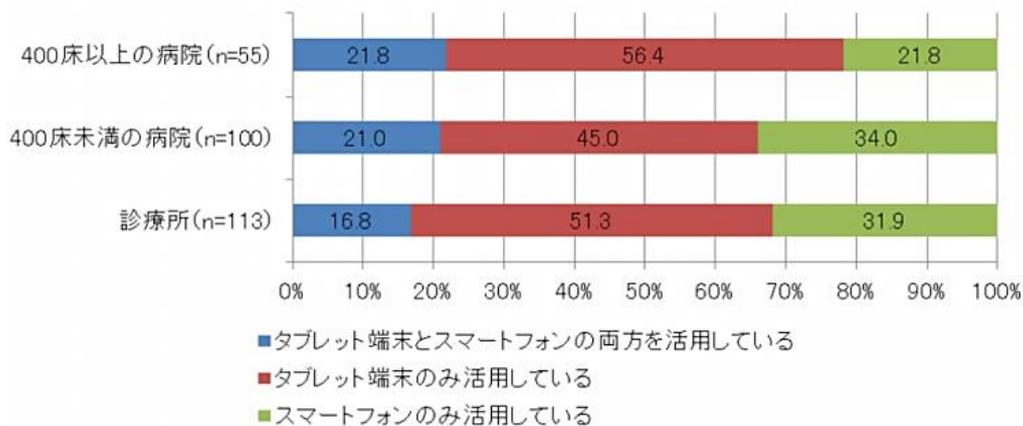


図 2-2-11 病院・診療所における端末利用の状況

図 2-2-11 に示すように、病院や診療所におけるタブレット端末やスマートフォンの活用されはじめている。割合としては、タブレット端末の利用が約半数程度を占めており今後

も増加することが予想される。また、スマートフォンの利用にも増加が予想され、各端末の使い分けやパソコンとの併用など、今後は様々な組み合わせが考えられる。

患者情報の共有を効率化するナースコールシステム

呼出患者の状況を PHS や廊下灯で確認して病室へ向かうことができるため、新しく入院した患者などの場合にも NS に戻るなどの確認作業が減少すると考えられる。

複数の多職種のスタッフが情報共有できるよう、サブディスプレイを設置または天井から吊るすなどの対応により、ナースコールまわりが情報拠点となる環境を整備する必要がある⁴⁾。

個室的多床室と比較したポッドプランの特性

個室的多床室と比較した場合のポッドプランのメリットは、窓からの眺めや採光などの環境的な側面の違いが挙げられる。個室的多床室では、その性質上、窓側の病床と廊下側の病床では差異が生じやすいが、ポッドプランでは、すべての病床に均等な環境を提供することができる。また、共用空間のデザインを工夫することで、個室的多床室で課題となっている病室内動線の問題を解消することも可能である。

一方で、一床あたりの建築面積はポッドプランのほうが大きくなるため建設コストは高くなり、また計画次第では動線も長くなる可能性が考えられる。

表 2-2-2 ポッドプランと個室的多床室の特徴

コンテンツ		ポッドプラン	多床室
運 営	一床ごとの建設コスト	高い	比較的安価
	一床ごとの面積	調整次第	比較的小さい
	看護動線	比較的長い	比較的短い
	感染症対策	比較的容易	移転可能
	ベッドの回転半径	比較的容易	調整次第
ア メ ニ テ イ	プライバシー	充分	限定的
	換気	充分	場所による差異
	明るさ	充分	場所による差異
	器材スペース	比較的あり	小さい
	ほかの入院患者との交流	病室内外で可	病室内外で可
	対人関係の負荷	少ない	少ない

2-2-5 新しい病棟形の提案

2-2-2～2-2-4 までを踏まえ、新たなポッドプランを持つ病棟案を提案する。病棟全体としては、2章で述べた現代版ナイチンゲール病棟E病院を参考に各ポッドを廊下でつなぎ、その間にスタッフステーションを配置することでひとつのポッドを形成し分散看護を実現した。また、K病院を参考とし、一つ一つのポッドを中庭でつなぐことでプライバシーを確保するとともに各窓からの眺望を確保している。また、3章で述べたとおり、共通ホールやデイコーナなどの共用空間を充実させることで、患者の病室内でのアクティビティを向上させ早期離床の実現を図っている。

また、ポッドプランを用いて、プライバシーの確保を実現しつつ患者間でのコミュニケーションの形成も意図している。その結果、個室的多床室以上に良好な環境の提供とスタッフにとって使い勝手の良い空間を形成している。具体的には、病室の角に窓を設置することで隣の病室からの視線を回避し、患者のプライバシーの確保に努めているほか、看護師の見守りとして三角形の形態を活かし、ナースコーナから各病室への視線を届くように設計した。

個室中心の病院が、少しずつ登場しつつある現状において、ポッドプランは、患者が過ごしやすい環境を提供しつつ使い勝手の良い病棟形態の一つとして考えられる。

しかしながら、依然として、個室的多床室と比較して面積が大きくなる傾向にあり、今後はさらに床面積を減らす工夫を行うべきであると考えている。

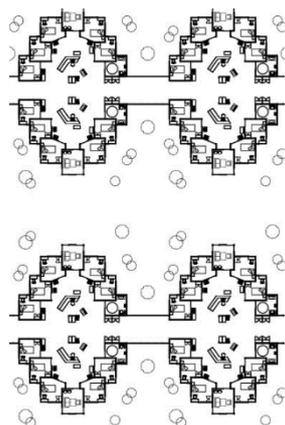


図 2-2-12 病棟イメージ



図 2-2-13 提案するポッドプラン

2-3 ICUにおけるオープンベイと全個室化

前節では、病棟におけるプライバシーとコミュニケーションの観点から、個室と多床室の計画についてそれぞれ解説を行った上で、その両立を目指した新しい病棟形の提案を行った。わが国においては、現在一般病棟は四床室と個室を組み合わせた計画が中心となっているが、たとえば前節で取り上げた G 病院のように全室個室の一般病棟も少しずつではあるが登場し始めている。

一方で、集中治療室においては従来通りのオープンベイが中心の計画が圧倒的に多く、後述の通り、わが国における全個室化 ICU は全国に 7 施設であるという調査結果もある。

本節では、集中治療室におけるオープンベイと全個室化に焦点を当て、既往の研究等を参照しながら論を展開したい。

2-3-1 集中治療室を個室化する意義

これからの ICU に必要とされる環境を考えていく際に、「治療環境」、「療養環境」のバランスを取りながら計画をすすめる必要がある。たとえば、田中によって⁷⁾、「狭心症・心筋梗塞などカテーテル治療の対象となる疾患が増加し、予後が改善したため、繰り返しカテーテル治療を受ける患者が増加、不整脈治療も多様な選択肢が生まれている。これらの患者は人工呼吸器の装着を必要とせず、意識清明な状態で ICU に入室する。そのため個室へのニーズが高まっている。」というように指摘されている。

また lancet らにより⁸⁾、「ICU で人工呼吸器を装着されている患者に対して昼間鎮静を中断することの効果」が指摘されており、今後少しずつ意識を持った患者が増えることも考えられるが、そのためにはこれまで以上に療養環境を整えていく必要があると考えられる。

ICU が抱えている問題の一つに精神障害があり、ICU で発生する精神障害をきたすものに対して ICU 症候群と呼んでいる。

ICU 症候群の基礎疾患として、心臓手術、食道手術などの開胸手術後、侵襲の大きな消化器手術後や熱傷などに多く、ストレスが大きく、身体的にも侵襲が大きい種々の処置を必要とし、比較的長期にわたり ICU に滞在しなければならない症例に発生する。

ICU 入室後の誘発要因として、ICU の特殊な環境と高度な設備が患者の情動面において問題を引き起こす。初期の ICU には窓を作らないことが推奨されていたことが大きな誘因であった。また、ICU の雰囲気、外界との隔離、家族との面会、モニタ類の音、アラーム、患者の全身にまわりつくカテーテル類、昼夜を分かたない医療従事者や器具の発する雑音、昼夜を区別できなくなる照明など、ICU には独特の精神的障害をきたす要因が蔓延している。

このような ICU 症候群に対応するため、「治療には十分な睡眠が基本ですが、状況を繰り返し十分に説明して不安や絶望感を取り除いたり、カーテンを引くなどのプライバシーの確保など、患者の人格を尊重し心理的側面を配慮することも大切です。また家族が付き添

い患者に安心感を与える事で、予防がある程度可能と考えられています。」

これらの ICU に対する環境について、施設的な対応として、中山らの指摘によると⁹⁾

1. 十分な睡眠が取れるような工夫

(騒音の低減・照度のコントロール・プライバシー確保・臭いの制御)

2. 家族が付き添えるスペース作り

(ベッドサイドでの付き添い・患者へのインフォームドコンセント・視界の制御)

3. 自然光の確保・窓の設置

(概日リズムの確保・風景の提供・プライバシー保護・照明器具への配慮)

などの手法が考えられる。

そして、これらの手法はオープンな病床と比較して ICU を個室化することで実現しやすくなると考えることができる。

2-3-2 オープンベイの利点と個室化に伴う弊害

オープンベイの利点としてと個室化に伴う弊害としては基本的に 2-2-4 で考察した多床室と個室の特性の関係がそのまま当てはまると考えることができる。特に集中治療室は生命の危機に瀕している患者の管理を行っている施設であるため、「患者の様子を見通しやすく管理がしやすい」ことや「動線が短い」などのオープンベイの利点は非常に重要な要素になると考えることができる。

2-3-3 わが国における全個室化 ICU⁹⁾

日本においても岡山県の KC 病院や東京都の K 大学病院などでは全個室の ICU が採用されている。

KC 病院の ICU は 12 床であり、千十位は 5-6 名、看護師数は 33 名、当直可能な麻酔科医師は 14 名であり、患者の様子はセントラルモニターで監視をしている。セントラルモニターはスタッフステーションに 2 ヶ所、集中治療センター部長室に 1 ヶ所、麻酔医室に 1 ヶ所の計 4 ヶ所設置されている。

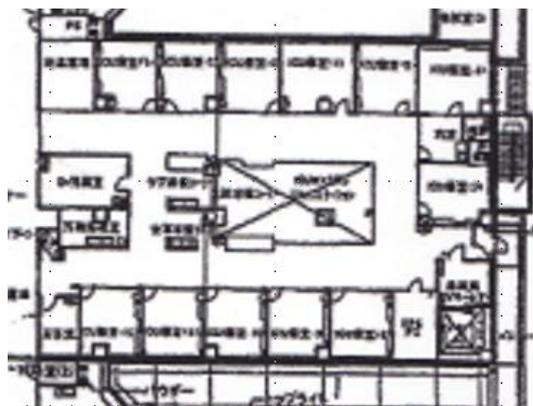


図 2-3-1 KC 病院 ICU 平面図

個室は 400mm×450mm となっておりドアはブラインド内装型のパニックドアで静かな環境を必要な場合や感染管理のために閉じることができるし、看視を重視する場合には開け放して使うことができる。

また、処置やプライバシーのためにブラインドを下ろして外からの視線を遮ることができる計画となっている。



図 2-3-2 KC 病院内観

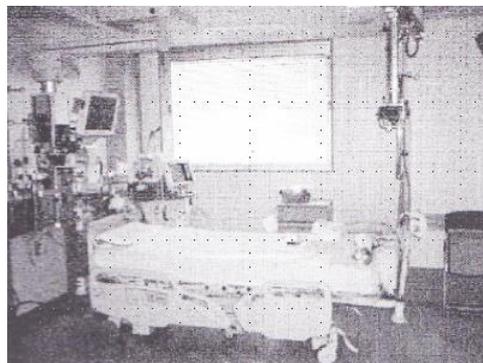


図 2-3-3 KC 病院個室

KC 病院で実施された看護師に対するアンケート結果では全個室化に対して約 93%がよかったと肯定的な評価をしており、「患者のプライバシーが守れる。」「静かな環境が得られ、体が休まる。」「音や臭がもれない。」などの意見が寄せられている。一方で、「死角となる部分が有り、監視しにくいと感じることがある。」という否定的な意見もあった。

また、一般的な病棟と同じようにベッドを窓に平行に配置しているが、このことに対する評価も肯定的な意見が 70%あった。

一方で、否定的な評価として「死角が増えた」という意見もあった。

2-3-4 わが国の ICU の個室率

中山らの調査によると、ICU の現状の個室率の平均は約 38%であるが、今後の患者の急性期化や高齢化に対応するために個室数の増を求める声が高く、アンケートでは希望値が 50%まで伸びていることが指摘されている。

また、調査対象の 84 施設のうち 7 施設が完全個室化の ICU の病院であった。

2-4 小児特有の療養環境の整備

病気や障害の治療のために医療機関で入院治療の必要な子どもにとって、治療プロセスにおける家族ぐるみのサポートや、間接的治療効果の期待できる「遊び」や「学習」行為など、大人と異なる入院環境の整備条件が存在すると考えられる。

これまでに、小児の療養環境については、鈴木らが、壁面装飾に関する研究を行っているほか、仙田らが、あそび環境に関する研究、今井らが小児病棟の生活空間に関する研究がある。本項では、それぞれの既往研究を参照することで、小児専門病院の療養環境についての知見を得ることを目的とする。

次頁以降で、日本の小児専門病院のうち視察調査をおこなった4施設について紹介を行う。

2-4-1 わが国の小児病院の計画¹⁰⁾

T 病院（図 2-4-1～図 2-4-4）

鉄筋コンクリート造の地上 11 階建ての病院であり、総病床数は 561 床である。

開院年は 2009 年であり、10 床の PICU と 12 床の HCU を持っている。

特記すべき事項として、T 病院、隣接する総合病院と共に創設されており、最大の特徴として、整備にあたって、東京都が初期費用を起債し、設計・施工・施設管理等をすべて民間会社に一括発注する PFI 事業方式を採用したことがあげられる。医療機器や家具什器、情報システムなどほぼ全ての初期調達を民間側が行う、開業後 15 年の医療周辺サービス（食事の提供や清掃等）などの負担を全て民間側が行っている。SPC である多摩医療 PFI（株）を設立、出資母体である清水建設から相当数のスタッフが移っている。

なお、院内では〇〇病棟とは呼ばずに〇〇（例：そら）の〇番地などのような呼称で病棟を呼ぶ。



図 2-4-1 T 病院外観

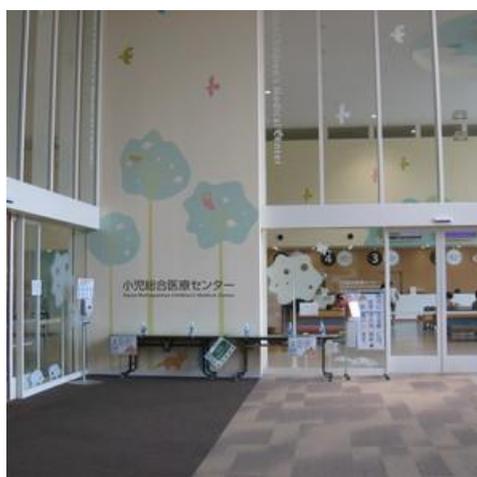


図 2-4-2 T 病院内観



図 2-4-3 T 病院内観

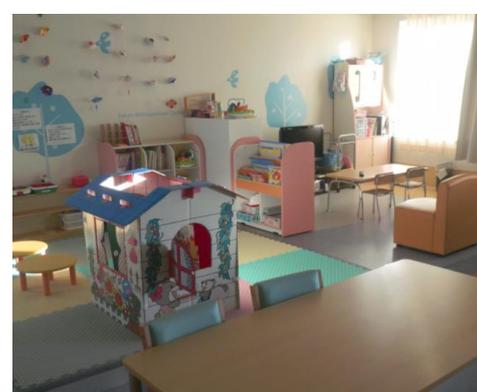


図 2-4-4 T 病院病棟内観

S 病院¹¹⁾ (図 2-4-5～図 2-4-8)

鉄骨・鉄筋コンクリート造 8 階建の病院であり、延床面積は 34,286.59 m²、総病床数は 279 床である。開院年は 1977 年で 4 床の PICU と 8 床の HCU がある。

特記すべき事項として、S 病院は地方独立行政法人であり県立病院としての公共性を維持し、かつ効率的な経営を図るため運営形態について審議してきた県の諮問機関「県立 3 病院運営形態検討会」が 2006 年 7 月 26 日、S 病院を含む 3 病院について「一般地方独立行政法人とすることが望ましい」旨を石川嘉延知事（当時）に答弁し、知事は 2008 年度の独立行政法人化を目指す考えを示したが、なお協議が必要とのことから 1 年延期となり、2009 年 4 月 1 日に運営が地方独立行政法人静岡県立病院機構に移された。

なお、創建当時から成長と変化について考えられていた病院であり、院内では増改築が繰り返されている。成長については、外来・放射線・検査・RI・相談などの各部門については各翼の端部を indeterminate な扱いとし、構造・設備についてもこのことを勘案した。

将来 50～100%の機能拡大が可能であるとある。創建当時の延床面積は、15,386 m²であり、現在はその 2 倍以上の広さになっている。



図 2-4-5 S 病院病棟外観



図 2-4-6 NICU 入口



図 2-4-7 病棟



図 2-4-8 CCU

N 病院¹²⁾ (図 2-4-9～図 2-4-12)

鉄筋コンクリート造地上3階の病院で、敷地面積は 50,518 m²、延床面積は本館が 10,222 m²、周産期棟が 13,373 m²である。総病床数は 163 床で 8 床の PICU がある。

特記すべき事項としては、N 病院は長野県の小児患者を集中して治療しており 2 時間ほどかけてやってくる患者もいるそうである。特徴でもある屋根が連続して連なる風景はアルプスを連想させるようなデザインとなっており赤い屋根は地域のシンボルにもなっている。なお、本病院院内学級の生徒が書いた詩「電池が切れるまで」等を収録した詩集が発売され話題となり、またその実話をもとにしたドラマの収録にも使用された。



図 2-4-9 N 病院外観



図 2-4-10 病棟内ファミリールーム



図 2-4-11 廊下



図 2-4-12 エントランス

A 病院¹³⁾ (図 2-4-13～図 2-4-14)

鉄筋コンクリート造 11 階の病院で総病床数は 200 床、開院は 2001 年である。

特記すべき事項としては、21 世紀型の新しいコンセプトに基づいた愛知県唯一の子どものための保健医療施設で、大きな特徴の一つは保健と医療を 2 本の大きな柱にしていることで、病院機能だけでなく保健にも大きなウエイトを置いており両者が連携してさらに両部門の機能を高めている施設としても注目されている。

また 2-4-2 で詳述するが、院内のホスピタルアートが充実しており壁面いっぱい描かれた物語性のあるアート「どんぐり君とマロンちゃん」が描かれている。

院内の様子は病院らしさが排除されており、小児が好むような環境改善に対する取り組みが随所に見られる。

外来の診療科ごとの待合に小プレイコーナーが設置され、病棟外のプレイルーム「わくわくる一む」では入院児が病棟以外の場所で安心して遊びを堪能できるように、おかれる玩具を遊びの内容によってグルーピングし家具によって各コーナーを区切りそれぞれ遊びに集中できるように配慮されている。



図 2-4-13 A 病院外観



図 2-4-14 アトリウム

2-4-2 病院内のホスピタルアート

壁面装飾の優位性

小児の壁面装飾について鈴木らの研究によると¹⁴⁾、小児患者は、テーマやその意味よりも具体的にデザインされたキャラクター、星空の装置、柱の装飾等への興味関心が強く、現実的反応を示した。また、背景的要素よりも色や形による点景的要素に引かれる傾向があることが報告されている。

小児患者の両親に対しては、小児病棟の壁面装飾が入院中の不安を受容する、不安を紛らわす、平常心に回復させる、入院生活を応援するという不安軽減の効果を確認されており、付添いは、「気分が安らぐ」あるいは「病院らしくない」など病棟の雰囲気や病棟環境の考え方という観点から、小児患者あるいは医療スタッフに対してより積極的な肯定評価をしていることが同研究中で指摘されている。

また看護師は、デザインの考え方全般を良く理解しているとともに、実際の空間に対する評価も高く、キャラクター、ピクトグラム、処置室の絵の内容など、小児患者とのコミュニケーションに活用できるツールに関する関心が高いことも研究の中で指摘されている。

以上のことから、小児病棟における壁面装飾は、小児やその付き添いの両親にとって、入院生活での物理的環境改善の手法だと考えることが可能であり、医療スタッフに対してはこれらを活用する仕組みを構築することにより、治療や看護場面での不安軽減効果はより高まるということが考えられる。

小児専門病院の中には、これらの壁面装飾が効果的になされている施設があり、その代表的な事例として愛知県にある A 病院がある。

A 病院は、ソフトとハードの両面からグローバル・スタンダードを追求した、前例のない小児医療専門病院であり、医療・健康関連の施設が集中している「あいち健康の森公園」（愛知県大府市）の一角にある。

天井から明るい光が差し込むエントランスの吹き抜け空間、廊下を彩る壁面装飾、動植物をモチーフにしたオブジェ、そしてセンター内の各所に設けられた子どものためのプレイルームなど随所に小児の療養環境を意識した計画がなされており、いわゆる病院らしさとは対極にある、明るく開放的な空間には、病院に来ることに不安を抱いている子どもとその家族の気持ちを和らげるために、大小さまざまな仕掛けが施されている。

設計は、各分野の専門家が集まり意見交換を繰り返す中で進められ、よりよい病院づくり小児医療の先進県といわれる愛知県が示した”子どもやその家族が生き生きと、地域や家庭に帰っていける施設を”という課題に”子どもたちの丘”というテーマを掲げられている。

院内では、ドングリくんとマロンちゃんというイメージキャラクターが随所に描かれており、地下一階は海、一階が町、二階が森、三階が空というようにそれぞれの階ごとに異

なるイメージでデザインされている。

また、放射線検査室では放射線機械が麒麟に似せてデザインされており、CT スキャンをくぐるとリスたちが出迎える装飾がなされている。

最もストレスを抱くことが予想される処置中において不安を軽減する支援的デザインとして処置室内のポジティブ・ディストラクションはとても有効である。

こういった、小児専門病院のデザインは 2-4-3 で詳述するアメリカの children's hospital を参考に計画がなされている。



図 2-4-15 A 病院 2F 病棟

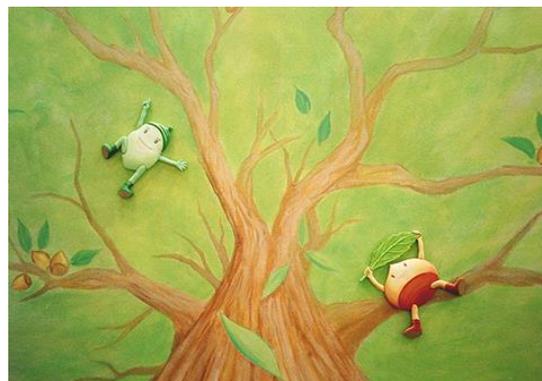


図 2-4-16 ホスピタルアート



図 2-4-17 A 病院 3F 病棟



図 2-4-18 ホスピタルアート

手術室における不安軽減

A 病院の手術室では、図に示すようにたくさんのイラストで彩られているほか、各手術室で基調としている色がことなり、黄色・赤色・青色などに分かれる。また、无影灯のデザインも室内のデザインにそう形のものとなっている。



図 2-4-19 A 病院内手術室



図 2-4-20 A 病院内手術室

また、手術前の不安を少しでも軽減することを目的とし N 病院では手術室に向かうまでの廊下に装飾が行ってある。



図 2-4-21 N 手術室前廊下



図 2-4-22

ホスピタルアート



図 2-4-23

ホスピタルアート

また、手術部に関するソフト面での不安軽減の手法として、プリパレーションがある。幼少期の入院生活および手術や繰り返される処置は子どもに重大な心理的混乱を与える。

Fletcher らによれば、その反応として、欧米では、入院中の「抵抗」や「拒否」、退院後の「夜驚」「痲癩」「食欲低下」等の情緒的に不安的な症例が報告されている。

また Vernon によると、このような心理的混乱の軽減には、子どもと家族に対する Psychological Preparation(以下、プリパレーション)が有効であることが示されている。

小児専門病院でのプリパレーションの例として、N 病院では、手術前の患者・家族様の不安の軽減を少しでも軽減することを目的として、プリパレーションに力を入れており、手術前に訪問し紙芝居や DVD などを使い、分かりやすい説明を行っている。



図 2-4-23 プリパレーションで使用する DVD



図 2-4-24 プリパレーション



図 2-4-25 プリパレーション

まとめ

本項で取り上げたように視察した 4 施設それぞれの事例で、何らかの形で訪れるものに対して「病院」らしさを取り除き、子どもや患者家族にとっての不安を軽減・解消するような取り組みがなされている。こういった効果を定量的に図ることは難しいが、鈴木らの研究でも指摘されているとおり患者・家族に対して不安を軽減・解消するために一定の効果があると考えられる。

とくに A 病院では、2-4-2 では非常に充実したアートが院内の至るところにあり、わが国の中でも充実した事例と考えることができる。その A 病院の計画の段階では、アメリカの小児専門病院を参考にしたという経緯がある。そのため 2-4-3 では、海外における小児専門病院の計画について 12 の事例を紹介する。

2-4-3 アメリカの小児病院の計画

2-1-2 で述べたとおり、A 病院の計画には、アメリカの小児専門病院が参考にされている。

アメリカの小児専門病院は、日本の小児専門病院以上に、より「病院らしくない」病院として計画されている場合が多い。欧米では病院のアメニティが改善されれば、患者の評価も高まるという考えに基づいて病院経営の一環として院内のアート活動に予算を組み込まれている。

このアメリカの小児病院のうち、実際に視察調査を行ったロードアイランド州の二つの施設と U.S.News が 179 の小児専門病院を対象に行った調査で 2013 年の Top-Ranked Pediatric Hospital で選出された上位 10 施設を取り上げて¹⁵⁾、アメリカの小児専門病院とそのホスピタルアートについて紹介する。

Hasbro Children's Hospital¹⁷⁾

ロードアイランド州プロビデンスにある小児専門病院で7階建ての87床の病院である。創立は1994年で、年間6,500名の入院患者と70,000名の外来患者を迎える。



図 2-4-26
H 病院外観



図 2-4-27 内観



図 2-4-28

ホスピタルアート



図 2-4-29

ホスピタルアート



図 2-4-30

ホスピタルアート



図 2-4-31

ホスピタルアート



図 2-4-32

ホスピタルアート



図 2-4-33

病棟

ケアに対する患者満足度やおすすめ度では、他の小児専門病院と比較して高くない。

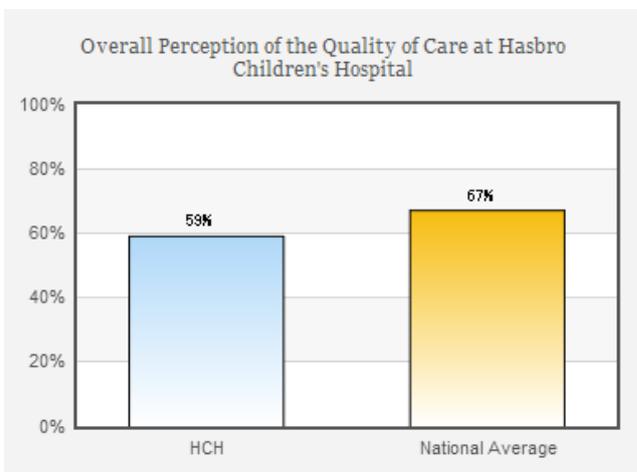


図 2-4-34 ケアに対する患者満足度

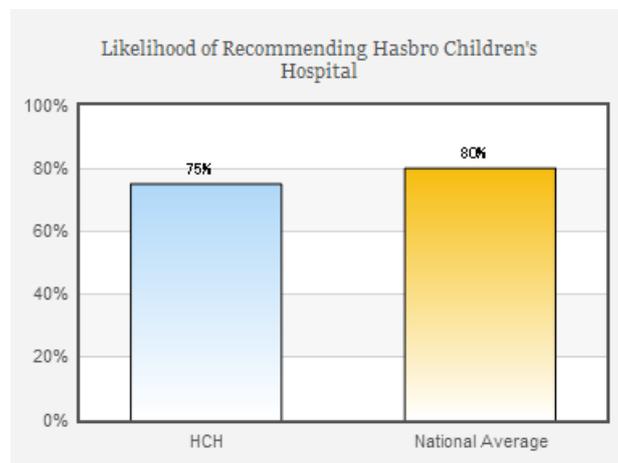


図 2-4-35 おすすめ度

ホスピタルアートの充実には尽力しており、Allison Newsome を始めとしてロードアイランド州のアーティストによるがいたるところで見ることができる。

特に救命救急治療室では、診察を待っている患者が、その家族や兄弟と工作活動をして過ごすことができるプログラムを実施しており、全米で二番目にこのプログラムを取り入れた病院である。

なお、こういった活動によって、92%の小児患者が痛みを軽減したとする研究もある。

Woman and Infants Hospital¹⁸⁾

ロードアイランド州プロビデンスにある小児専門病院で、先述のハスプロ・チルドレンズホスピタルに隣接する病院である。米国ロードアイランド州プロビデンスにある病院で主に周産期治療を専門とする病院である。産科病床が 167 床、NICU が 80 床で 10 室の手術室、1884 年に産科の病院として創立され 1986 年に現在の場所に移転された。また、2009 年には、80 床の全個室化 NICU を含むサウスパビリオンを開設している⁷⁾。

また 2008 年には、22,937 名の入院患者と 32,717 名の外来患者、30,554 名の救急患者を受け入れており、ロードアイランド州の新生児の 72%以上が、この病院での出産である。産婦人科として全米でも評価されており、州内では最大、ニューイングランド地方でも 2 番目、全米でも 10 番目に大きな施設となっている。また 2011 年には Ranked a best hospital in gynecology in U.S. News Best Hospitals metro area rankings を受賞している。

なお、87 床の小児専門病院が隣接しており地下通路や他の階等で直接行き来することが可能である。



図 2-4-34 W 病院外観



図 2-4-35 内観



図 2-4-36 LDR

U.S.News で選出された上位 10 施設

1.Children's hospital of Philadelphia¹⁹⁾

ペンシルバニア州フィラデルフィアにある 516 床の病院で、創立は 1855 年で、アメリカ国内でもっとも古い小児専門病院である。現在の建物が完成したのは 1974 年である。

病床数は 469 床、2012 年の入院患者は約 7,000 名で、外来患者は約 18,300 名、救急治療室には 85,700 名の患者を受け入れている。

また、医師が約 230 名、看護師が約 1,800 名勤務している。

PICU は 56 床有り、24 時間治療を施している。

N/IICU(Neonatal/Infants Intensive Care Unit)は開設から 50 年が経過しており、現在 95 床である。また、35 名の医師と 307 名の看護師が勤務しており、年間 1,200 名を受けいれている。なお、2017 年までに拡張工事を予定している。



図 2-4-37 外観



図 2-4-38 内観



図 2-4-39
アトリウム



図 2-4-40
廊下

2.Children's Hospital Boston¹⁹⁾

マサチューセッツ州ボストン、ロングウッド・メディカル・アカデミックエリアに位置する 395 床の小児専門病院であり、設立は 1869 年である。また、ハーバード・メディカルスクールの関連医療機関である。

年間で 25,000 名の外来患者があり、平均在院日数は 5.8 日、1,000 名の医療スタッフと 1,600 名の看護師が勤務している。



図 2-4-41 外観



図 2-4-42 内観

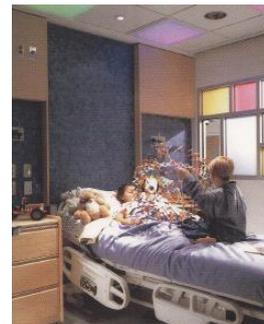


図 2-4-43 病

3.Cincinnati Children's Hospital Medical Center ²⁰⁾

オハイオ州シンシナティに位置する 512 床の小児専門病院であり、創設は 1883 年である。年間 6,100 名の入院患者と 26,000 名の外来患者が訪れ、また、医師が約 728 名、看護師が約 1,100 名勤務している。

35 床の PICU と 59 床の NICU がある。

PICU 内は 24 時間面会可能であり、その他の者は、両親もしくは保護者に許可を受けた上で、午前 8:30-午後 8:30 まで面会可能である。また、14 歳以下の者は看護師の介入があった上で一日に 15 分までと面会が制限されている。

NICU の面会時間は、両親が 24 時間面会可能であるほか、きょうだい面会は午前 8:30-午後 8:30 までの間で可能である。他の物の面会も同様に午前 8:30-午後 8:30 の間であるが、14 歳未満の者は入室することができない。

この病院の未熟児治療は、非常に高い評価を受けており、2013 年の Parents 誌の評価では、全米第三位の評価を得ている。



図 2-4-44 外観



図 2-4-45 内観



図 2-4-46 内観



図 2-4-47 内観



図 2-4-48 内観



図 2-4-49
NICU 入口

4. Texas Children's Hospital, Houston ²¹⁾

テキサス州ヒューストンに位置する 491 床の病院で、創立は 1954 年、8,500 名の入院患者と 14,800 名の外来患者を受け入れている。

31 床の PICU があり 14 歳未満の者の入室は制限されている。



図 2-4-50 外観

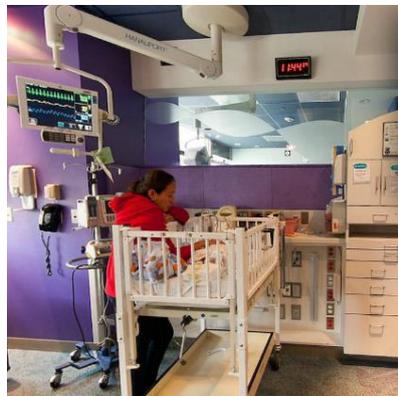


図 2-4-51 内観



図 2-4-52 内観

5. Children's Hospital Los Angeles ²²⁾

カリフォルニア州のロサンゼルスに位置する 317 床の小児専門病院で、創立は 1901 年である。24 床の PICU があり、年間の入室は 1400 名である。なお、PICU の規模は西海岸では最大である。

また、58 床の Newborn and Infant Critical Care Unit (NICCU、新生児乳幼児集中治療室) があるが、この集中治療室は 2014 ICU Design Citation Award を受賞している。



図 2-4-53 外観



図 2-4-54 内観



図 2-4-55 内観

6.St.Louis Children's Hospital ²³⁾

ミズーリ州のセントルイスに位置する 264 床の病院で、ワシントン大学のメディカルホスピタルである。700 名の医療スタッフと 1,300 名のボランティアが勤務している。

アメリカ国内で、7 番目に古い小児専門病院で創立は 1879 年である。

24 床の PICU がありうち 22 床は個室である。また、NICU は 70 床ある。



図 2-4-56 外観



図 2-4-57 アトリウム



図 2-4-58 内観



図 2-4-59 内観



図 2-4-60 内観

7.Children's Hospital Colorado ²⁴⁾

コロラド州オーロラにある 301 床の病院であり、創立は 1908 年、入院患者は 4,600 名、外来患者は 13,700 名である。

なお、全室個室の 26 床の PICU がある。また、NICU は 84 床有り、年間の入室患者は 900 名、専属の新生児科医は 23 名で、24 時間治療を行っている。



図 2-4-61 外観



図 2-4-62 アトリウム



図 2-4-63 内観

8 Ann and Robert H. Lurie Children's Hospital of Chicago ²⁵⁾

イリノイ州シカゴにある 245 床の病院であり、創立は 1882 年、延床面積は、116,250 m²、23 階建ての病院である。医師数は 1,100 名、全従業員は 4,000 名を超える。

また、年間の入院患者は 4,800 名、外来患者は 13,000 名である。

NICU は 44 床ある。



図 2-4-64 外観



図 2-4-65
アトリウム



図 2-4-66 内観

9. Johns Hopkins Children's Center, Baltimore ²⁶⁾

メリーランド州ボルチモアにある 205 床の病院で創立は 1912 年である。

平均入院日数は 6.3 日である。院内では、70 名以上のアーティストによるホスピタルアートがあり、また、苦痛を緩和しオリエンテーションを行うことを目的として、ヒーリングガーデンも設計されている。

また、PICU は 40 床で NICU は 45 床である。PICU では、面会時間は、両親はいつでも面会することが可能であり、その他の者は正午から午後 8 時まで正午から最大 2 名までが入室できる。NICU では、年間 420 名の新生児の入室があり、面会時間は、両親はいつでも面会することが可能であり、その他の者は正午から午後 8 時までである。



図 2-4-67 外観



図 2-4-68 内観

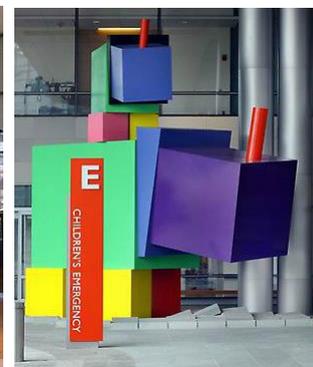


図 2-4-69
ホスピタルアート

10. Children's Hospital of Pittsburgh of UPMC ²⁷⁾

ペンシルバニア州ピッツバーグにある 296 床の病院で、創立は 1887 年である。

提携大学は、University of Pittsburgh であり 延床面積は 140,000 m²である。

外来患者は約 5,700 名、入院患者は 19,300 名である。PICU は 36 床、NICU は 28 床である。



図 2-4-70 外観



図 2-4-71 内観



図 2-4-72

ホスピタルアート

まとめ

各病院、ホスピタルアートを有しており特にアトリウムでは、様々なアートや壁面の装飾を施しているが、病院らしさをなくし患者の不安を軽減することを目的としていると考えることができる。

なお、各病院 H 病院と W 病院以外は、すべての病院で NICU と PICU を有していた。

施設名	H	W	PH	B	C	T	L	St.L	Co	Ch	J	Pi
創設年	1994	2000	1855	1869	1883	1954	1901	1879	1908	1882	1912	1887
所在地	RI	RI	PE	MA	OH	TX	CA	MO	Co	IL	MD	PE
入院患者数	6,500		7,000	-	6,100	8,500	-		4,600	4,800		5,700
外来患者数	70,000		18,300	25,000	26,000	14,800	-		13,700	13,000		19,300
病床数		87	516	395	512	491	-	264	301	245	205	296
PICU	16	-	56	-	35	31	24	24	26	-	40	35
NICU	-	80	95	-	59	-	58	70	84	44	45	28

2-5 ヒーリングガーデン

2-5-1 園芸と福祉の研究の歴史²⁸⁾

園芸と福祉のかかわりに関する研究をすすめてきたアメリカと日本の関係をとおして、この領域の研究経過を簡単に整理したいと考える。アメリカ園芸学会は、1982年に人間と園芸の関係性を研究する部会が設けられ、園芸分野における人間問題という視点での研究が蓄積している。この部会が中心となり、「人間の幸福と社会に発展に対する園芸の役割」というテーマで、第1回の国際シンポジウムが1990年に開かれた。また日本の造園会において、「癒し」という言葉が注目された早期の事例として *The Meaning of Garden* の翻訳書「庭の意味論」のなかで、*Healing* という章に対応した訳語として「癒し」の効果という章があてられたが、この本が出版された年が1996年である。

その後、2004年6月に第8回の国際人間・植物シンポジウムが「花と緑、そして自然の療法的な力」というテーマで兵庫県の淡路島で開かれている。また、第24回の国際園芸学会議（京都）の際開催されたシンポジウムが、「人間生活、文化と環境における園芸」というテーマで行われ、これをきっかけに園芸と福祉の関係性について国際的な関心だけでなく、日本国内の関心も高まっていった。実際、園芸と人間の福祉に関するアメリカの主だった研究者が、1992年から2004年までに多数、文部科学省招聘客員教授として、あるいは日本学術振興会外国人招聘研究者として日本に招かれており、国内の研究者とともに共同研究を行っている。

このように、日本でも園芸と福祉を結びつける研究は1990年代より行われているのが、残念ながらそれは主に園芸学の領域からのアプローチであり、日本建築学会計画系論文集でも、園芸を医療・福祉に取り入れた研究は未だにないのが現状である。

2-5-2 ヒーリングガーデンとは

ガーデニングあるいはファーミング（農耕）が人間の健康に効果的であることは、古代エジプト時代から知られ、19世紀には、アメリカ、イギリス、スペインなどで治療法の一つとして取り入れられていた²⁹⁾。また、わが国でも療養環境やヒーリングガーデンに関しては、はるかに長い歴史があると考えられる。たとえば、「癒し」のための最初の建物として680年に建立された「薬師寺」があるが、これは持統天皇の病気からの回復祈願を目的としたものである。また、庭のデザインとしてより改善されたものとして、銀閣も上げることができるであろう。

自然は多感覚によるストレス軽減要素である。五感で感じることは心をリラックスさせ、リフレッシュさせる。このことは、当然のことながら小児患者にも当てはまる。

病院から離れて、陽光をあび、鳥のさえずりや水の流れを耳にすることで病気の子供に

は、不安やストレスを軽減するなどいい影響があると考えられる。また、患者家族や看護師がくつろいだ雰囲気醸成し、患者の不安を軽減解消することにもつながると考えることができる。

科学的にも、病室からの自然の眺めは効果的な生理的影響として患者の血圧を下げる、心拍数を減らすなど治癒に影響する。例えば、1984年のUlrichらの研究によれば³⁰⁾、窓から見える光景が、レンガ壁であった場合と植栽が見えていた場合での麻酔薬の投与量の差異を調べた結果、特に2-5日目に顕著に差が生じることがわかった。

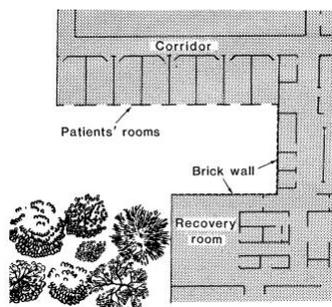


図 2-5-1
病棟平面図

Analgesic strength	Number of doses					
	Days 0-1		Days 2-5		Days 6-7	
	Wall group	Tree group	Wall group	Tree group	Wall group	Tree group
Strong	2.56	2.40	2.48	0.96	0.22	0.17
Moderate	4.00	5.00	3.65	1.74	0.35	0.17
Weak	0.23	0.30	2.57	5.39	0.96	1.09

図 2-5-2 投薬量の違い

また、自然の癒し効果は小説の中にも現れ、オーヘンリー著の「最後の一枚の葉」にあるように自然は精神的に弱くなりがちな患者を励まし、時に生きる強さを与える。患者、特に子どもにとって、施設内に中庭を配置し、自然との触れ合いをもたせることは、生活の場・治癒の場として重要度が高いと考えることができる。

さて、ここでいう、ヒーリングガーデン(癒しの庭)とは、ある一定の法則に従い作られた人間の福祉につながる目的を持った庭である。ヒーリングガーデンを設置し園芸と人間を結びつけることによって、庭を訪れる人々をエンパワーする力を持った庭をヒーリングガーデンとよぶ。

その設計の法則の一部として考えられる点を3点あげると、

- 1 点目は、一年中、何がしかの草木を観賞できること。
- 2 点目は、どの視線であっても(子どもから大人まで、また車椅子に乗っていても)目に入る草木が植えられていること。
- 3 点目は、視覚に障害がある人々も楽しめるような草木(たとえばハーブなど)を植えるように、疾病や障害に考慮した作りや仕掛けが庭に存在すること、などである。

また、ヒーリングガーデンは、具体的にリハビリテーション、リラクゼーション、教育活動、社会活動、そしてレクリエーション活動が提供できるようにデザインされていることも特徴としてあげられる。

2-5-3 わが国のヒーリングガーデン

諏訪中央病院³¹⁾

わが国におけるヒーリングガーデンの事例として、総合ケアという雑誌で紹介されている諏訪中央病院の例がある。諏訪中央病院では、病院増築のため、それまであったハーブガーデンは消え、新しいガーデンが計画された。その際に、グリーンボランティア（園芸ボランティア）が募集され庭作りが開始した。

現在のハーブガーデンは、下の図のようになっている。



図 2-5-3 ハーブガーデン



図 2-5-4 ハーブガーデン

リハビリのための菜園以外、誰でも花やハーブを摘んでも良いことになっており、車椅子やベッドが通れるような舗装された小道もある。

また、クリスマスには電飾が行われたり、ハロウィンにはランタン作りが実施されたり家族揃ったボランティア活動が行われたりしている。



図 2-5-5 電飾



図 2-5-6 電飾



図 2-5-7 利用者

小山田記念温泉病院³²⁾

1986年に竣工された病院で、理事長の高い理想と強力なリーダーシップの下で厚生省の掲げるいわゆるゴールドプランのすべてを整えるに至った小山田福祉施設群の中核をなす病院である。

病院の窓際や病棟の両翼に設けられたデイコーナ、病棟中央部の食堂・デイルーム、展望を楽しめる最上階の大浴場、屋外の散策環境の形成等々、患者にとっての快適な生活空間づくりと機能回復へ向けての配慮がなされている計画となっている。

特に、この病院の特徴として、待合ホールを通過して右側にはアトリウムがあり、二階まで吹抜き、天井を含め外に面する壁面はガラス張りとなっている。アトリウム内には銀行、理容室、美容室、売店、喫茶店が並び、これまでの病院のイメージを打ち破った”余裕の空間”ともいべきスペースである。

このアトリウムは、機能回復訓練室の入口へもつながっており、そこには温泉を利用した水治療室あり、1階病院アトリウムには“足浴”が設置されている。



図 2-5-8 アトリウム

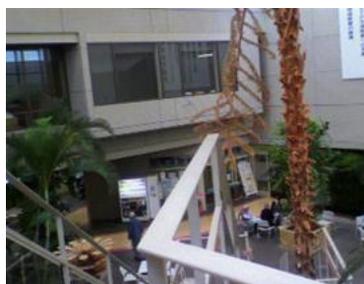


図 2-5-9 アトリウム



図 2-5-10 アトリウム内の足

2-5-4 小児専門病院のヒーリングガーデン

2-2-1 で詳述したとおり、小児専門病院は非常に充実した療養環境整備のために様々な取り組みを行っていることがわかるが、ヒーリングガーデンの整備状況はどうなっているのだろうか。Google Earth や電話を介したヒアリング調査で、小児医療施設協議会に所属する 30 施設の小児専門病院のヒーリングガーデンの整備状況を確認したところ、8 施設でヒーリングガーデンが確認された。また、HP 上でヒーリングガーデンについて記載があったもののうち 1 施設で動画を用いた解説があり、2 施設で文字による解説、3 施設で利用状況等を示した写真が掲載されていた。

国立成育医療センター³³⁾

病院全体が、緑や水と触れ合うことのできる療養庭園を主軸として全体計画を行っており、環境との共生をさらに発展させるべく、成育ガーデンを中心とした「ガーデンホスピタル」を実現させている。



図 2-5-11 グリーンガーデン計画図

成育庭園

サンクンガーデンになっており、半階分低い位置で計画されている。



図 2-5-12 成育庭園



図 2-5-13 成育庭園



図 2-5-14 夜間の電飾

来院者は一般に原価員のある1階からアプローチするが、半階分下りて生育庭園から院内にアプローチすることも可能である。車やサービスのアプローチは、庭を取り囲む建物群の外周に設けられており、庭園側は歩行者専用の空間とし、子供や家族、来院者にとって安心してくつろぐことのできる空間を醸成している。

また、随時催し物やプレイパークが開催されており、病院利用者のみならず広く市民に開かれた健康の広場となっている。

屋上庭園³⁴⁾

7階西病棟、7階東病棟の食堂脇に屋上庭園があり、“ぷくぷく”と名づけられた固定遊具や月1回成育ボランティアによって手入れされた草花が見られる。

7・8・9階の東西の小児個病棟が順番に利用しており、庭園内では草花をみてまわったり、固定遊具のすべり台で遊んだり、ぷくぷくの中を海に見立て、牛乳パック等を利用して作成された“魚・たこ・わかめ・・・”などを見たりするアクティビティがある。

また、庭園内の各所にベンチがセッティングされており休憩できるようにもなっています。入院中はなかなか外にでることのできない患者に対して、入院中でも外気浴・日光浴できるよう病棟内からすぐに入出りできるようになっている。

また、外に出て気分転換ができるのは患児ばかりではなく、家族の方も庭園内では笑顔でこどもに言葉をかけたり、他のご家族と談笑したりするなどの過ごし方を確認することができる。7階屋上庭園は、小児6個病棟に入院中の患者様・家族の憩いの場・コミュニケーションの場となっている。

なお、屋上庭園内の遊具は、設計者の仙田満氏によるデザインである。



図 2-5-15 屋上庭園の遊具



図 2-5-16 屋上庭園の遊具

宮城県立こども病院³⁵⁾

四季の花や緑と接することにより安らぎや癒しを感じ、精神的疲労や緊張感が緩和され、又は明日への希望・夢・勇気につながる様、「気分転換の庭」「一息つける庭」としての性格を持たせた屋上庭園となっている。

アベリアやヒペリカムの根元にはセキレイが卵を産み、子育てしている様子が連続して観察され、自然の生命力を目の当たり体験できるなど、設計理念に沿った庭園が完成されている。また県立こども病院の敷地内にはビオトープ池もあり、虫や鳥が集まっている。

メインアプローチを中心に草花の手入れや除草を行い、訪れる人々の目に優しく、安らぎが得られるように努力している緑のボランティアも実施されている。



図 2-5-17
屋上庭園



図 2-5-18 屋上庭園



図 2-5-19 メインアプロ
ーチの植栽

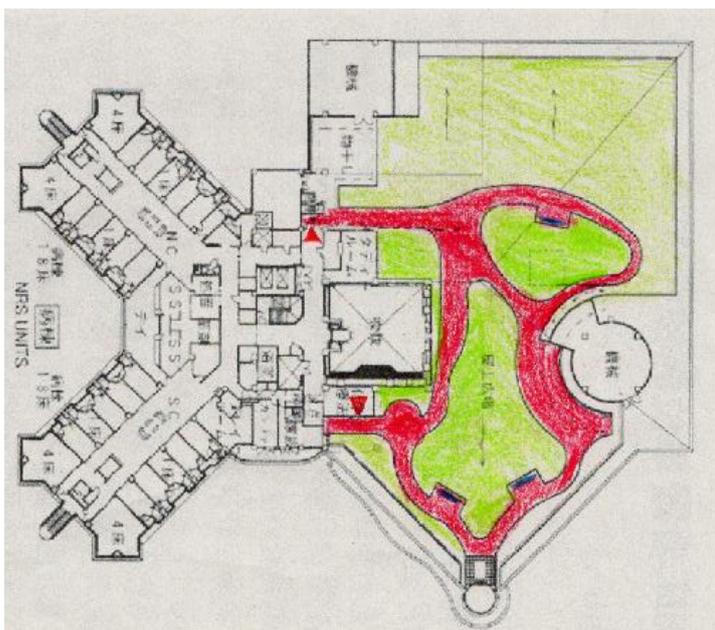


図 2-5-20 屋上庭園平面図

東京都立多摩総合医療センター・東京都立小児総合医療センター¹⁰⁾

小児総合医療センターはルーフコートを囲む低層病棟として子供が入院生活を送ることができることを目的としたデザインとなっている。

入院している患児が院内学級に向かう際に、必ずこの庭に面している通路を通るような計画となっており、入院中の気分転換を図る効果があることが考えられる。



図 2-5-21 屋上庭園



図 2-5-22 屋上庭



図 2-5-23 屋上庭

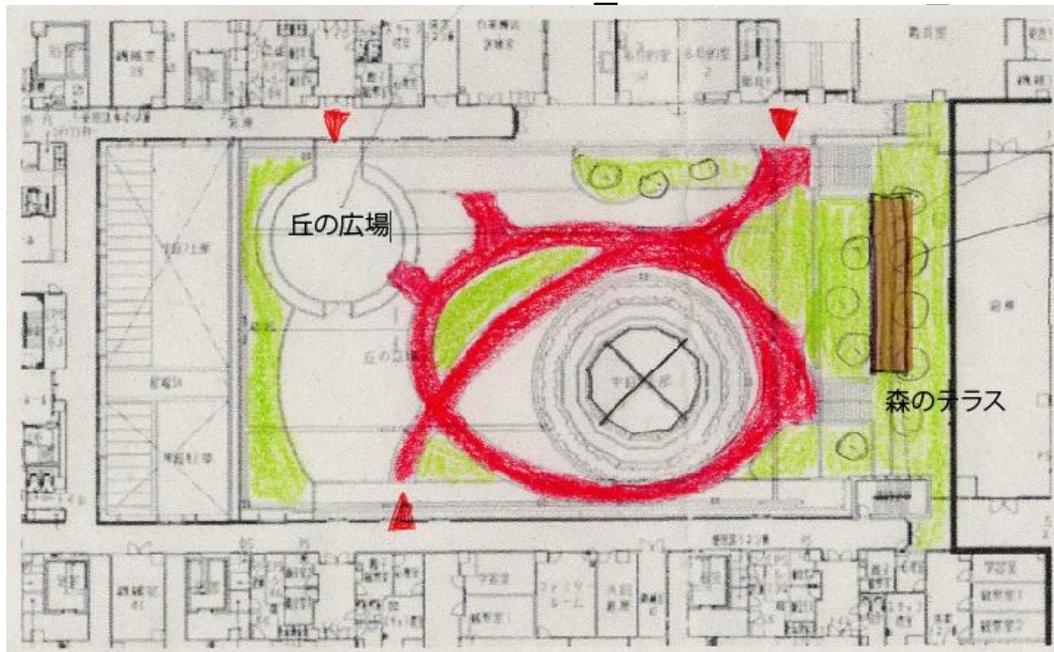


図 2-5-24 屋上庭園平面図

大阪府立病院機構 大阪府立母子保健総合医療センター³⁵⁾

「母と子の庭」という名前の庭があり、芝張りの庭には大きな石でできた、モニュメントがある。また、庭園内にはノーベル賞受賞者であるガブリエラー・ミストラルが、世界の子どもたちのためにつくった詩が書かれている。

このヒーリングガーデンでは、「園庭の花植えや樹木の剪定」や「四季を感じるための野菜畑づくり」などをボランティアが行っている。



図 2-5-25 母と子の庭



図 2-5-26
母と子の庭



図 2-5-27 母と子の庭

2-5-5 海外のこども向けヒーリングガーデンと既往研究

最も成功した事例として考えることができるのが、アメリカのサンディエゴ州にあるにある小児専門病院内にあるヒーリングガーデンであり。この病院には、'The Leichtag Family Healing Garden'や'Carley's Magical Gardens','Garden of Dreams'など数多くの患者とその家族が利用することができるヒーリングガーデンがある³⁷⁾。



図 2-5-28 San Diego Healing Garden



図 2-5-29 San Diego Healing Garden



図 2-5-30 San Diego Healing Garden



図 2-5-31 San
Deigo
Healing Garden

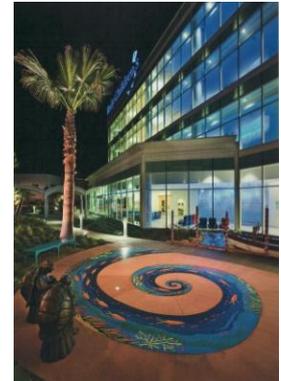


図 2-5-32 San
Deigo
Healing Garden

The Leichtag Family Healing Garden

このヒーリングガーデンは、各地のアーティストによってデザインされたいくつかのユニークな仕掛けを特色としており、例えばエントランスには 6m にもなる巨大なブロントサウルスが置かれている。そのほかにも、セラミックタイルで覆われて壁面や夜になると光り出す星座をあしらった壁面、隅の方で回る風車、可動式の天蓋付きベンチなどいたるところに様々な工夫がしてある。

このヒーリングガーデンは、西側にあるローズパヴィリオンにある。

Carley's Magical Gardens

このヒーリングガーデンは、ブロンズでできた動物や昆虫の彫像がたくさんあり以下に挙げる 4 つのヒーリングガーデン(the Garden of Dreams, the Friendship Garden, the Buggy Garden, and Carley's Magical Garden at the Acute Care Pavilion)を含んでいる。白血病に罹り闘病生活を余儀なくされた女の子の名前にちなんでおり、動物と遊んでいるような彼女の彫像もみられる。

Garden of Dreams

血液疾患とがん患者の治療を行っている南側のパヴィリオンにある熱帯風のジョーリングガーデンであり、モザイクタイルで作られた大きな'hummingbird's nest'という作品が庭の中央を飾っているほか、大きな布製の蝶がたくさん吊るされている。



図 2-5-32 平面図

The Friendship Garden

迷路のようになっており、まるで王様や女王様が座るような玉座や愉快的な装丁の鏡、ブロンズの中に隠された秘密のキャビネットなど魔法をイメージしたようなヒーリングガーデンとなっている。

また、大きな見晴らし台は家族が集まる際に心地よい陰を作り出している。

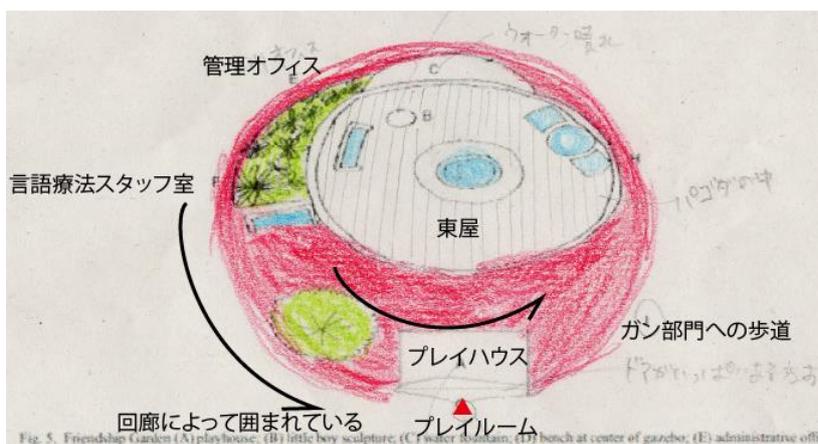


Fig. 5. Friendship Garden: (A) playhouse, (B) little bry sculpture, (C) water fountain, (D) bench at center of gazebo, (E) administrative office

Bugs Garden

図 2-5-33 平面図

Carley の昆虫への愛によってインスパイアされてデザインされたヒーリングガーデンであり、その中には特注の' Caterpillar Comfort Bench'がおかれているほか、“Carley's Friends,と名付けられた 7 種類の昆虫の彫像が置かれている。

Carley's Magical Garden at the Acute Care Pavilion

ブロンズの彫像やツリー・ハウスが特色のヒーリングガーデンである。また、このヒーリングガーデン内には 12 個の金色の卵が隠されており、各々の卵が他の卵の手がかりとなるような仕掛けがしてある。

すべての卵を探し終えた際には、Marisa という名のモザイク鳥の首のまわりにある金色のロケットにお願い事を置くことができるが、これらは、患者のニーズを理解するために、スタッフによって回収される。

さて、この R 病院のヒーリングガーデンに関して、Whitehouse らによると、ここで患児と過ごしていた両親は、くつろいでいるように見えていたし、スタッフは休憩のために利用していることがわかった。しかしながら、利用者の半数以上は、5 分以内にこの場所を離れていたし、院内で行われた調査では、ヒーリングガーデンのことを知らない人が大勢いたということがわかっている。

また、L 病院にある Olson Family Garden では、Sorensen らによる調査が行われたが、そこでは調査対象のうち 36%の患者家族がくつろぐため、22%が気分転換、17%が綺麗な環境をそれぞれ目的としてヒーリングガーデンを利用していることがわかった。



図 2-5-34 L 病院
Healing Garden



図 2-5-35 L 病院
Healing Garden



図 2-5-36 L 病院
Healing Garden

ケーススタディ 38)

R 病院

2012年2月にR病院で、広さは9000スクエアフィート（約836㎡）のヒーリングガーデンを創設した。設置にかかった費用は、1スクエアフィートで17ドルのコストであったため、総費用は153,000ドルであった。



図 2-5-36 R 病院 Healing Garden 平面図

デザインのコンセプトとしては、子供たちが家で遊ぶのと同じようにあそびを繰り返すことができるようなデザインとしたほか、リハビリテーションの一貫として庭を使用することを促進した。同時に園芸療法でも積極的に使用できるような工夫を行った。

ており、植物がいたるところに植えられているほか、通風にも配慮がなされた計画となっている。

中央には、赤い葉のプラムが植えてあるほか、5つのサブエリアがあり、それぞれのエリアでは、植物が壁となって、他のエリアの話しなどが聞こえづらくなっている。建物内からも中庭内がじろじろ見られない配置となっている。

外来患者や入院患者が散歩に使う他、彼らの家族や兄弟が使用している。

図は、風の小道「イエローブリックロード」子供や大人が庭を体験するような雰囲気
で豊かな植物が利用者の気分転換を促している。

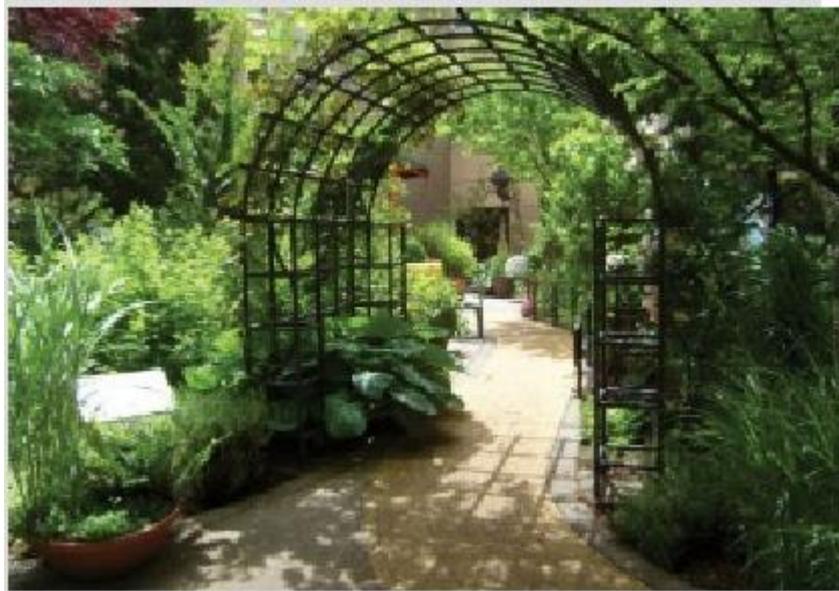


図 2-5-36 yellow brick road

図は、スタッフワークの様子であり、夏のプログラムの一貫で子供たちと自然の材料を使
ったワークを行っているものである。



図 2-5-37 スタッフワークの様子

図中のパヴィリオンでは、園芸療法スタッフによる庭に関連した外での活動をする。ま

たこのパヴィリオンは日陰とシェルターを提供している。



図 2-5-38 パヴィリオン

L 病院

1999 年に開設された L 病院の 8 階の屋根の上にあるヒーリングガーデンで、面積は 8,000sqft(=744 m²)、設置に要した費用は 1,900,000 ドルである。ヒーリングガーデンの整備は、園芸療法士を監督としたチームで行われる。



図 2-5-39 L 病院 平面図

内部空間から外部空間へと落ち着いた移動を可能にする入口を持ち、心地よい木陰と多様な水景設備が、約 8,000sqft という比較的小さな庭をより広く見せているほか、ミステリアスな雰囲気形成している。また、花壇がシークエンスの変化を作り出している。

R 病院

不幸なことに2012年のハリケーンによって、このヒーリングガーデンは閉鎖されており、現在も閉鎖されたままであり、病院の拡張に伴う移転が計画されている。しかし、このケーススタディは非常に好事例であったため取り上げたい。



図 2-5-40 R リハビリ病院

R リハビリ病院は、ニューヨーク州マンハッタンに位置しており、年間 3,000 名の入院患者と 15,000 名の外来患者を受け入れる小児のリハビリ病院である。

ヒーリングガーデンは 1970 年に設立されたが、12 年後に障害と安全性の観点から見直しが図られ、1994 年には園芸療法士や医師などもの小児に関わる専門家で形成されたプロジェクトチームが立ち上がった。

ヒーリングガーデンは、比較的小さく 5,500sqft である。



図 2-5-41 R リハビリ病院 平面図

ガーデン内のデザインはこどものチャレンジ精神を刺激するようなものであり、障害を

持つ子どもにとっても適合するような作りとなっていた。

たとえば、芝で覆われた丘は、ガーデン内の注視点となると同時に身体を動かすきっかけになるようなものであり、ガーデンを広く見せるような効果もある。小高い丘のてっぺんに向かう道は3通り有り、小児患者はそれぞれの症状によってルートを決定することができる。

そのほかにも、庭の周りを取り巻いている歩道は、子どもの感覚に訴え興味を引くような作りとなっており、ガーデン内の植物が群生している湿地の上にかかっている橋は東屋につながっている。またミントやラベンダーは、子どもたちが通る道からは取り除かれている。

そのほかにも、子どもの挑戦心をくすぐりながら運動を促進しているものがあり、たとえば引っ張ることのできるサイドバーがあるが、これは上半身の筋力を鍛えるためのものである。またバランス感覚を鍛えるためのゆりかごや大きな石を通して入っていく砂場がある。そのほかにも、子どもの挑戦心をくすぐりながら運動を促進しているものがあり、たとえば引っ張ることのできるサイドバーがあるが、これは上半身の筋力を鍛えるためのものである。



図 2-5-42 R リハビリ病院



図 2-5-43 R リハビリ病院

また、1970年代の初頭に米国で最も早く園芸療法を始めた病院の一つであり、リハビリを目的として実施されている。

園芸両方を通して、患児はリラックスすることが可能であり、ストレスの低減や達成感などを味わうこともできる。



図 2-5-43 R リハビリ病院
園芸療法の様子



図 2-5-44 R リハビリ病院
園芸療法の様子

まとめ

いくつかのヒーリングガーデンの事例紹介を紹介した。

2-5-5 の冒頭で指摘したが、米国のヒーリングガーデンであっても十分に活用されているとは言えない現状があるが、効果的に扱うことで小児の回復を促進する行為を誘発することができると考えられる。

また、Ulrich の研究にもあるように外部空間を見ることで術後回復がより良くなるという知見もあり、集中治療室のなかからこういった庭を見ることができるよう計画が重要になるかもしれないと考えることもできる。

なお、ヒーリングガーデンについての詳しい研究として、武居による研究³⁹⁾があるためそちらも参照されたい。

参考文献

- 1).刈田総合病院,新建築,pp116-130,2002.7
- 2).Evelina Children's Hospital, Architectural Review, pp.46-55,2005.5
- 3).MORI Shiho, CHAN Seng Kee, SHINOHARA Yoshinori, TANI Homare, HIGASHIZONO Hirofumi, SANO Yoshihiko, KATO Akikazu. Which is Better a Single Bed Room Versus a Multiple bed Room in a Hospital, Analysis on Asian Way to Develop the Inpatient Environment, UIA 2011 TOKYO the 24th World Congress of Architecture Academic Program, poster presentation, 2011.09.
- 4).THOMPSON, John D,GORDIN,Grace ; The Hospital; A Social and Architectural History, Yale University Press,1975.
- 5).加藤雅之,加藤彰一,毛利志保,原玲子;ポッドプランをもつ病棟における医療情報端末利用の展望,日本建築学会梗概集,2013.08
- 6).原玲子,毛利志保,今井正次,加藤彰一,松本隆利,今井康治;多床室における入院患者の姿勢と行為に関する考察 早期離床を促すための病室環境に関する研究その 1,日本建築学会大会,2012.9
- 7).田中豊;病院としての ICU・HCU,医療福祉建築,Vol162,No1,2009
- 8).lancet;
- 9). 中山茂樹;集中治療部門の運用と施設計画に関する研究報告書,日本医療福祉建築協会,2009
- 10).東京都立小児総合医療センターHP, <http://www.byouin.metro.tokyo.jp/shouni/>,2014年1月31日確認
- 11).静岡県立こども病院 HP, <http://www.shizuoka-pho.jp/kodomo/>,2014年1月31日確認
- 12).長野県立こども病院 HP, <http://nagano-child.jp/>,2014年1月31日確認
- 13).あいち県立小児保健医療総合センターHP,
<http://www.achmc.pref.aichi.jp/>,<http://www.achmc.pref.aichi.jp/>
- 14). 鈴木賢一,岡庭純子;小児病棟における壁面装飾の印象と効果に関する研究,日本建築学会計画系論文集,Vol.73,No.625.pp511-518.2008.3
- 15). KIMBERLY LEONARD, Best Children's Hospitals 2013-14: Overview and Honor Roll, <http://health.usnews.com/health-news/best-childrens-hospitals/articles/2013/06/11/best-childrens-hospitals-2013-14-overview-of-the-rankings-and-honor-roll>, 2014年1月31日確認
- 16). Hasbro Children's Hospital HP, <http://www.hasbrochildrenshospital.org/>2014年1月31日確認
- 17).Women&Infants HP, <http://www.womenandinfants.org/>,2014年1月31日確認
- 18). Children's hospital of Philadelphia HP, <http://www.chop.edu/>, 2014年1月31日確認

- 19). Children's Hospital Boston HP, <http://www.childrenshospital.org/>, 2014年1月31日確認
- 20). Cincinnati Children's Hospital Medical Center HP, <http://www.cincinnatichildrens.org/default/>, 2014年1月31日確認
- 21). Texas Children's Hospital, Houston HP, <http://www.texaschildrens.org/>, 2014年1月31日確認
- 22). Children's Hospital Los Angeles HP, http://www.chla.org/site/c.ipINKTOAJsG/b.5207559/k.3E23/Childrens_Hospital_Los_Angeles____LA8217s_first_and_largest_hospital_dedicated_specifically_to_treating_children_throughout_Southern_California.htm, 2014年1月31日確認
- 23). St.Louis Children's Hospital HP, <http://www.stlouischildrens.org/>, 2014年1月31日確認
- 24). Children's Hospital Colorado HP, <http://www.childrenscolorado.org/>, 2014年1月31日確認
- 25). Ann and Robert H. Lurie Children's Hospital of Chicago HP, <https://www.luriechildrens.org/en-us/Pages/index.aspx>, 2014年1月31日確認
- 26). Johns Hopkins Children's Center, Baltimore HP, <http://www.hopkinschildrens.org/index.aspx>, 2014年1月31日確認
- 27). Children's Hospital of Pittsburgh of UPMC HP, <http://www.chp.edu/CHP/Home>, 2014年1月31日確認
- 28). 松平千佳;園芸福祉活動の展開とヒーリングガーデンの効果に関する研究, <http://oshika.u-shizuoka-ken.ac.jp/outline/research/019/upimg/200907031539531758778913.pdf> 静岡県立大学短期大学部特別研究報告書(平成19年度),2008
- 29). 松尾英輔;人と植物とのかかわりを探る(5)「園芸福祉」の10年と課題,農業及び園芸,Vol84,No4,pp458-463,2009
- 30). Roger S. Ulrich,View through a window may influence recovery from surgery.,Science,Vol224,Isseu4647,pp420-421.1984
- 31). 菅由美子;QOLを高めるアクティビティサービス(4)園芸療法(4)傷ついた癒し手のいる庭--諏訪中央病院・ヒーリングガーデン,総合ケア,医歯薬出版,Vol.11,No.7,pp76-79,2001.7
- 32).藤川寿男;アメニティ事例 アトリウム 小山田記念温泉病院 No.89,pp8-9,1990.10
- 33). 国立成育医療センターHP,<http://www.ncchd.go.jp/>, 2014年1月31日確認
- 34).高橋みゆき;7階屋上庭園紹介, <http://www.ncchd.go.jp/mailmagazine/sukoyaka2003.html#11>,国立成育医療センターHP,

2014年1月31日確認

35).宮城県立こども病院 HP, <http://www.miyagi-children.or.jp/>, 2014年1月31日確認

36). 大阪府立病院機構 大阪府立母子保健総合医療センター, www.mch.pref.osaka.jp/,
2014年1月31日確認

37).Healing Environment, http://www.rchsd.org/aboutus/healingenvironment/#.Uu0hPfl_vAk,
Rady Children's Hospital San Diego HP, 2014年1月31日確認

38). Clare Cooper Marcus, Naomi A Sachs; Therapeutic Landscapes: An Evidence-Based Approach to Designing Healing Gardens and Restorative Outdoor Spaces, Wiley, 2013

39).武居梓;,三重大学卒業論文.2013

第3章：BIMを用いたファシリティマネジメント

- 3-1 はじめに
 - 3-1-1 用語の解説
- 3-2 BIMとは
 - 3-2-1 特徴
 - 3-2-2 世界各国のBIMガイドライン
 - 3-2-3 GSAによるBIM開発
 - 3-2-4 シンガポールにおけるBIMとタブレットによる竣工検査システム
 - 3-2-5 BIMソフトウェア
 - 3-2-6 IPDとBIM
- 3-3 国内の事例（KD大学）
- 3-4 BIMを用いたFM
 - 3-4-1 BIMを活用する意義
 - 3-4-2 IFCとCOBie
- 3-5 BIMを用いたFMの実践事例
 - 3-5-1 FM: Systems Interactを使用した事例（M社）
 - 3-5-2 AiMを使用した事例（T大学）
 - 3-5-3 Navisworks, EcoDomusを使用した事例（SC大学）
 - 3-5-4 TMA Systemsを使用した事例（X大学）
 - 3-5-5 MAXIMOを使用した事例（W大学）
 - 3-5-6 e-builder, MAXIMOを使用した事例（C大学）
- 3-6 国内におけるFM分野でのBIMツール利用
- 3-7 まとめ

3-1 はじめに

2010年3月、国土交通省大臣官房営繕部では、主に基本設計段階において **Building Information Modeling**(以下 **BIM**)を用いた設計を試行することを発表し¹⁾、同年6月には公募型のプロポーザルを実施した。国内でも、オフィスビルや病院など公共性の高いプロジェクトにおいて少しずつ **BIM** を用いた設計がされているほか²⁾、2012年には **JIA** (日本建築家協会) から **BIM** のガイドラインが提示されるなど少しずつ導入が始まっている。

このような動きは世界中で見られており、例えばフィンランドの **SENATE Properties**(政府資産運用公社)では2007年から **BIM** データを特定の形式で提出するよう要求しており、シンガポールでは、**Construction Productivity and Capability Fund(CPCF)**という基金を立ち上げ、労働者のスキルアップと機械化を奨励し、2015年までに設計要件の提出を **BIM** で行うことを目指している³⁾。

こうした状況の中、建物のライフサイクルコストの低減を目的とし、**BIM** を単なる設計・施工のツールとしてのみ活用するのではなく、**Facility Management**(以下 **FM**)のためのツールとして活用しようという動きがある。こうした動きは特に米国で顕著であり、たとえば、2012年に開催された **AIA** の全米大会で、「**FM** への **BIM** 活用開始～設計と運用の連携について建築家が知っておくべきこと」(原題:**Emerging Applications of BIM to Facility Management: What Architects Need to Know about Connection Design and Operation**)⁴⁾という講演が行われたほか、**General Service Administration(GSA;米国連邦調達庁)**のガイドラインにおいても **BIM** と **FM** の統合に関する項目が策定されているなど、**FM** における **BIM** の適用に向けて議論がなされている。

本項では、米国の事例を分析することで、今後、わが国で **BIM** を **FM** に用いていく際に必要な知見を得ることを目的とする。

本項の構成として、3-4-2では、**BIM** が設計活動に用いられた事例を紹介しつつ基本的な知識の整理を行う。3-4-3では、**FM** において **BIM** を適用するために必要な知識を述べ、3-4-4では、実際の適用事例について紹介する。

3-1-1 用語の解説

Building Information Modeling(以下 BIM)

非常に多様な解釈が可能であるが、最低限の定義として、「種々の建築情報と 3 次元の形態がデジタル情報として統合されていること」が考えられる⁵⁾。

また、AIA の 2008 年総会においては、BIM の特徴として指摘された点として、

- ① パラメトリック・モデル方からの自動的な 2 次元図面の作成
- ② 強化されたビジュアルライゼーション
- ③ クラッシュ・ディテクション
- ④ 制作の簡便化
- ⑤ モデルを使った解析
- ⑥ シミュレーション能力
- ⑦ 3 次元モデルへの知識の埋め込み

という 7 点が挙げられている。

Computer-Aided Facility Management (以下 CAFM, コンピュータ支援施設管理)

施設運用上必要となる図面情報、技術情報、台帳・帳票類などの膨大な情報を一元的に管理するためのシステムであり、以下のような効果があると考えられる。

1. 施設管理業務の効率化が計れる
 - ・ 定期報告書作成などのルーチンワークのシステム化
 - ・ 現状把握などの情報収集時間の短縮
2. 属人的な管理から組織的な管理へ
 - ・ システム導入による情報・ノウハウの共有化
 - ・ 情報・技術の継承
3. データに基づいたより計画的な管理の実現
 - ・ 体系的に蓄積された情報の各種分析機能の提供
 - ・ 比較検討に基づいた計画案の立案
4. システムによるデータ管理
 - ・ 情報の離散や陳腐化を防ぎいつでも情報にアクセスできる

Computerized Maintenance Management System (以下 CMMS; 設備保全管理システム)

発電所や化学プラント、船舶／航空機、建築物などの設備・施設のメンテナンスに関する情報を電子化し、一元的に管理するシステムのこと。一般に「設備台帳」「保全作業管理、実績管理」「交換・予備・消耗品などの在庫管理、調達依頼」「予防保全・保全計画管理」などの機能で構成される。CMMS は設備保全の現場を支援・統制するシステムである。外部からの修理依頼や設備の耐用年数などの情報に基づいて作業指示を作成して作業者に発

行し、作業者は定められた手順や部品、工具によって作業を実施し、システムに完了報告を行う。これらは履歴としてデータベースに蓄積される。

Life Cycle Management (LCM;ライフサイクルマネジメント)

ファシリティの企画段階から、設計・建設・運営そして解体までのファシリティの生涯に着目して計画、管理を行なう考え方。ファシリティに依存する効用の最大化、ライフサイクルコストの最適化、資源やエネルギー消費・環境負荷の最小化、障害や災害のリスクの最小化を目標とする。例えば、施設を建替えずに改修しながら使用し続ければ、建替え時の解体費用と新設費用が節約できることに加え、それらに係る二酸化炭素排出量も大きく削減可能で、地球温暖化に大きく貢献することになる。

このような観点からも、施設の生涯にわたる効用・損失を最大化するためには、施設の長寿命化は不可欠であり、大幅な用途の変更が必要になる場合もある。

3-2 BIM とは

3-2-1 BIM の長所を生かした取り組み

たとえば、等身大のウォークスルーアニメーションを作成し、施主への説明を行った事例（図1）や、解析を行った事例（図2）などがある。また、デザインツールとしても有効であり、例えば、プログラムを書く事なしに、アルゴリズムから形状を発生させるためのツールも開発されている。

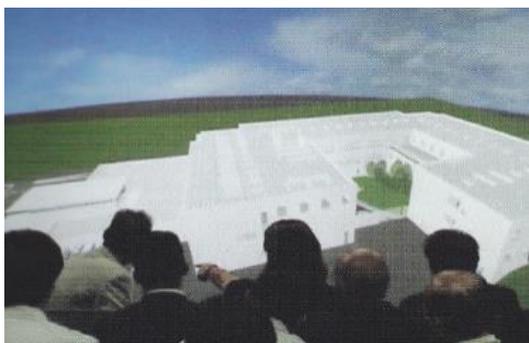


図 3-2-1 クライアントに対する説

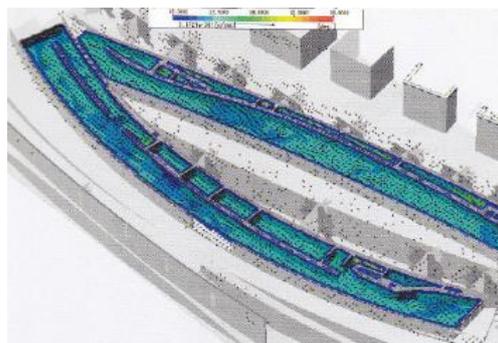


図 3-2-2 内部の風向解析



図 3-2-3
J 施設

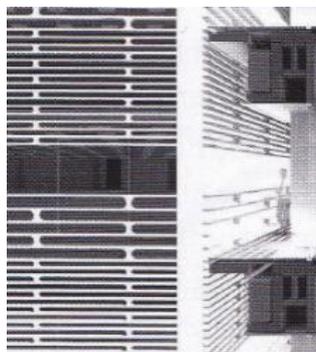


図 3-2-4 K 施設

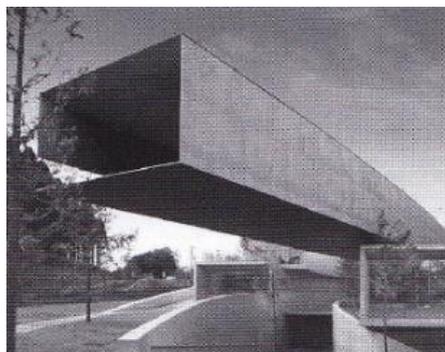


図 3-2-5 H 施設

3-2-2 世界各国の BIM ガイドライン

2012 年の 7 月に JIA（日本建築家協会）が「BIM ガイドライン」を公開した。

JIA では早くから IPD-WG を立ち上げ、BIM の動向に注視しており、ガイドラインも設計者の視点から BIM の問題を考える内容のものとなっている。

その他世界各国の BIM ガイドラインについては表 3-2-1 を参照されたい。

表 3-2-1 世界各国の BIM ガイドライン

国	機関	タイトル
US	NIBS	National BIM Standard
US	GSA	BIM Guide Series 1-6
US	Wisconsin	BIM Guideline and Standard for Architect & Engineers
US	buildingSMART US & Penn State Univ.	BIM Project Execution Planning Guide Ver.1
Finland	Senate Properties	BIM Requirement Vol.1-9
Denmark	bips	CAD Manual 2008
Singapore	BCA	BIM Regulatory Submission Pilot Guideline
Australia	CRC	National Guidelines for Digital Modeling
Korea	MLTM	BIM Application Guide

3-2-3 GSA による BIM 開発

GSA では、10 年以上の歳月をかけ BIM の開発に取り組んでおり、様々な成果を挙げている。

取り組みが始まった当初の GSA 特有の課題として、「新築や改修工事において設計上の過失が頻繁に発生する」ことや「所有している 8,500 棟のうち、その大半で、現況図が紛失、あるいは不完全な状態にある」ことなどが指摘されており、それらの課題を解消すべく焦点を当てられたのが BIM である。

これまで、オレゴン州の改修工事やロサンゼルスプロジェクトを通して BIM が施行されて、建物の用途や新築・改修を問わず、計画・設計・建設・維持管理といった建物全体のライフサイクルの低減を実現された。

また、BIM ガイドラインを策定し、だれでも入手できるように公表を行うなど、積極的な BIM の普及に貢献しているほか、「既存の建物の状態を把握しモデル化する 3D レーザー スキャンの導入」や「エネルギー消費モデルの作成」、あるいは「煙の流れの評価の自動化」



図 3-2-6 GSA ガイドライン



図 3-2-7 3D レーザー スキャンの導入

など種々の取り組みを行っている。

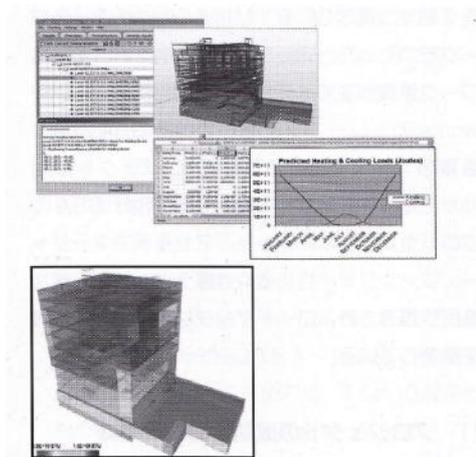


図 3-2-8 エネルギー消費モデル

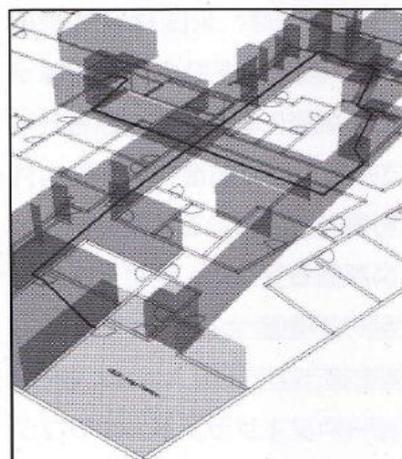


図 3-2-9 煙の流れの評価の自動化

3-2-4 シンガポールにおける BIM とタブレットによる竣工検査システム

シンガポール政府の BCA は、2013 年から段階的に設計会社などに対し、建築確認申請の BIM モデルでの電子申請を義務付けており、2013 年は床面積 2 万 m² を超える建物の意匠部分、2014 年は同規模の建物の構造と設備が対象となっている。

また、2015 年からは 5000m² を超える建物は、意匠、構造、設備のすべてについて、BIM モデルでの電子申請を義務付け、この段階で建築設計者や技術者の 80% が BIM を導入することを目指している。

BCA は CORENET という申請システムを使用し、2008 年に BIM による電子申請 e-submission を世界で初めて導入した。設計事務所が確認申請に必要な情報をインプットした BIM モデルだけを提出すれば、確認申請に関わる政府の各部門によって効率的な確認申請業務の処理が行われるようになった。

また、2010 年には 9 つの部門が CORENET を通じた BIM モデルの申請に対応できるようになり、2011 年には建築設備や構造まで対応できる範囲が拡大した。そして 200 件以上の申請が BIM による電子申請で行われるようになったという経緯がある。

BCA では BIM による電子申請の義務化という一歩踏み込んだ施策を進めるため、様々な支援策を打ち出しているが、その一つとして建築設計事務所や建設コンサルタントに対しては、BIM 導入のためのソフトやハードの購入費や BIM 教育費、システム導入などの人件費に対する半額補助を行っている。

また、BIM 導入に対する補助金制度と連動しているのが、建設関連の技能や技術を教える教育機関「BCA アカデミー (BCA Academy of the built environment)」で解説している BIM に関する講座だ。その中には、BIM の専門資格を取得できるコースや、BIM モデリングや BIM マネジメント、そしてデベロッパーやファシリティマネジャー向けの BIM プランニングコースがある。

シンガポール建設建築局 (以下 BCA) は、建設企業が生産性の向上とコスト上昇に対応するロードマップを打ち出した。そのロードマップは、全国の生産性・継続教育協議会 (NPCEC) から支持されている。熟練した有能な労働力でサポートされ、進歩的な現場による統合化がされ、技術的に高度な建設部門のビジョンの実現を目指している。

2010 年 6 月に、BCA は、以下の四つのアプローチを発表した。

1. 外国人労働者に課徴金と MYE システムを介して、低コスト、外国人労働力の需要と供給を規制する。
2. 建設労働力の質を高める。
3. 省力化技術の普及を促進する規制上の要件と最低基準を課す
4. 人材開発、技術導入と能力の構築を奨励する金銭的なインセンティブを提供する。

シンガポールの建設業は、非常に多くの問題に直面している。

より大きな問題については、以下あげる通りであるが、これらの問題点を解決するための一助として有効だと考えられるのが、BIMを用いたタブレット端末による竣工検査システムである

a) 専門外のスーパーバイザ

ほとんどの Residential Site Supervisor は、「フリー・エージェント」であり、RSS が次の雇用を確保するためにプロジェクトの終了の前に去ることがある。

また、現場における杜撰な出席管理やいいかげんで非系統的な検査、過度な残業などに代表されるような問題は、RSS が契約者と共謀し、キック・バックを受け取ることを目的に度々起こりうることである。

b) 不透明な検査工程

検査は契約者と RSS の間でほとんど排他的に行われるため、たびたび見落としがある。そしてまた、検査の間に作製された検査記録やスケッチなどは現場で管理される。

そして、コンサルタントとクライアントは、記録へのアクセスを限定している。

c) 過度の書類事務

検査工程の全ての段階や写真資料、報告書等は、紙媒体で保管される。特に多数の入力媒体フォーマットに対処する必要がある場合、RSS および契約者は準備や各工程でのファイリング作業に多くの時間を過ごす。

d) 情報源の多様化

プロジェクトの進行段階においては、仕様書、実施図面、材質試験報告書およびスケジュールまで多数からの様々な入力が必要となる。これらの情報は、様々なフォーマットで異なる場所に保存される。

また、検査を行なう際にはそういった関係資料をすべて用意する必要があるが、一方でそれは非常に困難なことであり、今日のますます複雑になる建築デザインにおいてより深刻な問題となっている。

e) 人的資源の不足

シンガポールでは、低い出生率により、熟練した人材の不足に直面している。国に提出された 2013 年の報告書では、シンガポール国内における 2013-14 のプロジェクトで RSS が不足していると推測されている。

TAB 検査システム

「タブ検査システム」は、それに資金提供するシンガポール・ビル監督官庁の生産性向上プロジェクト(PIP)で開発されたビル情報管理(BIM)を統合した検査システムで、現場監督によるサイト検査のサポートのために、モバイル・コンピューティング装置およびクラウドの使用を通じてデータを中心に集めるためのものである。

提出された検査データ、報告書、雑誌等はオンライン上か、あるいは携帯型のコンピューティング・デバイス上にあり、累積されたデータは、検索および参照を容易に行うためにクラウド上に送信され保存される。

建設現場において様々な部門間の情報の流れは、認可されたユーザであれば、世界のどこにいても利用することができる中央データベース・リポジトリを持っていることによって増強される。

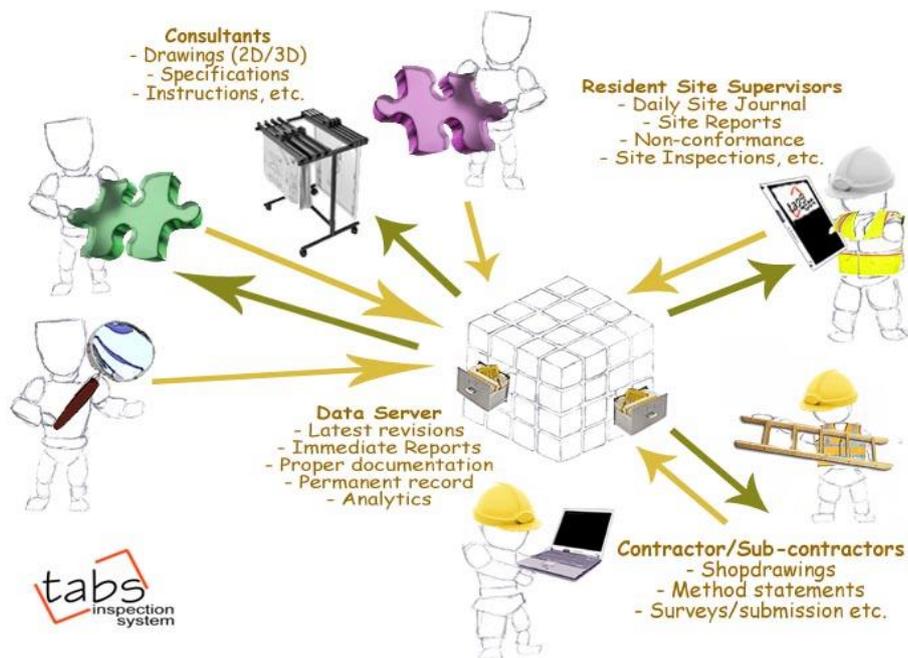


図 3-2-10 TAB 検査システム

検査システムを利用するメリット

RSS の質の向上

「タブ検査システム」の使用は、知識と効率的な技法を共有することにつながるものである。システムによって、関係者はアクセスした際に、報告書、位置、日付/時間および検査データを閲覧することができる。さらに、システムの利用の潜在的なメリットとして、RSS の専門性の増加が考えられ、これらのシステムをそれらの義務を行なう場合、追跡され記録されるという考えは仕事への信頼度や責任能力の向上に帰結すると考えられる。

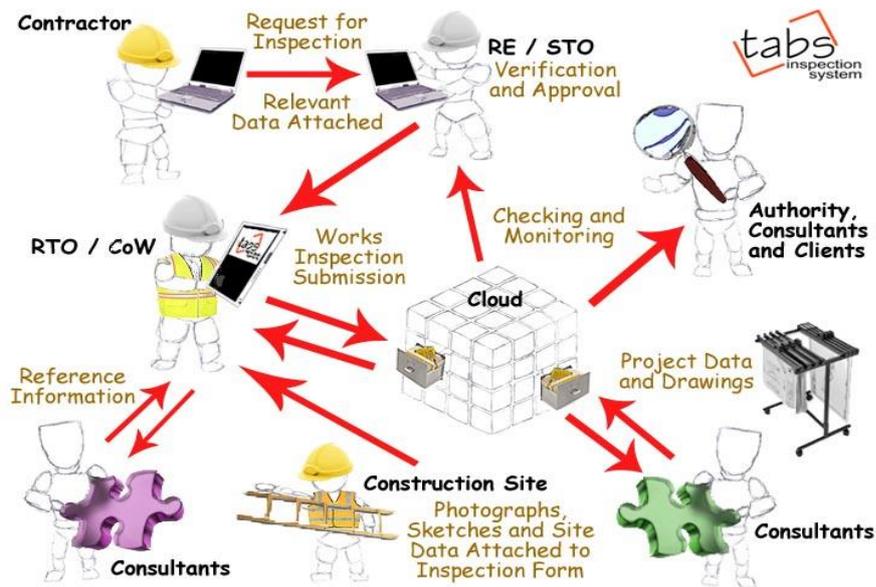


図 3-2-11 TAB 検査システム

安全性の向上

日本における姉齒事件のような問題が事前に検知され、予防策をうつことができると考えられる。

シンガポールの地下鉄工事現場で 2004 年 4 月、トンネルの開削部を含む約 110m 四方が崩壊し作業員 4 人が死亡した事件は、安全管理と現場における一連の間違いの結果であり、仮設工事の検査を明瞭にかつ透明にすることは、こういった悲劇を防ぐことにつながると考えられる。

人員不足の解消

クラウド上に保存された情報は工場の連続性を促進し、RSS はより交換可能でより効率的に利用することができるようになる。

遅くれている現場の RSS は検査官が一時的不足する事態に直面するかもしれないが、より緊急現場の義務をカバーするために予定を変更することができる。また、経験の浅い RSS

も、情報によって容易にモニタで支援することが可能であり、遠隔的にはあるが、コンサルタントおよび熟練した RSS によって不足箇所や問題の解決策を提示することが可能である。このことによっては、人的資源不足を緩和を手助けするものである。

効率化

得られた生産性データから、生産性の平均増加が3つの建設現場のすべてで67%を超えたことが分かった。潜在的には1週で7.92時間節約することができると考えられている。

また、このシステムを利用した場合、一人のRSSあたり年間0.3トンの紙を節約することができるという概算が示されている。

BIM

RSSはBIMライフサイクルの有効部分であり、このデータは、建物の現在および将来のすべてのBIMの一部になるものである。

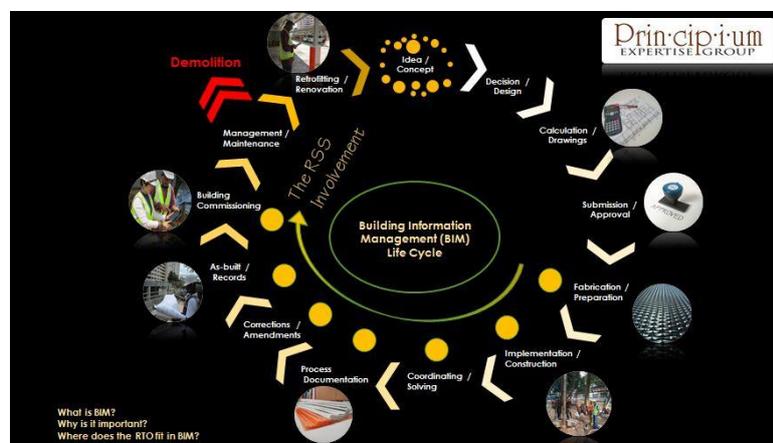


図 3-2-12 BIM サイクル

3-2-5 BIM ソフトウェア

意匠、構造、設備などの様々な分野に専用の BIM ソフトがある。
本節では、それぞれの BIM ソフトウェアについて解説をする。

表 3-2-2 BIM ソフトウェア一覧

意匠用 BIM ソフト	構造用 BIM ソフト	設備用 BIM ソフト
Revit Architecture	Revit Structure	Revit MEP
ArchiCAD	Tekla Structures	CADWe'll Tfas/TfasE
Bentley Architecture	SIRCAD	CADEWA Real
ARCHITREND Z		Rebro
GLOOBE		

意匠用 BIM ソフト

Autodesk® Revit®

BIM 用に設計されているソフトウェアであり、設計と施工のそれぞれの担当者は 3D モデルによる一貫性のあるアプローチによって、設計のアイデアを実際の施工に結び付けることが可能となる。建築要素のエネルギー解析や API によるダクトとパイプの計算などの解析ができるほか、AutoCAD や 3dsMax などの Autodesk 社の製品との互換性もある。



図 3-2-13 Revit の画面

Revit の特徴を次頁以降に解説する。

双方向の関連性

1箇所に変更を加えると、自動的に関連箇所も調整してくれる機能であり、Autodesk Revit Architecture では、すべてのモデルデータが単一で管理・保管されている。これにより、情報を1箇所書き換えることで、モデル全体に対して効率的に変更内容が反映される。



図 3-2-14 双方向の関連性

パラメトリック コンポーネント

パラメトリック コンポーネントは、Revit Architecture で設計するベースとなる要素で、ファミリとも呼ばれるものである。

設計の検討と形状形成のためのオープンでグラフィカルなシステムを使い、極めて詳細なレベルで設計意図を表現する方法で、家具や機材などの精巧なアセンブリから壁や柱などの単純な建築パーツまで、さまざまなオブジェクトをパラメトリックコンポーネントで作成することができる。

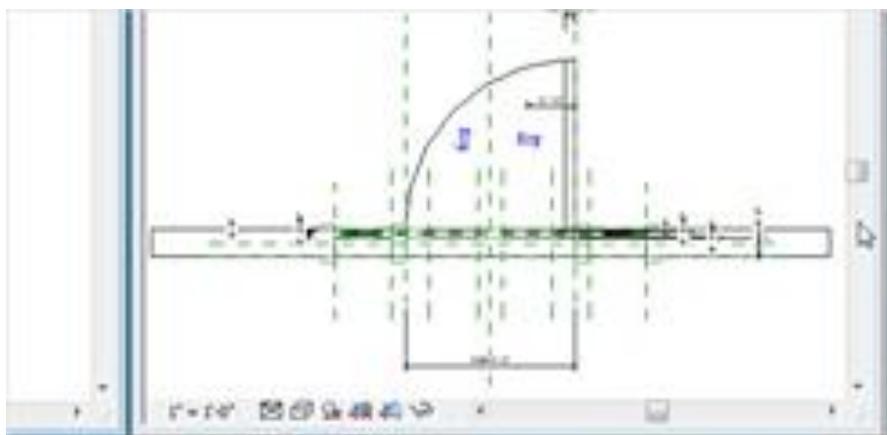
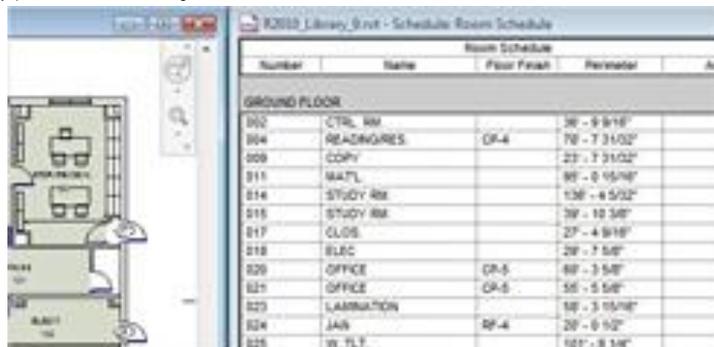


図 3-2-15 パラメトリックコンポーネント

集計表

集計表は、Autodesk Revit Architecture 2013 のモデルデータを表示するビューの 1 つで、集計表に変更を加えると他のビューにも自動的にそれが反映される。

この機能には、分割された集計表間の関連付け、集計表ビュー、式、フィルタを介して設計要素の選択も含まれている。



Number	Name	Floor/Room	Perimeter	Area
GROUND FLOOR				
002	CTR. RM		20' - 9 9/16"	
004	READINGRES.	0F-4	70' - 7 3/16"	
009	COPY		23' - 7 3/16"	
011	MATL.		95' - 0 15/16"	
014	STUDY RM		136' - 4 5/16"	
015	STUDY RM		39' - 10 3/8"	
017	CLOS.		27' - 4 9/16"	
018	ELEC.		29' - 7 5/8"	
020	OFFICE	0F-5	60' - 3 5/8"	
021	OFFICE	0F-5	55' - 5 5/8"	
023	LABORATION		58' - 3 15/16"	
024	JAN	0F-4	20' - 0 1/2"	
025	W. FLT.		107' - 8 1/4"	

図 3-2-16 集計表

デザインビジュアライゼーション

設計のアイデアをフォトリアリスティックに出力することができます。簡単なユーザ操作性、高品質な出力、レンダリング時間の高速化を備えた mental ray レンダリングエンジンにより、優れた設計プレゼンテーションを可能にします。



図 3-2-17 デザインビジュアライゼーションの例

ArchiCAD

ArchiCAD は企画設計の段階から 3 次元でデザインを検討し、基本設計・実施設計までをカバーする BIM 対応建築 3 次元 CAD。1994 年の発売から、確認申請を効率化するためのツールなど顧客の要望を積極的に取り入れバージョンアップを重ねている。

PC 内に"バーチャルビルディング"という仮想の建築物を作成し、そのモデルから平・立・断面図、展開図、数量集計データ、パースデータなど設計業務に必要なデータを作成可能。

作成された各々のデータは双方向に連動するため、プラン変更時の図面修正にかかる 2 度手間や手戻りを軽減することが可能である。

構造用 BIM ソフト

Tekla Structures

このソフトウェアを使用すると、あらゆる材料で様々なタイプの構造物のモデリングを行ったり、単一のモデルに複数の材料を含めたりすることが可能となる。

Tekla Open API を使用することで、複数の解析・設計 (A&D) パッケージと連携することが可能であり、さらに、ファイル転送によって Tekla Structures と A&D パッケージの連携を行うことも可能である。サポートされる形式には、SDNF、CIS/2、IFC などがあり、Tekla Structures では、テクラ社の A&D 表計算ソフトと連携することも可能である。

A&D パッケージとの連携によって得られるメリットには、モデル、図面、およびレポートとの連携や可視化、効率的な変更管理などが挙げられ、エンジニアと製図担当者の双方が同じプロジェクトモデルで作業を行うことが可能となる。

日本の BIM ソフトウェア (J-BIM)

建築基準法のもとで発展を遂げてきた日本の建築業は、欧米と比較しても、各業務分野のスタイルや考え方は異っており、基本設計ははまだしも、実施設計や構造計算、構造設計などの各業務分野になると、基本的な考え方や作業手法自体が大きく違い、簡単には共通化することができない。

実際、各分野で、専用ツール類がしばしば高度な進化を遂げ、高いシェアを獲得しているケースも少なくない。

BIM の核にある 3D モデルは BIM ツールで作られ、前述の通り各分野の専用 CAD 等のソリューションで活用されるが、余りに専門特化した各ソリューションは、海外製 BIM ツールによる 3D モデルデータをそのままでは利用できない場合が少なくなく、実際にはモデルデータを読み込めずに専用コンバータを必要とし、その度にモデルを作り直すといっ

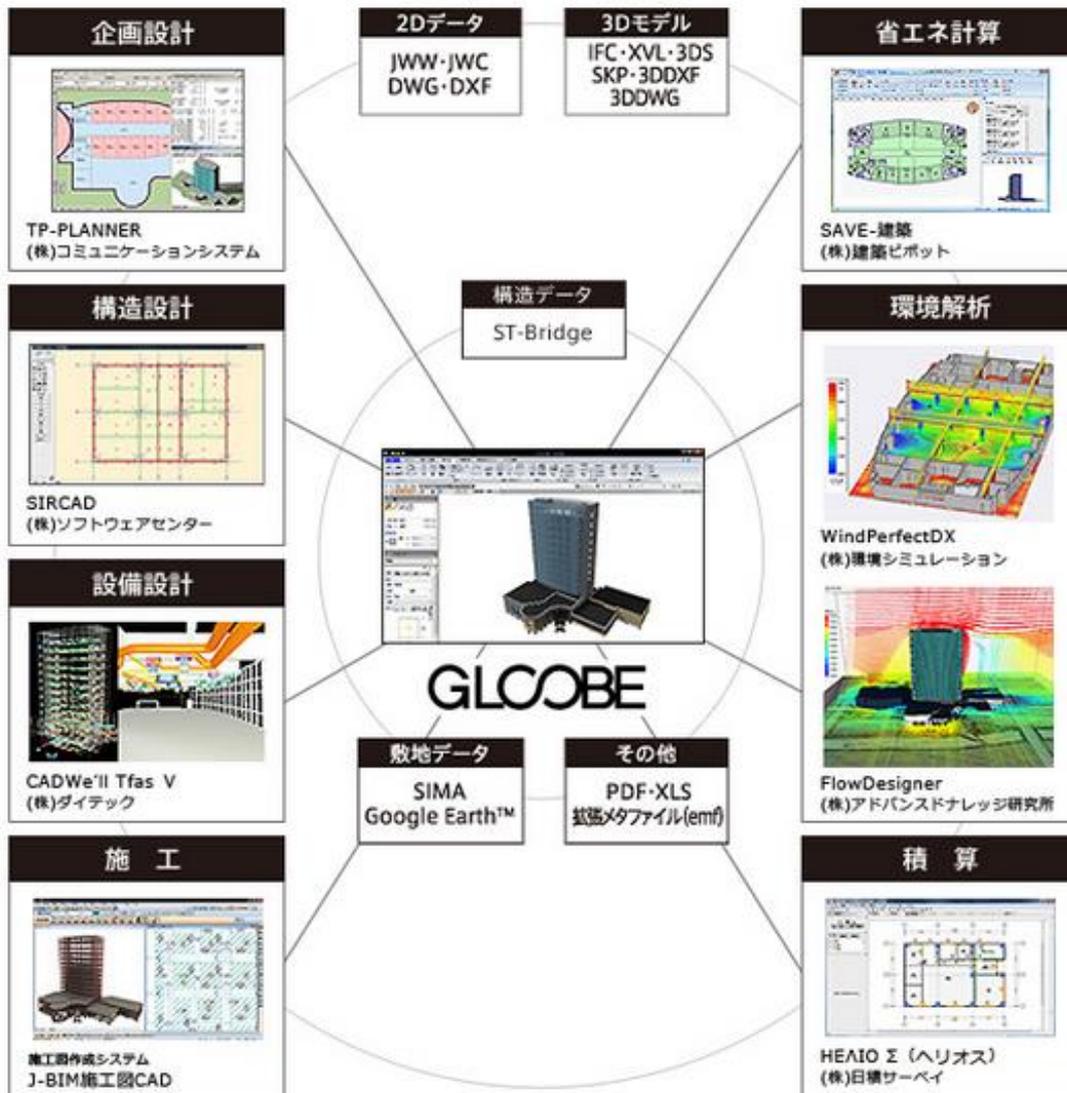


図 3-2-18 J-BIM の関連性

たことが行われていた。

純国産の GLOOBE は、こうした日本の BIM 状況への解答の一つで日本の環境を前提に開発され、各分野ソリューションとのデータ連携実現に力を注いでいる。

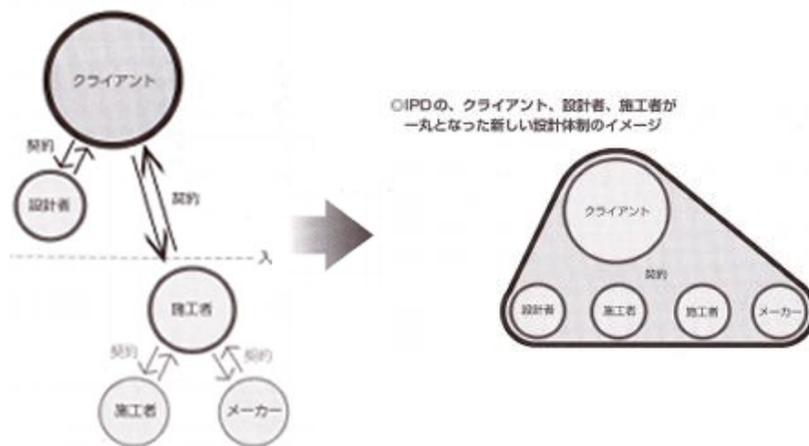
たとえば「企画／検証」フェーズでは、敷地データや Google Earth データの等の測量データ、BLUETREND XA から SIMA データを取り込み敷居計画やデザイン検討に活かしている。そして地盤算定や各種日影、天空率等チェックを行うのに加え、「WindPerfectDX」や「FlowDesigner」等の他社製品ともダイレクトなデータ連携を確立している。

このように GLOOBE を核に置いた BIM 環境では、その 3D モデルを、建築設計の一連の生産プロセスそれぞれの専用ソリューションでシームレスに活用することが可能となり、そこに圧倒的な生産性と高品質化を実現する。またそうやって付加されたデータを再びモデルに取り込むことで、モデル自体もより高精度な建物データベースとして活用範囲を拡げている。

3-2-6 IPD と BIM

プロジェクトを進めるためには、設計の初期段階から、施工者や専門メーカーが持つノウハウを適切に設計にフィードバックし、設計完了後に施工的視点から問題が持ち上がるようなことをなくす必要がある。この施工者やメーカーのノウハウを設計の初期段階から取り込む方法を Integrated Project Delivery (以下 IPD) という。

また、IPD を用いた協業形態をとるためには、BIM テクノロジーを全局面で活用して、常に一貫したプロジェクトの情報をリアルタイムに可視化、共有できる環境が不可欠となる。各工程における専門家の能力を十分に活かし最適な建築を実現するためには、統合されたチームによる IPD の協業形態と、BIM テクノロジーの環境が不可欠である。具体的には、プロジェクトに関わるメンバー全員が利用できる施設データの情報をまとめたサーバをつくることであるが、そのためには、十分なコンピュータの性能や、サーバの容量、人数分のソフトウェアのライセンスなどが必要であると考えられる。また、これらのリポジトリには信頼に足るセキュリティのシステムを設けることが重要である。



3-3 国内の事例（KD 大学）

神奈川県相模原市の KD 大学のキャンパスでは、現在、スマート・エコホスピタルプロジェクトと呼ばれる、新大学病院棟の建設作業が進んでいる。

延床面積 9 万 2700 m²、免震構造の RC・SRC 造地下 1 階地上 14 階建て、病床数 757 床（現在の新棟を含め 1033 床）という、複雑な機能をもつ病院の新築工事であり、2005 年から検討が始まったこのプロジェクトは、2009 年 7 月の設計者選定、2010 年末の施工者選定、2011 年 9 月の着工を経て、2013 年 12 月末の竣工を目指して進められている。

このプロジェクトは、先進的な施設のあり方ばかりでなく、設計・施工を効率的に進めるツールとして BIM が本格的に用いられ、これまで、工程がスムーズに進行してきてい



ることも、大きな注目を集めている。

設計の当初から用いられている BIM ツール Revit Architecture が、プロジェクトの進行を通じて繰り返される施主と設計者の間のコミュニケーションに、「病院スタッフの要望を引き出す」「影の動きを見てスペース利用を考える」「関係者で新病院のイメージを共有する」などの方法で BIM ならではのあり方で、大きな役割を果たしている。



図 3-3-1 K 病院の外観モデル

図 3-3-2 K 病院の内観モデル

また、基本設計では、BIMで行われており干渉チェックなどを前倒しフロントローディングで全体の効率化を図っている。施工段階では、「3Dデータを用いて総合図の展開を行う」「実施3Dモデルをデザイン検討に活用する」などの方法でBIMが用いられている。

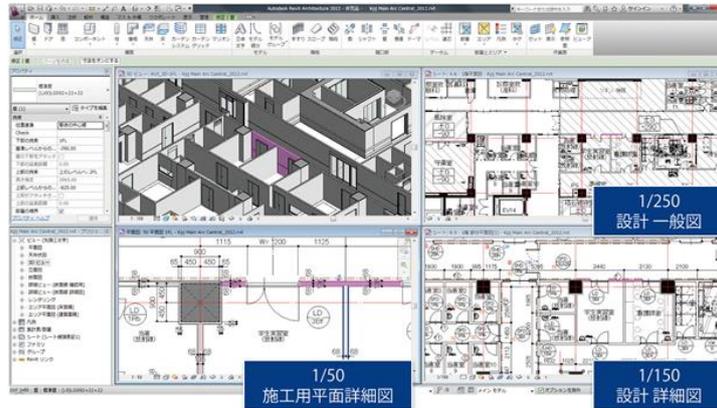


図 3-3-4 干渉チェック

今後の展望としては、竣工後のBIMデータの活用が検討されており、今回のプロジェクトでも、施主側も設計者もその可能性を意識しているものの、FMに生かすには、設計・施工のために作成されたBIMデータを、FMのためのデータにする手間が必要となり、BIMデータの何が不要で、FMのために追加で入力すべきデータは何なのか、そのために発生するコストはいくらで、誰が負担するのか、などなど、FMでの活用を目指すために検討すべき点は少なくない。

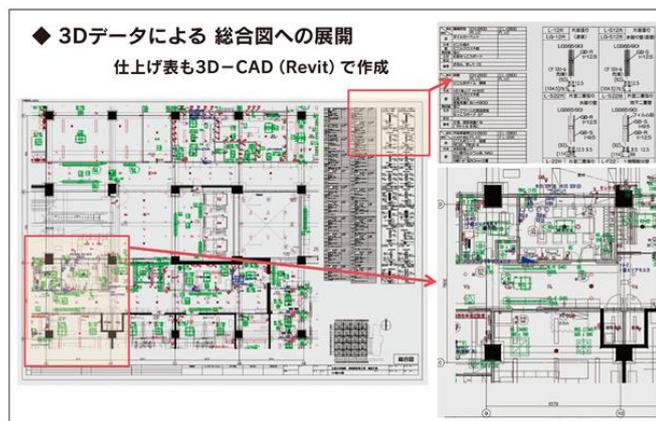


図 3-3-5 総合図への展開

3-4 BIM を用いた FM

3-4-1 BIM を活用する意義

2004年に米国の National Institute of Standards and Technology (NIST;国立標準技術研究所) 建物の設計、施工、運用における情報連携の不備によって、毎年 158 億ドル (約 1 兆 2600 億円) もの無駄があり、そのうち 57%は建物完成後の運用段階で発生していることが明らかになっている。

こうした運用段階での無駄を省き、ライフサイクルコストの低減を目指すためには、BIM で作成したデータをファシリティマネジャーに渡し、デジタル情報を活用した FM を行うことが有効であると考えられる。

例えば、BIM データを内装シミュレーションのデータに変換することで、リアルタイムに内装材の入れ替えの検討を行うことが可能である。また、電気やガスのデータを自動に取得することが可能となるため、効率的なエネルギー管理を行うことが予測される。

3-4-2 IFC と COBie

BIM のソフトウェアは、Revit や ArchiCAD、Teklaなどを始め、意匠・構造・設備の分野にわたり、非常に多岐にわたっているため、各ソフトで作成したデータを相互利用できるようにするため手段が必要となる。

そのために、International Alliance for Interoperability (IAI;建設業界におけるデータ相互利用のための国際組織)では、Industry Foundation Classes (以下 IFC) という電子データのフォーマットが推奨されている。

IAI は、建物を構成する全てのオブジェクト (例えばドア、窓、壁などのような要素) のシステム的な表現方法の仕様を定義しており、これらの仕様を IFC と呼称し、アプリケーションで用いるプロジェクトモデルのデータ構造も合わせて提示する。そして、IAI で定義されるこれらの「クラス」が IFC として表記される。

IFC で定義される「ドア」は、「ドア」を表現するだけの単純な線分の集合ではなく、「ドア」として認識できる特性を持つ。たとえばプロジェクトでは、ある「ドア」は幅 900mm、またある「ドア」は幅 1200mm などと様々なタイプの「ドア」が使用されるが、どちらの「ドア」も認識することが可能であり、IFC 仕様で定義されている「ドア」の共通の特性も持っている。「クラス」は、共通の特性を定義したもので、それに対してそれぞれの実体にあたるものを「オブジェクト」と呼称される。

IFC 上の「オブジェクト」は、建設業界の各業種でプロジェクトモデルを共有することが可能とし、ある建築家が設計した「ドア」は、他の業種の担当者も同じ「ドア」として扱うことが可能である。

さらに、IFC 準拠のアプリケーションにより、電子情報によるデータ (図面、レポートおよび仕様書などのような) を共有することが可能となるほか、設計者によって作成され

た情報が、IFC 準拠のソフトウェアを通して、施工や保守管理に利用される。

この IFC をもとに開発されたフォーマットが Construction Operations Building Information Exchange(以下 COBie)である。

COBie は政府機関のうち、陸軍工兵隊 (Army Corps of Engineers) や米国航空宇宙局 (NASA)、GSA などが開発にかかわり、採用しているシステムであり、主に機器のデータの伝達に使用される。データ交換時の情報の欠落や建物完成時にプロジェクト情報をオーナーに引き渡す際のコストを最小化する一方、建物に関連する情報を最大限に伝えることが可能である。

COBie 準拠のファイルは表計算ソフト「Excel」に 16 種類のスプレッドシートを作り、設計、施工、試運転など建物の建設フェーズごとに発生する情報を記入して作成する。例えば「Contact (連絡先)」というスプレッドシートにはすべてのフェーズでメーカーなどの連絡先を記入する。「Facility (設備)」というシートには、設計段階で設備の仕様や計測基準を記入する。GSA では 16 種類のスプレッドシートのうち、10 種類の提出を建物の受注者に義務づけている。BIM モデルを FM に活用するためには、モデルの作成情報から、維持管理に必要な情報を抜き出して COBie ファイルに変換するという方法がとられている。

下図は、COBie 準拠ファイルの構成であり、各行が Excel のスプレッドシートに対応している。

GSA Required	COBie Worksheet	Purpose	Lifecycle When Data is Captured
Yes	Contact	Capture data providers and manufacturers contact information.	All
Yes	Facility	Facility description and measurement standards.	Design
Yes	Floor	Identifies floors or levels.	Design
Yes	Space	Identifies rooms or spaces.	Design
Yes	Zones	Identifies zones.	Design
Yes	Type	Identifies equipment, parts, or materials and warranty information.	Design/Construction ¹
Yes	Component	Identifies each equipment, part, or material instance and installation information.	Design/Construction ²
Yes	Systems	Associates building components with building systems.	Design/Construction
No	Job	Identifies operations and maintenance procedures.	Construction/Commissioning ³
No	Resource	Special materials, tools or training required to complete a Job Task.	Construction/Commissioning
No	Spare	Identifies spare parts lists.	Construction/Commissioning
Yes	Documents	Indexes submittal documents.	All
No	Issues	Identifies other issues including operational safety issues.	All
No	Coordinates	Applies coordinates to a facility, floor, space or component.	All
Yes	Attributes	COBie2 extensibility alternative for user defined columns in other worksheets.	All
No	Connections	Identifies logical connections between components.	All

図 3-4-1 COBie 準拠ファイルの構成

3-5 BIM を用いた FM の実践事例

2013 年に IFMA から、よりよいライフサイクルマネジメントを実現するために BIM を用いた FM を行っていくための解説書が出版されているが⁶⁾、その中で、表 1 に示すような 6 つの事例が紹介されている。

本章では、この中から M 社と T 大学の事例を取り上げ、その中で使用されているソフトウェアと取り組みについて述べる。

表 3-5-1 事例と主に使用されたソフトウェア

No	name	type of owner	major software	Phase of project
1	M	Private company	AutoCAD	Design
			Revit	Construction
			Navisworks	Turnover
			FM Interact	
2	T	Public university	AutoCAD	Design
			Revit	Construction
			Navisworks	COBie data to AIM
			COBie	
3	SC	Public university	Revit	Design
			Tekla	
			Onuma System	
			EcoDomus	
4	X	Public university	CAD MEP	Design
			Revit	Construction
			FM Interact	Turnover
5	WB	State of Wisconsin Bureau of Facilities	Revit	Design
			Submittal Exchange	Construction
			Log	Turnover
			TMA	
6	C	Public university	AutoCAD	Design
			Revit	Construction
			eBuilder	Turnover
			Archibus	
			Maximo	

3-5-1 FM: Systems Interact を使用した事例 (M 社)

このソフトウェアを導入することによって、「インターフェースをクリックすることで、財産情報を閲覧すること」、「アーカイブに保管された図面およびドキュメントを探索すること」、「企業イントラネットによって管理されている施設データを、同じ設計チームのメンバーや顧客と共有すること」などが可能となる。

実際にこのソフトウェアを導入した事例として米国の M 社の事例がある。

M 社は 1984 年設立の、設計用のソフトウェア開発とサプライヤ業務を行う会社であり、米国マサチューセッツ州に本社がある。全世界に 24 のオフィスと 27 の施設を持ち、その合計延床面積は 700,000sqft (63,000 m²)、従業員は 2,100 人を超える会社である。

M 社が抱える問題として、作業に従事する人員数が常に定員を上回っていることが挙げられ、従業員が適切な時に適切な場所にいることができるよう、スペースを管理することが重要であった。従来は、人員管理は、手作業で行っていたが、作業に時間がかかるうえに正確性にもかけているという問題があった。そこで新たな解決策が必要となり、FM:Systems Interact が導入された。このソフトウェアは、図 12 に示すように、意匠・構造・設備・FM を統合することができる Web ベースの情報管理ソフトウェアである。

結果、2 度の週末のみで 500 人の従業員を移動させることに成功するなど効率的な人員管理が可能になると同時に、「重要なデータをほかの部署に迅速に供給すること」、「場所情報や従業員情報を簡単に閲覧出来ること」などが実現された。



図 3-5-1 M 社

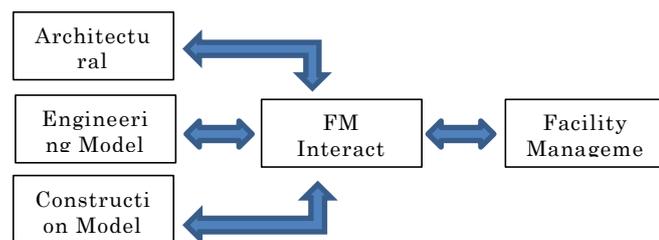


図 3-5-2 FM:Systems Interact

3-5-2 AiM を使用した事例 (T 大学)

このソフトウェアは、Assetworks の提供する computerized maintenance management system (以下 CMMS;設備保全管理システム) 註4)であり、資産のライフサイクルにおける、投資計画や設計、経営、管理などの全サービスに対応している。BIM データが CMMS に入力されるまでの流れは図 14 に示したとおりである。

このシステムを利用することにより、FM 担当者は設備・施設やリソースを有効に配分し、施設の FM を適切なタイミングで実施することが可能となる。

ソフトウェアの特徴として、「人員移動の負担の軽減とそれに伴う費用の削減」、「品質保証管理の改善と規則遵守の徹底」「グラフィックを比較することによる、管理報告の改善」「共通のデータを部門間で用いることによる、協働化の実現」「情報収集に要する時間を削減」「重複したデータの削減」などが挙げられる。

実際にこのソフトウェアを用いて、3D モデルを作成した事例に米国のテキサス州にある T 大学がある。

T 大学では、大学キャンパスのマスタープラン実現への第一段階として、ひとつのキャンパスに 3 つの建物を建設するというもので、計画には FM と BIM を統合する試みが行われており、3 つの建物の建設費総額を当初の予算から 22.2%削減することに成功した。このことによって他の箇所にも投資することが可能になり、実験機器などの更新することができた。

また AiM を用いることで、作業効率を向上させ、作業時間の削減を可能にした。例えば、工程管理の過程でかかる時間が 8.7%削減されたことが報告されているが、これは正確な電子情報にアクセスしやすくなったことが大きな要因として考えられる。その他、「COBie に含まれているデータの種類の番号を定義することで、統一した番号で将来の計画にも運用することができるようになる。」「文章のカテゴリーをより細分化することで文章のダウンロードを迅速にし、かつ目的の箇所を早く見つけられるようになる。」などの効果が報告さ



図 3-5-3 T 大学

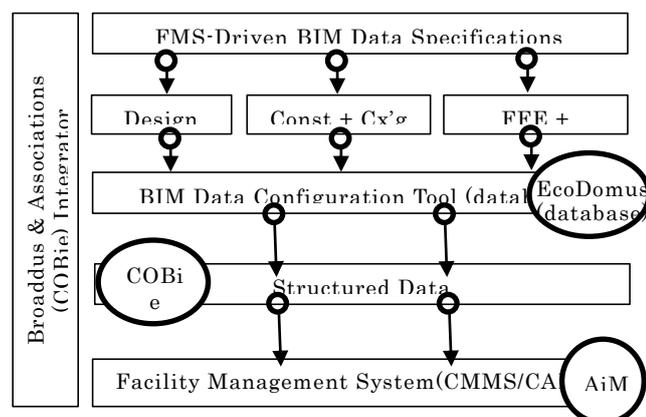


図 3-5-4 BIM データが CMMS に入力されるまでの流れ

3-5-3 Navisworks, EcoDomus を使用した事例（SC 大学）

Navisworks は、Autodesk® Navisworks® プロジェクト レビュー ソフトウェアは、建築、エンジニアリング、建設のプロフェッショナルがプロジェクト関係者とモデルやデータを総体的にレビューし、プロジェクトの成果を適切にコントロールできるようにする。統合、解析およびコミュニケーション用のツールにより、施工やリノベーションを開始する前に、専門分野間の連携を取り、干渉を解消して、プロジェクトのプランを円滑に進めることを可能にする。

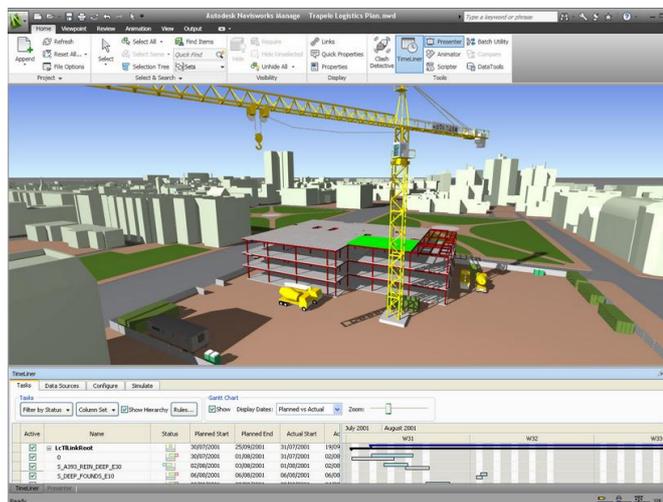


図 3-5-5 Navis Works の画面

EcoDomus は建物の BIM モデルと BAS（ビルオートメーションシステム）、FM 情報、GIS（地理情報システム）をリアルタイムに統合するこのシステムを使うことにより、建物管理者は建物運用時のデータをより深く分析することができ、全体的な資産管理が可能となる。

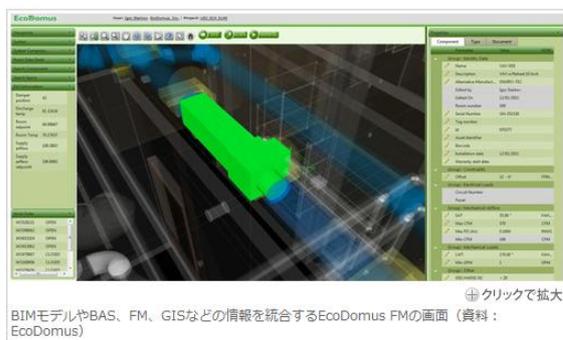


図 3-5-6 EcoDomus の画面



図 3-5-7 タブレットでの使用

一般的に、仕事時間の 40%は情報を探すことに使われるが、(例えば 5 時間かかる仕事の場合、うち 2 時間は型番を調べたり、部品の交換方法を調べたり、保証に関する情報を調べるなど) EcoDomus によって様々な情報を統合すると、この 40%の「探す時間」をほぼゼロにできるようになり、その分だけでも業務の生産性向上が期待、人件費の削減にも有効である。実際にこのソフトウェアを用いて、BIM モデルを用いた FM を実践している事例に米国のカリフォルニア州にある SC 大学がある。



図 3-5-8 外観

SC 大学は、2007 年から計画がスタートしており、6 つの建物が 3 つのフェーズに分けられて建設されている。2009 年より、新しい建物の建設を決定し、3 つのフェーズを通した工事総額は 165million ドルと予測されていた。最初のフェーズでは、BIM は建設を進める上でのツールとして考えられていた。しかし、the university Capital Construction Division(CCD)と Facility Management Services(FMS)は、BIM を FM に用いることのメリットに気がつき第 3 フェーズでは、FM を中心に計画が進められた。

このプロジェクトにおける最大の挑戦は、竣工後に 3D モデルを更新することで、建材の検討をすることができることであり、FM の方向性を決めることや建物に発生する問題を解決することなどを容易にしている。

また FMS は、リアルタイムでのデータ取得を必要としているため、従来通りの 2D の CAD データでは、十分とは言い難い状況にある。

結果として、フェーズ 1 では、プロジェクトは 2 ヶ月間前倒しで進行され予算を 2%削減、フェーズ 2 では、プロジェクトは 3 ヶ月間前倒しで進行され予算を 10%削減することに成功した。また、新しい建物は親環境性の建材とシステムを実現しており、建物の放射加熱および冷却装置はロサンゼルスで最大である。また、30 パーセントを超える削減を達成することを想定している。

なお、この事例では大学独自の BIM ガイドラインが制定されており、契約に基づいた新

しい USC の建設計画で BIM を使用するための仕事および商品のデザインおよび構築範囲について詳述している。

3-5-4 TMA Systems を使用した事例 (X 大学)

TMA では、Computerized Maintenance Management System(以下 CMMS;保守管理システム)が解決策を提供する技術であり、WebTMA は、ウェブ・ブラウザを利用して、任意の位置からいつでも保守管理データにアクセスすることができる。

また、以下のような利点がある

1. ハードウェア・コストの削減
2. 維持費・ランニングコストの削減
3. 集権的管理とセキュリティの実現資産におけるトータル・コスト・オブ・オーナーシップ(TCO)の低減

WebTMA の CAFM は、CAD 図面から、重大な社内資料を構成し、施設管理のための情報を提供する。

CAFM は、図面から WebTMA データベースまでデータを直接構成しリンクすることで、WebTMA 保守管理と CAD 図面を統合する。

特徴と利点に関しては以下の通り

1. 効率的な場所の管理を実現しコストを減らす。
2. 中央集中化されたデータによって意思決定を助ける
3. 空間の 3D モデルによる可視化
4. 資産や占有率、部屋番号などに対する簡単なアクセス、等

実際にこのソフトウェアを用いて、BIM モデルを用いた FM を実践している事例に米国のオハイオ州にある X 大学がある。



図 3-5-9 外観

X 大学は、1831 年に設立され大学で、オハイオ州の南、シンシナティに位置しており、11 学部で 7,000 人を超える学生が所属している。

また、5 年間で、大学は 25 パーセント面積を拡張し、4 戸の建物を加えた。

X 大学は、新しい施設の建設のためにメッサー・コンストラクション社を選定したが、同社は、プロジェクトを計画通りに進めるため BIM ソリューションを使用することを決定した。また、FM;Systems をとおして FM を実行することを計画した。

Autodesk 社と FM;Systems 社の製品を利用した結果、X 大学では以下のようなことが可能となった。

1. ファシリティマネジメントに関する数千時間のデータを保存すること
2. FM 予算を決定するための情報をより多くすること
3. 余裕のない建設工程の管理。
4. より正確な建物調整に基づく Reduce requests for information (RFI;情報提供依頼書)

Messer 社は、BIM がコスト高や工事の遅延を引き起こす問題の解決に役立つことを発見した。同社による、多くの同様のプロジェクトを比較して研究では、「BIM が Request For Information(RFI ; 情報提供依頼書) を 72 パーセント、仕様変更を 42 パーセント欠陥品を 56 パーセント、それぞれ減らしたことが報告されている。

また、同社によれば、「また、いくつかのタイトなスケジュールがあり、特に最初の 3 棟の建設後に開始された新しい寮の建設では、それが非常に顕著だったが、工期の遅れやコスト増は発生せず、BIM の有用性が証明された」とのことである。

4 棟の建物のうち 3 棟で Revit を含む BIM ソフトウェアが使用された。

最初の建物は従来どおり 2D で設計されたが BIM を用いたほうが早く設計が仕上がった。BIM の活用は、よりプロジェクトを円滑に進め、RFI を少なくし、建物の品質を向上させた。本事例から得られた教訓として、以下のような点があげられる。

1. ゼネコンや設計事務所などに、詳細な BIM の要求をすべきであるということ。
2. 要求されるマテリアルに関してディテールを伝えること
3. FM のスタッフを建設段階の早期から参加させること
4. 可能であるならば、プロジェクトのメンバーが BIM ツールやワークフローについて学ぶこと
5. 詳細な BIM データは、施設管理における目標の達成を助けるものであるということ。

3-5-5 MAXIMO を使用した事例 (W 大学)

1848 年にマディソンに創設されたウィスコンシン州立の大学。現在はウィスコン大学システムとして大学院が設置されているマディソン校をはじめとする 13 の大学、その他一般教養課程センター等 13 の施設を持つ。大学システム全体で 16 万名、教職員数 3 万 2000 名を数える全米規模最大の大学である。この W 大学の学生寮のプロジェクトと学部棟で BIM が使用された。

3-5-6 e-builder, MAXIMO を使用した事例（C 大学）

e Builder(web システム開発ツール)は、intra-mart 上で動作するシステムを開発するための Eclipse にプラグインの統合開発ツールで Eclipse の持つ様々な開発支援機能を利用できる。

e Builder には、JavaEE フレームワークまたはスクリプトモデル (HTML+ServerSideJavaScript) での開発・製造をサポートする Application Developer とさらに基本設計、詳細設計を工程をサポートする上位版の Application Producer の 2 種類がある。

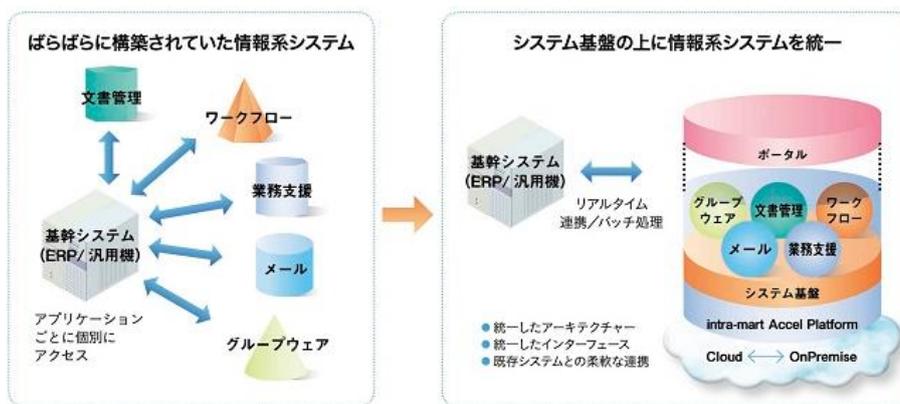


図 3-5-10 e-Builder のシステム

また、どのような企業にとっても、社内で利用されている重要な資産の管理は極めて重大な問題となるが、Maximo Asset Management は、世界のトップ企業を含む多くの企業で、設備・施設の安全管理の実績が高く評価されているソリューションのひとつである。

サービス志向アーキテクチャ (SOA) を基盤として、生産、設備、輸送、IT などのあらゆる種類の資産を包括的に把握する単一のソフトウェア・プラットフォームを提供することで、社内資産のパフォーマンスを最適化し、投資利益率 (ROI) を最大限に高める上で効果を発揮するためのソフトウェアである。

Maximo Asset Management では資産管理、作業管理、サービス管理、契約管理、資材管



図 3-5-11 Maximo Asset management のシステム

理、調達管理という 6 つのソリューションが一体となって機能し、資産および作業データの収集・分析プロセスや、保守およびサービスを社内全体にわたって最適化するプロセスを支援している。これら 6 種類の管理モジュールはサービス志向アーキテクチャ(SOA)によってパッケージ化されており、Web サービス、WS-Security、J2EE などの業界標準に対応しているため、既存システムやサード・ベンダーの提供するシステムと容易に統合することが可能である。

さて、C 大学は、イリノイ州シカゴ市にある私立大学でキャンパスは、シカゴ中心部郊外から南に約 11Km、ハイドパーク地区とウッドローン地区の間に位置する。C 大学において BIMFM を活用していく方法としては管理棟の事業やメンテナンスを進めるためにデザインや構造に関するデータを最新の統合開発ツールを利用して管理していく。



図 3-5-12 C 大学外観

3-6 国内における FM 分野での BIM ツール利用

社団法人 日本建設業連合会生産委員会設備部会 設備情報化専門部会の 2012 年の調査によると、保守管理での BIM 利用実績について、実施利用がある企業は 41 社中 2 社、検討中は 1 社

FM への BIM 導入用途は、設備管理を導入目的にあげている企業がほとんどである。とは言え、BIM 活用について、効果への期待はあるものの、今のところ事例は決して多くないと考えられる。3D モデルによる図面管理をあげている企業もあるが、事例が少ないのは、施工モデル・竣工モデルと設計モデルを継承するスキームが各プロジェクトで構築できていないことを示しているのかもしれない。

また、FM への BIM 導入メリットについては、実感している回答例はなく、意見として、現在の BIM 取り組みが主として建築生産の領域で実施されていることやオーナー等の BIM 認知度が低いこと、オーナー等やファシリティマネジャー側に BIM データが渡っていないこと、客先要求が煮詰まっていないこと、要求内容が不明瞭なことなどがあがっている。

archifm.net

グラフィソフト社の ArchiCAD と互換性を持つファシリティマネジメントソフトウェアで、10 年以上にわたり多くの企業で利用されてきた。

archifm.net は ArchiFM の機能を継承しているだけでなく、多くの新機能と技術革新が取り入れられている。このソフトウェアは専門的な CAFM を提供するとともに、グラフィソフト社の ArchiCAD との連携を強化している。

また archifm.net は、Web ブラウザ上で起動するアプリケーションのため、ローカルに導

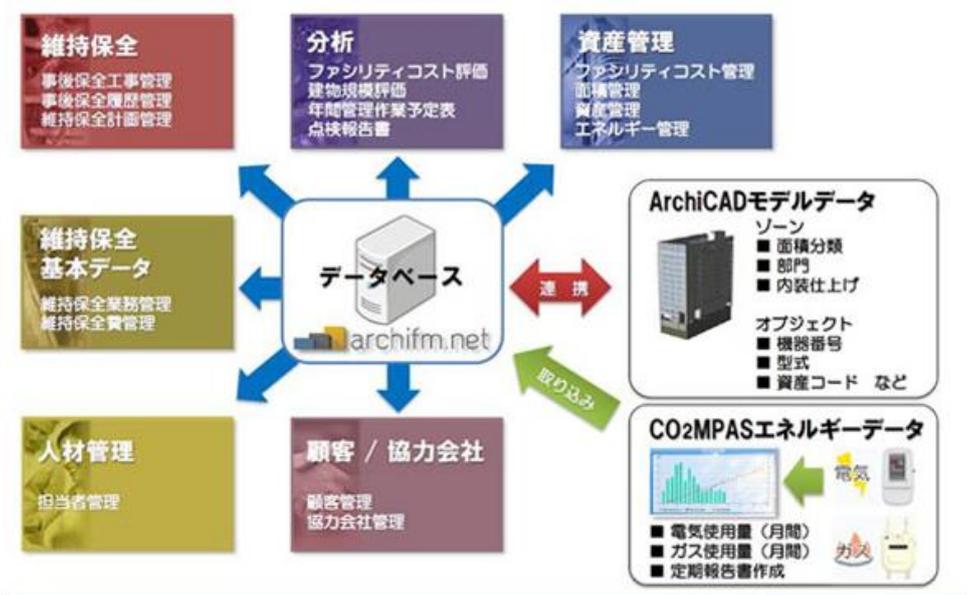


図 3-6-1 archifm.net のシステム

TODA CORPORATION

入されたソリューションとしてではなく、SaaS (Software as a Service) としてリモートアクセスが可能である。これは、ソフトウェアのご利用に際して専門の IT リソースを必要としないだけでなく、ほんの数分でデータのアップロードをはじめ本格的にファシリティマネジメント業務を始めることが可能と言える。

3D ビルコミュニケーションシステム

ビル節電対策ソリューション『3D ビルコミュニケーションシステム』（株式会社大塚商会）は、日本で初めて 3 次元 CAD と BEMS（ビルエネルギーマネジメントシステム）を連携させたソフトウェアである。

このソフトウェアは、株式会社竹中工務店の技術を基にしており、ビル新築時のほか、既存ビルでも導入できるオープンなビル管理システムとして、オフィスビルの他、テナントビル向けにも利用可能である。

3 次元 CAD の図面を使うことで、「どこでどれだけ使っているか？」といったフロアの電力利用状況確認がよりわかりやすくなる。また、タブレット端末を使ったタッチ操作による空調や照明の制御なども可能で、フロア利用の最適化や使用電力の削減など効率的なビル運営を実現する。

会議室予約と連携し、会議開始時間にあわせた空調や照明制御やスマートコンセントによるより細やかな電力管理なども可能である。

特徴

- 3 次元 CAD と BIM（ビルディングインフォメーションモデル）の連携による視認性と操作性
- オープンなシステムで後付けも可能
- フロアの電力使用状況の可視化だけでなく、デマンドコントロールやスケジューリングも含めた空調や照明の制御による使用電力量の見直し、削減が可能
- LED、スマートコンセントまで含めた総合的な BEMS 環境を実現
- 設計・建築時にとどまらないビル図面の有効活用
- フロア利用の最適化により効果的（快適）なビル運営が可能

- 節電に積極的に取り組むことによるビル利用者のイメージ向上

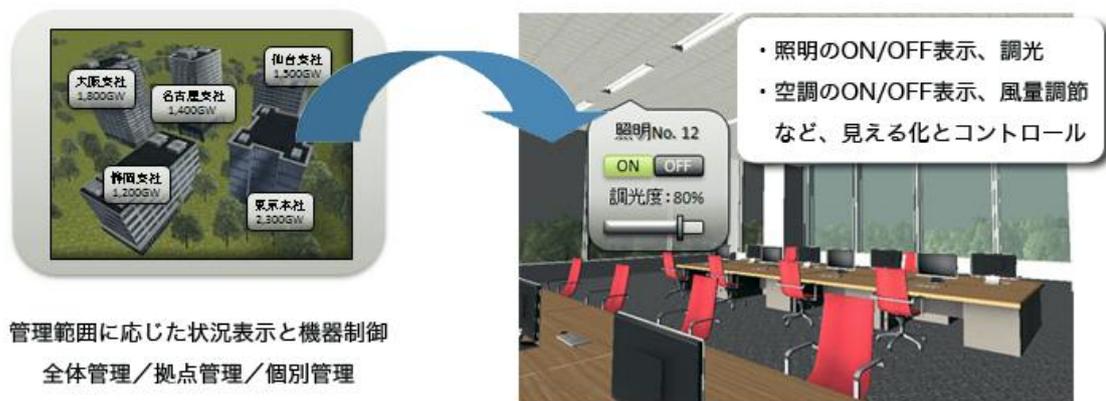


図 3-6-2 3D ビルコミュニケーションシステムの画面

3-7 まとめ

BIM は、わが国において比較的新しい概念であり、今後さらなる普及が見込まれる。ライフサイクルコスト全体において大幅なコストダウンを狙えることから、BIM を用いた FM の実施が増加していくことが予測される。本稿でとりあげた米国の事例等は、新しい FM のあり方を考える際の一助となりうるのではないかと考えられる。

参考文献

- 1).国土交通省;官庁営繕事業におけるB I M導入プロジェクトの開始について, 2010.3,
<http://www.mlit.go.jp/common/000110964.pdf>, accessed 2013.11.29
- 2).特集=BIM～建設・運営プロセス変革への期待～,Re,No 171,2011.7.
- 3). Architectural Transformations via BIM BIM 元年広がるデザインの可能性, a+u 臨時増刊 ,2009.8 <http://www.aia.org/aiaucmp/groups/aia/documents/pdf/aiab094869.pdf>, accessed 2013.11.29
- 4). AIA;emerging applications of bim to facilities management ,National convention and design exposition, 2012.5
- 5).山梨 知彦;業界が一変する BIM 建設革命,日本実業出版社,2009.1
- 6).Paul Teicholz;BIM for Facility Management, IFMA,2013.4.

第4章：PICUにおけるファシリティマネジメント

- 4-1 はじめに
 - 4-1-1 病床の不足
 - 4-1-2 成人のICUに対する優位性
 - 4-1-3 厚生労働省による対策
 - 4-1-4 用語の解説
 - 4-1-5 既往研究
- 4-2 調査手法と研究対象
- 4-3 視察調査をおこなった病院の位置づけ
- 4-4 PICUの施設構成
 - 4-4-1 病床数と平均稼働率
 - 4-4-2 諸室の利用状況
 - 4-4-3 他部門との連携と位置関係
 - 4-4-4 音環境
- 4-5 PICUの属性と運営
 - 4-5-1 患者属性
 - 4-5-2 医療スタッフの体制
 - 4-5-3 患者の受け入れ体制・受け入れ準備について
 - 4-5-4 医療機器の整備状況
 - 4-5-6 小児患者集約化のメリット
- 4-6 ベッド周りの作業領域の検討
 - 4-6-1 ベッド周りの作業領域の平均
 - 4-6-2 搬送直後のベッド周りの状況
 - 4-6-3 ECMO等の器材を設置した事例
 - 4-6-4 ベッド間距離に余裕がある事例
 - 4-6-5 病床運用実態からみたベッド周り作業領域の分析
- 4-7 小児・患者家族にとっての療養環境
 - 4-7-1 患者の不安を和らげる工夫
- 4-7 小児・患者家族の療養環境
 - 4-7-1 患者の不安を和らげる工夫
 - 4-7-2 米国におけるPICU面会状況との比較と分析
- 4-8 海外のPICU
 - 4-8-1 シンガポール
 - 4-8-2 米国のPICU
- 4-9 まとめ

4-1 はじめに

4-1-1 病床の不足

わが国では、他の年齢層と比較して1～4歳の死亡率が先進国と比較して高い¹⁾。厚生労働省によれば、わが国の生後1ヶ月未満の新生児死亡率は出生率1,000に対し1.8であり世界で最も低いものの、1～4歳の幼児死亡率においては、出生率1,000に対し1.2であり、世界で21位となり、更に先進国7カ国（仏、米、英、伊、独、日、加）に限った場合、米国に次いで2位である。

その要因の一つとして指摘されるのが、Pediatric Intensive Care Unit（以下、PICU:小児集中治療室）の不足である。

桜井ら2009年によると²⁾、

- 1) 全対象死亡率と基礎疾患のない児の死亡率のどちらも上位10位以内に入っている7件には重症患者の受け皿となる小児集中治療室はなかった。
- 2) 全国的に1～4歳児の死亡に大学病院,小児病院は主に関与しておらず,基礎疾患のない児の死亡率の地域格差との因果関係が推測された。
- 3) 中核病院となるべき大学病院,小児病院に小児重症患者の受け皿である小児集中治療室が十分整備されていないことが、重症患者を集約化できるように,時院外に開かれた小児集中治療室の全国整備の検討を考慮すべきと考えられた。
- 4) 基礎疾患のない児の死亡の4割が外因性疾患であり、小児集中治療室では小児の外相に対応できる体制を検討する必要があった。

という報告がなされており、小児重症患者を受け入れるべきPICUが充分にないことが、指摘されている。

また、桜井らの報告により、小児3次救急推定病床数は487床、PICUを有する中核病院数は51施設という数が全国で必要なPICUの数だとされている。

桜井らの調査により全国で必要なPICUの数が予測されている。

手法としては、以下の手順を踏む。

1. 各県の15歳未満の人口を平成12年度厚生労働省の県別・年齢別データを用いて集計する
2. 我が国における必要な小児集中病床数を欧米のデータより小児人口から推定。

表 4-1-1 全都道府県の15歳未満の小児人口（平成12年度厚労省調べ）

都道府県	小児人口（千人）	都道府県	小児人口（千人）
北海道	796	滋賀	220
青森	223	京都	363
岩手	213	大阪	1252
宮城	354	兵庫	831
秋田	163	奈良	214
山形	186	和歌山	160
福島	341	鳥取	94
茨城	459	島根	112
栃木	307	岡山	291
群馬	308	広島	428
埼玉	1027	山口	214
千葉	844	徳島	117
東京	1427	香川	148
神奈川	1186	愛媛	219
新潟	366	高知	112
富山	157	福岡	744
石川	176	佐賀	144
福井	130	長崎	243
山梨	138	熊本	289
長野	334	大分	180
岐阜	323	宮崎	188
静岡	569	鹿児島	281
愛知	1086	沖縄	266
三重	283	総計	18505

それに対して必要な病床数は,表 1.3.3 に示すとおり

表 4-1-2 全都道府県の 15 歳未満の小児人口に必要な病床数

都道府県	床	都道府県	床
北海道	20	滋賀	6
青森	6	京都	10
岩手	6	大阪	32
宮城	9	兵庫	21
秋田	5	奈良	6
山形	5	和歌山	4
福島	9	鳥取	3
茨城	12	島根	3
栃木	8	岡山	8
群馬	8	広島	11
埼玉	26	山口	6
千葉	22	徳島	3
東京	34	香川	4
神奈川	30	愛媛	6
新潟	10	高知	3
富山	4	福岡	19
石川	5	佐賀	4
福井	4	長崎	7
山梨	4	熊本	8
長野	9	大分	5
岐阜	6 (北部に 9 床)	宮崎	5
静岡	15	鹿児島	8
愛知	28	沖縄	7
三重	8	総計	487 床

一方で、中川らの調査によると⁴⁾、全国 22 施設に 24 の PICU があり病床数は 196 床であるとされているため、現状で 300 床ほど PICU が不足していると考えられる。

なお米国では 349 施設に 3899 の PICU が存在し、24%以上が 15 床以上のベッドを有している。さらに 94%の施設に PICU 専従医が勤務している。

4-1-2 成人の ICU に対する優位性

清水らの研究⁵⁾によると、人工呼吸管理を要した 15 歳未満の重症患者に対して ICU で管理した群と PICU で管理した群にわけ、その結果を抽出したところ ICU で管理した群では 22 例中死亡例が 6 例、PICU で管理した群に関しては 11 例中死亡例が 1 例という結果が出た。

ICU 群の実死亡率は 27.3%、PICU 群の実死亡率は 9.1%であり、小児重症患者は PICU で集中管理した方が、診療実績が良いという事が判明している。

4-1-3 厚生労働省による対策

上記のような状況のもと、2012 年には厚生労働省により診療報酬が改定され、救急医療の充実をはかることが、我が国の小児医療における喫緊の課題となっている。

また、1965 年の国立小児病院の開院以来、日本全国で小児専門病院が開院し小児医療の中核を担ってきたが、これらの病院の中には、医療技術の発展や施設の老朽化に伴い、増改築、あるいは移転新築等の計画が進みつつあり、それに伴い PICU の整備が進むであろうことが予測される。

4-1-4 用語の解説

◆PICUのスタッフ

病棟クラーク・・・PICU 業務の円滑化を図るために事務的業務を行う病棟内クラーク（あるいは事務職員）を配置することが望ましい。医療クラーク（いりょうくらく）とは、医師が行う診断書作成等の事務作業を補助するスタッフのことであり医師事務作業補助者が正式名称である。通称として医療クラークや病棟クラーク、メディカルアシスタント・メディカルクラークと呼ばれる。

放射線技師・・・放射線診療技術の高度化に伴い高いレベルでの専門知識や技術を身につけた専門職である。なお、小児集中治療室設置のための基準には「緊急撮影のための放射線技師が病院に常時勤務していること」とある。回答が得られずに不明だった病院もあったが、それを除くとすべての病院で放射線技師が院内に勤務していることがわかる。

臨床工学士（ME, CE）・・・臨床工学士とは現在の医療に不可欠な医療機器のスペシャリストである。小児集中治療室設置のための基準には「PICU での業務に関与できる臨床工学技士が病院に勤務していること」とある。回答が得られずに不明だった病院もあったが、それを除くとすべての病院で臨床工学士が院内に勤務していることがわかる。なお、T 病院では PICU 専属で 1~2 名（交代で入る）の臨床工学士が勤務している。

臨床検査技師・・・臨床検査技師は医療機関において診療目的で行われる患者、傷病の状態を評価するための検査「臨床検査」を行う技術者である。小児集中治療室設置のための基準には「PICU での業務に関与できる臨床工学技士が病院に勤務していること。」回答が得られずに不明だった病院もあったが、それを除くとすべての病院で臨床検査技師が院内に勤務している。

ソーシャルワーカー（メディカルソーシャルワーカー）・・・保健医療分野におけるソーシャルワーカーであり、主に病院において『疾病を有する患者が、地域や家庭において自立した生活を送ることができるよう社会福祉の立場から、患者や家族の抱える心理的・社会的な問題の解決・調整を援助し社会復帰の促進を図る』専門職のことである。

児童福祉士・・・児童の保護その他児童の福祉に関する事項について相談に応じ専門的技術に基づいて必要な指導を行うケースワーカー（病気や非行その他の障害等により社会生活への適応に困難な者又は適応に失敗した者に対して社会的援助活動を行う者）の一種である（児童福祉法第 11 条第 2 項,第 3 項）。

チャイルドライフスペシャリスト・・・医療チームの一員として、こどもの入院がよりストレスの少ない安心できる体験になるよう心理社会的支援をする専門職である。

治療的遊び（セラピューティック・プレイ）の提供や処置・検査中の精神的サポート、グリーンケアなどを行う。また、第2章でも触れた通り小児専門病院の院内環境の整備にも尽力しているという例もある。

臨床心理士・・・臨床心理士は、臨床心理学を学問的基盤とし、相談依頼者（クライアント）が抱える種々の精神疾患や心身症、精神心理的問題・不適応行動などの援助・改善・予防・研究、あるいは人々の精神的健康の回復・保持・増進・教育への寄与を職務内容とする心理職専門家である。

理学療法士・・・医師の指示の下に身体に障害のある者に対し、主としてその基本的動作能力の回復を図るため治療体操その他の運動を行なわせ及び電気刺激等の物理的手段を加えることを行うことを業とする者をいう。

作業療法士・・・医師の指示の下に作業を通して人々の健康と安寧を促進する方法である「作業療法」を行うことを業とする者をいう。

呼吸療法認定士・・・日本胸部外科学会、日本呼吸器学会、日本麻酔学会が中心となり看護師他の医療者に対して、呼吸に関する専門分野の知識と技術を修得できるように講習会を実施し一定のレベルに達した人を学会が認定する制度があり認定されたものが呼吸療法認定士となる。認定士として看護師に求められているものは呼吸療法の基礎を十分に理解し呼吸管理機器の保守点検などの基本に強くなることである。この呼吸療法認定士を PICU 内に置いているのが3施設存在した。

薬剤師・・・PICU での薬剤管理・薬剤調製などに関与する薬剤師が PICU 内に勤務することを推奨する。現状で薬剤師が PICU 内に常駐しているということは少ないが日中のみの体制で PICU 内の業務に従事している病院もある。T 病院では交代で2~3名が PICU の専属薬剤師として勤務している。

◆ベッド周りの器材

一時的に使用するためにカートに乗っているもの、すぐに使用できるように準備されているもの、天井に固定されているものなどさまざまな器材が使用されている。

ここでは、ベッド周りで使用する主な器材について紹介する。

シリンジポンプ・・・容量の異なるさまざまな注射器を用いて薬液を投入することができる器材。シーリングペンダントから吊り下げられる場合やベッド周りのカート上に配置されている場合がある。

人工呼吸器・・・何らかの原因で自立した呼吸運動を継続維持できず、生命の危機に瀕すると判断されたとき、その運動を補助するために使用する器材。

除細動器・・・心室細動や心室頻拍に対して行う場合を除細動といい、重篤な不明脈を停止させ正常な調律に戻す目的で使用。

extracorporeal membrane oxygenation(以下 ECMO; 膜型人工肺)・・・重症呼吸不全に対して膜型人工肺を用いた体外循環システムにより一時的に呼吸補助を行い、機能障害に陥った生体肺機能の回復を待つ方法。PCPS と同じシステムを用いることが多いが、呼吸補助を主体に考えるなら ECMO と称する。

パソコン・・・視察を行った全ての病院で、患者1名に対し1台以上のパソコンが設置され、看護記録が入力されている。視察対象の中には、感染症の患者を管理するパソコンに赤テープを貼り区別している病院もあった。

生体情報モニタ・・・心電図、体温、SpO₂（動脈血酸素飽和度）、NIBP（非観血血圧）等のバイタルサインを表示するモニタ。

シーリングペンダント・・・医用電源、医療ガス、各種情報ジャックなどの必要設備を供給する天井懸垂式アームシステム。

救急カート・・・患者の急変時に必要物品をすぐに使えるようまとめたカート。救急カート内には、さまざまなサイズの医療器材が収まっており、物品を選択・使用する。

場所	物品
基本ベッド	ICU ベッド、生体モニタ、体温計、聴診器、血圧計、ペンライト、瞳孔径表、酸素投与物品（ジャクソンリース、マスク）移動用酸素ボンベ、吸引セット
入室時 必要物品	救急カート、処置カート、末梢静脈ライン確保準備、検体容器（血液、尿、各種培養）
患者情報をもとに 準備	人工呼吸器、ルート確保セット（末梢ライン・動脈ライン・中央静脈ライン・骨髄針） 尿道カテーテル留置セット、胃チューブ留置セット、緊急薬剤シート、超音波診断装置

◆療養環境改善のための取り組み

ホスピタルクラウン・・・病院などで心のケアをする道化師のこと。笑いが身体の免疫力を上げ、健康維持や病気の身体にも良いという立場にたちこの『笑い』を病院にも届けようとする活動が、ホスピタルクラウンである。専門の教育を受けたクラウンが病院内での知識や衛生面を理解したうえで病室を訪問している。

ドッグセラピー・・・動物を使った治療方法であるアニマルセラピーの一種で、高度に訓練された「セラピードッグ（Therapy dog）」を介在させることにより、高齢者や認知症、自閉症など様々な障害を持つ人々に対し心や身体のリハビリテーションを目的としたプログラムを実施することである。

4-1-5 既往研究

これまで、成人の集中治療病棟の運用および計画に関しては、伊藤らの一連の病院計画研究⁹⁾で明らかになっており、ベッド周りの領域構造については、長澤らの研究⁷⁾⁸⁾で明らかにされている。また、小児専門病院の病棟に関しては、今井らが小児病棟の患者の実態⁹⁾を、仙田らが「遊び」に着目した研究¹⁰⁾¹¹⁾を、そして鈴木らが壁面装飾の効果¹²⁾についてそれぞれ明らかにしているが、小児の集中治療病棟に焦点をあてた研究は未だなされていない。小児患者は、成人と比較して周辺環境の影響を受けやすいだけでなく、家族との結びつきが非常に強いという特徴があることから、小児患者やその家族の権利を守り、QOL(Quality-of-Life)の向上を目指す計画が求められている。そのため成人のICUと区別し、小児に特化した集中治療室のための研究が必要である。

本研究では、成人における集中治療病棟の研究を踏まえた上で、小児における療養環境に関する考察を行う形で進めることにより、小児専門病院におけるPICUの施設計画と運営の現状を明らかにし、今後のPICUの計画における知見を得ることを目的とする。

本稿では、まずPICUの構成について概観(3章)し、その運営上における課題(4章)を明らかにした上で、集中治療のためのベッド周りの作業領域(5章)について検討するとともに、家族との結びつきが特に強いと推察される小児特有の療養環境(6章)について考察を行う。最後に、PICUの計画上の課題についてまとめる(7章)。なお本稿においては、厚生労働省が定める特定集中治療管理料1の認定を受けているもののうち、小児加算を取得しており、かつ独立した看護単位を持つ集中治療室をPICUと定義する。

4-2 調査手法と研究対象

本研究では、表 4-2-1 に示すとおり、郵送アンケートおよび視察調査、ホームページ調査と患者家族のブログ調査を行った。

表 4-2-1 調査概要

	郵送アンケート調査	視察調査	ホームページ調査	患者家族ブログの調査
調査対象	日本小児総合医療協会所属 13 病院（配布数 27、回収数 20 で、PICU がある施設は 13 病院）	国内 4 病院（A 病院、N 病院、S 病院、T 病院）	NACHRI 所属 61 病院	PICU に入室している患児を持つ両親のブログ 30 事例
調査項目	PICU の概要、運営、ベッド回り等	医師数・看護師数 運用状況	PICU のベッド数、面会時間	面会状況
実施日	2011 年 12 月 7 日	2011 年 11 月～12 月の 1 日 A 病院は 2012 年 11 月に 2 度目の調査	2013 年 9 月	2013 年 9 月

郵送アンケート調査は、小児総合医療協会に所属する 27 施設の小児専門病院に依頼し、20 施設から回答を得られた。ICU はあるが独立した看護単位を持つ PICU はないと回答した施設が 4 施設、PICU も ICU も持たないと回答した施設が 4 施設であった。そのうち、独立した看護単位を持つ PICU があったのは表 2 に示す 13 施設であり、それらを対象とした。

アンケートと併行し S 病院、N 病院、T 病院 PICU および A 病院 ICU の視察を行った。視察調査を行った 4 病院は、いずれも日本小児総合医療協会に所属する病院であり、S 病院、N 病院、T 病院では、24 時間患者の受け入れが可能であり、専門の医師が治療を行っている PICU をもつ施設である。A 病院の ICU は、特定集中治療室の小児加算こそ受けていないものの、小児専門病院内にあり、小児患者を対象に治療を行っている ICU であるため、アンケート調査の対象としては数えていないものの、他の PICU と同条件で扱うことができる施設と位置づけ、ベッド周りの作業領域を検討する際の対象とした。

またわが国は、PICU の数も少なく整備が進んでいるとは言い難いことから、米国の National Associate of Children's Hospital and Related Institute (以下、NACHRI:米国小児医療総合協会)所属の 61 病院のホームページより、PICU の面会状況について調査を行った。同時に、PICU に入室している患児を持つ両親のブログ 30 事例を調査し、面会時の様子を知る手掛かりとした。

表 4-2-2 独立した看護単位を持つ PICU があると回答した病院概要

病院名	H	M	JT	G	T	TS	S	N	KI	OF	H	K	O
所在地	北海道	宮城県	栃木県	群馬県	千葉県	東京都	静岡県	長野県	京都府	大阪府	兵庫県	香川県	沖縄県
開院年(年)	2007	2003	2006	1982	1989	2010	1977	1993	1983	1991	1970	1975	2006
総病床数(床)	215	160	135 (1, 132)	150	224	561	243	200	83 (1, 065)	371	290	500	90 (434)
規模及び機能による分類	小児病棟療養型	独立病院型	小児病棟型	独立病院型	独立病院型	独立病院型	独立病院型	独立病院型	小児病棟型	独立病院型	独立病院型	小児病棟療養型	小児病棟型

4-3 視察調査をおこなった病院の位置づけ

わが国にある 4 つの病院の PICU の視察調査に関して、本論文中におけるそれぞれの病院の位置づけを行う。

T 病院

東京都にある小児専門病院である。病院全体の概要は 2 章を参照されたい。

開設は 2009 年で、PICU の病床数は 10 床、HCU は 12 床、合計の病床数は 22 床であり本調査で対象とした全ての施設の中でもっとも病床数の多い事例である。

医師数は 15 名で、看護師数は 59 名で、2011 年の年間入室患者数は、569 名であり入室経路は手術室からの患者が 51%である。

ヘリポートを用いた防災・消防ヘリ、ドクターヘリ応需を行っており、東京都外、関東圏より遠方の長距離搬送要請にも応需している。

面会時間は、午後 2 時から午後 9 時まで(午後 4 時から 5 時までを除く)となっており、面会が可能な者は、両親・祖父母・中学生以上の兄弟姉妹のみで、同時に病室に入るのは 2 名までである。また、他の患者の病状や治療等の事情により、面会できないこともある。

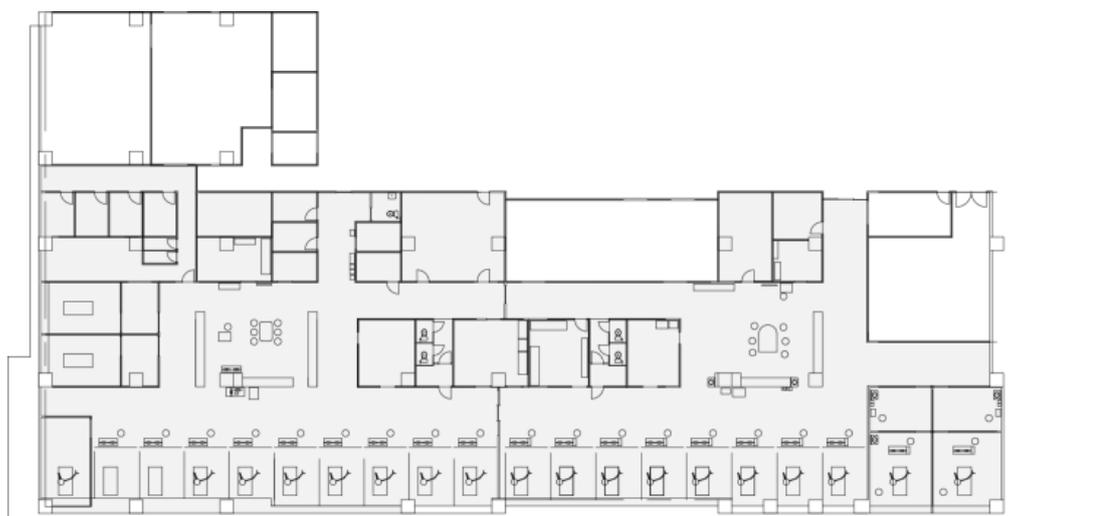


図 4-3-1 T 病院 PICU 平面図



図 4-3-2 ベッド周り



図 4-3-3 スタッフステーション



図 4-3-4 会議室

S 病院

PICU 開設は 2007 年で、PICU 4 床、HCU 8 床である。事例としては、T 病院について、調査施設の中では、2 番目に新しい事例である。



図 4-3-5 S 病院 PICU 平面図

15 名の専属医師と 31 名の看護師が勤務しており県内の病院で対処できない患者や重篤患者を専門に受け入れている。

総入室患者数は、2011 年が 554 名であり、内訳として院内からの患者が 331 名、そのうち 253 名が術後管理を目的に入室している。

ベッドとベッドの間隔が非常に広く設定されており、4-6-4 でも詳述するが調査中の全病院の中でもっとも広いベッド間隔を持つ事例であり、24 時間 365 日原因を問わず救急・重症患者を受け入れ、PICU 内の専属の医師が診療を行い、専門医教育の体制も整えられている。また、PICU 内でのセラピードッグなどを実施しているおり、国内において充実した事例の一つとして考えることができる。

相談室が PICU 内外に 1 室ずつあり、PICU 外の相談室はプライベートな事情で警察等に事情を説明する際に使用されている。なお、取り乱した患者家族に対しては、カンファレンスルームで相談を行うこともある。



図 4-3-6 PICU 入口



図 4-3-6 ベッド周り

N 病院

長野県にある小児専門病院であり、PICU 開設は 1998 年で、PICU 8 床、HCU は 2011 年の調査の時点ではなかったものの、現在は 4 床の後方病床が確保されている。



図 4-3-7 N 病院 PICU 平面図

年間の入室数は、約 350 名～400 名で、入室の分類としては循環器系の疾患が約半数を占める。患者の集約化を行っており、県内の小児重症患者を救うため、「助けを求められれば何でも対応する精神」のもと、いつでもどこでも迎えに行くドクターカー体制を整備しており、現在、県内の小児救急患者重症例は、ほとんどこの病院に集約されている。



図 4-3-8 ベッド周り



図 4-3-9 廊下



図 4-3-10 器材室

A 病院

開設 2001 年で病床数は 8 床である。

個室が 1 床有り、それ以外はオープンな病床にある。

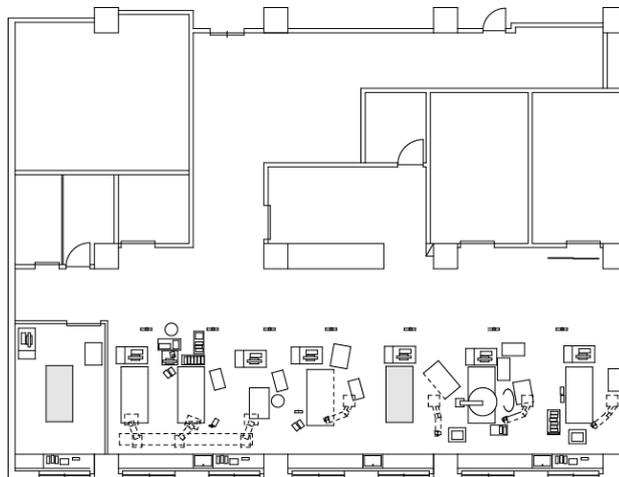


図 4-3-11 A 病院 ICU 平面図

平均稼働率は 77.7%であり、空きベッドを見込みながらベッド周りの作業領域を確保していると考えられる。Aセンターでは、病室管理上、入室が難しくなる際には、症状が比較的軽い患者を一般病床に転床させるなどして運用を行っている。

各ベッドは、スクリーンが取り付けられておりプライバシーの確保が行われている。また、BGM やオルゴールや童謡のような子どもの好きな音楽を流す等の工夫を行っているほか、ホスピタルクラウンが入室しパフォーマンスを行うこともある。

また、面会は子どもたちやご家族が希望される時間にいつでも面会することが可能である。



図 4-3-12 ベッド周り



図 4-3-13 個室



図 4-3-14 ME 室

4-4 PICU の施設構成

4-4-1 病床数と平均稼働率

表 3 に調査対象病院の概要を示す。各病院の平均ベッド数は 7.3 床、最も多いのは 6 床と 8 床の病院で各 4 施設あった。PICU は小児重篤患者治療の中核を担う施設で、後述の通り患者の集約化が行われているため、県内の潜在的小児患者の人口を考えた病床設定が必要になると考える。総ベッド数に対する PICU の病床数の割合の平均値は、表 3 に示すとおり 3.8% で小児病棟型の PICU で高くなる傾向にある。

表 4-4-1 調査対象病院の概要

	病院名	H	M	JT	G	T	TS	S	N	KI	OF	H	K	O	平均値
施設構成	PICU 開設年(年)	2007	2003	2006	2005	1989	2010	2007	1998	1983	1991	2007	2001	2006	2001
	病床数(床)	6	7	8	8	10	10	4	8	6	8	4	6	6	7
	個室数(床)	1	3	2	2	2	2	0	2	1	1	2	1	1	1.5
	PICU 病床数/総ベッド数(%)	2.8	4.4	5.9	5.3	4.5	1.8	1.6	4.0	7.2	2.2	1.4	1.2	6.7	3.8
	個室率(%)	16.7	42.9	25.0	25.0	20.0	20.0	0.0	25.0	16.7	12.5	50.0	16.7	16.7	22.1
	稼働率(%)	92	66.4	不明	75.0	70.0	80.0	64.0	70.1	93.0	89.0	77.7	89.7	不明	78.8
	HCU の有無	無	無	無	無	無	12床	8床	無	4床	無	6床	無	無	-
滞在日数(日)	9.7	7.7	不明	12	7.0	5.8	22.0	不明	8.3	6.8	2.3	6.7	5.8	8.6	
スタッフ	専属医師数(人)	0	0	不明	0	1	15	15	不明	3	5	0	2	2	3.9
	医師平均経年数(年)	-	-	-	-	21	10	不明	-	18	9	-	15	13	14.3
	医師平均年齢(年)	-	-	-	-	46	35	34.4	-	47	40	47.5	47.5	37	41.8
	専属看護師数(人)	22	23	不明	29	33	39	31	不明	24	32	40	23	21	28.8
	看護師平均経年数(年)	3.5	3.8	不明	2	5	8	不明	不明	4.5	4	10.1	9.6	5	5.6
	看護師平均年齢(年)	32.2	28.5	不明	31.0	30	30	31.8	不明	34	35	32.2	33.2	30	31.6

表 4-4-2 小児集中治療室設置の基準¹³⁾

策定年	2007	
ベッド数	6床以上とする	
総室部分	面積	20 m ²
	間口	3.6m
個室	面積	25 m ²
器材室	10 m ² /床	
総延面積	75 m ² /床	
天井高	2.8-3.0m	
スパン	7.2m以上	
廊下	2.4m以上	
病室	疾患の特殊性と患者の精神庇護重視の観点から個室が望ましい	
必要諸室	医師室、看護師室、技師室、カンファレンス室、控室、当直室、検査室、リネン室、汚物処理室	
空気清浄度	ISO 基準によるクラス 7 個室で陽圧使用の場合には ISO 基準クラス 5	
他部門との連携	救急部、手術部、回復室、放射線部、一般病室、輸血部、検査室など	
スタッフの配置	医師、看護師、放射線技師、臨床工学技士、臨床検査技師、薬剤師、理学療法士、病棟クラーク、ソーシャルワーカーなど	
患者の年齢	新生児から成人までの幅広い年齢。 小児の区分あるいは PICU 収容年齢について、15 歳あるいは 18 歳という年齢区分が用いられることが多いが、各施設の実情に合わせて決定されるべきである。	

また、個室数は平均で 1.5 床であり、S 病院を除く 11 病院で 1 床～3 床の個室があった。平均の個室率は 20%、表 4 の病室という項に示されているように、疾患の特殊性と患者の精神庇護重視の観点から個室が望ましいと考えられるが、すべての病院でオープンベ이의病床中心の計画が中心となっており、個室中心の計画や多床室を有している計画はなかった。個室の平均の間口は、3,750mm であり平均の奥行は 5,080mm、平均の面積は 19.2 m²であった。JT 病院、TS 病院、O 病院では、個室の前に前室がある。個室は、ヒアリング調査より 1).ターミナル期の患者を収容する、2).感染症の患者を収容する、等の使われ方がなされていることがわかった。なお、9 病院で陰陽圧の調整が可能であった。平均稼働率は 79%であるが、H 病院、KI 病院、OF 病院、K 病院のように、平均稼働率が非常に高く空きベッドの確保が難しい病院がある一方で、M 病院、S 病院のように稼働率が 60%台で比較的余裕を持った運営を行うことができている病院もあり、病院間で差が生じている。

4-4-2 諸室の利用状況

PICU 内にある諸室のうち特に小児に関連の深いと考えられるものを取り上げる。サテライトファーマシ（病棟内薬局）を PICU 内にもつ病院は 2 施設、持たないと回答した病院のうち 7 施設がスタッフステーション内に調剤を行うスペースがあると回答した。本来、小児患者は慎重な投薬が求められるため、サテライトファーマシを設け専門の薬剤師が調剤にあたるべきであるが、人員を割くことができないのが現状である。

家族控室は 7 施設、面談室は 10 施設にあった。面談室の数は、8 病院で PICU 内に 1 室、T 病院が PICU 内に 2 室、S 病院では PICU 内外に各 1 室であり、S 病院では患者のプライバシーに配慮した運用がなされている。また、表 4 の器材室の項に示すとおり、器材室は 1 床あたり 10 m²以上が推奨されるが、実際の平均面積は 22.5 m²で不足気味であり、2 施設の医師から器材を置くスペースが不足しているとの指摘があった。入室患者の層が幅広いため、器材が成人より増えると考えられるが、十分な面積を確保できていない。

4-4-3 他部門との連携と位置関係

手術室との位置関係は、図面が確認することができた病院で、手術部と PICU が、廊下を介さずに直結している型のものが 5 施設、廊下を介して同一階に位置する型のものが 3 施設、違う階に位置する型のものが 1 施設であった。後述するとおり、入室理由には術後管理が多いため、PICU は手術部と隣接して設けることで運用がしやすくなると考えられる。また、HCU を持つ病院が 4 施設あった。このうち T 病院、G 病院では、壁を隔てて PICU と HCU がつながっており、S 病院では壁を介さずにつながっていた。HCU のベッド数は、S 病院、KI 病院で 4 床、G 病院と S 病院で 8 床、T 病院で 12 床、PICU の病床数との相関はない。HCU があることにより、PICU の空きベッド数をコントロールしやすくなるため、余裕を持った運営が行うことができるようになると考えられる。

4-4-4 音環境¹⁴⁾

PICU に入室する患者から環境に対する不満があげられたかどうかをヒアリング調査で確認したが、これまでに特にそういう不満は確認できていない。

小児患者自身が不満を適切に訴える能力に欠けているという側面があり正確な把握は難しいが、春名らの調査によって、「PICU の室内空間は、LAeq で 60dBA 前後、LAPK で 90dBA 以上のほぼ一定の騒音レベルにあり、結果として、PICU が全日にわたりフロア全体で一定の騒音環境下にあると指摘されている。WHO は、睡眠障害を惹起する騒音レベルを 30dBA、イライラ感を惹起する騒音レベルを 35dBA とし、院内環境を 30dBA 以下にするよう推奨しているが、PICU の騒音レベルは他の報告同様、平均 60dBA で、WHO の基準を大きく超えており、日中の騒々しいオフィスと同等の騒音環境である。患者の安静が必要な場所としては著しく不適切であり、医療スタッフにとっても不快な環境である。」ことがわかっており、その原因として考えられる要因の一つとして「医療スタッフが意識していない音である」ことが指摘されている。

このような研究から、小児患者から訴えはないものの、成人と同様に音環境に問題があることがわかる。また、スタッフの作業環境としても劣悪であると考えることが可能であり、ポール・バーチによって¹⁵⁾、「医療従事者を対象としたものを含む多くの実験から、作業記憶に高い負荷のかかる認知作業や活動は騒音に対して敏感でパフォーマンスが妨害されることが明らかになっている。短時間の作業はインセンティブやプレッシャーがあれば必ずしも騒音で妨害されないが、結果として生理機能の高揚（例えば心臓血管の活動）や疲労が現れることがわかっている。他にも音環境の不備は音声明瞭度を下げ、理解の誤りを急激に増やす」ことが指摘されている。一般的なオフィスの適度な騒音レベルが 45dB～55dB であるとされているが、60db の音環境下では集中した作業も行いづらく、休養をとるにも落ち着くことはできないため、働き手の職場環境としても劣悪であると考えられることができる。

4-5 PICUの属性と運営

4-5-1 患者属性

表5に示すように、PICU入室患者の主な属性として、術後管理の入室をあげている病院は10病院ある。おもな疾患として内因性の疾患をあげている病院が多く、S病院では63%、T病院では88%、O病院では、96%の患者が内因性の疾患で入室している。平均滞在日数は9.2日である。このうちS病院が22日と飛び抜けて高く、この事例を抜くと7.8日となる。

表 4-5-1 入室患者の疾患

病院	主な疾患
H	心臓血管外科,術後
M	術後患者,循環器
JT	心臓手術後,痙攣
G	横隔膜ヘルニアの等の術前・術後管理
T	心臓術後,循環器,感染症
TS	術後症例(心臓血管外科,気管外科,脳外科等),救急症例(ショック,外傷,呼吸不全,臓器不全等)
S	術後管理,交通外傷,転落,熱傷,溺水,呼吸器系,細気管支炎,脳炎,重症脱水症等,先天性心疾患術前後,横隔膜ヘルニア
KI	心臓外科手術後,小児外科
OF	心臓外科手術後,小児外科
G	多発外傷,敗血症,呼吸不全
K	心臓回診開心術後,呼吸不全,溺水
O	心疾患,緊急入室

4-5-2 医療スタッフの体制

表 4-4-1 に示すように、PICU 専属の医師を持つ病院は 7 施設、そのうち 3 施設で専属の医師数が 10 名を越えていた。一方で、脳外科・耳鼻科専属の医師がいないため、それらの救急患者を受け入れることができないと回答した病院もあった。PICU で受け入れを断った場合、患者は他に行き先がなくなるため医師数の充足が求められる。また、看護師数は平均で 28.4 名、各病院 20 名以上の看護師が配置されていた。平均経験年数 5.5 年、平均年齢 31.8 歳であった。看護体制として、日中が 1:1 と回答した病院が 7 病院。(有効回答 10 病院中) 夜間は、すべての病院が 2:1 と回答していた。

そのほかの医療スタッフに関しては、多くの病院において PICU 専属で仕事をしているスタッフは存在せず病院内にいるスタッフが PICU での業務を担当するという場合がほとんどである。表 4-5-2 はスタッフについて表した物で、病院内に勤務している人数を示している。

表 4-5-2 各病院のスタッフに関する概要

病院名	病棟内 クラーク 人数	放射線 技師	臨床工 学士	臨床検 査技師	ソーシャル ワーカー	児童福祉士	CLS	臨床心 理士	理学療 法士	作業療 法士	呼吸療法 認定士	薬剤師
北海道立子ども総合医療・ 療育センター	0	7	3	13	0	0	0	0	14	7	0	4
地方独立行政法人 宮城 県立こども病院	1	8	3	1	3	6	1	3	2	2	不明	9
群馬県立小児医療セン ター	1	8	3	14	0	0	0	0	4	1	2	9
千葉県こども病院	12	5	22	2	0	1	3	2	1	1	2	11
東京都立小児総合医療セ ンター	2	17	8	19	8	0	0	16	3	4	0	19
地方独立行政法人 静岡 県立病院機構 静岡県立 こども病院	1	13	5	22	2	0	0	5	3	2	0	13
京都府立医科大学付属 小児医療センター	1	不明	不明	不明	不明	不明	不明	不明	不明	不明	2	不明
地方独立行政法人 大阪 府立病院機構 大阪府立 母子総合保健総合医療セ ンター	1	14	5	25	2	0	1	2	1	1	0	13
兵庫県立こども病院	1	15	5	21	1	8	0	4	1	0	0	11
沖縄県立南部医療セン ター・こども医療センター	1	不明	6	不明	2	0	0	2	不明	不明	不明	不明

4-5-3 患者の受け入れ体制・受け入れ準備について

患者を 24 時間受け入れていると回答した病院が殆どであった。

なお、小児の受け入れに対する一例として静岡県立こども病院における急変の連絡から受け入れまでを以下に示す

子供が PICU に入室するまでの経路

院外および院内での急変時には、以下の図 1～3 に示した経路で受け入れ体制を整備している。

ホットライン（直通電話）：PICU へ救急管制官、現場の救急隊、ほかの病院より直接電話が入り、医師が対応する。患者情報シートをもとにトリアージを行い、酸素投与や大尉などの一時処方法と搬送の経路を指示する。

症状により近隣の病院への搬送が支持される場合もある。

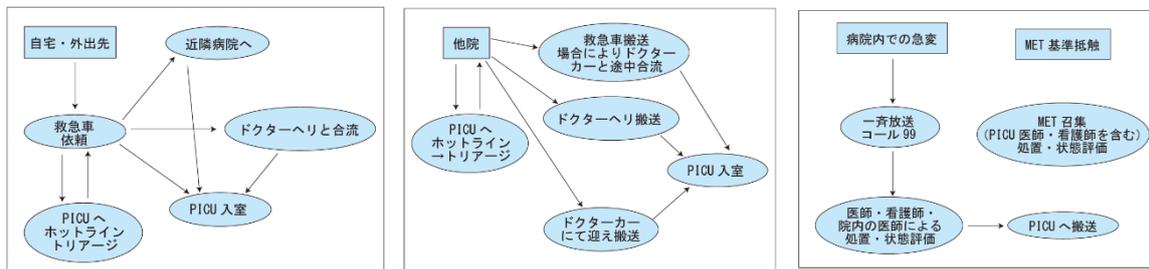


図 4-5-1 自宅・外出先
で急変があった場合

図 4-5-2 他院で急変が
あった場合

図 4-5-3 病院内で急変
があった場合

ドクターカーによる迎え搬送について

専門知識のある医師と教育を受けた看護師による管理下の搬送が必要と判断される場合は、ドクターカーで迎え搬送をする。依頼先の施設で早期に介入することで子どもを安定した状態に管理することができる。

搬送中は移動におけるリスクがあるため、子どもの容態が悪化する可能性がある。

したがって、これらの可能性があることを家族に説明し、搬送の同意を得る必要がある。

緊急ベッド

緊急入院を受け入れるための用意が必要である。S病院では、緊急ベッドと称して、基本ベッドを準備している。

緊急ベッドには、以下に挙げるような必要物品を準備する。

表 4-5-3 救急カート収納物品の例



図 4-5-4 緊急ベッド

場所	物品
基本ベッド	ICU ベッド、生体モニタ、体温計、聴診器、血圧計、ペンライト、瞳孔径表、酸素投与物品（ジャクソンリリース、マスク）移動用酸素ボンベ、吸引セット
入室時 必要物品	救急カート、処置カート、末梢静脈ライン確保準備、検体容器（血液、尿、各種培養）
患者情報 をもとに 準備	人工呼吸器、ルート確保セット（末梢ライン・動脈ライン・中央静脈ライン・骨髄針）尿道カテーテル留置セット、胃チューブ留置セット、緊急薬剤シート、超音波診断装置

4-5-4 医療機器の整備状況

本アンケートでは(1)の医療機器(ないし器具)に関しては各病院にある前提で(2)と(3)の項目に関して各病院でどの程度準備ができていくかについて回答を求めた。

図 4-5-4 PICUにあることが望ましい医療機器を保有している病院数

器材名	保有病院数(施設)
高頻度振動換気が可能な人工呼吸器	9
混合静脈血酸素飽和度モニタ	7
呼吸機能測定装置	5

図 4-5-5 病院内にあることが望ましい医療機器を保有している病院数

器材名	保有病院数(施設)
CT	12
IABP	6
MRI	12
ABR	12
脳波計	11
間欠的空気圧迫式マッサージ装置	7
PCPS	10
ECMO	12

というデータが集まった。ほとんどの病院で CT,MRI,ABR,PCPS,ECMO は保有しているものの,IAB,間欠的空気圧迫式マッサージ装置は半分ほどの施設でしか所有していないことがわかる。

4-5-5 小児患者集約化のメリット

S 病院が設立された 2007 年以降、静岡県における小児患者の死亡者数は減少し続けている。このことについて東北大学医学部小児科イブニングカンファレンスで報告されたものをもとに紹介する。

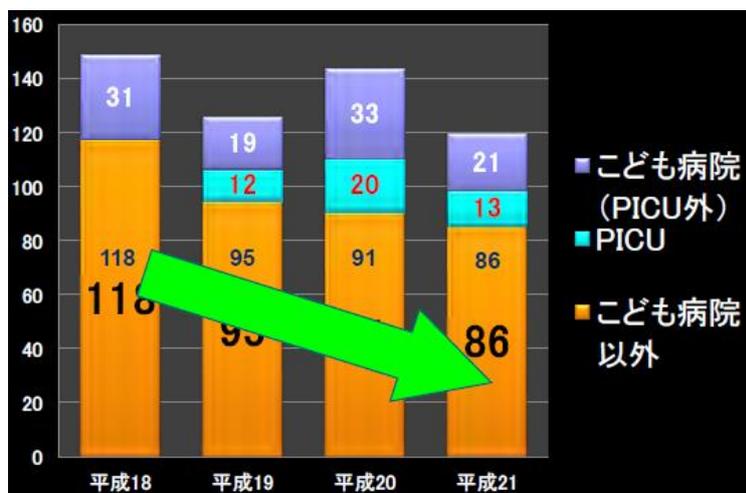


図 4-5-5 静岡県の小児患者死亡数の推移

この要因として考えられることを挙げていくと

- ・ 高い医療水準を維持していること
- ・ 県をあげて小児救急システムを構築し患者・医療資源の集約化を行ったことなどが考えられる。

それぞれについて順を追って見ていくこととする

高い医療水準の維持

これまで PICU では、先輩医師が中心になって後進の医師の教育にあたっている。加えて、医療水準の維持のために「人はミスをするもの」であり、集中治療室はミスが多発しやすい職場であることを認め

- ・ 少数精鋭よりチーム医療
- ・ 専従医と専従看護スタッフを中心とした医療
- ・ 無理のない勤務体制

などを意識してリスクマネジメントを行っている。

日本の医療体制は無理があることが多々あり医師も看護師も疲弊してしまうことが多い。そのような状態は医療過誤が起こりやすく非常に危険であると言えよう。

県をあげた小児救急システムを構築し患者・医療資源の集約化

S 病院に PICU ができるまで静岡県では小児救急・小児重症患者診療を担う大きな中核病院が不在であった。そこで S 病院内に PICU が創設されることとなった。

S 病院では、消防や他病院からでも 24 時間体制で重症患者を受け入れており、地元の消防や地域の小児科と連携した患者搬送システムが構築されている。

また院内各科との連携を図っていることが挙げられる。全身管理を PICU でおこない、専門各科は手術など専門診療に集中させることで効果的な治療を施している。このように小児重症患者をこども病院に集約化させて、県内の小児患者の死亡を減らしている。

また、患者の集約化は、医師にとってもメリットがある。

小児の重症患者は成人と比較すると例が少なく「いろいろな病院でたまに診る」ことで診療の質は上がらない。重症の患者が集約されるこども病院で勤務することにより、さまざまな疾病に触れ医師の診療の質も向上すると考えられる。

また、集約化した場合、医療スタッフの疲弊も軽減することができて効率的な勤務体制を組むことも可能である。

実際に欧米では「小さな PICU」より「大きな PICU」の方が診療実績が良いことが知られており患者の集約化は効果的だと考えられる。

ある程度医師や看護師が居なければ無理のない勤務態勢を組むこともできないどころか、PICU 専従医の確保すらままならないということはすでに 5 章で触れた。たくさんの医師がいれば勉強会や意見交換も活発に行うことが可能であるし診る症例が多い方が医師の診療の質が向上するということも自明である。

すなわち患者を一つの病院に集約化させることは、高い医療水準を維持することにつながっている。

4-6 ベッド周りの作業領域の検討

4-6-1 ベッド周りの作業領域の平均

本稿では、ベッド中心間距離を図 4-6-1 のように定義している。表 3 の間口の項目にあるとおり、この距離を 3,600mm 程度確保するべきと考えられているが、平均距離は 3,430mm であった。距離に対する評価は低く、6 病院の医師が狭く感じていることがわかった。また、人工呼吸器や ECMO（膜型人工肺体外循環）を設置した場合のベッドの中心間距離に問題を抱えていると回答した病院が 2 病院あった。

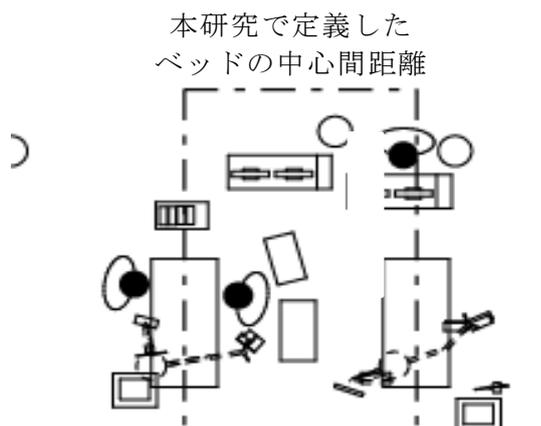


図 4-6-1 本研究で定義したベッドの中心間距離

そこでベッド周りの作業領域について明らかにするため、A 病院を対象としベッド周りの運用状況を検討した。また N 病院での ECMO 使用や国内の先進事例である S 病院についても併せて検討し、総合的な分析を行う。

4-6-2 搬送直後のベッド周りの状況

図2はA病院のベッド周りを示したものである。

AベッドとBベッドの中心間距離が3,500mmである。Aは、手術室での処置を終了しICUへ搬送されたばかりの状態、Bは、CV（中心静脈）カテーテルの処置を行なっている状態であった。

Bの処置は清潔を必要としているため、ベッド周辺に展開している器械類に人が触れてはならない状況にある。一方で、Aのベッドには、搬送のために10名近いスタッフが付き添っていたが、人が通るためのスペースが非常に狭い状況にあった。

なお、視察時にはCが空きベッドであったため、BのベッドをCの側にずらすことで、3,500mmのスペースを確保することができたが、通常、AとBのベッド間距離は3,000mmである。A病院のベッドの稼働率は68.9%で、平均2~3床の空きベッドは計算できるものの満床であることも多い。

AとBの現在のレイアウトは人が通ることができるギリギリの幅となっていたため、500mm程度の幅を持たせると仮定するとベッドの中心間距離は4,000mm程度となり、この程度の距離を確保すると人の移動や物品の展開が容易になると考える。



図 4-6-2 A病院のベッド周りレイアウト

4-6-3 ECMO 等の器材を設置した事例

N 病院では、ECMO を設置した場合のベッド周りの状況を確認することができた。一般的に ECMO の使用頻度は、それほど高いわけではなく、たとえば N 病院では年間でのべ約 10 日程度の使用であるものの、アンケート調査を行った 12 病院すべてが ECMO を保有しており、その使用は計画段階で十分に検討しなければならないと考えられる。

N 病院のベッド間距離は 3,000mm であるが、図 3 から、ベッド周辺にさまざまな医療機器が並び、人が通るスペース、処置をするためのスペースが確保しづらいことがわかる。N 病院のベッド稼働率は 70.0% で、平均で 5~6 床はベッドが占有されているものの、先述のとおり集約化を行っており、満床であることも多いため、空きベッド側にベッドをずらしスペースを確保することができない場合もあり、もう少しベッド周りに余裕をもった計画が望ましいと考えられる。

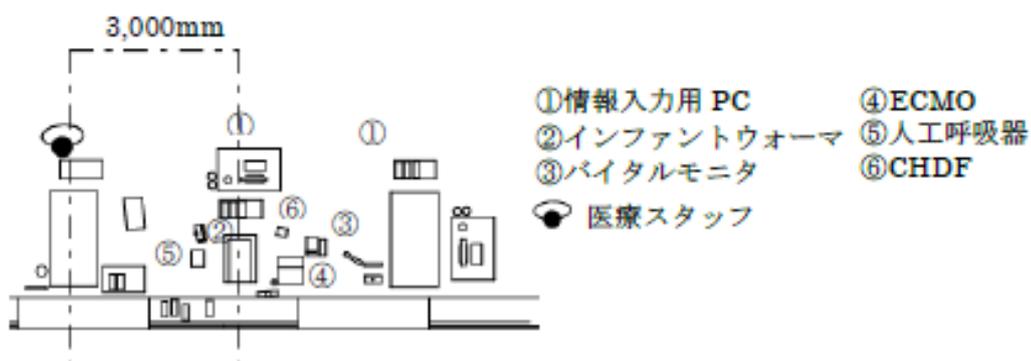


図 4-6-3 N 病院のベッド周りレイアウト

4-6-4 ベッド間距離に余裕がある事例

国内の先進事例である S 病院のベッドの中心間距離は 4,000mm である。4,000mm 以上のベッドの中心間距離を確保できていた事例は、他に JT 病院のみであった。S 病院はベッド数 4 床、稼働率が 64% で、平均 2~3 床はベッドが埋まっていることが考えられるが、HCU に隣接しているため、状況に応じて患者を HCU に移すことも可能である。

図 4 は S 病院の PICU のレイアウトである。器械類の展開も他の事例に比べて容易にできる。

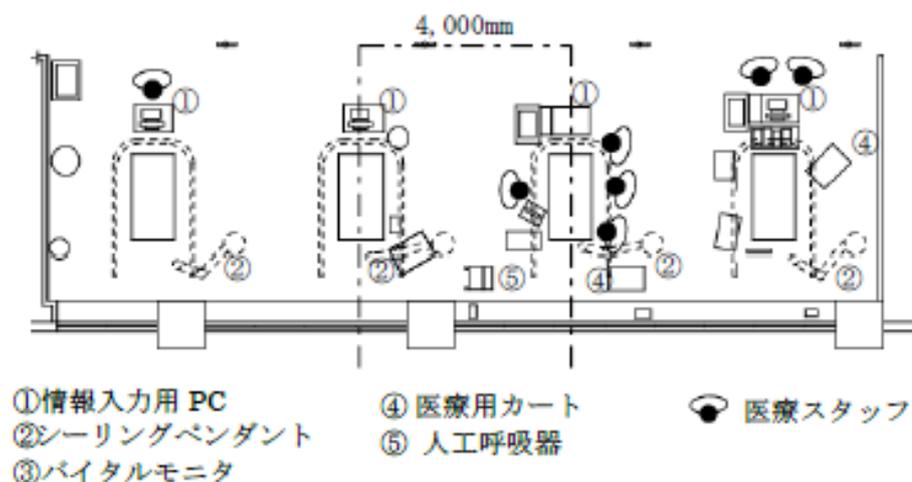


図 4-6-4 S 病院のベッド周りレイアウト

4-6-5 病床運用実態からみたベッド周り作業領域の分析

今回、事例として取り上げた A 病院では、病室管理上、入室が難しい時は、症状が比較的軽い患者を一般病床に転床させるなどして運用を行っているが、本来、PICU から直接一般病床へと転床させることは、医療事故防止の観点から極力避けるべきである。一方、今回調査した 12 病院中 8 病院に HCU はなく、A 病院と同様の問題を他の病院でも抱えていると考えられる。

また、先述の通り 4 病院では、平均稼働率が 90% 近くに及ぶためベッドをずらしてスペースを作り出すようなことも難しい状況にあるものの、小児重症患者に治療を施す中核病院である以上、病床数を減らすわけにもいかない。そのため、医療スタッフは狭いスペースでの作業を強いられることになる。

今後は、計画段階で適切な病床数を検討するとともに、面積に余裕を持った計画を検討することが望ましいと考えられる。

4-7 小児・患者家族にとっての療養環境

4-7-1 患者の不安を和らげる工夫

表 6 に示すように、6 病院で、看護師による手作りの装飾を壁面に施していた。そのほか、音楽や DVD を流していると回答した病院が 8 病院。S 病院ではセラピードッグ、JT 病院ではクラウンの受け入れを行っているが、KI 病院のように衛生上、ボランティアの受け入れをおこなっていないとする病院もある。

こういった、患者の不安を和らげる工夫は、QOL を向上と不安を軽減させる効果があるため重要な要素であると考ええる。一般の小児病棟における壁面装飾の効果は既に明らかになっているが、PICU では、良くて看護師による手作りの装飾がある程度で、機械的な印象を受ける事例も見られた。米国 PICU では、計画の一環として壁面装飾を施しているものがあるが¹³⁾、療養環境改善のためには、これまで以上に、入室する患者の年齢に配慮したデザインが求められると考えられる。

表 4-7-1 患者の不安を軽減する取り組み

病院	取り組み
H	壁面に装飾を施している。音楽をかける、DVD（小児にあった）をつけている
M	オルゴールや患者の好む音楽、壁・天井への装飾、ビデオ
JT	テレビ、音楽、壁に装飾、24 時間面会可能、入室前オリエンテーション、ユニフォームがプリント柄
G	室内装飾、音楽（CD）、テレビ
T	壁面および天井に装飾を施している。DVD や TV の視聴
TS	時間帯による採光調整、カーテンによる半個室化
S	音楽を流す、テレビ・DVD を見られる、面会時間の延長、セラピードッグの介入、保育士・心理士・教師・作業療法士の介入
KI	TV、DVD を見せる
OF	家族面会、入室前オリエンテーション（PICU 看護師訪問）、照度調整、プリパレーション絵本、好みの DVD
G	壁面に装飾を貼っている、個別事情による面会時間の配慮、病棟保育士が関わりを持っている

4-7-2 面会の現状と制限

すべての病院で、面会は家族のみに限定していた。面会に年齢制限を設けていない病院が 3 施設あった。面会時間は 4 施設が 24 時間面会である。なお、カーテンやロールブラインドなどが備えつけられていない病院が 3 施設あった。

自分の子供が PICU に入室した経験を持つ両親が記録した 30 のブログを確認したが、うち入室日数を確認することができたものが 21 事例、平均入室日数は 8 日間であった。入室経路を確認できたものが 11 事例、内訳は一般病棟から入室が 4 事例、手術室から入

室が 5 事例、NICU、CCU から入室が各 1 事例である。

面会状況を把握することができたものが 10 事例で、いずれも毎日面会を行っていた。片田らの調査によると、自分の子供が小児病棟に入室している家族の面会日数は 6.7 日となっているが¹⁸⁾、今回の調査でも患者家族のほとんどが、ほぼ毎日病院に通院していたことがわかる。

13 事例で「面会時間終了で帰らなくてはならず寂しい」「付き添いができず、面会以外は会いに行くことができない」など面会時間の制限について言及をしていた。既往の研究によると、PICU の 24 時間面会は、両親の心理的負担にならず、むしろ肯定的に受け止められているという報告もあり¹⁹⁾、両親の心理的不安を軽減するためには 24 時間面会は有効であると考えられる。ただし、夜間は他の患児が休んでいるため、昼間以上に周囲に気を使った面会となると考えられる。

4-7-2 米国 PICU における面会状況との比較と分析

前項で調査したブログのうち、アメリカの PICU を経験した事例で「そういう点では、アメリカの PICU でよかったな。と思った。両親は 24 時間面接 OK というのは、とっても魅力的。」という記述があった。そこで、日本と米国の面会の現状を比較するために NACHRI に所属する病院のうち、アメリカ国内の 239 施設のホームページを対象に調査を行った。

このうち PICU があることがわかったものが 144 施設、面会状況がはっきりと記述されているものが 61 施設、両親の面会を 24 時間実施していると回答した施設が 52 施設。(全体の 85.2%)、さらに手続をすれば面会時間延長が可能な事例が 3 施設ある。

本研究で調査を行った日本の PICU では、4 病院のみが 24 時間面会可能である。両親が小児患者のケアチームの一員として位置づけられており、日本よりもはるかに個室率の高い米国と一概に比較はすることはできないが、今回調査したブログの中にも、「PICU は簡易の丸椅子しかなく、長時間は面会できない」という意見があり、カーテンやロールブラインドがない病院も 3 施設ある状況で面会を行わなければならない現状を考えると、日本の PICU の面会状況は整っているとは言い難い。

NICU では、オープンベイと個室を比較した場合、個室の方が面会日数や面会時間が増えるという報告がなされている²⁰⁾。米国では、既に全個室の NICU があり¹⁷⁾、日本でも全個室型の General ICU が登場しているが、PICU も同様にオープンベイ主体の計画から個室中心の計画を行うことで、患者家族の面会時のプライバシーの確保や快適性を向上し、面会の環境を改善することができると考えられる。また、完全個室とまではいなくても、パーティションで区画し、準個室化を図ることもプライバシー確保の観点から有効であると考えられる。

4-8 海外の PICU

日本の小児集中治療室は、未だに数が少なく国内の調査だけでは運営面・計画面においても十分な知見が得られるとは言い難い。そこで、小児死亡率が全世界でももっとも低い国の一つであるシンガポールと小児集中治療の先進国の一つであるアメリカの事例の視察調査をおこなった。

4-8-1 シンガポール

東南アジアに位置する 707. 1km²の小さな国土に多くの人口を有する過密都市国家である。多民族から形成されるシンガポールは、外国人労働者の受け入れにも非常に積極的な国であり人口の約 25%は外国人で構成されている。

シンガポールの医療

政府保健省が管轄しているが、保健省の下に国全体の病院を東西に大きく二分する運営母体があり、東側を Singapore Health、西側を National Health Group という。この二つの運営母体は、病院間での競争を促し、医療の質を向上させることを目的として、2001年に設置された。公立病院の院長がローテーションで配属され、専門医師も行き来している。なお、教育は英語で行われ、多くの医師は欧米に留学する。海外で医師免許を取得し、かつ専門医師の資格も得るため、シンガポールでは欧米でも医師と認められる有能な医師が多い*3。また、シンガポールは非常に国土が狭いため、短時間での患者の搬送が可能である。

シンガポールの小児をめぐる状況

シンガポールの人口分布は図 1 のとおりであり、0～14 歳の人口比率は 20.1%である。出生率は非常に低く、2010 年で女性一人あたりの出生率が、1.2 人であり、政府もベビーボーナスや税制などの対策を講じている。また、2011 年の新生児の死亡率は、統計局の報告によると 2.3 人であり²³⁾、1～4 歳児の死亡率は 0.2 人（ともに 1000 人当たり）である。新生児・5 歳未満児の死亡率は、ともに世界で最も低い。

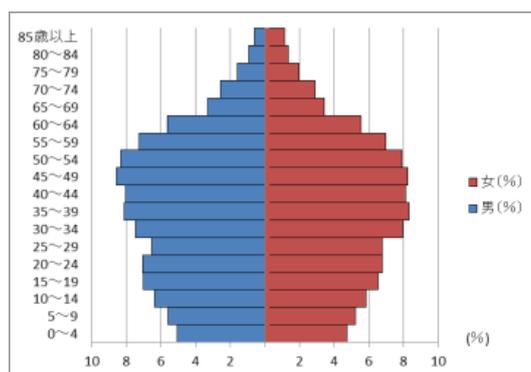


図 4-8-1 シンガポールの人口分布

研究の方法と施設概要

シンガポールの医療、小児をめぐる状況、PICUの概況について、文献等を用いて把握・整理した。また、2012年9月17日～10月12日の間に、シンガポールのN病院PICUとK病院CICU²⁴⁾ (Children's Intensive Care Unit)を視察し、職員へのヒアリング調査を行い、それにより施設の建築計画の特徴を整理した。

表 4-8-1 研究概要

施設名	N病院	K病院
ベッド数	1030床	830床
PICU	11床	16床
設立年	1985年	1924年 (現在の病院は1997年に完成)
調査日	2012年10月5日	2012年10月3日

N病院²⁵⁾

シンガポールの南西部、Kent Ridgeと呼ばれる丘の一角に位置する1985年に設立された病院であり、ベッド数は1,032床である。現在では、37の病棟、26の手術室、6,313人のスタッフを抱える。

2004年には、シンガポールで初めてJCI (Joint Commission International) の認証を取得した。

このJCIは、国際的な医療機能評価であり、14分野1,220項目について、医療現場を詳細にチェックするもので、中でも「患者の安全性の確保」や「医療の質の向上」に関する項目が大変充実しており、世界基準の厳しい運営管理が求められるものである。



図 4-8-2 N病院の外観

K病院²⁶⁾

シンガポール中心部に近い Bukit Timah と呼ばれる場所に位置する病院である。女性と小児を対象とする病院であり、院内は women's wing と Children's Wing に分かれている。現在の建物は 1997 年に完成し、ベッド数は 830 床、医師数は 400 名、看護師数は 1,000 名を越えている。

この病院では、年間で約 15,000 件の出産がある。2011 年の出生数が約 4 万人であることを考えると、1/3 以上の人がこの病院で出産していることがわかる。 *⁶



図 4-8-3 K病院の外観

各病院の小児科の特徴

N病院

小児と新生児に対し、整形外科、脳神経外科、心臓外科、耳鼻咽喉科など幅広い医療を提供している。また小児救急センターを併設しており、24時間365日患者の受け入れを行なっている。外来や病棟、救急センターなど、小児が使う部門では、子どもにとって親しみやすいデザインがなされている。

K病院

小児を対象に幅広い診療科を備えている。施設は非常に充実しており、例えば院内のがんセンターは東南アジア最大級で、シンガポールの小児がん患者の70%を受入れている。またサージカルセンターでは、年間平均4,000件の手術を行なっている。NICUはシンガポール最大であり、新生児死亡率も1.99人（1,000人当たり）と非常に低くなっている。

調査結果

両病院に共通して見られる特徴

日本の PICU がオープンフロア方式であることと比較して、個室・4床室中心の構成となっていた。療養環境への配慮として、いくつかの病室では、大きな窓を確保しており、窓の外の植物が目に入るようになっているのと同時に、時間の経過も知ることができる。

また、患者の受入れは24時間行われているが、これは政府保健省管轄の病院のうち、小児専門のICUをもつ病院がこの二つの病院のみであり、受け入れを断った場合、他の受入れ先がないためである。

PICUの入口には絵が描かれており、入室する患者への配慮がなされていた。またセラピードッグは実施されていないが、これは民族によっては犬を好ましくないと考えるものがあり、そういった思想に配慮したものである。

PICUの空間

①概要

N病院

PICUは、旧館の4階、46病棟にあり、ベッド数は11床である。すべてが個室で構成されており、個室ごとに大きさや形状が異なっていた。また、ステップダウン病床（High Care Unit）が同じ46病棟内に隣接して位置しており、ベッド数は11床である。なお、手術室は同じ階にはない。

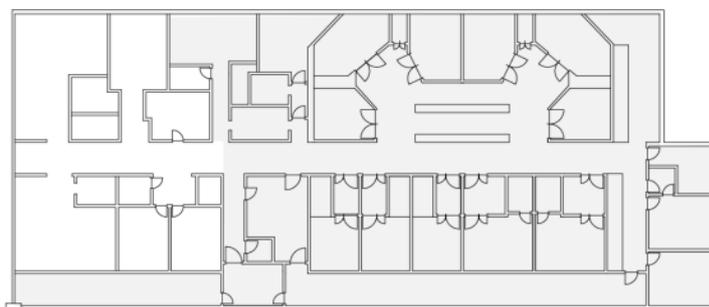


図 4-8-4 N病院平面図

K病院

Children's Wing の 2 階に位置している。

ベッド数が 16 床であり、4 床室が 3 室、個室が 4 室で構成されている。また PICU の隣には、ステップダウン病床が隣接しておりベッド数は 8 床であった。

手術室は同じ階に位置している。



図 4-8-5 K 病院平面図

②病室

N病院（図 4-8-6～図 4-8-11）

11床中9床が前室を持っていた。

11床中8床が陰圧室、1室が陽圧室となっている。感染症の患者を受け入れる際には前室付きの個室に収容し、直接病室に入ることができないように配慮している。また、11床中5床に、家族が使用することのできるシャワー室・トイレを備えていた。

窓があり外を見ることができるものは4床あった。

また、個室の壁面や天井にはホスピタルアートが施されており、療養環境の改善のため工夫がなされていた。



図 4-8-6 PICU 内個室



図 4-8-7 個室内アート

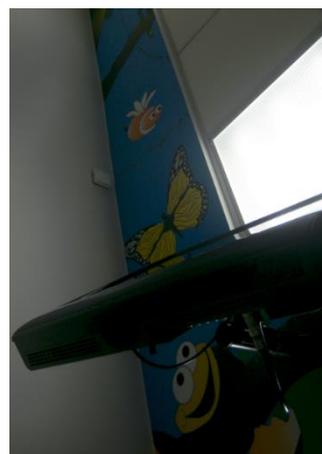


図 4-8-8 個室内アート



図 4-8-9 個室前室



図 4-8-10 個室前室



図 4-8-11 個室つき
シャワーユニット

K病院（図 4-8-12～図 4-8-13）

個室は4室ありそのうち2室が前室を持っていた。病室は、全4床室と個室2室が、窓の外を見ることができるようになっている。



図 4-8-12 4床室



図 4-8-13 ベッド周りの機材

③スタッフエリア

N病院（図 4-8-14～図 4-8-15）

ミーティングルーム、スタッフステーション、休憩室がある。

スタッフステーションからは、すべての個室を見渡すことができる。

休憩室は、患者の目につかない場所に位置しており、看護師が仮眠をとることもある。室の隣にはシャワー室が付帯していた。

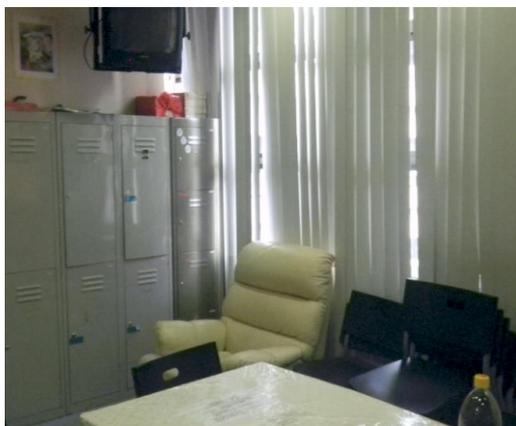


図 4-8-14 スタッフ休憩室



図 4-8-15 スタッフ休憩室

K病院

医師控室、当直室、看護師室、スタッフステーションがある。これらの位置は、患者やその家族の動線と明確に区分されていないため、患者が通るすぐそばで息抜きをしなくてはならない。

PICU の運営

①概要

N 病院

0 歳～18 歳までの患者を受け入れており、患者の滞在日数は 2 日～30 日である。

患者の主な疾病は、肝臓や腎臓、骨髄移植等で、シンガポール国内の小児治療に貢献している。6 名の医師と 50 名の看護師が所属しており、看護体制は、日中で 1:1 (看護師:患者) もしくは 1:2、夜間は 1:2 の体制を敷いている。PICU 内でのボランティアは実施していない。

K 病院

0 歳から 16 歳までの患者を受け入れており、患者の滞在日数は 5 日～7 日である。

患者の主な疾病は、術前・術後の管理、心臓外科患者、喘息等の吸気管理である。年間で 700 名を越える患者に対して治療を施している。稼働率は約 60% である。

なお、PICU と NICU (Neonatal intensive care unit) を明確に使い分けており、誕生後すぐに疾患が見つかった患者は NICU に搬送されるが、それ以外の患者は PICU で管理する。

チーム医療をおこなっており、1 日に 2 回医療チームが回診をおこなう。看護体制は 1:2 (看護師:患者)、ただし特別に管理された場合、例えば、呼吸器をつけている場合等においては 1:1 で管理を行なっている。

また、臨床工学技士や理学療法士等の専門のスタッフは、必要があれば PICU に赴き処置を行う。なお、看護師がパソコンで患者の情報を管理していたが、将来的には実現を検討するも各患者に PC があるという状況ではなく、回診の際に PC カートを移動させている。

②器材の管理

N病院（図 12～図 13）

器械室は2室あり、それとは別にディスポ類を管理している室がある。PICU内のディスポ製品は、それぞれの項目ごとに色分けされて管理されている。各ディスポ製品には、バーコードがついていて、それにより在庫管理を行っており、週に2回程度補充を行う。

表 4-8-2 ディスポ用品の色分け

色	項目	主な物品
青	RESPIRATORY	鼻カニューレ、酸素チューブ 吸引カテーテル、気管内チューブ
緑	GASTRO	鼻腔栄養チューブ、 PH試験紙、栄養調剤バッグ
桃	DRESSING	包帯セット、安全ピン
黄	URINARY	膀胱留置バルーンカテーテル、 カテーテル専用栓、 ベッド取付け式蓄尿袋
橙	INTRAVENOUS	シリンジ、針、静脈注入セット カニューレ密封装置
黄緑	DIAGNOSTICS	グルコースメーター、 ランセット、直腸鏡 除細動器、体温計
赤	SPECIMENS	採血管、採血針
紫	TOILETERIES	オムツ、スリッパ、下着 サニタリーパッド
灰	PLASTICS& DISPOSABLES	エプロン、ベッドカバー
茶	STATIONERY	封筒、アポイントメントカード



図 4-8-16 器材庫



図 4-8-17 器材庫



図 4-8-18 バーコード

K病院

器械室とディスポ室で物品の管理を行っていた。

シンガポールの PICU 運用・計画に対するまとめ

シンガポールの 5 歳未満の小児の死亡率が低い要因として、医師の水準が高いことや国土が狭く、搬送にもそれほど時間がかからないことが考えられるだけでなく、小児集中治療を要する患者が、N病院とK病院に集中的に運び込まれることも、死亡率低下に確実に寄与していると考えられる。因みに、静岡県で小児救急患者を PICU に集約したところ県内の小児患者に対する治療実績が上がった例が報告されている*7が、

ただし、N病院では建設後 25 年、K病院では 15 年が経っており、今後は施設の老朽化に伴うマネジメントを考えなくてはならないだろう。

今後は、日本の PICU が増床も予想される、シンガポールから学ぶべき点としては病室からの眺望やホスピタルアートなどの療養環境、患者の集約化などがいえる。

4-8-2 米国の PICU

アメリカの PICU は、1967 年にペンシルバニア州フィラデルフィアにある小児病院（詳細は 2 章参照）に設立されたのが最初であり、1990 年代に個室中心の計画が登場し始めている。



図 4-8-19 PICU 内観



図 4-8-20 PICU 内観



図 4-8-21 PICU 内観

Randolph ら、2004 年の報告によると²⁷⁾、2001 年には全米で 349 施設に 3899 床の PICU があることがわかっている。1995 年には、306 施設にあったため PICU を持つ施設数は 13.7%の増加している。増加率は 15 ベッド以上の PICU で最大 (34.4%) である。また、約半数の施設で PICU の病床数は 8 床以下である。

これらの数値をもとに試算すると、全米の小児人口 (18 歳未満) あたりのベッド数は 15000 人-25000 人あたり 1 床である。

また、94%の PICU が小児集中治療専門のスタッフがおり、それらが 24 時間滞在している病院が全体の 17%であった。

また、Odetola らの 2004 年の調査によれば²⁸⁾、337 の病院にアンケートを送付し 257 施設から回答があった(回収率 76%)。平均のベッド数は 12 床であり、25 施設が PICU とは別に心臓病のための集中治療室を持っていることがわかった。

94%の PICU に小児集中治療専門の医師がいるが、1-6 床の小規模な PICU では 84%と 7 床以上の PICU と比較してすくなくなる。また、PICU 内のベッド数が増えるにつれて医師と看護師数が増えることもわかっている。なお、看護体制はどの規模の PICU でも変わらない。

表 4-8-3 米国 PICU の実態

	全施設 平均 (n=257)	PICU のベッド数				P
		1-6 床 (n=60)	7-12 床 (n=90)	13-18 床 (n=55)	19 床以上 (n=52)	
平均年間受け入れ患者数 (名)	662	300	500	900	1400	<0.01
一床ごとの入室数 (名)	58.6	57.3	56.3	62.5	62.5	<0.01
医師数 (名)	4	2	3	4	6	<0.01
医師数/病床数 (%)	0.30	0.40	0.30	0.29	0.27	<0.01
24 時間滞在医師が滞在する施設数 (施設)	176	32	65	39	40	0.03
看護体制	1:2	1:2	1:2	1:2	1:2	-
看護師数/病床数 (%)	2.9	3.3	2.5	2.7	3.2	<0.01
PICU とは別に CCU を持つ施設数 (施設)	25	1	2	10	12	<0.01

また、ほぼすべての PICU が人工呼吸器と侵襲式の血圧計の使用をしている一方、腎代替療法、もしくは酸化窒素療法を行うことができる施設は 80%を割っていた。

H 病院 PICU

H 病院は、アメリカのロードアイランド州プロビデンスにある小児病院である。病院全体の説明については、第 2 章を参照されたい。

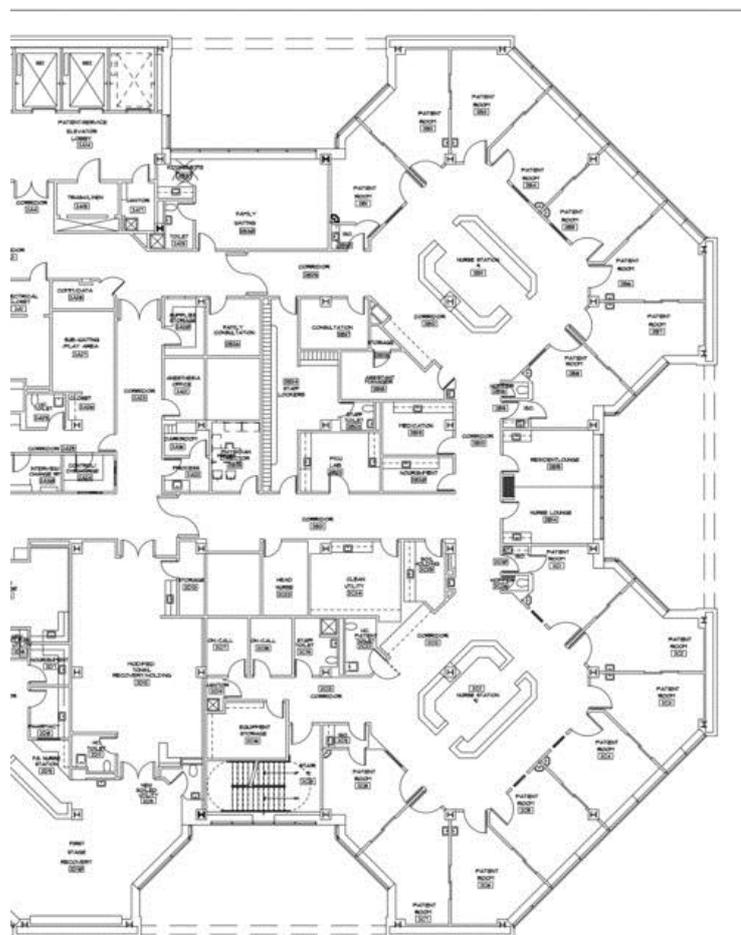


図 4-8-22 PICU 平面図

PICU は 16 床で図に示すように 2 つのナースステーションがあり、そのまわりを 8 床の個室が囲んでいるという構成になっている。各個室はガラス扉で仕切られているためスタ



図 4-8-23 PICU 個室



図 4-8-24 PICU 個室

ップステーションから患者の様子をうかがうことが可能である。

患者の対象年齢は幼児から 18 歳までであり、24 時間 365 日運営がなされている。

入室患者の死亡率は、NACHRI の調査によると、全米平均が 2% であるのに対して、H 病院は 1% である。24 時間以内の再入室率は、全米平均が 0.72% であるのに対して、H 病院は 1.28% と高くなっている。

面会に関しては、16 歳以下の入室は看護師、もしくはチャイルドライフスペシャリストの介入が必要であるが、両親の面会は制限していない。両親もしくは保護者の滞在は基本的に歓迎されており朝の回診にも参加することが可能である。

家族控室には、キッチンとトイレ、シャワーがついている。また、ドナルドマクドナルドハウスも利用可能である。

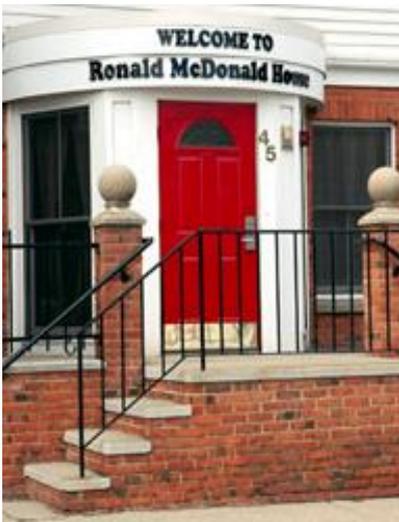


図 4-8-25 ドナルドマクドナルドハウス外観



図 4-8-26 ドナルドマクドナルドハウス内観

4-9 まとめ

本章では、アンケート調査と視察調査を通して、PICUにおける計画および運用の実態を把握するとともに、小児患者に特化した療養環境を考察するため、ベッド周りの領域幅の検討と家族の面会状況について詳細に調査を行った。

まず、わが国の PICU の計画上の問題としては、非常に稼働率が高く HCU もないため、余裕を持った運用ができない病院の存在や器材室の不足が挙げられる。

また、運営の問題点としては医師不足が挙げられるであろう。また集約化を行う際にも病床数が問題となるため、計画段階で潜在的な小児患者の算定を充分に行うことが重要であると考ええる。

ベッド間の作業領域は、一般にもう少し拡幅すべきであり、4,000～5,000mm のベッド間中心距離があると、余裕を持った運用ができると考えられる。

小児患者に特化した療養環境の整備、特に家族の面会の状況も整備されているとはいがたく、壁面装飾などを計画段階から考慮することやセラピードックをはじめとしたボランティアの受入れができるような環境整備など、空間・運用両面でも更なる充実が求められる。

一方で、海外の PICU の状況を考えるとシンガポールの N 病院でも米国 H 病院でも全個室の PICU の計画がある。そして個室の中では家族がくつろぐことがきでるスペースが確保されている。また、N 病院や 4-8-2 の冒頭で取り上げた米国の PICU では壁面の装飾やアートなどがあり、日本の PICU の計画と比較して療養環境を改善するための取り組みがなされている。

わが国でも、2-3-2 でも取り上げた全個室の ICU の計画があり、今後 PICU でも全個室の計画があるかもしれないが、シンガポールや米国の事例を参考に療養環境の観点からの整備が行われるべきではないかと考える。

参考文献

- 1). 田中哲朗;小児救急医療の現状と展望.診断と治療社,2004.1
- 2). 桜井淑男,阪井 裕一,楠田聡,渡辺博,藤村正哲;全国 1-4 歳児死亡小票から見た我が国の小児重症患者医療体制の問題点,日本小児科学会雑誌,Vol113,No12,pp1795-1799,2009
- 3). 桜井淑男,田村正徳;我が国における小児集中治療室を備えた小児三次救急医療施設の適正配置の検討,日本小児科学会雑誌 Vol.110 No.5,pp656~662,2006.5
- 4). 中川聡;小児集中治療の問題点の検討とその対策に関する研究,平成 22 年度主任研究報告書,2009
- 5). 武井健吉,清水直樹,松本尚,八木貴典,小原崇一郎,阪井裕一,益子邦洋;小児重症患者の救命には小児集中治療施設への患者集約が必要である,日本救急医師会誌 Vol19.pp201-209,2008.4
- 6). 中山茂樹,伊藤誠;救急医療施設の運営形態と患者構成:病院の建築計画に関する研究,日本建築学会計画系論文集,Vol406,pp53-61,1989.12
- 7). 趙翔,長澤泰,岡ゆかり;医療看護作業に見る集中治療病棟の領域構造の研究,日本建築学会計画系論文集,Vol510,pp133-138,1998.8
- 8). 趙翔,長澤泰,;模擬実験と業務体験による医療・看護作業領域の定量分析;総合病院の集中治療病棟に関する建築計画の研究,日本建築学会計画系論文集,Vol530,pp179-184.2000.4
- 9). 浦添綾子,仙田満,辻吉隆,矢田努;あそび環境よりみた小児専門病院病棟の建築計画に関する基礎的研究,日本建築学会計画系論文集, No550, pp143-150,2001.9
- 10). 浦添綾子,仙田満,辻吉隆,矢田努;あそび環境よりみた小児専門病院病棟におけるプレイルームの建築計画に関する研究,日本建築学会計画系論文集, No535, pp99-105,2000.9
- 11). 今井正次,永田麻由子,松野朱央子;小児の病室における家具の「レイアウト実験」:テリトリーからみた病室計画に関する研究日本建築学会計画系論文集 Vol.563,pp147-154,2003.1
- 12). 鈴木賢一,岡庭純子;小児病棟における壁面装飾の印象と効果に関する研究,日本建築学会計画系論文集,Vol.73,No.625.pp511-518.2008.3
- 13). 日本小児科学会,日本集中治療医学会;小児集中治療部設置のための指針-2007 年 3 月-,日本小児科学会雑誌 Vol111.No10,2007.10
- 14). 春名純一,山中寛男,宮下和久,香河清和,橘一也,秋田剛,木内恵子;小児集中治療室における騒音の音響学的分析,日本集中治療医学会雑誌,Vol16,No.2,pp175-180,2009
- 15). ポール・バーチ;未来の安全な ICU をデザインする,医療福祉建築,No.169,pp1-4,2010
- 16). 志賀一博,宮田靖志;PICU と広域搬送:我が国の現状と今後の展望,Intensivist,Vol4.No.3 pp583-588.2012
- 17). Bruce King Komiske; Designing the World's Best Children's Hospital: The Future of Healing Environments (3rd edition), Images,2013.
- 18). 及川 郁子;入院中の子どもの面会の実態;現状の問題点をめぐって,小児看護, Vol.23,

No.6, pp719-722, 2000.

19).真下茂美,石塚千香江,山川正枝;24時間面会導入に対する患者家族の意識調査-開設後からの評価と今後の課題,日本看護学会論文集,看護総合,Vol138,pp55-57.2007

20).Christina Erickson,Kendra Kattelman, Jessica Remington, Cuirong Ren, Carol C Helseth, Dennis C Stevens ; Traditional open-bay versus single-family room neonatal intensive care unit: a comparison of selected nutrition outcomes, Research and Reports in Neonatology vol.1,pp15-20.2011

21).PADBURY, James, BENDER, Jesse, TAUB Marybeth ; Millennium Neonatology; A Building for the Future,edra44 Providence Conference Proceedings, pp.229-230.2013

なお、PADBURY 氏には、論文についての解説をいただいたあと、RhodeIsland 州 Providence の Hasbro Children' s Hospital PICU と Women and Infants Hospital の全個室 NICU を直接案内していただいた。

23) Government of Singapore. “Statistics Singapore” <http://www.singsta.gov.sg/>

24) K 病院では、CICU という呼称を使っていたが、PICU と CICU は、本質的に同義なものであり、本論文では PICU に統一して表記した。

25). National University Hospital. About us <http://www.nuh.com.sg/>, 2014 年 1 月 31 日確認

26). KK Women's and Children's Hospital. About us <http://www.kkh.com.sg/AboutUs/Pages/Home.aspx> , 2014 年 1 月 31 日確認

27).Adrienne G Randolph, MScemail address, Calle A Gonzales, Lynelle Cortellini, Timothy S Yeh;Growth of pediatric intensive care units in the United States from 1995 to 2001, The Journal of Pediatrics,Vol.144, Issue 6 , pp792-798,2004.7

28).Folafoluwa O. Odetola, Sarah J. Clark, Gary L. Freed,Susan L. Bratton, Matthew M. Davis; A National Survey of Pediatric Critical Care Resources in the United States,PEDIATRICS Vol. 115 No. 4 pp. 382 -386,2005.4

29).Hasbro Children's Hospital HP, <http://www.hasbrochildrenshospital.org/>2014 年 1 月 31 日確認

第 5 章：NICU におけるファシリティマネジメント

- 5-1 はじめに
 - 5-1-1 NICU をめぐる状況
 - 5-1-2 用語の定義
- 5-2 研究目的
- 5-3 調査手法
- 5-4 調査施設の位置づけ
- 5-5 NICU の空間
 - 5-5-1 NICU の平均病床数
 - 5-5-2 稼働率
 - 5-5-3 後方病床
 - 5-5-4 NICU の光環境
 - 5-5-5 NICU 諸室
- 5-6 NICU の運用
 - 5-6-1 医師数
 - 5-6-2 医師以外のスタッフ
 - 5-6-3 患者属性
 - 5-6-4 NICU における面会
- 5-7 ベッド周りの空間
- 5-8 国内の最新事例
- 5-9 MFICU との連携
- 5-10 米国 NICU
 - 5-10-1 米国の新生児医療
 - 5-10-2 全室個室化 NICU における計画、運用
 - 5-10-3 W 病院 NICU の運用
 - 5-10-4 個室化 NICU の計画
- 5-11 まとめ

5-1 はじめに

5-1-1 NICUをめぐる状況¹⁾

新生児は、社会的に最弱者であり、保護する必要があるが、新生児が医療の対象となったのは欧米においても約 100 年前とされている。それに遅れること 50 年、戦後になってからわが国での新生児医療は始まった。

現在では、世界中でも最も低い新生児死亡率を達成している国の一つであり、人工心肺サーファクタント、HFOV などの日本発医療技術の開発や、周産期医療体制の構築などを充実させていることが、その要因の一つであると考えられる。

しかしながら、母体搬送受け入れ困難のケースが多くあることも現状であり、厚生労働省母子保健課の調査によれば、周産期医療センターのうち、母子搬送受入ができなかったケースのあったセンターは、有効回答数 42 センターのうち 31 センターであり、そのうち 25 センターが NICU の満床を理由に受入れを断ったと回答している。また、4 センターが診察可能医師の不在を理由に挙げている。

表 5-1-1 母体搬送受け入れ困難のケース

理由	NICU 満床	MFICU 満床	診察可能 医師不在	その他
センター数	22	12	4	11
割合(%)	88.0%	48.0%	16.0%	44.0%

また、人口動態統計を参照すると、少子化にも関わらず低出生体重時、特に極・超低出生体重児が増加していることがわかる。

表 5-1-2 低出生体重時の増加

	総数	1kg 未満	1.5kg 未満	2.5kg 未満
平成 9 年	1191665	2656	7109	93837
平成 10 年	1203147	2837	7109	93837
平成 11 年	1177669	2876	7755	99163
平成 12 年	1190547	3074	7900	102888
平成 13 年	1170662	3074	7989	102881
平成 14 年	1153855	3124	8202	104314
平成 15 年	1123610	3335	8390	102320
平成 16 年	1110721	3341	8467	104832
増減率	-6.79	25.79	19.10	11.72
増減率/年	-0.97	3.68	2.73	1.67

わが国の Neonatal Intensive Care Unit (NICU; 新生児集中治療室) は、ベッド数が不足している状況で、厚生労働省のこども家庭総合研究事業の算定による「新生児出生数 1000 に対して 3 床が必要」であると想定した場合、現在約 700 床不足していることが指摘されている。また、同研究では、年間およそ 36,000 例が NICU における治療を必要としており、そのうち長期入院症例が 3.85%、いわゆる‘待機病床’は 8.1%、緊急的には NICU 病床を新生児出生数 1000 に対して 2.5 床、すなわち 200-500 床の増床が必須であることが指摘されている。

5-1-2 用語の定義

主な施設名

Neonatal Intensive Care Unit (以下 NICU;新生児集中治療室)

早産などによる低体重児や先天性の重い病気を持つ新生児を受け入れ、専門医療を 24 時間体制で行う。厚生労働省における施設基準は、注を参照されたい。

Growing Care Unit (以下 GCU;集中治療室)

NICU (新生児集中治療室) で治療を受け、低出生体重から脱した患児、状態が安定してきた患児等が、この部屋に移動して引き続きケアを受ける。患児の体重や状態によっては最初から GCU ということもある。

また、NICU のある病院には必ず GCU もあるというわけではない。

Maternal Fetal Intensive Care Unit (以下 MFICU; 母体胎児集中治療室)

重い妊娠中毒症、前置胎盤、合併症妊娠、切迫早産や胎児異常など、ハイリスク出産の危険度が高い母体・胎児に対応するための設備と医療スタッフを備えた集中治療室である。

周産期医療センターの区分

総合周産期母子医療センター

MFICU を 6 床以上、NICU を 9 床以上有すなど相当規模の母体・胎児集中治療管理室を含む産科病棟、及び新生児集中治療管理室を含む新生児病棟を備え、常時の母体及び新生児搬送受入体制を有して、合併症妊娠、重症妊娠中毒症、切迫早産、胎児異常等母体、又は児におけるリスクの高い妊娠に対する医療、及び高度な新生児医療等の周産期医療を行うことができる医療施設を指す。

地域周産期母子医療センター

総合周産期母子医療センターに近い設備や医療体制を持っているが基準を満たしていない施設が「地域」と呼ばれ、総合周産期母子医療センターを補助する施設である。

その他の用語

カンガルーケア

患児を保育器から出して、母親、もしくは父親の胸で直接肌を触れ合っていると、赤ちゃんの体温は一定に保たれ、呼吸も規則正しくなる。この方法がカンガルーの子育てに似ているため「カンガルーケア」と呼ばれている。

カンガルーケア自体は、新生児集中治療において未熟児を対象にしたものであるが、その後の親子関係にも関連があることが指摘されている。

早産児とその区分

低出生体重児（ていしゅっせいたいじゅうじ）とは、出生時に体重が 2,500g 未満の新生児のことを言う。

厚生労働省の出生に関する統計によれば、1980 年に 5.2% だった 2,500g 未満出生児の割合は、1990 年に 6.3%、2000 年に 8.6%、2009 年に 9.6% と増加をたどっている。また、新生児全体の体重としても、厚生労働省が 10 年ごとに行う「乳幼児身体発育調査」において、戦後の経済成長とともに増加を続けていた平均出生体重が 1980 年をピークに減少に転じ、2000 年には戦前の 1940 年～1942 年を下回る水準に達していた。他の先進国で女性の体格向上に伴い出生体重も漸増を続けているのに対し、日本での傾向は特異的である。

低出生体重児の増加や平均出生体重の低下原因に関して、女性の平均身長伸びに対して平均体重の伸びは少なく痩せ傾向に進んでいること、諸外国に比べて日本における妊婦の体重増加制限は厳格に指導されがちなこと、高齢出産の増加、20～30 代女性の喫煙率の増加、不妊治療等による多胎率の増加（ただし単胎の低出生体重児に限っても、1980 年の 4.6% から 2009 年の 8.3% へと増加している）、医療技術の進歩に伴いかつては死産となっていた早産児が極低出生体重児・超低出生体重児として生存していることなど、複合的な要因が指摘されている。

なお、「2500g 未満で産まれた患児」が「低出生体重児」、「1500g 未満で産まれた患児」が「極低出生体重児」、そして「1000g 未満で産まれた患児」が「超低出生体重児」という。

5-2 研究目的

家族に新生児のケアに加わってもらい、カンガルーケア等が行われるなど、近年 Family-Centered-Care(以下 FCC)が普及しつつある NICU では、家族へのプライバシーに配慮してしかるべきであり、2014 年 3 月開設予定の S 病院、2015 年移転予定の K 病院では、NICU 内に完全に独立した個室が設置される。このように、既に個室を計画している病院も登場し始めており、我が国における NICU のあり方も変革しつつあると考えられる。これまで、NICU に関する既往研究で、日本建築学会計画系論文集に掲載されているものはなく、建築計画の研究は進んでいないのが現状である。

そのため、本研究では NICU の運用・計画の現状を明らかにし、今後の計画に対する知見を得ることを目的とする。

5-3 調査手法

視察調査をとホームページ上での調査とおこなった。

視察調査は、わが国の 4 病院の NICU とアメリカの 1 病院の NICU を対象におこなった。視察に趣いた事例のうち国内の事例に関しては、次頁以降で詳述しているので参考にされたい。

また、NICU や GCU と MFICU や手術部との関係を知るために全国の 86 施設の周産期医療センターのホームページを調査した。

表 5-3-1 調査手法

調査施設	N 病院、T 病院、M 病院、I 病院（以上国内）、W 病院（米国）	周産期医療センター 86 施設
調査項目	諸室の使用状況 ベッド周り医療機器のレイアウト	NICU と他部門の位置関係
調査日	N 病院、T 病院 2011 年 12 月中の 1 日 M 病院 2014 年 1 月中の 1 日	2014 年 1 月

5-4 調査施設の位置づけ

N 病院 NICU

概要

小児専門病院であり、NICU が 24 床、GCU が 18 床である。合計で 36 床ある病院であり、小児専門病院としては平均的な規模の NICU である。NICU に関連する部門の位置関係として、MFICU が同一階にある。また、手術部は別階、PICU は別棟にある。

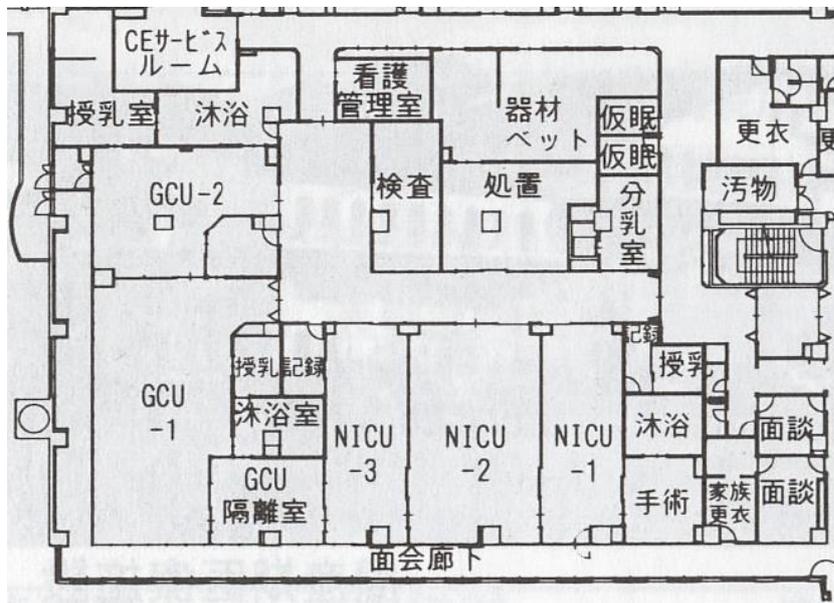


図 5-4-1 N 病院平面図

主な疾患

NICU は生後 40 週以上の患者で、心疾患をかかえる患者と 20 週-40 週の患者(未熟児)のグループに分化している。

その他

カンガルーケアは、患者のベッドサイドで実施しており、ベッド周りをパーティションで仕切り、その中で行っている。また、母子同室管理を行うことができる部屋が 1 室ある。



図 5-4-2 NICU1



図 5-4-3 NICU2



図 5-4-4 GCU

T病院 NICU

概要

東京都にある病院で、NICUが24床、GCUが48床あり、合計で72床であるが、日本小児医療施設協議会に所属する施設の中では、最大のものである。なお、NICUには、AとBの二つのグループがあるが、この二つに明確な区別はない。目安として32週を目処に区切るという考え方もあるが、現在、実践されていない。

棟続きの多摩総合医療センター産科と協力して総合周産期母子医療センター及びスーパー総合周産期センターとして、東京都多摩地域の新生児救急を担っている。

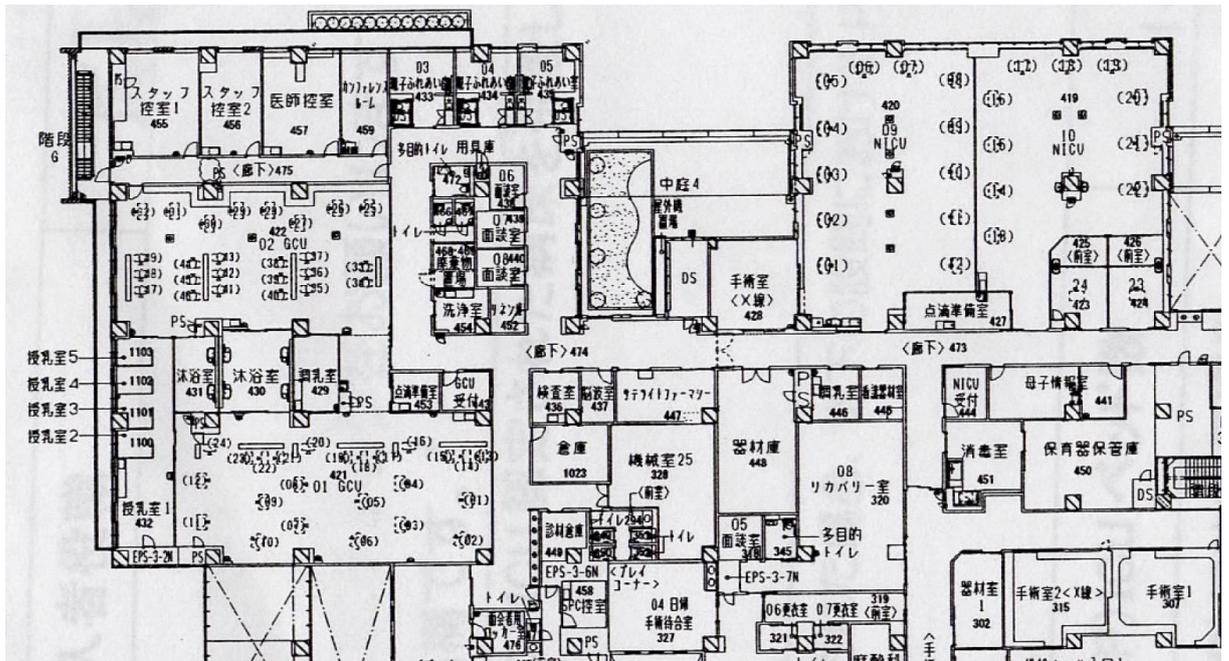


図 5-4-5 T病院 NICU・GCU 平面図

主な疾患

新生児期のあらゆる疾患に対応しており、手術が必要な疾患にも対応することが可能である。具体的な疾患としては、早産・低出生体重児、黄疸、先天奇形、呼吸器疾患、循環器疾患、感染症などである。

また、高度な医療として膜型人工肺を用いた呼吸循環補助（ECMO）、持続血液濾過透析（CHDF）などを実施している。

面会

面会は、原則として両親のみであり、24時間面会可能である。

諸室の様子

T病院 NICU・GCUには以下のような諸室がある。



図 5-4-6 NICU



図 5-4-7 サテライト
ファーマシー



図 5-4-8 ファミリー
ルーム



図 5-4-9 面会者
ロッカー



図 5-4-10 診療材料保管庫



図 5-4-11 入口

M 大学付属病院 NICU

概要

三重県内にある大学病院で、NICUが9床、GCUが12床あり、合計で21床である。

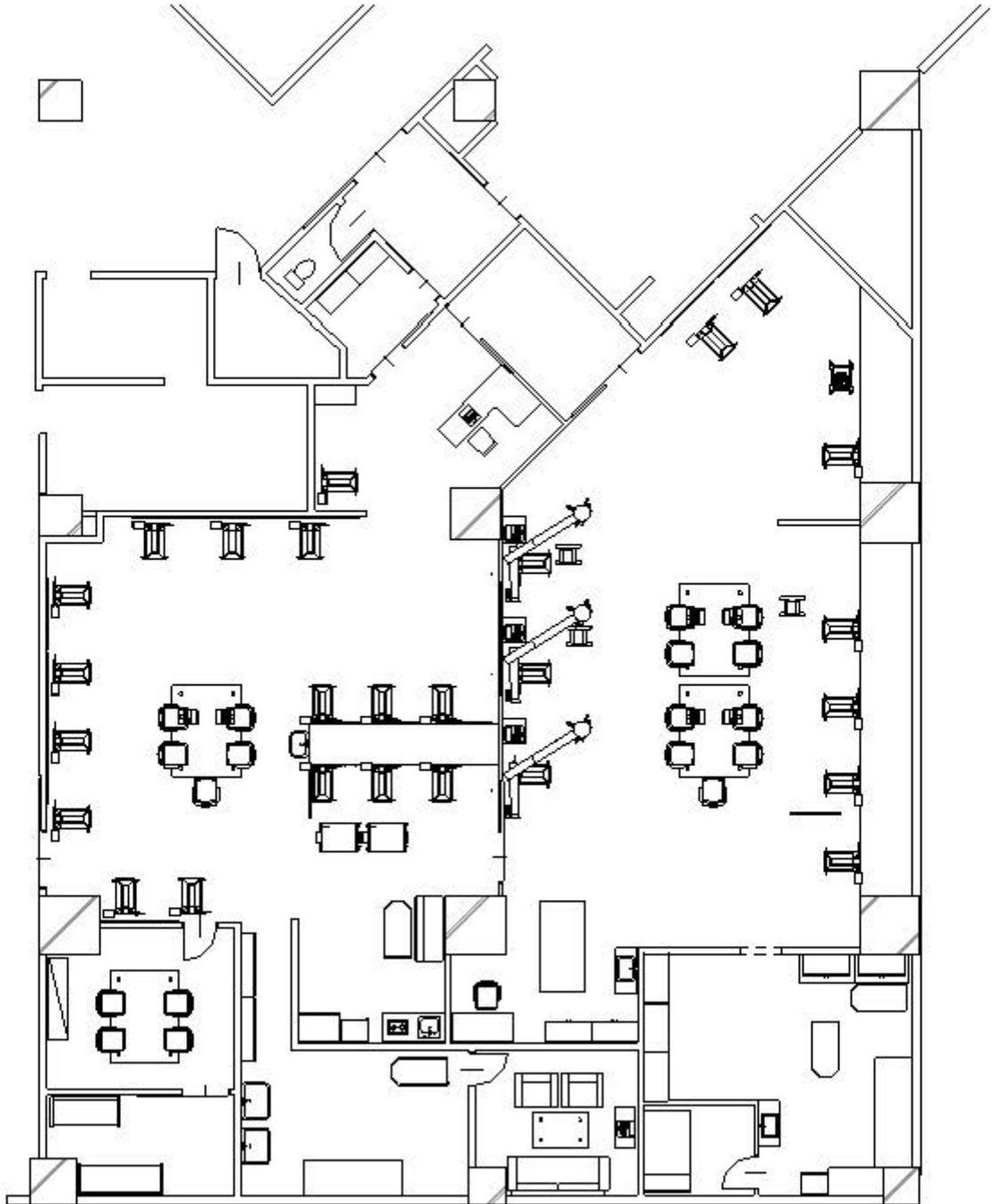


図 5-4-12 M 病院 NICU・GCU レイアウト

患者属性

低出生体重時などの早熟児は、比較的県内の周産期医療センターに入室する傾向が見られ、手術が必要な疾患を主に扱う傾向がある。具体的な主な疾病としては、心疾患、消化器異常、染色体異常などがあげられる。

また、帝王切開の手術で生まれた新生児は、一度 NICU に入室して管理を行う。

稼働率

年間の稼働率は 80-85%程度である。他の大学病院の稼働率が 93.3%であるため大学病院としての稼働率は、他の施設よりも低くなっている。

面会

面会時間は、13:00-15:00、17:00-19:00 のうちの 1 時間である。

面会は、両親のみ可能であり、兄弟や祖父母の面会は禁止されている。

ただし、入室が一ヶ月を超える場合は個別で面会の機会を設ける等の配慮をしている。

面会時には、できる限り看護師が面会できない時間の患児の様子を伝える等の取り組みを行っている。

患者・患者家族の不安を軽減するための工夫

また患児を抱っこする、話しかける、生後半年を祝うハーフバースデーを行うなど、長期入院時の発達促進のための取り組みを行っている。

諸室の様子

T 病院 NICU・GCU には以下のような諸室がある。



図 5-4-13 M 病院
スタッフデスク



図 5-4-14 M 病院
ベッド周り



図 5-4-15 M 病院
ベッド周り

5-5 NICUの空間

5-5-1 NICUの平均病床数

新生児医療連絡会加入のNICU293施設のうち、NICUのベッド数がわかった施設が182施設あり、延病床数は2,022床であった。NICUの病床数が最も多い病院で60床であり、平均病床数は11.2床、最頻値は9床であった。また、GCUの延病床数は2,403床であり、最も多い病院で80床、平均病床数は18.8床、最頻値は12床であった。

また、総ベッド数に対するNICUの病床数は1.6%であった。

新生児医療連絡会に所属する施設のうち、第4章で調査対象とした日本小児医療施設協議会に所属する30施設の小児専門病院に絞ると、18施設のNICUの病床数がわかっており、延病床数は270床、平均病床数は15床、最頻値は9床であった。また、GCUは334床あり、平均病床数は22.9床、最頻値は18床であった。

全国の周産期医療センターのNICU病床数は1148床であり、平均病床数は13.5床、最頻値は9床であった。GCUは1,848床で、平均病床数は22.3床、最頻値は18床であった。

また、文部科学省による大学病院における周産期医療の状況に関する調査によると²⁾、NICUを設置している大学病院は、79施設（全大学病院のうち、69.9パーセント）、GCUを設置している大学病院は、59病院（全大学病院のうち、52.2パーセント）であり、各病床を設置している病院の平均病床数は、NICUは、9.1床、GCUは13.4床である。

厚生労働省によると、NICU病床数と施設数の推移は近年横ばいか微増である。

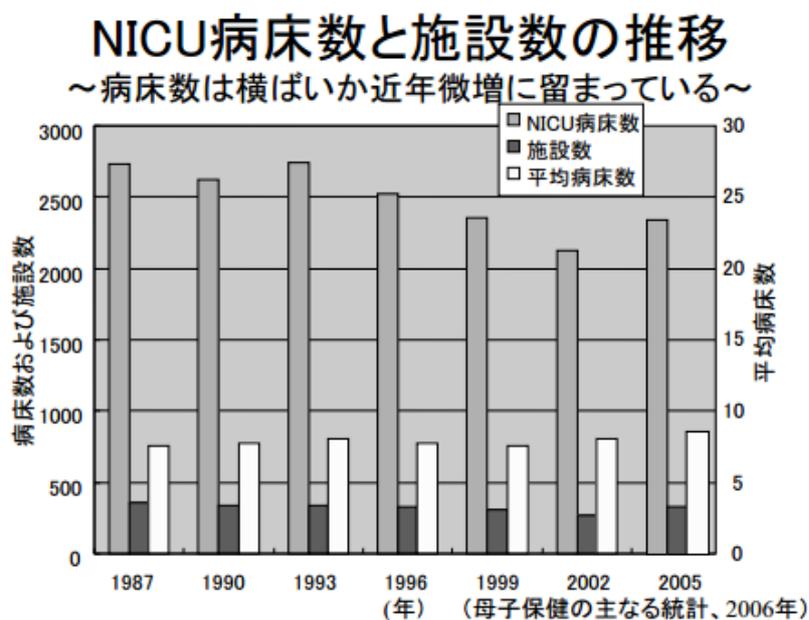


図 5-5-1 NICU 病床数と施設数の推移

NICU 病床数が増えない理由としては、厚生労働省新生児医療連絡会によって行われた調査で、新生児医療連絡会に加入する NICU 施設責任者 214 施設に郵送及び電子メールによる記名式アンケート調査を実施し、新生児医療体制の充実に関する質問を行ったところ 126 施設からの回答があった。(有効回答率 59%)

過去一年間に搬送を受けられなかった経験は、母体搬送断り経験ありが 88%、新生児搬送断り経験ありが 71%であり、その要因として 82 施設で NICU の満床が挙げられていた。

また、新生児病床の充足度について、不足との回答が 72%あり、不足している病床は 94%、およそ 5-10 年前と比較して新生児病床不足の程度が悪化したとの書いといが 43%あった。

回答者の 76%が、制約がなければ NICU を増床したいと考えており、また病院管理者や設置者は増床に理解があると回答をしているが、新生児病床を拡充するうえで、医師の確保が障害となると回答している施設が 79%、看護師の確保が障害となると回答している施設が 75%ありとの結果が得られている。

こうした医師数が不足する背景には、新生児科医が抱える問題点があり、「多忙とされる小児科の中でも、新生児医療が特に過酷と目される領域であること」はその一員として考えられる。

5-5-2 稼働率

文部科学省の調査によると²⁾、大学病院にある NICU の 1 病院あたりの平均稼働率は 93.3%、GCU の稼働率は 80.2%である。

この高い稼働率は、受け入れ拒否の問題を引き起こしており、たとえば、埼玉県では、7つの医療機関に NICU が 83 床あるが、県人口から試算すると 39 床足りず、また NICU に長期入院する子どもが多く、利用率は 96.9%と満床状態である。「本当は受け入れたいが、やむを得ず断っている」のが現状である¹⁾

5-5-3 後方病床

「NICU 後方支援施設」の有無に関して、近くにあるという回答が 55 (23.3%)、近くにないという回答が 155 (65.7%)、無回答が 26 (11.0%)であった。

「NICU 後方支援施設」機能として必要なものとしては、呼吸管理が可能であること、親子同室または付添人の宿泊施設等の完備、在宅医療支援やリハビリ、また、再入院受け入れがスムーズである等の支援機能の充実が主にあげられた。「NICU 後方支援施設」運用補助に関しては NICU 加算もしくは補助の適用や新規加算の設定等の意見があげられた。

5-5-4 療養環境改善の取り組み

これからの NICU には患者も家族も安心できる施設的環境と、心が安らぎなんでも相談可能な人的環境が必要とされる。その意味では臨床心理士やそのほか多くの職業が参加しうる NICU が今後望まれる。Levin らは³⁾、最も弱い低出生体重時こそが最も優しいケアをうけるべきであるとして 11 か条に渡る「人間的な NICU 構想」を提案しているが、これらは今後の NICU のあり方の一つの規範になるのではないかと考えられる。

表 5-5-1 Levin による人間的な NICU に対する 11 カ条の提言

1	母親は、24 時間いつでも、いつまでも病気の赤ちゃんと一緒にいられるようにする
2	すべてのスタッフが母親と赤ちゃんのケアを行うと同時に、心理的にも援助する
3	すべての母親が母乳育児ができるように、母乳を出す技術を学ぶ
4	母親の心理的なストレスを、赤ちゃんの治療期間中に減らすようにする
5	医学的な適応がない限り、赤ちゃんに母乳以外のものを与えないようにする
6	赤ちゃんが経口で母乳を飲めない時は母乳を経管で与え、その注入は母親にやってもらえるようにする
7	検査と診察の回数を最低限まで減らす
8	母子の皮膚接触や面会時の交流はできるだけ多くし、赤ちゃんのケアには機器の使用を減らすようにする
9	赤ちゃんに侵襲を与える治療を最低限に減らす
10	母子は心理的にも身体的にも一体のものとして考える。毎日の診察や回診は、赤ちゃんの状態だけでなく母親が必要なものにも焦点を当てる。また、産科等の専門家にも協力を求める
11	入院が長期になるような時は、父親、祖父母、そのほかの健康な家族が母親と赤ちゃんに面会できるようにする。

NICU における環境が患児の成長発達を左右するのではないかということは、20 年以上前から議論されている。

そのひとつとして、Als によると⁴⁾、音や光、医療手技などの多くの環境に関する項目を重視された群とそうでなかった群を比較して、人工換気、酸素投与の期間、さらに経口哺乳開始までの日数に有意の差が生じたことを報告している。

表 5-5-2 環境の違いが児の予後にもたらす影響

項目	環境を重視され なかった児	環境を重視された 児	相関係数
出生体重(g)	831	879	np
在胎週数(w)	26.3	26.6	np
体重増加/週(g)	104.63	119.63	np
NICU 退院週数(w)	40.63	38.75	np
入院日数(d)	97.63	84.00	np
人工換気期間(d)	42.88	13.38	<0.01
酸素投与日数(d)	66.38	32.00	<0.05
経口哺乳までの日数 (d)	79.25	49.63	<0.05
3,6,9 ヶ月での発達指 数	78-91	110-124	<0.00001

NICU 内環境整備

NICU の療養環境を整備するために各病院では様々な取り組みが行われている。その取り組みを調査したものとして、新生児医療連絡会の施設代表者が所属する 194 施設に「NICU の環境」に関するアンケート調査が行われ 95 施設から回答があった⁵⁾。この調査の回答率は 48.4% で、回答は表 5-5-3 に示す通りである。

回答のあった 82.1% の施設が光環境の整備の工夫を行っていることがわかる。その内訳としては、保育器カバーや夜間の照度を下げるなどの対応、スポットライトの設置などが挙げられる。また、音環境の整備を行っている施設は 80% であり、アラーム音を消す、スタッフの話し声を小さくするなどの工夫がある。

これらのことから、成果の是非はともかく 8 割を超える施設が、NICU に入室する患儿のために環境の整備を心がけていることがわかる。

その一方で、患者家族やスタッフに対する対応が一番多いもので面会の工夫 (21.1%) であり、患儿に対する工夫と比較すると多くの施設で意識されているとは言い難い現状にあると考えられる。

表 5-5-3 NICU での快適な環境を整えるための取り組み

赤ちゃんのための工夫	
光環境を整える	78 施設
音環境を整える	76 施設
患者家族のための工夫	
面会の工夫	20 施設
壁面の工夫	17 施設
カンガルーケア用の空間整備	13 施設
椅子の設置	12 施設
音楽を流す	10 施設
授乳室の工夫	9 施設
アラーム音の除去	5 施設
スタッフのための工夫	
音楽を流す	15 施設
アラーム音の除去	9 施設
休憩室の整備	6 施設
物置場の整理	5 施設

NICU 内環境整備の具体例

具体的に NICU の療養環境を整備しているののあああ事例としては図 5-5-2 に示すように「NICU 内の床、ウォールケアユニットを木目調にする」「壁を淡いピンク色」にするなどの工夫を行っている施設や図 5-5-3 のように NICU に接した屋上庭園を設けて外気浴をすることができるようにしている施設がある。



図 5-5-2 木目調を採用した NICU⁶⁾



図 5-5-3 NICU と連続する屋上庭園⁷⁾

また、図 5-5-4～図 5-5-6 の施設のようにファミリールーム内に、季節の飾りを施したり、机の上にメッセージ集を置いたりする等の工夫をしている施設もある⁸⁾。



図 5-5-4 春の装飾



図 5-5-5 秋の装飾

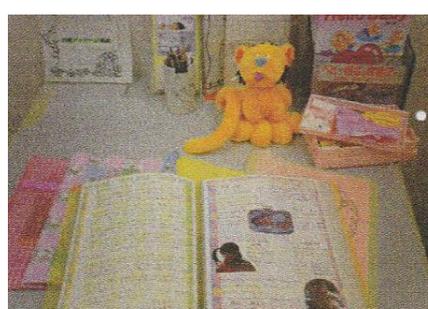


図 5-5-6 メッセージ集

視察にいった事例でも、M病院では入口や壁面に装飾を施しているほか、ベッド周りに遊具が置かれている。なお、個別での遊具の持ち込みは禁止されているため、病院内で患児のベッド周りに置く遊具を購入して患児が退院する際に殺菌消毒する。



図 5-5-7 M大学 NICU 入口

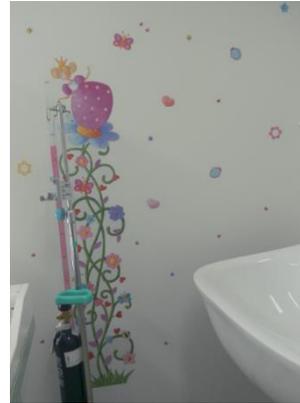


図 5-5-8 壁面装飾



図 5-5-8 壁面装飾

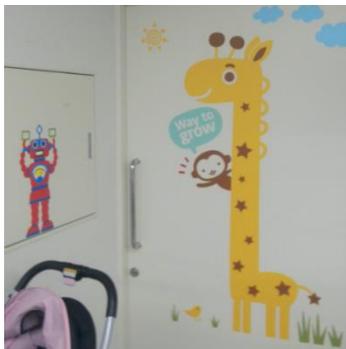


図 5-5-9 壁面装飾



図 5-5-10 ベッド周り
の遊具



図 5-5-11 ベッド周り
の遊具

光環境

NICU や GCU の明るさは、音とともにデベロップメンタルケアでは慎重な計画が求められる課題の一つであると考えられる。明暗の区別は、在胎 28 週以降の児では可能である。

昼夜のある光環境が早産児の体重増加を促進するとするデータもあり、動物実験ではあるが、夜間の照明は精神発達に悪影響を与えるというデータもある。また、一方で早産児が光環境の変化に対して影響を受けているとする研究もある⁹⁾。

しかし、一方で救急の現場では、夜にも患児の状態を見なければならず、状態が少し落ち着いた児でも点滴や胃に入れたカテーテルから母乳を注入したり、さらには GCU でも母乳育児を支援したりと暗所ではできない作業が多くある。

たとえば、N 病院では光環境として、NICU は、母体内環境に近づけるため終日照度を落としており、GCU は生活リズムを整えるために昼夜で明るさを変えるなどの工夫を行っている。



図 5-5-12 N 病院 NICU



図 5-5-13 N 病院 GCU

5-5-5 NICU 諸室

NICU 内の部屋としては、以下に挙げるようなものがある。

薬剤調剤スペースとサテライトファーマシ

M 病院では、NICU 内に調剤スペースがあり、薬剤師が業務を行っていた。

また、T 病院では、PICU 同様に区画されているサテライトファーマシが設置されており、薬剤師が常駐して業務にあたっている。



図 5-5-14 M 病院
調剤スペース



図 5-5-15 T 病院
NICU クリーンベンチ



図 5-5-16 T 病院
GCU クリーンベンチ

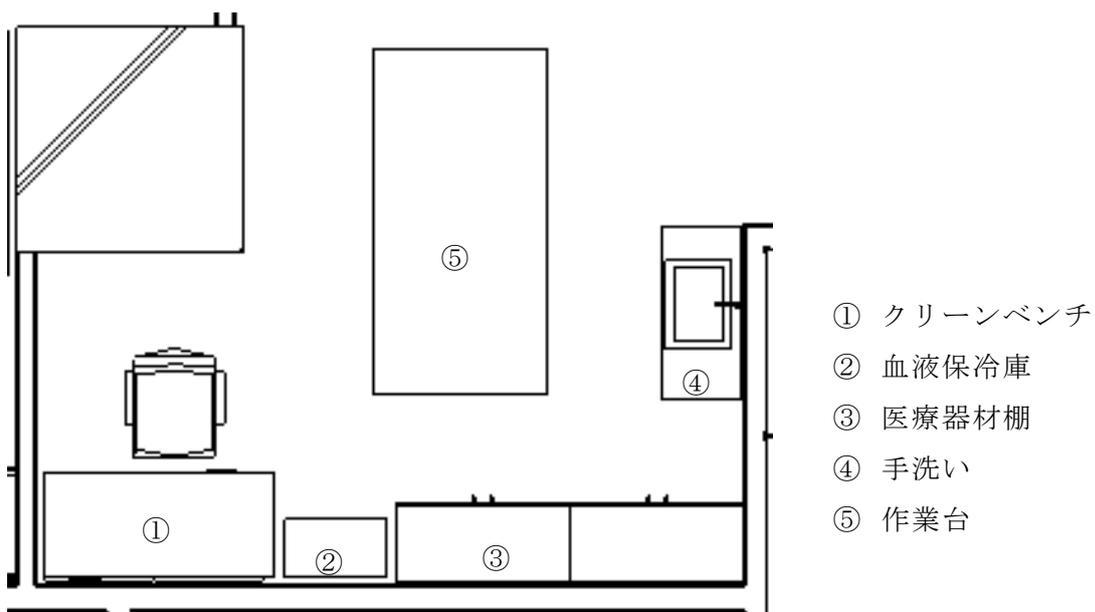


図 5-5-17 M 病院調剤スペースレイアウト

また、T病院におけるサテライトファーマシの運用は以下のようになっている。

T病院 NICU・GCU サテライトファーマシ¹⁰⁾

T病院全体で薬剤師数は常勤19名、非常勤8名である。561床中200床は年長児が多い新生児科の輸液は、体重が少ないため微量輸液の必要があることが特徴である。

注射オーダーは、一般病棟は電子カルテによるが、NICUは部門システムであるPIMSで行っており、システムの設計上、薬剤科へはデータが送られてこない設計となっている。したがって薬剤科セントラルによる注射個人セットはNICUについては行っていない。

NICUサテライトはNICUとGCUの中間に位置し、双方の病棟における薬剤師の活動拠点であり、双方のミキシングの依頼に対応できるよう設置されている。

またこれとは別に、点滴作成室がNICUとGCU内それぞれに区画されており、横幅1300mmのクリーンベンチが置かれ、主に看護師が使用している。

午前の業務

医師の指示が出ると、指示を受けたその患児の担当看護師が、ラベルと注射処方箋をシステム(PIMS)から出力し薬剤の投与形態（シリンジへ何本再充填するか、点滴バッグや定量筒使用など）を記載する。処方箋とラベルはミキシングの時間が午前か午後か、午前分は至急の度合いに応じて順位が決定され、依頼ボックスに入れられる。

薬剤師(1名)は至急度の高い順に処方箋を確認後、ミキシングを行う。

また10-12時の業務時間に対し、依頼件数が多かたり多剤ミキシングで時間のかかる処方が多かたりした場合には、残り時間が少なくなった時点でフリーの担当看護師と相談し、優先順位を見直している。

午後の業務

サテライトファーマシにおいて、13時50分から薬剤師2名で交互にダブルチェックを行いミキシングしている。午前中と同様の処方箋とラベルに加えて、患者名、ルート、至急の度合いをまとめた依頼表が記入されている。

至急分は出来上がり次第NICUの看護師に電話連絡し、そのほかはすべてミキシング終了後、薬剤師がベッドサイドまで届けている。

沐浴室

沐浴とは、簡潔に言うならば乳児の体を洗うことであり、以下の図のような形で行われる。



図 5-5-18 沐浴



図 5-5-19 沐浴



図 5-5-20 N 病院沐浴室

NICU に入室した患児を母親に持つ方のブログによれば「希望すればすぐに自分で沐浴させられるけど、怖いじゃないですか…(_ _)」なので、初回はスタッフがやっているのを見学しました。」という記述があるが、そのような不安に対応するために NICU では沐浴の指導をしているところもある。

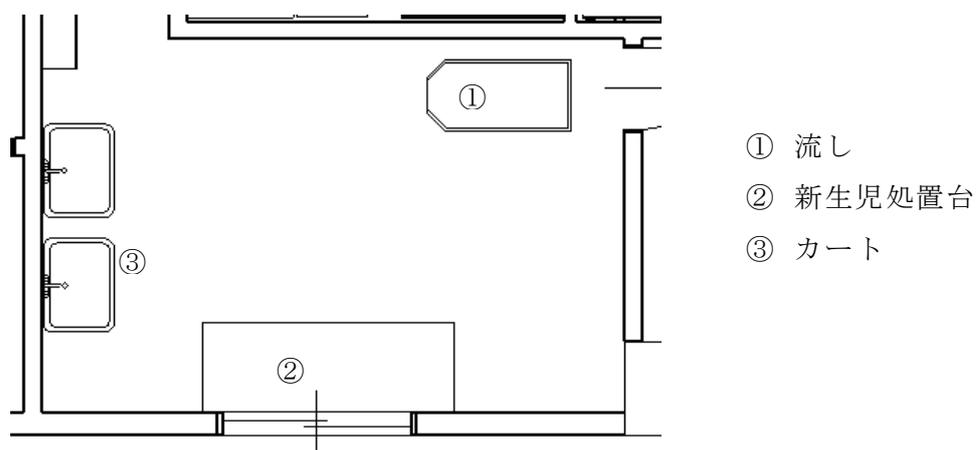


図 5-5-21 M 病院沐浴室レイアウト

家族控室

梅崎によると、「NICUに面会にする母親は、長くなれば8時間近く滞在し授乳やおむつ交換を行っている。しかし、一方で母親は非常に疲れやすく休憩することができるスペースがあることが重要である。」とされており、実際にNICUに入室した患児の母親は、長時間NICUに滞在するというデータもある。

そのため、家族が休憩する場所として、NICU内、もしくは外側に小さなラウンジを備けるとよりよい環境を作ることができると考えられる。

たとえば、N病院では、育児教育やターミナルケア時などに児と家族がともに過ごせる個室を設けているほか、T病院にも同様のスペースがある。



図 5-5-22 N 病院ファミリ
ルーム



図 5-5-23 T 病院
ファミリールーム

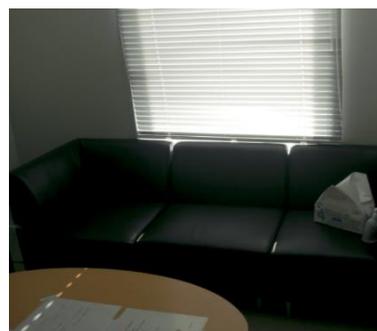


図 5-5-24 T 病院
ファミリールーム

授乳室

母親の母乳は、患児の胃に適していて、消化吸収が良く、免疫物質が含まれていて病気になりにくくなっている。また母子のスキンシップの良い機会となり、授乳することで産後の子宮の回復をはやめるなどのメリットがある。他にも、直接授乳の場合には常に常温で与えることが可能であり、哺乳瓶の消毒などの手間からも開放される。

このような授乳のためのスペースとしてT病院では、授乳室がNICUの外に4箇所も受けられている。

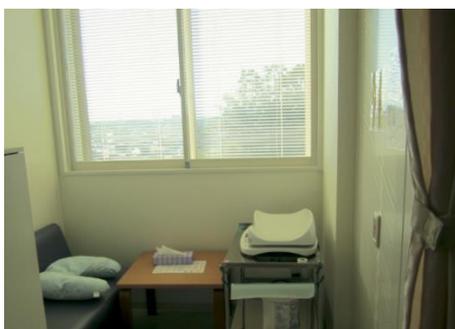


図 5-5-25 T 病院
授乳室



図 5-5-26 T 病院
授乳室

5-6 NICUの運用

5-6-1 医師数

NICUで勤務する医師は、小児科医、産婦人科医などを背景としている。

新生児専任医師数は、小児科学会によると948名であり、様々な仮定を前提に算出するとおよそ500-2300名必要とされているため現状の1.5-2倍以上の人員が必要となる。

5-6-2 医師以外のスタッフ¹⁾

看護師の役割と他職種間の協働

新生児ケアにおいて、看護師は24時間、子どもとその家族にそばにいて、治療面と生活面にに関わり、多職種チームの橋渡しが可能となる。チームの状態をアセスメントし、各専門職がどのような意図を持って、どのような役割を担いながら子どもと家族に関わっているのかを把握し、そのマネジメントを担う役割がある。

臨床心理士との協働

臨床心理士の業務は、狭義においては、医療機関や行政機関などにおいて、心理的側面からさまざまな判定を行い、医師の指示のもとでカウンセリングや心理療法を実施する。

保育士との協働

NICUの環境の側面を考え、面会時間、人物、空間、規則など、子どもの成長発達を考えてリスクを最小限にしつつ親子の関係性につながる環境を整えていくことは重要な課題である。子どもの発達段階をふまえ、運動面、情緒面、生活面の発達を遊びの中で促す保育士との連携によってケアの質も高められる。子どもと家族が自らの生活に対してコントロールできるように日々の面会の中で雰囲気作りに努め、採血や吸引の前後に保育士にも協力を得ながら、子どもの痛みの緩和や家族の緊張をほぐすことも大切なケアとなる。

理学療法士との協働

子どもの筋緊張や行動覚醒状態を評価し、疾患に基づいた運動機能の特徴から自発運動を考慮したケアを提供する理学療法士と協働して Developmental care を看護計画に立案・修正していくことは、子どもの QUL 向上につながり、このような入院時からの早期リハビリテーションが多く報告されている。

保健師との協働

子どもたちが生活する場は、最終的には地域にあるが、子どもたちと家族の生活の動線や生活様式を把握している保健師と共に、入院中から生活実態に即したプランを立案していく。地域保険や福祉を担う専門職、かかりつけ病院、民生委員、シルバーボランティアサ

ービスなど幅広い地域の人的資源を活用することによって、地域の中で質の高いケアを根付かせていくことができる。

5-6-3 患者属性

平成 17 年の日本産婦人科医会の調査によると¹²⁾、「平成 15 年の新規入院患者の在胎児週数（患者数）」は 39 週が最も多く 12,836 名であり、在退治週数が減るごとに患者数も減少していく。

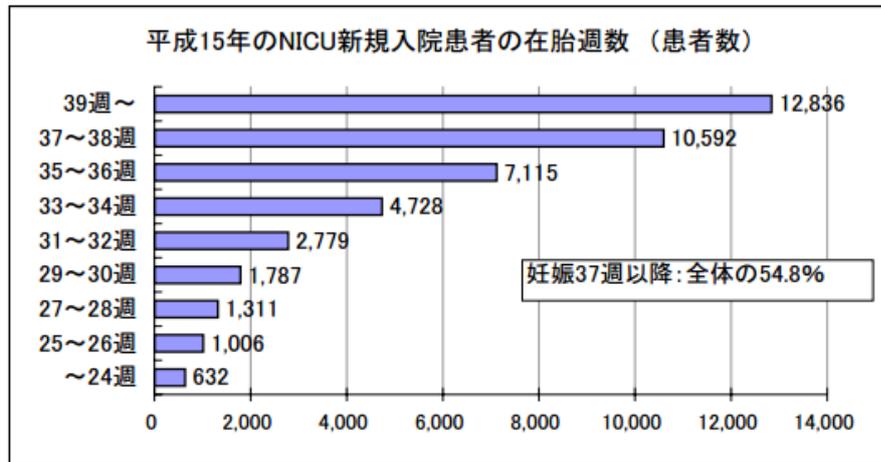


図 5-6-1 在胎週数

また、出生体重は、2000-2499g が最も多くなっている。

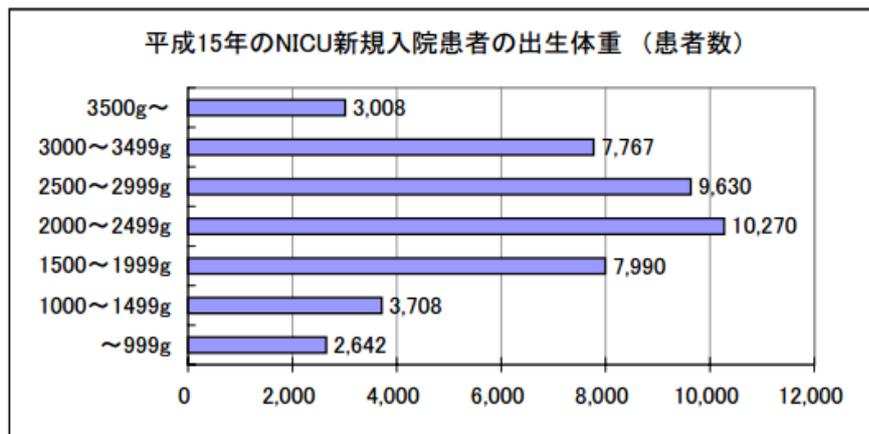


図 5-6-2 出生体重

入院患者の男女比は、男児が 54.3%、女子が 45.7%であり、長期入院患者数は施設あたり平均 0.53 名である。

5-6-4 NICUにおける面会

一般にNICUにおける面会は「患児の身体的安静の保持」「感染予防」等の理由から父母のみに制限され、面会時間も制限されてきた。

しかし最近では鈴木らの報告にも見られるように¹³⁾、子どもの成長は環境に大きく左右され、家族と児の相互作用が、児の成長・愛着形成の促進に大きく影響することが指摘され、入室面会時間の延長または24時間フリーの面会を実施している施設が増加してきている。

田中らの研究によれば¹⁴⁾、入室面会時間（14:00-15:30と19:00-20:00）に対して、「現状のままで良い」と回答した親が全体の45.3%、「短い」と答えた親が45.7%であり、現状のままで良いと回答した親の理由の多くが児の疲労や看護師を気遣ったものであった。児の疲労を気遣う理由としては、入眠中であってもおむつ交換や授乳などを行っていることが原因として指摘されており、看護師を気遣う理由としては、限られた時間の中で、全親への対応をしながら授乳や退院に向けての指導や緊急入院への対応を行わなくてはならないからであると指摘されている。そしてそれらへの対応として、同研究中には面会時間にゆとりを持つことが提言されている。

面会に対する医療従事者による提言¹⁵⁾

施設によっては、両親だけでなく祖父母・同胞まで面会を可能としている施設も、24時間面会可能という施設もあるが、両親のみや1日のうち数時間のみという施設もあった。家族面会の施設間の差異は極めて大きいといえる。

本来、新生児は生後早期から家族の中で生活することが自然である。しかしNICUに入院した児は家族との生活が不可能になる。さらに児と共に過ごす時間を制限することは、家族に精神的な束縛感を与え、時に会いたいという家族の心の障壁になり得る。

24時間面会を可能とすることには様々な問題を解決する必要がある。

たとえば、プライバシーの問題は配慮しなければならない。医師の回診、看護師の申し送りを行う際に個人情報をはかの患児家族に知られないような配慮が必要である。

また、医療従事者が少ない時間帯において面会方法の説明などの事務手続きを行うとほかの業務に差し障る可能性があり対応をしていく必要がある。

各施設の面会に対する取り組み

カンガルーケア用のスペース創出の工夫¹⁶⁾

図 5-6-3～図 5-6-5 で示す施設には、カンガルーケア用のスペースがないため保育器の前でカンガルーケアを行っている。その中でプライバシーを保護するために、保育器の周りにスクリーンを置きここのスペースを確保している。また、普段は沐浴をおこなったりスタッフが行き来したりするスペースに直ぼスペースを確保することができる。

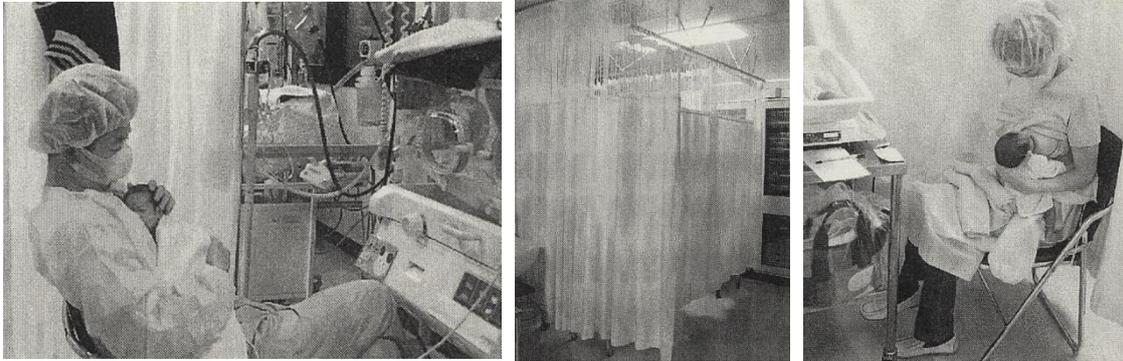


図 5-6-3 カンガルーケアの様子 図 5-6-4 保育器周りのカーテン 図 5-6-5 直母スペース

圧迫感を解消する工夫¹⁷⁾

図 5-6-6、5-6-7 で示す施設には、ベッドサイドに置かれた椅子で面会を行っている。NICUのベッド間隔は非常に狭いく、家族に圧迫感を与える印象となったため、背付き椅子を丸椅子に帰るとともに、スタッフや家族の予防位の色やカーテンの色の調和から黄色に変更するなどの工夫を行うなど、圧迫感を解消する取り組みを行っている。



図 5-6-6 ベッド周り

図 5-6-7 カンガルーケア用の椅子カバー

5-7 ベッド周りの空間

日本の NICU の基準では、一床あたり 7 m^2 とかなり狭くなっており、保育器をひとつ置くことができる程度であり、現在の医療器材を置くには実用的ではない。

また、Family-centered-Care の観点に立って、NICU 内で両親やきょうだい、祖父母などが面会するスペースを確保することが必要であると考えることができる。

実際の事例は、どのようになっているのか。視察した事例のうちから T 病院について紹介したい。

T 病院

T 病院の NICU のベッド間距離（図中に点線で定義）は、 $2,800\text{mm}$ である。

1 床あたりのスペースにはある主な物品としては、インキュベーター、看護師の記録業務用のパソコン、バイタルモニター、シリンジポンプ、ディスポ類などが置かれている。

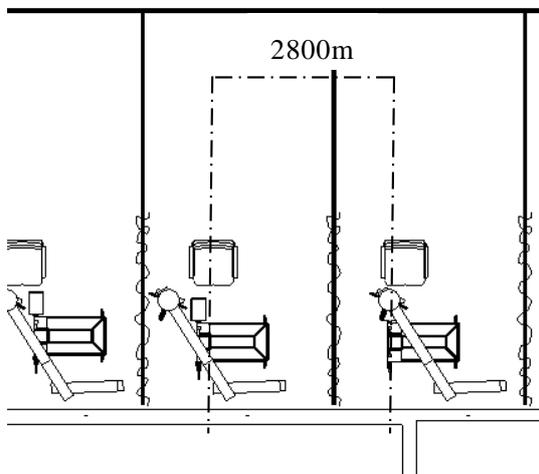


図 5-7-1 T 病院ベッド周り
レイアウト



図 5-7-2 T 病院ベッド周り

なお、各ベッドはカーテンで仕切ることが可能である。

また、感染症にかかった患児を隔離するための個室が 2 床ある。
 それぞれ、個室と前室の面積は 6.4 m²と 15.5 m²、7.9 m²と 16.4 m²となっている。
 わが国では NICU 内に個室がある事例は非常に少ない。

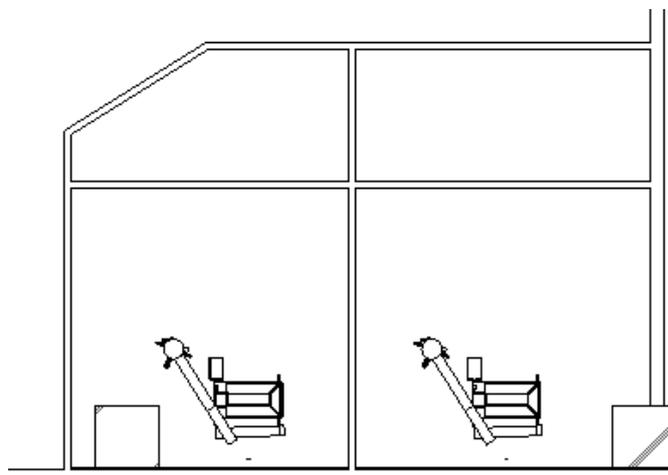


図 5-7-3 T 病院個室平面図

M 病院

シーリングペンダントがある病床が 3 床有り、最重症の患者がそこで重点的に管理される。ベッドとベッドの間にカーテンで区切りがないため、ベッド間隔は自由に医療機器のレイアウトによって調整することが可能である。

ベッド周りは、インファントウォーマー、看護記録用の PC、人工呼吸器、シリンジポンプなどが置かれていた。

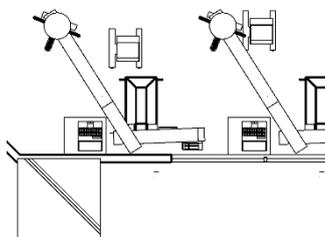


図 5-7-4 M 病院
 ベッド周り平面図



図 5-7-5 M 病院

5-8 国内の最新事例¹⁸⁾

静岡県にある病院で 1977 年の創業以来、日本の周産期医療の歴史を作ってきた施設であったが、現在、新病棟の計画が進んでおり、2015 年に竣工予定する予定である。

完成する予定の NICU は以下の様な計画となっている。



図 5-8-1 平面図

空間

NICU は 4 床室が 6 室あり、合計で 24 床となる予定である。4 床室の床面積は 43-61 m² であり、1 床あたり 10-15 m² の面積が確保される。

また、それぞれのベッド周りにはソファが置かれ、カーテンで仕切ることが可能な計画となっている。なお、GCU は、8 床ごとのユニットが 3 つあるほか、バス・トイレ付きの個室が 2 部屋あり、個室は希望する家族に 24 時間付き添うことができる環境を提供するとともに、在宅医療のためのトレーニングルームも兼ねている。



図 5-8-2 NICU



図 5-8-3 廊下



図 5-8-3 GCU

運営

NICU では、各 4 床室に看護師が 1-2 名常駐できるよう、部屋ごとの患者重症度に合わせて傾斜配置を行い、リネンなどの物品は 4 床室内、もしくは廊下の出入り口付近の収納スペースに分配し、分散看護を実現する予定である。

5-9 MFICU との連携

NICU と非常に関連の深い部門として MFICU がある。

NICU と他部門の位置関係を調べるために、全国の総合周産期母子医療センター89 施設のうち、NICU、GCU、MFICU、手術部がある 82 施設を対象に、ホームページでそれぞれの部門の位置関係を確認した。ホームページ上で位置関係を確認することができた施設は 50 施設（対象 82 施設のうち 60.1%）であった。

このうち NICU と手術部が同一階にあったものが 3 施設であった。また、MFICU については、NICU・GCU と同じ階にあるものが 30 施設、NICU・GCU と違う階にあるものが 10 施設、別館にあるものが 6 施設であった。

このことから、NICU と MFICU は物理的に非常に近く計画されていると考えることができる。

また、MFICU は、5-1-でも指摘しているように、重い妊娠中毒症、前置胎盤、合併症妊娠、切迫早産や胎児異常など、ハイリスク出産の危険度が高い母体・胎児に対応するための施設であり、NICU が満床になっていけば受け入れることができない。全国周産期医療連絡協議会による 2006 年の調査にもあるように¹⁹⁾、「MFICU 勤務者の最大の悩みは NICU の不足により、迅速かつ適切な対応をすることができないこと。」であり、NICU の運用と平行して考えなければならない施設といえる。

この MFICU について、2008 年の実態調査によると²⁰⁾、全国周産期医療連絡協議会に所属する MFICU75 施設から回答があり、病床数の平均値は 6.7 床、最大値は 15 床、最小値は 3 床であった。また、母体受入数の平均値は 111.7 名、依頼数の平均値が 177.7 名で、搬送受入率は 62.2%であった。なお、当直医師の平均値は 1.8 名であった。

NICU 不足の問題点としては、「NICU 満床時において、管轄内施設からの搬送依頼への対応が難しい。」ことや「NICU 満床で MFICU が空いていても受入できないことが多く MFICU は常に 1-3 床空いている」、「NICU の医師複数名の突然の退職のため、一時機能低下のため母体搬送依頼が受け入れ困難となった。現在、漸次回復していますが、当院でも全国的に不足な新生児科医の確保が重要な問題となりました。」などの指摘があがっている。

このことから、NICU を充実させることで、MFICU でも、より多くの患者を受け入れることが可能になると考えることができる。

5-10 米国 NICU

米国の W 病院では、すでに全個室化 NICU が存在しており、「全個室化 NICU においては、患者家族の滞在時間が増える」などの報告もある。

わが国で、早急に全個室化 NICU を導入することは容易なことではないが、成人の ICU に関しては既に全室個室の病院が登場しており、また先述の通り NICU における考え方も少しずつ変革が進みつつある。

そこで本項では、アメリカの全個室化 NICU の計画・運営を通して、わが国における今後の NICU 病棟の個室化および個室の計画に対する知見を得ることを目的とする。

第 2 章で研究手法に触れた後、第 3 章で、アメリカの新生児医療の概要を紹介する。また、第 4 章で、調査対象となる W 病院の概要およびアメリカにおける位置づけを明らかにしたあと、W 病院で行われた従来型オープンベイの NICU から全個室化 NICU への移行のためのシミュレーションについて述べ、全個室化 NICU へのスムーズな移行について考察したのち、W 病院の NICU の実態について空間と運用の側面から詳述する。最後に第 5 章で個室化について総合的に論じる。

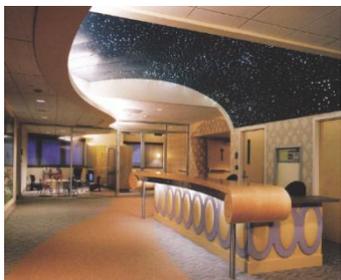


図 5-10-1 米国の
NICU



図 5-10-2 米国の
NICU



図 5-10-3 米国の NICU

5-10-1 米国の新生児医療

沿革

米国では、新生児医療が本格的に始まったのは 1960 年代以降であると言われてしている。AAP の報告によると、1965 年にニューヘブン州にて全米初の NICU が開設され²¹⁾、1976 年には生存率が劇的に改善されたことがわかっている²²⁾。

また、AHA の調査によれば、1980 年には NICU を持つ病院とその病床数が 351 病院 7,021 床であったのが 1995 年には 698 病院 16,702 床に増加していた増加率は 137.9%、出生 1,000 人あたりの NICU 病床数は 2.6 床から 5.2 床と倍増している。なお、新生児科医に至っては、710 人から 2613 人に増加、増加率は 268.0%であった²³⁾。

ちなみに、わが国では、2008 年時点で 2,012 床（出生 1000 あたり 1.8 床）であり³⁾、患者あたりの NICU 病床数は、格段に整備が進んでいると考えられる。

NICUの整備状況

アメリカの新生児医療は、表 1 に示すとおり、患者の症状や母体の妊娠期間によって 4 段階のレベル分けがなされている²⁴⁾。これらは、Basic Care(レベル 1)、と Specialty Care(レベル 2)そして、Subspecialty Intensive Care(レベル 3 と 4)で構成されており、AAP の報告によると、Specialty Care Unit が 148 施設、Subspecialty Intensive Care が 809 施設ある。米国において、新生児と母親のための危険度に応じて適切なケアを実行することが 1976 年に最初に提案され、2004 年に AAP より 3 段階にレベル分けしたものが発表された¹¹⁾。その後、AAP によって改訂が行われ、2012 年改定された 4 段階の区分が最も新しいものとなっている。

表 5-10-1 アメリカの新生児医療の段階わけ

ケアの段階	可能なケア	形態
レベル 1 Well newborn nursery	<ul style="list-style-type: none"> 新生児に対する蘇生術 新生児の出産後のケア 35-37 週の新生児の安定化とケアの提供 高位のケアに移行するまでの管理 	小児科医、ホームドクター、正看護師および他の上級看護師
レベル 2 Special care nursery	レベル 1 で可能なケアに加え、 <ul style="list-style-type: none"> 32 週以降で 1500g 以上の新生児に対するケア 集中治療後のケア 人工呼吸 高位のケアに移行するまでの管理 	レベル 1 でのケアに加え、小児科のホスピタリスト、新生児学者および新生児の看護師と医療従事者
レベル 3 NICU	レベル 2 で可能なケアに加え、 <ul style="list-style-type: none"> 継続的なケア 32 週未満、もしくは 1500g 以下の新生児に対する包括的なケア 小児専門家医や小児専門の麻酔科らによる迅速なケア X 線や MRI、超音波診断等 	レベル 2 でのケアに加え、小児科の医学の下位専門分野研究者、小児科の麻酔専門医、小児科の外科医および小児科の眼科医
レベル 4 Regional NICU	レベル 3 で可能なケアに加え、 <ul style="list-style-type: none"> 外科手術などの複雑な状況 	レベル 3 でのケアに加え、小児科の外科の下位専門分野研究者

W 病院

米国ロードアイランド州プロビデンスにある病院で主に周産期治療を専門とする病院である。詳細は 2-4 を参照されたい。80 床の NICU は全て個室で構成されているが、このような全個室化 NICU を持つ病院は米国でも数例しかなく、先進的な事例として本項では取りあげる。

5-10-2 W 病院 NICU における計画、運用

移転に関するシミュレーション²⁵⁾

全個室化 NICU への移行に際して、これまで以上に広範になる病棟に対する不安や新しく従事するスタッフとの関係などの解消が求められる。W 病院では、それらの問題点の解消のためにシミュレーションを実施しており、成果をあげているため、本項で紹介を行いたい。

2009 年のサウスパビリオン新設されるまで、W 病院の NICU は、929 m²のオープンベイであり、全個室型で約 5 倍の床面積を持つ新しい NICU へ移行することに対して批判的な意見が多くあった。

そのため、不安を軽減し、スタッフ間での関係を強化するために移転に関するシミュレーションが実施された。

内容としては、「肺高血圧症を伴った胎便吸引症候群」、「胎児発育過剰」、「不整脈を伴ったヒドロプス」のような新生児治療において一般的な内容のものが用意され、さらに開始から 20 分が経過した段階で停電や双子の出産など 'Wildcard' と呼ばれる非常事態を想定した追加シナリオが導入された。なお、'Wildcard' シナリオは移転前の病院での経験をいかしたものである。

シミュレーションは各 90 分で、移行の 6-9 週間前に行われた。参加者の 97% は女性で、年齢が 21-61 歳、NICU 内の経験年数は 1-35 年の人が参加した。

このシミュレーションを実施したことにより、ほぼ全員の参加者が新しい NICU に対する不信を払拭することに成功したと回答していることから、効果があったと考えられる。

また、このシミュレーションの後に、いくつかのボランティアグループが結成されたという報告があり、スタッフ間での関係を強化する効果があったことも考えられる。



図 5-10-4 移転前の
W 病院 NICU 平面図

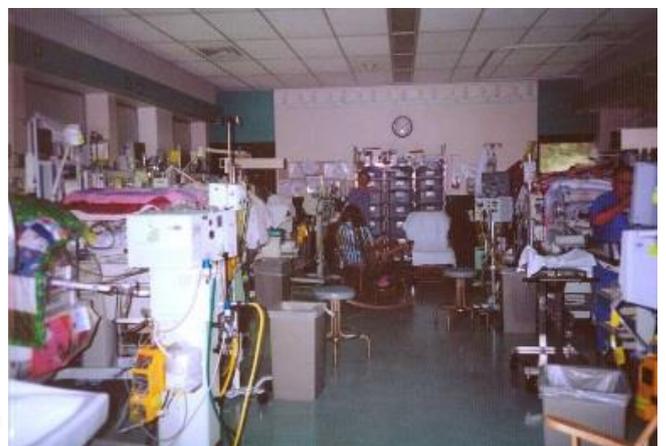


図 5-10-5 移転前の
W 病院 NICU²⁶⁾

全体計画

ここでは、新病院の全体および個室の計画について述べ、実際の寸法等の要件について詳細を把握する。

2階と3階で計70室80床であり、ほぼ全ての病床が個室で計画されている。このうち個室でない病床に関しては、双子のための部屋が各階1室、ひとつなぎで使用することができる部屋も各階1室ある。



図 5-10-6 W 病院平面図

個室

各個室の面積は 16.3m² で、個室内には患者や医療スタッフ、患者家族のためのスペースがある。

病室は、他の患者の影響を受けることなく処置を行なうことが可能であり、それぞれの患者に十分なプライバシーを提供している。患者ベッドの頭側の壁には通風装置やモニタ、

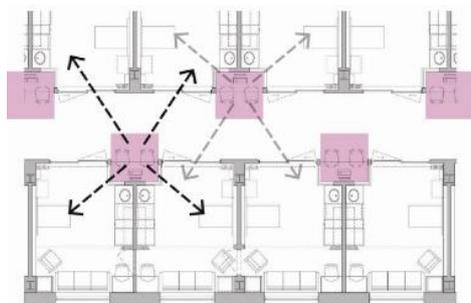


図 5-10-7 病室周りの平面図



図 5-10-8 ナースコーナ

医療用ガスや電気設備が配置されており、それぞれの個室は照度の調整が可能である。

医療スタッフのためのスペースとしては供給用の流しや専用の冷蔵庫、収納キャビネットがある。また個室と個室の間には、記録業務のためのナースコーナがあり個室の様子をうかがい知ることが可能である。

また、患者家族への配慮として、机やソファなどの備品がある。

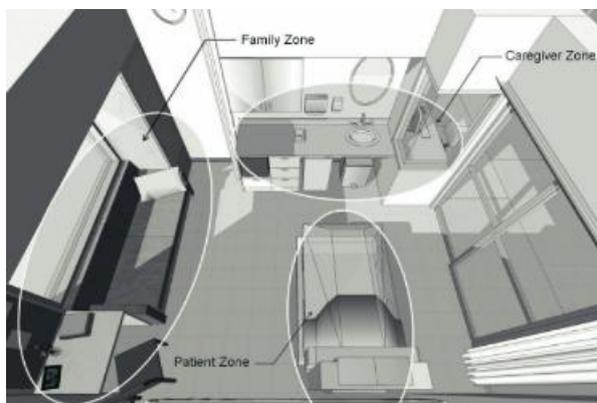


図 5-10-9 個室内エリアわけ



図 5-10-10 個室内

諸室

NICU 内には、ナースステーションを中心に、家族ケア室、病棟薬局、看護控室、スタッフエリアが配置されている。FCC 概念に従って計画されているため、ファミリーラウンジは非常に広い。



図 5-10-11 廊下



図 5-10-12 収納



図 5-10-13 ファミリー
ラウンジ

他部門との関連

Labor-Delivery-Suite(LDS;分娩出産室)と手術部は 2 階部分に位置し、NICU と廊下をはさんで隣接している。

また、スタッフ控室は NICU に隣接しているが、快適に過ごすことができるように広めに部屋の面積が用意されており、採光も十分に確保できる設計となっている。

5-10-3 W 病院 NICU の運用

ここでは、新病院の運用について述べ、実際の面会時間等の要件について詳細を把握する。

患者属性

この病院で生まれた患者のうち、25%が出産に際し非常に高いリスクを伴った患者であり、11%が未熟児の患者である。低体重児の生存率はアメリカの平均値よりも良い数字となっている。

また、生存率は 24 週以下の患者で 71.1%、25 週の患者は 86.5%、26 週以上の患者は 95%を超えている。年間約 1,300 名の患者を受け入れており、うち約 15%は他の病院から搬送されてきた患者である。

なお、治療に際しては、小児科医、小児と家族のためのレジデントやブラウン大学の医学部生らによりチーム医療が実施されている。

面会時間

患者の両親は、面会者とみなされず 24 時間 365 日いつでも訪れることができる。また、両親は回診に参加することも可能である。また、13 歳以下の面会は許可されていない。

無線通信

全個室化 NICU は、従来のものと比較して床面積が増すため、スタッフ間でのコミュニケーションを増強する必要があり、無線の通信機を導入している。

医療スタッフは、通信機で重大な臨床検査の結果を受け取っており、薬物治療の処理速度を向上させ、患者満足度を増加させている。

家族の不安軽減の工夫

NICU ファミリーラウンジは、両親および他の見舞客のための静かなエリアと位置づけられている。この中には、食物を調理可能な小さなキッチンがあり、3 階にあるロフト・エリアは、共用のコンピューター・エリアとなっている。こうしたファミリーラウンジは、患者家族どうしのコミュニティの醸成にも効果を発揮している。また、インターネット上で、24 時間いつでも患者の様子を確認することができるサービスを提供している。

5-10-4 個室化 NICU の計画

個室化の意義

NICU では特に、カンガルーケアなどを行うこともあり、成人の ICU 以上にプライバシーの確保が重要であると考えられるが、従来のオープンベイの病床に比べ、個室化により、更にプライバシーが確保されることが可能となると考えられる。また、個室化を行った NICU では、オープンベイのものと比較して、両親の訪問頻度があがることが報告されている²⁷⁾。

想定される問題点と解決法

個室化に伴い、面積が増加することや医療スタッフの負担が増加することも想定されるが、端末を導入することやしっかりとしたシミュレーションを行うことで、対応可能であることが考えられる。

また、他の患者家族との交流する機会がなくなるということも指摘されるが、これに関しては W 病院のようにファミリールームを充実させることで、そういった場を提供することを可能にしている。

参考にすべき知見

わが国で、今すぐに全個室化 NICU を導入することは難しいが、今後導入される際に 4-2 で触れたようなシミュレーションを行うことで職員側の負担増への不安解消という点において効果があると考えられる。また、全個室化までは至らなくとも、4-3 で述べた NICU 内に個室を導入する際に、ナースコーナの計画や個室の面積やエリアわけなどについては参考になると考えられる。

5-11 まとめ

5章で分析してきたわが国のNICUの問題点として、以下に挙げるような点があると考えている。

NICUの環境

5-5-4で指摘したようにNICU内の光環境は早産児に影響を与えるため慎重な計画が求められる。また5-10の冒頭で指摘したように米国のNICUはアートや壁面装飾を施しているが、わが国では視察調査をおこなった事例でそういった事例を確認することはできなかった。

医師数の不足と高稼働率

わが国のNICUの問題点として、5-5-2で示した非常に高い稼働率と5-6-1で示した医師数の不足の問題点がある。

家族中心のケアと個室化

米国のW病院の計画の分析を通して個室化の意義や家族の不安を軽減するための工夫について考えてきた。わが国のNICUの計画では、いまだオープンな病床が多く、ついでにカーテンで仕切った中で面会を行ったりカンガルーケアを行わざるを得ない状況になっていたりする。しかし、5-8で示した国内の最新事例では、面会に訪れる患者家族について考慮された計画がされており、また、NICUでも患者家族へのケアの概念が浸透しつつある。

註

註 1) 1 新生児特定集中治療室管理料 1 に関する施設基準

(1) 専任の医師が常時、新生児特定集中治療室内に勤務していること。

(2) 新生児特定集中治療室管理を行うのにふさわしい専用の新生児特定集中治療室を有しており、当該新生児特定集中治療室の広さは1床当たり7平方メートル以上であること。

(3) 当該管理を行うために必要な次に掲げる装置及び器具を新生児特定集中治療室内に常時備

えていること。

ア 救急蘇生装置（気管内挿管セット）

イ 新生児用呼吸循環監視装置

ウ 新生児用人工換気装置

エ 微量輸液装置

オ 経皮的酸素分圧監視装置又は経皮的動脈血酸素飽和度測定装置

カ 酸素濃度測定装置

キ 光線治療器

(4) 自家発電装置を有している病院であって、当該病院において電解質定量検査、血液ガス分析を含む必要な検査が常時実施できること。

(5) 原則として、当該治療室はバイオクリーンルームであること。

(6) 当該治療室勤務の医師は、当該治療室に勤務している時間帯は、治療室又は治療室、中間室及び回復室からなる病棟（正常新生児室及び一般小児病棟は含まれない。）以外での当直勤務を併せて行わないものとし、当該治療室勤務の看護師は、当該治療室に勤務している時間帯は、当該治療室以外での夜勤を併せて行わないものとする。

2 新生児特定集中治療室管理料 2 に関する施設基準

(1) 専任の医師が常時、当該保険医療機関内に勤務していること。なお、当該医師のみで対応できない緊急時には別の医師が速やかに診療に参加できる体制を整えていること。

(2) 1の(2)から(5)の施設基準を満たしていること。

(3) 当該治療室勤務の看護師は、当該治療室に勤務している時間帯は、当該治療室以外での夜勤を併せて行わないものとする。

3 新生児特定集中治療室管理料の届出を行っている病床数を一時的に超えて入院患者を受け入れた場合（超過する病床数は2床を上限とする。）であっても、他の医療機関において受入困難な状況での緊急入院などのやむを得ない事情がある場合には、次に掲げる要件を満たす場合に限り、新生児特定集中治療室管理料を算定できるものとする。また、常態として届け出た病床数を超えて患者を受け入れている場合には、新生児特定集中治療室管理料を算定する病床数の変更の届出を行うこと。

(1) 常時4対1以上の看護配置（当該治療室内における助産師又は看護師の数が、常時、

当該治療室の入院患者の数が4又はその端数を増すごとに1以上であること)よりも手厚い看護配置であること。

(2) (1)の看護配置について、常時3対1以上の看護配置(当該治療室内における助産師又は看護師の数が、常時、当該治療室の入院患者の数が3又はその端数を増すごとに1以上であること)の基準を満たせなくなつてから24時間以内に常時3対1以上の看護配置に戻すこと。

(3) 定員超過した病床数、時刻及びその際の看護配置状況等について記録を備えておくこと。

4 届出に関する事項

新生児特定集中治療室管理料の施設基準に係る届出は、別添7の様式42の2及び様式20を用いること。

参考文献

- 1). 杉浦正俊,新生児医療の課題と解決策'不足する NICU と新生児会の現状',
<http://www.mhlw.go.jp/shingi/2008/11/dl/s1125-4f.pdf>,新生児医療連絡会,2014 年 1 月 31 日確認
- 2). 文部科学省,大学病院における周産期医療体制等の調査結果について,
http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/20/12/08120506/001.htm, 2014 年 1 月 31 日確認
- 3).Levin A;Human neonatal care initiative,Act Paediatr,Vol88,No4,pp353,1999.
- 4).ALS,H;Individualized behavioral and environmental care for the very low birth weight preterm infant at high risk for bronchopulmonary dysplasia : Neonatal intensive care unit and developmental outcome, Pediatrics, Vol78,No.6,pp1123-1132,1986.
- 5).わたしたちの工夫を紹介します!-アンケート調査結果より-,ネオネイタルケア,Vol.18,No.8,pp804,2005
- 6).尾形美紀子,鈴木幸恵,岩崎光子,五味千穂子;わたしたちが大事にした 3 つのこと,ネオネイタルケア,Vol.18,No.8,pp792-794,2005
- 7).高橋保彦,山本順子;NICU を「非日常」から「日常」へ,ネオネイタルケア,Vol.18,No.8,pp799-802,2005
- 8).杉本弘乃,谷恵美,柏初子,多田みゆき,庄川良子;ひなたぼっこの部屋,ネオネイタルケア,Vol.18,No.8,pp805-806,2005
- 9).小澤未緒,NICU と GCU の光環境が早産児に及ぼす影響に関する文献的考察,日本新生児看護学会誌,Vol13,No3,pp6-17,2007
- 10). 前川輝美、金塚明子、吉田真紀子;NICU における薬剤師業務の展開,小児看護,Vol35,No35,pp1598-1604,2012
- 11). 鋤田晃子,井出州子;小児看護専門看護師の活動を通してみる新生児ケアにおける協働,小児看護,Vol35,No12,pp1563-1571.2012
- 12).日本産婦人科医会;NICU に関する実態調査報告,
http://www.jaog.or.jp/sep2012/JAPANESE/jigyo/research/boshi/NICU_0503.pdf, 2014 年 1 月 31 日確認
- 13).鈴木千恵子;当院 NICU における家族の面会状況,ネオネイタルケア,Vol12,No.5,pp15-20,1999
- 14).田中克実;NICU・GCU の面会に対する親の満足度-アンケート調査より-,日本看護学会論文集,小児看護,Vol34,pp47-49,2003.
- 15).鈴木真波,田中慎一郎,秋田大輔,江頭智子,谷田寿志,野原史勝,福島文,森田祥子,豊奈々絵;家族面会への提言-NICU での家族面会をどうするか-,日本未熟児新生児学会雑誌,Vol29,No1,pp143-145,2008
- 16).和泉美枝;スクリーンで仕切ったカンガルーケア・直母用スペース,ネオネイタルケ

- ア,Vol12,No.5,pp810,1999
- 17).清水栄子;狭い空間を明るい色の椅子や手作りのグッズでカバー,ネオネイタルケア,Vol12,No.5,pp815,1999
- 18).大木茂;ファミリーセンタードケアに基づいた環境づくり,Neonatal Care,Vol26,No10,pp28-31,2013
- 5).海野信也;平成18年度全国MFICU実態調査報告書・暫定版(回答率98%),全国周産期医療(MFICU)連絡協議会,2007
- 19).海野信也,鈴木真;2008年度全国MFICU実態調査最終報告(回答率100%),全国周産期医療(MFICU)連絡協議会,2009
- 20).Anne M. Jorgense,Born in the USA – The History of Neonatology in the United States:A Century of Caring,NICU currents,pp8-12,2010.7
- 21).Embry M. Howell,Douglas Richardson,Paul Ginsburg,Barbara Foot;Deregionalization of Neonatal Intensive Care in Urban Areas,Public Health,No.92,Vol1,pp119–124.2002.1
- 22).GEORGE A,GERALD B;Toward Improving the Outcome of Pregnancy, 1993: Perinatal Regionalization Revisited,Pediatrics,Vol. 92,No. 4,1993.10.
pp. 611 -612
- 23).APP;Levels of Neonatal Care, Pediatrics,Vol.130,No.3,pp.587-597,2012.9
- 24).APP;Levels of Neonatal Care,Pediatrics,Vol.114,No.5,2004.11
- 25).Womens&Infants, <http://www.womenandinfants.org/>,accessed2013,10,31
- 26).Bender J, Shields R, Kennally K;Testing with simulation before a big move at Women & Infants Hospital,Med Health RI,No145,Vol5,pp149-50.2010.5
- 27).F.Padbury,W.VanVleet,M.Lester,;Building For the Future of Rhode Island’s Newborns, Health RI,No145,Vol5,pp134-138.2010.5

第 6 章：総合分析

- 6-1 はじめに
- 6-2 PICU と NICU の計画に関する分析
 - 6-2-1 他部門との位置関係
 - 6-2-2 稼働率と病床数
 - 6-2-3 個室率と個室化
- 6-3 PICU と NICU の整備に関する分析
 - 6-3-1 集中治療室における壁面装飾
 - 6-3-2 養環境整備の取り組み
- 6-4 PICU と NICU の整備に関する運営に関する分析
 - 6-4-1 重症患者・医療資源の集約化
 - 6-4-2 サテライトファーマシ
- 6-5 PICU と NICU の整備に関する管理に関する分析
 - 6-5-1 面会とセキュリティ
 - 6-5-2 医療器材の管理
 - 6-5-3 事故の未然防止
- 6-6 まとめ
- 6-7 Family-Centered-Care に基づいた NICU ・ PICU の計画

6-1 はじめに

この章では、これまで明らかにしてきた新生児集中治療室・小児集中治療室の設計・計画・運用状況について、FMの観点から共通の問題点についてそれぞれ分析を行う。

FMとは、経営的視点に立って建築等の施設類を有効・適切に計画・整備・運営・管理することであり、6-2では計画について、6-3では整備について、6-4では運営について、6-5では管理についてそれぞれ分析を行う。

6-6、6-7で3章～5章で言及することができなかった部分に関しての紹介を行う。

なお、3章で詳述したようにBIMはFMに有効に活用することができるツールであると考えられるため、本章では6-6では、BIMを用いた計画・整備・運営・管理についても検討することとする。

6-2 PICU と NICU の計画に関する分析

6-2-1 他部門との位置関係

病院は、様々な部門が複雑に関係し合っている建物であると考えられる。たとえば、図 6-2-1 は総解説ファシリティマネジメント内で紹介されていた病院内の各部門のつながりについて示したものであるが、集中治療室は手術部や救急との関係が深い部門である。また、すでに 5-8 で述べたとおり NICU と産科や MFICU は非常に密に関係している部門である。

それでは、PICU、NICU、手術部の関係を示すために、4 章でアンケート調査の対象とした小児専門病院 13 施設の NICU・PICU・手術部の位置関係を調査した。

調査方法は、各病院のホームページでそれぞれの病院の各部門の位置関係を確認する方法で行い、調査したすべての施設に NICU があり、GCU がある施設は 8 施設であることが確認できた。

結果として、NICU・PICU・手術室がすべて同一階にある施設は 6 施設、NICU が違う棟にあるものが 2 施設、救急医療センターが独立しておりその中に PICU があるものが 1 施設あった。また、PICU と手術室が隣接して同一階にあり NICU が違う階にあるものが 4 施設あった。

それぞれの位置関係については、以下の図に示すとおりである。

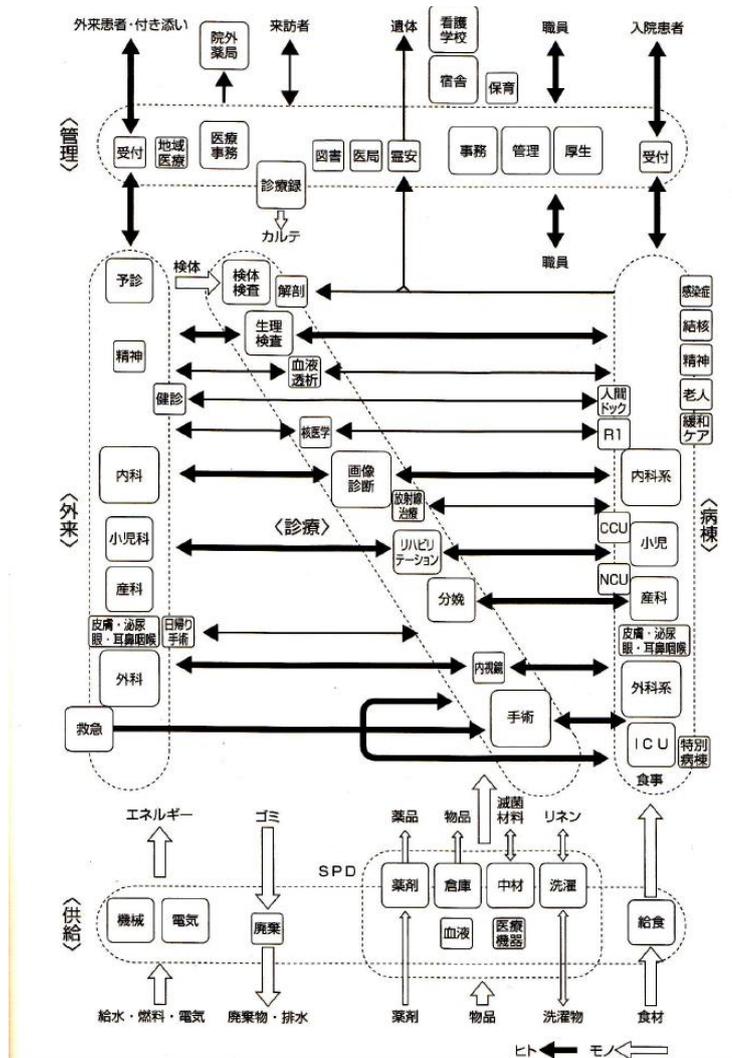
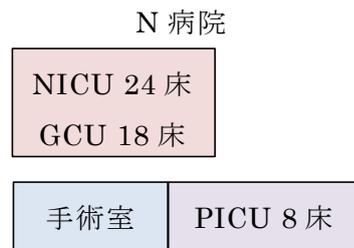
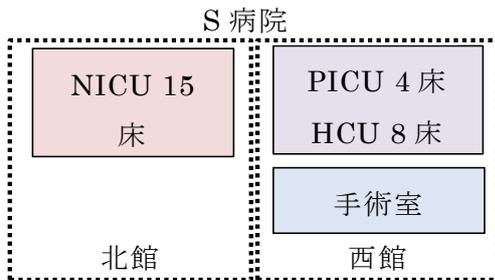
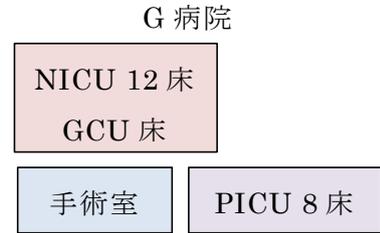
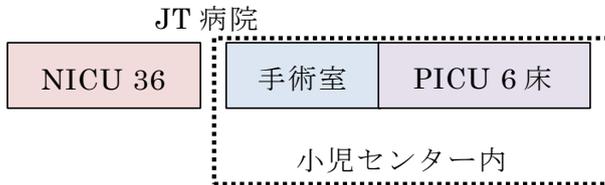
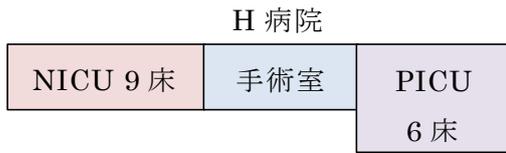
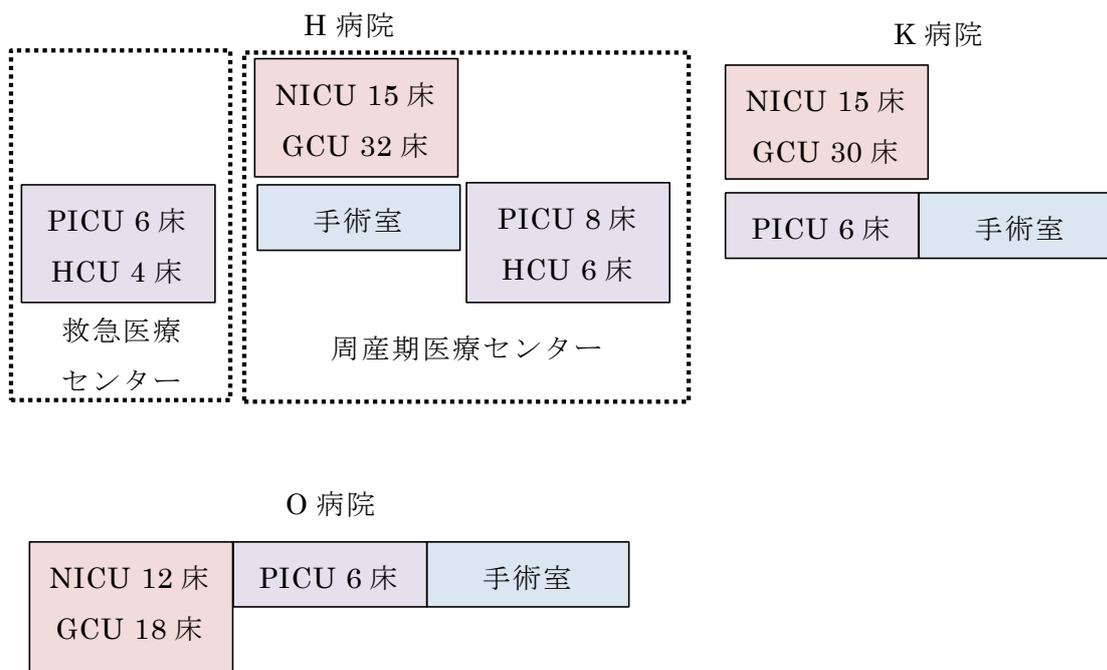


図 6-2-1 各部門のつながり¹⁾





これらの位置関係に関して、PICU と手術部が 11 施設で同一階にあった原因としては、小児専門病院において PICU の入室原因に術後管理があげられる施設が多くあるため、手術部と同一階にあることで管理が行いやすいことがあげられるのではないかと考えられる。

また、NICU に関しては、すべて同一階にある例と PICU・手術部と同じ棟、同じ階になり例が半分ずつであったことや 5-8 で示されたように手術部と同一階にない事例がたくさんあったことから、PICU や手術部との関係性より、むしろ MFICU との関係性を考えた計画にすべきではないかと考えられる。

6-2-2 稼働率と病床数

PICU の稼働率が 4 病院で非常に高い数字を示しており、病院によっては空きベッドを確保することが難しいというのが現状であるということは 4-4-1 で述べた。

NICU に関しては、さらに高稼働率が問題となっており 5-1-1 でも触れたとおり母胎搬送の受け入れ拒否を行う施設や稼働率が 100%を超える施設が登場しているのが現状である。

こういった状況に対して、比較的容態が安定した患者を HCU や GCU などの後方病床に転床させることでいきなり一般病棟に移すことなく融通の利く態勢を作ることができるのではないかと考えている。

また、病床数に関しても計画段階からそれぞれの医療圏域の潜在的な新生児・小児重症患者数を算定することで稼働率の高騰を抑えることができるのではないかと考える。

6-2-3 個室率と個室化

わが国の PICU の個室率は約 20%程度であり、NICU に関しては視察調査をおこなった事例のうち T 病院のみに個室が見られただけで他の施設では個室を確認することができなかった。

一方でアメリカの H 病院や N 病院の PICU は全室個室で計画されており、W 病院では全個室化の NICU も登場している。

成人の集中治療室で個室化を行う利点と弊害については、2-3 で詳しく触れているとおりのであるが、PICU や NICU でも同様の利点と弊害があると考えられる。

ただし、新生児や小児患者は成人以上に環境による影響を受けやすいため、音や光などの環境を個別に調整することで光環境や音環境を患児の容態にあわせて調整することができる点や周りの患児に影響されないといった療養環境の面での恩恵は成人以上にあると考えることができるし、またベッドサイドでのカンガルーケアや両親の愛情形成などプライバシーの観点からも個室の計画が望ましいと考えることができる。

実際の運用に関する懸念に対しては、2-4 で報告されているアンケート調査内でも看護師の評価は肯定的なものが多かったこと、NICU での運用に関してもアメリカの W 病院では、シミュレーションを重ね検討することでスタッフ間の関係を強化し不安の克服を達成していることなど、対応する方策が報告されている。

6-3 PICU と NICU の整備に関する分析

6-3-1 集中治療室における壁面装飾

環境と人のかかわり合いを主眼として施設環境を追求する姿勢は、EDRA(米国環境デザイン研究協会)に端を発し、ヘルスケア・シンポジウムや IFMA の年次総会などに見るように現在のアメリカのデザイン界の大きな潮流の一つにもなっている。

こういった潮流は、すでに 2 章で言及しているように、M 病院や A 病院などに代表される国内の小児専門病院でも散見されている。子どもの身体的・精神的成長は著しく、成長過程においてさまざまな影響を受けやすい。特に療養中の子どもにとって病棟は恐怖心やストレスを抱きながら生活する空間となり、物理的・心理的に子どもに適した環境になるよう整備が進んでいる。

すでに 2 章で言及しているとおり、物理的に適した環境にするための手法の一つとして、ヒーリングアートがあり、壁面装飾を施すことでさまざまなヒーリング効果があり支援的デザインに発展することが集中治療室においてもいくつかの事例では、そういったアートが施されている。

たとえば、平成 16 年度文部科学省「特色ある大学教育支援プログラム」にも採択されている、女子美術大学の学生が携わった東京都の K センター建て替えに伴うヒーリング・アートプロジェクトで、NICU・GCU の環境改善を図ったものである⁴⁾。



図 6-3-1 K 病院 NICU



図 6-3-2 K 病院 NICU

ただし、こういった事例は国内でもまだ少数であり、特に PICU の内装でここまで壁面の装飾を行っている事例を確認することはできなかった。

一方で、NICU では 5 章で言及したとおり M 病院の施設でも壁面にイラストが描かれたシールを貼って「病院らしさ」を軽減させるなどの工夫を行うなどの取り組みがなされているほか、文献調査を通して「壁面を木質系材料にしている例」など集中治療室内の環境を改善しようとする取り組みを行っている事例があった。

5 章で触れているとおり、M 病院の NICU は最初の計画段階ではこのような装飾は行わ

れていなかったが、後々にスタッフの意見を取り入れてシールを貼ることになった。ヒアリング調査によれば、多少は「病院らしさ」が緩和されたとのことであり、PICUでも同様の整備は可能であると考ええる。

なお、4章、5章で言及している通りアメリカの小児専門病院内のNICUやPICUの環境は、多彩でありさまざまなモチーフが描かれている事例もあり、国内の事例と比較して環境の整備が進んでいると考えることができる。

6-3-2 療養環境整備の取り組み

4-7-1で取り上げたとおり、PICUでは患者の不安を軽減するための取り組みを行っている。こういった患者の不安を和らげるための工夫は、前節の壁面装飾同様、QOLの工場と不安を軽減させる効果があるため重要な要素であると考ええる。

また、PICUのヒアリング調査やアンケート調査を通して明確に確認をしたわけではないが、こういった療養環境整備のための取り組みには、両親の不安を軽減解消するための効果があると考えられることもできる。実際に5-5で取り上げている「新生児医療連絡会の施設代表者が所属する194施設に対するアンケート」内で患者家族のための工夫として「カンガルーケア用の空間整備」や「音楽を流す」などを行っているという報告がある。

音環境の整備や光環境の整備に関しては、すでに4-4-4や5-5-1などで取り上げているが、新生児や小児は環境による影響を受けやすいため特に慎重な計画が必要になると考えられる。

6-4 PICU と NICU の整備に関する運営に関する分析

6-4-1 重症患者・医療資源の集約化

新生児・小児集中治療室の両方に共通していうことができるのは、深刻な小児科医不足である。そのための解決策として集約化がある。

たとえば、N 病院では、4 章で触れたように PICU において、医療圏内の小児患者の集約化を行っているが、NICU においては、県内の大学病院が主に「母体」を受け入れているのに対し、N 病院では「新生児」を受け入れるという役割分担がなされており、圏内の周産期医療の中核を担う病院として新生児に対し、高度先進医療、三次救急を行っている。

また、三重県でも M 病院にある NICU を併設する周産母子センターが、小児科・小児外科との連携を図って診療を行っており、産科オープン病院として、中勢地域の 18 箇所程度の産科診療所（津市 10 箇所・名張市 3 箇所、鈴鹿市 3 箇所・伊賀市 2 箇所）の他三重県下全域を対象とした参加登録施設を集い、地方における産科施設の集約化と機能分担を図れるシステムの確立を目指している。

このように、PICU でも NICU でも圏内の医師数不足を解消するために集約化の動きがあると考えることができる。

また、NICU 運営のバックアップを行うことが必要であり、病院の経営者は NICU を経済的に十分に運営できるだけの評価を与え、小児救急と両立できる NICU 運営を作り上げる必要があると考えている。また、「GCU などの回復期病床での医療を評価する」、「NICU から移動する病床への評価、および在宅療養中の児および家族を支援することで NICU の長期入院児を減らして運用効率を上げる」ことが必要になるのではないだろうか。

6-4-2 サテライトファーマシ

4 章でも触れたように、小児の注射剤治療は、体重などにあわせた使用量の調節が細かく、小児専門病院では薬剤科での無菌調製が一般的である。しかしながら、PICU や NICU などの重症系病棟では病態の変化に伴う指示変更が頻繁で、薬剤科での無菌調製は実用的でない。T 病院では、NICU と PICU の両病棟にサテライトファーマシが設置されており、薬剤師が常駐し、混注監査システムを活用しながら看護師と協働で注射剤調製を行うよう業務設計が図られている。

サテライトファーマシは、薬剤師が専門的な立場を活かして、医療や看護の現場に積極的に参加する体制であり、患者を始め、医療スタッフや家族に適切な助力や情報を提供するが、サテライトの機能を十分に発揮するためには、必要な情報や物資の流れをサポートするシステムが不可欠となる。

6-5 PICU と NICU の整備に関する管理に関する分析

6-5-1 面会とセキュリティ

新生児・小児集中治療室の中で、特に考えなくてはならないことの一つとして面会に関する話題は 4-7-2 や 5-6-4 で取り上げてきた。

わが国の PICU で両親の 24 時間面会を実施している施設は 4 施設であり、24 時間面会を実施することで、両親の心理的不安を軽減することができるという報告もあり 24 時間面会が有効であるという報告があることを 4 章では取り上げ、5 章でも NICU における 24 時間面会の実現を目指す医療従事者による提言を紹介した。

しかし、現状では「患児の身体的安静の保持」や「感染予防」などの管理上の問題から 24 時間面会の実施を行っていない施設も数多くある。

また、24 時間面会の実現のためにはセキュリティの向上も指摘されている。

以前、とある病院で NICU の赤ちゃんが盗まれるという事件があったが、ヒアリング調査でも 24 時間面会を行うことができない原因として「セキュリティの問題」を指摘していた施設があった。また、実際に 24 時間面会に移行した施設でもセキュリティに関しては気になるという指摘もあったが、FCC を行う際に家族が長時間滞在する空間を考えるとすれば、入室してきた人間がどこの児の親であるのかをしっかりと確認することのできるセキュリティが必要である。

対策としては、ベビー連れ去り防止センサーや、外部の様子を監視できるモニタ、面会の際に ID カードを利用するなどの方法がとられている。

6-5-2 医療器材の管理

4-4-2 で指摘したとおり、PICU の器材室の面積が平均 22.5 m²で、1 床あたり 10 m²以上が推奨されるとされている小児集中治療室設置のための基準と照らし合わせて考えると非常に少ない面積となっている。また、ヒアリング調査などの際にも医療機器を置く面積の不足が指摘されることが多く、アンケート調査でも 2 施設の医師から器材を置くスペースが不足していることが指摘された。

たとえば、PICU 内では通常のベッドの他に新生児用のインキュベーターなども置かれているため成人と比較して、より広い器材スペースが必要となると考えられる。

また、NICU に関しても M 病院を視察した際に「器材を置くスペースがとにかかない」という指摘があり同様の問題を抱えている。

6-5-3 事故の未然防止

病院における医療事故は院内感染と同様、多くは医療スタッフの不注意によるものである。しかし、4章で挙げたように PICU 内では音環境に問題があるという研究があり、5章で挙げたように NICU・GCU 内では新生児に配慮して照度を落とした光環境が求められる場合もある。

また設備配管、配線等の情報については最新で正確な状態を維持するとともに、誤動作や誤操作を未然に防止するための点検を行う必要がある。

6-6 BIM を用いた計画の検討

わが国において FM のソフトに BIM を用いて運用した事例は、いまのところまだ見られていないが、3章で示したとおり現在いくつかの BIM-FM ソフトの開発は進んでおり将来の実用化の可能性も十分にあると考えることができる。その際に、設計段階から BIM でデータを構築することで将来の FM を円滑に進めることが可能となる。

また、FM に生かさないまでも BIM でデータを構築すると色々とメリットが考えられる。以下に、BIM を用いた計画の提案を行う。本提案は、あくまで架空のプロジェクトではあるが、実際の計画提案を想定したものである。

計画

図 6-2-2 は、本学の大学院博士前期課程の建築都市設計演習 I の授業で、筆者が設計した病院の平面図である²⁾。計画は、6-2-1 で分析を行った部門の関連性を意識したものとなっており PICU と手術部が廊下を介さずに直通しており、NICU と GCU、MFICU などの周産期部門が連続して配置してある。

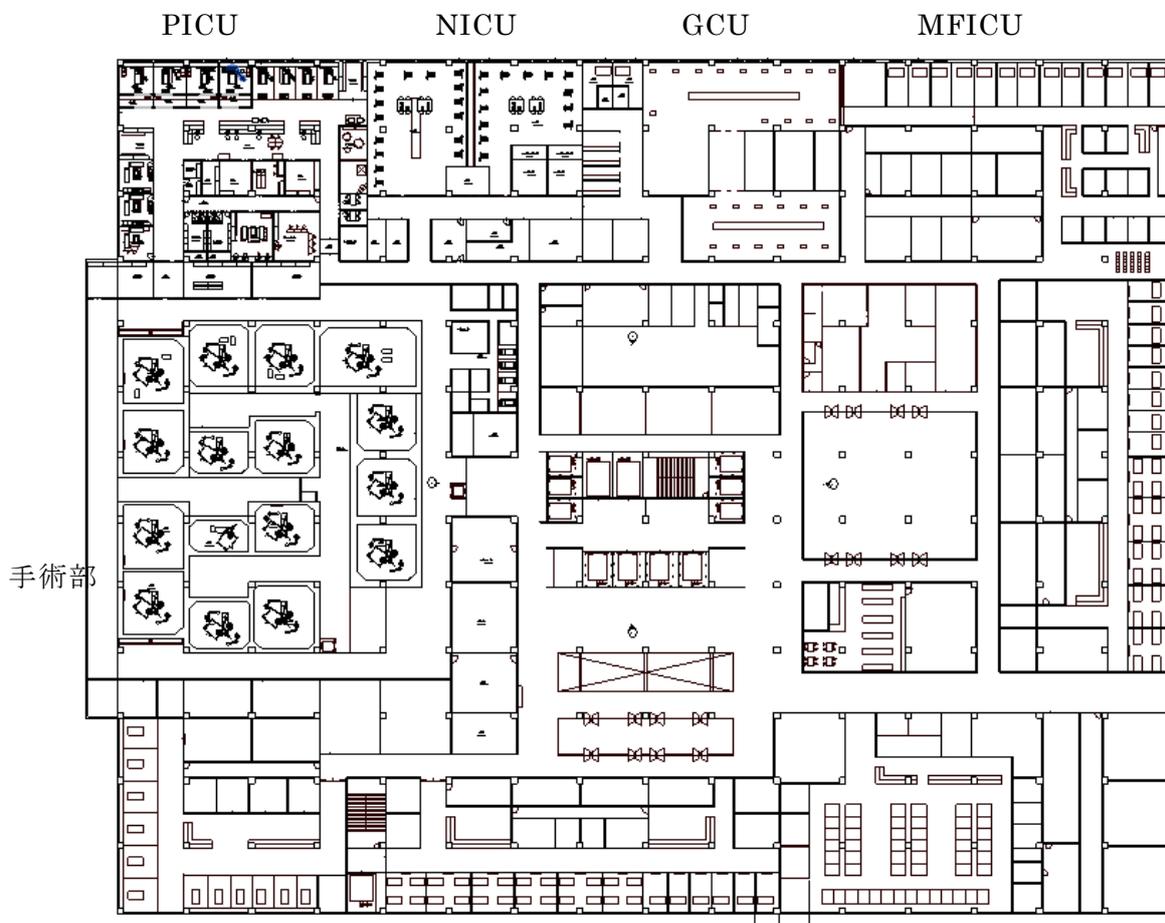


図 6-2-2 提案する病院平面図

使用したソフトウェア

図面の作成には Jw CAD と Autodesk AutoCAD®を使用した。

また、3D のモデリングには Revit Architecture を使用し、家具などのコンポーネントに関しては Google Sketchup を使用している。また、ビジュアライゼーションのためのレンダリングおよび画像の作成には、Revit Architecture と 3ds Max、そして Adobe Photoshop を使用し、後述のウォークスルーのアニメーションには 3ds Max をそれぞれ使用している。また、たとえば面積表を Excel に読み込み集計することや jpg を powerpoint に読み込むことも可能である。

これらの多岐に渡るソフトウェアの使用は実際のプロジェクトでも用いられており、a+u の 2009 年の BIM の特集号で取り扱われたプロジェクトでも複数のソフトウェアを用いたプレゼンテーションが紹介されている³⁾。

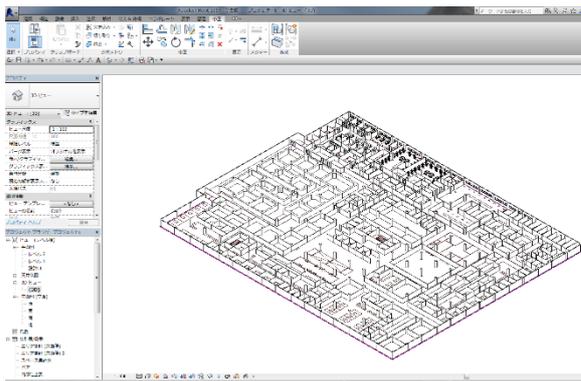


図 6-2-3 Revit で作成した 3D モデル

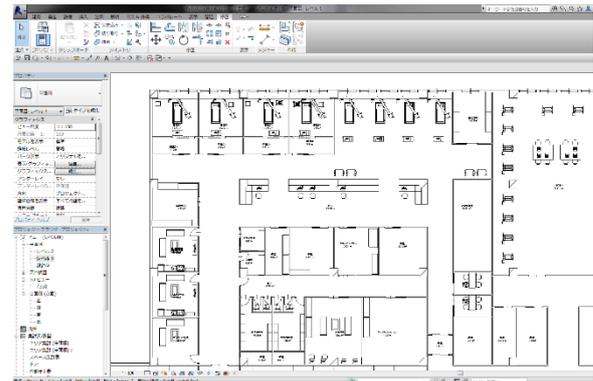


図 6-2-4 平面図

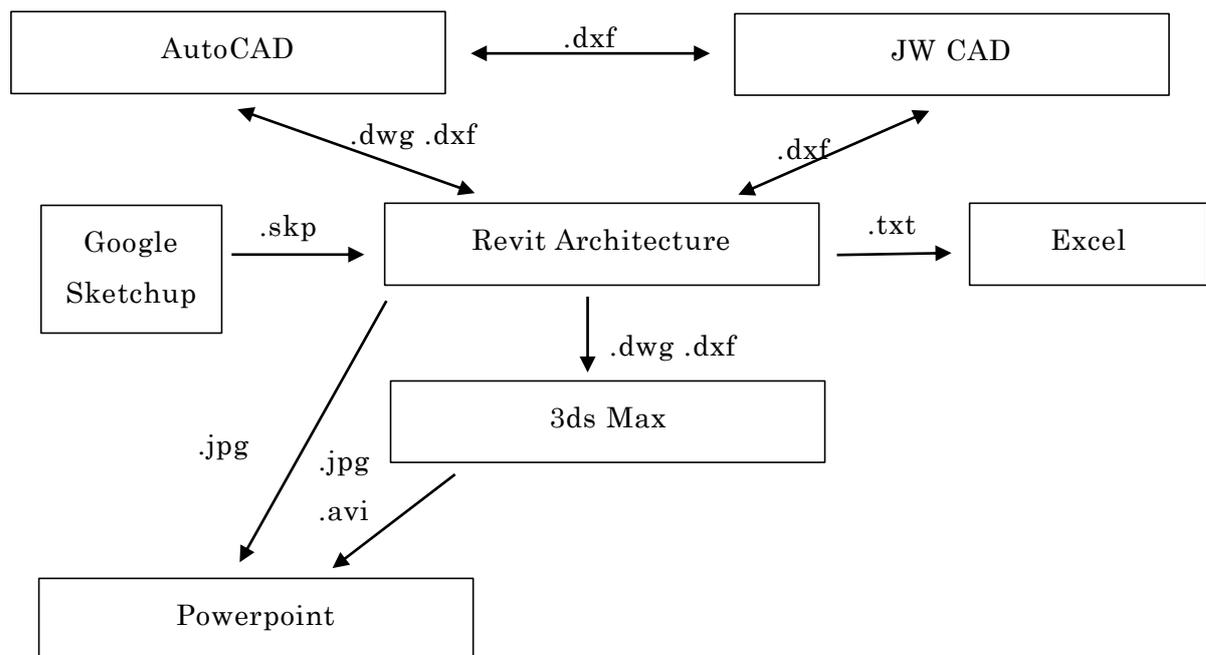


図 6-2-5 使用したソフトウェアと互換性のある拡張子

BIM 使用のメリット

実際に設計を行った立場からいくつかのメリットを上げ検討を行う。

図面作成の効率化

平面図、立面図、断面図を同時に作成することが可能であるため、合理的に作業を進めることが可能である。また、従来の CAD であればしばし起こりえた、設計中の平面図と立面図の齟齬がなくなるため効率的に作業を進めることが可能となる。

とくに病院は、他部門が絡む非常に複雑な建築であるため効率化の恩恵を受けやすい施設手であると考えることができる。

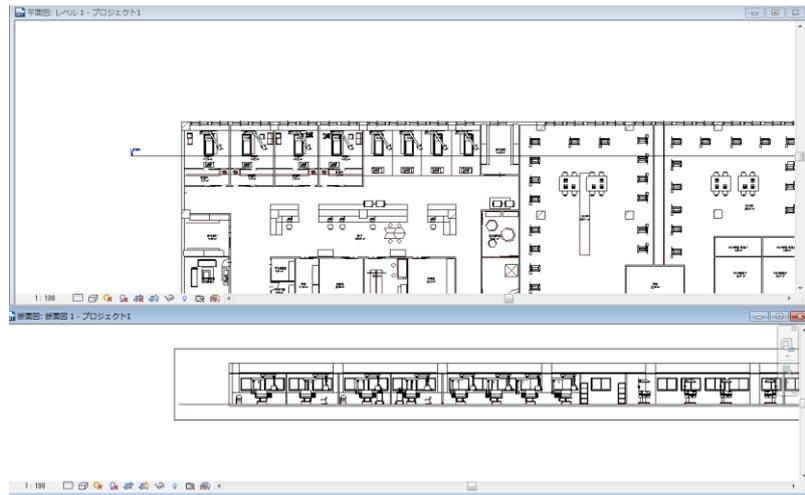


図 6-2-6 平面図と断面図

また、集計表を用いることで、各所室の面積を瞬時に割り出すことが可能となる。

Autodesk Revit 2014 - 学生版 - プロジェクト1 - 集計: 部屋集計

集計表/数量を修正			
プロパティ			
A	B	C	D
名前	占有	間隔	面積
部材室(2)	部材	18950	19.92 m ²
個室(4)	PCU患者	16297	16.72 m ²
個室(3)	PCU患者	16297	16.72 m ²
個室(2)	PCU患者	16100	16.72 m ²
個室(1)	PCU患者	16500	17.76 m ²
診察室(1)	医師スタッフ	17300	19.59 m ²
看護師室	看護師	18272	21.00 m ²
ファミリールーム	患者家族	17620	20.34 m ²
ボランティア投	ボランティア	18652	21.64 m ²
医師研究室	医師	25997	36.92 m ²
カルテラスタル	医師スタッフ	25947	41.81 m ²
準備室	医師スタッフ	18947	22.12 m ²
サナリドフ	薬剤師	18247	20.74 m ²
PCU	PCU患者	146269	356.01 m ²
兄弟面会議	患者家族	25900	34.31 m ²
面談室	患者家族	11900	8.25 m ²
面談室	患者家族	11900	8.25 m ²
個室(PCU外)	患者家族	17075	14.05 m ²
廊下	廊下	9200	5.20 m ²
処置室	医師スタッフ	18347	20.90 m ²
廊下	廊下	14325	11.34 m ²
手術処置室	医師スタッフ	9525	6.67 m ²
付室(手術)	医師スタッフ	9622	6.95 m ²
廊下	医師スタッフ	40597	38.37 m ²
女性更衣室	医師スタッフ	17075	14.05 m ²
男性更衣室	医師スタッフ	17075	14.05 m ²
廊下	廊下	8972	3.74 m ²
廊下	廊下	9075	4.30 m ²
WC	医師スタッフ	5000	1.50 m ²
WC	医師スタッフ	5000	1.50 m ²
WC	医師スタッフ	5000	1.50 m ²
WC	医師スタッフ	5000	1.50 m ²

図 6-2-7 諸室の集計表

レイアウトの検討

特に、集中治療室では、ベッド間隔が問題に上がっており、4章でも指摘したとおり PICU では 2 病院のスタッフからベッド周りが手狭であるとの評価があった。

また NICU でも同様に、とにかく面積の問題に悩まされている施設が多い。

たとえば、4-6 で分析を行ったベッド周りレイアウトについて、BIM を用いて 3 次元モデルで構築することで施主と打ち合わせをすることができれば、ベッド間隔の問題も少しは緩和されるのではないかと考える。



図 6-2-10 ベッド周りレイアウトのモデリング

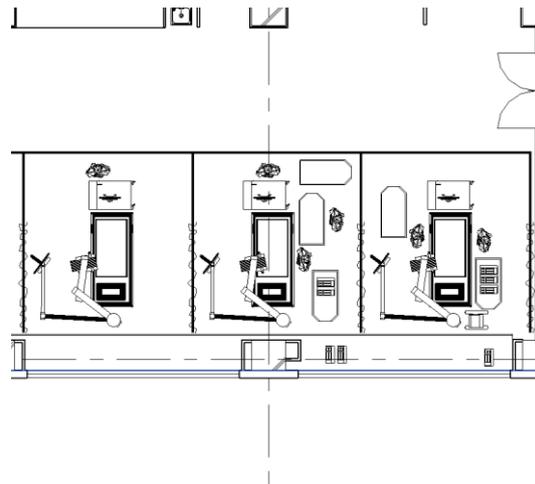


図 6-2-11 ベッド周りレイアウト

アートの検討

院内の療養環境について、4章で取り上げた A 病院や M 病院では、建設段階から看護師や CLS らと打ち合わせを行っていた経緯があるが、その際の検討に使用することができるほか、竣工後であっても、たとえば壁面にシールを貼る際にどの絵柄がもっともその施設に適しているのかを検討するツールとして使用することも可能となる。



図 6-2-13 ホスピタルアート（木）

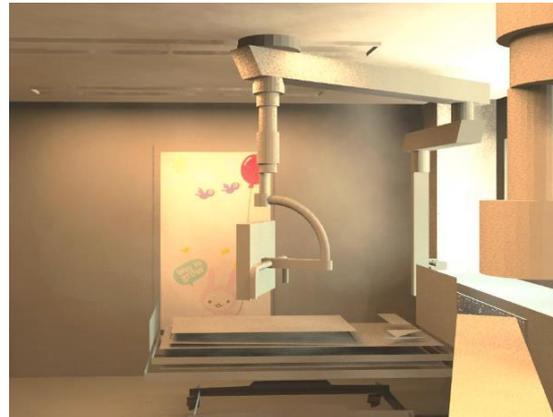


図 6-2-14 ホスピタルアート（動物）

ウォークスルーのアニメーション

図 6-2-3 のようにウォークスルーのアニメーションを制作することで、実際の竣工後の様子がより具体的にイメージしやすくなると考えられる。また、この映像を患者、またはその家族に見せることで入室前のプリパレーションにも使用することができるのではないかと考える。

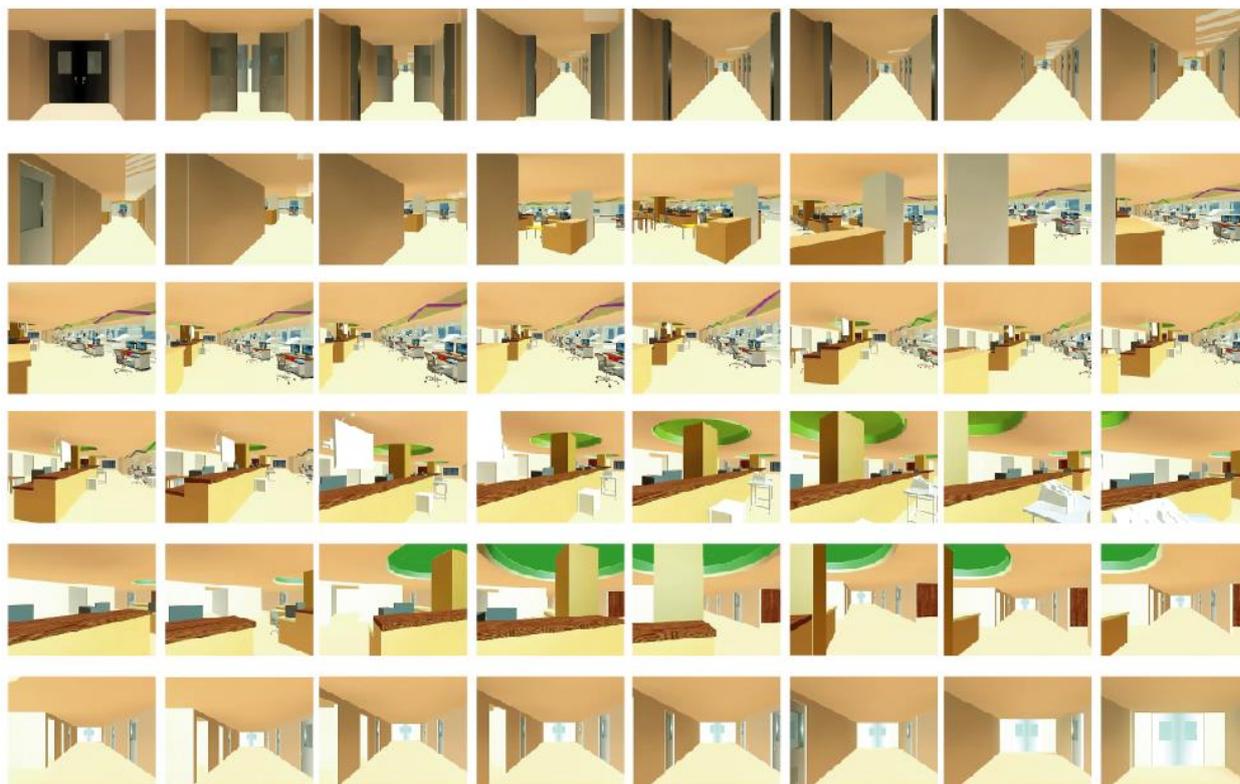


図 6-2-15 ウォークスルーのアニメーション

災害時の安全管理

2011年3月11日に発生した東日本大震災は、それまで想定されていた被害の規模を覆す、未曾有の大災害となった。また将来高い確率で発生することが予測されている首都圏直下型地震や東海・東南海・南海沖地震に備えて被害を少しでも軽減させるため、社会インフラとしての施設がどのような役割をすべきかを検討することが急務であろう。特に病院という施設は、災害時でも診療を継続し、地域に医療を提供していくことが使命である。そして、集中治療室は人工呼吸器などが常に稼働し続ける部門であり、手術室などと並び災害時でも通常通りの運用が求められる部門である。

そのために我々はリスクマネジメントや **Business Continue Plan**(以下 **BCP**;事業継続性)を考えざるを得ない状況にいると考えることができる。**BCP**とは、英国規格協会の事業継続管理のための指針で「潜在的損失によるインパクトの認識を行い実行可能な継続戦略の策定と実施、事故発生時の事業継続を確実にする継続計画。事故発生時に備えて開発、編成、維持されている手順及び情報を文書化した事業継続の成果物」と定義されている。要するに、事故や災害が発生した際、その業務への影響を極力小さくし、平常業務に戻るまでの時間を極力短くするために多面的に手段・対応策をまとめた計画のことである。

そして **FM**とは「ひと」「もの」「かね」に「情報」を加え、それらを活用するための総合戦略のことであるが、**BCP**はいわば「災害時の **FM**」のことである。

「病院 **BCP**」の概念、基本的な考え方を整理すると、

① 病院事業を阻害する要因の整理と対策選択

リスクの種類・立地・被害軽減策・早期復旧策の関係性と、災害時に事業継続するための予防投資と費用対効果

② 事業の特徴：地域密着型の社会的サービス業

製造業のように生産・調達拠点を動かすことが出来ず、被災時にも地域の急増する医療需要にこたえる使命を持つ

上記の2点が病院固有の課題と考えられる。

したがって、病院 **BCP**の実践に有用な手段とは、災害時における医療提供能力の継続と早期回復とともに、新たに増大し時間ともに変化する医療需要に対応するために、医療提供能力を早期に総合的に把握し、医療活動状況を時間経過的に把握する方法と考えられる。

この病院に BCP に対して、JAFM ヘルスケア FM 研究部会では、「病院自己判断ツール」を作成しており⁶⁾、「災害時の医療提供状況把握（自院トリアージ）を時系列で総覧するため、災害時の病院機能を維持するハード面と災害時の医療器材やスタッフ、発生患者等のソフト面の状況 10 項目をレーダーチャートの変化で表し、病院機能の時間経過把握による将来予想と対応検討を可能としている。

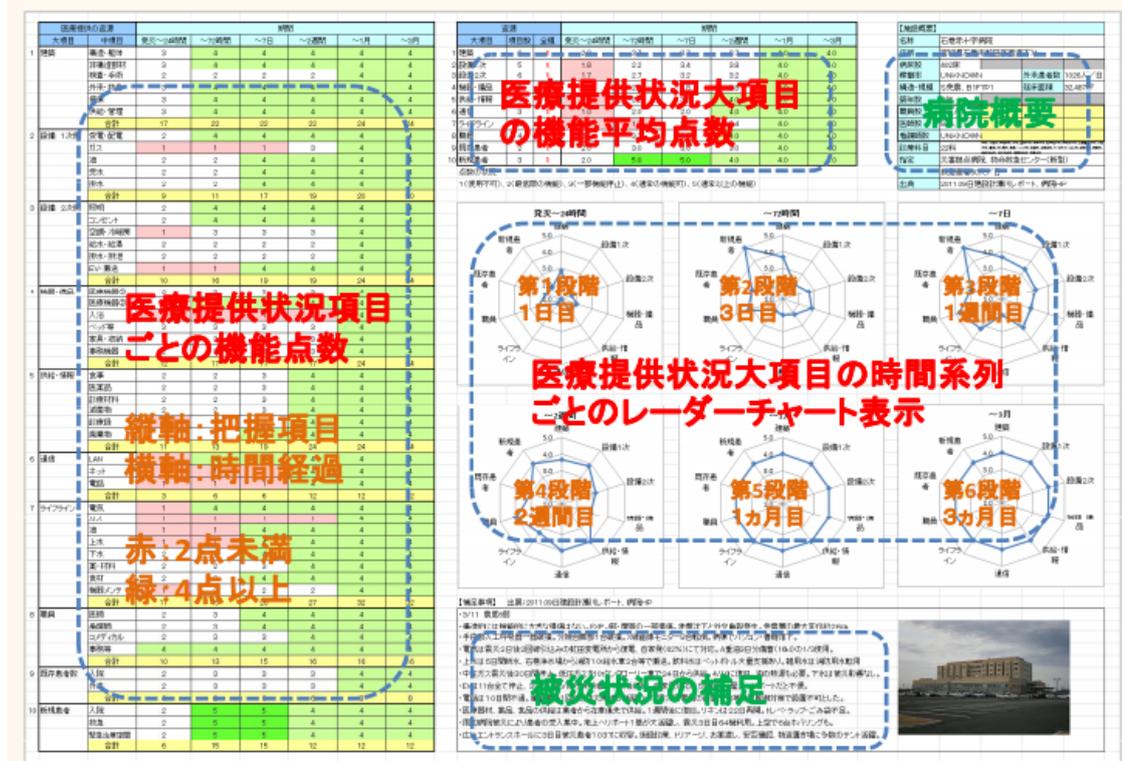


図 6-4-1 病院の自己評価ツール

6-7 Family-Centered-Care に基づいた NICU・PICU の計画

欧米には家族ケアの基本として Family-centered-care(以下、FCC;ファミリーセンタードケア)という概念が取り入れられている。FCC という概念は 1990 年代半ばから主に欧米において発展したケアの理念であり、専門職との協働・信頼関係に基づいて、家族が自己の能力を最大限に発揮し、主体的に子供に関する意思決定やケアへ参加できるように支援することを重視している¹⁾。

たとえば、欧米の小児病院の PICU や NICU では朝の回診等に参加する場合があるが、これは、FCC の理念に基づき「家族を医療チームの一員とみなし患児に対するケアの効率を最大限に発揮し、治療に参画する」ことを目的としている。

FCC の利点としては、Johnson らにより「両親と専門職が協働することによるケアの質の向上」「退院・位相の早期化によるコストの削減」「親が子供のことを知ることで、個別的で発達的なケア提供が可能になる。それが親子関係および子どもの発達を促進し、医学的・発達的アウトカムを良好にする。」ことなどが指摘されている¹⁾。

AIA Knowledge によれば⁵⁾、PICU を設計する際に考えなくてはいけないこととして、患者エリアの設計として「ベッド周りに座ることができるスペースを確保すること」「家族が荷物を置くことができるエリアを設けること」「病室内で添い寝することができるエリアを設けること」などが挙げられている。

このような計画は、たとえば第 4 章で取り上げた H 病院の PICU や、第 5 章で取り上げた W 病院では実際に取り入れられている。



図 6-3-3 米国 PICU
ベッド周り

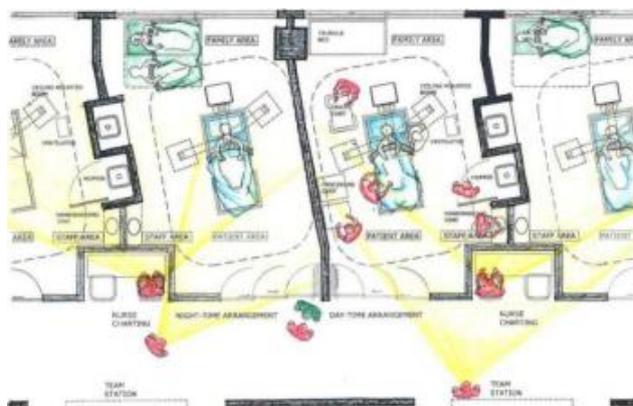


図 6-3-4 米国 PICU
ベッド周りレイアウト

また、集中治療室の内にも、「家族が使用することができるアメニティを設けること」が挙げられており、実際に W 病院ではキッチンがついている家族控室が備えられていた。



図 6-3-5 米国 PICU
家族控室



図 6-3-6 米国 PICU
家族控室

また、集中治療室外でも、患児の兄弟のためのアメニティも充実している。



図 6-3-7
プレイルーム



図 6-3-8
プレイルーム



図 6-3-9
プレイルーム

さて NICU において FCC の概念は、看護師の論文・雑誌等では、いくつか取り上げられているほか、N 病院のように HP 上で FCC の実現を謳っている施設もあるが、わが国で現状、そのような設計思想に基づいて設計された事例としては、5-6 で取り上げた事例がもっとも先進的なものではないだろうか。

参考文献

- 1). 総解説 ファシリティマネジメント, FM 推進連絡協議会, 2003
- 2). 加藤雅之; 伊勢に生きる病院,
http://www.p.arch.mie-u.ac.jp/kato_mori_lab/en/member's%20page/M.kato/M.html, 2014 年 1 月 31 日 確認
- 3) BIM 元年ー広がるデザインの可能性, a+u, 2009 年 8 月 臨時増刊, 2009
- 4). 国立国際医療研究センター小児科 NICU GCU ヒーリング・アートプロジェクト, 女子美術大学 HP, http://www.joshibi.net/healing/record/2010_03.html, 2014 年 1 月 31 日 確認
- 5). Annie Coull, Greg Maare, Marie McFaddin; Patient Unit-Neonatal Intensive Care Unit and Pediatric Intensive Care Unit,
<http://www.aia.org/aiaucmp/groups/aia/documents/presentation/aiab087097.pdf>,
2014 年 1 月 31 日 確認
- 6). 上坂脩; ファシリティマネジメントの立場で考える病院事業継続性,
http://fm.campus.provost.nagoya-u.ac.jp/program/2012/120211/120211_FM_ppt2.pdf, 2010, 2014 年 1 月 31 日 確認

第7章：総括

7-1 まとめ

7-2 今後の展開・課題

7-1 まとめ

本研究は、2章で病院に関連する様々な紹介を行った後に、3章で BIM とそれを用いたファシリティマネジメント、4章で PICU におけるファシリティマネジメント、5章で NICU におけるファシリティマネジメントについてそれぞれ言及したうえで、6章でそれらを包括的に分析した上で BIM をつかった検討を行った。

病院に関する話題

大まかに2点を取り上げている

- ① 一般病棟計画におけるプライバシーとコミュニケーションの関係;それぞれ個室中心の計画を行うとプライバシーが確保され、多床室中心の計画を行うとコミュニケーションが重視される。これらの話題は、一般病棟に留まらず集中治療室でも同じような考え方を適応することができる話題であり、わが国の NICU や PICU の今後の計画を考える上でも重要と考えられる。

- ② 小児特有の療養環境;小児は成人以上に周囲の環境から影響を受けやすいため慎重な環境整備が求められるが、現在の NICU や PICU では、小児科や小児専門病院の他の部門と比較して療養環境の整備が進んでいないため今後の計画の参考にするために療養環境の整備状況を紹介した。また、日本と海外の小児の療養環境の違いを解説するためにアメリカの小児専門病院に関する解説をしている。
さらに、療養環境を改善するための取り組みとしてヒーリングガーデンなどの取組についても解説した上で、小児専門病院のヒーリングガーデンについての事例紹介を行っている。NICU からヒーリングガーデンに出ることができるような計画も登場しているため、このような外構の整備も少しずつ重要になってきていると考えることができる。

BIM とそれを用いたファシリティマネジメント

BIM は種々の建築情報と3次元の形態がデジタル情報として統合されている状態のものであると考えられるが、BIM のデータにした状態の三次元モデルをファシリティマネジメントのためのソフトウェアに移行することで、従来以上に効率的なファシリティマネジメントを行うことができるようになると思われることができる。

ただし BIM については現在普及段階であり、いくつかの使用例を紹介はしているが、そのいずれもが、その効果の発現を確認するには今しばらく時間がかかる状態である。

PICUにおけるファシリティマネジメント

PICUにおける計画および運用の実態を把握するとともに、小児患者に特化した療養環境を考察するため、ベッド周りの領域幅の検討と家族の面会状況について詳細に調査を行った。

計画および運用の実態としては、6床と8床のPICUが多く、オープンベイが中心の計画であることがわかった。また、4病院で非常に稼働率が高く空きベッドを確保することが難しいことやPICU専属医がいない施設があることが問題点として考えられる。

ベッド間の作業領域は、現状の平均値である3,430mmに対して、4,000~5,000mmのベッド間中心距離があると、余裕を持った運用ができると考えられる。

小児患者に特化した療養環境の整備、特に家族の面会の状況については、アメリカと比較して整備されているとはいいがたく、面会時間の見直しや壁面装飾などを計画段階から考慮すること、セラピードックをはじめとしたボランティアの受け入れができるような環境整備など、空間・運用両面でも更なる充実が求められる。

また、海外のPICUの状況を考えるとシンガポールのN病院でも米国H病院でも全個室のPICUの計画がある。そして個室の中では家族がくつろぐことがきでるスペースが確保されており、日本のPICUの計画と比較して療養環境を改善するための取り組みがなされていることがわかった。

NICUにおけるファシリティマネジメント

NICU内の光環境は早産児に影響を与えるため慎重な計画が求められる。

また環境を改善するための工夫としてM病院では壁面装飾を施しているほか、文献では「壁面に木質材を利用している例」などがある。

なお、わが国のNICUの問題点として、5-5-2で示した非常に高い稼働率と5-6-1で示した医師数の不足の問題点がある。

PICUとNICUのファシリティマネジメントに関する分析

FMとは、経営的視点に立って建築等の施設類を有効・適切に計画・整備・運営・管理することでありこれらの視点に立ってNICUとPICUの分析を行った。

計画に関しては、「他部門との位置関係」や「稼働率と病床数」、「個室率と個室化」について、整備に関しては「壁面装飾」や「療養環境改善の取り組み」について、運営に関しては「集約化」と「サテライト化」について、そして管理は「面会とセキュリティ」、「医療器材の管理」と「事故の防止」に関して言及している。

7-2 今後の展開・課題

本研究における NICU や PICU はわが国でも比較的新しい概念であり、PICU はわが国で 200 床、NICU はわが国で 1000 床不足しているとも言われている。

特に PICU に関しては、現状で療養環境改善のための取り組みもベッド周りの領域幅の確保も十分とは言えない状況にあるため今後の計画では改善を検討すべきであると考えている。また、PICU の計画を考える上では NICU の療養環境に対する考え方や患者家族に対する配慮などが参考になると考えられる。

また、BIM に関しては 7-1 でも言及したとおり、まだまだ普及しつつある概念であるため BIM を用いた FM を行った事例があった場合、その施行からある程度の時間が経過した後に改めて調査を行いその効果を検証する必要があると考える。