

博士学位論文

小児集中治療室（PICU）のファシリティマネジメント研究

A Study on Facility Management of PICU

三重大学大学院工学研究科システム工学専攻

加藤 雅之

目次

第1章 序論

1-1	研究の背景	8
1-2	研究の目的	8
1-3	ファシリティマネジメントの概念と手法	9
1-4	本研究の章構成	10
1-5	用語の定義	10
1-5-1	本研究で主となる概念	10
1-5-2	集中治療室の分類	12

第2章 小児専門病院の事例

2-1	2章の概要	16
2-2	視察対象とした施設	17
2-2-1	あいち小児保健医療総合センター	17
2-2-2	兵庫県立こども病院	18
2-2-3	都立小児総合医療センター	19
2-2-4	静岡県立こども病院	20
2-2-5	長野県立こども病院	21
2-2-6	神奈川県立こども病院	22
2-2-7	視察事例の概観	21
2-3	既往の研究	23
2-3-1	病棟における壁面装飾の有効性	23
2-3-2	小児病棟における「あそび」	23
2-3-3	小児病室におけるテリトリー	24
2-3-4	PICUの計画に生かすことができる知見	23
2-4	小児専門病院の計画	25
2-4-1	全体計画	25
2-4-2	各部門の計画	26
2-4-3	Neonatal Intensive Care Units(新生児集中治療室;以下 NICU)	30
2-4-4	その他の部門	37
2-5	米国の小児専門病院	38
2-5-1	Hasbro Children's Hospital	38
2-5-2	Woman and Infants Hospital	39
2-5-3	全室個室化 NICU における計画、運用	40
2-6	2章のまとめ	44

第3章 PICU の計画

3-1	本章の概要	49
-----	-------	----

3-2	PICUに関する話題	49
3-2-1	わが国のPICUの整備状況	49
3-2-2	わが国で必要とされるPICU病床数	50
3-2-3	一般のICUに対する優位性	50
3-2-4	患者集約化と各県ごとに必要とされる病床数	51
3-2-5	音環境	52
3-2-6	小児集中治療室設置の指針	53
3-2-7	関連する用語	53
3-3	調査手法と研究対象	57
3-3-1	調査概要	57
3-3-2	視察調査をおこなったPICU	60
3-4	PICUの施設構成	71
3-4-1	病床数と平均稼働率	71
3-4-2	諸室の利用状況	72
3-4-3	他部門との関わり	72
3-4-4	感染対策	74
3-5	PICUの属性と運営	75
3-5-1	患者属性	75
3-5-2	医療スタッフの体制	76
3-5-3	医療機器の整備状況	78
3-6	ベッド周りの作業領域の検討	79
3-6-1	個室を想定したシミュレーション	79
3-6-2	ベッド周りの作業領域の平均	79
3-6-3	オープン病床の場合の作業領域に関する分析	83
3-6-4	搬送後のベッド周りレイアウト	84
3-6-5	ECMOを使用した場合	84
3-6-6	その他の処置について	86
3-6-7	考察	86
3-7	個室病室におけるシミュレーション	87
3-7-1	ECMOを利用した場合のシミュレーション	88
3-7-2	作業領域に余裕がない場合	89
3-7-3	前室がある場合	89
3-7-4	まとめ	90
3-8	小児・患者家族の療養環境	91
3-8-1	患者の不安を和らげる工夫	91
3-8-2	面会の現状と制限	91

3-8-3	アメリカの面会状況	92
3-9	PICU の個室化に関する利点と課題	93
3-10	米国の PICU	94
3-11	シンガポールの PICU	97
3-11-1	シンガポールの医療	97
3-11-2	研究方法と調査施設の概要	98
3-11-3	調査結果	99
3-11-4	シンガポールの PICU のまとめ	103
3-12	3章のまとめ	104
第4章 PICU の評価と改善提案		
4-1	4章の概要	107
4-2	品質評価と改善	107
4-2-1	品格性評価	107
4-2-2	快適性評価	108
4-2-3	作業性評価	109
4-2-4	安全性評価	110
4-2-5	利用者満足度評価	110
4-2-6	品質改善善提案	110
4-3	供給評価と改善	112
4-3-1	施設面積の供給評価	112
4-3-2	施設面積の供給改善	112
4-4	品質・供給改善に向けた具体的な取り組み	113
第5章 結論		
5-1	総括	117
5-2	課題と今後の展望	118

謝辞

論文リスト

表リスト

- 表 2-1 あいち小児保健医療総合センターの概要
- 表 2-2 兵庫県立こども病院の概要
- 表 2-3 東京都立小児総合医療センターの概要
- 表 2-4 静岡県立こども病院の概要
- 表 2-5 長野県立こども病院の概要
- 表 2-6 神奈川県立こども病院の概要
- 表 2-7 NICU と PICU の比較
- 表 2-8 調査した NICU の概要
- 表 3-1 全都道府県の 15 歳未満の小児人口に必要な病床数
- 表 3-2 小児集中治療室設置の指針
- 表 3-3 ベッド周りに配置される医療機器
- 表 3-4 調査概要
- 表 3-5 独立した看護単位を持つ PICU があると回答した病院概要
- 表 3-6 追加調査概要
- 表 3-7 調査対象病院の概要
- 表 3-8 入室患者の疾患
- 表 3-9 医師・看護師の人数・経験年数・年齢
- 表 3-10 医療スタッフの人数 1
- 表 3-11 医療スタッフの人数 2
- 表 3-12 PICU 内にある事が望ましいとされた医療機器
- 表 3-13 病院内にある事が望ましいとされた医療機器
- 表 3-14 患者の不安を軽減する取り組み
- 表 3-15 シンガポールにおける調査内容
- 表 3-16 ディスポ用品の色分け
- 表 4-1 品質評価

図リスト

- 図 2-1 四国おとなこども医療センター外観
- 図 2-2 福岡県立こども病院外観
- 図 2-3 エントランスホール(あいち小児)
- 図 2-4 色別ゾーニング(あいち小児)
- 図 2-5 兵庫県立こども病院外来
- 図 2-6 外来プレイコーナー(兵庫県立こども)
- 図 2-7 MRI 室(あいち小児)
- 図 2-8 手術室(あいち小児)
- 図 2-9 病棟プレイルーム(都立小児)
- 図 2-10 病棟入口(あいち小児)
- 図 2-11 NICU の様子(伊勢赤十字)
- 図 2-12 NICU の様子(都立小児)
- 図 2-13 家族控室(長野県立こども)
- 図 2-14 家族控室(都立小児)
- 図 2-15 ベッド周りの様子(都立小児)
- 図 2-16 ベッド周りの様子(都立小児)
- 図 2-17 授乳室(都立小児)
- 図 2-18 授乳室(都立小児)
- 図 2-19 NICU の様子(長野県立こども)
- 図 2-20 GCU の様子(長野県立こども)
- 図 2-21 NICU 内クリーンベンチ(三重大学)
- 図 2-22 NICU 内サテライトファーマシ(都立小児)
- 図 2-23 NICU 内クリーンベンチのレイアウト(三重大学)
- 図 2-24 ベッド周りの遊具(伊勢赤十字)
- 図 2-25 ベッド周りの装飾(伊勢赤十字)
- 図 2-26 外構の植栽(成育医療センター)
- 図 2-27 外構の植栽(宮城こども)
- 図 2-28 屋上庭園(都立小児)
- 図 2-29 屋上庭園(兵庫県立こども)
- 図 2-30 建物外観(Hasbro)
- 図 2-31 建物内部の空間(Hasbro)
- 図 2-32 建物外観(W&I)
- 図 2-33 建物内部の空間(W&I)
- 図 2-34 建物内部の平面計画(W&I)

- 図 2-35 病室周りの平面図(W&I)
- 図 2-36 ナースコーナ(W&I)
- 図 2-37 個室内エリアわけ(W&I)
- 図 2-38 個室内(W&I)
- 図 2-39 病棟廊下から見た病室(W&I)
- 図 2-40 ファミリールーム(W&I)
- 図 3-1 本研究で定義する個室
- 図 3-2 PICU 内部の様子(都立小児)
- 図 3-3 PICU 内部の様子(都立小児)
- 図 3-4 PICU 内部の様子(静岡こども)
- 図 3-5 PICU 内部の様子(静岡こども)
- 図 3-6 PICU 内部の様子(長野県立こども)
- 図 3-7 PICU 内部の様子(長野県立こども)
- 図 3-8 PICU 内部の様子(あいち小児)
- 図 3-9 PICU 内部の様子(あいち小児)
- 図 3-10 PICU 内部の様子(あいち小児)
- 図 3-11 PICU 内部の様子(あいち小児)
- 図 3-12 PICU 内部の様子(神奈川こども)
- 図 3-13 PICU 内部の様子(神奈川こども)
- 図 3-14 6m×4.3m の病室
- 図 3-15 6m×5.4m の病室
- 図 3-16 PICU ベッド奥行の考え方
- 図 3-17 オープンベイにおけるベッド中心距離
- 図 3-18 個室病床の内法幅
- 図 3-19 都立小児総合医療センター平面図
- 図 3-20 神奈川県立こども病院平面図
- 図 3-21 兵庫県立こども病院平面図
- 図 3-22 あいち小児保健医療総合センター平面図
- 図 3-23 あいち小児における手術後の患者搬送の様子
- 図 3-24 あいち小児における ECMO を用いた患者搬送の様子
- 図 3-25 血液透析中のベッド周り(神奈川こども)
- 図 3-26 CV カテーテル交換(都立小児)
- 図 3-27 ECMO を用いた搬送の個室シミュレーション(あいち小児)
- 図 3-28 ECMO を用いた搬送の個室シミュレーション(神奈川こども)
- 図 3-29 ECMO を用いた搬送の個室シミュレーション(都立小児)
- 図 3-30 cluster 型の PICU 平面計画(Hasbro)

- 図 3-31 PICU 個室(Hasbro)
- 図 3-32 PICU 個室(Hasbro)
- 図 3-33 N 病院の外観
- 図 3-34 K 病院の外観
- 図 3-35 PICU の平面(N 病院)
- 図 3-36 PICU の平面(K 病院)
- 図 4-1 改修前の PICU(あいち小児)
- 図 4-1 機器ヒアリングの様子
- 図 4-2 機器ヒアリングの様子
- 図 4-3 機器ヒアリングに対するアンケート結果
- 図 4-4 BIM で作成した PICU
- 図 4-5 実際に竣工した PICU

第 1 章：序論

1-1 研究の背景

本研究は小児科の患者を対象に管理を行う集中治療室の一種である Pediatric Intensive Care Units(以下 PICU; 小児集中治療室)を対象とした研究である。

研究は 2012 年に発表した卒業研究¹⁾に端を発している。

PICU は、2000 年代以降に整備が進んできた新しい概念である。

わが国の 1~4 歳児の死亡率は他の主要先進国と比較して高く、その一因として小児を対象とした集中治療室の不足が指摘されていた²⁾。そのような状況に対応するべく、PICU の整備が求められ 2007 年に日本集中治療医学会新生児/小児集中治療委員会が中心となり設置のための指針³⁾が定められた。

また、成人を対象とした診療報酬(集中治療管理料)はあったが、小児を対象とした管理料は 2012 年までなく、2010 年代に至ってようやく制度が整備されたのが実情である。

成人の集中治療病棟の運用および計画については伊藤らの病院計画研究⁴⁾で明らかになっており、集中治療室のベッド周りの領域構造については、長澤らの研究⁵⁾⁶⁾で明らかになっている。また、2011 年には日本医療福祉建築協会より、集中治療部門の運用と施設計画についての研究報告がなされている。

また、集中治療室自体は病棟部門の一種である。第 2 章で言及するが、日本建築学会計画系論文集中にも小児の病棟に関する研究はいくつか報告されている。

ただ、PICU に限定した場合、建築計画の観点から研究したものは既往の研究にはない。CiNii Articles の論文検索で PICU と検索した場合、2020 年現在で 200 件の検索結果があるが、筆者らの研究チームの発表⁷⁾を除くとすべて医療の観点から研究されたものである。

本研究は、集中治療病棟と小児病棟に関する既往研究の流れを踏襲しつつ、PICU について建築計画の観点から研究を進める。

1-2 研究の目的

本研究の目的は、PICU について建築計画的な観点から評価を行い、課題を発見し改善を提案する事である。

2020 年現在、PICU 計画にあたって参考となるのが、2007 年に発表された小児集中治療部 設置のための指針と 2012 年に発表された小児特定集中治療室管理料に記載された事項

である。設置のための指針は、小児特定集中治療室管理料の記載との齟齬を無くすことを目的に 2014 年に日本集中治療医学会小児集中治療委員会によって改定案が報告されている⁸⁾。

ただ、施設の面積や動線計画、内部空間のしつらえ等、建物の観点から PICU の評価はされていないため、本研究によって新たな視点から改善提案が期待できると考えている。

1-3 ファシリティマネジメントの概念と手法

PICU の評価と改善のために参考としたのが Facility Management(以下 FM;ファシリティマネジメント)の考え方である。本項は、FM 推進連絡協議会より発行されている総解説ファシリティマネジメント、⁹⁾ および公式ガイドファシリティマネジメント¹⁰⁾ に記載されている内容を基にしている。

FM は、「企業・団体等が組織活動のために、施設とその環境を総合的に企画、管理、活用する経営活動」と定義されている。日本語に訳せば施設管理となるが、単なる建物の営繕・維持管理を示す言葉ではなく、「建物のより良い在り方」を追求する意味も内包している。

FM では、経営戦略に沿って FM の目的、目標を設定し、様々な業務を遂行する。

標準業務には、「FM 戦略・計画」(Plan)「プロジェクト管理/運営維持」(Do)「評価」(Check)「改善」(Act)と、これらの業務を遂行する核として統括マネジメントがある。

2007 年に策定(Plan)された小児集中治療部 設置のための指針に影響を受けて、いくつかのプロジェクトが竣工した状況(Do)であり、本研究では、建築計画の観点から評価(Check)と改善(Act)を行う考えである。

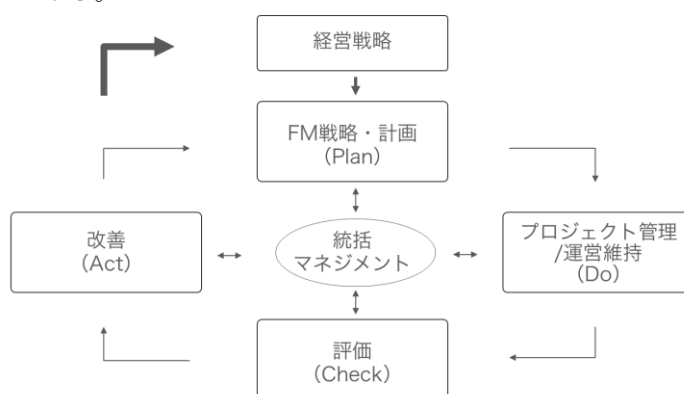


図 1-1 FM の標準業務プロセス

また、FMの目標には品質、財務、供給の3つの管理項目がある。このうち、財務については、PICU単体で論じることが難しく本研究では対象としていない。そのため、品質と供給の観点から評価を行う。

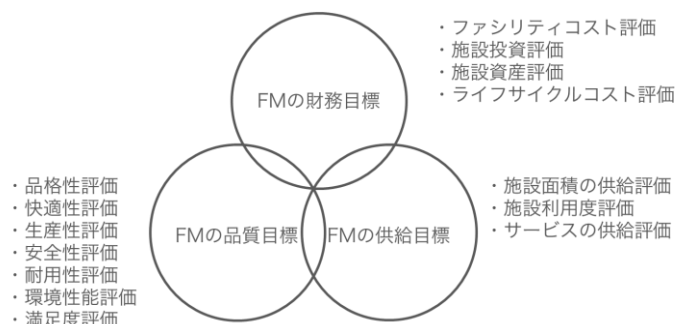


図 1-2 FMの目標と評価項目

品質評価については、施設を対象とする品質評価項目として、品格性、快適性、生産性、安全性、耐用性、環境性能、満足度の観点から挙げられている。本研究では、患者とその家族の観点から品格性と快適性、満足度の評価を行い医療スタッフの観点から生産性と安全性を評価する。供給評価については、医療スタッフの観点から評価を行う事とする。

1-4 本研究の章構成

第1章では、研究の背景や目的、用語の解説を行う。

続く第2章は、「小児」を対象とした病院計画の特徴を概観しPICU研究の導入とする。内容は、小児病棟に関する既往研究を参考としつつ小児専門病院の特徴をまとめている。また、米国の新生児集中治療室の視察を通してPICU計画の参考となる知見が得られたため、そのことについて言及している。

本研究の核となる第3章では、PICUの計画について言及することとする。まず全国の小児専門病院を対象に行った実態調査にてPICUの実態を明らかにした後、顕在化した問題について解決策を検討する。

第4章では、第3章で得られた知見を基にPICUの改善提案を行う。加えて、具体的な手法として、実際のプロジェクトで使用した技術の有効性について言及する。

最終章となる第5章では全体の総括を行う。

1-5 用語の定義

本項では、代表的な用語の定義付けならびに解説を行う。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、必要に応じて各章でさらに詳細に解説を行う。

1-5-1 本研究で主となる概念

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、緊急の処置を必要と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。

Evidence Based Design

本項で取り上げる Evidence Based Design(以下 EBD;根拠に基づくデザイン)は、根拠に基づく医療(EBM: Evidence Based Medicine)に呼応して形成された概念である。

EBM の父とも云われる D.L.サケット¹²⁾の定義を訳すと、「個別の患者のケアに関する意思決定は、最新最良の根拠に基づいて良心的に明快に賢明に行うものである。」となる。

医療と建築では、根拠の種類は同じではないが、共通するところも多い。ハミルトンは、2003年にはEBDを「研究やプロジェクト評価から得られる最良で利用可能な情報を基に、説明を受けたクライアントとともに意思決定を行う」と定義していたが、2009年にはサケットのEBMの定義を踏まえて、EBDを「個別のプロジェクトにおいてデザインに関する重要な意思決定は、説明を受けたクライアントとともに、最新最良の根拠に基づき良心的に明快に賢明に行うプロセスである。」と再定義した¹³⁾。この定義においては「説明を受けたクライアント」と「最新最良の根拠」が重要なポイントと考える。

まず、説明を受けたクライアントという部分について、確かに医療施設関係の設計を行う際には、医療分野のクライアントと理解を共有することが望ましい。ただし、理解を共有するための手段が問題となる。

そして最新最良の根拠という部分について、根拠の拠り所を見極めることが非常に難しい場合がある。例えば、建築材料の選定であれば、明快な試験データがあり効果や性能を数値で示すことができるかもしれないが、病棟における個室と多床室のように、双方に利点があるもので病院ごとに方針も異なる場合は、明確な根拠を示すことが難しい場合もある。また病棟を例に挙げるのであれば、年代によっても考え方が異なるため「最新」の根拠でデザインすることが重要である。

なお、設計業務の中では、しばし Evidence として、Experience が用いられることがある。

確かに建築の設計者にとって「経験」は大きな武器となる。組織で設計を行う強みの一つは、個々の経験を共有しよりよい方向を目指す事にあると考えている。他方、経験が枷となり知識が陳腐化することもある。合理的な理論でも経験がないという理由で採用されないこともあれば、明確な根拠がなくても通例的に意見が採用される場合もある。

経験を活かしつつ適切に Evidence Based Design を行うためには、やはり「客観的な視点」と「最新最良の根拠」を持つことが重要と考える。

Family Centered Care(以下 FCC;家族を中心としたケア)

周産期・小児医療において、子どもの医療に関わるチームの一員として患者家族が位置づけられ、医療者と情報共有し子供のケアや意思決定への参加を推奨する理念を指す¹⁶⁾。その利点として子どものケアに対する患者家族の理解度向上や満足度の向上¹⁷⁾、患者家族と患者の愛着形成¹⁸⁾、家族と医療者の良好な関係構築¹⁹⁾などが挙げられている。

1-5-2 集中治療室の分類

Intensive Care Unit(以下 ICU;集中治療室)

患者の病状に応じて看護単位を構成しようとする Progressive Patient Care(以下 PPC;看護度別看護単位構成)方式の考え方²⁰⁾に基づいて構成されている看護単位の一つを指す。

呼吸、循環、代謝その他の重篤な急性機能不全の重症患者を対象に 24 時間体制で集中的に治療・看護を行うことによって、より効果的な治療を施すことを目的とする。

1 つの病院でおよそ 10 床程度の単位を持つことが多い。また、1 床あたりの部門面積はおよそ 50-60 m²である。

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。但し、Coronary Care Units(以下 CCU;冠状動脈疾患集中治療室)や Stroke Care Unit (以下 SCU;脳卒中ケアユニット)など、特定の診療科で専門の集中治療室を設置している病院もある。なお、厚生労働省で定める入院管理料の施設基準が定められており、本研究では、基準を満たしている病棟を指す。

なお本研究で単に ICU と記載する場合、年齢や診療科を限定しない集中治療室を指す。

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

ICU の一種であり、基本的な概念は変わらないが、対象年齢が小児に限定されることが特徴である。小児とは小児科が扱う患者層、すなわち 1 歳から 15 歳までの患者を指す。

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 において病状がある程度落ち着いた患者を管理する後方病床を指す。

ICU 同様に厚生労働省で定める入院管理料の施設基準が定められており、それを満たしている病棟を指す。

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

新生児を対象に集中管理を施している集中治療室を指す。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棟を対象とし NICU としている。

詳細は第 2 章で言及するが、新生児を対象とする性質上 PICU の計画において参考となる

点が多くあり本研究で研究対象とする。

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指す。

やはり厚生労働省で定める入院管理料の施設基準が定められており、本研究では、条件を満たす病床を指している。

なお、NICU がある病院には必ず 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）

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集中治療室である。個室で計画される場合が多くみられる。総合周産期医療センターは、MFICU と NICU が既定の病床数設置されている事が条件となるため、NICU と関わりが深い部門の一つと考える事ができる。

参考文献

- 1).加藤雅之:小児専門病院における PICU(小児集中治療室)の建築計画研究,三重大学卒業研究,2012
- 2) 田中哲朗:小児救急医療の現状と展望,診断と治療社,2004.1
- 3).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
- 4).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報告集,No.406,pp53-61,1989.12
- 5)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,No.510,pp133-138,1998.8
- 6)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, No.530,pp179-184.2000.4
- 7). 加藤雅之,加藤彰一,毛利志保:小児専門病院における PICU (小児集中治療室) の運用と計画に関する研究, 日本建築学会計画系論文集, Vol.79, No.702,pp1737-1743, 2014.08
- 8).日本集中治療医学会:小児特定集中治療室管理料の算定対象となる PICU(pediatric ICU)のあり方,日本集中治療医学会雑誌 Vol21.No3,pp297-299,2014
- 9). FM 推進連絡協議会編:総解説ファシリティマネジメント,日本経済新聞出版社,2003
- 10). FM 推進連絡協議会編:公式ガイドファシリティマネジメント, 日本経済新聞出版社,2018
- 11).加藤彰一:使用開始後評価法 POE や建築性能評価法 BPE からみた EBD 理論の展開,日本建築学会東海支部研究報告書,No.55,pp365-368,2017.02
- 12).Sackett,D.L Rosenberg,W.M.C:Evidence Based Medicine:What it is and what it isn't,Br.Med.J,312,pp71-72,1996
- 13).Hamilton,D.K, Shepley,M.M:Design for Critical Care, An Evidence-Based Approach,Routledge,2010
- 14). 藤塚真希,広瀬幸美,佐藤朝美:NICU・GCU 看護師のファミリーセンタードケアの実践と認識、コミュニケーションスキルとの関連-急性期を脱した子どもの家族との関係性に焦点を当てて-,日本小児看護学会誌,Vol.28,pp51-58,2019
- 15).浅井宏美:NICU におけるファミリーセンタードケアを促進する個人的・組織的要因:マルチレベル分析を用いて,日本看護科学会誌,Vol38,pp193-202,2018
- 16).Johnson,B: Family-centered care: Four decades of progress. Families, Systems, & Health,Vol18,No.2,pp137-156,2000
- 17).Bruce, B., Letourneau, N., Ritchie, J. : A multiple study of health professionals' perceptions and practices of family-centered care, Journal of Family Nursing., Vol.8,No.4,pp408-429,2002
- 18). Feldman R, Eidelman A, Sirota L, Weller A.: Comparison of skin-to-skin (kangaroo) and traditional care: parenting outcomes and preterm infant development,Pediatrics,Vol.110,No.1,pp16-26,2002

- 19).Cooper, L. G., Gooding, J. S., Gallagher, J., et al. : Impact of a family-centered care initiative on NICU care, staff and families, *Journal.Perinatology.*, No.27, pp32-37,2007
- 20).伊藤誠:PPC プログラムと病棟の建築計画,病院 Vol24,No4,31-38,1965.04

第2章：小児専門病院の事例

2-1 2章の概要

PICU が従来の集中治療室と大きく異なる点は、「小児」患者を対象としている点である。

PICU について議論する前に第2章では、小児の療養環境について成人との異なる点を考察した上で、実際に各小児専門病院でどのような工夫が実践されているかを分析したい。

療養環境の整備が患者の回復に寄与する事を示した例として、1984年のUlrichらの研究がある¹⁾。「窓から見える光景が、レンガ壁が見えていた場合と植栽が見えていた場合で、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た。」という内容の報告で、療養環境によって患者の容態が左右されるという事を科学的に証明した研究として知られているものである。本研究の大前提として、療養環境の整備が患者に影響を与えるという考えに基づいて考察を進めている。

近年、総合病院の計画において、「温かみを感じられる内装」や「ガーデンホスピタル」といった従来の「病院らしい」イメージを払拭する提案が散見される²⁾。病院が単なる治療の場ではなく、療養の場と捉えられ、より人間らしい環境の整備が社会的に希求されている証左である。

そのような傾向にあって、PICU が属する小児専門病院においても療養環境の配慮は求められる。むしろ、小児患者は、成人以上に環境の影響を受けやすいため、より配慮された療養環境が必要となると考えている。

2-2 では、PICU が属している小児専門病院の特徴を捉えるために、視察に行った事例を概観する。続く2-3 では、建築計画学における小児の療養環境についての知見を得るため、日本建築学会計画系論文集に掲載された既往の研究を取り上げる。

2-4 では、病院の主要5部門のうち実際に患者が使用する外来/診療/病棟部門について、小児固有の特徴について言及する。なお、PICU とある類似性があると考えられるNICUについては、本来は病棟部門の一病棟であるが、特別に一つの項を設けて説明を行っている。

2-5 では、米国の小児専門病院について取り上げている。国民皆保険のわが国とは違い、利用者満足度の観点から充実した事例があり、全室個室NICU など参考となる知見が得られると考えるため、ここで取り上げる。

この章で取り上げる内容のうち、直接的にPICUの計画に関わる内容は、2-4で言及するNICUと2-5で取り上げる全室個室NICU程度であるかもしれない。ただ、そもそもPICUについて言及した論文で建築計画に係る内容のものは、三重大学加藤研究室で報告しているもの以外にはないので、「小児」集中治療室の療養環境整備の為、どのような考え方があるかを知るためには、小児専門病院の他部門や海外の事例を参照にする他ない。本章で、多面的に小児の環境について参照することは、PICUの療養環境を考察する上で役に立つ内容と考えている。

2-2 視察対象とした施設

これまでに以下の6施設を対象として視察調査を実施している。

2-2-1 あいち小児保健医療総合センター³⁾

2001年に竣工した既設棟は、理想の子どもの療養環境を先駆的に実現した小児専門病院である。以降、愛知県内で小児医療の中核的な役割を担ってきたが、2016年に3次小児救急に対応することを目的として救急棟が増築された。

敷地は、あいち健康の森に位置しており、病院の背後には通称アチェメックの森と呼ばれる広域な緑地が広がっており、定期的に緑地内を散策するイベントも開催されている。

アプローチ路とサービス路に挟まれた厳しい敷地条件に対して、患者動線である外来患者と救急車両を、敷地のレベル差を活かして救急とサービス動線を明確に分離している。増築された救急棟は、既設ロータリーを中心に配置され、ロータリーに面した既設アトリウムと救急棟外来待合をつなぐ、一つながりの空間をカーテンウォールで設え、ロータリーから病院内の様子が伺える開放的な計画となっている。

無機質になりがちな高度医療環境に、理想的な子どもの療養環境を実現させるため、サイン、色彩、家具、アート等のあらゆる要素が統合され、既設棟にも描かれている物語を引き継いだ、機能と両立した空間づくりとなっている。このような空間を実現するために、医師・看護師・保育士・NPO・有識者・イラストレーター等、様々な専門家と療養環境ワーキングを立ち上げ、既設棟の療養環境についてのアンケートとその分析を出発点にプレパレーションの方法論とあり方が議論され、限られた予算で充実した療養環境を実現するために、様々な手法と手法が駆使され、ひとつの空間に統合されている。

表 2-1 あいち小児保健医療総合センターの概要

名称	あいち小児保健医療総合センター	開設年	2001年
	竣工年	既設棟 2003年（平成13年） 救急棟 2016年（平成28年）	
	所在地	愛知県大府市	
	設計	安井建築設計事務所	
	施工	佐藤工業	
	規模	地下1階、地上3階	
	構造	RC造（一部S造、SRC造）	
	延床面積	27,321.2 m ²	
	外観	病床数	200床

2-2-2 兵庫県立こども病院⁴⁾

現在の建物は、2016年に竣工した建物で、病院総合周産期母子医療センターと小児救急医療センターを持つ、小児・周産期医療の専門病院である。敷地は、多くの医療機関が集積する神戸市中央区のポートアイランドに位置している。中核となる総合周産期母子医療センターでは、他の医療機関では困難なハイリスクの妊婦や胎児、新生児への対応が行われ、小児救急医療センターでは小児3次救急医療が行われている。

迅速な小児救急・周産期医療を実現するため、1階の小児救急医療センターから、3階の総合周産期医療センター（NICU、GCU、MFICU、産科病棟）、4階の手術部、集中治療部（CICU、SICU、PICU、ICU、救急HCU）、屋上のヘリポートへ直接アクセスできる「救急エレベーター」を基軸とした部門配置となっており、重症患者搬送動線の短縮が図られている。

内部空間は、神戸の「うみ・みどり・そら」の3つのテーマに沿って全体のインテリアが展開されている。インテリアデザインは、家族が安心できればこどもの（患者）も安心できるという考え方にに基づき、旧病院の患者とその家族、病院スタッフ参加によるワークショップにより、病院全体に親しみのある手作りアートを点在させることで、病気を抱えたこども達とそれを支える家族の不安を和らげ、安心して治療に専念できる療養環境を目標としている。

表 2-2 兵庫県立こども病院の概要

名称	兵庫県立こども病院	開設年	1970年
	竣工年	現在の建物は2016年	
	所在地	兵庫県神戸市	
	設計	内藤建築事務所	
	施工	大林・鴻池・大鉄特別共同企業体	
	規模	地下1階、地上9階	
	構造	S造（一部SRC造、RC造）	
	延床面積	41,324.6 m ²	
	外観	病床数	290床

2-2-3 都立小児総合医療センター⁵⁾

都立病院改革マスタープランに基づき、府中病院の建て替えである多摩総合医療センター（789床）と、3つの小児病院（清瀬、八王子、梅が丘）を統合する小児総合医療センターのふたつの医療センターを一体的に整備する計画として、2010年に竣工した病院である。

敷地は、周辺に住宅地が広がる都立府中病院の一角に位置し、南側には豊かな樹林が広がっている。この恵まれた自然環境を生かし、屋上緑化やバルコニー緑化が施され、周辺環境と調和した自然に癒される「森の中の病院」を目指した設計となっている。

多摩総合医療センターとは平行に配置されている。周産期医療、キャリアオーバー、救急医療などの両院が連携した運用を実現すべく放射線や検査、手術部門が対称形に隣接配置されており、2病院の境界にはスタッフ連用廊下「コモンパス」が設けられている。

都立小児総合医療センターは、「こころ」と「からだ」両面にわたる患者特性に即した施設づくりがテーマとなっている。1フロア5～6単位の病棟を低層部の屋上を利用した大きなルーフコートを取り囲む3層で構成し、子どもが安心して入院生活が遅れる接地性の高い病棟としている。ルーフコートに面した5階には、長期入院となる「こころ」病棟とルーフコートを通学路とするこころ分教室が配置され、6、7階には「からだ」病棟とコリドールを通学路とするからだ分教室が設置されている。

表 2-3 東京都立小児総合医療センターの概要

名称	東京都立小児総合医療センター	開設年	2010年
	竣工年	2009年	
	所在地	東京都府中市	
	設計	日建設計	
	施工	清水建設	
	規模	地下1階、地上7階	
	構造	RC造（一部S造、SRC造）	
	延床面積	129,879.5 m ²	
外観	病床数	561床	

2-2-4 静岡県立こども病院⁶⁾

静岡県で唯一の小児専門病院であり、1977年に設立された病院である。建物の特徴としては、創建当初より成長と変化について考えられていた病院であり、外来・放射線・検査・RI・相談などの各部門について、各翼の端部に増築の余地を残して計画された。構造や設備計画についてもあらかじめ増築が想定されていた。1977年時点での延床面積と比較して、2012年時点で2倍以上の面積となっている。

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協議が行われ、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。

建物内部については、他の小児専門病院と比較してホスピタルアートが少ない傾向にあるが、ファシリティドック⁷⁾やホスピタルクラウンの受け入れなど運用の面で療養環境の改善に努めている。

表 2-4 静岡県立こども病院の概要

名称	静岡県立こども病院	開設年	1977年
		竣工年	1977年
		所在地	静岡県静岡市
		設計	田中・西野設計事務所
		施工	-
		規模	地上6階
		構造	一部RC造
		延床面積	-
	外観	病床数	279床

2-2-5 長野県立こども病院⁸⁾

長野県で唯一の小児専門病院であり、県内の小児患者を集約化して治療を行っている。完全予約制で診察を受けるためには、他の病院や診療所の紹介状が必要である。

最寄りのインターチェンジからは車で 5 分程度であるが、公共交通機関でアクセスする場合は、駅から 3km 以上離れているためタクシー等を利用する事となる。

また、小児高度医療だけでなく周産期母子医療センターを併設しており、長野県では唯一の総合周産期母子医療センターと小児救命救急センターの認定施設である。

病院は 1993 年に開設されており、敷地の移転はなく 30 年近く運用されている。

外観としては、赤い屋根が連続して連なっており、背後の日本アルプスに呼応するデザインとなっている。分節化の影響によって圧迫感／威圧感はほとんど感じられないデザインとなっている。

表 2-5 長野県立こども病院の概要

名称	長野県立こども病院	開設年	1993 年
	竣工年	1993 年	
	所在地	神奈川県横浜市	
	設計	田中建築事務所	
	施工	前田建設	
	規模	地上 4 階	
	構造		
	延床面積		
	外観	病床数	200 床

2-2-6 神奈川県立こども病院⁹⁾

神奈川県内唯一の小児専門病院であり、現在の建物は2005年に竣工した。小児移植医療や思春期医療などに対応する機能整備やこどもがこどもらしく生きる「生活の場」の整備をテーマとして計画された。

外観は、勾配屋根や三角屋根の小さな小屋を分散配置することで、威圧感を与えない計画とし、小児患者が親しみやすい計画としている。

内部空間は、他の事例と同じくアメニティにあふれ、小児患者や家族の心のケアや Quality of Life への配慮を行っている。

表 2-6 神奈川県立こども病院の概要

名称	神奈川県立こども医療病院	開設年	1970年
	竣工年	現在の建物は2005年	
	所在地	神奈川県横浜市	
	設計	田中建築事務所	
	施工	大成建設	
	規模	地下1階、地上7階	
	構造	SRC造（一部RC造）	
	延床面積	22,383.4 m ²	
	外観	病床数	419床

2-2-7 視察事例の概観

視察調査では1970年代に建設されたものから2010年代まで、広い年代のものを対象とした。ただし、一概に竣工年が古いものが、古いPICUというわけではなく、改築や増築などによって使い勝手を向上させている事例もある。

建物のデザインとしては、かなり多様であり、長野県立こども病院や都立小児医療センターなどの「小児専門病院」らしい外観のものもあれば、静岡県立こども病院のように、一見すると他の総合病院と区別がつかないようなものもある。

2-3 既往の研究

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「あそび」や「学習」行為など、大人とは異なる環境の整備条件が存在すると考えられる。

小児専門病院の各部門についてまとめる前に、日本建築学会計画系論文集の報告を取り上げて「小児」病棟と一般の病棟の違いを整理したい。

2-3-1 病棟における壁面装飾の有効性

小児専門病院では成人の病院と比較して壁や天井にキャラクターが描かれていたり、明るい色彩の内装材が用いられていたり内部空間に工夫されている事例が散見される。

新築時点で設計者が意図して壁や天井にホスピタルアートを計画したものがあ一方、運用段階で医療スタッフやボランティアが作成した切り絵やシールを貼っている例もある。

壁や天井に描かれたアートについては、鈴木らの報告¹⁰⁾でその効果が言及されている。

小児患者について、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。

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。

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。

また、壁面装飾の効用と同じような話題で、PICUにおいて処置中にぬいぐるみを差し出すスタッフがいて、患者が気を取られている最中に別のスタッフが注射を済ませるという光景を目にしたことがある。医療スタッフがキャラクターの効果をよく理解している事の一例であると考えられる。

2-3-2 小児病棟における「あそび」

小児患者固有の性質に「あそび」が挙げられる。

仙田らの報告¹¹⁾は、小児病棟におけるあそび環境に着目し、病棟におけるプレイルームの位置について考察したものである。報告の中で「入院時の病棟内の行為全体の中で、あそび行為が行為数、時間数とも最大である」ことが示されており、「あそびのための空間」と

してのプレイルームに加え、病室や廊下においてもあそべる空間としての配慮が必要であるといえる。」ことが示されている。

PICUは、一般病床より重篤な患者を管理する病棟単位であり、プレイルームを設けている例はない。ただ、「あそび」が全くないわけではなく、小児患者の不安を解消する手法としてDVDを視聴させる例やセラピードックやホスピタルクラウンをPICU内で実施する例がある。後述のプリパレーションも、「あそび」行為の延長線上にある。

患者満足度の向上に寄与する、きょうだい面会の観点からも、きょうだいと患者が面会する場所や待機する場所として、「あそび」環境に関する考察は参考になる知見と考える事ができる。

2-3-3 小児病室におけるテリトリー

病棟計画を考える上で、個室と多床室は相互に利点があり、一概にどちらが優れているとは言い難い。個室はプライバシーを確保できるが、多床室ではコミュニケーションが期待できる。

三重大学加藤研究室でも、個室と多床室についてはいくつかの研究^{12) -15)}がされているが、小児病棟を対象としたものではない。

今井らの報告¹⁶⁾は、小児病棟における家具レイアウトを比較し、テリトリーとコミュニケーションの観点から病室空間の評価を行っている。

また、小学高学年生や中学生の同室内者では、それぞれのテリトリーを侵さないという不文律のようなものができているが、低学年の子どもではそうした了解事項ができにくく、年齢差の大きい病室ではテリトリーがより閉鎖的になることが見られた。

小児病棟計画の難しさの一つに、管理する患者の年齢層が幅広い事があると考えている。小児病棟では思春期近い中学生と幼児が同じ療養空間で過ごす場合がある為、年長者が自分の領域を持つことができるような配慮が必要となる。

2-4 小児専門病院の計画

2-4-1 全体計画

1988年に、European Association for Children in Hospital(病院のこどもヨーロッパ協会;以下 EACH)が「病院のこども憲章」¹⁷⁾を作成した^{註1)}。憲章について和訳した野村らの報告を参照すると¹⁸⁾、「小児患者、およびその保護者が、身体的、情緒的ストレスを軽減するような方策が講じられる」事や「年齢にあったしつらえがされた環境に身を置く」事が挙げられている。

本項では、小児専門病院にみられる計画の特徴について言及する。

圧迫感を与えない建物高さ設定

建物高さと視点からの水平距離によって、建物の見え方を評価する手法(D/H)があり、建物高さが低い方が圧迫感や威圧感の少ない建物と考える事ができる。一般的に病院は、低層部に処置部門や診療部門が入り高層部に病棟が入る計画であり、建物高さが高くなる傾向にあるが、小児専門病院では、水平性を強調したデザインが散見される。小児患者の通院に対する心理的な影響を軽減するために、建物の高さを抑える計画は有効と考えられる。

例えば、あいち小児保健医療総合センターは、200床の病床をもつ病院であるが、3階建とし高さを抑えている。また、多摩総合医療センターは11階建の垂直性が強調されたデザインであるが、隣接する都立小児保健医療総合センターは7階建てで水平性を強調したデザインとなっている。

外観デザイン

小児患者にとって病院で診察を受ける事や入院する事は非常に抵抗が大きい事である。

少しでも通院に対する抵抗を減らすために外観デザインを工夫した事例が散見される。

長野県立こども病院は、いくつかの分節された棟で構成されており、それぞれ赤い切妻屋根となっている。アーチ窓や時計塔が採用されており、一目見て病院とは思えないデザインとなっている。



図 2-1 四国おとなこども医療センター外観

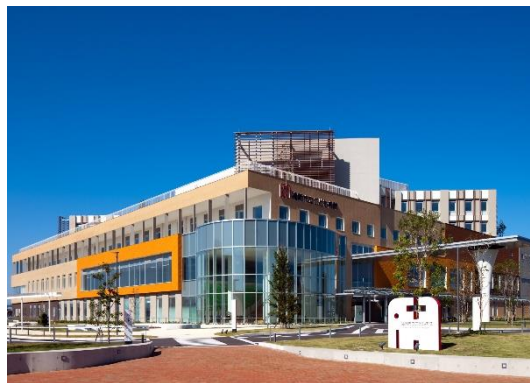


図 2-2 福岡県立こども病院外観

また、四国おとなこども病院¹⁹⁾では、外壁に「くすのき」を模したイラストが描かれており、その一部には入院中の小児患者が描いた絵をモチーフとしている。建物の外観は、周辺敷地や景観条例、病院の理念等、様々な要因で決定されるものであり、一概にどのようなデザインが正しいとは言えないが、小児患者の心理的な抵抗を軽減する一助として長野県立こども病院や四国おとなこども病院にみられる工夫は参考となる。他方、福岡市立こども病院は玄関周りのカーテンウォールが特徴的で落ち着いたデザインとなっている。他にも埼玉県立小児医療センターは、隣接するさいたま赤十字病院と一体感のある意匠で、白基調の洗練された外見となっている。小児専門病院でも福岡や埼玉のように、一般の総合病院に近い外観デザインの事例もある。

2-4-2 各部門の計画

一般的に、病院建築は外来部門、診療部門、病棟部門、供給部門そして管理部門の5部門から構成される。

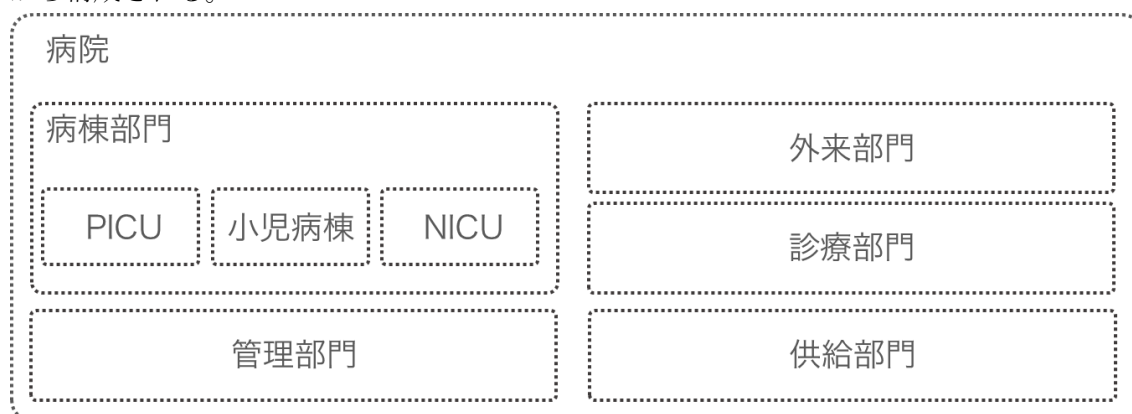


図 2-3 一般的な病院の構成

小児専門病院は、小児を対象に高度な治療を施す「病院」である。基本的な施設構成は一般的な総合病院と変わらない。但し、来院者のほとんどが小児であるため、計画の際には、小児に特化した配慮が必要となる。配慮の一つとして、いくつかの病院を視察するうちに内装について特徴があることに気が付いた。一般の総合病院と比較して多種多様な色彩が使用されていたり、木や家の形をモチーフとした内部空間のしつらえがあったり、小児患者に向けたしつらえが施されている事例が多い。このような工夫は計画段階から明確に意図されており、例えば、2012年に実施されたあいち小児保健医療センター救急棟基本設計プロポーザル²⁰⁾においても、提案課題の一つとして「患者や家族への配慮を充実させた療養環境の提案」が要求されていて、実際に多様な色彩を用いた建物が竣工している。

サインについても、成人の病院とは異なる工夫がみられる。具体的には、小児患者が読みやすいようにエリア名をひらがな表記としたりキャラクターが入ったピクトグラムが用いられたりしている。

先述の5つの部門について、「外来」・「診療」・「病棟」部門に関しては、小児患者が使用する箇所であり、本項で焦点を当て、小児病院固有の計画の特徴について言及する。

外来部門

病院に入る際、最初に訪れる場所は通常エントランスである。小児専門病院においてもエントランス部門は、各施設で様々な配慮がみられる。

例えば、あいち小児保健医療総合センターは、カーテンウォールやハイサイドライト、3層分の吹き抜けによって明るく開放的な空間となっている。建屋内に入ると家形やモビールが視界に入ってきて、小児の療養環境への配慮というコンセプトがわかりやすく体現された空間となっている。また、フロア内がゾーンごとに色分けされている為、吊下げ式表示板や館内案内サインの色で進みたい方向がわかり、初めての来館者でも迷わないように配慮がされている。



図 2-4 エントランスホール(あいち小児)



図 2-5 色別ゾーニング(あいち小児)

外来部門の計画では、待ち時間が一つの課題となっている。小児患者にとっては、成人以上に外来での待ち時間は苦痛であり、緩和するための手法として「あそび」ができるように配慮した事例がある。

兵庫県立こども病院では、総合待受に隣接してプレイコーナーが設けられている他、各科の診察室付近にも小規模なプレイコーナーを設ける工夫を行っている。また「あそび」という観点からは、都立小児医療センターでは、外来部門の壁の一部に玩具が埋め込まれ、触れて遊ぶことができるしつらえとなっている。



図 2-6 兵庫県立こども病院外来



図 2-7 外来プレイコーナー(兵庫県立こども)

診療部門

放射線治療室や MRI 室等の診療を行う室は、小児患者が単独で入室し意識のある状態で治療/診断を受ける事となる。成人であっても苦痛を感じる一連の行為は小児患者にとって非常に大きなストレスとなる。

あいち小児総合センターの MRI 室には、医療機器・壁面共に絵が描かれていて「動物たちと一緒に治療をする」という治療方針で運用²¹⁾²²⁾している。

同様の工夫は、兵庫県立こども病院や大阪府立母子周産期医療センターの MRI 室でも確認する事ができる。

手術についても、成人以上に慎重な配慮が必要となる。

こども病院憲章にも記載がある通り、小児患者は年齢に即した手法で説明を受ける義務がある。わかりやすく手術の内容を説明するための手法として、絵本や模型等を用いて説明するプリパレーションという手法がある。あいち小児保健医療総合センター手術ホールの壁面には、プロジェクションマッピングや壁画によるプレパレーションができるような工夫がなされており、わかりやすい説明に寄与している。

また、同施設の手術室では、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異なり、黄色・赤色・青色などに分かれる。補色残像の観点から一般に手術室では壁面で赤色が使用されることは少ないと考えられるが、スタッフ側の慣れもあり、2016年に救急棟が増築された際にも既存の考え方が踏襲され、様々な色彩が使用されている。

また、日帰り手術が実施される場合、手術室まで患者自身の足で向かう事もあるが、その際の不安を極力軽減するための手法として、長野県立こども病院では、手術室に向かうまでの廊下に装飾が行っており、小児患者を励ますようなデザインがなされている。



図 2-8 MRI 室(あいち小児)



図 2-9 手術室(あいち小児)

病棟部門

病棟は、療養の場であり病院内で寝泊りする空間である。なお、本研究の主題である PICU も病棟部門に属している。

成人と比較して、一般的に小児患者は手厚い看護を必要としていることから、小児病棟は 30 床以下が一つの看護単位とされている。

小児患者は、院内学級に通学する場合もある。都立小児医療センターでは、病室で学習できるように、勉強机が設置されている。

また、病棟内での「あそび」の場も重要である。先述した仙田の報告で研究対象となっている国立成育医療センターの他にも小児専門病院では病棟にプレイルームが設けられており、例えば視察対象とした都立小児でもプレイルームが確認できた。

色彩の計画については、フロアごとにテーマを設定している事例が散見される。

例えば、あいち小児保健医療センターでは、1 階:大地のフロア、2 階:森のフロア、3 階:空のフロアと定義し、各階でテーマカラーが設定されている。

都立小児医療センターでは、病棟階となる 5 階以上の階に丘・森・空とテーマが設定されており、看護単位毎に○番地という呼称がある。



図 2-10 病棟プレイルーム(都立小児)



図 2-11 病棟入口(あいち小児)

2-4-3 Neonatal Intensive Care Units(新生児集中治療室;以下 NICU)

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時間体制で行う集中治療室を指す。本来は病棟部門に含まれる為、2-4-2で取り上げる事項だが、PICU計画の知見を得るための参考とした部分も多く病棟部門とは別に記載する。

わが国は、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²³⁾である。医療技術の開発や周産期医療体制の充実が、その要因の一つである。また、新生児を対象としたNICUについても不足は指摘されているものの、PICUと比較して充実している。

NICUはPICUと比較して、入室する患者の年齢層が異なっており、また病床周りの空間の性質も全く異なる集中治療室である。しかし、患者家族への配慮や療養環境の整備等、一般のICUとは違う意味でPICU計画の参考となる知見がある。

PICUが対象としている範囲の患者が幼児から中学校卒業程度までの年齢層であることに対し、NICUが対象としているのは生後間もない新生児である。

また、PICUが設置されているのは、主に小児専門病院や総合病院の小児医療センターであることに対し、NICUが設置されているのは周産期母子医療センターである。PICUの病床数が250床程度である事に対し、NICUの病床数は3,000床を超えている²⁴⁾。

厚生労働省が定める集中治療室管理料の基準²⁵⁾についても、PICUの病床が1床当たり15㎡の面積を確保する記載がある事に対して、NICUでは1床当たり9㎡である。PICUについては、幅広い年齢層に対応する為、ICUで使用されるようなベッドが設置されていることに対し、NICUでは、保育器で管理することが多いため1床当たりに必要な面積も異なる。看護単位も異なっており、PICUが1:2であることに対しNICUは1:3である。

他方、共通点としては、患者家族が治療方針の決定時に重要な役割を果たすことにある。新生児と対象とするNICUでは患者家族の愛着形成が重要な課題として語られることも多く、また面会の在り方についての議論も行われている。近年、周産期・小児医療において、医療チームの中心に患者家族を位置づける、FCCの理念が重要視されている。その目的としては、1章で言及した通り幼児・小児のケアに対する理解度・満足度の向上や回復促進/入院期間の短縮、家族と医療スタッフの関係構築等がある。

表 2-7 NICU と PICU の比較

PICU		NICU
病棟部門	所属部門	病棟部門
小児(0歳~14歳まで)	対象とする患者	新生児
小児専門病院 小児医療センター	所属	周産期医療センター
250床以上	全国の病床数	3,000床以上
15㎡/床	管理料で規定する 1床当たりの面積	9㎡/床
1:2	看護単位	1:3
患者家族	治療のキーパーソン	患者家族
成人と比較して 周辺環境の影響が大きい	患者の特性	成人と比較して 周辺環境の影響が大きい

この概念は特に NICU で研究が進んでおり Cinii Articles にて、「ファミリーセンタードケア」と検索すると 80 件、「Family Centered Care」と検索すると 200 件の検索結果が得られるが、ほとんどが NICU について記載されているものである。要因として PICU と比較して圧倒的に NICU の整備が進んでいることが考えられる。

PICU でも、患者家族が重要である事に違いはないと考えている為、NICU でわかっている知見が活用できるのではないかと考えている。

また、療養環境改善の取り組みにおいても NICU では様々な取り組みが実施されている。

ネオネイタルケア誌では、新生児医療連絡会の施設代表者が所属する 194 施設に対して「NICU の環境」に関するアンケート調査を実施している²⁶⁾。95 施設から回答があったとの報告があり、患者に対しては、8 割以上の施設で「光環境や音環境の整備を行っている」ことが挙げられている。新生児同様、小児も周囲からの影響を受けやすい為、このような整備は参考になると考える。患者家族に対しては、20 施設で面会時間を多くとる事や、17 施設で壁面装飾を施していることが挙げられている。

患者の体重が少なく、成人と比較してより慎重な投薬量の管理が必要となるという観点からは、調剤スペースの計画についても参考となる。小児集中治療室設定の基準では、調剤室を PICU 内に設置するのが望ましいと記載があるが、室として設けている例は少ない。NICU では、サテライトファーマシー(病棟薬局)を設けている事例もあり、その設えは PICU で計画する際に参考となると考えている。

本項では、PICU を計画するうえで参考となるような NICU の計画について言及する。



図 2-12 NICU の様子(伊勢赤十字)

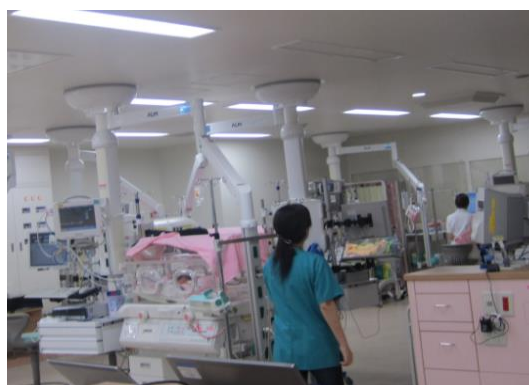


図 2-13 NICU の様子(都立小児)

NICU の整備状況

2014 年に新生児医療連絡会加入の NICU293 施設について、各病院のホームページを確認し実態を確認した。結果として、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。このうち、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。なお、NICU のホームページ調査では稼働率は不明であった。そこで、文部科学省の調査²⁷⁾を参考としたところ、大学病院にある NICU の 1 病院あたりの平均稼働率は 93.3%であった。

杉浦の報告によれば²⁸⁾、稼働率が非常に高いことが懸案事項となっており、患者の受け入れができない事態もあるため、NICU についてもさらなる充実が求められている。

視察調査

都立小児医療センターと長野県立こども病院については、PICU 視察調査と併せて NICU の視察を行った。

表 2-8 調査した NICU の概要

	長野県立こども病院	都立小児医療センター	三重大学病院	伊勢赤十字病院
調査日時	2011 年 12 月 23 日	2011 年 12 月 26 日 13:00-14:00	2014 年 1 月 14:00-15:00	2014 年 3 月 3 日 13:30-14:30
分類	小児専門病院	小児専門病院	大学病院	総合病院
総病床数		561 床	685 床	655 床
NICU 開設年		2010 年	1997 年（現在の NICU は 2012 年から稼働）	1999 年（現在の NICU は 2012 年より稼働）
NICU 病床数(床)		24	9	9
GCU 病床数(床)		48	12	6
NICU 内の諸室		受付、点滴準備室、器材庫、保育器保管庫、調乳室、沐浴室 サテライトファーマシー 面談室、洗浄室、リネン室 ファミリールーム	受付、器材室、更衣室、沐浴室 当直室	調乳・沐浴室、前室・暗室 洗浄室、汚物処理室 面談室、ファミリールーム
主な入室原因		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	心疾患、消化器異常、 染色体異常	
面会時間		24 時間可能	両親のみ 13:00-15:00、 もしくは 17:00-19:00 の一時間 兄弟・祖父母等は、一ヶ月以上の入室患者のみ対象	両親のみ 15:00-19:30 兄弟・祖父母の面会は、必要に応じて実施

NICU の環境整備

a. 患者家族への配慮

面会する患者家族のうち特に母親は、滞在時間が非常に長く授乳やおむつ交換等、患者の世話をを行う場合がある。入室患者は新生児の為、患者の母親は出産直後であり、心身ともに非常に負荷がかかる。負担を軽減するためには、体を休める為のスペースが整備されている事が望ましい。都立小児医療センターや長野県立こども病院では、ターミナル期の患者が家族とともに過ごすことができる個室は設けられていたが、NICU で少し休憩することができるようなスペースを確認することはできなかった。



図 2-14 家族控室(長野県立こども)



図 2-15 家族控室(都立小児)

また、NICU では、愛着形成を目的にカンガルーケア^{註2)}を実施することがある。

カンガルーケアはベッドサイドで実施されることが多いが、NICU もオープンベイの計画が中心となっているため衝立やロールカーテンで仕切った中でケアを実施することとなる²⁹⁾。個室で実施した方がプライバシーの向上にはつながるが、スタッフの管理やスペースの観点からわが国では現実的ではないと考えられる。

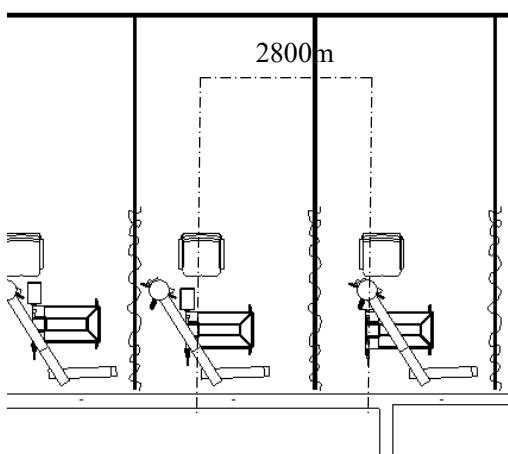


図 2-16 ベッド周りの様子(都立小児)



図 2-17 ベッド周りの様子(都立小児)

現実的な対策として、ベッド周り以外に患者と触れ合うことができる場所を作ることが考えられ、例えば都立小児総合医療センターでは、授乳用ブースが設けられており、ある程度区画されたエリアでカンガルーケアを実施することができる。

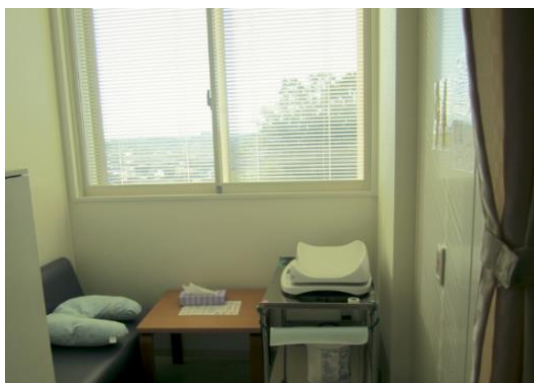


図 2-18 授乳室(都立小児)



図 2-19 授乳室(都立小児)

b. 照明・採光計画

一般的には体内時計として知られている概日リズム (サーカーディアンリズム) という生理現象がある。ヒトの睡眠や深部温度の周期は厳密には 24 時間ではなく、光を浴びることで調整され一定のリズムで生活することができる。入院患者にとっても光環境を整える事は重要な意味がある。例えば、昼夜で異なる光環境下で管理することで早産児の体重増加を促進するとするデータもある。また、動物実験の段階ではあるが、夜間の照明は精神発達に悪影響を与えるという報告もある。他方で救急の現場では、例え真夜中であっても入院患者の容態を確認する必要がある。また、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、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。

長野県立こども病院では光環境を整備する為の方策として、NICU では母体内環境に近づけるため終日照度を落としている。また後方病床である Growing Care Units(GCU)で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 2-20 NICUの様子(長野県立こども)

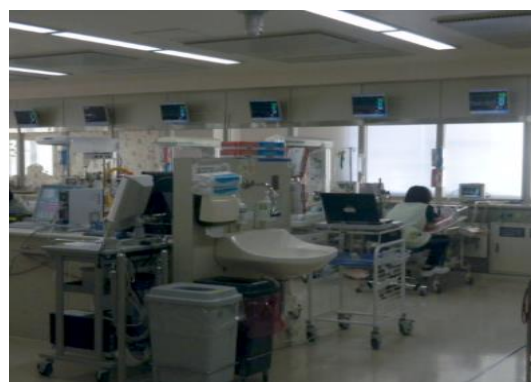


図 2-21 GCUの様子(長野県立こども)

c.調剤スペース

NICUは、管理する対象が新生児であり、体重が少ないため投薬量が少なくなることから慎重な薬剤の取り扱いが求められる。総合病院において薬剤は、中央化/集中化された薬剤部門から供給される事例が散見されるが、拠点を分散させ、より細かな対応を実現する目的で、サテライトファーマシー(病棟薬局)を設置している事例もある。

三重大学病院附属 NICU 内では内部に調剤スペースがあり、薬剤師が調剤業務を行っていた。

また、都立小児医療センターでは、区画されている室としてサテライトファーマシーが設置されており、薬剤師が常駐して業務にあたっている。

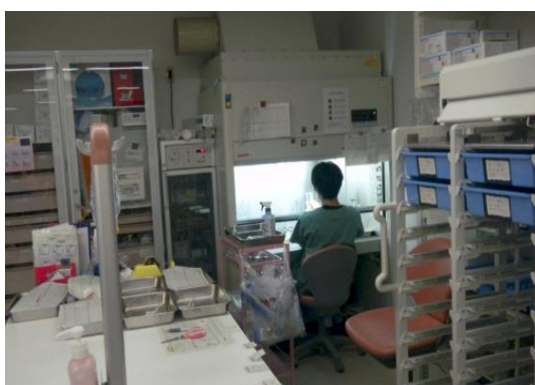


図 2-22 NICU 内クリーンベンチ(三重大学)



図 2-23 NICU 内サテライトファーマシー(都立小児)

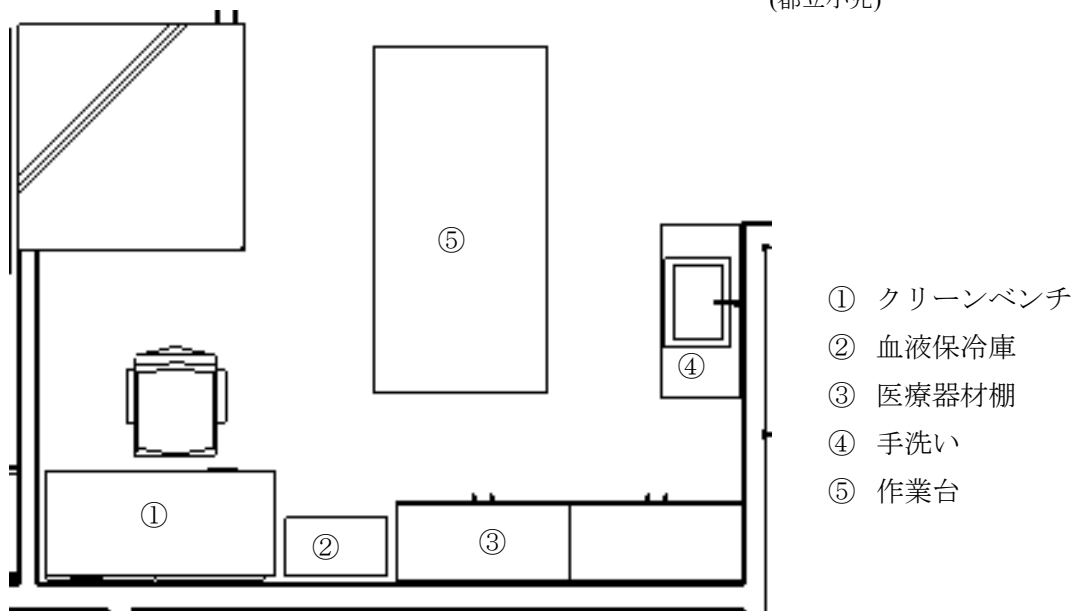


図 2-24 NICU 内クリーンベンチのレイアウト(三重大学)

d. 患者・患者家族の不安を軽減するための工夫

NICU では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。

例えば、三重大学病院では、ベッド周りでは音楽を流す、手作りの装飾を施すなどの工夫がなされていた。装飾の効果は、患者・患者家族だけではなく医療スタッフの心情にも作用しており、視察中に同病院のスタッフより「これらの装飾があることで、医療スタッフの気持ちを和らげることにも効果がある」と伺った。

また伊勢赤十字病院でも、壁面にイラストが描かれており、「病院らしさ」を緩和するような取り組みがなされているほか、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いる。また患児を抱っこする、話しかけるなどの日常的な動作や、生後半年を祝うハーフバースデーの実施など、長期入院児の発達促進のための取り組みを行っている。



図 2-25 ベッド周りの遊具(伊勢赤十字)



図 2-26 ベッド周りの装飾(伊勢赤十字)

e.PICU の計画で参考となる知見

NICU と PICU の大きな共通項の一つに患者家族が治療の方針を決定する上で重要である事が挙げられる。その為、患者家族に配慮した空間が必要となる。

PICU でカンガルーケアを行うわけではないが、患者家族のプライバシーに配慮する事や一息つくことができるような場所を整備する必要があるもの NICU と同様ではないかと考える。

照明・採光計画について、PICU は NICU のように母体に近づけた環境とする必要こそないものの、夜間の照明が発達に悪影響を与えるという観点は、変わらないものと考えられ生活リズムを整えるという観点では調光できる環境は重要であると考えます。

調剤スペースについては、PICU でも NICU 同様、患者の体重が少ないため慎重な投薬が求められ、また調剤室の必要性が、PICU 設置の指針に謳われていることから NICU の計画は参考になると考えている。

また、NICU 同様、PICU も緊張感を伴う場である為、壁に切り絵やシールを貼ることで、患者家族や医療スタッフの気持ちをほぐす効果が期待できる。

2-4-4 その他の部門

屋上庭園

屋上庭園は、入院する患者にとって季節の移ろいを視覚的に感じられる場所であり、リハビリの場所であり、あるいは面会の場でもある。東京都立多摩総合医療センターで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。兵庫県立こども病院にも、屋上庭園がある。隣接するポートアイランド南公園との一体感が感じられるデザインであり、病棟からアクセス可能な計画となっている。



図 2-27 屋上庭園(都立小児)



図 2-28 屋上庭園(兵庫県立こども)

宿泊施設

付添いの両親が宿泊できる環境の整備も重要である。長野県立こども病院では、PICUに面してファミリールームが設けられており、ターミナル期においては家族が利用することができる。また、成育医療センターをはじめ、8施設の小児専門病院に公益財団法人によって運営されている宿泊施設があり、寝泊りができるようになっている。

2-5 米国の小児専門病院

2-5-1 Hasbro Children's Hospital²⁹⁾

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。

病院内部の特徴として、ホスピタルアートの充実には尽力しており、Allison Newsome からロードアイランド州出身のアーティストによる作品が院内で散見される。

アートに注力しているという観点からは、救命救急治療室では、診察待ちの小児患者が、家族や兄弟と工作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もある。



図 2-29 建物外観(Hasbro)

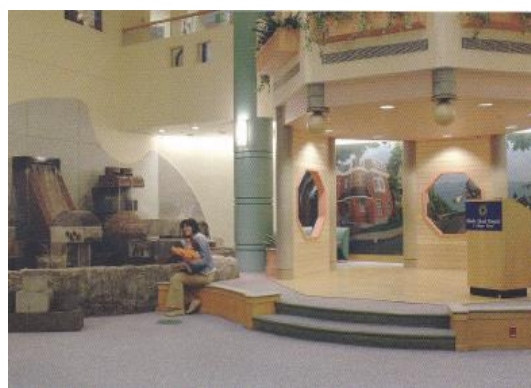


図 2-30 建物内部の空間(Hasbro)

2-5-2 Woman and Infants Hospital³⁰⁾

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 Hasbro Children's Hospital に隣接する病院である。

1884年に創立された病院であり、主に周産期治療を専門とする病院である。

2014年時点で産科病床が167床、NICUが80床で手術室が10室であった。1986年に現在の場所に移転された。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されている。

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、隣接する Hasbro Children's Hospital とは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 2-31 建物外観(W&I)

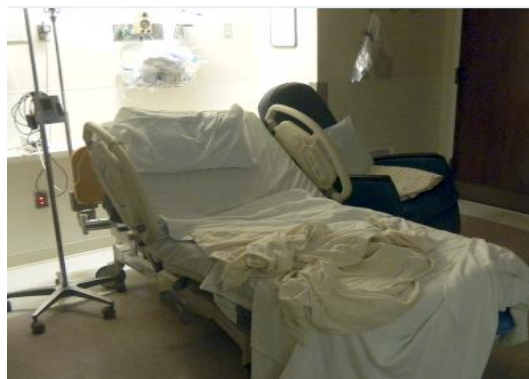


図 2-32 建物内部の空間(W&I)

2-5-3 全室個室化 NICU における計画、運用

米国の集中治療室は、個室を中心とした計画が主流である。それは PICU においても同様である。しかし、NICU については管理の難しさから全室個室の事例は希少である。

2-5-2 で取り上げた Women and Infants Hospital は、2 階と 3 階で計 70 室 80 床の NICU があり、ほぼ全ての病床が個室で計画されている。

個室でない病室についても、移動式間仕切りで区画された部屋であり、一体的な運用を期した計画となっている。本項では、Women and Infants Hospital を先進的な事例として、全個室 NICU について言及する。

なお、図面については Bender らの報告³¹⁾より引用した。



図 2-33 建物内部の平面計画(W&I)

病棟の平面計画

中心にスタッフコーナーがある複廊下型のプランとなっている。

二本の廊下に挟まれた個室は、採光／換気上の無窓居室となっている。わが国においては、病室には基本的に窓を設ける設えであり、建築基準法上、病室の窓は床面積の 1/7 以上確保しなければならないので、図のようなプランにはならない。もっとも、前述の通り NICU に入室する患者は光環境を整えることが重要であり、適切な調光ができる環境であれば大きな支障はないものとする。

主の動線としては、中央の EV を利用する計画である。中央のデイルームには大きな吹き抜けがあり(後述)、2 階と 3 階が一体の空間としてつながっている。

個室

各個室の面積は 16.3m² で、個室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。先述の通り、窓側に面している病室と壁側の病室がある。

病室を個室空間としているため、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ることが計画の特徴であり、それぞれの患者/家族がプライバシーを確保できる空間としている。

患者ベッドの頭側には通風装置やモニタ、医療用ガスや電気設備が配置されている他、各個室で照度の調整が可能である。その為、オープンベイと比較して良好な音環境/光環境を確保できている。

個室周辺の医療スタッフ用スペースとして、流し台や個室付の冷蔵庫、収納キャビネットがある。そして、計画の最大の特徴として個室と個室の間に記録業務のためのナースコーナーがある。個室を中心とした計画の課題の一つに死角が増える事が挙げられるが、看護拠点を分散させることにより、死角を減らす工夫を行っている。

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。

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。また、計画の特徴として、患者/家族のアメニティスペースがかなり広く取られていることが挙げられ、中心となるデイルームの他、3ヶ所のデイコーナーが設けられている。

先述の通り、NICU 入室患者の家族のうち特に母親にとっては、産後ということもあり、面会行為は、身体的にも精神的にも大きな負担となる。当施設は FCC の概念で計画されている為、随所に家族が休むことができる空間を設置している。

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いる。

わが国では、建築基準法上、病棟の外周部に病室を設置して採光を確保し、内部の無窓となる室にスタッフの室が当てられる計画も散見されるが、当施設では、中央のスタッフステーション付近の有窓がスタッフ控室となっているため、自然採光を取り入れた計画となっている。

NICU の運用

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

2013 年に病院の HP を確認したところ、病院で生まれた患者のうち、25%が出産に際し高いリスクのあった患者であり、11%が未熟児の患者である。また低体重児の生存率は米国の平均値と比較して高い。

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。NICU では、年間約 1,300 名の患者を受入れがあり、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、小児患者の家族を中心に、小児科医や研修医、医学部生らによって構成された医療チームで治療にあたっている。

面会時間

患者の両親は、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り、このことが FCC に大きく寄与していると考えられる。

他方、13 歳以下の面会は許可されていない為、患者と年齢の近いきょうだいがいた場合は、面会することができない。

無線通信

個室中心の NICU が計画される前は、オープンベイの NICU であった。また、NICU のリニューアルに伴って床面積も大きく増加した。

個室が増えれば、死角が増える事もあり、オープンベイと比較して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ったため無線通信機が導入されている。

活用方法の一例として、薬物治療の処理速度を向上させるために、臨床検査の結果を無線機で受け取る運用を実施している。

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エリアと位置づけられている。ラウンジ内には、ミニキッチンがあり調理できるような設えとなっている。

また、3 階にあるロフト・エリアでは、共用のコンピューターを使用する事も可能である。

ファミリーラウンジを導入する事で、患者家族相互のコミュニティの醸成にも効果を発揮している。

なお、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も提供されている。

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。

他方、従来のオープンベイの病床では、カーテンやついたて等で区画するだけであり、完全にプライバシーを確保することは難しい。

個室化を行う事で、オープンベイの計画と比較して、より高い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³³⁾されている。

参考にすべき知見

わが国で、NICU を全室個室とすることは現実的ではない。

ただし、プライバシー確保や FCC の観点や光/音環境の整備といった側面から、個室病室を採用するメリットがあることも明らかである。

また、個室が増えることによる明確な課題である、死角の増加についても、看護拠点の分散は一つの解となる可能性がある。

2-6 2章のまとめ

本章では、小児専門病院の事例紹介を通して、PICUの周辺に関する話題を整理した。

最初の項である 2-2 小児専門病院の事例紹介として視察調査の対象とした各病院について言及した。1970年代の事例から2010年代のものまで、多様な事例があるが、小児専門病院といっても一概に「小児のための施設」という外観ではなく、多様なデザインがある。

続く 2-3 では、小児の療養環境についての知見を整理する目的で既往の研究を概観した。鈴木らの研究から小児病棟で壁面に装飾がされている効果を理解することができて、これは「PICU内で壁面装飾する意味」の理解につながる知見と考えている。仙田らの研究では、小児固有の話題として「あそび」の重要性が取り上げられていた。PICUにプレイルームはないものの入室する患者の中には意識のあるもののあり、静的あそびを行っているものも観察されることから、ある参考となる知見として捉えている。また、今井らの研究からは「小児」と一口に言っても年齢によってかなり「テリトリー」の捉え方に差異があることが示されていた。このことは後述する「PICUに入室する、比較的年齢の高い患者へのプライバシー配慮が必要」という考え方の根拠となる。

2-4 では、小児専門病院の各部門に着目して、小児に固有な計画上の特徴を整理した。このうち、2-3で確認した装飾という観点から、実際に手術部門や診療部門において、装飾がみられることを確認した。また、あそびという観点からは、外来部門のプレイルームについての紹介も行っている。

これほどに療養環境の整備が進んでいる小児専門病院において、同じ病棟部門のPICUは比較的療養環境の整備が進んでいないのが実情である。

2-5 では、米国のPICUについて言及を行った。このうち 2-5-3 で取り上げた米国の個室NICUの事例については、先進的な事例と考えられる。国民皆保険のわが国では、米国の計画がそのまま参考となるわけではないが、患者/家族の利用満足度向上の観点から、個室が求められている側面もある。個室の計画を考える上では一つの参考となる事例と考えられる。また、FCCの観点から、家族が過ごす空間のあり方についてもかなり工夫がなされていることがわかった。

参考文献

- 1). Roger S. Ulrich: View through a window may influence recovery from surgery., Science, Vol224, Issue4647, pp420-421.1984
- 2). あいち小児保健医療総合センター, あいち小児保健医療総合センター救急棟整備基本構想
〈https://www.achmc.pref.aichi.jp/bid/file/zoudhiku_proposal/zoudhiku_proposal_04.pdf〉
2020.02.01 参照
- 3). あいち小児保健医療総合センター 救急棟・本館棟改修, 近代建築 2016 年 11 月号, Vol70, pp140-143, 近代建築社, 2016.11
- 4). 兵庫県立こども病院, 近代建築 2016 年 11 月号, Vol70, pp176-179, 近代建築社, 2016.11
- 5). 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, 新建築 2010 年 7 月号, Vol.85, No.190, pp120-129, 新建築社, 2010.7
- 6). 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, 〈<http://www.shizuoka-pho.jp/kodomo/>〉 2020.02.01 参照
- 7). 岩貞るみこ: ベイリー、大好きセラピードッグと小児病院のこどもたち, 小学館, 2011.11
- 8). 長野県立こども病院, 〈http://www7a.biglobe.ne.jp/nifongo/ron/ron_04.html#densi〉
2020.02.01 参照
- 9). 地方行政法人 神奈川県立病院機構 神奈川県立こども病院, 〈<http://kcmc.kanagawa-pho.jp/>〉 2020.02.01 参照
- 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, No.73, No.625, pp511-518.2008.3
- 11). 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
- 12). 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, 日本建築学会大会学術講演梗概集(関東), pp283-284, 2011.7
- 13). 毛利志保, 原玲子, 今井正次, 加藤彰一, 松本隆利, 今井康治: 多床室におけるデスクの利用実態とその意義に関する考察: 早期離床を促すための病室環境に関する研究 その 2, 日本建築学会大会学術講演梗概集(関東), pp285-286, 2011.7
- 14). 加藤彰一, 望月海南恵, 毛利志保, 加藤雅之: 「ポッドプラン」病室の設計提案: ナイチンゲール病棟を参考に, 日本建築学会東海支部研究報告集, pp465-468, No.52, 2014.2
- 15). 加藤彰一, 毛利志保, 望月海南恵: 「ポッドプラン」病室に関する考察 ナイチンゲール病棟再考, 日本建築学会大会学術梗概集(近畿), pp465-468, 2014.2
- 16). 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 No.563, pp147-154, 2003.1
- 17). European Association for Children in Hospital, Text of the Charter, 〈<https://www.each-for-sick-children.org/each-charter/the-10-articles-of-the-each-charter/>〉 2020.02.01 参照

- 18). 野村みどり:「病院のこども憲章」とこどもの病院環境,日本小児血液学会雑誌,Vol.17,No.3,pp137-141,2003
- 19). 四国こどもとおとなの医療センター,近代建築 2013 年 11 月号,Vol67,pp168-171,近代建築社,2013.11
- 20). あいち小児保健医療総合センター救急棟増築基本設計プロポーザル審査報告,
 〈https://www.achmc.pref.aichi.jp/bid/file/zoudhiku_proposal/zoudhiku_proposal_08.pdf
 〉 2020.02.01 参照
- 21). あいち小児保健医療総合センター アチェメックの森
 〈https://www.achmc.pref.aichi.jp/forest/picturebook/picture_book.html〉 2020.02.01 参照
- 22). あいち小児保健医療総合センター「各部門のご案内 放射線検査室」,
 〈 <https://www.achmc.pref.aichi.jp/sector/comedical/inspection/housya/index.html> 〉
 2020.02.01 参照
- 23). World Health Organization:WORLD HEALTH STATISTICS 2018
 -MONITORING HEALTH FOR THE SDGs
 〈<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/272596/9789241565585-eng.pdf?ua=1>〉 2020.02.01 参照
- 24). 厚生労働省:平成 29 年(2017)医療施設(静態・動態)調査・病院報告の概況
 〈<https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/iryosd/17/dl/09gaikyo29.pdf>〉
 2020.02.01 参照
- 25). 杉本恵申:診療点数早見表 2018 年 4 月版:【医科】2018 年 4 月現在の診療報酬点数表,医学通信社,2018
- 26). 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,pp804-816,2005
- 27). 文部科学省,大学病院における周産期医療の状況について
 〈https://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/20/12/08120506/001.htm〉, 2020.02.01 参照
- 26). 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
- 28). 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
- 29). Children's Hospital in RI : Hasbro Children's Hospital,
 〈<https://www.hasbrochildrenshospital.org/>〉, 2020.02.01 参照
- 30). Womens&Infants, 〈<http://www.womenandinfants.org/>〉, 2013.10.31 参照
- 31). 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
- 32). F.Padbury,W.VanVleet,M.Lester;Building For the Future of Rhode Island's Newborns, Health RI,No145,Vol5,pp134-138.2010.5

33). Christina E, Kendra K, Jessica R, Cuirong R, Carol C, Dennis C: 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

注釈

註 1). こども病院憲章の内容は以下の通り

1. Children shall be admitted to hospital only if the care they require cannot be equally well provided at home or on a day basis.

必要なケアが通院やデイケアでは提供できない場合に限り、こどもたちは入院すべきである。

2. Children in hospital shall have the right to have their parents or parent substitute with them at all times.

病院におけるこどもたちは、いつでも親または親替わりの人が付きそ権利を有する。

3. Accommodation should be offered to all parents and they should be helped and encouraged to stay. Parents should not need to incur additional costs or suffer loss of income. In order to share in the care of their child, parents should be kept informed about ward routine and their active participation encouraged.

すべての親に宿泊施設は提供されるべきであり、付き添えるように援助されたり奨励されるべきである。親には、負担増または収入減がおこらないようにすべきである。こどものケアを一緒に行うために、親は病棟の日課を知らされて、積極的に参加するように奨励されるべきである。

4. Children and parents shall have the right to be informed in a manner appropriate to age and understanding. Steps should be taken to mitigate physical and emotional stress.

こどもたちや親たちは、年齢や理解度に応じた方法で、説明を受ける権利を有する。身体的、情緒的ストレスを軽減するような方策が講じられるべきである。

5. Children and parents have the right to informed participation in all decisions involving their health care. Every child shall be protected from unnecessary medical treatment and investigation.

こどもたちや親たちは、自らのヘルスケアに関わるすべての決定において説明を受けて参加する権利を有する。すべてのこどもは、不必要な医療的処置や検査から守られるべきである。

6. Children shall be cared for together with children who have the same developmental needs and shall not be admitted to adult wards. There should be no age restrictions for visitors to children in hospital.

こどもたちは、同様の発達のニーズをもつこどもたちと共にケアされるべきであり、成人病棟には入院させられない。病院におけるこどもたちのための見舞い客の年齢制限はなくすべきである。

7. Children shall have full opportunity for play, recreation and education suited to their age and

condition and shall be in an environment designed, furnished, staffed and equipped to meet their needs.

こどもたちは、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、ニーズにあうように設計され、しつらえられ、スタッフが配属され、設備が施された環境におかれるべきである。

8. Children shall be cared for by staff whose training and skills enable them to respond to the physical, emotional and developmental needs of children and families.

こどもたちは、こどもたちや家族の身体的、情緒的、発達的なニーズに応えられる訓練を受け、技術を身につけたスタッフによってケアされるべきである。

9. Continuity of care should be ensured by the team caring for children.

こどもたちのケアチームによるケアの継続性が保障されるべきである。

10. Children shall be treated with tact and understanding and their privacy shall be respected at all times.

こどもたちは、気配りと共感をもって治療され、プライバシーはいつでもまもられるべきである。

註 2). 健全な心身の発達と母親の愛情形成を目的とし、新生児を母親が抱擁し、裸の皮膚と皮膚を接触させながら保育する方法を指す。

第3章：PICUの計画

3-1 本章の概要

最初に、PICUに関する既往の研究を整理した後（3-2）、本研究で実施した一連の調査についてまとめる（3-3）。その後、施設構成(3-4)と運用の観点(3-5)から考察を行う。また、研究を進めていくうちに、PICUが抱える課題としてベッド周りの作業領域について検討する必要があることがわかった。そこで、章の後半では、オープンベイの作業領域と個室に関する検討(3-6)について言及する。続いて、PICUにおける療養環境の取り組みについて考察(3-8)した後、PICU個室化について考察を行う(3-9)こととする。

また、計画の参考とする為に米国(3-10)とシンガポール(3-11)のPICU視察調査を実施したため、その内容について言及し、最後にまとめ(3-12)とする。

なお本研究において個室とは以下のように定義する。

定義1:ベッド周りの4方向を固定式の壁で囲われており、壁の一に室内に出入り可能な建具が設置された空間

定義2:ベッド周りの3方向（患者の頭部および両側部側）を固定式の壁で囲われ、一方向（患者の足元側）のみ壁がない空間

定義3:ベッド周りの一方向（患者の頭部側）に固定式の壁があり、それ以外の3面を建具で区画可能な空間

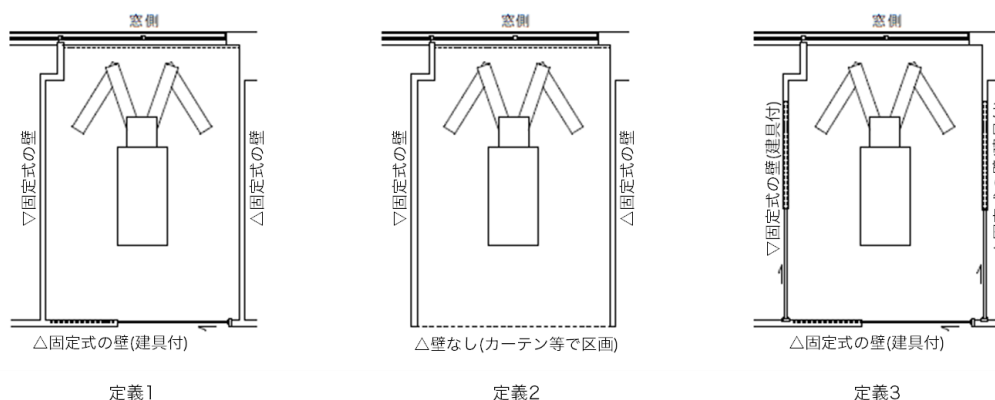


図 3-1 本研究で定義する個室

3-2 PICUに関する話題

3-2-1 わが国のPICUの整備状況

2011年に研究を開始した当初、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ことが課題であった。当時の厚生労働省による報告で、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位であった。

死亡率が高い要因の一つとして指摘されていたのが、Pediatric Intensive Care Unit（以下、PICU:小児集中治療室）の不足である。また、2011年当時は、日本建築学会計画系論文集の

うち PICU について言及したものはなく、2007 年に日本小児学会より発表されていた小児集中治療部設置のための指針が唯一の計画指針であった。

2019 年現在では、1～4 歳児の死亡率は減少傾向にあり、厚生労働省の人口動態統計³⁾によれば、1994 年に 10 万人あたり 40.2 人だった死亡率が、2004 年には 25.3 人、2014 年には 19.3 人となり、東日本大震災の影響があった 2011 年を除いて、毎年死亡率は低下している。

研究を始めた 2011 年ごろには PICU をどのように作っていくかを検討していたが、2020 年現在では、よりよい PICU を作るためにはどうするかを検討する段階に入っている。

3-2-2 わが国で必要とされる PICU 病床数

PICU の不足が叫ばれているが、具体的にはどの程度の病床数が必要だろうか。

2006 年の桜井らの報告³⁾により、小児 3 次救急推定病床数は 487 床で、PICU を有する中核病院数は 51 施設という数が全国に必要な PICU の数だとされている。

一方で、中川らの調査⁴⁾によると、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、当時の状況で 300 床ほど PICU が不足していると考えられることができる。また厚生労働省の調査により、2008 年に 22 施設 145 床であった病床数が、2014 年には 41 施設 256 床と 100 床以上増えていることが報告されており少しずつではあるが整備が進んでいる。とはいえ、桜井らの試算から考えれば未だに 200 床近くが不足している状況が現状である。

3-2-3 一般の ICU に対する優位性

PICU は、小児を対象とした ICU である。PICU で患者を管理する事はどのようなメリットがあるのだろうか。単純に小児のみを対象にし続ける ICU があつたほうが、担当する医師が様々な小児の症例を経験できてスキルが向上すると推測できる。事実、静岡県では、静岡県立こども病院に PICU が設立された 2007 年より、死亡者数を減らし続けており、その理由の一つとして、小児患者を集約によるスタッフの経験値向上を指摘している。

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、たまにみる」ことでは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り、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。

また、日本救急医学会でも、PICU の優位性について報告⁵⁾されており、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。また、ICU 群の実死亡率は 27.3%、PICU 群の実死亡率は 9.1%であった。この研究より、小児重症患者は PICU で集中管理し

た方が、一般の ICU で管理する場合と比べて診療実績が良くなる事が判明している。

3-2-4 患者集約化と各県ごとに必要とされる病床数

前項で記載した通り、PICU で扱う症例が多いほど、診療実績が良くなる傾向にある。現に静岡では患者の集約化を行う事で、県全体の小児患者の死亡数を低減させている。長野でも、小児重症患者治療の地域モデルを目指すべく、同様の集約化を行っている。

他方、PICU の不足が叫ばれているとはいえ、むやみに整備を進めているわけではない。

ある県で必要な病床数については、調査によって数値³⁾が出ており、必要な病床数を目指すべく病床の整備を進めている。

表 3-1 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

なお、小児特定集中治療算定対象となるためには、8 床以上の病床数が必要である。

上記の表中で 8 床以上の PICU が求められている県としては、22 都道府県(北海道・宮城県・福島県・茨城県・群馬県・埼玉県・千葉県・神奈川県・新潟県・長野県・岐阜県・静岡県・愛知県・三重県・京都府・大阪府・兵庫県・岡山県・広島県・福岡県・熊本県・鹿児島県)ある。

このうち、JaCHRI の会員である小児専門病院がない県は、6 県(福島県・新潟県・岡山県・

広島県・熊本県・鹿児島県)であったが、これらの件では総合病院の一部に「こども医療センター」を設けて、その一部に PICU があるケースがある。

例えば、福島県では福島県立医科大学付属病院に設置されており、熊本県では熊本赤十字病院に PICU が設置されている。

本研究では、JaCHRI 会員の小児専門病院の PICU を対象としたが、小児専門病院がない県についても同様の集約化を行っている場合が確認できている。

また、県外からの直接入院を受け入れる場合もある。兵庫県立こども病院では、2018 年の入室患者 964 名のうち、4%にあたる 38 名が県外からの直接入院である。

3-2-5 音環境

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⁶⁾によって、「PICU の室内空間は、 L_{Aeq} で 60dBA 前後、 L_{APK} 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な状態である。

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。

3-2-6 小児集中治療室設置の指針

2007年に日本集中治療医学会新生児/小児集中治療委員会が中心となり策定された。

11章に渡ってPICUに関するスタッフ配置や諸室の条件、必要な医療機器や感染対策について記載されている。

本研究に関連する内容は、下表3-2のとおり。

表 3-2 小児集中治療室設置の指針⁷⁾

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	
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。	
医療機器	(1)PICU内に常備する医療機器 救急蘇生装置、人工呼吸器、気管支鏡など (2)PICU内に有するのが望ましい医療機器 高頻度振動換気が可能な人工呼吸器など (3)病院内に有するのが望ましい医療機器 ECMO（体外式膜型肺）、IABP、CTなど	

3-2-7 関連する用語

a.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、医師事務作業補助者が正式名称である。

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を指す。

臨床工学士 (ME、CE)・・・医療に不可欠な医療機器の管理を行うスタッフを指す。

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」を行う技術者を指す。

ソーシャルワーカー (メディカルソーシャルワーカー)・・・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を指す。

児童福祉士・・・障害等により、社会生活への適応が困難な者に対し社会的援助活動を行う者をケースワーカーと言い、その一種が児童福祉士である。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、専門技術に基づいて必要な指導を行うスタッフを指す。

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を指す。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、グリーフケアなどを行う。

臨床心理士・・・臨床心理学を学問的基盤とし、相談依頼者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を指す。

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、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実施させる、または電気刺激等の物理的手段を加えることを業とする者を指す。

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指す。

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、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る。そこで認定されたものを指す。

b. 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取り上げる。

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を目指す。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。

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を目指す。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を目指す。

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する。


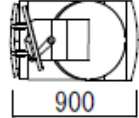
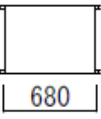

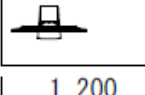

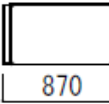

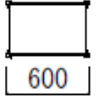
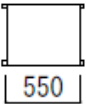


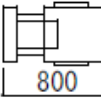

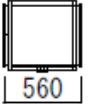
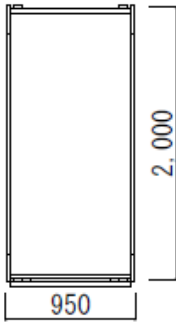
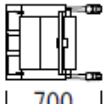
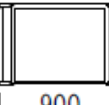
extracorporeal membrane oxygenation(以下 ECMO; 膜型人工肺)・・・重症呼吸不全に対して膜型人工肺を用いた体外循環システムにより一時的に呼吸補助を行い、機能障害に陥った生体肺機能の回復を待つ方法。PCPS と同じシステムを用いることが多いが、呼吸補助を主体に考えるなら ECMO と称する。

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を目指す。

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のアームシステムを目指す。

なお、それぞれの病院で使用している医療機器のサイズは異なるが、本研究においてベッド周りの医療機器の配置を検証するために、各機器の大きさを想定しており、下表 3-3 に示している。

表 3-3 ベッド周りに配置される医療機器

No.	機器名	サイズ	No.	機器名	サイズ
①	PCカート	 670 x 560	⑪	超音波検査機	 900 x 600
②	一般廃棄物入れ	 680 x 500	⑫	ECMO	 420 x 420
③	記録台	 1,200 x 500	⑬	シリンジポンプ	 1,200 x 400
④	麻酔カート	 870 x 450	⑭	電気メス	 450 x 360
⑤	医療用カート	 600 x 420	⑮	医療用廃棄物入れ	 550 x 450
⑥	人工呼吸器	 360 x 400	⑯	透析機器	 570 x 320
⑦	X線診断装置	 800 x 460	⑰	心電図検査装置	 460 x 600
⑧	医療用ワゴン	 560 x 500	-	ベッド	 950 x 2,000
⑨	窒素ガス	 700 x 550			
⑩	ステンレスカート	 900 x 600			

3-3 調査手法と研究対象

3-3-1 調査概要

先述の通り、研究を開始した 2011 年の段階では、PICU について日本建築学会計画系論文集に掲載されている論文集は無く、どのような整備状況となっているか知る事ができなかった。そこで、わが国の PICU について実情を掴むために表 3-4 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 3-4 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（愛知、都立、静岡、長野）	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 あいち小児は 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⁸⁾に所属する27施設(当時)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3-5に示す13施設である。

表3-5 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	所在地	開院年	総病床数(床)	規模及び機能による分類
北海道立こども病院	北海道	2007	215	小児病棟療養型
宮城県立こども病院	宮城県	2003	160	独立病院型
自治医科大学附属 とちぎ医療センター	栃木県	2006	1,352(135)	小児病棟型
群馬県立こども病院	群馬県	1982	150	独立病院型
千葉県立こども病院	千葉県	1989	224	独立病院型
都立小児医療センター	東京都	2010	561	独立病院型
静岡県立こども病院	静岡県	1977	243	独立病院型
長野県立こども病院	長野県	1993	200	独立病院型
京都府立医科大学 附属病院	京都府	1983	1,065(83)	小児病棟型
大阪府立母子医療 総合センター	大阪府	1991	371	独立病院型
兵庫県立こども病院	兵庫県	1970	290	独立病院型
香川県立小児病院	香川県	1975	500	小児療養病棟型
沖縄県立南部 こども医療センター	沖縄県	2006	434 (90)	小児病棟型

※総病床数について、()標記がある場合、小児病棟の病床数を示す

本研究では、この 13 施設を対象とした。アンケートと併行し静岡県立こども病院、長野県立こども病院、都立小児医療センターPICU およびあいち小児保健医療総合センター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、静岡県立こども病院、長野県立こども病院、都立小児医療センターでは、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。

あいち小児保健医療総合センターの 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:米國小児医療総合協会)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。

また、ベッド周りでは、医療スタッフの作業や医療機器の設置を目的にスペースが必要となるが、確保できていない場合は作業領域が限定される個室よりもオープンベイの方がフレキシブルな運用が可能と考えられる。

そこで、PICU 個室の長所・短所を明らかにする事と個室内の必要スペースを検討する事を目的として調査(表 3-6)を行った。

個室内の必要スペースを検討する為には、個室病床で調査を行う事が最適であるが、わが国の PICU はオープンベイを中心とした構成が主流で、個室での処置よりもオープンベイでの症例の方が圧倒的に多い。そこで、まずオープンベイで実施された医療行為に対して行動観察調査を実施し作業領域について分析を行い、その後、個室病床を想定したシミュレーションを実施した。

表 3-6 追加調査概要

	都立小児	神奈川こども	兵庫こども	あいち小児
調査日	2016年 9月26日	2016年 9月21日	2016年 12月1日	2016年 8月13日
PICU 完成年	2010	2005	2016	2016
病床数	10	10	8(4床の SICU を 含む)	16
個室数	2	7	2	8
個室面積 (㎡)	35.5	23.2	20.2	25.2
PICU の床面積 (㎡)	595.5* ¹	431.4	531.4	1433.9
1 床当たりの PICU 床面積 (㎡/bed)	59.5	43.1	66.4	89.6
オープンベイの 作業領域 (mm)	3,000mm	3,000mm	3,800mm、 3,950mm	4,000mm
個室の内法幅 (mm)	4,000mm、 4,500mm	2,900mm、3,500m	4,300m	3,900mm、 4,300m

3-3-2 視察調査をおこなった PICU

本研究では以下の 6 病院の PICU を対象として調査を実施した。

都立小児保健医療総合センター

東京都にある小児専門病院である。開設は2009年で、PICUの病床数は10床（うち個室数は2床）、HCUは12床（うち個室数は2床）、合計の病床数は22床で構成されている。

2011年に実施した調査で対象とした病院の中でもっとも病床数の多い事例であった。

隣接するHCU(High Care Unit;高度治療室)と一体的な運用を行っており、共有している医師控室や調剤部門の面積も部門面積として計算した為、比較的大きな面積となっている。

ベッド周りの作業領域は3,000mmで比較的狭い。

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 3-2 PICU 内部の様子(都立小児)



図 3-3 PICU 内部の様子(都立小児)

静岡県立こども病院

PICU 開設は 2007 年で、PICU 4 床、HCU 8 床(うち個室 1 床)であった。(2011 年当時。現在は PICU 8 床となっている。)2011 年に実施した調査施設の中では、都立小児医療センターについて 2 番目に新しい事例であった。

PICU と HCU の間是一个の室となっている。

PICU のベッド周り作業領域は、4,000mm 以上確保されており、余裕を持った運用がなされていた。

医療スタッフは、15 名の専属医師と 31 名の看護師が勤務している。先述の通り、静岡県内の小児重症患者のうち、他の病院で対処できない患者や重篤な患者を専門に受入れを実施しており、静岡県内の小児死亡率低減に寄与している。

PICU の総入室患者数は、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。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 3-4 PICU 内部の様子(静岡こども)



図 3-5 PICU 内部の様子(静岡こども)

長野県立こども病院(2016年まで)

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。また、個室病床も 1 床もなかった。

床はビニル床シートで、壁・天井共にクロス貼で構成されている。ベッド周りには、ウォールケアユニットがあり、そこから各医療機器に電源や医療ガスの供給を行っていたため、ベッド周りには非常に多くの配線がみられた。

長野県小児医療の最後の砦として、患者の集約化を行っており、静岡県立こども病院と同様に他の病院で対処できない患者や重篤な患者を専門に受入れている。

医療スタッフ数は、2011 年の調査時点で確認することができなかった。2020 年現在、ホームページを参照すると、6 名の医師が勤務している。また、看護師数は不明であるが、3 チームに分かれて勤務を行っている事がわかっている。

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。



図 3-6 PICU 内部の様子(長野県立こども)



図 3-7 PICU 内部の様子(長野県立こども)

あいち小児保健医療総合センター(2016年まで)

開設は2001年で病床数は8床(うち1床が個室病床)である。2008年に2床増床されて8床となったため計画当初は6床で運用されていた。愛知県内では唯一の小児専門病院であったが、2011年の調査時点では、PICUとして医療加算されていない施設が、小児を対象とした集中治療室であることに変わりはないため参考として調査を行った。

あいち小児保健医療総合センターの内部は、至る所にホスピタルアートがみられる空間であったが、ICUに限定すると、壁・天井共に白を基調としたシンプルなデザインで、壁面の装飾はほぼ見られなかった。

ベッド周りの作業領域は、3,000mmであり、狭い事例であった。また、ベッドとベッドの間は、ロールカーテンで区画されていた。



図 3-8 PICU 内部の様子(あいち小児)



図 3-9 PICU 内部の様子(あいち小児)

あいち小児保健医療総合センター(2016年以降)

2016年に竣工した事例で、病床16床のうち8床が個室で比較的個室率の高い事例であり作業領域も広い。救急棟の新築に伴って新設されたPICUであり、一つのフロアが全てPICUとなっている。

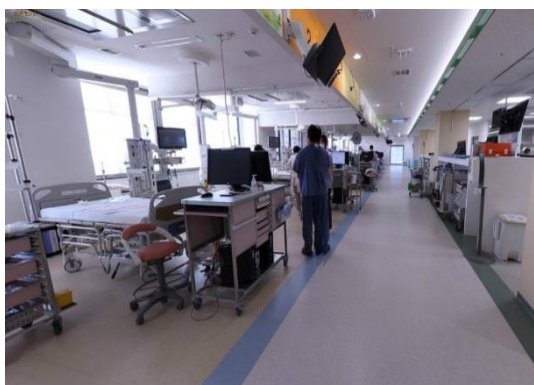


図 3-10 PICU 内部の様子(あいち小児)



図 3-11 PICU 内部の様子(あいち小児)

入室患者の傾向

気道、呼吸、循環、中枢神経に疾患のある患者や透析機械を繋いだ患者、術後患者がオープンエリアに入室し、重症の肺炎や溺水、心筋症、冬季はインフルエンザ脳症などの感染症患者が個室に入室する。個室には感染症や緩和ケアの患者の他、比較的年齢の高い患者のプライバシー保護のために利用される。利用に関してはオープンエリア側の患者のほうが多いが具体的な集計はされていない。調査日の時点で平均滞在日数は統計結果が正確に出ていなかったが1週間程度という回答があった。

調査の時点では、看護師が35人でPICU16床のうち8床を稼働させている。16床稼働させるためには看護師が64人必要となり、徐々に増やして対応していく方針を取っている。日中の看護配置は9人以上で1:1以上を保っており、夜間は4人配置で1人の看護師が2人の患者を見る体制となっている。日中は点滴交換や予定されている処置を行い、夜間は最低限のケアと観察および患者が眠れる環境づくりを行うが、緊急入室や重症患者の点滴オーダーの変更、処置が入る場合は人数等の関係から日中よりも業務が忙しくなる。

旧ICUとの違い

既設棟のオープンエリアPICUでは、6床を8床に変更したためベッド間隔がとても狭く、ベッドの隣に家族が座った状態で間仕切り用のスクリーンを閉めるスクリーンが患者家族の背中に当たるほどであった。その当時と比べるとかなり広く使いやすくなっており、現在はベッド間と前面の廊下との間にロールカーテンが設けられているが、ロールカーテンを使用しても作業に支障はない。ロールカーテンは比較的年齢の高い患者のプライバシー保護に用いられることが多い。夜間に処置灯などの電気をつけて観察する際には隣接する患者が眩しく感じないようにロールカーテンを使用する場合もあるが、夜間帯は少人数

ですべてを見渡せないと危険であるため、着替えや排せつ介助などプライバシーの保護が必要な場合以外は年齢の高い患者であってもある程度は見通しが効くように配慮されている。以前より広くなった分、患者が分散するため、同じ夜勤でもお互いの声が聞こえない場合がある。以前は横1列のオープンであったため、何かあった場合は声をあげて対応できたが個室の場合はそうはいかず、現在は動線的に中途半端になっているとの指摘もあった。

神奈川県立こども病院

診療報酬に関する対応

神奈川こどもの ICU では、1床あたり 20 m²を満たしておらず、確実に満たしているのは 15 m²である理由から特定集中治療室管理料 3 としている。数年前から特定集中治療室管理料 1 の算定を目指す議論はしていたが、建物の構造上 20 m²/床を確保することが非常に難しく、20 m²を確保する場合はナースステーション中央のカウンター撤去や廊下幅の削減等の工事が必要になることが見積もりの結果判明し、現時点では目指すことは難しいと判断している。また、ME が常駐していないなどの要因もある。小児特定集中治療室管理料加算はお迎え搬送が年間 50 件必要であり、多くの医師、マンパワーが必要となり、神奈川こどもでは検討課題とはなっているが実際には動いていない。

入室患者の傾向

平成 28 年度の 4 月から ICU の病床数を 8 床から 10 床に増床したため、日々平均 9 床で運営しており、1 床は院内救援や院外からの 3 次救急の受け入れに対応する方針を取っている。8 床から 10 床に増床しているため、前年度までと比較し月単位で 50 人ずつ入室患者が増えている。入室期間は前年度までと変わらず 6.0 日程度、入室患者に占める循環器・心疾患患者の割合も変わらず 60%であり、入室患者の平均年齢が 2.7 歳、稼働率が 85.6%であった。

医師・看護師の配置

医師の人数は ICU の病床数増床前後で変化は無かったが、看護師数は 2016 年の 4 月より 32 名から 41 名に増員された。また、看護配置については常時 2:1 を保てるようにしており、3 交代制を取っている。準夜と深夜は 5 人夜勤をしており、日勤は日によって違いがあり、13 人から 15 人配置されている。

他部門との連携

ICU (10 床) 病棟と HCU1 (14 床) の 2 セクションをひとまとまりに管理している。HCU2 は循環器系を主に見る病棟であり、先天性心疾患の術後、ICU 相当の重症度を満たした循環器内科の術後患者が入室し、それ以外の (循環器心疾患以外) の患者は HCU1 に入室するため、ICU と HCU1 のベッドコントロールは師長と病棟医長で行っている。挿管をしている、ドレーン等で医療機器がついている場合でも患者の重症度に合わせて ICU10 床のうち最も重症度の低い患者について HCU1 で看ることができると考慮してベッド移動するようにしており、ICU、HCU1 ではスムーズに行えるように連携が図られている。病棟課長、ICU のリーダーと HCU1 のリーダーの 3 人で毎朝 24 人の患者のベッドを回り、患者の治療方針や状況、ICU から HCU1 に移れるか、HCU1 から一般病棟に移ることができるか等、状態を見極め、その情報をベッドコントロール会議に持って行く。ベッドコントロール会議には各部署の課長と地域連携室とベッドコントローラーが出席し、毎日の入退院、どの人が一般病棟に移動するか、どの人が ICU に入るか、どの人が HCU2 に移動するか会議を行いベッドの運用を決めている。看護課長の中から 1 名が地域連携室に配属され病院中の状況を把握し、

地域連携室の室長がベッドコントローラーとしてベッドコントロール会議に出席する。ICUと手術部の心疾患の手術を行う箇所が行き来できるように隣接しているため、心疾患の術後はリカバリーを bypass せずに ICU へダイレクトに入室することが可能となっている。ICU で患者の容態を見極め、抜管等の判断を行う。術後患者が抜管して ICU へ入室する場合には、ICU の看護師が迎えに行き、抜管せずに入室する場合は麻酔科の医師と手術部の看護師が ICU まで連れて行き、申し送りを行う。ICU 患者の具合が悪くなり緊急開胸等の手術的な事をする場合は、日中夜間共に可能であれば手術部に連絡を取り、マンパワーとして補助してもらう場合もある。



図 3-12 PICU 内部の様子(神奈川こども)



図 3-13 PICU 内部の様子(神奈川こども)

兵庫県立こども病院(2016年以降)

診療報酬に関する対応

施設基準のハードルの高さから兵庫こどもでは小児特定集中治療室管理料を満たしておらず、CICU（Cardiac Intensive Care Unit：心臓疾患集中治療室）では特定集中治療室管理料3を、PICUとSICU（Surgical Intensive Care Unit：外科系集中治療室）では特定集中治療室管理料4を算定しており、ICUは一般病床と同じ扱いであるため小児入院管理料1を算定している。旧病院では、現在のCICUはICUの名前で集中治療室管理料3に小児加算をしており、救急センター内にPICUが4床設けられていた。平成28年度に新病院となつてから運用は変わったが、特定集中治療室管理料やベッド数は以前と変わっていない。

PICUは内科系の重症患者を受け入れ、SICUは外科系の術後患者を受け入れている。CICUは循環器系のICUであり、心臓外科の術後の患者が入室する。ICUはPICU・SICU、CICUに入室するほど重症ではないが一般病棟での管理は難しく、PICU・SICU、CICUよりは重症度が1ランク下の患者を受け入れる病棟である。ICUは、PICU・SICUにおける特定集中治療室管理料の算定が14日間までという縛りが存在するため、重症度を満たしながらも14日を越えて特定集中治療室管理料加算が取れない患者に対して、子供の安全性や経営面の観点からICUで受け入れ、安定してから一般病棟に移すバックベッド的な役割を担っている。

PICU、SICU、CICU、ICU、HCUの属性と振り分け

PICU・SICUは調査の時点ではフルオープンしておらず、PICU・SICU4床が稼動していた。フルオープンしない理由として人員不足が挙げられていたが、新病院に移転する際に集中治療科の病床数は増加しており、現段階の実績としてはCICU8床、PICU・SICU4床で足りている状況であるため、それを踏まえた4床スタートとしている。CICU8床、PICU・SICU4床、ICU11床の計23床を集中治療科が管理するクローズドICUとなっている。

PICU・SICUにおけるオープンエリアと個室への振り分けに関して、重症の患者はオープンエリアで看たいが、感染症対策として個室に入室する場合もある。また、延命せずに治療を差し控える患者に対しても家族と過ごせるように個室に入室する場合もある。PICU・SICUで稼動しているベッドが4床しかないため、個室に入らざるを得ない場合は個室に入室する。看護師の視点からは、目の届く範囲にいて欲しいため、特別な理由がなければオープンエリアに入室させるが、年齢の高い子供はプライバシーの観点から出来るだけ個室に入室させている。

入室患者の傾向

PICU・SICUの平均滞在日数は3日程度で、ICUは術後の患者や心臓外科・一般病棟から経過観察を目的に入室するため平均滞在日数は5日程度であった。CICUは手術によっては10日近く滞在することもあり、平均して7日程度と他と比べても長い。ICUとPICU・SICUの稼動率は10月が67.8%、稼動後の5月から10月までの平均稼動率は73.8%であった（ICUとPICU・SICUは個別に算出されない）。CICUは80.3%で、PICU等の特定集中治療室管理

料を算定している病棟は、本来ならば 90%以上であるべきであり、旧病棟では ICU は 90% をほぼ超えていたが、移転後の PICU・SICU は 4 床しかないため稼働率は低くなっている。

医師・看護師の配置

医師は、日中は PICU に 1 人、SICU に 1 人配置されているが、PICU 専属の医師ではなく、状況によって ICU と PICU を見る場合があり、病棟担当ではなく患者中心の対応を取っている。夜間帯は CICU に 1 人、PICU・SICU に 1 人、ICU に 1 人の計 3 人で対応し、リーダー医師が全体をマネジメントしている。集中治療科の医師は 12 人おり、そのうちマネジメントが出来るスタッフドクターは 5 名しかいないため、集中治療科の経験のある感染症科の医師に夜勤の当直を手伝っている。PICU・SICU と ICU は電子カルテ場も構造上も病院機能としては 2 つの病棟だが、看護単位としては一体運用をしており、1 つの病棟としている。日中の看護師は 15 人おり、PICU・SICU、ICU が満床の場合はその 14 人で患者 15 人の対応をする。夜間は PICU・SICU は特定集中治療室管理料を算定しているため 2:1、ICU は 11 人の患者に対し、夜勤 4 人を配置している。看護師の定数は 48 人だが現在は 51 人となっている。

他部門との連携

PICU・SICU と ICU は 1 つの病棟として日々一体的な運用がされている。術後患者や外部からの重症受け入れ患者以外にも 3 次救急の受け入れにより、重症の患者が入室するため、予定を立ててもその通りにいかないことがある。そこで、日々ベッドの状況を見ながらベッドコントロールを行い、特定集中治療室管理料加算の面からみた ICU への移動は看護師長が決定し、安全面を考え医師やスタッフと調整しながらベッドコントロールを行っている。CICU は集中治療医が管理しており、毎朝 9 時に CICU の看護師長、CICU のリーダー、PICU・ICU の看護師長、PICU・ICU のリーダー（一体運用なのでリーダーは 1 人）、集中治療医のリーダーの医師と毎朝ベッドコントロールで患者の調整を行い、ICU への移動等の話し合い（〇日に ICU に移動し、次の術後患者を受け入れる、等）を踏まえた連携をとっている。

HCU は基本的に入院管理料 1 の病棟で人員配置は一般病棟と同じ 7:1 であり、ICU のステップダウンベッドではない。HCU は救急患者を受け入れるだけの病棟ではないので HCU が空いていれば、ベッドの調整として ICU 患者を受け入れることはあるが、PICU・SICU=CICU→ICU→一般病棟 = HCU という位置づけとなっている。

3-4 PICUの施設構成

3-4-1 病床数と平均稼働率

表 3-7 に調査対象病院の概要を示す。

表 3-7 調査対象病院の概要

病院名	PICU 開設年 (年)	PICU 病床数 (床)	PICU 個室数(床)	総病床数 /PICU 病床数 (%)	個室率 (%)	稼働率 (%)	HCU の有無	滞在 日数 (日)
北海道立こども病院	2007	6	1	2.8	16.7	92.0	無	9.7
宮城県立こども病院	2003	7	3	4.4	42.9	66.4	無	7.7
自治医科大学附属 とちぎ医療センター	2006	8	2	5.9	25.0	不明	無	
群馬県立こども病院	2005	8	2	5.3	25.0	75.0	無	12.0
千葉県立こども病院	1989	10	2	4.5	20.0	70.0	無	7.0
都立小児医療センター	2010	10	2	1.8	20.0	80.0	12床	5.8
静岡県立こども病院	2007	4	0	1.6	0.0	64.0	8床	22.0
長野県立こども病院	1998	8	2	4.0	25.0	70.1	無	
京都府立医科大学 附属病院	1983	6	1	7.2	16.7	93.0	4床	8.3
大阪府立母子医療 総合センター	1991	8	1	2.2	12.5	89.0	無	6.8
兵庫県立こども病院	2007	4	2	1.4	50.0	77.7	6床	2.3
香川県立小児病院	2001	6	1	1.2	16.7	89.7	無	6.7
沖縄県立南部 こども医療センター	2006	6	1	6.7	16.7	不明	無	5.8
平均値	2001	7	1.5	3.8	22.1	78.8	-	8.6

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、先述の通り患者の集約化が行われているため、県内の潜在的な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 3-7 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。

また、個室数は平均で 1.5 床であり、静岡県立こども病院を除く 11 病院で 1 床～3 床の個室があった。平均の個室率は 20%、小児集中治療室設置の指針における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イの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。自治医科大学とちぎ子ども医療センター、都立小児医療センター、沖縄県立南部こども医療センターでは、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、兵庫県立こども病院、京都府立医科大学、大阪府立母子医療センター病院、香川小児病院のように、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、宮城県立こども病院、静岡県立こども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、病院間で差がある。

3-4-2 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ー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、都立小児医療センターが PICU 内に2室、静岡県立こども病院では PICU 内外に各1室であり、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、小児集中治療設置の指針の中で、器材室の項に記載されているとおり、器材室は1床あたり10㎡以上が推奨されるが、実際の平均面積は22.5㎡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ことがわかった。

3-4-3 他部門との関わり

PICU は、それ単体で成り立っているわけではない。診療部門や外来部門、供給部門など多くの関連する部門の中で、相互に関連付けられて機能している。また PICU でメインとなる場所は病床まわりであるが、それ以外の諸室があることで初めて PICU として成り立っている。関連する複数の要素間には、あるヒエラルキーが存在しているが、総解説ファシリテイマネジメントでは、メインシステムとサポートシステムという言葉で語られている。

PICU は PPC 方式の観点から高度に患者が集約化された部門であるが、PICU をメインシステムと考えた場合、手術部門や供給部門はサポートシステムとして位置づけられる。

本項では、関連するいくつかの部門について言及する。

手術部門

集中治療室と最もかかわりの深い部門として手術部門が挙げられる。PICU に入室する患者のうち、術前術後の管理は主な入室原因の一つとして挙げられていることから連携の重要性が確認できる。

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

設、違う階に位置する型のものが1施設であった。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。

供給部門

供給部門は、その名前の通りサポートシステムの最たる部門であり、高度に専門化されることにより PICU は供給部門によって円滑に運用されている。例としては、薬剤部門で調合された薬品が PICU に供給されていることや医療機器の管理は ME 室の臨床工学士が担当していることなどが挙げられる。

病棟部門

一般病棟と PICU を比較した場合は、PICU がサポートシステムとなる。

一般病棟において、患者の容態が急変した場合は、PICU へ直通電話が入り受け入れの準備を進める事となる。

逆に PICU から一般病棟に戻る場合は、容態が安定するまで HCU で管理する場合があるが、この場合は HCU がサポートシステムとなる。

なお、全ての病院で HCU があるわけではない。表 3-7 より HCU を持つ病院が 4 施設あった。このうち都立小児医療センター、群馬県立小児医療センターでは、壁を隔てて PICU と HCU がつながっており、静岡県立こども病院では壁を介さずにつながっていた。HCU のベッド数は、京都府立医科大学病院で 4 床、群馬県立小児医療センターと静岡県立こども病院で 8 床、都立小児医療センターで 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。

外来部門

PICU への入室経路を大別すると病院外から搬送されていく場合と病院内(病棟や手術室)から搬送されてくる場合がある。

例えば、静岡県立こども病院における病院外からの入室経路としては、救急車/ドクターヘリの依頼と共に PICU へ直通電話(ホットライン)が入り、入室準備が整えられる。医師は、患者情報シートをもとにトリアージを行い、酸素投与や体位などの一時的な処置方法と搬送経路について指示を行う。

また、ドクターカーでの迎え搬送も実施しており、早期に介入することで小児患者を安定した状態で管理することができる。

病院に搬送された患者は、救急部門の車寄せ、もしくはヘリポートより搬送され PICU に入室することとなるが、ストレッチャーで搬送されるため寝台用のエレベーターが用いられることとなる。

あいち小児保健医療総合センターの救急棟では、屋上階がヘリポートでその直下に PICU、

最下階は救急部門となっており、それらが救急用エレベーターで結ばれている。なお、同救急棟には手術部門もあり、非常にコンパクトな動線となっている。但し、垂直方向に動線が長くなっている為、病棟からの動線は比較的長くなっている。

3-4-4 感染対策

PICU において安全安心への配慮として検討すべき話題の一つに感染防止が挙げられる。

病原体が体の中に侵入する経路としては、大きく分けて垂直感染と水平感染がある。垂直感染は母子間の感染を指し、水平感染には接触感染・飛沫感染・空気感染・媒介感染と4つの種類があるが、人や物を媒介として感染することを指す。

2007年の「小集中治療部設置のための指針」においても、一つの章で語られている話題で、「感染対策責任者の選定」や「手洗い設備の設置」、「空気設備の考え方」について言及されている。このうち、感染対策については医師、もしくは看護師で感染対策における権限を持った感染対策責任者を選定するという内容である。また、「手洗い」と「空気設備」については、水平感染の抑制に寄与する内容であり、また建築にもかかわる。

手洗い設備については、手肢衛生の観点から手洗い器を設ける事が記載されており、出入口や個室に手洗い器を設置する旨が記載されている。視察に行った全てのPICUで出入口付近には前室があり、そこで手洗い器が設置されていた。また、個室においても手洗い器は設置されていた。なお、神奈川県立こども病院や都立小児医療センターでは個室前に前室があり、手洗い器は前室内に設置されていた。

また他に手洗い器が設置されている場所としては、スタッフステーション周辺がある。

他方、オープンベイの病床周りでは、どの施設でも手洗い器を確認することはできなかった。その代わりとして、医療用カートに速乾式手指消毒薬が設置されているが、これは目に見える汚れがない場合に有効な手指衛生方式であり、手洗い遵守率を向上に寄与する方法といえる。なお、手指衛生の観点から医療用カートには作業用の手袋が設置されている。手洗い器の仕様としては、感染のリスクを低下させるため水撥ねしない構造が望ましい。

空気設備については、設置の指針にも記載があるが、PICUの入室経路として院外からの搬送があるため、陰圧管理が可能な個室を設けるべきである。

ただし、感染症＝陰圧管理というわけではない。接触感染の抑制としては、陰陽圧は関係しない。また、症例によっては陽圧で管理することが必要な場合もある。

3-5 PICUの属性と運営

3-5-1 患者属性

表 3-8 に示すように、PICU 入室患者の主な属性に術後管理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、静岡県立こども病院では 63%、都立小児医療センターでは 88%、沖縄県立南部こども医療センターでは、96% の患者が内因性の疾患で入室している。

表 3-8 入室患者の疾患

病院	主な疾患
北海道立こども病院	心臓血管外科、術後管理
宮城県立こども病院	術後患者、循環器
自治医科大学附属 とちぎ医療センター	心臓手術後、痙攣
群馬県立こども病院	横隔膜ヘルニアの等の術前・術後管理
千葉県立こども病院	心臓術後、循環器、感染症
都立小児医療センター	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）
静岡県立こども病院	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
京都府立医科大学 附属病院	心臓外科手術後、小児外科
大阪府立母子医療 総合センター	心臓外科手術後、小児外科
兵庫県立こども病院	多発外傷、敗血症、呼吸不全
香川県立小児病院	心臓回診開心術後、呼吸不全、溺水
沖縄県立南部 医療センター	心疾患、緊急入室

3-5-2 医療スタッフの体制

表 3-9 に示すように、PICU 専属の医師を持つ病院は 13 施設中 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 病院あり（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、3-10、3-11 に示す。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 3-9 医師・看護師の人数・経験年数・年齢

病院名	専属 医師数(人)	医師平均 経験年数(年)	医師平均 年齢(年)	専属 看護師数(人)	看護師平均 経験年数(年)	看護師平均 年齢(年)
北海道立こども病院	0	-	-	22	3.5	32.2
宮城県立こども病院	0	-	-	23	3.8	28.5
自治医科大学附属 とちぎ医療センター	不明	-	-	不明	不明	不明
群馬県立こども病院	0	-	-	29	2	31.0
千葉県立こども病院	1	21	46	33	5	30.0
都立小児医療センター	15	10	35	39	8	30.0
静岡県立こども病院	15	不明	34.4	31	不明	31.8
長野県立こども病院	不明	-	-	不明	不明	不明
京都府立医科大学 附属病院	3	18	47	24	4.5	34.0
大阪府立母子医療 総合センター	5	9	40	32	4	35.0
兵庫県立こども病院	0	-	47.5	40	10.1	32.2
香川県立小児病院	2	23	47.5	23	9.6	33.2
沖縄県立南部 こども医療センター	2	13	37	21	5	30.0
平均値	3.9	14.3	41.8	28.8	5.6	31.6

表 3-10 医療スタッフの人数 1

病院名	病棟内 クレーク	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
北海道立こども病院	0	7	3	13	0	0
宮城県立こども病院	1	8	3	1	3	6
自治医科大学付属 とちぎ医療センター	不明	不明	不明	不明	不明	不明
群馬県立こども病院	1	8	3	14	0	0
千葉県立こども病院	12	5	22	2	0	1
都立小児医療センター	2	17	8	19	8	0
静岡県立こども病院	1	13	5	22	2	0
長野県立こども病院	不明	不明	不明	不明	不明	不明
京都府立医科大学 付属病院	1	不明	不明	不明	不明	不明
大阪府立母子医療 総合センター	1	14	5	25	2	0
兵庫県立こども病院	1	15	5	21	1	0
香川県立小児病院	不明	不明	不明	不明	不明	不明
沖縄県立南部 こども医療センター	1	不明	6	2	0	0

表 3-11 医療スタッフの人数 2

病院名	チャイルド・ライフ ・スペシャリスト	臨床心 理士	理学 療法士	作業 療法士	呼吸 療法士	薬剤師
北海道立こども病院	0	0	14	7	0	4
宮城県立こども病院	1	3	2	2	不明	9
自治医科大学付属 とちぎ医療センター	不明	不明	不明	不明	不明	不明
群馬県立こども病院	0	0	4	1	2	9
千葉県立こども病院	3	2	1	1	2	11
都立小児医療センター	0	16	3	4	0	19
静岡県立こども病院	0	5	3	2	0	13
長野県立こども病院	不明	不明	不明	不明	不明	不明
京都府立医科大学 付属病院	不明	不明	不明	不明	2	不明
大阪府立母子医療 総合センター	1	2	1	1	0	13
兵庫県立こども病院	0	4	1	0	0	11
香川県立小児病院	不明	不明	不明	不明	不明	不明
沖縄県立南部 こども医療センター	0	2	不明	不明	不明	不明

3-5-3 医療機器の整備状況

小児集中治療室内設置の指針内で、PICU内にある事が望ましいとされた医療機器について、各施設での保有状況を整理したものが下表 3-12 である。

表 3-12 PICU内にある事が望ましいとされた医療機器

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

また、同指針中で病院内にある事が望ましいとされた医療機器の保有状況を整理したものが下表 3-13 である。

表 3-13 病院内にある事が望ましいとされた医療機器

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

ほとんどの病院でCTやMRI、ECMOについては保有していることが確認できた。他方、IABや間欠的空気圧迫式マッサージ装置については、全体の半数程度の施設でしか所有が確認できなかった。

3-6 ベッド周りの作業領域の検討

3-6-1 個室を想定したシミュレーション

個室内の必要スペースを検討する為には、個室病床で調査を行う事が最適であるが、わが国の PICU はオープンベイを中心とした構成が主流で、個室の処置よりもオープンベイの処置の方が圧倒的に多い。そこで、まずオープンベイで実施された医療行為に対して行動観察調査を実施し作業領域について分析を行い、その後、個室病床を想定したシミュレーションを実施した。

3-6-2 ベッド周りの作業領域の平均

ベッド周りの作業領域を検討する上で、検討すべきことが奥行きと間口である。

奥行きについて、本研究では、ベッド周りのカーテンレール（またはロールスクリーン）の最外端からウォールケアユニットのベッド側端部までと定義している。

PICU のオープン病床の奥行きは、おおよそ 4,000mm～5,000mm の範囲で計画される。

理由としては、一般的に病院の柱スパンは病室を基準に計画され、病室の大きさは 6,000mm×6,000mm(=36 m²)内外である。これは、1床当たり 6.4 m²とすることが医療法で定められており 6.4×4=25.6 m²以上が最低条件であり、さらに療養環境加算⁹⁾を取得する場合、1床当たり 8 m²が必要となるため、8×4=32 m²以上の面積を確保する必要がある。

下図は、コンパクト建築設計資料集¹⁰⁾より引用しており、それぞれ 6m×4.3m と 6m×5.4m の場合の病室を示す。

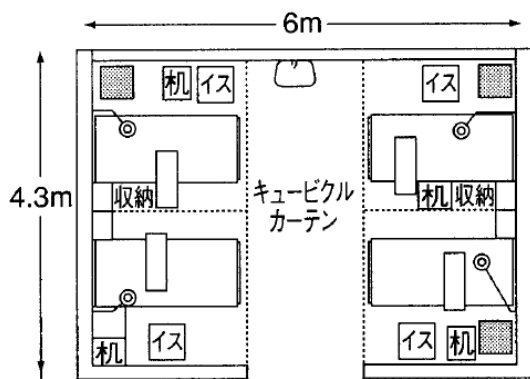


図 3-14 6m×4.3m の病室

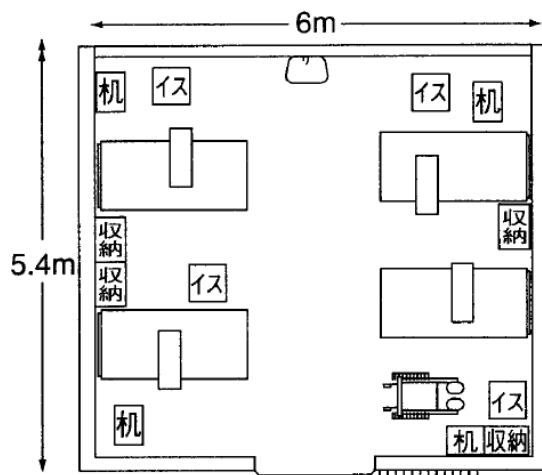


図 3-15 6m×5.4m の病室

ベッド周りの医療機器に電源を供給するウォールケアユニットの奥行きが 1,000mm と考え除外すれば、PICU の奥行きは有効で 5,000mm 程度となる。また、病棟において病室と廊下を含む柱スパンとした場合、病棟の廊下幅は一般病棟で 2,100mm 以上、療養病棟で 2,700mm 以上確保することが医療法で定められていることから、梁間方向の柱スパンは、8,500mm～9,000mm となる。この場合でも、PICU においてベッド前に廊下を確保する必要があり、通常 3,000mm 程度は確保する。ウォールケアユニットと廊下の分を差し引けば、5,000mm 程度の奥行きということになる。

あくまで一般的な話として記載しているので、全ての事例に共通するわけではないが、医療法が変わらない限りは、奥行きについては今後もそれほど大きく変わる事はないと考えている。

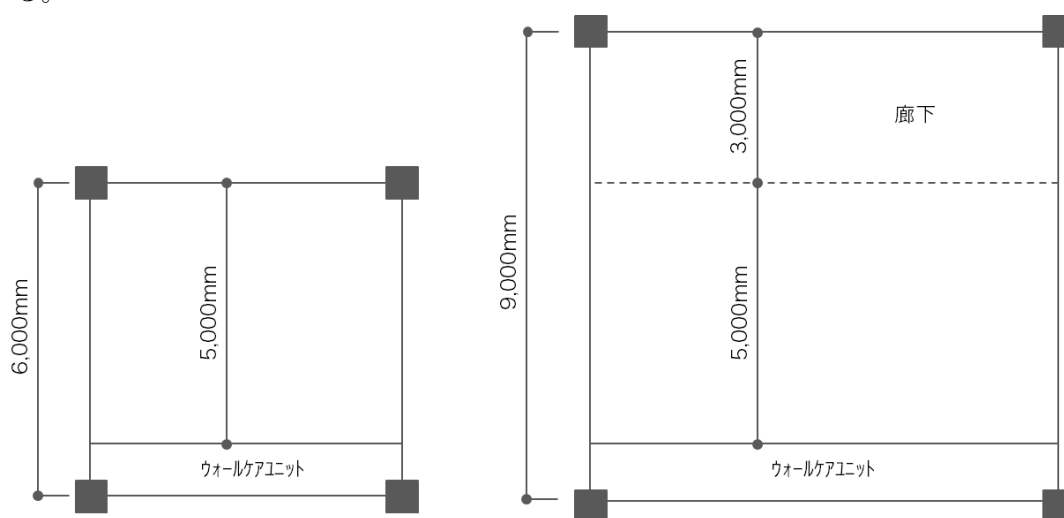


図 3-16 PICU ベッド周りの奥行きを考える方

ベッド中心間距離について、法や基準で最低値を記載したものはない。小児集中治療室管理料の施設告示では、「病床は 1 床あたり内法で 15 m²以上確保すること」という記載があるが、奥行きや幅についての具体的な言及はなされていない。

ここで記載のある 15 m²については、1973 年に日本集中治療医学会の前身である「ICU 研究会」が定めた推奨値=15 m²に倣っているものと考えられる。

15 m²という数値は、仮に奥行きが 5,000mm であればベッド中心間距離 3,000mm、奥行きが 4,500mm であれば 3,300mm である。

また小児集中治療室設置の指針では以下のように推奨値を提案している。

病室面積とは、患者の病床として専用するベッド周り面積を指す。病室面積は、実効面積として総室部分では 1 床当たり 20m² 以上、個室においては 25m² 以上を推奨する。特定機能病院においては、これ以上の占有面積を持つ病床を有することが望ましい。空気感染隔離、予防隔離のための隔離室を最低 1 室設けるべきである。ベッドセンター間の距離（間口）は 3.6m 以上が望ましい。

なお同設置基準の中には3,600mmの根拠を示す記述はない。2002年に日本集中治療学会より「集中治療部設置のための指針—2002年3月—」¹¹⁾が策定されており、その中にベッド間距離が3,600mm以上とする旨が記載されている為、そちらに倣っていると考えられる。2002年の指針では、長澤らの報告に基づき以下のように根拠^{12) 13)}が記載されている。

集中治療部で使用される大型機器のひとつであるポータブルX線撮影装置を用い集中治療部の必要作業領域を検討した長澤らの報告では、少なくとも3.60m×5.10m(18.36m²)以上が必要であるとされている。この報告は、集中治療現場の実状をよく反映していると考えられる。ベッドセンター間の距離(病室の間口)の推奨値を3.6m以上とした根拠はここにある。

また、小児集中治療室設置基準に記載のある1床当たり20m²以上という数値についても2002年の指針を参考としている。内容として、①2002年の指針を定める際に実施したアンケート調査で、1床当たり15m²という推奨値が狭いという意見が多くあり、②1973年当時の厚生労働省による基準が一般病棟の4床室=6m²/床であり、2002年当時の基準が4床室=8m²が推奨されていたことから、同じ割合を集中治療室に当てはめた結果算出された数値が20m²というものである。

ちなみに20m²という数値は、仮に奥行きが5,000mmであればベッド中心間距離4,000mm、奥行きが4,500mmであれば4,400mmである。

ところで、ベッド中心間距離については、先述の奥行き同様、病院自体の柱スパンにも影響があると推測する。

ウォールケアユニットは、通常、桁行方向の柱と柱の間に設置される。一つのベッド周りに電源を供給するという性質から、柱をまたいで使うことは使い勝手が悪いと考える。(現実的には、柱を挟んで両側にユニットが入るケースもある。)

小児集中治療室設置の指針では、柱スパンを7,200mm以上としているが、これはベッドの中心距離を3,600mmとしていることに由来していると考えられる。病棟の計画を考慮すれば6,000mm(または12,000mm)、もしくは病室の中央に柱が来ることを許容するのであれば9,000mmに近い数字になると考えている。

この場合、6,000mmの半分/9,000mmの三分割で3,000mmを一つのベッド中心間距離とするか、9,000mmの半分で4,500mmとなる。

あくまで教科書通りの話であり、実情としてはこのように上手くはいかないが、ベッド領域を考える上で一つの目安として、以降の考察を行う。

本稿では、ベッド中心間距離を図 3-17、図 3-18 のように定義している。小児集中治療室設置基準の間口の項目にあるとおり、この距離を 3,600mm 程度確保す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。

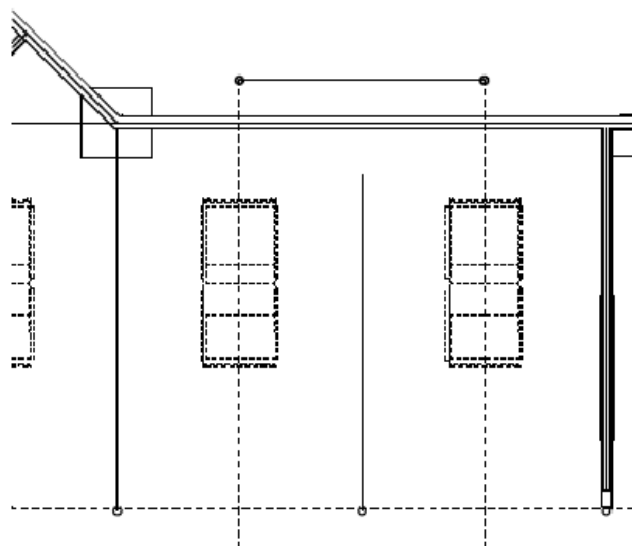


図 3-17 オープンベイにおけるベッド中心距離

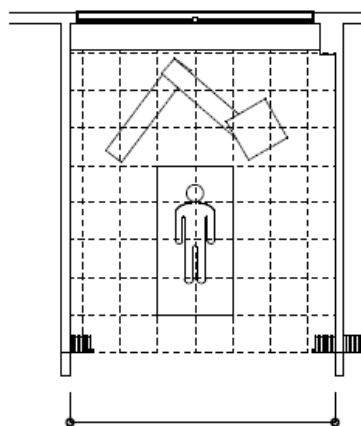


図 3-18 個室病床の内法幅

3-6-3 オープン病床の場合の作業領域に関する分析

ベッド周りの作業領域を検討するうえで、ベッド周りにどのような医療機器があり、それぞれの程度の大きさであるかは、先述の通りである。各病院において医療機器の大きさには多少の差はあるが、本稿では記載の寸法で検討を行っている。

主な機器としては、ベッド周りに電源を供給するシーリングペンダントや人工呼吸器、シリンジポンプやごみ箱、作業用のカートや記録用のPCがある。

なお、作図には JWCad を使用しており、各医療機器はデフォルメした矩形としている。また、スタッフが作業を行う際に医療機器との「はなれ」がどの程度あったか理解しやすいよう、500mm×500mmの間隔で罫線を引いている。

各ベッドの作業領域は、都立小児医療センターが 3,000mm、神奈川県立こども病院が 3,400mm、兵庫県立こども病院は 3,800mm、あいち小児保健医療総合センターにおいては、オープン病床で 4,000mm であった。

都立小児医療センターでは、先述の通り、他の事例と比較してベッドの作業領域が狭い為、ベッドを 45° 傾けることで作業領域を広くとる工夫がされている。人工呼吸器やシリンジポンプ等の、ベッド周りに配置しなければならない医療機器以外は、通路側に配置し、ベッド周りで処置を行うことができるように機器を配置していることが挙げられる。

また、シミュレーション対象とした PICU の平面図は下図の通り。(図 3-19～図 3-22)

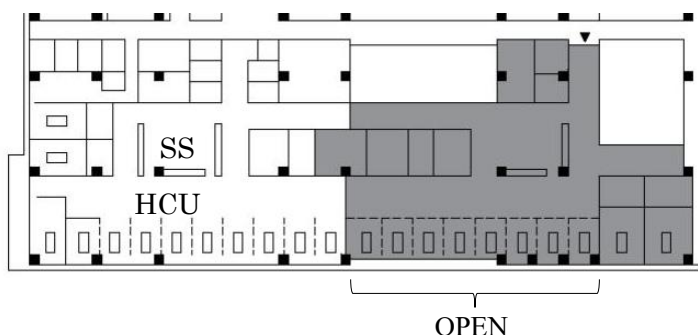


図 3-19 都立小児総合医療センター平面図

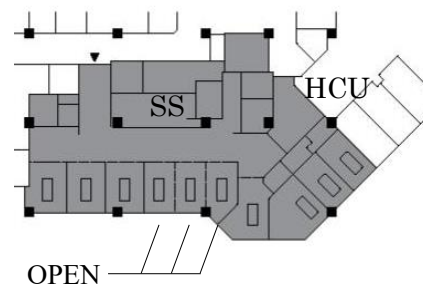


図 3-20 神奈川県立こども病院平面図

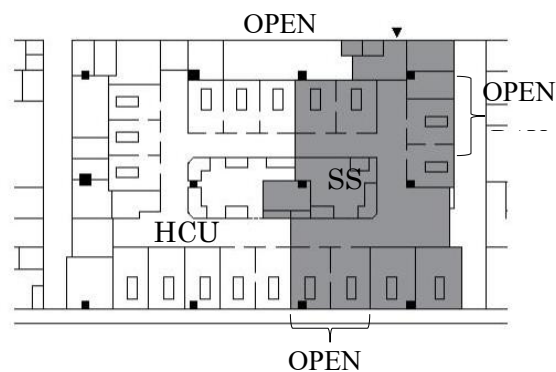


図 3-21 兵庫県立こども病院平面図

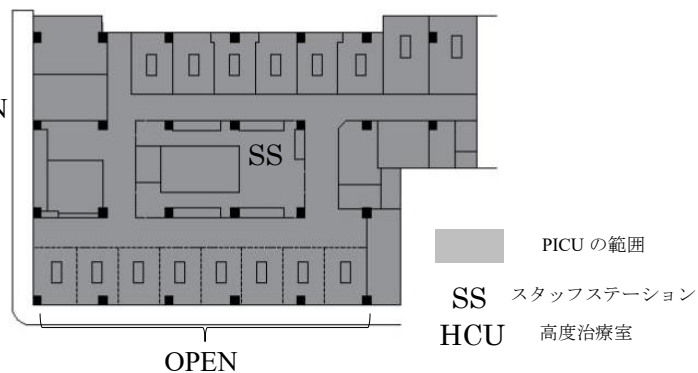


図 3-22 あいち小児保健医療総合センター平面図

3-6-4 搬送後のベッド周りレイアウト

PICU に入室する主な要因の一つに術前術後の管理がある。手術室からの搬送は頻繁に見られる事象であり、多くのスタッフに関わることから広い作業領域を必要とすることが考えられる為、ベッドサイドの作業領域を分析する際には、分析すべき例の一つと考えられる。

Case1-1 から Case1-4(図 3-23)までは、実際にあいち小児保健医療総合センターのオープン病床で、手術室後の患者が PICU に搬送される様子を観察したものである。ベッド両側の建具は解放された状態で、ベッド周りの寸法は Case1-1 に示す通りである。

まず Case1-1 について、手術部より医師 2 名、看護師 3 名で PICU の所定の位置まで搬送された状態を示している。

ベッド周りには記録用の PC スタンド(③)や廃棄物入れ(②)が設置されているが、ベッドの両側でスタッフが作業を行っている際も、600mm 以上の余裕があり、比較的余裕を持って患者を受入れることができていると考えられる。

Case1-2 では、患者の受入れに関わる処置を施している様子を示している。また、併せて超音波診断装置の設定(⑪)やモニターのチェックが行われている様子も示している。

続いて、Case1-3 では、患者の施術箇所超音波診断(⑪)を行っている様子を示している。

超音波診断実施中に、シリングポンプ(⑬)が準備されているが、この段階でも余裕を持った運用が行われている事が考えられる。その後、片付け・撤収を経て Case1-4 で示す安静時の状態となった。

実際の行動観察調査では、Case1-1 から Case1-4 を通して、使用していない医療機器を空床側に移動させたりする様子も見られたが、ベッド周りの作業領域は 4,000mm あれば十分に余裕を持った運用が可能と考える。

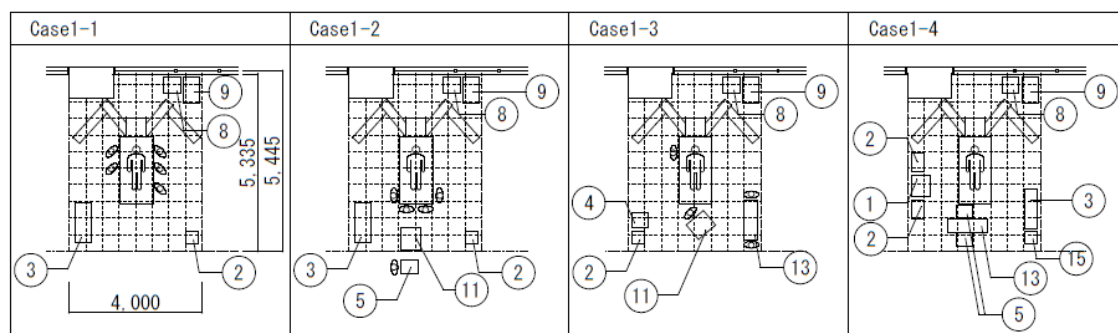


図 3-23 あいち小児における手術後の患者搬送の様子

3-6-5 ECMO を使用した場合

あいち小児保健医療総合センターの個室病室における行動観察調査で、救急搬送で入室した患者に対して ECMO を用いた処置が確認された。ECMO は、Extra -Corporeal Membrane Oxygenation (膜型人工肺体外循環)の略称であり、体外循環を使用した生命維持装置を指している。ECMO を用いた症例自体は、年間でも 10 件程度であり最頻ではないものの、医療機器の配置や関わるスタッフ数が非常に多く、ベッド周りが最も混み合う事例の 1 つであると考えられる。

なお、処置時隣接する病室は空床であり、病室間と廊下間の引き戸は開いた状態であった。また、スペースを確保するために、処置中使用しない記録台やPCカートなどの器具は個室の外や両隣の病室に移されており、処置に必要な薬剤カートは隣の病室スペースに配置されていた。

Case2-1(図 3-24)は PICU に搬送され処置の準備が開始した状態を示している。患者はストレッチャーで搬送されて、ベッドに移し変えられている。Case2-2 は、超音波診断装置(⑪)で検査が実施された様子を示している。Case2-3 は超音波診断後に、処置用物品の乗せられた処置カート(④)や電気メス(⑭)、ECMO(⑫)などが運び込まれた。

ECMO 導入の処置終了後、超音波検査(⑪)が実施され、検査後に別の処置が開始された(Case2-4)。処置終了後、再度超音波診断装置(⑪)による検査と X 線検査(⑦)が行われた(Case2-5)。最後に、心電図検査(⑰)が行われ(Case2-6)、安静状態となった(Case2-7)。

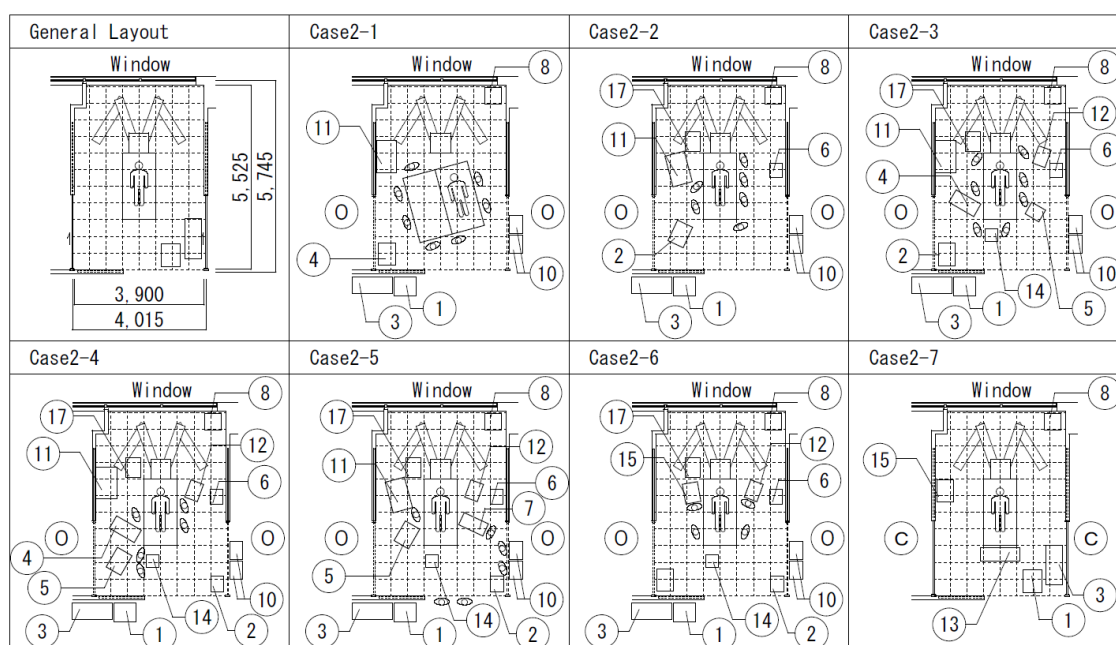


図 3-24 あいち小児における ECMO を用いた患者搬送の様子

あいち小児保健医療総合センターの個室は、隣接する病床との境界が建具で仕切られているため、建具を解放することで、今回の処置のように隣接する病室にカートを設置して処置を行うことができた。

先述のとおり、ECMO を用いた処置は、それほど症例数が多いわけではない。しかし、年間で数例は発生する症例であるため、まったく考慮に入れないというわけにはいかず、対策を行う必要はある。この時に、検討すべきは、Case2-3 や Case2-5 の段階であり、あいち小児保健医療総合センターのように作業領域が 4,000mm の場合は、非常にベッド周りが混みあうこととなる。医療用カートまで全て作業領域内に入れることを考えれば、最低でも 4,500mm 程度の作業領域があれば、余裕を持った運用が可能となると考えられる。

3-6-6 その他の処置について

図 3-25 は、神奈川県立こども病院において血液透析中の患者のベッド周りの医療機器配置を示したものである。⑩のカートで薬剤を作成し、ベッド付近の看護師が患者への処置を行う。神奈川県立こども病院の作業領域は 3,400mm であり、図 3-25 のようにベッドの両端に透析器とステンレスカートを設置した場合、作業領域が限定されてしまう。人の肩幅を 600mm として、例えば 4,000mm あれば同様のレイアウトでも、スタッフがスムーズに通行人ことができ余裕を持った運用が可能となると考える。

図 3-26 は都立小児総合医療センターにおいて心臓疾患の患者に対して CV カテーテルの交換を行っている様子を示している。都立小児総合医療センターは、ベッド中心間距離が 3,000mm であるものの、ベッド周りに医療機器が少ないことやベッドを斜めに配置することで窓側にスペースを確保していることから余裕を持った作業領域が確保されており、この場合は、作業領域に余裕があると考えられる。

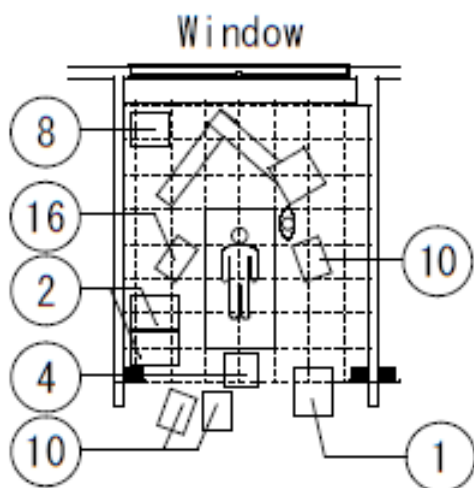


図 3-25 血液透析中のベッド周り(神奈川こども)

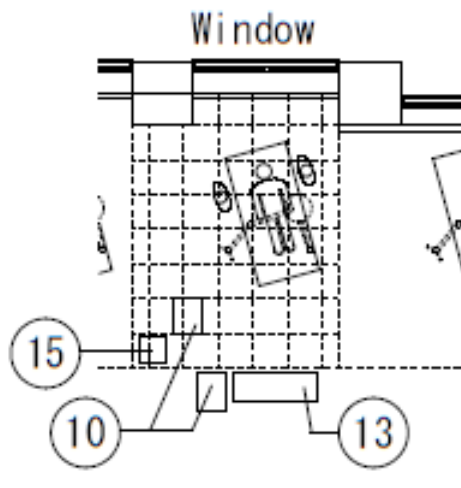


図 3-26 CV カテーテル交換(都立小児)

3-6-7 考察

行動観察調査を通して、いくつかの症例で、どの程度作業領域が必要かについて考察を行った。このうち 3-6-5 で示した ECMO を使用する場合において、すべての医療機器を作業領域内に収めようと考えた場合には 4,500mm のベッド間中心距離が必要である。但し、すべての患者のベッド周りに医療スタッフが集中しているわけではなく、空床もあれば、比較的容体が安定している患者もいる。そのため、オープン病床に限って言えば、隣接する病床側に越境して医療機器を配置する運用も可能である。

他方、都立小児総合医療センターのようにベッド中心間距離が 3,000mm であれば、ベッドを 45° 傾ける工夫が必要となり、神奈川県立こども病院のように個室の内法が 3,400mm であれば医療機器を配置した場合のベッド周りのスペースに余裕がなくなる。その為、ベッド中心間距離は 4,000mm 程度確保することが望ましいと考えられる。

3-7 個室病室におけるシミュレーション

3-6-7 で得られた知見を基に、あいち小児保健医療総合センター病院と都立小児総合医療センター、神奈川県立こども病院の個室病床で同様の処置を行った場合、どのようなレイアウトになるかを考察する。都立小児総合医療センターの個室には前室があり、個室としての面積は最大であったことから検証の対象とした。また、神奈川県立こども病院の個室は、調査したすべての事例で最も面積が小さかったため、検証の対象としている。

3-7-1 ECMO を利用した場合のシミュレーション

3-6-5 で示した ECMO を用いた症例について、ベッド両側の建具を閉め個室として利用した場合に医療機器の動きがどのようになるかシミュレーションしたものが Case3-1～Case3-7(図 3-27) である。このうち、特に余裕がない処置としては、Case3-5 で X 線検査を行っているスタッフの周辺である。ベッド周辺の混雑を解消する対策として、一時的に使用しない医療機器を室外に置く事や一部の作業を個室領域の外で行い、必要なスペースを確保する方策が考えられる。

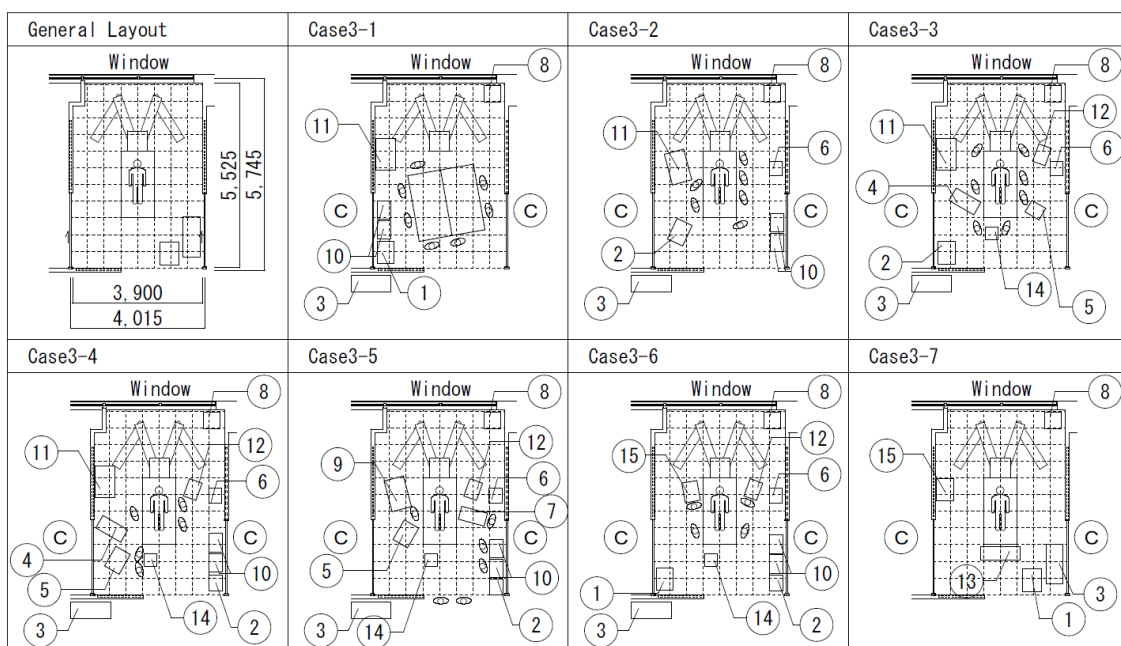


図 3-27 ECMO を用いた搬送の個室シミュレーション(あいち小児)

3-7-2 作業領域に余裕がない場合

神奈川県立こども病院における個室病室で、3-7-2 と同様のシミュレーションを行ったものが図 3-28 である。Case4-2 に示すように医療機器を配置した場合、ベッドの両サイドではスタッフと医療機器の間は 500mm 程度であり、処置自体を行う事は可能であるが比較的余裕のない運用となる。仮に Case4-3 の病床がオープン病床であれば、隣接するベッド側に越境する事も可能だが、区画されている場合は、医療機器の越境は難しい。

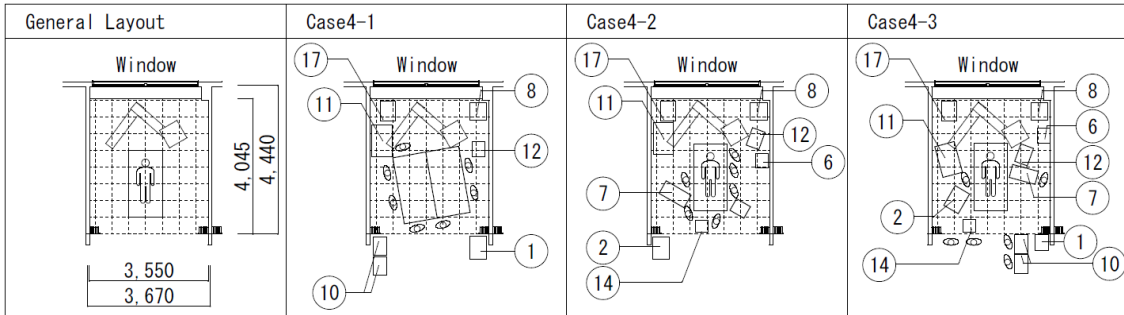


図 3-28 ECMO を用いた搬送の個室シミュレーション(神奈川こども)

3-7-3 前室がある場合

3-7-2 で示すように作業領域に余裕がない場合、一連の処置や使用する医療機器が、常に個室領域の中で行う事ができない。騒音抑制や個室内の陰圧維持等の観点から、個室領域の中で全ての作業を完結させたい場合に有効な手法として、個室に前室を設ける事が想定される。Case5-1～Case5-3 で示す一連の作業(図 3-29)は、A 病院の個室で 3-6-5 と同じシミュレーションした結果の一部である。Case5-1 は Case3-1、Case5-2 は Case3-3、Case5-3 は Case3-5 とそれぞれ対応しており、特にベッド周りが混みあう瞬間を切り取って並べている。例えば、処置中に使用しない記録カート(③)等は、処置の間中前室に設置することが可能であり、前室の扉を締め切っておけば、陰陽圧管理も行いやすい。但し、その分個室病室の面積が大きくなる為、PICU に割り当てることができる面積次第では、前室を設ける事が難しい場合も想定される

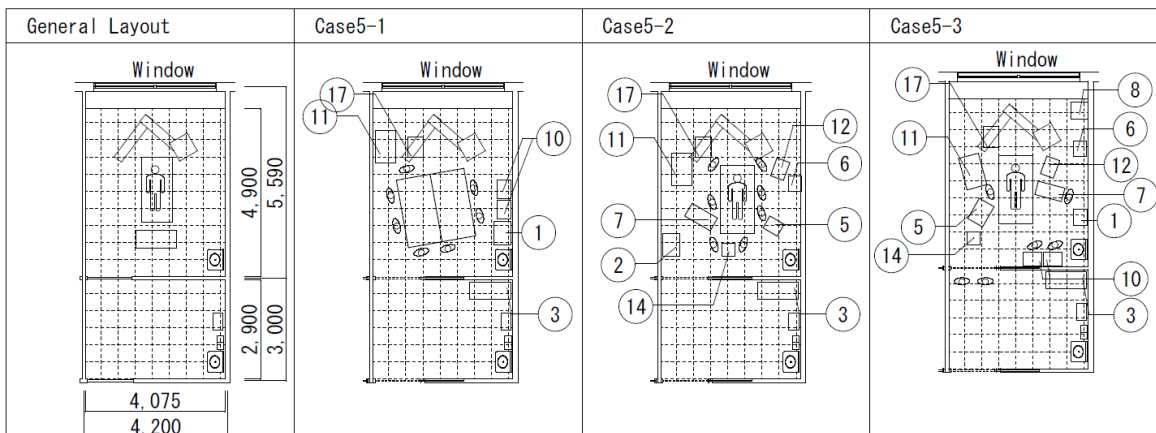


図 3-29 ECMO を用いた搬送の個室シミュレーション(都立小児)

3-7-4 まとめ

一般的な手術後の搬送や安静時の状態では、個室を移動式間仕切りや建具で区画しない場合は、内法幅は 4,000mm 程度あれば余裕を持った運用が可能と考える。また、ECMO を使用する場合、使用しない物品を個室の外に物品を置く／一時的に個室の外で一部の処置を行うとすれば、4,000mm の内法幅でも運用が可能ではあるが、より余裕を持った運用を行うためには最低でも 4,500mm の内法幅が必要となる。個室を中心に運用する場合は、4,500mm の内法幅を持つ個室が数室ある事が望ましいと考えられる。

また、都立小児総合医療センターの事例のように前室を設ける場合は、内法幅が 4,000mm 程度であっても個室の中で一連の作業を完結させる事が可能となる。

逆に、内法幅が 3,500mm 程度の場合は、移動式間仕切りや引き戸で区画し、必要に応じてオープン病床的に空間を活用した方が余裕を持った運用が可能となる。

3-8 小児・患者家族の療養環境

3-8-1 患者の不安を和らげる工夫

表 3-14 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 病院あった。静岡県立こども病院ではセラピードッグ¹⁴⁾、自治医科大付属病院ではクラウンの受け入れを行っている。一方で京都府立医科大学病院のように衛生上、ボランティア受入をおこなっていない病院もあった。

こういった、患者の不安を和らげる工夫は、QOL の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。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 3-14 患者の不安を軽減する取り組み

病院	取り組み
北海道立こども病院	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
宮城県立こども病院	オルゴールや患者の好む音楽、壁・天井への装飾、ビデオ
自治医科大学付属 とちぎ医療センター	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
群馬県立こども病院	室内装飾、音楽（CD）、テレビ
千葉県立こども病院	壁面および天井に装飾を施している。DVD や TV の視聴
都立小児医療センター	時間帯による採光調整、カーテンによる半個室化
静岡県立こども病院	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
京都府立医科大学 付属病院	TV、DVD を見せる
大阪府立母子医療 総合センター	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
兵庫県立こども病院	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

3-8-2 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。

アンケート調査からは、利用者の意見を収集できないため、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。うち入室日数を確認できたものが 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。

また、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¹⁵⁾もあり、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。

3-8-3 アメリカの面会状況

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 施設あり（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¹⁶⁾。米国では、2 章で言及した通り既に全個室の NICU があり、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。

3-9 PICUの個室化に関する利点と課題

先述の通り、わが国の集中治療室は、オープンベイを中心とした計画が主流である。例えば、中山らの調査¹⁷⁾では、調査対象84病院のうち、全室個室の事例は7病院であり、8.3%に留まっている。筆者らの2014年の報告でも、個室率は22.1%であり、ほとんどの病院で1-3床の個室があるのみであった。

他方、米国では個室を中心とした計画が主流である。

同様の事は、ワークスペースの考え方にも表れている¹⁸⁾。わが国のオフィスは20世紀初頭以来ほとんど変化がなく、対向式のデスクを部署ごとのまとまりにしてならべる島型対向式オフィスの考え方が続いている。すなわち大きな部屋に人が集まり共に働くというスタイルが主流という事である。

対してアメリカのオフィスで典型的な形が、ブルペンオフィスやプライベートオフィスである。ブルペンは「囲われた場」を指し、大部屋にデスクを学校のように並べ同一方向に規則的に並べる形式であり、オープンな執務空間である。定型の業務を効率よく進め、管理する事を優先したレイアウトであるが、非人間的な従業員の扱いに課題があった。そこで、登場したのがオープンプランオフィスであり、プライバシーを重視した稼働式パネルを持つブース型やキュービクルと称されるワークステーションが確立された。

また、プライベートオフィスは、管理職の個室オフィスで窓際に個室オフィスを配置するものである。どちらかと言えば、プライバシーを重視した個室化の傾向がみられる。あくまで仮説であるが、わが国で個室のPICUがなかなか定着しづらい一方、アメリカにおいて個室のPICUが広く普及したことは、オフィスの考え方に表れているプライバシーの考え方に起因している可能性もあるのではないかと考えている。

3-10 米国の PICU

米国において、PICU が初めて発足したのは 1967 年の事である¹⁹⁾。Philadelphia Children's Hospital に 24 時間受入れ可能な 7 床の PICU が設置された。その後、ペンシルバニア州やマサチューセッツ州の小児専門病院にて次々と PICU が開設された。特に 1980 年代に多くの PICU が開設され、1993 年時点では 301 病院で PICU が設置されるまでになった。尚、2011 年の段階では、461 病院で ICU が設置されている。

また、1994 年時点では約半数の PICU が 6 床以下の単位であったが、2003 年時点では 70%以上の PICU が 7 床以上の病床数を持つようになった。また、2001 年の調査では、15～20 床の PICU が増加傾向にあることが報告されている。

ただし、かなり集約化がなされており、米国の行政単位である郡のうち PICU がある群は全体の 9%程度で、しかも大部分が都市部である。

また 1983 年には PICU 整備のためのガイドラインが制定されている。こちらは 1993 年と 2004 年、2008 年に改定が加えられている。

米国の PICU の特徴の一つに、個室を中心とした計画が挙げられる²⁰⁾。

参考文献 18 に記載した文献について、Shepley らが、1990 年～2012 年までに設立された米国 PICU のうち 10 施設を対象とした分析でいくつか病棟の平面計上が示されているがいずれも個室を中心とした計画である。

なお、病棟の形状としては 4 種類ある事が報告されており、loop 型、U 型、V 型そして cluster 型と呼ばれる形状に分類されていた。

この本で紹介されていた事例の一つである Hasbro Children's Hospital の PICU について、2013 年に視察する機会があったので、本項で紹介したい。

Hasbro Children's Hospital

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。

図 3-30 は、参考文献 19 から引用した。

先述の病棟形状のうち cluster 型に分類される平面形状で、PICU は全部で 16 床であった。わが国においては、16 床はかなり大きな PICU に位置づけられるが、先述の通り米国においては、特別大きな PICU というわけではない。

計画としては、2つのナースステーションを中心に構成されており、そのまわりを 8床の個室が囲んでいた。わが国で個室病床を検討する際に懸念されることの一つとして先述の通り死角が増えることが挙げられる。他方、Hasbro では、各個室はガラスパーティションで区切られているため、カーテンで遮られていない限りは、スタッフ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。

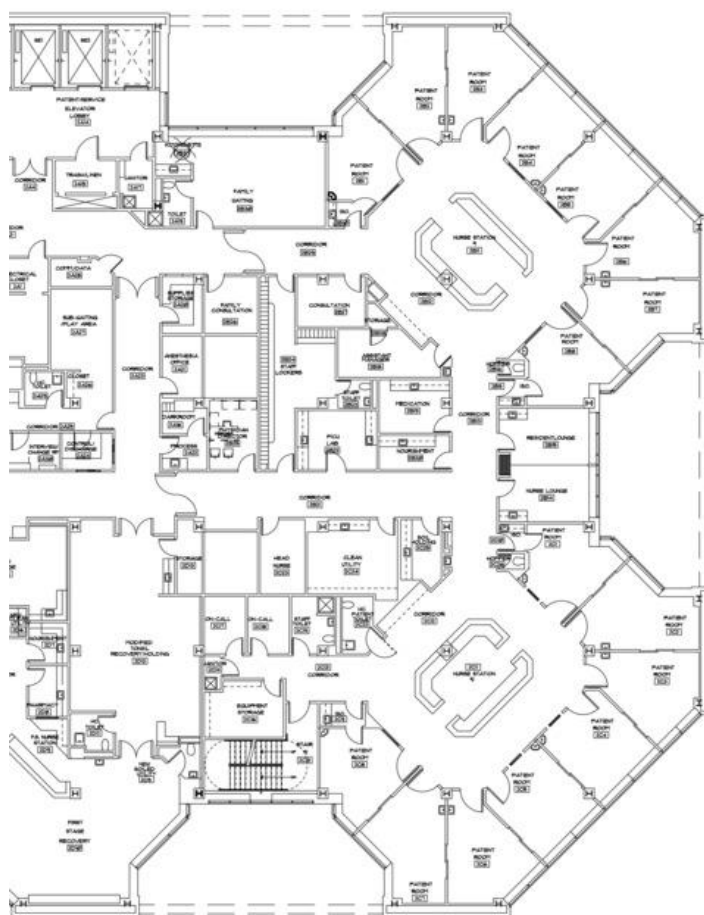


図 3-30 cluster 型の PICU 平面計画(Hasbro)

また、cluster型を用いる利点として、スタッフステーションからの動線も非常に短くなることや建物の外周部に病室が配置されることで採光を確保しやすい事が考えられる。



図 3-31 PICU 個室(Hasbro)



図 3-32 PICU 個室(Hasbro)

患者の対象年齢は幼児から 18 歳を受け入れている。わが国では一般的に幼児から 14 歳までを受け入れの対象としているため、さらに幅広い年代の患者を受け入れていることになる。患者の年齢によってテリトリーの考え方が大きく異なるため、各室が個室であることは大きな利点である。

また、24 時間 365 日 PICU にて受け入れが可能な体制が整っている。

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、Hasbro Children's Hospital は 1%と比較的に低くなっている。ただし、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、1.28%と高めになっている。

面会に関して、面会者が 16 歳以下の場合、入室は看護師かチャイルド・ライフ・スペシャリストが介入することとなるが、両親の面会については制限されていない。むしろ両親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。

面会状況にみられる工夫は、家族が治療に参加していて FCC の概念に基づいた運用がなされていることを示している。また、家族控室には、キッチンとトイレ、シャワーが設置されるなどアメニティも充実している。

3-11 シンガポールの PICU

小児死亡率が最も低い国の一つとしてシンガポールが挙げられる。

シンガポールは、東南アジアに位置する 701.1km² 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 0~14 歳の人口比率は 20.1% であり、各年齢層の中では少ない分類となっている。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、1~4 歳児の死亡率は 0.2 人（ともに 1,000 人当たり）であり、新生児・5 歳未満児の死亡率は、ともに世界で最も低い。

非常に幸運なことに、2012 年にシンガポール内にある 2 病院の PICU にて調査を行う事ができた。本章の終わりにシンガポールの PICU について言及する。

3-11-1 シンガポールの医療

シンガポールの医療の概要については、参考文献 22 を参考に記載した。

シンガポールでは、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。

また、シンガポールは多民族国家であるため多様な言語話者がいるが、学校教育では英語が用いられている。その為、英語圏の国であれば、比較的スムーズに意思疎通を図ることが可能な事もあり、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。小児・新生児の死亡率が低い一因としては、シンガポールの医療技術の高さが挙げられる。

また、シンガポールは非常に国土が狭いため、短時間での患者を搬送することができる。

小児救急医療が可能な病院が限定されることもあり、自動的に患者が集約されることも医療の質が向上することにつながっていると考えられる。

3-11-2 研究方法と調査施設の概要

研究手法としては、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CICU (Children's Intensive Care Unit、PICUと同義)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 3-15 シンガポールにおける調査内容

	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



図 3-33 N 病院の外観



図 3-34 K 病院の外観

尚、この2病院を選定したのは、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という理由に依る。

N病院²³⁾は、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。

小児科の特徴としては、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。

また、K病院²⁴⁾については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。小児科の特徴としては、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。

3-11-3 調査結果

両病院に共通して見られる特徴

日本の PICU がオープンベイ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。病院においては、外部の様子がわからないと時間の間隔が鈍くなることがあるが、窓があることで時間の経過を感じることができる。

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。

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。

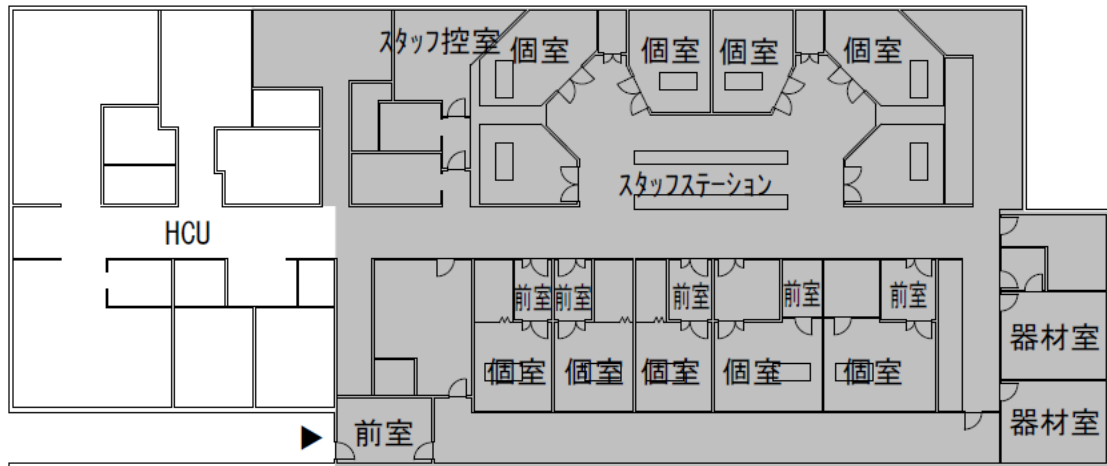


図 3-35 PICU の平面(N病院)

PICU 個室について 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。なお、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。スタッフ用の諸室としては、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。休憩室の隣にはシャワー室が付帯していた。

運用面では、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。

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 3-16 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

K病院

Children's Wing の2階に位置している。

病床数は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。

なお、手術室は同じ階に位置している。

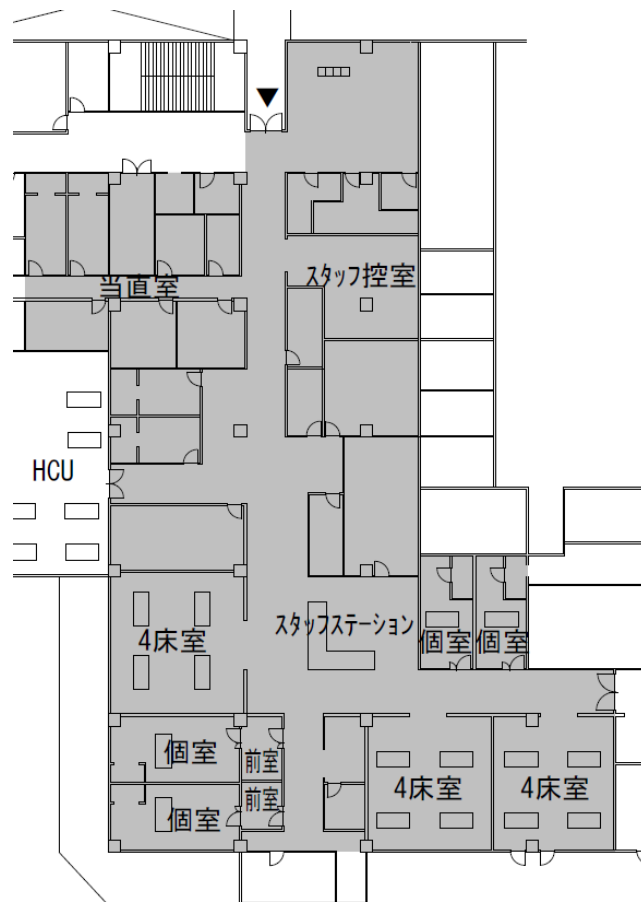


図 3-36 PICUの平面(K病院)

個室病床の4床中、2床が前室を持っていた。

病室は、すべての4床室と個室のうち2室が、窓の外を見ることができるよう計画されている。

スタッフ用の室としては、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点が課題である。

運用面については、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 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、看護師が回診の際に PC カートを移動させてパソコンで患者の情報を管理しており、わが国の PICU のように各患者に看護記録用の PC があるという状況ではない。

3-11-4 シンガポール PICU のまとめ

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。

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改修・移転計画を検討する必要がある。

今後は、日本の PICU が増床も予想される、シンガポールの PICU 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。

3-12 3章のまとめ

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。

現状の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られる。

ベッド間の作業領域は、一般にもう少し拡張すべきであり、オープンベイであれば、隣接する病床との兼ね合いにより4,000mm程度の作業領域があれば、ある程度余裕を持った運用が可能となる。

また、個室病床の作業領域としては安静時や患者の入退室時については、4,000mmあれば対応可能であるが、ECMOや透析等の多くの機器類を使用する場合は、4,000mmでは、やや手狭になることが考えられる。すべての病床を4,000mmとするより、建具等を利用した個室空間とするか、前室を設ける、あるいは4,500mm以上の作業領域をもつ個室を数室確保することが望ましいと考える。

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ている。

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). 厚生労働省;人口動態調査, 〈 <https://www.mhlw.go.jp/toukei/list/81-1a.html> 〉, 2020.02.01 参照
- 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,Vol.19.pp201-209,2008.4
- 6). 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
- 7). 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
- 8). 日本小児総合医療施設協議会 (JACHRI):一般社団法人日本小児総合医療施設協議会 会員施設名簿, 〈 <http://www.jachri.or.jp/wp/wp-content/uploads/2019/09/2019-JACHRI%E4%BC%9A%E5%93%A1%E6%96%BD%E8%A8%AD%E5%90%8D%E7%B0%BF.pdf> 〉,2020.02.01 参照
- 9). 杉本恵申:診療点数早見表 2018 年 4 月版:【医科】2018 年 4 月現在の診療報酬点数表,医学通信社,2018
- 10). 日本建築学会編:第 3 版 コンパクト建築設計資料集成,丸善出版,2005
- 11). 日本集中治療医学会;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 Vol.9,No2,pp159-168,2002.4
- 12). 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,No.510,pp133-138,1998.8
- 13). 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, No.530,pp179-184.2000.4
- 14). 岩貞るみこ:ベイリー、大好き-セラピードッグと小児病院のこどもたち,小学館,2011.11
- 15). 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,Vol.38,pp55-57.2007
- 16). Christina E, Kendra K, Jessica R, Cuirong R, Carol C, Dennis C: 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
- 17). 辻吉隆,糸山剛,郡明宏,小林健一,中山茂樹ほか,集中治療室の運用と施設計画に関する

研究, 日本医療福祉建築協会, pp96, 2011.3

18). FM 推進連絡協議会編, 総解説 ファシリティマネジメント, 日本経済新聞出版社, 2003

19). Shepley, M. M. (2014). Design for Pediatric and Neonatal Critical Care, Routledge, Kindle Edition

20). B. Komiske: DESIGNING THE WORLD'S BEST Children's Hospital 3 -The future of healing environments, images publishing, 2012

21). Government of Singapore, "Statistics Singapore" < <https://www.singstat.gov.sg/> >, 2014.01.31 参照

22). 志賀晶子, 平岡敬子: シンガポールの医療と看護ーグローバルな医療をめざすアジアの小国, 看護学総合研究, pp59-61, 2001

23). National University Hospital: About us, <<http://www.nuh.com.sg/>> , 2014.01.31 参照

24). KK Women's and Children's Hospital: About us, <<http://www.kkh.com.sg/AboutUs/Pages/Home.aspx> > , 2014.01.31 参照

第4章：PICUの評価と改善提案

4-1 4章の概要

本研究の目的は、PICUの計画について建築計画的な視点で評価を行い、改善を提案する事である。最終章となる本章では、研究目的に沿って第3章までに得られた知見を整理し、評価・改善提案を行う。最後に今後の研究に関する展望を述べてまとめとする。

4-2 品質評価と改善

建物の品質とは、公式ガイドファシリティマネジメントリによれば、品格性、快適性、生産性、安全性、耐用性、環境性能、満足度評価で評価する事ができる。

このうち、耐用性、環境性能については病院全体で考えることに意味のある項目で、PICU単体で考察することが難しい為、本研究では対象としていない。

項目は利用者にとっての品質となる。オフィスであれば、オフィスワーカーにとっての品質となるが、PICUにおいては、「医療スタッフ」「患者」「患者家族」と複数の立場がある。

本稿で記載する評価が、誰にとっての評価であるかは、下表4-1の通りである。

表 4-1 品質評価

大項目	細目	患者	患者家族	医療スタッフ
品質評価	品格性評価	○	○	○
	快適性評価	○	○	×
	生産性評価	—	—	○
	安全性評価	—	—	○
	耐用性評価	—	—	—
	環境性能評価	—	—	—
	利用満足度評価	○	○	×

○は、細目に対して「利用者」とした評価対象
—は、「利用者」とすることが適切ではないと判断した評価対象
×は、本研究で研究対象としなかった評価対象

4-2-1 品格性評価

品格性評価で、対象となる評価項目は、「地域性」「景観性」「ブランディング」がある。

PICUを取り巻く小児専門病院は、人口の多い東京都などの例外を除けば、殆どの県で1施設であり、県内の小児医療の中核を担っている。小児を専門に治療を施すことが小児専門病院のアイデンティティーであり、第2章で示したように外来や病棟、診察部門で、壁や天井に装飾がみられ小児に配慮されている。

計画によっては、地域性や景観性に配慮されており、例えば、長野県立こども病院では背景の南アルプスに呼応するように勾配屋根が用いられている³⁾。また、都立小児医療センターでは、周辺環境を考慮して「森のホスピタル」というコンセプト⁴⁾があり、それに沿って木の形をあしらった外来待合が計画されている。

小児専門病院は、その「ブランドイメージ」が比較的表現されており、公式ガイドファシリティマネジメントに記載されることの品格性に配慮された事例の多い施設種と考える事ができる。

しかし PICU に限定していえば、治療の場という側面が強調され、病院のコンセプトに沿った内装計画が行われている施設は少なかった。前述の長野県立こども病院（改修前）や都立小児総合医療センターについても壁や天井に装飾はされておらず、他の視察対象とした静岡県立こども病院や神奈川県立こども病院でも、それは同様であった。

視察対象とした病院のうち、特に 2010 年代までに開設された事例では、他の病棟と比較して壁や天井にアートが描かれることが少なく、どちらかと言えば成人の ICU に近い内装計画であったと考えることができる。

小児を対象とした施設という「ブランドイメージ」を感じられる点としては、スタッフが作成した壁面装飾で、キャラクターをあしらった切り絵が貼られている点やキャラクターをあしらった医療機器が治療にもちいられる点であった。

3-8-1 で記載した通り、スタッフが作成した壁面装飾は 6 施設で実施されていたが、この工夫が空間の品格性を高める為に寄与していると考えられる。

ただし、2010 年代後半の計画では、少しずつ壁や天井への装飾が増えている。例えば、2017 年の長野県立こども病院 PICU 改修では、移動式間仕切りに装飾がされていて、改修前とは大きく異なる雰囲気となっている。

あいち小児保健医療総合病院では、壁や天井に装飾が施されており、一目見て小児を対象とした施設であることがわかる。病院全体に「どんぐりくんとマロンちゃん」というコンセプトがあり、PICU もコンセプトに沿った内装計画が実施されている⁵⁾。「そら」で冒険をして「みんなの広場」（＝病棟）に戻るというストーリーがあるため、医療スタッフが患者にプリパレーションを実施しやすい計画となっている。

4-2-2 快適性評価

評価対象となる項目として「室内の熱」「空気」「音」「光」「空間などの環境」がある。

スタッフを対象としたヒアリング調査では、室内の温熱環境や作業時の光環境、空間の質に対する不満を確認する事はできなかった。

また、小児を対象とした集中治療室という施設特性であるため、患者に直接建物の快適性を確認する事は難しく、今回の研究で考察はしていない。

ただし、わが国の PICU はオープンベイを中心とした計画であり、音環境や光環境、空調環境を個々の患者毎に適切な状態にすることは難しい。実際に 3-2-4 で既往の研究⁶⁾を参照した通り、音環境に課題があることはわかっており、一般的なオフィスの適度な騒音レベルを上回る環境にあることが指摘されている。この状態は、患者にとっても医療スタッフにとっても理想的な環境とは言い難い。

また、光環境については、3-8-1 で挙げた不安を軽減する取り組みでわかったこととして、都立小児医療センターや大阪府立医科大学で回答している通り、患者毎に採光・照度を調整することで適切な環境に近づけている工夫がある。ただ、オープンベイである以上、調光機能付きの照明器具やカーテンでの調整が限界となる。

評価項目としては、電気設備や機械設備だけでなく、内装計画のような空間の質という観点も挙げられている。既往の研究⁷⁾を参照した通り、壁面装飾を行う事で、患者家族や医療スタッフの気持ちをほぐす効果もある。先述の通り、アンケート対象とした 6 施設でスタッフによる壁面装飾があり、空間の質を向上させる工夫を確認することができた。

4-2-3 作業性評価

公式ガイドファシリティマネジメントでは「生産性」と記載されているが、病院は何かを生産する施設ではないため、呼称を変更している。

評価対象となる項目については「機能性」「効率性」「利便性」などがある。

また、公式ガイドファシリティマネジメントでは、生産性を高めるワークプレイスの要素として「働き方」「組織」「ファシリティ」の観点が挙げられている。

働き方の観点では、3-2-2 や 3-2-3 で既往の研究⁸⁾を参照した通り、PICU は県内の小児重症患者を集約化しまとめて診察する施設であるため、医療スタッフは効果的に治験を得ることができ、スキルアップにつながる性質がある。ただし、3-5-2 で示したように施設によっては専属の医師がいないことが課題となっており、医師の絶対数の充実が求められる。

組織の観点では、PICU の規模と診療科の分化について言及したい。

適切な病床数としては、2007 年の PICU 設置のための指針では 6 床以上と記載されていたが、2012 年の診療報酬改定で小児加算を得るために 8 床以上が求められ、2014 年の指針見直しで 8 床以上に改定された。一方で、アンケート調査の最頻値は 6 床と 8 床であり平均ベッド数も 7.3 床であった。適切な PICU の規模が 8 床であるならば、基準よりも小規模な施設が多いと考えられる。

PICU は種々の症状に対して治療を行う施設であるが、PICU の他に兵庫県立こども病院のように、心疾患や外科系を専門とする ICU を設けることで、より専門性の高い治療を施すことができるようになる。

ファシリティの観点からは前項で記載した通り、音環境に課題があることがわかってい

るため、作業効率の低下が懸念される。

4-2-4 安全性評価

安全性の観点から、病院固有の課題として感染対策について記載したい。

3-4-4 で記載した通り、手指衛生については、設置の基準通りに手洗い器や手拭衛生用アルコールが設置されている事を確認することができた。

静岡県立こども病院／長野県立こども病院の運用でもある通り、県内小児重症患者の集約化が実施されており、院外からの患者受け入れも多くある。院外からの患者は、感染症の観点から個室で管理する事が望ましいが、現在の PICU は稼働率が高く(平均値で 80%近くあり)、オープンベイ中心の計画である事から、個室病床確保のためには調整が必要となる。

後方病室である HCU があれば、調整する余地ができるため、ある程度余裕を持った運用が可能となるが、半分近い施設で HCU は設置されていなかった。

4-2-5 利用者満足度評価

小児を対象としている為、患者満足度について把握することは難しい。患者家族の利用満足度については 3-8-2 で記載した通り、PICU に入室した患者の両親のブログを調査した。

24 時間面会できない施設が多くあり、「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」という意見があった。その為、患者家族の利用満足度向上に向けて改善すべき点の一つとして面会状況の改善が挙げられる。

また 3-8-2 で示すように、患者家族はほとんど毎日 PICU を訪問し、患者の容態を確認しているため、その負荷が過大であると考えられる。長時間の滞在となることも多いため、体を休める事ができる場所があると利用者の満足度が向上すると考えられるが、PICU 内で患者家族が休憩することができる場所を設けている施設はなかった。国内の PICU では確認することはできないが、2-5 で言及した米国の全室個室 NICU にあるように家族が過ごすことができる場所を確保する事ができれば、より望ましい運用が可能となる。

4-2-6 品質改善

先述の「品格性」「快適性」「作業性」「安全性」「利用満足度」より得られた知見から、以下の 2 点について改善提案を行う。

壁面装飾の充実

「品格性評価」「快適性評価」の観点から、壁や天井に装飾することで、小児患者にふさわしい療養の場となり、患者家族や医療スタッフにとっては、気持ちをほぐす効果がある。

壁・天井への装飾の方法としては、スタッフが手作りしたものでも一定の効果はある。

ただし、あいち小児の事例のように小児専門病院内の他部門同様に PICU のデザインを検

討できれば、患者や家族、医療スタッフが病院のコンセプトを共有し、それを活かすことも可能となる。

そのためには、設計段階から検討を行い、サイン計画・内装計画に織り込んだ計画とすることで、効果が高いものとなる。さらに、あいち小児総合医療センターや長野県立こども病院のようにアーティストや研究機関と共同で計画することでより質の高い壁面装飾となる。

個室を中心とした計画

前述の通り、音／光環境には改善の余地がある。

また、感染症の抑制には陰陽圧管理可能な個室が必要となる。

上記の点を考慮すると、良好な環境を作るための提案として個室を中心とした計画が有効であると考えられる。個室であれば、間仕切壁を遮音性能の高い仕様としたり、気密性の高い建具で区画したりすることで、音環境の改善が期待できる。光環境についても、個室であれば調光が容易であるため、周辺の病床の状態に左右されることなく、適切な療養環境を形成できる。

感染症拡大抑制の観点からも間仕切壁や移動式建具を用いた区画は、カーテンやロールブラインドによる区画と比較して、メンテナンス性や抗菌性に優れた仕様を選定しやすく、より衛生的な空間とすることが可能である。また、オープンベイと比較して陰陽圧の管理も容易であるため、院外からの緊急搬送患者に対する管理の点でも適切である。

患者家族の PICU 滞在時間を増加させるための取組みとしても、個室を中心とした病棟は有効である。3-8-3 で記載した通り、個室が中心となる米国での研究では、「個室病室を主体とすることで、患者家族の平均滞在時間と来院頻度が増加する。」事が報告されている。米国の状況を、単純にわが国に当てはめることはできないが、個室とすることで、患者家族にとっては隣接する病床を気にせずに患者と向き合うことができる為、米国同様、滞在時間や来院頻度の増加を期待できると考える。また、ターミナル期の患者を持つ家族は、周囲を気にせず静かな時間を過ごすべきであり、その場合も個室にすることは利点があると考えられる。PICU が対象としている患者属性を鑑みると家族が果たす役割は大きく、滞在時間が延びることは FCC の観点から大きな利点と考える事ができる。

個室を採用することで、患者のベッドサイドに滞在する際に隣接する患者やその家族の気配や物音に影響されることが少なくなり、よりプライバシーに配慮した空間となる。

個室病床の問題点としては、あいち小児保健医療センター病院でのヒアリング調査より、スタッフステーションから離れた病床の音が聞こえづらいことや死角が増える等の問題点が指摘されている。あいち小児保健医療センター病院では、スタッフコールやナースコールを用いて、患者の急変に気がつくようにすることやスタッフ数を増員する等の対策が検討さ

れている。その他の対策として、兵庫県立こども病院のように SICU、CICU 等疾患ごとに看護単位を区切り一単位の病床数を減らすことで、スタッフステーションから死角になる病床を減らすことが考えられる。病棟の形としては、3-10 で取り上げた Hasbro Children's Hospital や 3-11-3 で取り上げたシンガポールの N 病院のようにスタッフステーションを中心とし、周りに病室を配置することで管理しやすい形状となる。

4-3 供給評価と改善

FM の供給評価は、施設面積や提供サービスの需要に対する供給の状況、需要の変化に対応する対応力の状況の評価する事である。

公式ガイドファシリティマネジメントでは、供給評価として「施設面積の供給評価」「施設利用度評価」「サービスの供給評価」が挙げられている。

本項では、「施設面積」について PICU ベッド周りの面積を取り上げて評価する。

4-3-1 施設面積の供給評価

PICU において、もっとも考察しなければならないのは病床周りの面積である。

3-6-2 で記載した通り、小児集中治療室設置の指針に記載のあるベッド中心間距離は 3,600mm であったが、アンケート調査で得られた知見から平均距離は 3,430mm であり、さらに 6 病院の医師よりベッド中心間距離が狭いという回答があった。すなわち、現況で供給されている病床周りの面積は不足していると考えられる事ができる。

4-3-2 施設面積の供給改善

3-7-5 で記載した通りオープン病床であれば、ベッド中心間距離は 4,000mm 程度あれば、人が多く出入りする患者搬送直後の処置にも対応することができるため、ある程度余裕を持った運用を行う事が可能である。

病床の稼働率は 80%程度であり満床になることも多いが、すべての病床周りが医療機器で込み合っているわけではないため、融通を利かせる事が可能であり、ECMO のように広い作業領域が必要な処置においても、隣接する病床に越境することで医療機器を展開することができる。

さらに、安全性評価の項目でも記載したが後方病床である HCU が隣接していれば、比較的病状の落ち着いた患者を移動させる等、余裕を持った運用も可能となる。

個室病床の場合は、3-7-5 で記載した通り、4,000mm の内法幅では ECMO 等の処置を個室内で完結させることが難しい。対策として、あいち小児保健医療センターのように建具を用いて可動間仕切とするか、都立小児総合医療センターのように前室を設ける、もしくは 4,500mm 以上の作業領域を確保することが適切であると考えられる。

4-4 品質・供給改善に向けた具体的な取り組み

これまでに挙げてきた改善提案を活かして計画提案を行う際に重要な考え方となるのが、第一章で記載した EBD である。EBD の定義は「個別のプロジェクトにおいてデザインに関する重要な意思決定は、説明を受けたクライアントとともに、最新最良の根拠に基づき良心的に明快に懸命に行うプロセスである。」⁹⁾ ことである。

最新最良の根拠については、本研究で得られた知見が活用できるが、「説明を受けたクライアント」という部分が非常に難しい。

その一例として、三重大学の加藤研究室で、あいち小児保健医療総合センターの建設に当たって、機器ヒアリングと呼ばれる提案を行った。

設計者とスタッフの間で合意をとって、案に対する評価をしながら計画を進めた点から根拠に基づくデザインをした例として取り上げたい。

機器ヒアリング¹⁰⁾

実際に業務として設計に携わるようになって、施主に図面の内容を説明する事は非常に難しいと痛感するようになった。要因として、非建築関係者が図面を読む事は難しい事であり、内外仕上げ材のサンプルだけを見せても、それらがどのように組み合わせさせて空間が構成されるのかイメージしづらい。

例えば建物の外観イメージをわかりやすく伝えるために簡易な模型を作製したとする。印刷された立面図を模造紙に貼りつけるだけの簡易な模型で、10 分程度で作成できるものではあるが、施主が大まかなイメージや外装材の割り付けを確認する資料としては適当だが、外装材の素材感や実物そのものの色合いを表現することは難しい。

実物のサンプルを用いた説明では、材質はわかりやすいが、他の部材と組み合わせた時にどのように見えるか伝える事は難しい。

その他、考えられる手法として手書きスケッチが挙げられる。打合せの際に簡易なイメージスケッチは非常に有用ではあるが、製作者の技量によって伝わり方に差があり万人に有効な手法とは言い難い側面がある。

間違いの無い方法としてはモックアップモデルを製作し検証することであるが、その場合相応のコストや製作期間が必要となる。

そこで有効な手法としては、三次元モデルを用いたプレゼンテーションが挙げられる。

三重大学加藤研究室で実施した機器ヒアリングは、施工図確認に伴い医療機器等のプロット図面への配置や数量、仕様等の確認作業である。機器ヒアリングにおいて加藤研究室で三次元モデル表現を提供し、各所の検討に活用された。これまで機器ヒアリングでは、紙媒体のみを用いた確認作業であったが、救急棟増築の際には三次元モデルモデルをスクリーンに映し出し活用した。医療スタッフがスクリーン内の所定の箇所について長さを求めると、BIMモデル上で計測し、返答する様子も見られた。



図 4-1 機器ヒアリングの様子



図 4-2 機器ヒアリングの様子

また、機器ヒアリングで三次元モデル表現を活用したことに対し、あいち小児センターのスタッフを対象にアンケート調査を行った。価結果としては、「とても分かりやすかった」、「分かりやすかった」に回答が集中し、効果があったと考える事ができる。

三次元モデルを用いる事で、スタッフは実際に完成する空間をイメージしやすくなる。モデル内で作業領域の検証をすることも可能で、医療スタッフとある合意を持って計画を進める事が可能である。

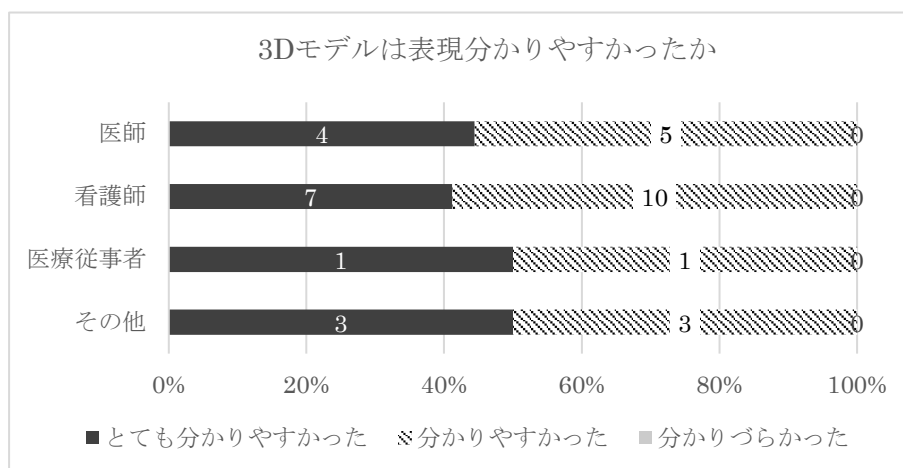


図 4-3 機器ヒアリングに対するアンケート結果

また、図 4-4 はあいち小児保健医療総合センターの PICU を BIM 上で画像データに変換したものである。機器ヒアリングの際に使用した BIM モデルに照明や床材等の情報を付与することで図 4-5 に示すような実際の PICU とほとんど変わらないイメージを竣工前に表現することが可能である。先述の通り、病院全体にオリジナルキャラクターの「どんぐりくんとマロンちゃん」というストーリーがあり、その一環で PICU も整備されているが、このイラストを BIM データ上に組み込むことで、図 4-4 のように事前に諸室内でイラストがどのように表現されるか、また、どの位置にイラストを配置すると PICU における子どもの療養環境として効果的か等の検討を施工前に行うことができれば効果的なシミュレーションが可能となる。



図 4-4 BIM で作成した PICU



図 4-5 実際に竣工した PICU

アーティストや研究機関と共同で提案する際も、全員の意志を共有できるため、品質改善提案における壁や天井の装飾についても活用できる手法である。

参考文献

- 1). FM 推進連絡協議会編:公式ガイドファシリティマネジメント, 日本経済新聞出版社,2018
 - 2). 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
 - 3). 長野県立こども病院, http://www7a.biglobe.ne.jp/nifongo/ron/ron_04.html#densi 2020.02.01 参照
 - 4). 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,新建築 2010 年 7 月号,Vol.85,No.190,pp120-129,新建築社,2010.7
 - 5). あいち小児保健医療総合センター アチェメックの森 https://www.achmc.pref.aichi.jp/forest/picturebook/picture_book.html 2020.02.01 参照
 - 6). 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
 - 7). 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,No.73,No.625.pp511-518.2008.3
 - 8). 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,Vol.19.pp201-209,2008.4
 - 9). Hamilton,D.K, Shepley,M.M:Design for Critical Care, An Evidence-Based Approach,Routledge,2010
 - 10). 関俊祐,BIM を用いたファシリティマネジメントに関する事例研究,三重大学修士論文, ,2017.03
- 本章の 4-4 については、当該修士論文の内容について、一部を加筆・修正し引用している。

第 5 章：結論

5-1 総括

本研究の目的は、PICU について建築計画的な観点から評価を行い、課題を発見し改善を提案する事である。この目的を達成する為、計画と運用の観点からアンケート調査や視察調査、ホームページ調査やシミュレーションを実施し、得られた知見に基づいて PICU について評価・改善提案を実施した。

結論として、現状の PICU に対する改善提案としては、以下 3 点である。

壁面装飾の充実

建物の品質評価の観点から、壁や天井に装飾を行う事で、患者にとっては「小児の療養の場」として、より適切な環境を作り出すことができる。また、壁や天井に装飾を行う事は、患者家族や医療スタッフにとっても気持ちをほぐす効果がある。

個室を中心とした計画

壁面装飾と同じく品質評価の観点から、個室を中心とした PICU とすることで、音環境や光環境の改善、感染症の抑制、プライバシー確保に寄与すると考えられる。

個室を中心とした計画の課題としては、病床の音が聞こえづらくなることや死角が増える事が考えられる。対策の一提案として、スタッフステーションを中心とした病室配置をすることで、管理しやすい形状となる。

ベッド中心間距離／個室内法幅の確保

供給評価の観点からは、医療スタッフのベッド周り作業領域の充実が挙げられる。アンケート調査や視察調査を通して、PICU の課題としてベッド中心間距離が狭い施設が多いことがわかった。

適切な作業領域として、オープンベイ病床であれば、4,000mm 程度のベッド中心間距離があれば余裕を持った運用が可能となる。個室であれば、4,000mm の内法幅の病室を標準としつつ、4,500mm 以上の個室、もしくは前室のある個室が数床あれば、余裕を持った運用が可能となる。

また、得られた知見を活かすための手法として 3 次元モデルを用いたプレゼンテーションが有効であることも示している。

第 1 章「序論」では、本論文の背景や PICU 整備の状況、本研究の目的と方法を示した。

第2章「小児専門病院の事例」では、既往研究を概観し小児病棟に関する知見を得たうえで、調査研究を行った小児専門病院について分析を行っている。

第3章「PICUの計画」では、PICUのアンケート調査や視察ヒアリング調査から得られた知見の分析を行ったうえで、特に課題があると考えられるベッド周りの作業領域について、オープンベイと個室病室のそれぞれについて分析・考察し必要とされる領域幅について検証している。また、患者家族を中心とした医療の概念に基づいて面会の状況について、ホームページやブログ調査を実施し、家族中心ケア FCC の課題について考察している。

米国とシンガポールの PICU についても視察しており、その特徴と参考となる知見についても明らかにしている。

第4章「PICUの評価と改善提案」では、ファシリティマネジメント標準業務を参考に第3章で得られた知見に基づく、評価・改善提案を実施しているほか、改善に向けた具体的な取り組みとして計画に携わった PICU における三次元モデルを用いた提案を行った。

なお、本研究で得られた研究成果は、愛知県大府市に2016年に建設された、あいち小児保健医療総合センターの新しい救急棟3階の PICU 計画に活用されている。同 PICU は、東海3県における最大規模(16床)の施設として整備されたものである。

5-2 課題と今後の展望

PICU は2007年に指針が設定され、2012年に新療報酬が制定された病棟単位であり、その過渡期に始まった研究であるため、今後も継続して研究を行う必要があると考えおり、以下に本研究における課題を示す。

個室中心の PICU に対する継続したヒアリング調査

個室数の多い事例として、あいち小児保健医療総合センターを取り上げて、スタッフに対するヒアリング調査も実施している。ただ、2020年現在で竣工から3年が経過したところであり、5年、10年と継続して利用することで、個室病室の新たな利点や課題が見つかる可能性もあると考えられる為、今後も継続してスタッフに利用満足度を確認する必要がある。

装飾に関する患者家族へのヒアリング

PICU 内の壁面装飾について、患者家族に対してどのような装飾が好ましいかという調査は行っていない。心情への配慮から PICU 入室中の患者家族を対象に調査を行う事は非常に難しいが、一般病床へ転床後、もしくは退院後であればアンケートを実施する事ができる可能性も考えられる。

実際の利用者の意見を反映させることができればより質の高い PICU となると考える。

研究を開始した 2011 年当初と比較して、PICU は確実に良い方向に変化してきている。

それは、単純に病床数が増加したことや診療報酬の改定などの整備が進んできた側面も一つの要素であるが、空間の室という観点でも、2011 年以降に竣工した事例では、明らかにベッド周りの作業領域が拡張されており、またあいち小児保健医療総合センターや長野県立こども病院の改修における例等、個室を中心とした計画が増えてきていることから明らかであると考えている。

とはいえ、いまだに PICU が不足している状況にあるのも事実であり、小児患者を集約できる役割を持つ PICU の整備は、今後も継続的に必要となる。

また、EBD の実現のために、BIM を用いたクライアントとの意思共有が効果的であることを示した。昨今の建設業界における BIM の普及も相まって、今後も EBD に基づいた、より質の高い空間が作られることを期待している。

謝辞

本研究をまとめるにあたり、多くの方からのご指導・ご協力賜りましたことを心から感謝致します。

特に三重大学工学研究科建築学専攻の加藤彰一教授には、2011年の卒業研究から始まり本年(2020年)に至るまで、非常に長い期間に渡ってご指導をいただきましたことを深く感謝しております。最初に研修室に伺った際に、病院の設計・研究を進めていただいたことが、現在建築士として仕事をしているきっかけであり、社会人になった後に社会人ドクターとしての通学を勧めていただいたことが、この論文を書くきっかけとなりました。先生のご指導があったからこそ今日の自分がいるのだと感じております。

また、三重大学工学研究科建築学専攻の富岡義人教授、永井久也教授、大月淳准教授には、本論分を査読いただきまして熱心にご指導いただきました。指摘いただいた点から学ぶことが非常に多く大変良い経験となりました。

現日本福祉大学福祉工学科の毛利志保准教授には、修士までの間、指導教官として論文の書き方から研究の手法、計画の考え方等、様々な観点からご指導いただきました。

調査に協力いただいたあいち小児保健医療総合センターにおかれましては、当時のセンター長である前田先生を始め、多くのスタッフの方々にご協力いただきまして非常に感謝しております。安井設計建築事務所の篠原佳則様はヒアリング調査にご協力いただきまして、図面資料などを提供いただきました。大変ご迷惑をおかけいたしました。調査協力いただきまして、国内でも先進的な事例であるあいち小児保健医療総合センターについて学ぶことができました。

私は加藤先生が三重大学に赴任されて以来、指導されてきたゼミ生のうち、ほぼすべての年代の学生と関わることができました。先輩にも後輩にも非常に優秀な方々が所属されておりまして、そうした方々から影響を受ける事ができたのは非常に幸運な事と考えております。

社会人ドクターとして関わらせていただいた方々について、2017に博士課程を修了されたChan Seng Kee様には、修士時代にインターンシップでお世話になって以来、非常に良くしていただいています。本論文のシンガポールのPICUについて調査できたのもChan様のお力添えがあつてこそ実現したものです。

また、同じ社会人ドクターである能登恵里先輩には、学部時代からお世話になっております。先輩が先に社会人ドクターとして戻られていたので、私も安心して大学に戻ることができたと考えています。

2017年に修了された、関俊祐様は、あいち小児保健医療センターの救急棟増築に当たりBIMを使ったPICUの機器レイアウト提案で活躍されており、本研究でも内容を参考とさせていただきます。

現博士前期課程の山口様には、研究において様々な面でサポートをいただきまして、非常に感謝しております。

最後になりますが、社会人ドクターとしての通学を認めていただき、学位取得のために支援してくれた家族に感謝の意を示します。

417DD51

加藤雅之

論文リスト

ア). 査読のある雑誌等

- 1) 加藤雅之, 加藤彰一, 毛利志保, 小児専門病院における PICU (小児集中治療室) の運用と計画に関する研究, 日本建築学会計画系論文集, Vol. 79, No. 702, pp. 1737-1743, 2014
- 2) Masayuki Kato ,Kyohei Yamaguchi and Akikazu Kato ; STUDY ON FACILITY PLANNING, DESIGN AND MANAGEMENT OF SINGLE-ROOM PICU IN JAPANESE CHILDREN'S HOSPITALS, edra50:Sustainable urban environments, Proceedings of the 50 th Annual Conference of the Environmental Design Research Association, edra50 Brooklyn NY (digital publication),full paper,
<https://cuny.manifoldapp.org/read/study-on-facility-planning-design-and-management/>, environmental design research association, 2019

イ). 書籍・解説・総説

- 1) 加藤彰一, 毛利志保, 加藤雅之; 根拠に基づくデザインとしてみた小児集中治療室の計画と設計, 特集: こどもの医療環境, 医療福祉建築, No.186, pp. 4-5, 2015. 01
- 2) Akikazu Kato, Shiho Mori and Masayuki Kato; Emerging Trends in Performance Evaluation of Pediatric Intensive Care Units in Japanese Children's Hospitals, Chapter 22, pp.285-294, in Wolfgang F.E. Preiser, Andrea E. Hardy, Ulrich Schramm, ed., *Building Performance Evaluation, From Delivery Process to Life Cycle Phases*, Second Edition, Springer, 2018

ウ). 国際会議における発表

- 1) Masayuki Kato, Akikazu Kato, Shiho Mori, A Proposal on the Architectural Planning of PICU (Pediatric Intensive Care Unit) in Children's Hospital, IS²EMU 2012, Proceedings of The 2nd International Symposium for Sustainability by Engineering at MIU, Mie University,oral presentation GO-1, pp.574-576, 2012
- 2) Masayuki Kato, Akikazu Kato, Shiho Mori, A Proposal on the Architectural Planning of PICU (Pediatric Intensive Care Unit) in Children's Hospital, IS²EMU 2012, Proceedings of The 2nd International Symposium for Sustainability by Engineering at MIU, Mie University, poster presentation GP-26, pp.666-668, 2012
- 3) Masayuki Kato, Akikazu Kato, Shiho Mori, Seng Kee Chan, A Study on the Architectural Planning of PICU (Pediatric Intensive Care Unit), With a Focus on Working Space and Management, edra44Providence Conference Proceedings, poster, pp.353, ISBN:9781300925415, environmental design research association, 2013
- 4) Akikazu Kato, Shiho Mori, Masayuki Kato, Emerging Trends in the Planning and Design of PICUs (Pediatric Intensive Care Units) in Japanese Children's Hospitals, *brainstorm, Dynamic Interactions of Environment-Behavior and Neuroscience*, Proceedings of the 46th Annual Conference of the Environmental Design Research Association, edra46 Los Angeles, p.175, ISBN 978-1-329-09136-8, environmental design research association, 2015
- 5) Masayuki Kato, Akikazu Kato, Evaluation of Pediatric Intensive Care Units in Japanese Children's Hospitals:Focus on Medical and Nursing Activities Surrounding PICU Beds, International Symposium for Social Infrastructure and Production 2019,Proceedings of 2019 International Symposium for Social Infrastructure and Production at MIU, Mie University, oral session , pp.29-32, 2019

エ). 参考論文

- 1) 加藤雅之, 加藤彰一, 毛利志保; こども病院における PICU (小児集中治療室) の建築計画研究, こども環境学研究, Vol.8, No.1, pp86, 2012
- 2) 加藤雅之, 加藤彰一, 小児専門病院における集中治療室(PICU)の建築計画的提案, 日本建築学会大会(東海)学術講演梗概集 E-1, 5180, pp.401-402, 2012
- 3) 加藤雅之, 加藤彰一, 毛利志保, チャン・シンキー, P I C U (小児集中治療室) のベッド周りの物品配置に関する研究, 日本建築学会東海支部研究報告集, Vol.51, 412, pp.509-512, 2013
- 4) 加藤雅之, 加藤彰一, 毛利志保, チャン・シンキー, シンガポールにおける P I C U (小児集中治療室) の実態, 国内 2 施設を事例として, 日本建築学会東海支部研究報告集, Vol.51, 413, pp.513-516, 2013
- 5) 加藤雅之, 加藤彰一, 毛利志保; 米国における全個室 NICU の計画・運用に関する研究, 日本建築学会東海支部研究報告集, Vol.52, 407, pp.473-476, 2014
- 6) 加藤雅之, 加藤彰一; FM 事例としてみた小児専門病院の PICU に関する考察, 日本建築学会東海支部研究報告集, Vol.58, 442, pp.413-416, 2020