

PICU（小児集中治療室）のベッド周りの物品配置に関する研究

A study on the location of materials in a space around bed in PICU

5. 建築計画-2. 施設計画

平面計画 集中治療室 療養環境
PICU

正会員 ○加藤 雅之 KATO Masayuki
正会員 加藤 彰一 KATO Akikazu
正会員 毛利 志保 MORI Shiho
正会員 チャン シンキー CHAN Seng Kee

Abstract

This study explains the architectural planning of PICU which is relatively new concept in Japan.

There is no suitable development model for PICU and the paper shows the survey results and some recommendations on the issue.

1. 序論

我が国における1歳～4歳児の死亡率は、他の先進諸国と比較して高く*1その要因の一つにPICUの不足があげられる。小児重症患者はPICUで集中管理すると診療実績が良くなる*2ことが明らかになっているが、そのためにはPICUが約200床不足している*3。PICUとは、Pediatric Intensive Care Unitの略であり、日本語では「小児集中治療室」と訳される。現状でPICUの整備は急務であるが、まだ適切なモデルが見出されていないのが実情である。

本研究は、PICUにおける建築計画および運営実態をふまえ、実際のベッド周りの物品配置から作業領域について検討し、今後の計画について知見を得ることを目的とする。

2. 調査手法

本研究では、郵送アンケートおよび視察を行った。郵送アンケート調査は、小児総合医療協会に所属する27施設に依頼し、20施設から回答を得られた。そのうち、独立した看護単位を持つPICUがあったのは11施設であり、有効回答とした。また、S病院、N病院、Tセンター

表1 調査概要

	郵送アンケート調査	視察調査
対象施設数	27施設 (回収数20、回収率74%) ※PICUがある施設は11施設。	4施設 (Aセンター、N病院、S病院、Tセンター)
調査項目	PICUの概要、 運営、ベッド回り等	諸室の使用法 運営、動線等
実施日	2011年12月7日	2011年11月4日 2011年12月19、20、26日 2012年11月20日

* 三重大学大学院工学研究科 博士前期課程
** 三重大学大学院工学研究科 教授・工博
*** 三重大学大学院工学研究科 助手・工博
**** 三重大学大学院工学研究科 博士後期課程

ーPICUおよびAセンターICUの視察を行った。

アンケートの回答結果と施設調査で観察されたことに関しては、3章と4章でまとめた。

3. PICUの施設構成

3-1. 概要

PICUの病床数は、8病院で6～8床であった。PICUの延床面積は平均が560㎡程度であるが、中にはS病院のように900㎡を超えるような事例もあった。

稼働率は平均77.7%で、最も高いPICUでは90%を越え、最も低い場合は60%台であった。

3-2. 諸室の状況

全病院で1～3床の個室を持っており、9つの病院で、個室の陰陽圧調整が可能であった。個室の用途は、1)感染症の患者の隔離、2)易感染状態にある患者の隔離、3)ターミナル期の患者の隔離などが挙げられる。

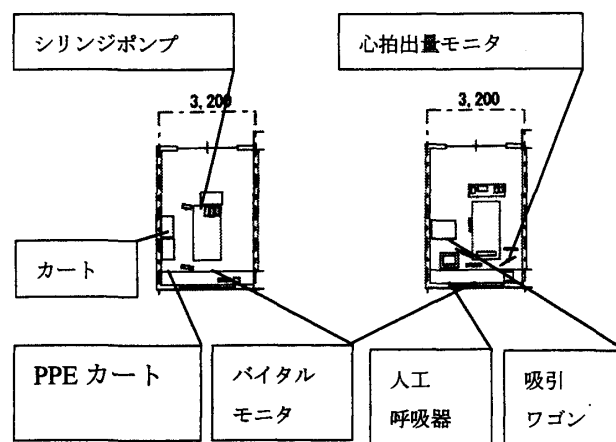


図1 感染症患者ベッド周り

図2 易感染状態の患者ベッド周り

スタッフステーションの面積は各病院間で差が大きく、最大で60㎡を越えるものから20㎡程度までであった。

器材室は、平均23.0㎡であり、3病院の医師からは「医療器材庫が小さすぎる」との評価があった。

看護師休憩室の平均面積は15.4㎡である。女性が多い職場であることから、同一の休憩室では、男性は肩身が

* Graduate Student, Graduate School of Eng., Mie Univ.
** Prof., Graduate School of Eng., Mie Univ., Dr.Eng.
*** Assistant Prof., Graduate School of Eng., Mie Univ., Dr.Eng.
**** Doctor Student, Graduate School of Eng., Mie Univ.

狭いという意見もあった。

3-3. ベッドの中心間距離

平均距離は3,300mmであった。このことについては6病院の医師がベッドの中心間距離を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。

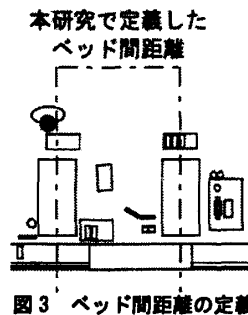


図3 ベッド間距離の定義

4. PICU の運営

4-1. 医療スタッフの体制

PICU 専属の医師を持つ病院は7病院であり、そのうち3病院で専属の医師数が10名を越えていた。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。

また、看護師数は平均で28.4名おり、看護体制も全病院で日中は1:1（看護師：患者）、夜間は1:2の確保されていることがわかった。

その他の医療スタッフについては、院内にいるスタッフが兼任するという病院がほとんどであった。

4-2. 患者の状況

平均滞在日数は約1週間であり、開心手術の術前・術後管理と小児外科系の疾病が多い。また、人工呼吸器やカテーテルの挿入などのさまざまな侵襲的措置を受けているため易感染状態にあることが多く、成人とは異なり抱っこケアもあるため交差感染のリスクもある。

4-3. ベッド周りの器材

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

ここでは、ベッド周りで使用する主な器材について紹介する。

◆シリンジポンプ

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

◆人工呼吸器

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

◆除細動器

心室細動や心室頻拍に対して行う場合を除細動といい、

重篤な不明脈を停止させ正常な調律に戻す目的で使用。

◆パソコン

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

◆生体情報モニタ

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

◆シーリングペンダント

医用電源、医療ガス、各種情報ジャックなどの必要設備を供給する天井懸垂式アームシステム。

◆救急カート

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

表2 救急カート収納物品の例

場所	物品
カート上	スタイルレット、ビニール手袋
1 段目	救急救命に必要な薬剤
2 段目	骨髄針、シリンジ、サーフロ・ジェルコ針、テープ、エクステンション、翼状針、駆血帯、三方活栓、シーネ、ハサミ、輸血セット
3 段目	挿管チューブ、人工鼻、安息香チンキ、ゼリーブレード、ハンドル、マグニール鉗子

4-4. 緊急ベッド

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

緊急ベッドには、以下に挙げるような必要物品を準備する。



図5 緊急ベッド

表3 緊急ベッド準備物品

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

4-5. 患者の不安を和らげる工夫

視察対象の全病院で壁にイラストが貼ってあった。

また、病院全体でセラピードッグを実施している病院が1病院あり、PICU 内でもセラピードッグの活動が行われていた。他にもホスピタルクラウンの実施や、DVD の貸し出し、患者の好きな音楽をかけるなどの工夫をしている病院がそれぞれ1病院あった。

5. ベッド周りの作業領域の検討

◆ECMO等の器材を設置した場合

まずECMO（膜型人工肺体外循環）を設置した場合のベッド周りについて考える。図6は、ベッド間隔3,000mmのN病院で、人工呼吸器やECMOを用いた治療を行なっている状態の写真からレイアウト図を作成したものである。ベッド周辺にさまざまな医療機器が並び、人が通るスペース、処置をするためのスペースが確保しづらいことがわかる。

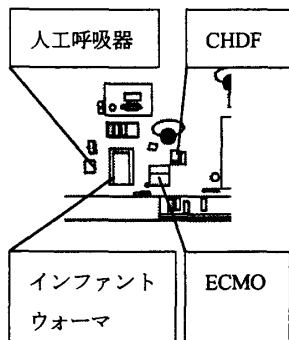


図6 ECMO使用時のベッド周りの例



図7 ECMO使用時のベッド周りの実際の例

◆清潔を要する処置を行っている場合

続いてA病院を例にベッド周りについて考察する。

A病院は、独立した看護単位のPICUこそ持たないものの、小児専門病院であり、他のPICUと同条件で扱うことができる。図8はAセンターのベッド周りのレイアウトを示したものである。

①と②ベッドの中心間距離が3,500mmである。①は、手術室での処置を終了しICUへ搬送されたばかりの状態、②は、CV（中心静脈）カテーテルの処置を行なっている状態であった。

②の処置は、清潔を必要としているため、ベッド周辺に展開している器械類に人が触れてはならない状況にある。一方で、①のベッドには、搬送のために10名近いスタッフが付き添っていたが、人が通るスペースのためのスペースが非常に狭く苦しい状況にあった。

なお、今回のケースでは③が空きベッドであったため、②のベッドを③の側にずらすことで、3,500mmのスペースを確保したが、通常、①と②のベッド間距離は3,000mmである。A病院のベッドの稼働率は平成23年度は68.9%であり、平均で2~3床程度の空きベッドは計算できるものの満床であることも多いというのが現状である。

さて、①と②の現在のレイアウトは人が通ることができるギリギリの幅となっていたため、500mm程度の幅を持たせると想定するとベッドの中心間距離は4,000mm程度となる。最低限この程度の距離を確保すると人の移動や物品の展開が容易になるのではないかと考える。

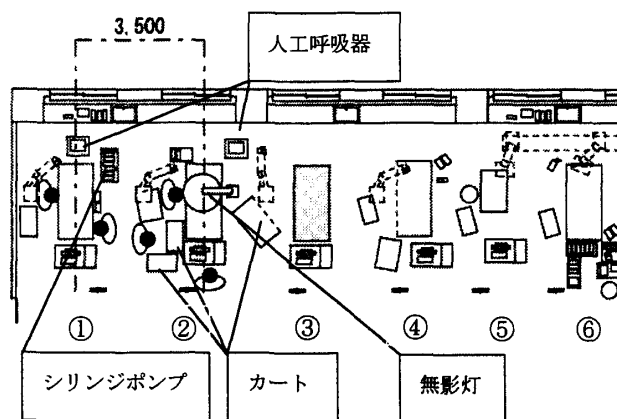


図8 A病院 ICUのベッド周り

また、図9、図10は、カテーテルの挿管や人工呼吸器装着中の患者のケアを行っている際のレイアウトであるが、3,000mmのベッド間距離では、隣り合うベッドどうして器材を展開するとスペースに余裕がなくなる。

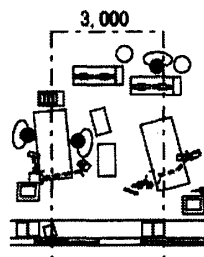


図9 人工呼吸器装着中の患者ケア実施中ベッド周りの例

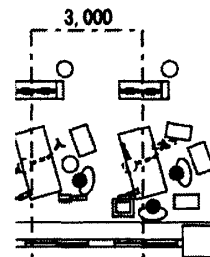


図10 カテーテル挿管処置中のベッド周りの例

◆先進事例

国内の先進事例であるS病院のベッドの中心間距離は4,000~5,000mmである。今回4,000mm以上のベッドの中心間距離を確保できていた事例は、S病院のみであった。図11はS病院のPICUのレイアウトである。器械類の展開も他の事例に比べて容易にできる。

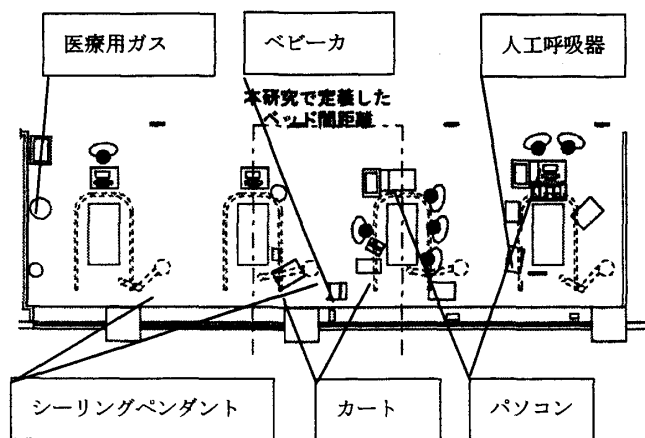


図11 S病院 PICUのベッド周り

◆分析

国内のPICUのベッド間距離は平均で3,300mmであり、A病院やN病院とあまり大きな差は見られなかった。

平均稼働率は77.7%であり、空きベッドを見込みながらベッド周りの作業領域を確保していると考えられる。

Aセンターでは、病室管理上、入室が難しくなる際には、症状が比較的軽い患者を一般病床に転床させるなどして運用を行っている。他の病院も、ベッド数やベッド間の中心間距離、稼働率等はAセンターと大きな差はなく、同様の運用を行っていると考えられる。しかし、PICUから直接一般病床へと転床させることは、医療事故防止の観点から極力避けるべきである。

もしも、HCU(High care unit)のようなステップダウン病床を確保できていれば、症状の比較的軽い患者を転床することも可能であるが、本調査においてはHCUをもつ事例は3病院のみであった。

結論として、計画段階でベッド間4,000mm程度を確保することで、ベッド周りの作業領域に余裕を持つことができる。また、HCUを整備することでリスクの少ない運用が可能になる。

6. 小児患者集約化

S病院が設立された2007年以降、静岡県における小児患者のこども病院以外の死亡者数は減少し続けている。

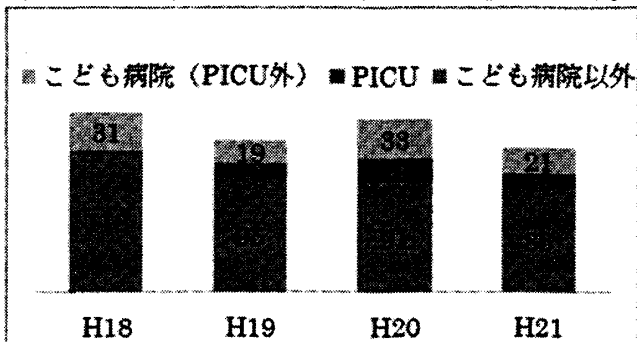


図12 静岡県の小児患者の死亡数

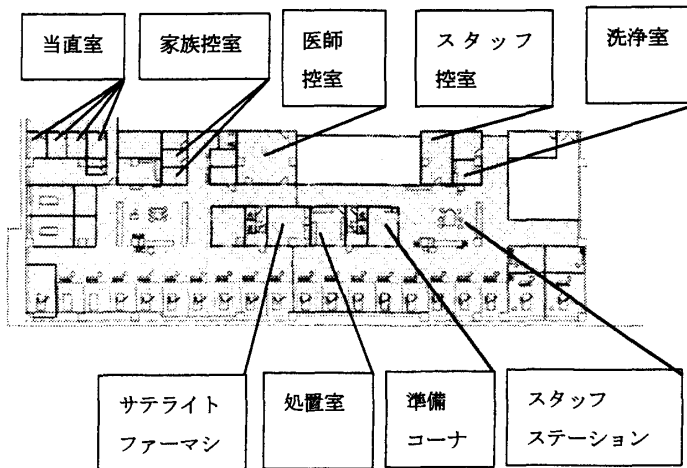


図13 Tセンター平面図

その要因として 1)高い医療水準を維持していること 2)県をあげて小児救急システムを構築し患者・医療資源の集約化を行ったことなどが考えられている*5。

集約化は医師の様々な疾病に触れる機会を増やし、診療の質が向上、医療スタッフの疲弊を軽減し、効率的な勤務体制を組むことが可能になる。ただし、県内の小児患者を集約した場合、常にファシリティマネジメントに留意し、患者が集約した状態を継続する必要があり、計画段階から将来の成長と変化を十分に考慮するべきである

7. まとめ

本研究では、PICUにおける建築計画および運営実態をふまえ、実際のベッド周りの物品配置から作業領域について検討した。結果として、現状のPICUは、ベッド周りの作業領域が狭く、もう少し余裕を持った計画をすることが望ましいと考えられる。

本年、厚生労働省による診療報酬改定により、小児特定集中治療室管理科が新設されたが、このことはPICUという医療カテゴリーが公認されたということである。

熊本県で新しくPICUが開設し、Aセンターでも、現在PICU新設に向けての計画が進行している。今後の小児集中治療の改善に期待したい。

参考文献

- 1) 桜井淑男、阪井裕一、植田聡、渡辺博、藤村正哲「全国1~4歳児死亡小票から見た我が国の小児重症患者医療体制の問題点」日本小児科学会雑誌 113巻 12号 1795~1799 (2009年)
- 2) 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 2008; 19: 201-9
- 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 2006 110巻 5号 656~662
- 4) 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 2007 第111巻第10号
- 5) 東北大学医学部小児科イブニングカンファレンス報告集「宮城のPICU; 小児救急・麻酔・集中治療の立場から」2011-09-13.

http://www.ped_med_tohoku.ac.jp/information/EveningConference_PICU_Miyagi.pdf

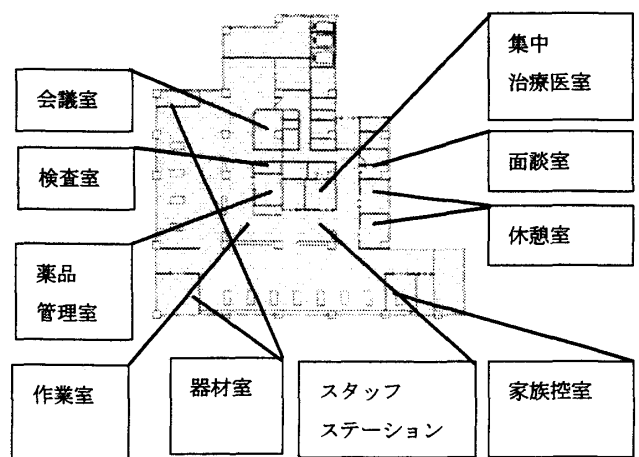


図14 S病院平面図