

器材の動線からみた手術室の運用に関する研究

病院手術部のファシリティマネジメントに関する研究

正会員 ○福原涼平*
同 加藤彰一**
同 毛利志保***

病院 手術室 ファシリティマネジメント
物品動線 医療器材 物品運用

1. 研究の概要

病院には高度で専門性の高い機能が部門として整備されており、部門内あるいは部門間でやり取りされる物品管理諸業務は、多様で複雑である。

特に手術部門の運営においては、職員業務の効率性と同時に、手術における清潔性の確保も要求されるため、二律背反とならないよう両者の最適化が必要となる。

本研究では、手術部門運営の改善手法の確立を目的とし、術中および前後の手術室における器材の管理・運用に着目して、分析考察を行う。

2. 手術部門の平面形態の類型

本研究の対象手術部門の位置付けを明確化するために、運営形態を加味した手術部門平面の類型を述べる。手術部門平面は“単アクセス型”、“複アクセス型”の2つに大きく分類される。“複アクセス型”では、複数種類の機能空間が各手術室に接続しており、運営上で各種搬入物を区別し、それによって複数機能空間を使い分ける。

複アクセス型手術部門平面の1種に“供給ホール型”と呼ばれるものがある。1つの手術室には清潔器材の搬入のためのホール空間（供給ホール）と、使用済みの物品や患者・手術スタッフの搬送のための通常環境の廊下空間という、2種類の機能空間が接続している（図1）。供給ホールを清潔器材の搬入という機能のみに使い分けることで、手術空間の清潔性を確保することが、供給ホール型平面形態の計画意図である。^{*1}

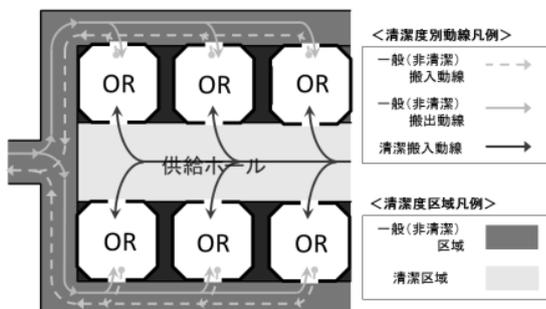


図1 供給ホール型手術部模式図

3. 調査対象施設の概要

調査対象施設である、あいち小児保健医療総合センターは、愛知県内にある小児専門病院である。（表1参照）

対象の手術部門（表2参照）は4つの手術室を持ち、それぞれに清潔器材を搬入するクリーンなホール空間と、患者やスタッフ、使用済み物品を入れたコンテナを搬出入する通常環境の廊下空間があり（図2）、運営において原則それらの使い分けが行われているため、供給ホール型であると言える。

表1 対象施設の概要

竣工年	2003年
延べ面積	20,149㎡
階数	地上3階、地下1階
病床数	200床
構造	SRC・S造
設計	安井建築設計事務所
所在地	愛知県大府市
建築主	愛知県

表2 対象手術部門の規模

手術室名	利用形態	面積
手術室1	多目的(小規模)	24.4㎡
手術室2	多目的(小規模)	21.4㎡
手術室3	整形科、中～大規模術式	42.3㎡
手術室4	心外科、大規模術式	62.3㎡
部門合計		514.8㎡
手術室1室あたり部門面積		128.7㎡

※部門合計面積は、他部門との共用面積を除いたもの。

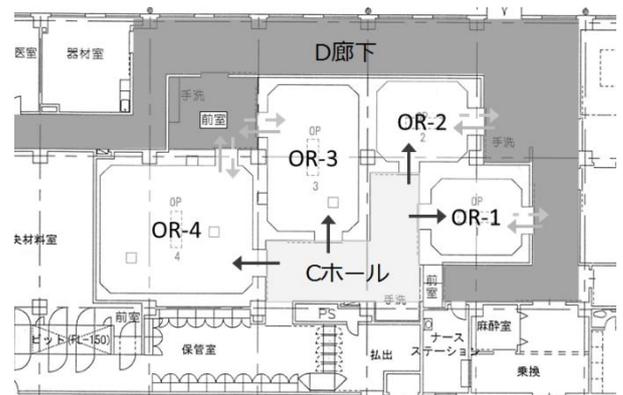


図2 調査対象手術部門の平面図

4. 術中の手術室内の器材動線

1) 調査の概要

調査に先立ち、対象手術部門の詳細、導入されている医療器材などについて事前調査を行ったうえで、14件の手術（表3参照）に対し、術中の手術室内に立ち入り、患者入室直前から退室直後までの器材動線の調査およびそれに伴うスタッフの動向について調査を行った。

2) 術中の手術室内における器材動線

調査対象とした主な医療器材について、表4に示す。一般に医療器材とは医療行為に用いられる器材全般を指すが、今回の対象は、スタッフが押して移動させるような器材である。

一般的な特徴として、麻酔器と・呼吸器の配置されている側に動線はほとんど発生しない。表 3 中の No.4 の例として、図 3 に示す。その要因は、患者－麻酔器間、麻酔器－医療ガスユニット・コンセントユニット間の配線配管が挙げられる。また、麻酔器・呼吸器自体の寸法が大きく、手術台－壁面間を多く占めるためである。

表 3 調査対象術式

No.	科目	術式
1	形成科	皮膚腫瘍摘出術
2	形成科	瘻痕拘縮形成手術
3	形成科	皮膚腫瘍摘出術
4	泌尿科	停留精巢(睾丸)固定術
5	泌尿科	停留精巢(睾丸)固定術
6	眼科	斜視手術
7	眼科	斜視手術
8	泌尿科	停留精巢(睾丸)固定術
9	眼科	斜視手術
10	整形外科	骨内異物(挿入物)除去術
11	外科	腹腔鏡下鼠径ヘルニア手術
12	外科	腹腔鏡下鼠径ヘルニア手術
13	整形外科	骨内異物(挿入物)除去術
14	外科	腹腔鏡下鼠径ヘルニア手術

表 4 調査対象器材の概要

器材名(一般名称)	寸法[mm]		
	D	W	H
麻酔器	1400	650	1600
呼吸器	麻酔器と一体化		
電気メス	350	480	1000
高・低体温維持装置	356	476	940
ガードル台	450	450	1700
配盤カート(展開台)	700	500	850
挿管カート	用途によって多様な寸法のものを使い分けられている。		
手術椅子	400	400	-
キックパケツ	390	390	380
ゴミ箱	470	400	670

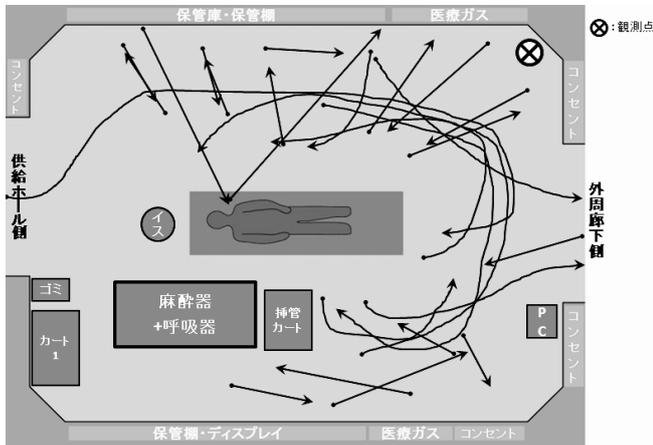


図 3 術中の器材動線 (No. 4)

3) 器材動線発生回数とその傾向

ここでは器材動線発生回数とその傾向について、表 3 中の No.4 の術式を例として、動線発生回数を図 4 に示す。ここに動線発生回数は、5 分ごとに集計した。

手術室の運用は、患者入室前の準備・片付け、前処置、執刀、後処置という 4 段階に区分することができる。それらによって、動線発生回数の分布に傾向が見られた。その傾向を模式図として図 5 に示す。ここに縦軸は動線発生回数を示す。

患者入室前の準備・片付け、前処置、後処置の段階において、器材の移動が頻繁に発生している。また、執刀中には目立った器材動線は発生していない。

4) 器材の搬出入に伴うスタッフの動向

対象手術部門は供給ホール型平面形態であり、器材の搬出入で、清潔なホールと通常環境の廊下の使い分けが意識的に成されていると、観察調査でも確認できた。

ただし、観察した中には、在庫切れなどの理由から、手術室内スタッフがホール内へ物品を取りに行く事例も

少数件であったが確認された。手術スケジュールに応じた在庫量・定数量などの最適な物品管理がポイントであり、特に小児病院の場合、患者の体格差が非常に大きいため、必要となる物品の種類も多大である。

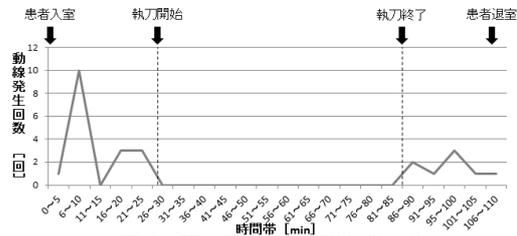


図 4 器材動線発生回数 (No. 4)

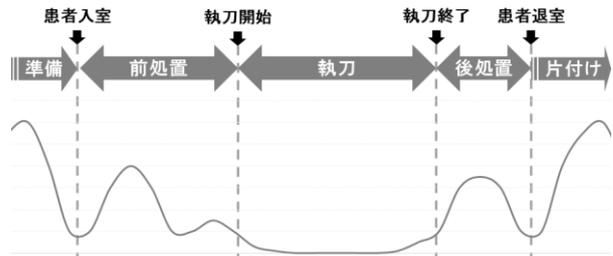


図 5 時間帯別動線発生回数模式図

5. まとめ

本稿では、術中の手術室内における器材動線の調査について、平面上の動線形態、および時間帯別の動線発生回数といった 2 つの観点から分析考察を行い、それぞれに傾向がみられた。また観察した事項から、供給ホール型平面形態での運営には、在庫量・定数量など物品管理において、手術スケジュールを踏まえたより綿密な設定が必要であるという課題も見つかった。

今後の課題として、手術の術式ごとに分析・考察し、手術部門計画を行うにあたって、より精度の高い予測シミュレーションを行えるよう研究を進め、手術部 FM (ファシリティマネジメント) システムとして、一般 FM 業務とともに、物品管理や研修の支援に用いることができる手法を開発する予定である。

今回の調査では、1 つの小児専門病院における手術のうち、比較的重症度の低い症例について調査した。同等の調査を他の術式にも行い、術式種別の違いを加味した厳密な分析考察を行うこと、またそれらを手術部門全体および他部門との関係に結び付けることで、本研究をより一般性のあるものにしていきたい。また、その結果を増築工事中の新手術部の運営に活かしていく予定である。

参考文献

- *1 柳沢忠. 手術部平面形の評価. 病院建築, No.91, pp1-6, 日本病院建築協会, 1991.4.
- *2 谷口元, 加藤彰一, 柳沢忠: 複アクセス型手術部の建築と運営に関する国際比較一日・韓・台 3 国の場合, 日本手術部医学会誌, Vol.13, pp500-505, 日本手術部医学会, 1992.9.
- *3 柳沢忠, 今井正次, 谷口元: 中央手術部のサーキュレーションに関する研究・その 1 一人の動きのモデル化と予測の方法一, 日本建築学会論文報告集, 第 225 号, 1974.11.

* 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・博士 (工学)
 *** 三重大学大学院工学研究科 助教・博士 (工学)

* 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.