

病院検査部の機能評価に関する研究 (その1)

- 動線量の予測と必要動作領域による平面構成の考察 -

生理検査部 放射線部 必要動作領域 平面構成

正会員 ○友清 貴和*1
同 猶木 克一*2

1. 研究の背景・目的

医療の質を客観的に評価する試みが始まり、各医療関係団体は病院機能評価マニュアルを提案している。しかし、それらマニュアルは病院管理学的見地が強く、医療施設の環境面に対する評価についての検討は不十分なままである。また、検査部・放射線部における面積の研究はなされず、各室を設計する際は各医療機器メーカーの示す基準値を使用している例が多いのが現状である。

そこで本研究では、必要動作領域と検査室内の動線量を予測することにより、生理検査部及び放射線部の各室内での医療行為が効率よく安全に行える環境にあるかを調査し、生理検査部・放射線部検査室の平面構成に与える影響の分析・検討を行うことで、より現状をとらえた評価手法の確立を目的としている。

2. 研究の方法

本研究では、雑誌病院建築No. 118～No. 132 (社団法人日本医療福祉建築協会編) に掲載された病院から16病院を抽出し、各設計事務所・建設会社に図面を送付して頂いた。それらの図面に安全に検査を行うための領域を確保しているのかという観点から、病院の放射線部・生理検査部の検査室に既報^(注1)により導き出された必要動作領域を組み込んだ。次に、検査を行う際の効率性と安全性という観点から検査室内の動線量のシミュレーションを行った。その結果から検査室の平面構成の現状を把握し、何の影響を受けているのかを、検査室の寸法・面積、備品・機器配置、入口位置の点から分析・検討を行った。

本論では、まず必要動作領域によって各検査室を分析した。次稿(その2)で、動線量予測による検査室内の分析を行い、最後にその2つを統合した視点から検査室を検討・分析を試みた。

本研究で扱う検査項目の一覧を【表-1】に示す。

なお、本稿では放射線部のCT検査を例に挙げる。

3. 研究対象病院とCT室の概要

対象病院は16病院であり、その概要を【表-2】に示す。これらの病院は小病院から、都道府県の中核病院、高度機能病院まであり、様々な病院を研究対象とした。また、各病院の図面から得られた、CT検査室の寸法と面積、検査室に付随する機械室・更衣室などの面積、検査待合場所などを示す【表-3】。

4. 研究の詳細と結果

4.1 備品・機器の定義

まず、各検査室での機器・備品の配置を調査した。次に、各病院の平面図と各医療機器メーカーが示す機器・備品の基準値を参考にし、各検査室に配置される備品の使用方法の視点から([A]検査行為に最低限必要なもの、[B]標準値とされるもの、[C]緊急時や様々な状態に対応できるもの)3パターンに分類した【表-4】。備品の配置に関しては、医療行為や平面図、医療機器メーカーのレイアウトを参考にした。

【表-1】 研究対象検査一覧

検査部	検査種類	検査名
生理検査部	生理検査	心電図検査
		運動負荷心電図検査
		脳波検査
	内視鏡検査	上部消化管内視鏡検査
放射線部	超音波検査	超音波断層法
	X線単純透視撮影	腰椎4方向透視撮影
		手関節2方向透視撮影
		肩関節透視撮影
	一般造影撮影	上部消化管造影検査
	CT検査	頭部X線CT検査
MRI検査	頭部MRI検査	

必要動作領域

各医療行為の動作範囲・検査機器配置に必要な広さ及び検査機器の稼働範囲をまとめた領域である。ただし医療従事者が患者と直接接することのない収納スペース・流し等の作業スペースは含まず、収納・作業のための周りのスペースを省いた中心部の面積である。

今回例にあげたCT検査の場合、ストレッチャー・車椅子患者は、移乗側に1200 (mm)、検査側に600 (mm) 必要となり、歩行患者は移乗側600 (mm)、検査側に600 (mm) 必要となる。

【表-2】 対象病院の概要

病院	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
設計*1	D	E	C	G	D	A	C	C	E	E	H	E	F	B	E	B
開設者*2	市町	市町	医療	医療	府県	医療	市町	医療	市町	府県	公的	府県	公的	公的	公的	国
所在地	岩手	島根	兵庫	静岡	千葉	大分	東京	愛知	大阪	岩手	熊本	高知	熊本	長野	秋田	東京
病床数	48	144	158	181	220	228	290	316	348	351	361	374	480	480	496	600
建築面積 (m ²)	2631	4712	2088	1193	4637	3114	4480	6914	5815	10390	6215	7715	11148	7253	12011	不明
延床面積 (m ²)	3636	9806	5983	9482	20617	12477	18519	25691	36924	23593	23458	25739	44870	29957	36949	78206
延床/床 (m ²)*3	75.6	68.1	37.9	52.4	93.7	55.2	63.9	81.3	106.1	67.2	64.9	68.8	93.5	62.4	74.5	130.3
竣工年	1996	1999	1997	1998	1998	1999	1998	2000	1997	1996	1996	1999	1998	1999	1998	1998
構造階数	地下		1	1	1	1	1	1	1	2	1					3
	地上	2	4	5	6	6	7	6	6	9	9	7	7	9	8	8
	塔屋		1				1		1	2		2	2		2	1
放射線部*4	1	1	B1	1	1	1	1	1	1	1	2	1,2	1	1	1	3.4
生理検査部	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	2	3.5
CT室数	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	2	2	5
MRI室数	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3
X-TV室数	1	2	1	1	2	2	2	3	4	2	2	3	3	3	2	5
一般撮影室数	1	2	1	1	2	1	5	5	4	3	3	2	3	2	6	3
心電図検査室数	2	1	1	1	4	2	1	2	3	1	2	2	3	2	3	2
運動負荷心電図検査室数	1	1	0	0	2	0	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1
脳波検査室数	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	2	2	3	1
超音波検査室数	1	1	1	0	4	2	3	4	5	2	2	2	6	1	2	7
内視鏡検査室数	1	3	1	1	2	1	2	1	3	3	3	3	4	3	5	7

*1 病院を設計した事務所、建設会社 *2 開設者は府県:都道府県、市町:市町村、公的:都道府県及び市町村以外の公的医療機関(日赤・厚生連等)、医療:医療法人
*3 延床/床:1床当たりの面積 *4 放射線部がある階数

A Study on Functional Evaluation of Clinical Laboratories in Hospitals No.1
-A Study of plan composition by prediction of movements and the movement area-

TOMOKIYO Takakazu, NAOKI Yoshikuni

【表-3】 研究対象のCT室の概要

病院	検査室名	検査室		機械室	更衣室				検査待ち場所	合計面積 (㎡)※3	人口関係※4	CT設置角度※5	
		寸法(mm)			場所※1	面積 (㎡)	数	属性※2					
		奥行	幅										
1	1	5575	3850	21.2	-	内	1.2	1	△	廊下	21.2	II	120
2	1	6970	4300	26.4	2.9	内	1.2	1	△	廊下	29.3	I	0
3	1	5250	5095	23.8	-	横	1.3	1	○	廊下	25.1	II	-90
4	1	5100	3450	17.6	-	-	-	-	-	廊下	17.6	I	180
5	1	6520	5850	38.1	12.4	内	1.3	1	○	廊下	45.6	I	105
6	1	5838	5000	29.2	-	横	1.8	1	○	廊下	31.0	II	180
7	1	4647	3700	16.1	-	前室	1.1	1	△	前室	16.1	II	30
8	1	5485	5002	24.5	-	内	1.2	1	△	廊下	24.5	I	90
9	1	4650	4590	21.3	-	中待	2.9	2	△	中待	21.3	III	135
10	1	6210	4200	26.1	-	-	-	-	-	廊下	26.1	I	180
	2	6210	4200	26.1	-	-	-	-	-	廊下	26.1	I	180
11	1	7000	4300	29.9	5.8	-	-	-	-	廊下	32.8	I	180
	2	7000	4300	30.1	5.8	-	-	-	-	廊下	35.9	I	180
12	1	6656	6049	23.4	-	-	-	-	-	廊下	23.4	I	180
13	1	5850	4545	26.6	-	-	-	-	-	廊下	26.6	II	-45
	2	5905	4545	26.8	-	-	-	-	-	廊下	26.8	II	135
14	1	5802	4210	24.5	5.6	横	2.3	1	○	廊下	32.4	II	0
	2	5802	4299	24.9	5.6	横	2.3	1	○	廊下	32.8	II	0
15	1	6300	5300	30.7	5.6	-	-	-	-	廊下	33.5	I	180
	2	5950	5700	32.8	5.6	中待	-	-	-	中待	35.6	II	45
16	1	6555	4955	30.0	4.7	横	1.1	1	○	廊下	32.3	I	-40
	2	6555	4571	25.5	4.7	横	1.1	1	○	廊下	27.8	I	157
	3	6555	4585	27.7	4.7	横	1.9	1	○	廊下	30.8	I	180
	4	6620	4385	31.8	4.7	横	1.3	1	○	廊下	34.3	I	90
	5	4955	4955	22.2	23.2	横	1.6	1	○	廊下	47.0	I	90

※1 場所とは更衣室(スペース)がある場所で、内:検査室内、横:検査室横を表す。検査室内とは、待合・検査室の両方から直接入れ、検査室内とは検査室内からしか入れない。

※2 属性とは、更衣するところがどのようにできているかを表す。
○:更衣室、△:更衣スペース

※3 合計面積とは検査室、機械室、更衣室の合計をあらわす。ただし、機械室更衣室も他の検査室と兼用して使用する場合は、兼用する検査室数で割った値を合計し、更衣室においては属性が検査室の時のみ合計面積に加える

※4 操作入口と患者入口の関係を表す。
I:患者入口と操作入口が直角方向
II:患者入口と操作入口が同一方向で向かい合っている
III:患者入口と操作入口が同一方向で同じ方向である

※5 CT機器設置角度とは、患者入口から見て検出器が手前、寝台が奥に配置されるときを0°とし、時計回りを正、反時計回りを負の値としたときのCT機器の設置角度。(単位は度)

4.2 必要動作領域による各検査室の検討

各検査室においてシミュレーションした機器・備品配置毎に患者属性別の必要動作領域を挿入する。次に、躯体、ドア、機器・備品との重なりを調べる。その際、[A]、[B]、[C]の段階別の機器・備品がどの段階まで重ならずに置くことが可能かを分析する。図面上に各機器・備品が配置されている場合は、現状をBとして行いA・Cについては4.1にて行った備品・機器配置のルールを用いる。図面上に機器・備品が書きこまれていない場合は、先ほど設定したA・B・Cのパターンを用いる。No.13病院第1CT室において備品配置Cに医療従事者の作業領域、車椅子・ストレッチャー移乗患者の必要動作領域を挿入したものを【図-1】に示す。

【表-4】 機器・備品配置パターン

機器・備品名	機器設置範囲			寸法(mm)		個数
	A	B	C	奥行	幅	
CT機器	←→			3800	2200	1
装置①	←→			660	650	1
装置②	←→			590	540	1
流し台	1	←→		900	400	1
	2	←→		1200	550	1
棚	1	←→		900	450	1
	2	←→		900	450	2
机		←→		120	700	1
椅子		←→		630	470	1
汚物処理		←→		660	508	1
救急カート		←→		650	400	1

No.13病院第1CT室は必要動作領域が、【表-4】のCに当たる時に対応できる平面構成の場合でも重なる部分は見つからない。そのため、この検査室では[C]の段階に対応できる検査室ということになる。同様の方法で16病院25検査室の分析した結果を【表-5】に示す。

5. まとめ

本稿では、必要動作領域を用いた患者と医療従事者及び各医療行為者による視点と、環境評価要素の一つである広さ(面積)の視点から平面構成の検討を行った。結果、重要となったのは単純な広さ(面積)ではなく、患者や医療従事者の入室方向及び領域であった。しかし、面積が大きければ作業効率も上がり検査行為の質の向上にもつながる。

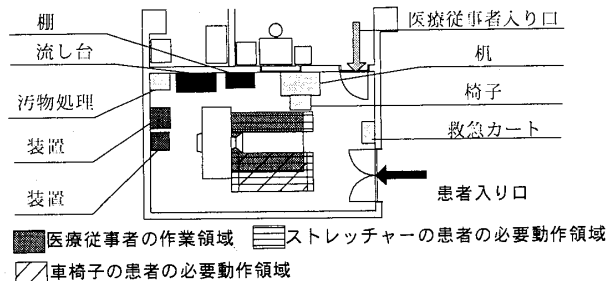
今後は患者や医療従事者の入室を含む検査行為の一連の流れと面積との関連性に着目し、分析・検討を行うことで、より現状に沿った評価が可能になる。

*1 鹿児島大学工学部 教授・工博
*2 鹿児島大学大学院

【表-5】 必要動作領域挿入による各検査室の機器配置

病院	室名	歩行者		車椅子		ストレッチャー		全体	
		物品	その他	物品	その他	物品	その他	物品	その他
1	1	C	-	B	-	B	躯体	B	躯体
2	1	C	-	C	ドア	C	ドア	C	ドア
3	1	B	-	B	-	B	-	B	-
4	1	B	-	B	-	B	-	B	-
5	1	C	-	C	ドア	C	ドア	C	ドア
6	1	C	-	C	-	C	-	C	-
7	1	B	-	B	躯体	B	躯体	B	躯体
8	1	C	-	C	カーテン	C	カーテン	C	カーテン
9	1	B	-	B	躯体	B	躯体	B	躯体
10	1	C	-	C	-	B	-	B	-
	2	C	-	C	-	B	-	B	-
11	1	C	-	C	-	C	-	C	-
	2	C	-	C	-	C	-	C	-
12	1	C	-	C	-	C	-	C	-
13	1	C	-	C	-	C	躯体	C	躯体
	2	C	-	C	-	C	躯体	C	躯体
14	1	C	-	B	-	B	-	B	-
	2	C	-	B	-	B	-	B	-
15	1	C	-	C	-	C	-	C	-
	2	C	-	C	-	C	-	C	-
	3	C	-	C	-	C	-	C	-
16	1	C	-	C	-	C	-	C	-
	2	C	-	C	-	C	-	C	-
	3	C	-	B	-	B	-	B	-
	4	C	-	B	-	B	-	B	-
	5	B	-	B	-	A	-	A	-

躯体、ドア、カーテンは必要動作領域を挿入の際、重なるものを示す。[A]、[B]、[C]は段階別の機器・備品がどの段階まで重ならないで置くことが可能かを示す。



【図-1】 備品と必要動作領域挿入図

注釈及び参考文献については、次稿の『病院検査部の機能評価に関する研究(その2)』にまとめて記す。

*1 Prof., Dept. of architecture, Faculty of Eng, Kagoshima University, Dr. Eng
*2 Graduate school, Dept. of architecture, Faculty of Eng, Kagoshima University