

建築要素・機械設備及びその他について
 Analysis on Architectural Element, Mechanical Equipment and so on
 病院施設における維持管理特性に関する研究 その7
 Research on the Maintenance Characteristic of Hospital Facility Part7

*千明聰明 **高草木明 ***須藤美音
 Toshiaki Chigira Akira Takakusagi Mine Sudo

keywords: Hospital Building, maintenance, restoration of trouble, term to repair
 病院建物、保全、故障・不具合の修復、修復期間

1. はじめに

病院建物に働く医療関係者と外来患者・入院患者等が利用しやすくかつ常に安心していられる建物の環境づくりは必要なことである。本研究では建物に発生する故障不具合の件数とそれらを修復する期間・時間等をいかに保全管理しているかを調査分析する。本報では建築要素・機械設備・その他（総称して建築系とする）を扱う。それらのことを今後の建物維持保全計画の資料とすることを目的とする。

調査対象の5つの病院は東日本から西日本に渡る大規模4か所と診療所1か所である。比較に用いる事務所ビルは東京都内の大規模ビルである。

2. 建物概要とデータ概要

調査研究対象建物の概要を表1に示す。

各病院の建物竣工年と保守データの観測期間は表1のとおりである。

建物は建築後9年から61年と幅が広い。その間に改修が行われているものもある。改修により建物の設備も新しくなり、それはそれでまた、故障・不具合が発生する。

各病院のデータ観測は2000年前後から開始している。竣工後の建物で開始したのは関東病院の病棟のみであり保全の開始初期の対応が見られる。

各病院全体の故障・不具合件数と観測日数及び発生件数の原単位はその5に示した。E診療所が0.128件/1000㎡・日と多く、次いでB,C病院が0.106でA,D病院が0.085,0.082と続く。

大規模の事務所ビルを大規模病院のA病院と比較すると約4分の1の原単位である。

3. 建築要素の故障・不具合について

本研究では故障不具合のうち区分が建築要素・機械設備・その他（建築系）に発生したものを対象とする。

3.1 建築系の発生件数原単位

建築系（建築要素、機械設備、その他）の発生件数原単位を延面積1,000㎡あたり1日あたりの故障・不具合発生件数原単位を図1に示す。

各病院の建築系の原単位は0.011~0.065の範囲にあり約6倍の開きがある。E診療所は老朽化が進んでおり、顕著に原単位が大きい。A~Dの病院は約3倍の範囲にある。

論文その5に示した全体の原単位で、E診療所が最も大きな値となっているが主に建築要素の故障不具合が多いためである。

病院を事務所を比較すると、比較的大規模で築年が事務所近く原単位が一番少ないA病院でも事務所の約2倍である。

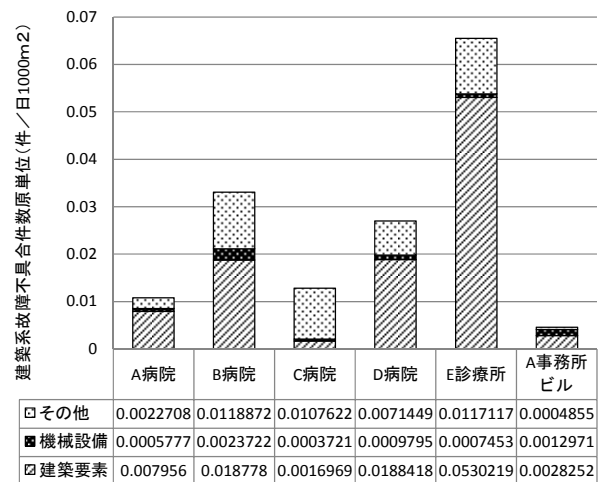


図1 建築系故障・不具合件数原単位

表1 建物概要

(C病院の敷地内別棟はデータ分析で区別していない)

	A病院		B病院	C病院		D病院	E診療所	A事務所ビル
	病棟	健康センタ	南北		別館			
延面積㎡	75,311	12,793	38,892	10,635	5,514	6,790	3,248	142,759
竣工年	2000	1972	1983	1971	1983	1950.10.	1961	1996.9
改修等年		2002改修		1998改修	1997改修	1971.1増改築		
築後年数	9年	37年	27年	39年		61年	50年	11年
データ始め	2000.12		2002.10.	1998.4.		2003.4.	2003.4.	1996.10.1
データ終り	2009.9		2010.12.	2010.3.		2011.3.	2011.3.	2007.6.15.

* 東洋大学工業技術研究所客員研究員
 ** 東洋大学理工学部教授・博士（工学）
 *** 名古屋工業大学大学院助教・博士（工学）

Researcher, Institute of Industrial Technology, Toyo Univ.
 Prof. Toyo Univ. Dr. Eng
 Assistant Prof., Nagoya Institute of Technology, Dr. Eng.

3.2 建築・機械・その他の3区分別件数割合

本報で対象とする建築・機械・その他の3区分別件数割合を図2に示す。

建築ではE診療所が81.0%、A病院が73.6%と多い。機械設備ではB病院7.2%、A病院5.3%が多い。その他に区分されたものではC病院が83.9%が圧倒的に多く次にB病院36.0%、D病院26.5%となっている。建物の持ったそれぞれの特徴もあると思われる。

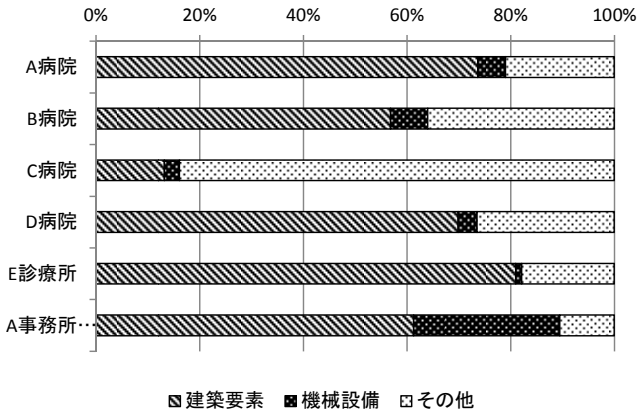


図2 建築系区分別件数割合

3.3 建築系で故障不具合の多い種別

さらに建築系の中で故障不具合の多い種別の件数を表2に示す。

各病院で一番多い故障不具合は扉である。2番目以降を見ると、A病院では床と、現象としてまとめた漏水である。B病院ではロッカー、窓。C病院では窓、ロッカー。D病院では窓。E診療所では外構、床である。

表2 建築系区分で多い種別と件数 (各病院の主なもの)

種別	A病院	B病院	C病院	D病院	E診療所
扉	1,435	1,764	519	139	135
窓	20	169	89	42	12
床	127	30	43	9	123
壁	5	--	--	--	7
外構	24	22	10	6	132
漏水	126	--	--	--	--
ロッカー	--	359	53	16	--
椅子	--	--	--	11	--
計	1,737	2,344	714	223	409

3.4 扉の故障不具合について

故障不具合の最も多い扉について検討を加える。

故障不具合の発生した扉の種類と件数は図3に示す。

扉の種類は一般扉、自動扉、自閉扉などあり種類については建物の竣工、改修などの時期により特徴をもったものであろう。A病院は回転扉、自動扉、自閉扉が多い。どの病院も一般扉の故障・不具合が最も多い。

次に故障不具合の発生した扉の部材別について図4に示す。

全扉の故障・不具合を概観すると錠鍵・取手・ドアコーザなどが多いが各病院ごとにみる。

A病院では自閉扉に関連した戸車、脱輪、ワイヤーが多く、他に錠鍵、ドアノブが多い。B病院では錠鍵、取手が多い。C病院では錠鍵が43%を占める。D病院では錠鍵が47%、ドアストップが次ぐ。E診療所ではドアコーザ、次いで錠鍵である。各病院ごとの老朽化等による差であると思われる。

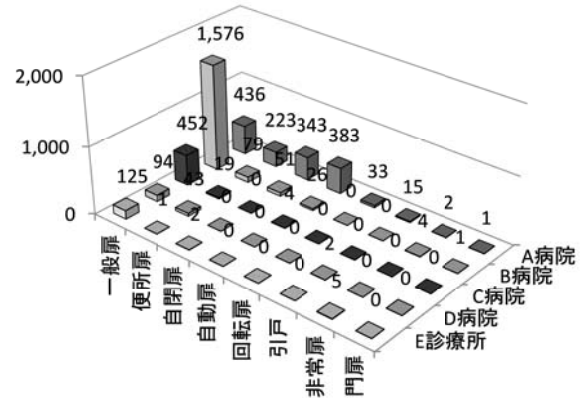


図3 扉の種類と件数

3.4 扉以外の建築要素と故障不具合件数

扉以外の建築要素では、A病院では床と漏水（主に雨漏り）が多い。B病院では、窓が多い、ロッカーの修理も多数みられる。C病院、D病院も窓が多い。E診療所では、床と外構が多い。

主な内訳を表3に示す。

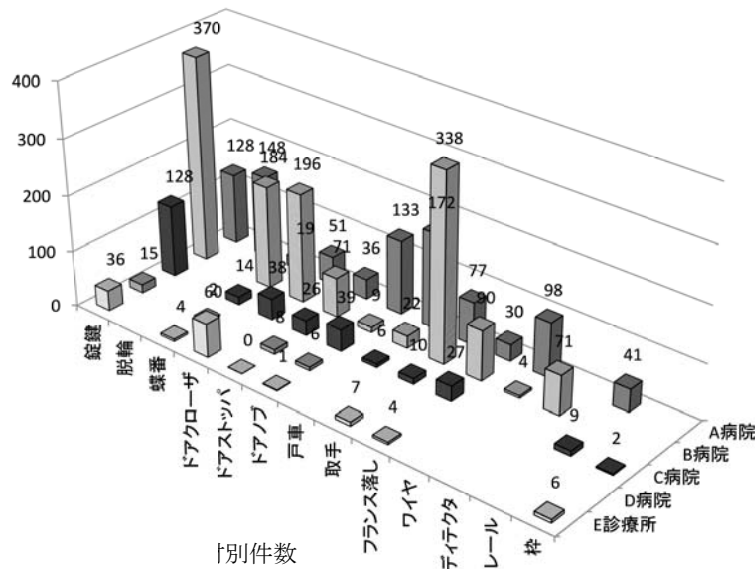


表3 扉以外の建築要素とその故障不具合件数

A病院	床	カーペット	82	C病院	窓89件の内 網戸65件	開閉不良	32
		タイルカーペット	4			外れ	30
		その他	24			破損	3
	漏水	壁	6	D病院	窓42件の内 網戸31件	脱落	21
		天井	22			破損	8
床		9	汚れ			2	
機器より		9	E診療所			床123件の内 外構	Pタイル
その他	80	植栽	105				
B病院	窓	開閉不良	163	泉水	17		
		風が入る	2	その他	10		
		漏水	2				
		錠鍵	1				
	その他	1					

A 病院では床はカーペットが多い。漏水は天井からが多い。外構については他に比べて記録件数は多くはないが、庭の植込みの白い花を変えてほしいという申告が2件（申告者は別）見られた。病院の保安全管理上の留意点の一つといえよう。

B 病院では窓が圧倒的に多く主に開閉の悪さがほとんどである。

C 病院での窓については網戸の不具合が多く開けにくいとかレールからのはずれが多い

D 病院では窓についてが多い。網戸が多く主に脱落をしている。

E 診療所は築後50年を経過しており改修の記録はない。そのため床も昔のままみえ床の P タイルの剥がれの苦情が多く対応も圧倒的である。外構の故障・不具合はさらに多い。そのほとんどが庭園の植栽の剪定やと泉水についてである。泉水については池とその周りの手入れなどのものが多い。

4 故障不具合の修復期間について

建築系及び扉の故障・不具合の修復期間について見る。

建築系の修復日数を□当日に終了、□2～7日、□8～30日、□31日以上の4グループに分けて分析する。医療職員や入院患者などの利用者は業務にまたはサービスに保安全管理者の対応の速さを必要としている。

4.1 建築要素の故障不具合の修復日数/時分

修復日数別に図5に示す。

建築系の修復日数を□～□のグループ別にみる。

比較的大規模な A、B 病院は一週間または一か月を要する故障・不具合がある。しかし、C、D、E 病院などはほとんどを当日が占める。

当日に修復を完了させる件数及び割合を見ると、各病院とも約90%以上を示している。

大規模な事務所ビルでの当日修復率は85.3%である。

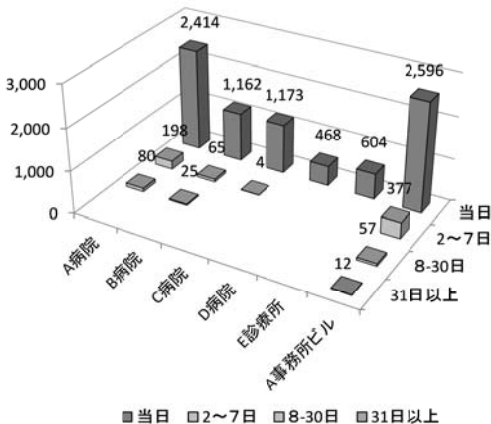


図5 建築系故障・不具合の修復日数別件数

A、B、C、D 病院については修復時分のデータがある。当日に修復を終えたものの1件当たりの平均修復時分を表4に示す。E 診療所は15分～1時間刻みのデータであり、この表からは除外している。

各病院では60分以内には殆どを終えている。病院別に、60分までに終えている割合を見ると、A、B、C、D 病院、E 診療所ではそれぞれ77.8、97.1、80.2、92.5、70.2%と高い割合である。

表4 当日に処置を終了する故障不具合の平均時分

	A病院	B病院	C病院	D病院
建築系件数	2,675	1,221	1,221	146
延時分	169,251	66,970	66,970	7,230
平均時分	63.27	54.85	54.85	49.52

4.2 建築系故障・不具合の当日分修復時分別

各病院の当日処置が終了する故障不具合の修復時間時分による分布を図6に示す。

各病院では故障不具合の半数が30分前後で修復され60分以内にはほとんどが終えている。

なお、A 病院では720分、1440分は当日とし、C 病院では630～3000分は当日に含めない。

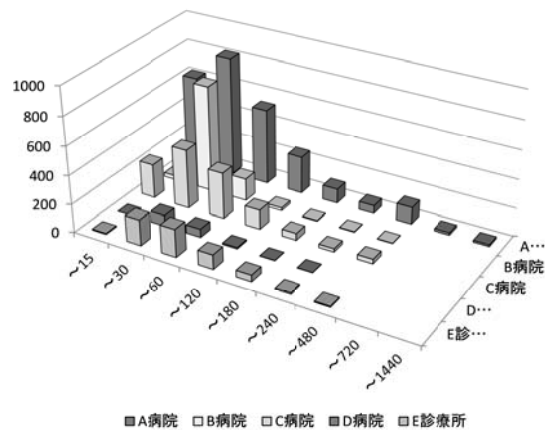


図6 建築系当日処置終了の故障・不具合の修復時分の分布

4.3 建築系修復における出勤人員別件数

B 病院、C 病院、E 診療所のデータには個々の故障不具合についてビルメンテナンス員の出勤人数の記録が含まれている。

建築系故障不具合の当日修復に出勤した人員別件数を表5に示す。

表5 建築系修復における出勤人員別件数

	B病院	C病院	E診療所
1人出勤	353	147	293
2人出勤	501	150	29
3人出勤	88	48	
4人出勤	10	14	
5人出勤		4	
9人出勤		1	
合計	952	364	322

B 病院は2人の出勤が約半数を占め、次いで1人出勤となる。C 病院は2人出勤と1人出勤がほぼ同じである。E 診療所では保全員 1 名が通いの体制となっている。2 名出勤の場合の 1 名は受注しているメンテナンス会社からの応援または専門業者の対応である。

このようなデータは保全コストの面から貴重なデータである。

出勤人員別と延時分、平均稼働時分を B 病院及び C 病院について表 6、表 7 にそれぞれ示す。

表 6 B 病院の稼働時分（当日処置終了の故障不具合）

	件数	延時分	平均時分
1人出勤	353	10,980	31.2
2人出勤	501	17,045	34.2
3人出勤	87	4,375	50.3
4人出勤	10	410	41.0
合計	951	32,810	34.5

表 7 B 病院の稼働時分（当日処置終了の故障不具合）

	件数	延時分	平均時分
1人出勤	147	7,740	52.7
2人出勤	150	5,710	38.1
3人出勤	48	2,770	57.7
4人出勤	14	1,465	104.6
5人出勤	4	4,710	1177.5
9人出勤	1	40	40.0
合計	364	22,435	61.6

B 病院は2人出勤が一番多く、平均修復時間は34.2分、次いで1人で31.2分と早い対応が見られる。

C 病院は 2 人出勤が多く 38.1分、1 人で52.7分となる。2 人で出勤し約30分に対応することが感じられる。

4.4 扉の修復日数及び修復時分

前述のように建築要素において故障不具合が最も多いのは扉である。扉の故障不具合は建物使用上の快適性への影響が大きい。

まず A 病院の扉に着目してその修復時間について分析する。A 病院の扉の修復日数は表 8 のようになる。A 病院では当日の対応で89%を修復している。

表 8 A 病院の扉の修復日数の分布

修復日数別	件	%
当日	1,275	89.2
2～7日	109	7.6
8～30日	38	2.7
31日以上	7	0.5
計	1,429	100.0

各病院の扉の当日修復の時分分布を表 9 に示す。扉の当日修復は16分から30分が最も多い。各病院とも60分までに79.8～98.8%までが修復を完了している。

5. 平日と土日の故障不具合発生件数。

保全体制の検討において土日祝日に故障不具合発生件数が少ないとすれば、休日の保全員配置に反映させる必要があり重要な情報である。

平日と土日祝日の発生件数を表10に示す
表 9 各病院の扉の当日修復の時分分布

範囲 分まで	A病院	B病院	C病院	D病院	E診療所
0～15	326	10	52	0	3
16～30	443	330	114	24	88
31～60	249	65	99	22	33
61～120	115	5	34	1	5
121～240	64		9		1
241～480	63		4		
481～720	9				
721～1440	6				
計	1,275	410	312	47	130

表10 平日と土日祝日の故障・不具合発生件数

曜日等	A病院	B病院	C病院	D病院	E診療所
月	448	641	338	58	90
火	432	675	332	71	88
水	443	622	332	79	67
木	426	634	388	72	85
金	431	607	311	68	71
土	107	232	103	64	15
日	99	197	64	47	1
月祝	10	25	1	2	1
火祝	6	8	0	1	1
水祝	2	3	3	1	2
木祝	6	3	0	1	
金祝	3	1	1	2	
土祝	1	7	1	2	
計		3,655	1,874	468	421
平日平均	436	635.8	340.2	69.6	80.2
土日平均	103	214.5	83.5	55.5	8
土日件数/平日件数	23.6	33.7	24.5	79.7	10.0

週日の曜日ごとの差はほとんどみられない。祝日については大規模な A 病院、B 病院において月曜の祝日が顕著に発生件数が多い。

5 病院の平日 一日当たり発生件数は312.32件、土日は93.3件でありよって土日は平日の29.87%である。

個別の病院で見ると D 病院の土日の割合は79.7%と他に比べ多い。

結論

大中小規模の病院建物における建築要素、機械設備、その他に発生する故障不具合について発生件数と修復時間の特徴を示し、病院の保全の向上のため、また、その保全特性を明確化する基礎資料を得た。

文献

- 1) 高草木明, 大澤昌志, 佐々木有生: 大規模事務所建物の保全現場における繁忙状況の故障・不具合に要する時間への影響に関する研究 日本建築学会計画系論文集, No616 2007年6月
- 2) 高草木明, 大澤昌志, 町田勝美: 大規模事務所ビルにおける保全記録データに基づく建築設備の信頼性に要する研究 電気設備学会誌 Vol. 28 No. 12 電気設備学会 2008年12月
- 3) 高草木明, 町田勝美, 大澤昌志: 大規模事務所建物における故障・不具合の発生件数の特性と外注の場合を含む修復所要日数に関する調査研究 日本建築学会計画系論文集, 第74巻第638号 2009年4月 日本建築学会
- 4) 高草木明, 吉野大輔, 大澤昌志, 永峯 章: 大規模事務所ビルにおける保全記録データに基づく空調・衛生設備の信頼性に要する研究 空気調和・衛生工学会論文集 No155 2010年2月
- 5) 千明聡明, 高草木明, 須藤美音, 永峯章: 事務所ビルにおける修復期間の長い故障・不具合の特徴に関する調査研究 日本環境管理学会 環境の管理 第73号 2011年11月