

# 病院施設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

Research on characteristics of failures and troubles that take long term for restoration at hospital facility

\*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

著者らは、事務所ビルおよび病院施設に発生する故障・不具合<sup>注1</sup>について調査研究を進めている。事務所ビルについては、保全現場における繁忙状況と故障・不具合の修復に要する時間の関係<sup>1)</sup>、修復業務の外部発注状況<sup>2)</sup>、電気設備および空調・給排水衛生設備における故障・不具合の発生間隔と修復時間についての分析<sup>3)4)</sup>などを行ってきた。また、某大規模事務所建物での故障・不具合のうち修復期間の長いものの特徴について調査研究を行った<sup>5)</sup>。病院施設については、大規模から小規模まで5件の保全記録データの分析を進めている<sup>6)</sup>。

故障・不具合は保全品質との関わりにおいては、発生頻度と修復時間とが問題になる。修復時間は、建物の管理品質を測る尺度の一つといえる。近年注目を集めているSLA/KPI (Service Level Agreement/Key Performance Indicator)<sup>7)</sup>における、KPIの代表的な指標でもある。故障・不具合の大多数は、当日の内に修復が完了する。修復日数が長期にわたるような故障・不具合は建物管理上、減少させるべき重要なターゲットである。また、当日の内に修復が完了するものであっても、短時分で修復されるものと、長時分を要するものとは区別が必要である。当日に修復が終わるとしても長時分を要するということは望ましいことではない。

本研究では比較的大規模なA病院とB病院の保全記録から修復に長い時間を要する故障・不具合について、生じやすい箇所、あるいは現象や原因などの特徴を把握することを目的とする。対象を大規模病院に限定したのは、大規模であるが故に、設備システムが複雑であり、また現場に駆けつけるのに時間がかかるというような理由で、小規模な病院・診療所の場合に比べ、修復に時間がかかる故障・不具合の記録データが多いからである。この研究の結果は、保全計画における保全品質向上の観点から有意義な基礎資料を提供するものと考えられる。

## 2. 建物概要とデータ概要、故障・不具合発生件数概要

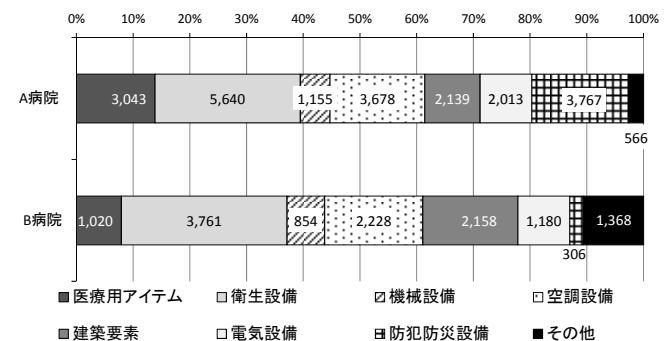
調査対象病院の建物概要と保全記録データの観測期間、また観測期間中の故障不具合総件数、平均修復日数を表1に示す。

故障・不具合総件数はA病院22,001件、B病院12,875件である。データ数はA病院の方が多く、1000m<sup>2</sup>当たり一日当たりの発生件数原単位で比較すると、A病院(病院棟+健康センタ)が0.0859(件/1000m<sup>2</sup>・日)、B病院が0.1119(件/1000m<sup>2</sup>・日)であり、B病院の方が1.3倍大きい。平均修復日数は建物規模が大きく設備システムが複雑なA病院の方が長い。

図1は設備区別の故障・不具合件数である<sup>注2</sup>。A病院、B病院とも衛生設備での発生件数が最多である。A病院では、入退室及び患者用カードシステム(便宜的に防犯設備に整理)のトラブルが多いがこれはいわば特殊事情といえる。空調設備、建築系医療用アイテム<sup>注3</sup>の件数がこれに次いでいる。B病院では衛生設備、空調設備、建築要素(ドア、窓など)の順である。

表1 建物概要と観測期間、故障・不具合総件数、平均修復日数

	A病院		B病院
	病棟	健康センタ	
延床面積m <sup>2</sup>	88,104		38,892
	75,311	12,793	
階数	地上12階	地上6階	地上10階
	地下4階	地下1階	地下2階
竣工年	2000	1972	1983
改修年	—	2002全面改修	—
病床数	665床		304床
観測始め	2000.12		2002.10.
観測終わり	2009.9		2010.12.
故障不具合総件数	22,001		12,875
平均修復日数(日)	2.72		1.56



## 3. 故障・不具合の修復日数の総括的把握

故障・不具合の修復日数を、①当日、②2~7日、③8日以上この3グループに分類し、それぞれの度数(件数)を図2に示す。「当日」とは発生した故障・不具合の修復がその日のうちに完了したものである。当日に修復を完了する割合はA病院が、88.76%、B病院が、94.63%と、9割前後を占めている。

B病院の故障・不具合については、発見種別(建物使用者からの申告、自動装置からの警報、保全員の点検)の記録があった。「申告」が圧倒的に多く81.25%を占め、次いで「警報」が、12.93%、「点検」が、5.82%である。事務所ビルの場合<sup>2)</sup>に比べ、申告により発見される割合が大きい。発見種別毎に修復日数の3グループ別の件数を図3に示す。申告によるものは、当日に完了する割合が顕著に多い。

図4は、A、B病院の外注件数の割合を修復日数のグループ別に示したものである。A、B病院とも、「当日」は10%前後で、修復日数が長いものは外注率が大きくなる。

\*1 東洋大学工業技術研究所 客員研究員

\*2 東洋大学 理工学部 建築学科 教授・博士(工学)

\*3 名古屋工業大学大学院 工学研究科 助教・博士(工学)

Researcher, Institute of Industrial Technology, Toyo Univ

Professor, Toyo Univ., Dr. Eng.

Assistant Prof., Nagoya Institute of Technology, Dr. Eng.

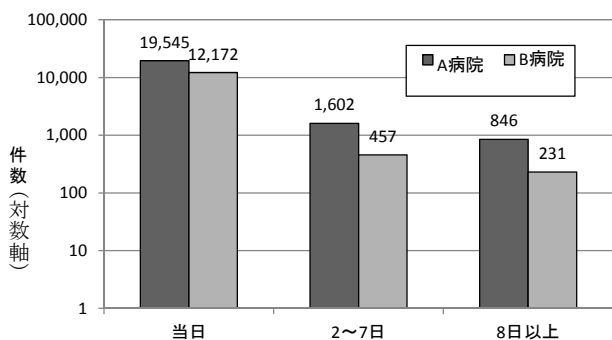


図2 修復日数グループ別故障・不具合件数

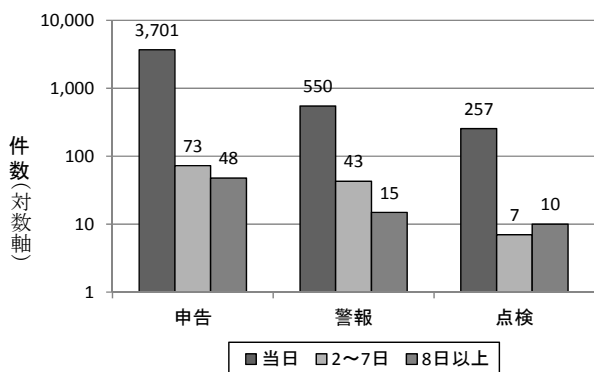


図3 故障・不具合の発見種別件数 (B病院)

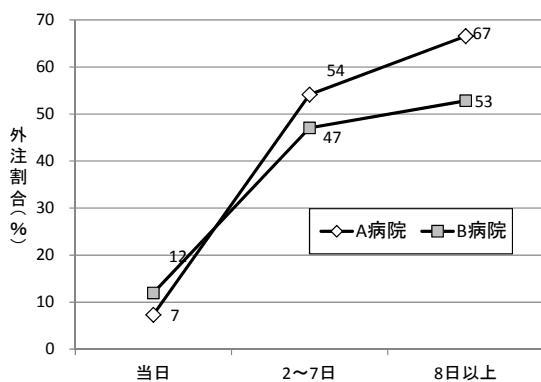


図4 外注件数の割合

#### 4. 修復期間の長い故障・不具合の特徴の把握

ここでは、修復日数のグループ分け①②③において、③の期間が8日以上のもを「修復期間の長い故障・不具合」として分析対象とする。8日以上はA病院の場合、846件(3.95%)、B病院の場合、231件(1.80%)である。

##### 4.1 設備区分別件数と特徴の分析方法

図5は、修復日数が8日以上のもの設備区分別件数である。A病院では、空調設備が253件(34.0%)、衛生設備が252件(29.8%)、建築系医療用アイテムが、118件(13.9%)である。B病院では、空調設備が96件(41.6%)、衛生設備が68件(29.4%)、電気設備がこれに次ぎ、29件(12.6%)である。

図1に示した割合と対照すると、修復期間の長い故障・不具合では、空調設備の占める割合が顕著に大きいことが分かる。

以降、A病院では、図5において上位の空調設備、衛生設備、建築系医療用アイテムの3区分について、B病院では、空調設備、衛生設備、電気設備の3区分について故障・不具合内容の特徴を分析する。保全記録における個々の故障・不具合に関する文

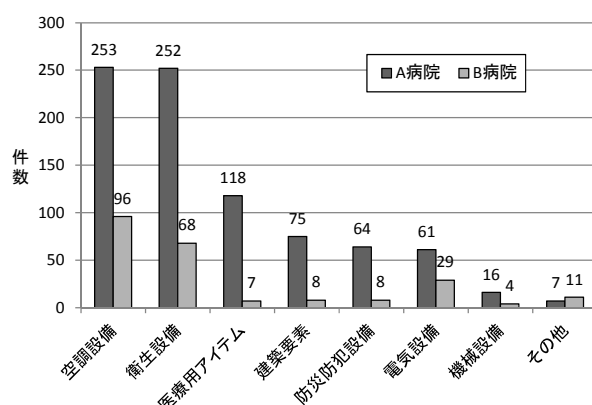


図5 修復期間の長い故障・不具合の設備区分別件数

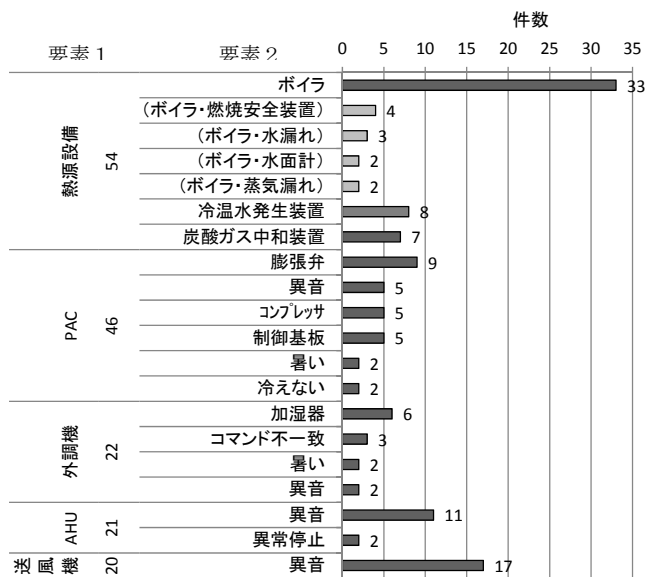


図6 空調設備における修復期間の長い故障・不具合 (A病院)

章による記述を読み解くことにより、先ず、それぞれの設備区分において構成要素にブレークダウン(要素1)し、故障・不具合の発生箇所を把握する。更に、各構成要素において、構成機器などの細分類あるいは現象・原因など故障・不具合を特徴づける要素(要素2)を抽出し、それぞれの度数(件数)を示す。

#### 4.2 A病院における修復期間の長い故障・不具合

##### (1) 空調設備に発生する修復期間の長い故障・不具合

A病院の空調設備における修復期間の長い故障不具合について設備構成要素別件数を図6に示す。

要素1は空調設備の主たる構成要素であり、件数の多い順に、熱源設備、パッケージ空調機(PAC)、外調機、空気調和機(AHU)、送風機と続く。これらを対象に、それぞれの要素2について、修復に8日以上要する故障・不具合の件数を調べた。

「熱源設備」(計53件)の要素2による内訳は、「ボイラ」が33件、「冷温水発生機」が8件、「炭酸ガス中和装置」が7件などである。更に、熱源設備全体の62%を占める「ボイラ」の更なる内訳は、「燃焼安全装置」が4件、「水漏れ」が3件、「水面計」が2件、「蒸気漏れ」が2件などである。

「パッケージ空調機(PAC)」における故障不具合46件の要素2の度数は、「膨張弁不良」が9件、「異音」が5件、「コンプレッサ」が5件、「制御基板」が5件、「暑い(冷房時の申告)」が2件、「冷えない(中間期の冷房における申告)」が2件である。

この要素1の5つ中で横断的にみると、要素2の「異音」が35件

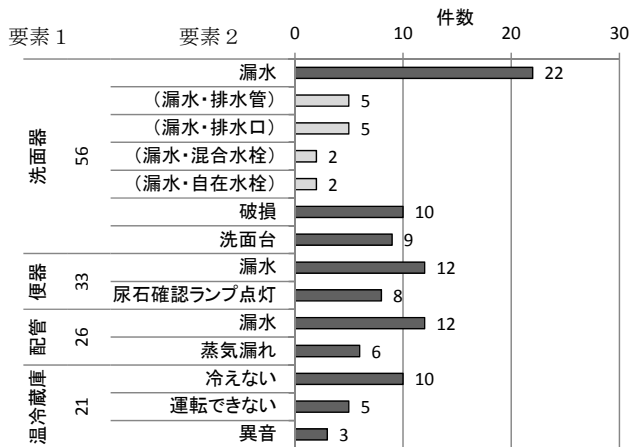


図7 衛生設備における修復期間の長い故障・不具合(A病院)

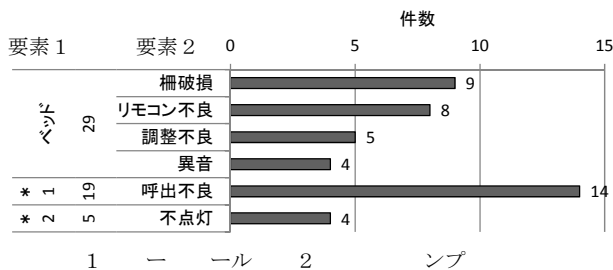


図8 建築系医療用アイテムにおける修復期間の長い故障・不具合(A病院)

あり、故障不具合163件のうち22%を占める。

(2) 衛生設備に発生する修復期間の長い故障・不具合  
A病院の衛生設備における修復期間の長い故障不具合について設備構成要素別件数を図7に示す。

要素1では、洗面器、便器、配管、温冷蔵庫が主なものである。「洗面器」における要素2は、「漏水」が最大で22件ある。その更なる内訳の度数は、「排水管」が5件、「排水口」が5件、「混合水栓」が2件、「自在水栓」が2件などである。

要素1の各項に見られる「水漏れ」は、総計136件の内、46件(34%)を占めている。

(3) 建築系医療用アイテムに発生する修復期間の長い故障・不具合

A病院の建築系医療用アイテムにおける修復期間の長い故障不具合について設備構成要素別件数を図8に示す。

要素1では、多い順にベッド、ナースコール、ベッドランプである。これらが主なもので、他は分散している。

「ベッド」の故障・不具合(29件)における要素2の度数は、「柵の壊れ破損」が9件、「ベッドの「上げ下げ用リモコン不良」が8件、「調整不良」が5件、「異音」が4件などである。

「ナースコール」(計19件)の要素2では、「呼出不良」14件が最も多い。

### 4.3 B病院における修復期間の長い故障・不具合

(1) 空調設備に発生する修復期間の長い故障・不具合

B病院の空調設備における修復期間の長い故障不具合について設備構成要素別件数を図9に示す。

要素1では、修復時間の長い故障・不具合が多いガスヒートポンプ(GHP)、パッケージ空調機(PAC)、ボイラを対象とする。

「GHP」における要素2は、その「室外機」の故障不具合が23件と多い。その更なる内訳の度数は「圧縮機」が8件、「油漏れ」が3件、「リレー基盤」が2件などである。

他の要素2は、「室内機」に関わるものが6件、「水漏れ」 2件

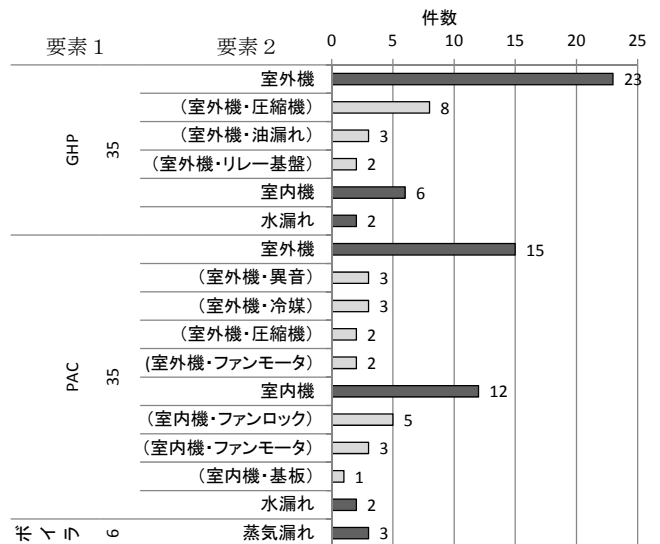


図9 空調設備における修復期間の長い故障・不具合(B病院)

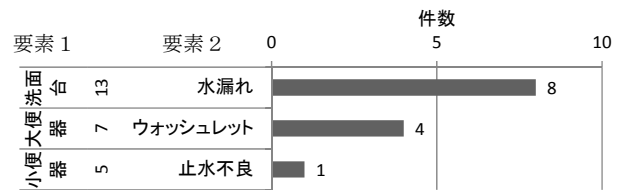


図10 衛生設備における修復期間の長い故障・不具合(B病院)

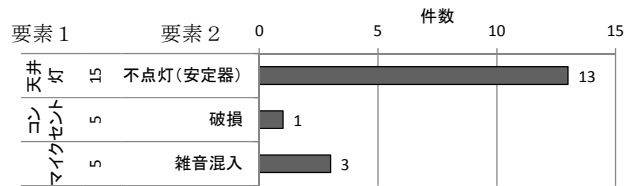


図11 設備における修復期間の長い故障・不具合(B病院)

などである。

「PAC」の要素2の度数は、「室外機」が15件、「室内機」が12件である。「室外機」の更なる内訳は、「異音」が3件、「冷媒」が3件、「圧縮機」が2件、「ファンモータ」が2件である。「室内機」の更なる内訳は「ファンロック」が5件、「ファンモータ」が3件、「基板」が1件などである。

「ボイラ」の要素2では「蒸気漏れ」の3件が主なものである。

(2) 衛生設備に発生する修復期間の長い故障・不具合

B病院の衛生設備における修復期間の長い故障不具合について設備構成要素別件数を図10に示す。

要素1として主なものは、洗面台、大便器、小便器である。

「洗面台」(13件)の要素2の度数は、「水漏れ」8件が多い。「大便器」(7件)の要素2では「ウォッシュレット」が4件である。「小便器」(5件)では「止水不良」が1件などである。

(3) 電気設備に発生する修復期間の長い故障・不具合

B病院の電気設備における修復期間の長い故障不具合について設備構成要素別件数を図11に示す。

要素1で主なものは、天井灯、コンセント、マイクである。

「天井灯(15件)」の要素2の度数は、「安定器の交換」が13件と多い。「コンセント(5件)」では、「破損」が1件など、「マイク(5件)」では、「雑音混入」が3件などである。

### 4.4 修復期間の長い故障・不具合における外注率

修復期間の長い故障・不具合の度数の高い三つの設備区分

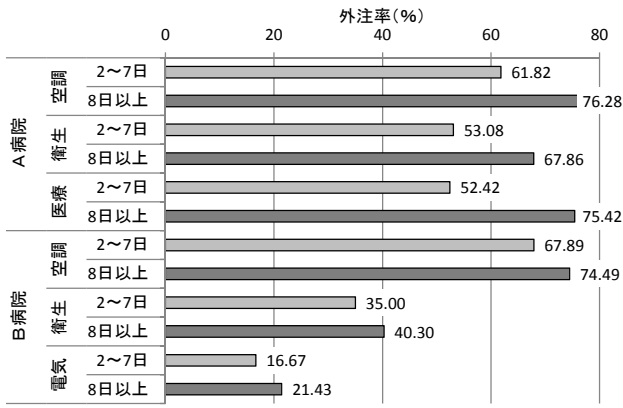


図12 修復日数8日以上故障・不具合の設備区分別外注率

の修復作業外注率を2～7日の場合と比較して図12に示す。  
 A病院における修復日数8日以上故障・不具合では、空調設備で修復を外注している件数は193件(76%)、衛生設備では171件(68%)、建築系医療用アイテムでは、89件(75%)である。  
 B病院の場合は、空調設備74%、衛生設備40%、電気設備21%である。  
 修復期間が8日以上故障・不具合は、いずれの設備区分においても、2～7日の場合より外注率が高い。

#### 4.5 考察

図6～図11は、修復に8日以上要する故障・不具合について、要素1の夫々の総件数とともに、要素2の各項の度数(件数)を示したものである。A、B病院とも空調設備ではメーカーによる機器部品の取り換えを要するものが多い、衛生設備では水漏れなど工事会社による修理を要するものが多い。A病院の建築系医療用アイテムでもメーカーに頼るものが多い。図4と図12の外注率の状況がこれを裏付けている。B病院の電気設備では照明の安定器取り替えが多い。安定器取り替えはほとんど外注せずに行っているとみられるが、緊急を要しない照明の場合、即応されないことも多いと考えられる。

### 5. 当日に修復が完了する故障・不具合

#### 5.1 故障・不具合修復時分

(1) 当日に修復完了する故障・不具合の設備区分別件数  
 図13は、当日に修復完了する故障・不具合の設備区分別件数である。A病院では、衛生設備4,966件(25.41%)、防犯防災設備3,616件(18.50%)、空調設備2,960件(15.14%)である。ただし、防犯防災設備には、前述のように入退室および患者用カードシステムが便宜的に含まれている。またB病院では、衛生設備3,573件(29.35%)、建築要素2,119件(17.41%)、空調設備1,930件(15.86%)などである。

#### (2) 修復時分別件数

修復時分の記録は、A病院には大多数(19,545件)に記入があり、B病院には12,172件のうち記入があるのは2,729件で、残りには記入がない。  
 修復時分の区分を15分以内、15分超30分以内、30分超1時間以内、1時間超2時間以内…と区分する。図14は、修復時分区分による件数の分布である。  
 各病院の時分区分ごとの割合で大きなものはA病院では0～15分が32%、15分超～30分が同じく32%、30分超～1時間が17%である。B病院では、0～15分が2%、15分超～30分が78%、30分超～1時間が16%である。

病院ごとの修復完了の累積件数は1時間までにA病院では、

81 B病院 96 修復 修復 の平均  
 A病院 60.29 B病院 35.91  
 日修復 故障・不具合の 修復 の  
 の の め 対 の  
 A病院：修復 2 の  
 B病院：修復 30 の  
 2 修復 の の A病院  
 2,096件 B病院 549件  
 別件数 15

#### 5.2 A病院における修復時分の長い故障・不具合

(1) 空調設備に発生する修復時分の長い故障・不具合  
 A病院の空調設備における修復時分の長い故障不具合について設備構成要素別件数を図16に示す。

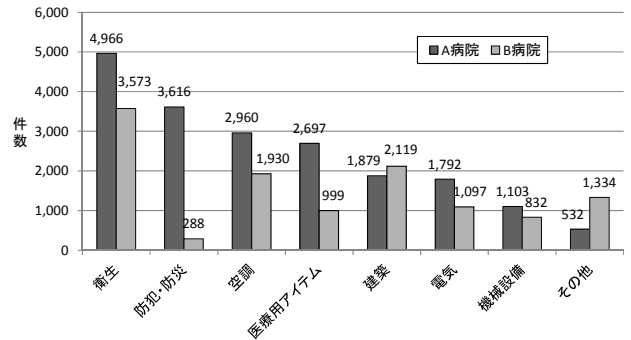


図13 日修復 故障・不具合の 別件数

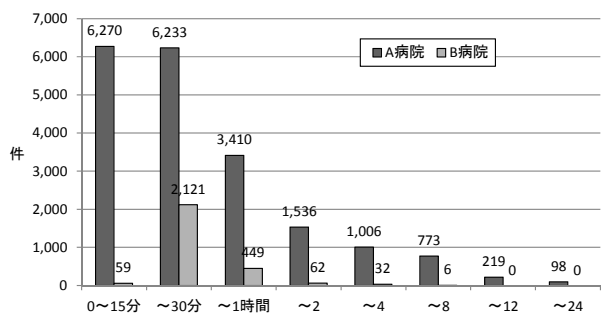


図14 日修復 故障・不具合の修復 別件数

	故障・不具合の件数	修復の故障・不具合の件数	件数対割合(%)
A病院	19,545	2,096	10.71
B病院	2,729	549	20.12

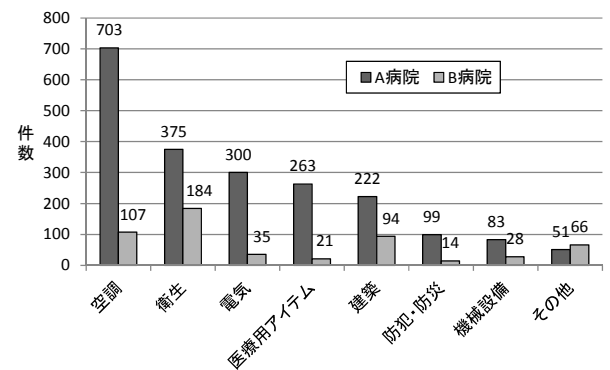


図15 修復 の 故障・不具合の 別件数

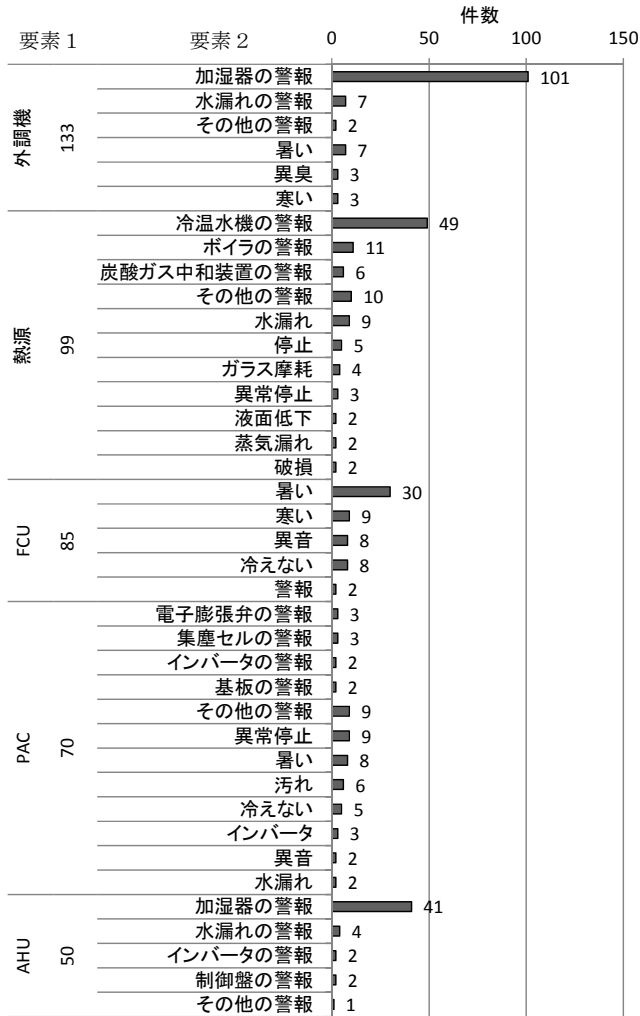


図16 設備における修復時分の長い故障・不具合(A病院)

要素1では、修復時分の長い故障・不具合件数の多い、外調機、熱源設備、ファンコイルユニット(FCU)、パッケージ空調機(PAC)、空気調和機(AHU)をとりあげる。

「外調機」では、警報対応が110件を占め、その内訳は「加湿器の警報対応」が101件、「水漏れの警報対応」が7件などである。

「熱源設備」では、警報対応が76件であり、その内訳は「冷温水発生器機の警報対応」が49件、「ボイラの警報対応」が11件、「炭酸ガス中和装置の警報対応」が6件などである。

「FCU」では、「暑い」という申告が30件(暖房時8件、冷房時19件、中間期3件)あり、その原因は「電動弁故障」が11件、「フィルタ目詰り」が11件、「設定不良」が2件などである。

「PAC」では、「警報対応」が19件と「異常停止」が9件、合わせて28件である。異常停止の内容は「室外機故障」2件などである。「AHU」では、「警報対応」が50件で、その内容は「加湿器警報」が41件、「水漏れ」が4件などである。

空調設備の要素1の5つを横断的にみると、「暑い」が45件(暖房時11件、冷房時27件、中間期7件)、「寒い」が12件(暖房時7件、冷房時4件、中間期1件)、「冷えない」が13件(暖房時1件、冷房時7件、中間期5件)などである。「警報対応」は255件に及んでいる。

(2)衛生設備に発生する修復時分の長い故障・不具合  
A病院の衛生設備における修復時分の長い故障不具合について設備構成要素別件数を図17に示す。

要素1 面大

なものである。  
最多の「洗面器」では、「水が止まらない」が24件あり、その更なる内訳は「ピストンバルブ不良」が10件、「電磁弁不良」が8件などである。「排水不良」は24件あり、その内訳は「詰り」が22件、「落し物」が2件である。「水が出ない」は18件であり、その内容は「アダプタ不良」が4件、「温調弁不良」が3件、「短絡」が3件などである。「水漏れ」は14件で、「衛生器具不良」によるものが多い。

他の要素1では、「ウォシュレット」の「洗浄水が熱い」という申告が25件と目につく。

(3)電気設備発生する修復時分の長い故障・不具合  
A病院の電気設備における修復時分の長い故障不具合について設備構成要素別件数を図18に示す。  
電気設備で最も多いのは、「照明(安定器)」で、105件に及んでいる。

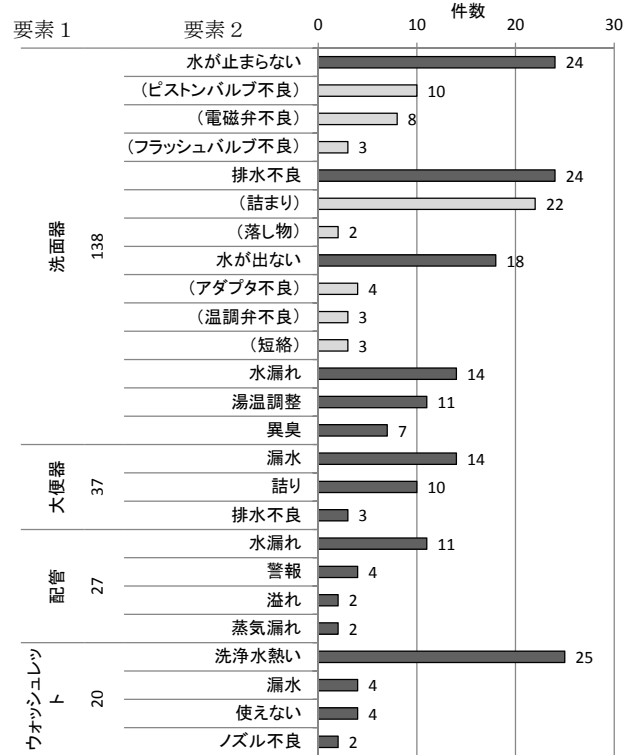


図17 設備における修復時分の長い故障・不具合(A病院)

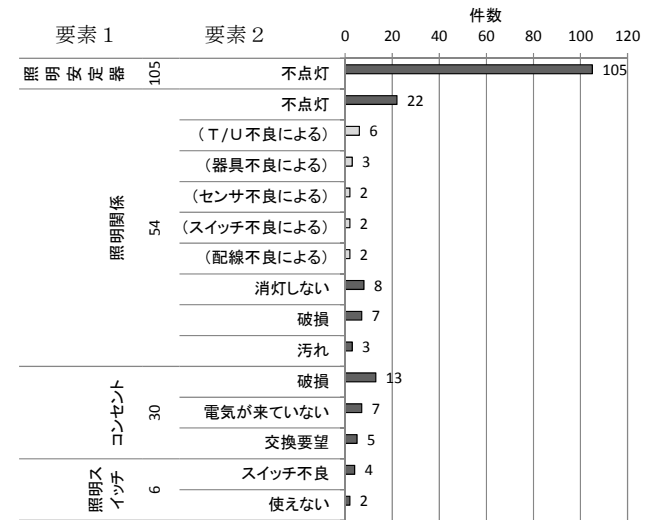


図18 設備における修復時分の長い故障・不具合(A病院)

### 5.3 B病院における修復時分の長い故障・不具合

#### (1) 衛生設備に発生する修復時分の長い故障・不具合

B病院の衛生設備における修復時分の長い故障不具合について設備構成要素別件数を図19に示す。

要素1で主なものは、故障・不具合の多い順に洗面台、ウォシュレット、流し台である。

「洗面台」では「水漏れ」が23件で、その内容は「混合水栓」が13件、「排水管」が10件である。次に「排水不良」が16件で、その内容は「排水管の詰り」が16件である。

「ウォシュレット」では、「動作不良」が6件、「水漏れ」が5件である。

「流し台」では、「水漏れ」が5件、「止水不良」が4件、「排水不良」が2件などである。

#### (2) 空調設備に発生する修復時分の長い故障・不具合

B病院の空調設備における修復時分の長い故障不具合について設備構成要素別件数を図20に示す。

要素1では主なものは、室内機、空調機、AHUである。

「室内機」では、「フィルタ劣化」が5件、「異音」が3件、「水漏れ」が3件である。

「空調機」では「ファンベルト劣化」が5件、「水漏れ」が2件である。

#### (3) 建築要素に発生する修復時分の長い故障・不具合

B病院の建築要素における修復時分の長い故障不具合について設備構成要素別件数を図21に示す。

要素1で主なものは、扉、窓、天井である。

「扉」では、「一般扉」が46件で、その内容は「取手」が14件、「錠鍵」が6件、「ドアクローザ」が4件、「蝶番」が4件などである。

次に「便所扉」11件の内容は、「錠鍵」が4件、「蝶番」が4件などである。

「窓」では、故障・不具合の現象はすべて「開閉不良」で11件ある。この内訳は、「ロック」が6件、「ストップ」が4件などである。

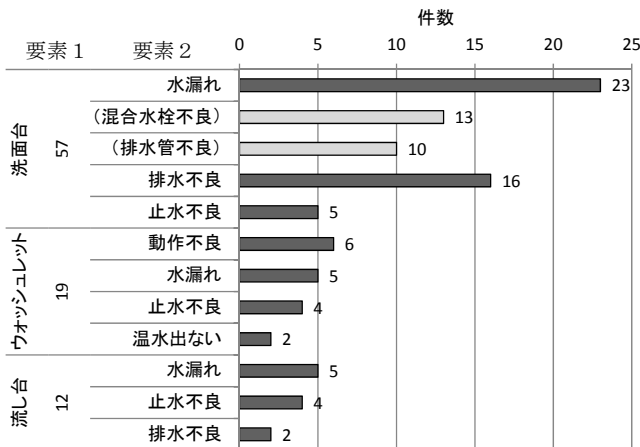


図19 設備における修復時分の長い故障・不具合(B病院)

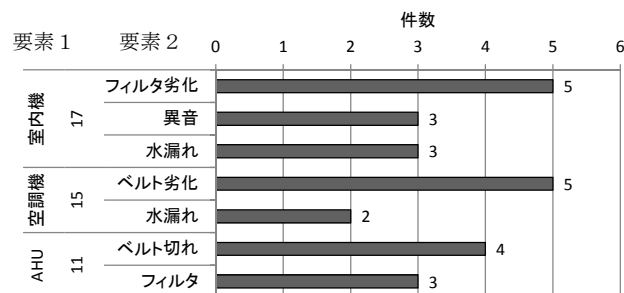


図20 設備における修復時分の長い故障・不具合(B病院)

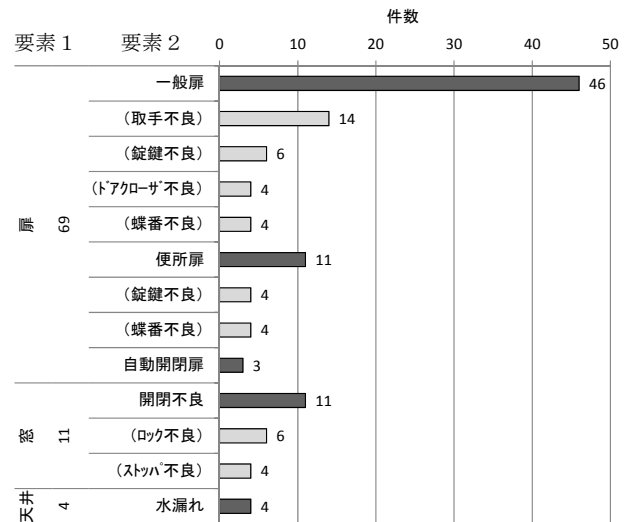


図21 建築要素における修復時分の長い故障・不具合(B病院)

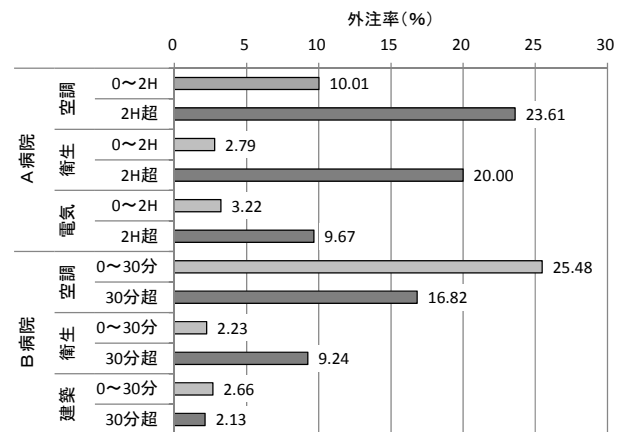


図22 修復時分の長い故障・不具合の外注率

### 5.4 修復時分の長い故障・不具合の外注率

当日修復が完了する故障不具合の内、修復時分の長いものの外注率を短いものと比較して図22に示す。

A病院の場合、修復時間が2時間超の故障・不具合2,096件のうち、修復を外注したのは517件(25%)である。設備区分別の外注割合を見ると、空調24%、衛生20%、電気10%である。

B病院の場合、修復時間が30分超の故障・不具合549件のうち、外注したのは64件(12%)である。設備区分別の外注割合を見ると空調17%、衛生9%、建築要素2%である。B病院では外注件数が少ないため、比較は有意とはいえない。

### 5.5 考察

図16~図21は、当日に修復が終了する故障・不具合において、比較的長い時分を要するものについて、要素1の夫々の総件数とともに、要素2の各項の度数(件数)を示したものである。

空調設備では、加湿器警報への対応、冷水水機警報への対応、温熱環境への不満の申告が多い。衛生設備では、洗面器の蛇口の故障、水漏れ、排水不良、電気設備(A病院)では照明の安定器、建築要素(B病院)では、一般扉の取手の不良などが多い。

多くは外注せずに処理可能で、修復に日を跨ぐほどではないが、やや手間取るというようなものが多い。A病院では、修復に2時間を超えるものは、2時間以内に終わるものより外注率が大きくなる。とはいえ、2日以上かかるものに比べればはるかに小さい。

## 6. 結論

各病院施設において発生する故障・不具合について、修復時間の長いものの特徴を、どのような箇所、あるいは現象・原因で発生することが多いか明らかにすることによって表すこととした。

まず、故障・不具合の修復日数を①当日、②2～7日、③8日以上の3グループに分け、修復日数に関する総括的把握として、①、②、③、各グループの度数を示し、各グループについて発見種別(申告、警報、点検)毎の度数を示し(B病院のみ)、また、各グループの外注件数割合の相違を示した。

次に、修復に8日以上要する故障・不具合を修復期間の長いものと捉え、A病院では、設備区分別にみて発生件数上位の空調設備、衛生設備、建築系医療用アイテムの3区分について、B病院では、空調設備、衛生設備、電気設備の3区分について、故障・不具合内容の特徴を分析した。

この分析により得られた修復期間の長い(8日以上)故障・不具合に関する主な知見を以下に示す。

- 1) A病院の空調設備では、熱源設備に関するものが最も多く、その中でボイラ関連が最多である。
- 2) A病院の衛生設備では、洗面器に関するものが最も多く、その中で排水管などでの漏水が最多である。
- 3) A病院の建築系医療用アイテムでは、ベッドに関するものが多い、また要素2(機器レベル)ではナースコール呼び出し不良が最多である。
- 4) B病院の空調設備では、ガスヒートポンプ、およびパッケージ空調機の室外機に関するものが多い。
- 5) B病院の衛生設備では、A病院の場合と同様、洗面器の水漏れが最多である。
- 6) B病院の電気設備では、天井灯の安定器不良による不点灯が最多である。
- 7) 修復期間が8日以上故障・不具合は、修復をメーカーや工事に外注する必要があるものが多い。A、B病院とも、いずれの設備区分においても、2～7日の場合より外注率が高い。

次に、A病院にあっては修復時間が2時間を超えるもの、B病院にあっては修復時間が30分を超えるものを修復時分の長いものと捉え、A病院では、設備区分別にみて発生件数上位の空調設備、衛生設備、電気設備の3区分について、B病院では、衛生設備、空調設備、建築要素の3区分について、故障・不具合内容の特徴を分析した。

この分析により得られた修復時分の長い故障・不具合に関する主な知見を以下に示す。

- 1) A病院の空調設備では、外調機の加湿器警報への対応が最多である。冷温水機警報への対応がこれに次いでいる。
- 2) A病院の衛生設備では洗面器に関するものが最多であるが、要素2のレベルではウォシュレット洗浄水が熱いという申告が最多で、洗面器の水が止まらない、排水不良がこれに次いでいる。
- 3) A病院の電気設備では、照明の安定器不良による不点灯が群を抜いて多い。
- 4) B病院の衛生設備では、A病院の場合と同様、洗面器の水漏れ、排水不良が多い、ウォシュレット関連も多いが洗浄水温度に関するものは無い。
- 5) B病院の空調設備では、パッケージ空調機室内機のフィルタ取り替え、空調機ファンベルト取り替えなどに時間がかかることが多い。
- 6) B病院の建築要素では、一般扉が最も多く、その内訳では、取手不良、錠鍵不良が多い。
- 7) 修復時分が長い故障・不具合は、多くは外注せずに予備の部品取替えなどにより処理可能で、修復に日を跨ぐほどではないが、やや手間取るというようなものが多い。A病院では修復に2時間を超えるものは2時間以内のものとは比べ顕著に外注率が

高い。B病院では外注件数が少ないため、修復時分と外注率との関係は有意な結果が得られなかった。

修復時間は、保全品質の重要な評価指標である。これを短くすることは、保全の向上のための目標となる。本論文の成果の意義は、このような目標に対し、保全技術改善、あるいは保全向上のために設計において注力すべき対象を明らかにした点にある。従って、本論文では、基本的には対象となる機器の、度数を付した列挙をもって研究成果とするものである。

長い修復時間を要する故障・不具合発生が多い機器等は、保全対象として弱点であり、機器メーカーのサービスマンテナンス<sup>8)</sup>や工事会社との連携、また予備品、交換部品の保管管理などが重要である。

## 注記

1. 建物の故障・不具合とは保全員の稼働が発生し保全記録に記録されたものをいう。但し、蛍光管の取替は別途管理のため除いてある。修復日数、修復時分とは故障・不具合の発見受付から始まり、処置または修理が完了するまでに要する日数、あるいは時分である。
2. 図1で、B病院の「その他」占める割合がA病院に比べ大きい、その内訳をみるとロッカーに関わる不具合449件が特徴的である。明らかにA病院との相違として特別であり、他はカーテン40件などであり通常のばらつきの範囲内と考えられる。
3. 病院に医療用設備は多々あるが、その一部はビルメンテナンス員に故障・不具合対応が委ねられている。また、医療用の維持管理対象には、病院特有の建築部位や家具類なども少なくない。従って「医療用設備」という表現は必ずしも適切でない。そこで、ここでは、信頼性工学用語として保全対象の総称として用いられる「アイテム」という用語を用いることにした。

## 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年年2月
- 5) 千明聰明、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
- 6) 須藤美音、高草木明、千明聰明:病院施設における保全記録データに基づく保全特性の把握、日本建築学会計画系論文集、No683 2013年1月
- 7) 高草木明、西千春、本田精一、小泉幸秀:建築設備の保全と管理の契約のための業務品質水準設定方法、日本建築学会技術報告集、第13巻、第25号、pp197-202、2007.6
- 8) 冷凍空調設備のサービス・メンテナンス、サービス・メンテナンスの定義とその技術 第1章 建築設備機器のサービス・メンテナンス総論(執筆担当:高草木明)、pp.1~11、(社)日本冷凍空調学会、2009.12