

# T病院（仙台）の建物・設備における故障・不具合に関する調査研究

## Study on Failures and Troubles at Building and Building Services of T-Hospital in Sendai

### その3 故障・不具合の修復時間に関する分析

#### Part3 Analysis on time for repair of failures and troubles

須田 翔吾\* 酒井 祐貴\* 高草木 明\*\* 須藤 美音\*\*\*

Shogo Suda Yuki Sakai Akira Takakusagi Mine Sudo

Keywords: Hospital Facility, Failures & Troubles, Repair

病院, 故障・不具合, 修復

#### 1. はじめに

前報に引き続き、本報では故障・不具合の修復時間及び修復に要した稼働数に着目し分析をする。

#### 2. メンテナンス員勤務体制

図1にメンテナンス員の勤務体制の詳細を示す。ビルメンテナンス員の勤務体制についての既往調査はごく少なく、保全計画に必要な資料は不足している。T病院の場合、平日は8人から9人で勤務しており、土曜日は5人から6人、日曜日・祝日は1人から2人での勤務体制である。1人当たり担当するメンテナンス面積は58.4㎡である。

#### 3. 修復期間

故障・不具合が発生してから修復までの期間を調べた。故障・不具合の発生当日に修復が完了するもの、2~7日で修復が完了するもの、8日以上で修復が完了するものの3グループに分類した。なお、当日に修復が完了する故障・不具合については、時分単位まで分析をし、修復時分として次項に示す。

図2、図3は修復期間グループの度数分布である。どの設備においても、故障・不具合の修復は、当日に多くが完了することがわかる。しかしながら、2~7日、8日以上での修復がかかる故障・不具合も発生しており、これらは複雑な故障・不具合であるケースが多い。また、メーカーや工事会社に修復を依頼しているケースが多い。比較的修復が簡単な故障・不具合でも、取替に部品の在庫がないなどで、修復に時間がかかるケースもある。

給排水衛生設備では、修復に8日以上かかるものが他の設備よりも多い。8日以上かかるものは、手洗い器、排水管、受水槽などで発生している。次に多いのは建築部位で、扉、ブラインド、天井などで修復に8日以上かかる故障・不具合が発生している。

#### 4. 修復時間

図4は、当日に故障・不具合の修復が完了するものは時分単位のデータがあり、それを平均したものである。

当日中に修復が完了する故障・不具合においては、平均の修復時間は最も長いボイラ設備で平均3時間を超えた修復にはな

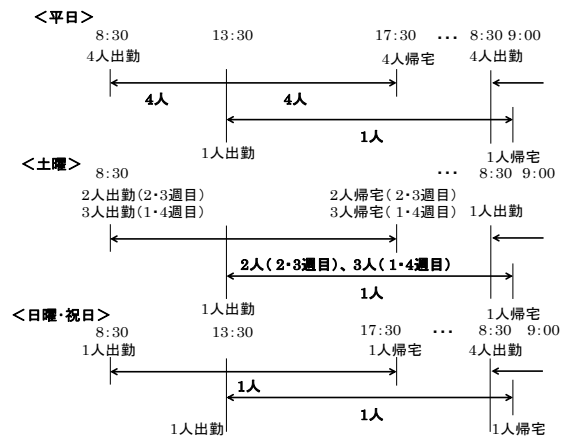


図1 メンテナンス員勤務体制

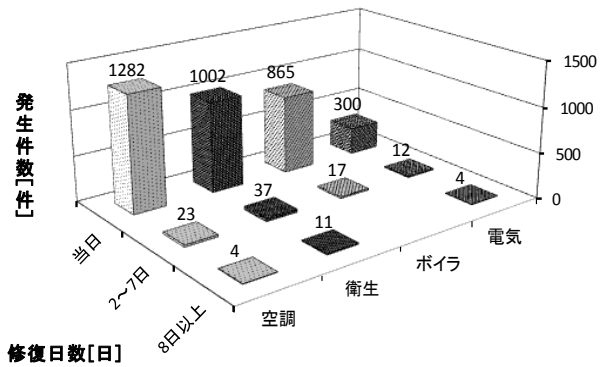


図2 故障・不具合の修復期間の度数分布 (空調・衛生・ボイラ・電気)

らないことが分かる。

故障・不具合のデータには、空調設備、ボイラ設備において、手術室や霊安室の臨時の運転依頼や運転延長依頼などへの対応の項目が含まれており、このような予定外の運転時間が修復時間の欄に記録されている。これらは、保全員にとって負担となる時間であるから、別途、表1にまとめて示した。

\*東洋大学

\*\*東洋大学理工学部建築学科 教授 博士 (工学)

\*\*\*名古屋工業大学大学院 助教 博士 (工学)

Department of Architecture, Faculty of Science and Engineering, Toyo Univ.

Professor, Toyo Univ., Dr. Eng.

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

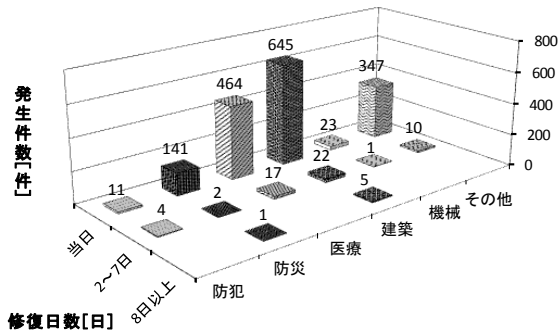


図3 故障・不具合の修復期間の度数分布 (防犯・防災・医療・建築・機械・その他)

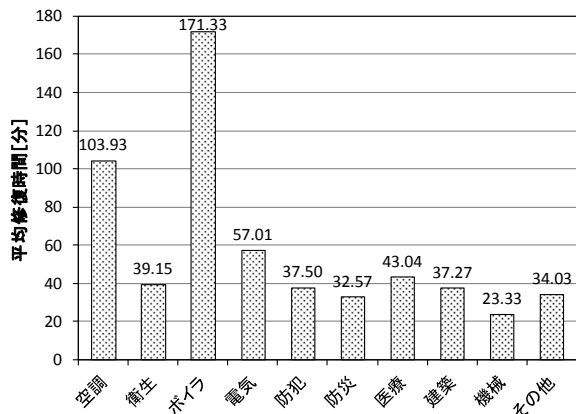


図4 故障・不具合の平均修復時間 (当日完了)

表1 霊安室および手術室の予定外の運転時間 (分)

	霊安室	手術室
臨時の運転時間	152.20分(180件)	63.33分(7件)
運転延長時間	不明(2件)	126.25分(69件)

図5は、当日に修復が完了する故障・不具合の修復時間のヒストグラムである。

図6は空調設備、図7は給排水衛生設備、図8はボイラ設備、図9は電気設備、図10は建築系医療用設備、図11は建築部位のヒストグラムである。

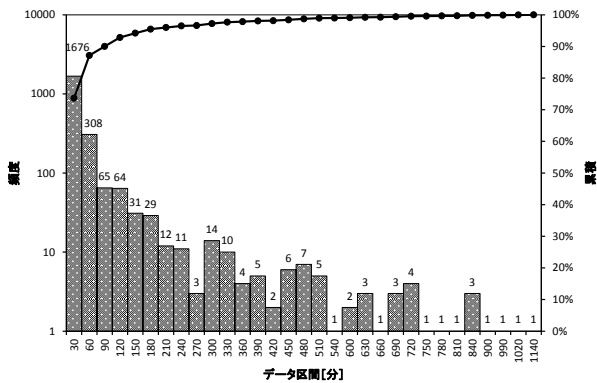


図5 全設備における当日に修復が完了する故障・不具合の修復時間のヒストグラム

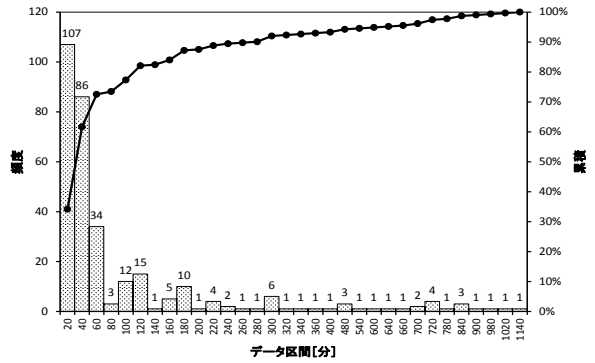


図6 空調設備における当日に修復が完了する故障・不具合の修復時間のヒストグラム

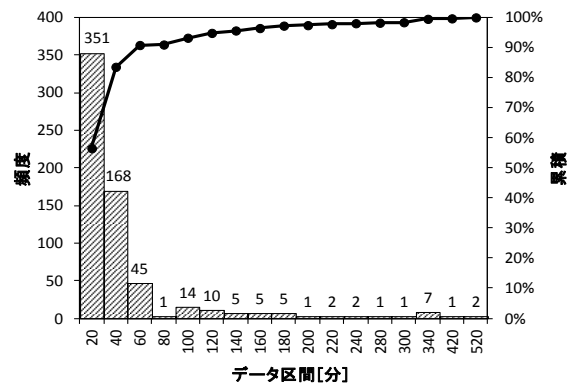


図7 給排水衛生設備における当日に修復が完了する故障・不具合の修復時間のヒストグラム

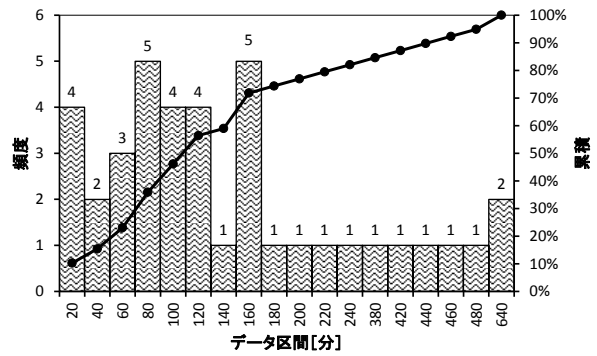


図8 ボイラ設備における当日に修復が完了する故障・不具合の修復時間のヒストグラム

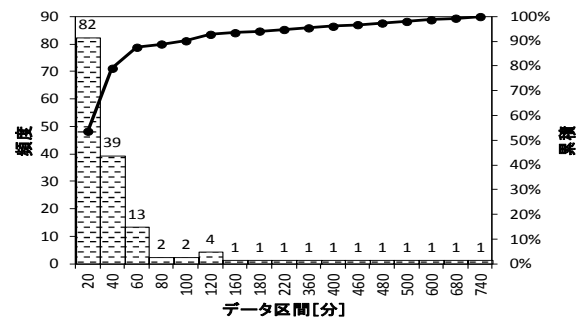


図9 電気設備における当日に修復が完了する故障・不具合の修復時間のヒストグラム

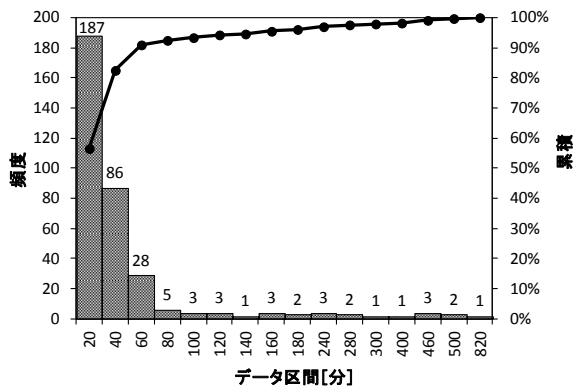


図10 建築系医療用設備における当日に修復が完了する故障・不具合の修復時間のヒストグラム

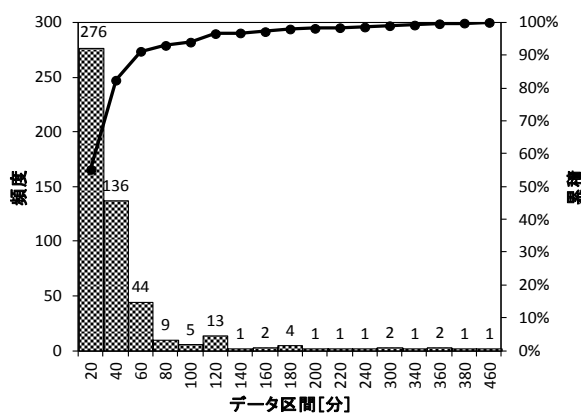


図11 建築部位における当日に修復が完了する故障・不具合の修復時間のヒストグラム

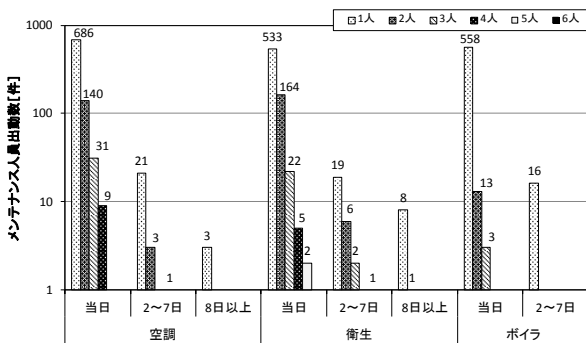


図12 空調設備・給排水衛生設備・ボイラ設備のメンテナンス人員出動数

空調設備以外は、60分以内に故障・不具合の修復がほとんど完了することがわかる。全設備のヒストグラムをみても60分以内に故障・不具合の87%が修復完了することがわかる。

### 5. メンテナンス人員

図12、図13、図14は、各設備のメンテナンス人員の出動数を表す。グラフはいずれも設備別で人数を分けて表している。

どの設備においても、当日に修復が完了するものでは、1人の出動が多い。これは、当日に発生する故障・不具合は一人に対応できる簡単なものが多いことを表していると思われる。次

いで多いのは、当日に終了するもので、2人で出動するケースである。4人以上での出動はベルトコンベアの修理、天井からの漏水、冷房切り替え作業、フィルターの交換などの作業がある。

ボイラ設備・建築系医療用設備・機械設備では、8日以上かかる故障・不具合は発生していなかった。

T病院の保全記録では、個々の故障・不具合の記録に保全員の出勤数が含まれていた。修復に関する保全側の負担は、修復時間だけで測れるものではなく、稼働人員数のデータが必要である。修復時間が記録されている場合は多いが、保全員の出勤数が記録されていることは少なく、今後、保全現場でこのような記録が残されることを期待したい。

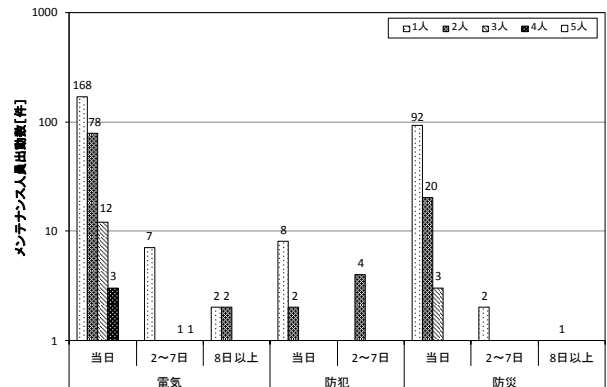


図13 電気設備・防犯防災設備のメンテナンス人員出動数

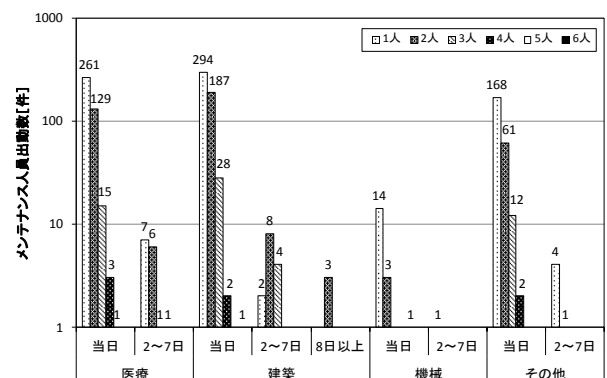


図14 建築系医療用設備・建築部位・機械設備その他のメンテナンス人員出動数

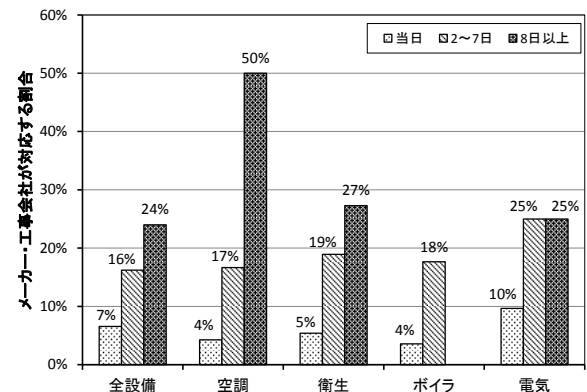


図15 全設備、空調、衛生、ボイラ、電気設備のメーカー・工事に社に依頼する割合

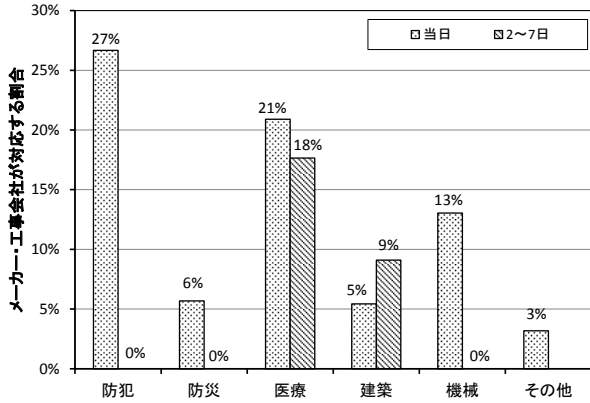


図 16 防犯防災、医療、建築部位、機械、その他のメーカー・工事に依頼する割合

## 6. アウトソーシング

故障・不具合の修復において、特別な技術が必要な場合などに、メーカーや工事会社等に修復を依頼することがある。図 15、図 16 はメーカー・工事会社に修復を依頼する割合である。当日に修復が完了する故障・不具合では、どの設備も低く 10%以下である。2~7日の修復になると、多くの設備で 15%を超える。修復に 8 日以上かかるものでは 20%を超えていて、空調設備では 50%がメーカー・工事会社に修復を依頼している。

建築系医療用設備では、当日に修復が完了しているものも、20%がメーカー・工事会社に修復を依頼している。これは、医療用ガスの不足警報が多く、医療用ガスはメーカー・工事会社に連絡をしているからである。

全設備をまとめたものを見ると、修復期間が長くなるにつれて、メーカー・工事会社に依頼をする割合が高まることが分かる。修復期間が長いものは、複雑な故障・不具合であることが多く、メーカーや工事会社に依頼をする傾向がある。

修復に 8 日以上かかるメーカー・工事会社に依頼する内容はストレージタンクのモーターの交換、コンセント回路の増設、空調機の修理、受水槽からの漏水などがある。防犯防災設備、建築系医療用設備、建築部位、機械、その他は修復に 8 日以上かかる故障・不具合が無い（もしくは少ない）ために 8 日以上でメーカー・工事会社に依頼する割合は無い。

## 7. 修復期間が長期に及ぶ故障・不具合

修復期間が長期に及ぶ故障・不具合について月日、修復日数、機器名、原因、措置の内容を表 2 に示す。これらは保全記録そのまま（ただし、企業名は工事会社とした。）のものである。

修復期間が長期に及ぶ故障・不具合についての基礎的な把握のためにこのような具体的な提示も有効と考えられる。

## 8. 結論

本研究は、仙台市にある病院を対象として、故障・不具合の修復に関して分析を行ない、病院における保全の特性を把握して適切な運営や維持管理の基礎資料を作成することを目的とした。

その 3 では修復に関して、修復期間・修復時間について分析をして、メンテナンス人員とメーカー・協力会社に依頼する割合などを調査した。

## 謝辞

以上、その 1 からその 3 までの研究は、平成 24 年度の高草木研究室の卒業研究に基づくものである。メンバーは小林亮、新宮裕規、大関優、池田光平、太田隆之である。また T 病院の保全記録の古いものは、紙に書かれたものであったので、EXCEL に入力する必要があった。この作業には、25 年度ゼミ生の山川拳、赤根谷駿、山下慧美、山田千恵、藤井愛、北條吏紗の助力があった。以上の皆さんに感謝します。

## 参考文献

- 1) 須藤美音, 高草木明, 千明聡明: 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, 第 78 巻, 第 683 号, pp.203-211, 2013.1
- 2) 千明聡明, 高草木明, 須藤美音, 永峰章, 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, 日本環境管理学会誌 第 73 巻, pp9-17

表 2 修復期間が長期に及ぶ故障・不具合の例

設備別	月日	完了日	修復日数	室名	機器名 (修理)	内容	原因	措置
衛生	2002/5/8	2002/5/30	23	分娩部便所	手洗い器	水量不足	不足	水量不足
衛生	2002/7/9	2002/8/3	26	306号室	手洗器	お湯がでない	詰り	給湯栓よりお湯がでない、給湯配管内で詰まっている為、お湯がでない
建築	2002/9/6	2002/10/1	26	整形外来受付前廊	天井	漏水	不明	天井に水漏れ跡有り、原因不明、調査する必要有り、黒くカビた部分を除去しビニール張り
空調	2002/10/4	2002/10/19	16	放射線科X線撮影室	PAC1-64	エラー表示		エラー表示、ルーバーの異常(工事会社に依頼)
衛生	2002/10/10	2002/10/26	17	増棟側外部	排水管	排水管陥没		排水ます内、排水管陥没している箇所有り
電気	2002/12/26	2003/1/18	24	カーゲート入口	蛍光器具	破損、応急処置	破損	破損、応急処置として白熱灯取付中
空調	2003/2/14	2003/3/1	16	ボイラー室	排気ファン	異音発生	ベアリング	排気ファン、モーター側異音、ベアリング不良
衛生	2004/2/8	2004/2/29	22		受水槽No.1	漏水	劣化	修繕工事の為、清掃(工事会社に依頼)
空調	2007/11/6	2007/11/20	15	523号室	ファンコイルユニット	モーター不良、異音、コンデンサー破損	劣化	ファンコイルのファンユニット部分を取り替え
電気	2008/7/8	2008/7/25	18	検診棟女子トイレ	水栓	レバーが固くて水が止まらない	水栓内部カートリッジ劣化	カートリッジ交換要す
防災	2008/7/30	2008/8/28	28	はぎ寮	誘導灯	バッテリー不良	防災点検で不良と判明	取替
建築	2008/10/16	2008/11/4	19	放射線科	一般扉	CT室の扉の不具合		取替