

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2 故障・不具合の発生件数に関する分析

Part2 Analysis on Number of Occurrence of Failures and Troubles

酒井 祐貴* 須田 翔吾* 高草木 明** 須藤 美音***

Yuki Sakai Shogo Suda Akira Takakusagi Mine Sudo

Keywords: Hospital Facility, Failures & Troubles, Occur

病院, 故障・不具合, 発生

1. 研究の背景と目的

本報ではT病院の故障・不具合の発生件数に着目し分析する。故障・不具合の発生件数について設備毎の原単位、階別原単位、設備構成要素毎の発生件数、発見種別、発生件数の月平均、曜日毎の相違などを調べることにより、病院施設での適切な運営や維持・管理への基礎資料を提供することを目的とする。

2. 発生件数の原単位

T病院における各設備の故障・不具合発生の原単位を図1に示す。なお、原単位の定義は前報で示した通りである。空調の原単位が大きく目立っている。防犯設備、防災設備、機械設備の原単位は小さく、故障・不具合の発生は少ないことがわかる。T病院は1979年に竣工しており、30年余りが経過しているが、改修工事が適宜行われており、建築部位においての故障・不具合は頻発しているという状況ではない。

階別の原単位を図2と図3に示す。図2は空調設備・給排水衛生設備・ボイラ設備・電気設備を、図3では防犯設備・防災設備・建築系医療用設備・建築部位・機械設備・その他をまとめたものである。階ごとの床面積により、図1と同様の方法で階別の原単位を求めた。全体的に見て、1階と3階の原単位が大きくなっている。1階には外来などがあり、人の出入りが激しい為だと思われる。3階は手術室がある。

建築系医療用設備では地下1階の原単位が大きい。医療用ガスの不足警報が多発していた。場所は医療ボンベ室で、地下1階にこれがあるため、原単位を大きくしている原因である。なお、「その他」とは、テレビやプリンターなどの電化製品や案内看板などの故障・不具合である。

3. 故障・不具合の構成要素別件数

図4～図12に、各設備の故障・不具合の構成要素別件数を示す。

図4の空調設備においては、空気調和機の故障・不具合が一番多く、配管やダクトの故障・不具合は10件未満にすぎない。

図5の給排水衛生設備では衛生器具が最も多く、次いで、排水による故障・不具合が多い。給水や給湯には故障・不具合が少ないことが分かる。

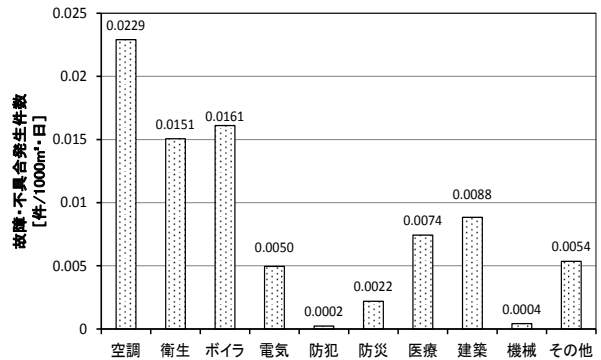


図1 故障・不具合発生原単位 (T病院)

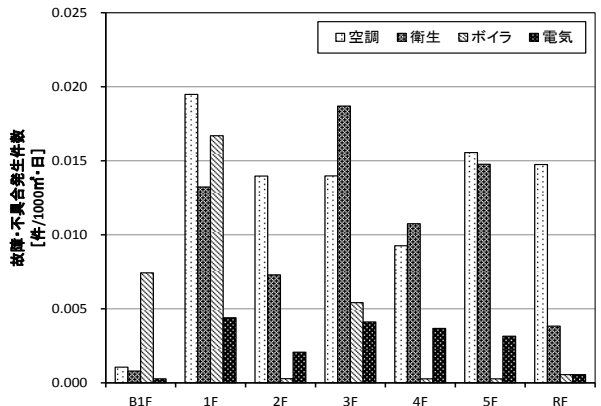


図2 階別故障・不具合発生原単位 (空調・衛生・ボイラ・電気)

図6のボイラ設備は、ボイラ本体（主にバーナー）の故障・不具合が多いのが特徴で、他は件数に差がない。重油タンク、真空ポンプは切替作業が含まれている。

図7の電気設備の故障・不具合は、コンセント・配線が最多で、次いで照明、ブレーカーとなる。蛍光管の取り換えはデータから除外した。「照明」は、主に安定器や照明器具である。弱電設備のマイク・放送機器は故障・不具合がごく少ない。

図8の防犯設備では、故障・不具合の件数が19件と少ない。この中で感知器・警報が多い。ここでの鍵とは、電気錠のこと

*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.

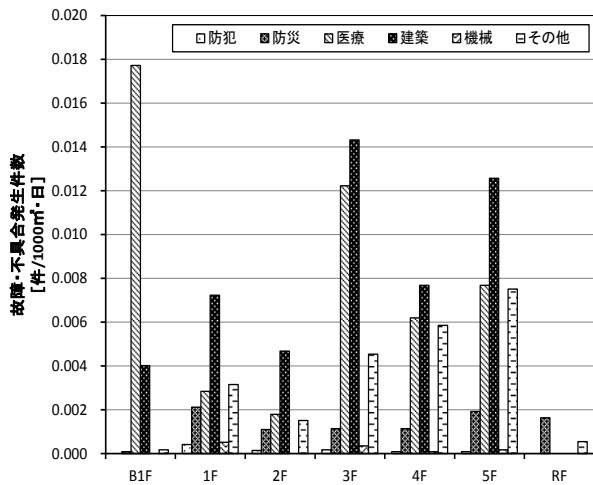


図3 階別故障・不具合発生原単位

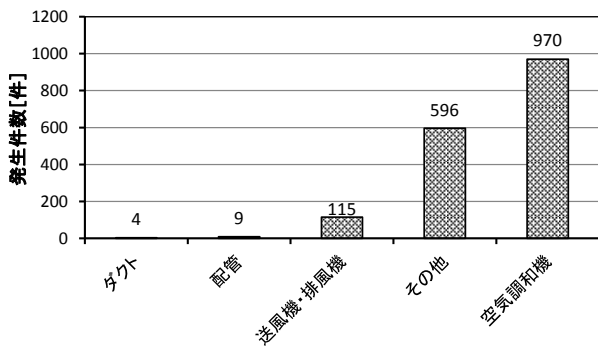


図4 空調設備の構成要素別故障・不具合発生件数

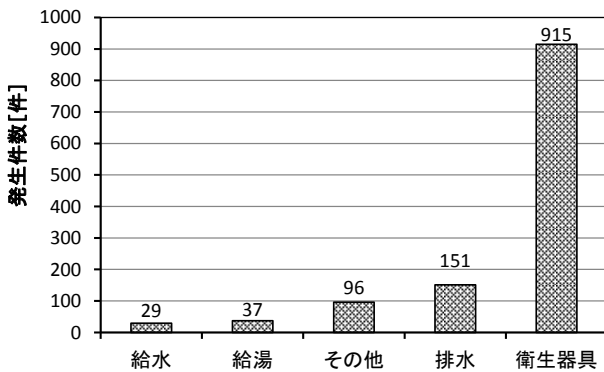


図5 給排水衛生設備の要素別故障・不具合発生件数

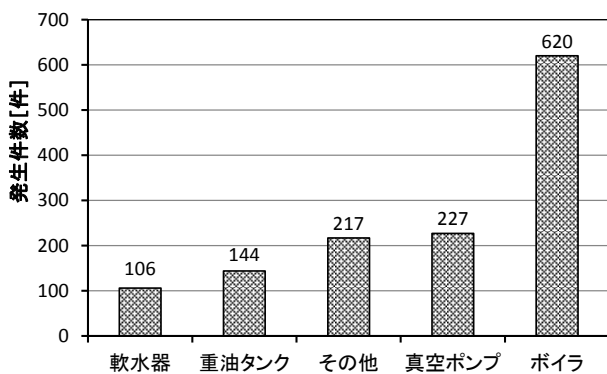


図6 ボイラ設備の要素別故障・不具合発生件数

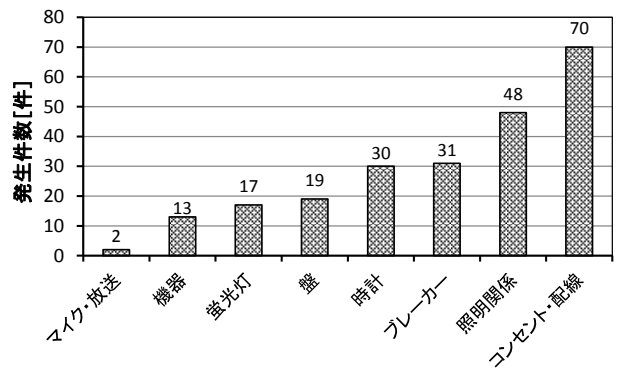


図7 電気設備の要素別故障・不具合発生件数

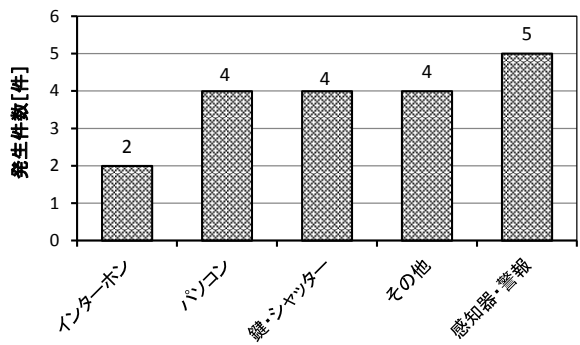


図8 防犯設備の要素別故障・不具合発生件数

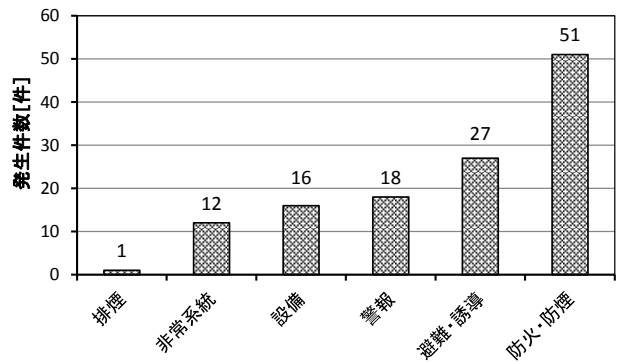


図9 防災設備の要素別故障・不具合発生件数

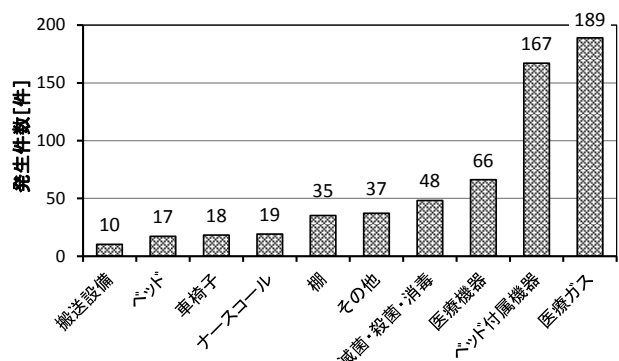


図10 建築系医療用設備の要素別故障・不具合発生件数

であり、一般的な鍵は建築部位とした。図9の防災設備では、排煙ダンパーやスプリンクラー（例えばヘッドカバー脱落）など防火・防煙に関するものが多い。次いで多いのは、避難や誘

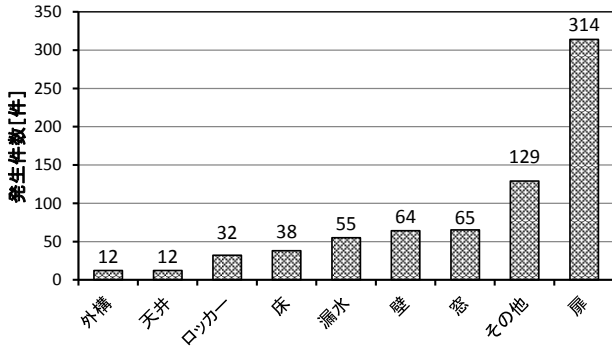


図 11 建築部位の構成要素別故障・不具合発生件数

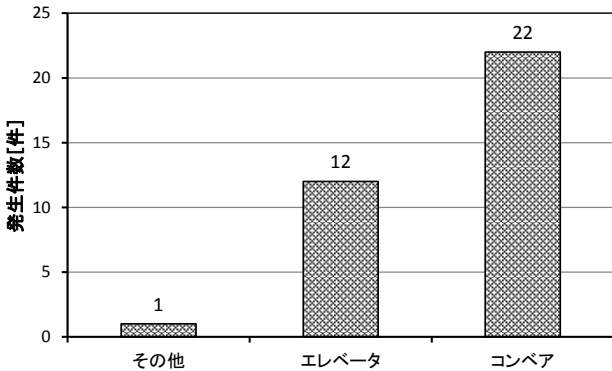


図 12 機械設備の故障・不具合発生件数

導に関するものである。

図 10 の建築系医療用設備では、医療用ガスが多く、次いでベッドの付属機器の故障・不具合が多い。医療用ガスとは酸素ガス、窒素ガス、笑気ガスであり、データとしては、このガスの不足（警報）によるものである。補充であるから不具合とはいえない。他病院²⁾ではナースコールの故障・不具合が多かったが、T病院では7位（19件）に留まった。

図 11 の建築部位では扉の故障・不具合が最も多い。これらは扉の開閉不良、フランス落としの不具合などが多い。鍵の故障・不具合も扉に分類した。外構、天井などは、故障・不具合の発生が少ない。凡例中の漏水とは、配管からの水が漏れにより壁や天井に補修の必要が発生したものを指す。「壁」や「床」の項は漏水以外での原因により補修の必要が生じたものを指す。

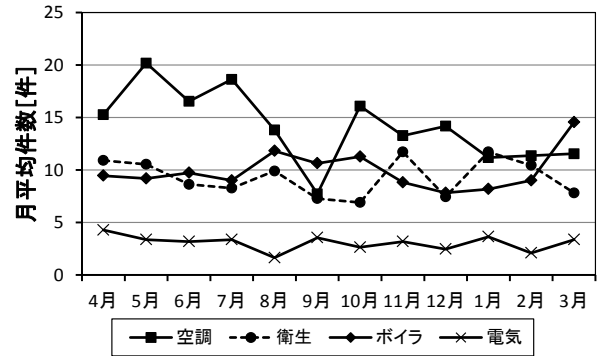


図 14 故障・不具合の月平均発生件数
(空調・衛生・ボイラ・電気・防犯)

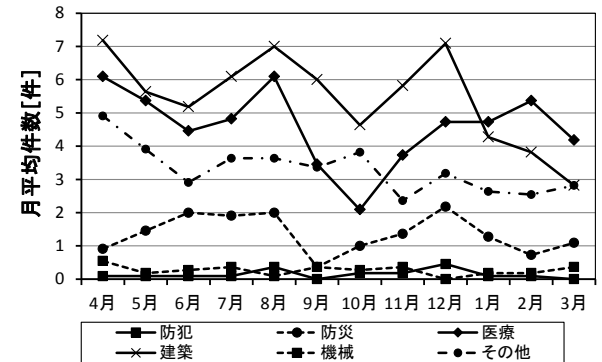


図 15 故障・不具合の月平均発生件数
(防災・医療・建築・機械・その他)

図 12 の機械設備では、搬送設備であるコンベアの故障・不具合が多く、次いでエレベータの故障・不具合が多い。

4. 発見種別

保全記録データには、故障・不具合をどのようにして発見したかが記入されていた。その内訳を図 13 に示す。凡例中の申告は医師や患者からの連絡を受けて発見したもの、発見はメンテナンス員が巡視や点検の際に発見したもの、警報は機器の警報によるものである。全設備において申告が最も多く、建築部位においては9割を申告による発見が占める。発見ではボイラ設備や防災設備が比較的多い。建築系医療用設備では、発見に

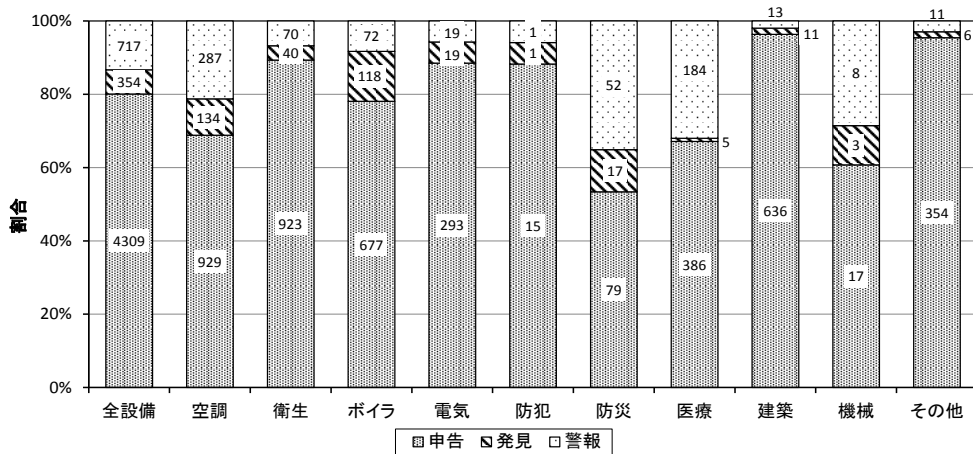


図 13 故障・不具合の発見種別の割合

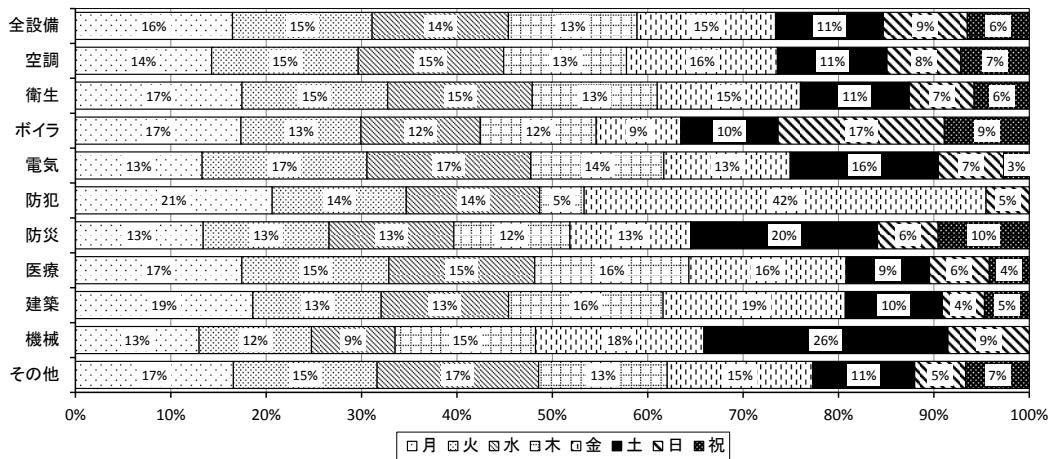


図 16 故障・不具合の発生曜日割合

よるもののごく僅かである。警報による発見では、防災設備、建築系医療用設備、機械設備が多くを占める。建築部位では警報による発見は少ない。

これらの発見種別は、設備の特徴が顕著に表れている。建築部位の場合、申告によるものが9割を占めているが、人間の出入りなどから、故障・不具合を発見することが多い。逆に建築部位では警報があるものが少ないのである。防災設備では、火災報知機の誤報や、異常を知らせる警報の機能が備わった機器が多いため、警報によるものが多い。建築系医療用設備も同じである。

5. 月と曜日及び日による相違

5.1 月変化のパターン

図 14 に空調設備、給排水衛生設備、ボイラ設備、電気設備、防犯設備、図 15 に防災設備、建築系医療用設備、建築部位、機械設備、その他の 11 年間の月平均故障・不具合発生件数の変化パターンを示す。空調設備が 9 月に故障・不具合が少なくなっているのが分かる。このパターンは昨年報告した他の病院の場合とやや異なる。ボイラは暖房シーズン後の 3 月に増加している。

給排水衛生設備では、特徴が見られない。

図 15 に示したパターンは個々の設備区分毎のデータ数が少なく特徴が把握できないが、既報²⁾に示したパターンと同様 10 月に少ないという点が共通する可能性がある。

5.2 発生曜日

図 16 に故障・不具合の発生曜日の割合を示す。ボイラ設備は日曜日に故障・不具合の発生割合が高い。これは真空ポンプの切り替え作業が日曜日に行われているからである。防災設備では、土曜日の故障・不具合発生割合が高い。ボイラ設備、防災設備では、土曜日・日曜日・祝日の故障・不具合発生割合が高いことが特徴であった。防犯設備はデータの数が少ない為、グラフの結果が有意とは言えない。

5.3 日による発生件数のばらつき

一日に発生する故障・不具合は、多い日もあれば少ない日もある。図 17 は、一日に発生する件数の分布である。全く発生しない日が最も多く、一日一件がこれに次いでいる。これらの差は小さい。以降、2 件/日、3 件/日と、徐々に度数が少なくなる。一日に発生する最多は 13 件であった。この度数分布は、当然ながら建物の規模によって異なる。大規模な場合には、

一日の発生件数が少ない場合の度数が小さくなる。この図は中規模病院の場合の例で、これは保全業務に要する稼働を検討する資料になると考えられる。

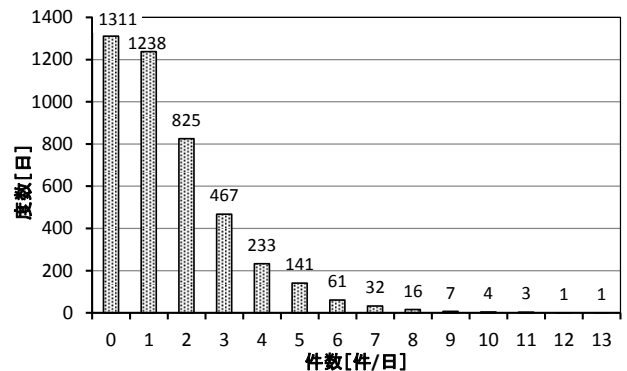


図 17 一日に発生する故障・不具合件数の度数分布

結論

本研究は仙台市にある T 病院の保全記録データをもとに、病院施設における適切な運営や維持・管理の基礎資料提供を目的として、故障・不具合の発生件数について分析を行なった。

T 病院の故障・不具合発生件数の設備別の原単位、階別の原単位を求め、どの設備が故障・不具合を多く発生しているか、階別用途と故障・不具合の発生件数の関係を調べた。また、各設備構成要素別の故障・不具合を調べた。さらに、月と曜日、および日による相違として、それぞれの月変化パターンや、発生曜日、一日に発生する故障・不具合件数の度数分布を示した。

参考文献

- 1) 須藤美音,酒井祐貴,須田翔吾,高草木明:T 病院 (仙台) の建物・設備における故障・不具合に関する研究 その 1 調査対象概要と全体的分析,日本環境管理学会大会 2013,学術梗概集,2013 年
- 2) 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,第 78 巻,第 638 号,pp.203-211,2013.1