

ヒトの情報をセンシングする方式による 設備管理の効率化による人員削減の検討

木村 文昭[†] 佐藤 冬樹[†] 木村 剛維[†] 北上 眞二[‡]

三菱電機ビルテクノサービス株式会社[†] 福井工業大学[‡]

1. はじめに

我が国では、人口減少・少子高齢化が進み労働人口の減少が社会問題となっている。その中でも、サービス・建設・運輸業において人手不足感が強まっている。特に、ビル設備管理業界においては、バブル経済崩壊以降に増加した大規模オフィスビルの管理・運営において人手不足感が強まっている[1]。そのため、ビル設備管理業務の効率性の改善が望まれている。また、設備管理業務は、多種多様化する大規模オフィスビルで、これまでの経験から独自にノウハウを蓄積してきたが、これまで以上の高齢化が進むとノウハウ伝承が難しくなっている。

本研究では、大規模オフィスビルでの設備管理業務で対応するビル利用者や関係者から発信される問合せやクレームの対応情報と、BEMS (Building Energy Management System)を紐づけし、可視化・分析・チューニング機能を実装することにより、設備管理業務の効率化とノウハウ伝承を図る方式を提案する。

2. 大規模オフィスビルの設備管理業務

近年の大規模オフィスビルは、商業施設が併設され土日祭日においても多くの利用者が存在している。また、外国籍企業もテナントとして入居しているビルも多く、母国との時差の関係で夜間も利用者が在館しており、閉館する時間帯が少なくなるなど、ビルの利用者も多種多様化している。

このような大規模オフィスビルにおける設備管理業務は、24時間365日、設備管理員が常駐し、設備の管理・運營業務を行っている。主な業務は、日常計画的に実施する設備点検業務と、ビル利用者からの問合せ、BEMSからの警報を受信した後のトラブル対応である。設備管理業務の効率化を妨げている要因は突発的に発生す

るトラブル対応である。なお、現在の設備管理業務では、設備監視を行う中央監視機能とBMS (Building Management System)機能を実装したBEMSを活用している。しかし、BMS機能はBEMSの付属的な位置づけとして導入されることが多く、機器の保全計画や更新時期などビル経営に有効な情報提供が主な目的となっており、導入後の変更に対応することは難しい。そのため、突発的なトラブル対応などにBMS機能を積極的に活用しているケースは少ない[2]。

一方で、設備管理業務で実施した点検やトラブル対応は、すべて記録され、日報形式でビル経営者に報告される。ビル経営者はこれらの情報を把握したうえで、テナント側との関係構築を行っており、ビル経営に有効な情報である。

3. 設備管理業務の効率化に向けた理想像

筆者らは、第2節で述べたBEMSに収集されたビルのセンサ情報と設備管理員が人手で行う点検作業やトラブル対応の情報を有機的に紐づけることで設備管理業務が効率化できるのではないかという仮説をもとに、図1に示す新しい設備管理業務システムの設計や様々な検証評価を行ってきた。

具体的には、これまでのトラブル対応履歴である日報データから、問合せや警報発生が発生した日時、場所、問合せ・警報内容、原因、処置、該当設備を抽出する。抽出したレコードから、設備別などでランキング表示し、発生件数

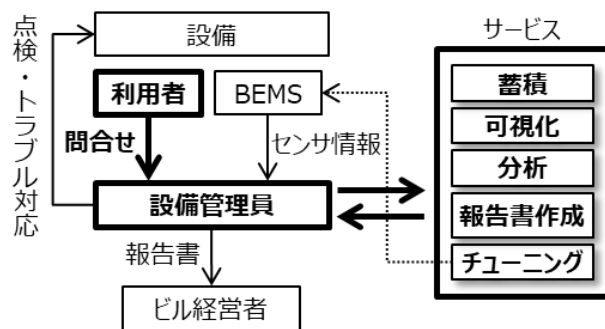


図1 設備管理業務システム概要

Examination of efficiency of facility management work by

linking sensor information of people and buildings

[†] Fumiaki Kimura, Fuyuki Sato, Takeyuki Kimura,

[‡] Shinji Kitagami

[†] Mitsubishi Electric Building Techno-Service Co.,Ltd.

[‡] Fukui University of Technology.

の多い設備を抽出し、発生に至るまでの詳細について可視化・調査を実施する。これにより、問合せが発生する前に、適正なタイミングでトラブル発生を予知し、計画的に点検作業で対処すれば、トラブル件数を減少させることができる。

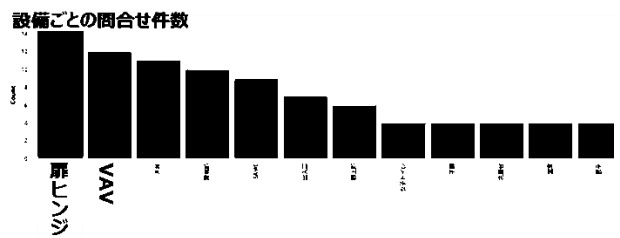
また、新たにセンサなどを設置せずに、BEMS 機能を活用し、問合せや警報が発生する前に、プレアラームを発生させることで、適正なタイミングでトラブルに対処することが可能となる。なお、データの傾向の分析結果から設定値をチューニングすることで、プレアラームを適正なタイミングに近づけることができる。

4. 実証評価

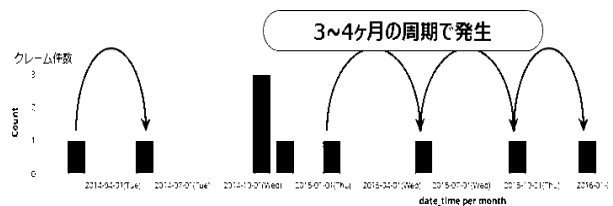
第 3 節で提案した方式の有効性を確認するために、実際の大規模オフィスビル環境を対象として予備的な実証評価を実施した。対象ビルは、地上 30 階地下 3 階の店舗、オフィスが入居する複合施設である。現在は、設備管理業務で記録した対応履歴データをもとに、データの分析と可視化の検討を実施している。

対応履歴は日報データから抽出した。日報は、契約先に対し設備管理業務で対応した結果を報告するものであり、内容は文章で記録されており、そのままの形態では分析には適さない。またビル固有の名称や設備で使用する名称などが多数存在することから、固有名詞の登録を行い、文節は機械学習を行いながら文章分析エンジンを用いて分析を実施した。図 2 に分析結果を可視化エンジンで可視化した一例を示す。

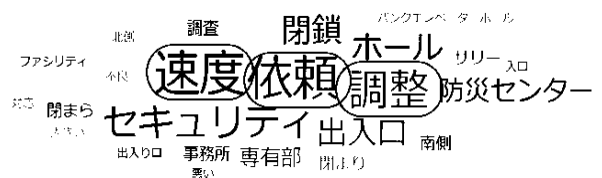
図 2(a)は、問合せ発生件数を発生設備ごとにグラフ化したものである。このグラフから、設備ごとでは扉のヒンジ異常が多く発生していることが確認できる。そこで、最も発生件数が多かった扉のヒンジについて、発生インターバルを時系列に示したものが図 2(b)である。このグラフから、3-4 ヶ月周期にてトラブルが発生していることが確認できる。また、図 2(c)は問合せキーワードの頻度を文字の大きさに示したものである。扉のヒンジに関係する速度・依頼・調整のキーワードが大きくなっていることが確認できた。このグラフから扉の速度調整の依頼が多かったことが確認できる。さらに、対象ビルの扉設置数を調査すると、約 1,000 ヶ所になることがわかった。扉のメーカーによるメンテナンスは実施されていなく、テナント専有部の扉であるため、設備管理による点検も実施されておらず事前保守の対象とはなっていない。このことから、入退室管理システムから扉開閉回数を



(a) 設備ごと問合せ発生件数



(b) 扉ヒンジの問合せ発生インターバル



(c) 問合せキーワードの頻度

図 2 日報データ分析結果

BEMS 経由で入手して、トラブル発生と扉開閉回数について相関関係を分析することにより、扉についても事前保守が可能となるものと考えられる。

5. まとめ

本稿では、大規模オフィスビルにおける設備管理業務の概要と、設備管理業務の効率化の重要性について述べた。また、現在我々が実施している実証実験の様子とそこから得られた知見について述べた。

今後は、ビルのセンサ情報と設備管理員が人手で行う点検作業やトラブル対応の情報を有機的に紐づけさせ、設備管理業務の効率化の実施と評価を継続して実施する予定である。

参考文献

- [1] 松本卓三：「人手不足によるビルメンテナンス業の経営リスク：人口減少化は大きな経営リスク」,設備と管理,p.42-51 (2015.8)
- [2] 渡邊剛：「IoT 時代におけるビルマネジメントシステム」,電気設備学会誌,特殊IoT時代に対応するスマートなBACS/BEMS 8, (2017)