

建築設備劣化診断・整備提案システムの検討

その1 システム概要

劣化診断 重み係数 階層分析法

- 準会員 中里 秀明*
- 準会員 柿木 康志**
- 会員外 浅田 雄司**
- 正会員 羽山 広文*
- 正会員 高草木 明***

1. はじめに

すでにFM (Facility Management) という言葉にも慣れ、現在では実践の段階に入ってきている。本システムは、そのFMのメニューのひとつ(図-1)として、設備機器の改良・老朽更新支援業務をサポートし、サービス品質の向上・維持と業務の効率化を図る目的で開発したものである。現在、様々な診断システムが開発されており、重み係数^{1),2)}を使用したものや、知識データベース¹⁾を持たせたものなどがある。

本報では、劣化度に乗じる重み係数に評価項目および劣化度毎に変動させる重み係数と処置判定に使用するロジックに階層分析法を用いたシステムの概要について報告する。

2. 概要

2.1 改良・老朽更新支援業務フロー

改良・老朽更新支援業務フローを図-2に示す。事前調査において、現況図、建物経歴を整理し、現状の設備機能・性能への満足度を聞き込み調査かアンケート調査により把握し、模様替え予定の有無を確認する。現地調査は、あらかじめ決められた項目(図-3参照)により設備機器を5段階評価する。次に、処置の方法と時期を決定し、処置に要する費用の見積を行い、報告書にまとめ提出する。

2.2 評価項目と処置項目

本業務は、費用対効果を勘案し調査内容・周期を決定する必要がある。本システムでは5年毎に実施することを基本としている。したがって、処置項目は次回の実施までの間になすべき処置について判定する必要があることから、表-1の8通りとした。その処置を判定するために必要な評価項目を表-2のように13項目、5分類とした。

2.3 診断システムフロー

診断システムフローを図-4に示す。まず、現地にて各設備機器の劣化度を各評価項目毎に入力する。その劣化度に重み係数に乗じて各分類の評価値を合計する。次に、その合計値の範囲によって記号化(○、△、

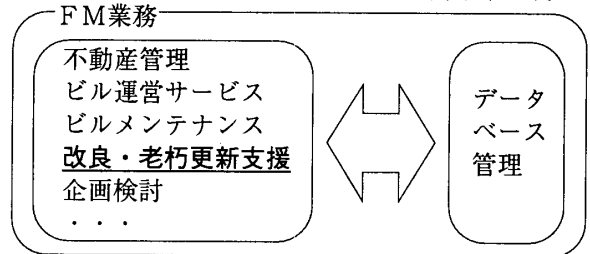


図-1 FM業務における本業務の位置づけ

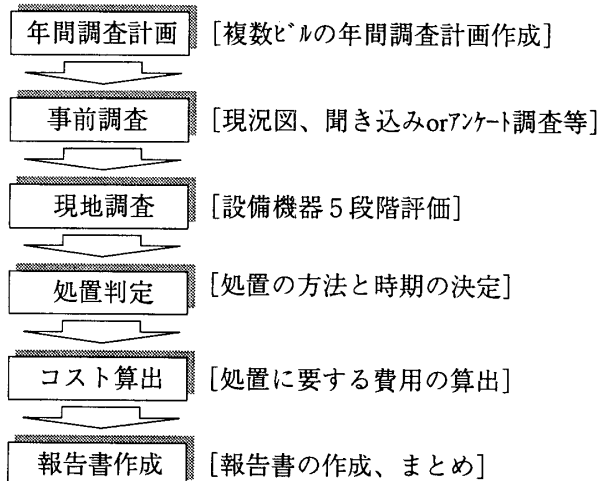


図-2 改良・老朽更新支援業務フロー

設備種別		機器名称	
機器仕様			
分類	項目	劣化度	備考
能力	故障頻度	1・2・3・4・5	
	管理状態	1・2・3・4・5	
	苦情	1・2・3・4・5	
	環境測定値の傾向	1・2・3・4・5	
物理的劣化	振動	1・2・3・4・5	
	発熱	1・2・3・4・5	
	異音	1・2・3・4・5	
	絶縁抵抗値	1・2・3・4・5	
	使用年数	1・2・3・4・5	

図-3 調査シート

×の3種類)を行う。そして、各分類の記号の組み合わせにより処置判定を行う。ここで使用する、重み係数と記号化するための合計値の範囲および記号の組み合わせによる処置判定は、あらかじめデータベースとして登録されている。

3. 重み係数

評価項目間に重み係数を用いることは一般的に行われており、これは、合計評価点で判定する場合に、項目毎に最終判定に寄与する重みが異なることから、用いられるものである。しかし、この方法では矛盾が生じる場合がある。本システムの能力という分類で考えてみる。評価項目は故障頻度等4項目である。この4項目のうち1項目だけが非常に悪く5(悪い状態程大きい数字)の劣化度であり他の3項目が良い状態の1であった場合、合計評価点は8(1×3+5)となる。これに対し、4項目の劣化度が全て2であった場合、合計評価点は10(2×5)となり、前者と比較して悪い評価となる。一般的に整備する意志が高くなるのは前者であり、合計評価点での評価では矛盾することになる。そこで、これを解決するために、本システムでは評価項目および劣化度によって変動する重み係数を用いる。その範囲の基本は0~1.0とし、原点を通る一次式とする。そして、この重み係数はフィールドデータから不等式をたて、合計評価点に矛盾が生じないように同定することによって求めた。その例を表-3に示す。このように、評価項目間の重みと劣化度間の重みを勘案した重み係数を用いることにより、従来の方法による矛盾を解決できる。

4. 処置判定ロジック

処置判定ロジックに階層分析法を用いることにより、技術者の知識を定量的な根拠を持つロジックとしてデータベース化した。当然、社会環境の変化などにより判断要素が変更になっても、容易に変更が可能である。詳細については次報で述べる。

5. まとめ

本報では、評価項目および劣化度毎に変動する重み係数と処置判定ロジックに階層分析法を用いたことを特長とする建築設備劣化診断・整備提案システムの概要を示した。

参考文献；1)山本他，「エキスパートシステムを用いた建築設備診断システムの研究」日本建築学会大会学術講演梗概集('93.9関東、'94.9東海)

2) (財) 建築保全センター「官庁建物修繕措置判定手法・同解説」

表-1 処置項目

通番	処置	通番	処置
1	更新即	5	整備即
2	更新次年度	6	整備次年度
3	更新2~5年	7	整備2~5年
4	更新6年以降	8	整備6年以降

表-2 評価項目

分類	評価項目	評価値
能力	故障頻度等4項目	1~5 (5段階)
物理的劣化	振動等6項目	
保全性	1項目	
社会的劣化	1項目	
経済評価	1項目	

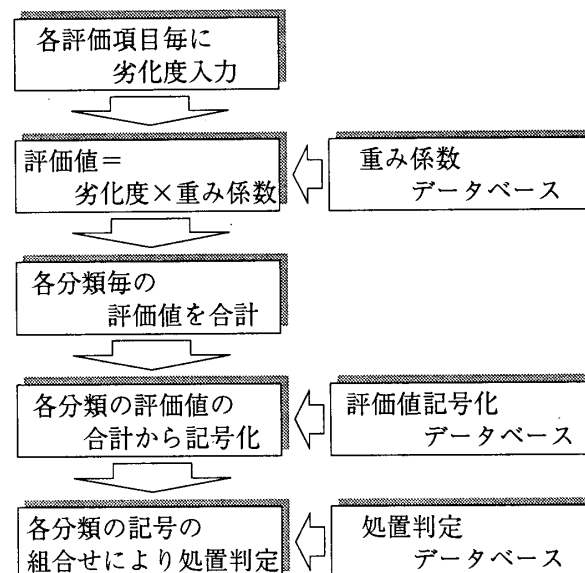


図-4 診断システムフロー

表-3 劣化度と評価値(例)

故障頻度					
劣化度	1	2	3	4	5
重み係数	0.00	0.20	0.40	0.60	0.80
評価値	0.00	0.40	1.20	2.40	4.00
苦情					
劣化度	1	2	3	4	5
重み係数	0.00	0.25	0.50	0.75	1.00
評価値	0.00	0.50	1.50	3.00	5.00

* NTTファシリティーズ研究開発部

** 北九州市役所

*** NTT建築総合研究所 工博

Research and Development Dept., NTT Power and Building Facilities
Kitakyusyu City Hall

NTT Building Technology Institute, Dr. Eng.