

# 建物健康診断システム「たてもの診たろう」の開発 Development of Building Performance Evaluation System

富家 貞男 Sadao Tomiie  
久保田孝幸 Takayuki Kubota  
吉野 摂津子 Setsuko Yoshino  
小宮 英孝 Hidetaka Komiya

## 1. はじめに

戦後から昭和 60 年代までの右肩上がりの日本経済はバブル崩壊とともに終焉し、以降不動産は、保有するだけではキャピタルロスを生じる危険な資産へと変化した。その結果、土地の所有優位から利用優位（建物の収益性重視）へと転換し、さらに不動産証券化への制度的環境が整えられたこともあり、建物の現在価値を適正に評価することが求められるようになった。

一方、経済成長期に建設された多くの建物は、物理的劣化や社会的劣化が進んでいるが、昨今の経済状況や環境重視の点から長期的に使用せざるを得ない状況となっている。建物所有者は、「保有する建物が現在どのような状態にあるのか」、「今後どのような投資を行えば建物の資産価値を向上させることができるか」ということに大きな関心を抱いているが、これらに対する判断材料は乏しく、将来を見据えた投資判断ができていない状況にある。

このような背景から、建物の現在の状態および投資後の状態を合理的に評価できるシステムが必要と考え、建物の諸性能を短時間で総合かつ定量的に評価する建物健康診断システム「たてもの診たろう」を開発した。これにより、保有する建物の問題点あるいは優れた点が明らかになり、施設計画の立案など、建物に関するマネジメントを効果的に推進することが可能になる。

ここでは、「たてもの診たろう」のシステムの概要、評価方法、オフィスビルへの適用事例などを紹介する。

## 2. システムの特徴

「たてもの診たろう」の特長は次の通りである。

### (1) 建物性能を総合かつ定量的に評価

これまでの建物診断は、老朽度の評価が中心で、施設を運営する上で重要な要素である使いやすさ、陳腐化、安全性、収益性、環境衛生などについての定量的な評価はほとんど行われてこなかった。「たてもの診たろう」では、建物の性能を「機能性」「老朽度」「安全性」「環境保全性」「意匠・アメニティ」「経済性」の 6 つに分類し（大項目）、さらにそれぞれを特徴付けるいくつかの項目（中項目）とそれらに対する具体的な項目（小項目）を設定することで、建物に要求される性能全体を階層的に体系化している。Table 1 にオフィスビル版の性能評価項目（大項目、中項目）を示す。約 120 項目の診断結果を

パソコンに入力すると、各項目の評価点が自動計算され、定量的な評価結果がレーダーチャート形式で表示される。

### (2) 調査、診断は 1 日程度で完了

測定機器は使用せず、目視とヒアリングを中心とした簡易な調査なので、建物の調査・診断は 1 日程度で完了することができる。

### (3) リニューアルによる効果も評価可能

想定されるリニューアル項目を選択すると、リニューアル後の建物性能が予測評価され、現在の状態と重ね合わせて表示される。リニューアルの効果が容易に把握できるので、リニューアルの方針決定がしやすくなる。

### (4) 建物所有者の意向や価値観を評価に反映

建物所有者によって重要視する性能項目が異なる。例えば、空間の広さより情報化を重要視する建物所有者もいれば、その逆の場合もある。そこで本システムでは、各評価項目に対する建物所有者の考え方（重要度）を、AHP<sup>1)</sup> (Analytic Hierarchy Process, 階層分析法) と呼ばれる意思決定手法を用いて分析し、評価に反映させている。

### (5) 複数建物間の比較検討が容易

複数の建物を保有している場合、改修の優先順位の決定が大きな課題となる。本システムでは、建物間の性能を定量的に比較できるので、改修順位の決定が行いやすくなる。

## 3. 対象建物用途

本システムは、建物用途別に 6 つのバージョンがある。それぞれの適用範囲を次に示す。

Table 1 評価項目（オフィスビル版）  
Evaluation Items (Office Building)

大項目	中項目
機能性	情報化対応、空調設備、水廻りの設備、電気設備、バリアフリー対応、高耐久化対応、メンテナビリティ、空間構成
老朽度	屋上、外装、外構、内装、電気設備、給排水設備、空調設備、輸送設備
安全性	耐震性、防災、防犯、外壁等の落下危険性、漏水の危険性
環境保全性	省エネルギー、省資源、ヒートアイランド対策、環境リスク
意匠・アメニティ	デザイン、光環境、音環境、熱環境、空気環境
経済性	維持管理費、レンタル比、空室率、賃料、立地

- a) オフィスビル版：テナントビル，自社ビルのいずれにも使用可能であり，規模の制限はない。
- b) 商業施設版：百貨店，ショッピングセンターなど比較的大規模な建物（概ね1万㎡以上）を対象としている。
- c) 病院版：概ね100床以上の病院を対象としている。
- d) 学校版：小学校，中学校，高等学校，大学を対象としている。
- e) ホテル版：ビジネスホテル，シティホテル，リゾートホテルを対象としている。
- f) 電算センター版：中規模から大規模の電算センターを対象としている。データセンターでも使用可能である。

なお，複合用途建築物の場合は，各用途部分をそれぞれのツールで評価することになる。

上記の各バージョンは，6つの大項目は共通であるが，中項目と小項目は建物用途により評価項目および評価基準が異なっている。

#### 4. 評価ツール

本システムの全体構成を Fig. 1 に示す。A ヒアリングシート，B 重要度アンケートシート，C 老朽度診断シート，D 性能評価ツール (Excel 版) の4つのツールから構成される。A，B，Cのシートはチェック式になっており，それぞれチェックした内容をD性能評価ツールにインプットすればレーダーチャート上に結果が自動出力される。

ヒアリングシートは，建物の所有者や管理者に対し，建物の現在の状態や問題点を確認するためのものである。重要度アンケートは，各評価項目の重要度（重み係数）を設定するために行うもので，これにより所有者や管理者の建物についての意向や価値観を結果に反映させる。

#### 5. 診断フロー

Fig. 2 に建物診断のフロー図を示す。「たてもの診たろう」では，まず建物性能調査と評価項目の重要度調査を行う。建物性能調査とは，機能的性，老朽度，安全性などの性能をヒアリングと目視により調査するものである。重要度調査とは，建物所有者に対して実施するAHP手法に基づいたアンケート調査である。

調査に当たっては，現地調査の1～2週間前に建物所有者や管理者に対してヒアリングシートと重要度アンケートシートを配布し，建物の現在の状況および各評価項目に対する考え方（重要度）を記入してもらう。

その後，当社の専門技術者が現地調査（建物所有者や管理者へのヒアリングおよび建物の目視）を行い，その結果を各シートにチェックする。現地調査に要する時間は1日程度である。

次に，建物性能調査と重要度調査の結果を性能評価ツ

ールにインプットする。その結果，自動的に建物性能が点数化され，レーダーチャート上に結果が表示される。これにより建物の問題点が抽出される。

明らかになった問題点に対してリニューアル項目を選択すると，リニューアル後の性能も現状の結果と併せて表示される。リニューアル後の評価は，顧客のご要望に応じて行っている。

以上の結果を診断書（報告書）としてまとめる。

「たてもの診たろう」に要する期間は，現地調査・診断は1日程度であるが，事前準備（ヒアリングシート，重要度アンケートの配布）や報告書作成を含めれば概ね

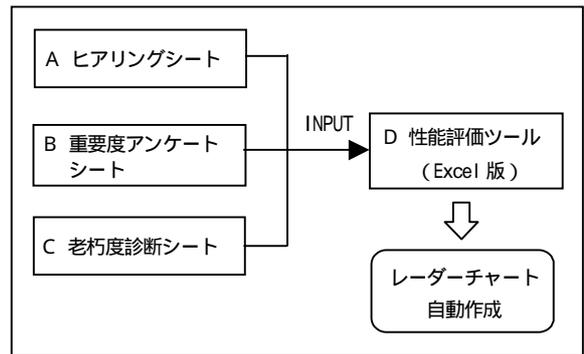


Fig. 1 システムの全体構成  
System Components

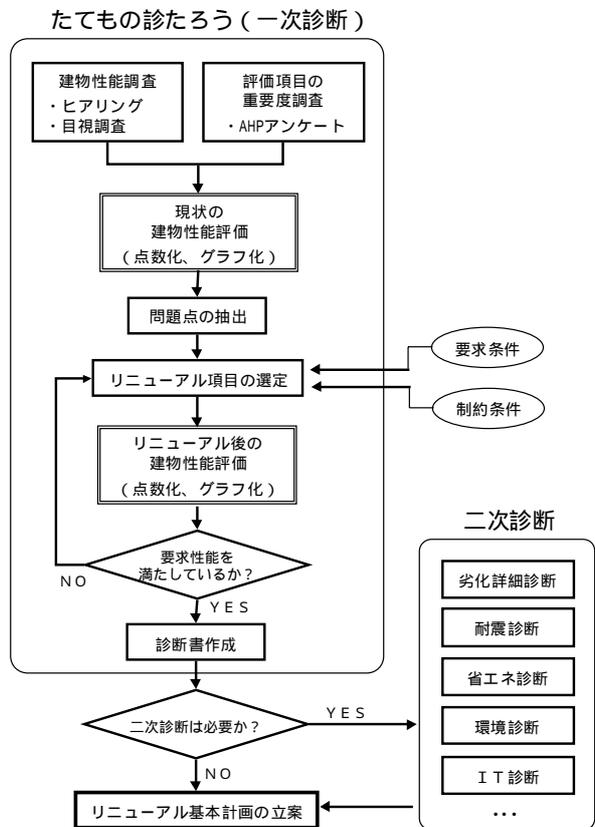


Fig. 2 建物診断フロー  
Flow of Building Evaluation

2～3週間である。

「たてもの診たろう」によって明らかになった問題点に対して、原因が不明な場合やより詳細な状況把握が必要とされる場合には、必要に応じて二次診断（劣化詳細診断、省エネ診断、耐震診断、IT診断など）を行う。原因等が明らかで特に詳細な診断が不要と判断された場合は、「たてもの診たろう」のみで診断は終了する。

## 6. 評価点の算出方法

約 120 項目の診断項目（小項目）に対し、3～5段階の評価もしくは該当項目の数による評価により、それぞれ -10～+10 点の点数が与えられる。この点数は、最近建設された建物の平均的なレベルを 0 点、最高レベルを 10 点、最低レベルを -10 点としている。したがって、ある項目の点数が 0 点より低ければ、最近建設された平均的な建物より性能が低いということになる。各小項目の評価点の基準は、社内外の統計データに基づいて設定している。例えば、中項目「省エネルギー」の小項目である「エネルギー消費量」の評価では、数百に及ぶ建物のエネルギー消費量の平均レベルを基準値（0 点）とし、最小レベルを最高点（+10 点）、最大レベルを最低点（-10 点）としている。

中項目の評価点は、小項目の各点数と重要度アンケートにより設定された重み係数を用いて、加重平均することで算出している。同様に、大項目の評価点は、中項目の各点数と重み係数から加重平均して算出している。

## 7. 適用事例

ここでは「たてもの診たろう」を使用して実際に建物性能を診断したオフィスビルの事例を紹介する。1985 年竣工の建物であるが、1998 年に情報化対応および熱源機器増強の工事を行っている。調査は 2001 年 11 月に実施した。

### 7.1 建物概要

所在地：東京都港区  
構造：SRC 造、一部 RC 造  
階数：地上 14 階、地下 1 階、塔屋 1 階  
延床面積：約 10,700m<sup>2</sup>

### 7.2 現状の診断結果

Fig. 3 に大項目の結果を、Fig. 4 に 6 つの大項目各々の中項目の結果を示す（「現状」の線を参照）。下記に問題があると思われる点を中心に、所見の一部を示す。

#### (1) 総合性能

全般に最近建設されたオフィスビルの平均的なレベルかそれを上回っているが、機能性と老朽度はやや平均を

下回っている。

#### (2) 機能性

a) バリアフリー対応：建物へのアプローチ部分に段差があり車椅子の使用に支障がある。1 階車椅子用トイレへのアプローチ部分の扉幅が狭く、車椅子で通過するのが困難である。エレベータのスイッチが車椅子対応になっていない。

b) メンテナビリティ：地下受水槽まわりのメンテ用通路に手摺がなく非常に危険である。屋上の設備機器・配管廻りにメンテ用通路がない。

c) 空間構成：各階の空調機械室が執務室内部にあり、動線上やや問題がある。通用口から荷物用エレベータ間への経路が一般動線と交錯しており、荷物の搬出入に支障がある。

#### (3) 老朽度

a) 屋上：歩廊、架台、ダクトに錆が発生している。

b) 空調：空調機のドレンパンの腐食が進んでいる。

#### (4) 安全性

a) 防災：常閉とすべき各階の非常用エレベータホールの防火扉に障害物が置かれ、扉が開放されている。2F 吹抜および管理室の防火シャッター下部に障害物があり、防火シャッターが閉まらない。

#### (5) 環境保全性

a) 環境リスク：空冷パッケージに環境を破壊するタイプのフロンガス（R-22）が使用されている。

#### (6) 意匠・アメニティ

a) 光環境：照明器具に OA ルーバーがないため、照明がパソコンのモニターに映り込んでいる。

b) 音環境：1 階オフィスの吹出口および各階湯沸室の天井扇の音が大きい。窓の防音性がやや低い。

c) 熱環境：やや温度分布にムラがある。

d) 空気環境：喫煙コーナーが不足している。

#### (7) 経済性

a) 賃料：近隣の同規模のオフィスビルと比較するとやや安価である。

### 7.3 リニューアル効果の予測

今回問題のあった点を中心に改善を行った場合のリニューアル後の効果を示す。想定したリニューアル項目を Table 2 に示す。リニューアル後の効果を「たてもの診たろう」を使用して予また、リニューアル後の評価結果を Fig. 3, Fig. 4 に示す（「リニューアル後」の線を参照）。

## 8. おわりに

本稿では、「たてもの診たろう」の概要、評価方法、オフィスビルへの適用事例などを紹介した。本システムにより、保有する建物の問題点あるいは優れた点を明確にでき、さらにリニューアルを行った場合の効果も確認で

きるので、施設の改修計画、中長期的な修繕計画など、建物に関するマネージメントを効果的に推進することが可能になる。

本システムは、これまでに数多くの建物に適用してきたが、「グラフで視覚的に表示されるので分かりやすい」、「これまで気づけなかった問題点が明らかになり参考になった」、「定量的に示されるので社内の合意形成に役立つ」などの評価を得ている。

今後、適用事例のデータを蓄積・分析することで、評

価基準の精度をさらに向上させていきたい。また、経済的な評価を充実させることで、建物所有者の建物マネージメントに関する意思決定を容易にするシステムを構築していく予定である。

参考文献

- 1) 刀根薫：ゲーム感覚意思決定法 - AHP 入門 - ，(株)日科技連出版社，218p. ，(1986)

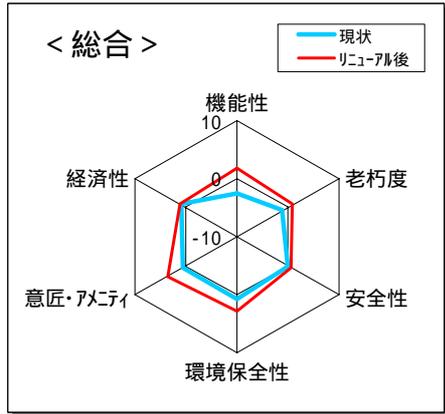


Fig. 3 大項目の評価結果  
Results of Large Category

Table 2 想定したリニューアル項目  
Assumed Renewal Items

大項目	リニューアル項目
機能性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・オープンネットワーク制御による遠隔運転管理システムの導入</li> <li>・大・小便器の自動洗浄、自動水栓、擬音装置の設置</li> <li>・Hf蛍光灯、人感センサーによるON/OFF制御の実施</li> <li>・バリアフリー機能をハートビル法の基礎基準レベル改善</li> </ul>
老朽度	<ul style="list-style-type: none"> <li>・屋上の歩廊や架台の錆の補修</li> <li>・駐車場のモルタルクラックの補修</li> <li>・屋外照明器具、電気配管類の錆補修</li> <li>・弱電設備、中央監視盤の更新</li> <li>・空調機ドレンパンの改修</li> </ul>
安全性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・防火扉、防火シャッターの開閉部分に置かれた障害物の撤去</li> </ul>
環境安全性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・省エネ対策（Hf蛍光灯、搬送系をインバーター制御に変更など）</li> <li>・節水対策（中水設備の再開、大便器に擬音装置を設置）</li> <li>・環境を破壊しないフロンガスを使用した空冷パッケージに変更</li> </ul>
意匠・アメニティ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・リフレッシュコーナーおよび喫煙コーナーの設置</li> <li>・照明器具に0Aレバーを設置</li> <li>・騒音の大きな吹出口、天井扇を改善</li> <li>・空調制御等の機能アップによる温度分布の改善</li> </ul>

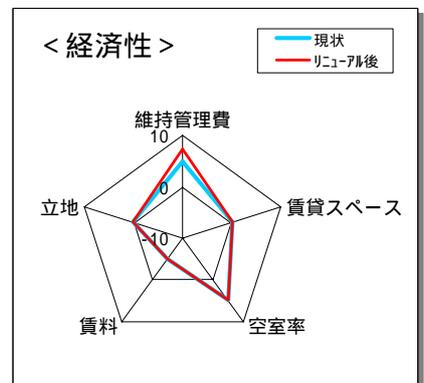
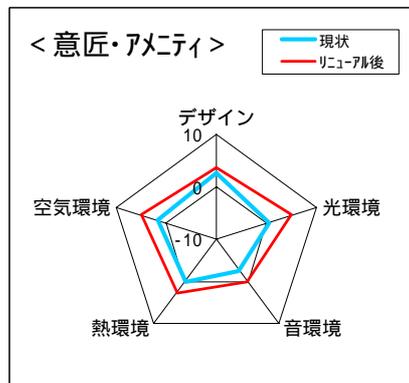
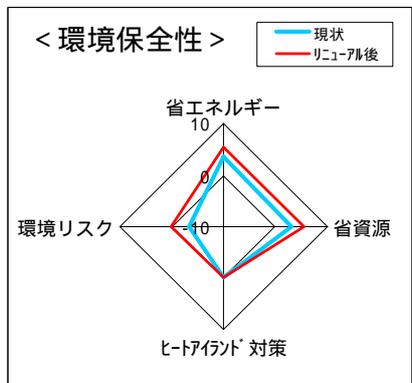
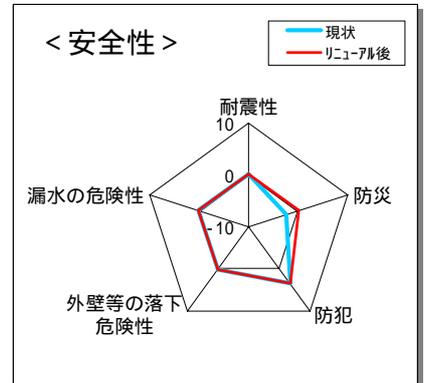
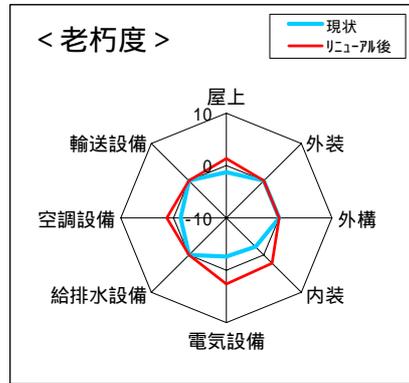
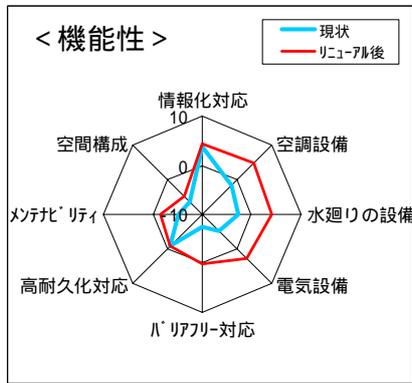


Fig. 4 中項目の評価結果  
Results of Middle Category