

比準評価に関する調査研究

～建築設備の総合評点化についての分析～

愛知県名古屋市財政局税務部固定資産税課
家屋係長 山田 直毅 氏
主事 小林 祐介 氏

比準評価に関する調査研究

建築設備の総合評点化についての分析

1

はじめに

2

導入①

- 現基準では、木造や軽量鉄骨造の家屋を評価する際に、施工されている換気扇・換気口の数把握する必要がある。
- 換気扇・換気口は
 - ◆ 他の建築設備と比較して図面上での判読が難しい。
 - ◆ 目立たないよう、目視が困難な位置に施工されていることが多い。
 - ◆ 図面から数や位置など施工が変更されていることが多い。といった理由から、把握誤りが発生しやすい。



評価において換気扇・換気口を数える必要が無くなれば、把握誤りが原因から解決する！

3

導入②

- 比準による評価では、具体の比準方法は各市町村に委ねられていることから、換気扇・換気口を数えない比準方法を検討することにした。
- 当初は換気扇・換気口について分析していたが、他の建築設備についても
 - ◆ 建築設備の関係性から分析する必要が生じた。
 - ◆ 分析のため収集したデータや分析過程で得られた知見を活用することができた。といった理由から、分析することにした。
- 結果として、建築設備の大半を一括して簡素に評価する方法（総合評点化）についての分析となった。

4

分析対象とした建築設備

5

分析対象とした家屋

➤ 以下に該当する家屋(5,287棟)から、建築設備に関する評価計算データを抽出し、分析を行った。

◆ 用途

専用住宅

◆ 構造

木造(在来、桝組壁)、軽量鉄骨造

◆ 建築年

平成27年

◆ 評価方法

比準評価

※ 本市の比準評価における建築設備の評価方法は部分別評価と同様。 6

建築設備の区分①

- 建築設備は、標準量の単位の違いにより、以下のとおり区分される。
 - ◆ 標準量が個数となっている建築設備
電気設備、給水・給湯設備、衛生設備、運搬設備
換気設備のうち換気扇・換気口
 - ◆ 標準量が1 m²当たりとなっている建築設備
冷暖房設備
換気設備のうちダクト併用方式
- 両者の間では標準評点数の考え方や施工量の把握のしやすさが大きく異なることから、別々に分析することを考えた。

7

建築設備の区分②

- 換気扇・換気口とダクト併用方式の間には、施工における関係性が強く見られる。
 - ◆ ダクト併用方式(第1種換気)が施工されている部分には、換気扇・換気口は施工されないことが一般的。
 - ◆ ダクト併用方式(第3種換気)が施工されている部分には、給気のための換気口のみが施工されることが一般的。
- スライド7で示した区分では、換気扇・換気口とダクト併用方式が異なる区分になってしまう。



換気扇・換気口とダクト併用方式を同じ区分で取り扱うことができないか、検討を行った。

8

換気設備について①

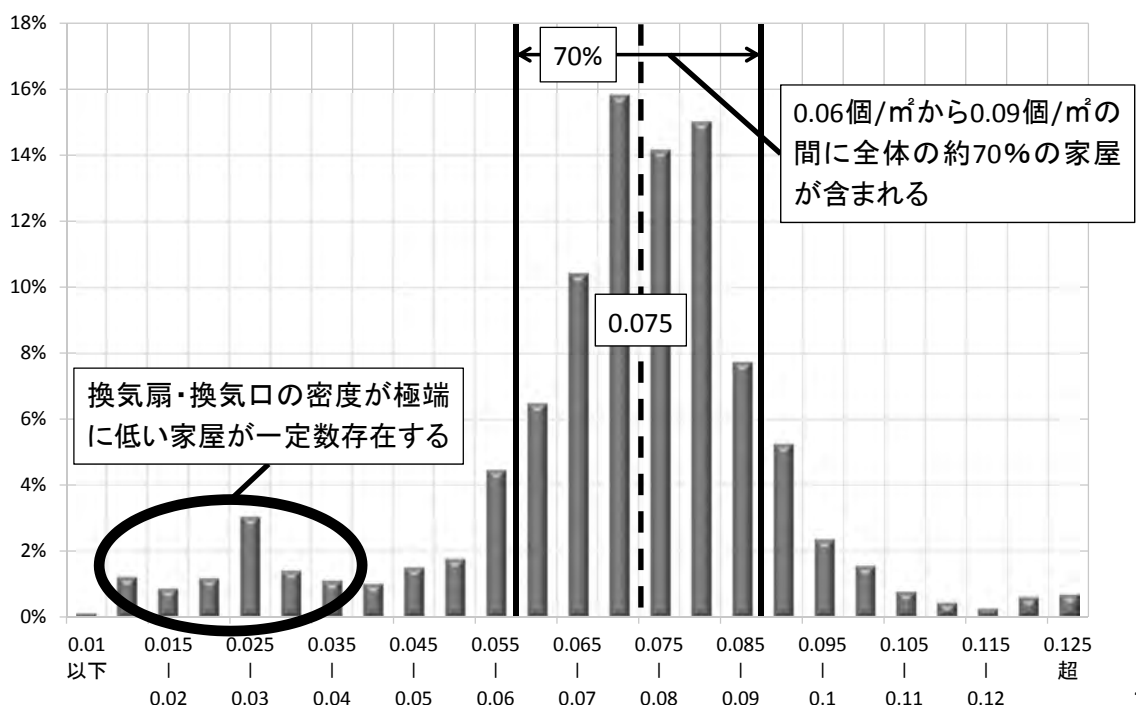
- 換気扇・換気口は1部屋に1個程度施工されることが多いことから、

**標準量が1㎡当たりのものとみなす
(=1㎡当たり一定の個数が施工されているとみなす)
ことができないか？**

と考えた。

- ダクト併用方式が施工されていない家屋について、換気扇・換気口の評価床面積1㎡当たりの施工数を調べた。

換気扇・換気口 評価床面積1㎡当たりの施工数 分布図



換気設備について②

- 分布図が比較的鋭いピークを持つ形になったことから、

換気扇・換気口を標準量が1㎡当たりのものとみなして区分する

ことにした。

- 換気扇・換気口の密度が極端に低い家屋について図面を確認したところ、外建具のスリットを利用して換気を行っているものが多く見られた。
分析の際に、こういった家屋の存在も考慮することにした。

11

冷暖房設備について

- 家屋評価において、冷暖房設備は以下の特徴を持つ。
 - ◆ 冷暖房設備が施工されている場合、建築設備全体に占める冷暖房設備の評点数の割合は高いことが多い。
 - ◆ 家屋ごとの施工の差異が大きく、「対象床面積」あるいは「対象床面積が延床面積に占める割合」をパターン化して区分することが難しい。
- 上記から、冷暖房設備を、その対象床面積を取得せずに総合評点化した建築設備に含めようとする、評価精度の確保が困難になると考えられる。
- 一方、対象床面積を取得した場合、個別に評価すると実質的に同じことになってしまう。このため、総合評点化の対象外とした。

12

運搬設備について

- 家屋評価において、運搬設備は以下の特徴を持つ。
 - ◆ 運搬設備が施工されている場合、建築設備全体に占める運搬設備の評点数の割合は極めて高いことが多い。
- 上記から、運搬設備を、その補正項目である積載量や着床数を取得せずに総合評点化した建築設備に含めようとする、評価精度の確保が困難になると考えられる。
- 一方、積載量や着床数を取得した場合、個別に評価するのと実質的に同じことになってしまう。
このため、総合評点化の対象外とした。

13

分析対象とした建築設備とその区分

- 最終的に、建築設備を以下のとおり区分し、それぞれについて分析することにした。
 - ◆ 個数設備（標準量を個数とした分析を行う建築設備）
 - 電気設備
 - 給水・給湯設備
 - 衛生設備
 - ◆ 面積設備（標準量を1㎡当たりとした分析を行う建築設備）
 - 換気設備

14

分析対象とした属性

15

属性について

- 評価対象家屋の特徴のうち評価に影響を与えるものを、その家屋の「属性」と呼ぶこととする。
- 建築設備の評価に有用な属性は、以下の要件を満たす必要がある。

- ◆ **建築設備の評点数に影響を与える。**
- ◆ **現地調査や図面から簡易に取得することが可能。**
- ◆ **上記2点を満たす範囲で、可能な限り項目数が少ない。**

- これらの条件を満たす属性として、次スライドに掲げる属性を分析対象とした。

16

分析対象とした属性

➤ 個数設備に関する属性

◆ 箇所数

風呂、台所、給湯器、洗面所、便所

◆ 評価床面積

➤ 面積設備に関する属性

◆ 換気の種類

◆ 換気の範囲

◆ 換気扇・換気口の種類

17

分析対象とした理由 箇所数

➤ 箇所数で数える部分に施工されている建築設備の評点数が個数設備の評点数に占める割合は、一般的に大きい。

➤ 箇所数で数える部分には、建築設備が特定の組み合わせで施工されることが多い。

(例)

◆ 風呂… ユニットバス + 浴室換気乾燥機又は換気扇

◆ 便所… 便器(洋式) + 換気扇(+洗面器)



◆ 評点数に与える影響は大きくかつ安定的。

◆ 各箇所数は簡易に取得できる。

18

分析対象とした理由 評価床面積

- ▶ 評価床面積の大きい家屋ほど、個数設備に属する建築設備が大型化する傾向が見られる。

(例)

- ◆ キッチンユニットや洗面化粧台の間口寸法
- ◆ ユニットバス大きさ
- ◆ 給湯器の号数



◆ それぞれの建築設備で補正するのではなく、評価床面積に代表させる形で個数設備全体を補正できると推定した。

19

分析対象とした理由 換気の種類

- ▶ ダクト併用方式が施工されている場合、面積設備全体の評点数に占める割合は、平均で約65%と大きい。
- ▶ ダクト併用方式における補正「換気の種類」の補正係数は、「全熱交換器付のもの 1.3」から「3種換気 0.5」と幅が広い上、係数の値は3種類に限定される。



- ◆ 評点数に与える影響は大きい。
- ◆ 補正「換気の種類」は簡易に取得できる。

20

分析対象とした理由 換気の範囲

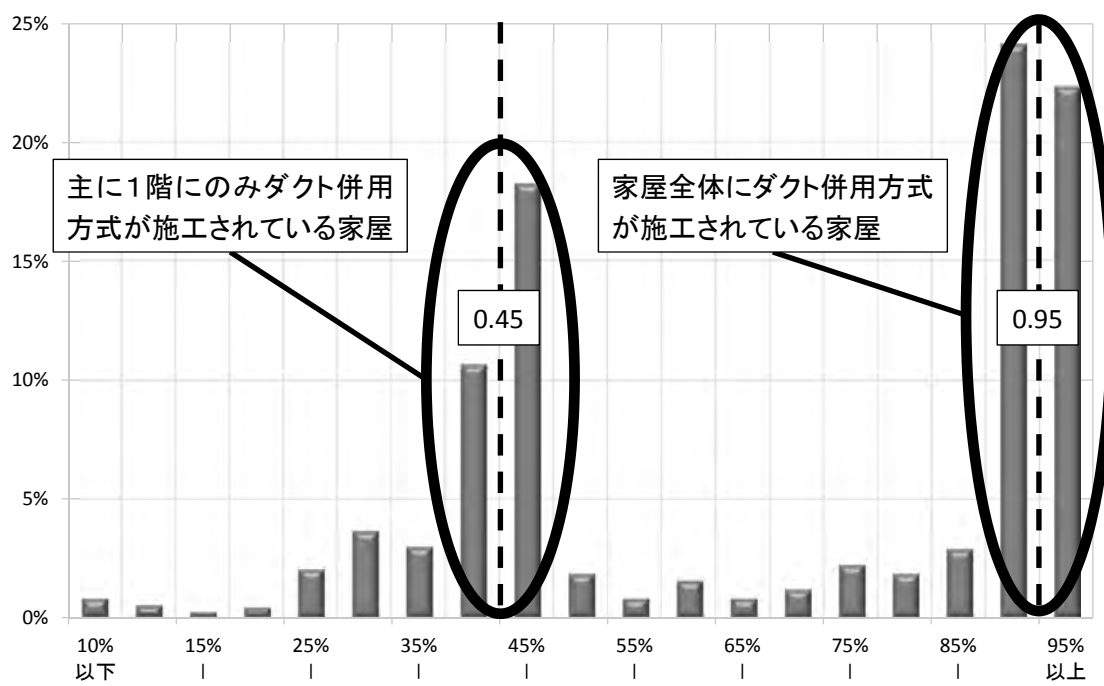
- ▶ ダクト併用方式が施工されている場合、面積設備全体の評点数に占める割合は、平均で約65%と大きい。
- ▶ ダクト併用方式の換気設備は階層単位で施工されることが多く、施工割合（施工床面積／評価床面積）をパターン化しやすい。（次スライド参照）



- ◆ 評点数に与える影響は大きい。
- ◆ パターン化することで、換気の範囲は簡易に取得できる。

21

ダクト併用方式 施工床面積／評価床面積 分布図



22

分析対象とした理由 換気扇・換気口の種類

- ▶ スライド10の分布図から読み取れるように、外建具のスリットを利用して換気を行っているため、換気扇・換気口の施工数が極端に少ない家屋が一定数存在する。



- ◆ 評点数に与える影響は大きい。
- ◆ 換気扇・換気口の種類（施工形態）は簡易に取得できる。

23

箇所数の数値化

- ▶ 全てのサンプル家屋について箇所数を図面から判断することは、サンプル数を考えると現実的ではなかったことから、代わりに評価計算データから以下の数値を抽出し、これを箇所数として分析することとした。

- ◆ 風呂 ユニットバス、ハーフユニットバス、浴槽（上）、浴槽（並）及びユニットシャワーの施工数
- ◆ 台所 システムキッチン、ミニシステムキッチン及び流し台の施工数
- ◆ 給湯器 給湯器及び給湯器（貯湯式）の施工数
- ◆ 洗面所 洗面化粧台の施工数
- ◆ 便所 便器（洋式）及び便器（和式）の施工数

24

換気に関する属性の数値化 ①

- ▶ 分析を行うためには、換気の種類や換気の範囲、換気扇・換気口の種類といった換気に関する属性を、体系的に数値化する必要がある。
- ▶ そこで、次の4つの項目を作成し、各項目の数値を対応する設備の設置範囲などにより設定することで、体系的に数値化することにした(以下、これらの項目を「子属性」という)。
 - ◆ ダクト併用方式 全熱交換器
 - ◆ ダクト併用方式 1種換気
 - ◆ ダクト併用方式 3種換気
 - ◆ 個別換気

25

換気に関する属性の数値化 ②

- ▶ スライド22の分布図から、子属性のうち、「ダクト併用方式 全熱交換器」、「ダクト併用方式 1種換気」及び「ダクト併用方式 3種換気」については、換気の範囲により以下のとおり区分し、それぞれ数値を設定した。

| 換気の範囲 | 分析における区分の基準 | 子属性の数値 |
|-----------|-------------------------|--------|
| 施工なし、又は僅少 | 施工床面積／評価床面積 < 25% | 0 |
| 全体の半分程度 | 25% ≤ 施工床面積／評価床面積 < 75% | 0.45 |
| おおむね全体 | 75% ≤ 施工床面積／評価床面積 | 0.95 |

26

換気に関する属性の数値化 ③

▶ 換気扇・換気口の種類の判定

◆ 全てのサンプル家屋について、外建具のスリットを利用して換気を行っているかどうか図面を見て判断することは、サンプル数を考えると現実的ではなかったことから、代わりに評価計算データから次のように判定した。

◆ 外建具のスリットを利用して換気を行っている場合、便所と各階の廊下等以外には換気扇・換気口が施工されていないことが多い。

このことから、換気扇・換気口の種類を、換気扇・換気口の施工数が便所数と階数の合計を上回る場合は「換気扇・換気口」、上回らない場合は「建具スリット等」と判定した。

27

換気に関する属性の数値化 ④

▶ 子属性「個別換気」の数値(=換気の範囲)

スライド27において判定した換気扇・換気口の種類により、次のとおり設定することとした。

◆ 換気扇・換気口

ダクト併用方式と換気扇・換気口は施工において排他的関係を持つことから、「1-ダクト併用方式の属性の数値の合計」とした。

◆ 建具スリット等

換気扇・換気口が施工されておらず、換気の範囲が存在しないので0とした。

28

換気に関する属性の数値化 ⑤

- ▶ スライド27及びスライド28から、子属性「個別換気」については、換気扇・換気口の種類により次のように区分し、子属性の数値を設定した。

| 換気扇・換気口の種類 | 分析における区分の基準 | 子属性の数値 |
|------------|---------------------------|------------------------|
| 換気扇・換気口 | 換気扇・換気口の施工数 > (階数+便所数) | 1-ダクト併用方式の 属性の数値の合計 |
| 建具スリット等 | 換気扇・換気口の施工数 ≤ (階数+便所数) | 0 |

分析方法

分析方法 ①

- ▶ 各サンプル家屋の個数設備及び面積設備の合計評点数と数値化した属性(面積設備においては「子属性」。以下同じ。)に基づいて、以下の手順により分析を行った。
- ① 個数設備及び面積設備について、「合計評点数」を従属変数、「属性」を独立変数として重回帰分析を行い、各属性について係数及び標準誤差を求めた。
 - ② 各属性について、①で求めた係数及び標準誤差により、帰無仮説「係数 = 0」、対立仮説「係数 ≠ 0」として t 検定を行い、有意水準1%において帰無仮説が否定される属性について、個数設備又は面積設備の合計評点数を予測するのに有効と判定した。

31

分析方法 ②

▶ (分析方法の続き)

- ③ 個数設備及び面積設備について、①で求めた係数及び標準誤差、②の判定結果、サンプル家屋の平均的な施工といった要素を考慮して、合計評点数を属性から推定するモデルを作成した。
- ④ サンプル家屋について、作成したモデルにより推定される合計評点数と実際の合計評点数を比較し、モデルの精度を検証した。

32

重回帰分析の結果

33

分析結果 個数設備

- 個数設備について重回帰分析を行った結果は、以下のとおりだった。

| 属性及び切片 | 係数 | 標準誤差 | t | 関係性の判定 |
|--------|---------|--------|-------|--------|
| 風呂 | 333,722 | 12,211 | 27.33 | あり |
| 台所 | 169,582 | 10,301 | 16.46 | あり |
| 給湯器 | 264,839 | 9,210 | 28.76 | あり |
| 洗面所 | 58,155 | 4,631 | 12.59 | あり |
| 便所 | 64,122 | 4,277 | 14.99 | あり |
| 評価床面積 | 3,263 | 72 | 45.23 | あり |
| 切片 | -84,682 | 10,575 | 8.01 | あり |

| 統計量 | 値 |
|-------|---------|
| r^2 | 0.822 |
| F | 4061.17 |
| df | 5276 |

| 統計量 | 有意水準1%における臨界値 |
|-----|---------------|
| t | 2.577 |
| F | 2.805 |

34

分析結果 面積設備

- ▶ 面積設備について重回帰分析を行った結果は、以下のとおりだった。

| 属性及び切片 | 係数 | 標準誤差 | t | 関係性の判定 |
|---------------|-------|------|--------|--------|
| ダクト併用方式 全熱交換器 | 2,395 | 14.3 | 167.16 | あり |
| ダクト併用方式 1種換気 | 1,829 | 20.0 | 91.24 | あり |
| ダクト併用方式 3種換気 | 1,231 | 14.7 | 83.67 | あり |
| 個別換気 | 627 | 8.9 | 70.30 | あり |
| 切片 | 325 | 8.5 | 38.89 | あり |

| 統計量 | 値 |
|-------|---------|
| r^2 | 0.866 |
| F | 8528.31 |
| df | 5278 |

| 統計量 | 有意水準1%における臨界値 |
|-----|---------------|
| t | 2.577 |
| F | 3.323 |

35

算出モデルの構築

36

合計評点数の算出モデル 個数設備 ①

- ▶ 個数設備の合計評点数の算出モデルとして、分析結果から以下の算式を考えた。

$\Sigma(\text{各箇所数} \times \text{箇所数に対応する想定評点数})$

各箇所数に対応する建築設備

$+ (\text{評価床面積} - 60\text{m}^2) \times \text{定数}(3,300\text{点})$

評価床面積の増加に伴う建築設備の増点

※ 算式中、 Σ は各箇所数(風呂、台所等)について()内を計算した結果を合計する。

37

合計評点数の算出モデル 個数設備 ②

- ▶ スライド37の算式中、「箇所数に対応する想定評点数」は、重回帰分析の結果及びサンプル家屋の標準的な施工を考慮し、以下のとおりとした。

| 箇所数 | 想定評点数 | 想定評点数の算出根拠 |
|-----|---------|--|
| 風呂 | 417,548 | ユニットバス1個(型式1.0、大きさ1.03(1616型)、程度1.2) |
| 台所 | 236,560 | キッチンユニット1個(間口寸法1.0(255cm)、程度1.0) レンジフードファン1個分の評点数(30,510点)を控除 |
| 給湯器 | 223,200 | 給湯器1個(号数1.0(24号)、追焚機能1.0(有)、程度1.0) |
| 洗面所 | 58,100 | 洗面化粧台1個(間口寸法1.0(75cm)、程度1.0) |
| 便所 | 54,300 | 便器(洋式(水洗式))1個(程度1.0) |

38

合計評点数の算出モデル 個数設備 ③

- 評価床面積の増加に伴う建築設備の増点は、重回帰分析の結果及びサンプル家屋の標準的な施工を考慮し、以下のとおりとした。

◆ 60㎡（名古屋市において専用住宅を比準評価する際の下限の面積）の家屋における増点は0点とする。

◆ 評価床面積1㎡当たりの増点は3,300点とする。

- サンプル家屋における個数設備の合計評点数の平均は約1,270,000点であることから、評価床面積は、合計評点数に対して、平均付近では1㎡当たり約0.26%の影響を与えるということになる。

39

合計評点数の算出モデル 面積設備 ①

- 面積設備の合計評点数の算出モデルとして、分析結果から以下の算式を考えた。

換気の種類に対応する想定評点数 × 換気の範囲 × 評価床面積

ダクト併用方式

+ 換気扇・換気口の種類に対応する想定評点数 ×

(1 - 換気の範囲) × 評価床面積

居室に施工される換気扇・換気口

+ (便所数 + 1) × 換気扇・換気口の標準評点数(12,340点)

便所などに施工される換気扇・換気口

40

合計評点数の算出モデル 面積設備 ②

- ▶ スライド40の算式中、「換気の種類に対応する想定評点数」は、重回帰分析の結果及びサンプル家屋の標準的な施工を考慮し、以下のとおりとした。

| 換気の種類 | 想定評点数 | 想定評点数の算出根拠 |
|--------|-------|---|
| 全熱交換器付 | 2,483 | ダクト併用方式(1,910点、機能1.3) $1910 \times 1.3 = 2,483$ |
| 第1種換気 | 1,910 | ダクト併用方式(1,910点、機能1.0) $1910 \times 1.0 = 1,910$ |
| 第3種換気 | 1,263 | ダクト併用方式(1,910点、機能0.5) + 換気扇・換気口が40㎡当たり1個施工 $1910 \times 0.5 + 12,340 \div 40 = 1,263$ |

41

合計評点数の算出モデル 面積設備 ③

- ▶ スライド40の算式中、「換気扇・換気口の種類に対応する想定評点数」は、重回帰分析の結果及びサンプル家屋の標準的な施工を考慮し、以下のとおりとした。

| 換気扇・換気口の種類 | 想定評点数 | 想定評点数の算出根拠 |
|------------|-------|--|
| 換気扇・換気口 | 617 | 換気扇・換気口が20㎡当たり1個施工 $12,340 \div 20 = 617$ |
| 建具スリット等 | 0 | 建具スリット利用などにより、換気扇・換気口が施工されていないため。 |

42

合計評点数の算出モデル 面積設備 ④

- スライド40の算式中、「換気の範囲」に対応する数値は、スライド22の分布図から以下の数値を採用した。

| 換気の範囲 | 値 |
|-----------|------|
| 施工なし、又は僅少 | 0 |
| 全体の半分程度 | 0.45 |
| おおむね全体 | 0.95 |

43

合計評点数の算出モデル 面積設備 ⑤

- 重回帰分析の結果、切片が1㎡当たり325点となったことから、面積設備には固定費のような要素が存在すると考えられる。
これについて、
- ◆ サンプル家屋の平均床面積(113.64㎡)においては、切片に対応する評点数は36,933点ということになり、これは換気扇・換気口約3個分の評点数に相当する。
 - ◆ 便所には別途換気扇・換気口が施工されることが多い。
 - ◆ サンプル家屋の平均便所数は1.93である。
- といったことから、換気扇・換気口は、居室以外に

◆ **便所数1当たり1個**

◆ **便所以外に風呂や洗面所などを全て合わせて平均1個**

施工されているとして、モデルを作成した。

44

算出モデルの検証

45

算出モデルの検証について ①

- 以下の手順により、算出モデルの予測精度について検証を行った。
- ① 全サンプル家屋について、 $|1 - (\text{実測値} / \text{平均値})|$ (実測値と平均値の差を標準化したもの)を求める。
 - ② 全サンプル家屋について、 $|1 - (\text{実測値} / \text{予測値})|$ (実測値と予測値の差を標準化したもの)を求める。
 - ③ ①と②それぞれの平均(以後、「平均差分」という。)を比較して、算出モデルにより予測精度がどの程度向上したかを確認する。

46

算出モデルの検証について ②

- 実測値、平均値及び予測値は、以下により求めるものとする。
 - ◆ 実測値… 各サンプル家屋の個数設備及び面積設備の合計評点数
 - ◆ 平均値… 全サンプル家屋の個数設備及び面積設備の合計評点数の平均
 - ◆ 予測値… 各サンプル家屋における、算出モデルによる個数設備及び面積設備の合計評点数の予測値

47

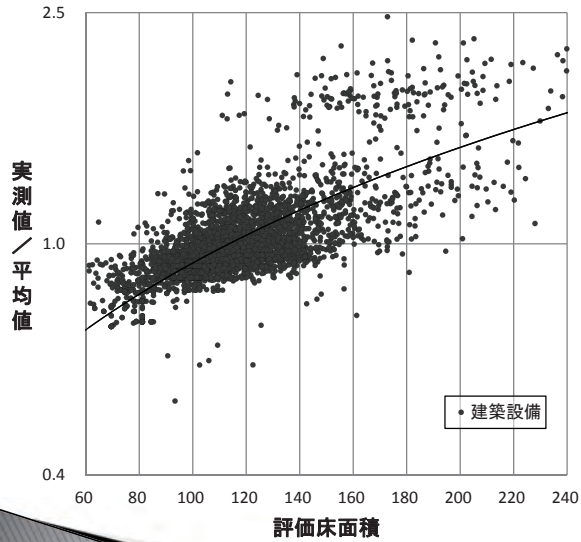
算出モデルの検証について ③

- スライド49から51は、算出モデルによる予測精度の向上について、グラフにより視覚化したものである。
- 左側のグラフは実測値／平均値の分布を、右側のグラフは実測値／予測値の分布を示している。
- グラフの各点の縦軸の値が1に近いほど、予測精度が高いことを意味する。（予測が完全な場合、各点は縦軸の値＝1の直線上に横一列に並ぶ。）
- 左側のグラフと比較して、右側のグラフで水平に点が集まっているほど、予測精度が向上していることを示している。

48

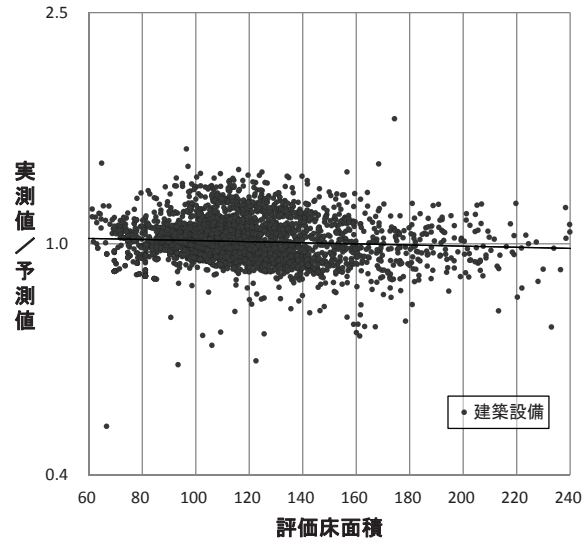
算出モデルの検証 個数設備

実測値／平均値の分布



平均差分 10.48%

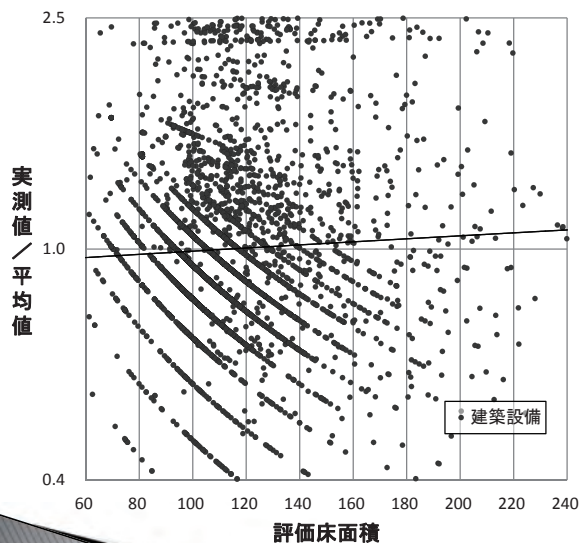
実測値／予測値の分布



平均差分 4.84%

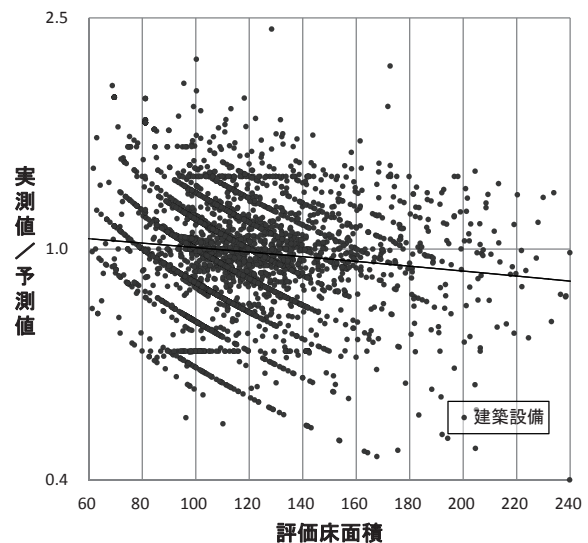
算出モデルの検証 面積設備

実測値／平均値の分布



平均差分 30.10%

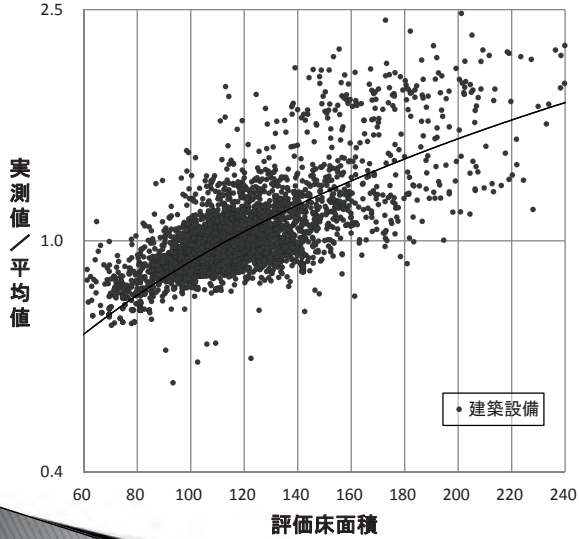
実測値／予測値の分布



平均差分 13.19%

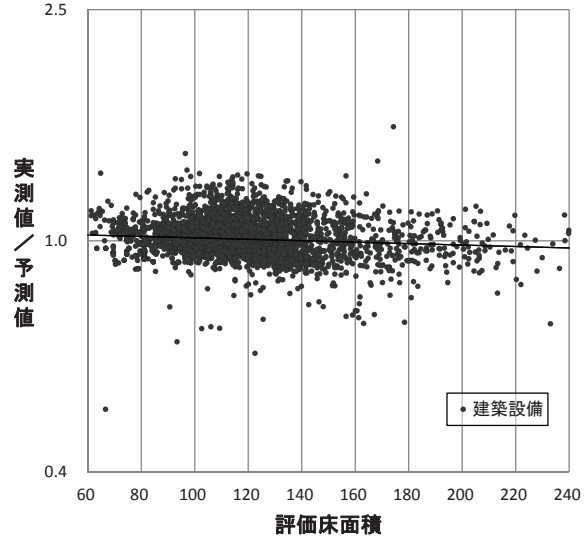
算出モデルの検証 個数設備＋面積設備

実測値／平均値の分布



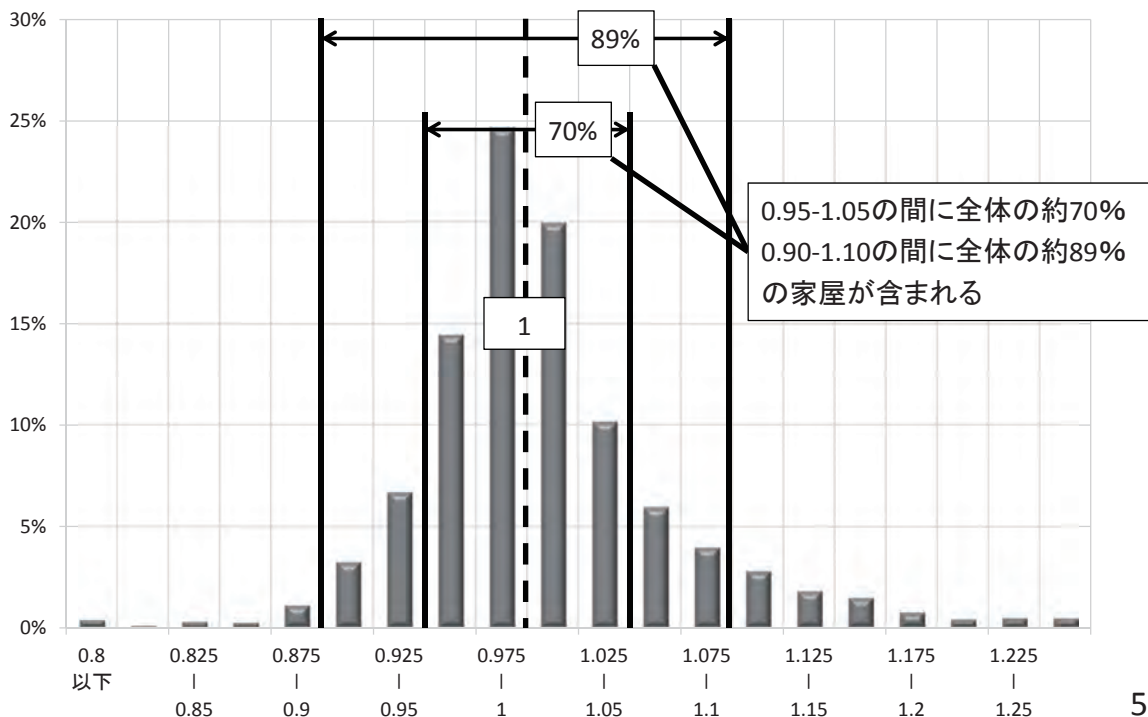
平均差分 11.50%

実測値／予測値の分布



平均差分 4.45%

個数設備＋面積設備 実測値／予測値 分布図



検証結果 ①

- 今回構築した算出モデルは、比準評価に採用するために十分な精度を確保できたと考えられる。



評価対象家屋に施工されている建築設備の大部分について、以下の項目を確認することで、総合評点的に評価できる。

- ◆ 箇所数
風呂、台所、給湯器、洗面所、便所
- ◆ 評価床面積
- ◆ 換気の種類
- ◆ 換気の範囲
- ◆ 換気扇・換気口の種類

53

検証結果 ②

- 予測が大きくはずれるケースの大部分は、風呂又は台所に施工されている建築設備が想定評点数の内容(スライド38参照)と大きく異なるケースだった。
- 建築設備全体について補正「施工の程度」を導入し、これにより補正することで、上記のようなケースについても対応可能と考えているが、具体的な検証は今後の課題となった。

54

おわりに

55

本市の現状と今後の展望

- 名古屋市では、平成30基準年度から、比準評価において今回発表した内容に基づいて建築設備を評価できるよう、準備しているところです。
- 今回の分析結果を活用することで、比準評価を簡素化することができ、ひいては課税誤りの防止や将来的な㎡単価方式による評価の導入に繋がっていくことが考えられます。

56