

# 住宅の全館空調システムにおける有効性を評価するための基準策定に関する研究

## － 評価軸の検討と実測の状況 －

Research on the formulation of standards for evaluating the effectiveness of air-conditioning systems in all houses

Examination of research background and research methods

○駒形直彦<sup>1</sup>, 蜂巢浩生<sup>2</sup>

Naohiko Komagata<sup>1</sup>, Hiroo Hachisu<sup>2</sup>

With the revision of the Building Standards Act, the insulation and energy-saving performance of residential houses, including new constructions and renovations, have been clarified. It is evident that in new houses, both insulation and energy-saving performance have improved in 2022 and 2024. This improvement in insulation performance aims to address the low insulation standards of Japanese houses from a global perspective, and the enhancement of insulation performance leads to a reduction in heating and cooling loads. Moreover, regarding residential air conditioning, various air conditioning systems have been developed, allowing for central air conditioning using general-purpose small air conditioning units instead of the conventional wall-mounted air conditioners for individual rooms. This research establishes a comprehensive evaluation standard for central air conditioning systems by examining homes that have actually introduced central air conditioning, considering the time-related changes in temperature and humidity in each room and the temperature differences between rooms, as well as the frequency of failures due to aging and resident surveys.

### 1. 研究の背景

建築基準法が改正されたことで、新築住宅や増改築を含めた住宅の断熱性能、省エネルギー性能が明確化された。新築住宅においては既報(図-1)で示したように、2022年と2024年で断熱性能、省エネルギー性能ともに向上している。

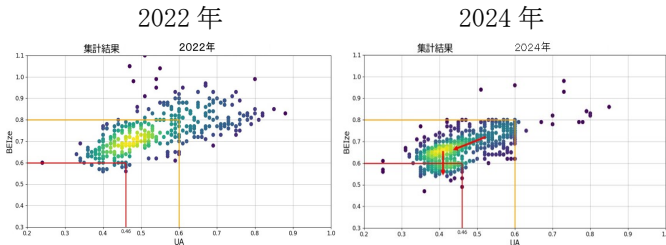


図-1 省エネ性能 (UA 値・BEI 値) の変化

この断熱性能の向上は、世界基準からみた日本の住宅の断熱性能の低さを改善するためのものであり、断熱性能の高性能化は、冷暖房負荷の低減につながり、住宅の空調についても従来の壁掛エアコンによる個別空調や、汎用型の小型空調機で全館空調をするなどの様々な空調システムが考案されるようになった。本研究は、実際に全館空調を導入した住まいについて、各居室の温湿度の経時変化と室間温度差だけでなく、経年使用による故障発生の頻度や居住者によるアンケート調査により、全館空調システムを様々な視点から総合的に評価できる基準を策定することを目的とする。

### 2. 評価対象とする全館空調システム

評価対象とする全館空調システムは表-1に記載する壁掛エアコンもしくは、汎用型の小型空調機を使用したシステムとする。

表-1 全館空調の種類

全館空調の種類				
空調方式	使用機器	機器の位置	送風方式	吹出位置の組合せ
セントラル型 (空調室設置型を含む)	家庭用エアコン	空調室(2階)	換気扇+吹出口	1・2階天井
		空調室(小部屋)		1・2階天井+1階床
	空調機器(動力・三相200V)	機械室(1階・2階・小部屋)	ダクト+吹出口	1・2階天井
フロア制御型 (床下・吊間エアコンを含む)	家庭用エアコン	床下(半棟送)	吹出口 床吹出ファン	1階床
		吊間(半棟送)		1階天井+2階床
	空調機器(単相200V)	1階天井	ダクト+吹出口	1階天井
		1階床(床下)		1階床
		2階天井		2階天井
	空調機器(動力・三相200V)	機械室(1階・2階)	ダクト+吹出口	1・2階天井
			1・2階天井+1・2階床	

### 3. 全館空調システムの新たな評価軸

住宅の全館空調システムにおける有効性を評価する場合、各居室間、あるいは居住空間内の温湿度差の経時変化を評価する場合はほとんどである。本研究では、新しい試みとして、下記の方法を取入れる。

- ① 空調方式の違い
  - ② 日本各地の中間期・夏期における各居室の温湿度を測定し、設定室温との差や室間温度を分析(図-2)
  - ③ 測定方法については、株式会社ティアンドデイ社のワイヤレスデータロガー-RTR500BW(親機)及びRTR507B(子機)を計測住居の玄関、ホール、LDK、各居室へ設置し、30分ごとのデータ取得
  - ④ 経年使用による空調機における不具合発生状況(図-3)を検証
  - ⑤ 故障発生箇所の検証と原因の究明
  - ⑥ 全館空調住宅に居住者にアンケート調査(図-4)
- これらの6項目を総合的に検証し、居住空間の温湿度変化だけではない新たな全館空調システムの評価方法の構築を試みる。

1: 日大理工・修士・建築 2: 日大理工・教員・建築

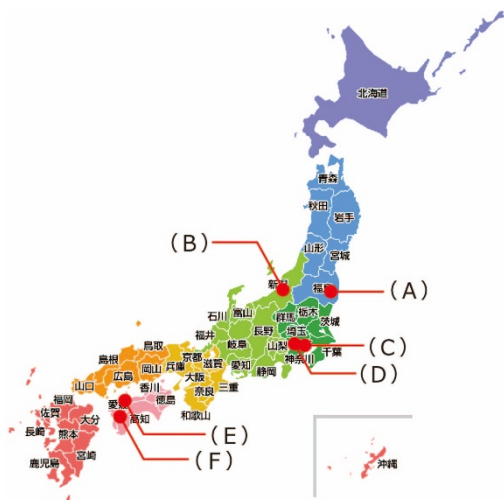


図-2 日本各地での測定点 (●)

表-2 日本各地での測定点

導入場所	構造	導入システム
(A) 福島県いわき市	(木造2階建)	フロア制御型全館空調システム
(B) 新潟県長岡市	(木造平屋)	フロア制御型全館空調システム
(C) 東京都世田谷区	(木造2階建)	フロア制御型全館空調システム
(D) 東京都稲城市	(木造2階建)	セントラル型全館空調システム
(E) 愛媛県今治市	(木造平屋建)	床下アエアコン型全館空調
(F) 愛媛県鬼北町	(木造平屋建)	フロア制御型全館空調システム

#### 4. 本研究の進捗状況

現在、冬期間の温湿度データ4件、中間期の温湿度データ4件、夏期の温湿度データ5件の収集できている。下記に東京都稲城市、愛媛県今治市の設定温度と夏期温湿度データの実測例として図-5を掲載する。計測期間2025年8月15日～21日

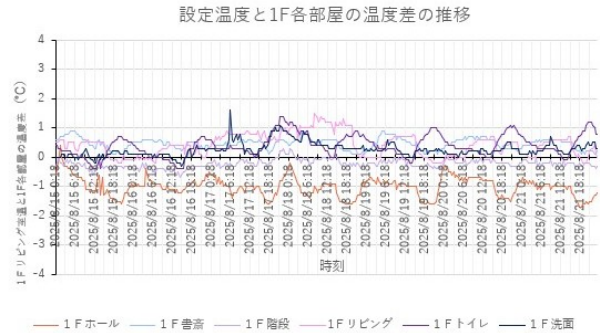


図-5-1 東京都稲城市夏期温湿度データ

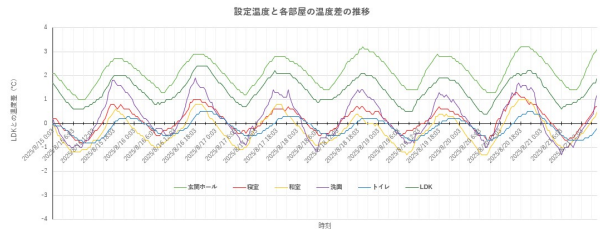


図-5-2 愛媛県今治市夏期温湿度データ

上記2件のデータを比較すると、設定した室温と実際の室温に乖離があることがわかる。特に今治市の温湿度データと設定室温との乖離が顕著だったため、施工者を通じて居住者に確認したところ、設定温度に対してエアコンの風量を常に最低(弱)に固定して稼働している、ということが確認できた。この状態では設定温度に対してエアコンの稼働状況及び温湿度変化が他の測定物件と同一条件で稼働させた場合の測定値にならないと判断できるので、設定温度に対して自動運転(風量自動)に設定してもらうよう依頼し、設定条件変更後の測定を継続する。

#### 5. 本研究が目指す研究成果

本研究が目指す研究成果は住宅の全館空調システムにおいて、温熱環境の快適性の検証だけでなく、経年使用によるエアコン動力部品等の劣化状況及び不具合発生状況、メンテナンス頻度の適正期間や重要性を客観的なデータとしてまとめ、さらに居住者の評価をもとに新たに住宅を取得する者や住宅を施工する者が、リスクが大きい全館空調システムを導入することが無きよう、注意点や起こりえる問題点を誰が見てもわかり易くまとめた指標を確立する事である。

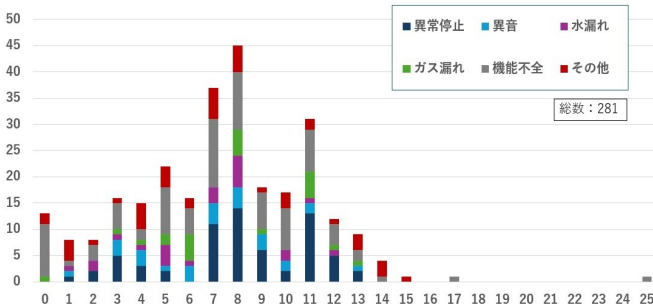


図-3 経年使用による不具合発生数

2. (3) 夏期(暑期)での具体的な測定点を選んでください(複数回答可)。測定点がない場合は「測定点はない」に記入してください。

3. (4) 冬期(寒期)での具体的な測定点を選んでください(複数回答可)。測定点がない場合は「測定点はない」に記入してください。

4. 【メンテナンス(お手入れ)や不具合について】

4. (1) フィルターの清掃頻度を教えてください。

4. (2) 機器の清掃(設置環境ではなく)を専門業者に依頼したことはありますか?

4. (3) 不具合が発生したことはありますか? あるいはおぼろげな不具合に気が付いたことはありますか? (複数回答可)。ない場合は「不具合はない」に記入してください。

4. (4) 不具合が発生した場合は導入して何年経ちましたか? ない場合は「不具合はない」を選択してください。

図-4 アンケート調査