

# 戸建住宅における全館空調の一次エネルギー消費量に関する研究 (1)

岩本静男\* 傳法谷郁乃\*\* 児保茂樹\*\*\*

## Primary Energy Consumption of Central Air-conditioning in a Detached House

Shizuo IWAMOTO\* Ayano Dempoya\*\* Shigeki KOYASU\*\*\*

### 1. 本研究の背景

日本の住宅においては、建築基準法で 24 時間機械換気が義務付けられている。暖冷房については、北海道などの厳寒地域を除いて、部分暖冷房・間欠暖冷房となっている。在室する室・空間のみを暖冷房し、廊下・階段・洗面所・脱衣室・浴室・トイレ等の付室では考慮しないことが多い。また不在の空間では通常暖冷房を入れない。このため、入浴など居室から付室に移動して活動する際に居住者周囲の環境が急変することになり、血圧や心拍等の急上昇を伴い、脳疾患や心臓疾患の危険性が增大する危険性がある<sup>(1)</sup>。健康者ならばともかく高齢者が居住する場合は特に注意が必要である。

これに対する対策としては、北海道などの厳寒地域に用いられる常時全館を換気・暖冷房を行う全館空調方式が有効である。住戸全体を連続的に空調するもので、外気を取り入れた空調空気を用いるため換気基準は十分満たされており、優れた空気環境となることが期待できる。また、空調方式にもよるが付室においてもほぼ居室と同等の気温・湿度となるため、いわば温熱環境上もバリアフリーとなる。戸建住宅で設置要望の高い吹き抜け空間を有する場合でも<sup>(2)</sup>、部分・間欠暖冷房に比較して、全館空調では吹き抜け空間を含む全館の室内環境がほぼ均一に保たれるため、吹き抜け空間の良さを得てかつ温冷感においても十分な環境を得ることができる。

### 2. 本研究の目的と方法

温熱・空気環境上は大変望ましい全館空調ではあるが、消費エネルギーが増大するのは避けられない。空調対象空間は大きくなり、24 時間連続であることから運転時間も増加となる。室内の設定室気温を同等として空調機器が同一ならば消費エネルギーは必ず増大する。住宅に対する我が国の省エネルギー基準でも全館空調時の消費一次エネルギー量は大きく評価されており、部分・間欠空調時のおよそ 2 倍とされている。

各室に個別にエアコン等の暖冷房機器を設置して全館空調を行う場合ならばやむを得ないとしても、全館空調用に考察され機器制御によって省エネルギー化を図った場合であっても同等に扱われて

しまうので、省エネルギー基準を満たすうえでは不利になってしまう。脳疾患・心臓疾患の危険性を低下させ、温冷感も向上させることのできる全館空調でかつ省エネルギーであっても、現状は妥当に評価されているとはいいがたい。そこで、本研究プロジェクトでは、学術的に妥当な方法で、全館空調による年間一次消費エネルギーを、方式別に求めることを目的とする。本稿は初年度にあたる 2017 年度の成果を報告するものである。

### 3. 2017 年度の成果と今後の課題

2017 年度では、実測結果の活用と必要となる計算モデルの構築が主な成果である。

神奈川県藤沢市に建つ A 社の実験住戸で全館空調や個別空調使用時の室温等の実測が 2017 年夏季に行われており、1 週間前後の貴重な実測データを頂戴できた。その実測条件に合わせて各種のシミュレーションソフトを用いて設定条件の精査を行った。

まず熱流体解析(CFD)ソフト Scryu/Tetra を用いて実験住戸内の気温の空間分布の再現を試みた。定常計算として特定の時刻の実測値を用いて、壁体の熱性能の設定や吹出風量と気温を妥当に設定することで、居室でも洗面所・廊下等の非空調室でも実測値に近い気温を計算することができた。

また動的エネルギー解析プログラム TRNSYS を用いて実測日の時刻変動を求めた。実測値とおよそ同等の解を得ることができた。しかし、夏季実測では日射遮蔽の扱いにより計算結果が大きく異なることから、年間シミュレーション時には設定に注意する必要があることが示された。

また、2017 年度では省エネルギー基準で用いられているモデル住宅の解析に着手し、TRNSYS による解析のベースとなるモデルを組み立て、空調負荷や非空調の廊下や洗面所などの気温を調べた。今後は消費エネルギーを算出するモデルを組み立てることが大きな課題となる。

(参考文献) (1) 羽山広文・他、人口動態統計を用いた疾病発生に関する研究その 3 脳血管疾患と心疾患について、空気調和・衛生工学会大会講演論文集、G-21、2010 年 9 月。

(2) 瀧野達也・岩本静男・他、住宅内の階段付き吹き抜けが室内温熱環境に与える影響(第 1 報)～(第 5 報)、空気調和・衛生工学会大会講演論文集、2010 年 9 月～2012 年 9 月。

\*教授 建築学科

Professor, Dept. of Architecture

\*\*†助教 建築学科

Assistant Professor, Dept. of Architecture

\*\*\*特別研究員 工学研究所

Researcher, Research Institute for Engineering