

全電化モデル住宅における室内温熱環境及びエネルギー消費量の実測調査

大嶋 邦彦

1 研究目的

近年、地球温暖化などの地球環境問題に対する関心の高まりとともに、エネルギー消費量削減への取り組みが積極的に行われている。一方、高齢化社会に対応した、温熱、空気環境に対する快適性や安全性等の追求も併せて検討されている。この様な観点から、特に安全性や快適性において有利な、全電化住宅の開発、研究が行われている。

本研究では、福岡市に建設された全電化モデル住宅を対象として、①冬季、夏季の室内温熱環境、空調機の電力消費量等の実態、②エアサーキュレーションシステム(ACS)の有効性、③電動ブラインドの有効性の検討を目的とする。

2 調査概要

2.1 対象モデル住宅：対象モデル住宅の平面図を図1に示す。1992年3月に福岡市南区に建設された、八角形を基本とする木造軸組工法の住宅で、延べ床面積は163m²である。空調設備は、和室1、寝室、子供部屋2に冷暖房エアコンが、居間には冷房専用エアコンが設置してある。又、対象住宅には、室内環境の改善を意図したACS、電動ブラインドが組み込まれている。

2.2 測定内容と方法

(1) 気密性能：加圧法、減圧法により測定する。
(2) 温熱環境：温度、湿度の測定点を図1に示す。温度の測定には白金測温抵抗体、湿度は高分子膜センサーを用いる。外気温湿度は、庭に百葉箱を設置して測定する。データはコンピューターで収録し10分間の平均値を記録する。

(3) 空調機の冷暖房出力：和室1、寝室、子供部

屋2に設置されているヒートポンプ式冷暖房空調機の電力消費量、吹き出し、吸い込みの温湿度及び風量(ファンの回転数)を測定し、エンタルピーの差と循環風量から空調機の出力を算出する。

2.3 実験条件及び期間：冬季、夏季の実験条件及び期間を表1に示す。

3 実験結果

3.1 気密性能：室内外圧力差が1.0mmAqの時の漏気量から算出した床面積当りの隙間の有効開口面積 $\alpha A'$ は、加圧法で9.95cm²/m²、減圧法で10.87cm²/m²である。

3.2 冬季の室内温熱環境：実験ケースNo.5(和室1、子供部屋2の暖房:ON ACS:OFF)の室内温熱環境を図2に示す。寝室、2階トイレは、非空調室のため15℃前後を推移し、空調室と比較して7℃程度低い。子供部屋1の温度が、非空調室にも関わらず高いのは、日射の影響と考えられる。

3.3 夏季の室内温熱環境：実験ケースNo.10(冷房:ON ACS:OFF)の室内温熱環境を図3に示す。子供部屋1は日射の影響を大きく受け、室温は30~37℃の範囲に入る。

3.4 冬季のACSの有効性：実験ケースNo.5(ACS:OFF)、No.6(ACS:ON)の西側測定点における天井裏と床下の内外温度差の関係を図4に、和室1における室内外温度差とエアコンの熱出力の関係を図5に示す。ACSが有効に機能しているとすれば、天井裏温度と床下温度は同程度の温度になると考えられるが、No.5、6の間には顕著な差はみられない。又、熱出力に関してても顕著な差はない。

3.5 夏季のACSの有効性：実験ケースNo.10(ACS

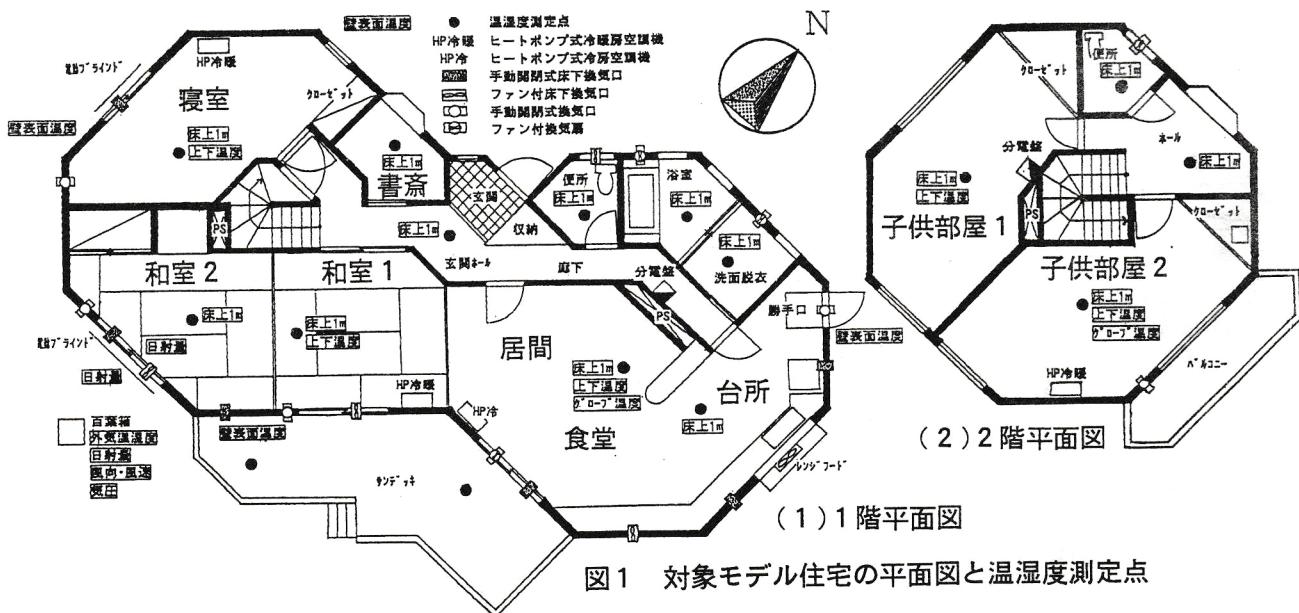


図1 対象モデル住宅の平面図と温湿度測定点

:OFF)、No.12(ACS:ON)、No.13(ACS:ON 風量増)の西側測定点における天井裏と床下の内外温度差の関係を図6に、和室1における室内外温度差とエアコンの熱出力の関係を図7に示す。ACSの風量を増大させると天井裏と床下の温度が均一に近い状態となる。しかしながら、熱出力に関しては顕著な差はない。

3.6 夏季の電動ブラインドの有効性：実験ケースNo.9(“ライト”：有)、No.10(“ライト”：無)の寝室における室内外温度差とエアコンの熱出力の関係(5:00～19:00に限る)を図8に示す。電動ブラインド使用時の熱出力は、使用しない場合と比較して内外温度差1°C当たり50W程度小さい。

4まとめ

(1)対象モデル住宅の気密性能は、気密性能グレード表によるとグレード5であり、有効開口面積は

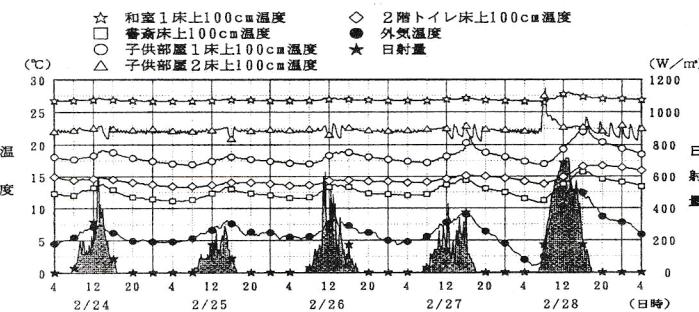


図2 冬季の各部屋の温度、日射量の日変化(Case-No. 5)

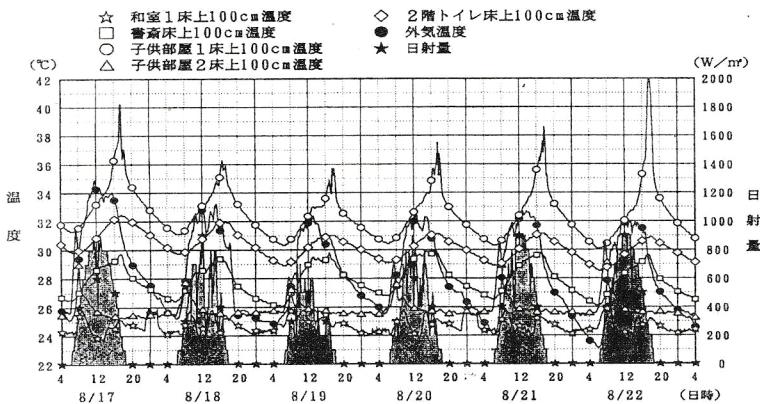


図3 夏季の各部屋の温度、日射量の日変化(Case-No. 10)

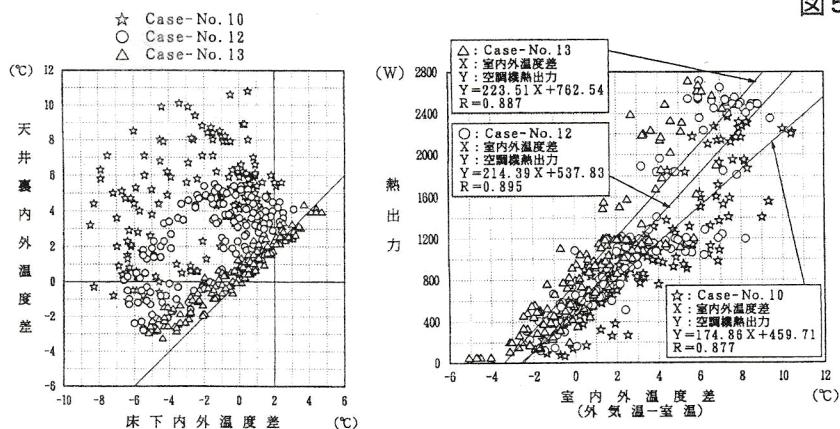


図6 夏季の天井裏内外温度差と床下内外温度差の関係

図7 夏季の室内外温度差とエアコンの熱出力の関係(和室1)

寒冷地住宅と比較して大変大きい。(2)ACSの運転状況に関わらず、エアコンの熱出力は殆ど変わらない。(3)電動ブラインドは冷房負荷の低減に効果がある。

表1 実験条件及び期間

No	エアコン	ACS	ブライント	測定期間
7	OFF	OFF	無	94.7.26～8.2
8	OFF	ON	無	94.8.2～8.9
9	ON	OFF	有	94.8.9～8.16
冬 季	ON	OFF	無	94.8.16～8.23
	ON	ON	有	94.8.23～8.30
	ON	ON	無	94.8.30～9.6
	ON	ON	無	94.9.6～9.13
	OFF	ON	無	94.9.13～9.20

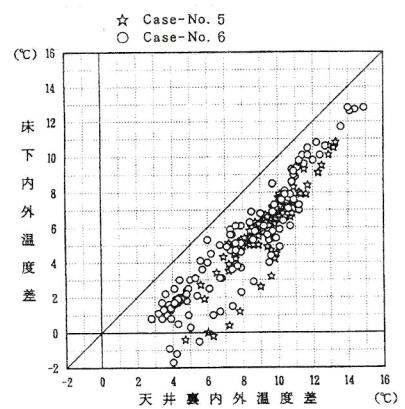


図4 冬季の天井裏内外温度差と床下内外温度差の関係

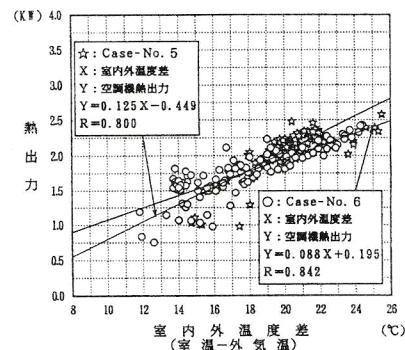


図5 冬季の室内外温度差とエアコンの熱出力の関係(和室1)

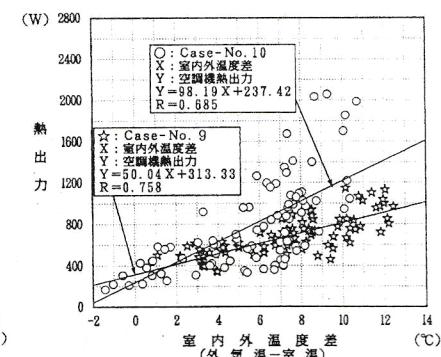


図8 電動ブライントの有無による室内外温度差と熱出力の関係(寝室)

指導教官 赤林 伸一助教授