

住宅における住まい方を考慮した住宅性能と年間熱負荷に関する研究
(その2) 住宅性能が年間暖冷房負荷に及ぼす影響正会員○木村 創¹⁾同 山中俊夫²⁾同 甲谷寿史³⁾

熱負荷 住宅性能 地域性

1. はじめに

住宅に関する次世代省エネ基準¹⁾が制定されたことにより、日本でも今後一層、住宅の高断熱・高気密化が進むことが予想されるが、居住者の住まい方(窓開け行為等)が熱負荷や快適性に及ぼす影響を把握することは重要であると考えられる。本研究は、居住者の住まい方に着目した上で、住宅性能(断熱性、気密性、日射遮蔽性能)が熱負荷に及ぼす影響についてシミュレーションにより検討することを目的としている。本報では研究の第1段階として、住まい方を固定した上で住宅性能が熱負荷に及ぼす影響を把握するため、省エネ区分による日本の代表的な6都市について、貫流熱損失係数、換気回数、庇の有無をそれぞれ変化させた場合の年間熱負荷について検討した結果について報告する。住宅性能をパラメータとした計算は、坂本²⁾、宇田川³⁾、渡辺⁴⁾、吉野⁵⁾らによって既になされているが、本報は住まい方をパラメータとした検討を行うための基礎資料の整備として位置づけている。なお本報は問題(その1)⁶⁾を再構成し、まとめたものである。

2. 対象住宅及び計算条件

熱負荷計算は、図1に示す、建築学会において提案され

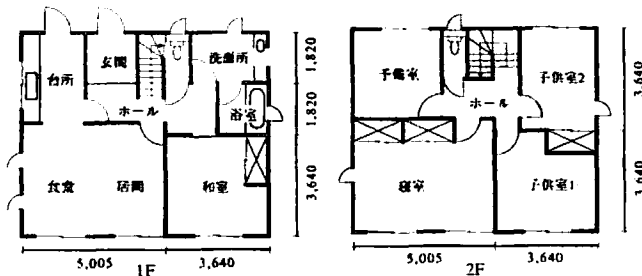


図1 計算対象住宅平面図

表1 計算条件(貫流熱損失係数、窓面積、窓種類)

表中の値は断熱材厚さ[mm]													
窓面積 [m ²]	窓ガラス 種類	貫流熱損失係数[W/m ² ・K]											
		0.62	1	1.5	2	2.5	3	4	5	6	6.5	7	7.5
13.28	複層	300.00	113.28	57.28	35.65	24.21	17.15	8.91	4.29	1.35	0.26		
	単層		243.00	85.00	47.51	30.76	21.29	10.99	5.52	2.16	0.93	0.00	
26.57	複層		275.71	86.19	46.78	29.78	20.33	10.19	4.87	1.63	0.45		
	単層				108.10	54.12	33.41	15.75	7.91	3.53	2.00	0.75	
39.85	複層			169.11	67.09	38.29	24.75	11.79	5.56	1.94	0.66		
	単層					150.91	63.35	23.90	11.42	5.36	3.38	1.82	0.56

※窓面積は、26.57m²(標準住宅の窓面積)を基本として、13.28、39.85と変化させる。その際、例えば0.6m²の窓については下図のように変化した。

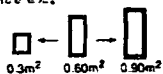


表2 計算条件(地域、換気回数、庇)

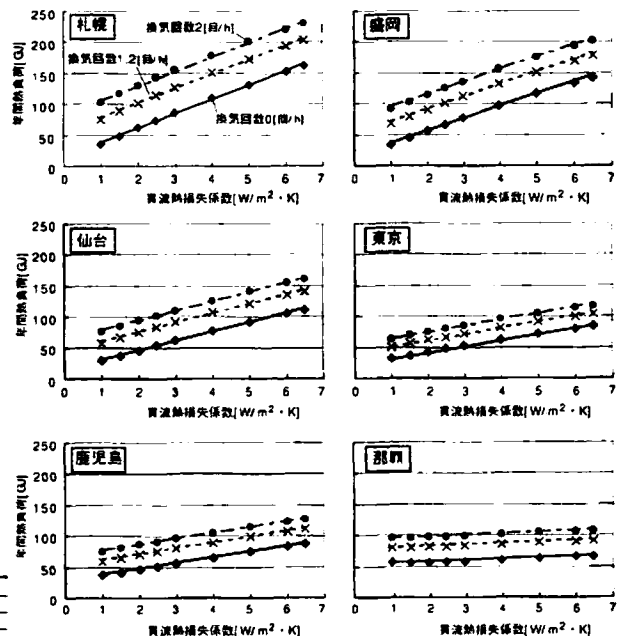
地域	I	II	III	IV	V	VI
都市	札幌	盛岡	仙台	東京	鹿児島	那覇
換気回数[回/h]	0	0.4	0.8	1.2	1.6	2
庇	無し			有り(水平長さ60cm)		

ている標準木造住宅モデルを対象に、熱負荷計算プログラム SMASH Ver.2.0 を用いて年間代表日計算により行った。家族構成は夫婦、小学生2人とし、空気調和・衛生工学会の室内発熱パターン作成プログラムを基に、室内発熱スケジュールを作成した。暖房条件は連続全室空調、設定温度は暖房時20℃、冷房時26℃とした。また湿度制御は冷房時にのみ50%で行うこととした。暖房期間は日平均外気温が15℃以下となる期間、冷房期間はそれ以外の期間とした。計算条件として、貫流熱損失係数(単位内外温度差、単位床面積当たりの貫流熱損失量と定義)、換気回数、地域、庇条件を表1～表2に示す通り変化させて計算を行った。なお計算条件の詳細については前報⁶⁾を参照されたい。

3. 計算結果及び考察

(1) 貫流熱損失係数が年間熱負荷に及ぼす影響

図2は貫流熱損失係数と年間熱負荷との関係を都市ごとに示したものである。いずれの都市においても貫流熱損失係数と年間熱負荷は線形関係を示しており、省エネ区分の地域が北に移行する程、傾きが大きくなっていることから、これらの地域では貫流熱損失係数の年間熱負荷に及ぼす影響がより大きいことがわかる。

図2 貫流熱損失係数と年間熱負荷との関係
(窓面積: 26.57m², 複層ガラス, 庇なし)

Thermal Performance and Heat Load of Dwellings Considering Way of Living of Residents

Part2. Effect of Thermal Performance of Dwellings on Annual Heat Load

KIMURA Hajime, YAMANAKA Toshio and KOTANI Hisashi

(2) 換気回数が年間熱負荷に及ぼす影響

図3に換気回数と年間熱負荷との関係を都市ごとに示す。6都市全てにおいて換気回数と年間熱負荷は線形関係を示す。直線の傾きは地域が北である程大きくなるが、貫流熱損失係数の場合(図2)ほどの差異は見られない。

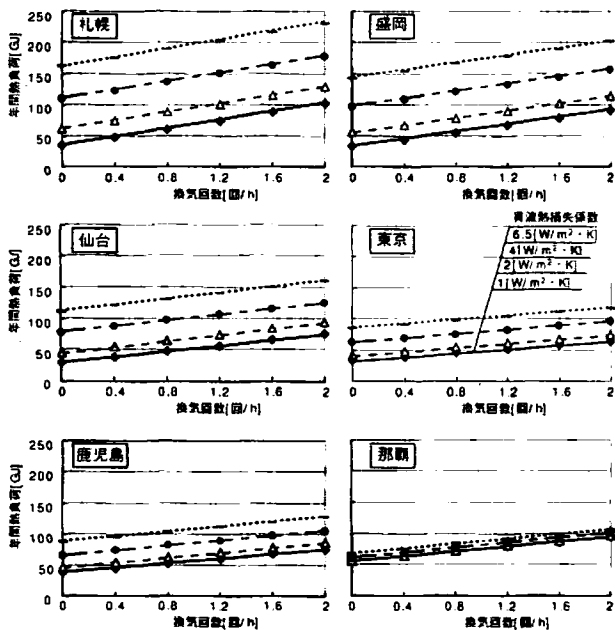


図3 換気回数と年間熱負荷との関係
(窓面積:26.57m² 複層ガラス、庇なし)

(3) 窓面積及び庇の有無が年間熱負荷に及ぼす影響

図4は庇のある場合と無い場合のそれぞれについて窓面積と年間熱負荷との関係を都市ごとに示したものである。那覇、鹿児島、東京では窓面積と年間熱負荷は線形関係を示す。また庇を設けることによりそれぞれ平均で約15.8%、

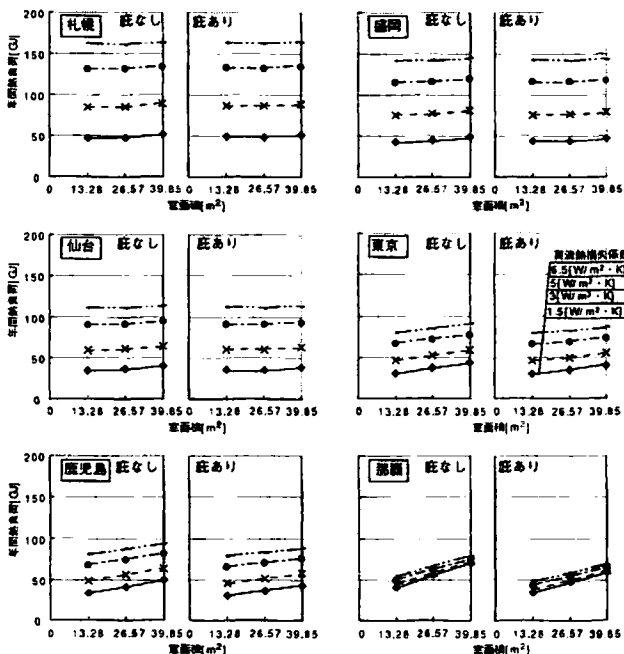


図4 窓面積と年間熱負荷との関係(複層ガラス、換気回数:0回/h)

- * 1 大阪大学大学院工学研究科建築工学専攻博士前期課程
- * 2 大阪大学大学院工学研究科建築工学専攻 助教授・博士(工学)
- * 3 大阪大学大学院工学研究科建築工学専攻 助手

7.8%、4.3%の負荷削減の効果がある。仙台、盛岡、札幌では窓面積の違いによる年間熱負荷の差は小さく、庇の有無による年間熱負荷の違いもほとんど見られない。

(4) 窓ガラスの断熱性の違いが年間熱負荷に及ぼす影響

図5は複層ガラスと単層ガラスの条件について、窓面積と年間熱負荷との関係を示したものである。同面積、同貫流熱損失係数で複層ガラスと単層ガラスの年間熱負荷を比較すると、那覇以外の都市で、単層ガラスの方が負荷が大きくなっており、窓面積が大きくなる程、その傾向は顕著になる。これは、壁体部とガラス部分での貫流率の値が、複層ガラスと単層ガラスで異なることによると考えられる。すなわち建物全体の平均貫流率が同じ場合、壁体部分の貫流率は、複層ガラスの方が単層ガラスよりも大きく、日射の等価気温の影響をより受けやすくなり、暖房負荷が減少したと説明することができる。

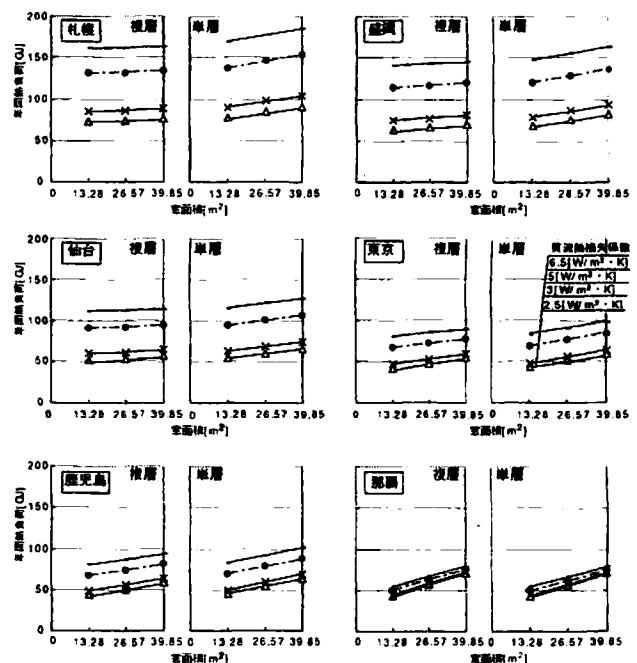


図5 窓種類と年間熱負荷との関係(庇なし、換気回数0回/h)

4. 終わりに

住宅性能をパラメータとして年間熱負荷に対する検討を行い、その傾向を把握することができた。

今後は、住まい方をパラメータとして設定するために、窓の開閉状況についての検討を行っていく所存である。

[参考文献]

- 1) 坂本雄三：断熱性能と日射遮蔽性能の基準、IBEC, No.111, pp.10-14, 1999
- 2) 坂本雄三：わが国の住宅における期間暖冷房負荷と断熱化政策について、空気調和・衛生工学会学術講演会論文集, pp.469-472, 1991.10.
- 3) 宇田川光弘、佐藤誠：高断熱・高気密住宅における冷暖房負荷要素による検討、日本建築学会大会学術講演会便覧集, pp.169-170, 1995.8.
- 4) 渡辺俊行、林徹夫、能谷二、赤司繁義、渡辺康徳、川上司：地域性を考慮した住宅の断熱気密効果(その1)断熱気密性能が及ぼす影響、日本建築学会大会学術講演会便覧集, pp.175-176, 1995.8.
- 5) 吉野博、長谷川兼一：東北地方を中心とした高断熱高気密住宅の暖房負荷に関する数値計算、日本建築学会大会学術講演会便覧集, pp.169-170, 1997.9.
- 6) 木村創、山中俊夫、甲谷寿史：同題(その1)住宅性能が年間暖冷房負荷に及ぼす影響に関する基礎的検討、日本建築学会近畿支部研究報告集, 第40号・環境系, 2000.6

Graduate Student, Department of Architectural Engineering, Graduate School of Engineering, Osaka University

Associate Prof., Department of Architectural Engineering, Graduate School of Engineering, Osaka University, Dr. Eng.

Research Associate, Department of Architectural Engineering, Graduate School of Engineering, Osaka University