

住宅内のエネルギー消費に関する調査研究 (北海道 SWG の取り組み)

その1 正会員 ○絵内正道*1 同 羽山広文*2 同 森 太郎*3 同 会田悟史*4
同 横山智恵*4 同 野呂田みゆき*4 同 譲原 聡*4

エネルギー消費、電力消費実態、暖房負荷変動

1. はじめに

本調査報告は、国土交通省と4電力会社が平成14年度に日本建築学会に委嘱した「住宅内のエネルギー消費に関する実態調査研究」の一環として、北海道において行われた実測調査結果の一部を取りまとめたものである。

2. 測定対象住戸の選定

各地区に対して測定対象戸数13住戸のうち、延べ床面積(100~150 m²)・家族構成(3~4人以上)を満たす住宅を4戸、その中には全電化住宅を含む、また、集合住宅を4戸とする条件が課せられた。それ以外は、地区毎の事情に応じて測定対象住戸を選定して良い、ということから、結果的に選定は表1に示す13戸となった。

住戸番号9は、1984年の建築になるが、2002年(夏)に気密・保温改修を行っているので、半数は2000年以降の建築、残りは古いものでも築後12年であり、何れも北海道で一般的な性能水準の住宅と考えられる。

3. 断熱気密の程度

隙間相当面積は、大きいもので1.1、小さいものでは0.35 cm²/m²となった。排気筒高さ9 mで、全室が負圧となる(中性帯が居住域の最上方開口高さとなる)ために必要な相当隙間面積が、平屋で2.49、2階屋で1.42 cm²/m²ということを鑑みれば、何れの住戸もパッシブ換気が可能な程度の気密水準にある(住戸番号8はパッシブ換気)¹⁾。

換気負荷を加えた床面積あたりの熱損失係数は、2.1

~0.9 W/m²Kにおさまっている。

地域区分Iの熱損失係数の判断基準値が1.6 W/m²Kであることを拠り所とした場合、それに達しない住戸もある。

4. 冬期における電力消費と暖房消費量

13住戸の内から、住戸番号2(全電化住宅)、住戸番号4(木造)、住戸番号8(CB造)、住戸番号10(集合住宅)を選び、エネルギー消費量の日変化、用途別月積算エネルギー消費量を図1~図4に示す。

11月になると、本格的な暖房が開始され、用途別エネルギー消費比率で見ると、空調換気に占める割合が際立って大きくなる。これは、全13戸に共通の顕著な傾向となっている。日変化を見ると、朝夕に電力消費が現れるが、その大きさよりも、給湯によるスパイク状に現れる変動が際立っている。その変動に 대응する設備キャパシティーを採るか、貯湯槽などの工夫で凌ぐべきか、今後の給湯設備計画に関わる興味深い結果が得られている。全体として、全電化住宅は、夜間に大きな消費の山があり、独立住宅は連続暖房になっており、集合住宅は、朝夕の間欠暖房になっている。熱損失量が少ない中間階の中央住戸の場合、この様な暖房パターンになるのであろう。

5. おわりに

今後、1年間の調査結果から、冬期、中間期、夏期を比較し、北海道地区の変動パターン特性と用途別消費動向を検討する所存である。

表1 測定住宅概要

	所在地 (市・区 で)	住戸 番号	建築 年 (年)	建物 所有 (持ち 家・賃 家・社 宅等)	床面積 (m ²)	構造・工法 (RC・S・木造 等)	測定数				断熱仕様		用途別エネルギー源				契約種別		家族 人数 (人)	ペッ ト (有 無と 種 類)	室 内 で の 植 物
							分電 盤	コン セン ト	都市 ガス	灯油	熱損失 係数 (W/m ² ・ K)	隙間 相当 面積 (cm ² / m ²)	暖房	給湯 (風呂)	給湯 (台所)	調理	電気	ガス			
戸 建 住 宅	札幌市東区	1	1999	持ち家	147	木造	10	10	0	0	1.4	0.5	電気	電気	電気	電気	60A	-	6	なし	あり
	江別市	2	1999	持ち家	119	木造	10	10	0	0	1.5	0.4	電気	電気	電気	電気	60A	-	4	犬	あり
	札幌市手稲区	3	2001	持ち家	157	ブロック+木造	10	10	0	2	1.7	0.52	灯油	灯油	灯油	電気	50A	-	4	なし	あり
	江別市	4	2000	持ち家	135	木造	10	10	1	2	2.1	1.08	灯油	灯油	灯油	ガス	30A	4B	3	猫	あり
	札幌市東区	5	1997	持ち家	115.7	木(2x4)	10	10	1	2	1.5	0.69	灯油	灯油	灯油	ガス	30A	LPG	4	なし	あり
	札幌市厚別区	6	2000	持ち	128	木造	10	10	0	2	1.69	0.6	灯油	灯油	灯油	電気	50A	-	2	なし	あり
	札幌市中央区	7	1999	持ち	240	1階RC+木造	10	10	0	2	1.44	0.79	灯油	灯油	灯油	電気	60A	-	4	犬	あり
	札幌市手稲区	8	2002	持ち	140	ブロック	10	10	0	2	2.05	1.12	灯油	灯油	灯油	電気	30A	-	4	なし	あり
	札幌市北区	9	1984	持ち	186	木造+地下室RC	10	10	1	1	0.87	0.35	灯油	灯油	灯油	ガス	30A	13A	2	金魚	あり
集 合 住 宅	札幌市中央区	10	2001	分譲	104	SRC	10	10	0	1	1.67	0.72	灯油	灯油	灯油	電気	50A	-	3	なし	あり
	札幌市北区	11	2002	分譲	97	SRC	10	10	0	1	2.08	0.99	灯油	灯油	灯油	電気	50A	-	3	なし	なし
	札幌市中央区	12	1990	分譲	99.1	SRC	10	10	1	0	0.61	0.16	ガス	ガス	ガス	ガス	40A	13A	3	なし	あり
	札幌市中央区	13	1990	分譲	81	SRC	10	10	1	0	0.83	1.06	ガス	ガス	ガス	ガス	40A	13A	2	なし	あり

Energy Consumption in Houses of Hokkaido Area
Part-1 Summary of investigation

ENAI Masamichi et al.

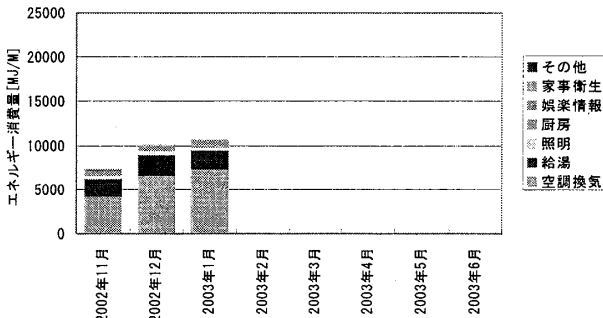
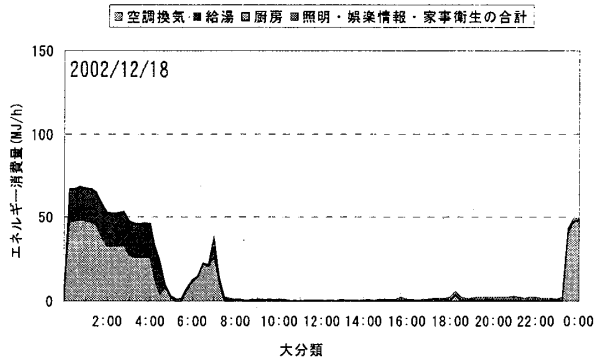


図1 日変化と用途別比率 (住戸番号2)

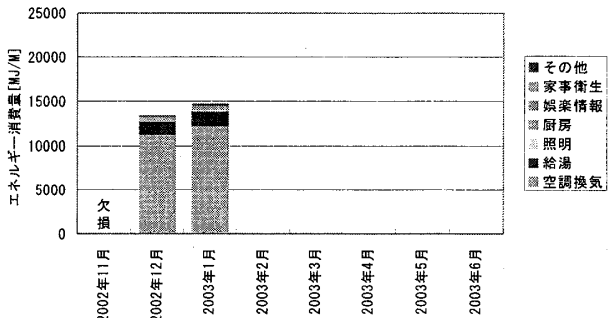
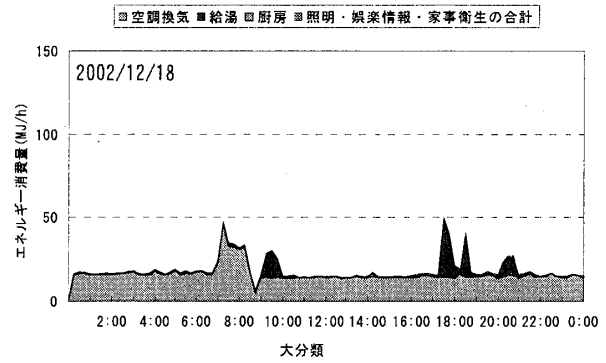


図3 日変化と用途別比率 (住戸番号2)

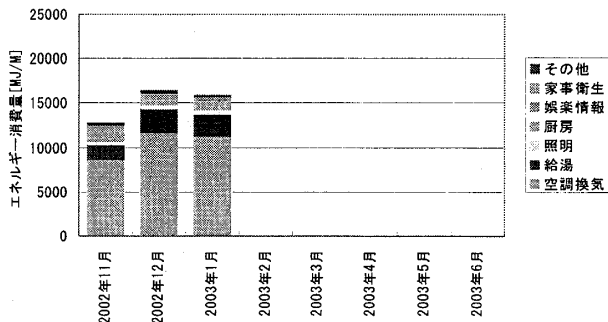
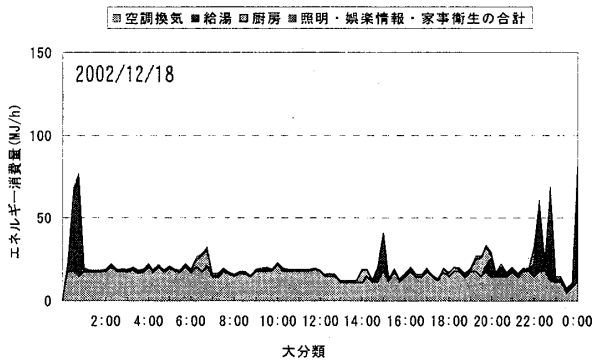


図2 日変化と用途別比率 (住戸番号2)

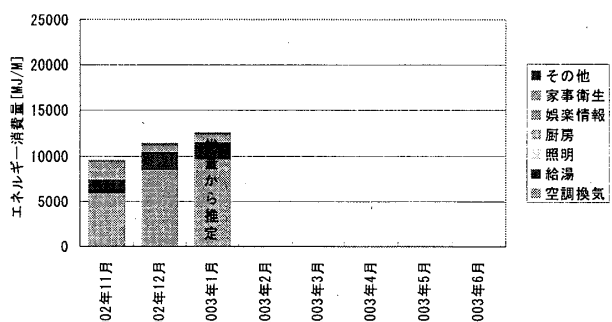
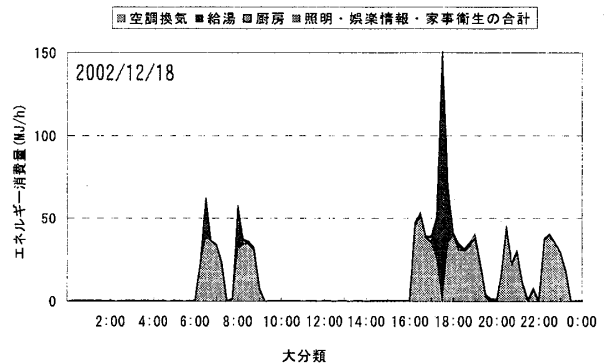


図4 日変化と用途別比率 (住戸番号2)

引用文献：1) 絵内・荒谷「北海道住宅の気密性能の現状とパッシブ換気の可能性」日本建築学会大会・41325, pp. 649-650, 1996

謝辞：本研究は国土交通省、東京電力、関西電力、中部電力、

九州電力からの補助により設置された(社)日本建築学会学術委員会「住宅内のエネルギー消費に関する調査研究委員会(委員長：村上周三慶應義塾大学理工学部教授)」の活動の一環として実施したものである。記して感謝する。

- *1 北海道大学大学院工学研究科教授・工博
- *2 北海道大学大学院工学研究科助教授・博(工)
- *3 北海道大学大学院工学研究科助手・博(工)
- *4 北海道大学大学院工学研究科大学院生

- Prof., Graduate School of Eng., Hokkaido Univ., Dr. Eng.
- Assoc. Prof., Graduate School of Eng., Hokkaido Univ., Dr. Eng.
- Instructor, Graduate School of Eng., Hokkaido Univ., Dr. Eng.
- Student, Graduate School of Eng., Hokkaido Univ.