

新潟県の住宅における詳細な用途別エネルギー消費に関する実測調査

T O 1 K 7 1 1 J 山崎 智未
指導教官 赤林 伸一 教授

1 研究目的

住宅などで使用される民生用エネルギーは、産業用エネルギーに比較して増加の割合が高く、今後の地球環境問題を解決する上で更なる省エネルギーを図る必要がある。

しかしながら、住宅で消費されるエネルギーは多岐に渡っており、この実態は未だ詳細に把握されていない。従って、エネルギーの消費を削減しようとした場合、どのような手法が効果的で効率が良いか不明な点が多い。

本研究では新潟県内の住宅を対象として、エネルギー消費の用途別・時間変化を詳細に測定し、住宅のシェルター性能、住まい方、使用設備などとの関係を解析した上で、エネルギー消費の実態を明らかにすることを目的とする。

2 研究概要

2.1 対象住宅

新潟県内の戸建住宅9戸と集合住宅4戸の計13戸を対象とする。対象住宅の概要を表1に示す。

2.2 調査方法

電力：分電盤とコンセント部分で、1分毎の消費電力量[Wh]とピーク電力[W]の測定を行う。

ガス：ガスメータ部分において、メータの回転数を読み取る測定器を設置し、5分毎の消費量[m³]を測定する。

灯油：屋外の灯油タンクから暖房や給湯に灯油が供給されている住宅では、配管部に流量計を設置しパルスロガーにより5分毎の消費量[L/分]を測定する。開放型の灯油ファンヒータを使用している住宅では、ファンヒータの電磁ポンプの信号をパルスロガーにより5分毎に計測し、消費量[L/分]に換算する。

温湿度：空調室の温湿度と、非空調室の温度を15分毎に計測する。また、トイレの水洗タンク内の水温を15分毎

表1 対象住宅の概要

住戸名	所在地	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				換気設備	家族人数
				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]	暖房	冷房	給湯	調理		
A邸	新潟市	150 [*]	木造(一部RC造)	24	9	-	-	1.40	0.77	電気	電気	電気	電気	深時	3人
B邸	長岡市	133.86	木造(一部RC造)	21	8	-	-	2.20	0.71	電気	電気	電気	電気	深時	3人
C邸	長岡市	117.49	木造	14	8	1	-	2.18	0.95	電気	電気	ガス	ガス	深時	4人
D邸	新潟市	130.83	木造	17	8	-	3	2.24	0.39	灯油	電気	灯油	電気	深時	4人
E邸	新潟市	148.57	木造	15	12	-	2	2.68	4.41	灯油	電気	灯油	電気	局所	4人
F邸	上越市	176.37	木造	16	8	-	1	2.33	2.38	灯油	電気	電気	ガス	深時	2人
G邸	三条市	187.75	木造	20	10	1	1	4.35	4.91	電気	電気	ガス	深時	2人	
H邸	新潟市	178.23	木造	24	5	-	-	2.61	0.91	電気	電気	電気	深時	3人	
I邸	新潟市	140.08	木造	11	12	1	1	3.19	2.85	灯油	電気	ガス	局所	2人	
J邸	柏崎市	80.61	RC造	10	1	-	-	7.74	2.88	灯油	電気	電気	局所	4人	
K邸	新潟市	101.6	RC造	11	8	-	1	6.21	8.5	灯油	電気	電気	局所	3人	
L邸	柏崎市	80.61	RC造	10	8	-	1	7.74	2.88	灯油	電気	電気	局所	4人	
M邸	新潟市	70.35	RC造	12	8	1	1	3.52	1.25	ガス+灯油	電気	ガス	局所	4人	
N邸	新潟市	81.67	SRC造	11	9	1	1	2.44	1.47	灯油	電気	ガス	局所	4人	

に計測する。レンジフードでの温度は、調理と給湯にガスを使用する住宅を対象に、調理に使用したガス消費量を分離するために、15分毎に計測する。

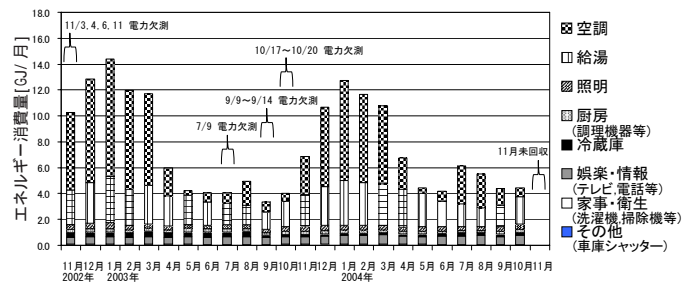
3 調査結果

3.1 用途別エネルギー消費量の月積算値

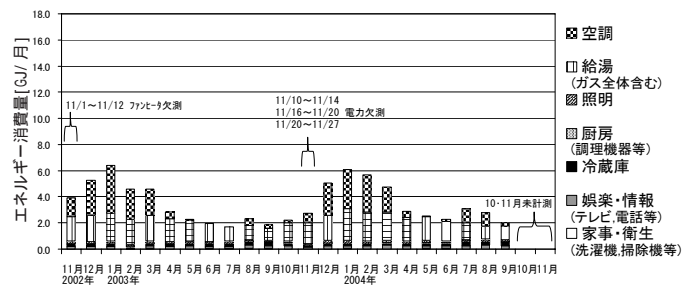
図1にA邸(全電化戸建住宅)、M邸(集合住宅)における用途別エネルギー消費量の月積算値を示す。月積算値が最大となるのは、A邸が2003年1月の約14.4GJ、M邸も同じく2003年1月で約6.4GJ、最小となるのはA邸が2003年9月の約3.4GJ、M邸が2003年7月の約1.7GJである。最も消費量の多い用途は、A邸が11月～3月では空調、他の月では給湯で、M邸が、12月～2月では空調、他の月では給湯である。しかし、2004年の夏季は空調用エネルギー消費量が多く、A邸では、7月、8月に空調が給湯を上回っている。空調、給湯用エネルギー消費量は他の用途に比べ季節による変化が顕著である。

3.2 夏季・冬季の用途別エネルギー消費量の日変化

図2に、夏季(最暑日)と冬季(最寒日)のD邸における用途別エネルギー消費量の日変化を示す。D邸は給湯に灯油



(1) A邸(全電化戸建住宅)



(2) M邸(集合住宅)

図1 用途別エネルギー消費量の月積算値

を利用しており、エネルギー消費パターンは夏季・冬季とも同様であるが、消費量は冬季の方が多く、使用時に最大約47kWhのピークを示す。空調も夏季に比べ冬季の方がエネルギー消費量が大きく、最大約10kWhの消費量がある。また、夏季は夜に、冬季は朝と夜に照明用電力が発生し、厨房、娯楽・情報用電力が増加している。空調、給湯を除いたその他のエネルギー消費量は、冬季、夏季ともに厨房用エネルギーがピークを形成している。

3.3 エネルギー消費量と温熱環境の関係

図3に、C邸における月平均室内外温度差と空調用エネルギー消費量の関係を示す。最も空調用エネルギー消費量が多い月は2003年1月で、約2.6GJである。また、この月では室内外温度差が2003年2月に次いで大きく、約17.3となっている。室内外温度差と空調用エネルギー消費量には正の相関がみられる。

図4に、H邸における月平均水温と給湯用エネルギー消費量の関係を示す。最も水温が低下した月は2003年1月で、約8.0となっている。また、この月は給湯用エネルギー消費量が最も多く、約4.6GJとなっている。水温と給

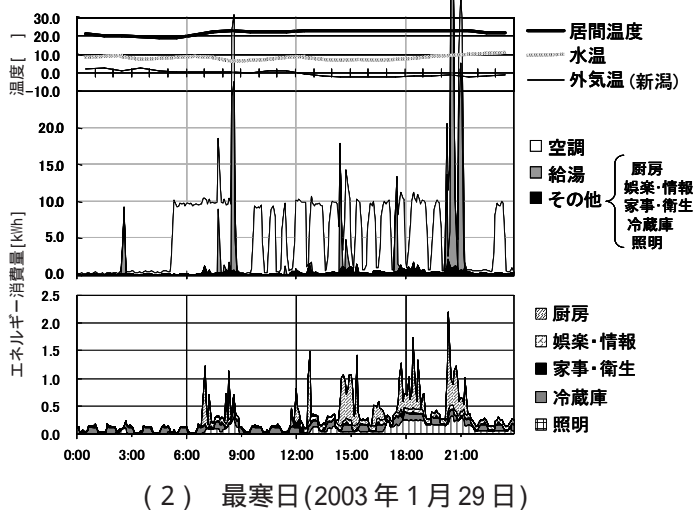
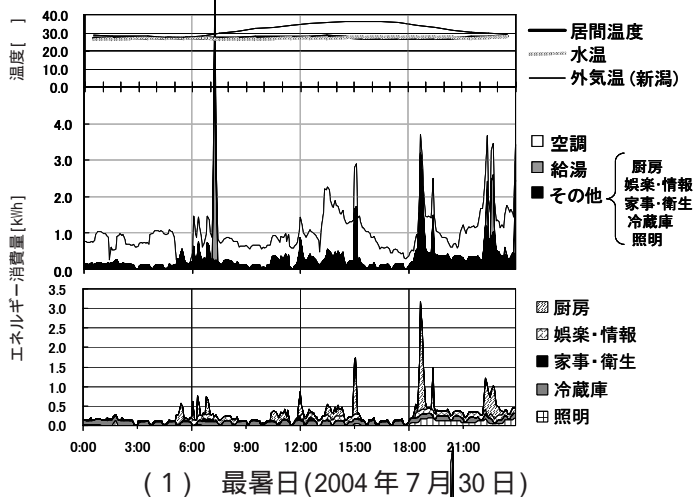


図2 D邸における用途別エネルギー消費量の日変化

湯用エネルギー消費量には負の相関がみられる。

図5に、F邸における2003年の日照時間と日積算照明用エネルギー消費量の関係を示す。日照時間が長くなると、照明用エネルギー消費量は減少する傾向がみられるが、高い相関はみられない。

4 まとめ

住宅で消費される用途別エネルギー消費量は、空調・給湯用の比率が高い。

空調・給湯用エネルギー消費量は、夏季に比べ冬季の方がエネルギー消費量は多く、その他のエネルギー消費量は季節による差は少ない。

室内外温度差と空調用エネルギー消費量には、正の相関が、水温と給湯用エネルギー消費量には、負の相関がみられる。日照時間と照明用エネルギー消費量には、高い相関がみられない。

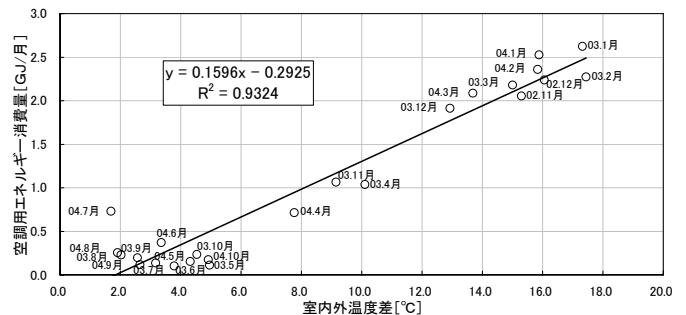


図3 C邸における月平均室内外温度差と空調用エネルギー消費量の関係

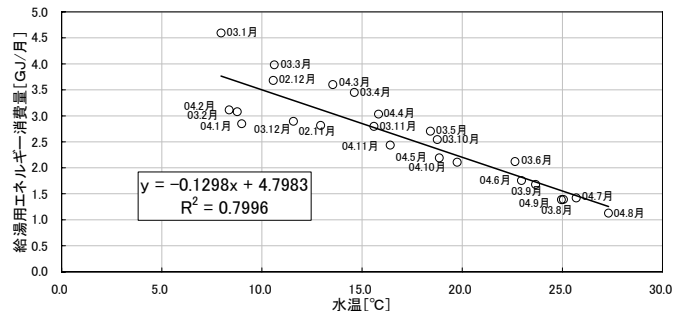


図4 H邸における月平均水温と給湯用エネルギー消費量の関係

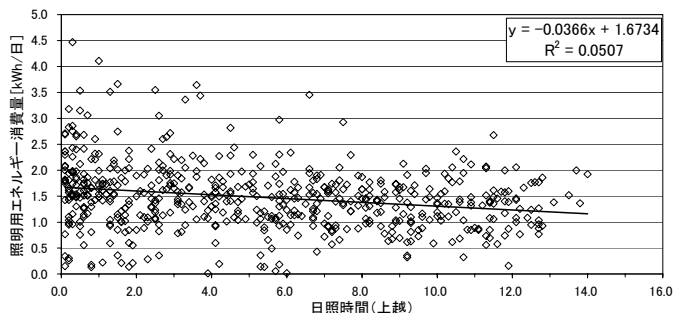


図5 F邸における日照時間と日積算照明用エネルギー消費量の関係(2003年)