

低負荷型ライフスタイルの省エネルギー効果に関する調査研究 その7 実行グレードの設定と住宅内エネルギー消費量の削減効果

住宅 低負荷型ライフスタイル 実行グレード
エネルギー消費量 省エネルギー効果 数値計算

正会員○長谷川兼一^{*1} 同 吉野 博^{*2}
同 伊香賀俊治^{*3} 同 三浦 秀一^{*4}
同 外岡 豊^{*5} 同 下田 吉之^{*6}
同 小池 万里^{*7}

1. はじめに 住宅の省エネルギー化は喫緊の課題であり、低負荷型のライフスタイルの実践はその対策の一つと位置づけられる。しかし、実際には積極的に取り組まれているとは言いがたく、この理由として、①様々な低負荷型ライフスタイルの項目が、どの程度エネルギー消費量の削減に繋がるか明確でない、②生活レベルを下げるような項目の実行は難しい、③住宅内エネルギー消費量に対する削減効果の情報が十分に整理されていない、等が挙げられる。

低負荷型ライフスタイルの種々の項目を単独に実行するのでは全体に対する効果が小さいため、いくつかの項目を組み合わせる必要がある。この場合、住宅内の様々な機器のうちエネルギー消費量が多い機器を優先的に選び、エネルギーを節約するような使い方ができれば良いが、例えば、暖房や給湯機器に対して使い方を変更することは、快適性を大きく損なうことも懸念され、容易には受け入れられない。そこで、居住者の取り組み易さに応じて項目を組み合わせ、無理のない範囲で実行できるグレードを想定し、その省エネ効果を明らかにすれば、ライフスタイルの変更による効果が定量的に把握できる資料となり、たいへん意義深い。

本論文では、①低負荷型ライフスタイルの項目に対して実行の難易度と機器買い換えの難易度を想定し、それに基づいた実行グレードを設定し、②各グレードに対応したエネルギー消費量の削減効果を数値計算により検討する。なお、住宅内エネルギー消費量の算出に当たっては、筆者らが構築した予測モデル^{文献}を用いる。

2. 住宅モデルの概要 住宅モデルは日本建築学会の標準問題とし、家族4人(夫婦、子供2人)が生活することにより消費されるエネルギー(暖冷房、給湯、機器、照明)を算出し、各地域の標準的なエネルギー消費量となるように設定している^{文献}。ここでは、仙台、東京の結果を示す。

3. 低負荷型ライフスタイルの実行グレードの設定

3.1 ライフスタイルのグレード化(表)「標準型」に対し、省エネルギーに努めた場合を「節約型」とする。表では、エネルギー消費量が少なくなる機器使用のメニューを設定した。各機器は2000年前後のものを想定し、カタログより定格電力を決定した。「節約型」の設定は、機器の使い方の変更とエネルギー消費量の増減の割合に関する情報等を収集し反映させた。なお、表にはアイロンやドライヤーのように節約型のライフスタイルを設けていない機器も含む。

筆者らの調査より、①実行項目には難易度がある、②主婦単独で実施できる項目は比較的执行し易く、家族全員の協力が必要な項目は実行が難しい、等を把握している。従って、グレード化に当たっては対象者を明確にし、家族全員

の協力が必要な項目は実行が難しいと判断した。最終的に設定したグレードは5段階(グレード1~5)である。

3.2 機器買い換えのグレード化 最新機種はエネルギー効率が高く、エネルギー消費量の削減に繋がる。実行グレードの設定は、該当機器が高価であれば、買い換えが難しいと判断し、買い換え難易度は価格帯を参考に設定した。実行グレードは、3段階(グレード6~8)設けた。

4. 実行グレードに対応したエネルギー消費量 図に仙台と東京の計算結果を示す。それぞれ省エネルギー効果が確認でき、同じグレードでも南下するほど削減率が高い。

4.1 ライフスタイル変更の効果(グレード1~5) グレード1は、主に主婦が実行する項目が含まれ、2%前後の削減効果が見られる。グレード2では実行項目数が増えるため、削減率が上昇し5%前後の削減が期待できる。これらは、比較的容易に実行が可能と考えられる。

グレード3以降は、暖冷房運転と給湯使用の項目が加わることにより、20%前後の削減効果が見られる。暖冷房設定温度は暖房では2℃下げ、冷房では1℃上げとしている。冷房消費量は全体に占める割合が小さいため、暖房設定温度の影響が大きい。また、給湯使用では、湯の使用量、設定温度等に配慮することにより暖房の場合と同程度の削減効果が見込める。グレード3以降には実行難易度が高い項目が含まれており、暖房環境や風呂での給湯使用量など居住者の生活レベルが犠牲にされる度合いは小さくないが、削減効果は大きい。さらに、グレード5まで実行できれば、30%程度の削減が可能であることが示される。

4.2 機器買い換えの効果(グレード6~8) グレード8の削減効果は10%前後であり、グレード2とグレード3の間のレベルである。冷房用消費量は全体に占める割合が小さいため、機器効率は高いが買い換える効果は小さい。給湯器の買い換えは効果が大きく15%程度の削減が見込める。今回の条件設定では、ライフスタイルの変更に機器の買い換えと同等以上の削減効果を期待することができる。

5. おわりに 低負荷型ライフスタイルを実行の難易度に基づきグレード化し、各グレードに対応した住宅内エネルギー消費量の削減効果は、2~30%程度認められた。

あとがき 本研究は(社)日本建築学会「住宅用エネルギー消費と温暖化対策検討委員会」(委員長:村上周三慶応義塾大学教授)内に設置されたエネルギーシミュレーションWG(主査:吉野 博)にて実施したものである。

参考文献 吉野 博, 湯浅和博, 長谷川兼一, 石田建一, 室恵子, 三田村輝章, 千葉智成, 井上 隆, 村上周三: 住宅内エネルギー消費量予測モデルの構築, 日本建築学会技術報告集, 第22号, pp.359-362, 2005年12月。

Effect for Energy Conservation by the Low Impact Life Style in a Residential Building
Part 7: Grading of life style and its energy saving performance

HASEGAWA Kenichi et al.

表 戸建住宅を対象とした低負荷型ライフスタイルの実行メニュー（グレード1～5）

分類	対象機器	標準型		節約型		対象者	実行難易度 (1:難~3:易)	節約型の実行グレード					
		条件設定	年間消費量, MJ/a	条件設定	年間消費量, MJ/a			1	2	3	4	5	
空調	暖房	暖房形態	在室時	地域毎に異なる	朝晩	地域毎に異なる	1					○	
		設定温度	20℃		18℃		2			○	○	○	
		機器タイプ	効率1.0		効率1.0		—			—			
	冷房	冷房形態	在室時	地域毎に異なる	朝晩	地域毎に異なる	1					○	
		設定温度	27℃		28℃		2			○	○	○	
		機器タイプ	COP=2.67		COP=2.67		—			—			
台所換気扇	機器タイプ	普及型	114.8	普及型	114.8	—							
空調換気扇	機器タイプ	普及型	1576.8	普及型	1576.8	—							
給湯	入浴	入浴形態	夏: 1日おきに入浴, シャワー 中: 毎日入浴 冬: 毎日入浴	地域毎に異なる	夏: 1日おきに入浴, シャワー 中: 1日おきに入浴, シャワー 冬: 毎日入浴	地域毎に異なる	1					○	
		湯はり	200L		150L		2				○	○	○
		湯温(夏/中/冬)	37.7/38.3/39.0℃		1°C下げる		1				○	○	○
	炊事・洗顔時	湯の使用	冬のみ湯使用	なし	2				○	○	○		
		設定温度	38.0/44.0℃	1°C下げる	1				○	○	○		
機器タイプ	効率0.8	効率0.8	—				—						
厨房機器	冷蔵庫	設定強度	中	2356.9	弱	1858.3	3	○	○	○	○	○	
		詰め込み	ふつつ		ふつつ		2						
		壁との間隔	2cmあける		2cmあける		3						
		ドアパッキン	隙間なし		隙間なし		—						
	電気ポット	使用タイプ	沸騰のみ(朝夕3L)	1248.5	沸騰のみ(朝夕2L)	832.3	3	○	○	○	○	○	
		機器タイプ	普及型		普及型		—						
	炊飯器	使用タイプ	炊飯のみ(朝, 夕)	473.0	炊飯のみ(朝)	315.4	2		○	○	○	○	
		機器タイプ	普及型		普及型		—						
	電子レンジ	使用タイプ	普及型	300.2	普及型	300.2	—						
		機器タイプ	普及型		普及型		—						
食洗器	使用タイプ	1回/日	1732.0	使用なし	0.0	2		○	○	○	○		
	機器タイプ	普及型		なし		—							
ガスコンロ	使用タイプ	ふつつ	3938.4	火力調節, 鍋蓋の水除去法	3823.6	3	○	○	○	○	○		
	機器タイプ	普及型		普及型		—							
娯楽情報機器	テレビ	機器タイプ	標準25型	1190.5	標準25型	1183.7	—						
		待機時電力	あり		なし		1				○	○	
	ビデオ	待機時電力	あり	160.9	なし	117.4	1				○	○	
		機器タイプ	普及型		普及型		—						
	オーディオ	主電源	オフ	69.8	オフ	53.6	2			○	○	○	
		待機時電力	あり		なし		1				○	○	○
	コンピュータ	機器タイプ	デスクトップ型	154.4	デスクトップ型	113.8	—						
		待機時電力	あり(5h)		なし		2				○	○	○
	スタンド	機器タイプ	普及型	315.4	普及型	315.4	—						
		強度設定	季節毎設定		通年最小		2				○	○	○
家庭衛生機器	温水洗浄便座(2台)	ふたの開閉	なし	1657.4	あり	673.9	3	○	○	○	○	○	
		機器タイプ	普及型		普及型		—						
		機器タイプ	インバータなし		インバータなし		—						
	洗濯機	まとめ洗い	なし	94.0	あり	62.3	2	○	○	○	○	○	
		風呂残り湯利用	なし		あり		3	○	○	○	○	○	
掃除機	機器タイプ	普及型	149.8	普及型	112.5	—							
運転モード	強中弱の使い分け	中弱の使い分け		2				○	○	○	○		
ドライヤー	機器タイプ	普及型	739.8	普及型	739.8	—							
アイロン	機器タイプ	普及型	225.0	普及型	225.0	—							
照明	室照明	照明時間	初期設定	4374.7	各室1時間短い	3376.8	2				○	○	
		機器タイプ	普及型		普及型		—						

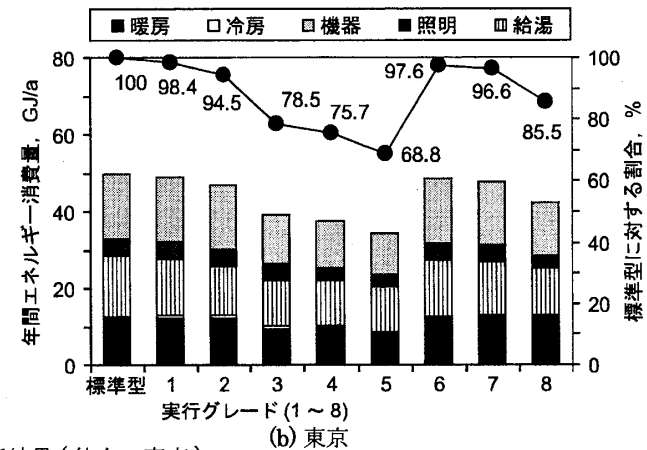
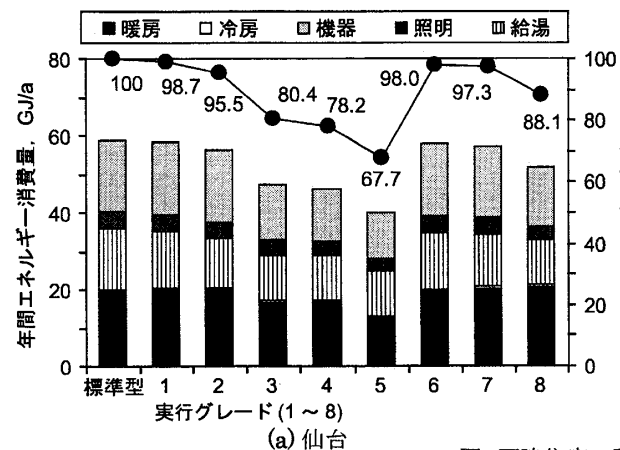


図 戸建住宅の計算結果(仙台, 東京)

*1 秋田県立大学システム科学技術学部 准教授・博士(工学) Associate Prof., Faculty of System Science and Tech., Akita Prefectural Univ., Dr.Eng.
 *2 東北大学大学院 教授・博士(工学) Professor., Graduate School of Eng. Tohoku University, Dr.Eng.
 *3 慶應義塾大学 教授・工博 Professor., Keio University., Dr.Eng.
 *4 東北芸術工科大学 准教授・博士(工学) Associate Prof., Tohoku University of Art and Design, Dr.Eng.
 *5 埼玉大学経済学部 教授・工博 Associate Prof., Faculty of Economics, Saitama University, Dr.Eng.
 *6 大阪大学大学院 准教授・工博 Associate Prof., Graduate School of Eng. Osaka University, Dr.Eng.
 *7 (株)日建設計総合研究所 Nikken Sekkei Research Institute.