JAERI-Review
2005-022

我が国のエネルギー消費構造動向調査
ー民生部門編ー

2005年 6月

鈴木　孝昌

日本原子力研究所
Japan Atomic Energy Research Institute

本レポートは、日本原子力研究所が不定期に公刊している研究報告書です。
入手の問合わせは、日本原子力研究所研究情報部研究情報課（〒319-1195　茨城県那珂郡東海村）あて、お申し越しください。なお、このほかに財団法人原子力弘済会資料センター（〒319-1195　茨城県那珂郡東海村日本原子力研究所内）で複写による実費頒布をおこなっております。

This report is issued irregularly.
Inquiries about availability of the reports should be addressed to Research Information Division, Department of Intellectual Resources, Japan Atomic Energy Research Institute, Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki-ken 319-1195, Japan.

編集兼発行　日本原子力研究所

JAERI-Review 2005-022

我が国のエネルギー消費構造動向調査
－民生部門編－

日本原子力研究所東海研究所エネルギーシステム研究部
鈴木　孝昌※

(2005年4月12日受理)

民生部門（家庭部門及び業務部門）のエネルギー消費は、産業部門のエネルギー消費が石油危機以降横ばいで推移してきたのに対して、増加を続けており、今後とも生活における利便性・快適性の向上等を背景として漸増していくものと予想される。

本調査報告は、電気冷蔵庫、エアコン、ストーブ、コンロ等の民生部門のエネルギー多消費機器のエネルギー消費量、エネルギー消費効率、価格等について調査を行い、また併せて有望な新しい技術・システムについても調査し、取りまとめたものである。特に電気冷蔵庫を始めとする技術において効率改善が進んでおり、またヒートポンプ式電気給湯機や家庭用コジェネレーションシステムといった新しい技術の開発もあって、民生部門の省エネルギーに寄与している。

東海研究所：〒319-1195 茨城県那珂郡東海村白方白根2-4
※ 業務協力員

An Investigation on Energy Consumption Trend in Japan
- Residential and Commercial Sector -

Takayoshi SUZUKI※

Department of Nuclear Energy System
Tokai Research Establishment
Japan Atomic Energy Research Institute
Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki-ken

(Received April 12, 2005)

Energy consumption in the residential and commercial sector has increased substantially after the oil crisis, although energy consumption in the industry sector has been almost stable, and is expected to increase further with continued change of lifestyle seeking more convenience and comfort.

This report summarizes the results of investigation on energy consumption, energy efficiency, prices etc. of energy intensive devices such as electric refrigerator, air conditioner, stove and gas table used in the residential and commercial sector. Also investigated are new promising technologies or systems under development. The efficiency of some technologies, e.g. electric refrigerator, has improved remarkably, and new technologies such as heat pump water heating systems and small capacity residential cogeneration systems are recently developed.

Keywords: Energy Consumption, Residential Sector, Commercial Sector, Efficiency, Energy Intensive Devices

※ Cooperative Staff

目　　次

Contents

表　一覧

図　一覧

This is a blank page.

1．はじめに

最終エネルギー消費の動向を部門別に概観すると、石油危機以降、産業部門のエネルギー消費はほぼ横ばいで推移する一方、民生部門や運輸部門のエネルギー消費は増加を続けてきた(図 1.1、表 1.1 参照)。民生部門の中の家庭部門及び業務部門のエネルギー消費は、2003 年度の我が国のエネルギー消費全体の 14.2%及び 12.7%をそれぞれ占め、今後とも、生活における利便性・快適性の追求、新たな家電製品の普及、さらにオフィスビルの床面積増大などに伴い、漸増していくものと予想される。

民生部門においては、需要の増加要因が快適な生活への希求やこれらと相まった新たな家電製品、OA 機器等の普及であるため、エネルギー需要抑制のためには使用機器の効率改善やエネルギー需要自体を適切にマネジメントしていく対策などが有効であり、実施されているところである。

エネルギー消費機器の効率改善において、「エネルギーの使用の合理化に関する法律(省エネ法)」に基づいてトップランナー基準規制による機器の高効率化が推進されている。これは、家電機器等の省エネ基準目標値を、現在商品化されている製品のうち最も優れた機器のエネルギー消費効率以上に設定し、新たに製品化される機器の省エネ性能を高めようとする考え方である。さらに、“省エネラベリング制度(省エネ性能表示に関する制度)”によりトップランナー基準対象機器に関し省エネ基準達成率等を表示する義務が製造者等に課せられており、家電機器等の高効率化に確実に寄与している。現在、省エネ法に基づく特定機器 18 品目のうち、民生部門の分野ではエアコン、電気冷蔵庫、ガス調理機器、ガス温水機器、石油温水機器等の機器が表示対象となっている。省エネを推進するためには、製造者側がより優れた省エネ技術を開発するだけでなく、使用者側もエネルギー消費効率の高い製品を選択すると共により効率的な使用に努め、エネルギーを節減することが求められているところである。

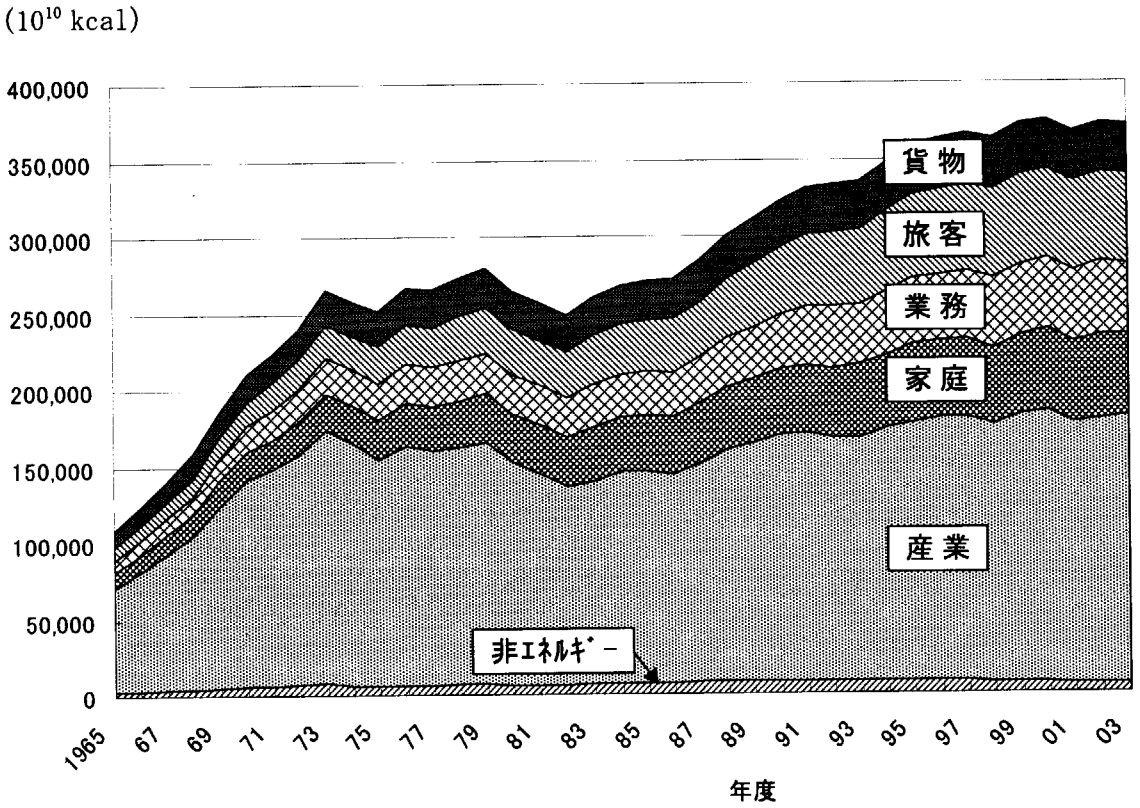
本報告書では、民生部門における、最新の省エネ技術を取り入れたエネルギー消費機器や省エネに係わる新しい技術・システムについて調査し、取りまとめを行った。併せ、エネルギー市場最適配分モデル MARKAL のエネルギー技術特性データベースに資することとした。

表 1.1　部門別最終エネルギー消費構成比

単位：%

年度	1965	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2003
貨　物	10.3	9.0	9.6	9.2	9.3	9.0	8.7	8.6
旅　客	7.3	9.5	11.2	12.5	13.7	15.1	15.5	15.8
業　務	7.4	9.6	9.8	10.5	11.2	12.0	12.3	12.7
家　庭	9.9	10.2	11.5	13.8	13.3	14.3	14.2	14.2
産　業	62.5	59.3	55.2	51.2	49.8	47.3	47.4	47.1
非エネ	2.7	2.5	2.6	2.7	2.7	2.3	1.9	1.6

出所：参考文献 1)



出所：参考文献 1)

図 1.1　部門別最終エネルギー消費の推移

2．民生部門のエネルギー消費

民生部門は、家庭部門と業務部門から構成される。家庭部門は、自家用自動車などの運輸関係を除く家庭消費部門でのエネルギー消費（冷暖房、給湯、厨房、動力・照明など）を対象としており、業務部門は企業の管理部門など、事務所・ビル、ホテル、百貨店などの第三次産業（運輸関係事業、エネルギー転換事業を除く）などにおけるエネルギー消費を対象としている[2)]。

2．1　家庭部門

家庭部門のエネルギー消費は、世帯数の増加、家電機器の増加を背景として、増加傾向にある。家庭部門のエネルギー消費の伸びをエネルギー源別に図 2.1 に示す。図から分かるように、特に電力消費量並びに電気の占める割合(電力比率)が年々増加しており、2003 年度では電力消費量が 23,148×10^{10}kcal、電力比率は 44.0%となっている。

用途別のエネルギー消費の推移を図 2.2 に示す。2003 年度においては、暖房 25%、冷房 1.4%、給湯 31%、厨房 6.2%、動力他が 37%の比率となっている(図 2.5、用途別エネルギー消費の割合(2003 年度)参照)。冷房は使用時間がそれほど長くないので、あまり大きくはない。最近は、動力他（照明、家電製品等）の伸びが大きくなっている。

2003年度の家庭部門の世帯当たり用途別エネルギー源別エネルギー消費量を表2.1に示しておく。

2．2　業務部門

オフィスビルや商業施設の床面積増大に伴い、業務部門でもエネルギー消費が増大している。業務部門のエネルギー消費の推移をエネルギー源別に図 2.3 に示す。業務部門でも電力消費量並びに電力比率が高まっており、2003 年度では電力消費量が 22,741×10^{10}kcal、電力比率は 48.1%となっている。業務部門では、石油は漸減傾向である。

用途別のエネルギー消費の推移を図 2.4 に示す。2003 年度においては、暖房 21%、冷房 7%、給湯 22%、厨房 9%、動力他が 42%の比率となっている(図 2.6、用途別エネルギー消費の割合(2003 年度)参照)。業務部門でも、動力他（照明、OA 機器等）の伸びが大きいことが分かる。

なお、最近の民生部門のエネルギー消費において、家庭部門の伸長は頭打ちの傾向を示すのに対して、業務部門は漸増傾向にある。

2003 年度の業務部門の床面積当たり用途別エネルギー源別エネルギー消費量を表 2.2 に示しておく。

表 2.1　世帯当たり用途別エネルギー源別エネルギー消費量

(2003 年度)　　単位：千 kcal/世帯

	暖房用	冷房用	給湯用	厨房用	動力他	合　計	構成比(%)
電　力	282	151	171	161	3,935	4,699	(44.0)
都市ガス	520	0	1,160	291	0	1,970	(18.4)
ＬＰＧ	53	0	1,103	185	0	1,342	(12.6)
灯　油	1,805	0	704	29	0	2,538	(23.7)
石炭他	1	0	15	2	0	18	(0.2)
熱	0	0	124	0	0	124	(1.2)
合　計	2,661	151	3,277	668	3,935	10,691	(100.0)
構成比(%)	(24.9)	(1.4)	(30.7)	(6.2)	(36.8)	(100.0)	

注：熱には、地熱、太陽熱を含む

出所：参考文献 1)

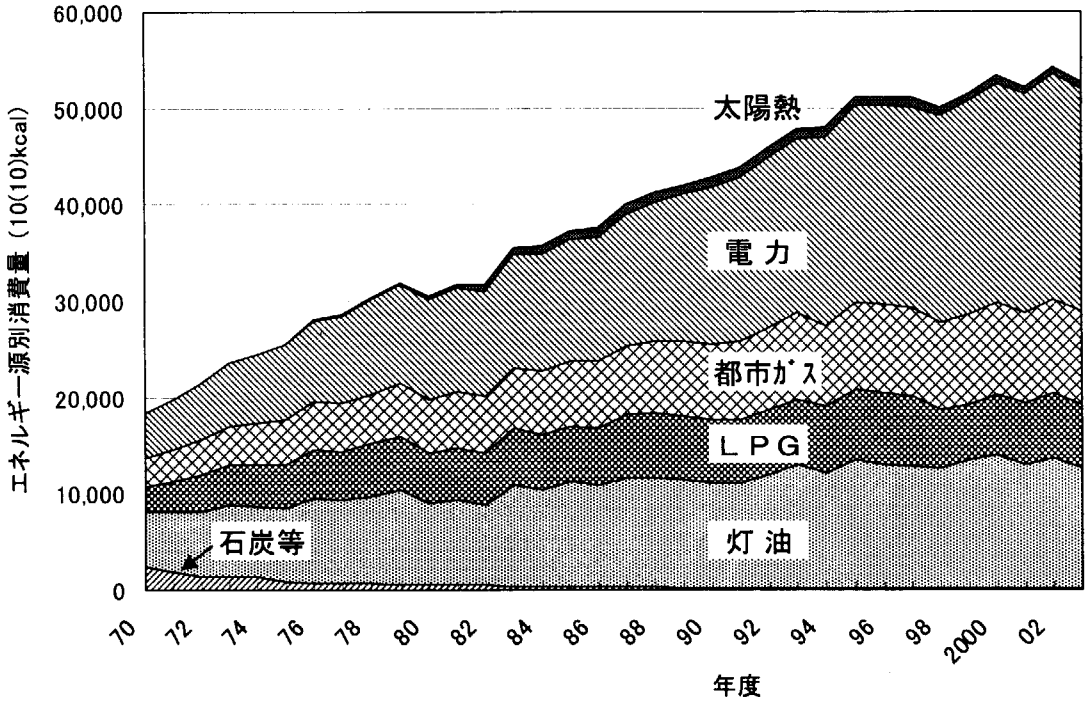
表 2.2　床面積当たり用途別エネルギー源別エネルギー消費量

(2003 年度)　　単位：千 kcal/m²

	暖房用	冷房用	給湯用	厨房用	動力他	合　計	構成比(%)
電　力	4.6	10.7	0.0	0.0	116.8	132.1	(48.1)
ガ　ス	6.8	4.2	21.9	22.8	0.0	55.8	(20.3)
石　油	44.5	3.5	30.7	0.0	0.0	78.7	(28.7)
石　炭	0.7	0.0	2.5	0.9	0.0	4.1	(1.5)
熱	0.0	0.0	3.9	0.0	0.0	3.9	(1.4)
合　計	56.5	18.4	59.1	23.8	116.8	274.5	(100.0)
構成比(%)	(20.6)	(6.7)	(21.5)	(8.7)	(42.6)	(100.0)	

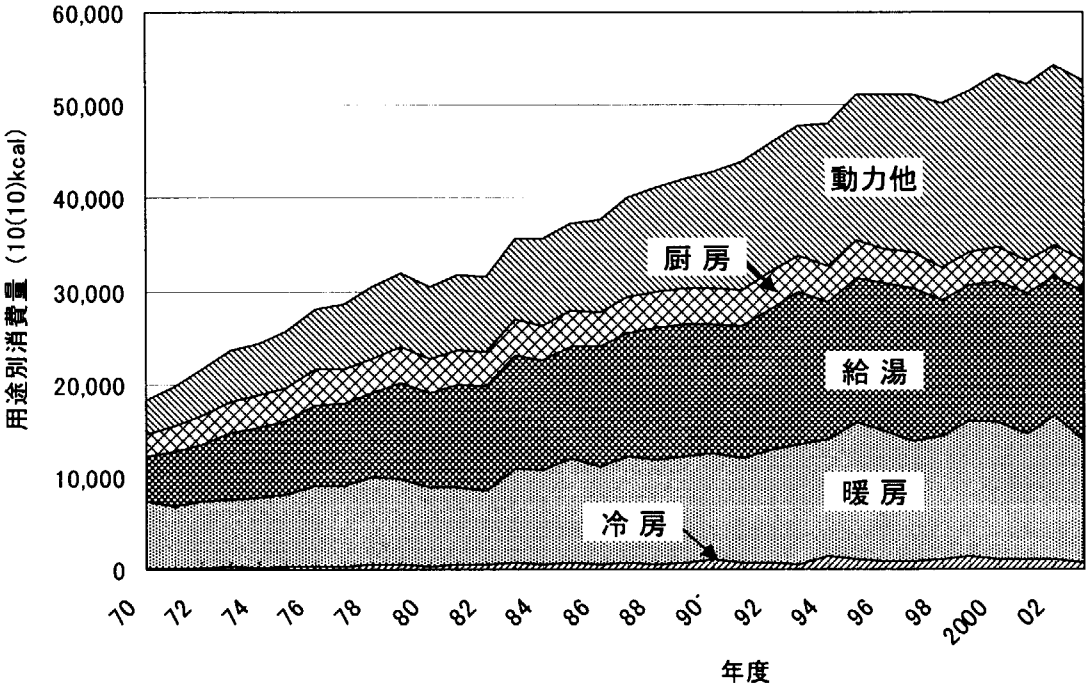
注 1：ガスには、都市ガス、LP ガスを含む
注 2：熱には、地熱、太陽熱を含む

出所：参考文献 1)



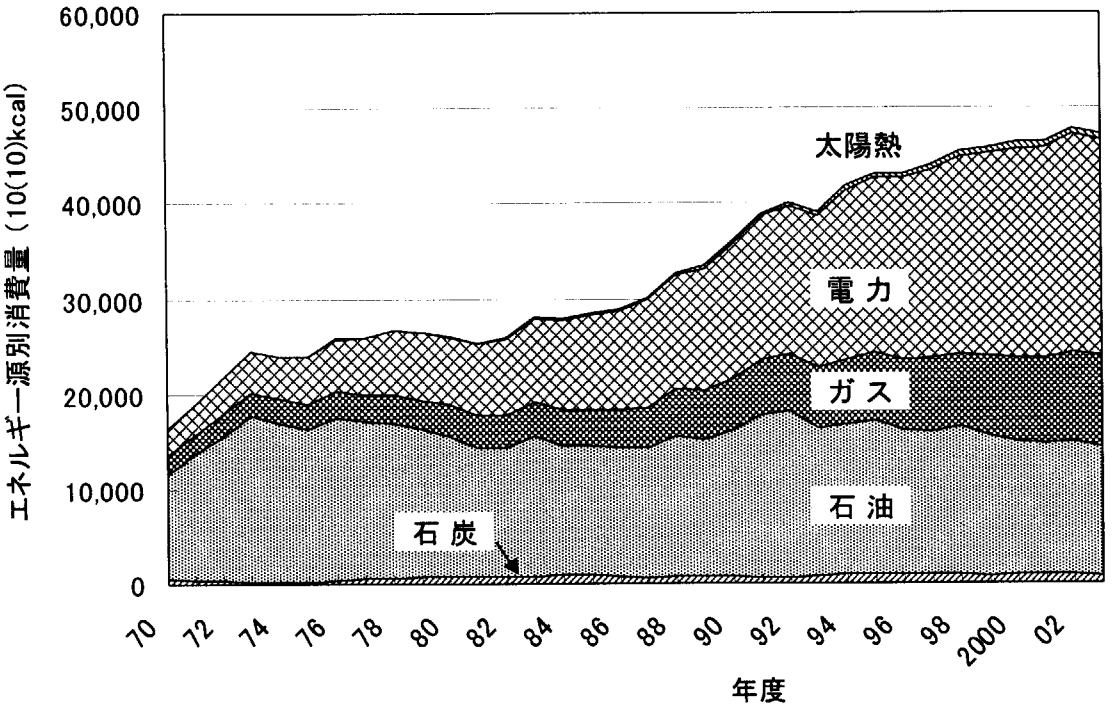
出所：参考文献 1)

図 2.1　家庭部門エネルギー源別エネルギー消費量の推移



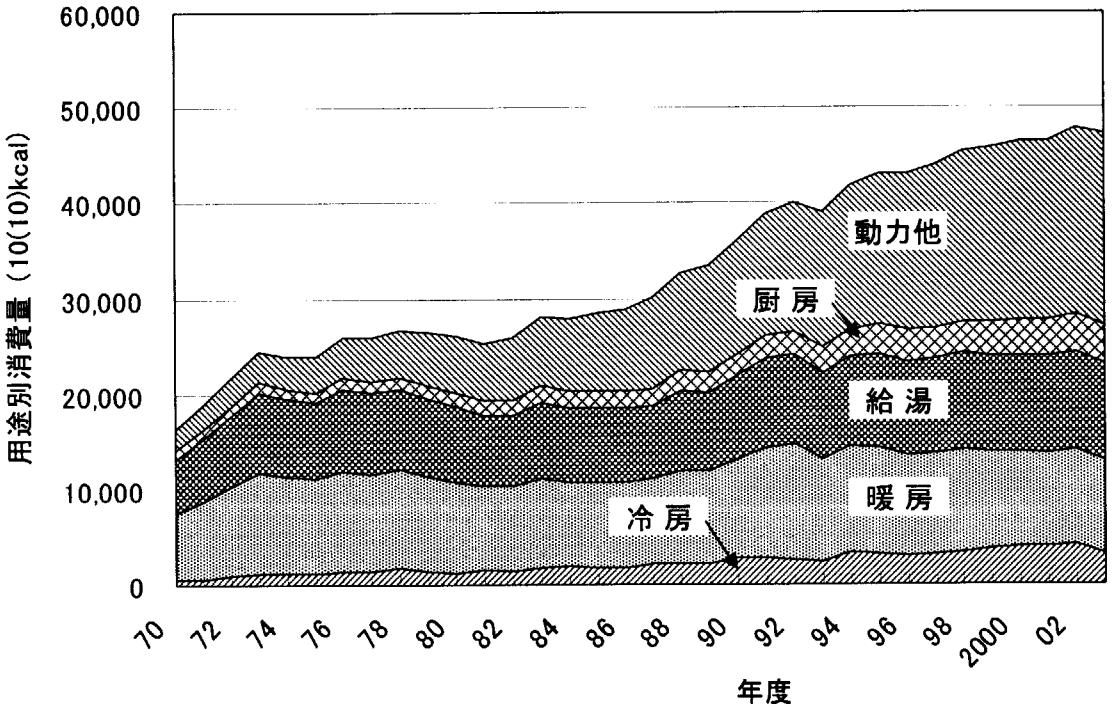
出所：参考文献 1)

図 2.2　家庭部門用途別エネルギー消費量の推移



出所：参考文献 1)

図 2.3　業務部門エネルギー源別エネルギー消費量の推移



出所：参考文献 1)

図 2.4　業務部門用途別エネルギー消費量の推移

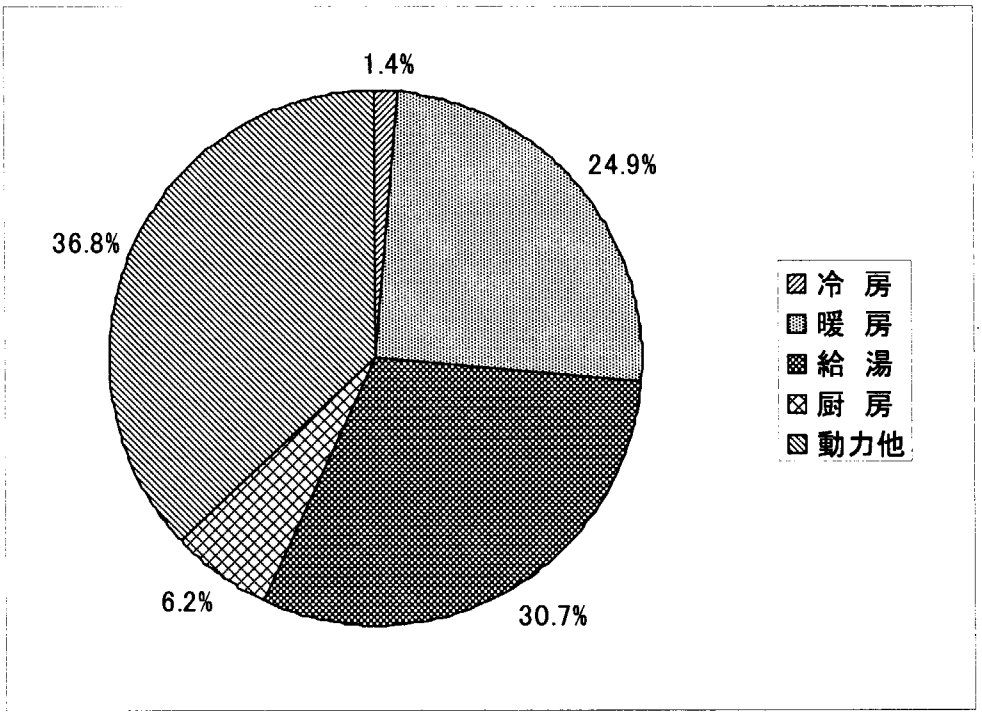


図 2.5　家庭部門用途別エネルギー消費の割合(2003 年度)

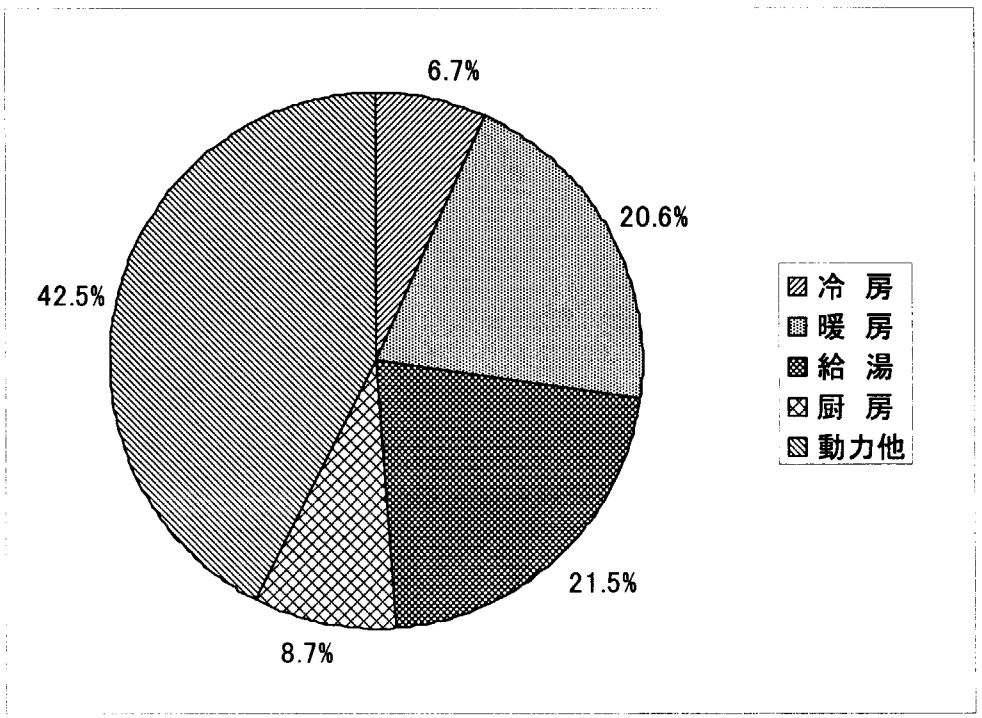


図 2.6　業務部門用途別エネルギー消費の割合(2003 年度)

3．照明・動力

民生部門では特に電力消費量が伸長している。2003年度の家庭部門世帯当たり電力消費量は4,699千kcalとなっており、これは世帯当たりの全エネルギー消費量10,691千kcalの44%を占めている[1)]。同様に業務部門の2003年度床面積当たり電力消費量は132.1千kcal/m^{2}であり、床面積当たりの全エネルギー消費量274.5千kcal/m^{2}の48%を占めている[1)]。電力は、主に照明や動力として使われる。

「平成15年度 電力需給の概要（平成16年2月）」によれば、電気冷蔵庫、テレビ及び照明は、2002年度の家庭内電力消費量の内の16.1%、9.6%、15.8%を占めており[3)]、照明・動力の用途におけるエネルギー多消費機器である。

照明、電気冷蔵庫及びテレビのトップランナー機器、効率等について調査した。

3．1　照明

平成14年度の照明用電力消費量は、全国で約312億kWhあり家庭内の全電力消費量の15.8%を占めている[3)]。

照明の場合、エネルギー消費効率は、1Wでどれだけの光束（ルーメン、lm）が得られるかという指標lm/Wで表しており、各種蛍光灯のエネルギー消費効率は、図3.1に示すように製品によって異なるが45～85 lm/W位に分布している。

目標年度2005年度に係る6～8畳用、8～10畳用蛍光灯器具トップランナー機器のエネルギー仕様等を表3.1に示す。トップランナー機器のエネルギー消費効率の実績値は、表に示したように6～8畳用、8～10畳用で104 lm/W程度であり、省エネ基準達成率は127%となっている。市販の通常の蛍光ランプと白熱電球のエネルギー仕様を表3.2に例示しておく。

また、照明の効率は、下式で定義している[7)]。

$$効率=\frac{エネルギー消費効率(lm/W)}{680(lm/W)}$$

したがって蛍光灯の効率は、下表に示すように、蛍光灯器具トップランナー機器で0.15程度になると考えられる。

	一般（右記以外）		110形、Hf形*)	
	エネルギー消費効率(lm/W)	効率	エネルギー消費効率(lm/W)	効率
表3.1 ﾄｯﾌﾟﾗﾝﾅｰ	104	0.15		
図3.1 高効率のもの	82	0.12	88	0.13
図3.1 の 平 均	65	0.10	75	0.11

*)110形、Hf形は、工場等で多く使用されている産業用

3．2　電気冷蔵庫

平成14年度の電気冷蔵庫の電力消費量は、全国で約318億kWhあり、家庭内の全電力消費量の16.1%を占めている[3)]。平成15年3月時点の調査において、電気冷蔵庫の普及は、100世帯当たりで300ℓ以上が83.1台、300ℓ未満が43.2台、合計126.3台となっている[8)]。中でも大型のものが増加する傾向にあり、300ℓ未満のものはむし

ろ減少気味である。

最近の家庭用電気冷蔵庫は、ノンフロン冷媒用高効率コンプレッサーの開発や高性能真空断熱材の採用に伴って格段の省エネが進んでいる。目標年度 2004 年度に係るトップランナー機器のエネルギー仕様等は、例えば内容積 401～450ℓ、351～400ℓのものについて表 3.3 に示すが、省エネ基準達成率は 170%台に達している[5]。

電気冷蔵庫の総合的な効率（エネルギー消費効率= COP）は、従来 0.8 程度であったが[9]、内容積 400ℓ超クラスでは消費電力量が 10 年前の約 7 分の 1 になっていることから、7 倍の 5 程度まで向上しているものと考えられる。

3．3　テレビ

平成 14 年度のテレビの電力消費量は、全国で約 190 億 kWh あり、家庭内の全電力消費量の 9.6%を占めている[3]。カラーテレビの普及は、平成 15 年 3 月時点の調査で 100 世帯当たり 29 インチ以上が 71.1 台、29 インチ未満が 166.7 台、合計 237.8 台となっている[8]。

BS 非内蔵、フラット型の 25 型テレビ、21 型テレビと液晶の 21 型テレビのエネルギー仕様の例を表 3.4 に示す。表 3.4 で、ブラウン管方式のテレビは省エネ基準達成率が示されているが、液晶テレビは示されていない。これは、元々液晶テレビは消費電力が少なく、既に省エネ設計となっていて、省エネ基準が設定されていないことによる。このため、液晶テレビが普及すれば、テレビの平均的な効率は 5 割近く上昇するものと期待される。

テレビの効率は、トップランナー蛍光灯器具に同じと考えて、0.15 程度(ブラウン管テレビ)と見込まれる。

表 3.1 蛍光灯器具のエネルギー仕様

メーカー／形名		全光束 (lm)	消費電力 (W)	ｴﾈﾙｷﾞｰ消費効率 (lm/W)	省エネ基準達成率	年間消費電力量 (kWh/y)	希望小売価格 (円)
T 社	DCL-34598L (6-8 畳)	6460	62	104.2	127%	124	38,850
M 社	CPD70101E (6-8 畳)	6350	63	100.8	122%	126	33,075
T 社	DCL-35268L(8-10 畳)	7870	76	103.6	127%	152	44,625
M 社	HFA7400K (8-10 畳)	7920	77	102.9	127%	154	49,350

出所：参考文献 5)

表 3.2 通常の蛍光ランプ及び白熱電球のエネルギー仕様

メーカー／形名			全光束 (lm)	消費電力 (W)	定格寿命 (h)	希望小売価格 (円)
T 社	ｻｰｸﾗｲﾝ環形 30 形	FLC30EX-W/28-ZC	2,210	28	6,000	1,050
T 社	ｻｰｸﾗｲﾝ環形 32 形	FLC32EX-W/30-ZC	2,640	30	6,000	1,575
T 社	ｻｰｸﾗｲﾝ環形 40 形	FLC40EX-W/40-ZC	3,440	38	6,000	1,890
T 社	直管ｽﾀｰﾀ形 20 形	FL20SS-EX-W/18-ZC	1,550	18	8,500	819
T 社	60W 形電球	LW100V54W55	810	54	1,000	168
T 社	60W 形電球	L100V60W	850	60	1,000	168

出所：参考文献 6)

表 3.3 電気冷蔵庫のエネルギー仕様

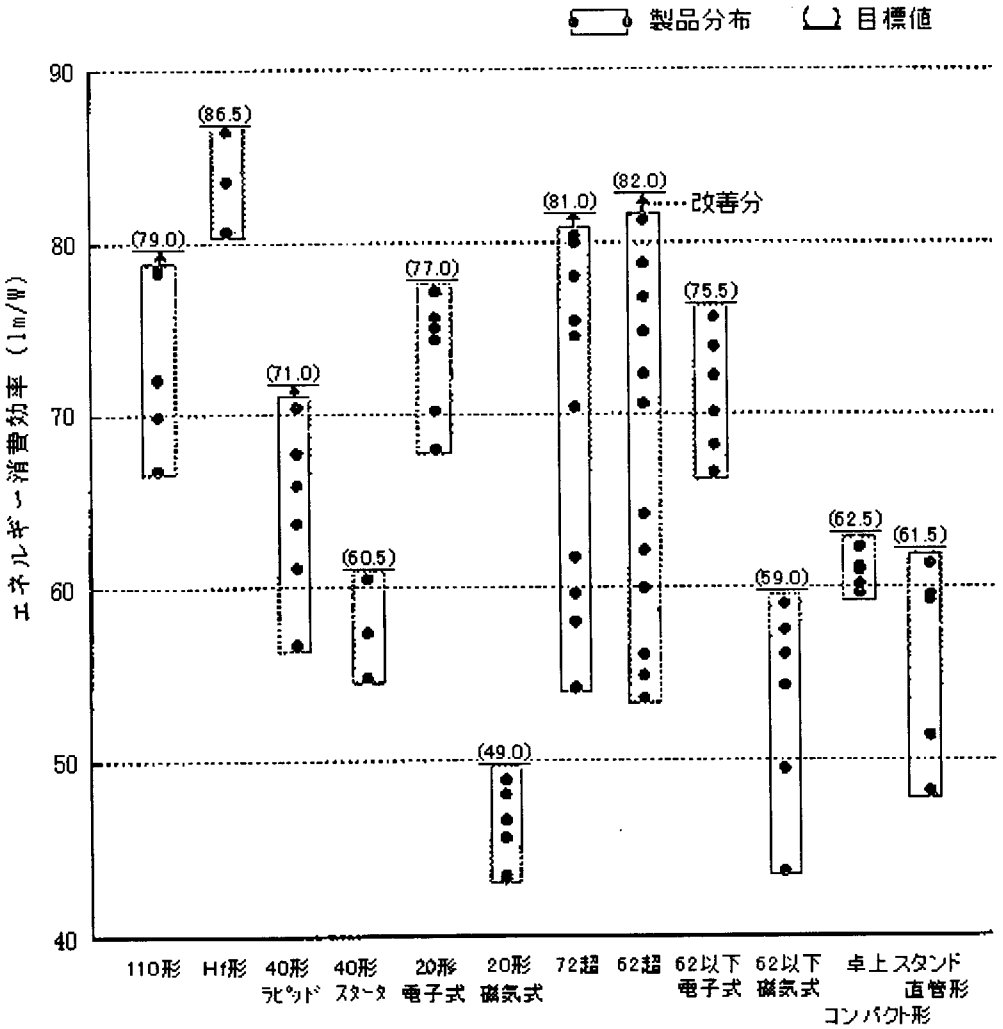
メーカー／機種		定格内容積 (ℓ)	定格消費電力 電動機 (W)	定格消費電力 電熱装置 (W)	年間消費電力量 (kWh/y)	省エネ基準達成率	希望小売価格 (円)
M 社 (401-450ℓ)	NR-E411A	405	106	186	150	276%	オープン
M 社 (401-450ℓ)	NR-F401A	401	107	192	150	273%	オープン
T 社 (401-450ℓ)	GR-NF415GX	407	99	103	150	271%	オープン
H 社 (401-450ℓ)	R-SF42TPAM	416	118	185	160	261%	オープン
M 社 (351-400ℓ)	NR-C373M	365	110	135	210	177%	オープン
T 社 (351-400ℓ)	GR-NF377G	365	150	103	230	166%	オープン
T 社 (351-400ℓ)	GR-NF376F	365	145	108	240	158%	オープン
S 社 (351-400ℓ)	SJ-PV37H	365	120		240	157%	オープン

出所：参考文献 5)

表 3.4　テレビのエネルギー仕様

メーカー／機種			定格消費電力 (W)	年間消費電力量 (kWh/y)	省エネ基準達成率	希望小売価格 (円)
ブラウン管	H社 25 型	25CL-FS5	115	122	121%	オープン
	M社 25 型	25T-D104	115	122	121%	オープン
	M社 25 型	25T-D103	115	122	121%	オープン
	M社 25 型	TH-25FA8	115	125	119%	オープン
	S社 21 型	KV-21MF75	80	85	111%	オープン
	L社 21 型	CR-21SF2	90	86	110%	オープン
	H社 21 型	21CL-FS5	90	86	109%	オープン
	F社 21 型	TV-21FX	62	88	107%	オープン
液晶	T社 20 型	20LC10	59	76	－	オープン
	M社 20 型	TH-20LA1	52		－	オープン
	S社 20 型	LCD-20A2	60		－	オープン
	S社 20 型	LC-20S4	65	84	－	オープン

出所：参考文献 5) 10) 11) 12) 13)



出所：参考文献 4)

図 3.1　各種蛍光灯のエネルギー消費効率

4．冷房及び暖房

家庭部門における冷房用、暖房用のエネルギー消費量は2003年度で、742×10^{10}千kcal、13,106×10^{10}千kcalあり、家庭部門全エネルギー消費量の1.4%、24.9%をそれぞれ占めている[1)]。(なお、2003年は冷夏のため、参考のため2002年度の冷房用エネルギー消費量をみると、1,081×10^{10}千kcal、全体の率にして2.0%であった[1)]。)
また、業務部門における冷房用、暖房用のエネルギー消費量は2003年度で、3,177×10^{10}千kcal、9,734×10^{10}千kcalあり、業務部門全エネルギー消費量の6.7%、20.6%をそれぞれ占めている[1)]。すなわち、家庭部門、業務部門とも、冷暖房のエネルギー消費量は、各部門全体の消費エネルギーの4分の1強を占める(図2.5、図2.6参照)。
冷房システムは、まず電気によるルームエアコン（冷房専用を含む）があり、次いで業務用用途が多いガス冷房がある。暖房システムとしては、電気カーペット、電気コタツ等の電気暖房器具やルームエアコン、都市ガス、LPG、灯油等による暖房がある。このほか、大都市等においては、複数の建物に冷房、暖房、給湯を提供する地域熱供給(地域冷暖房)がある。

4．1　冷房

ルームエアコン、ガス冷房、地域熱供給について、普及状況、トップランナー機器、効率等を調査した。

4．1．1　エアコン

家庭用エアコンでは、最近特に冷暖房兼用エアコンが普及しており、平成15年3月時点の調査で冷暖房兼用が100世帯当たり196.4台、冷房専用が49.0台となっている[8)]。冷房専用は約10年前をピークに減少に転じており、平成10年の販売数量ベースで約8%のシェアを占めるに過ぎない。
目標冷凍年度2004年度に係る冷房能力2.8kWクラス(8～12畳)エアコン及び3.6kWクラス(10～15畳)エアコンのエネルギー仕様の例を表4.1.1に示す。冷暖房エアコンの場合、目標基準値は冷暖房平均エネルギー消費効率の形で設定されており、省エネ基準達成率は、2.8kWクラスで130%弱、3.6kWクラスで140%前後となっている。
ここで、エネルギー消費効率(COP)は、下式で与えられる。

$$\text{冷房 COP}=\frac{\text{冷房能力(W)}}{\text{冷房消費電力(W)}}$$

$$\text{暖房 COP}=\frac{\text{暖房能力(W)}}{\text{暖房消費電力(W)}}$$

エアコン冷房時の効率は、2.8kWクラス又はそれ以下で6強であり、3.6kWクラスで5弱となっている。エアコンの効率は、10年前と比較して2倍以上に向上している。
ビル空調、工場空調等に使用されている空冷式チラーユニットの分野でも省エネが進んでいる。表4.1.2に示すチラーユニットは、従来機よりも約20%の効率向上が図られており、世界最高水準の冷却COP 4.1を実現している。

4．1．2　ガス冷房

ガス冷房は年々増加しており、平成 15 年度のガス冷房総容量は 10,583 千 RT [37,210 千 kW]となり、全国総冷房容量に対するシェアは 22.0%まで高まった[15]。ガス冷房総容量の推移を全国総冷房容量とともに図 4.1.1 に示す。伸長の度合いは、電気によるものよりも大である。

ガス冷房の方式には、ガス吸収冷温水機などの吸収式と、ガスエンジンヒートポンプ圧縮式（GHP）の二通りがある。ガス冷房の用途は業務用に多いが、GHP は家庭用にも適用できる。平成 15 年度末の吸収式及び GHP の総容量等を下表に示す。

		15 年度末総容量	件数	容量／件数
ガス冷房		10,583 千 RT [37,210 千 kW]	130.1 千件	[286kW／件]
	（吸収式）	8,013 千 RT [28,173 千 kW]	32.4 千件	[870kW／件]
	（GHP）	2,570 千 RT [9,037 千 kW]	97.6 千件	[93kW／件]

出所：参考文献 15)

○吸収式

ガス 3 社及び H 社、S 社は、高効率な排熱投入型ガス吸収冷温水機を開発している。H 社では、冷房能力 422～1,055kW の全 7 機種を、また S 社では、冷房能力 352～2,813kW の全 14 機種をラインナップしている（表 4.1.3）。これらの機種の効率（冷房 COP= 出力／ガス消費量（高位発熱量基準））は、1.35 である。

○GHP

ガス会社とメーカーにより最近開発された GHP のエネルギー仕様の例を表 4.1.4 に示す。効率（COP）は、開発 3 機種の平均で、冷房時に 1.28、暖房時に 1.42 となっている。

4．1．3　地域熱供給

冷房、暖房、給湯を提供する地域熱供給事業（地域冷暖房）は、平成 13 年 3 月末現在で需要家数が業務・商業施設で 1,450 件、住宅で 46,215 件となっている[18]。

日本熱供給事業協会の調べによれば、平成 12 年度における熱の販売量は、図 4.1.2 に示すように約 22,000TJ で、冷熱、温熱、給湯の順となっている[19]。また、そのエネルギーソースとしては、都市ガスが半分以上を占め、続いて排熱、電力、石油・LPG、石炭の順となっている[19]。

4．2　暖房

電気による暖房及び、都市ガス、LPG、灯油による暖房について、普及状況、トップランナー機器、効率等を調査した。

4．2．1　電気暖房器具（エアコン以外）

エアコンを除く電気暖房器具としては、電気カーペット、電気コタツ、電気ストー

ブ、ファンヒーターなどがある。

電気カーペットの普及は、平成15年3月時点の調査で100世帯当たり95.3台となっている[8]。平成14年度の電気カーペットの電力需要は、全国で約83億kWhあり、家庭内の電力消費量の4.2%を占めている[3]。電気カーペットを含め、電気暖房器具のエネルギー仕様の例を表4.2.1に示す。

4．2．2　エアコン

目標冷凍年度2004年度に係るエアコンのエネルギー仕様は、2.8kWクラス(8～12畳)及び3.6kWクラス(10～15畳)について、表4.1.1に示したとおりである。暖房時の効率（暖房COP＝ 暖房能力(W)／房暖消費電力(W)）は、2.8kWクラス又はそれ以下で6強、3.6kWクラスで6弱となっている。

4．2．3　ガスストーブ

一般家庭において都市ガスが暖房用エネルギーに占める割合は、灯油に次いで2番目に大きく、2003年度、暖房用エネルギー全体の約20%となっている[1]。

ガスストーブの場合も、省エネ法に基づき、目標基準エネルギー消費効率が設定されており、密閉式強制対流式ガスストーブについて目標年度2006年度で0.82となっている[22]。表4.2.2に示すように、市販のガスストーブのエネルギー消費効率（効率）も目標値に近い値である0.81程度となっている。

なお、開放式ガスストーブについては、ガスストーブ全体に占める台数割合が大きいが、効率がほぼ1で改善の余地がほとんどないこと等の理由により、今のところエネルギー消費効率は設定されていない。

ガスストーブは、ガス種がLPGのものもある。ただし、LPGが一般家庭において暖房用エネルギーに占める割合は約2%(2003年度)であり、あまり多くはない[1]。LPGを燃料とする密閉式強制対流式ガスストーブの仕様、エネルギー消費効率は、特に都市ガス13Aと差を設けていない[22]。したがって、効率は0.81程度と考えられる。

4．2．4　石油ストーブ

一般家庭において灯油が暖房用エネルギーに占める割合は、暖房用エネルギー全体の約68%(2003年度)を占めている[1]。

石油ストーブにおいても、省エネ法に基づき、密閉式及び半密閉式のものについて目標基準エネルギー消費効率が設定されている。このうち出荷台数の多い密閉式強制対流式のものについて、目標年度2006年度で0.860（高発熱量計算）としている[22]。市販のストーブの効率も、0.87程度の製品が出荷されている（表4.2.3）。

なお、石油ストーブ全体の出荷割合の9割以上を占める開放式の石油ストーブについては、効率がほぼ1で改善の余地がほとんどないこと等の理由により、今のところエネルギー消費効率は設定されていない。

表 4.1.1　エアコンのエネルギー仕様

メーカー／機種		冷房消費電力 (W)	冷房 COP	暖房消費電力 (W)	暖房 COP	省エネ基準達成率	希望小売価格 (円)
T社 2.8kW	RAS-285NDRX	450	6.22	565	6.37	128%	オープン
T社 〃	RAS-285NDR	450	6.22	570	6.32	127%	〃
H社 〃	RAS-E28S	455	6.15	570	6.32	127%	〃
M社 〃	CS-X284A	460	6.09	565	6.37	127%	〃
T社 3.6kW	RAS-365NDR	730	4.93	740	5.68	145%	〃
M社 〃	CS-X364A	765	4.71	750	5.60	141%	〃
S社 〃	AY-R36XC	775	4.65	755	5.56	140%	〃
M社 〃	SRK36SF	740	4.86	845	5.33	139%	〃

出所：参考文献 5)

表 4.1.2　チラーユニットのエネルギー仕様

(50/60Hz)

メーカー／型式		相当馬力	冷却能力 (kW)	冷却 COP	加熱能力 (kW)	加熱 COP	製品価格 (千円)
H社他	RHUP1180AH(Z)	40	106	4.0/3.7	106	3.5/3.2	
〃	RHUP1500AH(Z)	50	132	4.0/3.7	132	3.4/3.2	
〃	RHUP1800AH(Z)	60	160	4.1/3.7	160	3.4/3.2	25,800
〃	RHUP2360AH(Z)	80	212	4.0/3.7	212	3.3/3.1	
〃	RHUP3000AH(Z)	100	265	4.0/3.7	265	3.4/3.4	
〃	RHUP3550AH(Z)	120	315	4.0/3.7	315	3.4/3.2	

出所：参考文献 14)

表 4.1.3　ガス吸収冷温水機のエネルギー仕様

メーカー／型式		冷房能力	冷房効率(COP)
H社	HAU-BG(N,H)-EX　7 機種	422～1,055kW (120～300USRT)	1.35(ｶﾞｽ高位発熱量基準)
S社	(A～F)UW-WE-FG　14 機種	352～2,813kW (100～800USRT)	1.35(ｶﾞｽ高位発熱量基準)

注：USRT(米式冷凍トン)= 3.516kW

出所：参考文献 16)

表 4.1.4　GHP のエネルギー仕様

メーカー／品番		冷房ｶﾞｽ消費量 (kW)	冷房能力 (kW)	暖房ｶﾞｽ消費量 (kW)	暖房能力 (kW)	標準価格 (円)
O社／S社	SGP-H355J2Z	27.3	35.5	29.6	42.5	3,370,000
O社／S社	SGP-H450J2Z	35.8	45.0	39.0	53.0	3,770,000
O社／S社	SGP-H560J2Z	43.5	56.0	46.0	67.0	4,330,000

出所：参考文献 17)

表 4.2.1　電気暖房器具のエネルギー仕様

	メーカー／品番		消費電力 (kW)	希望小売価格 (円)
カーペット	H 社（2 畳）	MHU-210MD	500	27,000
	S 社（2 畳）	SYC-MV20C(T)	520	28,500
	H 社（3 畳）	MHU-310MD	750	37,000
	S 社（3 畳）	SYC-MV30C(T)	740	41,000
コタツ	S 社	KG-LR60(C)	500	23,500
ストーブ	S 社	R-SS1(C)(L)	1,100	7,400
	S 社	R-S121(RS)	1,200	11,000
ファンヒーター	S 社	R-CF16(C)	1,200	12,500
	S 社	R-CF137(H)	1,320	23,000

出所：参考文献 20）21）

表 4.2.2　ガスストーブのエネルギー仕様

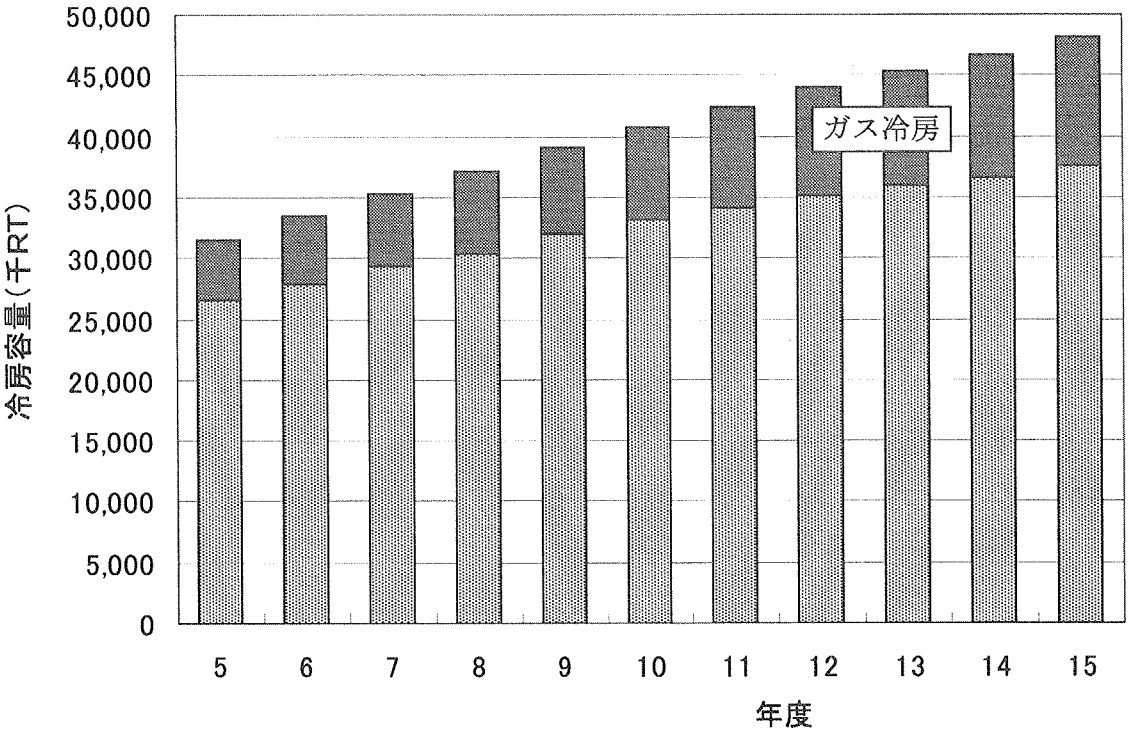
メーカー／型式		ｶﾞｽ消費量 (kW)	暖房能力 (kW)	ｴﾈﾙｷﾞｰ 消費効率	希望小売価格 (円)
R 社	RHF-432FT	5.00	4.03	0.806	129,150
R 社	RHF-557FT	6.40	5.16	0.806	160,650

出所：参考文献 23）

表 4.2.3　石油ストーブのエネルギー仕様

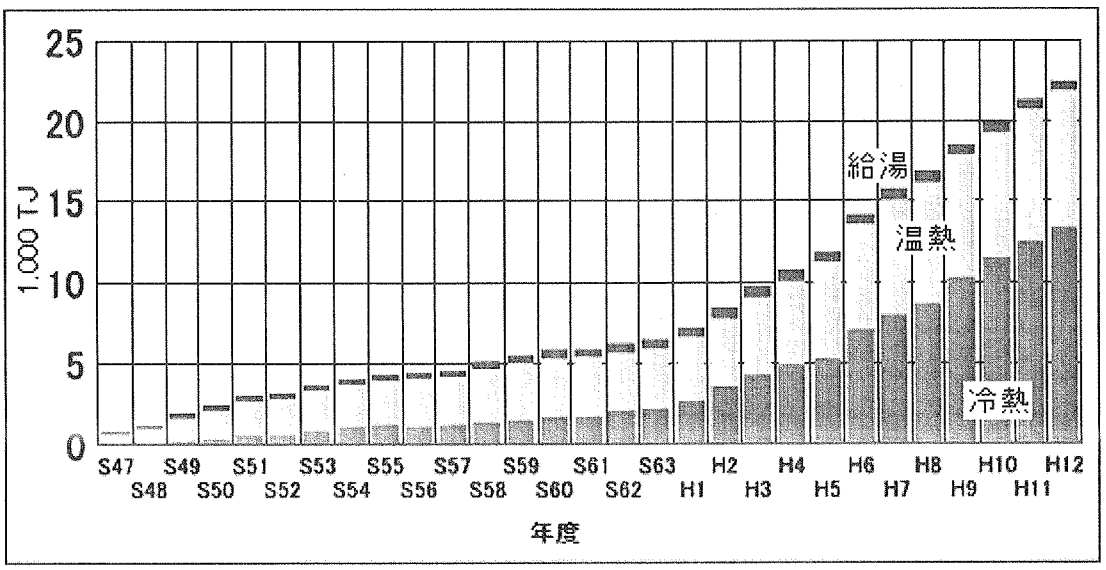
メーカー／型式		燃料消費量 (L/h)	暖房出力 (kW)	ｴﾈﾙｷﾞｰ 消費効率	希望小売価格 (円)
C 社	FF-326GY	0.418	3.72	0.866	104,790
C 社	FF-406GY	0.522	4.65	0.866	115,290
T 社	FF353	0.396	3.50	0.860	84,000
T 社	FF453	0.509	4.50	0.860	102,900

出所：参考文献 24）25）



出所：参考文献 15)

図 4.1.1　全国総冷房容量及びガス冷房容量の推移



出所：参考文献 19)

図 4.1.2　熱供給事業 熱販売量の推移

5．給湯・厨房

家庭部門における給湯用、厨房用のエネルギー消費量は2003年度で、16,143×10^{10}千kcal、3,290×10^{10}千kcalあり、家庭部門全体のエネルギー消費量の30.7%、6.2%を占めている[1)]。また、業務部門における給湯用、厨房用のエネルギー消費量は2003年度で、10,167×10^{10}千kcal、4,091×10^{10}千kcalあり、業務部門全体のエネルギー消費量の21.5%、8.7%を占めている[1)]。すなわち、家庭部門、業務部門とも、給湯・厨房のエネルギー消費量は、各部門全体のエネルギー消費量の3割強を占める(図2.5、図2.6参照)。

給湯・厨房システムとして、電気によるもの、ガスによるもの、灯油によるもの、太陽熱などがある。電気給湯機、太陽熱温水器及びソーラシステム、IHクッキングヒーター、ガスコンロ及び瞬間湯沸器、ガス給湯器、石油給湯器について、普及状況、トップランナー機器、効率等を調査した。

5．1　電気給湯機

オール電化住宅がここ数年大きな伸びを示しており、新築住宅に占める割合は全国平均で14%に達する(2004年5月5日 日経新聞)[26)]。中でも中国電力管内は好調な伸びを示しており、オール電化住宅の占める割合が2002年度実績で24.7%、2003年度想定で30%程度、2004年度想定で35%程度としている[27)]。オール電化住宅では、IHクッキングヒーター、電気給湯機、電気床暖房などが使われる。

○電気温水器

電気温水器は、電気ヒータにより加熱して温水を得る方式である。電気温水器の普及率は、最近のオール電化住宅の普及拡大に伴い増加傾向にあるが、2000年度においては全国平均の普及率は5.5%程度である[28)]。

電気温水器の最近の出荷台数の推移は、下表のとおりである[29)]。

2000年	2001年	2002年	2003年
218,607台	231,718台	234,073台	234,242台

電気温水器のタンク容量は、各家庭の温水使用量に応じて370ℓ、460ℓ、560ℓなどの各タイプがあるが、460ℓタイプが中心的となっている。このタイプのエネルギー仕様の例を表5.1に示す。効率は、0.9程度である。

○ヒートポンプ式電気給湯機「エコキュート」

電気給湯機では最近、冷媒にCO_2を使用した高効率の電気ヒートポンプにより外気から熱をくみ上げて加熱するヒートポンプ式電気給湯機（エコキュート＝ 電力会社・販売メーカーが使用する愛称）が登場してきた。タンク容量は370ℓ、460ℓクラスのものが多い。エコキュートは、

・省エネ性（大気から熱をくみ上げるヒートポンプ方式）
・環境保全性（冷媒をフロンからCO_2に変更）
・経済性（夜間電力を有効活用）

の３つの点で従来機器から大きく性能が向上している[34)]。

エコキュートのエネルギー仕様の例を表 5.2 に示す。効率(定格時 COP)は 4 を超えている。エコキュートは平成 13 年から市場に投入されてきたが、現在、補助金制度もあって普及が拡大している。エコキュートは、対策の遅れている民生部門の CO_2 排出量削減の切り札として位置付けられる[34]。

5．2　太陽熱温水器及びソーラーシステム

「太陽熱温水器」は昔から使われている簡単な太陽熱利用機器で、集熱器とその上部に貯湯槽が接続された自然循環型であり、集熱器面積 3～4m^2、貯湯量 200～250ℓのものが多い。「ソーラーシステム」は、集熱器を屋根に乗せ、蓄熱槽を地上に置いて集熱回路を構成し、太陽熱で集熱器が一定の温度になると集熱ポンプが自動的に運転されて熱媒が循環し、蓄熱槽に湯を蓄える仕組みとなっている。ソーラーシステムでは、集熱面積 6m^2、貯湯量 300ℓ程度である。

新エネルギー・産業技術総合開発機構等によれば、太陽熱温水器、ソーラーシステムのエネルギー仕様等は表 5.3 に示すとおりであり、同表から太陽熱温水器、ソーラーシステムのエネルギー価格はそれぞれ 17 円／Mcal、26 円／Mcal であり、競合コストとして、都市ガスの 13.4 円／Mcal、LP ガスの 27.1 円／Mcal と比較できる。

また、メーカー側資料による太陽熱温水器、ソーラーシステムの価格例（工事費別）を下記に示す。

太陽熱温水器／ソーラーシステム	価格（円）
C 社温水器　(集熱面積:3.31m^2、200ℓ貯湯)	187,950
Y 社温水器　(集熱面積:3　m^2、200ℓ貯湯)	208,950.
N 社温水器　(集熱面積:3　m^2、210ℓ貯湯)	172,200
C 社ｿｰﾗｰｼｽﾃﾑ(集熱面積:6.18m^2、300ℓ貯湯)	806,400
Y 社ｿｰﾗｰｼｽﾃﾑ(集熱面積:6　m^2、300ℓ貯湯)	829,500
N 社ｿｰﾗｰｼｽﾃﾑ(集熱面積:6　m^2、300ℓ貯湯)	697,305

出所：参考文献 40)41)42)

太陽熱温水器、ソーラーシステムの普及台数は 2003 年末の累積で、太陽熱温水器が約 641 万台、ソーラーシステムが約 60 万台となっている[43]。ただし最近は、円高、石油価格の安定等を背景に導入台数はむしろ低下しているのが現状である。

5．3　IH クッキングヒーター

IH クッキングヒーターは、炎のない安全性や清掃性の良さが評価され、高齢化などの社会環境の変化に伴い、急速に需要が拡大している。2002 年度における需要は、46 万台(据置 8 万台、ビルトイン 38 万台)であり、2003 年度は 53 万台(据置 8 万台、ビルトイン 45 万台)を見込み、2004 年度は 65 万台(据置 10 万台、ビルトイン 55 万台)を見込んでいる[44]。500 万台ともいわれるガスコンロ需要の 1 割以上を占めるようになってきた。

IH クッキングヒーターの仕様例を表 5.4 に示す。効率は約 0.9 である。ガスコンロの効率 0.6 未満と比べて当然高い。

5．4　ガスコンロ及び瞬間湯沸器

(1)ガスコンロ

ガスコンロについても、省エネ法に基づきエネルギー消費効率の目標基準値が設定されている。出荷台数の最も多いガスグリル付コンロ卓上型、及びその次に多いガスグリル付コンロ組込型については、目標年度 2006 年度に係るエネルギー消費効率目標基準値は、

・ガスグリル付コンロ卓上型（バーナ２口以下）：56.3%
　　（バーナ３口以上）：52.4%
・ガスグリル付コンロ組込型（バーナ２口以下）：53.0%
　　（バーナ３口以上）：55.6%

となっている[22)]。

市販されているガスコンロも、更なるバーナーの高効率化が行われ、表 5.5 に示すように、設定されたエネルギー消費効率を達成するものも上市されるようになってきた。効率は 0.57 程度である。

(2)瞬間湯沸器

瞬間湯沸器についても、目標年度 2006 年度に係るエネルギー消費効率目標基準値が設定されており、出荷台数の多い下記の 2 つの方式のものについては

・ガス瞬間湯沸器　自然燃焼　開放式：83.5%
・ガス瞬間湯沸器　強制燃焼　屋外式：82.0%

となっている[22)]。

市販の瞬間湯沸器も表 5.6 に示すように、設定されたエネルギー消費効率を達成するものが出始めている。効率は、0.835 程度である。

ガスコンロ、瞬間湯沸器は、ガス種が都市ガスだけでなく LPG によるものも多い。しかし、ガスコンロ、瞬間湯沸器ではガス種による性能の差はあまりなく、参考文献 47)においても、“都市ガス 13A 用と LPG 用の機器のエネルギー消費効率をそれぞれ調べたところ、同じ値か若しくは LPG 用のほうが 0.1%～0.3%程度低いことから、LPG 用の機器にも 13A 用の機器と同じ目標基準値を用いる”としているところである。また、C 社のガステーブルの仕様には、LPG と都市ガス 13A 双方の効率が記載されているが、下表に示すように両者で多少の差がある程度である。

メーカー／型式		13A 効率	LPG 効率	希望小売価格（円）
C 社	GTP-3500	0.577	0.569	47,040
C 社	GTP-3400	0.577	0.569	40,740
C 社	GTP-2300	0.577	0.569	28,140

出所：参考文献 40)

したがって、ガスコンロ、瞬間湯沸器の効率は、都市ガス、LPG 間でほぼ同等と考えられる。

5．5　ガス給湯器

ガス給湯器についても、目標年度 2006 年度に係るエネルギー消費効率目標基準値

が設定されている。ガス給湯器には多くの方式があるが、出荷台数の最も多い強制燃焼・強制循環・屋外式、及びその次に多い自然燃焼・自然循環・密閉式については、目標基準値は

・ガスふろがま(給湯付)自然燃焼・自然循環・密閉式：77.0%

・ガスふろがま(給湯付)強制燃焼・強制循環・屋外式：80.4%

となっている[22]（上記機種以外の目標基準値は、付録を参照)。

市販のガスふろ給湯器のエネルギー仕様代表例を表 5.7 に示す。効率は 0.82 程度である。

また最近、潜熱回収型給湯器「エコジョーズ」が開発され、市場に投入されてきた。潜熱回収型給湯器では、従来排気ロスとして大気中に放出していた水蒸気の潜熱をも回収利用することにより熱効率を向上させ、従来型の効率を 10%以上も上回る 0.95 以上の効率を達成している(表 5.8 参照)。なお、潜熱回収時に発生する酸性のドレン水は、中和処理した後排水する。

ガス給湯器は、ガス種が都市ガスだけでなく、LPG によるものもある。しかし、参考文献 47)において、“都市ガス 13A 用と LPG 用の機器のエネルギー消費効率をそれぞれ調べたところ、同じ値か若しくは LPG 用のほうが 0.1%～0.3%程度低いことから、LPG 用の機器にも 13A 用の機器と同じ目標基準値を用いる” としている。また、例えば R 社、N 社、C 社製の LPG 用ガスふろ給湯器は、C 社の一部の機種(ガスふろがま)を除き、ガス消費量(kW)、効率、価格とも都市ガス 13A 用と同一になっている[46)42)40)]。したがって、LPG 用ガス給湯器も都市ガス用ガス給湯器も、効率等の性能差はほとんどないものと考えられる。

5．6　石油給湯器

石油給湯器についても、目標年度 2006 年度に係るエネルギー消費効率目標基準値が設定されている。石油給湯器の中で出荷台数の多い次の加熱形態のものについては、目標基準値は、

・給湯用　瞬間形　　：86.0%

・給湯用　貯湯式(急速加熱形)：87.0%

となっている[22]（上記機種以外の目標基準値は、付録を参照)

市販の石油給湯機のエネルギー仕様代表例は表 5.9 に示すとおりである。効率は、ほぼ目標基準値に等しく、0.87 程度である。

表 5.1　電気温水器のエネルギー仕様

メーカー／型式		タンク容量 (ℓ)	ヒーター容量 (kW)	効率(*)	希望小売価格 (円)
T 社	TFC461RAU	460	5.4	0.90	383,250
S 社	MH-467CF-BL	460	5.4	0.90	320,250
H 社	BE-A46B	460	5.4	0.90	341,250
M 社	SRT-4667CFU-BL	460		0.90	362,250

(*) 電機工業会調べ（出所：参考文献 33)）
出所：参考文献 30)21)31)32)

表 5.2　ヒートポンプ式電気給湯機のエネルギー仕様

メーカー／型式		タンク容量 (ℓ)	消費電力 (kW)	COP	希望小売価格 (円)
S 社	SHP-TC46D (ﾌﾙｵｰﾄ)	460	1.40	4.29	819,000
M 社	SRT-HP463WF (ﾌﾙｵｰﾄ)	460	1.44	4.29	819,000
C 社	CHP-H4613A (ﾌﾙｵｰﾄ)	460	1.44	4.2	819,000
N 社	HE-46K1QJS (ﾌﾙｵｰﾄ)	460		4.20	777,000

出所：参考文献 21)32)35)36)

表 5.3　太陽熱温水器及びソーラーシステムのエネルギー仕様

	集熱面積	年間集熱量	貯湯量	設置コスト	ｴﾈﾙｷﾞｰ価格
太陽熱温水器	3 m^2	653 万 kJ (156 万 kcal)	200ℓ	30 万円	17 円／Mcal
ソーラーシステム	6 m^2	1306 万 kJ (312 万 kcal)	300ℓ	90 万円	26 円／Mcal

出所：参考文献 37)38)39)

表 5.4　IH クッキングヒーターのエネルギー仕様

メーカー／型式		定格出力 (kW)	効率(*)	希望小売価格 (円)
M 社	KZ-K221DS (卓上)	4.0	0.90	155,400
H 社	HT-33WD (卓上)	4.8	0.90	155,400
M 社	KZ-H32A (組込)	4.8	0.90	241,500
C 社	BCH-301D (組込)	4.8	0.90	231,000
M 社	CS-G3203BS (組込)	5.8	0.90	223,650

(*) 効率は、H 社、C 社の記載値を踏襲とした
出所：参考文献 36)20)35)32)

表 5.5　ガスコンロのエネルギー仕様

メーカー／型式		口数（口）	ガス消費量（kW）	効率	省エネ基準達成率	希望小売価格（円）
P社	PA-DR35SEWF（卓上）	2	8.40	0.574*)	102%	49,140
R社	ハオ600MGT（卓上）	2	7.70	0.569	101%	73,290
P社	PD-D31SWFA（組込）	3	9.65	0.567*)	102%	98,490
R社	RBG-N31M4GB1X-B（組込）	3	9.20	0.556	100%	143,850

*)省エネ基準達成率より逆算した

出所：参考文献 45)46)

表 5.6　瞬間湯沸器のエネルギー仕様

メーカー／型式		ガス消費量（kW）	効率	省エネ基準達成率	希望小売価格（円）
P社	PH-500SE	10.50	0.835	100%	31,290

出所：参考文献 45)

表 5.7　ガスふろ給湯器のエネルギー仕様

メーカー／機種		給湯ガス消費量（kW）	効率	省エネ基準達成率	希望小売価格（円）
R社	RUF-V2405SAW	50.0	0.819	101%	273,000
N社	GT-2428SAWX BL	59.9	0.817	101%	276,465
C社	GFK-2414WKX	52.3	0.804	100%	302,400

出所：参考文献 46)42)40)

表 5.8　潜熱回収型給湯器のエネルギー仕様

メーカー／機種		給湯ガス消費量（kW）	効率	省エネ基準達成率	希望小売価格（円）
P社	PH-24MLX	43.6	0.980	120%	220,500
R社	RUF-K2400SAW	44.2	0.950	116%	336,000
N社	GT-2431SAWX BL	53.5	0.914	114%	339,465

出所：参考文献 45)46)42)

表 5.9　石油給湯機のエネルギー仕様

メーカー／機種		給湯側出力（kW）	効率	省エネ基準達成率	希望小売価格（円）
T社 直圧式	RPEJ46KA	46.5	0.865	100.6%	359,205
T社 貯湯式	RQES43AY	45.9	0.875	100.6%	264,705
C社 直圧式	KIB-4701DSA	46.5	0.860	100%	337,890
C社 貯湯式	KIB-4510SAG	45.3	0.875	100%	291,375

出所：参考文献 48)40)

6．家庭用コジェネレーションシステム

6．1　エコウィル

大阪ガス、東邦ガス、西部ガス等のガス会社は2003年、“オール電化”を進める電力会社に対抗して、「エコウィル」を発売した。エコウィルは、都市ガスを燃料としてガスエンジンで発電し(1kW)、同時にガスエンジンの冷却水と排気から熱を回収して給湯や暖房に利用するコジェネレーションシステムである。　エコウィルの効率は0.85（発電20%、排熱65%）に達する[49)50)]。また、エコウィルの発電によって一般家庭では購入電力の約30%を賄うことができる[50)]。

エコウィルのシステム構成の例を表6.1-1、表6.1-2に示す。エコウィルのシステム価格は、例えば766,500円である。

6．2　燃料電池

東京ガスは2005年、固体高分子形燃料電池を用いた家庭用の燃料電池コジェネレーションシステムを限定的に市場投入した[51)]。製品の性能概要を表6.2に示す。2005年度は200台の投入を予定しており、運転データ等を収集し、開発へフィードバックして、システムの性能を高める計画である。東京ガスによれば、本格的な普及期は2008年度以降としている。

表 6.1-1　エコウィルのシステム構成－ガスエンジン発電ユニット

GEH-0103ARS-K	
発電出力	1.0kW
排熱出力	3.25kW
電気方式	単相 3 線式 100/200V（50Hz/60Hz）
効率	発電 20%・排熱 65%（低位発熱量基準）
ガスの種類	都市ガス 13A 用
最大ガス消費量	5.54kW（4,760kcal/h）
外形寸法	高さ 880×幅 580×奥行 380mm
質量	81kg（運転時約 82kg）
騒音値	44dB（A）
エンジン型式	4 サイクル単気筒 OHV
エンジン総排気量	163cm^3
エンジン定格回転数	2,050rpm
耐久性	2 万時間または 10 年
定期点検　周期	6,000 時間毎または 3 年毎に 1 回

出所：参考文献 49)

表 6.1-2　エコウィルのシステム構成－排熱利用給湯暖房ユニット

GCT-C03ARS-AWQ / GFT-C03ARS-AWQ	
貯湯温度	約 70℃
貯湯タンク容量	150ℓ
給湯　能力	24 号（貯湯あり時）、20 号（補助熱源機単独運転時）
減圧弁圧力	400kPa（4.08kgf/cm^2）
	(GCT-C03ARS-AWQ は 370kPa（3.78kgf/cm^2))
追いだき能力	12.0kW（10,300kcal/h）
暖房能力	14kW（12,000kcal/h）高温（75℃）時
ガスの種類	都市ガス 13A 用
最大ガス消費量	43.6kW（37,500kcal/h）
外形寸法	高さ 1,850×幅 700×奥行 400mm
質量（満水時）	約 100kg（約 250kg）
	(GFT-C03ARS-AWQ は約 120kg（約 270kg))
騒音値	48dB（A）
リモコン	省エネルギーナビゲーション機能 搭載
排熱利用	給湯・床暖房・浴室暖房乾燥機

出所：参考文献 49)

表 6.2　家庭用燃料電池コジェネレーションシステム製品概要

定格発電容量	1kW
発電効率	31%以上（HHV）
熱回収効率	40%以上（HHV）
貯湯槽容量	200ℓ

出所：参考文献 51)

7．おわりに

産業部門のエネルギー消費が横ばいで推移する一方、民生部門、運輸部門のエネルギー消費は増大している。このような状況下、省エネ法に基づくトップランナー基準規制を始めとする省エネに係る諸施策、諸対策により、ほとんどすべてのエネルギー消費機器で効率の改善が進められ、また、新しい機器やシステムの開発・導入がなされている。中でも下記のエネルギー消費機器の効率改善や新システムは注目に値する。

○電気冷蔵庫

最近の家庭用電気冷蔵庫は、ノンフロン冷媒用高効率コンプレッサーの開発や高性能真空断熱材の採用に伴って一段と省エネが進んでいる。特に内容積400ℓを超える大型機種では、2004年度省エネ基準達成率が200%を超えるものも珍しくなく、年間消費電力量は200kWhを下回る水準となっている。

○エコキュート

電力会社ではオール電化住宅を推進しており、新築住宅に占める割合は、全国平均で14%に達するようになってきた[26]。オール電化住宅では、IHクッキングヒーター、電気温水器などが使われ、これらの家電機器の普及が伸長している。また、オール電化住宅向けに限定されないが、ヒートポンプ式電気給湯機エコキュートが開発され、市場に投入された。エコキュートは、電気温水器の効率が0.9程度であるのに対して、定格時COPが4を超える高性能・省エネ機器である。

○潜熱回収型給湯器

ガス温水機器において、潜熱回収型給湯器「エコジョーズ」が開発され、市場に投入されてきた。潜熱回収型給湯器では、従来排気ロスとして大気中に放出していた水蒸気の潜熱をも回収利用することにより熱効率を向上させており、0.95以上の熱効率を達成している。

○エコウィル

エコウィルは、ガスエンジンによる発電機出力1kWの家庭用コジェネレーションシステムである。電気と熱の総合的なエネルギー利用効率は0.85に達する。また1kWの発電により、一般家庭の購入電力の約30%を賄うことができる。

昨今、気候変動枠組条約京都議定書が発効するに至ったが、民生部門のCO_2排出削減は、エネルギー消費機器に係る目標基準の強化、高効率給湯器の加速的普及や、分かりやすい省エネ情報の提供など、国民各界各層による温暖化防止活動の推進に懸かっている。これらの状況を鑑みて、家電等のエネルギー消費機器の基礎的なデータの継続的な収集や国民への情報発信は重要な課題であり、国民一人ひとりの省エネ意識を高め、省エネ機器の選択、普及を図る上で一助になるものと考える。

参考文献

1)省エネルギーセンター：エネルギー・経済統計要覧 2005

2)経済産業省：エネルギー白書 2004年版

3)資源エネルギー庁：平成15年度 電力需給の概要（平成16年2月）

4)省エネルギーセンター ホームページ（総合資源エネルギー調査会 省エネルギー基準部会 蛍光灯器具判断基準小委員会 最終とりまとめ 別添2）
http://www.eccj.or.jp/toprunner/lamp/attach2.html

5)省エネ性能カタログ 家庭用 2004年 冬
http://www.eccj.or.jp/catalog/2004w-h/

6)東芝：2004東芝ランプ総合カタログ

7)室内資料：ETSAP 57-1-2(改3) 45

8)内閣府 経済社会総合研究所：家庭消費の動向（平成15年版）

9)室内資料：ETSAP 57-1-2(改3) 37-1

10)東芝 ホームページ
http://www.toshiba.co.jp/product/tv/

11)松下電器 ホームページ
http://prodb.matsushita.co.jp/product/

12)三洋電機 ホームページ
http://www.sanyo-tv.com/01type/lcd.html

13)シャープ ホームページ
http://www.sharp.co.jp/aquos/spec/s4/index.html#01

14)中部電力 ホームページ
http://www.chuden.co.jp/press/data/pre2003/pre0121.html

15)日本ガス協会 ホームページ（ガス冷房の普及状況）
http://www.gas.or.jp/reibou/fukyu/

16)東京ガス ホームページ
http://www.tokyo-gas.co.jp/Press/20030213.html

17) 大阪ガス ホームページ
http://www.osakagas.co.jp/rd/press/030919.htm

18) 資源エネルギー庁 ホームページ（熱供給事業の現状）
http://www.enecho.meti.go.jp/policy/electric/electric03.htm

19) 日本熱供給事業協会 ホームページ（熱供給とは）
http://www.jdhc.or.jp/what/index.html

20) 日立 ホーム＆ライフソリューション ホームページ
http://kadenfan.hitachi.co.jp/index.html

21) 三洋電機 ホームページ
http://www.e-life-sanyo.com/

22) 省エネルギーセンター ホームページ（総合資源エネルギー調査会 省エネルギー基準部会 ガス・石油機器判断基準小委員会　最終とりまとめ）
http://www.eccj.or.jp/toprunner/gas2.pdf

23) リンナイ：ガス暖房機器 総合カタログ 2004-10

24) コロナ ホームページ
http://www.corona.co.jp/zoom_up/s21_index.html

25) トヨトミ ホームページ
http://www.toyotomi.jp/jpn_frame.html

26) 2004年5月5日 日本経済新聞 朝刊

27) 中国電力 ホームページ
http://www.energia.co.jp/ir/02account2/account4-3.html

28) 中国電力 ホームページ
http://www.energia.co.jp/ir/02supply/supply1-7.html

29) 日本電機工業会 ホームページ（家庭用電気機器出荷・在庫）
http://www.jema-net.or.jp/

30) 東芝機器 ホームページ
http://www.toshiba-kiki.co.jp/index_j.htm

31) 日立空調システム ホームページ

http://www.hitachiacs.co.jp/

32)三菱電機 ホームページ
http://www.mitsubishielectric.co.jp/products/

33)関西電力 ホームページ
http://www.denka-life.com/product/onsui/keizai.html

34)検証！オール電化の「実力と将来」，エネルギーフォーラム 2005.2

35)コロナ ホームページ
http://www.corona.co.jp/news/

36)松下電器 ホームページ
http://national.jp/product/

37)新エネルギー・産業技術総合開発機構：新エネルギーガイドブック　入門編 (2002)

38)社団法人 ソーラーシステム振興協会 ホームページ（太陽エネルギー）
http://www.ssda.or.jp/energy/

39)総合資源エネルギー調査会 新エネルギー部会資料：太陽熱(ソーラーシステム)業界における取組と課題について

40)長府製作所 ホームページ
http://www.chofu.co.jp/d_catalog.htm

41)中部矢崎ゆワイター ホームページ
http://www.yuwaita.co.jp/product.html#Anchor-49575

42)ノーリツ ホームページ
http://www.noritz.co.jp/contact/

43)資源エネルギー庁 ホームページ（新エネルギー 太陽熱利用）
http://www.enecho.meti.go.jp/energy/newenergy/newene04.htm

44)松下電器 ホームページ
http://panasonic.co.jp/corp/news/official.data/data.dir/jn040317-1/jn040317-1.html

45)パロマ　ホームページ
http://www.paloma.co.jp/product/

46) リンナイ ホームページ
http://www.rinnai.co.jp/product/

47) 省エネルギーセンター ホームページ（総合資源エネルギー調査会 省エネルギー基準部会 ガス・石油機器判断基準小委員会 ガス・石油機器の適用範囲について）
http://www.eccj.or.jp/toprunner/gas1.pdf

48) TOTO：石油給湯器カタログ 2004.9

49) 京葉ガス ホームページ
http://www.keiyogas.co.jp/cont/family/kaiteki/ecowill/index.html

50) 大阪ガス ホームページ
http://www.g-life.jp/html/scene/cogeneration/ecowill/index.html

51) 東京ガス ホームページ
http://www.tokyo-gas.co.jp/Press/20041206-2.html

This is a blank page.

付録：ガス・石油機器判断基準小委員会 最終とりまとめ（抜粋）

総合資源エネルギー調査会　省エネルギー基準部会
ガス・石油機器判断基準小委員会
最終とりまとめ

平成１４年４月３日

抜粋：２．製造事業者等の判断の基準となるべき事項等　(2)目標基準値

This is a blank page.

2．製造事業者等の判断の基準となるべき事項等

(2) 目標基準値

各製造事業者等が目標年度に国内向けに出荷するガス・石油機器について、(3)により測定したエネルギー消費効率を、下の表の区分毎に事業者ごとの出荷台数で加重平均した値が目標基準値を下回らないようにすること。

【ガスストーブ】

区分	給排気・熱交換方式	目標基準値(%)
①	密閉式強制対流式	82.0

【石油ストーブ】

区分	給排気・熱交換方式	目標基準値(%)
①	密閉式自然対流式	83.5
②	密閉式強制対流式	86.0
③	半密閉式放射式	69.0
④	半密閉式自然対流式・強制対流式	(注)

(注) 燃料消費量が 1.5L/h 以下のもの：67.0%
燃料消費量が 1.5L/h を超えるもの：以下の算定式による。
エネルギー消費効率E(%)＝ -3.0×燃料消費量(L/h)＋71.5

【ガス調理機器】

区分	製品特性	設置形態	バーナ口数	目標基準値(%)
①	ガスこんろ	卓上型		51.0
②		組込型		48.5
③	ガスグリル付こんろ	卓上型	2口以下	56.3
④			3口以上	52.4
⑤		組込型	2口以下	53.0
⑥			3口以上	55.6
⑦		キャビネット・据置型		49.7
⑧	ガスレンジ			48.4

(注) 2口以上のガス調理機器のエネルギー消費効率（熱効率）は、小バーナ1：中バーナ2.1：大バーナ3.5で加重して平均した数値とする。

バーナの定義は以下のとおり。
小バーナ：表示ガス消費量が 2.02kW以下のもの
中バーナ：表示ガス消費量が 2.02kWを超え 3.49kW以下のもの
大バーナ：表示ガス消費量が 3.49kWを超え 5.80kW以下のもの

【ガス温水機器】

区分	製品特性	燃焼方式	循環方式	給排気方式	目標基準値(%)
①	ガス瞬間湯沸器	自然燃焼	—	開放式	83.5
②				半密閉式 密閉式	78.0
③		強制燃焼	—	半密閉式 密閉式	80.0
④				屋外式	82.0
⑤	ガスふろがま (給湯なし)	自然燃焼	自然循環	半密閉式 密閉式(BF-DP)	75.5
⑥				密閉式(BF)	71.0
⑦				屋外式	76.4
⑧		強制燃焼	自然循環	半密閉式 密閉式 屋外式	70.8
⑨			強制循環	半密閉式 密閉式 屋外式	77.0
⑩	ガスふろがま (給湯付)	自然燃焼	自然循環	半密閉式 密閉式(BF-DP)	78.0
⑪				密閉式(BF)	77.0
⑫				屋外式	78.9
⑬		強制燃焼	自然循環	半密閉式 密閉式 屋外式	76.1
⑭			強制循環	半密閉式 密閉式	78.8
⑮				屋外式	80.4

(注) ガスふろがま(給湯付)のエネルギー消費効率(熱効率)は、ふろ部1:給湯部3.3で加重して平均した数値とする。

【石油温水機器】

区分	用途	加熱形態	給排気方式・制御方式	目標基準値(%)
①	給湯用	瞬間形		86.0
②		貯湯式（急速加熱形）		87.0
③		貯湯式（その他）		85.0
④	暖房用	瞬間形	開放形	85.3
⑤			半密閉式	79.4
⑥			密閉式	82.1
⑦		貯湯式（急速加熱形）	オン－オフ制御によるもの	87.0
⑧			上記以外のもの	82.0
⑨		貯湯式（その他）		84.0
⑩	ふろ用	煙管のあるもの		75.0
⑪		煙管のないもの		61.0

This is a blank page.

国際単位系 (SI) と換算表

表 1　SI 基本単位および補助単位

量	名称	記号
長さ	メートル	m
質量	キログラム	kg
時間	秒	s
電流	アンペア	A
熱力学温度	ケルビン	K
物質量	モル	mol
光度	カンデラ	cd
平面角	ラジアン	rad
立体角	ステラジアン	sr

表 2　SI と併用される単位

名称	記号
分，時，日	min，h，d
度，分，秒	°，′，″
リットル	l，L
トン	t
電子ボルト	eV
原子質量単位	u

$1\ \mathrm{eV} = 1.60218 \times 10^{-19}\ \mathrm{J}$

$1\ \mathrm{u} = 1.66054 \times 10^{-27}\ \mathrm{kg}$

表 5　SI 接頭語

倍数	接頭語	記号
10^{18}	エクサ	E
10^{15}	ペタ	P
10^{12}	テラ	T
10^{9}	ギガ	G
10^{6}	メガ	M
10^{3}	キロ	k
10^{2}	ヘクト	h
10^{1}	デカ	da
10^{-1}	デシ	d
10^{-2}	センチ	c
10^{-3}	ミリ	m
10^{-6}	マイクロ	μ
10^{-9}	ナノ	n
10^{-12}	ピコ	p
10^{-15}	フェムト	f
10^{-18}	アト	a

表 3　固有の名称をもつ SI 組立単位

量	名称	記号	他の SI 単位による表現
周波数	ヘルツ	Hz	s^{-1}
力	ニュートン	N	$m \cdot kg/s^2$
圧力，応力	パスカル	Pa	N/m^2
エネルギー，仕事，熱量	ジュール	J	N·m
工率，放射束	ワット	W	J/s
電気量，電荷	クーロン	C	A·s
電位，電圧，起電力	ボルト	V	W/A
静電容量	ファラド	F	C/V
電気抵抗	オーム	Ω	V/A
コンダクタンス	ジーメンス	S	A/V
磁束	ウェーバ	Wb	V·s
磁束密度	テスラ	T	Wb/m^2
インダクタンス	ヘンリー	H	Wb/A
セルシウス温度	セルシウス度	℃	
光束	ルーメン	lm	cd·sr
照度	ルクス	lx	lm/m^2
放射能	ベクレル	Bq	s^{-1}
吸収線量	グレイ	Gy	J/kg
線量当量	シーベルト	Sv	J/kg

表 4　SI と共に暫定的に維持される単位

名称	記号
オングストローム	Å
バーン	b
バール	bar
ガル	Gal
キュリー	Ci
レントゲン	R
ラド	rad
レム	rem

$1\ \mathrm{Å} = 0.1\ \mathrm{nm} = 10^{-10}\ \mathrm{m}$

$1\ \mathrm{b} = 100\ \mathrm{fm}^2 = 10^{-28}\ \mathrm{m}^2$

$1\ \mathrm{bar} = 0.1\ \mathrm{MPa} = 10^5\ \mathrm{Pa}$

$1\ \mathrm{Gal} = 1\ \mathrm{cm/s}^2 = 10^{-2}\ \mathrm{m/s}^2$

$1\ \mathrm{Ci} = 3.7 \times 10^{10}\ \mathrm{Bq}$

$1\ \mathrm{R} = 2.58 \times 10^{-4}\ \mathrm{C/kg}$

$1\ \mathrm{rad} = 1\ \mathrm{cGy} = 10^{-2}\ \mathrm{Gy}$

$1\ \mathrm{rem} = 1\ \mathrm{cSv} = 10^{-2}\ \mathrm{Sv}$

（注）

1. 表 1 − 5 は「国際単位系」第 5 版，国際度量衡局 1985 年刊行による。ただし，1 eV および 1 u の値は CODATA の 1986 年推奨値によった。
2. 表 4 には海里，ノット，アール，ヘクタールも含まれているが日常の単位なのでここでは省略した。
3. bar は，JIS では流体の圧力を表わす場合に限り表 2 のカテゴリーに分類されている。
4. EC 閣僚理事会指令では bar，barn および「血圧の単位」mmHg を表 2 のカテゴリーに入れている。

換　算　表

力	N(=10^5dyn)	kgf	lbf
	1	0.101972	0.224809
	9.80665	1	2.20462
	4.44822	0.453592	1

粘　度　$1\ \mathrm{Pa \cdot s (N \cdot s/m^2)} = 10\ \mathrm{P}$（ポアズ）$(\mathrm{g/(cm \cdot s)})$

動粘度　$1\ \mathrm{m^2/s} = 10^4\ \mathrm{St}$（ストークス）$(\mathrm{cm^2/s})$

圧力	MPa(=10 bar)	kgf/cm²	atm	mmHg(Torr)	lbf/in²(psi)
	1	10.1972	9.86923	7.50062×10^3	145.038
	0.0980665	1	0.967841	735.559	14.2233
	0.101325	1.03323	1	760	14.6959
	1.33322×10^{-4}	1.35951×10^{-3}	1.31579×10^{-3}	1	1.93368×10^{-2}
	6.89476×10^{-3}	7.03070×10^{-2}	6.80460×10^{-2}	51.7149	1

エネルギー・仕事・熱量	J(=10^7erg)	kgf·m	kW·h	cal(計量法)	Btu	ft·lbf	eV
	1	0.101972	2.77778×10^{-7}	0.238889	9.47813×10^{-4}	0.737562	6.24150×10^{18}
	9.80665	1	2.72407×10^{-6}	2.34270	9.29487×10^{-3}	7.23301	6.12082×10^{19}
	3.6×10^6	3.67098×10^5	1	8.59999×10^5	3412.13	2.65522×10^6	2.24694×10^{25}
	4.18605	0.426858	1.16279×10^{-6}	1	3.96759×10^{-3}	3.08747	2.61272×10^{19}
	1055.06	107.586	2.93072×10^{-4}	252.042	1	778.172	6.58515×10^{21}
	1.35582	0.138255	3.76616×10^{-7}	0.323890	1.28506×10^{-3}	1	8.46233×10^{18}
	1.60218×10^{-19}	1.63377×10^{-20}	4.45050×10^{-26}	3.82743×10^{-20}	1.51857×10^{-22}	1.18171×10^{-19}	1

1 cal = 4.18605 J（計量法）
= 4.184 J　（熱化学）
= 4.1855 J　(15 °C)
= 4.1868 J（国際蒸気表）

仕事率　1 PS（仏馬力）
= 75 kgf·m/s
= 735.499 W

放射能	Bq	Ci
	1	2.70270×10^{-11}
	3.7×10^{10}	1

吸収線量	Gy	rad
	1	100
	0.01	1

照射線量	C/kg	R
	1	3876.
	2.58×10^{-4}	1

線量当量	Sv	rem
	1	100
	0.01	1

（86 年 12 月 26 日現在）

我が国のエネルギー消費構造動向調査 ―民生部門編―