

我が国の温室効果ガス排出量の要因分析

平成18年11月

環境省地球環境局・経済産業省産業技術環境局

1. 総論
2. 業務部門
3. 家庭部門
4. 運輸部門
5. 産業・エネルギー転換部門
6. エネルギー起源二酸化炭素以外の温室効果ガス

1 総論

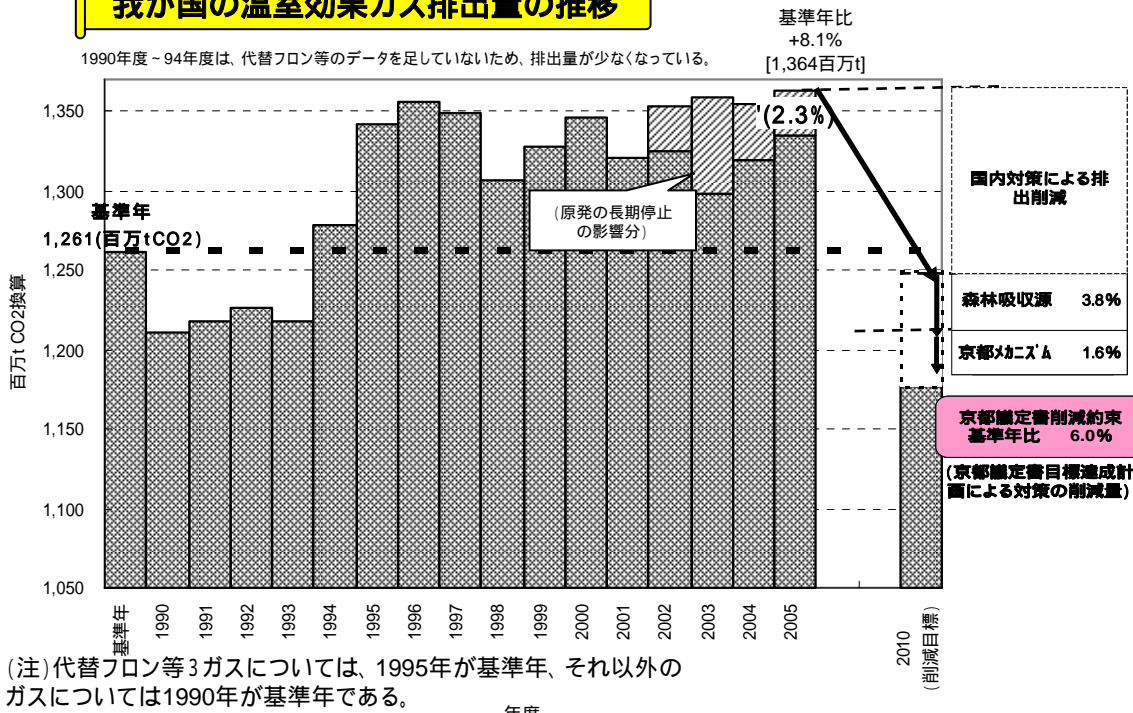
我が国の温室効果ガス排出量の推移

- 2005年度の我が国の温室効果ガス排出量は13億6,400万t-CO₂(前年度比+0.6%、基準年比+8.1%)。このうち、原子力発電所の長期停止による排出量増加分は基準年比+2.3%と試算される。
- 「京都議定書目標達成計画」(平成17年4月閣議決定)の推進により、2010年度において基準年比-6%の削減を図る。
- ガス別に見ると、エネルギー起源CO₂の占める割合は全体の8割を超えている。代替フロン等3ガス、一酸化二窒素、メタンの2005年度排出量が基準年比で減少する一方、エネルギー起源CO₂排出量は基準年比13.9%増加している。
- エネルギー起源CO₂の部門別排出量(電熱配分後)について、基準年比の増減率をみると、非製造・製造・貨物部門の排出量が減少する一方、業務・家庭・旅客部門は増加している。
- 管理主体別で排出量の内訳をみると、産業、業務、運輸など事業者等関連で約8割を占め、家庭関連は約2割となっている。

仮に原子力発電所がH14年度設備利用率計画値(84.1%)で2005年に運転した場合と比較した試算。

我が国の温室効果ガス排出量の推移

1990年度～94年度は、代替フロン等のデータを足していないため、排出量が少なくなっている。



(注)代替フロン等3ガスについては、1995年が基準年、それ以外のガスについては1990年が基準年である。

<参考> 部門別温室効果ガス排出量の増減

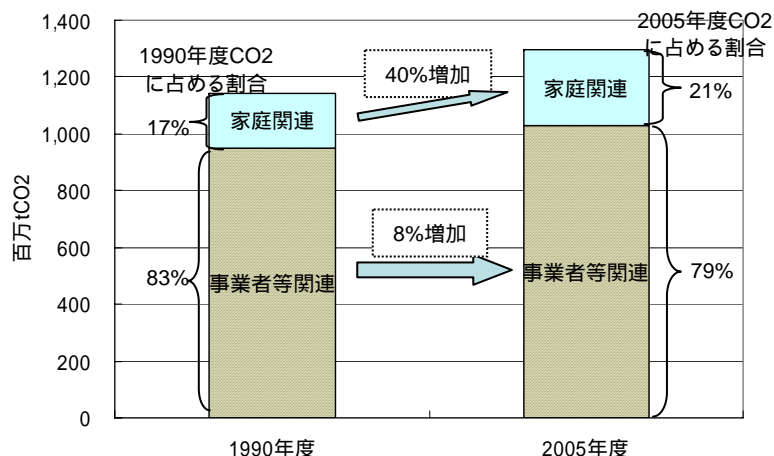
	基準年排出量に占める割合	基準年 05FY 増減率	目標達成計画に基づく(2010年度目標)
二酸化炭素	90.7%	13.3%	
エネルギー起源	84.0%	+13.9%	+1.2%
非エネルギー起源	6.7%	+6.3%	-4.4%
メタン	2.6%	-27.6%	-15.1%
一酸化二窒素	2.6%	-21.3%	-19.3%
代替フロン等3ガス	4.1%	-66.9%	+2.5%
温室効果ガス全体	100.0%	8.1%	

	基準年排出量に占める割合	基準年 05FY 増減率	目標達成計画に基づく(2010年度目標)
エネルギー起源二酸化炭素	100.0%	+13.9%	+1.2%
エネルギー転換部門	6.4%	+9.7%	-16.1%
産業部門	45.5%	-3.2%	-8.6%
非製造業部門	3.6%	-25.6%	
製造業部門	41.9%	-1.3%	
運輸部門	20.5%	+18.1%	+15.1%
旅客部門	10.5%	+39.7%	
貨物部門	10.0%	-4.8%	
民生部門	27.5%	+40.1%	+10.7%
業務部門	15.5%	+42.2%	+15.0%
家庭部門	12.0%	+37.4%	+6.0%

出典：2005年度(平成17年度)の温室効果ガス排出量速報値

1 [続き] 我が国の温室効果ガス排出量の推移

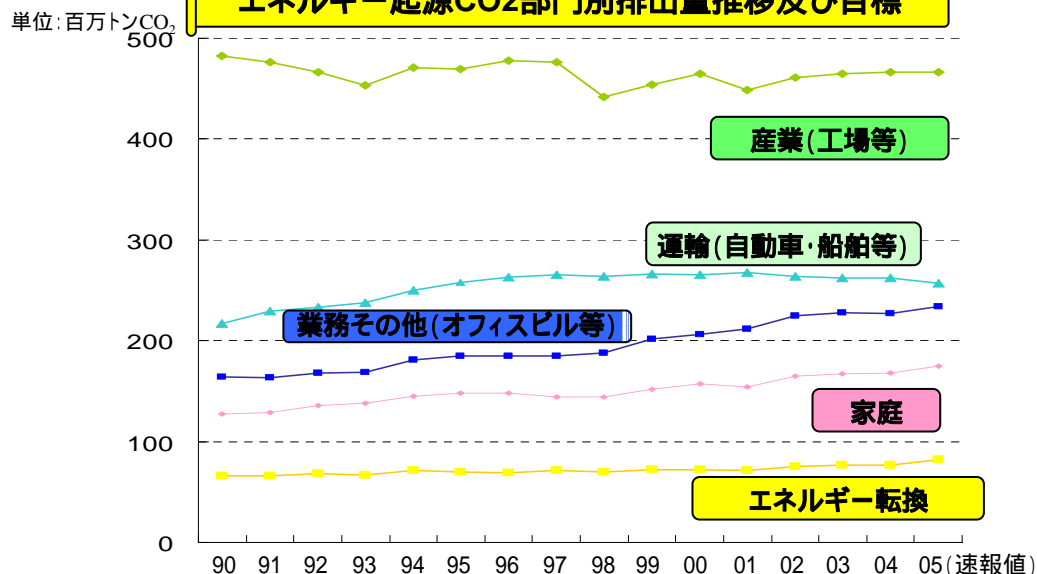
管理主体別CO2排出量の構成比、伸び率



家庭関連 = 家庭部門 + 運輸部門の家庭の自家用車 + 一般廃棄物からの排出
 事業者等関連 = エネルギー転換部門 + 産業部門 + 業務部門 + 運輸部門(家庭の自家用車除く) + 鉱業プロセス + 産業廃棄物からの排出

出典: 2005年度(平成17年度)の温室効果ガス排出量速報値元データより作成。

エネルギー起源CO2部門別排出量推移及び目標



単位: 百万トンCO₂ (注) %の数字は、基準年比削減(増減)率

	1990年度	増減率	2005年度(速報値)	目標までの削減率	2010年度目安()としての目標	削減必要量
産業(工場等)	482	-3.2%	466	-6.4%	435	31
運輸(自動車・船舶等)	217	+18.1%	257	-3.2%	250	7
業務その他(オフィスビル等)	164	+42.2%	234	-42.1%	165	69
家庭	127	+37.4%	175	-29.9%	137	38
エネルギー転換	68	+9.7%	74	-7.4%	69	5

() 温室効果ガス排出・吸収目録の精査により、京都議定書目標達成計画策定時とは基準年(原則1990年)の排出量が変化しているため、今後、精査、見直しが必要。

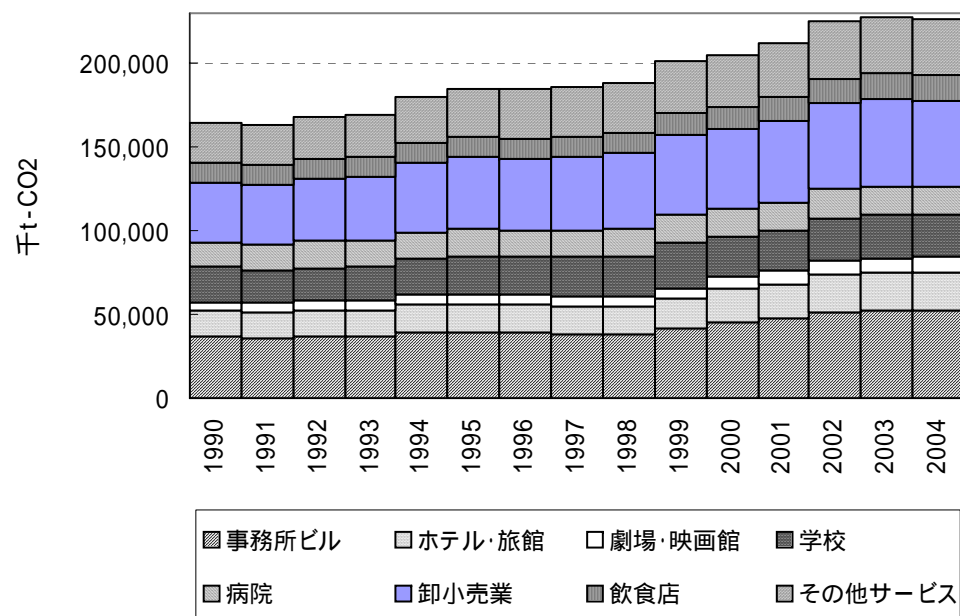
2 業務部門(基準年のエネルギー起源CO2排出量に占める割合:16%)

- 業務部門の中では、事務所ビル、卸小売業からの排出割合が大きい(それぞれ業務部門の約2割を占める)。
- 特に、事務所ビル、卸小売業については、床面積の増加がCO2排出増に寄与している。
- エネルギー原単位の変動を業種別にみると、事務所ビル、病院、卸小売業で原単位が若干改善している一方、劇場・映画館、学校の原単位が悪化している。
- 新築建築物(2,000m²以上)の省エネ基準達成率は70%以上となっている。一方、新築建築物が建物全体に占める割合は小さく(床面積ベースで3%(2004年度))、既存建築物への対策が重要。

2 - (1) 業務部門におけるCO2排出量推移

- 業務部門からの2005年度CO2排出量は基準年比42.2%増加している。
- 業務部門の中では、事務所ビル、卸小売業からの排出割合が大きい。
- CO2排出量の基準年比増加率が大きい業種は、劇場・映画館(2004年度排出量は基準年比 + 80.7%)、であるが、業務部門の中で占めるシェア(2004年度CO2排出量ベース)が小さいため、業務部門全体への影響は小さい。一方で、業務部門の2割以上をそれぞれ占める事務所ビル、卸小売でCO2排出量が40%以上増加している。

業務部門におけるCO2排出量推移



業種別CO2排出量増減等(90 04FY)

	基準年排出量に占める割合	基準年 04FY 排出量増減率	基準年 04FY 床面積増減率
業務部門	13.0%	+38.0%	+37.0%
事務所ビル	2.9%	+45.3%	+45.0%
ホテル・旅館	1.3%	+42.5%	+22.6%
劇場・映画館	0.4%	+80.7%	+45.6%
学校	1.6%	+19.6%	+13.8%
病院	1.2%	+15.3%	+55.3%
卸小売	2.8%	+41.8%	+43.2%
飲食店	0.9%	+33.7%	+28.0%
その他サービス	1.9%	+41.4%	+44.5%

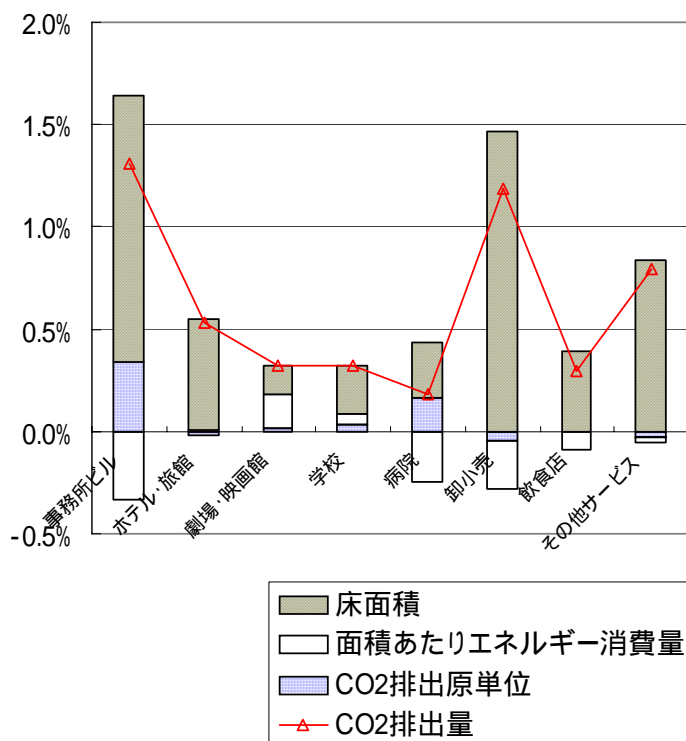
百貨店・スーパーを含む。

出典:温室効果ガス排出・吸収目録、エネルギー経済統計要覧(日本エネルギー経済研究所編)等より作成。

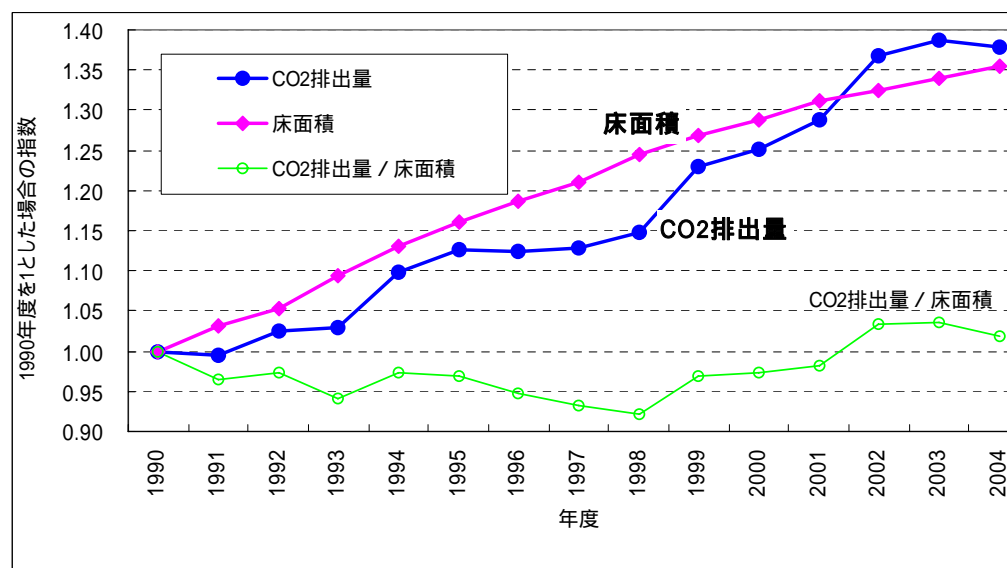
2 - (2) 業務部門におけるCO2排出の要因等

- 事務所ビル、卸小売業をはじめ、業務部門では、床面積の増加がCO2排出増に寄与している。(業務部門全体をみると、1990年度と2004年度でCO2排出量 / 床面積はほぼ一定。)
- エネルギー原単位の変動を業種別にみると、事務所ビル、病院、卸小売業で原単位が若干改善している一方、劇場・映画館、学校の原単位が悪化している。

温室効果ガス総排出量変化への寄与度(90 04FY)



業務部門におけるCO2排出量、床面積の推移

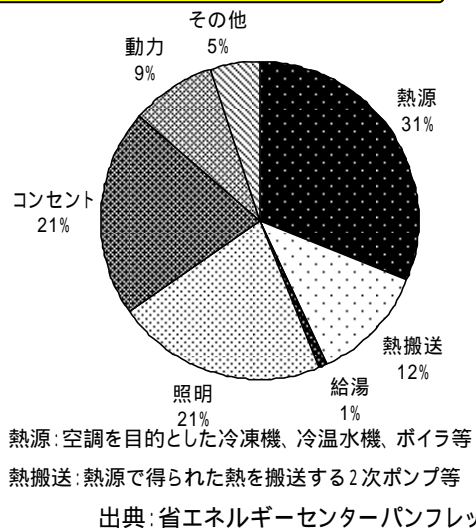


出典：温室効果ガス排出・吸収目録、エネルギー経済統計要覧
(日本エネルギー経済研究所編)等より作成。

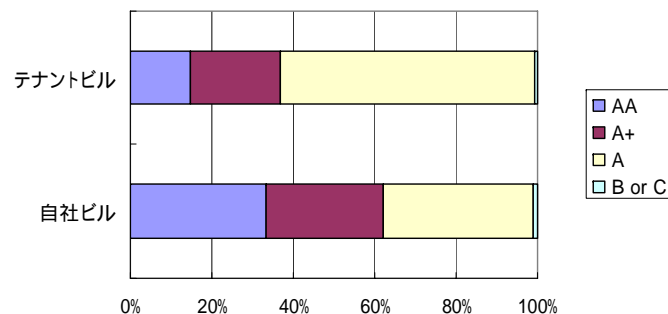
2 - (3) 事務所ビルにおけるエネルギー使用

- 事務所ビルにおいては、空調を目的とした熱源、熱搬送、照明、コンセントに関しエネルギー消費量が多くを占める(それぞれ、エネルギー消費全体の31%、12%、21%、21%)。
- 東京都調査によれば、自社ビルに比してテナントビルの省エネ取組が遅れている。
- 事務所ビルのエネルギー消費原単位を竣工年別にみると、新しいビルの方がエネルギー効率に優れている傾向にある。また、既存のビルにおいても、様々な取組により一定の省エネ効果が期待できる。

ビルのエネルギー消費構造



東京都地球温暖化対策計画書制度の評価結果



東京都の地球温暖化対策計画書制度に基づき、約1000の事業者から平成17年度～21年度の5年間の温室効果ガス削減計画が提出され、その内容により以下の5段階で評価された。
基本対策... 都が基本的に取り組むべきものとして提示した投資回収3年以内の一般的な対策

- AA: 基本対策以外の削減率5%以上
- A+: 基本対策以外の削減率2%以上
- A: 基本対策を全て計画化
- B: 基本対策が不十分、運用改善のみ計画
- C: 基本対策が不十分、運用改善が未計画

出典: 東京都HPより作成。

ビルの竣工年代別エネルギー消費原単位の推移

竣工年代	エネルギー消費原単位 (MJ/m ² ・年)
1990年～1994年	1,884
1995年～1999年	1,672
2000年～	1,630

出典: (社)日本ビルエネルギー総合管理技術協会データより作成。

〔参考〕 事務所ビルにおける省エネ取組例

ビルの省エネ事例と効果

区分	省エネ方策	効果
熱源	室内の温度設定を省エネモードにする	冷房のための冷熱機器のエネルギー消費が約17%省エネとなる。
	熱源装置を台数分割し部分負荷時の効率を向上する	ターボ冷凍機の台数分割(600USRt×1 300USRt×2)で、熱源補機及び2次ポンプ類を含めたエネルギー消費量が約17%省エネとなる。
熱搬送	複数設置された熱搬送ポンプは負荷に応じた運転台数に調整する	冷水2次ポンプの電力消費量が約25%省エネとなった事例がある。
	冷却水・冷温水ポンプにインバータを設置し流量調整をする	冷水2次ポンプ(負荷率80%)にインバータを設置することで、冷房期間のポンプ電力消費量が約30%省エネとなる。
照明	昼休みは消灯する	昼休み消灯(全点灯率80% 56%)した場合、照明電力消費は約2.4%省エネとなる。
	既存照明器具の安定期をインバータタイプに変更する	銅鉄型をインバータ型に更新し、傾向感をFLR40型からFLR32型に更新した場合、照明電力消費量の約24%省エネとなる。
	高効率照明装置に更新する	一般型をHf型に更新した場合、照明電力消費量の約29%省エネとなる。
動力・コンセント	CO2濃度を管理し必要最小な外気取入れを行う	9月に調整を実施した結果エネルギー消費量(冷水熱量)が約8%省エネとなった事例がある。

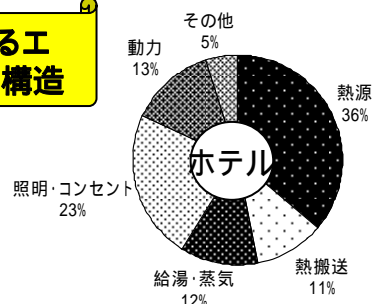
【ビルにおけるESCO事例】

A社は、ESCO事業として、氷蓄熱による空調の前面リニューアル、空調機給排気ファンのインバータ制御、室外機への自動水噴霧装置の取り付け、蛍光灯インバータ化及び照度アップ反射板、電気給湯器のエコキュートへの更新等を行い、導入前と比してエネルギー消費量を28.9%削減。

2 - (4) ホテル・病院におけるエネルギー使用

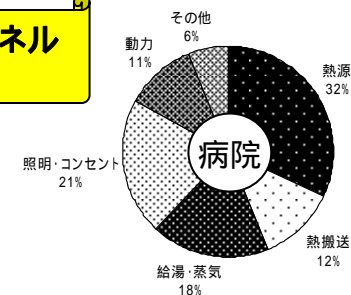
●ホテル・病院ともに、空調等を目的とした熱源、熱搬送と照明・コンセントにおけるエネルギー消費が多い。省エネのための取組としては、高効率の電気機器・空調・照明の導入が進められ、操業管理等も行われている。

ホテルにおけるエネルギー消費構造



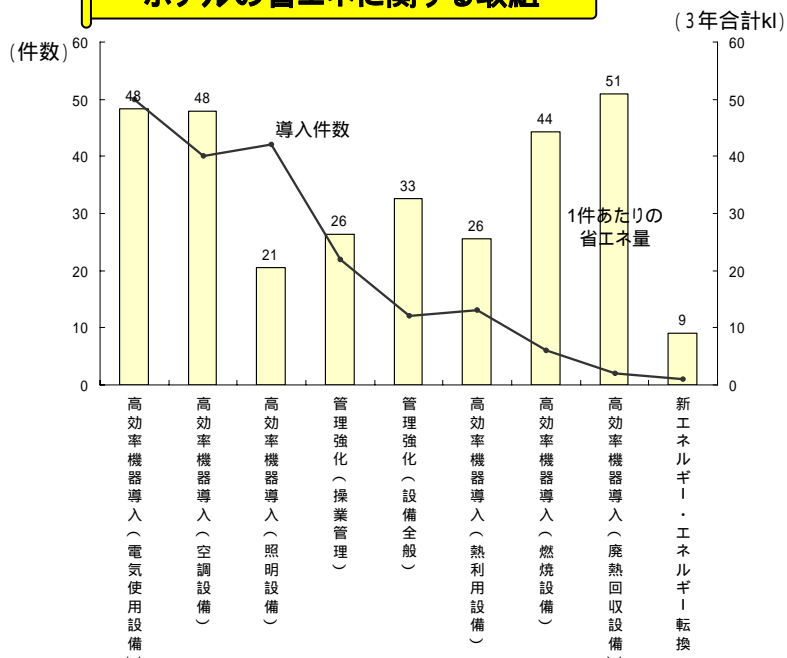
出典：省エネルギーセンターHP及びパンフレット

病院におけるエネルギー消費構造



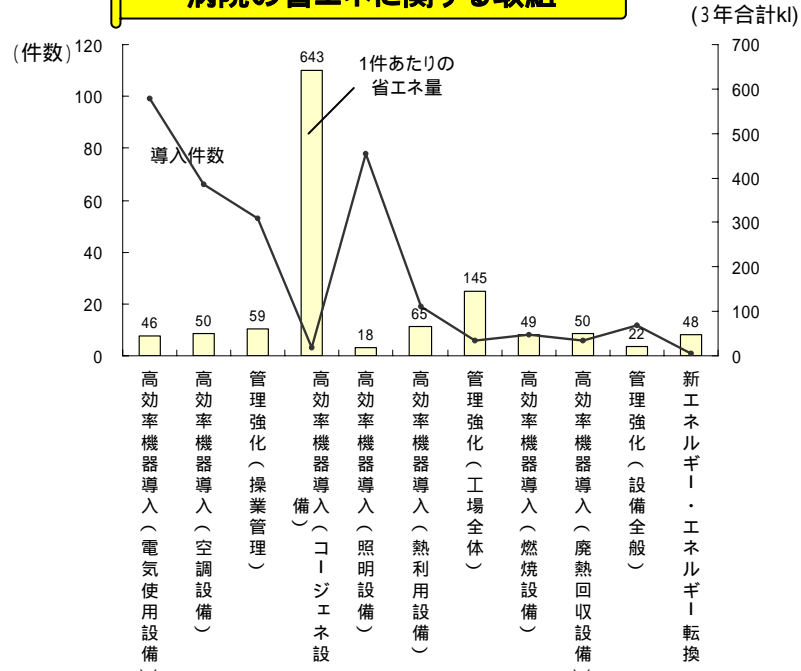
出典：省エネルギーセンターHP及びパンフレット

ホテルの省エネに関する取組



省エネ法の第一種エネルギー管理指定工場から提出された中長期計画書（平成17年度～19年度）中に記載された、今後導入予定の省エネ関連技術件数及び省エネ量を記載している。

病院の省エネに関する取組



出典：平成17年度新エネルギー等導入促進基礎調査（工場判断基準遵守状況等分析調査）（その2）報告書

2 - (5) 卸小売業におけるエネルギー使用

- 卸小売業においては、日本百貨店協会、日本チェーンストア協会、日本フランチャイズチェーン協会の3業界が、自主行動計画に基づき温暖化対策を進めている。(2010年度目標は基準年(日本百貨店協会・日本フランチャイズチェーン協会は1990年度、日本チェーンストア協会は1996年度)と同水準。)
- 業界の成長等に伴う活動量増等により、百貨店業、コンビニエンスストア業のCO₂排出量は増加している。一方、3業界ともエネルギー消費原単位は改善している。
- 卸小売業においては、熱源、照明・コンセントに関するエネルギー消費量が多い。省エネのための取組としては、高効率の電気機器・空調・照明の導入が進められ、操業管理等も行われている。

1. 日本百貨店協会

	90年度	04年度	10年度 目標値
エネルギー消費原単位(kWh/m ² ・h)	0.144	0.139	0.144
エネルギー消費量(×10 ⁹ kWh)	3.044	5.552	
CO ₂ 排出量(×10 ⁸ kg-CO ₂)	10.175	17.444	
延べ床面積合計(万m ²)	738	1,154	
平均営業時間(時間/日)	7.8	9.6	

2. 日本チェーンストア協会

	96年度	04年度	10年度 目標
エネルギー消費原単位(kWh/m ² ・h)	0.118	0.116	0.118
エネルギー消費量(×10 ⁹ kWh)		15.57	
CO ₂ 排出量(×10 ⁸ kg-CO ₂)		58.54	
延べ床面積合計(万m ²)		2,799	
一日当たりの平均営業時間	9.7	13.2	

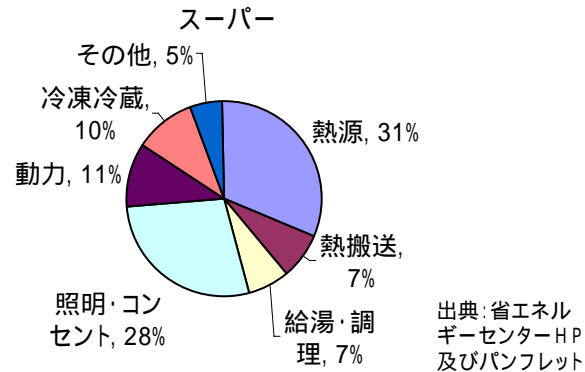
3. 日本フランチャイズチェーン協会(コンビニエンスストア)

	90年度	04年度	10年度目 標
エネルギー消費原単位(kWh/m ² ・h)	0.161	0.118	0.161
エネルギー消費量(×10 ⁹ kWh)	2.355	6.955	
CO ₂ 排出量(×10 ⁸ kg-CO ₂)	8.808	26.151	
延べ床面積合計(万m ²)	181	683	
一日当たり平均営業時間(時間)	22.1	23.6	

出典：産業構造審議会・総合資源エネルギー調査会2005年度自主行動計画
フォローアップ合同小委員会資料より作成。

2 - (5) [続き] 卸小売業におけるエネルギー使用

卸小売業におけるエネルギー消費構造

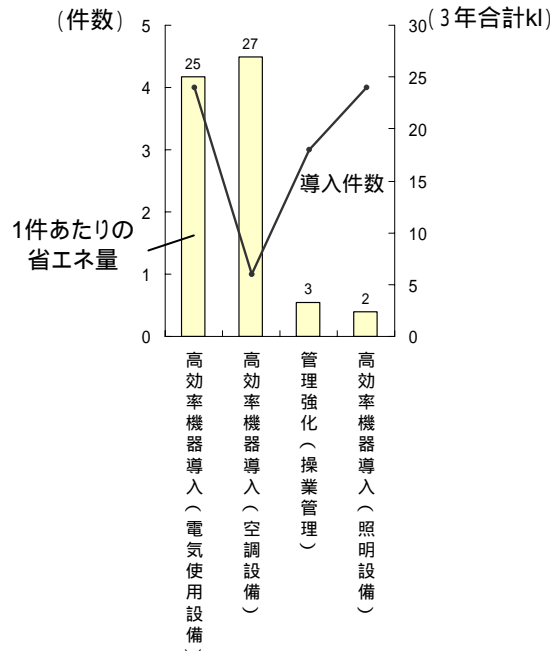


卸小売業における省エネ取組

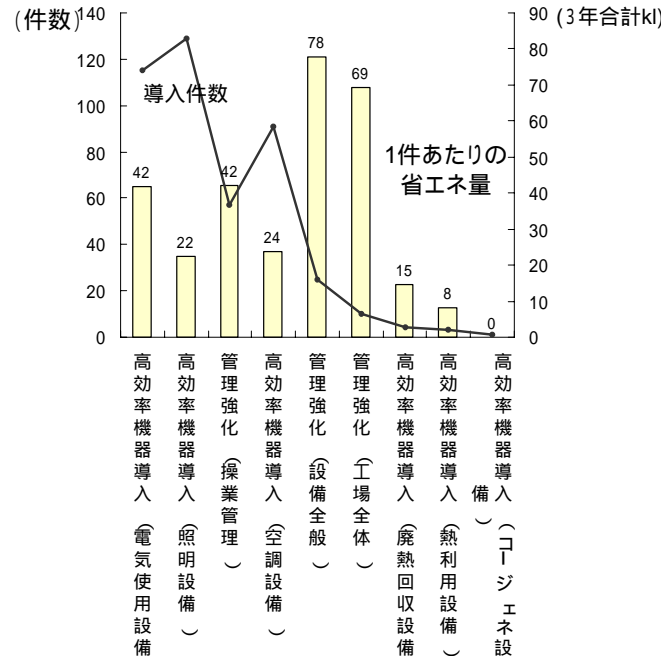
(百貨店)

- ・A百貨店は、電力メーターの増設によるきめ細やかな電気使用量の把握、省エネタイプの店内ランプの切り替え等を通じ、エネルギー消費原単位 (kWh/m²・h) を0.106に低減。
- ・B百貨店は、ESCO事業として、高効率照明への更新、BEMSの導入等を行い、導入前に比してエネルギー使用量を15.0%削減。

卸売業の省エネに関する取組



小売業の省エネに関する取組



(スーパー)

- ・Cスーパーは、CO₂ヒートポンプ給湯器の導入、冷凍機インバータ制御システムの導入等を行い、エネルギー消費原単位 (kWh/m²・h) を0.111に低減。
- ・Dスーパーは、ESCO事業として、空調機制御、人感センサーによる照明制御等を行い、導入前に比してエネルギー使用量を10%削減。

(コンビニエンスストア)

- ・Eコンビニエンスストアは、ESCO事業として、冷凍機、空調機、防露ヒーターの自動制御システムを導入し、導入前に比してエネルギー使用量を7.5%削減。

省エネ法の第一種エネルギー管理指定工場から提出された中長期計画書(平成17年度～19年度)中に記載された、今後導入予定の省エネ関連技術件数及び省エネ量を記載している。

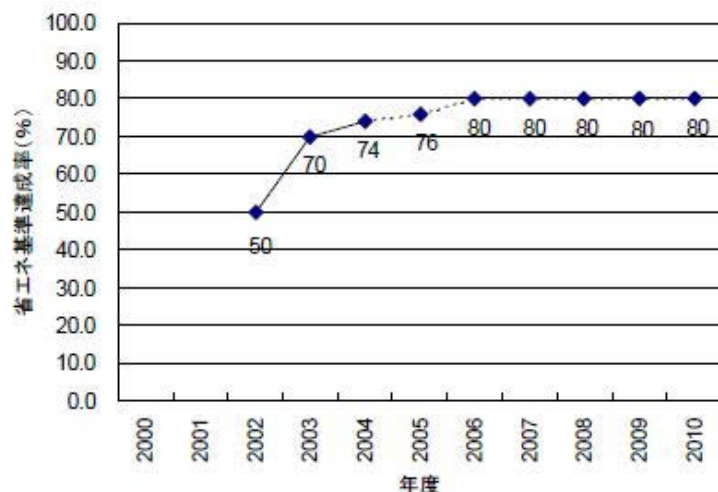
出典：平成17年度新エネ等導入促進基礎調査報告書

出典：(財)省エネルギーセンター「ESCO導入事例集」、各社環境報告書等より作成。

2 - (6) 建築物の省エネ化の状況

- 建築物の省エネ性能について、新築建築物(2,000 m²以上)では平成11年基準を満たす比率が2004年度時点で7割を超えている。(京都議定書目標達成計画では、新築建築物での省エネ基準達成率を、2010年度に80%とすることが目標とされている。)
- ただし、新築建築物の床面積は全体の3%(建築物全体1,742百万m²のうち新築建築物52百万m²)にすぎず、既存建築物への対策が重要。

新築建築物(2,000m²以上)の省エネ基準 (平成11年基準)達成率



出典: 京都議定書目標達成計画の進捗状況

床面積の新築建築物と既存建築物

新築建築物	52百万m ²
既存建築物	1,690百万m ²
建築物全体	1,742百万m ²

2004年度における全業務用建築物の床面積。

出典: 建築着工統計調査、エネルギー・経済統計要覧(エネルギー・経済研究所編)

建築物の省エネ基準とは

建築物については、省エネ法により以下の項目ごとに、建築主等の判断基準が示されており、最新の基準は平成11年に定められ、平成18年に改正されている。

[暖房・冷房にかかるもの]

- ・外壁、窓等を通しての熱の損失の防止
- ・空気調和設備に係るエネルギーの効率的利用
- ・空気調和設備以外の機械換気設備に係るエネルギーの効率的利用

[給湯にかかるもの]

- ・給湯設備に係るエネルギーの効率的利用

[照明・家電等にかかるもの]

- ・照明設備にかかるエネルギーの効率的利用
- ・昇降機にかかるエネルギーの効率的利用

	従来型	S55基準	H5基準	H11基準
単位面積当たりのエネルギー消費量(原油換算kl/m ²)	0.027	0.024	0.023	0.019

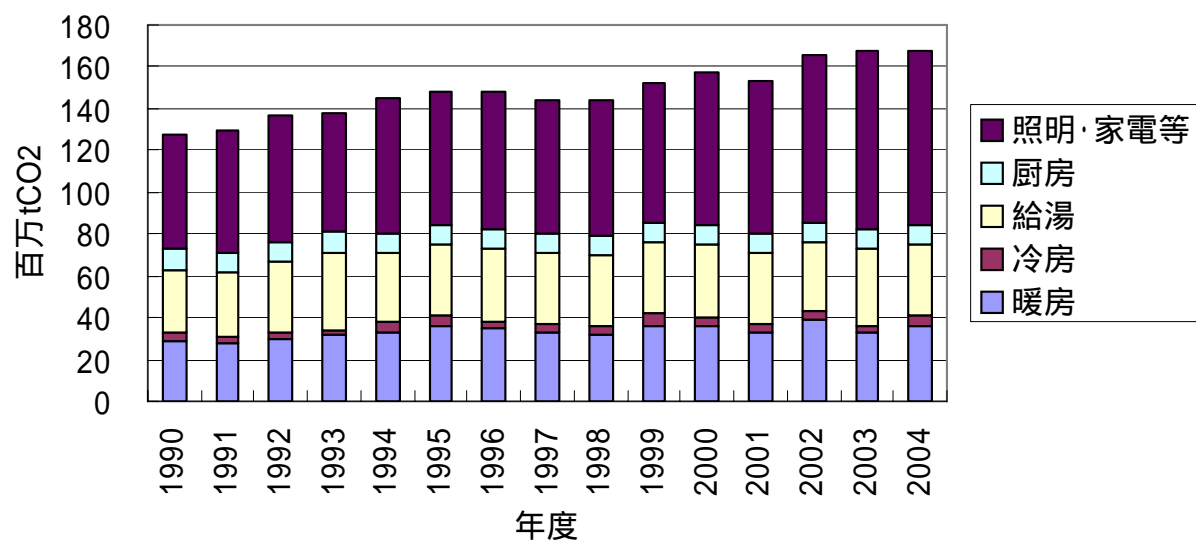
3 家庭部門 (基準年のエネルギー起源CO2排出量に占める割合:12%)

- 家庭部門からの2005年度CO2排出量は+37.4%増加(1990年度比)している。家庭部門の排出削減のためには、国民の省エネ意識を一層喚起していくことが重要な課題。
- 家電機器は、世帯当たりの保有台数・使用量の増加によりCO2増加につながっている。
- エネルギー効率に優れた家電機器への買い替えを、PR等を通じ、促進していくことが重要な課題。
- 家庭部門については、世帯数の増加(2005年度:+21%(1990年度比))がCO2排出増に寄与している。
- 新築住宅(2,000m²以上)の省エネ基準達成率は30%を超えている。一方、新築住宅が住宅全体に占める割合は小さく(床面積ベースで2%(2005年度))、既存住宅への対策が重要。

3 - (1) 家庭部門におけるCO2排出量推移

- 家庭部門からの2005年度CO2排出量は基準年比37.4%増加している。
- 家庭部門を用途別にみた場合、CO2排出の割合では給湯用、照明・家電等、暖房用が多くを占める。また、基準年比の排出量増減率も厨房用を除き全て増加しており、特に照明・家電等の増加率(2004年度排出量は基準年比 + 53.3%)が高い。

家庭部門におけるCO2排出量推移



用途別CO2排出量増減(90 04FY)

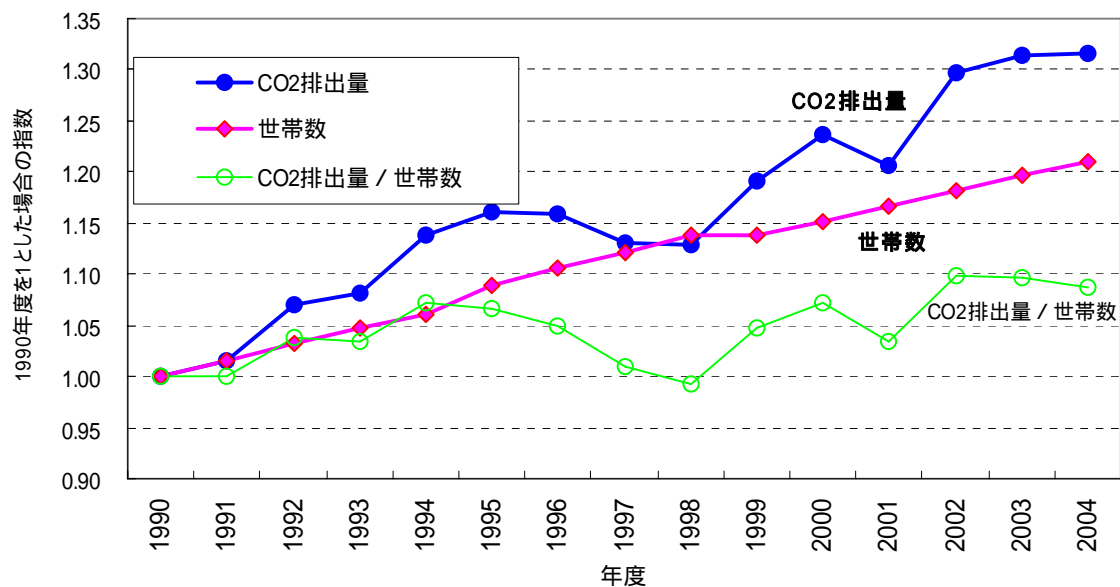
	基準年排出量に占める割合	基準年 04FY増減率(%)
家庭部門	10.1%	+31.5%
暖房用	2.3%	+26.8%
冷房用	0.4%	+23.5%
給湯用	2.4%	+10.1%
厨房用	0.8%	-6.3%
照明・家電等	4.3%	+53.3%

出典: 温室効果ガス排出・吸収目録、エネルギー・経済統計要覧(日本エネルギー経済研究所)等より作成。

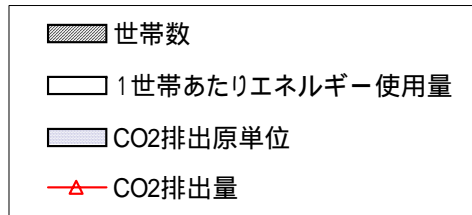
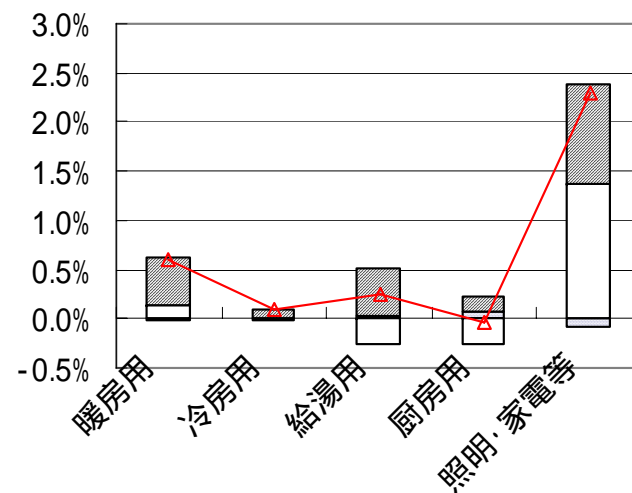
3 - (2) 家庭部門におけるCO2排出の要因等

- 世帯数の増加が家庭部門からのCO2排出増の一因となっている。
- また、新しい家電機器の導入等により、特に照明・家電等の分野において、一世帯あたりのエネルギー使用量が増加しており、CO2増加の一因となっている。

家庭部門におけるCO2排出量、世帯数の推移



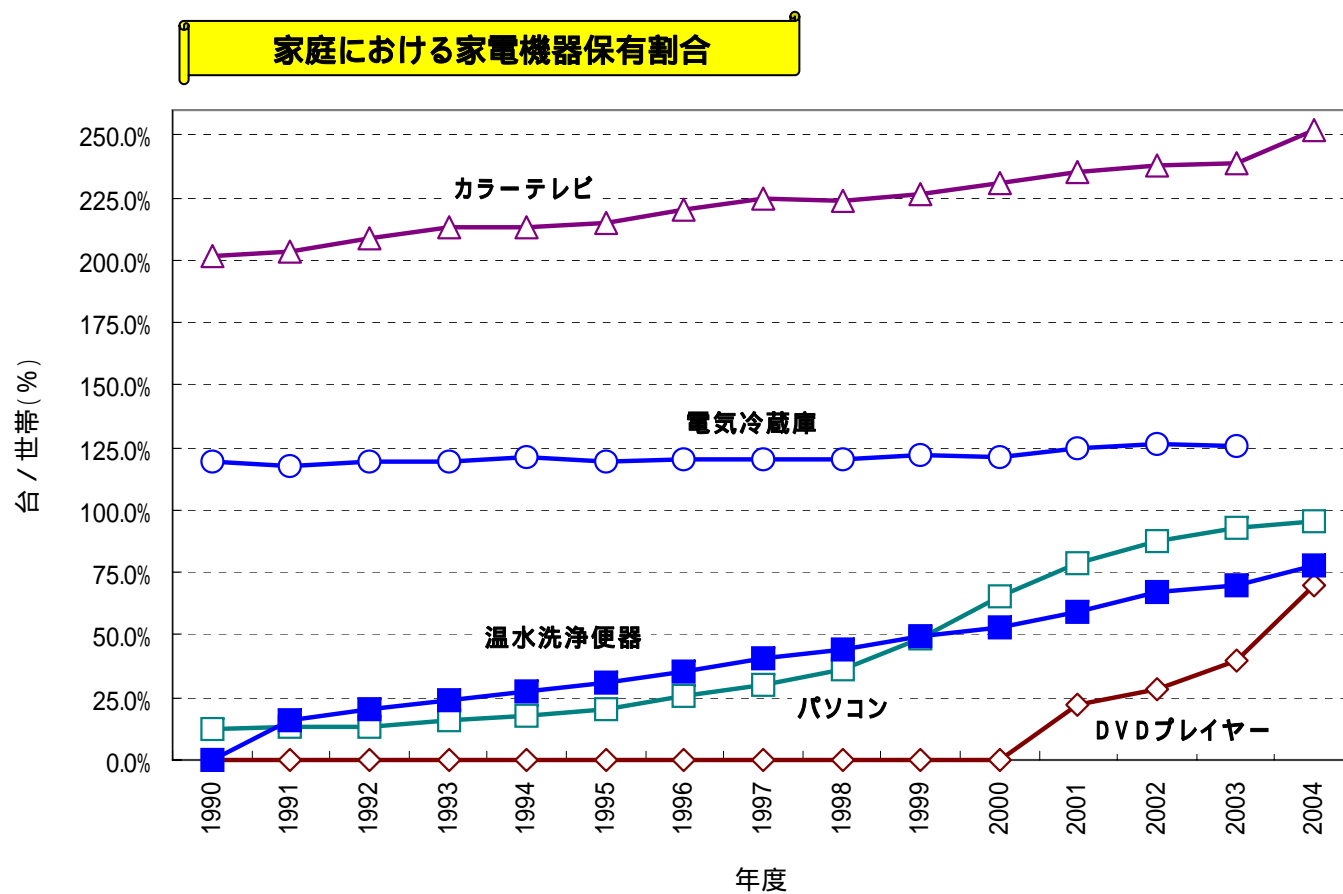
温室効果ガス総排出量変化への寄与度(90 04FY)



出典:温室効果ガス排出・吸収目録、エネルギー経済統計要覧(エネルギー経済研究所編)等より作成。

3 - (3) 家庭における機器の保有状況

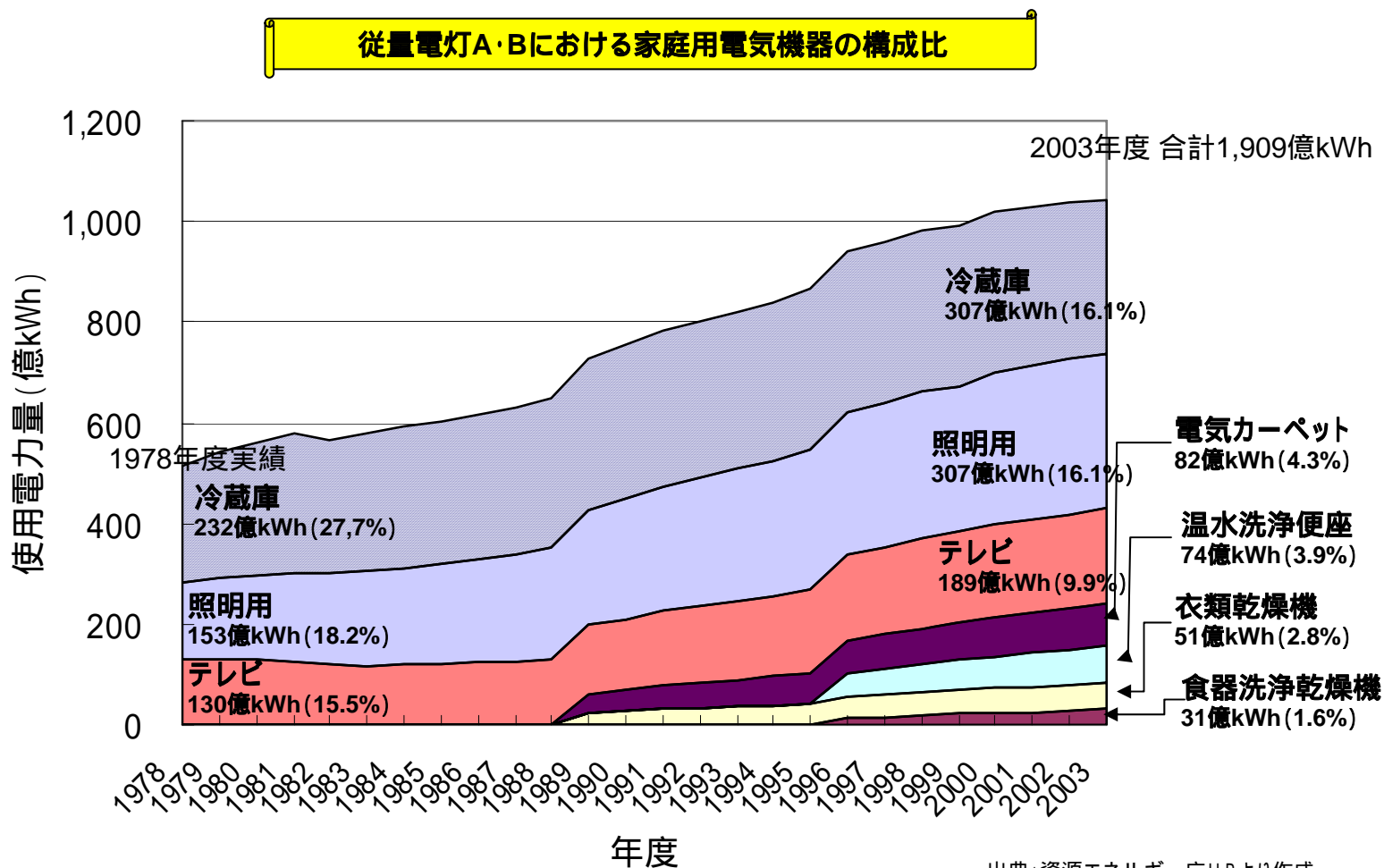
●一世帯当たりの保有台数は増加しているものが多く(例、カラーテレビ約1.3倍(1990年度 2004年度))、結果として一世帯あたりのエネルギー消費量が増加している。



出典：内閣府経済社会総合研究所「家計消費の動向」より作成。

3 - (4) 家庭における機器毎の電気使用量の推移

- 家庭における機器毎の電力消費量を見ると、冷蔵庫、照明、テレビが大きなシェアを占めている。
- 現時点では総量に占める割合は大きくないが、温水洗浄便座や食器洗浄乾燥機といった新しい機器の消費が、近年増加している。



出典：資源エネルギー庁HPより作成。

3 - (5) 家電機器の買い替え状況

- 家電機器の買い替えにより、家庭の電力消費量を大幅に削減することができる。

家電機器の効率改善

機 器	効 率 改 善 (実 績)
カラーテレビ	25.7% (1997年度 2003年度)
ビデオレコーダー	73.6% (1997年度 2003年度)
エアコン	40% (1997年度 2004冷凍年度)
電気冷蔵庫	55.2% (1998年度 2004年度)
電気冷凍庫	29.6% (1998年度 2004年度)

家電製品の買い替え効果(試算)

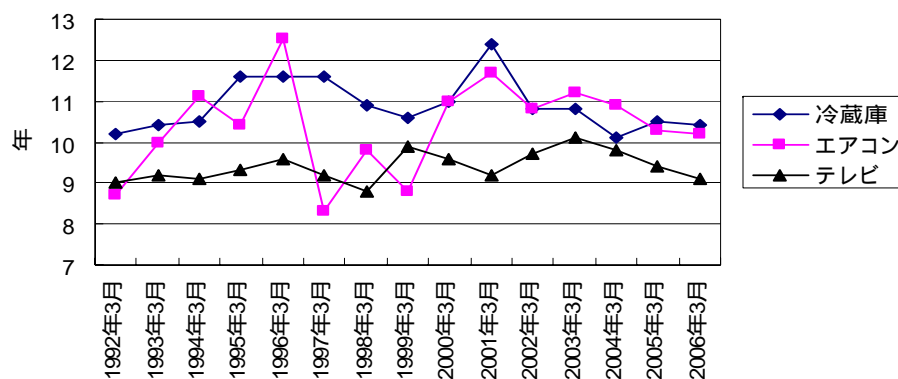
トップランナー制度の導入前の家電製品を使用している家庭が、主要な家電製品を買い替えた場合の効果(試算)

- ・電力消費量の25%の省エネ効果
- ・約3万円の年間電気代の節約

(注)対象機器は、エアコン、冷蔵庫、照明器具、テレビ及び電気便座を想定し、直近の効率改善値を用いて推計。

- 冷蔵庫、エアコン、テレビの買い替え時の平均使用年数は概ね9～11年となっており、1990年代に購入された機器は今後入れ替えが期待される。
- 温暖化対策としては、一層の買い替えの促進により、家電機器の省エネ化を加速化していくことが重要。

家電製品平均使用年数の変化



出展：エネルギー経済統計要覧(エネルギー経済研究所編)、家計消費の動向より作成