

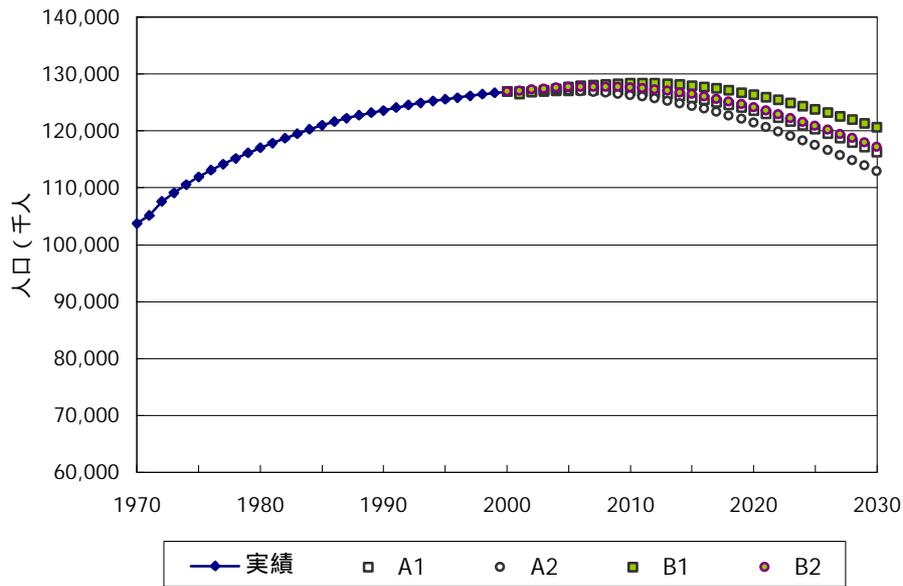
第4章 シナリオの想定とこれに基づく活動量のシナリオ

第3章では、将来の社会経済の発展について、4つのストーリーラインを作成した。本章では4つのストーリーラインを前提として、社会・経済の活動量の定量化を試みた。さらに、それぞれの活動量をベースとした場合のエネルギー消費量や二酸化炭素排出量の推計を行った。

4.1 人口・経済のシナリオ

(1) 人口

A1	<ul style="list-style-type: none">・福祉環境が改善されないため、出生率が低位すると想定。(国立社会保障・人口問題研究所による人口推計 低位ケースと同程度)・外国人の移入が2030年には全人口の3%程度を占めると想定。
A2	<ul style="list-style-type: none">・福祉環境が改善されないため、出生率が低位すると想定。(国立社会保障・人口問題研究所による人口推計 低位ケースと同程度)
B1	<ul style="list-style-type: none">・福祉環境が改善され、出生率の低下は緩和されると想定。(国立社会保障・人口問題研究所による人口推計 中位ケースと同程度)・外国人の移入が2030年には全人口の3%程度を占めると想定。
B2	<ul style="list-style-type: none">・福祉環境が改善され、出生率の低下は緩和されると想定。(国立社会保障・人口問題研究所による人口推計 中位ケースと同程度)



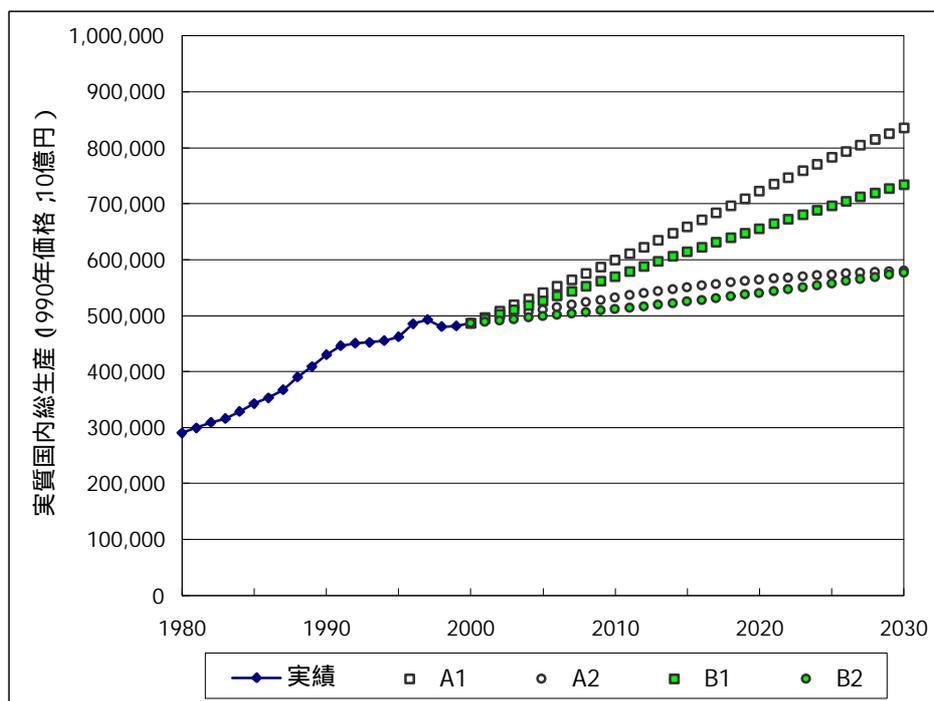
(単位:千人)

	1990	2000	2010	2020	2030
A1	123,611	126,919	127,039	123,576	116,326
A2	123,611	126,919	126,281	121,391	112,938
B1	123,611	126,919	128,389	126,367	120,663
B2	123,611	126,919	127,623	124,133	117,149

図表 4.1 人口の推移

(2) 経済成長率

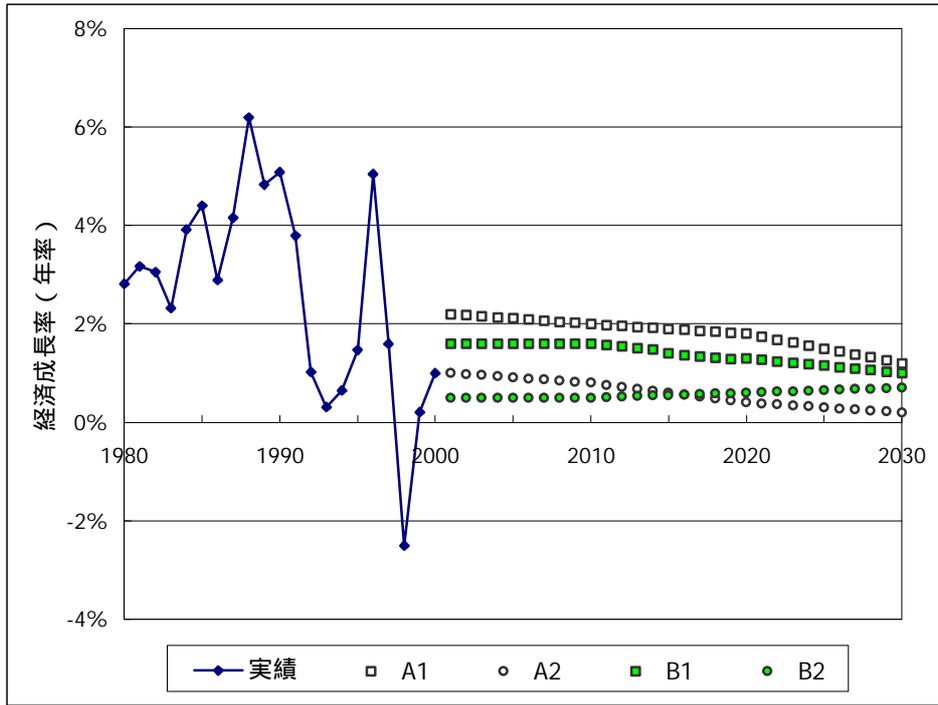
A1	<ul style="list-style-type: none"> ・効率性を重視した市場を中心とした経済へシフトし、最適な資本配分を実施され、グローバル経済の中で我が国の経済も活況を呈する。 ・サービス産業 IT 技術等の活用によって、第三次産業も労働生産性が高まる。
A2	<ul style="list-style-type: none"> ・現状の社会や経済の構造が大きく変化しない。 ・余り高い労働生産性の向上は見られない。
B1	<ul style="list-style-type: none"> ・経済構造の中に環境が内包された形で経済発展が成し遂げられていく。 ・A1 ほどではないが、高い経済成長率が維持される。 ・循環型経済の構築によって、資源効率が高まる。
B2	<ul style="list-style-type: none"> ・余り高い労働生産性の向上は見られない。 ・福祉環境の改善やワークシェアリングの導入により、女性や高齢者の労働力が増加する。



(単位：1990年価格，10億円)

	1990	2000	2010	2020	2030
A1	429,986	486,377	598,729	722,013	835,440
A2	429,986	486,377	531,966	563,635	580,194
B1	429,986	486,377	570,047	655,717	734,056
B2	429,986	486,377	511,251	540,344	576,798

図表 4.2 国内総生産の推移



	'95/'91	'00/'96	'10/'01	'20/'11	'30/'21
A1	1.4%	1.0%	2.1%	1.9%	1.5%
A2	1.4%	1.0%	0.9%	0.6%	0.3%
B1	1.4%	1.0%	1.6%	1.4%	1.1%
B2	1.4%	1.0%	0.5%	0.6%	0.7%

図表 4.3 経済成長率の推移

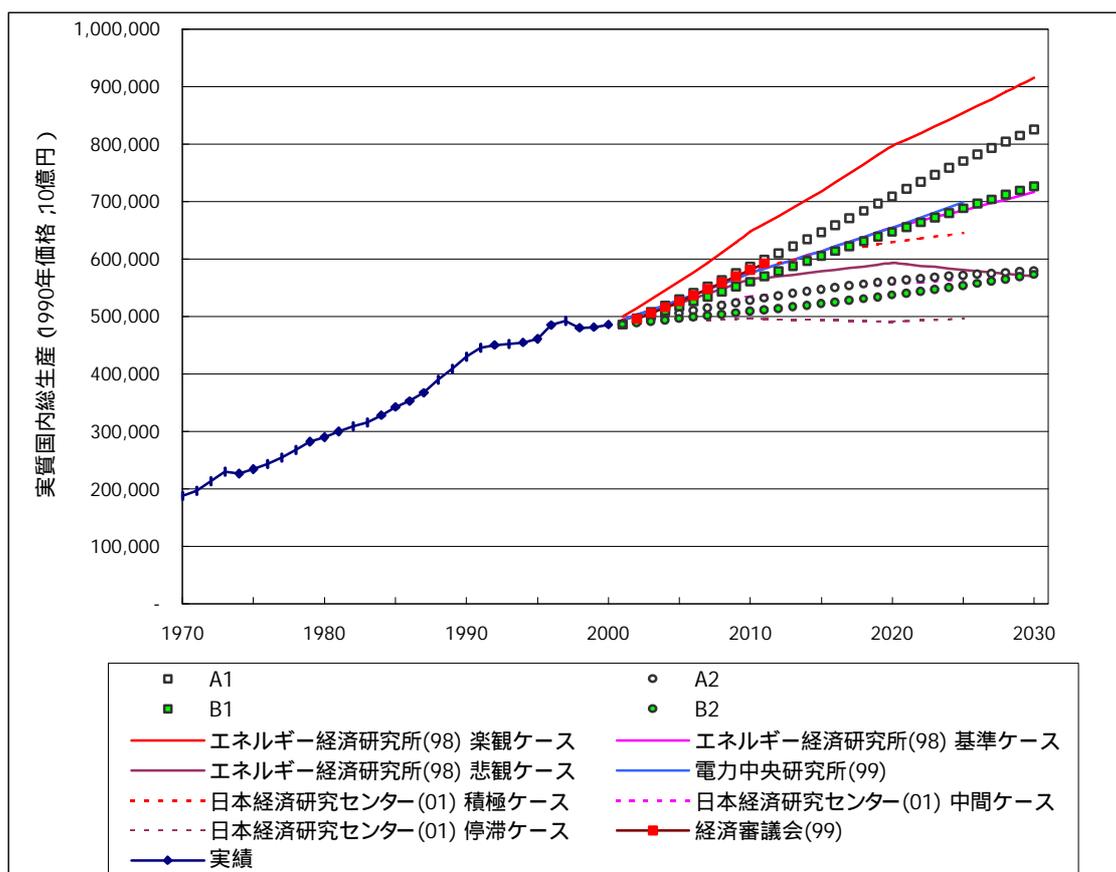
参考：経済成長率の見通し

図表 4.4 長期経済成長率の見通しの比較

		01-05	06-10	11-15	16-20	21-25	26-30
日本エネルギー経済研究所	楽観ケース	2.9%		2.1%		1.4%	
	基準ケース	1.7%		1.3%		0.9%	
	悲観ケース	1.5%		0.5%		-0.4%	
電力中央研究所		1.7%		1.3%		-	
日本経済研究センター	積極ケース	1.4%	2.2%	1.0%	0.6%	0.5%	-
	中間ケース	0.9%	1.0%	0.5%	0.3%	0.3%	-
	停滞ケース	0.3%	0.1%	-0.1%	-0.1%	0.2%	-
経済審議会		2%		-	-	-	-

出典)・日本エネルギー経済研究所(1998): 我が国のマクロ経済・長期エネルギー需給に関するモデル分析

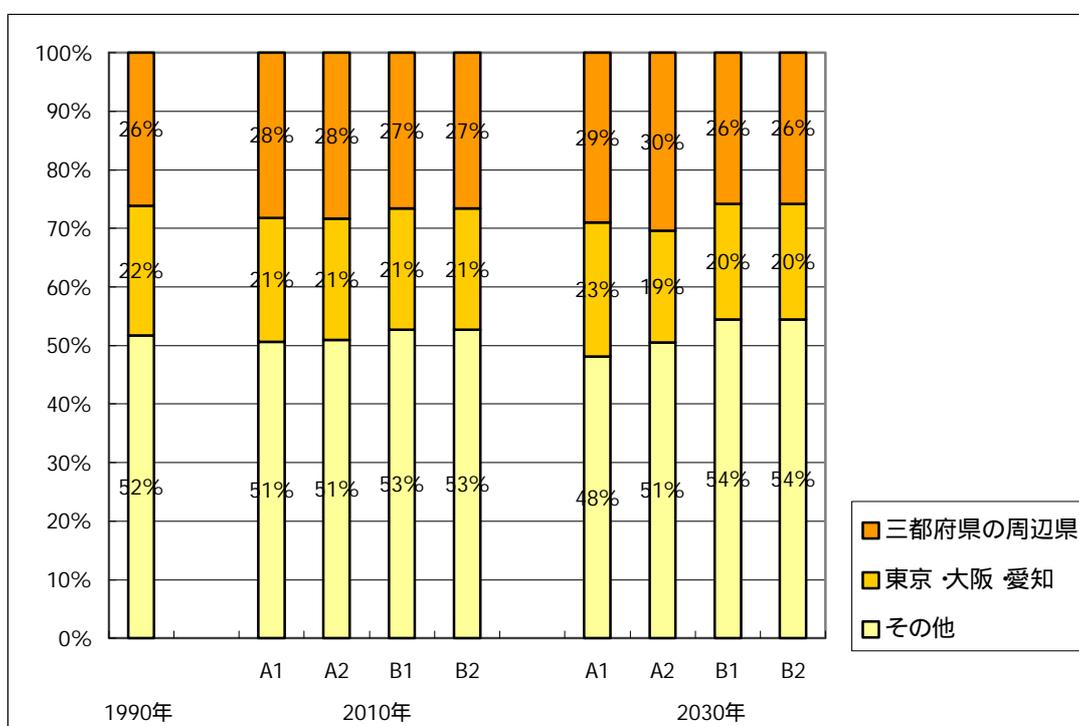
- ・電力中央研究所(1999): <http://ge-rd-info.denken.or.jp/ge-leaflet/pdf/Y99018.pdf>
- ・日本経済研究センター(2001): <http://www.jcer.or.jp/research/long/long.html>
- ・経済審議会(1999): 経済社会のあるべき姿と経済新生の政策方針, 経済企画庁編



図表 4.5 国内総生産の推移の比較

(3) 人口分布

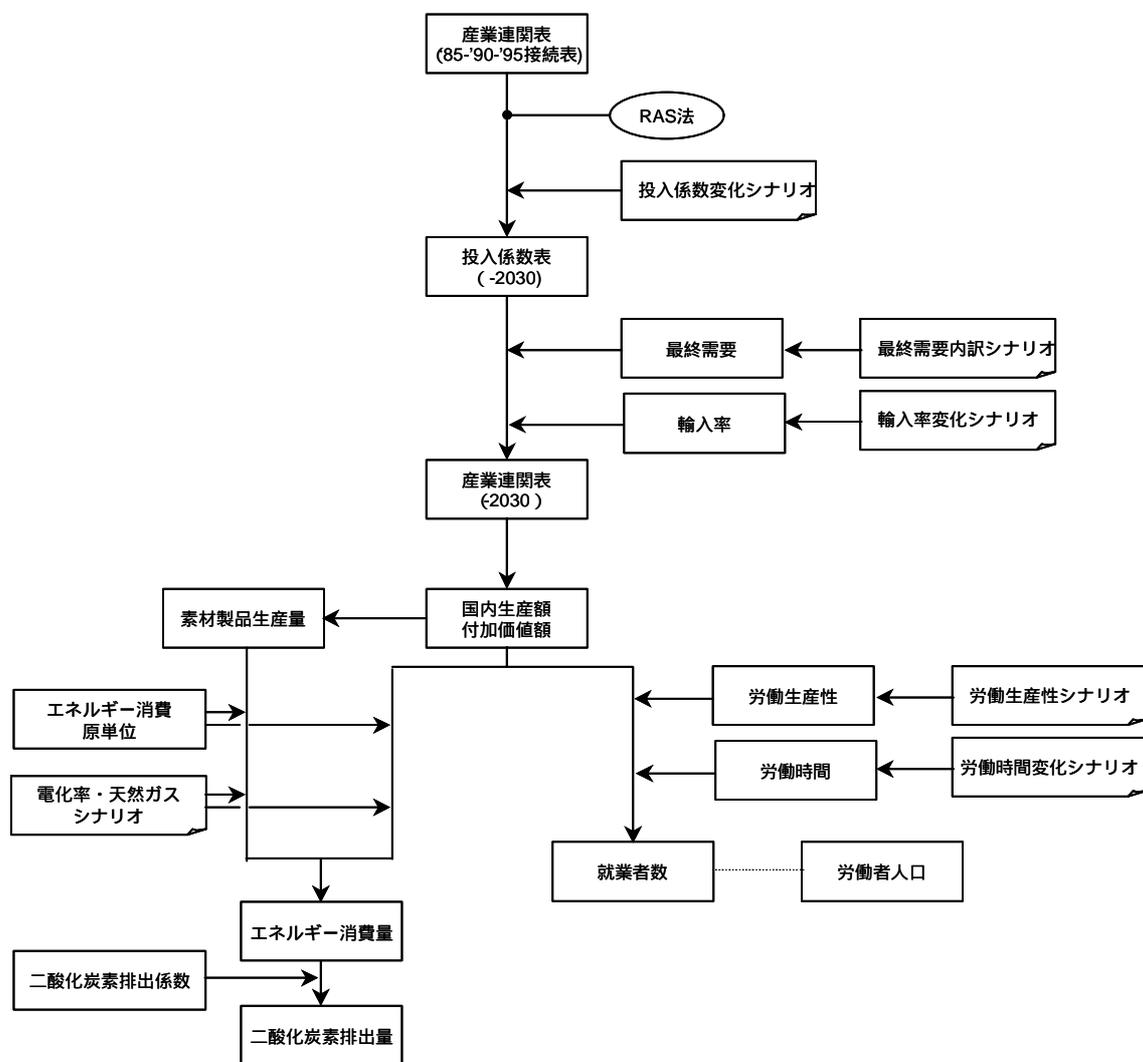
A1	<ul style="list-style-type: none"> ・巨大都市集中：日本の総人口が低下基調になっても、東京都、大阪府、愛知県の人口は低下しない。 ・A2 シナリオをベースとし、2000 年以降の 3 都府県の人口は横這いに推移し、その分、他県の人口は減少すると想定。
A2	<ul style="list-style-type: none"> ・複数都市圏集中：東京都、大阪府、愛知県の人口は減少傾向にあるが、周辺の県では人口は増加もしくは横這で推移する。 ・国立社会保障・人口問題研究所による都道府県別将来人口の推計を用いる。近年の都道府県間動態の傾向が将来にわたり続くと想定。
B1	<ul style="list-style-type: none"> ・都市のコンパクト化：東京圏、名古屋圏、関西圏への人口集中は緩和される。 ・A2 における東京都、大阪府、愛知県の人口減少傾向と同様程度で周辺県の人口も減少していくと想定。 ・県内の人口分布は、B2 と比べて限られた地域に集約的に分布している。
B2	<ul style="list-style-type: none"> ・田園都市に向けた多極化：B1 と同様に三大都市圏への人口集中は緩和される。 ・A2 における東京都、大阪府、愛知県の人口減少傾向と同様程度で周辺県の人口も減少していくと想定。 ・県内の人口分布は、B1 と比べて多くの地域に集約的に分布している。



図表 4.6 人口分布の推移

4.2 産業部門のシナリオ

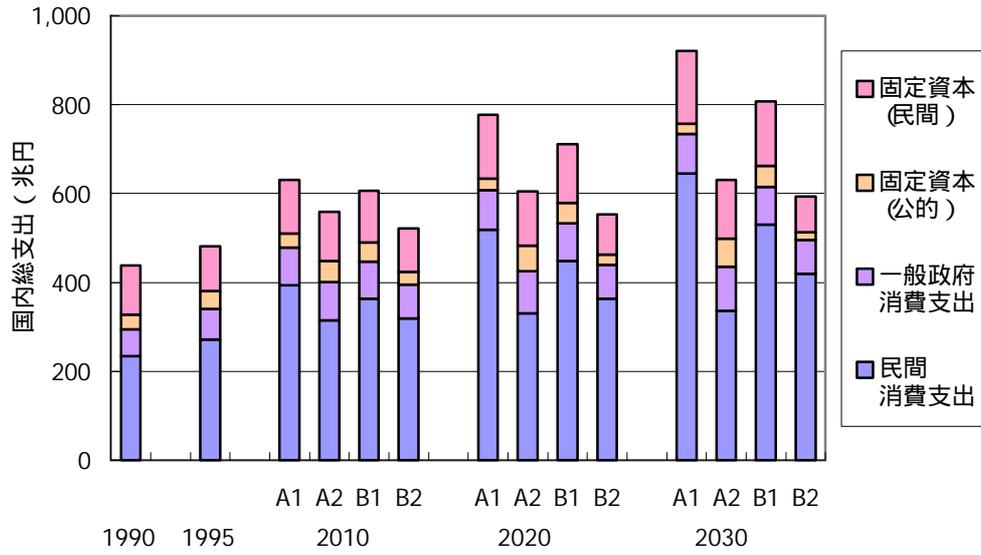
(1) 産業部門のシナリオ作成方法



図表 4.7 産業部門シナリオの作成フロー

(2) 国内総支出

A1	<ul style="list-style-type: none">・経済の好況に伴い国内総支出は全体的に大きくなる。・政府部門の役割は小さくなるため、民間支出と比べると公的支出の伸びは小さくなっている。
A2	<ul style="list-style-type: none">・経済の停滞に伴い国内総支出は全体的に小さくなる。・政府部門の役割が依然として大きいため、民間支出と比べると公的支出の伸びは大きくなっている。
B1	<ul style="list-style-type: none">・経済の好況に伴い国内総支出は全体的に大きくなる。・政府部門の役割は小さくなるため、民間支出と比べると公的支出の伸びは小さくなっている。・20世紀初頭は循環型社会や福祉社会形成のために必要なインフラ整備に投資が行われるため、資本形成に対する支出が大きい。
B2	<ul style="list-style-type: none">・大量消費型ライフスタイルから脱却するため、国内総支出は全体的に小さくなる。・政府部門の役割は小さくなるため、民間支出と比べると公的支出の伸びは小さくなっている。



(単位：兆円)

		民間消費支出	一般政府消費支出	固定資本(公的)	固定資本(民間)
1990		234	60	33	112
1995		272	69	40	100
2010	A1	394	84	32	121
	A2	314	87	47	111
	B1	364	82	44	115
	B2	319	76	29	97
2020	A1	519	89	26	143
	A2	330	95	58	122
	B1	448	85	46	131
	B2	363	76	24	90
2030	A1	645	89	22	164
	A2	337	98	63	133
	B1	531	85	46	146
	B2	419	76	17	80

図表 4.8 国内総支出の推移

(3) 輸出入

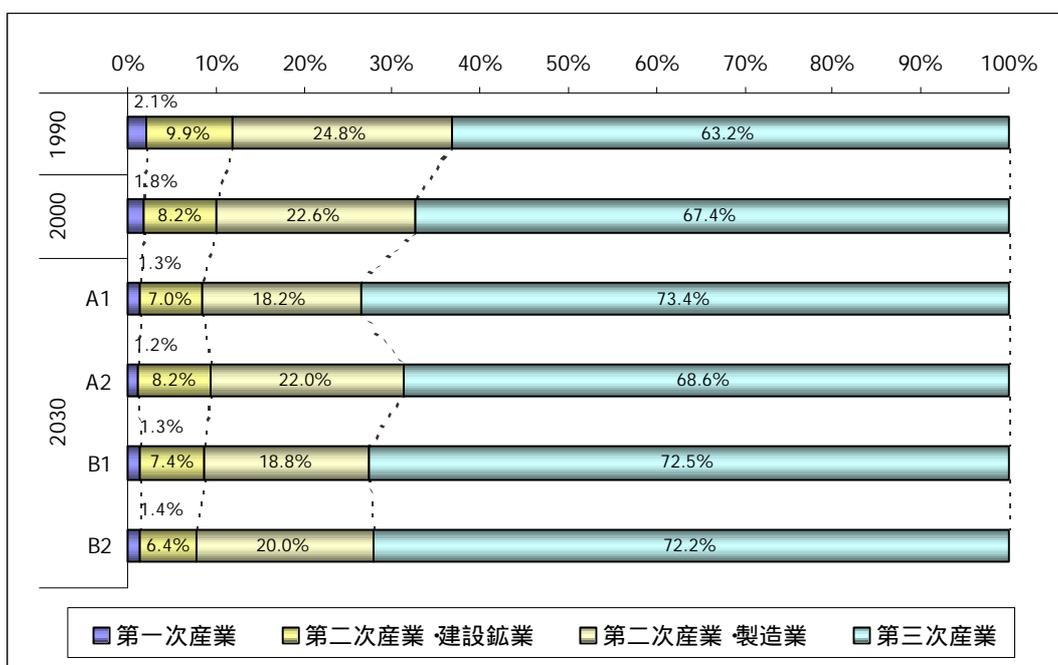
A1	<ul style="list-style-type: none"> ・グローバル経済の中において我が国の製造業の比較優位性が減じ、製造業を中心とした我が国の輸出額の伸びはさほど大きなものとはならず、反面、輸入額は増加していく。その結果、<u>2030年にはGDPの6%程度の貿易赤字</u>となる。 ・製造業の輸入率は10年間で5ポイントずつ増加していく。粗鋼やエチレンの場合、海外拠点での生産が進み、輸入率の増加傾向は他の産業よりも大きく、10年間で10ポイントずつ増加していく。
A2	<ul style="list-style-type: none"> ・輸出及び輸入ともに従来程度の伸びを見せ、<u>2030年においても1%程度の貿易黒字</u>である。
B1	<ul style="list-style-type: none"> ・環境面も配慮した貿易が行われるため、A1ほどは日本の製造業の比較優位性は低下しない。その結果、<u>2030年における赤字幅はA1よりは小さい</u>。 ・製造業の輸入率は10年間で3ポイントずつ増加していく。粗鋼やエチレンの場合、海外拠点での生産が進み、輸入率の増加傾向は他の産業よりも大きく、10年間で5ポイントずつ増加していく。
B2	<ul style="list-style-type: none"> ・序々に貿易黒字は解消されていき、<u>2030年にほぼゼロ</u>になる。

図表 4.9 各シナリオの輸出入収支

		1985	1990	1995	2000	2010	2020	2030
純輸出 (10億円)	A1	20,161	8,705	3,085	6,099	-9,085	-31,000	-55,989
	A2	20,161	8,705	3,085	6,099	6,823	6,982	6,762
	B1	20,161	8,705	3,085	6,099	-4,353	-17,829	-32,715
	B2	20,161	8,705	3,085	6,099	6,043	4,259	1,325
純輸出 (GDP比)	A1	5.4%	1.9%	0.6%	1.2%	-1.4%	-4.0%	-6.2%
	A2	5.4%	1.9%	0.6%	1.2%	1.2%	1.1%	1.1%
	B1	5.4%	1.9%	0.6%	1.2%	-0.7%	-2.5%	-4.1%
	B2	5.4%	1.9%	0.6%	1.2%	1.1%	0.7%	0.2%

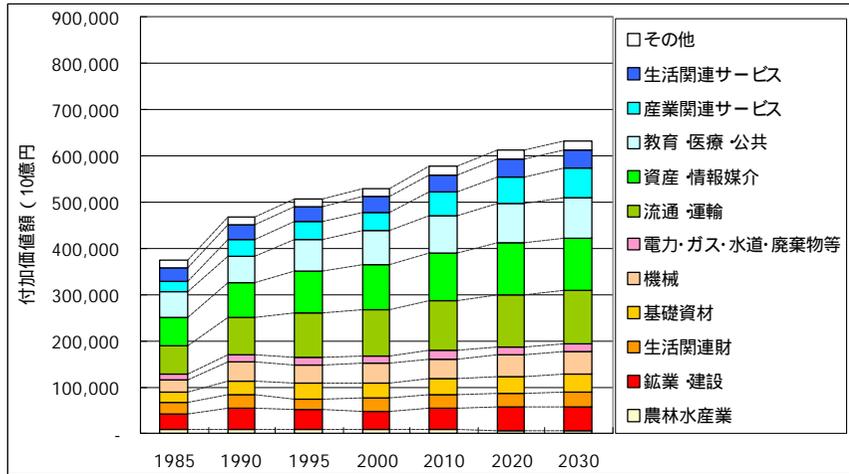
(4) 付加価値額

A1	<ul style="list-style-type: none"> ・2030年における付加価値額の総額は2000年の約1.6倍になっている。 ・グローバル経済の中で製造業の比較優位性が薄れ、そのシェアを減らしている。 ・その反面、産業のサービス化が進み、第三次産業のシェアが拡大している。
A2	<ul style="list-style-type: none"> ・2030年における付加価値額の総額は2000年の約1.2倍になっている。 ・全付加価値額に対してそれぞれの業種が占める割合は大きく変化しない。
B1	<ul style="list-style-type: none"> ・2030年における付加価値額の総額は2000年の約1.4倍になっている。 ・A1ほどではないが、グローバル経済の中で製造業の比較優位性が薄れ、そのシェアを減らしている。 ・その反面、産業のサービス化が進み、第三次産業のシェアが拡大している。
B2	<ul style="list-style-type: none"> ・2030年における付加価値額の総額は2000年の約1.3倍になっている。 ・消費者のサービスに対する需要の増加によって、A1・B1と同様に第三次産業のシェアが拡大している。 ・A1、B1ほどグローバル経済が進行しないため、両ケースほど製造業の比較優位性は薄れない。そのため、第三次産業へのシフトは両ケースほど大きくない。 ・建設業・鉱業のシェアは4つの中で最も縮小している。

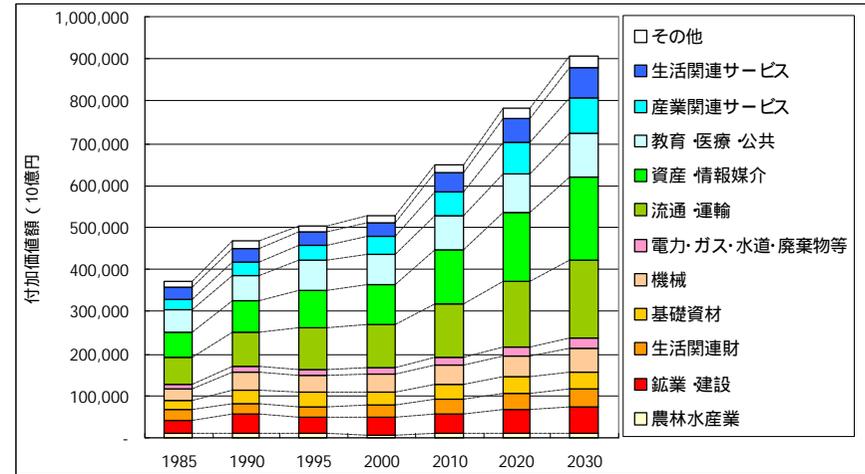


図表 4.10 業種別付加価値額構成比の推移

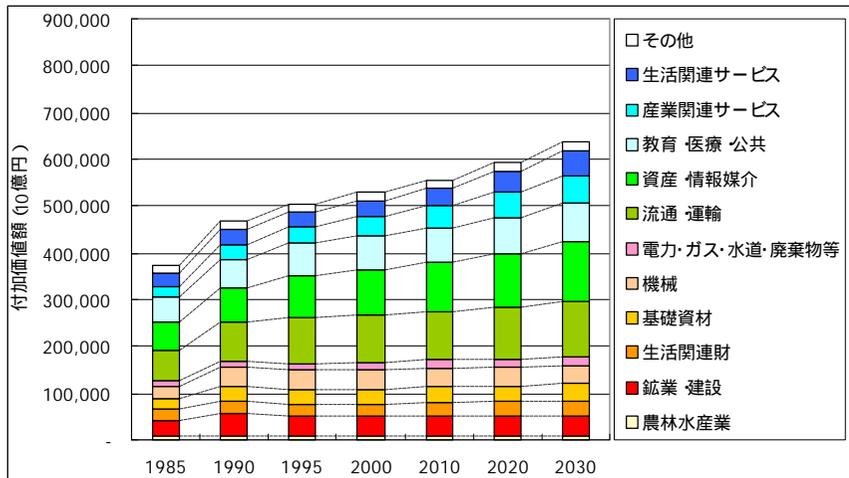
A2



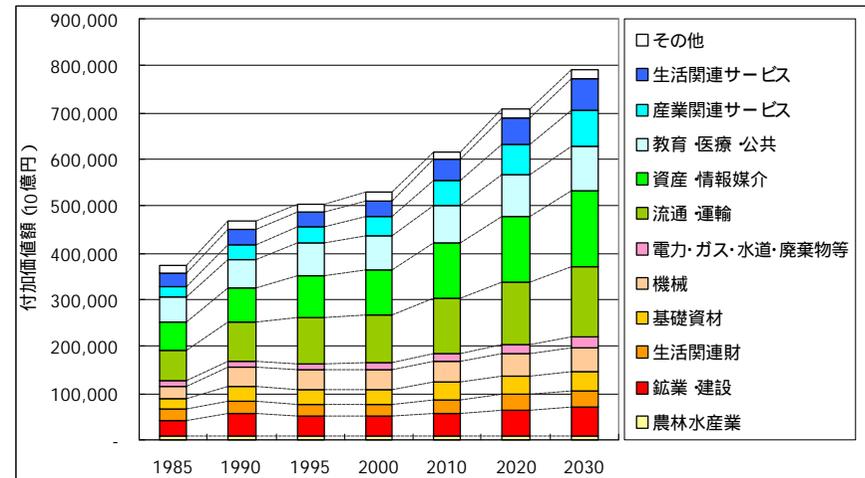
A1



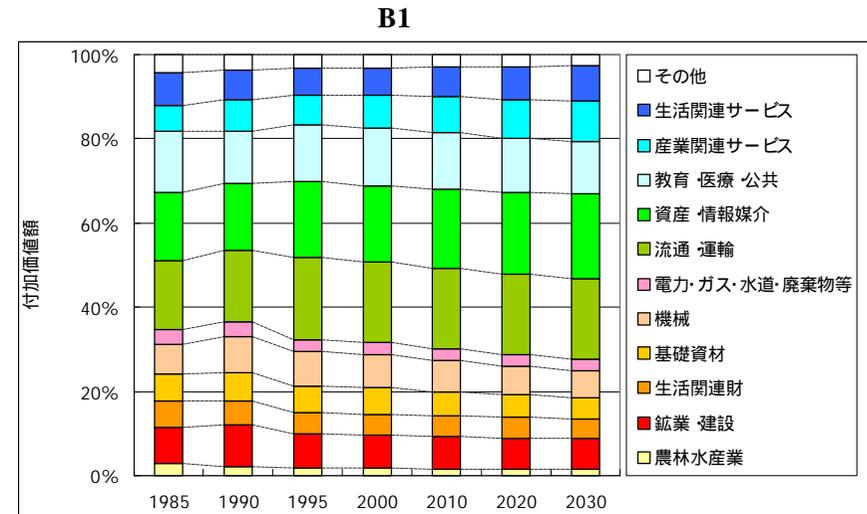
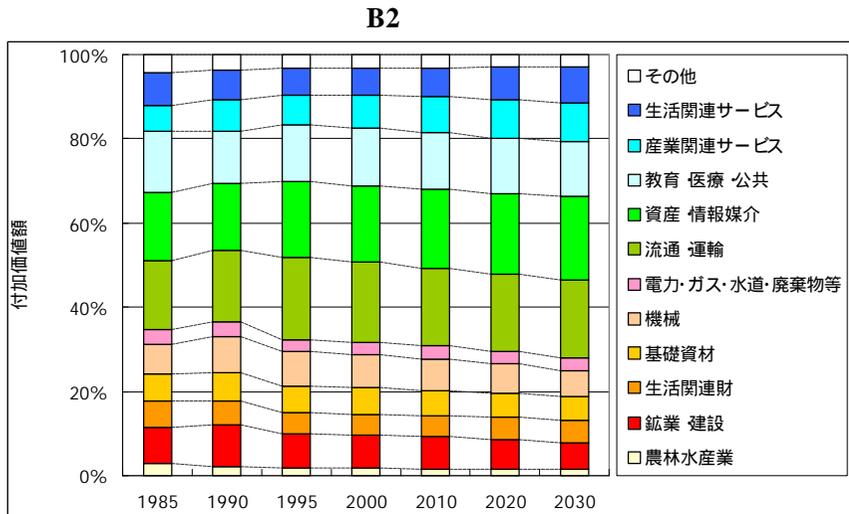
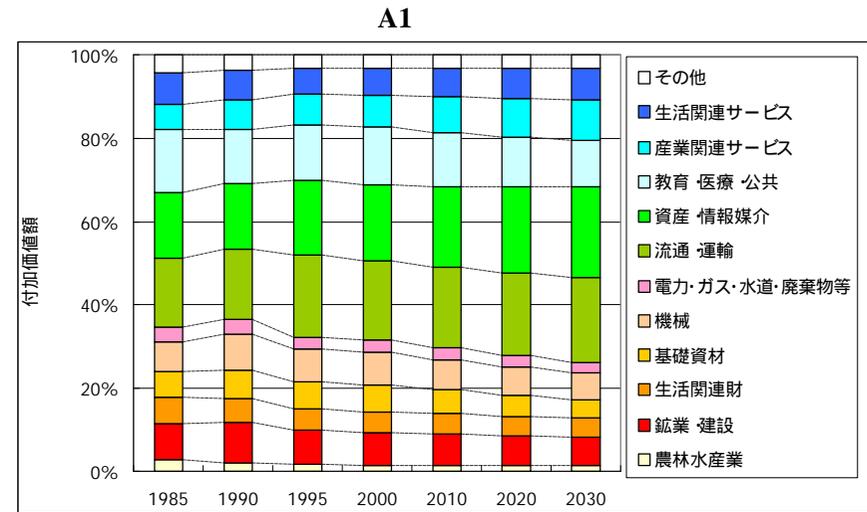
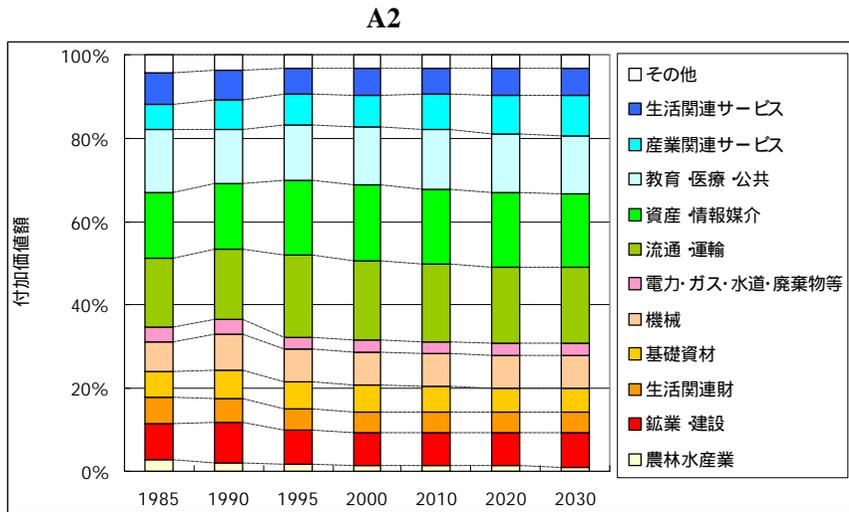
B2



B1



図表 4.11 業種別付加価値額（金額ベース）の推移



図表 4.12 業種別付加価値額（構成比）の推移

(5) 素材製品生産量

A1	<ul style="list-style-type: none"> ・好景気に支えられ素材製品に対する需要量は大きい。粗鋼、セメントともに、その需要量は2030年まで9000万トン以上である。しかし、先進国の資本がアジア途上国地域に集積するため、これらの諸国において製造品の比較優位性を高まる。その結果、我が国では素材製品の輸入量が増加し、素材製品生産は輸入に依存する分低下する。 ・また、新聞や書籍・雑誌など紙中心の媒体から電子媒体に置き換わることで、紙の生産量が減少する。
A2	<ul style="list-style-type: none"> ・土木・建設事業に支えられ、低経済成長にも関わらず、素材製品の生産量は大きい。また、アジア途上国における素材製品の比較優位性はさほど上昇しないため、国内需要は国内生産によって賄われる。そのため、素材製品の生産量は現状レベルが維持される。
B1	<ul style="list-style-type: none"> ・A1ほどではないが、好景気に支えられ素材製品の需要量は大きい。 ・アジア地域の製造プラントに関する投資は、環境面への配慮もあり、A1ほど活発にはおきない。そのため、素材製品の輸入量はA1ほど大きくなるらない。 ・環境技術の進展によって、廃棄物を利用した素材製品、例えば、高炉製品の代替が可能な電炉製品、廃棄物を利用したエコセメントなどのシェアが拡大する。また、石油の消費及び廃棄物の処分量を削減することができる生分解性プラスチックの普及も進む。 ・また、新聞や書籍・雑誌など紙中心の媒体から電子媒体に置き換わることで、紙の生産量が減少する。
B2	<ul style="list-style-type: none"> ・土木・建設業に対する需要が低下するため、派生的に鉄やセメントに対する需要も低下する。A2と同様にアジア途上国における素材製品の比較優位性はさほど上昇しないため、国内需要は国内生産によって賄われるため、粗鋼の国内生産量はB1とB2と比べると大きくなっている。しかし、A2と比べるとかなり減少している。セメントの生産量は4つのシナリオの中でも最も少ない。 ・B1ほどではないが、バージン材の消費を削減する素材製品の普及が進む。

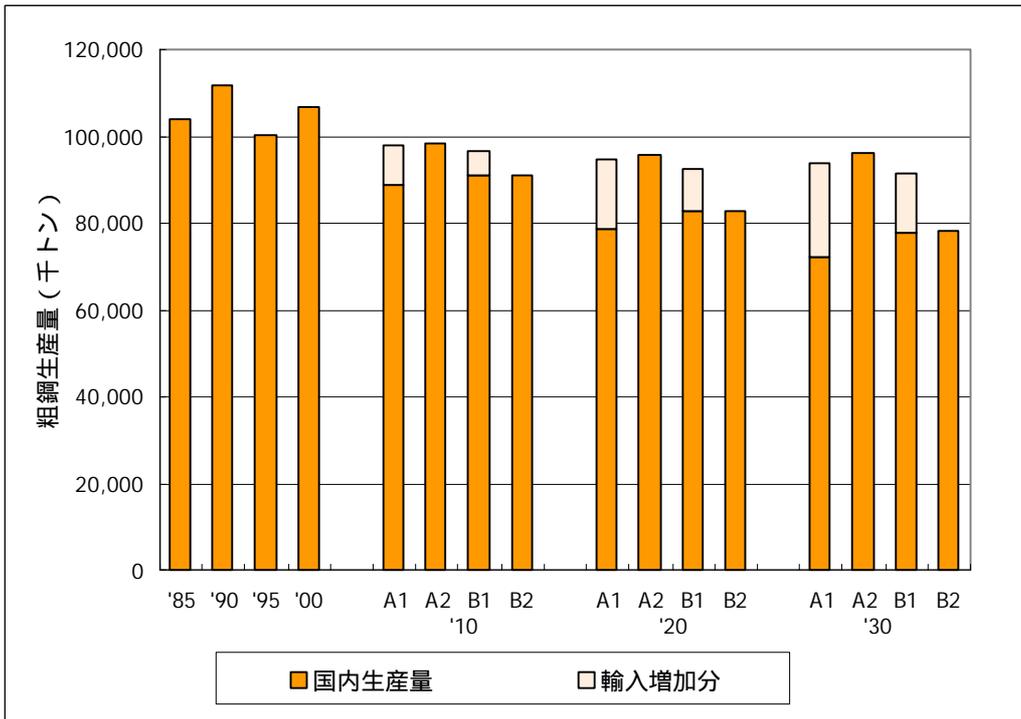
図表 4.13 素材製品生産量の推移

(単位：千トン)

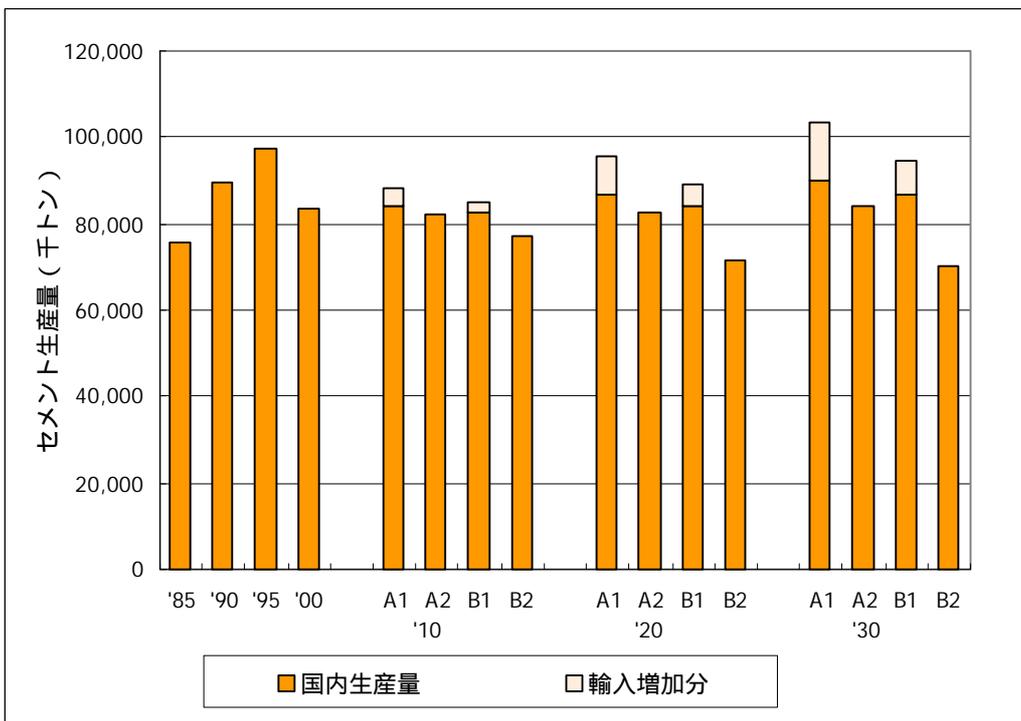
		1985	1990	1995	2000	2010	2020	2030
粗鋼	A1	103,758	111,710	100,023	106,442	88,874	78,756	72,104
	A2	103,758	111,710	100,023	106,442	98,596	95,844	95,941
	B1	103,758	111,710	100,023	106,442	91,200	82,646	77,584
	B2	103,758	111,710	100,023	106,442	91,190	82,675	78,295
セメント	A1	75,702	89,431	97,496	83,321	83,978	86,665	89,853
	A2	75,702	89,431	97,496	83,321	81,940	82,445	83,851
	B1	75,702	89,431	97,496	83,321	82,641	84,216	86,975
	B2	75,702	89,431	97,496	83,321	77,273	71,605	70,275
エチレン	A1	4,227	5,810	6,944	7,075	6,676	6,157	5,434
	A2	4,227	5,810	6,944	7,075	7,013	6,874	6,623
	B1	4,227	5,810	6,944	7,075	6,399	5,729	4,713
	B2	4,227	5,810	6,944	7,075	6,453	5,982	5,466
紙板紙	A1	20,469	28,086	29,659	31,827	30,521	28,905	27,390
	A2	20,469	28,086	29,659	31,827	33,113	33,662	34,365
	B1	20,469	28,086	29,659	31,827	30,102	28,358	27,097
	B2	20,469	28,086	29,659	31,827	30,040	28,481	28,039

図表 4.14 エコマテリアル利用率

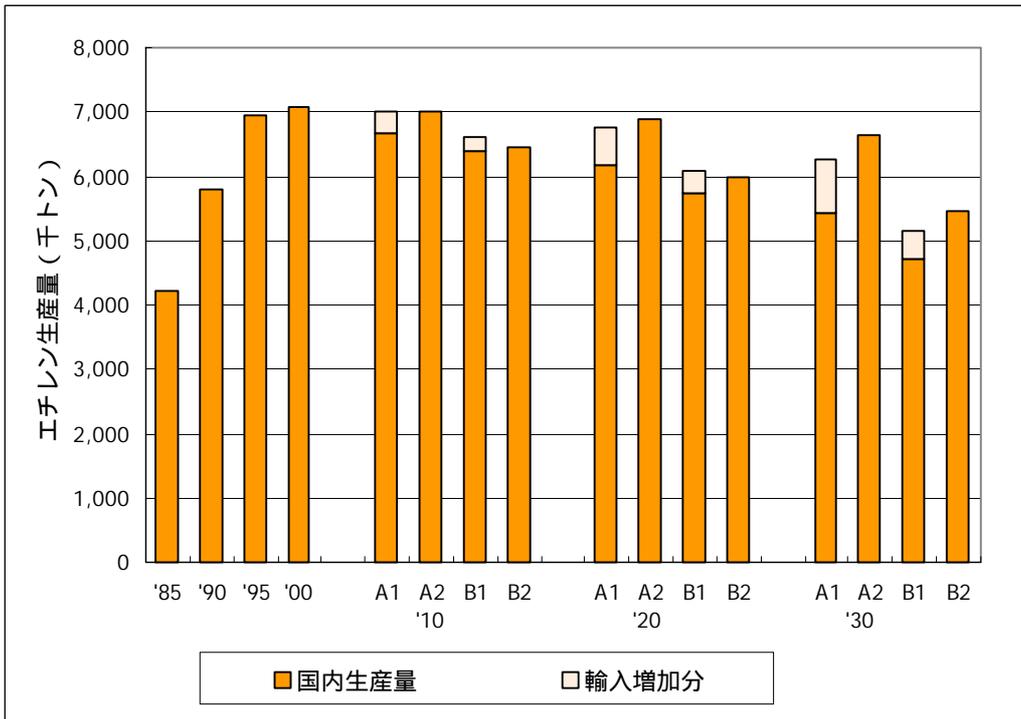
		1985	1990	1995	2000	2010	2020	2030
電炉粗鋼比率	A1	32%	32%	33%	31%	31%	31%	31%
	A2	32%	32%	33%	31%	31%	31%	31%
	B1	32%	32%	33%	31%	35%	40%	45%
	B2	32%	32%	33%	31%	33%	36%	40%
混合セメント エコセメント 比率	A1	18%	18%	19%	22%	22%	22%	22%
	A2	18%	18%	19%	22%	22%	22%	22%
	B1	18%	18%	19%	22%	25%	28%	32%
	B2	18%	18%	19%	22%	24%	25%	27%
生分解性 プラスチック 比率 (エチレン換算比)	A1	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	A2	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	B1	0%	0%	0%	0%	5%	10%	20%
	B2	0%	0%	0%	0%	3%	5%	10%
電子媒体普及 による紙需要 削減率 (潜在需要比)	A1	0%	0%	0%	0%	10%	19%	27%
	A2	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	B1	0%	0%	0%	0%	10%	19%	27%
	B2	0%	0%	0%	0%	5%	10%	14%



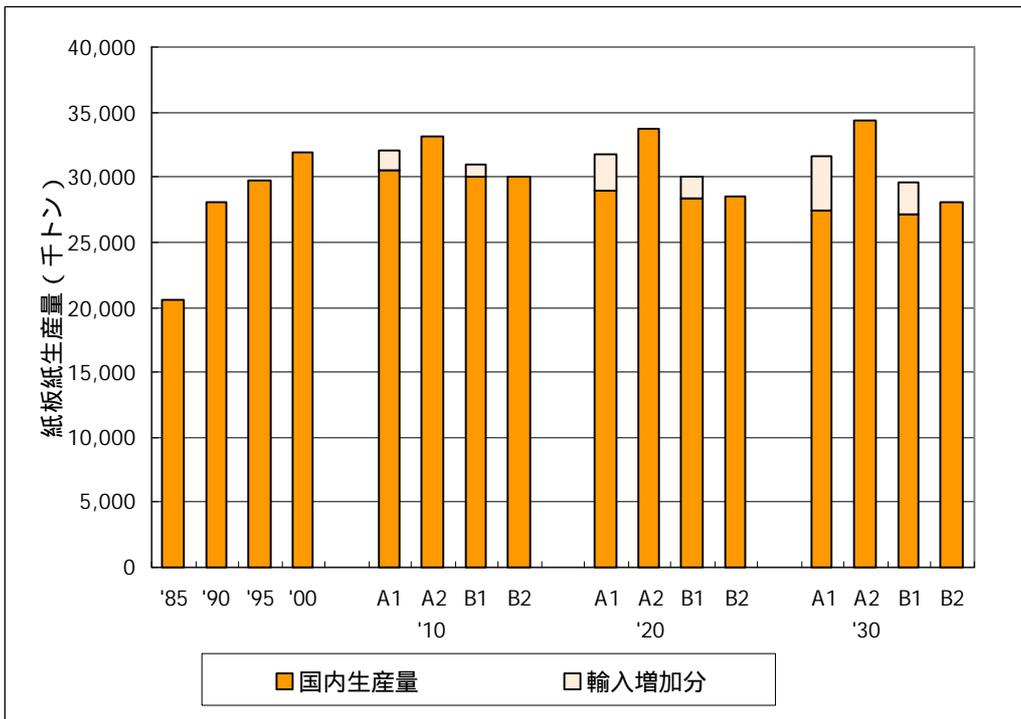
図表 4.15 粗鋼生産量の推移



図表 4.16 セメント生産量の推移



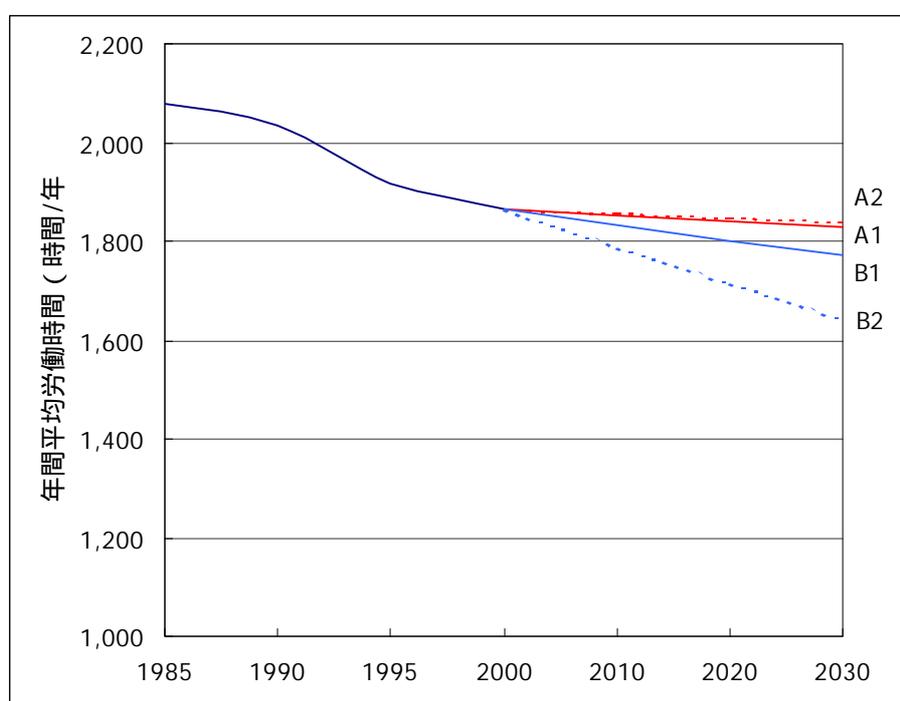
図表 4.17 エチレン生産量の推移



図表 4.18 紙板紙生産量の推移

(6) 労働時間

A1	・ 就業者一人当たりの労働時間は現状のペースで減少していく。年率 0.2% ずつ短縮。
A2	・ 現状の労働環境の改善が進まず、就業者一人当たり労働時間はあまり減少しない。年率 0.1% ずつ短縮
B1	・ 就業者一人当たりの労働時間は現状のペースで減少していく。年率 0.2% ずつ短縮。
B2	・ ワークシェアリングが進み、就業者一人当たり労働時間は減少する。年率 0.4% ずつ短縮。



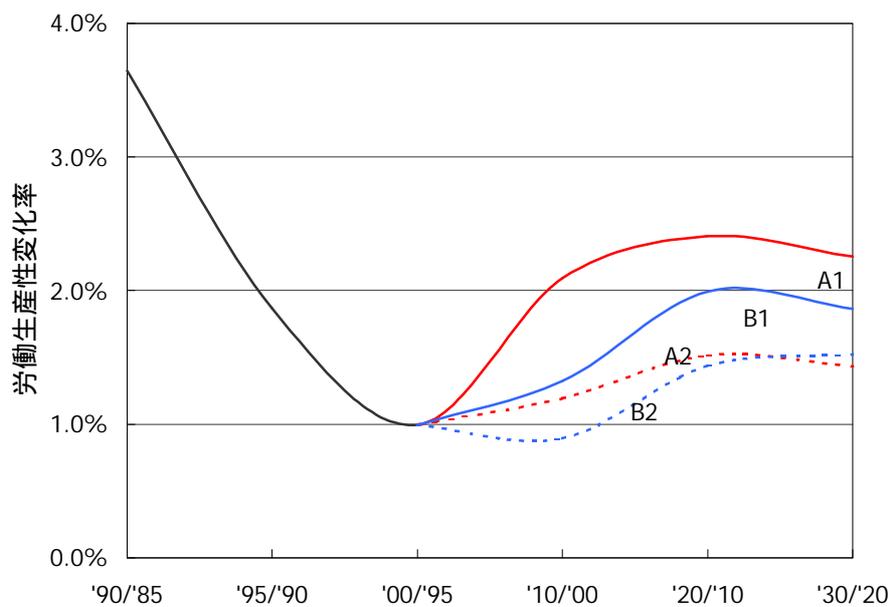
(単位：時間/年)

	1985	1990	1995	2000	2010	2020	2030
A1 (時間/年)	2,079	2,033	1,919	1,867	1,853	1,841	1,830
A2 (時間/年)	2,079	2,033	1,919	1,867	1,856	1,847	1,840
B1 (時間/年)	2,079	2,033	1,919	1,867	1,833	1,802	1,772
B2 (時間/年)	2,079	2,033	1,919	1,867	1,788	1,713	1,643
A1 (2000年=100)	111	109	103	100	99	99	98
A2 (2000年=100)	111	109	103	100	99	99	99
B1 (2000年=100)	111	109	103	100	98	97	95
B2 (2000年=100)	111	109	103	100	96	92	88

図表 4.19 労働時間（実時間）の推移

(7) 労働生産性

A1	・1990 年前半よりやや高い労働生産性を想定。
A2	・1990 年代程度の労働生産性を想定。
B1	・1990 年前半程度の労働生産性を想定。
B2	・1990 年代程度の労働生産性を想定。



	'90/'85	'95/'90	'00/'95	'10/'00	'20/'10	'30/'20
A1	3.6%	1.9%	1.0%	2.1%	2.4%	2.3%
A2	3.6%	1.9%	1.0%	1.2%	1.5%	1.4%
B1	3.6%	1.9%	1.0%	1.3%	2.0%	1.9%
B2	3.6%	1.9%	1.0%	0.9%	1.4%	1.5%

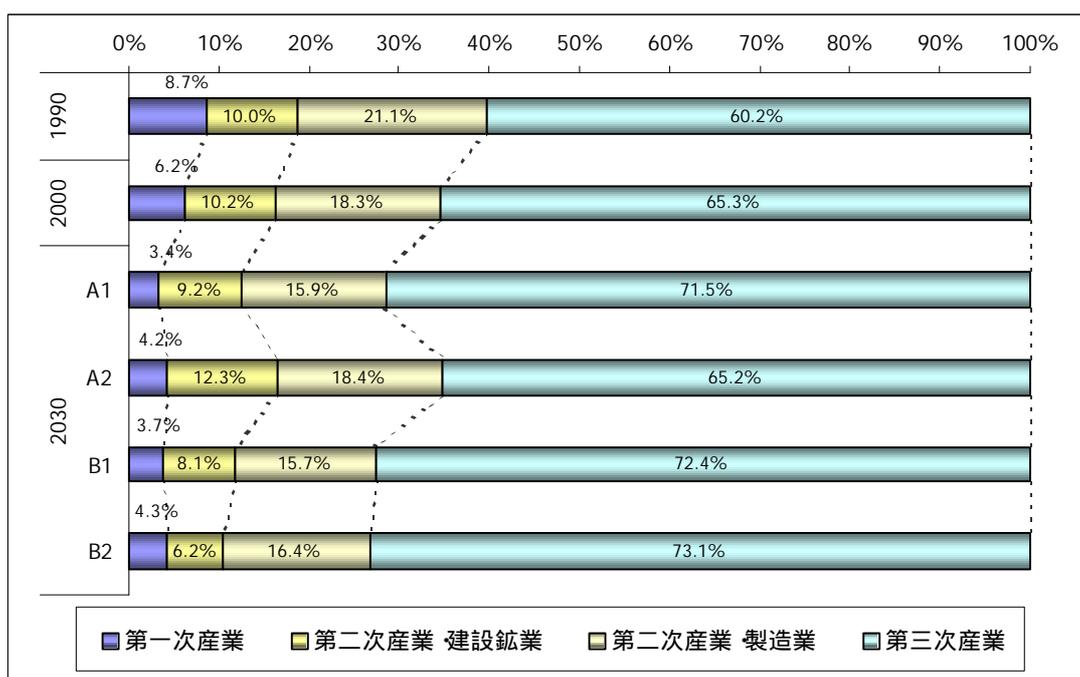
図表 4.20 労働生産性変化率の推移

(8) 就業者数

A1	<ul style="list-style-type: none"> ・高い経済成長のもと、労働生産性も向上するため、20歳以上の人口に占める労働力人口比率はあまり伸びない。 ・性別、年齢、国籍などに関わらず、能力のある人が雇用されることになる。外国人労働者が2030年で全人口の3%程度移入する。また、高齢者における就業者の比率は2030年で現状より約4ポイント、女性の場合は現状より約4ポイント増大すると想定しているが、競争によっては20歳～64歳の男性就業者が減少し、女性や高齢者、外国人労働者増加することも充分にありうる。 ・製造業の比較優位性の低下に伴い、製造業就業者率が減少し、代わりに第三次産業の就業者率が増加し、現状より6ポイント近く増加する。
A2	<ul style="list-style-type: none"> ・従来の日本的経営システムが保持されるため、経済は低位で推移するものの雇用は維持される。 ・高齢者、女性の雇用はあまり進まない。 ・また、このシナリオでは世界的な人の流れが活発ではないため、外国人労働者の雇用は増大しない ・業種別の就業者構成は現状のあまり変化しない。
B1	<ul style="list-style-type: none"> ・少子高齢化社会に対応した福祉産業が充実するため、高齢者や女性の雇用を後押しする。そのため、外国人労働者が2030年で全人口の3ポイント移入し、高齢者労働者は2030年で現状より約8ポイント、女性労働者2030年で現状より約8ポイント増大する ・製造業の比較優位性の低下に伴い、製造業就業者率が減少し、代わりに第三次産業の就業者率が増加し、現状より7ポイント近く増加する。
B2	<ul style="list-style-type: none"> ・ワークシェアリングにより労働時間が削減し、労働者の雇用機会が大幅に増大する。そのため、高齢者労働者は2030年で現状より約15ポイント、女性労働者2030年で現状より約15ポイント増大する。 ・このシナリオでは世界的な人の流れが活発ではないため、外国人労働者の雇用は増大しない。 ・建設業の就業者率が減少し、代わりに第三次産業の就業者率が増加し、現状より8ポイント近く増加する。

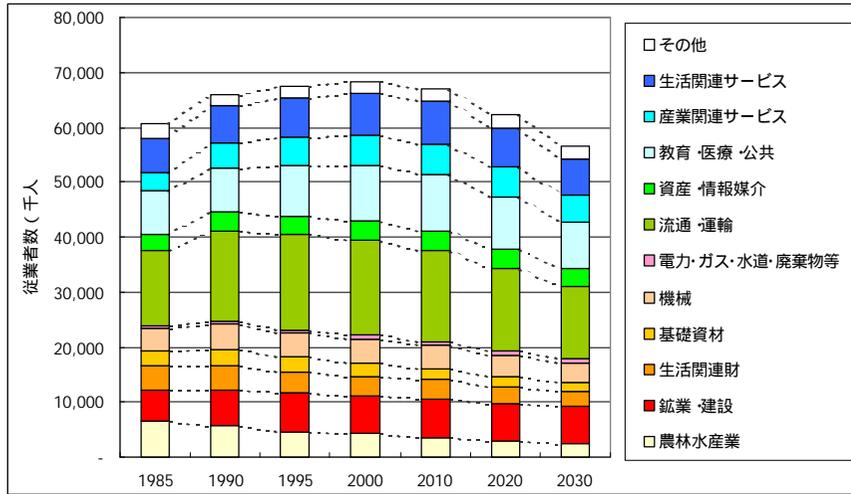
図表 4.21 労働力人口比率の推移

		1990	2000	2010	2020	2030
20-64歳男	A1	95%	95%	95%	95%	95%
	A2	95%	95%	95%	95%	95%
	B1	95%	95%	95%	95%	95%
	B2	95%	95%	95%	95%	95%
65歳以上男	A1	35%	35%	36%	39%	39%
	A2	35%	35%	35%	35%	34%
	B1	35%	35%	38%	42%	43%
	B2	35%	35%	38%	45%	50%
20-64歳女	A1	63%	63%	64%	67%	67%
	A2	63%	63%	63%	63%	62%
	B1	63%	63%	65%	70%	71%
	B2	63%	63%	66%	73%	78%
65歳以上女	A1	15%	15%	16%	19%	19%
	A2	15%	15%	15%	15%	14%
	B1	15%	15%	18%	22%	23%
	B2	15%	15%	18%	25%	30%

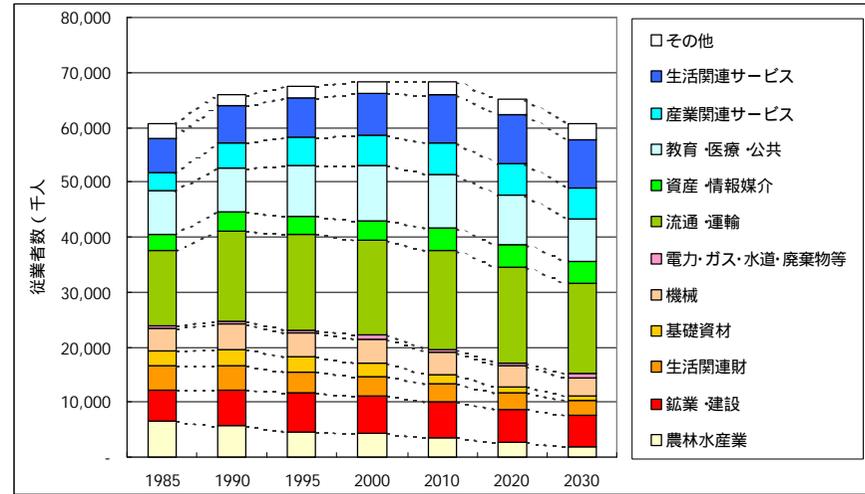


図表 4.22 労働者人口比率の推移

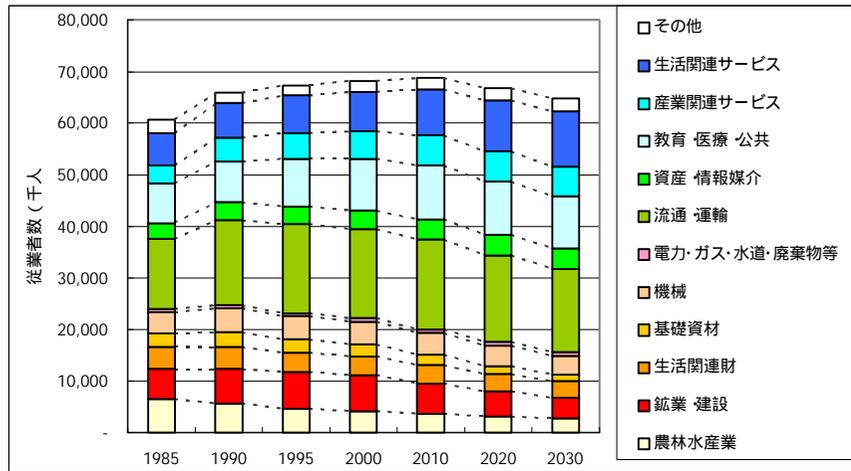
A2



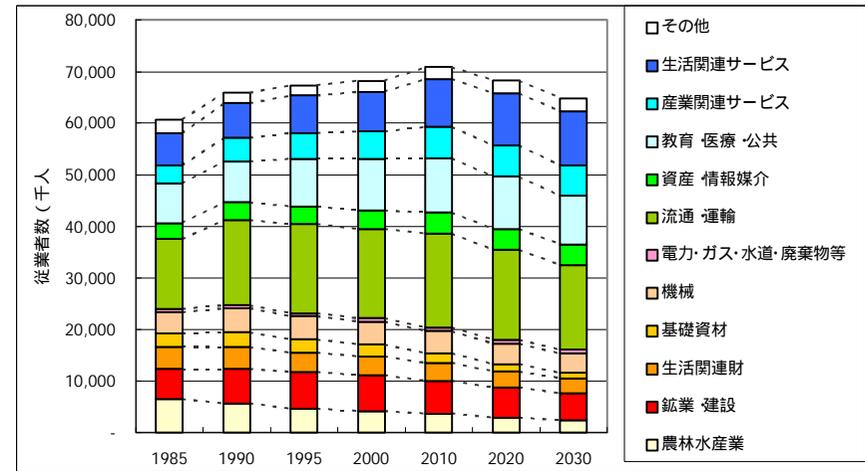
A1



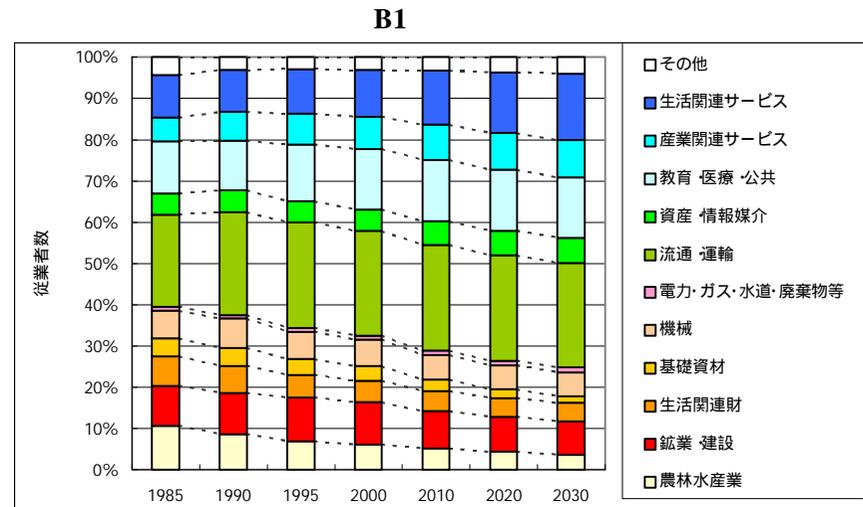
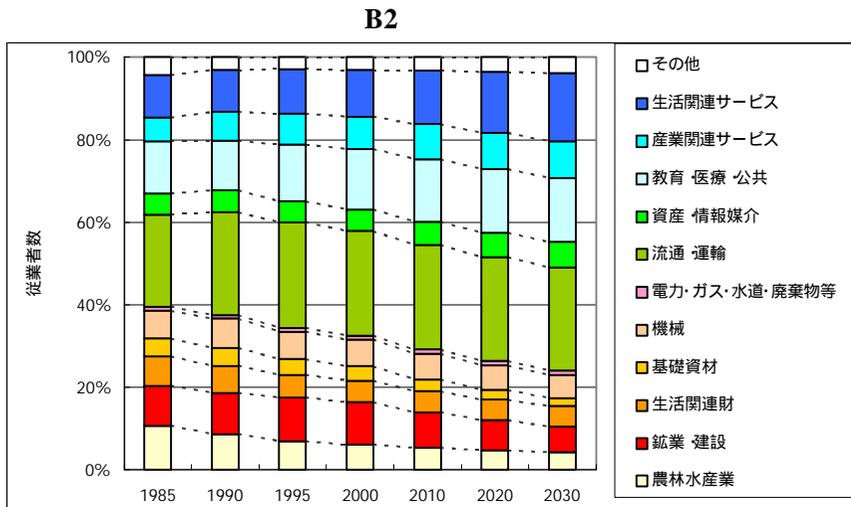
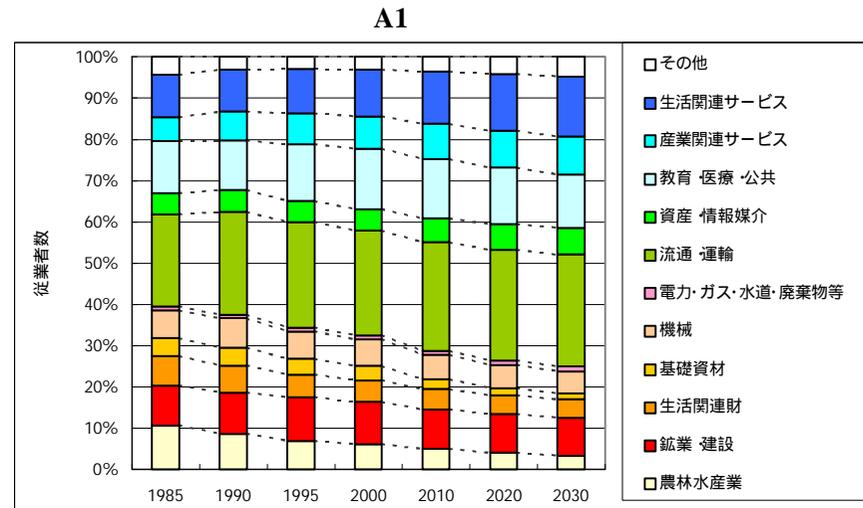
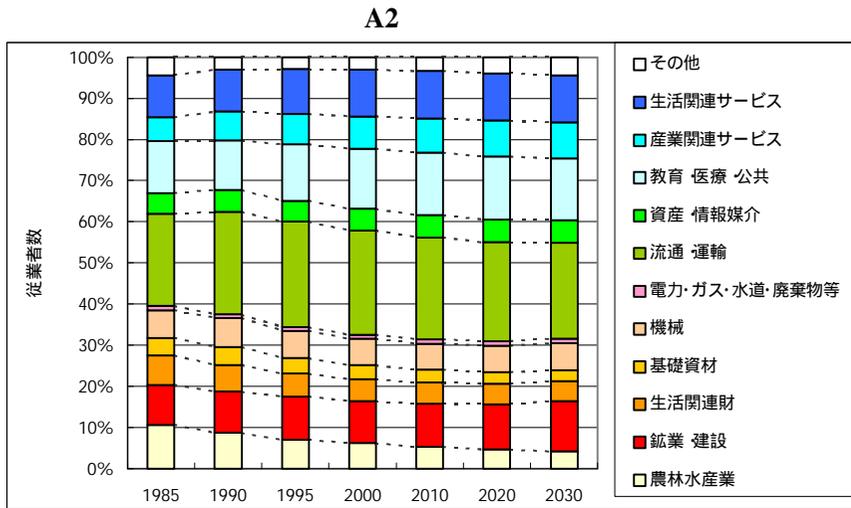
B2



B1



図表 4.23 就業数の推移



図表 4.24 就業数（構成比）の推移

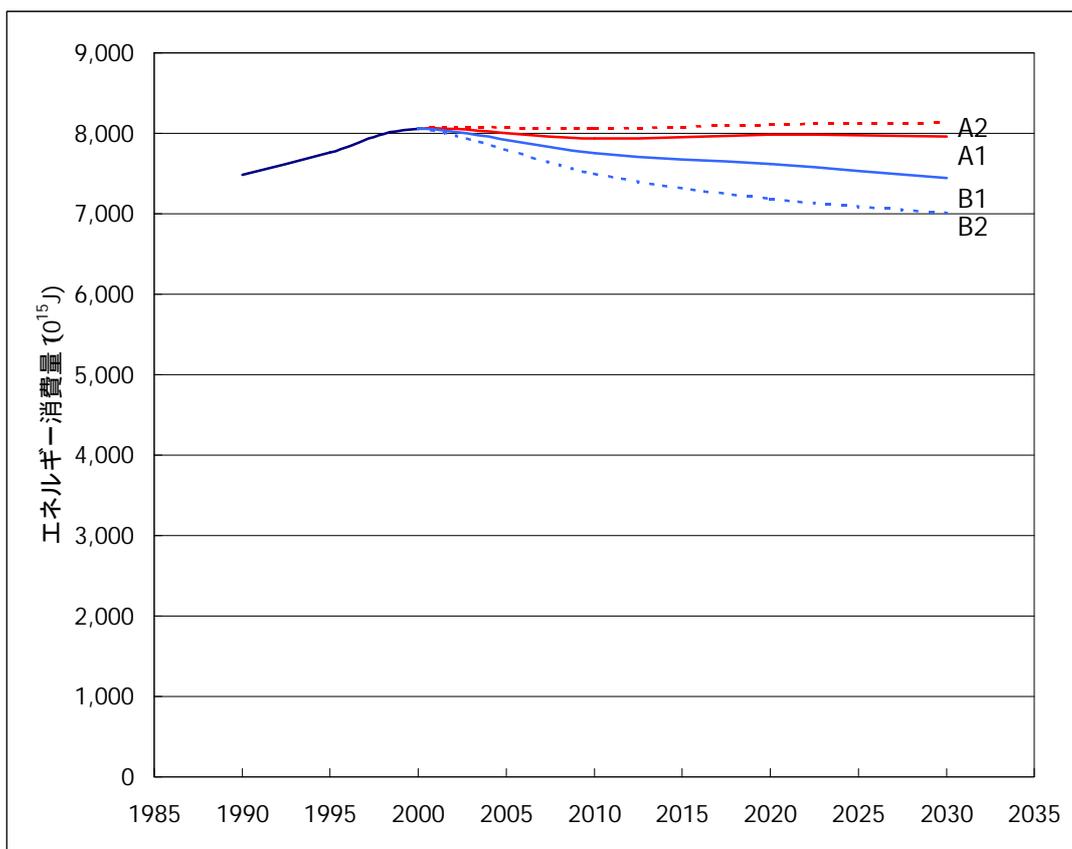
(9) エネルギー消費量

A1	<ul style="list-style-type: none"> ・グローバル経済の中、鉄鋼、化学、窯業土石、紙板紙といったエネルギー多消費の素材製品の需要が、一部輸入によって満たされるになり、これらの業種が産業全体に占める割合は低下する。その結果、A1では2030年の産業部門（第三次産業を除く）の付加価値額がA2の1.2倍であるにも関わらず、エネルギー消費量に関しては、A1はA2より少なくなる。
A2	<ul style="list-style-type: none"> ・A2では、土木・建設事業に支えられ鉄やセメントの需要が高位で推移する。また、エネルギー多消費の素材製品の我が国における比較優位性は維持される。その結果、素材製品の国内生産量は維持され、A1より経済規模が小さいにも関わらず、産業部門のエネルギー消費量はA1より多くなる。
B1	<ul style="list-style-type: none"> ・B1では、バージン素材の消費や廃棄物の発生を減らすための技術（電炉製品、エコセメント、生分解性プラスチック、紙媒体の電子化）の普及が、エネルギー消費量の削減に繋がっている。その結果、経済成長が高位に推移するにも関わらず、エネルギー消費量はA1やA2より少なくなる。
B2	<ul style="list-style-type: none"> ・B2では、B1ほどバージン素材の消費や廃棄物の発生を減らすための技術の普及が進まない。しかし、公共事業の削減や製品の長寿命化に伴って消費財の購入が低下し、製造段階のエネルギー消費が低下する。エネルギー消費量は経済敬慕が小さいことも相俟って、環境技術の普及が促進されるB1よりもエネルギー消費量は少なくなる。

電化率・ガス化率の想定

電化率 : 各シナリオとも「金属機械」のみ電化率上昇の想定。他の業種は現状レベルで推移すると想定。

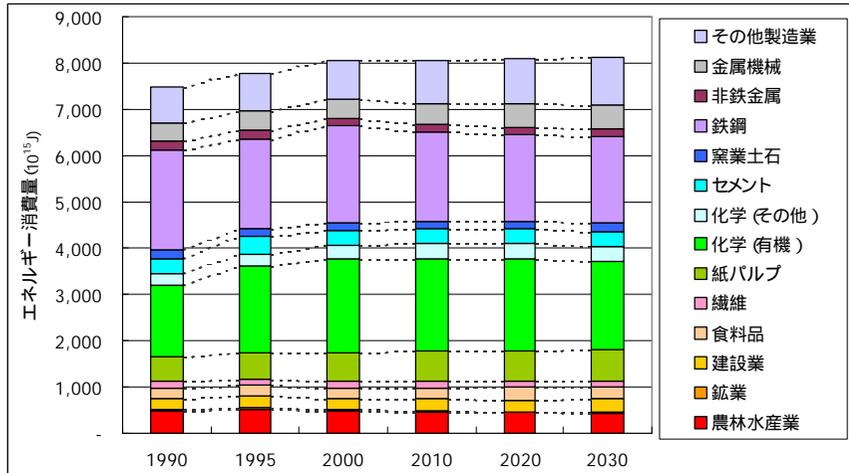
ガス化率 : B1, B2 に関しては一部の業種（鉄鋼・石油化学・セメント）を除き、ガスの占める比率が5ポイント/10年で上昇すると想定。



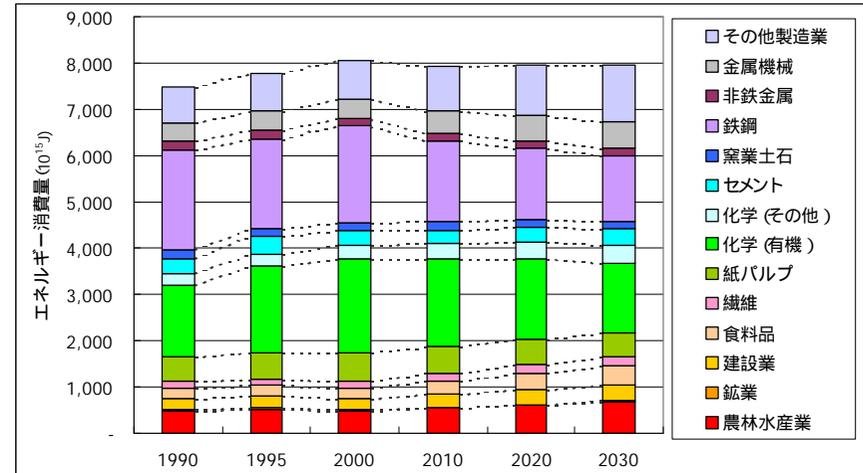
		1990	1995	2000	2010	2020	2030
A1	(10^{15} J)	7,478	7,759	8,056	7,934	7,979	7,960
A2	(10^{15} J)	7,478	7,759	8,056	8,055	8,105	8,131
B1	(10^{15} J)	7,478	7,759	8,056	7,752	7,614	7,444
B2	(10^{15} J)	7,478	7,759	8,056	7,494	7,181	7,008
A1	(1990年=100)	100	104	108	106	107	106
A2	(1990年=100)	100	104	108	108	108	109
B1	(1990年=100)	100	104	108	104	102	100
B2	(1990年=100)	100	104	108	100	96	94

図表 4.25 産業部門エネルギー消費量

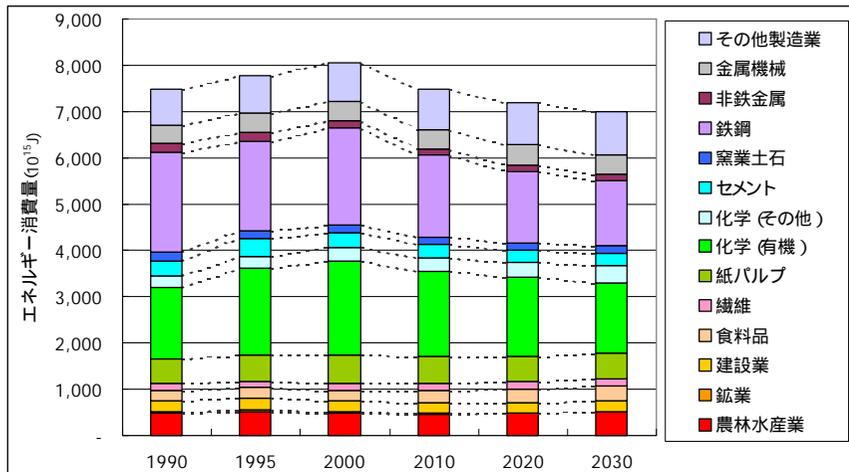
A2



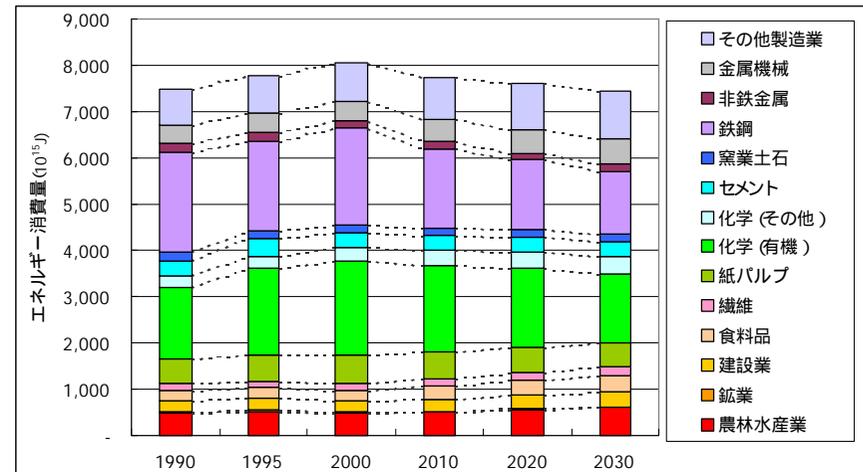
A1



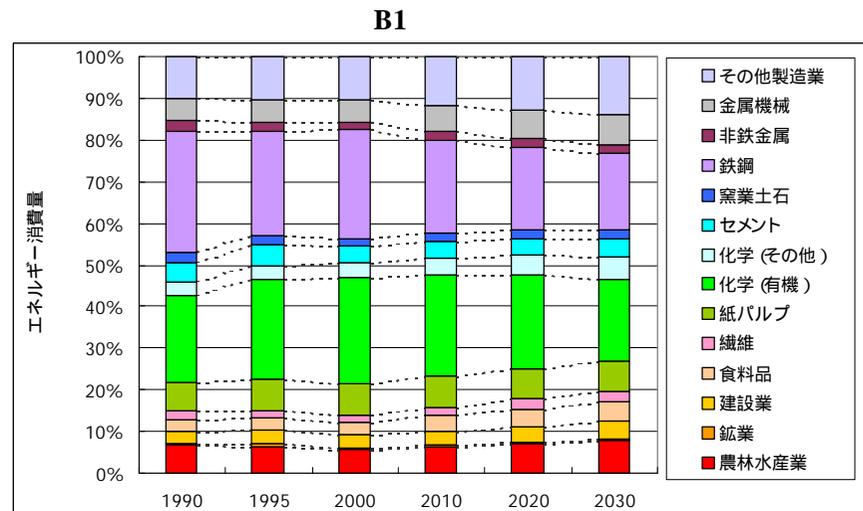
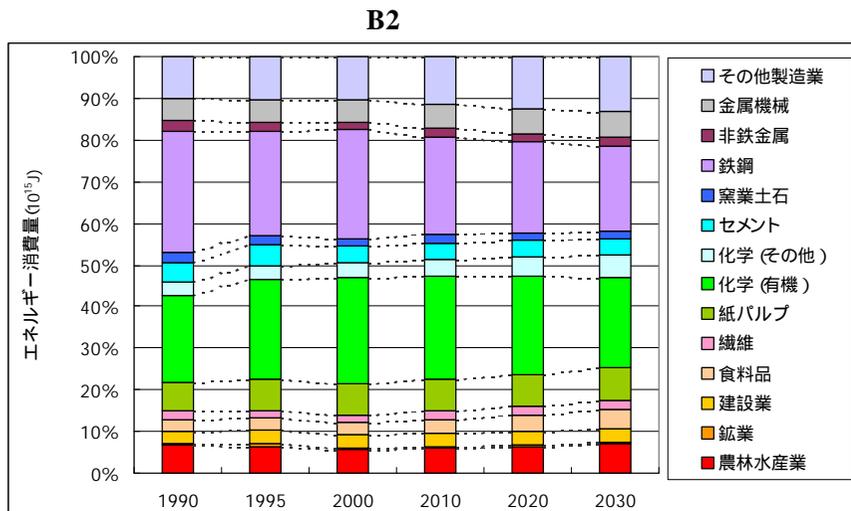
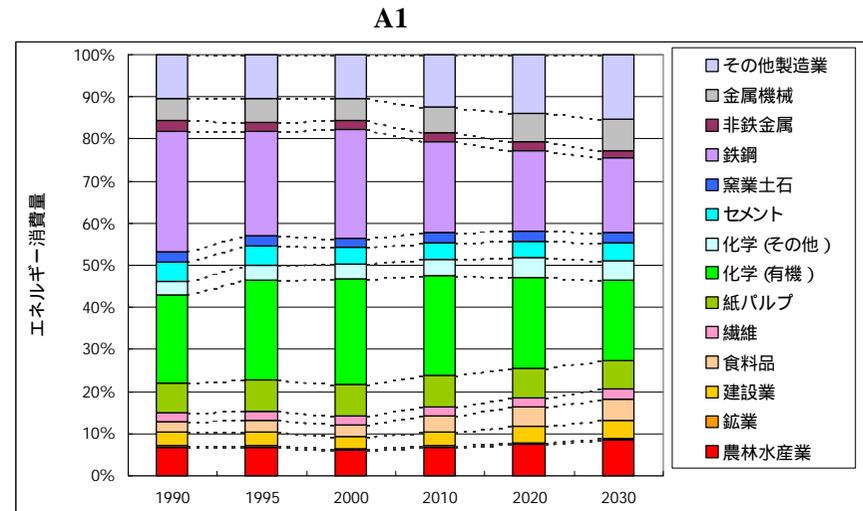
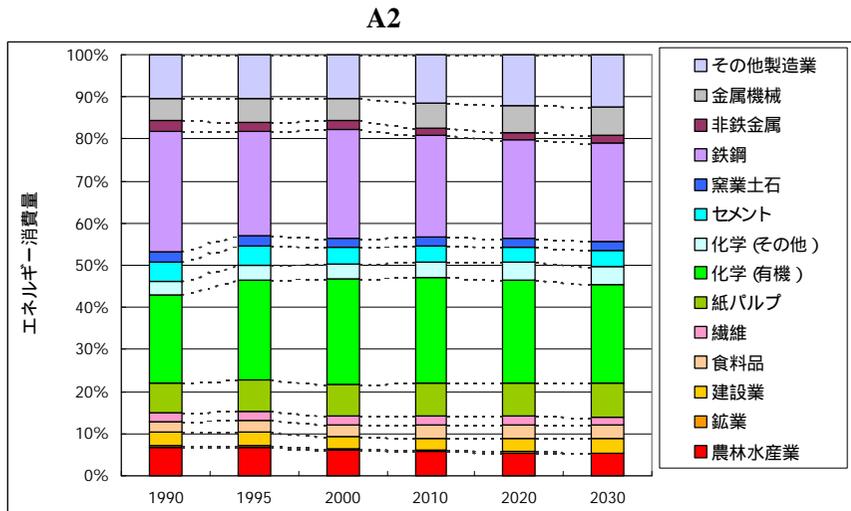
B2



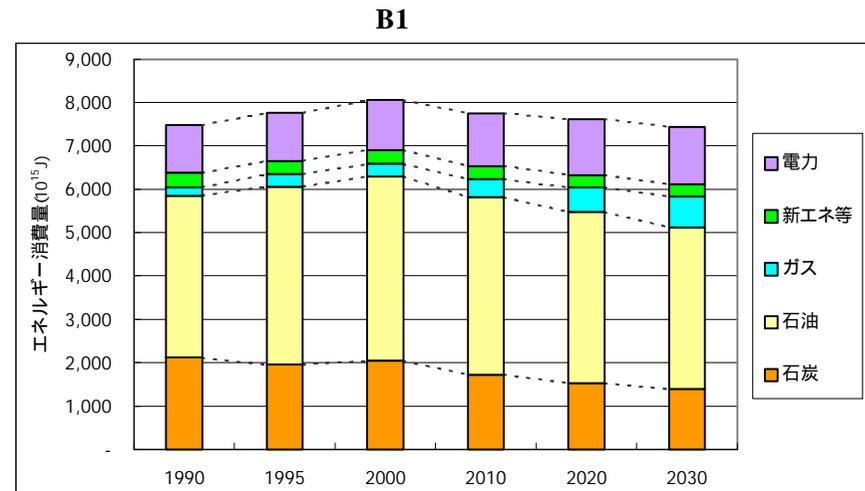
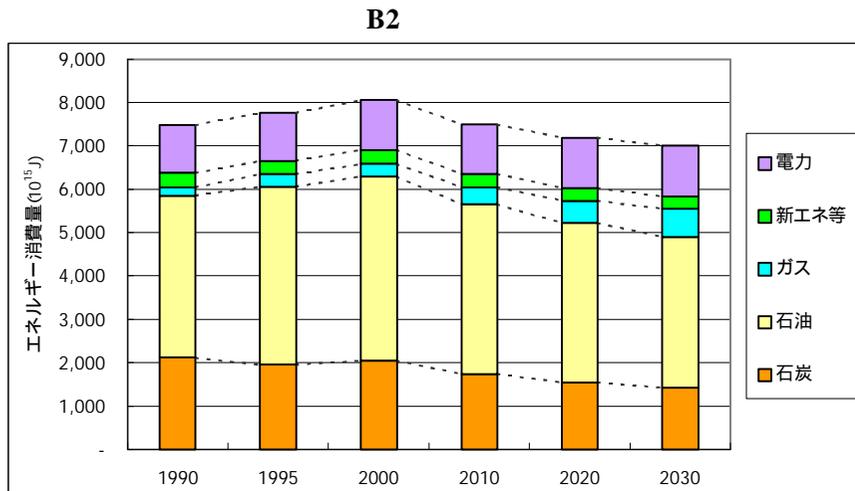
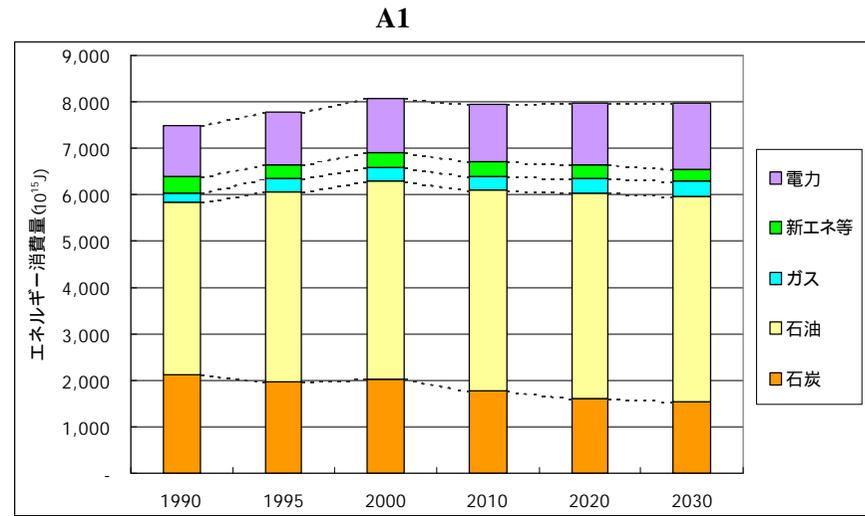
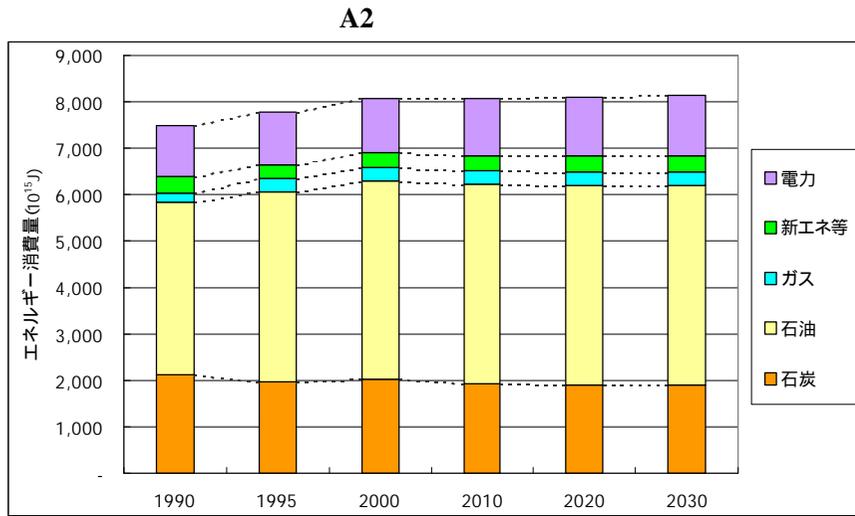
B1



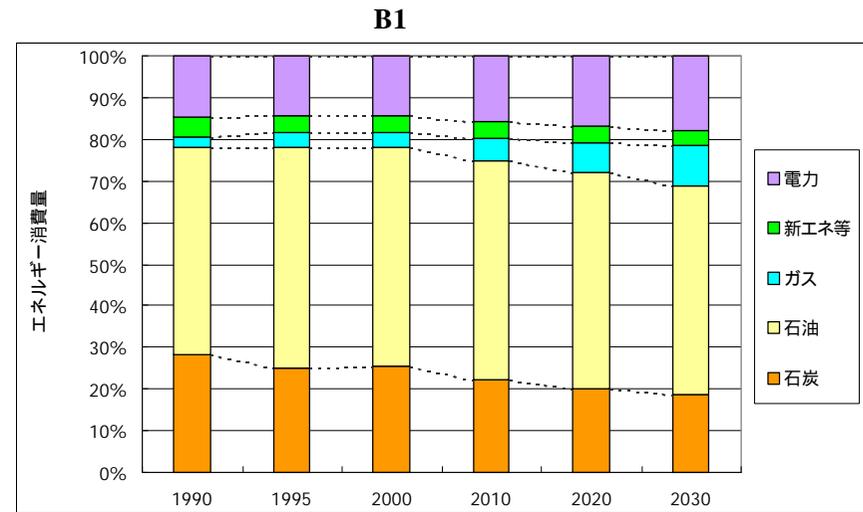
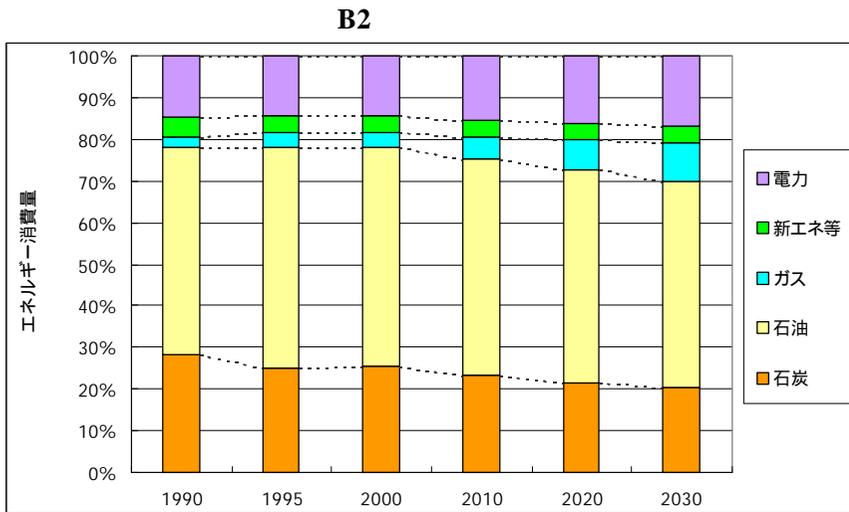
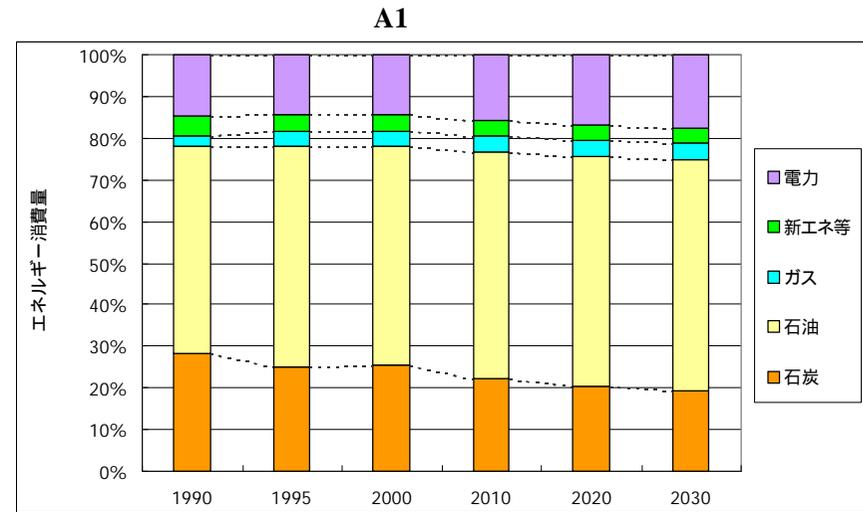
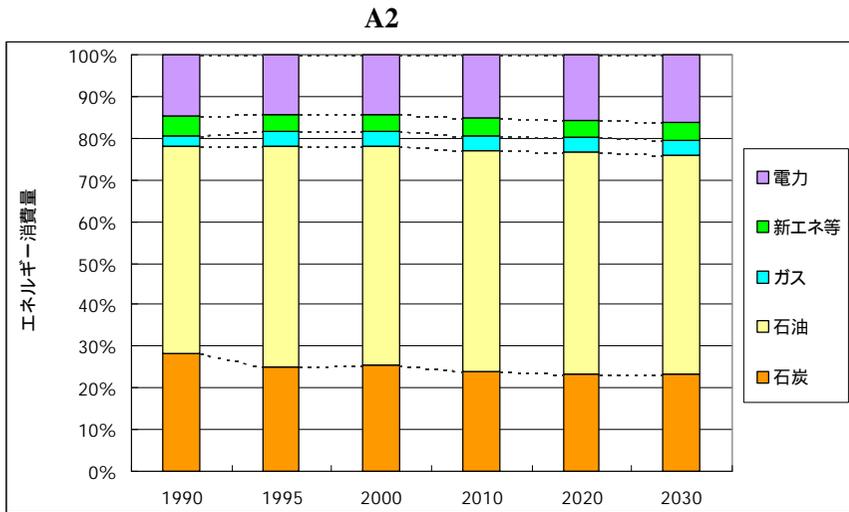
図表 4.26 産業部門エネルギー消費量（業種別）



図表 4.27 産業部門エネルギー消費量（業種別；構成比）



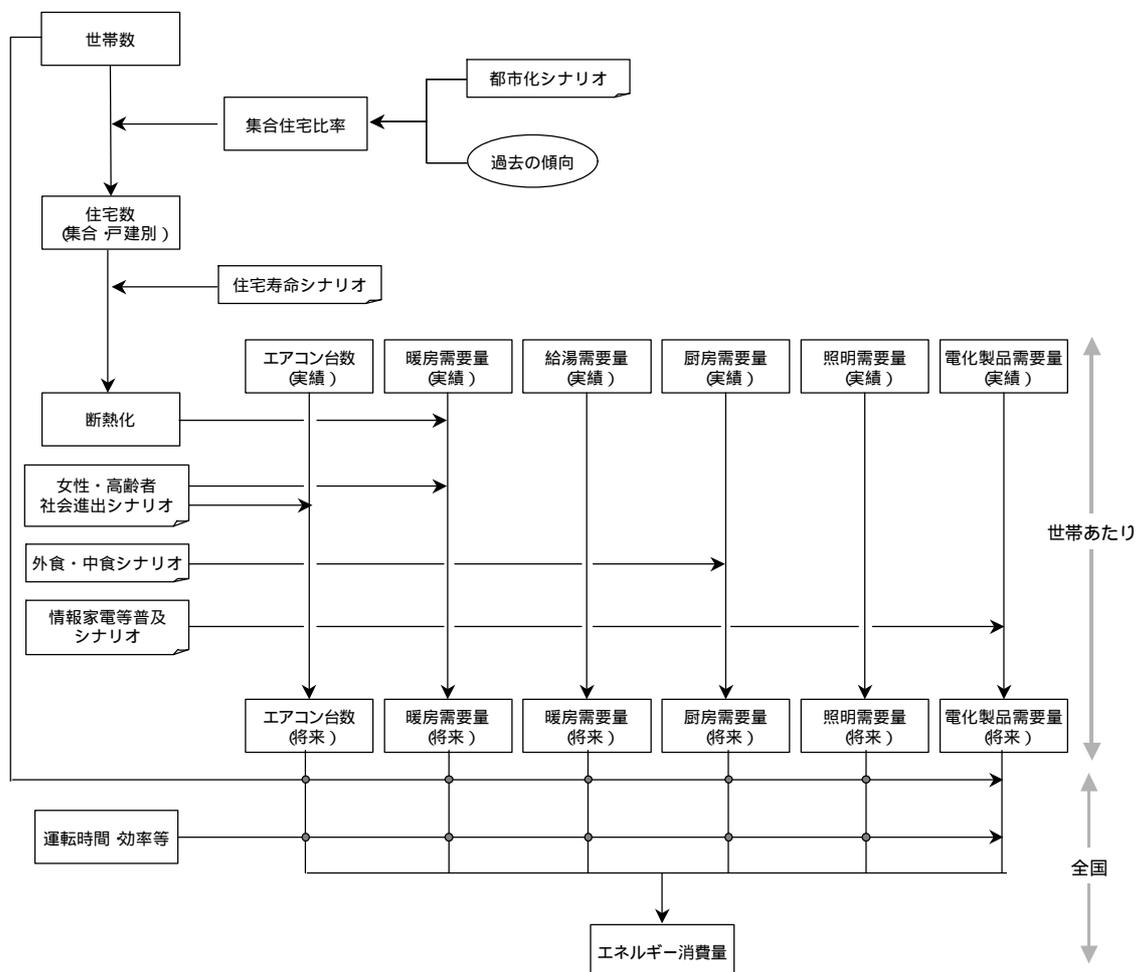
図表 4.28 産業部門エネルギー消費量 (エネルギー種別)



図表 4.29 産業部門エネルギー消費量（エネルギー種別；構成比）

4.3 民生家庭部門のシナリオ

(1) 民生家庭部門のシナリオ作成方法

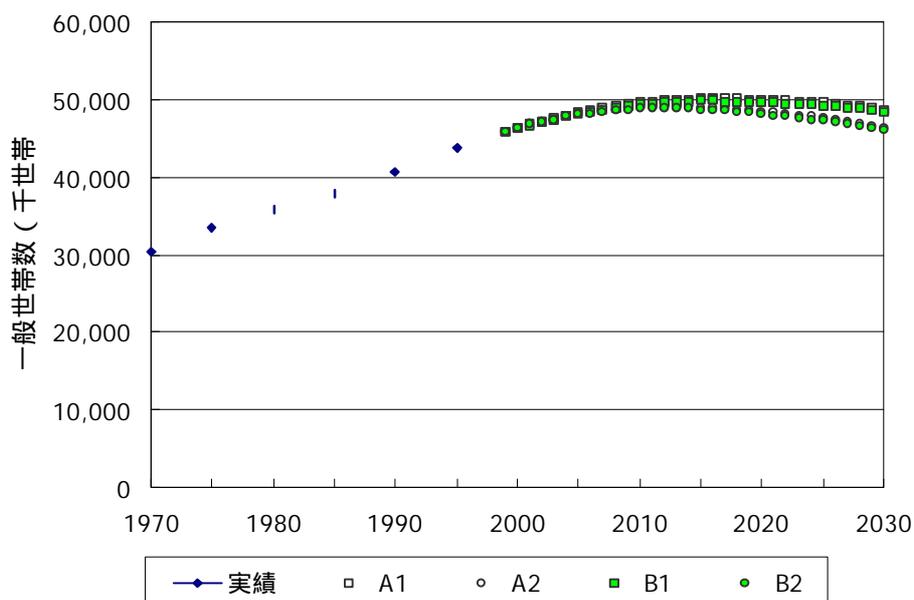


図表 4.30 民生家庭部門のシナリオ作成フロー

(2) 世帯数

A1	<ul style="list-style-type: none"> ・世帯人員が国立社会保障・人口問題研究所の推計値より低めに推移すると想定。(平均世帯人員減少率が1.4%低め) ・2030年の平均世帯人員 2.32人
A2	<ul style="list-style-type: none"> ・世帯人員が国立社会保障・人口問題研究所の推計値よりやや低めに推移すると想定。(平均世帯人員減少率が0.7%低め) ・2030年の平均世帯人員 2.37人
B1	<ul style="list-style-type: none"> ・世帯人員が国立社会保障・人口問題研究所の推計値と同程度で推移すると想定。 ・2030年の平均世帯人員 2.42人
B2	<ul style="list-style-type: none"> ・世帯人員が国立社会保障・人口問題研究所の推計値よりやや高めに推移すると想定。(平均世帯人員減少率が0.7%高め) ・2030年の平均世帯人員 2.47人

(注) 国立社会保障・人口問題研究所の将来世帯数の推計は、将来人口推計の中位ケースに基づいて行われている。



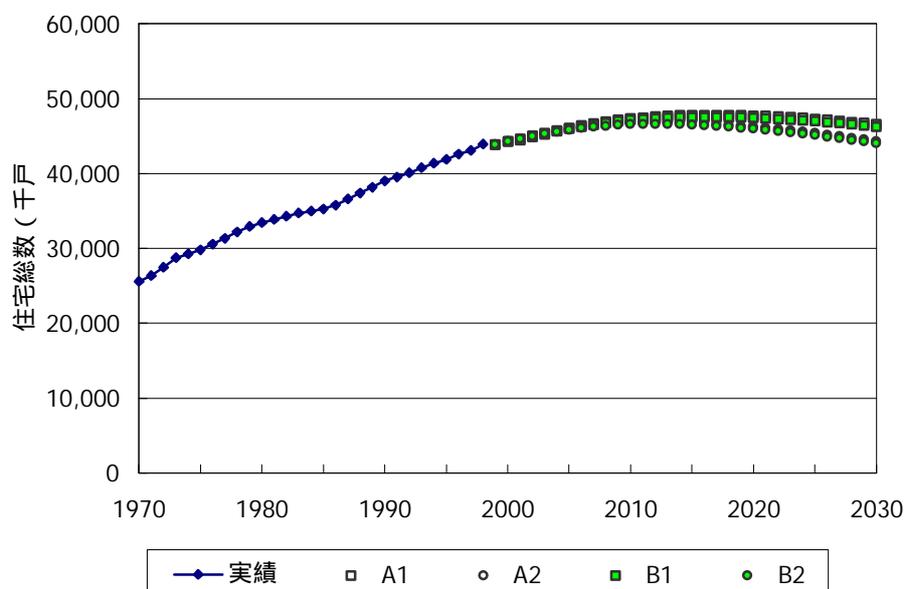
(単位:千世帯)

	1990	2000	2010	2020	2030
A1	40,670	46,417	49,607	50,016	48,798
A2	40,670	46,417	48,967	48,448	46,391
B1	40,670	46,417	49,422	49,707	48,509
B2	40,670	46,417	48,799	48,174	46,142

図表 4.31 世帯数の推移

(3) 住宅総数

A1-B2 ・過去の実績値より世帯数の95%を住宅数と想定。(全ケース)
(供給過剰状態は想定していない。)



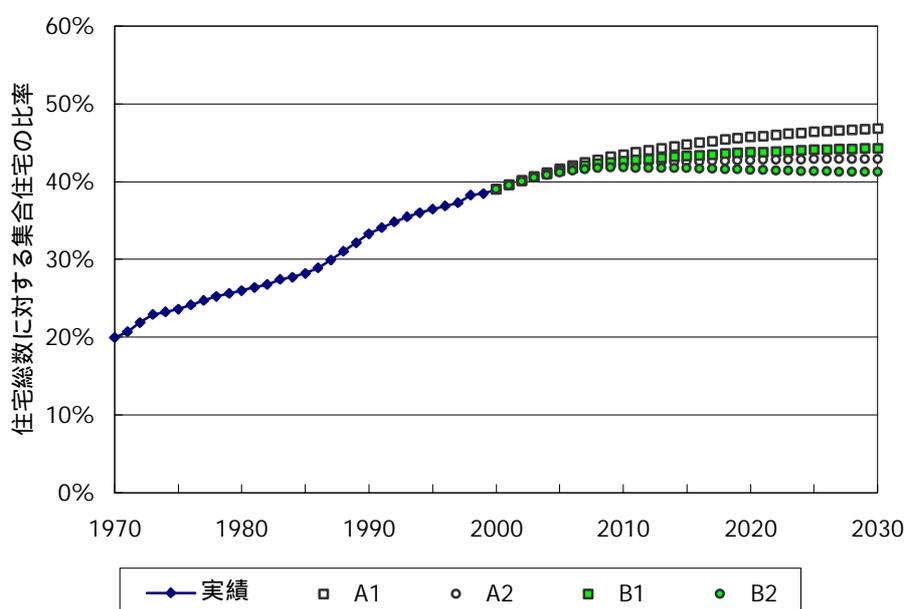
(単位:千戸)

	1990	2000	2010	2020	2030
A1	39,014	44,287	47,331	47,721	46,559
A2	39,014	44,287	46,720	46,224	44,262
B1	39,014	44,287	47,154	47,426	46,283
B2	39,014	44,287	46,560	45,963	44,024

図表 4.32 住宅総数の推移

(4) 集合住宅比率

A1	<ul style="list-style-type: none"> ・一極集中がさらに進むため、集合住宅比率が増加し続けると想定。 ・1970年～1998年における集合住宅比率の増加傾向（6.4ポイント/10年）のまま推移すると想定。
A2	<ul style="list-style-type: none"> ・戸建住宅に対する持家志向が根強く、集合住宅比率の増加率は年々低下する。
B1	<ul style="list-style-type: none"> ・職住接近型のコンパクトの都市化により集合住宅比率は伸びるが、その割合はA1よりは低い。
B2	<ul style="list-style-type: none"> ・人口分布が分散するため、集合住宅比率はほとんど伸びない。

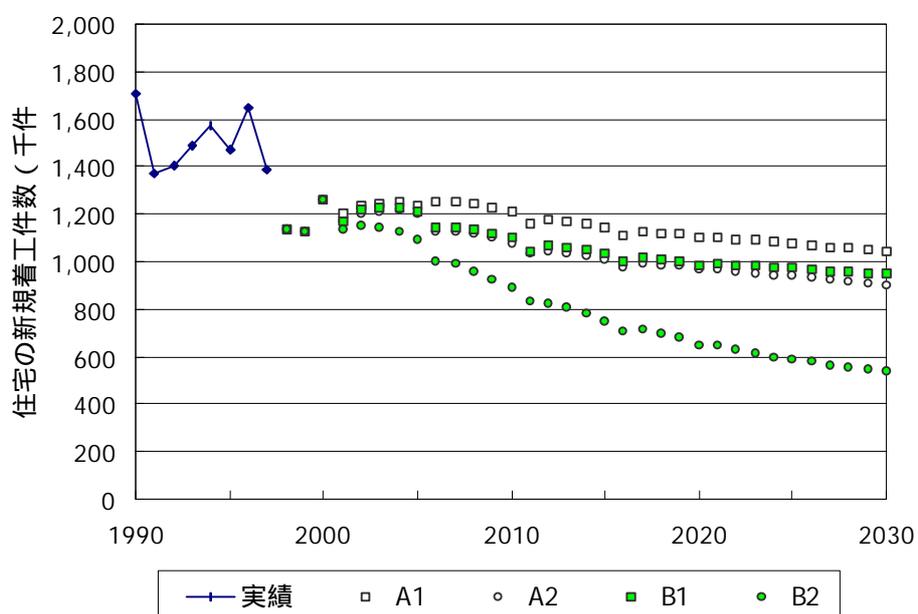


図表 4.33 集合住宅比率の推移

(5) 新規規着工住宅数

A1	・近年の建替年数*のまま将来にわたり推移すると想定。
A2	・近年の建替年数*のまま将来にわたり推移すると想定。
B1	・住宅の長寿命化によって新規に着工する住宅の寿命が2030年には60年になる想定。
B2	・建替年数の延長(全ストックが対象)によって2030年には建替年数が50年になる想定。

* 1993年と1998年の建築年別住宅総数からワイブル曲線を推計。平均建替年数 戸建住宅 41年，集合住宅 38年。



	(単位:千件)			
	'91-'00	'01-'10	'11-'20	'21-'30
A1	1,385	1,234	1,137	1,073
A2	1,385	1,154	1,004	934
B1	1,385	1,169	1,026	970
B2	1,385	1,040	744	585

* 10年間の年間平均着工件数

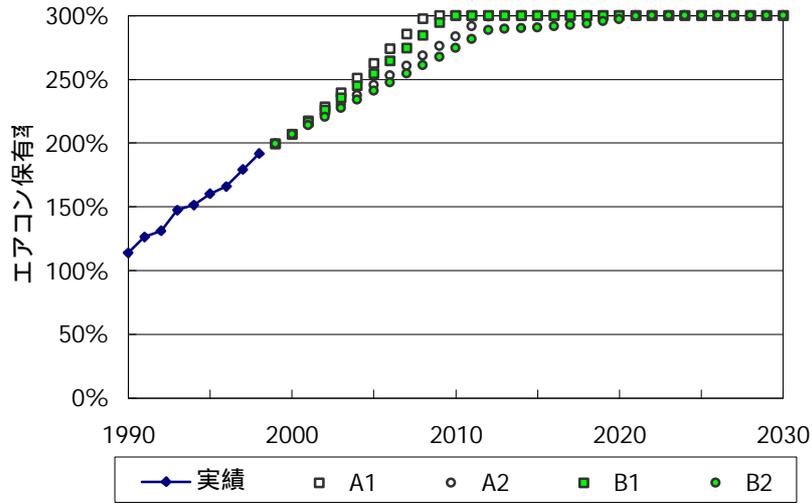
図表 4.34 住宅着工件数の推移

(6) 冷房

- ・エアコンの保有台数は国内総生産に応じて推移すると想定する。また、女性および高齢者の社会進出の進展により、家庭における滞在時間が減少し、世帯あたり冷房サービス需要量は減少すると想定する。
- ・エアコン 1 台あたりの能力、効率、使用頻度、使用強度等は、各シナリオとも現状の平均のまま一定と仮定する（1998 年の世帯あたり冷房用エネルギー消費量よりエアコン 1 台あたりのエネルギー消費量を算出し、これよりエアコン 1 台あたりの能力、効率、使用頻度を想定。能力：2.8 kW、効率：2.5、使用時間：3.2 時間/日、使用日数：60 日）。

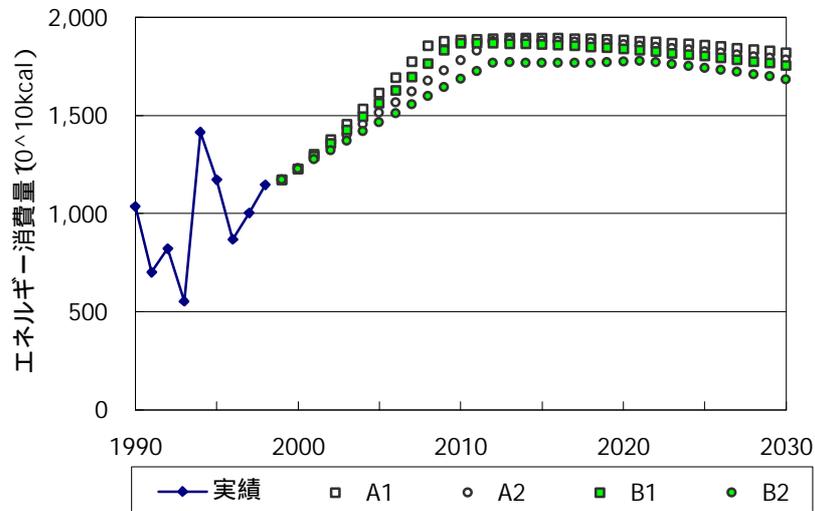
A1	<ul style="list-style-type: none"> ・エアコンの保有率は可処分所得に比例すると仮定し、世帯あたりの国内総生産の A2 シナリオとの比でもって推移すると想定。 ・ただし、エアコン保有率は 300%を超えないものと仮定。 ・女性の労働力人口比率が 2030 年までに 67%になると想定（現在より約 4%上昇）。
A2	<ul style="list-style-type: none"> ・エアコン保有率（台数普及率）は現状の伸びで推移すると想定（年平均増加率は約 8%）。 ・ただし、エアコン保有率は 300%を超えないものと仮定。 ・女性の労働力人口比率が 2030 年まで現在の水準で推移すると想定（63%）。
B1	<ul style="list-style-type: none"> ・（エアコン保有率の想定については A1 シナリオに同じ） ・女性の労働力人口比率が 2030 年までに 71%になると想定（現在より約 8%上昇）。
B2	<ul style="list-style-type: none"> ・（エアコン保有率の想定については A1 シナリオに同じ） ・女性の労働力人口比率が 2030 年までに 78%になると想定（現在より約 15%上昇）。

- ・女性有職世帯の冷房サービス需要量は女性無職世帯のその約 8 割と仮定する。
現在の女性有職世帯と無職世帯の比率を 1：1 とすると、女性の労働力人口比率が現在より約 10%上昇すると世帯あたり冷房サービス需要量は約 3%減少。
現在の女性有職世帯と無職世帯の比率を 1：1 とすると、女性の労働力人口比率が現在より約 20%上昇すると世帯あたり冷房サービス需要量は約 5%減少。



	1990	2000	2010	2020	2030
A1	114%	207%	300%	300%	300%
A2	114%	207%	284%	300%	300%
B1	114%	207%	300%	300%	300%
B2	114%	207%	275%	297%	300%

図表 4.35 エアコン保有率（台数普及率）の推移



(単位：10¹⁰kcal)

	1990	2000	2010	2020	2030
A1	1,036	1,228	1,884	1,882	1,818
A2	1,036	1,231	1,778	1,860	1,781
B1	1,036	1,228	1,866	1,837	1,754
B2	1,036	1,227	1,684	1,772	1,683

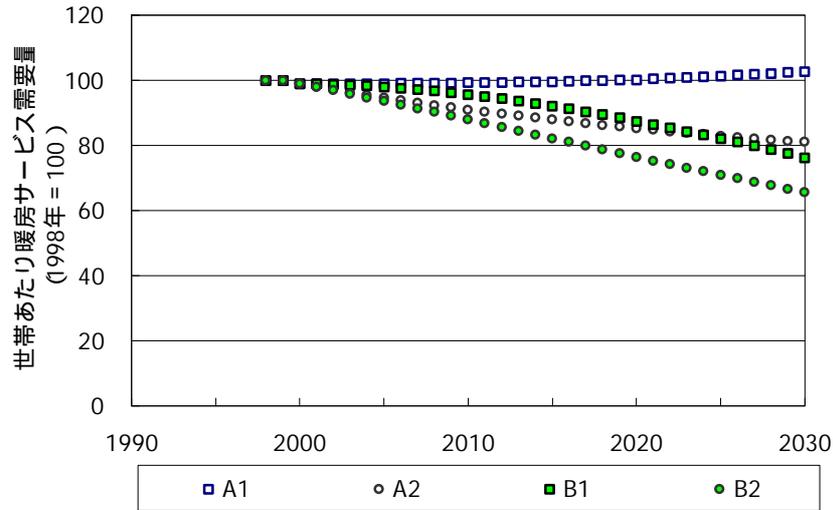
図表 4.36 冷房用のエネルギー消費量

(7) 暖房

- ・女性および高齢者の社会進出の進展により、家庭における滞在時間が減少し、世帯あたり暖房サービス需要量は減少すると想定する。
- ・機器の能力、効率、使用頻度、使用強度等は、各シナリオとも現状の平均のまま一定と仮定する（効率：エアコンの COP=3、ガス暖房機器=0.9、石油暖房=0.9。1998年の世帯あたりエネルギー源別暖房用エネルギー消費量より機器1台あたりのエネルギー消費量を算出し、これより機器1台あたりの能力、使用頻度を想定）。

A1	<ul style="list-style-type: none"> ・女性の労働力人口比率が2030年までに75%になると想定（現在より約10%上昇） ・部屋別暖房から全館暖房へと移行するため、住宅内の暖房を行う床面積が2030年には2000年と比べて30%増加すると想定。 ・断熱材の導入率は現状のまま将来にわたり推移すると想定。 ・大都市への人口集中によって、灯油から都市ガスへの代替が10年間で3%程度が起こると想定。
A2	<ul style="list-style-type: none"> ・女性の労働力人口比率が2030年まで現在の水準で推移すると想定（63%） ・断熱材の導入率は現状のまま将来にわたり推移すると想定。
B1	<ul style="list-style-type: none"> ・女性の労働力人口比率が2030年までに75%になると想定（現在より約10%上昇） ・部屋別暖房から全館暖房へと移行するため、住宅内の暖房を行う床面積が2030年には2000年と比べて30%増加すると想定。 ・次世代基準レベルの断熱材が2010年に新築住宅の60%に導入されると想定。また、2010年以降には次世代基準の50%程度の暖房で充足される断熱システムが開発され、2020年には新築住宅の60%、2030年には100%導入されると想定。 ・都市のコンパクト化と天然ガスパイプライン網の延長によって、灯油から都市ガスへの代替が30年間で10%程度が起こると想定。
B2	<ul style="list-style-type: none"> ・女性の労働力人口比率が2030年までに85%になると想定（現在より約20%上昇） ・次世代基準レベルの断熱材が2010年に新築住宅の60%に導入されると想定。また、2010年以降には次世代基準の50%程度の暖房で充足されるような地域の風土に適した家屋が建設され、2020年には新築住宅の60%、2030年には100%導入されると想定。

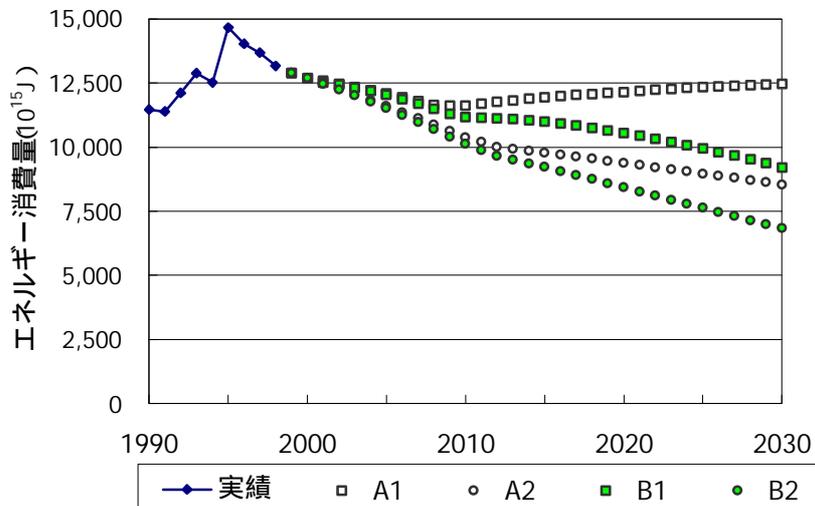
- ・ 女性有職世帯の暖房サービス需要量は女性無職世帯のその約 8 割と仮定する。
現在の女性有職世帯と無職世帯の比率を 1 : 1 とすると、女性の労働力人口比率が現在より約 10% 上昇すると世帯あたり暖房サービス需要量は約 3% 減少。
現在の女性有職世帯と無職世帯の比率を 1 : 1 とすると、女性の労働力人口比率が現在より約 20% 上昇すると世帯あたり暖房サービス需要量は約 5% 減少。
- ・ 集合住宅の暖房負荷は戸建住宅の約 7 割と仮定する。
現状の世帯あたり暖房サービス需要量は 3,646 Mcal/世帯であり、集合住宅比率を 38% とすると、集合住宅の暖房サービス需要量は 2,977 Mcal/世帯、戸建住宅の暖房サービス需要量は 4,062 Mcal/世帯となる。
- ・ 暖房サービス需要量をまかなうエネルギー源別の構成については、エアコン保有率の変化にともなって電気によってまかなう暖房サービス需要量が決まり、残りの暖房サービス需要量については、現状のガスと石油の分担比率のまま推移すると仮定する。



(1998年 = 100)

	1998	2000	2010	2020	2030
A1	100	99	99	100	103
A2	100	99	91	85	81
B1	100	99	96	87	76
B2	100	99	88	76	66

図表 4.37 世帯あたり暖房サービス需要量



(単位: $10^{15}J$)

	1990	2000	2010	2020	2030
A1	480	532	487	509	522
A2	480	532	434	393	358
B1	480	532	467	442	386
B2	480	532	424	353	286

図表 4.38 暖房用エネルギー消費量

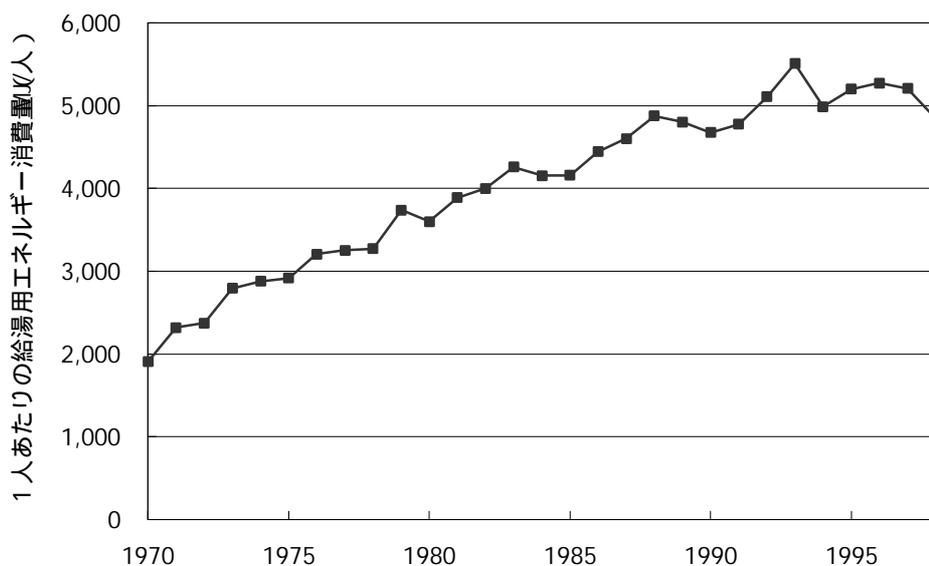
(8) 給湯

- ・ 1人あたりの給湯用エネルギー消費量は近年横這で推移しており、今後も1人あたり給湯用エネルギー消費量は現在と同水準で推移すると想定する。

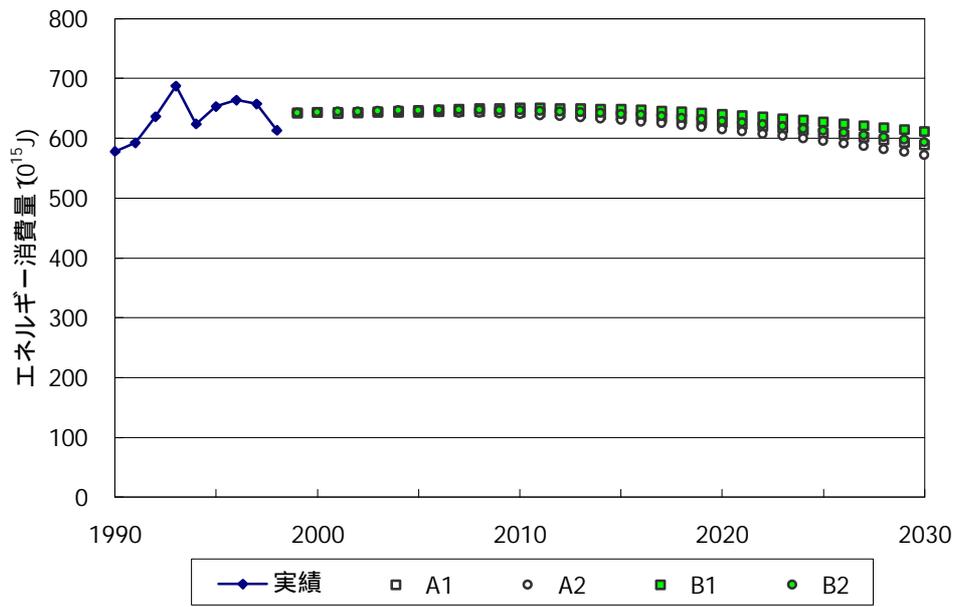
A1	<ul style="list-style-type: none"> ・ 1人あたり給湯用エネルギー消費量は現在と同水準で推移すると想定（シナリオ間の差異はなし）。 ・ 大都市への人口集中によって、LPGから都市ガスへの代替が30年間で10%程度が起これると想定。
A2	<ul style="list-style-type: none"> ・ 1人あたり給湯用エネルギー消費量は現在と同水準で推移すると想定（シナリオ間の差異はなし）。
B1	<ul style="list-style-type: none"> ・ 1人あたり給湯用エネルギー消費量は現在と同水準で推移すると想定（シナリオ間の差異はなし）。 ・ 都市のコンパクト化と天然ガスパイプライン網の延長によって、LPGから都市ガスへの代替が30年間で10%程度が起これると想定。
B2	<ul style="list-style-type: none"> ・ 1人あたり給湯用エネルギー消費量は現在と同水準で推移すると想定（シナリオ間の差異はなし）。

参考：1人あたり給湯用エネルギー消費量の推移

- ・ 1人あたりの給湯用エネルギー消費量は、1990年代前半まで増加傾向にあったものの、近年横ばいで推移している。
- ・ 1990年から1998年間の1人あたり給湯用エネルギー消費量の平均は約1,200 Mcal/人である。



図表 4.39 1人あたり給湯用エネルギー消費量の推移



(単位: 10^{15} J)

	1990	2000	2010	2020	2030
A1	578	643	644	626	589
A2	578	643	640	615	572
B1	578	643	650	640	611
B2	578	643	647	629	593

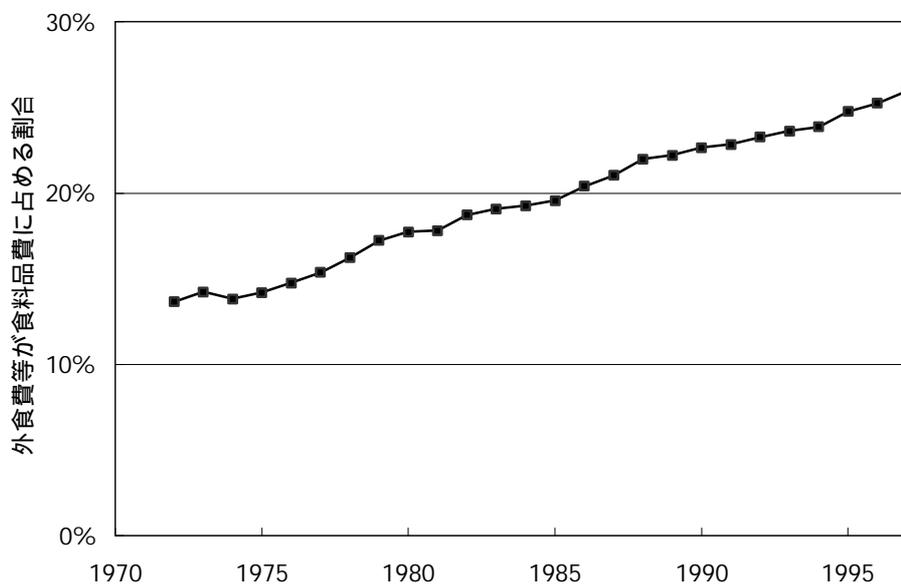
図表 4.40 給湯用エネルギー消費量

(9) 厨房

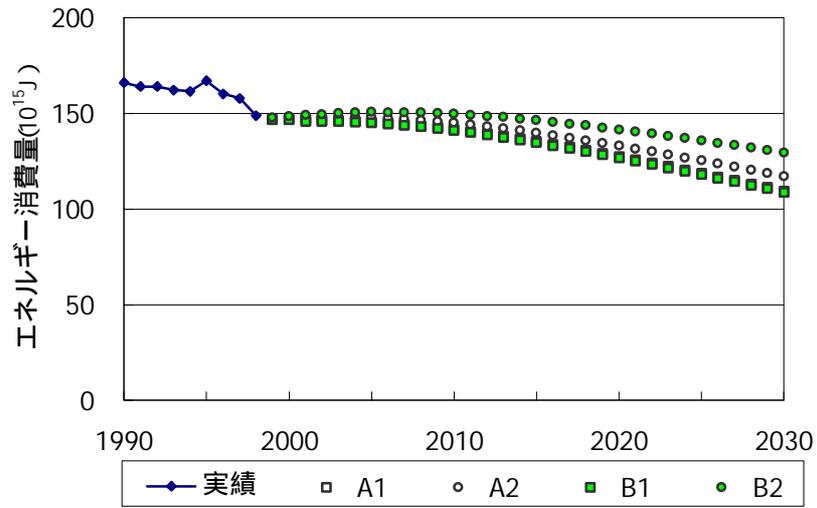
A1	<ul style="list-style-type: none"> ・今後も世帯あたり厨房用エネルギー消費量は減少するが、A2シナリオよりも減少の傾向は若干急である。 ・大都市への人口集中によって、LPGから都市ガスへの代替が30年間で10%程度が起これと想定。
A2	<ul style="list-style-type: none"> ・近年の世帯あたり厨房用エネルギー消費量は減少傾向にあり、今後も近年の変化の傾向のまま減少すると想定する。
B1	<ul style="list-style-type: none"> ・今後も世帯あたり厨房用エネルギー消費量は減少するが、A2シナリオよりも減少の傾向は若干急である。 ・都市のコンパクト化と天然ガスパイプライン網の延長によって、LPGから都市ガスへの代替が30年間で10%程度が起これと想定。
B2	<ul style="list-style-type: none"> ・今後も世帯あたり厨房用エネルギー消費量は減少するが、A2シナリオよりも若干緩やかに減少する。

参考：食事の外注化

- ・一般外食費および調理食品費の合計が食料品費に占める割合は一貫して増加傾向にある（『家計調査年報』）
- ・平均して対前年比0.5%増。



図表 4.41 一般外食費および調理食品費の合計が食料品費に占める割合の推移



(単位: 10¹⁵J)

	1990	2000	2010	2020	2030
A1	166	148	143	129	111
A2	166	148	145	133	117
B1	166	148	142	128	110
B2	166	148	149	141	129

図表 4.42 厨房用エネルギー消費量

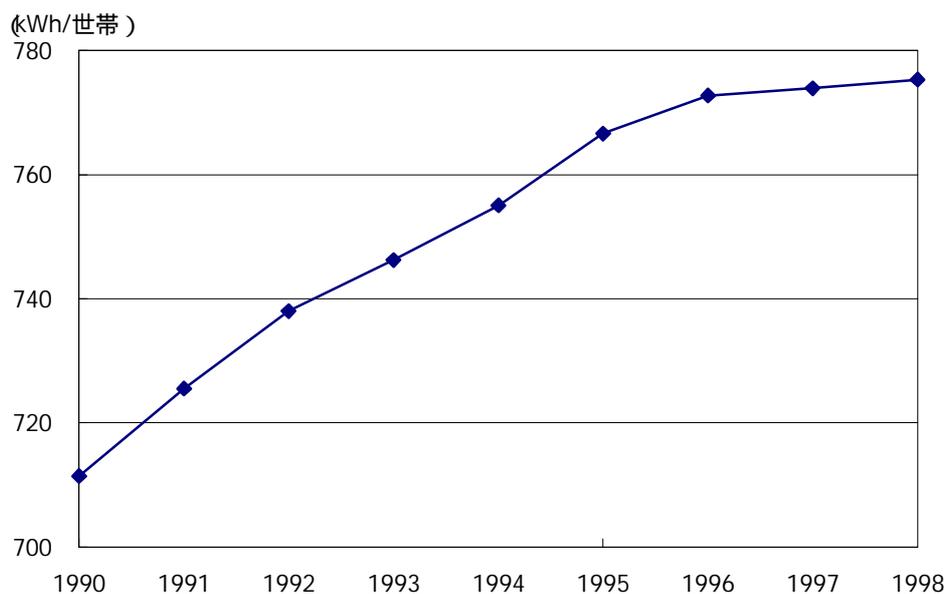
(10) 照明

- ・世帯あたりの照明用電力消費量は 1990 年代後半に入って横ばいで推移しており、今後も世帯あたり照明用電力消費量は現在と同水準で推移すると仮定する。

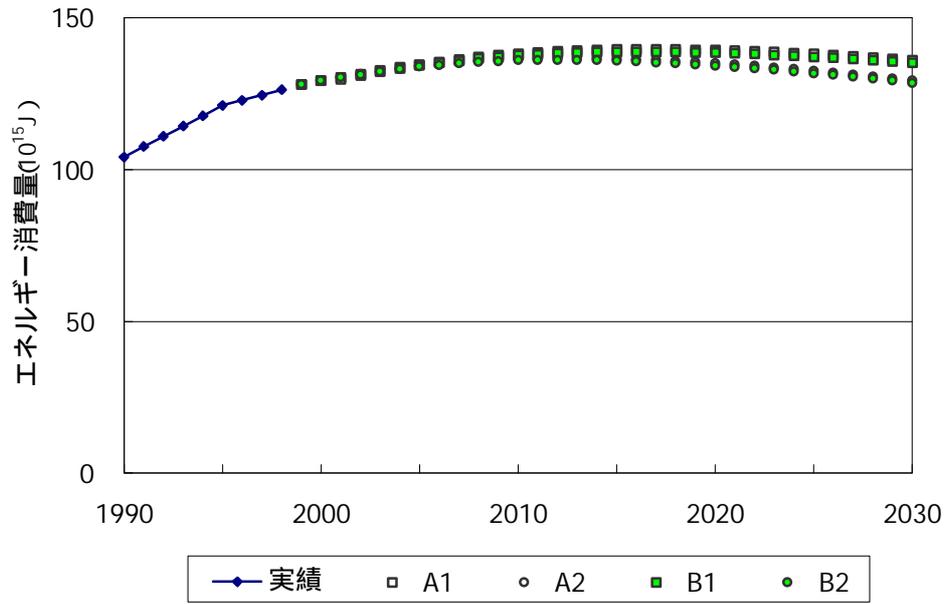
A1	・世帯あたり照明用電力消費量は現在と同水準で推移すると仮定（シナリオ間の差異はなし）。
A2	・世帯あたり照明用電力消費量は現在と同水準で推移すると仮定（シナリオ間の差異はなし）。
B1	・世帯あたり照明用電力消費量は現在と同水準で推移すると仮定（シナリオ間の差異はなし）。
B2	・世帯あたり照明用電力消費量は現在と同水準で推移すると仮定（シナリオ間の差異はなし）。

参考：世帯あたり照明用電力消費量の推移

- ・世帯あたりの照明用電力消費量は 1990 年代後半に入って横ばいで推移している。
- ・1996 年から 1998 年の間の世帯あたりの照明用電力消費量の平均は 774 kWh/世帯である。



図表 4.43 世帯あたり照明用電力消費量の推移



(単位: 10¹⁵J)

	1990	2000	2010	2020	2030
A1	104	129	138	139	136
A2	104	129	136	135	129
B1	104	129	138	139	135
B2	104	129	136	134	129

図表 4.44 照明用エネルギー消費量

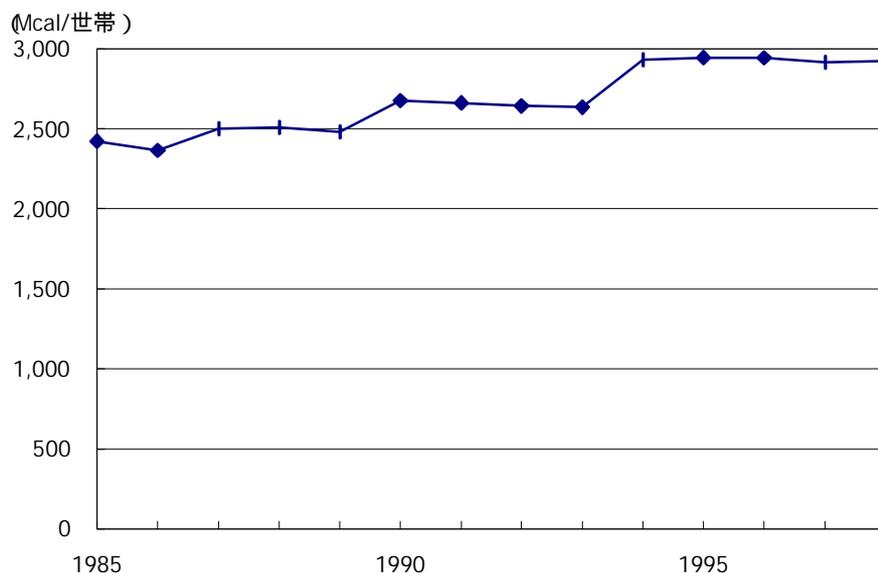
(11) エアコン、厨房、照明を除く家電製品

- ・エアコン、厨房、照明を除く家電製品による世帯あたりの電力消費量は微増傾向にあったが、近年横ばいで推移しており、今後は微増で推移するものと想定する。

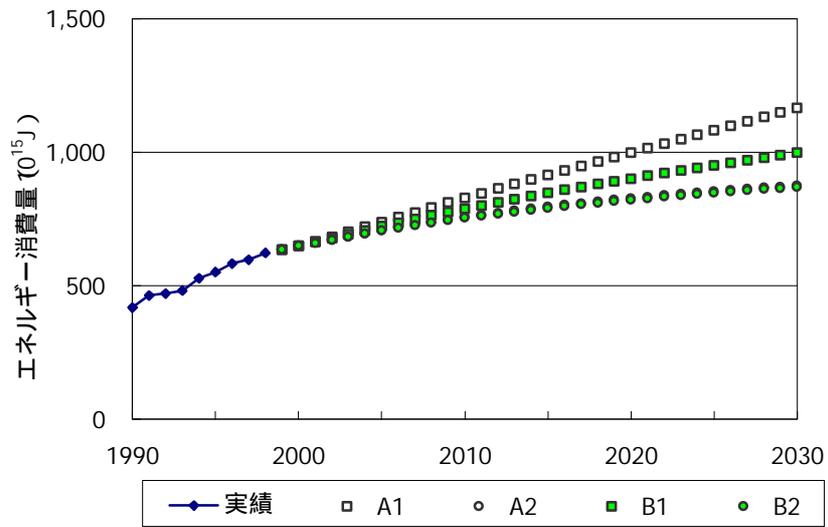
A1	・エアコン、厨房、照明を除く家電製品による世帯あたりの電力消費量は、可処分所得の影響を受け、年平均 1.8% の割合で増加するものと想定する。
A2	・エアコン、厨房、照明を除く家電製品による世帯あたりの電力消費量は、可処分所得の影響を受け、年平均 1% の割合で増加するものと想定する。
B1	・エアコン、厨房、照明を除く家電製品による世帯あたりの電力消費量は、可処分所得の影響を受け、年平均 1.4% の割合で増加するものと想定する。
B2	・資源の消費を抑制するようなライフスタイルのため、エアコン、厨房、照明を除く家電製品による世帯あたりの電力消費量は年平均 1% の割合で増加するものと想定する。

参考：エアコン、厨房、照明を除く家電製品による世帯あたりの電力消費量の推移

- ・エアコン、厨房、照明を除く家電製品による世帯あたりの電力消費量は微増傾向にあったが、近年横ばいで推移している（『電力需給の概要』）。
- ・1985年から1995年間の年平均増加率は1.8%、1994年から1998年間の年平均増加率は0.1%である。



図表 4.45 エアコン、照明を除く家電製品による世帯あたりの電力消費量の推移



(単位: 10^{15} J)

	1990	2000	2010	2020	2030
A1	418	649	829	999	1,165
A2	418	649	756	827	874
B1	418	649	789	902	999
B2	418	649	754	822	870

図表 4.46 家電製品（エアコン、照明を除く）エネルギー消費量

(12) 燃料電池

A1	<ul style="list-style-type: none"> ・ A1 では国際的に石油価格が低位に推移しており、国内の電力供給に関しては石油や石炭による集中電源を主体とするシステムを構築するため、分散型電源普及のインセンティブが働かない。 ・ B1 の 10 分の 1 程度の速度で導入が進むと想定。
A2	<ul style="list-style-type: none"> ・ A2 では国際的に石油価格が高位に推移するが、国内の電力供給に関しては原子力発電を主体とするシステムを構築するため、分散型電源普及のインセンティブが働かない。 ・ B1 の 10 分の 1 程度の速度で導入が進むと想定。
B1	<ul style="list-style-type: none"> ・ B1 では将来の水素エネルギーを中心としたエネルギーシステムの構築を視野に入れ、燃料電池の普及開発が行われる。家庭部門では短期・中期的にはガスを燃料とする燃料電池の普及を促進させる。 ・ 2020 年までは燃料電池実用化戦略研究会（経済産業省，2001 年）の導入目標通りに導入が進むと想定。2030 年には 2020 年の 3 倍程度普及すると想定。
B2	<ul style="list-style-type: none"> ・ 住民の選択により、原子力発電や石炭火力ではなく、分散型エネルギーを選択する方向に向かう。 ・ 経済規模の差から B1 ほど導入は進まない。B1 の想定のおよそ半分程度の速度で導入が進むと想定。

* 燃料電池実用化戦略研究会では、定置用燃料電池の導入目標を 2010 年 約 2.1 百万 kW、2020 年 約 10 百万 kW としている。本検討では、定置用の半分を家庭用、残りを業務用と想定した。2030 年の見通しに関しては本ワーキンググループの想定である。

* 家庭用燃料電池の発電効率は 35%、熱効率は 30% と想定した。燃料は、都市ガス供給地域では都市ガス、それ以外の地域では LPG を用いることとした。

図表 4.47 燃料電池普及の推移

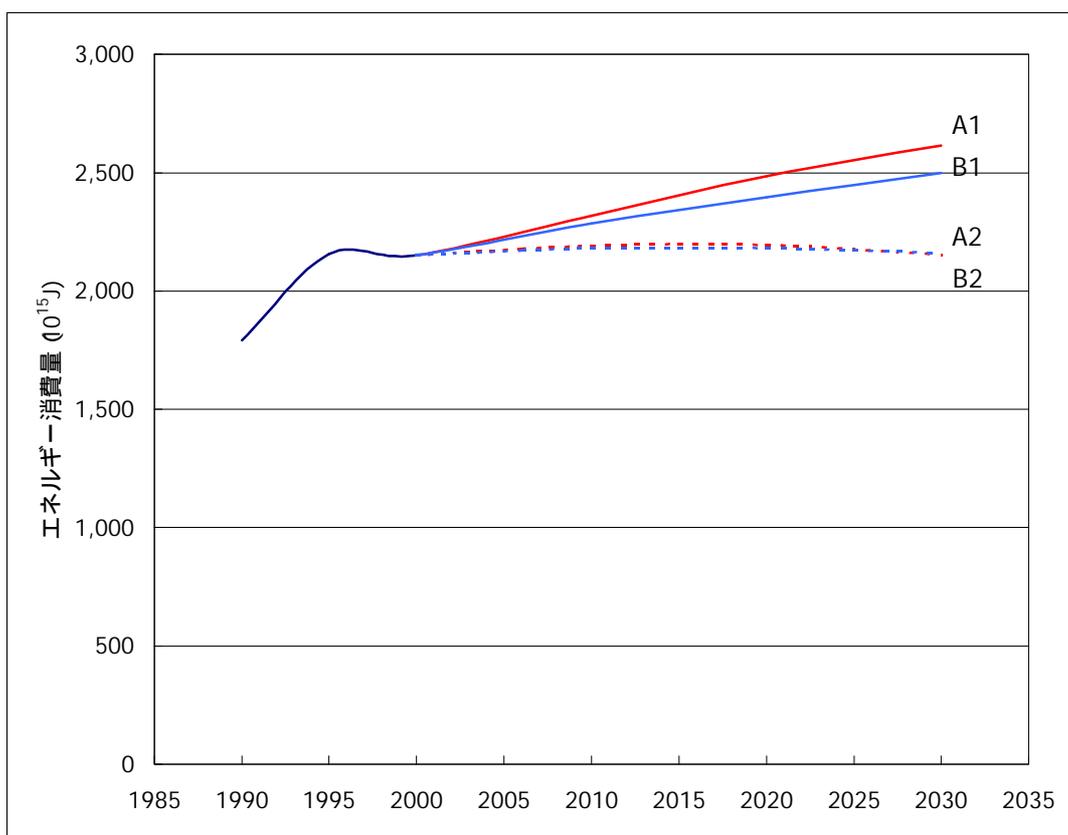
		2000	2010	2020	2030
A1	(百万kW)	0.0	0.0	0.5	1.5
A2	(百万kW)	0.0	0.0	0.5	1.5
B1	(百万kW)	0.0	1.0	5.0	15.0
B2	(百万kW)	0.0	0.0	2.5	4.5
A1	(千戸)	0	0	714	2,143
A2	(千戸)	0	0	714	2,143
B1	(千戸)	0	1,429	7,143	21,429
B2	(千戸)	0	0	3,571	6,429

(13) 民生家庭部門におけるエネルギー消費量

A1	<ul style="list-style-type: none"> ・ A1 シナリオでのエネルギー消費量は、4 つの中で最も大きく、2030 年において 1990 年比 46% 増加している。 ・ 住宅の断熱が進まない状況で全館暖房へと向かうため、暖房用エネルギー消費量が大きく増加する。 ・ 経済の好況に伴い情報家電等の普及が進み、家電製品によるエネルギー消費量が増加する。 ・ 他のシナリオより人口が少ないことや家事の外注化が進むことが家庭部門におけるエネルギー消費量の削減に繋がっている。しかし、世帯人員の低下によって世帯数はあまり減らないことは、その効果量をうち消す方向に働く。人口減少や家事外注化は給湯用・炊事用・照明用のエネルギー消費を削減し、その割合は最大で 5% 程度である。
A2	<ul style="list-style-type: none"> ・ エネルギー消費量は、2030 年において 1990 年比 20% 増加している。 ・ A1 と比較して経済成長が低位に推移するため、情報家電等の普及がさほど進まず、この用途のエネルギー消費量は A1 ほど伸びない。
B1	<ul style="list-style-type: none"> ・ エネルギー消費量は、2030 年において 1990 年比 40% 増加している。 ・ 全館暖房へと向かうが、断熱システムの導入が進むため、暖房用エネルギー消費量は A1 の 7 割程度である。 ・ 経済の好況に伴い情報家電等の普及が進み、エネルギー消費量が増加する。 ・ 燃料電池の普及に伴い 2030 年には電力需要量の 12% 程度が自家発電によって賄われることになる。
B2	<ul style="list-style-type: none"> ・ エネルギー消費量は、2030 年において 1990 年比 21% 増加している。 ・ 地域の風土を活用した断熱システムの導入が進むため、暖房用エネルギー消費量は A1 の 7 割程度である。 ・ 経済の好況に伴い情報家電等の普及が進み、エネルギー消費量が増加する。 ・ 燃料電池の普及に伴い 2030 年には電力需要量の 7% 程度が自家発電によって賄われることになる。

ガス化率の想定

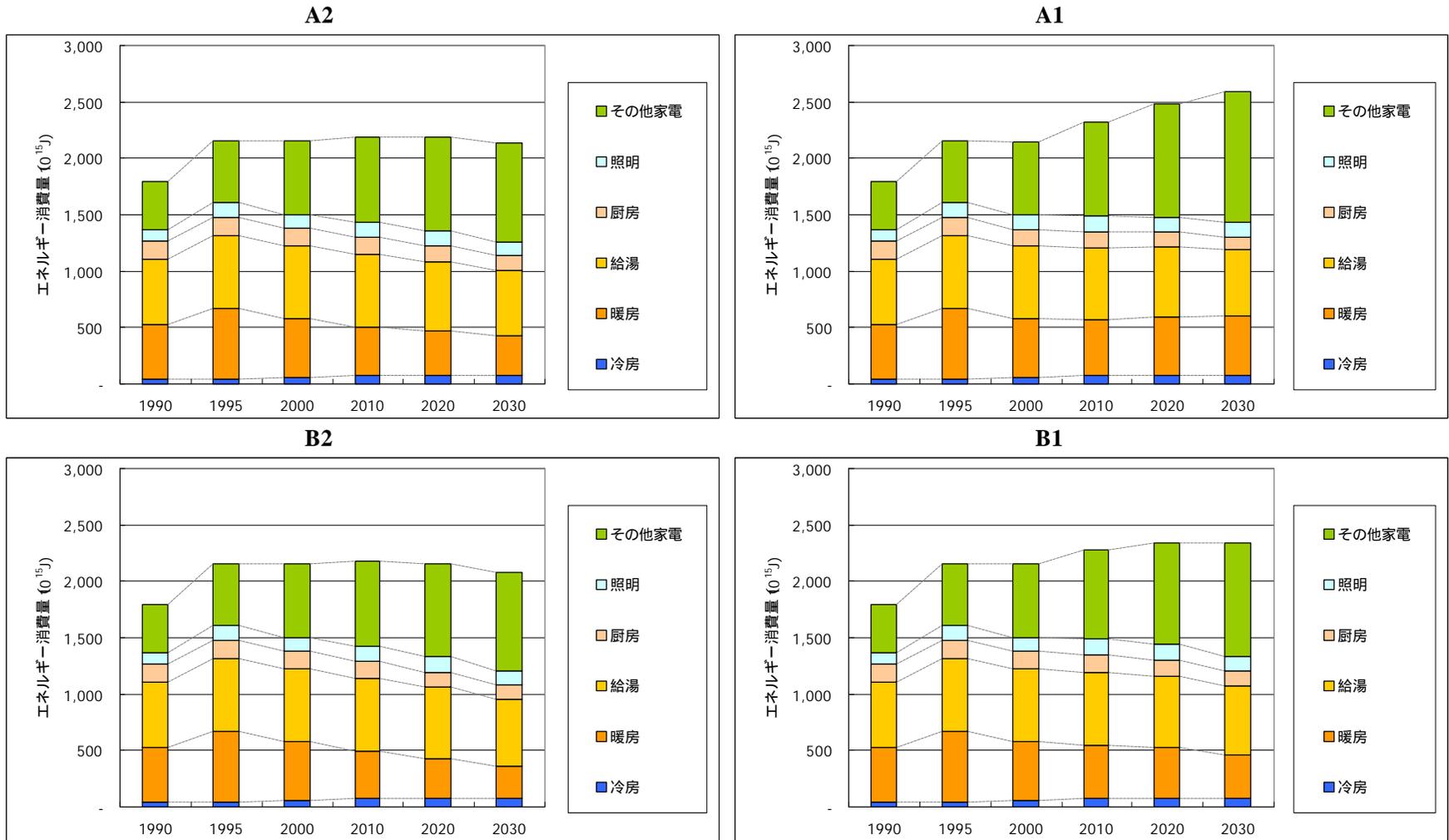
ガス化率 : 都市化が進む A1 と環境面の配慮から都市ガス網を拡張する B1 では、暖房用・給湯用・厨房用のエネルギー消費量における都市ガスの比率が 3 ポイント/10 年で上昇すると想定。



		1990	1995	2000	2010	2020	2030
A1	(10^{15} J)	1,790	2,155	2,152	2,320	2,487	2,617
A2	(10^{15} J)	1,790	2,155	2,152	2,190	2,193	2,153
B1	(10^{15} J)	1,790	2,155	2,152	2,284	2,395	2,499
B2	(10^{15} J)	1,790	2,155	2,152	2,180	2,181	2,159
A1	(1990年=100)	100	120	120	130	139	146
A2	(1990年=100)	100	120	120	122	123	120
B1	(1990年=100)	100	120	120	128	134	140
B2	(1990年=100)	100	120	120	122	122	121

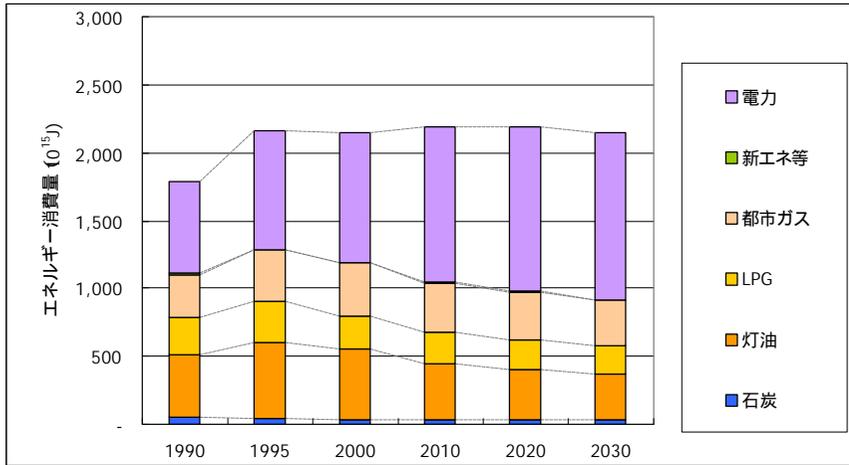
* 電力は3.6MJ/kWhで積算。

図表 4.48 民生家庭部門エネルギー消費量

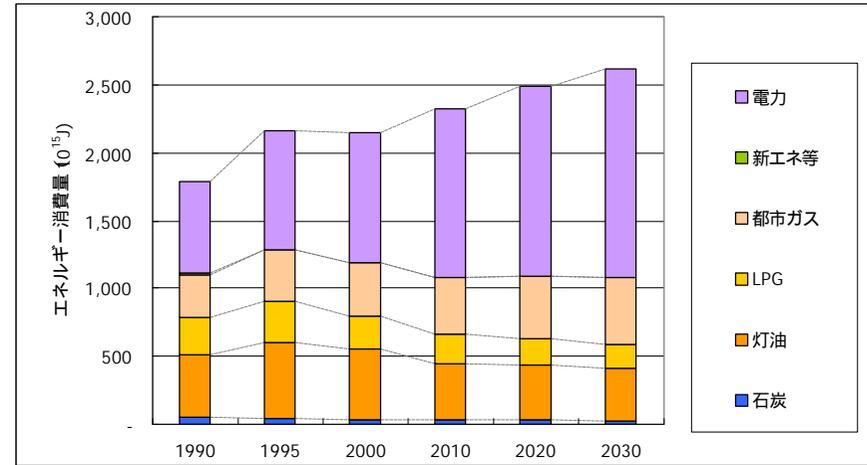


図表 4.49 家庭部門エネルギー消費量（用途別）

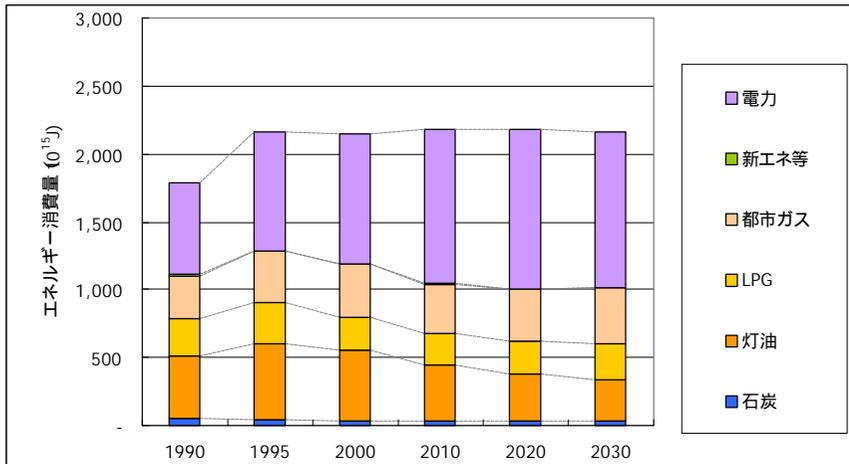
A2



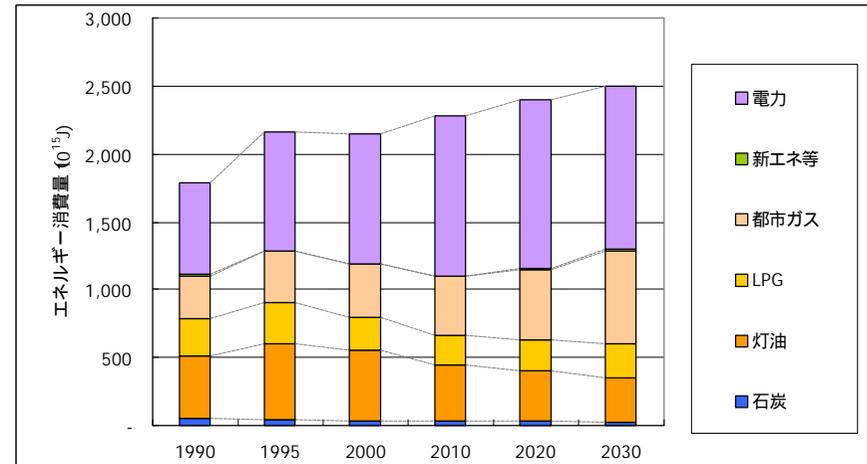
A1



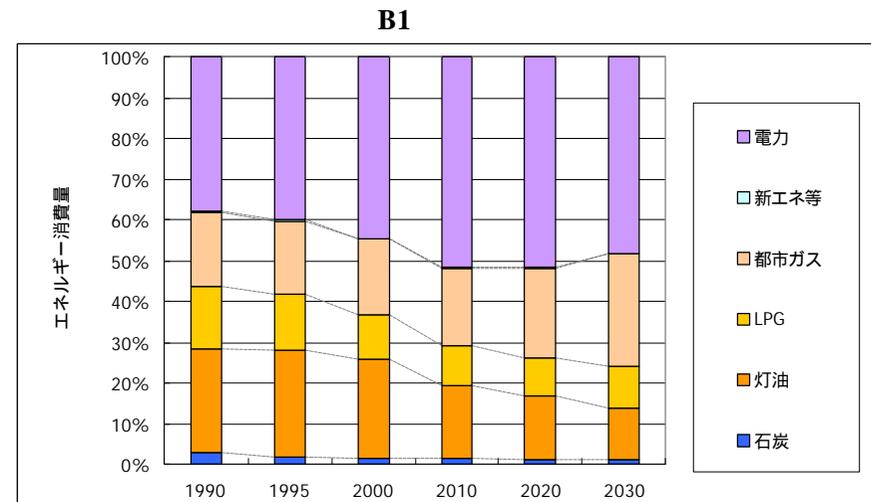
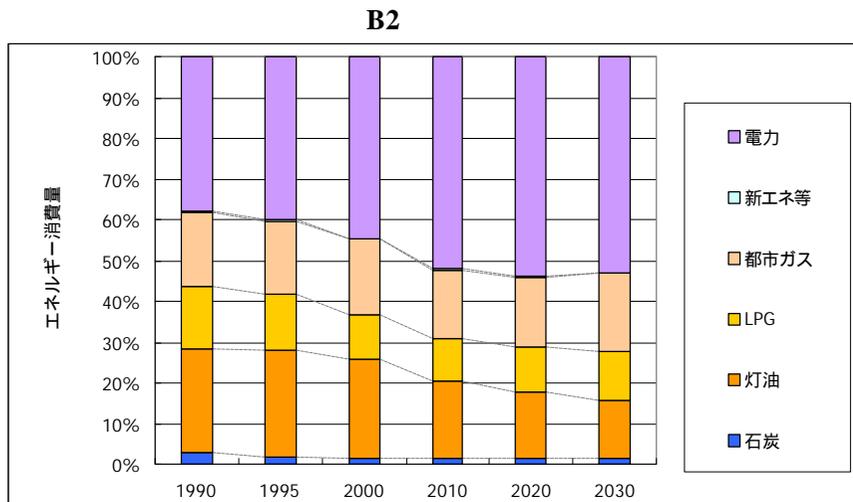
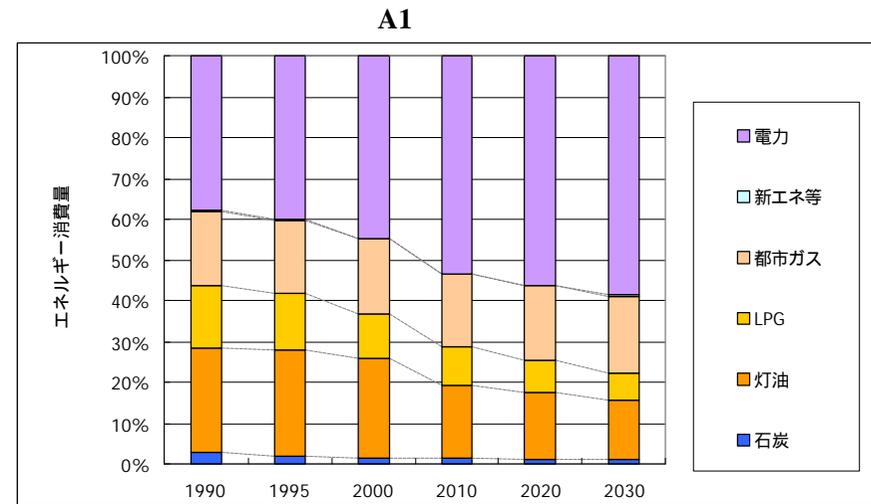
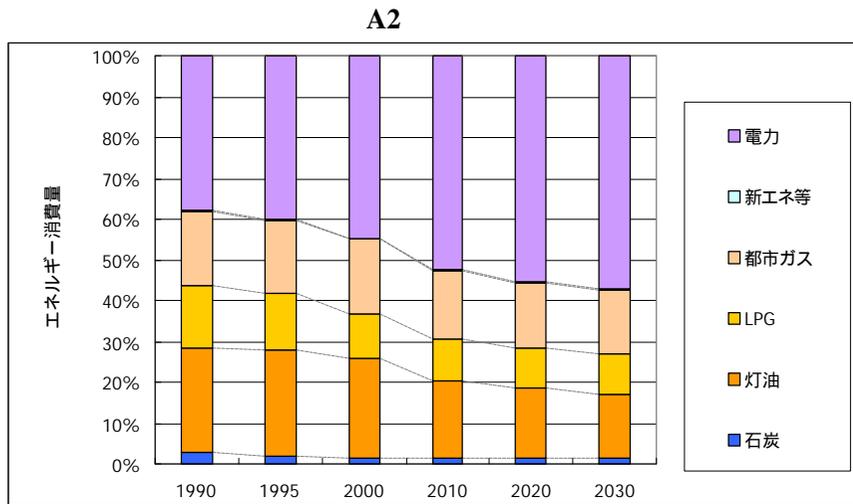
B2



B1



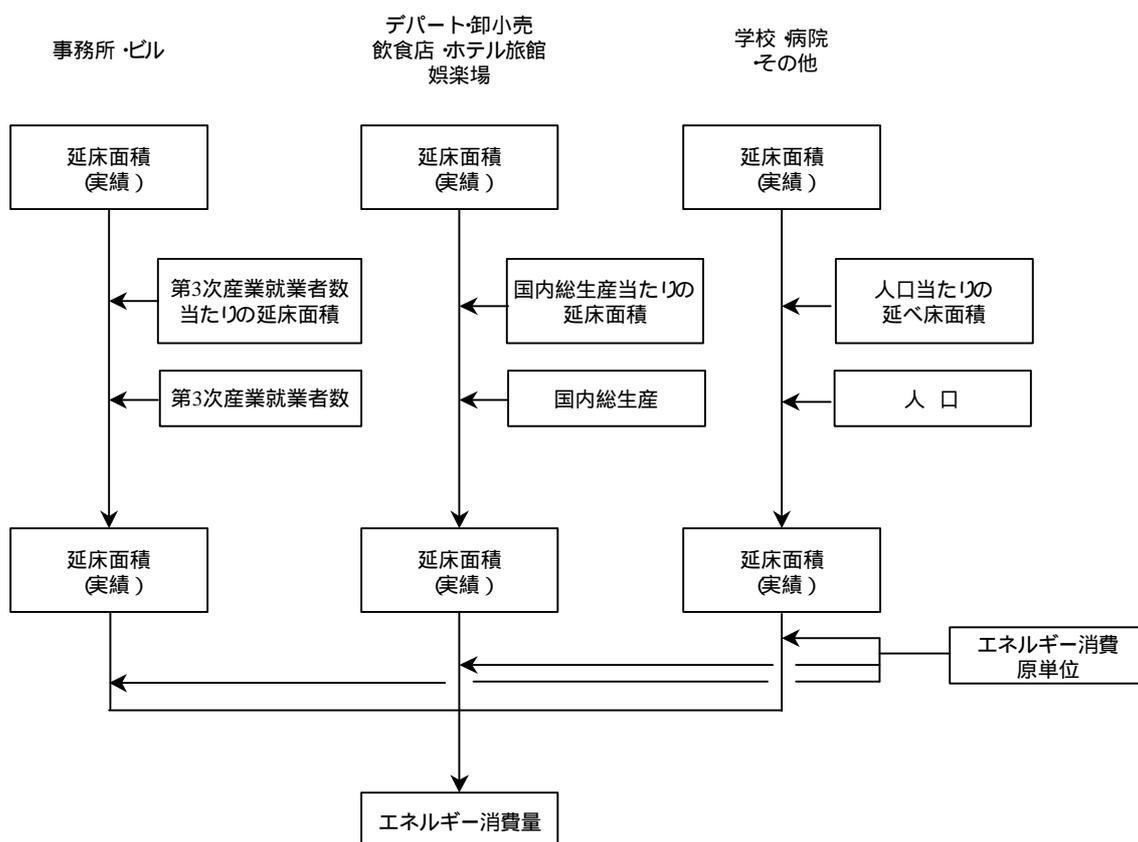
図表 4.50 家庭部門エネルギー消費量 (エネルギー種別)



図表 4.51 家庭部門エネルギー消費量（エネルギー種別；構成比）

4.4 民生業務部門のシナリオ

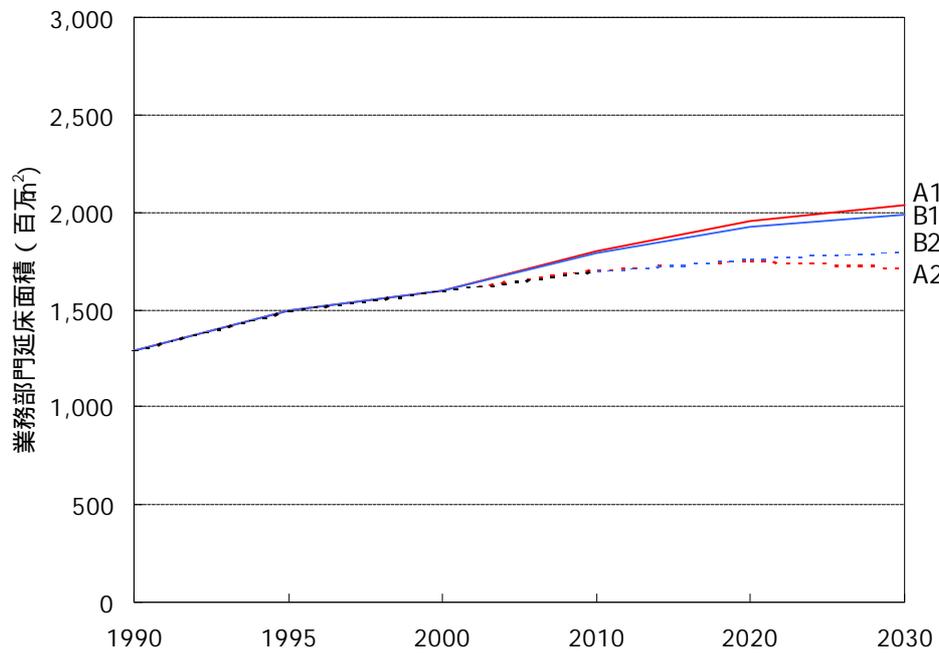
(1) 民生業務部門のシナリオ作成方法



図表 4.52 民生業務部門のシナリオ作成フロー

(2) 業種別延床面積

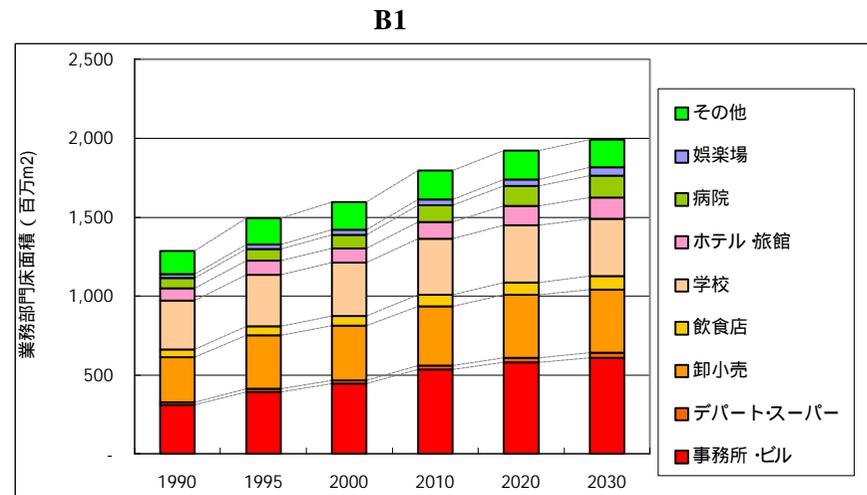
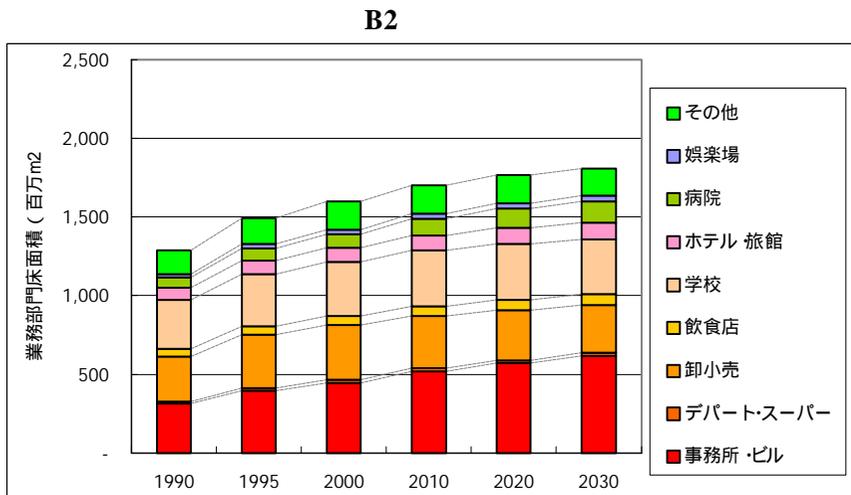
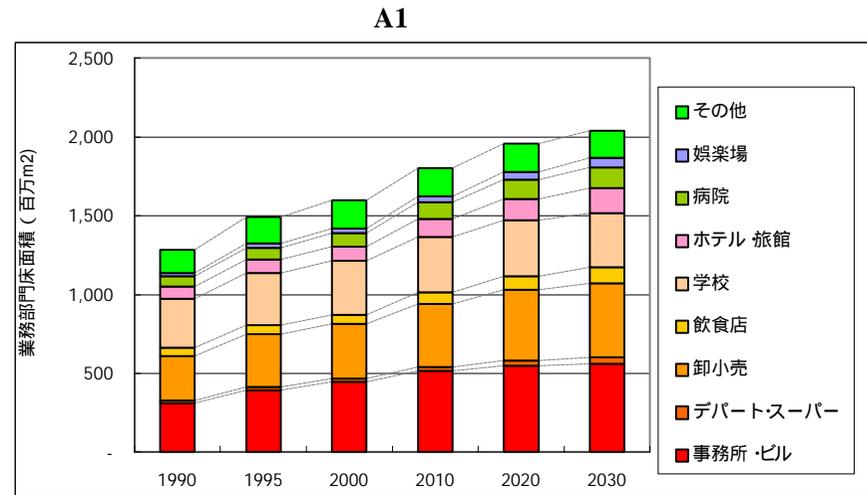
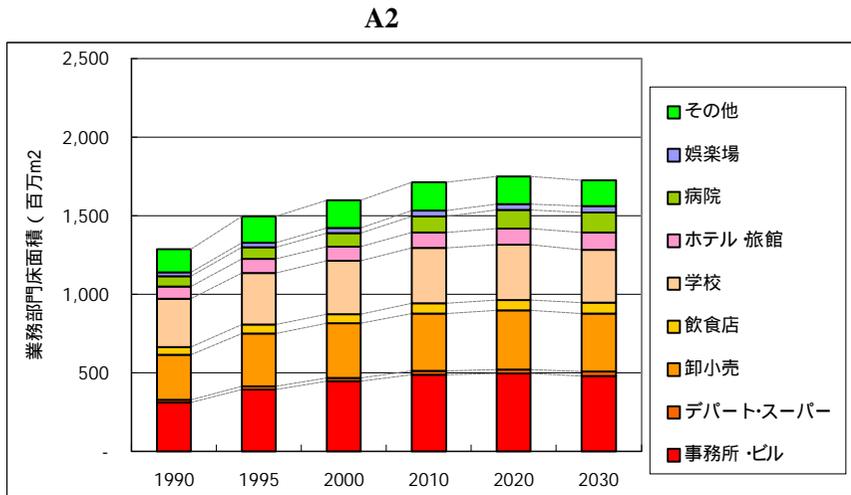
A1	<ul style="list-style-type: none">・経済の好況により卸小売やホテル旅館などの延床面積の伸びが大きい。・また、第3次産業就業者の増加に伴い事務所の延べ床面積の伸びが大きい。・卸小売，デパート・スーパーは、インターネット購入の普及により2030年には延床面積に対する潜在的な需要の30%を節約できると想定。
A2	<ul style="list-style-type: none">・経済の不況により卸小売やホテル旅館などの延床面積の伸びが小さい。・卸小売，デパート・スーパーは、インターネット購入の普及により2030年には延床面積に対する潜在的な需要の10%を節約できると想定。
B1	<ul style="list-style-type: none">・経済の好況により卸小売やホテル旅館などの延床面積の伸びが大きい。・また、第3次産業就業者の増加に伴い事務所の延べ床面積の伸びが大きい。・卸小売，デパート・スーパーは、インターネット購入の普及により2030年には延床面積に対する潜在的な需要の30%を節約できると想定。
B2	<ul style="list-style-type: none">・第3次産業就業者の増加に伴い事務所の延べ床面積の伸びが大きい。・卸小売，デパート・スーパーは、インターネット購入の普及により2030年には延床面積に対する潜在的な需要の30%を節約できると想定。



(単位：百万m²)

	1990	1995	2000	2010	2020	2030
A1	1,285	1,493	1,598	1,804	1,957	2,038
A2	1,285	1,493	1,598	1,710	1,749	1,724
B1	1,285	1,493	1,598	1,796	1,922	1,991
B2	1,285	1,493	1,598	1,702	1,766	1,807

図表 4.53 業務部門延床面積の推移



図表 4.54 業務部門延床面積 (業種別)

(3) エネルギー消費原単位

エネルギー消費原単位

エネルギー消費原単位は、各シナリオとも(財)日本エネルギー経済研究所(1997年、1998年)の推計結果より作成したの値を用いた。但し、将来の値に関しては、断熱化の進展に応じてこの値を変化させている。

断熱化

断熱化シナリオとして、現状より20%程度暖房を節約できる省エネビルと想定し、B1とB2ではフローの50%に導入されると想定した。

燃料電池

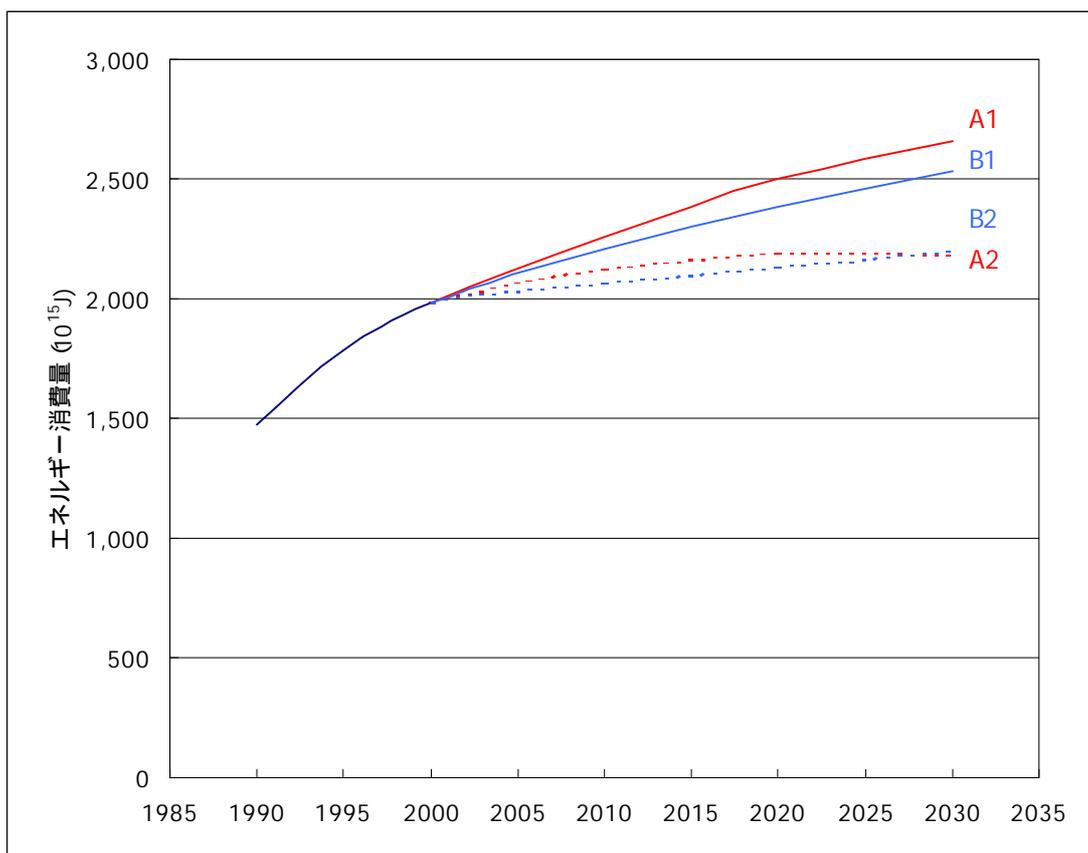
燃料電池の普及シナリオは、家庭部門と同様とする。

図表 4.55 業種別エネルギー原単位

		(MJ/m ²)			
		冷房	暖房	その他	合計
事務所	電力	72	14	514	599
	ガス	81	73	330	484
	重油	35	117	293	445
	灯油	16	41	91	148
	合計	203	244	1,228	1,676
卸小売	電力	146	10	831	987
	ガス	161	20	160	341
	重油	51	14	14	80
	灯油	4	3	20	27
	合計	362	47	1,025	1,434
飲食店	電力	226	60	883	1,169
	ガス	0	8	1,263	1,271
	重油	0	0	0	0
	灯油	0	22	145	167
	合計	226	90	2,291	2,607
学校	電力	16	10	168	194
	ガス	15	42	27	84
	重油	0	50	4	54
	灯油	0	21	2	23
	合計	31	122	201	355
ホテル・旅館	電力	94	6	621	721
	ガス	112	56	455	622
	重油	59	75	335	469
	灯油	8	18	67	94
	合計	273	154	1,479	1,906
病院	電力	72	14	514	599
	ガス	81	73	330	484
	重油	35	117	293	445
	灯油	16	41	91	148
	合計	203	244	1,228	1,676

(4) エネルギー消費量

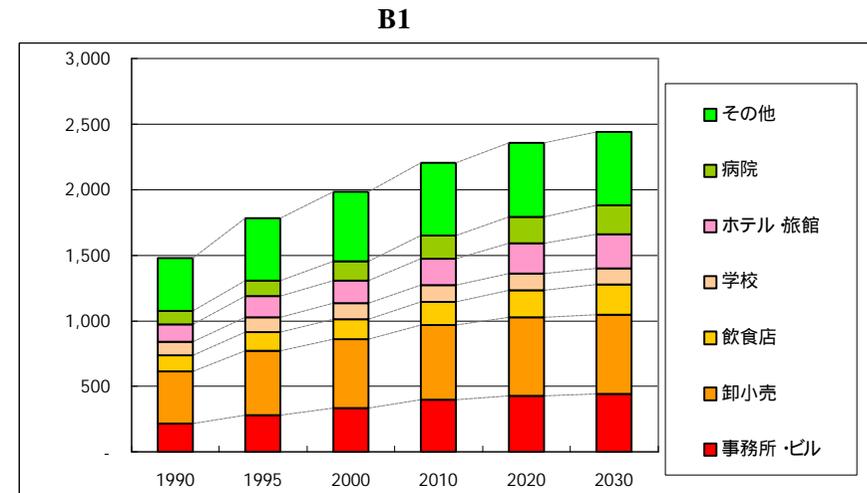
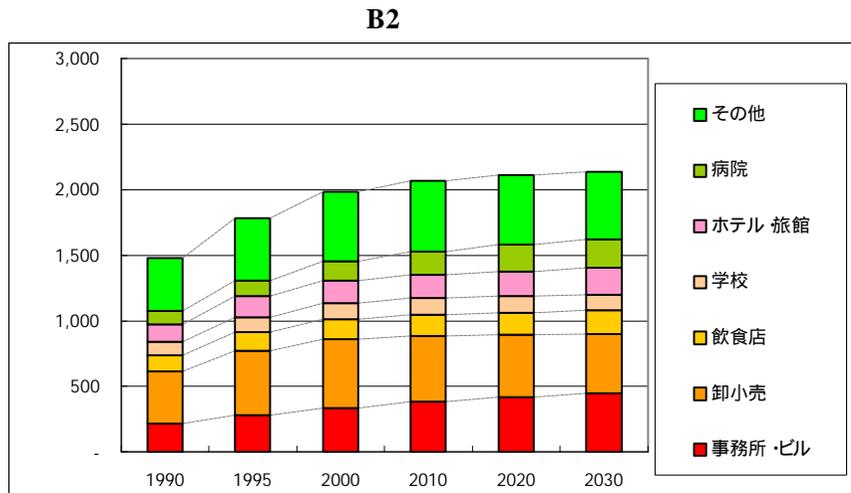
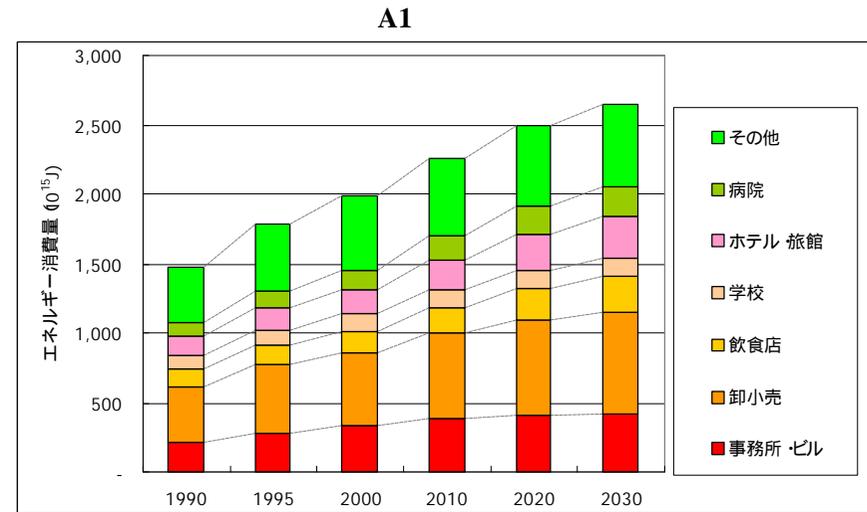
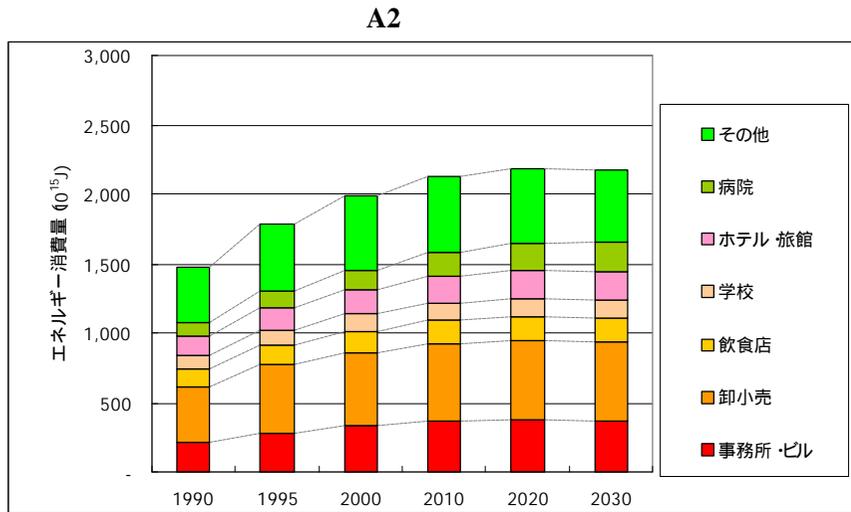
A1	<ul style="list-style-type: none"> ・ 経済が活況を呈し、消費活動も盛んでサービス業に対する需要が大きいため、卸小売、飲食店、旅館・ホテルにおけるエネルギー消費量が大幅に増加する。 ・ エネルギー消費量は4つのシナリオの中で最も大きく、2030年において1990年比80%増加する。
A2	<ul style="list-style-type: none"> ・ 経済成長が他のシナリオよりも低く、サービス産業に対する需要が他と比べて小さく、また、第三次産業の就業者は4つのシナリオの中で最も少ない。 ・ そのため、エネルギー消費量は4つのシナリオの中で最も小さく、2030年において1990年比48%増加している。
B1	<ul style="list-style-type: none"> ・ 経済がA1ほどではないものの活況を呈し、消費活動も盛んでサービス業に対する需要が大きい。また、第三次産業の就業者数は4つの中で最も大きい。 ・ 断熱化の進展により暖房用のエネルギー需要は抑えられているもののエネルギー消費量は大幅に増加し、2030年において1990年比72%増加している。 ・ 燃料電池の普及により電力需要の11%程度が自家発に置き換わる。
B2	<ul style="list-style-type: none"> ・ 第三次産業の就業者は4つのケースで最も多いため、事務所ビルのエネルギー消費量は非常に大きい。しかし、卸小売、飲食店、旅館・ホテルのエネルギー消費量は小さい。 ・ エネルギー消費量は2030年において1990年比49%増加している。 ・ 燃料電池の普及により電力需要の7%程度が自家発に置き換わる。



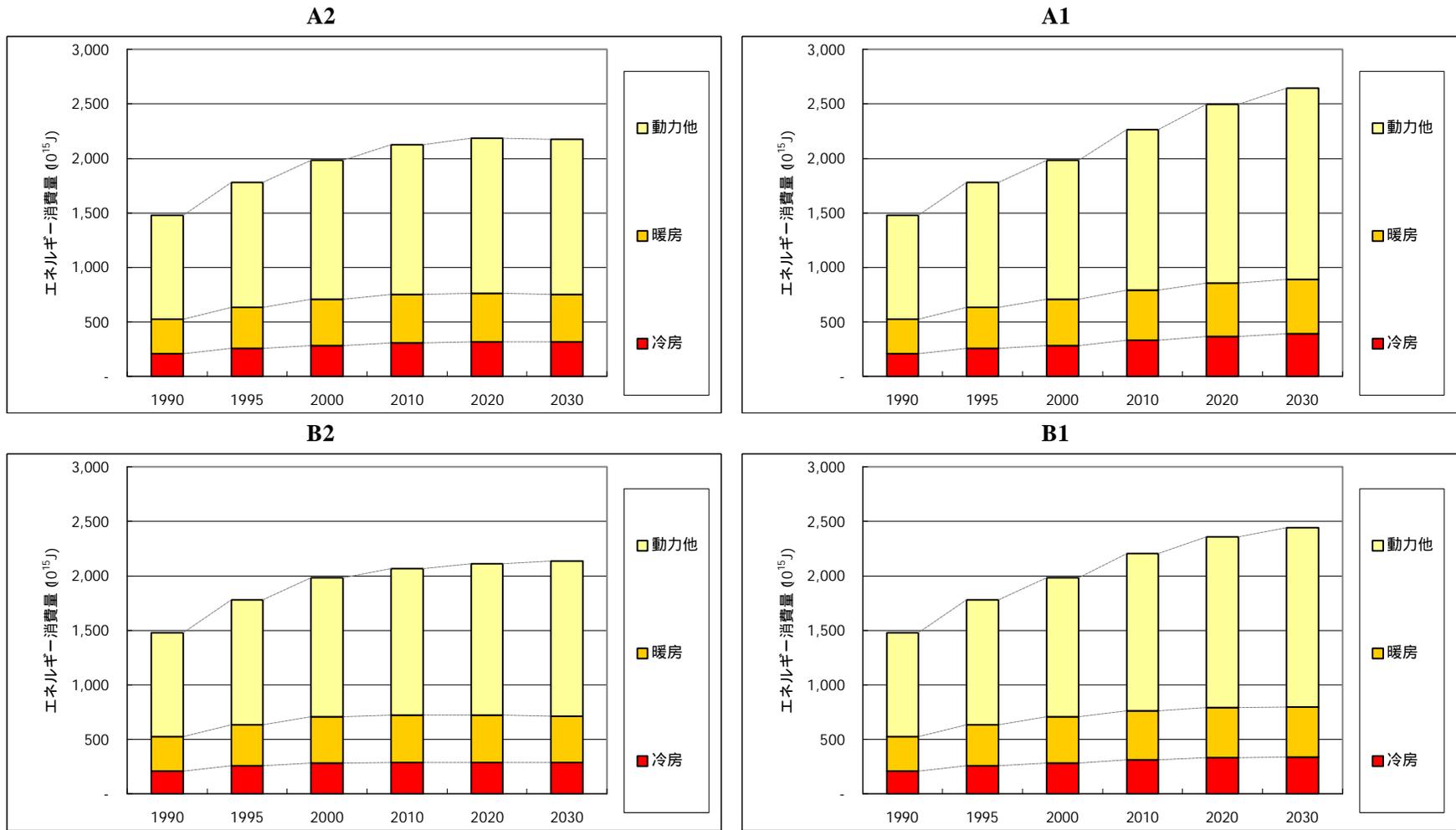
(単位: 10^{15} J)

	1990	1995	2000	2010	2020	2030
A1	1,478	1,782	1,986	2,263	2,500	2,655
A2	1,478	1,782	1,986	2,127	2,191	2,184
B1	1,478	1,782	1,986	2,213	2,390	2,538
B2	1,478	1,782	1,986	2,067	2,127	2,183
A1	100	121	134	153	169	180
A2	100	121	134	144	148	148
B1	100	121	134	150	162	172
B2	100	121	134	140	144	148

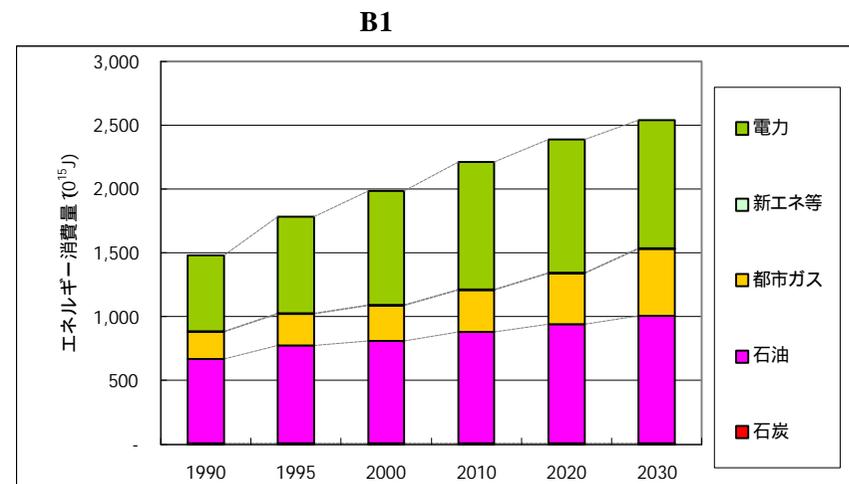
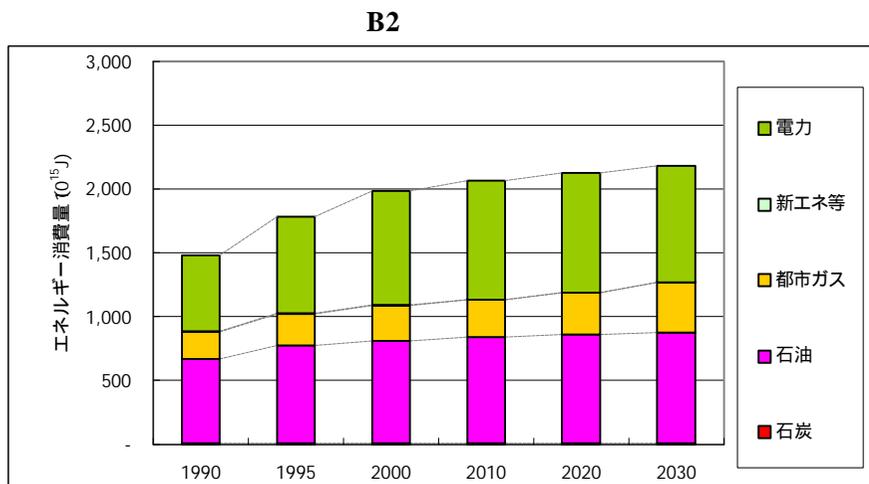
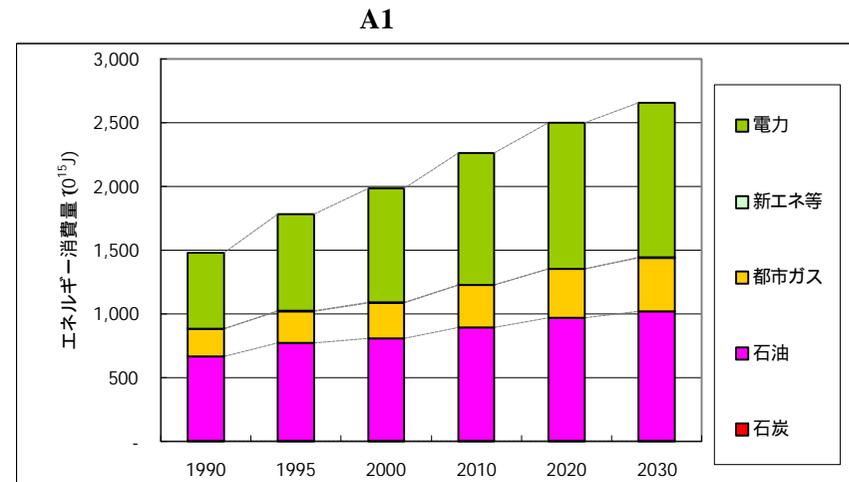
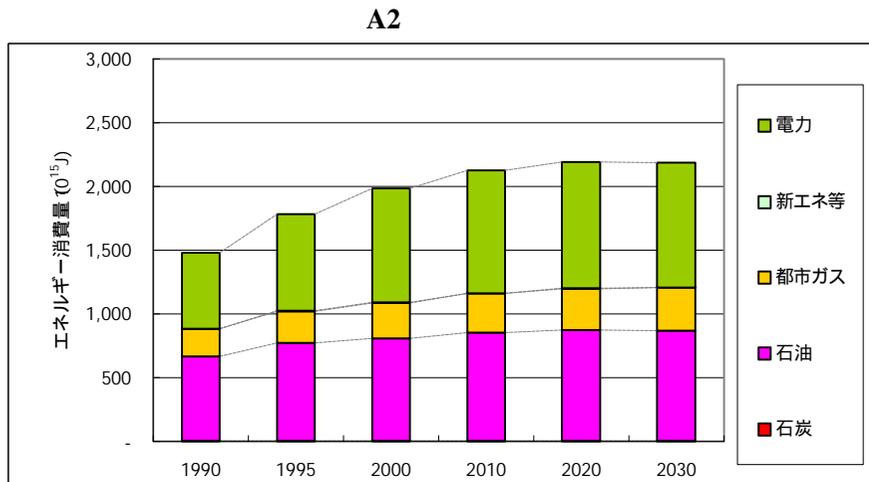
図表 4.56 業務部門エネルギー消費量



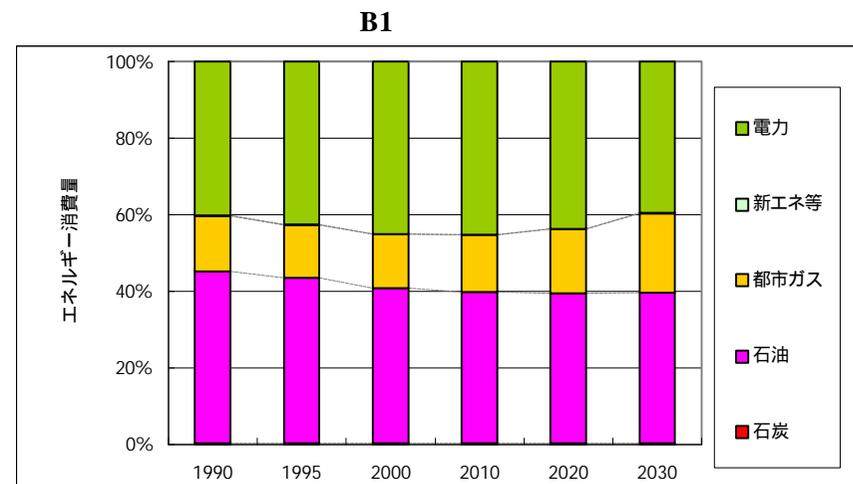
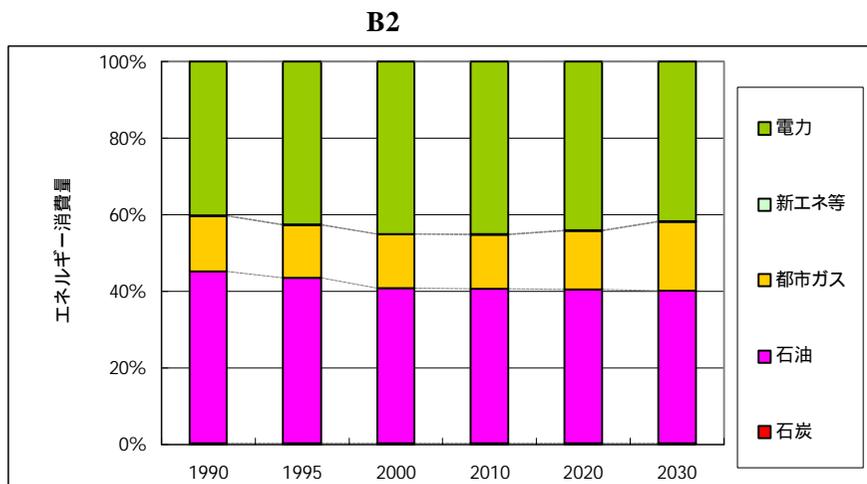
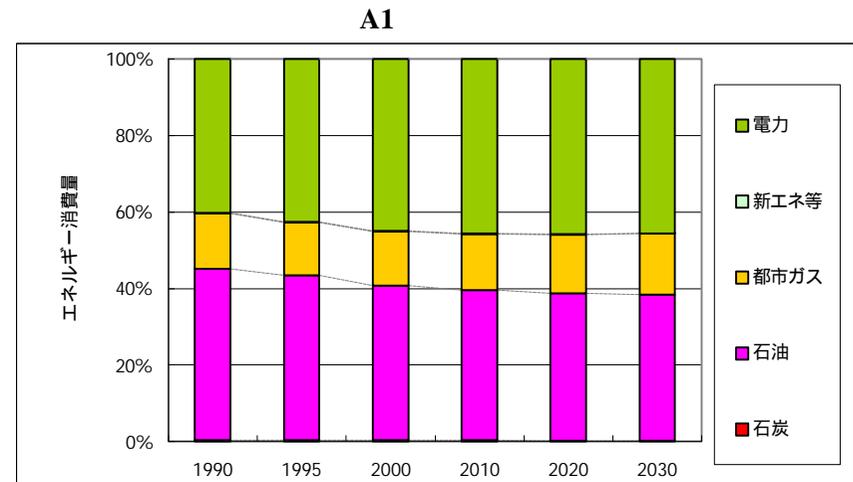
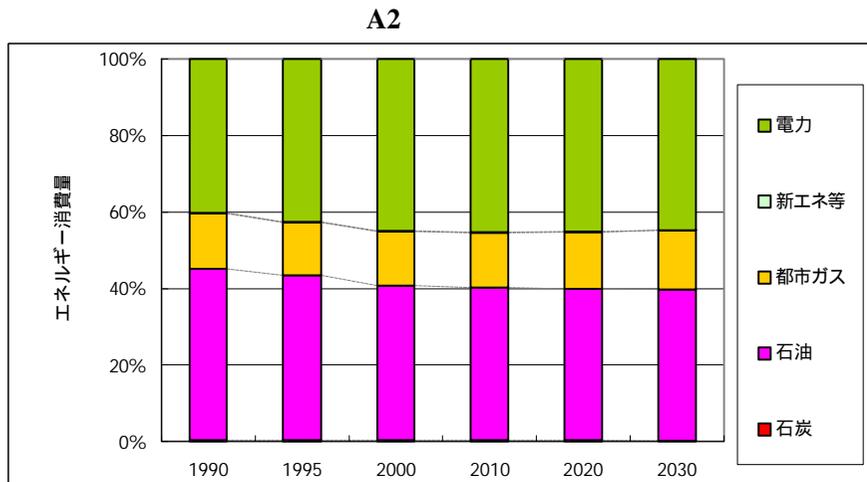
図表 4.57 業務部門エネルギー消費量（業種別）



図表 4.58 業務部門エネルギー消費量（用途別）



図表 4.59 業務部門エネルギー消費量（エネルギー種別）



図表 4.60 業務部門エネルギー消費量（エネルギー種別；構成比）

(2) 旅客輸送量

A1	<ul style="list-style-type: none"> ・高い経済成長率に支えられ、輸送量の伸びも堅調。 ・都市部への集中に伴い自動車輸送の占める割合はA2を下回る。
A2	<ul style="list-style-type: none"> ・経済成長率が比較的低いため輸送量の伸びはA1より小さい。 ・都市のスプロール化により、自動車輸送の占める割合は最も高くなっている。
B1	<ul style="list-style-type: none"> ・経済成長率がA1より低いものの、人口がA1より多いため、A1と同程度の輸送量となっている。 ・コンパクトな都市の設計、公共交通機関の充実によって、(潜在)自動車輸送量の4%(2010年) 20%(2030年)がバスや鉄道にシフトする。そのためには、鉄道輸送量を現状の25%、バス輸送量を現状の8%程度増強する必要がある。
B2	<ul style="list-style-type: none"> ・輸送量はA2と同程度に推移する。 ・公共交通機関の利用が進み、(潜在)自動車輸送量の2%(2010年) 10%(2030年)がバスや鉄道にシフトする。また、近距離の移動は徒歩や自転車を活用するようになり、(潜在)自動車輸送量の1%(2010年) 3%(2030年)が削減される。このシフトにも関わらず、鉄道輸送量は現状レベル、バス輸送量に関しては現状よりも減少する。

参考：大綱策定時の前提

自動車交通から公共交通機関への転換

- ・都市部における鉄道新線整備
- ・新交通システム等整備
- ・都市新バスシステムの導入などバスの走行環境整備
- ・バスサービスの向上等

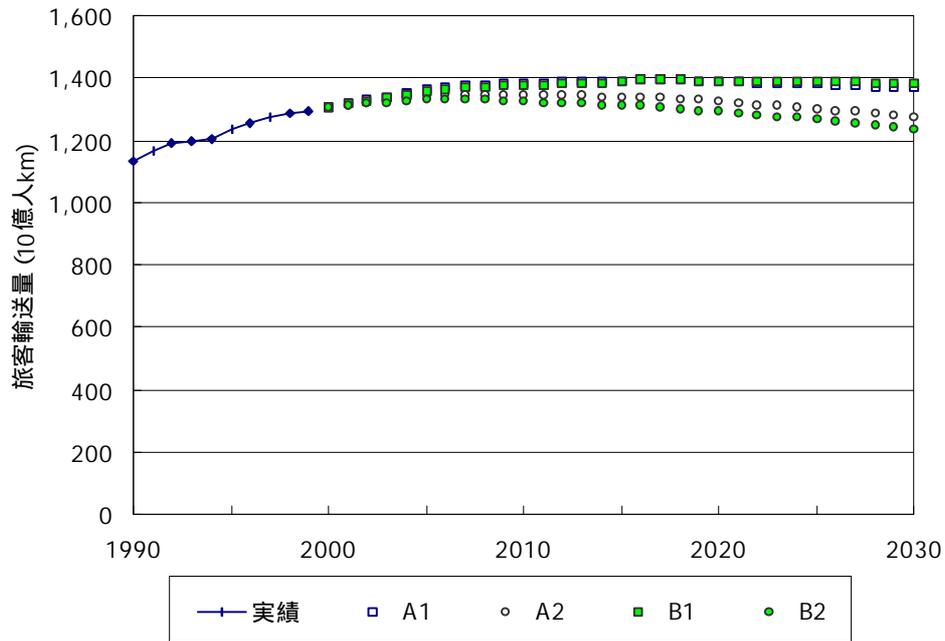
以上の施策によって3大都市圏においては約10%、地方中核都市圏においては約6%、地方中核都市においては約3%、その他の地域においては約0.1%乗用車走行台キロが転換し、全国で約4%乗用車利用が転換すると試算している。エネルギー削減量 原油換算値約210万kl。

短距離自転車利用を徒歩・自転車に転換

トリップ長1km未満の乗用車の3割が徒歩・自転車利用に転換。エネルギー削減量 原油換算 約10万kl)

自動車利用の自粛

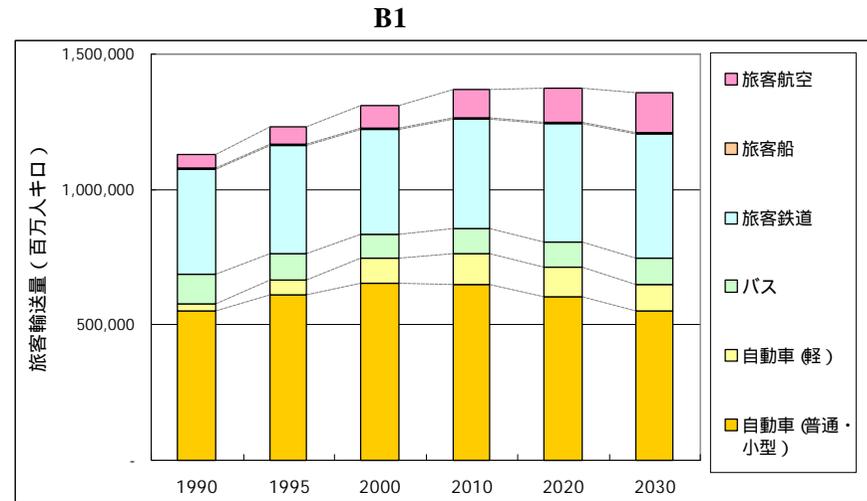
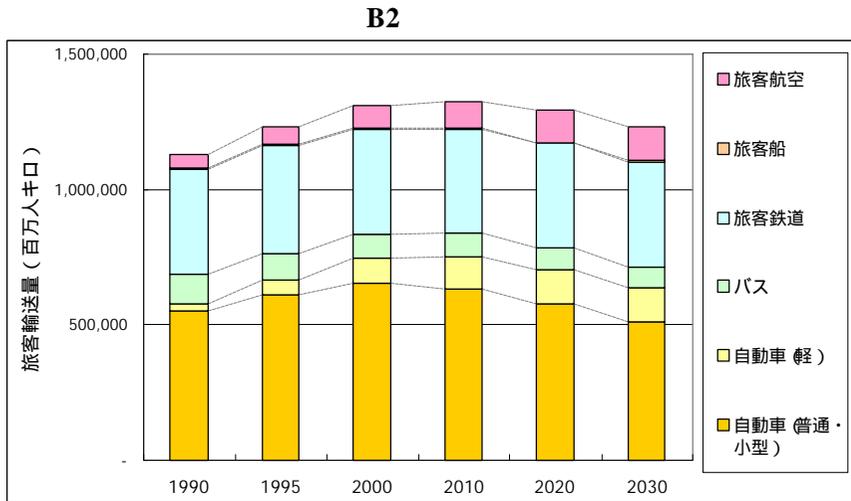
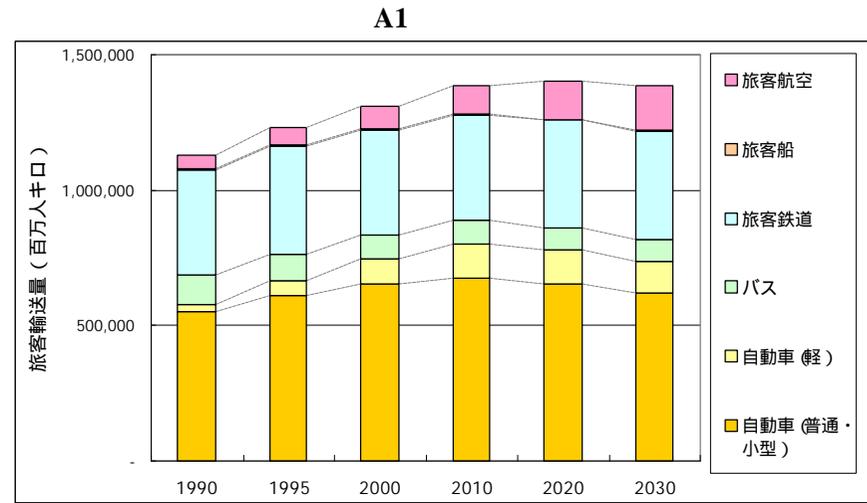
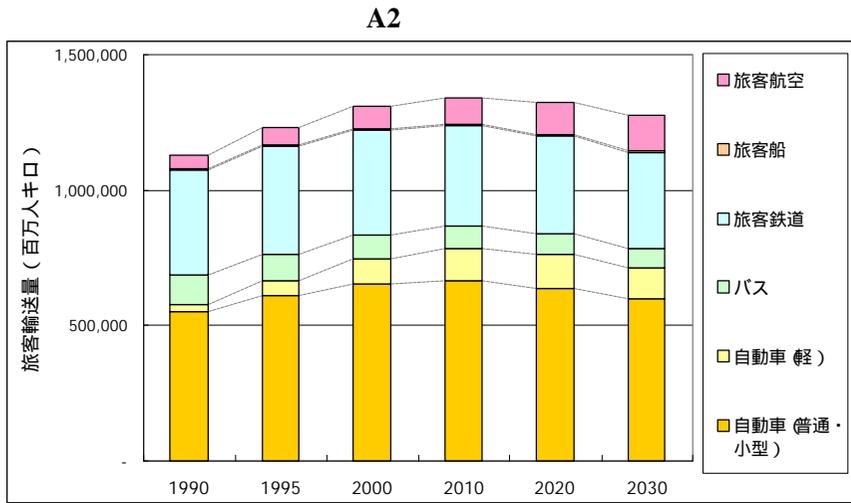
国民1人1人の努力により、自動車交通量の1%を削減。



(単位：10億人km)

		乗用車	バス	鉄道	船舶	航空	合計
1990		576	110	387	6	52	1,131
2000		747	89	386	5	79	1,306
2010	A1	802	83	389	4	103	1,382
	A2	783	82	375	4	99	1,343
	B1	766	89	412	4	103	1,374
	B2	755	84	383	4	97	1,323
2020	A1	782	79	394	4	130	1,389
	A2	762	75	363	4	119	1,325
	B1	715	93	449	4	130	1,391
	B2	706	81	384	4	117	1,291
2030	A1	739	75	399	4	150	1,367
	A2	716	70	353	4	131	1,275
	B1	649	96	482	4	150	1,381
	B2	636	78	387	4	130	1,235

図表 4.62 旅客輸送量の推移



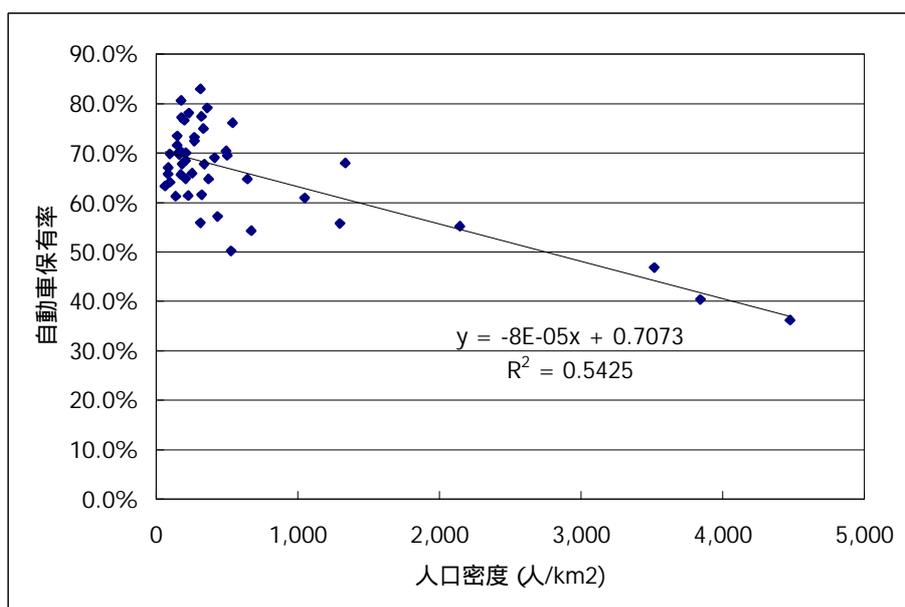
図表 4.63 旅客輸送量 (輸送手段別)

(3) 自動車保有率

A1	<ul style="list-style-type: none"> ・高い経済成長率に支えられ、自動車保有率の伸びも堅調。但し、世帯当たりの保有率は2010年以降、ほぼ横ばいとなる。 ・都市部への人口集中に伴う自動車保有率の低下は2%程度と想定している。
A2	<ul style="list-style-type: none"> ・都市のスプロール化により、自動車輸送の占める割合は最も高くなっている。
B1	<ul style="list-style-type: none"> ・公共交通機関の充実によって、自動車保有率の4%（2010年）、20%（2030年）程度抑えられると想定している。
B2	<ul style="list-style-type: none"> ・公共交通機関の充実によって、自動車保有率の2%（2010年）、12%（2030年）程度抑えられると想定している。また、近距離の移動は徒歩や自転車を活用することによって、自動車保有率の1%（2010年）、3%（2030年）程度抑えられると想定している。

参考：人口密度と自動車保有率との関係

- ・人口密度と自動車保有率（自動車保有台数 / 15-64歳人口）との関係を以下に示す。グラフ中の点は、2000年の全国47都道府県のデータである。



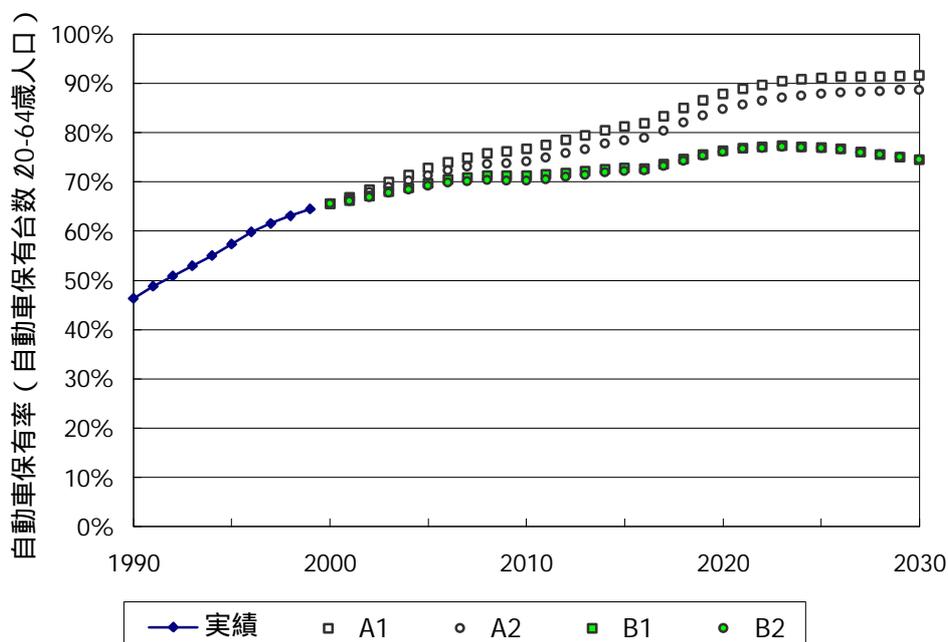
図表 4.64 都道府県人口密度と自動車保有率との関係

- ・このグラフから推計される相関直線と各シナリオの都道府県別人口密度から将来の全国平均の自動車保有率を推計すると次の通りになり、人口分布の想定から自動車保有率に2~3%の違いが生じている。

自動車保有率	
A1	58%
A2	60%
B1	61%
B2	61%

図表 4.65 人口の推移から推計される自動車保有率

(注) ここでの推計は人口分布の変化に伴う自動車保有率の変化を検証することを目的に行ったものである。将来の保有率はいずれのケースにおいても増加することが予想されるため、各シナリオにおける将来の保有率の想定は、その傾向を加味したものであるため、図表 4.65 とは異なる値を想定している。



	1990	2000	2010	2020	2030
A1	46%	66%	77%	88%	92%
A2	46%	66%	74%	85%	89%
B1	46%	66%	71%	76%	75%
B2	46%	66%	70%	76%	75%

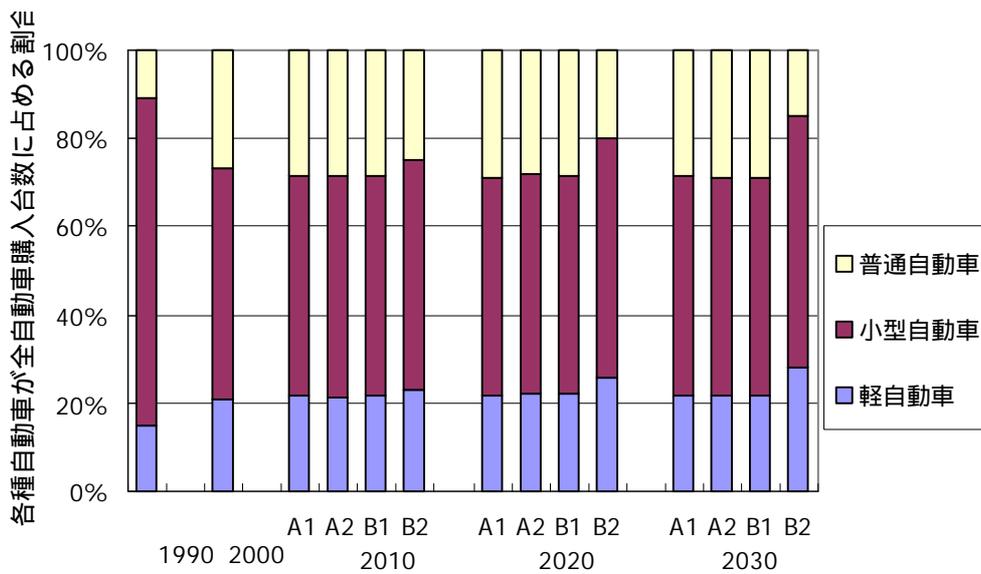
図表 4.66 各シナリオの自動車保有率の推移

(注) 自動車保有率 = 自動車保有台数 / 20-64 歳人口

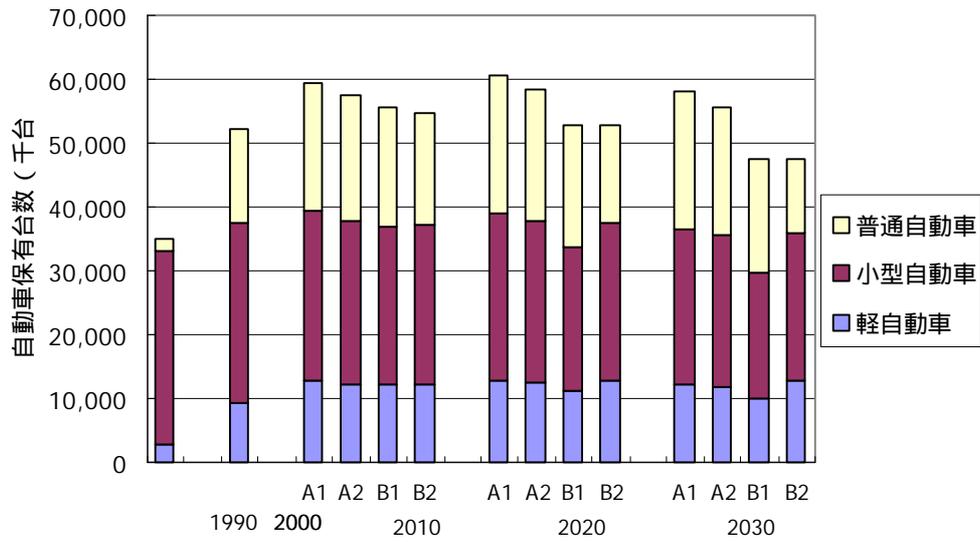
(4) 自動車の大型化

A1	<ul style="list-style-type: none"> ・大型車選好が現状のまま推移すると想定。 ・新車の販売台数に占める普通・小型・軽の割合が1990年代後半における値*のまま将来にわたり推移する。その結果、ストックに占める普通車・小型車、軽自動車の比率は3対5対2で推移する。
A2	・A1と同様。
B1	・A1と同様。
B2	<ul style="list-style-type: none"> ・小型車や軽自動車に対する選好が現状より強くなると想定。 ・新車の販売台数に占める普通車の割合が年々1%ずつ低下し、2030年における大型車の販売シェアは14%となる。その結果、2030年のストックに占める普通車・小型車、軽自動車の比率は15%、57%、18%となる。

* 1990年代後半における新車の販売台数に占める普通・小型・軽の割合は、30%：50%：20%である。



図表 4. 67 自動車購入占有率の推移



		軽自動車	小型自動車	普通自動車
1990		2,711	30,503	1,934
2000		9,369	28,120	14,679
2010	A1	12,872	26,631	19,891
	A2	12,320	25,620	19,432
	B1	12,039	24,813	18,666
	B2	12,290	24,975	17,403
2020	A1	12,799	26,109	21,645
	A2	12,461	25,390	20,443
	B1	11,300	22,488	19,071
	B2	12,874	24,782	15,021
2030	A1	12,140	24,559	21,337
	A2	11,804	23,666	20,195
	B1	10,106	19,605	17,863
	B2	12,780	23,306	11,501

図表 4.68 自動車保有台数の推移

(5) 燃料電池自動車

A1	<ul style="list-style-type: none"> 石油価格が安値で推移するため、ガソリンエンジンに代替される技術の開発および普及のインセンティブが働かない。そのため、将来の自動車もガソリンエンジン自動車のままである。
A2	<ul style="list-style-type: none"> 世界のエネルギー情勢により石油代替を目指す必要があるが、燃料電池の開発に関して世界規模の協力体制は確立されないため、普及が進まない。2010年過ぎからバスのように特定地点間をフリート走行する自動車に対する導入は一部進む。
B1	<ul style="list-style-type: none"> 大気汚染や騒音問題の解決に向けて、世界的に燃料電池自動車の開発競争が行われる。長期的には水素燃料電池自動車を核とした自動車輸送システムの構築を目指す。したがって、その間、燃料供給インフラの整備を求められるエタノール改質型燃料電池自動車は選択されず、従来の供給インフラを活用できるガソリン改質型燃料自動車の開発および普及に力が注がれる。
B2	<ul style="list-style-type: none"> 大気汚染や騒音問題の解決に向けて燃料電池自動車の開発が進むが、技術開発のため、世界規模の協力体制は確立されないため、普及速度はB1よりも遅い。 地域に賦存するバイオマスエネルギーを活用できるメタノール改質型の燃料電池の開発及び普及に力が注がれる。

(注) 燃料電池普及のシナリオとしてはこれ以外にも複数考えられ、さらに天然ガス自動車や電気自動車などのグリーン自動車も含めると数限りな組み合わせが考えられる。ここでは、燃料電池の普及シナリオとして、典型的なパターンとして、ガソリン改質型、メタノール改質、水素自動車の導入シナリオを設定し分析を行ったに過ぎず、他タイプの導入の可能性を否定するものではない。

図表 4.69 燃料電池自動車の効率

燃料	消費	総合効率	ガソリン自動車比	効率*	ガソリン自動車比
ガソリン	エンジン	0.152	1	0.15	1
ガソリン	ハイブリッド	0.279	0.54	0.33	0.46
ガソリン	オンボード改質 燃料電池	0.262	0.58	0.31	0.49
天然ガス	オンボード改質 燃料電池	0.269	0.57	0.31	0.50
天然ガス	メタノール合成 圧縮貯蔵オンボード改質 燃料電池	0.207	0.73	0.33	0.47
バイオマス	メタノール合成 圧縮貯蔵オンボード改質 燃料電池	0.179	0.85	0.33	0.47
天然ガス	オンサイト水素製造 圧縮貯蔵	0.320	0.48	0.36	0.42
バイオマス	オンサイト水素製造 圧縮貯蔵	0.200	0.76	0.36	0.42

* 燃料製造段階のエネルギー損失は含まない。

「日経メカニカル 2000.12」(東京ガス試算)より作成

図表 4.70 燃料電池自動車普及率の推移（乗用自動車）

	2000	2010	2020	2030
A1 ガソリン	100%	100%	100%	100%
ハイブリッド	-	-	-	-
ガソリン改質燃料電池	-	-	-	-
メタノール改質燃料電池	-	-	-	-
水素燃料電池	-	-	-	-
A2 ガソリン	100%	100%	100%	100%
ハイブリッド	-	-	-	-
ガソリン改質燃料電池	-	-	-	-
メタノール改質燃料電池	-	-	-	-
水素燃料電池	-	-	-	-
B1 ガソリン	100%	90%	40%	0%
ハイブリッド	-	10%	30%	20%
ガソリン改質燃料電池	-	-	20%	75%
メタノール改質燃料電池	-	-	-	-
水素燃料電池	-	-	-	5%
B2 ガソリン	100%	90%	60%	10%
ハイブリッド	-	10%	30%	45%
ガソリン改質燃料電池	-	-	-	-
メタノール改質燃料電池	-	-	10%	45%
水素燃料電池	-	-	-	-

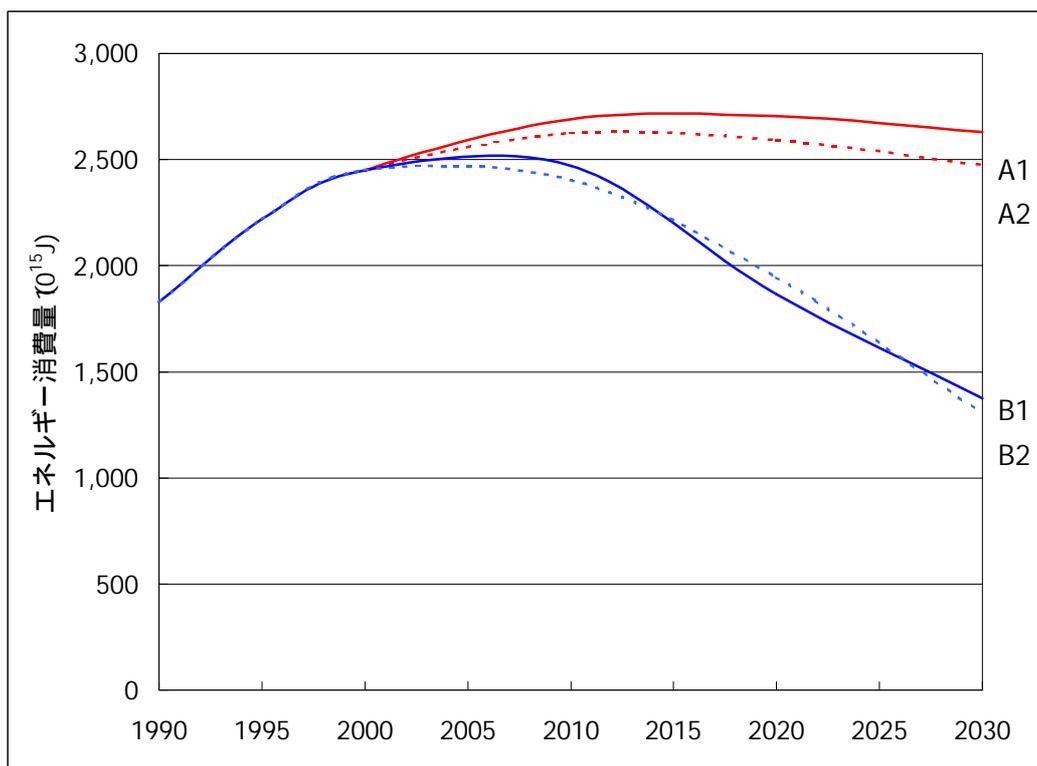
図表 4.71 燃料電池自動車普及率の推移（バス）

	2000	2010	2020	2030
A1 ガソリン・ディーゼル	100%	100%	100%	100%
ハイブリッド	-	-	-	-
ガソリン改質燃料電池	-	-	-	-
メタノール改質燃料電池	-	-	-	-
水素燃料電池	-	-	-	-
A2 ガソリン・ディーゼル	100%	100%	95%	90%
ハイブリッド	-	-	-	-
ガソリン改質燃料電池	-	-	-	-
メタノール改質燃料電池	-	-	5%	10%
水素燃料電池	-	-	-	-
B1 ガソリン・ディーゼル	100%	90%	40%	0%
ハイブリッド	-	10%	30%	20%
ガソリン改質燃料電池	-	-	20%	75%
メタノール改質燃料電池	-	-	-	-
水素燃料電池	-	-	-	5%
B2 ガソリン・ディーゼル	100%	90%	60%	10%
ハイブリッド	-	10%	30%	45%
ガソリン改質燃料電池	-	-	-	-
メタノール改質燃料電池	-	-	10%	45%
水素燃料電池	-	-	-	-

(6) エネルギー消費量

- ・自動車（軽・小型・普通）、バス、鉄道、船舶、航空の単位輸送量当たりのエネルギー消費量は1998年以降一定と仮定して推計を行っている。

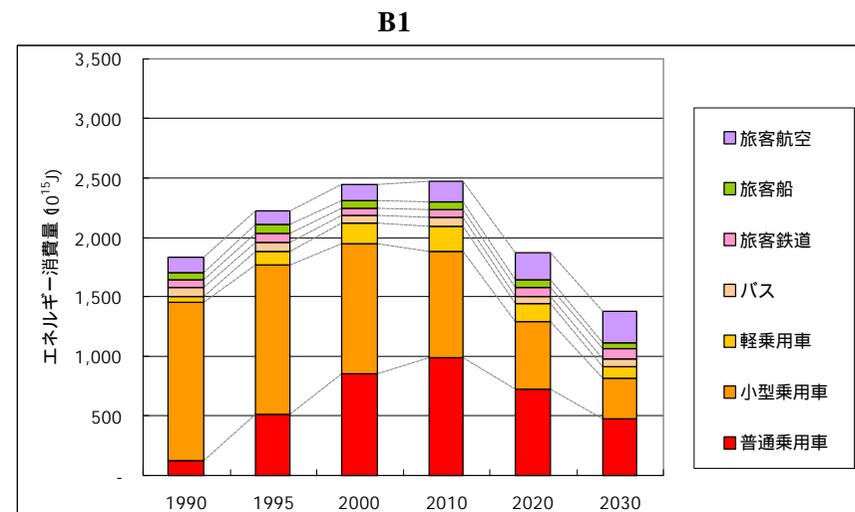
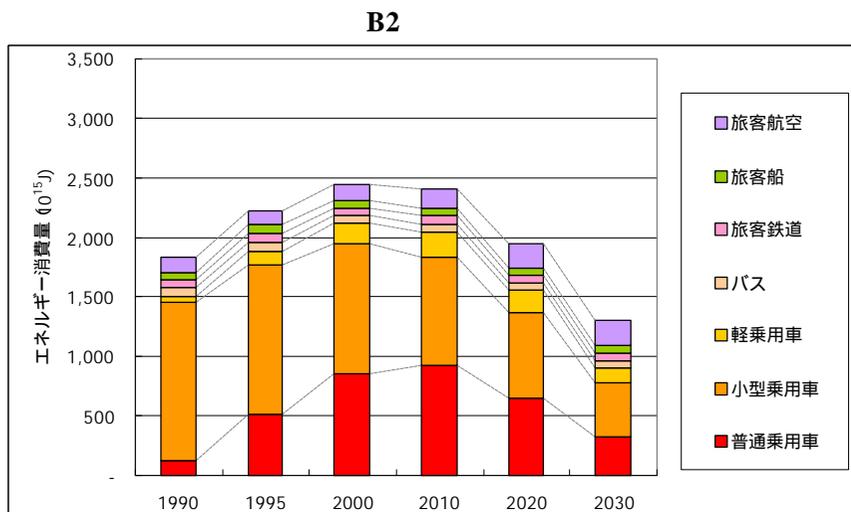
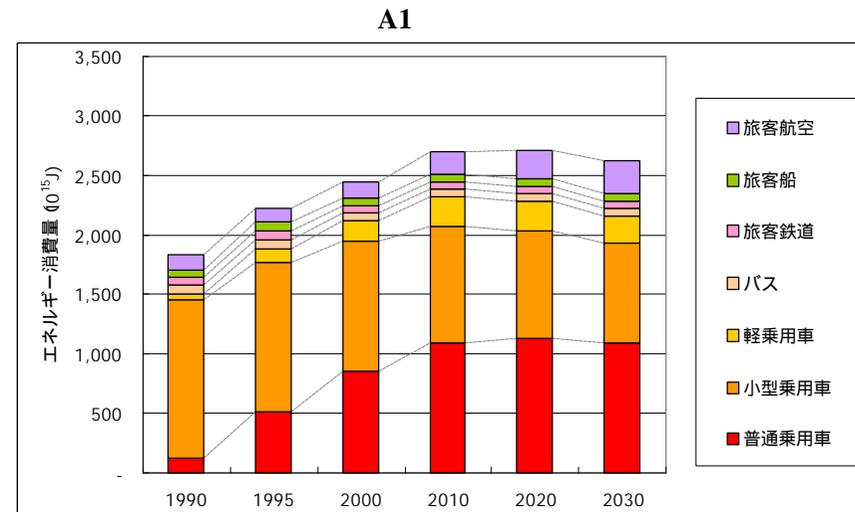
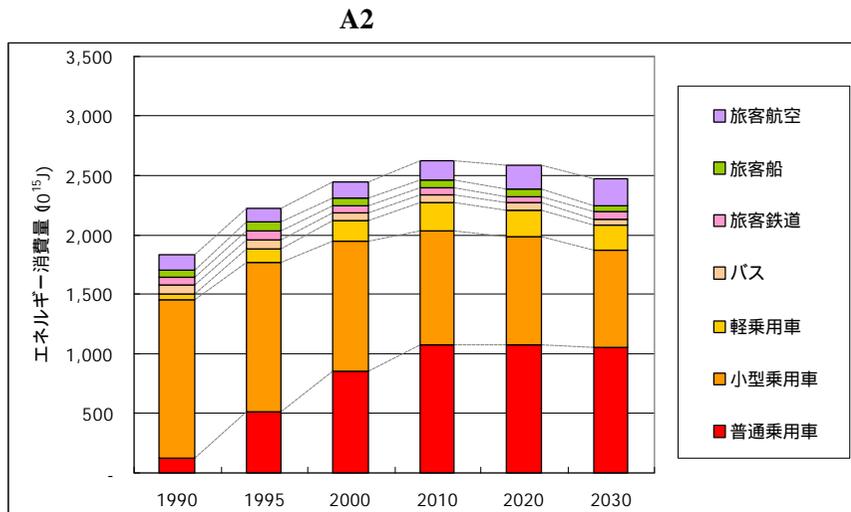
A1	<ul style="list-style-type: none"> ・大都市圏への人口集中が進むことで数パーセント自動車輸送量が抑えられるものの、依然として自動車中心の交通システムが続いている。さらに石油価格が安いため、燃料電池自動車の普及が進まず、エネルギー効率の進展は見られないため、2030年のエネルギー消費量は1990年比で44%増となる。
A2	<ul style="list-style-type: none"> ・A1より可処分所得は低くなることから自動車保有率はA1よりも抑えられるが、日本全国で引き続き道路整備が行われ、自動車中心の交通システムが続く。 ・A1と同様に燃料電池自動車の普及が進まず、エネルギー効率の進展は見られないため、2030年のエネルギー消費量は1990年比で35%増となる。
B1	<ul style="list-style-type: none"> ・旅客輸送量はA1と同程度であるが、2030年のエネルギー消費量は1990年比で25%減となり、大幅なエネルギー効率の改善が図られる。 ・コンパクト都市への転換と自動車代替輸送システム（LRT、路面電車等）の構築によって自動車輸送量が削減されたこと、燃料電池自動車の普及によって自動車輸送のエネルギー効率の改善が図られたことが大幅なエネルギー消費量の削減に繋がっている。
B2	<ul style="list-style-type: none"> ・旅客輸送量はA2と同程度であるが、2030年のエネルギー消費量は1990年比で28%減となり、B1と上回る大幅なエネルギー効率の改善が図られる。 ・B1ほど環境技術への投資が行われなかったため、燃料電池自動車の普及率は低くなっている。乗用自動車に対する消費者の選好が普通から小型へ、小型から軽へと移っていき、自動車の平均燃費の向上が図られ、大幅なエネルギー消費量の削減に繋がっている。



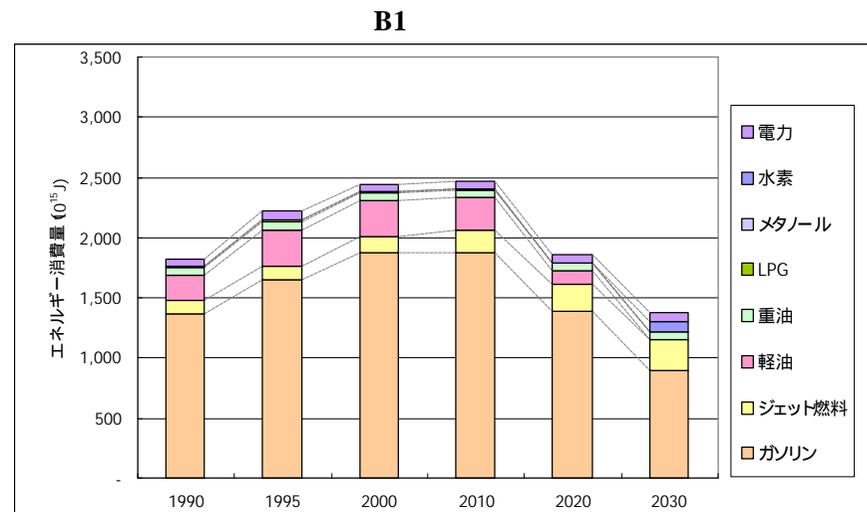
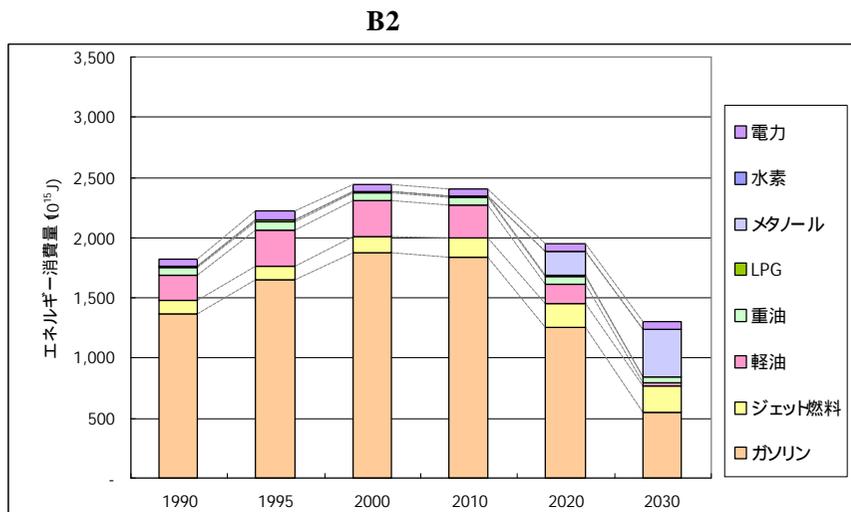
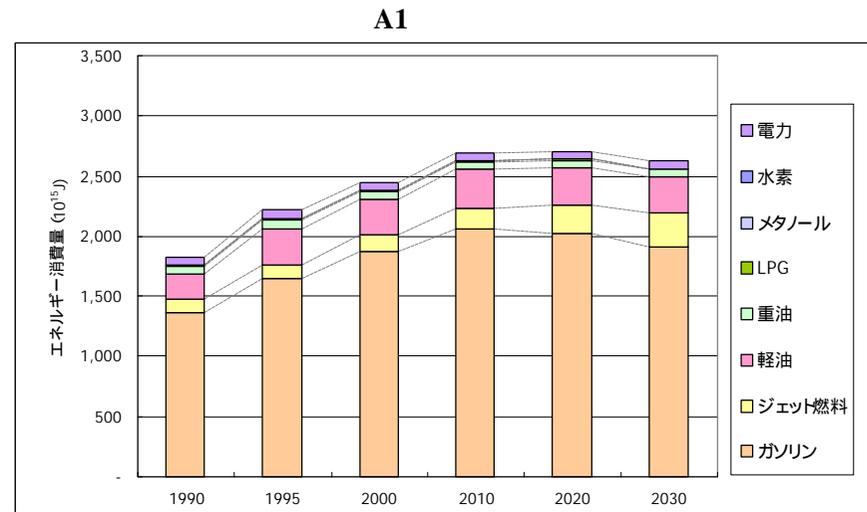
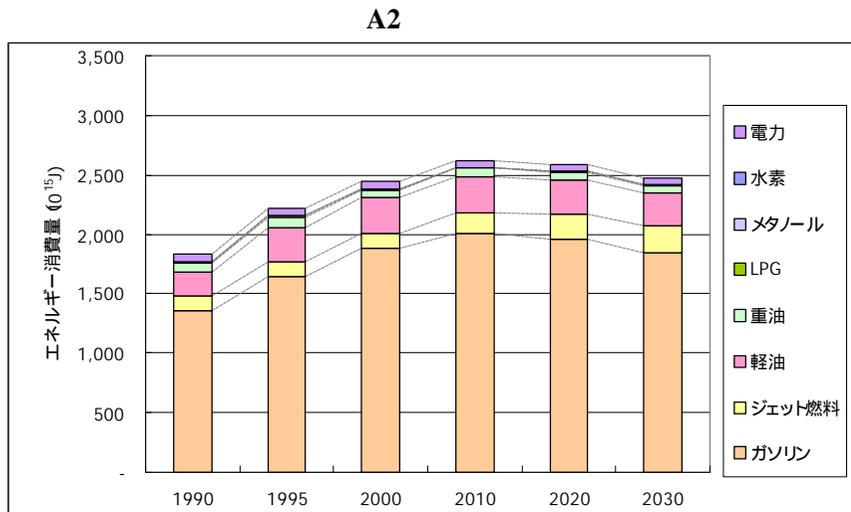
(単位：10¹⁵J)

		1990	1995	2000	2010	2020	2030
A1	(10 ¹⁵ J)	1,828	2,219	2,450	2,691	2,704	2,628
A2	(10 ¹⁵ J)	1,828	2,219	2,450	2,625	2,590	2,474
B1	(10 ¹⁵ J)	1,828	2,219	2,450	2,470	1,864	1,375
B2	(10 ¹⁵ J)	1,828	2,219	2,450	2,405	1,945	1,307
A1	(1990年=100)	100	121	134	147	148	144
A2	(1990年=100)	100	121	134	144	142	135
B1	(1990年=100)	100	121	134	135	102	75
B2	(1990年=100)	100	121	134	132	106	72

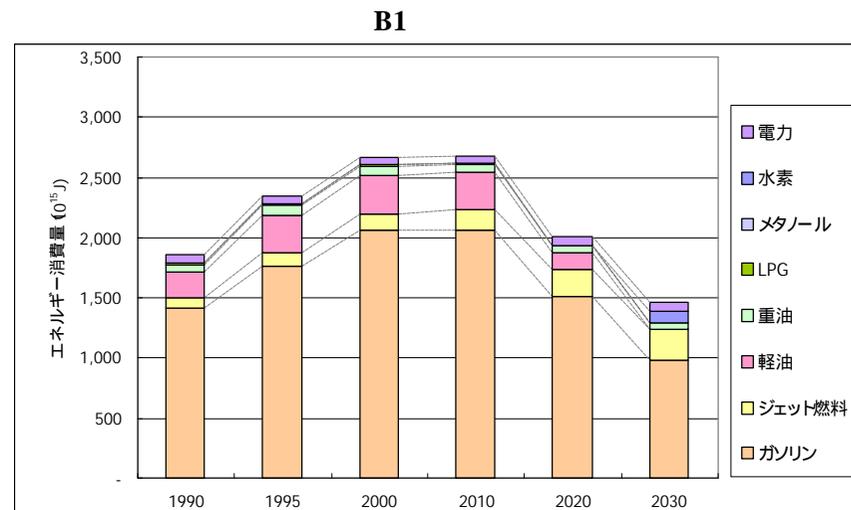
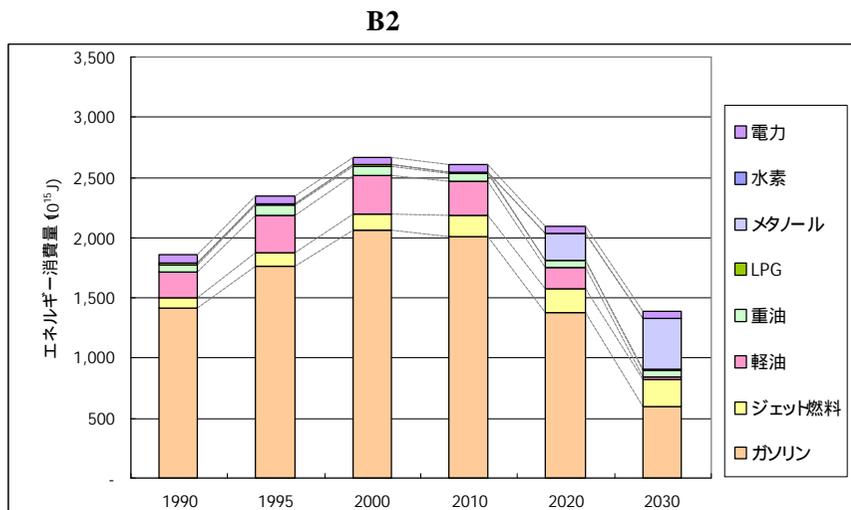
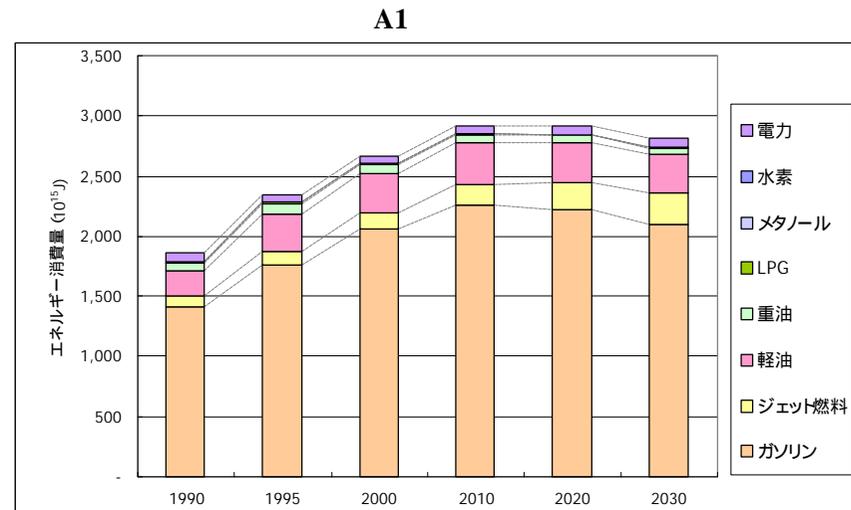
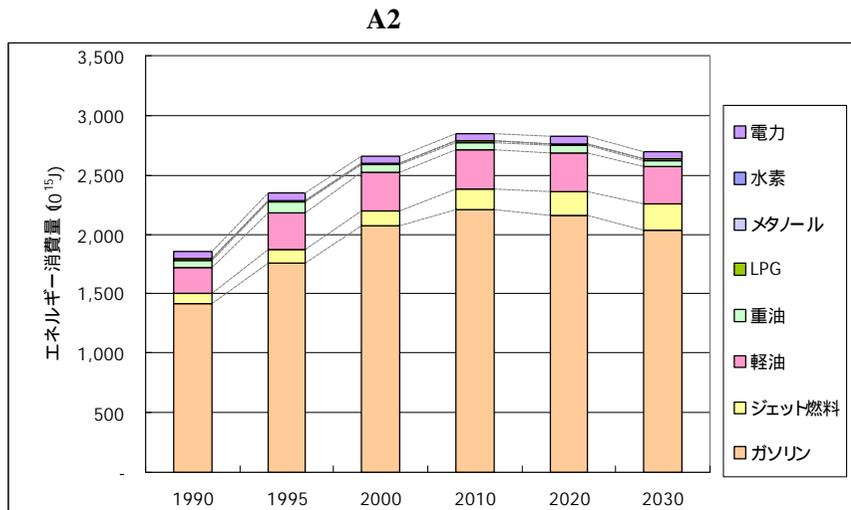
図表 4.72 旅客輸送部門のエネルギー消費量



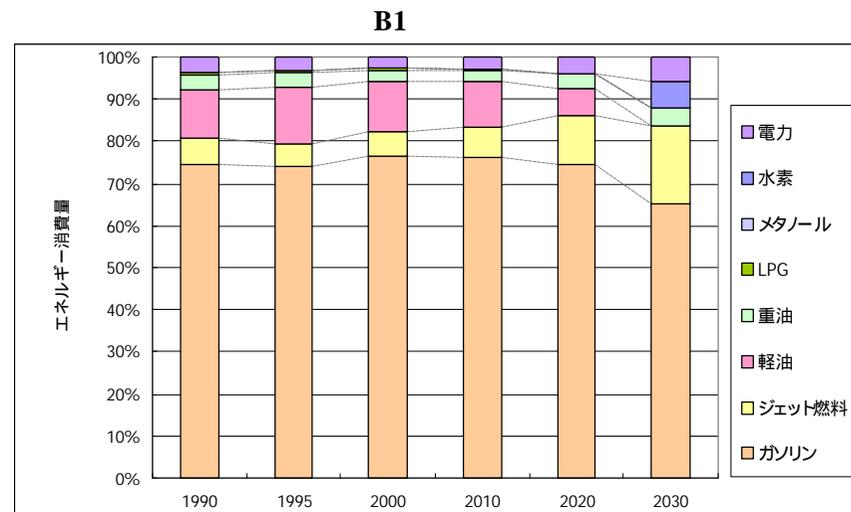
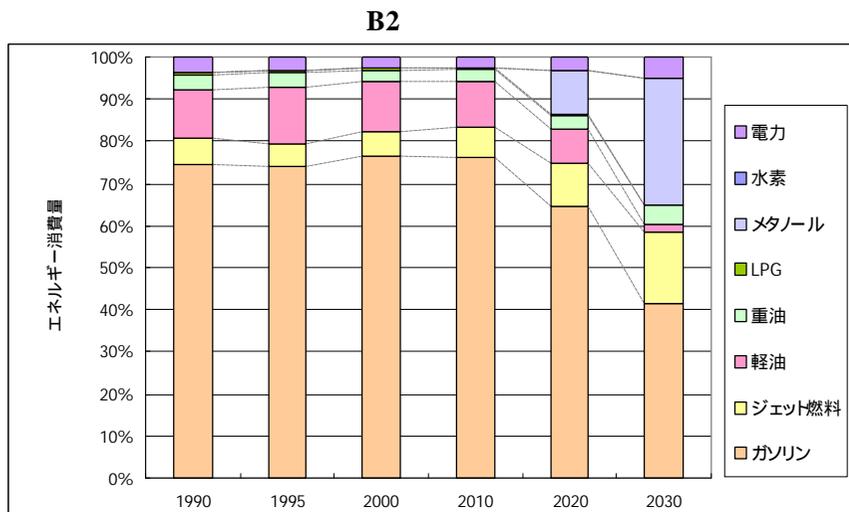
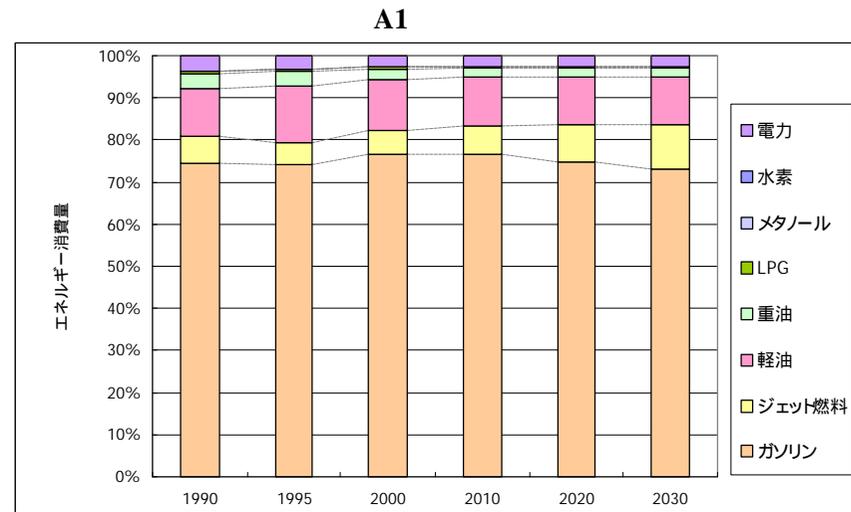
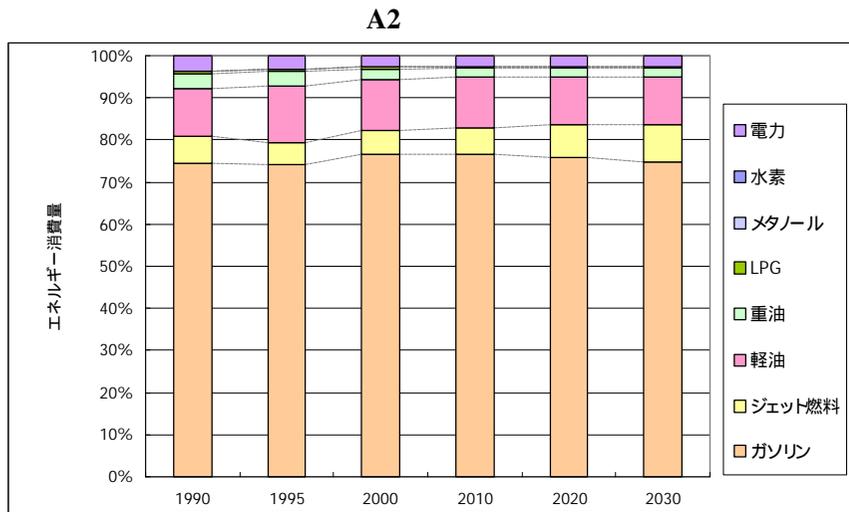
図表 4.73 運輸旅客部門輸送手段別エネルギー消費量



図表 4.74 運輸旅客部門エネルギー消費量（輸送手段別）



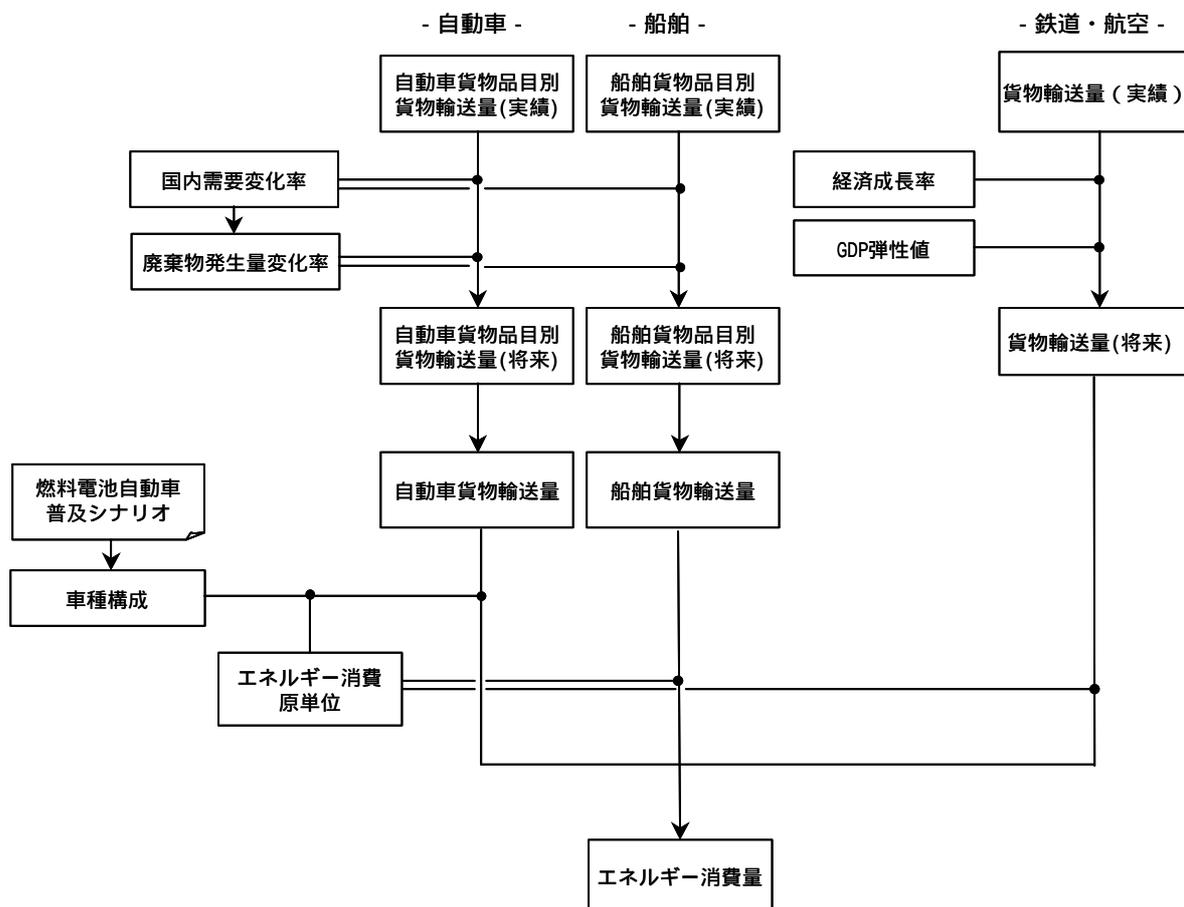
図表 4.75 運輸旅客部門エネルギー消費量 (エネルギー種別)



図表 4.76 運輸旅客部門エネルギー消費量（エネルギー別；構成比）

4.6 貨物輸送部門のシナリオ

(1) 貨物輸送部門のシナリオ作成方法

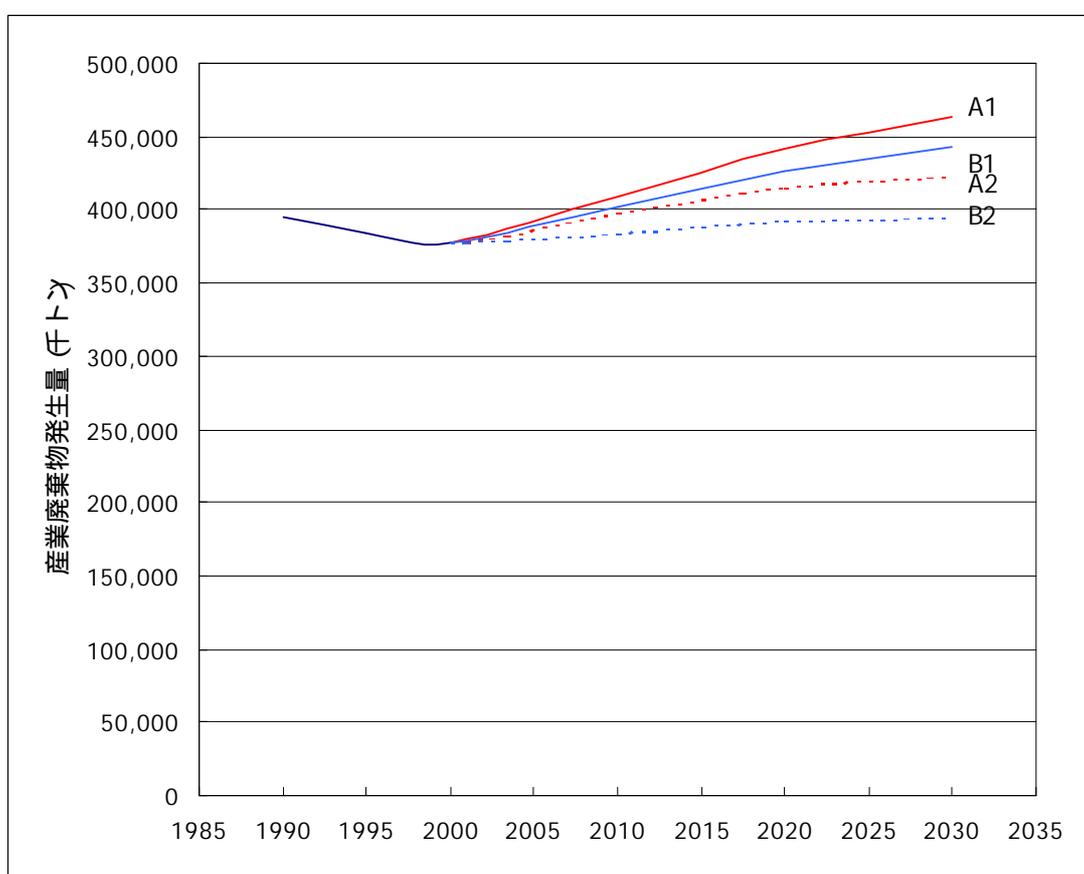


図表 4.77 貨物輸送部門のシナリオ作成フロー

(2) 産業廃棄物の発生量

廃棄物の輸送量を推計するために産業廃棄物の将来発生量のシナリオを作成した。まず、業種別国内生産額と業種別産業廃棄物発生量の実績値から単位国内生産額あたりの産業廃棄物発生原単位を推計し、この値が将来に現状の値のまま推移すると仮定した。そして、この原単位を産業部門において作成した将来の業種別国内生産額を乗じることで、将来の産業廃棄物発生量を算定した。

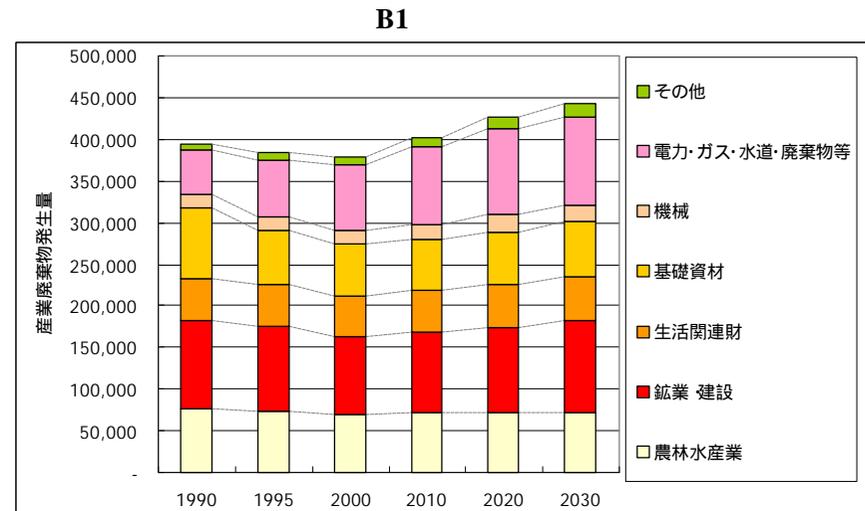
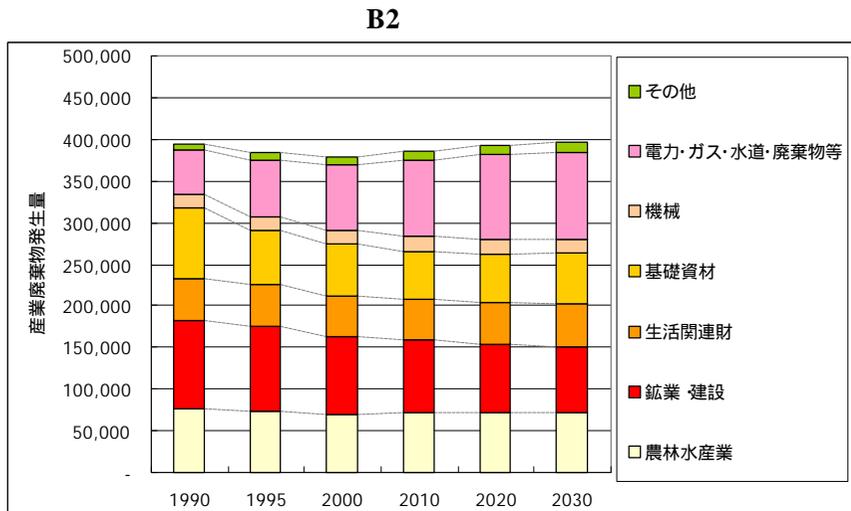
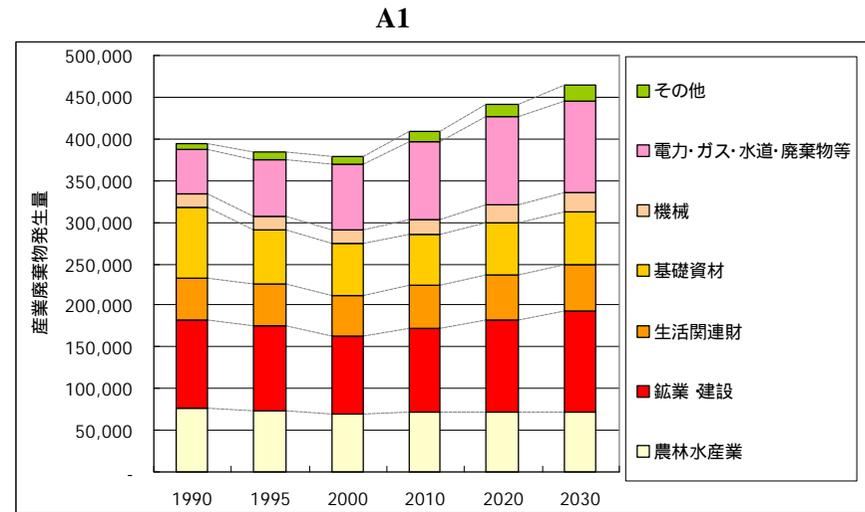
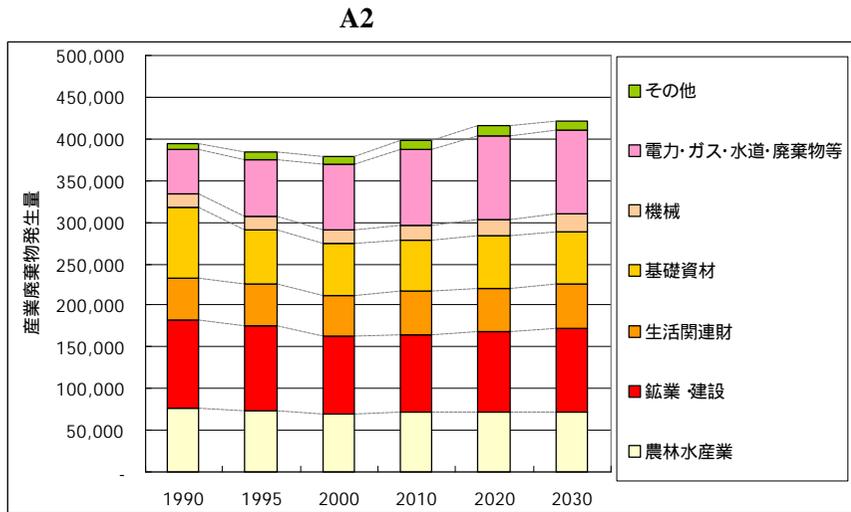
(注) ここでは産業廃棄物の貨物輸送量を推計するために廃棄物の発生量のみを推計している。B1 シナリオではリサイクルが進み、発生量に比べ、処分量はかなり少ないことが予想されるが、その定量化作業は行っていない。



(単位：千トン)

	1990	1995	2000	2010	2020	2030
A1	394,528	383,761	377,849	408,741	441,278	463,429
A2	394,528	383,761	377,849	397,709	414,946	421,686
B1	394,528	383,761	377,849	401,677	426,359	442,492
B2	394,528	383,761	377,849	384,557	392,245	395,585

図表 4.78 産業廃棄物発生量の推移



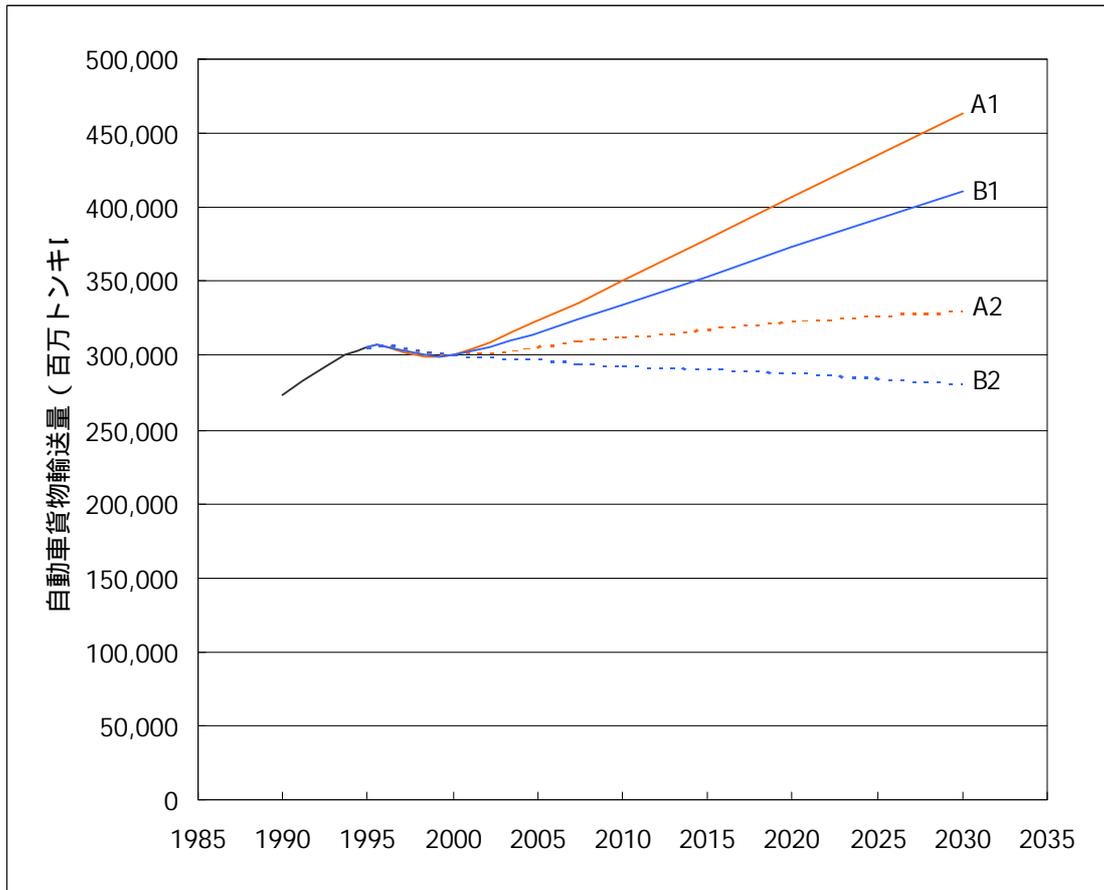
図表 4.79 産業廃棄物発生量の推移（品目別）

(3) 自動車貨物輸送量

業種別自動車貨物輸送量と業種別需要計（中間需要 + 最終需要）から貨物輸送量原単位を推計し、この値が将来に現状の値のまま推移すると仮定した。そして、この原単位を産業部門において推計した将来の需要計を乗じることで、将来の自動車貨物輸送量を算定した。なお、以下にあげる品目の輸送量の推計では、業種別需要計以外の指標を用いて推計を行っている。

紙パルプ	紙板紙需要量	化学工業	エチレン需要量
窯業土石	セメント需要量	鉄鋼	粗鋼需要量
廃棄物	廃棄物発生量		

A1	・経済の好況に伴い貨物輸送量は大幅に増加している。
A2	・経済の停滞に伴い貨物輸送量は横這いに推移している。
B1	・経済の好況に伴い、A1 ほどではないが増加している。
B2	・経済状況が同程度である A2 と比べて貨物輸送量が少なくなっている原因は、A2 と比較して建設業の生産が小さいことがあげられる。それによって、土砂・採石や鉄骨などの輸送量が 2 割程度削減される。また、農産物は全貨物輸送の 10% 程度を占めるが、B2 ではより近距離の田畑で収穫された農産物を購入することで、その輸送量が半分程度に削減されると想定している。

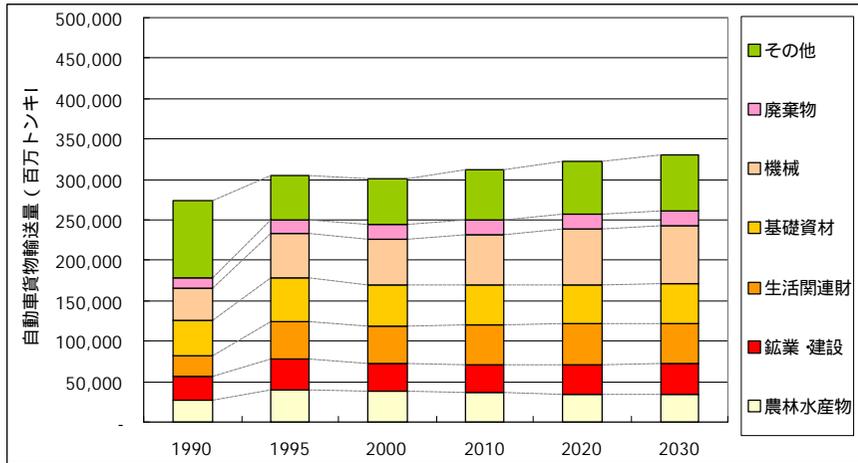


(単位：百万トンキロ)

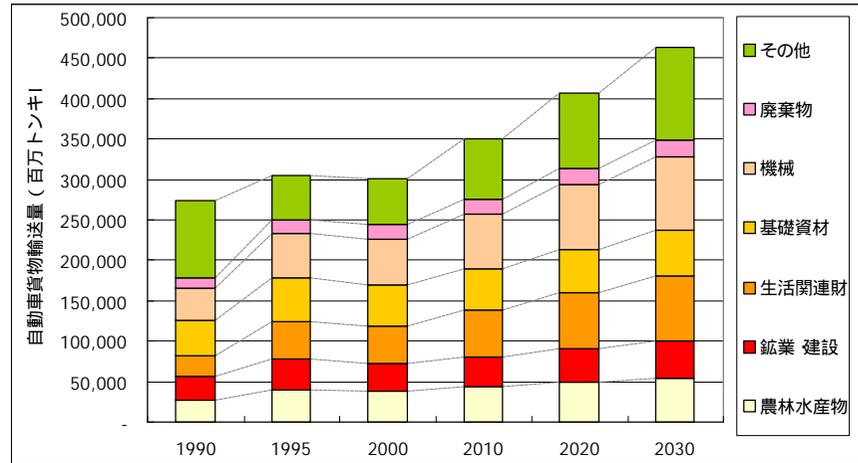
	1990	1995	2000	2010	2020	2030
A1 (百万トンキロ)	274,244	305,510	301,155	350,157	407,571	463,352
A2 (百万トンキロ)	274,244	305,510	301,155	312,843	323,869	330,680
B1 (百万トンキロ)	274,244	305,510	300,713	333,777	372,642	410,552
B2 (百万トンキロ)	274,244	305,510	301,155	294,044	287,961	281,877
A1 (1990年=100)	100	111	110	128	149	169
A2 (1990年=100)	100	111	110	114	118	121
B1 (1990年=100)	100	111	110	122	136	150
B2 (1990年=100)	100	111	110	107	105	103

図表 4.80 自動車貨物輸送量

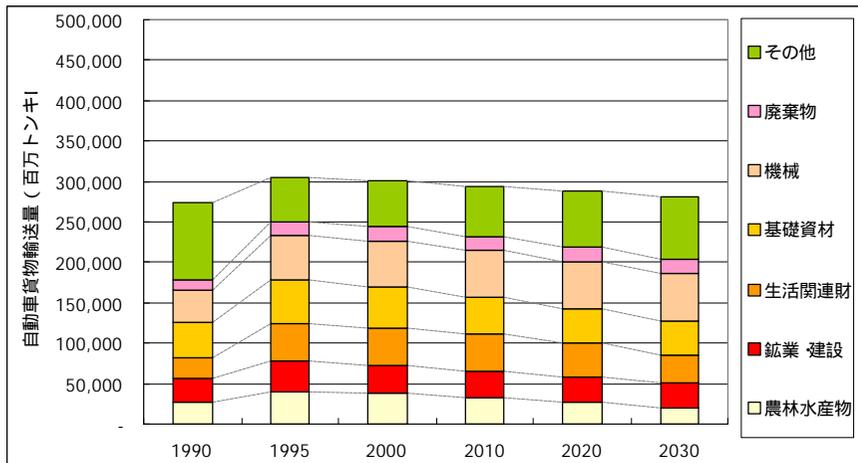
A2



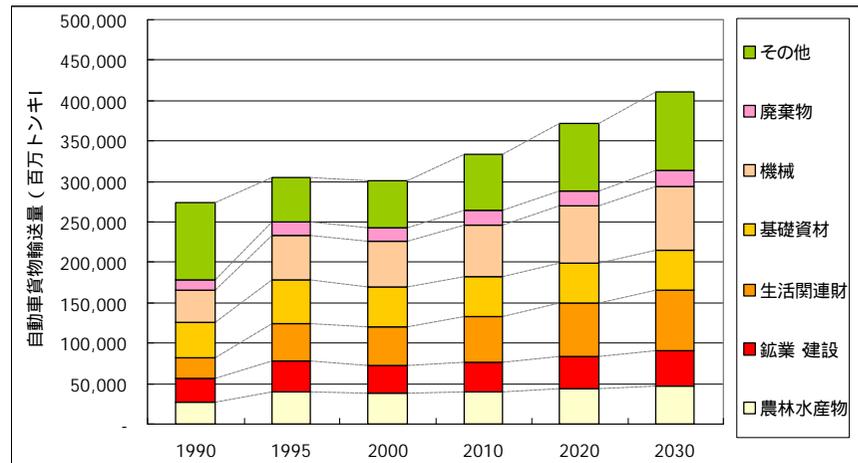
A1



B2



B1



図表 4.81 自動車貨物輸送量の推移

(4) 燃料電池自動車

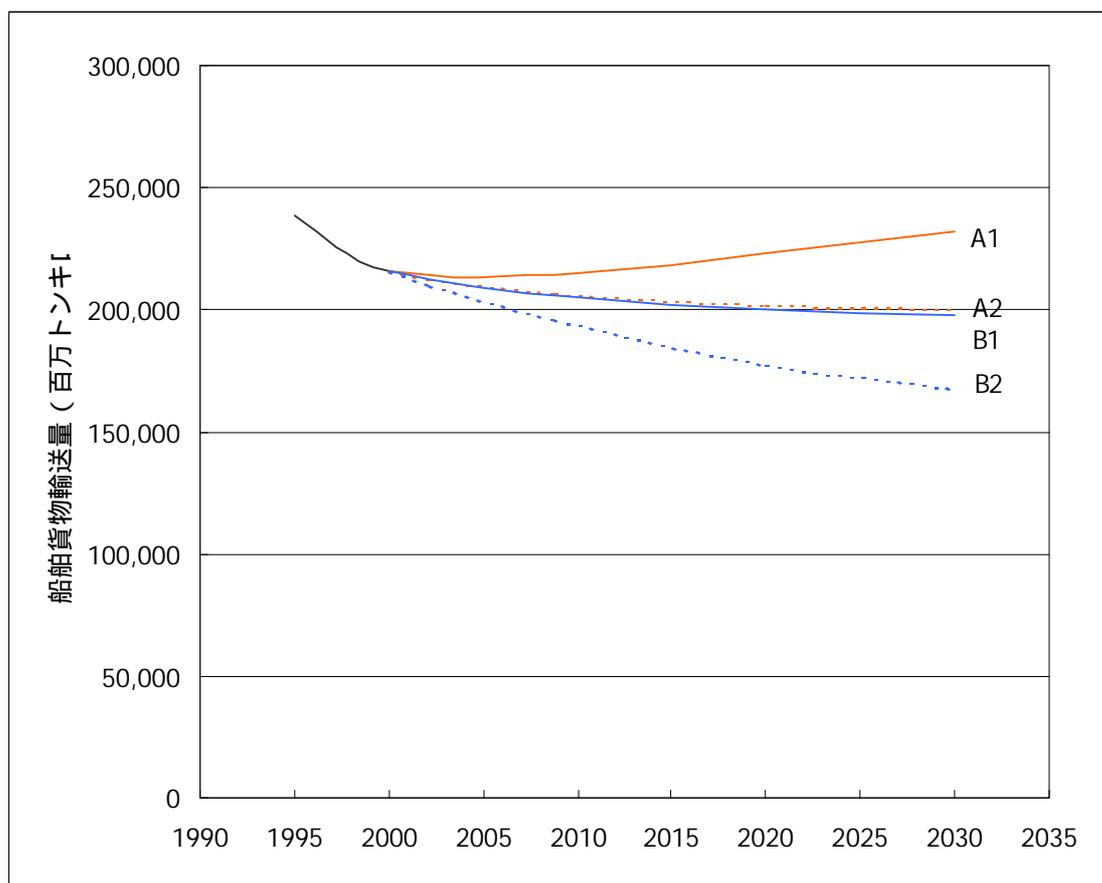
燃料電池自動車の普及および開発の背景に関しては旅客輸送部門と場合と同様であるが、インフラやコストの面から旅客部門の半分程度の普及であると想定した。

図表 4.82 燃料電池自動車普及率の推移（貨物自動車）

		2000	2010	2020	2030
A1	ガソリン・ディーゼル	100%	100%	100%	100%
	ガソリン改質燃料電池	-	-	-	-
	メタノール改質燃料電池	-	-	-	-
	水素燃料電池	-	-	-	-
A2	ガソリン・ディーゼル	100%	100%	100%	100%
	ガソリン改質燃料電池	-	-	-	-
	メタノール改質燃料電池	-	-	-	-
	水素燃料電池	-	-	-	-
B1	ガソリン・ディーゼル	100%	100%	90%	60%
	ガソリン改質燃料電池	-	-	10%	38%
	メタノール改質燃料電池	-	-	-	-
	水素燃料電池	-	-	-	3%
B2	ガソリン・ディーゼル	100%	100%	95%	78%
	ガソリン改質燃料電池	-	-	-	-
	メタノール改質燃料電池	-	-	5%	23%
	水素燃料電池	-	-	-	-

(5) 船舶輸送量

貨物自動車輸送量の推計方法と同一の方法によって、将来の船舶輸送量を推計した。



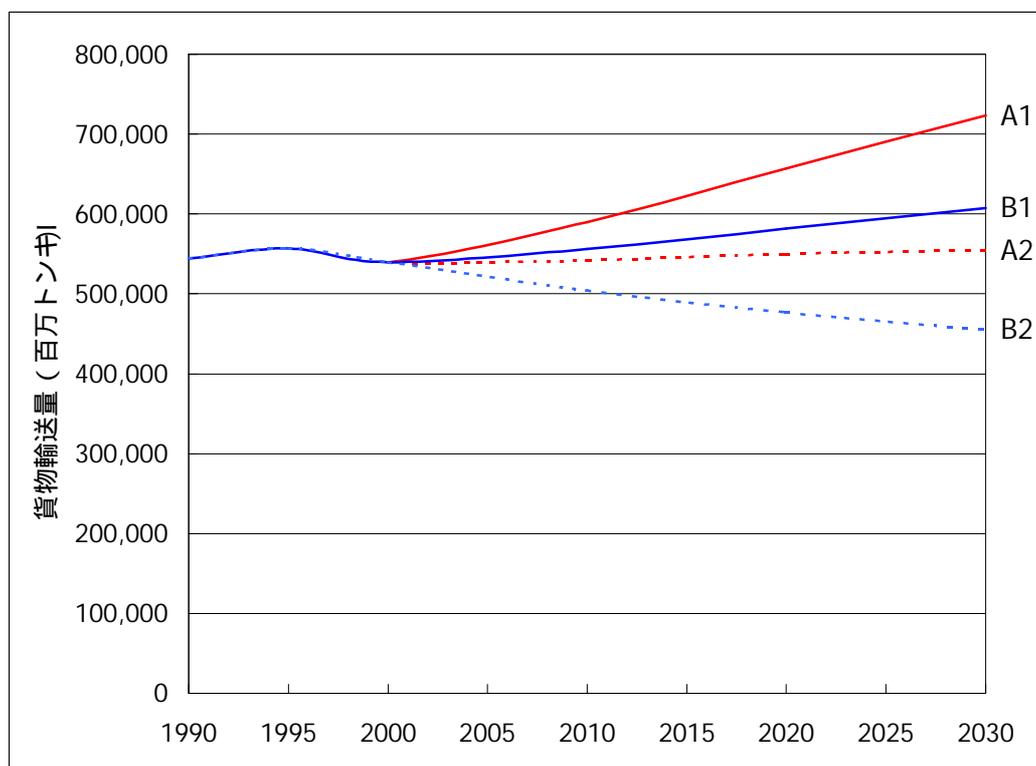
(単位：百万トンキロ)

	1995	2000	2010	2020	2030
A1	238,328	215,450	215,350	222,974	232,179
A2	238,328	215,450	205,839	202,061	200,057
B1	238,328	215,450	205,434	199,951	197,698
B2	238,328	215,450	193,483	177,775	167,560

図表 4.83 船舶貨物輸送量の推移

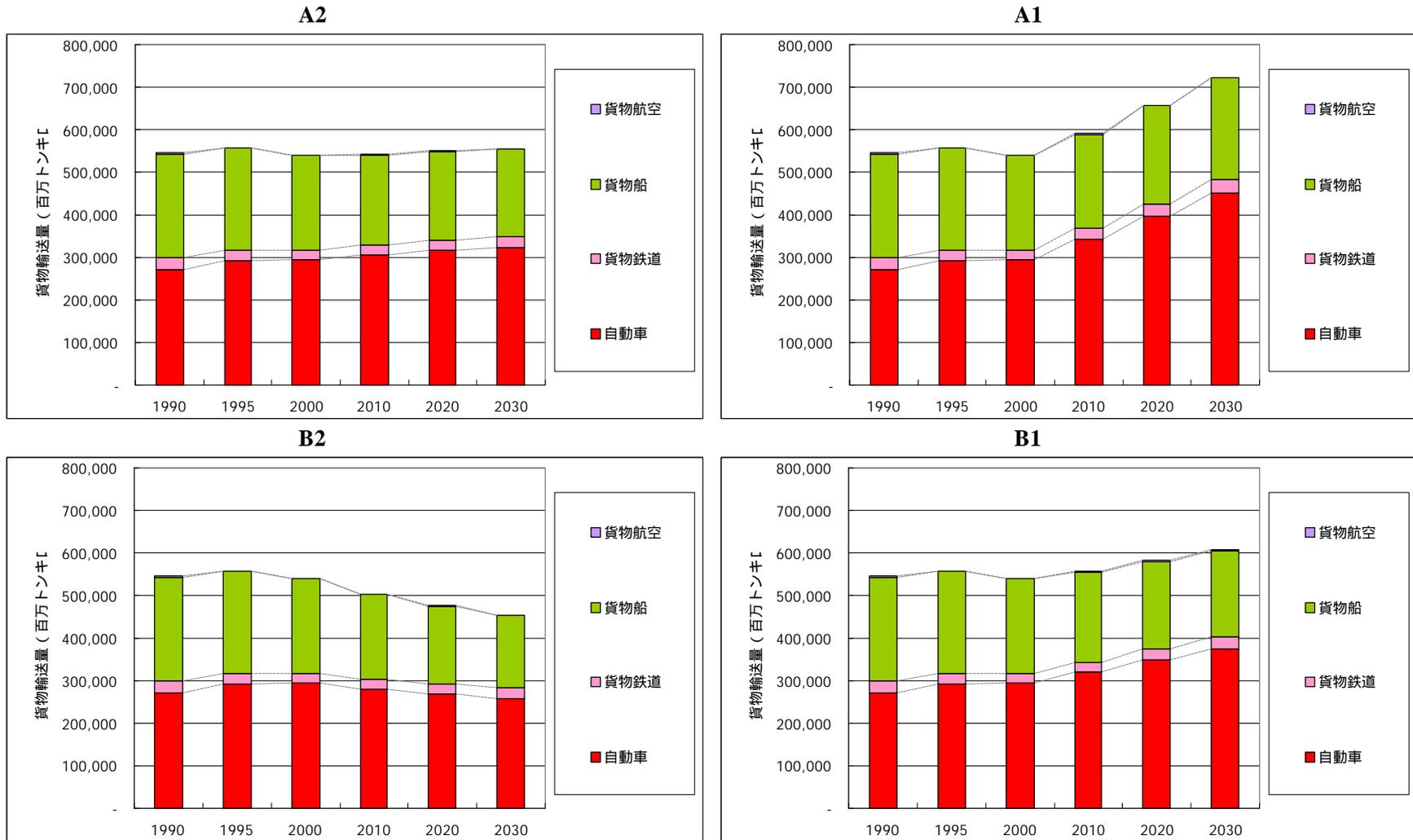
(6) 貨物輸送量

鉄道と航空による貨物輸送量は、経済成長率のみを説明変数と簡単な相関関数によって将来の値を推計した。この値に、自動車と船舶による貨物輸送量を加えて、我が国の貨物輸送量の推計を行った。



	1990	1995	2000	2010	2020	2030
A1 (百万トンキロ)	544,698	556,921	539,565	590,237	657,077	723,517
A2 (百万トンキロ)	544,698	556,921	539,565	542,316	550,017	555,026
B1 (百万トンキロ)	544,698	556,921	539,565	556,296	581,519	607,158
B2 (百万トンキロ)	544,698	556,921	539,565	504,106	476,452	454,885
A1 (1990年=100)	100	102	99	108	121	133
A2 (1990年=100)	100	102	99	100	101	102
B1 (1990年=100)	100	102	99	102	107	111
B2 (1990年=100)	100	102	99	93	87	84

図表 4.84 貨物輸送量の推移

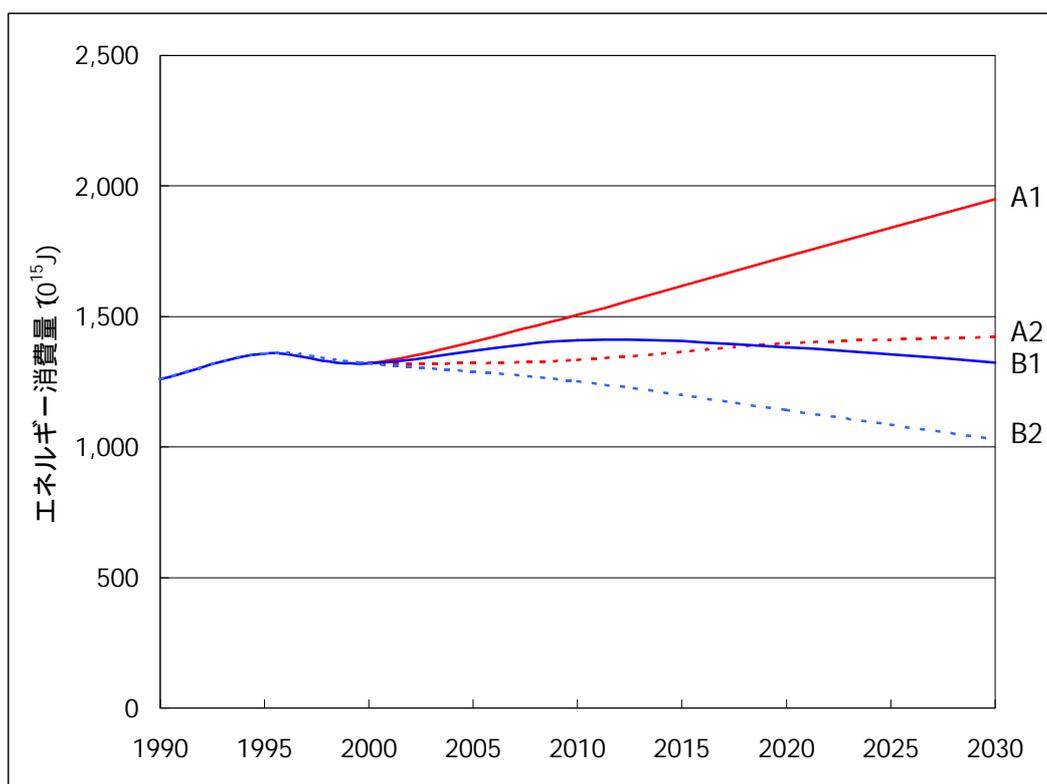


図表 4.85 貨物輸送量（輸送手段別）

(7) エネルギー消費量

- ・自動車（軽・小型・普通）、バス、鉄道、船舶、航空の単位輸送量当たりのエネルギー消費量は1998年以降一定と仮定して推計を行っている。

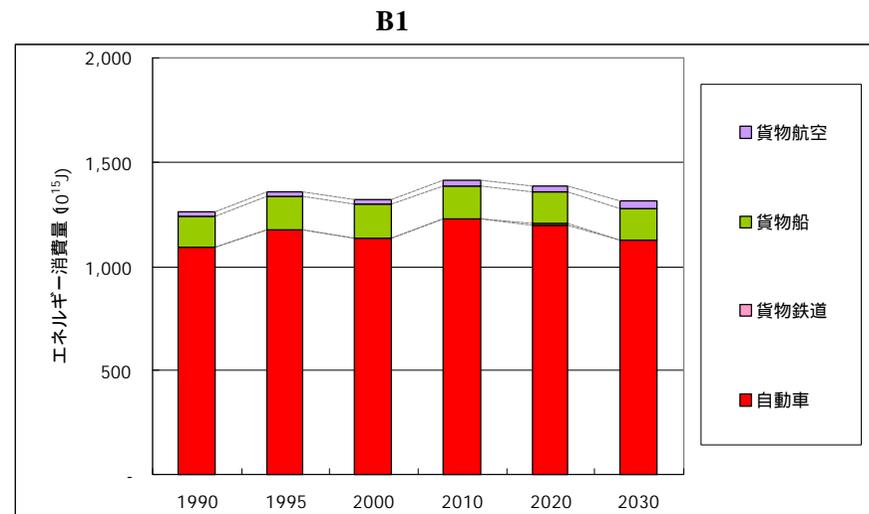
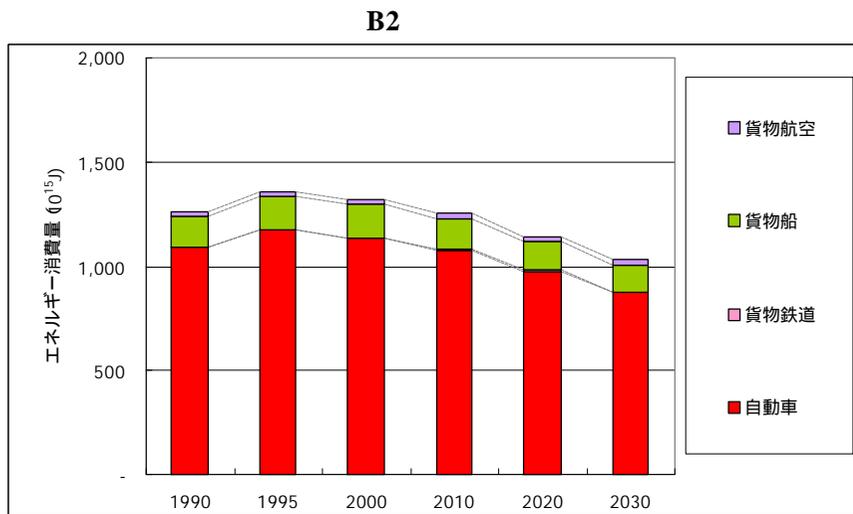
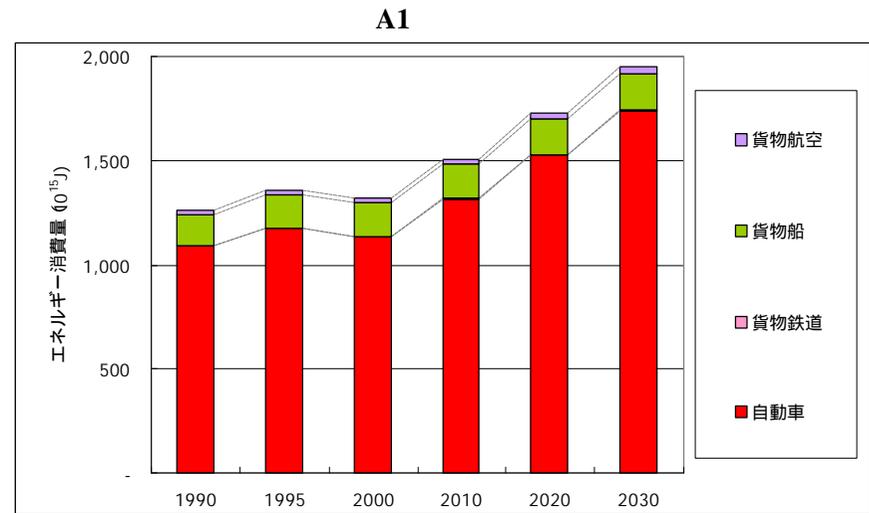
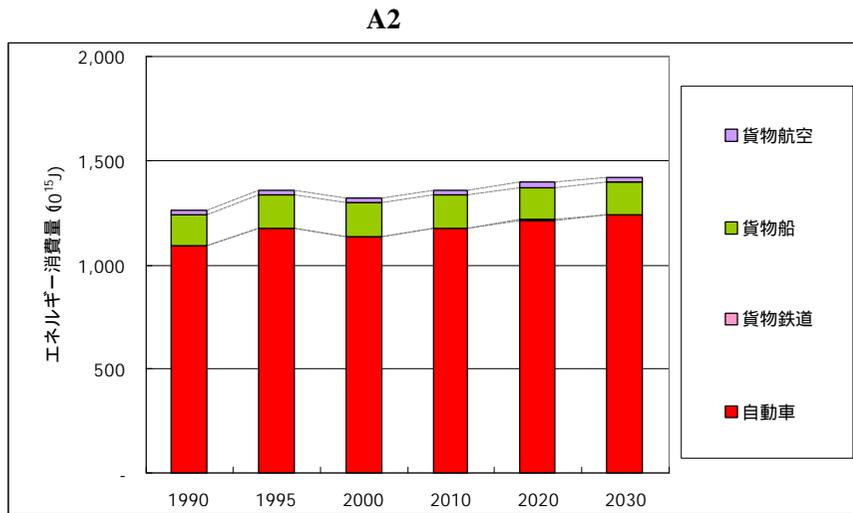
A1	<ul style="list-style-type: none"> ・経済の活況に伴い貨物輸送量は増大する。特に自動車輸送量の伸びは大きく1990年比で6割近くの増大する。その結果、エネルギー消費量も1990年比で5割増大する。
A2	<ul style="list-style-type: none"> ・経済の活況に伴い貨物輸送量は小さい。その結果、エネルギー消費量もA1より低く抑えられ、1990年比で13%増となっている。
B1	<ul style="list-style-type: none"> ・貨物輸送量はA2よりも大きい（2030年時点で対A2比120%）にも関わらず、エネルギー消費量はA2よりも低く、2030年のエネルギー消費量は1990年より5%増に留まっている。 ・燃料電池自動車の普及によって自動車輸送のエネルギー効率の改善が図られたことがエネルギー消費量の削減に繋がっている。
B2	<ul style="list-style-type: none"> ・経済の規模がA2と同程度であるにも関わらず、貨物輸送量はA2より1割以上の少ない。産業構造がサービス化し、製造品の流れが縮小していることが輸送量の削減に繋がっている。特に土木・建設業の縮小は、土砂・採石や建設廃材といった輸送量の大きい品目の削減に繋がるため、影響が大きい。 ・輸送量の削減と燃料電池自動車の普及によって、2030年のエネルギー消費量は1990年比18%減となる。



(単位: 10^{15} J)

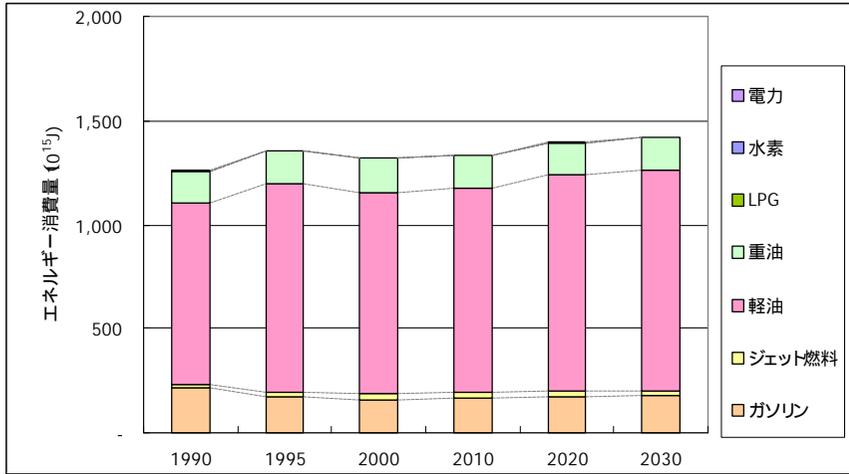
		1990	1995	2000	2010	2020	2030
A1	(10^{15} J)	1,259	1,358	1,320	1,506	1,730	1,949
A2	(10^{15} J)	1,259	1,358	1,320	1,334	1,397	1,421
B1	(10^{15} J)	1,259	1,358	1,320	1,410	1,382	1,323
B2	(10^{15} J)	1,259	1,358	1,320	1,252	1,142	1,029
A1	(1990年=100)	100	108	105	120	137	155
A2	(1990年=100)	100	108	105	106	111	113
B1	(1990年=100)	100	108	105	112	110	105
B2	(1990年=100)	100	108	105	99	91	82

図表 4.86 運輸貨物部門のエネルギー消費量

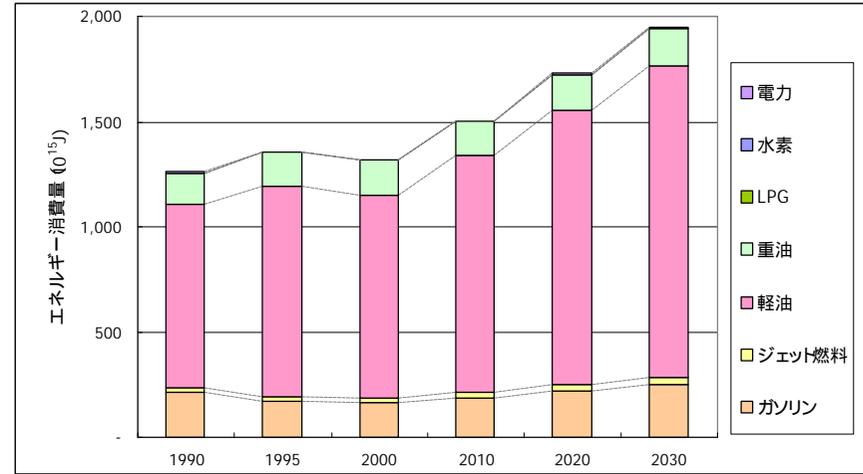


図表 4.87 運輸貨物部門エネルギー消費量（輸送手段別）

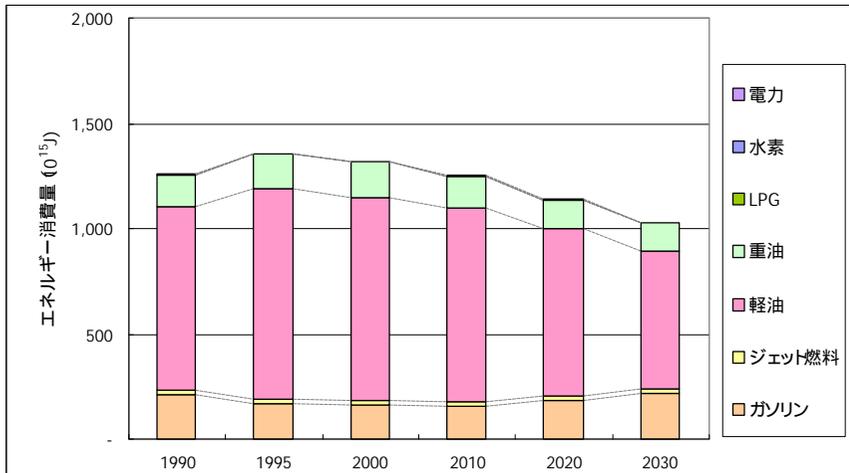
A2



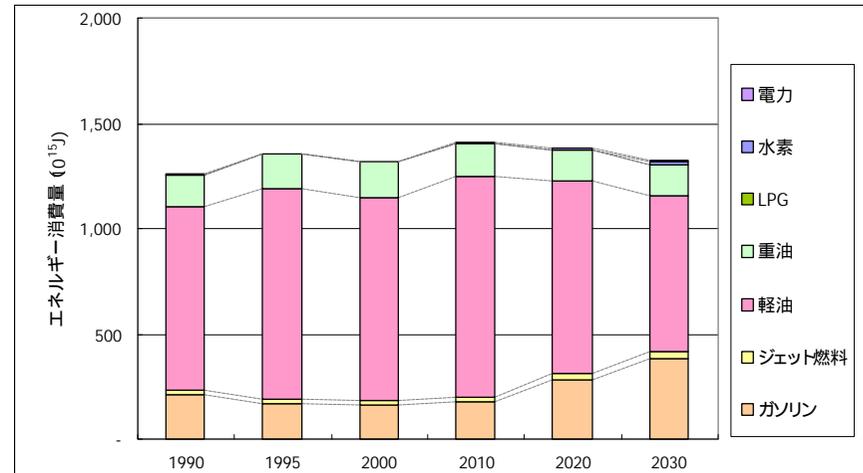
A1



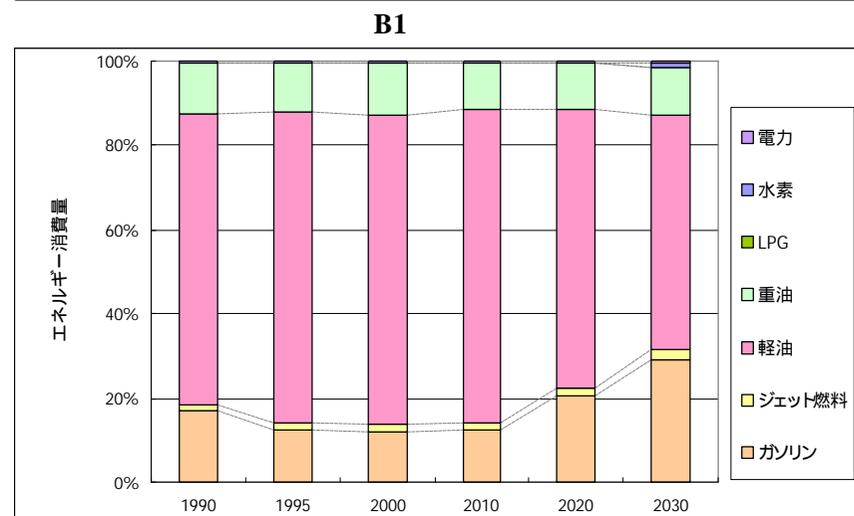
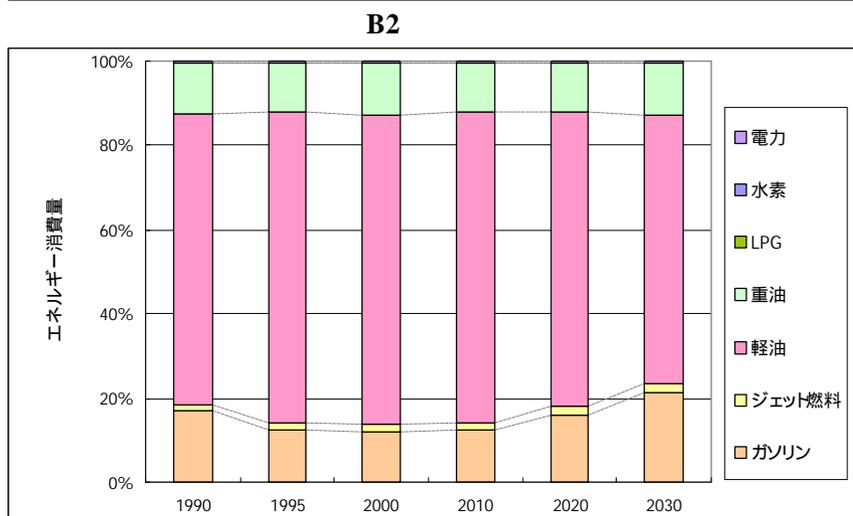
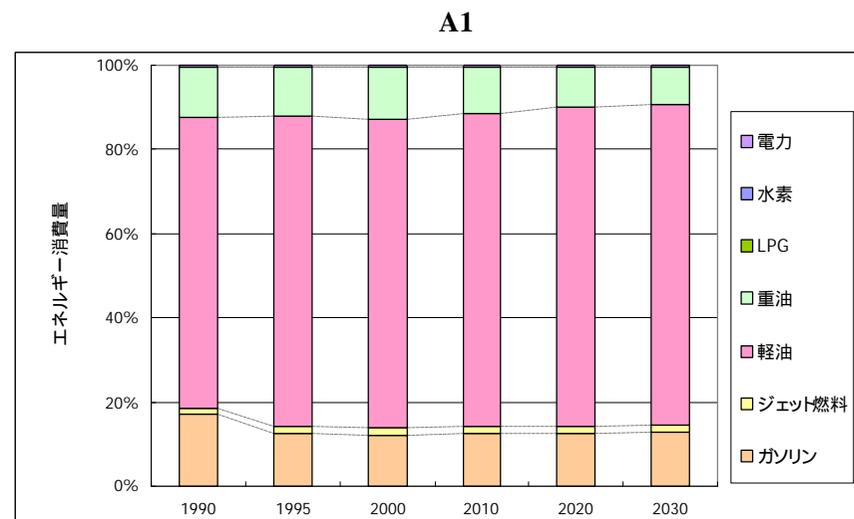
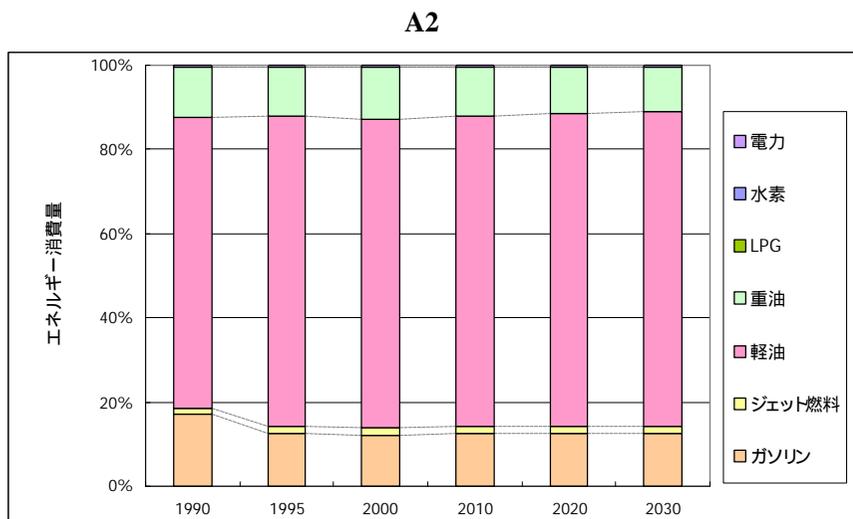
B2



B1



図表 4.88 運輸貨物部門エネルギー消費量（エネルギー種別）



図表 4.89 運輸貨物部門エネルギー消費量（エネルギー種別；構成比）

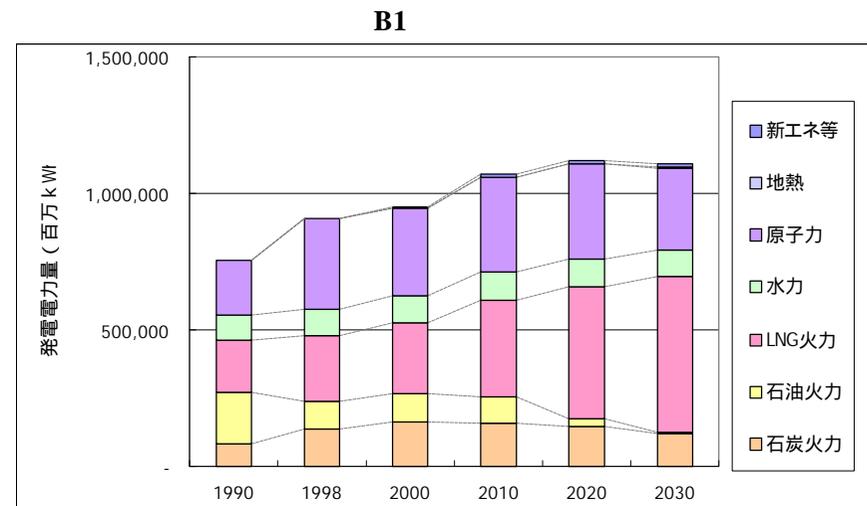
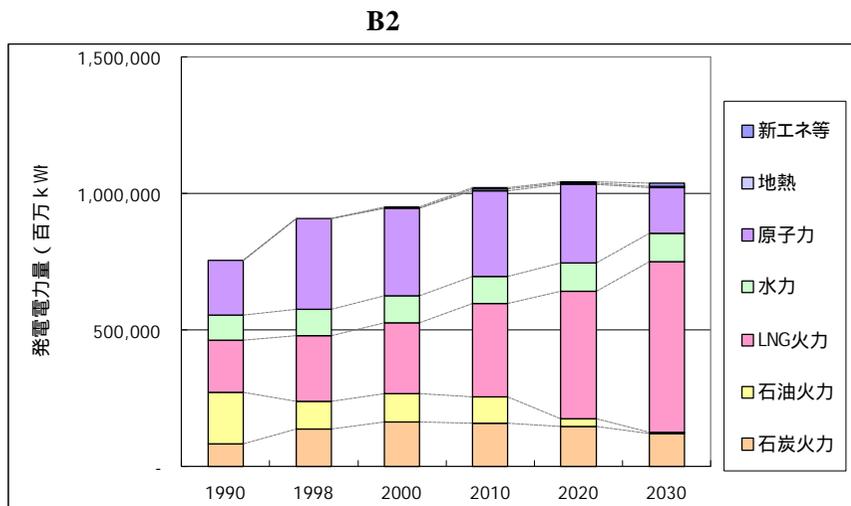
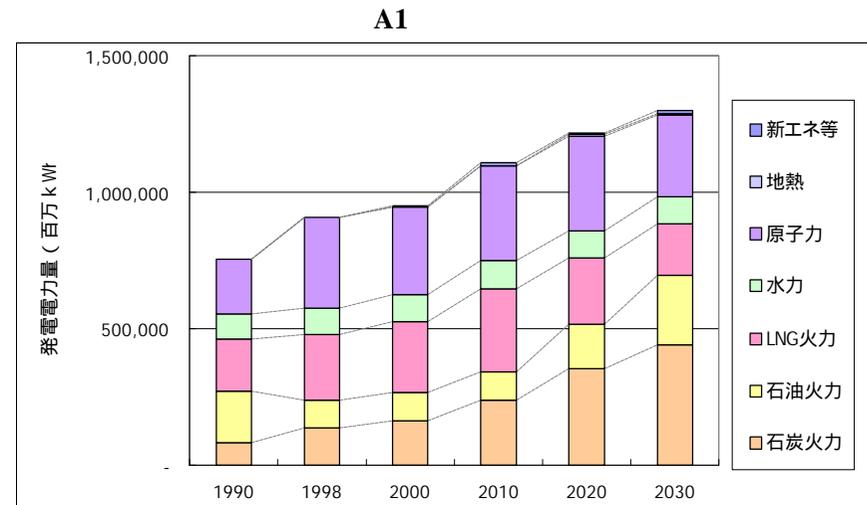
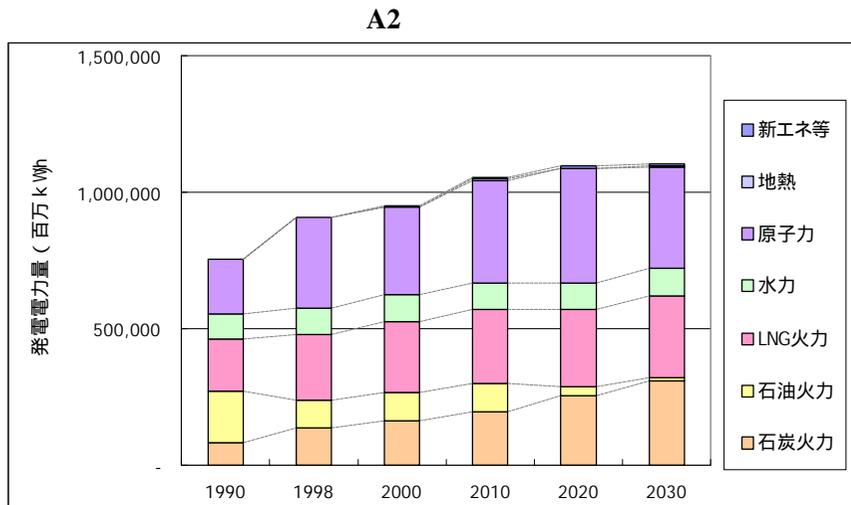
4.7 エネルギー転換部門のシナリオ

(1) 電気事業者

A1	<ul style="list-style-type: none"> 分散型エネルギーの普及が進まず、最終需要者が電気事業者から購入する電力の量は高位に推移する。 エネルギー産業の規制緩和が進み、価格競争が行われ、その結果、安価な燃料（石炭や石油）が選択される。
A2	<ul style="list-style-type: none"> A1と同様に分散型エネルギーの普及が進まないため、経済成長が低位に推移しているにも関わらず、最終需要者が電気事業者から購入する電力の量は比較的高位に推移する。 世界情勢から判断して石油代替政策を続ける必要があり、その対策として原子力発電の導入を堅持する。
B1	<ul style="list-style-type: none"> 民生部門における燃料電池の普及によって、電気事業者からの購入電力の量が2030年にA1と比べて2割程度少なくなる。 A1と同様に規制緩和が進み、価格競争が行われるが、環境面への配慮から天然ガスが燃料として選択される。
B2	<ul style="list-style-type: none"> B1と同様に民生部門における燃料電池の普及によって電気事業者からの購入電力の量は少なく、2030年までほぼ横這いに推移する。しかし、2030年までには既存の発電所の半分程度は寿命となる。そのため、需要に応じるためには新設が必要なるが、原子力発電や石炭火力といった地域住民のリスクとなる施設は全く選択されない。天然ガス火力のみが新設発電所として選択される。

図表 4.90 発電所の新設に関する想定

	A1	A2	B1	B2
原子力の新設 (累積)	2010年 8,331MW 2020年 12,629MW 2030年 22,629MW	2010年 12,629MW 2020年 22,629MW 2030年 32,629MW	2010年 4,663MW 2020年 8,331MW 2030年 12,629MW	2010年 0 MW 2020年 0 MW 2030年 0 MW
火力発電所の 新設	石炭 50% 石油 50%	石炭 50% ガス 50%	天然ガス 100%	天然ガス 100%
原子力発電の 寿命	45年	45年	45年	45年



圖表 4.91 發電電力量 (發電種別)

(2) メタノール製造

運輸旅客部門の B2 シナリオでは、メタノール改質タイプの燃料電池自動車の普及を想定している。メタノールの原料として天然ガスとバイオマスを想定し、その割合は 50%ずつとする。

二酸化炭素排出量の推計は、メタノール製造時に排出される二酸化炭素も考慮した排出係数を作成し、運輸旅客輸送部門において排出量を全て勘定する方法を用いた。排出係数の推計に用いた想定などは下表の通りである。

図表 4.92 メタノール CO₂ 排出係数

	想定等
メタノール合成時のエネルギー損失 (天然ガス)	36%
メタノール合成時のエネルギー損失 (バイオマス)	45%
天然ガス CO ₂ 排出係数 (gCO ₂ /MJ)	51.3
バイオマス起源メタノール混合率	50%
メタノール CO ₂ 排出係数 (gCO ₂ /MJ)	39.9

(3) その他

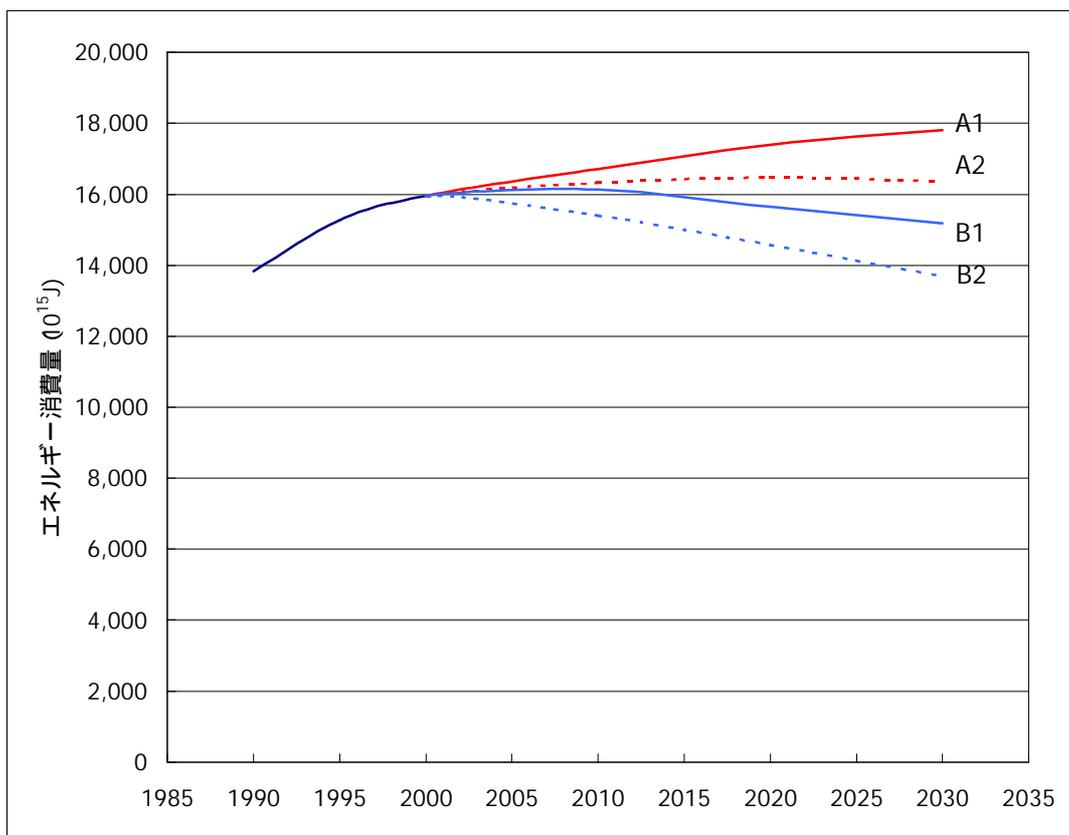
石油精製業では、石油精製量の 5%程度を燃料として投入している。そこで、ここでは最終需要部門の石油製品需要の 5%に相当する石油をエネルギー転換部門の自家消費分として勘定した。

都市ガス製造業では、都市ガスの 100%近くが LNG となってきたため、改質のための燃料が大幅に削減されている。そこで、都市ガス製造に必要なエネルギー量はゼロとした。自家発電に関しては、最終需要部門の各部門において勘定を行った。

4.8 エネルギー消費量・二酸化炭素排出量

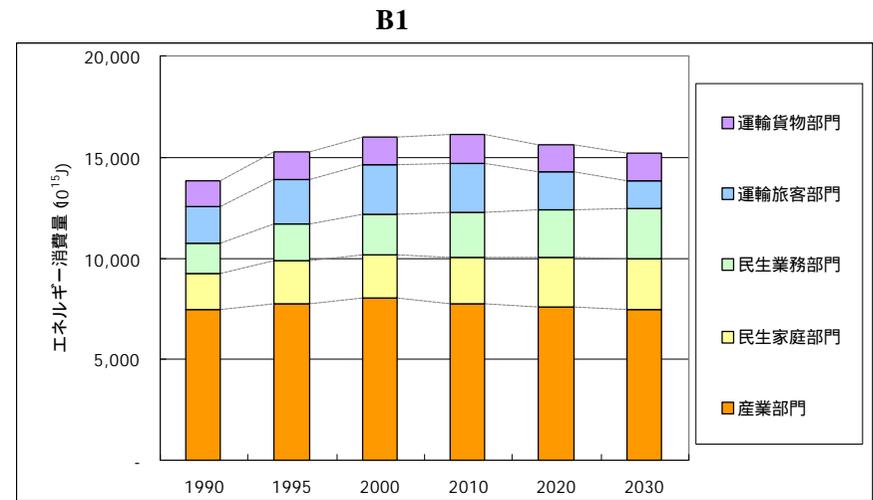
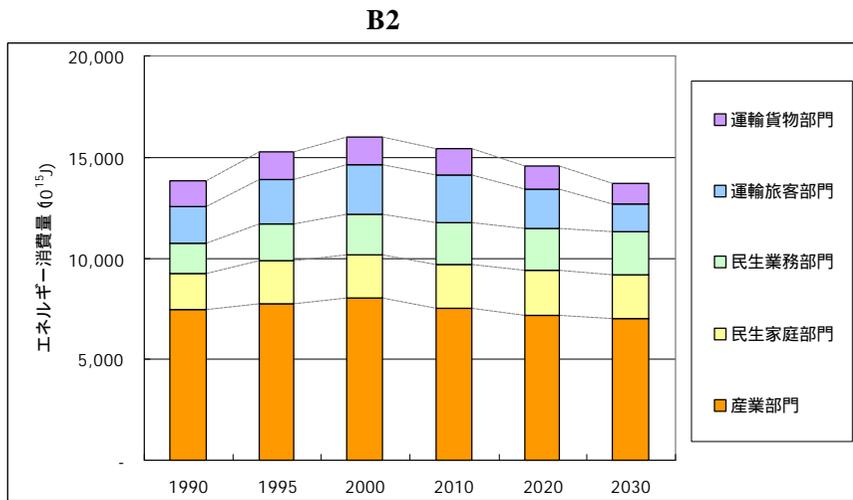
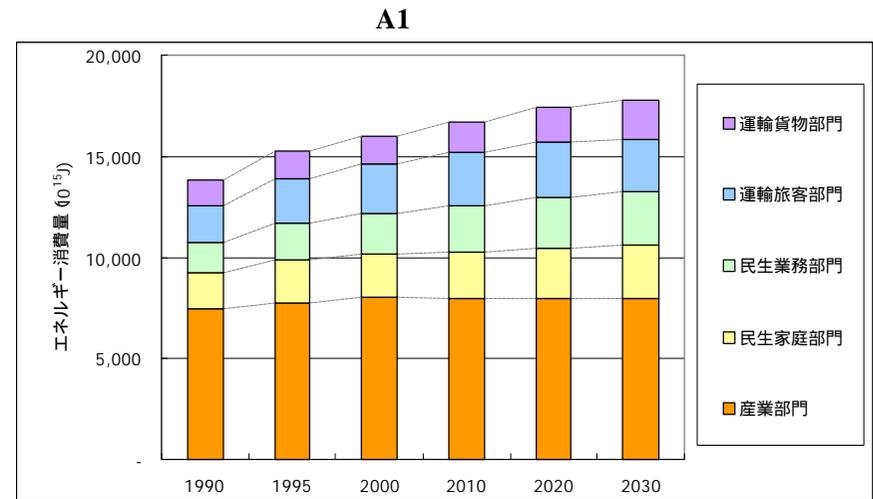
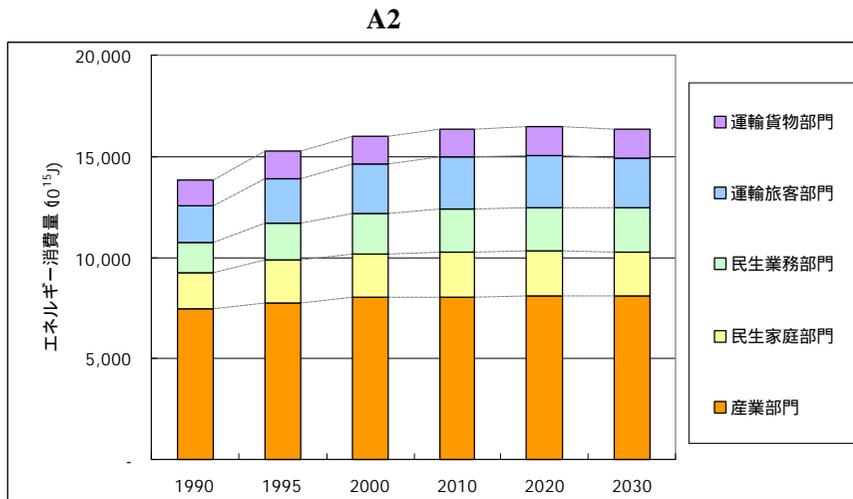
(1) 最終エネルギー消費量

A1	<ul style="list-style-type: none"> 産業部門の最終エネルギー消費量はほぼ横ばいであるが、その他の部門における消費量の伸びが大きい。2030年の最終エネルギー消費量は、1990年比29%増となっている。 エネルギー構成としては、石炭を大量に消費する鉄やセメントの国内生産量が減少することで石炭の消費量が減少する反面、家庭や業務のエネルギー需要の伸びにつれて電力の消費量が増加している。
A2	<ul style="list-style-type: none"> A1と比べると経済の規模が小さいにも関わらず、エネルギー多消費産業の活動が維持されるために産業部門のエネルギー消費量はA1より大きくなる。他の部門のエネルギー消費量は経済規模を反映して小さくなっているにも関わらず、2030年の全体の消費量は1990年比で18%増加している。 エネルギー構成としては、やや電力が増加するものの概ね現状の構成比のまま推移する。
B1	<ul style="list-style-type: none"> 各部門において環境技術の効果が発揮され、エネルギー消費量は大幅に削減されている。特に運輸旅客部門の削減は大きく、A1と比べると半分程度の消費量となっている。 エネルギー構成としては、天然ガスの消費量が増加し、2030年では量、シェアともに現状の2倍程度になっている。また、水素燃料自動車の導入が2020年代から始まるが、水素の消費量は最終エネルギー消費量全体の1%を占めるに過ぎない。
B2	<ul style="list-style-type: none"> B1ほどではないが環境技術が導入され、また、経済規模がB1より小さいことによって、エネルギー消費量はB1よりやや少なくなっている。 エネルギー構成としては、メタノール改質型燃料電池自動車の普及が2010年代から始まるが、メタノールの消費量は最終エネルギー消費量全体の3%を占めるに過ぎない。

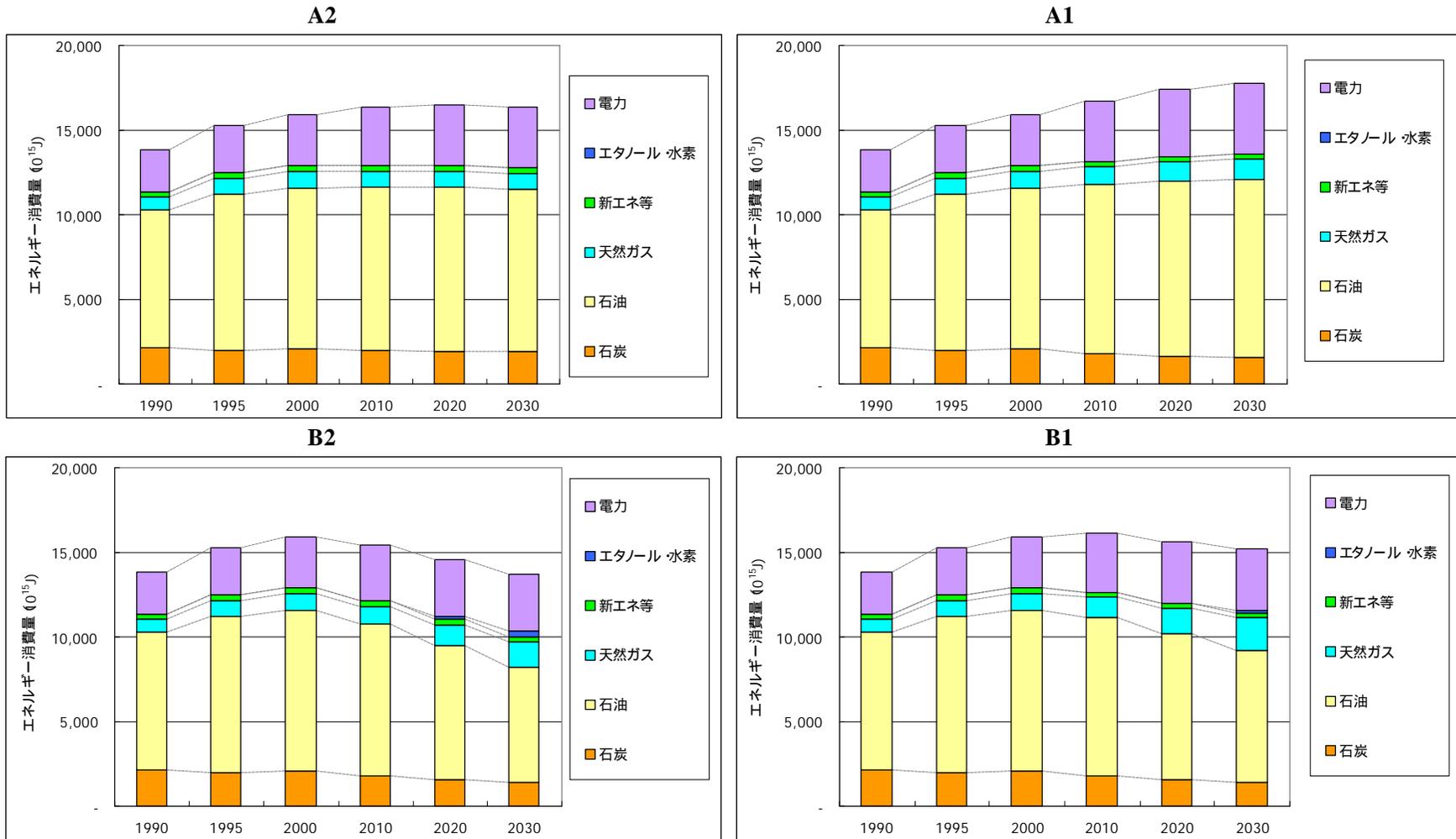


		1990	1995	2000	2010	2020	2030
A1	(10^{15} J)	13,834	15,273	15,963	16,715	17,401	17,809
A2	(10^{15} J)	13,834	15,273	15,963	16,331	16,477	16,363
B1	(10^{15} J)	13,834	15,273	15,963	16,128	15,646	15,180
B2	(10^{15} J)	13,834	15,273	15,963	15,399	14,576	13,687
A1	(1990年=100)	100	110	115	121	126	129
A2	(1990年=100)	100	110	115	118	119	118
B1	(1990年=100)	100	110	115	117	113	110
B2	(1990年=100)	100	110	115	111	105	99

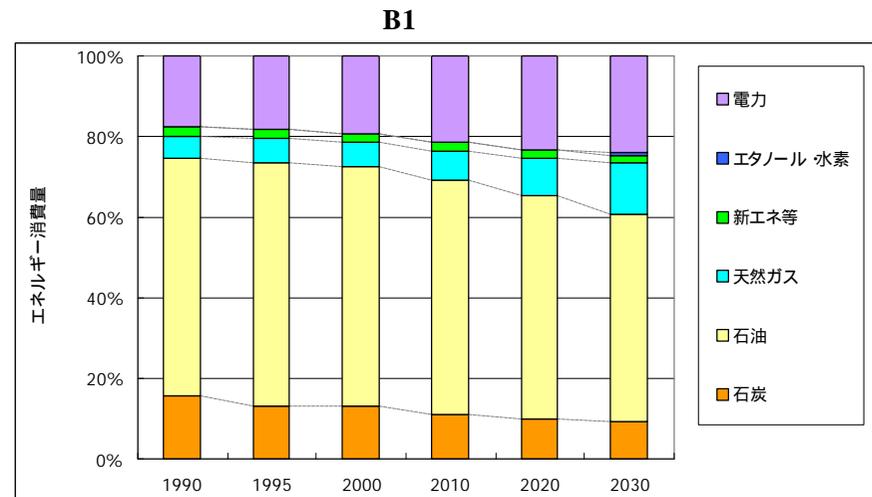
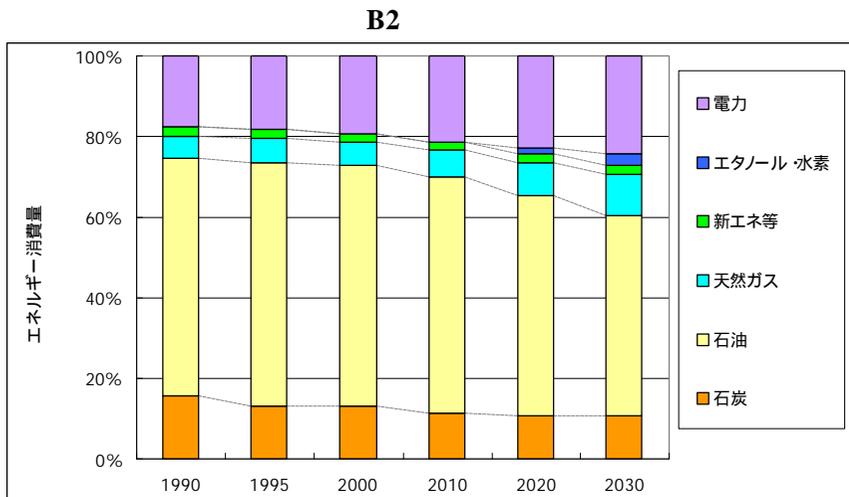
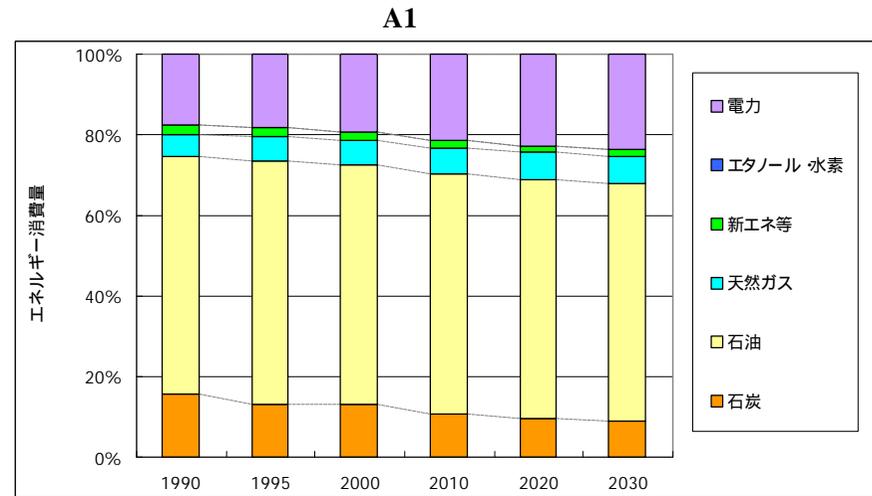
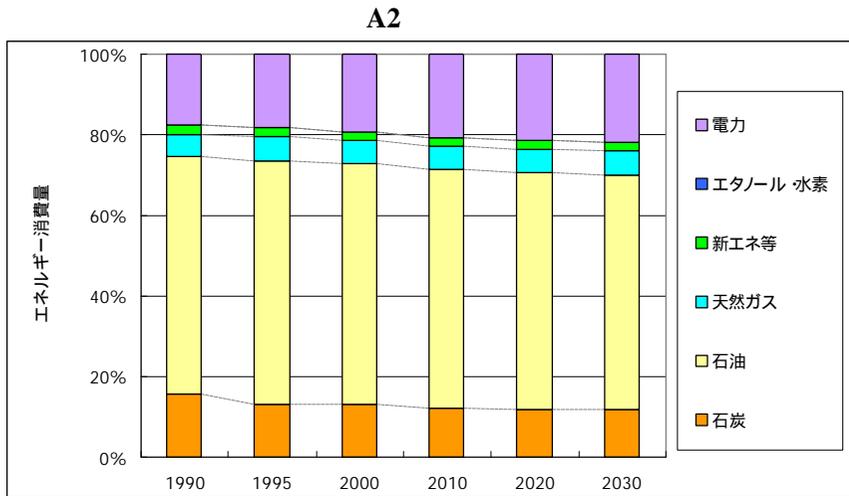
図表 4.93 最終エネルギー消費量の推移



図表 4.94 最終エネルギー消費量 (部門別)



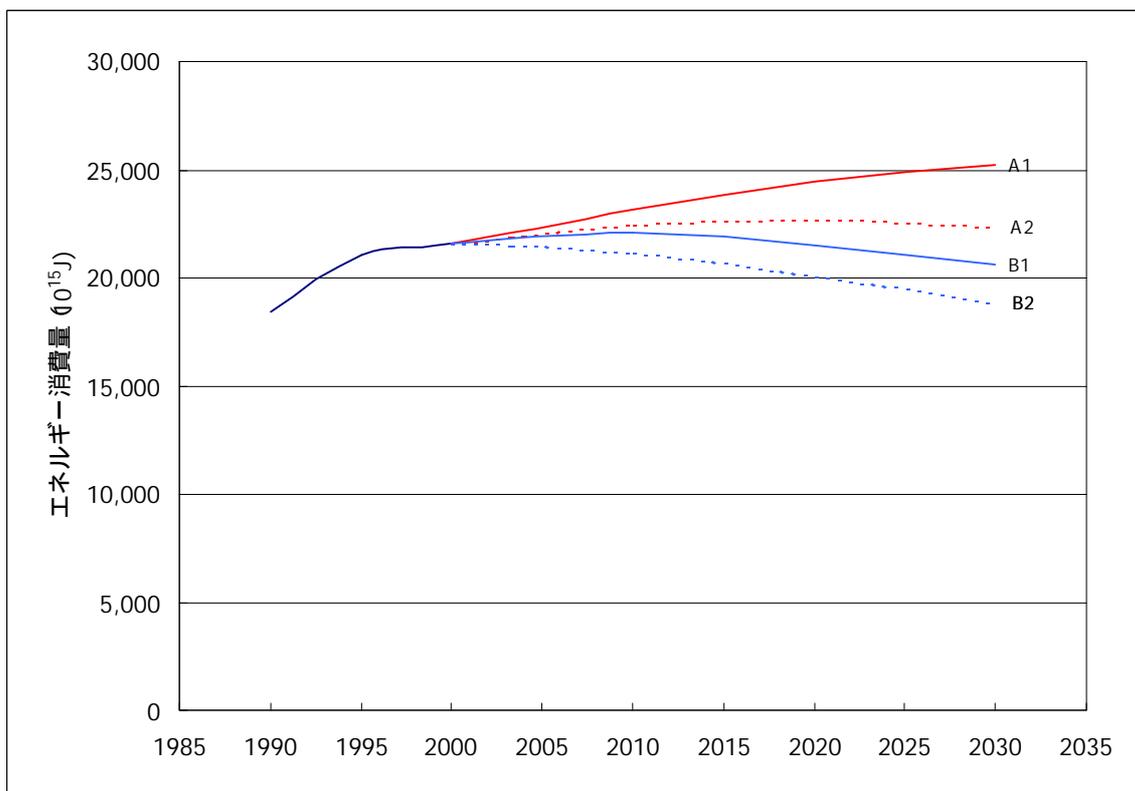
図表 4.95 最終エネルギー消費量（エネルギー種別）



図表 4.96 最終エネルギー消費量 (エネルギー種別；構成比)

(2) 一次エネルギー消費量

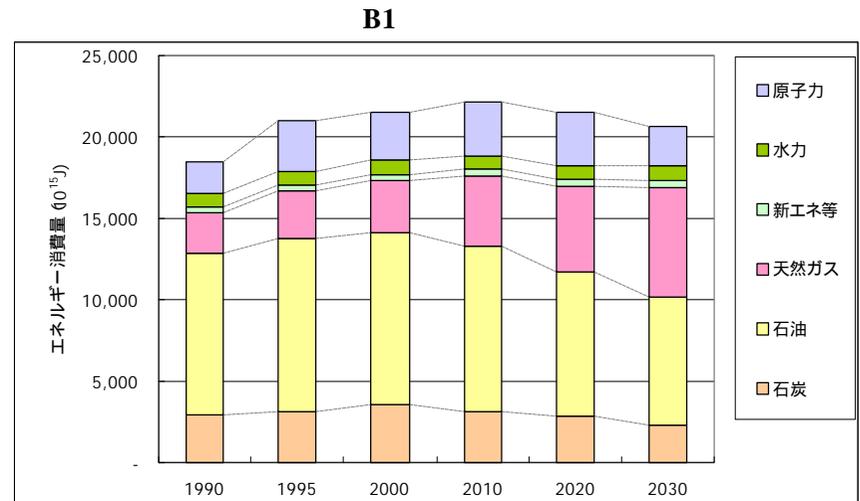
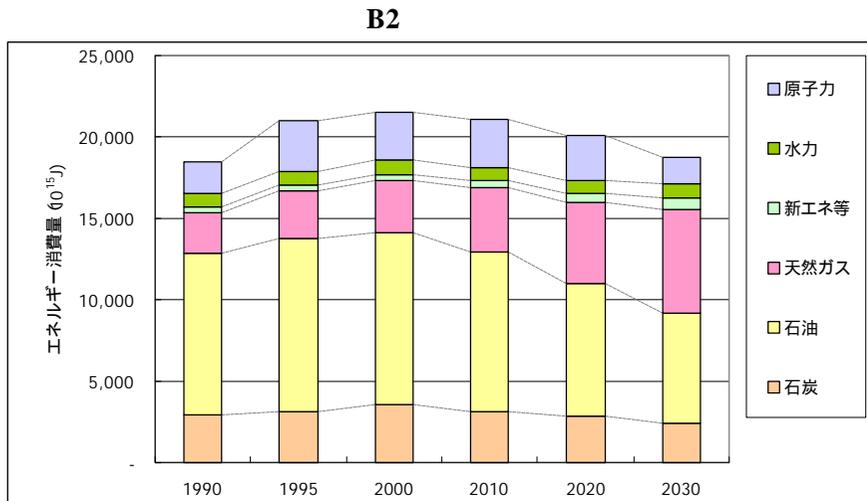
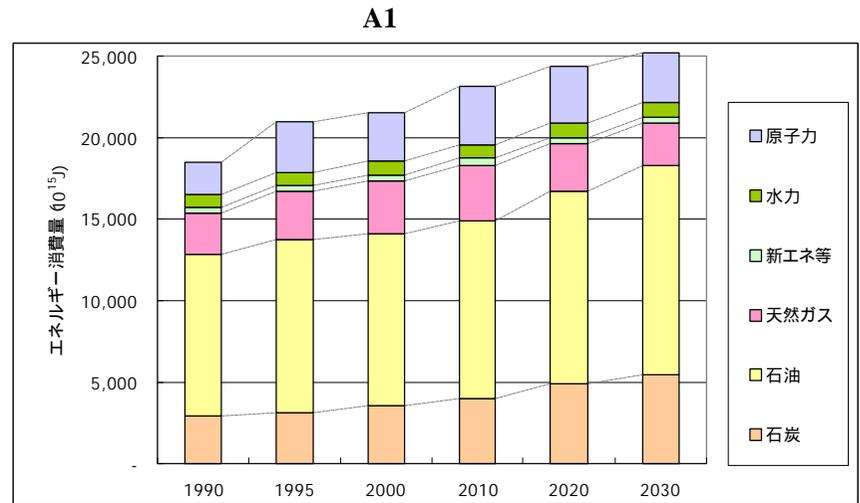
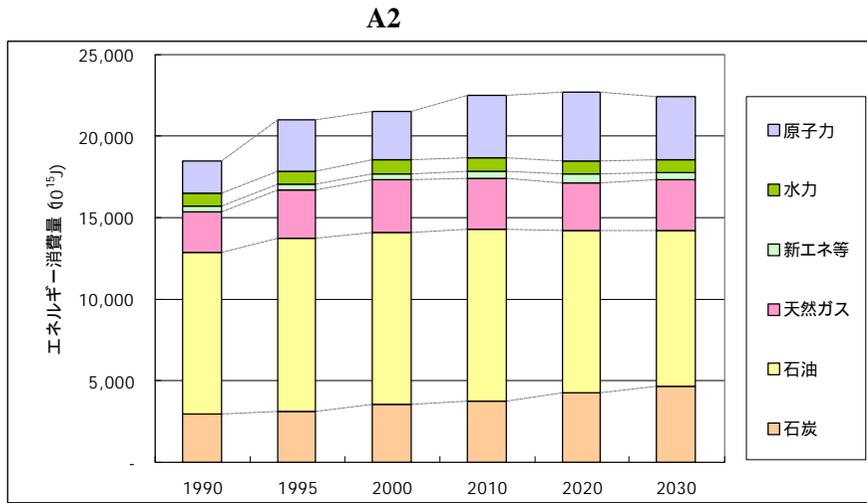
A1	<ul style="list-style-type: none">・2030年の一次エネルギー消費量は1990年比37%増となっている。・自由競争の中、比較的成本の安い石炭・石油が選択され、それらの消費量が增大していく。両者を合計したシェアは現状の66%から2030年には73%へと増加する。
A2	<ul style="list-style-type: none">・2030年の一次エネルギー消費量は1990年比21%増となっている。・石油火力の発電の新設を行わないため、石油のシェアが減少し、代わりに石炭のシェアが拡大しているが、概ね現状のシェアを維持しながら推移していく。
B1	<ul style="list-style-type: none">・2030年の一次エネルギー消費量は1990年比12%増となっている。・民生用燃料電池の普及と天然ガス火力発電の増加によって、天然ガスの消費量が增大している。
B2	<ul style="list-style-type: none">・2030年の一次エネルギー消費量は1990年比2%増となっている。・B1ほどではないが、同様の理由から天然ガスの消費量が增大している。・また、バイオマスの利用から新エネ等のシェアが拡大している。



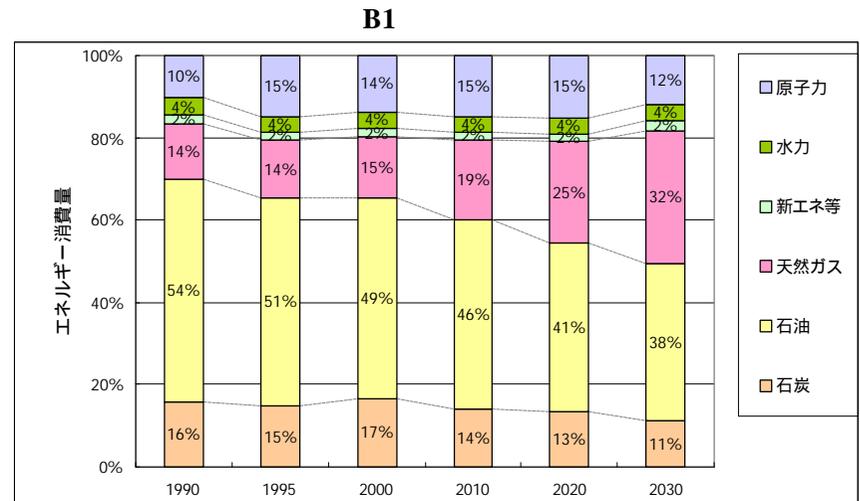
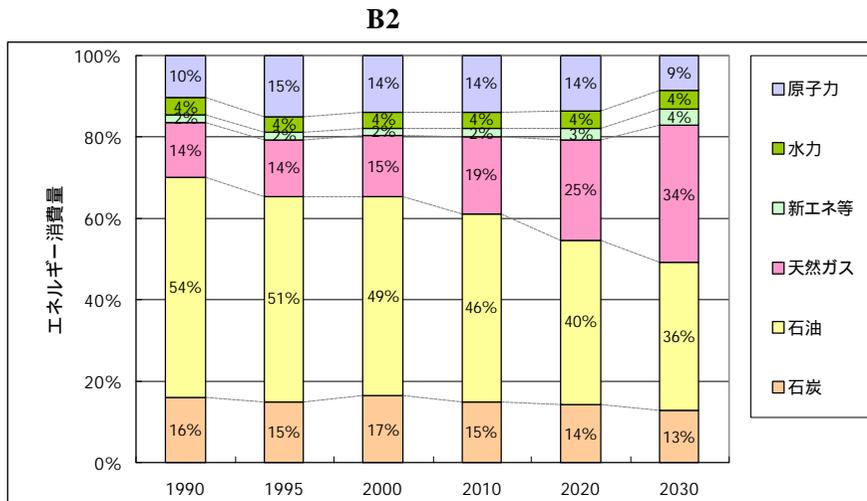
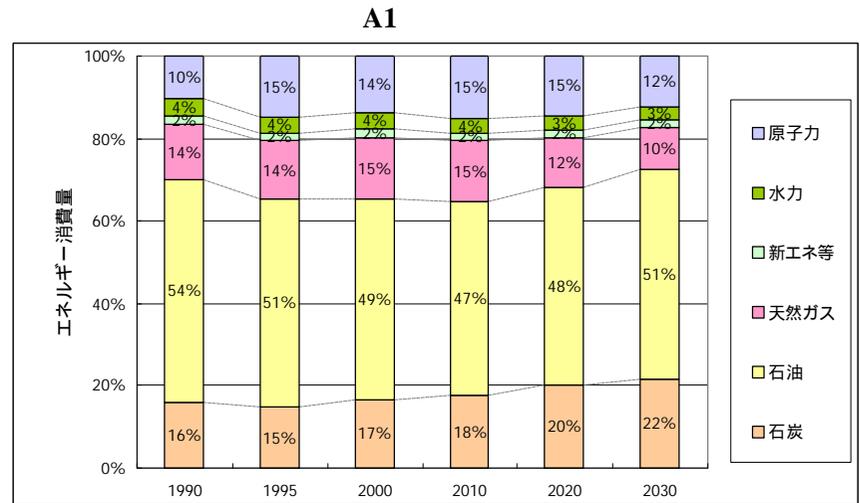
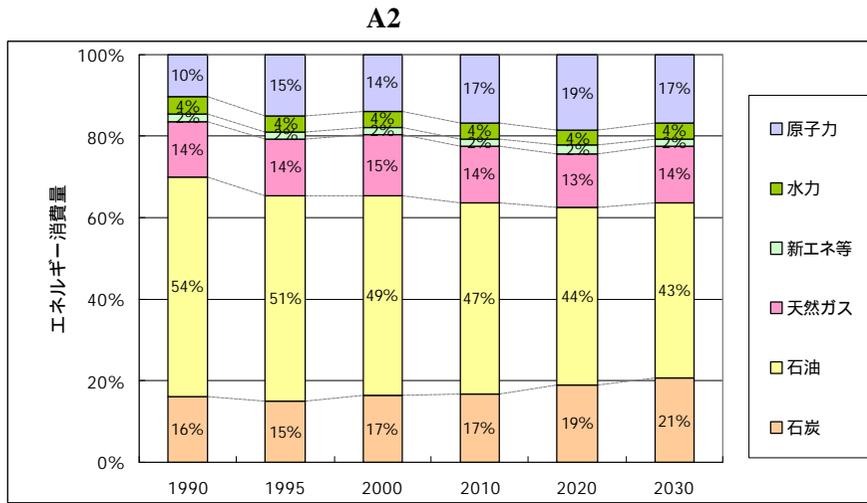
(単位：10¹⁵J)

		1990	1995	2000	2010	2020	2030
A1	(10 ¹⁵ J)	18,438	21,014	21,535	23,108	24,403	25,223
A2	(10 ¹⁵ J)	18,438	21,014	21,535	22,471	22,688	22,380
B1	(10 ¹⁵ J)	18,438	21,014	21,535	22,128	21,515	20,622
B2	(10 ¹⁵ J)	18,438	21,014	21,535	21,102	20,080	18,742
A1	(1990年=100)	100	114	117	125	132	137
A2	(1990年=100)	100	114	117	122	123	121
B1	(1990年=100)	100	114	117	120	117	112
B2	(1990年=100)	100	114	117	114	109	102

図表 4.97 一次エネルギー消費量の推移



図表 4.98 一次エネルギー消費量 (エネルギー種別)

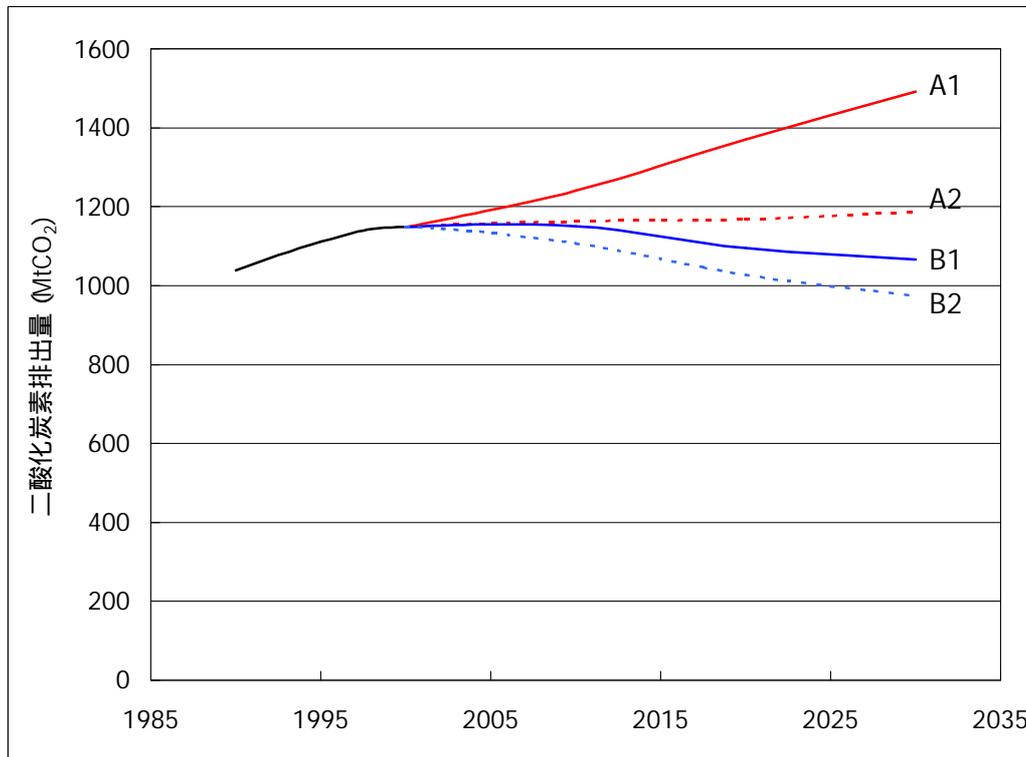


図表 4.99 一次エネルギー消費量（エネルギー種別；構成比）

(3) 二酸化炭素排出量

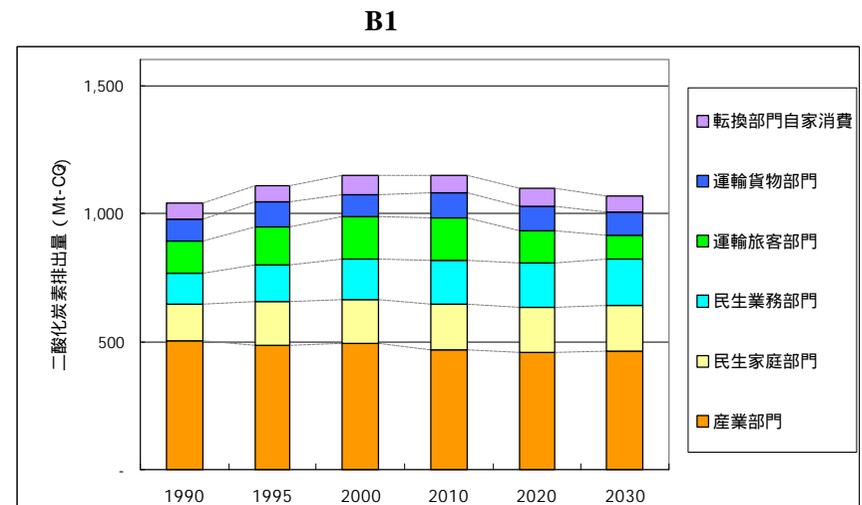
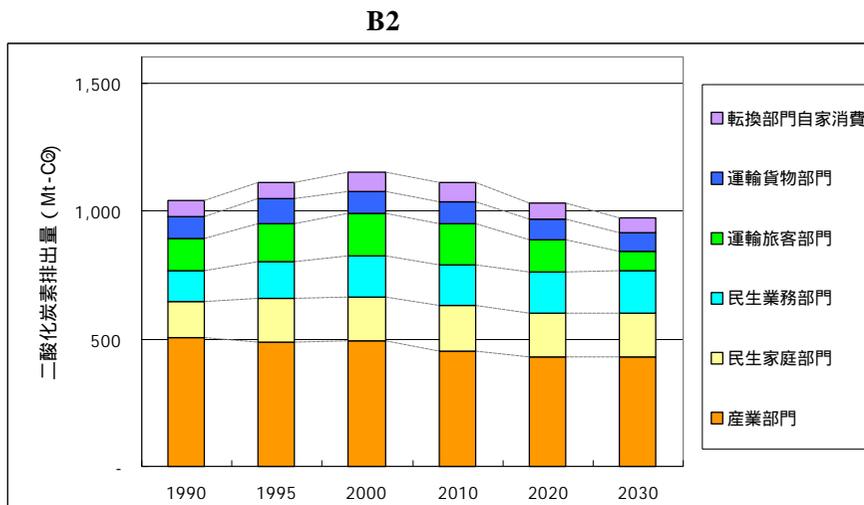
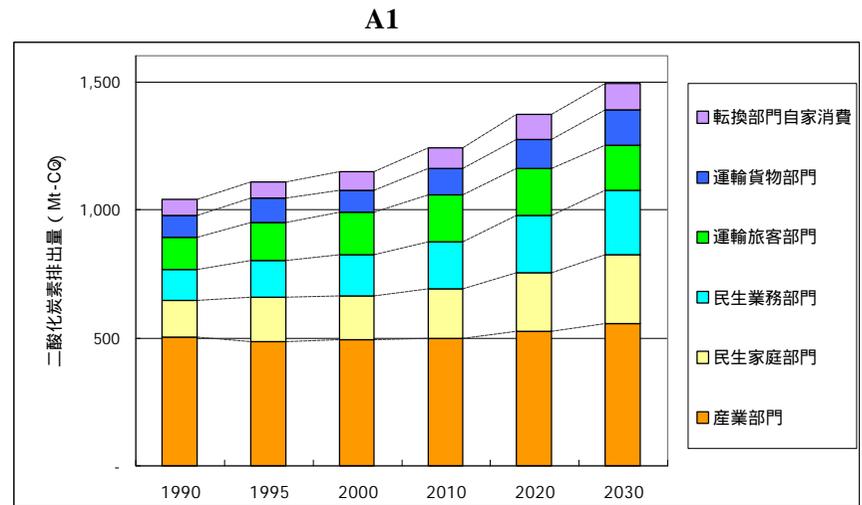
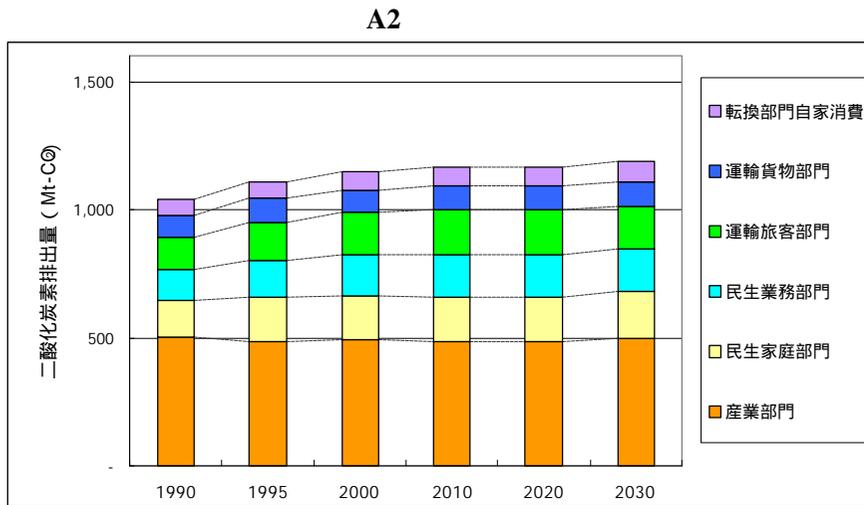
A1	<ul style="list-style-type: none">・一次エネルギー消費量が2030年には1990年比37%増となり、しかも、一次エネルギー消費量に占める石炭や石油の比率が増大するため、二酸化炭素排出量の増加率は一次エネルギー消費量の増加率を上回り、2030年には1990年比44%増となる。炭素強度は4つのシナリオの中で最も大きくなっている。
A2	<ul style="list-style-type: none">・原子力発電の導入量が最も高いため、2030年の一次エネルギー消費量が1990年比21%となっているにも関わらず、2030年の二酸化炭素排出量は1990年比14%に留まっている。炭素強度はB1やB2と同程度になっている。
B1	<ul style="list-style-type: none">・原子力発電の新規導入量はA2の半分程度であるが、天然ガス比率を高めることで炭素強度を低下させている。2030年の二酸化炭素排出量は1990年比3%増となっている。
B2	<ul style="list-style-type: none">・原子力発電の新規導入量はゼロであるが、天然ガス比率やバイオマス比率を高めることで炭素強度を低下させている。2030年の二酸化炭素排出量は1990年比6%減となっている。

(注) ここで行った二酸化炭素排出量の推計は、燃料の燃焼起源のみを対象としていて、工業プロセスや廃棄物起源は含んでいない。



		1990	1995	2000	2010	2020	2030
A1	(MtCO2)	1,038	1,111	1,148	1,241	1,371	1,492
A2	(MtCO2)	1,038	1,111	1,148	1,163	1,168	1,187
B1	(MtCO2)	1,038	1,111	1,148	1,151	1,095	1,067
B2	(MtCO2)	1,038	1,111	1,148	1,107	1,027	973
A1	(1990年=100)	100	107	111	120	132	144
A2	(1990年=100)	100	107	111	112	112	114
B1	(1990年=100)	100	107	111	111	105	103
B2	(1990年=100)	100	107	111	107	99	94

図表 4.100 二酸化炭素排出量の推移



図表 4.101 二酸化炭素排出量

下の図表はシナリオごとの二酸化炭素排出量の変化をエネルギー消費量とその駆動力に分解したものである。その分解は次式により示される。

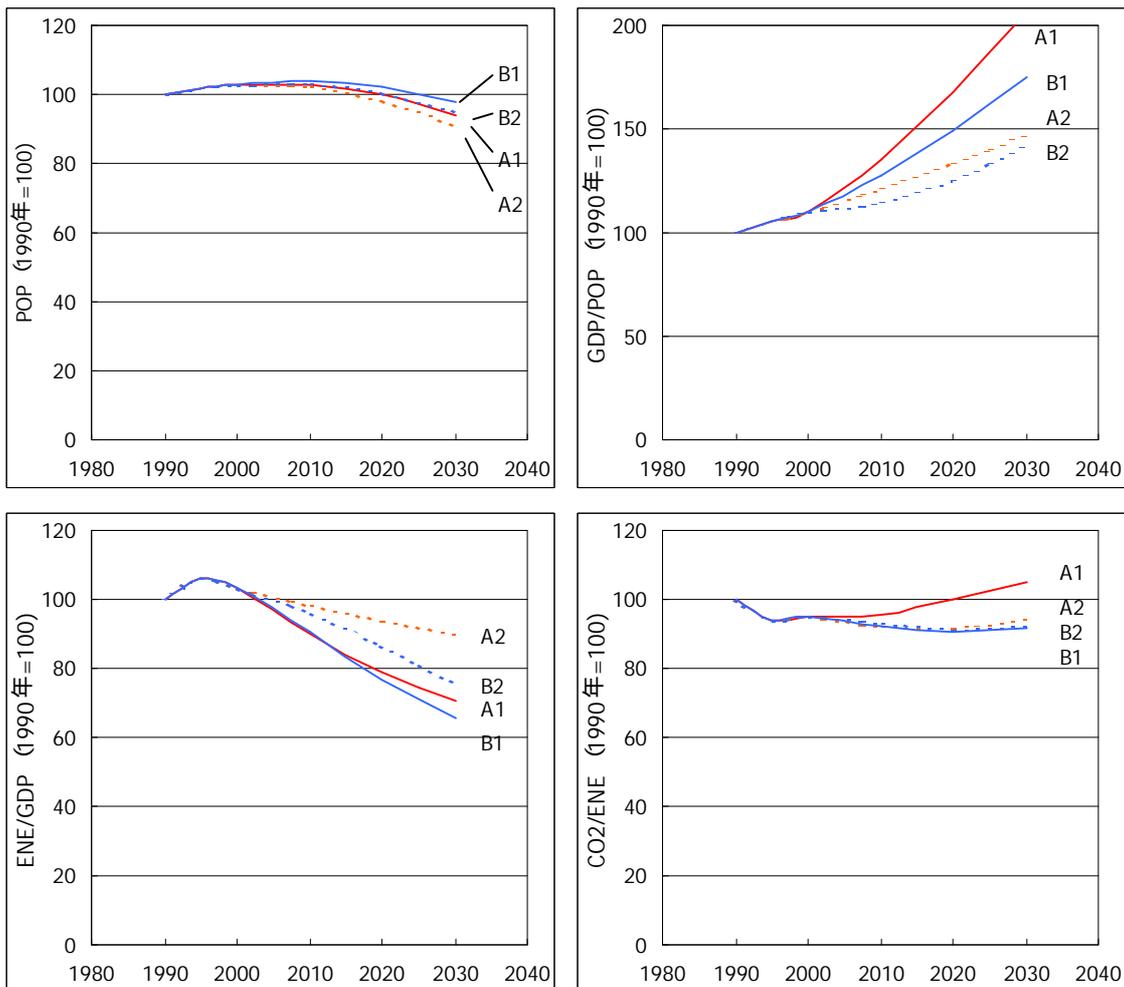
$$CO_2 = CO_2/ENE \times ENE/GDP \times GDP/POP \times POP$$

CO₂ : 二酸化炭素排出量

ENE : エネルギー消費量

GDP : 国内総生産

POP : 人口



図表 4.102 二酸化炭素排出量の変化要因

図表 4.103 二酸化炭素排出量の変化要因

(単位：1990年 = 100)

		1990	1995	2000	2010	2020	2030
POP	A1	100	102	103	103	100	94
	A2	100	102	103	102	98	91
	B1	100	102	103	104	102	98
	B2	100	102	103	103	100	95
GDP/POP	A1	100	106	110	135	168	206
	A2	100	106	110	121	133	148
	B1	100	106	110	128	149	175
	B2	100	106	110	115	125	142
ENE/GDP	A1	100	106	103	90	79	70
	A2	100	106	103	99	94	90
	B1	100	106	103	91	77	66
	B2	100	106	103	96	87	76
CO2/ENE	A1	100	94	95	95	100	105
	A2	100	94	95	92	91	94
	B1	100	94	95	92	90	92
	B2	100	94	95	93	91	92

4.9 まとめ

A1 シナリオのように熾烈な競争社会をベースとし、経済効率を重視した発展を目指す場合には、4 つの発展パターンの中で最も二酸化炭素の排出量が多くなる。一般に経済規模が大きくなれば、エネルギーの需要も増大するが、産業に関してはサービス化が進行し、エネルギー消費量はむしろ減少している。そのトレードオフとして、業務部門のエネルギー消費量が増大するのはある程度仕方がないこととして、問題なのは、世界的なエネルギー事情の安定化に伴い、石油や石炭を中心としてエネルギーシステムが維持され続ける点であろう。運輸部門においてはガソリン価格が安値に推移するために燃料電池自動車の開発・普及が進まず、また、売電事業者は自由競争の中で発電コストの安い石炭や石油を選択する。エネルギー消費あたりの二酸化炭素排出量（以下、炭素強度）に関しては、A1 が最も悪くなっている。

A2 は経済成長が A1 より低位に推移するにもかかわらず、最終エネルギー消費量は A1 になり近いレベルになっている。グローバル経済がさほど進行せず、我が国の製造業の比較優位性が保たれ続け、国内生産が維持されること、また、土木・建設業の需要が維持されることでエネルギー多消費の鉄やセメントの国内需要が経済の規模の割には維持されることによって、産業のエネルギー消費量が A1 を上回る。このことが A1 に近いレベルのエネルギー消費量となる原因となっている。しかし、二酸化炭素排出量では A1 を大きく下回っている。エネルギー情勢が不安定であるため、エネルギーセキュリティとして原子力発電の新設が続く。そのため、炭素強度が低下し、A1 よりも二酸化炭素排出量が大幅に低くなっている。

B1 は環境技術の開発と普及によって、経済発展と低炭素社会の両立がある程度達成されている。産業部門では廃棄物処理量を低減する技術（エコセメント、生分解性プラスチックなど）、民生部門では快適な生活を送るための技術（断熱システム）、輸送部門では大気汚染や騒音問題の対策技術（燃料電池自動車、次世代公共交通）、エネルギーシステムでは大気汚染対策として天然ガスを中心としたシステム（天然ガス火力発電、燃料電池コジェネ）といった技術が開発・普及し、その波及効果として、二酸化炭素排出量が削減されている。GDP 当たりのエネルギー消費量（以下、エネルギー強度）や炭素強度の両方が 4 つのシナリオの中で最も小さく、経済の規模が比較的に大きいにも関わらず、A1 や A2 よりも二酸化炭素排出が大幅に少なくなっている。

B2 は地域問題や公平性を重視する社会である。地域コミュニティの活性化と公平性の観点から、労働時間短縮と雇用確保を同時に達成するワークシェアリングが導入される。地域問題に関しては、住民の直接的な意思決定が行われ、地域環境を悪化させたり、生命の安全を脅かす恐れのあるものは、たとえ経済的効果があったとしても選択されず、代替案が選択される。具体的な行動としては、原子力発電の新規立地よりも分散型エネルギー、廃棄物焼却施設の建設よりもリサイクルや長寿命製品の購入、大気汚染をもたらすエンジン自動車よりも燃料電池自動車が選択される。環境産業を市場経済の中で活性化させていく B1 シナリオと比較すると、経済規模が小さく、環境技術の開発や普及の速度は遅くなるであろう。しかし、B2 シナリオに示すような方向に社会や経済が向かって場合にも B2 と同程度レベルの二酸化炭素排出量となっている。IPCC の SRES では、B1 シナリオは 4 つのケースで最も二酸化炭素排出量が小さくなっているが、我が国においては B2 のシナリオが最も小さくなっている。SRES の B2 では人

口増加が排出量増加に寄与しているが、我が国の場合、シナリオ間の人口増加に大きな差がなく、B1とB2との経済成長の差が排出量に大きく寄与し、このような結果になっている。

以上のように IPCC が作成した4つのシナリオをベースとして、我が国の社会や経済の発展の方向に関して4つのパターンを想定し、2030年までの我が国のエネルギー消費量及び二酸化炭素排出量の推計を行った。その結果、発展のパターンによって我が国の二酸化炭素の排出量は2030年において50%の相違が見られた。ここで示された排出量にはすべてのパターンにおいて地球温暖化対策が考慮されていない。それにも関わらず、このような大きな差が生じるといことは、発展のパターンによって地球温暖化対策の程度や意味が大きく異なってくると示唆される。つまり、今後、20年、30年という長期にわたる地球温暖化対策を論じる場合には、温暖化対策だけを個別に議論していくのではなく、我が国がどのような発展のパターンに向かおうしているのか、その方向は地球温暖化対策の方向性と一致しているのかといった議論を充分に行なっていく必要がある。

本取組が今後の地球温暖化問題に対する検討作業の一助になれば幸いである。

(注)ここでのエネルギー消費量や二酸化炭素排出量の推計は、社会経済の発展の方向によってどのような変化が生じるかを考察するために行うものであるため、地球温暖化対策は反映させていない。しかし、JB1 や JB2 のような環境に調和した発展を目指すシナリオについて、地球温暖化問題以外の環境問題に配慮した対策に関しては含まれている。これらの対策は、温室効果ガスの排出量の削減にも繋がるために地球温暖化対策として整理されることも多いが、地球環境問題以外の環境問題を解決するためのニーズから導入されるものであると整理した。

含有の有無	対策メニュー	
社会や経済の発展パターンとしてシナリオに組み込まれた環境対策やエネルギー対策	廃棄物排出量を削減する対策	<ul style="list-style-type: none"> ・高炉製品の代替可能な電炉製品 ・エコセメント・混合セメント ・生分解性プラスチック ・紙媒体から磁気媒体へ
	大気汚染対策	<ul style="list-style-type: none"> ・燃料電池自動車 ・燃料電池コージェネレーション ・天然ガス火力発電 ・次世代交通システム ・公共交通機関の利用や徒歩
	エネルギーセキュリティ	<ul style="list-style-type: none"> ・原子力発電
	快適な空間	<ul style="list-style-type: none"> ・断熱材
	地域資源の活用	<ul style="list-style-type: none"> ・バイオマス
いずれのシナリオでも組み込まれていない地球温暖化対策	産業	<ul style="list-style-type: none"> ・自主行動計画 ・中小工場等の省エネ ・高性能ボイラ・高性能レーザ
	民生	<ul style="list-style-type: none"> ・省エネ法による省エネ基準 ・高性能照明・液晶ディスプレイ ・我慢をしいるライフスタイル改善 (TV 視聴時間削減, 風呂の効率的使用)
	運輸	<ul style="list-style-type: none"> ・省エネ法による省エネ基準 ・クリーンエネルギー自動車の促進 ・鉄道・船舶・航空機のエネルギー効率改善 ・物流の効率化 ・交通需要マネジメント ・ITS ・テレワークの推進 ・エコドライブ