

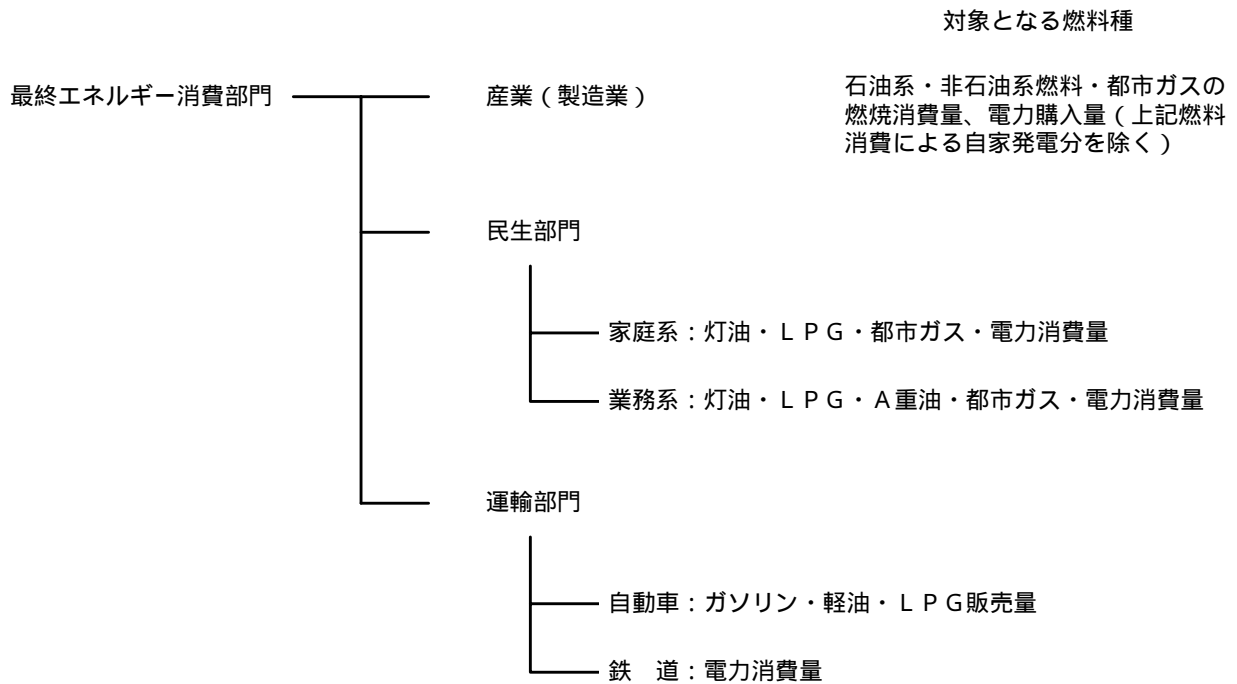
第3章 兵庫県におけるエネルギー消費構造の分析

1. エネルギー消費量の算定

(1) 現状(1999年度)

算定方法

1999年度(平成11年度)における最終エネルギー消費部門ごと(産業、民生家庭系、民生業務系、運輸)のエネルギー消費量の算定を行う。今回対象とした最終エネルギー消費部門の体系図を図24に示す。



石油系燃料・・・原油、ガソリン、ナフサ、改質生成油、灯油、軽油、A重油、B重油、C重油、炭化水素油、液化石油ガス、石油系炭化水素ガス、石油コークス

非石油系燃料・・・石炭、石炭コークス、コークス炉ガス、高炉ガス、転炉ガス、電気炉ガス、天然ガス、液化天然ガス、回収黒液

図24. エネルギー消費量算定の対象部門と燃料種類

ここで、農林水産業、建設業の各小口需要家分は統計データの制約により消費量の特定・分離が不可能であるため、民生部門等の他分野に含んだものとなっている。ただし、大口需要家については産業部門として計上する。また、エネルギー転換部門(電力、都市ガス)は、エネルギー供給分野ということで算定の対象外とした。

最終エネルギー消費部門ごとの詳細な算定方法を表23に示す。

表 23 . 各分野のエネルギー消費量の算定方法

部 門	算定方法
産業部門	
製造業	<p>「石油等消費構造統計表」による、従業員数 30 人以上の事業所に関する業種別燃料種別燃料消費量の把握</p> <p>県内の燃料別燃焼率（総消費量のうち燃焼用途が占める割合）を乗じ、燃焼に係る分を算定</p> <p>従業員数 30 人以上、4 人以上の事業所に関する「産業中分類別製造品出荷額」の業種別の比を乗じ、業種別燃料別燃料消費量を従業員数 4 人以上の事業所に拡大推計</p> <p>電力、都市ガスについては電力会社、ガス会社提供データを使用し、 を補正</p> <p>石油系燃料については、 を電力カバー率^{注1}により補正</p> <p>（非石油系燃料については、補正を行わない^{注2}）</p> <p>燃料別平均熱量を乗じ、エネルギー消費量を算定</p> <p>「産業中分類別製造品出荷額」を用いて、地域別に配分</p>
民生部門	
家庭系	<p>「環境調和型エネルギーコミュニティ形成ビジョン策定調査報告書」（兵庫県）による世帯当たりのエネルギー消費原単位に、地域別世帯数を乗じ算定</p> <p>（都市ガス、LPG については、地域別の普及率、利用率を勘案）</p> <p>電力、都市ガスについては電力会社、ガス会社提供データを使用し、 を補正</p> <p>灯油については、 のデータを電力カバー率により補正</p>
業務系	<p>「環境調和型エネルギーコミュニティ形成ビジョン策定調査報告書」（兵庫県）での算定方法による地域別業種別床面積データに、「業務用エネルギーの消費実態」（財）エネルギー経済研究所によるエネルギー消費原単位を乗じ算定（床面積算定の際のデータについては、一部過去の数値をもとに推計した値を使用）</p> <p>電力、都市ガスについては電力会社、ガス会社提供データを使用し、 を補正</p> <p>灯油、重油については、 のデータを電力カバー率により補正</p>
運輸部門	
自動車	
ガソリン車	<p>「エネルギー生産・需給統計年報」による県内のガソリン消費量から、産業部門におけるガソリン消費量を差し引いたものを総量として利用</p> <p>「兵庫県統計書」による地域別ガソリン車保有台数比率により地域別に配分</p>
ディーゼル車	<p>「エネルギー生産・需給統計年報」による県内の軽油消費量から、産業部門、船舶による軽油消費量を差し引いたものを総量として利用</p> <p>「兵庫県統計書」による地域別ディーゼル車保有台数比率により地域別に配分</p>
LPG 車	<p>「兵庫県統計書」による運輸部門の LPG 消費量を、地域別人口比率により配分</p>
鉄道	<p>「兵庫県統計書」による鉄道用電力消費量を地域別人口比率で配分（淡路地域を除く）</p>

注 1：電力カバー率 = (各部門で算定される積み上げ値) / (電力会社提供データによる電力総販売量)

注 2：非石油系燃料については、30 人未満の事業所でほとんど消費されていないため補正の必要はない

結果

1999年度の兵庫県のエネルギー消費量は、 $199,830 \times 10^9$ kcal (2,160.3万kl(原油換算))となっている。

部門別にみると、産業部門が $129,610 \times 10^9$ kcal (1,401.2万kl(原油換算))、民生部門(家庭系)が $26,299 \times 10^9$ kcal (284.3万kl(原油換算))、民生部門(業務系)が $10,753 \times 10^9$ kcal (116.3万kl(原油換算))、運輸部門が $33,167 \times 10^9$ kcal (358.6万kl(原油換算))となっており、産業部門が全体の6割強を占めている。燃料種類別では、石油系燃料及び非石油系燃料が3割強を占めている。

また、エネルギー消費の経年変化は表24及び図25~26のとおりであり、全体としては1995年度を除いて増加傾向にある。部門別で見ると民生部門(家庭系、業務系)、エネルギー種類別で見ると都市ガスの伸びが著しい。

表24. エネルギー消費量の推移

(単位: 10^9 kcal)

		1990年度	1991年度	1992年度	1993年度	1994年度	1995年度	1996年度	1997年度	1998年度	1999年度
産業部門	小計	111,740	116,592	116,682	115,756	113,806	106,242	119,031	125,028	124,417	129,610
	電力	13,960	15,002	14,913	13,709	14,148	16,459	16,357	16,345	15,744	15,589
	都市ガス	3,190	3,878	4,805	6,014	7,215	7,921	8,763	10,299	11,782	12,545
	石油系燃料	24,600	24,907	24,473	23,677	24,005	25,662	28,049	29,534	30,388	25,491
	非石油系燃料	69,990	72,805	72,491	72,356	68,438	56,200	65,862	68,850	66,503	75,986
民生部門(家庭系)	小計	19,520	20,351	20,974	21,659	22,749	23,075	24,476	24,633	25,449	26,299
	電力	6,881	7,130	7,314	7,565	8,274	8,485	8,774	8,843	9,301	9,575
	都市ガス	5,053	5,353	5,578	6,502	5,553	4,977	5,814	5,823	5,720	6,008
	石油系燃料	7,586	7,868	8,082	7,592	8,922	9,613	9,888	9,967	10,428	10,716
	非石油系燃料	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
民生部門(業務系)	小計	7,364	8,176	8,504	9,019	9,777	9,266	10,120	10,016	10,774	10,753
	電力	4,090	4,332	4,574	4,844	5,254	5,111	5,507	5,740	6,142	6,142
	都市ガス	1,284	1,394	1,378	1,474	1,608	1,331	1,627	1,710	1,856	1,856
	石油系燃料	1,990	2,450	2,552	2,701	2,915	2,824	2,986	2,566	2,776	2,756
	非石油系燃料	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
運輸部門	小計	30,079	31,297	31,714	32,319	33,492	34,477	35,893	34,779	33,907	33,167
	電力	910	938	938	946	946	1,031	1,129	1,146	1,177	1,172
	都市ガス	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	石油系燃料	29,169	30,359	30,776	31,373	32,546	33,446	34,764	33,633	32,730	31,996
	非石油系燃料	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合計	小計	168,703	176,416	177,874	178,753	179,824	173,060	189,520	194,456	194,547	199,830
	電力	25,841	27,402	27,739	27,064	28,622	31,086	31,767	32,074	32,364	32,477
	都市ガス	9,527	10,625	11,761	13,990	14,376	14,229	16,204	17,832	19,358	20,409
	石油系燃料	63,345	65,584	65,883	65,343	68,388	71,545	75,687	75,700	76,322	70,958
	非石油系燃料	69,990	72,805	72,491	72,356	68,438	56,200	65,862	68,850	66,503	75,986

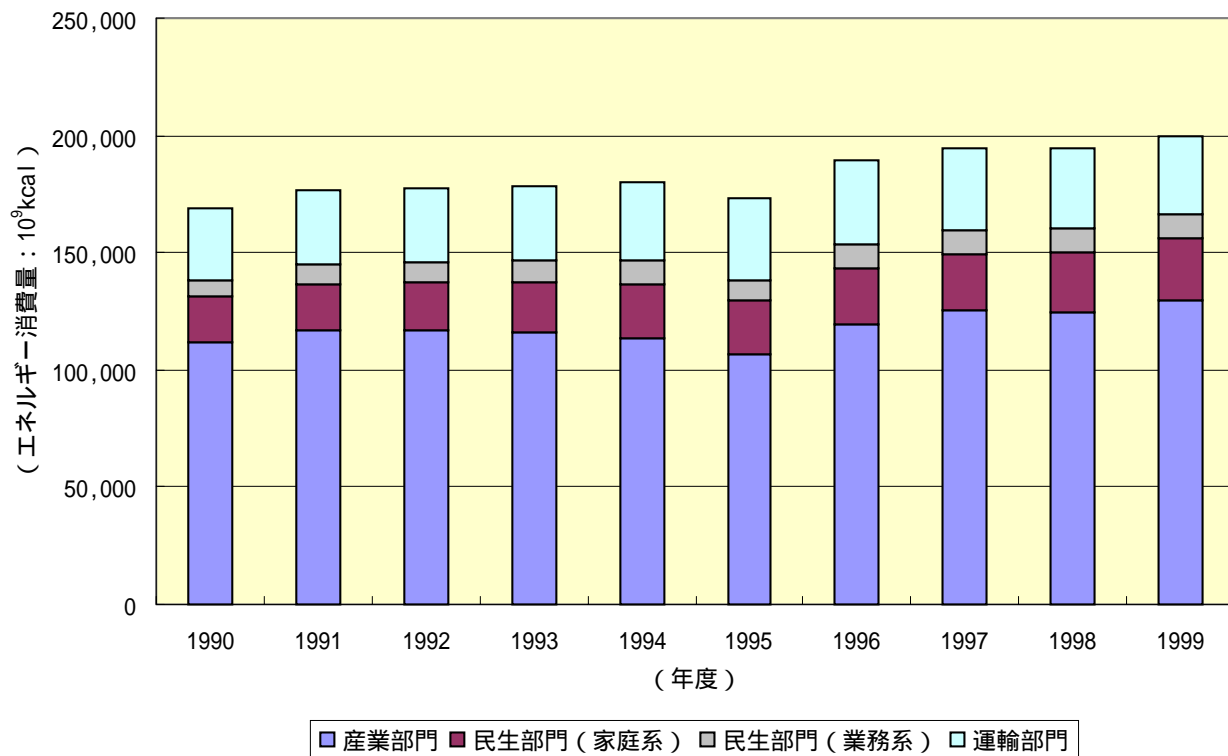


図 25. 部門別エネルギー消費量の推移

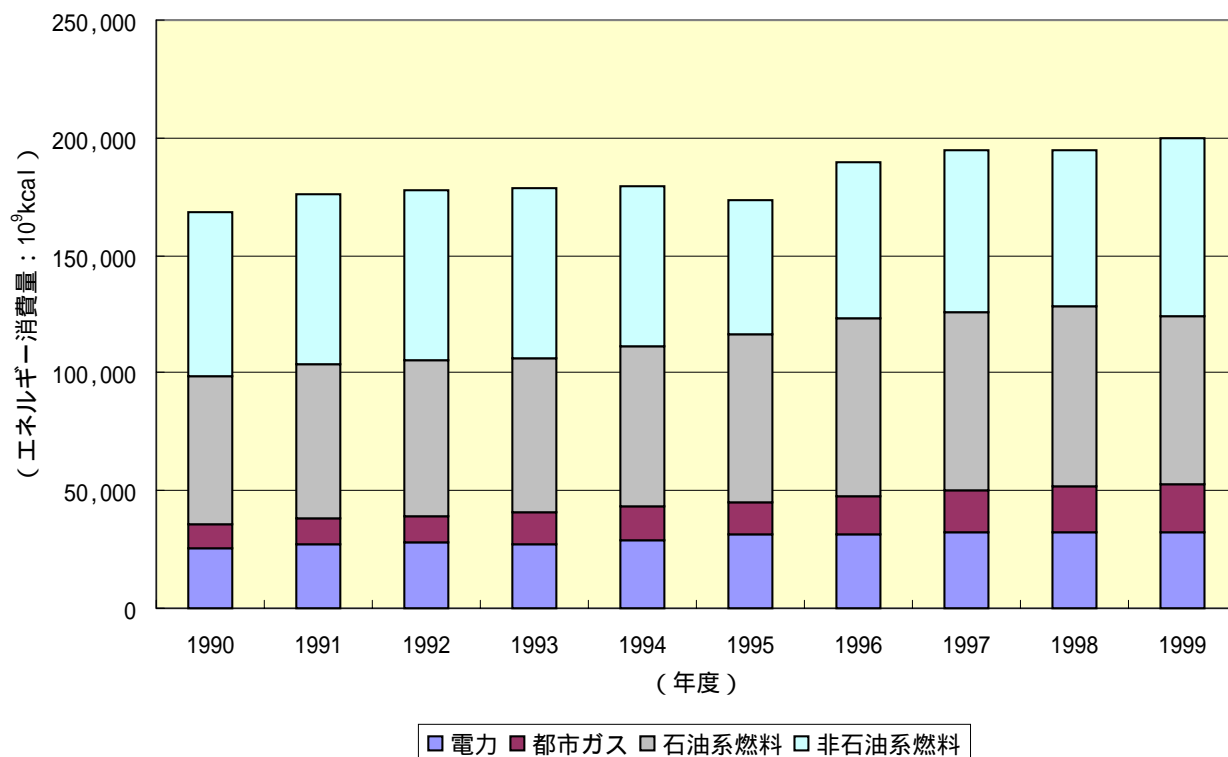


図 26. 燃料種別エネルギー消費量の推移

(2) 将来(2010年度)

算定方法

本節においては、兵庫県内、現状ケース(省エネルギー対策が現状レベルでしか進まない場合)のエネルギー需要の将来予測を2010年度まで行う。予測方法としては、各部門の活動量指標とエネルギー需要原単位の将来値を個別に予測し、それらの積をとることによってエネルギー需要を求める原単位法を採用した。

表25. 活動量指標及び原単位の想定

部 門	活動量指標	原単位
産業	付加価値額 ^{注1} (県レベル統計データ)の過去のトレンドより推計 地域ブロック別の将来推計については付加価値額の推計値を地域別就業者数の予測値に基づき按分	付加価値額当たりエネルギー原単位(アンケートデータ)をもとに、エネルギー消費量と付加価値額(両者とも県レベル統計データ)の過去のトレンドより推計
民生(家庭系)	家庭人数世帯数の過去のトレンドより人数別シェアを予測し、「兵庫2001年計画」 ^{注2} の人口予測値から世帯数を設定	エネルギー消費量と世帯数(両者とも国レベル統計データ)の過去のトレンドより推計
民生(業務系)	人口1人当たり床面積(県レベル統計データ)を過去のトレンドより推計 「兵庫2001年計画」の人口予測値を乗じて総量を設定	エネルギー消費量と床面積(両者とも国レベル統計データ)の過去のトレンドより推計
運輸(旅客)	自動車については、人口1人当たり自動車保有台数(県レベル統計データ)の過去のトレンドより推計 鉄道については、人口1人当たり鉄道営業キロ(県レベル統計データ)の過去のトレンドより推計 船舶については、人口1人当たり旅客数(県レベル統計データ)の過去のトレンドより推計 航空については、人口1人当たり旅客数(県レベル統計データ)の過去のトレンドより推計 これらに、「兵庫2001年計画」の人口予測値を乗じて総量を設定	エネルギー消費量と左記活動量指標(両者とも国レベル統計データ)の過去のトレンドより推計
運輸(貨物)	運輸・旅客と同様	運輸・旅客と同様

注1: 産業部門における負荷価値額とは、生産額から内国消費税額、原材料使用額等及び減価償却額を差し引いたものである。

注2: 「兵庫2001年計画仕上げの方策」(平成8年12月)を示す。

1) 活動量指標の将来値

前ページの想定を基にした活動量指標の推計結果は、以下ようになる。各活動量指標とも、1990年度比で2010年度には増加するが、その中でも製造業付加価値額の伸びが最も大きい。

< 活動量指標の傾向 >

- 人口 増加（なお、2010年以降は減少）
- 世帯数 増加
- 製造業付加価値額 増加
- 民生業務床面積 増加（なお、2010年以降は減少）

表26. 活動量指標の伸び

		1990年度	1995年度	2000年度	2005年度	2010年度
人口	(人)	5,405,040	5,403,000	5,566,000	5,670,000	5,774,000
		100.0	100.0	103.0	104.9	106.8
世帯数	(世帯)	1,791,761	1,859,765	2,001,016	2,128,248	2,261,264
		100.0	103.8	111.7	118.8	126.2
製造業付加価値額	(百万円)	5,993,665	6,271,714	6,871,975	7,525,598	8,296,462
		100.0	104.6	114.7	125.6	138.4
民生業務床面積	(m ²)	40,496,785	47,418,221	50,550,352	51,572,865	52,513,378
		100.0	117.1	124.8	127.4	129.7

注：下段は、1990年度を100とした場合の値

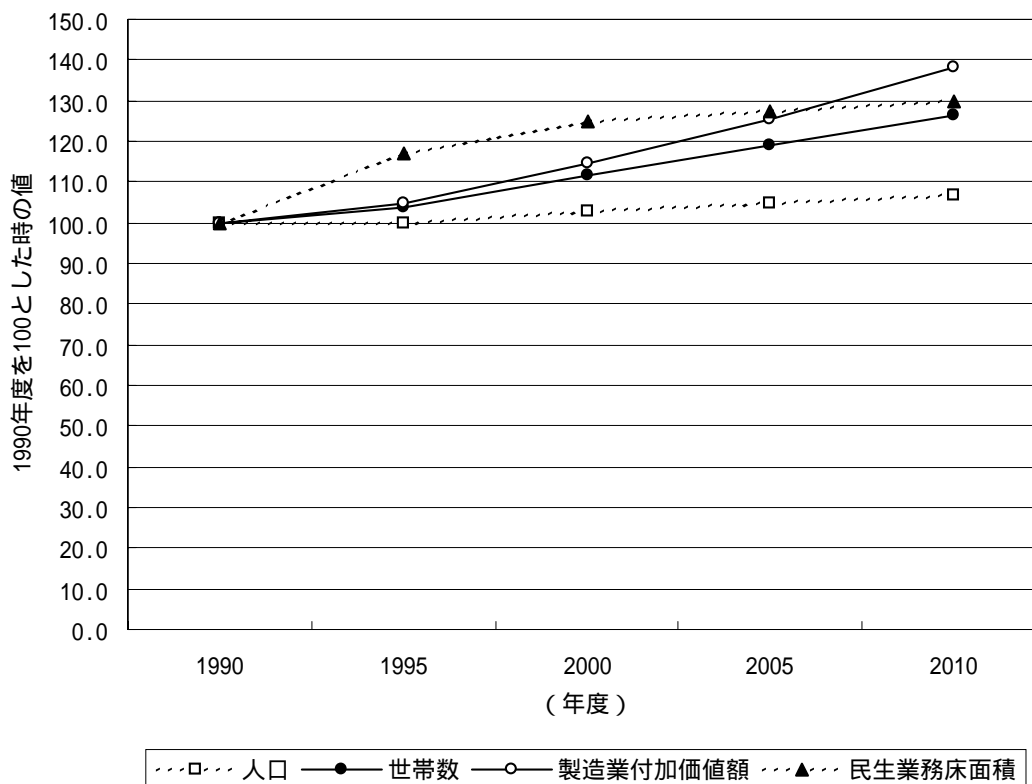


図27. 活動量指標の伸び

2) 原単位の将来値

以下に、原単位の推計結果を示す。産業部門の原単位は1990年度以降減少となるが、その他(民生部門、運輸部門)の原単位については、一貫して増加傾向にある。最も伸び率が高いものは民生部門(家庭系)であり、2010年度には、1990年度比で約25%の増加となる。

<原単位の傾向>

- 産業部門 減少傾向
- 民生部門 他部門と比較して最も強い増加傾向
家庭系の増加率が業務系の増加率より大
- 運輸部門 旅客、貨物部門とも増加傾向(増加率はほぼ均衡)

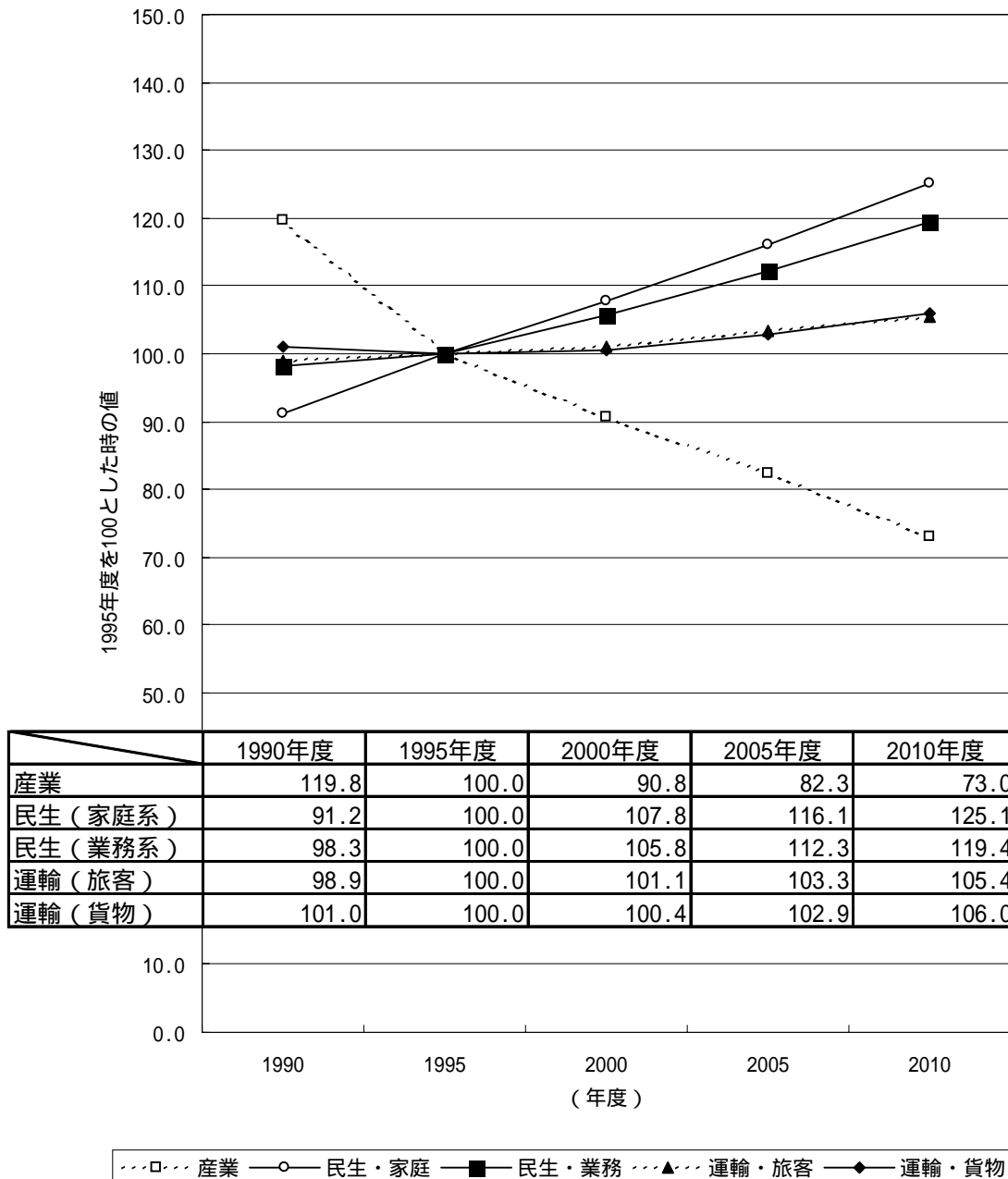


図28. 原単位の伸び

3) エネルギー消費量の伸び率

前述の活動量指標、原単位をもとに推計したエネルギー消費量の伸び率を部門別、燃料別に示す。

本調査では1999年度の実績値に伸び率を乗じて実施するため、「新兵庫県地球温暖化防止推進計画策定事業報告書」(平成11年3月)の2010年度/1996年度におけるエネルギー消費量の比を基本としてアンケートによる補正を行ったものをエネルギー消費量の伸びとした。

(産業部門)

下枠内の表-(1)の伸び率を年率換算した結果を表27に、アンケートから得られたエネルギー消費量の伸び(総消費量エネルギー比)を表28示す。基本的にアンケートから得られたエネルギー消費量の伸びを用いるが、アンケートから消費量の伸びが得られなかった業種については、表27の伸び率(表27に該当しない業種については、業種合計におけるそれぞれのエネルギー種類の伸び)から算出する。

表27. 産業部門における年平均伸び率

	食料品	繊維	紙・パルプ	化学工業	窯業土石	鉄鋼	非鉄金属	金属・機械	その他	合計
電力	3.46%	-2.77%	3.46%	0.72%	-0.24%	0.98%	7.39%	4.86%	5.59%	2.46%
都市ガス	3.74%	2.56%	1.92%	0.75%	-0.66%	3.53%	5.36%	5.64%	-0.25%	3.80%
石油系燃料	1.44%	-3.21%	2.64%	-0.32%	-1.11%	-2.19%	4.61%	2.43%	2.46%	-0.12%
非石油系燃料	-6.22%			-2.11%	0.03%	-2.72%	1.10%	-23.62%		-2.32%
合計	2.89%	-2.20%	2.56%	-1.42%	-0.47%	-1.65%	5.31%	4.66%	4.35%	-0.25%

抜粋：「新兵庫県地球温暖化防止推進計画策定事業報告書」(平成11年3月)

全体では、1996年度比で2010年度にはエネルギー消費量が3%減少する。業種別では非鉄金属、金属・機械等の伸びが大きい一方、繊維や鉄鋼は20%以上の減少となる。

燃料別では、電力、都市ガスの伸びが大きい。石油系はほぼ横ばいであるものの、非石油系燃料は28%の減少となる。

上記の理由により、現状での排出量が多い鉄鋼業(石炭)等からの大幅なエネルギー消費量の削減が予想される。

表-(1) 産業部門における2010年度/1996年度エネルギー消費量の比率

	食料品	繊維	紙・パルプ	化学工業	窯業土石	鉄鋼	非鉄金属	金属・機械	その他	合計
電力	1.611	0.675	1.610	1.106	0.967	1.146	2.712	1.943	2.142	1.406
都市ガス	1.671	1.424	1.305	1.111	0.911	1.625	2.078	2.157	0.966	1.685
石油系燃料	1.221	0.633	1.441	0.956	0.855	0.733	1.880	1.400	1.406	0.983
非石油系燃料	0.407	-	-	0.742	1.004	0.680	1.165	0.023	-	0.720
合計	1.491	0.732	1.425	0.818	0.936	0.792	2.064	1.893	1.815	0.966

表 28 . アンケートから得られた産業部門の伸び (総消費エネルギー比)

業 種	伸び	業 種	伸び
食料品製造業	1.11	なめし革・同製品・毛皮製造業	-
飲料・たばこ・飼料製造業	1.14	窯業・土石製品製造業	0.92
繊維工業	0.92	鉄鋼業	0.84
衣服・その他の繊維製品製造業	-	非鉄金属製造業	0.96
木材・木製品製造業	-	金属製品工業	0.83
家具・装備品製造業	-	一般機械器具製造業	1.06
パルプ・紙・紙加工品製造業	0.97	電気機械器具製造業	1.24
出版・印刷・同関連産業	0.98	輸送用機械器具製造業	1.30
化学工業	1.00	精密機械器具製造業	1.25
石油製品・石炭製品	1.04	その他の製造業	-
プラスチック製品製造業	0.95	産業合計	
ゴム製品製造業	1.35		

(民生部門：家庭系)

下枠内の表 - (2) の伸び率を年率換算した結果を表 29 に示す。これを 1999 年度の実績値に乗じて、2010 年度のエネルギー消費量を算出する。

表 29 . 民生部門：家庭系における年平均伸び率

	～ 2 人	3 人	4 人	5 人	6 人	合計
電力	5.97%	4.05%	2.18%	1.81%	1.41%	4.16%
都市ガス	4.36%	2.46%	0.60%	0.25%	-0.17%	2.61%
L P G	2.76%	0.88%	-0.96%	-1.31%	-1.71%	1.04%
灯油	2.35%	0.48%	-1.35%	-1.71%	-2.11%	0.64%
合計	4.57%	2.70%	0.88%	0.47%	0.06%	2.82%

抜粋：「新兵庫県地球温暖化防止推進計画策定事業報告書」(平成 11 年 3 月)

家庭系では、少人数世帯の増加が見込まれている。燃料別には、産業部門と同様、電力、都市ガスによるエネルギー消費量の伸びが大きい。

表 - (2) 民生部門：家庭系における 2010 年度 / 1996 年度エネルギー消費量の比率

	～ 2 人	3 人	4 人	5 人	6 人	合計
電力	2.252	1.744	1.352	1.286	1.216	1.769
都市ガス	1.817	1.405	1.088	1.035	0.977	1.434
L P G	1.463	1.130	0.874	0.832	0.785	1.156
灯油	1.385	1.069	0.827	0.786	0.742	1.093
合計	1.869	1.453	1.131	1.068	1.008	1.476

(民生部門：業務系)

下枠内の表 - (3) の伸び率を年率換算した結果を表 30 に示す。これを 1999 年度の実績値に乗じて、2010 年度のエネルギー消費量を算出する。

表 30 . 民生部門：業務系における年平均伸び率

	事務所	卸・小売業	飲食店	宿泊施設	学校 試験機関	病院	その他	合計
電力	1.95%	5.82%	1.72%	1.84%	2.73%	2.69%	3.61%	2.88%
都市ガス	1.03%	4.89%	0.79%	0.91%	1.81%	1.76%	2.67%	1.95%
L P G	1.94%	5.81%	1.70%	1.82%	2.72%	2.67%	3.59%	2.86%
A重油	-0.24%	3.61%	-0.47%	-0.35%	0.53%	0.49%	1.39%	0.68%
灯油	-3.71%	0.07%	-3.94%	-3.82%	-2.97%	-3.00%	-2.13%	-2.82%
合計	0.95%	4.81%	0.71%	0.83%	1.72%	1.68%	2.59%	1.87%

抜粋：「新兵庫県地球温暖化防止推進計画策定事業報告書」(平成 11 年 3 月)

業務系では、卸・小売業の伸びが大きい。その他の業種でも 1996 年度比で 2010 年度には増加の傾向にある。燃料別には、電力、都市ガスの他、L P G によるエネルギー消費量も増加する。

表 - (3) 民生部門：業務系における 2010 年度 / 1996 年度エネルギー消費量の比率

	事務所	卸・小売業	飲食店	宿泊施設	学校・試験機関	病院	その他	合計
電力	1.311	2.209	1.269	1.291	1.459	1.450	1.642	1.488
都市ガス	1.154	1.952	1.117	1.136	1.285	1.277	1.447	1.311
L P G	1.308	2.205	1.267	1.288	1.456	1.447	1.638	1.485
A重油	0.967	1.642	0.936	0.952	1.077	1.071	1.213	1.099
灯油	0.589	1.010	0.570	0.580	0.656	0.653	0.740	0.670
合計	1.141	1.930	1.104	1.123	1.270	1.263	1.430	1.296

(運輸部門)

下枠内の表 - (4) ~ (5) の伸び率を年率換算した結果を表 31 に示す。これを 1999 年度の実績値に乗じて、2010 年度のエネルギー消費量を算出する。

表 31 . 運輸部門における年平均伸び率

ガソリン車	1.21%
軽油車	0.34%
L P G車	-0.49%
鉄 道	1.08%

抜粋：「新兵庫県地球温暖化防止推進計画策定事業報告書」(平成 11 年 3 月)

L P G車によるエネルギー消費は若干減少するものの、ガソリン車、軽油車のエネルギー消費は増加する。鉄道も、1996 年度比で 16% の増加となる。

表 - (4) 運輸部門(自動車)における 2010 年度 / 1996 年度エネルギー消費量の比率

ガソリン車	1.184
軽油車	1.048
L P G車	0.933

表 - (5) 運輸部門(鉄道)における 2010 年度 / 1996 年度エネルギー消費量の比率

鉄 道	1.163
-----	-------

結果

2010年度における兵庫県のエネルギー消費量は、 $206,926 \times 10^9 \text{ kcal}$ (2,237.0万kl(原油換算))であり、これは1999年度比で3.6%増、1990年度比で22.7%増となっている。

表32. 兵庫県におけるエネルギー消費量

(単位: 10^9 kcal)

		1990年度	1999年度	2010年度
産業部門	小計	111,740	129,610	121,629
	電力	13,960	15,589	16,083
	都市ガス	3,190	12,545	12,374
	石油系燃料	24,600	25,491	24,731
	非石油系燃料	69,990	75,986	68,441
民生部門 (家庭系)	小計	19,520	26,299	34,509
	電力	6,881	9,575	14,989
	都市ガス	5,053	6,008	7,975
	石油系燃料	7,586	10,716	11,545
	非石油系燃料	0	0	0
民生部門 (業務系)	小計	7,364	10,753	14,526
	電力	4,090	6,142	9,011
	都市ガス	1,284	1,856	2,414
	石油系燃料	1,990	2,756	3,101
	非石油系燃料	0	0	0
運輸部門	小計	30,079	33,167	36,262
	電力	910	1,172	1,319
	都市ガス	0	0	0
	石油系燃料	29,169	31,996	34,942
	非石油系燃料	0	0	0
合計	小計	168,703	199,830	206,926
	電力	25,841	32,477	41,402
	都市ガス	9,527	20,409	22,763
	石油系燃料	63,345	70,958	74,319
	非石油系燃料	69,990	75,986	68,441

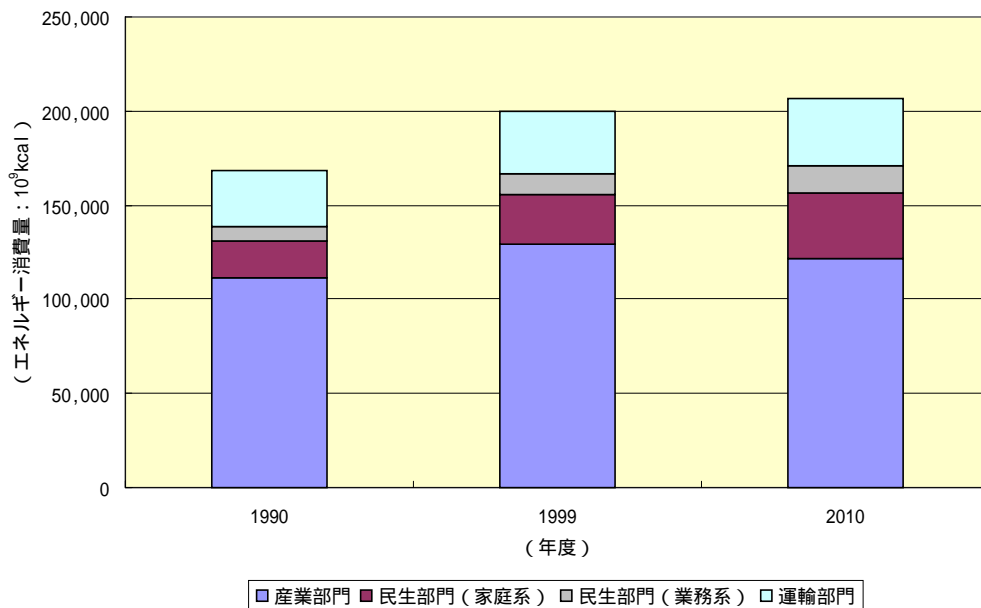


図29. 部門別エネルギー消費量の推移

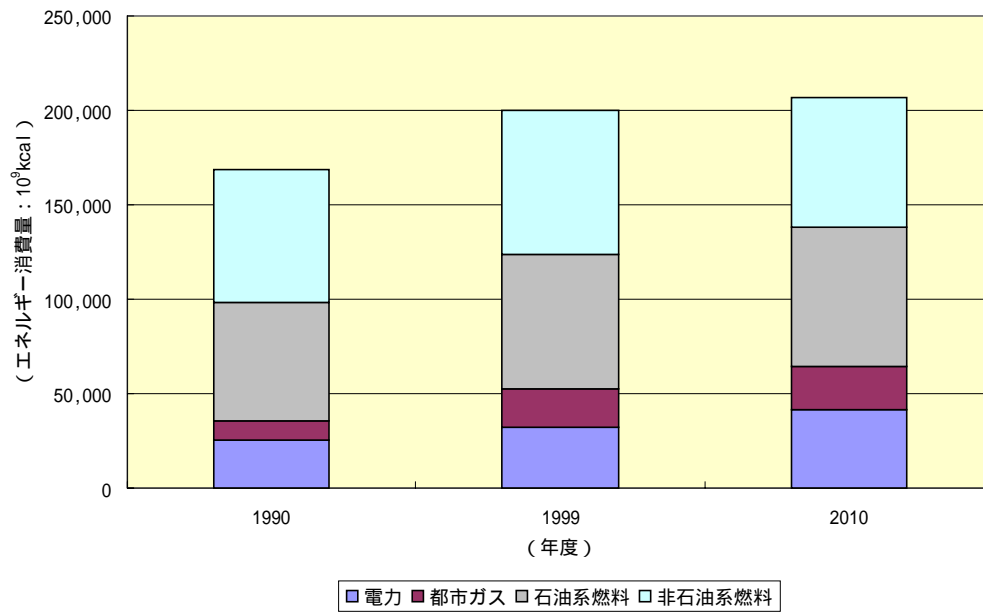


図 30 . 燃料種別エネルギー消費量の推移

2. 省エネルギーの現状

省エネルギーの現状については、2001年8月に、事業所（262カ所：第1・2種エネルギー管理指定工場）及び自治体（88カ所：兵庫県下全市町）に対してアンケート調査を実施しており、このアンケート結果から事業所及び自治体における省エネルギーに対する取り組み等について整理することとする。

また、県民における省エネルギーに対する取り組みについては、兵庫県が本年度、地球温暖化対策に係る県民・事業者アンケートも実施しており、そのうちの県民アンケート調査結果を整理することとする。

（1）自治体における省エネルギーの状況

省エネルギー対策の現状

兵庫県下88市町のうち、82市町（93.2%）が自ら庁舎内等で省エネルギー対策を実施しており、その動機としては環境への配慮、長期的なコストメリットをその要因として挙げている自治体が多い傾向がある。

そして、対策を実施している分野は、「電気使用量の削減」に関するものとして、「昼休みの消灯」「庁舎内冷暖房温度の適正管理」が約80市町と最も多く、以降、「退庁時の消灯の徹底」「残業の自粛と最小限の点灯」が続いている。

図31. 省エネルギー対策を実施している分野

また、「自動車燃料使用量の削減」に関するものとしては、省エネ対策を実施している82市町のうち約半数の自治体が「クリーンエネルギー自動車の導入」「公用車の低公害車または低燃費車の選定」に取り組んでいる。しかしながら、その導入台数は、全市町合わせても電気自動車27台、天然ガス自動車55台と多くない。

さらに、「庁舎、学校等において環境配慮のレベルを高める試み」に関するものとしては、「空調システムの改善（氷蓄熱等）」「自然エネルギーの活用」のポイントが高い。

省エネルギー化の進展状況

自治体保有施設の今後の省エネルギー化の進展状況としては、「政策的な措置によっては推進可能である」を含めると約8割の市町で「推進が可能」との回答があり、その一方で、残りの2割の市町では、「実施は不可能」との回答が得られた。

具体的な省エネルギー可能量については、詳細な値を求めることができなかったものの、省エネルギー可能量5～10%の回答が多く得られた。

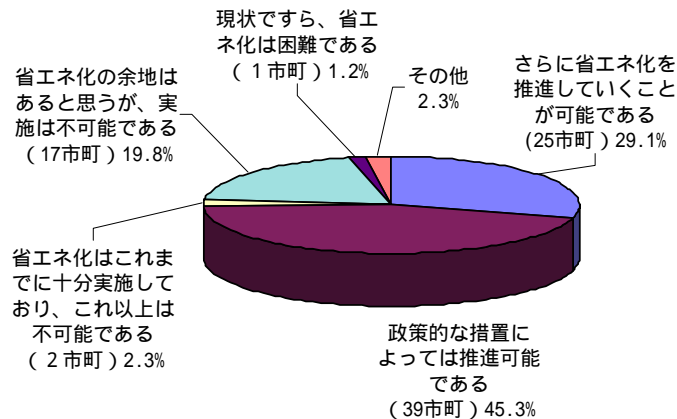


図 32 . 保有施設の今後の省エネルギー化の進展状況

省エネルギー推進に関する施策の実施状況

88市町のうち、23市町が省エネルギー推進に関する施策を「特に実施していないし、当面実施の予定はない」、23市町が「現在検討中であり、今後実施する予定」との回答があった。

その一方、省エネルギー推進に関連する施策を実施している市町では、「学校教育における環境教育、生涯学習での関連講座の充実等、啓発活動の実施」「自治体における省エネ設備の率先的導入」が多くの市町の施策として実践されている。さらに、自治体独自で「経済的支援措置を実施」していると回答があったのは、1市のみであった。

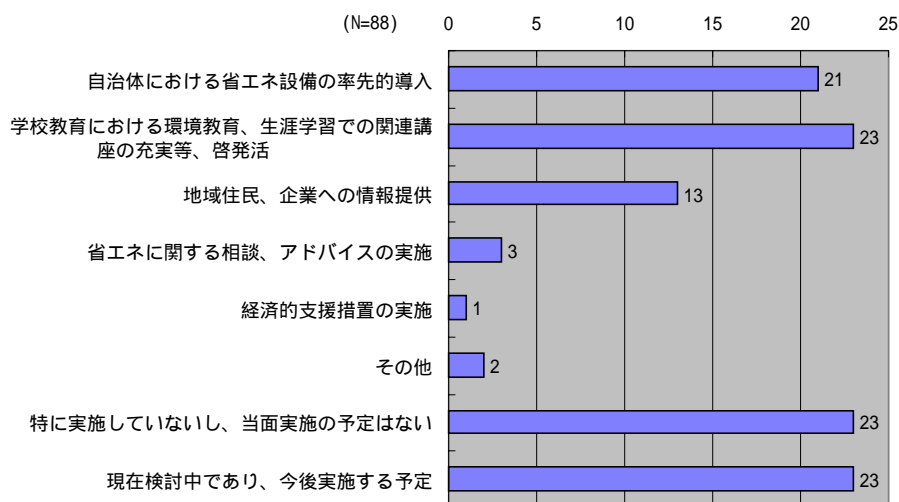


図 33 . 省エネルギー推進に関連する施策の実施状況

(2) 事業所における省エネルギーの状況

省エネルギー対策の現状

アンケートを実施した 262 事業所の内、回答のあった 179 事業所のほとんどが、何らかの省エネルギー対策を実施している。一方、対策を実施していないと回答した 3 事業所のすべてが「予算的に難しい」ことを理由として挙げている。

省エネルギー対策を実施しているとの回答のあった 175 事業所のうち、約 40% が「長期的なコストメリット」を主な動機として挙げており、続いて「環境への配慮」が重要視されている傾向がある。これを業種間で比較すると、製造業のうち加工組立関連産業において、「イメージアップ・PR」を取り組んだ動機として挙げている事業所が多いことが特徴的な傾向である。

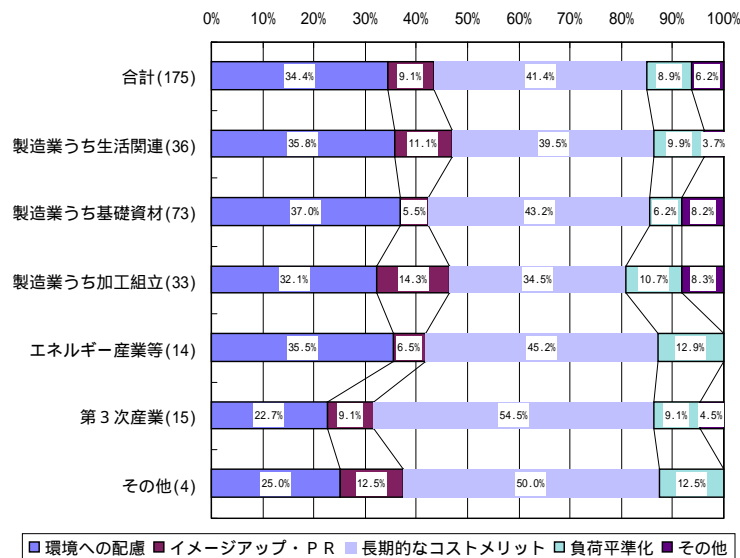


図 34 . 省エネルギー対策に取り組んだ動機

さらに、省エネルギー対策に取り組んでいる 175 事業所に対して、図 35 に示す項目のうち該当する取り組み分野についてたずねたところ、「エネルギー管理の徹底」及び「省エネ対応・高効率機器への買換え」が約 120 事業所と最も多く、次いで、「事務部門での省エネの推進」、「照明施設の改良」が続いている。

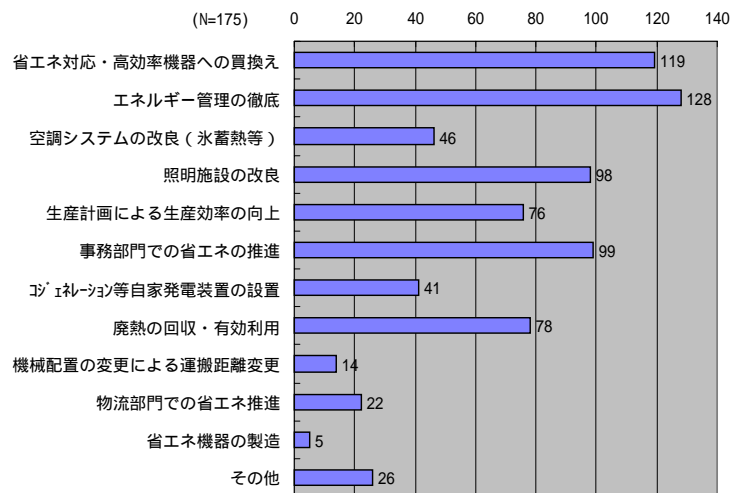


図 35 . 省エネルギーに取り組んでいる分野

省エネルギー化の進展状況

省エネルギー化の可能性として、「政策的な措置によっては推進可能である」を含めると約75%の事業所で「推進が可能」との回答があり、今後、適切な対応を講じることによって県内で省エネルギーを推進することは可能であると読みとることができる。

達成可能な省エネ率として、回答者平均では8.8%という数値が得られた。

自立的に更なる省エネルギー推進が可能とした事業所のみでは平均で9.2%の省エネ化が可能であり、政策的な措置を前提に可能とした事業所では平均で8.2%の省エネ化が可能となっている。

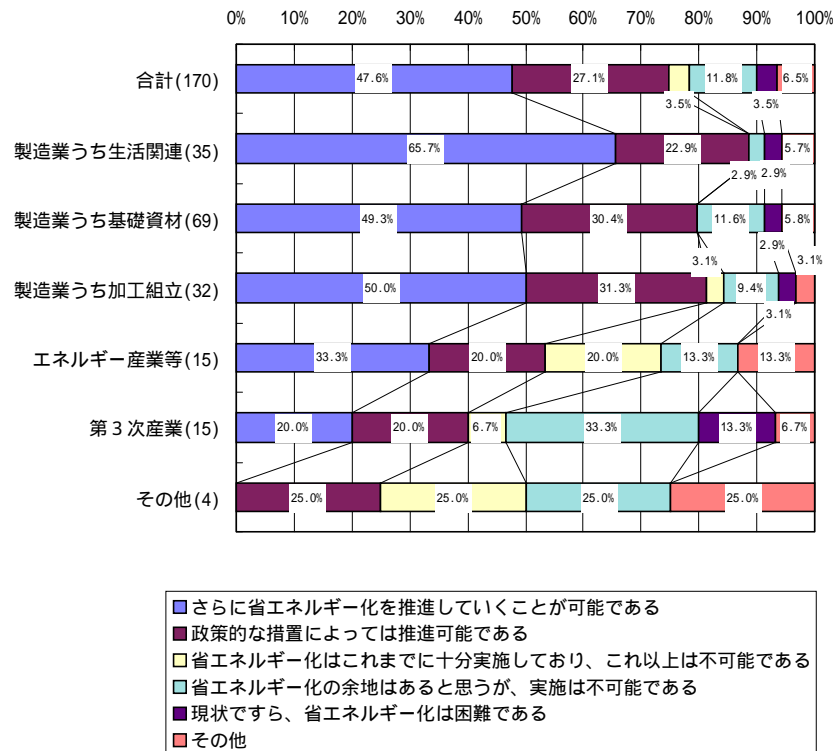


図36. 今後の省エネルギー化の進展

表33. 今後の省エネ方針と達成可能な省エネ率

		2010年度で達成可能な省エネ化率の概数							不明
		事業所数	10%未満	10~20%未満	20~30%未満	30~40%未満	40~50%未満	50%以上	
今後の省エネルギー化の進展についての考え	合計	127	57	45	4	2	1	1	17
		100.0	44.9	35.4	3.1	1.6	0.8	0.8	13.4
	さらに省エネルギー化を推進していくことが可能である	81	35	28	3	1	1	1	12
	100.0	43.2	34.6	3.7	1.2	1.2	1.2	14.8	
	政策的な措置によっては推進可能である	46	22	17	1	1	0	0	5
	100.0	47.8	37.0	2.2	2.2	0.0	0.0	10.9	

		2010年度で達成可能な省エネ率の平均			
		事業所数	回答の中の最大値	回答の中の最小値	平均値
今後の省エネルギー化の進展についての考え	合計	110	50%	1%	8.8%
	さらに省エネルギー化を推進していくことが可能である	69	50%	1%	9.2%
	政策的な措置によっては推進可能である	41	30%	1%	8.2%

(3) 県民における省エネルギーの状況

省エネルギー対策の現状

県全体の回答世帯（317件）について、各々の省エネルギー、省資源に関わる取り組み実態の実施状況を集計した結果を図37に示す。

この結果、「牛乳パック、プラスチック等のリサイクル」「シャワーの出しっぱなしの制限」の2項目が実施率70%を超えており、「時々実施する」を含めると既に多くの県民が実施している。また、「環境家計簿の実践」の実施率は3.2%（時々実施を含めると11.4%）、「環境保全活動に積極的に参加」は19.6%（同57.8%）と低い実施率となっている。

他方、「省エネタイプの家電製品を使用」や「インバータ制御等の蛍光灯器具の使用」といったハード機器の導入に関わる取り組みは実施率が30～40%と低い一方で、「白熱電灯から蛍光灯への切り替え使用」は60%以上が実施と高い傾向が見られる。

また、ハード機器の導入を伴わない日常生活でのライフスタイル変革については、実施率の高いもの、低いもの様々な状況である。

さらに、これらの取り組み実態を地域別に集計すると、都市部（神戸市、阪神地域、東播磨地域等）より地方部（但馬地域、丹波地域、淡路地域）の方が、省エネルギー、省資源等に対する取り組みの実施率が高い傾向にある。

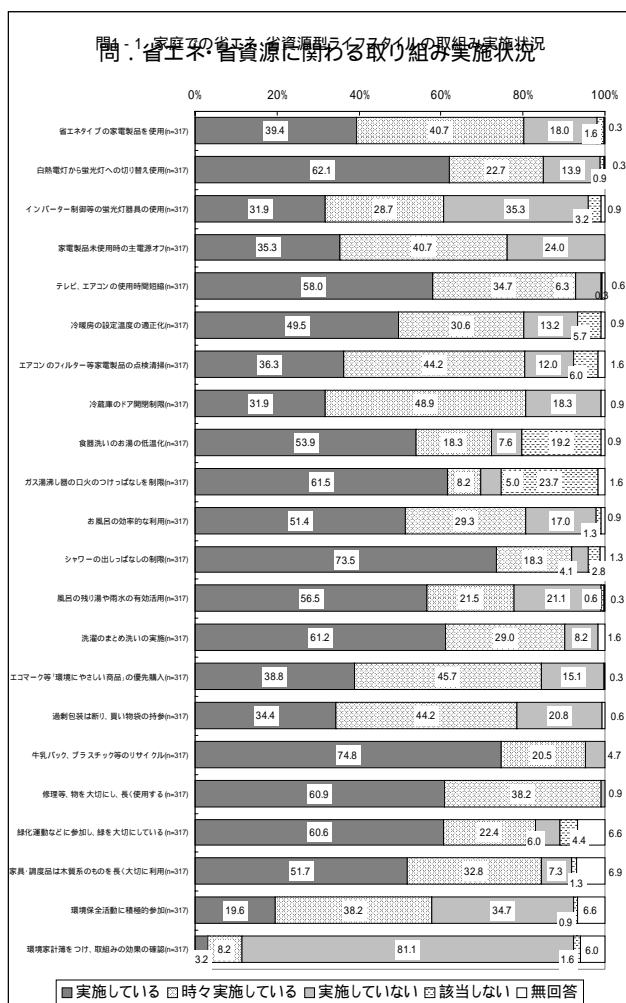


図37. 家庭での省エネ・省資源型ライフスタイルの取り組み実施状況

省エネルギー化の進展状況

県全体の回答世帯に対して前頁の項目のうち「地球温暖化対策における重点的取り組みを3つ選択」してもらい、これらについてその実施率をみると、各人が重要と考える取り組みについては実施率が高まる傾向にあった。

このことから、今後の省エネ化、省資源化に関わる施策においては、各々の取り組みの重要度、効果等を積極的に普及啓発することが重要であると考えられる。

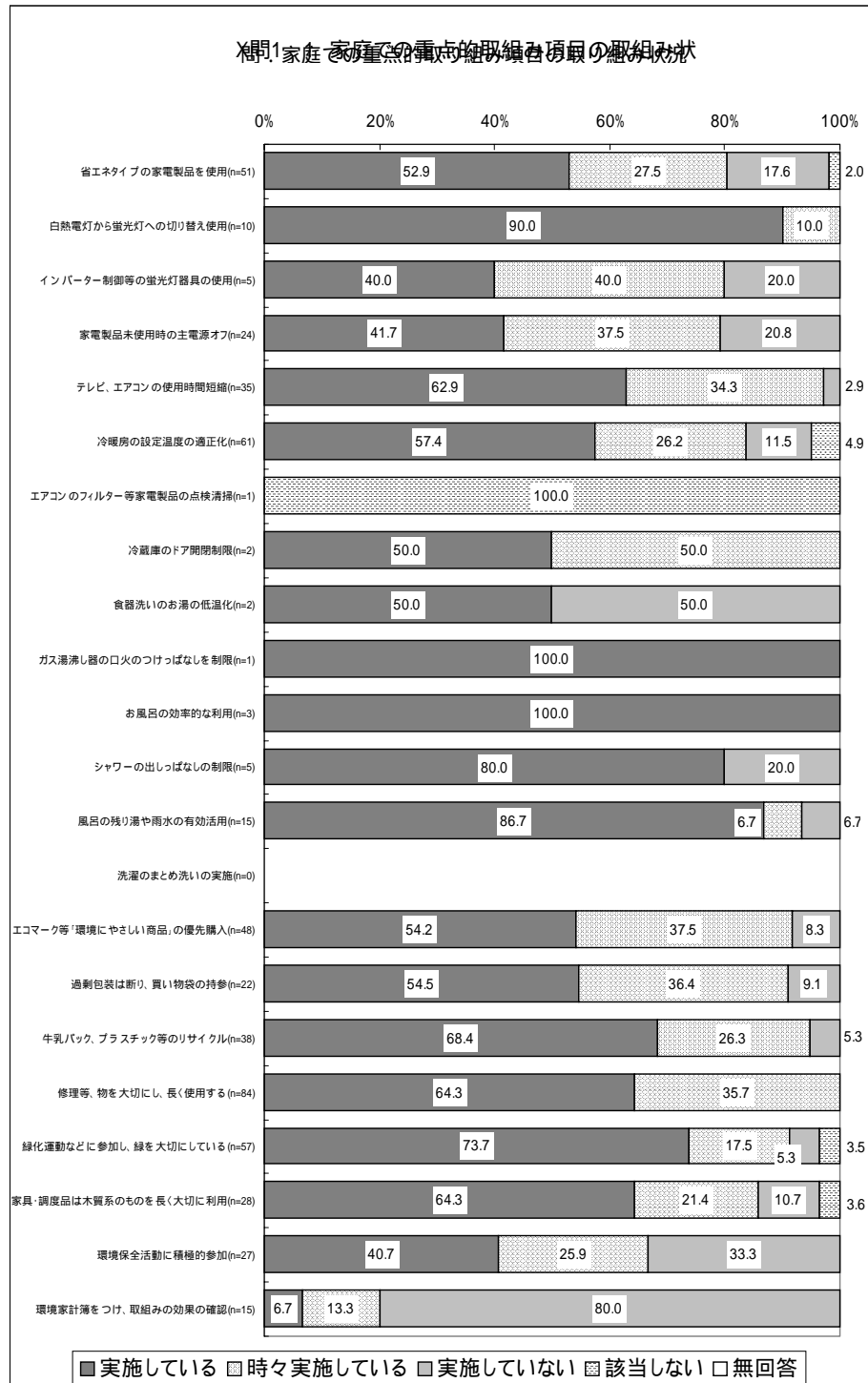


図 38 . 家庭での重点的取り組み項目の取り組み状況

3. 新エネルギーの現状

本項では、NEDO等の資料を活用して2000年度における兵庫県の新エネルギー導入実績を整理するとともに、2001年8月に実施した、事業所(262カ所：第1・2種エネルギー管理指定工場)及び自治体(88カ所：兵庫県下全市町)を対象としたアンケート調査結果から得られた各主体における新エネルギーに対する取り組み等についてまとめる。

(1) 兵庫県における新エネルギー導入実績(2000年度)

兵庫県における新エネルギーの導入状況は、表34に示すとおりであり、「ひょうご新エネルギービジョン」における導入目標値と比較した場合、廃棄物発電、クリーンエネルギー自動車が高位目標を達成しており、太陽光発電、太陽熱利用、天然ガスコージェネレーションが低位目標を達成している。しかし、風力発電、燃料電池の導入はあまり進んでおらず、バイオマス発電、バイオマス熱利用は行われていない。いずれにしても、総合資源エネルギー調査会で設定された2010年度における新エネルギー導入目標の按分値(兵庫県按分値)とはまだまだ差があり、更なる導入の促進が望まれる。そのなかにあって、風力発電については五色町、北淡町で現在計画中であり、さらに県土の様々な地点で風況調査が進められている。

表34. 新エネルギー導入実績

エネルギー種類	参 考		ひょうご新エネルギービジョンにおける導入目標値(2000年度)	兵庫県導入実績(2000年度)
	国の目標値(2010年度)	兵庫県按分値(2010年度)		
太陽光発電 (kW)	482万	20.5万	低位：0.8万 高位：1.5万	1.3万
風力発電 (kW)	300万	6.7万	低位：0.04万 高位：0.07万	0.02万
廃棄物発電 (kW)	417万	21.2万	低位：3.3万 高位：5.3万	6.3万
バイオマス発電 (kW)	33万	1.5万	未設定	注1
太陽熱利用 (k l)	439万	18.6万	低位：2.5万 高位：8.3万	3.2万
未利用エネルギー注2 (k l)	58万	2.5万	低位：0.5万 高位：0.9万	0.2万注3
廃棄物熱利用 (k l)	14万	0.6万	上記未利用エネルギーに含む	0.1万
バイオマス熱利用 (k l)	67万	3.0万	未設定	注1
黒液、廃材等 (k l)	494万	9.1万	未設定	8.3万
クリーンエネルギー自動車 (台)	348万	13.2万	低位：0.07万 高位：0.3万	0.3万
天然ガスコージェネレーション (kW)	464万	21.6万	低位：13.1万 高位：23.1万	15.3万注4
燃料電池 (kW)	220万	10.2万	低位：0.7万 高位：0.8万	0.04万

注1：実績のないことを示す。

注2：未利用エネルギーについては、温度差エネルギーと工場廃熱等を対象としている。

注3：工場等における回収廃熱の所内利用(自社内利用)は除いて算出している。

注4：天然ガスコージェネレーションの導入量は1999年度のデータである。

(2) 自治体における新エネルギーの状況

新エネルギー導入に関する施策について、88市町のうち、39市町が「特に実施していないし、当面実施の予定はない」、20市町が「現在検討中であり、今後実施する予定」との回答があった。

その一方、新エネルギー導入に関する施策を実施している市町では、「自治体における新エネルギーの率先的導入」との回答が最も多い。

なお、経済的支援措置を実施していると回答のあった自治体は、1市・2町である。

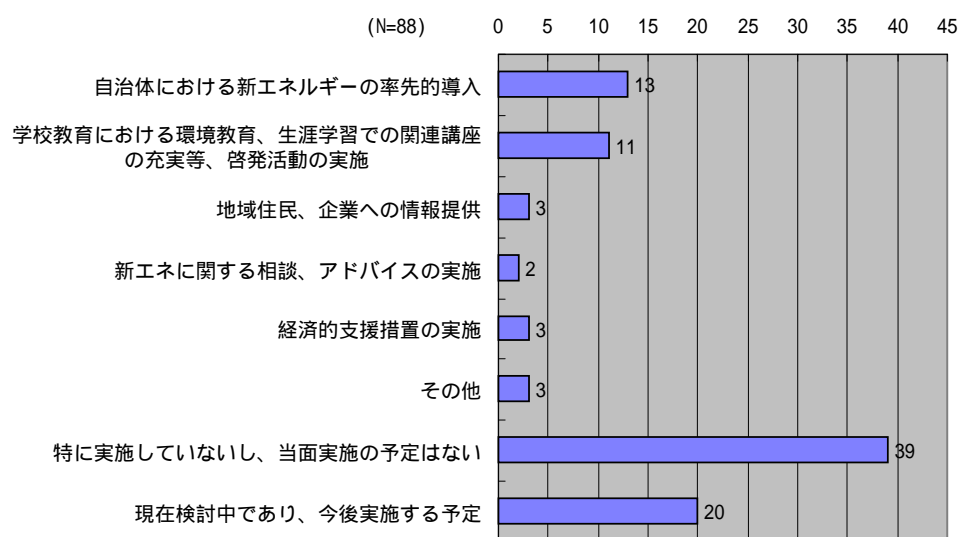


図 39 . 新エネルギー導入に関連する施策の実施状況

(3) 事業所における新エネルギーの状況

各種新エネルギーに対する取り組みの現況

新エネルギー別の取り組みの現況については、既に導入している新エネルギーとしてはコージェネレーション(16.2%)、工場廃熱(12.8%)、廃棄物エネルギー(4.5%)の回答が多かった。

導入計画中・検討中のものとしては、コージェネレーション(19.6%)、工場廃熱(6.1%)、太陽光発電(4.5%)、クリーンエネルギー自動車(3.4%)が挙げられている。

また、条件が整えば検討するとして挙げられているものとしては、クリーンエネルギー自動車(32.4%)、太陽光発電(30.7%)、コージェネレーション(27.9%)、工場廃熱(26.8%)、太陽熱利用(22.3%)等が挙げられている。

新エネルギーごとの普及促進方策

新エネルギー導入の計画段階及び設置・運用段階において、希望する普及促進方策としては、計画段階においては「導入コストに関わる情報提供」「技術内容等に関わる情報提供」、設置・運用段階においては、「補助金制度、低利融資といった助成措置の拡充」に多くの回答が集まっている。

4．兵庫県の新エネルギー活用ポテンシャルの整理

兵庫県内における新エネルギーの活用ポテンシャルとして、賦存量（一部可採量）ベースでとりまとめた結果を表 35 に示す。

表 35 . 活用ポテンシャルの量的目安 (総括表)

エネルギー	活用ポテンシャルの量的目安	前提事項	賦存量算出方法 (kcal 換算)	諸元の設定
太陽エネルギー	96,821.6 万 kl	太陽エネルギーの賦存量としては、単位あたりの全日射量に県全体面積を乗じて推計	$(\text{面積}) \times (\text{面積当たり全日射量}) \times (365 \text{ 日}) \times (860 \text{ kcal/kWh})$	全日射量 = 3.4kWh/日・m ²
太陽光発電	236.4 万 kl	太陽光発電の量的把握としては、住宅・業務施設への最大限の利用可能量(期待可採量)として面積×面積当たり平均日射量×システム変換効率を想定して推計	$(\text{面積}) \times (\text{面積当たり平均日射量(最適角斜面日射量)}) \times (\text{システム変換効率}) \times (365 \text{ 日}) \times (860 \text{ kcal/kWh})$	戸建住宅数×30 m ² パネル(3 kW システム想定) 集合住宅数×200 m ² パネル(20kW システム想定) 業務施設数×100 m ² パネル(10kW システム想定) 最適角斜面日射量 = 4.1kWh/日・m ² システム変換効率 = 0.078
太陽熱利用	255.4 万 kl	太陽熱利用の量的把握としては、太陽光発電と同様に推計 太陽光発電とはトレードオフの関係	$(\text{面積}) \times (\text{面積当たり平均日射量(最適角斜面日射量)}) \times (\text{システム総合効率}) \times (365 \text{ 日}) \times (860 \text{ kcal/kWh})$	戸建住宅数×30 m ² 集熱器 業務施設数×100 m ² 集熱器 最適角斜面日射量 = 4.1kWh/日・m ² システム総合効率 = 0.345
風力エネルギー				
風力発電	137.7 万 kl	風力エネルギーとしては、風車による風力発電量を対象とし、一定規模の風車を県内各地に配置した場合を考え推計	$(\text{単位面積当たりの風力エネルギー}) \times (\text{受風面積}) \times (\text{変換効率}) \times (\text{地点数}) \times (24 \text{ 時}) \times (365 \text{ 日}) \times (860 \text{ kcal/kWh}) = [(\text{風速 m/秒})^3 \times (\text{空気密度 kg/m}^3) \times (1/2)] \times (\text{受風面積 m}^2) \times (\text{変換効率}) \times (\text{県全体 1 基/1ha}) \times (24 \text{ 時}) \times (365 \text{ 日}) \times (860 \text{ kcal/kWh})$	空気密度 = 1.206(kg/m ³) 受風面積 = 15m×15m×3.14 変換効率 = 理論効率 0.7×機械効率 0.593
海洋エネルギー				
波力発電	28.0 万 kl	海洋エネルギーとしては沿岸に賦存する波力エネルギーを考え、沿岸の単位長さ当たりのエネルギー密度(エネルギーフラックス)を想定して推計	$(\text{海岸線距離 km}) \times (\text{平均エネルギーフラックス kW/m}) \times (24 \text{ 時}) \times (365 \text{ 日}) \times (860 \text{ kcal/kWh})$ 活用ポテンシャルの変化要因が少ないと判断し、新エネルギーの試算結果を活用	海岸線距離 = 62.5km(但馬地域) 平均エネルギーフラックス = 5.5kW
水資源エネルギー				
水力発電	4.8 万 kl	水資源エネルギーとしては、一級水系における水力発電を想定し、通産省による包蔵水力量調査による可能量と考えた	$[(1 \text{ 級水系別包蔵水力発電量 kWh}) - (\text{既開発発電量 kWh})] \times (860 \text{ kcal/kWh})$	(資源エネルギー庁平成 11 年度データ) 包蔵水力発電量(未開発分) = 514,560MkWh
地熱エネルギー	135.2 万 kl	地熱エネルギーは、温泉毎に湧出温度や湧出熱水(温泉)量を設定し、平均気温との温度差賦存量と仮定して推計	$[(\text{地点別湧出温度}) - (\text{地点別平均気温})] \times (\text{湧出量 m}^3/\text{分}) \times (60 \text{ 分}) \times (24 \text{ 時}) \times (365 \text{ 日}) \times 0.1$ 活用ポテンシャルの変化要因が少ないと判断し、新エネルギーの試算結果を活用	地点別湧出温度 = 65 地点別平均気温 = 15 湧出量 = 4.761×10 ⁵ (m ³ /分)
雪氷冷熱エネルギー	0.65 万 kl	雪氷冷熱エネルギーは、県下の豪雪地帯において、我が国の同エネルギーの潜在性試算の方法で推計	$(\text{豪雪地帯における平均雪堆積場搬入量}) \times (\text{豪雪地帯面積})$	平均雪堆積場搬入量 = 268.1 t/k m ² 豪雪地帯面積(豪雪地帯対策特別措置法) = 2449.2k m ²

エネルギー	活用ポテンシャルの量的目安	前提事項	賦存量算出方法	諸元の設定
バイオマスエネルギー				
バイオマス熱利用 (林産資源)	196.8 万 kl	林産資源のバイオマスエネルギーとしては、県内の森林の年間の生長量の5%を燃焼利用したと仮定して、熱量換算した	(樹種別蓄積量) × (樹種別成長率) × (樹種別実体積率) × (焼却利用率) × (発熱量)	樹種別蓄積量 = H11 兵庫県統計書より 樹種別成長率 = 0.022 樹種別実体積率 = 116.273 焼却利用率 = 0.05 発熱量 = $1,540 \times 10^3 \text{kcal/m}^3$
バイオマス熱利用 (農産資源)	2.4 万 kl	農産資源としては稲作からの副産物(稲藁、籾殻)、麦作からの副産物(麦藁)を焼却した場合の発生熱量を想定しているが、ほとんどは稲作副産物からのものである	(作付面積) × (籾殻・稲藁・麦藁の単位収量) × (1 - 有効利用率) × (発熱量)	有効利用率 = 稲藁: 0.8, 籾殻: 0.5, 麦藁: 0.8 単位収量 = 稲藁: 4.2, 籾殻: 1.04, 麦藁: 3.8 (t/ha) 発熱量 = 3,850kcal/kg
バイオマス熱利用 (畜産資源)	0.3 万 kl	畜産資源のバイオマスエネルギーとしては、牛・豚・鶏の数から排泄物の量を設定し、そこから発生するメタンガスの発熱量として推計した	(家畜別頭羽数) × (家畜別排泄物原単位) × (家畜別メタン発生原単位) × (メタン発熱量)	家畜頭数 = H11 兵庫県統計書 排泄物原単位 = 牛: 30, 豚: 2.5, 鶏: 0.15 (kg/日) メタン発生量 = 牛: 0.014, 豚: 0.040 鶏: 0.030 (m ³ /kg) メタン発熱量 = 6,000kcal/m ³
廃棄物エネルギー				
廃棄物廃熱熱利用	22.1 万 kl	廃棄物廃熱は、県内 108 カ所の清掃工場で現在焼却している一般廃棄物全量の熱を一定割合(ここでは50%)利用したと仮定し、推計した	(ごみ焼却量 t) × (低位発熱量 kcal/t) × (熱回収率)	低位発熱量 = 200 万(kcal/t) 熱回収率 = 0.5
廃棄物発電	6.6 万 kl	廃棄物発電は、県内 108 カ所の清掃工場で現在焼却している一般廃棄物全量の熱で発電を行ったと仮定し、推計した	(ごみ焼却量 t) × (低位発熱量 kcal/t) × (発電効率)	低位発熱量 = 200 万(kcal/t) 発電効率 = 0.15
温度差エネルギー				
下水熱利用	0.3 万 kl	下水熱未利用エネルギーとしては、県内 31 カ所の下水処理場における下水処理水の持つ熱の気温との温度差をヒートポンプで取り出し利用することを仮定し、推計した	(下水処理量 m ³) × (利用温度差) × (比熱 kcal/m ³ /) × (利用水量比率) × (ヒートポンプ利用効率)	比熱 = 1,000(kcal/m ³ /) 利用水量比率 = 0.4 ヒートポンプ利用効率 = 1-1/4.5
河川水熱利用	44.4 万 kl	河川水熱エネルギーは、県内の一級河川 5 km 毎に河川水温と気温の差をヒートポンプで取り出す施設を設置し、エネルギー利用を行う仮定とし、推計した	(河川のキ口数/5) × (河川流量 m ³) × (気温 - 河川水温) × (比熱 kcal/m ³ /) × (利用可能水量比率) × (1 - 1/ヒートポンプの成績係数)	比熱 = 1,000(kcal/m ³ /) 利用可能水量比率 = 0.05 ヒートポンプの成績係数 = 4.5
海水熱利用	0.5 万 kl	海水熱エネルギーとしては、河川水熱エネルギーと同じく、海水と大気との温度差をヒートポンプで取り出す施設を 5 km 毎に一カ所設置し、利用するものとして推計	(海岸線のキ口数/5) × (施設当たり供給熱量 kcal/カ所)	海岸線のキ口数 = 349.8(km) 施設当たり供給熱量 = 6.87 億(kcal/カ所)

エネルギー	活用ポテンシャルの量的目安	前提事項	賦存量算出方法	諸元の設定
下水汚泥消化ガスエネルギー				
下水汚泥(消化)ガス	0.1 万 kl	下水汚泥ガスとしては、県内 31 カ所の下水処理場で発生する下水汚泥の消化過程で発生するメタンガスを燃焼させた場合の発熱量を一定量回収し利用すると仮定し、推計した	$(\text{下水汚泥量 } \text{m}^3) \times (\text{発生ガス量 } \text{m}^3 / \text{m}^3) \times (\text{メタンエネルギー量 } \text{kcal} / \text{m}^3) \times (\text{メタン含有量}) \times (\text{回収率})$	発生ガス量 = 8.4(m ³ /m ³) メタンエネルギー量 = 9,500(kcal/m ³) メタン含有量 = 0.6 回収率 = 0.8
下水汚泥(消化)ガス発電	0.027 万 kl	下水汚泥ガス発電としては、県内 31 カ所の下水処理場で発生する下水汚泥の消化過程で発生するメタンガスを燃焼・発電させた場合を仮定し、推計した	$(\text{下水汚泥量 } \text{m}^3) \times (\text{発生ガス量 } \text{m}^3 / \text{m}^3) \times (\text{発電量 } \text{kWh} / \text{m}^3) \times (860\text{kcal} / \text{kWh})$	発生ガス量 = 8.4(m ³ /m ³) 発電量 = 2(kWh/m ³)
工場廃熱エネルギー				
工場廃熱	78.5 万 kl	工場廃熱エネルギーとしては、製造業における工場内エネルギー需要の一定量が廃熱として廃棄されていると想定し、その一部を回収して利用すると仮定し、推計した	$(\text{工場内エネルギー需要 } \text{kcal}) \times (\text{廃熱比率}) \times (\text{総合効率})$	廃熱比率 = 0.4 総合効率 = 0.14
その他エネルギー				
変電所廃熱	4.4 万 kl	変電所廃熱は、県内 211 カ所の変電所において、変圧器の変圧ロスによる熱損失等で発生する熱量を回収・利用することを想定し、推計した	$(\text{定格容量 } \text{kVA}) \times (\text{変圧器負荷率}) \times (1 - \text{変圧器効率}) \times (\text{熱回収率}) \times 24 \text{ 時} \times 365 \text{ 日} \times (860\text{kcal} / \text{kWh})$	定格容量 = 電力会社データ 変圧器負荷率 = 0.5 変圧器効率 = 0.9956 熱回収率 = 0.8
ビル廃熱	0.02 万 kl	ビル廃熱エネルギーとしては、業務ビル内で発生する熱(光熱設備、情報機器、従業員等の熱)を回収し利用することを想定し、推計した	$(\text{事務所・ビル延床面積 } \text{m}^2) \times (\text{ビル廃熱可採量原単位 } \text{kcal} / \text{m}^2)$	ビル廃熱可採量原単位 = 50.9kcal/m ²
地下鉄廃熱	0.6 万 kl	地下鉄の廃熱エネルギーとしては、各駅における廃熱及び乗降客の発する熱をそれぞれ実績値等から仮定した原単位を用い、推計した	$(\text{廃熱供給量原単位 } \text{kcal} / \text{カ所}) \times (\text{駅数カ所}) \times (\text{補正係数}) + (1 \text{ 人当たり発熱量 } \text{kcal} / \text{時間} \cdot \text{人}) \times (\text{平均滞留時間時間}) \times (\text{乗降客数 人})$	廃熱供給量原単位 = 27.41 億 kcal/カ所 駅数 = 37 カ所 補正係数 = 0.54 1 人当たり発熱量 = 65kcal/時間・人 平均滞留時間 = 0.1 時間
地下街廃熱	0.00001 万 kl	地下街からの廃熱は、業務ビルからの廃熱に準じ、地下街の延床面積あたりの廃熱量原単位を仮定して推計した	$(\text{地下街延床面積 } \text{m}^2) \times (\text{地下街廃熱可採量原単位 } \text{kcal} / \text{m}^2)$	地下街延床面積 = 19,109 m ² 地下街廃熱可採量原単位 = 50.9kcal/m ²
地域新エネルギー計	899.8 万 kl			

注1：総計については、太陽光発電と太陽熱利用はトレードオフ関係にあるため、太陽光に限定した場合を想定した。

注2：風力は一般に風況で示されるが、上記の想定条件による賦存量として算定、都市部での設置はマイクロ風力、その他の地域ではウインドファームによる密度の高い集約が可能であるとして想定した。

注3：賦存量は kcal 換算で算出したが、活用ポテンシャルの量的目安は原油換算で数値化した。(平均発熱量：9,250kcal/ℓ)。