

豊後大野市新エネルギービジョン

平成 29 年 3 月

大分県豊後大野市

はじめに

豊かな自然を未来に残し伝えるまち

本市は「第2次豊後大野市総合計画」において、この地に住む全ての生き物がシアワセになることが持続可能な地域づくりの原点であると考え、目指すべき将来像を「人も自然もシアワセなまち」とし、自然福祉を軸とした暮らし、里地・里山の環境保全、地域資源を生かした産業の創出など、魅力あるまちづくりに取り組んでいます。

「第2次豊後大野市総合計画」の政策目標のひとつである「豊かな自然を未来に残し伝えるまち」では地球温暖化対策や新エネルギーの導入促進に積極的に取り組むことが示されており、この実現のため「豊後大野市新エネルギービジョン」を策定しました。

我が国のエネルギーをめぐる環境は、東日本大震災及び東京電力福島第一原子力発電所事故をはじめとして、国内外で大きく変化し、エネルギー政策の大規模な調整が求められる事態に直面することとなりました。これにより、2014年4月に閣議決定された「第4次エネルギー基本計画」の中で、構造的な課題に対応するべく、再生可能エネルギーの導入を積極的に推進し、2030年度の発電電力量のうち約2割を再生可能エネルギーで補う方針を立てています。

また、気候変動枠組条約第21回締約国会議（COP21）において採択されたパリ協定を踏まえ、日本では国内の温室効果ガス削減目標を2030年度に2013年度と比較しマイナス26%水準としました。この目標を達成するために、低炭素社会の実現のため、再生可能エネルギーの導入を中長期的に着実に拡大していく必要があります。このことにより行政、市民、事業者が一体となった地球温暖化防止の取組が強く求められています。

このような中、本市においては2013年度から固定価格買取制度を利用した市営太陽光発電所を稼働させ売電し、自主財源の乏しい本市の一般財源として利用しています。また、大分県と本市が企業誘致した木質バイオマス発電所が2016年度から稼働したことで、森林資源の活用と雇用の創出を図ることができました。

「豊後大野市新エネルギービジョン」は、今後10年間の本市におけるエネルギー政策推進のための方向性を示す役割を持つ計画です。具体的には太陽・水力・バイオマス等の再生可能エネルギー導入の方向性、省エネルギーの推進、エネルギー・環境教育の推進、高速情報通信網の有効活用、分散型エネルギーシステムの構築などであり、これらを達成することで、エネルギーの地産地消による地域振興と住民サービスの向上を図り地方創生を目指して取り組んでまいります。

最後に、この計画の策定に当たり、ご協力を賜りました策定委員の皆さまをはじめ、貴重なご意見やご提言をお寄せいただきました市民の皆さまに心から感謝を申し上げます。

2017年3月

豊後大野市長 橋本祐輔

目次

I. 新エネルギービジョンの基本的事項.....	1
1. ビジョン策定の背景と目的.....	1
2. ビジョンの対象領域.....	1
3. ビジョンの期間	2
4. ビジョンの位置づけと役割.....	2
5. ビジョンの基本理念「地産地消型エネルギーシステムの構築」	3
II. 豊後大野市の地域特性.....	4
1. 位置および地勢	4
2. 気象条件	5
3. 土地利用	5
4. 人口	6
5. 産業	7
(1) 産業全体	7
(2) 林業	8
(3) 農業	8
(4) 商業	10
(5) 工業	10
6. 交通	11
7. 公共施設等概況	12
8. 住宅状況	13
9. 高速情報通信網	13
10. 再生可能エネルギーの導入状況.....	14
11. 市の上位計画におけるエネルギー政策の位置づけ.....	15
III. エネルギーに関する市民・事業者の意識.....	17
1. 市民アンケート調査.....	17
(1) 調査方法と回収状況.....	17
(2) 調査結果	17
2. 事業所アンケート調査.....	25
(1) 調査方法と回収状況.....	25
(2) 調査結果	25
IV. 豊後大野市におけるエネルギー需要構造の推計.....	32
1. エネルギー需要の推計方法.....	32
2. エネルギー消費量.....	33

V.	豊後大野市における再生可能エネルギー賦存量・利用可能量	36
1.	再生可能エネルギー賦存量・利用可能量の定義・算定対象	36
2.	再生可能エネルギー賦存量・利用可能量の試算	37
(1)	太陽エネルギー	37
(2)	風力エネルギー	41
(3)	バイオマスエネルギー	42
(4)	廃棄物エネルギー	48
(5)	水力エネルギー	49
3.	再生可能エネルギー賦存量・利用可能量のまとめ	51
VI.	エネルギー問題の動向	54
1.	エネルギー問題の現状	54
(1)	エネルギー消費とエネルギー自給率	54
(2)	エネルギー基本計画	55
(3)	エネルギーミックス（長期エネルギー需給見通し）	56
(4)	再生可能エネルギーの固定価格買取制度	58
(5)	エネルギーシステムの一改革	61
(6)	水素社会	62
(7)	地域の電力事業について	63
2.	気候変動問題と地球温暖化防止への取組	65
VII.	豊後大野市におけるエネルギー政策の方向性	68
1.	再生可能エネルギー導入の方向性	68
(1)	太陽エネルギー	68
(2)	風力発電	69
(3)	バイオマスエネルギー	69
(4)	一般廃棄物発電	69
(5)	水力発電	69
2.	省エネルギーの推進	70
3.	エネルギー・環境教育の推進	70
4.	高速情報通信網の有効活用	70
VIII.	重点プロジェクト	71
1.	地域バイオマスを利用した里山エネルギー循環モデル事業（ぶんごるエネルギー）	71
(1)	事業概要	71
(2)	事業スキーム	72
VIII.	ビジョンの推進体制	73

資 料 編	75
1. ビジョン策定の経過.....	77
2. 再生可能エネルギーの概要.....	78
3. エネルギーの高度利用.....	82
4. 市民アンケート・事業者アンケートの自由記入欄.....	84
5. 用語集	88

I. 新エネルギービジョンの基本的事項

1. ビジョン策定の背景と目的

豊後大野市新エネルギービジョン（以下「新エネルギービジョン」）策定の目的は、地方公共団体として、日本のエネルギー安定供給の確保、地球温暖化防止に貢献することです。

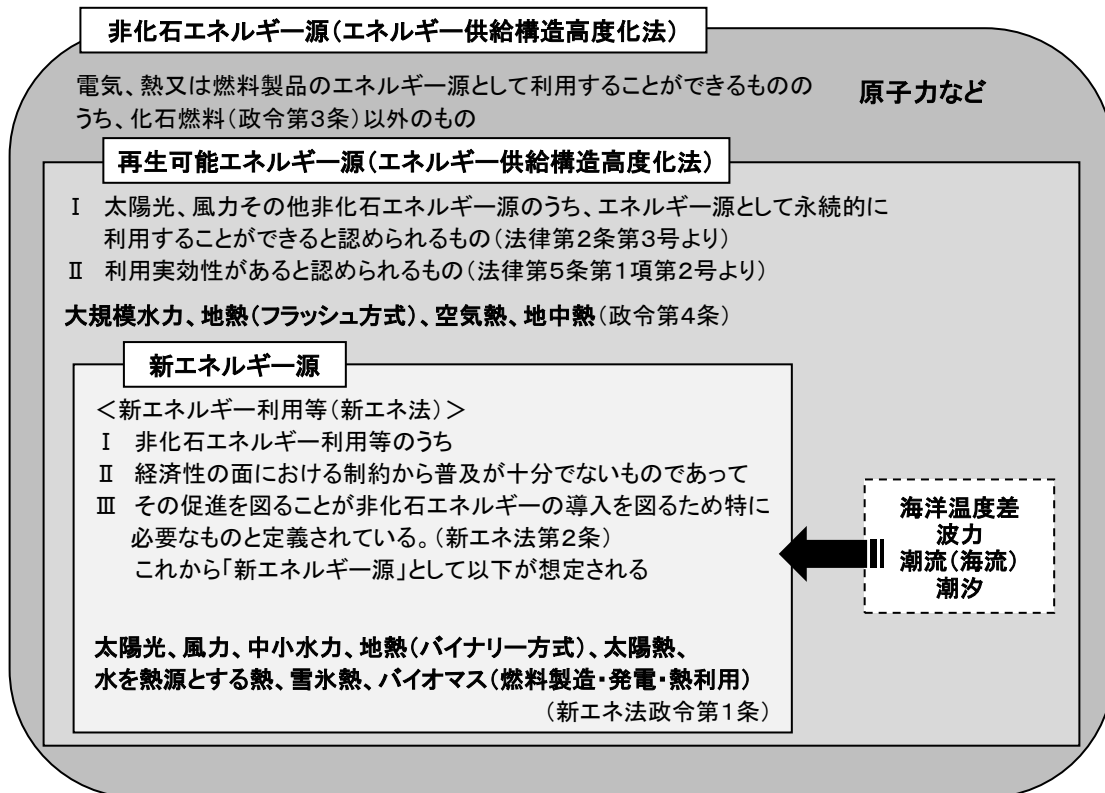
気候変動枠組条約第21回締約国会議（COP21）において採択されたパリ協定をふまえて2016年5月に地球温暖化対策計画が策定されました。このことにより、行政、市民、事業者が一体となった地球温暖化防止の取り組みが強く求められており、その取り組みのひとつとして新エネルギービジョンを策定しました。

また、第2次豊後大野市総合計画の『政策目標6 豊かな自然を未来に残し伝えるまち』には、「環境保全の推進」の中で、「地球温暖化対策や新エネルギーの導入促進に積極的に取り組みます」と示されており、その実現のためにも新エネルギービジョンを策定しました。

2. ビジョンの対象領域

豊後大野市新エネルギービジョンの対象領域は、エネルギーの安定供給の確保及び地球温暖化防止を目的とする太陽光発電、風力発電等の再生可能エネルギー及び省エネルギーです。

再生可能エネルギーとは、化石燃料以外のエネルギー源のうち永続的に利用することができるものを利用したエネルギーであり、代表的な再生可能エネルギー源としては太陽光、風力、水力、地熱、バイオマスなどが挙げられます。



注：法律とは「エネルギー供給事業者による非化石エネルギー源の利用及び化石エネルギー原料の有効な利用の促進に関する法律」。新エネ法とは「新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法」。

資料)「NEDO 再生可能エネルギー技術白書 第2版」、新エネルギー・産業技術総合開発機構

図1-1 再生可能エネルギーの種類

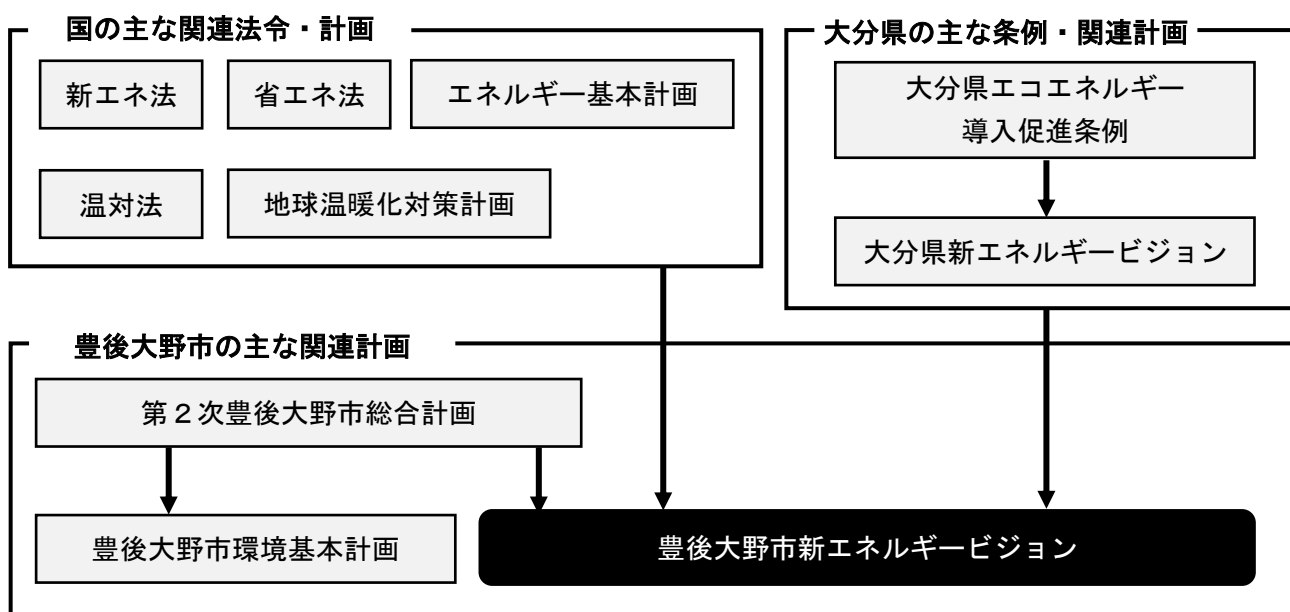
3. ビジョンの期間

豊後大野市新エネルギービジョンの計画期間は、2017年度～2026年度までの10年間とします。ただし、エネルギーに関する技術開発の推進や導入コストなどの社会情勢の変化が想定されるため、必要に応じて計画を見直すものとします。

4. ビジョンの位置づけと役割

豊後大野市新エネルギービジョンは、基本的には第2次豊後大野市総合計画の下位計画であり、その資源・エネルギー分野を具体化する部門計画です。

したがって、今後の豊後大野市におけるエネルギー政策推進のための方向性を示す役割を持つ計画です。



省エネ法：エネルギーの使用の合理化に関する法律
温対法：地球温暖化対策の推進に関する法律

図1-2 新エネルギービジョンの位置づけ

5. ビジョンの基本理念「地産地消型エネルギーシステムの構築」

2011年3月に発生した東日本大震災を契機に大規模集中型のエネルギーシステムの脆弱性が顕在化し、再生可能エネルギー等の地域資源を活用した災害に強い自立・分散型のエネルギーシステムの導入が求められています。また、豊後大野市は太陽エネルギー、水力エネルギー、バイオマスエネルギーなどの再生可能エネルギーのポテンシャルが高い地域です。

そこで、低炭素社会の推進、災害に強いまち、地域内でのエネルギーと経済の循環を目指して、「地産地消型エネルギーシステムの構築」をビジョンの基本理念として設定します。

この基本理念を実現するための豊後大野市のエネルギー政策の方向性として、①再生可能エネルギーの導入、②省エネルギーの推進、③エネルギー・環境教育の推進、④高速情報通信網の有効活用の4つの柱を掲げ、取組を推進していきます。また、地域エネルギー会社を設立して、重点プロジェクトの「地域バイオマスを利用した里山エネルギー循環モデル事業（ぶんごるエネルギー）」を推進していきます

（詳細は「Ⅶ. 豊後大野市におけるエネルギー政策の方向性」、「Ⅷ. 重点プロジェクト」の項に示します）。

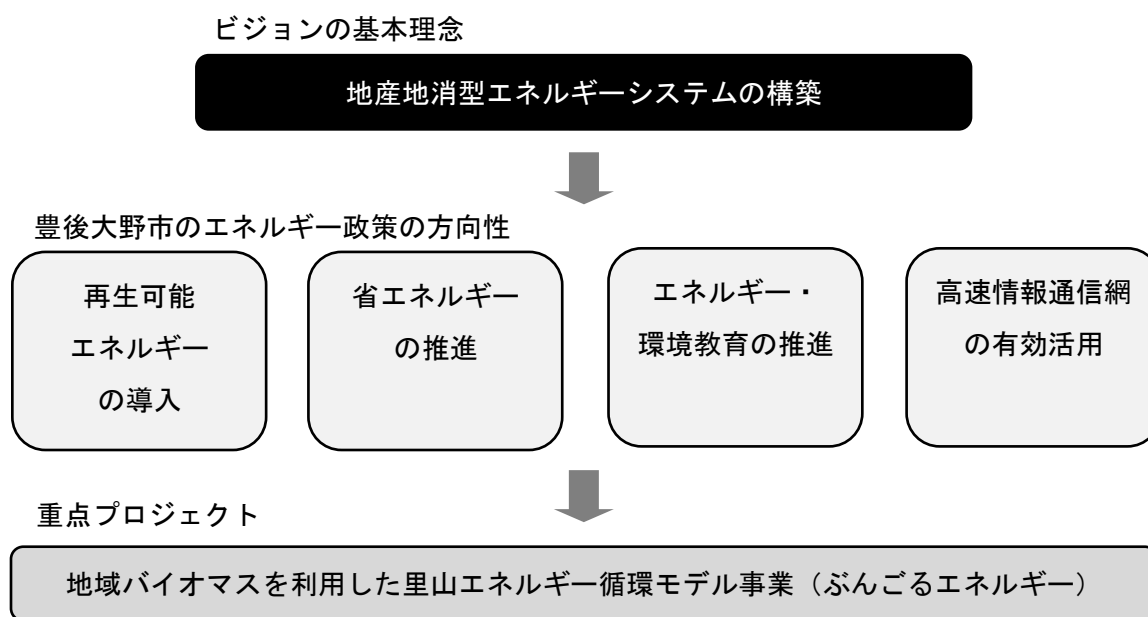


図1-3 ビジョンの基本理念等

Ⅱ. 豊後大野市の地域特性

1. 位置および地勢

豊後大野市は、大分県の南西部、大野川の中・上流域に位置し、東西約 22km、南北約 31km、総面積は、603.14km² であり、県土の 9.5%を占めています。広大な面積を持つ豊後大野市は、多様な地形・地質を有しています。東部は大峠山（おおとうげやま）、佩楯山（はいだてさん）、西部は阿蘇外輪山のすそ野、北部は神角寺（じんかくじ）・鎧ヶ岳（よろいがたけ）、南部は祖母（そぼ）・傾山（かたむきやま）、三国峠（みくにとうげ）により囲まれ、盆地状をなしています。起伏に富み、かつ複雑な地形を生かすとともに、大小の河川を集めて別府湾に注ぐ大野川の豊かな水資源があり、県内屈指の畑作地帯を形成しています。また、神角寺・芹川県立自然公園、祖母・傾県立自然公園、祖母・傾国定公園によって囲まれており、有形、無形の地域資源に恵まれた名水・田園・観光のふるさとでもあります。

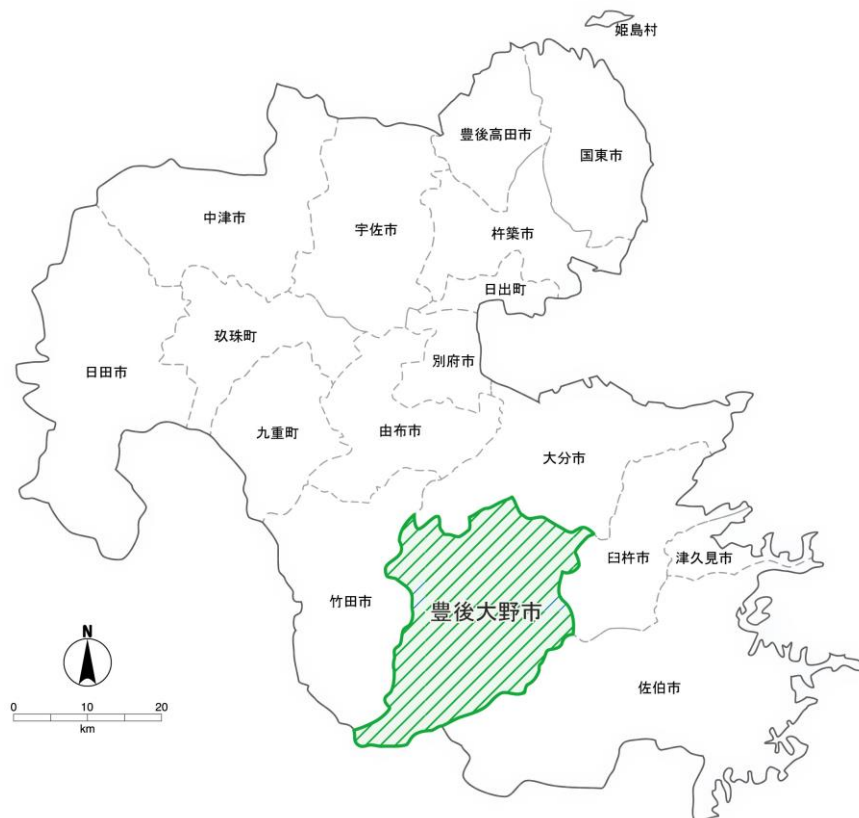


図 2-1 豊後大野市位置図

2. 気象条件

豊後大野市の気候は南海型気候に属し、平地気候と山地気候のほぼ中間にあり、四季を通じておおむね温暖です。過去10年間の年平均気温は15.3℃、年平均降水量は1,787mmです。

平成27年の年間平均風速は1.3m/s、年間日照時間は1,419.5時間です。

表2-1 年間平均気温と年間降水量（犬飼観測所）（単位：℃、mm）

区分	平成18年	19年	20年	21年	22年	23年	24年	25年	26年	27年
平均気温	15.4	15.8	15.1	15.5	15.5	15.1	14.7	15.4	14.9	15.5
総降水量	2,011	1,740	1,746	1,206	1,340	2,191	2,272	1,502	2,045	1,821

資料) 気象庁 web

表2-2 豊後大野市の風速と日照時間（平成27年、犬飼観測所）（単位：m/s、h）

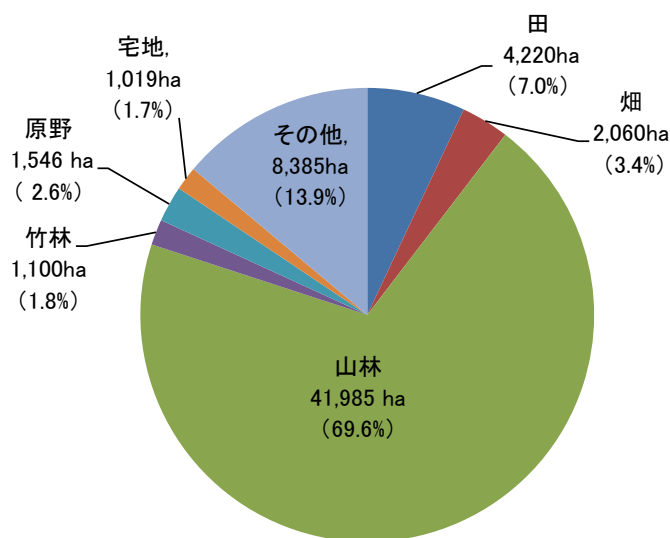
区分	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年間	
風速	平均	1.6	1.6	1.4	1.5	1.2	1.0	1.2	1.1	1.2	1.3	1.1	1.3	1.3
	最大	7.0	8.2	6.2	6.0	5.4	5.3	5.6	7.3	4.9	5.5	5.8	5.7	6.1
日照時間	151.9	137.9	164.3	128.2	196.6	70.9	119.0	174.4	118.5	221.8	82.8	145.7	1,419.5	

資料) 気象庁 web

3. 土地利用

豊後大野市の土地利用（地目別面積）をみると、市面積の69.6%（41,985ha）が山林です。

なお、豊後大野市には祖母傾国定公園、神角寺芹川県立自然公園、祖母傾県立自然公園の自然公園区域があり、再生可能エネルギー設備の立地にあたっては十分な配慮が必要です。



資料) 大分県統計年鑑

図2-2 豊後大野市の地目別面積

4. 人口

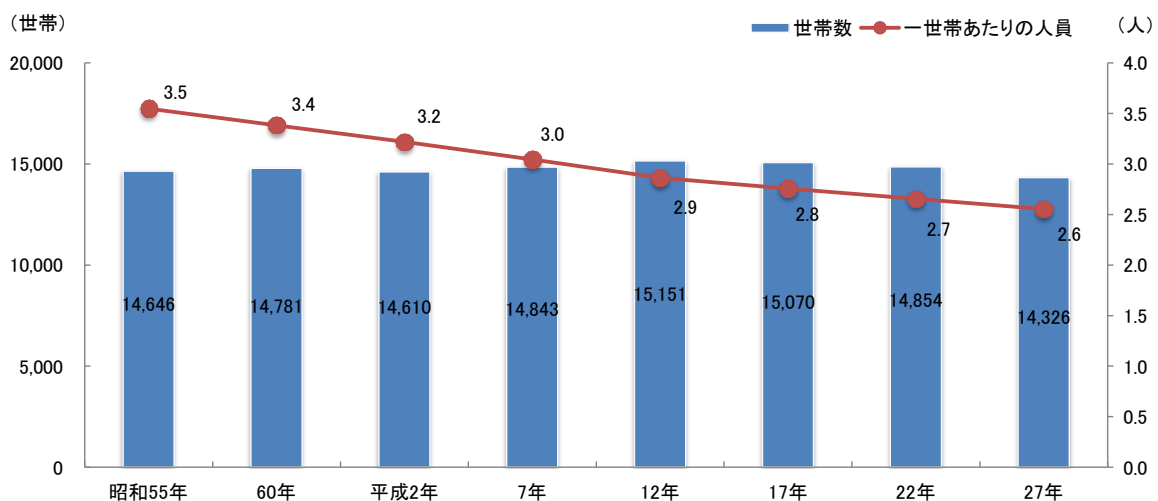
豊後大野市の推計人口は平成 27 年 10 月現在で、36,584 人で、昭和 60 年以降減少傾向にあります。世帯数は 14,326 世帯で、平成 17 年以降減少傾向が続いています。また、一世帯あたりの人員も 2.6 人で減少傾向にあります。

表 2-3 豊後大野市の人口推移

(単位：人)

	昭和55年	60年	平成2年	7年	12年	17年	22年	27年	
大分県	1,228,913	1,250,214	1,236,942	1,231,306	1,221,140	1,209,571	1,196,529	1,166,338	
豊後大野市	51,975	50,011	47,034	45,191	43,371	41,548	39,452	36,584	
内訳	三重町	19,001	18,726	18,011	18,267	18,241	18,058	17,614	16,959
	清川町	3,261	3,117	2,856	2,625	2,521	2,436	2,182	1,960
	緒方町	8,949	8,294	7,565	6,935	6,546	6,180	5,687	4,995
	朝地町	4,732	4,429	4,044	3,748	3,431	3,228	2,910	2,582
	大野町	7,440	7,070	6,508	6,009	5,533	5,133	4,739	4,291
	千歳町	2,951	2,911	2,780	2,760	2,611	2,343	2,276	2,139
	犬飼町	5,641	5,464	5,270	4,847	4,488	4,170	4,044	3,658

資料) 国勢調査



資料) 国勢調査

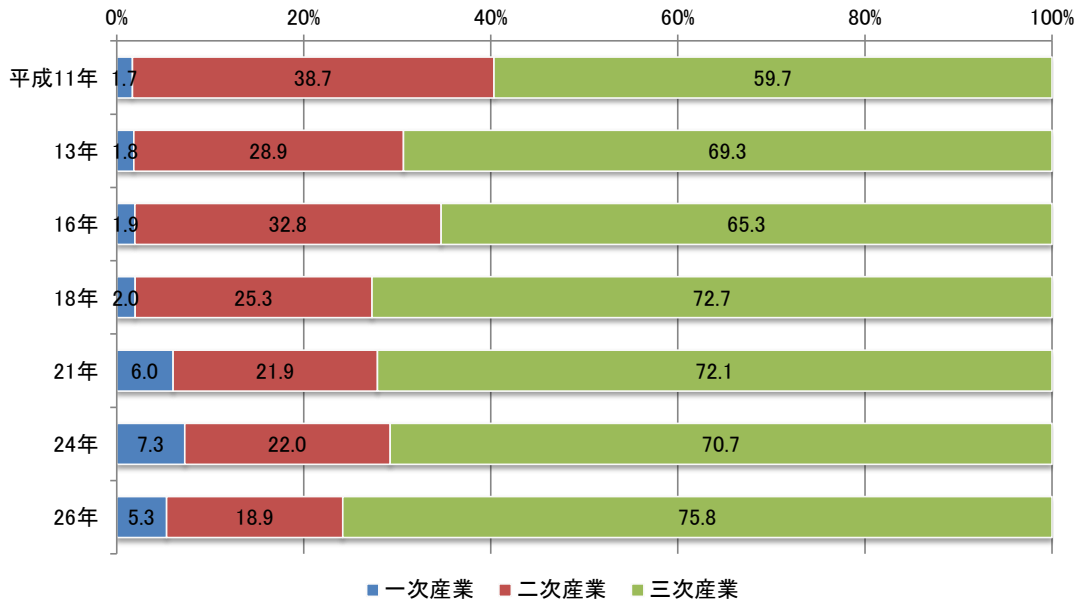
図 2-3 豊後大野市の世帯数及び世帯あたり人員の推移

5. 産業

(1) 産業全体

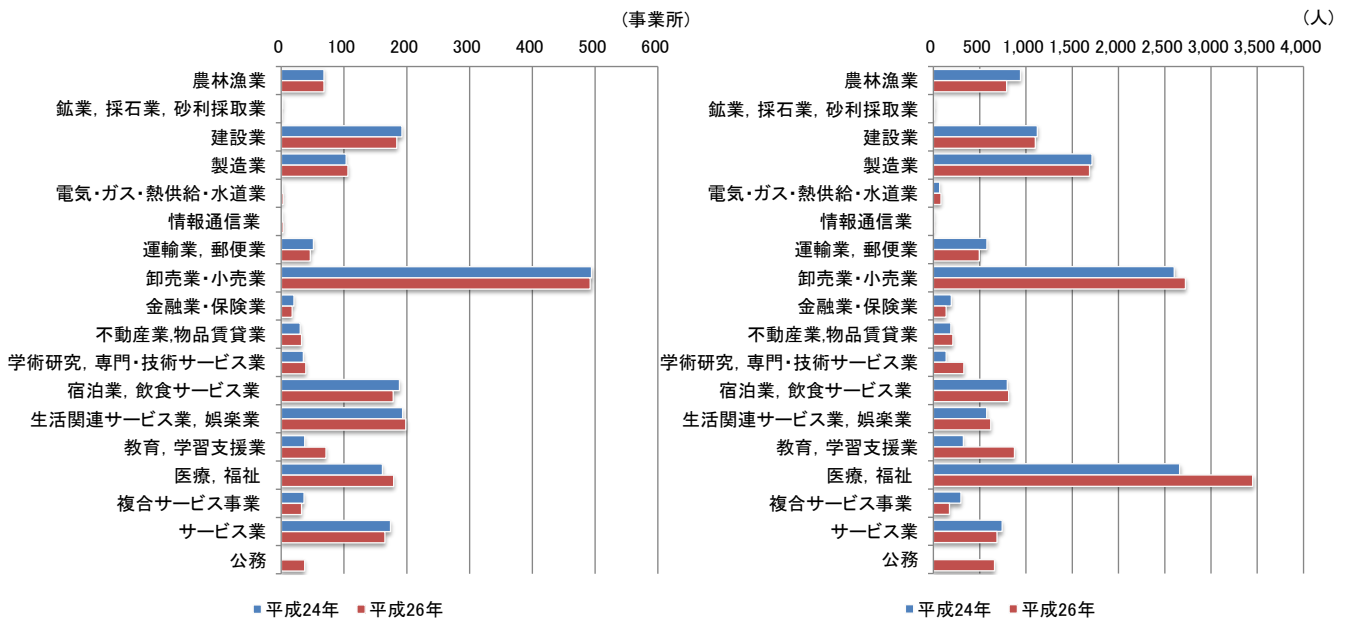
平成 26 年の産業分類別の就業者数の構成は、第 1 次産業 5.3%、第 2 次産業 18.9%、第 3 次産業 75.8%です。経年的にみると第 3 次産業が増加傾向、第 2 次産業が減少傾向にあります。

平成 26 年の事業所数は 1,851 事業所、従業者数は 14,870 人であり、ともに平成 24 年から増加しています。業種別にみると、医療・福祉、教育・学習支援業が増加しています。



資料) 豊後大野市統計データ

図 2-4 豊後大野市の産業分類別就業者割合の推移



資料) 事業所・企業統計調査

図 2-5 豊後大野市の産業分類別事業所数、就業者数の比較

(2) 林業

平成 26 年の林野総面積は 44,629ha であり、市総面積の 74.0%を占めています。内訳は国有林 7,217ha (16.2%)、民有林 37,412ha (83.8%) です。

表 2-4 豊後大野市の林業従事者及び林野面積 (単位: 人、ha)

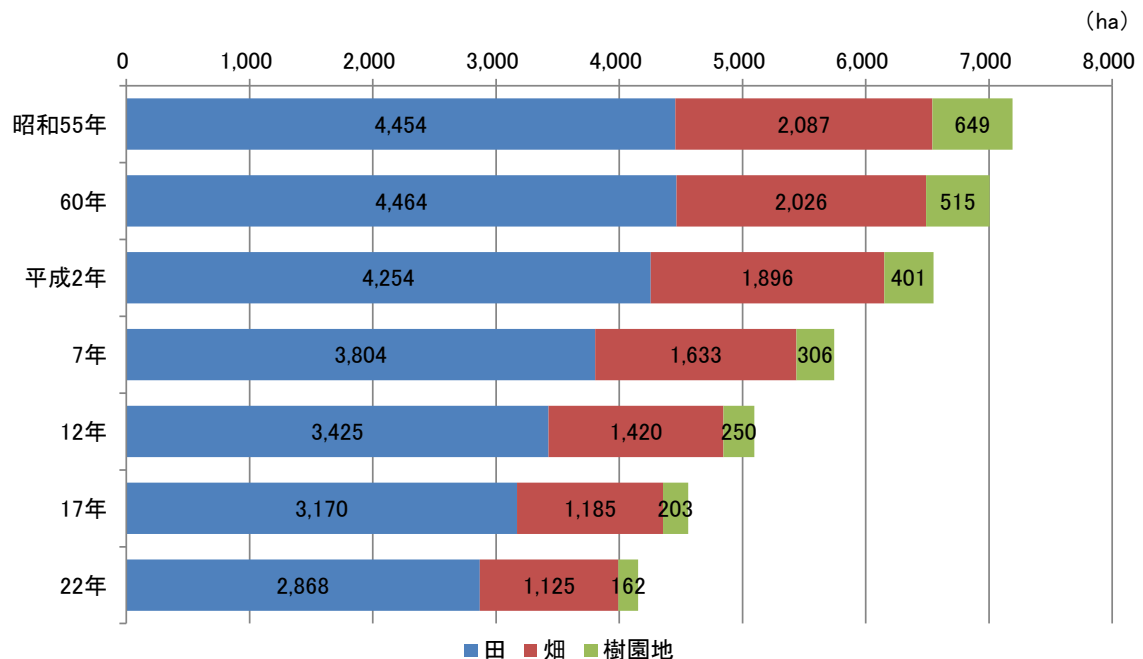
	平成7年	12年	17年	22年	26年
林業従事者	153	111	90	119	未公表
林野総面積	43,730	44,044	44,782	44,773	44,629
国有林	6,545	6,544	7,217	7,217	7,217
民有林	37,185	37,500	37,564	37,556	37,412

資料) 大分県統計年鑑

(3) 農業

平成 22 年の経営耕地総面積は 4,154ha であり、そのうち田が 69.0%を占めており、次いで畑 27.1%、樹園地 3.9%です。いずれも減少しています。平成 22 年度の農家数は 4,396 戸であり、昭和 55 年より 3,404 戸減少しています。また、農業就業者も 4,848 人と昭和 55 年より 7,742 人減少しています。

平成 18 年の農業粗生産額は畜産が 29.1%で最も高く、次いで米 27.7%、野菜 21.4%となっています。昭和 55 年と比較するといずれも減少しています。



資料) 大分県統計年鑑

図 2-6 豊後大野市の経営耕地面積の推移

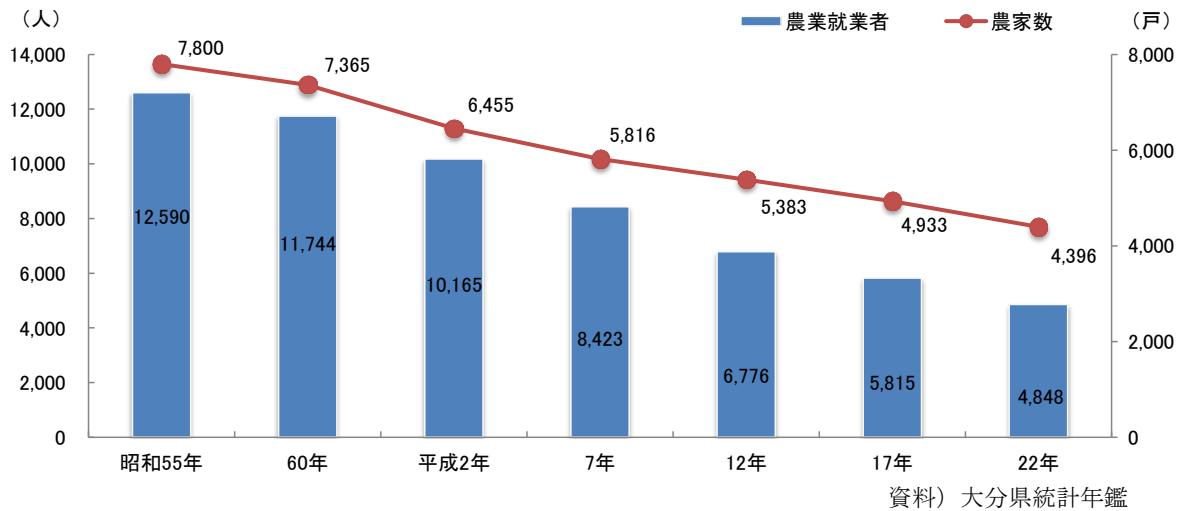


図2-7 豊後大野市の農業就業者数・農家戸数の推移

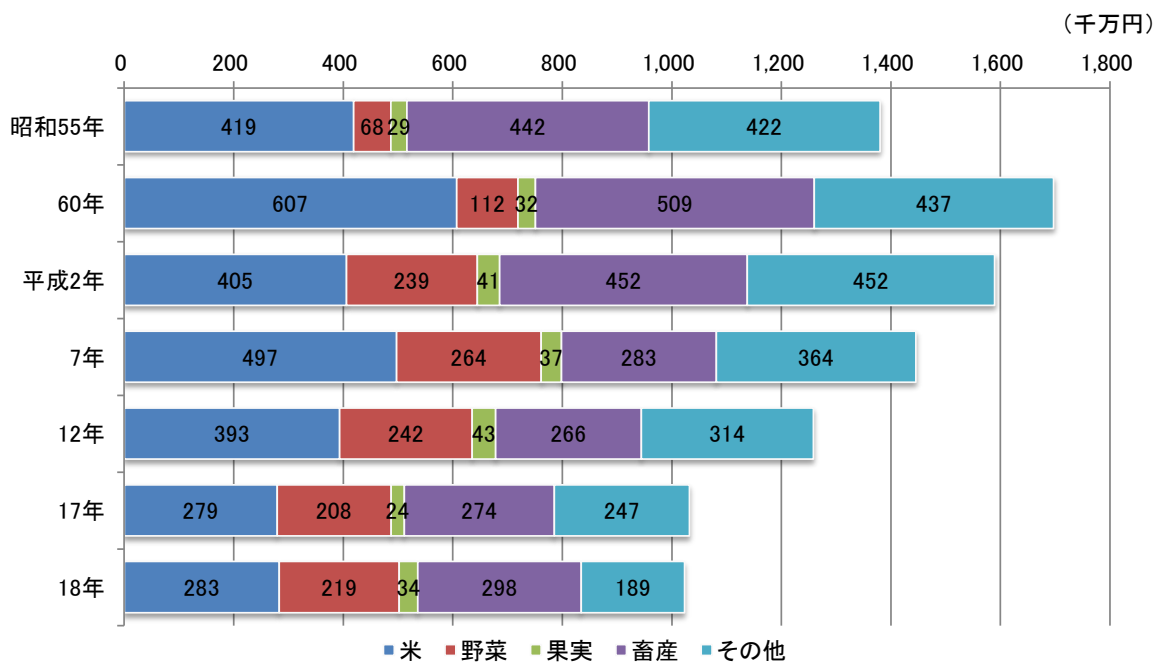
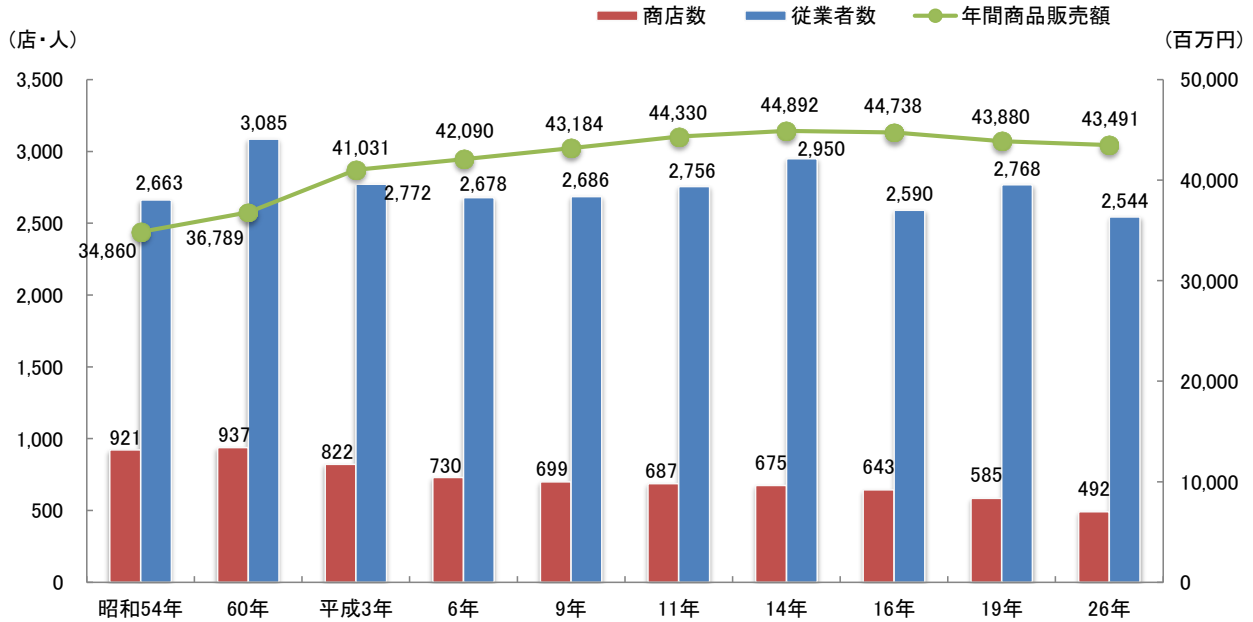


図2-8 豊後大野市の農業粗生産額

(4) 商業

従業者数は平成14年以降増減を繰り返しています。商店数は減少傾向にあり、年間商品販売額は横ばいの状況です。

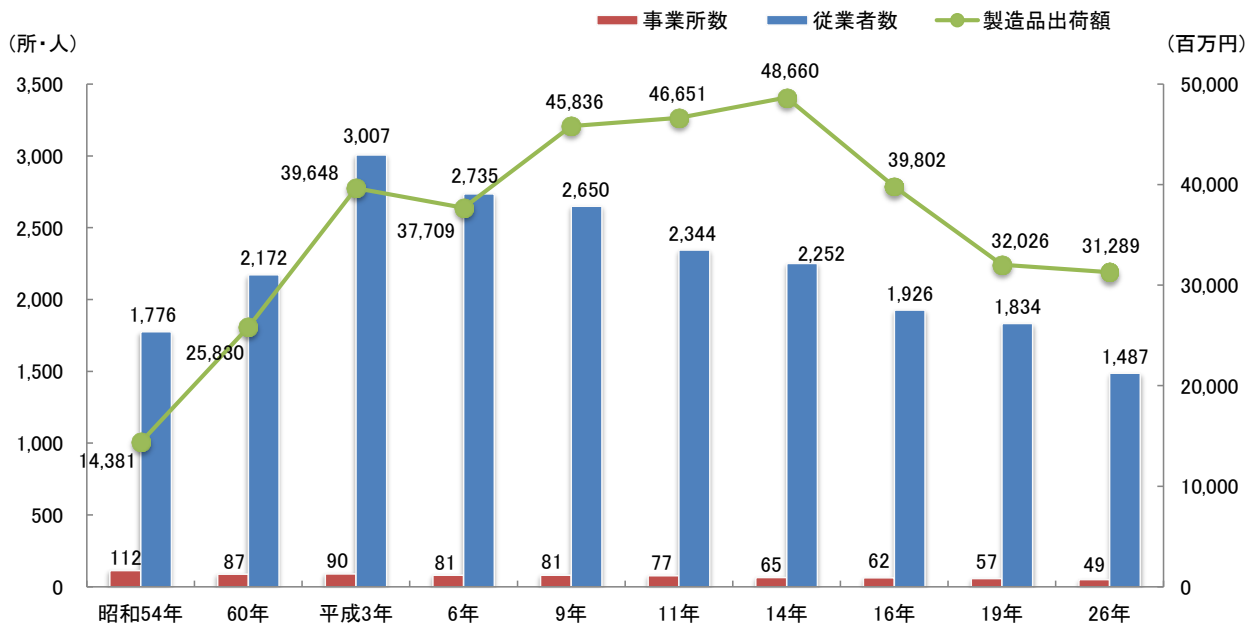


資料) 大分県統計年鑑

図2-9 豊後大野市の商業指標の推移

(5) 工業

従業者数は平成3年をピークに減少しています。事業所数は平成6年以降減少しています。製造品出荷額は平成14年をピークに減少しています。



資料) 大分県統計年鑑

図2-10 豊後大野市の工業指標の推移

6. 交通

交通アクセスは、市内に国道4路線、県道24路線が主要道路として整備されています。また、大分県と熊本県を結ぶJR豊肥本線や現在整備されている中九州高規格道路が重要な交通アクセスとなっています。また市内には、県央空港が設置され、県内の防災拠点基地として、また遊覧飛行等の観光資源としても活用されています。

自動車登録台数をみると、総登録台数は平成26年以降減少していますが、軽乗用車は増加しています。

表2-5 豊後大野市の自動車登録台数の推移

(単位：台)

		平成23年	24年	25年	26年	27年
総登録台数		38,473	38,231	39,287	39,193	38,050
運輸支局検査車両	貨物車	2,352	2,226	2,459	2,406	2,175
	乗合用車	93	93	96	94	91
	乗用車	12,771	12,441	13,099	12,714	11,792
	特種用途車	526	524	553	543	538
	大型特殊車	87	82	93	95	88
	小型二輪（250cc以上）	424	445	486	516	485
軽自動車	貨物車	8,491	8,578	8,497	8,413	8,353
	乗用車	9,398	9,706	10,064	10,606	10,933
	特種車	75	78	78	80	80
	二輪車（125～250cc未満）	394	391	397	415	413
原動機付自転車（125cc未満）		3,862	3,667	3,465	3,311	3,102

資料) 大分県統計年鑑

7. 公共施設等概況

豊後大野市の主な市有公共施設は以下のとおりです。本庁舎及び支所の他、様々な公共施設が各地区に分布しています。

表 2-6 豊後大野市の主な公共施設

町名	施設名	町名	施設名	
三重町	市役所本庁舎	緒方町（つづき）	緒方総合運動公園	
	総合文化センター（エイトピア）		市民病院	
	菅尾小学校	朝地町	消防署南分署	
	三重第一小学校		市役所朝地支所	
	三重東小学校		朝地小学校	
	新田小学校		朝地中学校	
	三重中学校		朝地保育園	
	三重幼稚園		朝地公民館	
	東幼稚園		西部学校給食共同調理場	
	三重ふれあい児童館		朝倉文夫記念館	
	中央公民館		大野町	市役所大野支所
	中央図書館			ケーブルテレビセンター
	菅尾地区公民館	隣保館		
	白山地区公民館	大野小学校		
	三重学校給食共同調理場	大野中学校		
	清掃センター	おおのさくら幼稚園		
	三重葬斎場	大野児童館		
	西原浄水場	大野公民館		
	市民病院三重診療所	大野総合運動公園		
	消防本部・消防署	消防署西分署		
清川町	市役所清川支所	千歳町	市役所千歳支所	
	神楽会館		千歳小学校	
	清川小学校		千歳中学校	
	清川中学校		千歳幼稚園	
	清川放課後児童クラブ		千歳ふれあい児童館	
	牧口保育所		千歳公民館	
	へき地清川保育所		千歳総合運動公園	
			白鹿浄化センター	
緒方町	市役所緒方支所	犬飼町	市役所犬飼支所	
	緒方すこやかセンター		犬飼小学校	
	緒方小学校		犬飼中学校	
	緒方中学校		通山幼稚園	
	緒方保育園		犬飼保育園	
	緒方公民館		犬飼公民館	
	歴史民俗資料館・図書館		リバーパーク犬飼	
	長谷川集会所		消防署東分署	
	上緒方地区公民館			
	小富士地区公民館			

8. 住宅状況

住宅の状況を見ると、大分県は約 63%が持ち家ですが、豊後大野市は約 78%が持ち家となっており、持ち家率が高いのが特徴です。一方、民営の借家は大分県の約 28%に対して豊後大野市は約 12%で低くなっています。

表 2-7 豊後大野市の住宅の状況

	総数（住居の種類・住宅の所有の関係）	住宅に住む一般世帯					住宅以外に住む一般世帯
		持ち家	公営・都市再生機構・公社の借家	民営の借家	給与住宅	間借り	
大分県	484,996	303,728	23,287	134,721	11,758	3,594	7,908
豊後大野市	14,266	11,167	991	1,690	193	86	139

(注) 持ち家とは建築主が自分で居住する目的で建築するもの。

貸家とは建築主が賃貸する目的で建築するもの。

給与住宅とは会社、官公署、学校等がその社員、職員、教員等を居住させる目的で建築するもの。

資料) 国勢調査（平成 27 年）

9. 高速情報通信網

豊後大野市では、FTTH（ファイバートゥザホーム）で光ファイバーが全市に普及しており、高速情報通信網が整備されています。

10. 再生可能エネルギーの導入状況

豊後大野市内の再生可能エネルギーの導入状況（住宅用を除く）は下表のとおりです。市の太陽光発電所（2, 147. 7kW）、（株）エフオン豊後大野の豊後大野発電所（バイオマス、18, 000kW）、土地改良区の中小水力発電所（3, 459kW）、大分県農業協同組合の太陽光発電（201. 5kW）などがあります。なお、市の太陽光発電所（第1～第5）の平成27年度における発電量（所内利用分を除く）は、2, 582, 466kWhです。

表2-8 再生可能エネルギーの導入状況

種類	設置個所	設備規模	設置者	設置年度
太陽光 発電	祖母山「あけぼの山荘」	5. 44kW	豊後大野市	平成9年度
	NPO法人 養老会	8. 6kW	NPO法人 養老会	平成15年度
	大分石油（株）三重町給油所	10kW	大分石油（株）	平成17年度
	県農林水産研究指導センター 豊後大野管理部	10kW	NPO法人九州・自然エネ ルギー推進ネットワーク	平成18年度
	県立三重総合高等学校	30kW	大分県	平成22年度
	豊後大野市消防署	15kW	豊後大野市	平成23年度
	大分県農業協同組合 豊後大野清川ライスセンター	34kW	大分県農業協同組合	平成25年度
	大分県農業協同組合 大野広域農畜産物集出荷場	140kW	大分県農業協同組合	平成25年度
	大分県農業協同組合 三重支店	27. 5kW	大分県農業協同組合	平成26年度
	豊後大野市太陽光第1発電所	744. 4kW	豊後大野市	平成26年度
	豊後大野市太陽光第2発電所	200. 0kW	豊後大野市	平成26年度
	豊後大野市太陽光第3発電所	406. 5kW	豊後大野市	平成26年度
	豊後大野市太陽光第4発電所	296. 8kW	豊後大野市	平成26年度
	豊後大野市太陽光第5発電所	500. 0kW	豊後大野市	平成26年度
	県中央空港飛行場	30. 0kW	大分県	平成26年度
ソーラー 照明灯	豊後大野市緒方町原尻	0. 033kW (33基)	大分県	平成13年度
	大野町田中ぬく森パーク内公園	0. 352kW (16基)	豊後大野市	平成18年度
バイオ マス	豊後大野発電所	18, 000kW	(株) エフオン豊後大野	平成28年度
	おおの育成会はいだて作業所	90リットル (BDF製造)	おおの育成会	平成18年度
中小水力 発電	富士緒井路第一発電所 (豊後大野市緒方町)	380kW	富士緒井路土地改良区	昭和51年度
	富士緒井路第二発電所 (豊後大野市緒方町)	1, 500kW	富士緒井路土地改良区	昭和59年度
	大野原発電所 (豊後大野市大野町)	260kW	大野町土地改良区	昭和62年度
	長谷緒井路発電所 (豊後大野市緒方町)	1, 300kW	長谷緒土地改良区	平成3年度
	緒方井路越生小水力発電所 (豊後大野市緒方町)	19kW	緒方井路土地改良区	平成27年度

資料) 平成27年版大分県環境白書、豊後大野市資料

11. 市の上位計画におけるエネルギー政策の位置づけ

上位計画である第2次豊後大野市総合計画及び第2次環境基本計画にエネルギー政策が示されています。

表2-9(1) 市の上位計画におけるエネルギー政策の位置づけ

計画名	位置づけ
第2次総合計画	<p>政策目標1 豊かな生活を支える仕事があるまち</p> <p>施策1-2 林業の振興</p> <p>施策の基本方針（抜粋）</p> <p>間伐等の適切な整備とあわせて木質バイオマス発電に利用される木質チップなど、森林から産出される木材を循環型利用が可能な資源として積極的に活用し、間伐の促進や植栽等の整備を行い森林の健全化を図ります。</p> <p>施策の展開（抜粋）</p> <p>(1) 林業経営体を支援する 森林資源の循環利用を推進します。</p> <p>(2) 林業生産基盤を整備する 森林資源の有効利用や、シイタケなどの特用林産物の振興に取り組みます。</p> <p>政策目標6 豊かな自然を未来に残し伝えるまち</p> <p>施策6-2 環境保全の推進</p> <p>施策の基本方針（抜粋）</p> <p>環境美化に対する意識を高め、美化活動の支援や啓発を推進することで、身近な所から取組を行うことができるような環境づくりを行います。</p> <p>施策の展開（抜粋）</p> <p>(1) 環境保全対策を推進する 環境問題の理解と環境保全活動を行う気運が高まるよう環境教育や環境学習に取り組み、環境保全対策を総合的かつ計画的に推進します。また、地球温暖化対策や新エネルギーの導入促進に積極的取り組みます。</p>

表 2-9 (2) 市の上位計画におけるエネルギー政策の位置づけ

計画名	位置づけ
第2次環境基本計画	<p>基本目標【物質循環】 みんなで地球環境保全に取り組む</p> <p>①省資源・省エネルギーを進めよう</p> <p>(1) 省エネルギー活動の推進（市の主な取り組み）</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 省エネルギーに関する取り組みを市民等へわかりやすく情報提供します ○ 家庭や事業場へ環境家計簿を普及させ、電気、ガソリンなどの使用削減を呼びかけます ○ 省エネにつながる新技術の提案並びに情報収集に努めます ○ 公共公益施設における省エネルギーを進めます ○ 低公害車の導入に努めます ○ 建物の断熱化や省エネ対策など、エネルギー効率の良い施設の整備を推進します <p>(2) 再生可能エネルギーの利用促進</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 公共公益施設における再生可能エネルギーの導入を検討します ○ 再生可能エネルギーを導入する市民、事業者へ情報を提供します ○ 再生可能エネルギー推進計画（仮称）の策定、推進に努めます ○ 豊後大野市太陽光発電所の効率的な維持管理及び運用に努めます

Ⅲ. エネルギーに関する市民・事業者の意識

1. 市民アンケート調査

(1) 調査方法と回収状況

表 3-1 調査方法と回収状況

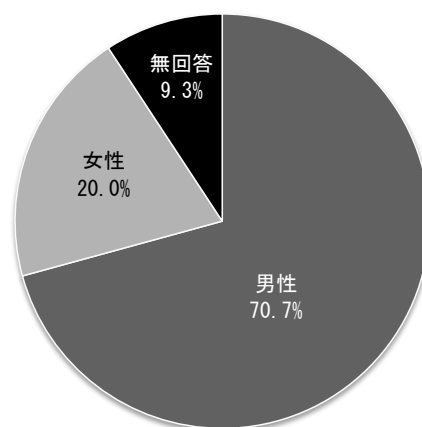
項目	内容
対象者	豊後大野市民 800 人
抽出方法	住民基本台帳からの無作為抽出
配布・回収方法	郵送法
調査期間	平成 28 年 11 月 17 日発送、同年 12 月 7 日回収〆切（留置期間約 2 週間）
回収状況	270 世帯（33.8%）※12 月 22 日到着分までを有効回答としました。

(2) 調査結果

1) 家庭について

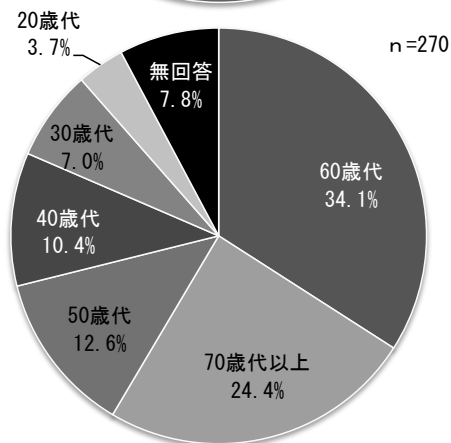
①性別

性別は「男性」が 70.7%、「女性」が 20.0%となっています。



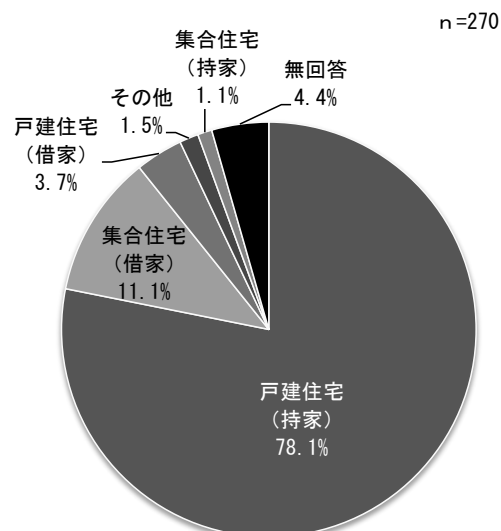
②年齢層

年齢層は「60 歳代」が 34.1%と最も多く、次いで「70 歳代以上」が 24.4%、「50 歳代」が 12.6%となっています。



③住居の形態

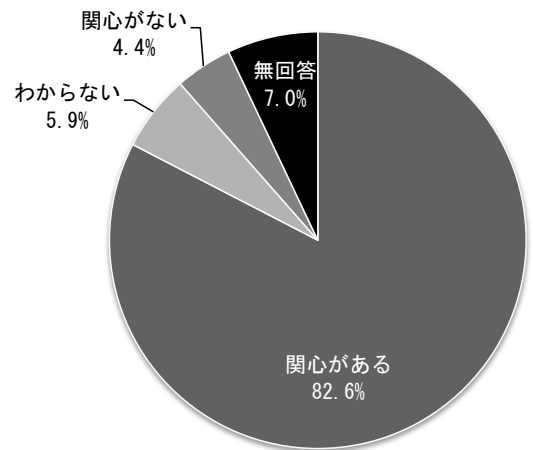
住居の種類は「戸建住宅（持家）」が約 8 割を占めています。



2) エネルギー・環境問題などについて

①地球温暖化やエネルギー問題への関心

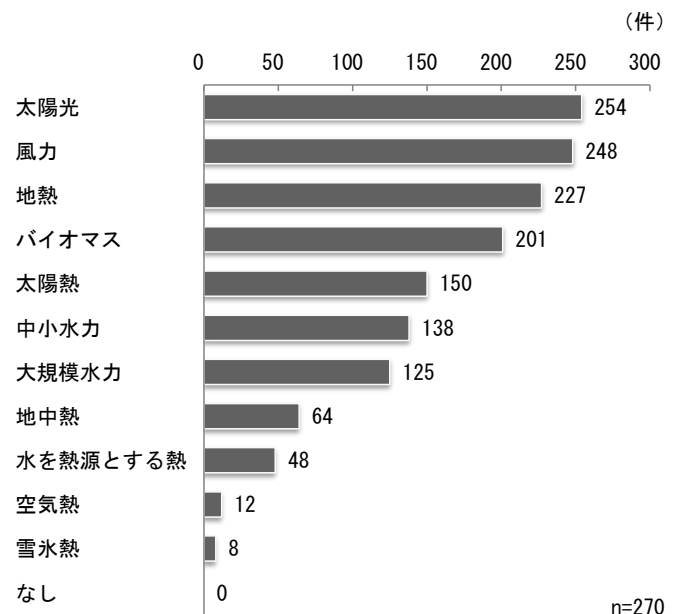
地球温暖化やエネルギー問題については、「関心がある」との回答が 82.6%と関心度は高くなっています。



②再生可能エネルギーの認知度【複数回答可】

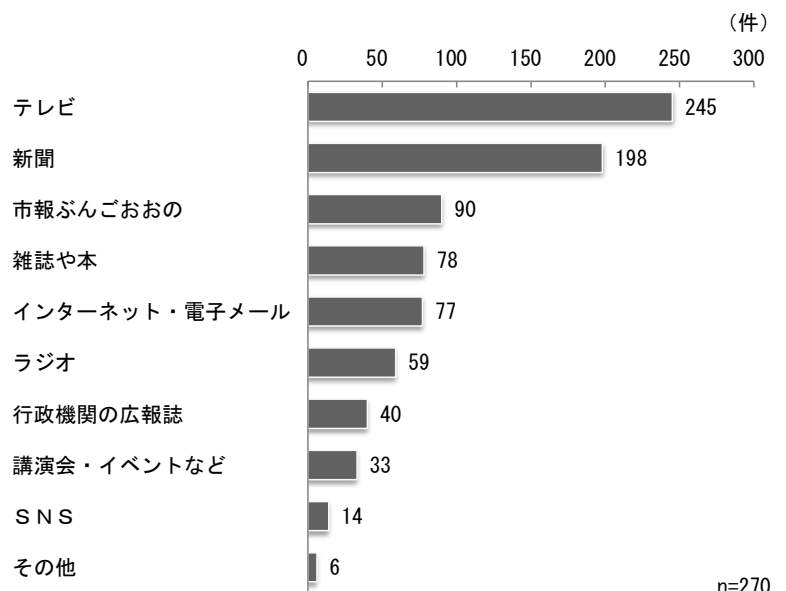
n=270

再生可能エネルギーの認知度は、「太陽光」が最も高く、次いで「風力」、「地熱」、「バイオマス」となっています。



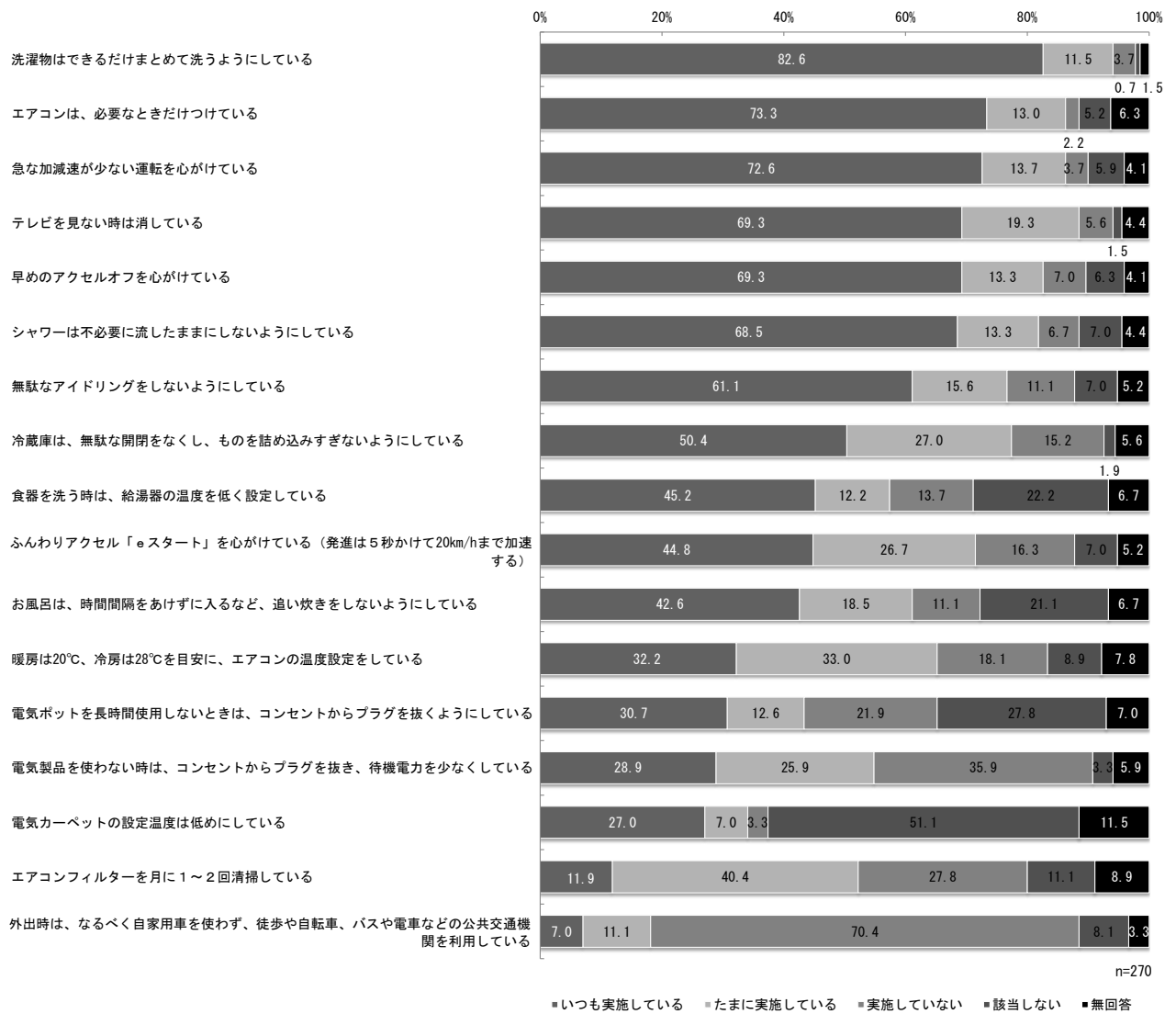
③エネルギー・環境問題に関する情報や知識の入手先【複数回答可】

エネルギー・環境問題に関する情報の入手先は「テレビ」が最も多く、次いで「新聞」、「市報ぶんごおおの」の順となっています。



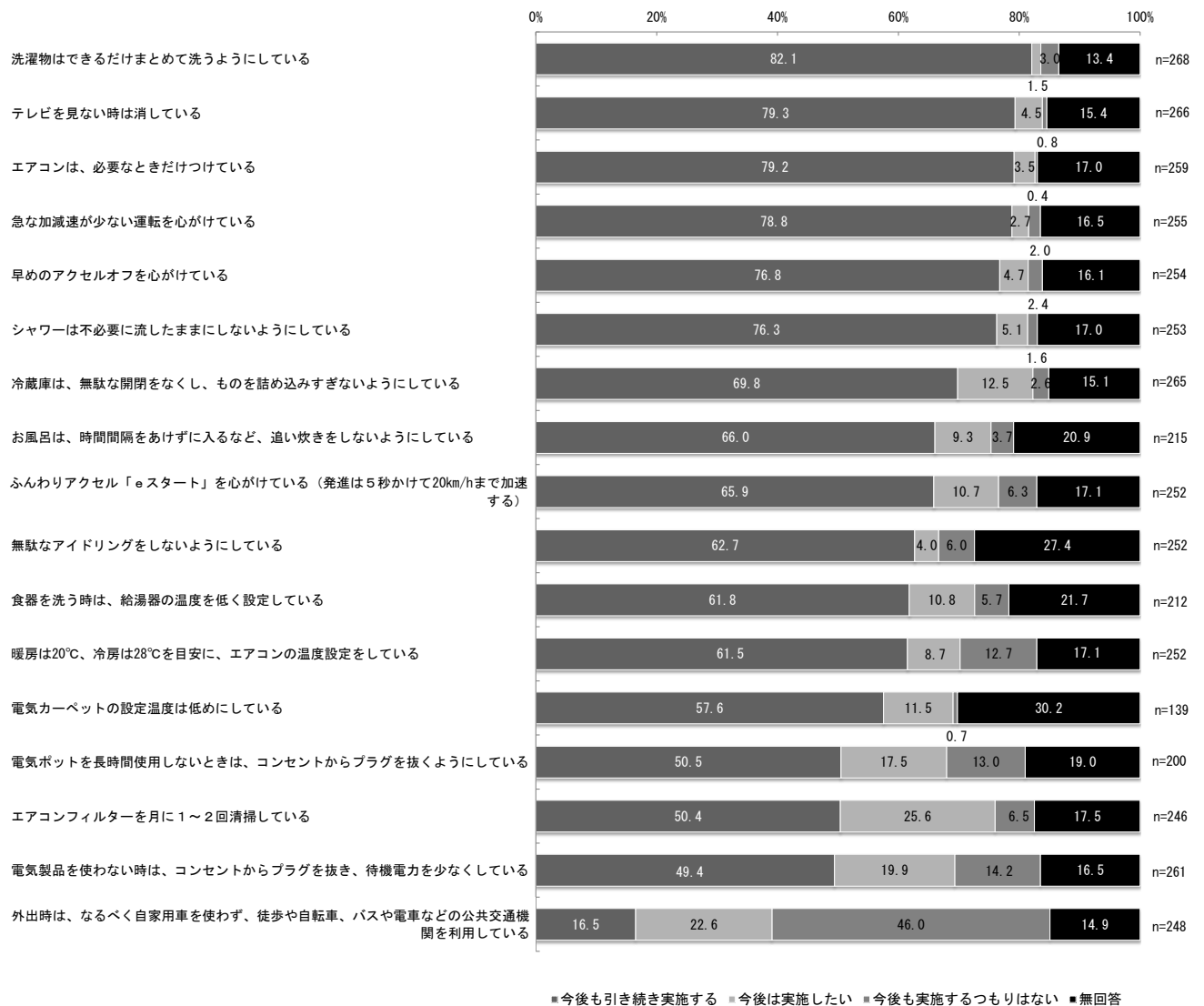
3) 省エネルギーにつながる取組の現在の実施状況

「洗濯物はできるだけまとめて洗う (82.6%)」の実施率が最も高く、次いで「エアコンは、必要なときだけつける (73.3%)」、「急な加減速が少ない運転を心がける (72.6%)」、「テレビを見ない時は消す (69.3%)」「早めのアクセルオフを心がける (69.3%)」の順となっています。



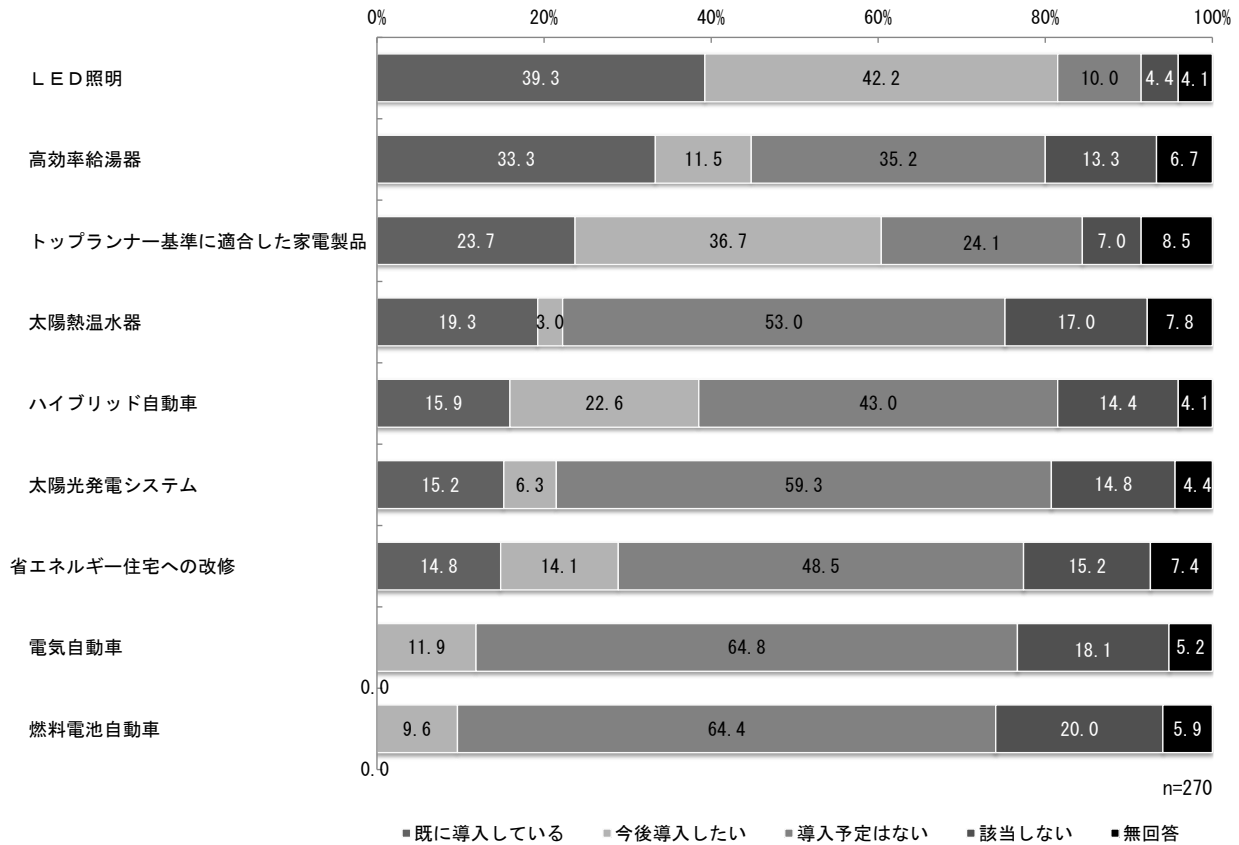
4) 省エネルギーにつながる取組の今後の実施意向

「洗濯物はできるだけまとめて洗う (82.1%)」の実施意向率が最も高く、次いで「テレビを見ないときは消す (79.3%)」、「エアコンは、必要なときだけつける (79.2%)」、「急な加減速が少ない運転を心がける (78.8%)」、「早めのアクセルオフを心がける (76.8%)」、「シャワーは不必要に流したままにしない (76.3%)」の順となっています。



5) 省エネルギー設備や再生可能エネルギー設備の導入

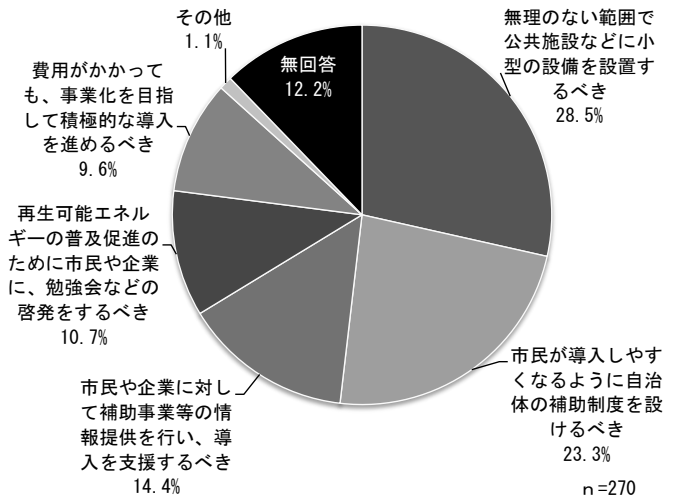
既に導入している設備は、「LED 照明 (39.3%)」、「高効率給湯器 (33.3%)」が多く、今後導入したい設備は、「LED 照明 (42.2%)」、「トップランナー基準に適合した家電製品 (36.7%)」が多くなっています。



6) 豊後大野市の再生可能エネルギー導入に関する取組

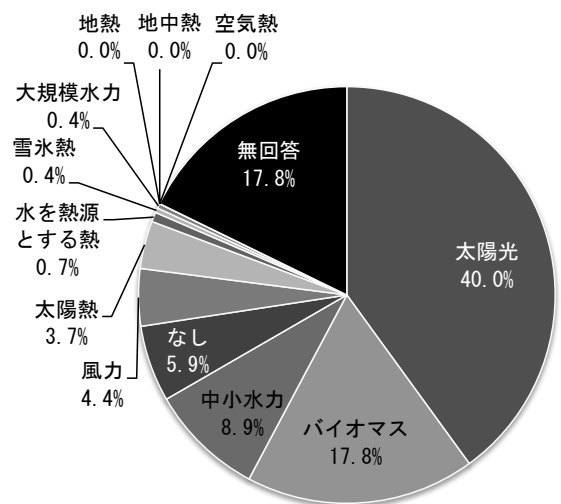
①豊後大野市の取組の方向性

豊後大野市の取組の方向性としては、「無理のない範囲で公共施設などに小型の施設を設置（28.5%）」、「自治体の補助制度の創設（23.3%）」、「情報提供による導入の支援（14.4%）」をあげる回答が多くなっています。



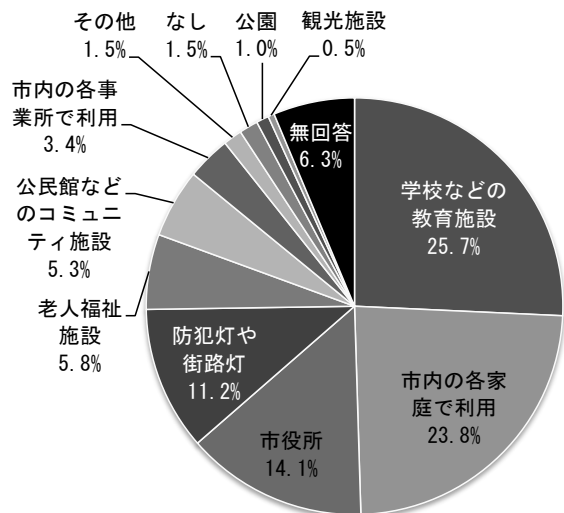
②優先すべき再生可能エネルギー

市が優先すべき再生可能エネルギーは、「太陽光発電（40.0%）」が最も多く、次いで「バイオマス（17.8%）」、「中小水力（8.9%）」の順になっています。



③導入に最もふさわしい施設

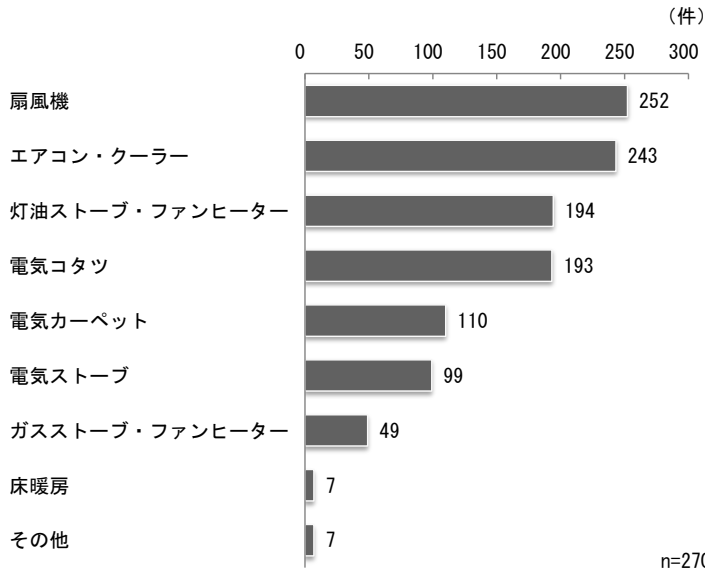
再生可能エネルギーの導入に最もふさわしい施設は、「学校などの教育施設（25.7%）」、「市内の各家庭で利用（23.8%）」、「市役所（14.1%）」となっています。



7) 家庭でのエネルギー使用状況

①冷暖房機器と台数

冷暖房機器としては、「扇風機 (93.3%)」、「エアコン・クーラー (90.0%)」、「灯油ストーブ・ファンヒーター (71.9%)」、「電気コタツ (71.5%)」の所有率が高く、これらは複数台使用している家庭も多くなっています。

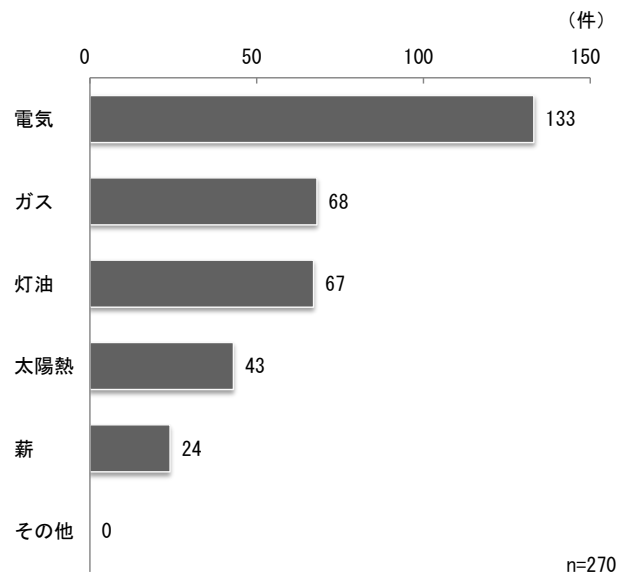


単位: 台・畳

冷暖房機器	平均	最大	最小
エアコン・クーラー	2.8	10	1
扇風機	2.7	15	1
ガスストーブ・ファンヒーター	2.0	15	1
電気ストーブ	1.4	4	1
灯油ストーブ・ファンヒーター	2.0	5	1
電気コタツ	1.4	5	1
電気カーペット	1.4	5	1
床暖房	11.7	38	3
その他	1.0	1	1

②風呂で使用している燃料

風呂の燃料としては、「電気」が 49.3%で最も多く、次いで「ガス」が 25.2%、「灯油」が 24.8%となっています。太陽熱を導入している世帯も、15.9%あります。



③家庭におけるエネルギー使用量と料金

<電気>

冬期（平成 28 年 2 月）の料金の平均値は約 12,500 円で、使用量の平均値は約 700kWh となっています。

単位：円・kWh

■平成28年2月	平均	最大	最小
電気代	12,377	36,520	2,374
使用量	700	1,766	98

夏期（平成 28 年 8 月）の料金の平均値は約 10,500 円で、使用量の平均値は約 520kWh となっています。

単位：円・kWh

■平成28年8月	平均	最大	最小
電気代	10,458	30,000	2,049
使用量	514	1,298	73

<ガス>

冬期の（平成 28 年 2 月）料金の平均値は約 5,300 円で、使用量の平均値は約 9 m³となっています。

単位：円・m³

■平成28年2月	平均	最大	最小
ガス代	5,274	18,000	500
使用量	9	34	0

夏期（平成 28 年 8 月）の料金の平均値は約 3,800 円で、使用量の平均値は約 4 m³となっています。

単位：円・m³

■平成28年8月	平均	最大	最小
ガス代	3,804	18,000	800
使用量	4	19	0

<灯油>

冬期（平成 28 年 2 月）の料金の平均値は約 5,500 円で、使用量の平均値は約 65 リットルとなっています。

単位：円・リットル

■平成28年2月	平均	最大	最小
灯油代	5,442	18,000	1,000
使用量	65	200	10

夏期（平成 28 年 8 月）の料金の平均値は約 3,000 円で、使用量の平均値は約 44 m³となっています。

単位：円・リットル

■平成28年8月	平均	最大	最小
灯油代	3,044	10,000	500
使用量	44	150	10

2. 事業所アンケート調査

(1) 調査方法と回収状況

事業所アンケートの調査概要は以下のとおりです。

表 3-2 調査対象と回収状況

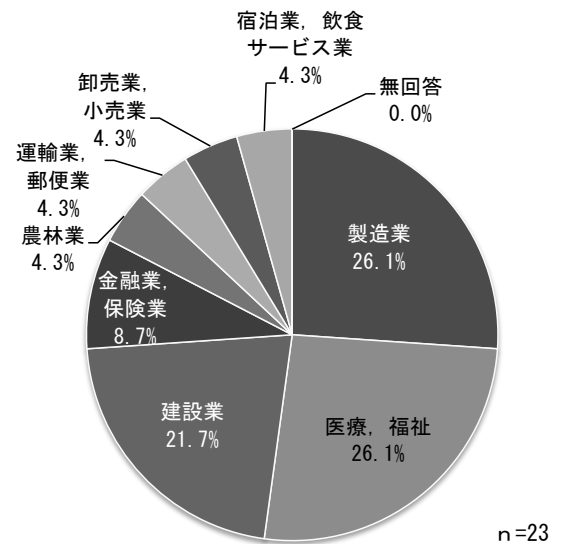
項目	内容
対象	豊後大野市内 50 事業所
配布・回収方法	郵送法
調査期間	平成 28 年 11 月 17 日配布、同年 12 月 7 日回収〆切（留置期間約 2 週間）
回収状況	23 事業所（46.0%）※12 月 13 日到着分までを有効回答としました。

(2) 調査結果

1) 事業所について

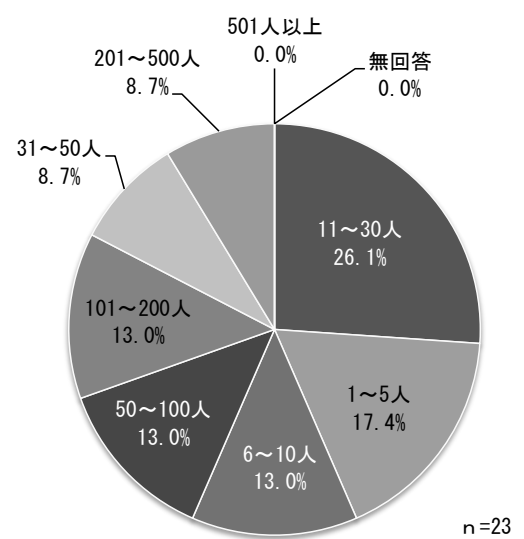
①業種

「製造業」・「医療、福祉」（ともに 26.1%）が最も多く、次いで「建設業」（21.7%）、「金融業、保険業」（8.7%）となっています。



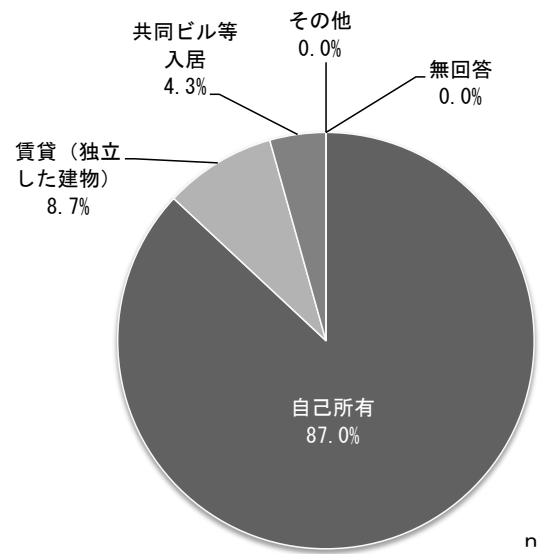
②従業員数（臨時職員、パート、アルバイトを含む）

「11~30人」（26.1%）が最も多く、次いで「1~5人」（17.4%）、「6~10人」・「50~100人」・「101~200人」（ともに 13.0%）となっています。



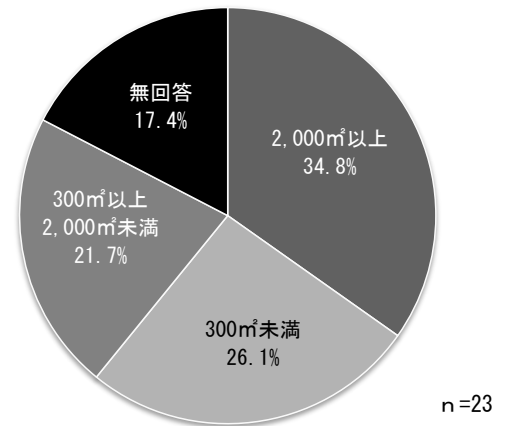
③建物の形態

「自己所有」(87.0%) が最も多く、次いで「賃貸(独立した建物)」(8.7%)、「共同ビル等入居」(4.3%)となっています。



④延べ床面積

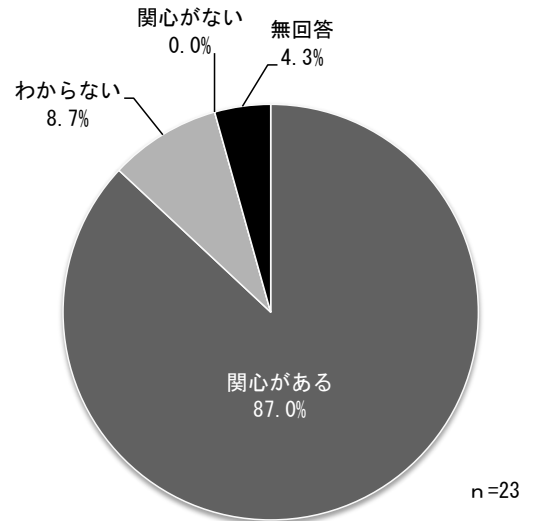
「2,000 m²以上」(34.8%) が最も多く、次いで「300 m²未満」(26.1%)、「300 m²以上 2,000 m²未満」(21.7%)となっています。



2) エネルギー・環境問題などについて

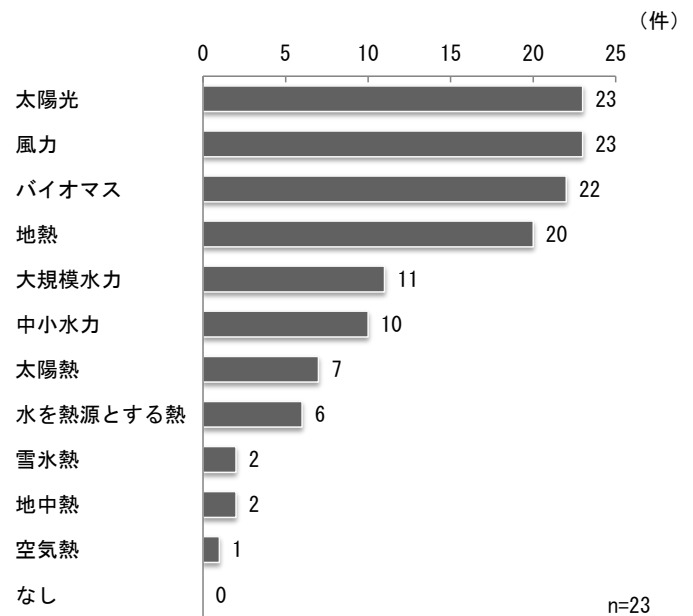
①地球温暖化やエネルギー問題への関心

地球温暖化やエネルギー問題については、「関心がある」との回答が 87.0%と関心度は高くなっています。また、「関心がない」との回答はありませんでした。



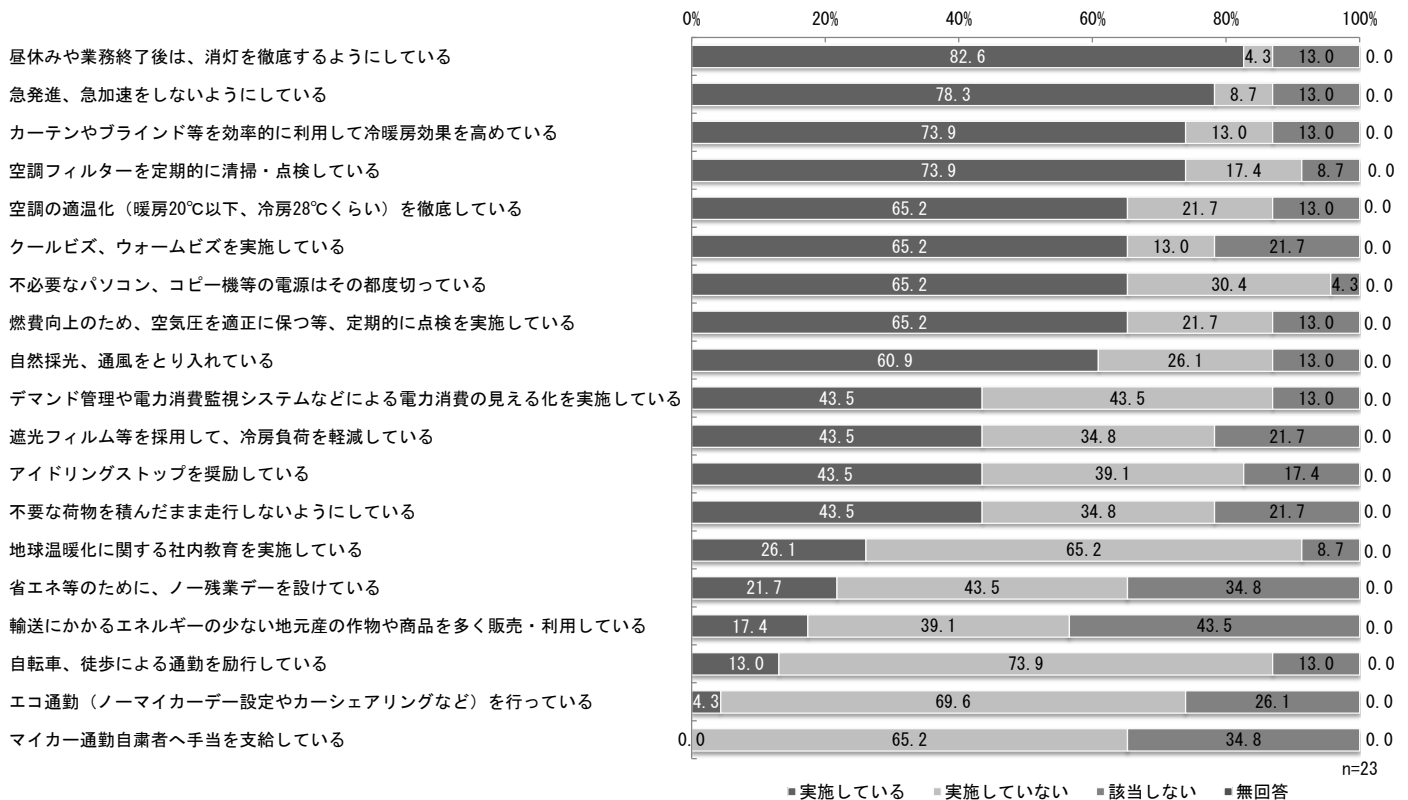
②再生可能エネルギーの認知度【複数回答可】

再生可能エネルギーの認知度は、「太陽光」と「風力」が最も高く、次いで、「バイオマス」、「地熱」となっています。



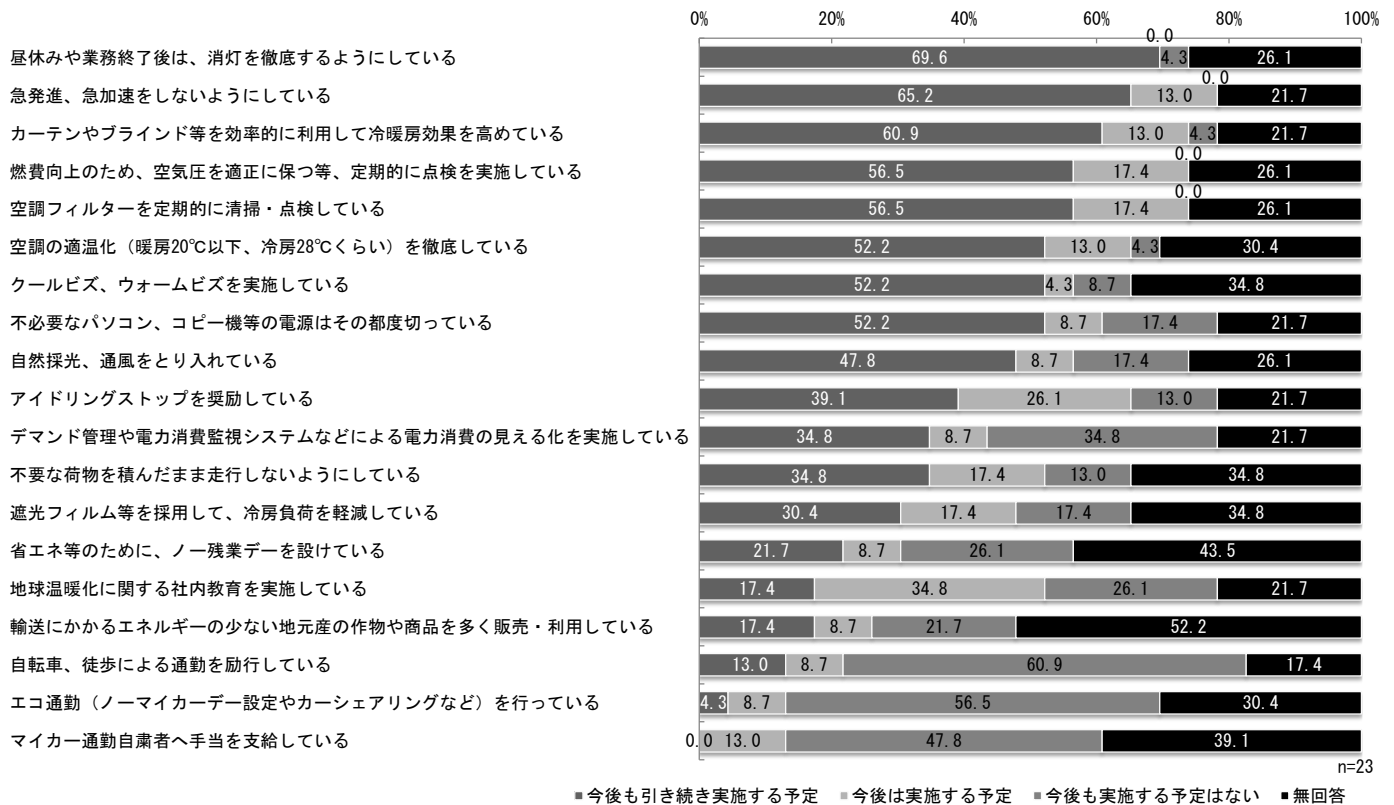
3) 省エネルギーにつながる取組の現在の実施状況

「昼休みや業務終了後の消灯の徹底 (82.6%)」の実施率が最も高く、次いで「急発進・急加速をしない (78.3%)」、「カーテンやブラインド等による冷暖房効果の向上 (73.9%)」、「空調フィルターの定期的な清掃・点検 (73.9%)」となっています。



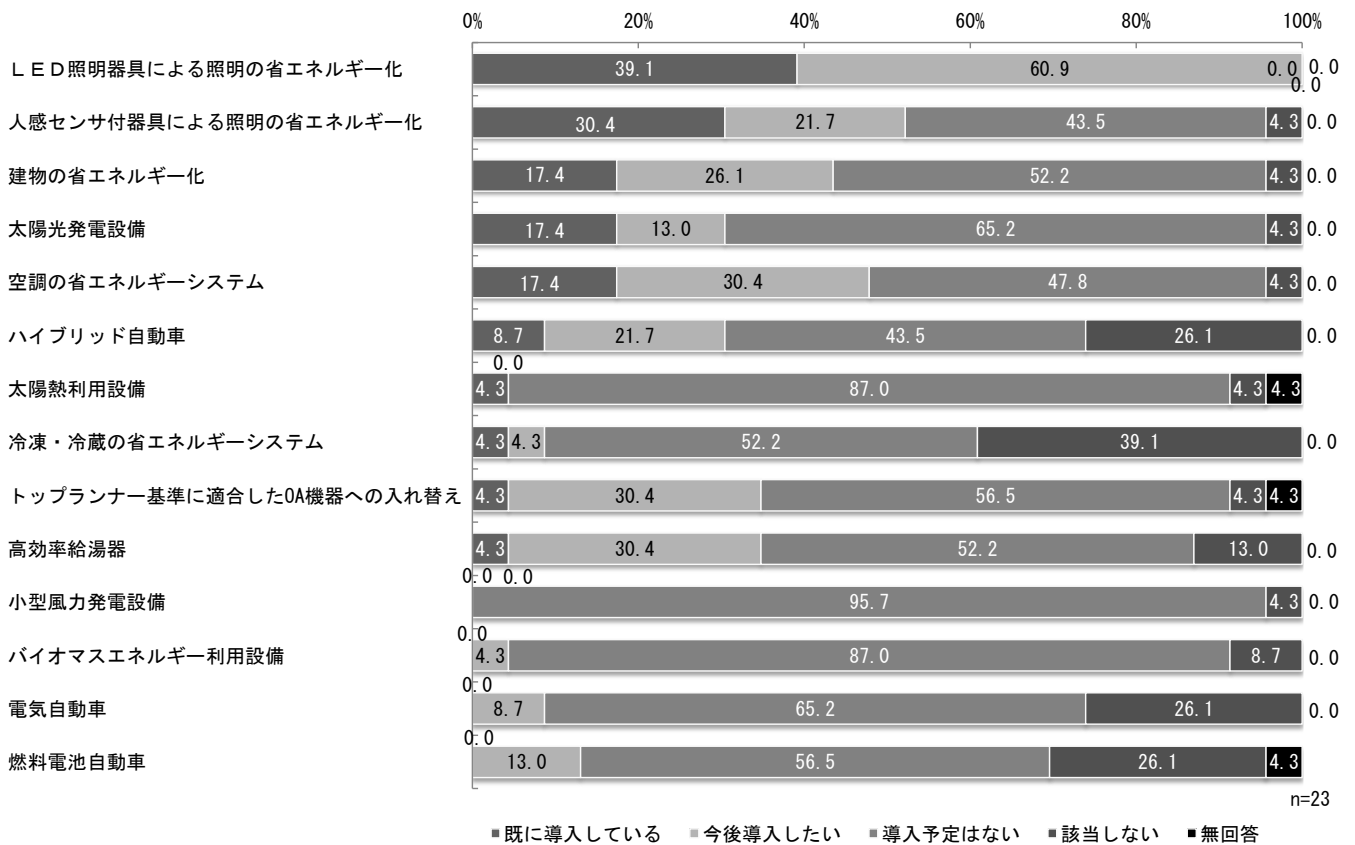
4) 省エネルギーにつながる取組の今後の実施意向

「昼休みや業務終了後の消灯の徹底 (69.6%)」の実施意向率が最も高く、次いで「急発進・急加速をしない (65.2%)」、「カーテンやブラインド等による冷暖房効果の向上 (60.9%)」となっています。



5) 今後の再生可能エネルギー導入について

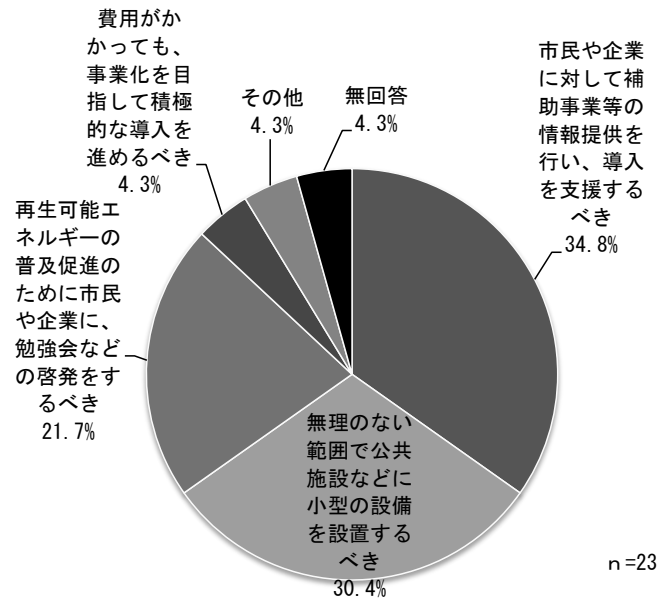
既に導入している設備は、「LED 照明 (39.1%)」、「人感センサ付照明 (30.4%)」が多く、今後導入したい設備は、「LED 照明 (60.9%)」、「空調の省エネルギーシステム (30.4%)」、「トップランナー基準に適合した OA 機器 (30.4%)」、「高効率給湯器 (30.4%)」が多くなっています。



6) 豊後大野市の再生可能エネルギー導入に関する取組

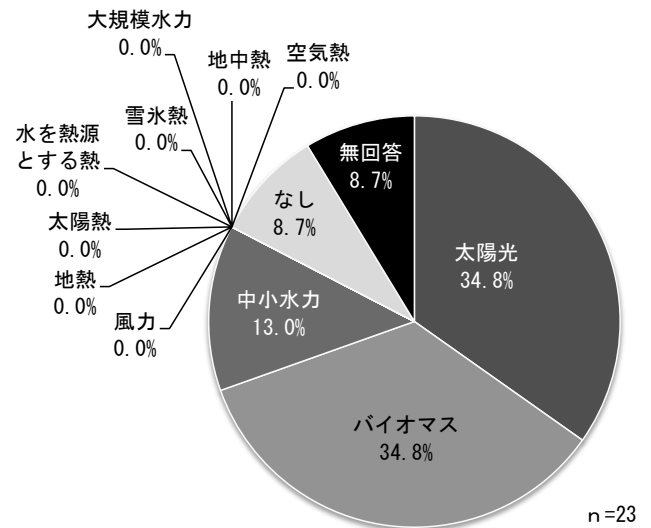
①豊後大野市の取組の方向性

豊後大野市の取組の方向性としては、「情報提供による導入の支援 (34.8%)」、「無理のない範囲で公共施設などに小型の施設を設置 (30.4%)」、「再生可能エネルギー普及促進のための啓発 (21.7%)」をあげる回答が多くなっています。



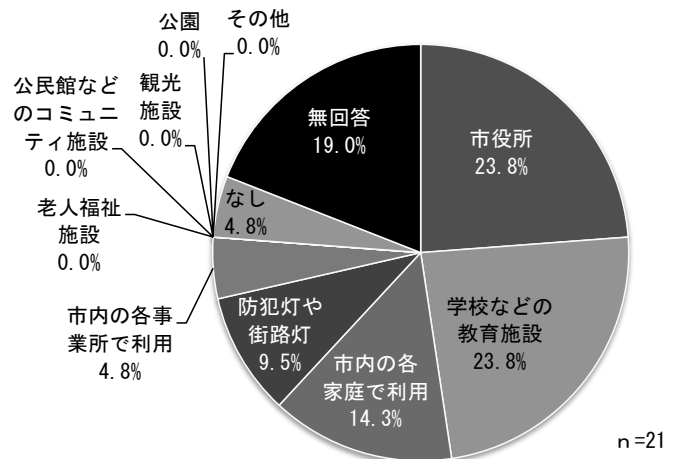
②優先すべき再生可能エネルギー

市が優先すべき再生可能エネルギーは、「太陽光発電 (34.8%)」と「バイオマス (34.8%)」が最も多く、次いで、「中小水力 (13.0%)」の順になっています。



③導入に最もふさわしい施設

再生可能エネルギーの導入に最もふさわしい施設は、「市役所 (23.8%)」、「学校などの教育施設 (23.8%)」、「市内の各家庭で利用 (14.3%)」となっています。



IV. 豊後大野市におけるエネルギー需要構造の推計

1. エネルギー需要の推計方法

豊後大野市内のエネルギー消費量は、以下の方法で推計しました。

表 4-1 エネルギー消費量の推計方法

エネルギー	使用データ等	原資料
産業部門	電力販売量（産業用電力）	九州電力株式会社提供資料
	A重油販売量	市内ガソリンスタンド個別調査（一部推計値）
	LPG販売量	大分県LPGガス協会提供資料
民生部門	電力販売量（低圧電灯、業務用電力）	九州電力株式会社提供資料
	灯油販売量	市内ガソリンスタンド個別調査（一部推計値）
	LPG販売量	大分県LPGガス協会提供資料
運輸部門 （自動車）	ガソリン販売量	市内ガソリンスタンド個別調査（一部推計値）
	軽油販売量	
	LPG販売量	大分県LPGガス協会提供資料

2. エネルギー消費量

豊後大野市における 2015 年度の年間エネルギー消費量は 2,043TJ と推計されます。その内訳は、産業部門が 13.7%、民生部門が 39.0%、運輸部門が 47.3%となっています。豊後大野市では、全国に比べて産業部門の割合が小さく、運輸部門の割合が大きくなっています。

エネルギー種別に見ると、電力が 37.2%で最も多く、以下、ガソリン(33.6%)、軽油(13.4%)、灯油(8.2%)、LPG(5.6%)、A重油(2.0%)となっています。

表 4-2 豊後大野市における部門別・エネルギー種類別消費量 (2015 年度、固有単位)

	電力 (10 ³ kWh)	ガソリン (kl)	軽油 (kl)	灯油 (kl)	A重油 (kl)	LPG (t)
産業部門	65,000	0	0	0	1,059	86
民生部門	146,000	0	0	4,582	0	2,013
運輸部門 (自動車)	0	19,848	7,246	0	0	147
合計	211,000	19,848	7,246	4,582	1,059	2,246

表 4-3 豊後大野市における部門別・エネルギー種類別消費量 (2015 年度、熱量換算)

	電力 (TJ)	ガソリン (TJ)	軽油 (TJ)	灯油 (TJ)	A重油 (TJ)	LPG (TJ)	合計 (TJ)
産業部門	234	0	0	0	41	4	280
民生部門	526	0	0	168	0	102	796
運輸部門 (自動車)	0	687	273	0	0	7	967
合計	760	687	273	168	41	114	2,043

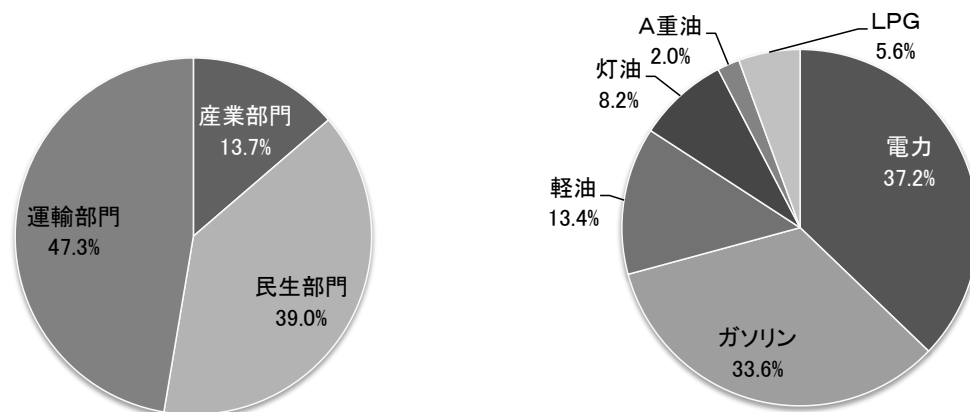
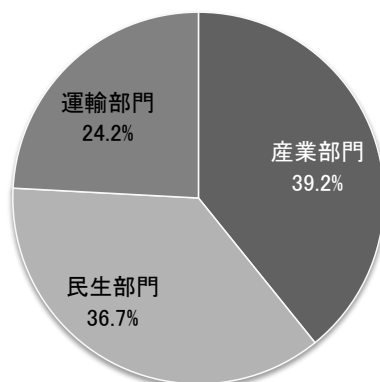


図 4-1 エネルギー消費量の部門別割合 (左)、エネルギー種別割合 (右)



※豊後大野市と同じ部門で比較

資料) 「総合エネルギー統計簡易表、2015 年速報版」、資源エネルギー庁

図 4-2 エネルギー消費量の部門別割合 (全国)

直近3年間のエネルギー消費量の推移をみると、部門別、エネルギー種別のいずれも横ばいの傾向です。

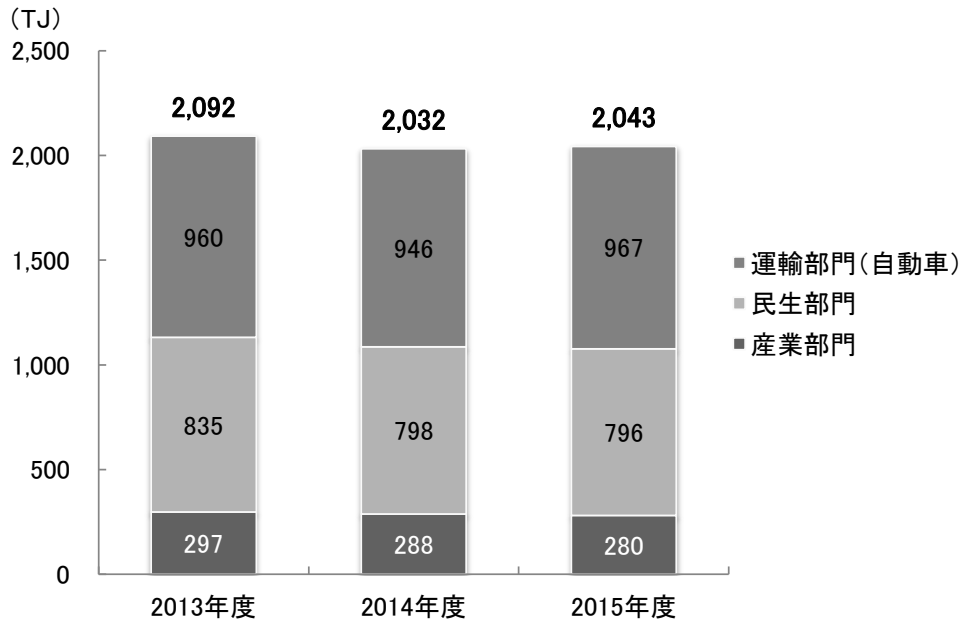


図4-3 部門別エネルギー消費量の推移

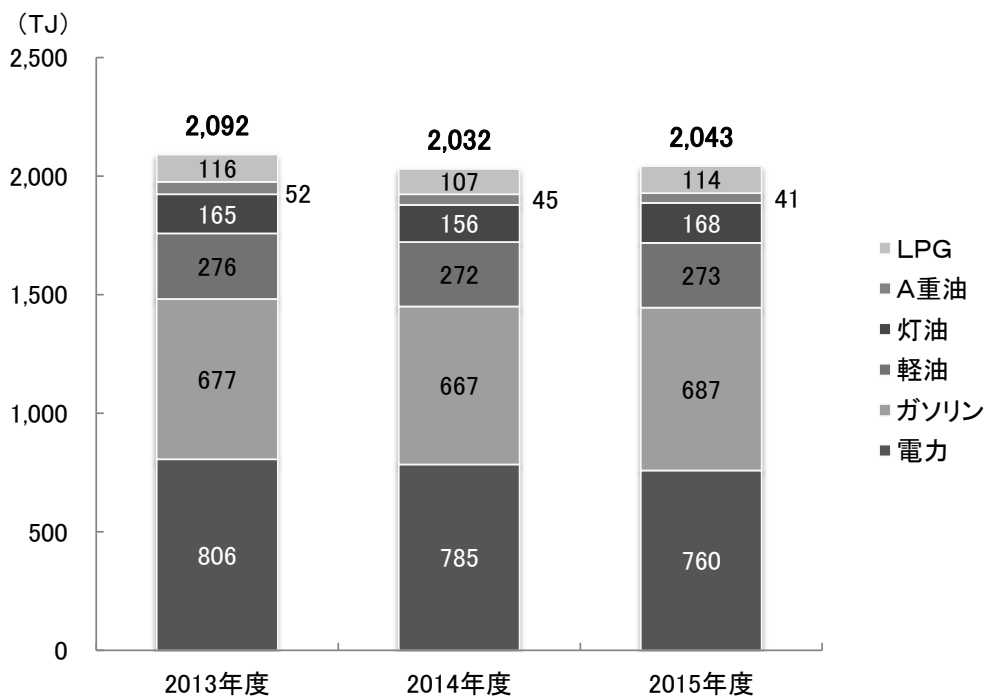
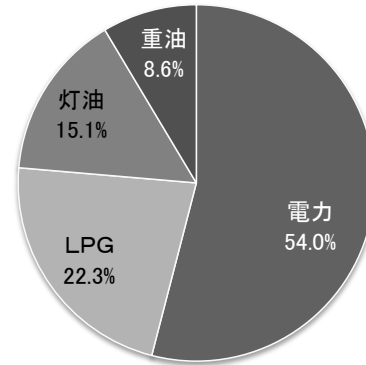


図4-4 エネルギー種類別消費量の推移

<参考：市有公共施設のエネルギー消費量（平成 27 年度）>

平成 27 年度の市有公共施設のエネルギー消費量は 126TJ で、その内訳は電力 54.0%、LPG 22.3%、灯油 15.1%、重油 8.6%となっています。

	エネルギー消費量 (TJ)
電力	68
L P G	28
重油	11
灯油	19
合計	126



《エネルギーの単位について》

電気やガスなどのエネルギーにはそれぞれ固有の単位があります。

電気は Wh (ワットアワー)、ガスは kg (キログラム) や m³ (立方メートル)、軽油やガソリン、灯油は L (リットル) で表されます。

また、固有の単位とともに、標準的な熱量の単位として J (ジュール) が使われています。

さらに、倍数を表す補助単位としては k (キロ=千倍)、M (メガ=百万倍)、G (ギガ=十億倍)、T (テラ=1兆倍)、P (ペタ=千兆倍) が使用されます。

【補助単位の例】

- 1kJ=1,000J
- 1MJ=1,000,000J
- 1GJ=1,000,000,000J
- 1TJ=1,000,000,000,000J
- 1PJ=1,000,000,000,000,000J

【kWh と J の関係】

1W=1J/s (秒)

1Wh=1J/s×3,600s=3,600J [1h (時間) =3,600 秒]

1kWh=1,000J/s×3,600s=3,600,000J=3.6MJ

V. 豊後大野市における再生可能エネルギー賦存量・利用可能量

1. 再生可能エネルギー賦存量・利用可能量の定義・算定対象

再生可能エネルギーの賦存量は、賦存量、利用可能量の2段階に分けて算出します。

表5-1 賦存量・利用可能量の定義

賦存量	地理的・物理的、技術的制約条件等を考慮しないで、理論的に考えられる潜在的なエネルギー資源の総量。
利用可能量	地理的・物理的、技術的制約条件等を考慮した上で、実際に利用可能なエネルギー資源量。ただし、経済的制約条件は考慮しない。

表5-2 対象とした再生可能エネルギー

再生可能エネルギーの種類	内容
太陽エネルギー	太陽光発電、太陽熱
風力エネルギー	風力発電
バイオマスエネルギー	家畜排泄物、農業資源、森林資源
廃棄物エネルギー	一般廃棄物
水力エネルギー	水力発電

2. 再生可能エネルギー賦存量・利用可能量の試算

(1) 太陽エネルギー

1) 太陽エネルギーの賦存量

太陽エネルギーの賦存量は、市域に降り注ぐ全太陽エネルギーを全て電力または熱エネルギーに変換した場合の値としました。

○算出式

$$\text{賦存量} = \text{水平面年間平均日射量 (kWh/m}^2 \cdot \text{日)} *1 \times \text{日数 (日/年)} \times \text{市域面積 (km}^2) *2$$

* 1 水平面年間平均日射量 (3.65kWh/m²・日) : NEDO日射量データベース、犬飼地点

* 2 市域面積 (603.14km²) : 豊後大野市 HP

<電力>

$$3.65 \text{ (kWh/m}^2 \cdot \text{日)} \times 365 \text{ (日/年)} \times 603.14 \text{ (km}^2) = 803,533.3\text{GWh/年}$$

<熱エネルギー>

$$803,533.3\text{GWh/年} \times 3.6 \text{ (TJ/GWh)} = 2,892,719.8\text{TJ/年}$$

2) 太陽光発電の利用可能量

太陽光発電の利用可能量は、太陽光パネルの設置対象施設（住宅、公共施設、事業所）を想定し、その発電容量に単位出力あたり必要面積、最適傾斜角年間平均日射量、発電効率、総合設計係数、稼働日数を乗じて推計しました。

①住宅

○算出式

$$\text{利用可能量} = \text{住宅数} *1 \times \text{発電容量 (kW)} *2 \times \text{単位出力あたり必要面積 (kWh/m}^2) *3 \times \text{最適傾斜角年間平均日射量 (kWh/m}^2 \cdot \text{日)} *4 \times \text{発電効率} *5 \times \text{総合設計係数} *6 \\ \times \text{稼働日数}$$

* 1 住宅数 (16,687 棟) : 豊後大野市 HP の統計情報 (家屋種類別・棟数・床面積・評価額)

* 2 発電容量 (4kW) : 想定値

* 3 単位出力あたり必要面積 (9kW/m²) : 新エネルギーガイドブック 2008 (NEDO技術開発機構)

* 4 最適傾斜角年間平均日射量 (4.00kWh/m²・日) : NEDO日射量データベース、犬飼地点

* 5 発電効率 (0.12) : 太陽光発電ガイドブック (NEDO技術開発機構)

* 6 総合設計係数 (0.7) : 太陽光発電ガイドブック (NEDO技術開発機構)

<電力>

$$16,687 \text{ (棟)} \times 4 \text{ (kW)} \times 9 \text{ (kWh/m}^2) \times 4.00 \text{ (kWh/m}^2 \cdot \text{日)} \times 0.12 \times 0.7 \\ \times 365 \text{ (日/年)} \times 10^{-6} = 73.7\text{GWh/年}$$

<熱エネルギー>

$$73.7\text{GWh/年} \times 3.6 \text{ (TJ/GWh)} = 265.2\text{TJ/年}$$

②公共施設

○算出式

$$\text{利用可能量} = \text{公共施設数}^{*1} \times \text{発電容量 (kW)}^{*2} \times \text{単位出力あたり必要面積 (kWh/m}^2\text{)}^{*3} \\ \times \text{最適傾斜角年間平均日射量 (kWh/m}^2\text{・日)}^{*4} \times \text{発電効率}^{*5} \times \text{総合設計係} \\ \text{数}^{*6} \times \text{稼働日数}$$

- * 1 公共施設数 (67) : 豊後大野市公共施設総合管理計画の 1,000 m²以上の建物 (公営住宅を除く)
- * 2 発電容量 (30kW) : 想定値
- * 3 単位出力あたり必要面積 (9kW/m²) : 新エネルギーガイドブック 2008 (NEDO技術開発機構)
- * 4 最適傾斜角年間平均日射量 (4.00kWh/m²・日) : NEDO日射量データベース、犬飼地点
- * 5 発電効率 (0.12) : 太陽光発電ガイドブック (NEDO技術開発機構)
- * 6 総合設計係数 (0.7) : 太陽光発電ガイドブック (NEDO技術開発機構)

<電力>

$$67 \times 30 \text{ (kW)} \times 9 \text{ (kWh/m}^2\text{)} \times 4.00 \text{ (kWh/m}^2\text{・日)} \times 0.12 \times 0.7 \times 365 \text{ (日/年)} \times 10^{-6} \\ = 2.2\text{GWh/年}$$

<熱エネルギー>

$$2.2\text{GWh/年} \times 3.6 \text{ (TJ/GWh)} = 8.0\text{TJ/年}$$

③工業の事業所 (従業員 30 名以上)

○算出式

$$\text{利用可能量} = \text{工業の事業所数【従業員 30 名以上】}^{*1} \times \text{発電容量 (kW)}^{*2} \times \text{単位出力あ} \\ \text{たり必要面積 (kWh/m}^2\text{)}^{*3} \times \text{最適傾斜角年間平均日射量 (kWh/m}^2\text{・日)}^{*4} \times \\ \text{発電効率}^{*5} \times \text{総合設計係数}^{*6} \times \text{稼働日数}$$

- * 1 工業の事業所数【従業員 30 名以上】 (10) : 平成 26 年工業統計調査
- * 2 発電容量 (30kW) : 想定値
- * 3 単位出力あたり必要面積 (9kW/m²) : 新エネルギーガイドブック 2008 (NEDO技術開発機構)
- * 4 最適傾斜角年間平均日射量 (4.00kWh/m²・日) : NEDO日射量データベース、犬飼地点
- * 5 発電効率 (0.12) : 太陽光発電ガイドブック (NEDO技術開発機構)
- * 6 総合設計係数 (0.7) : 太陽光発電ガイドブック (NEDO技術開発機構)

<電力>

$$10 \times 30 \text{ (kW)} \times 9 \text{ (kWh/m}^2\text{)} \times 4.00 \text{ (kWh/m}^2\text{・日)} \times 0.12 \times 0.7 \times 365 \text{ (日/年)} \times 10^{-6} \\ = 0.3\text{GWh/年}$$

<熱エネルギー>

$$0.3\text{GWh/年} \times 3.6 \text{ (TJ/GWh)} = 1.2\text{TJ/年}$$

④その他の事業所

○算出式

$$\text{利用可能量} = \text{その他の事業所数}^{*1} \times \text{発電容量 (kW)}^{*2} \times \text{単位出力あたり必要面積 (kWh/m}^2\text{)}^{*3} \times \text{最適傾斜角年間平均日射量 (kWh/m}^2\text{・日)}^{*4} \times \text{発電効率}^{*5} \times \text{総合設計係数}^{*6} \times \text{稼働日数}$$

- * 1 その他の事業所数 (1,759) : 平成 26 年経済センサス (事業所数から③の事業所数を差し引く)
- * 2 発電容量 (10kW) : 想定値
- * 3 単位出力あたり必要面積 (9kW/m²) : 新エネルギーガイドブック 2008 (NEDO技術開発機構)
- * 4 最適傾斜角年間平均日射量 (4.00kWh/m²・日) : NEDO日射量データベース、犬飼地点
- * 5 発電効率 (0.12) : 太陽光発電ガイドブック (NEDO技術開発機構)
- * 6 総合設計係数 (0.7) : 太陽光発電ガイドブック (NEDO技術開発機構)

<電力>

$$1,759 \times 10 \text{ (kW)} \times 9 \text{ (kWh/m}^2\text{)} \times 4.00 \text{ (kWh/m}^2\text{・日)} \times 0.12 \times 0.7 \times 365 \text{ (日/年)} \times 10^{-6} \\ = 19.4\text{GWh/年}$$

<熱エネルギー>

$$19.4\text{GWh/年} \times 3.6 \text{ (TJ/GWh)} = 69.9\text{TJ/年}$$

3) 太陽熱利用の利用可能量の推計方法

太陽熱利用の利用可能量は、太陽熱集熱器の設置対象施設を想定し、その集熱面積に最適傾斜角日射量、稼働日数、換算係数を乗じて推計しました。

①住宅

○算出式

$$\text{利用可能量} = \text{住宅数}^{*1} \times \text{集熱面積 (m}^2\text{)}^{*2} \times \text{最適傾斜角日射量}^{*3} \text{ (kWh/m}^2\text{・年)} \times \text{換算係数}^{*4}$$

- * 1 住宅数 (16,687 棟) : 豊後大野市 HP の統計情報 (家屋種類別・棟数・床面積・評価額)
- * 2 集熱面積 (6m²) : 新エネルギーガイドブック 2008 (NEDO技術開発機構)
ソーラーシステム (強制循環型)
- * 3 最適傾斜角年間日射量 (4.00kWh/m²・日) : NEDO日射量データベース、犬飼地点
- * 4 換算係数 : 3.6TJ/GWh (総合エネルギー統計より)

<熱エネルギー>

$$16,687 \times 6 \text{ (m}^2\text{)} \times 4.00 \text{ (kWh/m}^2\text{・日)} \times 365 \text{ (日/年)} \times 10^{-6} \times 3.6 \text{ (TJ/GWh)} \\ = 526.2\text{TJ/年}$$

②公共施設（医療・社会福祉施設）

○算出式

$$\text{利用可能量} = \text{公共施設数【医療・社会福祉施設】} *1 \times \text{集熱面積 (m}^2\text{)} *2 \times \text{最適傾斜角日射量} *3 \text{ (kWh/m}^2 \cdot \text{年)} \times \text{換算係数} *4$$

- * 1 公共施設数 (4) : 豊後大野市公共施設総合管理計画の 1,000 m²以上の建物 (医療・社会福祉施設)
- * 2 集熱面積 (180m²) : 新エネルギーガイドブック 2008 (NEDO技術開発機構) ソーラーシステム (強制循環型)
- * 3 最適傾斜角年間日射量 (4.00kWh/m²・日) : NEDO日射量データベース、犬飼地点
- * 4 換算係数 : 3.6TJ/GWh (総合エネルギー統計より)

< 熱エネルギー >

$$4 \times 180 \text{ (m}^2\text{)} \times 4.00 \text{ (kWh/m}^2 \cdot \text{日)} \times 365 \text{ (日/年)} \times 10^{-6} \times 3.6 \text{ (TJ/GWh)} = 3.8\text{TJ/年}$$

③事業所（医療・社会福祉施設）

○算出式

$$\text{利用可能量} = \text{事業所数【医療・福祉】} *1 \times \text{集熱面積 (m}^2\text{)} *2 \times \text{最適傾斜角日射量} *3 \text{ (kWh/m}^2 \cdot \text{年)} \times \text{換算係数} *4$$

- * 1 事業所数【医療・福祉】 (170) : 平成 26 年経済センサス
- * 2 集熱面積 (180m²) : 新エネルギーガイドブック 2008 (NEDO技術開発機構) ソーラーシステム (強制循環型)
- * 3 最適傾斜角年間日射量 (4.00kWh/m²・日) : NEDO日射量データベース、犬飼地点
- * 4 換算係数 : 3.6TJ/GWh (総合エネルギー統計より)

< 熱エネルギー >

$$170 \times 180 \text{ (m}^2\text{)} \times 4.00 \text{ (kWh/m}^2 \cdot \text{日)} \times 365 \text{ (日/年)} \times 10^{-6} \times 3.6 \text{ (TJ/GWh)} \\ = 160.8\text{TJ/年}$$

(2) 風力エネルギー

1) 風力エネルギーの賦存量

風力エネルギーの賦存量は、NEDO風況マップを用いて、年平均風速を求め、一定間隔ごとに風車を設置して得られるエネルギー量としました。

○算出式

$$\text{賦存量} = \text{風力エネルギー密度 (W/m}^2\text{)} *1 \times \text{受風面積 (m}^2\text{)} *2 \times \text{市域面積 (km}^2\text{)} *3 \\ \div \text{風車設置占有面積} *4 \text{ (km}^2\text{/基)} \times \text{年間稼働時間} *5 \text{ (h/年)}$$

* 1 風力エネルギー密度 = $1.9 \times (1/2) \times \text{空気密度 (1.225kg/m}^3\text{)} \times \text{年平均風速}^3 \text{ (m/s)}$

ここで、1.9 は年平均風速値に対する風速の出現率分布を示す。

空気密度 (1.225kg/m³) : 風力発電導入促進ガイドブック 2008 (NEDO技術開発機構)

年平均風速 (5.37m/s) : NEDO技術開発機構風況マップを用いて地上 30m の平均風速を求め、以下の式により高さ補正

$$V = V1 \times (z/30)^{(1-n)}$$

V : 1,500kW 風車相当のハブ高 (z=65m) における風速

V1 : 地上高 30m における平均風速

n : 指数法則のべき指数 (n=5 : 風速観測地点の多い内陸設定)

* 2 受風面積 : 3,848.5m²

$$\text{ロータ直径 (D=70m) として算定 (70} \times \text{70} \times \text{3.1415926} \div \text{4} = \text{3,848.5)}$$

* 3 市域面積 (603.14km²) : 豊後大野市 HP

* 4 風車設置面積 (490,000 m²/基) : 風力発電導入促進ガイドブック 2008 (NEDO技術開発機構)

$$\text{ロータ直径 (D=70m) として算定 (10D} \times \text{10D} = \text{700m} \times \text{700m} = \text{490,000)}$$

* 5 年間稼働時間 (8,760h/年) : 365 日 \times 24h

<電力>

$$1.9 \times (1/2) \times 1.225 \text{ (kg/m}^3\text{)} \times 5.37^3 \text{ (m/s)} \times 3,848.5 \text{ (m}^2\text{)} \times 603.14 \text{ (km}^2\text{)} \\ \div 490,000 \text{ (m}^2\text{)} \times 8,760 \text{ (h/年)} \times 10^{-3} = 7,475.2\text{GWh/年}$$

<熱エネルギー>

$$7,475.2\text{GWh/年} \times 3.6 \text{ (TJ/GWh)} = 26,910.6\text{TJ/年}$$

2) 風力エネルギーの利用可能量

利用可能量は市内で風速 6 m/s を超える地域に 1,500kW 級の風車を設置する想定で推計しました。

○算出式

$$\begin{aligned} \text{利用可能量} = & \text{風速 6 m/s 以上面積 (km}^2\text{)} *^1 \times \text{風車定格出力 (kW)} *^2 \\ & \div \text{風車設置占有面積 (km}^2\text{/基)} *^3 \times \text{年間設備利用率} *^4 \\ & \times \text{年間稼働時間 (h/年)} \end{aligned}$$

- * 1 風速 6m/s 以上面積 (32.41km²): NEDO 技術開発機構風況マップをもとに計算
- * 2 風車定格出力 (1,500kW): 「緑の分権改革」推進事業 (新エネルギー活用推進事業) クリーンエネルギー賦存量・利用可能量調査、大分県
- * 3 風車設置占有面積 (490.00km²): 風力発電導入促進ガイドブック 2008 (NEDO 技術開発機構)
- * 4 年間設備利用率 (0.2): 再生可能エネルギー各電源の導入の動向について (資源エネルギー庁)

<電力>

$$\begin{aligned} & 32.41 \text{ (km}^2\text{)} \times 1,500 \text{ (kW)} \div 490.00 \text{ (km}^2\text{/基)} \times 0.2 \times 8,760 \text{ (h/年)} \times 10^{-3} \\ & = 173.8\text{GWh/年} \end{aligned}$$

<熱エネルギー>

$$173.8\text{GWh/年} \times 3.6 \text{ (TJ/GWh)} = 626\text{TJ/年}$$

(3) バイオマスエネルギー

1) 畜産排泄物の賦存量

市内で飼育されている牛・豚・鶏の排泄物をメタン発酵させ、メタンガスの燃焼によって得られる発熱量、及び発電量を賦存量としました。また、利用可能量については、賦存量に利用可能率を乗じて推計しました。

○算出式

$$\begin{aligned} \text{賦存量} = & \text{家畜飼養頭羽数 (頭羽)} *^1 \times \text{糞尿排出量 (kg/頭羽・日)} *^2 \times \text{日数 (日/年)} \\ & \times \text{ガス発生係数} *^2 \times \text{メタン含有率} *^2 \times \text{メタン発熱量 (kJ/m}^3\text{)} *^3 \end{aligned}$$

- * 1 家畜飼養頭羽数: 豊後大野市 HP の統計情報 (主要家畜の種類別飼養戸数及び飼養頭羽数)
- * 2 糞尿排出量: 新エネルギーガイドブック 2008 (NEDO 技術開発機構)

①乳用牛

<熱エネルギー>

$$\begin{aligned} & 735 \text{ (頭)} \times 45.00 \text{ (kg/頭/日)} \times 365 \text{ (日/年)} \times 0.025 \text{ (m}^3\text{/kg)} \times 0.6 \\ & \times 37,180 \text{ (kJ/m}^3\text{)} \times 10^{-9} = 6.7\text{TJ/年} \end{aligned}$$

<電力>

$$6.7\text{TJ/年} \div 3.6 \text{ (TJ/GWh)} = 1.9\text{GWh/年}$$

②肉用牛

<熱エネルギー>

$$4,000 \text{ (頭)} \times 20.00 \text{ (kg/頭/日)} \times 365 \text{ (日/年)} \times 0.030 \text{ (m}^3\text{/kg)} \times 0.6 \\ \times 37,180 \text{ (kJ/m}^3\text{)} \times 10^{-9} = 19.5 \text{ TJ/年}$$

<電力>

$$19.5 \text{ TJ/年} \div 3.6 \text{ (TJ/GWh)} = 5.4 \text{ GWh/年}$$

③豚

<熱エネルギー>

$$6,321 \text{ (頭)} \times 6.00 \text{ (kg/頭/日)} \times 365 \text{ (日/年)} \times 0.050 \text{ (m}^3\text{/kg)} \times 0.6 \\ \times 37,180 \text{ (kJ/m}^3\text{)} \times 10^{-9} = 15.4 \text{ TJ/年}$$

<電力>

$$15.4 \text{ TJ/年} \div 3.6 \text{ (TJ/GWh)} = 4.3 \text{ GWh/年}$$

④鶏

<熱エネルギー>

$$132 \text{ (羽)} \times 0.14 \text{ (kg/羽/日)} \times 365 \text{ (日/年)} \times 0.025 \text{ (m}^3\text{/kg)} \times 0.6 \\ \times 37,180 \text{ (kJ/m}^3\text{)} \times 10^{-9} = 0.01 \text{ TJ/年}$$

<電力>

$$0.01 \text{ TJ/年} \div 3.6 \text{ (TJ/GWh)} = 0.002 \text{ GWh/年}$$

2) 畜産排泄物の利用可能量

利用可能量については、賦存量に利用可能率、発電効率を乗じて推計しました。

利用可能量 = 賦存量 × 利用可能率*1 × 発電効率*2

* 1 利用可能率 0.034 : 大分県バイオマス利活用推進計画の利用率 96.6%より

* 2 発電効率 (0.25) : 新エネルギーガイドブック 2008 (NEDO技術開発機構)

①乳用牛

<電力>

$$1.9 \text{ GWh/年} \times 0.034 \times 0.25 = 0.02 \text{ GWh/年}$$

<熱エネルギー>

$$0.02 \text{ GWh/年} \times 3.6 \text{ (TJ/GWh)} = 0.06 \text{ TJ/年}$$

②肉用牛

<電力>

$$5.4\text{GWh/年} \times 0.034 \times 0.25 = 0.05\text{GWh/年}$$

<熱エネルギー>

$$0.05\text{GWh/年} \times 3.6 \text{ (TJ/GWh)} = 0.17\text{TJ/年}$$

③豚

<電力>

$$4.3\text{GWh/年} \times 0.034 \times 0.25 = 0.04\text{GWh/年}$$

<熱エネルギー>

$$0.04\text{GWh/年} \times 3.6 \text{ (TJ/GWh)} = 0.13\text{TJ/年}$$

④鶏

<電力>

$$0.002\text{GWh/年} \times 0.034 \times 0.25 = 0.00002\text{GWh/年}$$

<熱エネルギー>

$$0.00002\text{GWh/年} \times 3.6 \text{ (TJ/GWh)} = 0.00006\text{TJ/年}$$

3) 農業資源の賦存量

市内で発生する稲わら、もみがら、麦わらを燃焼させた場合に発生する発熱量を賦存量としました。

○算出式

$$\text{賦存量} = \text{収穫量 (t/年)} \times *1 \times \text{発生率} *2 \times \text{発熱量 (kJ/kg)} \times *2$$

* 1 水稲収穫量 (12,800t)、麦収穫量 (836t)

: 豊後大野市 HP の統計情報 (稲、かんしょ、麦の作付面積及び収穫量)

* 2 稲わら発生率 : 0.45

もみがら発生率 : 0.11

* 3 稲わら発熱量 (16,745kJ/kg)、もみ殻発熱量 (16,325 kJ/kg)

: 地域新エネルギー・省エネルギービジョン策定ガイドブック (NEDO技術開発機構)

麦わら発熱量 (13,607kJ/kg) : 他事例より

①稲わら

<熱エネルギー>

$$12,800 \text{ (t/年)} \times 0.45 \times 16,745 \text{ (kJ/kg)} \times 10^{-6} = 96.5\text{TJ/年}$$

②もみ殻

< 熱エネルギー >

$$12,800 \text{ (t/年)} \times 0.11 \times 16,325 \text{ (kJ/kg)} \times 10^{-6} = 23.0 \text{ TJ/年}$$

③麦わら

< 熱エネルギー >

$$836 \text{ (t/年)} \times 1.72 \times 13,607 \text{ (kJ/kg)} \times 10^{-6} = 19.5 \text{ TJ/年}$$

4) 農業資源の利用可能量

賦存量から既に堆肥などとして使用されている量を除き、利用可能率を乗じ、更にボイラー効率を乗じて推計します。

○算出式

$\text{利用可能量} = \text{賦存量} \times \text{利用可能率}^{*1} \times \text{ボイラー効率}^{*2}$
--

- * 1 稲わら利用可能率 (0.12) : 大分県バイオマス利活用推進計画の利用率 88.1% より
もみ殻利用可能率 (0.23) : 大分県バイオマス利活用推進計画の利用率 76.8% より
麦わら利用可能率 (0.16) : 大分県バイオマス利活用推進計画の利用率 83.8% より
- * 5 ボイラー効率 (0.85) : 新エネルギーガイドブック 2008 (NEDO技術開発機構)

①稲わら

< 熱エネルギー >

$$96.5 \text{ TJ/年} \times 0.12 \times 0.85 = 9.8 \text{ TJ/年}$$

②もみ殻

< 熱エネルギー >

$$23.0 \text{ TJ/年} \times 0.23 \times 0.85 = 4.5 \text{ TJ/年}$$

③麦わら

< 熱エネルギー >

$$19.5 \text{ TJ/年} \times 0.16 \times 0.85 = 2.7 \text{ TJ/年}$$

5) 森林資源の賦存量

本市の森林資源蓄積量に木材比重、発熱量を乗じて推計を行いました。

○算出式

$\text{賦存量} = \text{森林資源蓄積量 (千 m}^3\text{)}^{*1} \times \text{木材比重 (t/m}^3\text{)}^{*2} \times \text{発熱量}^{*3} \text{ (MJ/t)}$
--

- * 1 人工林針葉樹林蓄積量 (5,592 千 m³) : 大分県林業統計
人工林広葉樹林蓄積量 (148 千 m³) : 大分県森林統計より
天然林針葉樹林蓄積量 (431 千 m³) : 大分県森林統計より

天然林広葉樹林蓄積量 (2,610 千 m³) : 大分県森林統計より

竹林蓄積量 (800 千 m³) : 大分県森林統計より

* 2 木材比重 (0.5 t/m³) : 新エネルギーガイドブック 2008 (NEDO技術開発機構)

* 3 針葉樹発熱量 (19,780MJ/t) : 新エネルギーガイドブック 2008 (NEDO技術開発機構)

広葉樹発熱量 (18,800MJ/t) : 新エネルギーガイドブック 2008 (NEDO技術開発機構)

竹発熱量 (12,500MJ/t) : 市町村別バイオマス賦存量・利用可能量 (NEDO技術開発機構)

①人工林 (針葉樹林)

< 熱エネルギー >

$$5,592 \text{ (千 m}^3\text{)} \times 0.5 \text{ (t/m}^3\text{)} \times 19,780 \text{ (MJ/t)} \times 10^{-6} = 55,305 \text{ TJ/年}$$

< 電力 >

$$55,305 \text{ TJ/年} \div 3.6 \text{ (TJ/GWh)} = 15,362 \text{ GWh/年}$$

②人工林 (広葉樹林)

< 熱エネルギー >

$$148 \text{ (千 m}^3\text{)} \times 0.5 \text{ (t/m}^3\text{)} \times 18,800 \text{ (MJ/t)} \times 10^{-6} = 1,391 \text{ TJ/年}$$

< 電力 >

$$1,391 \text{ TJ/年} \div 3.6 \text{ (TJ/GWh)} = 386 \text{ GWh/年}$$

③天然林 (針葉樹林)

< 熱エネルギー >

$$431 \text{ (千 m}^3\text{)} \times 0.5 \text{ (t/m}^3\text{)} \times 19,780 \text{ (MJ/t)} \times 10^{-6} = 4,263 \text{ TJ/年}$$

< 電力 >

$$4,263 \text{ TJ/年} \div 3.6 \text{ (TJ/GWh)} = 1,184 \text{ GWh/年}$$

④天然林 (広葉樹林)

< 熱エネルギー >

$$2,610 \text{ (千 m}^3\text{)} \times 0.5 \text{ (t/m}^3\text{)} \times 18,800 \text{ (MJ/t)} \times 10^{-6} = 24,534 \text{ TJ/年}$$

< 電力 >

$$24,534 \text{ TJ/年} \div 3.6 \text{ (TJ/GWh)} = 6,815 \text{ GWh/年}$$

⑤竹林

< 熱エネルギー >

$$800 \text{ (千 m}^3\text{)} \times 0.5 \text{ (t/m}^3\text{)} \times 12,500 \text{ (MJ/t)} \times 10^{-6} = 5,000 \text{ TJ/年}$$

※ある1年という断面で見ると、竹林は他の樹林より得られるエネルギーが小さくなりますが、竹の成長は早いため、実際には他の樹林より早いサイクルでエネルギーを得ることができます。

< 電力 >

$$5,000 \text{ TJ/年} \div 3.6 \text{ (TJ/GWh)} = 1,389 \text{ GWh/年}$$

6) 森林資源の利用可能量

民有林の間伐材を燃焼した場合に発生する発熱量に利用可能率、ボイラー効率を乗じて推計しました。

○算出式

$$\text{利用可能量} = \text{民有森林資源蓄積量}^{*1} (\text{千 m}^3) \times \text{木材比重}^{*2} (\text{t/m}^3) \times \text{間伐率}^{*3} \\ \times \text{利用可能率}^{*4} \times \text{発熱量 (MJ/t)}^{*5} \times \text{ボイラー効率}^{*6}$$

- * 1 民有人工林針葉樹林蓄積量 (4,766 千 m³) : 大分県林業統計
民有人工林広葉樹林蓄積量 (81 千 m³) : 大分県林業統計
民有天然林針葉樹林蓄積量 (23 千 m³) : 大分県林業統計
民有天然林広葉樹林蓄積量 (2,023 千 m³) : 大分県林業統計
- * 2 木材比重 (0.5 t/m³) : 新エネルギーガイドブック 2008 (NEDO技術開発機構)
- * 3 間伐率 (0.005) : 大分県間伐等推進計画
- * 4 利用可能率 (0.45) : 大分県間伐等推進計画
- * 5 針葉樹発熱量 (19,780MJ/t) : 新エネルギーガイドブック 2008 (NEDO技術開発機構)
広葉樹発熱量 (18,800MJ/t) : 新エネルギーガイドブック 2008 (NEDO技術開発機構)
- * 6 ボイラー効率 (0.85) : 新エネルギーガイドブック 2008 (NEDO技術開発機構)

①民有人工林 (針葉樹林)

< 熱エネルギー >

$$4,766 (\text{千 m}^3) \times 0.5 (\text{t/m}^3) \times 0.005 \times 0.45 \times 19,780 (\text{MJ/t}) \times 0.85 \times 10^{-6} \\ = 87.9 \text{TJ/年}$$

< 電力 >

$$87.9 \text{TJ/年} \div 3.6 (\text{TJ/GWh}) = 24.4 \text{GWh/年}$$

②民有人工林 (広葉樹林)

< 熱エネルギー >

$$81 (\text{千 m}^3) \times 0.5 (\text{t/m}^3) \times 0.005 \times 0.45 \times 18,800 (\text{MJ/t}) \times 0.85 \times 10^{-6} \\ = 1.4 \text{TJ/年}$$

< 電力 >

$$1.4 \text{TJ/年} \div 3.6 (\text{TJ/GWh}) = 0.4 \text{GWh/年}$$

③民有天然林 (針葉樹林)

< 熱エネルギー >

$$23 (\text{千 m}^3) \times 0.5 (\text{t/m}^3) \times 0.005 \times 0.45 \times 19,780 (\text{MJ/t}) \times 0.85 \times 10^{-6} \\ = 0.4 \text{TJ/年}$$

< 電力 >

$$0.4 \text{TJ/年} \div 3.6 (\text{TJ/GWh}) = 0.1 \text{GWh/年}$$

④ 民有天然林（広葉樹林）

< 熱エネルギー >

$$2,023 \text{ (千 m}^3\text{)} \times 0.5 \text{ (t/m}^3\text{)} \times 0.005 \times 0.45 \times 18,800 \text{ (MJ/t)} \times 0.85 \times 10^{-6} \\ = 35.5 \text{ TJ/年}$$

< 電力 >

$$35.5 \text{ TJ/年} \div 3.6 \text{ (TJ/GWh)} = 9.9 \text{ GWh/年}$$

(4) 廃棄物エネルギー

1) 一般廃棄物の賦存量

一般廃棄物を燃焼させて得られる熱エネルギー及びそれを利用して発電を行った場合に得られるエネルギーを賦存量として推計しました。

○算出式

$$\text{賦存量} = \text{可燃ごみ処理総量 (t)}^{*1} \times \text{低位発熱量 (kJ/kg)}^{*2}$$

* 1 可燃ごみ処理総量 (9,013 t) : 一般廃棄物処理実態調査

* 2 低位発熱量 (9,000 kJ/kg) : Fact Book 記載の 12 都市の平均値

< 熱エネルギー >

$$9,013 \text{ (t)} \times 9,000 \text{ (kJ/kg)} \times 10^{-6} = 81.1 \text{ TJ/年}$$

< 電力 >

$$81.1 \text{ TJ/年} \div 3.6 \text{ (TJ/GWh)} = 22.5 \text{ GWh/年}$$

2) 一般廃棄物の利用可能量

利用可能量は、賦存量に発電効率を乗じて推計しました。

○算出式

$$\text{利用可能量} = \text{賦存量} \times \text{発電効率}^{*1}$$

* 1 発電効率 (0.17) : 新エネルギーガイドブック 2008 (NEDO 技術開発機構)

< 電力 >

$$22.5 \text{ (GWh/年)} \times 0.17 = 3.8 \text{ GWh/年}$$

< 熱エネルギー >

$$3.8 \text{ GWh/年} \div 3.6 \text{ (TJ/GWh)} = 13.8 \text{ TJ/年}$$

(5) 水力エネルギー

1) 水力エネルギーの賦存量

大野川における年間平均流量に、大野川の標高差を乗じ、賦存量としました。

○算出式

$$\text{賦存量} = \text{大野川の年間平均流量 (m}^3/\text{s)}^{*1} \times \text{大野川標高差 (m)}^{*2} \\ \times \text{重力加速度 (m/s}^2\text{)}^{*3} \times \text{水の密度 (kg/m}^3\text{)}^{*4} \times \text{稼働時間 (h/年)}^{*5}$$

- * 1 大野川平均流量 (66.900m³/s) : 国土交通省資料
- * 2 大野川標高差 (180m) : 国土地理院地図より推計、市内の大野川最上流と最下流の標高差
- * 3 重力加速度 : 9.8m/s²
- * 4 水の密度 : 1,000kg/m³
- * 5 稼働時間 : 8,760h/年

<電力>

$$66.900 \text{ (m}^3/\text{s)} \times 180 \text{ (m)} \times 9.8 \text{ (m/s}^2\text{)} \times 1,000 \times 8,760 \text{ (h/年)} \times 10^{-9} \\ = 1,034\text{GWh/年}$$

<熱エネルギー>

$$1,034\text{GWh/年} \times 3.6 \text{ (TJ/GWh)} = 3,722\text{TJ/年}$$

2) 水力エネルギーの利用可能量

既存の水力発電所 [沈墮 (九州電力)、大野川 (大分県)、富士緒井路、富士緒井路第二、長谷緒井路、大野原、緒方井路 (以上、土地改良区)] の各設備容量に設備利用率を乗じて求めました。

また、未利用の水力の利用可能量は、市内において有効落差 5mの地点が各地域に 2 地点存在すると仮定して、市内を流れる水路の水量に水車効率や発電効率を乗じて推計しました。

①既存の水力発電

○算出式

$$\text{利用可能量} = \text{設備容量 (kW)}^{*1} \times \text{設備利用率}^{*2}$$

- * 1 設備容量: 沈墮 (8,300kW)、大野川 (10,100kW)、富士緒井路 (380kW)、富士緒井路第二 (1,500kW)、長谷緒井路 (1,300kW)、大野原 (260kW)、緒方井路 (19kW)
- * 2 設備利用率: 再生可能エネルギー各電源の導入の動向について、資源エネルギー庁 0.45 (1,000kW 以上)、0.60 (1,000kW 未満)

<電力>

$$\text{沈墮} : 8,300 \text{ (kW)} \times 0.45 \times 10^{-6} = 32.7\text{GWh/年}$$

$$\text{大野川} : 10,300 \text{ (kW)} \times 0.45 \times 10^{-6} = 39.8\text{GWh/年}$$

$$\text{富士緒井路} : 380 \text{ (kW)} \times 0.60 \times 10^{-6} = 2.0\text{GWh/年}$$

富士緒井路第二：1,500 (kW) $\times 0.45 \times 10^{-6} = 5.9\text{GWh/年}$
 長谷緒井路：1,300 (kW) $\times 0.45 \times 10^{-6} = 5.1\text{GWh/年}$
 大野原：260 (kW) $\times 0.60 \times 10^{-6} = 1.4\text{GWh/年}$
 緒方井路：19 (kW) $\times 0.60 \times 10^{-6} = 0.1\text{GWh/年}$
 合計：87.0GWh/年

< 熱エネルギー >

$87.0\text{GWh/年} \times 3.6 \text{ (TJ/GWh)} = 313.3\text{TJ/年}$

②未利用の水力発電

○算出式

$$\begin{aligned} \text{利用可能量} = & \text{水路の年間平均流量 (m}^3/\text{s)}^{*1} \times \text{有効落差 (m)}^{*2} \\ & \times \text{重力加速度 (m/s}^2\text{)}^{*3} \times \text{水の密度 (kg/m}^3\text{)}^{*4} \times \text{稼働時間 (h/年)}^{*5} \\ & \times 14 \text{ 地点}^{*6} \end{aligned}$$

- * 1 水路の平均流量 (0.119m³/s)：緒方井路 (0.100m³/s)、長谷緒第二 (0.138m³/s) の平均
- * 2 有効落差 (5m)：想定値
- * 3 重力加速度：9.8m/s²
- * 4 水の密度：1,000kg/m³
- * 5 稼働時間：8,760h/年
- * 6 14地点：7地域×2地点

< 電力 >

$0.119 \text{ (m}^3/\text{s)} \times 5 \text{ (m)} \times 9.8 \text{ (m/s}^2\text{)} \times 1,000 \times 8,760 \text{ (h/年)} \times 14 \text{ 地点} \times 10^{-9}$
 $= 0.5\text{GWh/年}$

< 熱エネルギー >

$0.5\text{GWh/年} \times 3.6 \text{ (TJ/GWh)} = 1.9\text{TJ/年}$

3. 再生可能エネルギー賦存量・利用可能量のまとめ

豊後大野市の再生可能エネルギー賦存量は、太陽エネルギーが最も多く、以下、バイオマスエネルギー、風力エネルギー、水力エネルギー、廃棄物エネルギーの順となっています。利用可能量は、太陽エネルギー、風力エネルギー、水力エネルギー、バイオマスエネルギー、廃棄物エネルギーの順となっています。

賦存量の合計（3,014,106TJ）は、2015年度の豊後大野市の年間エネルギー消費量（2,043TJ）の1,475倍となっています。また、利用可能量（2,139TJ）は、年間エネルギー消費量をすべて賄えることになります。

また、利用可能量（電力量）の合計（395.7GWh）は、豊後大野市の年間電力使用量（211GWh）を上回っており、184.7GWhを市外に売電できる計算になります。

表5-3 再生可能エネルギー賦存量・利用可能量

種類	内容	賦存量		利用可能量	
		電力 (GWh/年)	熱エネルギー (TJ/年)	電力 (GWh/年)	熱エネルギー (TJ/年)
太陽エネルギー	太陽エネルギー	803,533.3	2,892,719.8	-	-
	太陽光発電	-	-	95.6	351.1
	太陽熱利用	-	-	-	690.9
風力エネルギー	風力発電	7,475.2	26,910.6	173.8	625.7
バイオマスエネルギー	畜産排泄物	11.6	41.7	0.1	0.4
	農業資源	-	139.0	-	17.0
	森林資源	25,136.9	90,492.7	34.8	125.2
廃棄物エネルギー	一般廃棄物	22.5	81.1	3.8	13.8
水力エネルギー		1,033.8	3,721.6	87.6	315.2
合計		837,213.2	3,014,106.4	395.7	2,139.2

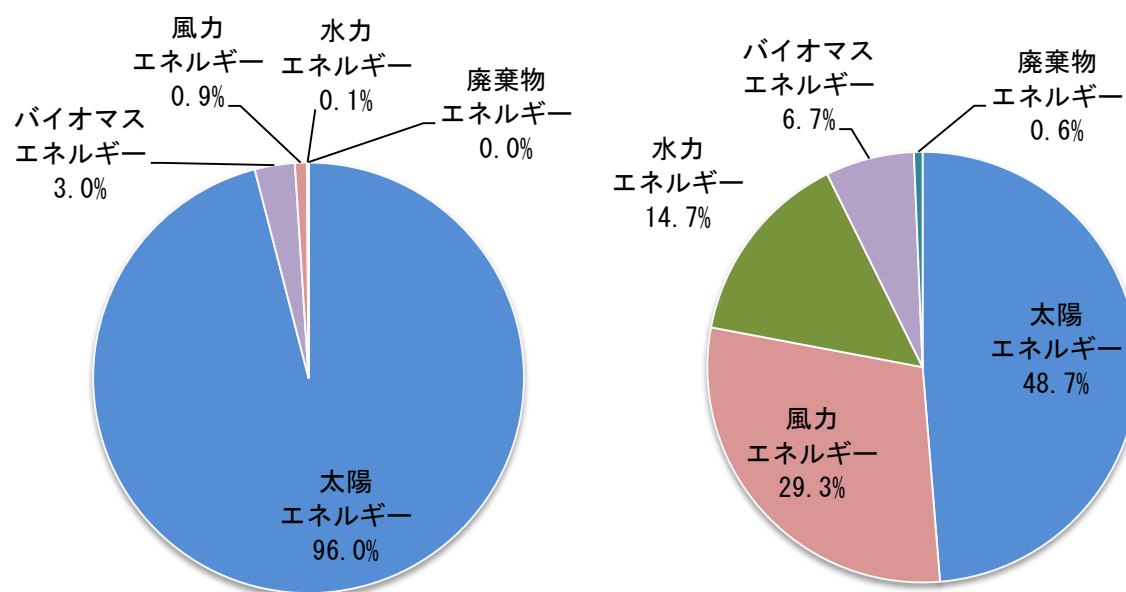


図5-1 種類別の割合 [賦存量 (左)・利用可能量 (右)、熱エネルギー]

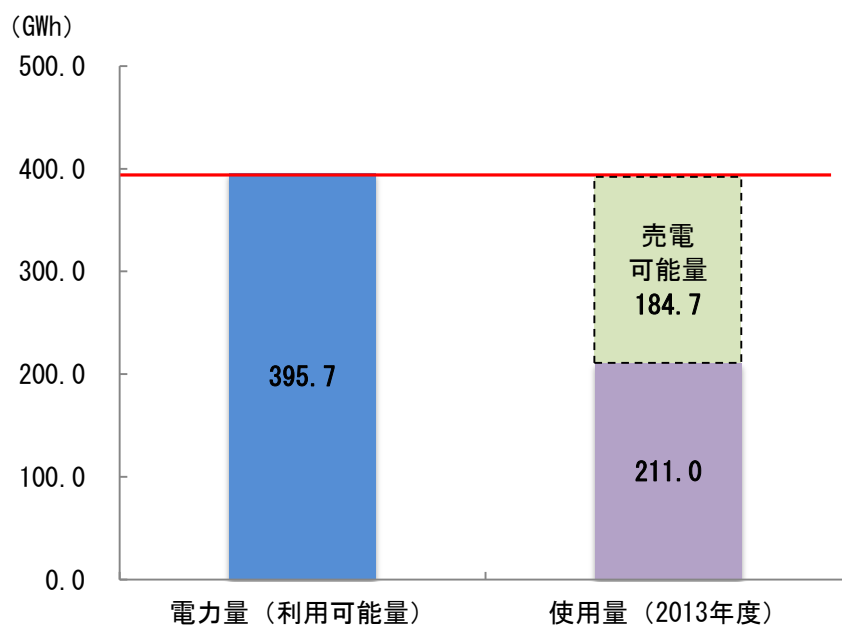


図5-2 電力量 (利用可能量) と使用量・売電可能量

<参考 再生可能エネルギー利用可能量 (電力量) で賄える世帯数>

家庭の年間電力使用量を 3,000kWh/年・世帯 (250kWh/月・世帯×12 か月) と仮定すると、それぞれの電力使用量で賄える世帯数は、以下のとおりです。

- 利用可能量全体：約 13 万 2 千世帯
 $395.7\text{GWh} \div 3,000\text{kWh/世帯} \times 10^6 = 131,904$ 世帯
- 太陽エネルギー：約 3 万 1 千世帯
 $95.6\text{GWh} \div 3,000\text{kWh/世帯} \times 10^6 = 31,880$ 世帯
- 風力エネルギー：約 5 万 8 千世帯
 $173.8\text{GWh} \div 3,000\text{kWh/世帯} \times 10^6 = 57,938$ 世帯
- バイオマスエネルギー：約 1 万 2 千世帯
 $34.9\text{GWh} \div 3,000\text{kWh/世帯} \times 10^6 = 11,626$ 世帯
- 廃棄物エネルギー：約 1 千世帯
 $3.8\text{GWh} \div 3,000\text{kWh/世帯} \times 10^6 = 1,277$ 世帯
- 水力エネルギー：約 2 万 9 千世帯
 $87.6\text{GWh} \div 3,000\text{kWh/世帯} \times 10^6 = 29,183$ 世帯

<参考 再生可能エネルギー利用可能量（電力量）を設備容量である kW に換算した場合>
設備容量（kW）は電力量（kWh）÷（8,760 時間/年×設備利用率）で計算することができます。
各エネルギーの電力量を設備容量に換算した値は、以下のとおりです。

●太陽エネルギー：約 9 万 1 千 kW

$$95.6\text{GWh}/\text{年} \div (8,760 \text{ 時間}/\text{年} \times 0.13) \times 10^6 = 90,980\text{kW}$$

●風力エネルギー：約 9 万 9 千 kW

$$173.8\text{GWh} \div (8,760 \text{ 時間}/\text{年} \times 0.2) \times 10^6 = 99,209\text{kW}$$

●バイオマスエネルギー：約 5 千 kW

$$34.9\text{GWh} \div (8,760 \text{ 時間}/\text{年} \times 0.8) \times 10^6 = 4,977\text{kW}$$

●廃棄物エネルギー：約 0.5 千 kW

$$3.8\text{GWh} \div (8,760 \text{ 時間}/\text{年} \times 0.8) \times 10^6 = 547\text{kW}$$

●水力エネルギー：約 1 万 7 千 kW

$$87.6\text{GWh} \div (8,760 \text{ 時間}/\text{年} \times 0.6) \times 10^6 = 16,657\text{kW}$$

※設備利用率は「再生可能エネルギー各電源の導入の動向について（平成 27 年 3 月、資源エネルギー庁）」
の値を使用しました。水力エネルギーについては、中小規模の設備利用率を使用しました。

VI. エネルギー問題の動向

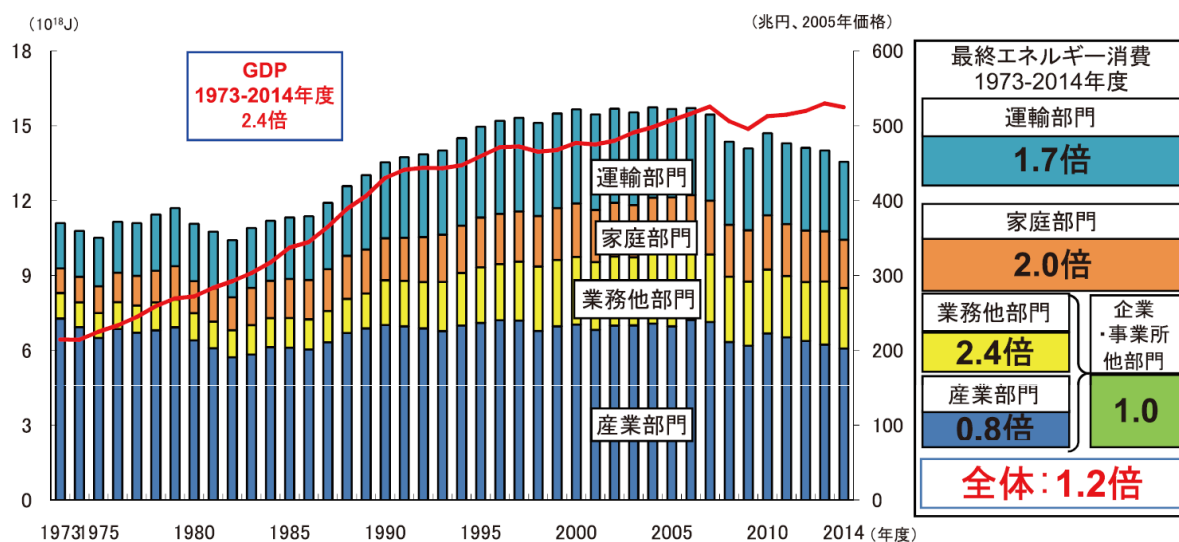
1. エネルギー問題の現状

(1) エネルギー消費とエネルギー自給率

日本の2014年度の最終エネルギー消費は11,959PJであり、第一次石油危機時の1973年度の約1.4倍に増加しています。産業部門は、第一次石油危機以降産業構造の高度化やエネルギーの利用効率化努力等により、ほぼ横這いとどまっています。

部門別にエネルギー消費の動向を見ると、1973年度から2014年度までの伸びは、企業・事業所他部門が1.0倍（産業部門10.8倍、業務他部門2.4倍）、家庭部門が2.0倍、運輸部門が1.7倍となりました。

企業・事業所他部門では石油ショック以降、製造業を中心に経済成長する中でも省エネルギー化が進んだことから微増で推移しました。一方、家庭部門・運輸部門ではエネルギー機器や自動車などの普及が進んだことから、大きく増加しました。その結果、企業・事業所他、家庭、運輸の各部門のシェアは石油ショック当時の1973年度の74.7%、8.9%、16.4%から、2014年度には62.7%、14.3%、23.1%へと変化しました。

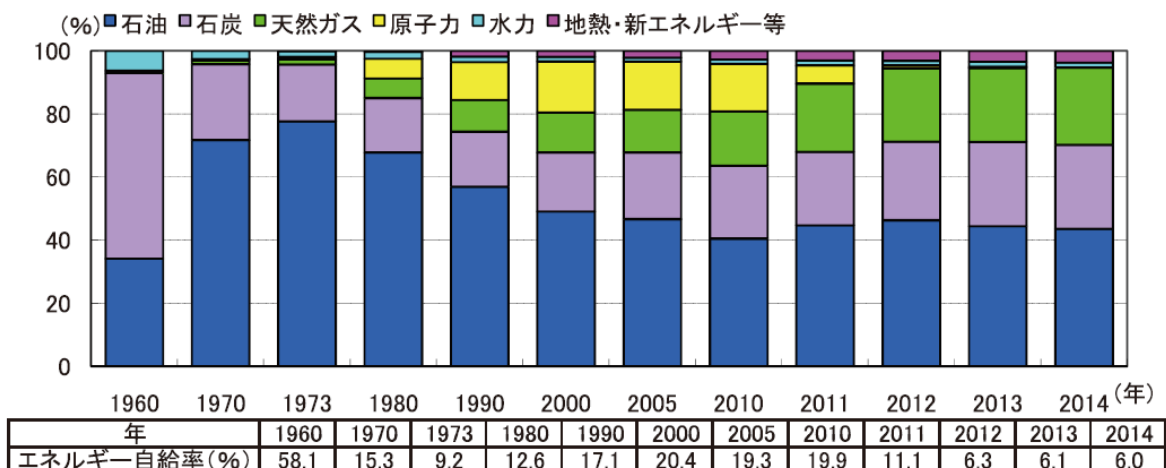


資料)「エネルギー白書 2016」経済産業省

図6-1 最終エネルギー部門別構成比の推移

国民生活や経済活動に必要な一次エネルギーのうち、自国内で確保できる比率をエネルギー自給率と言います。我が国では、高度経済成長期にエネルギー需要量が大きくなる中で、供給側では石炭から石油への燃料転換が進み、石油が大量に輸入されるようになりました。1960年には主に石炭や水力など国内の天然資源により58.1%であったエネルギー自給率は、それ以降大幅に低下しました。

石炭・石油だけでなく、石油ショック後に普及拡大した液化天然ガス(LNG)は、ほぼ全量が海外から輸入されています。2014年は原子力発電所の発電量がゼロであったこともあり、我が国のエネルギー自給率は過去最低の6.0%(推計値)となりました。



資料)「エネルギー白書 2016」、経済産業省

図 6-2 エネルギー自給率の推移

(2) エネルギー基本計画

国のエネルギー基本計画は、エネルギー政策基本法に基づいて、中長期（今後 20 年程度）のエネルギー需給構造を視野に入れ、今後取り組むべき政策課題と、長期的、総合的かつ計画的なエネルギー政策の方針をまとめた計画です。現在の計画である第 4 次エネルギー基本計画は 2014 年 4 月に策定されました。

エネルギー政策の原則と改革の視点では、以下の 3 点が掲げられています。

- ①「安定供給（エネルギー安全保障）」、「効率性の向上による低コストでのエネルギー供給（経済効率性）」、「環境への適合」及び「安全性」（3E+S）を確認し、「国際的視点」と「経済成長」を加味
- ②各エネルギー源の強みが活き、弱みが補完される、現実的かつ多層的な供給構造の実現
- ③多様な主体が参加し、多様な選択肢が用意される、より柔軟かつ効率的なエネルギー需給構造の創出

また、各エネルギー源の位置付け及び政策の方向性では、以下の内容が示されています。

再生可能エネルギー：有望かつ多様で、重要な低炭素の国産エネルギー源であり、積極的に推進。

原子力：優れた安定供給性と効率性を有しており、運転コストが低廉で変動も少なく、運転時には温室効果ガスの排出もないことから、安全性の確保を大前提に、エネルギー需給構造の安定性に寄与する重要なベースロード電源^{※1}。

石炭：安定性・経済性に優れた重要なベースロード電源として再評価されており、高効率火力発電の有効利用等により環境負荷を低減しつつ活用していくエネルギー源。

天然ガス：ミドル電源^{※2}の中心的役割を担う、今後役割を拡大していく重要なエネルギー源。

石油：運輸・民生部門を支える資源・原料として重要な役割を果たす一方、ピーク電源^{※3}としても一定の機能を担う、今後とも活用していく重要なエネルギー源。

LPG：ミドル電源として活用可能であり、緊急時にも貢献できる分散型のクリーンなガ

ス体のエネルギー源。

さらに、エネルギー需給に関する長期的、総合的かつ計画的に講ずべき施策では、以下の10の体系に基づく施策が示されています。

- ①安定的な資源確保のための総合的な政策の推進
- ②徹底した省エネルギー社会の実現と、スマートで柔軟な消費活動の実現
- ③再生可能エネルギーの導入加速
- ④原子力政策の再構築
- ⑤化石燃料の効率的・安定的な利用のための環境の整備
- ⑥市場の垣根を外していく供給構造改革の推進
- ⑦国内エネルギー供給網の強靱化
- ⑧安定供給と地球温暖化対策に貢献する水素等の新たな二次エネルギー構造への変革
- ⑨市場の統合を通じた総合エネルギー企業等の創出と、エネルギーを軸とした成長戦略の実現
- ⑩総合的なエネルギー国際協力の展開

※1 ベースロード電源：発電コストが低廉で、昼夜を問わず安定的に稼働できる電源

※2 ミドル電源：発電コストがベースロード電源に次いで安く、電力需要の変動に応じた出力変動が可能な電源

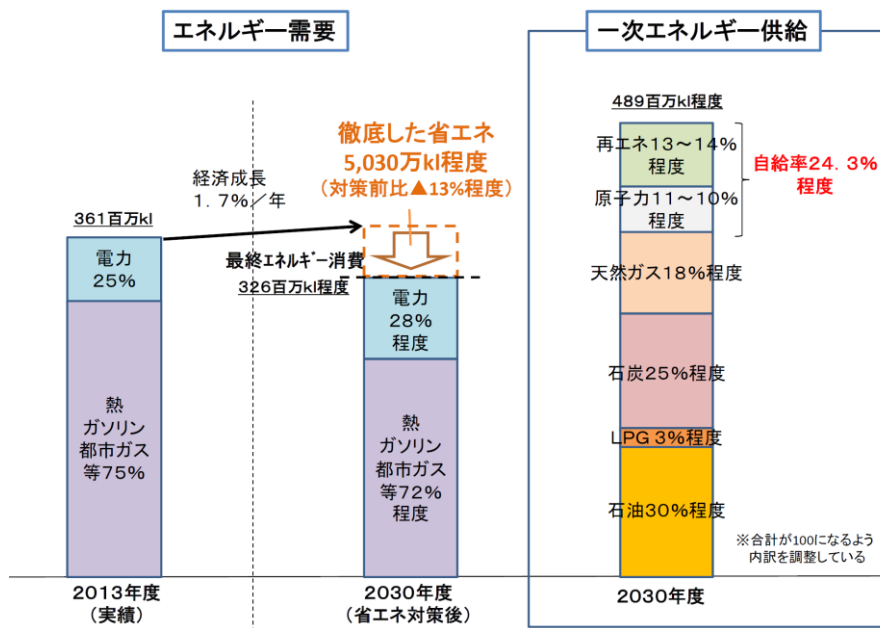
※3 ピーク電源：発電コストは高いが電力需要の変動に応じた出力変動が容易な電源

（3）エネルギーミックス（長期エネルギー需給見通し）

エネルギーミックスは、第4次エネルギー基本計画を踏まえ、安全性、安定供給、経済効率性、環境適合（3E+S）について達成すべき政策目標を想定した上で、施策を講じたときに実現されるであろう将来のエネルギー需給構造の見通しであり、あるべき姿を示すものです。この中で、石油危機後並の大幅なエネルギー効率の改善を目指す野心的な省エネや、足下から2倍程度の導入拡大となる再エネの最大限の導入、火力発電の高効率化等により、原発依存度を可能な限り低減することを見込んでいます。

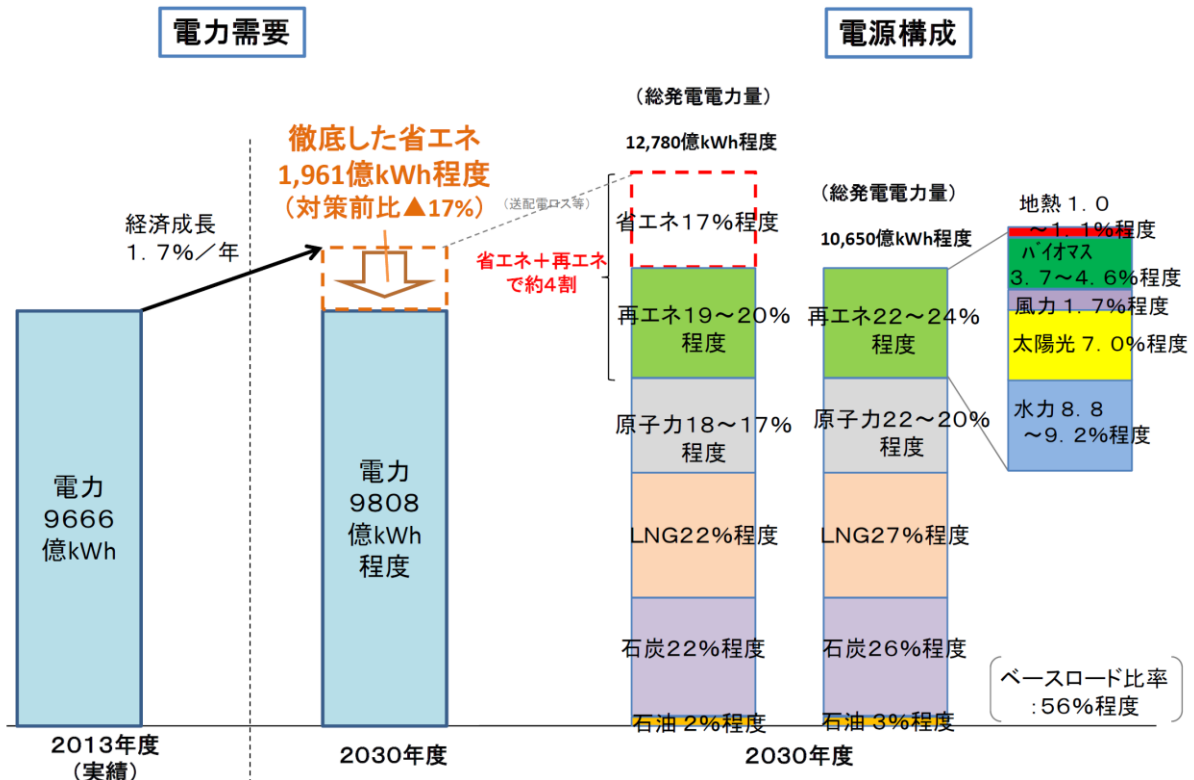
2030年度のエネルギー需要については、徹底的な省エネにより5,030万k1程度の削減を図り、3億2,600万k1程度と見込んでいます。

また、2030年度の電源構成については、徹底した省エネにより1,961億kWh程度を削減し、電力需要を9,808億kWh程度に抑えることを見込むとともに、自然条件によらず安定的な運用が可能な地熱・水力・バイオマスにより原子力を置き換えることを見込み、自然条件によって出力が大きく変動し、調整電源としての火力を伴う太陽光・風力は、国民負担抑制とのバランスを踏まえつつ、電力コストを現状よりも引き下げる範囲で最大限導入することを見込んでいます。これらをふまえて、2030年度における電源構成では、再生可能エネルギーの比率は22～24%とされています。



資料) 「長期エネルギー需給見通し関連資料」、資源エネルギー庁

図6-3 エネルギー需要と一次エネルギー供給の見通し



資料) 「長期エネルギー需給見通し関連資料」、資源エネルギー庁

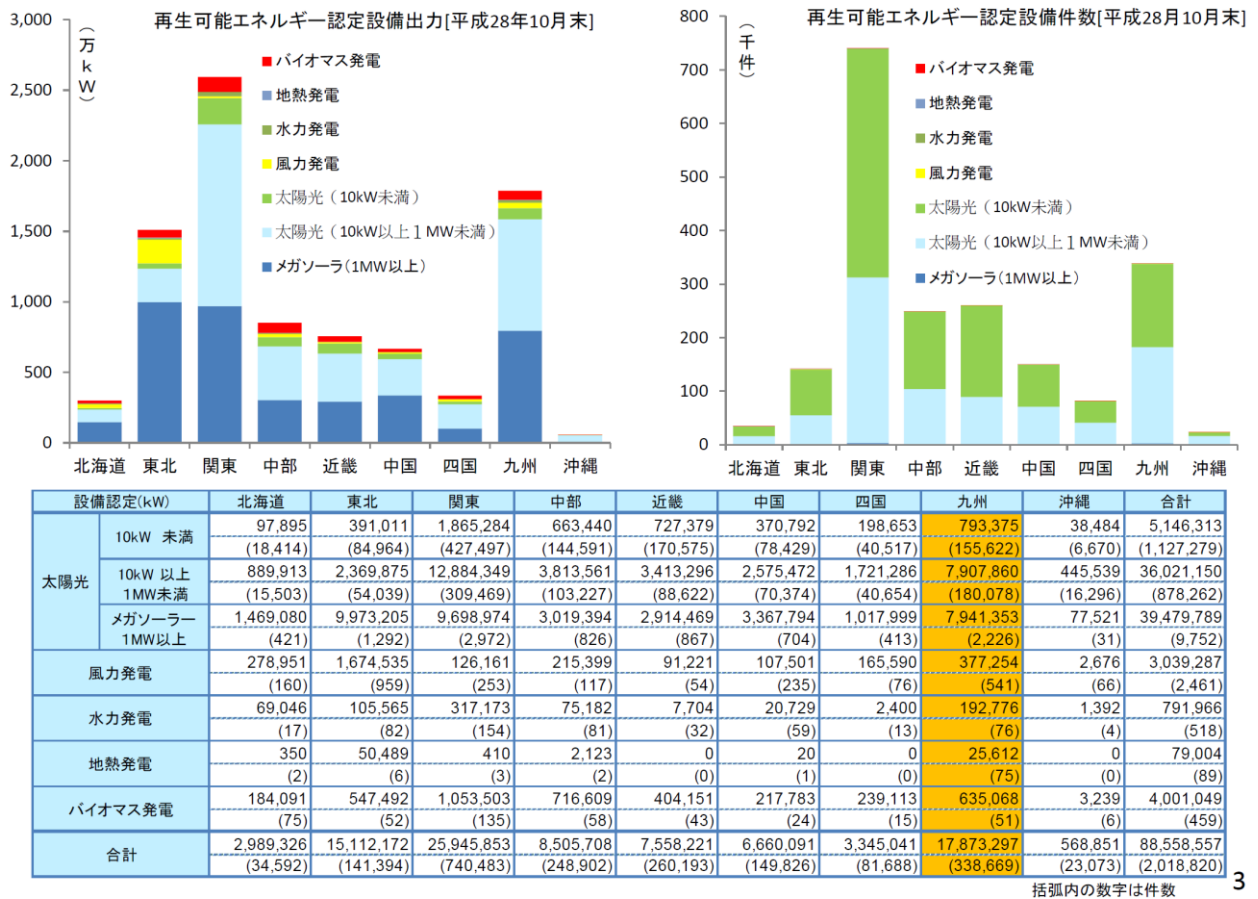
図6-4 電力需要と電源構成

(4) 再生可能エネルギーの固定価格買取制度

再生可能エネルギーの固定価格買取制度は、再生可能エネルギーで発電した電気を、電力会社が一定価格で買い取ることを国が約束する制度です。電力会社が買い取る費用を電気の利用者から賦課金という形で集め、今はまだコストの高い再生可能エネルギーの導入を支えています。

再生可能エネルギーの固定価格買取制度では、太陽光、風力、水力、地熱、バイオマスのいずれかを使い、国が定める要件を満たす設備を設置して新たに発電を始める場合が対象となります。発電した電気は全量が買い取り対象となりますが、住宅用など10kW未満の太陽光の場合は、自分で消費した後の余剰分が買い取り対象となります。

この制度の活用により、再生可能エネルギーの導入が飛躍的に進み、2012年度から2014年度までの年平均伸び率は33%に達しています。また、2016年9月末現在の再生可能エネルギー発電設備の認定状況をブロック別にみると、九州は、出力、件数ともに関東に次いで多くなっています。



資料) 「九州地域における再生可能エネルギー発電設備の認定状況及び運転状況 (平成28年10月末時点)」、九州経済産業局
図6-5 再生可能エネルギー発電設備 認定状況 (ブロック別)

	平成 24年度	平成 25年度	平成 26年度	平成 27年度	平成 28年度	平成 29年度	平成 30年度	平成 31年度
事業用太陽光 (10kW以上)	40円	36円	32円	29円 ^{※1} 27円	24円	21円 ^{※3}	今年度では 決定せず	今年度では 決定せず
住宅用太陽光 (10kW未満)	42円	38円	37円	33円 ^{※2} 35円	31円 ^{※2} 33円	28円 ^{※2} 30円	26円 ^{※2} 28円	24円 ^{※2} 26円
風力	22円(20kW以上)					22円	21円	20円 (20kW以上)
	55円(20kW未満)					据え置き		
	36円(洋上風力)					据え置き		
地熱	26円(1500kW以上)					据え置き		
	40円(1500kW未満)					据え置き		
水力	24円(1000kW以上30000kW未満)					24円	20円(5000kW以上30000kW未満)	27円(1000kW以上5000kW未満)
	29円(200kW以上1000kW未満)					据え置き		
	34円(200kW未満)					据え置き		
バイオマス	39円(メタン発酵ガス)					据え置き		
	32円(間伐材等由来の木質バイオマス)			40円 (2000kW未満) 32円 (2000kW以上)		据え置き		
	24円(一般木質バイオマス・農作物残さ)					24円	21円(20000kW以上)	24円(20000kW未満)
	13円(建設資材廃棄物)					据え置き		
	17円(一般廃棄物・その他のバイオマス)					据え置き		

資料)「改正 FIT 法に関する直前説明会資料」、資源エネルギー庁

図 6-6 固定価格買取制度調達価格の見直し

	平成 24年度	平成 25年度	平成 26年度	平成 27年度	平成 28年度	平成 29年度	平成 30年度	平成 31年度
風力 (リプレース)						18円 (20kW以上)	17円 (20kW以上)	16円 (20kW以上)
地熱 (リプレース)						12円(15000kW以上、地下設備流用型)	20円(15000kW以上、地下設備流用型)	19円(15000kW未満、全設備更新型)
						30円(15000kW未満、全設備更新型)		
						12円(5000kW以上30000kW未満)	15円(1000kW以上5000kW未満)	
						21円(200kW以上1000kW未満)	21円(200kW以上1000kW未満)	
水力 (既設導水路活用型)						25円(200kW未満)	25円(200kW未満)	
						14円(1000kW以上30000kW未満)		

【リプレース区分の定義】

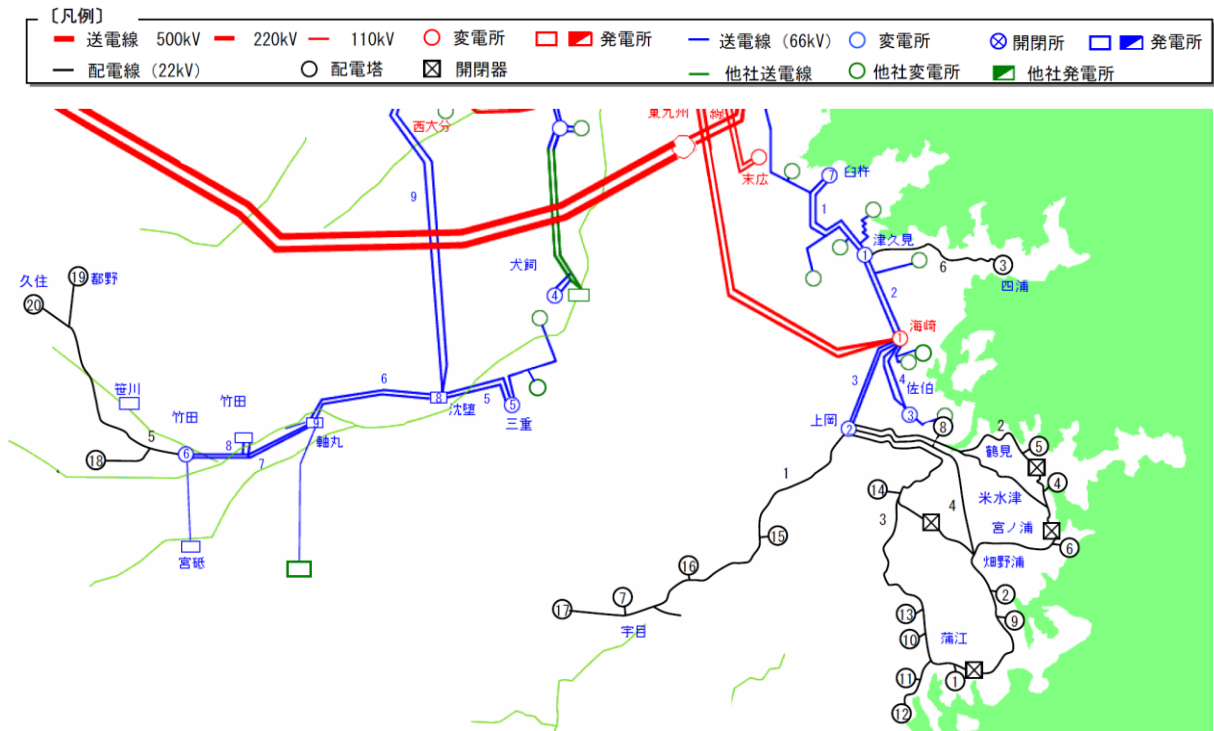
次のイ、ロ又はハのいずれかに該当するもの

- イ 既存の発電設備が廃止された、又は廃止されることに伴い系統接続枠（確保された送電系統の容量）を引き継ぐもの
- ロ 既存の発電設備が廃止された、又は廃止されることに伴い使用していた電源線を利用するもの
- ハ 既存の発電設備が廃止された、又は廃止されることに伴い同一の土地（既存の風力発電設備が設置されている全ての筆の範囲）に設置するもの【風力】
既存の発電設備が廃止された、又は廃止されることに伴い同一の熱源を用いることが可能な地点に設置するもの【地熱】

資料)「改正 FIT 法に関する直前説明会資料」、資源エネルギー庁

図 6-7 固定価格買取制度調達価格の見直し（リプレース）

一方で、急激な太陽光発電の導入等により、九州電力株式会社の管内である大分県内は、全域が容量面で系統連系に制約が発生している地域に該当しています。豊後大野市が属する「佐伯、竹田地区」の送電系統図及び空き容量は以下のとおりです。



〔66kV〕

線路番号	線路名	空き容量 (MW)	備考
1	66kV 臼杵津久見線	51	
2	66kV 海崎津久見線	370	
3	66kV 海崎上岡線	150	
4	66kV 海崎佐伯線	64	
5	66kV 沈墮三重線	0	上位系による制約 (西大分変電所系変)
6	66kV 沈墮軸丸線	0	上位系による制約 (西大分変電所系変)
7	66kV 軸丸竹田線	0	上位系による制約 (西大分変電所系変)
8	66kV 竹田支線	0	上位系による制約 (西大分変電所系変)
9	66kV 西大分沈墮線	0	上位系による制約 (西大分変電所系変)

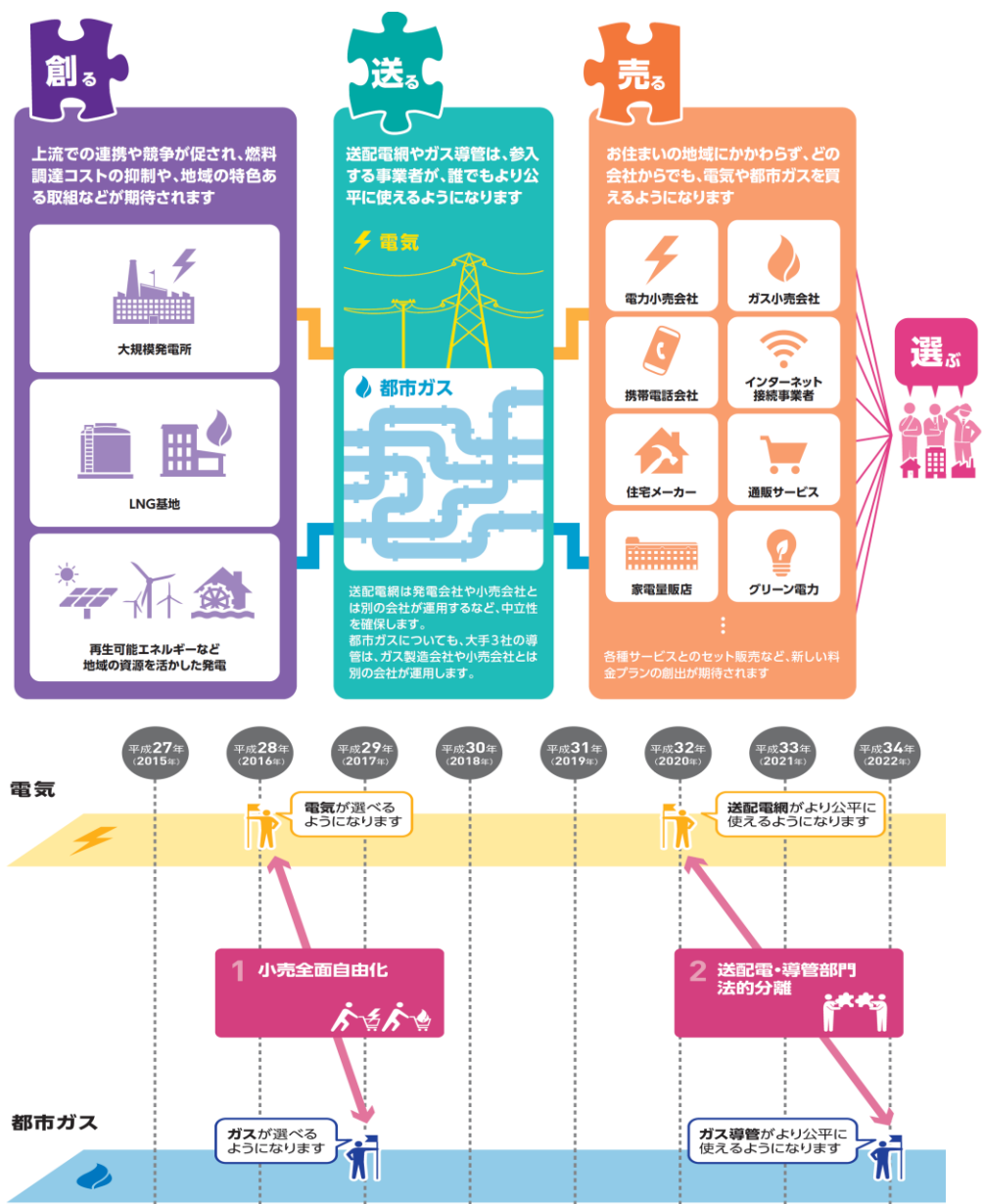
資料) 九州電力株式会社

図6-8 佐伯・竹田周辺の送電系統図と空き容量 (平成29年1月31日現在)

(5) エネルギーシステムの一体改革

エネルギーシステムの一体改革は、これまでの縦割りであった電力市場及びガス市場の垣根を取り払い、総合的なエネルギー市場を創り上げることで、①日本の成長を牽引する産業（革新的な技術の導入、異なるサービスの融合などのイノベーションの創発）②消費者利益のさらなる向上（エネルギー選択の自由拡大、料金の最大限抑制、安定供給と保安の確保などの消費者利益の向上）という目標の実現を目指しています。

電力システムについては、2016年に小売が全面自由化され、2020年には送配電が法的に分離されます。都市ガスシステムについては、2017年に小売が全面自由化され、2022年には導管部門が法的に分離されます。

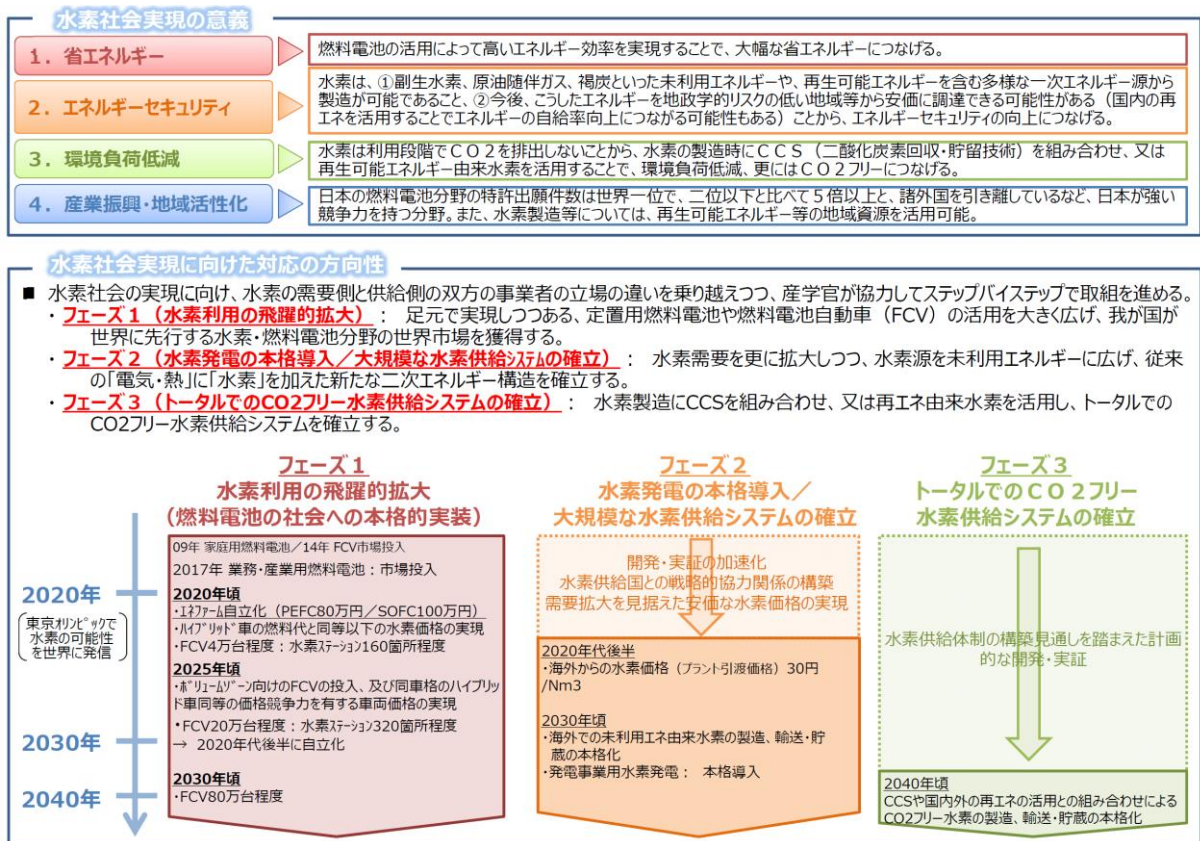


資料) 資源エネルギー庁

図6-9 エネルギーシステムの一体的改革

(6) 水素社会

平成 28 年 3 月に経済産業省において、水素社会の実現に向けた取組を加速するために「水素・燃料電池戦略ロードマップ」が改訂されました。ロードマップにおいては、水素社会実現の意義として、①省エネルギー②エネルギーセキュリティ③環境負荷低減④産業振興・地域活性化を掲げ、技術的課題の克服と経済性の確保に要する期間の長短に着目し、フェーズ 1（水素利用の飛躍的拡大）、フェーズ 2（水素発電の本格導入、大規模な水素供給システムの確立）、フェーズ 3（トータルでの CO2 フリー水素供給システムの確立）という、ステップ・バイ・ステップで水素社会の実現を目指としています。



資料) 「水素・燃料電池ロードマップ改訂版概要」、水素・燃料電池戦略協議会

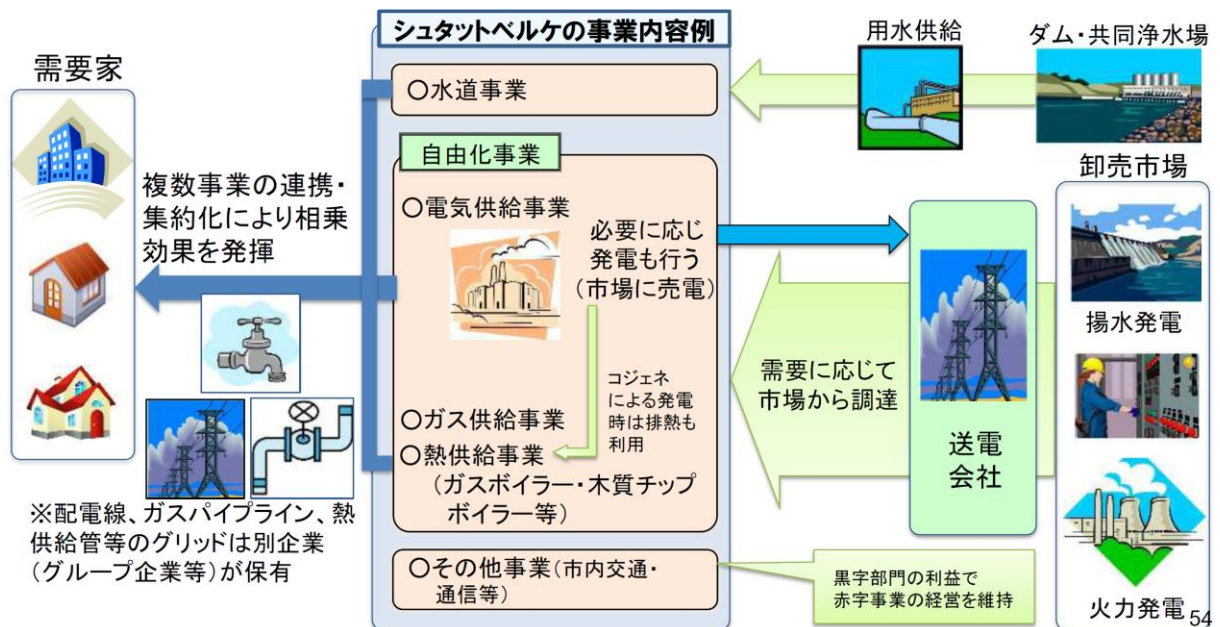
図 6-10 エネルギーシステムの一体的改革

(7) 地域の電力事業について

1) 海外の取組事例（ドイツのシュタットベルケ）

シュタットベルケ（Stadtwerke）は、ドイツにおいてガス灯・電灯の管理等を行う市町村の行政の1部門として19世紀に始まり、自治体の意向を踏まえながら個人・民間では手当てできない自治体内のインフラ整備・運営を実施しています。1998年には電力・ガス市場が自由化され、2000年代にはシュタットベルケの民営化が増加しましたが、近年では再公営化が進んでいます。

シュタットベルケでは、上水道、電気、ガス、熱等の需要家（家庭・産業・業務）への供給事業を広域で集約・連携して行い、各自治体の地域経営の大きな手段となっています。シュタットベルケは、エネルギーの供給だけでなく、地域の経済循環と雇用の創出にもつながっています。



資料) 「地域の元気創造プラン」、総務省

図6-11 シュタットベルケの取組

2) 地方自治体の出資による新電力会社設立の動向

2011年3月に発生した東日本大震災を契機に大規模集中型のエネルギーシステムの脆弱性が顕在化し、再生可能エネルギー等の地域資源を活用した災害に強い自立・分散型のエネルギーシステムの導入が進められてきました。また、2012年7月に導入された再生可能エネルギーの固定価格買取制度により、地方自治体が所有する再生可能エネルギー電源が拡大しました。さらに、2016年4月から電力の小売が全面自由化されました。このような状況の中、特定の地域に限定して電力供給を行う「地域新電力」に地方自治体が参入するケースが全国で増えています。地方自治体が出資した地域新電力のうち、小売電気事業者として登録されているものは以下のとおりです（登録番号順）。

地方自治体が地域新電力に取り組むメリットとしては、①安価な電力供給②エネルギーの地産地消③低炭素社会の推進④地域内資金循環⑤雇用創出・産業振興⑥防災拠点づくり⑦付加サービスの提供⑧需要側の管理が挙げられます。

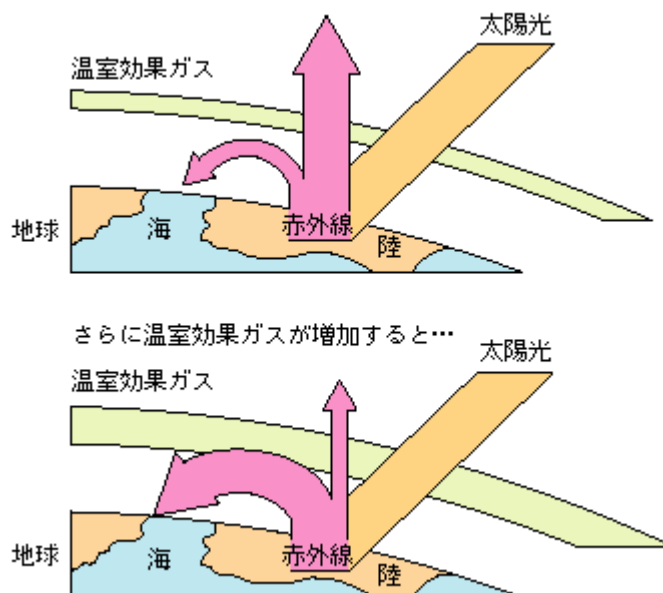
表6-1 地方自治体が出資した地域新電力

自治体	名称	電源	売電先
泉佐野市 (大阪府)	(一財)泉佐野電力	太陽光発電(民間)	公共施設
北九州市 (福岡県)	(株)北九州パワー	廃棄物発電(市所有)	市内需要家
みやま市 (福岡県)	みやまスマートエネルギー(株)	太陽光発電(市所有、民間)	公共施設 民間(高圧・低圧)
鳥取市 (鳥取県)	(株)とっとり市民電力	太陽光発電(市所有、民間)	公共施設 民間(高圧・低圧)
日置市 (鹿児島県)	ひおき地域エネルギー(株)	市内再エネ・コージェネ	民間(低圧)
米子市 (鳥取県)	ローカルエナジー(株)	廃棄物発電(市所有、民間) 太陽光発電(民間)	公共施設
中之条町 (群馬県)	(株)中之条パワー	太陽光発電(町所有、民間)	公共施設 民間(低圧)
浜松市 (静岡県)	(株)浜松新電力	太陽光発電(市所有、民間)	公共施設 民間(高圧)
山形県	(株)やまがた新電力	太陽光発電(県所有、民間) 風力発電(民間) バイオマス発電(民間)	公共施設
東松島市 (宮城県)	(一社)東松島みらいとし機構	太陽光発電、風力発電、 バイオマス発電	公共施設 民間(高圧)
大分県 (由布市)	新電力おおいた(株)	太陽光発電(民間)	民間(高圧・低圧)
いちき串木野市 (鹿児島県)	(株)いちき串木野電力	不明	民間(高圧・低圧)
南部町 (鳥取県)	南部だんだんエナジー(株)	地域の再エネ電力	公共施設 民間(高圧、特別高圧)
湖南市 (滋賀県)	こなんウルトラパワー(株)	地域の再エネ電力	公共施設 民間(高圧、特別高圧)
睦沢町 (千葉県)	(株)CHIBA むつざわエナジー	太陽光発電	公共施設 民間(高圧・低圧)
奥出雲町 (島根県)	奥出雲電力(株)	小水力発電(町所有)	公共施設 民間(高圧、特別高圧)
成田市・香取市 (千葉県)	(株)成田香取エネルギー	廃棄物発電(市所有) 太陽光発電(市所有)	公共施設
小国町 (熊本県)	ネイチャーエナジー小国(株)	地域再エネ電力	公共施設 企業

資料) 資源エネルギー庁、各事業者ホームページ

2. 気候変動問題と地球温暖化防止への取組

太陽から可視光として送られてくる日射エネルギーは、大気を通過して地表に吸収され熱に変わります。この熱エネルギーによって暖められた地表からは赤外線が地球外に向けて放射されますが、大気中に存在する「温室効果ガス (Greenhouse Gases : GHGs)」がこの一部を吸収し、再びその一部の熱を地球に向けて放出して地表の平均温度を保ち、生命が活動するために適した環境を維持しています。これが「温室効果」です。



資料) 「エネルギー白書 2006」、資源エネルギー庁

図 6-12 温室効果の概念

温室効果ガスには、二酸化炭素 (CO_2) やメタン (CH_4)、一酸化二窒素 (N_2O) や代替フロン類があります。人為的な社会活動の拡大に伴い、それらの温室効果ガスの排出量が増加して大気に蓄積し、温室効果によって地球の気温上昇をもたらされるのが気候変動問題です。

気候変動に関する政府間パネル (IPCC) が公表した第 5 次評価報告書によると、世界の平均地上気温は 1880 年から 2012 年までの間に 0.85°C 上昇しており、今後、現在と比較して厳しい地球温暖化対策がなされない場合、21 世紀末に地上気温は $2.6\sim 4.8^\circ\text{C}$ 上昇すると予測されています。そして、地球温暖化が進むことによって、生態系への影響、ゲリラ豪雨と干ばつの増加、海面上昇、食糧生産への影響、健康への影響、経済活動や国民生活への影響など様々な影響が懸念されています。

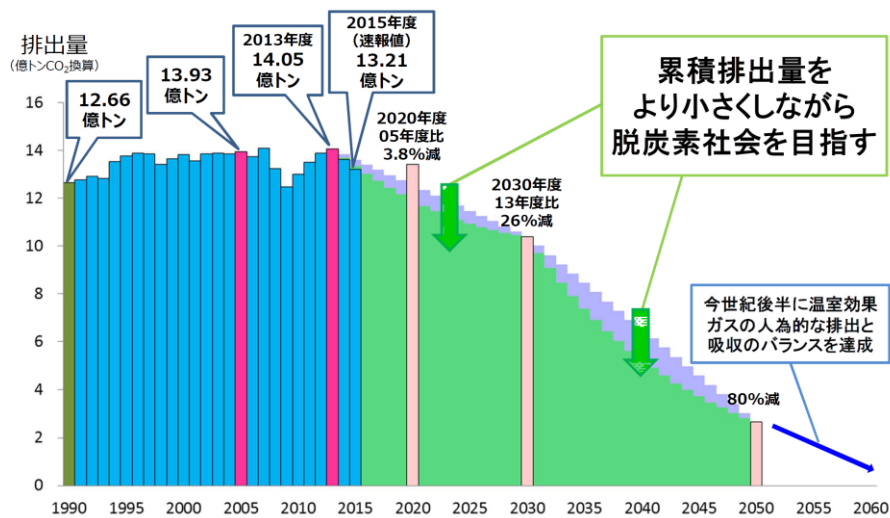
気候変動問題は地球規模の課題であり、その解決のためには全ての国が参加する公平かつ実効性のある新たな国際枠組が不可欠です。我が国は、各国と協調し、気候変動枠組条約第 21 回締約国会議 (COP21) において、このような国際枠組の構築に貢献し、パリ協定の採択に至りました。

パリ協定では、世界的な平均気温上昇を産業革命以前に比べて 2°C より十分低く保つとともに、 1.5°C に抑える努力を追求することを目的としています。しかしながら、世界の平均地上気温は産業革命以降約 0.9°C 上昇しており、温室効果ガス排出量の削減に向けた取組の強化が不可欠であり、今世紀後半までの脱炭素化、つまり、化石燃料からの転換が求められています。

このパリ協定は主要排出国を含む全ての国が参加する合意であり、各国が 5 年ごとに削減目

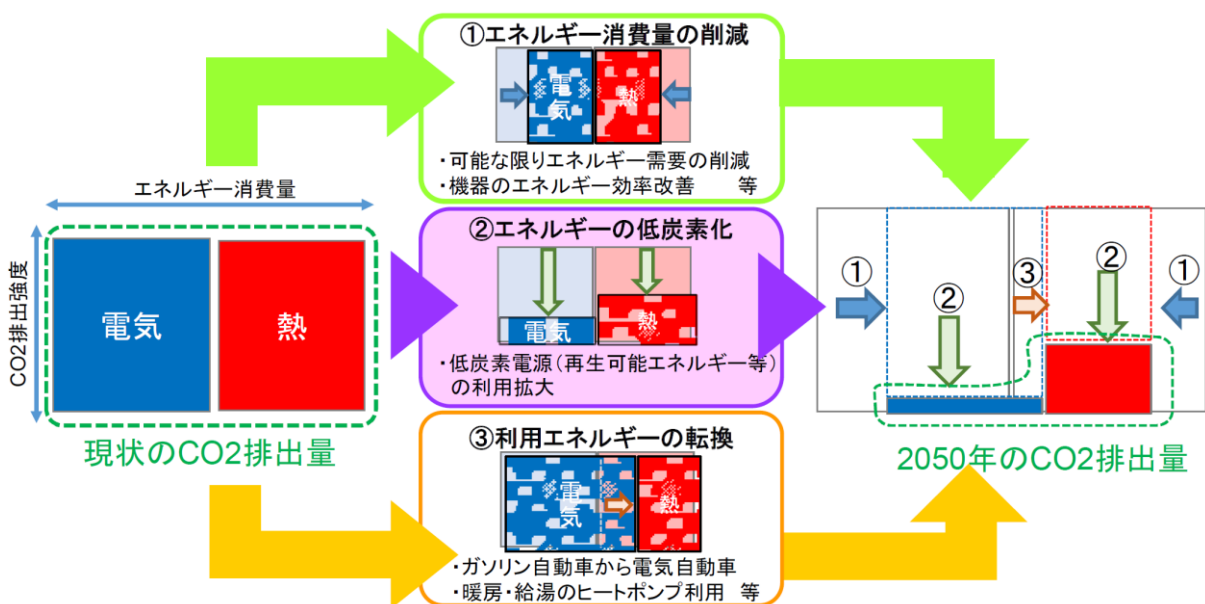
標を提出・更新し、また、5年ごとに世界全体の実施状況を検討すること等が規定されました。日本は、COP21に先立ち、国際的にも遜色ない野心的な、2030年度までに2013年度比マイナス26.0%（2005年度比マイナス25.4%）の水準とすることを内容とする約束草案を、国連気候変動枠組条約事務局に提出しています。また、日本は長期目標として2050年に80%削減を目指しています。

中央環境審議会地球環境部会長期低炭素ビジョン小委員会において検討中の「長期低炭素ビジョン（素案）」では、2050年80%削減の低炭素社会を実現するためには、大幅な社会変革が必要不可欠であり、①エネルギー消費量の削減②使用するエネルギーの低炭素化③利用エネルギーの転換を総合的に進めていくことが重要であるとされています。



資料)「長期低炭素ビジョン（素案）参考資料集」、長期低炭素ビジョン小委員会（第12回）配付資料

図6-13 脱炭素社会に向けて



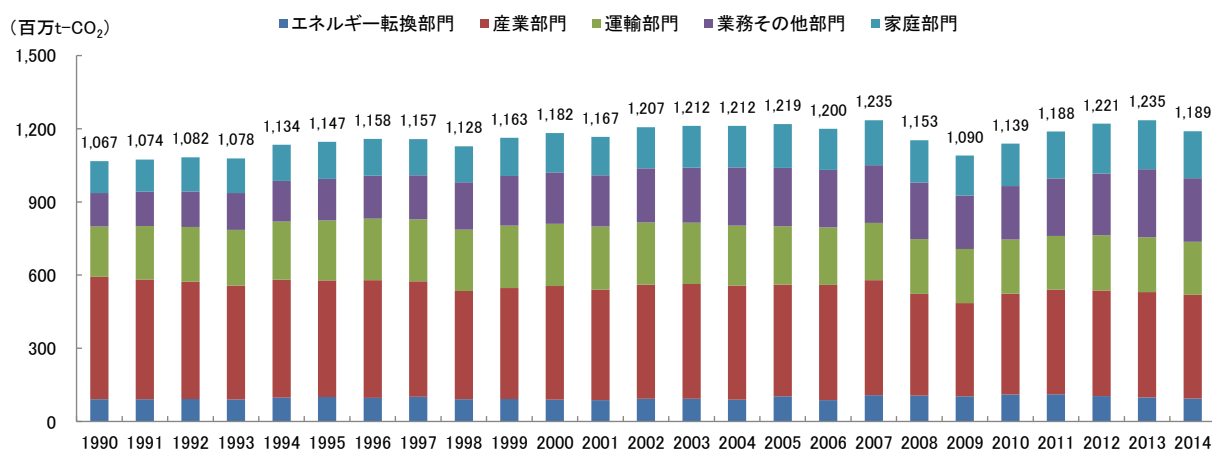
資料)「長期低炭素ビジョン（素案）参考資料集」、長期低炭素ビジョン小委員会（第12回）配付資料

図6-14 2050年大幅削減の方向性

地球温暖化の原因となっているガスの中でも二酸化炭素は、他のガスに比べると単位重量当たりの温室効果は小さいものの、排出量が多いため、最も温暖化への影響度が大きいガスです。

日本の 2014 年度のエネルギー起源二酸化炭素総排出量は、11 億 8,900 万トンであり、部門別でみると、排出量全体の約 36%が産業部門、次いで業務その他部門（約 22%）、運輸部門（約 18%）、家庭部門（約 16%）、エネルギー転換部門（約 8%）の順となっています。

1990 年度の総排出量と比較すると 11.5%上回っています。部門別に 1990 年度比でみると、エネルギー転換部門が+2.8、産業部門が-15.1%、家庭部門が+5.2%、業務その他部門が+90.5%、運輸部門が+46.8%となっています。



資料) 「日本の温室効果ガス排出量データ (1990～2014 年度確報値)」、国立環境研究所

図 6-15 エネルギー利用に伴う部門別二酸化炭素排出量の推移

エネルギー起源の二酸化炭素排出量を抑制するためには、先ず、同じレベルの生活や経済活動に必要なエネルギーを少なくする「省エネルギー」が重要です。使い方の工夫、最新技術の利用などで、無駄なエネルギーを使わないようにしたり、必要なエネルギー量を抑えたりすることができます。

また、発電施設では、発電に使用されなかったエネルギーが海水中や大気中に熱として発散されています。このようなエネルギー転換部門の「エネルギーロス」の低減により、化石燃料の消費を抑えることができます。

さらに、同じエネルギーを得るにも二酸化炭素を排出しない、またはより二酸化炭素排出量が少ない燃料を利用することにより、二酸化炭素排出量を抑えることができます。

このため、再生可能エネルギーを導入する意義は大きいと言えます。

Ⅶ. 豊後大野市におけるエネルギー政策の方向性

豊後大野市のエネルギー政策においては、①再生可能エネルギーの導入、②省エネルギーの推進、③エネルギー・環境教育の推進、④高速情報通信網の有効活用を4つの柱として推進していきます。

1. 再生可能エネルギー導入の方向性

豊後大野市内には、太陽エネルギー、バイオマスエネルギー、水力エネルギーなど豊富な再生可能エネルギーが賦存しています。これらの再生可能エネルギーを有効活用し、地産地消型のエネルギーシステムの構築を目指します。

再生可能エネルギー導入にあたっての基本方針を以下のとおり定めました。

①自然・生態系など環境に配慮した再生可能エネルギーの導入

豊後大野市には、祖母傾国定公園、神角寺芹川県立自然公園、祖母傾県立自然公園の自然公園区域や、「おおいた豊後大野ジオパーク」、「祖母・傾・大崩ユネスコエコパーク（現在、日本ユネスコ国内委員会からユネスコに推薦中）」など、豊かな自然・生態系があります。

自然・生態系などの環境と調和を図りながら再生可能エネルギーの導入を進めていきます。

②地産地消型の再生可能エネルギーの導入

再生可能エネルギーは、日照時間の長さ、豊富な水量や森林資源といった豊後大野市の豊かな自然からもたらされるものであり、その利用に伴う経済的なメリットは、市外に流出させるものではなく、市内で生活・活動する人々が享受すべきものです。

したがって、再生可能エネルギーを地産地消するための取組を進め、地域の活性化につなげていきます。

③災害時のエネルギー確保

東日本大震災を契機に再生可能エネルギー等の地域資源を活用した災害に強い自立・分散型のエネルギーシステムの導入が求められています。このため、防災拠点や避難施設等のエネルギー源として再生可能エネルギーの導入を進め、災害に強いまちを目指します。

以下、再生可能エネルギーの種類ごとに導入の方向性を示します。

(1) 太陽エネルギー

豊後大野市における太陽光発電の利用可能量は3番目に多くなっています。既に市の太陽光発電所5か所(2,147.7kW)が稼働しており、平成27年度の発電量(2,582MWh)は、市内の電力需要量の約12%となっています。太陽光発電は、今後も重要な再生可能エネルギーの一つです。また、一般家庭や事業者への普及啓発も重要な課題です。太陽光発電は、コスト面からみても、未だに割高感がありますが、環境面を考慮し、大規模施設、学校施設や公共施設の建設や改築時にあわせて施工することで、コストを抑えるなどして積極的な取り組みを行います。

豊後大野市における太陽熱利用の利用可能量は最も多くなっています。太陽熱利用は太陽光発電と比較するとコスト的にも採算が取りやすいレベルに達していることから、導入か所

の検討も含めて今後も導入・普及に努めていきます。

(2) 風力発電

豊後大野市における風力発電の利用可能量は、再生可能エネルギーの中で最も多くなっています。しかし、風力発電は、土地利用にかかる自然・社会条件に大きく左右されるため、実際の導入段階では風況精査が必要となるとともに、設置場所までの搬入道路の確保、送電線の近接性や騒音の問題などがあり困難性が大きいと言えます。

小型風力発電施設及びハイブリッド発電（太陽光発電との組み合わせ）については、非常用電源としての需要が増すことも考えられるため、導入の可能性があります。

(3) バイオマスエネルギー

豊後大野市におけるバイオマス発電の利用可能量は5番目です。市内には、18,000kWの木質バイオマス発電施設が稼働しています。豊後大野市は、市の面積のうち約74%が山林原野であり、また、森林の持つ多面的機能の充実及び林業の振興は、市の重要な課題です。現在でも森林バイオマスは木質バイオマス発電、木材製品、燃料などに利用されていますが、さらに資源として利用される材積は市山間部に数多く分布しています。こうした森林バイオマス資源を有効に活用する方策を検討していきます。

豊後大野市内には放置竹林が多数みられます。竹材の需要減とともに、地域の過疎化及び高齢化が進み、竹林の維持管理の担い手が不足し、放置竹林が増えてきました。竹林の増加は、他の森林資源への侵食という問題を引き起こすとともに、景観維持の観点からも課題となっています。一方で、竹林は他の樹林に比べて成長が早いため、エネルギー化できるサイクルも早くなります。そこで、竹の有効利用を検討していきます。

畜産の粗生産額は、豊後大野市の農業分野の約3割を占めていますが、畜産バイオマスエネルギーの利用可能量はわずかです。

農業バイオマスは、主に、稲わら、もみがら等の農業廃棄物を熱源として利用するものです。稲わらやもみ殻は、現在そのほとんどが堆肥として農地に還元されたり、敷きわらとして畜産農家等で利用されたりしていますが、熱源としての利用も検討していきます。

(4) 一般廃棄物発電

豊後大野市における廃棄物発電の利用可能量は2番目に少なくなっています。導入にあたってはごみ処理システムとの整合を図る必要があり、廃棄物処理施設の設備更新等の時期に併せて検討を進めることが望ましいと考えられます。

(5) 水力発電

豊後大野市には、大野川を中心として豊富な水源が存在しており、4つの土地改良区において発電規模3,459kWの水力発電を行っています。これ以外にも豊後大野市内には落差が得られる場所が多数存在しており、水量の条件は良好で水力発電に適していると考えられます。

水力発電は、今後も有力なエネルギー源として位置づけられます。立地地点の選定等にあたっては、水利権や漁業権等の関係、河川管理者との協議、増水時の対応などに留意しながら検討する必要があります。

2. 省エネルギーの推進

豊後大野市内に賦存する再生可能エネルギーを有効に活用することはもちろんですが、エネルギーを効率的に利用する省エネルギーの取組も重要です。

公共施設の新設・改修に合わせた省エネルギー設備の導入やより低燃費な公用車への更新など「第2次豊後大野市地球温暖化対策実行計画」の取組を積極的に進めるとともに、市民や事業者の省エネルギーを促進します。

3. エネルギー・環境教育の推進

豊後大野市内には、太陽光発電所、水力発電所、バイオマス発電施設などの再生可能エネルギーを利用した設備が既に存在しています。また、公共施設に再生可能エネルギー利用設備を導入することにより、既に導入済みの施設とともにエネルギー・環境教育の教材として活用します。また、学校の授業にエネルギー・環境教育を導入したり、社会教育としてのエネルギー・環境学習会を開催したりすることで、市民や来訪者へのエネルギー・環境意識を高めていきます。

エネルギー・環境教育を進めるにあたっては、「おおいた豊後大野ジオパーク」、「祖母・傾・大崩ユネスコエコパーク」などとの連携も検討していきます。

4. 高速情報通信網の有効活用

豊後大野市内はFTTH（ファイバートゥザホーム）で光ファイバーが全市に普及しており、高速情報通信網が整備されています。そこで、HEMS 事業をはじめ、再生可能エネルギーを含めたエネルギー需給の最適化にIT（情報通信技術）の活用を検討していきます。また、高速情報通信網は、買物支援、高齢者の見守りなど、地域の安全・安心や福祉の向上にも活用していきます。

Ⅷ. 重点プロジェクト

新エネルギービジョンの重点プロジェクトとして、「地域バイオマスを利用した里山エネルギー循環モデル事業（ぶんごるエネルギー）」を推進していきます。

1. 地域バイオマスを利用した里山エネルギー循環モデル事業（ぶんごるエネルギー）

(1) 事業概要

民間主導の木質バイオマス発電事業の排熱を活用し、誘致する熱利用施設に対して熱供給サービスを実施します。

■需要施設の一つには、木質チップ乾燥施設も想定し、そこでの木質チップを下記のオンサイト型の熱電併給事業に活用します。

■市内の木質バイオマス資源を活用し、市内各地の需要施設近くにオンサイト型熱電併給設備を設置して熱電併給を行います。

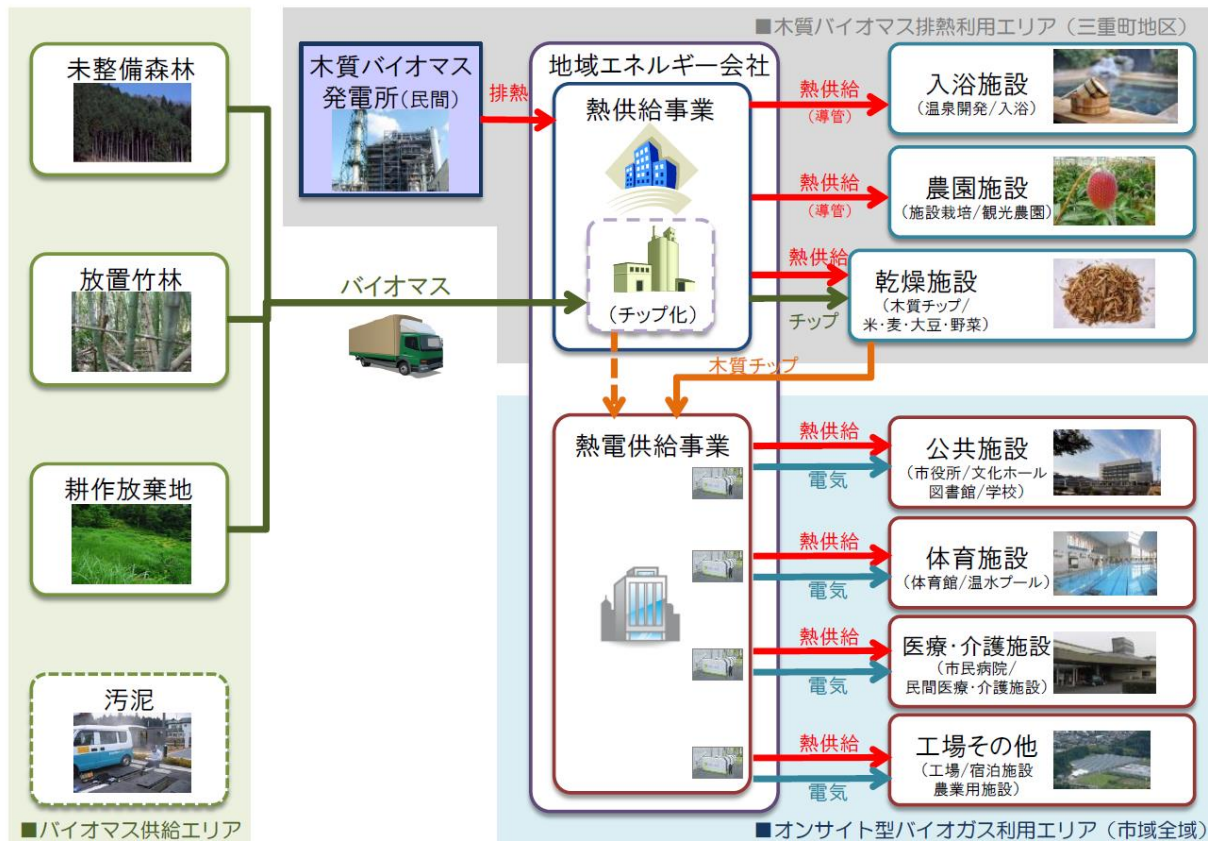


図7-1 事業のイメージ

(2) 事業スキーム

本事業のスキームは、以下のとおりです。

豊後大野市は、地域内の民間企業と共同出資で、地元金融機関からの融資も受けつつ地域エネルギー会社を設立します。地域エネルギー会社は、民間事業者による木質バイオマス発電の排熱を譲り受け周辺需要家に供給するための熱導管・熱供給施設を保有します。市内の需要家に対しては、オンサイト型の木質バイオマスボイラー熱電併給施設を設置して熱と電気を供給する事業も実施します。ただし、需要家自らが施設を設置して利用することも進めていきます。

豊後大野市は、この事業を円滑に推進するため、林業・木質チップ事業者の事業環境整備等の支援も行います。また、木質バイオマス発電からの排熱を利用する需要家の誘致についても関与します。

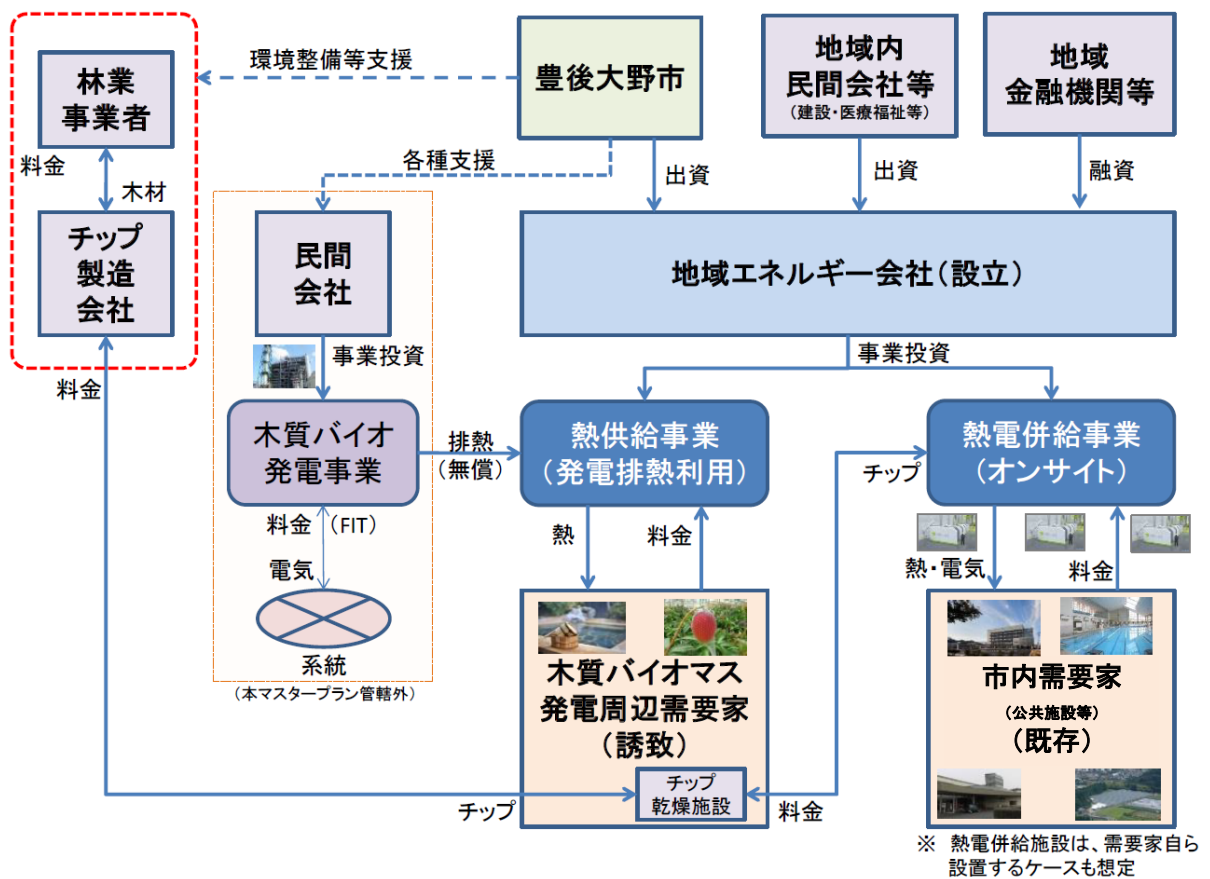


図7-2 事業スキーム

Ⅷ. ビジョンの推進体制

新エネルギービジョンに基づく取組は、豊後大野市行政、市民、事業者をはじめとした関係機関、関係者と連携して進める必要があります。

主な実施主体とその役割を以下に示します。

表 8-1 実施主体の役割

主な実施主体		主な役割	
行政	豊後大野市	総務課	防災、自治会
		まちづくり推進課	集落支援、移住・定住
		情報推進課	CATV、HEMS
		環境衛生課	温暖化対策、環境保全
		農林整備課	林業振興、小水力発電
		農業振興課	農業振興、施設栽培
		商工観光課	企業誘致、地場支援、雇用促進
		教育総務課	学校施設、環境教育
		社会教育課	社会教育施設
		地域創生課	総合計画、地方創生
事業者	団体	商工会	事業者への情報・普及啓発推進
		J A	農業バイオマスの利活用
		森林組合	森林バイオマスの利活用
		建設業協会	建築
		石油商業組合	燃料供給
		漁業協同組合	水力の利活用
	民間企業	木質バイオマス発電事業者	熱供給
		地元金融機関	融資
		一般事業所	省エネ・再エネ導入
市民		省エネ・再エネ導入	

資 料 編

1. ビジョン策定の経過

平成 28 年 11 月 11 日 豊後大野市新エネルギービジョン策定委員会 第 1 回会議

11 月 17 日～12 月 7 日 市民、事業所アンケート調査

12 月 22 日 豊後大野市新エネルギービジョン策定委員会 第 2 回会議

平成 29 年 2 月 17 日 豊後大野市新エネルギービジョン策定委員会 第 3 回会議

平成 29 年 3 月 10 日 豊後大野市新エネルギービジョン策定委員会 第 4 回会議

■策定委員会の構成メンバー

委嘱内容	所属	役職名等	氏名
委員長	大分大学	名誉教授	川野 田實夫
副委員長	大野郡森林組合	代表理事・組合長	生野 照雄
委員	日本文理大学	工学部建築学科 教授	池畑 義人
〃	九州大学	炭素資源国際教育研究センター 教授	原田 達朗
〃	福岡大学	工学部 教授	佐藤 研一
〃	豊後大野市自治会連合会	会長	衛藤 孝典
〃	豊後大野市商工会	会長	芦刈 憲司
〃	大分県建設業協会大野支部	支部長	友岡 誠一
〃	石油商業組合豊後大野部会	部会長	羽田野 俊陸
〃	エフバイオス豊後大野事業所	所長	藤井 康太郎
〃	大分銀行三重支店	支店長	菅 博之
〃	大分県工業振興課	課長補佐	渡辺 康志
〃	エコアンドアートテクニカ	代表	工藤 一郎
事務局	地域創生課	課長兼エネルギー対策室長	新宮 幸治
	〃	企画係長兼エネルギー対策係長	後藤 毅
	〃	副主幹	後藤 祥
	〃	副主幹	森本 伸治
調査委託先	九州環境管理協会	主任研究員	保田 武彦
〃	〃	研究員補	賀茂 祐也

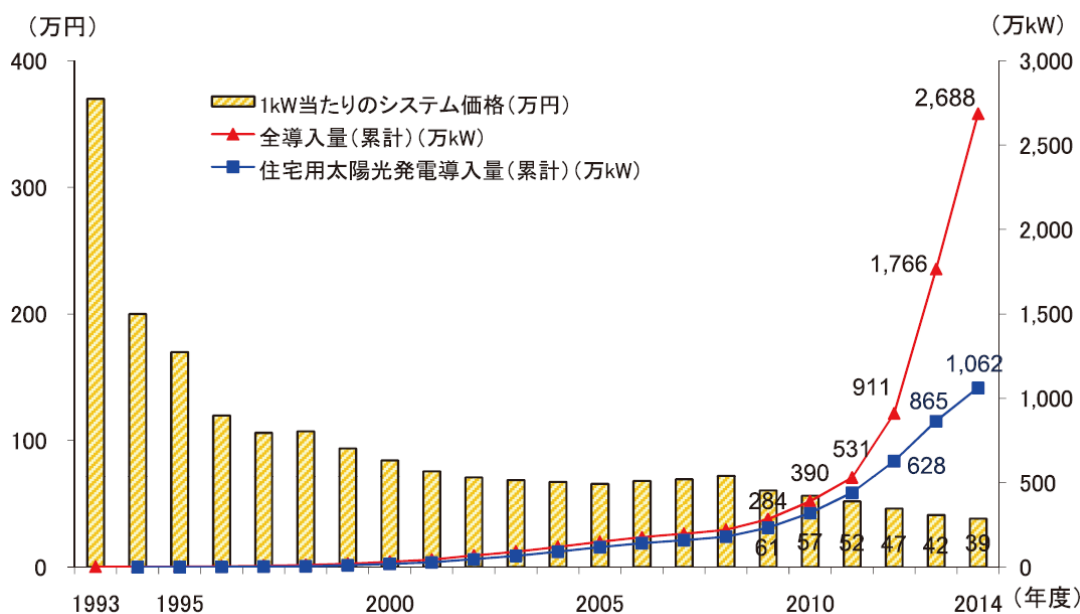
2. 再生可能エネルギーの概要

(1) 太陽光発電

太陽光発電は、シリコン半導体などに光が当たると電気が発生する現象を利用し、太陽の光エネルギーを太陽電池（半導体素子）により直接電気に変換する発電方法です。太陽光発電の導入量は近年着実に伸びており、2014年度末の累積で2,688万kWに達しています。

企業による技術開発や、国内で堅調に太陽光発電の導入が進んだことにより、太陽光発電設備のコストも着実に低下しています。

一方で、太陽光発電には他電源と比較して導入のためのコストが高いという課題や、天候や日照条件などにより出力が不安定であるという課題も残されています。



資料)「エネルギー白書 2016」、経済産業省

■太陽光発電の国内導入量とシステム価格の推移

(2) 太陽熱利用

太陽エネルギーによる熱利用が進み始めたのは太陽熱を集めて温水を作る太陽熱温水器の登場からです。太陽熱利用機器はエネルギー変換効率が高く、再生可能エネルギーの中でも設備費用が比較的安価で費用対効果の面でも有効であり、現在までの技術開発により、用途も給湯に加え暖房や冷房にまで広げた高性能なソーラーシステムが開発されました。

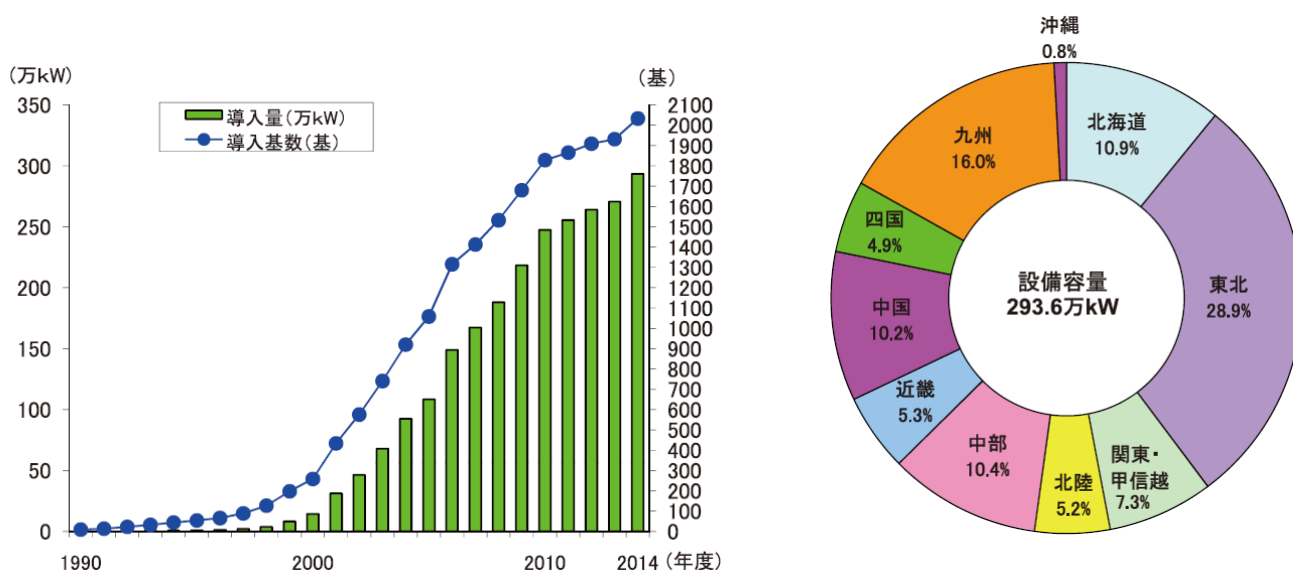
太陽熱利用機器の普及は、1979年の第2次石油ショックを経て、1990年にピークを迎えましたが、1990年代の石油価格の低位安定、円高方向への為替の変化、競合する他の製品の台頭などを背景に普及台数は年々減少してきました。

(3) 風力発電

風力発電は風の力で風車を回し、その回転運動を発電機に伝えて電気を起こす発電方法です。1997年度に開始された設備導入支援を始め、1998年度に行われた電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドラインの整備や2003年度のRPS法の施行を通じて着実に導入が進み、2012年に開始した固定価格買取制度により、今後更に風力発電の導入が拡大するこ

とが見込まれます。その導入量は、2014年度末現在で、2,034基、出力約294万kW（NEDO技術開発機構調べ：設備容量10kW以上の施設で稼働中のもの）となっています。地域別に見ると、東北地方、九州地方といった風況に恵まれた地域における設置が多くなっています。

日本の風力発電導入量は、2015年12月時点で世界第18位です。これは、日本は諸外国に比べて平地が少なく地形も複雑なこと、電力会社の系統に余力がない場合があること等の理由から、風力発電の設置が進みにくいといった事情があります。また、出力の不安定な風力発電の大規模導入が電力系統に及ぼす影響を緩和すべく、出力の安定化や系統の強化が課題となっています。



資料)「エネルギー白書 2016」、経済産業省

■日本における風力発電導入の推移 (左)、風力発電総設備容量に示る各地域の割合 (2014年度末) (右)

(4) バイオマスエネルギー

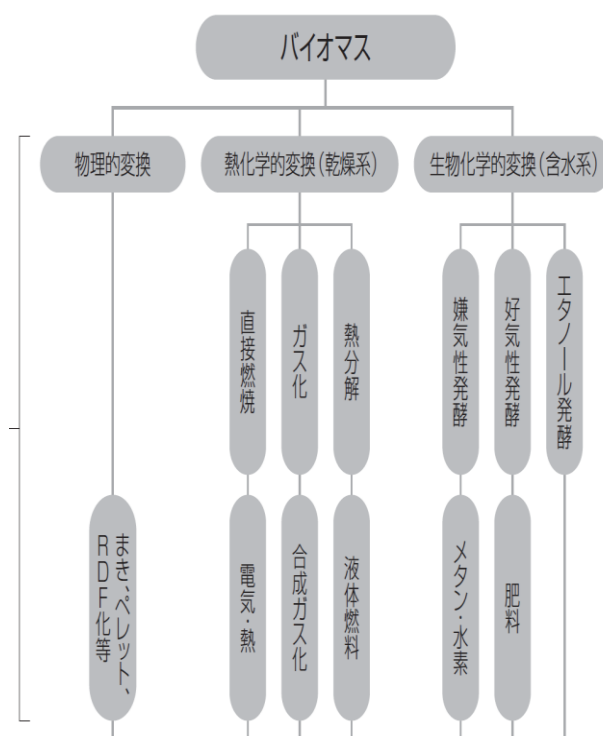
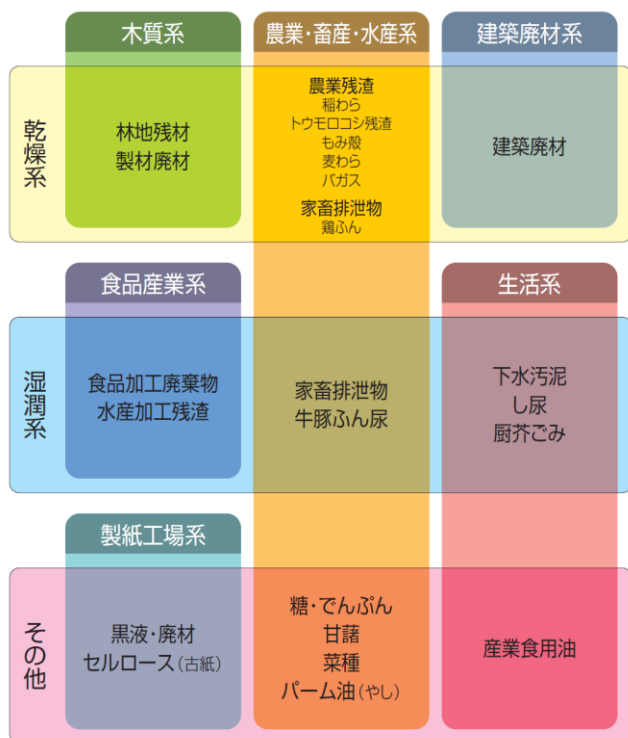
バイオマス (生物起源) エネルギーとは、化石資源を除く、動植物に由来する有機物で、エネルギー源として利用可能なものを指します。特に植物由来のバイオマスは、その生育過程で大気中の二酸化炭素を吸収しながら成長するため、これらを燃焼させたとしても追加的な二酸化炭素は排出されないことから、「カーボンニュートラル」なエネルギーとされています。

バイオマスエネルギーは、原料の性状や取扱形態などから廃棄物系と未利用系に大別されます。利用方法については、直接燃焼のほか、エタノール発酵などの生物化学的変換、炭化などの熱化学的変換による燃料化などがあります。

我が国において現在利用されているバイオマスエネルギーは廃棄物の焼却によるエネルギーが主であり、製紙業などのパルプ化工程で排出される黒液や製材工程から排出される木質廃材、農林・畜産の過程で排出される木くずや農作物残さ、家庭や事務所などから出るゴミなどを燃焼させることによって得られる電力・熱を利用するものなどがあります。特に黒液や廃材などを直接燃焼させる形態を中心に導入が進展してきました。

生物化学的変換のうちメタン発酵については、家畜排せつ物や食品廃棄物からメタンガスを生成する技術は確立されているものの、普及に向けては、原料の収集・輸送やメタン発酵後の残さ処理などが課題となっています。一方、下水処理場における収集が容易な下水汚泥は、一部の大規模な下水処理場を中心に、メタンを生成することでエネルギー利用を図ってきました。

いずれの類型・原料種についても、原料バイオマスを長期的かつ安定的に確保することが共通の課題です。



資料)「新エネルギー導入ガイド 企業のための AtoZ バイオマス導入」、資源エネルギー庁

■バイオマス資源の分類及び主要なエネルギー利用形態

(5) 水力発電

水力発電は、高所から流れ落ちる河川などの水を利用して落差を作り、水車を回し発電するものです。利用面から流れ込み式（水路式）、調整池式、貯水池式、揚水式に分けられ、揚水式以外を特に一般水力と呼んでいます。揚水式は、夜間などに下池の水を上池に揚げ、必要時に放流して発電するため、他とは区別されています。

2014 年度末の時点で、我が国の一般水力発電所は、既存発電所数が計 1,967、新規建設中のものが 51 に上りました。また、未開発地点は 2,700 地点（既開発・工事中の約 1.3 倍）であり、その出力の合計は 1,205 万 kW（既開発・工事中の約 2 分の 1）に上りました。しかし、未開発の一般水力の平均発電能力（包蔵水力）は 4,463kW であり、既開発や工事中の平均出力よりもかなり小さなものとなっています。開発地点の小規模化が進んだことに加えて、開発地点の奥地化も進んでいることから、発電原価が他の電源と比べて割高となり、開発の大きな阻害要因となっています。今後は、農業用水などを活用した小水力発電のポテンシャルを活かしていくことが重要になります。小水力発電は、地域におけるエネルギーの地産地消の取組を推進していくことにもつながります。

(6) 未利用エネルギー

「未利用エネルギー」とは、夏は大気よりも冷たく、冬は大気よりも温かい河川水・下水などの温度差エネルギーや、工場などの排熱といった、今まで利用されていなかったエネルギーのことを意味します。

具体的な未利用エネルギーの種類としては、①生活排水や中・下水・下水処理水の熱、②清掃工場の排熱、③変電所の排熱、④河川水・海水・地下水の熱、⑤工場排熱、⑥地下鉄や地下街の冷暖房排熱、⑦雪氷熱などがあります。

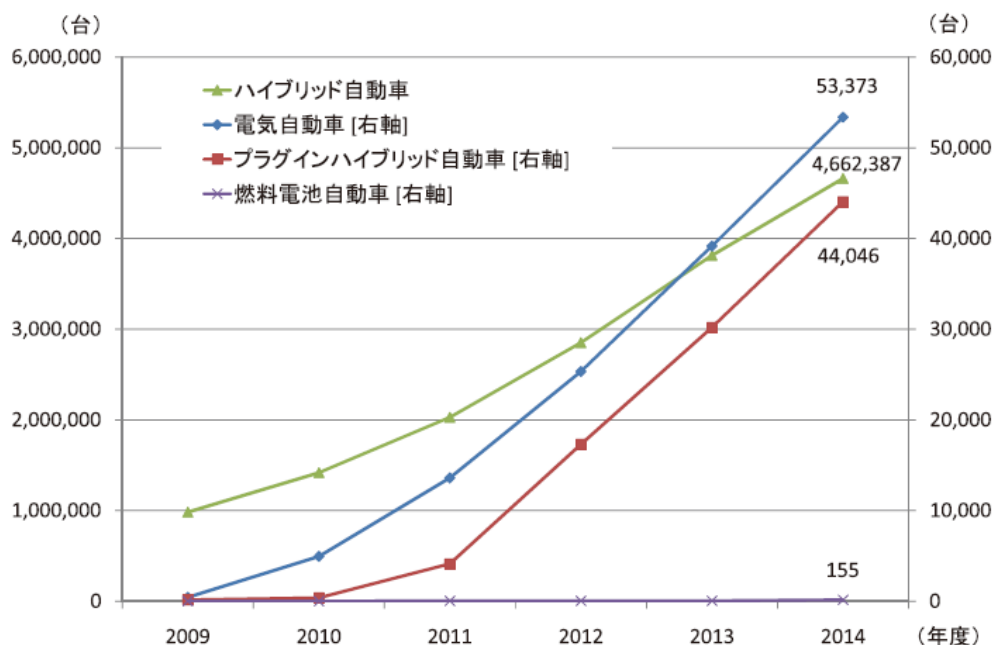
3. エネルギーの高度利用

(1) クリーンエネルギー自動車

クリーンエネルギー自動車には、燃料電池自動車、電気自動車、ハイブリッド自動車、クリーンディーゼル自動車などがあります。

我が国において、運輸部門のエネルギー消費の大半は、ガソリンと軽油の使用を前提とする自動車によるものであり、これらの燃料を消費しない、あるいは使用を抑制するクリーンエネルギー自動車の導入は環境面への対応などの観点から非常に有効な手段です。

クリーンエネルギー自動車は、その導入について価格面を中心に様々な課題がありますが、いわゆるエコカー補助金・減税などのインセンティブの効果などもあり、ハイブリッド自動車を中心に普及台数が拡大しています。さらに、2009年には電気自動車・プラグインハイブリッド自動車の市販が開始され、2014年12月には燃料電池自動車の市販も開始されました。2014年度末時点の我が国の保有台数はハイブリッド自動車が約466万台、電気自動車が約5.3万台、プラグインハイブリッド自動車が約4.4万台、燃料電池自動車が155台となっています。



資料) 「エネルギー白書 2016」、経済産業省

■クリーンエネルギー自動車の普及状況

(2) 燃料電池

燃料電池は、水素と空気中の酸素を化学的に反応させることによって直接電気を発生させる装置です。燃料電池は、①燃料となる水素は製造原料の代替性が高く、副生水素、原油随伴ガス、褐炭といった未利用エネルギーや、再生可能エネルギーを含む多様な一次エネルギー源から様々な方法で製造可能なこと、②発電効率が30～60%と高く、反応時に生じる熱を活用し、コージェネレーションシステム（熱電併給システム）として利用した場合には総合効率が90%以上とエネルギー効率が非常に高いシステムであること、③また、発電過程で二酸化炭素や窒素酸化物、硫黄酸化物を排出せず、環境特性に優れるクリーンなエネルギーシステムであることから、エネルギー供給構造のぜい弱な我が国においては、エネルギーの安定供給の確保の観点のみならず、地球環境問題の観点からも極めて重要なエネルギーシステムであると考えられます。

(3) ヒートポンプ

ヒートポンプは冷媒を強制的に膨張・蒸発、圧縮・凝縮させながら循環させ、熱交換を行うことにより水や空気などの低温の物体から熱を吸収し高温部へ汲み上げるシステムであり、従来のシステムに比べてエネルギー利用効率が非常に高いことが特長です。そのため、民生部門での二酸化炭素排出削減に大きく貢献することが期待されています。

エネルギー供給事業者による非化石エネルギー源の利用及び化石エネルギー原料の有効な利用の促進に関する法律施行令では、「大気中の熱その他の自然界に存在する熱」が再生可能エネルギー源として位置付けられました。

(4) コージェネレーション

コージェネレーション（Cogeneration）とは熱と電気（または動力）を同時に供給するシステムです。消費地に近いところに発電施設を設置できるため、送電ロスが少なく、また、発電に伴う冷却水、排気ガスなどの排熱を回収利用できるため、エネルギーを有効利用することができます。排熱を有効に利用した場合には、エネルギーの総合効率が最大で90%以上に達し、省エネルギーや二酸化炭素排出の削減に貢献できます。我が国におけるコージェネレーションの設備容量は、産業用を中心として着実に増加してきました。民生用では病院、ホテルなどの熱・電力需要の大きい業種、産業用では、化学、食品などの熱多消費型の業種を中心に導入されてきました。

4. 市民アンケート・事業者アンケートの自由記入欄

(1) 市民アンケート

再生可能エネルギー導入に関するアイデア(自由記入欄)には 36 人の記入がありました。

意見の内容
公共施設への太陽光発電の導入。一般家庭への太陽光発電導入補助。火力発電を導入。
太陽光発電設備導入に補助金を出してほしい。
水路を活用した小水力発電
市の施設や学校の施設に太陽光の設備を設置したり、一般の民家に市が太陽光設備を配備し、その売り上げを市の財政に役立てる。一般家庭には太陽光施設の設置料を場所代を支払う。併せて EV 車導入に向け一般家庭が EV 車購入の場合は、充電設備を市が設置して補助するなどやってみれば。
山林の手入れに結びつくことが実施できたら良いと考えます。
風力や太陽光を利用する。
山が多くあると思うので風力発電が良いのではないかと思う（小規模風力 20kVA を数多く）。
エネルギー導入のアイデアも大切かもしれませんが、税金の使い道を考えたとき、無駄遣いは禁物。電気使用の工夫をもっと広く推進してほしいものです。年金暮らしの自分たちには、何もかもが負担でたまったものではありません。
区で管理し区民が利用できるようにする。
三重町にバイオマスの会社ができていますので、間伐材や道路にかかる木など市の方で伐採したらどうでしょうか。
豊後大野市で現在行っている太陽光は、経費が掛かりすぎてムダである。何のために設置したのか分からない市民が多くいます。風力発電の方が効率が良いと思う。
今後は太陽光発電による自然破壊に終止符をうってほしい。
再生可能エネルギーの内容を知ってもらう方法を考えたらよいのでは。また、補助金等のアウンスもあれば伝達方法から考える。ネットでまだまだ見ない人が多いと思うので、色んなイベントに参加し説明をする（模型などに触れられるものがあればわかりやすい）。公共施設は、できるだけ再生可能エネルギーに変更し取り入れたことを伝えて利点もわかっただけの経費が削減できたかなど）。アンケートが来て取り組みを知ったような事です。色々な企画を立てて移住してくれるような取り組みをお願いします。企画とアピールが他の自治体より苦手なのかも・・・。
ソーラーパネルの設置を思うが費用の捻出がままにならない。
無駄なお金を使わずに人件費を削減して健全な市の運営をしてほしい。
千歳町と犬飼町の境の大野川の落差を利用して小水力発電をしたらどうか。
バイオマス発電の排熱利用についてですが、観光農園・観光花園をつくる。高齢者の集まる場所を併設する。農業と高齢化対策のマッチングを図る。

意見の内容
バイオマスは何を原料とするのかいまいち分かりません。市民に分かりやすく説明してください。
まず、市役所庁内の全ての電球を LED に変えるべきだ。街灯、公共施設等順次 LED に変えるべきだ。先進地域として水素発電装置を導入すべきと思う。CO ₂ 排出のないクリーンエネルギーなのだから。
スターリングエンジンを利用した発電
火力・水力・風力等多面的に実施してみて有効な部分に力を入れる（焼却場で火力発電等）。資金がないなら育児手当を減らしたりするより、高齢者から徴収すべき。子どもの将来に投資できない市に協力なんてしたくない。
森林資源を大いに活用すべき。バイオマスのみでなく教育現場での薪ストーブの導入など。
木材の循環を実現してバイオマスを実施。植林・伐採・木質バイオ（チップ）発電。山は行政を中心に管理（林道整備）。できれば家庭の暖房も使う。積極的に水（中水）を利用して発電。家庭や温室ハウスの連暖房に用いる。そしてハウスで花・果物など生産する。
夜光灯のように日中の太陽光を利用した照明が売られているので、街路灯（地域の道路等に設置されている）に一つひとつに取り付けられないか。
駐車場等の敷地に太陽エネルギー設備を設置すること。
水路を使った発電を多数行う。
バイオマスが完成したので公共施設に大いに利用し、公民館などの使用料を安くする。または、修理や設備投資の費用にあて市民が利用しやすいようにする。できれば地域の小さな公民館等にもまわしてほしい。
市内の再生可能エネルギーによる「電気自給率」の評価、つまり全市内の必要エネルギーに対する再生エネルギーの率の算出とその結果の公表を行い、豊後大野市の食料自給率と「電気自給率」の高い所をセールスポイントにする。それによりこの市に移住したいと考える人は増えるはず。生活のベースである食料を電気を自給できる市というセールスポイントをアピールしてください。その電気自給率に可能性のある小水力発電の予測値を上乗せするとかなり高い数字が期待できると思います。これだけの条件の良い市町村は少ないと思います。
昭和井路や緒方の水路等に規模の小さい水力発電を多数設置し、各家庭で利用するなり九電に売却するなりすれば良いと思います。
竹を利用できれば放置されている竹林も少なくなるのでは？また、少額でもいいので買い取りの形があれば山が荒れなくてすむ。
生ゴミ等を農業用肥料に使用する。既に他県でも実施。大規模な施設をつくっても市の財産になってくるのは必要だと思う。
目的は十分理解できるものの、再エネは導入すればするほど再エネ付加金として企業・市民の負担が増加する。税を用いて再エネを導入するのであれば、企業や市民の負担軽減となる政策を検討してほしい。再エネは環境対策のためとは理解しているが、森林を伐採して太陽光を設置することは環境破壊につながる行為ではないかと思っている。豊かな豊後大野市の環境を保全するためにも条例や設置者に対する税などを検討してもらいたい。

意見の内容
<p>大規模な再生可能エネルギー施設（太陽光発電所）等は、数を制限するなどしておかないと景観を乱す。自然を壊してつくるものではない。その分一般家庭、教育施設、公共施設に太陽光発電の補助を行ったほうがよい。景観に調和した施設やエネルギーを導入した方がよい。</p>
<p>市として導入することの市民へのメリットをわかりやすく説明して将来のためにクリーンエネルギーがいかに必要か、また、将来の子ども達のためにとっても大事なことであると十分な説明をしてほしい。学校の子どもに対してエコや再生可能エネルギー導入の必要性の授業を行い、親の考えを変えてもらう。オープンスクールでの発表し市民に見に来てもらう。色々な情報を手に入れるのは方言で言う「さじー」人。そんな人は上手く補助金を使っていい思いをしている。むしろ豊後大野は低所得層の教育をしっかり子どものうちから行き改革する方が色々なコストダウンになると思う。他人任せでなく私がやらなければ・・・の教育をして下さい。</p>
<p>エネルギーの地産地消。</p>
<p>豊後大野市にある資源を有効活用する（伐採木）。森林保全を進め化石燃料を使用しないメリットとデメリットを明確にし費用対効果を示す。ただ、世論に流された再生可能エネルギーを利用するだけでなく豊後大野市としての取り組み目標を示すべきではないか。ごみ焼却場より排出される熱を温水へ転換し、ハウスに利用（温室、植物園、野菜）した観光資源にしてはどうか。</p>

(2) 事業者アンケート

再生可能エネルギー導入に関するアイデア（自由記入欄）には2社の記入がありました。

意見の内容
地方公共団体の政策は、先に掲げた住民意識の啓発が先ず行われるべきで、その後思い切ったことをやらなければならない。というのは、電力はコンセントから来ると思っているような子どもレベルの意識を転換しなければいけない。資源からきているという原初からの教育を行う必要性を感じる。しかし、これは文部科学省が考えることであり、期待できないなら地方自治の中で行っていけば成果を出せるかもしれない。他方、国家レベルの政策を敢えて申し上げるなら、スパコンの開発費に現在の何十倍も費やすべきで、今後の産業革命に期待するならば、エネルギーフリーを目指すべきだと思う。利権が関わっている以上、困難だと考えますが、そういう政治家が必要です。
資金援助をしてくだされば、木質バイオマスやります！
公共施設の屋上に太陽光パネルを設置する。
豊後大野市の場合、木質バイオマス発電ができたので十分でしょう。電熱利用の面では、排熱を暖房や給湯を多量に必要とする病院やホテル等に利用を義務づけるとか企業の誘致にアドバンテージになるのでは？というか、バイオマス発電を建設する際にそこまで考えておくべきだったのではないのでしょうか？

5. 用語集

—英字—

【HEMS】

ホームエネルギーマネジメントシステム（Home Energy Management System）の略です。家電製品や給湯機器をネットワーク化し、表示機能と制御機能を持つシステムのことで、家庭の省エネルギーを促進するツールとして期待されています。

【J（ジュール）】

仕事量・熱量の単位です。従来はカロリー（cal）という単位が用いられていましたが、国際単位系で定められた単位である J（ジュール）を用いることになりました。カロリーとジュールとの関係は、 $1\text{ cal}=4.18605\text{ J}$ です。

【W（ワット）】

電力の大きさを表す単位です。 $1\text{ kW}=1,000\text{ W}$ です。

【Wh（ワットアワー）】

電力の量を表す単位で、電力（W）×時間（h）で計算します。10Wの電球を10時間点灯した場合の消費電力量は、100Whです。

—あ行—

【RPS法】

2003年4月に施行された「電気事業者による新エネルギー等の利用に関する特別措置法」のことです。RPS法は、電気事業者に新エネルギー等から発電される電気を一定割合以上利用することを義務づけ、新エネルギー等の一層の普及を図ることを目的としています。

【アイドリングストップ】

自動車の停止時にエンジンも停止することです。アイドリングストップをすることで、自動車の燃料が節約でき、排ガスを減らすこともできます。

【一次エネルギー】

原油や石炭、天然ガス、水力、風力、地熱など自然の中にあるままの形状で得られるエネルギーのことです。

【一酸化二窒素（N₂O）】

温室効果ガスの一つで、大気中の寿命（大気中の総量を、大気中で年間に分解される量で割った値）が121年と長い気体です。海洋や土壌から、あるいは窒素肥料の使用や工業活動に伴って放出される気体です。

【ウォームビズ】

環境省が秋冬の地球温暖化対策の一つとして推進している取組の愛称です。暖房時のオフィスの室温が 20℃でも心地よく過ごせるように、暖かい服装を着用する、温かい食事を摂るなどの工夫をすることです。

【液化天然ガス (LNG)】

天然に産出する天然ガス(炭化水素を主成分とする可燃性気体)を冷却して液体にしたものです。主成分はメタン(CH₄)で、マイナス 162℃で液化することで体積はもとの 1/600 となります。

【エネルギー基本計画】

エネルギー政策基本法第 12 条の規定に基づいて政府が策定するエネルギーの需給に関する基本的な計画です。2003 年 10 月に最初の計画が策定され、その後、2007 年 3 月に第二次計画、2010 年 6 月に第三次計画が策定されました。その後、東日本大震災及び東京電力福島第一原子力発電所事故などを契機にエネルギーを巡る環境が大きく変化したため、2014 年 4 月に第四次計画が策定されました。第四次計画ではエネルギー政策の基本的視点として、安全性 (Safety) を前提とした上で、エネルギーの安定供給 (Energy Security) を第一とし、経済効率性の向上 (Economic Efficiency) による低コストでのエネルギー供給を実現し、同時に、環境への適合 (Environment) を図るため、最大限の取組を行う「3E+S」を掲げています。

【エネルギー自給率】

生活や経済活動に必要な一次エネルギーのうち、自国内で確保できる比率のことです。

【エネルギーセキュリティ】

生活や経済活動に必要なエネルギーを許容可能な費用で安定的に確保することです。

【エネルギーの地産地消】

地域に必要なエネルギーを地域のエネルギー資源によって賄うことです。富が地域外に流出せずに地域内に残り、地域の中で富が循環することで経済効果も相乗的に増大することが期待されます。

【LED 照明】

LED は、一方向 (順方向) に直流低電圧を加えた際に発光する半導体素子のことです。この発光原理を利用した照明ランプが、LED 照明です。低い消費電力で大きな光エネルギーを得られること、また寿命が長いという特徴があります。

【温室効果ガス】

温室効果をもたらす大気中に拡散された気体のこと。とりわけ産業革命以降、人為的な活動により代表的な温室効果ガスである二酸化炭素やメタン、フロンガスなどの大気中の

濃度が増加傾向にあります。地球温暖化対策の推進に関する法律では、二酸化炭素、メタン、一酸化二窒素、ハイドロフルオロカーボン類、パーフルオロカーボン類、六ふっ化硫黄、三ふっ化窒素が温室効果ガスと定義されています。

【温度差エネルギー】

地下水、河川水、下水などの水を熱源として利用する熱エネルギーのことです。ヒートポンプを用いて水の持つ熱を利用したものを温度差熱利用といいます。

ーか行ー

【化石燃料】

石炭、石油、天然ガスなどの枯渇性エネルギーのことです。石炭や石油などは、古生物の遺骸や腐植物が地中に埋まり数千年から数億年という長い年月をかけて圧力や温度の変化を受けながら生成された化石です。化石燃料に含まれる炭素が燃焼時に酸素と結びついて、地球温暖化の原因となる二酸化炭素となって排出されるため、その利用が問題となっています。

【環境家計簿】

家庭での電気、ガス、水道、灯油、ガソリンなどの使用量や支出額を集計して、二酸化炭素排出量などの環境負荷を計算できるように設計された家計簿です。環境家計簿は、二酸化炭素排出量を減らす実践的な行動につながるとともに、他の環境問題の解決にも貢献し、なおかつ家計の節約にも結びつけることを目的としています。

【間伐】

成長に伴って、混みすぎた林の立木を一部抜き伐りすることです。間伐が適切に実施されている森林では、立木の幹が太く、生育が良くなり、風や雪にも折れにくくなります。また、林内に適度に光が射し込むことで、下草などの下層植生が繁茂するため、水源かん養機能や土砂流出防止機能が高くなるとともに、多様な生物の生息を維持できるようになります。

【カーシェアリング】

1台の自動車を複数の会員が共同で利用する新しい利用形態のことです。カーシェアリングは、自動車保有台数をおさえ、省エネルギーや二酸化炭素排出削減につながる、賢い自動車の使い方です。また、自動車の維持費を複数の利用者で分担し、家計の負担を軽減できるとともに、利用時間に応じて料金を支払うことができる経済的なシステムです。

【カーボンニュートラル】

植物由来のバイオマスは、成長過程で光合成により吸収した二酸化炭素を発生しているものであり、ライフサイクルで見ると大気中の二酸化炭素を増加させることにはならないと言われています。このように、二酸化炭素の増減に影響を与えない性質のことをカーボンニュートラルと呼びます。

【気候変動枠組条約】

正式名称は、「気候変動に関する国際連合枠組条約」で、地球温暖化対策に関する取組を国際的に強調して行っていくための条約です。この条約は、気候系に対して危険な人為的影響を及ぼすこととならない水準において、大気中の温室効果ガス濃度を安定化することをその究極的な目的とし、締約国に温室効果ガスの排出・吸収目録の作成、地球温暖化対策のための国家計画の策定とその実施等の各種の義務を課しています。

【気候変動に関する政府間パネル（IPCC）】

1988年（昭和63年）に、UNEPとWMOにより設立された組織です。世界の政策決定者に対し、正確でバランスの取れた科学的知見を提供し、気候変動枠組条約の活動を支援しています。5～7年ごとに地球温暖化について網羅的に評価した評価報告書を発表するとともに、適宜、特別報告書や技術報告書、方法論報告書を発表しています。

【空気熱】

ヒートポンプを利用することにより、空気から熱を吸収することによる温熱供給や、熱を捨てることによる冷熱供給ができる再生可能エネルギー源です。空気熱を利用した設備としてヒートポンプ給湯器や空調用エアコン等があります。

【クールビズ】

環境省が夏の地球温暖化対策の一つとして推進している取組の愛称です。冷房時のオフィスの室温が28℃でも心地よく過ごせるように、ノーネクタイ、ノー上着などの工夫をすることです。

【クリーンエネルギー自動車】

従来のガソリン・軽油自動車より低燃費または汚染物質排出量の少ない自動車の総称で、燃料電池自動車、電気自動車、天然ガス自動車、バイオ燃料自動車、ハイブリッド自動車、プラグインハイブリッド自動車、クリーンディーゼル自動車などが該当します。

【クリーンディーゼル自動車】

2009年10月に導入された排出ガス規制「ポスト新長期規制」に対応した、粒子状物質（PM）や窒素酸化物（NOx）の排出量が少ないディーゼル車です。排ガス低減性能、燃費を高いレベルで両立している点が特徴です。

【ゲリラ豪雨】

局地的大雨（同じような場所で数時間にわたり強く降り、100mmから数百mmの雨量をもたらす雨）、集中豪雨（急に強く降り、数十分の短時間に狭い範囲に数十mm程度の雨量をもたらす雨）などのことをいいます。

【高効率給湯器】

エネルギーの消費効率に優れた給湯器。潜熱回収型給湯器（エコジョーズ）、自然冷媒型

ヒートポンプ給湯器（エコキュート）、家庭用燃料電池コージェネレーションシステム（エネファーム）、ガスコージェネレーションシステム（エコウィル）などがあります。

【コージェネレーションシステム】

コージェネレーション（Cogeneration）とは熱と電気（または動力）を同時に供給するシステムです。消費地に近いところに発電施設を設置できるため、送電ロスが少なく、また、発電に伴う冷却水、排気ガスなどの排熱を回収利用できるため、エネルギーを有効利用することができます。

ーさ行ー

【再生可能エネルギー】

化石燃料以外のエネルギー源のうち永続的に利用することができるものを利用したエネルギーであり、代表的な再生可能エネルギー源としては太陽光、風力、水力、地熱、バイオマスなどが挙げられます。

【最終エネルギー消費】

国内に供給されたエネルギー源、及びエネルギー転換を経て製造されたエネルギー源が需要先において実際に消費された量のことです。最終エネルギー消費には化学原料、建築材料等の非エネルギー用途に消費された量を含んでおり、それらを除いたものは最終エネルギー用途消費といえます。

【省エネルギー】

エネルギー利用の合理化、効率化を図ったり無駄を省いたりすることで節約し、エネルギーの消費を減らすことをいいます。

【省エネ法】

正式名称は、「エネルギー使用の合理化に関する法律」です。省エネ法は、工場、輸送、建築物及び機器についてのエネルギーの使用の合理化に関する所要の措置を講じ国民経済の健全な発展に寄与することを目的としています。省エネ法によって、一定量以上のエネルギーを使用する事業者に対しては「エネルギーの使用の合理化に努める」義務が課されており、エネルギー管理者の選任、定期報告書や省エネ計画の作成などが求められています。

【新エネ法】

正式名称は、「新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法」です。新エネ法は、内外の経済的社会的環境に応じたエネルギーの安定的かつ適切な供給の確保に資するため、新エネルギー利用等についての国民の努力を促すとともに、新エネルギー利用等を円滑に進めるために必要な措置を講ずることで、国民経済の健全な発展と国民生活の安定に寄与することを目的としています。

【新エネルギー】

新エネルギーは、新エネ法において、「新エネルギー利用等」として規定されており、石油代替エネルギーを製造、発生、利用すること等のうち、経済性の面での制約から普及が進展しておらず、かつ石油代替エネルギーの促進に特に寄与するものとして、我が国が積極的に導入促進を図るべき政策的支援対象と位置づけられています。新エネルギー源としては、太陽光、風力、中小水力、地熱（バイナリー方式）、太陽熱、水を熱源とする熱、雪氷熱、バイオマス（燃料製造・発電・熱利用）が該当します。

【自立・分散型のエネルギーシステム】

既存の電力システムを活用しつつも、地域資源である再生可能エネルギー等の供給や地域コミュニティでの効率的な電力・熱融通を実現することで、災害時に電力供給が停止した場合においても、地域で自立的にエネルギーを確保できるシステムのことです。

【〇次産業】

第一次産業は、農業・林業、水産業のことです。第二次産業は、鉱業・採石業・砂利採取業、建設業、製造業のことです。第三次産業は、電気・ガス・熱供給・水道業、情報通信業、運輸業・郵便業、卸売業・小売業、金融業・保険業、不動産業・物品賃貸業、学術研究、専門・技術サービス業、宿泊業・飲食サービス業、生活関連サービス業・娯楽業、教育・学習支援業、医療・福祉、複合サービス事業、サービス業（他に分類されないもの）、公務（他に分類されるものを除く）のことです。

【水力発電】

高所から流れ落ちる河川などの水を利用して落差を作り、水車を回し発電するものです。利用面から流れ込み式（水路式）、調整池式、貯水池式、揚水式に分けられ、揚水式以外を特に一般水力と呼んでいます。

【水素社会】

水素は、無尽蔵に存在する水や多様な一次エネルギー源から様々な方法で製造することができるエネルギー源で、気体、液体、固体（合金に吸蔵）というあらゆる形態で貯蔵・輸送が可能であり、利用方法次第では高いエネルギー効率、低い環境負荷、非常時対応等の効果が期待されており、将来の二次エネルギーの中心的役割を担うことが期待されています。このような水素を本格的に利活用する社会を水素社会といいます。

【雪氷熱利用】

冬の間降った雪や、冷たい外気を使って凍らせた氷を保管し、冷熱が必要となる時季に利用することです。

ーた行ー

【太陽光発電】

シリコン半導体などに光が当たると電気が発生する現象を利用し、太陽の光エネルギー

を太陽電池（半導体素子）により直接電気に変換する発電方法です。

【太陽電池】

光を電気信号に変換する光電素子を利用し、太陽光が当たったときに発生する電気を、エネルギー源として使用できるようにした電池です。

【太陽熱温水器】

太陽熱を集めて温水を作る機器です。太陽熱温水器はエネルギー変換効率が高く、再生可能エネルギーの中でも設備費用が比較的安価で費用対効果の面でも有効といわれています。

【地球温暖化】

二酸化炭素などの温室効果ガスの大気中濃度が増加して地球の平均気温の上昇と気候変動などにより、地球上にさまざまな影響が生じる現象のことです。

【地球温暖化対策の推進に関する法律】

地球温暖化対策計画の策定や社会経済活動その他の活動による温室効果ガスの排出の抑制等を促進するための措置を講ずること等によって、地球温暖化対策の推進を図り、現在および将来の国民の健康で文化的な生活の確保に寄与するとともに人類の福祉に貢献することを目的として制定された法律です。

【地熱発電（フラッシュ方式）】

地熱発電は、マグマが持つ膨大なエネルギーの一部を蒸気という形で取り出し利用するものです。エネルギー資源に恵まれない日本にとって、水力とともに純国産の再生可能な貴重なエネルギー資源であり、極めて高い供給の安定性を有することから、国としても積極的に開発を推進すべきものとされています。

【地熱発電（バイナリー方式）】

現在、新エネルギーとして定義されている地熱発電は「バイナリー方式」のものに限られています。バイナリー方式は、地熱流体の温度が低く、十分な蒸気が得られない時などに、地熱流体で沸点の低い媒体（例：ペンタン、沸点 36℃）を加熱し、媒体蒸気でタービンを回して発電するものです。

【地中熱】

地中熱とは、浅い地盤中に存在する低温の熱エネルギーです。大気の温度に対して、地中の温度は地下 10～15m の深さになると、年間を通して温度の変化が見られなくなります。そのため、夏場は外気温度よりも地中温度が低く、冬場は外気温度よりも地中温度が高いため、この温度差を利用して効率的な冷暖房等を行うことができます。

【低炭素社会】

再生可能エネルギーの導入や省エネルギーの推進などによって、温室効果ガス排出量の削減を徹底した社会システムのことです。

【低公害車】

窒素酸化物（NOx）や粒子状物質（PM）等の大気汚染物質の排出が少ない、または全く排出しない、燃費性能が優れているなどの環境性能に優れた自動車で、燃料電池自動車、電気自動車、天然ガス自動車、メタノール自動車、ハイブリッド自動車、プラグインハイブリッド自動車、低燃費かつ低排出ガス自動車が該当します。

【トップランナー基準】

製造事業者等に、省エネ型の製品を製造するよう基準値を設けクリアするように課した「エネルギーの使用の合理化に関する法律（省エネ法）」の中の、機械器具に係る措置のことです。トップランナーとは、自動車の燃費基準や電気・ガス石油機器（家電・OA機器等）の省エネルギー基準を、各々の機器においてエネルギー消費効率が現在商品化されている製品のうち、最も優れている機器の性能以上にするという考え方です。

【代替フロン】

オゾン層破壊物質としてモントリオール議定書の削減対象となった「特定フロン（CFC類）」を代替するために開発された HCFC、HFC、PFC 等の物質のことです。代替フロンは温室効果ガスの一つです。

【電気自動車】

バッテリー（蓄電池）に蓄えた電気でモーターを回転させて走る自動車です。自動車からの排出ガスは一切なく、走行騒音も大幅に減少します。

ーな行ー

【二次エネルギー】

原油、石炭、天然ガスなどの一次エネルギーを加工・精製した電力、石油製品、都市ガスなどのような転換過程によって生産されるエネルギーのことです。

【二酸化炭素（CO₂）】

動物の呼吸や、石油、石炭などの化石燃料の燃焼によって発生する気体です。大気の成分の一つであり、それ自体は有害ではありませんが、地上から放出される熱を吸収する温室効果があり、その濃度が高まると地球温暖化の原因となります。

【燃料電池】

燃料電池は燃料の持つ化学エネルギーを直接電気エネルギーに変換するもので、発電原理は水の電気分解の逆反応です。電解質や燃料によってさまざまな種類があり、固体高分子形（PEFC）と固体酸化物形（SOFC）の普及が進んでいます。

【燃料電池自動車】

燃料電池自動車は、車載の水素と空気中の酸素を反応させて、燃料電池で発電し、その電気でモーターを回転させて走る自動車です。燃料電池自動車の燃料は、気体水素が主流ですが、その他に、液体水素、気体水素に改質可能な天然ガス、メタノール・エタノール、ガソリン・軽油等の炭化水素、水加ヒドラジンなども燃料として利用することができます。

【NEDO】

日本最大級の公的研究開発マネジメント機関として、経済産業行政の一翼を担い、「エネルギー・環境問題の解決」および「産業技術力の強化」の二つのミッションに取り組む国立研究開発法人です。

ーは行ー

【廃棄物発電】

廃棄物処理場などで廃棄物を燃焼する際に得られる熱を利用した発電方式です。

【パリ協定】

2015年にフランスのパリで開催された気候変動枠組条約第21回締約国会議（COP21）で採択された協定です。歴史上初めて全ての国が参加する公平な合意であり、脱炭素社会に向けた転換点となるものです。パリ協定では、地球の平均気温の上昇を2℃より十分下方に抑えること、1.5℃に抑える努力を追求すること等を目的とし、この目的を達成するよう、今世紀後半に温室効果ガスの排出を実質ゼロにすることを目指すこととされています。

【ハイブリッド自動車】

複数の動力源を組み合わせ、それぞれの利点を活かして駆動することにより、低燃費と低排出ガスを実現する自動車です。現在、開発・市販されているハイブリッド自動車の多くは、ガソリンやディーゼル等の内燃機関（エンジン）と電気や油圧等のモーターの組み合わせとなっています。

【バイオマス】

バイオマスとは「生物資源（bio）の量（mass）」を表す言葉で、「バイオマスエネルギー」は生物体を構成する有機物を利用するエネルギーです。木質バイオマス、農作物残さ、畜産廃棄物、食品廃棄物、一般廃棄物（紙ごみや生ごみ）など、さまざまなものがバイオマスエネルギー源として利用されています。

【ピーク電源】

発電コストは高いものの電力需要の変動に応じた出力変動が容易な電源で、揚水式水力、石油火力が使われています。

【ヒートポンプ】

冷媒を強制的に膨張・蒸発、圧縮・凝縮させながら循環させ、熱交換を行うことにより

水や空気などの低温の物体から熱を吸収し高温部へ汲み上げるシステムであり、従来のシステムに比べてエネルギー利用効率が非常に高いことが特長です。

【風力発電】

風力で風車を回し、その回転運動を発電機に伝えて発電するシステムです。太陽光発電とは異なり、風があれば夜間でも発電できるのが特徴です。

【賦存量】

地理的・物理的、技術的制約条件等を考慮しないで、理論的に考えられる潜在的なエネルギー資源の総量です。

【ふんわりアクセル「eスタート」】

自動車の燃費を向上させる運転方法の一つである「やさしい発進」の名称です。ふんわりアクセル「eスタート」は、発進から最初の5秒間で時速20キロに達するくらいの加速が運転方法の目安です。

【ベースロード電源】

発電コストが低廉で、昼夜を問わず安定的に稼働できる電源で、流れ込み式の水力、原子力、石炭火力が使われています。

【FIT】

Feed-in Tariff の略で、固定価格買取制度の略です。固定価格買取制度は、再生可能エネルギーで発電した電気を、電力会社が一定価格で買い取ることを国が約束する制度です。

—ま行—

【未利用エネルギー】

夏は大気よりも冷たく、冬は大気よりも温かい河川水・下水などの温度差エネルギーや、工場などの排熱といった、今まで利用されていなかったエネルギーのことです。

【緑の分権改革】

地域資源（豊かな自然環境、再生可能なクリーンエネルギー、安全で豊富な食料、歴史文化資産、志のある資金）を最大限活用する仕組を地方公共団体と市民、NPO等の協働・連携により創り上げ、地域の活性化、絆の再生を図ることにより、地域から人材、資金が流出する中央集権型の社会構造を分散自立・地産地消・低炭素型に転換し、「地域の自給力と創富力（富を生み出す力）を高める地域主権型社会」の構築を実現しようとする制度です。

【ミドル電源】

発電コストがベースロード電源に次いで安く、電力需要の変動に応じた出力変動が可能な電源で、天然ガス火力が主に使われています。

【メタン (CH₄)】

温室効果ガスの一つで、湿地から、あるいは天然ガスの生産に伴う漏出、家畜、水田、廃棄物埋立地などから放出される気体です。

ーら行ー

【利用可能量】

地理的・物理的、技術的制約条件等を考慮した上で、実際に利用可能なエネルギー資源量です。ただし、経済的制約条件は考慮しません。

豊後大野市新エネルギービジョン

発行日 平成 29 年 3 月

発行者 大分県豊後大野市

〒879-7198 大分県豊後大野市三重町市場 1200 番地

TEL (0974) 22-1001(代表)

FAX (0974) 22-3361

<http://www.bungo-ohno.jp/>

編集協力 一般財団法人 九州環境管理協会

