

資料編

- 1 新エネルギーの概要
- 2 新エネルギーに関する市民・事業者の意識調査（自由意見）
- 3 新エネルギーの重点調査結果
- 4 ビジョンの策定体制
- 5 ビジョンの策定経緯
- 6 ビジョン策定に係る答申書
- 7 用語解説

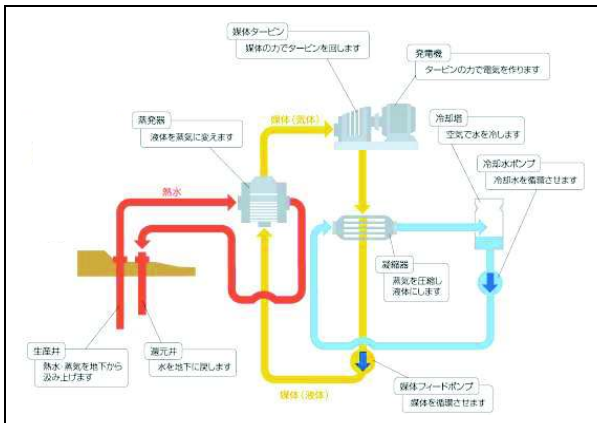
1 新エネルギーの概要

(1) 地熱発電（地熱バイナリー発電、温泉発電）

地熱発電は、地熱エネルギーを利用した発電方法で、新エネ法では地熱発電のうち、「バイナリー方式」のものが新エネルギーとして規定されています。近年では、小型バイナリー発電設備の商用化が始まったことにより、既存の泉源を活用した温泉発電が行われるようになってきました。

◇バイナリー方式

一般的に 80～150℃の中高温熱水や蒸気を熱源として低沸点の媒体を加熱し、蒸発させてタービンを回して発電する方式です。媒体には、沸点が 100℃以下の液体が用いられ、タービンを回した後、凝縮器で液化されて反復使用されます。このように、熱水と低沸点媒体がそれぞれ独立した 2 つの熱循環サイクルを用いて発電することから、バイナリー方式と呼ばれます。



資料:「地球のちから」(資源エネルギー庁)

資図 1-1 バイナリー方式の仕組み

◇湯けむり発電

熱水と蒸気の 2 相流のエネルギーを利用するトータルフロー発電です。熱水と蒸気の混じった流体を超音速ノズルにて加速させ、タービンを回します。この時にタービンが気液分離器の働きをし、蒸気と熱水が分離されます。タービン回転後の低圧蒸気でさらに低圧タービンを回し、熱水は、発電機外部の熱水利用側へ供給されます。



資料:大分県 HP

<http://www.pref.oita.jp/site/energy-kigyokai/chinetu-onsennetu.html>

資図 1-2 湯けむり発電システム

【特長】

◇豊富かつ広範囲に賦存する純国産エネルギー

「パラダイム転換としての地熱開発推進」(産業技術総合研究所)によると、日本の地熱資源量は 2,347 万 kW です。これは米国 (3,000 万 kW)、インドネシア (2,779 万 kW) に次ぐ、世界第 3 位の資源量です。

◇発電後は熱利用が可能

発電に用いた高温の蒸気・熱水は様々な再利用が可能で、例えば、植物栽培用の温室、魚の養殖、地域の暖房などに利用されています。直接利用の場合でも、暖房や融雪に温熱供給を行った後、逆に冷熱源として冷熱を供給するシステムを作ること可能です。

◇エネルギー供給の安定性

太陽光・風力発電と違い、天候に左右されることなく安定した電力供給が可能で、設備利用率は 70%程度です。

(2) 太陽光発電

太陽光発電とは、シリコン半導体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直接電気に変換する発電方法です。



資料：「再生可能エネルギー技術白書（平成 25 年）」（NEDO）

資図 1-3 太陽光発電システムの設置方法の種類

【 特 長 】

◇システム導入の自由度が高い

発電量はシステムの規模と太陽光の強さに比例するため、規模による制約がなく、道路標識から家庭、大規模施設にまで設置できます。

◇独立電源

他の電力系統に依存しない独立した電源として、道路標識・街路灯・通信アンテナ等、災害時のライフライン施設・設備への利用が可能です。

◇メンテナンスフリー

一度設置すると自動的に発電が行われ、機器のメンテナンスはあまり必要としません。
※10年に一度、パワーコンディショナーを交換する必要があります。

◇未利用スペースの活用

屋根、壁などの未利用スペースが活用でき、新たに用地を用意する必要がありません。

(3) 風力発電

風力発電は、「風」の運動エネルギーでブレード（風車の羽根）を回転させ、運動エネルギーを発電機に伝えることで、電気エネルギーへと変換します。現在では、プロペラの直径が70m以上にもなる2,000kW級の大型風車が一般的となり、5,000kW級の開発も進められています。最近では、低風速でも発電可能となるよう、風速により発電機を切り替え、幅広い風速領域で発電が行える風力発電システムも実用化されています。また、大型の風車だけでなく、補完型の分散電源として数kW以下の小型風力発電も利用されています。

【特長】

◇様々な設置条件と用途に対応

出力1,500kW級の大型なものから、太陽光発電との小型ハイブリッド式のものまで、設置条件と用途に応じて様々な選択が可能です。また、住宅には、小型風力発電機が設置されるようになってきています。

◇変換効率が良い

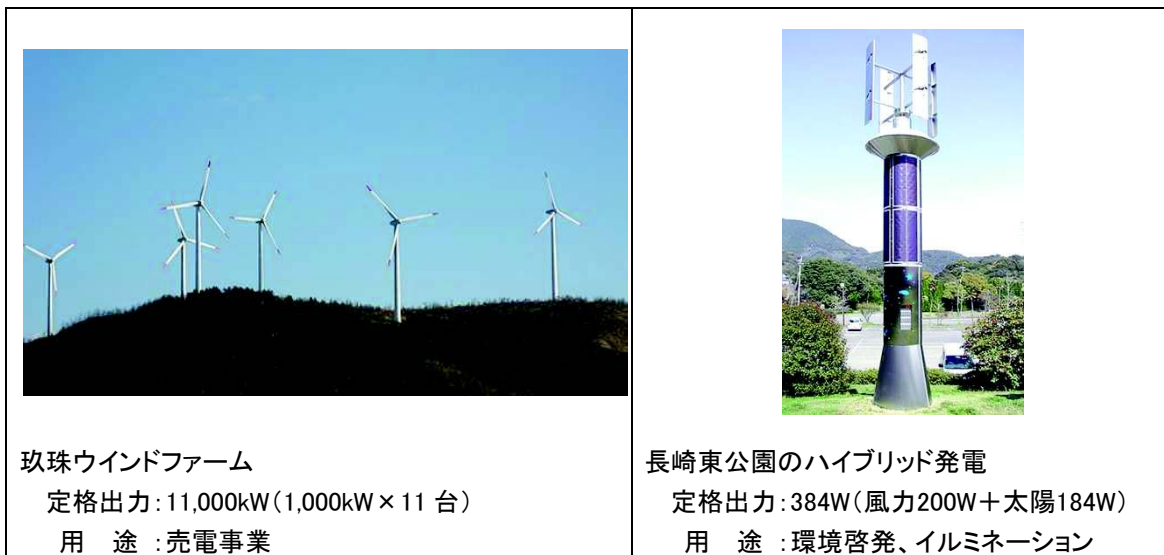
風車の高さや、ブレードによって異なるものの、効率良く風力エネルギーを電気エネルギーに変換できます（最大30～40%程度）。

◇多目的な導入

売電事業を目的とした導入だけではなく、地域シンボルとしての導入も増えてきています。

◇夜間も稼働

太陽光発電と異なり、風さえあれば夜間でも発電できます。



資料: 左) JEN 玖珠ウインドファーム株式会社HP <http://jenco.jp/kwf/>

右) サイエンスリサーチ株式会社HP

<http://www.ea.ejnet.ne.jp/~em-and-d/hybrid.html>

資図 1-4 大型風力発電 (左)、小型風力発電 (右) の設置例

(4) バイオマス発電・熱利用

バイオマスエネルギーは、動植物に由来する有機物であるバイオマスを利用して作るエネルギーです。電力や熱として利用されています。

◇バイオマス発電

バイオマス発電は、直接燃焼による発電とガス化による発電に分けられます。

直接燃焼は、既設の大型石炭火力発電所による混焼方式、小規模のバイオマス専焼ボイラを用いた方式があり、ボイラで発生した蒸気でタービンを回して発電します。ガス化は、バイオマスから可燃性ガス（合成ガス）を発生させて、ボイラでの燃焼、ガスエンジン、ガスタービンなどで発電する方式と、バイオマスや廃棄物などの発酵によってメタンガスを作り、ガスエンジンなどで発電する方式があります。



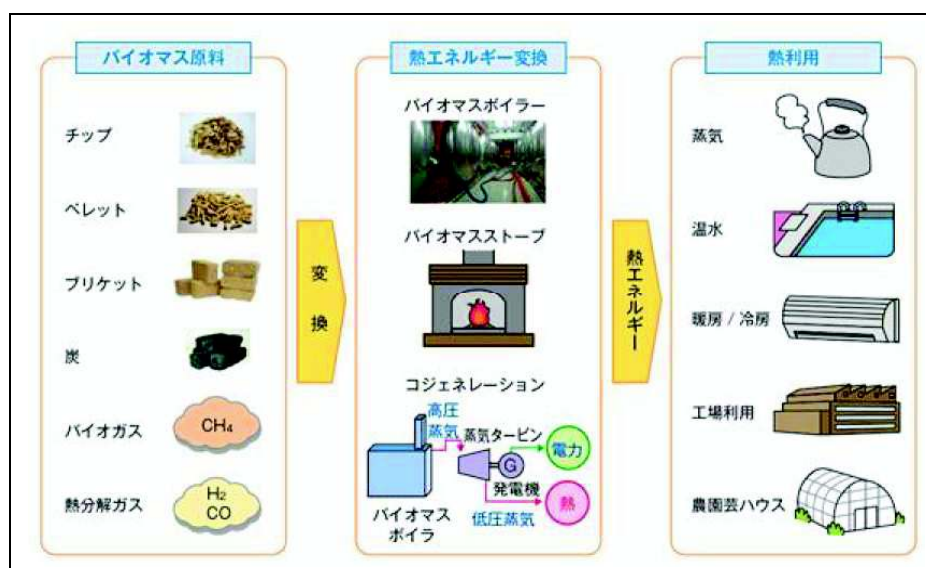
資料: 経済産業省 HP

http://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saiene/renewable/biomass/

資図 1-5 バイオマス発電の例
日田ウッドパワー(日田市)

◇バイオマス熱利用

バイオマス熱利用は、バイオマス原料を製造し、ボイラやストーブの燃料として利用します。



資料:「再生可能エネルギー技術白書(平成 25 年)」(NEDO)

資図 1-6 バイオマス熱利用の流れ

【 特 長 】

◇再生可能でカーボンニュートラル

バイオマスは成長過程で光合成等により、大気中の二酸化炭素を有機物として体内に固定しています。そのため、エネルギーの消費と生物の育成をバランスよく行うことにより、大気中の二酸化炭素を増加させない「カーボンニュートラル」という特徴があります。

◇保存と運搬が可能

バイオマスは、固体・液体・気体と加工することができるため、保存と運搬が可能です。

(5) 中小水力発電

水力発電は、水の流れ落ちる勢いによって水車を回す発電方法です。電気の出力は落差と水量の積によって決まるので、水の量が多いほど、流れ落ちる落差が大きいほど発電量は増えます。新エネルギー法施行令では、農業用水路や上水道施設など、発電以外の目的で使われている設備を利用するもので、出力が1,000kW以下のものを新エネルギーとしています。

		
<p>清和発電所 (熊本県上益城郡山都町) 最大出力:190kW 既設の砂防えん堤を利用して開発。年間可能発電電力量は952MWh。</p>	<p>天狗岩発電所(群馬県吉岡町) 最大出力:540kW 天狗岩用水路(農業用)の落差7.36m 延長約100m 区間を利用した発電所。農業用水路の流れをそのまま利用して発電を行う流れ込み式。</p>	<p>森ヶ崎水再生センター小水力発電所(東京都下水道局) 最大出力:100kW 処理された水を放流する際のわずかな落差を活用した小水力発電。</p>

資料:経済産業省HP

http://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saiene/renewable/water/index.html

資図 1-7 中小水力発電の設置例

【特長】

◇成熟した技術がある

日本には水力発電に関するノウハウと技術が確立されています。

◇自然の形状などを利用

河川や用水路をそのまま利用する「流れ込み式」では、自然の形状をそのまま利用するため、改めて大規模なダムを作る必要がありません。

◇荒廃した河川環境の改善

荒廃した河川に人の手を加え、未利用水資源を活用することで、河川環境の改善につながります。

◇豊富な水資源の活用

日本は豊富な水資源に恵まれています。中小規模水力に適した場所は未開発の所が多く、全国的に広く分布しています。このため、今後さらなる中小規模水力発電の導入が期待されています。

(6) 温度差熱利用

海や河川の水は、夏期は大気よりも冷たく、冬期は大気よりも暖かく保たれています。この外気との温度差を「温度差エネルギー」といい、ヒートポンプおよび熱交換器を使って、冷水や温水をつくり、供給導管を通じて地域の冷暖房や給湯に利用します。熱源の水温は、温泉などの高温から、地下水、河川水、下水などの低温度まで様々です。

温泉熱利用は、源泉や排湯を熱源とし、ヒートポンプ、熱交換器を用いて温泉の熱を冷暖房や給湯に利用するものです。地中熱利用は、地中の熱を夏は冷熱源、冬は温熱源として利用するものです。



資料：一般財団法人新エネルギー財団HP
<http://www.nef.or.jp/what/whats07html>

資図 1-8 温度差エネルギーイメージ

【特長】

◇身近な未利用の熱源を利用

河川、地下水、下水など、身近にある未利用の熱源を有効利用することができます。

◇都市型エネルギー

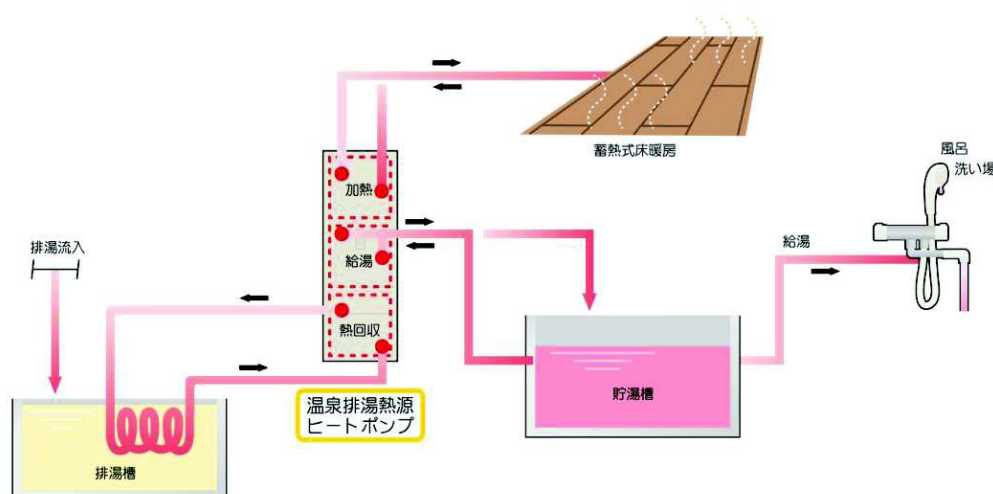
熱源と消費地が近く、民生用の冷暖房に対応できることから、新しい都市型エネルギーとして注目されています。

◇多様な活用方法

冷暖房のほか、温室栽培、給湯、融雪用熱源など、多様なエネルギー利用が可能です。

◇メンテナンスフリー（地中熱利用）

地中熱利用ヒートポンプ（クローズドループ方式）は、基本的にメンテナンスフリーです。



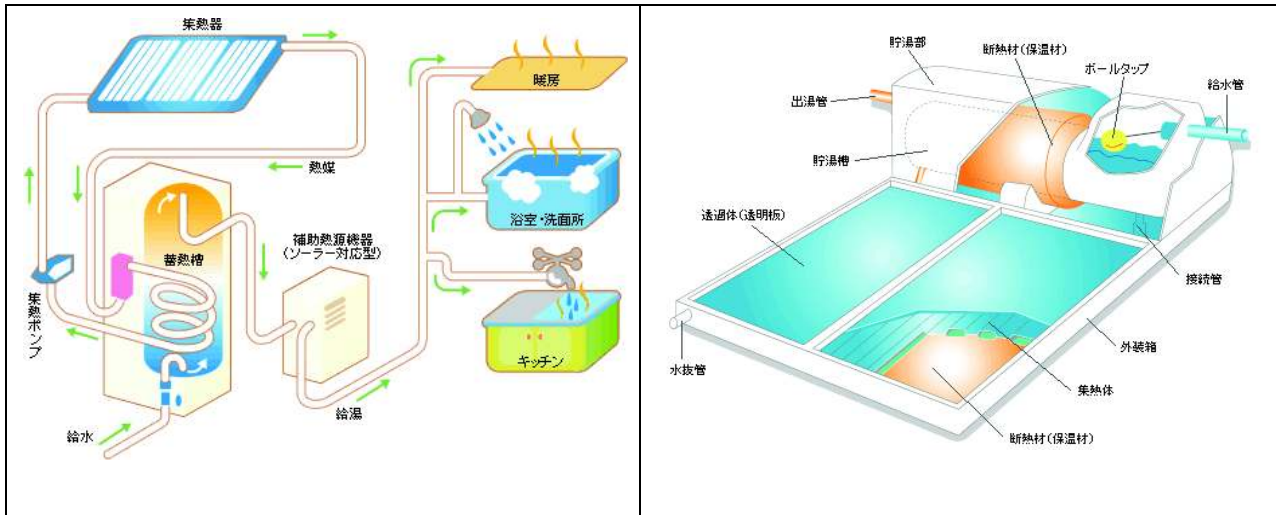
温泉排湯からヒートポンプで熱を回収し、給湯と床暖房に利用。

資料：「おんせん DE ヒーポン！（温泉ホテル省エネモデル集）」（北海道経済産業局）

資図 1-9 温泉熱利用導入例

(7) 太陽熱利用

太陽熱利用は、太陽の熱エネルギーを屋根などに設置した太陽熱集熱器に集め、給湯や冷暖房に活用します。太陽熱エネルギーを利用するシステムには、ソーラーシステムと太陽熱温水器があります。



資料：一般社団法人ソーラーシステム振興協会HP <http://www.ssda.or.jp/energy/index.html>

資図 1-10 ソーラーシステム(左)、太陽熱温水器(右)の仕組み

【 特 長 】

◇耐久性が良く安価

太陽熱利用機器は、性能や耐久性が良く、新エネルギーの中でも比較的安価に導入できます。

◇簡単な操作

簡単なシステムであるため、特別な知識や操作が必要なく、一般住宅をはじめ理容・美容院などでも手軽に導入できます。

◇水式と空気式の2タイプ

タイプ	特徴
水式	温水を溜めておくので、断水などのときでもお湯が使用できます。寒冷地では冬季に凍結の恐れがあるため、水抜きが必要な場合もあります。
空気式	夏期は、太陽の直射熱を屋根の通気層が逃がし、夜間の涼気を取り入れて、冷房機の負担を軽減できます。凍結の恐れがないため、寒冷地でも利用可能です。 空気式ソーラーシステム的一种であるソーラーウォールは、外壁などに設置し、暖められた空気を送風機で室内に送り込むシステムで、運転コストは送風機の電気代程度です。

2 新エネルギーに関する市民・事業者の意識調査（自由意見）

意識調査のアンケートにおいて、別府における新エネルギーの現状や、10年後の別府について自由回答形式で質問したところ、以下のような回答をいただきました。

いただきました意見は、本ビジョンで設定した将来像等の検討材料として活用しています。

（1）別府における新エネルギーの現状に関して

① 質問

別府市における新エネルギーの現状に関して、どのようにお考えですか？お考えやご意見等を自由にお書きください。（質問対象：市民、事業者、温泉旅館・ホテル）

② 回答

【市民】

意見概要	
現在の市の取組に関する意見	<ul style="list-style-type: none"> ▷他自治体よりも取組が遅れている ▷市の補助が少ない ▷市がエネルギー供給を行っているのか分からない ▷市の取組が分からない ▷別府市の施策は、後手後手の対応になっていると思われる ▷なぜ今、新エネルギー事業に別府市が介入していこうとしているのかが不明
市への要望・提言に関する意見	<ul style="list-style-type: none"> ▷市内における新エネルギーの現状を市報等に載せて欲しい ▷新エネルギーに関する市の取組を教えて欲しい ▷温泉を使って別府らしい新エネルギーをもっとPRして観光に役立てて欲しい ▷温泉を活かしてほしい ▷高いビルや市営住宅の屋上に太陽光パネルを設置してはどうか ▷公共施設に太陽光パネルを設置し、その効果を市民に広報することで、関心を高めてはどうか ▷市内では大規模な風力発電及び太陽光発電は不可能と思う ▷温泉・温泉熱利用を行政機関が中心となり早急に進めるべき ▷温泉熱エネルギーの利用率を向上させる ▷市報で市の考えを発信してはどうか ▷温泉発電の開発を行ってはどうか ▷温泉を有効活用するため、市が中心となって会社を設立し、地域住民に還元して欲しい ▷別府発電所で利用された水を再度発電に利用できないか ▷温泉や温泉熱を活用したエネルギー開発に力を入れるべき ▷個人が利益を得るのではなく、市民全体がプラスになるものができたらと思う ▷温泉を有効活用して、利益を有効活用して欲しい ▷安全安心のエネルギーで過ごし易く、楽しい人生が送れるような地球にして欲しい ▷地熱発電のメリットを地元の企業や市民に還元してもらいたい ▷情報を十分に入手していないので、みんなに分かるような勉強会、見学会があれば現状とこれからの時代を考えられる

意見概要	
市への要望・提言に関する意見	<ul style="list-style-type: none"> ▷ 温泉を利用したバイナリー発電等の具体的な設置場所・方法・時期を定めて、市民から実行可能な意見を募ってはどうか ▷ 空き家や空き施設をそのままにしているのはもったいないので、新エネルギーを考えるにあたっては土地のことも考えるべき ▷ 循環型社会の構築のためには生ごみ等を利用したバイオマス発電の利用も検討が必要 ▷ 設置可能な設備はできるだけ早く設置すべき ▷ 国の補助金に合わせて市の補助金も検討して欲しい ▷ 新エネルギーを利用する様子を全国に発信することによって、温泉だけではなく、違った意味で別府をアピールする事が出来る ▷ 他市の取組を十分に検証し、別府市独自の取組として欲しい ▷ 別府市の恵まれたエネルギーを決して枯渇させることなく、循環型サイクルを確立した上で取り組んでほしい ▷ 市がエネルギーを確保して電力会社に売りその収益を市民に還元する ▷ 一般市民にも理解出来る様に公報活動をする ▷ 冬の鶴見山おろしの風に注目すべき ▷ 新エネルギーが設置されている場所をアピールすべき ▷ 早く何か一つの設備を導入して結果を報告してほしい ▷ 太陽光パネルの反射光に悩まされており、規制を作って欲しい ▷ 行政がエネルギー利用設備を設け、市民に供給する形が望ましい ▷ 温泉資源を活用して新エネルギー先進地としてリーダー都市になるべき ▷ 自然エネルギーの割合を大きくして欲しい ▷ 河川などの水の流れを利用した発電を研究するとよいと思う ▷ 別府駅や北浜パスターミナルなどで、地熱・温泉発電を利用したイルミネーション等、観光客へのおもてなしができるとうい ▷ 日本有数の地熱発電都市になれば、観光する人も増えると思う ▷ まずは新エネルギーの啓発をして欲しい ▷ 観光や生活のエネルギー源として温泉をもっと有効活用したい ▷ モデル地区を作り、実際の生活の中で地熱を体験したい ▷ 別府の特色としてもっと投資し、まちづくりに活用すべき ▷ 新エネルギーの情報を「市報」等を通して発信して欲しい ▷ 大規模発電は考えられないか ▷ 風力発電のプロペラが別府湾に浮かぶのも景観としていいのではないか ▷ 企業誘致や雇用促進に繋がると思うので、温泉熱エネルギーを推進して欲しい ▷ 南・東向きという、地形的な別府のよさを生かすべき ▷ 温泉発電を観光スポットとして利用し、観光の活性化に繋げて欲しい ▷ 太陽光パネル、風力プロペラで景観を害することのないようにして欲しい ▷ 設置場所などを検討して電力会社(電気の自由化)を作ったらいいと思う ▷ 温泉エネルギーを市としてどのように活用していくのか方針を立てるべき ▷ 市のエネルギー政策(グランドデザイン)を早急に策定し、財政政策として売電も検討すべき ▷ 温泉を利用したエネルギーをどんどん取り入れてほしい ▷ 温泉の蒸気等を利用してほしい

意見概要	
情報に関する意見	<ul style="list-style-type: none"> ▷別府市にどのような新エネルギーが有るのか知らない ▷市内の地熱発電所の情報を知りたい ▷新エネルギーについてよく分からない ▷市内の現状が良く分からない ▷温泉を利用した発電の発電量を知りたい ▷太陽光発電はメリットが強調されているが、デメリットも分かるように説明されるべき ▷温泉を引いていない家庭では、どのように温泉エネルギーを利用すればよいのか情報が欲しい ▷導入コストと経済的メリットに関する情報が欲しい ▷温泉熱発電に興味はあるものの、具体的に分からないため、先行が不安
経済性に関する意見	<ul style="list-style-type: none"> ▷初期投資にかかる費用が大きいため、メリットよりもデメリットが大きい ▷新エネルギーは費用がかかるイメージがある
温泉エネルギーの現状等に関する意見	<ul style="list-style-type: none"> ▷温泉熱利用が少な過ぎる ▷垂れ流している温泉がもったいない ▷一般市民に対して、温泉エネルギーが還元されていない
取組主体に関する意見	<ul style="list-style-type: none"> ▷新エネルギーは国が取り組むべき ▷エネルギー事業は国が行うべき
その他	<ul style="list-style-type: none"> ▷コストの問題はあるものの、温泉のエネルギー利用に期待 ▷ほとんどの事業者が県外の業者であり地元には利益がない ▷温泉を利用して、発電量を増加させ、各家庭の電力料金が下がればと思う ▷別府ではもっと新エネルギーを活用できるはず ▷太陽光パネルをよく見るようになった ▷地球温暖化防止に繋がると良いと思う ▷自然を壊さず、エコなエネルギーを利用できれば良いと思う ▷借家では新エネルギーの活用は難しいと考える ▷太陽光パネルの設置は増えているが景観を損なっているとは思わない ▷自ら使う電気(エネルギー)は自分達で作る時代だと思う ▷資源は豊富だと思うが設備の費用や利用プラン等、実現には難しいと感じる ▷開発、設置工事等の費用が、新エネルギー問題のネックになっている ▷地熱を生かしたエネルギーにとっても興味がある

【 事業者 】

意見概要	
現在の市の取組に関する意見	<ul style="list-style-type: none"> ▷新エネルギーの取組が遅れている
市への要望・提言に関する意見	<ul style="list-style-type: none"> ▷温泉及び地熱噴気の有効利用に関する積極的な取組を希望 ▷モデル地区、モデルプランを作って広げるのも良い ▷補助制度を設けて欲しい ▷市の現状に関する情報や、国の具体的な施策の情報を知りたい ▷市で新エネルギーを導入設備し、税金を軽減する ▷温泉熱利用にもっと力を入れたい

意見概要	
市への要望・提言に関する意見	<ul style="list-style-type: none"> ▷市が主導しないと個人の力では無理がある ▷温泉発電については、温泉資源に悪影響を及ぼさないよう注意してもらいたい ▷地熱温泉を利用したモデルを世界に発信するリーダーとなってほしい ▷温泉熱のメリット、デメリットを発信してほしい ▷温泉地であるため、温泉発電の取組に対する支援が必要 ▷噴気利用は地域に限られるため、温泉や、地下水をエネルギー利用すればよいのではないか ▷温泉蒸気や地熱等、利用可能な資源の開発を推進すべき ▷市民への広報がもう少しあってもよいのでは ▷市の主導の下、地域と一体となった民間地熱発電所を開設し、地域活性化に繋がれたらと思う ▷観光と結びつける事も重要な視点
温泉エネルギーの現状等に関する意見	<ul style="list-style-type: none"> ▷地熱発電が行われていることは知っている
その他	<ul style="list-style-type: none"> ▷原発や石油に頼らない時代を創らなければならない ▷小さな自然再生エネルギーをたくさん造る方が、大きなエネルギー施設を造るよりも早く、環境負荷も少ない ▷バイナリー発電がもっと拡大できればと思う ▷観光都市としての景観保全もあるため、太陽光パネルを設置するよりも、地熱利用を拡大する方が良いと思う

【 温泉旅館・ホテル 】

意見概要	
現在の市の取組に関する意見	<ul style="list-style-type: none"> ▷別府市は資源に恵まれているのに、市主導の政策が不十分
市への要望・提言に関する意見	<ul style="list-style-type: none"> ▷温泉熱利用の促進施策を積極的に行うこと ▷温泉、高層住宅建物、南東向き地形等をもっと活用すべき ▷行政主導によるエネルギー導入の促進策 ▷別府をアピールするため、今以上の取組とスピードアップをして欲しい
その他	<ul style="list-style-type: none"> ▷小規模のバイナリー地熱発電を考えているが初期投資が大きくなってしまふ ▷CO₂ 排出量ベストパフォーマンス観光都市へ ▷既存の泉源を利用した湯けむり発電やバイナリー発電は良いと思うが、温泉保護区外での新しい泉源の掘削は数年後には枯渇の恐れがある ▷「状況」を知らない

(2) 10年後の別府について

① 質問

新エネルギーの利用を進めることで、10年後の別府市はどのようなまちになっているべきと考えますか？お考えやご意見等をご自由にお書きください。（質問対象：市民）

② 回答

意見概要	
観光に関する意見	<ul style="list-style-type: none"> ▷多くの観光客が訪れる、活気のある観光地 ▷観光温泉文化都市としての特徴を活かし、他市より優れている ▷世界中から注目され、観光客が絶えない ▷新エネルギーを観光資源として利用 ▷新エネルギーを利用した観光誘致により、潤いのある観光都市 ▷新エネルギーを利用した観光スポットが点在し、観光産業が活性化している ▷地球に優しい観光地として参考にされる ▷環境に優しく、観光客に新しい ▷温泉は入ってよし！食に使ってよし！エネルギーとして使ってよし！ ▷別府といえば温泉＋温泉エネルギーというイメージが全国に広まり、観光地としてイメージアップ
地熱・温泉エネルギーに関する意見	<ul style="list-style-type: none"> ▷温泉をもっと有効利用している ▷地熱・温泉利用で他に見られない新エネルギーのまち（モデル都市） ▷温泉と自然エネルギーに取り組む ▷温泉発電による市の財源確保 ▷温泉発電で市内の電力を賄う ▷温泉発電による豊かな地域 ▷地熱・温泉を利用した環境に優しいエコなモデル都市 ▷温泉エネルギーを利用した施設が増えている ▷温泉熱利用のためのインフラ整備が進んでいる ▷地熱発電先進都市 ▷温泉熱発電都市として全国にアピール ▷地熱を利用して活気のあるまち ▷温泉を利用した新エネルギーにより、災害時や観光PR等のモデルとなれるまち ▷市民が安価で自由に温泉エネルギーを利用
新エネルギー先進地に関する意見	<ul style="list-style-type: none"> ▷新エネルギーの日本一 ▷新エネルギーの先端を進み世界の人々に誇れるまち ▷自然エネルギーをフル活用 ▷次世代エネルギー取組研究先進都市 ▷別府市独自の施策を海外に情報発信し、新エネルギーを輸出 ▷温泉を活かした独自のエネルギー創造都市 ▷別府市産のエネルギーを市外へ供給 ▷温泉と自然エネルギーに取り組んだまちとして全国的に有名に ▷電力事業により市の財政アップ ▷市内の大学や企業などで技術開発し、技術や装置を世界に輸出

意見概要	
自然との共生に関する意見	<ul style="list-style-type: none"> ▷環境に配慮し、自然と共存 ▷自然とともに生きる ▷環境破壊のない自然を大切にする観光都市 ▷自然にやさしいまち ▷自然と共存した全国の温泉地のモデル地区 ▷活気ある地球密着の別府市 ▷自然の恵みを生かした、エコなまち
地域活性化に関する意見	<ul style="list-style-type: none"> ▷新エネルギーの利用による豊かな都市 ▷市民が新エネルギーを利用し、豊かな生活を送る ▷新エネルギーの恩恵をみんなで享受 ▷地元事業者による新エネルギー利用が進み、雇用が増加 ▷市民生活が少し豊かになり、家のソーラーパネルがきれいに並んでいる、エコなまち ▷市民1人1人に利益が還元出来る様になって欲しい ▷世界から注目されるような、温泉を活用した地場産業(産業、観光)が増えている
住みやすいまちに関する意見	<ul style="list-style-type: none"> ▷住みたいと思うまち ▷日本一住みよい都市 ▷人にやさしいまち ▷住みやすく、きれいなまち
景観に関する意見	<ul style="list-style-type: none"> ▷景観に配慮されたまち ▷景観を大事にしながら、新エネルギーを活用
協働・参画に関する意見	<ul style="list-style-type: none"> ▷みんなが環境問題を考え、新エネルギーに取り組むまち ▷市民・事業者・市の施設で新エネルギーを利用 ▷企業も家族も公共施設でも5割以上が新エネルギーを導入 ▷行政・民間が協力し、積極的にエネルギー活用を考え、実行するまち
エネルギー自給に関する意見	<ul style="list-style-type: none"> ▷電力を自給自足
防災に関する意見	<ul style="list-style-type: none"> ▷災害時のエネルギー確保ができています ▷避難施設へ積極的に新エネルギーが導入されている ▷災害時に強いまち

3 新エネルギーの重点調査結果

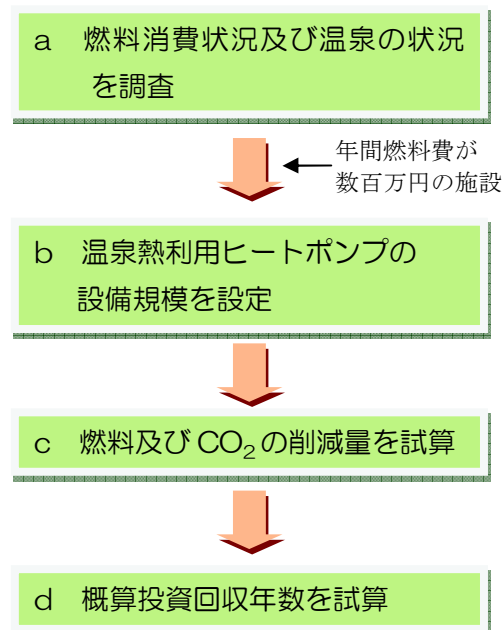
市の公共施設への新エネルギーの導入可能性を把握するために、利用可能量上位5種の新エネルギーについて、重点調査を実施しました。

資表 3-1 重点調査対象施設一覧

新エネルギー	調査対象施設		数量
温泉熱利用	温泉施設	竹瓦温泉、田の湯温泉、海門寺温泉、永石温泉、鉄輪むし湯、柴石温泉、堀田温泉、北浜温泉、浜田温泉、湯都ピア浜脇	10 施設
地中熱利用 ヒートポンプ	温泉施設	北浜温泉	1 施設
温泉発電	源泉	市有源泉(鉄輪、堀田、鶴見園)	3 か所
太陽光発電	温泉施設 防災拠点 避難施設	湯都ピア浜脇 別府市役所 別府市総合体育館「べっぷアリーナ」	3 施設
太陽熱利用	温泉施設	田の湯温泉、海門寺温泉、鉄輪むし湯、柴石温泉、堀田温泉、北浜温泉、浜田温泉、湯都ピア浜脇	8 施設

(1) 温泉熱利用

① 調査の流れ



温泉熱利用は、入浴のために冷ましている温泉の熱や排湯の熱をヒートポンプで回収し、給湯や温泉加温の熱源として利用することで、ボイラの燃料消費量を削減するものです。

各施設の燃料消費状況を調査したところ、給湯等に係る年間燃料費が、0円が2施設、17万円～44万円が3施設、320万円以上が5施設ありました。

本調査では、導入効果が見込める5施設（年間燃料費が320万円以上）を対象に導入効果等を試算しました。

② 調査結果

海門寺温泉、柴石温泉、堀田温泉、北浜温泉、湯都ピア浜脇に温泉熱利用ヒートポンプを導入した場合の導入効果を試算しました。

ヒートポンプの稼働により電力消費量が増加するものの、既存の燃料を100%削減することができ、その結果、ランニングコスト及びCO₂排出量を低減することができます。

国の補助事業を活用すると、設備導入費の2/3が補助されます。この補助金を活用した場合の概算投資回収年数は、約2～5年となっています。

資表 3-2 燃料の消費状況

施設	燃料	用途	年間の燃料消費量	年間の燃料費	年間のCO ₂ 排出量
海門寺温泉	都市ガス	給湯	17,878 m ³	374 万円	42 t-CO ₂
柴石温泉	A重油	給湯	31,200 ℓ	322 万円	86 t-CO ₂
堀田温泉	A重油	給湯	42,100 ℓ	435 万円	116 t-CO ₂
北浜温泉	A重油	給湯 温泉加温	46,300 ℓ	466 万円	128 t-CO ₂
湯都ピア浜脇	都市ガス	給湯	16,181 m ³	344 万円	38 t-CO ₂

資表 3-3 温泉熱利用の導入効果及び概算投資回収年数

施設	設備規模	年間の電力増加量	燃料削減割合	年間のCO ₂ 削減量	コスト			投資回収年数
					イニシャル		ランニング	
					補助なし	補助あり(2/3)		
海門寺温泉	20 HP (15 kW)	12,195 kWh	100%	34 t-CO ₂	2,052 万円	684 万円	-345 万円/年	2.0 年
柴石温泉	25 HP (19 kW)	24,767 kWh	100%	71 t-CO ₂	2,519 万円	840 万円	-278 万円/年	3.0 年
堀田温泉	30 HP (22 kW)	33,418 kWh	100%	96 t-CO ₂	2,928 万円	976 万円	-385 万円/年	2.5 年
北浜温泉	45 HP (34 kW)	106,061 kWh	100%	63 t-CO ₂	4,192 万円	1,397 万円	-288 万円/年	4.9 年
湯都ピア浜脇	20 HP (15 kW)	11,038 kWh	100%	31 t-CO ₂	2,051 万円	684 万円	-310 万円/年	2.2 年

※HP(馬力)=0.746kW。

※イニシャルコストには、設備費用、工事費等が含まれます。

※ランニングコストは、ヒートポンプの運転・維持費用から燃料の削減費用及び既存設備の維持費用を差し引いた金額です。

※補助金は、「地熱・地中熱等の利用による低炭素社会推進事業」(環境省)を考慮しています(補助率:地方公共団体 2/3)。

※年間のCO₂削減量は、燃料の削減によるCO₂削減量から、ポンプ稼働に伴う電力消費によるCO₂排出量を差し引いた値です。

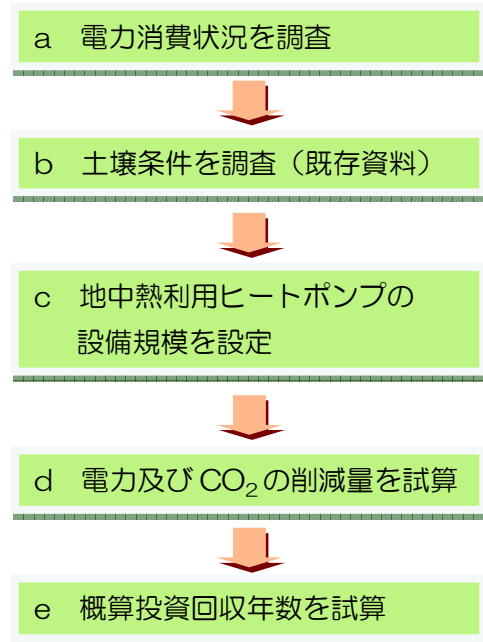
電気の排出係数は、平成25年度の九州電力の実排出係数を用いています。

※投資回収年数は、補助金利用時の年数です。

資料:ゼネラルヒートポンプ工業株式会社

(2) 地中熱利用ヒートポンプ

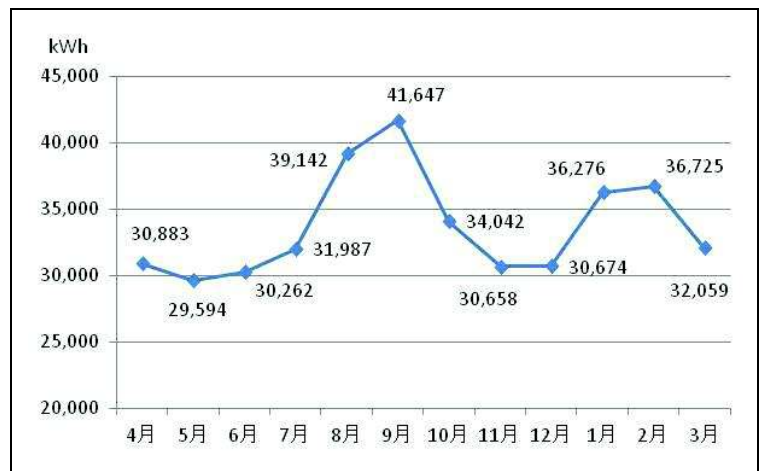
① 調査の流れ



地中熱利用ヒートポンプは、地中熱を空調の熱源として利用することで、電力消費量を削減するものです。

一般に地中熱は、冬季には外気よりも温度が高く、夏季には外気よりも温度が低いため、空気熱源のヒートポンプと比べ効率よく運転することができます。

本調査では、熱交換器の埋設スペースが確保できる北浜温泉を対象に導入効果等を試算しました。



資図 3-1 北浜温泉の電力消費状況(平成 25 年度)

② 調査結果

月別の電力消費量から、空調の稼働による電力消費量を推計すると 3.9 万 kWh/年となり、空調の運転費用は 48 万円/年となります。

次に、地中熱利用ヒートポンプを導入した場合の効果をも、地中熱利用ヒートポンプシステム性能予測プログラム「Ground Club」(ゼネラルヒートポンプ工業株式会社)を用いて予測しました。

予測にあたっては、施設の空調面積を延床面積の半分程度と想定し、駐車場に熱交換器を 10 本埋設すると想定しました。

予測の結果、空調に係る電力消費量は現状の 53%程度となりますが、イニシャルコストが高いため、補助金を利用した場合でも投資回収年数は、約 38 年となっています。

資表 3-4 施設の状況

施設	既存の空調設備 (室内機)	電力消費量				年間の 空調電力料金	年間の空調 CO ₂ 排出量
		冷房期 (7~10月)	暖房期 (1~3月)	中間期 (4~6月、 11~12月)	空調稼働		
北浜温泉	暖房: 21.2 kW、28 kW 冷房: 18 kW、25 kW	146,818 kWh	105,060 kWh	152,071 kWh	38,979 kWh/年	48 万円/年	24 t-CO ₂

資表 3-5 地中熱利用ヒートポンプの導入効果及び概算投資回収年数

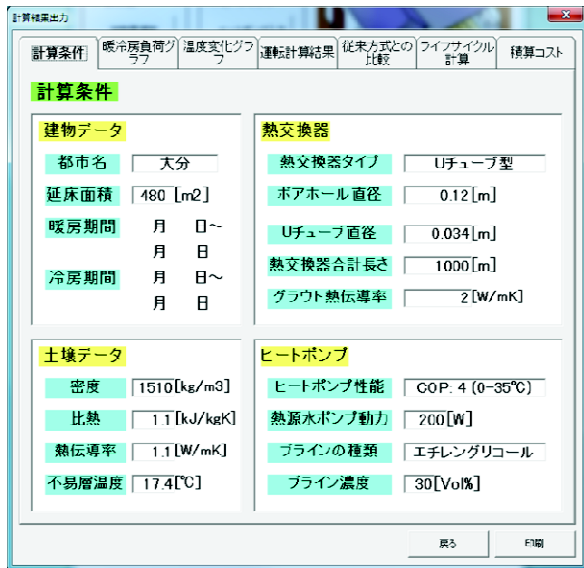
施設	設備規模		空調電力消費量	年間のCO ₂ 削減量	コスト			投資回収年数
	ファンコイル	ヒートポンプ			イニシャル		ランニング	
					補助なし	補助あり(1/2)		
北浜温泉	暖房:31 kW 冷房:41 kW	12.5 HP (9.3 kW)	20,670 kWh/年	11 t-CO ₂	1,500 万円	838 万円	-22 万円/年	38.1 年

※イニシャルコストには、設備費用、工事費等が含まれます。

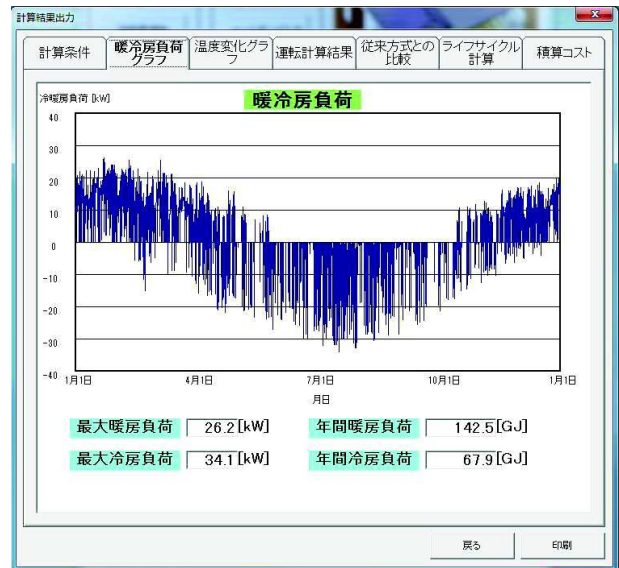
※ランニングコストは、空調電力の削減金額です。

※補助金は、「再生可能エネルギー熱利用加速化支援対策費補助金」(経済産業省)を考慮しています(補助率:地方公共団体 1/2)。同補助事業は、給湯器等の熱需要先までが対象で、ファンコイル等は補助対象外となっています。

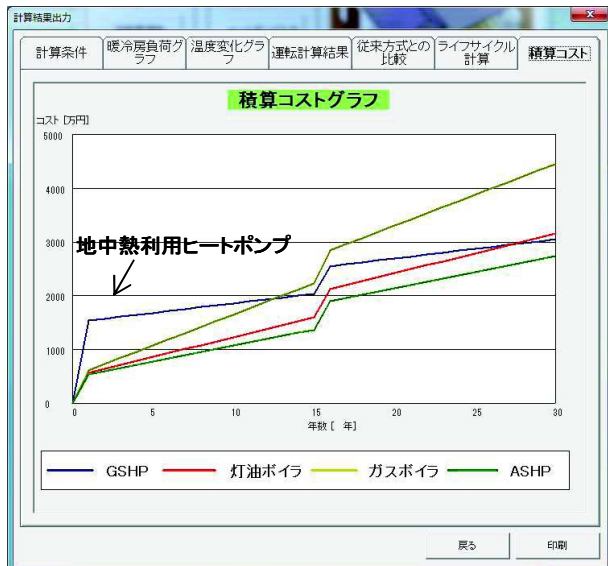
※投資回収年数は、補助金利用時の年数です。



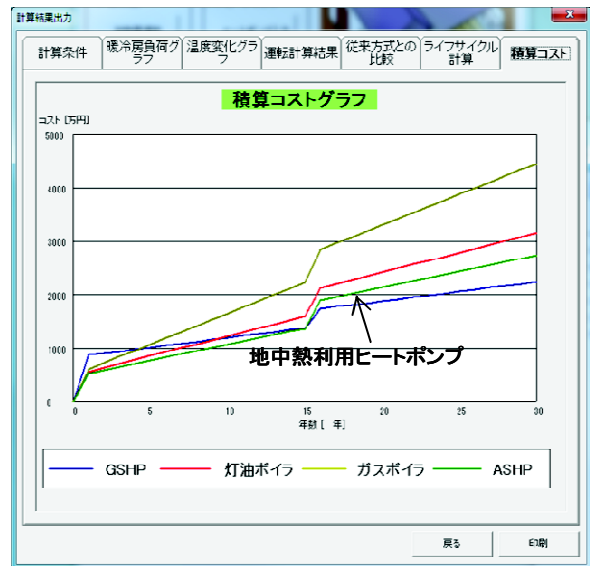
計算条件



冷暖房負荷



積算コストの比較(補助金なし)



積算コストの比較(補助金あり)

資図 3-2 導入効果の予測結果

(3) 温泉発電

① 調査の流れ

a 泉源の泉温、湧出量等の調査



b 条件に適した発電機の選定



c 発電電力量等の試算



d 概算投資回収年数を試算

市有泉源のなかで、比較的湧出量が多い鉄輪泉源、堀田第一泉源、鶴見園第二泉源の泉温・湧出量、温泉の使用状況等について現地調査を行いました。

現地調査を基に各泉源の泉温・湧出量の条件に適した発電機を選定し、年間発電電力量等を試算しました。

なお、各泉源ともお湯と蒸気を噴出していますが、蒸気は温泉の造成や、観光施設及び宿泊施設へ供給していることから、蒸気発電利用は難しいと判断し、お湯のみを発電に利用することを想定しています。



鉄輪泉源

堀田第一泉源

鶴見園第二泉源

資図 3-3 現地調査状況

② 調査結果

既存資料等によると、バイナリー発電の発電条件は、泉温 70℃以上、湧出量 200 ℓ/分となっています。現地調査の結果、同条件を満たす泉源は、鉄輪泉源及び鶴見園第二泉源でした。泉温・湧出量の条件から、両泉源ともに発電規模は送電端出力 20 kW になることが分かりました。ただし、温泉の使用状況や、発電設備の設置スペース、冷却水の確保に課題があり、現状では両泉源ともに、設備導入が難しいことが分かりました。

また、各泉源とも蒸気を噴出しているものの、既に温泉の造成や観光施設・宿泊施設で利用しているため、湯けむり発電の導入も難しいことが分かりました。

仮に、鉄輪泉源において、バイナリー発電の設置スペースを確保でき、冷却水を冷却塔（補給水には市水を利用）でまかなうとした場合、送電端出力は 20kW、年間発電電力量は約 15 万 kWh、年間売電額は 447 万円になります。ただし、維持費用として電気主任技術者外部委託費 60 万円/年、修理費 84 万円/年、運転費用として水道代が 100 万円/年以上必要となります。このため、水道代を 100 万円/年と想定した場合で、概算投資回収年数が約 15 年となり、ランニングコストの抑制が課題となります。

資表 3-6 泉源の現地調査結果

泉源 (湧出状態)	泉温 湧出量	周辺環境	発電機の規模 (送電端出力)	温泉の使用状況 (発電利用の余力)	設置スペース	冷却水の 有無
鉄輪泉源 (自噴)	99.6℃ 約 200ℓ/分	墓地、集合住宅、飲食店に面している。 (⇒設備導入時には騒音対策が必要)	バイナリー発電: 20kW (条件:冷却水 17℃、40t/h、冷却塔使用) 湯けむり発電:—	○ 熱水は温泉施設及び旅館に給湯し、噴気は観光施設や旅館で利用している。 熱水は給湯に影響が出ない程度まで温度を下げることは可能と思われるが、蒸気は発電利用の余力はないと思われる。	△ 現況では泉源付近に、設置スペースはない。	△ 利用可能な冷却水はないため、市水を引き込む必要がある。
堀田第一泉源 (自噴)	97.8℃ 約 39ℓ/分	雑木林、農地に面している。	バイナリー発電: 適合発電機なし 湯けむり発電:—	× 熱水・噴気から温泉を造成し、温泉施設へ給湯している。発電利用の余力はないと思われる。	○ 整地を要するものの、設置スペースの確保は可能である。	○ 給湯用として交換器に給水されている。
鶴見園第二泉源 (自噴)	98.0℃ 約 196ℓ/分	ホテル跡地が三方にあり、一方は市道に面している。	バイナリー発電: 20kW (条件:冷却水 17℃、40t/h、冷却塔使用) 湯けむり発電:—	× 熱水・噴気から温泉を造成し、温泉施設へ給湯している。発電利用の余力はないと思われる。	△ 現況では設置スペースはない。 (周囲に民間空き地あり)	○ 受水施設があり、送水されている。

資表 3-7 温泉発電の導入効果及び概算投資回収年(バイナリー発電)

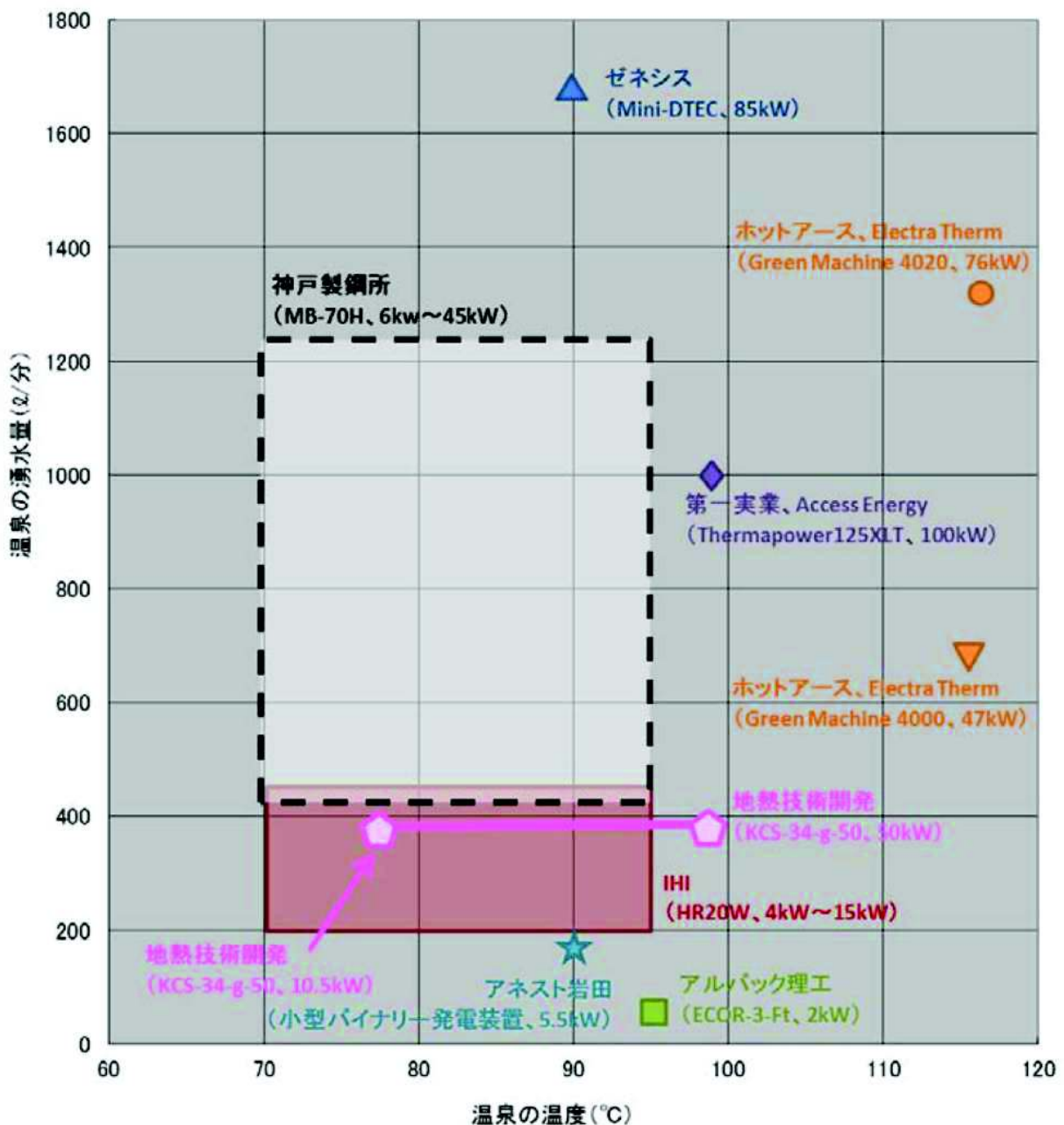
泉源	送電端出力 (売電電力)	年間の 発電電力量 (売電電力量)	年間の 売電額 (40円/kWh)	年間の CO ₂ 削減量	コスト			投資回収 年数 (売電時)
					イニシャル		ランニング	
					補助 なし	補助 あり(2/3)		
鉄輪泉源	20 kW (15 kW)	148,920 kWh (111,690 kWh)	447 万円	68 t-CO ₂	3,000 万円	1,000 万円	244 万円/年	14.8 年

※発電条件:冷却水 17℃、40t/h(冷却塔使用)、年間稼働率 85%、売電電力を送電端出力の 75%と想定しています。

※イニシャルコストは、七味温泉(長野県)での同規模設備の導入実績を参考にしています。補助金は、「地熱・地中熱等の利用による低炭素社会推進事業」(環境省)を考慮しています(補助率:地方公共団体 2/3、売電不可)。

※ランニングコストは、冷却水として水道使用量 100 万円/年、維持費用としてイニシャルコストの 2.79%、人件費 60 万円/年を想定しています。

※投資回収年数=イニシャルコスト(補助なし)/(年間の売電額-ランニングコスト)。

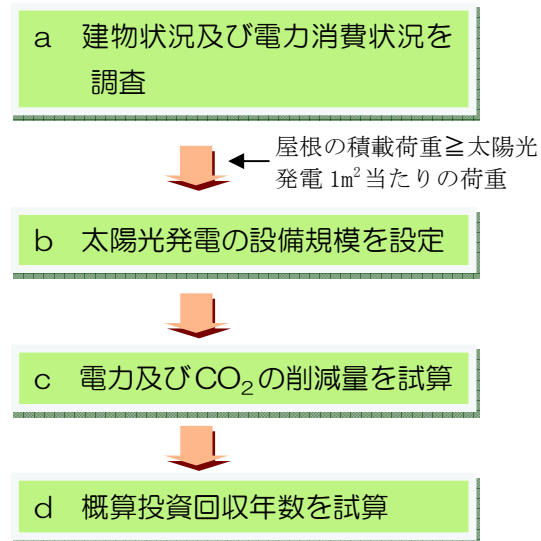


資料:「平成 25 年度小規模地熱発電のうち温泉発電導入促進のための手引書 平成 26 年 2 月」(JOGMEC)

資図 3-4 主なバイナリー発電機選定の目安(熱源温泉の温度と必要水量)

(4) 太陽光発電

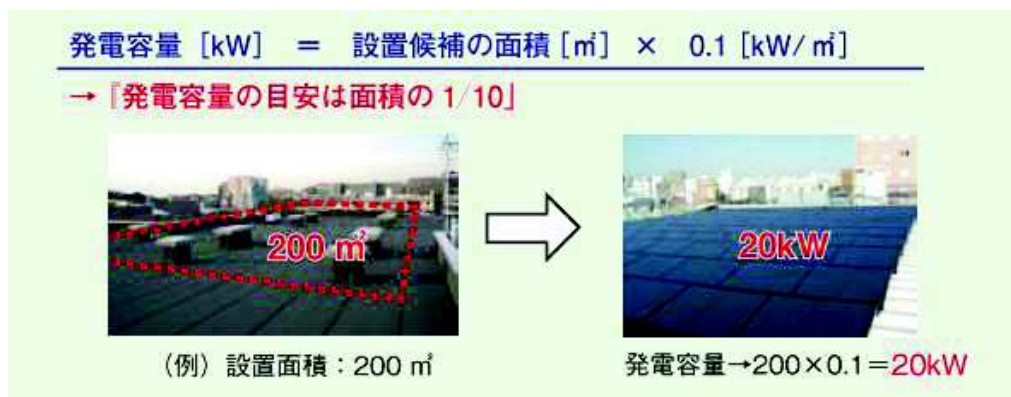
① 調査の流れ



まず、太陽光発電を施設屋上に設置するにあたり、施設に強度があるかどうかを判断するとともに、設置できる場所や電力消費状況を把握しました。施設強度については、構造計算書から施設屋上の積載荷重（地震用）を確認し、太陽光発電の荷重がこれを超えない場合は設置可能と判断しました。また、構造計算書がない施設については、建築基準上の屋上の積載荷重を超えない場合は設置可能と判断しました。

太陽光発電の荷重は、パネル重量を 150N/m² (15kg/m²) とし、勾配屋根の場合には架台等を含め 200N/m² (20kg/m²)、陸屋根の場合には架台等を含め 400N/m² (40kg/m²) に設定しました。

設備規模は、0.1kW/m²として設定しました。



資料:「太陽光発電フィールドテスト事業に関するガイドライン 設計施工・システム編」(NEDO)

資図 3-5 設備規模と設置面積の目安

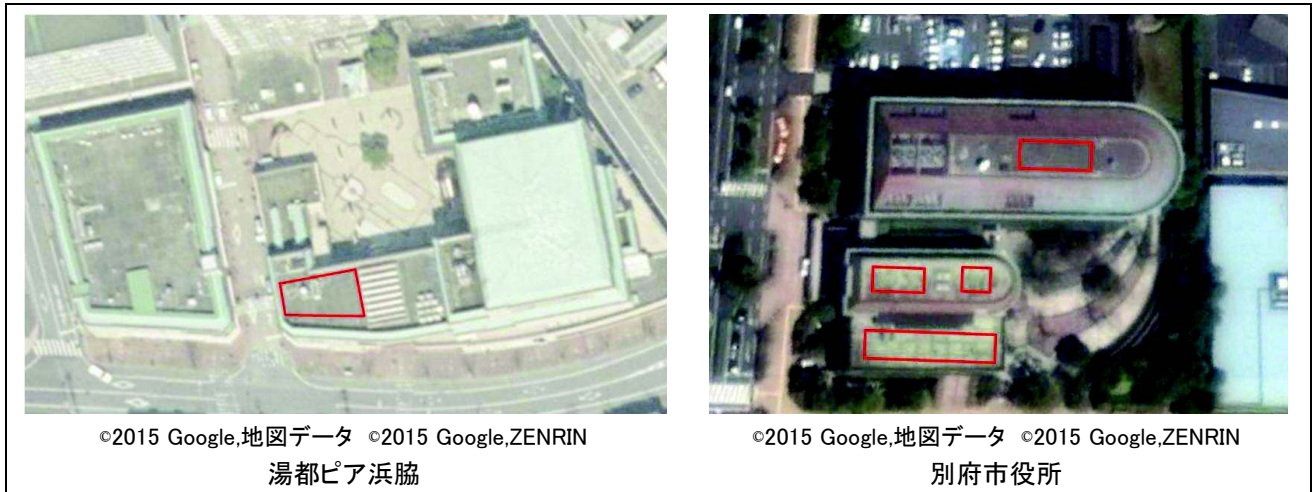
② 調査結果

積載荷重についてみると、別府市役所については、構造計算書から強度上問題ないことが確認できました。べっぴアリーナについては、屋根の積載荷重を考慮しておらず、現状では太陽光発電の設置は難しいと考えられます。湯都ピア浜脇については、構造計算書がないものの、建築構造設計基準を踏まえると、強度上問題ないと思われます。

設備規模については、強度上問題がないと思われる湯都ピア浜脇及び別府市役所を対象に設定しました。障害物や影のかかり具合等を考慮した結果、湯都ピア浜脇では 10kW、別府市役所では 50kW が設置可能と思われます。

両施設とも 25kWh の蓄電池を併設した場合、補助金利用時の概算投資回収年数は、湯都ピア浜脇で約 41 年、別府市役所で約 15 年となります。

なお、湯都ピア浜脇は、海岸からの距離が 230m で、重塩害地域（海岸から 500m 以内）にあたるため、メーカーによっては塩害対応のパネルを選定する必要があります。この場合、パネル費用が高くなり、投資回収年数が長くなる恐れがあります。



資料: Google map より作成

資図 3-6 設置面積の設定

資表 3-8 施設の状況

施設	屋根構造	屋根の形状	構造計算書	屋上の積載荷重 (地震力用)	太陽光発電の 荷重	年間の 電力消費量	年間の 電力料金
湯都ピア浜脇	鉄筋 コンクリート	陸屋根	無	400 N/m ² **	400 N/m ²	121,928 kWh	742 万円
別府市役所	鉄筋 コンクリート	陸屋根	有	600 N/m ²	400 N/m ²	1,581,144 kWh	3,482 万円
べっぷアリーナ	鉄骨	アーチ状	無	0 N/m ²	150 N/m ² 400 N/m ²	525,460 kWh	1,379 万円

※湯都ピア浜脇の積載荷重は、建築構造設計基準に記載されている設計時に見込むべき積載荷重です。

資表 3-9 太陽光発電の導入効果及び概算投資回収年数

施設	設備規模	年間の 発電電力量	年間の CO ₂ 削減量	コスト			投資 回収 年数
				イニシャル		ランニング	
				補助なし	補助あり(2/3)		
湯都ピア浜脇	10 kW	10,433 kWh	6.4 t-CO ₂	2,426 万円	809 万円	-20 万円/年	40.5 年
別府市役所	50 kW	52,166 kWh	32 t-CO ₂	4,130 万円	1,377 万円	-94 万円/年	14.6 年

※イニシャルコストは、既築設置の架台・工事費等を含む太陽光発電費用 42.6 万円/kW(「平成 26 年度調達価格及び調達期間に関する意見 平成 26 年 3 月」(調達価格等算定委員会))、25kWh の蓄電池 2,000 万円(メーカーヒアリング)を基に試算しています。

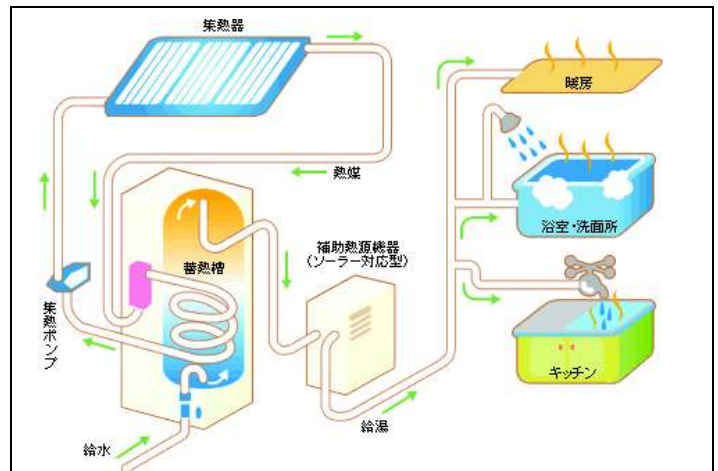
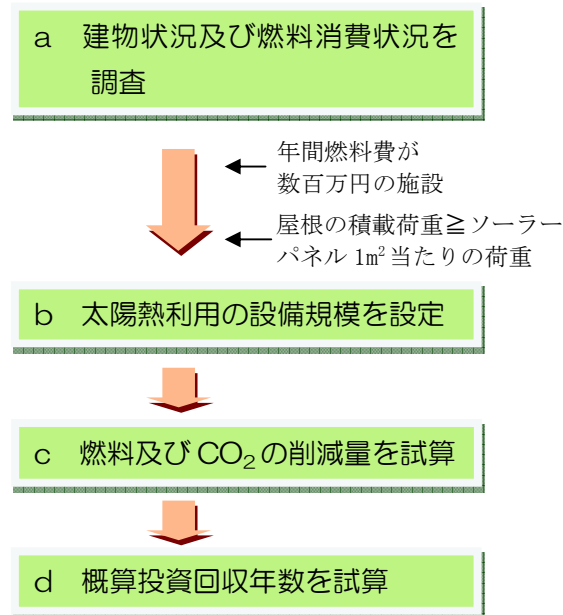
※ランニングコストは、維持費用から電力料金の削減金額を差し引いた金額です。維持費用は、太陽光発電設置費用の 1%を想定しています。

※補助金は、「グリーンプラン・パートナーシップ事業」(環境省)を考慮しています(補助率: 地方公共団体 2/3)。

※投資回収年数は、補助金利用時の年数です。

(5) 太陽熱利用

① 調査の流れ



資料：一般社団法人ソーラーシステム振興協会HP
<http://www.ssda.or.jp/energy/index.html>

資図 3-7 ソーラーシステムの仕組み

太陽熱利用を施設屋上に設置するにあたり、施設に強度があるかどうかを判断するとともに、設置できる場所や燃料消費状況を把握しました。太陽熱利用設備としては、ソーラーシステムを想定しました。

施設強度については、ほとんどの施設で構造計算書を手に入できなかったため、太陽熱利用の荷重が建築基準上の屋上の積載荷重（地震用）を超えない場合に、設置可能と判断しました。

太陽熱利用の荷重は、勾配屋根の場合にはワイヤー施工を用いることで集熱器のみを考慮し 250N/m² (25kg/m²)、陸屋根の場合には架台等を含め 400N/m² (40kg/m²) に設定しました。

なお、本調査では、温泉熱利用同様に、年間燃料費が 320 万円以上の施設を対象にするとともに、給湯等の熱需要が多いことから、給湯利用時の導入効果等を試算しました。

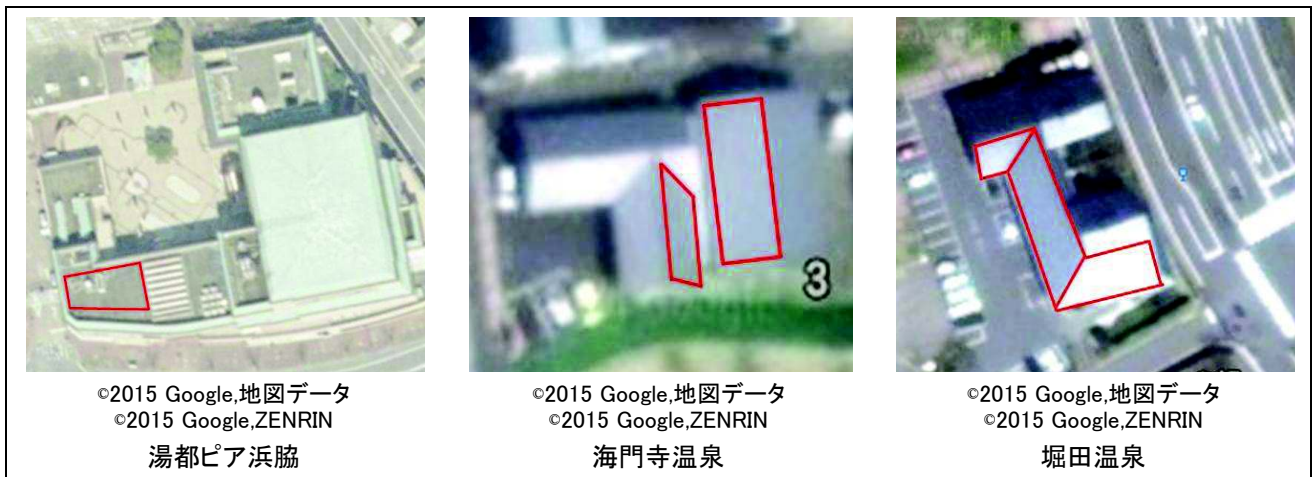
② 調査結果

積載荷重についてみると、柴石温泉及び北浜温泉、海門寺温泉、堀田温泉は、屋上がなく、建築基準に示されている積載荷重に該当しないため、施設強度の評価ができませんでした。柴石温泉及び北浜温泉については、木造の瓦屋根のため、積載荷重が想定されていない可能性があります。海門寺温泉、堀田温泉については、屋根構造が鉄筋コンクリートのため、設置できる可能性があります。施設強度を評価するには詳細な調査が必要です。

設備規模については、強度上問題がないと思われる湯都ピア浜脇について設定しました。また、ここでは施設強度の評価ができないものの、設置できる可能性がある、海門寺温泉、堀田温泉についても設定しました。障害物や影のかけり具合等を考慮した結果、湯都ピア浜脇では集熱面積 40m²、海門寺温泉では集熱面積 92m²、堀田温泉では集熱面積 198m² になりました。

補助金利用時の概算投資回収年数は、湯都ピア浜脇で約 6 年、海門寺温泉で約 8 年、堀田温泉で約 11 年と試算されました。

なお、湯都ピア浜脇及び海門寺温泉は、それぞれ海岸からの距離が 230m、431m で、重塩害地域（海岸から 500m 以内）にあたるため、メーカーによっては設置できない場合があります。



資料: Google map より作成

資図 3-8 設置面積の設定

資表 3-10 施設の状況

施設	屋根構造	屋根形状	構造 計算書	屋上の積載荷重※ (地震力用)	太陽熱利用 の荷重	年間の 燃料消費量	年間の 燃料費
湯都ピア浜脇	鉄筋 コンクリート	陸屋根	無	400 N/m ²	400 N/m ²	16,181 m ³	344 万円
海門寺温泉	鉄筋 コンクリート	切妻屋根	無	(392 N/m ²)	250 N/m ²	17,878 m ³	374 万円
堀田温泉	鉄筋 コンクリート	切妻屋根	無	(392 N/m ²)	250 N/m ²	42,100 ℓ	435 万円
柴石温泉	木造	切妻屋根	無	不明	250 N/m ²	31,200 ℓ	322 万円
北浜温泉	木造	方形屋根	無	不明	250 N/m ²	46,300 ℓ	466 万円

※湯都ピア浜脇の積載荷重は、建築構造設計基準に記載されている設計時に見込むべき積載荷重です。海門寺温泉及び堀田温泉の積載荷重は、屋根構造・形状が似ている浜田温泉の積載荷重を参考値として記載しています。

資表 3-11 太陽熱利用の導入効果及び概算投資回収年数

泉源	設備規模 (集熱面積)	年間の 集熱量	年間の 燃料削減量	年間の CO ₂ 削減量	コスト			投資 回収 年数
					イニシャル		ランニング	
					補助なし	補助あり(2/3)		
湯都ピア浜脇	40 m ²	10 万 MJ/年	2,259 m ³ (14%)	5.3 t-CO ₂	894 万円	298 万円	-47 万円/年	6.3 年
海門寺温泉	92 m ²	20 万 MJ/年	4,423 m ³ (25%)	10 t-CO ₂	2,056 万円	685 万円	-91 万円/年	7.5 年
堀田温泉	198 m ²	50 万 MJ/年	12,903 ℓ (31%)	36 t-CO ₂	4,424 万円	1,475 万円	-132 万円/年	11.2 年

※イニシャルコストは、工事費等を含めた総費用から蓄熱槽の本体費用を除いたもので 223,456 円/m²(「太陽熱フィールドテスト事業」(経済産業省 HP))を基に試算しています。

※ランニングコストは、維持費用から燃料削減費を差し引いた金額です。維持費用は、年平均 1.5 万円を想定しています。

※補助金は、「グリーンプラン・パートナーシップ事業」(環境省)を考慮しています(補助率: 地方公共団体 2/3)。

※投資回収年数は、補助金利用時の年数です。

4 ビジョンの策定体制

(1) 別府市地域新エネルギービジョン推進委員会

別府市地域新エネルギービジョン推進委員会は、「別府市地域新エネルギービジョン推進委員会設置要綱」に基づき、10名の委員によって構成されています。

○ 別府市地域新エネルギービジョン推進委員会設置要綱

制定 平成25年10月10日
別府市告示第358号

(趣旨)

第1条 この要綱は、新エネルギーの利用等が地域住民主導の自立・分散型エネルギーシステムの形成につながり、このことが地域の環境保全にも配慮した持続可能な地域づくりに資することを念頭に、別府市内における新エネルギーの導入促進に関する施策等を推進するため、別府市地域新エネルギービジョン推進委員会（以下「推進委員会」という。）を設置することに関し必要な事項を定めるものとする。

(協議事項)

第2条 推進委員会は、次に掲げる事項を協議し、その結果を市長に報告するものとする。

- (1) 別府市地域の新エネルギーの導入促進を図るための別府市地域新エネルギービジョンの策定に関すること。
- (2) 別府市地域新エネルギービジョンの推進に関すること。
- (3) その他新エネルギーの導入促進に伴う環境の保全に関し必要な事項

(組織)

第3条 推進委員会は、委員10人以内で組織する。

2 委員は、次に掲げる者のうちから市長が委嘱する。

- (1) 学識経験者
- (2) エネルギー供給事業者の代表者
- (3) 農商工業の関係団体の代表者
- (4) 金融関係事業者の代表者
- (5) エネルギー関連の行政庁職員
- (6) その他新エネルギーの導入促進に関し市長が必要と認める者

(任期)

第4条 委員の任期は、2年とし、再任を妨げない。ただし、委員が欠けた場合の補欠の委員の任期は、前任者の残任期間とする。

2 前項の規定にかかわらず、前条第2項の規定により委嘱された委員は、当該委嘱に係る職を退いたときは、委員の職を失うものとする。

(委員長及び副委員長の職務)

第5条 推進委員会に委員長及び副委員長1人を置き、委員の互選によりこれを定める。

2 委員長は、推進委員会の会務を総理し、推進委員会を代表する。

3 副委員長は、委員長を補佐し、委員長に事故あるとき又は委員長が欠けたときは、その職務を代理する。

(会議)

第6条 推進委員会の会議（以下この条において「会議」という。）は、委員長が必要に応じて招集し、その議長となる。

2 会議は、委員の過半数が出席しなければ、開くことができない。

3 会議の議事は、議長を除く出席委員の過半数で決し、可否同数のときは、議長の決するところによる。

4 委員長は、必要があると認めるときは、委員以外の者に会議への出席を求め、意見を聴き、又は資料の提出を求めることができる。

(部会)

第7条 推進委員会は、特定の協議事項について調査及び検討を行うため、部会を置くことができる。

2 部会は、委員長が指名する委員をもって組織する。

3 部会に部会長を置き、部会に属する委員のうちから委員長が指名する者をもって充てる。

4 部会長に事故があるとき又は欠けたときは、部会に属する委員のうちからあらかじめ部会長の指名した者が、その職務を代理する。

5 部会の会議は、必要に応じ部会長が招集する。

6 部会長は、部会の事務を掌理し、部会の経過及び結果を推進委員会に報告する。

7 前項に定めるもののほか、部会の運営について必要な事項は、部会長が定める。

(庶務)

第8条 推進委員会の庶務は、環境課において処理する。

(委任)

第9条 この要綱に定めるもののほか、必要な事項は別に定める。

附 則

この要綱は、平成25年11月1日から施行する。

■別府市地域新エネルギービジョン推進委員会名簿

役 職	氏 名	所 属 団 体 等
委員長	由佐 悠紀	学識経験者
副委員長	渡邊 秀一	別府商工会議所
委 員	李 燕	学識経験者
〃	阿部 博光	学識経験者
〃	横山 哲郎	エネルギー供給事業者
〃	廣瀬 巧	エネルギー供給事業者
〃	平 隆治	べっぷ日出農業協同組合
〃	大平 順治	別杵速見森林組合
〃	田村 英司	金融関係者
〃	小野 宏	大分県

※平成27年1月30日現在

(2) 別府市新エネルギー導入促進庁内委員会

別府市新エネルギー導入促進庁内委員会は、以下の要綱に基づき組織されています。

○ 別府市新エネルギー導入促進庁内委員会設置要綱

制定 平成25年6月7日

別府市告示第227号

(趣旨)

第1条 この要綱は、別府市内における新エネルギーの導入促進に関する施策等を推進するため、別府市新エネルギー導入促進庁内委員会（以下「委員会」という。）を設置することに関し必要な事項を定めるものとする。

(委員会の所掌事務)

第2条 委員会は、次に掲げる事務を所掌する。

- (1) 新エネルギーの導入促進を図るための地域新エネルギービジョンの策定に関する庁内の調整に関すること。
- (2) 新エネルギーの導入促進を図るための施策（地域新エネルギービジョンの進捗管理を含む。）に関する庁内の調整に関すること。
- (3) その他新エネルギーの導入促進に関し必要な事項

(委員会の組織)

第3条 委員会は、委員長、副委員長及び委員（以下「委員等」という。）で組織する。

2 委員等は、別表に掲げる職にある者をもって充てる。

(委員長及び副委員長の職務)

第4条 委員長は、委員会の会務を総理し、委員会を代表する。

2 副委員長は、委員長を補佐し、委員長に事故あるとき又は委員長が欠けたときは、その職務を代理する。

(委員会の会議)

第5条 委員会の会議（以下この条において「会議」という。）は、委員長が必要に応じて招集し、その議長となる。

2 会議は、委員等の過半数が出席しなければ、開くことができない。

3 会議の議事は、議長を除く出席委員等の過半数で決し、可否同数のときは、議長の決するところによる。

4 委員長は、必要があると認めるときは、委員以外の者に会議への出席を求め、意見を聴き、又は資料の提出を求めることができる。

(専門部会)

第6条 委員会は、特定の協議事項について調査及び検討を行うため、専門部会を置くことができる。

2 専門部会に属する委員等は、委員長が指名する。

3 専門部会に部会長を置き、当該専門部会に属する委員等のうちから委員長が指名する者をもって充てる。

4 前条の規定は、専門部会について準用する。この場合において、同条第1項及び第4項中「委

員長」とあるのは、「部会長」と読み替えるものとする。

(庶務)

第7条 委員会の庶務は、環境課において処理する。

(委任)

第8条 この要綱に定めるもののほか、必要な事項は別に定める。

附 則

この要綱は、告示の日から施行する。

別表（第4条関係）

委員長	生活環境部長
副委員長	総務部長
委員	企画部長
	ONSENツーリズム部長
	福祉保健部長
	建設部長
	議会事務局長
	教育長
	消防長
水道企業管理者	

5 ビジョンの策定経緯

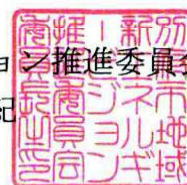
年月日	委員会及び協議内容等
平成 26 年	
1 月 27 日	<p><u>第1回別府市地域新エネルギービジョン推進委員会</u> 新エネルギー賦存量・利用可能量調査の結果について説明・協議</p>
2 月 24 日	<p><u>第2回別府市地域新エネルギービジョン推進委員会</u> 別府市地域新エネルギーフィージビリティ調査の結果、導入事例、別府市地域の新エネルギーの評価について説明・協議</p>
5 月 1 日	<p><u>第3回別府市地域新エネルギービジョン推進委員会</u> 別府市地域新エネルギービジョンの策定に係る諮問、現地視察</p>
7 月 24 日	<p><u>第4回別府市地域新エネルギービジョン推進委員会</u> 新エネルギービジョンの骨子(案)、重点調査の方法、意識調査、別府市地域新エネルギー導入に関する指導要綱の制定について説明・協議</p>
11 月 10 日	<p><u>第5回別府市地域新エネルギービジョン推進委員会</u> 意識調査結果、将来像、導入目標の設定方法、別府市地域新エネルギー導入の事前手続に関する要綱、環境負荷と環境保全策について説明・協議</p>
12 月 19 日	<p><u>第6回別府市地域新エネルギービジョン推進委員会</u> 将来像、導入目標の設定、環境負荷と環境保全策、導入促進策、推進体制及び進捗管理について説明・協議</p>
平成 27 年	
1 月 19 日	<p><u>第7回別府市地域新エネルギービジョン推進委員会</u> 導入目標の設定、導入促進策、重点調査結果、導入プロジェクト、答申書(案)について説明・協議</p>
1 月 30 日	<p><u>別府市地域新エネルギービジョンの策定に係る答申</u></p>

6 ビジョン策定に係る答申書

別新エネ推第6号
平成27年 1月30日

別府市長 浜田 博 殿

別府市地域新エネルギービジョン推進委員会
委員長 由佐 悠 紀



別府市地域新エネルギービジョンの策定について（答申）

平成26年5月1日付け別環境第4-0006号にて諮問のあった標記の件について、別府市地域新エネルギービジョン推進委員会設置要綱第2条により慎重に協議を行った結果、下記のとおり意見を付して答申します。

記

- 1 別府市における新エネルギーの導入促進については、本委員会にて協議し別添のとおり当該ビジョン案を作成したため、その案に沿った形で取り組むこと。
- 2 当該ビジョン案において新エネルギーの総合評価を行った結果、特に温泉発電及び温泉熱利用が有望と判断されたため、その2点を別府市における新エネルギーの軸として導入促進を図ること。
- 3 温泉などの地域資源を“別府の宝”として次世代にも引き継いでいくため、上記2の取組の際には周辺環境等に影響を及ぼさないように十分に調査した上で、持続可能な形を選択すること。また、他の新エネルギーの導入においても、本来別府が持つ自然環境や自然景観を堅持する形で実施していくこと。

7 用語解説

あ行

○ 悪臭防止法

工場や事業場における事業活動に伴って発生する悪臭について必要な規制を行い、悪臭防止対策を推進することにより、生活環境を保全し、国民の健康の保護に資することを目的とした法律です。

○ 一次エネルギー

原油、天然ガス、石炭などの化石資源や、原子力発電の燃料としてのウランなど、エネルギーを生み出すための資源を指します。

○ 一般廃棄物

産業廃棄物^{*}以外の廃棄物です。一般廃棄物はさらに「ごみ」と「し尿」に分類されます。また、「ごみ」は商店、オフィス、レストラン等の事業活動によって生じた「事業系ごみ」と一般家庭の日常生活に伴って生じた「家庭ごみ」に分類されます。

※産業廃棄物については、さ行 産業廃棄物 参照

○ 運輸部門

企業・家計が住宅・工場・事業所の外部で人・物の輸送・運搬に伴って消費したエネルギー及び排出した温室効果ガスを表現する部門です。

○ 液化石油ガス（LPG）

一般には、プロパンガスと呼ばれます。主成分はプロパン及びブタンであり、常温常圧においては気体ですが、加圧もしくは冷却して液化したものです。家庭用、工業用、内燃機関用燃料、都市ガス原料等に利用されています。

○ エネルギー基本計画

エネルギー政策基本法に基づき、政府が策定するものであり、「安全性」、「安定供給」、「経済効率性の向上」、「環境への適合」というエネルギー政策の基本方針に則り、エネルギー政策の基本的な方向性を示すものです。平成 15 年 10 月に最初の計画が策定され、その後、平成 19 年 3 月に第二次計画、平成 22 年 6 月に第三次計画が策定されました。

第四次計画については、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た、エネルギーを巡る国内外の環境の大きな変化を踏まえ、新たなエネルギー政策の方向性を示すものとして平成 26 年 4 月に策定されました。

○ エネルギーセキュリティ（エネルギー安全保障）

国民の生活や経済・社会活動、国防などに必要なエネルギーを安定的に供給できる体制を構築することです。

○ 大分県エコエネルギー導入促進条例

持続的発展が可能な循環型社会の構築、現在及び将来の県民の健康で文化的な生活の確保に寄与することを目的とした条例です。同条例では、エコエネルギーの導入促進について、県、市町村、事業

者及び県民の責務等を明らかにするとともに、エコエネルギーの導入促進に関する施策の基本となる事項を定めています。

○ 大分県環境影響評価条例

県内における環境影響評価の手続き等について定めた条例です。環境影響評価法の対象とならない事業や、対象外の規模の事業を環境評価の対象として定めています。

○ 大分県土砂等のたい積行為の規制に関する条例

土壌の汚染及び水質の汚濁、災害の発生を未然に防止するため、土砂等のたい積行為に対する必要な規制を定めた条例です。

○ 温室効果ガス（Green House Gas）

大気を構成する気体であって、赤外線を吸収し再放出する気体を指します。京都議定書では、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、パーフルオロカーボン、六ふっ化硫黄の6物質が温室効果ガスとして排出削減対象となっています。

か行

○ 革新的なエネルギー高度利用技術

再生可能エネルギーの普及、エネルギー効率の飛躍的向上、エネルギー源の多様化に資する新規技術であって、その普及を図ることが特に必要なものとされています。具体的には、天然ガスコージェネレーション、燃料電池、クリーンエネルギー自動車などを指します。

○ 化石燃料

動物や植物の死骸が地中に堆積し、長い年月の間に変成してできた燃料です。主なものに、石炭、石油、天然ガスなどがあります。

○ 河川法

災害の発生防止や、適正利用、流水の正常な機能維持、河川環境の整備と保全に向けた河川の総合的管理に関する法律です。

○ 環境影響評価法

日本における環境影響評価の手続き等について定めた法律です。環境影響評価は、環境に大きな影響を及ぼすおそれがある事業について、その事業の実施に当たり、あらかじめその事業の環境への影響を調査、予測、評価し、その結果に基づき、その事業について適正な環境配慮を行うことです。日本においては、環境影響評価法等に基づき、道路やダム、鉄道、発電所などを対象にして、地域住民や専門家、環境担当行政機関が関与しつつ手続が実施されています。

○ クリーンエネルギー自動車

石油以外の資源を燃料に使うことによって、既存のガソリンやディーゼル車より窒素化合物や二酸化炭素などの排出量を少なくした自動車です。天然ガス自動車、電気自動車、メタノール自動車、水素自動車、ハイブリッド自動車、燃料電池自動車などがあります。

○ 景観法

都市、農山漁村等における良好な景観の形成を図るため、良好な景観の形成に関する基本理念及び国等の責務を定めるとともに、景観計画の策定、景観計画区域、景観地区等における良好な景観の形成のための規制等の措置を講ずる景観についての総合的な法律です。

○ 固定価格買取制度

再生可能エネルギー源（太陽光、風力、水力、地熱、バイオマス）を用いて発電された電気を、国が定める固定価格で一定の期間電気事業者調達を義務づけるもので、平成 24 年 7 月 1 日に開始されました。

さ行

○ 最終エネルギー消費

一次エネルギー供給されたエネルギー源がそのままの形態で、あるいはエネルギー転換により電力・ガソリンなどの形態に転換された形態で、国内の産業部門、民生部門、運輸部門において実際に燃焼・分解などにより消費されたエネルギーを指します。

○ 再生可能エネルギー

エネルギー源として持続的に利用することができる再生可能エネルギー源を利用することにより生じるエネルギーの総称です。具体的には、太陽光、風力、水力、地熱、太陽熱、バイオマスなどをエネルギー源として利用することを指します。

○ 産業廃棄物

事業活動に伴って生じた廃棄物のうち、燃えがら、汚泥、廃油、廃酸、廃アルカリ、廃プラスチックなど 20 種類の廃棄物を指します。大量に排出され、また、処理に特別な技術を要するものが多く、廃棄物処理法の排出者責任に基づき、その適正な処理が図られる必要があります。

○ 産業部門

第一次産業及び第二次産業に属する法人ないし個人の産業活動により、工場・事業所内で消費したエネルギー及び排出した温室効果ガスを表現する部門です。

○ 自然公園法

優れた自然の風景地を保護するとともに、その利用の増進を図ることにより、国民の保健、休養及び教化に資するとともに、生物の多様性の確保に寄与することを目的とした法律です。

○ 小規模地熱バイナリー発電

本ビジョンでは、既存泉源を利活用するものを小規模地熱バイナリー発電として取り扱っており、具体的な規模の定義は行っていません。なお、現在、最も規模が大きい地熱バイナリー発電は、八丁原地熱発電所の 2,000kW です。それ以外では、数 10～数 100kW の設備導入が行われています。

○ 新エネルギー

「新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法（平成 9 年制定）」において、「非化石エネルギー

ーを製造し、若しくは発生させ、又は利用すること及び電気を変換して得られる動力を利用することのうち、経済性の面における制約から普及が十分でないものであって、その促進を図ることが非化石エネルギーの導入を図るため特に必要なもの」と定義されており、具体的には、太陽光発電、太陽熱利用、バイオマス発電、バイオマス熱利用、バイオマス燃料製造、小水力発電（1,000 kW 以下）、風力発電、地熱発電（バイナリー方式に限る）、温度差熱利用及び雪氷熱利用の 10 種類が新エネルギーとして位置づけられています。

○ 森林法

森林の保続培養と森林生産力の増進を図るとともに、国土の保全を目的としており、全国森林計画・地域森林計画等の森林計画制度、林地開発許可制度、森林施業計画制度、保安林制度等が盛り込まれた法律です。

○ 水質汚濁防止法

公共用水域及び地下水の水質の汚濁を防止し、国民の健康を保護するとともに生活環境の保全を図るため、事業場からの排出水の規制・生活排水対策の推進・有害物質の地下浸透規制等が盛り込まれた法律です。

○ 騒音規制法

工場及び事業場における事業活動並びに建設工事に伴って発生する相当範囲にわたる騒音について必要な規制を行なうとともに、自動車騒音に係る許容限度を定めること等により、生活環境を保全し、国民の健康の保護に資することを目的とした法律です。

た行

○ ダイオキシン類対策特別措置法

ダイオキシン類による環境汚染の防止や、その除去などを図り、国民の健康を保護することを目的に、施策の基本とすべき基準（耐容一日摂取量及び環境基準）の設定、排出ガス及び排水に関する規制、廃棄物処理に関する規制、汚染状況の調査、汚染土壌に係る措置、国の削減計画の策定などが定められた法律です。

○ 大気汚染防止法

工場及び事業場における事業活動並びに建築物等の解体等に伴うばい煙、VOC 及び粉じんの排出等を規制し、有害大気汚染物質対策の実施を推進し、並びに自動車排出ガスに係る許容限度を定めること等により、国民の健康を保護するとともに生活環境を保全し、並びに健康被害が生じた場合における事業者の損害賠償の責任について定めることにより、被害者の保護を図ることを目的とした法律です。

○ 耐震基準

昭和 56 年の建築基準法の改正により施行された耐震基準を新耐震基準、改正前の耐震基準を旧耐震基準といいます。新耐震基準の建物は、震度 6 強程度の地震でも建物が倒壊しない耐震性能となっています。

○ 電気事業法

電気使用者の利益保護、公共の安全確保、環境保全などを目的として、発電・送電・買電からなる電気事業の運営について定めた法律です。平成 26 年には、家庭向けを含めた電力小売りを平成 28 年に完全自由化する改正電気事業法が成立しました。

○ 天然ガスコージェネレーション

天然ガスを燃料として発電するとともに、その際に発生する熱も同時に利用して給湯や暖房に使うシステムです。電気と熱に利用するので、燃料が本来持っているエネルギーを有効に使えます。

な行

○ 熱交換器

ある流体からほかの流体へ熱を移すシステムです。

○ 燃料電池

水素と酸素などによる電気化学反応によって電力を取り出す装置です。

は行

○ バイオマス

再生可能な生物由来の有機性資源のうち、化石資源を除いたものです。廃棄物系バイオマスとしては、廃棄される紙、家畜排せつ物、食品廃棄物、建設発生木材、黒液、下水汚泥などがあります。主な活用方法としては、農業分野における飼肥料としての利用や、汚泥のレンガ原料としての利用があるほか、燃焼して発電を行ったり、アルコール発酵、メタン発酵などによる燃料化などのエネルギー利用などもあります。

○ 廃棄物発電（ごみ発電）

ごみ焼却時に発生する熱エネルギーをボイラで回収し、蒸気を発生させてタービンを回す発電方式です。

○ ピークカット

電力負荷のピークを押さえ、発電設備の負荷率を向上させることです。真夏の午後 2 時頃が、年間の電力ピークとなります。

○ ヒートポンプ

気体に圧力がかかると温度が上がり、圧力を緩めると温度が下がるという原理（ボイル・シャルルの法則）を利用し、大気中、地中等から熱を得る装置です。

○ 分散型エネルギーシステム

従来の原子力発電所、火力発電所などの大規模な集中型の発電所で発電し、各家庭・事務所等に送電するシステムに対して、地域ごとにエネルギーを作りその地域内で消費するシステムを指します。

従来の大規模集中型と効率的に組み合わせることで、エネルギーを有効利用できるだけでなく、災

害時にも安定に電力を供給することができます。

○ 別府市環境保全条例

観光温泉文化都市として、健康で安全かつ快適な生活を確保するため、自然環境の保全、生活環境の保全、公害の防止等に関する基本的かつ必要な事項を定めた条例です。

○ 別府市景観計画

別府市景観条例に基づく計画で、景観計画区域における良好な景観の形成に関する方針、良好な景観の形成のための行為の制限に関する事項、景観重要建造物・景観重要樹木の指定の方針などを定めています。

また、同計画では、特に重点的に良好な景観の形成に関する施策を図る必要があると認められる地区として、鉄輪温泉地区及び明礬温泉地区を景観形成重点地区に指定しています。これを受け、鉄輪温泉地区及び明礬温泉地区については、別途、「鉄輪温泉湯けむり重点景観計画」、「明礬温泉地区温泉湯けむり重点景観計画」を策定しています。

○ 別府市景観条例

景観法*に基づき、別府固有の自然景観に含まれた歴史と文化を持つ温泉地及び湯けむりの景観の形成に関する基本的かつ必要な事項を定めた条例です。具体的には、景観計画の策定、法に基づく行為の規制、景観まちづくり活動団体に対する支援等が盛り込まれています。

※景観法については、[か行 景観法 参照](#)

○ 別府市総合計画

市政を推進していくための計画として最も上位に位置づけられる計画であり、別府市の総合的、計画的な行政推進の指針です。また、市民等の活動の指針としても位置づけられるものです。現行の総合計画は、平成 23 年度から平成 32 年度までを計画期間としています。

○ 別府市風致地区内における建築等の規制に関する条例

風致地区内における建築物の建築、宅地の造成、木竹の伐採その他の行為の規制に関し必要な事項を定めた条例です。

ま行

○ 民生家庭部門

家計が住宅内で消費したエネルギー及び排出した温室効果ガスを表現する部門です。

○ 民生業務部門

第三次産業（水道・廃棄物・通信・商業・金融・不動産・サービス業・公務など）に属する企業・個人が、事業所の内部で消費したエネルギー及び排出した温室効果ガスを表現する部門です。

○ メガソーラー

出力 1MW（1,000kW）以上の大規模な太陽光発電施設を指します。建設には広大な用地を必要とします。