

平成 21 年度「地域新エネルギー・省エネルギービジョン策定等事業」

山ノ内町地域新エネルギービジョン



平成 22 年 2 月

長野県 山ノ内町

はじめに

私たちの生活や産業活動の中で、燃料や電気などのエネルギーは必要不可欠なものでありますが、近年、そのエネルギー源である化石燃料の大量消費により温室効果ガスの排出が増加し、「地球温暖化」という大きな問題を引き起こしています。また、将来的には化石燃料の枯渇も懸念され、エネルギー源供給のほとんどを海外からの輸入に頼っているわが国では、今後の「エネルギーの安定供給」ということも大きな課題となっています。



この二つの問題に対しては、省エネルギー推進によるエネルギー消費量の縮減、また、「新エネルギー」の有効活用が解決方策とされ、世界各国の協調・連携により積極的に取り組まれています。「新エネルギー」とは、太陽光・風力・水力など、これまであまり利用されずにいた自然エネルギーを、化石燃料に代わるエネルギー源として有効活用を図っていくものです。

美しく豊かな自然環境に恵まれた当町は、様々な自然の恩恵を受けながら発展を続けてきましたが、今日の地球環境問題やエネルギー問題は、私たちのかけがえの無い財産である自然環境や、日常生活そのものにも脅威を与えるものであることから、今後、積極的な省エネルギーの推進や環境負荷少ないクリーンエネルギーである「新エネルギー」の導入推進を図りながら、自然の恵みを将来へと引き継いでいくことが求められています。

今後、地域の特性を活かしながら計画的に「新エネルギー」の導入推進を図っていくことを目指し、このたび、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO 技術開発機構）から「平成 21 年度地域新エネルギー・省エネルギービジョン策定等事業」の補助を受け、「山ノ内町地域新エネルギービジョン」を策定いたしました。このビジョンは、町内における「新エネルギー」（温泉熱・水力・太陽光など）利用の拡大推進を図っていくための将来に向けた指針となるものであり、町内のエネルギー消費構造や「新エネルギー」の試算などの調査結果、また、導入に向けた基本方針やプロジェクトなどが盛り込まれています。

このビジョン策定を契機に、今後、多くの町民や事業者の皆様に「新エネルギー」に関するご理解を深めていただけるよう一層の普及・啓発に努めてまいりますとともに、本ビジョンに基づき、皆様のご協力のもと、「新エネルギー」利用の拡大推進を図ってまいります所存でございます。

最後に、本ビジョン策定にあたりご尽力を賜りました山ノ内町地域新エネルギービジョン策定委員の皆様をはじめ、ご指導とご協力を賜りました経済産業省並びに独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構、また、各種調査及び資料提供などにご協力を賜りました多くの関係者の皆様に心から感謝申し上げます。

平成 22 年 2 月

山ノ内町長 竹 節 義 孝

[目次]

1.	地域新エネルギービジョン策定の背景と目的	1
1.1	地域新エネルギービジョン策定の背景	1
1.2	新エネルギー導入の目的	3
1.3	主な新エネルギーの概要	4
2.	地域特性	15
2.1	自然条件	15
2.2	社会条件	22
3.	地域のエネルギー需給構造	28
3.1	エネルギー消費量	28
3.2	エネルギー消費構成（用途別）	29
3.3	エネルギー消費量（用途別・燃料種別）	30
4.	新エネルギーの試算	34
4.1	新エネルギーの賦存量と利用可能量の考え方	34
4.2	賦存量の推計	35
4.3	利用可能量の推計	37
5.	アンケート調査	39
5.1	アンケート概要	39
5.2	アンケートの集計結果	39
6.	新エネルギー導入の基本方針	62
6.1	新エネルギー導入により目指す町の将来像	62
6.2	基本方針	63
6.3	導入推進プロジェクト	64
7.	重点プロジェクトの検討	65
7.1	重点プロジェクトの概要	65
7.2	重点プロジェクトの概略検討結果	68
8.	プロジェクト推進体制の検討	102
8.1	新エネルギー導入・促進にかかる各主体の役割	102
8.2	フォローアップ策の検討	103
9.	資料編	105
9.1	エネルギー消費量の算定方法	105
9.2	新エネルギーの賦存量・利用可能量の算定方法	112
9.3	重点プロジェクトにおける家庭での太陽光パネル導入モデル	122
9.4	新エネルギーに関する助成制度	124
9.5	策定経緯・委員会名簿	128

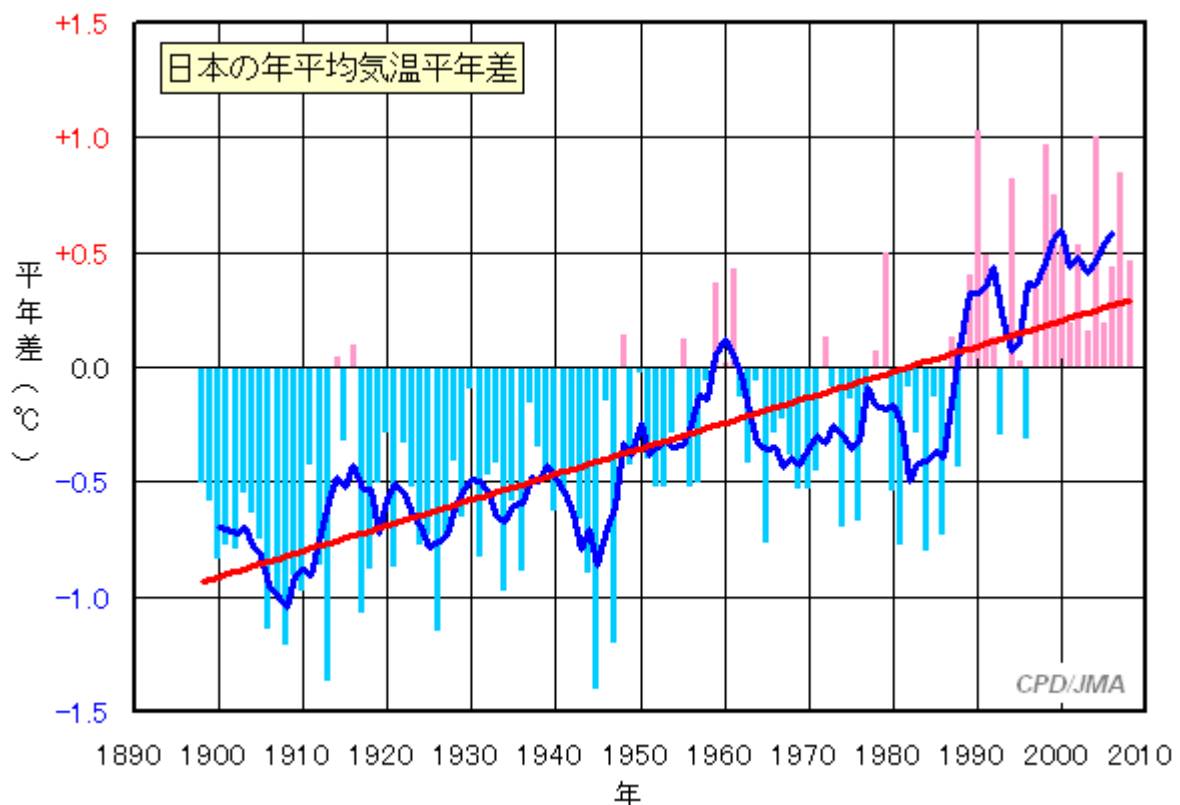
1. 地域新エネルギービジョン策定の背景と目的

1.1 地域新エネルギービジョン策定の背景

1.1.1 地球温暖化への対応

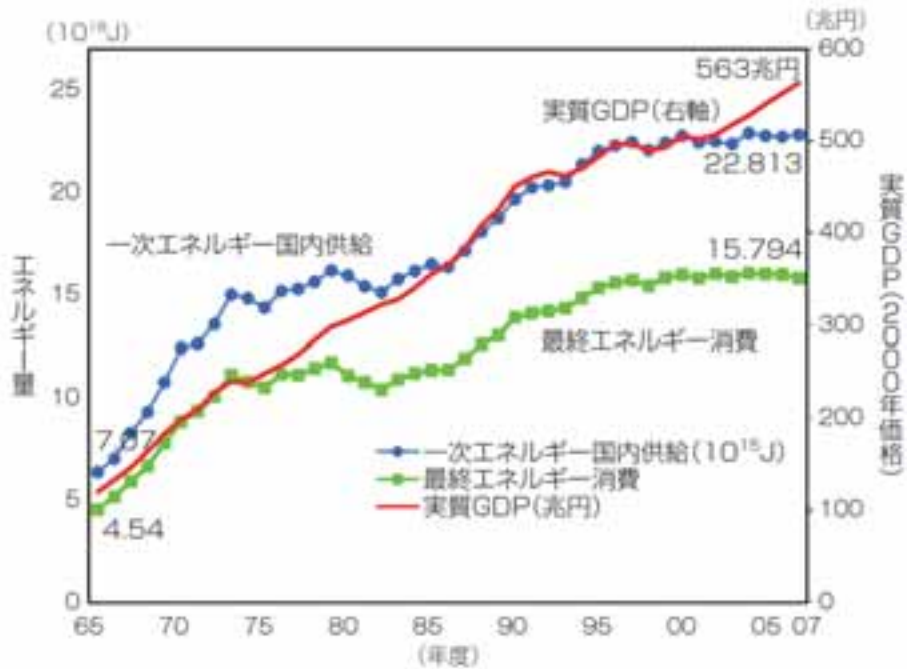
地球温暖化の急速な進行は、石炭や石油、天然ガスなどの化石燃料を動力源や発電、化学製品の燃料や製造のため大量に消費するようになり、大気中の二酸化炭素（CO₂）などの温室効果ガスの濃度が増加したことが主な原因の一つであるといわれており、エネルギー消費と地球温暖化問題には密接な関係があります。

国内におけるエネルギー需要を見ると、1970年代までの高度経済成長期には、国内総生産（GDP）よりも高い伸び率で増えてきました。しかし、1970年代の2度におたる石油ショックを契機に産業部門での省エネルギー化が進むとともに、省エネルギー型製品の開発も盛んになりました。このような努力の結果、エネルギー需要をある程度抑制しつつ経済成長を果たすことができましたが、1980年代後半からは、石油価格の低下に加え、快適さ・利便性を求めるライフスタイル等を背景にエネルギー需要は再び増加に転じています。



出典：気象庁HP “日本の年平均気温” (http://www.data.kishou.go.jp/climate/cpdinfo/temp/an_jpn.html)

図1-1 日本の年平均地上気温の経年変化（1901～2000年）

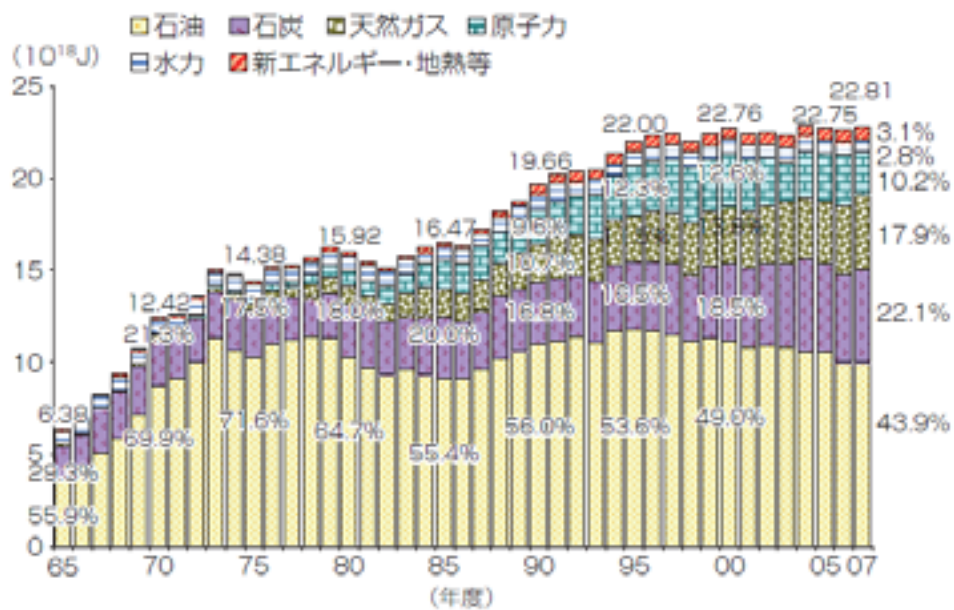


出典：エネルギー白書 2009；p.102；第 211-1-1（資源エネルギー庁）

図 1-2 一次エネルギー国内供給、最終エネルギー消費および実質 GDP の推移

1.1.2 エネルギーの安定供給

日本ではエネルギー資源がほとんど無く、大部分を輸入に依存しているため、エネルギーの安定供給という面も重要な課題となっています。新エネルギーを導入することは、化石燃料に依存しないエネルギーを安定的に供給するという側面を持ちます。



出典：エネルギー白書2009；p.103；第211-3-1（資源エネルギー庁）

図 1-3 エネルギー源別一次エネルギー国内供給の推移

1.2 新エネルギー導入の目的

我が国では、エネルギー政策を総合的・整合的に進めるため、「エネルギー政策基本法」に基づき、「エネルギー基本計画（2007年3月）」が策定されています。

同計画では、「安定供給の確保」「環境への適合」「市場原理の活用」の3つを基本方針とし、長期的、総合的かつ計画的に講ずべき施策として「新エネルギーの開発、導入及び利用」が示されています。さらに、エネルギーの需給に関する施策を長期的かつ計画的に推進するために必要な事項として、「地方公共団体、事業者、非営利組織の役割分担、国民の努力等」が示されています。

地方公共団体の役割としては、地域の特性を活かした新エネルギーの導入等、エネルギー供給対策を推進する上で独自の役割を果たすのみならず、エネルギー需要対策上でも率先した省エネルギーの取り組み、ビジョンの提示、交通流対策やまちづくり、住民との連携等が示されています。

このことから、本町では、「地上気温の上昇といった地球温暖化問題への対応」及び「化石エネルギーの枯渇といったエネルギーの安定供給に関する問題への対応」を図るため、『新エネルギービジョン』を策定し、計画的な事業の実施を目指します。

さらに、地域の特性を活かした「新エネルギービジョン」を策定することで、山ノ内町の地域振興を図ることも目的とします。

1. 地球温暖化問題への対応

2. 新エネルギー導入によるエネルギーの安定供給

3. 新エネルギーを活用した地域振興

図 1-4 地域新エネルギービジョン策定の目的

1.3 主な新エネルギーの概要

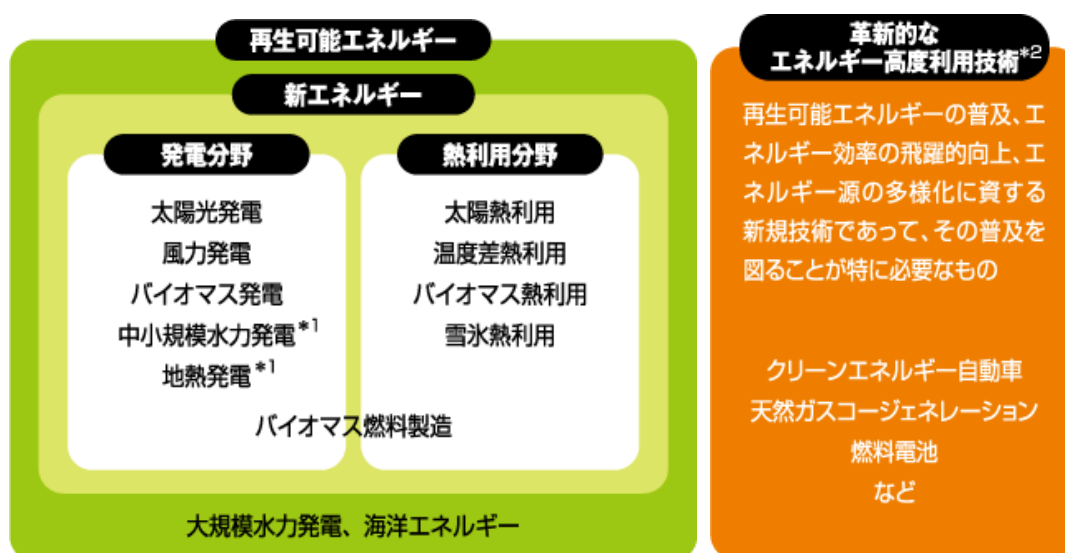
1.3.1 新エネルギーの定義

新エネルギーとは、1997年に施行された「新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法」において、「新エネルギー利用等」として規定されたエネルギーのことで、「技術的に実用化段階に達しつつあるが、経済性の面での制約から普及が十分でないもので、石油代替エネルギーの導入を図るために特に必要なもの」と定義されています。そのため、実用化段階に達した水力発電や地熱発電、研究開発段階にある波力発電や海洋温度差発電は、自然エネルギーであっても新エネルギーには指定されていません。

2002年には、この法律の改正により、新エネルギー分野において注目されてきている「バイオマス」及び「雪氷」のエネルギーが新エネルギーとして追加されました。しかし、2008年の法改正では、新エネルギーの定義が「再生可能エネルギー」にのみ適用されることになり、廃棄物発電、天然ガスコージェネレーション、燃料電池は新エネルギーから除外されました。

したがって、現時点では以下の10種類が新エネルギーに該当します。

- | |
|--|
| (1)太陽光発電
(2)風力発電
(3)バイオマス発電
(4)中小規模水力発電*1
(5)地熱発電*1
(6)太陽熱利用
(7)温度差熱利用
(8)バイオマス熱利用
(9)雪氷熱利用
(10)バイオマス燃料製造 |
|--|



出典：グリーン電力ポータルサイト (<http://www.enecho.meti.go.jp/energy/newenergy/new/p1.html>)

図 1-5 新エネルギーの種類と分類

*1 中小規模水力発電は、1,000kW 以下のもの、地熱発電はバイナリー方式のものに限ります

*2 新エネルギーとされていないが、普及が必要なものです

1.3.2新エネルギーの紹介

(1)中小水力発電

中小水力発電は、ダムなどの大規模の設備を必要としない小川や用水路などでの水力発電で、電気が必要な場所の近くで発電できるため効率的な発電方法です。しかし、施設規模が小さいため費用は割高になりがちです。

1) 特徴

1. 成熟した技術	既に高度に確立された技術を使うため、今まで未利用だった中小規模の河川や農業用水路などを水力発電に利用することが可能です。
2. 自然の形状を有効活用	河川や用水路などの流れをそのまま利用する「流れ込み式中小水力発電所」は、自然の形状をそのまま利用するので大規模ダムなどの施設が不要です。
3. クリーンエネルギー	太陽光発電同様、発電時には二酸化炭素等を排出しない、代表的なクリーンエネルギーのひとつです。
4. 河川環境の改善	河川の未利用水資源を活用すると、河川環境の改善にもメリットがあり、総合的な環境保全に結びつきます。

2) 課題

1. 地域(立地)性	地域(地点)が持つ、使用可能な水量や有効落差などの条件に左右されます。
2. 環境保護	環境保護の観点から「魚」などの動植物への影響度調査が必要な場合があります。
3. 経済性	投資に対する回収期間が比較的長くなります。
4. 水利権	水利権の取得などをクリアする必要があります。

3) 事例紹介

A) 清和発電所

清和発電所は、熊本県上益城郡山都町（旧清和村）が緑川の豊かな水資源を活かし、既設の砂防えん堤を利用して開発したものです。年間可能発電電力量は952MWhとなっています。



B) 天狗岩発電所

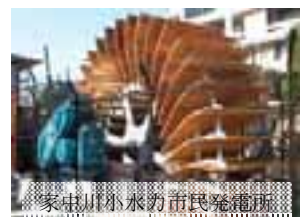
群馬県吉岡町を流れる天狗岩用水路の落差7.36m 延長約100m 区間を利用して発電を行っている発電所です。農業用水路の流れをそのまま利用して発電を行う流れ込み式です。

C) 森ヶ崎水再生センター小水力発電所

東京都下水道局森ヶ崎水再生センターでは、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を2005年6月より開始しています。発電設備の発電出力は東・西処理施設合わせて約100kWになります。

D) 家中川小水力市民発電所

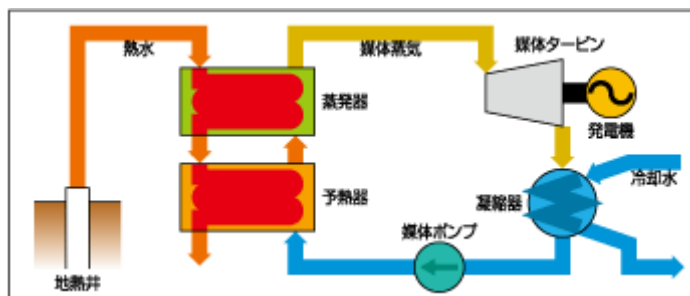
山梨県都留市の市庁舎前に設置された家中川小水力市民発電所（愛称：元気くん1号）は、市役所隣の小学校校庭との落差わずか2mを利用した、掛け水車方式の小水力発電所です。



出典：グリーン電力ポータルサイト
(<http://www.enecho.meti.go.jp/energy/newenergy/new/p2.html>)

(2)地熱発電

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。バイナリー方式とは、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。



出典：グリーン電力ポータルサイト
(<http://www.enecho.meti.go.jp/energy/newenergy/new/p6.html>)

1) 特徴

1. 高温蒸気・熱水の再利用	発電に使った高温の蒸気・熱水は、農業用ハウスや魚の養殖、地域の暖房などに再利用ができます。
2. 持続可能な再生可能エネルギー	地下の地熱エネルギーを使うため、化石燃料のように枯渇する心配が無く、長期間にわたる供給が期待されます。
3. 昼夜を問わず安定した発電	地下に掘削した井戸の深さは 1,000～3,000m で、昼夜を問わず坑井から天然の蒸気を噴出させるため、発電も連続して行われます。

2) 課題

地熱を利用する施設を導入する場合、立地場所が公園や温泉などの施設が点在する地域と重なるため、地元関係者との調整が必要になります。

また、熱水を著しく減少させないように熱水の採水に関しては十分に注意を払う必要があります。

3) 事例紹介

A) 八丁原地熱発電所

八丁原地熱発電所は、風光明媚な阿蘇くじゅう国立公園特別地域の一面にある国内最大規模の地熱発電所です。発電所の運転や計器の監視などは約 2km 離れた大岳発電所から行っており、通常は無人運転が行われています。



八丁原地熱発電所

B) 霧島国際ホテル 地熱バイナリー発電施設

鹿児島県の霧島温泉郷にある同ホテルでは、既存の 3 本の温泉井を活用して地中 70～300m から地熱蒸気を取り込み、媒体イソペンタンを介してタービンを駆動させて発電しています。媒体にイソペンタンを使用した事例としては国内初です。



霧島国際ホテル
地熱バイナリー発電施設

出典：グリーン電力ポータルサイト
(<http://www.enecho.meti.go.jp/energy/newenergy/new/p6.html>)

(3)温度差熱利用

地下水、河川水、下水、温泉などの水源を熱源としたエネルギー。夏場は水温の方が温度が低く、冬場は水温の方が温度が高くなります。この水の持つ熱をヒートポンプを用いて利用したものが温度差熱利用です。冷暖房など地域熱供給源として全国で広まりつつあります。

1) 特徴

1. クリーンエネルギー	システム上、燃料を燃やす必要がないため、クリーンなエネルギーと呼ぶことができます。環境への貢献度も高いシステムです。
2. 都市型エネルギー	熱源と消費地が近いこと、及び、温度差エネルギーは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。
3. 多彩な活用分野	温度差エネルギーは寒冷地の融雪用熱源や、温室栽培などでも利用できます。

2) 課題

建設工事の規模が大きいためインシヤルコストが高くなっています。そのため、地元の地方公共団体などとの連携が必要となってきました。

3) 事例紹介

A) 東温市ふるさと交流館さくらの湯

東温市ふるさと交流館さくらの湯では、泉温 40℃の特性を活かし、浴槽で使用したろ過済みの温泉水を夜間にヒートポンプシステムを稼働させて温水タンクに蓄熱し、これを用いて浴槽水等の加温の熱利用をしています。



B) 中之島三丁目熱供給センター

堂島川と土佐堀川という 2 本の河川に挟まれた地形を活かし、大気と河川水の温度差を活用しています。100%河川水に依存した形態の、河川水活用地域熱供給施設としては全国で初めてです。



中之島三丁目熱供給センター

出典：グリーン電力ポータルサイト
(<http://www.enecho.meti.go.jp/energy/newenergy/new/p10.html>)

C) 箱崎地区地域熱供給システム

隅田川の河川水の温度差熱を有効活用しているのが箱崎地区にある地域熱供給システムです。供給区域面積は約 25ha、延べ床面積は約 28 万 m² で、オフィスのほか約 180 戸の住宅にも冷温水を供給しています。地域配管は 4 管式で、温水(47℃、住宅は 45℃)、冷水(7℃、住宅は 9℃)、住宅には給湯(60℃)も供給しています。

(4)雪氷熱利用

積雪を蓄え、冷熱源として利用する方法です。全国各地の積雪地帯で農作物の低温貯蔵や冷房等実績を上げており、北海道や山形県等では大規模な米穀貯蔵施設や大規模施設の冷房としても利用されています。とくに、雪氷冷熱で貯蔵した特産品はブランド化して高付加価値を生み出しています。

1) 特徴

1. デメリットをメリットへ	寒冷地では従来、除排雪、融雪などで膨大な費用がかかっていた雪を、積極的に利用することでメリットに変えることも可能になっています。
2. 冷蔵に向けた冷熱	雪氷熱利用の冷気は通常の冷蔵施設と異なり、適度な水分を含んだ冷気であることから、食物の冷蔵に適しています。
3. 地域のシンボルとして	風力発電の風車が地域のシンボルとなるように、雪氷熱の施設もシンボルとなる可能性を秘めています。

2) 課題

設置できる地域が限定されるため導入事例が少なく、現在は農産物の冷蔵などが中心ですが、他分野への応用が課題となっています。

3) 利用形態

1. 雪室・氷室	倉庫に雪を貯め、その冷熱で野菜などを貯蔵します。
2. 雪冷房・冷蔵システム	倉庫に雪や氷を貯め、その冷熱を循環させて冷房などに利用します。
3. アイスシェルター	氷を冷熱源とし、冷房や冷蔵に利用します。
4. 人工凍土システム	貯蔵庫の周辺を人工的に凍土状態にし、その冷熱を利用します。

4) 事例紹介

A) JA びばい「雪蔵工房」

国内最大となる 3,600t の貯雪量を誇る玄米貯蔵施設です。全空気式雪冷房により庫内を温度 5℃、湿度 70%の低温環境とし、常に新米の食味を提供しています。運転停止や温度調整も可能で、消費電力は従来に比べ 1/2 以下となっています。



雪蔵工房

B) ガラスのピラミッド 雪冷房施設

冬季、札幌市モエレ沼公園内に積もった雪、約 3,000m³ を貯雪庫に貯蔵して、6～9 月のガラスのピラミッド館内冷房の冷熱源として利用しています。冷熱発生に電力を使用しないことで、年間約 30t の CO₂ 削減効果が見込まれています。



ガラスのピラミッド雪冷房施設

出典：グリーン電力ポータルサイト

(<http://www.enecho.meti.go.jp>

/energy/newenergy/new/p11.html)

(5)太陽光発電

太陽光発電導入の実績では、日本はドイツとともに世界をリードしています。2006 年末現在の導入実績は 170.9 万 kW で、この 10 年間で約 28 倍にも増えています。また、近年は住宅用太陽光発電システム以外に、産業用や公共施設などで導入が進んでいます。

山ノ内町は山間部でありながら比較的日照が長いいため、コストダウンが進む太陽光発電の積極的な導入が期待されます。

1) 特徴

1. エネルギー源は太陽光	エネルギー源が太陽光であるため、基本的には設置する地域に制限がなく、導入しやすいシステムといえます。
2. メンテナンスフリー	系統的に可動部分が少なく、一度設置すると発電などは自動的に行われ、機器のメンテナンスはほとんど必要としません。
3. 用地を占有しない	屋根、壁などの未利用スペースに設置できるため、新たに用地を用意する必要がありません。
4. 遠隔地の電源	送電設備のない遠隔地(山岳部、農地など)の電源として活用することができます。
5. 非常用電源として	災害時などには、貴重な非常用電源として使うことができます。

2) 課題

気候条件により発電出力が左右されることです。また、導入コストも次第に下がってはいけるものの、更なる技術開発によるコスト低減が期待されています。

3) 事例紹介

A) 阪神・淡路大震災記念 人と防災未来センター（出力 200kW）

人と防災未来センターでは、太陽光発電による電力を、館内の照明電力として使用しています。また、夜間は蓄電による電力で、ガラス張りの建物全体にイルミネーションを点灯しています。年間発生電力は約 19 万 kWh です。

B) 太陽光発電システム付マンション「ニューガイア」(出力約 66kW)

芝浦特機株式会社が企画・設計した全世帯太陽光発電付賃貸マンション「ニューガイア」シリーズでは、日本で初めてすべての入居者が電力会社と太陽光発電余剰電力需給契約を交わし、売電などの恩恵を受けられるシステムを導入しています。

C) 再春館ヒルトップ薬彩工園（出力 820kW）

熊本県・阿蘇外輪山の麓にある再春館製薬所の工場「再春館ヒルトップ薬彩工園」は、その屋根と壁面に 5,628 枚もの太陽光発電パネルが設置されています。年間発電電力は約 87 万 kWh で、工場で使用される年間電気使用量の 22%に相当します。



出典：グリーン電力ポータルサイト
(<http://www.enecho.meti.go.jp/energy/newenergy/new/p3.html>)

(6)太陽熱利用

太陽の熱エネルギーを太陽集熱器に集め、水や空気などの熱媒体を暖め給湯や冷暖房などに活用するシステムです。機器の構成が単純であるため、導入の歴史は古く、多くの実績を持っています。最近では、太陽熱を利用した新しい冷房システムの技術開発も進められています。

1) 特徴

1. エネルギー源は太陽熱	当然のことながら、システムのエネルギー源は太陽エネルギーです。エネルギー源そのものの導入コストは永久的に無料です。
2. 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。
3. 水式と空気式の2タイプ	水式は水をつかうため寒冷地では凍結の恐れがありますが、空気式の場合はそうした恐れがないことから、タイプを選ぶことで全国のどこでも利用することができます。
4. ソーラーウォール	従来のように屋根に集熱器を設置するのではなく、外壁などに設置するもので、暖められた空気を送風機で室内に送り込むシステム。メンテナンスも楽で耐久性に優れ、運転コストも低くなっています。

2) 課題

平成9年以降、他のエネルギーなどとの競合があり、生産台数は減少傾向にあります。しかし、新たな構造によるシステム開発が進んでおり、公共施設など新分野への導入拡大が期待されています。

3) 事例紹介

A) 豊国工業（容量 1,100m²）

豊国工業は、本社ビルに太陽熱や風力発電などを積極的に取り入れたエコオフィスです。太陽熱集熱器に関しては、延べ床面積 1,100m² の4階建てオフィスに真空管式太陽熱集熱器を1,144本設置し、冷暖房及び給湯に使用しています。必要な熱の約65%を太陽熱で賄っています。



B) 釜石市立双葉小学校（容量 1,560m³/h）

普通教室等に太陽集熱式暖房を採用しています。ガラス集熱面と屋根の間に設けた空気層に外気を導入し、太陽熱で暖めた空気を、太陽電池駆動ファンを用いて床下に送っています。床下空気層を暖房空気が通ることでコンクリートに蓄熱され、室温が低下しても底冷えがおきにくくなります。



C) 鹿児島ふれあいスポーツランド

鹿児島ふれあいスポーツランドでは、屋上に設置した集熱器で太陽の熱エネルギーを集め、温水プールの加温やシャワーの給湯のほか、床暖房にも利用しています。年間集熱量 555,950MJ です。



出典：グリーン電力ポータルサイト
(<http://www.enecho.meti.go.jp/energy/newenergy/new/p8.html>)

(7) バイオマス発電

バイオマスとは、動植物などから生まれた生物資源の総称です。バイオマス発電では、この生物資源を「直接燃焼」したり「ガス化」するなどして発電します。技術開発が進んだ現在では、様々な生物資源が有効活用されています。

1) 特徴

1. 地球温暖化対策	光合成により CO ₂ を吸収して成長するバイオマス資源を燃料とした発電は「京都議定書」における取扱上、CO ₂ を排出しないものとされています。
2. 循環型社会を構築	未活用の廃棄物を燃料とするバイオマス発電は、廃棄物の再利用や減少につながり、循環型社会構築に大きく寄与します。
3. 農山漁村の活性化	家畜排泄物、稲ワラ、林地残材など、国内の農山漁村に存在するバイオマス資源を利活用することにより、農山漁村の自然循環機能を維持増進し、その持続的発展を図ることが可能となります。

2) 課題

資源が広い地域に分散しているため、収集・運搬・管理にコストがかかる小規模分散型の設備になりがちという課題があります。

3) 事例紹介

A) 日田ウッドパワー（出力 12,000kW）

国内有数の木材生産地である大分県日田市に立地する木質バイオマス発電所です。建築発生木材に由来する木質チップを購入し、発電した電気を電気事業者に供給しています。同地域で大量発生する樹皮（バーク）についても、ボイラ用燃料として受け入れを開始しています。



B) くずまき高原牧場畜ふんバイオマスシステム（出力 37kW）

くずまき高原牧場内の牛の排泄物を発酵させてメタンガスを抽出し、発電ならびに熱回収を行うシステムです。畜ふんの適正管理を主な目的として導入したもので、発生電力および熱はプラント内の負荷で消費しています。



C) 横浜市北部汚泥資源化センター（出力ガスエンジン 920kW×4 基、1,100kW×1 基）

下水処理過程で発生する汚泥処理を行う横浜市環境創造局北部汚泥資源化センターでは、処理過程で発生する消化ガスを燃料にして、ガスエンジンで電気を発電しています。所内電力の約 70% を賄っているほか、エンジンから発生する熱も消化タンクの加熱等に利用しています。

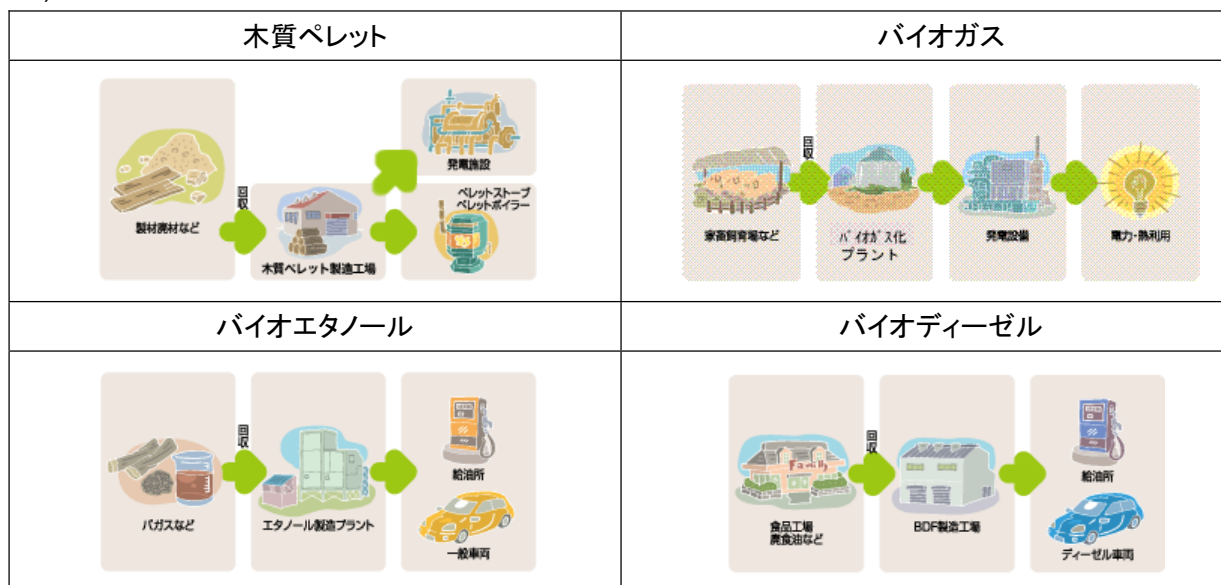


出典：グリーン電力ポータルサイト
(<http://www.enecho.meti.go.jp/energy/newenergy/new/p5.html>)

(8) バイオマス燃料製造

バイオマスとは、動植物などから生まれた生物資源の総称で、これらの資源からつくる燃料をバイオ燃料と呼びます。つくられる燃料は、ペレットなどの固体燃料、バイオエタノールやBDF（バイオディーゼル燃料）などの液体燃料、そしてバイオガスなどの気体燃料と様々なものがあります。

1) 種類



出典：グリーン電力ポータルサイト (<http://www.enecho.meti.go.jp/energy/newenergy/new/p7.html>)

2) 事例紹介

A) 上伊那森林組合バイオマスエネルギー工場

未利用の間伐材から製造した純粋な木質ペレットを製造しています。2003年12月に完成、2004年1月に操業を開始しました。直径6mm、長さ約15mmの木質ペレットを製造しており、木質ペレット生産能力は1.0t/h、1,750t/年です。



B) 油藤商事

地域循環型の取り組みの一つとして、回収した廃んぷら油からバイオディーゼル燃料を精製する自社プラントを建設しています。これを使って精製したバイオディーゼル燃料を軽油に混合し店頭販売しています。



C) 京都市廃食用油燃料化施設

京都市では、市内の家庭等より回収された廃食用油を原料に、日量5,000リットル、年間150万リットルのバイオディーゼル燃料を製造しています。これを京都市のごみ収集車や市バスに活用しています。



出典：グリーン電力ポータルサイト
<http://www.enecho.meti.go.jp/energy/newenergy/new/p7.html>

(9) バイオマス熱利用

バイオマス熱利用は、バイオマス資源を直接燃焼し、廃熱ボイラから発生する蒸気の熱を利用したり、バイオマス資源を発酵させて発生したメタンガスを都市ガスの代わりに燃焼して利用することなどをいいます。

1) 特徴

バイオマス熱利用は、「バイオマス発電」や「バイオマス燃料製造」と同様に、循環型社会を形成していく上で、様々なメリットをもたらします。

1. 資源の有効活用	間伐材や廃材など廃棄処分されていたものが、ペレットなどの燃料として再生されるため、消費者もそれを利用することで「資源の有効活用」に参加することができます。
2. 焼却時の排熱利用	バイオマス資源を燃料とした発電では、その際に発生する排熱をエネルギーとして利用できるため、効率的なエネルギーと呼ぶことができます。

2) 課題

資源が広い地域に分散しているため、収集・運搬・管理にコストがかかる小規模分散型の設備になりがちという課題があります。

3) 事例紹介

A) 真庭市勝山健康増進施設「水夢」

真庭市勝山健康増進施設「水夢」では、プールや浴室などで使用する温水の主熱源にペレット炊きボイラを採用しています。国内でも屈指の林業地域である同市の未利用資源を有効活用しています。同施設で使用されるペレット量は年間 370t です。



B) 住田町立世田米保育園

2002年4月に開園しました。木造平屋の園舎の床暖房施設として、公立保育園としては全国で初めて国産ペレットボイラを導入しました。床面積 769.61m²のうち9割にあたる 681.57m²を温水循環床暖房にしています。ペレットボイラの灰出しは2週間に1回です。灰は融雪材、土壌改良剤として使用しています。



出典：グリーン電力ポータルサイト
(<http://www.enecho.meti.go.jp/energy/newenergy/new/p9.html>)

C) 日本製紙 勿来工場

日本製紙勿来工場では、建築廃材由来の木材チップを主燃料にした内部循環流動床ボイラを採用しています。重油から燃料転換したことで年間約 34,000kl 消費されていた重油の約 98%が削減され、これに伴い年間約 10 万 t の二酸化炭素の削減が見込まれます。

(10) 風力発電

風のエネルギーを電気エネルギーに変えるのが風力発電です。欧米諸国に比べると導入が遅れているものの、2000年以降導入件数は急激に増え、2006年末で1,314基、累積設備容量は149万kWまで増加し、2010年までの導入目標も300万kWとされています。

1) 特徴

1. 低い発電コスト	再生可能エネルギーの中では発電コストが比較的低いため、近年では従来の電気事業者以外も商業目的で導入を進めています。工期の短さもメリットとなっています。
2. 変換効率が良い	風車の高さやブレード(羽根)によって異なるものの、風力エネルギーは高効率で電気エネルギーに変換できます。
3. 地域シンボルとして	「風車は新エネルギーの象徴」と言うように、地域のシンボルとなり「町おこし」などでも活用されています。
4. 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。

2) 課題

周辺環境との調和、日本固有の台風などの気象条件に対応した風車の開発、電力系統に影響を与えないための技術開発などが今後の課題とされています。

3) 事例紹介

A) 北条砂丘風力発電所（出力 13,500kW）

鳥取県北条町が運営する風力発電所です。自治体直営としては日本最大規模を誇るウインドファームで、鳥取県のほぼ中央に位置し、日本海沿岸に沿った農地の中に立っています。風車の最高到達点は103.5mです。



郡山布引高原風力発電所

B) 郡山布引高原風力発電所（出力 65,980kW）

猪苗代湖の南に広がる標高1,000mを超える布引高原に位置する、国内最大のウインドファームです。周囲は有名な布引大根の産地であり、農業との共生を図り、建設を進めています。

C) フェリス女学院大学風力発電（出力 2.5kW）

フェリス女学院では1888年、横浜の山手の丘に地下水を汲みあげるための「赤い風車」を取り付け、地域の人々に親しまれた歴史を持ちます。2005年「赤い風車」にちなんだ風力発電用の風車が同校緑園キャンパスに設置され、エコキャンパスのシンボルとなっています。



フェリス女学院大学風力発電所

出典：グリーン電力ポータルサイト
<http://www.enecho.meti.go.jp/energy/newenergy/new/p4.html>

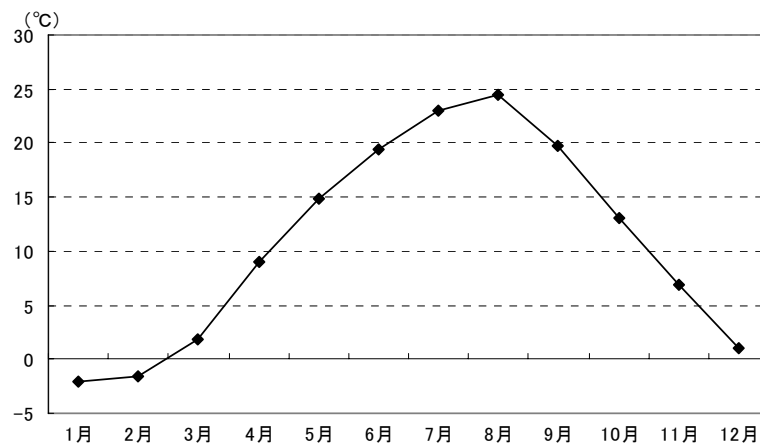
2. 地域特性

2.1 自然条件

2.1.1 気象

(1) 気温

- 山ノ内町は内陸の中山間地域に位置するため、冬の寒さが厳しく、気温の年較差が大きいのが特徴です。

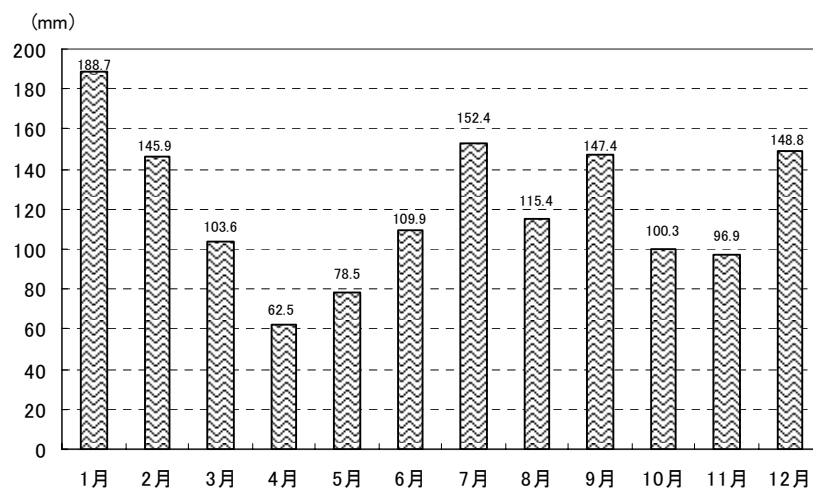


資料：飯山気象観測所観測データ(気象庁)

図 2-1 月平均気温の状況（1997～2006 年平均）

(2) 降水量

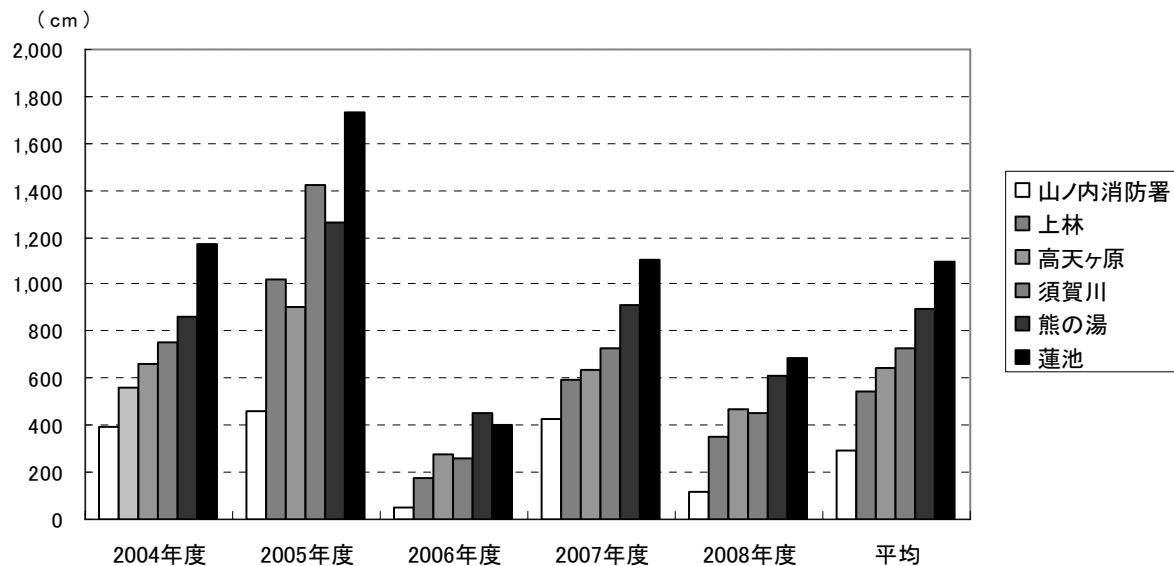
- 降水量は1月が最大となっており、1年間の降水が冬季の降雪に集中しています。
- 一方で、7～9月にかけても降水量のピークがみられます。



資料：飯山気象観測所観測データ(気象庁)

図 2-2 月間降水量の状況（1997～2006年平均）

- 降雪量(5年平均)は、平野域(山ノ内消防署)では 291cm、高山域(蓮池)では 1,099cm あり、町内だけでも 4 倍近くの地域差があります。



資料：山ノ内消防署、北信建設事務所観測所観測データ

図 2-3 年度別降雪量の変化

表 2-1 年度別降雪量の変化

	山ノ内消防署	上林	高天ヶ原	須賀川	熊の湯	蓮池
2004 年度	395	557	660	757	859	1,172
2005 年度	458	1,017	906	1,425	1,264	1,735
2006 年度	52	179	272	260	455	402
2007 年度	429	596	638	730	914	1,106
2008 年度	121	352	472	455	612	683
平均	291	540	641	725	894	1,099

資料：山ノ内消防署、北信建設事務所観測所観測データ

- 平野域では 12～3 月、高山域では 11～4 月に降雪があります。
- 平野域・高山域とも、月別の降雪量は 1 月が最大となっています。

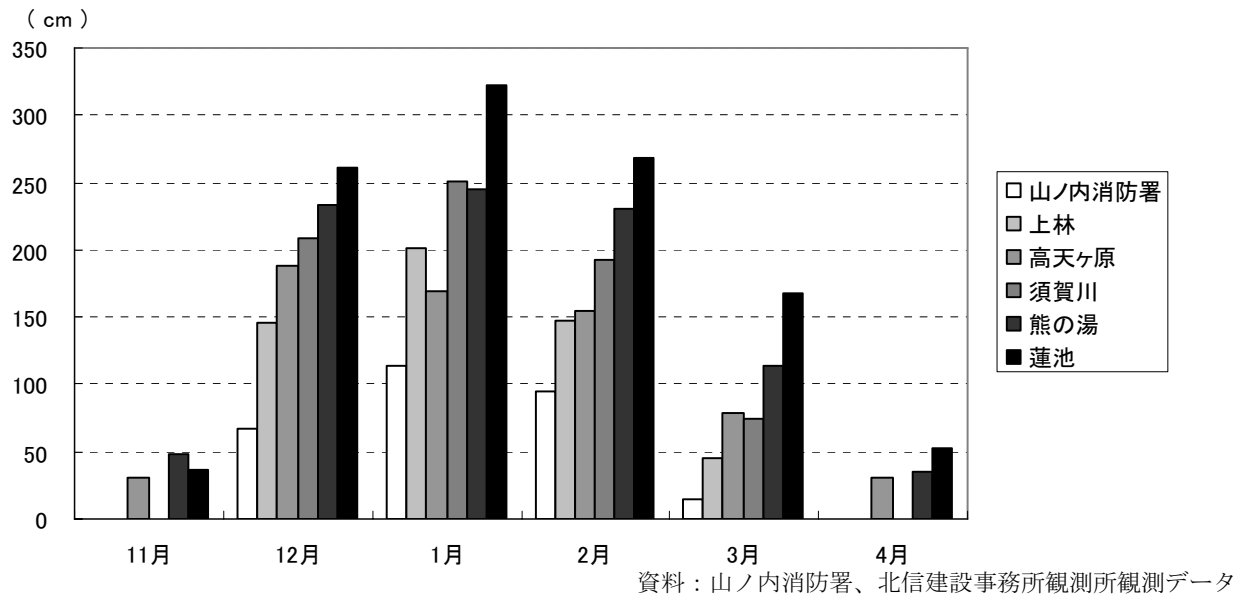
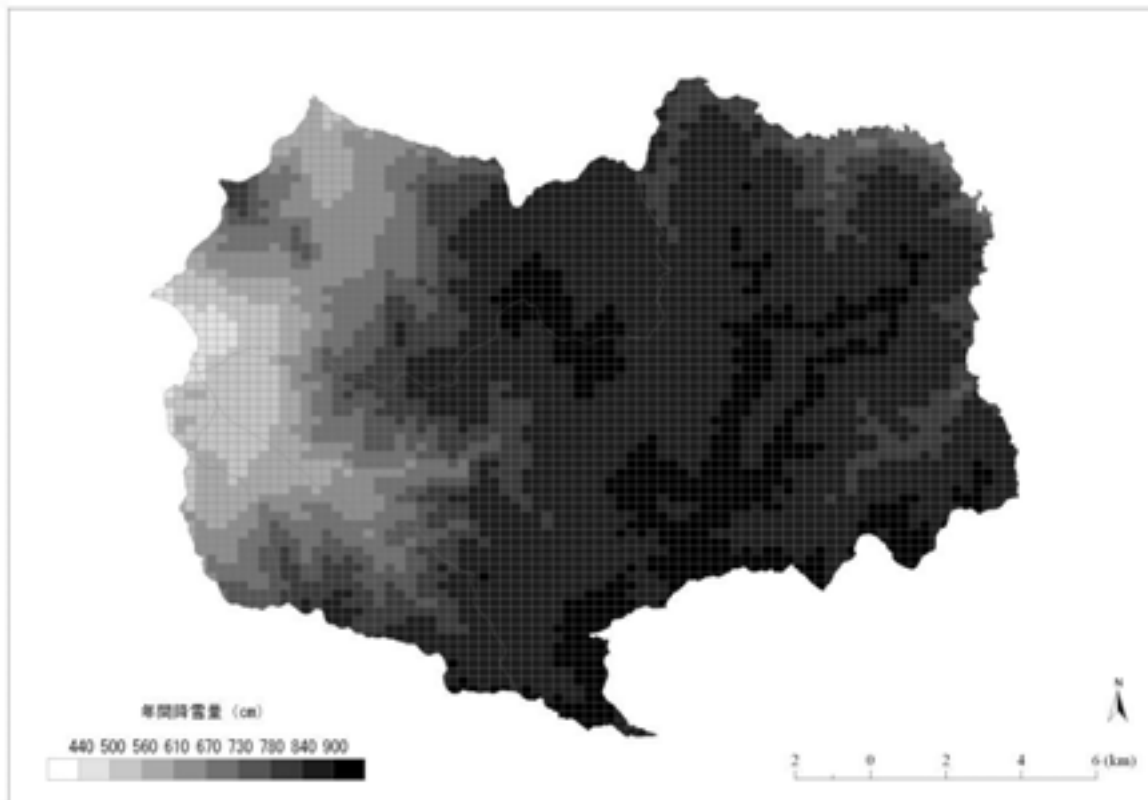


図 2-4 月別降雪量 (5 年平均)

表 2-2 月別降雪量 (5 年平均)

	山ノ内消防署	上林	高天ヶ原	須賀川	熊の湯	蓮池
11 月	0	0	30	0	48.6	36.3
12 月	66.6	145.6	187.4	208.4	233	260.7
1 月	114.2	201.6	168.8	250.6	244.6	322.7
2 月	95.2	147.4	154	192.4	230	268.4
3 月	15	45.6	79.4	74	113.2	167.8
4 月	0	0	30.8	0	35.6	52.4

資料：山ノ内消防署、北信建設事務所観測所観測データ

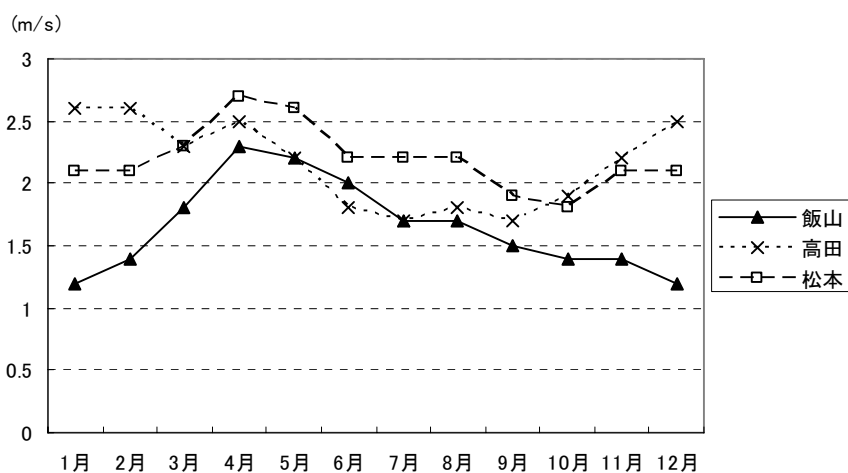


注：山ノ内消防署、北信建設事務所観測所（上林、高天ヶ原、須賀川、熊の湯、蓮池、中野、田上）、気象庁気象観測所（信濃町、菅平、草津、白馬、大町）の降雪量データと標高データから山ノ内町全体の降雪量を推定しています。

図 2-5 山ノ内町内の降雪量

(3) 風速

- 山ノ内町付近（飯山）での風速は4～5月の春季で最大となっていますが、10～3月の冬季は周辺の他の地域よりも風速が小さい傾向があります。

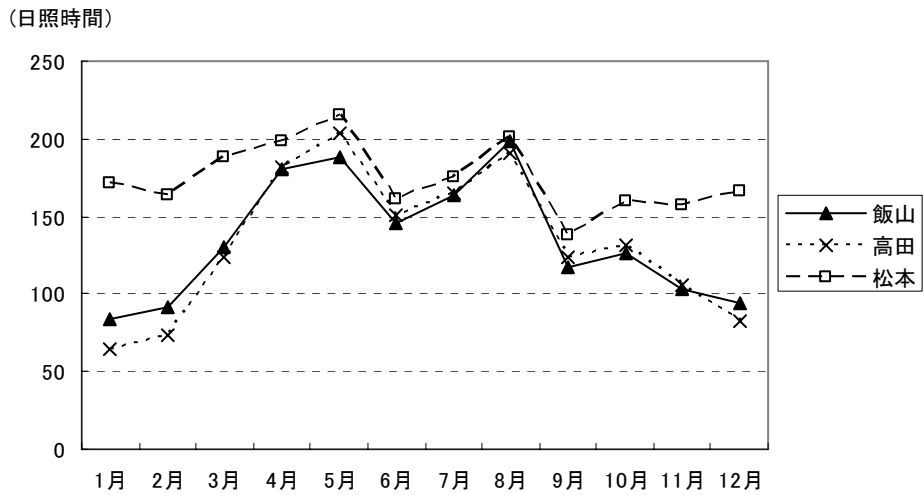


資料：気象観測所観測データ（気象庁）

図 2-6 月平均風速の状況（1997～2006年平均）

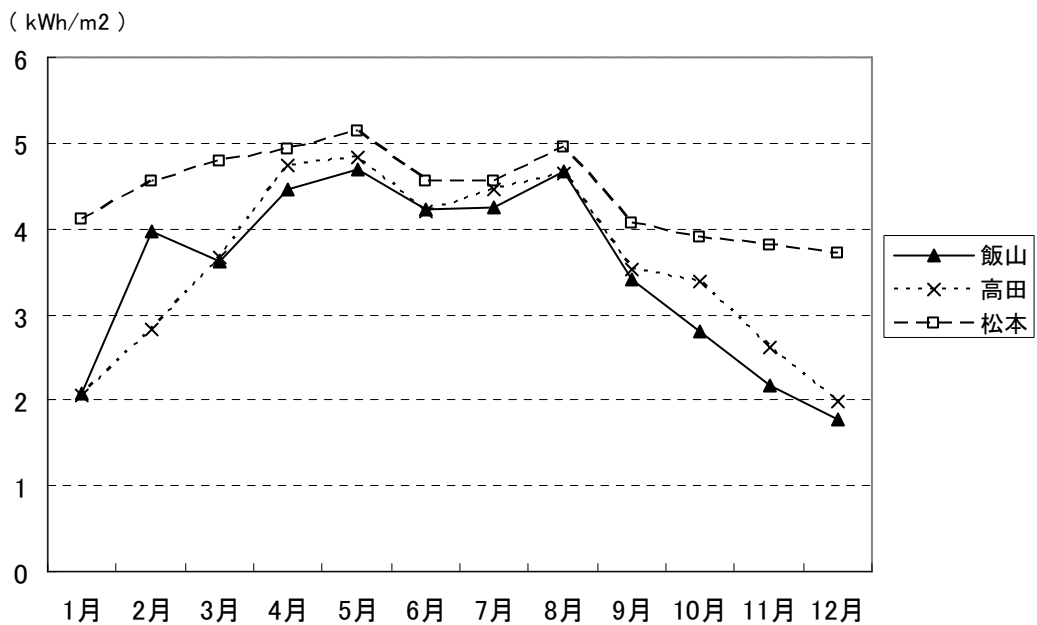
(4)日照時間・日射量

- 山ノ内町付近(飯山)での日照時間および日射量は日本海側に位置する高田と似た特徴をしており、4～8月にかけての時期が1年間で最も高くなります。
- 一方で冬季は降雪日が多くなるため日照時間と日射量は小さくなっています。



資料：気象観測所観測データ（気象庁）

図 2-7 月間日照時間の状況（1997～2006年平均）



資料：全国日射量データベース（NEDO）

図 2-8 年間最適傾斜角における月別日射量

2.1.2水象（河川）

- 山ノ内町では夜間瀬川をはじめとする一級河川が各地域を流れています。

表 2-3 町内を流れる一級河川の概要

河川名	延長 (km)	流域面積 (km ²)	平均流量（推定値） (m ³ /s)	
夜間瀬川	24.1	105.9	2.69	
笹川	3.7	19.4	0.49	
泡貝川	2.8	5.0	0.13	
裏笹川	1.7	5.8	0.15	
角間川	13.6	34.9	0.89	
本沢川	3.3	7.5	0.19	
伊沢川	5.0	14.2	0.36	
三沢川	1.7	4.5	0.11	
樽川	倉下川	7.1	30.9	0.79
中津川	雑魚川	17.9	43.6	1.11
	外川沢	1.0	17.5	0.44
	魚野川	4.1	38.7	0.98



図 2-9 町内を流れる一級河川の概要

2.1.3地象

- 山ノ内町では森林が約 88.9%を占めています。
- 森林や農用地が減少し、宅地や道路、および商業・工業用などその他の土地利用が増加しています。

表 2-4 土地利用面積の変化

区分	1980年 (ha)	2000年		過去20年間の変化 (%)
		(ha)	構成比(%)	
森林	24,054	23,639	88.89	-1.73
農用地	1,322	1,115	4.19	-15.66
原野	28	22	0.08	-21.43
水面・河川・水路	429	430	1.62	0.23
道路	175	233	0.88	33.14
宅地	231	316	1.19	36.80
その他	362	838	3.15	131.49
合計	26,601	26,593	100	-0.03

資料：土地利用計画

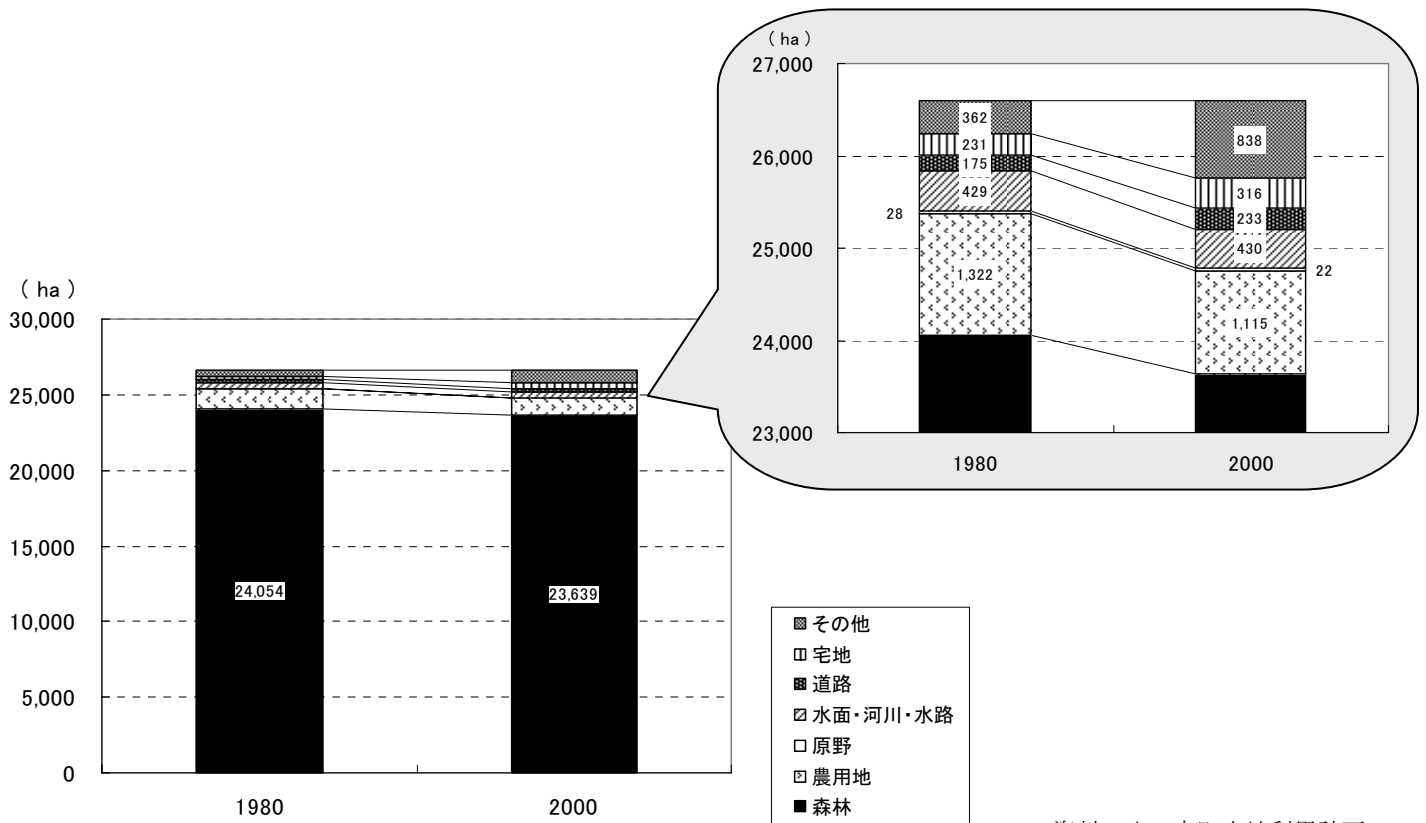


図 2-10 土地利用面積の変化

2.2 社会条件

2.2.1 人口・世帯数

- 山ノ内町の人口は1955年以降減少し続けています。
- 世帯数は1985年頃まで増加してきましたが、それ以降は減少に転じています。
- 山ノ内町の世帯人員構成は全国と比べて単身世帯が少なく、5人以上世帯が多くなっています。

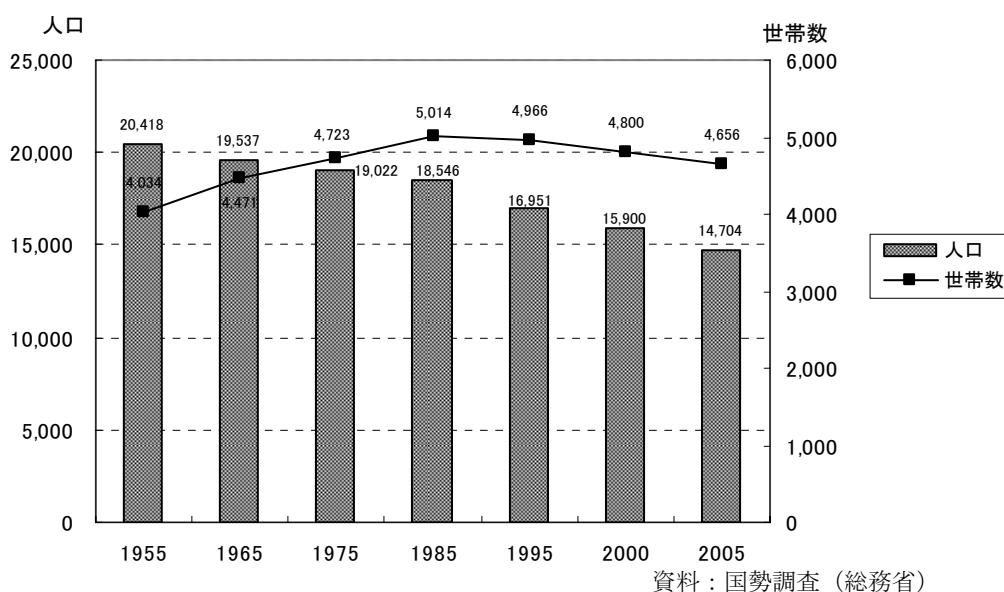


図 2-11 人口・世帯数の推移

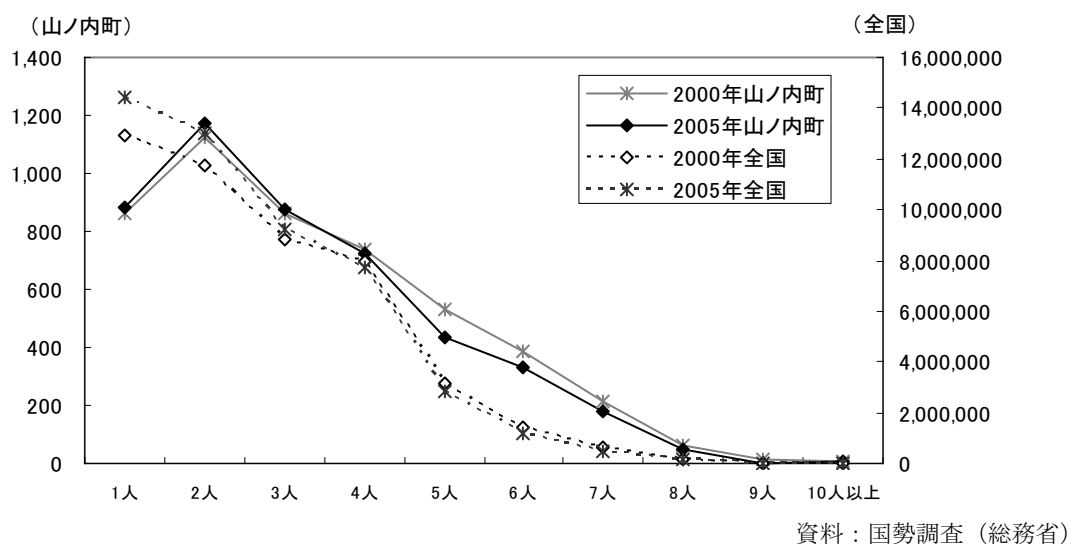
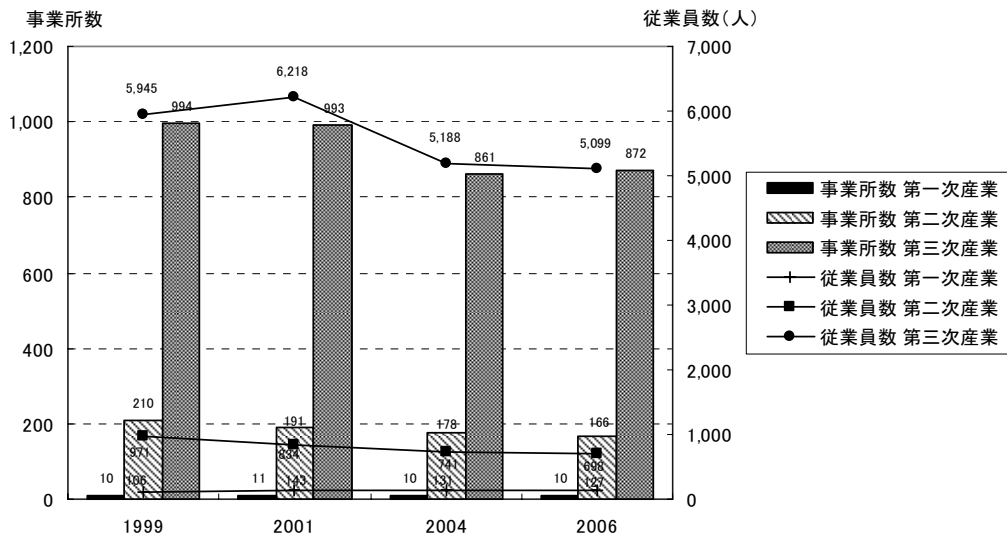


図 2-12 世帯人員構成とその世帯数

2.2.2 産業構造

- 山ノ内町では観光などサービス業を中心に第三次産業が盛んです。

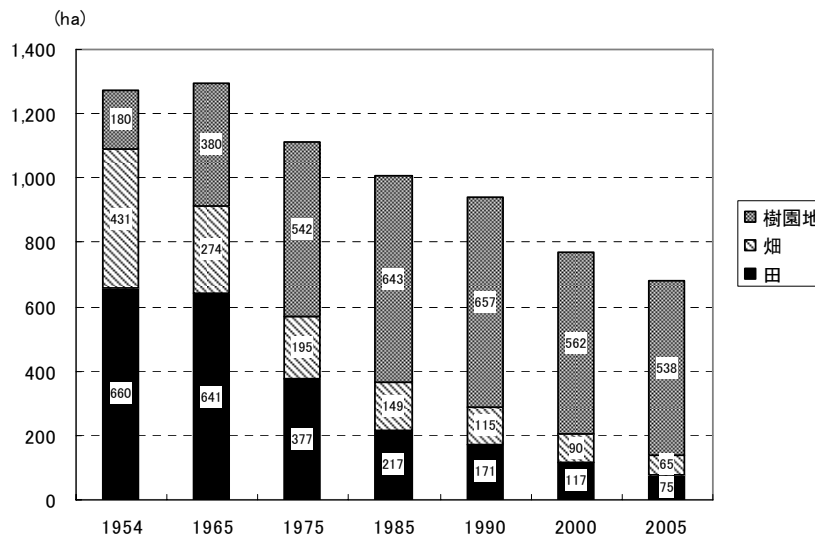


資料：事業所・企業統計（総務省）

図 2-13 山ノ内町の産業別事業所数と従業員数

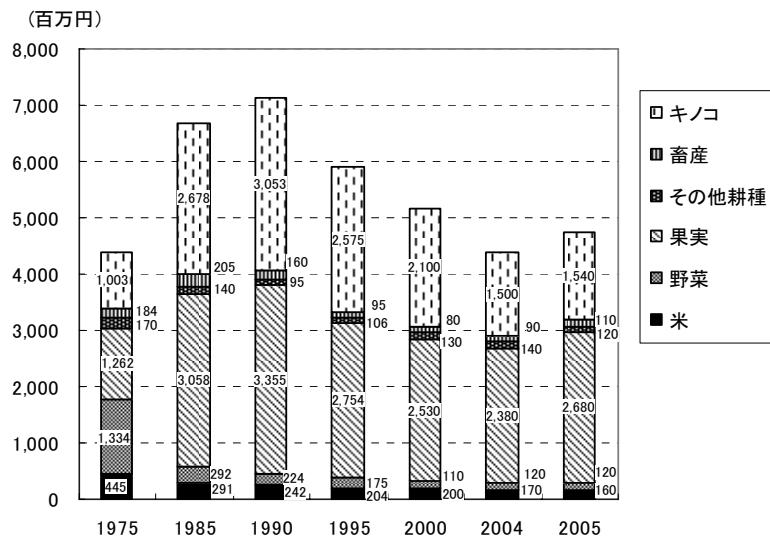
2.2.3 農業

- 山ノ内町における田畑の耕地面積は減少傾向にあります。果樹園の耕地面積は高い水準で推移しています。
- 農業粗生産額は果実およびキノコがその大部分を占めています。ただし、キノコの生産額は近年減少してきています。



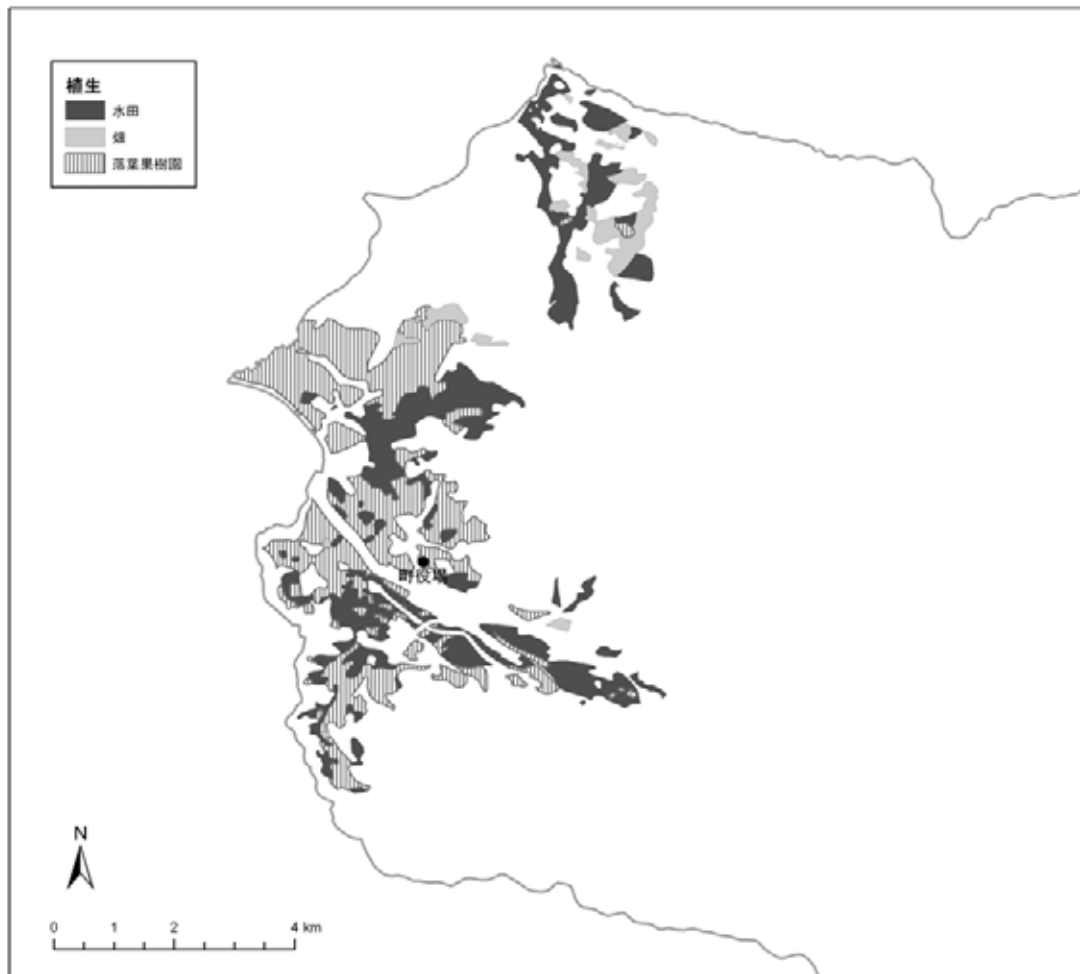
資料：農林業センサス（農林水産省）

図 2-14 経営耕地面積の推移



資料：農林業市町村別統計書（農林水産省）

図 2-15 農業粗生産額の推移



資料：第5回自然環境保全基礎調査植生図

図 2-16 農用地の分布

2.2.4 観光業

- 山ノ内町では観光客数とそれに伴う消費額とも近年減少傾向にあります。
- 内訳で見ると、県外からの観光客が多くを占めています。

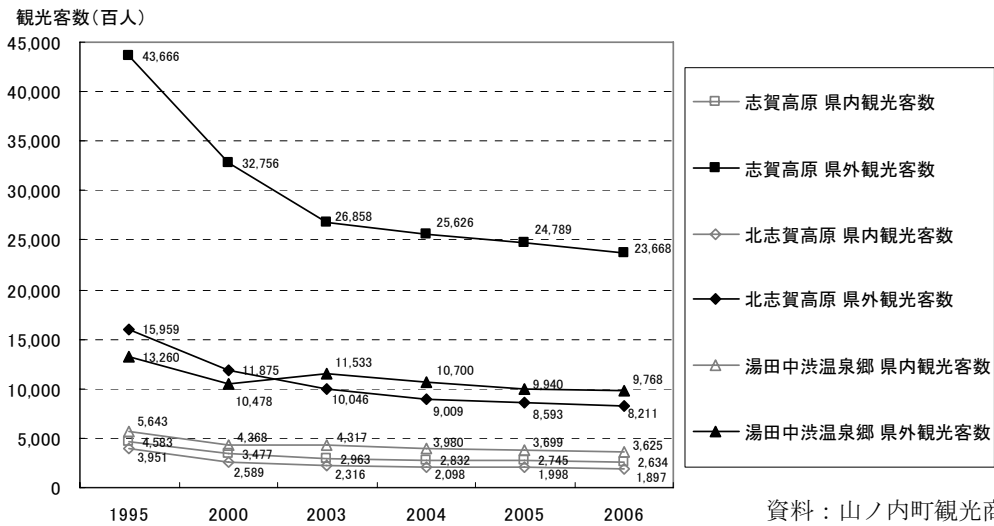


図 2-17 観光客数の推移

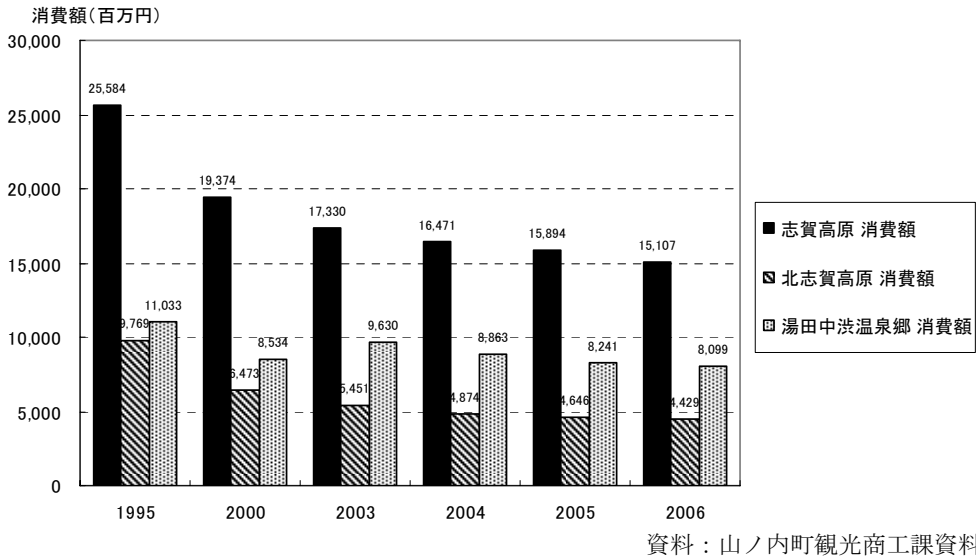


図 2-18 観光消費額の推移

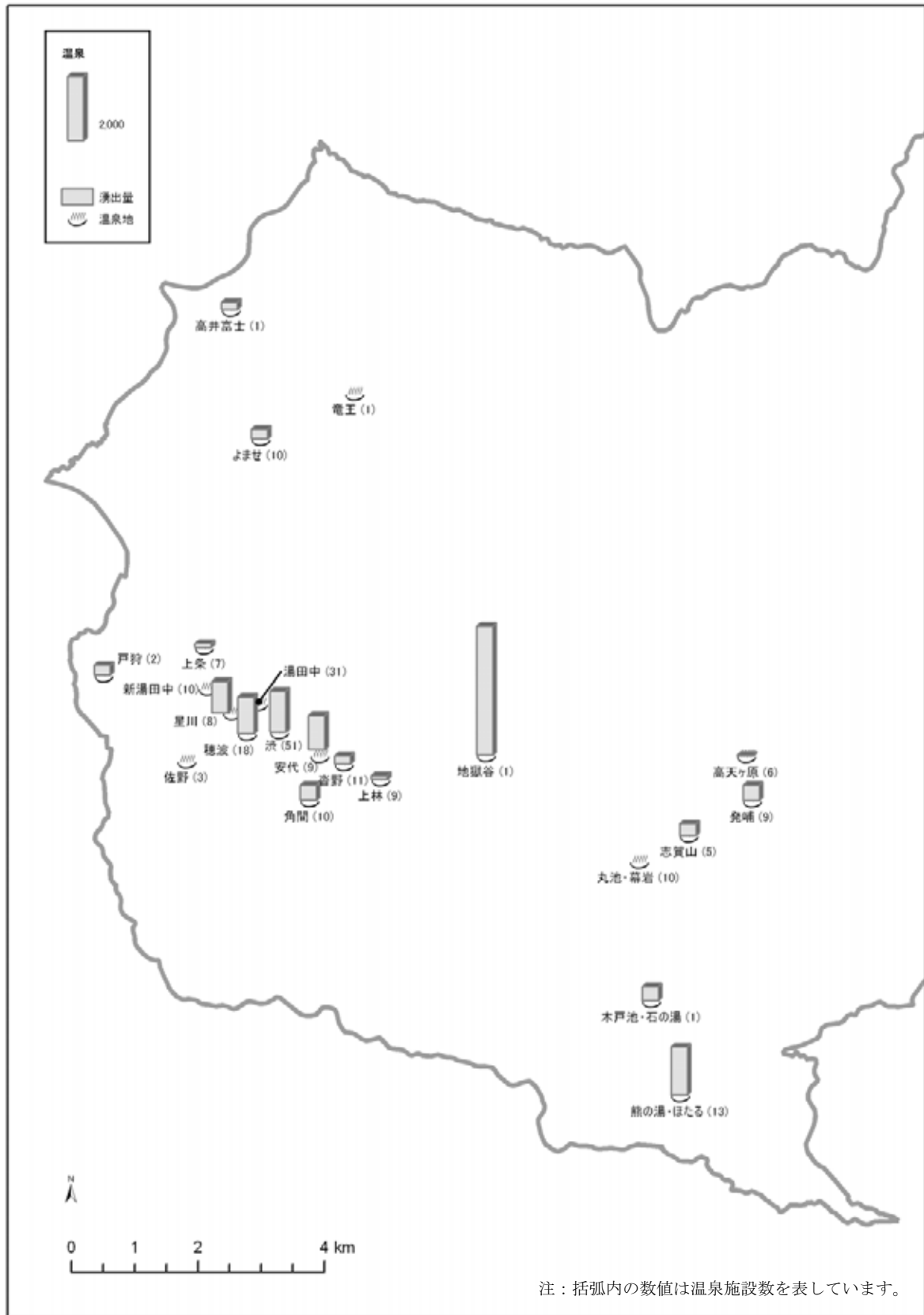
2.2.5温泉

- 山ノ内町の温泉の湧出量は地獄谷でもっとも多くなっています。また、湯田中渋温泉郷では安代・渋・星川・穂波で、志賀高原では熊の湯・ほたるで豊富に湧出しています。
- 湯量の多い地域(特に地獄谷)からの引湯により、町内の多くの地域に温泉施設があります。

表 2-5 山ノ内町内の温泉の湧出量

温泉地名	湧出量			平均温度 (°C)
	(L/秒)	うち自噴	うち動力	
熊の湯・ほたる	1,487.0	573.0	914.0	63.8
木戸池・石の湯	436.0	436.0	0.0	40.0
志賀山	364.0	0.0	364.0	51.0
発哺	471.4	471.4	0.0	90.9
高天ヶ原	26.0	0.0	26.0	78.0
地獄谷	3,975.5	3,875.5	100.0	77.4
上林	117.0	0.0	117.0	68.1
沓野	250.5	220.5	30.0	73.0
安代	1,056.5	288.5	768.0	62.1
渋	1,262.7	962.0	300.7	59.8
星川	969.0	116.0	853.0	71.5
上条	116.7	15.0	101.7	47.8
角間	460.0	203.0	257.0	73.6
穂波	1,136.0	0.0	1,136.0	72.2
戸狩	300.0	0.0	300.0	52.3
よませ	300.0	0.0	300.0	50.7
竜王	8.1	0.0	8.1	29.3
高井富士	227.0	0.0	227.0	45.0

資料：温泉現況報告書（北信保健福祉事務所）



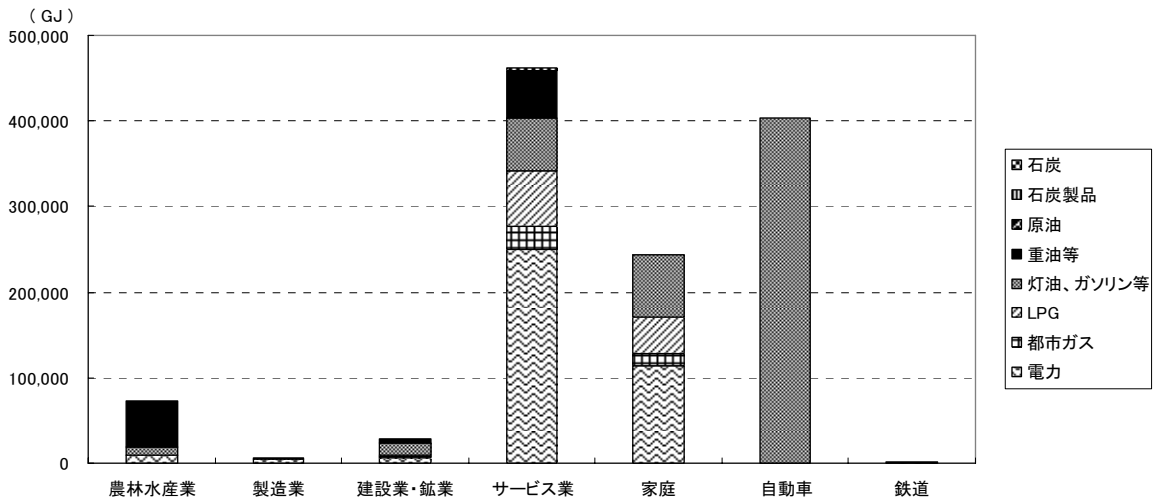
資料：温泉現況報告書（北信保健福祉事務所）

図 2-19 山ノ内町内の温泉（湧出量・温泉施設）の分布

3. 地域のエネルギー需給構造

3.1 エネルギー消費量

- 山ノ内町でのエネルギー消費量は、サービス業がもっとも多く、次いで自動車や家庭で多くなっています。
- サービス業や家庭では電力が、自動車では燃料であるガソリン等が、それぞれ多く消費されています。



注：それぞれのエネルギー消費量は、長野県等のエネルギー消費原単位に町の活動量（就業者数や自動車保有台数）を乗じて算出しているため、項目ごとの値が過大または過小に算出されている可能性があります。

図 3-1 山ノ内町におけるエネルギー消費量 (2006年)

表 3-1 山ノ内町におけるエネルギー消費量 (GJ) (2006年)

	農林水産業	製造業	建設業・鉱業	サービス業	家庭	自動車	鉄道
石炭		6	27	2,753			
石炭製品	0.2		150	348			
原油				106			
重油等	53,752	560	4,502	55,765			
灯油、ガソリン等	9,051	133	14,495	60,613	72,947	413,334	
LPG	143	321	2,240	65,145	42,594		
都市ガス	55	124	865	27,820	14,560		
電力	9,255	5,066	6,588	249,357	113,583		2,353

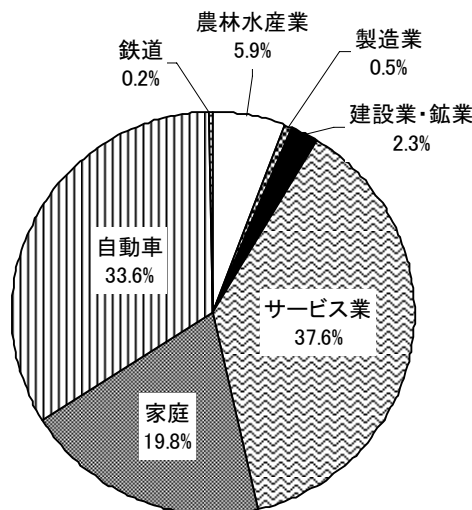
エネルギーの単位

1GJ = 278 kWh

(40W 蛍光灯 2 本を 1 日 9.5 時間使用したときの年間消費電力に等しい)

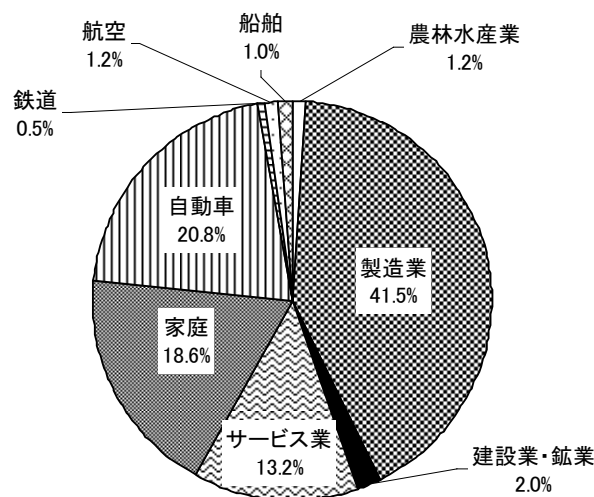
3.2 エネルギー消費構成（用途別）

- 山ノ内町内のエネルギー消費構成を用途別にみると、サービス業の占める割合が大きく、全体の約 37.6%を占めています。
- 全国と比較すると、製造業のシェアが極端に小さく、サービス業や自動車、農林水産業のシェアが大きくなっています。



注：それぞれのエネルギー消費の割合は、長野県等のエネルギー消費原単位に町の活動量（就業者数や自動車保有台数）を乗じた値をもとに算出しているため、項目ごとの値が過大または過小に算出されている可能性があります。

図 3-2 山ノ内町における用途別エネルギー消費構成（2006 年）



資料：総合エネルギー統計（資源エネルギー庁）

図 3-3 全国の用途別エネルギー消費構成（2006 年）

3.3 エネルギー消費量（用途別・燃料種別）

3.3.1 農林水産業

- 山ノ内町では農業が盛んで、エネルギー消費においては特に温室用に使われる重油等の占める割合が大きく、全体の約 74.4%を占めています。

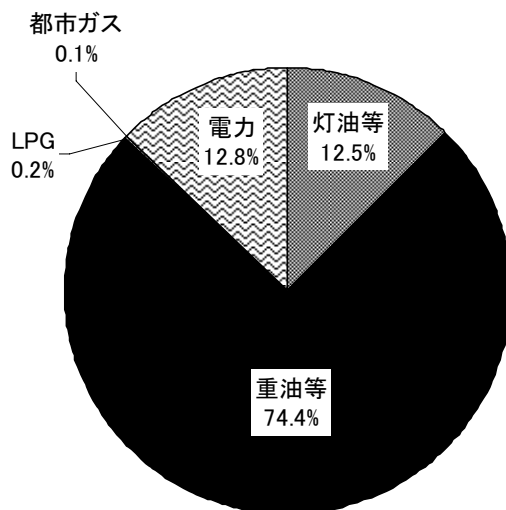


図 3-4 山ノ内町の農林水産業における燃料種別エネルギー消費構成（2006 年）

3.3.2 製造業

- 山ノ内町の製造業におけるエネルギー消費は電力の占める割合がもっとも大きく、全体の8割以上を占めています。

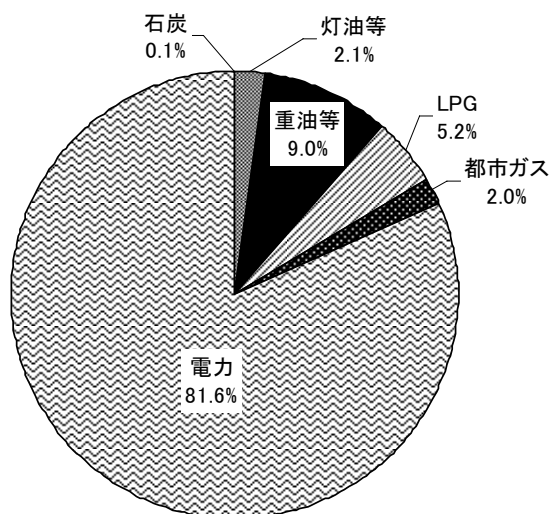


図 3-5 山ノ内町の製造業における燃料種別エネルギー消費構成（2006 年）

3.3.3建設業・鉱業

- 山ノ内町では重機の燃料として使われる灯油等の占める割合が大きく、全体の約50.2%を占めています。

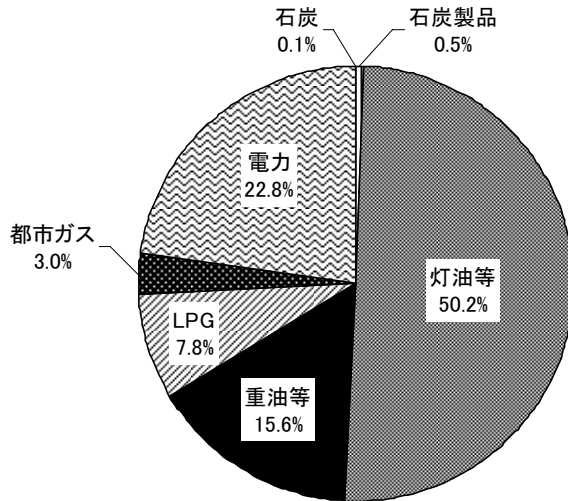
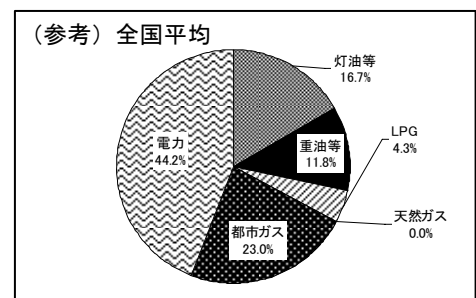
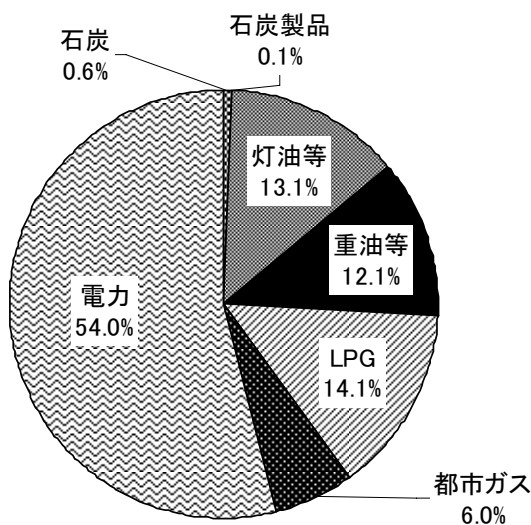


図 3-6 山ノ内町の建設業・鉱業における燃料種別エネルギー消費構成（2006年）

3.3.4サービス業

- 山ノ内町のサービス業におけるエネルギー消費は、電力の占める割合がもっとも大きく、全体の約54.0%を占めています。
- 都市ガスが少なく、LPGが多いのが特徴となっています。



注：都市ガスを除いて、それぞれのエネルギー消費の割合は、長野県のデータをもとに算出しています。

図 3-7 山ノ内町のサービス業における燃料種別エネルギー消費構成（2006年）

- 山ノ内町のサービス業におけるエネルギー消費は、飲食店・宿泊業の占める割合がもっとも大きく、全体の約 65.4%を占めています。

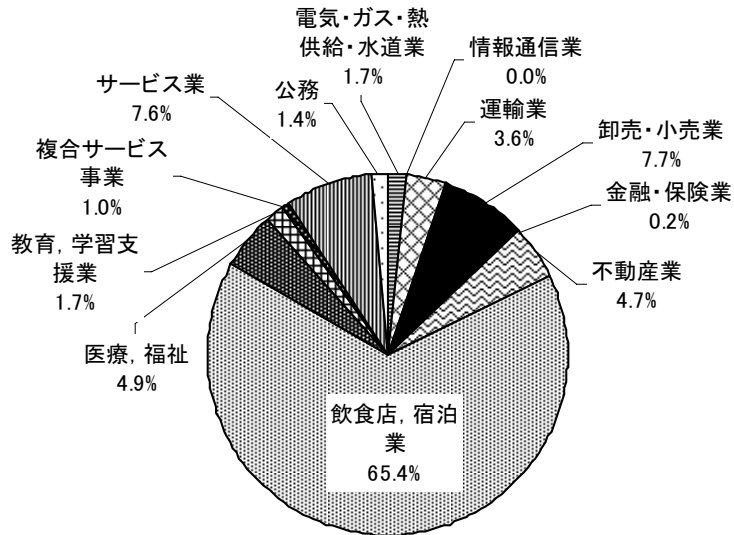
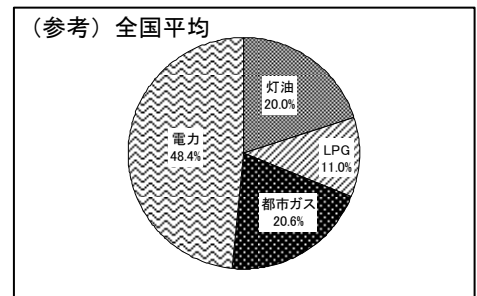
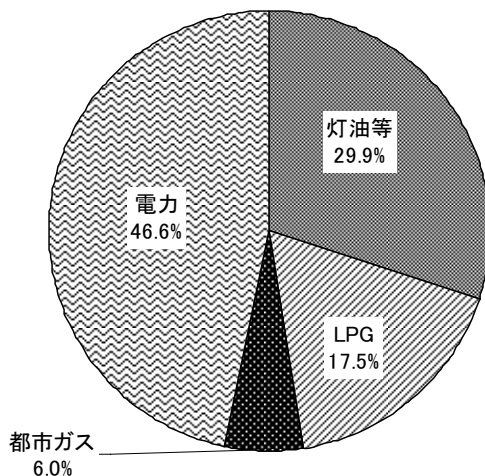


図 3-8 山ノ内町のサービス業における業種別エネルギー消費構成（2006 年）

3.3.5 家庭

- 山ノ内町の家​​庭におけるエネルギー消費は、電力の占める割合がもっとも大きく、全体の約 46.6%を占めています。
- また、暖房等に使用される灯油の占める割合が大きいのも特徴となっています。



注：それぞれのエネルギー消費の割合は、長野県のデータをもとに算出しています。

図 3-9 山ノ内町の家​​庭における燃料種別エネルギー消費構成（2006 年）

3.3.6自動車

- 山ノ内町の自動車によるエネルギー消費は、乗用車の占める割合がもっとも大きく、全体の約 47.7%を占めています。
- また、軽乗用車・軽貨物車の占める割合が大きいのも特徴となっています。

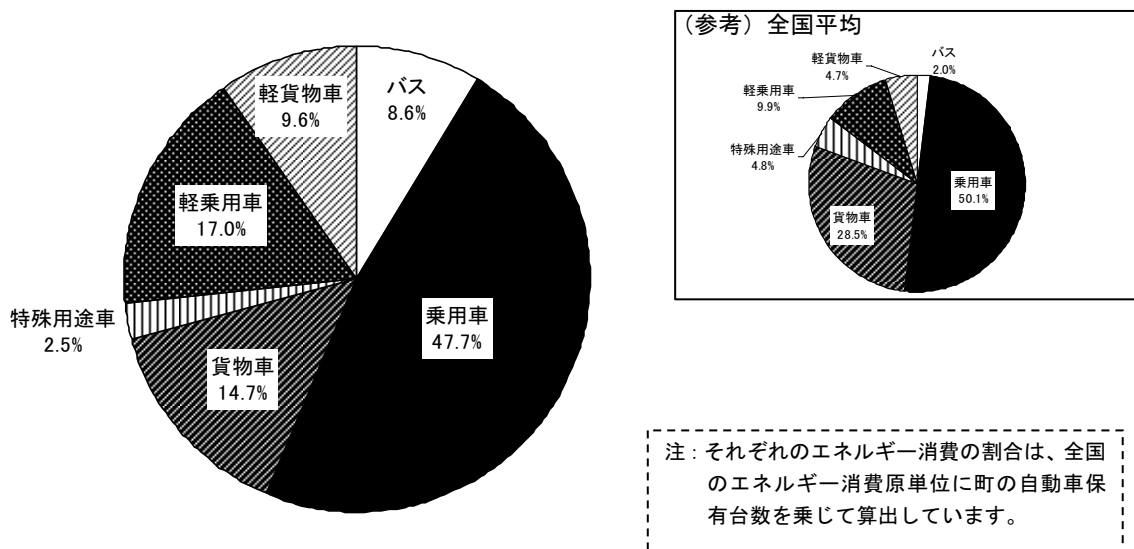


図 3-10 山ノ内町の自動車の車種別エネルギー消費構成 (2006年)

- 山ノ内町の自動車の燃料消費は、ガソリン 74%、軽油 26%になっています。
- 山ノ内町内では貨物車の割合が小さいため、軽油の占める割合が小さくなっています。

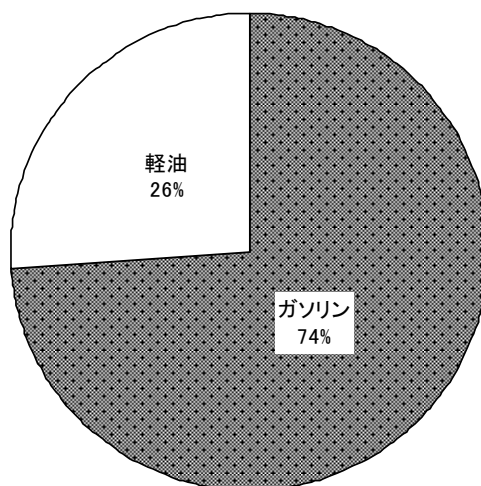


図 3-11 山ノ内町の自動車の燃料種別エネルギー消費構成 (2006年)

4. 新エネルギーの試算

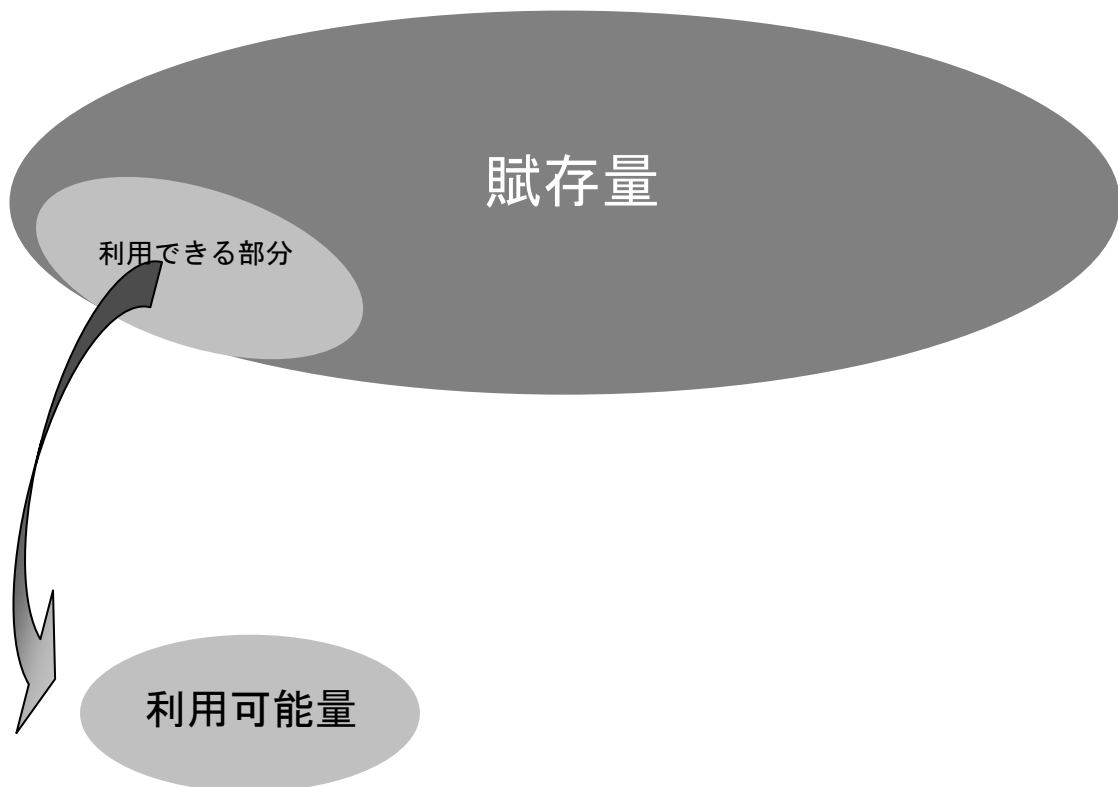
4.1 新エネルギーの賦存量と利用可能量の考え方

導入可能性のある新エネルギーの量を推計する場合、一般的に、「賦存量」と「利用可能量」に分けて算出します。

賦存量・利用可能量の定義

賦存量……………新エネルギー資源の潜在的な存在量

利用可能量……………賦存量のうち、現在の技術や自然的・社会的条件のもとで利用可能なエネルギー量



4.2 賦存量の推計

4.2.1 賦存量の推計方法

新エネルギーの種類		概要
中小水力発電		町内の主要河川における水の持つ力学的エネルギー量です。
温泉熱利用		町内で湧出している全ての温泉の熱エネルギー量です。
雪氷熱利用		町内に降った全ての雪のエネルギー量です。
太陽光発電		町内に降り注ぐ太陽光の全エネルギー量です。
太陽熱利用		
風力発電	大型風力(2,000kW) 中型風力(1,000kW) マイクロ風力(500W)	町内の全域に風力発電機を設置した場合に得られる発電量です。
木質系バイオマス		町内に存在する森林の1年間の成長分を利用したときに得られるエネルギー量です。
農業系バイオマス		町内で排出される稲わらやもみ殻を全て利用したときのエネルギー量です。
畜産系バイオマス		町内の家畜から排出される糞尿を全てメタン発酵させて発電利用したときの発電量です。
バイオ燃料		町内の農用地を全てエネルギー作物に置き換えたときに得られるバイオ燃料のエネルギー量です。
下水汚泥利用		町内の下水処理過程で排出される下水汚泥を全てメタン発酵させて発電利用したときの発電量です。
生ごみ利用		町内で排出される生ごみを全てメタン発酵させて発電利用したときの発電量です。
廃棄物発電		町内のごみを全て焼却させたときに得られる熱エネルギーを発電に利用したときに得られる発電量です。

※推計方法については資料編 9.2 を参照ください。

4.2.2 賦存量の推計結果

- 山ノ内町における新エネルギーの賦存量は太陽光や雪氷熱で大きくなっています（表 4-1、図 4-1）。

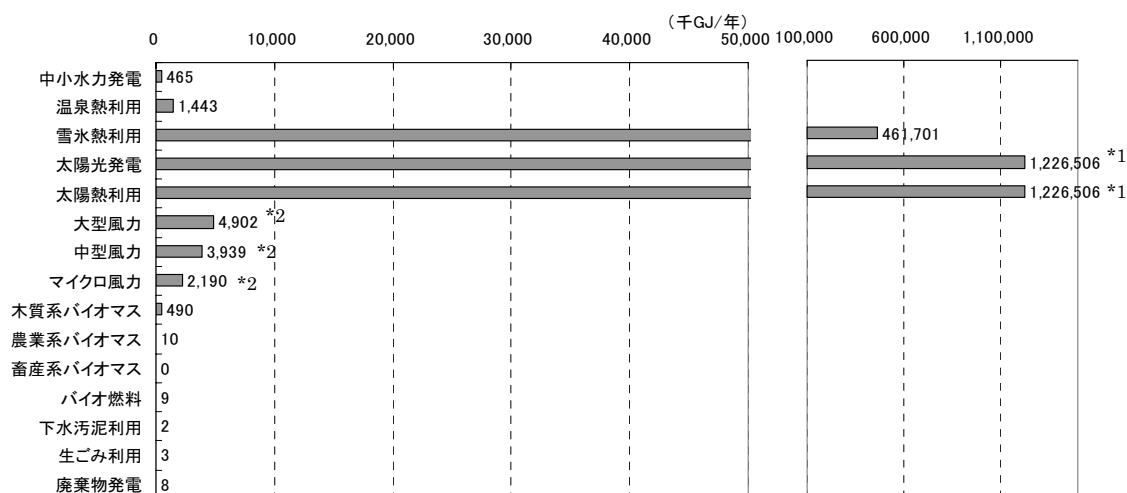
表 4-1 山ノ内町における新エネルギーの賦存量

	GJ/年
中小水力発電	465,496
温泉熱利用	1,442,847
雪氷熱利用	461,701,376
太陽光発電*1	1,226,506,390
太陽熱利用*1	
大型風力*2	4,902,149
中型風力*2	3,939,102
マイクロ風力*2	2,189,986
木質系バイオマス	489,544
農業系バイオマス	9,576
畜産系バイオマス	16
バイオ燃料	8,820
下水汚泥利用	1,971
生ごみ利用	2,689
廃棄物発電	7,597

*1：賦存量となるエネルギー源が重複している項目です。

*2：賦存量となるエネルギー源が重複している項目です。

注：四捨五入の関係で、推計値が資料編と一致しない場合があります。



*1：賦存量となるエネルギー源が重複している項目です。

*2：賦存量となるエネルギー源が重複している項目です。

図 4-1 山ノ内町における新エネルギーの賦存量

4.3 利用可能量の推計

4.3.1 利用可能量の推計方法

新エネルギーの種類		概要
中小水力発電		農業用水（72 箇所）・かんがい施設（3 地点 5 箇所）で想定される発電量です。
温泉熱利用		町内で湧出している温泉のうち、利用されないで廃棄されている温泉の一部を利用したときの熱エネルギー量です。
雪氷熱利用		町内の主要道路で除雪される雪量から算出されるエネルギー量です。
太陽光発電 太陽熱利用		町内の家庭や事業所、公共施設の一部に設備を導入したときに得られるエネルギー量です。
風力発電	大型風力(2,000kW)	設置可能と思われる場所の状況から想定される発電量です。
	中型風力(1,000kW)	
	マイカ風力(500W)	家庭の一部に風力発電機を導入した場合の発電量です。
木質系バイオマス		町内の農林業活動の過程で無駄に捨てられている部分を有効活用したときに得られるエネルギー量です。
農業系バイオマス		町内で排出される稲わらやもみ殻の一部を可能な範囲で利用したときのエネルギー量です。
畜産系バイオマス		町内の家畜から排出される糞尿の一部を可能な範囲でメタン発酵させて発電利用したときの発電量です。
バイオ燃料		町内の耕作放棄地でエネルギー作物を栽培したときに得られるバイオ燃料のエネルギー量です。
下水汚泥利用		町内の下水処理過程で排出される下水汚泥の未利用部分をメタン発酵させ発電利用したときの発電量です。
生ごみ利用		町内で排出される生ごみの未利用部分をメタン発酵させて発電利用したときの発電量です。
廃棄物発電		町内のごみを全て焼却させたときに得られる熱エネルギーの未利用部分を発電に利用したときに得られる発電量です。

※推計方法については資料編 9.2 を参照ください。

4.3.2 利用可能量の推計結果

- 温泉熱だけで 83,913GJ の利用が見込めます。このエネルギー量は町内のエネルギー消費量(1,228,708GJ)の約 6.8%に相当します。
- また、風力や木質バイオマス、太陽光の利用可能量も多く存在し、それぞれ最大で町内のエネルギー消費量の約 3.3%、約 2.7%、約 1.5%相当が見込めます。

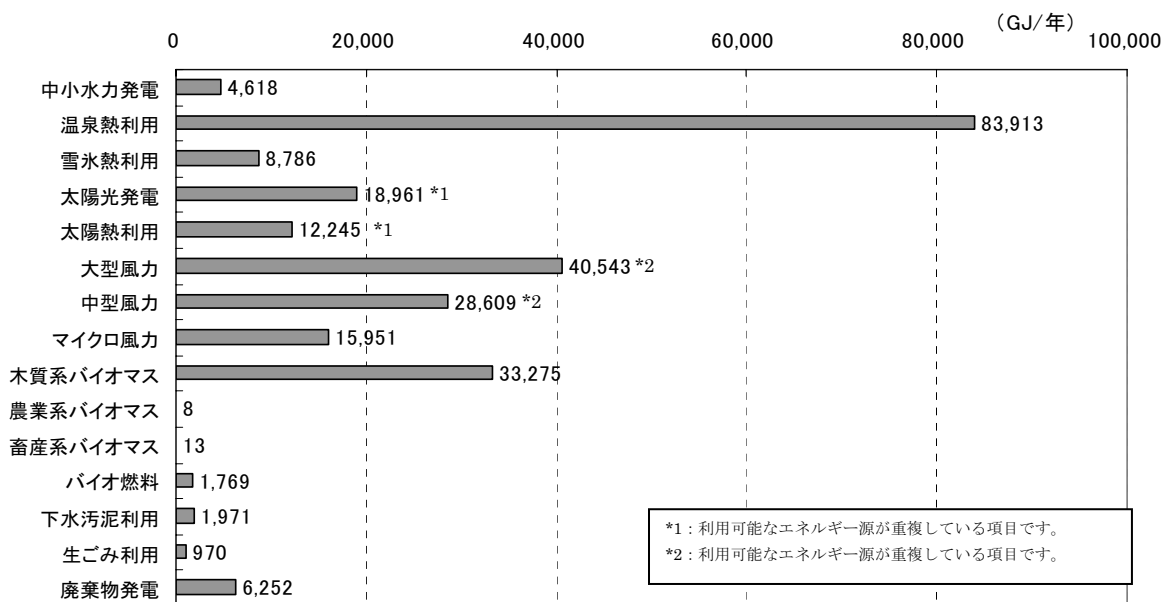
表 4-2 山ノ内町における新エネルギーの利用可能量

	GJ/年
中小水力発電	4,618
温泉熱利用	83,913
雪氷熱利用	8,786
太陽光発電*1	18,961
太陽熱利用*1	12,245
大型風力*2	40,543
中型風力*2	28,609
マイクロ風力	15,951
木質系バイオマス	33,275
農業系バイオマス	8
畜産系バイオマス	13
バイオ燃料	1,769
下水汚泥利用	1,971
生ごみ利用	970
廃棄物発電	6,252

*1：利用可能なエネルギー源が重複している項目です。

*2：利用可能なエネルギー源が重複している項目です。

注：四捨五入の関係で、推計値が資料編と一致しない場合があります。



*1：利用可能なエネルギー源が重複している項目です。

*2：利用可能なエネルギー源が重複している項目です。

図 4-2 山ノ内町における新エネルギーの利用可能量

5. アンケート調査

5.1 アンケート概要

5.1.1 町民

- ◆ アンケート発送・・・2009年9月3日（木）
- ◆ サンプル数・・・1,000世帯（無作為抽出）
- ◆ 回答数・・・606

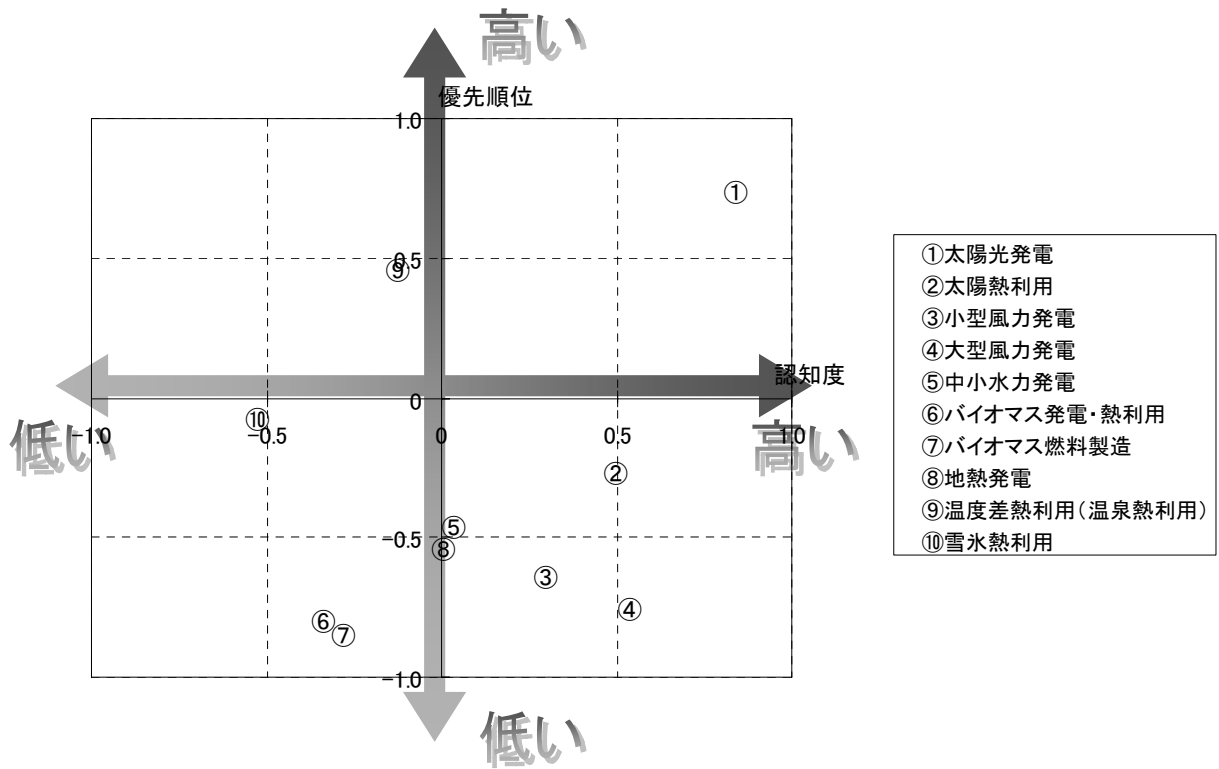
5.1.2 事業者

- ◆ アンケート発送・・・2009年9月4日（金）
- ◆ サンプル数・・・100事業所（総務省統計局認定事業所抽出サービス）
- ◆ 回答数・・・59

5.2 アンケートの集計結果

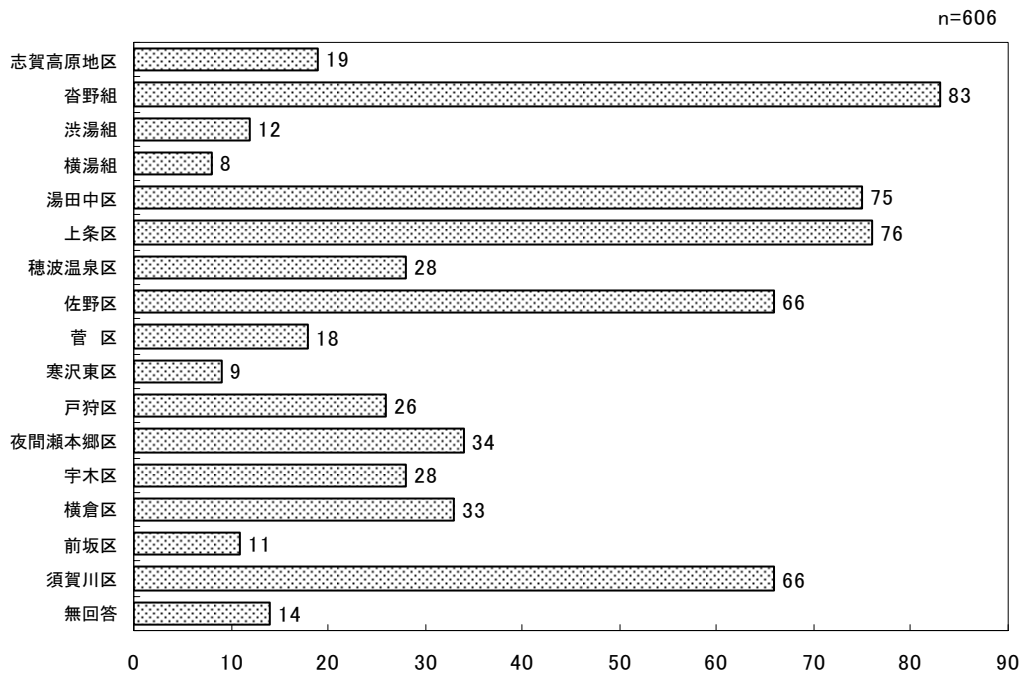
5.2.1 結果の要約

- 町民・事業者の90%以上の方が、新エネルギーの取り組みを重要だと感じています。
- 町民・事業者ともに、新エネルギーに対して環境保護や地域のイメージアップを期待しています。
• さらに事業者では、観光振興への期待も高くなっています。
- 町民・事業者の多くが、“町民への啓発”や“助成制度の拡充”が新エネルギーの導入に必要なと考えています。
- すでに導入されている新エネルギーは、町民では薪ストーブが、事業者では温泉熱利用がもっとも多くなっています。
- 町民・事業者とも、太陽光発電や風力発電の認知度が高くなっています。
• 導入の優先度については、太陽光発電や温泉熱利用が高く、風力やバイオマスで低くなっています。



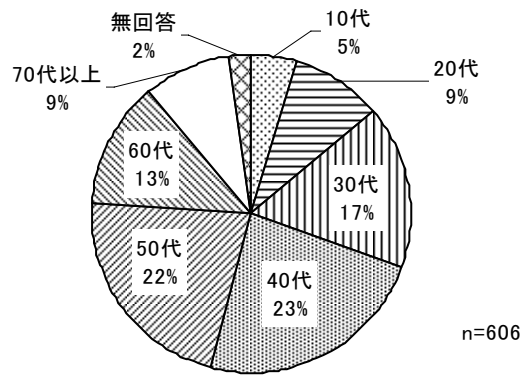
5.2.2 町民アンケート結果

◆問 1-1 住んでいる地区

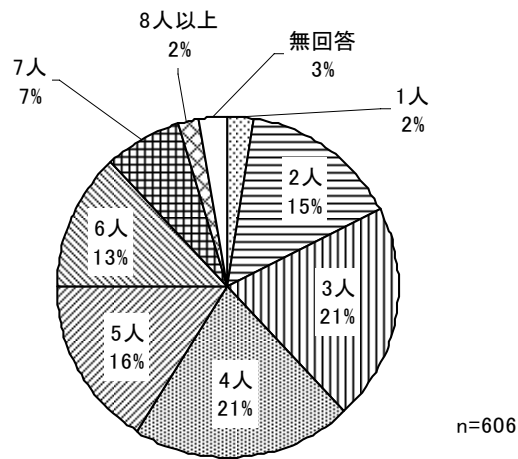


◆問 1-2 年齢と世帯人数

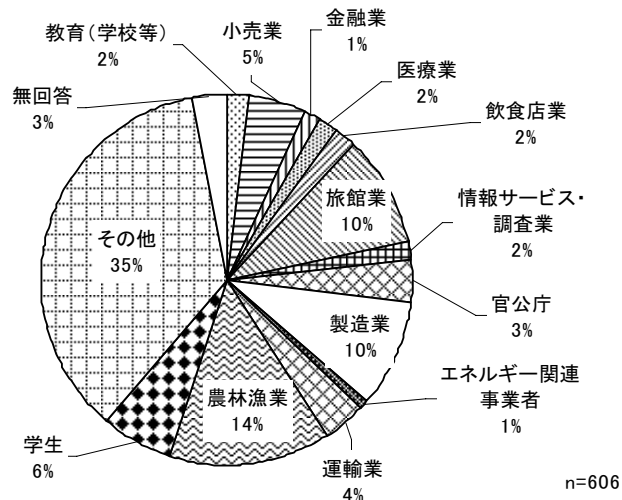
①年齢



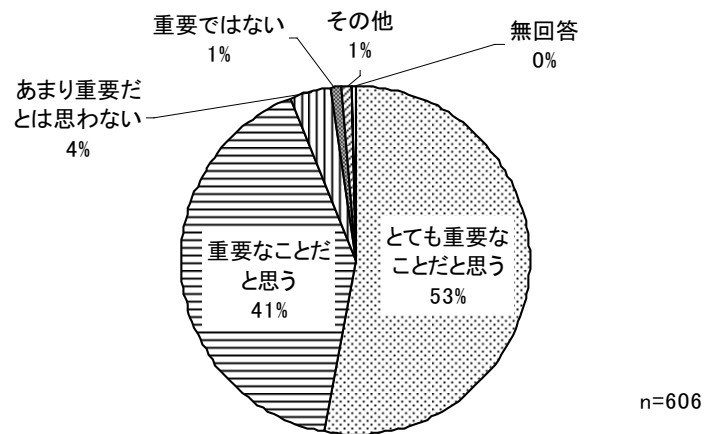
②世帯人数



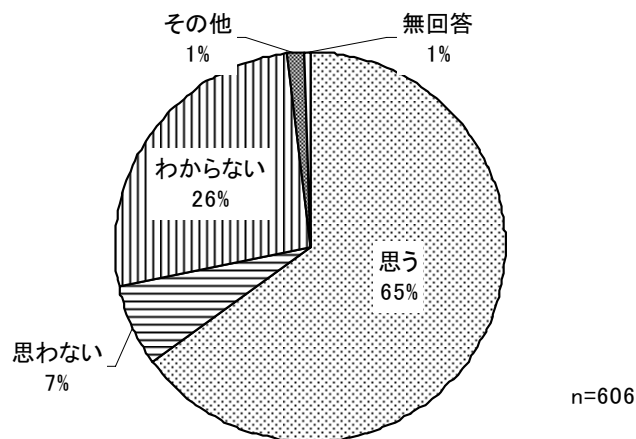
◆問 1-3 職業



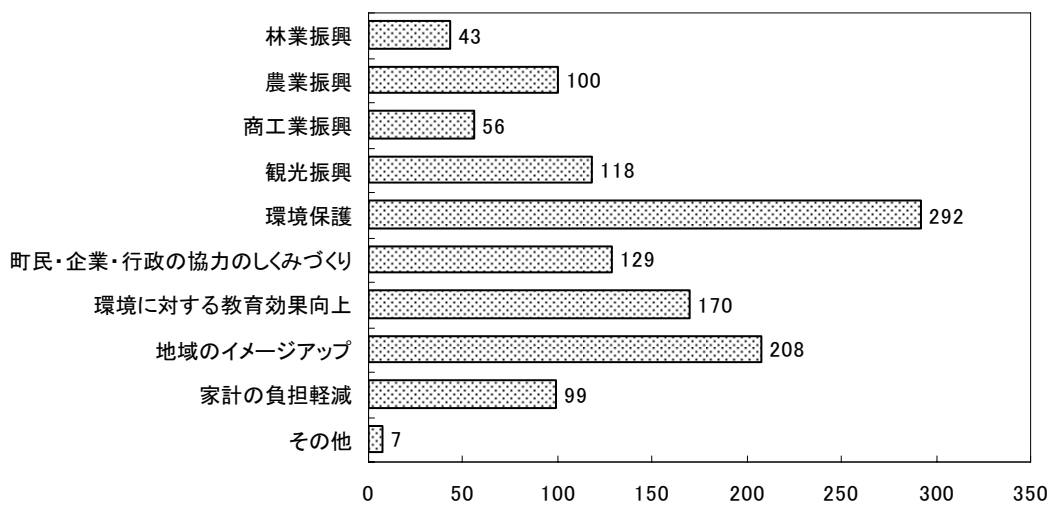
◆問 2-1 町の新エネルギーの取り組みについて、どう思うか



◆問 2-2 新エネルギーの導入は、まちづくりにつながると思うか



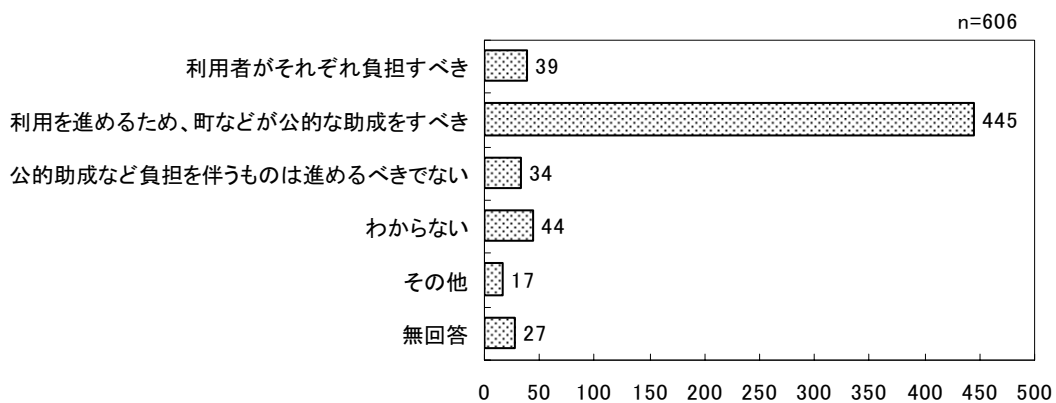
◆問 2-3 新エネルギーの導入は、どの分野でまちづくりにつながると思うか（複数回答可）



その他の意見

- 雇用につながる。
- 技術が進歩すれば、家計の負担軽減になるし、企業は商工業の振興につながり営業利益にもつながる。

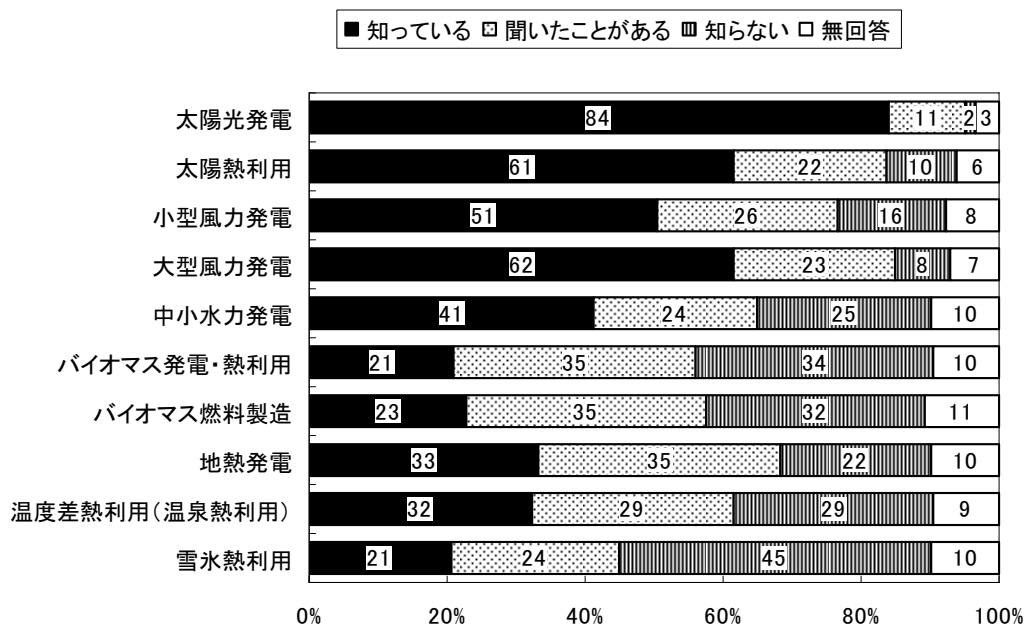
◆問 2-4 新エネルギー導入の経費負担についてどう考えているか



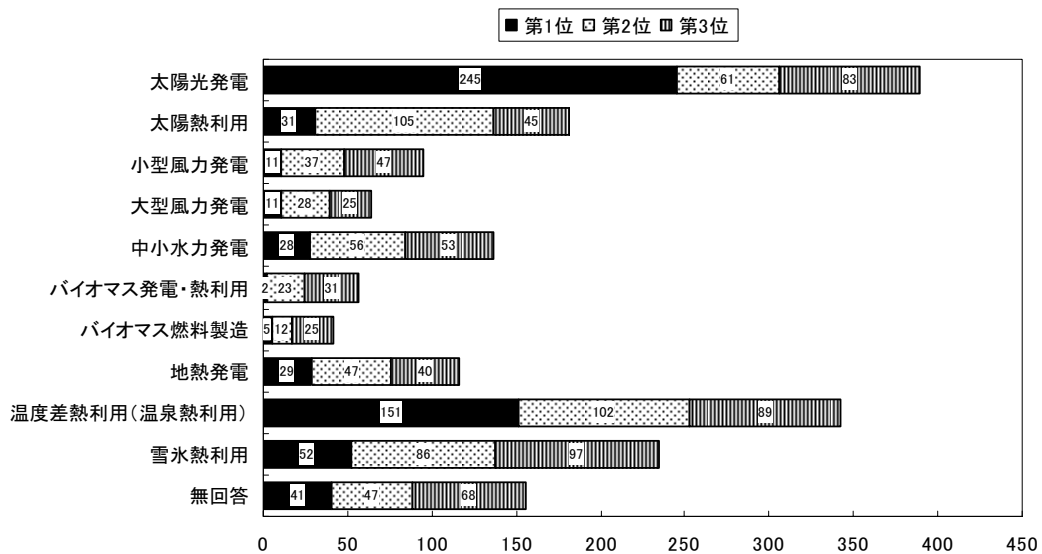
その他の意見

- 町ではなく国が助成すべき。

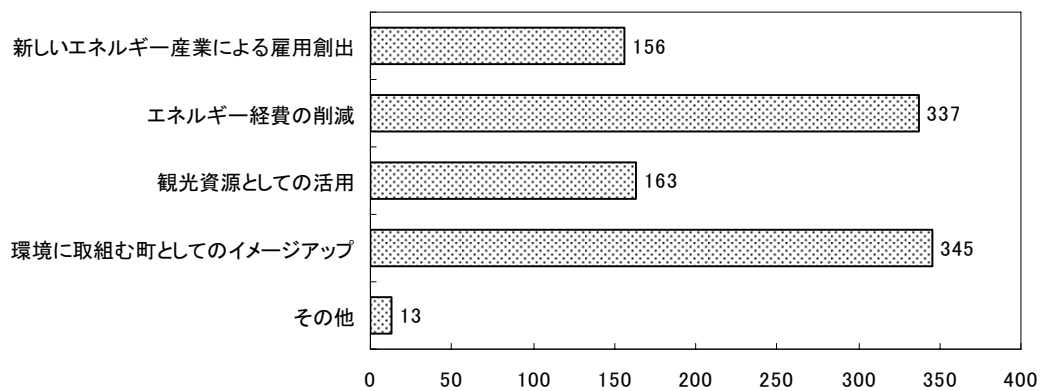
◆問 3-1 「新エネルギー」について、どの程度知っているか



◆問 3-2 山ノ内町が導入すべき新エネルギーの優先順位



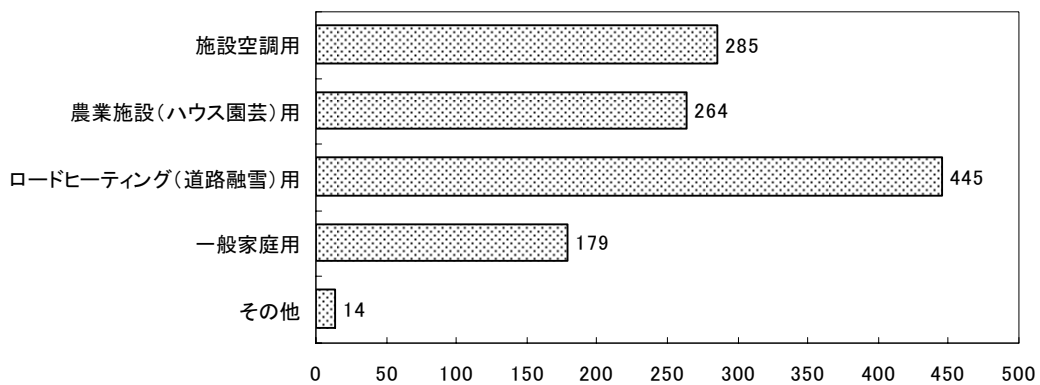
◆問 3-3 新エネルギーの導入は町内のどのような分野の振興につながると思うか (複数回答可)



その他の意見

- CO₂ 排出抑制。
- 農業での雇用創出。

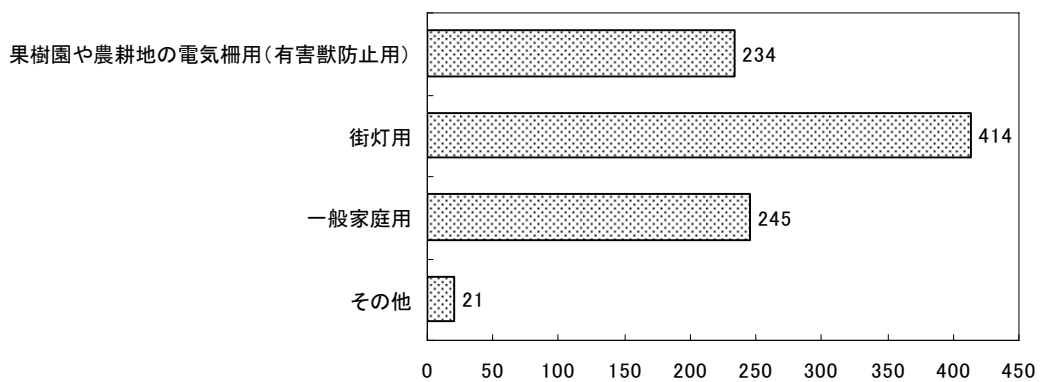
◆問 3-4 温泉熱の利用方法について（複数回答可）



その他の意見

- 発電して、電力会社に販売する。

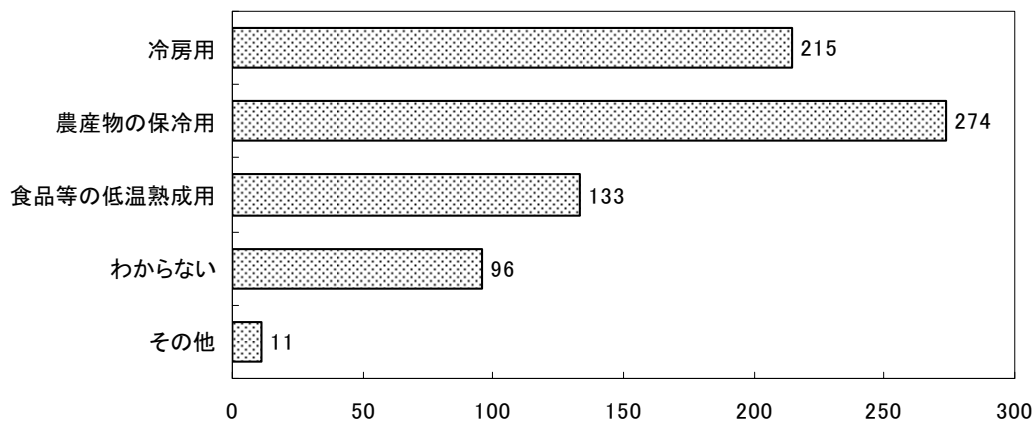
◆問 3-5 中小水力発電の利用方法について（複数回答可）



その他の意見

- 電気自動車用の電気スタンド。
- 温泉の汲み上げポンプの動力にする。
- 公的施設の電力等。

◆問 3-6 雪氷熱の利用方法について（複数回答可）

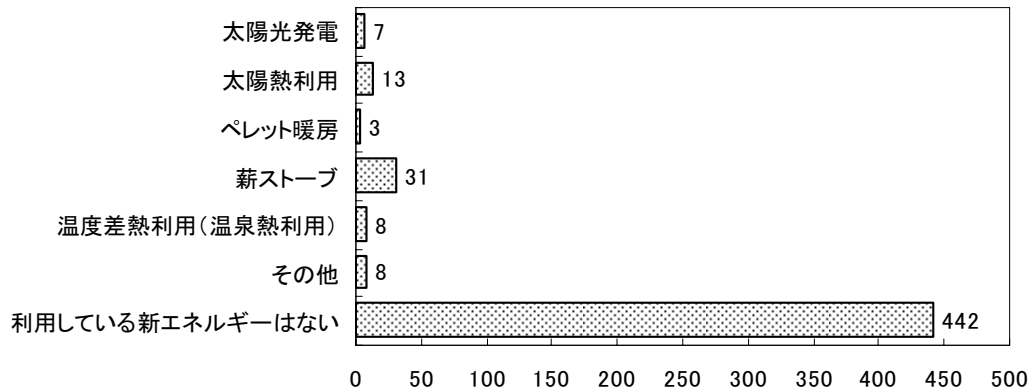


その他の意見

- 一般家庭用。
- 設備にコストがかかりすぎる。

◆問 3-7 既に利用している新エネルギー

①導入件数



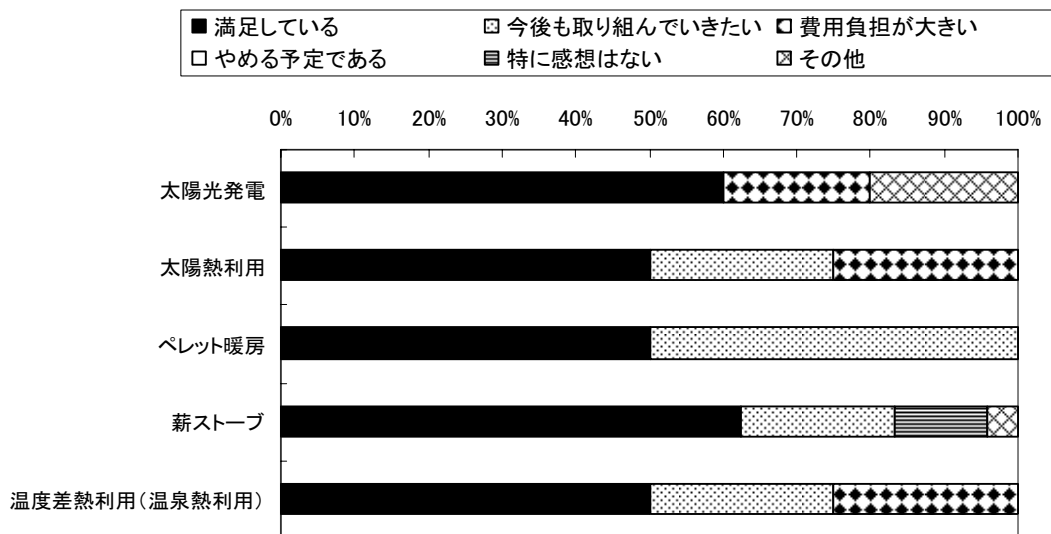
その他の意見

- 農業用バッテリーへの充電
- 炭の掘り炬燵
- 薪のお風呂
- 雪で農産物の保存

②導入量

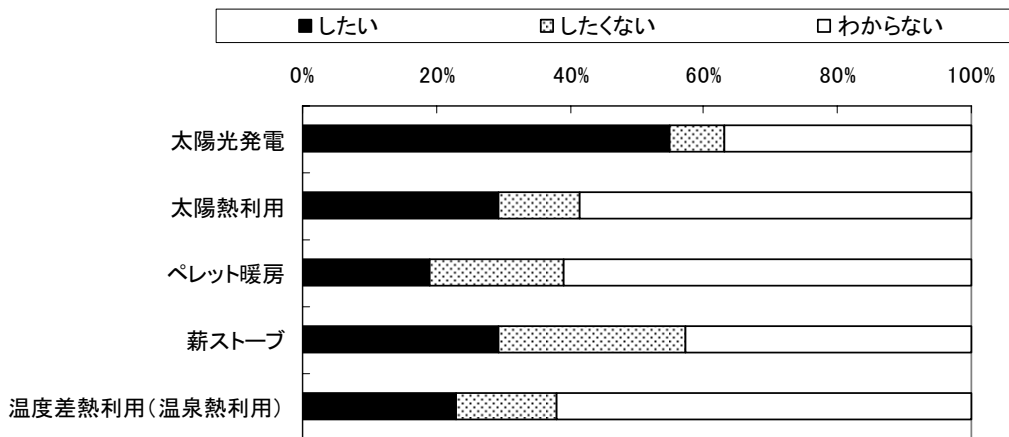
	導入量	導入経費
太陽光発電	3.7kW	200万円
	4.0kW×2件	300～420万円
	4.2kW	
	7.3kW	500万円
	10kW	580万円
太陽熱利用	1基×8件	20～100万円
	2基×1件	140万円
ペレット暖房	1基×1件	30万円
	2基×1件	100万円
薪ストーブ	1基×28件	0～120万円
	2基×3件	100万円
温度差熱利用(温泉熱利用)	不明	不明

③導入後の感想



◆問 3-8 新エネルギー機器の導入について

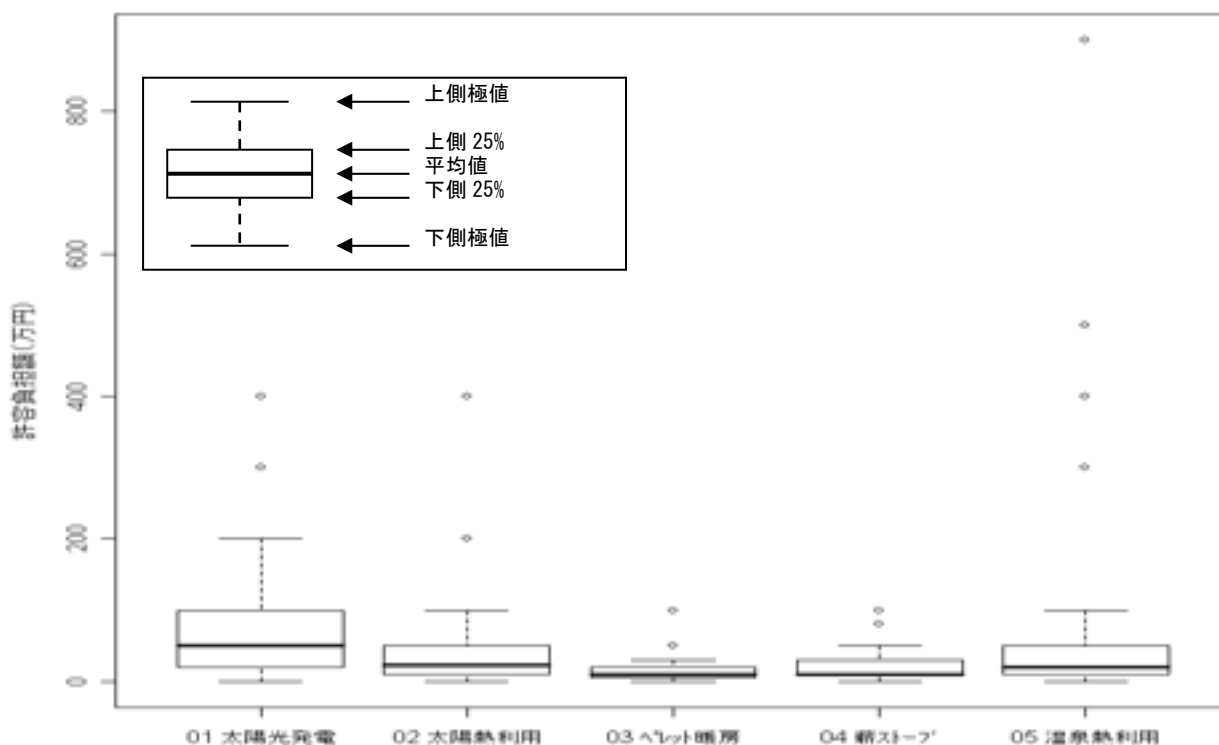
①導入の意向



その他の意見

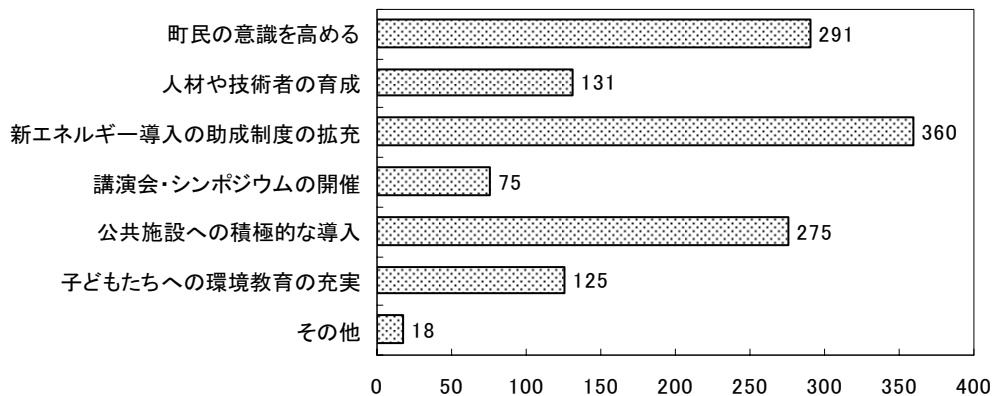
- ・ 中小水力発電
- ・ 小型風力

②導入の際の許容負担額 (1人あたり)



	太陽光発電	太陽熱利用	ペレット暖房	薪ストーブ	温泉熱利用
平均金額(万円)	63.6	44.7	16.6	22.0	80.2
最高金額(万円)	400.0	400.0	100.0	100.0	900.0

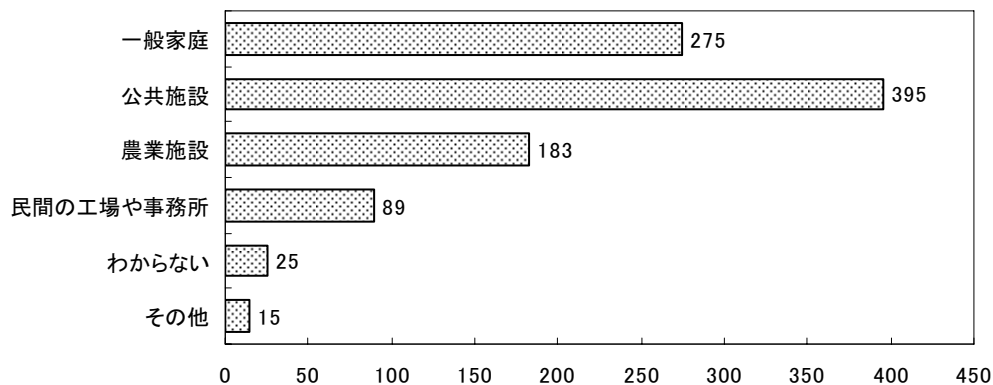
◆問 3-9 新エネルギーを導入する上で必要なことは何か（複数回答可）



その他の意見

- 経済的な負担の軽減。
- メリット・デメリットについての情報。
- 長期的にみたコストパフォーマンスの提示。

◆問 4-1 新エネルギーの導入を着手すべきところ（複数回答可）



その他の意見

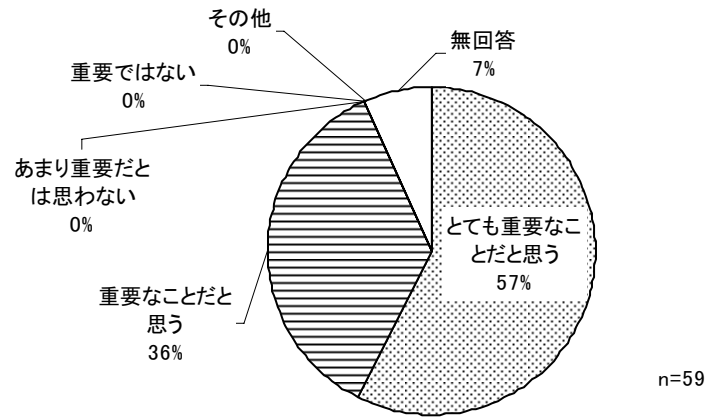
- 道路
- 旅館・ホテル
- 電力会社への販売

◆問 4-2 新エネルギーに関するご意見・ご感想

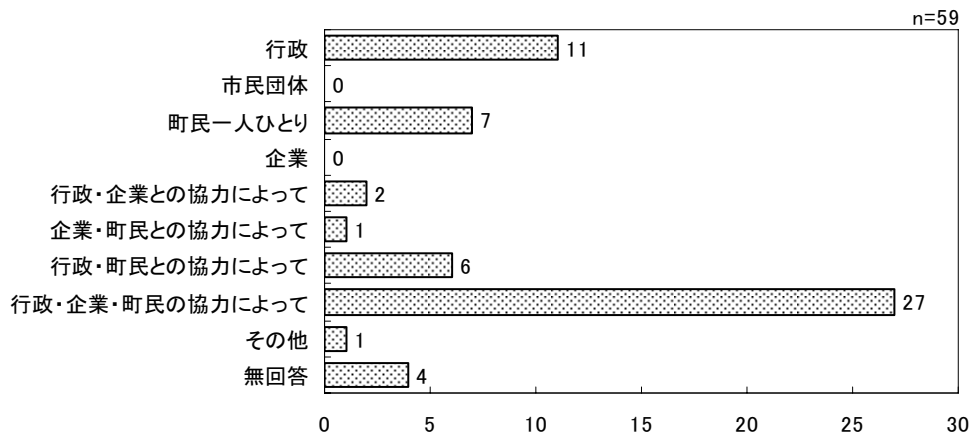
- 役場や学校などで活用してほしい。
- 太陽光発電は初期導入費が高いが、中古パネルなら格安と言うのを聞いたことがある。
- 町での太陽光発電普及促進のためのモデルケースを要望する。例えば、星川三組水明館入口左側の急傾斜を活用できないか。
- 税金を使って取り組むのなら、観光客が運転しやすいようにロードヒーティングを一番先に考えてほしい。
- 費用や設置のしやすさが重要と考える。
- まずは町が見本を示してほしい。
- 説明会や講演会を行うなど、新エネルギーについて知る機会がほしい。
- 家庭では暖房費がかかるので、それに合わせて新エネルギーの導入をすすめられるようにしてほしい。
- 太陽光発電や太陽熱利用が豪雪地帯でも対応できるのか不安である。
- 中野市と一体となって進められないか。
- 以前より薪ストーブに関心があり、価格帯を調べた事があるが、手が出なくて諦めた。町から補助などがあれば嬉しい。

5.2.3事業者アンケート結果

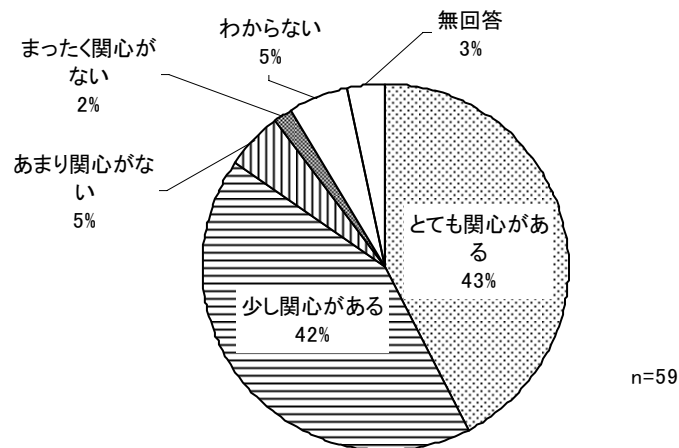
◆問 1-1 町の新エネルギーへの取り組みについてどう思うか



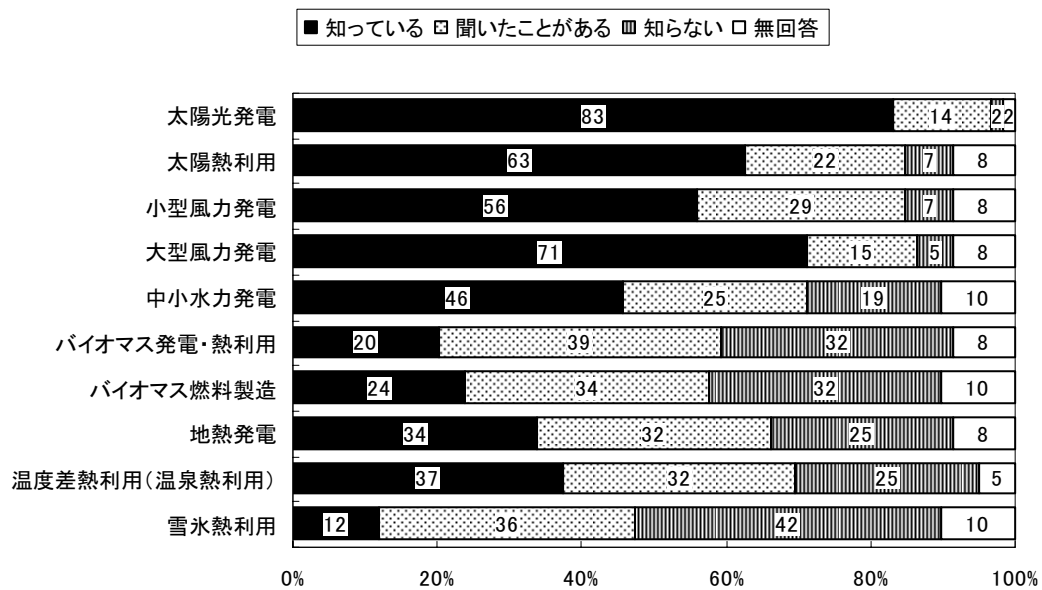
◆問 1-2 新エネルギーに取り組むべき主体



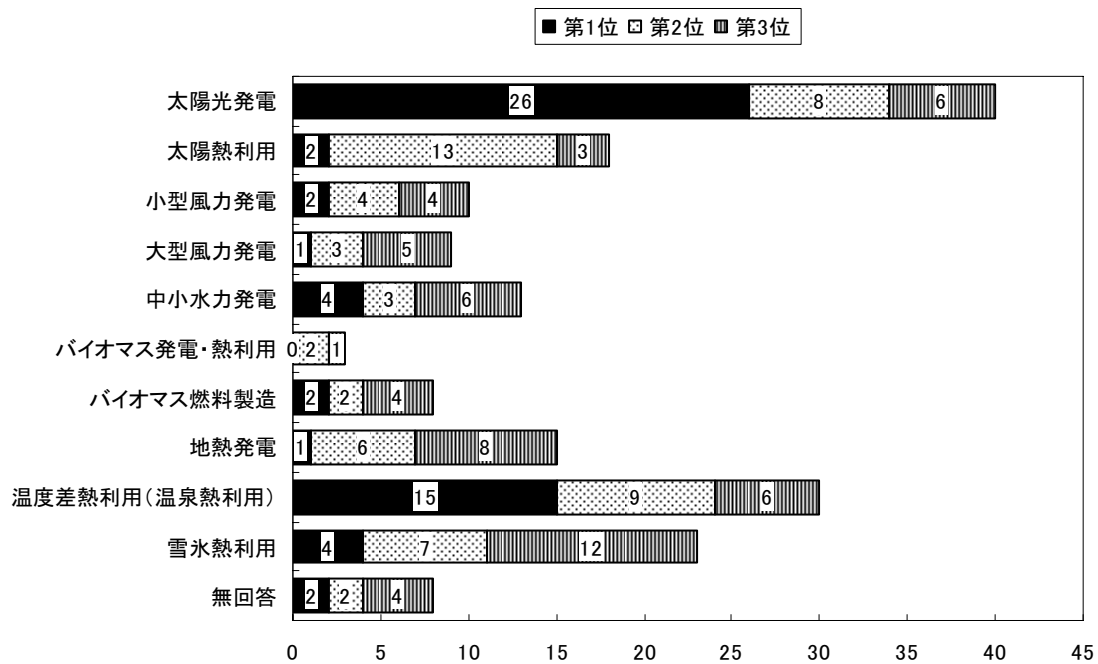
◆問 2-1 新エネルギーへの関心



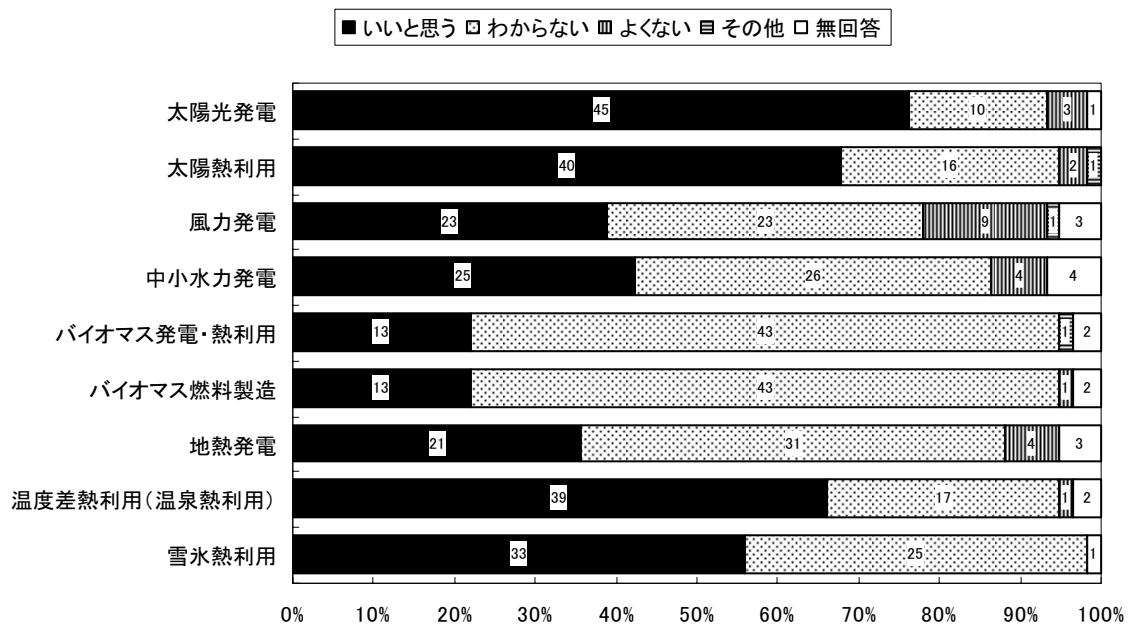
◆問 2-2 新エネルギーの認知度



◆問 2-3 山ノ内町での導入が望ましい新エネルギー



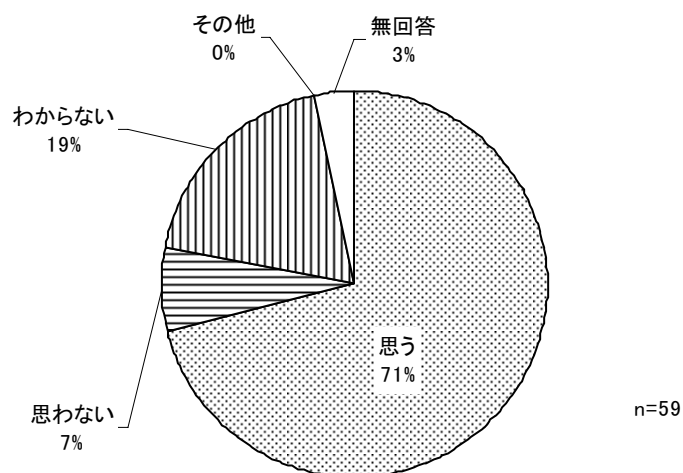
◆問 2-4~12 新エネルギーを町内の事業所や公共施設で導入することについて



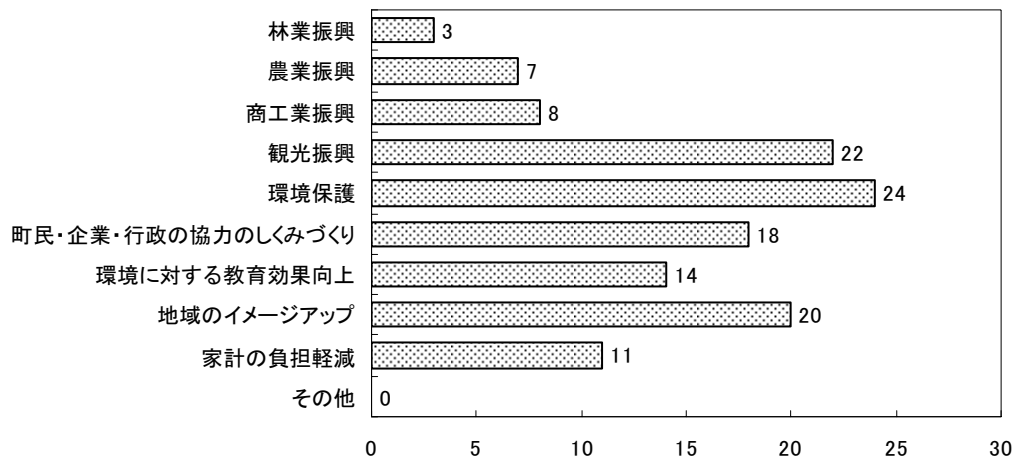
その他の意見

- 風力は景観を損なう恐れがある。
- 温泉の枯渇が心配である。

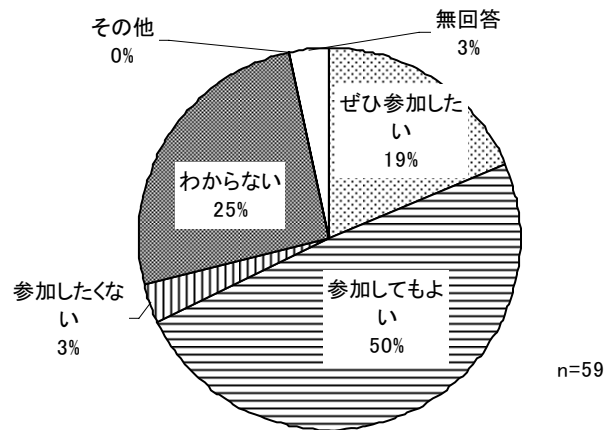
◆問 3-1 新エネルギーの導入は、まちづくりにつながると思うか



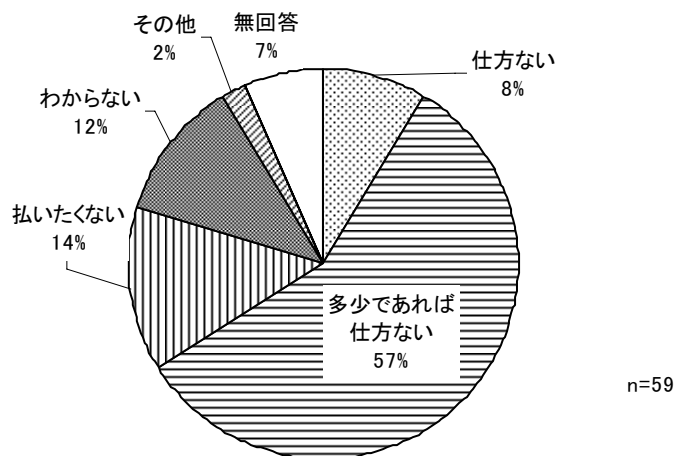
◆問 3-2 新エネルギーの導入は、どの分野でまちづくりにつながると思うか



◆問 3-3 新エネルギー導入への参加について



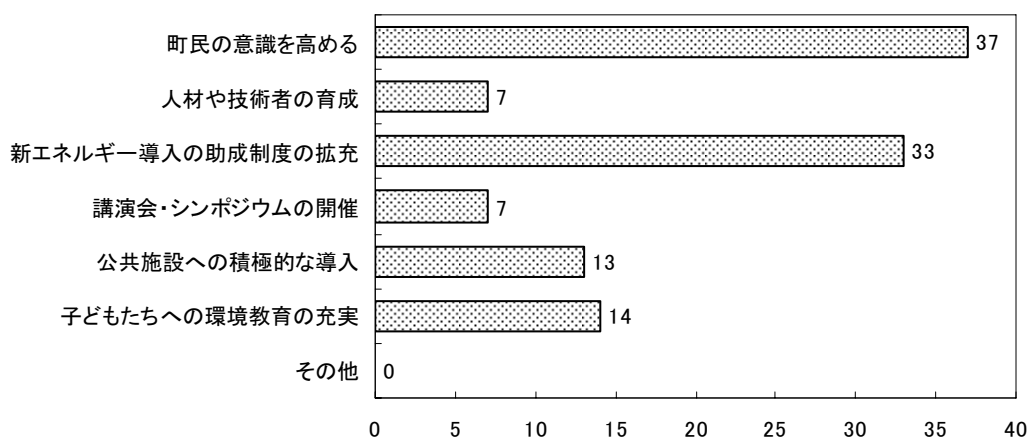
◆問 3-4 新エネルギー導入のための支出について



その他の意見

- 将来の収支が±0になるなら。

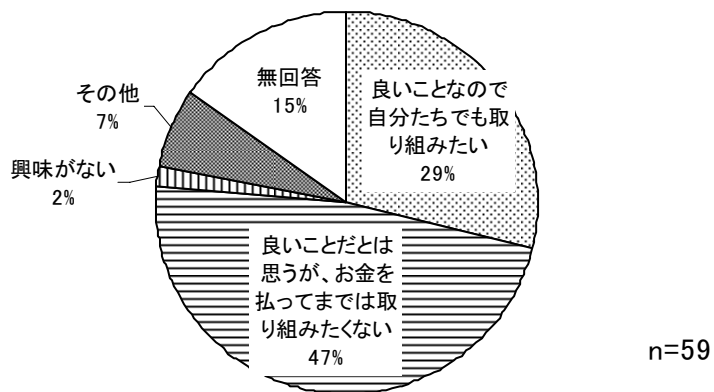
◆問 3-5 新エネルギーを導入する上で必要なこと（複数回答可）



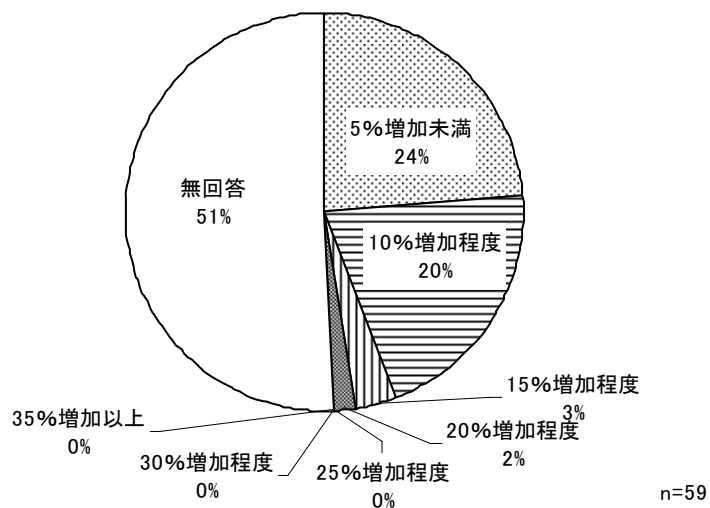
その他の意見

- 技術開発

◆問 4-1 事業所で新エネルギーを導入することについて

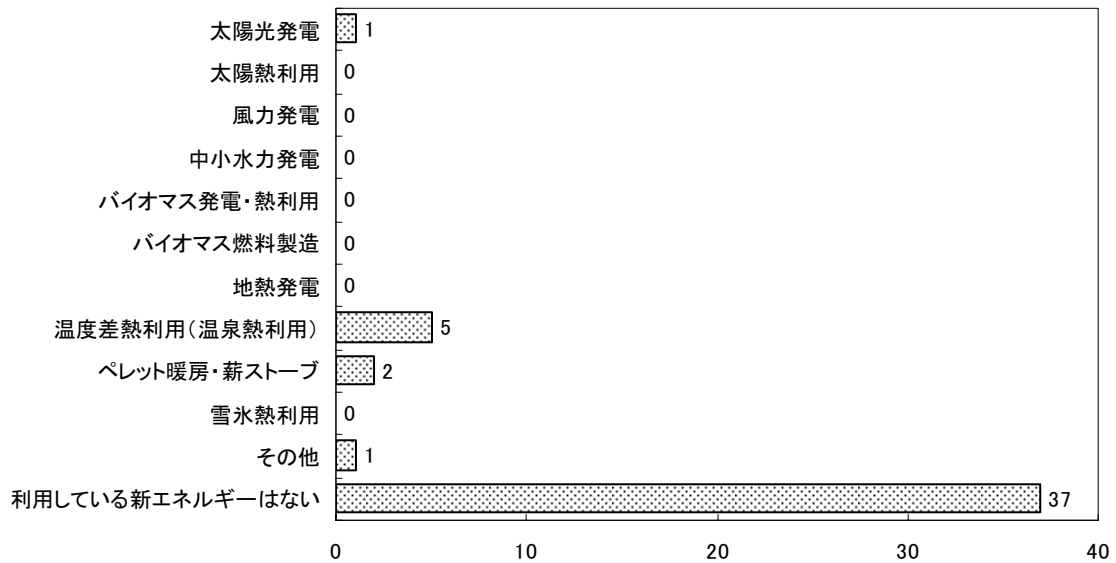


◆問 4-2 新エネルギーの導入に伴うエネルギー使用料の増加量の許容できる範囲



◆問 4-3 既に利用している新エネルギー

①導入件数

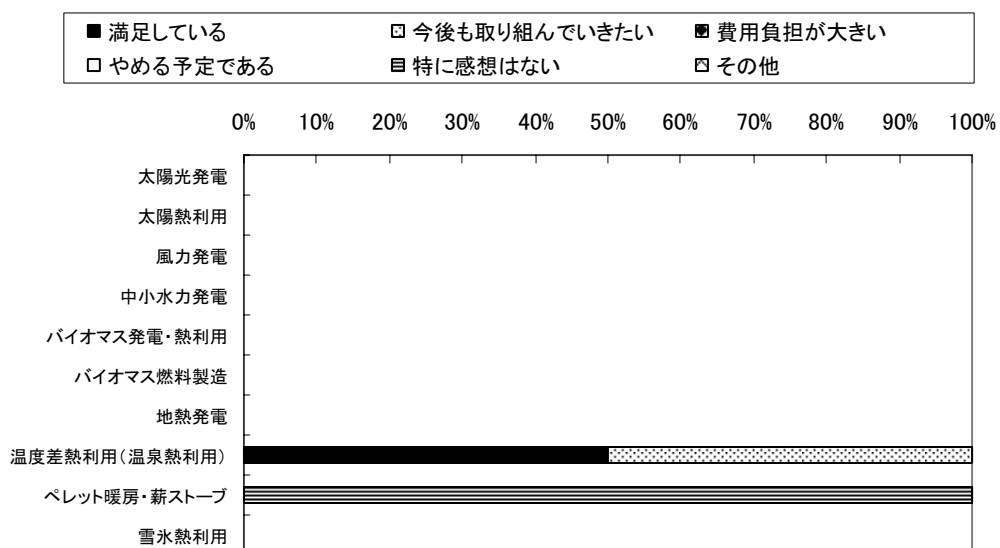


その他の新エネルギー・・・「地熱による熱利用」

②導入量

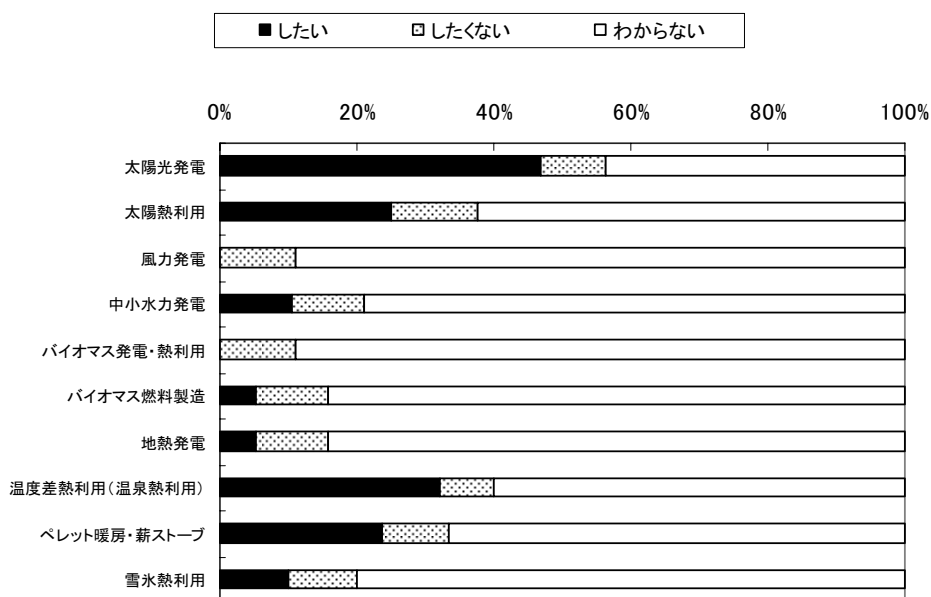
	導入量
太陽光発電	不明
温度差熱利用（温泉熱利用）	不明
ペレット暖房・薪ストーブ	1基×2件

③導入に対する満足度

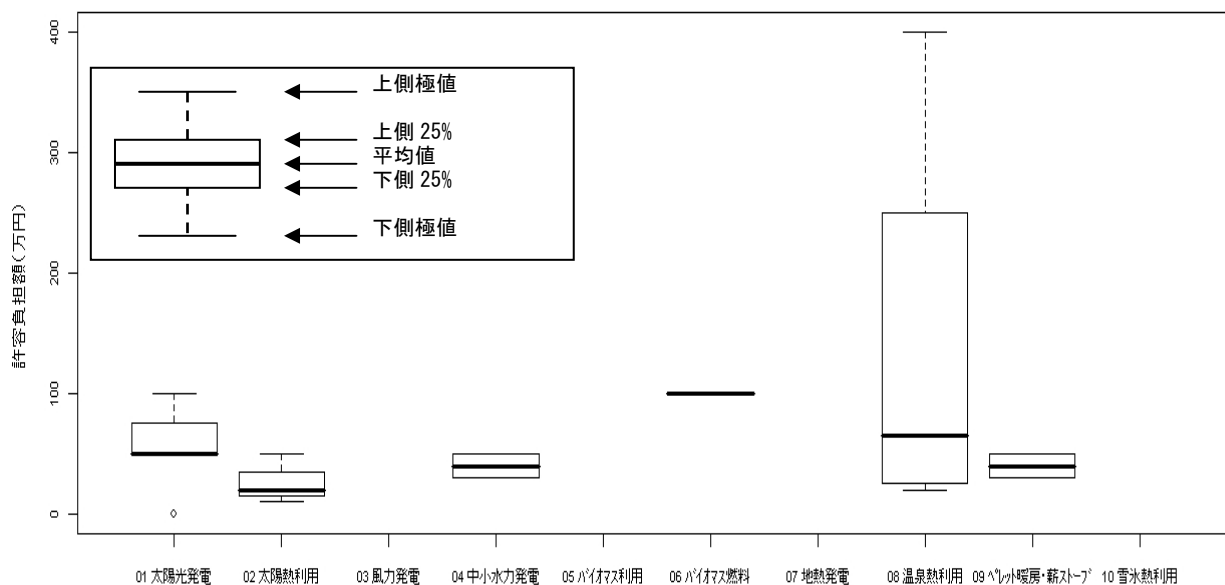


◆問 4-4 新エネルギー機器の導入について

①導入の意向

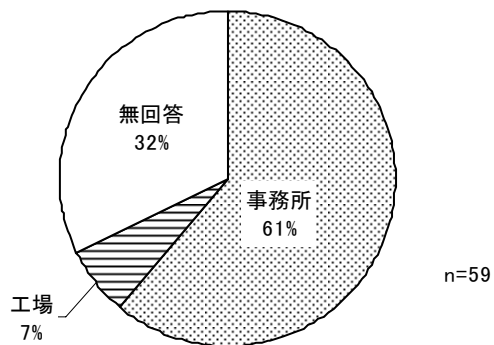


②導入の際の許容負担額 (1事業所あたり)

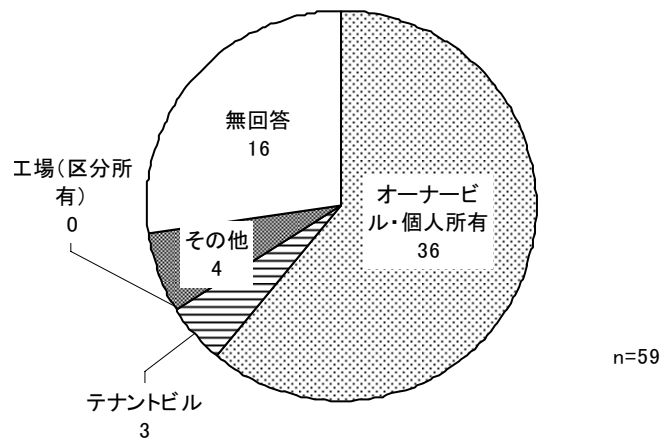


	太陽光発電	太陽熱利用	風力発電	中小水力発電	バイオマス利用	バイオマス燃料	地熱発電	温泉熱利用	ペレット暖房・薪ストーブ	雪氷熱利用
平均金額 (万円)	57.1	26.7	—	40.0	—	100.0	—	137.5	40.0	—
最高金額 (万円)	100.0	50.0	—	50.0	—	100.0	—	400.0	50.0	—

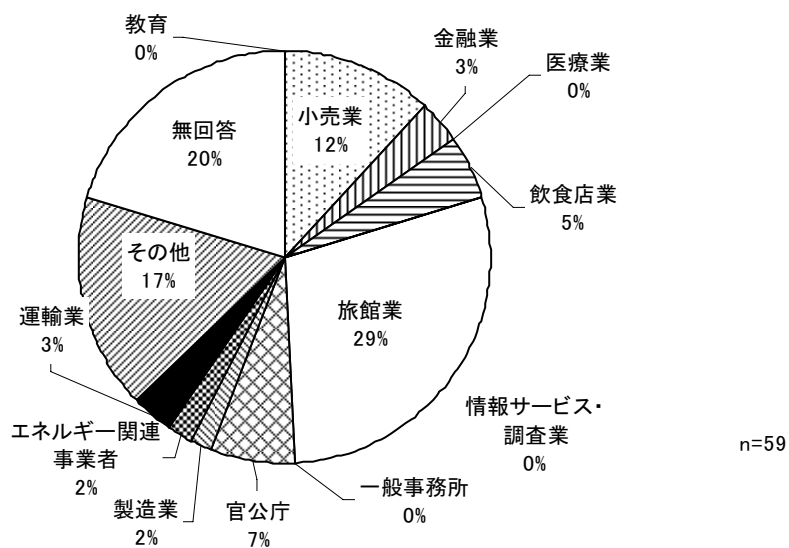
◆問 5-1 事業所の種類



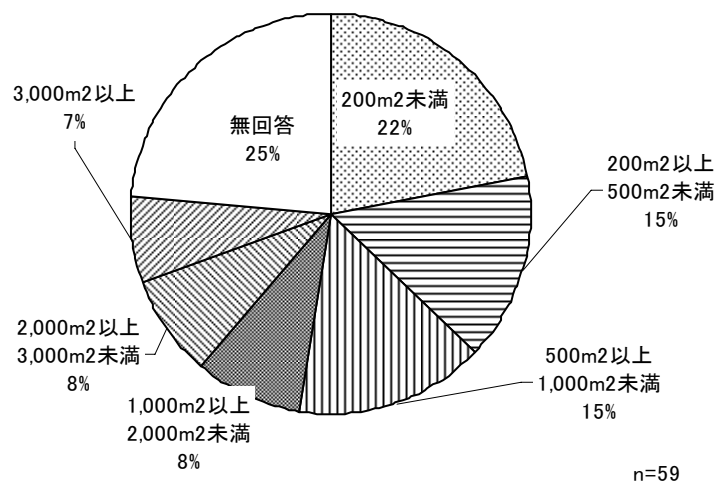
◆問 5-2 建物の種類



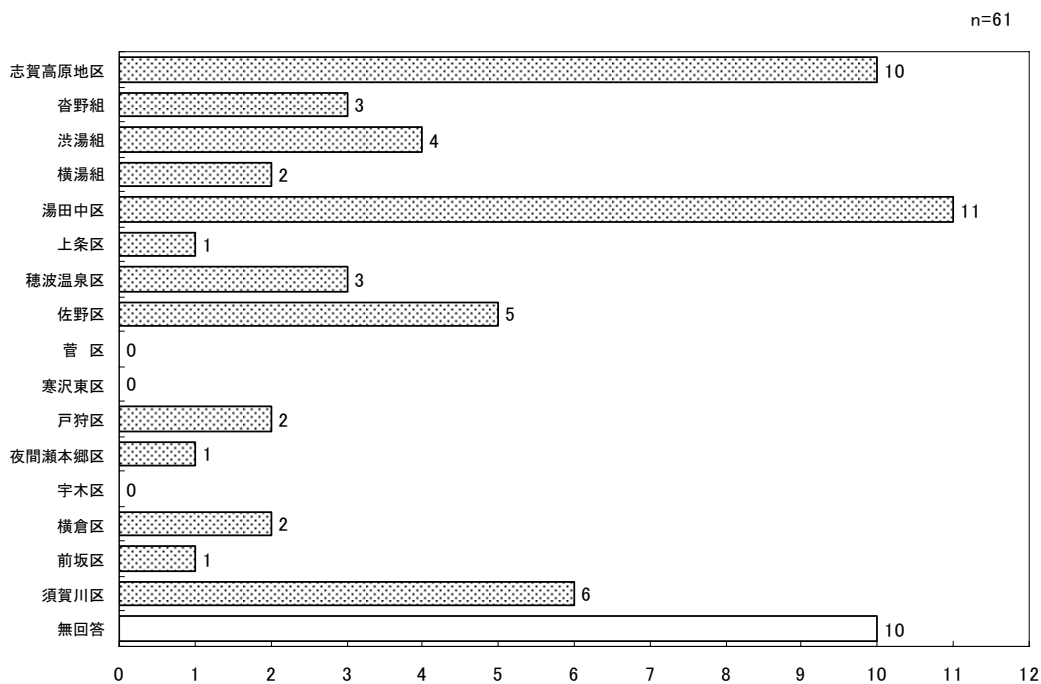
◆問 5-3 業種



◆問 5-4 建物の規模（床面積）



◆問 5-5 所在地



注) 事業所が 2 地区に渡って存在している場合があったため、事業所数の合計が 61 件になっています。

◆問 5-6 新エネルギーに関するご意見・ご感想

- 自然環境を破壊しないように気をつけてほしい。
- 太陽光発電を良いと思うが、費用の点と余剰電気の買取等の見通しが不明のため手を付ける気持ちになれない。
- 新エネルギーに関する講習や説明会などがあればきいてみたい。
- 旅館、ホテルからの廃油で役場の車を走らせる。

6. 新エネルギー導入の基本方針

6.1 新エネルギー導入により目指す町の将来像

第4次山ノ内町総合計画では、町の将来像として、「自然の恵みと生きるまち」「元気を創造するまち」が掲げられています。一方、本計画の「4. 新エネルギーの試算」で示されたように、本町では温泉熱や雪氷熱をはじめとする様々な種別の新エネルギーの導入が期待できます。また、「5. アンケート調査」では、地域への新エネルギーの導入について、町民・事業者の間でその重要性が強く認識されているとともに、環境保全や地域のイメージアップに資するものと捉えられていることが明らかになりました。

これらを踏まえるなか、新エネルギー導入により目指していく町の将来像として、「**自然の恵み(エネルギー)を最大限有効利用するエコのまち**」と掲げ、本町に豊富に賦存する温泉熱や雪氷熱、河川や農業用水の水力などの自然エネルギーを、極力無駄にせず最大限有効利用することにより、実際に環境負荷の低減を図り、地球温暖化防止・自然環境保全・化石燃料節減に貢献していく「エコのまち・やまのうち」を目指していきます。

さらに、二つめとして、「**新エネルギー導入による環境に配慮した元気活力あふれる産業のまち**」と掲げ、観光や農業をはじめとする本町の産業分野において、新エネルギーの有効利用により、環境への配慮を広くアピールしながら他地域との差別化やイメージアップを図るなど、新エネルギー導入による環境に配慮した元気活力ある産業振興に取り組んでいきます。

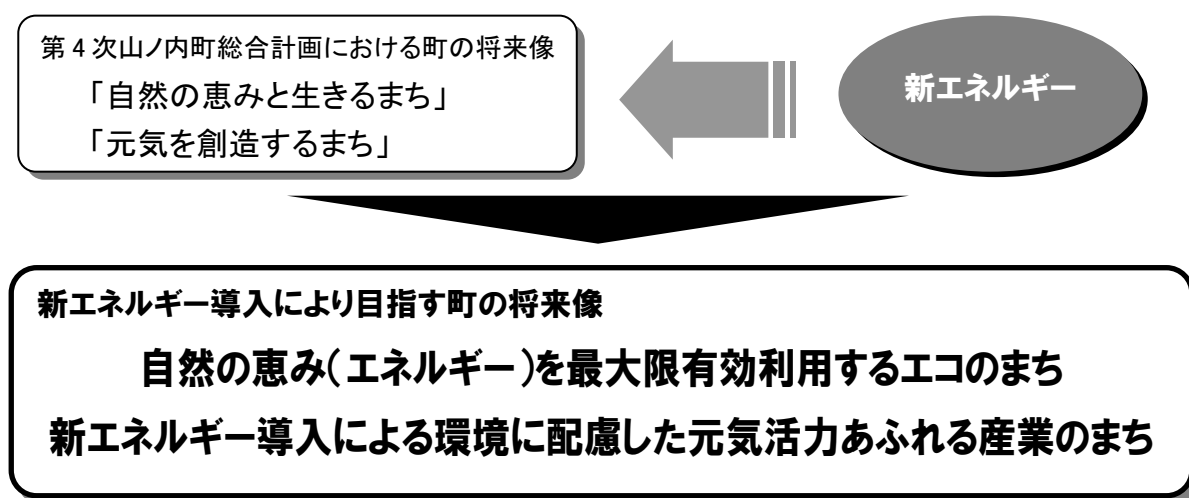


図 6-1 新エネルギー導入により目指す町の将来像

6.2 基本方針

新エネルギーは、地域の自然特性や社会特性によって導入が大きく左右される一方で、地域の特色を活かしながら導入できるエネルギーであると考えられます。本町の場合、豊富な温泉資源、積雪の多さ、豊かな流量の水資源、長い日照時間など、多くの特色を活かすことにより、多種にわたる新エネルギーの導入が期待できます。

自然と共存する本町の特性やニーズに合致した新エネルギーを積極的に導入し、実際に環境負荷を軽減することを目指します。

基本方針1:

山ノ内町の地域特性に合致した新エネルギーを導入します。

本町の温泉は「観光資源」として、また、観光業は「町の主要産業」として重要な位置を占めています。特に今日、環境に対する意識の向上から、環境に配慮した観光「エコツーリズム」が求められているなか、新エネルギー導入により本町の温泉施設を環境に配慮したものとする事で、本町の“温泉”や“観光業”の概念に、新たに「環境への配慮」という付加価値を追加することが可能となります。

単に新エネルギーを導入するだけでなく、観光業や農業を中心とした地域産業の振興の観点から推進を図ります。

基本方針2:

地域振興に資する新エネルギーを導入します。

新エネルギーの導入は単にハード面での導入にとどまらず、その導入をきっかけとして、環境やエネルギー問題に対する地域の関心や理解が深まり、町民と行政、事業者と行政、町民と事業者など、立場を超えた協働体制を構築できる可能性があります。また、この協働体制の構築により、新エネルギー導入の実効性の向上も期待できます。

新エネルギーの導入を契機に、町民・事業者・行政の協働体制をより強化するとともに、この協働体制のもとに地域に根ざした導入促進を図ります。

基本方針3:

町民・事業者・行政の協働によって新エネルギーを導入します。

6.3 導入推進プロジェクト

初期段階調査およびアンケート調査の結果、町の将来像および基本方針を踏まえ、以下の7つを本町において新エネルギーの導入推進を図るためのプロジェクトとして掲げ、今後検討を進めていきます。

1. 中小水力発電プロジェクト

- 農業用水路等の流水を利用した小水力発電の導入を推進します。
- 将来的には、一級河川における中小水力発電の導入も目指します。

2. 温泉熱利用プロジェクト

- 現在活用されていない温泉や排湯の余剰熱を有効利用する取り組みを拡大・推進します。
- 温泉熱を有効利用する取り組みの推進に併せ、地球環境に配慮した温泉地としてPRを図ります。

3. 雪氷熱利用プロジェクト

- 除雪した雪を冷熱源として有効利用する取り組みを推進します。

4. 太陽エネルギー利用プロジェクト

- 町内の個人住宅、事業所、公共施設などに太陽光発電設備、太陽熱利用設備(温水器など)の導入を図る取り組みを推進します。

5. 木質バイオマスプロジェクト

- ストーブへの燃料利用など、間伐材・果樹剪定枝・きのこ廃おが等木質バイオマスの有効利用を検討します。

6. 小型風力発電プロジェクト

- 街灯など、身近で多くの人の目に触れる場所への小型風力発電の導入を検討します。

7. 環境学習プロジェクト

- 講演会・イベントの開催、パンフレットの作成など、新エネルギーに関する普及・啓発を図ります。
- 新エネルギーに関する情報提供を行います。
- 学校教育の中で新エネルギーについての学習を行います。

7. 重点プロジェクトの検討

7.1 重点プロジェクトの概要

“導入推進プロジェクトの中で特に重点的に取り組むべき項目についてまとめたもの”が**重点プロジェクト**になります。重点プロジェクトの対象には町の地域特性（自然条件や社会条件）や新エネルギーの試算などの調査結果を踏まえて、「**中小水力発電**」「**温泉熱利用**」「**雪氷熱利用**」「**太陽エネルギー**」の4つを選定しました（表 7-1、表 7-3）。

選定の根拠として、**中小水力発電**の場合は賦存量のうち利用可能な部分が多いこと（p.34、p.36、p.38）およびエネルギーコスト*が小さいこと（表 7-3）、**温泉熱利用**の場合は利用可能量が多いこと（p.38）およびエネルギーコストが小さいこと（表 7-3）、**雪氷熱利用**の場合は賦存量が多いこと（p.36）、**太陽エネルギー**の場合は賦存量が多いこと（p.36）およびアンケートでの導入の意向が高いこと（p.49、p.59）がそれぞれ挙げられます。

本章では、それぞれの新エネルギーについて、導入の概略検討を行いました。具体的には、町内において今後導入が可能と想定される主な地点をモデル地点として選定し、導入可能量を調査した上で、建設コストや維持管理コスト、節約効果等を算出し、経済性の評価を行いました。

なお、この概略検討結果に基づいて、今後さらに重点的に検討を進めていきます。

$$*エネルギーコスト = \frac{\text{建設コスト} + \text{維持管理コスト}}{\text{エネルギー獲得量}}$$

表 7-1 重点プロジェクト一覧〔今後、重点的に検討を進めていく項目〕

No.	項目 ・ 概要	選定理由		
		資源量	アンケート	エネルギーコスト
①	中小水力発電を利用した電柵等の導入推進プロジェクト 農業用水路等に発電用水車を設置し、発電した電気を農業用電気柵などへ供給し有効利用を図る取り組みを推進します。	○	△	○
②	温泉熱利用設備（発電・熱交換等）の導入推進プロジェクト 温泉や排湯の余剰熱を、発電や熱交換・ヒートポンプ（施設の給湯・冷暖房）、ロードヒーティングなどに有効利用を図る取り組みを拡大・推進します。	◎	○	◎
③	雪氷熱利用設備（冷房・冷蔵）の導入推進プロジェクト 除雪した雪を、建物の冷房や農作物の冷蔵貯蔵などの冷熱源として有効利用を図る取り組みを推進します。	◎	△	×
④	太陽エネルギーの利用推進プロジェクト 個人の住宅への太陽熱温水器の導入を推進します。また、住宅や事業所、公共施設などへの太陽光発電設備の導入についても長期的に検討します。	○	◎	△

注1：◎はととも優れている、○は優れている、△は部分的に優れている、×は優れていないことをそれぞれ表している。

注2：資源量については、4章（p.34～38）を参照。

注3：アンケートについては、5章（p.39～61）を参照。

注4：エネルギーコストについては表 7-3（p.66）を参照。

表 7-2 重点プロジェクトには含まれないその他のプロジェクトの評価

項目	評価基準		
	資源量	アンケート	エネルギーコスト
木質バイオマスプロジェクト	◎	×	△
	利用可能量が多い	優先順位が低い	原料の調達に経費がかかる
小型風力発電プロジェクト	◎	×	○
	賦存量・利用可能量ともに多い	優先順位が低い	比較的安価である

注1：◎はとても優れている、○は優れている、△は部分的に優れている、×は優れていないことをそれぞれ表している。

注2：資源量については、4章（p.34~38）を参照。

注3：アンケートについては、5章（p.39~61）を参照。

注4：エネルギーコストについては表7-3（p.66）を参照。

表 7-3 概略検討を行った新エネルギーの種類と概要

No	エネルギーの種類	一般的な導入候補地	エネルギー利用設備耐用年数*	エネルギーコスト* (火力発電を1とした場合)
①	中小水力エネルギー	河川・水路近辺	30年	一般水力 2 マイクロ水力 2~10
②	温泉熱エネルギー	温泉湧出地点 温泉施設排湯地点	15~20年	0.5~4
③	雪氷熱エネルギー	道路、道路施設等周辺 除雪庫近隣	25~35年	冷房用 10~35 冷蔵用 6~20
④	太陽エネルギー	個人住宅、事業所、 公共施設等	太陽熱利用 15~20年 太陽光発電 20~30年	太陽熱利用 1~2 太陽光発電 7~10

*新エネルギー部会資料、新エネルギーガイドブック2008などをもとに算出しました。



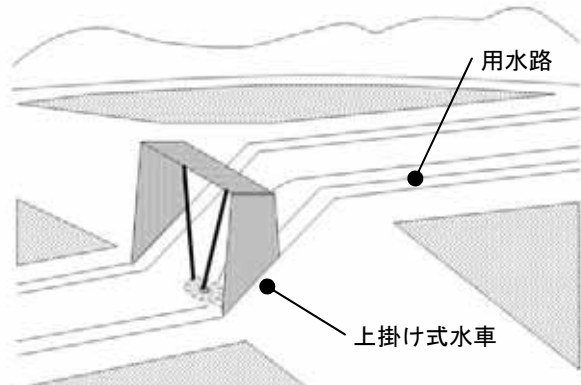
図 7-1 「今後、新エネルギーの導入が可能と想定される主な地点」(モデル地点)における調査結果

7.2 重点プロジェクトの概略検討結果

(1) 中小水力発電を利用した電柵等の導入推進プロジェクト

<p>概要</p>	<p>農業用水路等の落差を用いて小規模な水力発電を導入することができます。本町では農業用水路等が豊富にあるため、これらの水資源の有効活用が見込めます。例えば、発電した電気を農業用電気柵に利用することにより、鳥獣による農作物被害を軽減させることができます。</p> <p>本プロジェクトでは、農業用電気柵と組み合わせた中小水力発電の導入モデルの構築について検討を行いました。</p> <p>なお、現在の技術レベルでは小規模のものほど発電コストが割高になるため、規模の大きい地点から重点的に導入していくことが効果的であると考えられます。</p>
<p>想定される課題</p>	<p>送電線敷設費用が別途必要</p> <p>基礎工事を含めた周辺整備が必要</p> <p>需要側のニーズを調査し、それに合わせた設計が必要</p> <p>水利権との調整が必要</p>

導入モデルのイメージ



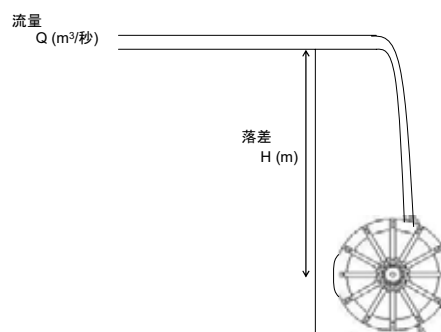
農業用水路等に上掛け式水車を設置します。

発電した電気は、周囲の畑作地や樹園地での電気柵の稼動に利用します。

発電のイメージ

水車の発電出力 (P) は流量 (Q) と落差 (H) の積で求められます。

したがって、流量が大きいほど、また落差が大きいほど発電出力は大きくなります。



$$\text{出力 } P = Q \times H \times \text{水車効率} \times \text{発電効率}$$

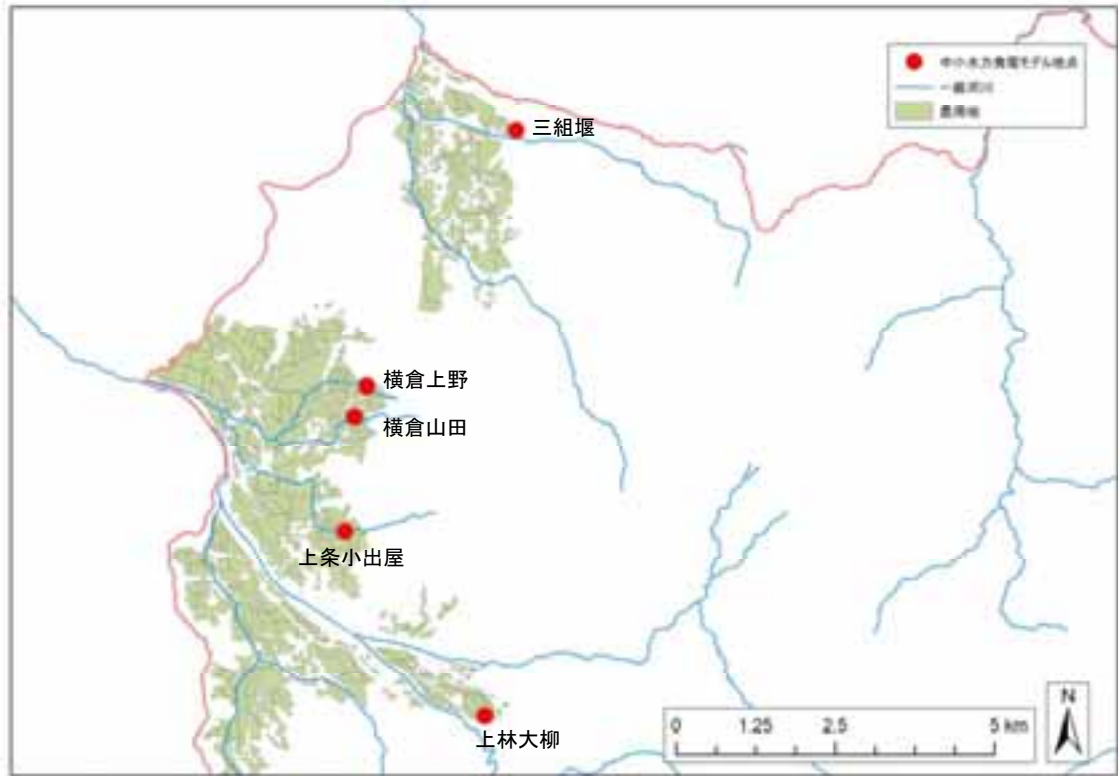


図 7-2 中小水力発電の導入モデルを検討した地点の位置図

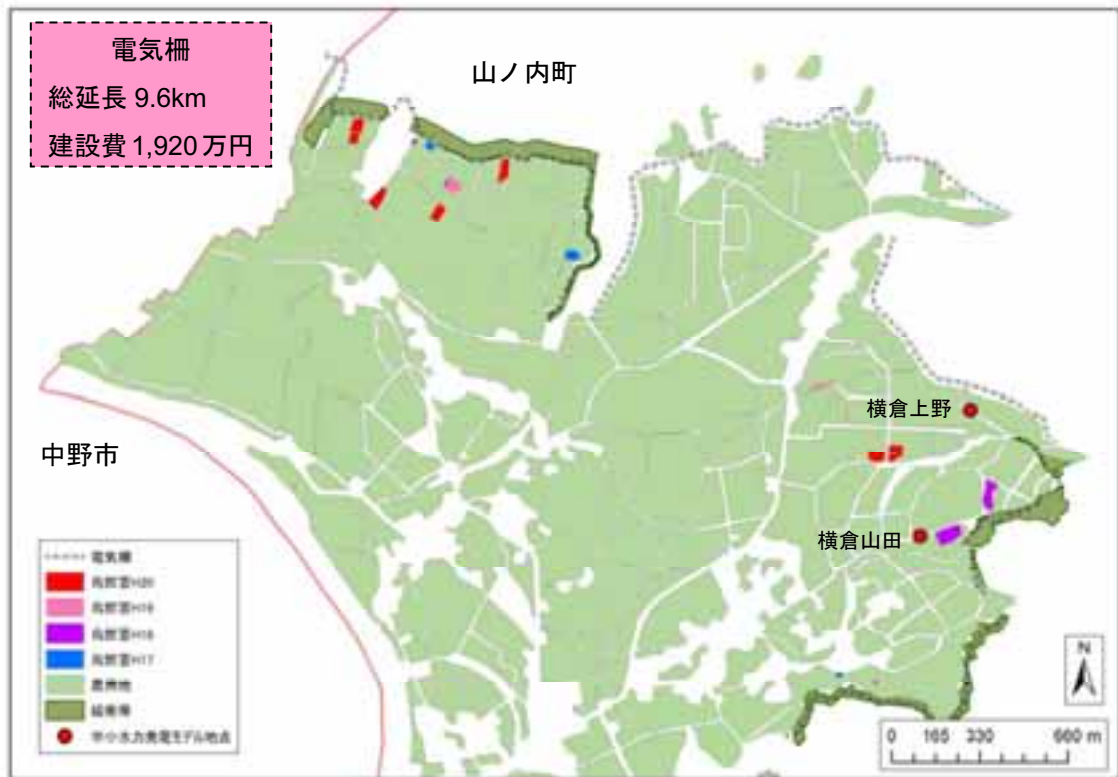


図 7-3 夜間瀬地区への電気柵導入を想定した場合の配置図

1) 三組堰水路での導入モデル

概況

須賀川地区に位置し、農業用水として利用されています。
 農業による水需要のない時期でも水が流れているため、通年の発電が可能です。

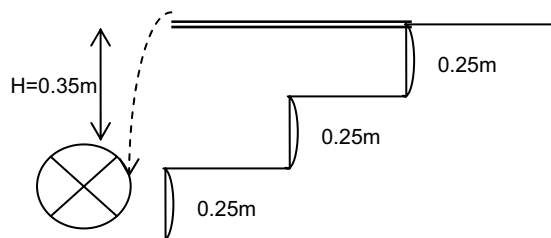
0.25m×3段=0.75mの段差が数箇所みられます。
 上掛け式水車の設置を想定します。



効果試算

算定条件

流速	0.433	m/秒
水深	7	cm
水路幅	0.75	m
流量(Q)	0.023	m ³ /秒
有効落差(H)	0.35	m
水車効率	0.7	
発電効率	0.9	
稼動時間(T)	8,760	時間/年



出力 (P)

$$\begin{aligned}
 P &= 9.8 \times \text{流量}(Q) \times \text{有効落差}(H) \times \text{水車効率} \times \text{発電効率} \\
 &= 9.8 \text{ [m/s}^2\text{]} \times 0.023 \text{ [m}^3\text{/s]} \times 0.35 \text{ [m]} \times 0.7 \times 0.9 \\
 &= 49 \text{ [W]}
 \end{aligned}$$

発電量 (E)

$$\begin{aligned}
 E &= \text{出力}(P) \times \text{稼動時間}(T) \div 1,000 \\
 &= 49 \text{ [W]} \times 8,760 \text{ [h]} \div 1,000 \\
 &= 430 \text{ [kWh]}
 \end{aligned}$$

194 kg-CO₂の排出抑制

電気柵延長 (L)

$$\begin{aligned}
 L &= \text{出力}(P) \times 1\text{W あたり電気柵稼動延長} \\
 &= 49 \text{ [W]} \times 0.1 \text{ [km/W]} \\
 &= 4.9 \text{ [km]}
 \end{aligned}$$

※ 中部電力の CO₂ 排出係数 (0.452kg-CO₂/kWh,2005年) で試算。

三組堰水路では
 出力：49 W
 発電量：430 kWh/年
 が見込まれます



例えば
 電気柵：4.9 km
 を稼動できます

コスト試算

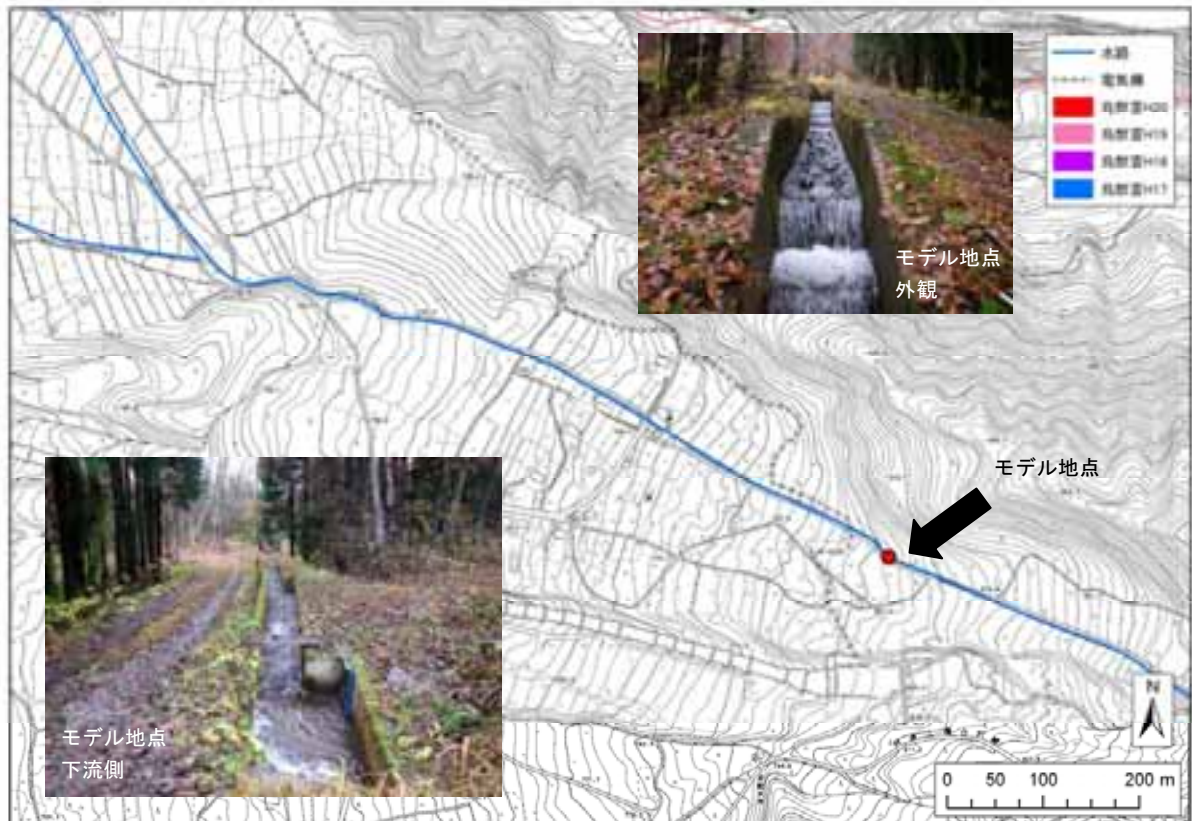
設置コスト（発電機） 280 万円

*マイクロ水力発電導入ガイドブック参照

設置コスト（電気柵） 982 万円
(200 万円/1km 電気柵)

*「鳥獣被害防止対策の手引き（福井県嶺南地域有害鳥獣対策協議会）」の事例参照

現地の状況



課題

農業用水であるため、水利権の調整が必要です。

付近では農業があまり盛んではないため、発電した電気を離れた農地まで送電するなどして供給先を確保する必要があります。

2) 横倉上野水路での導入モデル

概況

横倉地区の農業用排水路として利用されていますが、非営農期でも山からの水が流れてきます。
上掛け式水車の設置を想定します。

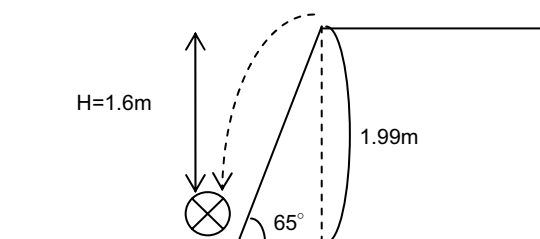


モデル地点

効果試算

算定条件

流速	0.524	m/秒
水深	12	cm
水路幅	1.3	m
流量 (Q)	0.082	m ³ /秒
有効落差 (H)	1.6	m
水車効率	0.7	
発電効率	0.9	
稼働時間 (T)	8,760	時間/年



出力 (P)

$$\begin{aligned}
 P &= 9.8 \times \text{流量}(Q) \times \text{有効落差}(H) \times \text{水車効率} \times \text{発電効率} \\
 &= 9.8 \text{ [m/s}^2\text{]} \times 0.082 \text{ [m}^3\text{/s]} \times 1.6 \text{ [m]} \times 0.7 \times 0.9 \\
 &= \mathbf{808 \text{ [W]}}
 \end{aligned}$$

発電量 (E)

$$\begin{aligned}
 E &= \text{出力}(P) \times \text{稼働時間}(T) \div 1,000 \\
 &= 808 \text{ [W]} \times 8,760 \text{ [h]} \div 1,000 \\
 &= \mathbf{7,078 \text{ [kWh]}}
 \end{aligned}$$

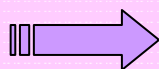
3,199 kg-CO₂ の排出抑制

電気柵延長 (L)

$$\begin{aligned}
 L &= \text{出力}(P) \times 1\text{W あたり電気柵稼働延長} \\
 &= 808 \text{ [W]} \times 0.1 \text{ [km/W]} \\
 &= \mathbf{80.8 \text{ [km]}}
 \end{aligned}$$

※ 中部電力の CO₂ 排出係数 (0.452kg-CO₂/kWh, 2005 年) で試算。

横倉上野水路では
出力：808 W
発電量：7,078 kWh/年
が見込まれます



例えば
電気柵：80.8 km
を稼働できます

コスト試算

設置コスト（発電機）	766 万円
設置コスト（電気柵）	4,000 万円
（電気柵 20km とします）	（200 万円／1km 電気柵）

*マイクロ水力発電導入ガイドブック参照

*「鳥獣被害防止対策の手引き（福井県嶺南地域有害鳥獣対策協議会）」の事例参照

現地の状況



課題

周囲の水田の排水機能を損ねないための配慮が必要です。また、周辺水田の所有者から理解・了承を得ることも必要です。

3) 横倉山田水路での導入モデル

概況

横倉地区の灌漑用水路の脇を流れています。
 農業用水として利用されていますが、灌漑用水路が飽和した時には灌漑用水が流れ込みます。
 上掛け式水車の導入を想定します。

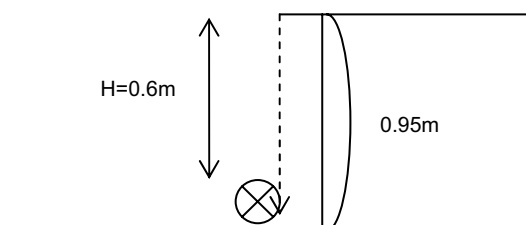


モデル地点

効果試算

算定条件

流速	1.506	m/秒
水深	8	cm
水路幅	0.25	m
流量 (Q)	0.030	m ³ /秒
有効落差 (H)	0.6	m
水車効率	0.7	
発電効率	0.9	
稼働時間 (T)	8,760	時間/年



出力 (P)

$$\begin{aligned}
 P &= 9.8 \times \text{流量}(Q) \times \text{有効落差}(H) \times \text{水車効率} \times \text{発電効率} \\
 &= 9.8 \text{ [m/s}^2\text{]} \times 0.030 \text{ [m}^3\text{/s]} \times 0.6 \text{ [m]} \times 0.7 \times 0.9 \\
 &= 112 \text{ [W]}
 \end{aligned}$$

発電量 (E)

$$\begin{aligned}
 E &= \text{出力}(P) \times \text{稼働時間}(T) \div 1,000 \\
 &= 112 \text{ [W]} \times 8,760 \text{ [h]} \div 1,000 \\
 &= 977 \text{ [kWh]}
 \end{aligned}$$

442 kg-CO₂ の排出抑制

電気柵延長 (L)

$$\begin{aligned}
 L &= \text{出力}(P) \times 1\text{W あたり電気柵稼働延長} \\
 &= 112 \text{ [W]} \times 0.1 \text{ [km/W]} \\
 &= 11.2 \text{ [km]}
 \end{aligned}$$

※ 中部電力の CO₂ 排出係数 (0.452kg-CO₂/kWh,2005 年) で試算。

横倉山田水路では
 出力：112 W
 発電量：977 kWh/年
 が見込まれます

→

例えば
 電気柵：11.2 km
 を稼働できます

コスト試算

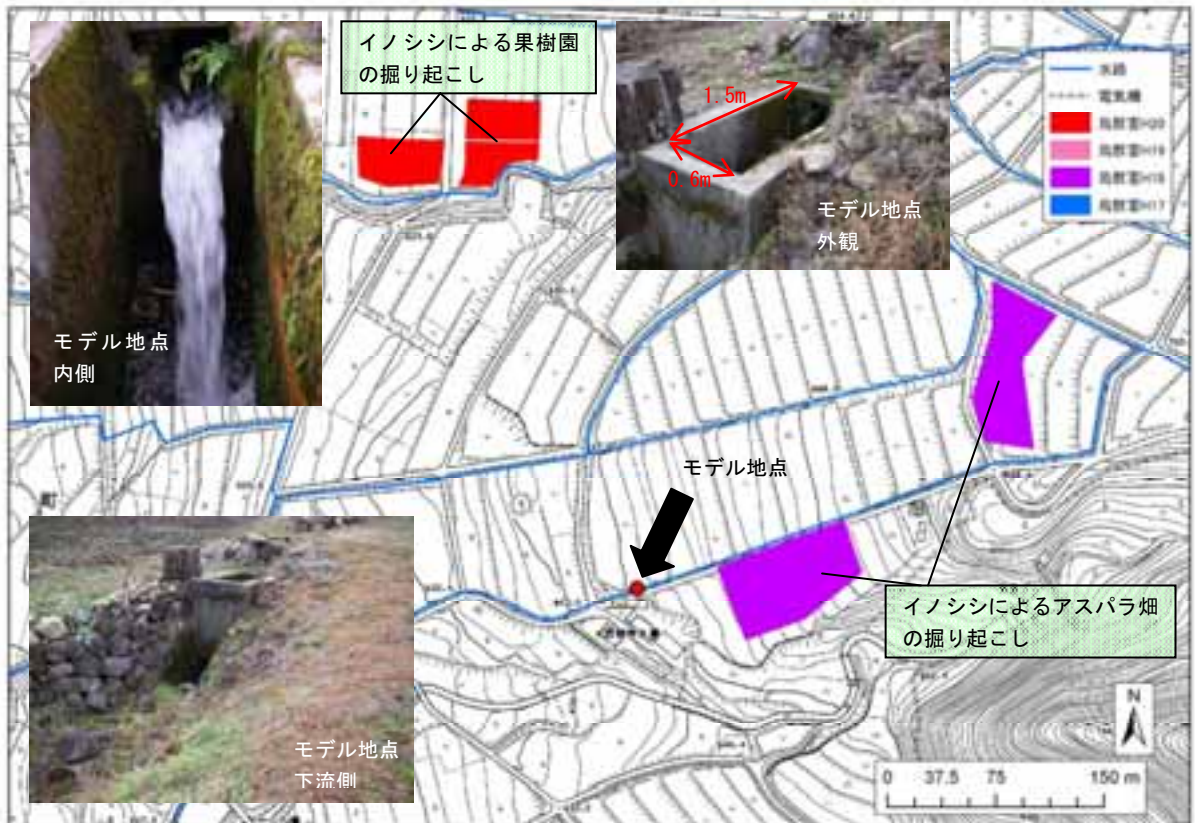
設置コスト（発電機） 345 万円

*マイクロ水力発電導入ガイドブック参照

設置コスト（電気柵） 2,230 万円
(200 万円/1km 電気柵)

*「鳥獣被害防止対策の手引き（福井県嶺南地域有害鳥獣対策協議会）」の事例参照

現地の状況



課題

水利権の調整が必要です。

4) 上条小出屋水路での導入モデル

概況

上条地区の農業用排水路として利用されていますが、非営農期でも山からの水が流れてきます。

上掛け式水車の導入を想定します。

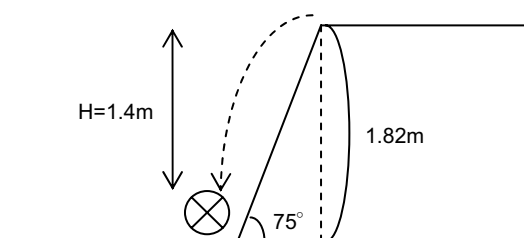


モデル地点

効果試算

算定条件

流速	0.667	m/秒
水深	6	cm
水路幅	1	m
流量 (Q)	0.040	m ³ /秒
有効落差 (H)	1.4	m
水車効率	0.7	
発電効率	0.9	
稼動時間 (T)	8,760	時間/年



出力 (P)

$$\begin{aligned}
 P &= 9.8 \times \text{流量}(Q) \times \text{有効落差}(H) \times \text{水車効率} \times \text{発電効率} \\
 &= 9.8 \text{ [m/s}^2\text{]} \times 0.040 \text{ [m}^3\text{/s]} \times 1.4 \text{ [m]} \times 0.7 \times 0.9 \\
 &= \mathbf{346 \text{ [W]}}
 \end{aligned}$$

発電量 (E)

$$\begin{aligned}
 E &= \text{出力}(P) \times \text{稼動時間}(T) \div 1,000 \\
 &= 346 \text{ [W]} \times 8,760 \text{ [h]} \div 1,000 \\
 &= \mathbf{3,030 \text{ [kWh]}}
 \end{aligned}$$

1,369 kg-CO₂ の排出抑制

電気柵延長 (L)

$$\begin{aligned}
 L &= \text{出力}(P) \times 1\text{W あたり電気柵稼動延長} \\
 &= 346 \text{ [W]} \times 0.1 \text{ [km/W]} \\
 &= \mathbf{34.6 \text{ [km]}}
 \end{aligned}$$

※ 中部電力の CO₂ 排出係数 (0.452kg-CO₂/kWh,2005 年) で試算。

上条小出屋水路では

出力 : 346 W

発電量 : 3,030 kWh/年

が見込まれます



例えば

電気柵 : 34.6 km

を稼動できます

コスト試算

設置コスト（発電機） 488 万円

*マイクロ水力発電導入ガイドブック参照

設置コスト（電気柵） 4,000 万円
（電気柵 20km とします） （200 万円/1km 電気柵）

* 「鳥獣被害防止対策の手引き（福井県嶺南地域有害鳥獣対策協議会）」の事例参照

現地の状況



課題

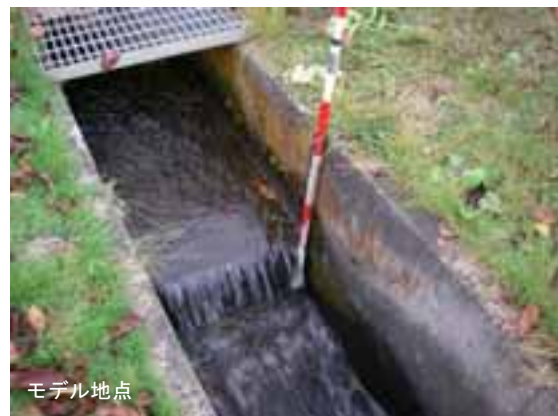
周囲の水田の排水機能を損ねないための配慮が必要です。また、周囲の地権者から理解・了承を得ることも必要です。

5) 上林大柳水路での導入モデル

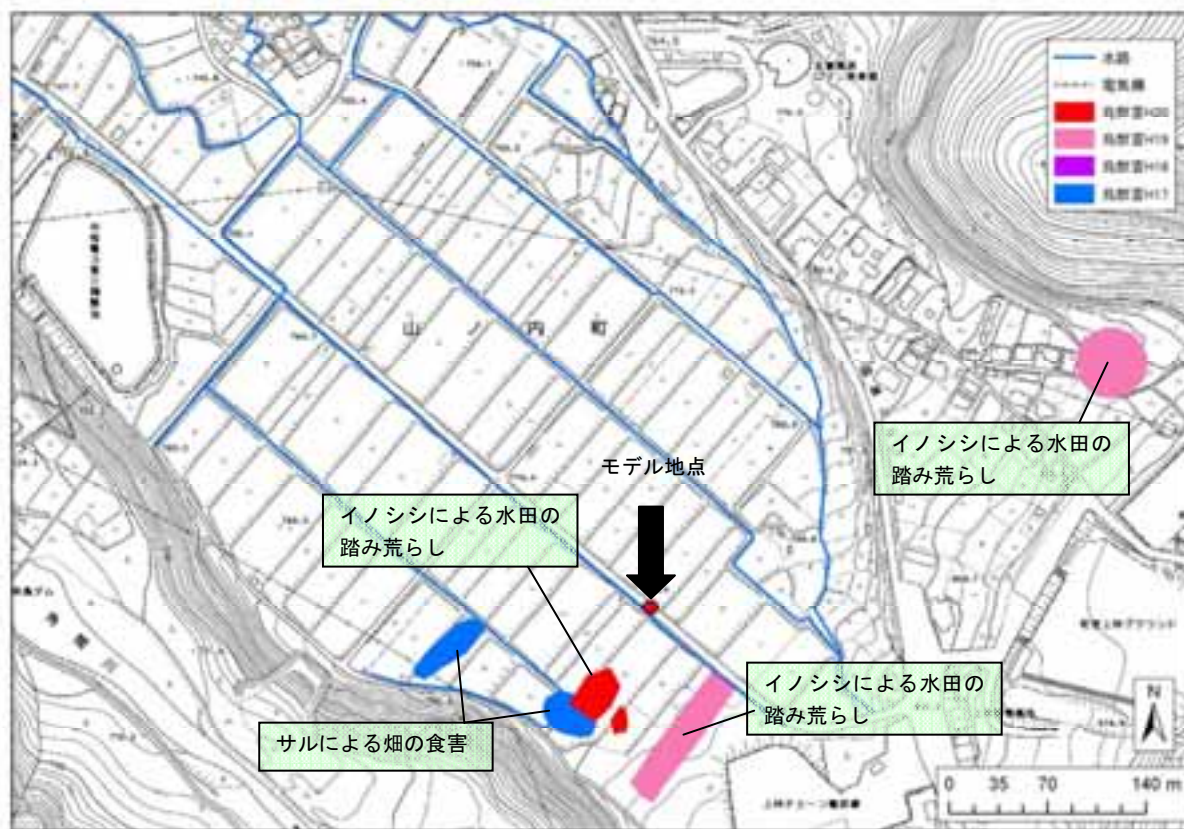
概況

上林地区のチェーン脱着場近くにある農業用水路です。

非湛水期の流量は比較的少ないですが、周囲の農地ではたびたび鳥獣害が報告されているため、電気柵設置のための電力需要があります。



現地の状況



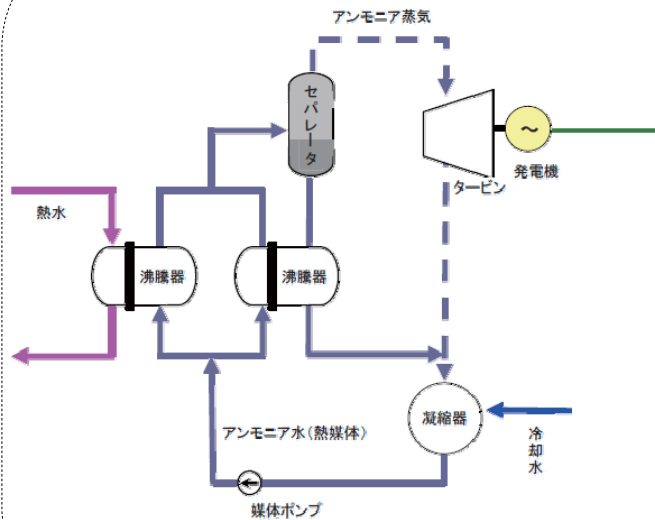
課題

まとまった落差がないため、十分な落差を確保するための工夫が必要です。

(2) 温泉熱利用設備（発電・熱交換等）の導入推進プロジェクト

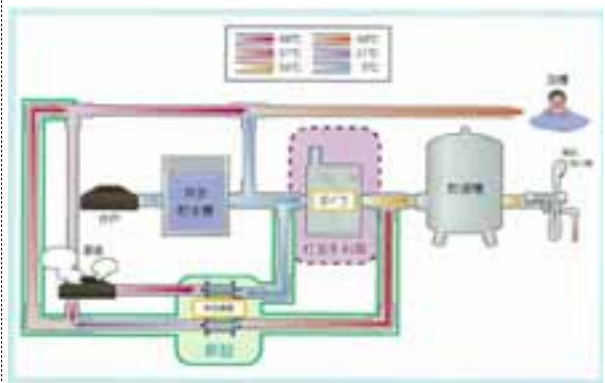
<p>概要</p>	<p>町内では豊富に温泉が湧出しており、温泉熱の利用可能量は新エネルギー全体の中で最も多くなっています（p38 参照）。このように町内に豊富に存在する温泉熱の有効利用を推進するために、本プロジェクトでは、余剰熱を有効利用するための発電機や熱交換器等の導入モデルの構築について検討を行いました。</p> <p>導入モデルでは、源泉にバイナリー発電機を導入するケースと、配湯先（旅館等）に熱交換器またはヒートポンプを導入するケースについて調査・検討しました。</p>
<p>想定される課題</p>	<p>既設建物への導入のため、熱交換器やヒートポンプ、排湯槽等の設置スペースが必要</p> <p>浴槽排水系統の別系統化が必要</p> <p>温泉の権利所有者との調整が必要</p> <p>源泉の権利の関係を踏まえると、実際の導入主体は権利者である個人や事業者が中心になると考えられることから、町による導入イメージの普及・啓発・サポートが必要</p>

カーリーナサイクル発電のイメージ



出典：青森県地中熱利用推進ビジョン；p.25；図 2-23（青森県）

温泉熱交換利用のイメージ



出典：おんせん de ヒートポンプ；p.1（北海道経済産業局）

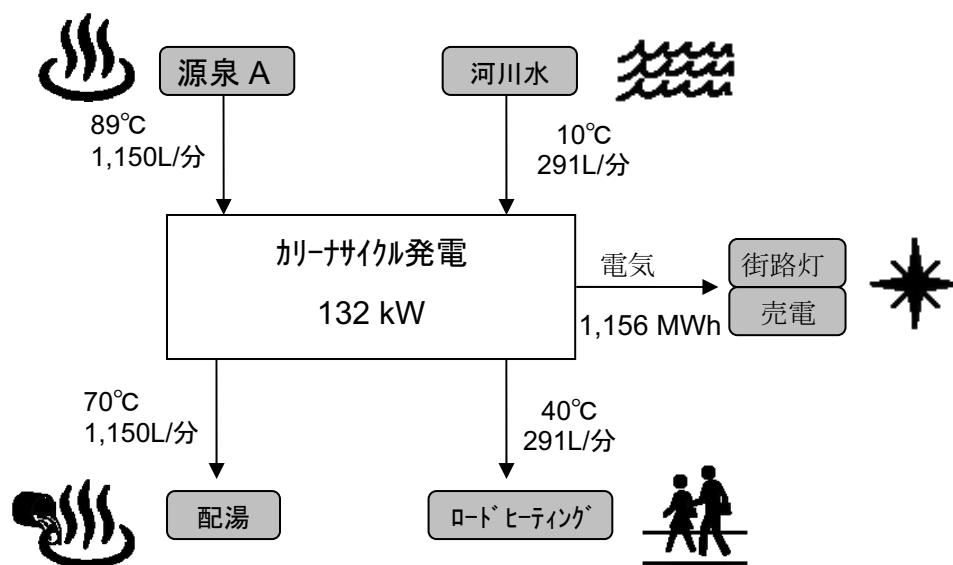
1) 源泉での温泉熱利用モデル(発電)〔源泉 A〕

概況

カーリーナサイクル発電は、沸点が水よりも低いアンモニア・水混合媒体を用いたバイナリー発電システムです。この発電法では比較的低温な熱源による発電が可能で、従来のフロン等を用いた低温熱源発電システムよりも約 40%高い効率で発電することができます。

源泉から取り出すエネルギーは電力であるため、既存の電気設備（街路灯など）にエネルギーを供給します。また、余った電力は売電します。

第3種電気主任技術者と第2種ボイラー・タービン主任技術者への委託が必要となります。言い換えると、2名分の雇用が創出されることになります。



コスト試算

建設コスト 8,200 万円

発電設備費 7,400 万円

スケール対策設備費 800 万円

維持コスト 1,250 万円/年

人件費 1,000 万円

修繕費等 100 万円

スケール対策費 150 万円

売電収入 1,620 万円/年

売電単価 20 円/kWh で試算（中部電力の余剰電力購入単価）

※類似事例を参考にして試算しました。
※電力系統に連系するための技術要件を満たすために別途費用がかかります。

課題

発電機のコストが高いだけでなく、系統連系などの送電設備にも多大な費用がかかります。具体的な費用については周囲の状況等を踏まえて電力会社と協議する必要があります。

また、源泉の管理者との調整が必要です。温泉の利用は事業者が主体となるので、町では「管理者への啓発」と「事業者の取り組みへのサポート」を進めていきます。

2) 配湯先での温泉熱利用モデル（熱交換：給湯）〔温泉施設 A〕

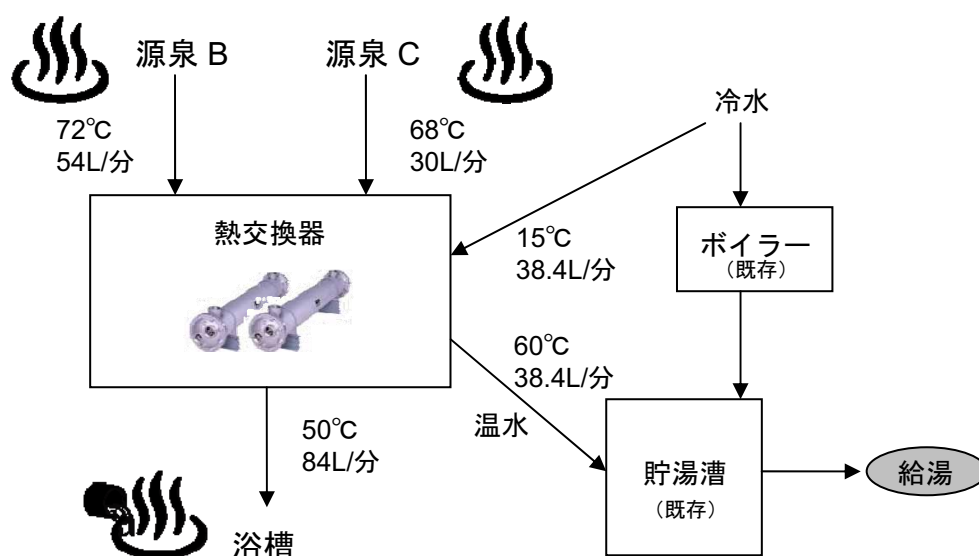
概況

温泉施設 A では現在、浴槽に源泉を入れる前に冷水で温度を下げているため、熱交換器で源泉の熱を回収して有効利用することとします。

回収した熱を温水（給湯用）として利用することで、灯油の使用量を節約できます。

ボイラーおよび貯湯槽は既存のものを利用します。

熱交換器の導入によって、年間灯油使用量を現況の約 139,300L から約 37,250L までに削減できるようになります。



効果試算

交換熱量 (S)

$$\begin{aligned}
 S &= \text{利用温度差} \times \text{利用湯量} \times \text{比重} \times \text{比熱} \times \text{熱交換効率} \\
 &\quad \times \text{稼動時間} \div 1,000,000 \\
 &= \{(72 - 50) [^\circ\text{C}] \times 54 [\text{L}/\text{分}] + (68 - 50) [^\circ\text{C}] \times 30 [\text{L}/\text{分}]\} \times 1 [\text{kg}/\text{L}] \times 4.186 [\text{kJ}/\text{kg}/^\circ\text{C}] \times 1 \\
 &\quad \times 525,600 [\text{分}] \div 1,000,000 \\
 &= \mathbf{3,802 \text{ [GJ]}}
 \end{aligned}$$

灯油削減量 (F)

$$\begin{aligned}
 F &= \text{利用熱量}(S) \div \text{灯油の単位発熱量} \\
 &= 3,802 [\text{GJ}] \div 0.0373 [\text{GJ}/\text{L}] \\
 &= \mathbf{102,050 \text{ [L]}}
 \end{aligned}$$

254,052 kg-CO₂ の排出削減

※ 灯油の CO₂ 排出係数 (2.48948 kg-CO₂/L) で試算。

貨幣換算 (Y)

$$\begin{aligned} Y &= \text{灯油削減量}(F) \times \text{灯油単価} \\ &= 102,050 \text{ [L]} \times 66.7 \text{ [円/L]} \div 10,000 \\ &= 677 \text{ [万円]} \end{aligned}$$

コスト試算

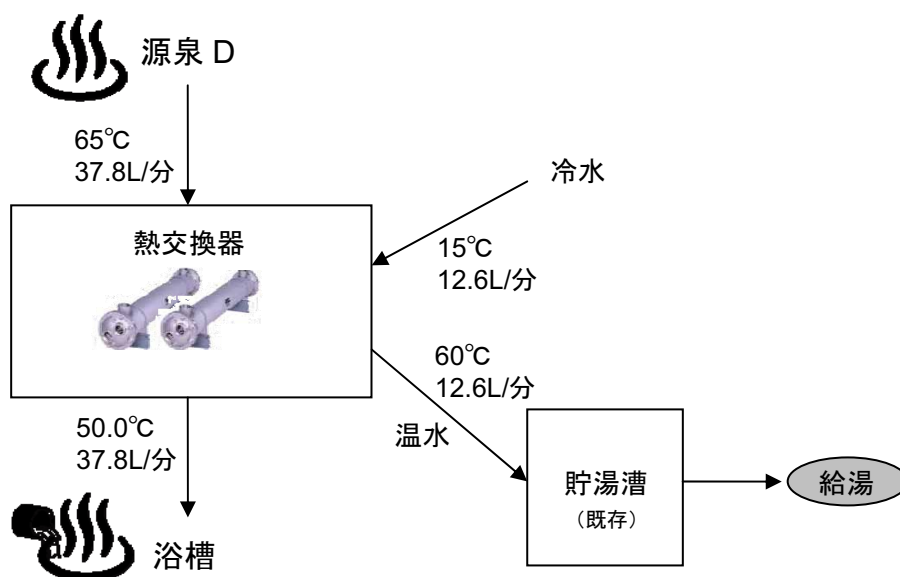
建設コスト	272 万円
熱交換器本体	147 万円
ポンプ類	25 万円
工事費	100 万円 (※現場の状況によっては工事費が大きく異なる場合があります)
維持・管理コスト	147 万円
熱交換器洗浄	132 万円 (※1ヶ月に1回の洗浄を行います)
ポンプ電気代	15 万円
コスト回収期間	0.5 年

3) 配湯先での温泉熱利用モデル (熱交換：給湯) [温泉施設 B]

概況

温泉施設 B (楓の湯) では現在、浴槽に源泉を入れる前に冷水で温度を下けているため、熱交換器で源泉の熱を回収して有効利用することとします。

回収した熱を温水 (給湯用) として利用することで、灯油の使用量を節約できます。貯湯槽は既存のものを利用します。



効果試算

灯油削減量 (F)

$$\begin{aligned} F &= \text{灯油消費量 (現況)} \\ &= 23,322 \text{ [L]} \end{aligned}$$

58,060 kg-CO₂ の排出削減

交換熱量 (S)

$$\begin{aligned} S &= \text{灯油削減量(F)} \times \text{単位発熱量} \\ &= 23,322 \text{ [L]} \times 0.0373 \text{ [GJ/L]} \\ &= 869 \text{ [GJ]} \end{aligned}$$

貨幣換算 (Y)

$$\begin{aligned} Y &= \text{灯油削減量(F)} \times \text{灯油単価} \\ &= 23,322 \text{ [L]} \times 66.7 \text{ [円/L]} \div 10,000 \\ &= 155 \text{ [万円]} \end{aligned}$$

コスト試算

建設コスト	162 万円
熱交換器本体	99 万円
ポンプ類	13 万円
工事費	50 万円 (※現場の状況によっては工事費が大きく異なる場合があります)
維持・管理コスト	68 万円
熱交換器洗浄	66 万円 (※2 ヶ月に1回の洗浄を行います)
ポンプ電気代	2 万円
コスト回収期間	1.9 年

課題

施設内の給湯以外にも温泉熱を利用する余地がまだあります。
熱交換器を設置するためのスペースと新たな貯湯槽の確保が必要になる可能性があります。

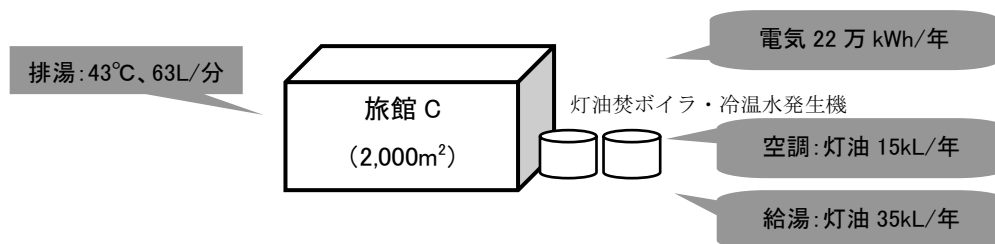
4) 排湯熱利用モデル（ヒートポンプ：空調・給湯）〔温泉施設 C〕

概況

現在、利用されずに捨てられている温泉排湯の持つ熱エネルギーを有効利用します。
ヒートポンプの原理を用いて、空調及び給湯で使用している灯油を削減します。

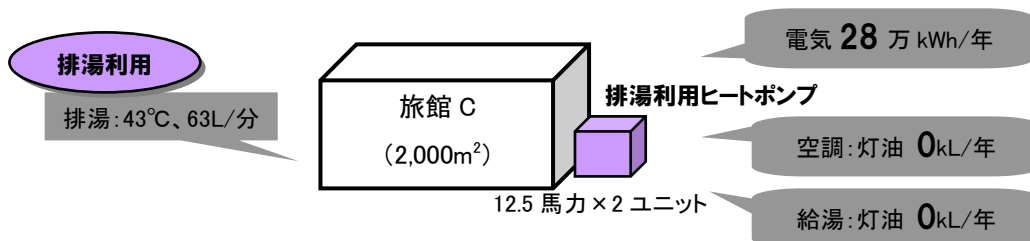
効果試算

算定条件



排湯温度・量	43°C、63L/分
現行灯油焚ボイラ COP	0.85
現行灯油焚冷温水発生機 COP	1.02(冷房)、0.83(暖房)
現行灯油使用量	15kL(空調)、35kL(給湯)
排湯利用ヒートポンプ(給湯)COP	4.93
排湯利用ヒートポンプ(空調)COP	4.96
灯油単価	65 円/L
電力単価	12 円/kWh(従量)、6 円/kWh(蓄熱)
電力排出係数	0.452kg-CO ₂ /kWh
灯油排出係数	2.49kg-CO ₂ /L

効果の試算結果



- 灯油 50kL/年、323 万円/年、124t-CO₂ の削減
- 電気 5.9 万 kWh/年、88 万円/年、27t-CO₂ の増加
- 差し引きで **234 万円/年、97t-CO₂** の削減

コスト試算

投資額：2,000万円（配管工事等を含みます。撤去費等は含みません。）

投資回収年：2,000万円÷234万円＝8.5年

温泉排熱を利用したヒートポンプの導入により、
燃料等の費用を年間234万円、二酸化炭素排出量を97トン
削減できます。
投資額で2,000万円、投資の回収に約8.5年を見込みます。

課題

効果試算については、給湯及び空調の需要を踏まえ、詳細に検討する必要があります。また、ヒートポンプ本体及び貯湯槽等の設置スペースを確保する必要があります。

灯油焚のボイラ・冷温水発生機から電気式ヒートポンプに置き換える場合、受変電設備の改修が必要となる場合があります。

5) 排湯熱を利用したロードヒーティング

概況

利用されずに捨てられている温泉排湯の持つ熱エネルギーをロードヒーティングの熱源として有効利用し、冬期の道路融雪による交通の利便性の向上を図ります。渋や湯田中をはじめとした温泉街では、既にロードヒーティングが整備されていますが、これらの取り組みの拡大を検討します。



鈴虫坂での導入事例



鈴虫坂での導入事例

課題

引湯用の配管など、既に占用物件が道路下にたくさん張り巡らされているため、新たな整備にあたっては調整が必要となります。

排湯に含まれるごみ（髪の毛や湯垢など）への対策が必要です。

(3) 雪氷熱利用設備（冷房・冷蔵）の導入推進プロジェクト

<p>概要</p>	<p>本町は豪雪地帯対策特別措置法第二条に定める“特別豪雪地帯”に指定されており、平地でも毎年 3m 前後の降雪があります（p16~18 参照）。国内の豪雪地帯では、豊富な積雪を施設冷房や農作物冷蔵などに利用している事例がありますが（p8 参照）、本プロジェクトでは、他地域での先進事例をもとに、雪氷熱を利用した冷房設備・冷蔵貯蔵設備の導入モデルの構築について検討を行いました。</p> <p>ただし、雪氷熱利用については、採算性の面でいくつか課題があるため、本プロジェクトについては長期的な視点で導入推進を図っていく必要があります。</p> <p>現在の技術レベルに基づき想定した本プロジェクトについて、まずは町民や事業者への啓発を図っていくことが必要です。</p>
<p>想定される課題</p>	<p>貯雪施設の設置スペースの確保が必要</p> <p>新たに集雪するとコストがかかるため、除排雪作業と兼用したランニングコストの抑制が必要</p> <p>冷房面積が 200m² 以下である場合、電気冷房よりトータルコストが高くなる可能性</p> <p>需要側のニーズを調査し、それに合わせた設計が必要</p>

1) 道の駅北信州やまのうちでの冷房利用モデル

概況

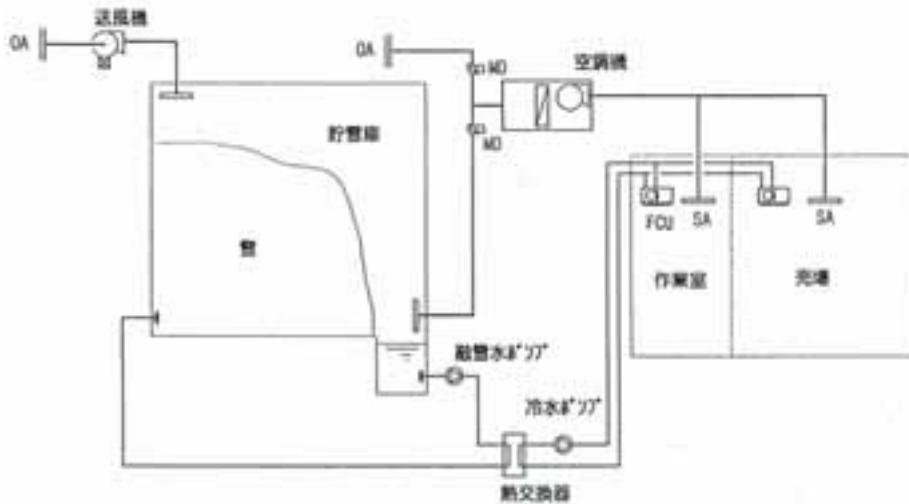
道の駅北信州やまのうちにおいて、夏季の冷房に雪氷熱を利用するモデルを想定します。

	床面積(m ²)
地場産品展示直売コーナー	61
食堂	59
情報・休憩コーナー	28
トイレ	10
休憩室	7.5
事務室	10
農産物直売所	110
そば打ち室	12
倉庫	98
合計	395.5

冷房使用量

[熱量換算]

129.2 GJ (0.327 GJ/m²)



出典：雪氷冷熱エネルギー導入ガイドブック；p.117 (NEDO)

効果試算

必要貯雪量 (S)

$$\begin{aligned}
 S &= \text{使用冷房熱量} \div \text{単位体積あたり雪氷熱量} \div \text{利用率} \\
 &= 129.2 \text{ [GJ]} \div 0.215 \text{ [GJ/m}^3\text{]} \div 0.65 \\
 &= \mathbf{925 \text{ [m}^3\text{]}}
 \end{aligned}$$

必要除雪延長 (L)

$$\begin{aligned}
 L &= \text{必要貯雪量(S)} \div \text{回収率} \div \text{積雪深} \div \text{除雪幅} \\
 &= 925 \text{ [m}^3\text{]} \div 0.3 \div 5.3 \text{ [m]} \div 11.25 \text{ [m]} \\
 &= \mathbf{52 \text{ [m]}}
 \end{aligned}$$

16,216 kg-CO₂の排出削減

電気削減量 (E)

$$\begin{aligned}
 E &= \text{削減冷房熱量} \div \text{冷房能力} \div \text{単位発電量} \\
 &= 129.2 \text{ [GJ]} \div 1.0 \div 0.0036 \text{ [GJ/kWh]} \\
 &= \mathbf{35,876 \text{ [kWh]}}
 \end{aligned}$$

貨幣換算 (Y)

$$\begin{aligned}
 Y &= \text{電気削減量(E)} \times \text{電力単価} \\
 &= 35,876 \text{ [kWh]} \times 0.0012 \text{ [万円/kWh]} \\
 &= \mathbf{43.1 \text{ [万円]}}
 \end{aligned}$$

コスト試算

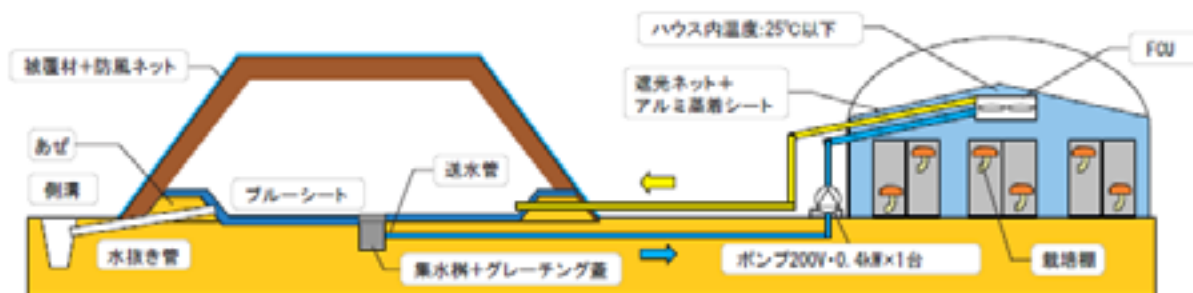
建設コスト	2,775 万円
維持コスト	17 万円
コスト回収期間	105 年

2) 菌床シイタケ栽培ハウスでの冷房利用モデル

概要

雪氷熱を利用して菌床シイタケ栽培ハウス内を 25℃以下に保ち、夏季端境期にシイタケを栽培し、出荷するモデルを想定します。

夏季に集水桝の冷水をポンプでハウス内の FCU に送水しハウス内を冷房します。FCU で温められた水は再び雪堆積場に戻され冷水となります。この冷水循環で夏季のハウス内の温度を下げます。



出典：雪氷熱エネルギー小規模活用モデルシステム集；p.12（北海道経済産業局）

しいたけ栽培規模	1,169 m ³
しいたけ栽培数	10,000 菌床
冷房能力	34,720 kcal/hr
冷房使用量	63 GJ (年 90 日間、稼働率 20%)

効果試算

必要貯雪量 (S)

$$\begin{aligned}
 S &= \text{使用冷房熱量} \div \text{単位体積あたり雪氷熱量} \div \text{利用率} \\
 &= 63 [\text{GJ}] \div 0.215 [\text{GJ}/\text{m}^3] \div 0.1 \\
 &= \mathbf{2,923 [\text{m}^3]}
 \end{aligned}$$

必要除雪延長 (L)

$$\begin{aligned}
 L &= \text{必要貯雪量}(S) \div \text{回収率} \div \text{積雪深} \div \text{除雪幅} \\
 &= 2,923 [\text{m}^3] \div 0.3 \div 5.3 [\text{m}] \div 11.25 [\text{m}] \\
 &= \mathbf{163 [\text{m}]}
 \end{aligned}$$

7,883 kg-CO₂ の排出抑制

電気削減量 (E)

$$\begin{aligned}
 E &= \text{削減冷房熱量} \div \text{冷房能力} \div \text{単位発電量} \\
 &= 63 [\text{GJ}] \div 1.0 \div 0.0036 [\text{GJ}/\text{kWh}] \\
 &= \mathbf{17,441 [\text{kWh}]}
 \end{aligned}$$

貨幣換算 (Y)

$$\begin{aligned} Y &= \text{電気削減量}(E) \times \text{電力単価} \\ &= 17,441 \text{ [kWh]} \times 0.0012 \text{ [万円/kWh]} \\ &= \mathbf{20.9 \text{ [万円]}} \end{aligned}$$

コスト試算

建設コスト	350 万円
維持コスト	40 万円

このままでは年間 19.1 万円の赤字になってしまうので、出荷の時期を 12 月から 10 月にずらすことで増収益を見込みます。

増収益 (Y)

$$\begin{aligned} Y &= \text{収穫量} \times (\text{10 月卸売価格} - \text{12 月卸売価格}) \\ &= 4,500 \text{ [kg]} \times (0.0422 - 0.0348) \text{ [万円/kg]} \\ &= \mathbf{33.3 \text{ [万円]}} \end{aligned}$$

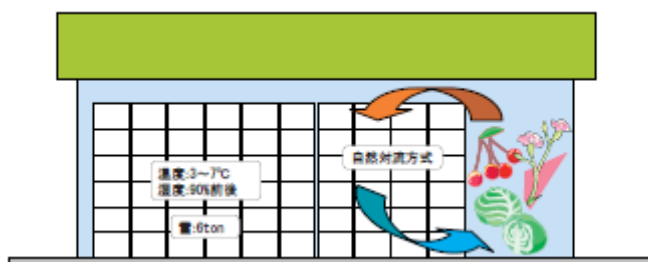
この増収益を見込んだ場合、年間 14.2 万円の黒字になるため、コスト回収期間が約 24 年間になると試算されます。

3) 農作物貯蔵施設での冷蔵利用モデル

概要

既設倉庫を断熱構造に改修し、プラスチックコンテナに雪を詰め春先に満杯にしておき、収穫時期の7月から果実などを冷蔵貯蔵するモデルを想定します。

庫内温度は3~7℃、湿度は90%程度となり、果実等の品温を下げ呼吸量を低下させ、雪面で余分な水分を吸収する効果があります。



出典：雪氷熱エネルギー小規模活用モデルシステム集；p.8（北海道経済産業局）

効果試算

必要貯雪量 (S)

$$\begin{aligned} S &= \text{使用冷房熱量} \div \text{単位体積あたり雪氷熱量} \div \text{利用率} \\ &= 1.8 \text{ [GJ]} \div 0.215 \text{ [GJ/m}^3] \div 0.5 \\ &= 17 \text{ [m}^3] \end{aligned}$$

必要除雪面積 (A)

$$\begin{aligned} A &= \text{必要貯雪量(S)} \div \text{回収率} \div \text{積雪深} \\ &= 17 \text{ [m}^3] \div 0.3 \div 5.3 \text{ [m]} \\ &= 10.7 \text{ [m}^2] \end{aligned}$$

229 kg-CO₂ の排出抑制

電気削減量 (E)

$$\begin{aligned} E &= \text{削減冷房熱量} \div \text{冷房能力} \div \text{単位発熱量} \\ &= 1.8 \text{ [GJ]} \div 1.0 \div 0.0036 \text{ [GJ/kWh]} \\ &= 507 \text{ [kWh]} \end{aligned}$$

貨幣換算 (Y)

$$\begin{aligned} Y &= \text{電気削減量(E)} \times \text{電力単価} \\ &= 507 \text{ [kWh]} \times 0.0012 \text{ [万円/kWh]} \\ &= 0.6 \text{ [万円]} \end{aligned}$$

コスト試算

建設コスト 69 万円
維持コスト 10 万円

同規格の電気式冷蔵庫を導入した場合、
建設コスト 111 万円
維持コスト 9 万円
となることから、雪氷熱利用は初期投資額の低減効果があるといえます。

4) 家庭での雪氷熱利用事例

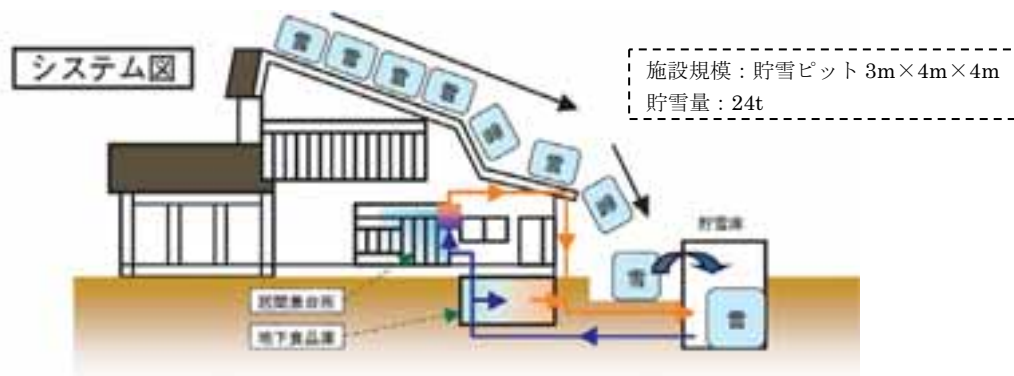
雪氷熱利用は家庭でも取り組むことができます。全国で実施されている事例には、家を直接改造するタイプから、敷地の一部に原始的な設備を造るタイプまで様々なものがあります。

本プロジェクトでは、家庭での導入事例を紹介し広く啓発していくことで、家庭での導入推進を図ります。

山形県最上郡舟形町での事例

貯雪庫は断熱材と厚さ30cmのコンクリートで覆われており、住宅の東側の一段低い場所に設置されています。

貯雪庫を通り冷やされた空気が地中のパイプを通り、住宅地下にある食品庫と一階の居間兼台所に送風され、再び貯雪庫へと循環します。食品庫は5℃前後の室温を保ち、米や野菜を貯蔵しています。居間兼台所では夏場の冷房に活用されます。



出典：雪氷熱エネルギー活用事例集4；p.37（北海道経済産業局）

秋田県横手市での事例

コンクリート製の雪室に保温用のおがくずとシートを被せ、カラマツの丸太の合掌造りの屋根で覆い、日本酒や農産物の貯蔵に利用しています。

施設規模：雪室 3m×11m×深さ 1.2m

貯雪量：70t

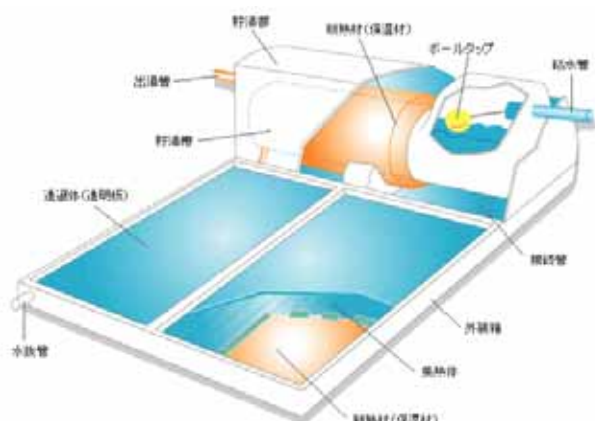


出典：雪氷熱エネルギー活用事例集4；p.36（北海道経済産業局）

(4) 太陽エネルギーの利用推進プロジェクト

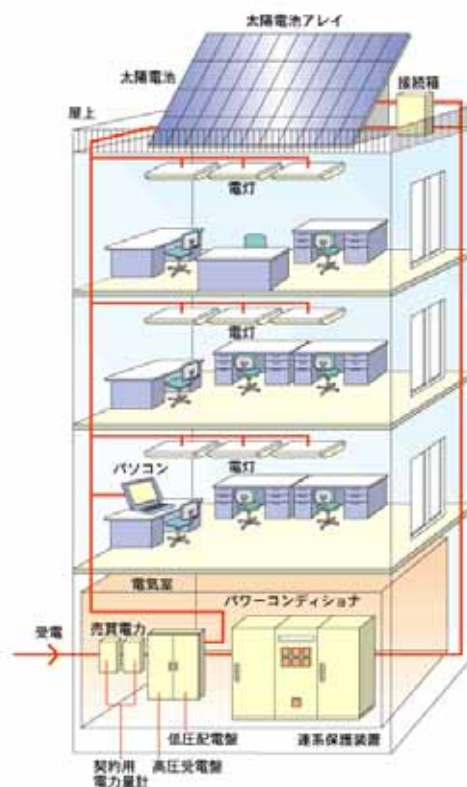
<p>概要</p>	<p>町民および事業者に対して行ったアンケートでは、太陽光発電や太陽熱利用への関心や導入意欲が高いとの結果が得られました（p44, p45, p49, p53, p54, p59 参照）。そのため、今後、町民や事業者による積極的な導入の可能性が見込まれますが、現実的には冬季の積雪や日照不足などの難題が存在します。</p> <p>本プロジェクトでは、それらの難題を踏まえた上で、町内の平均的な家庭における太陽熱温水器・太陽光パネルの導入モデルと、事業者における太陽光パネルの導入モデルをそれぞれ検討しました。</p> <p>検討した結果、家庭での太陽熱温水器の導入は本町でも十分な効果が得られることが明らかになりました。一方、太陽光パネルの導入については、採算性の面での課題が大きいことから、長期的な視点により導入を検討していく必要があります。</p>
<p>想定される課題</p>	<p>設置スペースや耐荷重および取付け角度に留意が必要</p> <p>冬季の積雪対策が必要</p> <p>建物の補強等の費用が別途必要になる可能性</p>

太陽熱温水器（自然循環式）の仕組み



出典：ソーラーシステム振興協会 HP
<http://www.ssda.or.jp/energy/mechanism.html#onsuiki>

太陽光発電システムのイメージ



出典：太陽光発電協会 HP
<http://www.jpaea.gr.jp/12setb07.html>

1) LPG 家庭での太陽熱温水器導入モデル

概況

LPG を使用する家庭での太陽熱温水器の導入を想定します。モデルとする家庭の条件として、町内での LPG 消費量の平均値 120.5 m³（うち給湯用は 87.5 m³）を設定します。

太陽熱温水器で得られた熱は給湯に利用し、LPG の消費量を減らします。

効果試算

交換熱量 (S)

$$\begin{aligned} S &= \text{集熱面積} \times \text{システム効率} \times \Sigma\{\text{月別最適傾斜角日射量}\} \\ &= 3 [\text{m}^2] \times 0.4 \times 4.91 [\text{GJ}/\text{m}^2/\text{年}] \\ &= 5.9 [\text{GJ}] \end{aligned}$$

利用熱量 (S)

月別交換熱量 > 月別需要熱量のとき	}	合計
月別交換熱量 < 月別需要熱量のとき		
$S = \Sigma\{\text{月別需要熱量}\}$		5.8 [GJ]
$S = \Sigma\{\text{月別交換熱量}\}$		(98.8%の利用率)
$= 0.6 [\text{GJ}]$		
$= 5.2 [\text{GJ}]$		

LPG 削減量 (F)

$$\begin{aligned} F &= \text{利用熱量}(S) \div \text{LPG の単位発熱量} \\ &= 5.8 [\text{GJ}] \div 100.5 [\text{MJ}/\text{m}^3] \\ &= 58 [\text{m}^3] \end{aligned}$$

貨幣換算 (Y)

$$\begin{aligned} Y &= \text{LPG 削減量}(F) \times \text{LPG 単価} \\ &= 58 [\text{m}^3] \times 500.8 [\text{円}/\text{m}^3] \div 10,000 \\ &= 2.9 [\text{万円}] \end{aligned}$$

349 kg-CO₂ の排出削減

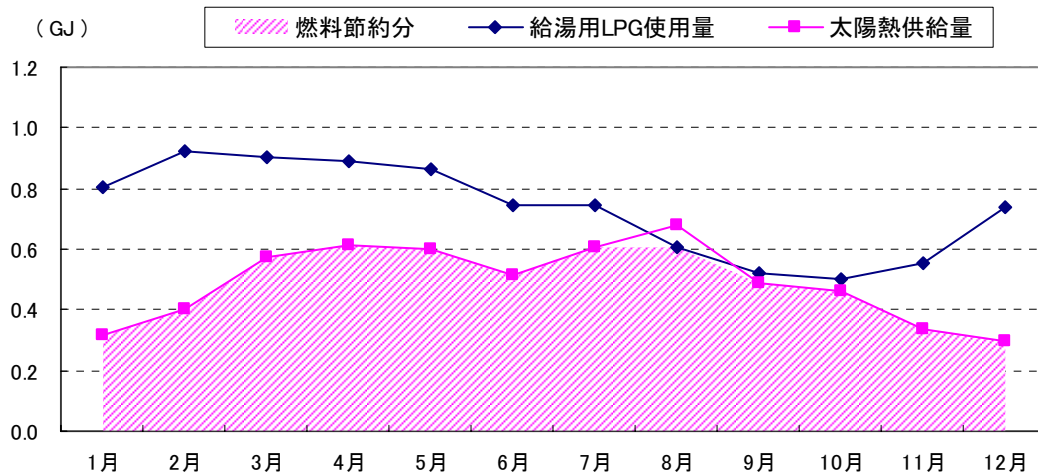


図 7-4 LPG 家庭で太陽熱温水器を導入した場合の月別熱利用状況

コスト試算

建設コスト 30 万円
 コスト回収期間 10.3 年

地域協議会民生用機器導入促進事業の補助金を
 利用した場合（補助率 1/3）

建設コスト 30 万円
 補助金 10 万円
 コスト回収期間 6.9 年

課題

日射量の少ない冬季には追い焚きが必要です。
 冬季に配水管が凍結してしまった場合、温水器が使えません。

2) 都市ガス家庭での太陽熱温水器導入モデル

概況

都市ガスを使用する家庭での太陽熱温水器の導入を想定します。モデルとする家庭の条件として、町内での都市ガス消費量の平均値 343.4 m³（うち給湯用は 181.7 m³）を設定します。

太陽熱温水器で得られた熱は給湯に利用し、都市ガスの消費量を減らします。

効果試算

交換熱量 (S)

$$\begin{aligned}
 S &= \text{集熱面積} \times \text{システム効率} \times \Sigma\{\text{月別最適傾斜角日射量}\} \\
 &= 3 [\text{m}^2] \times 0.4 \times 4.91 [\text{GJ}/\text{m}^2/\text{年}] \\
 &= 5.9 [\text{GJ}]
 \end{aligned}$$

利用熱量 (S)

<p>月別交換熱量 > 月別需要熱量のとき</p> $S = \Sigma\{\text{月別需要熱量}\}$ <p style="text-align: center;">= 1.6 [GJ]</p> <p>月別交換熱量 < 月別需要熱量のとき</p> $S = \Sigma\{\text{月別交換熱量}\}$ <p style="text-align: center;">= 3.7 [GJ]</p>	<div style="font-size: 3em; line-height: 1; padding: 0 10px;">}</div> <p style="text-align: center;">合計</p> <p style="text-align: center;">5.3 [GJ]</p> <p style="text-align: center;">(89.8%の利用率)</p>
---	---

都市ガス削減量 (F)

$$\begin{aligned}
 F &= \text{利用熱量}(S) \div \text{都市ガスの単位発熱量} \\
 &= 5.3 [\text{GJ}] \div 44.8 [\text{MJ}/\text{m}^3] \\
 &= 118 [\text{m}^3]
 \end{aligned}$$

貨幣換算 (Y)

$$\begin{aligned}
 Y &= \text{都市ガス削減量}(F) \times \text{都市ガス単価} \\
 &= 118 [\text{m}^3] \times 122.9 [\text{円}/\text{m}^3] \div 10,000 \\
 &= 1.5 [\text{万円}]
 \end{aligned}$$

246 kg-CO₂ の排出削減

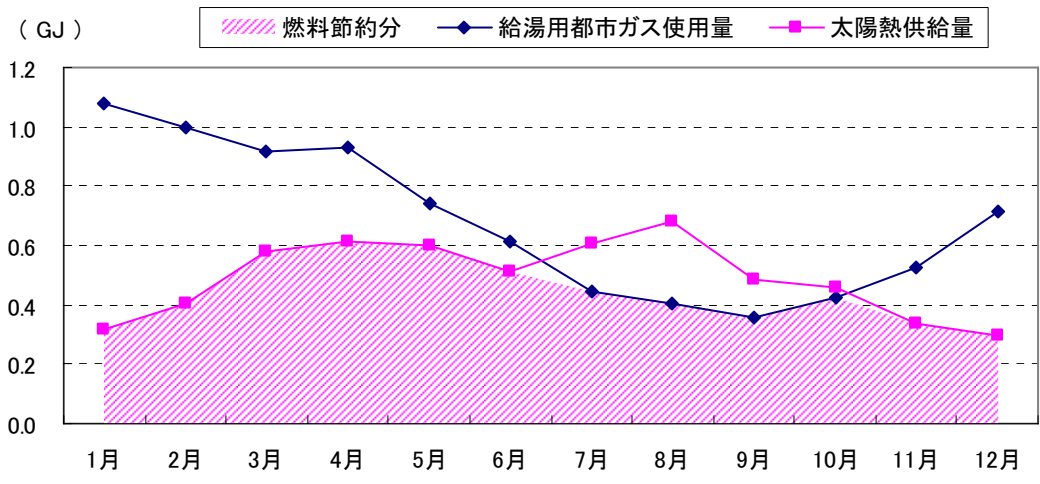


図 7-5 都市ガス家庭で太陽熱温水器を導入した場合の月別熱利用状況

コスト試算

建設コスト 30 万円
コスト回収期間 20.6 年

地域協議会民生用機器導入促進事業の補助金を
利用した場合（補助率 1/3）

建設コスト 30 万円
補助金 10 万円
コスト回収期間 13.8 年

課題

夏季は交換熱量が需要熱量を大きく上回るため、余った熱エネルギーが無駄に捨てられることとなります。

3) 家庭での太陽光パネル導入モデル

概況

町内の平均的な家庭での太陽光パネルの導入を想定します。モデルとする家庭の条件は、4 人家族、建築面積 99m²とします。

太陽光パネルで発電した電気は家庭内で消費することを前提としますが、余った分の電気は電力会社に売電します。

効果試算

出力 (P)

$$\begin{aligned} P &= \text{パネル面積} \div 1\text{kW あたりパネル面積} \\ &= 40 [\text{m}^2] \div 10 [\text{m}^2/\text{kW}] \\ &= 4.0 [\text{kW}] \end{aligned}$$

1,728 kg-CO₂ の排出削減

発電量 (E)

$$\begin{aligned} E &= \text{出力(P)} \div \text{日射強度} \times \Sigma \text{月別・時間別最適傾斜角日射量} \times \text{総合設計係数} \\ &= 4.0 [\text{kW}] \div 1 [\text{kW}/\text{m}^2] \times 1,365 [\text{kWh}/\text{m}^2/\text{年}] \times 0.7 \\ &= 3,823 [\text{kWh}] \end{aligned}$$

節電量 (Ee)

時間別発電量 > 時間別電力消費量のとき

$$Ee = \Sigma \text{時間別電力消費量} \\ = 1,574 \text{ [kWh]}$$

時間別発電量 < 時間別電力消費量のとき

$$Ee = \Sigma \text{時間別発電量} \\ = 515 \text{ [kWh]}$$

合計

2,090 [kWh]

売電量 (Es)

時間別発電量 > 時間別電力消費量のとき

$$Es = \Sigma \{ \text{時間別発電量} - \text{時間別電力消費量} \} \\ = 1,733 \text{ [kWh]}$$

時間別発電量 < 時間別電力消費量のとき

$$Es = 0 \text{ [kWh]}$$

合計

1,733 [kWh]

貨幣換算 (Y)

節約電気代

$$Ye = \text{節電量 (Ee)} \times \text{電力単価} \\ = 2,090 \text{ [kWh]} \times 0.0017 \text{ [万円/kWh]} \\ = 3.5 \text{ [万円]}$$

売払電気代

$$Ys = \text{売電量 (Es)} \times \text{買取価格} \\ = 1,733 \text{ [kWh]} \times 0.0048 \text{ [万円/kWh]} \\ = 8.3 \text{ [万円]}$$

合計

11.9 [万円]

コスト試算

建設コスト	278 万円
太陽光パネル本体	174 万円
付属機器	65 万円
設置工事費	39 万円
コスト回収期間	23.5 年

住宅用太陽光発電導入支援対策費補助金を利用した場合 (1kW あたり 7 万円補助)

建設コスト	278 万円
補助金	28 万円
コスト回収期間	21.1 年

課題

冬季には積雪対策が別途必要です。

※導入モデルにおける発電と電力消費の関係についての詳細は資料編 9.3 を参照ください。

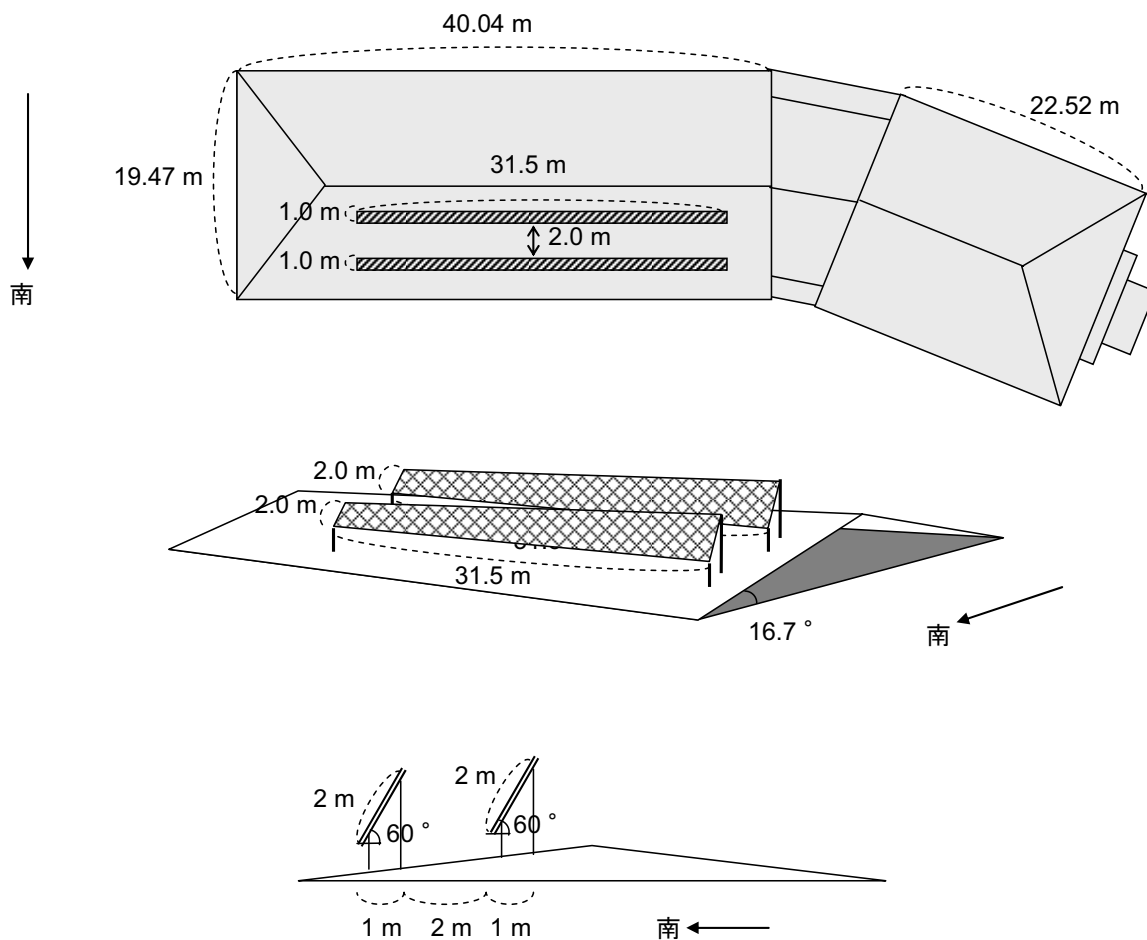
4) 山ノ内町役場での太陽光パネル導入モデル

概況

屋根の南側部分に太陽光パネルを設置するモデルを想定します。

冬季に雪が太陽光パネルの上に積もらないようにするために、太陽光パネルの傾斜角度を 60° にします。

発電した電気は役場内で自家消費します。



効果試算

出力 (P)

$$\begin{aligned} P &= \text{パ}^\circ \text{ 裨面積} \div 1\text{kW あたりパ}^\circ \text{ 裨面積} \\ &= 126 [\text{m}^2] \div 10 [\text{m}^2/\text{kW}] \\ &= \mathbf{12.6 [\text{kW}]} \end{aligned}$$

発電量 (E)

$$\begin{aligned} E &= \text{出力(P)} \times \text{傾斜角 } 60^\circ \text{ 日射量} \div \text{日射強度} \times \text{総合設計係数} \times \text{稼働日数} \\ &= 12.6 [\text{kW}] \times 3.14 [\text{kWh}/\text{m}^2/\text{日}] \div 1 [\text{kW}/\text{m}^2] \times 0.7 \times 365 [\text{日}] \\ &= \mathbf{10,109 [\text{kWh}]} \end{aligned}$$

貨幣換算 (Y)

$$\begin{aligned} Y &= \text{発電量(E)} \times \text{電力単価} \\ &= 10,109 [\text{kWh}] \times 0.0012 [\text{万円}/\text{kWh}] \\ &= \mathbf{12.1 [\text{万円}]} \end{aligned}$$

4,569 kg-CO₂ の排出削減

コスト試算

建設コスト	850 万円
太陽光パネル本体	550 万円
付属機器	200 万円
設置工事費	100 万円
コスト回収期間	70.1 年

地域新エネルギー等導入促進対策事業の補助金
を利用した場合 (補助率 1/2)

建設コスト	850 万円
補助金	425 万円
コスト回収期間	35 年

課題

積雪対策で傾斜角度を 60°に設定すると、発電効率は最適な傾斜角度の場合と比べて約 10.5%低下してしまいます。

コスト回収期間が約 70.1 年と非常に長いため、補助金を利用して初期投資額を抑えることが不可欠です。

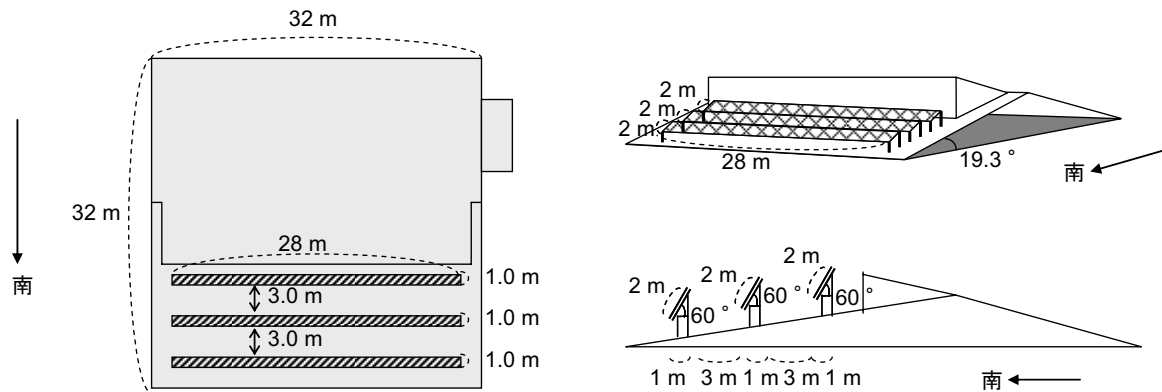
5) 山ノ内町水質浄化センターでの太陽光パネル導入モデル

概況

屋根の南側部分に太陽光パネルを設置するモデルを想定します。

冬季に雪が太陽光パネルの上に積もらないようにするために、太陽光パネルの傾斜角度を60°にします。

発電した電気はセンター内で自家消費します。



効果試算

出力 (P)

$$\begin{aligned}
 P &= \text{パネル面積} \div 1\text{kW あたりパネル面積} \\
 &= 168 [\text{m}^2] \div 10 [\text{m}^2/\text{kW}] \\
 &= \mathbf{16.8 [\text{kW}]}
 \end{aligned}$$

発電量 (E)

$$\begin{aligned}
 E &= \text{出力(P)} \times \text{傾斜角 } 60^\circ \text{ 日射量} \div \text{日射強度} \times \text{総合設計係数} \times \text{稼働日数} \\
 &= 16.8 [\text{kW}] \times 3.14 [\text{kWh}/\text{m}^2/\text{日}] \div 1 [\text{kW}/\text{m}^2] \times 0.7 \times 365 [\text{日}] \\
 &= \mathbf{13,478 [\text{kWh}]}
 \end{aligned}$$

貨幣換算 (Y)

$$\begin{aligned}
 Y &= \text{発電量(E)} \times \text{電力単価} \\
 &= 13,478 [\text{kWh}] \times 0.0012 [\text{万円}/\text{kWh}] \\
 &= \mathbf{16.2 [\text{万円}]}
 \end{aligned}$$

6,092 kg-CO₂ の排出削減

コスト試算

建設コスト	1,150 万円
太陽光パネル本体	740 万円
付属機器	270 万円
設置工事費	140 万円
コスト回収期間	71.1 年

地域新エネルギー等導入促進対策事業の補助金
を利用した場合（補助率 1/2）

建設コスト	1,150 万円
補助金	575 万円
コスト回収期間	35.6 年

課題

積雪対策で傾斜角度を 60°に設定すると、発電効率は最適な傾斜角度の場合と比べて約 10.5%低下してしまいます。

コスト回収期間が約 71.1 年と非常に長いため、補助金を利用して初期投資額を抑えることが不可欠です。



山ノ内町水質浄化センター

8. プロジェクト推進体制の検討

8.1 新エネルギー導入・促進にかかる各主体の役割

新エネルギーを広く普及させるためには、町民、事業者及び町の三者が一体となり、役割を分担しながら、新エネルギー活用へ向けた行動を実践して行くことが必要となります。

以下にビジョンの推進に向けた、町民、事業者、町の役割を示します。

1) 町民

役割

- ▶ 新エネルギー導入の意義や特性を理解し、可能な限り新エネルギーの導入や省エネルギー対策に取り組みます。

取り組み

- ▶ 太陽光発電、太陽熱利用機器などの積極的な導入
- ▶ 木質バイオマスを利用したストーブの導入
- ▶ 新エネルギーに関する普及啓発事業への積極的参加

2) 事業者

役割

- ▶ 新エネルギー導入の意義、経済性および利便性などの特性に関する理解を深めるとともに、事業活動を通じた新エネルギー利用に可能な限り取り組みます。

取り組み

- ▶ 農業における新エネルギー機器の導入
- ▶ 温泉施設における新エネルギー機器の導入
- ▶ 新エネルギーを利用した農産物、温泉施設の PR
- ▶ 太陽光発電をはじめとする新エネルギー機器の積極的な導入
- ▶ 新エネルギーに関する事業所内教育の実施
- ▶ 町が行う新エネルギー導入事業への積極的参加

3) 行政

役割

- ▶ 新エネルギーの初期需要創出・拡大を図り、事業者、町民の皆さんの意欲を促すための関連施設への導入を率先して実施するほか、町民や事業者が新エネルギー導入に取り組みやすい体制づくりを図ります。

取り組み

- ▶ 町有施設への新エネルギー機器の導入
- ▶ 新エネルギー導入に関する情報提供、普及啓発
- ▶ 助成制度の創設など、住民・事業者への支援
- ▶ 国、県、周辺自治体との協力・連携

8.2 フォローアップ策の検討

(1) 推進体制

新エネルギービジョンの策定後はフォローアップとして、新エネルギーの導入可能性を調査して需要と供給の関係を把握するとともに、重点プロジェクトの進行管理を並行して行う必要があります。そのため、既存の地域新エネルギービジョン策定委員会の任務を引き継ぐかたちで「地域新エネルギービジョン推進ワーキンググループ」を立ち上げます。図 8.1 に示すように、ビジョン推進ワーキンググループをエネルギー種別に設けることにより、的確かつ確実な重点プロジェクトの推進を図ります。また、重点ビジョン策定委員会における委員には、ビジョン推進ワーキンググループのメンバーを招集し、円滑な進行体制を目指します。

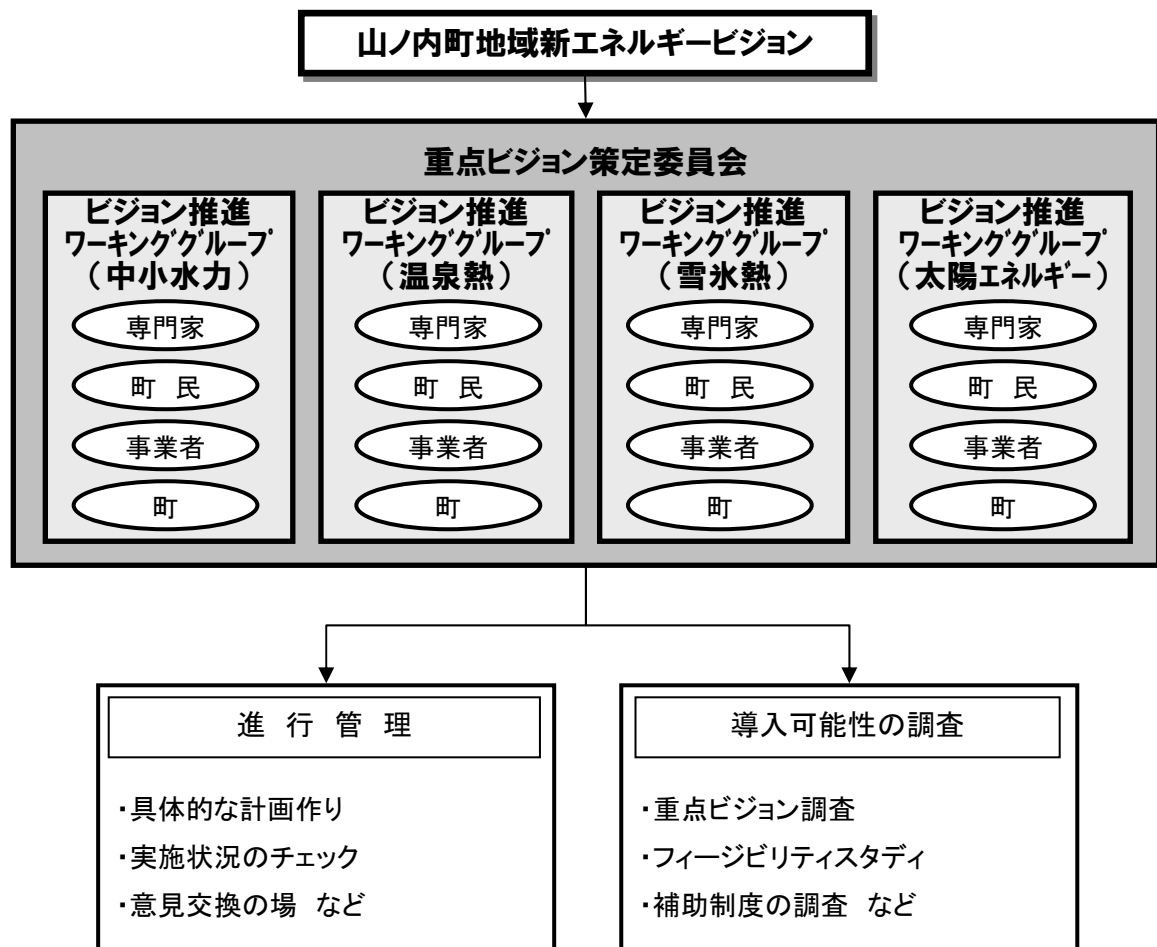


図 8-1 推進体制のイメージ

(2) 実施スケジュール

重点プロジェクトでは、新エネルギーを新たに導入していくための取り組みを推進するだけでなく、既に取り組みされているものについて、同様の取り組みの拡大・推進を図っていくことも含まれます。

例えば、町内で既に導入されている事例の多い温泉熱利用設備については、プロジェクトの初期段階において、その先進導入事例に関する効果等の情報を広く周知することによって、温泉熱利用に関する啓発と、同様の取り組みの拡大を図ることが可能です。その意味からも、短期的に取り組んでいくことが可能であり、かつ必要であると考えられます。

中小水力発電の場合は、流量調査や需要調査、基本設計、詳細設計に時間を要することから、中期～長期で検討を進めます。

太陽エネルギーの場合、現段階で採算性を見込める太陽熱利用については短期的な取組みが可能ですが、採算性の小さい太陽光発電については中期～長期で検討を進めます。雪氷熱利用も太陽光発電と同様に採算性が小さいことから、中期～後期に実施するものとして導入の推進を図ります。

なお、「短期」「中期」「長期」の考え方は以下の通りになります。

短期:平成 22 年度より実施する取り組み、及び平成 22 年度の実施を目指す取り組み
中期:平成 23 年度以降の実施に向けて検討を開始する取り組み
長期:実施に向けて長期的な視野から検討する取り組み

表 8-1 重点プロジェクトの実施スケジュール

No.	項目 ・ 概要	実施時期		
		短期	中期	長期
①	中小水力発電を利用した電柵等の導入推進プロジェクト 農業用水路等に発電用水車を設置し、発電した電気を農業用電気柵などへ供給し有効利用を図る取り組みを推進します。		中小水力発電	
②	温泉熱利用設備（発電・熱交換等）の導入推進プロジェクト 温泉や排湯の余剰熱を、発電や熱交換・ヒートポンプ（施設の給湯・冷暖房）、ロードヒーティングなどに有効利用を図る取り組みを拡大・推進します。	温泉熱利用		
③	雪氷熱利用設備（冷房・冷蔵）の導入推進プロジェクト 除雪した雪を、建物の冷房や農作物の冷蔵貯蔵などの冷熱源として有効利用を図る取り組みを推進します。		雪氷熱利用	
④	太陽エネルギーの利用推進プロジェクト 個人の住宅への太陽熱温水器の導入を推進します。また、住宅や事業所、公共施設などへの太陽光発電設備の導入についても長期的に検討します。	太陽熱利用		太陽光発電

9. 資料編

9.1 エネルギー消費量の算定方法

9.1.1 農林水産業

※四捨五入の関係で、式中の値が一致しない場合があります。

石炭製品

$$\begin{aligned}\text{エネルギー消費量} &= \text{長野県石炭製品消費量} \div \text{長野県農業産出額} \times \text{山ノ内町農業産出額} \times \text{単位発熱量} \\ &= 0.0006 [\text{kt}] \div 2,322 [\text{億円}] \times 32.8 [\text{億円}] \times 0.0257 [\text{GJ} / \text{kg}] \times 10^6 [\text{kg} / \text{kt}] \\ &= \mathbf{0.2} \quad [\text{GJ}]\end{aligned}$$

灯油等

$$\begin{aligned}\text{エネルギー消費量} &= \text{長野県灯油等消費量} \div \text{長野県農業産出額} \times \text{山ノ内町農業産出額} \times \text{単位発熱量} \\ &= 16.82 [\text{千 kL}] \div 2,322 [\text{億円}] \times 32.8 [\text{億円}] \times 0.0381 [\text{GJ} / \text{L}] \times 10^6 [\text{千 kL} / \text{L}] \\ &= \mathbf{9,051} \quad [\text{GJ}]\end{aligned}$$

重油等

$$\begin{aligned}\text{エネルギー消費量} &= \text{長野県重油等消費量} \div \text{長野県農業産出額} \times \text{山ノ内町農業産出額} \times \text{単位発熱量} \\ &= 99.875 [\text{千 kL}] \div 2,322 [\text{億円}] \times 32.8 [\text{億円}] \times 0.0381 [\text{GJ} / \text{L}] \times 10^6 [\text{千 kL} / \text{L}] \\ &= \mathbf{53,752} \quad [\text{GJ}]\end{aligned}$$

LPG

$$\begin{aligned}\text{エネルギー消費量} &= (\text{長野県ガス類エネルギー消費量}) \div \text{長野県農業産出額} \times \text{山ノ内町農業産出額} \\ &\quad \times (1 - \text{山ノ内町ガス普及率}) \\ &= 14,021 [\text{GJ}] \div 2,322 [\text{億円}] \times 32.8 [\text{億円}] \times (1 - 0.2786) \\ &= \mathbf{143} \quad [\text{GJ}]\end{aligned}$$

都市ガス

$$\begin{aligned}\text{エネルギー消費量} &= (\text{長野県ガス類エネルギー消費量}) \div \text{長野県農業産出額} \times \text{山ノ内町農業産出額} \\ &\quad \times \text{山ノ内町ガス普及率} \\ &= 14,021 [\text{GJ}] \div 2,322 [\text{億円}] \times 32.8 [\text{億円}] \times 0.2786 \\ &= \mathbf{55} \quad [\text{GJ}]\end{aligned}$$

電力

$$\begin{aligned}\text{エネルギー消費量} &= \text{長野県電力消費量} \div \text{長野県農業産出額} \times \text{山ノ内町農業産出額} \times \text{単位発熱量} \\ &= 181.99 [\text{百万 kWh}] \div 2,322 [\text{億円}] \times 32.8 [\text{億円}] \times 3,600 [\text{GJ} / \text{百万 kWh}] \\ &= \mathbf{9,255} \quad [\text{GJ}]\end{aligned}$$

9.1.2 製造業

石炭

$$\begin{aligned}\text{エネルギー消費量} &= \text{長野県石炭消費量} \div \text{長野県製造品出荷額等} \times \text{山ノ内町製造品出荷額等} \times \text{単位発熱量} \\ &= 1.55 [\text{kt}] \div 636,197 [\text{億円}] \times 101.8 [\text{億円}] \times 0.0257 [\text{GJ} / \text{kg}] \times 10^6 [\text{kg} / \text{kt}] \\ &= 6 \quad [\text{GJ}]\end{aligned}$$

灯油等

$$\begin{aligned}\text{エネルギー消費量} &= \text{長野県灯油等消費量} \div \text{長野県製造品出荷額等} \times \text{山ノ内町製造品出荷額等} \times \text{単位発熱量} \\ &= 21.85 [\text{千 kL}] \div 636,197 [\text{億円}] \times 101.8 [\text{億円}] \times 0.0381 [\text{GJ} / \text{L}] \times 10^6 [\text{千 kL} / \text{L}] \\ &= 133 \quad [\text{GJ}]\end{aligned}$$

重油等

$$\begin{aligned}\text{エネルギー消費量} &= \text{長野県重油等消費量} \div \text{長野県製造品出荷額等} \times \text{山ノ内町製造品出荷額等} \times \text{単位発熱量} \\ &= 91.76 [\text{千 kL}] \div 636,197 [\text{億円}] \times 101.8 [\text{億円}] \times 0.0381 [\text{GJ} / \text{千 kL}] \times 10^6 [\text{千 kL} / \text{L}] \\ &= 560 \quad [\text{GJ}]\end{aligned}$$

LPG

$$\begin{aligned}\text{エネルギー消費量} &= (\text{長野県ガス類エネルギー消費量}) \div \text{長野県製造品出荷額等} \times \text{山ノ内町製造品出荷額等} \\ &\quad \times (1 - \text{山ノ内町ガス普及率}) \\ &= 2,783,533 [\text{GJ}] \div 636,197 [\text{億円}] \times 101.8 [\text{億円}] \times (1 - 0.2786) \\ &= 321 \quad [\text{GJ}]\end{aligned}$$

都市ガス

$$\begin{aligned}\text{エネルギー消費量} &= (\text{長野県ガス類エネルギー消費量}) \div \text{長野県製造品出荷額等} \times \text{山ノ内町製造品出荷額等} \\ &\quad \times \text{山ノ内町ガス普及率} \\ &= 2,783,533 [\text{GJ}] \div 636,197 [\text{億円}] \times 101.8 [\text{億円}] \times 0.2786 \\ &= 124 \quad [\text{GJ}]\end{aligned}$$

電力

$$\begin{aligned}\text{エネルギー消費量} &= \text{長野県電力消費量} \div \text{長野県製造品出荷額等} \times \text{山ノ内町製造品出荷額等} \times \text{単位発熱量} \\ &= 8,791 [\text{百万 kWh}] \div 636,197 [\text{億円}] \times 101.8 [\text{億円}] \times 3,600 [\text{GJ} / \text{百万 kWh}] \\ &= 5,066 \quad [\text{GJ}]\end{aligned}$$

9.1.3建設業・鉱業

石炭

$$\begin{aligned}\text{エネルギー消費量} &= \text{長野県石炭消費量} \div \text{長野県就業者数} \times \text{山ノ内町就業者数} \times \text{単位発熱量} \\ &= 0.14 [\text{kt}] \div 96,430 [\text{人}] \times 726 [\text{人}] \times 0.0257 [\text{GJ} / \text{kg}] \times 10^6 [\text{kg} / \text{kt}] \\ &= 27 [\text{GJ}]\end{aligned}$$

石炭製品

$$\begin{aligned}\text{エネルギー消費量} &= \text{長野県石炭製品消費量} \div \text{長野県就業者数} \times \text{山ノ内町就業者数} \times \text{単位発熱量} \\ &= 0.773 [\text{kt}] \div 96,430 [\text{人}] \times 726 [\text{人}] \times 0.0257 [\text{GJ} / \text{kg}] \times 10^6 [\text{kg} / \text{kt}] \\ &= 150 [\text{GJ}]\end{aligned}$$

灯油等

$$\begin{aligned}\text{エネルギー消費量} &= \text{長野県灯油等消費量} \div \text{長野県就業者数} \times \text{山ノ内町就業者数} \times \text{単位発熱量} \\ &= 50.533 [\text{千 kL}] \div 96,430 [\text{人}] \times 726 [\text{人}] \times 0.0381 [\text{GJ} / \text{L}] \times 10^6 [\text{千 kL} / \text{L}] \\ &= 14,495 [\text{GJ}]\end{aligned}$$

重油等

$$\begin{aligned}\text{エネルギー消費量} &= \text{長野県重油等消費量} \div \text{長野県就業者数} \times \text{山ノ内町就業者数} \times \text{単位発熱量} \\ &= 15.69 [\text{千 kL}] \div 96,430 [\text{人}] \times 726 [\text{人}] \times 0.0381 [\text{GJ} / \text{L}] \times 10^6 [\text{千 kL} / \text{L}] \\ &= 4,502 [\text{GJ}]\end{aligned}$$

LPG

$$\begin{aligned}\text{エネルギー消費量} &= (\text{長野県ガス類エネルギー消費量}) \div \text{長野県就業者数} \times \text{山ノ内町就業者数} \\ &\quad \times (1 - \text{山ノ内町ガス普及率}) \\ &= 412,374 [\text{GJ}] \div 96,430 [\text{人}] \times 726 [\text{人}] \times (1-0.2786) \\ &= 2,240 [\text{GJ}]\end{aligned}$$

都市ガス

$$\begin{aligned}\text{エネルギー消費量} &= (\text{長野県ガス類エネルギー消費量}) \div \text{長野県就業者数} \times \text{山ノ内町就業者数} \\ &\quad \times \text{山ノ内町ガス普及率} \\ &= 412,374 [\text{GJ}] \div 96,430 [\text{人}] \times 726 [\text{人}] \times 0.2786 \\ &= 865 [\text{GJ}]\end{aligned}$$

電力

$$\begin{aligned}\text{エネルギー消費量} &= \text{長野県電力消費量} \div \text{長野県就業者数} \times \text{山ノ内町就業者数} \times \text{単位発熱量} \\ &= 243.1 [\text{百万 kWh}] \div 96,430 [\text{人}] \times 726 [\text{人}] \times 3,600 [\text{GJ} / \text{百万 kWh}] \\ &= 6,588 [\text{GJ}]\end{aligned}$$

9.1.4 サービス業

石炭

$$\text{エネルギー消費量} = \text{長野県業種別従業員 1 人あたり石炭消費量} \times \text{山ノ内町業種別就業者数} \times \text{単位発熱量}$$

石炭製品

$$\text{エネルギー消費量} = \text{長野県業種別従業員 1 人あたり石炭製品消費量} \times \text{山ノ内町業種別就業者数} \times \text{単位発熱量}$$

原油

$$\text{エネルギー消費量} = \text{長野県業種別従業員 1 人あたり原油消費量} \times \text{山ノ内町業種別就業者数} \times \text{単位発熱量}$$

灯油等

$$\text{エネルギー消費量} = \text{長野県業種別従業員 1 人あたり灯油等消費量} \times \text{山ノ内町業種別就業者数} \times \text{単位発熱量}$$

重油等

$$\text{エネルギー消費量} = \text{長野県業種別従業員 1 人あたり重油等消費量} \times \text{山ノ内町業種別就業者数} \times \text{単位発熱量}$$

LPG

$$\text{エネルギー消費量} = \text{長野県業種別従業員 1 人あたり LPG 消費量} \times \text{山ノ内町業種別就業者数} \times \text{単位発熱量}$$

都市ガス

$$\begin{aligned} \text{エネルギー消費量} &= \text{長野県業種別従業員 1 人あたり都市ガス消費量} \times \text{山ノ内町業種別就業者数} \times \text{単位発熱量} \\ &\quad + \Sigma\{\text{長野県従業員 1 人あたり都市ガス消費量} \times \text{山ノ内町就業者数} \times \text{単位発熱量}\} \\ &\quad \times \text{山ノ内町サービス業都市ガス販売量} \times \text{単位発熱量} \\ &= \text{長野県業種別従業員 1 人あたり都市ガス消費量} \times \text{山ノ内町業種別就業者数} \times \text{単位発熱量} \\ &\quad + 106,463 \text{ [GJ]} \times 27,820 \text{ [GJ]} \\ &= \text{長野県業種別従業員 1 人あたり都市ガス消費量} \times \text{山ノ内町業種別就業者数} \times \text{単位発熱量} \\ &\quad \times 0.2613 \end{aligned}$$

電力

$$\text{エネルギー消費量} = \text{長野県業種別従業員 1 人あたり電力消費量} \times \text{山ノ内町業種別就業者数} \times \text{単位発熱量}$$

※具体的な数値については、表 9-1 および表 9-2 を参照ください。

表 9-1 長野県業種別従業員 1 人あたりエネルギー消費量 (GJ)

	石炭	石炭製品	原油	灯油等	重油等	LPG	都市ガス (長野県)	都市ガス (山ノ内町)	電力
電気・ガス・熱供給・水道業	172.034	7.993	0.000	4.324	112.272	1.693	117.455	30.692	10.159
情報通信業	0.000	0.000	0.000	1.203	0.888	0.369	4.441	1.161	0.000
運輸業	0.000	0.000	0.300	7.822	4.896	1.399	2.124	0.555	0.674
卸売・小売業	0.000	0.000	0.000	5.799	3.100	3.087	5.807	1.518	0.000
金融・保険業	0.000	0.000	0.000	1.725	0.574	0.110	1.854	0.485	0.000
不動産業	0.000	0.000	0.000	20.347	16.721	16.189	74.118	19.368	0.001
飲食店、宿泊業	0.000	0.000	0.000	14.356	13.710	21.453	30.106	7.867	0.787
医療、福祉	0.000	0.000	0.000	9.548	13.197	6.282	18.876	4.932	0.039
教育、学習支援業	0.000	0.000	0.000	7.620	7.095	2.703	11.570	3.023	0.007
複合サービス事業	0.000	0.000	0.000	4.163	2.534	0.908	2.203	0.576	0.000
サービス業	0.002	0.543	0.002	17.695	11.129	3.160	11.516	3.009	0.042
公務	0.000	0.000	0.000	9.258	9.924	0.669	5.559	1.453	0.004

注 1：都市ガス（山ノ内町）＝都市ガス（長野県）× 0.2613。

注 2：単位発熱量は石炭 0.0257GJ/kg、石炭製品 0.0257GJ/kg、原油 0.0381GJ/L、灯油等 0.0381GJ/L、重油等 0.0381GJ/L、LPG0.1005GJ/m³、都市ガス0.0448 GJ/m³、電力 0.0036GJ/kWh。

表 9-2 山ノ内町のサービス業における業種別燃料種別エネルギー消費量 (GJ) および就業者数

	就業者数	石炭	石炭製品	原油	灯油等	重油等	LPG	都市ガス	電力	計
電気・ガス・熱供給・水道業	16	2,753	128	0	69	1,796	27	491	2,510	7,774
情報通信業	1	0	0	0	1	1	0	1	36	39
運輸業	350	0	0	105	2,738	1,714	490	194	13,650	18,890
卸売・小売業	689	0	0	0	3,995	2,136	2,127	1,046	29,746	39,050
金融・保険業	49	0	0	0	85	28	5	24	910	1,051
不動産業	67	0	0	0	1,363	1,120	1,085	1,298	16,590	21,456
飲食店、宿泊業	2,669	0	0	0	38,315	36,592	57,258	20,997	145,062	298,224
医療、福祉	340	0	0	0	3,246	4,487	2,136	1,677	10,790	22,336
教育、学習支援業	173	0	0	0	1,318	1,227	468	523	4,631	8,167
複合サービス事業	165	0	0	0	687	418	150	95	3,510	4,860
サービス業	406	1	220	1	7,184	4,519	1,283	1,222	18,501	32,931
公務	174	0	0	0	1,611	1,727	116	253	3,421	7,128
計	5,099	2,753	348	106	60,613	55,765	65,145	27,820	249,357	461,907

9.1.5家庭

灯油

$$\begin{aligned}\text{エネルギー消費量} &= \text{長野市2人以上世帯あたり灯油購入量} \times \text{世帯人員補正係数} \\ &\quad \times \text{山ノ内町総世帯数} \times \text{単位発熱量} \\ &= 483.578 [\text{L}] \times 0.89 \times 4,623 [\text{世帯}] \times 36.7 [\text{GJ} / \text{kL}] \div 1,000 \\ &= \mathbf{72,947} \quad [\text{GJ}]\end{aligned}$$

LPG

$$\begin{aligned}\text{エネルギー消費量} &= \text{長野市2人以上世帯あたりLPG購入量} \times \text{世帯人員補正係数} \\ &\quad \times (1 - \text{山ノ内町家庭用ガス普及率}) \div (1 - \text{長野市家庭用ガス普及率}) \\ &\quad \times \text{山ノ内町総世帯数} \times \text{単位発熱量} \\ &= 60.991 [\text{m}^3] \times 0.9144 \times (1 - 0.2702) \div (1 - 0.5560) \times 4,623 [\text{世帯}] \times 0.1005 [\text{GJ} / \text{m}^3] \\ &= \mathbf{42,593} \quad [\text{GJ}]\end{aligned}$$

都市ガス

$$\begin{aligned}\text{エネルギー消費量} &= \text{山ノ内町家庭用都市ガス販売量} \times \text{単位発熱量} \\ &= 325,000 [\text{m}^3] \times 0.0448 [\text{GJ} / \text{m}^3] \\ &= \mathbf{14,560} \quad [\text{GJ}]\end{aligned}$$

電力

$$\begin{aligned}\text{エネルギー消費量} &= \text{長野県電力消費量} \div \text{長野県総世帯数} \times \text{山ノ内町総世帯数} \times \text{単位発熱量} \\ &= 4,992 [\text{百万 kWh}] \div 792,352 [\text{世帯}] \times 4,623 [\text{世帯}] \times 0.0036 [\text{GJ} / \text{百万 kWh}] \\ &= \mathbf{113,583} \quad [\text{GJ}]\end{aligned}$$

9.1.6 自動車

ガソリン車

$$\text{エネルギー消費量} = \text{全国車種別 1 台あたりガソリン消費量} \times \text{山ノ内町車種別自動車保有台数} \times \text{単位発熱量}$$

軽油車

$$\text{エネルギー消費量} = \text{全国車種別 1 台あたり軽油消費量} \times \text{山ノ内町車種別自動車保有台数} \times \text{単位発熱量}$$

※具体的な数値については、表 9-3 を参照ください。

表 9-3 山ノ内町車種別エネルギー消費量の算定諸元一覧

	保有台数 (台)	1 台あたり ガソリン消費量 (GJ/台)	1 台あたり 軽油消費量 (GJ/台)	ガソリン消費量 (GJ)	軽油消費量 (GJ)	エネルギー消費量 (GJ)
営業用バス	85	0.000	184.865	0	15,713	15,713
営業用乗用車	13	21.558	333.208	280	4,332	4,612
営業用貨物車	9	1.916	557.105	17	5,014	5,031
営業用特殊用途車	2	6.030	470.228	12	940	953
自家用バス	192	3.274	100.330	629	19,263	19,892
自家用乗用車	5,241	34.502	2.200	180,825	11,532	192,357
自家用貨物車	760	18.197	54.953	13,830	41,764	55,594
自家用特殊用途車	295	4.735	26.965	1,397	7,955	9,352
軽乗用車	2,986	23.504	0	70,184	0	70,184
軽貨物車	2,784	14.241	0	39,646	0	39,646
計	12,367	-	-	306,820	106,514	413,334

注：単位発熱量はガソリン 35.16GJ/kL、軽油 38.51 GJ/kL。

9.1.7 鉄道

電車

$$\begin{aligned} \text{エネルギー消費量} &= \text{長野電鉄電力消費量} \div \text{長野電鉄営業キロ} \times \text{山ノ内町路線長} \times \text{単位発熱量} \\ &= 10,457,162 \text{ [kWh]} \div 57.6 \text{ [km]} \times 3.6 \text{ [km]} \times 0.0036 \text{ [GJ / kWh]} \\ &= \mathbf{2,353 \text{ [GJ]}} \end{aligned}$$

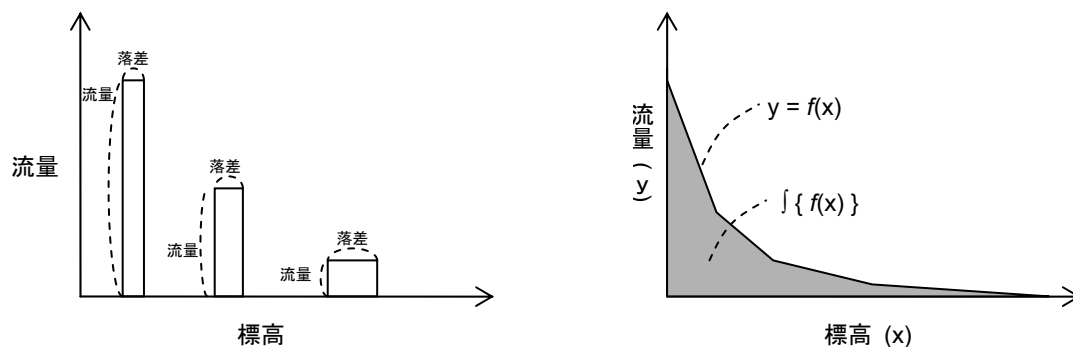
9.2 新エネルギーの賦存量・利用可能量の算定方法

9.2.1 中小水力発電

※四捨五入の関係で、式中の値が一致しない場合があります。

賦存量

$$\begin{aligned} \text{賦存量} &= \Sigma(\text{流量} \times \text{落差} \times \text{重力加速度} \times \text{水車効率} \times \text{発電効率} \times \text{発電期間}) \times \text{単位発熱量} \\ &= \Sigma(\text{流量} \times \text{落差}) \times \text{重力加速度} \times \text{水車効率} \times \text{発電効率} \times \text{発電期間} \times \text{単位発熱量} \\ &= \Sigma(\text{流量} \times \text{落差}) \times 9.8 [\text{m/s}^2] \times 0.8 \times 0.9 \times 8,760 [\text{h}] \times 0.0036 [\text{GJ} / \text{kWh}] \end{aligned}$$



(流量 × 落差) の総和は、流量と標高の関数を積分した値で近似できる。

$$\Sigma(\text{流量} \times \text{落差}) \approx \int \{ f(x) \}$$

表 9-4 中小水力賦存量の河川別算定諸元一覧

		夜間瀬川	横湯川		角間川	
		本流	本流	竜王沢	本流	本沢川
$\Sigma(\text{流量} \times \text{落差})$		234.9	449.0	37.0	352.1	81.0
賦存量	kWh	14,516,840	27,752,886	2,286,362	21,765,615	5,008,279
	GJ	52,261	99,910	8,231	78,356	18,030

		笹川			伊沢川		倉下川	
		本流	裏笹川	泡貝沢	本流	三沢川	本流	白沢川
$\Sigma(\text{流量} \times \text{落差})$		40.1	16.5	34.0	36.3	26.6	176.0	91.1
賦存量	kWh	2,480,738	1,022,080	2,101,503	2,241,884	1,645,469	10,875,792	5,628,792
	GJ	8,931	3,679	7,565	8,071	5,924	39,153	20,261

		魚野川			雑魚川		
		本流	大杉沢	小杉沢	本流	万々沢	外川沢
$\Sigma(\text{流量} \times \text{落差})$		187.9	24.5	10.4	149.3	20.7	124.6
賦存量	kWh	11,614,832	1,511,789	644,120	9,229,139	1,278,531	7,700,509
	GJ	41,813	5,442	2,319	33,225	4,603	27,722

利用可能量

$$\begin{aligned} \text{利用可能量} &= \text{最大取水量} \times \text{落差} \times \text{重力加速度} \times \text{発電効率} \times \text{発電期間} \times \text{単位発熱量} \\ &= \text{最大取水量} \times \text{落差} \times 9.8 \text{ [m/s}^2\text{]} \times 0.8 \times 0.9 \times 8,760 \text{ [h]} \times 0.0036 \text{ [GJ / kWh]} \end{aligned}$$

表 9-5 中小水力利用可能量の地点別算定諸元一覧

		我鬼沢 取入口	大沢取 入口	源助沢 取入口	黄蓮沢 取入口	柄沢取 入口	剣沢取 入口	清水平 下堰	清水平 上堰	中原堰	向倉堰	苗間堰	中須賀 川堰
最大取水量	m ³ /s	0.041	0.133	0.093	0.035	0.041	0.056	0.162	0.097	0.032	0.130	0.110	0.292
落差	m	5	5	5	5	5	0	1	1	1	1	1	1
利用可能量	kWh	12,671	41,104	28,742	10,817	12,671	0	10,013	5,996	1,978	8,035	6,799	18,049
	GJ	46	148	103	39	46	0	36	22	7	29	24	65

		乗廻用 水	三組堰	本郷用 水	割野用 水	原箱山 堰	上条下 堰	上条大 堰	湯田中 堰	坪根堰	神明ノ 木堰	若宮 3 号堰	下若宮 堰
最大取水量	m ³ /s	0.097	0.941	0.150	0.069	0.435	0.087	0.500	0.700	0.280	0.098	0.019	0.039
落差	m	1	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
利用可能量	kWh	5,996	290,819	9,272	4,265	26,888	5,378	30,905	43,267	17,307	6,057	1,174	2,411
	GJ	22	1,047	33	15	97	19	111	156	62	22	4	9

		若宮堰	天神森 堰	仲田堰	土平堰	岩下堰	矢崎堰	神戸 1 号堰	久祢下 用水	町浦堰	下塚堰	下寺堰	上寺堰
最大取水量	m ³ /s	0.297	0.039	0.039	0.097	0.312	0.019	0.077	0.116	0.077	0.038	0.116	0.077
落差	m	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
利用可能量	kWh	18,358	2,411	2,411	5,996	19,285	1,174	4,759	7,170	4,759	2,349	7,170	4,759
	GJ	66	9	9	22	69	4	17	26	17	8	26	17

		上条堰	土橋堰	大持沢 堰	和久堰	和田前 堰	上腰巻 用水	武手堰	若狭堰	西在池 堰	藤沢堰	大境堰	落合用 水
最大取水量	m ³ /s	0.200	0.585	0.097	0.019	0.038	0.039	0.058	0.195	0.019	0.292	0.039	0.017
落差	m	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1
利用可能量	kWh	12,362	36,159	17,987	1,174	2,349	2,411	3,585	12,053	1,174	18,049	2,411	1,051
	GJ	45	130	65	4	8	9	13	43	4	65	9	4

		箱山用 水	胡麻田 堰	伊沢堰	水口宮 前堰	熊倉堰	鳥居原 堰	大坂用 水	富士宮 堰	山ノ脇 堰	上山ノ 脇堰	前林大 日堂堰	薬師用 水
最大取水量	m ³ /s	0.087	0.087	0.174	0.261	0.087	0.174	0.104	0.024	0.017	0.174	0.087	0.017
落差	m	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
利用可能量	kWh	5,378	5,378	10,755	16,133	5,378	10,755	6,428	1,483	1,051	10,755	5,378	1,051
	GJ	19	19	39	58	19	39	23	5	4	39	19	4

		穂波温 泉用水	横堰第 1用水	横堰第 2用水	横堰第 3用水	前川原 水利	北原新 堰	池尻	山ノ神	鴨小場	円生里	小出屋	寒沢
最大取水量	m ³ /s	0.087	0.305	0.305	0.139	0.157	0.696	0.463	0.203	0.157	0.463	0.203	0.157
落差	m	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	5
利用可能量	kWh	5,378	18,852	18,852	8,592	9,704	43,020	28,618	37,643	9,704	28,618	12,548	48,521
	GJ	19	68	68	31	35	155	103	136	35	103	45	175

		横倉ファーム ^{ント} 流入口	横倉ファーム ^{ント} 流出口	天王ファーム ^{ント} 流入口	天王ファーム ^{ント} 第5号幹線流出口	前坂ファーム ^{ント} 流出口
最大取水量	m ³ /s		0.022	0.073	0.073	0.047
落差	m		20	20	3	2
利用可能量	kWh		27,197	4,079	13,537	5,810
	GJ		98	15	49	21

9.2.2 温泉熱利用

賦存量

$$\begin{aligned} \text{賦存量} &= \Sigma(\text{湧出量} \times \text{利用温度差} \times \text{比重} \times \text{比熱}) \\ &= \Sigma(\text{湧出量} \times \text{利用温度差}) \times 1 [\text{kg/L}] \times 4.186 [\text{kJ/kg/}^\circ\text{C}] \\ \text{【夏季】利用温度差} &= (\text{源泉温度} [^\circ\text{C}] - 30 [^\circ\text{C}]) \\ \text{【冬季】利用温度差} &= (\text{源泉温度} [^\circ\text{C}] - 10 [^\circ\text{C}]) \\ \text{【春秋】利用温度差} &= (\text{源泉温度} [^\circ\text{C}] - 20 [^\circ\text{C}]) \end{aligned}$$

表 9-6 温泉地別温泉熱賦存量の算定結果一覧

温泉地名	熊の湯・ほたる	木戸池・石の湯	志賀山	発哺	高天ヶ原	
賦存量	GJ	153,473	19,133	25,729	70,558	3,315
温泉地名	地獄谷	上林	沓野	安代	洪	
賦存量	GJ	492,305	10,870	36,980	79,853	133,541
温泉地名	湯田中	星川	上条	角間	穂波	
賦存量	GJ	0	137,199	8,054	62,317	156,681
温泉地名	戸狩地区	よませ	竜王	高井富士		
賦存量	GJ	19,985	20,227	168	12,459	

注：賦存量は源泉ごとの湧出量・源泉温度を元に算出しています。

利用可能量

$$\begin{aligned} \text{利用可能量} &= \Sigma(\text{湧出量} \times \text{利用温度差} \times \text{比重} \times \text{比熱}) \times \text{導入率} \times \text{熱交換効率} \\ &= \Sigma(\text{湧出量} \times \text{利用温度差}) \times 1 [\text{kg/L}] \times 4.186 [\text{kJ/kg/}^\circ\text{C}] \times 0.1 \times 0.8 \\ \text{【夏季】利用温度差} &= (\text{源泉温度} [^\circ\text{C}] - \text{配湯温度} [^\circ\text{C}]) \\ \text{【冬季】利用温度差} &= (\text{源泉温度} [^\circ\text{C}] - \text{配湯温度} [^\circ\text{C}] + \text{排湯温度} [^\circ\text{C}] - 10 [^\circ\text{C}]) \\ \text{【春秋】利用温度差} &= (\text{源泉温度} [^\circ\text{C}] - \text{配湯温度} [^\circ\text{C}] + \text{排湯温度} [^\circ\text{C}] - 20 [^\circ\text{C}]) \end{aligned}$$

表 9-7 温泉地別温泉熱利用可能量の算定結果一覧

温泉地名	熊の湯・ほたる	木戸池・石の湯	志賀山	発哺	高天ヶ原	
賦存量	GJ	8,440	763	1,097	4,400	197
温泉地名	地獄谷	上林	沓野	安代	洪	
賦存量	GJ	28,888	561	2,297	5,432	7,533
温泉地名	湯田中	星川	上条	角間	穂波	
賦存量	GJ	0	8,482	442	3,802	9,535
温泉地名	戸狩地区	よませ	竜王	高井富士		
賦存量	GJ	807	826	14	397	

注：利用可能量は源泉ごとの湧出量・源泉温度を元に算出しています。

9.2.3 雪氷熱利用

賦存量

$$\begin{aligned} \text{賦存量} &= \text{降雪量} \times \text{比重} \times \{-\text{雪温} \times \text{低圧比熱 A} + \text{放流水温} \times \text{低圧比熱 B} + \text{融解潜熱}\} \\ &= 2,149,309,665 [\text{m}^3] \times 0.6 [\text{t/m}^3] \\ &\quad \times \{-(-1) [^\circ\text{C}] \times 2.093 [\text{MJ/t}^\circ\text{C}] + 5 [^\circ\text{C}] \times 4.186 [\text{MJ/t}^\circ\text{C}] + 335 [\text{MJ/t}]\} \div 1,000 \\ &= 461,701,376 [\text{GJ}] \end{aligned}$$

利用可能量

$$\begin{aligned} \text{利用可能量} &= \Sigma(\text{除雪道路延長} \times \text{除雪道路幅} \times \text{積雪深}) \\ &\quad \times \text{比重} \times \{-\text{雪温} \times \text{低圧比熱 A} + \text{放流水温} \times \text{低圧比熱 B} + \text{融解潜熱}\} \times \text{利用可能率} \\ &= 1,363,357 [\text{m}^3] \\ &\quad \times 0.6 [\text{t/m}^3] \times \{-(-1) [^\circ\text{C}] \times 2.093 [\text{MJ/t}^\circ\text{C}] + 5 [^\circ\text{C}] \times 4.186 [\text{MJ/t}^\circ\text{C}] + 335 [\text{MJ/t}]\} \div 1,000 \times 0.03 \\ &= 8,786 [\text{GJ}] \end{aligned}$$

9.2.4 太陽光発電

賦存量

$$\begin{aligned} \text{賦存量} &= \text{最適傾斜角日射量} \times \text{面積} \times \text{稼動日数} \times \text{単位発電量} \\ &= 3.51 [\text{kWh/m}^2/\text{日}] \times 265,930,000 [\text{m}^2] \times 365 [\text{日}] \times 0.0036 [\text{GJ / kWh}] \\ &= 1,226,506,390 [\text{GJ}] \end{aligned}$$

利用可能量

$$\begin{aligned} \text{利用可能量} &= \eta \times \text{積面積} \times \text{最適傾斜角日射量} \times \text{補正係数} \times \text{棟数} \times \text{導入率} \times \text{稼動日数} \times \text{単位発電量} \\ \text{【住宅】} &36 [\text{m}^2] \times 3.51 [\text{kWh/m}^2/\text{日}] \times 0.065 \times 3,900 [\text{棟}] \times 0.1 \times 365 [\text{日}] \times 0.0036 [\text{GJ / kWh}] \\ &= 4,209 [\text{GJ}] \\ \text{【事業所】} &90 [\text{m}^2] \times 3.51 [\text{kWh/m}^2/\text{日}] \times 0.065 \times 2,079 [\text{棟}] \times 0.25 \times 365 [\text{日}] \times 0.0036 [\text{GJ / kWh}] \\ &= 14,023 [\text{GJ}] \\ \text{【公共施設】} &90 [\text{m}^2] \times 3.51 [\text{kWh/m}^2/\text{日}] \times 0.065 \times 54 [\text{棟}] \times 0.5 \times 365 [\text{日}] \times 0.0036 [\text{GJ / kWh}] \\ &= 728 [\text{GJ}] \end{aligned}$$

9.2.5 太陽熱利用

賦存量

$$\begin{aligned} \text{賦存量} &= \text{最適傾斜角日射量} \times \text{面積} \times \text{稼動日数} \times \text{単位発電量} \\ &= 3.51 [\text{kWh/m}^2/\text{日}] \times 265,930,000 [\text{m}^2] \times 365 [\text{日}] \times 0.0036 [\text{GJ / kWh}] \\ &= 1,226,506,390 [\text{GJ}] \end{aligned}$$

利用可能量

$$\begin{aligned} \text{利用可能量} &= \text{集熱面積} \times \text{最適傾斜角日射量} \times \text{集熱効率} \times \text{棟数} \times \text{導入率} \times \text{稼動日数} \times \text{単位発電量} \\ \text{【住宅】} &3 [\text{m}^2] \times 3.51 [\text{kWh/m}^2/\text{日}] \times 0.4 \times 3,900 [\text{棟}] \times 0.1 \times 365 [\text{日}] \times 0.0036 [\text{GJ / kWh}] \\ &= 2,158 [\text{GJ}] \\ \text{【事業所】} &10 [\text{m}^2] \times 3.51 [\text{kWh/m}^2/\text{日}] \times 0.4 \times 2,079 [\text{棟}] \times 0.25 \times 365 [\text{日}] \times 0.0036 [\text{GJ / kWh}] \\ &= 9,589 [\text{GJ}] \\ \text{【公共施設】} &10 [\text{m}^2] \times 3.51 [\text{kWh/m}^2/\text{日}] \times 0.4 \times 54 [\text{棟}] \times 0.5 \times 365 [\text{日}] \times 0.0036 [\text{GJ / kWh}] \\ &= 498 [\text{GJ}] \end{aligned}$$

9.2.6 風力発電

賦存量

【大型風力】

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{風速 4m 切入面積}}{\text{風車占有面積}} \times \text{風速 4m 発電電力量} \times \text{単位発電熱量} \\ &+ \frac{\text{風速 5m 切入面積}}{\text{風車占有面積}} \times \text{風速 5m 発電電力量} \times \text{単位発電熱量} \\ &+ \frac{\text{風速 6m 切入面積}}{\text{風車占有面積}} \times \text{風速 6m 発電電力量} \times \text{単位発電熱量} \\ &= \frac{31,250,000 \text{ [m}^2\text{]}}{722,500 \text{ [m}^2\text{]}} \times 1,877 \text{ [MWh]} \times 3.6 \text{ [GJ / MWh]} \\ &+ \frac{83,750,000 \text{ [m}^2\text{]}}{722,500 \text{ [m}^2\text{]}} \times 3,456 \text{ [MWh]} \times 3.6 \text{ [GJ / MWh]} \\ &+ \frac{123,750,000 \text{ [m}^2\text{]}}{722,500 \text{ [m}^2\text{]}} \times 5,167 \text{ [MWh]} \times 3.6 \text{ [GJ / MWh]} \\ &= \mathbf{4,902,149 \text{ [GJ]}} \end{aligned}$$

【中型風力】

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{風速 4m 切入面積}}{\text{風車占有面積}} \times \text{風速 4m 発電電力量} \times \text{単位発電熱量} \\ &+ \frac{\text{風速 5m 切入面積}}{\text{風車占有面積}} \times \text{風速 5m 発電電力量} \times \text{単位発電熱量} \\ &+ \frac{\text{風速 6m 切入面積}}{\text{風車占有面積}} \times \text{風速 6m 発電電力量} \times \text{単位発電熱量} \\ &= \frac{31,250,000 \text{ [m}^2\text{]}}{422,500 \text{ [m}^2\text{]}} \times 883 \text{ [MWh]} \times 3.6 \text{ [GJ / MWh]} \\ &+ \frac{83,750,000 \text{ [m}^2\text{]}}{422,500 \text{ [m}^2\text{]}} \times 1,620 \text{ [MWh]} \times 3.6 \text{ [GJ / MWh]} \\ &+ \frac{123,750,000 \text{ [m}^2\text{]}}{422,500 \text{ [m}^2\text{]}} \times 2,428 \text{ [MWh]} \times 3.6 \text{ [GJ / MWh]} \\ &= \mathbf{3,939,102 \text{ [GJ]}} \end{aligned}$$

【マイカ風力】

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{風速 4m 切入面積}}{\text{風車占有面積}} \times \text{風速 4m 発電電力量} \times \text{単位発電熱量} \\ &= \frac{31,250,000 \text{ [m}^2\text{]}}{225 \text{ [m}^2\text{]}} \times 4.38 \text{ [MWh]} \times 3.6 \text{ [GJ / MWh]} \\ &= \mathbf{2,189,986 \text{ [GJ]}} \end{aligned}$$

注：波線部の計算値は小数点以下で切捨てています。

利用可能量

【大型風力】

$$\begin{aligned} &= \text{設置可能台数} \times 1 \text{台あたり発電電力量} \times \text{単位発熱量} \\ &= 6 [\text{台}] \times 1,877 [\text{MWh}] \times 3.6 [\text{GJ} / \text{MWh}] \\ &= \mathbf{40,543} \quad [\text{GJ}] \end{aligned}$$

【中型風力】

$$\begin{aligned} &= \text{設置可能台数} \times 1 \text{台あたり発電電力量} \times \text{単位発熱量} \\ &= 9 [\text{台}] \times 883 [\text{MWh}] \times 3.6 [\text{GJ} / \text{MWh}] \\ &= \mathbf{28,609} \quad [\text{GJ}] \end{aligned}$$

【マイク風力】

$$\begin{aligned} \text{住宅用} &= \text{棟数} \times \text{導入率} \times 1 \text{棟あたり導入台数} \times 1 \text{台あたり発電電力量} \times \text{稼働率} \times \text{単位発熱量} \\ &= 3,900 [\text{棟}] \times 0.2 \times 1 \times 4.38 [\text{MWh}] \times 0.3 \times 3.6 [\text{GJ} / \text{MWh}] \\ &= \mathbf{3,690} \quad [\text{GJ}] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{公共施設用} &= \text{棟数} \times \text{導入率} \times 1 \text{棟あたり導入台数} \times 1 \text{台あたり発電電力量} \times \text{稼働率} \times \text{単位発熱量} \\ &= 54 [\text{棟}] \times 0.6 \times 3 \times 4.38 [\text{MWh}] \times 0.3 \times 3.6 [\text{GJ} / \text{MWh}] \\ &= \mathbf{460} \quad [\text{GJ}] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{事業所用} &= \text{棟数} \times \text{導入率} \times 1 \text{棟あたり導入台数} \times 1 \text{台あたり発電電力量} \times \text{稼働率} \times \text{単位発熱量} \\ &= 2,079 [\text{棟}] \times 0.4 \times 3 \times 4.38 [\text{MWh}] \times 0.3 \times 3.6 [\text{GJ} / \text{MWh}] \\ &= \mathbf{11,801} \quad [\text{GJ}] \end{aligned}$$

9.2.7 木質系バイオマス利用

賦存量

$$\text{賦存量} = \text{材積成長量} \times \text{移行効率} \times \text{単位発熱量}$$

$$\text{【民有林針葉樹】 } 14,966.1 [\text{t}] \times 0.85 \times 21.0 [\text{GJ/t}] = \mathbf{267,145} \quad [\text{GJ}]$$

$$\text{【民有林広葉樹】 } 14,096.7 [\text{t}] \times 0.85 \times 14.7 [\text{GJ/t}] = \mathbf{176,138} \quad [\text{GJ}]$$

$$\text{【国有林針葉樹】 } 1,268.2 [\text{t}] \times 0.85 \times 21.0 [\text{GJ/t}] = \mathbf{22,638} \quad [\text{GJ}]$$

$$\text{【国有林広葉樹】 } 1,890.6 [\text{t}] \times 0.85 \times 14.7 [\text{GJ/t}] = \mathbf{23,623} \quad [\text{GJ}]$$

利用可能量

【未利用間伐材】

$$\begin{aligned} &= \text{要間伐面積(長野県)} \div \text{針葉樹人工林面積(長野県)} \times \text{針葉樹人工林面積(山ノ内町)} \\ &\quad \times \text{間伐材発生原単位} \times \text{未利用間伐材積率} \times \text{材積密度} \times \text{移行効率} \times \text{単位発熱量} \\ &= 11,931 [\text{ha}] \div 72,504,872 [\text{m}^3] \times 1,382,247 [\text{m}^3] \\ &\quad \times 30 [\text{m}^3/\text{ha}] \times 0.54 \times 0.45 [\text{t/m}^3] \times 0.85 \times 15.6 [\text{GJ/t}] \\ &= \mathbf{21,987} \quad [\text{GJ}] \end{aligned}$$

利用可能量 (つづき)

【建築廃材】

$$\begin{aligned} \text{木造} &= \text{減失戸数} \times 1 \text{戸あたり減失建築物量(全国)} \\ &\quad \times \text{一戸あたり延床面積(山ノ内町)} \div \text{一戸あたり延床面積(全国)} \\ &\quad \times \text{木造率} \times \text{木くず発生原単位} \times \text{最終処分率} \times \text{ボイラー効率} \times \text{単位発熱量} \\ &= 78 [\text{戸}] \times 181.78 [\text{m}^2/\text{戸}] \times 145.58 [\text{m}^2/\text{戸}] \div 94.85 [\text{m}^2/\text{戸}] \\ &\quad \times 0.7435 \times 0.1032 [\text{t}/\text{m}^2] \times 0.2 \times 0.85 \times 15.6 [\text{GJ}/\text{t}] \\ &= \mathbf{4,428 \text{ [GJ]}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{非木造} &= \text{減失戸数} \times 1 \text{戸あたり減失建築物量(全国)} \\ &\quad \times \text{一戸あたり延床面積(山ノ内町)} \div \text{一戸あたり延床面積(全国)} \\ &\quad \times \text{非木造率} \times \text{木くず発生原単位} \times \text{最終処分率} \times \text{ボイラー効率} \times \text{単位発熱量} \\ &= 78 [\text{戸}] \times 181.78 [\text{m}^2/\text{戸}] \times 145.58 [\text{m}^2/\text{戸}] \div 94.85 [\text{m}^2/\text{戸}] \\ &\quad \times 0.2565 \times 0.0080 [\text{t}/\text{m}^2] \times 0.2 \times 0.85 \times 15.6 [\text{GJ}/\text{t}] \\ &= \mathbf{118 \text{ [GJ]}} \end{aligned}$$

【新築廃材】

$$\begin{aligned} \text{木造} &= \text{新築戸数} \times 1 \text{戸あたり新築着工床面積 (長野県)} \\ &\quad \times \text{一戸あたり延床面積(山ノ内町)} \div \text{一戸あたり延床面積(長野県)} \\ &\quad \times \text{木造率} \times \text{木くず発生原単位} \times \text{最終処分率} \times \text{ボイラー効率} \times \text{単位発熱量} \\ &= 33 [\text{戸}] \times 163.30 [\text{m}^2/\text{戸}] \times 145.58 [\text{m}^2/\text{戸}] \div 128.61 [\text{m}^2/\text{戸}] \\ &\quad \times 0.7435 \times 0.0121 [\text{t}/\text{m}^2] \times 0.2 \times 0.85 \times 15.6 [\text{GJ}/\text{t}] \\ &= \mathbf{146 \text{ [GJ]}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{非木造} &= \text{新築戸数} \times 1 \text{戸あたり新築着工床面積 (長野県)} \\ &\quad \times \text{一戸あたり延床面積(山ノ内町)} \div \text{一戸あたり延床面積(長野県)} \\ &\quad \times \text{木造率} \times \text{木くず発生原単位} \times \text{最終処分率} \times \text{ボイラー効率} \times \text{単位発熱量} \\ &= 33 [\text{戸}] \times 163.30 [\text{m}^2/\text{戸}] \times 145.58 [\text{m}^2/\text{戸}] \div 128.61 [\text{m}^2/\text{戸}] \\ &\quad \times 0.2565 \times 0.0039 [\text{t}/\text{m}^2] \times 0.2 \times 0.85 \times 15.6 [\text{GJ}/\text{t}] \\ &= \mathbf{16 \text{ [GJ]}} \end{aligned}$$

【果樹剪定枝】

$$\begin{aligned} &\text{剪定枝発生原単位} \times \text{果樹栽培面積} \times \text{未利用率} \times \text{ボイラー効率} \times \text{単位発熱量} \\ \text{りんご} &= 4 [\text{t}/\text{ha}] \times 353 [\text{ha}] \times 0.52 \times 0.85 \times 7.95 [\text{GJ}/\text{t}] \\ &= \mathbf{4,962 \text{ [GJ]}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{もも} &= 4 [\text{t}/\text{ha}] \times 50 [\text{ha}] \times 0.52 \times 0.85 \times 7.95 [\text{GJ}/\text{t}] \\ &= \mathbf{703 \text{ [GJ]}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ぶどう} &= 2.8 [\text{t}/\text{ha}] \times 93 [\text{ha}] \times 0.52 \times 0.85 \times 7.95 [\text{GJ}/\text{t}] \\ &= \mathbf{915 \text{ [GJ]}} \end{aligned}$$

9.2.8 農業系バイオマス利用

賦存量

$$\begin{aligned}\text{賦存量} &= \text{水田面積} \times \text{水稻平均収量} \times (\text{もみ殻率} + \text{稲わら率}) \times \text{単位発熱量} \\ &= 75 [\text{ha}] \times 6.23 [\text{t} / \text{ha}] \times (0.23 + 1.13) [\text{t} / \text{t}] \times 15.07 [\text{GJ} / \text{t}] \\ &= \mathbf{9,576} \quad [\mathbf{GJ}]\end{aligned}$$

利用可能量

$$\begin{aligned}\text{利用可能量} &= (\text{もみ殻発生量} \times \text{活用余地率} \times \text{係数} + \text{稲わら発生量} \times \text{活用余地率} \times \text{係数}) \\ &\quad \times \text{移行効率} \times \text{利用率} \times \text{単位発熱量} \\ &= (107 [\text{t}] \times 0.35 \times 0.163 + 528 [\text{t}] \times 0.11 \times 1) \times 0.8 \times 0.01 \times 15.07 [\text{GJ} / \text{t}] \\ &= \mathbf{8} \quad [\mathbf{GJ}]\end{aligned}$$

9.2.9 畜産系バイオマス利用

賦存量

$$\begin{aligned}\text{賦存量} &= \text{家畜飼養頭羽数} \times \text{糞尿排出係数} \times \text{ガス発生率} \times \text{メタン含有率} \times \text{利用率} \times \text{発電効率} \times \text{単位発熱量} \\ \text{【肉用牛】} \\ &= 76 [\text{頭}] \times 16.425 [\text{t} / \text{頭}] \times 25 [\text{L} / \text{t}] \times 0.6 \times 0.1 \times 0.2 \times 0.03718 [\text{GJ} / \text{L}] \\ &= \mathbf{14} \quad [\mathbf{GJ}] \\ \text{【乳用牛】} \\ &= 26 [\text{頭}] \times 7.3 [\text{t} / \text{頭}] \times 30 [\text{L} / \text{t}] \times 0.6 \times 0.1 \times 0.2 \times 0.03718 [\text{GJ} / \text{L}] \\ &= \mathbf{3} \quad [\mathbf{GJ}]\end{aligned}$$

利用可能量

$$\begin{aligned}\text{利用可能量} &= \text{賦存量} \times \text{ガス回収率} \\ \text{【肉用牛】} \\ &= 14 [\text{GJ}] \times 0.8 \\ &= \mathbf{11} \quad [\mathbf{GJ}] \\ \text{【乳用牛】} \\ &= 3 [\text{GJ}] \times 0.8 \\ &= \mathbf{2} \quad [\mathbf{GJ}]\end{aligned}$$

9.2.10 バイオ燃料

賦存量

$$\begin{aligned}\text{賦存量} &= \text{耕地面積} \times \text{トナリ単収} \times \text{トナリ油生産単位} \times \text{単位発熱量} \\ &= 678 [\text{ha}] \times 1 [\text{t} / \text{ha}] \times 364 [\text{L} / \text{t}] \times 0.03574 [\text{GJ} / \text{L}] \\ &= \mathbf{8,820} \quad [\mathbf{GJ}]\end{aligned}$$

利用可能量

$$\begin{aligned}\text{利用可能量} &= \text{耕作放棄地面積} \times \text{トナリ単収} \times \text{トナリ油生産単位} \times \text{単位発熱量} \\ &= 136 [\text{ha}] \times 1 [\text{t} / \text{ha}] \times 364 [\text{L} / \text{t}] \times 0.03574 [\text{GJ} / \text{L}] \\ &= \mathbf{1,769} \quad [\mathbf{GJ}]\end{aligned}$$

9.2.11 下水処理汚泥利用

賦存量

$$\begin{aligned}\text{賦存量} &= \text{脱水汚泥量} \times \text{ガス発生率} \times \text{メタン濃度} \times \text{発電効率} \times \text{単位発熱量} \\ &= 725 [\text{t}] \times 450 [\text{m}^3/\text{t}] \times 0.65 \times 0.25 \times 0.03718 [\text{GJ}/\text{m}^3] \\ &= \mathbf{1,971 [\text{GJ}]}\end{aligned}$$

利用可能量

$$\begin{aligned}\text{利用可能量} &= \text{賦存量} \times (1 - \text{し尿資源化率}) \\ &= 1,971 [\text{GJ}] \times (1 - 0) \\ &= \mathbf{1,971 [\text{GJ}]}\end{aligned}$$

9.2.12 生ごみ利用

賦存量

【生活系厨茶類】

$$\begin{aligned}&= \text{生活系ごみ総排出量} \times \text{生ごみ率} \times \text{ガス発生率} \times \text{発電効率} \times \text{単位発熱量} \\ &= 5,193 [\text{t}] \times 0.3 \times 160 [\text{m}^3/\text{t}] \times 0.3 \times 0.02 [\text{GJ}/\text{m}^3] \\ &= \mathbf{1,496 [\text{GJ}]}\end{aligned}$$

【事業系厨茶類】

$$\begin{aligned}&= \text{食品廃棄物発生量(全国)} \div \text{事業所数(全国)} \times \text{事業所数(山ノ内町)} \\ &\quad \times \text{ガス発生率} \times \text{発電効率} \times \text{単位発熱量} \\ &= 6,405,000 [\text{t}] \div 5,911,038 [\text{事業所}] \times 1,010 [\text{事業所}] \times 160 [\text{m}^3/\text{t}] \times 0.3 \times 0.02 [\text{GJ}/\text{m}^3] \\ &= \mathbf{1,051 [\text{GJ}]}\end{aligned}$$

【動植物性残渣】

$$\begin{aligned}&= \text{動植物性残渣(全国)} \div \{\text{食品製造業従業者数(全国)} + \text{飲料・たばこ・飼料等製造業従業者数(全国)}\} \\ &\quad \times \{\text{食品製造業従業者数(山ノ内町)} + \text{飲料・たばこ・飼料等製造業従業者数(山ノ内町)}\} \times \text{ガス発生率} \\ &\quad \times \text{発電効率} \times \text{単位発熱量} \\ &= 4,947,000 \div \{1,093,080 [\text{人}] + 102,594 [\text{人}]\} \times \{20 [\text{人}] + 16 [\text{人}]\} \times 160 [\text{m}^3/\text{t}] \times 0.3 \times 0.02 [\text{GJ}/\text{m}^3] \\ &= \mathbf{143 [\text{GJ}]}\end{aligned}$$

利用可能量

【生活系厨茶類】

$$\begin{aligned} &= \text{生活系ごみ総排出量} \times \text{生ごみ率} \times \text{生ごみ利用率} \times \text{ガス発生率} \times \text{発電効率} \times \text{単位発熱量} \\ &= 5,193 \text{ [t]} \times 0.3 \times 0.2 \times 160 \text{ [m}^3\text{/t]} \times 0.3 \times 0.02 \text{ [GJ/m}^3\text{]} \\ &= \mathbf{299 \text{ [GJ]}} \end{aligned}$$

【事業系厨茶類】

$$\begin{aligned} &= \{\text{食品廃棄物発生量(全国)} - \text{再生利用量(全国)}\} \div \text{事業所数(全国)} \times \text{事業所数(山ノ内町)} \times \text{ガス発生率} \\ &\quad \times \text{発電効率} \times \text{単位発熱量} \\ &= \{6,405,000 \text{ [t]} - 2,443,000 \text{ [t]}\} \div 5,911,038 \text{ [事業所]} \times 1,010 \text{ [事業所]} \times 160 \text{ [m}^3\text{/t]} \times 0.3 \times 0.02 \text{ [GJ/m}^3\text{]} \\ &= \mathbf{650 \text{ [GJ]}} \end{aligned}$$

【動植物性残渣】

$$\begin{aligned} &= \{\text{動植物性残渣(全国)} - \text{再生利用量(全国)}\} \div \{\text{食品製造業従業者数(全国)} + \text{飲料・たばこ・飼料等製造業従業者数(全国)}\} \\ &\quad \times \{\text{食品製造業従業者数(山ノ内町)} + \text{飲料・たばこ・飼料等製造業従業者数(山ノ内町)}\} \times \text{ガス発生率} \times \text{発電効率} \times \text{単位発熱量} \\ &= \{4,947,000 \text{ [t]} - 4,229,000 \text{ [t]}\} \div \{1,093,080 \text{ [人]} + 102,594 \text{ [人]}\} \times \{20 \text{ [人]} + 16 \text{ [人]}\} \times 160 \text{ [m}^3\text{/t]} \times 0.3 \\ &\quad \times 0.02 \text{ [GJ/m}^3\text{]} \\ &= \mathbf{21 \text{ [GJ]}} \end{aligned}$$

9.2.13 廃棄物発電

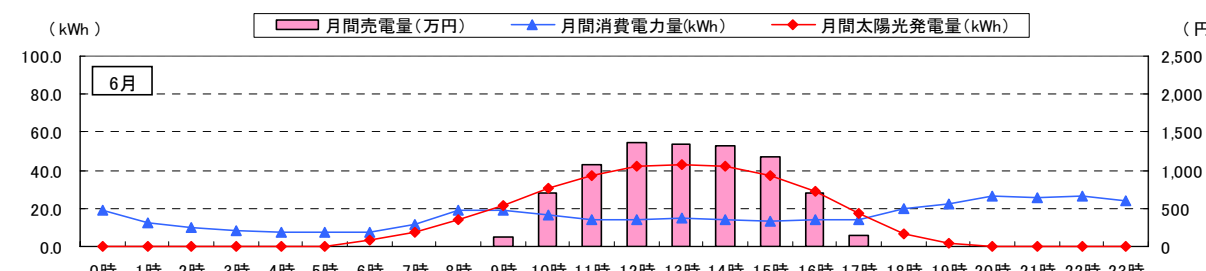
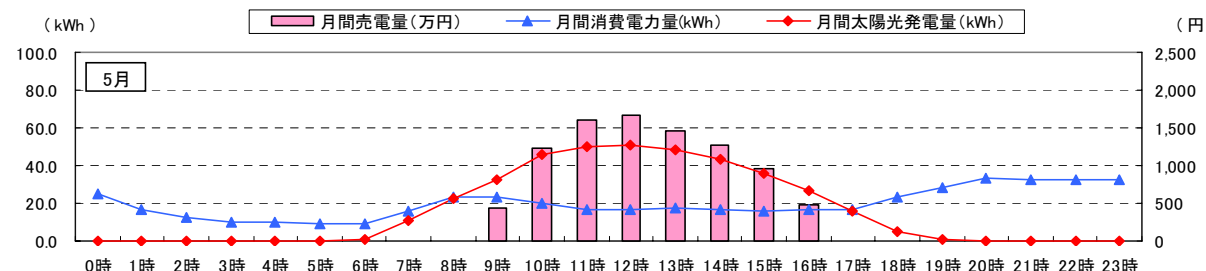
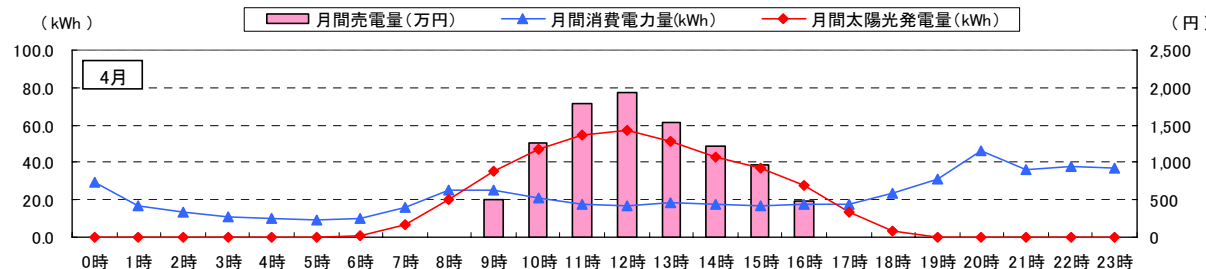
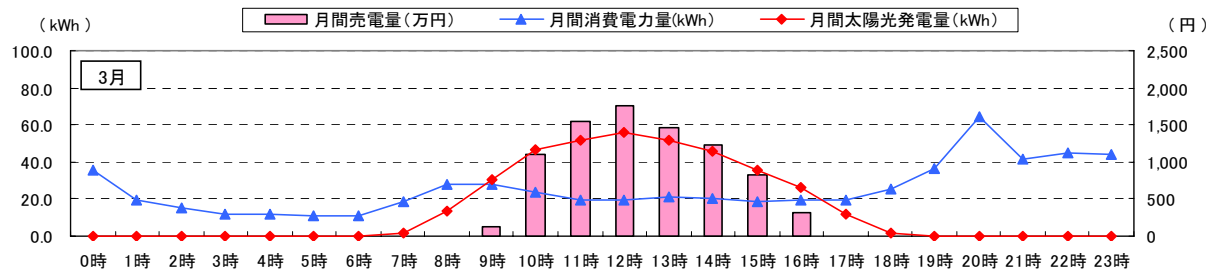
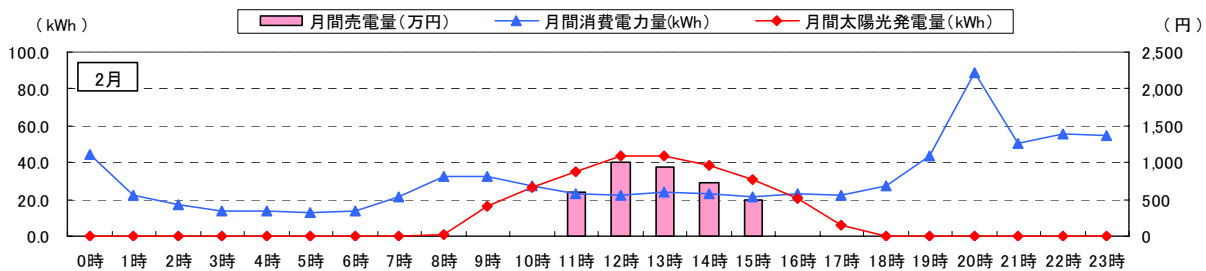
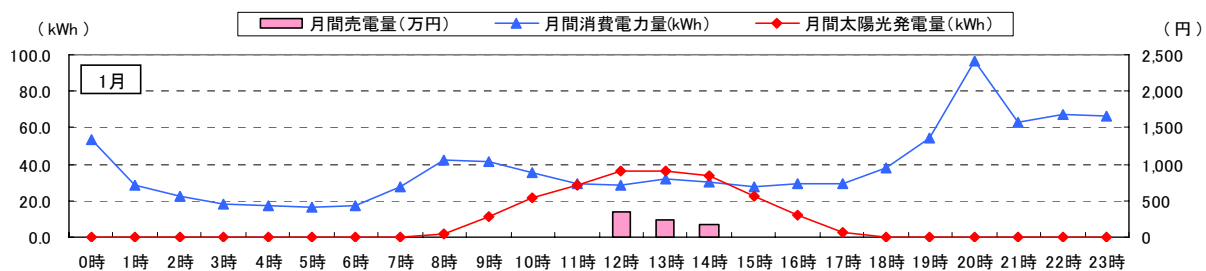
賦存量

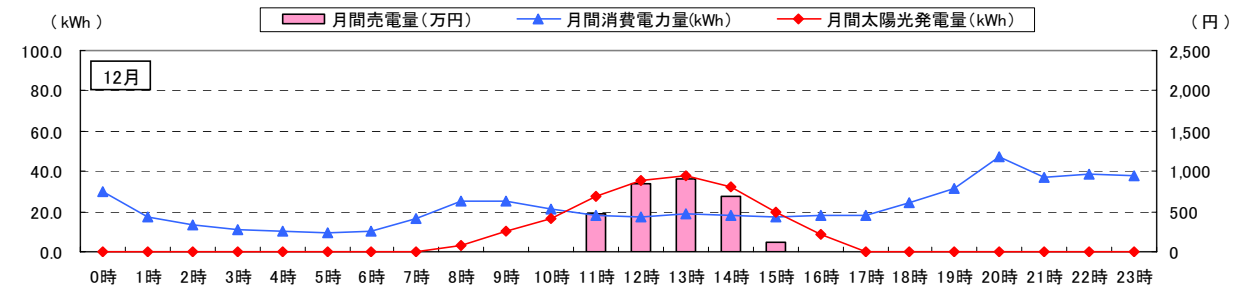
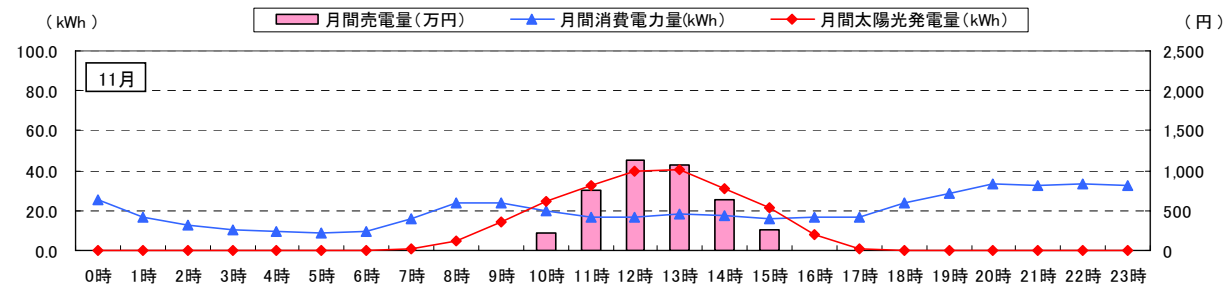
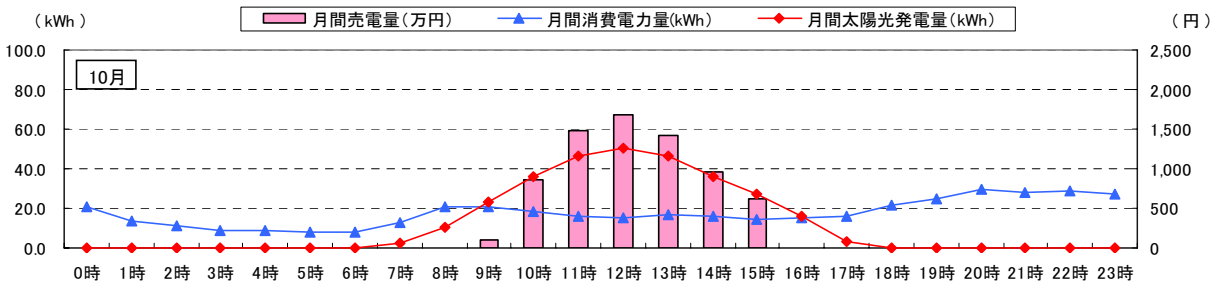
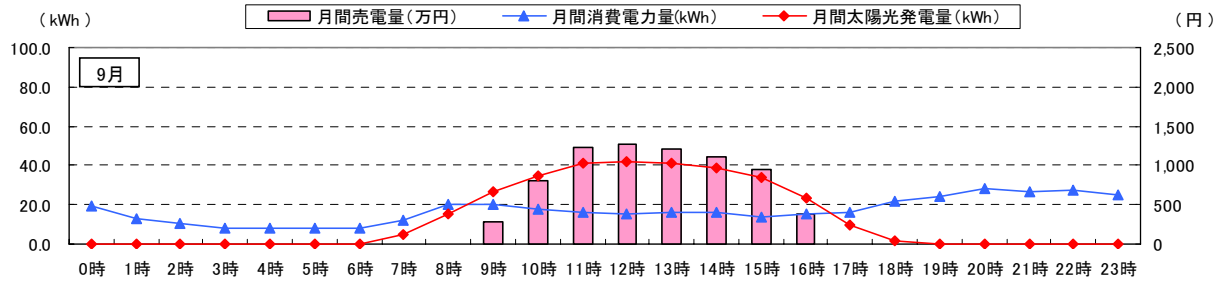
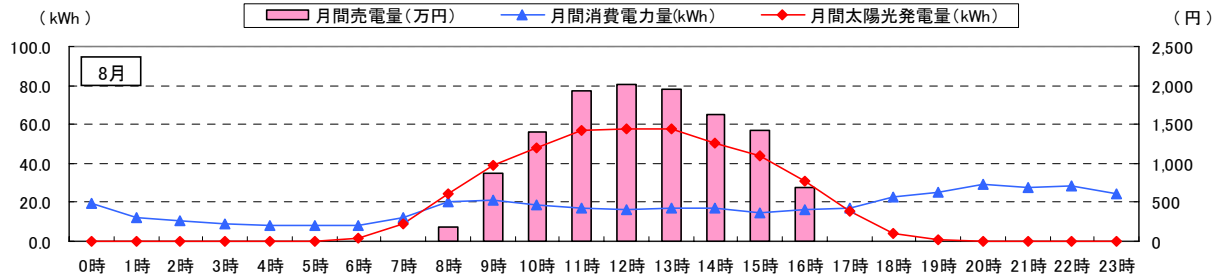
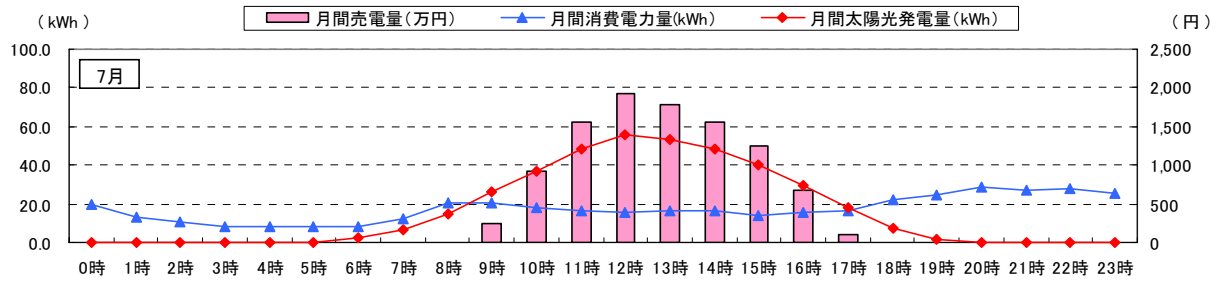
$$\begin{aligned} \text{賦存量} &= \text{一般ごみ排出量} \times \text{発電効率} \times \text{単位発熱量} \\ &= 7,559 \text{ [t]} \times 0.15 \times 6.7 \text{ [GJ / t]} \\ &= \mathbf{7,597 \text{ [GJ]}} \end{aligned}$$

利用可能量

$$\begin{aligned} \text{利用可能量} &= \text{賦存量} \times (1 - \text{リサイクル率}) \\ &= 7,597 \text{ [GJ]} \times (1 - 0.177) \\ &= \mathbf{6,252 \text{ [GJ]}} \end{aligned}$$

9.3 重点プロジェクトにおける家庭での太陽光パネル導入モデル





9.4 新エネルギーに関する助成制度

所管	事業名	事業内容	補助率	対象者	太陽光発電	太陽熱	風力発電	燃料電池	天然ガスコージェネ	廃棄物	バイオマス	雪氷熱	低公害車等	温度差E	水力発電	地熱発電
経済産業省 (NEDO含む)	新エネルギー対策導入指導事業	導入指導 ガイドブック作成	全額	地方公共団体 企業 NPO	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	地域新エネルギービジョン策定等事業	ビジョン策定	定額	地方公共団体	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	新エネルギー・省エネルギー非営利活動促進事業	普及啓発	1/2 以内 (限度額 1千万円)	NPO 法人等	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	エネルギー需給構造改革投資促進税制	税制	所得税または 法人税の7% を控除	企業 個人等	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	新エネルギー利用等債務保証制度	導入補助	債務保証枠: 基金 15 倍 保証範囲: 対 象債務 90% 保証料率: 保 証残高 0.2%	企業 NPO 等	●	●	●				●	●		●		●
	太陽光発電システム未来技術研究開発	技術開発	定額	企業	●											
	革新型太陽電池国際研究拠点整備事業	技術開発	委託事業 共同研究(負 担率 1/2) 助成事業(助 成率 1/2)	地方公共団体 企業	●											
	住宅用太陽光発電導入支援対策費補助金	導入補助	最大出力 1kW 当たり7万円	個人等	●											
	太陽光発電を含む省エネ・バリアフリー住宅リフォーム投資型減税	税制	10%	個人等	●											
	太陽熱高度利用システムフィールドテスト事業	共同研究	1/2	地方公共団体 企業 NPO		●										
	中小水力発電開発費補助金補助事業	施設整備 技術導入	1/10~2/10 技術導入は 1/2	地方公共団体 企業 NPO 個人等で電気事業者												●
	バイオマス等未活用エネルギー事業調査事業	事業化調査	定額(但し、概 ね、1,000万 円を上限)	民間事業者 公益法人 地方公共団体								●	●			
	バイオ由来燃料導入促進税制	税制	バイオ由来燃 料分の揮発油 税および地方 道路税の免除	企業								●				
	バイオマスエネルギー先導技術研究開発	技術開発	2,000 万円程 度/年	企業								●				
風力発電フィールドテスト事業	共同研究	1/2	地方公共団体 企業 NPO			●										

所管	事業名	事業内容	補助率	対象者	太陽光発電	太陽熱	風力発電	燃料電池	天然ガスコージェネ	廃棄物	バイオマス	雪氷熱	低公害車等	温度差E	水力発電	地熱発電
経済産業省 (NEDO含む)	風力発電電力系統安定化等技術開発	技術開発	委託事業	企業			●									
	風力発電系統連系対策助成事業	導入補助	1/3 以内	地方公共団体 企業			●									
	地熱発電開発費補助金補助事業	施設整備	1/5	地方公共団体 企業 NPO 個人												●
	地熱開発促進調査	調査	2000 万円以内	地方公共団体 企業												
新エネルギー導入促進協議会	新エネルギー等事業者支援対策事業	施設整備	1/3 以内又は 25 万円/kW の 低い額	民間事業者	●	●	●		●		●	●		●	●	●
	地域新エネルギー等導入促進事業	施設整備	1/2 以内又は 40 万円/kW の 低い額	地方公共団体 NPO 法人等	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●
新エネルギー財団	中小水力発電開発促進指導事業 (未開発地点開発促進対策調査、 hidroパレ ー計画開発促進調査)	調査	1/2	企業												●
	中小水力発電開発促進指導事業費補助金	調査	1/2	企業												●
環境省	地方公共団体対策技術率先導入補助事業	施設整備	1/2	地方公共団体	●			●			●				●	●
	太陽光発電等再生可能エネルギー活用推進事業	施設整備	1/2 以内	地方公共団体 企業 NPO 等	●	●	●		●		●				●	●
	地域協議会民生用機器導入促進事業	施設の集中整備	1/2(1/3)	地域協議会		●	●				●					
	地球温暖化を防ぐ学校エコ改修事業	導入補助	1/2	地方公共団体	●	●	●	●	●				●	●		
	地球温暖化対策ビジネスモデルインキュベーター事業	実証研究 導入補助	1/2 以内	企業		●					●	●		●		
	地域におけるグリーン電力証書の需要創出モデル事業	実証研究	委託事業	地方公共団体	●											
	地球温暖化対策技術開発事業	技術開発	委託事業 補助事業(補 助率 1/2)	地方公共団体 企業						●	●					
	風力発電施設に係る適正整備推進事業	調査 実証実験	委託事業	企業			●									
	廃棄物処理施設における温暖化対策事業	施設整備	1/2	民間 公益法人						●						
	エコ燃料利用促進補助事業	製造・混合・貯 蔵施設整備	1/2	民間 公益法人							●					
低公害車普及事業	導入及び施設整備	差額の 1/2	地方公共団体									●				

所管	事業名	事業内容	補助率	対象者	太陽光発電	太陽熱	風力発電	燃料電池	天然ガスコージェネ	廃棄物	バイオマス	雪氷熱	低公害車等	温度差E	水力発電	地熱発電
国土交通省	次世代都市整備事業	調査 技術開発	1/4~1/2 以内	地方公共団体	●	●	●		●	●					●	
	環境共生住宅市街地モデル事業	調査 導入補助	1/3	地方公共団体 企業 NPO 等	●	●					●	●				
	住宅市街地総合整備事業	調査 導入補助	1/3、1/2	地方公共団体 企業	●	●						●				
	環境共生住宅建設推進事業	技術開発	1/3	地方公共団体	●							●				
	地域冷暖房施設整備事業	導入補助	40%	地方公共団体 企業						●					●	
	次世代低公害車開発・実用化促進事業	技術開発 実証実験	委託事業	企業											●	
	低公害車普及促進対策費補助金	導入補助	1/4,1/3	地方公共団体 民間											●	
電動自転車普及センター 有限責任中間法人	クリーンエネルギー自動車導入費補助事業	導入補助	1/3 以内	法人 個人事業者										●		

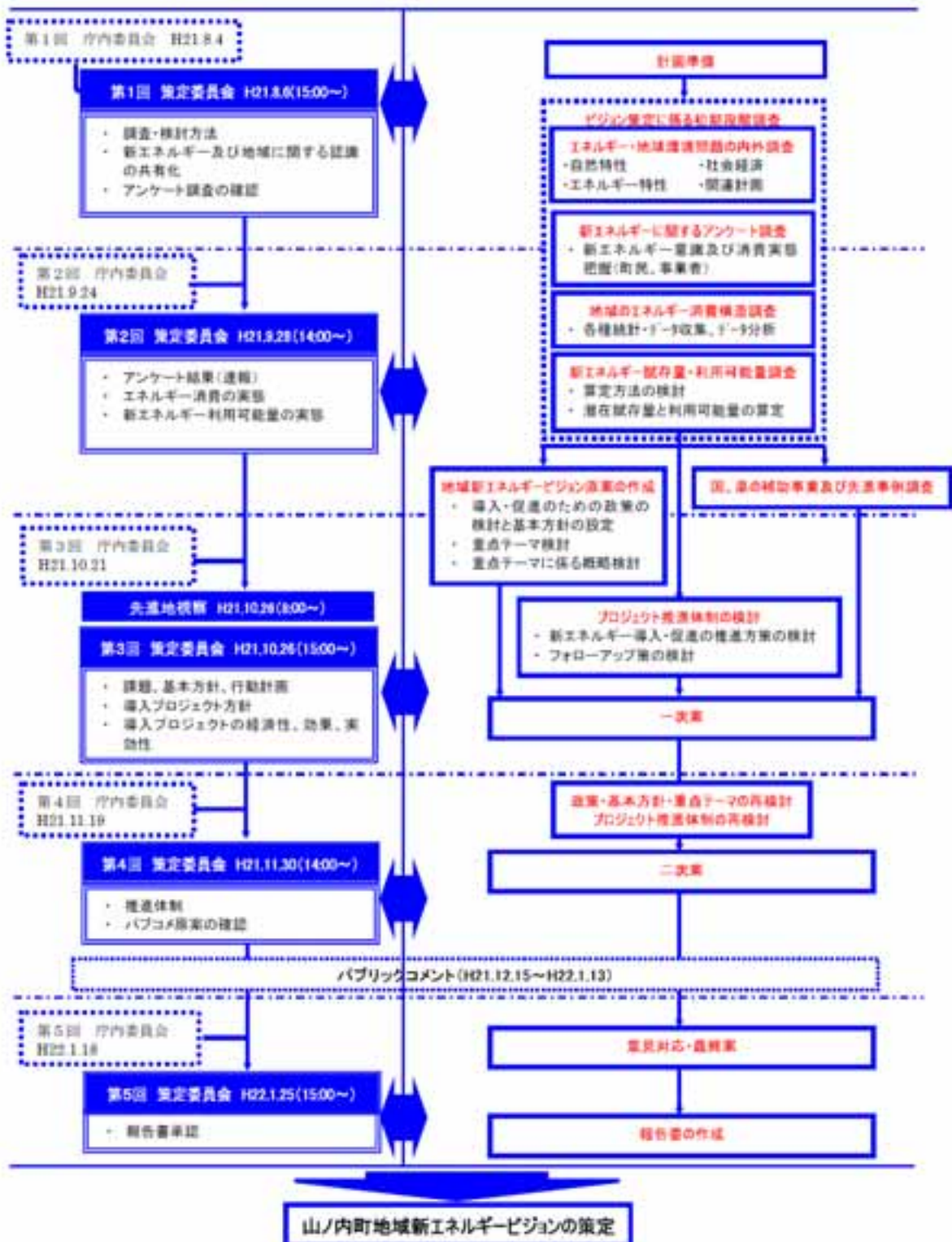
◇文部科学省・農林水産省・経済産業省・環境省の合同による補助制度

	事業名	内容	対象者	補助率、融資額、融資率など
1	環境を配慮した学校施設の整備推進(エコスクール)パイロットモデル事業	文部科学省から調査研究費及び施設整備費、農林水産省から地域材等を利用した内装木質化、経済産業省から新エネルギー導入、環境省から地球温暖化対策について支援措置	地方公共団体	調査研究:全額 施設整備:1/3~1/2

◇長野県による補助制度

	事業名	内容	対象者	補助率、融資額、融資率など
1	森のエネルギー推進事業補助金	長野県内に居住もしくは事業所等を置く個人や事業者で、自らの居室・事務所・店舗等に特定の木質ペレットストーブを設置した場合に補助	事業者 個人	定額(10万円)
2	県産材供給体制整備事業補助金	①未利用木質資源を活用する木質バイオマスエネルギー供給施設並びにこれらの附帯施設の整備 ②公共施設等において木質バイオマスを燃料として利用するために必要な施設の整備及び貸付用木質ペレットストーブの導入を行う事業 ほか	市町村 森林組合等 (①、②とも) 農業協同組合等(②のみ)	1/2以内 (機械・付帯設備は1/3以内)
3	省エネ対策支援事業	既設の工場、事業所における省エネルギー設備・技術を複合的又は一体的に(ヒートポンプ、インバータ制御機器等)導入する事業であって、省エネルギー効果が高く(応募単位全体に占める省エネルギー率1%以上又は整備箇所の省エネルギー率5%以上)、費用対効果が優れていると見込まれる事業に対して補助	事業者	1/3以内 (上限200万円)
4	長野県グリーンニューディール基金積立金	国の経済危機対策により交付される補助金を財源として、各都道府県・政令指定都市に基金を造成し、H21~23年度においてこれを取り崩し、地球温暖化対策等の事業を実施する。補助金額は、国との協議により策定する県の事業計画に基づき配分される。	地方公共団体	平成21年度省エネ対策支援事業3,000万円 平成21年度公共施設省エネ・グリーン化推進事業2億1,780万円

9.5 策定経緯・委員会名簿



(平成21年度)山ノ内町地域新エネルギービジョン策定委員会 委員名簿

(敬称略・順不同)

区 分	氏 名	役 職 等		備 考
学識経験者	池 田 敏 彦	信州大学工学部環境機能工学科	教 授	
	飯 尾 昭 一 郎	信州大学工学部環境機能工学科	助 教	
地場産業関係者	畔 上 晴 光	志賀高原農業協同組合	代表理事 組合長	
	小根澤市左衛門	山ノ内町観光連盟	会 長	
	田 中 篤	山ノ内町商工会	会 長	
	土 屋 隆	北信州森林組合山ノ内支所	支所長	
住民代表者	青 木 富 治	山ノ内町区長会	代 表	(宇木区長)
	田 中 晴 男	公募委員		
	和 田 寿 人	公募委員		
エネルギー供給 関係者	三 沢 潤 一	中部電力株式会社長野支店飯山営業所	所 長	
	藤 沢 真 人	長野都市ガス株式会社須坂支社	支社長	
教育関係者	高 橋 くに子	山ノ内町校長会	会 長	(北小学校長)
行政関係者	増 田 隆 志	長野県北信地方事務所地域政策課	課 長	
	高 橋 功	長野県北信地方事務所環境課	課 長	
庁内委員会 委員長	畔 上 善 治	山ノ内町	副町長	
オブザーバー	経済産業省関東経済産業局			
	独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO技術開発機構)			

(任期: 就任日～平成22年2月28日)

(平成21年度)山ノ内町地域新エネルギービジョン庁内委員会 委員名簿

役職	所属	職名	氏名	内線	備考
委員長		副町長	畔上 善治	300	
副委員長	総務課	課長	徳竹 信治	310	
委員	総務課	管財・有線係長	山本 和幸	317	
	総務課	公社・地域振興係長	春日 雅之	204	
	健康福祉課	住民環境係長	吉池 寿幸	214	
	農林課	農業振興係長	渡辺 千春	334	
	農林課	耕地林務係長	宮崎 弘之	339	
	観光商工課	観光施設係長	河野 雅男	243	
	建設水道課	計画監理係長	鈴木 隆夫	341	
	教育委員会	学校教育係長	秋元 清	431	
事務局	総務課	企画財政係長	内田 茂実	351	
	総務課	企画財政係	山本 敏幸	352	
	総務課	企画財政係	湯本 貴光	352	

山ノ内町地域新エネルギービジョン

**山ノ内町役場 総務課企画財政係
長野県下高井郡山ノ内町大字平穩 3352-1**

TEL: 0269-33-3111 (代表)

FAX: 0269-33-4527

E-mail: kikaku-zaisei@town.yamanouchi.nagano.jp

HP: <http://www.town.yamanouchi.nagano.jp/>