

5. アンケート調査結果

5.1 アンケート調査の概要

5.1.1 村民

- ◆ アンケート発送・・・2011年7月22日（金）
- ◆ サンプル数・・・・・・400世帯（無作為抽出）
- ◆ 回答数・・・・・・163（41%）

5.1.2 事業者

- ◆ アンケート発送・・・2011年7月22日（金）
- ◆ サンプル数・・・・・・50事業所
- ◆ 回答数・・・・・・21事業所（42%）

5.2 アンケートの集計結果

5.2.1 村民アンケート結果

(1) 環境問題への関心について

- 環境に関して、村民は特に「空気のさわやかさ」「鳥・昆虫・緑などの身近な自然」の満足度が高い。
- 現在、村民は特に「地球温暖化」についての関心が高い。
- 今後は、「村民の省エネルギー」「エネルギー効率の良い家電や自動車などの開発」など、身の回りの省エネと技術開発が解決すべき課題である。

1) 環境についての満足度

居住地周辺の環境についての満足度については、概ねどの項目も満足度が高い結果（「満足」及び「ほぼ満足」の和が80%以上）となった。特に満足度の高い項目（同90%以上）は、「①空気のさわやかさ」「⑤鳥・昆虫・緑などの身近な自然」である。一方、満足度の低い項目（同70%以下）は、「⑧市街地や住宅地の景観」である。

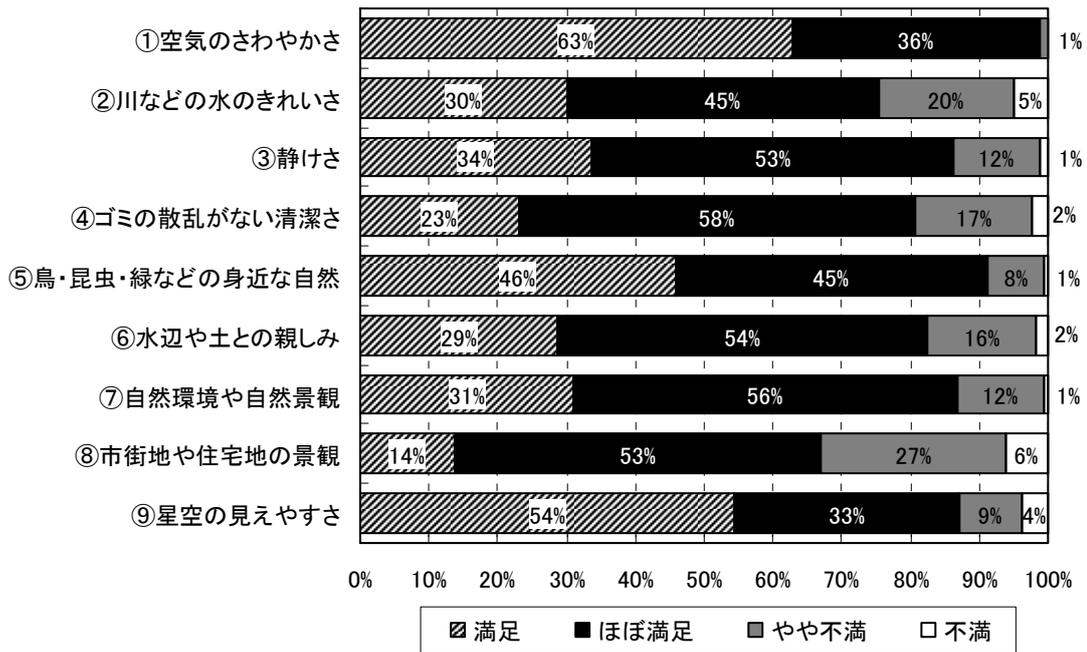


図 5-1 環境についての満足度

2) 興味のある環境問題

現在、興味のある環境問題については、「コ. 地球温暖化」の回答が最も多く、関心の高さが伺えた。次いで、「ア. 大気汚染」「エ. 川や池の水質」「カ. 廃棄物」の回答が多い結果となった。

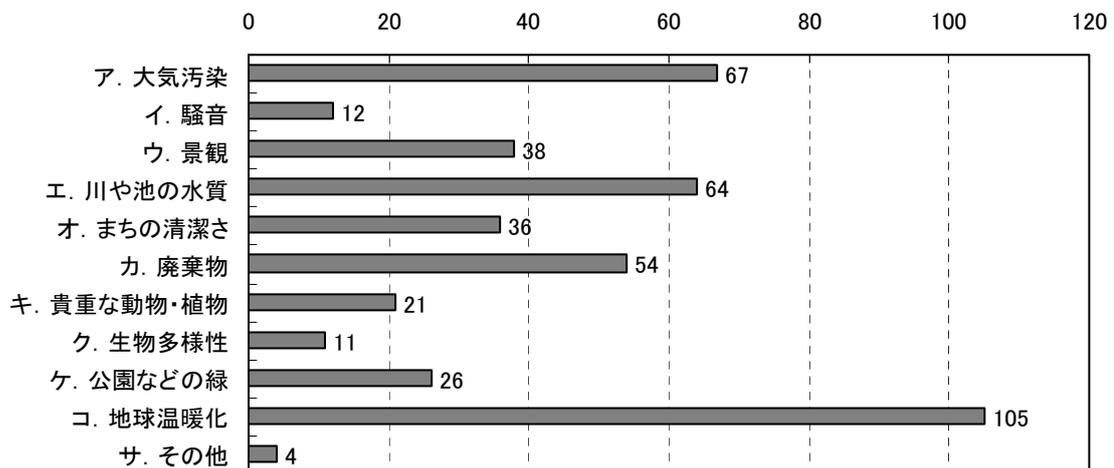


図 5-2 興味のある環境問題

3) 今後推進すべきエネルギー問題

今後、推進すべきと考えるエネルギー問題としては、「ア. 村民の省エネルギー」「オ. エネルギー効率の良い家電や自動車などの開発」の回答が多い結果となった。逆に、「イ. 事業者の省エネルギー」「ウ. 化石燃料の新エネルギーへの転換」「エ. 原子力の新エネルギーへの転換」の回答は、相対的に少ない結果となった。

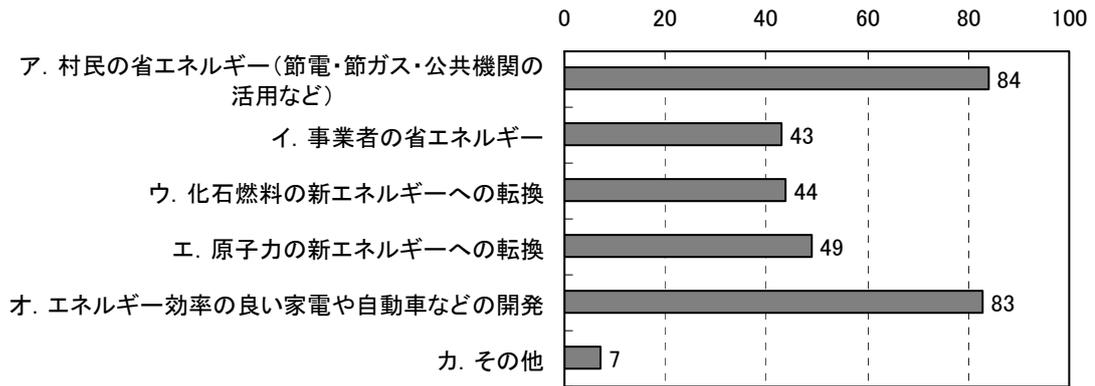


図 5-3 今後推進すべきエネルギー問題

(2) 新エネルギーに対する取り組みについて

- 行政としての「新エネルギー」の取り組みについては、「とても重要」及び「重要」の回答がほぼ全体を占めており、取り組みの重要性が認識されている。
- 新エネルギー導入によって「まちづくり」に波及するとの回答が約 6 割に達している。「まちづくり」に波及する分野としては、「環境保護」「地域のイメージアップ」の回答が多い。
- 新エネルギー導入に際する経費負担については、「村などが公的な助成をすべき」の回答が約 8 割を占めた。

1) 行政としての取り組みの重要性

村の「新エネルギー」の取り組みについては、「とても重要」及び「重要」の回答がほぼ全体を占めており、新エネルギーへの取り組みの重要性が認識されている。

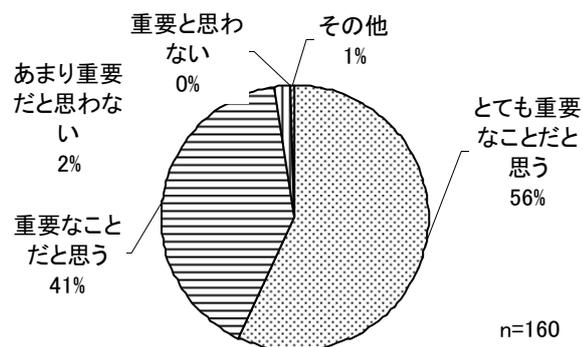


図 5-4 行政としての取り組みの重要性

2) まちづくりへの波及

新エネルギーの導入による「まちづくり」への波及については、約6割の村民が「まちづくり」に波及すると回答している。

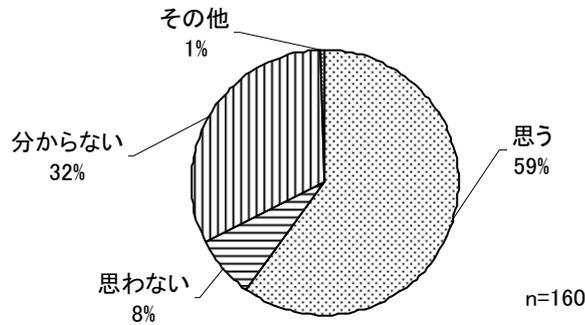


図 5-5 まちづくりへの波及

3) まちづくりに波及する分野

「まちづくり」に波及する分野としては、「オ. 環境保護」「ク. 地域のイメージアップ」、次いで「観光振興」「村民・企業・行政の協力のしくみづくり」の回答が多い結果となった。

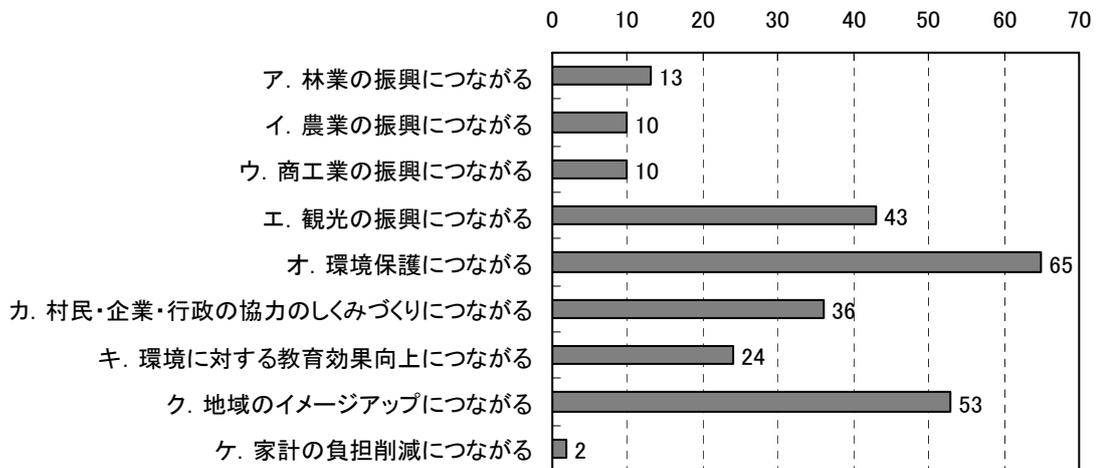


図 5-6 まちづくりに波及する分野

4) 新エネルギー導入の経費負担

新エネルギー導入に際する経費負担については、「村などが公的な助成をすべき」の回答が約8割を占めた。逆に「利用者がそれぞれ負担すべき」の回答は約1割にとどまった。

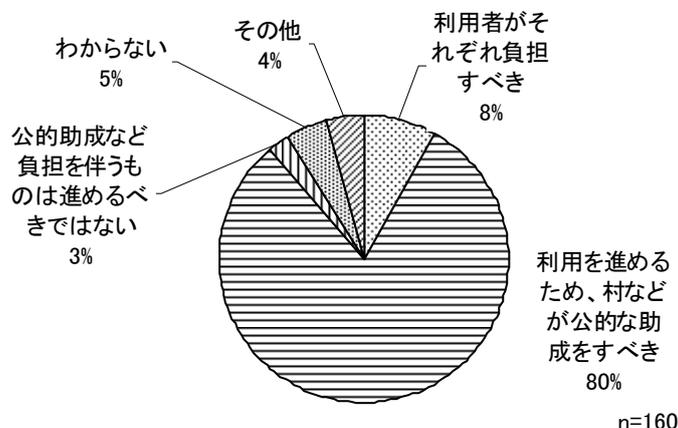


図 5-7 新エネルギー導入の経費負担

(3) 新エネルギーの利用方法などについて

- 「太陽光発電」「太陽熱利用」「風力発電」「中小水力発電」の認知度が高い。
- 村には「温度差熱利用(温泉熱利用)」の導入が望ましいとの回答が多い。
- 村内では新エネルギーがほぼ導入されていない状況にあり、今後の導入意向も高い回答を得られていない。導入にあたっては「意識の向上」「助成制度の拡充」が必要との回答が多い

1) 新エネルギーの認知度

「新エネルギー」については、「①太陽光発電」「②太陽熱利用」「③④風力発電」「⑤中小水力発電」の認知度が高い結果となった。一方で、「⑩雪氷熱利用」「⑥⑦バイオマス発電・熱利用・燃料製造」の認知度は相対的に低い結果となった。

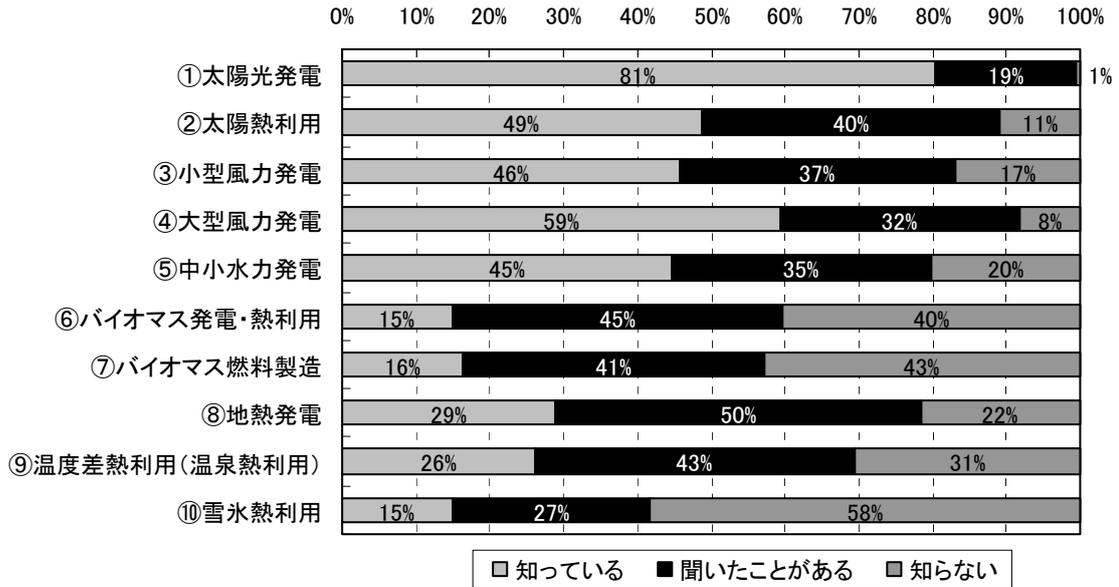


図 5-8 新エネルギーの認知度

2) 村への導入が望ましい新エネルギー

野沢温泉村への導入が望ましい新エネルギーとしては、「⑨温度差熱利用(温泉熱利用)」の回答が最も多い結果となった。次いで、「⑤中小水力発電」「①太陽光発電」「⑩雪氷熱利用」の回答も多くなっている。

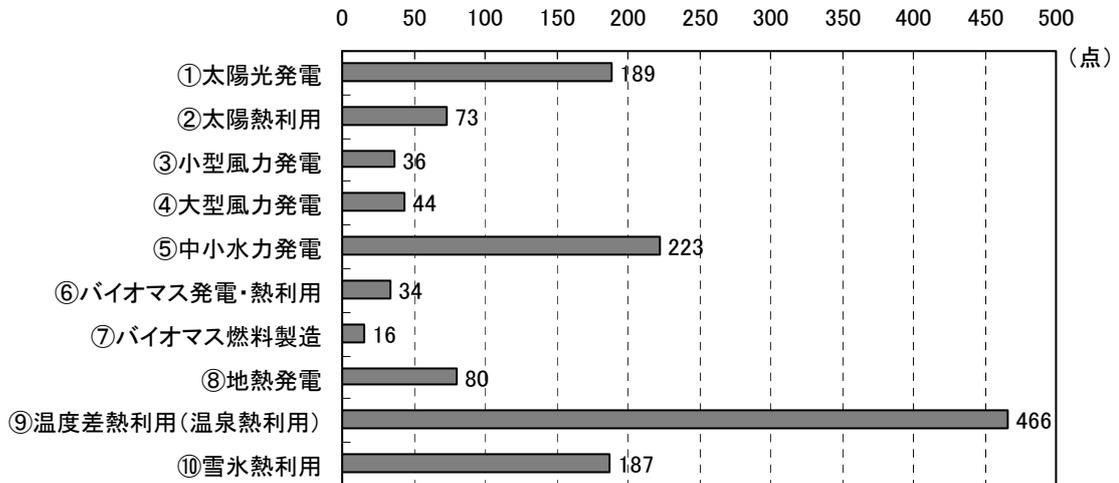


図 5-9 村への導入が望ましい新エネルギー

3) 振興される分野

新エネルギーの導入によって村内で振興される分野としては、「イ. エネルギー経費の削減」「エ. 環境に取り組む村としてのイメージアップ」の回答が多い結果となった。

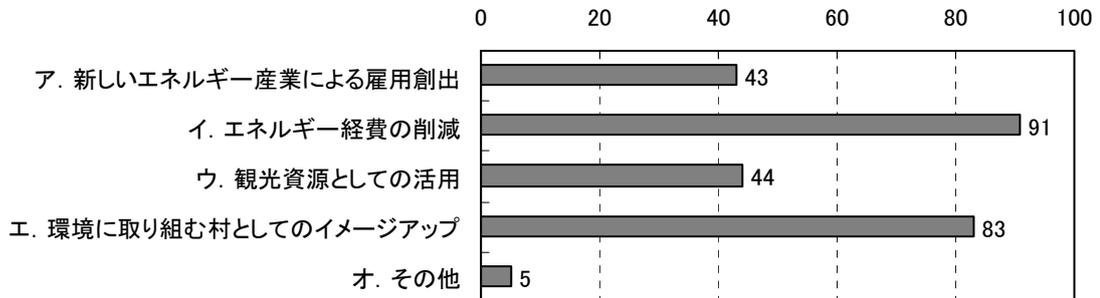


図 5-10 振興される分野

4) 温泉熱エネルギーの利用先

温泉熱を利用したエネルギーの利用先としては、「ウ. ロードヒーティング」の回答が最も多い結果となった。

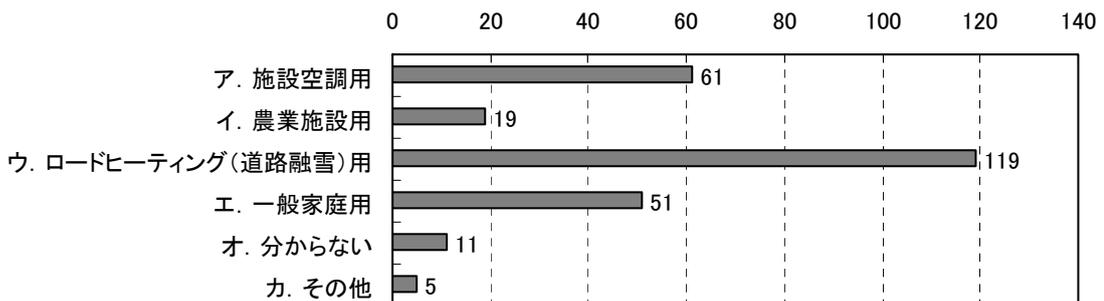


図 5-11 温泉熱エネルギーの利用先

5) 中小水力発電の利用先

中小水力発電で得られた電力の利用先としては、「イ. 街灯用」の回答が最も多い結果となった。

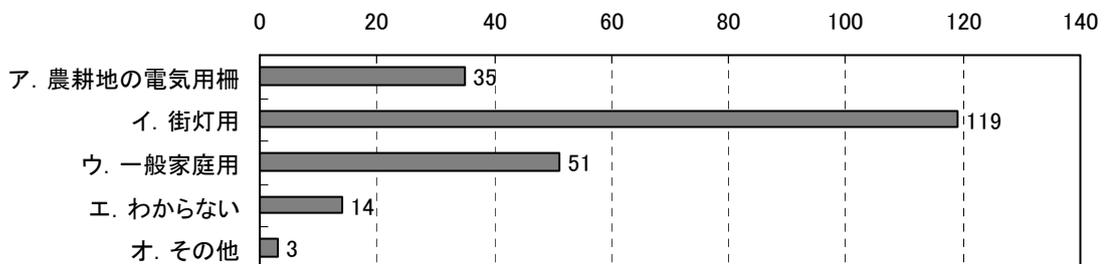


図 5-12 中小水力発電の利用先

6) 雪氷熱エネルギーの利用先

「雪氷熱エネルギー」の利用先としては、「ア. 冷房用」の回答が最も多い結果となった。

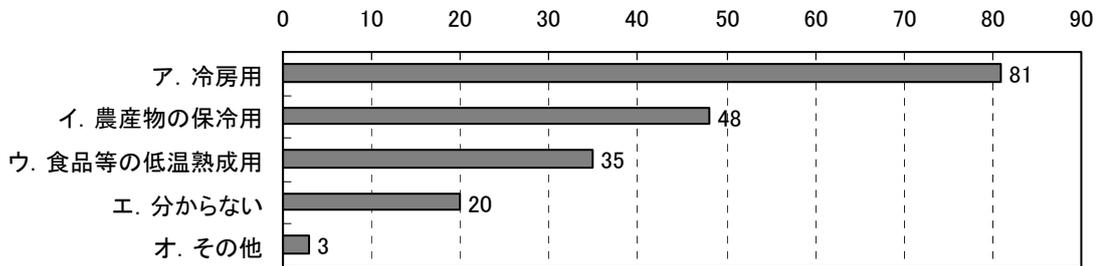


図 5-13 雪氷熱エネルギーの利用先

7) 導入済みの新エネルギー

村内においては、新エネルギーは、ほぼ導入されていない状況にある。

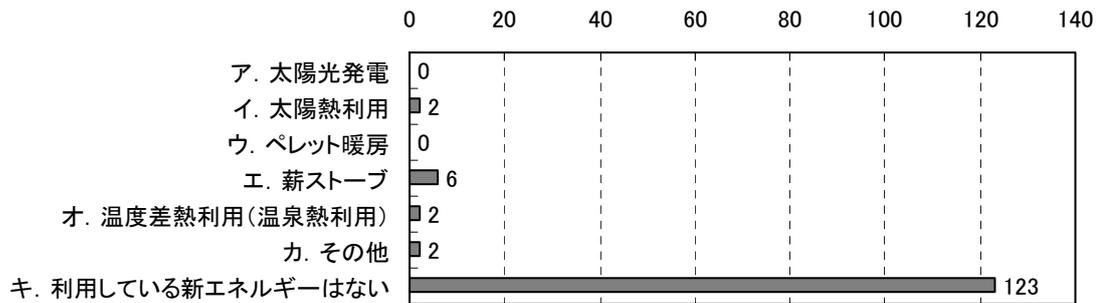


図 5-14 導入済みの新エネルギー

8) 新エネルギーの導入意向

今後の新エネルギーの導入意向としては、いずれの新エネルギーも高い回答を得られていない。最も導入意向の高い「①太陽光発電」でも導入したいという回答は約3割にとどまっている。

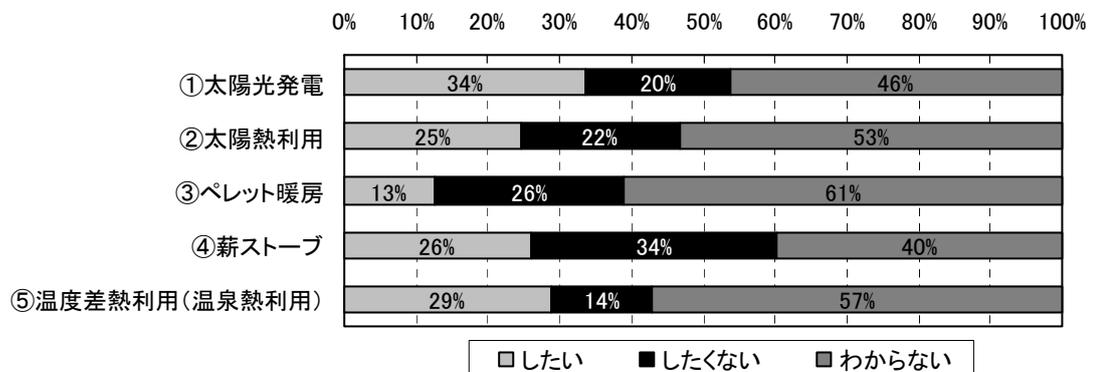


図 5-15 新エネルギーの導入意向

9) 新エネルギー導入にあたっての必要条件

新エネルギー導入にあたっての必要条件としては、「ア. 村民の意識を高める」「ウ. 新エネルギー導入の助成制度の拡充」の回答が多い結果となった。

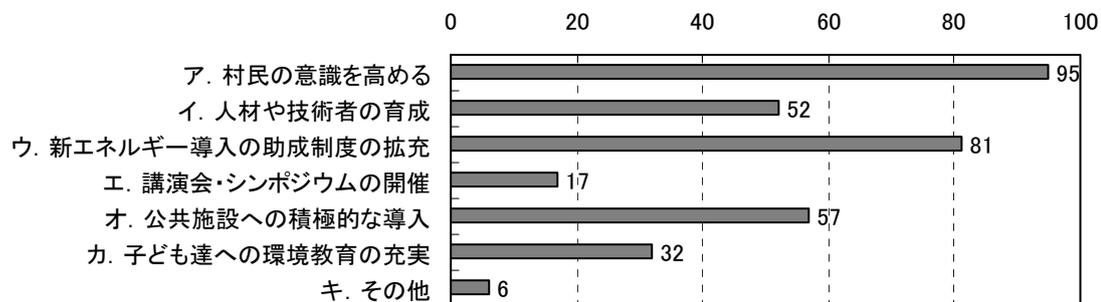


図 5-16 新エネルギー導入にあたっての必要条件

(4) 新エネルギーの利用先について

- 新エネルギーの利用先としては、「公共施設や地域の集会施設のエネルギー源」の回答が多い。

新エネルギーの利用先としては、「イ. 公共施設や地域の集会施設のエネルギー源」の回答が多い結果となった。一方、「ウ. 農業施設」「エ. 民間工場・事務所」の回答は少なかった。

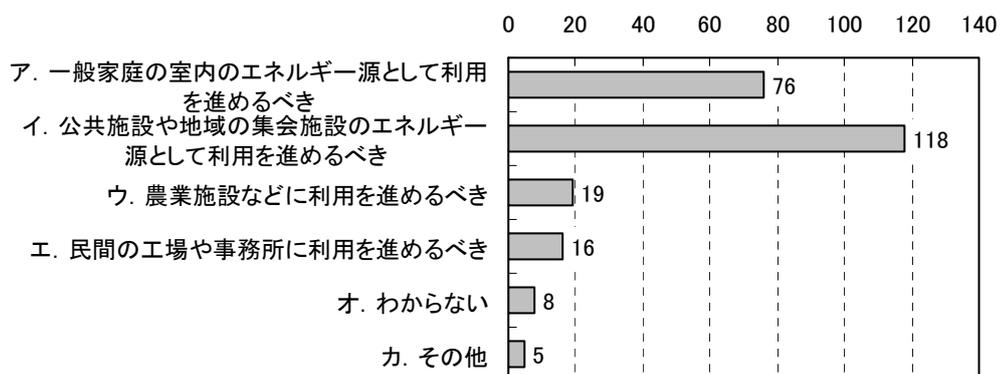


図 5-17 新エネルギーの利用先

(5) 回答者の属性について

1) 年齢

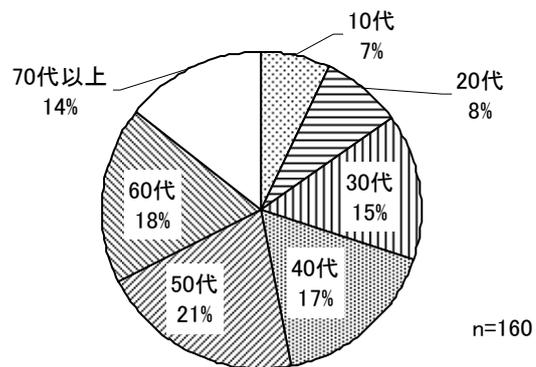


図 5-18 回答者の年代

2) 世帯人数

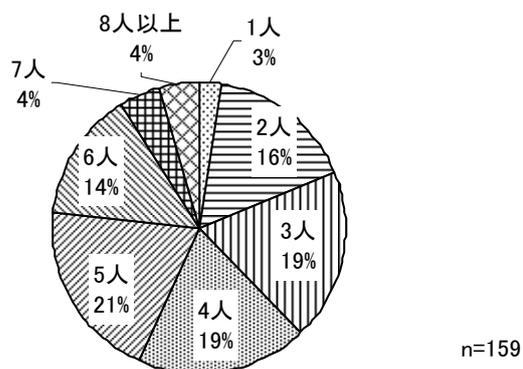


図 5-19 回答者の世帯人数

3) 職業

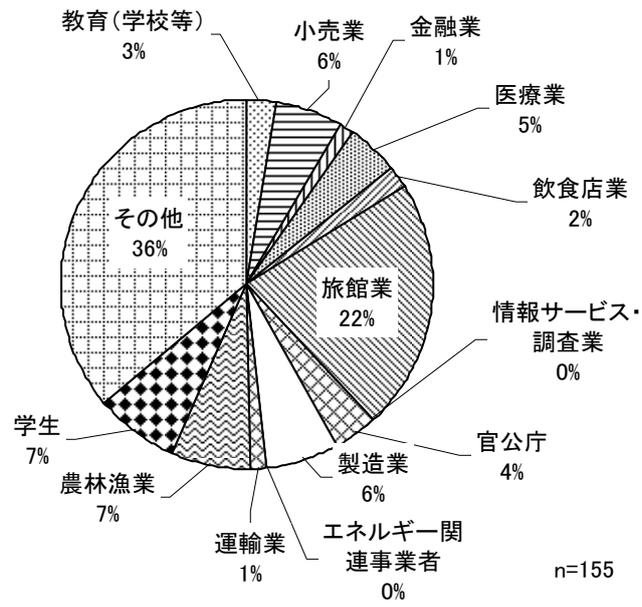


図 5-20 回答者の職業

5.2.2 事業者アンケート結果

(1) 新エネルギーに対する村の取り組み

- 行政としての「新エネルギー」の取り組みについては、「とても重要」及び「重要」の回答がほぼ全体を占めており、取り組みの重要性が認識されている。
- 新エネルギーの取り組み主体としては、「行政・企業・村民の協力」による取り組みの回答が最も多く、各主体の連携が求められている。

1) 行政としての取り組みの重要性

村としての新エネルギーへの取り組みについては、「とても重要」「重要」あわせて 100% に達している。

行政としての取り組みとして高い支持が得られていると言える。

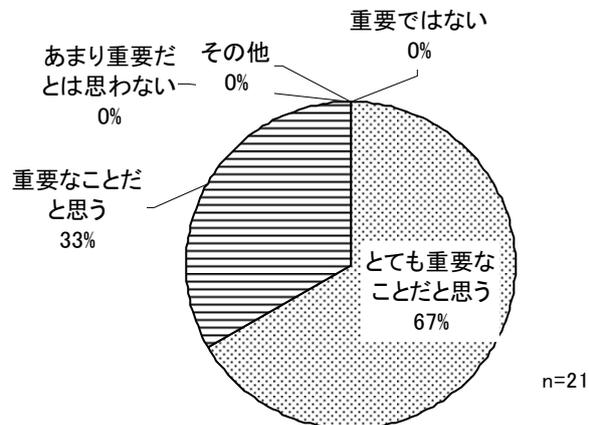


図 5-21 行政としての取り組みの重要性

2) 新エネルギーへの取り組み主体

新エネルギーの取り組み主体としては、行政、企業、村民それぞれというより「行政・企業・村民の協力」による取り組みの回答が最も多い結果となった。

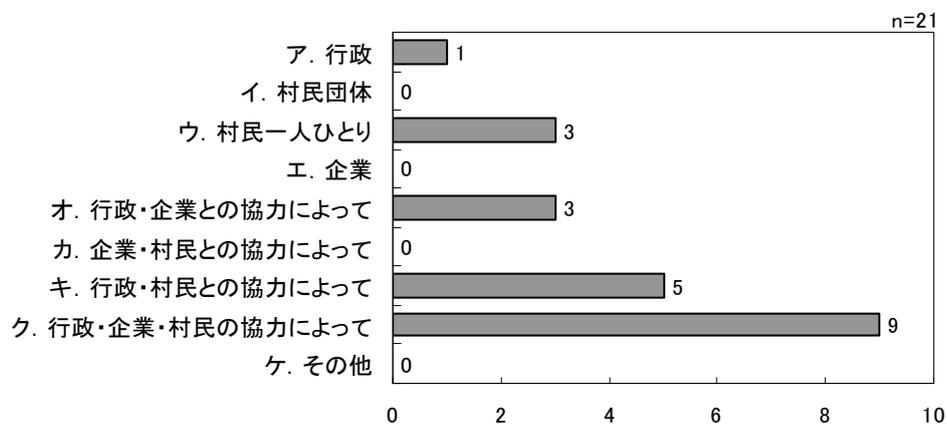


図 5-22 新エネルギーへの取り組み主体

(2) 新エネルギーの種類について

- 新エネルギーに対しては「とても関心がある」「少し関心がある」あわせると約 9 割に達し、高い関心がある結果となった。
- 「太陽光発電」「大型風力発電」の認知度が高い。
- 村には「温度差熱利用(温泉熱利用)」の導入が望ましいとの回答が多い。
- 村内の事業所や公共施設には、「太陽光発電」「中小水力発電」「温度差熱利用」の導入が高い支持を得た。

1) 新エネルギーへの関心度

新エネルギーへの関心度については、「とても関心がある」「少し関心がある」あわせると約 9 割に達する。

「新エネルギー」について高い関心がある結果となった。

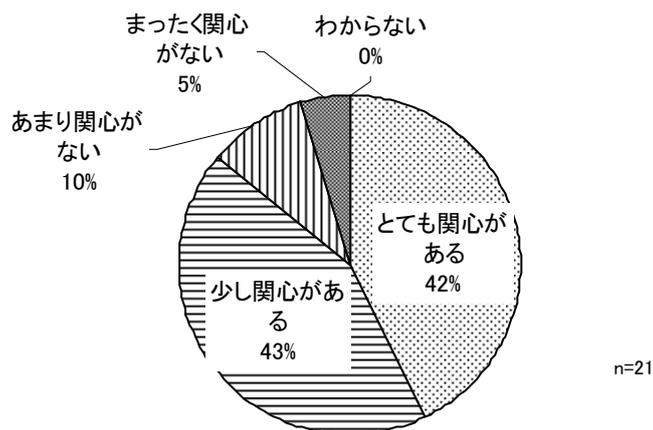


図 5-23 新エネルギーへの関心度

2) 新エネルギーの認知度

新エネルギーの認知度については、いずれの新エネルギーも高い結果となった。特に「太陽光発電」「大型風力発電」の認知度が高い結果となった。一方で、「雪氷熱利用」「バイオマス発電・熱利用」「バイオマス燃料製造」の認知度が低い結果となった。

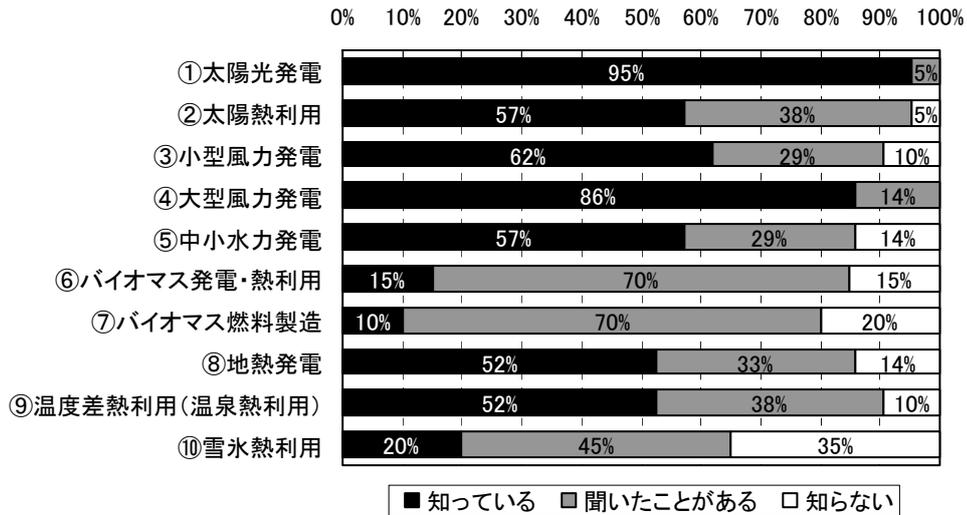


図 5-24 新エネルギーの認知度

3) 村への導入が望ましい新エネルギー

野沢温泉村で導入が望ましい新エネルギーとしては、「温度差熱利用（温泉熱利用）」の回答が最も多い結果となった。次いで「太陽光発電」「中小水力発電」の回答が多い。逆に「バイオマス発電・熱利用」「バイオマス燃料製造」の導入を望む回答は得られなかった。

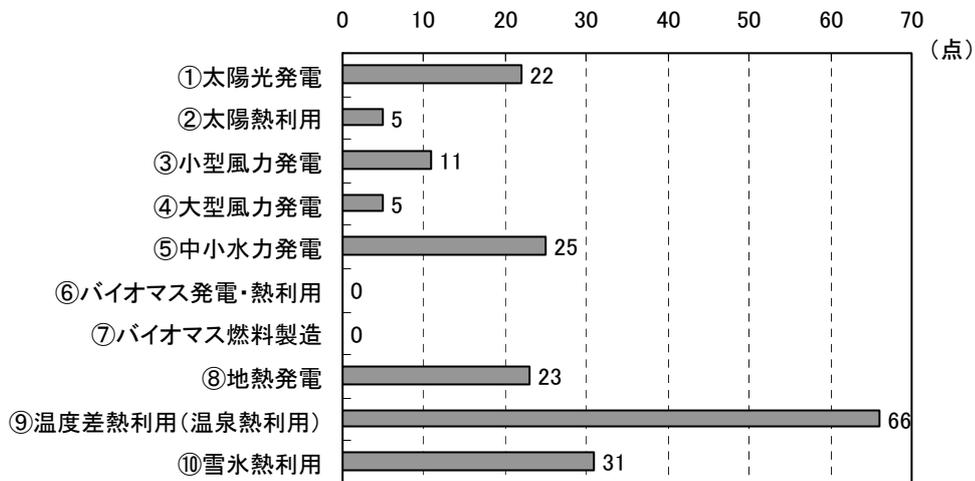


図 5-25 村への導入が望ましい新エネルギー

4) 村内の事業所や公共施設で導入する新エネルギー

村内の事業所や公共施設で導入する新エネルギーについては、「太陽光発電」「中小水力発電」「温度差熱利用」が高い支持を得た。逆に「風力発電」「バイオマス発電・熱利用」「バイオマス燃料製造」については、高い支持を得られなかった。

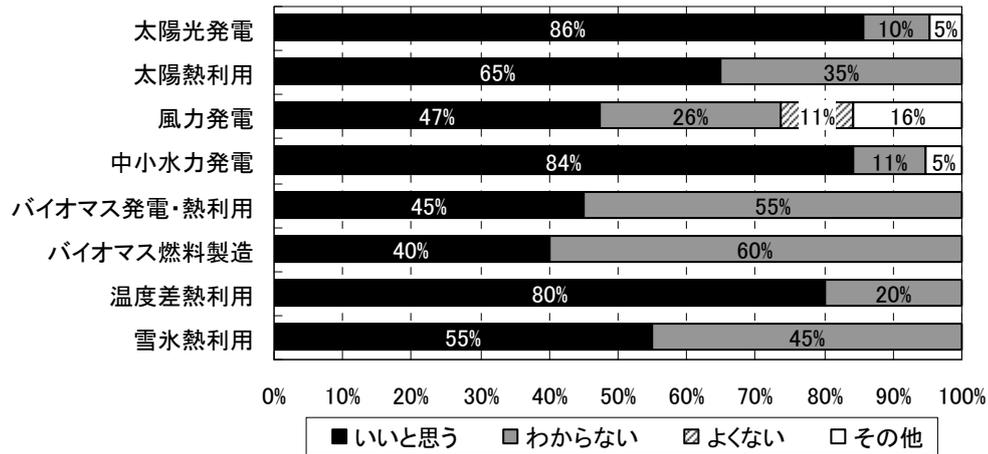


図 5-26 村内の事業所や公共施設で導入する新エネルギー

(3) 新エネルギー導入の効果と課題について

- 新エネルギー導入によって「まちづくり」に波及するとの回答が約 8 割に達している。「まちづくり」に波及する分野としては、「観光振興」「環境保護」「地域のイメージアップ」の回答が多い。
- 新エネルギー導入については、「ぜひ参加したい」「参加したい」の合計が半数となった。
- 費用負担については、「仕方ない」「多少であれば仕方ない」の回答があわせて約 8 割に達した。
- 新エネルギーを導入にあたっては、「導入に際する助成制度拡充」を必要とする回答が最も多い。

1) まちづくりへの波及

新エネルギーの導入によるまちづくりへの波及については、8 割の回答が「まちづくりにつながる」結果となった。

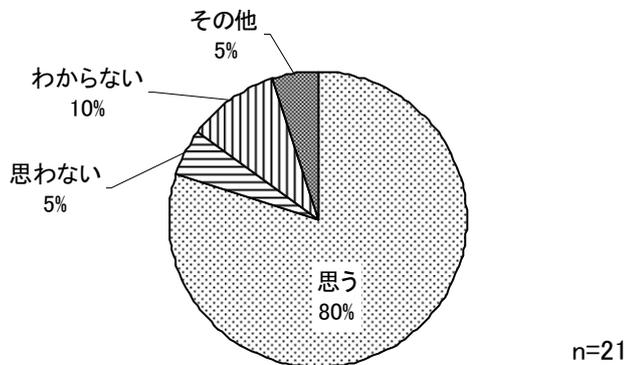


図 5-27 まちづくりへの波及

2) まちづくりに波及する分野

新エネルギー導入によって、まちづくりにつながる「分野」としては、「観光振興」「環境保護」「地域のイメージアップ」の回答が多い結果となった。

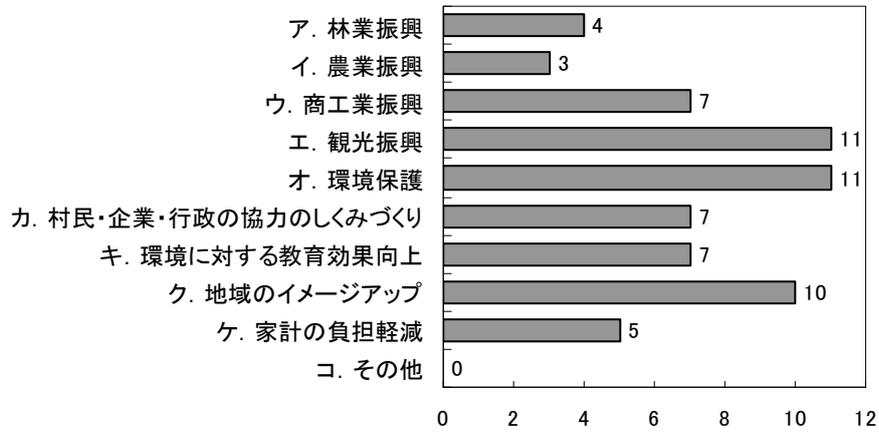


図 5-28 まちづくりに波及する分野

3) 新エネルギー参加の可否

新エネルギー導入への参加の可否については、「ぜひ参加したい」「参加したい」の合計が半数となった。

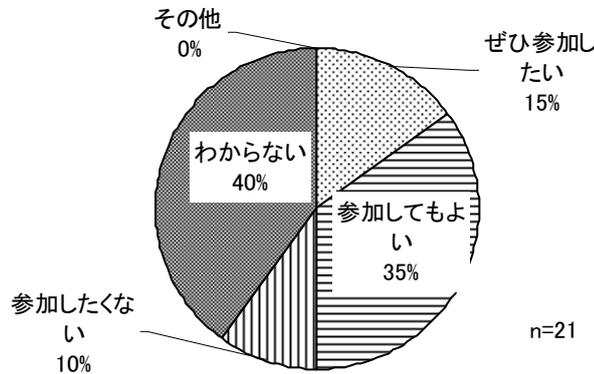


図 5-29 新エネルギー参加の可否

4) 費用負担に対する意向

新エネルギー導入に係る費用負担については、「仕方ない」「多少であれば仕方ない」の回答があわせて約8割に達した。

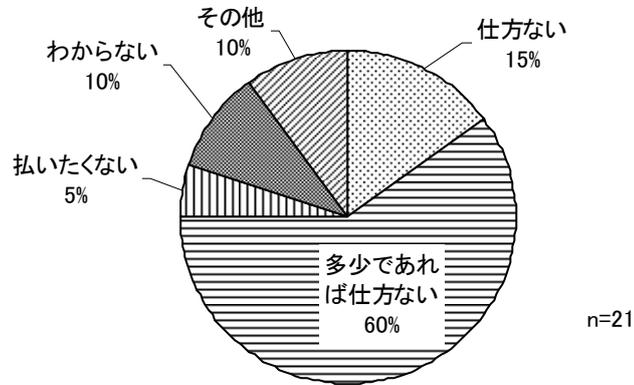


図 5-30 費用負担に対する意向

5) 新エネルギー導入にあたっての必要条件

新エネルギーを導入する上で必要なこととしては、「導入に際する助成制度拡充」の回答が最も多い結果となった。

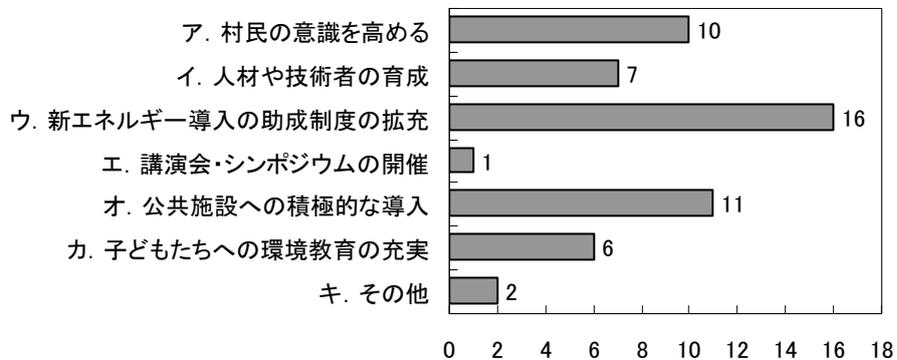


図 5-31 新エネルギー導入にあたっての必要条件

(4) 事業所での新エネルギー導入について

- 事業所での新エネルギー導入の意向については、「取り組みたい」「お金を払ってまで取り組みたくない」ともに半数と拮抗する結果となった。
- 村内では新エネルギーがほぼ導入されていない状況にあり、今後の導入意向も高い回答を得られていない。最も導入意向の高い「太陽光発電」でも約5割にとどまる。

1) 新エネルギー導入の意向

事業所での新エネルギー導入の意向については、「取り組みたい」「お金を払ってまで取り組みたくない」ともに半数となった。

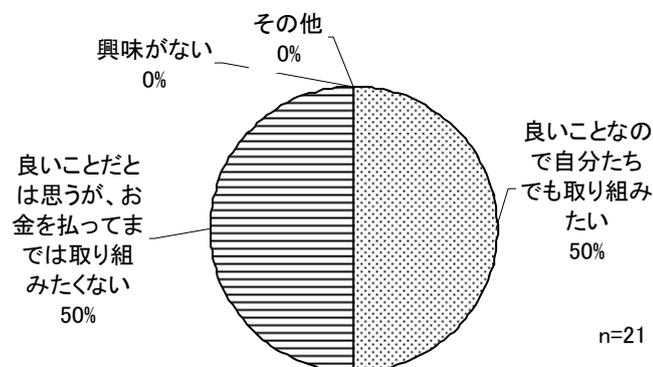


図 5-32 新エネルギー導入の意向

2) 希望する節約額

新エネルギー導入によるエネルギー使用料（電気代、ガス代等）の節約額は、「20%程度」の回答が最も多い結果となった。「20%」以下をあわせると約9割に達する。

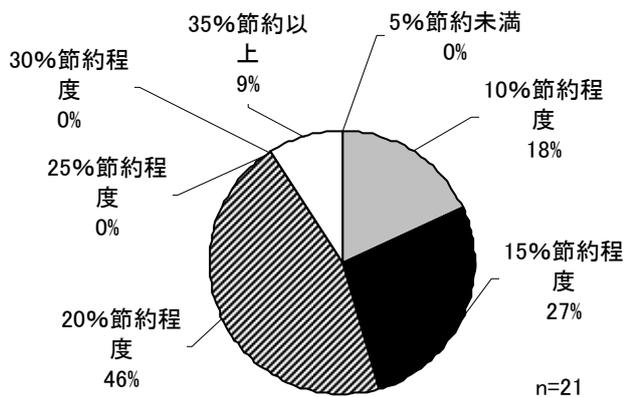


図 5-33 希望する節約額

3) 導入済みの新エネルギー

村内の事業所においては、太陽光発電をはじめ、新エネルギーはまだ利用されていない結果となった。

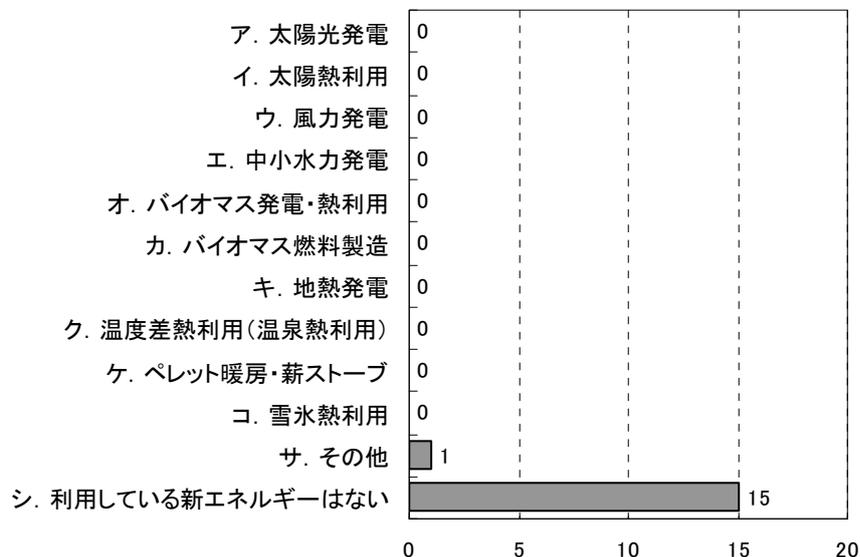


図 5-34 導入済みの新エネルギー

4) 新エネルギー種類ごとの導入意向

新エネルギー種類のそれぞれの導入意向については、いずれの新エネルギーも高い回答を得られていない。最も導入意向の高い「太陽光発電」でも導入したいという回答は約5割にとどまっている。

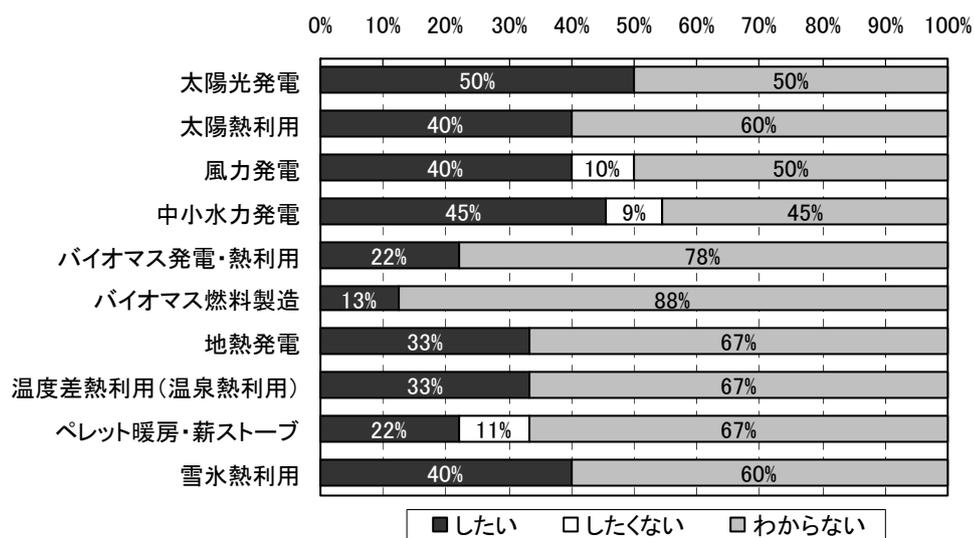


図 5-35 新エネルギー種類ごとの導入意向

(5) 事業所の属性

1) 事業所の規模（従業員数）

事業所の従業員数は、「2人～5人」が最も多い結果となった。

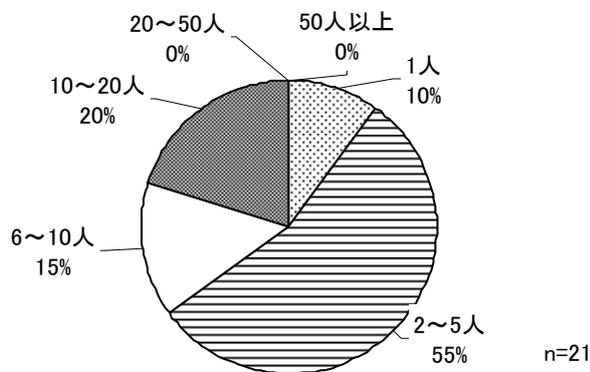


図 5-36 事業所の規模

2) 事業所の業種

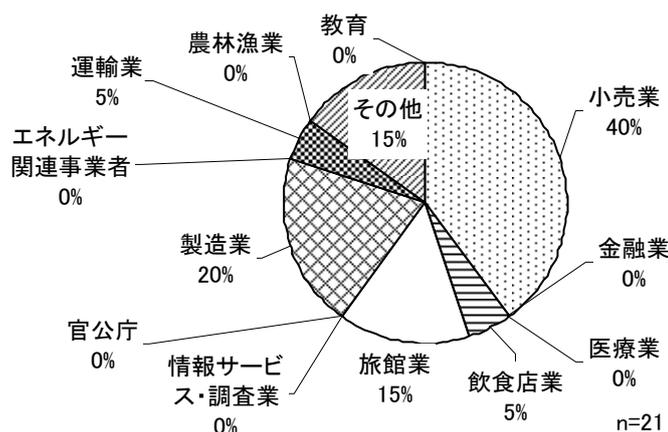


図 5-37 事業所の業種

3) 建物の規模

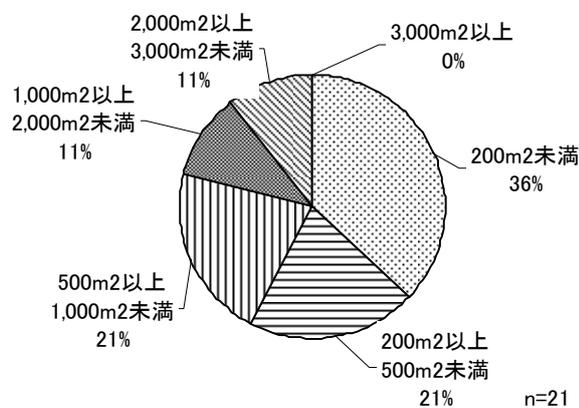


図 5-38 建物の規模

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村の将来像

「第5次野沢温泉村長期振興総合計画 基本構想」で掲げられている野沢温泉村の将来像“四季の自然に彩られたぬくもりの湯の郷・野沢温泉村”を踏まえ、いつまでも野沢温泉村が輝き続けるために、地域で産出する新エネルギーを有効利用していくことを目指して、以下の将来像を掲げます。

野沢温泉村の将来像



新エネルギー導入により目指す野沢温泉村の将来像

自然と共に輝きつづける湯の郷 野沢温泉村

図 6-1 新エネルギー導入により目指す村の将来像（案）

6.2 基本方針

将来像である“自然と共に輝きつづける湯の郷 野沢温泉村”を目指して、村民・事業者・行政の協働による地域社会の形成のため、次の3つの基本方針を設定します。

本村の場合、豊富な温泉資源、積雪の多さ、豊かな流量の水資源など、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。

四季の自然の彩と温泉資源に恵まれた本村の特性を活かした新エネルギーを計画的に導入し、最小限の経済的負担で、最大限の環境負荷軽減を目指します。

基本方針1:

地域特性に合致した新エネルギーを導入します。

スキー場や温泉に代表される観光業は「村の基幹産業」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村の温泉施設等を環境に配慮したものとすることで、本村の“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、自然環境との融合・調和を考慮しながら、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:

環境保全と地域産業の振興につなが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、村民と行政、事業者と行政、村民と事業者など、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、村民・事業者・行政の絆をより強化するとともに、この絆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:

村民・事業者・行政を繋ぐ絆として新エネルギーを導入します。

太陽光発電や小水力発電をはじめとする新エネルギーは、地域において自立するエネルギーであり、災害時に系統からの電力供給が停止した場合でも、これらの新エネルギーによって電力や熱の供給が可能です。

災害時のエネルギー供給源として新エネルギーを積極的に利用します。これにより、避難所、学校、病院等の防災拠点への電力の供給を確保し、災害に強いまちづくりに寄与します。

基本方針4:

災害時に役立つ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、村の将来像および基本方針を踏まえ、以下の5つを本村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。

	賦存量	利用可能量	アンケート	村内展開	総合評価
地熱発電	×	×	△	×	×
温度差利用（温泉熱）	○	◎	◎	◎	◎
温度差利用（下水熱）	×	×	—	△	×
雪氷熱利用	◎	×	○	◎	◎
中小水力発電	△	◎	◎	◎	◎
木質バイオマス	×	×	×	×	×
農業バイオマス	△	△	×	×	×
畜産バイオマス	×	×	×	×	×
太陽光発電	◎	◎	○	◎	◎
太陽熱利用	◎	×	△	○	○
陸上風力発電	○	×	△	×	△

賦存量： 1,000,000GJ 超を◎、1,000,000GJ～100,000GJ を○、100,000GJ～10,000GJ を△、10,000GJ 未満を×とした。

利用可能量： 最大導入シナリオで 20,000GJ 超を◎、20,000GJ～10,000GJ を○、10,000GJ～5,000GJ を△、5,000GJ 未満を×とした。

アンケート： 村への導入が望ましい新エネルギーとした回答数の多い順に 1～2 位を◎、3～4 位を○、5～7 位を△、8～10 位を×とした。

村内展開： 村内での展開の可能性が高い新エネルギーを◎、可能性があるものを○、可能性が小さいものを△、可能性がほとんどないものを×とした。

導入推進プロジェクト

1. 中小水力発電プロジェクト

- ▶ 村内の中小河川、農業用水路等に発電用水車を設置し、発電した電気を公共施設等へ供給し有効利用を図る取り組みを推進します。

2. 温泉熱利用プロジェクト

- ▶ 温泉や排湯の余剰熱を、熱交換器やヒートポンプを活用し、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

- ▶ 村内で除雪した雪を、農作物の冷蔵貯蔵や建物の冷房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. 太陽エネルギー利用プロジェクト

- ▶ 村内の住宅や事業所、公共施設等に太陽光発電設備を導入する取り組みを拡大・推進します。
- ▶ 太陽光発電による温室効果ガス排出削減(地球温暖化防止)について、環境学習に役立ちます。

5. 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村の地域特性（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**」「**太陽光発電**」の4つを選定しました。

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す。具体的には、村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す。

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。

重点プロジェクト1:

中小水力発電の導入推進プロジェクト

村内の中小河川等に発電用水車を設置し、発電した電気を公共施設等へ供給し有効利用を図る取り組みを推進します。

重点プロジェクト2:

温泉熱利用設備の導入推進プロジェクト

温泉や排湯の余剰熱を、熱交換器やヒートポンプを活用し、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。

重点プロジェクト3:

雪氷熱利用設備(冷房・冷蔵)の導入推進プロジェクト

村内で除雪した雪を、農作物の冷蔵貯蔵や建物の冷房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。

重点プロジェクト4:

太陽光発電設備の導入推進プロジェクト

村内の住宅や事業所、公共施設等に太陽光発電設備を導入する取り組みを拡大・推進します。太陽光発電の自家消費による買電量の削減とともに、環境学習に役立てます。

7.2 中小水力発電の導入推進プロジェクト

(1) 村内の賦存量・利用可能量

- ・ 中小水力発電の村内の賦存量は 42,033GJ です。
- ・ 中小水力発電の村内の利用可能量（シナリオ③ 最大導入ケース）は 41,911GJ です。新エネルギー種類別では村内第 2 位です。

(2) アンケートによる村民・事業者の意向

- ・ アンケート調査結果によると、村への導入が望ましい新エネルギーとして、中小水力発電が高い支持を受けています。
- ・ 中小水力発電の利用先としては、「街灯用」次いで「一般家庭用」の回答が多くなっています。

(3) 村内での既存取り組み

- ・ まくね川では中小水力発電の実証実験として、ダリウス型の水車が設置されています。発電電力は、電動バイクの充電用に使用されています。



図 7-1 小水力発電導入事例（野沢温泉村終末処理場付近）

(4) 村外での類似事例

- ・ 須坂市では、中小水力発電を用いた農業用電柵利用などの導入事例があります。



図 7-2 小水力発電導入事例（須坂市）

(5) 導入推進プロジェクト（まくね川小水力発電導入）

1) 概況

まくね川は、流域からの流入とともに、湯沢川からの分水を受けています。まくね川の野沢温泉村最終処分場付近に水車を設置し、発電電力を最終処分場に供給することを想定します。

現地での簡易流量観測によると、 $0.34\text{m}^3/\text{sec}$ となっています。



図 7-3 まくね川（野沢温泉村終末処理場付近）



図 7-4 水車設置位置

2) 効果試算

〔算定条件〕

小水力発電設備での発電電力は、終末処理場への電力供給を想定します。ここで、終末処理場の最大需要電力は約 100~140kW です。最小値の約 100kW の時に 2 割程度の電力 20kW を小水力発電で賄うことを想定し、当該地点での最低流量を設定するとともに、出力 20kW となるための必要な有効落差を逆算しました。水車・発電機効率率は 0.75 としました。

最低流量については、千曲川の流量観測地点「柏尾橋（かしおぼし）」の 2002 年度から 2009 年度の流量観測結果を用いて、比流量より終末処理場地点での流量を算出しました。算出結果はの表 7-1 とおり、低水流量（1 年のうち 275 日はこの流量を下回らない流量）は 0.089m³/sec となっています。また、この低水流量の時に出力 20kW となるための必要な落差は 30.44m となりました。必要な落差は、図 7-5 のとおり現地にて確保が可能です。

表 7-1 終末処理場地点での流量

	流量 (m ³ /s)	必要落差 (m)
平水流量	0.113	24.00
低水流量	0.089	30.44
渇水流量	0.068	39.98
流量観測結果	0.340	8.00

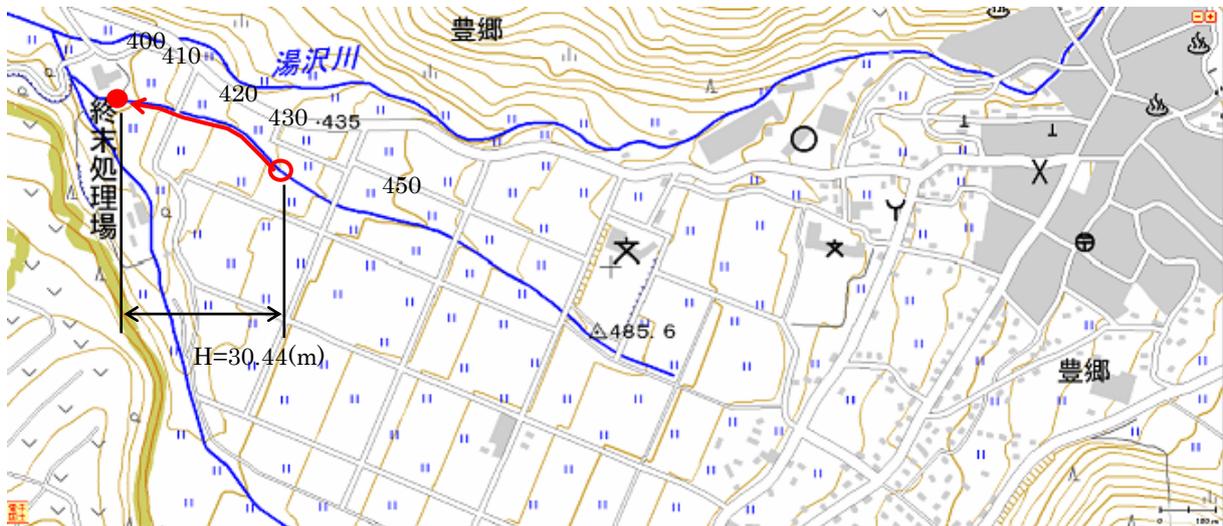


図 7-5 終末処理場地点の位置と落差

表 7-2 小水力発電の算定条件

流量 (Q)	0.089 m ³ /sec
有効落差 (H)	30.44 m
水車・発電効率	0.75
稼動時間 (T)	8,760 時間/年

[出力 (P)]

- $P = 20.0$ [kW]

[発電量 (E)]

- $E = \text{出力}(P) \times \text{稼動時間}(T)$
 $= 20.0$ [kW] \times $8,760$ [h]
 $= 175,200$ [kWh]

[二酸化炭素削減量 (C)]

- $C = \text{発電量}(E) \times \text{排出係数}$
 $= 175,200$ [kWh] \times 0.341 [kg-CO₂/kWh]
 $= 59,743$ [kg-CO₂]

[貨幣換算 (Y)]

- 節約電気代

$$Y_e = \text{節電量 (Ee)} \times \text{電力単価}$$

$$= 175,200$$
 [kWh] \times 0.0015 [万円/kWh] (単価は終末処理場の平成 22 年度実績)
 $= 263$ [万円]

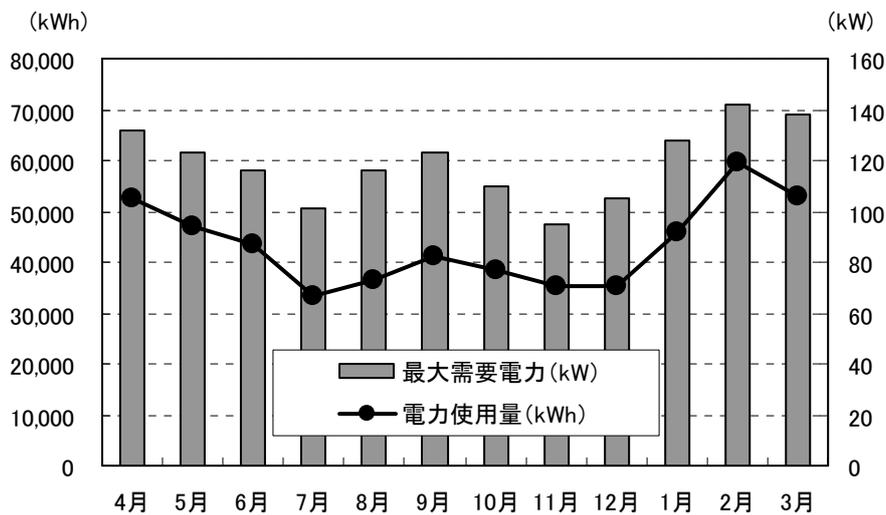


図 7-6 終末処理場電力使用量 (平成 22 年度実績)

表 7-3 終末処理場電力使用量（平成 22 年度実績）

電力使用量	521,861 kWh	平成 22 年度
電気料金	7,794,158 円	平成 22 年度
単価	14.9 円/kWh	平成 22 年度
契約電力	142 kW	平成 23 年 3 月

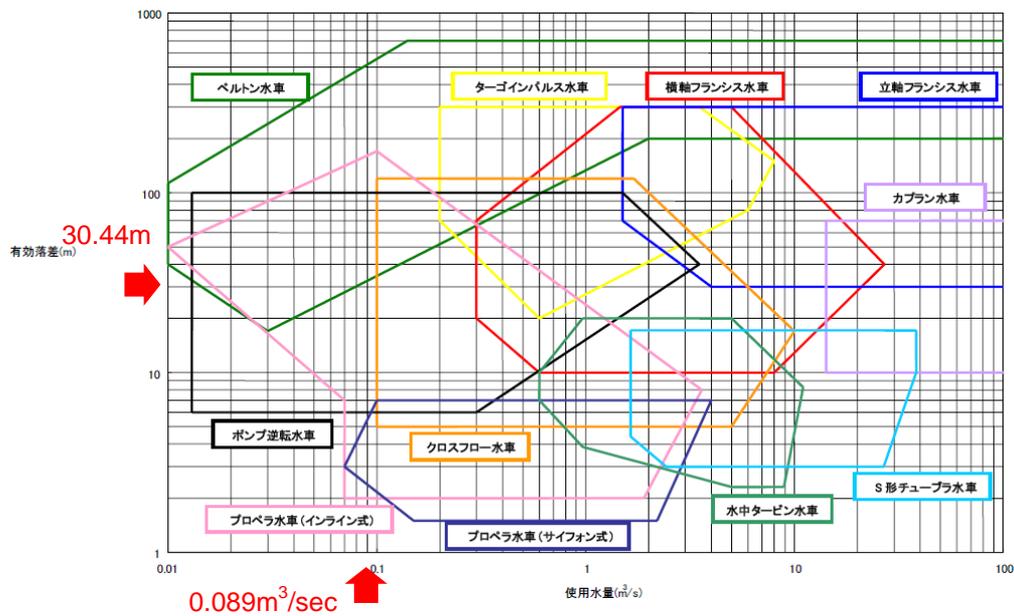


図 7-7 水車選定図

出典：ハイドロバレー計画ガイドブック 平成 17 年 3 月

3) コスト試算

設置コスト（水圧管路、水車、発電機他装置一式） 72,438[千円]

表 7-4 設置コスト及び回収年

水圧管路工事費	34,861 千円
水圧管路鉄管費用	19,562 千円
電気関係工事費	18,015 千円
工事費合計	72,438 千円
削減額	2,630 千円
回収年	27.5 年

（ハイドロバレー計画ガイドブックより）

コスト回収期間

27.5[年]

4) 課題

対象としている流量が比流量を用いた設定値であることから、現地での流量観測が必要です。

水圧管路の具体的な設置方法の検討が必要です。また、終末処理場との系統連系について、電気事業者との協議が必要です。

(6) 導入推進プロジェクト（野沢温泉中学校周辺小水力発電導入）

1) 概況

まくね川の野沢温泉中学校付近に水車を設置し、発電電力を中学校に供給することを想定します。



図 7-8 水車設置位置

2) 効果試算

〔算定条件〕

小水力発電設備での発電電力は、野沢温泉中学校への電力供給を想定します。ここで、中学校の最大需要電力に対して 20kW を小水力発電で賄うことを想定し、当該地点での最低流量を設定するとともに、出力 20kW となるための必要な有効落差を逆算しました。水車・発電機効率を 0.75 としました。

最低流量については、「最終処分場」と同様に、比流量より中学校での流量を算出しました。算出結果は表 7-1 とおり、低水流量は $0.084\text{m}^3/\text{sec}$ となっています。また、この低水流量の時に出力 20kW となるための必要な落差は 32.36m となりました。必要な落差は、図 7-5 のとおり現地にて確保が可能です。

表 7-5 野沢温泉中学校地点での流量

	流量 (m ³ /s)	必要落差 (m)
平水流量	0.107	25.51
低水流量	0.084	32.36
渇水流量	0.064	42.50



図 7-9 野沢温泉中学校地点の位置と落差

表 7-6 小水力発電の算定条件

流量 (Q)	0.084 m ³ /sec
有効落差 (H)	32.36 m
水車・発電効率	0.75
稼動時間 (T)	8,760 時間/年

[出力 (P)]

- $P = 20.0 \text{ [kW]}$

[発電量 (E)]

- $E = \text{出力}(P) \times \text{稼動時間}(T)$
 $= 20.0 \text{ [kW]} \times 8,760 \text{ [h]}$
 $= 175,200 \text{ [kWh]}$

[二酸化炭素削減量 (C)]

- $C = \text{発電量}(E) \times \text{排出係数}$
 $= 175,200 \text{ [kWh]} \times 0.341 \text{ [kg-CO}_2\text{/kWh]}$
 $= 59,743 \text{ [kg-CO}_2\text{]}$

[貨幣換算 (Y)]

- 節約電気代
 $Ye = \text{節電量 (Ee)} \times \text{電力単価}$
 $= 175,200 \text{ [kWh]} \times 0.0023 \text{ [万円/kWh]}$ (単価は野沢温泉村中学校の実績)
 $= 403 \text{ [万円]}$

表 7-7 野沢温泉中学校電力使用量

電力使用量	20,808 kWh	平成 23 年 6 月～9 月
電気料金	480,433 円	平成 23 年 6 月～9 月
単価	23.1 円/kWh	平成 23 年 6 月～9 月

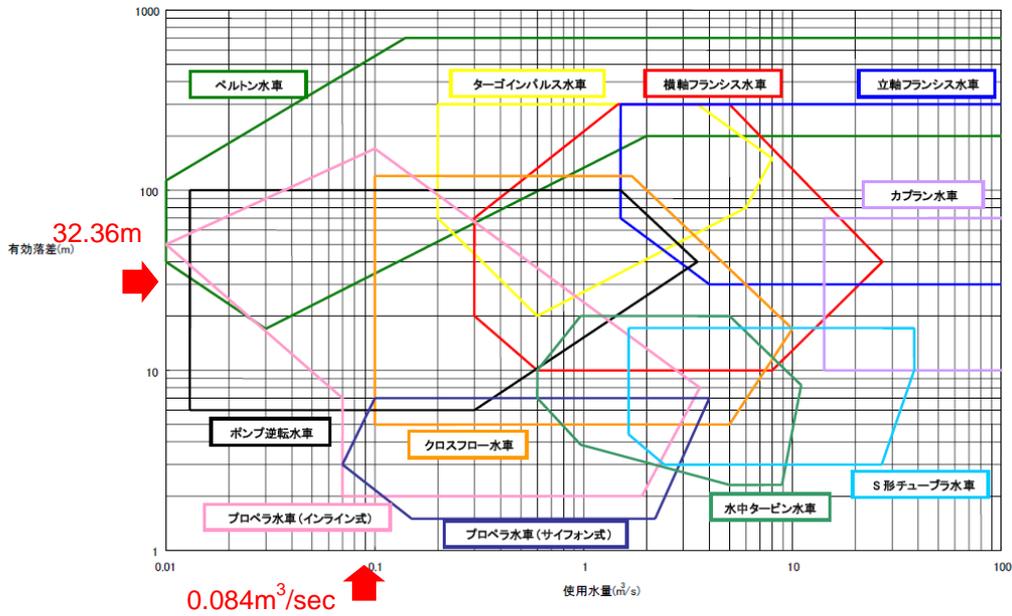


図 7-10 水車選定図

出典：ハイドロバレー計画ガイドブック 平成 17 年 3 月

3) コスト試算

設置コスト（水圧管路、水車、発電機他装置一式） 71,470[千円]

表 7-8 設置コスト及び回収年

水圧管路工事費	34,038 千円
水圧管路鉄管費用	19,766 千円
電気関係工事費	17,666 千円
工事費合計	71,470 千円
削減額	4,030 千円
回収年	17.7 年

(ハイドロバレー計画ガイドブックより)

コスト回収期間

17.7[年]

4) 課題

対象としている流量が比流量を用いた設定値であることから、現地での流量観測が必要です。

水圧管路の具体的な設置方法の検討が必要です。また、中学校との系統連系について、電気事業者との協議が必要です。

(7) その他の河川での導入可能性

まくね川の終末処理場、野沢温泉中学校付近以外のその他の河川での発電出力、発電電力量は以下のとおりです。

その他の河川での発電電力量は 10,000 千 kWh に達し、これは村内の家庭での消費電力量や村内リフトの消費電力量を上回ります。また、村内の宿泊業をはじめとするサービス業での消費電力の約 7 割を賄えることとなります。

表 7-9 その他の河川での発電電力量

		流量 (m ³ /s)	有効落 差(m)	水車・発 電機効率	発電出力 (kW)	発電電力量 (kWh)
1	虫生沢合流点	0.075	40.0	0.75	21.95	192,288
2	七ヶ巻川合流点	0.039	40.0	0.75	11.56	101,305
3	湯沢川①	0.050	226.3	0.75	83.15	728,394
4	湯沢川②	0.120	211.0	0.75	186.08	1,630,061
5	湯沢川③	0.670	80.7	0.75	397.27	3,480,085
6	池の沢①	0.150	150.5	0.75	165.90	1,453,284
7	池の沢②	0.260	144.2	0.75	275.60	2,414,256
	合計				1,141.52	9,999,673

表 7-10 村内のサービス業・家庭での消費電力量との関係

村内サービス業の消費電力量	13,686 千 kWh
村内家庭の消費電力量	8,268 千 kWh
リフトの消費電力量	4,259 千 kWh
村内河川での中小水力発電電力量	10,000 千 kWh

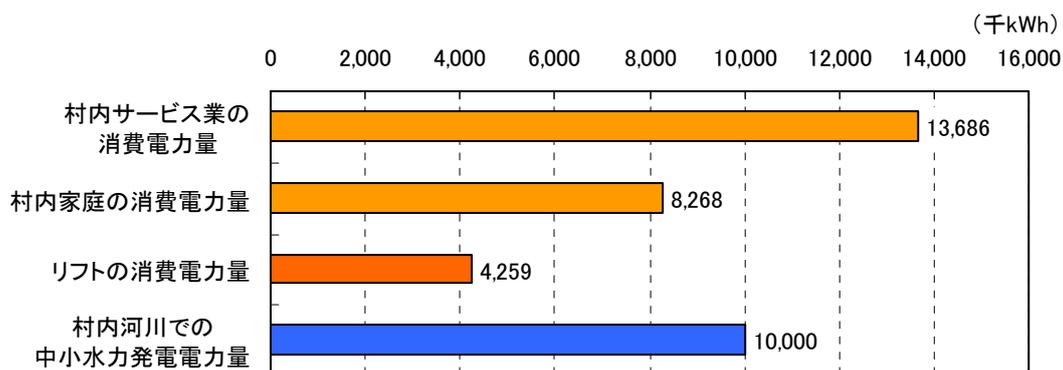


図 7-11 村内のサービス業・家庭での電力消費量との関係

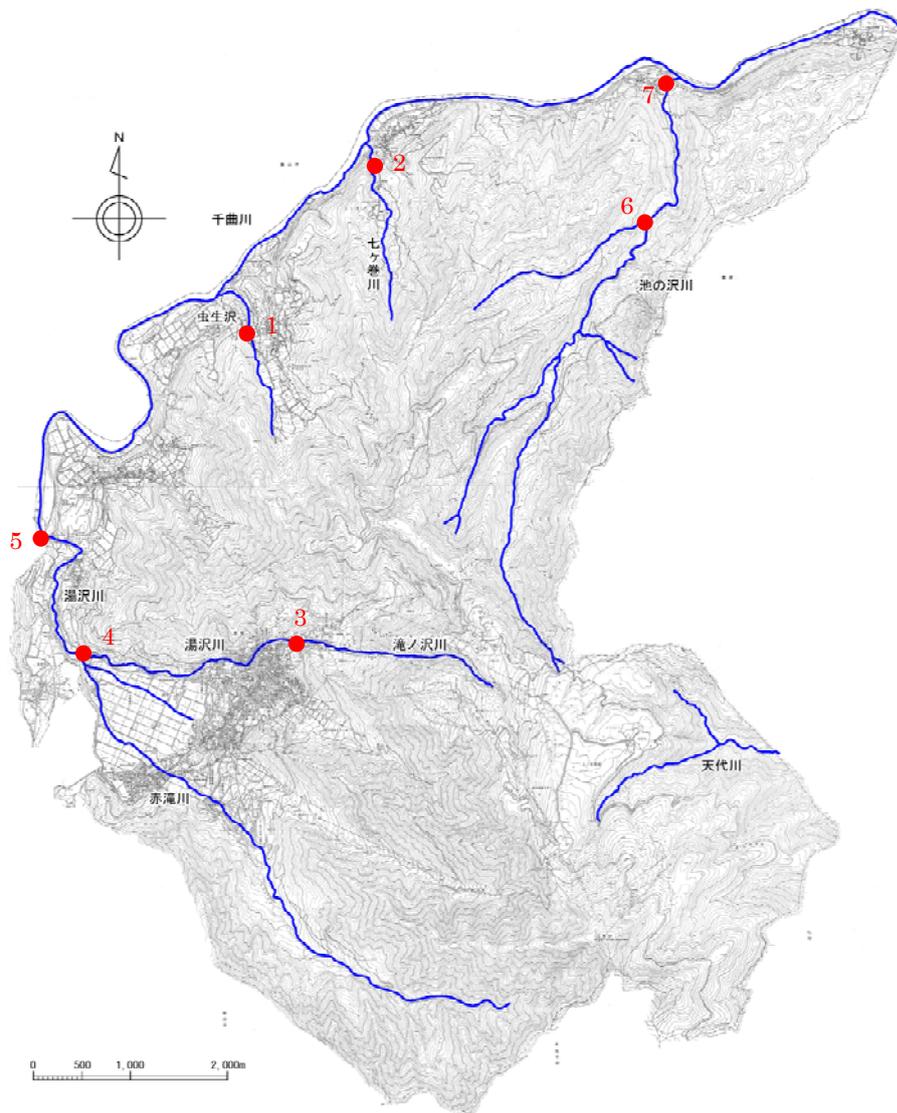


図 7-12 その他の河川での中小水力発電

7.3 温泉熱利用設備の導入推進プロジェクト

(1) 村内の賦存量・利用可能量

- ・ 温泉熱利用の村内の賦存量は 117,063GJ です。
- ・ 温泉熱利用の村内の利用可能量（シナリオ③ 最大導入ケース）は 42,928GJ です。新エネルギー種類別では村内第 1 位です。

(2) アンケートによる村民・事業者の意向

- ・ アンケート調査結果によると、村への導入が望ましい新エネルギーとして、温泉熱利用が高い支持を受けています。
- ・ 温泉熱利用の利用先としては、「ロードヒーティング（道路融雪）用」の回答が多くなっています。

(3) 村内での既存取り組み

- ・ 村内では、寺湯、麻釜で温泉熱を利用した「ロードヒーティング（道路融雪）用」の事例があります。
- ・ 村内の宿泊事業者の中には、熱交換器を利用した省エネ取り組みも見られます。



図 7-13 村内のロードヒーティング事例

(4) 村外での類似事例

- ・ 山ノ内町では、温泉熱を用いた「ロードヒーティング（道路融雪）用」の導入事例があります。
- ・ 温泉施設における熱交換器利用は多くの事例があります。



図 7-14 温泉施設における熱交換器導入事例（山ノ内町）

(5) 導入推進プロジェクト（温泉施設熱交換器導入）

・ 概況

延床面積約 500m²の温泉施設において、余剰熱・排湯熱を有効利用（熱交換器を導入）することにより、給湯用・暖房用ボイラーの燃料消費量及びびうめ水用の水道使用量を削減します。



図 7-15 温泉施設の景観

・ 効果試算

[算定条件]

表 7-11 温泉施設の諸元

延床面積	約 500m ²
収容人数・部屋数	約 32 名・8 室
引湯温度・量	55°C・10L/分
浴用温度・(量)	45°C・(10L/分)
排湯温度・(量)	35°C・(10L/分)
灯油使用量	3,268 L
燃料費	24 万円
上水使用量	1,373 m ³
上水使用料	30.3 万円
給湯需要量	490 m ³ /年

※(量)については、本モデルケースを実行する場合(余剰熱を有効利用する場合)の仮定数量となります。

※上水使用量は泉温低下のためのうめ水分(推定)。

表 7-12 導入する熱交換器の諸元

総括伝熱係数	447.8kcal/m ² h°C
伝熱面積	0.5m ²
素 材	ステンレス

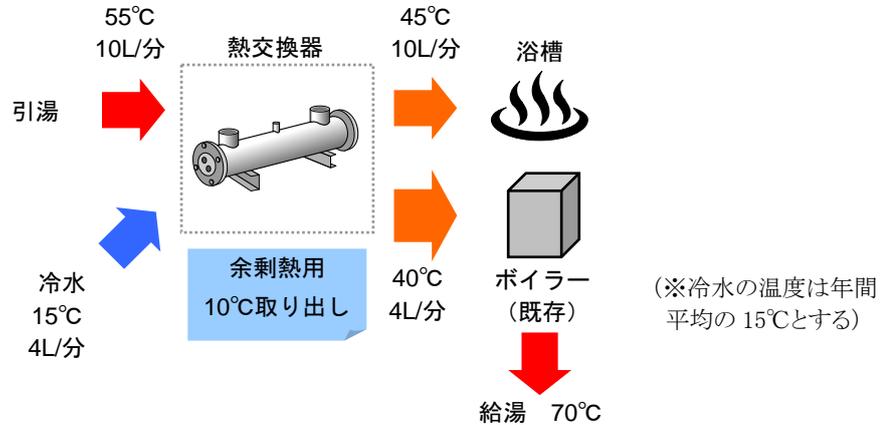


図 7-16 システム構成

[交換熱量(S)・・・熱交換により取り出すことができる熱量 (55℃→45℃=10℃取り出し)]

$$\begin{aligned} \bullet \text{ S(GJ)} &= \text{利用温度差} \times \text{利用湯量} \times \text{比重} \times \text{比熱} \times \text{熱交換効率} \times \text{稼働時間} \div 1,000,000 \\ &= \{ (55 - 45) [^\circ\text{C}] \times 10 [\text{L/分}] \} \times 1 [\text{kg/L}] \times 4.186 [\text{kJ/kg}^\circ\text{C}] \\ &\quad \times 0.95 \times 131,400 [\text{分}] \div 1,000,000 = 52 [\text{GJ/年}] \end{aligned}$$

※稼働時間=60[分]×6.0[時間]×365[日]=131,400[分] (現況の給湯需要量とのバランスを勘案)

[投入灯油熱量(T)・・・灯油により消費している熱量]

$$\begin{aligned} \bullet \text{ T(GJ)} &= \text{灯油使用量} \times \text{灯油の単位発熱量} \\ &= 2,448 [\text{L}] \times 0.0373 [\text{GJ/L}] = 91 [\text{GJ/年}] \end{aligned}$$

[灯油削減量(F)・・・熱交換により削減できる灯油量]

$$\begin{aligned} \bullet \text{ F(L)} &= \text{灯油使用量} \times (\text{削減率 or 熱交換器負担率}) \\ &= 2,448 [\text{L}] \times 0.45 = 1,101 [\text{L/年}] \end{aligned}$$

[二酸化炭素削減量(C)・・・灯油削減による CO2 排出削減量]

$$\begin{aligned} \bullet \text{ C(t-CO2)} &= \text{灯油削減量} \times \text{灯油排出係数} \\ &= 1,101 [\text{L}] \div 1,000 \times 2.49 [\text{t-CO2/KL}] = 2.7 [\text{t-CO2/年}] \end{aligned}$$

※ポンプ等の電力増加に伴う二酸化炭素排出量増加を含まない

[灯油削減貨幣換算額(FY)・・・削減した灯油に係る貨幣換算額]

$$\begin{aligned} \bullet \text{ FY(万円)} &= \text{灯油削減量} \times \text{灯油単価} \div 10,000 \\ &= 1,101 [\text{L}] \times 73.4 [\text{円/L}] \div 10,000 = 8.1 [\text{万円/年}] \end{aligned}$$

(※灯油単価は平成 21 年度長野県平均)

[水道削減貨幣換算額(WY)・・・削減した水道に係る貨幣換算額]

$$\begin{aligned} \bullet \text{ WY(万円)} &= \text{水道削減量} \times \text{水道料金} \div 10,000 \\ &= 433 [\text{m}^3] \times 221 [\text{円/m}^3] \div 10,000 = 9.5 [\text{万円/年}] \end{aligned}$$

(※水道料金は平成 23 年 2 月現在)

(※削減対象は 6 時間/日とする。現況の給湯需要量とのバランスを勘案)

・ コスト試算

表 7-13 初期投資費用・維持管理費用

建設コスト (熱交換器本体、ポンプ類、工事費)	52 万円
維持管理コスト (ポンプ電気代)	0.9 万円/年

表 7-14 事業採算性

	補助なし	1/3 補助あり
初期投資費用	52 万円	35 万円
灯油削減貨幣換算額	8.1 万円	8.1 万円
水道削減貨幣換算額	9.5 万円	9.5 万円
維持管理費用	0.9 万円	0.9 万円
回収年 [初期投資費用 ÷ (灯油効果 + 水道効果 - 維持管理費用)]	3.1 年	2.1 年
(機器耐用年数)	10 年	

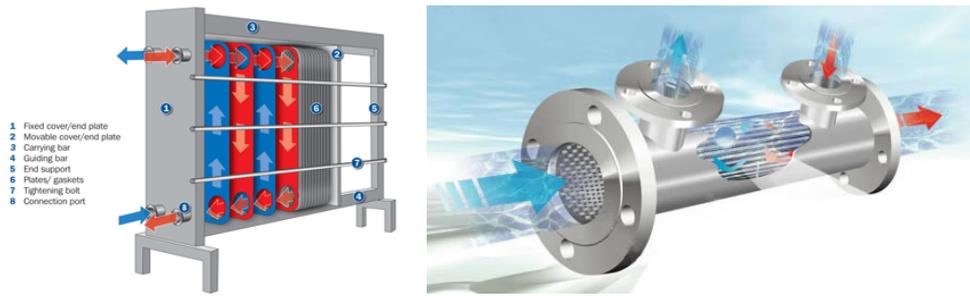


図 7-17 熱交換器（左：プレート式、右：チューブ式）

出典：日本トルボルク シーリング ソリューションズ 株式会社 HP
出典：株式会社システム機材 HP



図 7-18 熱交換器（投げ込み式）

出典：株式会社山一製作所 HP

(6) 導入推進プロジェクト（共同浴場熱交換器導入）

・ 概況

村内の共同浴場において、余剰熱を有効利用（熱交換器を導入）することにより、「うめ水」用の水道使用量を削減します。



図 7-19 共同浴場の景観

・ 効果試算

[算定条件]

表 7-15 共同浴場の諸元

引湯温度・量	75℃・18L/分
浴用温度・(量)	50℃・(18L/分)
上水使用量	5,844 m ³
上水使用料	14.3 万円

※上水使用量・使用料は泉温低下のための「うめ水」分（平成 22 年度 共同浴場実績）。

表 7-16 導入する熱交換器の諸元

総括伝熱係数	750.0kcal/m ² h°C
伝熱面積	1.9m ²
素 材	ステンレス

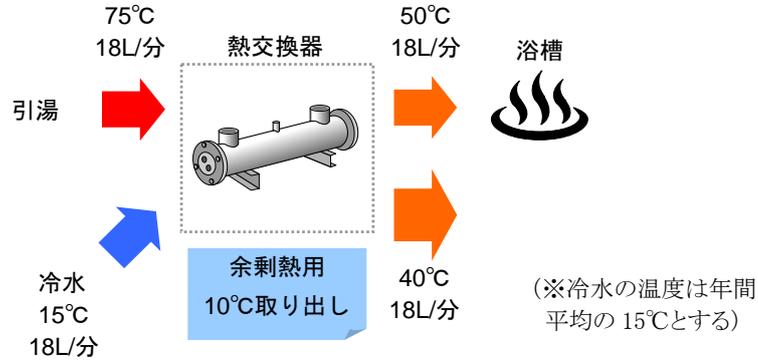


図 7-20 システム構成

[交換熱量(S)・・・熱交換により取り出すことができる熱量 (75°C→50°C=25°C取り出し)]

- $$S(\text{GJ}) = \text{利用温度差} \times \text{利用湯量} \times \text{比重} \times \text{比熱} \times \text{熱交換効率} \times \text{稼働時間} \div 1,000,000$$

$$= \{ (75 - 50) [^\circ\text{C}] \times 18 [\text{L}/\text{分}] \} \times 1 [\text{kg}/\text{L}] \times 4.186 [\text{kJ}/\text{kg}^\circ\text{C}]$$

$$\times 0.95 \times 131,400 [\text{分}] \div 1,000,000 = 235 [\text{GJ}/\text{年}]$$

※稼働時間=60[分]×6.0[時間]×365[日]=131,400[分]

[水道削減貨幣換算額(WY)・・・削減した水道に係る貨幣換算額]

- $$WY(\text{万円}) = \text{水道削減量} \times \text{水道料金} \div 10,000$$

$$= 3,575 [\text{m}^3] \times 24 [\text{円}/\text{m}^3] \div 10,000 = 8.6 [\text{万円}/\text{年}]$$

(※水道料金は平成 22 年度 共同浴場実績)

(※削減対象は 6 時間/日とする。)

- コスト試算

表 7-17 初期投資費用・維持管理費用

建設コスト (熱交換器本体、ポンプ類、工事費)	73 万円
維持管理コスト (ポンプ電気代)	1.9 万円/年

表 7-18 事業採算性

	補助なし	1/3 補助あり
初期投資費用	73 万円	49 万円
水道削減貨幣換算額	8.6 万円	8.6 万円
維持管理費用	1.9 万円	1.9 万円
回収年 [初期投資費用 ÷ (灯油効果 + 水道効果 - 維持管理費用)]	11.3 年	7.6 年
(機器耐用年数)	10 年	

※熱交換器によって創出される温水の利用が課題です。

(7) 導入推進プロジェクト（ロードヒーティング導入）

1) 概況

温泉排湯の熱エネルギーを、ロードヒーティングの熱源として有効利用することにより、冬期の生活道路の融雪を行い、交通の利便性の向上を図ります。

大湯通りをはじめ既に施設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。

2) 効果試算

道路舗装面下に鋼管を敷設し、ここへ排湯の熱を熱交換器で取りだし、温水を鋼管に流下させる方法です。路面への熱伝導を考慮し、コンクリート舗装により施工します。

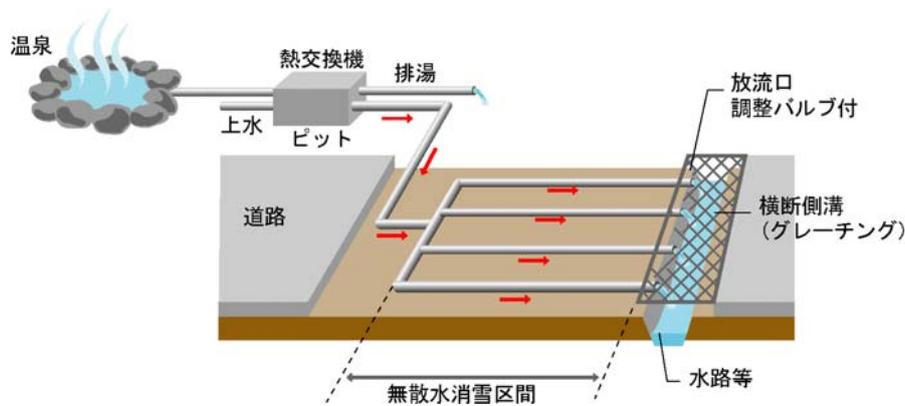


図 7-21 ロードヒーティング（排湯直接利用）のイメージ

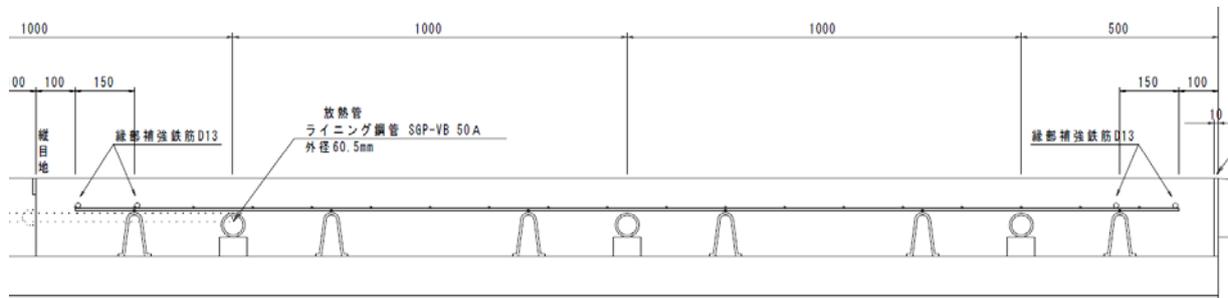


図 7-22 ロードヒーティング断面図（例）

3) コスト試算

同様の事例では、1平方メートルあたり約3万円の工事費となります。同様の設備を幅員6mの道路で延長100m分整備するためには、約1,800万円という大きな初期投資費用が必要となります。

7.4 雪氷熱利用設備（冷房・冷蔵）の導入推進プロジェクト

(1) 村内の賦存量・利用可能量

- ・ 雪氷熱利用の村内の賦存量は28,289TJです。新エネルギー種類別では村内第2位です。
- ・ 雪氷熱利用の村内の利用可能量（シナリオ③ 最大導入ケース）は418GJです。

(2) アンケートによる村民・事業者の意向

- ・ アンケート調査結果によると、村への導入が望ましい新エネルギーとして、雪氷熱利用が高い支持を受けています。
- ・ 雪氷熱利用の利用先としては、「冷房用」次いで「農産物の保冷用」の回答が多くなっています。

(3) 村内での既存取り組み

- ・ 村内では、天然雪を利用した「雪中貯蔵」を実践しています。断熱シートを使用した簡易なものです。

(4) 村外での類似事例

- ・ 新潟県上越市安塚では、雪氷熱を用いた農産物備蓄庫への冷蔵（雪室）、公共施設（中学校）・スキー休憩施設への冷房などの導入事例があります。
- ・ その他、北海道をはじめとする豪雪地において、雪氷熱利用の事例が挙げられます。



図 7-23 キューピットバレイ（スキー場） 雪室（上越市安塚）



図 7-24 雪だるま物産館 雪室（上越市安塚）



図 7-25 安塚中学校 雪氷冷房（上越市安塚）

(5) 導入推進プロジェクト（雪氷冷房システム導入）

1) 概況

野沢温泉村老人福祉センターの冷房時の空調熱源に雪氷熱を利用します。

2) 効果試算

- ・ 雪氷冷房の基本構成を下記のように設定します。これにより、夏期の冷房のための電力使用量を削減します。

表 7-19 雪氷冷房の基本諸元

施設規模	冷房面積 約 1,600m ²
冷熱供給方式	熱交換冷水循環方式
雪氷貯蔵量	1,089t

表 7-20 想定する電気式冷房の電力使用量

消費電力	33.85 kW
電力使用量	20,310 kWh
電気料金	523,998 円

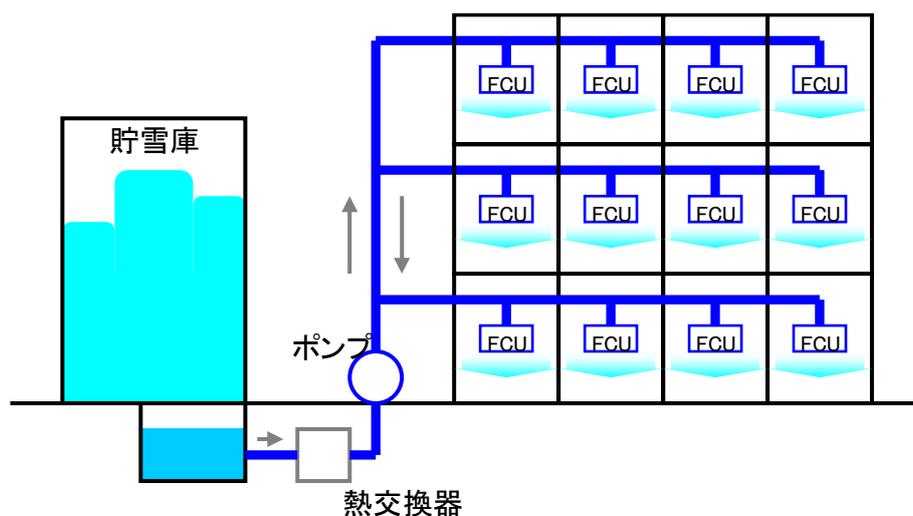


図 7-26 雪氷熱利用の基本的な構成

- ・ 雪氷冷房システムの建設費用は、約 68,000 千円となります。

表 7-21 雪氷冷房の建設費用

貯雪倉庫	30,303 千円
主要設備、工事費	30,202 千円
諸経費	7,261 千円
合計	67,766 千円

(6) 導入推進プロジェクト（日本酒雪氷倉庫導入）

1) 概況

村の周辺（飯山市）で製造されている日本酒を雪氷貯蔵し、付加価値を高めます。

2) 効果試算

導入推進プロジェクトとして、小規模の雪氷倉庫を新築するケースを設定します。

表 7-22 雪氷倉庫の基本諸元

施設構造	鉄骨造（新築）
施設規模	貯蔵面積 約 10m ² 貯雪面積 約 10m ² 延床面積 約 20m ²
貯蔵量	1,920 本（4 合瓶）
貯蔵温度	5℃
貯蔵（冷蔵）期間	1 月～3 月
貯蔵農作物	日本酒
貯蔵目的	雪氷貯蔵による付加価値向上
冷熱供給方式	自然対流方式（雪室）
雪氷貯蔵量	4.6t

③自然対流方式（雪室・氷室）

貯雪氷装置の冷熱や、貯蔵庫に被せた雪の冷熱を、貯蔵庫の中で自然対流させる。

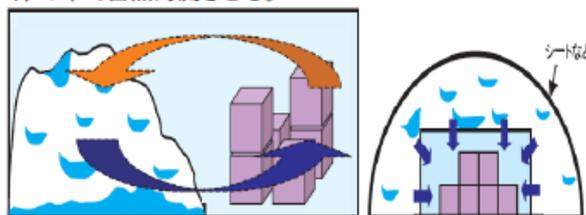


図 7-27 雪氷熱利用の基本的な構成

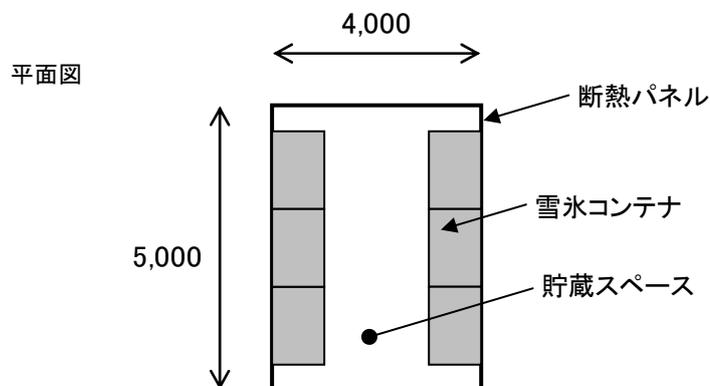


図 7-28 日本酒雪氷倉庫の基本構成

- ・ 雪氷倉庫の建設費用は、新築で約 3,400 千円となります。
- ・ 雪氷貯蔵による利益は 422 千円/年（日本酒 4 合瓶 1,920 本出荷、単価の差分を 220 円/本と仮定）となります。単価の差分は一般的な日本酒 4 合瓶の単価 1,100 円に付加価値分として 20%を乗じて算定しています。（20%は酒造メーカーヒアリングによる）
- ・ 単純投資回収年数は 8.0 年となります。

表 7-23 日本酒雪氷倉庫の費用対効果

建設費用	3,400 千円
付加価値による利益	422 千円/年
単純投資回収年数	8.0 年

日本酒 4 合瓶の単価の差分を 220 円/本と仮定

(7) 導入推進プロジェクト（農作物雪氷倉庫導入）

1) 概況

村内の主たる農産物である米穀について、収穫後冷蔵保存することによって、出荷時期を調整し、付加価値を高めることを想定します。冷蔵の冷熱源に雪氷を利用した倉庫を整備します。

また、地域の特産品である「野沢菜」を雪氷貯蔵によって高付加価値化するため、仕込みの加減や時期、期間と味の変化などについて実験を行います。

2) 効果試算

- 導入推進プロジェクトとして、小規模の雪氷倉庫を新築するケース、既存の倉庫を雪氷型に改修するケースの 2 ケースを設定します。それぞれの基本構成を下記のように設定します。

表 7-24 雪氷倉庫の基本諸元

	ケース 1	ケース 2
施設構造	鉄骨造（新築）	木造（改修）
施設規模	延床面積 約 70m ²	
貯蔵量	24.5t	
貯蔵温度	5℃	
貯蔵（冷蔵）期間	9月～翌1月	
貯蔵農作物	米穀	
貯蔵目的	出荷時期の調整	
冷熱供給方式	自然対流方式（雪室）	
雪氷貯蔵量	18.4t	

③自然対流方式（雪室・氷室）

貯雪氷装置の冷熱や、貯蔵庫に被せた雪の冷熱を、貯蔵庫の中で自然対流させる。

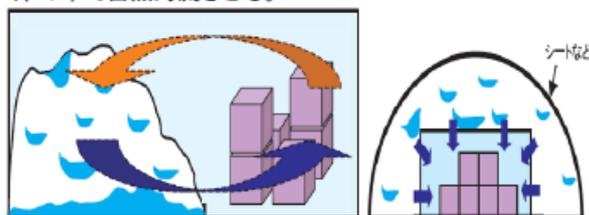


図 7-29 雪氷熱利用の基本的な構成

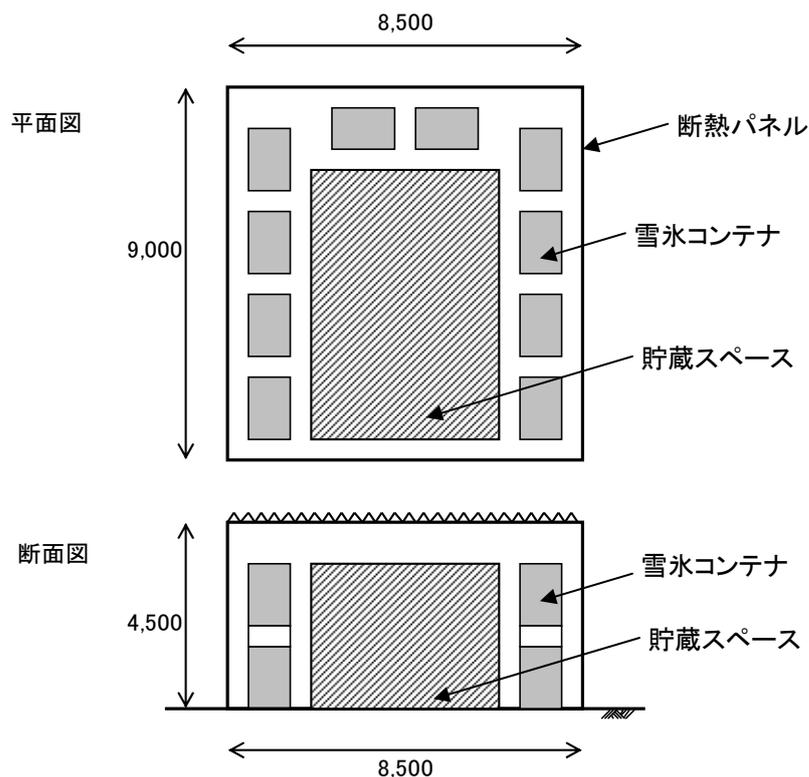


図 7-30 小規模雪氷倉庫の基本構成（新築）

- ・ 雪氷倉庫の建設費用は、新築で約 5,700 千円、改修で約 3,500 千円となります。
- ・ 出荷時期調整による利益は 98 千円/年（米 24.5t 出荷、単価の差分を 4 円/kg と仮定）となります。
- ・ 新築（ケース 1）の場合の単純投資回収年数は 58 年、改修（ケース 2）の場合の単純投資回収年数は 36 年となります。

表 7-25 雪氷倉庫の建設・維持管理費用（小規模）

	ケース 1（新築）	ケース 2（改修）
建設費用	5,700 千円	3,500 千円
付加価値による利益	98 千円/年	
単純投資回収年数	58.2 年	35.7 年

出荷時期調整による米の単価の差分を 4 円/kg と仮定。

- ・ 今後は、米穀以外の雪氷冷蔵として、村内の農家が共同で雪氷倉庫を建設、あるいは村内の農家がレンタルで雪氷倉庫を利用できる仕組みを構築することが考えられます。これにより、雪氷倉庫を利用する農家が、自らの農産物を一時的に保管し、村内の宿泊事業者に販売するといった活用が考えられます。
- ・ 野沢菜の雪氷貯蔵の実験に関しては、地域住民の参画とともにイベントへの活用、既存倉庫の利用等によって具体化していくことが考えられます。

7.5 太陽光発電設備の導入推進プロジェクト

(1) 村内の賦存量・利用可能量

- ・ 太陽エネルギーの村内の賦存量は 272,883TJ です。
- ・ 太陽光発電の村内の利用可能量（シナリオ③ 最大導入ケース）は 23,626GJ です。新エネルギー種類別では村内第 3 位です。

(2) アンケートによる村民・事業者の意向

- ・ アンケート調査結果によると、村への導入が望ましい新エネルギーとして、太陽光発電が高い支持を受けています。

(3) 村内での既存取り組み

- ・ 村内の公共施設において太陽光発電設備が導入されています。



図 7-31 平林消防車車庫 太陽光発電



図 7-32 野沢温泉村駐在所 太陽光発電

(4) 村外での類似事例

- ・ 個人住宅、事業所、公共施設等において、多くの太陽光発電設備の導入事例があります。



図 7-33 安塚中学校 太陽光発電（上越市安塚）

(5) 導入推進プロジェクト（家庭での太陽光パネル導入）

1) 概況

村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。

2) 効果試算

〔出力 (P)〕

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

〔発電量 (E)〕

- $E = \text{出力(P)} \div \text{日射強度} \times \Sigma \text{月別・時間別最適傾斜角日射量} \times \text{総合設計係数}$
 $= 4.0 [\text{kW}] \div 1 [\text{kW}/\text{m}^2] \times 1,365 [\text{kWh}/\text{m}^2/\text{年}] \times 0.7$
 $= 3,822 [\text{kWh}]$

〔二酸化炭素削減量 (C)〕

- $C = \text{発電量(E)} \times \text{排出係数}$
 $= 3,822 [\text{kWh}] \times 0.341 [\text{kg-CO}_2/\text{kWh}]$
 $= 1,303 [\text{kg-CO}_2]$

〔節電量 (Ee)〕

- 時間別発電量 > 時間別電力消費量 のとき
 $E_e = \Sigma \text{時間別電力消費量}$
 $= 1,574 [\text{kWh}]$
- 時間別発電量 < 時間別電力消費量 のとき
 $E_e = \Sigma \text{時間別発電量}$
 $= 515 [\text{kWh}]$
- 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
$$E_s = \sum \{ \text{時間別発電量} - \text{時間別電力消費量} \}$$
$$= 1,733 \text{ [kWh]}$$
- ・ 時間別発電量 < 時間別電力消費量 のとき
$$E_s = 0 \text{ [kWh]}$$
- ・ 合計 1,733 [kWh]

〔貨幣換算 (Y)〕

- ・ 節約電気代
$$Y_e = \text{節電量 (Ee)} \times \text{電力単価}$$
$$= 2,090 \text{ [kWh]} \times 0.0022 \text{ [万円/kWh]}$$
$$= 4.6 \text{ [万円]}$$
- ・ 売払電気代
$$Y_s = \text{売電量 (Es)} \times \text{買取価格}$$
$$= 1,733 \text{ [kWh]} \times 0.0042 \text{ [万円/kWh]}$$
$$= 7.3 \text{ [万円]}$$
- ・ 合計 11.9 [万円]

3) 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 23.4 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 21.0 年

4) 課題

冬季には積雪対策が別途必要です。

(6) 導入推進プロジェクト（中学校での太陽光パネル導入）

1) 概況

南西側校舎のバルコニー部分に垂直に太陽光パネルを設置するモデルを想定します。
発電した電気は学校内で自家消費します。（売電は想定しません。）

2) 効果試算

〔出力 (P)〕

$$\begin{aligned} \bullet P &= \text{パネル面積} \div 1\text{kW あたりパネル面積} \\ &= 107 [\text{m}^2] \div 10 [\text{m}^2/\text{kW}] \\ &= 10.7 [\text{kW}] \end{aligned}$$

〔発電量 (E)〕

$$\begin{aligned} \bullet E &= \text{出力(P)} \times \text{傾斜角 } 90^\circ \text{ 日射量} \div \text{日射強度} \times \text{総合設計係数} \times \text{稼働日数} \\ &= 10.7 [\text{kW}] \times 2.28 [\text{kWh}/\text{m}^2/\text{日}] \div 1 [\text{kW}/\text{m}^2] \times 0.7 \times 365 [\text{日}] \\ &= 6,233 [\text{kWh}] \end{aligned}$$

〔二酸化炭素削減量 (C)〕

$$\begin{aligned} \bullet C &= \text{発電量(E)} \times \text{排出係数} \\ &= 6,233 [\text{kWh}] \times 0.341 [\text{kg-CO}_2/\text{kWh}] \\ &= 2,126 [\text{kg-CO}_2] \end{aligned}$$

〔節電量 (Ee)〕

$$\begin{aligned} \bullet Ee &= \Sigma \text{ 時間別発電量} \\ &= 6,233 [\text{kWh}] \end{aligned}$$

〔貨幣換算 (Y)〕

$$\begin{aligned} \bullet \text{節約電気代} \\ Y_e &= \text{節電量 (Ee)} \times \text{電力単価} \\ &= 6,233 [\text{kWh}] \times 0.0023 [\text{万円}/\text{kWh}] \text{ (単価は野沢温泉村中学校の実績)} \\ &= 14.3 [\text{万円}] \end{aligned}$$

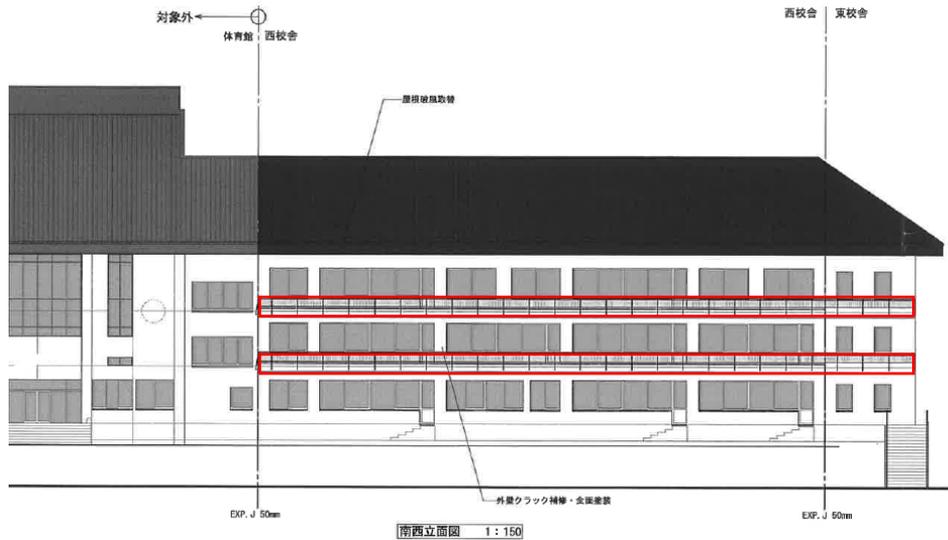


図 7-34 太陽光パネル設置位置

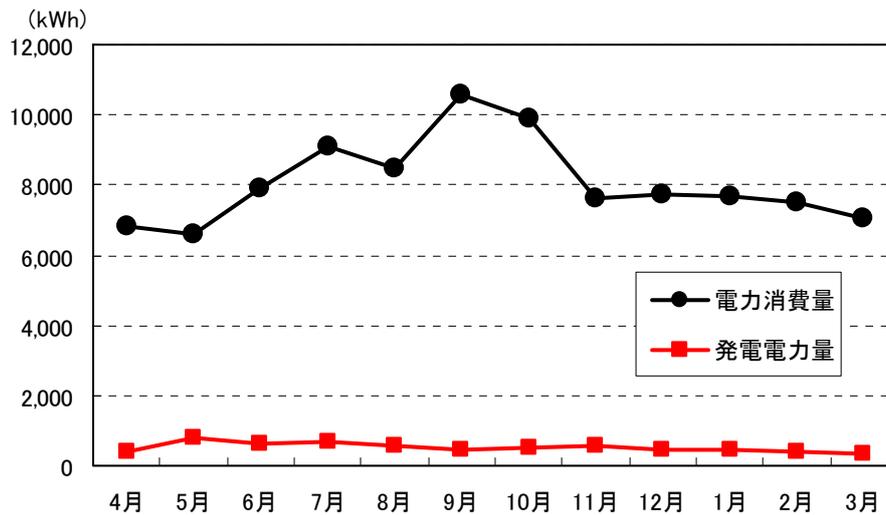


図 7-35 野沢温泉村中学校電力使用量（平成 22 年度実績）

3) コスト試算

- ・ 建設コスト 730 万円
 （太陽光パネル本体 470 万円、付属機器 170 万円、設置工事費 90 万円）
 コスト回収期間 50.9 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 730 万円
 補助金 365 万円
 コスト回収期間 25.5 年

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、村民、事業者及び村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、村民、事業者、村の役割を示します。

(1) 村民

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
- 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
- 村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、村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、村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

- 村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「重点ビジョン策定委員会」を設置します。設置にあたっては、図 8.1 に示すように、「重点ビジョン庁内委員会」を設けることにより、庁内各課との調整を図ります。

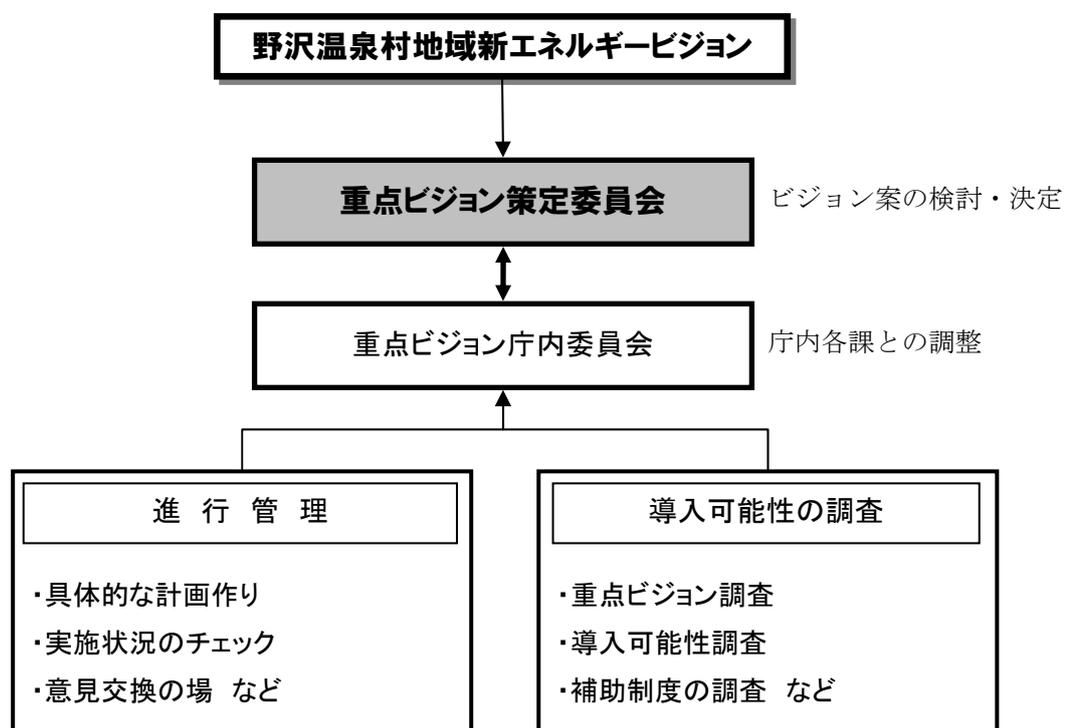


図 8-1 推進体制のイメージ

(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、既に取り組ま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、雪氷熱利用については、導入主体や導入システム等に検討の余地があることから、中期～後期に実施するものとして導入の推進を図ります。

中小水力発電の場合は、導入規模・システム等がある程度想定できることから、短期～中期で検討を進めます。

村内で既に導入されている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。

太陽光発電については、再生可能エネルギー法に係る固定価格買取制度により、ある程度の採算性を見込めることから、短期～中期で検討を進めます。

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 25 年度より実施する取り組み、及び平成 25 年度の実施を目指す取り組み
中期：平成 26 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	中小水力発電の導入推進プロジェクト 村内の中小河川等に発電用水車を設置し、発電した電気を公共施設等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、熱交換器やヒートポンプを活用し、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 村内で除雪した雪を、農作物の冷蔵貯蔵や建物の冷房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	太陽光発電の導入推進プロジェクト 村内の住宅や事業所、公共施設等に太陽光発電設備を導入する取り組みを拡大・推進します。太陽光発電の自家消費による買電量の削減とともに、環境学習に役立てます。		太陽光発電	

9. 資料編

9.1 エネルギー消費量の算定方法

(3) 農林水産業

「都道府県別エネルギー消費統計」（資源エネルギー庁、2009年度）の農林水産業のエネルギー消費量を農業産出額比で按分して推計しました。農業産出額は「生産農業所得統計」（農林水産省、2009年度）から把握しました。

灯油・軽油・ガソリン消費量（野沢温泉村）

$$= \text{灯油・軽油・ガソリン消費量（長野県）} \times \frac{\text{農業産出額（野沢温泉村）}}{\text{農業産出額（長野県）}}$$

重油消費量（野沢温泉村）

$$= \text{重油消費量（長野県）} \times \frac{\text{農業産出額（野沢温泉村）}}{\text{農業産出額（長野県）}}$$

LPG消費量（野沢温泉村）

$$= \text{ガス類消費量（長野県）} \times \frac{\text{農業産出額（野沢温泉村）}}{\text{農業産出額（長野県）}}$$

電力消費量（野沢温泉村）

$$= \text{電力消費量（長野県）} \times \frac{\text{農業産出額（野沢温泉村）}}{\text{農業産出額（長野県）}}$$

(4) 建設業・鉱業

「都道府県別エネルギー消費統計」（資源エネルギー庁、2009年度）の建設業・鉱業のエネルギー消費量を従業者数比で按分して推計しました。従業者数は「経済センサス」（総務省・経済産業省、2009年度）から把握しました。

石炭消費量（野沢温泉村）

$$= \text{石炭消費量（長野県）} \times \frac{\text{建設業・鉱業従業者数（野沢温泉村）}}{\text{建設業・鉱業従業者数（長野県）}}$$

石炭製品消費量（野沢温泉村）

$$= \text{石炭製品消費量（長野県）} \times \frac{\text{建設業・鉱業従業者数（野沢温泉村）}}{\text{建設業・鉱業従業者数（長野県）}}$$

灯油・軽油・ガソリン消費量（野沢温泉村）

$$= \text{灯油・軽油・ガソリン消費量（長野県）} \times \frac{\text{建設業・鉱業従業者数（野沢温泉村）}}{\text{建設業・鉱業従業者数（長野県）}}$$

重油消費量（野沢温泉村）

$$= \text{重油消費量（長野県）} \times \frac{\text{建設業・鉱業従業者数（野沢温泉村）}}{\text{建設業・鉱業従業者数（長野県）}}$$

LPG 消費量（野沢温泉村）

$$= \text{ガス類消費量（長野県）} \times \frac{\text{建設業・鉱業従業者数（野沢温泉村）}}{\text{建設業・鉱業従業者数（長野県）}}$$

電力消費量（野沢温泉村）

$$= \text{電力消費量（長野県）} \times \frac{\text{建設業・鉱業従業者数（野沢温泉村）}}{\text{建設業・鉱業従業者数（長野県）}}$$

(5) 製造業

「都道府県別エネルギー消費統計」(資源エネルギー庁、2009年度)の製造業のエネルギー消費量を製造品出荷額比で按分して推計しました。製造品出荷額は「工業統計」(経済産業省、2009年度)から把握しました。

石炭消費量(野沢温泉村)

$$= \text{石炭消費量(長野県)} \times \frac{\text{製造品出荷額(野沢温泉村)}}{\text{製造品出荷額(長野県)}}$$

石炭製品消費量(野沢温泉村)

$$= \text{石炭製品消費量(長野県)} \times \frac{\text{製造品出荷額(野沢温泉村)}}{\text{製造品出荷額(長野県)}}$$

灯油・軽油・ガソリン消費量(野沢温泉村)

$$= \text{灯油・軽油・ガソリン消費量(長野県)} \times \frac{\text{製造品出荷額(野沢温泉村)}}{\text{製造品出荷額(長野県)}}$$

重油消費量(野沢温泉村)

$$= \text{重油消費量(長野県)} \times \frac{\text{製造品出荷額(野沢温泉村)}}{\text{製造品出荷額(長野県)}}$$

LPG消費量(野沢温泉村)

$$= \text{ガス類消費量(長野県)} \times \frac{\text{製造品出荷額(野沢温泉村)}}{\text{製造品出荷額(長野県)}}$$

電力消費量(野沢温泉村)

$$= \text{電力消費量(長野県)} \times \frac{\text{製造品出荷額(野沢温泉村)}}{\text{製造品出荷額(長野県)}}$$

(6) サービス業

「エネルギー消費統計」(資源エネルギー庁、2009年度)のサービス業のエネルギー消費量を従業者数比で業種別に按分して推計しました。従業者数は「経済センサス」(経済産業省、2009年度)から把握しました。

業種別・燃料種別のエネルギー消費量は上記過程で算出された業種別エネルギー消費量を、全国の業種別エネルギー構成比で按分して推計しました。

業種別エネルギー消費量(野沢温泉村)

$$= \text{業種別エネルギー消費量(長野県)} \times \frac{\text{従業者数(野沢温泉村)}}{\text{従業者数(長野県)}}$$

業種別石炭消費量(野沢温泉村)

$$= \text{業種別エネルギー消費量(野沢温泉村)} \times \frac{\text{業種別石炭消費量(全国)}}{\text{業種別エネルギー消費量(全国)}}$$

業種別石炭製品消費量(野沢温泉村)

$$= \text{業種別エネルギー消費量(野沢温泉村)} \times \frac{\text{業種別石炭製品消費量(全国)}}{\text{業種別エネルギー消費量(全国)}}$$

業種別灯油・軽油・ガソリン消費量(野沢温泉村)

$$= \text{業種別エネルギー消費量(野沢温泉村)} \\ \times \frac{\text{業種別灯油・軽油・ガソリン消費量(全国)}}{\text{業種別エネルギー消費量(全国)}}$$

業種別LPG消費量(野沢温泉村)

$$= \text{業種別エネルギー消費量(野沢温泉村)} \times \frac{\text{業種別ガス類消費量(全国)}}{\text{業種別エネルギー消費量(全国)}}$$

業種別電力消費量(野沢温泉村)

$$= \text{業種別エネルギー消費量(野沢温泉村)} \times \frac{\text{業種別電力消費量(全国)}}{\text{業種別エネルギー消費量(全国)}}$$

(7) 家庭

野沢温泉村内の家庭用の電力消費量は、長野県内の電力消費量を世帯数比で按分して推計しました。

LP ガス・灯油消費量は、「家計調査」（総務省、2009 年度）から把握できる長野市の世帯あたり LP ガス・灯油購入量を用いて、下記の推計式で求めました。

電力消費量（野沢温泉村）

$$= \text{電力消費量（長野県）} \times \frac{\text{世帯数（野沢温泉村）}}{\text{世帯数（長野県）}}$$

灯油消費量（野沢温泉村）

$$= 2 \text{人以上世帯あたり灯油購入量（長野市）} \\ \times \text{世帯人員補正係数（野沢温泉村）} \times \text{世帯数（野沢温泉村）}$$

$$\text{世帯人員補正係数} = \frac{2 \text{人以上世帯数} + \text{単身世帯数} \times \frac{\text{単身世帯灯油購入額}}{2 \text{人以上世帯灯油購入額}}}{\text{総世帯数}}$$

LPG 消費量

$$= 2 \text{人以上世帯あたり LPG 購入量（長野市）} \times \text{世帯人員補正係数（野沢温泉村）} \\ \times \frac{1 - \text{都市ガス普及率（野沢温泉村）}}{1 - \text{都市ガス普及率（長野市）}} \times \text{世帯数（野沢温泉村）}$$

$$\text{世帯人員補正係数} = \frac{2 \text{人以上世帯数} + \text{単身世帯数} \times \frac{\text{単身世帯 LPG 購入額}}{2 \text{人以上世帯 LPG 購入額}}}{\text{総世帯数}}$$

(8) 自動車

「自動車輸送統計年報」および「自動車保有車両数月報」（国土交通省、2009 年度）を基に自動車 1 台あたりの燃料消費量を車種別に求め、これに野沢温泉村内の車種別の自動車保有台数を乗じて推計しました。

ガソリン消費量（野沢温泉村）

$$= \frac{\text{車種別ガソリン消費量（全国）}}{\text{車種別自動車保有台数（全国）}} \times \text{車種別自動車保有台数（野沢温泉村）}$$

軽油消費量（野沢温泉村）

$$= \frac{\text{車種別軽油消費量（全国）}}{\text{車種別自動車保有台数（全国）}} \times \text{車種別自動車保有台数（野沢温泉村）}$$

9.2 新エネルギーの賦存量・利用可能量の算定方法

(1) 地熱発電

環境省の「平成 21 年度再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査」で用いられている 100m グリッドの地熱資源密度 (kW/km²) の GIS データを利用して賦存量・利用可能量を推計する。

$$\text{賦存量} = \text{地熱資源密度} \times \text{地熱資源面積} \times \text{発電時間}$$

$$\text{利用可能量} = \text{地熱資源密度} \times \text{利用可能面積} \times \text{発電効率} \times \text{発電時間}$$

(2) 温泉熱利用

野沢温泉村内の温泉の源泉の湧出量および源泉温度を用いて賦存量・利用可能量を推計する。

$$\text{賦存量} = \text{湧出量}$$

$$\begin{aligned} & \times \{ [\text{源泉温度} - \text{夏季温度下限} (30^\circ\text{C})] \times \text{夏季日数} (90 \text{ 日}) \\ & + [\text{源泉温度} - \text{冬季温度下限} (10^\circ\text{C})] \times \text{冬季日数} (90 \text{ 日}) \\ & + [\text{源泉温度} - \text{春秋温度下限} (20^\circ\text{C})] \times \text{春秋日数} (185 \text{ 日}) \} \\ & \times \text{比重} \times \text{比熱} \end{aligned}$$

$$\text{利用可能量} = \text{湧出量}$$

$$\begin{aligned} & \times \{ [\text{源泉温度} - \text{利用可能温度下限} (45^\circ\text{C})] \times \text{日数} (365 \text{ 日}) \} \\ & \times \text{比重} \times \text{比熱} \end{aligned}$$

(3) 下水熱利用

「下水道統計」(社団法人日本下水道協会)に記載の野沢温泉終末処理場の二次処理水量および年平均水温を用いて賦存量・利用可能量を推計する。

$$\begin{aligned} \text{賦存量} &= \text{二次処理水量} (\text{m}^3/\text{年}) \times [\text{年平均水温} (^\circ\text{C}) - \text{年平均気温} (^\circ\text{C})] \\ & \times \text{比重} (1 \text{ t/m}^3) \times \text{比熱} (4.186 \text{ MJ/t} \cdot ^\circ\text{C}) / 1000 \end{aligned}$$

$$\text{利用可能量} = \text{賦存量} (\text{GJ}) \times \text{利用率} (0.9)$$

※[年平均水温 (°C) - 年平均気温 (°C)] ≥ 5 (=有効利用温度差)
かつ、表 1 によるフィルタリングを行った。

(4) 中小水力発電

野沢温泉村内を流れる河川の任意の点において、集水面積と比流量から流量を、数値標高地図データ (DEM) から標高差をそれぞれ把握し、下記の式で賦存量を求める。

利用可能量については、中小水力発電施設の導入可能地点ごとの流量・落差・設備利用率を用いて推計する。

$$\text{賦存量} = \text{任意の点の流量} \times \text{落差} \times \text{重力加速度} \times \text{発電時間}$$

$$\text{利用可能量} = \text{導入可能地点の流量} \times \text{落差} \times \text{重力加速度} \\ \times \text{設備利用率} \times \text{水車効率} \times \text{発電効率} \times \text{発電時間}$$

(5) 雪氷熱利用

メッシュ気候値データ (気象庁) から年間最深積雪深の平年値の 1km メッシュデータが得られるため、当該データを利用する。

陸地での積雪量から得られる冷熱量を賦存量、道路・施設等で除雪・集雪した雪から得られる冷熱量を利用可能量としてそれぞれ推計する。

$$\text{賦存量} = 1\text{km メッシュ年間最深積雪深} \times \text{陸地面積} \times \text{比重} \\ \times [\text{雪氷比熱} + \text{融解水比熱} \times \text{放流水温 (5 } ^\circ\text{C)} + \text{融解潜熱}]$$

$$\text{利用可能量} = 1\text{km メッシュ年間最深積雪深} \times \text{除雪面積} \times \text{比重} \\ \times [\text{雪氷比熱} + \text{融解水比熱} \times \text{放流水温 (5 } ^\circ\text{C)} + \text{融解潜熱}] \\ \times \text{除雪利用率 (0.001)}$$

(6) 木質バイオマス

1/5 万現存植生図 (環境省) から群落種別の面積を把握し、この群落種別の面積に年間成長率を乗じたものを賦存量、残材発生率を乗じたものを利用可能量として推計する。ただし、利用可能量については林道から 25m 以内にあるものを利用するものとし、林道から 25m 以内の森林を GIS 上で抽出する。

$$\text{賦存量} = \text{群落種別面積} \times \text{年間成長率} \times (1 - \text{含水率}) \times \text{単位発熱量}$$

$$\text{利用可能量} = \text{群落種別面積} \times \text{残材発生率} \times (1 - \text{含水率}) \times \text{単位発熱量} \\ \times \text{発電効率 or 熱利用効率}$$

(7) 農業バイオマス

1/5万現存植生図（環境省）から水田・水田雑草群落の面積を把握し、この面積に稲作残渣発生率を乗じたものを賦存量として推計する。また、賦存量にすき込みなど消極的利用されている割合を乗じたものを利用可能量として推計する。

$$\text{賦存量} = \text{水田} \cdot \text{水田雑草群落面積} \times \text{稲作残渣発生率} \times (1 - \text{含水率}) \times \text{単位発熱量}$$

$$\text{利用可能量} = \text{賦存量} \times \text{消極的利用率} \times \text{発電効率 or 熱利用効率}$$

(8) 畜産バイオマス

農業センサス 1km メッシュデータ（農林水産省）から 1km メッシュ単位の乳牛・肉牛・豚・鶏の飼養頭羽数を把握し、これらの家畜からの糞尿の発生量を推計する。賦存量はこれらの糞尿をメタン発酵させて得られるメタンの熱量とする。利用可能量については、堆肥化、農地還元等に利用されている量を除いて計算した。

$$\text{賦存量} = 1\text{km 飼養頭羽数データ} \times 1 \text{ 個体あたり糞尿発生量} \times \text{ガス発生率} \\ \times \text{メタン含有率} \times \text{単位発熱量}$$

$$\text{利用可能量} = \text{賦存量} \times \text{未利用率} \times \text{発電効率 or 熱利用効率}$$

(9) 太陽光発電

メッシュ気候値データ（気象庁）の 1km メッシュ全天日射量から年間最適傾斜角日射量など方位角・傾斜角ごとの日射量を 1km ごとに推計する。

賦存量は 1km メッシュごとの年間最適傾斜角日射量に陸地面積を乗じて計算する。一方、利用可能量は住宅用・業務施設用・産業施設用・未利用地用の 4 種類の用途に分けて推計する。

$$\text{賦存量} = 1\text{km メッシュ年間最適傾斜角日射量} \times \text{陸地面積}$$

$$\begin{aligned}
& \text{住宅用利用可能量} = \{ [\text{戸建住宅棟数} \times 1 \text{棟あたり屋根パネル容量}(4 \text{ kW}) \\
& \quad + \text{集合住宅棟数} \times 1 \text{棟あたり屋根パネル設置容量}(10 \text{ kW})] \\
& \quad \times \text{導入可能率} \\
& \quad \times \text{最適傾斜角日射量 (kWh/m}^2\text{/日)} \\
& + [\text{集合住宅棟数} \times \text{壁パネル設置係数}] \\
& \quad \times \text{傾斜角 } 90^\circ \text{ 南方位日射量 (kWh/m}^2\text{/日)} \} \\
& \times \text{変換効率 (0.203)} \times \text{基本設計係数 (0.756)} \\
& \times [1 - \text{最大出力温度係数 (0.35 } 1/^\circ\text{C)}] \\
& \times [\text{加重平均太陽光パネル温度上昇 (21.5 } ^\circ\text{C)} \\
& \quad \text{一年平均気温 (} ^\circ\text{C)}]] / 100 \\
& \times \text{日数 (365 日)} / 1000 \\
& \text{業務用利用可能量} = \{ \Sigma [\text{用途別延床面積} \times \text{用途別屋上設置係数}] \\
& \quad \times \text{最適傾斜角日射量 (kWh/m}^2\text{/日)} \\
& + \Sigma [\text{用途別延床面積} \times \text{用途別壁設置係数}] \\
& \quad \times \text{傾斜角 } 90^\circ \text{ 南方位日射量 (kWh/m}^2\text{/日)} \\
& + \Sigma [\text{用途別延床面積} \times \text{用途別空地設置係数}] \\
& \quad \times \text{最適傾斜角日射量 (kWh/m}^2\text{/日)} \} \\
& \times \text{単位面積あたりパネル出力 (0.0667 kW/ m}^2\text{)} \\
& \times \text{基本設計係数 (0.756)} / \text{日射強度 (1 kW/ m}^2\text{)} \\
& \times [1 - \text{最大出力温度係数 (0.35 } 1/^\circ\text{C)}] \\
& \times [\text{加重平均太陽光パネル温度上昇 (21.5 } ^\circ\text{C)} \\
& \quad \text{一年平均気温 (} ^\circ\text{C)}]] / 100 \\
& \times \text{日数 (365 日)} / 1000
\end{aligned}$$

(11) 陸上風力発電

環境省の「平成 21 年度再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査」で用いられている 100m グリッドの風速および利用可能面積の GIS データを利用して賦存量・利用可能量を推計する。

賦存量 = 1km² あたり設備容量 × 陸地面積 × 設備利用率 × 発電時間

利用可能量 = 1km² あたり設備容量 × 利用可能面積 × 設備利用率
× 利用可能率 × 出力補正係数 × 発電時間

表 2 風力発電の設備利用率

風速	設備利用率
6.0 m/s	23.0 %
7.0 m/s	31.9 %
8.0 m/s	40.4 %
9.0 m/s	47.8 %

出典) 環境省「平成 21 年度再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査」(平成 22 年 3 月)

9.3 先進地調査結果

9.3.1 調査概要

(1) 日時

平成 23 年 7 月 25 日 (月)

(2) 調査対象

- ・ 中小水力発電 (須坂市米子)
- ・ キューピットバレイ (スキー場) 雪室 (上越市安塚)
- ・ 雪のまちみらい館 雪氷冷房 (上越市安塚)
- ・ 安塚中学校 雪氷冷房、太陽光発電 (上越市安塚)

(3) 参加者

- ・ 策定委員会 11 名
 - ・ 庁内委員会 9 名 (うち 1 名は策定委員会と重複)
 - ・ 事務局 8 名
 - ・ 委託業者 1 名
- 計 28 名 (別紙参照)



9.3.2調査結果

(1) 中小水力発電（須坂市米子）

1) 米子水車①

- ・ 農業用水路（幅 0.5m、落差 1.2m、流量 0.1m³/秒）に水車を設定している。
- ・ 当初、平成 19 年 3 月に水車を設置している。出力は 100W である。
- ・ 発電した電力は、サル・イノシシによる農産物被害を防止する電気柵（高さ 2.0m、延長 1.2km、消費電力 5W、電圧 6,000V）に利用している。



写真9-1 米子水車①設置状況

2) 米子水車②

- ・ 農業用水路（幅 0.5m、流量 0.1m³/秒）に水車を設定している。
- ・ 平成 22 年に水車及び発電機を改良し、出力 560W となっている。
- ・ 発電機を改良（直結化）し、効率の向上を図っている。発電機を直結化することによって、故障も減少している。
- ・ 発電した電力は、農作物乾燥施設への利用を予定している。



写真9-2 米子水車②設置状況

3) 急流工水車

- ・ 水路（流量 $0.2\text{m}^3/\text{秒}$ 、水深 0.1m ）に水車を設定している。出力は 1.1kW である。
- ・ 発電した電力は、農作物乾燥施設に利用している。

- ・ 平成 21 年度に実施された「緑の分権改革推進事業」においては、村内の馬曲川で小水力発電の実証調査が実施されている。全国でも導入事例の少ないダリウス水車が実験され、発電機出力端で最大 443W を計測している。
- ・ まくね川は、ほぼ直線の流路の中に複数の落差工（段差）が存在しており、上流部から終末処理場までの標高差もかなりあることから、終末処理場での電力の利用も含め、将来的に様々な可能性がある。
- ・ なお、ゴミの流入による発電停止が課題である。



写真9-3 急流工水車設置状況（左）、電力供給先の農作物乾燥施設（右）

(2) キューピットバレイ（スキー場） 雪室（上越市安塚）

- ・ 本施設の雪氷熱利用システムは、平成 20 年度に設置された。
 - ・ センターハウス（レストラン）の 1 階、2 階部分、ふれあい昆虫館の冷房に雪氷熱を利用している。貯雪量は 1,500 トンである。
 - ・ 空調システムとしては、センターハウス（レストラン）については、熱交換器を介して冷水を作り、FCU（ファンコイルユニット）で冷風を送っている。ふれあい昆虫館については、雪氷による冷風を直接送っている。
 - ・ 暖房は、ボイラ及び冷温水発生機を使用している。
 - ・ 雪室では、期間限定で「雪室コンビニ」を営業している。
- ・ 雪氷熱利用による効果量として、雪 1 トン当たり石油 10 リットルの削減が可能である。貯雪量 1,500 トンでは、石油 15 キロリットルの削減となる。
 - ・ 村内においては、野沢温泉村アリーナ跡地 駐車場周辺での雪氷利用が期待できる。



写真9-4 雪室外観（左）、雪室内部（右）



写真9-5 システム構成（左）、ふれあい昆虫館（右）

(3) 雪だるま物産館 雪室（上越市安塚）

- ・ 農産物集荷施設の雪氷熱利用システムは、平成4年度に設置された。貯雪量は1,500トン、冷蔵温度は約2~3℃である。
- ・ 米、コーヒー、そば、生花等を貯蔵している。米については、湿度をきらうことから、ビニール袋に入れて保管している（結露の防止）。そばは、湿度の関係から雪室内の別室で保管している。
- ・ 工事費用は約1億円であった。内訳は上屋に約5,000万円、地下に約5,000万円である。
- ・ 農産物集荷施設の雪氷は、「雪だるま物産館」の冷房にも利用している。



写真9-6 農産物出荷施設の雪室外観（左）、貯蔵状況（右）

(4) 雪のまちみらい館（上越市安塚）

- 雪のまちみらい館は、平成 11 年完成、冷房面積 611m²の RC 造（鉄筋コンクリート構造）の建築物である。
- 建物基礎部分に雪室（貯雪量 500 トン）を配し、全空気式雪冷房、冷水循環式雪冷房を行っている。
- 駐車場の除雪を有効利用している。

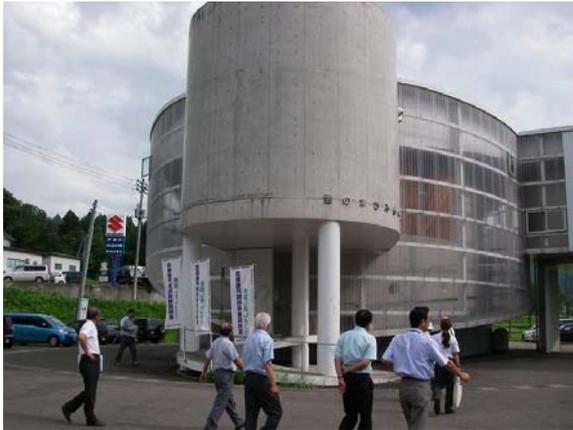


写真9-7 雪のまちみらい館全景（左）、システム概要（右）

(5) 安塚中学校 雪氷冷房、太陽光発電（上越市安塚）

- ・ 安塚中学校は、平成 16 年完成、冷房面積 1,888m²の RC 造（鉄筋コンクリート構造）の建築物である。
- ・ 貯雪庫（貯雪量 660 トン）を設置し、冷水循環式雪冷房（全館冷房）を行っている。
- ・ 雪氷熱利用の冷房を環境教育に役立てている。
- ・ 中学校周辺の除雪を有効利用している。
- ・ 太陽光発電（30kW）を設置している。発電量は約 30,000kWh/年である。

- ・ 村内の公共施設の屋根等において、太陽光発電の導入が可能である。ただし、設置スペースの確保が課題である。また、積雪による太陽光発電への影響が懸念される。
- ・ 今後、村内で太陽光発電の実証調査を実施し、発電量等の情報収集を行う予定である。



写真9-8 安塚中学校全景（左）、貯雪庫（右）



写真9-9 教室の冷房設備（左）、システム概要（右）

(別紙)

野沢温泉村新エネルギービジョン 7/25先進地調査 参加者名簿

区 分	氏 名	所属・役職等	
1	富井 俊雄	野沢温泉村長	村 長
2 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
3 学 識 経 験 者	飯尾 昭一郎	信州大学工学部環境機能工学科	准教授
4 地 場 産 業 関 係 者	片桐 寿満	野沢温泉観光協会	事務局長
5 地 場 産 業 関 係 者	片桐 アキラ	旅館組合	組合長
6 地 場 産 業 関 係 者	滝沢 良一	北信州森林組合野沢温泉支所	支所長
7 住 民 代 表 者	佐藤 満雄	野沢組惣代	惣 代
8 教 育 関 係 者	小田切 和彦	野沢温泉中学校長	校 長
9 議 会 の 議 員	西方 功文	野沢温泉村村議会議員	議 員
10 議 会 の 議 員	武田 登喜夫	野沢温泉村村議会議員	議 員
11 行 政 関 係 者	高 橋 功	長野県北信地方事務所環境課	課 長
12 行 政 関 係 者	萩原 正敏	野沢温泉村副村長	副村長
13 庁 内 委 員 会	丸山 和久	総務課	庶務係長
14 庁 内 委 員 会	河野 盛雄	民生課	住民係長
15 庁 内 委 員 会	山崎 永一	教育委員会	こども支援係長
16 庁 内 委 員 会	斉藤 賢市	観光産業課	商工観光係長
17 庁 内 委 員 会	高山 浩	観光産業課	農林係長
18 庁 内 委 員 会	久保田 泰幸	建設水道課	建設係長
19 庁 内 委 員 会	島田 祐一	建設水道課	上下水道係長
20 事 務 局	小 林 誠	総務課	総務課長
21 事 務 局	市川 公紀	総務課企画財政係	企画財政係長
22 事 務 局	富井 健一	総務課企画財政係	主 査
23 事 務 局	岸 栄	総務課企画財政係	担 当
24	宮澤 裕	教育委員会	
25	西方 智昭	民生課長	
26	竹井 勝	税務係長	
27	富井 裕昭	生涯学習係長	
28	中島 慎治	株式会社 建設技術研究所	

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	中小水力発電	未利用熱	雪氷熱	バイオマス	廃棄物	燃料電池等	低公害車等	地熱発電	システム	
経済産業省 (NEDO含む)	新エネルギー等導入加速化支援対策費補助金	導入補助	1/2 以内 1/3 以内	民間団体	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
	新エネルギー等事業者支援対策事業	施設整備	1/3 以内	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	地方公共団体 NPO 法人等	●	●	●	●	●	●	●		●		●		
	再生可能エネルギー熱事業者支援事業	導入補助	1/3 以内	企業		●			●	●	●						
	地域再生可能エネルギー熱導入促進事業	導入補助	1/2 以内	地方公共団体 NPO		●			●	●	●						
	グリーン投資減税	税制	基準取得価額の7%相当額の税額控除又は基準取得価額の30%相当額を限度として償却できる特別償却	企業 個人	●	●	●	●	●	●	●						
	環境・エネルギー対策貸付	貸付	新エネルギー(地中熱利用を除く)利用等に係る資金については特別利率(3)、地中熱利用については特別利率(1)で融資	企業	●	●	●	●	●	●	●			●	●	●	
	次世代エネルギー・技術実証事業	導入補助	1/2	企業	●		●	●	●	●	●					●	
	次世代エネルギー・社会システム実証事業	導入補助	1/2	地方公共団体 企業													●
	スマートコミュニティ構想普及支援事業	補助	1,000万円以内	地方公共団体 NPO 企業	●		●	●						●		●	
	新エネルギーベンチャー技術革新事業	委託	2/3 以内	企業	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			
	新エネルギー系統対策蓄電システム技術開発	委託	2/3 以内	企業	●		●	●								●	
	再生可能エネルギー熱利用計測技術実証事業	実証研究	2/3	大学 企業		●			●	●							
	戦略的次世代バイオマスエネルギー利用技術開発事業	委託	2/3	企業							●						
	次世代ヒートポンプシステム研究開発事業	委託 共同研究	2/3	大学 企業					●								
	未利用エネルギー活用調査委託	委託	—	地方公共団体 企業			●		●				●		●		
ガスコージェネレーション推進事業補助金	導入補助	地方公共団体:1/2 以内 民間:1/3 以内	地方公共団体 企業 個人									●					

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	中小水力発電	未利用熱	雪氷熱	バイオマス	廃棄物	燃料電池等	低公害車等	地熱発電	システム	
	次世代風力発電技術研究開発	委託	—	企業			●										
	洋上風力発電等技術研究開発	委託	—	企業			●										
	中小水力・地熱発電開発費補助金	導入補助	調査井掘削 1/2 以内 地熱発電設備 1/5 以内 水力発電 10～20%以内 新技術水力 50%以内	電気事業者 自家発電者				●								●	
	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 あたり 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	●												
	太陽光発電設備に係る課税標準の特例措置(固定資産税)	税制	3年分の固定資産税を、課税標準を2/3に軽減	政府の補助を受けて太陽光発電設備を取得した企業	●												
	太陽光発電システム次世代高性能技術の開発	委託 導入補助	2/3	企業	●												
	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		●											
	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								●					
民生用燃料電池導入支援補助金	導入補助	1/2 以内	民間団体										●				
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	●	●	●	●	●		●		●		●		
	温泉エネルギー活用加速化事業	導入補助	温泉発電・温泉付随ガス利用:1/2 以内 ヒートポンプ:1/3 以内	企業					●								
	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	●	●	●		●					●	●		

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	中小水力発電	未利用熱	雪氷熱	バイオマス	廃棄物	燃料電池等	低公害車等	地熱発電	システム
	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等事業	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							●	●				
	廃棄物エネルギー導入・低炭素化促進事業	導入補助	1/2~1/3	地方公共団体 企業								●				
	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							●					
	先進的次世代自動車普及促進事業	導入補助	1/2	企業											●	
	学校エコ改修と環境教育事業	公立学校における施設整備補助	1/2	地方公共団体	●	●	●					●		●		●
国土交通省	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	●	●					●					
	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											●	
農林水産省	地域バイオマス利活用交付金	バイオマス構 想策定支援 事業費補助	定額 (1/2 以内)	地方公共団体 民間事業者 地域協議会 団体公社 等							●					
	バイオ燃料地域利用モデル実証事業	事業化補助	定額 (1/2 以内)	地方公共団体 民間事業者 地域協議会 団体公社 等							●					
文部科学省	公立学校施設整備費	導入補助	1/2	公立学校施設	●											
次世代自動車振興センター	クリーンエネルギー自動車等導入促進対策	導入補助	1/3 以内	法人 個人事業者											●	

◇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	市町村等が行う、木質ペレット等の製造施設の設置及び公共施設等へのペレットストーブ、ボイラー等の導入経費を補助。	市町村 森林組合 等	1/2
		個人や事業者で、木質ペレットストーブやペレットボイラーを設置した場合に、市町村経由で補助。	個人、事業者	上限 10 万円
2	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、省エネ対策支援事業や公共施設省エネ・グリーン化推進事業などを補助する。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。	事業者 市町村	予算規模 7 億 6,600 万円
3	省エネ対策支援事業	長野県グリーンニューディール基金を活用して、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	公共施設省エネ・グリーン化推進事業	長野県グリーンニューディール基金を活用して、市町村が率先して行う温室効果ガス排出削減の取組を支援するため市町村施設への太陽光発電やLED照明等の導入、省エネルギー対策設備の整備などに対して助成。	市町村	10 分の 10 以内
5	中小企業融資制度	県が金融機関に対して資金を預託し、金融機関を通じて低利融資を行う制度。新事業活性化資金の「防災・環境調和向け」のメニューにおいて、新エネルギーの導入に対して、低利融資と信用保証料補助が適用される。	事業者	利率 年 2.1% 信用保証料 0.44%以内

◇長野県における取組

	事業名	内容
1	農業用水活用小水力発電導入促進事業	農業用水を活用した小水力発電の加速的な導入促進を図るため、当該エネルギーの活用希望、賦存状況又は地域特性等を踏まえ、土地改良区等に対し、導入のためのきめ細かな情報提供及び普及啓発の事業を行うことを目的とし、 (ア) ホームページ運用 (イ) 研修会等の開催 (ウ) 専門家派遣 を行っている。
2	小水力発電工事等技術強化対策事業(県土連事業)	有識者等で構成する「小水力発電推進協議会」を設置し、導入を検討している市町村、土地改良区等に対して、導入可能性の検討、関係法令に基づく手続きに必要な資料の作成等を支援している。
3	製造業環境技術育成支援事業	製造業等に求められる国内外の各種環境規制対応や地球温暖化対策のためのセミナーを開催し、県内製造業等における環境技術者の育成を支援している。
4	技術開発支援制度	資金助成、技術者育成、工業技術総合センターとの共同研究の実施、専門家による助言などを行っている。