

1. 調査目的と概要

(1)調査の目的

岩内町では、新たな岩内町総合計画（2009-2018）において「地球に優しいエネルギー利用の確立に向け、地域特性に合った新エネルギーの利用について」推進方針を掲げ、円山エリアを「自然環境の維持・保全・調和を核としたリゾートエリア」として位置付け、この方針を踏襲し、岩内町総合振興計画の策定を予定している（令和3年6月に策定予定）。また、平成31年度岩内町町政執行方針の主要施策における「1.活力ある産業基盤づくり」の中で「再生可能エネルギーの検討」を掲げており、自然環境の保全と地域資源の有効活用を図るため、再生可能エネルギー活用に関する具体的な検討を推進する旨を示している。

こうした町の方針に基づき、エネルギー構造高度化・転換理解促進事業を活用し、本事業では、再生可能エネルギーを活用した地域産業の基盤づくりに貢献する事業構築を目指している。

(2)調査概要

本事業では、円山エリアに賦存する複数の温泉資源の有効活用に向けて、現状でのエネルギー使用状況や温泉の利用状況を計測し、町全域における熱エネルギー利用の最適化と新たな技術の適用可能性に関する検討を行う。

本事業の実施により、岩内町における地熱管理施設及び温泉供給先でのエネルギー消費量を把握することが可能となり、実際に使用しているエネルギー量と一般的なエネルギー消費量と比較することで、エネルギー消費の多寡と各施設の最適なエネルギーマネジメント手法について明らかにする。

エネルギーマネジメントシステムを導入することによりエネルギー消費の最適化を図り、既存の泉源の能力を有効活用する検討が可能となる。例えば、泉源能力に余裕が生じるようであれば、周辺施設や新たなリゾート施設への温泉供給が可能となるほか、農業利用（施設園芸利用）や陸上水産養殖等への活用も可能となる。

加えて、余剰熱等の有無と、その有効活用方策の検討により地域の産業に貢献する事業の構築を目指す。

2. 円山リゾートエリア エネルギー供給・消費実態調査

(1) 調査対象

円山リゾートエリアでは、温泉供給施設での温泉の利用状況とエネルギー消費状況を把握するため、熱量・電力計測調査及び、エネルギー消費量に関する調査を実施した。また、岩内町内における主な町有施設及び民間施設におけるエネルギー消費量に関する調査を実施し、町内におけるエネルギー需要に係る基礎資料を整理した。

調査対象とした施設は、円山リゾートエリアが13施設、岩内町内の主な町有施設及び民間施設が23施設である。

区分	No	施設名	用途
円山リゾート (温泉供給施設)	①	温泉管理棟	温泉供給施設
	②	5号井	温泉供給施設（貯湯槽6t）
	③	6号井	温泉供給施設（貯湯槽20t）
	④	7号井	温泉供給施設（貯湯槽50t）
	⑤	9号井	温泉供給施設（貯湯槽6t）
円山リゾート (温泉利用施設)	⑥	あけぼの学園	障がい者の生活・作業支援施設
	⑦	いわない高原ホテル	宿泊施設
	⑧	おかえりなさい	宿泊施設
	⑨	グリーンパークいわない	宿泊施設
	⑩	サンサンの湯	日帰り入浴施設
	⑪	高島旅館	宿泊施設
	⑫	文化村	別荘
	⑬	文化村・中川邸	別荘

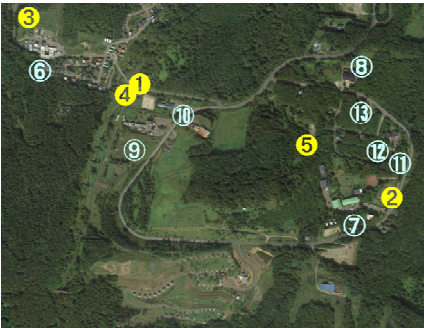


図1 調査対象施設の概要と施設位置図（円山リゾートエリア）

区分	No	施設名	延床面積[m ²]	用途
町有施設	①	岩内町役場	4,837.75	行政施設
	②	岩内地方文化センター	5,772.83	行政施設
	③	岩内町郷土館	840.00	行政施設
	④	木田金次郎美術館	1,282.30	美術館
	⑤	働く婦人の家	617.80	行政施設
	⑥	岩内町霊苑	417.50	霊園
	⑦	西小学校	7,097.00	教育施設
	⑧	東小学校	5,625.00	教育施設
	⑨	第一中学校	5,763.00	教育施設
	⑩	第二中学校	7,692.00	教育施設
	⑪	老人福祉センター	1,225.73	福祉施設
	⑫	デイサービスセンター	516.31	福祉施設
	⑬	東山保育所	624.00	保育所
	⑭	西保育所	741.23	保育所
	⑮	中央保育所	862.00	保育所
	⑯	町民プール	1429.75	体育施設
	⑰	いわないパークゴルフ場	149.43	体育施設
	⑱	人材開発センター	1107.99	行政施設
民間施設	⑲	日本アスパラガス	7,942.00	民間工場
	⑳	佐々木クリーニング	—	民間工場
	㉑	IWANAI RESORT	—	リゾート施設
	㉒	ふれ愛の郷	—	福祉施設
	㉓	岩内協会病院	13,1360.50	病院



図2 調査対象施設の概要と施設位置図（町有及び民間施設）

(2) エネルギー消費量調査結果

①円山リゾートエリア（温泉利用施設）

円山リゾートエリアの温泉利用施設のうち、社会福祉施設、宿泊施設、日帰り入浴施設の6施設におけるエネルギー消費量は以下になった。

- 各施設におけるA重油や灯油は、浴場の給湯用（シャワー利用）と暖房用のエネルギー消費となっており、ボイラでの温水製造がすべてを占めている。
- 二次エネルギー消費量の熱電比率を確認すると、熱需要の比率が少ない施設では50％程度の比率となっているが、その他の施設では、熱需要が60％～90％を占めており、熱需要の比率が高いことが確認された。
- 円山リゾートエリアでは、1年を通じてエネルギー消費量が多い給湯や暖房用のエネルギー（給水（地下水）から温水を製造するエネルギー）を削減する事が、最も効果的な省エネ・省コスト対策と言える。

②円山リゾートエリア（温泉供給施設）

温泉供給施設におけるエネルギー消費量は以下になった。

- 2019年度のエネルギー消費量は「5号井」で最も大きく、次いで「6号井」「7号井」「温泉管理棟」の順になっており、温泉を供給している水量と揚程（ポンプ容量）によるものと考えられる。
- 各施設の各月の電力消費量については、1～2割程度の変動が生じているが、季節的な傾向が見られないため、今後、計測値と電力消費量の変動についての精査が必要である。

③公共施設及び民間施設

岩内町内の各施設におけるエネルギー消費量は以下になった。

- 全体的な傾向として、民間企業における製造業と大規模な総合病院でのエネルギー消費量が大きく、町有施設や円山リゾートエリアでの消費量を大きく上回っており、大規模な電力・熱需要がある事が確認された。
- 公共施設については、町役場、文化センター、東小学校、老人福祉センターでのエネルギー需要は比較的大きいが、民間企業や円山リゾートでのエネルギー消費量と比較しても低い傾向となっている。但し、一定程度の電気・熱の需要が発生していることも確認される。

④円山リゾートエリアにおけるエネルギー利用の可能性

民間企業や公共施設におけるエネルギー消費量を整理した結果、円山リゾートエリアでは冬期に熱の需要が増え、夏期に減少する傾向がある事を確認していることから、観光関連施設以外のエネルギーの融通という観点からは、1年を通じて定量的に熱需要が生じている施設に対して、夏期に温水・冷水の熱需要が生じる施設とエネルギー融通する事で、エネルギー利用の最適化・効率化が達成されることとなる。

今回のエネルギー消費量の収集・整理により、病院や民間工場とエネルギーを融通する事で、更なるエネルギー利用の効率化を図れる可能性がある。

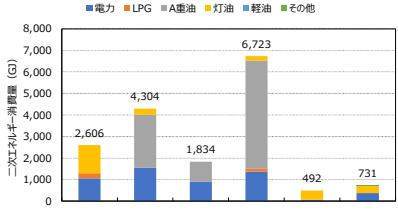


図3 年間二次エネルギー消費量(2019年度)

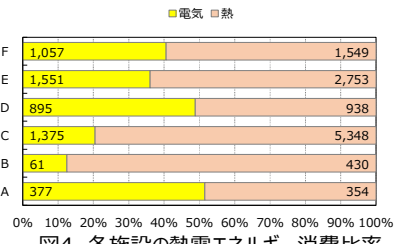


図4 各施設の熱電エネルギー消費比率 (2019年度)

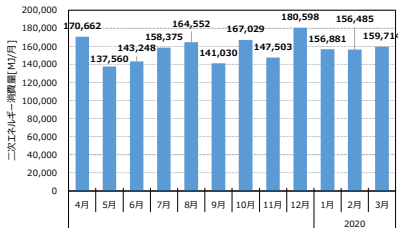


図5 エリア全体での年間・月別二次エネルギー消費量(2019年度)

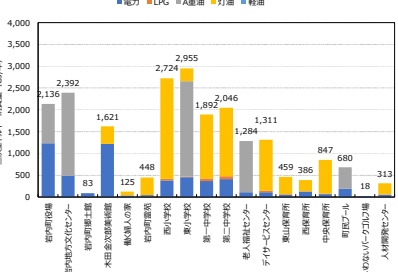


図6 年間二次エネルギー消費量(2019年度)

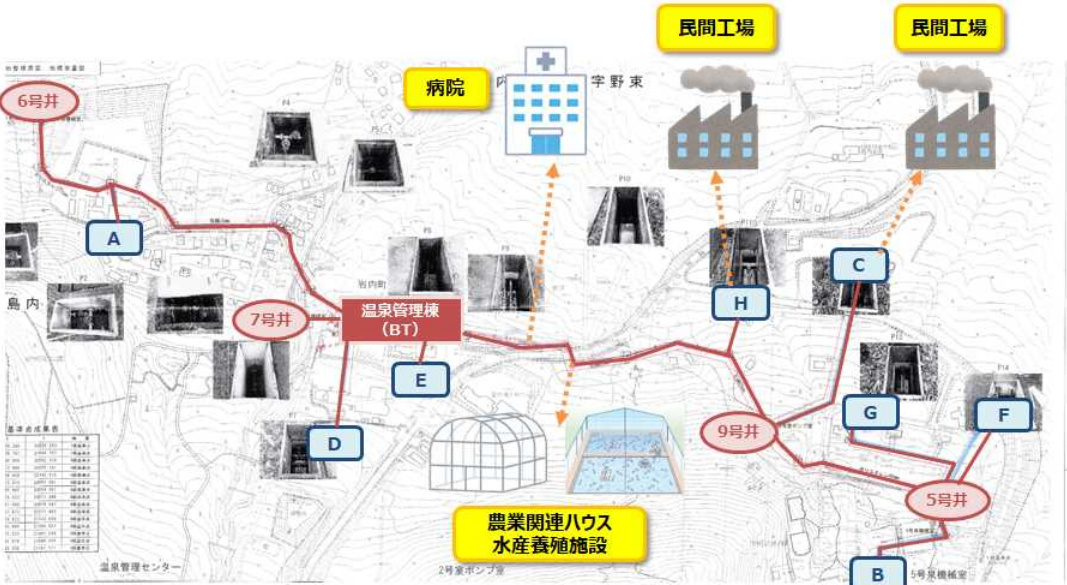


図7 円山リゾートエリアにおける面的エネルギー利用イメージ

（3）温度・流量計測結果

円山リゾートエリアにおける温泉供給側・利用側の各施設における温度・流量計測の成果を基に、円山リゾートエリア全体におけるエネルギーバランスについて整理した。

- 2020年9月から2021年1月末までの計測値から得られる熱量バランスを推定すると、以下の温泉・温泉熱エネルギー供給が行われていることが推測される。
- 熱損失量の発生については、6号井から温泉管理棟までの導管における熱損失が最も大きく、次いで、9号井から温泉管理棟までの導管における熱損失量が大きくなっている。
- 6号井から温泉管理棟での熱損失については、温泉温度が高いことと流量が多いことと、搬送距離が長いことで熱損失量が大きくなっている。
- 一方、9号井から温泉管理棟までの搬送距離が長いことで温度低下が著しいが、流量が少ないことにより熱損失量としては6号井・温泉管理棟間よりも少ない結果となっている。

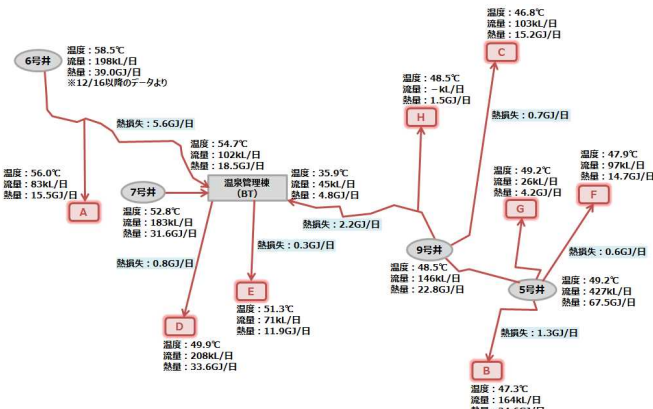


図8 円山リゾートエリアにおける温泉・熱エネルギー供給実態推定結果(給水温度11.5℃基準)

3. エネルギーマネジメント導入可能性調査

（1）円山リゾートエリアにおける最適なエネルギーシステムの検討

建築設備やエネルギーマネジメント技術に関する情報を整理し、各施設に適用可能なエネルギーマネジメントシステムや再生可能エネルギーに関する基礎情報の整理を行い、これら技術の先進事例と導入効果に関する情報収集を行った。これらの情報を踏まえ、円山リゾートエリアにおいて最適なエネルギーシステムの検討を行った。

前章で調査したエネルギー消費構造の傾向から、円山リゾートエリアでの効果的なエネルギー対策は以下となる。

- 二次エネルギー消費の半分以上が熱を製造するために用いられており、電気でのエネルギー対策よりも熱のエネルギー対策により、地域のエネルギー利用の最適化に貢献できる。
- 温泉を供給するインフラが整備されていることもあり、それらの改修もしくは効率的に活用可能となるエネルギーシステムの更新も有効と言える。

表1 円山エリアにおいて効果的なエネルギーシステムの評価について

エネルギーシステム	評価	備考
温泉熱利用		
・排湯利用ヒートポンプ	◎	・現状、各施設において浴室から排水に流している湯水温度は30～40℃程度と考えられ、この湯水を熱源水としてヒートポンプで活用することで、各施設の給湯・暖房用エネルギーを削減できる可能性がある。
・給湯・暖房利用	○	・現状、温泉の温度が50℃前後と、源泉掛け流しで活用できる境界であるため、他の用途への展開が難しい。しかしながら、更なる再エネ熱の活用により、十分な熱を供給できるようになれば、エリアの省エネ化に貢献できる。
・農業利用	○	・現状は近接に施設はないが温泉熱の余剰分の活用には有効である。
・水産養殖利用	○	・現状は近接に施設はないが温泉熱の余剰分の活用には有効である。
・バイナリー発電	△	・温泉温度が50℃前後の為、バイナリー発電での利用は難しい。
地中熱利用		
・地中熱利用空調システム	○	・現状、空調をセントラルで供給している施設での利用は効果的と言える。
・施設園芸利用	△	・現状は近接に施設はなく、地中熱資源の調査も必要。
・水産養殖利用	△	・現状は近接に施設はなく、地中熱資源の調査も必要。
太陽熱利用	△	・夏期の晴天日は多いが、熱需要が高まる冬期には晴天日が減り積雪が多くなるため、需要と供給がミスマッチとなる。
コージェネレーションシステム	△	・都市ガスインフラが無く、油やLPGが高価になるため不向き。燃料が安定・安価であれば検討の余地がある。
排熱輸送検討	◎	・円山エリアに近接したごみ焼却場があり、排熱回収が可能であれば、円山エリアにおける給湯・暖房用エネルギー削減効果が期待できる。
太陽光発電	△	・太陽エネルギーを活用するもので、夏期の晴天日は多いが、熱需要が高まる冬期には晴天日が減り積雪が多くなるため、需要と供給がミスマッチとなる。
エネルギーマネジメントシステム	○	・再エネ熱と連携をして、熱エネルギーの十分な供給能力を有した場合、供給側及び需給側において熱のマネジメントシステムの導入により、熱の需給管理や料金システムの導入等に利用する事ができ、将来的な省エネ検討（PDCA）にも貢献できる。
地域PPS	△	・当該エリアにおいて大規模な再エネ電力を発電している、もしくは発電の計画がないため、現状での検討は難しい。
水素利用	△	・当該エリアにおいて大規模な再エネ電力や副生水素を製造している、もしくは製造可能な計画がないため、現状での検討は難しい。

4. 先進技術の導入可能性調査

（1）エネルギーシミュレーションによる導入効果の算出

円山リゾートエリアにおいて、地場産業の競争力強化及び雇用の創出等にご貢献できるエネルギーシステムとして、排熱輸送と排湯利用ヒートポンプについて検討を行った。ここでは、特に排熱輸送の検討について示す。

【排熱輸送についての検討】

現状の温泉供給システムで最も上流にあたる5号井に蓄熱材の放熱用設備等を配置して、現状の配管を利用して供給するシステムを想定する。既存の源泉の加温の可否については今後検討を行う必要があるが、温泉の加温もしくは熱媒での熱供給を行う事により、各施設での給湯・暖房に加えて、融雪用の熱源として活用し、各施設での省エネ・省コスト化による地場産業の競争力強化に加えて、各施設における利便性・快適性の向上に貢献する。

熱輸送事業は、岩内地方清掃センターにて蓄熱容器を1日あたり7台蓄熱し、円山リゾートエリアの5号井に10tトラックにて輸送する。蓄熱された容器は、5号井の放熱システムにセットされて、1台1時間で放熱を行い、各施設に供給する温泉等の加温を用い、各施設で熱交換（熱取り）により給水加温や融雪に用いるシステムとなる。

熱輸送事業に係るイニシャルコストは概ね2.5億円、ランニングコストは電力料金コストが大きな割合を占める。熱輸送事業のコストメットについては、熱供給を実施したことによる既存のエネルギー消費削減効果より算定し、運用に要する電力や保守メンテナンス費を考慮すると、年間20万円程度のプラスとなる。但し、輸送に係る人件費や燃料費については民間事業者における従来の作業の中に含まれる想定としている。



図9 円山リゾートエリアにおける放熱・熱供給イメージ



図10 熱輸送事業イメージフロー

5. 温泉熱活用事業化検討

前章で整理したエネルギーシステムの導入に向けたステークホルダーの整理及び事業スキーム検討、事業化に向けた課題と将来的な解決策（検討項目案）に関する整理を行った。

町の温泉供給に加え、円山リゾートエリアにおける熱需要に対する熱供給については、本事業を構築する事で、エネルギー事業者の燃料販売量が削減されることになるため、エネルギー事業者及び温泉管理者等が連携して熱供給・熱輸送の支援を行い、町から熱販売分の委託料金を得るスキームとする事が望ましい。

また、供給する熱料金については現状のエネルギー料金よりも安価に設定する事で、温泉・熱利用施設に対する協力強化及び地場産業の活性化に貢献するスキームとなる。

さらに、余剰熱については、周辺の需要家に対して安価な熱供給を行う事で、町全体における地場産業の活性化にも貢献する事が可能となる。

本調査で整理したエネルギー供給システム及び事業スキームの構築に向けて、以下の課題が挙げられ、次年度の検討項目として整理される。

表2 事業化に向けた課題の整理

No.	課題	対応方針
①	熱供給事業（熱輸送含む）の事業者の設定・構築	次年度検討予定 ⇒温泉管理者及び既存エネルギー供給事業者へのヒアリングの実施予定
②	熱輸送コストと熱料金の設定による事業性の精査	次年度検討予定 ⇒設備導入コストとランニングコストの精査により事業性の精査を実施予定
③	源泉掛け流しを謳う温泉利用者への取組みの説明及び今後の方針の協議	次年度委員会構築予定 ⇒ステークホルダー間での本事業の取組みの情報共有並びに温泉利用方針に協議を実施予定
④	将来的な配管設備の在り方の整理	次年度検討予定
⑤	新たな温泉・熱供給に向けた既存配管設備の改修と計測機器の設置（管理システムの構築）	次年度検討予定 ⇒測量調査及び整備方針に沿った設備改修コストを整理予定

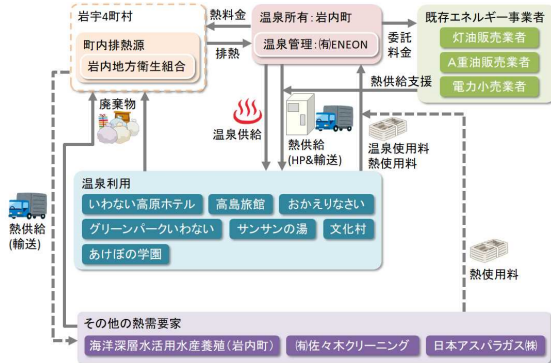


図11 事業関係者フロー案

6. いわない温泉付加価値向上検討

岩内町では、魅力あるまちづくりを進める中で、「いわない温泉」を地域の有望な観光資源として位置づけている。いわない温泉の泉質調査及び温泉利用者へのアンケート調査により、地域ブランディングの将来的な展開と効果や更なる観光振興を目指すための検討を行った結果を以下に示す。

- いわない温泉はひとつの温泉地に塩化物泉3種類と炭酸水素塩泉が存在し、異なった温泉が堪能できる。
- アンケート結果により、温泉と休養以外のいわない温泉の強みに「食」があることがわかった。

【更なる観光振興を目指すための検討】

- コンテンツの開発として、「四季×食」の魅力強化のほか、食と同様に評価が高い「自然・景観」を活かしたアクティビティが期待できる。
- 既存の観光資源をさらに掘り下げ、計画されている3つの観光開発を加えることで、さらに、岩内町の特徴とセールスポイントを深めていくことが求められる。
- 「地域ブランディング」における課題を地域で合意し、優先して解決する課題を決め、プロジェクトに移す必要があり、プロジェクトの参考となる先進地に視察に行き、開発の背景や、計画のプロセス、プロジェクトの実施期間や予算、プロジェクトの成功要因や失敗要因などをヒアリングすることも有効である。
- 中長期的には、エリア全体を透視する「ランドデザイン」を創る必要性が考えられる。