

第7章 新エネルギー導入の総合評価

第1節 新エネルギー利用可能量からの評価

第5章で検討した新エネルギー賦存状況から、新エネルギー導入可能性を評価します。

和寒町の社会的条件を加味して算出した利用可能量は、図7-1-1に示すように、その量が多い順に、農業系バイオマス、森林系バイオマス、太陽エネルギー、中小水力発電、雪氷熱エネルギー、生活系バイオマス、畜産系バイオマス、クリーンエネルギー自動車、温度差エネルギー、となります。

利用可能量からみた導入可能性の評価を表7-1-1にまとめました。

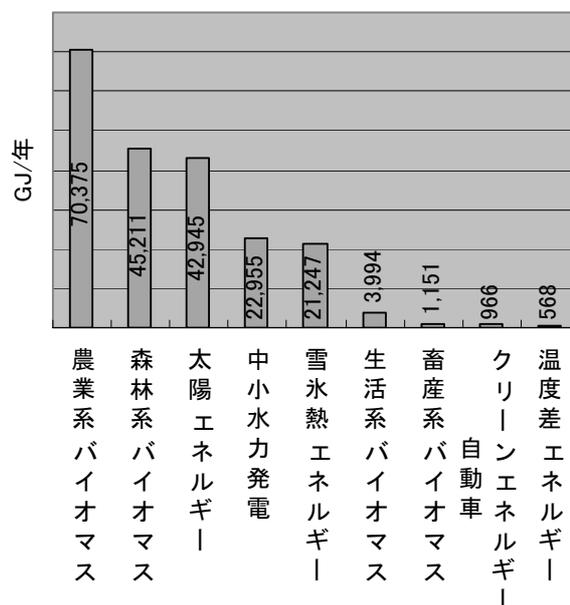


図 7-1-1 和寒町の新エネルギー利用可能量

表 7-1-1 新エネルギー利用可能量からの評価

エネルギーの種類と分類		潜在的賦存量 GJ/年	利用可能量 GJ/年	利用可能量から見た導入可能性	
太陽エネルギー	太陽光	2,572,192	19,647	日射量は道内の平均値より少ないが導入は十分可能	
	太陽熱	15,004,451	23,298	日射量は道内の平均値より少ないが導入は十分可能	
風力エネルギー		-	-	風力が弱く、設置基準に達していない	
バイオマスエネルギー	農業系	稲わら	105,120	68,320	収集体制の確立が必要
		もみ殻	24,660	2,055	収集体制の確立が必要
		小麦	26,395	-	収集体制の確立が必要
		馬鈴薯	1,088	-	収集体制の確立が必要
		大豆	9,302	-	収集体制の確立が必要
		小豆	869	-	収集体制の確立が必要
		甜菜	11,820	-	収集体制の確立が必要
		かぼちゃ	31,644	-	収集体制の確立が必要
	キャベツ	10,921	-	収集体制の確立が必要	
	畜産系	家畜排せつ物	11,507	1,151	収集量、施設規模、エネルギーや消化液の利用先の検討が必要
	森林系	伐採木・間伐材	319,845	45,211	林地残材の収集体制の確立が必要
	生活系	生ごみ・廃食油	3,148	3,115	分別収集体制の整備、他のバイオマスとの併用の検討が必要
		下水汚泥・し尿	879	879	他のバイオマスとの併用の検討が必要
生産資源	牧草、菜種など	12,251	-	牧草を生産するとして賦存量を試算したが、現在生産は行われていない	
バイオマス計		569,276	120,556		
温度差エネルギー		-	568	保養センターに導入するとして試算したが、さらに詳細な調査が必要	
雪氷熱エネルギー	雪	6,340,088	20,651	除雪量は十分利用可能 導入施設の検討が必要	
	氷	-	596	寒度は十分利用可能 導入施設の検討が必要	
中小水力発電		-	22,955	下水処理場に導入するとして試算したが、さらに詳細な調査が必要	
クリーンエネルギー自動車		55,071	966	全ての公用車をハイブリッド自動車に置き換える想定での試算	
新エネルギー合計		24,541,253	209,410		

(注) バイオマスエネルギーの畜産系では、バイオガス化と直接燃焼のうち量の少ないバイオガス化した場合の数値を採用
小数点以下は省略して表示しているため、小計、合計で誤差があることがある

第2節 エネルギー使用状況からの評価

第6章で明らかにした和寒町のエネルギー使用状況から、新エネルギー導入の可能性を検討します。ここではエネルギー使用量の状況が明らかな公共部門を検討対象とします。

新エネルギーの導入に当たって、主に電気としての利用か、熱としての利用か、その両方の利用かの判断の目安として、エネルギー使用の実態を知ることが重要です。特に、「夏期にどのようなエネルギーを必要としているか、一方、冬期ではどうか」といった各施設のエネルギー使用パターンを明らかにする必要があります。

ここでは、主な公共施設のエネルギー消費パターンを、次のとおり整理しました。パターンの整理については、季節に関わらず使用が多い「通年多消費型」、夏期（7月～11月）に多い「夏期多消費型」、冬期（10月～5月）に多い「冬期多消費型」の3つの類別がありますが、このうち「冬期多消費型」と「通年多消費型」について、エネルギー（電気・灯油・重油・LPG）の使用状況から検討しました。

（1）冬期多消費型

代表的施設：電気、重油、灯油の組合せによる暖房需要を中心とした冬期多消費の施設であり、総合体育館及び研修館楡、特別養護老人ホーム、役場庁舎、町立病院をはじめ、町の大部分の施設がこのパターンに該当します。

適応形態：重油、灯油をベースとした熱需要や電気使用量が多いことから、太陽光発電、太陽熱利用、バイオマス熱利用（ボイラー等）などのエネルギーの導入が有効です。なお、各施設が比較的集中立地していて需要規模が大きければ、各施設の中心に大規模コージェネレーションを設置して、電気及び熱を供給するのも有効です。

（2）通年多消費型

代表的施設：電気、ガスを中心に年間を通じて平均的に消費する施設です。電気を平均的に消費する主な施設としては、役場庁舎、下水道終末処理場、総合体育館及び研修館楡などがあります。ガスを平均的に消費する主な施設としては、特別養護老人ホーム、町立病院、総合体育館及び研修館楡、和寒保育所などがあります。（図7-2-1、図7-2-2）

適応形態：電気を通年で取り出せる太陽光発電やバイオガスコージェネレーションによる電熱供給システムを需要先の近くに設置する方法が有効です。

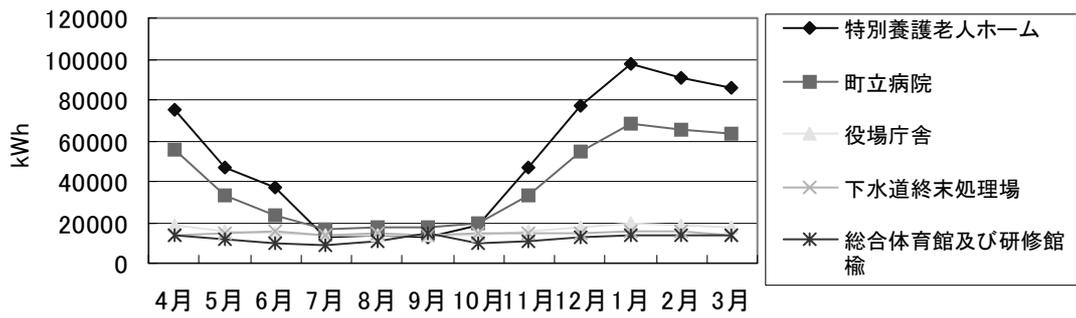


図 7-2-1 主な施設の電気使用量の月別推移

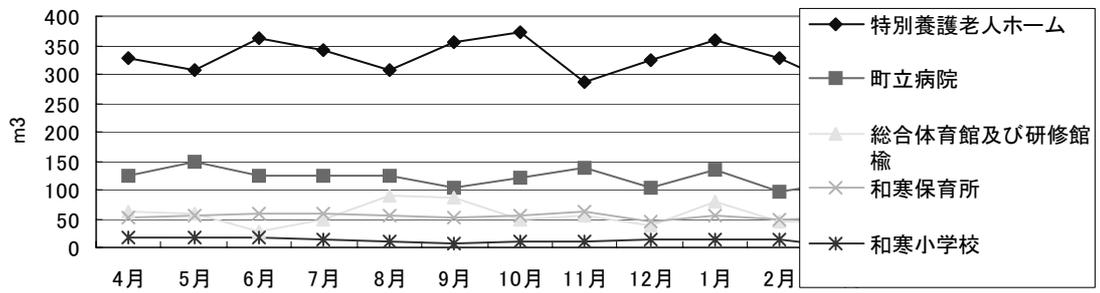


図 7-2-2 主な施設のガス使用量の月別推移

第3節 新エネルギー導入可能性の総合評価

1 新エネルギー利用可能量と各部門のエネルギー使用状況

図 7-3-1 に和寒町の新エネルギー利用可能量と各部門のエネルギー使用状況の関係を示します。

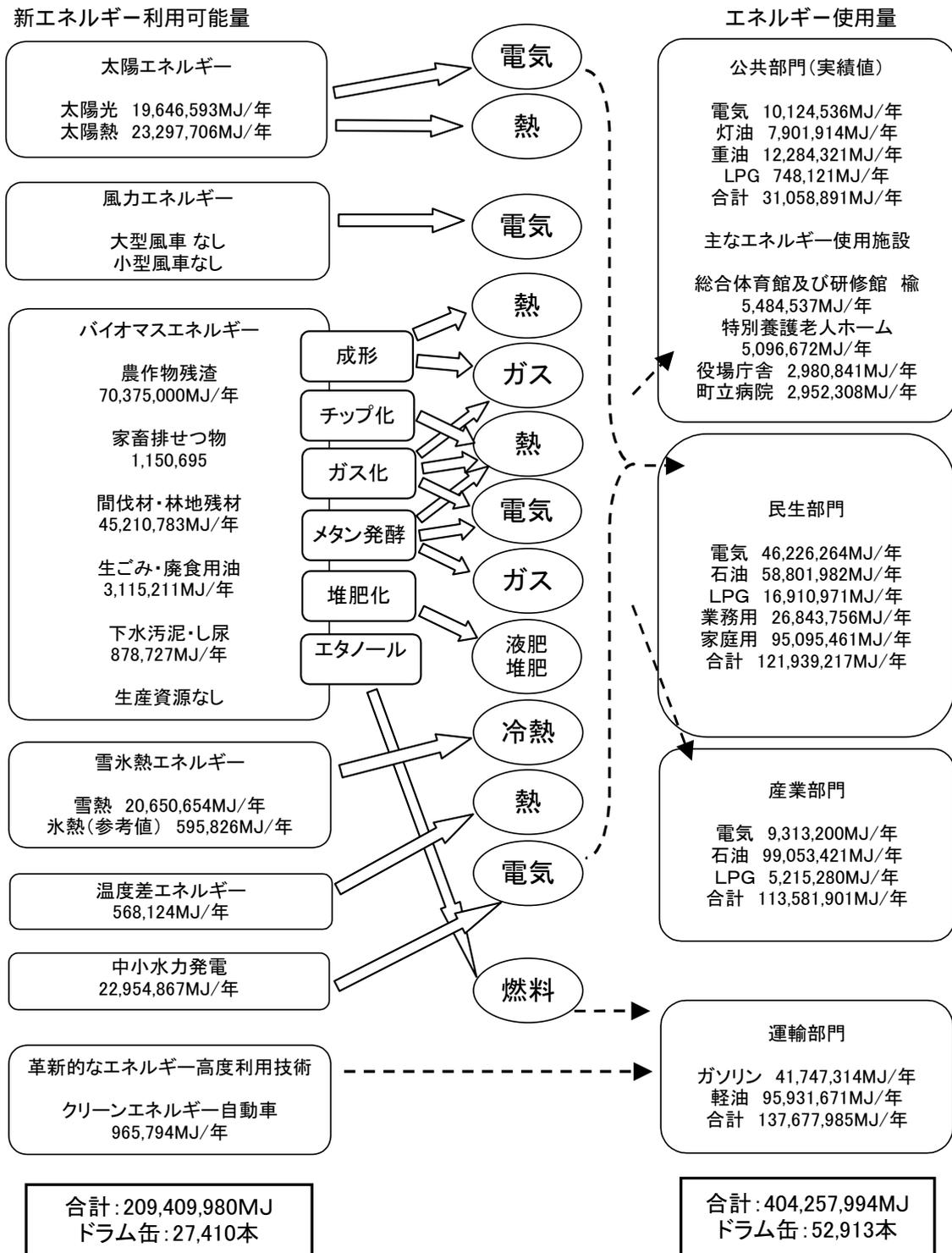


図 7-3-1 和寒町の新エネルギー利用可能量と各部門のエネルギー使用状況

2 新エネルギー導入によるメリットと課題

和寒町の新エネルギー利用可能量及び各施設の利用状況から、新エネルギーの導入メリットと課題を表 7-3-1 に示します。

表 7-3-1 新エネルギーの導入によるメリットと課題

種類	メリット	課題	
		技術面*	経済(コスト)面*
太陽光	<ul style="list-style-type: none"> ・運転コストがほとんど不要 ・電力会社との系統連係が可能で、余剰電力は売電可能 	<ul style="list-style-type: none"> ・発電量が天候(日射量)に左右される ・雪対策が必要(パネル設置角度により対応) 	<ul style="list-style-type: none"> ・導入コストが比較的高い 【設置コスト】住宅用: 68.3 万円/kW、非住宅用: 100 万円/kW 【発電コスト】住宅用: 48 円/kWh、非住宅用: 73 円/kW (耐用年数 15 年)
太陽熱	<ul style="list-style-type: none"> ・変換効率が高い(40%程度) ・運転コストが比較的安い 	<ul style="list-style-type: none"> ・設置場所が太陽光発電と競合する ・太陽熱発電: 反射鏡の精度、強度の向上 ・寒冷地対策(冬期は追い炊き等が必要) 	<ul style="list-style-type: none"> 【設置コスト】家庭用温水器: 集熱面積 3 m²で 30 万円(工事費込) ・ソーラシステム: 集熱面積 6 m²で 90 万円 【熱利用コスト】4.1~6.7 円/MJ (耐用年数 15 年)
大型風車	<ul style="list-style-type: none"> ・運転コストは比較的安い ・発電時の CO₂ や環境汚染物質の発生がない 	<ul style="list-style-type: none"> ・日本の風(台風・乱れ)対策 ・雷対策 ・立地に制約がある ・和寒町は風況面から評価する場合の設置基準を満たしていない 	<ul style="list-style-type: none"> 【設置コスト】自家消費用(600kW 級): 30 万円/kW 1)、売電事業用(1000kW 級): 25 万円/kW 2) (500kW 以下: 30~65 万円/kW、750~3,000kW: 25~30 万円/kW、20,000kW: 約 20 万円/kW) 【発電コスト】自家消費用(600kW 級): 16.6 円/kW 年、売電事業用(1000kW 級): 13.9 円/kW 年 (耐用年数 17 年)
小型風車	<ul style="list-style-type: none"> ・環境教育効果が大い 	<ul style="list-style-type: none"> ・風が弱く発電量が少ない ・強風対策等に開発の余地がある ・和寒町では風が弱く、設置基準を満たしていない 	<ul style="list-style-type: none"> ・機種により違いがある 【設置コスト】100W~1kW 級: 10 万円~350 万円 (耐用年数 17 年)
稲わら・もみ殻・麦わら	<ul style="list-style-type: none"> ・未利用の地域固有資源の有効活用につながる ・固形化して、固形燃料焼きボイラーの燃料として利用することも可能 	<ul style="list-style-type: none"> ・原料収集、保管、安定供給システムの確立が必要 ・固形化(ブリケットやペレット等)のための機器導入費用と事業システムの確立が必要 ・アルコール化等将来の可能性はある 	<ul style="list-style-type: none"> 【設置コスト】直接燃焼: 1.2~1.5 万円/kW ガス化発電(100kW 級): 60~150 万円/kW (耐用年数 15 年)
その他農業残渣	<ul style="list-style-type: none"> ・野焼き、すき込みによるメタン発生抑制 		
家畜排せつ物	<ul style="list-style-type: none"> ・畜産環境の改善や臭気問題の解決に貢献 ・乾燥させて直接燃焼する方法もある 	<ul style="list-style-type: none"> ・堆肥として利用されている ・収集体制、管理体制を確立しなければならない ・電気、熱の利用先、消化液の利用先を確保する必要がある 	<ul style="list-style-type: none"> ・導入コストが高い 【設置コスト】バイオガス化: 100 頭規模: 8 千万円~1 億円 (耐用年数 15 年)

種類	メリット	課題	
		技術面*	経済(コスト)面*
伐採木・間伐材	<ul style="list-style-type: none"> 和寒町には森林組合がある 森林資源の保育整備が図られ、森林機能の維持向上につながる 林地に放置される枝葉や間伐材をエネルギー活用できる 新たなエネルギー産業として雇用創出、地域活性化につながる 	<ul style="list-style-type: none"> 収集には間伐や集材方法のシステムづくりが必要 燃料収集、安定供給方法を確立させなければならない ガス化発電はタール付着の問題がある 	<ul style="list-style-type: none"> 収集、輸送コストの抑制が必要 蒸気タービン発電:原料コスト、発電規模、売電内容等により採算性がかなり違ってくる。現状では原料コストが高い ガス化、エタノール化:コスト高 【設置コスト】ガス化発電(100kW級):60~150万円/kW (耐用年数15年)
生ごみ	<ul style="list-style-type: none"> 嫌気発酵処理の採用により、臭気が軽減される 嫌気発酵後の液肥を肥料として活用できる 	<ul style="list-style-type: none"> 重金属と塩素を取り除くことが必要 現状では他の町と広域処理されている 性状にムラがある 液肥として活用する場合は、需要先及び散布先の確保が必要 	<ul style="list-style-type: none"> 【設置コスト】バイオガス化:日量50t処理規模:10~20億円 (耐用年数15年)
食品加工残渣			
廃食用油	<ul style="list-style-type: none"> BDF化することで軽油代替になる 量的確保を前提に事業採算性確保が可能である 	<ul style="list-style-type: none"> BDF製造について寒冷地対応が必要 原料収集・安定供給方法の確立 	<ul style="list-style-type: none"> 事業化は量的確保が前提となる 【設置コスト】BDF製造プラント(10万t/年規模):5億円程度 (耐用年数15年)
下水汚泥し尿	<ul style="list-style-type: none"> 条件付きで嫌気発酵後の液肥を肥料として活用できる 技術的に容易である 	<ul style="list-style-type: none"> 嫌気発酵で相当量無機化されるが、その後の処理は必要 重金属の除去が必要 肥料として活用する場合は、需要先及び散布先の確保が必要 	<ul style="list-style-type: none"> 農家単独でバイオガスプラントを検討することはコスト的に難しい
雪冷熱	<ul style="list-style-type: none"> 石油代替効果、CO₂削減効果が大きい 農作物の鮮度保持、糖度増加、除塵効果がある ランニングコストが安い 和寒町の特性として活かすことができる 除排雪作業を雪の搬入作業として行うことができる 	<ul style="list-style-type: none"> 排水処理が必要 	<ul style="list-style-type: none"> 大量の雪の貯蔵が必要なため保管庫の建設コストが高くなる 集雪経費がかかる (耐用年数20年)
水冷熱	<ul style="list-style-type: none"> 石油代替効果、CO₂削減効果 水と冷気だけで、氷製造が可能なので運搬が不要 ランニングコストが安い 年間通して0℃を保つことができ、農産物の貯蔵に向く 	<ul style="list-style-type: none"> 農産物等を貯蔵する場合、検証が必要 	<ul style="list-style-type: none"> 氷蓄積建屋建設コストが割高 (耐用年数20年)
温度差エネルギー	<ul style="list-style-type: none"> 熱エネルギーの需要地が近接している場合は有効性が高い 地中熱や排水を利用することができる 	<ul style="list-style-type: none"> 熱供給配管の整備等のインフラ建設費が大きい 	<ul style="list-style-type: none"> 温水吸収式ヒートポンプ(800McaL/h級):4万円/McaL/h 熱利用コスト:10円/MJ (耐用年数15年)

種類	メリット	課題	
		技術面*	経済(コスト)面*
小水力	<ul style="list-style-type: none"> 水量が安定確保できれば、小型分散電源として利用可能 	<ul style="list-style-type: none"> 勾配が緩く、落差が期待できる山間部の河川・用水路の調査が必要 冬期の凍結対策が必要 候補地の絞り込み(近くに需要がある等) 用水路、中小河川向けの高効率技術の確立 大雨・洪水対策が必要 	<ul style="list-style-type: none"> 機器コストと土木工事のコスト低減 送電線敷設問題 【設置コスト】モデルプラント: 76 万円/kW 【発電コスト】14 円/kWh
クリーンエネルギー自動車	<ul style="list-style-type: none"> CO₂、NO_x、SO_x の排出が少ない(電気自動車は全く排出しない) 	<ul style="list-style-type: none"> メタノール、天然ガスは燃料供給インフラの整備が必要 	<ul style="list-style-type: none"> 【通常車との比較】ハイブリッド車: 車体価格 1.04~1.7 倍程度 天然ガス車: 車体価格 1.4~2 倍程度
天然ガスコージェネレーション	<ul style="list-style-type: none"> CO₂、NO_x、SO_x の排出が少ない 電気を使う場所で発電することで送電ロスが少ない 	<ul style="list-style-type: none"> 和寒町では天然ガス利用のインフラが整備されていない 熱需要が伴わないと総合効率が低くなる 	<ul style="list-style-type: none"> 【設置コスト】ガスエンジン: 30 万円/kW ガスタービン: 20 万円/kW 【燃料コスト】17.28 円/kWh 【維持管理コスト】3.5 円/kWh (耐用年数 15 年)

1) コスト評価: NEDO「新エネルギーガイドブック」

2) *印はメーカー見積に基づく。耐用年数は、一般的な財産処分制限期間を説明するための作成された資料に記載されたもの

3 新エネルギー導入の総合評価

和寒町の新エネルギー利用可能量及び各施設のエネルギー使用状況から、新エネルギーの導入メリットとともに各エネルギーの導入可能性を総合評価します。総合計画での位置付け、新エネルギー利用可能量、エネルギー使用量、技術面、経済性の面からの評価を受け、各新エネルギーの総合評価を表 7-3-2 に示します。

なお、評価方法は、下記の通りです。

◎ : 導入効果が期待され、導入の可能性が高いもの

○ : 利用可能量があり、エネルギー化の技術も確立されているが、収集方法や経済性に課題があるもの

△ : エネルギー化の技術に制約があり、一定の条件をクリアする必要があるもの

× : 利用可能量がなく、エネルギー化の技術に制約があるもの

表 7-3-2 新エネルギーの導入の総合評価

種類	新エネルギーの総合評価と導入方向性	和寒町における導入の検討	総合 価	
太陽 エネルギー	太陽光	太陽光発電の導入は、電力系統との関係、余剰電力の売電が可能で、メンテナンスもほとんど必要なく、広大な屋根を持つ建物、公共の防災用途(蓄電池の併用)と合わせた学校や病院、福祉施設等への導入が適しています。また、公園等の街灯や交通標識、個人住宅等での利用も考えられます。	和寒町の日射量は全道的にみて若干少なめですが、太陽光発電の導入は十分可能です。家庭用太陽光発電による余剰電力の販売価格がこれまでの2倍になったこともあり、現在では町内で30戸ほどの世帯が太陽光発電パネルを設置しています。また、和寒町交流施設「ひだまり」でも設置が進められています。今後、さらに家庭や公共施設、また町内の農業施設における太陽光発電パネル設置を促進させる施策の導入が考えられます。	◎
	太陽熱	太陽熱利用としては冷暖房・給湯が一般的です。近年では、ソーラーシステムにより温水だけではなく床暖房まで行うことができ、快適性と家全体を暖める省エネ性を併せ持つ点から、その利用が増えています。しかし、冬期間をはじめ、曇りや雨、夜間に太陽エネルギーが十分使えない等の欠点をもつため、熱の貯蔵や追焚き(補助熱源)が必要です。暖房や給湯の利用が多い施設への導入が適していると考えられます。	一般家庭や公共施設などへの導入が考えられます。また、堆肥化施設での乾燥のためのエネルギーとしての活用や、バイオマス燃料の導入と合わせた利用が考えられます。	◎
風力 エネルギー	大型風車	一般的に、大型風車設置の適否を風況面から導入する際の目安は、地上高30mの地点で年平均風速が6m/s以上、かつ風速8m/s以上の強風出現率30%以上とされています。	地上高30mの風況分布(NEDO局所風況マップ)によると、和寒町全域の風況分布は5~7m/sです。左記の目安によると町内全域で基準には達していません。	×
	小型風車	小型風車は、公共施設や学校、公園等の照明・街路灯の電源として、あるいはモニュメント的・シンボリックまたは環境教育的観点からの導入が考えられます。	最新の小型風車の場合、地上付近の風速が2.1m/s以上で発電可能なものもありますが、和寒町の地上付近の年平均風速は平均風速1.8m/sと弱く、基準に達していません。	×
バイオ マス エネルギー	農業系 (稲わら、もみ殻、麦わら、その他の農業残渣)	農業からは、稲わら・もみ殻・麦わらのほか、野菜等の非食部が未利用資源として排出され、そのうち稲わら・もみ殻・麦わらの未利用分のエネルギー化の可能性が大きいと考えられます。一部は堆肥化されたり、畜舎の敷料に使われますが、農家で処理に困る場合もあります。この稲わらを例えばローラーで回収し、ペレットやブリケット化した固形燃料を温浴施設や温室ハウス等の熱源として利用することが考えられます。麦わらやその他の農作物残渣も同様です。稲わら・もみ殻ともガス化発電やアルコール化の研究開発が進められており、将来的には検討の可能性はあります。農業から出るバイオマスを温室ハウスの熱源としてエネルギー利用することは、環境保全だけでなく循環型農業の面からも重要な意味を持ちます。	和寒町においては稲わらや麦稈などは堆肥化して町内の農家で利用する取り組みが進められていますが、手間がかかるため堆肥化しきれずに余る場合があります。これをエネルギー化して有効利用することが考えられますが、農作物残渣の燃料化技術はまだ確立されてはいません。まずは森林系バイオマスの利用を進め、補助的に木質に混合して利用する方法が考えられます。	◎
	畜産系 (家畜排泄物)	家畜排せつ物は、自家処理または経営外で処理・利用されています。バイオガスプラントを導入する場合、バイオガスと消化液の有効利用が確立しているかどうかで集合型あるいは個別型のどちらが畜産農家に適しているかを判断できます。バイオガスによる余剰エネルギーについては近隣施設に供給するのが望ましく、プラント周辺にエネルギー需要先が存在する地域が適しています。エネルギー化の方法としては、メタン発酵によるバイオガス化のほか、乾燥燃料として直接燃焼してエネルギー利用する方法があります。	和寒町においては家畜ふん尿は、町内の農家から排出される麦稈などと共に全量が適切に堆肥化され、農家により有効に利用されています。家畜ふん尿の発生量もそれほど多くないため、バイオガスプラントの導入は検討せず、堆肥化を進めることとします。	△
	森林系 (間伐材、林地残材)	木質燃料は、燃焼時にCO2を発生しても、その樹木が成長する過程で固定したCO2を発生させるだけという環境特性があります。この特性はカーボンニュートラルと言われています。また、木質燃料の製造・利用は、雇用の創出につながり、地域活性化の可能性を持つことや、循環型社会において再生可能な森林資源を利用することの有効性など多くのメリットがあります。暖かな安らぎを提供する高齢者福祉施設等の公共施設の暖房・給湯に導入したり、環境問題への取り組みのPRとして、温泉等の観光施設への熱利用が適しています。また、普及啓発の意味も含めて、木質ペレットを燃料にしたペレットストーブを多くの人が訪れる公共的な場所に設置することも考えられます。	この新エネルギービジョン策定の取り組みは、町内のカラマツ林の間伐材や林地残材を有効に利用したいという思いがきっかけとなっています。カラマツ林から排出される林地残材などの未利用資源をエネルギー化する取り組みにより、適切な森林管理も進み、エネルギーの地産地消、森林保全、雇用の創出、地域振興などの実現が期待されます。	◎
	生活系 (生ごみ、廃食用油、下水汚泥)	生ごみ・食品加工残渣・下水汚泥についてはバイオガス化、廃食用油はBDF化が考えられます。下水汚泥単独でエネルギー利用することは困難ですが、畜産系バイオマス、農業系バイオマス、農業からの廃プラスチック等と組み合わせた利用が考えられます。	和寒町市街地区からの生ごみは広域処理場において消滅型処理により全量が処理されており、農村地区からの生ごみは堆肥化されているので、和寒町独自のエネルギー化は難しいと考えられます。その他の生活系バイオマスについても、和寒町で排出される量は少なく、単独でのエネルギー化は難しいと考えられます。	△

雪氷熱エネルギー	雪氷熱	冬季の積雪や寒冷な温度を活かして、雪や氷による公共施設の冷房や農産物の貯蔵を行うことが可能です。施設冷房としては、体にやさしい冷風を生み出すので、福祉施設や温泉等観光施設への導入が考えられます。	和寒町ではエネルギーとして十分に利用可能な量の雪が積もります。また、氷の賦存量は積算寒度、貯氷タンクの大きさ、タンク表面への送風量によって変わるため、利用可能量を数値としては表していませんが、和寒町の積算寒度は-818.5℃日あり、氷生成のために十分な寒さがあります。和寒町では「越冬キャベツ」としてすでに雪の利用がされているように、雪を利用した農産物貯蔵は、鮮度保持や糖質の増加といった付加価値を生み出します。町内での施設冷房の需要は低いので、雪氷熱の利用先としては新たな農作物の貯蔵が考えられます。町内に現在未使用となっている液肥貯留場があり、雪を利用した農作物(例えばジャガイモ、夏季生産用アスパラガス など)の貯蔵庫としての再利用が考えられます。	◎
温度差エネルギー	温度差	需要との関係では、このエネルギーを発生する施設の車場におけるロードヒーティングや近隣施設の熱源利用に限られています。しかし、潜在的賦存量としてはあらゆる温度差が考えられ、公共施設や一般家庭をはじめ利用先は多いと考えられます。導入するためのコストなどが課題です。		△
小水力	小水力発電	導入にあたっては、設置地点の年間を通じた流量の調査や水の落差に応じた水車の選定、季節や天候による流量変動への対処などの検討が必要です。なお、水利権保有者との協議も必要です。		○
革新的なエネルギー	クリーンエネルギー自動車	クリーンエネルギー自動車は従来車に比べ、約1.04～1.7倍と高いですが、車輻関係のCO2排出量削減には効果的で、国をあげて目標値を設定しており、自治体及び民間事業者に対して低公害車導入の制度やエコカー減税などを実施しています。こうした後しのもと、公用車等の利用を先導的に導入しつつ、町民に向けて普及・啓発を進めることが考えられます。	和寒町の公用車には、少しずつ燃費の良い低公害車が導入されてきています。公用車での利用を先導に、町民へのハイブリッド車などの普及が考えられます。	○