

## 参考資料 先進地事例調査

## 1. 事例調査のまとめ

今後、ニセコ町において具体的に地球温暖化対策を推進するにあたり、他都市にて先進的に導入されている自然エネルギーに関する施設を視察する目的で下記の視察を行った。実際に施設を視察することに加え、導入の背景やコストなどを視察先の担当者にヒアリングすることができるため、通常の資料整理よりも効果的な情報収集を行うことができる。

さらに、主にニセコ町民から構成される緑の分権推進委員と同行することで、町民の環境意識を高める効果も期待できる。

	視察日時	視察先	視察先の主な特徴	視察メンバー
1	7月13日	徳島県上勝町 ・木質チップボイラー	ポリテック社製（オーストリア）で出力250kWと500kWの2基の木質チップボイラーとバックアップ用ボイラー（重油を使用）を組み合わせたシステム	委員 - 川原委員、梅本委員、斉藤委員、本田委員 ニセコ町 - 茶谷課長 (株)KITABA - 酒本、神長、松原
2	7月14日	徳島県那賀町 ・バイオ液化燃料(BTL = 合成軽油)の生産プラント	1日当たり2.5tの原料（チップやペレット等）から360～400ℓ製造	委員 - 丹野委員、佐藤委員、吉原委員、吉川委員 ニセコ町 - 福村係長 (株)KITABA - 松原、齋藤
3	9月1日	栃木県那須塩原市 ・酪農試験場	家畜ふん尿を主な原料として発生するバイオガスより、電気や熱エネルギーを回収して活用。副産物である液肥も肥料として循環利用	委員 9名、ニセコ町7名、ようてい農協ニセコ支所4名、ニセコ町議会3名、(株)KITABA2名
4	9月2日	秋田県横手市 ・県立横手清陵学院中学校・高等学校雪冷房システム	冷水循環式雪冷房（熱交換冷水循環方式）を採用。雪を融解させ、熱交換器で校舎内を循環する水を冷却し、放熱機から冷風を送る	
5	9月2日	岩手県西和賀町 ・菌床シイタケハウス雪冷房施設 ・西和賀農協雪冷式農産物予冷集出荷施設 ・志賀来ドーム（雪冷房併設土間付体育館） ・雪国文化研究所（チップボイラー）	雪を活かした雪冷熱エネルギーを活用しており、自然対流方式、雪冷房全空気方式など様々なタイプを導入している。雪国文化研究所で実証実験に使用したチップボイラーは出力20kWのスイス製温水ボイラー。燃料には西和賀町で育ったスギの木を間伐しチップに砕いたものを使用	
6	9月8日	美唄市 ・JAびばいバイブリッド氷室「雪蔵美人」 ・米穀雪零温貯蔵庫「雪蔵工房」	全国的にも先進的な雪氷冷熱利用施設を導入して農産物を貯蔵している	
7		岩見沢市 ・岩見沢農業高校	学生の研究として岩農式雪山（平地に積んだ雪山に、網袋に入れたもみ殻を使った断熱を施し、ビニールシートで被覆）を使って、ビニールハウスの夜間冷房を実施	

	視察日時	視察先	視察先の主な特徴	視察メンバー
8	10月6日	長野県大町市 ・ミニ水力発電（NPO地域づくり工房）	堅軸渦巻型プロペラ、らせん型、クラシック型の3タイプが稼働している。環境学習にも力を入れている	委員 木下委員、山下委員、宮田委員
9	10月7日	埼玉県秩父市 ・ちちぶバイオマス元気村発電所	木質バイオマス・ガス化・コージェネレーション施設や太陽光発電など新エネルギーを導入しているほか、環境学習施設としても利用されている	ニセコ町 川埜氏 (株)KITABA 清水、吉田
10	10月25日	岐阜県川辺町 ・岐阜県川辺バイオマス発電	建築系廃材を主体とする木質バイオマスを燃料として発電事業を展開。生成した電気は工場の動力として利用し、蒸気は製紙の乾燥工程に使用	委員 水上委員、松田委員、伊藤委員 ニセコ町 竹内主任
11	10月25日	岐阜県郡上市高鷲町 ・クックラひるがの	次世代エネルギーパークでは、太陽光電池、燃料電池、ガスコージェネレーションなどを導入	(株)KITABA 松原、齋藤
12	10月26日	岐阜県郡上市白鳥町 石徹白 ・マイクロ水力発電	水車はらせん型で幅90cm、落差50cm。農業用水を利用して発電しており、常時500W程度を発電している	
13	10月26日	岐阜県中津川市 ・マイクロ水力発電	宿場の中を流れる農業用水路を利用し、既設水車を利用した1号機および自然落差を利用した下流部の2号機を設置	
14	10月26日	岐阜県瑞浪市釜戸町 ・小水力発電	浄水場から送水する過程で水道管内に生じた水圧を有効利用。調整池から釜戸減圧槽へ送水する過程で生じる水圧を利用して発電	
15	10月27日	愛知県常滑市 ・あいち臨空新エネルギー実証研究エリア	新エネルギー技術の実用化を促す研究開発拠点として整備。愛知万博の理念・成果を継承した多様な新エネルギー研究・体験型パーク	
16	10月26日	高知県梶原町 ・風力発電 ・小水力発電 ・ペレット工場	環境モデル都市の取組みを推進。小水力発電、太陽光発電、風力発電施設の積極的な整備などの取組みを行っている	ニセコ町 茶谷課長、福村係長、川埜氏 (株)KITABA 吉田

## 2. 事例調査結果概要

### (1) 徳島県上勝町の視察結果

#### 1) 視察概要

日時：平成 22 年 7 月 13 日（火）

視察場所：徳島県上勝町

視察メンバー：ニセコ町～茶谷課長

緑の分権推進委員～川原委員、梅本委員、斉藤委員、本田委員（順不同）

(株)K I T A B A～酒本、神長、松原 計 8 名

#### 2) 視察の目的

全国に先駆けて「ゼロ・ウエスト宣言」を行った町として、バイオマスなどの未活用エネルギーを積極的に導入した施設及びシステムの事例を視察する。

#### 3) 上勝町について

上勝町は徳島市より南西方向に約 40 km の位置あり、勝浦川の上流域の中山間にある町で、面積の約 86% が山林の林業と農業が主要産業の山間農業地域である。

面積は約 110 km<sup>2</sup>、人口が約 2000 人で高齢化率が約 50% と 65 歳以上の高齢の方が町の半分を占めており、過疎と高齢化の町でもある。

上勝町が木質バイオマスに着目することになった経緯は、外材の輸入による木材単価が低迷したことにより、森林の管理放棄が増加し切り捨てられた間伐材が河川に流入するなど問題がおこり、日常生活まで影響がおよぶ恐れがあった。そこで、山林のもつ多面的機能を維持するとともに、森林の資源の有効活用を図るため、木質バイオマスの利活用を行った。



位置図



町内を西から東に貫流する勝浦川



町を囲むように急峻な山林がつづく

## 4) 上勝町の取り組みの概要

平成 16 年度に環境省の「環境と経済の好循環のまちモデル事業」の採択をうけ、次の整備を行った。同町の第三セクターである「株かみかっいきゅう」が運営する温泉交流施設「月ヶ谷温泉 月の宿」の増改築に合わせ、木質チップボイラー2 基の導入を行った。また、燃料チップ生産のシステムを図るため、破碎機（チップパー）とダンプトラックを導入し、同町の第三セクターである「株もくさん」に貸し出を行い、木質チップに加工し、温泉のボイラーに供給を行っている。

## 5) 木質チップ製造ラインについて

上勝町の第三セクターである「株もくさん」に貸し出しを行っている設備は「破碎機（チップパー）：出力 90kW」1 台、運搬用の「ダンプトラック：2t」1 台の導入を行っている。

## 間伐材

チップ化される材料は町内の未利用間伐材やダムの流木、しいたけ栽培に使用したホダ木などを材料にチップ化を行っている。その他、平成 18 年度に地域通貨実験として、町内の林業関係者や一般町民から、山に捨てられた間伐材や下刈り雑木、庭木の剪定枝などを工場に持ち込んでもらい、1 kg 当たり 1 ポイントがもらえ、500 ポイントで町内で使用できる商品券と交換できる、事業を行った。



工場内に集積された間伐材

## 破碎機（チップパー）

上勝町で導入している破碎機（チップパー）はクローラ型の移動式で、機械の後方より材料を投入し、機械中間部にある破碎室内のカッタードラムのついた破碎刃により、細かく砕きチップにしている。チップの粒径は平均 3～5cm の縦長の形状をしており、チップ化された材料はチップパーの先端に装着されているベルトコンベアに乗せられ、収納庫に集積される。集積時は人力により材料の拡散や選別が行われ、収納庫に堆積される。チップの積込はフォークリフトによりダンプトラックに積み込み、温泉ボイラーのサイロ室まで運ばれる。



間伐材はフォークリフトによって破碎機に投入される



クローラ型の移動式破碎機(チップパー)を使用している



破砕機の後方から材料を投入する



材料はベルトローラーによって破砕に運ばれる



破砕された材料は前方のベルトコンベアから収納庫へ集積される



人力で材料の拡散や選別が行われている



破砕室出口:ここからチップが吐き出される



破砕室内部:カッタードラムによって材料を破砕する



チップ化された材料はダンプトラックによって温泉まで運ばれる



太い材料はこの機械によって分割する

## 6) 木質チップボイラーについて

上勝町の第三セクターである「株かみかついっきゅう」が運営する温泉交流施設「月ヶ谷温泉 月の宿」で使用している木質チップボイラーは、「ポリテック社製(オーストリア)で出力 250kW と 500kW の 2 基の木質チップボイラーとバックアップ用ボイラー(重油を使用)を組み合わせたシステムとなっている。通年稼働しているボイラーは 500kW の方で熱需要が増える冬期には 250kW のボイラーも作動させている。また、バックアップ用ボイラーは故障やメンテナンス時のみ作動させている。



月ヶ谷温泉 月の宿の全景(右側がボイラー室となっている)

チップ燃料の1日の使用量は(1.3 t/日)で年間に換算すると約 500 t 近い使用量となっている。

ボイラー導入の事業費は平成 16 年度および平成 17 年度を合わせると 1.35 億円となっており、環境省の補助金にて賄われた施設である。また、年間の維持管理費は、約 100 万円となっている。

## 事業年度概要表(配布資料より)

## 【事業年度概要】

## 平成16年度 二酸化炭素排出抑制対策事業

施設場所	徳島県勝浦郡上勝町大字福原字平間71番地4		
構造及び規模	[施設] ボイラー室：S造 49.63㎡ サイロ室：RC造 25.5㎡ (建築面積：75.97㎡) [ボイラー] POLYTECHNIK社製 250kw× 1基 バックアップボイラー233kw× 1基		
総事業費	70,342,650円		
	事業費内訳		財源内訳
建設工事	35,734,650円	国交付金	37,000,000円
設計管理	2,205,000円	起債額	27,400,000円
ボイラー	32,403,000円	一般財源	5,942,650円
事業費計	70,342,650円	合計	70,342,650円

## 平成17年度 二酸化炭素排出抑制対策事業

施設場所	徳島県勝浦郡上勝町大字福原字平間71番地4		
構造及び規模	[ボイラー] POLYTECHNIK社製 500kw× 1基 [チップ製造ライン] 破碎機1台・ダンプトラック1台		
総事業費	64,800,680円		
	事業費内訳		財源内訳
設計費他	686,220円	国交付金	37,000,000円
ボイラー設置工事	43,995,000円	起債額	15,000,000円
チップ製造ライン等	20,119,460円	一般財源	12,800,680円
事業費計	64,800,680円	合計	64,800,680円

### 木質チップボイラー

(株)もくさんでチップ化された材料は、ダンプトラックで運ばれ、ボイラー室に隣接しているコンクリート製のサイロ室（約 26m<sup>2</sup>）に投入される。投入された木質チップは、サイロ室下側よりベルトコンベアによりボイラー室に運ばれ、ボイラーに燃料を供給する構造となっている。また、燃料となる木質チップの含水量は、平均 45%がくらいが効率よく燃焼し、50%を超過しても問題なく稼働している。ただし、含水量が増えると燃焼時に煙が多く出るため、極力均一な含水量がある木質チップを使用している。

ボイラーからの熱源は、主に給湯と温泉の湯沸かし（約 80℃まで温めて供給）に使用され、ボイラーから出る排熱は、客室などの暖房に使用されている。

また、木質チップを焼却したあとの灰は、町内の農家さんへ無償で提供しているほか、徳島県内の藍染め業者へ販売しており、基本的に破棄されることはないが、時期によっては焼却灰が余剰してしまい、破棄処分することもある。

### 7) 取り組みの成果

- ・熱源をA重油から木質チップに転換したことによる二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）の排出量は平成 19 年度で 323 t、平成 20 年度では 347 t の削減量があり、地球温暖化防止に貢献している。
- ・町外に流出していた重油代金が削減でき、その分の費用が町内に還元できたため、地域経済の好循環をもたらしている。
- ・新産業の確立による雇用の創出につながった。
- ・間伐材を使用することにより、森林の手入れが行われ、洪水などの災害から町を守ることもなった。また、「月ヶ谷温泉 月の宿」が健康と環境に配慮した「エコホテル」として宣言し、イメージアップにつながっている。





屋根が可動しチップを貯蔵するコンクリート製のサイロ室



サイロ室の全景



ボイラー燃焼炉



燃焼後の灰は専用ボックスに集積される



右が250kWのボイラー、左が常時稼働している500kWのボイラー



ボイラー室:側面にあるのは排煙塔



周囲の景観に配慮しトーンを落としたボイラー室の外装



## (2) 徳島県那賀町の視察結果

## 1) 視察概要

日時：平成 22 年 7 月 14 日（水）

視察場所：徳島県那賀町

視察メンバー：ニセコ町～茶谷課長

緑の分権推進委員～川原委員、梅本委員、斉藤委員、本田委員

(株)K I T A B A～酒本、神長、松原 計 8 名

## 2) 視察の目的

国内初の実用化が成功した那賀町の、木竹等未利用資源を活用した「バイオ液化燃料( B T L = 合成軽油 )」の生産プラントの事例を視察する。

## 3) 那賀町について

那賀町は徳島県の南東部に位置し、町内の中央を那賀川が西から東に流れている。また、町内は標高 1000m 以上の山々に囲まれ、町内の 9 割以上が森林の中山間地域となっている。森林率は高く 95% となっている。面積は約 70km<sup>2</sup> あり、県内で 2 番目に広い面積を有している。人口は約 1 万人で過疎化や少子高齢化が進み、高齢化率は約 33% と比較的高い町である。

那賀町は平成 19 年 4 月に「那賀町バイオマスタウン構想」を策定し、町内の山林を活用した低炭素社会づくりが進められている。



位置図



町内を西から東に貫流する那賀川

## 4) 那賀町の取り組みの概要

平成 19 年度に「那賀町バイオスタウン構想」を策定し、町内にある豊富な森林資源を活用し、木竹から石油の代替えエネルギーとして液体燃料（BTL）の抽出を行うことにより、地球温暖化対策へ貢献、森林の再生・活用および地域の活性化を目指している。

## 5) バイオ液体燃料（BTL）実証事業の経緯と今後

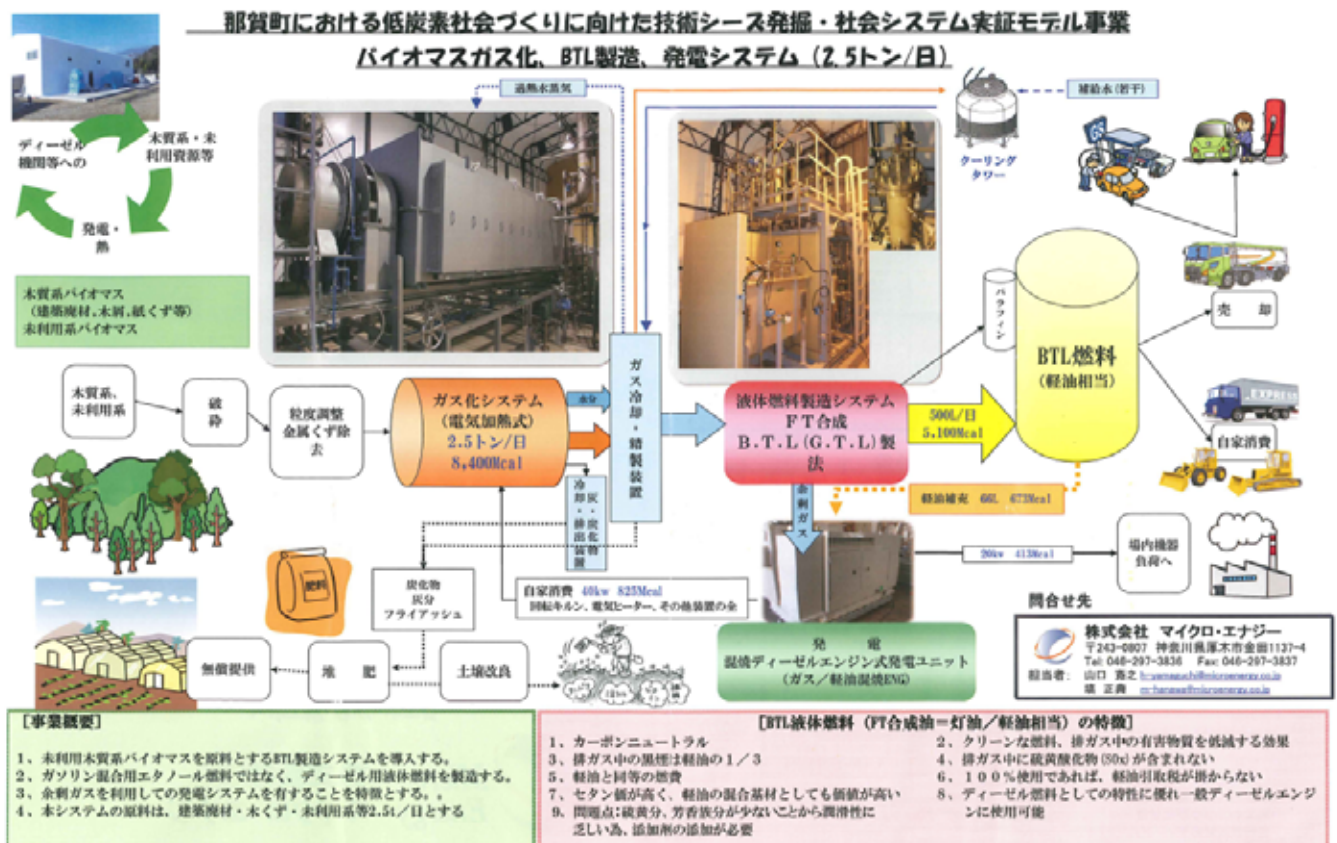
平成 21 年度に経済産業省からの委託を受け、四電エンジニアリング㈱が事業主体となり、町内の鷲敷工業団地内に「バイオ液体燃料（BTL）を生産するトリジェネレーションプラント」を整備し、事業実施機関である㈱マイクロエナジー社が実証実験を行った。

モデル事業の第 1 ステップとして 1 日当たり 2.5t が処理できるプラントの整備を行い、各種材料からの燃料の精製などの実験を 1 年間かけて行った。総事業費は 1 億 3000 万円である。

第 1 ステップの実証実験として平成 22 年 2 月にプラントの連続運転（約 40 時間）を実施し、原料の「杉の間伐材チップ」から BTL の製造を行い、精製された BTL 燃料を使用した農業トラクターや公用トラックの試験走行を実施して成功している。

今後は第 2 ステップ（平成 23 年以降）として BTL の本格的な商用生産を行うと共に、廃熱を利用したオリゴ糖、家畜飼料、竹精油などの生産を行っていく。さらに第 3 ステップでは更新時期を迎えるゴミ焼却施設にプラント併設し、焼却処理から BTL 生産に切り替えることを掲げている。

## バイオ液体燃料（BTL）生産フロー図（配布資料より）



他燃料とBTL燃料の比較表（配布資料より）

液体燃料製造技術	概要	メリット	デメリット
プラスチック油化	プラスチックを原油相当の液体燃料に還元	<ul style="list-style-type: none"> <li>廃プラスチックを原料にできる。</li> <li>化石燃料とほぼ同等の発熱量。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>廃棄物の分別コスト、回収コストがかかる。</li> <li>塩化ビニル、塩化ポリエチレンが混ざった廃プラは不適当。</li> <li>原料の種類により、精製燃料タイプが異なる⇒品質が不安定</li> </ul>
エタノール発酵	とうもろこし、さとうきび、糖蜜等の糖質を発酵させて燃料製造。 *原料 1t から約 250ℓ	<ul style="list-style-type: none"> <li>カーボンニュートラル。</li> <li>ガソリンに混ぜて使用可能。</li> <li>軽油の 1/3 の黒鉛。</li> <li>排ガスに硫黄酸化物がない。</li> <li>将来的には、リグノセルロース系原料にも適用可能となり、原料の種類が拡大。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>生産コストが割高。</li> <li>発熱量が小さく、ガソリンに比べ燃費が悪い。</li> <li>製造方法が“発酵”であるため、製品化に時間がかかる。</li> <li>油種作物の場合、植物の生産量に影響される。 ⇒安定供給万全とはいえない ⇒品質が不安定</li> <li>原料が燃料用と食用との競合になる。⇒価格高騰</li> </ul>
バイオ・ディーゼル (BDF)	なたね、ひまわり、パーム等の油種作物や食用油を原料として燃料製造。 *食用油 100ℓから約 90ℓ	<ul style="list-style-type: none"> <li>カーボンニュートラル。</li> <li>一般ディーゼルエンジンに使用可能。</li> <li>軽油の 1/3 の黒鉛。</li> <li>排ガスに硫黄酸化物がない。</li> <li>軽油と同等の燃費。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>食用油の場合、回収コストがかかる。</li> <li>油種作物の場合、植物の生産量に影響される。 ⇒安定供給万全とはいえない ⇒品質が不安定</li> <li>油種作物が燃料用と食用との競合になる。⇒価格高騰</li> <li>天然ゴムを浸透・膨張させる。</li> <li>使用時のフィルタ詰まりが多くなる。</li> </ul>
GTL	天然ガスや石炭ガスを原料として、FT合成により燃料製造。	<ul style="list-style-type: none"> <li>FT合成のため、クリーンでセタン価が高い。⇒品質安定</li> <li>一般ディーゼルエンジンに使用可能。</li> <li>軽油の 1/3 の黒鉛。</li> <li>排ガスに硫黄酸化物がない。</li> <li>軽油と同等の燃費。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>天然ガスや石炭生産地にプラント立地が限定される。</li> <li>設備が大規模になる。</li> <li>触媒の質で品質が決まる。</li> <li>カーボンニュートラルでない。</li> </ul>
BTL(合成軽油)	バイオマスを原料としてガス化し、FT合成により燃料製造。 *原料 1t から約 200ℓ	<ul style="list-style-type: none"> <li>カーボンニュートラル。</li> <li>原料になるものが豊富、設備の小型化が可能。</li> <li>FT合成のため、クリーンでセタン価が高い。⇒品質安定</li> <li>一般ディーゼルエンジンに使用可能。</li> <li>軽油の 1/3 の黒鉛。</li> <li>排ガスに硫黄酸化物がない。</li> <li>軽油と同等の燃費。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>触媒の質で品質が決まる。</li> </ul>

## 6) 今回の実証実験について

今年の2月に行った実証実験の2回目として、実施する実験の視察を行った。

視察当日はあいにくの雨模様となったが、私たちが視察した時点で30名ほどの視察者が訪れていた。視察来場者はあとを絶たず、新エネルギーに対する関心の高さが感じられた。

## 実証実験の概要

- ・1日当たり2.5tの原料（チップやペレットなど）から500ℓのBTLの生産が可能だが、実際はロス分があるので、360～400ℓが使用できる製造量である。
- ・今回使用した原料は木質ペレットであったが、チップ材と変わらない成分が抽出できる。
- ・今後は地域全域に繁茂している竹林の間伐を行い原料にしていくことを考えている。

## 7) 今後の課題

- ・プラントの規模が多いため、設置場所が限定されてしまう。今後は小型化が必要。
- ・寒冷地に設置する場合、冬期間を考慮した構造が必要。
- ・コスト削減のため廃校になった学校など未利用施設を使用する必要がある。
- ・製造時に音がするため、街中などに設置する場合は防音の施設が必要。



プラント内部



テントで覆われたプラントの全景



今回の実証実験で原料に使用された木質ペレット



原料を投入し一時貯蔵する燃料ポッパー



液体燃料製造システム



原料をガス化するガス発生器



製造された液体燃料 (BTL)

### (3) 栃木県那須塩原市の視察結果

#### 1) 視察概要

日時：平成 22 年 9 月 1 日（水）

視察場所：栃木県那須塩原市・酪農試験場

視察メンバー：ニセコ町～福村係長

緑の分権推進委員～丹野委員、佐藤委員、吉原委員、吉川委員

(株)K I T A B A～松原、齋藤 計 7 名

#### 2) 視察の目的

全国に先駆けて家畜ふん尿をエネルギー源として活用し、環境への負荷を軽減して地球温暖化防止に貢献できる「バイオガスエネルギー活用型酪農経営」の積極的な普及を目指している那須塩原市のバイオガスシステムの実証に関する研究事例を視察する。

#### 3) 那須塩原市について

那須塩原市は、首都圏から北に 150km にあり、栃木県の北部に位置している。市の面積の半分は、那須火山帯に属した湯量豊富な塩原温泉郷や板室温泉郷、三斗小屋温泉をはじめ、箒川沿いの四季折々に彩を見せる塩原溪谷や沼ッ原湿原を代表とした観光の名所となる自然豊かな山岳部が占めている。残りの半分は、北側を那珂川、南側を箒川に挟まれた緩やかな傾斜の扇状地で、J R 東北新幹線と東北本線的那須塩原、黒磯、西那須野の各駅周辺と国道 4 号と国道 400 号沿いに市街地が形成されている。

標高 200m 以上に位置し、高原性の冷涼な気候で、降水量は夏季に多く、冬に少なく、年間で 1,500～2,000mm 程度。山間部では冬季には積雪があり、4 月下旬でも残雪が見られる。

栃木県は酪農が盛んで、生乳の粗生産額が本州第 1 位（全国第 4 位）を誇っている。また、「とちぎ“バイオマスの環”推進プラン」に基づき、循環型社会の形成等を目指したバイオマスの積極的活用を推進している。



位置図



バイオガスプラント全景

## 4) 栃木県の取組みの概要

栃木県は生乳生産量で北海道に次ぐ酪農県となっている。そこから排出される豊富な家畜ふん尿を主な原料として発生するバイオガスより、電気や熱エネルギーを回収して活用するとともに、エネルギー生産過程の副産物である消化液(液肥)を肥料として循環利用する「バイオガスエネルギー活用型酪農経営」の県内への普及推進を図るため、2007年度に本事業プラントを設置した。

## 5) 試験研究の概要

研究課題1：メタン発酵プラントの有効性や実用性の実証と評価

プラントの運転コストや発電から得られる効果などの「経済性」、発電量や発熱量などの「エネルギー回収効率」、温室効果ガス低減効果などの「環境影響」等について研究を進めている。

研究課題2：メタン発酵消化液の化学肥料代替利用技術の開発

メタン発酵の残さとして生じる消化液の有効利用を図るため、飼料作物などへ利用技術に関する研究を行っている。

## 6) バイオガスプラントの概要

バイオガスプラントは国の交付金を活用して平成19年に建設したもので、建設費は1億8,582万円。80頭の牛のふん尿を処理できる容量があるが、現在は1日に約70頭程度の牛のふん尿(5t)を処理している。1日に5tのふん尿を処理するとバイオガスが97m<sup>3</sup>発生する。そのバイオガスを発電することで、1日に146kW発電しており、全て売電せず施設内の照明やエアコンに使用している。今後は臭気防止対策を推進する予定となっている。

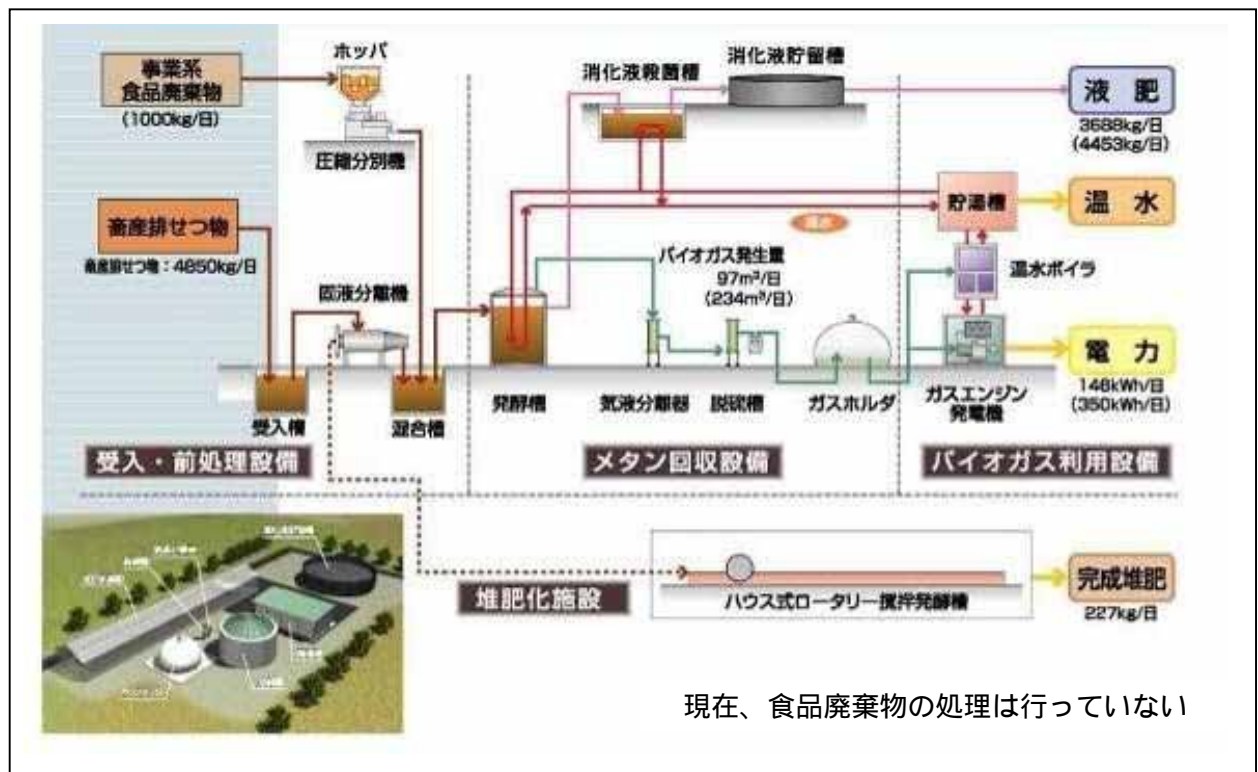
## 主要施設・機器の仕様

発酵槽	形式	鉄筋コンクリート製	ガスエンジン 発電機	形式	ガスエンジン発電機
	容量	有効容積：211m <sup>3</sup> 全容積：253m <sup>3</sup>		単機出力	3φ-200V 25kW
	仕様	内面気密処理、発酵温度36℃		仕様	排熱回収付
ガスホルダ	形式	ダブルメンブラン方式	温水ボイラ	形式	多管式貫流ボイラ
	容量	80m <sup>3</sup>		熱出力	80Mcal/時
	仕様	圧力調整弁、放圧装置付		仕様	LPガスーバイオガス燃料切替式
消化液貯留槽	形式	内面防水処理鋼板式	堆肥化施設	形式	開放直線型ロータリー型攪拌機移送
	容量	消化液150日分貯留(839.3m <sup>3</sup> )		容量	槽面積：150m <sup>2</sup> 槽深さ：0.5m
	仕様	内面防水処理		仕様	建屋：鉄骨平屋建て、ポリカ波温室

## 建設費用

総額：185,820,000円		
各施設	○機械棟 固液分離機、圧縮分別機 ガスエンジン、温水ボイラ等を含む	93,810,000
	○発酵槽	28,020,000
	○ガスホルダ	12,850,000
	○貯留槽	21,130,000
	○脱硫槽等	1,940,000
	○堆肥化施設	23,800,000
	○その他	4,270,000

栃木県酪農試験場バイオガスプラント処理システムフロー図



## 7) ニセコ町で同施設を導入した場合の課題

- ・悪臭対策を進める必要がある
- ・エネルギー回収効率を考慮する
- ・冬期間の温度調整を管理する
- ・冬期間は施設の防寒対策を実施する必要がある。



1日に牛70頭分のふん尿を処理する



1日6回受入槽にふん尿を集める



ドイツ製の固液分離機



発酵槽では36を常に保つ



気液分離機



脱硫槽





脱硫槽の中で硫化水素が排除される



ガスホルダでは空気が入らないように保ちバイオガスを収集する



ガスエンジン発電機



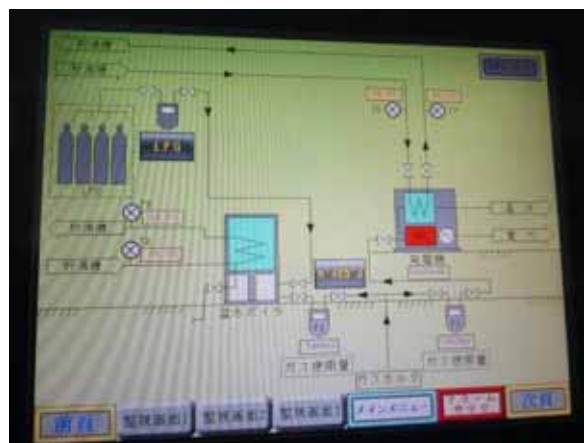
温水ボイラー



電力量が一目でわかる



バイオガスプラント制御盤



ガス使用量や温度が表示されている

## (4) 秋田県横手市の視察結果

## 1) 視察概要

日時：平成 22 年 9 月 2 日（木）

視察場所：秋田県横手市・県立横手清陵学院中学校・高等学校

視察メンバー：ニセコ町～福村係長

緑の分権推進委員～丹野委員、佐藤委員、吉原委員、吉川委員

(株)K I T A B A～松原、齋藤 計 7 名

## 2) 視察の目的

豪雪地帯である横手市の自然エネルギー（雪冰冷熱）を利用して環境負担軽減、省エネルギーを図ることを目的に設置した雪冷房システムを視察する。

## 3) 横手市について

横手市は、平成 17 年に横手市（よこてし）、増田町（ますだまち）、平鹿町（ひらかまち）、雄物川町（おものがわまち）、大森町（おおもりまち）、十文字町（じゅうもんじまち）、山内村（さんないむら）、大雄村（たいゆうむら）の 1 市 5 町 2 村の 8 市町村が合併し、県下第 2 位の人口を有する新市となった。

横手市は雪国であり、それを象徴するような施設として、1 年中かまくらを見られる「かまくら館」などがある。

秋田県では、平成 10 年度に新エネルギーの導入促進の指針となる『秋田県新エネルギービジョン』を策定し、新エネルギーの導入促進を図っている。また、平成 15 年度には、新エネルギーに雪冰冷熱とバイオマスが追加されたことを受け、雪冰冷熱エネルギー利用の促進が図られている。



横手清陵学院は豊かな自然の中にある

## 4) 事業の概要と特長

平成 16 年度に、学校の設置コンセプトの一つである地域の気候風土との適合を図るため、豪雪地帯である横手市の自然エネルギー（雪氷冷熱）を利用する雪冷房システム導入を行った。雪冷房は電気や化石燃料を使用するエアコンと比較し、経済性に優れ、二酸化炭素排出量を大幅に削減できる地球環境に優しい方式となっている。

また、冬期間の課題である除排雪費用の削減にもつながっている。さらに、学校の教育方針である「地球環境に関する学習を大切にする学校」の理念に基づき、雪冷房システムは、生徒たちの地球環境や新エネルギーへの理解、関心を深めるための教材として活用されている。



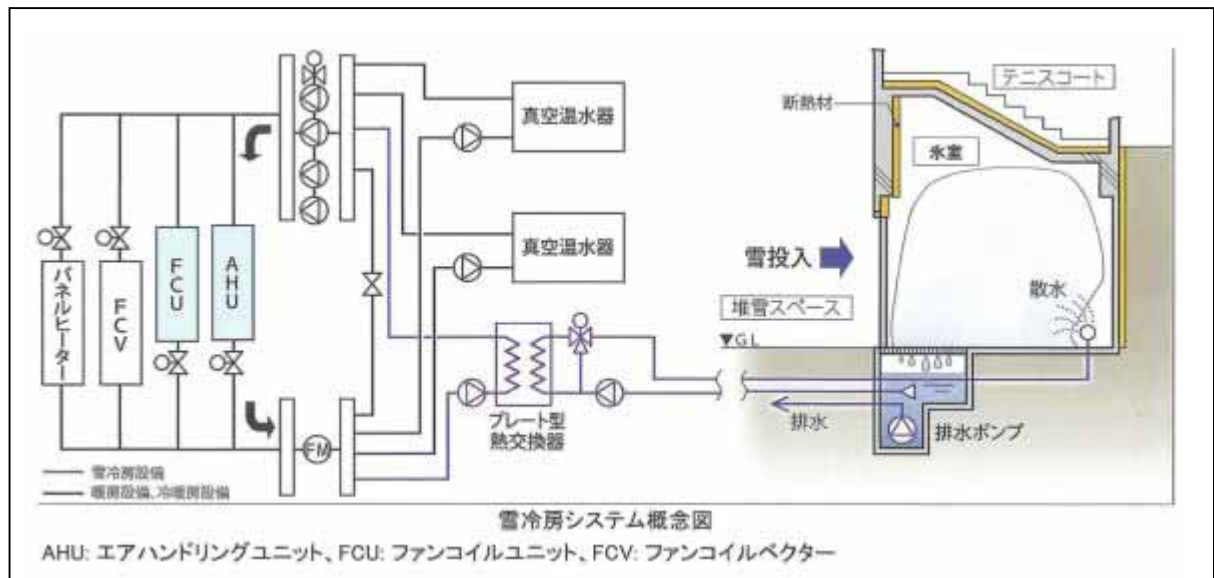
## 5) 雪冷房施設概要

事業費	建築工事 96,600 千円 設備工事 31,964 千円                      計 128,564 千円 NEDO の補助金を利用して整備
氷室	構造：RC 造/1 階、床面積 492 m <sup>2</sup> （うち雪貯蔵庫 451 m <sup>2</sup> ） 最大貯雪量：1,800 m <sup>3</sup> （約 900t）
冷房面積	約 2,000 m <sup>3</sup> （全冷房面積の約 63%） 清陵ホール、図書室、語学演習室、コンピュータ室、音楽室、給食厨房、CAD 実習室、加工実習室ほか 5 室
熱交換	プレート型熱交換器（熱交換容量 460kW）
維持費	100 万円程度/年（5 年に 1 回はフィルター交換等で 200 万円程度）



## 6) 雪冷房設備の仕組み・冷水循環式雪冷房（熱交換冷水循環方式）

敷地の南北の高低差を利用して、テニスコート観覧席の下部を雪貯蔵用として利用。2月末か3月初めに校内駐車場に滞雪した雪をロータリーを用いて氷室内に貯蔵し、夏季に散水により雪を融解させ、熱交換器で校舎内を循環する水を冷却し、放熱機から冷風を吹き出す仕組みとなっている。



## 7) 利用している新エネ技術

雪を貯蔵する氷室は、駐車場とテニスコートとの高低差を利用し、土留め擁壁を兼ねた構造となっており、屋上面はテニスコートの観覧席として活用している。氷室には4カ所の投雪口を設け、駐車場に降り積もった雪をローダーや除雪機により、約900t(1,800 m<sup>3</sup>)の雪を貯蔵することができる。

冷房使用時(6~9月)は、床面に288カ所設置された散水装置で雪を融解させながら、3の冷水を作って集水し、プレート熱交換器により2次側循環水を冷却して、それを空調機やファンコイルユニットに流すことで、図書館やメディアホールなどを冷房する仕組みとなっている。

## 8) 運転予測と実績

雪冷房の運転期間は6~9月までの4カ月間で、外気温度が20以上の時に、室内温度を26に設定して利用している。多い部屋で年間600時間運転している。当初の予想より自然融解融雪量が60~70%と割合の高いことと、給食厨房各室の運転時間が長いこと以外は、おおむね想定どおりの結果が出ている。また、省エネルギー効果の概算として、16年度で約70%、17年度で約80%近い冷房用熱源電力消費量が削減されている。

## 9) ニセコ町で同施設を導入した場合に考えられる課題と特性

- ・雪を貯積しておく広大なスペースが必要である
- ・ニセコ町内の学校に同施設を導入する場合、大幅な改築が必要になる
- ・雪氷冷熱エネルギーについて環境教育を推進する



施設概要を紹介するパネル



雪を貯蔵する氷室



水が排水溝に流れるようになっている



道路用散水ヘッドで水を流す



今年は雪が溶けてしまったので  
定期的に水を流している



最大で約 900t の雪を貯蔵することができる



動力制御盤



冷水管



熱交換冷水循環方式を採用している



自動制御盤



熱量が表示されている



氷室の屋上面はテニスコートの観覧席スコート

## (5) 岩手県西和賀町の視察結果

## 1) 視察概要

日時：平成 22 年 9 月 2 日（木）

視察場所：岩手県西和賀町

視察メンバー：ニセコ町～福村係長

緑の分権推進委員～丹野委員、佐藤委員、吉原委員、吉川委員

(株)K I T A B A～松原、齋藤 計 7 名

## 2) 視察の目的

豪雪地帯の西和賀町では、雪を活かした雪冷熱エネルギーを活用しており、様々なタイプの施設を見学することで理解を深める。また、雪国文化研究所で実証実験を行っているチップボイラーを視察する。

## 3) 西和賀町について

西和賀町は奥羽山脈の山岳地帯に広がる地域で、北には国の自然環境保全地域として指定されている和賀岳、南には栗駒国定公園内に南本内岳がそびえ、錦秋湖周辺は湯田温泉郷県立自然公園に指定されるなど、豊かな自然に囲まれている。また、和賀川が南北に貫き、それにつながる多くの川や沢があり、豊富な水資源に恵まれた地域でもある。

湯田町は、明治 22 年の町村制施行によって湯田村となり、昭和 39 年に町制を施行、沢内村は、明治 22 年の町村制施行により、川舟村、猿橋村、大田村、前郷村、新町村、大野村の 6 か村が合併し、沢内村となった。平成 17 年 11 月 1 日に両町村が合併し、西和賀町が誕生した。

岩手県では、全国有数の森林資源を有している特性を活かし、木質ペレットストーブやチップボイラーなど、木質バイオマスエネルギーの利用を促進するほか、地域に賦存する分散型エネルギーの利用を総合的に推進するため、太陽光、風力、バイオマス、地中熱などの各種エネルギーを組み合わせ、効率的かつ広域的に利活用するシステムについての調査研究を行っている。



位置図



雪国文化研究所では雪国の文化や習慣についての調査も行われている

## 4) 視察

## 菌床シイタケハウス雪冷房施設

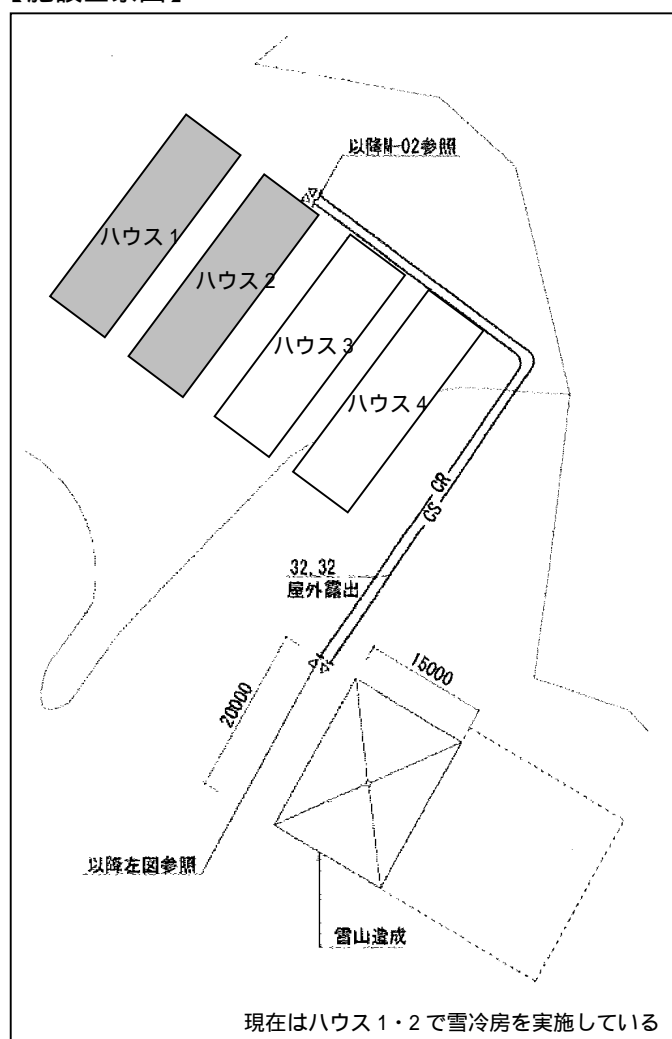
視察を行った施設は、町と建設業団体などで作る「西和賀元気な産業再生コンソーシアム」が国から助成を受けて、地元の建設業者である薄井組が2008年からこの施設を利用してシイタケ栽培を行っている。

これまでハウス内の温度調整はエアコンを利用していたが、コスト削減を目的とし、雪冷熱による温度管理の検証が行われてきた。

春先に車道の除雪で出た雪を集め敷地内に雪山(20m×15m×5m)をつくり、保冷層として製材で不要となったパーク材(スギ皮)を敷きつめ、雪解を抑制している。

雪山からの雪解水は水温が約5℃で、その水を集水し、水中ポンプにてハウスに供給している。供給した冷水はハウス内に設置されたファンコイルユニットで所定の温度に空調を行うよう利用され、温められた水は雪山へ戻され、雪山内に設置された穴あき散水管で雪山の融解を行う仕組みとなっている。

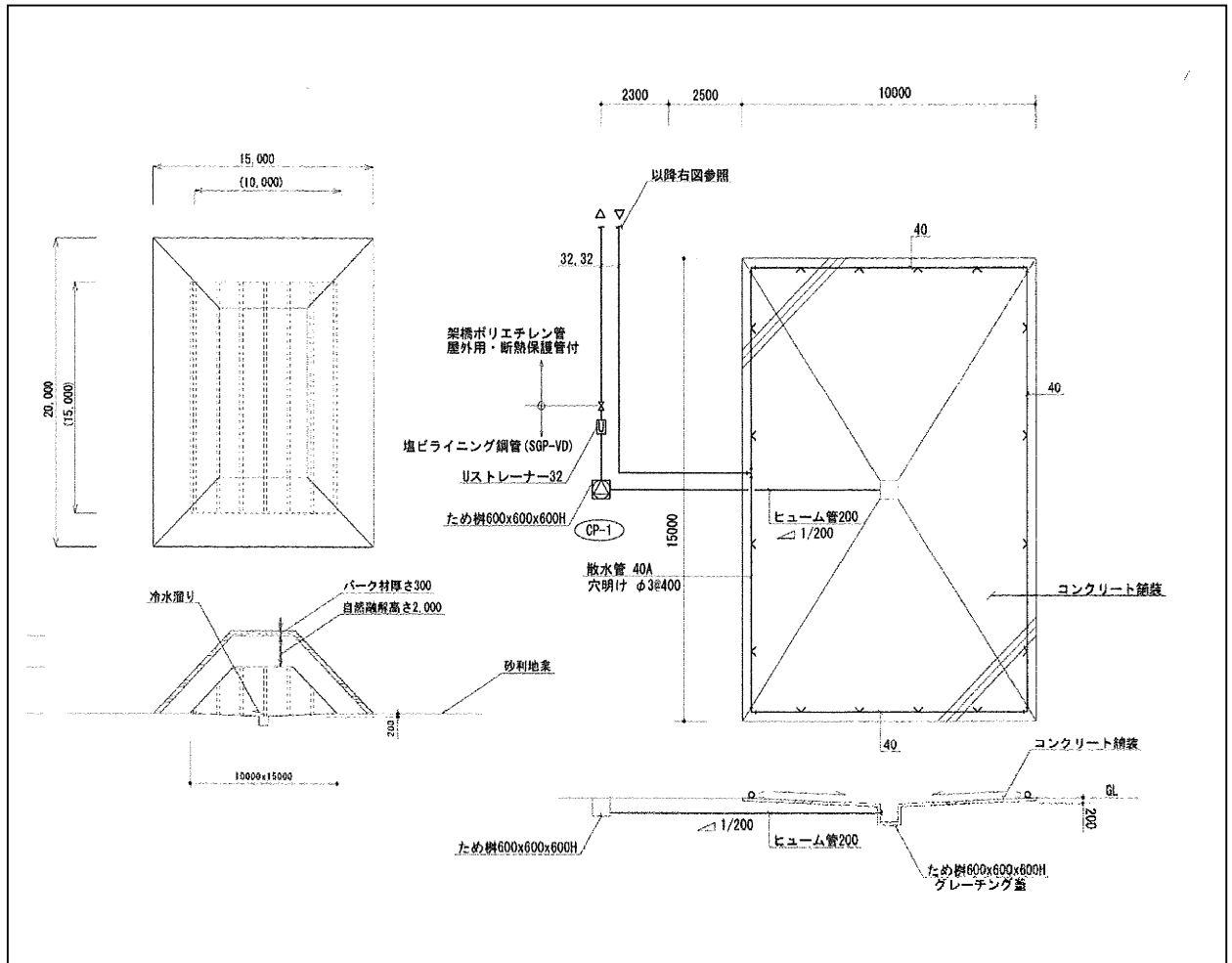
【施設全景図】



## 【設備概要】

雪冷房方式	水方式(冷水還水で雪を融解し冷水を供給)
空調機器	ファンコイルユニット 型式:天井露出型 冷房能力:8.2kW(8~13)
配管方式	二管式
ポンプ	一次冷水ポンプ 型式:雑排水水中型(セミボルテックス、非自動) 冷水量:50mmφ×50□/min×15m





【ニセコ町で同施設を導入する場合の課題】

- ・ パーク材として何をを使うか検討する必要がある。ニセコ町から出る何かの残さの利用等が考えられる
- ・ 同システムをどのような施設に導入するかを検討する必要がある



菌床シイタケハウス全景



菌床シイタケハウス内部全景



雪山をパーク材で覆っている



パーク材はスギの間伐材を使用



水温を図っている。この日は5.1



融解水を一時的に貯めておくため柵



融解水が管を通して循環している



雪山が溶けて融解水が流れるようになっている

## 西和賀農協 雪冷式農産物予冷集出荷施設

西和賀地域では、雪は冬期間の生活や交通の障害となるとともに、夏季の冷涼な気象条件や長い積雪期間は農業生産の阻害要因となっていたが、従来までの水稲単作経営から野菜、花き、畜産を取り入れた複合経営による農業振興が模索される中で、農業生産にとって不利と考えられてきた自然条件を逆手にとって資源として活用するという発想の転換が生まれ、現在では農業生産や貯蔵等に積極的な活用が図られている。

農業生産や農産物貯蔵に雪を活用する取組みは旧JAにしわがが中心となって昭和56年から開始され、昭和61～63年には、旧沢内村からの委託事業として栽培実証試験や貯蔵試験が行われた。この結果から、氷室貯蔵が農産物や球根等の品質維持に有効であるとの見通しが得られ、平成元年度には、旧湯田町、旧沢内村にそれぞれ氷室1か所が設置され、また、平成7年度に沢内村に氷室1か所が増設、平成12年度に球根貯蔵庫が増設され、活用が図られている。

## 【ニセコ町で同施設を導入した場合の特性】

- ・ニセコ町にも同様の施設があり、今後も利用促進が期待される

## 【大野氷室（雪予冷库A・雪氷庫B・冷凍庫A）】

設置	平成2年3月（平成元年度事業）
施設面積	354 m <sup>2</sup>
事業名	農業生産体制強化推進事業
事業費	46,148 千円



施設全景

## 【大野氷室球根貯蔵庫（雪氷庫A・冷凍庫B）】

設置	平成13年3月（平成12年度事業）
施設面積	131 m <sup>2</sup>
事業名	農業生産総合対策事業
事業費	37,533 千円



カーテンの開閉で温度調整している  
(自然対流方式)



カーテンの奥に雪を貯蔵しているコンテナがある

## 志賀来ドーム（雪冷房併設土間付体育館）

同施設はモデル的な取組みとして、交流スペースおよび管理室の2部屋に雪を冷熱源として利用する冷房「雪冷房全空気方式」を取り入れている。自然エネルギーの活用が注目されている現在、クリーンエネルギー、地球の温暖化の抑制にも貢献できる仕組みとして注目されている。

## 【施設概要】

設置年度	平成 13 年度
構造	鉄骨増平屋建
建築面積	1,185 m <sup>2</sup> アリーナ 950 m <sup>2</sup> (人工芝 ゲートボールコート 2面 テニスコート 1面) 交流スペース 39 m <sup>2</sup> 、管理室 12 m <sup>2</sup>
冷房対象面積	交流スペース 39 m <sup>2</sup> 、管理室 12 m <sup>2</sup> 計 51 m <sup>2</sup>
冷房時間	10 時～21 時の 6 時間 288 時間/シーズン
冷房条件	5～9 月まで (外気温 25 以上の日)
貯雪施設	地上型貯雪庫 (鉄骨造 40.32 m <sup>2</sup> ) 面積 32.76 m <sup>2</sup> 、容積 117.94 m <sup>3</sup> 貯雪量・準備量 47t
給雪方法	小型ロータリー除雪車

## 【ニセコ町で同施設を導入した場合の特性】

・同システムの雪冷房は小規模に実施できるので様々な施設での導入が考えられる



右がドーム、左が貯雪庫



地上型貯雪庫



雪冷房システムの紹介パネル



雪冷房全空気方式を採用

## 雪国文化研究所

自然現象である雪を邪魔者扱いするのではなく、冬の快適な生活を送るため、雪と「共存」するという考えから昭和63年1月に同施設が誕生した。雪の特性を活用し、雪の基礎研究、雪国文化の発掘と伝承、さらには雪国ネットワークの拠点として、雪に関する様々な情報を全国に発信している。また、チップボイラーの実証実験等も実施している。

## 【施設概要】

建物の概要	木造2階建、延床面積 160.64 m <sup>2</sup> 急勾配自然落雪式屋根と半地下式高床 水平耐雪屋根と全底面コンクリート基礎 南面に集中した採光部 チップボイラーとパネルヒーターによる全館暖房 木質バイオマス利用の下水処理
常設展示	雪や氷の造形写真 日本各地のかんじき

## 【小型チップボイラーによる実証実験～沢内村との共同研究成果から～】

実証試験で使用したチップボイラーは、出力20kWのスイス製温水ボイラーである。燃料には西和賀町で育ったスギの木を間伐し、西和賀町森林組合でチップに砕いたものを使用。含水率80%までの木材チップの燃焼が可能であり、施設(床面積約160m<sup>2</sup>)の暖房を行うとともに、木質チップ燃料の可能性・将来性を探るため、実証試験を行った。

実証試験では、チップボイラーでの木材チップ使用料と発生熱量から、木材チップの熱量単価(1kWh=860kcalの発熱量を得るために必要な木材チップの価格)を求めた。チップの平均含水率は約50%であった。

平成13年度にボイラーの「断続運転」(朝点火し、夕方に停止)を行い、平成14年度に「連続運転」(月曜日の朝に点火し、金曜日の夕方に停止)を行い、比較した結果、チップ燃料をチップボイラーで利用する場合、「連続運転」が効率のよい適した方法であり、そのランニングコストは既存の製紙用チップ価格から計算すると、灯油や重油より安いことが判明した。

## 【ボイラー概要】

スイス・シュミット社製 型式 UTSS-20.30

出力	20kW = 17,200kcal/h(ファンヒーター約6台分)
温水温度	98
貯湯量	150ℓ
消費電力	1,140kW(100w電球11個分)
寸法	1,080×840×1,575mm(長さ×巾×高さ)
総重量	950kg



【ニセコ町に同施設を導入した場合の課題と特性】

- ・ 小型ボイラーなので小規模施設での利用が可能である
- ・ チップの供給源を確保する必要がある。ニセコ町以外の地域から購入する場合は費用等も考慮する必要がある



雪国文化研究所全景



燃料庫(チップサイロ)



実証実験の紹介パネル



浴室を改修してボイラーを設置



燃料庫からボイラーへチップを供給する装置



チップボイラー



燃料となるチップ



25~30m<sup>3</sup>のチップを燃やして出る灰は  
ゴミ袋 1.5 袋分程度



雪冷房実験装置紹介のパネル



雪氷まつりで活躍した冷え三郎  
(雪冷房実験装置)

## (6) 美唄市の視察結果

## 1) 視察概要

日時：平成 22 年 9 月 8 日（水）

視察場所：JA びばいバイブリッド氷室「雪蔵美人」、米穀雪零温貯蔵庫「雪蔵工房」

（美唄市役所にて事前説明）

視察メンバー：ニセコ町～片山町長、茶谷課長、吉村氏、芳賀氏、福村係長、竹内主任、川埜主任

ニセコ町議会～竹内(正)議員、山本議員、林議員

ようてい農協ニセコ支所～丹野委員、佐藤課長、猪狩氏、平松氏

緑の分権推進委員～長野委員長、梅本委員、川原委員、木下委員、斉藤委員、

本田委員、宮田委員、吉川委員、吉原委員（9名）

(株)K I T A B A～松原、吉田

計 25 名

## 2) 視察の目的

全国的にも先進的な雪氷冷熱利用施設を導入して農産物を貯蔵している状況を視察して、ニセコ町での雪氷冷熱利用施設を活用した農産物貯蔵の検討材料とする。

## 3) 事前説明での主な内容

## 【美唄市の雪氷冷熱利用状況】

- ・現在、美唄市内で 10 件の雪冷房施設が稼働している。雪冷房を使った最新施設としてデータセンターを建設し評価されている。
- ・沼田町では官主導だが、美唄市ではほとんどの施設が民間。

## 【バイブリッド氷室「雪蔵美人」】

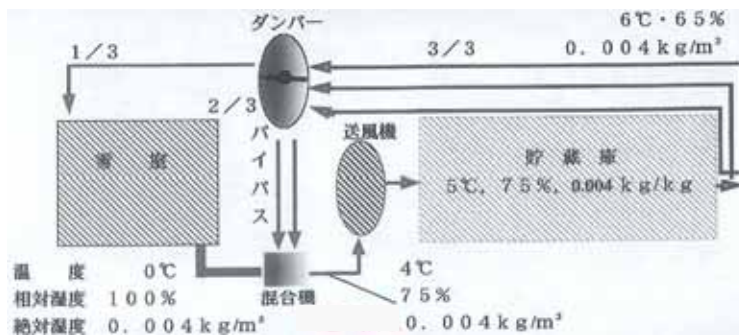
- ・農協の独自事業として建設した。
- ・貯蔵室 4 部屋、貯雪室に 7200 m<sup>3</sup>の雪を貯めることができる。貯めた雪と空気をふれさせることで冷やす直接式を採用。
- ・5 で保存した米を輸送すると、常温にしたときに結露するため、4 部屋を使って、出荷前に徐々に米を温めるようにしている。
- ・カビについては、温度変化が少なくするように配慮すれば問題は少ない。
- ・食味官能試験も雪を利用して貯蔵した方が電気冷房に比べて若干評価が高かった。
- ・需要だけではなく、全体の作付け面積を考慮して保管を考えていくことが必要。
- ・貯雪場所も倉庫スペースに有効利用できることを考えると、倉庫を借りることにかかる大きなコストを大きく削減できている。

## 【温泉施設「ゆ～りん館」での雪氷冷熱利用】

- ・視察時には既に雪がなくなっていた。建物と一体になっているため、躯体の熱で雪解けが早く進んでしまうことも原因の一つ。



4) バイブリッド氷室「雪蔵美人」の視察結果



システム概要

敷地面積	11,120㎡
建築面積	4,450㎡ (1階 4,379㎡ 2階 71㎡)
1階	貯蔵庫部分 4室 2,897㎡ 作業通路 475㎡ 雪室部分 939㎡ 管理室 67㎡
2階	機械室 見学室 71㎡
貯蔵保管能力	フレコン 5,940個 (1,540F×2室+1,430F×2室) 100,940俵 簡易ラック方式
保管環境	室温5°C (既存機械冷却倉庫は15°C) 湿度70% ※、吸・送風機 7.5kw×2基+5.5kw×6基=48kw 融雪水排出ポンプ 1kw 送風量 50,000㎡/h
冷熱原料	雪 7,200㎡ (3,600t)

ランニングコスト	約 550万/年 (機械冷却対比58%)
イニシャルコスト	約 670万/年 ( " 60%)
トータルコスト	約1,220万/年 ( " 56%)
(※ランニングコスト比較は要低温保管期間 5月～8月の4ヶ月間で試算)	

施設概要

コスト



施設全景



施設入口部



米の保存状況  
(搬出入のためラック使用)



貯雪室



冷機取り込み口  
(4か所の取り込み口に向けて雪にトンネルを空けておく)

5) 米穀雪零温貯蔵庫「雪蔵工房」、ゆ～りん館の視察結果



アスパラ選別ライン



雪蔵工房



雪蔵工房出入口



雪蔵工房の室内



貯雪状況(12ラック)



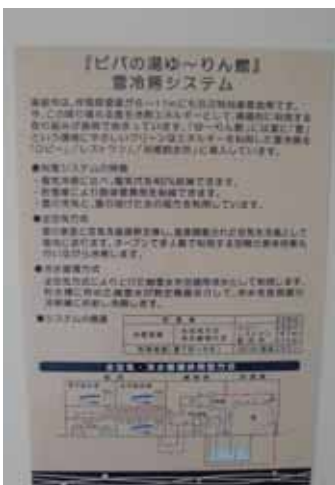
ゆ～りん館全景



貯雪庫



室内貯雪庫観察窓



雪冷房システムの概要

## (7) 岩見沢農業高校の視察結果

## 1) 視察概要

日時：平成22年9月8日(水)

視察場所：岩見沢農業高校 校内

(担当教員、及び高校生による事前説明)

視察メンバー：ニセコ町～片山町長、茶谷課長、吉村氏、芳賀氏、福村係長、竹内主任、川埜主任  
ニセコ町議会～竹内(正)議員、山本議員、林議員

ようてい農協ニセコ支所～丹野委員、佐藤課長、猪狩氏、平松氏

緑の分権推進委員～長野委員長、梅本委員、川原委員、木下委員、斉藤委員、

本田委員、宮田委員、吉川委員、吉原委員(9名)

(株)K I T A B A～松原、吉田

計25名

## 2) 視察の目的

岩見沢農業高校は、雪氷冷熱利用に関して研究を行っており、その内容を視察することで、ニセコ町における将来的な雪氷冷熱利用を検討する際の参考とする。

## 3) 事前説明での主な内容

## 【岩見沢農業高校の概要】

- ・北海道で最も古い農業高校である。
- ・すぐに役立つ内容だけでなく、中期長期的に役立つような内容の教育もおこなっている。
- ・岩見沢農業高校では、週に2時間、環境についての学習があり、現ニセコ高校大坂教頭先生が始めた研究活動を引き継いでいる。

## 【農業高校による研究の利点】

- ・実際に営農している農家ではできないような実験や研究ができるところが強みである。
- ・高校は環境教育、普及活動の拠点になり、企業も協賛しやすいなどの強みもある。
- ・自然エネルギーを使うという文化を育てるの必要があり、そのために高校での取り組みは大きな役割を果たしていると考えている。

## 【学生による研究発表】

- ・岩農式雪山(平地に積んだ雪山に、網袋に入れたもみ殻を使った断熱を施し、ビニールシートで被覆)を使って、ビニールハウスの夜間冷房を実施した。
- ・コンテナを使った貯雪室に比べて、98%の整備コスト削減を実現した。
- ・昼夜温度差の実現に成功した。これにより農産物の糖度向上に貢献することができる。
- ・農家との懇談による情報交換を行い、課題の克服と地域での実用を目指している。
- ・非常に簡単な施行、経済的で導入しやすい技術であると評価を受けている。
- ・結露で閉じてしまったビニールのパイプは、翌年結露して閉じない塩ビ管を利用した。中央部をU字にして、水分を下に落とす結露対策も考えられる。

## 【温度差発電】

- ・ペルチェ素子をつかった実験機械を試作した。
- ・素子の両面に、暖かい水と冷たい水を通すことで、発電する。

4) 岩見沢農業高校の視察結果



岩見沢高校全景



高校生による研究発表



岩農式雪山の貯雪場所ともみ殻



コンテナ式貯雪庫



コンテナ式貯雪庫



コンテナ式貯雪庫からの送風施設



温度差発電の試作機

## (8) 長野県大町市の視察結果

## 1) 視察概要

日時：平成 22 年 10 月 6 日（水）

視察場所：長野県大町市内

視察メンバー：ニセコ町～川埜主任

緑の分権推進委員～木下委員、山下委員、宮田委員

(株)K I T A B A～清水、吉田

計 6 名

## 2) 視察の目的

長野県大町市では、市内の水路を活用してミニ水力発電を実施しており、また、発電施設もタイプが 3 種類あることから、それらを視察することでニセコ町におけるマイクロ水力発電を推進する際の参考とする。

## 3) 大町市について

市の西部には標高 3,000m の広大な北アルプス、東部には 1,000m 近い山々がそれぞれ連なり、山に挟まれた盆地を高瀬川や用水路が南北に縦断している。高瀬川水系を利用してミニ水力発電の取組み等が行われている。

## 4) 施設概要

ミニ水力発電の取組みについて

- ・「NPO 地域づくり工房」の発足は 2002 年 10 月。
- ・ミニ水力発電の普及を図る「くるくるエコプロジェクト」は、NPO 発足とともに、半年間で 6 回開催した「仕事おこしワークショップ」の成果として誕生した。
- ・町を網の目のように流れている農業用水路の総延長は約 220km。水量も豊富で、勾配差を調整するための落差工や急流工は無数にある。
- ・2003 年 10 月に「性能試験」の名目で 3 か所のミニ水力発電実験所を立ち上げた。
- ・うち、1 か所では土地改良区（水利権組合）の承認なしで 8.9kW の発電機（チェコ製）を設置した結果、半年で撤去することになった経緯がある。
- ・現在は新たに 1 か所の発電施設を追加し、計 3 タイプの発電所が稼働していることから、マスコミ等で広く紹介され、全国各地から視察や体験旅行として年間で 600～1,100 人程度が訪れている。
- ・自然エネルギーや郷土の水力発電の歴史に関する学習会、水車工作による発電の学習プログラムを子どもたちに提供するイベント等も実施してきた。
- ・川上水力発電施設は、自宅前に設置することで細かなメンテナンスが可能となっている。
- ・発電による利益はない。（当初は利益を分配する仕組みを想定していた）

- ・水利権は2種類ある。1つが許可水利権で、昭和電工（国のアルミニウム生産の拠点）への国策による水路であるため、申請は国・土地改良区・昭和電工の承認が必要。もう1つは慣行水利権で、河川法ができる以前からの水利権となっている。
- ・10kW以上の発電機には電気主任技術者の資格が必要となってくるが、10kW以下のミニ水力発電はその必要がない。
- ・「電力が発生するから何に使う」ではなく「ここで電力が必要だからどう得るか」という概念で取組みを推進している。水力発電の設置を目的化することは良くない。

#### その他

- ・未使用になったゲレンデに菜の花を植え、菜の花エクストラバージンオイル（無精製）を生成している。オイルソムリエ研究会で理解を広げている。

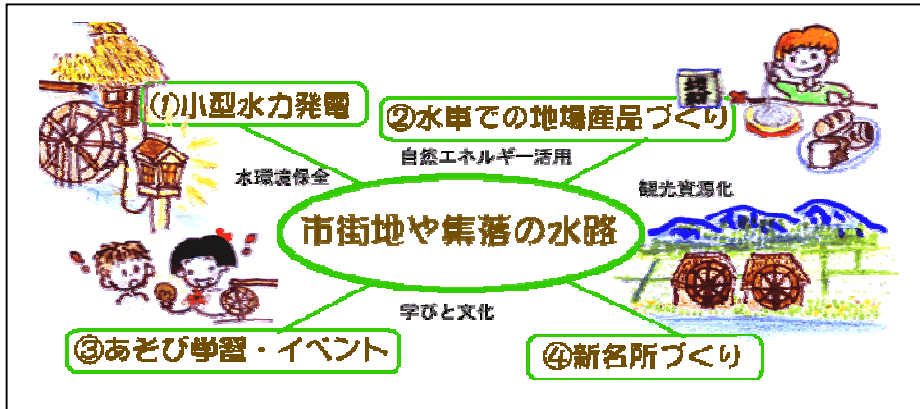
#### 5) ニセコ町で導入した場合の課題

- ・普及と継続的な運用のためには、NPO法人のコーディネートなどによるサポートがあると望ましい。
- ・大町市で小水力発電の実用化に成功している要因は、地域内に電気設備や水車工作（溶接等）の熟練工がいることが最も大きいと考えられる。

#### ミニ水力発電施設概要

名称	駒沢ミニ水力発電	川上ミニ水力発電	コラミ平ミニ水力発電
使用水量	0.13m <sup>3</sup> /s	0.43 m <sup>3</sup> /s	0.08 m <sup>3</sup> /s
有効落差	1.2m	0.45m	3m
最大発電量	0.8kW	0.3kW	0.7kW
水車の構造	堅軸渦巻型プロペラ	らせん型	クラシック型
設置費用	32万円	発電施設：107万円 変電施設：150万円	220万円
利用状況	<ul style="list-style-type: none"> <li>・公開実験や環境学習活動への利用</li> <li>・野猿用電気柵や電気自動への利用</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・公開実験や環境学習活動への利用</li> <li>・家庭での省エネ化への利用</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・養魚場内の省エネ化への利用</li> <li>・環境学習活動への利用</li> </ul>
特徴・課題等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・視察時は0.1kW強発電</li> <li>・通常は0.7~0.8kW</li> <li>・枯葉がつまりやすい</li> <li>・発電機はベトナム製で7~8万円程度</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・毎分60回転</li> <li>・壊れにくくゴミに強い</li> <li>・幅30cm以内の流入物は通過</li> <li>・夜に充電し昼に配電（夜間電気料金を考慮）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・冬期間は凍結のため使用不可</li> <li>・現在は水車自体は稼働しているが発電はしていない。</li> </ul>

地域づくり工房のプロジェクトが目指す地域づくり像



出典：地域づくり工房ホームページ <http://npo.omachi.org/?p=58>

【川上ミニ水力発電】 螺旋型水力発電機（横型）



ミニチュア版の試作水車



川上ミニ水力発電(モーター部分)

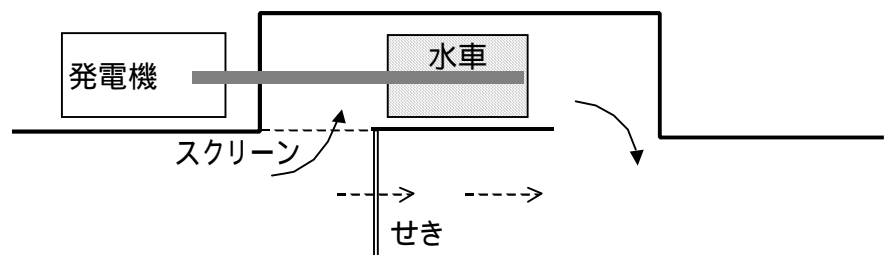


川上ミニ水力発電(水車部分)



設置者の自作による変電・充電設備

川上ミニ水力発電  
概略平面図



既存水路から分水して発電している

【コラミ平ミニ水力発電】 上掛式水力発電機



釣り堀に設置されている



水車は回っているが発電はしていない

【駒沢ミニ水力発電】 螺旋型水力発電機（縦型）



視察時は外されていたが5分程度で設置された



手作り配電設備と電力モニタ(電気設備の熟練工が協力)



## (9) 埼玉県秩父市の視察結果

## 1) 視察概要

日時：平成 22 年 10 月 7 日（木）

視察場所：埼玉県秩父市内

視察メンバー：ニセコ町～川埜主任

緑の分権推進委員～木下委員、山下委員、宮田委員

(株)K I T A B A～清水、吉田

計 6 名

## 2) 視察の目的

木質バイオマス・ガス化・コージェネレーション施設や太陽光発電など新エネルギーを導入しているほか、環境学習施設として小・中学生などの環境学習に活用されている吉田元気村を視察することで、今後のニセコ町の新エネルギー導入や環境学習の取組みに活かすべく、視察を行う。

## 3) 秩父市について

森林が 87%の面積を占める秩父市では、豊富な林産資源を活かしてバイオマス事業を推進している。資源循環型社会の構築、持続的な森林経営の地域システム再興、地球温暖化など地球環境問題への対応や、環境学習の推進などへ向けて様々な取組みを実施している。

## 4) 施設概要

バイオマスガス化システムについて（「ちちぶバイオマス元気村発電所」）

- ・同システムは木質バイオマスをガス化することにより、電気と熱を同時に作り出す（コージェネレーション）システム。
- ・小規模でも高い発電効率および熱回収効率である。
- ・設置場所の制約を少なくするため、排水処理が不要のプロセス設計となっている。
- ・バイオマス発電施設を整備してから間伐材搬出システムを整えた。
- ・整備費は 2 億 6,400 万円（ダムの保障費等の補助を活用）
- ・実用機としては日本で初めて整備された。木質系バイオマスをガス化するシステムで、現在設置から 3～4 年経過したため、メンテナンスが頻繁に必要になってきた。
- ・チップ 乾燥炉（含水率数%まで乾燥） ガス炉（CO、メタン等） エンジンという流れで実施している。木質バイオマスが持つ全エネルギーの 75%を活用できる。
- ・1.5t のチップから 150 戸分の電気と 300 戸分の熱を生成できる。
- ・残ったカスは木炭として利用。

木質バイオマスエネルギーの活用について

- ・今年度は、緑の分権事業として、市有林・私有林で 3～4 回間伐実験を実施している。
- ・国の緊急雇用事業で、森林組合で 4 名、チップ工場で 1 名、発電所で 2 名雇用し、バイオマス利用のシステムを支えている。

- ・ボランティア 10 名（チェーンソー講習も実施）の協力も得ている。ボランティアは一般市民で、森林組合の指示のもと作業をしてもらっている。県外から参加するボランティアの方もいる。
- ・必要な機械については、三菱の重機メーカーが地元にあるので手配しやすい。
- ・地域の森は元々管理されていなかった場所なので、太い木と細い木が混在しており、間伐時は分けて集材している。
- ・森林GISというソフトで効率的な林道整備を検討し始めている。（東大共同研究、ニタニ教授）
- ・林地残材は秩父市が 1 m<sup>3</sup> 100 円で買い取っている。同時に埼玉県からも 2,000～3,000 円程度の補助がある。運送料は秩父市が負担。
- ・山は非常に急斜面が多いため、昔から木材は、山と山をケーブルでつないで集材している。今後は林地残材収集のために林道整備を進める考え。
- ・木質バイオマス発電の一番の課題は補助金に合わせた機械を検討すること。用地確保も必要である。
- ・タブブラインダーという種類の機械で作った粗いチップでも使えるボイラーはある。（切削チップのほうが細かいがコストが高い）

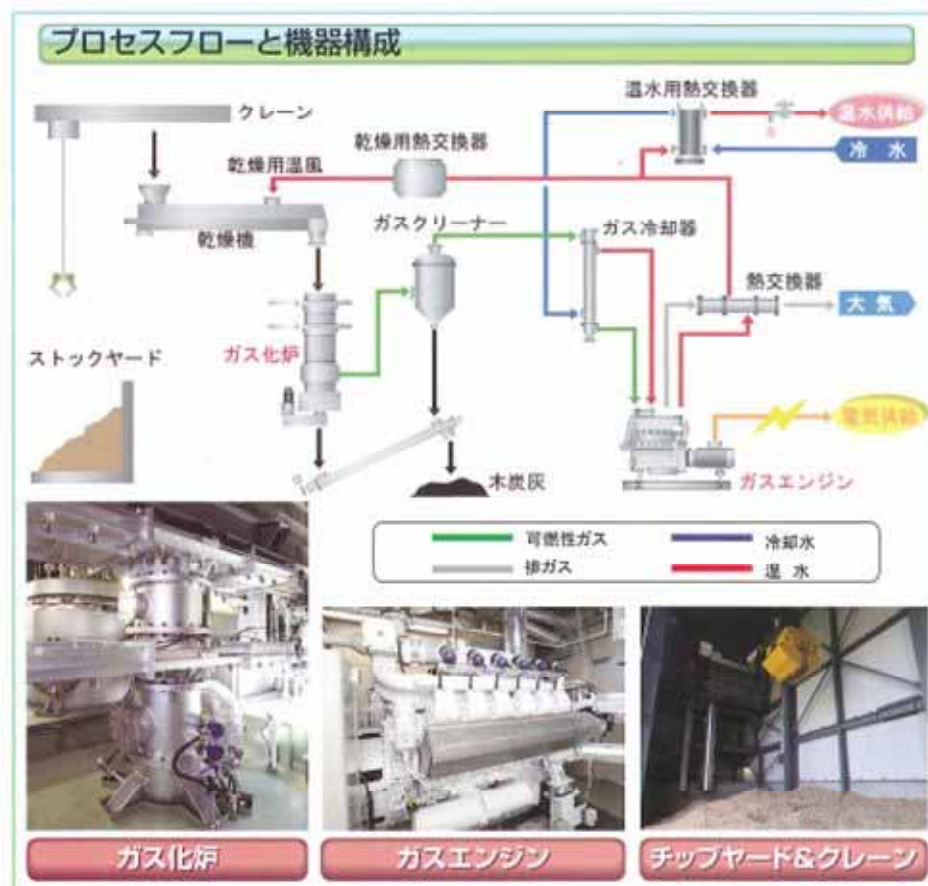
#### 吉田元気村の取組みについて

- ・BDF、太陽光、バイオマス等の様々な自然エネルギーを活用しており、環境学習の場として位置づけている。
- ・RPS法に基づき、売電は可能だが、現時点では価格が安いので利益にはならない。
- ・赤字分は補助金で補てんしており（来年度まで）、終了後の民間売却先は現在検討中。
- ・発電施設の稼働を続けるために民間売却も検討している。
- ・旅館等では、まきボイラーも使われ始めている事例がある。
- ・発電電気、視察料、炭の販売の順で収入源となっている。

#### 5) ニセコ町で導入した場合の課題

- ・バイオマス発電について、秩父市では補助金（複数年度）の活用を前提としているが、当初から民間施設へ導入する場合は、収益性の確保が大きな課題となる。
- ・一方で、林地残材の収集なども含めたシステム全体を考えると、行政からの継続的な支援が必要となる可能性が大きい。
- ・林地残材の収集にあたっては、林道整備が必要となる可能性があるが、収益性への影響が大きい。
- ・秩父市の山は急斜面が多いため、昔からケーブルを活用した間伐材の収集方法が確立されている。ニセコ町においても急斜面や林道から離れている場所や、樹木の密度が高い状況においても林地残材を収集する方法を検討することが望ましい。

施設フロー図



木質系バイオマス・コンジェネ施設概要

仕様	発電端出力	115kW (発電効率 23%)
	送電端出力	100kW
	総回収熱量	230Mcal/h (熱効率 50%)
	有効利用熱量	150Mcal/h
	バイオマス量	125kg/h 1.5t/日 450t/年
運転時間	12 時間/日 300 日/年	



バイオマス(微生物)の作用による自然の生活排水浄化システム



微生物により浄化された水は臭いもほぼなく、貸しコテージのお手洗で活用



バイオマス発電所全景



切削タイプのチッパーで作られた  
チップを使用



自動的にクレーンがチップを乾燥炉へ投入



ガス化された後のチップは炭となる



変電システム

(タッチパネルで全システムの状態をチェック可能)



BDF 精製機械 (公用車に活用)

## (10) 岐阜県川辺町の視察結果

## 1) 視察概要

日時：平成 22 年 10 月 25 日(月)

視察場所：岐阜県川辺町・バイオマス発電

視察メンバー：ニセコ町～竹内主任

緑の分権推進委員～水上委員、松田委員、伊藤委員

(株)K I T A B A～松原、齋藤

計 6 名

## 2) 視察の目的

岐阜県川辺町にある川辺バイオマス発電は、建築系廃材を主体とする木質バイオマス燃料として発電事業を展開している。規模が大きく、かつ採算性の良い発電施設を視察することで、今後のニセコ町での取組みの参考とする。

## 3) 川辺町について

町域の約 7 割を山林が占め、町の中央を飛騨川が南北に流れる山と水の町。「森づくり基本計画」を制定し、森林資源の有効活用を推進している岐阜県の取組みとしても、川辺バイオマス発電は期待されている。

## 4) 施設概要

- ・川辺バイオマス発電は、日本紙パルプ商事、大豊製紙、トーメンテクノソリューションズの 3 社の共同事業として設立。
- ・バイオマス発電は、電気と蒸気を生成するコージェネレーションシステム。
- ・生成した電気は工場の動力として利用され、蒸気は製紙の乾燥工程に使用している。
- ・電力に余剰分が出た場合は中部電力に売電している。
- ・初期投資はプラント整備 15 億円、敷地整備 5 億円の計 20 億円。
- ・バイオマス発電の燃料は建築廃材や産廃など（産廃業者がチップ化したもの）、1 日に 150～200t のチップを消費している。
- ・チップの含水量は 60～70%程度でも問題なく燃焼することができる。
- ・チップの安定供給を図るため、チップを絶やさないう、県外に取りに行くこともある。
- ・ボイラーの耐用年数は 10 年くらいを想定。
- ・年間で 43,000t の CO<sub>2</sub> 排出量を削減している。
- ・年間で約 16,600 キロリットルの重油使用量を削減している。
- ・バイオマス発電の導入により、大豊製紙の重油使用量は、ほぼゼロとなった。
- ・川辺バイオマス発電は、日本自然エネルギー(株)のグリーン電力証書の認定を受けており、企業等に販売している。
- ・課題の一つとして、産廃に鉄くずや釘が混ざっていると鉛やクロムになって出てくることが挙げられる。1 日平均約 6t 程度排出されており、全体の 3%程度に相当する。
- ・灰の再利用も今後検討していく。現在はきれいな灰を屋根材（スレート）の原料に、残りは路盤材に利用し、ゼロ・エミッションを実現している。

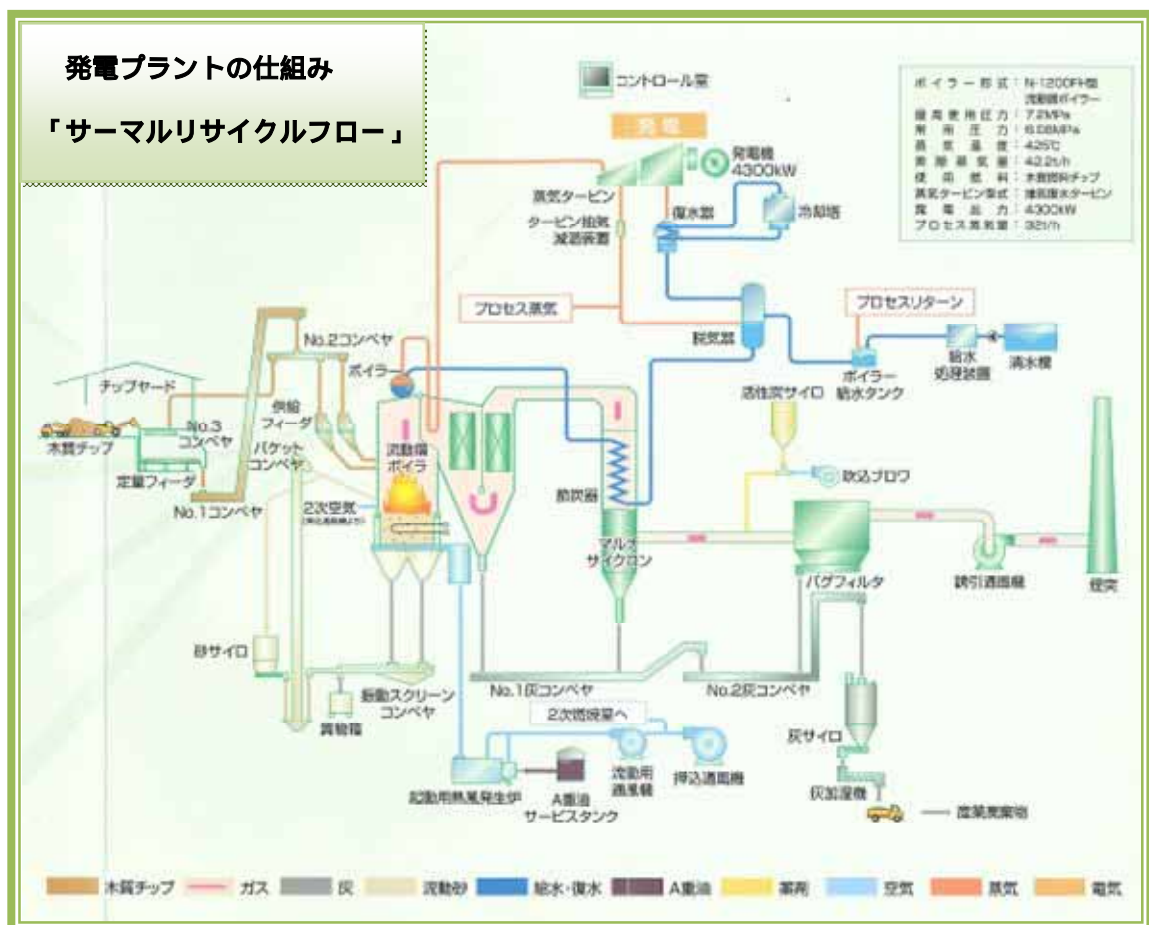


## 5) ニセコ町に導入した場合の課題

- ・バイオマスプラントの規模が大きいため、燃料(チップ)を集めるのがニセコ町内だけでは困難になると考えられる。
- ・建築廃材を燃料とする場合、鉄くずや釘が混ざっており、鉛やクロムとなって排出される。

## 施設概要

ボイラー	タクマ製流動層ボイラー (N-1200FH 型)
最高使用圧力	7.2MPa
常用圧力	6.08MPa
蒸気温度	425
実際蒸気量	42.2t/h
蒸気タービン型式	抽気復水タービン
発電出力	4,300kW
プロセス蒸気量	32t/h
使用燃料	150t/日 (木質専焼)





川辺バイオマス発電全景



流動層ボイラー全景



チップヤードには1日に150~200tのチップが搬入される



燃料となるチップは建築廃材等



蒸気タービン



建築廃材に鉄や木くずが混ざっており鉛やクロムが排出される



## (11) 岐阜県郡上市高鷲町の視察結果

## 1) 視察概要

日時：平成 22 年 10 月 25 日(月)

視察場所：岐阜県郡上市高鷲町・クックラひるがの

視察メンバー：ニセコ町～竹内主任

緑の分権推進委員～水上委員、松田委員、伊藤委員

(株)K I T A B A～松原、齋藤

計 6 名

## 2) 視察の目的

2010年6月にクックラひるがのにオープンした「次世代エネルギーパーク」を視察することで、今後、ニセコ町に適した新エネルギーを検討する際の参考とする。

## 3) 岐阜県のエネルギーパークの取組みについて

岐阜県では、エネルギー・環境分野における新たな産業創出を目指した取り組みを進めており、その一環として、太陽光発電や燃料電池、蓄電設備等を備えた「岐阜県次世代エネルギーパーク」を設置・公開している。



## 4) 施設概要

## 施設概要

- ・クックラひるがのは、東海北陸自動車道「ひるがの高原サービスエリア」に隣接し、自動車道からはスマートインターチェンジによりアクセスできる複合商業施設。
- ・地域の活性化を目的に、地元民間資本により整備された。
- ・経済産業省の「次世代エネルギーパーク」の認定を受け、平成 21 年度に整備、平成 22 年 6 月に一般公開された。
- ・チーズ工房、クリスタル工房、地元特産品や野菜の直売所、ギャラリー、飲食店など 13 の店舗とホテル（12 室 44 名収容）で構成。
- ・「スキー場」、「牧歌の里」などの観光施設に近接した地域の観光拠点でもある。
- ・複数のエネルギー資源や新しい技術を組み合わせる「ベストミックス」という考え方のもと、「太陽光発電」と「燃料電池」によって電気と熱を供給し、余った電気を「蓄電池」で安定化させ、「電気自動車」に供給するというモデルを、県内の民間商業施設として初めて構築。

## エネルギーの活用

- ・LED 照明
- ・ショーケース（特産の「ひるがの高原アイスクリーム」等を冷蔵）
- ・電気自動車用充電設備
- ・レンタル電動アシスト自転車用充電設備  
（新たに5台を導入し、ひるがの高原のサイクリング等に活用）
- ・燃料電池等の廃熱エネルギーは、高原を見渡せる屋外に新設された「足湯」（定員6名程度）に供給。建屋には県産材（ひのき）等を使用。
- ・豪雪地帯のため、冬には排熱を「融雪」にも活用。
- ・エネルギーの発生状況や利用状況、CO<sub>2</sub>削減効果、システムの仕組みなどについて楽しみながら学べる表示システムも設置。

## エネルギーの供給設備

太陽光発電	3.2kW
燃料電池	0.75kW
ガスコージェネレーション	4.5kW
これら各設備の余剰電力の貯蔵システム（14kWh）を備え、系統電力に依存しない電気エネルギー需給を実証	

## 5) ニセコ町に導入した場合の課題

- ・民間商業施設であるため、地元の協力が重要である。



クックラひるがの外観



新エネルギーのシステム図



システムの概要をわかりやすく解説している



太陽光発電で生成した電気でアイス等を冷やしている



レンタル電動アシスト自転車



充電器にも新エネルギーを利用



電気自動車用充電設備



エネファーム



燃料電池でわかしたお湯を足湯に活用



看板等で新エネルギー利用のPRを行っている

## (12) 岐阜県郡上市白鳥町石徹白の視察結果

## 1) 視察概要

日時：平成 22 年 10 月 26 日(火)

視察場所：岐阜県郡上市白鳥町石徹白・マイクロ水力発電

視察メンバー：ニセコ町～竹内主任

緑の分権推進委員～水上委員、松田委員、伊藤委員

(株)K I T A B A～松原、齋藤

計 6 名

## 2) 視察の目的

岐阜県白鳥町石徹白で実施しているらせん型のマイクロ水力発電を見学することで、ニセコ町のマイクロ水力発電の今後の取組みの参考とする。

## 3) 岐阜県白鳥町石徹白について

石徹白地区は岐阜県の北西端、福井県との県境に位置している。富士山・立山と並び日本三名山のひとつに数えられる霊峰白山の裾野にある石徹白には、白山に降る雪や雨の恵みを受け、豊かな水量を湛える水路が張りめぐらされており、この水路が水量も高低差もマイクロ水力発電に適している。



## 4) 施設概要

## 施設概要

- ・農業用水を利用して発電しており、常時 500W 程度を発電している。最大で 800W 発電することができる。
- ・水車はらせん型で幅 90 センチ、落差 50cm。
- ・発電した電力は街灯と家の電気・冷蔵庫・ラジオ等に使用している。
- ・経費は 300 万円程度。機械のみだと 150 万円程度で、電気関係は手作りで 20 万円程度。
- ・現在一番の課題は発電した電力をいかに有効に使用するかということ。
- ・売電は全く考えていないため、地元でいかに有効利用できるかを検討していく。
- ・年間で 400～500 人程度の方が視察に訪れる。

## 地元の協力について

- ・地域の人々の理解を得ることと、可能な限り地域の方に主体性のある関わり方をしてもらうことの二点を留意して事業を始めた。
- ・ぎふ NPO センターが主体となりマイクロ水力発電を開始することができた大きな要因として現地の NPO 法人「やすらぎの里いとしろ」の存在が大きかった。
- ・理事長自身がマイクロ水力発電に興味を抱き、積極的に協力してくれたことが他の住民への理解を得るためにもよかった。
- ・地域との関わりを深めるため自治会の同意を得ることに成功した。
- ・現在、マイクロ水力発電は地元の人々の熱意と支援に支えられている。一方、行政はほとんど無関心な状態である。

5) ニセコ町で導入した場合の課題

- ・ 地元の人々の熱意と支援が重要である。



らせん型マイクロ水力発電全景



らせん型マイクロ水力発電機本体



らせん型は水車に引っかかる枯葉やゴミの問題が少なく  
管理しやすい



農業用水を利用してマイクロ水力発電を  
実施している



電気関係は全て手作り



発電した電力は照明や冷蔵庫に利用している

## (13) 岐阜県郡上市白鳥町石徹白の視察結果

## 1) 視察概要

日時：平成 22 年 10 月 26 日(火)

視察場所：岐阜県中津川市・マイクロ水力発電

視察メンバー：ニセコ町～竹内主任

緑の分権推進委員～水上委員、松田委員、伊藤委員

(株)K I T A B A～松原、齋藤

計 6 名

## 2) 視察の目的

新エネルギーに関して、行政と市民が協働して取組みを進めている中津川市を視察することで、今後ニセコ町で新エネルギーの取組みを進める際の参考とする。

## 3) 中津川市について

中津川市は約 8 割が森林という自然豊かな山間都市であり、かつ、木曽川上流域に位置する豊富な水資源にも恵まれていることから、自然エネルギーの活用が推進されている。



## 4) 施設概要

- ・中津川市では市民と協働し平成 20 年に「小水力発電基本構想」を策定した。
- ・中津川市の自然エネルギーの取組みを検討していくに当たり、市民委員会を設置。
- ・小水力発電の設置計画か所は 15 地区の中から 5 地区を選定した。
- ・平成 21 年、「中津川小水力発電開発基本構想」に基づき、宿場の中を流れる農業用水路を利用し、既設水車を利用した 1 号機および自然落差を利用した下流部の 2 号機を設置。平成 22 年 3 月から稼働している。
- ・馬籠小水力発電シンポジウムは当初、関係者を中心に 150 人程度を想定していたが、市民が 150 人くらい訪れ、300 人近くの人が集まった。市民の自然エネルギーへの関心の高さを感じた。
- ・発電した電力は水車のライトアップ、水車小屋案内の照明、ディスプレイの電力、常夜灯に使用。
- ・本年度は緑の分権事業として、新エネルギーの賦存量や利用可能量調査などを実施するほか、小水力発電を予定している 2 地区の調査や概略設計を計画している。

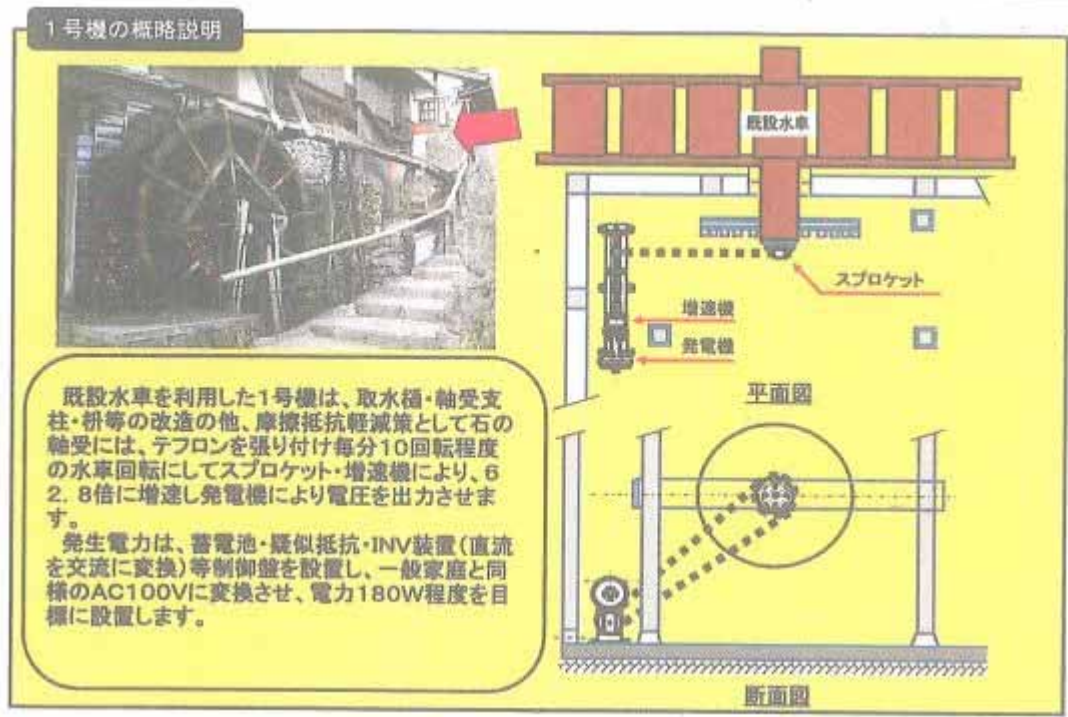
## 小水力発電施設概要

	1号発電施設	2号発電施設
理論水力 (W)	180	700
使用水量 (ℓ/s)	10	18
有効落差 (m)	3.5	7
水車形式	既設水車	ターゴインパルス (ストリームエンジン)
発電機形式	交流多極永久磁石発電機	交流多極永久磁石発電機

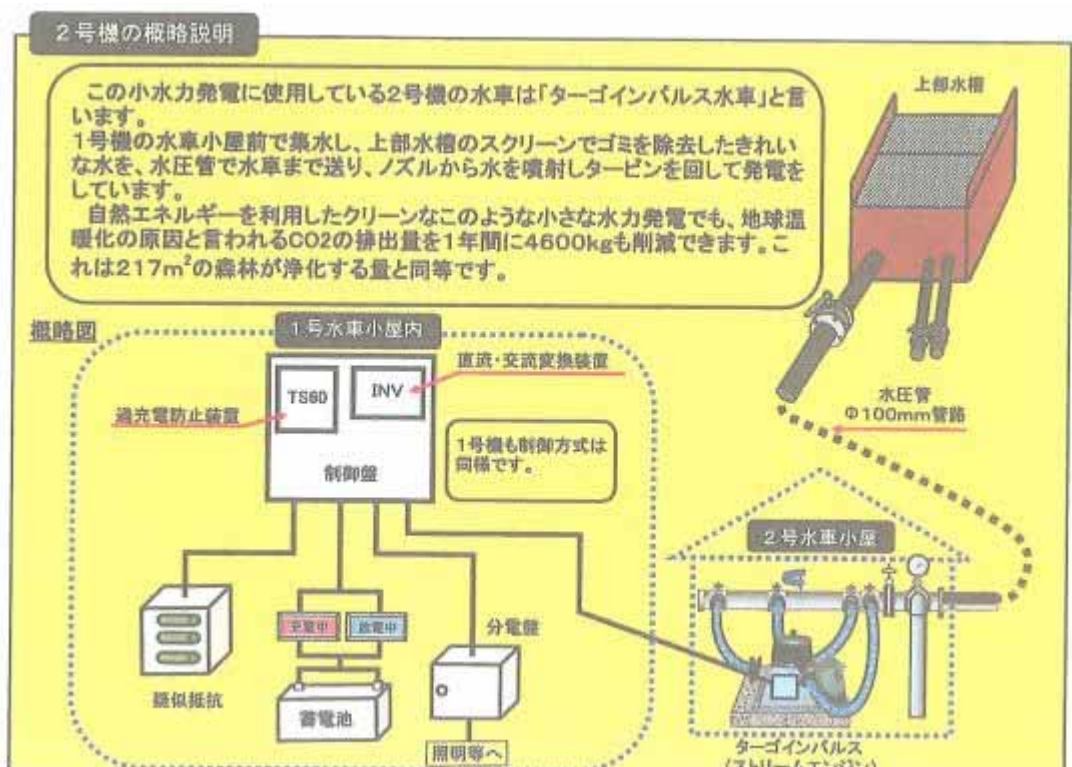
5) ニセコ町で導入した場合の課題

- ・発電した電力をいかに有効に使うかを検討する必要がある。

1号機概略説明



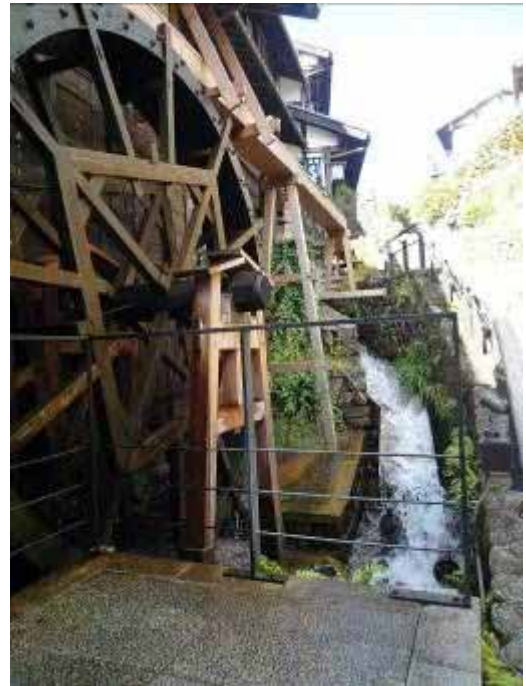
2号機概略説明







馬籠宿水力発電 1号機



既設の水車を使用している



水車が回ると発電機が回って発電する仕組み



1号機および2号機の発電量を表示



用水から水圧管で水を引いて、落差で加圧  
噴射してタービンを回している



馬籠宿水力発電 2号機

## (14) 岐阜県瑞浪市釜戸町の視察結果

## 1) 視察概要

日時：平成 22 年 10 月 26 日(火)

視察場所：岐阜県瑞浪市釜戸町・小水力発電

視察メンバー：ニセコ町～竹内主任

緑の分権推進委員～水上委員、松田委員、伊藤委員

(株)K I T A B A～松原、齋藤

計 6 名

## 2) 視察の目的

送水管路を利用した小水力発電を実施している釜戸小水力発電を見学することで、今後のニセコ町のマイクロ水力発電を進めるうえでの参考とするため視察を行う。

## 3) 岐阜県東部上水道用水供給事業について

木曾川と飛騨川の清流から水を取り入れ、岐阜県東部地域 7 市 4 町に対して上水道用水を供給。県営水道は「環境に配慮する水道」として環境負担対策に積極的に取り組んでいる。



## 4) 施設概要

- ・浄水場から送水する過程で水道管内に生じた水圧を有効利用するもので、岐阜県の水道で初の試み。
- ・小水力発電は恵那市にある雀子ヶ根調整池から釜戸減圧槽へ送水する過程で生じる水圧を利用して発電している。
- ・年間約 285t の CO<sub>2</sub> の発生を抑えることができる。
- ・全発電量のうち 20% を事務所の動力等に使用し、残りの 80% を中部電力に売電している。
- ・メンテナンスは職員が点検するほか、年に 4 回民間業者に委託して実施。
- ・河川を利用しているわけではないので、水利権の問題もなく、枯葉やゴミも少ない。
- ・誘導発電機のため、故障時や点検時等は中部電力の電気にスムーズに切り替わるようになっている。
- ・今後の課題として防音対策のほか、ベルト交換などの維持管理や雷および事故等時の停電対策を推進する。

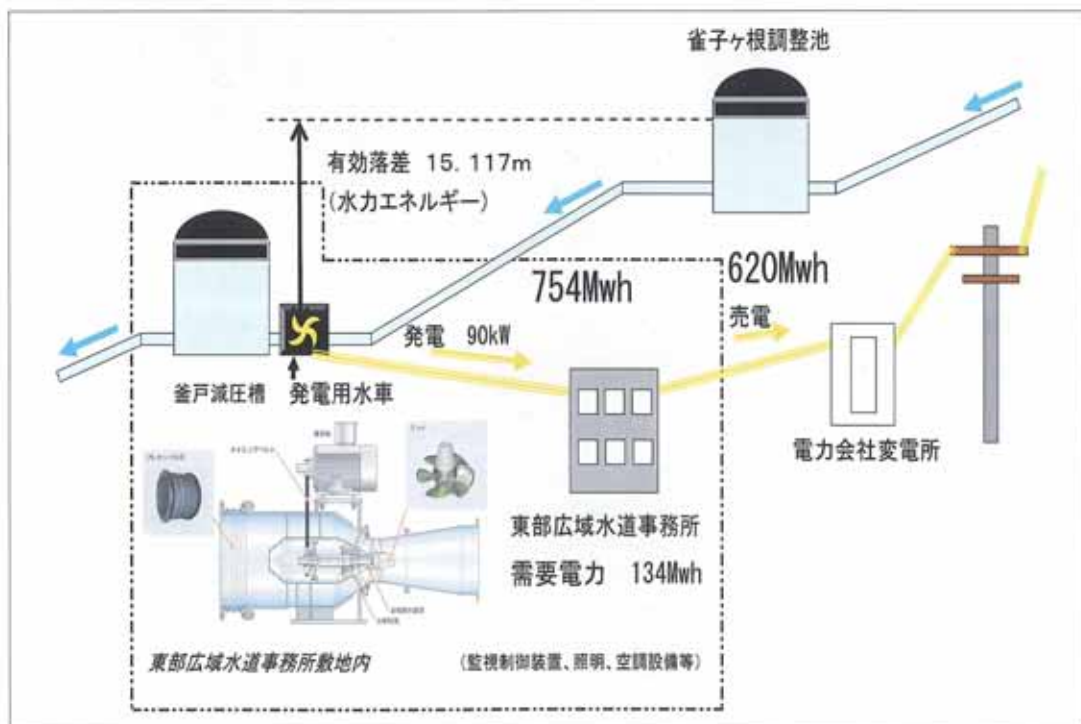
## 施設概要

年間発電電力量	約 75 万 kWh (一般家庭 208 戸分の電力量)
標高差	22.18m (有効落差 15.12m)
使用水量	0.95m <sup>3</sup> /秒 (最大)
定格電圧	400V
最大出力	90kW
水車形式	チューブラ水車
発電機	横軸全閉外扇かご型 三相誘導発電機
総事業費	9,400 万円

## 5) ニセコ町で導入した場合の課題

- ・水車の騒音対策が必要である。
- ・売電するためには北海道電力との各種調整が必要である。

## 釜戸小水力発電フロー図





流量制御ができる水車



発電機監視制御盤

## (15) 愛知県常滑市の視察結果

## 1) 視察概要

日時：平成 22 年 10 月 27 日(水)

視察場所：愛知県常滑市・あいち臨空新エネルギー実証研究エリア

視察場所：岐阜県瑞浪市釜戸町・小水力発電

視察メンバー：ニセコ町～竹内主任

緑の分権推進委員～水上委員、松田委員、伊藤委員

(株)K I T A B A～松原、齋藤

計 6 名

## 2) 視察の目的

愛知県の新エネルギー関連産業の振興を図るため、技術の実用化を促す研究開発拠点として整備された「あいち臨空新エネルギー実証研究エリア」を視察することで、今後のニセコ町の新エネルギーの取組みの参考とする。

## 3) あいち臨空新エネルギー実証研究エリアについて

中部臨空都市（愛知県常滑市）周辺の様々な新エネルギー関連施設で構成され、愛知万博の理念・成果を継承した多様な新エネルギー研究・体験型パークとなっている。太陽光発電・バイオマス発電・燃料電池等、様々な新エネルギーを体験できる施設がある。

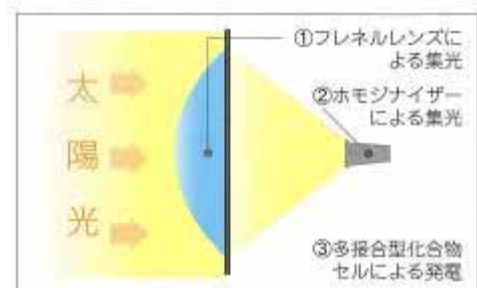


## 4) 視察概要

- ・愛知万博（2005年）のパビリオンで NEDO 等が協力し、電力を新エネルギーで供給したことが発端であり、実施したものを引き継ぐ形で、新エネルギー技術の宣伝と実証研究を目的に同エリアが形成された。
- ・NEDO の研究が終了した後は、愛知県が地元の企業を誘致し、研究の支援を行っている。

## 集光式太陽光発電プラントの実証研究（大同特殊鋼株）

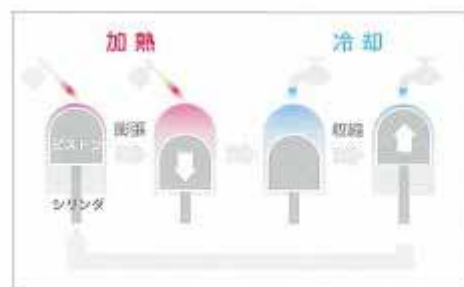
- ・他の太陽電池発電に比べ高い変換効率で電気を作り出せ、晴天時にはシリコンを用いた太陽電池の約 2 倍程度の能力がある。
- ・太陽の動きに合わせて自動的にパネルの向きを変える追尾型になっている。
- ・集光式太陽光発電では、太陽光を約 550 倍に集光し、三層構造の特殊な太陽電池を用いて発電。虫めがねのように光を集めることで、小さな半導体で効率的に発電することができる。
- ・発電素子は風化せず、レンズも 30 年程度耐用できると想定されている。
- ・台風等がきた場合は、真横を向き、風を防げるようになっている。
- ・集光式太陽光発電プラント 6 基と芝生の整備を入れて約 1 億円。



集光式太陽光発電の基本原理解

## バイオマス利用スターリングエンジン発電の実証研究（中部電力㈱）

- ・ 燃焼装置で木くずなどのバイオマス燃料を燃やした高温の排気ガスをスターリングエンジンの熱源として利用し発電する。
- ・ 80kg/hの燃料を投入して32kW/h発電。
- ・ 現在はパーク材や電力会社が伐採を義務づけられている竹などを燃料にしており、今後どの燃料が効率がよいか検討していく。
- ・ 小型であるため燃料の供給先である製材所などに持ち運びその場で使用することも想定。
- ・ 熱が逃げないように断熱材の中にエンジンを入れている。
- ・ 冷却水は循環させているが、蒸発分は補充している。



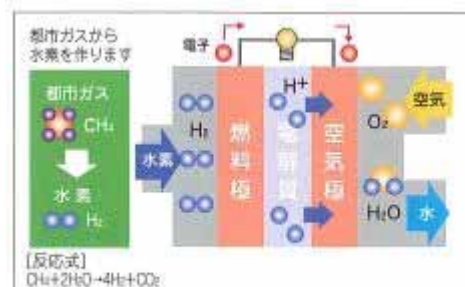
動作概念図

## 【スターリングエンジン概要】

型式	4気筒ダブルアクティング型
作動媒体	ヘリウム
定格出力	32kW (60Hz)
発動効率(対入熱)	28%
エンジン回転数	900rpm
寸法(L×H×W)	2.0×1.5×0.9m
重量	2,100kg

## 家庭用燃料電池の耐塩害性耐久評価の実証研究（東邦ガス㈱）

- ・ 水素と酸素を化学反応させて、直接電気を生み出している。
- ・ 電気と同時に発生する熱を家庭の給湯に利用することができる。
- ・ 生成されたエネルギーのうち、4割を発電に、4割を熱に利用しており、8割の効率を保っている。



燃料電池の原理

## 小型風力発電装置の翼の騒音低減のための実証研究（ニッコー㈱）

- ・ プロペラ型の小型風車は、風により翼に発生する揚力で回転して発電し、発電量は翼の面積と回転速度に比例する。
- ・ 同実験では翼の先端速度を遅くしつつ、発電量維持のために翼の面積を大きくし、軽くて丈夫な炭素繊維強化プラスチックを利用。



プロペラ型小形風車の発電原理

## 蓄電式小型風力発電装置におけるバッテリー充放電制御の実証研究

(シンフォニアテクノロジー株)

- ・風速 1m/s で風車が回転を始め、垂直軸の翼を持つことであらゆる風向でも風車が回転し、発電することができる。
- ・独自設計による垂直軸の採用により、運転音を自然の風とほぼ同等のレベルにまで抑えているので静かで騒音の心配がない。
- ・強風が吹くとバッテリーを守るためブレーキがかかるようになっている。



垂直軸風車の回転メカニズム(注)

(注) 風が翼の表面を通る際に、飛行機の翼と同様に揚力が発生する。4枚の翼がバランスよく配置されることで、あらゆる方向の風からでも揚力が発生し、翼が回転する。

## その他設備

平成 19 年度までに実施された NEDO 技術開発機構による実証研究から、県が譲り受けて引き続き利用している設備。

## 太陽電池システム

- ・多結晶シリコン型太陽光発電、アモルファスシリコン型太陽光発電、単結晶シリコン型両面受光太陽光発電の 3 種類のシステムを採用。
- ・パネル 1 枚で 100 ~ 165W 程度を発電。
- ・発電効率は 12 ~ 18%。

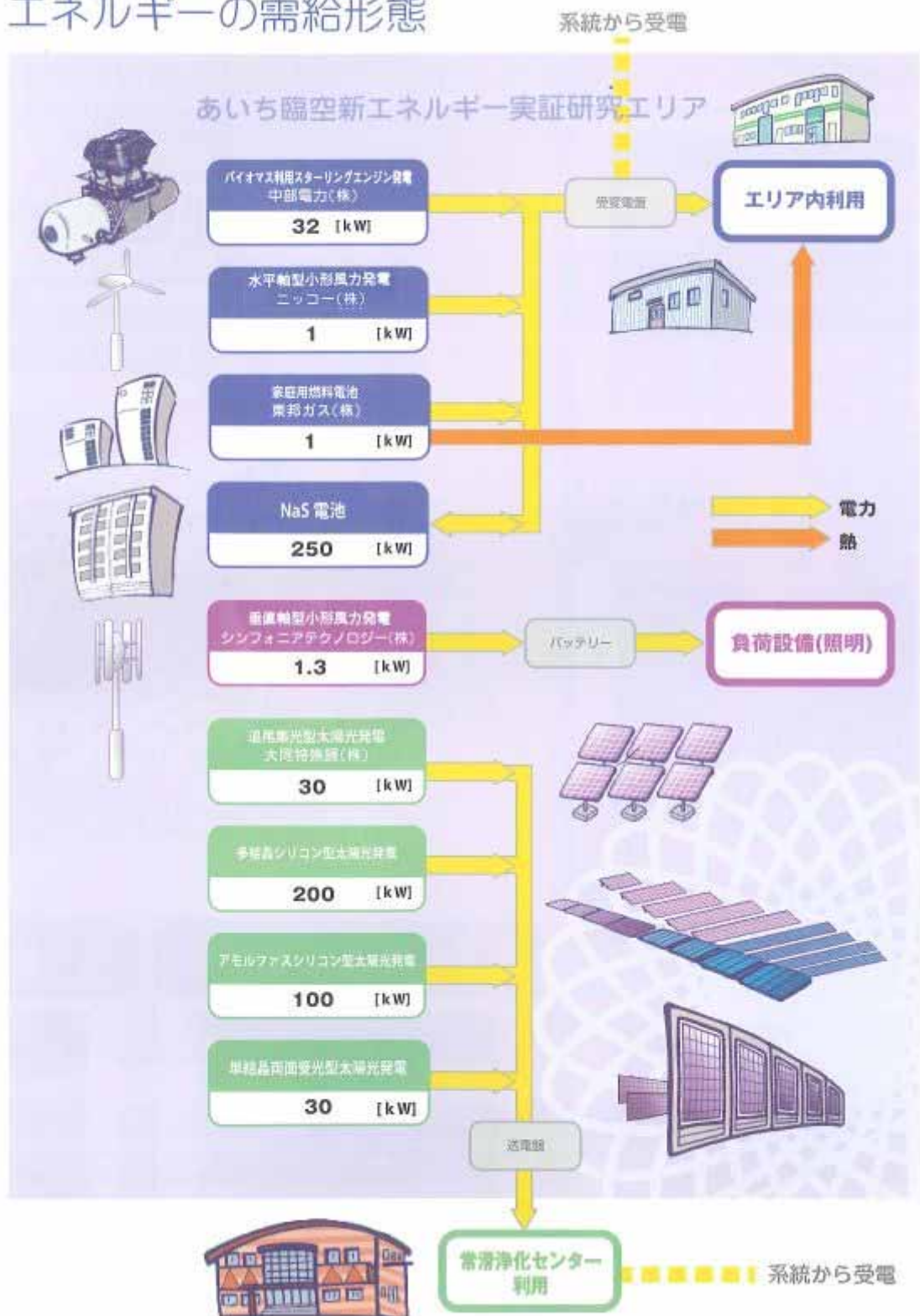
## Nas 電池

- ・液体ナトリウム、液体硫黄、特殊セラミックから成る蓄電池。
- ・自動車バッテリーの約 3 倍の蓄電能力がある。

## 5) ニセコ町で導入した場合の課題

- ・新エネルギーの開発研究を行う企業を探す必要がある。
- ・また、その企業を支援する必要がある。

# エネルギーの需給形態







あいち臨空新エネルギー実証研究エリア全景



様々な新エネルギーを体験することができる



集光式太陽光発電プラントの模型。好きな地域の太陽の動きを入力しシュミレーションすることができる



蓄電式小型風力発電装置



バイオマス利用スターリングエンジン発電



Nas 電池



エネファーム



従来の太陽光発電



集光型太陽電池システム説明



集光型太陽電池



小型風力発電



蓄電式小型風力発電装置

## (16) 高知県梼原町の視察結果

## 1) 視察概要

日時：平成 22 年 10 月 26 日(火)

視察場所：高知県梼原町・風力発電・小水力発電・ペレット工場

視察メンバー：ニセコ町～茶谷課長、福村係長、川埜主任

(株)K I T A B A～吉田

計 4 名

## 2) 視察の目的

梼原町では環境モデル都市の取組みを推進している。間伐材や端材などから木質ペレットを生産し、ペレット生産・利用による事業収入や企業との協働により森林づくりに取り組む循環モデル事業を展開しているほか、小水力発電、太陽光発電、風力発電施設の積極的な整備により、産業、業務、家庭部門における電力の自給率 100%を目指すなど、様々な取組みが行われている。こうした様々な取組みを行っている梼原町を視察することで、今後のニセコ町の新エネルギー推進の取組みに活かす。

## 3) 梼原町について

梼原町では、森、水、風、光などの自然のエネルギーを活かした取組みによって、生きものにやさしい低炭素な町づくりを進めている。2050 年には温室効果ガス排出量の 70%削減、吸収量の 4.3 倍増（1990 年比）と、地域資源利用によるエネルギー自給率 100%超を目指している。

梼原町環境共生・エネルギー循環型社会の創出フロー図



## 4) 施設概要

## 風力発電

- ・風速 3m から発電をはじめ、最大で 1 時間に 600kW の電気をつくる。
- ・2 億円/基の整備コストを要したが、売電収入は 3 ~ 4,000 万円/年が得られている（維持管理費は 300 万円/年）
- ・風車の売電収入をもとにして、太陽光発電の補助を充実させている（普及率 5%程度で全国 1 位）。
- ・風車の内部には、コンピュータが設置されており、風車が一番良い状況で風を受けることが出来るように風車の向きや、羽根の確度を自動で管理。
- ・風が強すぎる日などは、強制的に風車の運転を止めることもある（一度強風により倒れたことがある）。

## 風量発電システム（1基）シミュレーション結果

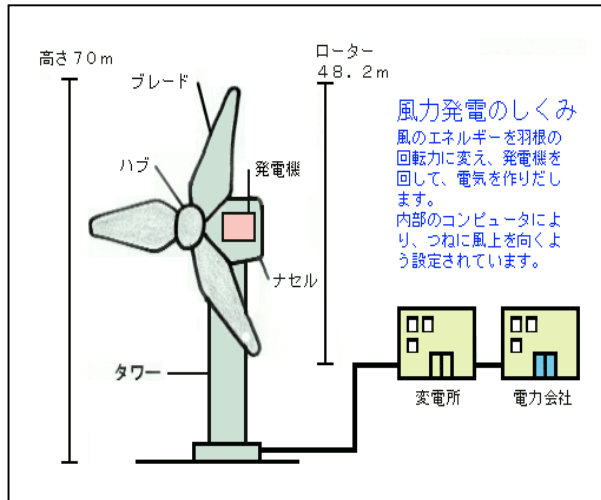
年間平均速度	7.2m/s
年間見込発電量	1,750MWh/年
年間経済効果	21,131 円
年間 CO <sub>2</sub> 削減量	1,450t
年間石油削減量	460t

（売単価：11.5 円 kW/h）

## 風力発電概要

設置場所	高知県梶原町太田戸 119 - 1 (四国カルスト)
標高	1号機：1,294m 2号機：1,301m
出力	1,200kW (600kW×2)
機種	NEG ミーコン社 MN750/49 (デンマーク)
ブレード枚数	3枚
ローターの直径	48.2m
タワーの高さ	48.6m
全体の高さ	約 70m
発電風速	約 3.0m/s ~ 25.0m/s
耐風速	60.0m/s
総重量	76.5 t
ロータ質量	12.5 t
ナセル質量	22.0 t
タワー質量	42.0 t
年間平均風速	7.2m/s (風況調査時)
予想発生電力量	380 万 kW (年間)

## 風力発電のしくみ



発電出力を表示している

## 水力発電

- ・昭和44年に完成した河川改修事業工事に伴い実施した中学校横の落差工を利用。
- ・最大  $1.2 \text{ m}^3/\text{s}$  を取水し、取水口—ヘッドタンク—水圧管路を経て発電所まで導入し、有効落差  $6.07\text{m}$  を得て、最大出力  $35\text{kW}$  を発電した後、白谷川左岸に放流する水路式発電所。
- ・発生した電気は、昼間は梶原中学校の施設に供給し、夜間は町中の街路灯（82基）に供給している。
- ・余剰電力は四国電力に系統連携し売電するとともに、不足分は四国電力から購入するシステムとなっている。
- ・工事請負金額は2億160万円、施工監理委託費は399万円。

## 水力発電概要

発電方式	水路式（流れ込み方式）
水車	チューブラ水車
出力	53kW
有効落差	6.07m



水力発電の落差



チューブラ水車



水力発電により灯る街路灯

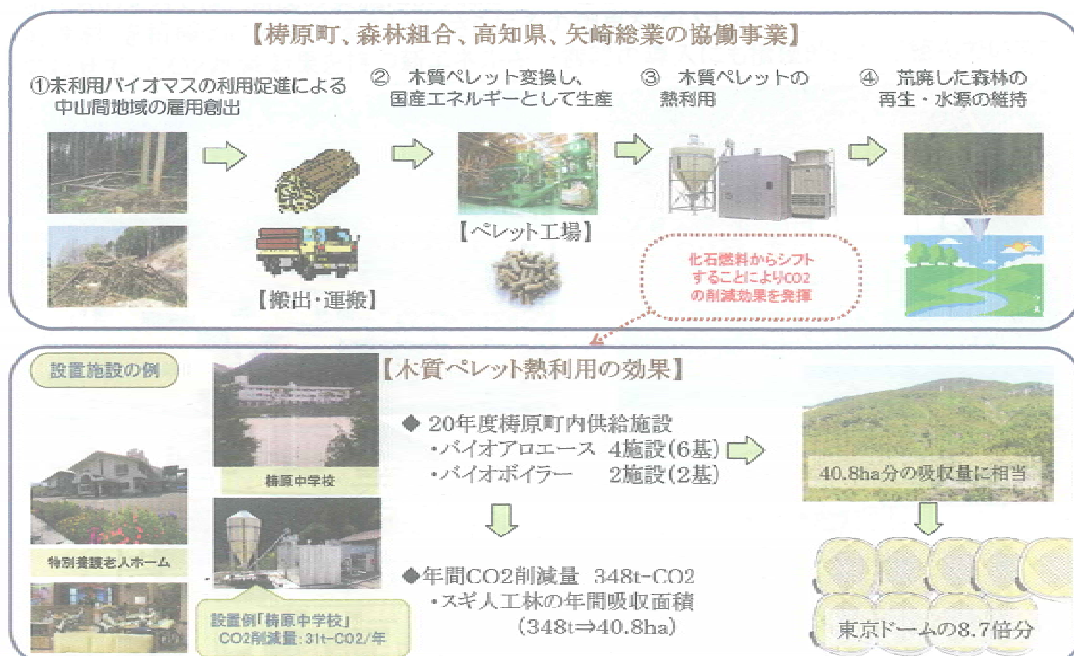
## ペレット工場

- ・地域で生じる製材端材や林地での間伐時に生じる未利用資源（端材）を原料に木質ペレットを製造。
- ・ペレット化することにより、安定した燃料供給が可能となり熱量を一定に保つことができる。
- ・平成 20 年度から供用を開始した。運営は第三セクターゆすはらペレット株式会社が行っている。
- ・総工事費は 2 億 4,748 万 6 千円。
- ・JIS 規格で 7mm に統一。規格外のペレットは工場内の乾燥炉に使用。
- ・常駐は 2 名。30 円/kg で販売しているが、利益確保は難しい状態。
- ・原料となる木材は、採算の取れる条件の良い現場のみから集荷。

## 施設概要

敷地面積	3,008m <sup>2</sup>
工場棟	木造 260 m <sup>2</sup> + 屋根ポート 100 m <sup>2</sup>
製品倉庫	木造 200 m <sup>2</sup>
事務所	木造 12 m <sup>2</sup>
機械設備（主要機械）	粉碎機（1次・2次）、乾燥機、成形機（2台）
生産能力	1t/時間 1,800t/年

## 梶原町木質バイオマス地域循環利用の取組み





間伐材や端材を搬入し、原料ヤードに貯留。一次破碎機および二次破碎機で細かく砕く。



熱風発生炉に入れた後、乾燥機に入れ乾かす



冷却機で冷やす



製品を選別する



最後に袋詰めにし出荷または製品庫に保管する



栲原町総合庁舎。  
町産材の積極的な活用を推進している。



栲原町総合庁舎内部



栲原中学校に導入されているペレット焚きアロエース