



最上町環境モデルタウンにおける 地域の資源と経済の循環で築く 低炭素社会

所属 山形県 最上町

氏名 まちづくり推進室 高橋 亘

低炭素地域づくりの背景・目的

背景：手つかずの森をよみがえらせよう！

最上町はかつて馬産地として栄えたが、農耕用家畜から機械化への歴史的な変換により、牧野の家畜の餌場としての利用がされなくなった。



昭和50年前後に、牧野を利用した拡大造林が町内一斉に行われた。

しかし、その後の森林整備（間伐）が進まず、荒廃した森林状況にあった。理由としては、木材価格の低下、労働分配が森林整備にまわせない、森林整備に投資出来ない等の理由が考えられる。

このままでは、先人たちが未来の為に築き上げた財産を無くしてしまう。

間伐材を燃料に使い、森林整備の事業費

を捻出して森をよみがえらせよう！

最上町の環境を軸としたまちづくりの歩み

- 2003年 広域合併せず自立する町を選択。
経済とエネルギーの自立無くして、地域の自立無し！
- 2005年 NEDOより、木質バイオマスエネルギー地域冷暖房システム
実験事業の委託を受ける。
- 2012年 薪文化再生！最上町サスティナブルタウンプロジェクトを策定。
民間への森林資源の利活用を促進させる。
「森のある暮らし視察ツアー」を町内旅行代理店で開始。
町内の小学校及び認定こども園に太陽光発電やチップボイラーを設置。
- 2013年 最上町スマートコミュニティ構想を策定。
2020年までに再エネ20%・効率20%向上。
中央公民館に太陽光発電を設置。電気自動車急速充電器を設置。
- 2014年 豪雪地帯でのチャレンジであるメガソーラーが稼働。
ペレット工場及びもみ殻固形燃料工場の建設に着手。
ペレット・薪ストーブの展示販売場を開設。
町内の一般家庭及び事業所が再エネ設備を導入する際に補助金を支給。
役場庁舎に太陽光発電を設置。
産業振興センター及び町内民間医院の駐車場に地下水熱融雪舗装を施工。
バイオマス産業都市構想を策定。木質バイオマスガス化発電事業の計画に着手。
「グリーンプランパートナーシップ事業（環境モデルタウン）」採択



列状間伐された森林



集積される間伐丸太

木質バイオマスエネルギーに変換



木質チップ

資源

活用



最上町のウエルネスタウン

豊富な資源と活気ある林産業



高性能林業機械の使用で効率よい作業

適正な管理と保全

環境

町を支える

最上町の再生可能エネルギー

森林

最上町は、地域の貴重な資源である再生可能エネルギーの地産地消と循環型社会の実現を目指しています。

産業

地域冷暖房システムの構築



木質チップ焚きボイラ



高まる町民の関心



間伐実施から数年後の森林

次世代を担う町の財産を育成

健全な森林は生態系を守ります。



環境学習の様子

未来



研修生に地元特産のそばを振る舞う

世代を越えて守ってきた森がある。
世代を越えて守っていく森がある。

新たな需要の創造と地域産業を活性化

森林とつなぐ山形県最上町



山形県 最上町

森が 人を つなぐ



雄偉樹の息遣を登りきった者だけが出逢える
百年の大カツラ
枝のほうに葉を茂らせ 幹全体で陽を浴びる姿は
生命力に富みあふれる

樹齢600年
この巨木を 太く 高く 強く 育ててきた森から
多くを学び 未来につなぐ

世代を超えて守ってきた森がある
世代を超えて守っていく森がある
森が人をつなぐまち 山形県最上町

ウエルネスタウン最上木質バイオマスエネルギー地域冷暖房システムの概要1

GISシステムによる支援



- ✓ 中長期的な計画支援
- ✓ 作業計画の支援
- ✓ 賦存量の把握

伐採収集運搬システム



- ✓ 高性能林業機械と効率的な施業
- ✓ 列状間伐
- ✓ 作業路の新設と活用
- ✓ 所有権と利用権の分離

チップ加工システム



- ✓ 間伐材をチップに加工

エネルギー利用システム

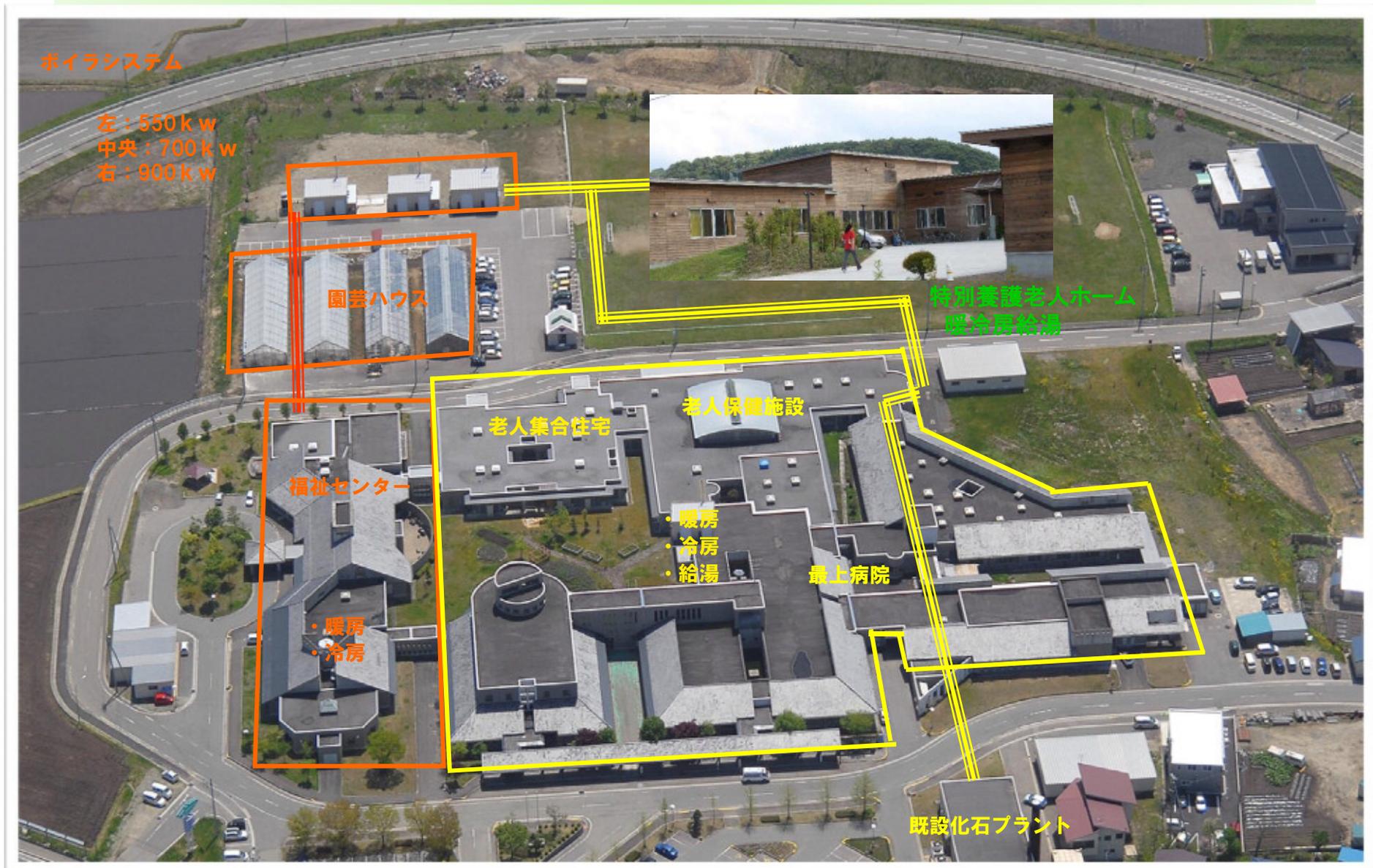


燃焼による温水の生成

暖房・冷房・給湯・融雪



ウエルネスタウン最上木質バイオマスエネルギー地域冷暖房システムの概要2



最上町におけるバイオマスエネルギーの民間への普及

最上町は、一般家庭及び事務所へのバイオマス燃焼機器に対し工事費を含めた設置費用の1/2、上限20万円を補助しています。山形県からは1/3、上限10万円の補助が出ておりまして、それに上乗せ出来る方式で最大30万円の補助金を使うことが出来ます。

例



製品	280,000円
工事費	150,000円
合計	430,000円
引く補助金	300,000円 (県10万円町20万円)
自己資金	130,000円で設置可能。



ストーブの展示販売場



もみ殻固形燃料（ブリケット）



GPP事業の概要と進捗1

1. 事業の目的 雪国における最適な「環境モデルタウン」を整備。
 - ①地域資源を活用し、地域経済循環に寄与する熱供給施設整備。
 - ②未利用熱エネルギーを活用した雪対策。
 - ③自然エネルギーを活用した電力確保による低炭素化。
2. 導入設備
 - ①地域熱供給システム 木質バイオマスボイラーによる地域熱供給システム。ペレットボイラー75kW2台と薪ボイラー40kW1台の3台のシステム連携による運転で負荷変動に対応。
 - ②太陽光発電 30kW出力の設備を導入。地域熱供給で1番の負担となる電力需要を抑える為に導入。
 - ③地下水熱利用融雪道路 通常は除雪ブルドーザーによる除雪を行い、堆雪場に溜まった雪をダンプにて河川まで運搬するのを地下水熱を利用し融雪することで、安全快適でエネルギー効率の良い運用が可能。

GPP事業の概要と進捗2

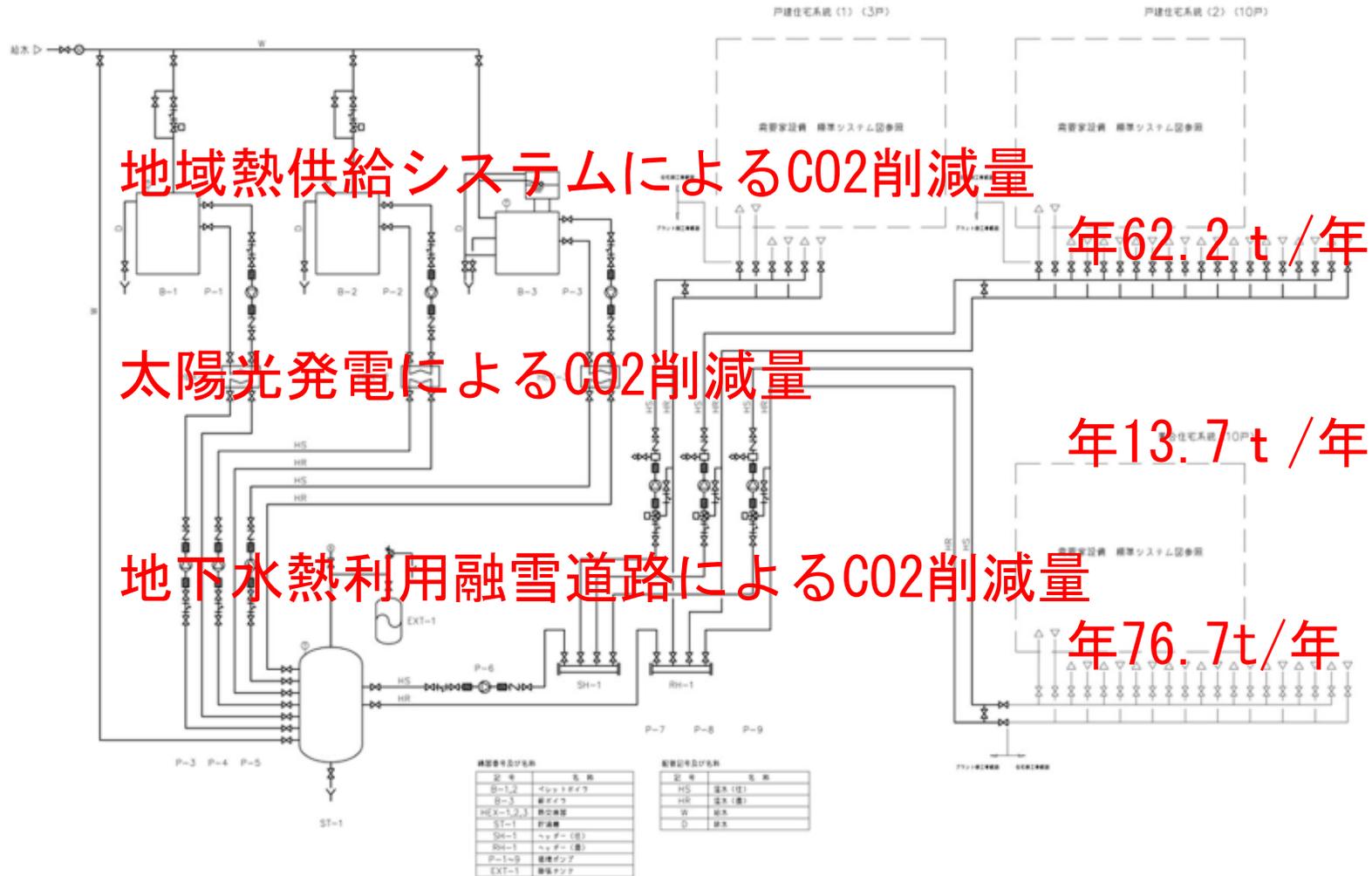
3. 事業の進捗 平成26年度、施設設計・経済性とCO2削減効果の検証。
平成27年度、工事を着手し、運営方法を確立。

4. 使用する燃料の特徴

種類	木質ペレット	薪	もみ殻固形燃料
概要	<ul style="list-style-type: none"> 木質ペレットは丸太、樹皮、枝葉などを原料に製造。これら原料を顆粒状に砕き、圧縮して棒状に固めたもの。 接着剤が不要。木材に含まれるリグニンが軟化し接着。 ペレットの種類 <ul style="list-style-type: none"> a.全木：外見茶色 b.ホワイト：皮をむいた部分使用。白色 c.バーグ：皮のみ使用。濃茶 	<ul style="list-style-type: none"> 薪は加工が容易で加工コストの低い。 チップやペレットと違いボイラへの投入は人力 含水率を20%以下に抑えるため、屋外やボイラ室内で長時間の乾燥処理が必要 間伐材の他に建設廃材が使われる場合もあり、塗料などの化学処理が行われている場合は灰を産業廃棄物として処理が必要 	<ul style="list-style-type: none"> 原料は100%もみ殻を使用。 固形化のための接着剤は使用していない。もみ殻の硬い組織を壊し圧縮成型した固形棒。
形状・性質等*1	<ul style="list-style-type: none"> 長さ1~2センチ、直径6~12センチ 含水率（湿潤基準） 10% 高位発熱量 17.0 MJ/kg 低位発熱量 15.5 MJ/kg かさ密度 600~750 kg/m3 固体比重 1.1~1.3 灰分 木部0.5~1.0% 樹皮3~5% 	<ul style="list-style-type: none"> 長さ1~2センチ、直径6~12センチ 含水率（湿潤基準） 30~50% 高位発熱量 13~14 MJ/kg 低位発熱量 11~12 MJ/kg 灰分 木部0.5~1.0% 樹皮3~5% 	<ul style="list-style-type: none"> 長さ35センチ、幅5センチ、中心部穴1.5センチ 含水率（湿潤基準） 5.5% 低位発熱量 16~17 MJ/kg かさ密度 600~750 kg/m3 固体比重 1.2
燃料としての特徴	<ul style="list-style-type: none"> 大きさが均一 一定の硬さがあり、型崩れしない 小型の顆粒型で軽く、取り扱い易い 品質が安定、燃焼効率が良い 含水率が低く、着火が良好 搬送・保管に便利、長時間貯蔵も容易 	<ul style="list-style-type: none"> 着火しやすい 燃料コストが安い 	<ul style="list-style-type: none"> はぜない すすが出ない 煙が少ない 薪に比べ発熱量が高い 輻射熱が大きいため風の影響を受けにくい 火力が安定している
課題	<ul style="list-style-type: none"> 水や湿気に弱い 灯油や重油に比べると単位体積当たりの低位発熱量は1/3 灰の回収が必要 チップや薪に比べ燃料コストが高い 	<ul style="list-style-type: none"> はぜる すすが出る 煙が多い 火力が不安定 薪投入が人力 	<ul style="list-style-type: none"> シリカ分が多い 着火しづらい チップや薪に比べ燃料コストが高い

GPP事業の概要と進捗3

5. 事業図



【薪】

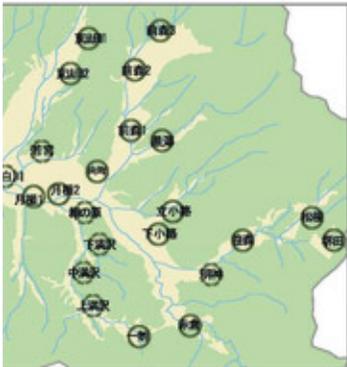
山分けの仕組み

国有林は、薪に適したブナやナラといった広葉樹が多く、薪を調達するのに適しています。そのため、昔から払い下げの国有林を集落単位でくじを引きながら利用する「山分け」が行われてきました。山を分けるのは葉が落ちて見通しの良い10月を過ぎたあたりです。

山分けの条件

「山分け」に参加できるのは、薪炭共用林組合に登録している集落です。その集落では、毎年1世帯あたり数千円程度を組合料として納めることになっています。

各集落の払い下げの有無



- 国有林の薪炭共有林から払い下げを受けている集落
- 国有林の薪炭共有林はあるが、払い下げを受けていない集落

山分けの手順 ■向町・前森地区の山分けの様子 (H21年11月15日)



①払い下げのエリアの隣の樹木には、営林署によって赤いペンキが塗られている。



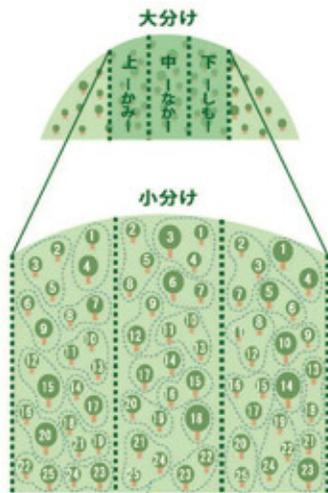
②山分けに参加する集落を人なるように、3つのグループに分ける。



③各グループの長老（代表者）がくじをひき、上、中、下を決める。



④山分けのエリアを大きさがほぼ均等になるように、上、中、下に分けて、各グループのエリアを決める。



各自の取り分



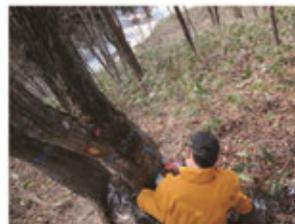
⑤各グループの各自に配分する。樹木をくじ引きで人数分に分ける。このことを小分けという。その際、木の体積がなるべく均等になるようにする。



⑥一つ一つの樹木に番号を付け、エリアの境界に位置する樹木には、上と中、中と下の文字を書いて目印とする。ここまです大分けという。



⑦最後に区別がつくように、各自で名前を書いたり、スプレーで色を塗る等して、目印を残す。



⑧後日、伐採、玉



⑨春には重機によって運搬用のトラックが出入りできる山道がつけられ、各自で運搬をする。



⑩薪割りをして、乾燥させ、それぞれの家のストーブで薪が使われる。

最上町の特徴を生かしたバイオマス利用の将来イメージ

