

平取町バイオマス産業都市構想



平成27年7月
令和2年1月改訂

平 取 町

1.地域の概要	1
1.1 計画策定主体	1
1.2 対象地域の範囲	1
1.3 地理的特色	1
1.4 土地利用	2
1.4-1 森林	2
1.5 社会的及び経済的特色	3
1.6 産業	3
2.地域のバイオマス利用の現状と課題	5
2.1 再生可能エネルギーの賦存量と利用可能量	5
2.2 森林蓄積量と素材生産量	8
2.3 林地残材発生量	10
2.4 CO2排出量の推計	12
3.めざすべき将来像と目標	13
3.1 バイオマス産業都市をめざす背景と理由	13
3.2 バイオマス産業都市としてめざすべき将来像	13
3.2-1 木質バイオマスの熱利用	13
3.2-2 木質バイオマスの電力利用	14
3.2-3 バイオマス利用による新たな産業の創出	14
3.3 達成すべき目標	14
3.4 バイオマス利用にかかる今までの取組み	15
4.具体的導入可能性の検証	16
4.1 木質バイオマスの活手法	16
4.1-1 原料の形体と評価項目	16
4.1-2 平取町の原料入手可能性	17
4.1-3 潜在需要量	18
4.1-4 活用のイメージ	19
4.2 事業製評価	21
4.2-1 設備規模の想定	21
4.2-2 コスト試算	21
4.2-3 コストまとめ	32
5.推進プロジェクト	33
5.1 農業用ハウス用燃料のバイオマス化	33
5.2 公共施設への率先導入計画	34
5.3 木の駅プロジェクトの事業化	35
5.3-1 木の駅プロジェクトの概要	35
5.3-2 主な特徴や波及効果	35
5.3-3 平取町における木の駅プロジェクトモデル（イメージ）	35
5.3-4 想定されるロードマップ	38
5.4 太陽光発電設備の運用	39
5.5 生ごみバイオガス化・消化液化プロジェクトの事業化	43
5.5-1 生ごみバイオガス化・消化液化プロジェクト概要	43
5.5-2 生ごみバイオガス化・消化液化プロジェクトの地域波及効果	44
5.5-3 生ごみバイオガス化・消化液化プロジェクトの事業採算性の検討	45
6.今後の方針	46
6.1 将来イメージ	46
6.2 事業計画（ロードマップ）の作成	48
7.地域経済波及効果	49
8.実施体制	49
8.1 事業実施体制	49
8.2 事業推進体制	49
8.3 フォローアップの方法	46
9.他の地域計画との有機的連携	50
9.1 その他の地域計画	51
9.2 バイオマス産業都市構想の位置づけ	51

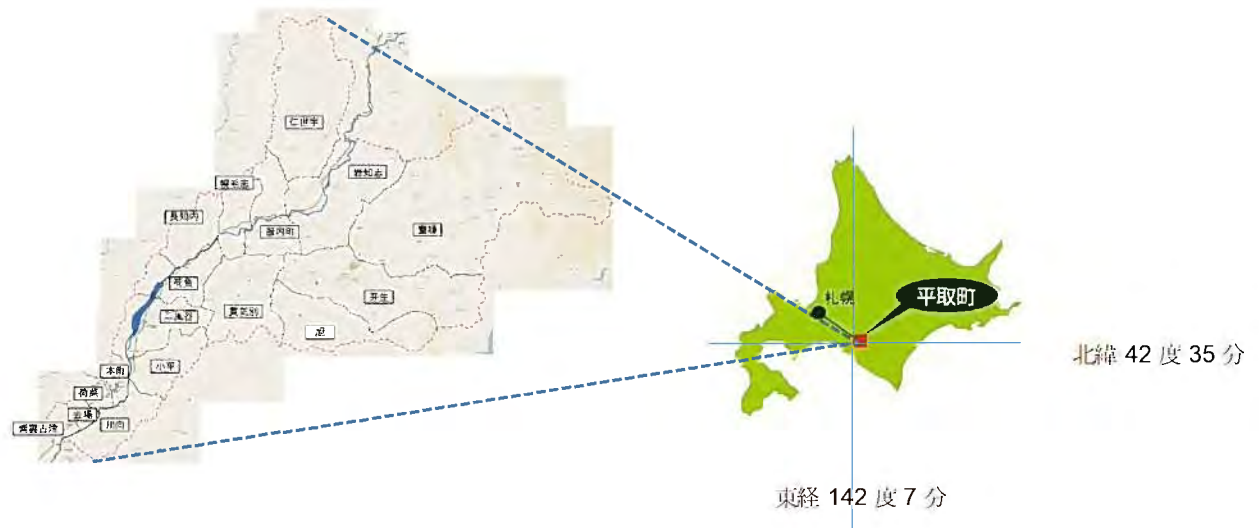
1. 地域の概要

1.1 計画策定主体

当計画は、平取町が作成する。

1.2 対象地域の範囲

平取町全域を対象とする。



1.3 地理的特色

平取町は、北海道日高地方の西端に位置し、総面積743.09km²で東西52.8km、南北41.1kmとやや三角形に似た形である。札幌からは、車で100分、新千歳空港からは60分の距離である。大小17の集落からなっており、それぞれが地域活動等の単位となっている。本町が役場所在地となり振内町と貫気別に役場の支所を置いている。

地名の由来がアイヌ語で「ガケの間」の意味にあたる「ピラウトウル (pira utur)」にあり、幌尻岳(2,052m)、戸蔦別岳(1,959m)、糠平山(1,350m)等、山々に囲まれた沙流川沿岸の谷の地形、起伏山地地形、沙流川と額平川の合流地点には扇状地性低地が分布している。水系は沙流川の源、日高山脈の熊見山(1,175m)系に属している。

地表は、一般に砂礫を混入した砂土壌や植生で覆われているが、川に面する急傾斜地では基岩の露出している箇所が多い。河川下流部においては土砂の堆積等で土壌も厚く、表層には火山灰が5～20cm程度堆積している肥沃な土壌となっている。



日高山脈の最高峰「幌尻岳」(ボロシリ)

1.4 土地利用

平取町の土地利用は、山林が 84.5%と最も多く、田、畑は沙流川の流域に分布し、総面積の 5.6%となっている。このことから域内には多くバイオマス資源が賦存していることがわかる。

区分	田	畑	宅地	山林	原野	牧場	雑種地	池沼	その他	総面積
面積(ha)	2,012.90	2,173.15	290.80	62,795.24	2,919.60	704.79	522.45	9.49	2,880.58	74,309.0
構成比(%)	2.7	2.9	0.4	84.5	3.9	1.0	0.7	0.0	3.9	100.0

固定資産概要調書

1.4-1 森林

町域の85%を占める62,795haの森林は、国有林41,197ha、民有林21,598haで、民有林の内訳は人工林8,439ha、天然林12,842ha、その他317haで、人工林の内カラマツ林が63.5%となっている。その主要樹種のカラマツは、計画期間（平成22年4月1日～平成32年3月31日）に標準伐期齢以上に達するものが約4,157haあり、再造林の推進が課題とされている。

いずれにしても、平取町内には豊富な森林資源があるため、資源を活用した林業関係の産業が盛んである。

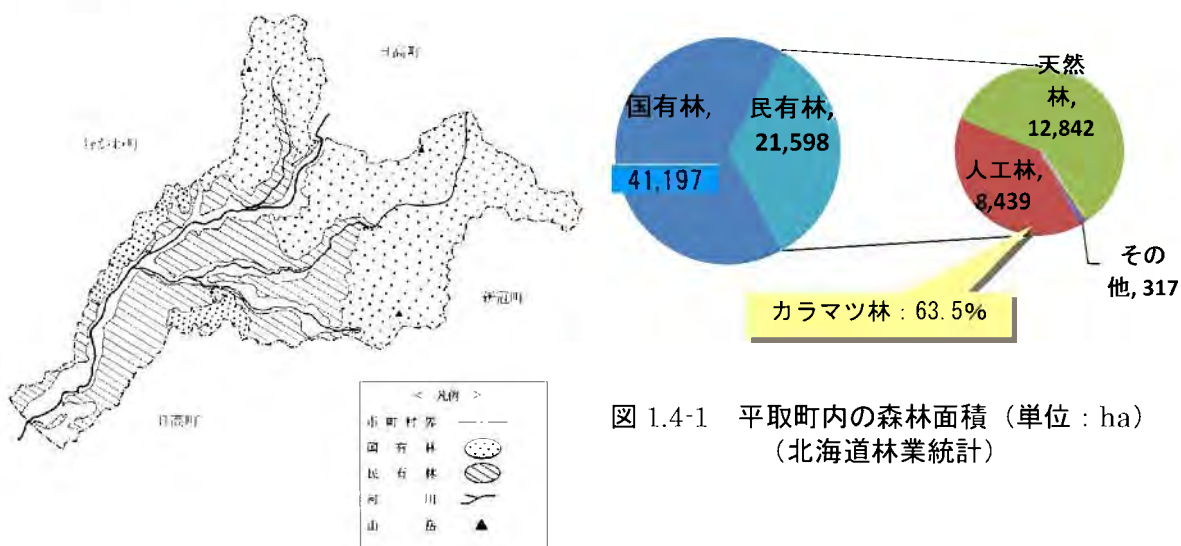


図 1.4-1 平取町内の森林面積（単位：ha）
（北海道林業統計）

1.5 社会的及び経済的特色

国勢調査による人口推移をみると、最も人口が多かったのは昭和35年の13,387人で、以降は減少傾向が続いている。『第5次平取町総合計画2006-2015』では、平取町の人口が「平成27年度には5,670人」となると推計されていたが、その予測を上回るスピードで人口減少が進んでいる状況にある。

年齢別にみると、65歳以上の老年人口の割合が年々増加しており、平成17年には町民の約4人に1人が65歳以上となった。一方で、15歳未満の年少人口の減少や、15～64歳の生産年齢人口の都市部への流出による減少に歯止めがかからず、町の少子・高齢化への対策が急がれるが、定住対策として、域内での新たな産業創出による雇用の場の確保が大きな課題となっている。

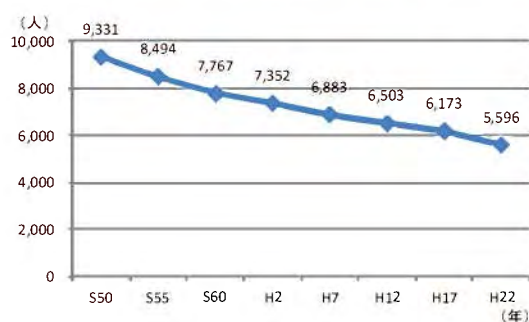


図 1.5-1 平取町の人口推移
(平成22年国勢調査)

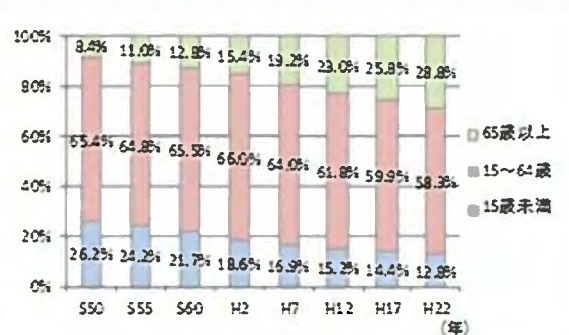


図 1.5-2 年齢別の人口推移
(平成22年国勢調査)

1.6 産業

(1) 林業

町域の85%を森林が占めており、豊富な森林資源に恵まれた環境にある。素材の樹種としては全体の58%がカラマツであり、広葉樹は全体のわずか13.7%である。用途別で見ると、全体の51%が一般用材として利用されており、次いで38%がパルプ・チップ用材として利用されている。

(単位: m³)

樹種	国有林	その他民有林	合 計
カラマツ	657	21,572	22,229
その他針葉樹	2,960	8,056	11,016
広葉樹	1,224	4,047	5,271
計	4,841	33,675	38,516

表1.6-1 平取町用途別素材生産量
(平成24年度、日高振興局HP)

(単位: m³)

樹 種	一般用材	合単板用材	パルプ・チップ	その他用材	合計
カラマツ	14,867	3,446	3,898	18	22,229
その他針葉樹	4,637	67	5,804	508	11,016
広葉樹	186		5,085		5,271
計	19,690	3,513	14,787	526	38,516

表1.6-2 平取町素材生産量
(平成24年度、日高振興局 HP)

(2) 農業

農業は、町の産業を代表する産業である。平取町は、町をあげてトマト栽培に取り組み、平成25年度のトマト生産量は12,000 t、販売高42.5億円を超え、出荷量全道一を誇っている。規格外品の付加価値向上を目的にしたトマトジュース、「ニシパの恋人」も特産品となっている。現在平取町で生産される「びらとりトマト」は、主に関西方面を中心に本州に出荷され、平取ブランドとして確立される域に達している。しかし、通年でハウス内の温室環境を維持することが求められ、現時点では灯油ボイラーを使用している。長期的な視点からみると、灯油に変わってコストがかからない燃料の供給が必要である。過去には、トマト残さを使用した新たな燃料対策が模索されているが、林業とのクロスオーバーが実現できれば、両者の産業連関を活かした取組となりうる。

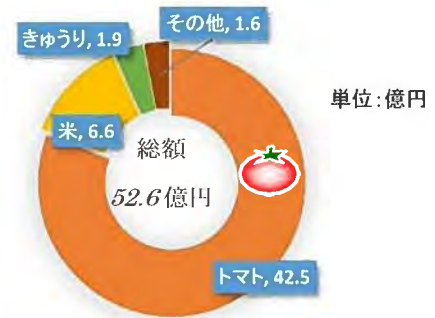


図1.6-1 農産物生産量
(平成25年度JA びらとり資料)

(3) 商工業

商工業は過疎化や公共事業などの減少により、平成12年と平成22年度の国勢調査の数値を比較すると、建設業従事者は506人が309人に、小売業、飲食店等の従業者数は385人が207人と減少している。近隣市での大型店の開店等により、特に商業では後継者の不足など、経営を維持することがより一層厳しい状況となっている。今後、バイオマス燃料等が町内で循環するようになれば、化石燃料等に代わる原料等の仕入れ販売等を町内の商工業者が担うなど、将来に向けた商工業の活性化に向け明るい要素となることが期待される。

2. 地域のバイオマス利用の現状と課題

2.1 再生可能エネルギーの賦存量と利用可能量

「平取町地域新エネルギービジョン（平成19年度）」では、再生可能エネルギーの賦存量及び利用可能量（下表においては「最大可採量」、「期待可採量」）について下表のとおり整理されている。尚、本構想については、「最大可採量」を利用可能量とみなすものとする。

積雪、土地、法（FITの活用）などの観点からバイオマス以外では、太陽光発電が最も有望である。

表2.1-1 新エネルギービジョンで整理されている賦存量および利用可能量

<< 電力量 >>

項 目	潜在賦存量			最大可採量			期待可採量		
	数量 (GJ)	世帯数 換算 (世帯)	比率 (%)	数量 (GJ)	世帯数 換算 (世帯)	比率 (%)	数量 (GJ)	世帯数 換算 (世帯)	比率 (%)
太陽光発電	1,400,350	37,543	29.0%	30,772	825	1.5%	4,809	129	52.4%
風力発電	2,491,020	66,783	51.5%	1,058,306	28,373	52.6%	75	2	0.8%
中小水力発電	916,728	24,577	19.0%	916,728	24,577	45.6%	917	25	10.2%
バイオマス発電 (畜産廃棄物)	25,933	695	0.5%	6,743	181	0.3%	3,371	90	36.6%
合 計	4,834,031	129,599	100.0%	2,012,548	53,956	100.0%	9,172	246	100.0%

* 世帯数換算：民生家庭部門電力使用量を平成19年9月末世帯数で除した値。
 $99,320(\text{GJ}) / 2,663(\text{世帯}) = 37.3(\text{GJ/世帯})$

<< 熱量 >>

項 目	潜在賦存量			最大可採量			期待可採量		
	数量 (GJ)	世帯数 換算 (世帯)	比率 (%)	数量 (GJ)	世帯数 換算 (世帯)	比率 (%)	数量 (GJ)	世帯数 換算 (世帯)	比率 (%)
太陽熱利用	7,243,188	1,541,104	51.0%	60,634	12,901	19.7%	9,095	1,935	19.0%
雪氷熱利用	316,756	8,492	2.2%	3,168	85	1.0%	3,168	※85	6.6%
バイオマス燃料製造 (BDF)	3,127	665	0.0%	947	201	0.3%	31	7	0.1%
バイオマス燃料製造 (エネルギー作物生産)	256,976	54,676	1.8%	12,886	2,742	4.2%	6,443	1,371	13.5%
バイオマス熱利用 (木質)	6,304,252	1,341,330	44.4%	150,634	32,050	48.9%	15,063	3,205	31.5%
バイオマス熱利用 (畜産)	25,933	5,518	0.2%	15,301	3,255	5.0%	7,650	1,628	16.0%
バイオマス熱利用 (稲わら、もみガラ)	64,260	13,672	0.5%	64,260	13,672	20.9%	6,426	1,367	13.4%
合 計	14,214,492	3,024,360	100.0%	307,828	65,495	100.0%	47,876	9,598	100.0%

* 世帯数換算：民生家庭部門LPG使用量を平成19年9月末世帯数で除した値。
 $12,550(\text{GJ}) / 2,663(\text{世帯}) = 4.7(\text{GJ/世帯})$

※雪氷熱利用のみ電力換算

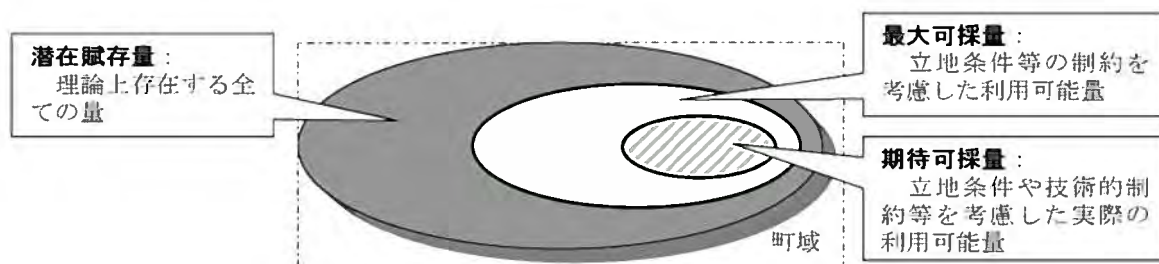


図 2.1-1 用語の定義

また、熱利用におけるバイオマスに関して重量ベースで整理し直したものを、下表に示す。

表 2.1-2 新エネルギービジョンで整理されているバイオマス資源（熱利用の場合）の賦存量および利用可能量

バイオマス種類	賦存量		利用可能量	
	[t/年]	[GJ/年]	[t/年]	[GJ/年]
木質*1)	407,251	6,304,252	9,731	150,634
稲わら、もみ殻*2)	3,987	64,260	3,987	64,260
畜産廃棄物*3)	467	25,933	276	15,301
バイオエタノール(作物生産)*4)	17,244	256,976	864	12,886
バイオディーゼル(BDF)*5)	75	3,127	21.4	947
食品廃棄物*6)	1,500	6,372	1,500	6,372
合計	40,754,071	6,397,572	13,806	29,170

*1) 木材発熱量を 15,480MJ/t と仮定

*2) 稲わら・もみ殻の乾質発熱量を 16,120MJ/t と仮定

*3) メタン発熱量を 55.5GJ/t と仮定。利用可能熱量は発電と熱利用の合計

*4) 新規に米を生産する事を前提とし、米発熱量 14,902MJ/t と仮定しているが、採算からみて新規の作付は現状では不可能

*5) 廃油を活用するものとし、熱量換算は 10,000MJ/kcal と仮定しているが、ほとんどが家庭用で廃棄される

*6) 食品廃棄物、発熱量 348,000kcal/t と仮定

※出典 平取町地域新エネルギービジョン（平成20 年度）

これらのうち、事業採算性、地域特性、平取町の基本方針、およびこれまでの実証を踏まえ、現状では木質バイオマスの活用を推進していくことが、最も効果的であると判断される。

トマト残渣は毎年増える傾向にあり、ペレット化なども試験的に実施したが、収集方法や乾燥、カロリー不足などにより燃料には適さないとの結果がでている。プラごみは燃焼せずにリサイクルとすることを基本とするため活用は困難な状況にある。可燃ごみは燃料化の設備に多大な投資をとまうこと、稲わら、もみ殻、家畜堆肥等は農業用の肥料、家畜等の敷材等の需用が多く活用は困難との判断をしている。

表2.1-4 平取町のバイオマス利用可能性

バイオマス種類	利用可能熱量 ^{*1)}	用途	活用課題	検討方針
木質バイオマス (木質チップ)	15,063 GJ/年	チップ他	原料の確保	詳細検討
トマト残渣	10,000t/年 ^{*2)}	廃棄	残渣の収集	活用困難
プラごみ	200t/年 ^{*3)}	産業廃棄物処理	処理方法	活用困難
可燃ごみ	6,576t/年 ^{*4)}	焼却	設備の変更	活用困難
稲わら・もみ殻	6,426 GJ/年	すき込み飼料	既に用途あり	活用困難
家畜	7,650 GJ/年	堆肥	既に用途あり	活用困難

*1) 注釈あるものを除き、平成19 年度作成の「平取町地域新エネルギービジョン」より

*2) 生産量と同程度の残渣が発生すると仮定した場合

*3) 平取町・日高町・むかわ町、3 町の合計

*4) ごみ焼却施設で処理されている一般廃棄物の総量

2.2 森林蓄積量と素材生産量

前項で示した木質バイオマスの賦存量、利用可能量のバックデータとして、ここでは森林蓄積量と素材生産量について整理するものとする。

(1) 森林蓄積量

平取町における森林蓄積量は、表2.2-1に示す平成24年度森林蓄積のデータから読み取ることができる。平取町では国有林、町有林（市町村有林）、私有林等に大別され、合計で約10,000千 m^3 (1,000万 m^3)にもなる。これは、容積密度を0.9 t/m^3 （WBで50%の含水率を仮定）とした場合、約935万 t に相当する。

森林面積は、62,795haで平取町の面積(74,309ha)の84.5%を占める。

平取町の森林蓄積量は
約 935 万 t (at WB50%)

表2.2-1 平取町森林蓄積

森林面積 (ha)	森林蓄積（千 m^3 ）					1haあたりの蓄積 (m^3/ha)
	国有林	道有林	町有林	民有林	計	
62,795	6,684	-	730	2,969	10,383	165

出典：日高振興局「日高の林産（平成24年度実績）」より

(2) 素材生産量

一方、平取町における素材生産量は表2.2-2に示すように約38千 m^3 (3.8万 m^3)、重量ベースで約3.4万 t と賦存量の約0.4%程度となっている。用途別では、一般用材が約1.8万 t 、パルプ・チップ用材が約1.3万 t 、合単板用材が0.3万 t 、その他が0.05万 t となっている。

平取町の素材生産量は
約 3.4 万 t (at WB50%)

表2.2-2 素材生産量

(単位: m^3)			
樹種	国有林	その他民有林	合計
カラマツ	657	21,572	22,229
その他針葉樹	2,960	8,056	11,016
広葉樹	1,224	4,047	5,271
計	4,841	33,675	38,516
計[WB]*1	4,357	30,308	34,664

*1) 水分がWBで50%の時の容積密度を0.9 t/m^3 とする

出典：日高振興局「日高の林産（平成24年度実績）」より

平取町の木材の樹種は

カラマツが	57.7%
その他針葉樹が	28.6%
広葉樹が	13.7%

平取町の木材の用途は

一般用材が	51.1%
パルプ・チップ用材が	38.4%
合単板用材が	9.1%
その他用材が	1.4%

表2.2-3 用途別素材生産量

(単位：m³)

樹種	一般用材	合単板用材	パルプ・チップ用材	その他用材	合計
カラマツ	14,867	3,446	3,898	18	22,229
その他針葉樹	4,637	67	5,804	508	11,016
広葉樹	186	0	5,085	0	5,271
計	19,690	3,513	14,787	526	38,516
計[WBt]*1)	17,721	3,162	13,308	473	34,664

*1) 水分がWBで50%の時の容積密度を0.9t/m³とする

出典：日高振興局「日高の林産（平成24年度実績）」より

ただし、本数字は現事業体系をベースにした実績値であるので、事業の拡大・縮小に伴い大きく変動することが予測される。

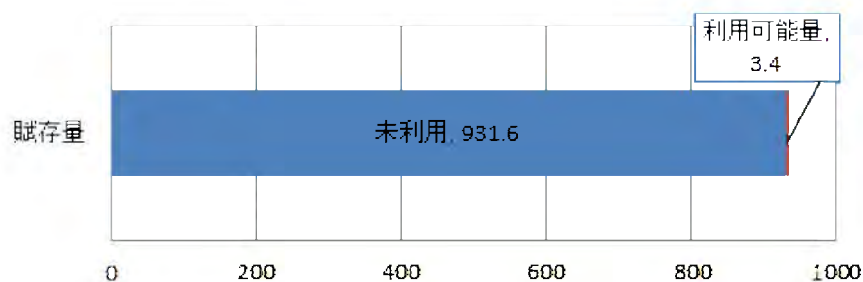


図 2.2-1 森林蓄積量 935 万t の内訳 単位[万 t]

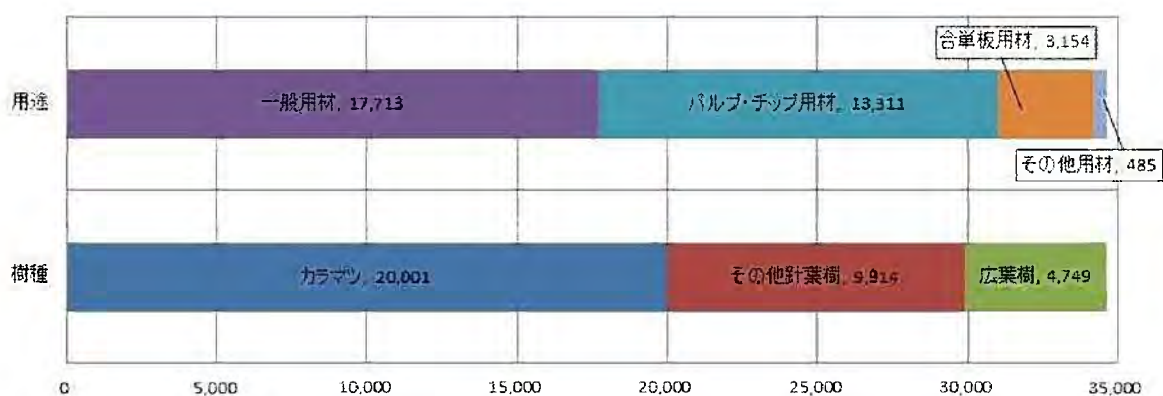


図2.2-2 素材生産量3.4万tの内訳 単位[t]

2.3 林地残材発生量

(1) 林地残材の定義

「林地残材」とは、森林・林業白書によれば、「立木を丸太にする際に出る枝葉や梢端部分、森林外へ搬出されない間伐材等、通常は林地に放置される残材」（平成17年度森林及び林業の動向）とされている。林地残材をエネルギー又はマテリアルとして集荷・利用することを前提にした場合、具体的には、林業生産の現場では、枝払いされた枝、玉切りに伴って発生する追い上げ材、中抜き材、梢端部分が、森林整備のための未利用間伐（切り捨て間伐）の現場では、伐倒された除間伐材が林地残材となる可能性がある。

表2.3-1 林地残材

林地残材とは（定義）		立木を丸太にする際に出る枝葉や梢端部分、森林外へ搬出されない間伐材等、通常は林地に放置される残材
林地残材の部位	林業生産	枝払いされた枝 玉切りに伴って発生する追い上げ材、中抜き材、梢端部分
	未利用間伐（切り捨て間伐）	伐倒された除間伐材
林地残材の発生場所	林業生産	集材・造材方法によって整理（図参照）
	未利用間伐（切り捨て間伐）	伐倒したその場に放置

(2) 林地残材発生係数

現在の素材生産量から想定される林地残材の量は、林地残材発生係数を推計し、以下計算式より推算することができる。尚、林地残材発生係数は、カラマツ、その他針葉樹（トドマツ）、広葉樹の値を使用した。

表 2.3-2 林地残材発生係数

〔林地残材発生係数一覧〕

樹種	拡大係数		容積密度	幹材歩留まり (%)	林地残材発生係数
	林齢 20 年生以下	林齢 21 年生以上			林齢 21 年生以上
スギ	1.57	1.23	0.314	82	0.070
カラマツ	1.50	1.15	0.404	82	0.084
トドマツ	1.88	1.38	0.319	82	0.079
広葉樹	1.92	1.46	0.348	82	0.091

出典：日本国温室効果ガスインベントリ報告書（2007.5）

幹材歩留まり（立木材積に対する丸太材積の割合）については、森林国営保険立木評価要領に定める標準利用率の値（胸高直径 24cm～26cm の場合）を使用した。各現場において林地残材量を推定する場合は、当該林分の内容に応じた幹材歩留まりの値を用いると良い。

※ 容積密度（「かさ密度」とも言う）は絶対状態における数値であるから、現場で集荷した生状態の林地残材では、含まれている水分の量だけ重くなる。

林地残材発生量（t） $A = \text{立木伐採量（m}^3\text{）} \times \text{林地残材発生係数} C$

林地残材発生係数 $C = \text{容積密度（t/m}^3\text{）} D \times (100 - \text{幹材歩留まり（\%）} E) / 100 \times \text{拡大係数} F$

出典：平成20年度「林地残材の効率的な集荷システムづくりモデル事業報告書」

(3) 平取町における林地残材発生量

平取町における林地残材発生量を整理した表を表2.3-3に示す。

平取町の年間伐採量を素材生産量と仮定し、林地残材発生係数を乗じて、樹種ごとに積み上げると、約6,434t (WB50%) の林地残材が発生するものと推察される。

平取町の林地残材の発生量は 約
6,434t (WB50%) と推定される。
 【推計値は最大可採量】

$$\begin{aligned} \text{林地残材発生量 (WB50\%)} &= \text{林地残材発生量 (全乾重量)} + \text{水分量} \\ &= 3,217 + 3,217 = 6,434\text{t} \end{aligned}$$

表 2.3-3 林地残材計算

項目		計算	値
林地残材発生量 (t) (全乾重量)	A	$A = (B1 \times C1) + (B2 \times C2) + (B3 \times C3)$ $= (22,229 \times 0.084) + (11,016 \times 0.079)$ $+ (5,271 \times 0.091)$	3,217t
林地残材発生量 (t) (WB50%)	A1	$0.5(50\%) = X / (A + X) \cdots X: \text{水分}$ $\text{量 } X = 0.5A \div (1 - 0.5) = A$ $\therefore A1 = A + A = 3,217 + 3,217$	6,434t
立木伐採量 (m³)	B1	合計 : 38,516m³	カラマツ : 22,229
	B2		その他針葉樹 : 11,016
	B3		広葉樹 : 5,271
林地残材発生係数 (林齢21年生以上)	C1	$C1 = D1 \times (100 - E) / 100 \times F1$	カラマツ : 0.084
	C2	$C2 = D2 \times (100 - E) / 100 \times F2$	その他針葉樹 : 0.079 (トドマツ)
	C3	$C3 = D3 \times (100 - E) / 100 \times F3$	広葉樹 : 0.091
容積密度 (t/m³)	D1		カラマツ : 0.404
	D2		その他針葉樹 : 0.319 (トドマツ)
	D3		広葉樹 : 0.348
幹材歩留まり (%)	E		共通 : 82
拡大係数 (林齢21年生以上)	F1		カラマツ : 1.15
	F2		その他針葉樹 : 1.38 (トドマツ)
	F3		広葉樹 : 1.46

出典：平成20年度「林地残材の効率的な集荷システムづくりモデル事業報告書」

※「拡大係数」：「木の幹」の重さから、「地上部の木全部」の重さを計算するために使う係数で、以下の計算が成り立ちます。

$$\text{「地上部の木全部の重さ」} = \text{「木の幹の重さ」} \times \text{「拡大係数」}$$

2.4 CO2排出量の推計

(1) 平取町におけるCO2排出量の推計

平取町におけるCO2排出量は、1990年度の57,309tから2008年度の52,717tへと4,592t（約8.0%）減少している。1990年度比25%削減という国の目標を達成するためには、2020年度のCO2排出量を42,981tとする必要がある。2008年度のCO2排出量は52,717tであるので、さらに9,736t（約17%）の削減が必要となる計算である。

また、一人当たりのCO2排出量は1990年度の7.79tから2008年度の8.92tと約15%増加しており、民生家庭部門のCO2排出量構成比が全国レベルと比較して高いことと合わせて考えると、家庭部門でのCO2削減が重要なポイントであると考えられる。

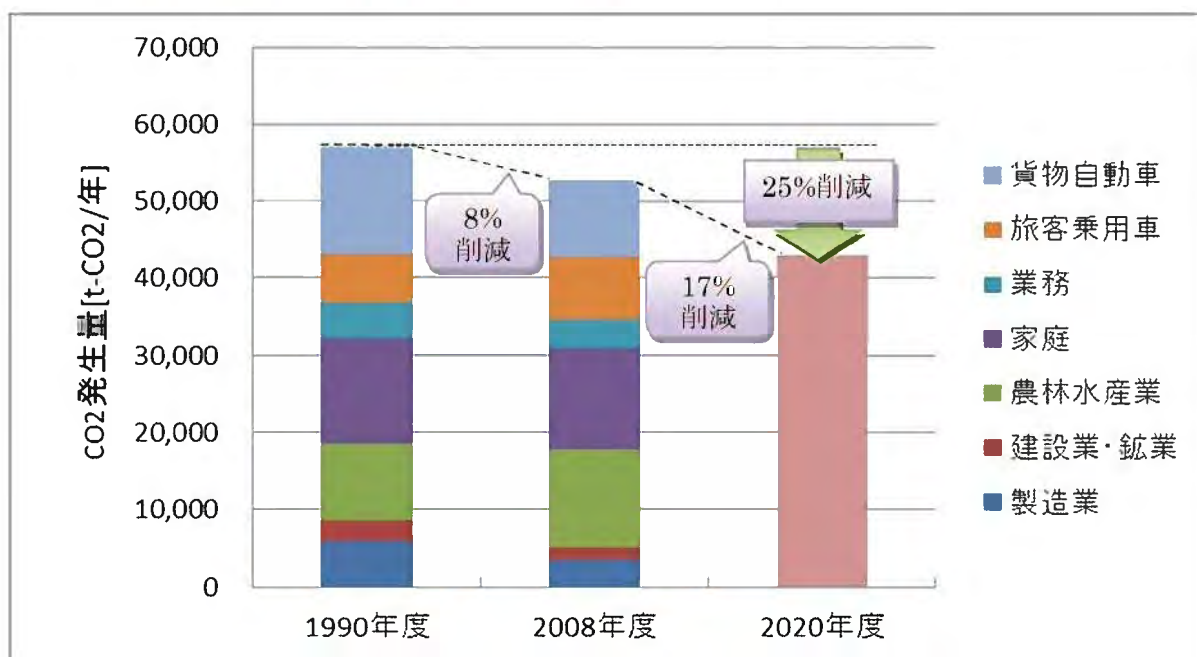


図2.4-1 CO2排出量の削減目標

(2) 農業ハウス（トマト栽培）での灯油使用によるCO2排出量の算出

平取町の主要農作物であるトマトの栽培においては、特に半促成型の作型において農業ハウスの加温のために大量の灯油が使用されている。これに伴うCO2排出量は下記のとおり算出できる。

表 2.4-1 農業ハウス（トマト栽培）での灯油使用による CO2排出量

農業ハウス（トマト栽培） 灯油使用量 [kL]	単位発熱量 [GJ/kL]	灯油の炭素排出係数 [tC/GJ]	CO2排出量 [t-CO2/年]
3,100	36.7	0.0185	7,717

農業ハウス（トマト栽培）での灯油使用によるCO2排出量

$$= \text{農業ハウス（トマト栽培）灯油使用量} \times \text{単位発熱量} \times \text{灯油の炭素排出係数} \times (44/12)$$

農業ハウス（トマト栽培）での灯油使用によるCO2排出量が占める割合を以下のグラフで示す。

農業ハウス（トマト栽培）での灯油使用によるCO2排出量は平取町全体のCO2排出量の約16%であり、産業部門のCO2排出量の約47%と大きな比率を占めることがわかる。

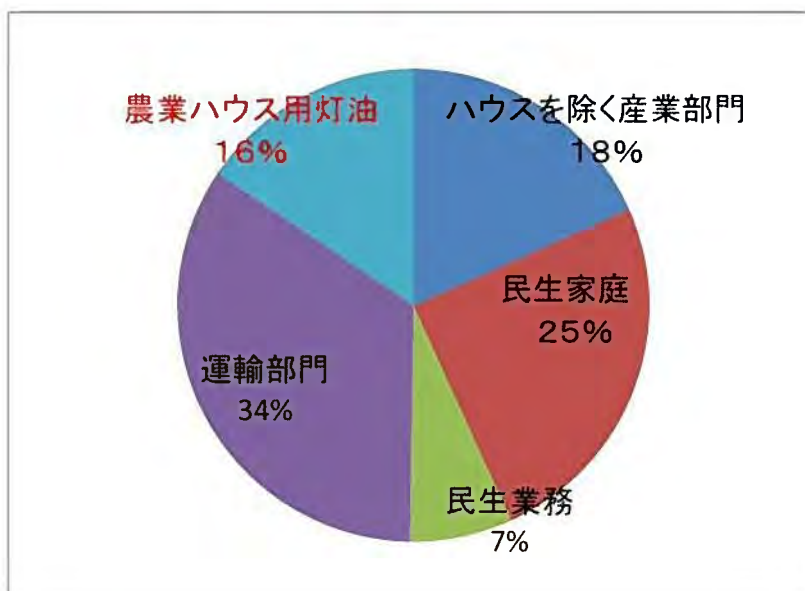


図 2.4-2 農業ハウスの灯油使用比率

以上の事より、平取町内のCO2削減のためには、農業ハウスで使用する灯油のエネルギー消費を無視することはできないことがわかる。

3. めざすべき将来像と目標

3.1 バイオマス産業都市をめざす背景と理由

平取町は、森林が面積の8割を占めており、過去の調査においても木質バイオマスの賦存量及び利用可能量が最も高いという結果が出されている。しかし、現状では森林資源の利用は製材、製紙用チップ加工が中心であり、エネルギーとしては活用されていない。

よって、当町において最も有望なエネルギー資源である木質バイオマスの活用を主とするバイオマス産業都市の構想案を検討・策定し、地域内の森林資源を有効活用し、バイオマス燃料の生産、販売、運搬など基幹産業である農業に続く、バイオマス関連産業の育成等に資するものとする。また、地域内でのCO2削減ため、当町の特色でもある農業部門及び民生家庭部門での積極的なバイオマスの活用を推進するものとする。

3.2 バイオマス産業都市としてめざすべき将来像

3.2-1 木質バイオマスの熱利用

町内で供給されるチップ・ペレット等の木質バイオマスを、設立予定の熱供給会社が集約、ボイラーにて燃焼し、配管している町内の施設・住宅、またはトマト等を栽培する農業ハウスに熱供給することで、暖房用の燃料費等やCO2排出量の削減につなげる。

ペレットやチップは、その用途や規模、地理的特性などに合わせて選択できるようにして、柔軟でストレスのないエネルギー利用をめざす。

3.2-2 木質バイオマスの電力利用

熱利用と同様に、町内で供給されるチップ・ペレット等の木質バイオマスを、熱供給公社を兼ねて設立予定の電力供給会社が集約・燃焼して発電する。生産する電力は固定価格買取制度を活用し、太陽光発電なども並行して行い、売電などによって収益を上げ、それをチップやペレットの価格に充てることで、木質燃料のコストの低減を図っていく。バイオマス発電の買取制度の活用は今後の検討となるが、現在のところ、熱供給公社の採算性をカバーする目的で太陽光発電の売電にかかる事業を進めており、電力会社との協議も整いつつある。また、発生する余剰熱は町内の施設・住宅、またはトマト等を栽培する農業ハウスに熱供給することで、暖房用の燃料費等やCO2排出量の削減につなげる。

特にペレット工場等の設置については廃校を利用するなどの手法で優先的に検討していくものとする。

3.2-3 バイオマス利用に係る新たな産業の創出

これまで、産業構造的に農業と林業が結び付くことはなかった。しかし、林業から原料であるチップの供給とそれをペレットに加工するペレット製造会社、更に農業者等に負担を強くないためにハウスに熱を供給する熱供給会社、そしてそれを利用する農業者という一連の産業連携と仕組みが生まれる。また、ペレット製造会社や熱供給会社という新たな産業を創出することで、地域経済の活性化と新規雇用に結び付けていく。

今回のように農業と林業など基幹産業となる異業種が結び付き共同歩調を取るような仕組みは、地域のコンセンサスを図り、事業を推進していく上で大変重要である。

3.3 達成すべき目標

バイオマス産業都市として達成を目指すバイオマスの利用率の目標は次のとおりです。

表3.3-1 バイオマス利用可能量及び活用目標

バイオマスの種類	利用可能量(t/年)		変換・処理方法	現 状			目 標 (平成36年度)		
	湿潤量	炭素換 算量		利用量(t/年)		利用率	利用量 (t/年)	方向性	目 標利用 率 (%)
				湿潤量	炭素 換算 量				
畜産廃棄物	276	16	堆肥化	276	16	100.0	276	農地還元	100.0
食品廃棄物	1,500	66	焼却	0	0	0.0	750	肥料化	50.0
農業残渣(トマト)	10,000	2,862	堆肥化	10,000	2,862	100.0	10,000	燃料化・ 堆肥化	100.0
廃食料油	21	15	焼却	0	0	0.0	6	BDF	30.0
廃棄物系バイオマス(計)【A】	11,797	2,959		10,276	2,878	87.1	11,032		93.5
稲わら・もみ殻	3,987	1,141	飼料・敷料・堆肥	3,987	1,141	100.0	3,987	農地還元 飼料等	100.0
木質系	9,731	2,167		0	0	0.0	9,731	チップ・ペ レット等	100.0
未利用バイオマス(計)【B】	13,718	3,308		3,987	1,141	34.5	13,718		100.0

3.4 バイオマス利用にかかる今までの取組み

表3.4-1 ビジョン策定・実証試験

題 目	実 施 年 度	内 容
平取町新エネルギービジョン	平成19年度	新エネルギーの賦存量、利用可能量調査と具体的施策の検討
北海道チャレンジ交付金事業 (輝くびらとり推進プロジェクト) ◇農業残渣を活用したバイオマス燃料開発調査	平成20年度	トマト残渣等バイオマスのペレット化と燃焼実験
バイオマスを活用した地域低炭素・循環型社会構築実証試験事業	平成23年度	トマト残渣の処理、ごみ焼却処分場の更新、ビニールハウスのビニールの処分等の資源をエネルギーとして活用するためBTL(Biomass to liquid : バイオマス液体燃料)技術の調査と実証実験を実施

表3.4-2 新エネルギービジョンに基づき実施した主な事業

事 業 名	年 度	内 容
平取中学校太陽光発電施設整備事業 (緊急経済対策)	平成21年度	発電能力20kw
ペレットストーブ導入支援事業	平成21年度～	家庭用ペレットストーブ購入費の2分の1を助成(上限20万円)
住宅用太陽光発電導入支援事業	平成23年度～	住宅用太陽光発電導入費用を助成1kw当たり7万円(上限20万円)
びらとり温泉太陽光発電施設整備事業	平成25年度～	発電能力30kw

4. 具体的導入可能性の検証

平取町における木質バイオマスの活用を推進するにあたっては、地域が抱える課題や町民の意向などを把握し、複合的に検討して行く必要がある。

ここでは、視察、ヒアリング、アンケート調査の結果などを踏まえ、実現性の高い木質バイオマスの活用イメージを検討し、事業性スキームおよび事業性の評価を実施し、それによるメリット、デメリットなどの導入課題を整理する。

4.1 木質バイオマスの活用手法

4.1-1 原料の形体と評価項目

木質バイオマスを活用する場合、原料の調達形体（薪、チップ、ペレット）について考える必要がある。

それぞれ、一長一短があり、用途や地域特性に合わせこれらをうまく組み合わせていく必要がある。

例えば、薪は、「嵩容積が大きい」、「保管場所の確保が難しい」、「流動性がないため多くの場合人手により燃料の補給をしなければならない」などのデメリットが予測される。そのため、大規模需要に対応するのは不向きではあるが、林地残材などの原料の入手が可能であれば加工費がほとんど掛からずコストを低く抑えられるため事業性は高まる。

一方、ペレットは粒度がそろっており、取扱い易いが、加工費が高く事業性は最も低くなる。また、いくら事業性が高くても原料が調達できなければ意味がなく、逆に需要（用途）が無ければ供給する必要性が生じない。

このように木質バイオマスの活用においては、原料の確保（供給）、用途の確保（需要）、事業性（コスト）、利便性（輸送・保管、燃料補給）の4項目について評価していく必要がある。

表4.1-1 原料形体別の特徴

原料の形体	原料調達 (供給)	事業性 (コスト)	利便性 (輸送、燃料補給)	用途 (需要)
薪	林地残材	高 (10～15 円/kg)	悪い (嵩張る、人手による補給)	家庭用、 小中規模産業用
チップ	製材所残材	中 (20～30 円/kg)	中 (扱い易さは中程度、自動補給可)	中大規模産業用
ペレット	製材所残材	低 (35～50 円/kg)	良い (扱い易い、自動補給可)	家庭用、 小中規模産業用

4.1-2. 平取町の原料入手可能性

本事業を検討するにあたり、平取町の林業関係者にヒアリングを実施し、平取町における木質バイオマス利用可能量について原料形体別に整理を行った。

表4.1-2 原料形体別の現状における利用可能量

原料の形体	主な調達元	コスト	利用可能量	備考
薪	林地残材	0～12 円/kg (想定価格)	0 (流通なし)	林地残材は豊富だが、山からどのようにして下すかが課題
チップ	製材所残材	8 千～12 千円/t	500t/年	既存のチップの製造設備は、ほぼフル稼働状態であり、主に製紙会社へ供給。一部移動式チップパーによる供給の可能性あり。
ペレット	製材所残材	45 円/kg (穂別木質ペレット工場参考価格)	0 (工場なし)	むかわ町穂別にペレット工場があるが、むかわ町内公共施設でほぼ消費する状況。

現状では新たな需要に対して原料を調達し供給できる体制にはない。しかし事業者・森林組合等のヒアリングの中では、域内でのバイオマス利用にかかる体制が整えば、増産できる体制にもあるし、それに伴う設備投資も可能との意向を確認している。

表 4.1-3 供給体制の推計

区分	供給可能量	根拠
薪	200t/年	木の駅プロジェクト等を活用
チップ	500t～800t/年	既存事業者・森林組合での増産 間伐材・林地残材の利用
ペレット	500t/年	ペレット工場の建設

4.1-3 潜在需要量

木質バイオマスの主な需要先として、農業ハウス、公共施設、住宅に大別するものとする。利用目的は冬場、春先、秋口の暖房用途がほとんどであり、それ以外に給湯、厨房がある。また、バイオマス発電による電力利用の可能性もあるが、ここでは、既存の熱需要に対しての潜在需要を把握するものとする。

本項では主な需要先全てがバイオマス燃料とした場合の理論数値であり、これらを賄うための木質バイオマスの地域内での調達に現実的には不可能であるが、関連事業推進のためのロードマップにより、優先すべき事業を進めながら調達可能な域内でのバイオマスの実質的な量等もさらに精査をしてゆくこととする。

表 4.1-4 需要先別の現状における利用可能量

主な需要先	用途	原料供給形体	需要量	設備仕様
農業ハウス	暖房	灯油、重油	灯油：61,179GJ 重油：27,253GJ 合計：88,432GJ ^{*1)}	チップボイラー ペレットボイラー
公共施設	暖房、給湯	灯油、重油、 LPG、電力	灯油：50,242GJ 重油：67,565GJ 合計：117,807GJ ^{*2)}	薪ボイラー チップボイラー ペレットボイラー
住宅	暖房、給湯、 厨房	灯油、重油、 LPG、電力	戸建住宅：123,109GJ 集合住宅：25,818 GJ 合計：148,927GJ ^{*3)}	薪ストーブ ペレットストーブ

*1) 平取町における農業ハウスでの年間灯油使用量を 1,677kL、重油使用量を 697kL とし（平成 24 年平取町調べ）、熱量原単位をそれぞれ 36.7MJ/L、39.1MJ/L として計算

*2) 平取町の主な公共施設一覧の資料より、灯油 1,369kL、重油 1,728kL として算出。LPG、電力は含まず

*3) 平成 22 年度国勢調査より、建て方別世帯数（戸建て 1,717 戸、集合住宅 547 戸）。

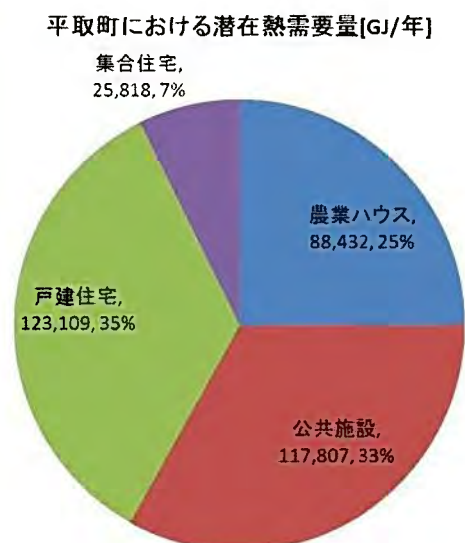
平成 22 年度北海道経済産業局「北海道エネルギー問題関連調査」より、道南地区における戸建一戸当たりの年間熱需要を 71.7GJ、集合住宅の一戸当たりの年間熱需要を 47.2GJ として計算。

概算で、平取町の農業ハウス、公共施設、住宅関連の潜在的な熱需要量は、合計で355,166GJ/年となることが分かった。

ちなみに、この熱量を木質バイオマス（カラマツ 13.5GJ/t、含水率 25WB%の場合^{*1)}）で賄うためには、約 26,309t/年必要となる。

図4.1-1 平取町における潜在熱需要

*1) 炭素循環と環境保全を実現する森林バイオマス・畜産廃棄物発電による地域振興平成11年度～13年度科学研究費補助金（地域連携推進研究）研究成果報告書



① 熱供給事業と活用のイメージ

森林管理会社

林地残材
間伐材

チッパー

薪

チップ

太陽光発電(FIT活用)による収益

木材加工場

木材

チップ、薪

チップ、薪保管場所

輸送

輸送

農家

農業ハウス

パイピング供給、販売

施設、住宅

輸送

ペレット

ペレット製造会社

熱供給設備

熱供給会社

表4.1-4 プレーヤーと役割

19

特徴として、薪、チップ、ペレットの直接供給とは別に、それらを原料として熱を販売する熱供給会社を設けていることにある。熱供給会社設置は、農業事業者への負荷低減が大きな目的である。

また、もう一つの特徴としてあげられるのは熱供給公社等を採算ベースに乗せるための仕入れ値の安定のために、固定価格買取制度（FIT）を活用した太陽光発電設備の導入による収入を、既存の森林管理会社や木材加工者の生産コストを賄うことで従来資源活用が難しいと言われた林地残材やペレット製造運営などでの事業性向上に役立てることができる。

② 熱電供給事業と活用のイメージ

①は熱のみの供給であったが、熱供給だけでは冬場にその活用が集中し、夏場は極端に稼働が落ちてしまう。このようなことを避けるため、熱源を電力として活用する事も視野に入れた活用のイメージも将来的には有望である。

需要が減った場合の考え方として、蓄熱以外には、電力に変えて活用する方法が考えられるが、FITの導入以降は売電する手段が今のところ有力である。最近ではバイナリ発電など温泉熱程度で発電する技術も進んでおり、技術動向と事業性を踏まえ、今後検討を進めていく必要がある。

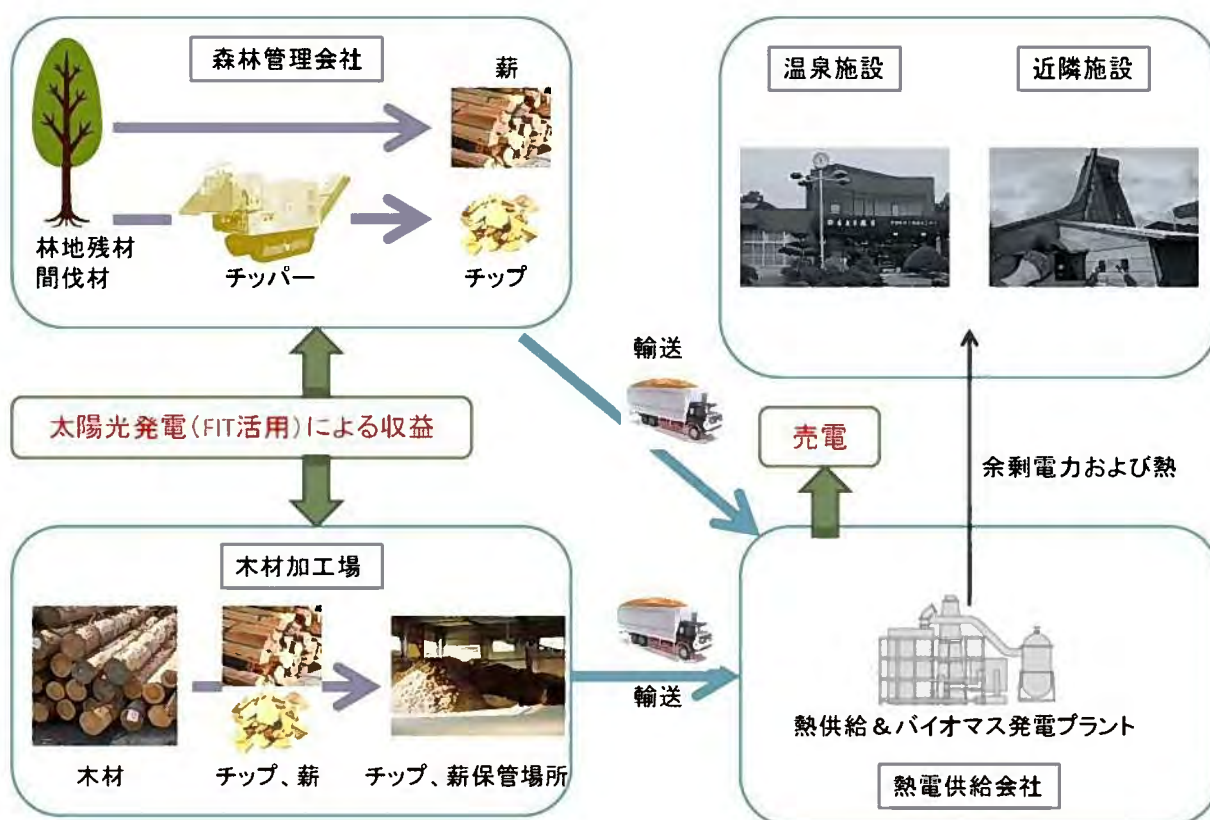


図 4.1-3 熱電供給によるバイオマス活用のイメージ

活用によるイメージを2パターン示したが、平取町としては①の熱供給事業を優先的に取り組むこととしている。

4.2 事業性評価

4.2-1 設備規模の想定

原料の供給可能性、コストや設備仕様などから平取町の現状と照らし合わせ、主な需要先ごとの設備導入規模を下表のとおり想定した。

なお、機器の選定は、使用する設備と規模のイメージから、暫定的に農業ハウスや施設に振り分けたものであり、実際の導入にあたっては、施設の管理方法や作業条件、あるいは原料の入手可能性などを加味し、決定する必要がある。

表4.2-1 主な需要先別の設備導入規模の想定

主な需要先	潜在需要量	想定導入規模	原料供給形体
農業ハウス	灯油：61,179GJ 重油：27,253GJ 合計：88,432GJ ^{*1)}	潜在需要の約44% 荷菜地区相当	チップボイラー ペレットボイラー
公共施設	灯油：50,242GJ 重油：67,565GJ 合計：117,807GJ ^{*2)}	潜在需要の約70%	薪ボイラー チップボイラー
住宅	戸建住宅：123,109GJ 集合住宅：25,818 GJ 合計：148,927GJ ^{*3)}	潜在需要の50%	薪ストーブ ペレットストーブ

4.2-2 コスト試算

4.2-1項で示した想定導入規模において具体的な導入イメージからコスト試算を行う。

(1) 農業ハウス（荷菜地区）

① 熱供給側イニシャルコスト

荷菜地区における農業ハウスの分布から供給エリア分けを行い、各エリアの想定ハウス面積に合わせ機器仕様を振り分けた図を以下に示す。

エリア分けは、1ha以上、0.5～1ha、0.5ha未満の3つに区分し、それぞれの規模において最適な設備仕様のものを割り当てることとした。

[仮定条件]

・設備負担：熱供給事業者

熱供給に関わる設備は全て熱供給会社が負担するものとし、需要者は熱の使用量に応じた金額を熱供給会社に支払うものと仮定する。

・ハウス 1棟当たり面積：300m²/棟

・単位面積当たりの必要熱量：201.85MJ/m²

(半促成 5.5L/m² at 灯油) × (灯油発熱量 36.7MJ/L) = 201.85MJ/m² = 48,243kcal/m²

・エリア必要熱量：40,370GJ

201.85MJ/m² × (20ha×10,000m²/ha) = 40,370GJ = 9,648,600,000kcal/m²

・人件費：新規雇用2名（計算上は、チップ熱供給事業に含み入れ。ペレットでの計上なし）

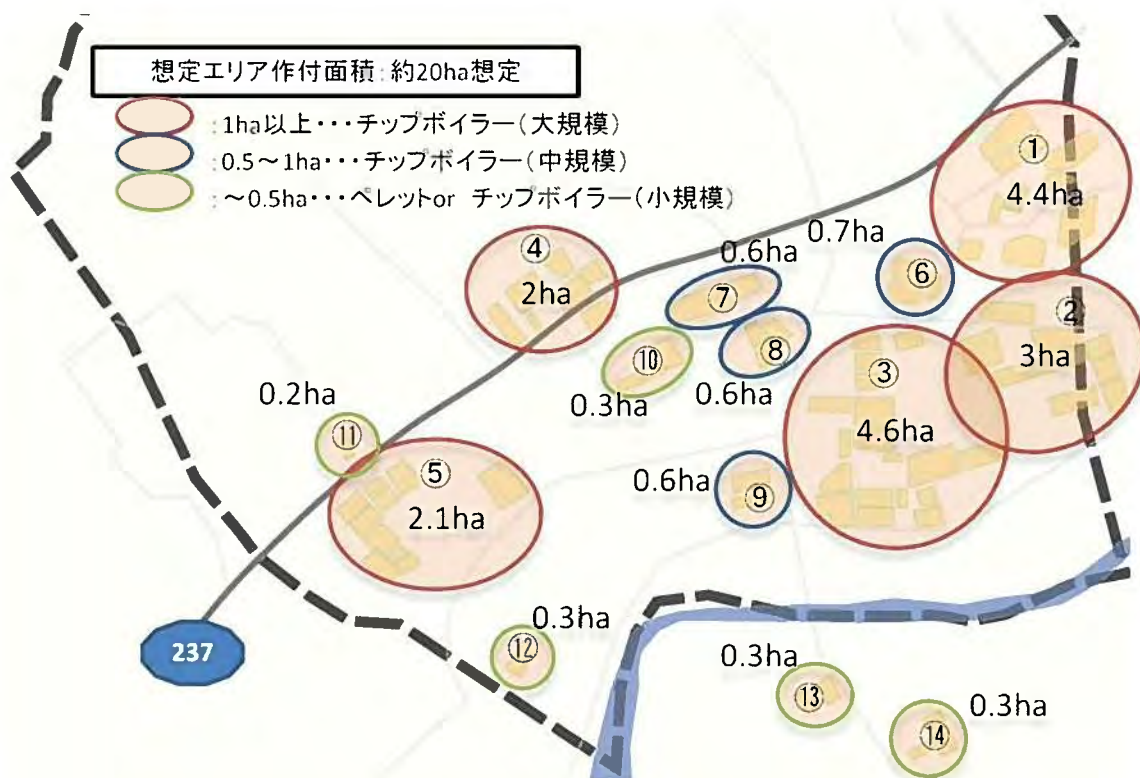


図4.2-1 荷葉地区農業ハウスの木質バイオマス活用の例

表4.2-2 荷葉地区における設備導入時のコスト試算（イニシャル）

エリア 番号	エリア 区分	ハウス面積 [ha]	必要熱量 [GJ/年]	導入機器	設備仕様	価格*1) [千円]
①	1ha以上	4.4	8,889	チップボイラー （大規模）	チップヤード	170,863
②		3.0	6,057		チップ自動乾燥自	116,498
③		4.6	9,287		動補給	178,630
④		2.0	4,038		灰自動回収	77,665
⑤		2.1	4,240		供給配管 など	81,548
⑥	0.5～1ha	0.7	1,413	チップボイラー （中規模）	同上	38,833
⑦		0.6	1,211			33,285
⑧		0.6	1,211			33,285
⑨		0.6	1,211			33,285
⑩	0.5ha未満	0.3	606	ペレットボイラー （小規模）	ペレットタンク ペレットバーナー 冷却塔 など	9,600
⑪		0.2	404			6,400
⑫		0.3	606			9,600
⑬		0.3	606			9,600
⑭		0.3	606			9,600
合計		20.0	40,385			808,692

*1) 設備価格は各種事例における設備価格をベースに規模により比例配分するものとする。なお、スケールダウンの場合はスケールファクターを1、スケールアップの場合は0.7（ペレットボイラーは0.8）として計算した。

[設備ベース価格]

- ・チップボイラー（大中規模）：1.2haで66,570千円（高知西島園芸団地農業ハウス参考）
- ・ペレットボイラー（小規模）：0.1haで4,000千円（矢崎エナジーシステム㈱製設備参考）

大規模チップボイラーに関しては、チップヤードやボイラーの共有化などの可能性もあり、また参考としている価格が実証も兼ねた設備導入であったという経緯から若干高めに設定されていることから、スケールファクターを0.7として計算した。ペレットボイラーは実際に平取町でも実証導入した実績もあることから、そちらの価格を参照した。

② 熱供給側ランニングコスト（投資回収）

国や道から1/2の補助金を受けた場合の単年度収支の例を以下に示す。

年間の全収支で39,346千円の利益が出ることから、設備費202,173千円（チップイニシャルコスト190,973千円とペレットイニシャルコスト11,200千円の合計）の償却には約6年かかる。

また、需要側から見て現状と照らし合わせた場合（灯油単価を100円/L(木質換算で約37,500円/tとなる)と仮定した場合）、チップ単価で約2,500円/t安くなり、ペレット単価で約7,500円/t高くなるため、年間金額で約5,387千円/年の何らかの補助が必要になる計算となる。

チップの仕入れ単価は町内チップ製造業者からのヒアリング等により設定（運搬費込）。

表4.2-3 熱供給側ランニングコスト（投資回収）推算

項目	番号	内容	値	単位	備考
チップによる熱供給事業における収支計算					
設備費	①	イニシャルコスト	190,973	千円	国:1/2補助、町:1/4補助
支出	②	チップ仕入単価	9,000	円/t	
	③	チップ消費量	2,782	t/年	
	④	供給熱量	37,557	GJ/年	
	⑤	チップ仕入代	25,038	千円/年	②×③/1000
	⑥	維持費	3,819	千円/年	①×0.02(イニシャルの2%)
	⑦	人件費	10,000	千円/年	2名雇用
	⑧	諸経費(金利含む)	5,729	千円/年	①×0.03(イニシャルの3%)
支出小計	⑨		44,587	千円/年	⑤+⑥+⑦+⑧
収入	⑩	熱供給単価	35,000	円/t	灯油換算で93円/Lに相当
	⑪	熱供給代	82,765	千円/年	⑩×③/1000×0.85(熱ロス15%)
収入小計	⑫		82,765	千円/年	⑪
収支計	⑬		38,178	千円/年	⑫-⑨(税引き前)
ペレットによる熱供給事業における収支計算					
設備費	①	イニシャルコスト	11,200	千円	国:1/2補助、町:1/4補助
支出	②	ペレット仕入単価	30,000	円/t	30円/kg
	③	ペレット消費量	209	t/年	
	④	供給熱量	2,828	GJ/年	
	⑤	ペレット仕入代	6,284	千円/年	②×③/1000
	⑥	維持費	224	千円/年	①×0.02(イニシャルの2%)
	⑦	人件費	0	千円/年	チップ人件費に含み入れ
	⑧	諸経費(金利含む)	336	千円/年	①×0.03(イニシャルの3%)
支出小計	⑨		6,844	千円/年	⑤+⑥+⑦+⑧
収入	⑩	熱供給単価	45,000	円/t	灯油換算で120円/Lに相当
	⑪	熱供給代	8,013	千円/年	⑩×③/1000×0.85(熱ロス15%)
収入小計	⑫		8,013	千円/年	⑪
収支計	⑬		1,168	千円/年	⑫-⑨(税引き前)
全収支計	⑭		39,346	千円/年	チップ、ペレットの⑬の合計(税引き前)

農業従事者への販売価

現状と照らし合わせた場合の必要条件（需要側現状維持ベース）

- ・チップ熱供給単価(35,000-37,500)円/t × 2,782t/年 = -6,955 千円/年
- ・ペレット単価 (45,000-37,500)円/t × 209t/年 = 1,568 千円/年

合計で約 5,387 千円/年の余剰金が出る

(2) 公共施設

① 施設のエネルギー使用状況

公共施設は以下に示す12施設をピックアップし、各施設のエネルギー需要状況を把握した上で、機器の選定を行った。施設名称と、その分布を下图に示す。

以下に主な公共施設のエネルギー使用状況を示す。

年間で熱が7割、電力が3割のエネルギー消費となっているのがわかる。冬場は約8.4割が熱需要である。

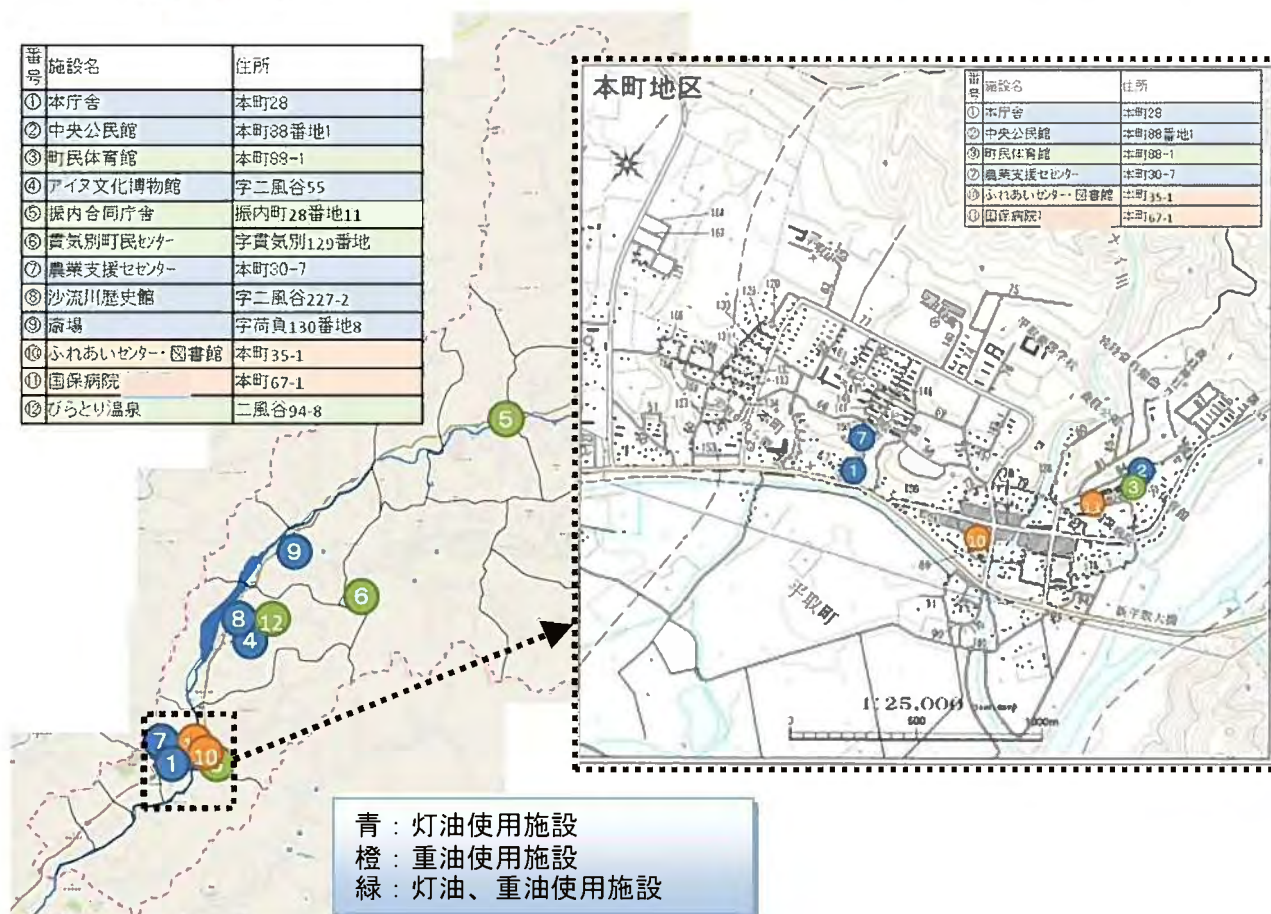


図 4.2-2 主な公共施設の分布状況

このように熱の需要は、暖房用途のエネルギー使用量が増える冬場に集中する。表4.2-4は各施設の月ごとのエネルギー使用状況と累計をグラフにしたものであるが、電力、熱ともに冬場にピークを迎え、全体のエネルギー消費量は夏場の約5～6倍となる。尚、施設の分布状況から判断してエネルギーの共有化は現状では難しいため、施設単体において、バイオマスの活用を検討するものとする。

表4.2-4 主な公共施設のエネルギー消費状況

対象建物・施設	エネルギー消費量 [上:kWh/年、下:GJ/年]				最大消費月数量 (全エネルギー)	最大消費月数量 (熱利用分)
	重油	灯油	電力	合計	[上:kWh/月、下:GJ/月]	[上:kWh/月、下:GJ/月]
本庁舎	0	299,943	83,549	383,492	71,175	64,222
	0	1,080	301	1,381	256	231
中央公民館 ^{*1)}	0	14,750	180,247	194,997	41,752	29,227
	0	53	649	702	150	105
町民体育館	200,784	29,042	41,984	271,810	57,924	52,277
	723	105	151	979	209	188
アイヌ文化博物館	0	273,016	32,070	305,086	84,388	82,195
	0	983	116	1,099	304	296
振内合同庁舎	189,419	243,643	84,052	517,114	111,346	101,614
	682	877	303	1,862	401	366
貫気別町民センター ^{*2)}	150,777	87,978	52,693	291,448	80,589	74,059
	543	317	190	1,049	290	267
農業支援センター	0	15,552	159,917	175,469	21,335	2,968
	0	56	576	632	77	11
沙流川歴史館	0	340,091	254,378	594,469	109,623	80,246
	0	1,225	916	2,141	395	289
斎場	0	64,847	7,258	72,105	11,880	11,031
	0	234	26	260	43	40
ふれあいセンター・図書館	404,093	0	240,298	644,391	131,485	101,023
	1,455	0	865	2,320	474	364
国保病院	782,930	0	190,218	973,148	169,902	151,535
	2,819	0	4	2,823	612	3
びらとり温泉	1,742,651	34,264		1,776,915	233,518	227,302
	6,274	123	0	6,398	841	819
合計[kWh/年]	3,470,654	2,186,056	1,326,664	6,983,374	1,124,918	826,165
合計[GJ/年]	12,496	5,053	4,097	21,646	3,440	2,975

*1) 2012年12月より重油ボイラーから灯油ボイラーに切替。データは2012年12月～2013年11月までのデータを使用最大消費月数量（熱利用分）は、過去の熱使用比率より算出

*2) 青少年会館を含む

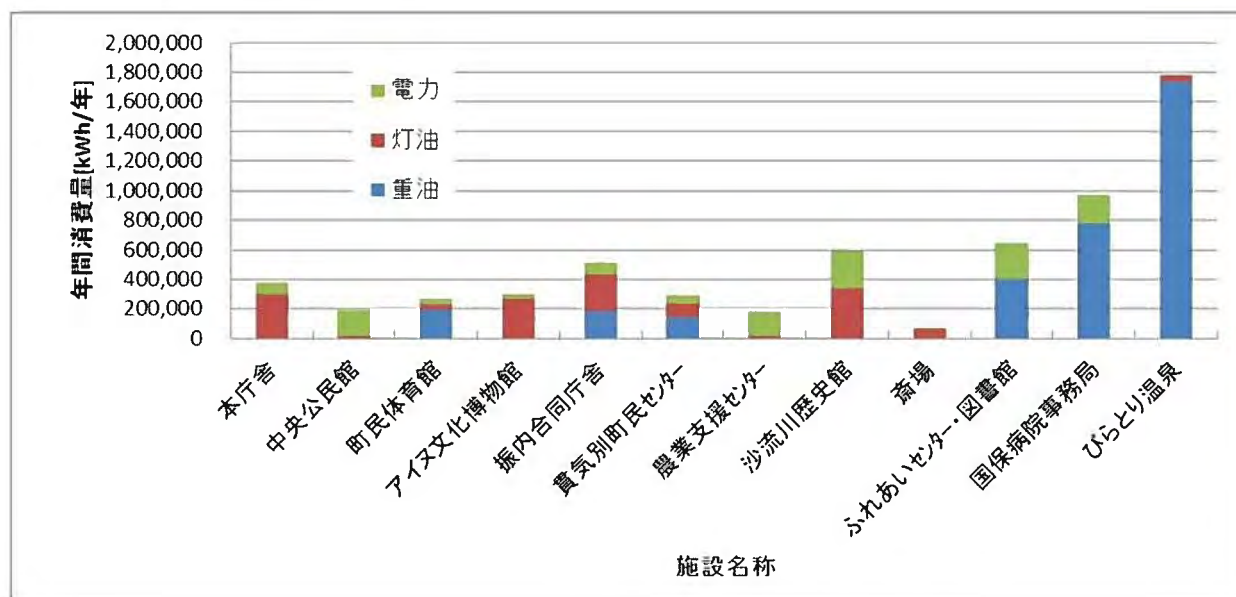


図4.2-3 主な公共施設の年間エネルギー消費量

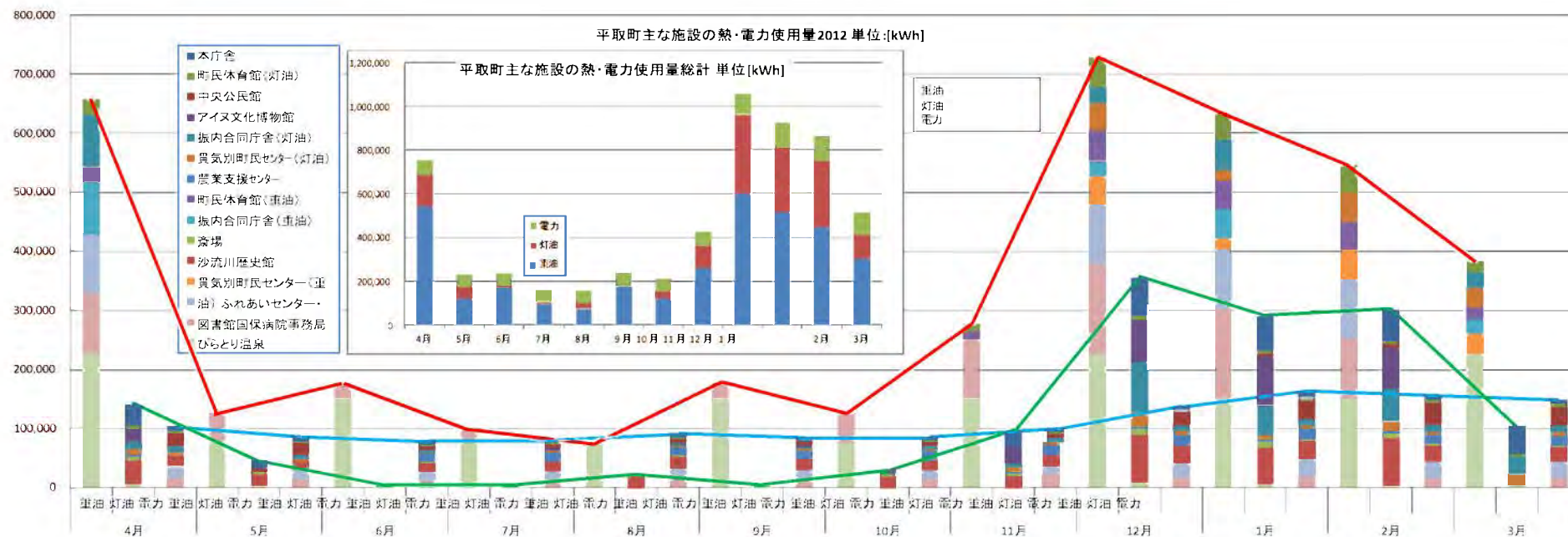


図 4.2-4 主な公共施設の月別エネルギー使用状況と累計

② 熱供給側イニシャルコスト

各施設の熱エネルギーの使用状況から判断して、薪、チップ、ペレットそれぞれの使用可能性が考えられる。ここでは、最大消費月数量（熱利用分）により以下のように導入設備を割り振った。なお、導入設備の割り振りは、あくまでも想定であり、実際の導入に当たっては、地域特性に合わせ決定する必要がある。

表 4.2-5 規模別導入機器仕様

設備規模	導入機器	設備仕様
100GJ/月未満	薪ボイラー	本体、薪保管ヤード、貯熱タンク など
100～300GJ/月	ペレットボイラー	本体（ペレットバーナー＋燃焼炉）、ペレットタンク、貯熱タンク、冷却塔 など
300GJ/月以上	チップボイラー	本体、チップヤード、チップ自動乾燥、自動補給、灰自動回収、供給配管 など

表 4.2-6 各公共施設の設備仕様の想定

対象建物・施設	最大消費月数量 (熱利用分) [上:kWh/月, 下:GJ/月]	導入機器 ^{*1)}	設備コスト [千円]
本庁舎	64,222 231	ペレットボイラー (または、チップボイラー)	10,002
中央公民館 ^{*2)}	29,227 105	ペレットボイラー (または、チップボイラー)	4,552
町民体育館	52,277 188	ペレットボイラー (または、チップボイラー)	8,142
アイヌ文化博物館	82,195 296	ペレットボイラー (または、チップボイラー)	12,801
振内合同庁舎	101,614 366	チップボイラー	16,802
貫気別町民センター ^{*2)}	74,059 267	ペレットボイラー (または、チップボイラー)	11,534
農業支援センター	2,968 11	薪ボイラー	1,995
沙流川歴史館	80,246 289	ペレットボイラー (または、チップボイラー)	15,622
斎場	11,031 40	薪ボイラー	7,414
ふれあいセンター・図書館	101,023 364	チップボイラー	16,704
国保病院	151,535 546	チップボイラー	25,056
びらとり温泉	227,302 819	チップボイラー	37,584
合計[kWh/年]	826,165		
合計[GJ/年]	2,975		168,208

*1) 設備コストの計算はペレットボイラーで実施しているが、導入機器はあくまでも想定であり、チップボイラー導入の可能性もある。

*2) 設備価格は各種事例における設備価格をベースに規模により比例配分するものとする。なお、スケールダウンの場合はスケールファクターを1、スケールアップの場合は0.7（ペレットボイラーは0.8）として計算した。

〔設備ベース価格〕

- ・チップボイラー：約1,450GJ/月（560kW/h）で66,570千円（高知西島園芸団地農業ハウス参考）
- ・ペレットボイラー：約74GJ/月（28.5kW/h）で4,000千円（矢崎エナジーシステム(株)製設備参考）
- ・薪ボイラー：約190GJ/月（76kW/h）で35,456千円（土佐和紙工芸村設備参考）

③ 熱供給側ランニングコスト

まず、各施設に木質バイオマスの必要量（燃料消費量）と想定する設備規模（設備コスト）を原料形体別に把握する。

燃料使用量は年間消費熱量から算出し、設備コストは①で算出したように、熱重要が最大となる月の熱量から設備規模を想定し、設備ベース価格との対比で設定した。

表4.2-7 燃料使用量の把握と設備コストの算定

対象建物・施設	導入機器	年間消費熱量 [上: kWh/年, 下: GJ/年]	燃料消費量 [t/年]	機器別燃料消費量 [t/年]	最大消費月数量 (熱利用分) [上: kWh/月, 下: GJ/月]	設備コスト [千円]	機器別設備コスト [千円]
農業支援センター	薪ボイラー	175,469	47	66	2,968	1,995	9,408
		632			11		
斎場		72,105	19		11,031	7,414	
		260			40		
振内合同庁舎	チップボイラー	517,114	138	1,043	101,614	16,802	96,146
		1,862			366		
ふれあいセンター・図書館		644,391	172		101,023	16,704	
		2,320			364		
国保病院事		973,148	260		151,535	25,056	
		3,504			546		
びらとり温泉		233,518	474		227,302	37,584	
		6,398			819		
貫気別町民センター	ペレットボイラー (または、チップボイラー)	291,448	78	545	74,059	11,534	62,654
		1,049			267		
沙流川歴史館		594,469	159		80,246	15,622	
		2,141			289		
本庁舎		383,492	102		64,222	10,002	
		1,381			231		
中央公民館*1)		194,997	52		29,227	4,552	
		702			105		
町民体育館		271,810	72		52,277	8,142	
		979			188		
アイヌ文化博物館		305,086	81		82,195	12,801	
		1,099			296		
合計[kWh/年]		4,423,529	1,588	1,588	750,397	168,208	168,208
合計[GJ/年]		15,930			2,703		

*1) 設備価格は各種事例における設備価格をベースに規模により比例配分するものとする。なお、スケールダウンの場合はスケールファクターを1、スケールアップの場合は0.7（ペレットボイラーは0.8）として計算した。

[設備ベース価格]

- ・チップボイラー：約1,450GJ/月（560kW/h）で66,570千円（高知西島園芸団地農業ハウス参考）
- ・ペレットボイラー：約74GJ/月（28.5kW/h）で4,000千円（矢崎エナジーシステム^株製設備参考）
- ・薪ボイラー：約190GJ/月（76kW/h）で35,456千円（土佐和紙工芸村設備参考）

以上の条件から、補助金（国1/2、町1/4）を受けた場合を想定し、単年度収支を検討してみた事例を以下に示す。

年間の全収支で25,045千円の利益が出ることから、設備費の合計42,052千円（国1/2、町1/4 補助を想定）の償却には約2年、補助がない場合は約7年かかる。

また、需要側から見て現状と照らし合わせた場合（灯油単価を90円/L（木質換算で約37,500円/tとなる）と仮定した場合）、薪単価で12,500円/t、チップ単価で約2,500円/t安くなる。

導入については国保病院、本庁舎、中央公民館を優先二風谷導入し、その後はその状況も勘案し逐次導入を検討していくこととする。

表4.2-8 熱供給側ランニングコスト（投資回収）推算

項目	番号	内容	値	単位	備考
薪による熱供給事業における収支計算					
設備費	①	イニシャルコスト	2,352	千円	国：1/2補助、町：1/4補助
支出	②	薪仕入単価	6,000	円/t	
	③	薪の消費量	66	t/年	
	④	供給熱量	892	GJ/年	
	⑤	チップ仕入代	396	千円/年	②×③/1000
	⑥	維持費	47	千円/年	①×0.02（イニシャルの2%）
	⑦	人件費	0	千円/年	農業ハウスチップ人件費に含み入れ
	⑧	諸経費（金利含む）	71	千円/年	①×0.03（イニシャルの3%）
支出小計	⑨		¥514	千円/年	⑤+⑥+⑦+⑧
収入	⑩	熱供給単価	25,000	円/t	灯油換算で68円/Lに相当
	⑪	熱供給代	1,404	千円/年	⑩×③/1000×0.85（熱ロス15%）
収入小計	⑫		1,404	千円/年	⑪
収支計	⑬		890	千円/年	⑫-⑨（税引き前）
チップによる熱供給事業における収支計算					
設備費	①	イニシャルコスト	24,037	千円	国：1/2補助、町：1/4補助
支出	②	チップ仕入単価	9,000	円/t	
	③	チップ消費量	1,043	t/年	
	④	供給熱量	7,686	GJ/年	
	⑤	チップ仕入代	9,389	千円/年	②×③/1000
	⑥	維持費	481	千円/年	①×0.02（イニシャルの2%）
	⑦	人件費	0	千円/年	農業ハウスチップ人件費に含み入れ
	⑧	諸経費（金利含む）	721	千円/年	①×0.03（イニシャルの3%）
支出小計	⑨		10,591	千円/年	⑤+⑥+⑦+⑧
収入	⑩	熱供給単価	35,000	円/t	灯油換算で93円/Lに相当
	⑪	熱供給代	31,037	千円/年	⑩×③/1000×0.85（熱ロス15%）
収入小計	⑫		31,037	千円/年	⑪
収支計	⑬		20,446	千円/年	⑫-⑨（税引き前）
ペレットによる熱供給事業における収支計算					
設備費	①	イニシャルコスト	15,663	千円	国：1/2補助、町：1/4補助
支出	②	ペレット仕入単価	30,000	円/t	30円/kg
	③	ペレット消費量	545	t/年	
	④	供給熱量	7,351	GJ/年	
	⑤	ペレット仕入代	16,337	千円/年	②×③/1000
	⑥	維持費	313	千円/年	①×0.02（イニシャルの2%）
	⑦	人件費	0	千円/年	農業ハウスチップ人件費に含み入れ
	⑧	諸経費（金利含む）	470	千円/年	①×0.03（イニシャルの3%）
支出小計	⑨		17,120	千円/年	⑤+⑥+⑦+⑧
収入	⑩	熱供給単価	45,000	円/t	灯油換算で121円/Lに相当
	⑪	熱供給代	20,829	千円/年	⑩×③/1000×0.85（熱ロス15%）
収入小計	⑫		20,829	千円/年	⑪
収支計	⑬		3,709	千円/年	⑫-⑨（税引き前）
全収支計	⑭		25,045	千円/年	薪、チップ、ペレットの⑬の合計（税引き前）

公共施設への販売価格

現状と照らし合わせた場合の必要条件（需要側現状維持ベース）

- ・ 薪単価 (25,000-37,500) 円/t × 66t/年 = -825 千円/年
- ・ チップ熱供給単価 (35,000-37,500) 円/t × 1,043t/年 = -2,608 千円/年
- ・ ペレット単価 (45,000-37,500) 円/t × 545t = 4,088 千円/年

合計で約 655 千円/年の補助が必要

(3) 住宅

① 設備導入コスト

住宅関連への木質バイオマスの検討のベースを下表のとおりとする。尚、住宅関連に関しては、農業ハウスや公共施設とは違い、設備（ペレットストーブや薪ストーブ）は住宅居住者やアパート経営者など（需要側）が負担するものとする。

[仮定条件]

・導入数量：全住居の 50%

「4.1-3 の潜在需要」の項で示した既存の戸建及び集合住宅の内、以前から当町では薪などを燃料とする家庭が多く、昨今の灯油の価格の高止まりなどにより、薪ストーブなどを利用する傾向や行政としても積極的な導入を支援することを前提に、供給体制が確立すればかなりの世帯での導入が見込まれるとの推測により、それぞれ半分の世帯が薪ストーブまたはペレットストーブを導入するものと仮定する。

・導入比率：薪ストーブ 50% ペレットストーブ 50%

また、その設備の導入比率については、薪ストーブが 50%、ペレットストーブが 50%とする。

・戸建および集合住宅一戸当たりの熱量：戸建 71.7GJ/年、集合住宅 47.2GJ/年

北海道経済産業局の H22 年度「北海道エネルギー問題関連調査」より道南地区の戸建および集合住宅一戸当たりの熱量の値を使用

・設備価格：200 千円

設備単価は、嗜好品でもあり価格に大きくバラつきがあるため、汎用品の一般的な価格である 200 千円とした。

・設備負担：需要者側

住宅向けは農業ハウスや公共施設とは違い、設備費用は需要者側が負担するものとする。

・人件費：農業ハウスのチップ事業にて計上（ここでの人件費計上なし）

表 4.2-9 住宅関連への木質バイオマス導入想定

項 目	番号	戸 建	集合住宅	合 計	備 考
戸数(戸)	①	1,717	547	2,264	
一戸当たりの年間熱需要(GJ/年)*1)	②	71.2	47.2		
熱量の合計(GJ/年)	③	122,250	25,818	148,068	①×②
導入比率(%)	④	50%	50%		
導入戸数(戸)	⑤	859	274	1,133	①×④
導入熱量(GJ/年)	⑥	61,125	12,909	74,034	③×④
設備別熱量(GJ/年)					
薪ストーブ	⑦	30,563	6,455	37,018	⑥×0.5
ペレットストーブ	⑧	30,563	6,455	37,018	⑥×0.5
設備単価(千円)					
薪ストーブ	⑨	200	200	400	
ペレットストーブ	⑩	200	200	400	
設備費合計(千円)					
薪ストーブ	⑪	85,900	27,400	113,300	⑤×0.5×⑨
ペレットストーブ	⑫	85,900	27,400	113,300	⑤×0.5×⑩

*1) 出典：北海道経済産業局「H22年度 北海道エネルギー問題関連調査」

以上の条件から、必要熱量は戸建、集合住宅合計で74,034GJ/年（⑦と⑧の合計）、導

入設備価格は226,600千円（⑪と⑫の合計）となる。

② ランニング

住宅関連における熱供給事業者側のランニングコストを推算する。住宅の場合、設備は需要者側が負担するため、熱供給側のランニングは純粋に燃料の売買による収支となる。

表 4.2-10 熱供給側ランニングコスト（投資回収）推算

項目	番号	内容	値	単位	備考
住宅向け薪販売における収支計算					
支出	①	薪仕入単価	6,000	円/t	
	②	薪の消費量	2,742	t/年	
	③	供給熱量	37,017	GJ/年	
支出小計	④	薪仕入代	16,452	千円/年	①×②/1000
収入	⑤	薪販売代金	25,000	円/t	灯油換算で67円/Lに相当
収入小計	⑥		68,550	円/t	⑤×②/1000
収支計	⑦		52,098	千円/年	⑥-④(税引き前)
住宅向けペレット販売における収支計算					
支出	①	ペレット仕入単価	30,000	円/t	30円/kg
	②	ペレット消費量	2,742	t/年	
	③	供給熱量	37,017	千円/年	
支出小計	④	ペレット仕入代	82,260	千円/年	①×②/1000
収入	⑤	ペレット販売代金	45,000	円/t	灯油換算で120円/Lに相当
収入小計	⑥		123,391	千円/年	⑤×②/1000
収支計	⑦		41,130	千円/年	⑥-④(税引き前)
全収支計	⑧		93,229	千円/年	薪、ペレットの⑬の合計(税引き前)

住民への販売価格

木質熱量: 13.5MJ/kg(カラマツ、含水率25%)

現状と照らし合わせた場合の必要条件（需要側現状維持ベース）

- ・薪単価(25,000-37,500)円/t×2,742t/年 = -34,275 千円/年
- ・ペレット単価 (45,000-37,500)円/t×2,742t = 20,565 千円/年

合計で約 13,710 千円/年の余剰金がでる

以上の推算より、薪、ペレット両方において、比較的高い収益を得ることができる。しかし、需要者側から見た場合、25,000円/tの薪は、灯油を使用した場合と比較して、34,275千円年間で経費の削減になるが、ペレットを使用した場合には逆に20,565千円のコストアップとなる。

4.2-3 コストまとめ

以上の推算の結果を表にまとめた。

イニシャルコストの内訳

- ・国の補助金：
約 4 億 9 千万円
- ・町の補助金：
約 3 億 6 千万円
- ・熱供給事業者(仮)：
約 5 億 8 千万円
- 合計
約 14 億 3 千万円

表4.2-11 用途別原料別イニシャルコスト 単位[千円]

	薪	チップ	ペレット	合計
農業ハウス向け	-	190,973	11,200	202,173
公共施設向け	2,352	24,037	15,663	42,052
住宅向け	169,800	-	169,800	339,600
合計	172,152	215,010	196,663	583,825

表4.2-12 用途別原料別ランニングコスト 単位[千円]

	薪	チップ	ペレット	合計
農業ハウス向け	-	38,178	1,168	39,346
公共施設向け	890	20,446	3,709	25,045
住宅向け	52,098	-	41,130	93,229
合計	52,988	58,624	46,008	157,619

表4.2-13 用途別原料別年間消費量 単位[千円]

	薪	チップ	ペレット	合計
農業ハウス向け	-	2,782	209	2,991
公共施設向け	66	1,043	545	1,654
住宅向け	2,742	-	2,742	5,484
合計	2,808	3,825	3,496	10,129

表4.2-14 需要側現状ベースにおける過不足金額 単位[千円]

	薪	チップ	ペレット	合計
農業ハウス向け	-	-6,955	1,571	-5,384
公共施設向け	-826	-2,608	4,084	650
住宅向け	-34,275	0	20,565	-13,710
合計	-35,101	-9,563	26,220	-18,444

[導入数量仮定条件]

- ・農業ハウス 20ha 相当（平取町農業ハウスの約 40%）
- ・公共施設 主要 12 施設（平取町公共施設の約 70%）
- ・住宅関連 戸建住宅、集合住宅それぞれ全住居の 50%



[まとめ]

- ・イニシャルは補助金（国：1/2、町：1/4、但し住宅向けは町のみ）を想定すると、約 5 億 8 千万円必要
- ・ランニングは年間約 1.6 億円の収益確保（税抜前）。大よそ 4～5 年でイニシャルを償却
- ・年間の必要原料は約 10,129 t 必要
- ・需要側（消費者側）の熱に関わる費用は年間約 1,800 万円現状より削減される。
- ・新規雇用は熱供給事業において 2 名。

5. 推進プロジェクト

地域バイオマス産業都市構想の中で、リーディング的に取り組んでいくプロジェクトは次の4つ事業を推進プロジェクトとして位置づけます。

1. 農業ハウス用燃料のバイオマス化
2. 公共施設への率先導入計画
3. 木の駅プロジェクトの事業化
4. 太陽光発電設備の運用

いずれも、中長期的な視点を踏まえながら、現在の資源を活かした新産業化、雇用の創出が実現されるような視点が重要と考えられる。

5.1 農業ハウス用燃料のバイオマス化

農業ハウス向けにはその地域特性から、チップボイラーとペレットボイラー両方を使い分けている。もちろん薪ボイラーも技術的には問題なく転用できるため、実質的には薪、チップ、ペレットの3つの形体で熱を供給することが可能である。

これらを使い分けにおいて、最も重要なのは原料（木質バイオマス）を安定して供給できるかどうかという供給側の問題と同時に、安定した需要が見込めるかという需要側の問題をクリアしていくことである。

安定供給という側面からは現状最も活用の可能性が高いのは、実際に町内事業者にて多用途にて製造供給が行われているチップである。また、ペレットは町内では生産していないが、隣町の鶴川町（旧穂別町）でペレット工場があるなど、道内にもいくつか工場があり供給は可能と判断される。

そこで、リーディングプロジェクトにおいては、農業ハウスの規模や地域特性を考慮し、機器・設備仕様の最適化を図っていくための実証事業を実施していくことが求められる。

5.2 公共施設への率先導入計画

公共施設は4項で記したように、現状あまり施設の集積というものがないために、まずは施設単独での活用を前提として木質バイオマスの率先導入を検討する。

候補としては、現在、建て替えを予定している平取町立国保病院、平取町役場（本庁舎）や現在オール電化で、電力の高騰に伴う経費増大が問題化している中央公民館があげられる。

以下に、年間のエネルギー消費状況を示す。

表5.2-1 率先導入公共施設のエネルギーの消費状況

施設名	重油・灯油消費量 (L/年)	電気 (kwh/年)	備考
国保病院	74,000	190,218	
平取町役場	23,548	83,549	
中央公民館	1,158	180,247	

表5.2-2 施設への木質バイオマス導入仕様

施設名	エネルギー消費量 (熱利用分) [GJ/年]	木質バイオマス必要量 [t/年]*2)	設備仕様
国保病院	6,398	474	チップ（ペレット）ボイラー 出力：100kW/h相当
本庁舎	1,381	102	チップ（ペレット）ボイラー 出力：100kW/h相当
中央公民館*1)	702	52	チップ（ペレット）ボイラー 出力：50kW/h相当
合計	11,985	888	

*1) 全エネルギー消費の内、熱利用分を78%として計算

*2) 木質の熱量を13.5MJ/kg（含水率25%）として推算

これらの施設へ率先導入を図ることで、住民への認知が深まり、木質バイオマス活用が推進されることが期待される。

5.3 木の駅プロジェクトの事業化

5.3-1 木の駅プロジェクトの概要

木の駅プロジェクトとは、地域通貨や雇用創出と絡ませた「林地残材収集システム」のソフト事業である。大規模なプラントがなくとも、販路のない間伐材、林地残材などを収集・搬出し、副業的な収入が生まれることでの、地域経済の循環を図る仕組みを構築し、運用していくことができる点が特徴のひとつである。

全国で約30か所程度の地域で取り組まれている仕組みとなっている。

なお、北海道では前例がなく平取町内でプロジェクト化された場合、道内で先駆的な取組となり得る。このシステムを構築し、うまく活用していくことができれば、林地残材の付加価値化、雇用の創出や地域の経済活性化へ寄与することが考えられる。

5.3-2 主な特徴や波及効果

主に、以下のような特徴と効果がある。

- ・大規模なプラントが不要（土場となる場所のみ）
- ・誰もが気軽に林地残材を搬出可能
- ・林地残材の付加価値化（チップ化、薪など）
- ・新たな販路拡大（C材）
- ・経済・エネルギーの域内循環のファクター（商店・地域通過）
- ・雇用の創出（新規の搬出者）

林地残材収集の規格（例）

- ① 1年以内に伐採した残材
- ② 長さは 50～200cm
- ③ 末口は 5cm 以上
- ④ 枝払いしてツノや枝葉がついていない

※木の駅マニュアルより

5.3-3 平取町における木の駅プロジェクトモデル（イメージ）

以上のような特徴や創出が見込める効果などを参考に、平取町における「木の駅プロジェクト」のモデルイメージは、以下のような図式が考えられる。



図 5.3-1 木の駅プロジェクト

(1) 林地残材の収集場所

木の駅の拠点であり林地残材の収集場所として活用する場所は、旧貫気別中学校が候補として考えられる。廃校となった同中学校は、平取町においても活用策が検討されているが、廃校として取り壊す場合の費用は、莫大なコストが必要とされている。

旧貫気別中学校は町内でも山あい立地しているため、林地残材の搬出先として有効と考えられる。また、中学校という特性上、グラウンドを有している点は木材の保管場所（土場）としても活用可能である。



旧貫気別中学校敷地



体育館（チップ保管）



土場のイメージ



農産物や交流拠点（※将来）

写真 5.3-1 木の駅収集場所の活用場所イメージ

(2) (仮)平取エネルギー会社による運営・管理

この駅の運営・管理は、NPO 法人などの（仮）平取エネルギー会社を組織する。ここで、山主と個人搬出者をつなげるしくみづくり、土場の管理、販路開拓、含水率の管理などを行うことが想定される。実際の木の駅での運営・管理には、木の駅実行委員会として（仮）平取エネルギー会社を組織して行う。

山主と個人搬出者をつなげる仕組みづくりも検討していく。含水率の管理なども行うことが想定される。

(3) 燃料化の種別、主な供給先

搬出される林地残材は、チップ化することや薪などに加工して需要者へ供給することが考えられる。チップは町内事業者で多用途に製造供給が行われているため、木の駅プロジェクトにおいても実現性が見込める。薪化においても特別な加工を必要としないため、活用の可能性はあるが、産業向けの薪ボイラーを保有する供給先がないため販路開拓は難しいと予想される。そこで、主に燃料チップへの加工を基本にすることが想定される。燃料チップの加工には、チップパーを保有する地元林業社、森林組合を活用することが考えられる。また、関係省庁の補助金を活用してチップパーを購入することも案の一つとしては考えられる。

その供給先としては、本事業で燃料供給をシミュレーションしている農業用ハウス、公共施設が挙げられる。

(4) 原資の確保

公共施設に必要な木質バイオマスの量として120t/年、また、農業用ハウスの場合は0.2haほどの敷地への供給実証を想定すると、40～80t/年と想定される。

そのため、間伐材の年間収集目標を仮に200t/年と設定すると、3,000円/t×200t/年で、600,000円/年の原資が必要と考えられる。

運営資金となる原資は平取町の補助金、太陽光発電事業で得られる売電収益を充てる。特

にプロジェクト化開始当時は売却資金もなく、運営が困難である。そのフェーズにおいては、行政支援として補助金活用が必要と考えられる（開始～4年程度）。また、単年または2カ年程度は町の事業として木の駅プロジェクトを運営していければ、その後の継続運営がしやすい環境になる。

町事業または補助金による原資の確保を進めつつ、太陽光発電の売電収益（FIT）による補てんする仕組みも構築していくことが重要である。町内でFS調査期間中であるが、具体的な事業化に発展した場合は、有用な手段となり得る。

また、補助金を活用しなくても運営できる販路開拓も重要になる。

(5) 材木売却価格・搬出者への支払い価格の設定

材木としての売却価格は、チップの場合相場を3,000円/tとする。

搬出者への支払いは、売却価格に上乗せした6,000円/tを地域通貨等で支払う。上乗せ分については、上述したように町補助金や太陽光発電の売電収益（FIT）を充てる。いずれの相場も燃料用チップとして加工する場合の、全国事例から見た相場も設定の参考にしている。

(6) 林地残材の範囲

（仮）平取町木の駅プロジェクトモデルにおける林地残材は、主に、個人山主が保有する山からの伐採木と考えられる。

山主であるものの手入れができない、他管理者に委託しているなどの山主を対象に未利用木も含めた林地残材を確保する。

平取町内の林業関係者へのヒアリングで、「森林組合に民有林のうち、伐採可能エリアを提供してもらえると、生産性、採算性が取り戻せる可能性はある」との考えが分かった。このことから、林地残材の切り出しには個人山主の所有範囲を分かっている平取町、沙流川森林組合の協力が必要となる。

その他、支障木の利用も視野に入れる。ひとつは平取ダム建設現場から沙流川に流れ出ている伐採木を利用することも有効と考えられる。ふたつ目は、国道など町内の道路街路樹維持管理で出される支障木を利用する。いずれの場合も、北海道開発局の協力が必要となる。

(7) 搬出者の対象、林業研修

沙流川森林組合が個人山主210名程度を対象に実施したアンケートによると、「山の経営は行いたい、自分ではできないため委託している」とする回答が多いことが分かった。このことから、個人山主が所有する林地残材を搬出対象とすることが望ましい。搬出者には個人山主、新規Iターン、取組に興味がある人など仕事づくりがしたい方々が考えられる。ボランティアも搬出者対象として重要と考えられる。

ただし、山主であっても林業に携わったことがない人が多いため、基本的な技術を習得できるプログラムや講習会を実践する必要がある。長期的に新たな産業となることを視野に入れて搬出者を確保していくことが求められる。

(8) 地域経済の活性化

平取町木の駅プロジェクトでは、全国事例でもみられるように域内循環を進める視野が重要と考えられる。基本的には、商工会の協力を得ながら地域通貨発行・換金に取組み、域内消費を生み出す仕組みをつくっていくことが考えられる。

○想定される課題と解決策（案）

- ・プロジェクト化でき得るだけの林地残材の量の確保
- ・山主、行政、森林組合、商工会、町民の理解と意識共有
- ・原資の確保（補助金がなくなった場合の財源）
- ・販路先の確保と構築
- ・登録者、出荷量が増えない
- ・徐々に搬出が困難となる（近場の伐採→遠方の伐採場所）
- ・搬出者・山主への情報発信（新規1ターンを含めた希望者募集）
- ・地域通貨の使いみち

上に挙げたような課題が想定されるが、それらを踏まえた事業化までのステップを次に記載する。

5.3-4 想定されるロードマップ（検討段階、試行段階、長期構想）

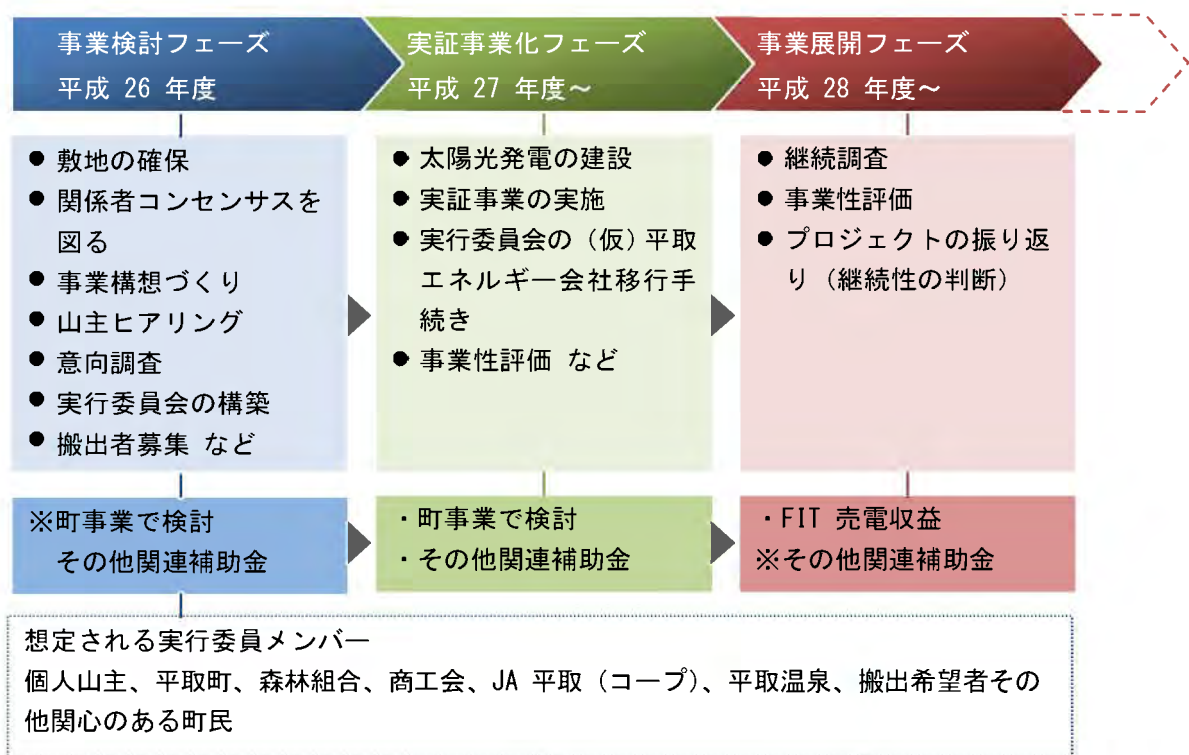


図5.3-2 木の駅プロジェクトロードマップ

5.4 太陽光発電設備の運用

バイオマス産業化をめざすにあたり、地域の低炭素化や遊休土地の有効利用などの観点から、地方自治体が事業主体となり、FIT（固定価格買取制度）を活用した太陽光発電施設の運用を検討した結果、十分に収益を確保できることが確認できた。

(1) 平取町における日射量および積雪深

平取町における日射量及び積雪深のグラフを以下に示す。

平取町の日射の特徴として、他の北海道の地域（札幌などと比較した場合）、冬場の日射が比較的多い事があげられる。

また、積雪も15cm以下であり、太陽光アレイの最低地上高さを北海道の中でも低くすることができる地域に属している。

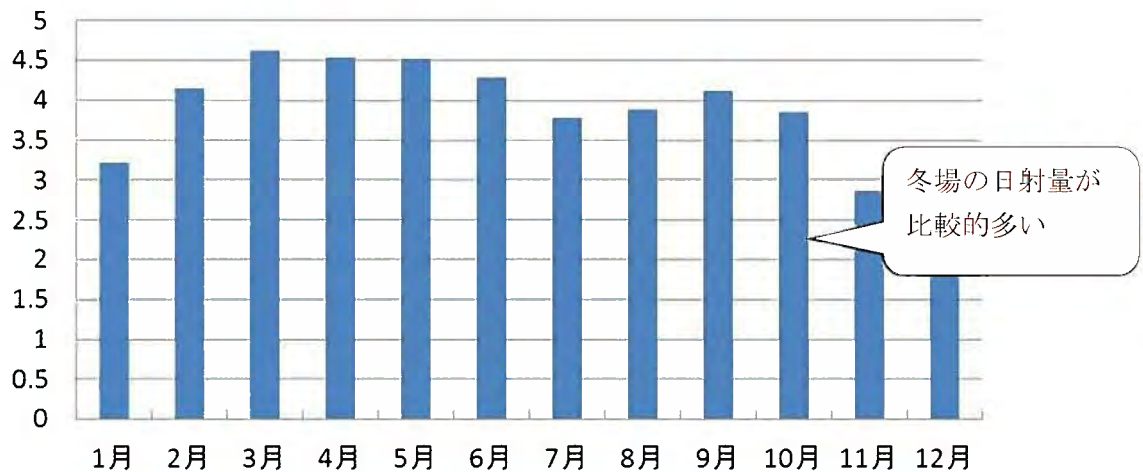


図 5.4-1 月平均斜面日射量[kWh/m²/day]



図 5.4-2 積雪量[cm]

出典：NEDO日射量データベースより作成

(2) 平取町における電力事情および土地活用候補地の選定と立地

平取町における設置候補地として、現状以下のような箇所が考えられる。また、びらとり温泉隣接地の敷地写真と連系点を下図に示す。

表 5.4-1 太陽光発電設備設置候補地

番号	候補地	敷地面積 [m2]	住所	連系点（電柱番号）
①	第二パークゴルフ場	12,400*1)	字二風谷 97-5	41 画 17 区 20 図 68 番 80 の 86 号
②	貫気別中学校跡地	13,681	字貫気別 92-8	41 画 17 区 05 図 45 番 00 の 44 号
③	旧荷負小学校	21,133	字荷負 77-3	41 画 06 区 08 図 44 番 45 の 81 号

*1) 今回検討する部分の面積



写真 5.4-1 びらとり温泉隣接地

(3) 発電シミュレーションと経済的な効果

このうち、びらとり温泉隣接地について、実際に系統連系の可能性及び発電シミュレーションを実施し（表5.4-3の「A-1 負担金有」のケースをベースとして考える）、事業性を評価した結果を以下に示す。

本結果から、木質バイオマスを推進していくにあたり、必要となる町の補助金約3億6千万円に対して、本事業で得られる収入が約2億2千万円とすると、約6割を太陽光による収益で補うことができる。

このように、FITを活用した太陽光発電設備の導入は、バイオマス推進の資金調達の手段となるだけでなく、FITの活用が終了する20年経過以降においても、自立分散電源として、地域で活用していくことで、電力コストの削減および防災機能の強化に結び付けていくことが期待される。

表 5.4-2 容量面及び電圧変動面から評価した連系可能量（概要）

依頼日	2013年11月1日
設置場所住所	北海道沙流郡平取町字二風谷 97 番 5
電柱番号	32-71-63-73-17-90
設備容量	1,300 kW (6kV)
最大負受電電力	700kW (6kV)
連系点から予定変電所までの距離	約6km
連携可能な概算容量	100% : 172kW、80% : 596kW

木質バイオマス活用に必要なイニシャルコストの内訳

・国の補助金：

約 4億 9千万円

・町の補助金：

約 3億 6千万円

・熱供給事業者(仮)：

約 5億 8千万円

・合計

約 14億 3千万円

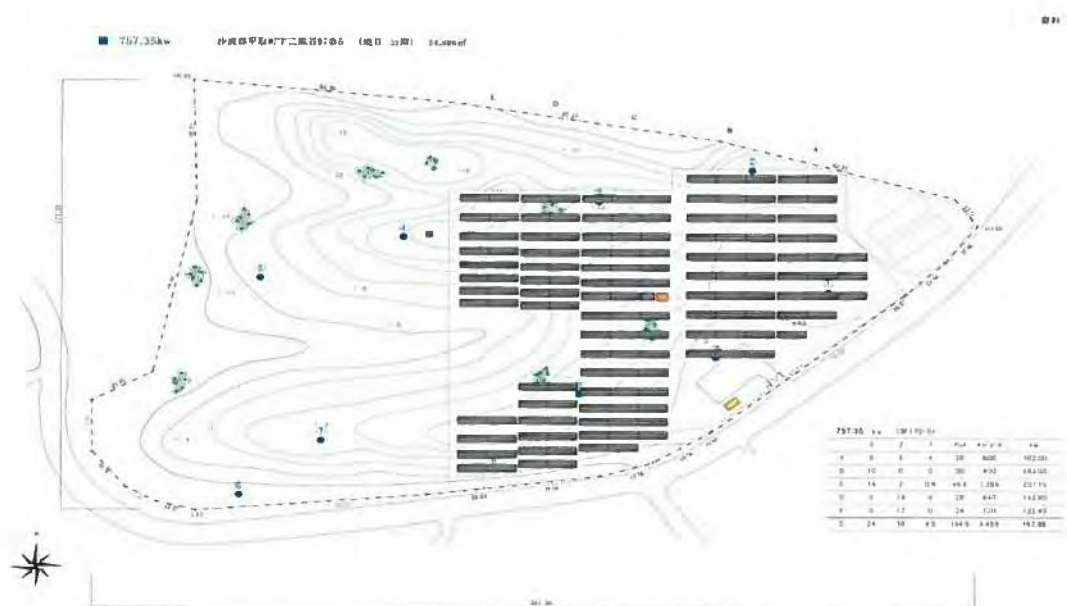


図5.4-3 配置図

表 5.4-3 発電シミュレーション結果

[平取町二風谷太陽光発電所 事業計画書] A 自治体運営事業

2014 .1 .31

	A- 1 負担金有	A- 2 負担金無	備 考
設 置 容 量	757.35kw		
モジュール設置枚数	4,080枚		
太陽電池モジュール	ソーラーフロンティア社:SF170-S		単位重量20kg/枚
架 台 設 計	H 2 システム (油圧振動杭打ち工法)		縦置き3段10列 傾斜角度40°架台間隔4,500
工 事 費			
仮設工事	8,780,000	8,780,000	
土工事	2,700,000	2,700,000	
基礎工事	1,937,850	1,937,850	
外溝工事	4,696,700	4,696,700	
架台設置工事	63,241,510	63,241,510	
電気設備工事	170,805,500	170,805,500	
現場管理費	7,564,847	7,564,847	3.0%
一般管理費	3,782,423	3,782,423	1.5%
小 計 (税抜き)	263,508,830	263,508,830	
kw当りコスト	347,935	347,935	
北電負担金	22,000,000	0	幹線の改修・補強・延長工事の想定額。
計 (税抜き)	285,508,830	263,508,830	
kw当りコスト	376,984	347,935	
消費税	22,840,706	21,080,706	8.0%
事業費合計	308,349,537	284,589,537	
力率	95 %	95 %	※力率は北海道電力との協議によります。左記の数値は想定額です。
PCS容量	655 kw	655 kw	
PV出力電力量	914,760 kwh	914,760 kwh	
総合出力電力量	850,339 kwh	850,339 kwh	
FIT (37.8円/kwh)	32,142,814 円	32,142,814 円	
事業収 支			
プロジェクト IRR (%)	6.3 %	7.4 %	法人税引前
プロジェクト IRR (%)	6.3 %	7.4 %	法人税引後
POT (収支期間 年)	11.2 年	10.4 年	
スポンサー収支 (通期)	219,635,000 円	242,675,000 円	
損益分岐点後の収益	221,800,000 円	244,100,000 円	
	(12~20年)	(11~20年)	
諸費用等			
維持管理費 (通期)	61,670,000 円	61,670,000 円	
保険料 (通期)	14,000,000 円	12,900,000 円	
設備撤去費用・復旧工事	8,000,000 円	8,000,000 円	事業収益から充当
メンテナンスロス (年2日)			

5.5 生ごみバイオガス化・消化液化プロジェクトの事業化

5.5-1 生ごみバイオガス化・消化液化プロジェクト概要

現在、本町内で発生する一般廃棄物中の生ごみは可燃ゴミとして回収され、町内にある平取町外2町衛生施設組合にて全て焼却処理されている。表5.5-1に、平成29年度および平成30年度の一般可燃ゴミ処理量を示す。

表5.5-1 平成29年度および平成30年度の一般可燃ゴミ処理量

年度	平成29年度	平成30年度
発生量(トン/年)	6203	6430

図5.5-1に、一般可燃ゴミの構成を示す。ここに示す値は、平成28年度から29年度において本町で実施した「中小廃棄物処理施設における先導的中小廃棄物システム化等評価事業（環境省）」（以下、環境省評価事業とする）の調査結果である。なお、本プロジェクトにおける各数値等については、環境省評価事業の結果に基づくものである。これによると、ちゅう芥類（以下、生ごみとする）は、全体の3割程度と大きく、その有効利用は、処理量の削減による焼却施設の運用コストだけでなく、老朽化の進む当該施設の更新時の建設コストにおいても大きな影響を及ぼす。このことから、生ごみ等のバイオマスの有効活用は環境面だけでなく、本町における経済面においても非常に有効と判断される。

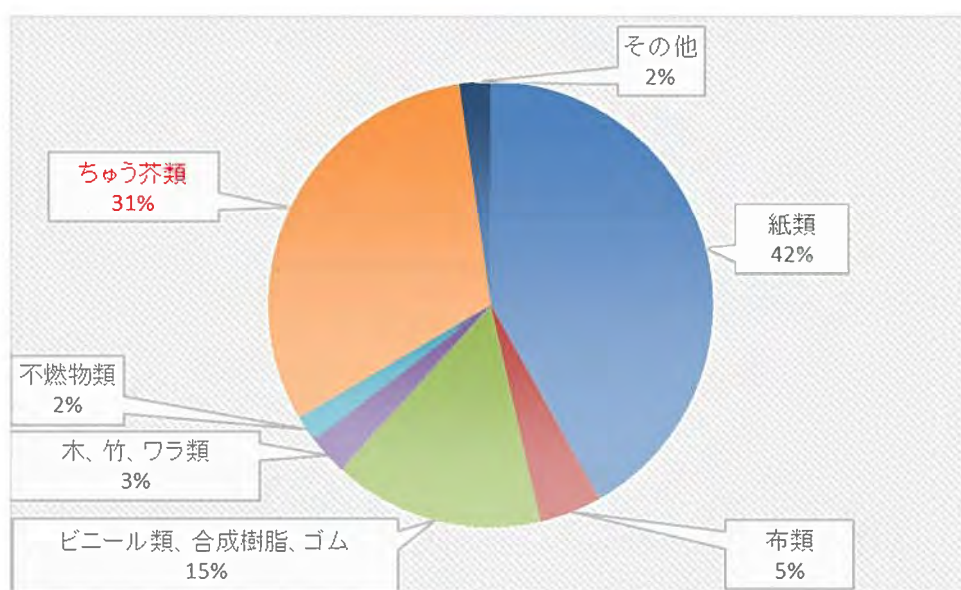


図5.5-1 一般可燃ゴミの構成

しかし、生ごみを分別回収し、利活用を実施する場合、分別の手間や専用袋の購入といった町民負担が増加する。このことから、本町では、平成28年度から29年度において実施した環境省評価事業により、機械選別により可燃ゴミから直接生ごみ等のバイオマスを回収し、メタン発酵するシステムの実証試験を実施した。その結果、①機械選別②メタン発酵③消化液利用等の必要となる事項の全てにおいて問題なく性能を満たすことを確認した。

図5.5-2に、本プロジェクトの概要を示す。本プロジェクトでは、生ごみ等のバイオマスを分別回収することなく、従来と同様の方法で回収する。平取町外2町衛生施設組合に搬入される可

燃ゴミ（6383 トン/年）を機械選別により、生ゴミ等が含まれるメタン発酵に適した発酵適物（2630 トン/日）を回収し、適切な濃度に調整した後、施設内に設置するメタン発酵施設により、燃料となるバイオガス（565450 Nm³/年）と液肥となる消化液（5878 トン/年）を生産する。バイオガスは発電機の燃料として利用し、FITでの販売或いは焼却処理設備も含めた場内での電力として利用する。消化液は、異物除去や殺菌を行った後、町営牧場が保有する圃場にて液肥として利用する。

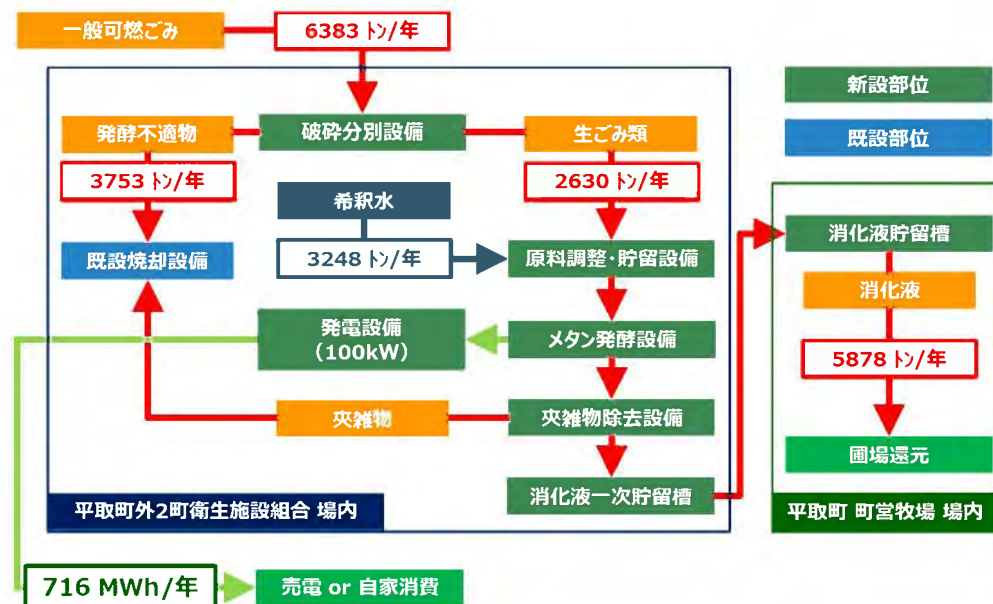


図5.5-2 本プロジェクトの概要

5.5-2 生ゴミバイオガス化・消化液化プロジェクトの地域波及効果

本プロジェクトによる地域普及効果としては、下記が挙げられる。

- ① バイオマス資源の利用向上
 - ・ バイオマス利活用量の増加 2630 t/年
 - ・ 新エネルギーの創出 716 Mw/年
 - ・ 消化液の生産 5878 t/年
- ② 雇用創出
 - ・ 施設運営・管理 2 名
 - ・ 消化液利用 1 名
 - ・ 関連事業 2 名（計5名）

5.5-3 生ごみバイオガス化・消化液化プロジェクトの事業採算性の検討

表5.5-2に内部収益率の算出結果をそれぞれ示す。その結果、内部収益率は、FIT利用と場内消費において、それぞれ6.2 %、3.9%となり事業採算性が確保できることが確認された。

表5.5-2 内部収益率の算出結果

項目	FIT利用 百万円	場内消費 百万円	備考
建設費	729	702	
①機電工事費	448	423	耐用年数(17年)
②建築工事費	83	83	耐用年数(17年)
③土木工事費	198	196	耐用年数(50年)
収入	132.42	108.08	
①売電	27.92	3.58	
②液肥販売	4.11	4.11	液肥販売単価(700 円/トン)
③焼却処理量削減便益	91.13	91.13	焼却処理減額単価(34,649 円/トン)
④最終処分量削減便益	9.26	9.26	最終処分減額単価(44,000 円/トン)
支出	73.98	70.72	
(1)原料費	0	0	
①輸送・保管費	0	0	消化液運搬は町営牧場を想定
(2)製造経費	63.53	60.01	
①人件費	4.00	4.00	
②ユーティリティ費	11.60	11.60	
③メンテナンス費	17.42	15.19	
④減価償却費	30.51	29.22	
(4)支払金利	3.44	3.98	
(5)租税公課	5.42	5.24	
(6)一般管理費	1.60	1.49	
税引前利益	58.44	37.36	
法人税等	23.89	15.27	
税引後利益	34.56	22.09	
減価償却費	30.51	29.22	
毎年のキャッシュフロー	65.07	51.31	
内部収益率(IRR)	6.2%	3.9%	

5.5-4 生ごみバイオガス化・消化液化プロジェクトのスケジュール等について

本プロジェクトは、環境省評価事業により評価・検証を行い、その結果として技術的経済的
面において一定の評価を得ることができた。しかし、将来の人口減少による稼働率の低下等を
念頭とした場合、特に経済的評価において、より高い便益効果を得ることが望ましい。このこ
とを念頭においた場合、メタン発酵の対象として有効であり、且つ本町において処理費等の負
担が大きいし尿や浄化槽汚泥といった対象物も同時に処理することが可能となれば、より高い
便益の確保が可能となることが予測される。このことから、それらの検討を実施した上で、本
プロジェクトの事業化を進める予定である。図5.5-3に、本プロジェクトのスケジュールを示
す。

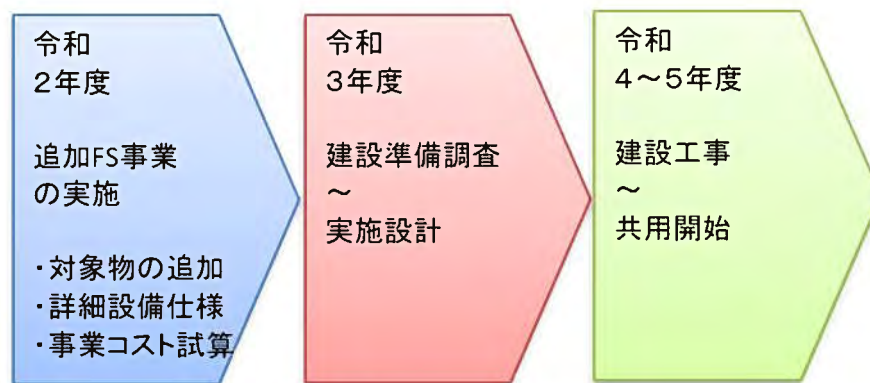


図5.5-3 本プロジェクトのスケジュール

6. 今後の方針

6.1 将来イメージ

以上の検討を踏まえ、平取町における将来イメージを下図のとおり作成した。

5項で述べたようなリーディングプロジェクトを軸に、バイオマス産業都市をめざすことを検討していく。

また、まちづくりの観点から考えた場合、バイオマスの活用と並行して、人口減少、高齢化などを想定し、まちの機能もコンパクト化（集約）を推進していく必要がある。コンパクト化により、エネルギー密度が高まり、効率的なエネルギー活用と要素技術の導入が可能となる。

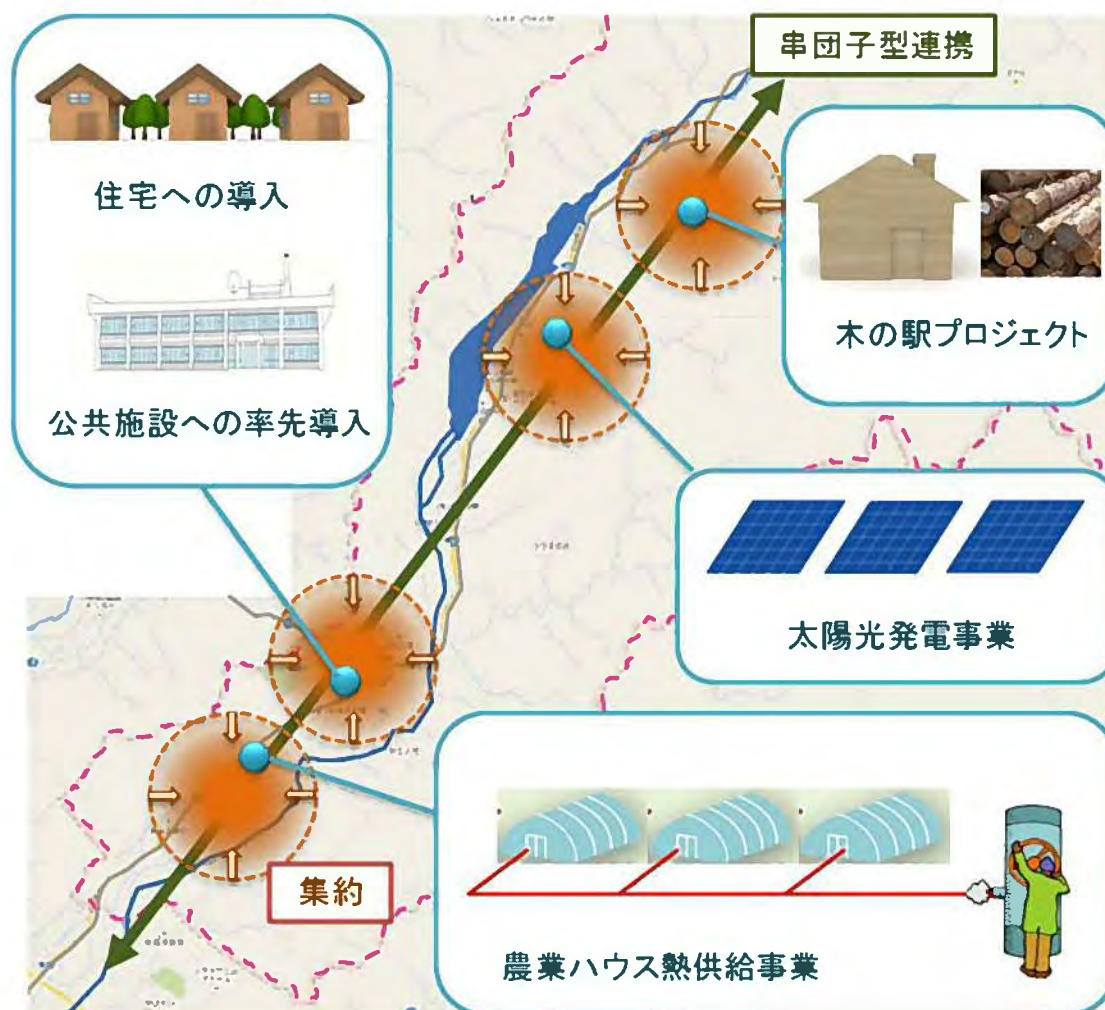


図 6.1-1 平取町の将来イメージ

平取町バイオマス産業都市化を進める二つの軸

- ・ **リーディングプロジェクト**を軸とした、木質バイオマス要素技術の導入
- ・ 沙流川流域を軸とした**コンパクトなまちづくり（串団子型）**

6.2 事業計画（ロードマップ）の作成

以上の事を踏まえ、平取町のバイオマス産業都市推進におけるロードマップを下表の通り作成した。リーディングプロジェクトに掲げた4つの視点は、木質バイオマスを活用しエネルギーを確保するという、まち全体で取り組んでいかなければ実現しないプロジェクトであり、地域課題の解決も含め、町民が継続的、かつ安心して住み続けていけるためのものでなくてはならない。また、エネルギー導入のためには、徹底的に無駄を省き、効率化を図るため、まちのコンパクト化を推進していくことが重要である。

また、本事業を成功させるためには、住民が主体となった自発的な動きが必要条件であり、そのための段階的な推進手法を、協議会などを通じて十分な議論の上に策定していくことが求められる。

表 6.2-1 ロードマップ

項目	短期（3年以内）	中期（5年後）	長期（10年後）
リーディングプロジェクト			
農業ハウス用燃料のバイオマス化	・ 実証構想 ・ 実証試験	・ 農業ハウス活用の全体構想策定 ・ エリアへの導入	・ 町内全域への普及・拡大
公共施設への率先導入	・ 町立病院へのバイオマス導入	・ 本庁舎、中央公民館への導入 ・ バイオマス発電の検討	・ 公共施設全体への普及 ・ エネルギーセンター構想の検討
木の駅プロジェクト	・ 木の駅構想の検討と一部実証運用	・ 木の駅の運用開始	・ 普及・拡大
太陽光発電設備の運用	・ びらとり温泉隣接地への導入(売電)	・ その他、候補地への導入検討(売電)	・ 電力の地域活用(自家消費)
全体			
バイオマス活用全体構想の検討（事業性と需給バランスの維持・管理）	・ 協議会（分会）の発足 ・ 住民との協同 ・ 地域課題解決のための検討	・ 協議会（分会）の運営 ・ 住民との協同 ・ 地域課題解決のための検討	・ 普及・拡大 ・ 住民との協同 ・ 地域課題解決のための検討
6次産業化プロジェクト（林業、農業の活性化と新規産業と雇用の創造）	・ 産業化構想の検討 ・ 経済性の検討 ・ 試験実証実施	・ 産業化構想の定着 ・ 事業化	・ 普及・拡大
コンパクト化の推進	・ 公共施設の集約 ・ 分散集落の統合 ・ 空き家、空地の有効活用 ・ デマンドバス等の交通網の整備	・ 公共施設の集約 ・ 分散集落の統合 ・ 空き家、空地の有効活用 ・ デマンドバス等の交通網の整備	・ エネルギーの融通、平準化
熱供給公社の設立		・ 供給公社設立のための準備（ペレット製造含む）	・ 公社設立

7. 地域経済波及効果

平取町の産業は、前記したように農業、とりわけ施設野菜のトマト栽培以外にはほとんどが先細りの状況となっている。このような状況から農業以外の産業の振興が強く求められている。平取町の84%を占める森林資源を活用することが、将来の平取町の活性化には欠くことのできない要素となる。このことから木質バイオマスを利用することで雇用の創出等が期待されている。

表7.1-1 地域経済波及効果

項目	波及効果
バイオマス資源の利用向上	・ 熱供給公社の創設 ・ ペレット工場 ・ 既存事業社・森林組合等でのチップ等の原料供給
雇用の創出	・ 熱供給公社で 2名 ・ 関連事業社等で 5名

8. 実施体制

8.1 事業実施体制

平取町では現在策定を進めている、平成28年度を初年度とした10ヵ年の長期計画である「第6次平取町総合計画」の中でも「木質バイオマス」を活用したエネルギーの地産地消、まちづくりを主要な施策として位置づけることとして検討を進めている。

バイオマス産業都市構想推進のため平成19年度の「平取町地域新エネルギービジョン」の策定や、トマトの残渣活用での取り組み等でも議論を重ねた、委員会等（仮称：平取町バイオマス産業都市構想推進委員会）のメンバーが中心となってプロジェクトの実現に向けて進めることとしている。

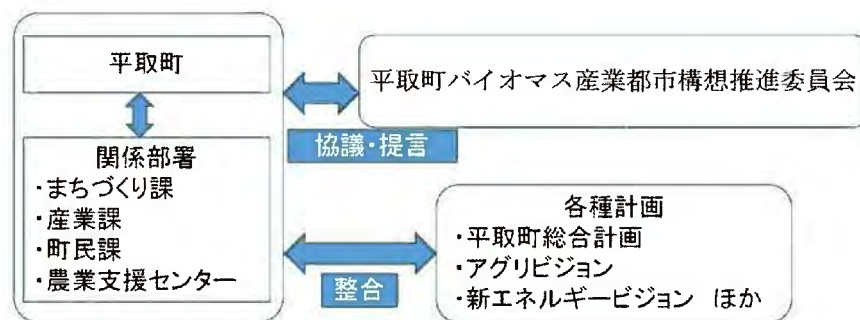


図8.1-1 実施体制

8.2 事業推進体制

各事業の推進に関しては、平取町役場内の関係課（まちづくり課、産業課、農業支援センター、町民課）が連携を図り、町内の各種経済団体（沙流川森林組合・JA平取町・平取町商工会・平取町建設協会）、町民、関係者等との連携を図り進める。

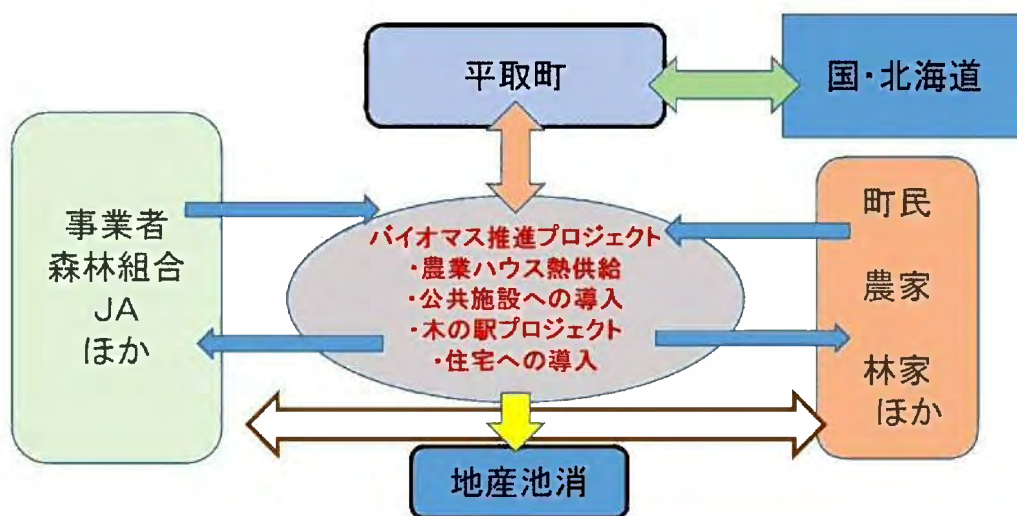


図8.2-1 事業推進体制

8.3 フォローアップの方法

バイオマス産業都市構想の策定後、必要に応じて学識経験者、町民、各種団体、事業所の代表者で構成される「平取町エネルギーまちづくり委員会」にバイオマス産業都市構想の取り組み状況について報告する。

さらに、バイオマス産業都市構想の策定から概ね3年が経過した時点で、バイオマスの利用状況進捗状況、について委員会にて中間評価を行い、5年が経過した時点で目標の達成状況について委員会に報告する。

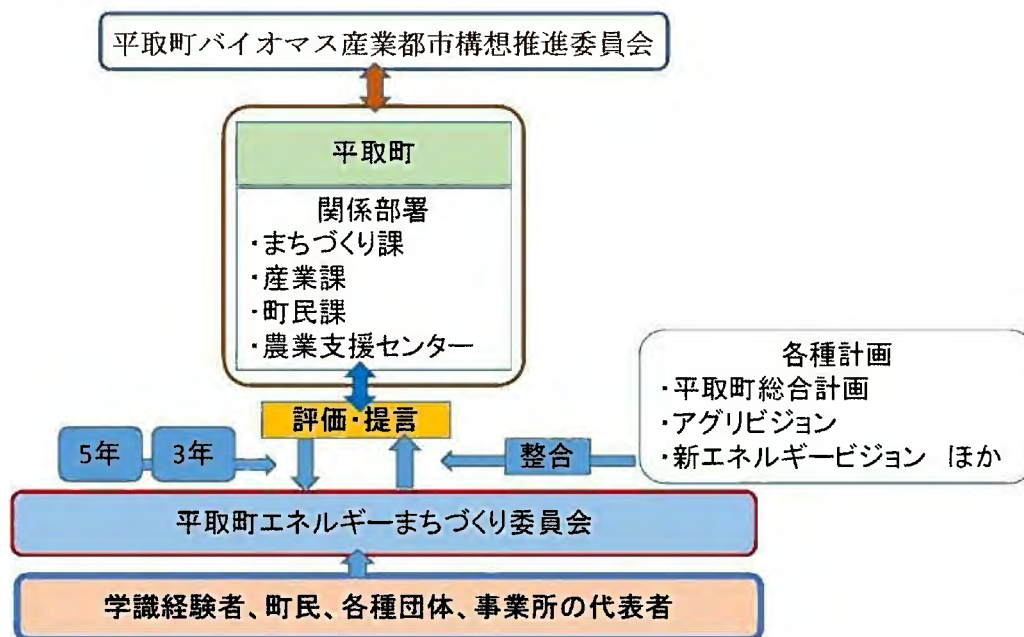


図8.3-1 フォローアップ体制

9. 他の地域計画との有機的連携

9.1 その他の地域計画

下記に示す計画と連携及び調査結果を反映させ、構想を実現することとしている。

表9.1-1 地域計画一覧

計 画 名 等	期 間	概 要
第6次平取町総合計画	平成28年度 ～ 平成37年度	人口減少、高齢化の進行、地域経済の低迷等の状況の中、次代に向かって長期的視点からめざすべき将来像を町民、議会、行政が共有し、総合的かつ計画的な町政運営を図るための計画。
平取町過疎地域自立促進計画	平成28年度 ～ 平成32年度	過疎地域の自立を推進するための施設整備等を計画的に実施するための計画。
平取町地域新エネルギービジョン	平成20年度 ～	エネルギーの観点からまちづくりの方向性を検討し、賦存する再生可能エネルギーの町内における諸分野への導入、利用を目指す。
びらとりアグリビジョン2015（農業振興計画）	平成28年度 ～ 平成32年度	平取町の農業振興のためのビジョンを示し、具体的な目標などを示す計画。

9.2 バイオマス産業都市構想の位置づけ



図9.1-1 バイオマス産業都市構想の位置づけ