

最上町バイオマス産業都市構想

構想期間 2015 年～2025 年

山 形 県 最 上 町

目 次

0. バイオマス産業都市について	1
0.1 バイオマス産業都市とは	1
0.2 構想策定の背景と目的	1
1. 地域の概要	3
1.1 対象地域の範囲	3
1.2 作成主体	4
1.3 社会的特色	4
1.4 地理的特色	5
1.5 経済的特色	6
1.6 廃棄物バイオマスの状況	13
1.7 再生可能エネルギーの取組	16
2. 地域のバイオマス利用の現状と課題	19
2.1 バイオマスの種類別賦存量と利用量	19
2.2 バイオマス活用状況及び課題	23
3. 目指すべき将来像と目標	33
3.1 背景と趣旨	33
3.2 目指すべき将来像	34
3.3 達成すべき目標	39
3.4 バイオマス産業都市へ向けての取組手順	42

4. 事業化プロジェクト	43
4.1 基本方針	43
4.2 森林系バイオマス高度利用プロジェクトにおける 事業化メニュー	44
4.3 農業系バイオマス循環活用プロジェクトにおける 事業化メニュー	52
4.4 廃棄物系バイオマス循環活用プロジェクトにおける 事業化メニュー	58
4.5 バイオマス以外の再生可能エネルギー	61
5. 地域波及効果	62
5.1 波及効果の概要	62
5.2 経済波及効果	63
5.3 新規雇用創出効果	63
5.4 その他の波及効果	64
6. 実施体制	65
6.1 構想の推進体制	65
7. フォローアップの方法	69
7.1 取組工程	69
7.2 進捗管理の指標例	71
7.3 効果の検証	72
8. 他の地域計画との有機的連携	75

0. バイオマス産業都市について

0.1 バイオマス産業都市とは

バイオマス産業都市とは、バイオマスの原料生産から収集・運搬、製造・利用までの経済性が確保された一貫システムを構築し、地域のバイオマスを活用した産業創出と地域循環型エネルギーの強化により、地域の特色を活かしたバイオマス産業を軸とした環境にやさしく災害に強いまち・むらづくりを目指す地域をいいます。

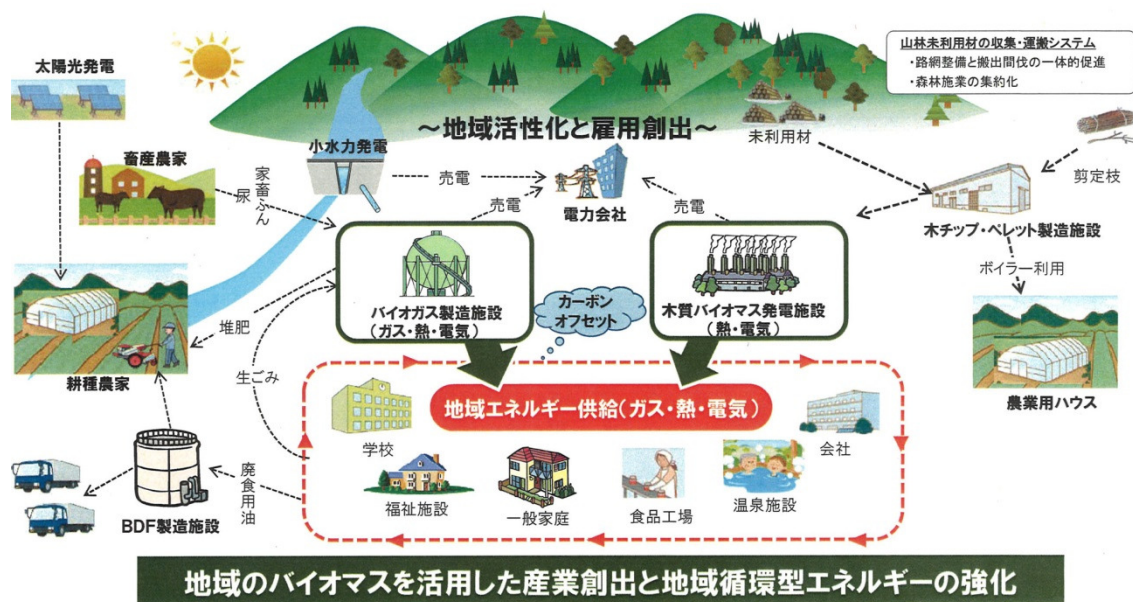


図 0-1 バイオマス産業都市のイメージ (出典：農林水産省資料より)

0.2 構想策定の背景と目的

(1) 構想策定の背景

我が国は、農村部・都市部の各地域において木質、食品廃棄物、下水汚泥、家畜排泄物などの豊富なバイオマスを有しています。地域のバイオマスを活用した産業創出と地域循環型の再生可能エネルギーの強化を図り、地域の雇用創出や活性化につなげていくことが重要な課題となってきました。

こうした状況を踏まえ、関係府省（内閣府、総務省、文部科学省、農林水産省、経済産業省、国土交通省、環境省）は、バイオマス事業化戦略を共同でとりまとめ、関係自治体や事業者等が連携して原料生産から収集・運搬、製造・利用まで経済性が確保された一貫システムを構築して、バイオマス産業を軸とした環境にやさしく災害に強いまちづくり・むらづくりを目指すバイオマス産業都市の構築を推進し、支援を行っています。

(2) 構想策定の目的

本構想は、最上町(以下本町とする)の特性に合ったバイオマスを活用しながら、産業創出と地域循環型の再生可能エネルギーの強化を図り、地域の雇用創出や活性化を目指すものです。

本町は、既に木質バイオマスの利活用に関する一貫した循環システムを構築しており、森林の適正な管理作業としての間伐促進から収集・運搬・エネルギー利用までを、地域バイオマスエネルギー利用システムとして稼働させています。

本構想では、この実績を改めて検証するとともに、さらなるバイオマス利用の多様化を検討し、最上町にふさわしいバイオマス産業の創出によるまちづくりの構想を策定するものです。

1. 地域の概要

1.1 対象地域の範囲

本構想の対象地域範囲は、山形県最上町全域とします。

本町は山形県の最上地域に属し、県の北東部に位置しており、北部は秋田県湯沢市、東部は宮城県大崎市に接している県境の町です。

基幹産業は稲作を中心とした農業で、畜産や園芸を組み合わせた複合経営が進められています。また、豊富な温泉資源や高原(牧場)を利用した観光に力をいれており、県内外から多くの観光客が訪れています。

町内は、向町地区、富沢地区、大堀地区の3つの行政区に区分されています。



図 1-1 最上町の位置

1.2 作成主体

本構想の作成主体は、山形県最上町です。なお、個別の事業プロジェクトの具体的な計画については、その内容に応じて各種実施主体と連携して作成します。

1.3 社会的特色

(1) 人口

本町の総人口は、平成 22 年には 10,000 人を割り込んで 9,847 人となり、平成 25 年には 9,314 人となって減少傾向を示しています。

世帯数は平成 7 年に 2,973 世帯と一時増加しましたが、その後は減少に転じ、平成 25 年には 2,751 世帯となっています。

一世帯当たりの人数は 3.39 人で、最上地域 3.16 人、山形県全体の 2.90 人より多くなっています。

核家族世帯の割合は 39.0%で最上地域の 43.1%、山形県の 48.3%より低くなっています。

表 1-1 最上町の人口と世帯

平成25年10月1日現在

	人 口 (人)			H24年からの増減	増減率 (%)	世帯数	面積 (km ²)	人口密度 (人口/km ²)	世帯構成	
	計	男	女						1世帯当人数(人)	核家族世帯の割合 (%)
最 上 町	9,314	4,504	4,810	-205	-2.20	2,751	330.27	28.2	3.39	39.0
最 上 地 域	80,425	38,392	42,033	-1,341	-1.67	25,421	1,803.62	44.6	3.16	43.1
山 形 県	1,141,260	547,599	593,661	-10,603	-0.93	394,047	9,323.46	122.4	2.90	48.3

核家族世帯の割合は「国勢調査」H22

「平成25年山形県の人口と世帯数」

※ 参考資料① P2～P30

(2) 年齢別人口

平成 25 年の年齢別（3 区分）人口の割合は、年少人口（0～14 歳）が 1,054 人で全人口の 11.3%にすぎません。

生産年齢人口（15～64 歳）は 5,221 人、老年人口（65 歳～）は 3,039 人で全人口の 56.1%、32.6%を占め、少子高齢化が進んでいます。

表 1-2 最上町の年齢階層別人口

	年少人口 (0～14歳)	生産年齢人口 (15～64歳)	老年人口 (65歳～)	総数
平成25年(人)	1,054	5,221	3,039	9,314
割合(%)	11.3	56.1	32.6	100.0

H25山形県の人口と世帯数

※ 参考資料③ P58～P63

1.4 地理的特色

(1) 位置・地形

本町は、北部は秋田県湯沢市、東部は宮城県大崎市、西部は金山町・新庄市・舟形町に、南部は尾花沢市に接しています。南北 28 km、東西 24 km、総面積 330.27 km²で、町域中央部には小国盆地が開けているものの、大部分は奥羽山脈に属する山岳・丘陵地帯です。その最北端には、標高 1,367m の小又山、最南端には 1,075m の翁山がそびえています。

(2) 交通

本町は、国道 47 号で新庄市と宮城県大崎市鳴子に通じており、宮城県との関係が強い町です。

道路網はこの東西を通過する国道 47 号の他、主要地方道山形県道 28 号尾花沢最上線、山形県道・宮城県道 63 号最上鬼首線など県道 7 路線が主要な道路です。

本町と他市町をつなぐ公共交通機関は JR 陸羽東線で、本町には「瀬見温泉駅」「最上駅」「赤倉温泉駅」があります。

(3) 気候

本町は、四方を山に囲まれた盆地で、中心市街地付近の標高は約 210m です。過去 30 年間(1981～2010 年)の平均気温は 10.4℃で、月別平均気温が 20℃を上回るのは 7・8 月の二ヶ月間であり、夏季と冬季の降水量が多くなっています。

冬季の平均気温は氷点下になるなど、暖房のためのエネルギー需要は高い状況です。11 月末から 4 月まで積雪がみられ、最深積雪は 1m を超えます。

日照時間は年間平均 1363.3 時間で、山形の 1613.2 時間、仙台の 1796.0 時間と比較して少なくなっています。

表 1-3 最上町(向町)の気象データ 平均値(年・月ごとの値)(1981～2010)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均気温(℃)	-1.6	-1.2	1.5	7.7	13.5	17.9	21.6	23.2	18.7	12.1	6.0	1.2
降水量(mm)	147.7	105.3	104.2	105.2	114.2	137.1	209.7	183.8	154.8	145.0	166.3	168.0
日照時間(時間)	51.8	69.3	112.5	156.1	176.4	147.1	130.5	154.9	110.0	115.0	80.0	52.1
最深積雪(cm)	97	126	98	27	0	0	0	0	0	0	8	49

気象庁

(日照時間のデータは1987～2010)

(最深積雪のデータは1983～2010)

(4) 面積・土地利用

本町の総面積は 330.27 ㎢ですが、総面積の 80%以上の 265.77 ㎢を山林が占め、次いで田が 23.32 ㎢となっています。

表 1-4 最上町の地目別面積 (H25)

	山林	田	原野	畑	宅地	牧場	雑種地	その他	合計
面積 (k ㎡)	265.773	23.323	7.896	3.913	2.827	1.827	1.281	23.430	330.270
割合 (%)	80.5	7.1	2.4	1.2	0.9	0.6	0.4	7.1	100.0

町民税務課

※ 参考資料② P31～P57

1.5 経済的特色

(1) 産業別就業者人口

産業別就業者人口は総人口と同様減少傾向にあるものの、第一次産業就業者数は横ばいから僅かに増加傾向が見られます。第一次産業の就業人口比率は 17.9%を占め、山形県平均の 9.8%に比して高い割合となっています。

平成 22 年では、総就業者人口は 4,873 人で、第一次産業就業者が 870 人、第二次産業就業者は 1,783 人、第三次産業就業者が 2,198 人となっています。第二次産業就業者と第三次産業就業者の減少傾向は顕著になっています。

表 1-5 最上町の産業別就業

		平成12年		平成17年		平成22年	
		人	割合(%)	人	割合(%)	人	割合(%)
第1次産業	農業	779	13.8	843	16.5	835	17.9
	林業			30		30	
	漁業			3		5	
第2次産業	鉱業	2,501	44.2	39	39.7	11	36.6
	建設業			1,074		888	
	製造業			998		884	
第3次産業		2,384	42.1	2,331	43.8	2,198	45.1
総就業人口		5,664	100.0	5,318	100.0	4,873	100.0

注：総数には分類不能の産業も含むため、各項目の合計と総数等は一致しない。

国勢調査

※ 参考資料① P2～P30
最上町 HP

(2) 産業別総生産額・事業所数

「平成 23 年度市町村民経済計算」によると本町の総生産額は 19,730 百万円で、総生産額に占める割合は「不動産業」が 19%、「サービス業」と「政府サービス業」はそれぞれ 18%、次いで「製造業」「建設業」10%と続いています。

農林水産業の生産額は 1,880 百万円、製造業は 2,007 百万円、建設業では 1,957 百万円(平成 21 年度)、卸・小売業は 1,211 百万円となっています。

表 1-6 最上町の産業別総生産額

	農業	林業	水産業	鉱業	製造業	建設業	電気・ガス・水道業	卸売・小売業	金融・保険業	不動産業	運輸通信業	サービス業	政府サービス業	対民間非営利サービス業	各種税等	計
生産額(百万円)	1,739	136	5	129	2,007	1,957	400	1,211	342	3,698	689	3,498	3,476	327	116	19,730
割合(%)	8.8	0.7	0.0	0.7	10.2	9.9	2.0	6.1	1.7	18.7	3.5	17.7	17.6	1.7	0.6	100.0

出展: H23年度市町村民経済計算

※ 参考資料② P31～P57

事業所数は平成 21 年に 540 事業所ありましたが、平成 24 年には 446 事業所に減少しています。

「建設業」と「卸売・小売業」の事業所数が多く、従業者数は「建設業」「製造業」「卸売・小売業」の従業者が多くなっています。

表 1-7 最上町の産業別事業所数および従業者数

	農業・林業・漁業	鉱業・採石業・砂利採取業	建設業	製造業	電気・熱供給・水道業	情報通信業	運輸業、郵便業	卸売・小売業	金融・保険業	不動産・物品賃貸業	学術研究、専門・技術サービス業	宿泊業、飲食サービス業	生活関連サービス業、娯楽業	教育、学習支援業	医療、福祉	複合サービス業	サービス業(他に分類されないもの)	全産業
事業所数(社)	7	3	100	43	-	1	7	109	5	1	9	53	48	11	17	4	28	446
従業者数(人)	74	17	823	750	-	X	50	502	48	X	49	285	97	12	299	19	155	3180

注: 「X」は事業数 1～2 のため秘匿扱い

出展: H24年経済センサス活動調査

※ 参考資料② P31～P57

(3) 農業

本町の経営耕地面積は2,079haで、そのうち水田の面積は1,840haを占め、経営耕地面積の約89%を占めています。

畑は233haで町の経営耕地面積の約11%を占め、最上地域の8.5%を上回っています。アスパラガスをはじめ、にらやねぎなどの園芸作物の栽培が盛んです。

表 1-8 経営耕地面積

平成22年2月1日現在

		経営耕地面積				経営体平均 耕地面積	総面積に対する 耕地割合
			田	畑	樹園地		
最上町	面積(ha)	2,079	1,840	233	6	2.33	6.3
	割合(%)	100.0	88.5	11.2	0.3		
最上地域	面積(ha)	15,472	14,111	1,315	46	2.83	8.6
	割合(%)	100.0	91.2	8.5	0.3		
山形県	面積(ha)	104,686	87,109	9,296	8,282	2.60	11.2
	割合(%)	100.0	83.2	8.9	7.9		

注: 単位未満四捨五入のため各数の計と合計は一致しない

2010世界農林業センサス

※ 参考資料① P2～P30

農業販売額等では、水稻が44.1%占めているほか、畜産が36.5%を占め、水稻と並んで町の基幹的役割を担っています。

表 1-9 作物別農業販売額

		農業計	作物別					
			水稻	畜産	野菜	花き	果実	その他
最上町	販売額 (百万円)	3,120	1,376	1,139	502	83	1	19
	割合(%)	100.0	44.1	36.5	16.1	2.7	0.0	0.6
最上地域	販売額 (百万円)	21,487	13,104	3,713	3,591	870	15	194
	割合(%)	100.0	61.0	17.3	16.7	4.0	0.1	0.9
山形県	販売額 (百万円)	235,200	97,200	33,400	37,300	6,300	57,200	3,800
	割合(%)	100.0	41.3	14.2	15.9	2.7	24.3	1.6

山形県「農林水産統計年報」(H24～25)

最上総合支庁によるH24年度の販売額等の金額

※ 参考資料① P2～P30

本町で生産されている野菜類は、アスパラガス・にら・ねぎが中心で、特にアスパラガスの生産が盛んです。

作物別生産量は、水稻が多くなっていますが、現在稲わらの多くは水田に鋤きこまれていて、利用されていません。

園芸作物ではアスパラガスやにら、ねぎの生産が活発で、その圃場残渣は農業系バイオマスとして活用の可能性があります。

表 1-10 主な農産物生産数量等の推

作物	項目	平成20年	平成21年	平成22年	平成23年	平成24年
水稻	農家数(戸)	－	1,089	1,076	1,066	1,066
	作付面積(ha)	1,262	1,261	1,265	1,251	1,232
	生産数量(t)	6,991	6,986	6,958	6,930	6,845
アスパラガス	農家数(戸)	96	101	104	105	111
	作付面積(ha)	33.7	38.0	40.4	43.6	47.0
	生産数量(t)	206.9	242.8	340.1	293.8	361.0
にら	農家数(戸)	29	34	27	38	40
	作付面積(ha)	8.8	12.0	12.8	14.6	15.0
	生産数量(t)	150.0	184.7	185.6	198.8	217.0
ねぎ	農家数(戸)	－	－	3	14	18
	作付面積(ha)	－	－	60.0	330.0	600.0
	生産数量(t)	－	－	18.5	119.3	171.9
きゅうり	農家数(戸)	10	10	12	11	11
	作付面積(ha)	0.7	0.7	1.1	0.8	0.8
	生産数量(t)	48.1	70.5	89.5	69.0	100.7
そば	農家数(戸)	256	281	368	390	418
	作付面積(ha)	124.3	162.8	170.0	220.7	254.9
	生産数量(t)	82.6	52.0	88.4	138.0	127.4

最上町農林課調べ

※ 参考資料② P31～P57

家畜の飼養頭数は酪農牛（乳用牛）・繁殖牛ともに、横ばいから減少傾向を示していますが、肥育牛は年々増加しています。肥育牛は最上地域の約 8 割以上を本町で飼養しています。

これらの家畜排泄物は畑作の圃場残渣とともに農業系廃棄物として有効な資源になると考えられます。

表 1-11 家畜飼養頭数の推移

(単位:頭)

		平成19年	平成20年	平成21年	平成22年	平成23年	平成24年	平成25年
最上町	酪農牛 (乳用牛)	128	128	136	110	117	85	71
	繁殖牛	274	280	231	240	280	264	247
	肥育牛	4,030	4,040	4,342	4,525	4,519	4,959	4,914
最上地域	酪農牛 (乳用牛)	1,327	1,268	1,224	1,160	1,147	1,140	1,038
	繁殖牛	1,475	1,523	1,511	1,444	1,500	1,480	1,567
	肥育牛	5,742	6,185	6,267	5,672	5,810	5,945	5,848

最上町農林課

最上総合支庁農業振興課

※ 参考資料① ② P2～P57

(4) 林業

①森林資源

町の総面積 33,027ha のうち 84% の 27,818ha が森林となっています。

森林面積の約 80% は国有林で、民有林は 5,539ha です。民有林率は約 20% と低く国有林率が高いのが特徴です。そのため本町の民有林の蓄積量は、国有林の 1/4 程度となっています。ただし、民有林の人工林率は 65.1% で、最上地域 57.6%、山形県平均 39.2% と比較して高いことから、間伐等の施業に伴う木質バイオマスの収集・利用は、天然林を対象とするより利用しやすい状況にあります。

しかし、今後町内の森林を町内で有効に活用するためには、国有林の町内利用を拡大していくことが必要となります。

表 1-12 森林資源の状況

平成25年3月31日現在

平成25年3月31日現在

	総面積 (ha)	森林面積内訳			民有林率 (%) ①／②	民有林人 工林面積 (ha) ③	民有林人 工林率 (%) ③／①	森林蓄積(国+民)		
		国有林 (ha)	民有林 (ha) ①	計 (ha) ②				針葉樹 (千㎡)	広葉樹 (千㎡)	計 (千㎡)
最 上 町	33,027	22,279	5,539	27,818	19.9	3,605	65.1	2,267	1,483	3,750
最上地域	180,362	107,031	35,012	14,043	24.6	20,158	57.6	11,678	8,896	20,575
山 形 県	932,346	356,195	313,686	669,779	46.8	122,866	39.2	54,053	44,025	98,077

「平成24年度山形県林業統計」

※ 参考資料① P2～P30

②特用林産物

山形県では、最上地域はきのこ類の最大の産地であり、本町でもきのこ類の生産は活発に行われています。

本町のきのこ類の栽培は、生しいたけ（菌床）とまいたけの生産が中心で、この２種できのこ類の生産量の約８割を占めています。

表 1-13 きのこと類の生産量

(単位:t)

		平成18年	平成19年	平成20年	平成21年	平成22年	平成23年	平成24年
最上町	生しいたけ(原木)	21.3	18.6	14.1	14.1	14.0	6.6	5.9
	生しいたけ(菌床)	110.2	120.9	156.7	126.8	145.0	107.7	143.2
	まいたけ	103.0	120.4	110.2	104.9	120.4	110.8	111.5
	ひらたけ	61.8	53.2	59.9	55.9	56.2	52.0	51.0

最上町農林課(H18～24)

H24山形県徳用林産物生産統計調査

※ 参考資料① P2～P30

(5)工業・商業

①工業

建設業は平成８年頃をピークに事業所数、従業者数、生産額も減少傾向となってきました。製造業も従業者数、出荷額ともに近年減少傾向を示しています。したがって廃棄物系バイオマスの絶対量は減少しているものと思われますが、環境面等の視点から循環利用を推進することが必要となっています。

表 1-14

建設業の事業所数・従業者数及び生産額の推移

	事業所数	従業者数 (人)	生産額 (百万円)
平成18年	123	857	2,164
平成21年	117	802	2,122
平成24年	100	828	1,957

注: H24の生産額はH23年値
H24経済センサス活動調査

※ 参考資料② P31～P57

表 1-15

製造業の事業所数・従業者数及び生産額の推移

	事業所数	従業者数 (人)	生産額 (百万円)
平成18年	39	917	9,150
平成21年	43	758	8,205
平成24年	43	750	6,578

H24経済センサス活動調査

※ 参考資料② P31～P57

表 1-16 製造業産業中分類別事業所数及び従業者数

年度	H22		H24	
	事業所数	従業者数 (人)	事業所数	従業者数 (人)
総数	20	710	19	599
食料品	7	173	6	150
飲料・たばこ	1	X	-	-
繊維	4	210	5	193
衣服	-	-	-	-
木材・木製品	1	X	-	-
家具・装備品	1	X	1	X
パルプ・紙	-	-	-	-
印刷	1	X	1	X
化学	-	-	-	-
プラスチック製品	2	X	2	X
ゴム製品	-	-	-	-
皮革	1	X	1	X
窯業・土石	1	X	1	X
鉄鋼	-	-	-	-
非鉄金属	-	-	-	-
金属製品	-	-	-	-
はん用機械(一般機械)	1	X	1	X
生産用機械	-	-	-	-
電子製品・デバイス	-	-	-	-
電気機械	-	-	1	X
情報通信機械	-	-	-	-
輸送用機械	-	-	-	-
その他	-	-	-	-

H22,H24 工業統計調査

「X」は事業所数1～2のため秘匿扱い

※ 参考資料② P31～P57

②商業

卸売・小売業の年間販売額は平成19年では6,956百万円で、平成9年から減少しています。

商店数、従業者数もおおむね減少傾向です。

表 1-17 卸売業・小売業の商店数・従業者数および販売額の推移

	卸売業		小売業		販売額 (百万円)
	商店数	従業者数 (人)	商店数	従業者数 (人)	
平成11年	10	61	156	473	9,459
平成14年	6	24	136	490	8,508
平成16年	6	19	141	513	7,319
平成19年	8	27	131	476	6,956

H19商業統計調査

※ 参考資料② P31～P57

1.6 廃棄物バイオマスの状況

(1) 食品関係営業施設

本町にはレストラン・旅館をはじめとする飲食店営業の事業所が100ヶ所あり、魚介類・乳類・食肉販売業がそれぞれ20数ヶ所営業しています。

これらの施設では食品加工残渣や食物残渣などの廃棄物が発生しています。

表 1-18 食品関係営業施設

業種別		施設数
飲食店営業	一般食堂・レストラン等	31
	仕出し屋・弁当屋等	6
	旅館	20
	その他	43
菓子（パンを含む）製造業		15
魚介類販売業		22
かん詰またはびん詰食品製造業		18
喫茶店営業		11
アイスクリーム類製造業		1
乳類販売業		25
食肉販売業		23
食肉製品製造業		1
みそ製造業		1
ソース類製造業		1
酒類製造業		2
豆腐製造業		1
そうざい製造業		9
計		230

最上総合支庁保健企画課生活衛生室

平成26年3月1日現在

※ 参考資料① P2～P30

(2) し尿処理、下水道

本町は向町処理区で公共下水道整備が進められています。

平成 25 年度の水洗化率（向町処理区）は 74.6%です。

表 1-19 下水道事業の推移（向町処理区）

	H18年度	H19年度	H20年度	H21年度	H22年度	H23年度	H24年度	H25年度
下水道区域内戸数（戸）	1,019	1,052	1,049	1,082	1,074	1,055	1,061	1,056
下水道区域内人口（人）	3,408	3,476	3,450	3,424	3,410	3,386	3,356	3,301
水洗化戸数（戸）	662	683	711	712	749	744	775	788
水洗化人口（人）	2,181	2,255	2,341	2,321	2,421	2,386	2,449	2,461
水洗化率（％）	64.0	64.9	67.9	67.8	71.0	70.5	73.0	74.6

最上町建設課

※ 参考資料② P31～P57

本町全体の水洗化率は 57.4%にとどまっており、最上地域の 75.1%、山形県全体の 88.7%と比べると水洗化率は低くなっています。

非水洗化人口は 4,231 人で、水洗化人口は 5,699 人となっています。

公共下水道人口は 2,408 人、浄化槽人口（合併処理槽 2,464 人、単独浄化槽 827 人）は 3,291 人となっています。

生し尿は 1,694 kℓ、浄化槽汚泥 1,382 kℓで、合計 3,076 kℓのし尿が処理されています。

これらの生し尿・浄化槽汚泥は、現在隣接する新庄市で処理されていますが、今後バイオマス資源として活用が有効です。

表 1-20 し尿処理実績（平成 24 年度）

	人口 計 (人)	非水洗化人口			水洗化人口						し尿処理(自家処理含む)の内訳		
		計画 収集人口 (人)	自家 収集人口 (人)	計(人)	公共下水 道人口 (人)	合併浄化 槽(農業集 落排水含 む)	単独 浄化槽	小計	計 (人)	水洗化率 (%)	生し尿(kℓ)	浄化槽 汚泥 (kℓ)	計(kℓ)
最 上 町	9,930	4,231	0	4,231	2,408	2,464	827	3,291	5,699	57.4	1,694	1,382	3,076
最 上 地 域	83,741	20,845	0	20,845	28,356	19,933	14,607	34,540	62,896	75.1	11,633	15,331	26,964
山 形 県	1,162,495	131,723	0	131,723	732,191	136,997	161,584	298,581	1,030,772	88.7	73,765	159,056	232,821

「一般廃棄物処理事業実態調査」(全国調査)県独自集計

※ 参考資料④ P64～78

(3) ごみ処理

本町は、ごみ分別収集は15分類（平成25年4月1日現在）に分別して収集し、再資源化に取り組んでいます。現在、「もやせるごみ」は、紙類と生ごみの分別はされていません。生ごみの再資源化のためには、将来的に生ごみと紙類の分別化のシステム変更に取り組むことが必要になると考えられます。

ごみの処理量は、平成24年度では2,462tで、可燃ごみが約80%以上となっています。

表 1-21 ごみ処理実績（平成24年度）

	人口計 (人)	市町村による処理量(ごみ質別内訳)							排出別内訳		一日一人 (集団回収 量含む) (g)	一日一人(生活系) (集団回収 量含む)(g)	一日一人(生活系) (家庭排 出)(g)	資源ごみ (生活系+直 接搬入生活 系)(g)	
		可燃ごみ (t)	不燃ごみ (t)	資源ごみ (t)	その他 (t)	粗大ごみ (t)	小計 (t)	直搬ごみ (t)	計 (t)	生活系 (t)					事業系 (t)
最上町	9,930	2,020	96	215	3	7	2,341	121	2,462	2,341	121	677	644	585	215
最上地域	83,741	18,972	812	1,615	77	36	21,512	3,906	25,418	17,619	7,799	883	628	527	1,473
山形県	1,162,495	282,570	11,936	25,752	290	1,591	322,139	31,392	353,531	245,747	107,784	912	658	521	24,853

「一般廃棄物処理事業実態調査」(全国調査)県独自集計

※ 参考資料④ P64～78

ごみ分別状況

15分別

平成25年4月1日現在

もやせるごみ	もやせないごみ	ガラス類(無色)	ガラス類(茶色)	ガラス類(その他)
ペットボトル	金属類(スチール・アルミ)	金属類(その他)	紙パック	
古紙類(雑誌)	古紙類(新聞)	古紙類(ダンボール)	乾電池	
トレイ	粗大ごみ			

下線表示は、資源ごみ等、再資源化に回されるもの。

「一般廃棄物処理状況等調査」山形県循環型社会推進課

※ 参考資料④ P64～78

1.7 再生可能エネルギーの取組

(1) バイオマス利用のこれまでの経緯

本町は町域の84%を森林が占めています。その中に昭和50年前後に集中的に造林された約1,300haのスギ人工林（団地造林地）が含まれています。このスギ林は、その後手入れはほとんどされず、人工林の多くは、荒れた状態になっています。森林整備（間伐）が進まない最大の要因は、森林の手入れには森林所有者の資本投下を伴うことです。材価の低迷により、資本投下しても将来回収できない可能性があり、整備（間伐）が進まないのが現状です。

このような状況下、森林整備（間伐）を進めるために、町が間伐材を買い入れることで、森林所有者が間伐費用を負担しなくても良いシステムを構築しました。

2005年に、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）の委託事業「最上バイオマスエネルギー地域システム化実験事業」（※参考資料⑤ P79～P86）に採択されたことをきっかけに、最終利用システムとして、「ウェルネスプラザ最上（医療・福祉・保健の総合福祉施設）」において、これまでの重油焚きボイラーを木質焚きボイラーに切替えて、冷暖房・給湯を行っています。（※参考資料⑥ P87～P110）これによって、森林整備の促進に加えて、バイオマス資源と燃料費の地域内循環、化石燃料の削減を実現しています。

その後2008年と2012年に木質焚きボイラー2基が増設された他、2010年には「最上すこやかプラザ」（子育て支援施設）にも木質焚きボイラーが導入されています。

さらに、2012年6月からは最上病院などの公共施設に加え、民間の特別養護老人ホームへの熱エネルギー供給も開始しました。

また町では、再生可能エネルギー利用効率化設備の導入に対する補助制度を設け、木質バイオマス燃焼機器として、薪やペレットストーブ、ボイラー等の設置を支援しています。

(2) バイオマスエネルギーの導入量の推移

表1-22に本町における木質バイオマスの利用状況を示します。

2012年度時点では木質チップボイラー4基、合計出力は2,330kwとなっています。

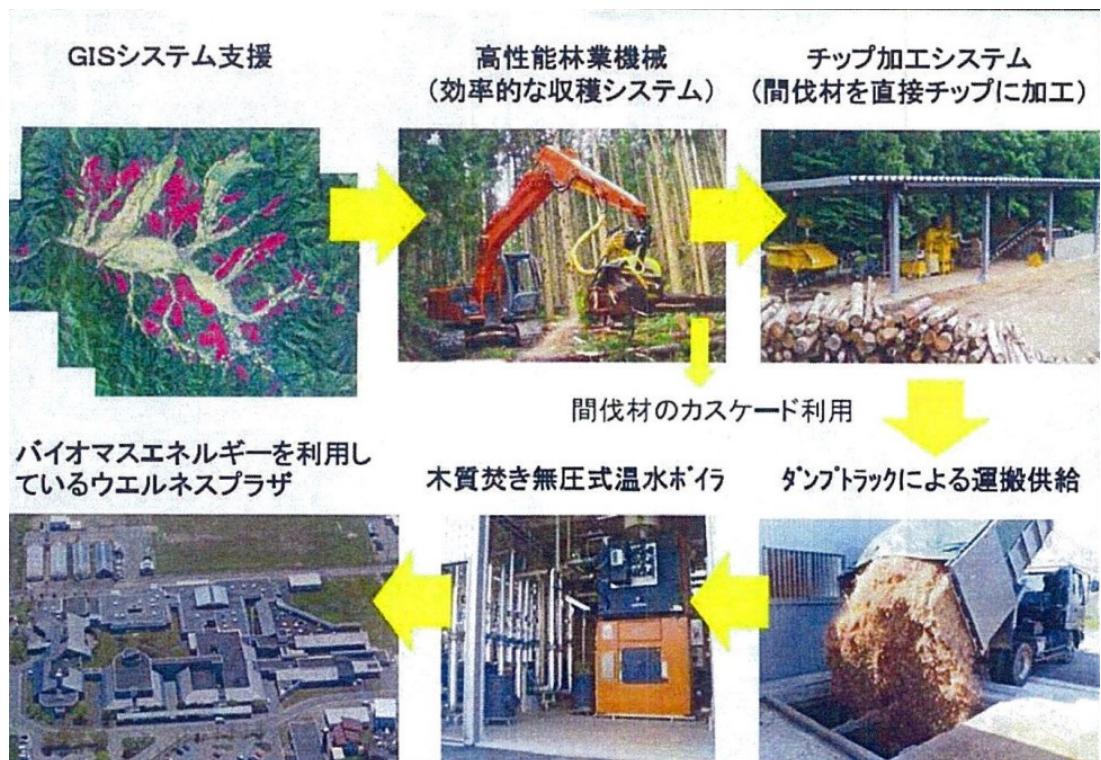
表 1-22 最上町における木質バイオマスの利用状況

年度	施設名称等	出力	利用方法等	備考
2007	ウェルネスプラザ最上	550kw	木質チップボイラー	暖房・冷房・給湯
2008	ウェルネスプラザ最上	700kw	木質チップボイラー	暖房・冷房・給湯
2010	最上すこやかプラザ	180kw	木質チップボイラー	暖房・給湯・融雪
2012	ウェルネスプラザ最上	900kw	木質チップボイラー	暖房・冷房・給湯

山形県環境エネルギー部エネルギー政策推進課



ウエルネスプラザ最上の木質エネルギー利用システム



木質燃料(生チップ)の利用の流れ

※ 参考資料 ⑤ ⑥ P79～P110

(3) その他再生可能エネルギーへの取り組み

本町では木質バイオマスの他、太陽光、廃棄物、温泉熱利用などの取組も行われており、表 1-23 にその導入状況を示します。

表 1-23 再生可能エネルギー導入状況

種類	設置 年度	施設名称	利用方法	出力
太陽 光	2010 年	最上町すこやかプラザ	施設内電力	30kw
	2010 年	最上町立向町小学校	施設内電力	30kw
	2013 年	最上町立大堀小学校	施設内電力	30kw
	2013 年	最上町地区防災コミュニティ センター	施設内電力	
	2014 年	(株) ホームネットワーク	FIT 対応売電	1Mw
廃棄 物	2003 年	(有) 最上クリーンセンター	園芸ハウス等 熱利用	150,000kcal/h
温泉 熱	1987 年	瀬見温泉ロードヒーティング	町道融雪	年間代替効果 重油換算 5.15kl
	1989 年	赤倉温泉ロードヒーティング	町道融雪	年間代替効果重 油換算 10.3kl
	1999 年	赤倉温泉ロードヒーティング	町道融雪	年間代替効果 重油換算 9.5kl
	2012 年	健康福祉プラザ保養センター もがみ	給湯、暖冷房	温泉熱利用ヒート ポンプ 75HP
中小 水力	1912 年	瀬見発電所 (東北電力)	電力	380kw

山形県環境エネルギー部エネルギー政策推進課

2. 地域のバイオマス利用の現状と課題

2.1 バイオマスの種類別賦存量と利用量

(1) バイオマス資源の発生量及び利用量

本町内で発生するバイオマス資源の発生量及び利用量は表 2-1 に示すとおりです。

表 2-1 最上町のバイオマス資源の発生量と利用量

バイオマス	賦存量		変換・処理方法	利用量		利用・販売	利用率 (炭素換算量) %
	(湿潤量) t/年	(炭素換算量) t-C/年		(湿潤量) t/年	(炭素換算量) t-C/年		
廃棄物系バイオマス	58,671.2	4369.5		38,830.0	2,445.8		56.0
家畜排せつ物	51,588.2	3,078.3		38,420.0	2,292.5		74.5
乳牛ふん尿	1,526.5	91.1	堆肥化	1,075.0	64.1	堆肥 自家利用、市内外販売	70.4
肉牛ふん尿	50,061.7	2,987.2	堆肥化	37,345.0	2,228.4	堆肥 自家利用、市内外販売	74.6
食品系廃棄物	1,202.3	53.1					
産業廃棄物系	495.3	21.9					
一般廃棄物系	707.0	31.2					
廃食用油	98.4	70.3					
紙ごみ	1,908.1	632.7					
産業廃棄物系	595.1	197.3					
一般廃棄物系	1,313.0	435.4					
建設発生木材	200.0	88.1	マテリアル化、 エネルギー化	200.0	88.1	燃料等 自家消費	100.0
製材残材等	513.0	114.3	マテリアル化、 エネルギー化	125.0	27.8	燃料等 自家消費	24.4
おが粉	85.0	37.4	マテリアル化	85.0	37.4	家畜敷料	100.0
汚泥 (下水、し尿、浄化槽)	3,076.2	295.3					
未利用バイオマス	71,969.9	16,698.3		5,889.1	1,363.5		8.2
圃場残さ	11,912.6	3,326.7		814.1	233.1		7.0
稲わら	9,574.9	2,741.3	堆肥化	730.0	209.0	家畜飼料	7.6
もみがら	1,898.7	543.6	堆肥化	70.0	20.0	固形化燃料	3.7
そばがら	29.0	8.3	堆肥化	14.1	4.0	堆肥	48.6
野菜、果物等	410.0	33.5					
出荷残さ(野菜、果樹等)	40.0	3.3					
林地残材	60,017.3	13,368.3		5,075.0	1,130.4		8.5
間伐材(針葉樹)	49,542.5	11,035.1	素材・チップ化	2,450.0	545.7	素材・チップ 燃料	4.9
落葉広葉樹	10,474.8	2,333.2	素材・チップ化	2,625.0	584.7	素材・チップ 製紙原料	25.1
合計	130,641.1	21,067.7		44,719.1	3,809.3		18.1

参考資料①、②、⑦、⑧

湿潤量、炭素換算量は「都道府県・市町村バイオマス活用推進計画の手引き」の原単位より算出

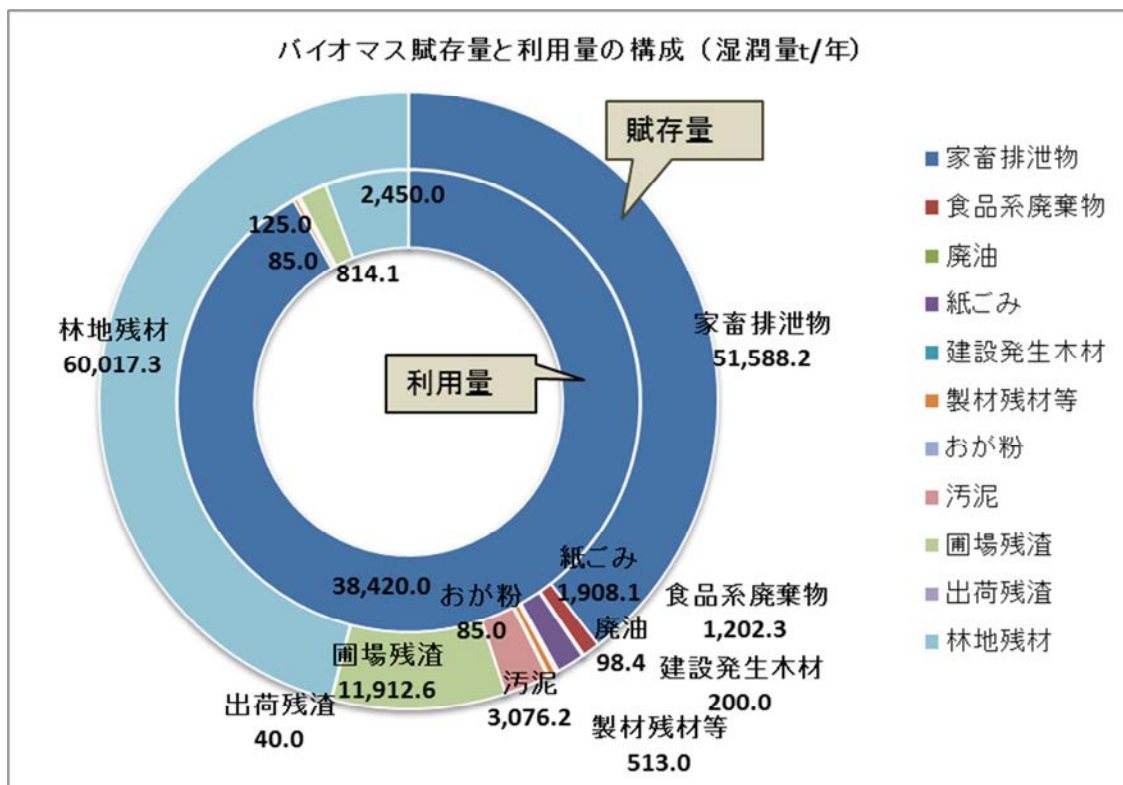


図 2-1 バイオマス賦存量と利用量の構成(湿潤量 t/年)

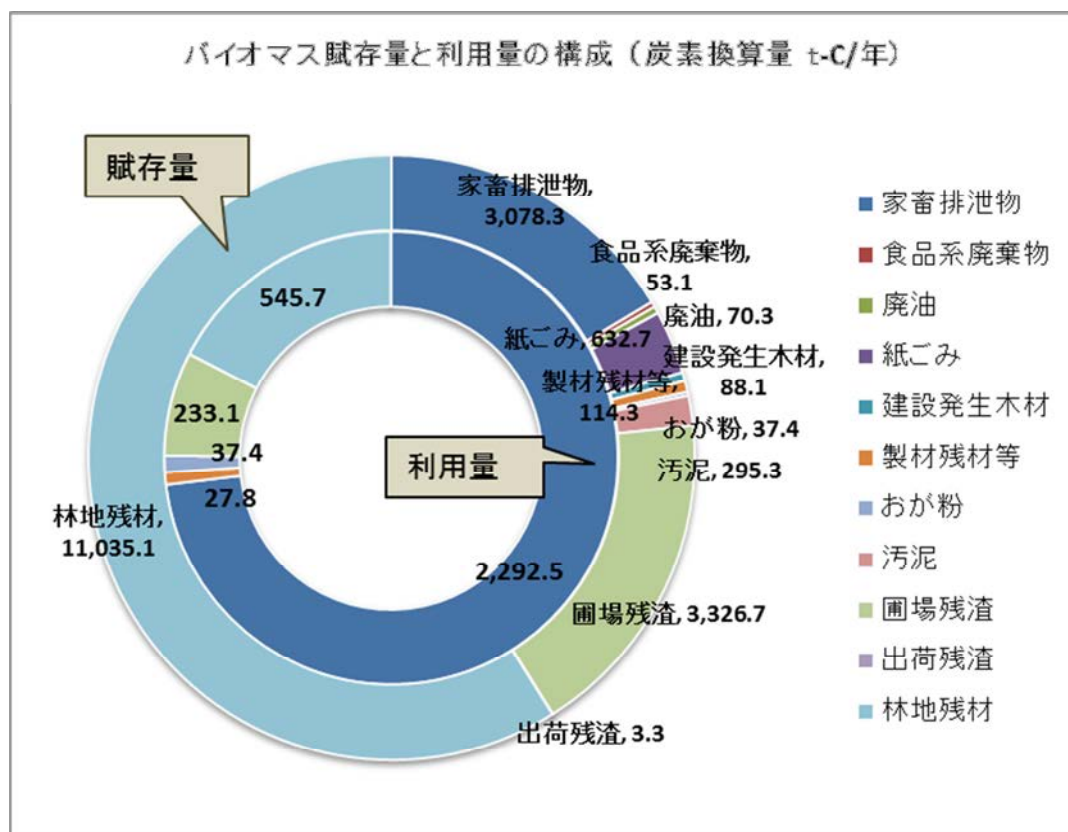


図 2-2 バイオマス賦存量と利用量の構成(炭素換算量 t-c/年)

(2) 種類別バイオマスの利活用の流れ

①森林資源木質バイオマス

間伐材等の木質バイオマスは、現在地域冷暖房システムに活用されています。

■地域冷暖房システム（団地造林地スギ間伐材⇒ウェルネスプラザ最上）

間伐材はチッププラントでチップ化され、チップボイラーの燃料として供給されています。



図 2-3 現状における本町の木質バイオマスの流れ

②農業系バイオマス

■農業系バイオマス活用の現在の流れ

農業系のバイオマス活用の現在の流れは以下のとおりです。

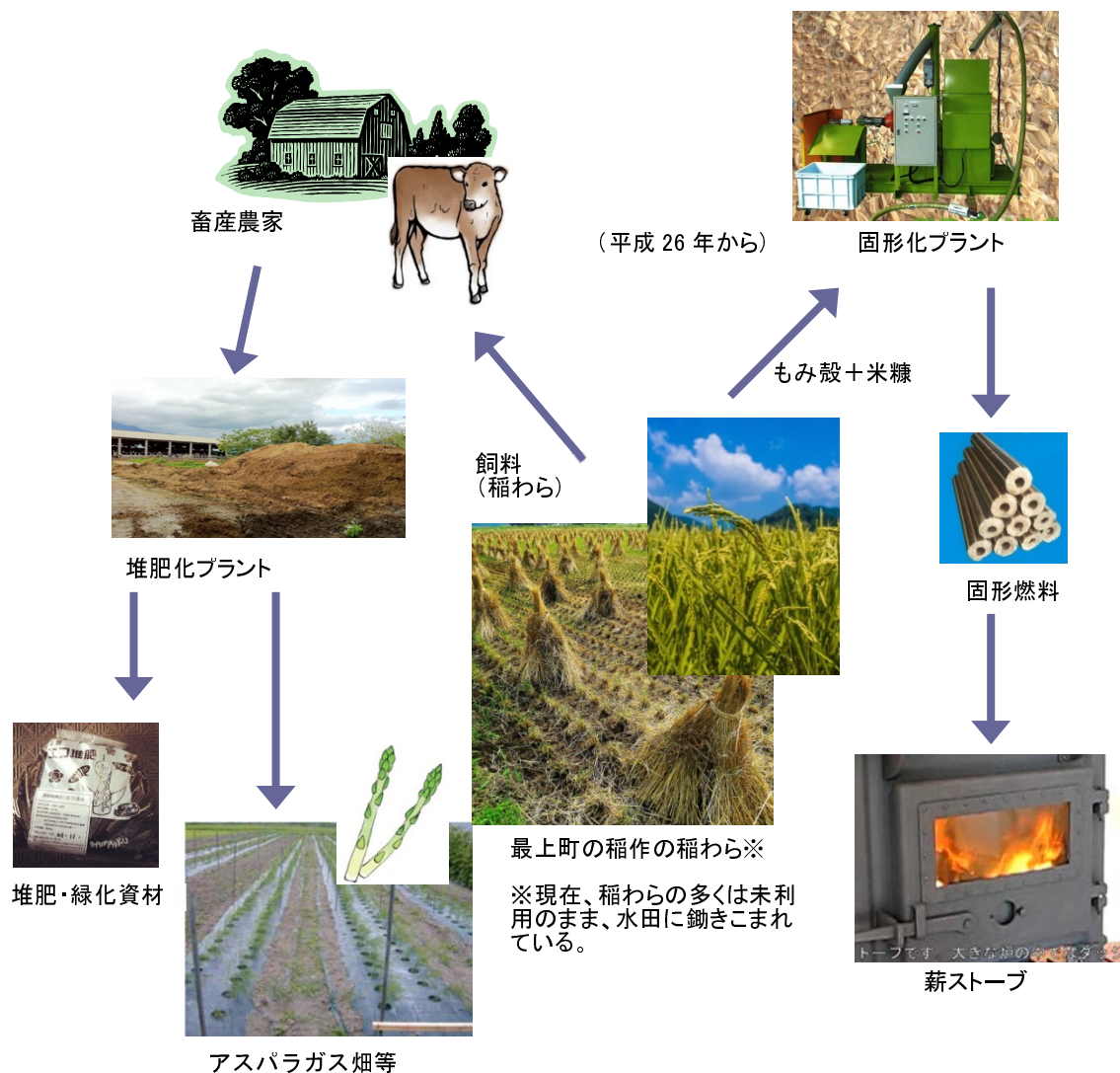
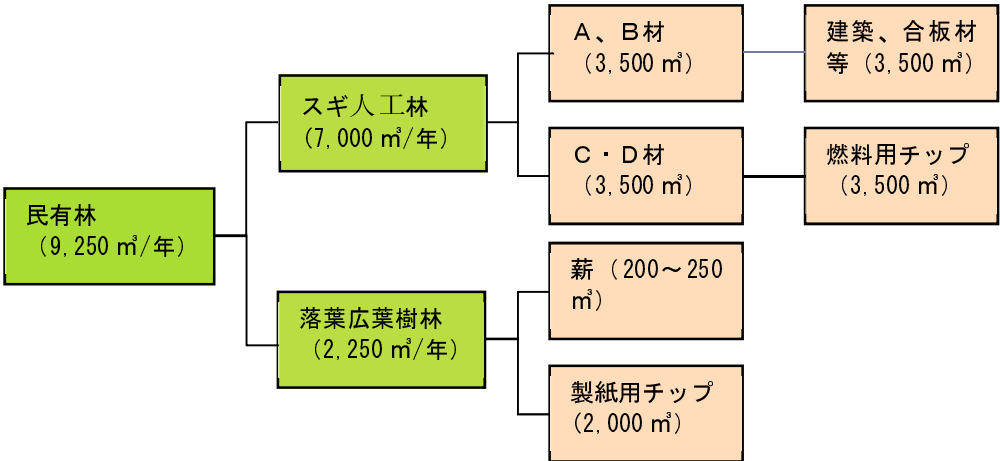
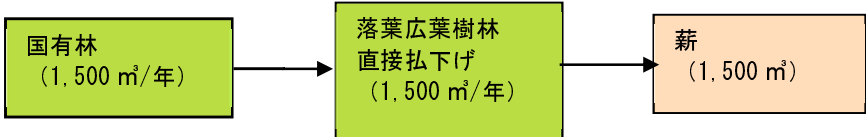


図 2-4 農業系バイオマスの流れ

2.2 バイオマス活用状況及び課題

バイオマス資源利用の実績として、本町で最も実績のある木質バイオマスの活用状況をはじめ、バイオマス資源の現状における課題と今後の利用可能性について表 2-2 に整理します。

表 2-2 バイオマス資源の活用状況と課題及び可能性

バイオマスの種類	活用状況と課題及び利用可能性
1) 森林系バイオマス	■活用状況 ○民有林 現在は、スギ人工林（団地造林地 1,240ha）の間伐材を中心にバイオマスの利用が進められています。  <pre> graph LR A[民有林 (9,250 m³/年)] --> B[スギ人工林 (7,000 m³/年)] A --> C[落葉広葉樹林 (2,250 m³/年)] B --> D[A、B材 (3,500 m³)] B --> E[C・D材 (3,500 m³)] D --> F[建築、合板材等 (3,500 m³)] E --> G[燃料用チップ (3,500 m³)] C --> H[薪 (200~250 m³)] C --> I[製紙用チップ (2,000 m³)] </pre> (数値は聞き取り調査による平成 25 年度実績) ○国有林 本町は林野庁と協定を結び、平成 28 年度から毎年 5ha ずつ 5 年間で 25ha の落葉広葉樹林の伐採搬出を行う計画です。 本町の約 300 を超える世帯が薪ストーブを利用しており、これらの世帯は最上薪炭共用林組合に登録し、林野庁から直接払下げられた落葉広葉樹を薪として利用しています。  <pre> graph LR A[国有林 (1,500 m³/年)] --> B[落葉広葉樹林 直接払下げ (1,500 m³/年)] B --> C[薪 (1,500 m³)] </pre> 最上薪炭共用林組合に登録している集落 (数値は聞き取り調査による平成 25 年度実績)

バイオマスの種類	活用状況と課題及び利用可能性
	■ 課題及び利用可能性 課題 ・ 森林面積は広いが、その 80%を国有林が占め、民有林面積は少ない。今後、地域の森林バイオマスの需要増に対しては、国有林との連携・協力が課題となる。 ・ 現在木質バイオマスの供給源となっている団地造林地は、生育不良林分も多く、単位面積当たりの間伐材積が少ない。 ・ 町内でも、場所によっては切り捨て間伐が行われているところもあり、今後の効率的な林地残材の収集が課題である。 ・ 民間による小規模木質バイオマス発電施設の計画があり、地域内での電力の有効活用が期待される一方、今後の C・D 材の需給バランスの調整が課題となる。  可能性 ・ 蓄積量の多い国有林との連携によって、安定的な生産量を確保する。 ・ 町内における間伐等の施業に際しては、林業事業体が連携して林地残材の効率的な収集を推進する。 ・ ほとんど未利用となっている民有林の落葉広葉樹材の活用を図り、森林の持続的利用と生物多様性の維持を図る。 ・ 今後の集成材や燃料用材の需要増大に伴い、素材生産分門の雇用拡大や施業の効率化を推進する。

バイオ
マスの
種類

活用状況と課題及び利用可能性

○最上町における森林系バイオマスの蓄積量

森林系バイオマスの蓄積量は以下のとおりです。

所有形態別	区分	樹種	蓄積量(m³)	年間成長量(m³)
国有林 (22,642ha)	人工林	針葉樹	1,213,695	44,464
		広葉樹	38,134	396
	天然林	針葉樹	32,807	276
		広葉樹	1,222,963	11,871
民有林 (5,349ha)	人工林	スギ	1,114,512	25,734
		その他	3,312	295
		広葉樹	2,381	83
	天然林	針葉樹	515	6
		広葉樹	217,762	2,614

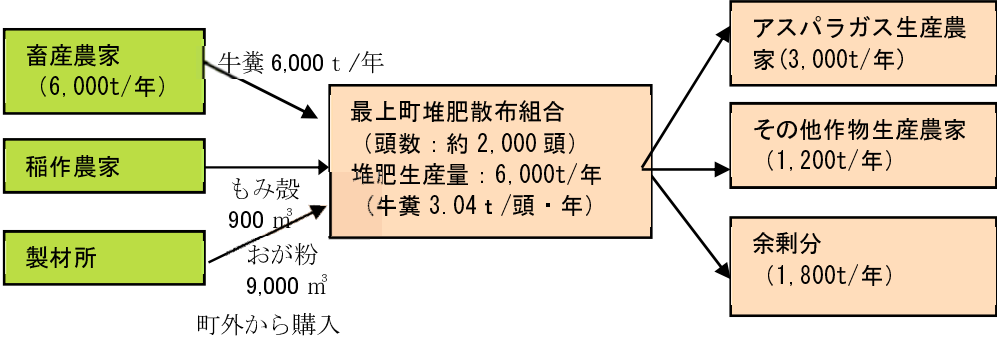
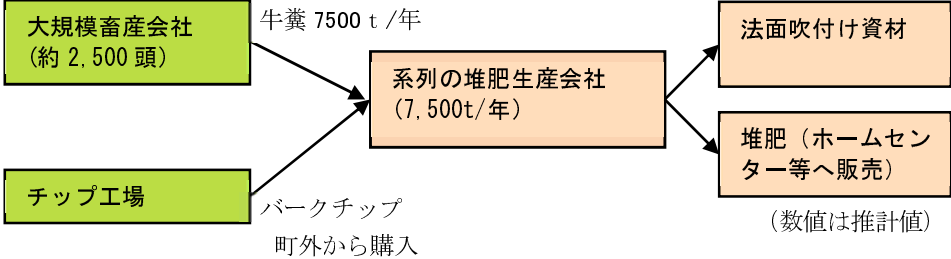
国有林資料(最上町：国有林蓄積平成26年3月28日)
最上町資料(林齢別資源構成表)
※参考資料 ⑦ P111～P112

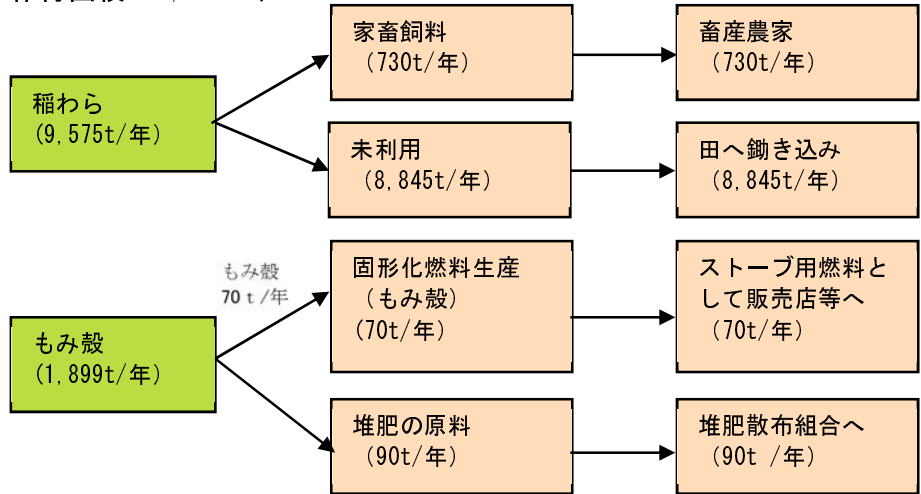
○現状の木質バイオマスの生産量と将来需要量

現状の木質バイオマスの生産量と将来需要量は以下のとおりです。

施設名称	出力等	現在の年間 需要量	将来の年 間需要量	導入予定年
ウェルネスプラザ最上木質チップボイラー	550kw	1,475 t		2008年 (導入済み)
ウェルネスプラザ最上木質チップボイラー	700kw			
最上すこやかプラザ	180kw	157.5 t		2010年 (導入済み)
ウェルネスプラザ最上木質チップボイラー	900kw	1,200 t		2012年 (導入済み)
若者定住環境モデルタウン		ペレット もみ殻固形燃料	35.4 t 16.6 t	2016年
木質バイオマス発電施設	500kw × 2基		13,000 t	2016年

※ 参考資料① P2～P30

バイオマスの種類	活用状況と課題及び利用可能性
2) 農業系バイオマス ○家畜排泄物	■活用状況 本町では、約 4,900 頭の肥育牛が飼育されています。その排泄物は、大規模畜産会社では堆肥や緑化吹付資材等に利用し、その他の畜産農家では、堆肥散布組合が堆肥化を行ってアスパラガス農家等で利用されています。 現状における発生量と生産量は以下のとおりです。 堆肥散布組合  (数値は聞き取り調査による平成 25 年度実績) 大規模畜産会社  (数値は推計値) ■課題及び利用可能性 課題 ・ 町内の肥育牛は約 4,900 頭と多く、糞尿の利用は主に堆肥と緑化吹き付け資材として再利用されている。今後も飼育頭数の増加が見込まれており、効率の良い良質な堆肥づくりが求められている。 ・ 現状においても、約 1,800 t / 年の堆肥が余剰となっており、今後さらに 500 頭の増加が見込まれ、約 3,300 t / 年の余剰生産となる可能性がある。 ↓ 可能性 ・ 優先順序として、まず堆肥センターの建設により、良質な堆肥の生産と、アスパラガス畑等への循環利用を図る。 ・ 将来的には堆肥だけでなく、他の植物系バイオマスとともに、メタン発酵等による燃料用ガスやバイオメタノール生産も視野に入れて検討する。

バイオマスの種類	活用状況と課題及び利用可能性
○圃場残渣 (稲わら、もみ殻)	■活用状況 (水田作付面積 1,290ha)  <pre> graph LR A[稲わら (9,575t/年)] --> B[家畜飼料 (730t/年)] A --> C[未利用 (8,845t/年)] B --> D[畜産農家 (730t/年)] C --> E[田へ鋤き込み (8,845t/年)] F[もみ殻 (1,899t/年)] -- 70t/年 --> G[固形化燃料生産 (もみ殻) (70t/年)] F -- 90t/年 --> H[堆肥の原料 (90t/年)] G --> I[ストーブ用燃料として販売店等へ (70t/年)] H --> J[堆肥散布組合へ (90t/年)] </pre> (発生量は米の出荷量から推計、利用量は聞き取り調査による平成 25 年度実績) ■課題及び利用可能性 課題 ・農地面積の中で最も多い稲作の圃場残渣である稲わらの有効利用が課題となっている。(現在は牛の飼料に一部利用されている程度で、そのまま鋤き込まれる場合が多い) ・もみ殻の利用については、牛糞と混合して堆肥化されており、また平成 26 年から町内の民間企業が、固形燃料化を開始している。 可能性 ・当面は堆肥センターの整備によって堆肥化利用を進める。 ・将来的にはバイオマス発酵によるメタノールの抽出や、メタンガスの生成でエネルギー利用の計画を視野に入れて検討する。

バイオマスの種類	活用状況と課題及び利用可能性
(畑作物)	■活用状況 アスパラガス <pre> graph LR A[アスパラガス農家 農地 47ha (370t/年)] --> B[アスパラガス出荷 (370t/年)] A --> C[圃場残渣 (370t/年)] B --> D[販売量 (330t/年)] B --> E[出荷残渣 (40t/年)] </pre> ナイロンネットにからんでいるため堆肥化等の利用が難しい (アスパラガス、そば、にらについては作付面積、生産数量は統計値、他は聞き取り調査による平成25年度実績) そば <pre> graph LR A[そば畑 255ha (127.4t/年)] --> B[そば殻 (14.06t/年)] B --> C[堆肥原料] B --> D[余剰分] </pre> にら <pre> graph LR A[にら畑 15.0ha (217t/年)] --> B[生産残渣] B --> C[圃場に堆積] </pre> ■課題及び利用可能性 課題 ・アスパラガスの圃場残渣はナイロンネットがからんでいるため再利用が困難。⇒畑に積んで放置か産廃処理 可能性 ・腐食性のネットの開発によって堆肥として再利用が可能

バイオ マスの 種類	活用状況と課題及び利用可能性
	稲わらを中心とした農業系バイオマスの循環イメージ 稲わらを中心とした農業系バイオマスの循環イメージ 現在の利用状況 将来可能性のある取組

バイオマスの種類	活用状況と課題及び利用可能性
3) 廃棄物系バイオマス ○食品廃棄物	■活用状況 ○食品加工残渣 本町には山菜加工工場が立地し、加工残渣やはね出し材が多く発生しますが、全て産業廃棄物として処理されて、現在バイオマスとしての再利用はされていません。 <pre> graph LR A[山菜原料輸入] -- "塩漬けの状態で購入" --> C[山菜加工工場] B[山菜原料国産] --> C C --> D[産業廃棄物として処理
(40t/年)] </pre> (数値は聞き取り調査による平成25年度実績) 塩抜きしてあるので、再利用可能 ○食物残渣 現状では、レストラン・旅館等の飲食店営業の事業所、食品加工業者から発生している食物残渣は、バイオマスとして再利用はされていません。 ○廃食用油 現状では廃油は分別回収が行われていないため、再利用はされていません。 ■課題及び利用可能性 課題 ・加工残渣は現状では全て産業廃棄物処理のため、経費負担が大きい。 ・食物残渣はほとんど未利用で、生ごみあるいは産業廃棄物として処理 可能性 ・他のバイオマスと一緒に集めてメタンガス発酵やメタノール化が可能

バイオマスの種類	活用状況と課題及び利用可能性
○建設系廃棄物と製材残材	■活用状況 ○建設系廃棄物 建築残材は、ペレット原料として平成 26 年から再利用が行われ始めています。解体材の一部が、木屑炊きボイラーの燃料として利用され、ハウス園芸の熱源に利用されています。 ○製材残材 町内には大規模な製材所はなく、事業所も少ないため、大量の残材が発生する状況ではありませんが、主に燃料用原料として利用されています。 <pre> graph LR A[町内製材所から発生する 残材 (513t/年) (数値は※参考資料⑧)] --> B[バイオマス燃料としてチップ化、 間伐材チップと混焼 (125t/年)] A --> C[自家消費 (388t/年)] D[町内製材所から発生する おが粉 (85t/年)] --> E[家畜敷料 (85t/年)] </pre> (数値は聞き取り調査による平成 25 年度実績) ■課題及び利用可能性 課題 ・町内工務店等の新・改築残材は、ペレット原料として利用され始めたが、解体廃材等については、バイオマス利用は少ない。 可能性 ・乾燥材が多いため、分別を確実にし、チップ化して生の間伐材と混合すればチップボイラーの燃焼効率の向上が期待できる。 売電ではないため F I T の買取価格に関係なく、建設廃材の混焼に問題はない。

バイオマスの種類	活用状況と課題及び利用可能性
○生活系廃棄物	■活用状況 ○生ごみ 生ごみは可燃ごみとして一括して収集しているため、生ごみを再利用するためには分別収集しなければなりません。 (数値は可燃ごみ処理量を生ごみと紙ごみの比率で配分したもの) ○紙ごみ 紙ごみは可燃ごみとして一括して収集しているため、紙ごみを再利用するためには分別収集しなければなりません。 (数値は可燃ごみ処理量を生ごみと紙ごみの比率で配分したもの) ○し尿・下水・浄化槽汚泥 公共下水道の整備率が60%未満と低く、現状は整備途中段階です。再利用については将来的課題と考えられます。 町民税務課 ※参考資料② P31～P57 ■課題及び利用可能性 課題 ・公共下水道は現状では中心地区の整備に留まり、途中段階にあるため、バイオマスとしての利用は将来的課題と考えられる。 ・集落排水は規模が小さく分散していて利用するのに効率が悪い。 可能性 ・将来的には、家畜排泄物や圃場残渣等とともに、メタン発酵への利用の可能性はある。 ・集落排水は、小規模であるが(現在約100世帯)、各家庭の協力で家庭生ごみをミル化して排水と一緒に流すことにより、収集の手間がかからず、生ごみと汚泥を集められる。⇒小規模メタン発酵プラントの可能性

3. 目指すべき将来像と目標

3.1 背景と趣旨

我が国では人口減少化の時代に入り、少子高齢化がますます進行し、本町でも少子高齢化は顕著になっています。

経済的にもかつての右肩上がりの時代は終わって、低成長あるいは世界的な経済不況の中で、地域間競争が激化しています。それに伴い人々の経済的な格差が拡大し、社会的な不安定さが増してきています。

さらに、2011年の東日本大震災では、甚大な被害を受けこれまでのエネルギー政策の根本的な見直しが求められるなど国民の意識も大きく変化してきています。

本町においても直接的被害は少なかったものの、約28時間の停電や約1ヶ月間のガソリン不足による移動困難などの不便を強いられました。

これまでの生活環境を足元から見直す時期になっています。

また、山形県では「卒原発社会」の実現にむけて「山形県エネルギー政策基本構想」（計画期間 2012年4月～2031年3月）を策定し、2030年までに再生可能エネルギーにより、電源と熱源を電力換算で101.5万kw賄うとしています。この構想の中で、最上地域では「木質チップボイラー、雪冷熱、中小水力、地中熱による電熱供給システムを構築し、再生可能エネルギーによる電熱供給を行う」ことを目指す地域とされています。

以上のような情勢のなかで、本町は「第4次総合計画」で『人が元気 地域が元気 産業が元気』を最上町の将来像(あるべき姿)として掲げ、地域資源を利活用し、持続可能な社会の実現に向けて各種施策を展開しています。

エコ住宅新增改築の推進、地域材を利用した住宅建築の支援やゴミ減量化の推進はもちろん、さらなる分別収集の徹底と資源物のリサイクルの推進などに取組んでおり、「バイオマスエネルギー地域システム化実験事業(NEDO)」をとおして、豊富な森林資源の適正なる管理と、再生可能なエネルギーの利活用の両面を有機的に結びつけた実践を行っています。

また、最上すこやかプラザへの太陽光エネルギーシステムの導入など、自然エネルギーの活用も進んでいるほか、資源循環型という点では、家畜の堆肥を園芸作物に活用する取組みも既に実用化されています。

さらに平成24年度には本町は、「最上町スマートコミュニティ構想」において「再生エネルギーの活用による災害に強く持続可能なまち」を将来像として掲げ、本町に存在する森林資源・温泉・太陽光・小水力などの豊富な再生可能エネルギーを最大限に活用した低炭素化社会を実現し、災害に強い自立分散型のエネルギーを構築するべく取り組んでいます。

3.2 目指すべき将来像

(1) 将来像

本町では木質バイオマスのエネルギー利用の面では、「ウェルネスプラザ最上」の地域冷暖房システムをはじめ、「最上すこやかプラザ」の暖房、給湯、融雪システムなどで既に実績があるほか、「若者定住環境モデルタウン」（※参考資料⑩ P203～208）における地域熱供給システムが計画されています。

一方、これらの熱供給施設の燃料となる木質バイオマスを供給する新たな会社も設立され、雇用の拡大や関連産業の連携によるバイオマス事業の起業化もはじまっています。

これらの実績を基盤として、本町では将来に向けて森林バイオマスだけでなく、地域の特性を活かしながら、農地等における圃場残渣、増加している肉牛などの家畜排泄物、食品加工工場等からの食品加工残渣など、多様な未利用バイオマスを地域循環資源として活用するバイオマス産業都市を目指します。

本構想は、町内で発生するバイオマスを有効に活用した産業創出と、環境にやさしいまちづくりを目指すものですが、地域活性化やまちづくりの基盤は、バイオマス利用の前段階である本来の農林業や畜産業の生産性や、商品の付加価値の向上等による安定経営が前提となります。それらの主力商品を生産する過程で発生するバイオマスをさらに資源として有効活用しながら、産業として育てていくことが目標となります。

本町の将来像としては、関連産業の主要製品の付加価値を一層向上させながら、未利用木質バイオマスのエネルギー利用を中心として、多様な廃棄物系バイオマスの有効利用に努め、環境にやさしい小規模分散型の安全で災害に強いバイオマスエネルギー供給システムを備えた町にしていきます。

表 3-1 に、バイオマス産業都市を目指す町の将来像と考えられる基本施策を、図 3-1 に全体イメージ図を示します。

表 3-1 バイオマス産業都市を目指す町の将来像と考えられる基本施策

目指す町の将来像	基本施策
■森林系バイオマスによる医療・福祉・保健施設等への地域熱供給システムの更なる充実と、関連産業が発展し、活気づく町	・林業関連産業の振興への支援 ・森林施業の効率化のための支援 ・林業労働者の安定雇用や後継者育成への支援
■多様なバイオマス利用を契機として、関連産業が連携し、地域特性を活かした新しい産業が生まれる町	・バイオマス資源の循環的利用の推進 ・農林・畜産業における新しい商品開発やブランド化への支援 ・地場産業の連携促進に関する体制づくりへの支援
■環境にやさしく、安心・安全で住みよい町	・災害に強いまちづくりの推進 ・環境への負荷が少ない社会形成への支援 ・環境共生社会に向けた活動への支援

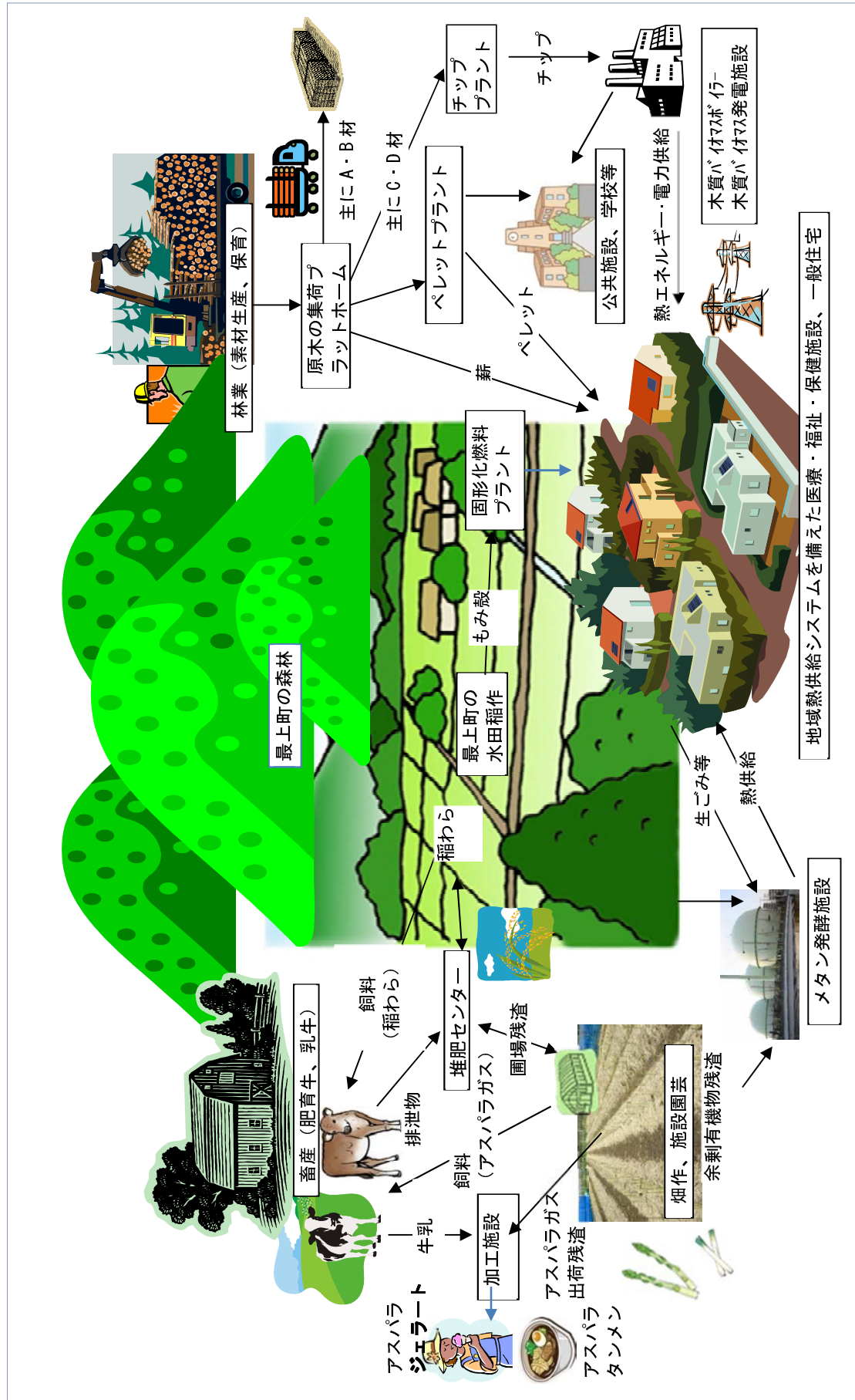


図3-1 最上町の特徴を生かしたバイオマス利用の将来イメージ

(2) 将来像実現のための基本方針

バイオマス産業都市構想を具現化していくための基本的な方針を、森林系バイオマス、農業系バイオマス、廃棄物系バイオマスに区分して以下に示します。

1) 森林系バイオマス

テーマ：森林資源のカスケード利用の確立

- ①本来の素材生産による利益拡大のための効率化
- ②製材品や合板・集成材等への販売促進（A、B材）
- ③上記製品にならない低質材（C・D材）のエネルギー利用

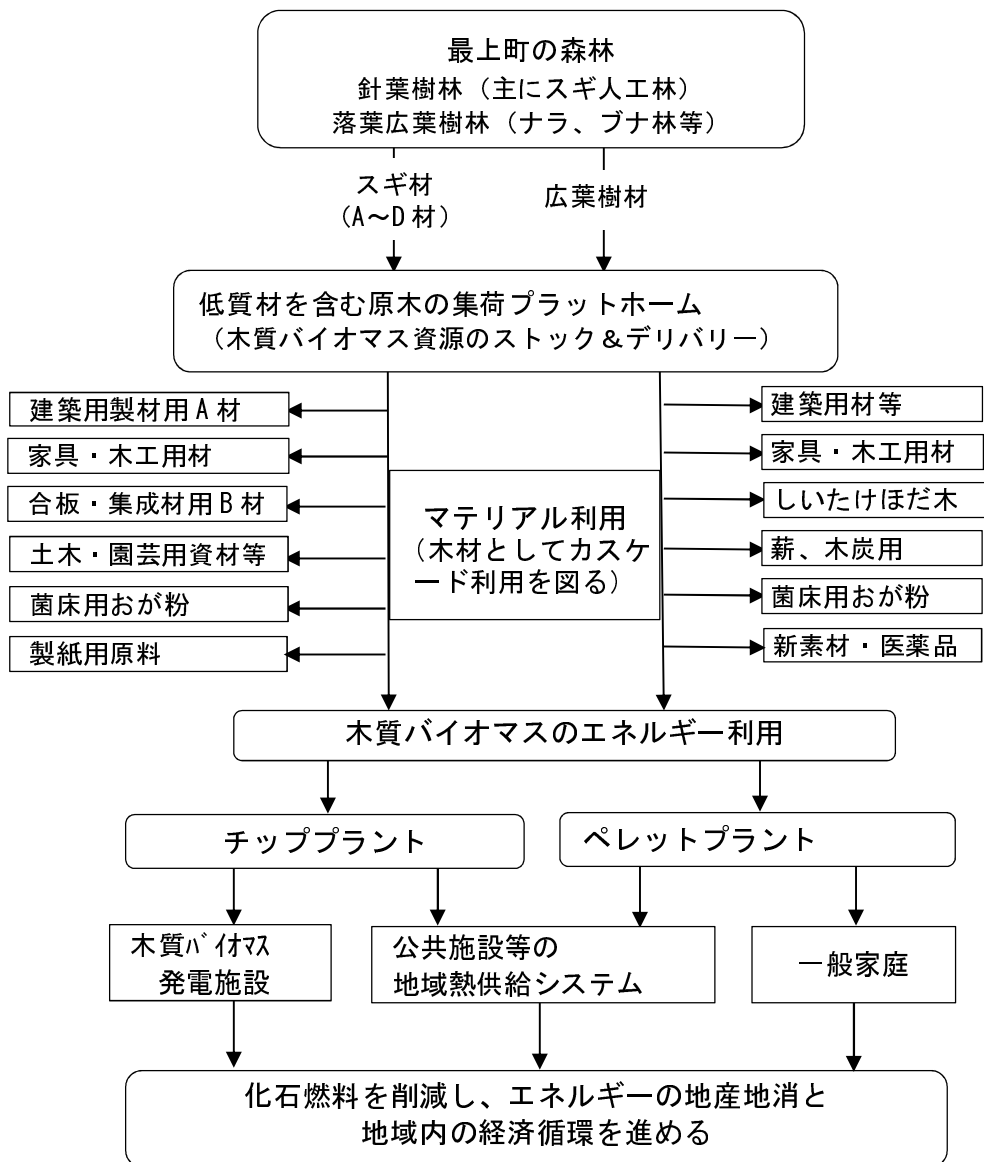


図 3-2 森林系木質バイオマスの利用方針

2) 農業系バイオマス

テーマ：高付加価値化農産物の食品加工残渣や圃場残渣の有効活用システムの構築

【農産物】

- ①良質堆肥の利用による高付加価値化戦略
- ②圃場残渣や出荷残渣の商品化、素材を生かした再利用化
- ③最終的な余剰残渣の堆肥化やエネルギー利用

テーマ：畜産系の生産から家畜排泄物のバイオマス利用まで一貫した地産地消システムの構築

【畜産】

- ①地産地消の生産物残渣を利用した家畜のブランド化
- ②家畜排泄物を堆肥化し農業作物の生産時に利用、バイオマスの地域内循環の推進
- ③余剰の家畜排泄物と他の生ごみ等を合わせてメタンガス化したエネルギー利用

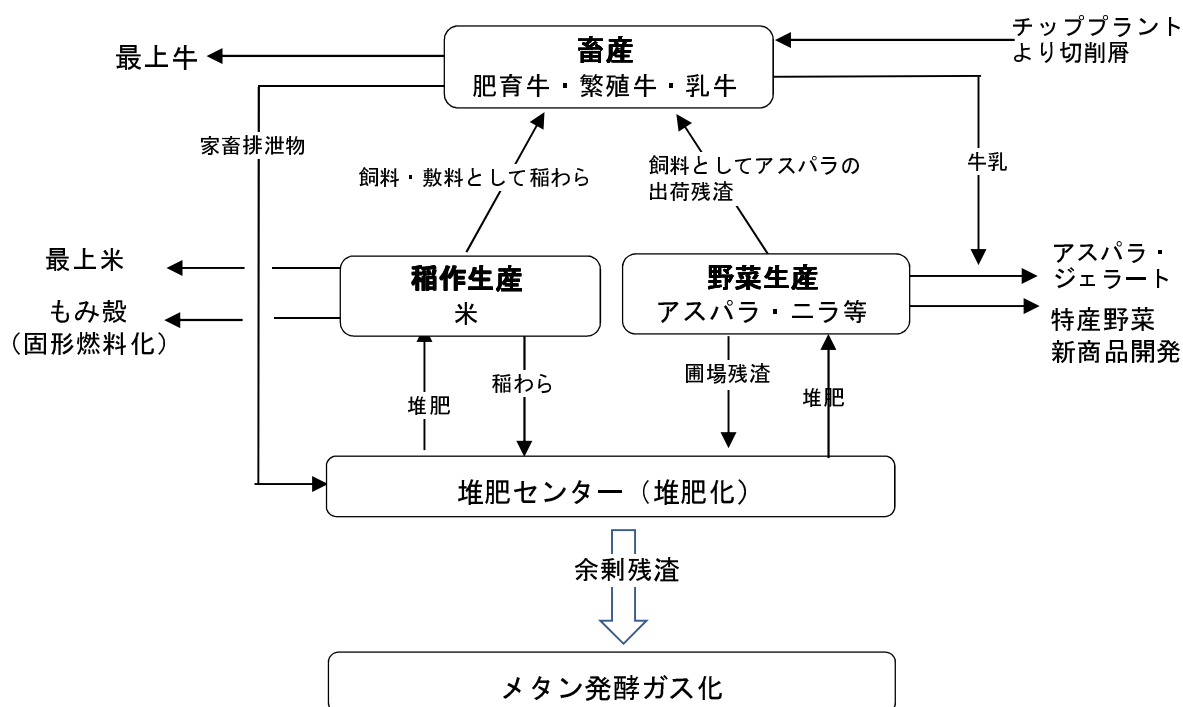


図 3-3 農業系バイオマスの利用方針

3) 廃棄物系バイオマス

テーマ：生ごみや下水・し尿汚泥等の有効な利用システムの確立

①廃棄されてきたごみの資源化

②ごみの削減とエネルギーの地域内循環システムを構築

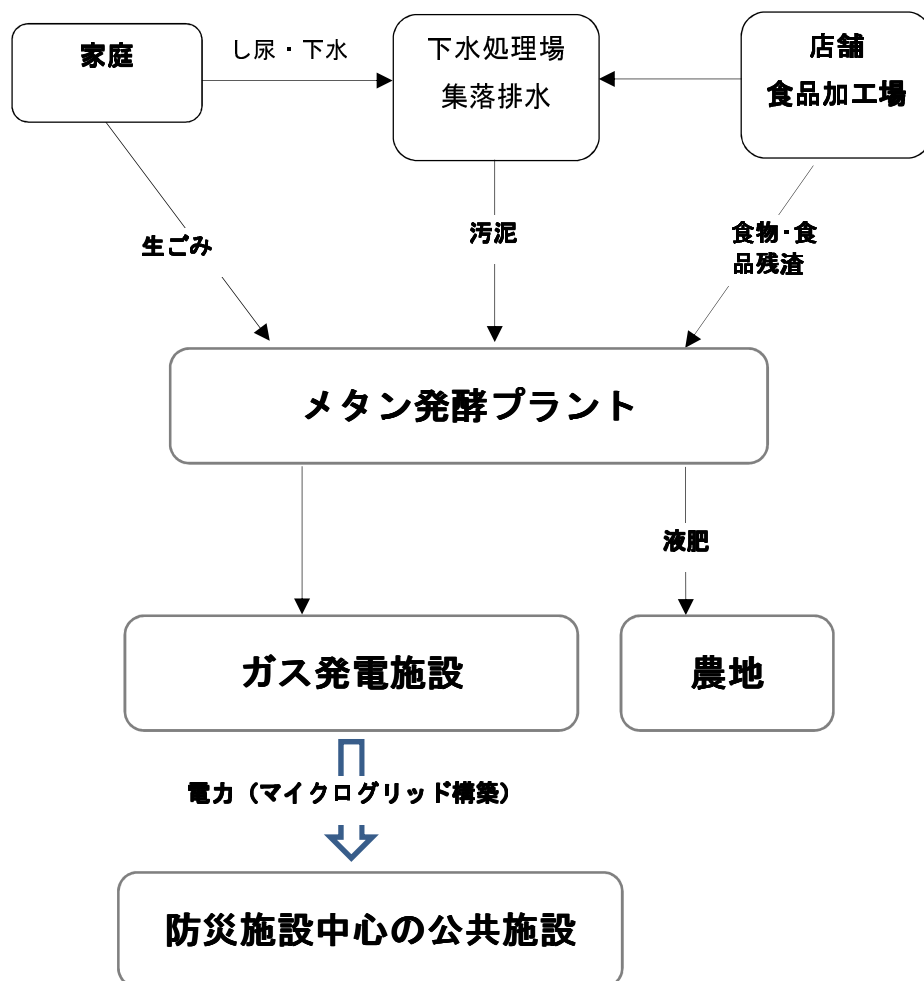


図 3-4 廃棄物系バイオマスの利用方針

3.3 達成すべき目標

(1) 計画期間

本構想の全体計画期間は、関連する「最上町スマートコミュニティ構想」、国のエネルギー基本計画と同じ 2030 年までとしますが、当面の計画は 2015 年から 2025 年までの 10 年間とします。

なお、本構想は、今後の社会情勢等の変化を踏まえ、中間評価結果に基づいて概ね 5 年後（2020 年）に見直すこととします。

(2) バイオマス利用目標

本構想の計画期間終了時（2025 年）に達成を図るべき利用量についての目標及び数値を次表のとおり設定します。（なお賦存量は構想期間終了時も変わらないものとして記載しています。）

表 3-2 バイオマス利用目標

種類	バイオマス	利用目標
全般		既存の取り組みを継続し、さらに推進するとともに複合的に多様なエネルギー創出を図り、地域に密着したエネルギー循環を進めます。 目標値としては、現在の利用率 18% から約 50% に高めます。
森林系 バイオマス	林地残材	現在林地に残されている残材を効率よく回収することで既存の地域冷暖房システムを進めるとともに、国有林との連携によって、需要増に対する安定供給を図ります。現状では森林の年間成長量の約 9% 程度の利用率ですが、将来的には約 40% 程度を目指します。 また、間伐による森林整備が進むことで、森林が有している土砂災害防止などの防災・減災の機能が高まります。
	建設発生木材、製材残材等	本町では製材所が少ないため、製材残材の発生量も少なく、現状で 100% の利用率となっています。発電用ではない熱供給用のチップボイラーの燃焼効率向上のため、乾燥した建設発生木材のチップ化混焼は効果があることから、今後は建設発生木材の分別利用を推進します。
農業系 バイオマス	家畜排泄物	堆肥化されてバイオマス変換が進んでいますが、品質のばらつきが課題となっています。まず、堆肥センターを建設して、町内の野菜生産農家のニーズに応えられる品質の堆肥生産を目指します。また今後肥育牛の増加が見込まれることから、余剰の家畜排泄物は堆肥化だけでなく、メタンガス化などの燃料として利用を高め、利用率 100% を目指します。
	圃場残渣、出荷残渣全般	もみ殻の固形燃料化に着手していますが、もみ殻の他そば殻も回収し、もみ殻と混合して固形燃料として地域熱供給システムに寄与します。また現在利用されていない圃場残渣や出荷残渣を積極的に活用し、利用率を約 22% に高めます
廃棄物系 バイオマス	食品系廃棄物	現在、利用されていない生ごみや食物残渣は、今後分別回収によってその量を把握し、他の有機物系廃棄物とともに、メタン発酵プラントでガス化し、バイオマス発電に利用し、利用率 20% を目指します。電力は、地域内で災害時にも独立した電源として利用可能なマイクログリッドを構築します。
未利用 バイオマス	汚泥（下水、し尿、浄化槽）	現在利用されていない下水汚泥等は、上記食品系廃棄物等とともに、ガス化発電により利用率を高めます。今後 FS 調査を経て、優先順序を決め、小規模分散型のバイオマス発電を検討し、利用率 100% を目指します。

表 3-3 構想期間終了時のバイオマス利用量(率)の達成目標

バイオマス	賦存量		変換・処理方法	利用量		利用・販売	利用率(%)	
	(湿潤量) t/年	(炭素換算量) t-C/年		(湿潤量) t/年	(炭素換算量) t-C/年		利用率 (炭素換算量)	利用率(H26) (炭素換算量)
廃棄物系バイオマス	73,610.0	5,288.8		70,670.0	4,685.2		88.6	56.0
家畜排せつ物	66,710.0	3,980.6		66,710.0	3,980.6		100.0	74.5
乳牛ふん尿	1,720.0	102.6	堆肥化	1,720.0	102.6	堆肥 自家利用	100.0	70.4
肉牛ふん尿	64,990.0	3,878.0	堆肥化	64,990.0	3,878.0	堆肥 自家利用	100.0	74.6
食品系廃棄物	1,200.0	53.0		240.0	10.6		20.0	0.0
産業廃棄物系	500.0	22.1	堆肥化 メタン発酵	100.0	4.4	飼料、堆肥	20.0	0.0
一般廃棄物系	700.0	30.9	堆肥化 メタン発酵	140.0	6.2	飼料、堆肥	20.0	0.0
廃食用油	100.0	71.4	マテリアル化、 エネルギー化	20.0	14.3	バイオディーゼル燃料	20.0	0.0
紙ごみ	1,900.0	630.1		0.0	126.0		20.0	0.0
産業廃棄物系	600.0	199.0	再生紙原料化	120.0	39.8	再生紙原料化	20.0	0.0
一般廃棄物系	1,300.0	431.1	再生紙原料化	260.0	86.2	再生紙原料化	20.0	0.0
建設発生木材	200.0	88.1	マテリアル化、 エネルギー化	200.0	88.1	燃料等 自家消費	100.0	100.0
製材残材等	600.0	133.6	マテリアル化、 エネルギー化	600.0	133.6	燃料等 自家消費	100.0	24.4
おが粉	100.0	44.0	マテリアル化	100.0	44.0	家畜敷料	100.0	100.0
汚泥 (下水、し尿、浄化槽)	3,000.0	288.0	メタン発酵	3,000.0	288.0	堆肥、固形燃料、 メタン発酵	100.0	0.0
未利用バイオマス	72,097.3	16,714.3		26,136.0	5,963.5		35.7	8.2
圃場残さ	12,030.0	3,341.9		2,611.0	727.1		21.8	7.0
稲わら	9,600.0	2,748.5	堆肥化	1,920.0	549.7	家畜飼料	20.0	7.6
もみがら	1,900.0	544.0	堆肥化	570.0	163.2	固形化燃料	30.0	3.7
そばがら	30.0	8.6	堆肥化	21.0	6.0	堆肥	70.0	48.6
野菜、果物等	500.0	40.9	堆肥化	100.0	8.2	堆肥	20.0	0.0
出荷残さ(野菜、果樹等)	50.0	4.1	堆肥化	25.0	2.0	堆肥、家畜飼料	50.0	0.0
林地残材	60,017.3	13,368.3		23,500.0	5,234.4		39.2	8.5
間伐材(針葉樹)	49,542.5	11,035.1	素材・チップ化	20,000.0	4,454.8	素材・チップ 燃料	40.4	4.9
落葉広葉樹	10,474.8	2,333.2	素材・チップ化	3,500.0	779.6	素材・チップ 製紙原料	33.4	25.1
合計	145,707.3	22,003.1		96,806.0	10,648.7		48.4	18.1
湿潤量、炭素換算量は「都道府県・市町村バイオマス活用推進計画の手引き」の原単位より算出								

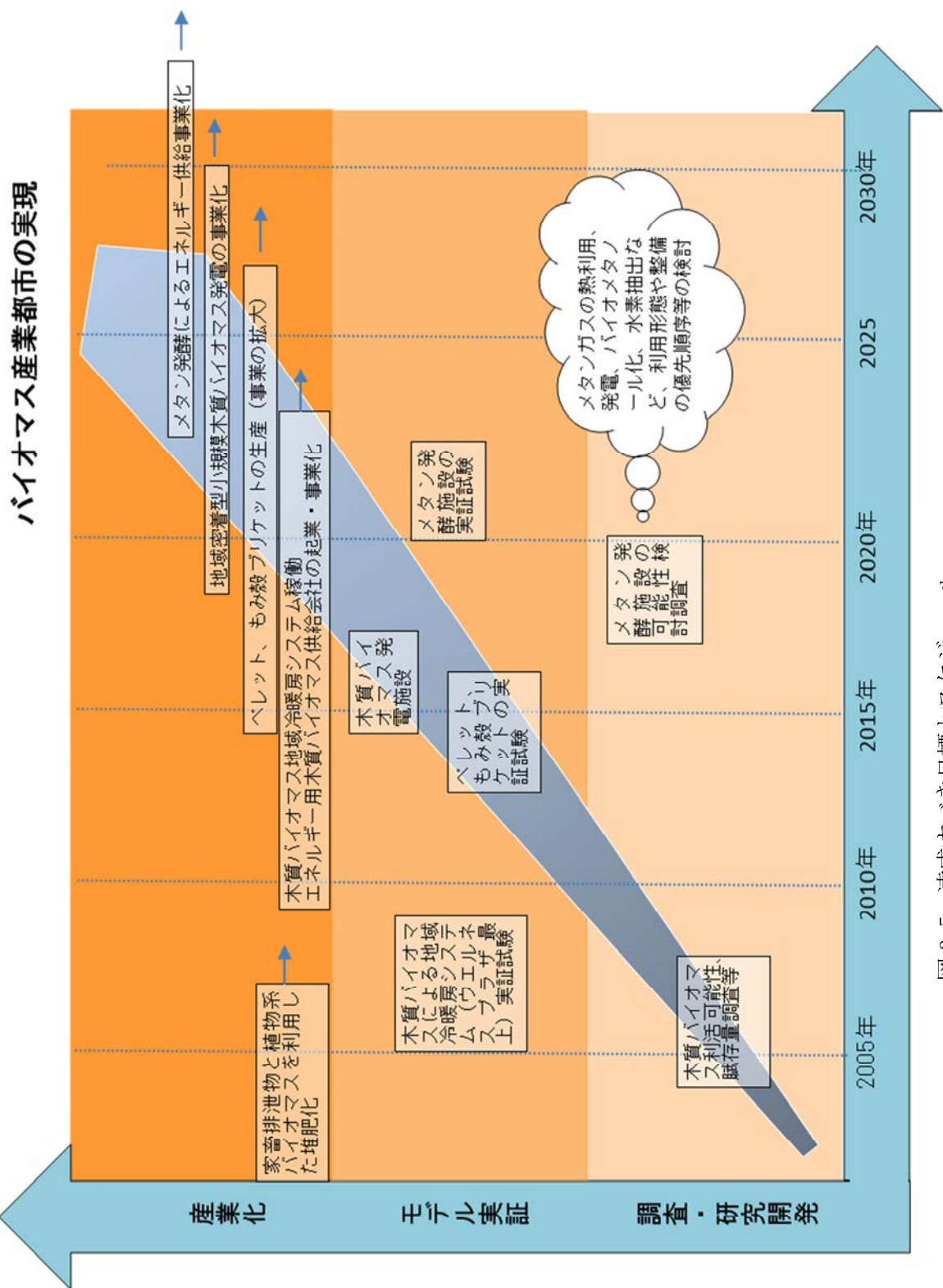


図 3-5 達成すべき目標とスケジュール

3.4 バイオマス産業都市へ向けての取組手順

1.現状の農林生産物の高付加価値化とカスケード利用の推進



- ・木質バイオマスのカスケード利用を可能にする素材生産⇒A、B材の販売促進⇒地域産木造住宅への支援、隣接地に立地予定の大規模集成材加工工場へのB材供給
- ・農業系バイオマスの循環利用と良質堆肥生産のための堆肥センター建設⇒農産物のもがみブランド化

2.木質バイオマスによる地域熱供給システムの拡大と、新たに取組が始まったバイオマス利用の事業化推進



- ・計画中の若者定住モデルタウンへの木質バイオマスによる地域熱供給システムの導入
- ・もみ殻の固形化燃料の商品化と量産化
- ・新たな需要増に対応したチップとペレットの共同加工出荷施設(チッププラント+ペレットプラント)の建設

3.最上町にふさわしい新しいバイオマス利用への取組



- ・地域密着型の小規模木質バイオマス発電施設と地域農業との連携
- ・稲わらをはじめとする植物系バイオマスや家畜排泄物を利用したメタン発酵プラントの可能性検討

4.多様なバイオマス産業の事業化による地域活性化



- ・多様なバイオマスエネルギー関連事業の展開によって、若者の就業の場の創出、エネルギーの自給自足化を実現する
- ・災害時にも緊急対応可能なエネルギー供給システムを持つ安心、安全で活気ある町の実現

5.バイオマス産業モデル都市の実現

図 3-6 バイオマス産業都市へ向けての取組手順

4. 事業化プロジェクト

4.1 基本方針

- これまで築いてきた木質バイオマスによる地域熱供給システムを一層高度化し、安心・安全で、低炭素化社会にふさわしいモデル都市を実現します。
- 未利用となっている圃場残渣や食品加工残渣、家畜排泄物等を、本町の特産品であるアスパラガスやにらの畑に良質な堆肥として循環利用を図るための拠点を構築します。
- 余剰の植物系バイオマスや食物残渣、下水汚泥などの廃棄物系バイオマスを利用したメタンガス化やバイオメタノール化の可能性を検討し、実現性の高いシステムの導入によって、新たな産業創出と環境負荷の少ない町を実現します。

達成すべき目標と、これらの基本方針に基づいて、次のような3つの事業化プロジェクトを設定します。

森林系バイオマス高度利用プロジェクト

農業系バイオマス循環利用プロジェクト

廃棄物系バイオマス循環利用プロジェクト

表 4-1 事業化プロジェクト

プロジェクト名	バイオマスの種類	発生地	変換方法	利用方法
1. 森林系バイオマス高度利用プロジェクト	林地残材 スギ間伐材 広葉樹材	森林 (民有林、国有林)	直接燃焼	熱エネルギー
2. 農業系バイオマス循環利用プロジェクト	家畜排泄物 圃場残渣 おが粉	畜産施設 農地 チッププラント	堆肥化 メタン発酵	堆肥 燃料
3. 廃棄物系バイオマス循環利用プロジェクト	下水汚泥 食品残渣 生ごみ	公共下水・集落排水処理場 食品加工工場 宿泊施設 一般家庭等	メタン発酵	燃料

4.2 森林系バイオマス高度利用プロジェクトにおける事業化メニュー

本町は町域の84%が森林で占められています。これらの森林資源を適正に管理しながら、無駄なく活用することを目指して「森林系バイオマス高度利用プロジェクト」を立ち上げます。

このプロジェクトでは、図4-1のように収集と供給の拠点、需給情報の受発信基地として「もがみWood Station」を整備し、木質資源のカスケード利用を図ります。現在は間伐中心の施業ですが、順次主伐の時期を迎えた人工林では、伐採後の再造林を確実にし、資源の循環利用を図ります。なお、年間の利用量は、森林の年間成長量を超えない範囲に目標値を設定します。

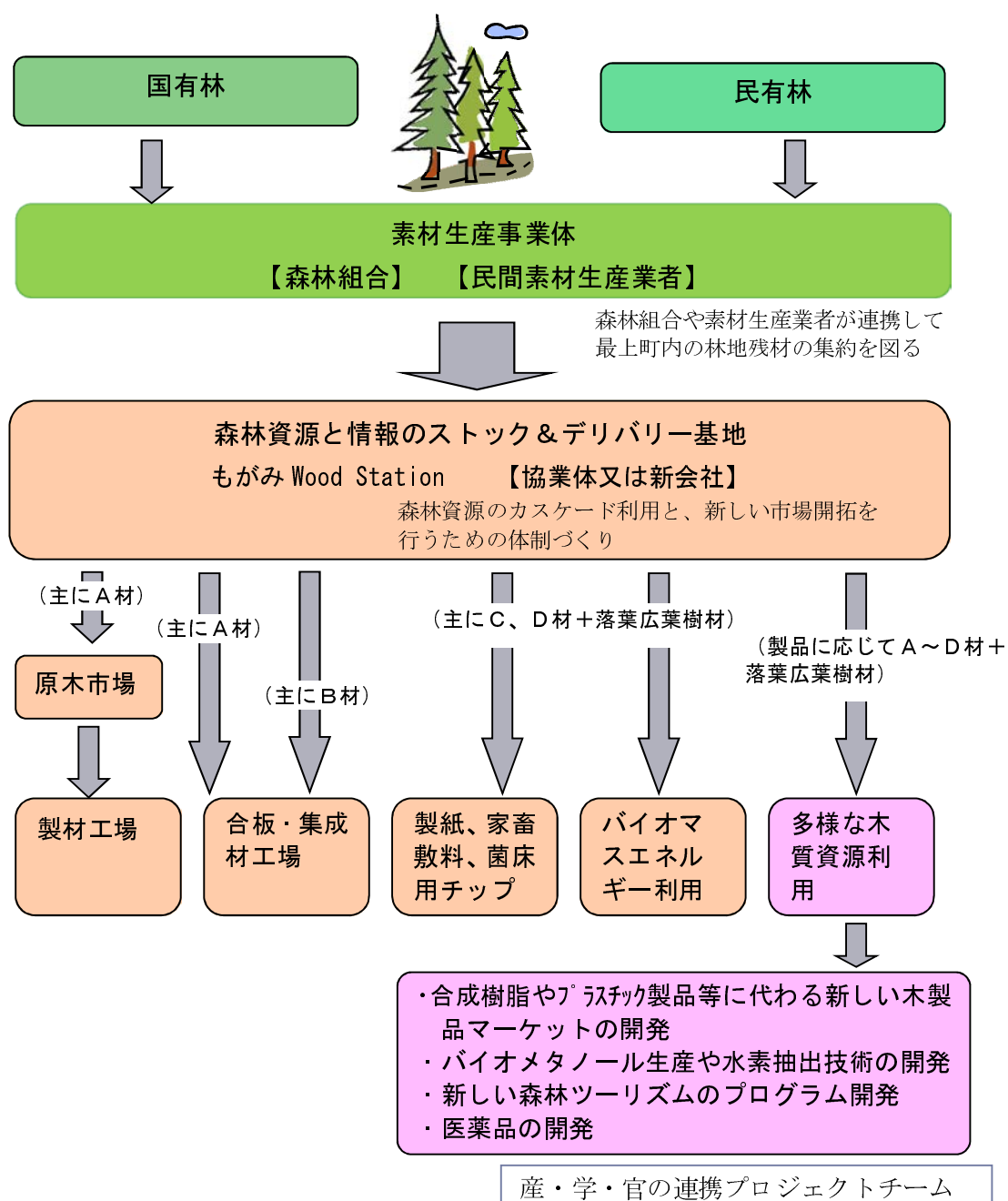


図4-1 森林系バイオマス高度利用プロジェクトの流れ

①森林系バイオマスの総合的なカスケード利用と需給情報の受発信のための拠点の整備(もがみ Wood Station)

今後、急速に増加が予想される燃料用の低質材を持続的に供給するための情報拠点と、収集・ストック・チップ化などを行う拠点を整備し、A、B材も含めた安定供給と需要拡大に対応できる体制の構築を行います。

表 4-2 もがみ Wood Station の概要

プロジェクト概要	
事業概要	・燃料用の低質材を供給するための情報拠点と、収集・ストック・チップ化を行う拠点を整備します。
事業主体	最上町、民間(㈱もがみ木質エネルギー ※参考資料⑭ P275～P276、ペレットマンモガミ)
計画区域	最上町
原料調達計画	・地元素材生産者や森林組合からの民有林の間伐材、主伐材に加えて、平成 28 年度からは国有林と町との協定による国有林の落葉広葉樹材を持続的に調達します。
施設整備計画	ストックヤードの舗装と上屋、管理棟、チップパー、ペレタイザー等
製品・エネルギー利用計画	・製品としては、建築用、合板・集成材用素材 ・燃料用ペレット ・燃料用として、チップボイラー向けスギ低質材及び落葉広葉樹材のチップ
事業費	事業費は約 130,800 千円
年度別実施計画	平成 28 年度：実施設計、施設建設着手 平成 29 年度 施設建設完成 平成 29 年度：運用開始
事業収支計画	【収入】 チップ売上：13,000 t（チップ見かけ容積 31,200 m³）×8 千円/t ＝104,000 千円/年（発電施設へ） ペレット売上：35.4 t×35 千円/t ＝1,239 千円/年（若者定住環境モデルタウンへ） 落葉広葉樹チップ売上：425 m³×9 千円/m³ ＝3,825 千円/年（町公共施設へ） ペレット売上（一般小売）：220 t×55 千円 ＝12,100 千円/年 計：121,164 千円 【支出】 イニシャルコスト：敷地造成費等 22,500 千円 （整地 10,000 m²×0.35 千円＝3,500 千円 道路・駐車場等舗装 1,000 m²×4 千円 ＝4,000 千円 給排水設備等 15,000 千円） 管理棟 12,500 千円（50 m²×250 千円） ペレタイザー6,800 千円 （30,000 千円うち補助金 23,200 千円） 乾燥機 14,000 千円×1/2＝7,000 千円

	(補助率 1/2) チッパー建屋 26,000 千円 $\times 1/2 = 13,000$ 千円 (補助率 1/2) 車両費 30,000 千円 (ショベルカー 1 台 20,000 千円、トラック 2 台 5,000 千円 $\times 2$ 台 = 10,000 千円) $\times 1/2 = 15,000$ 千円 (補助率 1/2) チッパー+電気室等設備 1 式 108,000 千円 $\times 1/2 = 54,000$ 千円 (補助率 1/2) イニシャルコスト計 : 130,800 千円 ランニングコスト : 原材料費 81,008 千円/年 (間伐材等低質材 13,000 t $\times 6$ 千円 = 78,000 千円/年、落葉広葉樹材 425 m³ $\times 7$ 千円/m³ = 2,975 千円/年、建築等端材 20 t $\times 1,670$ 円/t (100 円/60 kg) = 33 千円/年) 維持管理費 23,000 千円/年 (人件費 4 人 $\times 3,000$ 千円 = 12,000 千円/年、水道光熱費 7,000 千円/年、車両燃料費 その他 4,000 千円/年) ランニングコスト計 : 104,008 千円/年 内部利益率 (IRR) : 4.04% (10 年間)
--	---

もがみ Wood Station の計画地



もがみ Wood Station の用地

②森林系バイオマス及び農業系バイオマスを利用した地域熱供給システムの増設

若者定住環境モデルタウンにおける地区内の暖房・給湯を供給するなど、木質バイオマスによる新しい地域熱供給システムを構築して整備します。

表 4-3 地域熱供給システムの概要

プロジェクト概要	
事業概要	・「若者定住環境モデルタウン」における地区内（戸建て住宅 13 棟、集合住宅 1 棟 10 世帯）の暖房・給湯、及び路面融雪用エネルギーをペレットボイラーと薪ボイラー（もみ殻固形燃料用）によって供給し、新しい地域熱供給システムを構築します。 ※ 参考資料 ⑩ P203～208 ⑬ P263～P274
事業主体	最上町
計画区域	最上町
原料調達計画	・「もがみ Wood Station」のペレットプラントから木質ペレットを、「もがみ Agri Station」のもみ殻固形化プラントからもみ殻固形燃料を調達
施設整備計画	チップボイラー、チップサイロ、貯湯タンク、配管設備、エネルギー使用量・出力コントロールシステム
製品・エネルギー利用計画	・暖房・給湯及び路面融雪用エネルギーの供給
事業費	公共事業
年度別実施計画	平成 27 年度：実施設計、施設建設着手 平成 28 年度 施設建設完成 平成 28 年度：運用開始
事業収支計画	【収入】 暖房・給湯費：2,562 千円/年（灯油換算で想定） 計：2,562 千円/年 【支出】 イニシャルコスト：0（公共事業） ランニングコスト：原料費ペレット 1,238 千円/年、 もみ殻固形燃料 582 千円/年 維持管理費 600 千円/年 ランニングコスト計：2,420 千円/年 内部利益率：イニシャルコストを 0 とすると IRR は算出されないが、142 千円/年の利益が発生する）

若者定住環境モデルタウン整備計画の概要

- 若者定住促進と地方創生の展開
- 人と環境にやさしいモデルタウン～スマートコミュニティタウン～
- 雪との共生と快適なモデルタウンの形成
- 産学金官の連携によるモデル住宅の建築と普及
- モデルタウン内のコミュニティ形成



最上町地域優良賃貸住宅(10戸)

集合住宅の規模は 2DK～2LDK (3～4 人を想定)。家賃は 5 万～6 万円程度。持ち家住宅取得(定住)までの準備期間として若い子育て中の世帯や新婚世帯を中心に活用していただく。



モデル住宅(6棟)

イメージ図

2～3 パターン化し建築コストの抑制と、移住・定住支援策により雪国におけるモデル性と若者が無理なく安心して取得できるシンプル性などを備えたモデル住宅を建築。若者でも無理なく取得できるモデル住宅の地域への普及、発信を行う。

移住・定住支援(助成制度)を設定し、若者世帯、子育て世帯、新婚世帯、移住世帯等への助成を行い最大の助成を受けた場合 1,500 万程度で取得可能になるケースを設定していく。



イメージ図

分譲地(7区画)

地域熱供給を基本とし、若者定住モデル住宅を参考としながら、建築協定や景観協定などを設定しながらモデルタウンの街並みや景観に考慮した住宅(住宅の位置・規模・構造・色彩等に関する基準)による良質な景観の形成を促進しながら分譲

図 4-2 若者定住環境モデルタウン整備計画の概要 ※ 参考資料⑩ P203～P208

③森林系バイオマスを利用した木質バイオマス発電施設の整備

小規模（1000kw）な木質バイオマスによる発電システムを導入し、地域内で利用するスマートグリッドのひとつとして位置づけます。

表 4-4 木質バイオマス発電の概要

プロジェクト概要	
事業概要	・木質バイオマスによる小規模（1000 kw）発電システム。自営線を引き、地域内で農林施設に利用。 ・余剰電力は売電。（全量F I T 対応の買い取り価格⇒現在はF S 段階）
事業主体	民間(㈱ZE デザイン)(※参考資料 ⑮ P277)
計画区域	最上町
原料調達計画	・「もがみ Wood Station」のチッププラントから木質チップを調達（原料調達の効率化を図るため、「もがみ Wood Station」のチッププラントに隣接立地することが望ましい。）
施設整備計画	・木質バイオマスガス化ボイラー、ガスエンジン、発電機(1000kw)の導入
製品・エネルギー利用計画	・電力は農業施設等に利用するマイクログリッドを構築し、災害時にも対応できるシステムとする。 ・排熱をチップの乾燥や施設園芸の暖房に利用するコジェネレーション・システムを導入する。 ・ボイラーから排出される一次燃焼後の炭は、水田の消雪用や水質浄化等に利用する。
事業費	約 900,000 千円
年度別実施計画	平成 27 年度：実施設計、施設建設着手 平成 28 年度：施設建設完成 平成 29 年度：運用開始
事業収支計画	【収入】 売電収入： 6,970 千 kw×32 円/kw=223,040 千円/年 排熱利用収入： (500kw/日を灯油換算の 1/2 として計算) 540×300 日×100 円/ℓ/2=810 千円/年 計 223,850 千円/年(447,700 千円/20 年間) 【支出】 イニシャルコスト： 約 900,000 千円 （※ 参考資料 ⑪ P209～P215） ランニングコスト： チップ 13,000 t /年×8 千円/t=104,000 千円/年 管理費 24,000 千円/年 （人件費 5 人×3,000 千円=15,000 千円 光熱費 500 千円×12=6,000 千円 維持費その他 3,000 千円）

	ランニングコスト計： 128,000 千円 (2,560,000 千円/20 年間)
	内部利益率 (IRR)： 8.61% (20 年間)

木質バイオマスによる小規模発電システム(※ 参考資料 ⑪ P209～P215)

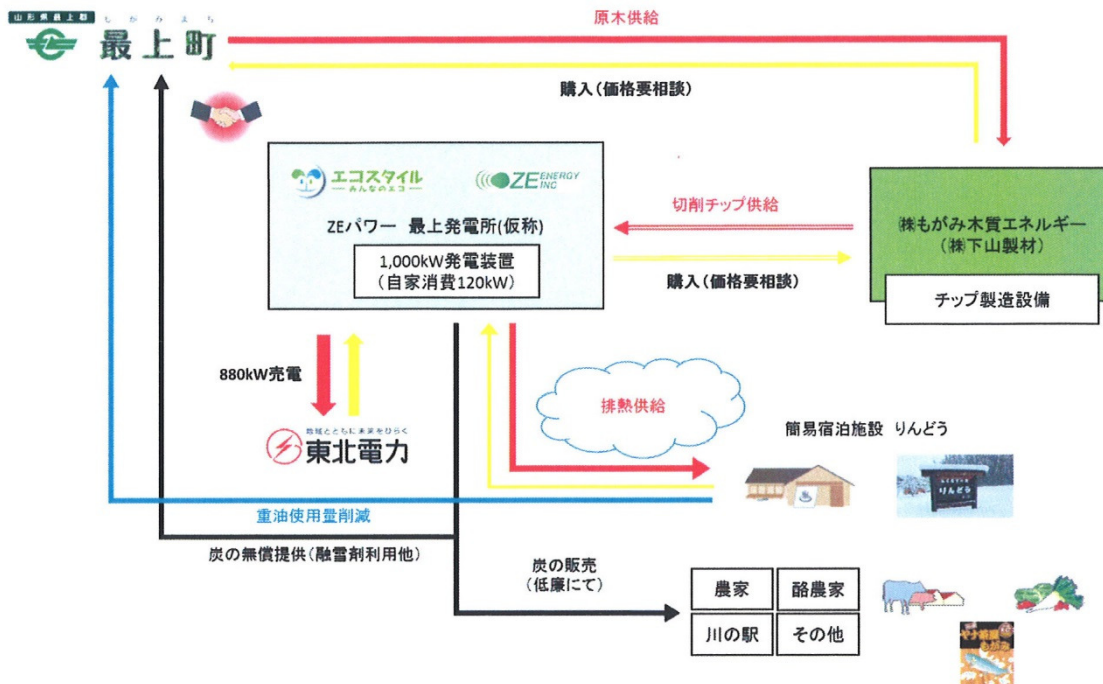


図 4-3 小規模発電システムの事業スキーム

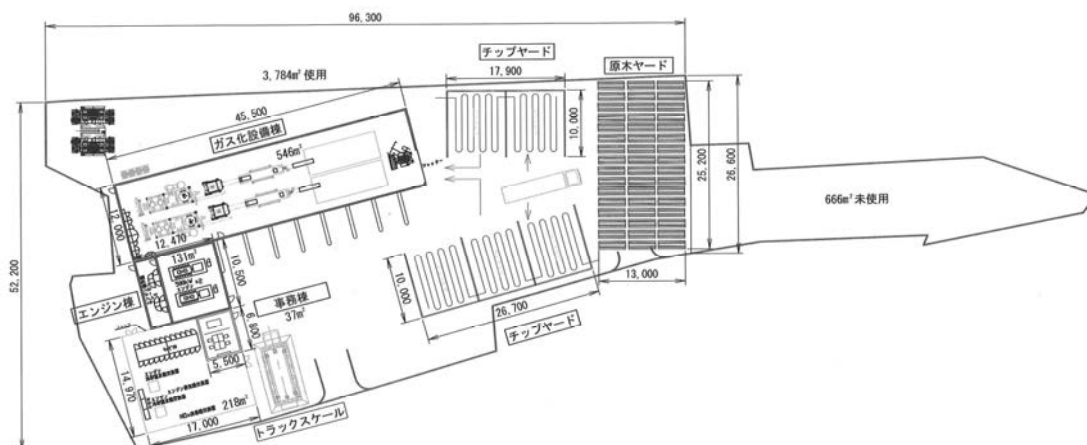


図 4-4 小規模発電システムの計画平面図

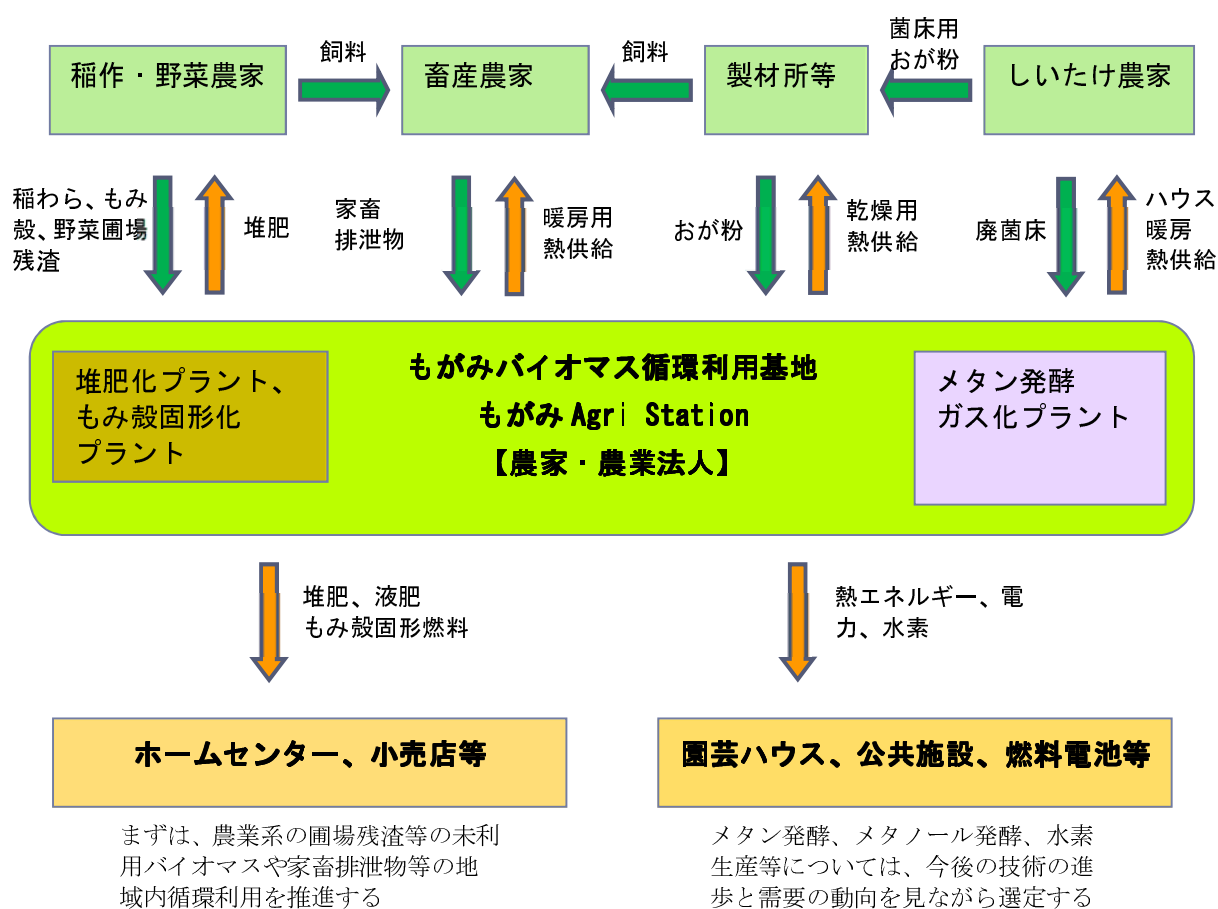
表 4-5 木質バイオマス取り組み概要

5 年以内に具体化する取り組み	
■（仮称）もがみ Wood Station の拠点となるプラントの整備 プロジェクト① ■拠点プラントでペレットの生産開始 プロジェクト① ■切削型チップパーを拠点プラントに新規導入、チップ生産開始 プロジェクト① ■若者定住環境モデルタウンに木質エネルギーによる暖房・給湯システム導入 プロジェクト② ■木質バイオマス発電施設の整備 プロジェクト③	
10 年以内に具体化する取り組み	
効果と課題	
効果	・需要拡大が見込まれる木質バイオマスの収集・運搬・加工・エネルギー転換の各工程における新規雇用が発生する。 ・木質バイオマス発電の余熱を近隣の温水プールや日帰り温泉施設の加温に有効利用できる。 ・木質バイオマス発電を災害時に利用可能にする独立したマイクログリッドの構築が可能となる。 ・発電施設の余熱利用が可能である。
課題	・発電用チップ燃料の需要拡大に対応できる生産体制の確立や国有林との連携が課題となる。 ・施設設備費用の負担が大きい
イメージ図	

4.3 農業系バイオマス循環利用プロジェクトにおける事業化メニュー

本町において農業は基幹産業のひとつであり、水稻と並んで畑作も盛んな他、畜産も基幹産業となっています。農業系の生産や畜産を行う上で、稲わらをはじめとする圃場残渣や家畜の糞尿などは農産バイオエネルギーとして新たな資源となっています。

これらを堆肥化や液肥化することで農業生産に還元できるうえ、エネルギー化により自家消費のエネルギーとして活用できます。



①もみ殻を再利用した固形燃料製造の事業化

生産が始まったもみ殻の固形化の事業化を進めるため、収集・運搬・ストック・加工の効率化を図り、他の農作物の圃場残渣とともに、循環利用の拠点を整備します。

表 4-6 固形燃料製造の概要

プロジェクト概要	
事業概要	・もみ殻固形化のための収集・運搬・ストック・加工ヤードと、もみ殻以外の農作物の圃場残渣の収集と利用の拠点を整備し、農業系バイオマスの循環利用を促進します。 ・もみ殻に加え、栽培面積の多いそば殻の利用や、米ぬか等の利用に関する検証を行います。
事業主体	民間(もがみグリーンファーム㈱ ※ 参考資料⑯ P278～P279)
計画区域	最上町
原料調達計画	・稲作農家からもみ殻、そば生産農家からそば殻を収集する。
施設整備計画	もみ殻固形化プラント、残灰の再利用施設
製品・エネルギー利用計画	・若者定住環境モデルタウンの地域熱供給システムの薪ボイラーに、もみ殻固形燃料を供給 ・薪ストーブ用燃料として供給 ・残灰に含まれるシリカ材を建設資材として加工販売
事業費	H26 年度中に完成
年度別実施計画	平成 26 年度実証実験中
事業収支計画	【収入】 固形燃料販売：250 t /年×40 千円/t=10,000 千円 【支出】 イニシャルコスト：もみ殻固形化プラント 3,500 千円 (9,600 千円うち補助金 6,100 千円) その他 1,000 千円 イニシャルコスト計：4,500 千円 ランニングコスト：輸送用トラック経費・燃料費 100 千円×12=1,200 千円 管理費 7,800 千円 (人件費+2 人×3,000 千円=6,000 千円 その他維持費 1,800 千円) ランニングコスト計：9,000 千円 内部利益率(IRR)： 43.22%(10 年間) モミ殻固形化プラント



②良質堆肥を製造する堆肥センターの整備(もがみ Agri Station)

増加する肥育牛の牛糞や、現在利用されていない圃場残渣や加工残渣等を良質な堆肥に加工し、地域内循環するための堆肥センターを整備します。

それにより、アスパラガスやにら等の特産品の一層のブランド化が図られます。

表 4-7 堆肥センターの概要

プロジェクト概要	
事業概要	・肥育牛の牛糞や、現在利用されていない圃場残渣や加工残渣等を、良質な堆肥に加工する堆肥センターを整備。
事業主体	民間
計画区域	最上町
原料調達計画	・稲作・野菜農家、畜産農家、製材所等から圃場残渣や家畜排泄物、おが粉を収集
施設整備計画	・堆肥化プラント、処理施設、電気室、脱臭施設、水蒸気除去施設、堆肥置き場、ショベルカー等
製品・エネルギー利用計画	堆肥
事業費	154,000 千円
年度別 実施計画	平成 27 年度：調査、基本計画 平成 28 年度：実施設計、工事着手 平成 29 年度：工事完成
事業収支計画	【収入】 堆肥販売：5,000 t /年×9 千円/ t =45,000 千円 【支出】 イニシャルコスト：用地費 30,000 千円(10,000 m²×3 千円) 造成費 10,000 千円 (10,000 m²×1 千円)、 建屋 165,000 千円 (処理棟 1,000 m²×150 千円 =150,000 千円、管理棟 50 m²×300 千円=15,000 千円) 設備費 60,000 千円(電気設備、排気空調設備、給排水設備棟) 車両費 28,000 千円(ショベルカー1 台 20,000 千円、トラック 4 t ダンプ 1 台 5,000 千円、2 t ダンプ 1 台 3,000 千円) 舗装・付帯工事等 15,000 千円(道路・駐車場舗装 3,000 m²×4 千円=12,000 千円、その他付帯工事 1 式 3,000 千円) イニシャルコスト計：308,000 千円×1/2=154,000 千円 (すべて補助率 1/2) ランニングコスト：おが粉等の原料 10,000 千円

	(引き取り 2,000 千円/m³×5,000) 電気代、水道代、燃料費等 7,200 千円 (600 千円×12=7,200 千円) 人件費等管理費 10,000 千円 (人件費 3,000 千円×3 人、その他維持管理費 1,000 千円) ランニングコスト計 : 27,200 千円/年 内部利益率(IRR) : 2.72%(10 年間)
--	--

③メタン発酵によるエネルギー利用システムの構築

堆肥利用の余剰バイオマスが増加し、処理が必要になることが想定される段階で、余剰の家畜排泄物や農業系廃棄物、食品廃棄物等を資源としたメタン発酵施設を建設し、農業用施設の暖房等にエネルギーとして利用します。

これらの施設は「もがみ Agri Station」に集約し、農業系バイオマスの利用拠点として位置付けます。

表 4-8 メタン発酵によるエネルギー利用システムの概要

プロジェクト概要	
事業概要	・余剰バイオマスを資源としたメタン発酵プラントを整備し、メタンガスもしくはメタノールの抽出を行う。生産されたエネルギーは、農業用ハウスの暖房等にエネルギーとして利用。 ・メタノールの生成の場合は、バイオガソリンとして農業用機械等に利用する。
事業主体	最上町、民間
計画区域	最上町
原料調達計画	「もがみ Agri Station」における余剰バイオマス、家畜排泄物、農業系廃棄物、食品廃棄物等
施設整備計画	メタン発酵プラント、ガス発電施設
製品・エネルギー利用計画	・液肥 ・暖房用熱エネルギー ・農業用施設への電力供給
事業費	未定
年度別実施計画	平成 30 年度：FS 調査 平成 31 年度：計画策定 平成 32 年度：工事着工 平成 33 年度：工事完成
事業収支計画	民間事業者：未定

表 4-9 農業系バイオマス取り組み概要

5 年以内に具体化する取り組み	
■ もみ殻固形燃料の営業生産 プロジェクト① ■ 堆肥センターの整備 プロジェクト②	
10 年以内に具体化する取り組み	
■ メタン発酵施設の整備	
効果と課題	
効果	・ 農業残渣や家畜排泄物の循環利用システムが構築できる。 ・ エネルギー自給率の向上 ・ 新規事業による雇用の創出
課題	・ 施設整備費用負担が大きい ・ 生産される堆肥やエネルギーの価格設定 ・ 用地の選定と環境対策
イメージ図	
農作物の圃場残渣・加工残渣 家畜排泄物 堆肥センター もがみAgri Station バイオマス発酵プラント 液肥 堆肥 薪ストーブ 地域熱供給 施設園芸用暖房	

4.4 廃棄物系バイオマス循環利用プロジェクトにおける事業化メニュー

廃棄物を削減し、有効活用可能なバイオマス資源として再利用することによって、持続型社会にふさわしい有機物の地域内循環システムを構築します。

農業系バイオマスの循環活用プロジェクトと統合して、効率的なメタンガス発電またはメタノール精製の推進を図ります。

現状のごみの分別では、家庭用生ごみの再利用ができないため、今後生ごみや紙ごみを分別回収して、できるだけごみの量の削減に取り組むとともに有効利用を図ります。

また、本町では、地産地消のエネルギー利用は、小規模分散型を基本とし、必要に応じて施設の拡大や増設を行うこととします。今後の廃棄物系バイオマスの発生と、収集・運搬等の効率化、下水汚泥の利用可能性などを勘案しながら将来計画として検討します。

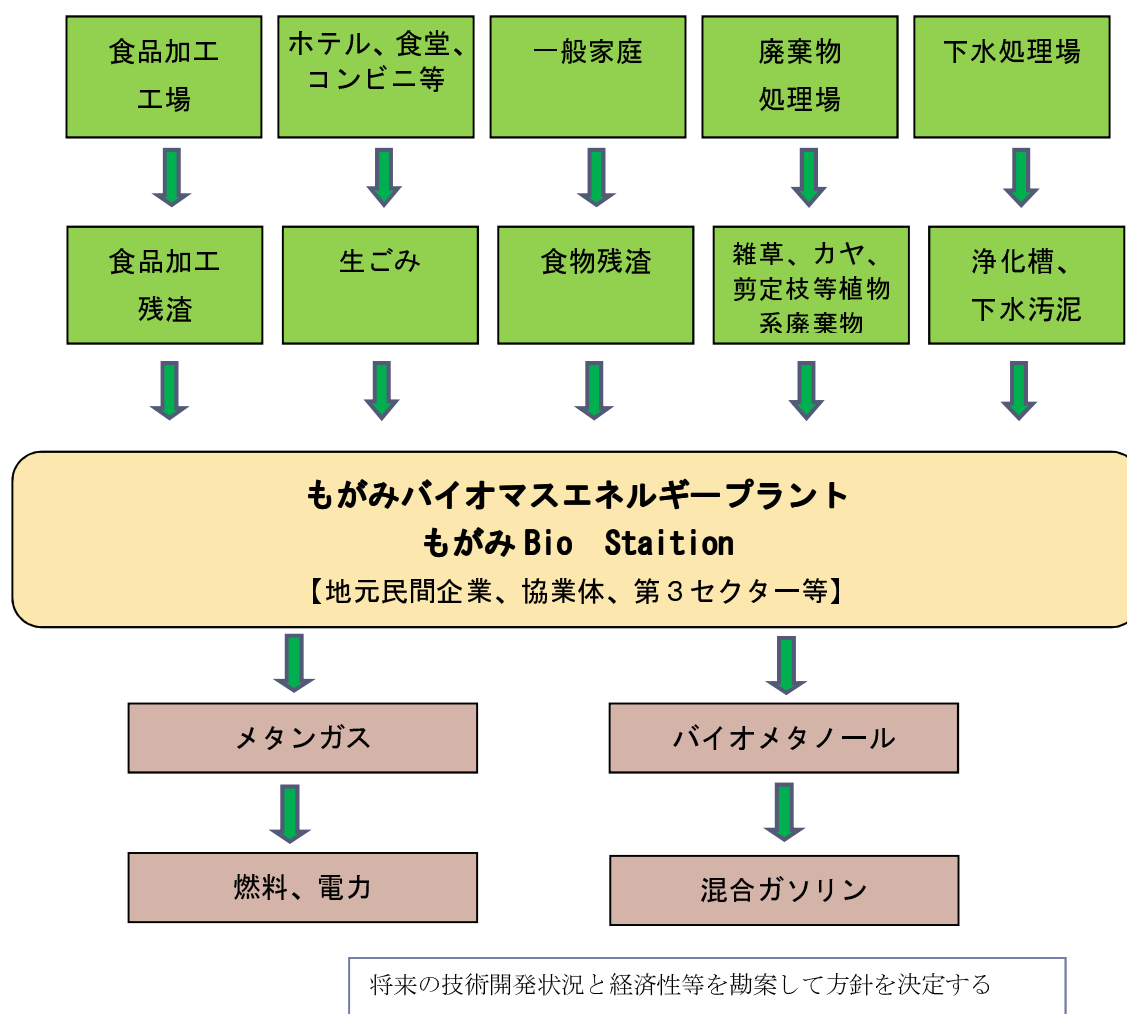


図 4-6 廃棄物系バイオマスのエネルギー転換プロジェクトの流れ

① 廃棄物系バイオマス循環利用における事業化メニュー（もがみ Bio Station）

廃棄物系バイオマスを資源にエネルギー転換し、ごみの削減とエネルギーの地域内循環システムを構築します。

表 4-10 廃棄物系バイオマスによるメタンガス発電の概要

プロジェクト概要	
事業概要	・汚泥や食品・食物残渣等の廃棄物系バイオマスの資源を利用して発酵によるメタンガスを生産し、発電を行う。 ・バイオマス資源の収集・ストック・エネルギー転換を行う拠点を整備。 ・集落排水と家庭生ごみ等を利用した小規模分散型のメタンガス化発電を検討。 ・マイクログリッドシステムの構築により、災害時の独立電力を確保する。
事業主体	最上町、民間
計画区域	最上町
原料調達計画	生ごみ、食物残渣、下水汚泥など
施設整備計画	加水分解ピット、発酵槽、貯留タンク、バイオマスガスボイラーなど
製品・エネルギー利用計画	・メタンガス燃料、電力 ・余剰熱利用 ・液肥
事業費	未定
年度別実施計画	平成 28 年度：FS 調査 平成 29 年度：地元協議、基本計画 平成 30 年度：実施設計 平成 31 年度：工事着工 平成 32 年度：工事完成
事業収支計画	民間事業者（未定）

表 4-11 廃棄物系バイオマスの取り組み概要

5 年以内に具体化する取り組み	
—	
10 年以内に具体化する取り組み	
■メタン発酵プラント プロジェクト①	
効果と課題	
効果	・エネルギー自給率の向上 ・廃棄物処理費の削減とリサイクル率の向上 ・災害時等の地域内電力供給が可能 ・新規雇用の創出
課題	・整備費用負担が大きい ・生ごみの分別システムが現状では構築されていない。
イメージ図	
廃棄物系バイオマスを利用した事業化のイメージ  食物残渣・家庭用生ごみ・その他有機性廃棄物・下水汚泥等 ↓  メタン発酵プラント もがみBio Station もがみAgri Station の拡大・発展形  ガスエンジン発電施設 液肥  施設園芸ハウス 余熱  電力  地域内スマートグリッドまたは売電	

4.5 バイオマス以外の再生可能エネルギー

バイオマス以外の再生可能エネルギーについても、太陽光発電、温泉熱利用、小水力発電等が推進されてきました。

今後の取組を含めて、これらの分野における実績と今後の計画、及び検討すべき課題を下表に整理します。

表 4-12 バイオマス以外の再生可能エネルギーの概要

単位：GJ

項目	太陽光発電	温泉熱	中小水力発電	雪冷熱
平成 22 年度の実績値	658	1,231	1,360	0
現状における賦存量（GJ）※	156,098	77,666	1,884	201,788
将来計画	役場庁舎他 防災拠点施設へ太陽光 発電・蓄電設備を導入	発電、暖房、 融雪等に利用、グリーン ペッパーやきのこのハウス栽培に 利用	前森高原で小 水力発電による照明等への 利用	
計画利用量	41,400	2,288	18	0

※ 参考資料 ⑧ P113～P195

5. 地域波及効果

本町においてバイオマス産業都市構想を推進することで、計画期間内（平成 36 年度までの 10 年間）に、次のような町全体への波及効果が期待できます。

5.1 波及効果の概要

バイオマス産業都市創造のための 3 つのプロジェクトを推進することにより、以下の波及効果が期待できます。

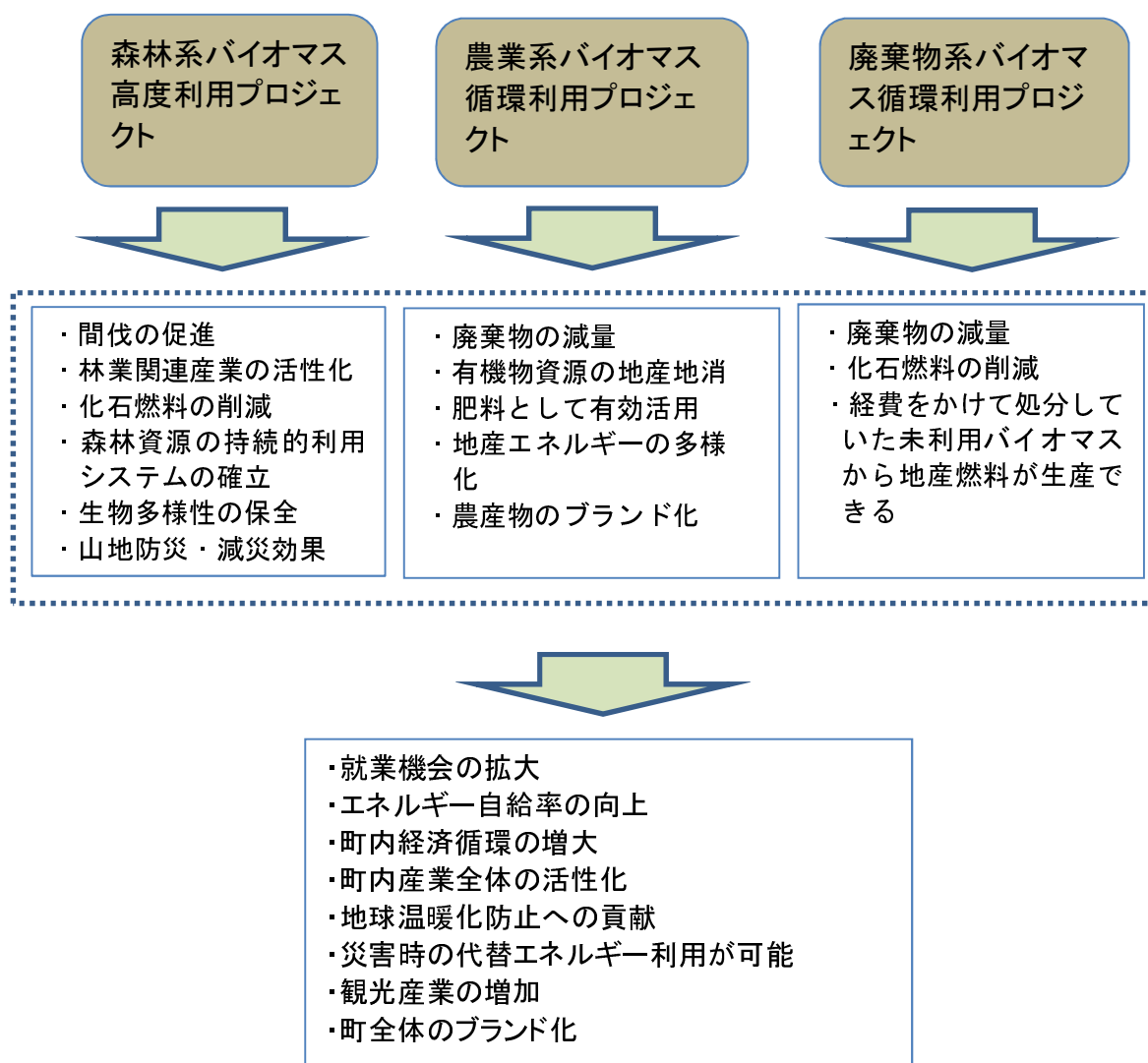


図 5-1 バイオマス産業化プロジェクト推進の効果

5.2 経済波及効果

本構想における3つの事業化プロジェクトを実施した場合に想定される事業費がすべて町内で需要されると仮定して、山形県産業連関表（平成17年、34部門）を用いて試算した結果は以下のとおりです。 ※ 参考資料⑫ P216～P262

（なお、波及効果の金額は現在計画がある程度具体化している事業のみ計上しています。）

表 5-1 経済波及効果 (単位：百万円)

項目	生産誘発額	粗付加価値 誘発額	雇用者所得 誘発額
直接効果	547	204	160
1次生産誘発効果	155	86	45
2次生産誘発効果	103	56	23
合計	805	346	228

5.3 新規雇用創出効果

本構想における3つの事業化プロジェクトの実施により、以下の新規雇用者数の増加が期待できます。

表 5-2 新規雇用創出効果

事業化プロジェクト	新規雇用者数(人)
森林系バイオマス高度利用プロジェクト	12
農業系バイオマスの循環利用プロジェクト	8
廃棄物系バイオマス循環利用プロジェクト	3
合計	23

5.4 その他の波及効果

バイオマス産業都市構想を推進することにより、経済波及効果や新規雇用創出効果の他、次のようなさまざまな地域波及効果が期待できます。

表 5-3 その他の波及効果

期待される効果		効果の指標 (5年以内の予想値)
地球温暖化防止	・ バイオマスのエネルギー利用による化石燃料代替量	・ 電気：7,000MW/年 ・ 熱：658TJ/年 8,500GJ/年
	・ バイオマスのエネルギー利用による化石燃料代替費（電力及びA重油換算）	・ 1.3億円/年
	・ 温室効果ガス排出削減量	・ 32,357 t-CO ₂ /年
防災・減災の対策	・ 災害時のエネルギー供給	エネルギー供給可能量 1,000kwh (独立のマイクログリッドシステム)
循環型社会の形成	・ 地域資源の有効活用	・ 木質バイオマス資源は町内のスギ人工林の年間成長量の40%程度まで利用率を高める。 ・ 堆肥センターの建設により、家畜糞尿と稲作や野菜作物等の圃場残渣による良質堆肥を生産。家畜糞尿は100%、圃場残渣は当面20%の利用率を目指す。
エネルギー供給源の多様化	・ エネルギーの安全保障の強化	再生可能エネルギー供給源調達率の向上（平成31年の目標7.86%、うちバイオマスが50%、23.1TJ）
地球環境の保全	・ 森林の保全 ・ 生物多様性の保全	間伐による森林整備率の向上
観光交流人口の拡大	・ 観光産業人口の増加 ・ アグリツーリズムやフォレストツーリズム等、体験観光人口の増加	・ 観光交流人口の20%増加
環境教育等への活用	・ 地球環境保全や地域資源の有効活用など、学校教育の教材提供 ・ 体験学習等の受け入れによる地域観光流の拡大	・ 町内の小・中学校の体験学習として参加率100%を目指す。

※ 参考資料 ⑧ P113～P195 ⑪ P209～P215 ⑬ P263～274

6. 実施体制

6.1 構想の推進体制

本構想が有効に機能して、具体的かつ効率的に推進するためには3つのプロジェクトそれぞれに主体的に運営する組織が必要であり、かつそれらを有機的に連携して支援、サポートする横断的な組織も必要です。

全体の推進体制は最上町バイオマス産業都市推進本部(最上町総務課まちづくり推進室)が主体となって、組織横断的な「最上町バイオマス産業都市推進委員会」を設置し、本構想の全体進捗管理、各種調整、広報などの情報発信等を行います。

各プロジェクト実施の検討や進捗管理は、民間事業者等の事業化プロジェクト実施主体が中心になります。

本構想では、森林系バイオマス高度利用プロジェクトにおいては、「**もがみ Wood Station**」、農業系バイオマス循環利用プロジェクトにおいては、「**もがみ Agri Station**」、廃棄物系バイオマス循環利用プロジェクトでは「**もがみ Bio Station**」がそれにあたります。

(1) 全体の推進体制

本構想の全体の推進体制は以下のとおりです。

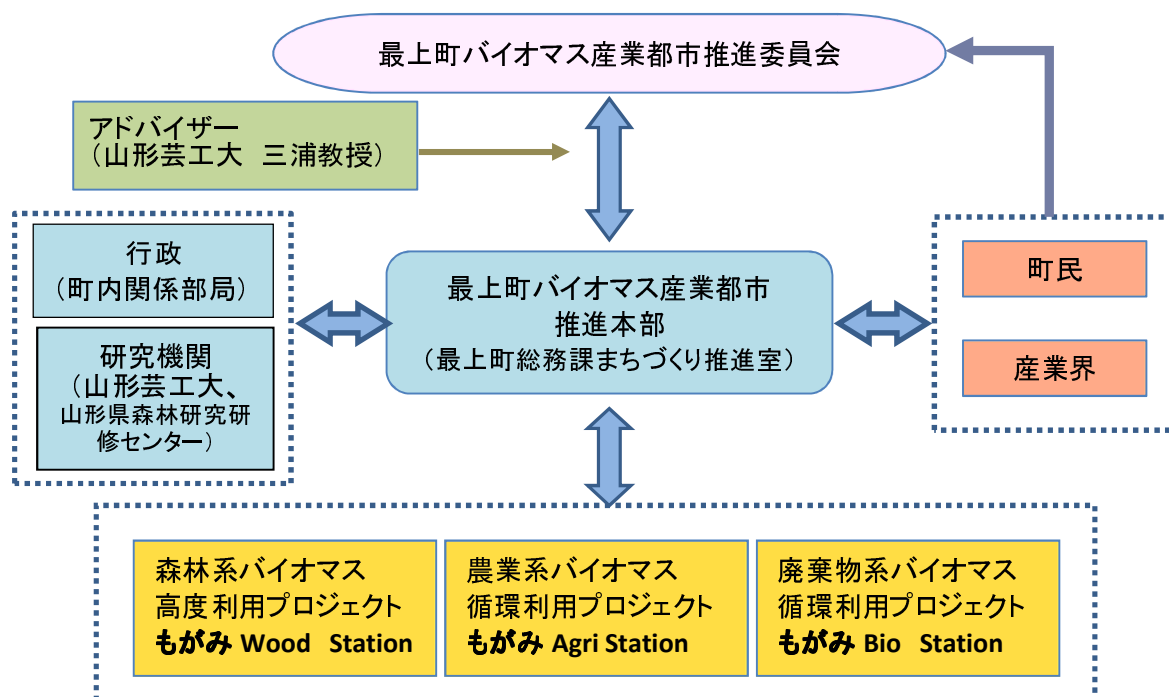


図 6-1 構想実現のための推進体制

(2) 森林系バイオマス高度利用プロジェクトの事業実施体制

森林系バイオマスの生産から利用までの流れは、一般的に川上・川中・川下と呼ばれて区分されています。ここでは、山の現場から平地のプラントのあるストックヤードまでの工程を川上、製材加工やチップ化・ペレット化などの工程を川中、木材を建築や木製品、バイオマスエネルギーなどに利用する工程を川下として、それぞれの事業実施体制と連携関係を図 6-2 に示します。

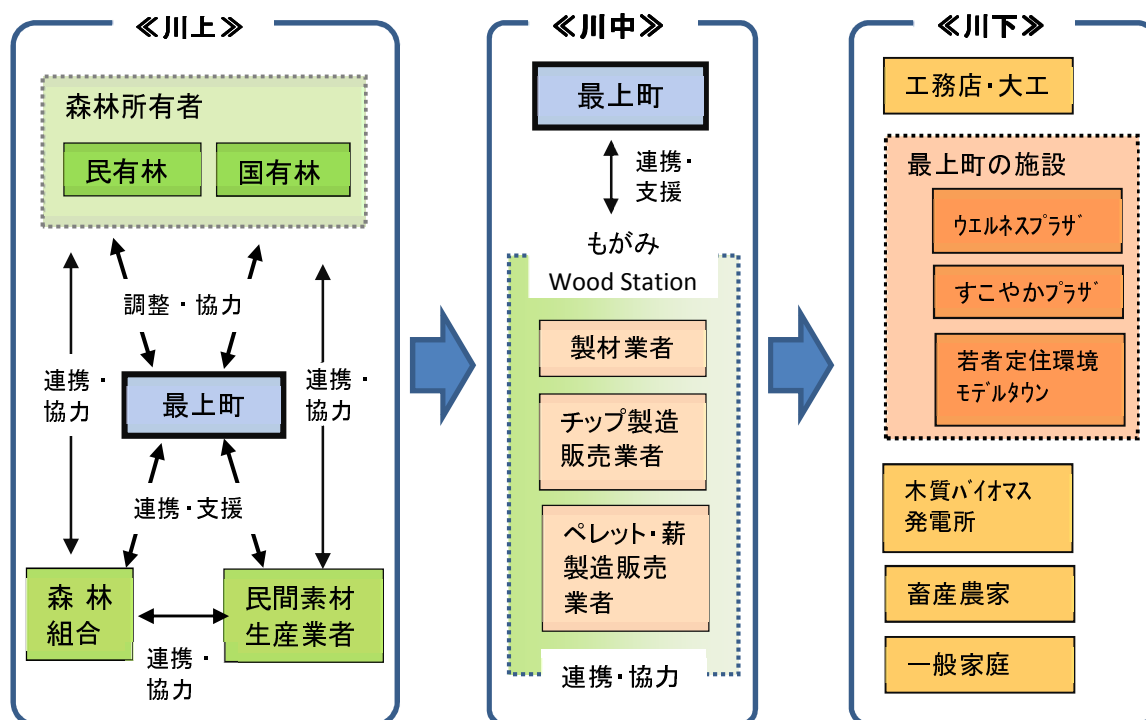


図 6-2 森林系バイオマス高度利用の推進体制

(3) 農業系バイオマスの循環利用プロジェクト

農業系バイオマス循環利用プロジェクトでは、第1段階として町内の建設会社が平成26年度から実証試験を始めたもみ殻の固形燃料化事業が、平成27年度から本格稼働します。

次に畜産農家からなる堆肥生産組合と野菜等生産農家組合が共同して良質堆肥生産を行う堆肥センターを整備します。

最終的に、家畜頭数の増加等により堆肥原料に大幅な余剰が発生することが明らかになった段階で、家畜糞尿と農業残渣等によるメタン発酵プラントの整備を進めます。

体制図を図6-3に示します。

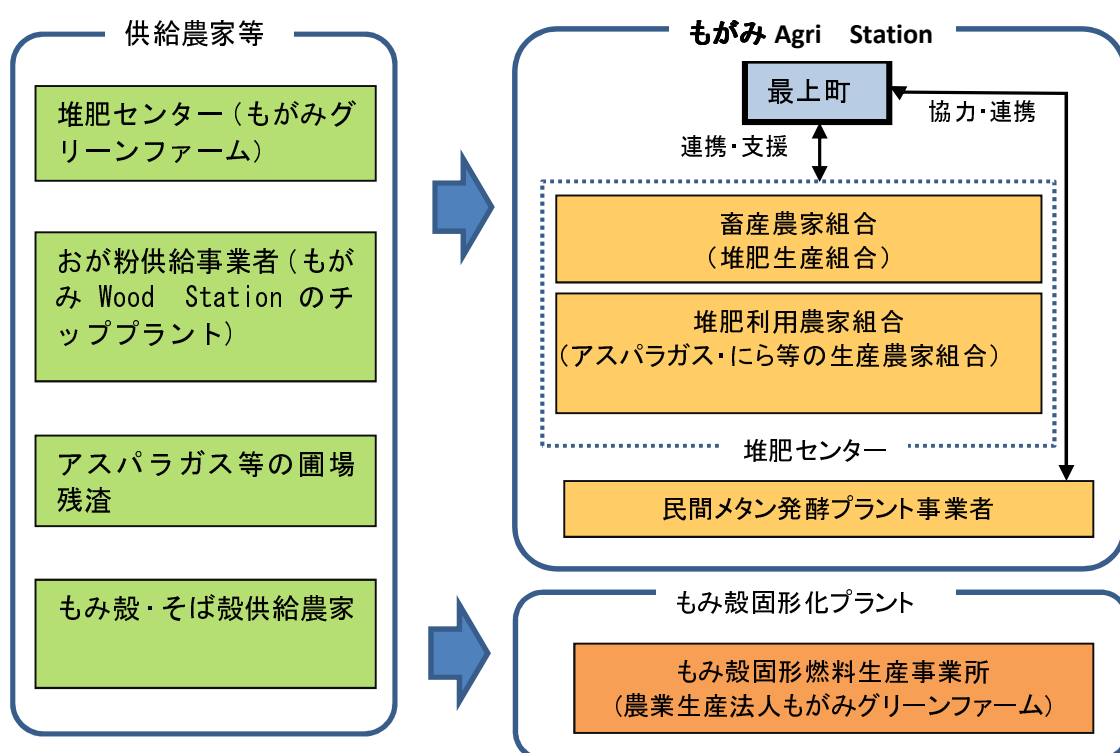


図 6-3 農業系バイオマスの循環利用の推進体制

(4) 廃棄物系バイオマス循環利用プロジェクトの推進体制

民間のメタン発酵プラント事業者が、下水汚泥や生ごみ、食品加工残渣などを利用して、町と民間事業所と連携・協力してメタン発酵プラントを整備します。

エネルギーの利用方法は、熱エネルギーと発電を想定し、具体的にはFS 調査を経て今後の検討とします。

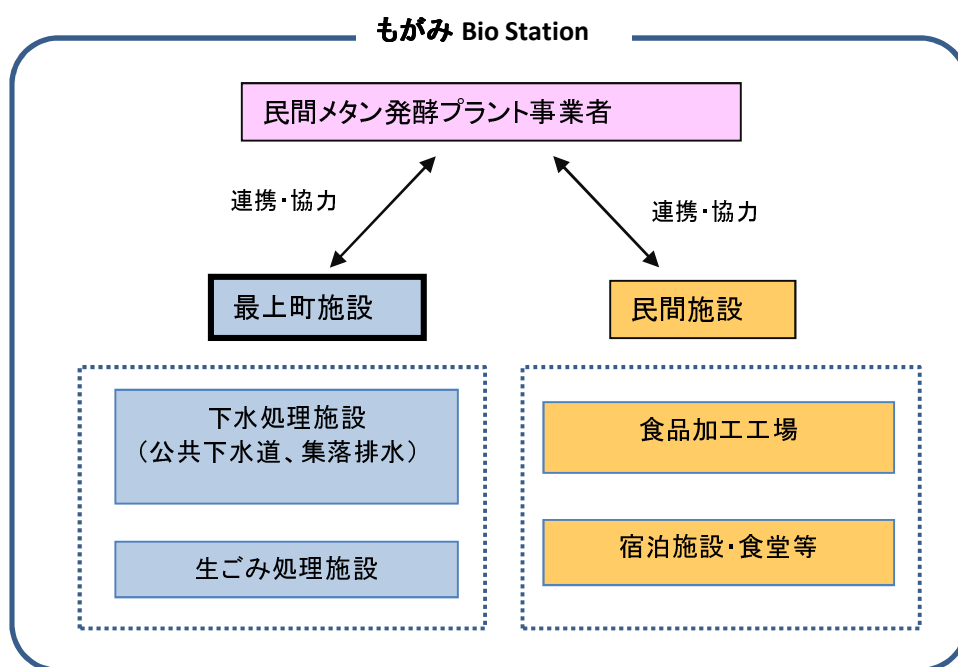


図 6-4 廃棄物系バイオマス循環利用プロジェクトの推進体制

7. フォローアップの方法

7.1 取組工程

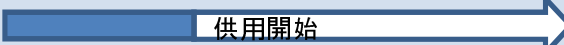
(1) これまでの主な取組実績

表 7-1 これまでの取組表

	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26
ウェルネスプラザへの木質バイオマスエネルギーの供給						供用開始				
同上施設内に木質バイオマスボイラー追加								供用開始		
ふれあいプラザへの木質バイオマスエネルギー供給							供用開始			
もみ殻固形化設備の導入										供用開始

(2) 今後の主な取り組み工程

表 7-2 今後の主な取組表

	H27	H28	H29	H30	H31	H32	H33	H34	H35	H36
もがみ Wood Station の整備										
	ペレタイザー、チップー各 1 基、管理棟、ストックヤード、駐車場等の整備									
若者定住環境モデルタウンのバイオマス熱供給システムの整備										
	ペレットボイラー、薪ボイラー、上屋、貯湯タンク、循環ポンプ、配管等の設備									
木質バイオマス発電施設の整備										
	木質バイオマスガス化ボイラー、ガスエンジン、発電機、余熱利用システム等									
堆肥センターの整備										
	堆肥精製プラント、管理棟、集荷ヤード、作業機械、運搬機等									
メタン発酵プラントの整備										
	新たな収集施設、輸送システム、メタン発酵プラントの整備									
メタンガス発電施設の整備										
	ガス発電施設、マイクログリッド送電施設等の整備									

7.2 進捗管理の指標例

本構想における進捗状況の管理指標の例をプロジェクトごとに次の表に示します。

表 7-3 進捗管理指標

施策		進捗管理の指標
全体		・各バイオマスの利用量及び利用率と目標達成率 ・エネルギー生産量と地産地消率 ・達成率が低い場合の原因、バイオマス施設のトラブル発生状況と改善策
1	森林系バイオマス高度利用プロジェクト	・拠点となるプラント施設等の地元説明や工事の進捗率 ・周辺施設との連携ネットワークの構築状況 ・新規供給施設の整備工程への対応状況
2	農業系バイオマス循環利用プロジェクト	・関係者の合意形成と事業計画の進捗状況 ・整備場所の選定と事業化プログラムの進捗状況 ・工事工程の進捗状況
3	廃棄物系バイオマス循環利用プロジェクト	・エネルギー転換の方法確定と事業計画の進捗状況 ・可能性調査の結果の検証 ・計画実現に向けての収集方法、協力連携体制の構築状況

7.3 効果の検証

(1) 客観的検証

本構想を実現するために実施する各事業化プロジェクトへの取組については、その進捗状況の管理と効果の検証を定期的に以下のように行います。

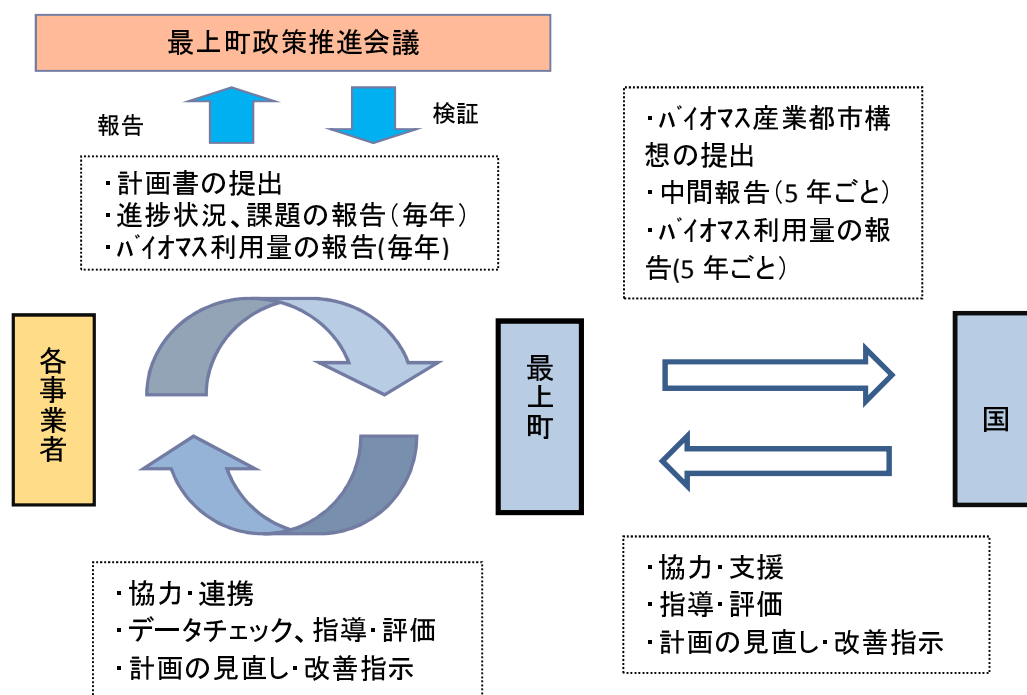


図 7-1 進捗管理及び取り組み効果の検証

検証を行う項目は以下のとおりです。

表 7-4 効果の検証項目

	1. 森林系バイオマス高度利用プロジェクト	2. 農業系バイオマス循環利用プロジェクト	3. 廃棄物系バイオマス循環利用プロジェクト
リサイクル量		○	○
廃棄物の削減量		○	○
エネルギー生産量	○	○	○
森林整備面積	○		
防災・減災の対策	○	○	○
雇用の創出	○	○	○
経済波及効果	○	○	○
CO2 削減量	○	○	○

(2) 中間評価と事後評価

本構想では「森林系バイオマス高度利用プロジェクト」、「農業系バイオマス循環利用プロジェクト」「廃棄物系バイオマス循環利用プロジェクト」の3つの分野で計7つの重点施策を検討しています。

これらの事業が実際に推進されるために、図7-1に示すように「最上町政策推進会議」が、毎年の進捗状況を検証し、計画の中間年である平成32年に中間評価を、計画が終了する平成36年度には事後評価を実施します。

① 中間評価

計画期間の中間年となる平成32年に中間評価を実施します。

○バイオマスの種類別利用状況

表2-1で整理したバイオマスの種類ごとに、5年経過時点での賦存量、利用量、利用率を整理します。

これらの数値はバイオマス活用施設における利用状況、廃棄物処理施設の受け入れ実績、事業者への聞き取り調査、各種統計資料等を利用して算定します。

継続的に検証し、より正確な数値の把握、検証に努めます。

○取組の進捗状況

7-1の取組工程に基づいて7つの重点施策ごとに取組の進捗状況を確認し、利用量が少ない、進捗が遅れている等の場合は、原因や課題を整理します。

○構想の見直しの必要性

進捗状況の確認で抽出された原因や課題に基づいて、必要に応じて目標や取組内容を見直します。

○課題への対応

各取組における課題の対応方針を整理します。

②事後評価

計画期間が終了する平成 36 年を目途に計画終了時点における「バイオマスの種類別利用状況」「取り組みの進捗状況」に加えて、次の項目について評価を実施します。

○指標の設定

バイオマスの利用量・利用率以外に、表 7-4 に基づいて本町の取組の効果を検証します。

○改善措置等の必要性

進捗状況の確認や評価指標による効果測定等により抽出された各取組の課題や問題点、その原因について改善措置等の必要性の検討・整理を行います。

○総合評価

計画期間中の各段階の達成状況の評価や全体の総合評価については、「最上町政策推進会議」が行います。

検討した改善措置等の必要性や社会情勢の変化を踏まえた目標達成の見通し等について検討し、施策に反映します。

8. 他の地域計画との有機的連携

本構想は、町の第4次総合計画「人が元気 地域が元気 産業が元気 キラリ輝く 田園空間博物館の創造」を最上位計画として個別の計画や県の様々な諸施策・計画と連携・整合を図り、バイオマスを生かした持続可能なまちを推進していくものです。

特に平成25年3月に策定された「最上町スマートコミュニティ構想」とは密接に連携して、各分野で調整を図りながら協力推進していくこととなります。

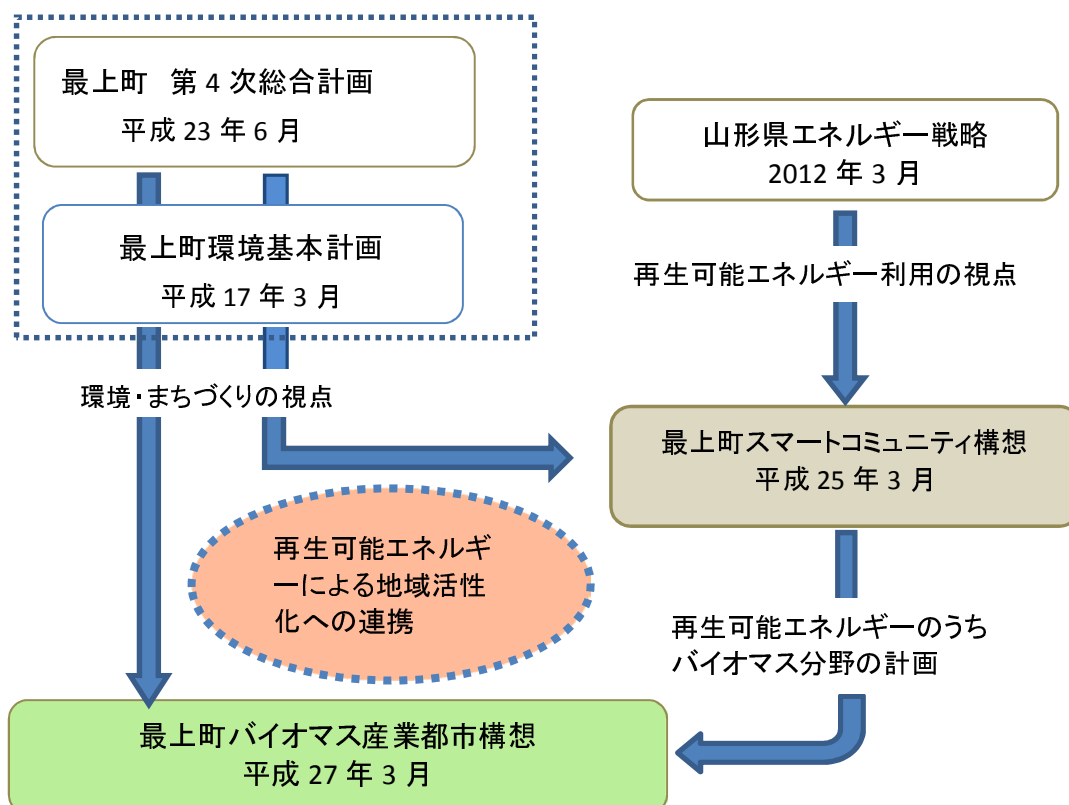


図 8-1 最上町バイオマス産業都市構想の位置付け