(3)　民間事業者参加型の共創活動

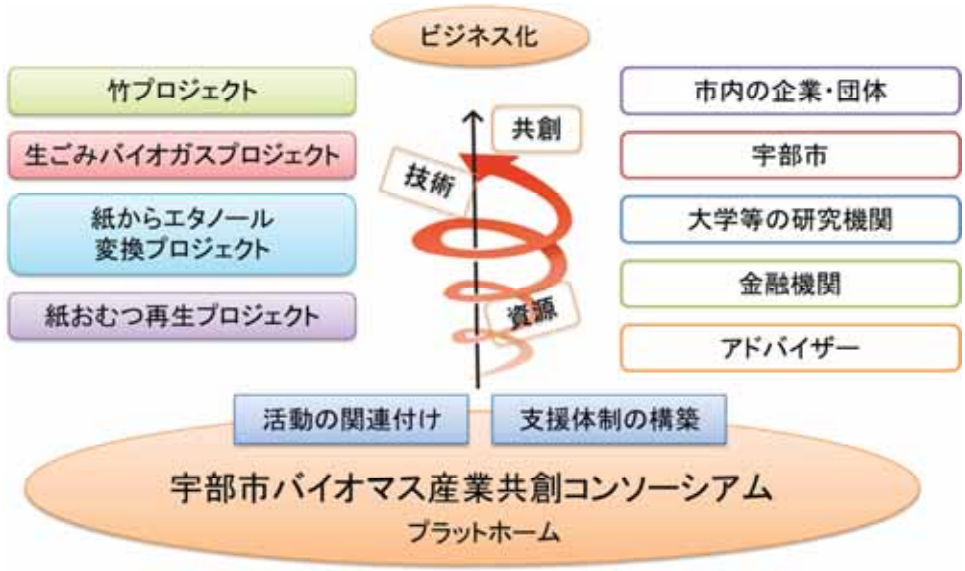
①　山口うべ竹エコシステム協議会（平成 28 年 5 月設立）

本市及びその近郊に位置する竹林が生み出す資源を有効利用する総合的な対策について、山口県、宇部市、民間事業者及び竹林所有者等が幅広い意見を取り入れながら一体となって取り組むため、「山口うべ竹エコシステム協議会」を設立しました。

②　宇部市バイオマス産業共創コンソーシアム（平成 28 年 10 月設立）

竹材の有効利用や生ごみを活用したバイオガス発電施設の整備にかかる検討は、本市の政策課題と密接な関係があります。

そこで、これら個別に進められている活動を関連付けるとともに、それぞれの活動の中から抽出される課題を共有し、これらの課題に有機的に対処することにより、より効果的・効率的に産業育成策を推進していくため、「宇部市バイオマス産業共創コンソーシアム」を設立しました。



出典：宇部市 HP

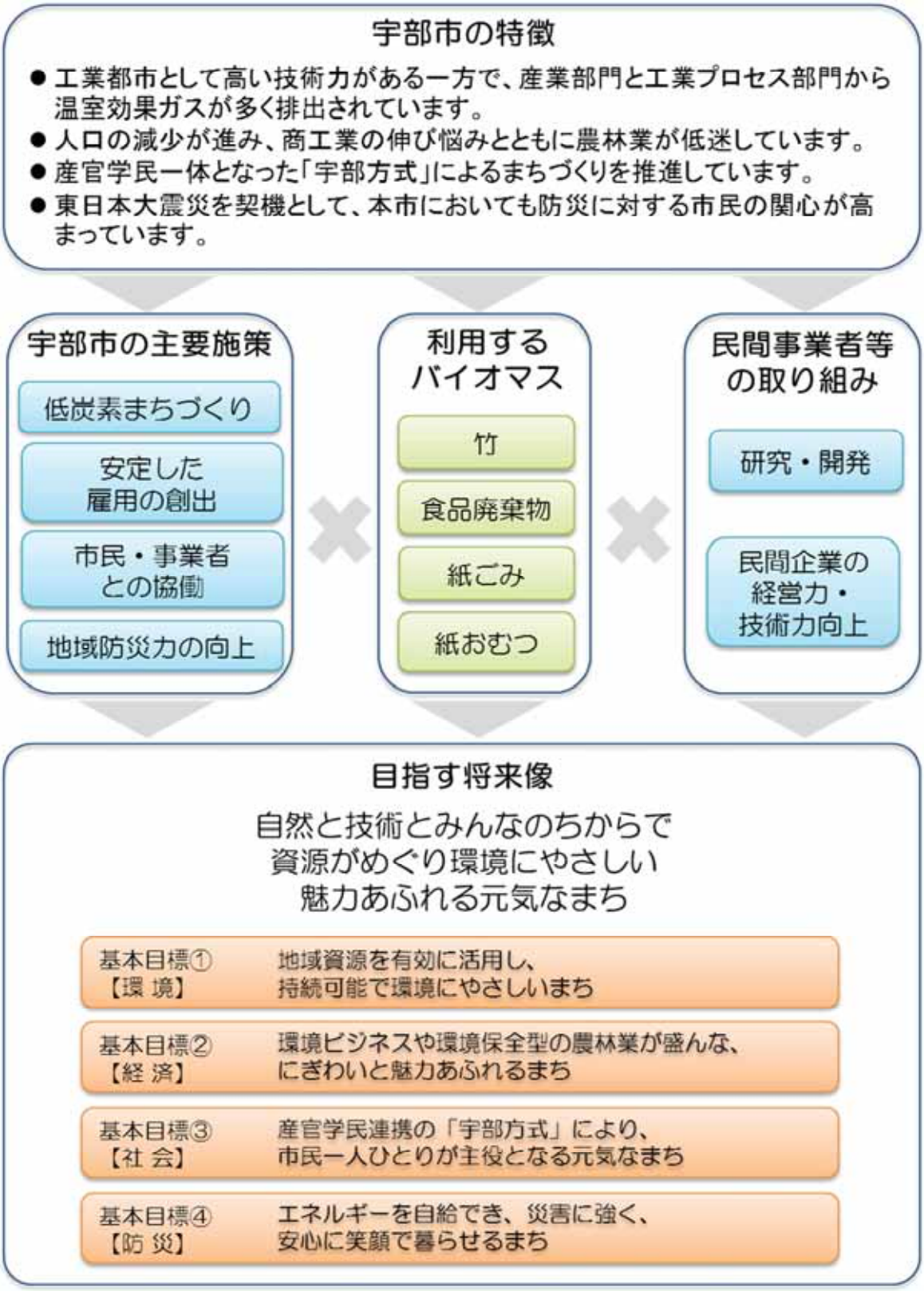
図 4-5 宇部市バイオマス産業共創コンソーシアム イメージ図

③　宇部市食品リサイクルループ推進協議会（平成 28 年 11 月設立）

平成 27 年度に実施した「宇部市生ごみを活用したバイオマス発電事業可能性調査」において、生ごみを活用したバイオマス発電施設に関する施設整備のロードマップが示されました。これを受け、食品リサイクルループの構築に向けた協議を行うことを目的に、宇部市、液肥や生ごみ処理の専門家、農業従事者等の幅広い意見を取り入れながら取り組むため、「宇部市食品リサイクルループ推進協議会」を設立しました。

4.2 バイオマス産業都市として目指す将来像

本市は、地域の特徴や前項の背景を踏まえ、目指す将来像を次のように設定します。



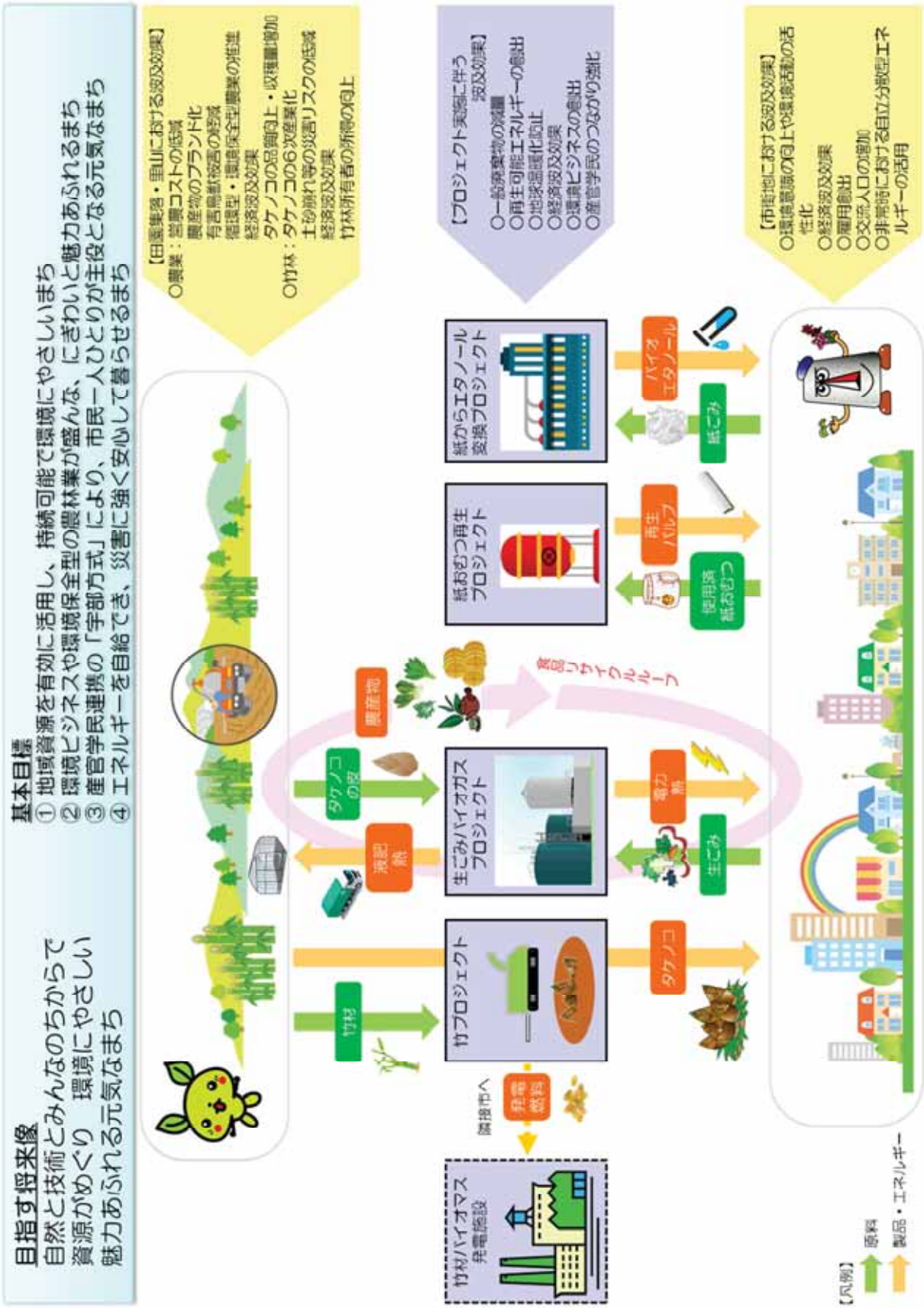


図 4-6 宇部市バイオマス産業都市のイメージ

4.3 バイオマス産業都市として達成すべき目標

(1) 計画期間

本構想の計画期間は、他の関連計画（詳細は「第９章　他の地域計画との有機的連携」参照）とも整合・連携を図りながら、平成 29 年度から平成 38 年度までの 10 年間とします。

なお本構想は、今後の社会情勢の変化等を踏まえ、中間評価結果に基づき概ね５年後（平成 33 年度）に見直すこととします。

(2) バイオマスの目標利用率

① 目標設定の考え方

バイオマスの目標利用率は、以下の考え方に基づき設定しました。

- 現行利用率の高いバイオマス（家畜排せつ物、公園等剪定枝、下水汚泥、し尿・浄化槽汚泥、稲わら、もみ殻、水産系）は現行の利用率を維持します。
- 事業化プロジェクトで利用するバイオマス（食品廃棄物、紙ごみ、紙おむつ、竹材）については、事業化プロジェクトにおいて計画している利用量に沿って設定します。
- 上記以外のバイオマスについては、国や県（廃食用油は他事例を参考）で掲げるバイオマス活用基本計画と同等の目標利用率とします。

② 目標利用率

本構想の計画期間終了時（平成 38 年度）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、賦存量は計画期間終了時も変わらないものとして記載しています。）

表 4-7 バイオマスの目標利用率（平成 38 年度）

バイオマス	賦存量			利用量			現行	目標	増減
	（湿潤量）t/年	（炭素換算量）t-C/年	変換処理方法	（湿潤量）t/年	（炭素換算量）t-C/年	利用・販売	（炭素換算量）%	（炭素換算量）%	%
廃棄物系バイオマス	449,245	17,563		428,236	10,437		13	59	46
家畜排せつ物	37,931	896	—	37,931	896	—	100	100	0
乳牛ふん尿	5,375	72	堆肥化	5,375	72	堆肥	100	100	0
肉牛ふん尿	15,522	160	堆肥化	15,522	160	堆肥	100	100	0
鶏ふん尿	17,034	664	堆肥化	17,034	664	堆肥	100	100	0
食品廃棄物	15,464	1,361	—	7,904	695	—	2	51	49
家庭系生ごみ	8,690	765	メタン発酵、焼却	1,130	99	発電、熱利用等	0	13	13
事業系生ごみ	6,774	596	メタン発酵	6,774	596	発電、飼料、肥料等	6	100	94
廃食用油	6,136	4,357	—	129	91	—	1	2	1
家庭系	132	94	液体燃料化	9	6	BDF	4	7	3
事業系	6,004	4,263	液体燃料化	120	85	BDF	1	2	1
紙ごみ	22,150	8,971	液体燃料化、焼却	17,499	7,087	燃料等	0	79	79
紙おむつ	3,600	360	マテリアル化、焼却	1,008	101	建築資材、燃料等	0	28	28
建築廃材	514	235	焼却、堆肥化	488	223	発電、堆肥	61	95	34
製材廃材	5,757	1,287	焼却、堆肥化	5,584	1,248	発電、堆肥	90	97	7
公園等剪定枝	115	26	燃料化、堆肥化	115	26	発電、堆肥	100	100	0
下水汚泥	311,674	61	マテリアル化	311,674	61	セメント	100	100	0
し尿・浄化槽汚泥	45,904	9	マテリアル化	45,904	9	セメント	100	100	0
未利用バイオマス	18,554	4,279		13,536	3,376		52	79	27
農業系	7,105	2,229	—	7,105	2,229	—	100	100	0
稲わら	6,673	2,099	飼料化、鋤き込み	6,673	2,099	飼料、家畜敷料、肥料等	100	100	0
もみ殻	432	130	焼却、炭化、鋤き込み	432	130	発電、くん炭、肥料等	100	100	0
木質系	11,446	2,050	—	6,428	1,147	—	0	56	56
林地残材	382	85	直接燃焼	122	27	発電、熱利用等	0	32	32
竹材	11,064	1,965	直接燃焼等	6,306	1,120	発電・タケノコ	0	57	57
水産系	3.4	0.1	—	3.4	0.1	—	100	100	0
合計	467,799	21,842		441,772	13,813		21	63	42

第5章 事業化プロジェクトの内容

5.1 全体概要

本構想では、本市の特色や課題等を踏まえ、次の４つのプロジェクトを掲げます。

プロジェクトの事業化にあたっては、各プロジェクトから抽出される課題を共有し、これらの課題に有機的に対処することにより、より効果的・効率的な産業育成策を推進します。

(1) 生ごみバイオガスプロジェクト

生ごみを原料とするバイオガス発電事業を行い、生成される消化液を液肥として利活用することにより、食品リサイクルループを構築します。

(2) 竹プロジェクト

竹林整備・竹材有効利用等について協議・活動する「竹発電部会」とタケノコのブランド化等について協議・活動する「タケノコ部会」が連携して竹プロジェクトを行います。

(3) 紙からエタノール変換プロジェクト

紙ごみを原料としたバイオエタノール製造事業を行います。エタノールは工業用資材や薬剤としての販売のほか、水素源や発電にも利用可能性があります。地域に適した用途の検討も含め、地域住民及び社会に最適な一般廃棄物の処理システムとします。

(4) 紙おむつ再生プロジェクト

使用済み紙おむつからバージンパルプと同等品質のパルプを再生し資源化する技術を用いて、現状の焼却処理より環境にやさしい技術へのシフトを図るため、紙おむつ再生事業について導入を検討します。

表 5-1 バイオマスの目標利用量及び目標利用率（再掲）

プロジェクト	バイオマス	賦存量		炭素利用量		炭素利用率	
		湿潤量 (t/年)	炭素量 (t-C/年)	現行 (t-C/年)	目標 (t-C/年)	現行 (%)	目標 (%)
生ごみバイオガスプロジェクト	家庭系生ごみ	8,690	765	0	99	0	13
	事業系生ごみ	6,774	596	33	596	6	100
竹プロジェクト	竹材	11,064	1,965	0	1,120	0	57
紙からエタノール変換プロジェクト	紙ごみ	22,150	8,971	0	7,087	0	79
紙おむつ再生プロジェクト	紙おむつ	3,600	360	0	101	0	28
合計		52,278	12,657	33	9,003	0.3	71

5.2 生ごみバイオガスプロジェクト

(1) 事業概要

家庭と事業所から排出される一般廃棄物のうち生ごみを分別・収集し、メタン発酵を行います。得られた電力は売電するとともに、電気自動車に充電し災害による停電時等に移動可能な分散型電源として活用します。熱は施設内及び周辺地域等に供給します。消化液として生成される液肥は農地や竹林に利活用し、生産された農林産物の６次産業化や地産地消を図ります。

本プロジェクトの実施により、地域内で食品廃棄物を資源として循環させる「食品リサイクルループ」を構築します。

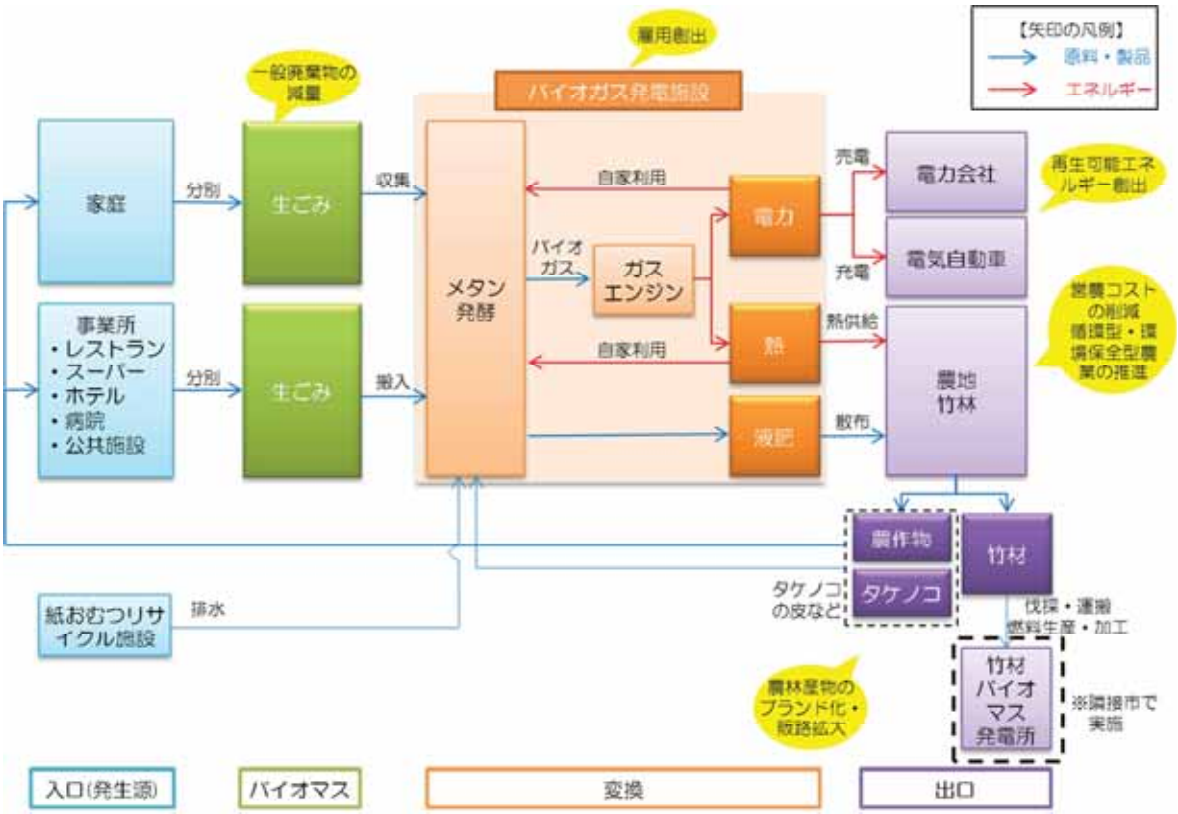


図 5-1 生ごみバイオガスプロジェクトのイメージ図

(2) 事業主体

事業主体は、宇部市及び民間事業者とします。

事業実施にあたっては、「宇部市食品リサイクルループ推進協議会」において必要な協議を実施します。

(3) 計画区域

計画区域は、宇部市内とします。

(4) 原料調達計画

① 平成 29 年度以降

平成 28 年度に整備したモデルプラントで利用するため、事業系生ごみ 15t/年（0.05t/日）を分別・収集します。事業系生ごみは、学校給食から出る生ごみの利用を予定しています。また、平成 29 年度は、家庭系ごみの分別排出実証（自治会等単位）、事業系生ごみの分別排出実証（事業者単位）を行い、収集・運搬した生ごみを原料として投入します。

② 平成 32 年度以降

バイオガス発電施設で利用するため、事業系生ごみ及び家庭系生ごみ 7,519t/年（20.6t/日）を分別・収集します。事業系生ごみについては、事業者が現行のごみ焼却施設ではなくバイオガス発電施設への搬入を促すような仕組みを構築する必要があります。

家庭系生ごみの分別・収集方法については、平成 25 年に実施した家庭系生ごみの飼料化リサイクルの実証実験「生ごみリサイクル実証事業」や平成 29 年度の分別排出実証の結果を踏まえて、検討を進めます。

また、タケノコの加工により発生する皮についても、分解されにくいものの、前処理設備として可溶化槽を有する施設では受け入れている事例もあることから、メタン発酵の原料としての活用を検討します。さらに、紙おむつ再生プロジェクトで発生する排水についても、メタン発酵の原料としての活用を検討します。ただし、し尿由来の原料を加えることで、消化液の液肥利用を望む農家が心情面から減少してしまう可能性があることに留意が必要です。

(5) 施設整備計画

① モデルプラント（平成 28 年度整備、平成 29 年度稼働）

整備した施設は以下のとおりです。

- 生ごみ貯留設備、メタン発酵設備、液肥貯留槽、バイオガス貯留設備、エネルギー利用設備（ガスエンジン発電機）

② バイオガス発電施設（平成 31 年度整備、平成 32 年度稼働）

整備する施設は以下のとおりです。

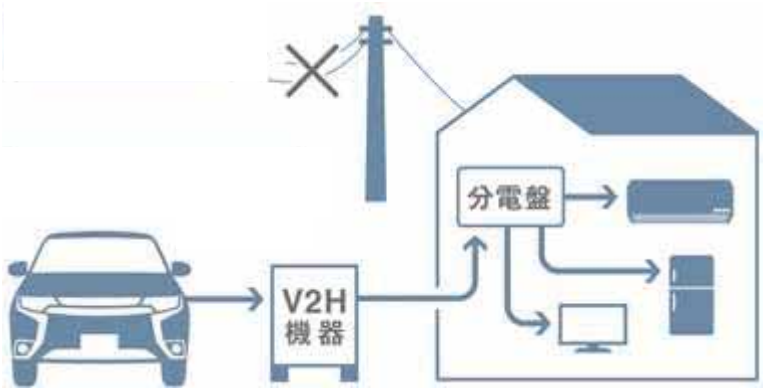
- 原料受入・前処理設備、メタン発酵設備、バイオガス貯留設備、エネルギー利用設備（ガスエンジン発電機）、液肥貯留槽、脱臭設備、管理棟（電気計装設備）
- 液肥散布車

図 5-2 モデルプラントの様子

（6）製品・エネルギー利用計画

① 電力

ガスエンジンにより発生する電力 1,594 千 kWh/年のうち、226 千 kWh/年はバイオガス発電施設内で利用します。また、電気自動車２台に 18 千 kWh/年を充電し、平常時は排気ガス等の環境負荷を低減します。余剰分 1,351 千 kWh/年は一般電気事業者等への売電を検討します。災害時には、充電した電気自動車２台が避難所等に電力を供給します。また、バイオガス貯留設備に残ったガスを利用して発電を行うことで、停電時にも一定量発電し、電気自動車に充電します。



出典：三菱自動車工業（株）WEB サイトより作成

図 5-3 電気自動車による避難所への電力供給イメージ

② 熱

ガスエンジンにより発生する熱 9,564GJ/年のうち、1,668GJ/年はバイオガス発電施設内の消化槽の加温に使用します。余剰分 7,896GJ/年は、ビニールハウス等の農業施設に熱供給することで暖房コストの低減と省エネを図ります。

③　液肥

➢　発生量と需要量

液肥の年間発生量は、生ごみ１t 当たり 1.5t 発生するとした場合、11,279t/年となります。

液肥の需要については、液肥の肥料成分（表 5-2）と単位面積当たり施肥量（表 5-3）から肥料成分別単位面積当たり液肥散布可能量を算出し、その値が最も小さい元素である窒素（N）の値を単位面積当たり液肥散布可能量（表 5-3）としました。こうして算出した単位面積当たり液肥散布可能量に作付面積を乗じることで、液肥散布可能量を求めました（表 5-4）。

その結果、全作付面積の約９割を占める水稲の液肥散布可能量は 18,924t/年であり、液肥発生量の 1.7 倍に相当します。また、宇部市で生産されている農林産物のうち、特にブランド化を進めている茶とタケノコにも液肥を散布した場合、液肥散布可能量は水稲と合わせて 24,776t/年と液肥発生量の 2.2 倍となります。そのため、液肥の散布ポテンシャルは十分ありますが、実際に散布するためには農家が液肥の散布を積極的に希望するような環境づくりが必要です。

➢　貯留量

一般に、液肥貯留槽の容量は約６ヶ月分が目安とされており（「消化液の肥料利用を伴うメタン化事業実施手引（一社）地域資源環境センター、平成 28 年)、これに則ると本バイオガス発電施設における容量は 5,640t となります。そのため、液肥貯留量が貯留槽の容量を上回らないよう、年間を通じて液肥の散布先を確保することが必要です。

そこで、液肥の発生量と散布可能量、その差から算出した貯留量を月別に試算しました。液肥は年間を通じて安定的に発生しますが、最も散布ポテンシャルが多い水稲の基肥は５月のみであるため、夏～翌年春までは液肥貯留量が多い傾向にあります。そのため、貯留槽の安定的な運用のためには、水稲と併せてその他の作物を散布先として確保することが重要となります。

表 5-2 消化液の肥料成分例（生ごみを主な原料とするメタン発酵施設）

成分		備考
全窒素（N）	2,710 mg/L	うちアンモニア態窒素（NH_4-N）は 1,550 mg/L
全リン（P）	320 mg/L	
カリウム（K）	1,190 mg/L	

※本プロジェクトは、生ごみを主な原料としたメタン発酵施設であるため、同様に生ごみを主な原料とするメタン発酵施設における消化液の成分例を用いて、液肥の散布可能量を算出した。

出典：『窒素循環の観点から考えるメタン発酵消化液の液肥利用』（中村真人）

表 5-3 単位面積当たり液肥散布可能量

作物	目的※1	月	単位面積当たり施肥量※2 (kg/10a/年)			単位面積当たり肥料成分別液肥散布可能量※3 (t/10a/年)		
			N	P	K	N	P	K
水稲	基肥	5月	5.2	6.0	5.6	1.9	18.8	4.7
小麦	基肥	11月	7.0	4.8	5.8	2.6	15.0	4.8
茶	春肥	2月	18.6	11.5	11.5	6.9	35.9	9.6
	秋肥	8月	8.0	11.5	11.5	3.0	35.9	9.6
	合計		53.0	53.0	23.0	9.9	71.8	19.2
タケノコ	元肥	2月	4.2	1.8	2.4	1.6	5.6	2.0
	追肥	3月	2.1	0.9	1.2	0.8	2.8	1.0
	礼肥	5月	5.6	2.4	3.2	2.1	7.5	2.7
	夏肥	8月	5.6	2.4	3.2	2.1	7.5	2.7
	追肥	10月	2.8	1.2	1.6	1.0	3.8	1.3
	合計		20.3	20.3	8.7	7.6	27.2	9.7

※1 過剰施肥を防ぐため NPK の３成分とも必要な施肥のみ抽出（水稲の追肥等は N のみのため非掲載）

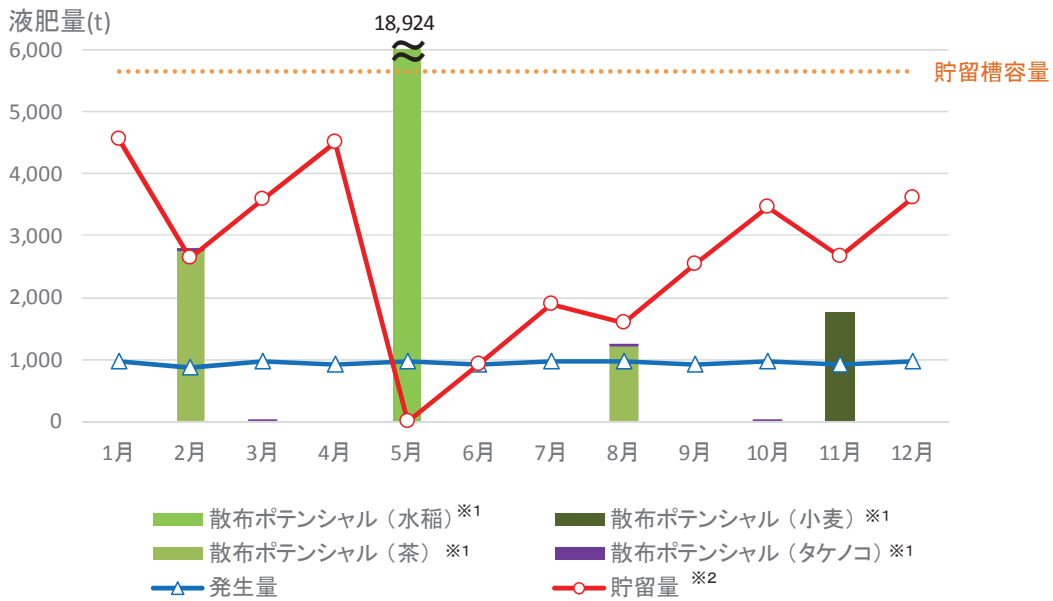
※2「単位面積当たり施肥量」の出典
水稲：JA 全農やまぐち WEB サイト『コシヒカリ栽培暦（清龍くん、錦のこしひかり）』
茶：『福岡県茶施肥基準(H25』のうち煎茶（目標収量 1,000kg/10a の場合）
タケノコ：『中小形タケノコの生産技術(福岡県、H21)』（目標収量 1,000kg/10a の場合）

※3 単位面積当たり肥料成分別液肥散布可能量(t/10a/年)＝単位面積当たり施肥量(kg/10a/年)×液肥の肥料成分(%)×100/1000。各単位面積当たり肥料成分別液肥散布可能量のうち最小の値（N）が作物への液肥散布可能量となる

表 5-4 液肥散布可能量

作物	単位面積当たり液肥散布可能量 (t/ha/年)※	作付・収穫面積 (ha)	液肥散布ポテンシャル (t/年)	備考 (作付面積の出典)
水稲	19	996	18,924	販売目的の作付面積（平成 27 年農林業センサス）
小麦	26	67	1,742	販売目的の作付面積（平成 27 年農林業センサス）
茶	99	40	3,960	販売目的の収穫面積（平成 27 年農林業センサス）
タケノコ	76	2	152	タケノコ生産量の６年平均（2009-2014） 18t/年×反収 10t/ha（仮定）
合計	—	1,038	24,778	

※ 表 5-3 より単位面積当たり肥料成分別液肥散布可能量のうち最小の値（N）の液肥散布可能量



※1 散布ポテンシャルは農地側での液肥の最大可能受入量を示しており、必ずしも散布ポテンシャルの量が散布されるわけではありません

※2 貯留量は５月をスタートとして「ある月の貯留量＝前月の貯留量＋ある月の発生量-ある月の散ポテンシャル」で算出しています

図 5-4 液肥貯留量の月変動

➢ 液肥利用を推進するための政策的支援

消化液の全量を液肥として農地還元するためにはさまざまな障壁が考えられることから、それらを乗り越えるため本市の特性に合わせた政策的支援を検討し、実施します。特に、農家にとっての不安材料を払拭するだけでなく、液肥利用により実質的な利益が生じる制度にすることを目指します。

表 5-5 液肥利用の推進上で想定される障壁とそれに対する政策的支援の例

想定される障壁	政策的支援の例
肥料成分や安全性への危惧、施肥設計が困難	・研究機関との連携により、地域の栽培体系に合わせた作物ごとの施肥設計を確立
効率的な散布手法が未確立	・研究機関との連携により、作物ごとの散布手法を確立（特に確立されていない小麦、茶、タケノコを中心に）
液肥のイメージが悪い	・エコやまぐち農産物の認定を促進 ・一般市民に対する啓発を実施
液肥利用によるメリットがわかりにくい	・肥料代の削減や肥料散布にかかる手間の軽減といったメリットをアピール ・ホテルやレストランと連携し、液肥を使って栽培された農作物のブランド化及び販路拡大を推進

(7) 事業費

本事業にかかる事業費として、以下を見込んでいます。

- バイオガス発電施設の整備費　960,000 千円（平成 31 年度）【民間事業者】
  ※整備費は、他事例から作成された費用関数による計算値と、日処理量が同程度の他事例の建設費の平均として算出しています。本事業ではこのうち 1/2 を補助金として見込んでいます。
- 電気自動車の購入費用　6,000 千円【市】
  ※3,000 千円/台×２台

(8) 事業収支計画

本事業の事業収支は以下のとおりです。

事業採算性としては、再生可能エネルギーの固定価格買取制度における目安となっている PIRR（事業内部収益率）１％を上回る結果となっています。事業採算性の判断は資金調達コスト（金利や投資利回り等）から民間事業者が個々に判断するものですが、一般的な期待値である５～10％には達していないことから、熱販売収入を確保すること等により事業性を向上させることが必要です。

表 5-6 生ごみバイオガスプロジェクトの事業収支（3 年目）

項目		金額（千円/年）	算定方法
収入	売電収入	13,685	余剰電力量 1,368,458kWh/年×売電単価 10 円/kWh×20 年
	熱販売収入	0	
	副産物販売収入	5,639	液肥発生量 11,279t/年×販売単価 500 円/t×20 年
	受入処理費による収入	97,747	生ごみ処理量 7,519t/年×受入単価 13,000 円/t×20 年
	合計	117,071	
支出	原料費	0	
	人件費	24,000	4,000 千円/人×6 人
	ユーティリティ費	3,370	他事例を参考
	メンテナンス費	13,020	他事例を参考
	減価償却費	57,600	15 年定額法
	廃棄物等処理費	0	
	固定資産税	11,021	税率 1.4%
	支払利息	2,019	元本 480,000 千円、利率 0.5%、支払回数 180 回
	一般管理費	2,400	人件費×10%
	合計	113,430	
収入-支出		3,641	収入-支出
PIRR（事業内部収益率）		3.6%	20 年間の事業においてキャッシュフローの現在価値総額と実質建設費が等しくなる割引率
投資回収年数		14 年	キャッシュの累計額が実質建設費を上回った事業年度

※用地にかかる賃借料は今後の検討事項です。

(9) 年度別実施計画

平成 29 年度よりモデルプラント（0.05t/日）が稼働し、平成 32 年度よりバイオガス発電施設（20.6t/日）の稼働を予定しています。それに合わせて、事業者からの生ごみの分別収集の仕組みを構築するとともに、家庭からの分別収集の仕組みも検討し一部実施します。

また、液肥を農地や竹林に散布する実証事業を進め散布を実現することに加え、電力や熱の利活用方法についても検討・活用を進めます。

表 5-7 生ごみバイオガスプロジェクトの年度別実施計画

<table>
<tr><th colspan="3"></th><th>H28以前</th><th>H29</th><th colspan="3">5年以内</th></tr>
<tr><th colspan="3"></th><th></th><th></th><th>H30</th><th>H31</th><th>H32～33</th></tr>
<tr><td rowspan="2">入口</td><td colspan="2">家庭</td><td>分別の社会実験</td><td rowspan="2">食品リサイクルループに関するセミナーやシンポジウムの開催
新たな生ごみの分別手法の実証
事業系生ごみの確保量調査</td><td colspan="3">分別収集システムの検討・一部実施</td></tr>
<tr><td colspan="2">事業者</td><td>排出者や収集運搬者との協議</td><td>分別排出の誘導策検討
分別排出の普及拡大</td><td>分別排出の普及拡大</td><td>分別排出</td></tr>
<tr><td rowspan="3">変換</td><td colspan="2">実証試験</td><td>モデルプラントの整備</td><td colspan="4">モデルプラントにおける実証事業</td></tr>
<tr><td colspan="2">施設基本計画</td><td>バイオマス発電の
実現可能性調査</td><td>関係法令対応</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">バイオガス発電</td><td></td><td>民間企業の誘致</td><td>実施設計</td><td>施設整備</td><td>施設稼働</td></tr>
<tr><td rowspan="5">出口</td><td rowspan="3">液肥</td><td>農地利用</td><td>液肥実証事業
（大木町の液肥使用）</td><td>液肥実証事業
液肥散布の確保量調査</td><td colspan="2">液肥実証事業
液肥利活用方策の検討
液肥散布農業者の拡大</td><td>液肥利用</td></tr>
<tr><td>竹林利用</td><td></td><td>液肥散布方法等の検討</td><td colspan="2">液肥実証事業</td><td>液肥利用</td></tr>
<tr><td>農林産物
ブランド化</td><td></td><td colspan="3">農林産物の6次産業化方策の検討・試行</td><td>ホテルやレストランとの
連携
バイオマスカフェの整備</td></tr>
<tr><td rowspan="2">エネルギー</td><td>電力</td><td></td><td>電力会社との協議</td><td>電気自動車の活用方法を検討</td><td>FIT設備認定</td><td>余剰売電
電気自動車充電</td></tr>
<tr><td>熱</td><td></td><td>余熱利用方法の検討</td><td>余熱利用の検討</td><td>余熱利用施設の整備</td><td>余熱利用</td></tr>
</table>

（10） 効果と課題

① 効果

本事業の実施により期待される効果は以下のとおりです。

表 5-8 生ごみバイオガスプロジェクトにより期待される効果

区分	期待される効果
バイオマス利用の推進	
環境面	一般廃棄物（燃やせるごみ）の減量
	再生可能エネルギー創出
	地球温暖化防止
	循環型・環境保全型農業の推進
経済面	経済波及効果
	雇用創出
	環境ビジネスの創出
	営農コストの削減
	農作物のブランド化・販路拡大
	交流人口の増加
社会面	産官学民のつながりの強化
	環境意識の向上や環境活動の活性化
防災面	災害時における自立分散型エネルギーの活用

② 課題

本事業を実施するうえでの課題は以下のとおりです。

- 分別収集システムの構築
- 排出事業者による事業系食品廃棄物の分別排出の誘導
- 事業を実施する民間事業者の確保
- 液肥の年間を通じた安定的な散布先の確保
- 農家への液肥散布の促進施策の検討・実施
- 竹林への液肥散布の実現可能性検討
- 液肥の成分に応じた施用方法の検討
- 液肥を施用した農作物のブランド化
- 熱利用施設の具体化と熱販売システムの確立
- 電気自動車の活用方法の検討

5.3 竹プロジェクト

竹プロジェクトは、竹林整備・竹材有効利用等について協議・活動する「竹発電部会」及びタケノコのブランド化等に向けて協議・活動する「タケノコ部会」の２つで構成されています。

(1) 竹発電部会

① 事業概要

世界初の竹を主燃料とした竹材バイオマス発電所が、隣接市において平成 30 年度に運転を開始する予定です。本事業は市内に豊富に存在する竹資源をこの発電所に供給するため、タケノコ部会と連携して竹林整備、竹材搬出・運搬、加工を行います。

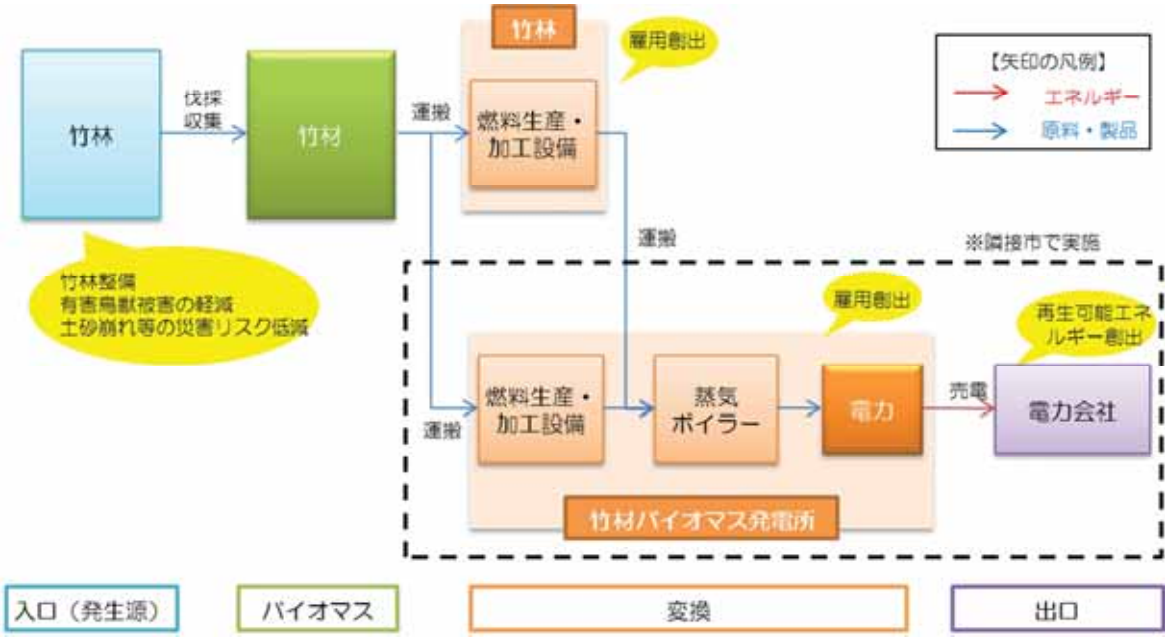


図 5-5 竹林整備・竹材有効利用等のイメージ図

② 事業主体

事業主体は、宇部市及び民間事業者とします。

事業の実施にあたっては、「山口うべ竹エコシステム協議会」の竹発電部会において必要な協議を実施します。

③ 計画区域

計画区域は、宇部市内とします。

④　原料調達計画

(ア) 平成 29 年度

年間 2,100t（竹林整備を 10.5ha 実施し、1 ha あたり 200t 程度を想定）を利用します。

このほか、竹林整備として 3.2ha の間伐・全伐事業を行います。

(イ) 平成 30 年度以降

年間 6,300t（竹林整備を 31.5ha 実施し、1 ha あたり 200t 程度を想定）を利用します。

⑤　施設整備計画

竹林整備、作業路網整備、燃料生産・加工施設の整備を行います。

⑥　製品・エネルギー利用計画

竹材または燃料として竹材バイオマス発電所に販売します。

⑦　事業費

本事業にかかる事業費として、以下を見込んでいます。

- 山口うべ竹エコシステム協議会の事業推進に係る経費　2,000 千円（平成 29 年度）【市】
- 竹林整備推進事業　5,720 千円（平成 29 年度）【市】
- 小規模竹林整備事業　450 千円（平成 29 年度）【市】
- 竹林作業道整備事業　1,600 千円（平成 29 年度）【市】
- 燃料生産・加工施設の整備　140,000 千円（平成 29～30 年度）【民間事業者】

⑧　事業収支計画

安定的に竹材を供給する平成 30 年度以降の事業収支を以下に示します。

販売や生産にかかる単価等の詳細は民間事業者の取引にかかる部分であるため、詳細を示すことができません。

表 5-9　竹林整備・竹材有効利用等の事業収支計画

項目		金額（千円/年）
収入	燃料販売	75,600
支出	労務費	27,449
	機械経費	26,681
	燃料経費	8,713
	オイル経費	158
	計	63,000
収入−支出		12,600

※生産コストは伐採・運搬環境により変動（上記は好条件下の場合）

⑨　年度別実施計画

竹を主燃料とする竹材バイオマス発電所の運転開始にあわせて、表 5-10 のとおり実施します。

表 5-10　竹林整備・竹材有効利用等の年度別実施計画

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2"></th><th rowspan="2">H28以前</th><th rowspan="2">H29</th><th colspan="4">5年以内</th></tr>
<tr><th>H30</th><th>H31</th><th>H32</th><th>H33</th></tr>
<tr><td rowspan="3">入口</td><td rowspan="2">竹林所有者との
合意形成</td><td>山口うべ竹エコシステム協議会の立ち上げ</td><td colspan="6" rowspan="2">チラシ配布
竹林所有者との調整</td></tr>
<tr><td>チラシ配布による竹林所有者の調査</td></tr>
<tr><td>森林経営計画の作成
（民間事業者）</td><td>地区説明会を実施</td><td colspan="5">市内2地区の森林経営計画の作成</td><td>市内全地区の森林経営計画の作成</td></tr>
<tr><td></td><td>伐採・収集・運搬</td><td>山口県でモデル事業を実施</td><td colspan="5">収集・運搬の開始</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">変換</td><td>燃料生産・加工施設の整備</td><td>山口県でモデル事業を実施</td><td colspan="2">施設整備</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>生産コストの低減</td><td></td><td colspan="3">協議会及び民間事業者による検討</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>供給体制の整備</td><td></td><td>供給事業体や供給体制についての検討</td><td colspan="4">安定供給体制の構築</td></tr>
<tr><td>出口</td><td>竹材・燃料供給</td><td></td><td>竹材・燃料の供給開始
（2,100t/年）</td><td colspan="4">竹材・燃料の供給
（6,300t/年）</td></tr>
<tr><td colspan="2">竹材バイオマス発電所の整備
（隣接市内）</td><td>施設計画・設計</td><td>工事着工</td><td colspan="4">運転開始</td></tr>
</table>

⑩　効果と課題

（ア）効果

本事業の実施により期待される効果は以下のとおりです。

経済的な面では、竹林所有者自身が竹林を整備し、竹材を販売することで、竹林所有者の収入が向上するという効果も期待されます。

表 5-11　竹林整備・竹材有効利用等により期待される効果

区分	期待される効果
バイオマス利用の推進	
環境面	再生可能エネルギー創出※
	地球温暖化防止※
	竹林整備
	有害鳥獣被害の軽減
経済面	経済波及効果
	雇用創出
	環境ビジネスの創出
	タケノコの増産・６次産業化
	交流人口の増加
社会面	産官学民のつながりの強化
	環境意識の向上や環境活動の活性化
防災面	土砂崩れ等の災害リスク低減

※間接的な効果（市内で生産した燃料が市外施設で発電に利用）

（イ）課題

本事業を実施するうえでの課題は、以下のとおりです。

- 竹林の整備にかかる機械やその開発及び導入にかかる費用の捻出
- 竹材の搬出システム（手法）の構築
- 燃料の生産コストの低減

(2) タケノコ部会

① 事業概要

竹発電部会と連携して、タケノコのブランド化を図り、6 次産業化を推進します。

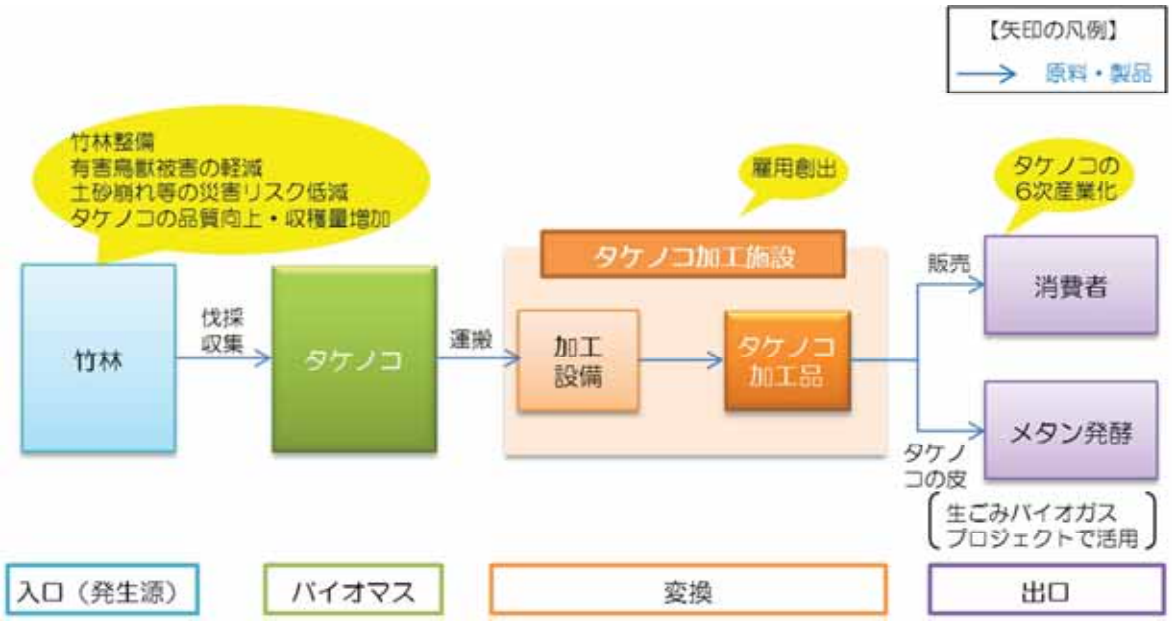


図 5-6 タケノコのブランド化等のイメージ図

② 事業主体

事業主体は、宇部市及び民間事業者とします。

事業の実施にあたっては、「山口うべ竹エコシステム協議会」において必要な協議を実施します。

③ 計画区域

計画区域は、宇部市内とします。

④ 原料調達計画

市内の竹林からタケノコを生産します。

⑤ 施設整備計画

現時点では、施設整備の計画はありません。

⑥ 製品・エネルギー利用計画

タケノコの生産・加工・販売を行います。

本市では、平成 27 年度・平成 28 年度 6 次産品販路拡大として、市内の民間事業者がタケノコの水煮の販売や市内飲食店との連携による「うっぽくうべ食フェスタ」を開催し好評を得ました。

また、市内の民間事業者が共同開発したタケノコ水煮（JA 山口宇部吉部加工所で加工）を使った「吉部たけのこ物語」シリーズが平成 27 年 12 月に山口銀行主催の「やまぎん食のコラボグランプリ」を受賞しました。

図 5-7（左） うっぽくたけのこ　　図 5-8（右） グランプリを受賞した「吉部たけのこ物語」

⑦ 事業費

本事業にかかる事業費として、以下を見込んでいます。

- タケノコブランド化推進事業　2,000 千円（平成 29 年度）【市】
- タケノコ水煮マニュアル作成委託料　500 千円（平成 29 年度）【市】
- タケノコ使用メニュー開発補助金　500 千円（平成 29 年度）【市】
- 山口うべ竹エコシステム協議会の事業推進に係る経費　2,000 千円（平成 29 年度）【市】【再掲】
- 竹林整備推進事業　5,720 千円（平成 29 年度）【市】【再掲】
- 小規模竹林整備事業　450 千円（平成 29 年度）【市】【再掲】
- 竹林作業道整備事業　1,600 千円（平成 29 年度）【市】【再掲】

⑧ 事業収支計画

事業収支計画は、「山口うべ竹エコシステム協議会」のタケノコ部会において検討していますが、民間事業者のノウハウにかかる情報のため公表できません。

⑨ 年度別実施計画

竹発電部会の活動に合わせてタケノコのブランド化等を推進するものとし、表 5-12 のとおり実施します。

表 5-12 タケノコのブランド化等の年度別実施計画

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2"></th><th rowspan="2">H28以前</th><th rowspan="2">H29</th><th colspan="4">5年以内</th></tr>
<tr><th>H30</th><th>H31</th><th>H32</th><th>H33</th></tr>
<tr><td rowspan="4">入口</td><td rowspan="2">竹林所有者との
合意形成</td><td>山口うべ竹エコシステム協議会の立ち上げ</td><td colspan="5" rowspan="2">チラシ配布
竹林所有者との調整</td></tr>
<tr><td>チラシ配布による竹林所有者の調査</td></tr>
<tr><td>森林経営計画の作成
（民間事業者）</td><td>地区説明会を実施</td><td colspan="3">市内2地区の森林経営計画の作成</td><td colspan="2">市内全地区の森林経営計画の作成</td></tr>
<tr><td>伐採・収集・運搬</td><td>山口県でモデル事業を実施</td><td colspan="3">収集・運搬の開始</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>変換</td><td>タケノコブランド化推進</td><td>ブランド化推進事業の実施</td><td colspan="5">協議会の事業推進
タケノコ使用メニュー開発</td></tr>
<tr><td>出口</td><td>タケノコ</td><td></td><td colspan="5">タケノコ増産・高品質化・
ブランド化</td></tr>
<tr><td colspan="2">竹材バイオマス発電所の整備
（隣接市内）</td><td>施設計画・設計</td><td>工事着工</td><td colspan="4">運転開始</td></tr>
</table>

⑩ 効果と課題

（ア）効果

本事業の実施により、期待される効果は以下のとおりです。

経済的な面では、竹林所有者自身が竹林を整備し、竹材を販売することで、竹林所有者の収入が向上するという効果も期待されます。

表 5-13 タケノコのブランド化等により期待される効果

区分	期待される効果
バイオマス利用の推進	
環境面	再生可能エネルギー創出※
	地球温暖化防止※
	竹林整備
	有害鳥獣被害の軽減
経済面	経済波及効果
	雇用創出
	環境ビジネスの創出
	タケノコの増産・６次産業化
	交流人口の増加
社会面	産官学民のつながりの強化
	環境意識の向上や環境活動の活性化
防災面	土砂崩れ等の災害リスク低減

※間接的な効果（市内で生産した燃料が市外施設で発電に利用）

（イ）課題

本事業を実施するうえでの課題として、タケノコ収穫者、竹林管理者の高齢化による人材不足が挙げられます。

5.4 紙からエタノール変換プロジェクト

(1) 事業概要

家庭や事業所から排出される一般廃棄物のうち紙ごみを分別・収集し、エタノール発酵を行います。製造されたバイオエタノールは、自動車用燃料等に利用します。

その他地域に適したバイオエタノール利活用の検討も含め、本市において最適な一般廃棄物のバイオエタノール変換・生産システムを考案し、事業化します。

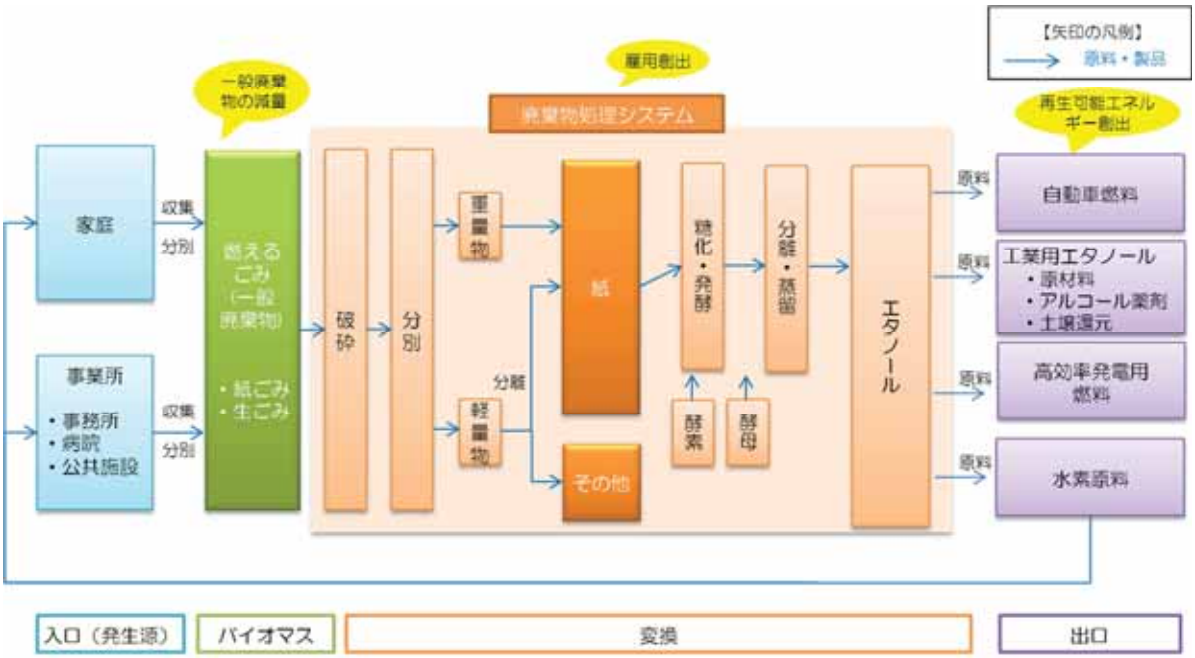


図 5-9 紙からエタノール変換プロジェクトのイメージ図

(2) 事業主体

事業主体は、宇部市及び民間事業者とします。

(3) 計画区域

計画区域は、宇部市内とします。

(4) 原料調達計画

① 平成 29～31 年度

事業化検討段階のため利用はありません。

② 平成 32～34 年度

紙ごみ 350t/年（1 t/日）を利用します。

③ 平成 35 年度以降

紙ごみ 17,500t/年（50t/日）を、既存のごみ収集ルートにより集めて利用します。

(5)　施設整備計画

①　平成 29 年度

独自開発酵母の活用による紙類廃棄物からエタノールへの効率的生産法を開発します。（新産業創出研究会（公財）ちゅうごく産業創造センター）

②　平成 30～31 年度

ラボスケール実験及び宇部市内のステークホルダーと共同で事業化に向けた検討を実施します。

③　平成 32～34 年度

1 t/日プラントを 1 基導入し、稼働させます。

④　平成 35 年度

50t/日プラントを 1 基導入し、稼働させます。

(6)　製品・エネルギー利用計画

バイオエタノールは、自動車用燃料に加えて、工業用エタノール（原材料、薬剤、土壌還元剤など）、高効率発電用燃料、水素原料などの用途として利用します。

製造量は平成 32～34 年度に 17kL/年、平成 35 年度以降には 850kL/年とします。

(7)　事業費

本事業にかかる事業費として、以下を見込んでいます。

- 独自開発酵母の活用による紙類廃棄物からエタノールへの効率的生産法の開発 1,000 千円（平成 29 年度）【民間事業者】
- ラボスケールでのエタノール変換・生産実験　10,000 千円（平成 30～31 年度）【民間事業者】
- 1 t/日プラント及び 50t/日プラントによる実稼働に際しては、31 年度までに事業費を検討（平成 32 年度以降）

(8)　事業収支計画

本事業の事業収支は、進捗に合わせて検討を行うものとします。

(9) 年度別実施計画

本事業は、原料調達から製品・エネルギー利用までの一貫システムを構築するため、それぞれ表 5-14 とおり実施します。

表 5-14 紙からエタノール変換プロジェクトの年度別実施計画

<table>
<tr><th colspan="3" rowspan="2"></th><th rowspan="2">H28以前</th><th rowspan="2">H29</th><th colspan="4">5年以内</th><th colspan="2">10年以内</th></tr>
<tr><th>H30</th><th>H31</th><th>H32</th><th>H33</th><th>H34</th><th>H35～H38</th></tr>
<tr><td rowspan="2">入口</td><td colspan="2">家庭</td><td></td><td colspan="3" rowspan="2">紙ごみの効率的な
分別・収集方法の検討</td><td colspan="3" rowspan="2">分別・収集の試行
（紙ごみ350t/年）
地元説明会</td><td rowspan="2">紙ごみの分別・収集
（紙ごみ17,500t/年）</td></tr>
<tr><td colspan="2">事業者</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">変換</td><td colspan="2">研究開発</td><td colspan="2">独自開発酵母の活用による紙類廃棄物からエタノールへの効率的生産法の開発</td><td colspan="2">ラボスケール
予備実験</td><td colspan="3"></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">実証試験</td><td></td><td></td><td colspan="2">実施設計・
施設建設</td><td colspan="3">1t/日プラントの稼働</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">実機稼働</td><td></td><td></td><td></td><td colspan="2">民間企業の誘致</td><td colspan="2">実施設計・
施設建設</td><td>50t/日プラントの稼働</td></tr>
<tr><td rowspan="4">出口</td><td rowspan="4">エタノール</td><td>自動車燃料</td><td></td><td colspan="3" rowspan="4">バイオエタノールの
利活用方法の検討</td><td colspan="3" rowspan="4">各利活用技術に関する
実証実験</td><td>原料販売開始</td></tr>
<tr><td>工業用エタノール
・原材料
・アルコール薬剤
・土壌還元</td><td></td><td>原料販売開始</td></tr>
<tr><td>高効率発電用
燃料</td><td></td><td>発電開始</td></tr>
<tr><td>水素原料</td><td></td><td>水素製造開始</td></tr>
</table>

（10） 効果と課題

① 効果

本事業の実施により期待される効果は以下のとおりです。

表 5-15 紙からエタノール変換プロジェクトにより期待される効果

区分	期待される効果
バイオマス利用の推進	
環境面	一般廃棄物（燃やせるごみ）の減量
	再生可能エネルギー創出
	地球温暖化防止
経済面	経済波及効果
	雇用創出
	環境ビジネスの創出
	交流人口の増加
社会面	産官学民のつながりの強化
	環境意識の向上や環境活動の活性化
防災面	災害時における自立分散型エネルギーの活用

② 課題

本事業を実施するうえでの課題は以下のとおりです。

- バイオエタノール製造技術も含めた最適な一般廃棄物処理システムの検討
- セルロースのエタノール発酵を効率よく行えるよう、キシロースなどのエタノール変換能を高めた酵母（改良酵母）の開発
- 事業化に向けたコストダウンと政策支援の検討

5.5 紙おむつ再生プロジェクト

(1) 事業概要

市内の高齢者福祉施設で発生する「特別管理一般廃棄物対象外の使用済み紙おむつ（事業系一般廃棄物）」を回収し、再生パルプを取り出して再生紙おむつの原料として使用します。また、将来的には市内一般家庭で発生する使用済み紙おむつについても、原料として利用します。

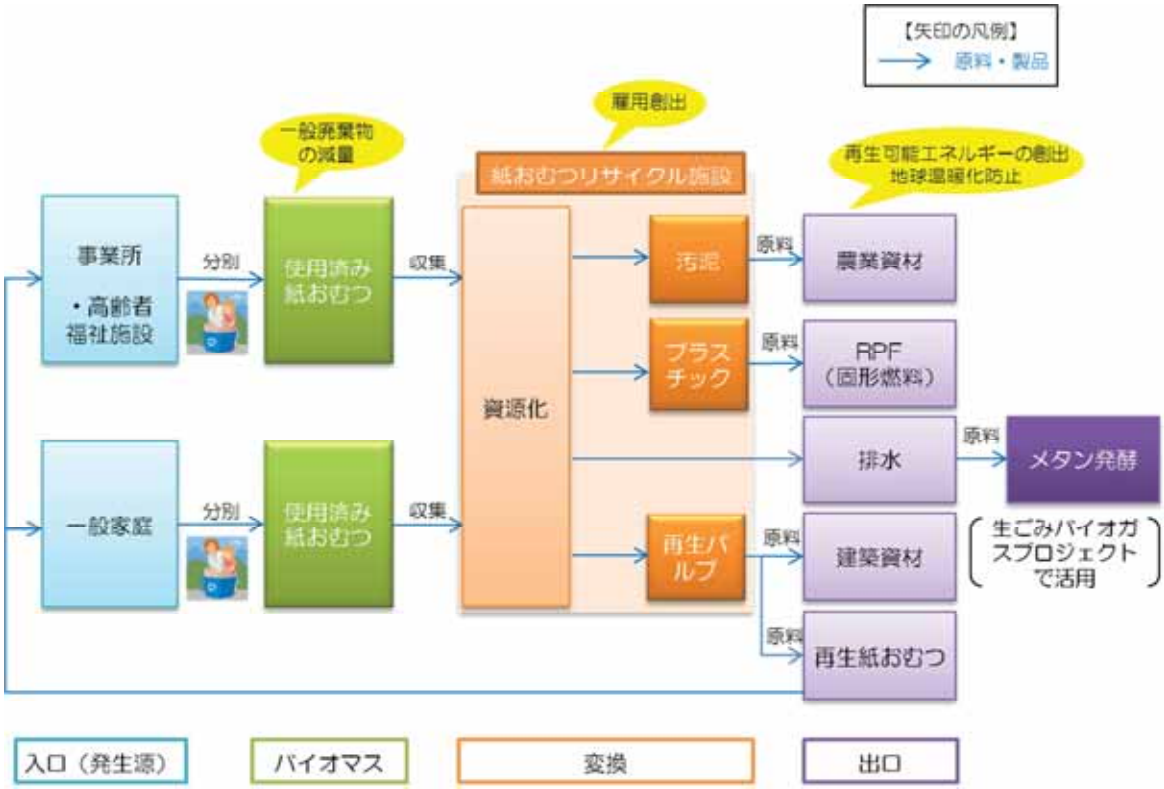
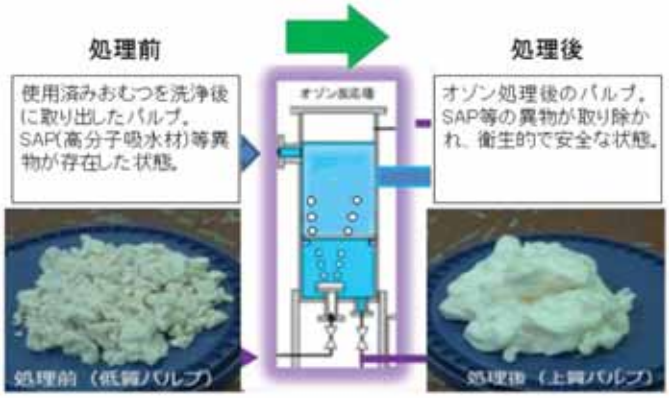


図 5-10 紙おむつ再生プロジェクトのイメージ図

紙おむつリサイクル施設で受け入れた使用済み紙おむつは、破砕や洗浄等の前処理を行ったのち、オゾン処理設備でバージンパルプと同等品質のパルプへと再生します。



出典：ユニ・チャーム(株)

図 5-11 オゾン処理システム

(2) 事業主体

事業主体は宇部市及び民間事業者とします。

事業実施にあたっては、プロジェクトチームにおいて必要な協議を行います。

(3) 計画区域

計画区域は、宇部市内とします。

(4) 原料調達計画

市内の高齢者福祉施設で発生する「特別管理一般廃棄物対象外の使用済み紙おむつ（事業系一般廃棄物）」を年間 1,000t 回収するものとします。

(5) 施設整備計画

① 平成 29 年度

事業系使用済み紙おむつの分別・収集運搬システムの構築に向けて検討を開始します。

② 平成 30～33 年度

事業系使用済み紙おむつの分別・収集運搬システムの試行、構築、改善を進めます。

③ 平成 34～38 年度

紙おむつリサイクル施設を整備・稼働させます。合わせて、事業系使用済み紙おむつの分別・収集運搬システムの運用を開始します。また、家庭系使用済み紙おむつの分別・収集運搬システムの構築にも取り組みます。

(6) 製品・エネルギー利用計画

水溶化処理を施された使用済み紙おむつは、汚泥、プラスチック、再生パルプへと分離され、これらを原料として農業資材、固形燃料、建築資材、再生紙おむつを製造します。

紙おむつリサイクル施設からの排水は、バイオガス発電施設の原料として利用する等、各プロジェクト間の相乗効果を高める方法についても検討します。

(7) 事業費

本事業にかかる事業費として、以下を見込んでいます。

- 調査・設計費　40,000 千円
- 建設工事費　410,000 千円

（8）事業収支計画

本事業の事業収支は以下のとおりです。

表 5-16 紙おむつ再生プロジェクトの事業収支

項目		金額（千円）	根拠
収入	パルプ販売	2,000	他事例を参考
	紙おむつ処理費	20,000	2万円/t×1,000t/年
	市委託費	52,000	5.2万円/t×1,000t/年
	計	74,000	
支出	人件費	8,000	400万円/人×2人
	ユーティリティ費	28,000	他事例を参考
	減価償却費	15,000	15年定額法
	廃棄物等処理費	4,000	廃プラ処理費（他事例を参考）
	固定資産税	3,150	1.4%
	計	58,150	
収入-支出		15,850	

※用地にかかる賃借料は今後の検討事項です。

(9) 年度別実施計画

5年以内に分別・収集運搬システムの試行、構築、改善を進め、10年以内に開始します。

表 5-17 紙おむつ再生プロジェクトの実施計画

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2"></th><th rowspan="2">H28以前</th><th rowspan="2">H29</th><th colspan="2">5年以内</th><th colspan="2">10年以内</th></tr>
<tr><th>H30～H31</th><th>H32～H33</th><th>H34～H35</th><th>H36～H38</th></tr>
<tr><td rowspan="2">入口</td><td>家庭</td><td></td><td></td><td>分別・収集運搬システムの検討</td><td>分別・収集運搬システムの試行</td><td>分別・収集運搬システムの改善、構築</td><td>分別・収集運搬開始</td></tr>
<tr><td>事業者</td><td></td><td>分別・収集運搬システムの検討</td><td>分別・収集運搬システムの試行</td><td>分別・収集運搬システムの改善、構築</td><td colspan="2">分別・収集運搬開始</td></tr>
<tr><td>変換</td><td>施設建設</td><td>資源化方法の開発</td><td>事業計画策定</td><td>事業性調査</td><td>基本設計、実施設計</td><td colspan="2">施設整備、施設稼働</td></tr>
<tr><td rowspan="4">出口</td><td>農業資材</td><td></td><td rowspan="4">利活用方法の検討</td><td></td><td rowspan="4">販売先の確保</td><td rowspan="4">製品利用開始</td><td rowspan="4">製品利用、
広報、普及啓発</td></tr>
<tr><td>RPF（固形燃料）</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>建築資材</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>再生紙おむつ</td><td></td><td></td></tr>
</table>

（10） 効果と課題

① 効果

本事業の実施により期待される効果は以下のとおりです。

表 5-18 期待される効果

区分	期待される効果
バイオマス利用の推進	
環境面	一般廃棄物（燃やせるごみ）の減量
	再生可能エネルギー創出
	地球温暖化防止
経済面	経済波及効果
	雇用創出
	環境ビジネスの創出
	交流人口の増加
社会面	産官学民のつながりの強化
	環境意識の向上や環境活動の活性化
防災面	災害時における自立分散型エネルギーの活用

② 課題

本事業を実施するうえで、使用済み紙おむつの分別収集及び使用済み紙おむつ資源化施設の整備にかかる費用が課題となっています。

第6章 地域波及効果

本構想における４つの事業化プロジェクトを実施した場合に期待される効果として、表 6-1 のような効果が期待されます。

本章では、定量的評価が可能な効果については、計画期間の最終年度である平成 38 年度時点の数値を推計しました。

表 6-1 事業化プロジェクトによって期待される地域波及効果

区分	期待される効果	生ごみバイオガスプロジェクト	竹プロジェクト	紙からエタノール変換プロジェクト	紙おむつ再生プロジェクト
バイオマス利用の推進		●	●	●	●
環境面	一般廃棄物（燃やせるごみ）の減量	●	－	●	●
	再生可能エネルギー創出	●	△	●	○
	地球温暖化防止	●	△	●	○
	竹林整備	－	●	－	－
	有害鳥獣被害の軽減	－	○	－	－
	循環型・環境保全型農業の推進	○	－	－	－
経済面	経済波及効果	●	●	○	●
	雇用創出	●	○	○	●
	環境ビジネスの創出	●	●	●	●
	営農コストの削減	○	－	－	－
	農作物のブランド化・販路拡大	○	－	－	－
	タケノコの増産・6 次産業化	－	○	－	－
	交流人口の増加	○	○	○	○
社会面	産官学民のつながりの強化	○	○	○	○
	環境意識の向上や環境活動の活性化	○	○	○	○
防災面	災害時における自立分散型エネルギーの活用	●	－	○	○
	土砂崩れ等の災害リスク低減	－	○	－	－

【凡例】●：定量的効果、○：定性的効果、△間接的効果、－：効果発現なし

6.1 バイオマス利用の推進

事業化プロジェクトのうち、生ごみバイオガスプロジェクトでは生ごみ、竹プロジェクトでは竹材（及びタケノコ）、紙からエタノール変換プロジェクトでは紙ごみ、紙おむつ再生プロジェクトでは紙おむつを利用します。

これらのバイオマスは、現行の利用率が全体で 0.3%と大部分が未利用ですが、事業化プロジェクトの実施により利用率を 71%まで大幅に高めることで、地域資源であるバイオマスの利用促進に大きく貢献できると考えられます。

表 6-2 バイオマスの利用量及び利用率

プロジェクト	バイオマス	賦存量		炭素利用量		炭素利用率	
		湿潤量 (t/年)	炭素量 (t-C/年)	現行 (t-C/年)	目標 (t-C/年)	現行 (%)	目標 (%)
生ごみバイオガスプロジェクト	家庭系生ごみ	8,690	765	0	99	0	13
	事業系生ごみ	6,774	596	33	596	6	100
竹プロジェクト	竹材	11,064	1,965	0	1,120	0	57
紙からエタノール変換プロジェクト	紙ごみ	22,150	8,971	0	7,087	0	79
紙おむつ再生プロジェクト	紙おむつ	3,600	360	0	101	0	28
合計		52,278	12,657	33	9,003	0.3	71

6.2 環境面の効果

(1) 一般廃棄物（燃やせるごみ）の減量

生ごみバイオガスプロジェクト及び紙からエタノール変換プロジェクト、紙おむつ再生プロジェクトでは、現在一般廃棄物として焼却されているバイオマスを活用します。これらの事業化プロジェクトを実施することで、生ごみ、紙ごみ、紙おむつの焼却量の大幅な減量に寄与できると考えられます。

表 6-3 燃やせるごみの発生量と削減量

プロジェクト	バイオマス	現行発生量 (t/年)	削減量 (t/年)	目標発生量 (t/年)
生ごみバイオガスプロジェクト	家庭系生ごみ	8,690	1,130	7,560
	事業系生ごみ	6,401	6,401	0
紙からエタノール変換プロジェクト	紙ごみ	22,150	17,499	4,651
紙おむつ再生プロジェクト	紙おむつ	3,600	1,008	2,592

(2) 再生可能エネルギー創出

事業化プロジェクトでは、バイオマスを原料として電力、熱、エタノール、※RPF等の再生可能エネルギーを創出します。

※「RPF」とは Refuse derived paper and plastics densified Fuel の略称であり、主に産業系廃棄物のうち、マテリアルリサイクルが困難な古紙及び廃プラスチック類を主原料とした高品位の固形燃料です。

表 6-4 再生可能エネルギー創出量

プロジェクト	エネルギー種	エネルギー創出量
生ごみバイオガスプロジェクト※1	電力 熱	1,351 千kWh/年 1,668 GJ/年
竹プロジェクト※2	電力※2	3,970 千kWh/年
紙からエタノール変換プロジェクト	エタノール	17 kL/年
紙おむつ再生プロジェクト	RPF（一部）	今後検討

※1 生ごみバイオガスプロジェクトのエネルギー創出量は、バイオガス発電施設内の利用量を除いた余剰量
※2 竹プロジェクトの発電は隣接市で実施

(3) 地球温暖化防止

創出された再生可能エネルギーが一般電力会社等の既存エネルギーを代替することによる温室効果ガス削減量は、3つのプロジェクトの合計で3,977t-CO_2/年となります。これは、本市全体の温室効果ガス排出量(平成24年度で5,944千t-CO_2/年)の0.07%、民生部門の温室効果ガス排出量（同490千t-CO_2/年）の0.81%に相当します。

なお、ごみ収集運搬車両の燃料やごみ焼却における助燃材の使用量については、増減量が不明であることから、算定対象外としました。

表 6-5 再生可能エネルギー創出量

プロジェクト	温室効果ガス削減量（t-CO_2/年）	備考（算定条件）※
生ごみバイオガスプロジェクト	1,123	バイオマス由来電力1,351千kWh/年で系統電力を代替 バイオマス由来熱1,668GJ/年でA重油を代替
竹プロジェクト	2,815	バイオマス由来電力3,970千kWh/年で系統電力を代替 発電は隣接市で実施
紙からエタノール変換プロジェクト	39	バイオマスエタノール17kL/年でガソリンを代替
紙おむつ再生プロジェクト	今後検討	再生パルプの一部についてRPF化を検討するが、製造量等は今後検討
合計	3,977	

※中国電力のCO_2排出係数：0.709t-CO_2/千kWh（平成26年度実績、実排出係数）
A重油の発熱量：39.1GJ/kL、重油ボイラーの熱効率：0.7A重油のCO_2排出係数：2.71t-CO_2/kL
ガソリンのCO_2排出係数：2.32t-CO_2/kL

(4) その他環境面の効果

竹プロジェクトにおける竹林整備は、31.5ha/年を５年ずつローテーションで行うことから、竹林整備面積は 158ha となります。これは市内の全竹林面積 461ha の 34%を占め、現状と比較すると竹林整備が進む見込みです。

また、竹林が適正に整備されることで、イノシシ等の有害鳥獣が人里に近づきにくくなり農業等への被害が軽減されることが期待されます。

さらに、生ごみバイオガスプロジェクトにおいて液肥を農地に還元することで、化学肥料の施用量が減少し循環型・環境保全型農業の推進が期待できます。

6.3 経済面の効果

(1) 経済波及効果

事業化プロジェクトの実施による経済波及効果は、平成 17 年山口県産業連関表を基にした「13 部門波及効果分析ツール」を用いて算定しました。算定にあたっては、事業化プロジェクトの事業費は全て市内の事業者に支払われるものと仮定し、本構想の計画期間である平成 29～38 年度の 10 年間における生産誘発額の累計を算定しました。

その結果、３つの事業化プロジェクトによる生産誘発額は 3,278 百万円となります。

表 6-6 生産誘発額（平成 29～38 年度の 10 年間累計）

単位：百万円

プロジェクト	直接効果 (a)	第１次間接波及効果 (b)	第２次間接波及効果 (c)	合計 (d=a+b+c)
生ごみバイオガスプロジェクト	1,159	384	320	1,863
竹プロジェクト	359	101	58	518
紙からエタノール変換プロジェクト	事業費を今後検討			
紙おむつ再生プロジェクト	564	187	146	897
合計	2,082	672	524	3,278

※直接効果：市内の需要の増加が直接的に市内に及ぼす効果
第１次間接波及効果：原材料の購入などの需要の増加が各産業の生産に波及する効果
第２次間接波及効果：直接効果と第１次間接波及効果で生じた所得が及ぼす効果

(2) 雇用及び環境ビジネスの創出

事業化プロジェクトにおけるバイオマスからエネルギーや製品への変換を行う施設において、３つのプロジェクトで合計 11 人の雇用創出が見込まれます。

また、当該プロジェクトを実施する新たな環境ビジネスが４つのプロジェクトで合計４件以上創出されます。

竹プロジェクトにおいては、竹林所有者自身が竹林を整備し、竹材を販売することで、竹林所有者の収入が向上するという効果も期待されます。

表 6-7 雇用創出人数及び環境ビジネス創出件数

プロジェクト	雇用創出人数	環境ビジネス創出件数
生ごみバイオガスプロジェクト	6 人	1 件以上
竹プロジェクト	3 人	1 件以上
紙からエタノール変換プロジェクト	今後検討	1 件以上
紙おむつ再生プロジェクト	2 人	1 件以上
合計	11 人	4 件以上

(3) 農林業の振興

生ごみバイオガスプロジェクトで発生する消化液を、バイオガス事業の事業主体が液肥として低廉な価格で販売することで、化学肥料を散布する場合と比べて肥料コストの削減につながります。また、余剰熱を農業施設の加温用に供給することで、重油等の燃料コストの低減につながります。

また、液肥を使って栽培された農作物は、循環型・環境保全型農産物としてブランド化及び販路拡大を図ります。

さらに、竹プロジェクトを実施することで、タケノコの増産や高品質化、ブランド化、新商品開発等の６次産業化を目指します。

(4) 交流人口の増加

各事業化プロジェクトを実施することにより、バイオマス活用の先進事例として視察者が本市に来訪することで、飲食費や宿泊費等の消費の拡大が期待されます。

6.4 社会面の効果

(1) 産官学金民のつながりの強化

事業化プロジェクトの実施にあたっては、宇部市バイオマス産業共創コンソーシアム等における協議や、事業の実践を進める中で多様な主体の連携が必要となります。

これらの活動を通して、産官学金民及び市民や事業者間での新たなつながりの形成や既存のつながりの強化が期待されます。

(2) 環境意識の向上や環境活動の活性化

ごみ分別の細分化やバイオマス活用の更なる推進を行うとともに、これらの取組の意義等について市民に積極的にアピールすることで、市民の環境意識の向上や環境活動の活性化が期待されます。

また、生ごみを排出する飲食店やホテル等については、食品リサイクルループによって生産された循環型・環境保全型農作物の利用を目指します。

6.5 防災面の効果

(1) 災害時における自立分散型エネルギーの活用

生ごみバイオガスプロジェクトでは、災害時における自立分散型エネルギーとして、電気自動車による充電分のほか、ガスタンク貯留分の電力を避難所等に供給することができ、その電力供給可能量は 594kWh です。これは、1 つの避難所における消費電力を 18kWh/日（京都府「再生可能エネルギー等導入推進基金事業について」における標準例、床面積 700m²、収容人数 350 人の場合。用途は防災無線、パソコン、携帯電話の充電、LED 照明等を想定）とした場合、避難所 2 箇所に電力を供給すると 16 日分に相当します。

また、紙からエタノール変換プロジェクトで製造されるバイオエタノールや、紙おむつ再生プロジェクトで製造される再生パルプ由来の RPF も災害時に活用できる可能性があります。

表 6-8 災害時における電力供給可能量

電力の確保方法	電力供給可能量	備考
電気自動車充電分	48kWh	バッテリー容量 24kWh/台×2 台
ガスタンク貯留分	546kWh	年間発電量 1,594 千 kWh/365/24×3 時間※
合計	594kWh	

※「メタンガス化施設整備マニュアル（改正案）」（環境省、平成 28 年）によると、バイオガスを常時利用する場合は一般に 2～4 時間分）

(2)　土砂崩れ等の災害リスク低減

竹プロジェクトにおいて竹林を適正に整備することで、竹林が荒廃している場合と比べて土砂崩れ等の災害リスクが低減されると考えられます。

第7章 実施体制

7.1 構想の推進体制

本構想を具体的かつ効率的に推進するためには、バイオマスの収集・運搬等において市民や事業者等との協働・連携が不可欠です。技術的な面においては大学や研究機関等との連携や、国・県・金融機関等による財政的な支援も必要であることから、市民・事業者・行政が互いの役割を理解したうえで取り組む体制の構築が必要です。

そのため本構想では、本市が主体となって全体進捗管理、各種調整を行うものとし、「宇部市バイオマス産業共創コンソーシアム」と連携して各プロジェクトを進めます。

また、事業化プロジェクトは、「宇部市バイオマス産業共創コンソーシアム」の各プロジェクトチームを実行組織として、産・官・学・金・民が連携して推進します。

事業化にあたっては、技術力の高いプラントメーカー等を有する本市の強みを活かし、市は側面的支援を行います。

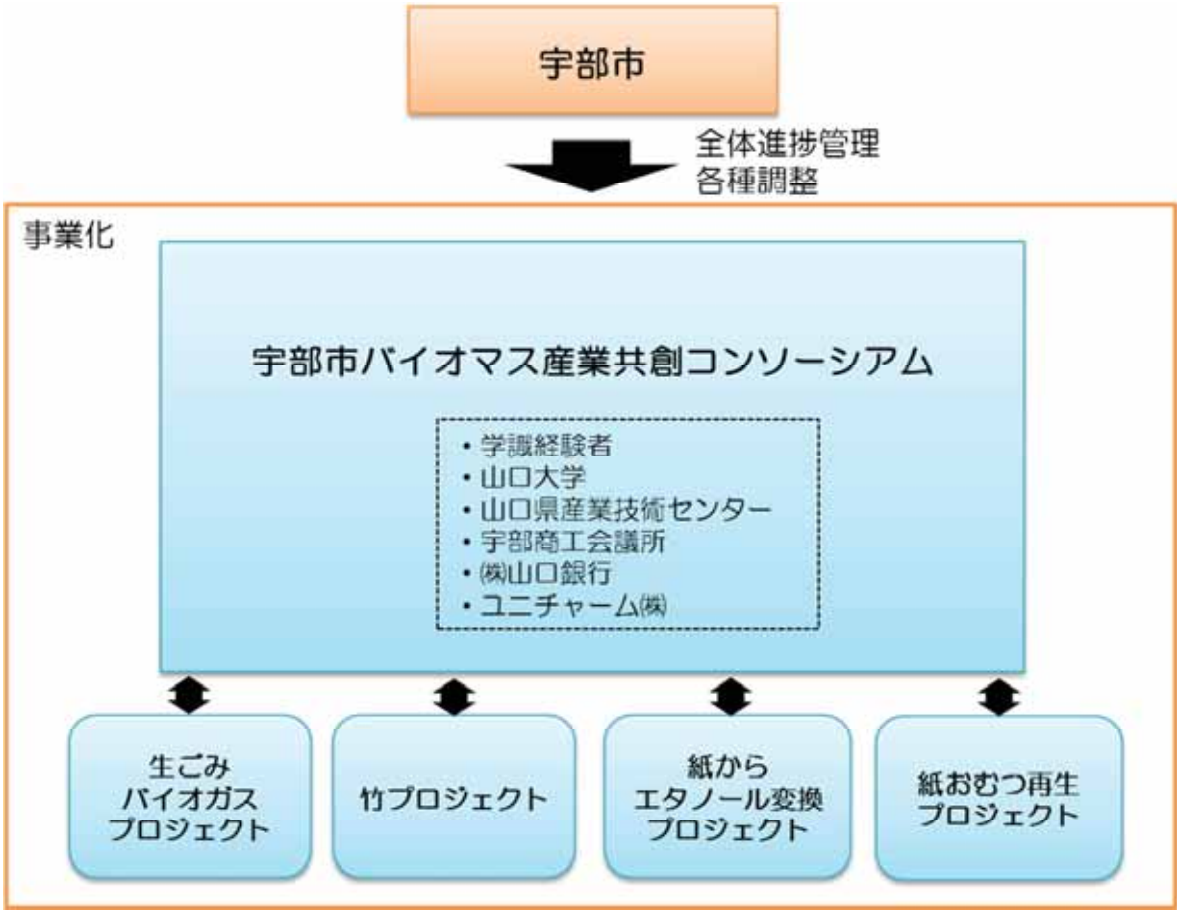


図 7-1 実施体制

7.2 構想策定に向けた検討状況

構想の策定に向けて、宇部市バイオマス産業都市構想策定委員会を設置し、検討を行いました。

また、各プロジェクトの具体化にあたっては、山口うべ竹エコシステム協議会、宇部市食品リサイクルループ推進協議会やプロジェクト会議を開催するとともに、宇部市バイオマス産業共創コンソーシアムを設立し、これらの活動を関連付け、課題を共有し、有機的に対処することにより効果的・効率的に推進しています。

表 7-1 構想策定に向けた検討状況

年	月	実施内容
平成 28 年	10 月	宇部市バイオマス産業共創コンソーシアム（第１回） 山口うべ竹エコシステム協議会各部会（第５回）
	11 月	山口うべ竹エコシステム協議会各部会（第６回） 紙からエタノール変換プロジェクト会議（第１回） 宇部市食品リサイクルループ推進協議会（第１回）
	12 月	山口うべ竹エコシステム協議会各部会（第７回） 紙おむつ再生プロジェクト会議（第１回） 宇部市バイオマス産業都市構想策定委員会（第１回）
平成 29 年	1 月	山口うべ竹エコシステム協議会各部会（第８回） 宇部市食品リサイクルループ推進協議会（第２回） 宇部市バイオマス産業都市構想策定委員会（第２回）
	2 月	山口うべ竹エコシステム協議会各部会（第９回） 宇部市バイオマス産業都市構想策定委員会（第３回） 宇部市バイオマス産業共創コンソーシアム（第２回） 紙おむつ再生プロジェクト会議（第２回） 宇部市食品リサイクルループ推進協議会（第３回）

第8章 フォローアップの方法

8.1 取組工程

本構想における事業化プロジェクトの取組工程の概要及びフォローアップの時期を下図に示します。本工程は、社会情勢等も考慮しながら、進捗状況や取組による効果等を確認・把握し、必要に応じて変更や修正等、最適化を図ります。

5年後の平成33年度を目途に中間評価を行い、必要に応じて構想の見直しを行います。また、計画期間の最終年度である平成38年度に総合評価を実施し、次期構想策定に向けた課題整理を行います。

表 8-1 各プロジェクトの取組工程概要とフォローアップの時期

中間評価　総合評価

<table>
<tr><td colspan="2" rowspan="2"></td><td rowspan="2">H29</td><td colspan="4">5年以内</td><td>10年以内</td></tr>
<tr><td>H30</td><td>H31</td><td>H32</td><td>H33</td><td>H34～38</td></tr>
<tr><td colspan="2">生ごみバイオガスプロジェクト</td><td colspan="2">パイロット実証</td><td colspan="4">施設稼働</td></tr>
<tr><td rowspan="2">竹プロジェクト</td><td>竹発電部会</td><td>伐採・供給開始</td><td colspan="6">伐採・供給の継続</td></tr>
<tr><td>タケノコ部会</td><td colspan="2">増産・品質向上・ブランド化</td><td colspan="4">タケノコ生産の自立</td></tr>
<tr><td colspan="2">紙からエタノール変換プロジェクト</td><td colspan="3">ラボ実験</td><td colspan="2">パイロット実証</td><td>実機稼働</td></tr>
<tr><td colspan="2">紙おむつ再生プロジェクト</td><td colspan="3">ラボ実験</td><td colspan="2">パイロット実証</td><td>実機稼働</td></tr>
</table>

8.2 進捗管理の指標例

本構想の進捗状況の管理指標例を、プロジェクトごとに次表に示します。

表 8-2 進捗管理の指標

区分	進捗管理の指標	生ごみバイオガスプロジェクト	竹プロジェクト	紙からエタノール変換プロジェクト	紙おむつ再生プロジェクト
バイオマス利用率		●	●	●	●
環境面	一般廃棄物の発生量	●	―	●	●
	再生可能エネルギー・製品の創出量	●	△	●	●
	温室効果ガス削減量	●	△	●	●
	竹林の整備率	―	●	―	―
	有害鳥獣被害の状況	―	○	―	―
	循環型・環境保全型農業の推進状況	○	―	―	―
経済面	生産誘発額	●	●	●	●
	新規雇用者数	●	●	●	●
	環境ビジネスの創出件数	●	●	●	●
	営農コストの削減状況	○	―	―	―
	農作物のブランド化・販路拡大の状況	○	―	―	―
	タケノコの生産量と価格	―	●	―	―
	竹林所有者の所得向上	―	○	―	―
	視察者数	●	●	●	●
社会面	「行政と市民との協働」に関する満足度※	●			
	「協働による環境にやさしいまちづくり」に関する満足度※及び環境保全協定締結企業数	●			
防災面	災害時における自立分散型エネルギーの活用状況	●	―	●	●
	竹林周辺における土砂災害発生状況	―	○	―	―
その他	分別収集したごみの不適物割合	●	―	●	●
	液肥の散布量、散布面積、貯留量	●	―	―	―
	製品・エネルギーの販売量、販売額	●	●	●	●

【凡例】●：定量的効果、○：定性的効果、△間接的効果、－：効果発現なし
※第四次宇部市総合計画中期実行計画策定に向けて実施した市民意識調査の質問項目

8.3 効果検証の流れ

本構想の実効性を高めるため、PDCA サイクルに基づく環境マネジメントシステムの手法を用いて継続して実施することにより効果の検証と課題への対策を行います。

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の進捗管理及び取組効果の検証は、各プロジェクトの実行計画に基づき事業者が主体となって 5 年ごと（平成 33 年度及び平成 38 年度）に実施します。

また、計画期間の最終年度（平成 38 年度）においては、バイオマスの利用量・利用率及び具体的な取組内容の進捗状況、本構想の取組効果の指標について把握し、事後評価時点の構想の進捗状況や取組の効果を評価します。

なお、中間評価並びに総合評価の結果については、各評価以降の構想等の推進に反映します。

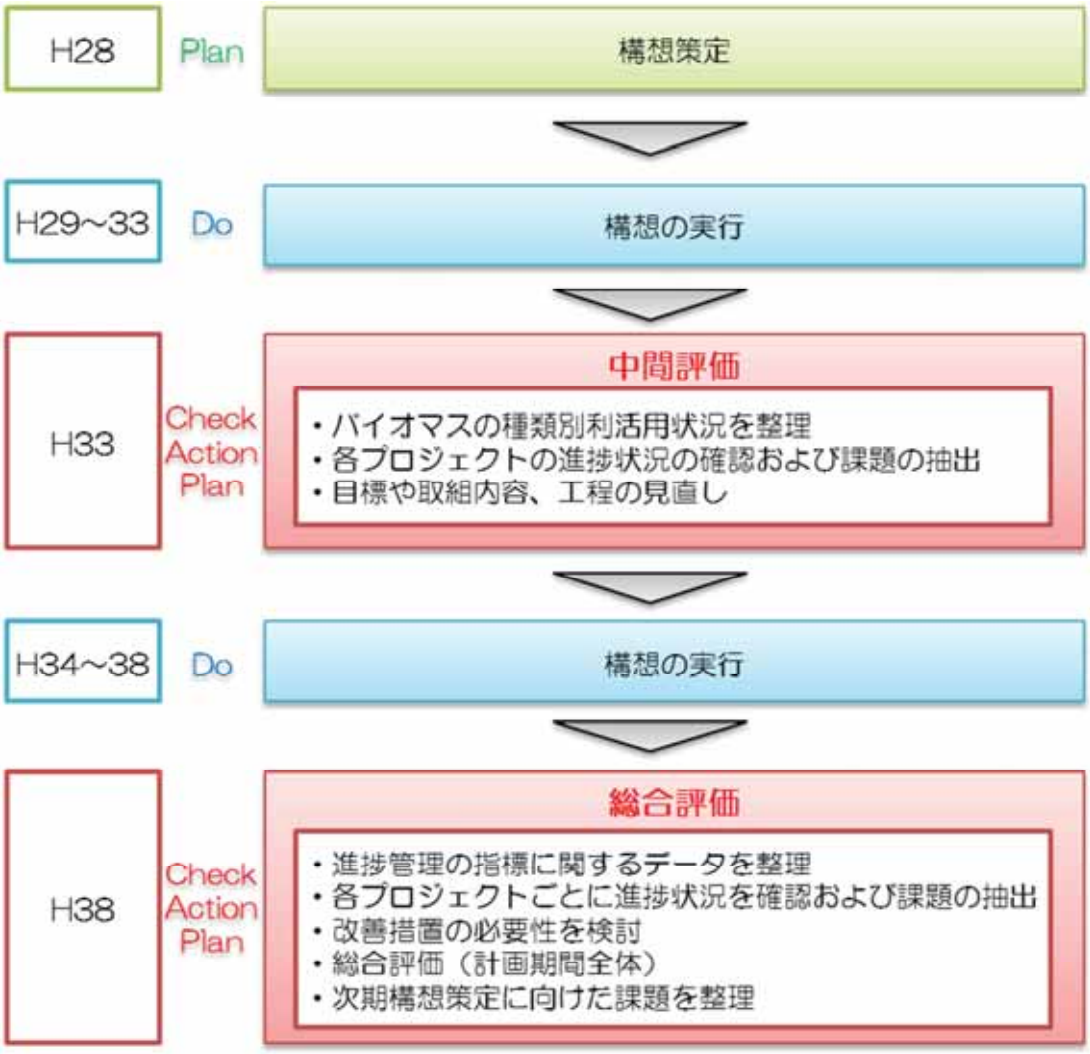


図 8-1 効果の検証フロー

第9章 他の地域計画との有機的連携

本構想は、第四次宇部市総合計画を最上位計画として、国の施策・計画や本市の各種施策や計画と連携・整合を図り、バイオマス産業都市の実現を目指します。このほか、必要に応じて、周辺自治体等の構想・計画・取組等とも連携を図りながら推進します。

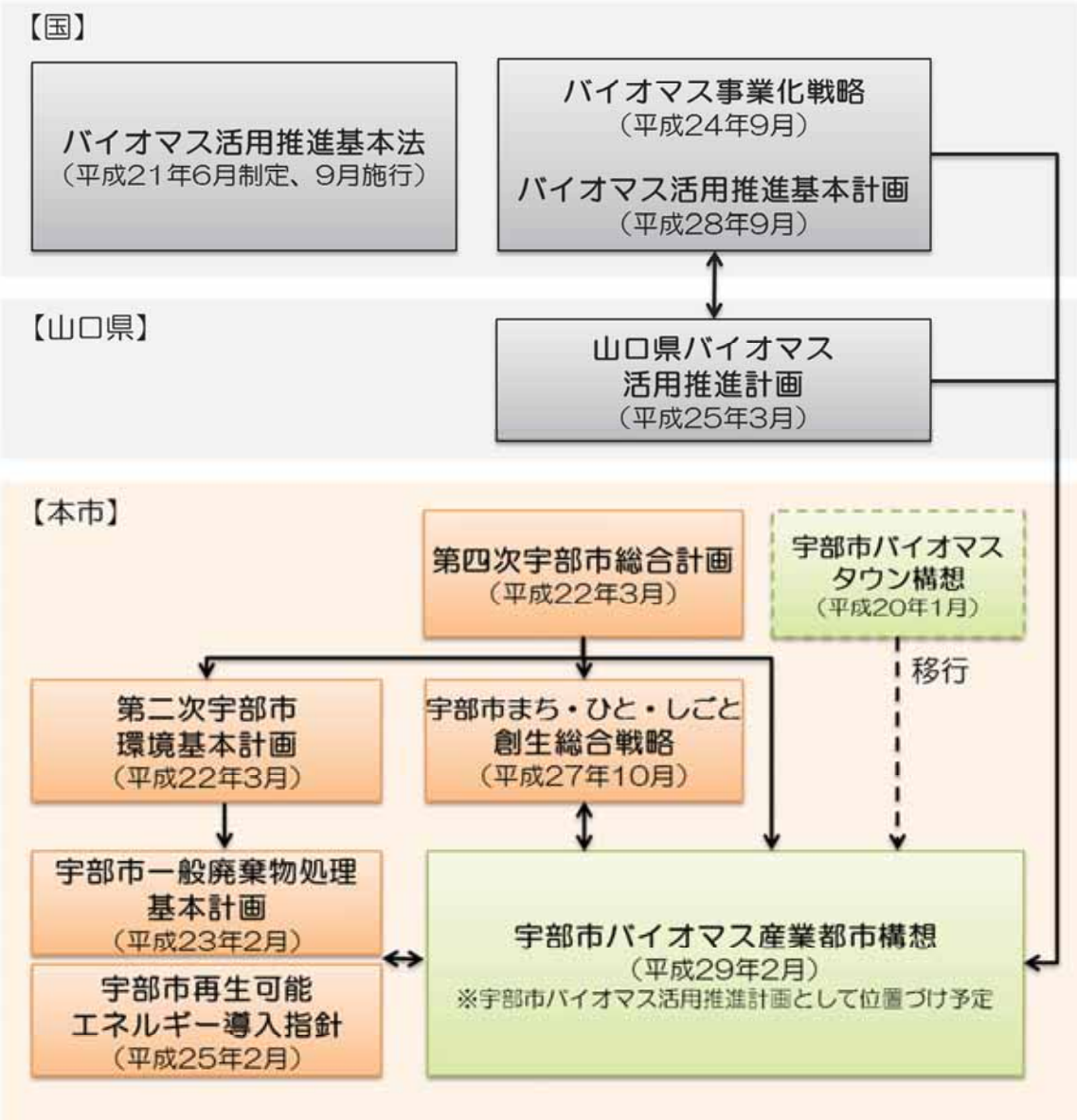


図 9-1 バイオマス産業都市構想の位置づけ