

宗像市バイオマス産業都市構想

平成27年7月



目 次

第 1 章 地域の概要	
1-1 宗像市の概要	1
1-2 地理的な特色	2
1-3 社会的な特色	4
1-4 経済的な特色	6
1-5 観光業	9
第 2 章 バイオマス利用の現状と課題	
2-1 宗像市のバイオマス利用の現状	10
第 3 章 目指すべき将来像と目標	
3-1 バイオマス産業都市を目指す背景	12
3-2 バイオマス産業都市で対象とするバイオマス	12
3-3 バイオマス産業都市でのバイオマス利用方法	13
3-4 バイオマス産業都市として目指すべき将来像	16
3-5 バイオマス産業都市として達成すべき目標	17
第 4 章 事業化プロジェクトの内容	
4-1 全体計画	18
4-2 消化ガス発電事業（5年以内に具体化する取組）	21
4-3 バイオマス堆肥化事業（5年以内に具体化する取組）	24
4-4 その他の事業（10年以内に具体化する取組）	25
第 5 章 地域波及効果	
5-1 バイオマス利用率の向上	26
5-2 温室効果ガス排出量の削減	26
5-3 廃棄物処分量の削減	26
5-4 経済効果	27
5-5 雇用の創出	27
第 6 章 実施体制	
6-1 宗像市バイオマス産業都市構想検討委員会	28
6-2 各種事業の実施体制	30
第 7 章 フォローアップの方法	31
第 8 章 他の地域計画との有機的連携	32

第1章 地域の概要

1-1 宗像市の概要

宗像市は、北を除く3方向を山に囲まれ、南は筑豊地方と接する交通や文化の要衝であったため、数多くの歴史を有してきました。

北の海岸線一帯は玄海国定公園に指定され、好漁場である玄界灘に面し、七夕伝説発祥の地と言われる県内最大の島・筑前大島や、遣唐使も立ち寄った海の正倉院・沖ノ島が沖合60キロにあります。また、中央を市の水源でもある釣川が貫流し、玄界灘に注いでいます。このため保全活動には早くから取り組み、全国でも有数の高度下水処理など水質浄化に努めています。

市内を東西に横断するJR鹿兒島本線や国道3号・国道495号により、福岡・北九州への通勤などの交通アクセスが充実し、住宅団地や大学、大型商業地などが相次いで進出。活気あふれる学術・文化都市として人口が急増しました。

これに伴い農村から急激な都市化が進み、学童保育や保育園の充実、医療費補助などの子育て支援や教育・文化の充実、環境衛生などの生活基盤が整備されました。人口は現在も伸び続けています。

平成15年に旧宗像市と旧玄海町が合併し、新生「宗像市」が誕生しました。平成17年には旧大島村と合併。現在では、市民と行政がいっしょに、地域コミュニティや市民参画・協働によるまちづくりが進んでいます。



出典:「宗像市HP」

図 1-1 宗像市の位置

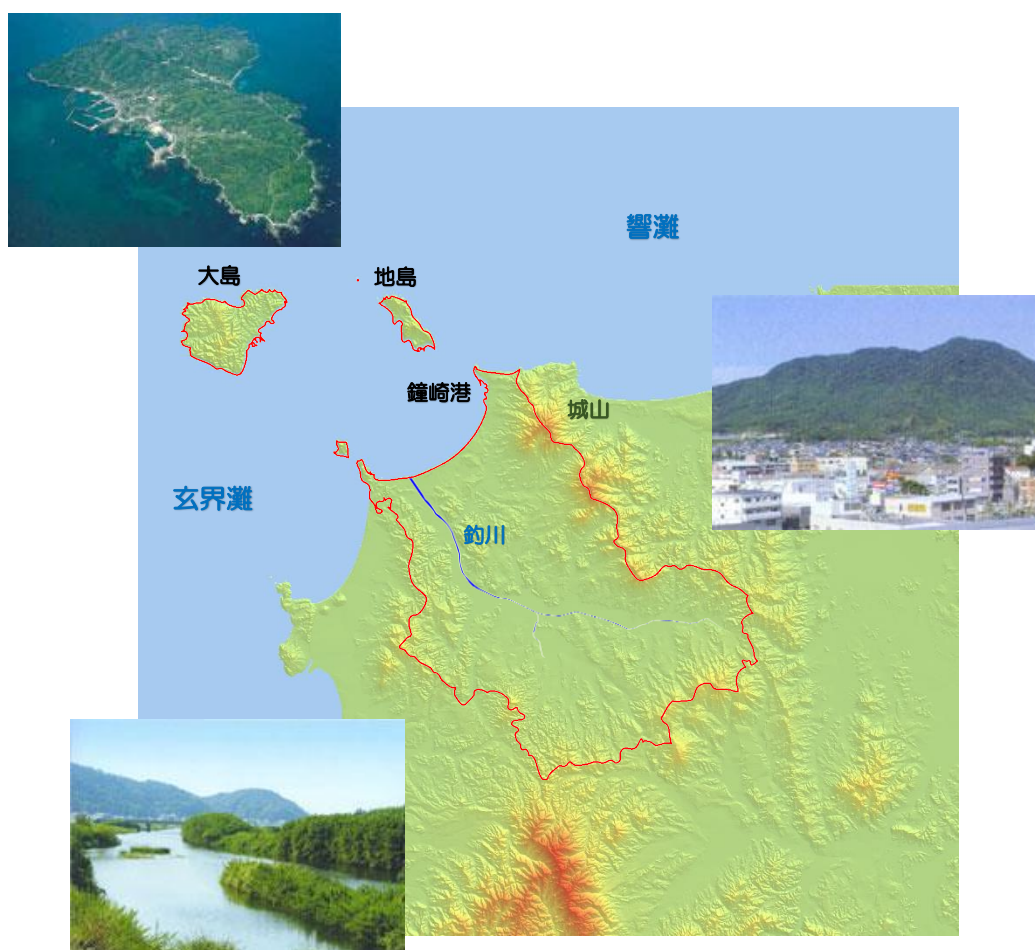
1-2 地理的な特色

1-2-1 自然的状況

宗像市の地形を図 1-2 に示します。

宗像市は、福岡県北部の福岡市と北九州市の間に位置し、東西方向に 14.8km、南北方向に 15.4km の 119.91km²の面積があります。

また、北側以外の周囲を山地に囲まれ、内部に平坦地が広がる盆地地形となっており、市の中央部に釣川、北側には玄界灘や響灘が広がり、遣唐使で有名な沖ノ島や大島等の離島など多様な自然環境を有している都市です。



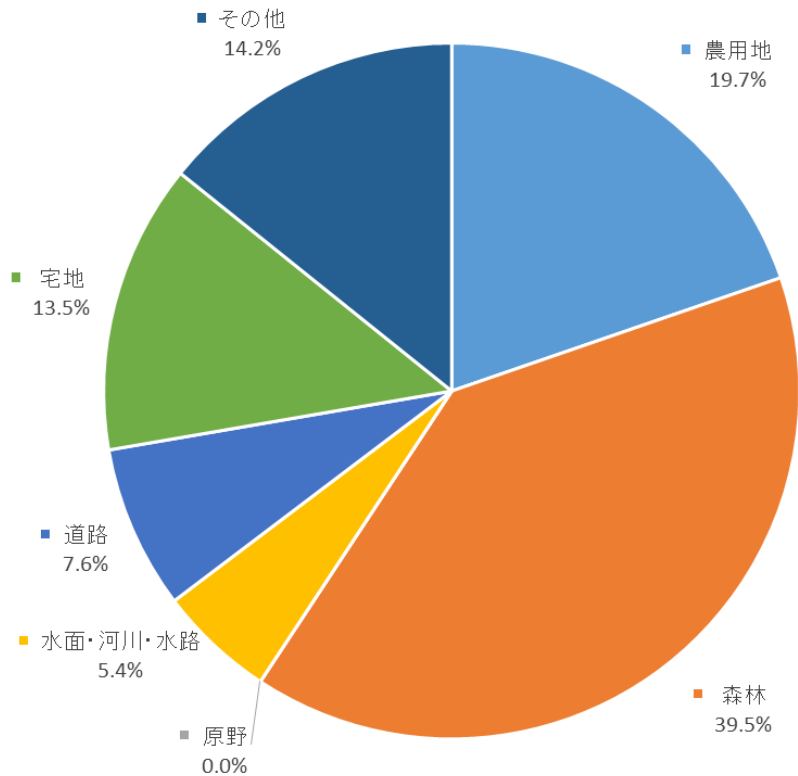
出典：「宗像市 HP」

図 1-2 宗像市の地形

1-2-2 土地利用の状況

宗像市の土地利用区分の割合を図 1-3 に示します。

宗像市では、1 / 3 以上が山林であり、平坦地の多くは田畑として利用されていますが、福岡市と北九州市の中間位置で、JR 鹿児島本線や国道 3 号及び国道 495 号が通過するなど、両都市への交通アクセスの利便性から、大型店舗や住宅等への土地利用も広く行われています。



出典：「第 2 次宗像市国土利用計画（案）」（宗像市）

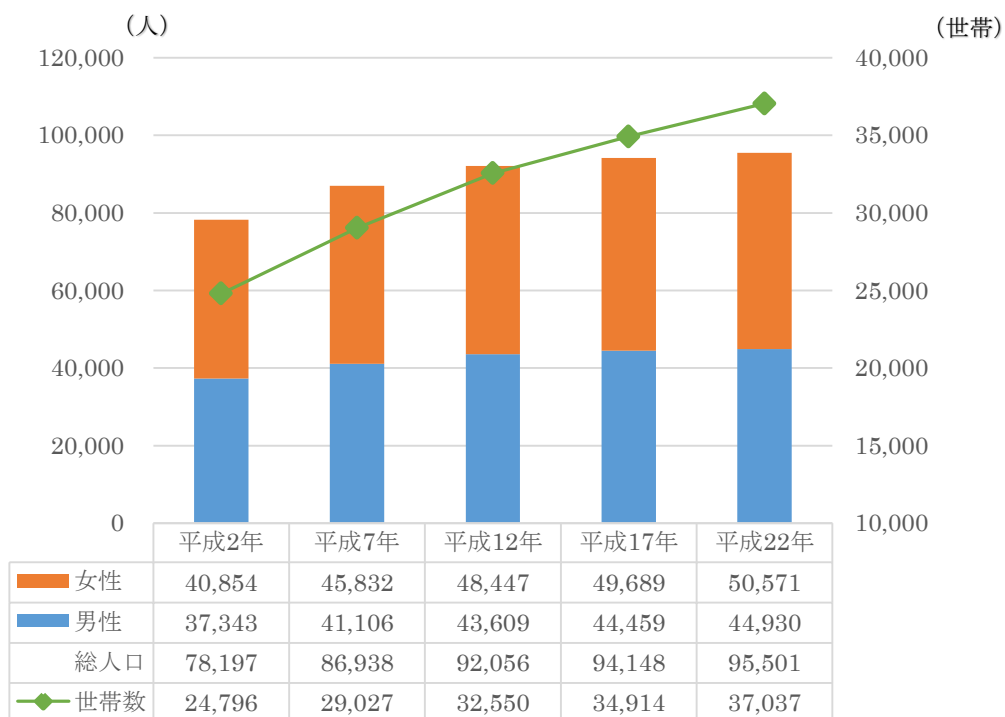
図 1-3 平成 24 年度 宗像市の土地利用区分の割合

1-3 社会的な特色

1-3-1 人口及び世帯数

宗像市の人口及び世帯数の過去 20 年の推移を図 1-4 に示します。

平成 2 年以降、宗像市は人口及び世帯数とも増加傾向にあり、住民基本台帳のデータによれば、平成 27 年 3 月末で、人口が 96,486 人、世帯数が 40,514 世帯となっています。



出典：「平成 26 年度版 宗像市統計書」（宗像市）

図 1-4 宗像市の人口及び世帯数の推移

1-3-2 都市基盤

宗像市の主な公共公益施設を表 1-1 に示します。

宗像市は、小学校から大学まで教育機関や病院や社会福祉施設など都市基盤が充実しており、大型複合商業施設も建ち並び、快適で安心して暮らせる生活環境が整備されています。

表 1-1 宗像市の主な公共公益施設（平成 26 年度）

項目	分類	施設数
教育機関	大学	3 校
	高等学校	2 校
	中学校	7 校
	小学校	15 校
	幼稚園	9 園
公民館		161 施設
コミュニティーセンター		12 施設
図書館		4 館
体育施設	体育館、プール等	25 施設
社会福祉施設	児童福祉施設	11 施設
	老人福祉施設	11 施設
	障害者福祉施設	39 施設
医療施設	病院	8 院
	診療所	73 院
	歯科診療所	48 院
公園	総合公園	3 箇所
	地区公園	2 箇所
	近隣公園	13 箇所
	街区公園	138 箇所
	その他の公園	26 箇所
下水処理施設	宗像終末処理場	1 施設
し尿処理施設	宗像浄化センター	1 施設
主な交通網	国道	国道 3 号、国道 495 号
	鉄道	鹿児島本線

出典：「平成 26 年度版 宗像市統計書」（宗像市）を基に追記



出典：「宗像市 HP」

写真 1-1 宗像ユリックス

1-4 経済的な特色

1-4-1 産業の概要

宗像市の産業構造を表 1-2 に示します。

宗像市では一次産業の就業者は 1.2%と少なく、三次産業の就業者は 86.3%と大部分を占めており、産業分類では「卸売業、小売業」が 24.2%と最も多くなっています。

表 1-2 宗像市の産業構造（平成 24 年）

産業大分類	事業所		従業者	
	件数 (事業所)	割合 (%)	人数 (人)	割合 (%)
総数	2,592	100.0	23,203	100.0
農林漁業	17	0.7	281	1.2
[一次産業]	17	0.7	281	1.2
鉱業、採石業、砂利採取業	1	0.0	3	0.0
建設業	234	9.0	1,142	4.9
製造業	103	4.0	1,761	7.6
[二次産業]	338	13.0	2,906	12.5
電気・ガス・熱供給・水道業	5	0.2	62	0.3
情報通信業	24	0.9	72	0.3
運輸業、郵便業	37	1.4	799	3.4
卸売業、小売業	747	28.8	5,608	24.2
金融業、保険業	41	1.6	418	1.8
不動産業、物品賃貸業	117	4.5	430	1.9
学術研究、専門・技術サービス業	97	3.7	474	2.0
宿泊業、飲食サービス業	346	13.3	3,000	12.9
生活関連サービス業、娯楽業	297	11.5	1,885	8.1
教育、学習支援業	96	3.7	1,558	6.7
医療、福祉	237	9.1	4,253	18.3
複合サービス事業	19	0.7	267	1.2
サービス業（他に分類されないもの）	174	6.7	1,190	5.1
[三次産業]	2,237	86.3	20,016	86.3

出典：「平成 26 年度版 宗像市統計書」（宗像市）

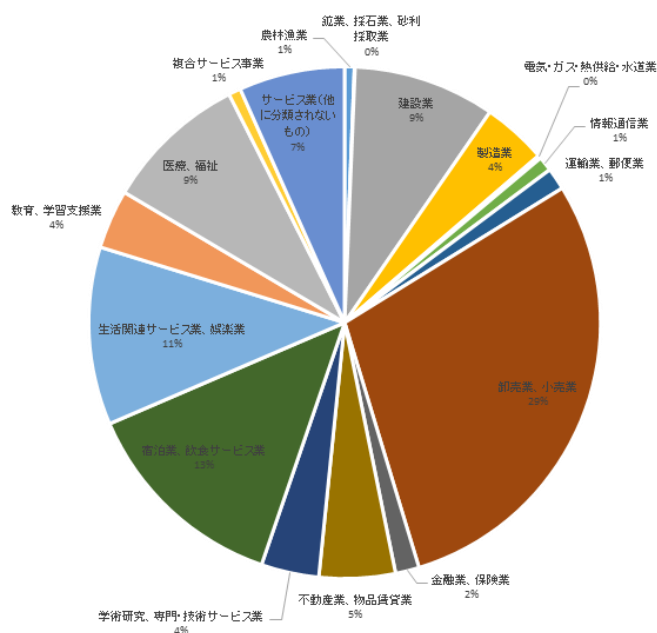


図 1-5 宗像市の事業所の割合

1-4-2 農業

宗像市の農作物収穫量を表 1-3 に、家畜飼養頭羽数を表 1-4 に示します。

宗像市では、水稲と麦類を主として、キャベツやいちごなど多様な品目が栽培され、鶏（ブロイラー）や肉牛の畜産も行われています。また、「むなかた地域農業活性化機構」などの組織整備も行っています。

表 1-3 宗像市の農作物収穫量（平成 25～26 年）

項 目	作付面積 (ha)	収穫量 (t)
水稲	924	4,687
麦類	415	1,288
大豆	246	360
野菜類	54	1,039
果樹類	2	29

出典：「平成 26 年度版 宗像市統計書」（宗像市）

表 1-4 宗像市の家畜飼養頭羽数（平成 24 年度）

項 目	頭数及び羽数
乳牛	80
肉牛	2,926
鶏（採卵）	102,105
鶏（ブロイラー）	278,800

出典：「平成 24 年度宗像市家畜飼養頭羽数調査」（宗像市）

1-4-3 漁業

宗像市の主な魚種別漁獲量を表 1-5 に示します。

宗像市は沖合いに玄界灘や響灘が広がり、大島等の離島も位置しており、良好な漁場を有しています。漁獲量は「ぶり」「あじ」をはじめとして、地域ブランドとして有名な「鐘崎とらふぐ」等の豊富な水揚げ量があります。

表 1-5 宗像市の主な魚種別漁獲量（平成 25 年）

項 目	漁獲量 (t)
ぶり	2,117
まあじ、むろあじ 等	765
するめいか 等	471
まいわし、かたくちいわし 等	305
ふぐ	201

出典：「平成 25 年海面漁業生産統計調査」（農林水産省）

1-4-4 林業

宗像市の森林面積を表 1-6 に示します。

宗像市の森林は、大部分の 87.5%が私有林となっています。

表 1-6 宗像市の森林面積（平成 25 年度）

項目	面積 (ha)	割合 (%)
国有林	330	7.0
民有林 公有林	257	5.5
私有林	4,103	87.5

出典：「平成 25 年度福岡県森林・林業の動向」（福岡県）

1-4-5 工業

宗像市の主な製造業を表 1-7 に示します。

宗像市の主な製造業は、食料品製造業で年間 265 億円程度の出荷額があります。

表 1-7 宗像市の主な製造業（平成 25 年）

項目	事業所数※ (単位：事業所)	従業員数 (単位：人)	製造品出荷額等 (単位：万円)
食料品製造業	17	926	2,650,448
金属製品製造業	7	147	298,995
窯業・土石製品製造業	6	66	116,671
飲料・たばこ・飼料製造業	4	113	114,646
その他の製造業	9	146	x

※従業員数が 4 人以上の事業所

出典：「平成 25 年工業統計」（経済産業省）

1-4-6 商業

宗像市の商業を表 1-8 に示します。

宗像市の卸売業及び小売業の事業所数は、約 500 事業所あり、年間 800 億円程度の販売額があります。

表 1-8 宗像市の商業（平成 24 年）

項目	事業所数 (単位：事業所)	従業員数 (単位：人)	年間商品販売額 (単位：百万円)
卸売業	61	233	9,799
小売業	489	3,821	73,410

出典：「平成 24 年経済センサス」（総務省）

1-5 観光業

宗像市の観光業を表 1-9 に示します。

宗像市は、さつき松原や北斗の水くみ海浜公園等のアウトドアスポットだけでなく、宗像大社等の歴史的建造物を有しており、それに伴うお祭りやイベントも多数行われています。

宗像市を訪れる観光客の割合は、県内の日帰り客が最も多くなっています。

表 1-9 宗像市の観光業（平成 24 年）

項目	観光客（単位：千人）				消費額 (単位：百万円)
	日帰り	宿泊	県内	県外	
宗像市	6,304	342	5,921	725	3,622

出典：「平成 24 年福岡県観光入込客推計調査」（福岡県）



写真 1-2 宗像大社中津宮（左）と北斗の水くみ海浜公園（右）

第2章 バイオマス利用の現状と課題

2-1 宗像市のバイオマス利用の現状

宗像市のバイオマス賦存量と現在の利用状況を表 2-1 に示します。

宗像市のバイオマス賦存量は、牛及び鶏の家畜排せつ物が最も多く、次に食品廃棄物、汚泥及び農業系未利用バイオマスが発生しています。

これらバイオマスの内、家畜排せつ物については、既に堆肥化が実施されています。また、食品廃棄物の一般廃棄物厨芥類（事業系）、廃食用油（家庭系）及びし尿処理・浄化槽汚泥についても、一部が堆肥化や BDF 化して利用されていますが、それ以外については、焼却処理されています。

宗像市は、豊かな自然環境や歴史的建築物等の環境資源を活用し、快適な都市の生活環境の実現を目指しています。これら都市の生活環境を将来にわたり守るために、利用されずに焼却されているバイオマスを有効利用し、温室効果ガス排出量削減や再生可能エネルギー創出等の環境負荷を減らす体制を構築する必要があると考えます。

なお、現在の利用率が 100%となっているバイオマスは、将来的に本構想の対象にできないか検討します。

表 2-1 宗像市のバイオマス賦存量と現在の利用状況（平成 24 年度）

【賦存量】					【利用状況】			
項目	分類	把握項目	有無	発生量 (t/年)	把握方法例	変換・処理 方法	利用量 (t/年)	利用率 (%)
家畜 排せつ物	牛	乳牛(ふん)	○	845	頭数×発生原単位	堆肥化	845	100.0
		乳牛(尿)	○	202	頭数×発生原単位	堆肥化	202	100.0
		肉牛(ふん)	○	21,671	頭数×発生原単位	堆肥化	21,671	100.0
		肉牛(尿)	○	7,268	頭数×発生原単位	堆肥化	7,268	100.0
	鶏	採卵	○	4,866	羽数×発生原単位	堆肥化	4,866	100.0
		ブロイラー	○	13,229	羽数×発生原単位	堆肥化	13,229	100.0
食品廃棄物	一般廃棄物系 厨芥類	家庭系	○	8,145	ごみ組成等より算出	焼却	0	0.0
		事業系	○	945	アンケート、ヒアリング	焼却	0	0.0
	廃食用油	家庭系	○	75	世帯数×発生原単位	BDF化、 焼却	8	10.6
		事業系	○	34	多量排出事業所※1 アンケート調査	BDF化、 焼却	7	20.6
木質 廃棄物	剪定枝	家庭系	○	1,000	他自治体発生量の人口按分	焼却	0	100.0
		事業系	○	189	H24年度実績からの推計値※2 (公園系+街路樹系)	チップ化、 焼却	94	50.0
	刈り草	家庭系	○	500	アンケート、ヒアリング	チップ化	500	100.0
		事業系	○	267	H24年度実績からの推計値※2	チップ化、 敷き藁	133	50.0
汚泥	下水処理・ 集落排水汚泥	下水処理・ 集落排水汚泥	○	4,600	施設維持管理データ	焼却	0	0.0
	し尿処理・ 浄化槽汚泥	し尿処理・ 浄化槽汚泥	○	1,300	施設維持管理データ	堆肥化	1,300	100.0
農業系未利用 バイオマス	稲わら・麦わら	稲わら	○	5,422	作付面積×発生原単位	敷き込み (土壌還元)	5,422	100.0
		麦わら	○	2,030	作付面積×発生原単位	敷き込み (土壌還元)	2,030	100.0
	もみ殻・ふすま	もみ殻	○	1,547	稲収穫量×発生原単位	敷き込み (土壌還元)	1,547	100.0
		ふすま	○	367	麦収穫量×発生原単位	敷き込み (土壌還元)	367	100.0
切捨て間伐材 ・林地残材	雑木・竹		○	160	H24年度10月までの実績 から推計	チップ化、 敷き込み (土壌還元)	160	100.0

※1 多量排出事業所とは、事業所系一般廃棄物を、月平均3 t以上排出する事業所。

※2 宗像市発注の公共工事により発生した量のみ。また、利用量及び率については、事業者へのヒアリングによる推計
出典：「宗像市調査資料」（宗像市）

第3章 目指すべき将来像と目標

3-1 バイオマス産業都市を目指す背景

近年、少子・高齢化の進展や地球的規模の環境破壊、厳しい経済・財政状況など、社会情勢が急激に変化しており、それにあわせて福祉・社会保障、教育、行財政、金融、企業経営、雇用など、これまでの日本の成長を支えてきた社会システムは変化しつつあります。特に地方自治体を取り巻く環境は、中央政府の政権交代に端を発する制度変更への対応や権限移譲などの自治体の自主性を高めなければ対応しきれない課題など、急激に変化しています。

これらに対応するため、宗像市は行政の組織力や財政力の強化はもちろんのこと、市民のみならずと協働でまちづくりを行えるように、平成17年に「第1次宗像市総合計画」を策定し、「後期基本計画（平成22年度～平成26年度）」に従い、さまざまな事業を行ってきました。

しかし、少子高齢化による生産年齢人口の減少、再生可能エネルギー利用拡大や地方分権による独自性（地域ブランド力）の確立等の新たな課題が発生し、それら多様なニーズに対応できる戦略的な自治体運営が必要になっています。

これら現状を踏まえ、宗像市の自然環境の保全及び限られた地域資源の有効活用を推進しながら、地域の自主性と自立性を保てる持続的な発展ができるように、宗像市バイオマス産業都市構想（以下、「本構想」という）の策定を行いました。

3-2 バイオマス産業都市で対象とするバイオマス

本構想で選定したバイオマスを表3-1に示します。

本構想では主に現在、焼却処理等されている「一般廃棄物厨芥類（事業系）」、「剪定枝、刈り草」及び「下水汚泥、し尿汚泥」を対象とします。

「一般廃棄物厨芥類（家庭系）」及びそれ以外のバイオマスについては、将来的な利用を検討します。

表 3-1 対象バイオマスの選定

分類	現在の状況			選定
	賦存量	収集	処理	
家畜排せつ物	十分にある	畜産農家による運搬	堆肥化	△
一般廃棄物厨芥類（事業系）	ある程度ある	業者による収集	焼却、堆肥化	○
一般廃棄物厨芥類（家庭系）	十分にあるが、食品以外も混在	業者による収集	焼却	△
剪定枝、刈り草	ある程度ある	業者による収集	各自処理	○
下水汚泥、し尿汚泥	十分にある	業者による収集	焼却	○
農業系未利用バイオマス	十分にある	農家で運搬・処理	各自処理	△
切捨て間伐材・林地残材	少量ある	各自で運搬・処理	各自処理	△

注) ○：利用対象にする。

△：将来的には、利用を検討する。

×：利用対象にしない。

3-3 バイオマス産業都市でのバイオマス利用方法

3-3-1 バイオマス利用方法の検討

3-2 にて選定したバイオマス利用方法の選定経緯について、表 6-1 に示します。

選定したバイオマスである「一般廃棄物厨芥類（事業系）」、「剪定枝、刈り草」及び「下水汚泥、し尿汚泥」は、現在の技術では「堆肥化」「バイオマス発電」「バイオマス熱利用」「バイオマス燃料」が主な利用方法として挙げられます。

宗像市は農業が広く行われており、市民との協働を目標としているため、これら技術のうち「堆肥化」を主とした産業都市構想を計画しました。それに伴いその先進事例地である 2 施設を視察し、宗像市での実現が可能かを検討しました。

3-3-2 バイオマス利用方法の選定基準

バイオマス利用方法を選定するにあたり、地域への貢献性や生活環境への影響を十分に踏まえた計画にするため、以下の選定基準により地域に相応しい利用方法を検討しました。

バイオマス利用方法の選定基準を表 3-2 に、各堆肥化施設の特徴を図 3-1 に示します。

表 3-2 バイオマス利用方法の選定基準

	選定基準	設定理由
1	事業面積は、出来る限り小さくすることができる方法にする。	宗像市は回りを山に囲まれた地形で、その中で住居、農業、商業施設や観光地など多種多様な土地利用が行われています。 よって、新たに広い土地を確保するのは難しいため、出来る限り事業面積が小さくて可能な方法を選定します。
2	周辺の生活環境への影響が小さい方法にする。	典型7公害（騒音、振動や悪臭など）を発生させないことは、基本事項とします。また、それら生活環境への影響がより小さい方法を選定します。
3	地域への貢献性が大きい方法にする。	本事業は市民や地元企業等の協力が不可欠であるため、このバイオマス利用による効果が、十分、地域へ還元できる方法を選定します。
4	環境負荷がより少なくなる方法にする。	宗像市は豊かな自然環境や文化遺産を有しており、それらを未来へと存続するために、環境負荷がより少なくなる方法を選定します。

処理方式	堆積方式(堆肥舎)		攪拌方式						密閉型	
			開放型				その他(堆積型機械攪拌)			
	無通気型	通気型	直線型	回行型	円形型	自走式	その他(堆積型機械攪拌)	縦型	横型	
構造	雨よけの上層と隔壁を設けた構造の堆肥舎。	堆肥舎底部に通気装置を設け、通気を行いながら切り返しを行う。	切り返し装置が発酵槽の側壁あるいは上部のレールを直線上に走行しながら、切り返しと移送を行う。	直線型とほぼ同様であるが、発酵槽の形状が長円形のドーナツ状である。	発酵槽の形状が円形状で、切り返し装置の中心が円形発酵槽の中心と偏心している。	レールやガイドなどに固定されず、自走式、全自動あるいは半自動で攪拌・切り返し、移送を行う方式。発酵槽の形状は堆肥舎が多い。	その他、特殊な構造の攪拌装置で攪拌・切り返し、移送を行う方式。発酵槽の形状は堆肥舎が多い。	密閉された円筒形の縦型容器の内部に攪拌および通気装置が設置されている。	内壁面に攪拌羽根を取り付けた円筒容器を、傾斜をつけて横置きにゆっくり回転させる。	
特徴	シヨベルローダーなどにより切り返し・移動をしながら腐熟させる。分解速度が遅いため処理期間が長い。切り返しを適時行うことが重要。堆積高さは1.75～2mのものが多い。	無通気型に比べて処理期間が短い。必要通気量は、材料の水分や通気性によって異なるが、100L/分程度で運転される例が多い。	直線走行する攪拌機により槽内の材料を攪拌・移送する。攪拌機の構造により、浅型、深型および単列式、複列式がある。複列式では、切り返し機が各列に設置されているものと1台で複数列を切り返すものがある。	エンドレスともいう。切り返し装置が長円ドーナツ槽の側壁レールに沿って直線走行と旋回を繰り返す。材料の攪拌、移送を行う。	投入された材料は切り返し装置により槽の外周から中心に少しずつ移送され、槽中心底部よりベルトコンベアなどで排出される。	自走式攪拌機により、材料の切り返し、移送・堆積、あるいはウインドローを形成する。複数の堆肥舎を1台の攪拌機で共用することもできる。	堆肥クレーンや通気型スクルーなど。	材料の水分が高いと処理能力が低下する。水分によって毎日の投入量を調整する。処理日数は通常2週間程度である。完熟までは到らないので、乾燥、初期発酵槽として使われることが多い。密閉構造のため、脱臭対策が容易。	ロータリーキルンともいう。材料の水分を調整してから投入する。一般には、5～7日間かけて堆肥化する。完熟までにならないので、前処理、初期発酵槽として使われることが多い。密閉構造のため、脱臭対策が容易。	
イニシャルコスト	安価	安価	中庸	中庸	やや高い	中庸	中庸	高価	高価	
ランニングコスト	安価	安価	中庸	中庸	やや高い	中庸	中庸	高価	中庸	
装置の構造、面積	単純、広大	単純、広大	単純、やや広い	やや複雑、やや広い	やや複雑、やや広い	単純、やや広い	単純、やや広い	複雑、狭い	やや複雑、やや狭い	
適用畜種	酪農・肥育牛(養豚)	酪農・肥育牛・養豚	養豚・養鶏(酪農・肥育牛)	養豚・養鶏(酪農・肥育牛)	養豚・養鶏(酪農・肥育牛)	酪農・肥育牛・養豚	酪農・肥育牛・養豚	養豚・養鶏(酪農)	養鶏	
適用施設規模	比較的小規模	小～大	大・中規模	大・中規模	大・中規模	小～中	小～中	中規模	大・中規模	
作業量	多い	やや多い	少ない	少ない	少ない	少ない	少ない	少ない	少ない	

出典：「家畜ふん尿処理施設・機械選定ガイドブック」（一般財団法人畜産環境整備機構）

図 3-1 各堆肥化施設の特徴

3-3-3 選定したバイオマス利用方法

3-3-1 での検討結果、選定した利用方法を表 3-3 に示します。

必要なバイオマスの量及び設置場所が確保できる施設として、消化ガス発電施設及び堆肥化施設を選定しました。バイオガス発電施設及び BDF 製造施設は、将来的に対象量の増加等の社会情勢を勘案しながら検討します。

表 3-3 バイオマス利用方法の選定結果

候補施設	利用対象のバイオマス	選定結果	選定理由
消化ガス発電施設	下水汚泥、し尿汚泥	○	必要な量及び設置場所が確保できるため。
堆肥化施設 (密閉式)	下水汚泥、し尿汚泥、剪定枝、刈り草、 一般廃棄物厨芥類 (事業系)	○	必要な量及び設置場所が確保できるため。臭気対策を考慮して、密閉式とする。
バイオガス発電施設	一般廃棄物厨芥類 (事業系)、剪定枝、 刈り草	△	必要な量の確保に時間を要するため、将来計画とする。
BDF 製造施設	一般廃棄物厨芥類 (事業系[廃食用油])	△	必要な量の確保や BDF 使用量の確保に時間を要するため、将来計画とする。

注) ○：当初年度にて設置する。
△：将来的に設置を検討する。

対象バイオマス			変換技術								
			堆肥化	メタン発酵 (湿式)	メタン発酵 (乾式)	炭化	飼料化	BDF化	直接燃焼	溶融ガス化	固形燃料化
家畜 排せつ物	肉牛ふん尿	混合	●	●	●	●					
	乳牛ふん尿	分離	●	●	●						
		混合	●	●	●						
	豚ふん尿	分離	●	●	●						
		混合	●	●	●						
鶏ふん	フロイラー	●			●			●			
食品加工 残さ	おから(豆乳粕)		●	●	●		●				
	焼酎粕(芋)		●	●	●		●				
	精糖残さ(ハガス)		●	●	●		●				
ごみ	廃食用油			●	●			●	●		
	生ごみ		●	●	●	●				●	●
汚泥類	下水汚泥		●	●		●				●	●
	し尿		●	●		●					
	浄化槽汚泥		●	●		●					
農林業 残さ	林産物残さ(木くず)								●		●
	農産物残さ(もみガラ)					●			●		

出典：「バイオマス利活用システムの設計と評価」(農林水産バイオリサイクル研究「システム化サブチーム」)

図 3-2 検討対象としたバイオマスと変換技術

3-4 バイオマス産業都市として目指すべき将来像

宗像市は、自然豊かな環境における農林漁業・観光業、大型店舗の出店や宅地開発による市街化及び住環境の充実による人口増加などの地域特性を有しており、市の総合計画においても、これらの特性を活かしながら、戦略的なまちづくりを進めることを基本構想にしています。

本構想においては、これら環境の保全と各主体が参加による「自主・自立のまちづくり」が推進されることで、都市としての魅力を向上させ、最終的には地域ブランド力を確立させることを目標とします。

対象とした「一般廃棄物厨芥類（事業系）」、「剪定枝、刈り草」及び「下水汚泥、し尿汚泥」については、焼却処理されている量のほぼ全てがバイオマス利用されるように、地域の事業所や家庭に協力をお願いします。

「家畜排せつ物」については、現在、農家で独自に処理され利用されています。経済性等を考慮して、本バイオマス利用施設への搬入を検討してもらいますが、いずれにしても、排出されるすべての家畜排せつ物が利用されるようにします。

「農業系未利用バイオマス」及び「切捨て間伐材・林地残材」については、独自に処理されている方が多いため、将来的に約 50%を利用することを目標にして、本バイオマス利用施設への搬入を促します。

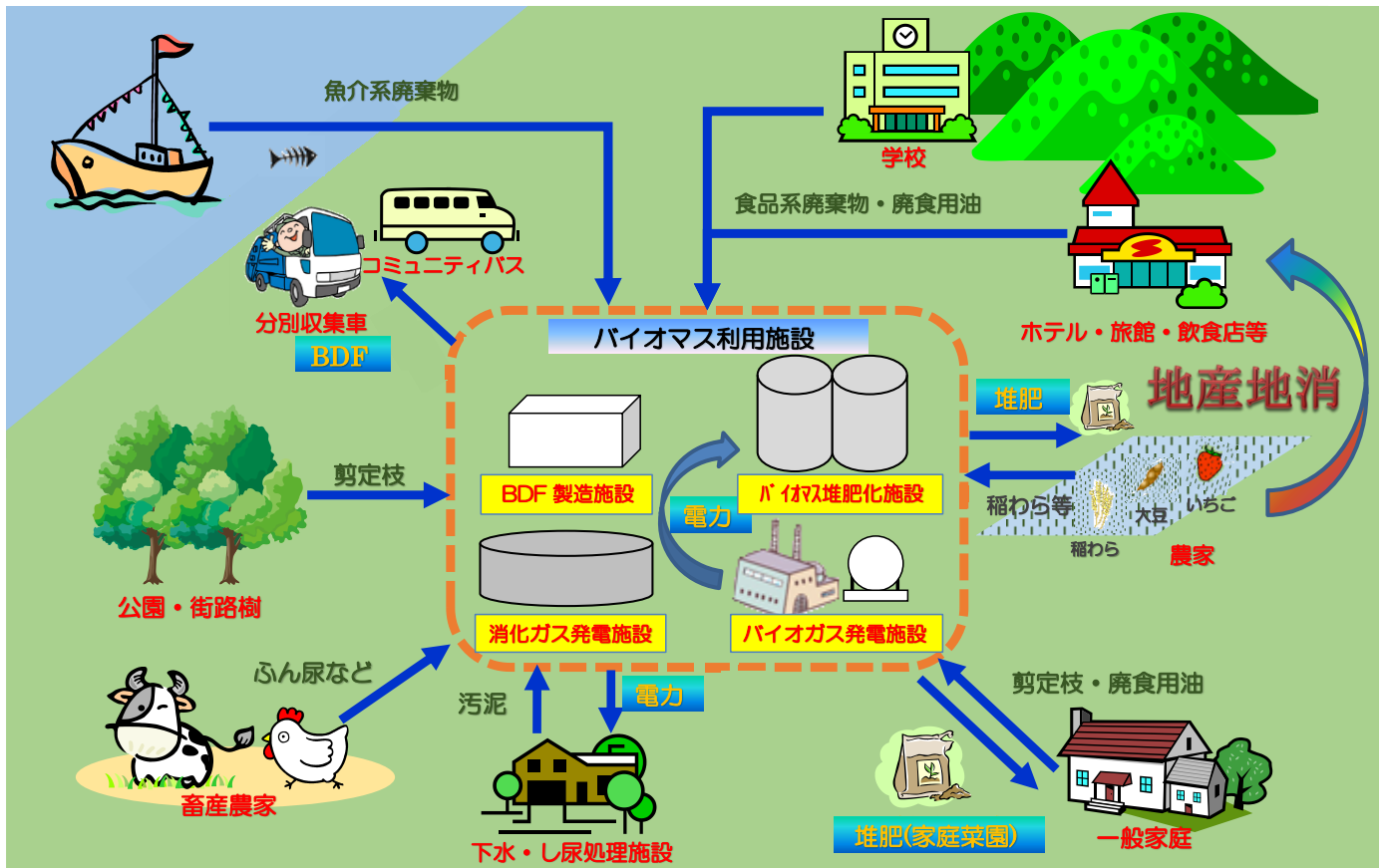


図 3-3 宗像市バイオマス産業都市構想の将来像

3-5 バイオマス産業都市として達成すべき目標

本構想の期間を10年とし、達成すべき目標数値を設定しました。

なお、本目標数値は、消化ガス発電事業及びバイオマス堆肥化事業における数値目標とし、将来計画であるバイオガス発電事業及びBDF製造事業の詳細が立案された時点で、順次見直しを図ります。

3-5-1 バイオマス利用率（量）の向上

家畜排せつ物については、各畜産農家等で堆肥化され、ほぼ100%利用されています。

本構想では、一般廃棄物厨芥類（事業系）、剪定枝、刈り草、下水汚泥、し尿汚泥を対象とし、表3-4の通り、バイオマス利用率の目標を設定します。

表 3-4 バイオマス利用率（量）の目標

利用対象のバイオマス	発生量	現在の利用量	目 標	
			利用量	利用率
一般廃棄物厨芥類（事業系）	945 t/年	不明	300 t/年	31.7 %
剪定枝、刈り草	1,956 t/年	不明	1,600 t/年	81.8 %
下水汚泥	4,600 t/年	0 t/年	4,600 t/年	100.0 %
し尿汚泥	1,300 t/年	1,300 t/年	1,000 t/年※	100.0 %

※下水道の整備により、発生量及び利用量は減少する予定。

3-5-2 温室効果ガス排出量の削減

一般廃棄物厨芥類及び剪定枝、刈り草は、カーボン・ニュートラルなバイオマスなので、温室効果ガス排出量の削減効果は見込みません。し尿汚泥については、現在も堆肥化されているため、温室効果ガス排出量の削減効果は見込みません。

したがって、現在、焼却処理している下水汚泥の消化ガス発電及びバイオマス堆肥化による温室効果ガス排出量の削減効果を考慮し、表3-5の通り、温室効果ガス排出量の削減目標を設定します。

表 3-5 温室効果ガス排出量の削減目標

項 目	内 容	備 考
発電(消化ガス)	600 トン/年 (CO ₂ 換算)	宗像終末処理場 CO ₂ 排出量の22%
堆肥化(脱水汚泥)	(公募後に決定)	(公募後に決定)

■本市のCO₂削減目標（※300トン） 今回の削減効果は、目標の 倍

※第1次宗像市地球温暖化対策実行計画【事務事業編】より

(平成20年度 7,517トン → 平成27年度 7,217トン)

第4章 事業化プロジェクトの内容

4-1 全体計画

4-1-1 バイオマス産業都市構想の概要

本構想の概要イメージを図 4-1 に示します。

事業開始時は、図中の「消化ガス発電施設」及び「バイオマス堆肥化施設」を設置します。

「消化ガス発電施設」では、宗像市が主体となり、宗像終末処理場から排出される下水汚泥を利用して発電事業を行います。また、「バイオマス堆肥化施設」では、公募により決定した民間企業が主体となり、脱水汚泥、事業所からの搬出される一般廃棄物厨芥類及び剪定枝・刈り草を利用して、バイオマス堆肥化事業を行います。

バイオマス処理施設の規模は、バイオマスの推定搬入量の 7,500t/年（内訳は図 4-1 を参照）が処理できるように、最低でも 6,000 m²の事業用地が必要になります。

4-1-2 事業化スケジュール

本構想の事業化スケジュールを図 4-2 に示します。

消化ガス発電事業及びバイオマス堆肥化事業は、本構想が国による評価・審査を経て選定された後、すぐに着手します。

その他の事業（バイオガス発電事業及び BDF 製造事業）については、バイオマス堆肥化事業の運営開始後 5 年を目途に、その詳細について検討できるように計画を進めます。

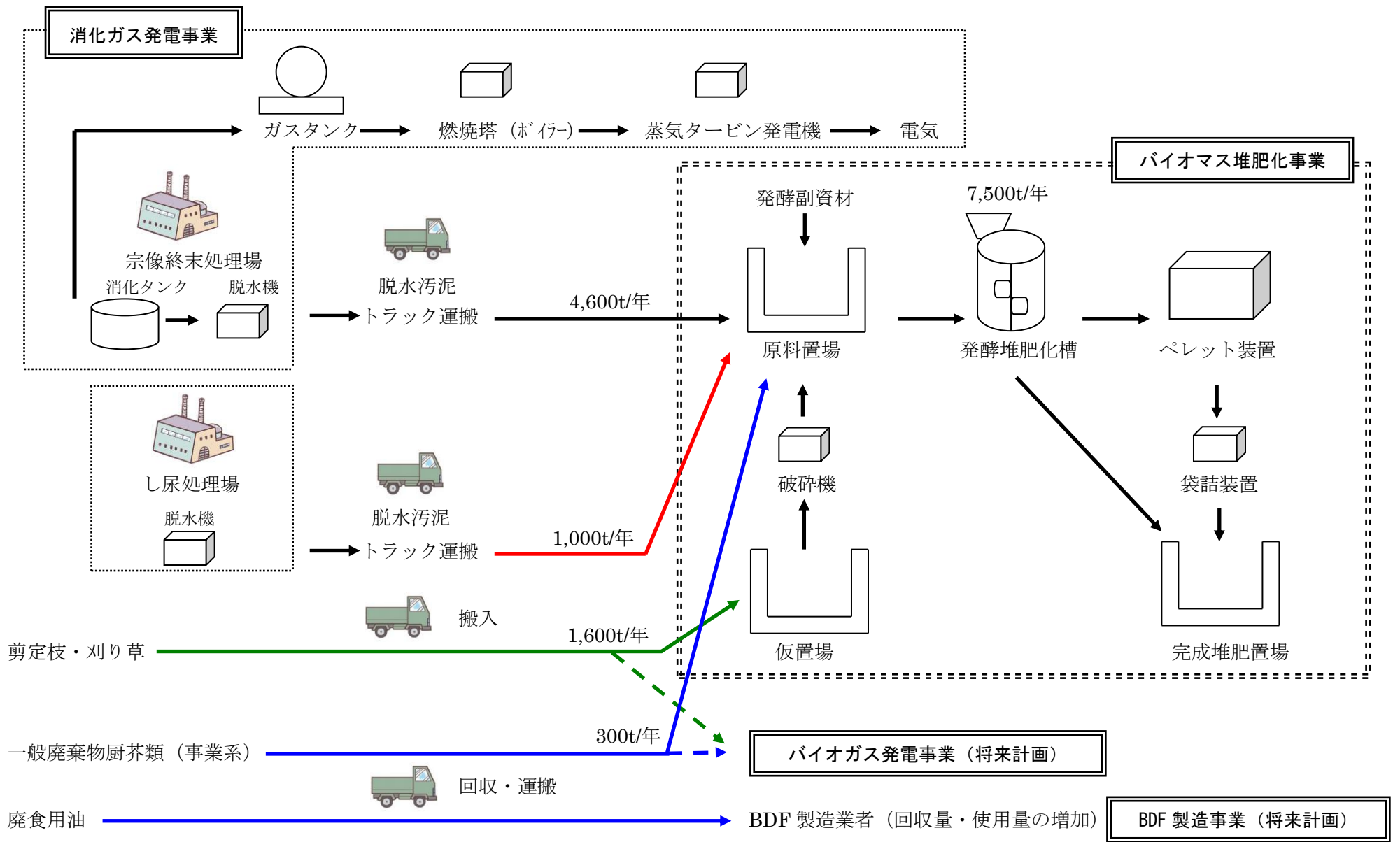


図 4-1 宗像市バイオマス産業都市構想の概要イメージ

プロジェクト名		項目	平成27年度 (2015)	平成28年度 (2016)	平成29年度 (2017)	平成30年度 (2018)	平成31年度 (2019)	平成32年度 (2020)	平成33年度 (2021)	平成34年度 (2022)	平成35年度 (2023)	平成36年度 (2024)
5 年 以 内	消化ガス発電事業	下水道計画変更	■									
		実施設計	■									
		施工		■								
		事業開始			■	■	■	■	■	■	■	■
	バイオマス堆肥化事業	用地選定	■									
		都市計画変更		■								
		事業者選定	■									
		実施設計		■								
		施工			■							
		事業開始				■	■	■	■	■	■	■
1 0 年 以 内	バイオガス発電事業	検討					■	■	■			
	BDF製造事業	検討					■	■	■			

図 4-2 宗像市バイオマス産業都市構想の事業化スケジュール

4-2 消化ガス発電事業（5年以内に具体化する取組）

4-2-1 事業の概要

下水道事業は、下水汚泥や下水熱といったエネルギー資源を有しており、こうした資源を有効利用することで低炭素社会の構築に向けて大きな役割を果たすことが期待されています。

宗像市の公共下水道は昭和45年に宗像終末処理場の第1系統が供用開始し、その後、昭和59年に第2系統が供用開始しました。また、平成15年に旧宗像市と旧玄海町が合併し、平成18年から玄海地域の污水処理を宗像終末処理場で開始し、下水道普及率は平成26年度末で99.0%（漁業集落排水事業を含む）となり、ほぼ市内全域で下水道が整備されています。

宗像終末処理場の消化タンクから発生する消化ガス（メタンガス）は、再生可能エネルギーであり平成22～25年度の平均で2,500m³/日程度が発生しており、現在は消化ガスを燃料として消化タンクの加温を行っています。しかし、消化ガスの利用率でみると、消化タンクを加温する温水ボイラーの消化ガス消費量は、消化ガス発生量全体の2割程度と少ない状況にあります（図4-3）。

そこで、平成24年度に「宗像終末処理場における消化ガス発電設備導入可能性調査」を行い、消化ガス発電設備の導入を決定し、発電電力は場内利用とし、消化タンクの加温は発電の排熱を利用する計画としました。

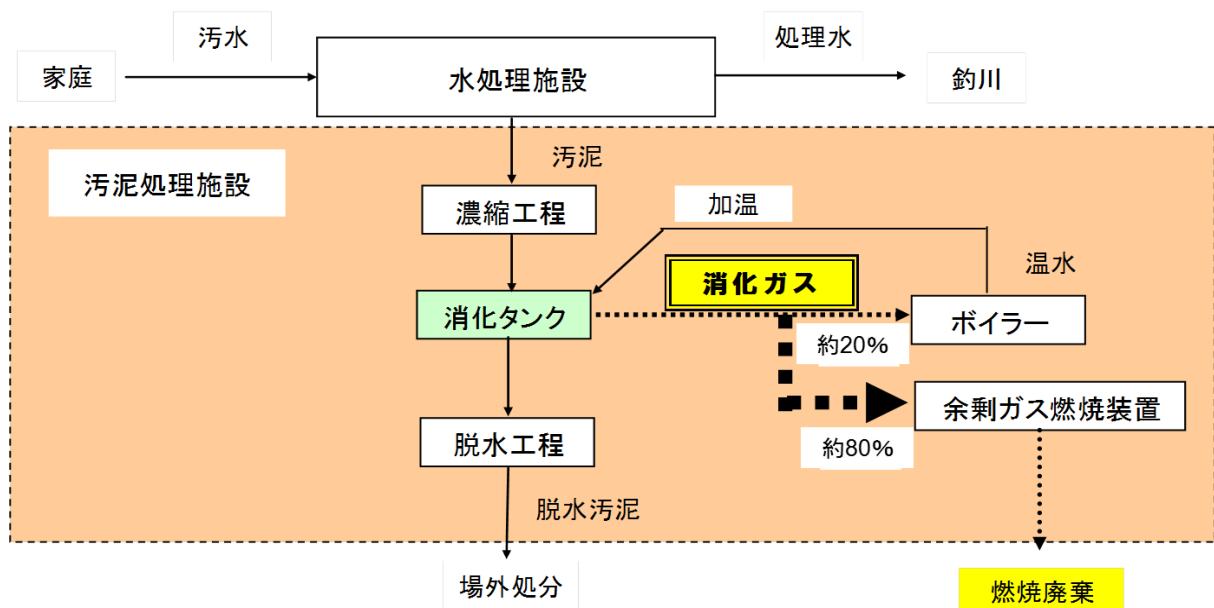


図 4-3 現状の消化ガス利用状況

4-2-2 施設計画の概要

計画した発電設備の詳細な設計を平成26年度に行い、宗像終末処理場の流入水量及び消化タンクの運用状況を踏まえた今後の消化ガス発生量の予測と消化ガス性状調査の結果、発電方式、発電出力及び排熱利用形態について以下のとおりとしました。

- 消化ガス発電方式は、発電の排熱による消化タンクの加温に支障がなく、消化ガス性状の適応性が高く、性能的に優位なマイクロガスエンジンとします（表 4-1）。
- 発電出力は、9割を超える高い稼働率を確保し、かつコスト（建設費、維持管理費）と事業収入（発電による削減電気料金）を踏まえた経済性で有利な 200KW（25KW×8 台）とします（図 4-4）。

表 4-1 消化ガス発電方式の比較表

項目	ガスエンジン			ガスタービン	燃料電池	
	ガスエンジン	マイクロ ガスエンジン	ローター式 ガスエンジン	マイクロ ガスタービン	りん酸形 燃料電池	溶融炭酸塩 形燃料電池
発電規模 (実績) ※	200～ 1,000kW —	300kW 以下 ○	400kW 以下 ○	300kW 以下 ○	400kW 以下 ○	実績なし —
技術動向	—	○	製造会社が 下水分野の 販売中止 —	製造会社が 下水分野の 販売中止 —	○	—
消化ガス性状 の適応性	—	台数制御によ り負荷変動対 応が容易 ○	—	—	シロキサン除去装 置が大規模 △	—
消化タンク 加温熱量	—	○	—	—	排熱効率が 低く加温熱 量が不足 ×	—
経済性	—	費用対効果 がプラス ○	—	—	費用対効果 がマイナス ×	—

※ 宗像終末処理場の発電規模 200kW に対して。実績は 1990 年代後半以降。

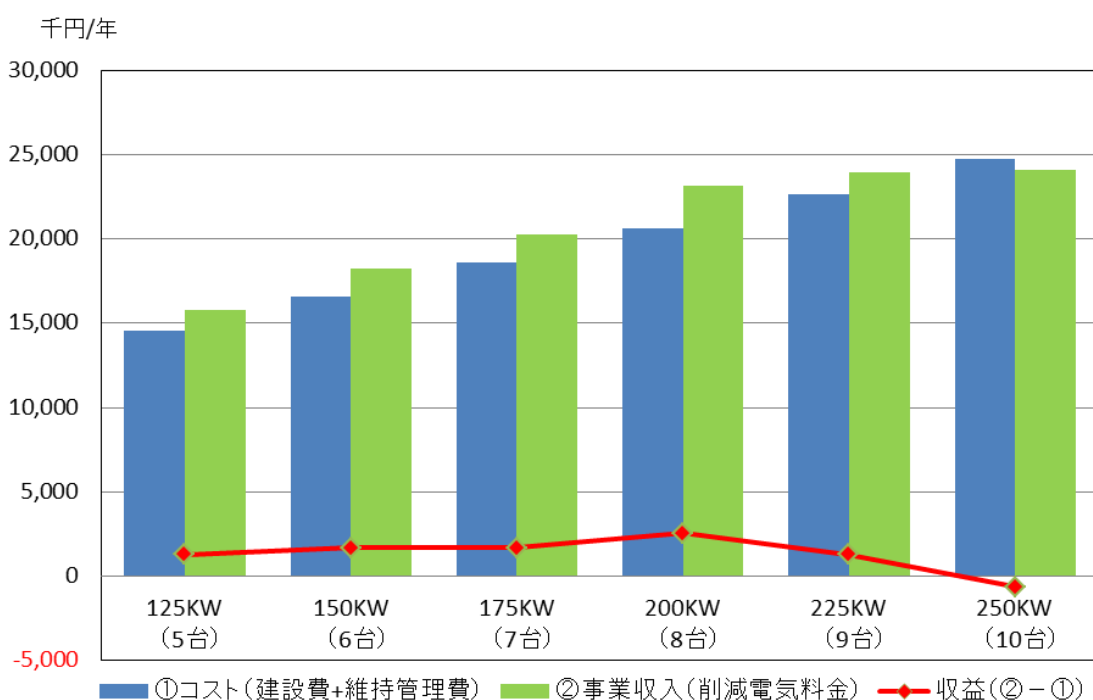


図 4-4 発電出力の経済性比較

4-2-3 事業効果 (見込み)

(1) 電力費削減効果

宗像終末処理場における購入電力量を約 23%削減 (年間発電量 163 万 kwh) でき、削減額は 15 年間で約 3 億 4,500 万円 (年間 2,300 万円) となり、国庫補助事業で導入することにより、年間 350 万円の収益となります。

(2) 温室効果ガス削減効果

宗像終末処理場におけるエネルギー起源CO₂排出量を年間約 600 トン削減 (※1) することになり、本市の目標 300 トン (※2) を大幅に達成できます。

※1 九州電力の平成 22 年度CO₂実排出係数 (0.000369 t-CO₂/kwh) で算出

※2 第 1 次宗像市地球温暖化対策実行計画【事務事業編】より
(平成 20 年度 7,517 トン → 平成 27 年度 7,217 トン)

4-3 バイオマス堆肥化事業（5年以内に具体化する取組）

4-3-1 事業の概要

現在、バイオマス堆肥化事業については、産学官民で組織した「観光振興を目指す食と農の循環研究会」と県の共同研究を経て、玄海地域のホテル・旅館・飲食店等から排出された生ごみを肥料化し、その肥料で栽培した有機野菜を地元を提供しています。

今後は、一般廃棄物厨芥類（事業系）、剪定枝・刈り草、下水汚泥、し尿汚泥から肥料を製造し、製造した肥料は、地元の農家、農業団体、市民（家庭菜園）等へ販売します。

事業実施主体及び施設の詳細については、公募により民間からの提案を受けて決定しますが、すでに数社から応募の意向を受けています。

よって、バイオマス産業都市決定後、すぐに公募により実施主体（民間）を決定し、堆肥化事業を行います。

4-3-2 事業用地

バイオマス産業都市構想の提出後、地元調整を経て事業用地を決定します。なお、事業用地は宗像市が取得し、実施主体（民間）に貸与します。

4-3-3 施設計画の概要

施設の詳細については、公募により民間からの提案を受け、決定します。

ただし、周辺環境への影響を低減するため、堆肥化施設については攪拌方式の密閉型とし、剪定枝・刈り草の破砕機も含め、建屋内に設置することとします。

4-3-4 事業効果

(1) 事業費

公募により民間からの提案を受け、決定します。

ただし、事業収入の内、廃棄物としての年間受入処理費については、表 4-2 の通りです。

表 4-2 バイオマス堆肥化事業の年間受入処理費

品目	数量	単価	金額
下水汚泥	4,600 t/年	14,000 円	64,400 千円
し尿汚泥	1,000 t/年	6,500 円	6,500 千円
一般廃棄物厨芥類	300 t/年	14,000 円	4,200 千円
剪定枝・刈り草	1,600 t/年	14,000 円	22,400 千円
合計	7,500 t/年		97,500 千円

(2) 温室効果ガス削減効果

公募により民間からの提案を受け、決定します。

項 目	内 容	備 考
堆肥化(脱水汚泥)	(公募後の決定)	(公募後の決定)

■本市のCO₂削減目標 (※300 トン) 今回の削減効果は、目標の 倍

※第1次宗像市地球温暖化対策実行計画【事務事業編】より

(平成20年度 7,517 トン → 平成27年度 7,217 トン)

4-4 その他の事業（10年以内に具体化する取組）

その他の事業については、バイオマス堆肥化事業の開始から約5年後を目標として事業化を行います。各事業の概要について以下に列記します。

(1) バイオガス発電事業

宗像市で排出される一般廃棄物厨芥類や家畜排せつ物を利用し、嫌気性分解してバイオガス（メタン：約60%、二酸化炭素：約40%、硫化水素：微量）を製造し発電します。

5年後のガス化技術を考慮しながら、事業化を行います。

(2) BDF 製造事業

現在、宗像市では、月に1回地域ステーションにおいて家庭から排出される廃食用油を回収し、市外の民間事業者への委託により BDF（バイオディーゼル燃料）を製造しています。また、製造した BDF は宗像市の分別収集車の燃料として使用しています。

今後は、家庭からの回収頻度を拡大し、また、新たに事業所からの回収により、コミュニティバス等への燃料としての事業化を行います。

第5章 地域波及効果

本構想による地域波及効果は以下の通りです。

なお、以下の地域波及効果は、消化ガス発電事業及びバイオマス堆肥化事業によるもので、将来計画であるバイオガス発電事業及び BDF 製造事業の詳細が立案された時点で、順次見直しを図ります。

5-1 バイオマス利用率の向上

3-5-1 に示した通り、一般廃棄物厨芥類（事業系）、剪定枝、刈り草、下水汚泥のバイオマス利用率の向上が見込まれます。

詳細は、表 3-4 に示します。

5-2 温室効果ガス排出量の削減

3-5-2 に示した通り、現在、焼却処理している下水汚泥の消化ガス発電及びバイオマス堆肥化による温室効果ガス排出量の削減が見込まれます。

詳細は、表 3-5 に示します。

5-3 廃棄物処分量の削減

3-5-1 に示した通り、一般廃棄物厨芥類（事業系）、剪定枝、刈り草、下水汚泥の廃棄物処分量の削減が見込まれます。し尿汚泥については、現在も堆肥化されているため、廃棄物処分量の削減効果は見込みません。

一般廃棄物厨芥類（事業系）、剪定枝及び刈り草は、民間事業者により処分又はリサイクルされている量があるため、正確には把握できません。本構成に基づく利用量を最大削減量とすると、表 5-1 に示す通り、合計 6,500t/年の削減が見込まれます。

表 5-1 廃棄物処分量の削減量

利用対象のバイオマス	発生量	現在の利用量	最大削減量 (利用量)
一般廃棄物系厨芥類（事業系）	945 t/年	不明	300 t/年
剪定枝、刈り草	1,956 t/年	不明	1,600 t/年
下水汚泥	4,600 t/年	0 t/年	4,600 t/年
合計	7,501 t/年		6,500 t/年

5-4 経済効果

消化ガス発電事業は、発電した電気を宗像終末処理場内で使用するため、宗像終末処理場の経費削減効果はありますが、地域への経済効果は見込めません。

バイオマス堆肥化事業は、宗像市内外で処理されていた一般廃棄物厨芥類（事業系）及び剪定枝、刈り草を宗像市内で処理できるようになるため、排出者の経費削減効果が見込まれます。また、製造した堆肥を、地域の農家等に安価に販売することで、農家等の経費削減効果も見込まれます。

バイオマス堆肥化事業は、公募により民間からの提案を受けて決定するため、具体的な経済効果は改めて算出します。

5-5 雇用の創出

消化ガス発電事業は、宗像終末処理場内に設置し、現在の人員で運転するため雇用の創出はありません。

バイオマス堆肥化事業は、公募により民間からの提案を受けて決定しますが、新規の雇用が見込まれます。

なお、間接的な効果として、プラント、エンジニアリングメーカーの参画による新産業の創出、安価な堆肥による農業振興といった効果も期待できます。

第6章 実施体制

6-1 宗像市バイオマス産業都市構想検討委員会

バイオマス産業都市の選定応募に先立ち、宗像市の関係行政組織で構成する宗像市バイオマス産業都市構想検討委員会を立ち上げました。

この委員会では、宗像市バイオマス産業都市構想の策定を主な目的としています。

宗像市バイオマス産業都市構想検討委員会による検討経緯を表 6-1 に、先進事例の視察状況を写真 6-1、6-2 に示します。

表 6-1 バイオマス処理方法の選定経緯

年 月 日	実施事項	内 容
平成 24 年 10 月 2 日	第 1 回検討会 (H24 年度)	・バイオマス化戦略について検討
平成 24 年 11 月 2 日	第 2 回検討会 (H24 年度)	・バイオマス産業都市構想について検討 ・宗像市のバイオマスの現状について確認
平成 25 年 7 月 17 日	第 1 回検討会	・バイオマス産業都市構想の体制整備 ・各バイオマスの賦存量調査依頼
平成 25 年 10 月 23 日	第 2 回検討会	・各バイオマスの現状賦存量確認 ・利用するバイオマスの選定 ・実現の可能性のある処理施設の検討
〃		・実現の可能性のある処理施設の選定 ・先進事例視察地の検討及び決定
平成 25 年 11 月 20 日	第 3 回検討会	・先進事例視察地の確認 ・バイオマス産業都市構想イメージ検討
平成 25 年 11 月 25 日	第 4 回検討会	・先進事例地視察 [視察地] (有)鳥栖環境開発総合センター(堆肥化施設、メタン発酵施設) (株)フチガミ(堆肥化施設)
平成 25 年 12 月 25 日	第 5 回検討会	・対象となるバイオマスの確認 ・事業規模の検討 ・事業用地候補の確認
平成 26 年 1 月 22 日	第 6 回検討会	・事業計画(案)の検討 ・バイオマス産業都市構想(案)の検討
平成 26 年 2 月 20 日	第 7 回検討会	・事業計画の確認 ・バイオマス産業都市構想の確認



写真 6-1 先進事例地視察状況 (㈸鳥栖環境開発総合センター)



写真 6-2 先進事例地視察状況 (㈸フチガミ)

6-2 各種事業の実施体制

6-2-1 消化ガス発電事業

消化ガス発電事業は、宗像市が運営する宗像終末処理場内に設置し、宗像市が運営します。

6-2-2 バイオマス堆肥化事業

バイオマス堆肥化事業は、公募により民間からの提案を受け、選考委員会に諮り、宗像市で実施主体（民間）を決定します。実施主体となった民間事業者は、バイオマス資源から堆肥を製造し販売します。

宗像市は、バイオマス堆肥化事業の原料となる各種バイオマス資源の供給及び製造した堆肥の利用促進のための普及啓発に努めます。

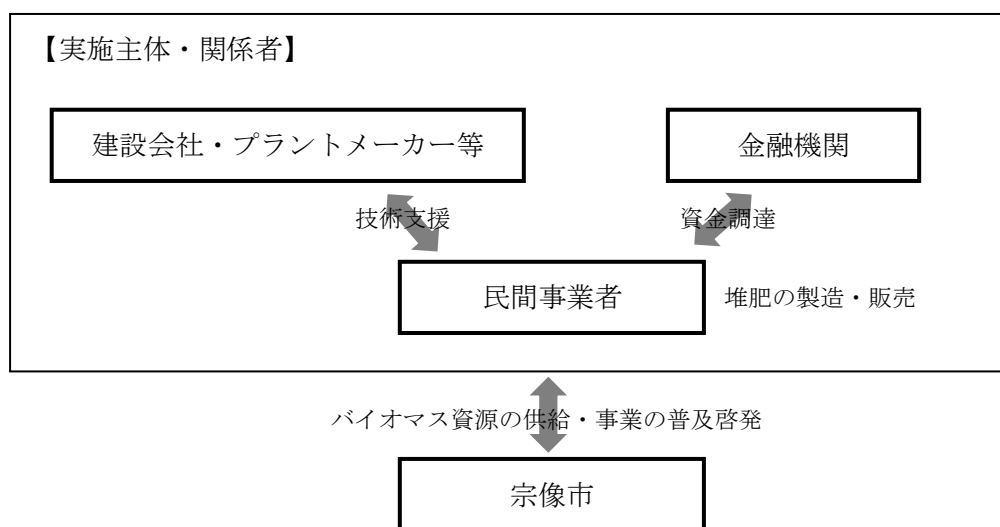


図 6-1 バイオマス堆肥化事業の実施体制

6-2-3 バイオガス発電事業・BDF 製造事業

バイオマス堆肥化事業と同様に、民間事業者による事業化を検討しますが、詳細については、バイオマス堆肥化事業の開始から約5年後を目標として再検討します。

第7章 フォローアップの方法

本構想においては、将来計画の事業を開始する前（約 5 年後に実施）に、その時の地域状況やバイオマス処理技術について確認及び評価をします。これに基づき、既存事業評価や新規事業の導入時期について検討し、本構想の最終目標及びプロセスについて評価修正を実施します。

フォローアップについては、市民、宗像市及び運営事業者の 3 者を基本として、バイオマス処理事業の評価を実施します。また、必要に応じて大学等の学術機関からの意見も伺います。

表 7-1 フォローアップ時の内容

項目	内容
既存事業について	バイオマス処理事業の実績評価
	バイオマス処理事業の目標の妥当性の評価
	既存バイオマス処理技術と新しい処理技術の比較検討
新規事業について	フォローアップ時の社会情勢や処理技術を考慮した事業計画の評価
	事業導入時期の検討
その他	社会情勢及びバイオマス処理技術の現状把握

第8章 他の地域計画との有機的連携

本市の将来像は、「第2次宗像市総合計画」に掲げた『人・まち・自然が共生するまち』『人がつながり躍動するまち』『歴史文化を継ぎ育むまち』をキャッチフレーズとして、表 8-1 に示す個別計画が策定されています。

本構想の実現に際しては、これらの個別計画と連携・整合を図ります。

表 8-1 関係する他の地域計画

計画名称	計画期間
第2次宗像市総合計画・後期基本計画	平成27年度～平成36年度
環境基本計画	平成20年度～平成29年度
一般廃棄物処理基本計画	平成27年度～平成36年度
地球温暖化対策実行計画	平成23年度～平成27年度

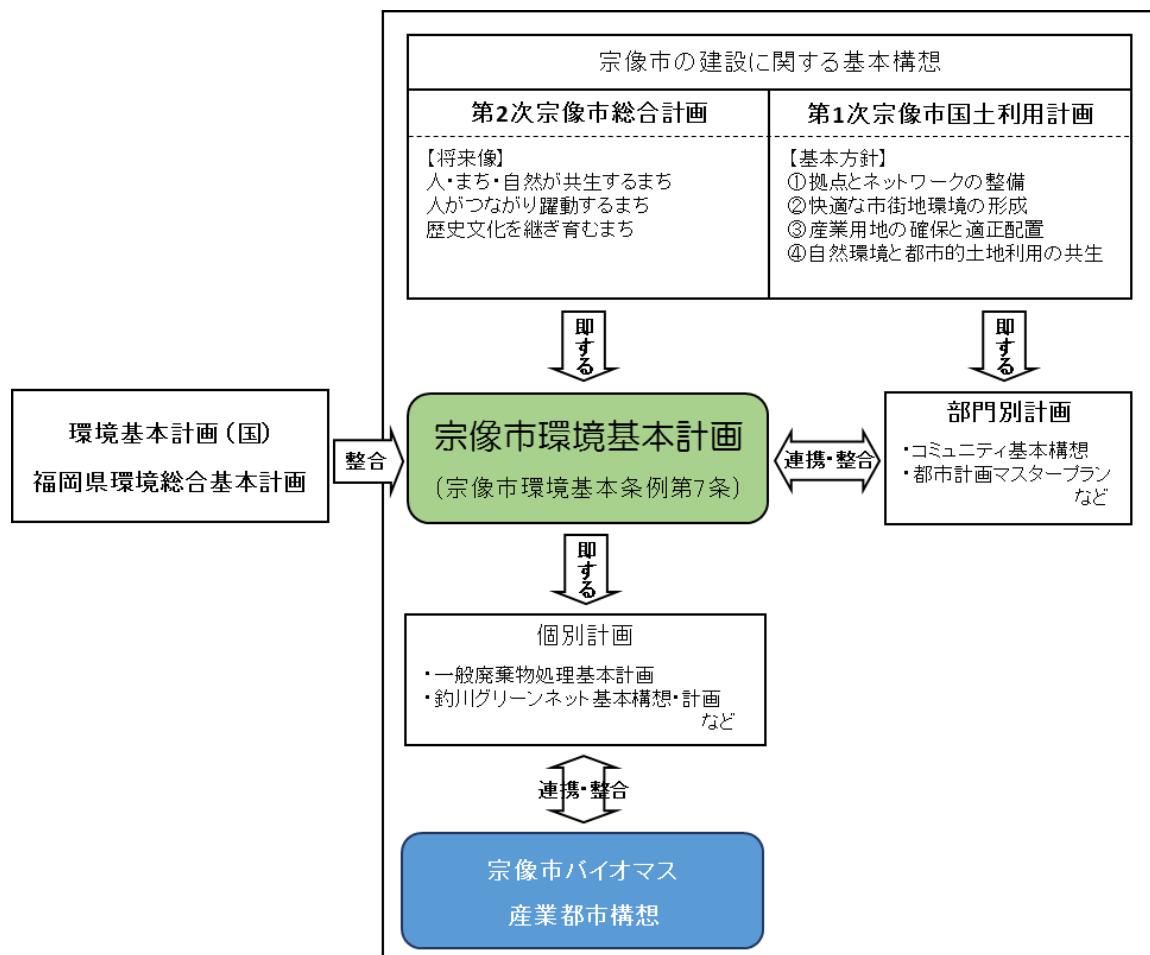


図 8-1 他の地域計画との連携・整合

宗像市バイオマス産業都市構想

平成27年7月

〒811-3492

福岡県宗像市東郷一丁目1番1号

宗像市市民協働環境部環境課

電話 0940-36-1421