

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。

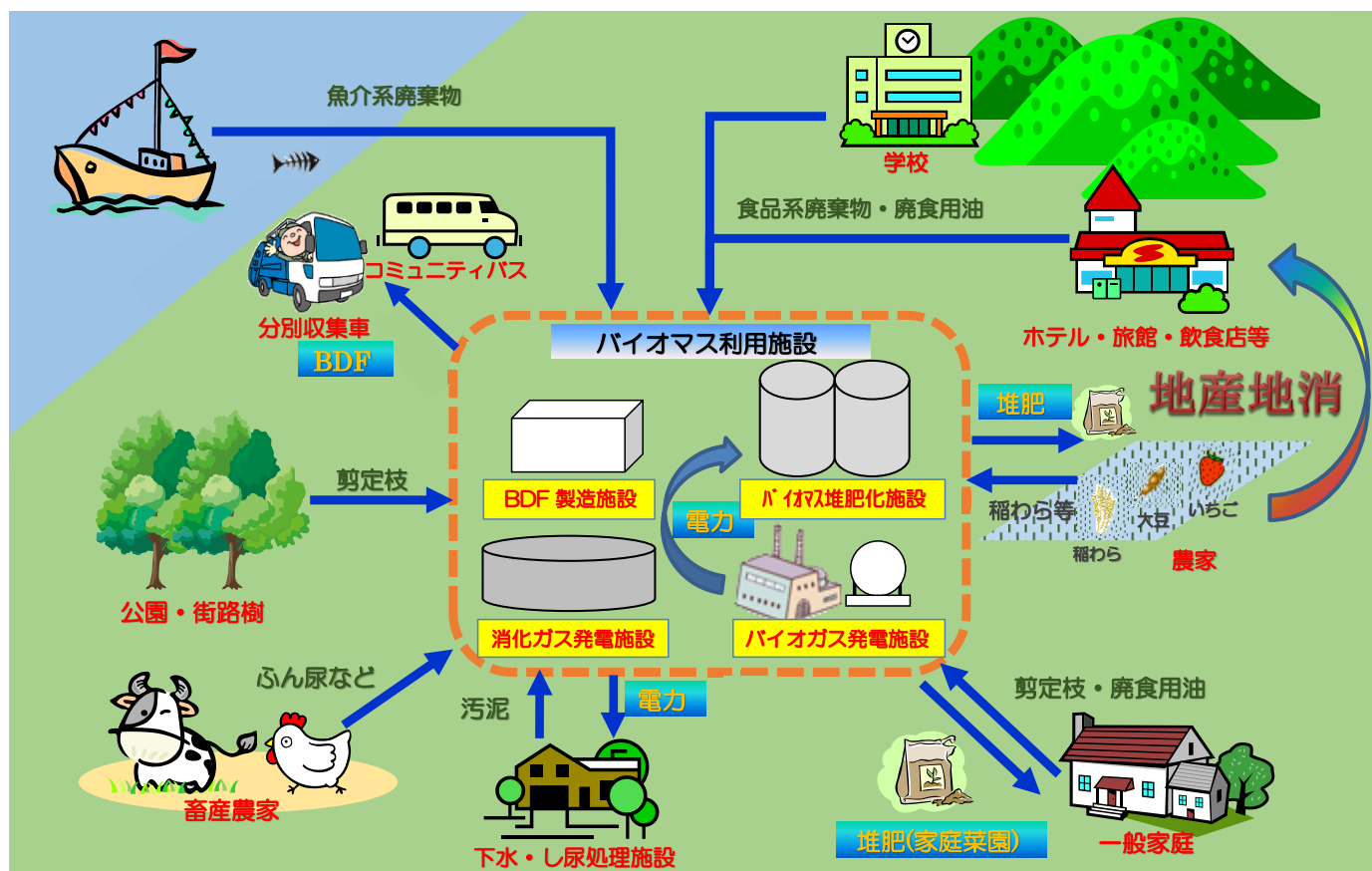


図 3-3 宗像市バイオマス産業都市構想の将来像

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。

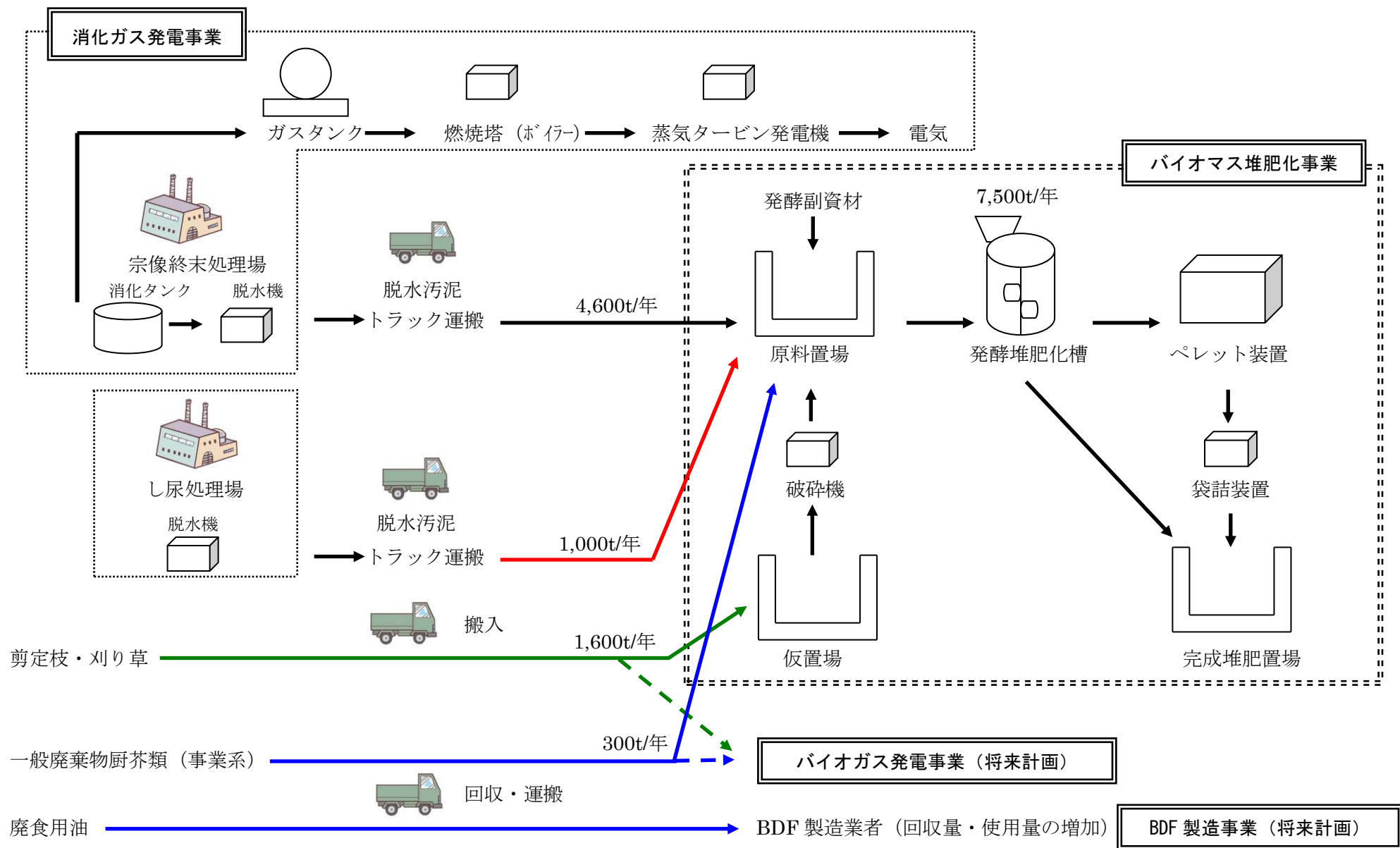


図 4-1 宗像市バイオマス産業都市構想の概要イメージ

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处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。

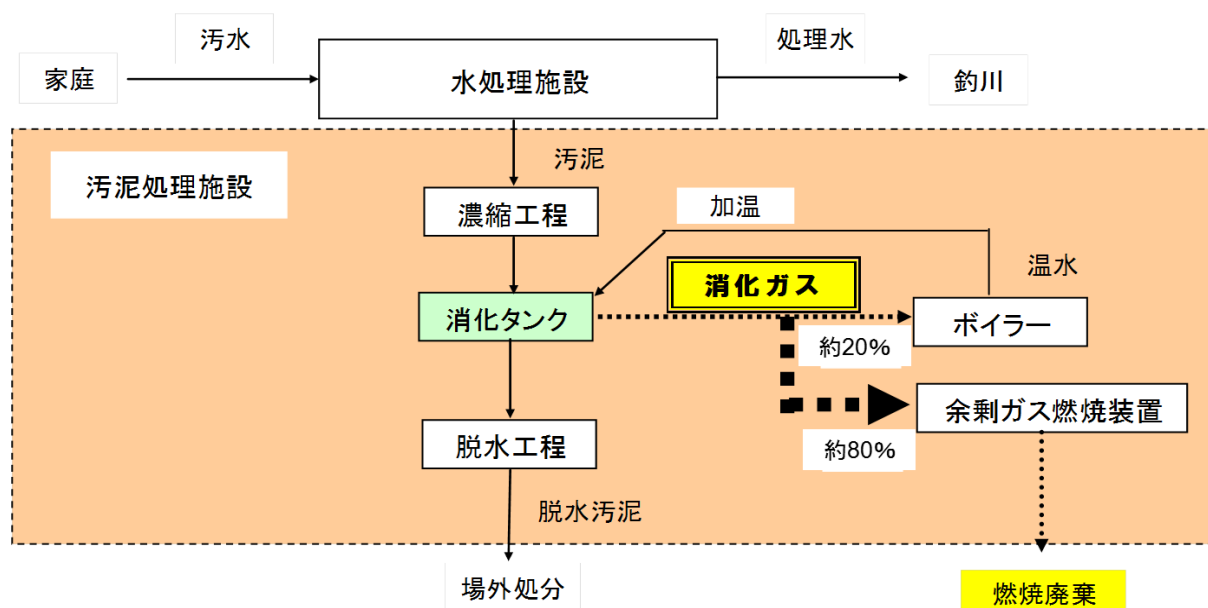


図 4-3 現状の消化ガス利用状況

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。

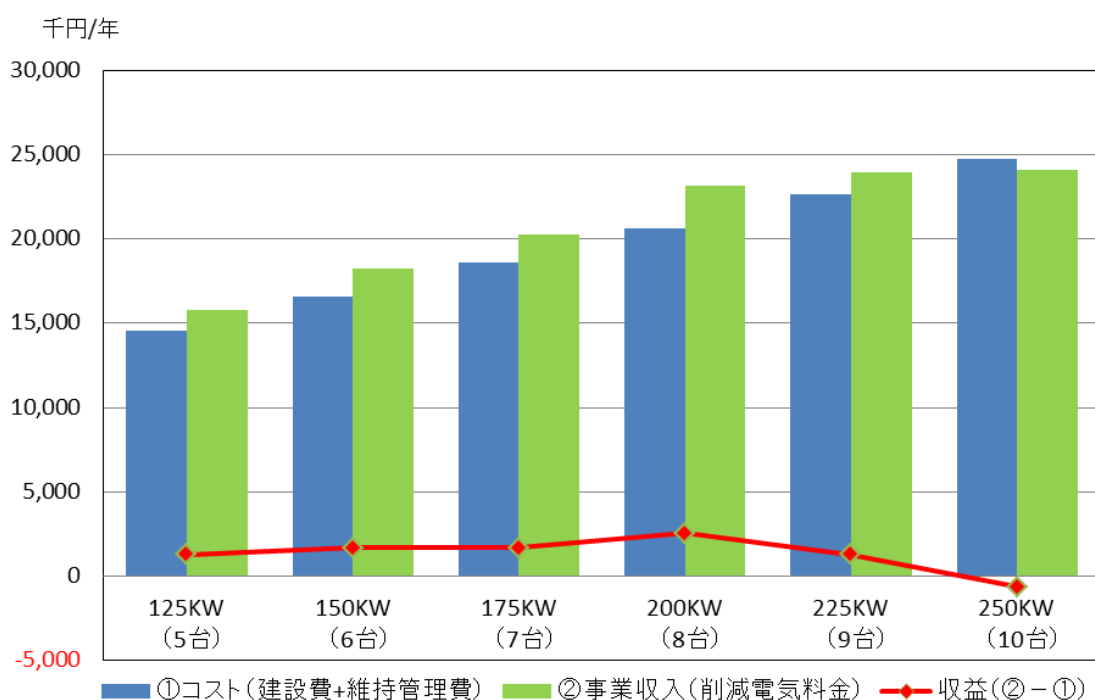


図 4-4 発電出力の経済性比較

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。

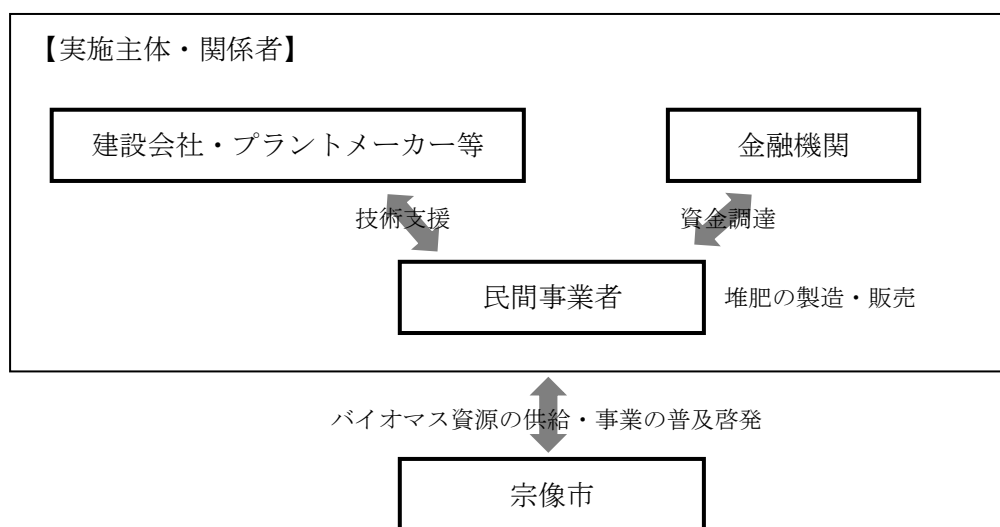


図 6-1 バイオマス堆肥化事業の実施体制

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

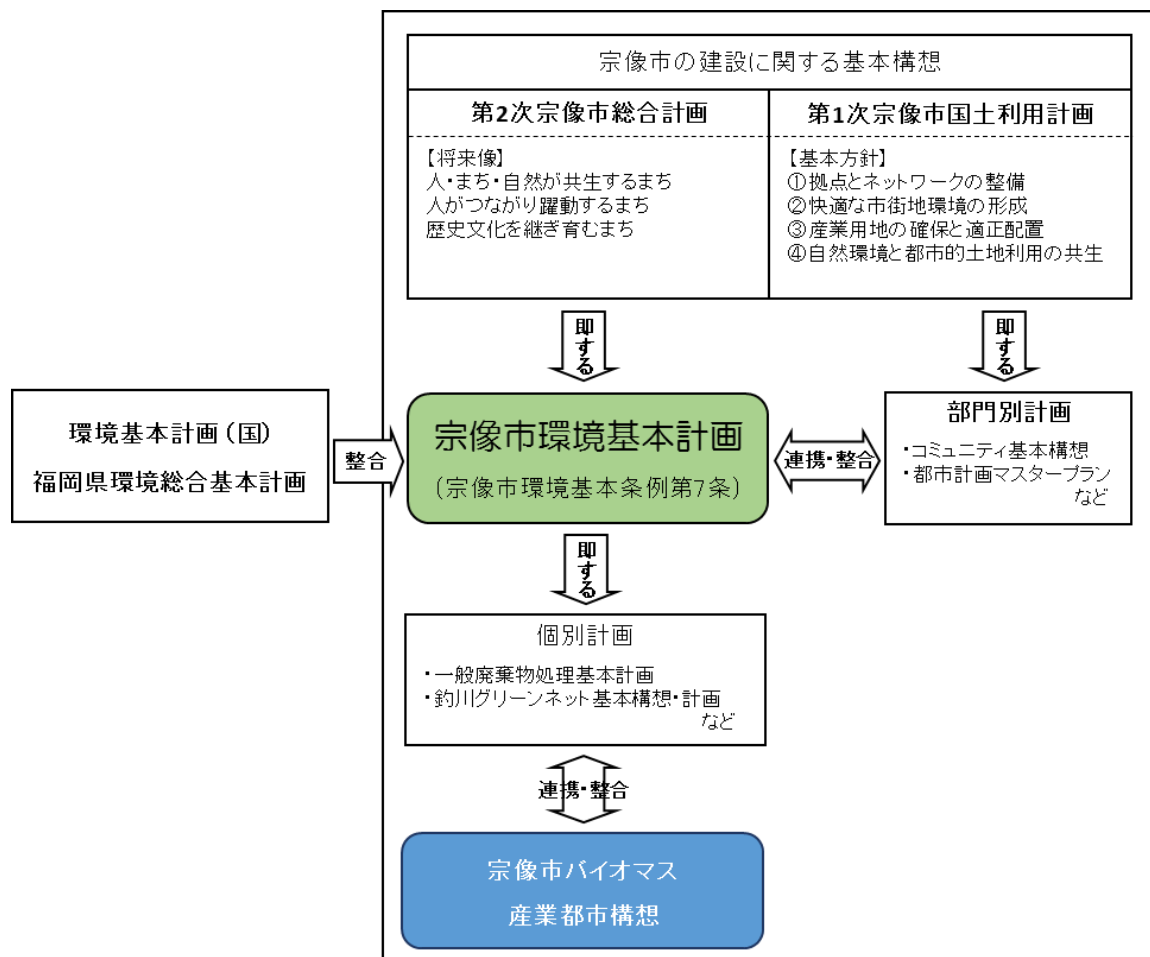


図 8-1 他の地域計画との連携・整合

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