

平成 26 年度
地産地消型再生可能エネルギー面的利用等推進事業費補助金
(構想普及支援事業)

古賀市 既存インフラ利活用型熱電エネルギー
地産地消モデル及び地域新電力による
エネルギー面的利用の事業実施に向けた調査
(事業化可能性調査)

成 果 報 告 書

平成 2 8 年 2 月

6S13122

○株式会社 ATGREEN

古賀市役所

©エヌ・ティ・ティ・データ・カスタマサービス株式会社

はじめに

本調査は、一般社団法人新エネルギー導入促進協議会の「地産地消型再生可能エネルギー面的利用等推進事業費補助金（構想普及支援事業）」の補助により実施した。

(1) 補助対象事業

I. 事業化可能性調査

【補助事業の名称】：古賀市 既存インフラ利活用型熱電エネルギー地産地消モデル及び地域新電力によるエネルギー面的利用の事業実施に向けた調査

【交付決定番号】：6S13122

【補助事業者】：○株式会社 ATGREEN

古賀市役所

◎エヌ・ティ・ティ・データ・カスタマサービス株式会社

(2) 補助事業の概要

古賀市の新たな目標である廃棄物の「脱焼却化」のため、未利用バイオマス資源のエネルギー利用に向けて、既存のし尿処理場への嫌気性消化施設の導入可否の検討を行うとともに、地域固有の電力会社（地域 PPS）を設立し、需給調整を含め地域における新電力の事業性を評価する。構想としては下水道汚泥、し尿・浄化槽汚泥、近隣の食品工業団地から発生する食品残渣に加えて、段階的に一般廃棄物（事業系生ごみ、家庭系生ごみ）を回収・原料とし、メタン発酵後、コジェネレーション発電を行う。また、地域 PPS は既存の PPS 等と連携し、バイオマスから得られる電力以外の電力も調達し、地域内の公共施設等に電力供給を行うほか、CEMS 機能を生かしたデマンドレスポンスや電力制度改革等の流れを踏まえたユーティリティサービスの提供等も行うことを視野に入れ、それらビジネスの可能性も可能な範囲で検討する。

目次

1.	申請概要	1
1-1	調査の目的・位置づけ	1
1-2	調査内容	2
1-3	実施体制	3
1-4	調査スケジュール	6
2.	地域でのエネルギー需給の管理に関する調査結果	7
2-1	エネルギーマネジメントの概要	7
2-2	対象地域	9
2-3	エネルギーマネジメントシステムの構成	12
	①地域 PPS の電源	14
	②地域 PPS の需要	17
	③エネルギーマネジメントシステムの機能および制御	19
2-4	エネルギーマネジメントの効果	24
	① 地域 PPS のシミュレーション条件	24
	② (ア) ベースモデルにおける地域 PPS のシミュレーション結果	27
	③ (イ) 地域連携モデルにおける地域 PPS のシミュレーション結果	30
	④ デマンドレスポンスによる効果	33
2-5	詳細説明	35
	①地域 PPS の事業スキームの検討	35
	②地域 PPS の先行事例調査 地域 PPS の検討を実施するにあたり、他地域の自治体における地域 PPS の先行事例を調査・整理した。	39
	③電力システム改革による電力小売り事業への影響	42
3.	再生可能エネルギーに関する調査結果	45
3-1	地域における再生可能エネルギーの賦存量	45
3-2	地域における再生可能エネルギーの利用状況	45
3-3	地域において追加的に導入すべき再生可能エネルギーの種類、量、導入箇所等(概要)	47
3-4	詳細説明	51
4.	事業化に向けた検討	59
4-1	事業化の可否についての結論	59
4-2	事業実施体制	60
4-3	具体的な事業スキーム	61
4-4	事業実施スケジュール	63

4-5	事業採算性評価等	64
	①投資回収期間、補助金活用、資金調達計画	64
	②他の補助金との関係	68
4-6	他地域への事業展開可能性.....	68
4-7	今後の展望・課題・対策	69
4-8	詳細説明	70

1. 申請概要

1-1 調査の目的・位置づけ

福岡県古賀市は市内にJR・国道・インターチェンジ等が集積した交通利便性の高い地域であり、好条件を生かした産業集積が進んでいる。中でも食料関連企業の立地は多く、食品系廃棄物は事業系一般廃棄物と産業廃棄物を合わせ、年間8,000t以上発生している。特に市の西部には食品工場団地が存在し、構成企業の内7件を対象としたヒアリング調査（平成27年6月古賀市実施）の結果、年間2,000tの食品廃棄物がリサイクルされず、単純焼却処理されていることが明らかとなった。この量は長期的計画である工業団地拡張に伴い、更に増える見込みである。一方、古賀市は循環型社会構築の実現に向け、環境負荷を低減させる意向として、平成27年度施政方針において一般廃棄物の脱焼却を目指し、事業所への3R指導訪問実施や家庭への分別に関するアンケート調査も実施している。更に2015年10月には「まち・ひと・しごと創生総合戦略」においてバイオマス発電設備の検討を予定しており、古賀市のバイオマスエネルギーの供給可能性は高まっている。また、エネルギー需要面から見ると、食品工業団地内の複数の企業から電力及び熱エネルギーの需要があるほか、市庁舎等の公的施設、医療施設など、一定規模のエネルギー需要が存在することを上記ヒアリング調査にて確認している。

他方、し尿・浄化槽汚泥処理場が老朽化による更新を控え、現在、市ではこうした既存インフラの有効活用方策を検討中である。

以上の点を踏まえ、本事業では、脱焼却化のための未利用バイオマス資源のエネルギー利用に向けて、既存インフラであるし尿処理場に嫌気性消化施設の導入可否の検討を行うとともに、地域固有の電力会社（地域PPS）を設立し、需給調整を含め地域における新電力の事業性を評価する。バイオマス資源のエネルギー利用方法としては、下水道汚泥、し尿・浄化槽汚泥、近隣の食品工業団地から発生する食品残渣に加えて、一般廃棄物を回収、混合した上で微生物によるメタン発酵処理を想定する。発生するバイオガスはコジェネレーションによるエネルギー（熱、電気）として利活用する。また、地域PPSは平成45年まで稼働を予定している清掃工場のごみ焼却発電で得られる電力をその稼働終了まで調達しつつ、既存のPPS等と連携し、バイオマスから得られる電力以外の電力も調達し、地域内の公共施設等に電力供給を行うことを想定する。電力の調達及び供給に加え、地域PPSはCEMS機能を生かしたデマンドレスポンスや電力制度改革等の流れを踏まえたユーティリティサービスの提供等の可能性も視野に入れるものとする。

なお、本調査は位置づけとして平成25年度スマートコミュニティ構想普及支援事業において同市で行われた調査の延長線上となる。本調査において大きく異なる事項として、①同市が廃棄物の脱焼却化を目標に掲げた点、②エネルギーマネジメント及び再生可能エネルギー導入対象地域を同市西部の食品工業団地を中心とした地域にフォーカ

スした点、③エネルギーマネジメントにユーティリティサービス（特に熱エネルギー）の検討を追加した点が挙げられる。

	平成25年度	古賀市の新たな目標	本事業
位置づけ	・事業方向性の検討		・事業開始に伴う具体化の検討
対象地域	・古賀市全域		・古賀市西部 食品工業団地周辺
エネルギー生産場所と方法	・清掃工場の発電高効率化 ・下水処理場でのメタン発酵		・し尿処理場(食品工業団地内)でのメタン発酵
利用エネルギー源	・ごみ焼却熱 ・太陽光 ・中小水力 ・風力 ・地域の生ごみ		・ごみ焼却熱(平成45年まで) ・食品工業団地の産業廃棄物 ・食品工業団地を中心とした地域の事業系及び家庭系厨芥類
エネルギーマネジメント	・DR(古賀市全域)		・DR(工業団地を中心とした地域) ・ユーティリティサービス(特に熱)

図1 平成25年度スマートコミュニティ構想普及事業と本事業の関連

1-2 調査内容

- (1) 供給ポテンシャル調査：バイオマス資源による供給ポテンシャル調査及び地域 PPS への供給電力ポテンシャル調査を実施。バイオマス資源による供給ポテンシャル調査として、し尿・浄化槽汚泥、下水汚泥、食品残渣の品質（組成分析等）と利用可能量（現時点と長期予測）の調査及び一般廃棄物から得られる段階的なバイオマス資源量の調査等を想定。地域 PPS への供給電力ポテンシャル調査として、既存 PPS 等からの電力調達ポテンシャル調査等を想定。
- (2) 需要調査：熱及び電気エネルギー需要候補先（食品工場、公共施設等）へのヒアリング調査。
- (3) 技術検討：バイオマス資源利用に関する技術検討及び地域 PPS の需給管理等に関する技術検討。バイオマス資源利用については、メタン発酵技術の選定（処理能力等）と制約条件の検証（敷地面積等）、し尿処理施設の活用方法、熱供給方法の検討、建設コストや期間等に関する検討等。地域 PPS については、電力の調達、販売、バランス等に関する技術検討等。
- (4) 事業モデルと実現可能性評価：地域 PPS 事業スキーム検討、電力制度改革の進展を踏まえた地域 PPS のサービスメニューの検討、環境アセス・都市計画決定等の法制度手続きの必要性の確認、一般廃棄物回収システムの検討、新設の食品工業団地開設に伴う環境配慮を前提とした誘致のシステム作りと課題の整理、古賀市周辺地域への波及効果の検討等。

1-3 実施体制

1. 事業実施体制

表1 事業者（従事者名簿）

所 属	役職	氏 名	役割分担
株式会社 ATGREEN	取締役 パートナー	飯塚 誠	事業統括責任者
株式会社 ATGREEN	マネージャー	富永 聖哉	経理責任者
株式会社 ATGREEN		小泉 翔	事業統括補佐、全体調整
株式会社 ATGREEN		楊 睿之	現地調整
古賀市	副市長	坂本 正美	現地関係者との調整
古賀市	環境課 課長	橘 勇治	事業統括責任者
古賀市	総務部 経営企画課 広報秘書係長	北村 俊明	経理責任者
NTT データカスタマー サービス株式会社	課長	山本 智昭	エネルギーマネジメント 実施検討
NTT データカスタマー サービス株式会社	課長代理	橋本 英信	エネルギーマネジメント 実施検討

表2 委員会委員、オブザーバー

所 属	役職	氏 名	役割分担
福岡工業大学	学長	下村 輝夫	委員長
古賀市環境審議会委員		吉見 一郎	エネルギー関連有識者
株式会社ジオクラスタ ー、北九州市立大学、古 賀市循環型社会研究会委 員（平成24年度）	代表取締役	渡利 和之	省エネ・新エネ関連有識者
ファウンテン・デリ株 式会社	執行役員管理部長	中島 文博	食品工業団地エネルギー 需要者及び食品廃棄物排 出事業者
玄界環境組合	前事務局長	常岡 仁志	廃棄物及びバイオマス関 連有識者
株式会社 ATGREEN	取締役 パートナー	飯塚 誠	委員会事務局、オブザー バー
古賀市	副市長	坂本 正美	オブザーバー
NTT データカスタマー サービス株式会社	課長	山本 智昭	オブザーバー

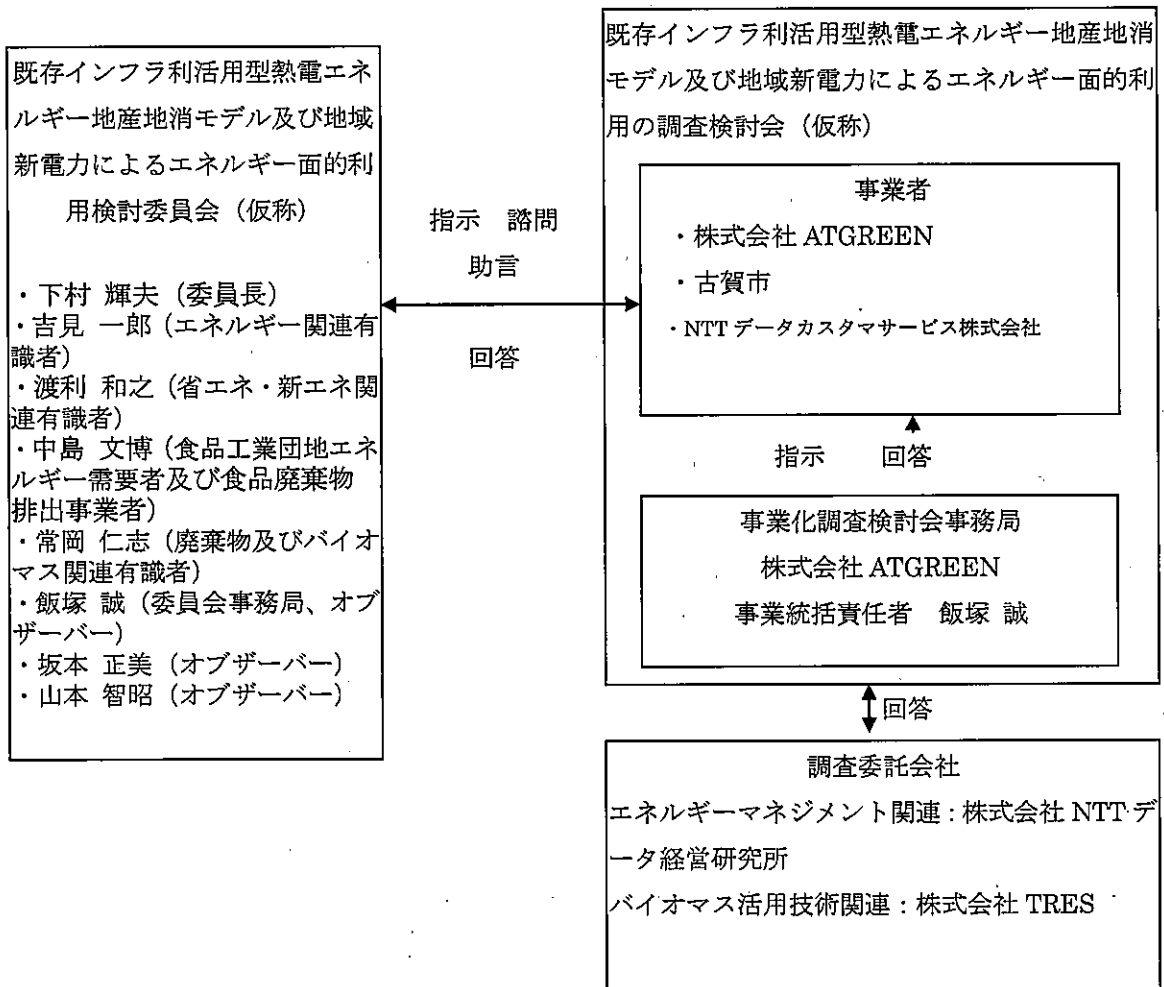


図 2 実施体制

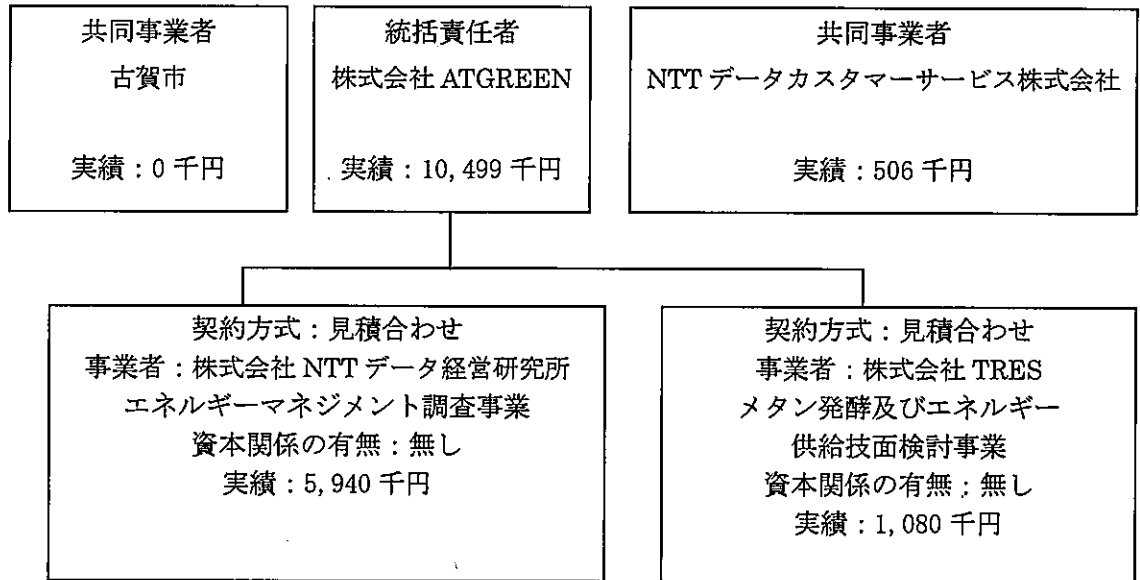


図3 業務フロー

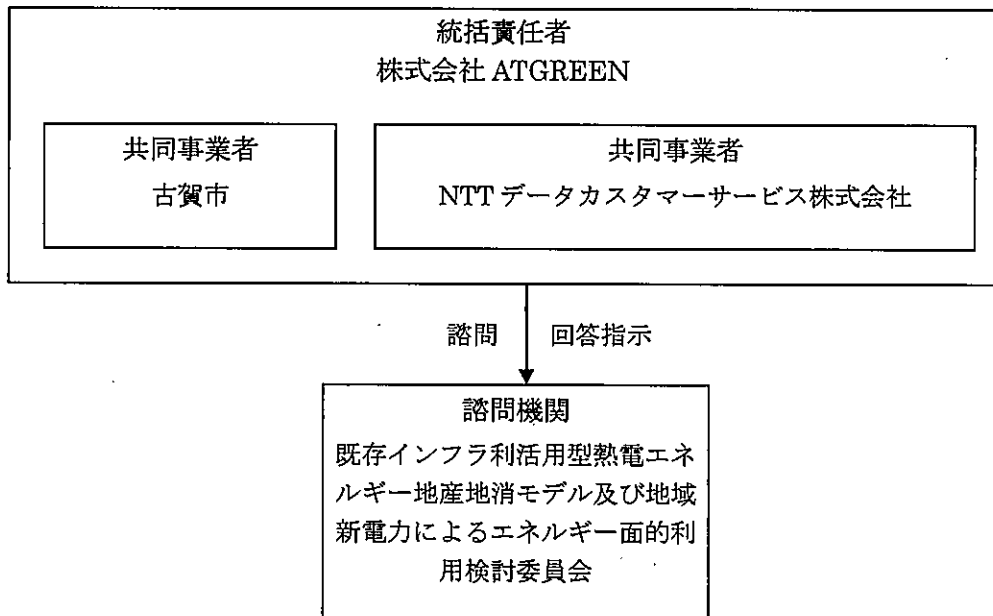


図4 責任体制

1-4 調査スケジュール

表3 調査スケジュール

年月		2015年				2016年	
		9月	10月	11月	12月	1月	2月
協議会				○	○	○	○
1.供給ポテンシャルに関する調査	①平成33年を初年度とした(未利用)資源賦存量及び、20年の経年変化推計モデル設定		→				
	②上記推計モデルより予想されるエネルギー生産可能量とその経年変化の推計			→			
2.エネルギー需給に関する調査	①海津木苑周辺施設への電力・熱のニーズ調査			→			
	②地域PPSへの供給電力ポテンシャルに関する調査・検討			→			
3.技術検討	①メタン発酵技術の選定と制約条件			→			
	②熱供給方法の検討			→			
	③建設コストや期間、採算性等			→			
4.地域PPSの実現に向けた検討	①地域PPSの実現可能性検討			→			
	②ユーティリティサービス提供可能性の検討			→			
5.報告書の作成						→	

2. 地域でのエネルギー需給の管理に関する調査結果

地域でのエネルギー需給の管理に関する調査では、古賀市固有の電力会社（以下、古賀市 地域 PPS）を設立し、古賀市内の電力を古賀市内に供給する、電力の地産地消の実現に向けた検討を実施した。

2-1 エネルギーマネジメントの概要

古賀市 地域 PPS の全体概要は下図のとおりである。全体構想としては、古賀市内に在る廃棄物発電施設やメタン発酵発電施設などの電力を古賀市地域 PPS が調達し、古賀市内の電力需要家に供給するモデルである。PPS を事業運営するための原則は 30 分単位で供給電力と電力需要量を一致させる同時同量¹である。本事業では、古賀市地域 PPS がエネルギー需給の管理システムを行うため、エネルギー需給の管理システムとして、CEMS (Community Energy management system) を導入し、電量需要の予測、当日モニタリング、日本卸電力取引所（以下、JEPX）との取引連携、需給ひっ迫時におけるデマンドレスポンスの発動などのエネルギーマネジメントを行い、電力の地産地消を実現すモデルの検討をおこなった。

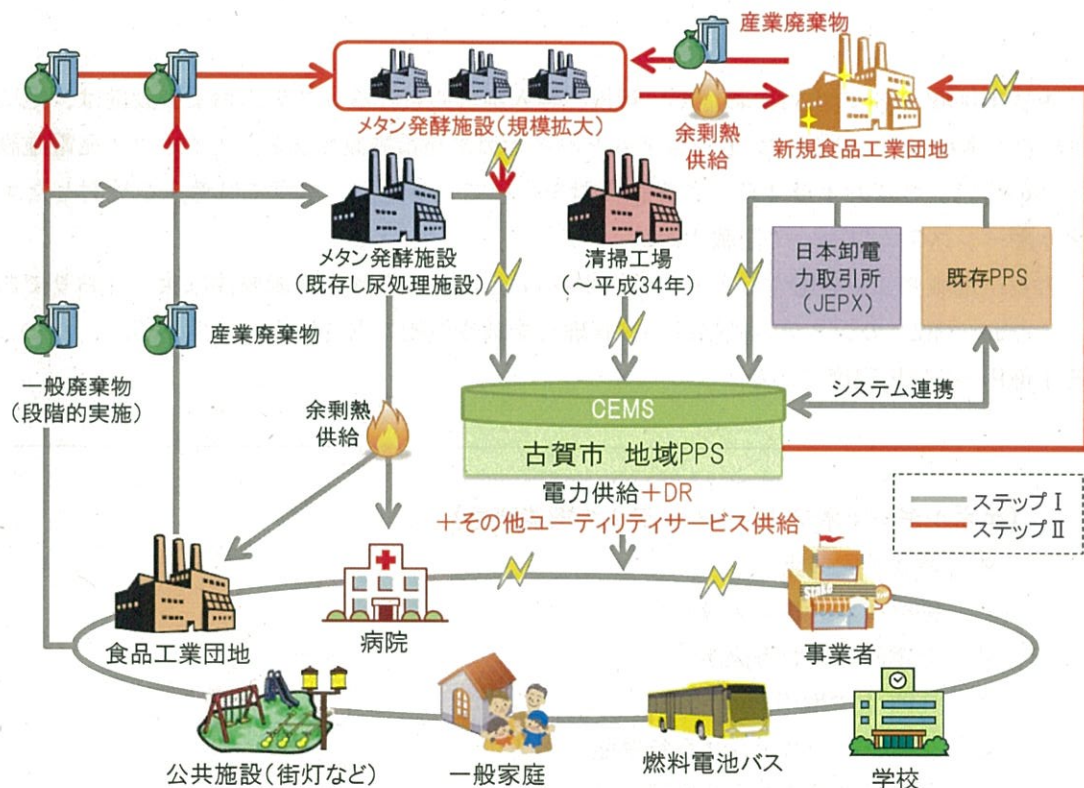


図5 古賀市におけるエネルギーマネジメントモデルの全体図

¹ 2-3 エネルギーマネジメントシステムの概要に記載

地域PPS事業イメージ

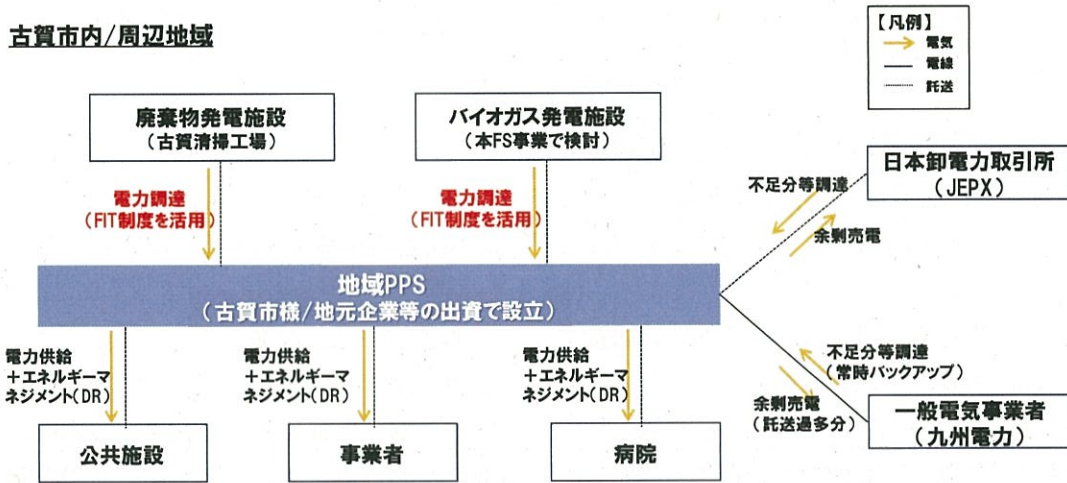


図6 古賀市地域 PPS の事業イメージ

古賀市地域 PPS の検討において、新規の導入が求められるシステムおよび設備は、地域 PPS のエネルギーマネジメントシステムとバイオガス発電施設である。バイオガス発電施設については、3章および4章にて詳細検討を行っているため、本章では導入を検討したエネルギーシステムについて記載する。

古賀市地域 PPS を実施する上で、導入する CEMS に求められる機能要件は次のとおりである。なお、CEMS のシステム価格は顧客管理可能数や機能の内容によって変わるが、おおよそ1億円～2億円程度である。

【エネルギーマネジメントシステムの機能要件】

- ✓ 需要予測機能
- ✓ 需要モニタリング機能
- ✓ 発電計画の取得機能
- ✓ JEPX との取引機能
- ✓ デマンドレスポンス発行機能
- ✓ 送配電事業者との連携機能
- ✓ 電力広域的運営推進機関との連携機能
- ✓ 顧客管理システム (料金計算、スイッチング含む) など

2-2 対象地域

本事業の検討対象である福岡県 古賀市は、福岡市・北九州市という2つの政令指定都市の間に位置しており、福岡市中心部までの距離が約15km程度である上、市内にJR 鹿児島本線、国道3号・495号、古賀インターチェンジなどを有しており、交通利便性の高い地域となっている。こうした恵まれた立地条件のもと、産業集積が進んでおり、製品出荷額は2,218億円（平成25年度）で福岡県下9位の位置を占めている。特に食品関連企業の立地が多く、食品系廃棄物の発生量が多い。このため廃棄物系バイオマス利活用の可能性が高い地域という特徴を有している。特に市の西部には食品工場団地が存在し、内7件の企業を対象としたヒアリング調査（平成27年6月 古賀市実施）によると年間2,000tの食品廃棄物がリサイクルされず、廃棄されている。この量は長期的計画における工業団地拡張に伴い、更に増える見込みである。加えて古賀市は平成27年度施政方針において一般廃棄物の脱焼却を目指し、バイオマス発電などによる再生可能エネルギーの導入可能性について検討するとしており、事業所への3R指導訪問実施や家庭への分別に関するアンケート調査を実施している。

他方、現在、古賀市では、老朽化したし尿・浄化槽汚泥処理場の更新を控えており、この既存インフラについても有効活用方を検討したいと考えている。こうした状況を踏まえ、本事業では、脱焼却化のための未利用バイオマス資源のエネルギー利用に向けて、既存インフラであるし尿処理場に嫌気性消化施設・熱電併給施設の導入可否の検討を行うとともに、地域固有の電力会社（地域PPS）を設立し、需給調整を含め地域における新電力の事業性を評価した。

表4 古賀市のバイオマス賦存量

廃棄物・資源の種類		賦存量(t/年)
家庭系一般廃棄物	生ごみ	4,839
家庭系一般廃棄物	古紙類	2,782
	その他紙類	1,415
	紙おむつ	763
	廃食油	34
	し尿汚泥	489
	し渣	26
	煎定枝	468
	缶	8
	びん	252
	ガラス	138
	蛍光管	7

	乾電池	12
	発砲トレイ	11
	容器包装プラスチック	86
	梱包材(発砲スチロール)	7
	ペットボトル	46
	金物	420
事業系廃棄物	食品廃棄物	2,248
	紙おむつ	204
	煎定枝	115
	その他の可燃ごみ	2,734
産業廃棄物	動植物性残さ(食品廃棄物)	6,115
	下水汚泥	3,161
	動植物性油(廃食油)	131
	木くず	1,092
	動物のふん尿	1,571
	果樹煎定枝	99
	稲わら	1,571
	もみ穀	359

出典：株式会社アトレア・コンサルティング「古賀市内の廃棄物及びバイオマス資源の種類・賦存量調査業務報告書」（平成 25 年 3 月）

表5 食品工業団地内7件の企業のバイオマス発生量と利用可能量

企業名	廃棄物の種類	発生量 (t/年)	利用可能量 (t/年)
A社古賀工場	排水汚泥、バナナの皮、缶詰シロップ、オイル	5,104	602
B社古賀工場	玉ねぎの上下カット部分 玉ねぎ搾りかす(水分多い)	167	125
C社古賀工場	冷凍の魚切り身カス	140	40
D社	野菜くず	140	140
E社	おべんとう残渣	840	840
F社	即席めんくず、脱水汚泥 このうち脱水汚泥は検討余地あり	331	142
G社	鶏の羽、内臓、ガラ、頭、足 このうち羽、内臓	261	90
計		6,983	1,979

2-3 エネルギーマネジメントシステムの構成

本事業で検討したエネルギーマネジメントシステムの全体概要表は以下のとおりである。各詳細は、本節の各項および、「2-4 エネルギーマネジメントの効果」にて記載している。

表6 エネルギーマネジメントシステムの全体概要表

アイテム	概要	導入予定時期 (既設 or 新設)	投資金額・回収 期間	補助金銘柄
対象需要	<p>【(ア) ベースモデル】 古賀市が保有する高圧受電の公共施設</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 26 施設 ・ 3,917 kW ・ 9,711,294kWh/年 <p>【(イ) 地域連携モデル】 玄界環境組合（古賀市、福津市、宗像市、新宮町）が保有する高圧受電の公共施設 (推計)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 16,537kW ・ 40,999,786kWh/年 	既設	該当なし	該当なし
EMSシステム	<p>EMS は次の機能を要するシステムを想定。</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 需要予測機能 ➢ 需要モニタリング機能 ➢ 発電計画の取得機能 ➢ JEPX との取引機能 ➢ デマンドレスポンス発行機能 ➢ 送配電事業者との連携機能 	地域 PPS 立ち上げ時に導入する	本検討では、EMS システムは購入せず、月額の利用料でシステムを利用するモデルとした。 電力需要が「①ベー	該当なし

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 電力広域的運営推進機関との連携機能 ➤ 顧客管理システム (料金計算、スイッチング含む) 		<p>スモデル」 の場、単年度事業収支が赤字となるため、事業としての成立は難しい。</p> <p>電力需要が「②地域連携モデル」の場合、単年度事業収支が黒黒字となるため、事業として成立する結果となった。</p>		
<p>電源 ・熱源</p>	<p>バイ オマ ス</p>	<p>古賀市が保有する廃棄物発電施設「古賀清掃工場」の余剰電力</p> <p>【施設規模】 ごみ熱分解・燃焼溶融施設：260t/日 (キルン式ガス化溶融炉 130t/日×2 炉)</p> <p>【発電設備】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 発電出力：4,500kW ・ 設備構成：廃熱ボイラ 2 基 ・ 抽気復水式蒸気タービン 1 基 	<p>既設</p>	<p>該当なし</p>	<p>該当なし</p>

		【電力関連】 ・年間発電量 17,688,520 kWh ・年間買電量 1,396,617 kWh ・年間売電量 3,240,241 kWh ・バイオマス比率：40%			
	バイオガス	メタン発酵施設から生産される余剰電力と熱 【施設規模】 ・発酵槽容量：30t/日 【発電設備】 ・発電出力：160kW 【エネルギー生産量】 (H42年見込み) ・年間発電量 1,162,160 kWh ・年間売電量 1,103,760 kWh ・A重油換算売熱量 106kL	新設	本検討では累損回収10年に設定した。	FITあるいは設備補助事業
	その他	・九州電力の常時バックアップ契約 ・日本卸電力取引所	該当なし	該当なし	該当なし

①地域 PPS の電源

本事業で検討したエネルギーマネジメントシステムの電源は、以下の2箇所を想定した。

(ア) 古賀清掃工場

(イ) し尿処理施設におけるメタン発酵発電

(ア) 古賀清掃工場

古賀清掃工場は、古賀市、福津市、宗像市及、新宮町からなる玄界環境組合のごみ焼却

施設である。施設概要は以下のとおりである。

【施設規模】

ごみ熱分解・燃焼溶融施設：260t/日
(キルン式ガス化溶融炉×2)：(130t/日×2 炉)

【発電設備】

- ・ 発電出力：4,500kW
- ・ 設備構成：廃熱ボイラ 2 基、抽気復水式蒸気タービン 1 基

【年間処理能力】

75,000t/年

【電力需給】

- ・ 年間発電量(H24) 17,688,520 kWh
- ・ 年間買電量(H24) 1,396,617 kWh
- ・ 年間売電量(H24) 3,240,241 kWh
- ・ バイオマス比率：40%

【公害防止基準（排ガス）】

- ばいじん：20mg/立方メートルN 以下
- 硫黄酸化物：100ppm 以下
- 塩化水素：100ppm 以下
- 窒素酸化物：100ppm 以下
- 一酸化炭素：30ppm 以下
- ダイオキシン類：0.05ng-TEQ/立方メートルN 以下

古賀清掃工場は、廃棄物処理に伴い発電するため、余剰売電量は廃棄物の処理量によって大きく異なるという特徴がある。古賀清掃工場の年間発電量の推移の調査結果は以下のとおりである。

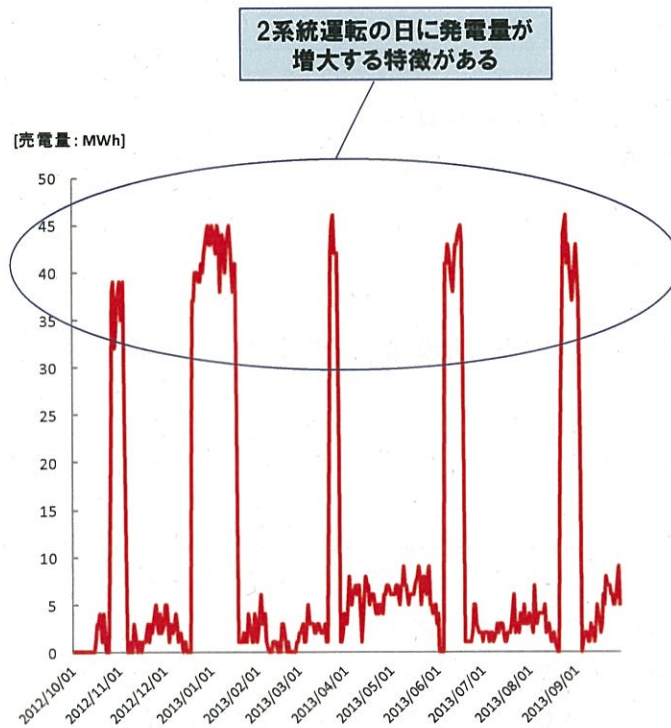


図7 古賀清掃工場の月別余剰売電量の推移

(イ) し尿処理施設におけるメタン発酵発電

し尿処理施設の詳細な検討内容は「3. 再生可能エネルギーに関する調査結果」にて詳細に記載しているため、ここでの記載は割愛するが、古賀市において、利用可能なバイオマス資源と設備を詳細に検討し、発電可能量、売電可能量を試算した。次の表のとおりである。

表7 し尿処理施設におけるバイオガス発電試算

ケース③B	一般廃棄物（事業系）回収率10%		H33年度	H37年度	H42年度	H47年度	H52年度
	発電電力量(kWh/日)	①	1,868	2,449	3,184	3,128	3,128
	発電電力量(kWh/年)	②=①×365日/年	681,820	893,885	1,162,160	1,141,720	1,141,720
	売電電力量(kWh/日)	③	1,768	2,319	3,024	2,968	2,968
	売電電力量(kWh/年)	④=③×365日/年	645,320	846,435	1,103,760	1,083,320	1,083,320
	売電収入(千円/年)	⑤=④×39円/kWh÷1,000	25,167	33,011	43,047	42,249	42,249
30t/日	余剰回収熱量(MJ/日)	⑥	6,608	9,948	14,188	13,868	13,868
	余剰回収熱量(MJ/年)	⑦=⑥×365日/年	2,411,920	3,631,020	5,178,620	5,061,820	5,061,820
	A重油換算余剰回収熱量(KL/年)	⑧=⑦÷39.1÷1,000	62	93	132	129	129
	A重油換算売熱量(KL/年)	⑨=⑧×0.8(送熱ロス0.2)	49	74	106	104	104
	売熱収入(千円/年)	⑩=⑨×49千円/KL	2,418	3,640	5,192	5,075	5,075

②地域 PPS の需要

地域 PPS の供給先とする電力需要家は、地方行政が保有する公共施設とした。これは、事業立ち上げ時においては、確実に電力供給先として確保可能であるため、地域 PPS の初期の事業基盤として期待されるという理由による。

一方、一般に PPS 事業は規模の経済の事業モデルであり、需要規模が大きいほど収益性が向上する。そのため、本事業では、古賀市が保有する高圧受電の公共施設のみを対象にする「(ア) ベースモデル」と、古賀清掃工場を共同保有する玄界環境組合（古賀市、福津市、宗像市及、新宮町）が保有する高圧受電の公共施設に電力を供給する「(イ) 地域連携モデル」の2パターンを対象需要として設定した。各モデルの電力需要は次のとおりである。

(ア) ベースモデル

古賀市が保有する高圧以上の公共施設の電力需要量の調査を実施した。結果は次のとおりである。

表 8 古賀市公共施設(高圧)の電力需要量

No	施設名	契約名称	常時契約電力(kW)	月別電力量計(kWh)												年間の合計電力量(kWh)	負荷率※	
				2014/4	2014/5	2014/6	2014/7	2014/8	2014/9	2014/10	2014/11	2014/12	2015/1	2015/2	2015/3			
1	古賀市役所	業務用電力A	365	62,580	44,988	43,416	44,532	74,736	44,376	53,412	80,400	44,376	46,056	69,156	69,360	69,156	704,064	22.0%
2	鹿部集会所(古河市隣保館)	業務用電力A-I	28	1,842	1,500	1,470	1,572	2,064	1,458	1,560	1,554	1,458	1,608	1,820	1,992	1,698	19,938	8.1%
3	鹿部保育所	業務用電力A-I	42	4,464	3,672	4,236	4,314	6,870	4,182	4,938	5,862	4,182	4,650	5,472	6,414	5,376	60,450	16.4%
4	青柳小学校	業務用電力A	74	8,976	8,244	8,934	9,348	8,934	10,062	7,824	9,354	10,062	10,356	9,090	12,462	12,066	115,650	17.8%
5	古賀東小学校	業務用電力A	65	8,970	6,714	7,578	10,902	11,214	7,122	7,764	11,214	7,596	8,362	8,838	12,450	10,836	108,366	19.0%
6	古賀西小学校	業務用電力A	57	8,064	7,446	8,280	12,864	13,104	9,432	9,084	9,432	8,628	9,138	7,596	10,974	10,116	114,726	23.0%
7	花鶴小学校	業務用電力A	51	5,982	5,568	6,240	9,678	10,482	6,618	6,636	6,618	6,540	7,134	6,114	8,496	7,812	87,300	19.5%
8	千鳥小学校	業務用電力A	70	10,224	7,938	8,718	12,474	12,444	9,228	9,336	9,228	9,174	10,182	9,618	13,800	11,838	124,974	20.4%
9	花見小学校	業務用電力A	80	9,060	8,664	9,714	13,656	12,834	7,800	9,900	8,840	10,398	8,946	10,908	10,908	10,236	121,956	17.4%
10	麩の里小学校	業務用電力A	70	8,976	8,688	10,824	15,048	12,714	8,142	11,286	11,058	11,610	11,610	9,552	14,538	12,816	135,252	22.1%
11	古賀中学校	業務用電力A	97	15,882	14,694	16,008	17,166	22,398	13,974	21,042	15,504	16,332	16,332	15,396	20,652	17,454	206,502	24.3%
12	古賀北中学校	業務用電力A	99	14,610	14,142	15,078	19,824	21,270	19,242	20,190	14,376	16,194	16,194	15,628	19,374	17,484	207,612	23.9%
13	サンフリア	業務用電力A	181	24,942	21,030	29,538	30,630	36,960	35,568	30,204	26,088	22,734	22,734	23,952	30,192	25,806	337,644	21.3%
14	学校給食センター	業務用電力A-I	337	26,268	36,552	47,208	47,124	37,368	31,572	47,184	44,916	42,348	42,348	36,612	47,724	42,228	487,104	16.5%
15	サンコスモ	負荷率別契約【業務用】	226	44,736	32,004	36,258	36,504	60,414	51,054	40,746	32,022	39,468	39,468	53,022	61,032	52,212	539,472	27.2%
16	コスモス館	負荷率別契約【業務用】	94	16,122	15,762	21,384	25,574	32,940	28,326	24,822	19,314	15,576	15,576	16,632	19,146	16,380	249,978	30.4%
17	小野小学校	負荷率別契約【業務用】	58	7,848	8,052	9,024	12,690	12,414	7,014	9,024	9,324	9,822	9,822	9,306	12,822	11,322	118,662	23.4%
18	古賀東中学校	負荷率別契約【業務用】	69	8,808	9,558	10,506	12,828	15,990	14,742	15,198	10,662	9,876	9,876	9,342	10,272	8,580	136,362	22.6%
19	古賀市し尿処理場(海津木流)	業務用準時別電力A	190	52,182	51,774	59,724	57,798	58,638	53,430	54,966	54,462	49,236	49,236	49,572	52,152	50,172	644,106	38.7%
20	古賀グリーンパーク	業務用準時別電力A-I	109	13,092	13,152	13,356	12,150	12,930	12,954	13,176	12,744	12,096	12,096	12,090	12,114	11,154	151,008	15.8%
21	古賀市浄水場	産業用準時別電力A	287	113,952	108,648	112,044	109,152	116,664	111,048	110,832	111,300	105,228	113,772	113,772	110,532	101,016	1,324,188	52.7%
22	古賀市花鶴浄水場	産業用準時別電力B	87	29,976	27,720	31,116	31,248	19,392	2,664	8,250	29,622	27,174	26,056	255,384	230,304	249,792	3,031,368	57.7%
23	古賀水産センター	産業用準時別電力B	600	245,760	260,184	253,344	267,288	266,112	249,528	241,824	241,824	262,056	262,056	255,384	230,304	249,792	3,031,368	57.7%
24	千鳥ヶ池公園	業務用休日エコ/ミニ電力A	140	6,600	8,172	7,722	7,446	6,660	8,288	9,606	9,846	8,454	8,454	5,288	5,288	5,172	88,512	7.2%
25	古賀市中央公民館	業務用休日エコ/ミニ電力A-I	334	18,756	10,428	13,740	13,476	18,372	15,732	15,972	16,500	15,216	15,216	19,740	20,544	26,208	204,684	7.0%
26	古賀市中央公民館(研修棟)	業務用電力A-I	107	7,848	4,824	5,238	5,898	11,802	10,134	7,188	5,472	7,518	10,422	13,086	11,946	101,316	10.8%	
	合計		3,917	776,520	740,118	790,698	839,124	915,720	809,232	801,462	766,890	778,842	813,510	854,598	824,580	824,580	9,711,294	28.3%

古賀市公共施設のうち高圧受電を行っている施設は 26 施設であり、その電力需要は以下のとおりである。

- ・ 合計契約電力 : 3,917 kW
- ・ 合計年間電力需要量 : 9,711,294 kWh

(イ) 地域連携モデル

地域連携モデルとしては古賀清掃工場を保有する玄界環境組合の自治体である、古賀市、福津市、宗像市、新宮町の 4 自治体に地域 PPS から電力を供給するモデルを検討した。福津市、宗像市及び新宮町の公共施設の電力需要データは公開されていないため、古賀市の電力需要量に、人口比率を乗じることで推計した。下図のとおりである。

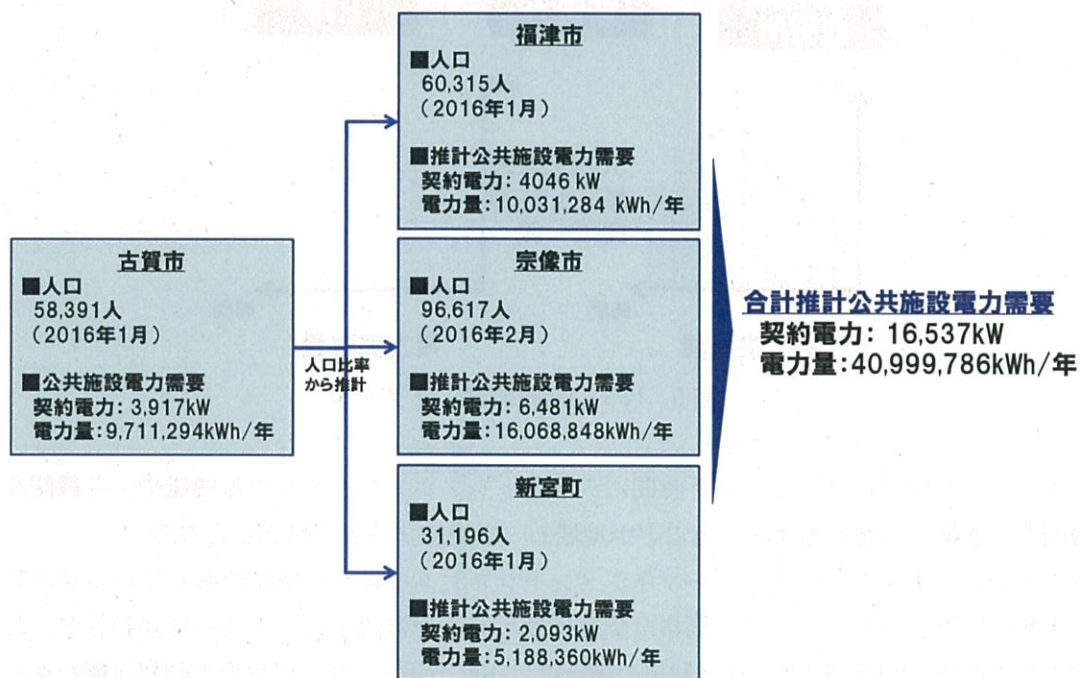


図 8 地域連携モデルの電力需要推計

③エネルギーマネジメントシステムの機能および制御

(ア) 基本的な機能

PPS を実施する上での基本的なルールは、電力需要量と電力供給量（発電量及び取引所からの調達等）を 30 分毎に一致させる同時同量である。そのため、PPS のエネルギーマネジ

メントシステムは同時同量に対応可能なシステムであることが必要である。

なお、仮に30分毎の需給が一致しない場合でも、相当分の電力を送配電事業者が補てんするため、電力供給そのものには影響はないが、事業性の悪化要因となる。現状のインバランス²制度における精算の考え方では、変動範囲(3%)を超えて電力供給量が不足した場合、送配電事業者(九州電力)が不足分を補てんするものの、市場価格よりも大幅に割高な価格で購入することが求められている。また、変動範囲(3%)を超えて電力供給を過剰に行った場合、余剰電力量は九州電力に譲渡され、購入されない制度である。このインバランス制度は2016年4月より変更されることとなっており、変更後は、市場連動でのインバランス精算を行うことが決まっている。³

同時同量イメージ

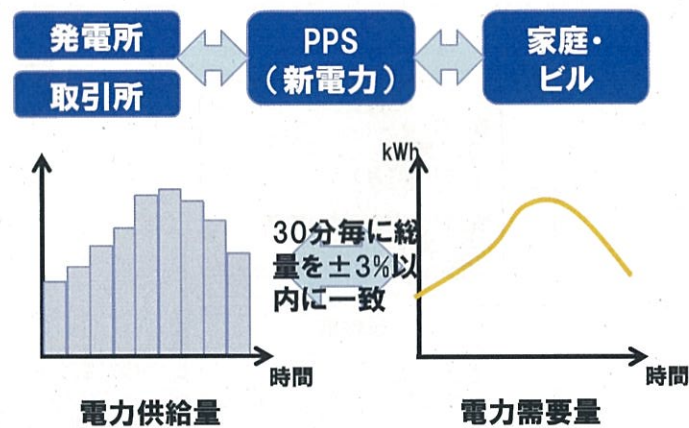


図9 PPSの同時同量のイメージ

また、同時同量以外に、ピーク時間にデマンドレスポンスを発行する機能や、各種関連機関との連携、顧客管理システムなどが地域PPSを実施する上では必要となる。

以上から、本事業のエネルギーマネジメントシステムは以下の機能を有しているシステムを想定した。なお、システム価格は顧客管理可能数や機能の内容によって変わるが、おおよそ1億円~2億円程度、月々利用の場合には100万円~200万円程度で利用可能なケースが多い。

² 30分単位での需給のずれを指す

³ 正確には、スポット市場と新たに設立される1時間前市場の加重平均価格に係数を乗じた価格

【エネルギーマネジメントシステムの機能要件】

- ✓ 需要予測機能
- ✓ 需要モニタリング機能
- ✓ 発電計画の取得機能
- ✓ JEPX との取引機能
- ✓ デマンドレスポンス発行機能
- ✓ 送配電事業者との連携機能
- ✓ 電力広域的運営推進機関との連携機能
- ✓ 顧客管理システム（料金計算、スイッチング含む） など

(イ) デマンドレスポンス制御

【デマンドレスポンスの種類】

本事業では、需給がひっ迫し、我が国の電力市場価格が高騰するタイミングに、需要抑制を依頼し、需要を抑制させることで事業性を向上させるデマンドレスポンス（DR）の検討を行った。

下図に、海外における DR の整理図を記載する。本事業で対象とした DR は、需要家にインセンティブを支払い、インセンティブと引き換えに電力需要の抑制を促す、インセンティブ型の DR である。

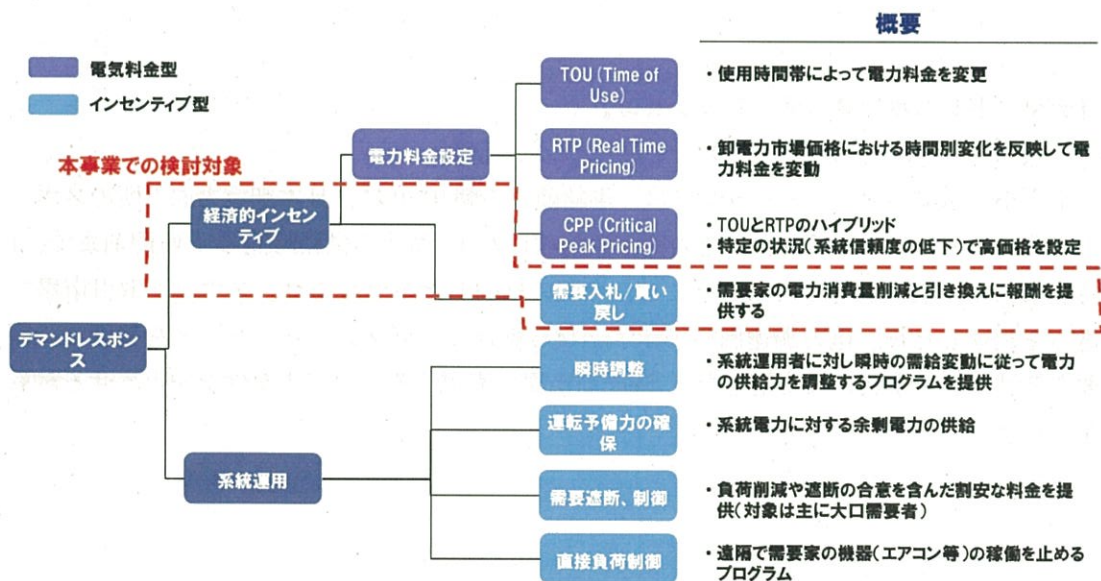
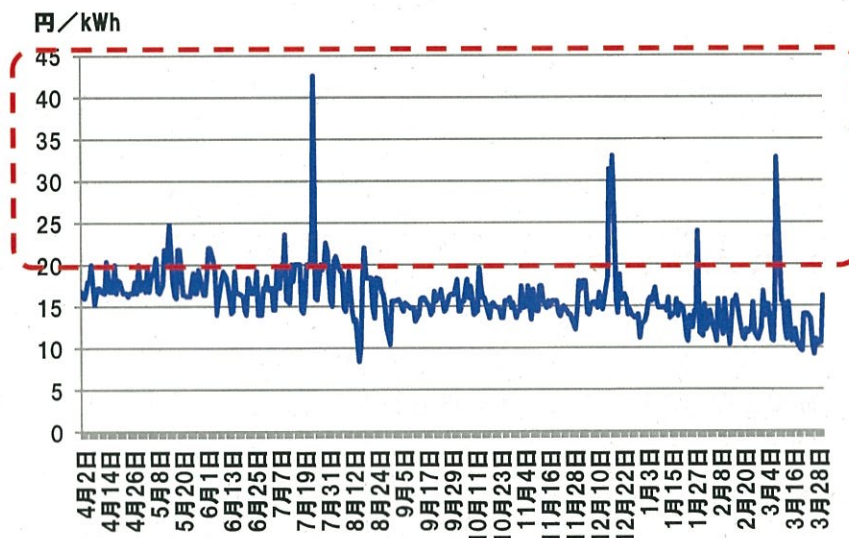


図 10 デマンドレスポンスの種類と本事業の対象

出典：Federal Energy Regulatory Commission 『Demand Response as Power System Resources』等

【デマンドレスポンスの発動】

電力需給がひっ迫するなどにより、JEPX の約定価格が高騰する（逆ザヤになる）タイミングで DR を発行する制御とした。本事業では、地域 PPS の原価、需要家支払うインセンティブなどを考慮し、JEPX の取引価格が 20 円/kWh を超える水準で DR を発動し、事業性を向上させる可能性を検討した。



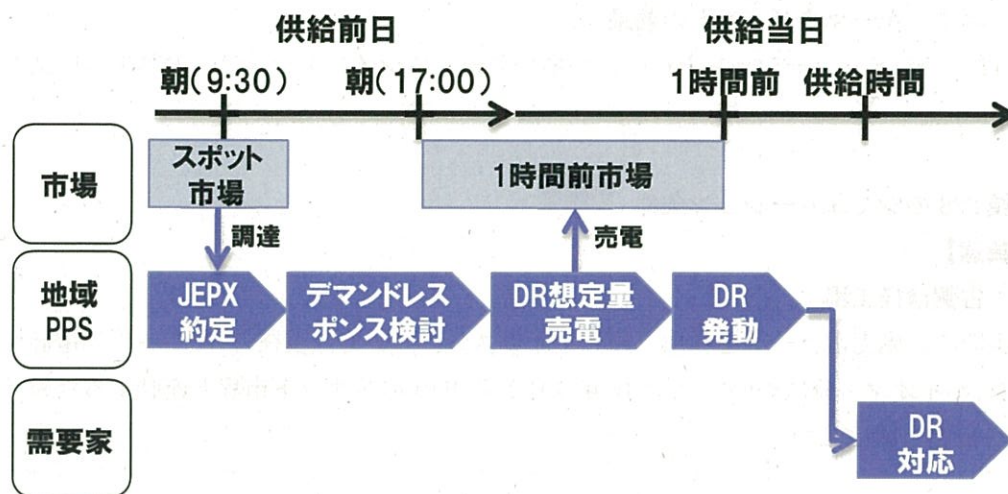
JEPXスポット市場のピーク取引価格(平成26年度-2円)

図 11 試算における JEPX 取引価格と DR 発動タイミング

【デマンドレスポンスのオペレーション】

地域 PPS が DR を実施する際のオペレーションを検討した。

電力小売事業のオペレーションでは、供給前日の朝 9:30 に、日本卸電力取引所のスポット市場への入札が締め切られ、その後、供給前日の 17 時から供給時間の 1 時間前まで、1 時間市場での取引が行われる。そこで、今回の検討したモデルでは、スポット取引市場で電力を調達した後、電力調達価格が赤字となる場合に、デマンドレスポンスを発行し、需要を低減させ、余剰となる電力を 1 時間前市場に売電することで事業性を向上させる試算を行った。



図表 12 地域 PPS の DR 発動オペレーション

2-4 エネルギーマネジメントの効果

地域 PPS のシミュレーションを行い、エネルギーマネジメントシステムの効果の検証を行った。

① 地域 PPS のシミュレーション条件

【電力調達】

(ア) 古賀清掃工場

実際の余剰売電データを利用。非バイオマス分については現在の PPS への売電価格とし、バイオマス分については、2016 年 4 月から JEPX のスポット市場と連動するため、JEPX 価格と設定した。

(イ) し尿処理施設におけるメタン発酵発電

し尿処理施設におけるメタン発酵発電電力は、2016 年 4 月以降に調達価格が JEPX のスポットと連動化するため、JEPX 価格とした。

(ウ) 日本卸電力取引所

JEPX は、直近で 1 年分のデータが入手可能な 2014 年度データを採用した。ただし、2015 年度は平均取引単価が 4 円以上下がっているため、シミュレーションでは、2014 年のスポット価格を全て 2 円引きした価格とした。

(エ) 常時バックアップ

今回のモデルにおける対象需要家は全て高圧以上の需要家であるため、契約電力の 3 割までを、九州電力からバックアップ補給を受ける想定とした。

【需要】

契約電力および年間電力需要量を元に、施設種類から、30 分単位で 365 日分の需要カーブを類推し作成した。類推により作成した、(ア) ベースモデルにおける月別電力需要量は下図のとおりである。

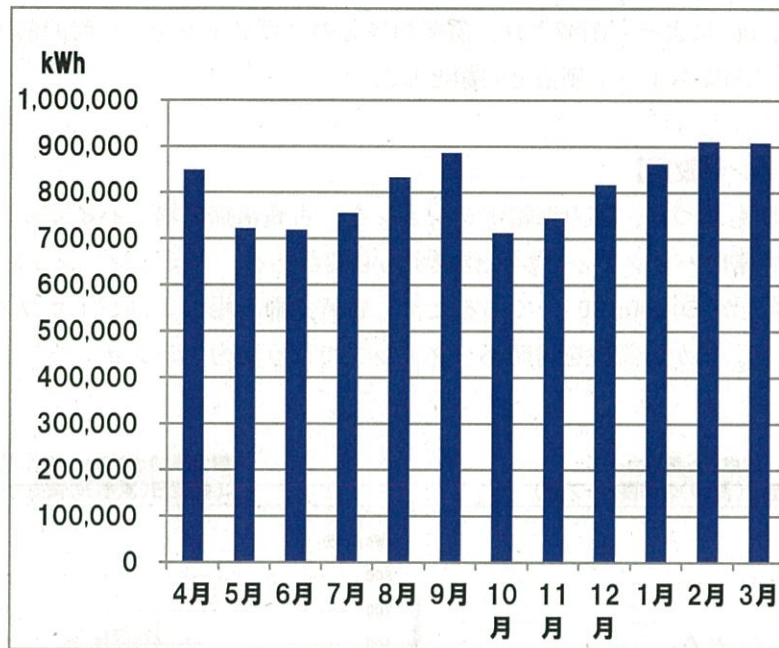


図 13 ベースモデルの月別電力需要量 (推計モデル)

【送電】

九州電力の最新の託送供給約款に基づき価格を設定した。また、2016年4月からは、インバランスが市場連動となることを考慮し、インバランスは検討対象外とした。

【電気料金】

地域にエネルギーマネジメントシステムを導入するメリットを経済的に評するため、全ての電気料金を九州電力よりも5%引きで設定した。地域PPSが事業として成り立つのであれば、地域にエネルギーマネジメントシステムを導入する経済的効果は、電気料金の5%削減効果となる。

【デマンドレスポンス】

DRは、電力会社および需要家の双方に経済的メリットを生み出しながら、需給ひっ迫時における電力需要を低減させる効果が一般に期待される。本事業では、日本の電力需給がひっ迫し、JEPXのスポット価格が高騰するタイミングでDRを発動し、経済的なメリットを生み出しながら、需要を低減する効果について検証した。

具体的には、スポット価格が20円/kWh以上の場合、需要家にインセンティブを支払い、需要を低減してもらったDRを想定しシミュレーションを実施した。需要家に支払うインセンティブの額は、3円/kWh⁴と設定し、DR実施時におけるDR需要削減見込み量は平均6.02%⁵

⁴ 試算した地域PPSでは、スポット価格が15.71円/kWh以上だと逆ザヤ(調達赤字)となるため、20

とした。また、DR によって削減された需要相当分のネガワットを、1 時間前市場に売却する際の価格は、JEPX スポット価格と同額とした。

【電力ポジションの設定】

需要カーブにもとづき、電力供給ポジションを、古賀清掃工場、バイオガス発電、JEPX および九州電力常時バックアップから作成する必要がある。シミュレーションにおいては、JEPX の取引単位が 500kWh/30 分であるため、古賀清掃工場およびバイオガス発電および JEPX をベースに、細かい調整を常時バックアップで行う電力ポジションモデルとした

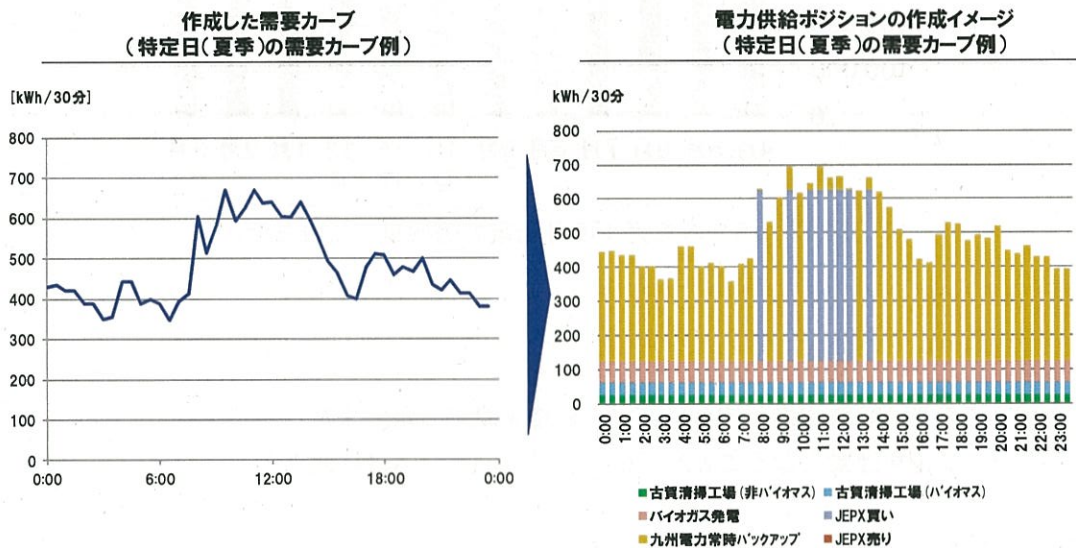


図 14 電力ポジションの作成イメージ

【その他】

地域 PPS の事業化を緻密に検討するため、送電ロスや力率割引、燃料調整などを反映し、可能な限り実際の PPS の事業収支に近い検討を行った。また、バランシンググループは事業収支の向上要因ではあるが、よりシビアな条件での検討を行うため、シミュレーションでは考慮しないこととした。

円/kWh 以上で DR を発動した場合、本来損したはずの金額 (20 円/kWh - 15.71 円/kWh) = 4.29 円 / kWh 分を原資として需要家に還元可能である。以上を根拠に、今回は 3 円 / kWh の設定とした。

⁵ 株式会社東芝が川崎市で実施したピークカット実証成果より引用
<http://www.toshiba.co.jp/cs/topics/back-number/20151002.htm>

② (ア) ベースモデルにおける地域PPSのシミュレーション結果

シミュレーションの試算条件を踏まえ、(ア) ベースモデルにおける地域PPSの詳細な事業性試算を行った結果を以下に示す。

古賀市の公共施設のみを対象とした(ア)ベースモデルの場合、粗利益ベースでは約3,800万円の収益が確保できることが確認された。ただし、エネルギーマネジメントシステムに関わるコストなど、固定費を計上すると経常利益は約3,100万円の赤字となる結果となった。

地域PPSが事業として成立する場合、九州電力の電気料金対比で、5%分のコストカット効果が得られる。しかし、古賀市のみ需要規模の場合、地域PPSを立ち上げ、エネルギーマネジメントシステムを導入したとしても、事業として成立しないため、導入しない場合に比べて効果が得られるとは言えない。

地域エネルギーマネジメントとしての地域PPS事業を成立させるためには、事業規模(kW)を拡大し、固定費の比率を下げる必要がある。

表9 (ア) ベースモデルにおける地域PPSのシミュレーション結果 (粗利益)

■ 電力需給量															
項目	単位	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計	
需要	契約電力	kW	3,917	3,917	3,917	3,917	3,917	3,917	3,917	3,917	3,917	3,917	3,917	3,917	
	電力需要量	kWh	848,616	722,072	717,884	754,693	832,507	885,026	711,939	744,270	816,150	861,646	909,349	907,142	9,711,294
	販売電力量(kWh)	kWh	848,616	722,072	717,884	754,693	832,507	885,026	711,939	744,270	816,150	861,646	909,349	907,142	9,711,294
	電力量(損失率込み)	kWh	877,576	746,713	742,383	780,448	860,917	915,228	736,235	769,669	844,002	891,051	940,382	938,099	10,042,703
供給	古賀清掃工場(非ハイガス)	kWh	67,600	80,000	232,400	30,800	188,400	99,200	88,400	85,600	218,400	306,400	14,800	130,000	1,542,000
	古賀清掃工場(ハイガス)	kWh	101,400	120,000	348,600	46,200	282,600	148,800	132,600	128,400	327,600	459,600	22,200	195,000	2,313,000
	ハイガス発電	kWh	89,040	92,008	89,040	92,008	92,008	89,040	92,008	89,040	92,008	92,008	83,104	92,008	1,083,320
	JBU	kWh	444,036	427,205	256,010	440,940	269,859	386,018	415,213	364,946	242,733	178,497	367,278	337,867	4,130,601
	JEPX買い	kWh	175,500	27,500	83,500	170,500	193,500	219,500	89,500	180,500	184,500	161,000	453,000	281,000	2,199,500
	JEPX売り	kWh	0	0	-267,167	0	-165,450	-27,329	-81,486	-58,816	-221,239	-306,454	0	-97,776	-1,225,718
	小計		14,975	13,690	17,217	21,565	24,988	24,474	14,612	14,629	17,354	18,614	15,592	16,566	214,277
■ 収支(粗利益)															
項目	単位	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計	
(売上) 基本料金売上	¥/月	6,354	6,354	6,354	6,354	6,354	6,354	6,354	6,354	6,354	6,354	6,354	6,354	76,245	
従量料金売上	¥/月	8,622	7,336	7,293	15,211	16,682	17,808	7,233	7,561	8,292	8,754	9,239	9,216	123,246	
JEPX売電売上	¥/月	0	0	3,570	0	1,953	312	1,025	714	2,709	3,506	0	996	14,785	
小計	¥/月	14,975	13,690	17,217	21,565	24,988	24,474	14,612	14,629	17,354	18,614	15,592	16,566	214,277	
(支出) 託送料金(基本料金)	¥/月	1,798	1,798	1,798	1,798	1,798	1,798	1,798	1,798	1,798	1,798	1,798	1,798	21,575	
託送料金(従量料金)	¥/月	2,215	1,885	1,874	1,970	2,173	2,310	1,858	1,943	2,130	2,249	2,373	2,368	25,346	
古賀清掃工場(非ハイガス分)	¥/月	345	408	1,185	157	961	506	451	437	1,114	1,563	75	663	7,864	
古賀清掃工場(ハイガス分)	¥/月	1,540	1,837	4,717	643	3,488	1,826	1,646	1,549	4,178	5,384	219	2,004	29,032	
ハイガス発電	¥/月	1,350	1,409	1,195	1,283	1,139	1,059	1,174	1,100	1,231	1,047	824	958	13,770	
JBU	¥/月	4,882	4,700	3,591	4,891	3,703	4,515	4,689	4,343	3,496	3,057	4,357	4,155	50,459	
JEPX買い	¥/月	2,676	449	1,202	2,761	2,719	2,793	1,251	2,069	2,673	1,857	4,668	3,112	28,230	
小計	¥/月	14,806	12,565	15,562	13,502	15,900	14,808	12,868	13,220	16,616	16,954	14,316	15,058	176,275	
(収支) 売上総利益	¥/月	169	1,124	1,656	8,063	9,008	9,666	1,745	1,391	735	1,659	1,277	1,508	38,001	

表 10 (ア) ベースモデルにおける地域PPSのシミュレーション結果 (経常利益)

■ 収益計算書

(千円、税抜き)

項目	単位	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計
売上総利益	¥/月	156	1,041	1,533	7,466	8,341	8,950	1,616	1,288	680	1,536	1,182	1,397	35,186
(エネルギーマネジメントシステム費)														
システム費用	¥/月	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	14,400
導入費用	¥/月	1,500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,500
小計	¥/月	2,700	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	15,900
(労務費)														
役員	¥/月	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	12,000
社員2名	¥/月	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	16,800
派遣2名	¥/月	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	8,400
小計	¥/月	3,100	3,100	3,100	3,100	3,100	3,100	3,100	3,100	3,100	3,100	3,100	3,100	37,200
(その他経費)														
オフィス賃貸費	¥/月	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	3,600
通信費	¥/月	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	2,400
雑費	¥/月	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	7,200
小計	¥/月	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	13,200
一般管理費計	¥/月	6,900	5,400	5,400	5,400	5,400	5,400	5,400	5,400	5,400	5,400	5,400	5,400	66,300
経常利益	¥/月	-6,744	-4,359	-3,867	2,066	2,941	3,550	-3,784	-4,112	-4,720	-3,864	-4,218	-4,003	-31,114

③ (イ) 地域連携モデルにおける地域 PPS のシミュレーション結果

地域連携モデルとしては古賀清掃工場を保有する玄界環境組合の自治体である、古賀市、福津市、宗像市、新宮町の4自治体に地域 PPS から電力を供給するモデルである。シミュレーションを行った結果、粗利益ベースでは約1.2億円の収益が見込める結果となった。

また、経常利益でも約4,200万円の黒字と試算された。玄界環境組合で連携して地域 PPS を設立し事業規模（需要家数）を拡大することで、地域 PPS が事業として成立する。

以上から、玄界環境組合の4自治体が連携して地域 PPS を立ち上げるモデルにおいては、地域 PPS が事業として成立するため、エネルギーマネジメントシステムの導入により九州電力の電気料金対比で、5%分のコストカット効果が対象地域に得られると結論づけられる。

表 11 (イ) 地域連携モデルにおける地域PPSのシミュレーション結果 (粗利益)

■ 電力需給量															
項目	単位	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計	
需要	契約電力	16,537	16,537	16,537	16,537	16,537	16,537	16,537	16,537	16,537	16,537	16,537	16,537	16,537	
	電力需要量	3,582,745	3,048,491	3,030,811	3,186,214	3,514,731	3,736,461	3,005,713	3,142,209	3,142,209	3,445,676	3,839,151	3,829,831	40,999,786	
供給	販売電力量(kWh)	3,582,745	3,048,491	3,030,811	3,186,214	3,514,731	3,736,461	3,005,713	3,142,209	3,142,209	3,445,676	3,839,151	3,829,831	40,999,786	
	電力量(損失率込み)	3,705,010	3,152,924	3,134,241	3,294,947	3,634,676	3,863,972	3,108,286	3,249,441	3,249,441	3,583,264	3,761,897	3,970,166	42,398,951	
内訳	古質清掃工場(非バイオマス)	67,600	80,000	232,400	30,800	188,400	99,200	88,400	85,800	218,400	306,400	14,800	130,000	1,542,000	
	古質清掃工場(バイオマス)	101,400	120,000	348,600	46,200	282,600	148,800	132,600	128,400	327,600	459,600	22,200	195,000	2,313,000	
	バイオガス発電	89,040	92,008	89,040	92,008	92,008	89,040	92,008	89,040	92,008	92,008	83,104	92,008	1,083,320	
	JBU	355,470	357,516	356,701	361,439	355,168	365,932	375,778	359,401	359,401	365,756	374,889	341,062	380,021	4,349,131
	JEPX買い	3,091,500	2,503,000	2,107,500	2,764,500	2,716,500	3,161,000	2,419,500	2,587,000	2,587,000	2,559,500	2,529,000	3,509,000	3,163,500	33,111,500
	JEPX売り	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
■ 収支(粗利益)															
項目	単位	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計	
(売上) 基本料金売上	¥/月	26,825	26,825	26,825	26,825	26,825	26,825	26,825	26,825	26,825	26,825	26,825	26,825	321,897	
従量料金売上	¥/月	36,399	30,971	30,792	64,220	70,427	75,183	30,537	31,923	35,006	36,958	39,004	38,909	520,329	
JEPX売電売上	¥/月	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
小計	¥/月	63,224	57,796	57,616	91,045	97,252	102,008	57,361	58,748	61,831	63,783	65,829	65,734	842,227	
(支出) 託送料金(基本料金)	¥/月	7,590	7,590	7,590	7,590	7,590	7,590	7,590	7,590	7,590	7,590	7,590	7,590	91,086	
託送料金(従量料金)	¥/月	9,351	7,957	7,910	8,316	9,173	9,752	7,845	8,201	8,993	9,495	10,020	9,996	107,009	
古質清掃工場(非バイオマス分)	¥/月	345	408	1,185	157	961	506	451	437	1,114	1,563	75	663	7,864	
古質清掃工場(バイオマス分)	¥/月	1,540	1,837	4,717	643	3,488	1,826	1,646	1,549	4,178	5,384	219	2,004	29,032	
バイオガス発電	¥/月	1,350	1,409	1,195	1,283	1,139	1,059	1,174	1,100	1,231	1,047	824	958	13,770	
JBU	¥/月	4,276	4,295	4,287	4,346	4,303	4,375	4,417	4,306	4,347	4,413	4,179	4,446	51,991	
JEPX買い	¥/月	46,951	38,599	28,683	39,734	34,970	38,417	31,138	32,191	35,350	29,175	35,298	33,643	424,149	
小計	¥/月	71,403	62,006	55,557	69,060	64,634	69,506	64,964	65,936	69,003	69,669	69,907	69,204	794,000	
(収支) 売上総利益	¥/月	-8,179	-4,300	2,049	28,976	35,628	38,482	3,100	3,373	-972	5,115	7,622	6,433	117,326	

表 12 (イ) 地域連携モデルにおける地域 PPS のシミュレーション結果 (経常利益)

(千円、税抜き)

項目	単位	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計
売上総利益	¥/月	-7,574	-3,881	1,897	26,829	32,989	35,631	2,870	3,123	-900	4,736	7,057	5,957	108,835
(エネルギー・メンテナンスシステム費)														
システム費用	¥/月	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	14,400
導入費用	¥/月	1,500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,500
小計	¥/月	2,700	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	15,900
(労務費)														
役員	¥/月	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	12,000
社員2名	¥/月	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	16,800
派遣2名	¥/月	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	8,400
小計	¥/月	3,100	3,100	3,100	3,100	3,100	3,100	3,100	3,100	3,100	3,100	3,100	3,100	37,200
(その他経費)														
オフィス賃貸費	¥/月	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	3,600
通信費	¥/月	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	2,400
雑費	¥/月	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	7,200
小計	¥/月	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	13,200
一般管理費計	¥/月	6,800	5,400	5,400	5,400	5,400	5,400	5,400	5,400	5,400	5,400	5,400	5,400	66,300
経常利益	¥/月	-14,474	-9,381	-3,503	21,429	27,589	30,231	-2,530	-2,277	-6,300	-684	1,657	557	42,335

④ デマンドレスポンスによる効果

デマンドレスポンスの発動結果を以下に示す。JEPX の価格が高騰する時間に DR を発動するシミュレーションを行った結果、年間で合計 248 回の DR が発動される結果となった。また、電力需要量では、需給がひっ迫するタイミングで 8,708kWh の需要低減を達成した。

また、経済的には、デマンドレスポンスを年間 248 回発動することで、地域 PPS の電力調達における逆ザヤが減少し、粗利益が約 14 万円向上した。

以上のとおり、DR を実施することで、ピーク電力需要が低減され、かつ PPS の事業性が向上することが示された。ただし、14 万円の事業性向上は売り上げに対して非常に小さな金額であるため、地域 PPS の CEMS に DR 機能を実装することは、現時点では難しいといえる。

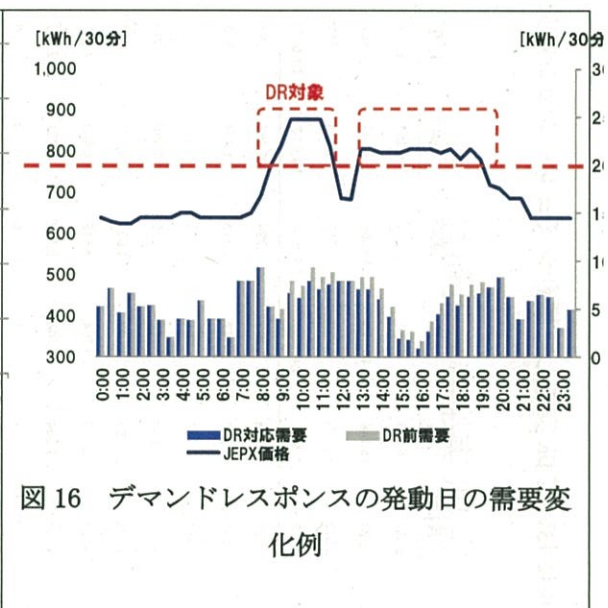
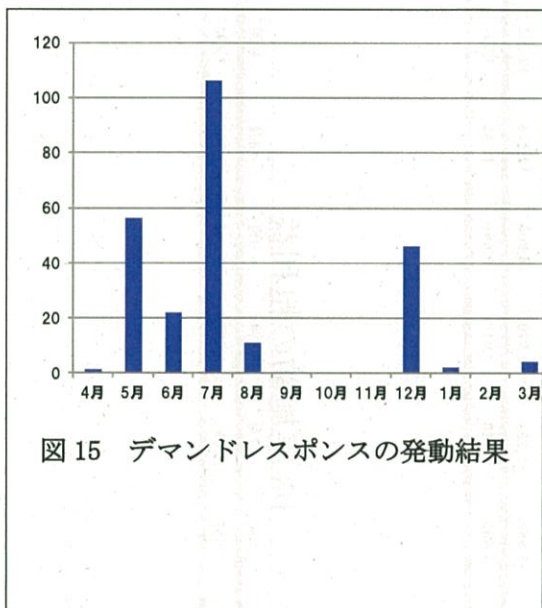


表 13 デマンドレスポンスによる需要低減量

項目	単位	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計
日数/月	日	30	31	30	31	31	30	31	30	31	31	28	31	365
電力量合計	kWh	49	1,739	633	3,738	436	0	0	0	1,863	100	0	151	8,708
夏季ピーク	kWh	0	0	0	1,513	127	0	0	0	0	0	0	0	1,640
平日昼間	kWh	49	992	110	1,186	32	0	0	0	1,163	100	0	0	3,633
夜間休日	kWh	0	747	523	1,039	276	0	0	0	699	0	0	151	3,435

表 14 ベースモデルにおいてDR実施した場合シミュレーション結果 (粗利益)

項目	単位	DR実施時の粗利益												(千円、税込) 3月 合計	
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月		
(売上) 基本料金売上	¥/月	6,354	6,354	6,354	6,354	6,354	6,354	6,354	6,354	6,354	6,354	6,354	6,354	6,354	76,245
従量料金売上	¥/月	8,621	7,318	7,287	15,148	16,674	17,808	7,233	7,561	8,273	8,753	9,239	9,215	9,215	123,128
JEPX売電売上	¥/月	0	0	3,573	0	1,953	312	1,025	714	2,715	3,506	0	996	996	14,793
小計	¥/月	14,975	13,672	17,213	21,501	24,980	24,474	14,612	14,629	17,341	18,613	15,592	16,565	16,565	214,167
(支出) 託送料金(基本料金)	¥/月	1,798	1,798	1,798	1,798	1,798	1,798	1,798	1,798	1,798	1,798	1,798	1,798	1,798	21,575
託送料金(従量料金)	¥/月	2,215	1,880	1,872	1,960	2,172	2,310	1,858	1,943	2,125	2,249	2,373	2,367	2,367	25,324
古質清掃工場(非ハイマックス)	¥/月	345	408	1,185	157	981	506	451	437	1,114	1,563	75	663	663	7,864
古質清掃工場(ハイマックス)	¥/月	1,540	1,837	4,717	643	3,488	1,826	1,646	1,549	4,178	5,384	219	2,004	2,004	29,032
ハイオガス発電	¥/月	1,350	1,409	1,195	1,283	1,139	1,059	1,174	1,100	1,231	1,047	824	958	958	13,770
JBU	¥/月	4,882	4,774	3,591	4,915	3,704	4,515	4,689	4,343	3,491	3,056	4,357	4,164	4,164	50,481
JEPX買い	¥/月	2,676	428	1,191	2,594	2,708	2,793	1,251	2,069	2,848	1,857	4,668	3,070	3,070	27,953
DRインセンティブ支払	¥/月	0	5	2	11	1	0	0	0	6	0	0	0	0	26
小計	¥/月	14,806	12,539	15,550	13,361	15,970	14,808	12,866	13,239	16,590	16,954	14,316	15,024	15,024	176,025
(収支)売上総利益	¥/月	169	1,133	1,663	8,140	9,010	9,666	1,745	1,391	751	1,659	1,277	1,540	1,540	38,143

143,000 円 向

項目	単位	DR実施前の粗利益												(千円、税込) 3月 合計	
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月		
(収支)売上総利益	¥/月	169	1,124	1,656	8,063	9,008	9,666	1,745	1,391	735	1,659	1,277	1,508	1,508	38,001

2-5 詳細説明

①地域 PPS の事業スキームの検討

地域 PPS の検討として、まず PPS 事業を実施する際のスキームについて、調査・整理した。 PPS 事業を行う上での基本的なルールは、供給先の電力需要と、供給電力を 30 分単位で一致させる同時同量である。本事業では、自社でエネルギーマネジメントシステムを保有し、一部業務委託を行うことで、PPS 事業を行うモデルとしたが、一般的に PPS を実施する上では、3 つのパターンのスキームが利用可能である。本事業では、3 つのパターンの特徴について整理を行い、検討の結果、単独で PPS を実施するスキームとした。

スキーム	概要
①自社単体で電力小売	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 自社で需給調整システムを保有し、各種需給計画の策定、市場を通じた需給調整、料金精算等を全て自社で実施 ➢ 大手の新電力 など
②小売事業実施支援サービスを活用した電力小売	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 電力小売事業実施支援を行っている企業のサービス(システム)を活用して事業運営(需給調整、料金精算等)を行うスキーム ➢ 後発の新電力、需要家/地域新電力 など
③バランシンググループのみの電力小売	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 大手の新電力のバランシンググループに入り、需給調整を自社では一切実施しないスキーム ➢ 一部の地域新電力 など

図 17 PPS を実施する場合のスキームの整理

(ア) 「①自社単体で電力小売」スキーム

「①自社単体で電力小売」は、自社でエネルギーマネジメントシステムを保有し、電力会社としての全ての業務を自社単独で実施するモデルである。本スキームでは、各種需給計画の策定、デマンドレスポンスの発動、市場を通じた需給調整、料金精算等を全て自社で実施することとなる。ただし、規模の小さな PPS の場合、業務の一部を専門事業者に委託することが可能である。

スキームの検討におけるポイントは次のとおりである。

【スキーム検討におけるポイント】

- ✓ 自社で全ての業務を実施する、完全に独立した“電力会社”モデル。対応が必要となる業務が非常に多い。
- ✓ 東京都の地域 PPS である「東京エコサービス」や、北九州市の「北九州パワー」は本スキームを採用。

出所：ヒアリング等

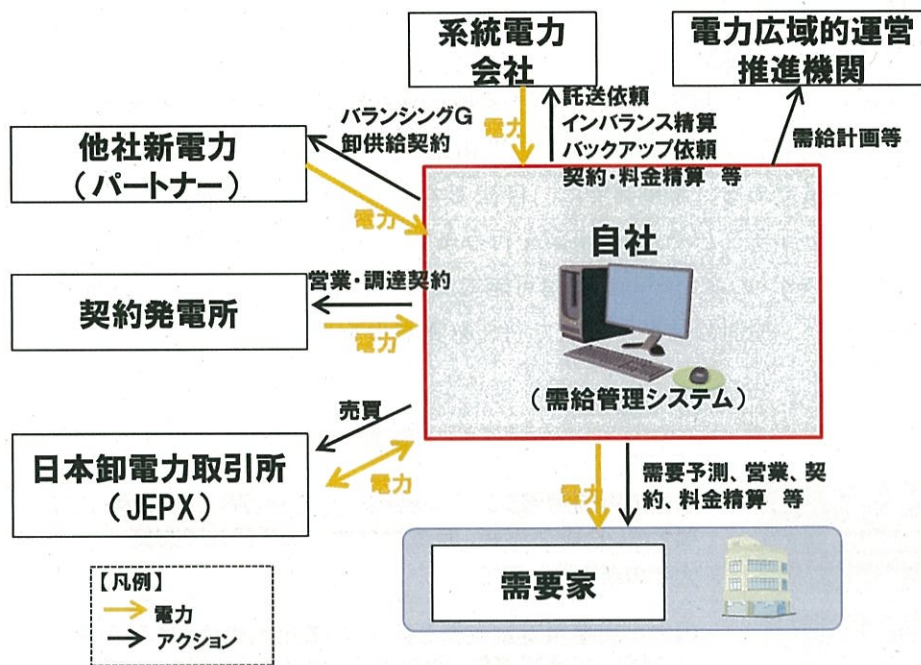


図 18 「①自社単体で電力小売」スキーム

(イ) 「②小売事業実施支援サービスを活用した電力小売」スキーム

「②小売事業実施支援サービスを活用した電力小売」スキームは、電力小売事業実施支援を行っている企業のサービスを活用して事業運営（需給調整、料金精算等）を行う。実質的に電気事業の実務を全てアウトソーシング出来るもの多数あり、電力に関する専門組織の構築が最小化させるというメリットがある一方、アウトソースに関わるコストが①のスキームよりも大きくなるため、事業収益が減少する点がデメリットとなる

スキーム検討におけるポイントは次のとおりである。

【スキーム検討におけるポイント】

- ✓ JEPX との売買や日々の業務などのサポート受けることが可能であり、新電力の事業運営に関わる専門性・経験を低減できる。
- ✓ 支援会社のシステムにより提供される機能の範囲が大きく異なるため、事業ニーズにあった支援会社の選定が必要
- ✓ 実施し易いモデルであるため、地域 PPS の事例は多い。九州地域ではみやま市の地域 PPS 「みやまスマートエネルギー」が本スキームを採用。

出所：ヒアリング等

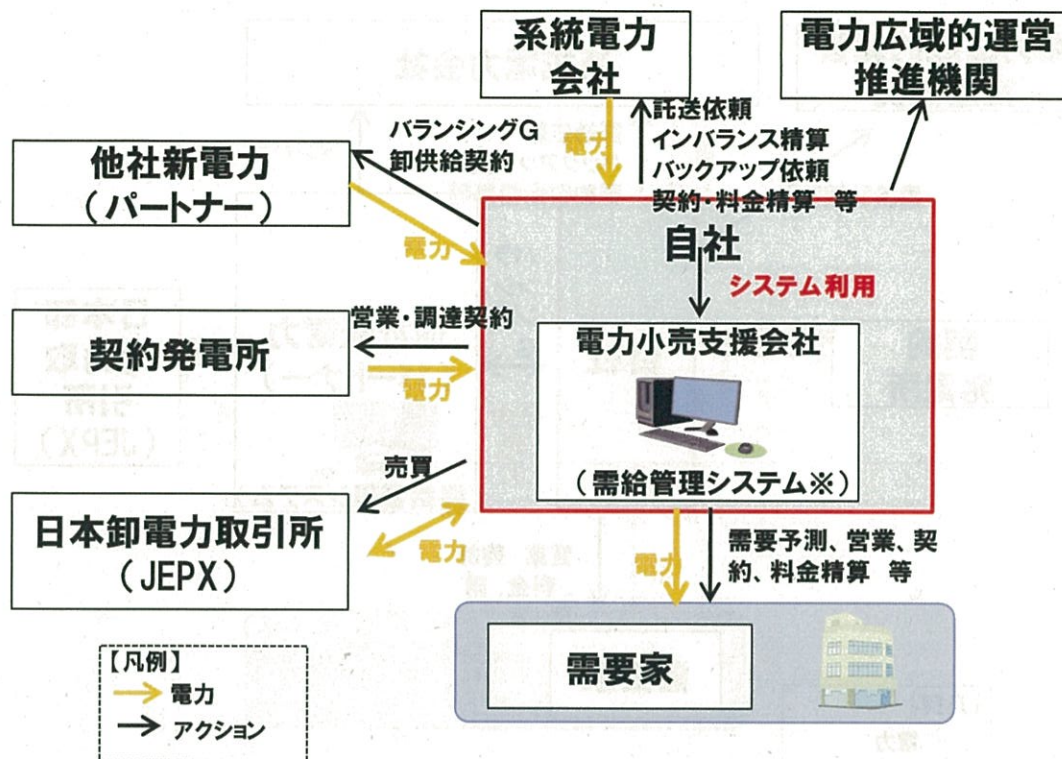


図 19 「②小売事業実施支援サービスを活用した電力小売」スキーム

(ウ) 「③バランシンググループのみの電力小売」スキーム

「③バランシンググループのみの電力小売」スキームでは、自社ではエネルギーマネジメントシステムを一切持たず、バランシンググループの代表者である新電力が、バランシンググループ全体の大きな枠の中で需給調整を実施し、調整にかかったコストを割り当てるスキームである。実質的に、電力小売に関する業務を完全に切り離すことが可能となる。スキーム検討におけるポイントは次のとおりである。

【スキーム検討におけるポイント】

- ✓ PPS の運営システムを保有せず、また利用もしないため、システム構築・利用に関わるコストがかからず、電力の需給に関わる手間を完全に外部に委託できる。
- ✓ 地域 PPS は自らの事業範囲での需給調整を一切行わないため、需給の乖離が大きくなる。(割り当てられるインバランスコストが大きくなる)
- ✓ 群馬県の「中之条電力」、「おおた電力」が本スキームを採用。

出所：ヒアリング等

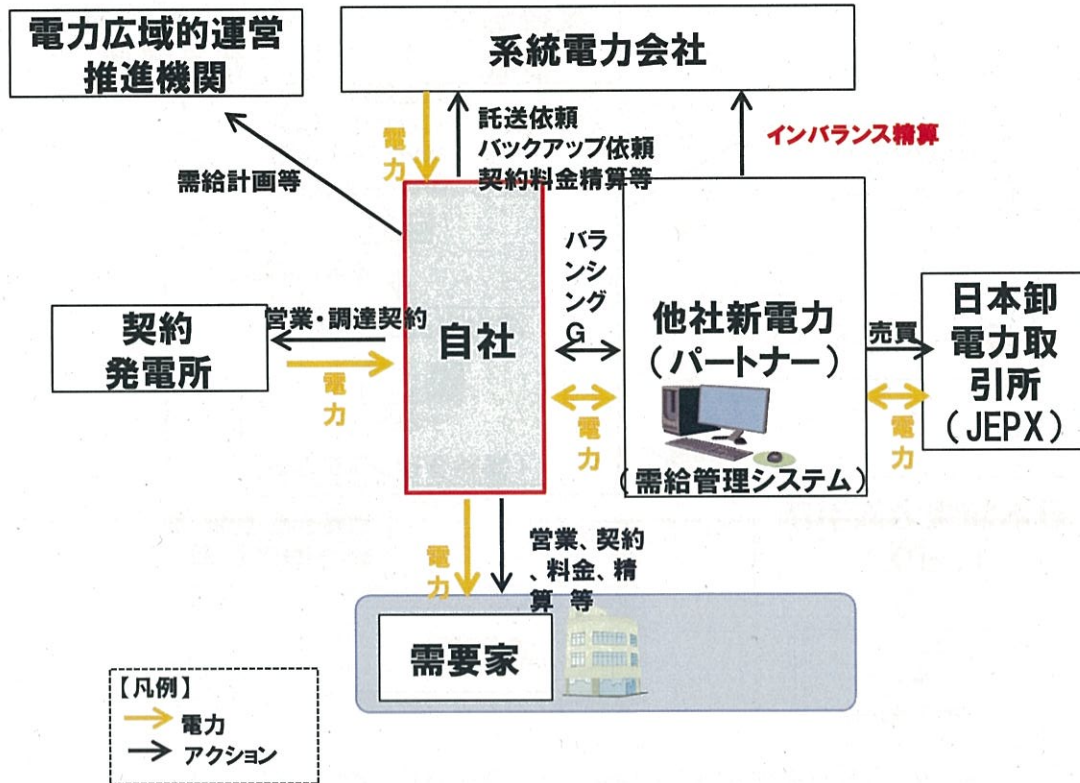


図 20 「③バランシンググループのみの電力小売」スキーム

②地域 PPS の先行事例調査

地域 PPS の検討を実施するにあたり、他地域の自治体における地域 PPS の先行事例を調査・整理した。

(ア)東京都：公共エコサービス

東京 23 区清掃組合は東京ガスと共同出資で地域新電力“東京エコサービス”を立ち上げ、清掃工場によって発電された電力を 23 区の小学校などに供給する事業を実施している。

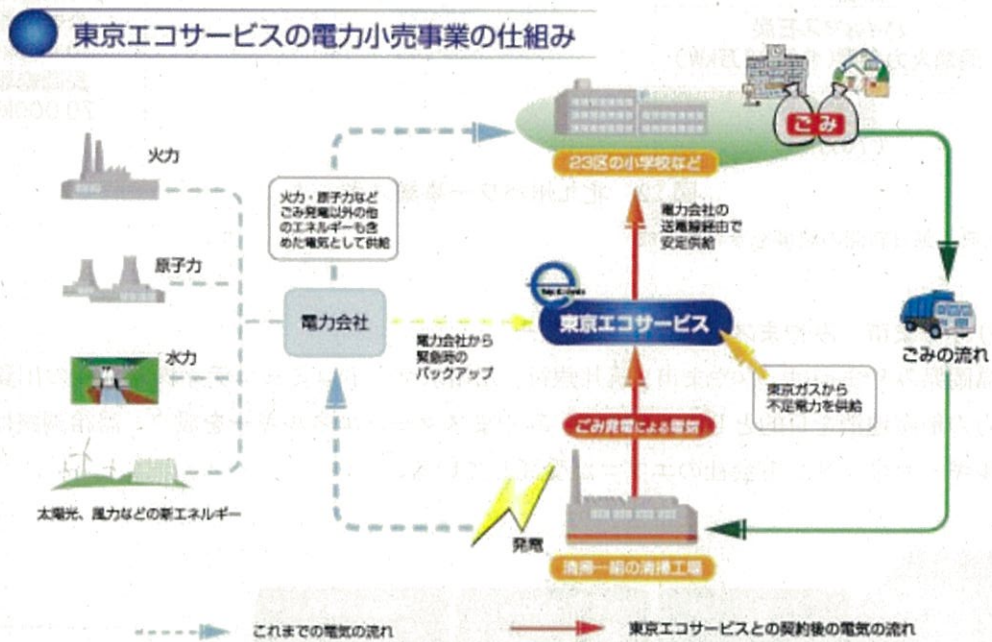


図 21 東京エコサービス事業スキーム

出典：東京エコサービス株式会社ホームページ

(イ)北九州市 北九州パワー

北九州市は、北九州市と地場企業 8 社が出資する電力会社（北九州パワー）を設立し、2016 年 4 月から売電事業を開始する。出資金は 6000 万円であり、日明、皇后崎のごみ焼却 2 工場の発電施設（5,000 キロワット）をベース電源として、公共施設 110 施設を対象に、電力供給を開始する。また、北九州スマートコミュニティ創造事業で開発した富士電機製の CEMS で需給調整を行うとしている。

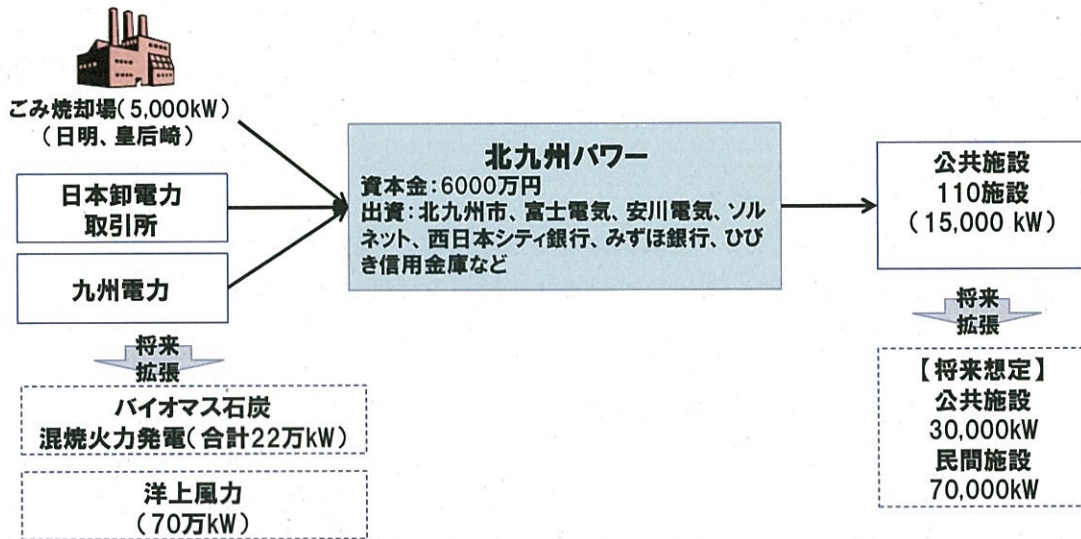


図 22 北九州パワー事業スキーム

出典：毎日新聞の記事を参考に作成

(ウ)みやま市 みやまスマートエネルギー

福岡県みやま市は、みやま市、筑邦銀行、九州スマートコミュニティ株式会社の出資で、電力の地産地消を目的とした地域 PPS、みやまスマートエネルギーを設立。需給調整は、エネルギーマネジメント会社のエプロが受託している。

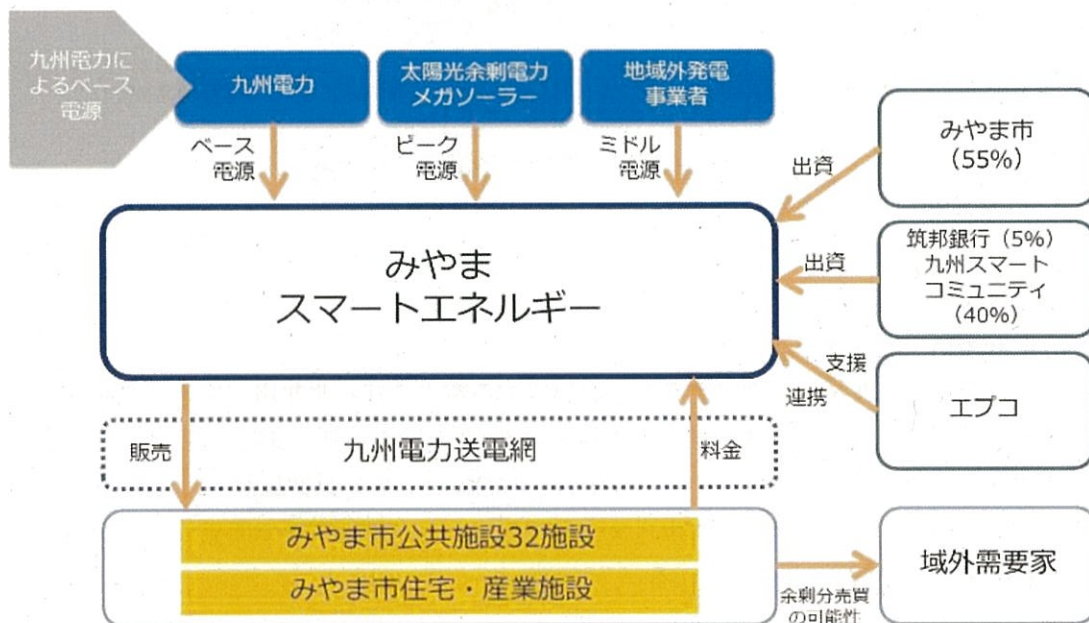


図 23 みやまスマートエネルギースキーム図

出典：みやま市 Web

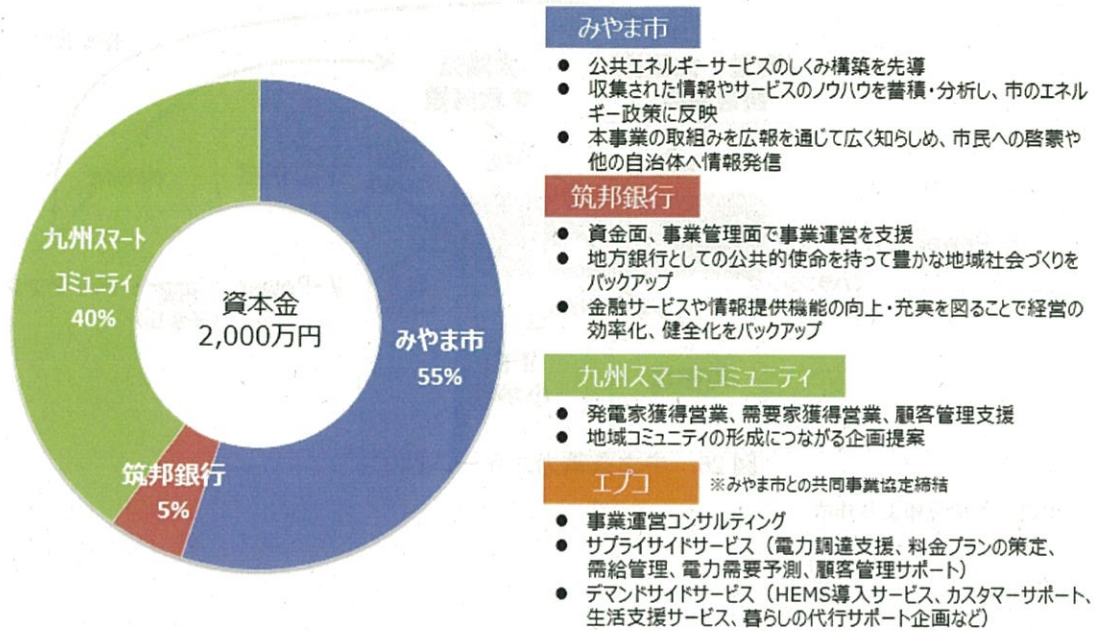


図 24 みやまスマートエネルギースキーム図

出典：みやま市 Web

(エ)群馬県 中之条電力

群馬県の中之条町は公共、地域の需要家の出資で、自治体主導では日本初となる地域 PPS 「一般財団法人 中之条電力」を立ち上げ、地域内の FIT 対象電源を有効活用し、中之条町内の施設に電力供給を開始している。自社では一切の需給調整を行わず、balancingグループに入ること、代表 PPS に需給調整を実質委託するモデルとしている。

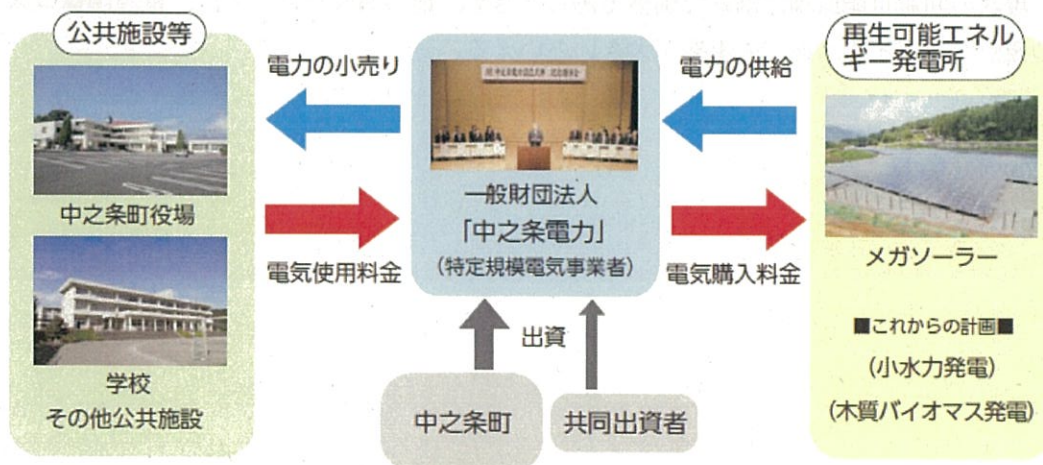


図 25 中之条電力スキーム図①

出典：なかのじょう 11月号

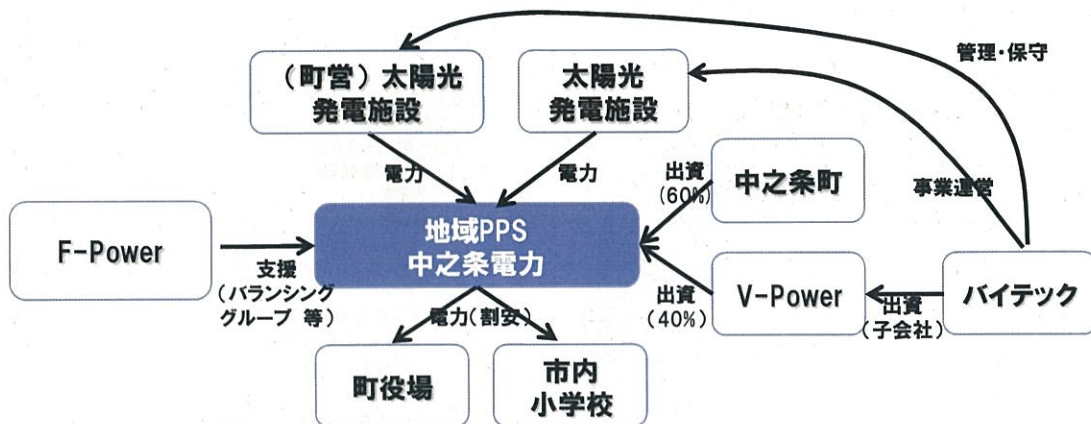


図 26 中之条電力スキーム図①

出典：各種情報より作成

③電力システム改革による電力小売り事業への影響

地域 PPS を実施する上で、大きな影響を与える電力システム改革について、概要と地域 PPS 事業への影響を調査・整理した。

(ア) FIT の回避可能原価の見直し

PPS が再生可能エネルギー電源を FIT で調達する場合の調達価格（原価）である回避可能原価は、2016 年 4 月より、市場連動化されることとなっている。（※一部 5 年間の緩和特例あり）そのため、古賀市地域 PPS が今後、市域の再生可能エネルギー電源（古賀清掃工場、し尿処理施設など）を調達する場合も、市場連動となる。

現状の回避可能原価は割安な価格であったため、地域 PPS にとっては、電源調達コストの観点からマイナス面での影響が大きいといえる。

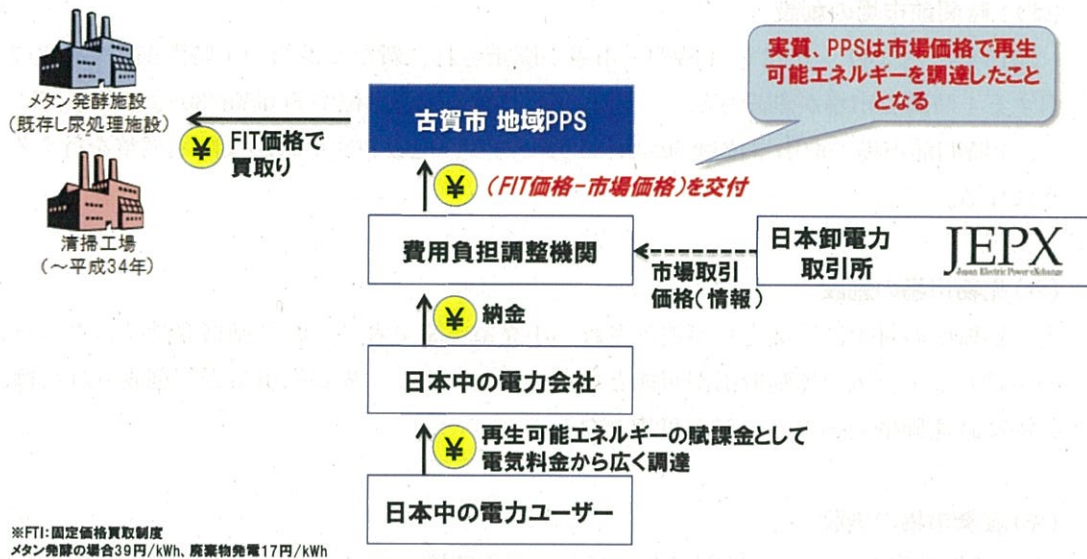


図 27 FIT による電力調達原価の市場連動化イメージ

出典：各種情報より作成

(イ) 再生可能エネルギー電源 (FIT) の PR ルールの作成

FIT 制度を活用して回避可能原価で調達した再生可能エネルギー電源をクリーン電源として販売することが規制される。ただし、回避可能原価で調達した電源を単純に“クリーン電源”などとは表現できないが、再生可能エネルギー (FIT) と記載など、対応は可能である、地域 PPS への影響は大きくはない。

(ウ) 再生可能エネルギー電源 (FIT) の買取り義務者の変更

2020 年の発送電分離より、固定価格買取制度による再生可能エネルギー電源の買取義務者を、電力小売事業者から送配電会社に変更される可能性がある。これは再生可能エネルギー電源の調達を電力小売事業者が出来なくなるため、電力の地産地消モデルが実施できなくなる可能性あり、地域 PPS への影響は大きいといえる。ただし、資源エネルギー庁の検討方針によると、PPS が特定の FIT 電源の調達を希望する場合には、優先して調達できるようにする方針も示されており、今後とも制度検討の注視が必要である

(エ) 卸電力市場の活性化

電力システム改革では各種施策により、日本卸取引所 (JEPX) の取引量を拡大する方針が示されている。また、取引量が拡大するまでは、常時バックアップ制度が維持される見込みであり、PPS の課題である電源調達が改善されるため、地域 PPS にはプラスの影響が期待される。

(オ)1時間前市場の創設

2016年4月より、JEPXの4時間前市場が廃止され、新たに供給の1時間前まで電力を取引する1時間目市場が創設される。スポット市場の取引単位が500kWh/30分であるのに対し、1時間前市場の取引単位は50kWh/30分であり、地域PPSが細かな需給調整を行えるようになる。

(カ)先物市場の創設

先物取引の対象に「電力」が追加され、小売電気事業者の大幅な価格変動リスクヘッジの手段として、電力先物取引が可能となる。これにより、先物取引市場が創設されれば、大幅な調達価格変動のヘッジが可能となる。

(キ)容量市場の創設

発電所を稼働していない期間であっても、発電待機しているという価値（供給能力：kW）に対して、相応の費用負担を小売事業者に按分する容量市場が創設される予定である。これは、地域PPSが自社で電源を有していない場合、追加コストが発生する要因である。ただし、容量市場に関する具体的な検討は止まっている状況にあり、具体的な設立時期は不透明な状況にある。

3. 再生可能エネルギーに関する調査結果

3-1 地域における再生可能エネルギーの賦存量

古賀市全域における太陽光エネルギー、中小水力エネルギー、バイオマスエネルギー、風力エネルギーの賦存量および利用可能量については、平成25年度スマートコミュニティ構想普及支援事業にて実施した集計データを引用する。

対象	賦存量	利用可能量
太陽光エネルギー ※1	551,859,972 MWh	175,884 MWh
中小水力エネルギー ※2	2,084 MWh	842 MWh
バイオマスエネルギー ※3	31,020 MWh	9,851 MWh
風力エネルギー ※4	1,410,360 MWh	17,520 MWh

【参考文献】

※1: NEDO 日射量データベース閲覧システム

※2: 経済産業省「中小水力開発促進指導事業基礎調査(未利用落差発電包蔵水力調査)」報告書

※3: NEDO「バイオマス賦存量・有効利用可能量の推計」

※4: 環境省「平成24年度 再生可能エネルギーに関するゾーニング基礎情報整備報告書」

図28 平成25年度スマートコミュニティ構想普及支援事業における古賀市全域を対象とした再生可能エネルギーの賦存量および利用可能量

3-2 地域における再生可能エネルギーの利用状況

第二次古賀市環境基本計画策定業務委託基礎調査報告書では、古賀市における太陽光発電設備の導入状況に関するアンケート調査が実施されている。その中では、調査対象100社に対して調査票が郵送され、41サンプルの回答が得られている。

表 15 アンケート調査による事業者の太陽光発電設備の導入状況

調査機関	平成24年9月20日送付 平成24年10月5日回収×切
調査方法	郵送法
調査対象	100社
対象者抽出方法	業種、規模別に作為抽出
回収数	41サンプル
有効回収数	41サンプル
有効回収率	41%

当該調査における太陽光発電に関する質問事項では、下図のとおり、現在導入している事業者は 4.9%という結果となっている。

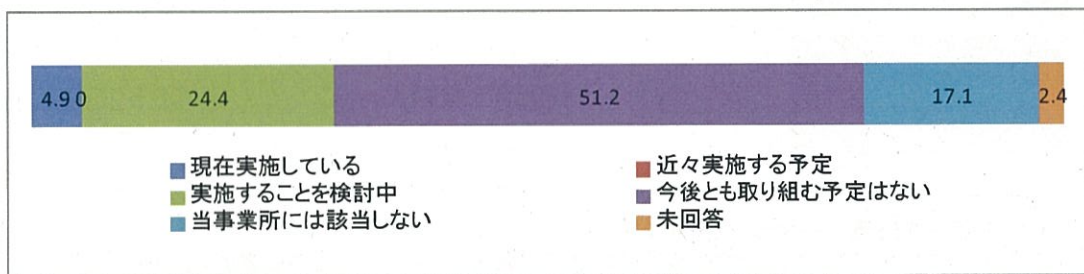


図 29 古賀市における太陽光発電の導入状況（アンケート調査結果）

また、現状のメガソーラーの導入状況について、福岡県がとりまとめた情報（福岡県エネルギー総合情報ポータルサイト「ふくおかのエネルギー」によると、平成 28 年 2 月現在、古賀市における太陽光発電（メガソーラー、県有地の貸付、県有施設の屋根貸し含む）、風力発電（設備容量が 1,000 kW 以上、またはモデル性があるもの）、水力発電（設備容量が 400 kW 以上のも）、バイオマス発電（公営施設で設備容量が 10,000 kW 以上、またはモデル性があるもの）、バイオマス熱利用（モデル性があるもの）の導入実績はないと公表されている。

3-3 地域において追加的に導入すべき再生可能エネルギーの種類、量、導入箇所等(概要)

● バイオマスエネルギー導入の全体像と経年変化

対象地域の現状の廃棄物系バイオマスの処理フローと新しい検討モデルを下図に示す。現状のフローでは廃棄物系バイオマスは最終的に焼却施設(エコロの森)もしくは市内外の処分業者にて処分されている。新モデルでは廃棄物系バイオマスは原料として、海津木苑跡地に新設するメタン発酵施設にてバイオガス化の後、コジェネレーションシステムにより電力と熱に変換される。電力は地域PPSが全量買い取り、熱は温水として隣接する医療機関への販売を検討している。

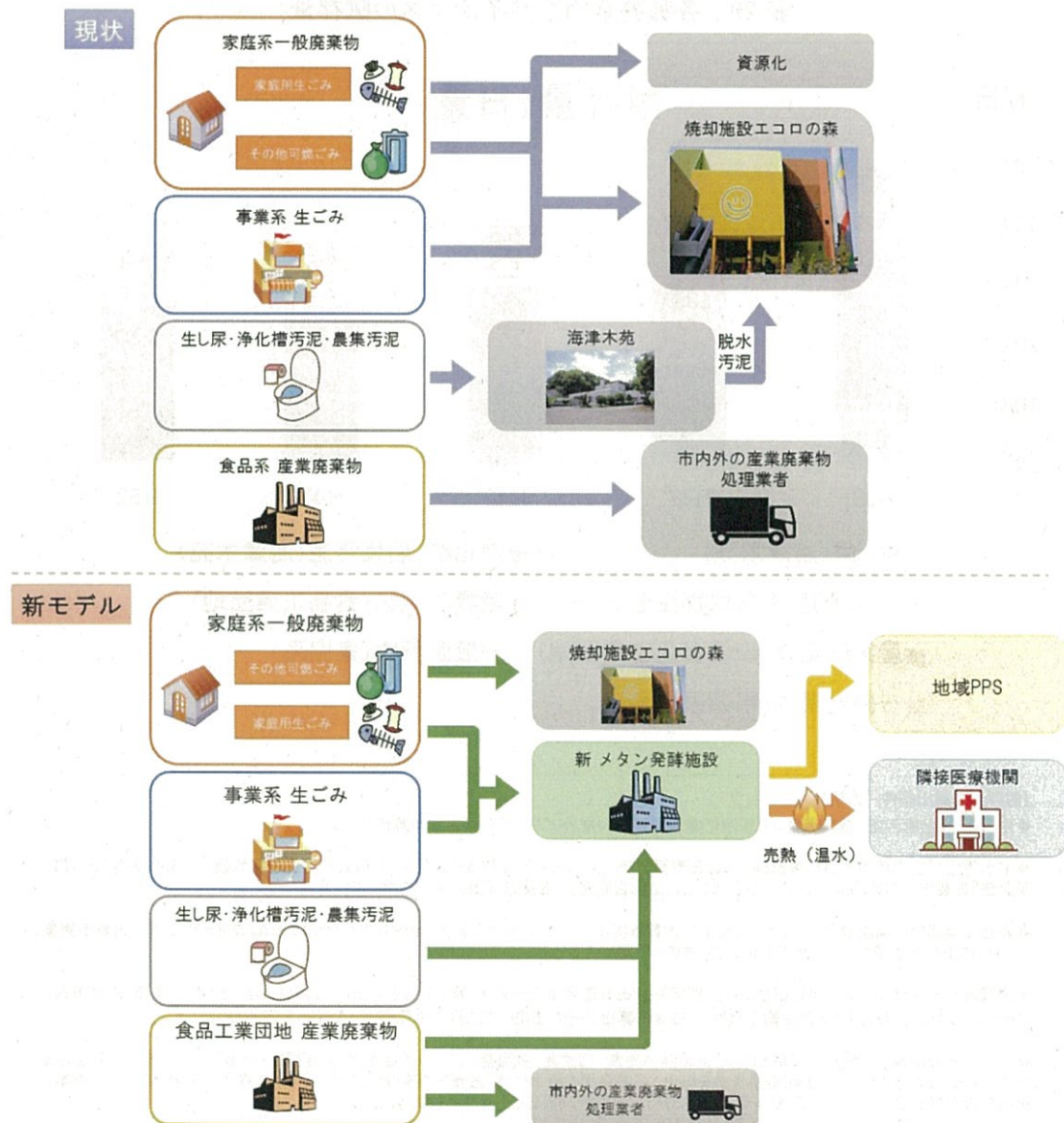
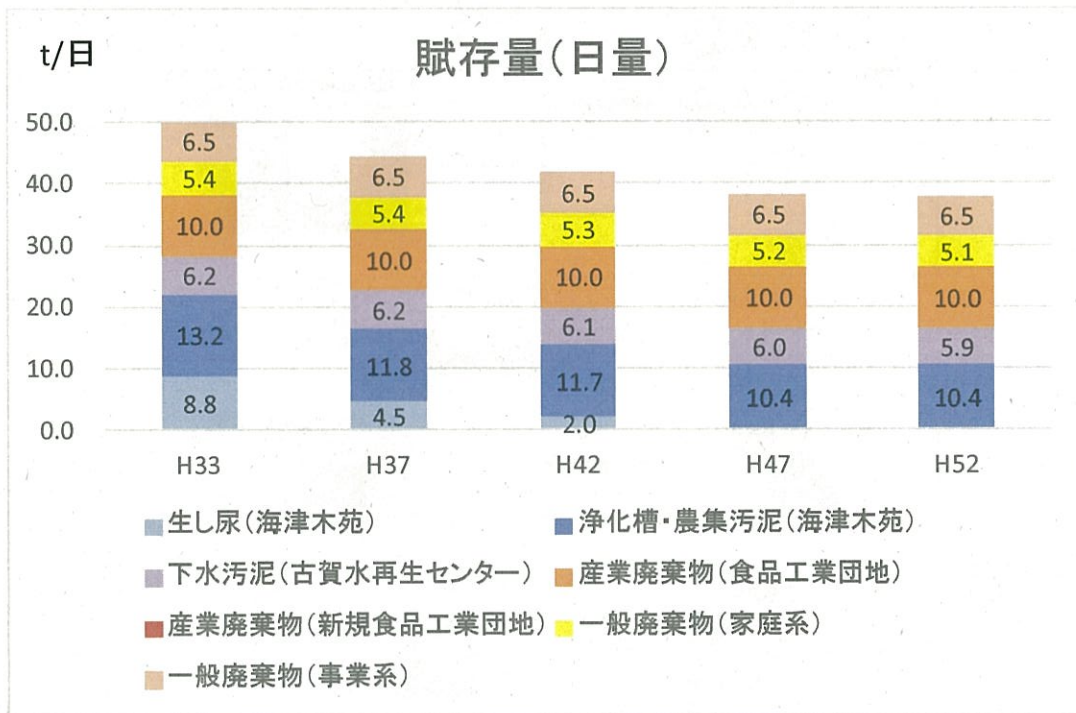


図 30 廃棄物系バイオマスの現状の処理フローと新モデルフロー

● 廃棄物系バイオマスの賦存量

メタン発酵施設稼働予定の平成33年から先20年後の平成52年までの各種廃棄物系バイオマスの賦存量と算出方法を下表に示す。生し尿は将来的に下水道が普及することにより、発生量が0になると見込まれる。

表29 各種廃棄物系バイオマスの賦存量



【賦存量の算出条件・方法】

- ◆生し尿、浄化槽汚泥、農集汚泥：「し尿浄化槽汚泥等搬入推計(H27-H54)」(古賀市算出データ)
- ◆下水汚泥：「玄界環境組合将来計画」(古賀市算出データ)より、H32以降はH27及びH32値より算出した平均値(0.038t/人年)と人口予測値「古賀市人口ビジョン及びまち・ひと・しごと創生総合戦略」(古賀市算出データ)を用いて試算。
- ◆食品工業団地産業廃棄物：「アンケート結果」(古賀市実施/2015)における産廃、無償物の合計値に「ピエトロ社ヒアリング」(古賀市実施/2016)の玉ねぎ残渣を加算。経年変化はないものと仮定。
- ◆家庭系一般廃棄物：「舞の里地区生ごみ分別実験」(古賀市算出データ)より算出した平均値(0.033t/人年)と人口予測値「古賀市人口ビジョン及びまち・ひと・しごと創生総合戦略」(古賀市算出データ)を用いて試算。経年変化はないものと仮定。
- ◆事業系一般廃棄物：飲食料品卸売業、飲食料品小売業、宿泊業、飲食店、病院、社会保険・社会福祉・介護業、小中高大学校を対象として「平成24年経済センサス」より事業者数を算出。各事業者の原単位は「古賀市の廃棄物及びバイオマス資源の種類・賦存量調査業務報告書」(株式会社アトレア・コンサルティング/2013)より引用。経年変化はないものと仮定。

● バイオマスエネルギーの利用可能量

本調査では事業として想定されるケースを3パターン挙げ、更に最も安定的に回収することが困難と予想される事業系生ごみの回収率を2パターン(A:0%、B:10%)に分け、全組み合わせ6パターンのケースにおけるバイオマスエネルギーの利用可能量を試算した。想定したケースと考え方を下図に示す。

事業として想定されるケース	事業系生ごみ回収率	名称	メリット	デメリット
ケース1: 生し尿、浄化槽汚泥、農業汚泥を投入しない (海津木苑とは別途、メタン発酵施設を建設) 発酵槽容量: 25t/日	A:0%	ケース①A	○C/N比が向上することでガス発生量増加 ○発酵槽が小さいことでイニシャルコストが削減	○海津木苑の運営費は従前通り
	B:10%	ケース①B		
ケース2: 生し尿、浄化槽汚泥、農業汚泥を全量投入 (海津木苑を改修し、メタン発酵施設を建設) 下水汚泥を発酵槽に見合う量を投入する 発酵槽容量: 40t/日	A:0%	ケース②A	○海津木苑の運営費が削減 ○発酵槽が大きいことでガス発生量が増加 ○生ごみ回収量が増加した際に発電量が増加	○発酵槽が大きいことでイニシャルコストが増加 ○下水汚泥運搬費がかかる
	B:10%	ケース②B		
ケース3: 生し尿、浄化槽汚泥、農業汚泥を全量投入 (海津木苑を改修し、メタン発酵施設を建設) 下水汚泥を投入しない 発酵槽容量: 30t/日	A:0%	ケース③A	○海津木苑の運営費が削減 ○発酵槽が小さいことでイニシャルコストが削減	○発酵槽が小さいことで生ごみが増加した場合に対応できなくなるリスクがある
	B:10%	ケース③B		

図 31 本調査で検証した原料に係るケース分けとその考え方

上記のうち、エネルギー効率や採算性をシミュレーションした結果、ケース③Bが最も優れていることがわかった。ケース③Bの廃棄物系バイオマスの回収率及びバイオマスエネルギー利用可能量を図 32 に示す。

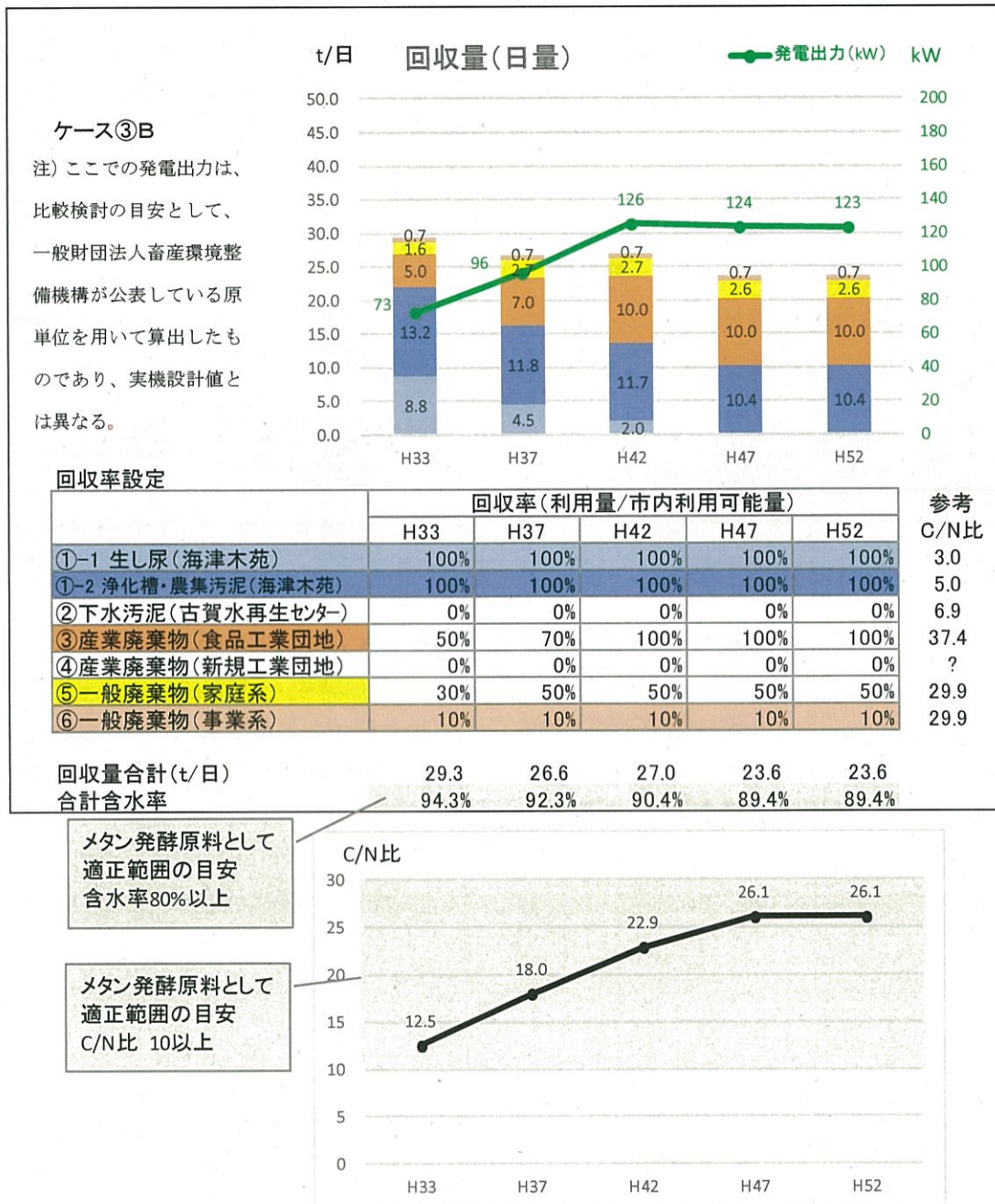


図 32 ケース③Bにおける廃棄物系バイオマスの回収率とバイオマスエネルギー利用可能量

ケース③Bは原料の組成がメタン発酵に有効な含水率80%以上、C/N比10以上を共に満たしており、本事業においては最適な組成であると言える。

3-4 詳細説明

3-4-1 前提条件の変更

本事業申請時、排水量が日量 50m³ 以下の場合において生し尿や浄化槽汚泥は海津木苑の放流ピットより下水道へ直接放流が可能であるという前提条件があった。この点はメタン発酵施設の検討、運営における必須かつ最大の課題でもある消化液処理が不要であるという大きなアドバンテージでもあった。しかしながら調査の過程で、日量 50m³ 以下の場合であっても古賀市下水道条約第 10 条(下水道法第 12 条 11 第 1 項)のもと、アンモニア性窒素、亜硝酸性窒素含有量が排水 1 リットルにつき 380mg 以下にする必要があることがわかった。この値は現在、既存し尿処理施設(海津木苑)で処理を行っている生し尿及び浄化槽汚泥の日間平均推計アンモニア性窒素量 812mg/L、並びに一般的な消化液 1,000~1,500mg/L (参考:各種文献の分析値、ヒアリング結果による)を大きく下回るものである。

この課題の対策としてアンモニア性窒素除去設備の導入、水による希釈の 2 通りの方法を検討した。

【アンモニア性窒素の除去設備導入】

発酵槽の前段もしくは後段でアンモニア性窒素の除去が可能な設備を導入する。採算性の観点では、設備のイニシャルコスト及びランニングコストの発生がマイナスに影響する。

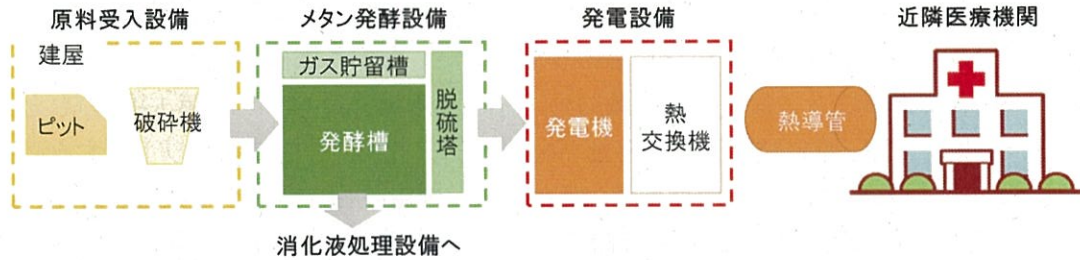
【水による希釈】

生し尿及び浄化槽汚泥(計 32kL)の日間平均推計アンモニア性窒素量 812mg/L を規制の 380mg/L 以下するために必要な希釈水量は 38kL であり、排水量は日量 70m³ となる。日量 50m³ 以上を排水する場合は、浮遊性物質(SS)を含む生活環境項目に係る排水基準を満たす必要があることから、窒素量以外の成分の処理工程が発生する可能性があり、これは大きな懸念点と言える。更に水の調達と下水処理に係るコストも発生する。

以上より、本事業ではアンモニア性窒素の除去設備導入を優先的に検討する。しかしながら、メタン発酵施設における窒素除去技術が確立されておらず、バイオマス原料の組成によって適する技術も異なる。従って、本事業において推定されている原料組成に対して最適かつ安価に導入できる技術の選定には、実験を実施する必要があり、時間を要することから今後の最重要検討課題として挙げられる。本調査では可能な限り海津木苑の既存設備を活用した窒素除去を検討し、その推定処理費をシミュレーションに加えた。

3-4-2 検討した設備内容

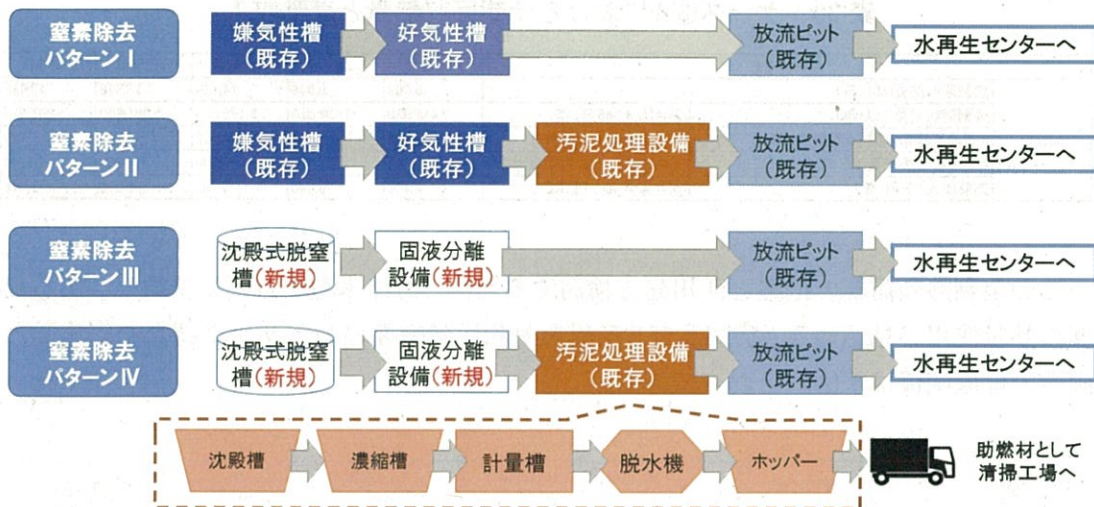
メタン発酵施設の設備内容と各ケースにおける建設費シミュレーションを下図に示す。建設費は発酵槽容量に比例し、621,000～934,000千円という値を得た。



ケース	検討パターン	原料受入設備			メタン発酵設備			発電設備			熱導管布設費(熱交換器・埋戻ポンプ含む)			総建設費
		発酵槽容量	投入量単価	メタン発酵設備建設費	発電機出力	発電機単価	発電機建設費	布設単価	布設延長	布設費				
①	A	40,000 千円/基	25 t/日	20,000 千円/t	500,000 千円/基	220 kW	300 千円/kW	66,000 千円/基	100 千円/m	150 m	15,000 千円	621,000 千円/基		
	B	40,000 千円/基	25 t/日	20,000 千円/t	500,000 千円/基	220 kW	300 千円/kW	66,000 千円/基	100 千円/m	150 m	15,000 千円	621,000 千円/基		
②	A	50,000 千円/基	40 t/日	20,000 千円/t	800,000 千円/基	230 kW	300 千円/kW	69,000 千円/基	100 千円/m	150 m	15,000 千円	934,000 千円/基		
	B	50,000 千円/基	40 t/日	20,000 千円/t	800,000 千円/基	230 kW	300 千円/kW	69,000 千円/基	100 千円/m	150 m	15,000 千円	934,000 千円/基		
③	A	45,000 千円/基	30 t/日	20,000 千円/t	600,000 千円/基	160 kW	300 千円/kW	48,000 千円/基	100 千円/m	150 m	15,000 千円	708,000 千円/基		
	B	45,000 千円/基	30 t/日	20,000 千円/t	600,000 千円/基	160 kW	300 千円/kW	48,000 千円/基	100 千円/m	150 m	15,000 千円	708,000 千円/基		

図 33 メタン発酵施設設備内容とケース毎の建設費シミュレーション

消化液の窒素除去処理に関しては、前章でも記述した通り、可能な限り海津木苑の既存設備を活用した方法と、新規に沈殿式脱窒設備（メーカー開発中）を導入する方法を検討した。その結果、図 34 にあるように 4 つパターンの処理方法が想定された。



バイオマス原料に係るケース区分			①A	①B	②A	②B	③A	③B
消化液処理量	平均処理量	t/年	6,649	6,899	12,021	12,252	8,955	9,204
	海津木苑稼働率	%	26.6	27.6	48.1	49.0	35.8	36.8
海津木苑設備利用 処理コスト推計(人件費含む)								
窒素除去パターンI (固形分処理無し)	単価	千円/t	14.6	14.1	7.3	7.1	10.9	10.6
窒素除去パターンII (固形分汚泥処理)	単価	千円/t	15.7	15.2	7.7	7.5	11.7	11.3
新規設備 処理コスト試算(人件費含む)※								
窒素除去パターンIII (固形分処理無し)	単価	千円/t	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
窒素除去パターンIV (固形分汚泥処理)	単価	千円/t	2.7	2.6	1.9	1.9	2.3	2.3

※人件費=0.5千円/t、薬品費=0.5千円/t、水道光熱費=0.5千円/tで試算

図 34 既存・新設設備の窒素除去パターンとその処理コスト単価

大別すると汚泥処理設備にて固形分も処理を行うパターン（IIおよびIV）、一部に新規設備を導入するパターン（IIIおよびIV）の組み合わせとなる。汚泥処理設備を用いるパターンでは、脱水汚泥を焼却炉の助燃材として利活用できるメリットがある。コスト単価で比較すると、一部に新規設備を導入するIII及びIVパターンの方が圧縮を図れることがわかった。

3-4-3 余剰熱エネルギーの需要ヒアリング調査結果

当該メタン発酵施設では製造したメタンガスはコージェネレーションシステムを用いて発電するため、余剰熱の有効活用が可能である。ケース③Bにおける予想回収熱量と売熱収入は表 30 のとおりである。

表 30 ケース③Bにおける予想回収熱量と売熱収入

ケース③B			H33年度	H37年度	H42年度	H47年度	H52年度
30t/日	余剰回収熱量(MJ/日)	①	6,608	9,948	14,188	13,868	13,868
	余剰回収熱量(MJ/年)	②=①×365日/年	2,411,920	3,631,020	5,178,620	5,061,820	5,061,820
	A重油換算余剰回収熱量(KL/年)	③=②÷39.1÷1,000	62	93	132	129	129
	A重油換算売熱量(KL/年)	④=③×0.8(送熱ロス0.2)	49	74	106	104	104
	売熱収入(千円/年)	⑤=④×49千円/KL	2,418	3,640	5,192	5,075	5,075

この余剰熱の需要の把握と活用先を検討するため、海津木苑の近隣に位置し、ある程度の熱量使用が見込めるA病院及びB工場を対象に熱需要のヒアリング調査を実施した。両所の位置関係は下図のとおりである。



図 35 海津木苑とA病院及びB工場の位置関係

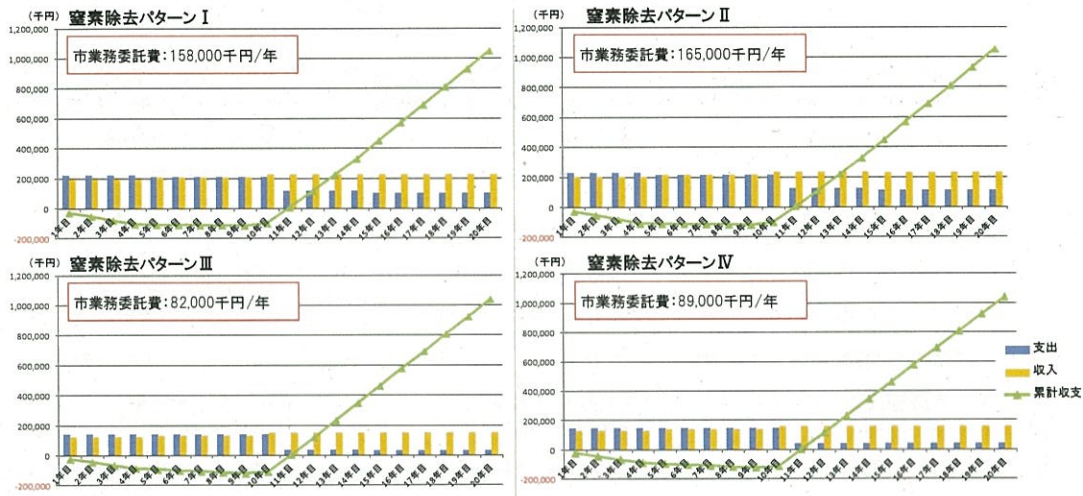
ヒアリングの結果を表 31 にまとめた。両所とも、エネルギー重要はこれから増加の見込みがあり、コスト次第ではあるものの地域貢献の観点からも鑑みても熱エネルギー利用は検討余地があるとの回答であった。しかしながら、熱温度と供給ロスの観点からは温水供給を希望している聖恵病院への供給が現実的であると考えられる。また、廃棄物の供給に関しても前向きに検討したいとの回答を得た。特にピエトロ社のたまねぎ残渣(平均4t/日)はメタン発酵原料としては非常に魅力的と言える。

表 31 熱需要ヒアリング調査結果

項目	A病院	B工場
エネルギー使用状況	電力/ガスA/重油	電力/ガス/A重油
熱エネルギーの使用	給湯利用	蒸気利用
ボイラーエネルギー源	A重油→ガス	A重油/A重油→ガス
熱エネルギーの使用先	厨房利用・風呂給湯	食品の滅菌や殺菌・ラベル貼り
自家発電・非常用電源	医療機関として非常用電源を保有	ガスボイラーで若干発電
新電力の検討	数%のコストメリットでは難しい	数%のコストメリットでは難しい
メタン発酵施設からの熱エネルギー利用について	コストや地域貢献など総合的に判断したい	コストや地域貢献など総合的に判断したい
エネルギーの利用傾向(需要)	増加傾向にあり	増加傾向にあり
コメント	需要増なので外部供給は検討したい 熱導管コストなどは不安	安定価格の熱源に需要はあり
廃棄物	日量70~80Lペール缶	玉ねぎを中心に日量2~6t
処理フロー	焼却	堆肥化处理
メタン施設への投入	分別の手間がこれ以上増えない場合は前向きに検討したい	回収に来てくれるのならば前向きに検討したい

3-4-4 メタン発酵施設の収支モデル

以上の結果から、ケース③Bにおける各窒素除去パターン別の収支モデルの比較を図36にまとめる。収支全体で比較した場合でも、Ⅲ及びⅣパターンの方がⅠ及びⅡパターンよりも優れていることがわかる。



【収支試算に用いた単価設定、各種条件】
 【新メタン発酵施設の収入】
 ● し尿受入単価: 0円
 ● 一般廃棄物(家庭系)処理単価: 0円
 ● 一般廃棄物(事業系)受入単価: 0円
 ※以上、3項目についてはPFIの包括的業務として『古賀市からの業務委託費』の名目での収入を想定。
 ※『古賀市からの業務委託費』は各ケースにて異種損益額がメタン発酵施設運営10年目で黒字になるように設定。20年間同額で継続する仮説のもと推算
 ● 産業廃棄物(食品工業団地)受入単価: 5(千円/t) → 工業団地へのインセンティブを加味
 ● 売電単価: 39(円/kWh) → 現在のメタンガス発電の固定価格買取単価
 ● 売熱収入: 全量A病院へ売熱とする(売熱単価は聞取調査値の60%で試算、熱の供給ロスを20%に設定)
 【新メタン発酵施設の支出】
 ● 海津木苑後地の賃借料: 0円

図 36 ケース③B における各窒素除去パターン別の収支モデル

3-4-5 既存インフラの利活用に関する考察

● 技術的側面における課題

今後の検討における最大の課題として前述のとおり、本事業で予想される消化液成分に最適かつ安価な窒素除去技術の選定が挙げられる。現在はメタン発酵の前段および後段で以下3つの技術を検討している。

【消化液の窒素低減のプランニング（前処理）】

現在、大学研究機関と連携したアンモニアストリッピングと可溶化を応用した技術の実証段階である。この技術はメタン発酵槽の前段に可溶化（低分子）槽を設置。曝気しながら80℃を維持し、有機および無機窒素をアンモニアとして気化させた上、硫酸と化合させ硫化アンモニウムとして回収する技術である。アンモニアの高い除去率とメタン発酵効率の向上が見込める。反面、曝気をする消費電力が大きくなりランニングコストが高くなる。

なお、本設備は未だ汎用ではないため、前述のシミュレーション窒素除去パターンには用いていない。

【消化液の窒素低減のプランニング（後処理①）】

（前述のシミュレーション窒素除去パターンⅠ、Ⅱ）

既存の海津木苑施設を用いてメタン発酵後段にて消化液を嫌気性および好気性（曝気）処理し硝化脱窒する。課題としては、海津木苑のスペック（67kL/日）が消化液発生量（30kL/日）に対して大きすぎることによる効率面でのランニングコスト高が挙げられる。

【消化液の窒素低減のプランニング（後処理②）】

（前述のシミュレーション窒素除去パターンⅢ、Ⅳ）

現在、福岡県内水処理プラントメーカーが開発中の沈殿式脱窒技術。メタン発酵槽の後段に沈殿式脱窒槽を設置。常温で、沈殿剤（新規・バイオマス系）を添加し有機および無機窒素を凝集沈殿として回収するものであり、現在メーカーにて凝集沈殿形成までの条件選定を行っている段階。条件が確立すれば、設備は汎用かつ簡易で良く、イニシャル、ランニングともにコスト安な脱窒処理が実現する。

● 法的側面における課題

当該メタン発酵施設は、家庭や事業所から排出される一般廃棄物及び、食品工業団地を中心とした産業廃棄物を原料に想定している。そのため、法的にそのどちらの処分も許可された施設である必要がある。そのためには古賀市の条例等の改正が不可欠となる。

● 事業的側面における課題

本事業でより良い収益を見込むためには、生ごみの回収率を如何に向上させるかが非常に重要となる。

【家庭系生ごみ】

古賀市舞の里地区は平成26年度より生ごみ分別モデル地域に設定されており、現在では75世帯が生ごみ分別を実施している。今後、モデル地域を増やし、最終的には古賀市全域に広げるために段階的かつ現実的な中長期計画の策定が必要である。また、コストパフォーマンスと住民負担軽減のバランスを保った収集回数の設定及び収集方法（ごみ袋を利用した個別回収、もしくはバケツを利用したステーション回収）の検討も今後の課題である。

【事業系生ごみ】

賦存量上では家庭系生ごみよりも多い推計となっているが、一般的に分別がされにくく、チェーン店などは近隣自治体一括でルート回収している例も本調査で数件判明している。

【産業廃棄物】

本調査では、地域貢献の観点から原料提供を前向きに検討したいというヒアリング結果を得ている。今後も食品工業団地内への詳細なヒアリング調査並びに説明を実施し、一つでも多くの事業者为原料の安定供給に理解を得ることが重要と考える。

4. 事業化に向けた検討

4-1 事業化の可否についての結論

事業化の可否について、(1)地域 PPS 及びエネルギーマネジメントの観点と、既存インフラを活用したバイオマスエネルギー供給施設の観点から検討を行った。

(1) 地域 PPS 及びエネルギーマネジメントの事業可能性に関する結論

地域 PPS の事業化検討に際しては、古賀市の施政方針において、廃棄物の「脱焼却化」を打ち出していることもあり主要エネルギー供給源の1つとして、既存し尿処理場を活用したメタン発酵を想定した。併せて、メタン発酵施設に投入できない廃棄物は従来通り焼却処理となる為、一般廃棄物焼却施設(古賀清掃工場)での発電分を含め、これらを地域の主要エネルギー供給源として検討を今回は実施している。(同施設はバイオマス分と非バイオマス分の双方を含めて検討)

この状況下でのコストシミュレーション結果では、経常利益ベースでは約 3,100 万円の赤字という結果であり、現状規模のままでの事業化は難しい状況である。この点を改善するためには、固定費の割合を相対的に小さくすることが肝要であり、その為には事業規模の拡大が必要である。

古賀清掃工場を保有する玄界環境組合の自治体である、古賀市、福津市、宗像市、新宮町の4自治体に地域 PPS から電力を供給する地域連携モデルにおいては、経常利益ベースでも約 4,200 万円の黒字という試算結果が出た。これらの点から玄界環境組合で連携を行い、4自治体が連携して地域 PPS を立ち上げる地域連携モデルにおいては、地域 PPS が事業として成立するため、エネルギーマネジメントシステムの導入により九州電力の電気料金対比で、5%分のコストカット効果が対象地域に得られることが期待される。

従って、今後は玄界環境組合内の他自治体との連携も検討しながら地域 PPS を活用したエネルギーモデルシステムを検討する必要がある。

なお、DR の効果については 2-4 の④の通り、現状では売上に対して限定的なものとなる為、積極的な導入や利活用は現時点では難しいと考えられる。

(2) 既存インフラを活用したバイオマスエネルギー供給施設についての検討

施政方針において廃棄物の「脱焼却化」を打ち出していることから、現在焼却している厨芥類の廃棄物をベースにしたメタン発酵施設の検討を行った。また、当該施設は既存インフラである現存のし尿処理場(海津木苑)の土地を利用して建設する検討も行っている為、その有効利活用を含めて検討を実施した。

今回の調査においては、メタン発酵後に発生する消化液に関しては下水処理場へ未処理のまま放流できるという前提で調査を行っていたが、調査の過程において、3-4-1に記載しているように消化液に関する窒素量の規制値への対応が必要となる為に、消化液処理が必要であることが判明した。この点に際して、既存施設であるし尿処理場(海津木苑)の水処理部分のインフラを有効利活用するモデルと、消化液処理も含めた施設新設モデルとを検討した。

結果として、既存施設を継続した場合のランニングコストと施設新設モデルにおけるイニシャルコストとランニングコスト双方を比較すると、消化液処理も含めた施設新設モデルの方が、採算性向上に期待が持てることが分かった。施設新設モデルにおける10年目での累損解消を図る為の市の業務委託費は8,200万~8,900万となり、経年変化も勘案した既存し尿処理場の運営費を下回る見込みであり、一定の導入メリットが期待される結果となった。なお、既存インフラの有効利用の観点からこれらのシミュレーション実施に際して、し尿処理場の汚泥処理場に関しては継続利用を検討している。

反面、施設新設モデルにおいて想定している消化液処理に関する技術はまだ検証などが進んでいない部分がある。この点に関する技術的な裏付けを取ることや費用に関する精査が必要である。

4-2 事業実施体制

2-4②や4-1(1)に記載の通り、現在想定している古賀市単独での事業モデルにおいては、事業規模の問題から固定費が経営を圧迫するために、地域 PPS 事業の成立が難しい。従って現時点で事業実施体制を検討することは困難である。

反面、2-4③や4-1(1)に記載の通り、玄界環境組合内の自治体が連携して地域 PPS の事業規模を拡大することで、採算性が向上し、事業化が期待できる状況もある。仮に連携自治体が拡大し、事業化の見込が立った際の地域 PPS 会社の出資者は2-5②の先行事例等を踏まえると以下の関係者が想定される。

- ・古賀市を始めとした各連携自治体
- ・地元の企業(エネルギーの需給に関与する企業)
- ・地元の金融機関

なお、併せて検討している一般廃棄物・産業廃棄物をメタン発酵処理するバイオマスエネルギー供給施設を民間が運営する場合などにおいては、その運営を行う SPC(特定目

的会社)等が出資者になることも検討される。

4-3 具体的な事業スキーム

地域 PPS 及びバイオマスエネルギー供給施設の事業スキームとして、調査当初から想定していたモデルは以下の図 37 を参照。

主要エネルギー源として、古賀清掃工場のごみ発電電力と、今回新設を調査検討しているメタン発酵施設の発電電力を利用。不足分は JEPX 及び九州電力の常時バックアップ(上限 3 割)で補う計画である。この電力を古賀市(単独)地域 PPS が古賀市内(まずは公共施設)に供給するモデルである。ただし、このモデルにおいて古賀市(単独)地域 PPS は事業化が困難な状況である。

主要エネルギー源の 1 つであるメタン発酵施設については、古賀市の家庭系一般廃棄物(順次収集エリアを拡大し、最終的には 50%の回収率を目指す)と事業系一般廃棄物(10%の回収率を目指す)、近隣食品工業団地の産業廃棄物(有価物を除いたものは最終的に 100%回収を目指す)を受け入れることで、メタン発酵を行い、発電と熱供給を行う。熱エネルギーに関しては近隣の病院施設へ熱導管を利用して供給する計画である。

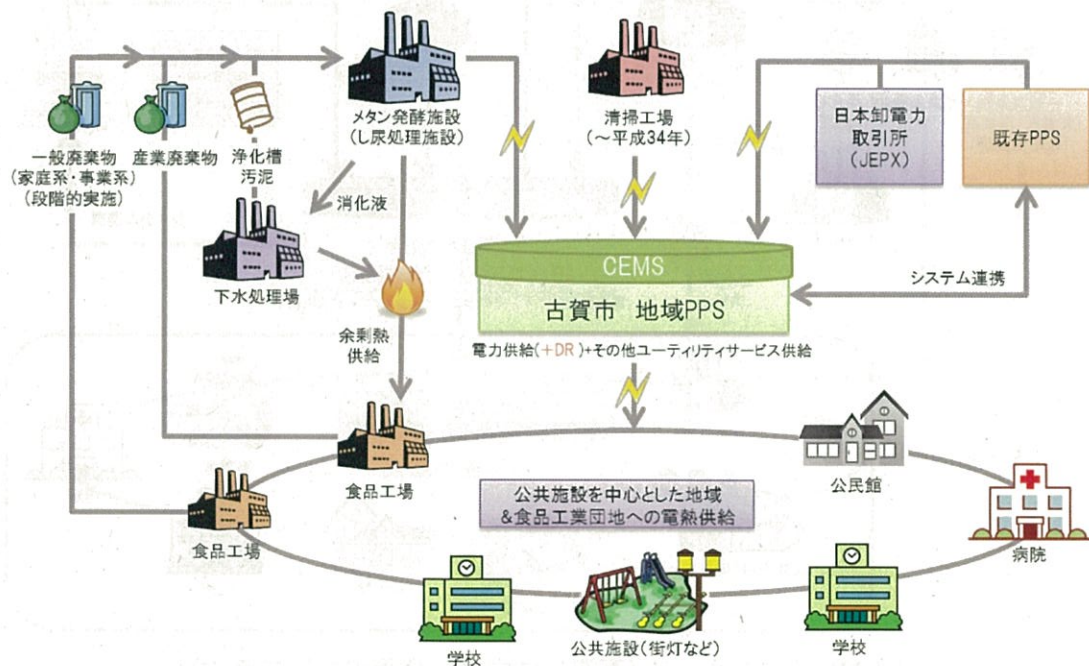


図 37 事業スキーム(当初版)

現状のままでは地域 PPS の事業化が困難で有る為に、今後検討を行う事業スキームは以下の図 38 を参照。

需要側の拡大を目的とし、玄界環境組合自治体が連携して、それぞれの自治体に存在するエネルギー源から地域連携モデル PPS がエネルギーを購入し、玄界環境組合自治体内(まずは公共施設)に供給するイメージである。不足分は、古賀市(単独)地域 PPS と同様に JEPX 及び九州電力の常時バックアップで補う計画である。

併せて古賀市内のメタン発酵施設に関しても、採算性の向上と行政サービスとしての廃棄物処理機能を両立させるために組合内の他自治体の廃棄物を受け入れることなども検討事項である。メタン発酵施設で処理する下水普及と浄化槽普及に伴い、生し尿が年々減少する傾向にある為、その減少分で受け入れることが可能な分を受け入れるイメージである。

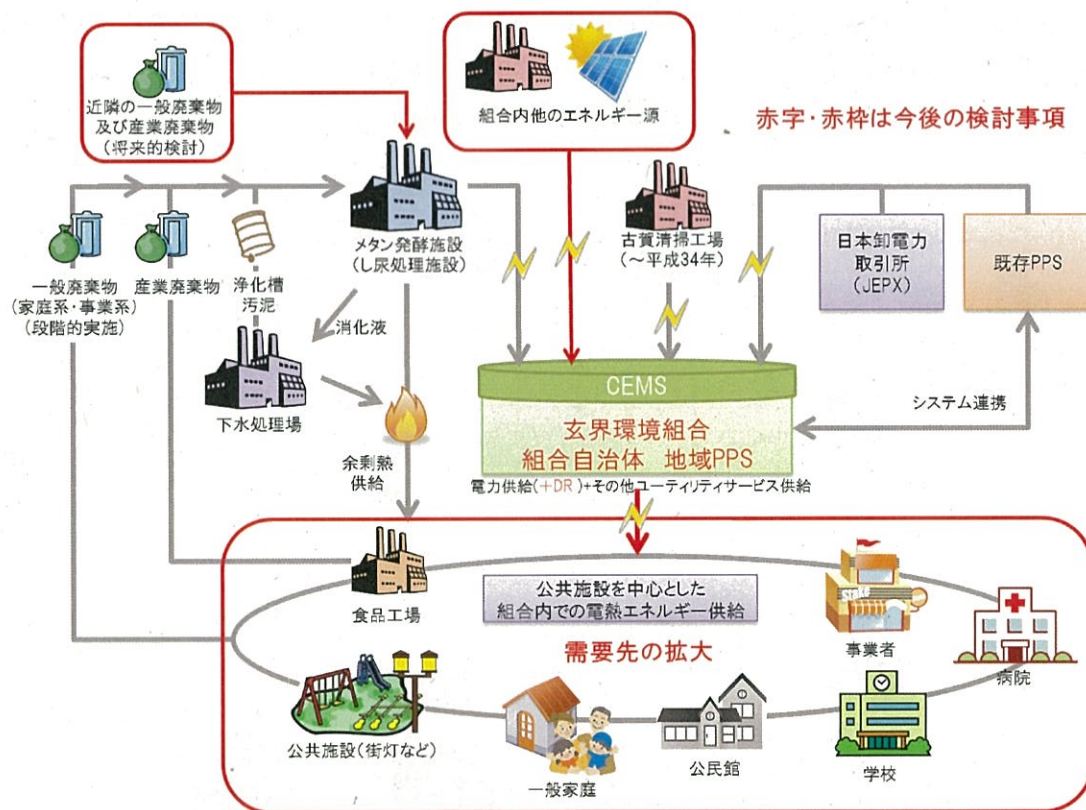


図 38 事業スキーム(事業化に向けた今後の検討モデル)

4-4 事業実施スケジュール

現時点で想定される事業の詳細検討及び事業実施スケジュールについては、以下の図 39 を参照。

地域 PPS においては、組合自治体を含めた事業モデルの詳細調査検討、組合自治体における合意形成、PPS の実施モデルの検討を経ての事業化が想定される。

メタン発酵施設においては、消化液処理技術に関する検証等を実施するとともに、PFI 方式など効率的な施設運用方法の検討を行う必要がある。その上で、住民理解の拡大を図りながら施設の詳細仕様を決定したうえでの施設導入及び売電売熱事業の開始という流れでの事業化が想定される。

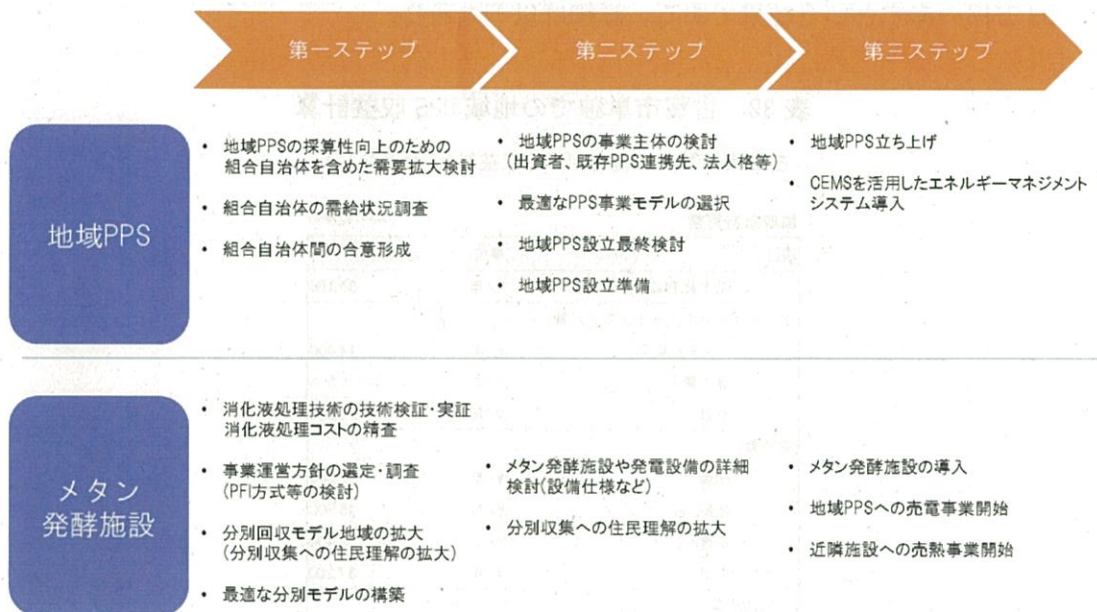


図 39 事業スキーム(事業化に向けた今後の検討モデル)

4-5 事業採算性評価等

①投資回収期間、補助金活用、資金調達計画

(1) 地域 PPS 及びエネルギーマネジメントの事業可能性に関する結論

地域 PPS の事業化検討に際しては、主要エネルギー供給源の 1 つとして、既存し尿処理場を活用した新設のメタン発酵を考慮した。併せて、一般廃棄物焼却施設(古賀清掃工場)での発電分を含めた検討を今回は実施している。(同施設はバイオマス分と非バイオマス分の双方を含めて検討)

本状況下でのコストシミュレーション結果では、売上総利益(粗利益)ベースで約 3,800 万円の収益確保の見込はあるものの、固定費の割合が高く経常利益ベースでは約 3,100 万円の赤字という結果である。詳細は以下の通り。

表 32 古賀市単独での地域 PPS 収益計算

古賀市単独での地域 PPS の収益計算 (DRなし)

■収益計算書		(千円、税抜き)
項目	単位	合計
売上総利益	¥/年	35,186
(エネルギーマネジメントシステム費)		
システム費用	¥/年	14,400
導入費用	¥/年	1,500
小計	¥/年	15,900
(労務費)		
役員	¥/年	12,000
社員2名	¥/年	16,800
派遣2名	¥/年	8,400
小計	¥/年	37,200
(その他経費)		
オフィス賃貸費	¥/年	3,600
通信費	¥/年	2,400
雑費	¥/年	7,200
小計	¥/年	13,200
一般管理費計	¥/年	66,300
経常利益	¥/年	-31,114

この内容から、現状規模のままでは事業化は難しい状況である。この点を改善するためには、固定費の割合を小さくすることが肝要であり、その為には事業規模の拡大が必要である。

そこで本報告書 2-4 ③ (イ) に記載の通り、古賀清掃工場を保有する玄界環境組合の自治体である、古賀市、福津市、宗像市、新宮町の 4 自治体に地域 PPS から電力を供

給するモデルについて検討を行った。本モデルにおいては、粗利益ベースで約 1.2 億円の収益、経常利益でも約 4,200 万円の黒字という試算結果が出た。詳細は以下の通り。

表 33 地域連携モデルでの地域 PPS 収益計算

地域連携モデルでの地域 PPS 収益計算 (DRなし)

■収益計算書		(千円、税抜き)	
項目	単位	合計	
売上総利益	¥/年	108,635	
(エネルギーマネジメントシステム費)			
システム費用	¥/年	14,400	
導入費用	¥/年	1,500	
小計	¥/年	15,900	
(労務費)			
役員	¥/年	12,000	
社員2名	¥/年	16,800	
派遣2名	¥/年	8,400	
小計	¥/年	37,200	
(その他経費)			
オフィス賃貸費	¥/年	3,600	
通信費	¥/年	2,400	
雑費	¥/年	7,200	
小計	¥/年	13,200	
一般管理費計	¥/年	66,300	
経常利益	¥/年	42,335	

これらの点から、4-1 で述べたように玄界環境組合で連携を行い、4 自治体が連携して地域 PPS を立ち上げるモデルにおいては、地域 PPS が事業として成立するため、エネルギーマネジメントシステムの導入により九州電力の電気料金対比で、5%分のコストカット効果が対象地域に得られると結論づけられる。

古賀市の公共施設や食品工業団地内の企業においても、個別の利用状況における地域 PPS 選択におけるコストメリットが出るか(特に負荷率が高い工場等においてはメリットが出にくい)の検討は必要であるが電力料金のコストカットに関するニーズや期待、地域由来のエネルギーを地域貢献の観点から選択の 1 つとしたいという意向があることは近隣施設のヒアリング結果においても確認されている。

しかし、今回の地域連携モデルでの地域 PPS 収益計算は、人口比から割り出した推計値に基づくもので有る為、玄界環境組合の個々の自治体における公共施設のエネルギー

利用状況を反映したものではない点がある。その為、各自治体におけるエネルギー需要供給を勘案した詳細な検討が必要である。

併せて、玄界環境組合における古賀市以外の自治体の意向を確認しながら、事業規模(需要家)の拡大を図ることが出来るか検討をすることが必要である。

(2) 既存インフラを活用したバイオマスエネルギー供給施設についての検討

施政方針において廃棄物の「脱焼却化」を打ち出していることから、現在焼却している厨芥類の廃棄物をベースにしたメタン発酵施設の検討を行った。また、当該施設は既存インフラである現存のし尿処理場(海津木苑)の土地を利用して建設する検討も行っている為、その有効利活用を含めて検討を実施した。

今回の調査においては、メタン発酵後に発生する消化液に関しては下水処理場へ未処理のまま放流できるという前提で調査を行っていたが、3-4-1に記載しているように消化液に関する窒素量の規制値への対応の為に、消化液処理は必要ということが調査の中で判明した。この点を勘案し、既存施設であるし尿処理場(海津木苑)の水処理部分のインフラを有効利活用するモデルと、消化液処理も含めた施設新設モデルとを検討した。

表 34 メタン発酵設備における消化液処理モデル毎の処理費用

メタン発酵・発電			③B
消化液処理量	平均処理量	t/年	9.204
	海津木苑稼働率	%	36.8
海津木苑設備利用 処理コスト推計(人件費含む)			
B.窒素除去処理パターンⅠ(固形分処理無し)	処理経費	千円/年	
	単価	千円/t	10.6
C.窒素除去処理パターンⅡ(固形分汚泥処理)	処理経費	千円/年	
	単価	千円/t	11.3
新規設備 処理コスト試算(人件費含む)※			
D.窒素除去処理パターンⅢ(固形分処理無し)	処理経費	千円/年	
	単価	千円/t	1.5
E.窒素除去処理パターンⅣ(固形分汚泥処理)	処理経費	千円/年	
	単価	千円/t	2.3

上表の通り、ランニングコストである単位量当たりの処理費用に関して大きな差が出ている点や、イニシャルコストに関しても消化液処理も含めた施設新設モデル導入した場合、追加コストが9,000万円程と比較的低めである点から、既存インフラの水処理工程を利用することが難しいことが分かった。

ただし、消化液処理を含めた施設新設モデルにおいて想定している消化液処理に関する技術は、まだ検証などが進んでいない部分がある。この点に関する技術的な裏付けを取ることや費用に関する精査が必要である。

なおこの場合でも、窒素除去処理パターンⅡやⅣで実施する固形分汚泥の処理に関しては既存の汚泥処理槽を利用することを検討しているため、既存のインフラを一部利活用する形となる計画である。(固形分の汚泥処理は固形分の利用先に関する見込が現時点では立ちにくいと、必要なものとして想定している)

本検討施設において厨芥類を受け入れたメタン発酵を行い、売電と近隣施設(病院)への売熱を実施したシミュレーションを実施した。その結果として、仮に累損を10年で解消する運営補助を実施した場合において累損解消後も同額の運営補助を行ったという条件においては、事業として20年間の累計収支が10億4,300万円程のプラスになることが確認された。

ただし、実際には古賀市からの運営補助に関しては、メタン発酵施設の運用主体や運用形態等によって異なる為、詳細な検討が今後必要である。例えば独立採算型のPFI事業において、民間事業者が産業廃棄物を多く受け入れるなど、処理費の収入を向上させたり、売電量を増やしたりするなどの工夫を行うことで市の運営補助を削減することも期待される。

本シミュレーション条件では、仮に累損解消後に市の運営補助が無くなった場合でも、毎年1,500万円の収支が期待できる結果となった。

表 35 メタン発酵設備における収支シミュレーション

古賀市 窒素除去処理パターンⅣ(固形分汚泥処理)
事業収支ケース③B(一般廃棄物(事業系)回収率10%)

単位:千円

	H33	H37	H42	H47	H52
	1年目	5年目	10年目	15年目	20年目
支出	147,762	145,091	145,060	38,320	38,320
収入	125,711	138,426	155,489	154,574	154,574
売電収入	25,167	33,011	43,047	42,249	42,249
売熱収入	2,418	3,640	5,192	5,075	5,075
市業務委託費	89,000	89,000	89,000	89,000	89,000
産業廃棄物(食品工業団地)受入費	9,125	12,775	18,250	18,250	18,250
単年度収支	-22,051	-6,665	10,428	116,254	116,254
累計収支	-22,051	-94,870	-111,102	461,827	1,043,098

今後の検討課題としては、まずは消化液の処理に関する技術的・コストの部分に関する精査や検証が必要となる。併せて、廃棄物の受入に関して事業系一般廃棄物の受け入れ拡大、産業廃棄物の受け入れとそれに付随した法整備、家庭系一般廃棄物の受け入れエリア拡大に向けた計画策定などが必要となる。

②他の補助金との関係

地域 PPS に関しては、現時点ではまだ事業化が見込める採算性を確保できてない為、補助金の活用は今後の検討事案である。

メタン発酵施設に関しては、現時点のシミュレーションにおいては、FIT 制度を活用することを想定している。ただし、実際の設備建設を行う時期に買取価格が下落している可能性もあるために、FIT 制度活用に関しては再度検討を行う必要がある。

その際には、設備の企画・建設・運営主体にも関わってくるが FIT 制度を活用せずに廃棄物処理施設やエネルギー創出設備として設備に関する補助を受ける可能性もあり得る。この点の判断は、地域 PPS の事業化に向けた課題解消の進捗度合いや課題解消の見込みが大きく影響を与えるものと考えられる。

4-6 他地域への事業展開可能性

他地域への事業展開可能性としては、玄界環境組合の他自治体や組合外の周辺自治体への連合体としての波及的拡大の可能性はあり得る。これは、地域 PPS の事業化に向けた採算性確保の観点からも必要な検討要素でもある。

しかし、古賀市と同じ人口規模(人口約5万人台~6万人台)の単独自治体での地域 PPS 設立は購入メリットが出やすい傾向にある負荷率の低い公共施設の需要先が少ないために、事業化が困難であると考えられる。その理由としては、2-4③(ア)のように事業費に対する固定費の割合が高いことがある。また、JEPX 市況の振れ幅に事業採算性が大きく左右される点もある。

玄界環境組合の4市町で人口が25万人近くとなるが、この規模をベースとした複数の自治体間が連携するモデルや、より広範な自治体間が連携すれば、固定費の割合を圧縮した採算性の向上したモデルを検討することが可能であると考えられる。

4-7 今後の展望・課題・対策

今後は、以下の課題を解消したうえで事業化へ向けた詳細な検討を行うことが必要である。課題としては、以下の点がある。

▶ 地域 PPS によるエネルギーマネジメント

事業の成立に必要な課題は以下の通り。

- ・採算性向上のための玄界環境組合自治体を含めた需要拡大検討
- ・組合自治体間の合意形成
- ・地域 PPS の事業主体の検討

併せて、事業推進にあたっては以下のリスク等を考慮する必要がある。

- ・地域 PPS の事業基盤は対象公共施設が買電すること、および古賀清掃工場やメタン発酵施設といった対象エネルギー供給源の電力が売電されることであるので、確実に地域 PPS が電力需給主体となる仕組みの構築が必要。
- ・2016 年 4 月の電力システム改革によって制度が大きく変わる為、想定外のリスクが発生する可能性。(1 時間前市場やインバランスの市場連動精算は未知数)
- ・地域 PPS の電源ポートフォリオの多くが再エネであるため、JEPX 価格と連動することとなり、市場リスクが高い。

▶ メタン発酵施設の売電・売熱実施によるエネルギー供給

事業の成立に必要な課題は以下の通り。

- ・消化液処理における技術面の検証及びコスト面の精査
- ・事業運営方針の選定と調査(例：PFI 方式等の検討)
- ・分別回収モデルの構築と住民理解の拡大
- ・廃棄物の受入(一般廃棄物及び産業廃棄物双方の受入)を可能とする法的整理

併せて、事業推進にあたっては以下のリスク等を考慮する必要がある。

- ・効率的にメタンガスを生成するために必要な一定の C/N 値と含水率を確保するための受け入れ廃棄物のバランス維持や改善。
- ・厨芥類の受け入れ先拡大
- ・FIT 制度による補助を受ける場合は、買取価格が現時点より下落するリスク

4-8 詳細説明

4-8-1 環境アセス・都市計画決定等の法制度手続きの必要性の確認

メタン発酵施設導入にあたっては、以下の法的規制が適用される。(環境省の「メタンガス化(生ごみメタン)施設整備マニュアル」による)

表 36 メタン発酵設備における関連法規

	法律名	特記事項等
環境面	廃棄物処理法	一定規模以上の処理施設の設置に許可が必要。
	大気汚染防止法	ガスエンジンにて燃料を 35L/h (重油換算) 以上利用する場合、またはボイラーで伝熱面積が 10m ² 以上の場合は、ばい煙排出基準の遵守が必要となる。
	水質汚濁防止法	自治体によっては上乗せ基準が設定されている。
	騒音規制法	空気圧縮機及び送風機(原動機の定格出力が 7.5kW 以上のものに限る)は、本法の特定施設に該当し、知事が指定する地域では規制の対象となる。
	振動規制法	圧縮機(原動機の定格出力が 7.5kW 以上のものに限る)は、本法の特定施設に該当し、知事が指定する地域では規制の対象となる。
	悪臭防止法	本法においては、特定施設制度をとっていないが、知事が指定する地域では規制を受ける。
	下水道法	処理水を公共下水道へ排出する場合に適用する。
安全面	消防法	重油タンク等は危険物貯蔵所として本法により規制される。
	労働安全衛生法	ボイラー利用設備に対し、ボイラー技師が必要となるが、伝熱面積が 6m ² (蒸気ボイラー)、28m ² (温水ボイラー) 未満の場合は不要となる。
	肥料取締法	堆肥について届出や品質表示が必要となる。
	建築基準法	建築物を建築しようとする場合、建築主事の確認が必要である。
事業面	電気事業法	特別高圧 (7,000V 以上) で受電する場合。 高圧受電で受電電力の容量が 50kW 以上の場合。 自家発電設備を設置する場合及び非常用予備発電装置を設置する場合。
	ガス事業法	ガスの製造能力又は供給能力のいずれか大きいものが 300m ³ /日以上である場合、メンブレンガスホルダーはガス事業法技術基準への適合・維持義務が課せられる。
	高圧ガス保安法	高圧ガスの製造、貯蔵等を行う場合。
	熱供給事業法	複数の建物(自家消費は除く)へ熱を供給し、加熱能力の合計が 21GJ/h 以上の熱供給者が対象。

※ その他、条例アセスや都市計画法や環境アセスメント条例が適用される場合があるので留意する。また、関連する法律として、食品循環資源の再生利用等の促進に関する法律(食品リサイクル法)がある。

併せて、条例アセスや環境アセスメント条例が適用される場合があるが、古賀市においては、大規模事業については、環境影響評価法や福岡県環境影響評価条例に基づく評価を実施することとしている。表は、第2次古賀市環境基本計画における市内開発事業とアセスに関する法律・条例の堆肥関係を示したものである。

表 37 法及び条例のアセス対象事業と各種事業の関係

対象事業種類 (市内での実施が予想される 開発事業の種類)	環境影響評価法		福岡県環境影響評価 条例
	第1種事業(必ず環境 影響評価を行う)	第2種事業(環境影響評価 を行うか否かを個別に判断)	対象事業
①住宅団地整備			
住宅団地造成、住宅建設	100ha以上 (公団実施など)	75~100ha(公団実施など)	50ha以上
②商業・業務施設用地			
工場・業務用 施設建設など	100ha以上	75~100ha	
流通業務 団地造成 その他			
③工業施設整備			
工業団地造成	100ha以上	75~100ha	
工場・事業場 建設など			排水量5千m ³ /日 又は 排出ガス量15万m ³ 以上
工場・事業場 その他			
④農業基盤整備			
農用地・農業用水路整備			
⑤河川改修・水辺整備			
河川改修・護岸整備	湛水面積100ha以上の 堰	湛水面積75~100haの堰	湛水面積50ha以上の 堰
ため池整備			
⑥海岸部の整備			
港湾施設の新設・改良		埋立・掘込面積300ha以上	埋立・掘込面積150ha 以上
埋立・浚渫 護岸・海岸整備	50ha超	40~50ha	25ha以上
⑦上下水道整備			
上下水道整備(配管など)			
水道給水施設整備			
下水終末処理施設整備			
⑧交通基盤整備			
道路整備	<一般国道> 4車線10km以上	<一般国道> 4車線以上7.5~10km	<道路> 4車線5km以上
林道整備	<大規模林道> 2車線20km以上	<大規模林道> 2車線以上15~20km	<林道> 2車線10km以上
鉄道・軌道整備	10km以上	7.5~10km	5km以上
トンネル建設、橋梁建設			
⑨野外レクリエーション施設整備			
公園の整備	墓園 その他		50ha以上
運動・野外 レジャー 施設整備	ゴルフ場 その他運動・ レク施設		30ha以上 50ha以上
⑩廃棄物処理施設整備			
最終処分場整備	30ha以上	25~30ha	15ha以上
その他			
⑪土石の採取、鉱物の掘採			
土石の採取			50ha以上
鉱物の掘採			50ha以上

上記内容からは、今回検討している事業は規模としては該当しないと考えられるが、最終的には事業を実施する課での判断となるので該当部署との確認を要するものと考えられる。

4-8-2 一般廃棄物回収システムの検討

平成26年度より、古賀市では同市舞の里地区にて生ごみの分別回収実証実験を実施している。各家庭で水切りバケツに生ごみを入れ、水分は下水へ流し、水切りバケツに集めた生ごみを区域10か所に設置されたポリバケツに入れるという仕組みで運用している。

対象地域の市民の分別意識は高く、1人1日当たりのごみ資源化量(世帯3.5人として計

算)は約 92g という結果が出ている。(実証実験中間報告より)現在、古賀市では実証実験の対象エリア拡大も検討している。

表 38 生ごみの分別回収方式

	ポリバケツ回収	袋回収
想定しやすい回収方式	ステーション方式	戸別回収
受益者負担	構築が困難	袋代金での回収可能

実証実験の方式を、そのままメタン発酵施設導入時に進めることが出来るかはコスト面などから精査が必要であると考えられる。また、同市他地域においても、舞の里地区と同じような比率で分別が進むかどうかとも検証が必要である。(世帯構成や年代なども影響するため)

4-8-3 環境配慮を前提とした企業誘致のシステム作りと課題

古賀市は食品工業団地を市内に設けるなど、加工食品等の製造関係の企業誘致に積極的な地域である。その点で同市は、環境配慮型食品工業団地というコンセプトで企業誘致を図ることを検討しやすい環境にあると言える。

考えられる事業イメージとしては、メタン発酵施設が企業から出た食品廃棄物の受け入れを行い、メタン発酵処理を通じて創出した電力や熱エネルギーを食品工場へ還元するというものである。そこに、処理費面やエネルギー売価などでインセンティブを付与することで企業誘致を図るという点はその狙いとなる。

この場合想定される課題として、1)食品製造業者の電力負荷率が高く、コストメリットを出しにくい可能性がある点、2)熱エネルギーは物理的距離が近くないと供給が困難で有る点などがある。

(参考) 添付資料 (1) 成果報告書要約版

平成26年度地産地消型再生可能エネルギー一面的利用等推進事業補助金 構想普及支援事業 (I 事業化可能性調査)
古賀市 既存インフラ活用型熱電エネルギー地産地消モデル及び地域新電力によるエネルギー一面的利用の事業実施に向けた調査

成果報告書要約版

事業者名：株式会社ATGREEN、古賀市、NTTデータカスカタマサマサービス株式会社
 対象地域：福岡県古賀市 (市西部食品工業団地を中心とした地域)
 実施期間：平成27年9月～平成28年2月

1. 事業の背景・目的

福岡県古賀市は市内にJR・国道・インターチェンジ等が集積した交通利便性の高い地域であり、好条件を生かした産業集積が進んでいる。中でも食料関連企業の立地は多く、食品系廃棄物は事業系一般廃棄物と産業廃棄物を合わせ、年間8,000t以上発生している。特に市の西部には食品工場団地が存在し、構成企業の内7件を対象としたヒアリング調査(平成27年6月 古賀市実施)の結果、年間2,000tの食品廃棄物がリサイクルされず、単焼却処理されていることが明らかとなった。この量は長期的計画である工業団地拡張に伴い、更に増える見込みである。一方、古賀市は循環型社会構築の実現に向け、環境負荷を低減させる意向として、平成27年度施政方針において一般廃棄物の脱焼却を目指し、事業所への3R指導訪問実施や家庭への分別に関するアンケート調査も実施している。更に2015年10月には「まち・ひと・しごと創生総合戦略」においてバイオマス発電の検討を予定しており、古賀市のバイオマスエネルギーの供給可能性が高まっている。また、エネルギー需要があるほか、市庁舎等の公的施設、医療施設など、一定規模のエネルギー需要が存在することを上記ヒアリング調査にて確認している。

他方、し尿・浄化槽汚泥処理場が老朽化による更新を控え、現在、市ではこうした既存インフラの有効活用方策を検討中である。

2. 補助事業の概要

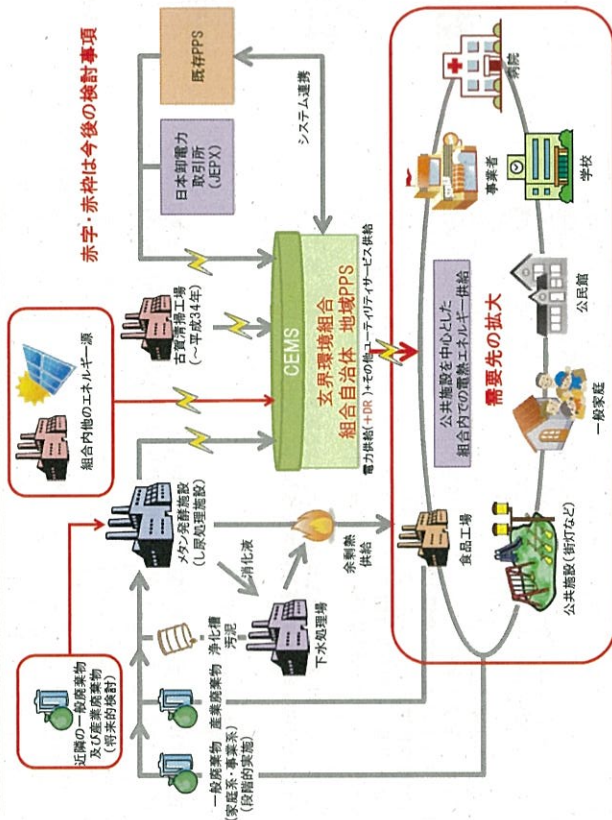
古賀市の新たな目標である廃棄物の「脱焼却化」のため、未利用バイオマス資源のエネルギー利用に向けて、既存のし尿処理場への嫌気性消化施設の導入可否の検討を行うとともに、地域固有の電力会社(地域PPS)を設立し、需給調整を含め地域における新電力の事業性を評価する。構想としては下水道汚泥、し尿・浄化槽汚泥、近隣の食品工業団地から発生する食品残渣に加えて、段階的に一般廃棄物(事業系生ごみ、家庭系生ごみ)を回収・原料とし、メタン発酵後、コジェネレーション発電を行う。また、地域PPSは既存のPPS等と連携し、バイオマスから得られる電力以外の電力も調達し、地域内の公共施設等に電力供給を行うほか、OEMS機能を生かしたデマンドレスポンスや電力制度改革等の流れを踏まえたとユーザーリタイアサービスの提供等も行うことを視野に入れ、それらビジネスの可能性も可能な範囲で検討する。

3. 調査の結果

事業化の可否の結論：可 事業化予定時期：2021年(予定)

検討項目	実施方法	検討結果
①EMSの構成	以下の機能をもつEMSの検討を実施 ・需要予測及びモニタリング機能 ・発電計画の取得機能 ・JEPXとの取引機能 ・バイオマス取捨ボックス実行機能 ・送配電事業者及び電力広域融通推進機構との連携機能 ・顧客管理システム(料金計算、スイッチング含む)	本検討では、EMSシステムを、月々利用料でシステムを利用するケースを検討した。
②EMSの効果	JEPXの取引価格が20円/kWhを超過する水準でDRを発動し、事業性を向上させる可能性を検討。	検討条件では、DRが年間248回発動。8,708kWhの需要低減を達成。地域PPSの粗利益として、年間約14万円向上。
③再生可能エネルギーに関する調査	以下の内容について調査実施 ・バイオマス取捨量と利用可能量 ・消化処理方法別の事業採算性検討	検討条件においては、消化液処理方法の確立と生ごみの回収率向上が見込める場合、既存し尿処理施設の運営維持費以下のコストでの施設運用が可能と判断できなかった。
④事業実施体制・事業スキーム、スケジューリング	地域PPSの需要対象を以下の2パターンの場合、現時点では検討が困難。 A: 古賀市単独モデル B: 組合自治体の連携モデル	古賀市を始めとした各連携自治体・地元企業(エネルギーの需給に關与する企業)・地元の金融機関・既存のPPS会社
⑤事業採算性評価	同上	Aの場合、経常利益では固定費の割合が高く、経常利益ベースでは赤字。 Bの場合は、経常利益ベースでの黒字化が期待できる結果となった。
⑥他地域への展開	同上	玄界環境組合の他自治体や組合外の周辺自治体への連合体としての波及的拡大の可能性はあり得る。固定費の割合を圧縮した採算性が向上したモデルの検討が必要。
⑦今後の展望・課題・対策	同上	・採算性向上のための玄界環境組合自治体を含めた需要拡大検討 ・組合自治体間の合意形成 ・地域PPSの事業主体の検討

4. 地産地消型エネルギーシステムの概要



主要エネルギー源として、古賀清掃工場のごみ発電電力と、今回新設を調査検討しているメタン発酵施設の発電電力を利用。不足分はJEPX及び九州電力の常時バックアップ(上限3割)で補う計画である。主要エネルギー源の1つであるメタン発酵施設については、古賀市の家庭系一般廃棄物(順次収集エリアを拡大し、最終的には50%の回収率を目指す)と事業系一般廃棄物(10%の回収率を目指す)、近隣食品工業団地の産業廃棄物(有価物を除いたものは最終的に100%回収を受け入れること、メタン発酵を行い、発電と熱供給を行う。熱エネルギーに関しては近隣の病院施設へ熱導管を利用して供給する計画)である。

地域PPSは事業採算性の確保に向け、古賀市単独ではなく、玄界環境組合自治体が連携して、それぞれの自治体中存在するエネルギー源から地域連携モデルPPSがエネルギーを購入し、玄界環境組合自治体内(まずは公共施設)に供給するイメージである。不足分は、古賀市(単独)地域PPSと同様にJEPX及び九州電力の常時バックアップで補う計画である。

併せて古賀市内のメタン発酵施設に関しても、採算性の向上と行政サービスとしての廃棄物処理機能を両立させるために組合内の他自治体の廃棄物を受け入れることも検討事項である。メタン発酵施設で処理する下水普及と浄化槽普及に伴い、生し尿が年々減少する傾向にある為、その減少分で受け入れることが可能な分を受け入れるイメージである。

【エネルギーマネジメントシステムの構成】

アイテム	設備概要(出力、容量、用途、台数等)	導入予定時期 (既設or新設)
対象需要	【古賀市単独モデル】古賀市の公共施設26施設(3,917KW) 【地域連携モデル】玄界環境組合(古賀市、福津市、宗像市、新宮町)の公共施設(推計 16,537KW)	2019年 詳細F5開始(予定)
EMSシステム	太陽光	2021年 詳細F5開始(予定)
	風力	2019年 詳細F5開始(予定)
	バイオマス	2019年 詳細F5開始(予定)
	水力	古賀清掃工場(既設)、メタン発酵施設(新設 2021年運転開始予定)
	コージェネ等	2019年 詳細F5開始(予定)
蓄電池	【古賀市単独モデル】古賀清掃工場(4,500KW)、メタン発酵施設(160KW) 【地域連携モデル】左に加え、可能性あり	2021年 詳細F5開始(予定)
	【古賀市単独モデル】メタン発酵施設(A重油換算発電容量:106kL) 【地域連携モデル】左に加え、可能性あり	2019年 詳細F5開始(予定)
その他	九州電力の常時バックアップ契約、日本卸電力取引所	2019年 詳細F5開始(予定)

(2) 検討委員会の議事録 (重要事項抜粋)

2015年11月7日
株式会社 ATGREEN

第1回「古賀市既存インフラ利活用型
熱電エネルギー地産地消モデル及び地域新電力による
エネルギー面的利用事業」における検討協議会
議事録

☆:検討、確認事項
●:決定事項

議題:本件調査業務における調査方針に関する確認と関係者間での合意形成

日時:2015年11月6日(金) 15:00~17:30

場所:古賀市役所3階 302会議室

出席者(敬称略)

(委員)

委員長 福岡工業大学学長

下村 輝夫

古賀市環境審議会委員

吉見 一郎

株式会社ジオクラスター 代表取締役

渡利 和之

ファウンテン・デリ株式会社 執行役員管理部長

中島 文博

玄界環境組合 総務課長補佐

常岡 仁志

(オブザーバー)

株式会社NTT データ経営研究所 本部長

村岡 元司

株式会社NTT データ経営研究所 マネージャー

佐久間 洋

株式会社TRES 代表取締役社長

松野尾 淳

株式会社TRES 代表取締役

福田 忠恵

(事務局 古賀市関係者)

古賀市市長

中村 隆象

古賀市副市長

坂本 正美

古賀市市民部長

智原 弘文

古賀市環境課長

橘 勇治

古賀市環境課参事補佐
海津木苑場長
下水道課長
下水道課下水道係長
経営企画課

智原 英樹
伊東 孝廣
渡 行弘
矢野 貴宏
北村 俊明

(事務局)

NTT データカスタマサービス株式会社 課長
株式会社 ATGREEN 取締役:パートナー
株式会社 ATGREEN マネージャー
株式会社 ATGREEN リサーチャー

山本 智昭
飯塚 誠
富永 聖哉
小泉 翔

議事

- (1) 委員長及び市長ご挨拶
- (2) 委員及び事務局紹介
- (3) 「古賀市既存インフラ利活用型熱電エネルギー地産地消モデル及び
地域新電力によるエネルギー面的利用事業」申請書概要説明
- (4) 平成 25 年度事業の概要説明と本年度事業との違いについて
- (5) 委員会コメントを踏まえた本年度調査検討方針及び
導入検討施設を勘案した地域資源有効利活用イメージ
- (6) 今後の活動方針及び活動計画
- (7) その他 質疑応答など
・次回開催日程等

【決定事項】

▽調査方針について

- ・CAPEX の改善については、古賀市内での廃棄物の受け入れ量を増やす方策での調査検討を実施する(●)
- ・採算性と行政サービス機能の両方を満足するための生ゴミ回収率をキーとして考える(☆)
- ・生し尿ベースで検討した場合、回収可能生ゴミ量をベースとした場合などを想定したケースに基づく事業可能性検討を第 2 回協議会で報告する(●)

▽今後の活動方針及び活動計画

日程を以下の通り決定した。(●)

- ・第 2 回協議会は 12 月 22 日 14 時より

-
- ・第3回協議会は1月28日14時より
 - ・第4回協議会は2月23日14時より
- 本協議会資料は関係者限りとする(●)

2015年12月22日
株式会社 ATGREEN

第2回「古賀市既存インフラ利活用型
熱電エネルギー地産地消モデル及び地域新電力による
エネルギー面的利用事業」における検討協議会

議事録

☆:検討、確認事項

●:決定事項

議題:本件調査業務における調査方針に関する確認と関係者間での合意形成

日時:2015年12月22日(火) 14:00~16:30

場所:古賀市役所 3階 303会議室

出席者(敬称略)

(委員)

委員長 福岡工業大学学長

下村 輝夫

古賀市環境審議会委員

吉見 一郎

株式会社ジオクラスター 代表取締役

渡利 和之

ファウンテン・デリ株式会社 執行役員管理部長

中島 文博

玄界環境組合 総務課長補佐

常岡 仁志

(オブザーバー)

九州経済産業局 資源エネルギー環境課 課長補佐

坂口 慶輔

株式会社NTT データ経営研究所 本部長

村岡 元司

株式会社NTT データ経営研究所 マネージャー

佐久間 洋

株式会社 TRES 代表取締役社長

松野尾 淳

(事務局古賀市関係者)

古賀市市長

中村 隆象

古賀市副市長

坂本 正美

古賀市市民部長

智原 弘文

古賀市環境課長

橘 勇治

古賀市環境課参事補佐

智原 英樹

海津木苑場長

伊東 孝廣

下水道課長 渡 行弘
下水道課下水道係長 矢野 貴宏

(事務局)

NTT データカスタマサービス株式会社 営業本部 課長 山本 智昭
株式会社 ATGREEN 取締役・パートナー 飯塚 誠
株式会社 ATGREEN マネージャー 富永 聖哉
株式会社 ATGREEN リサーチャー 小泉 翔

【重要事項】

▽生し尿と浄化槽汚泥について

- ・浄化槽汚泥の考慮が今回のシミュレーションにおいてなされていない。浄化槽汚泥を考慮したシミュレーション結果を報告する(●)
- ・生し尿の経年変化を検証する(●)

▽法的側面の検証

- ・浄化槽汚泥を下水処理場に投入する場合の法律面での課題を確認(●)
- ・一般廃棄物処理施設に産業廃棄物を投入する事項および古賀水再生センターに浄化槽汚泥を投入する事項について確認(●)

▽技術的側面の検証

- ・浄化槽汚泥を下水処理場に投入する場合の技術面での課題を確認(●)
- ・熱輸送用の管の条件等を確認し、売熱シミュレーション結果を報告(●)

▽事業的側面の検証

- ・事業系生ごみの排出量が多い事業者のデータを基に、回収率を再考する。(●)
- ・海津木苑維持費の推移データをシミュレーションへ反映(●)
- ・ケース①、②以上に更に効率的なケース(例えばし尿処理施設を最低限の設備にしたうえで下水へ放流するモデルなど)を検討(●)

2015年1月30日
株式会社 ATGREEN

第3回「古賀市既存インフラ利活用型
熱電エネルギー地産地消モデル及び地域新電力による
エネルギー面的利用事業」における検討協議会

議事録

☆:検討、確認事項

●:決定事項

議題:本事業期間内における調査精度の限界と地域 PPS 運営に係る課題の共有

日時:2016年1月28日(木) 14:00~16:30

場所:古賀市役所3階 302会議室

出席者(敬称略)

(委員)

委員長 福岡工業大学学長

古賀市環境審議会委員

株式会社ジオクラスター 代表取締役

ファウンテン・デリ株式会社 執行役員管理部長

玄界環境組合 総務課長補佐

下村 輝夫

吉見 一郎

渡利 和之

中島 文博

常岡 仁志

(オブザーバー)

九州経済産業局 資源エネルギー環境課 課長補佐

株式会社 NTT データ経営研究所 本部長

株式会社 NTT データ経営研究所 マネージャー

株式会社 TRES 代表取締役

坂口 慶輔

村岡 元司

佐久間 洋

福田 忠恵

(事務局古賀市関係者)

古賀市市長

古賀市副市長

古賀市市民部長

古賀市環境課長

古賀市環境課参事補佐

中村 隆象

坂本 正美

智原 弘文

橘 勇治

智原 英樹

海津木苑場長
下水道課長
下水道課下水道係長

伊東 孝廣
渡 行弘
矢野 貴宏

(事務局)

株式会社 ATGREEN 取締役・パートナー
株式会社 ATGREEN マネージャー
株式会社 ATGREEN リサーチャー

飯塚 誠
富永 聖哉
小泉 翔

【重要事項】

▽メタン発酵施設における窒素除去を加味したシミュレーションについて

・本補助事業期間内においてメタン発酵の前後処理(窒素除去施設)に関する①イニシャルコスト ②ランニングコスト ③敷地面積の制約を加味したシミュレーションの精度確保には、脱窒効果の検証など一定の限界があることを確認した。

・一旦、全体像を反映したシミュレーションを作成する必要や、既存インフラである海津木苑の利活用の観点からからも、海津木苑の既存し尿処理施設を活用した窒素除去の適用可能性を検討したうえで、技術的に対応可能な見込がある場合、コストをシミュレーションに反映させる(●)

・アンモニアストリッピングと可溶化を応用した技術設備を用いた検討は、協議会時点での途中経過を報告する(●)

・市の業務委託費は生し尿がなくなった段階(施設稼働の15年目程度)で0もしくは段階的に減額するシミュレーションを実施する。市の業務委託が無くなってからは浄化槽汚泥処理費、厨芥類処理費といった観点から収入としてカウントを行う(●)

▽エネルギーマネジメントシミュレーションについて

・検討条件における収支シミュレーション結果としては、粗利益4,700万円/年を確保の見込であるものの、経常利益ベースでは2,200万円/年の赤字という結果となった。再エネ中心というリスクが高い電源ポートフェリオである点と、事業規模に対する固定費の占める割合が問題である。黒字化のためには例えば、他の自治体と連携するなどエネルギーの事業規模を拡大させ、電源ポートフェリオのリスクを下げながら、売上に対する固定費を下げる必要がある。デマンドレスポンス(DR)を活用した需要調整の効果は次回に向けて検討する。

・古賀清掃工場発電の電力は古賀市単独施設ではなく、清掃組合施設であることには注意が必要。必要ということであれば、エネルギーの事業規模を拡大させることも検討する(☆)

・DR(デマンドレスポンス)を導入した場合のシミュレーションを次回に向けて実施する(●)

2016年2月24日
株式会社 ATGREEN

第4回「古賀市既存インフラ利活用型
熱電エネルギー地産地消モデル及び地域新電力による
エネルギー面的利用事業」における検討協議会

議事録

☆:検討、確認事項

●:決定事項

議題:本事業期間内における調査精度の限界と地域 PPS 運営に係る課題の共有

日時:2016年2月23日(火) 14:00~16:30

場所:古賀市役所3階 302会議室

出席者(敬称略)

(委員)

委員長 福岡工業大学学長

古賀市環境審議会委員

株式会社ジオクラスター 代表取締役

ファウンテン・デリ株式会社 執行役員管理部長

玄界環境組合 総務課長補佐

下村 輝夫

吉見 一郎

渡利 和之

中島 文博

常岡 仁志

(オブザーバー)

九州経済産業局 資源エネルギー環境課 課長補佐

株式会社 NTT データ経営研究所 本部長

株式会社 NTT データ経営研究所 マネージャー

株式会社 TRES 代表取締役社長

株式会社 TRES 代表取締役

坂口 慶輔

村岡 元司

佐久間 洋

松野尾 淳

福田 忠恵

(事務局古賀市関係者)

古賀市市長

古賀市副市長

古賀市市民部長

古賀市環境課長

中村 隆象

坂本 正美

智原 弘文

橘 勇治

古賀市環境課参事補佐
海津木苑場長
下水道課長
下水道課下水道係長

智原 英樹
伊東 孝廣
渡 行弘
矢野 貴宏

(事務局)

NTT データカスタマサービス株式会社 営業本部 課長
株式会社 ATGREEN 取締役・パートナー
株式会社 ATGREEN マネージャー
株式会社 ATGREEN リサーチャー

山本 智昭
飯塚 誠
富永 聖哉
小泉 翔

【重要事項】

▽本調査事業のまとめ

○メタン発酵施設に係る調査結果と今後の検討事項

- ・発酵槽容量 30t/日、事業系生ごみ回収率を 10%としたケースが最も良い結果となった。今後、詳細検討を実施する。
- ・窒素除去設備については、新既技術設備を用いた方が採算性が良い結果となった。しかしながら、技術的な有効性については今後検討していく。
- ・法的面では一廃、産廃双方の受入れ可能な設備にするための整備が今後必要。
- ・事業面ではごみの回収率確保に向けた具体的な制度設計が要検討。
- ・施設のイニシャルコストの回収方法、施設運営体制の詳細についても今後、詳細検討が必要。

○エネルギーマネジメントに係る調査結果と今後の検討事項

- ・広域化すれば 4,200 万円の黒字化。
- ・DR はあまり有効ではない。
- ・市場と電力システム改革リスクがある

