

令和元年度 環境省行政事業レビュー 公開プロセス資料

事業番号	事業名
1	環境調和型バイオマス資源活用モデル事業（国土交通省連携事業）

論点について

事業名：環境調和型バイオマス資源活用モデル事業
(国土交通省連携事業)

○ 事業の目的の達成に向けて効率的・効果的に事業が実施されているか。

※平成31年以降の表記は、新元号に読み替えることとする。

事業番号 0044

平成31年度行政事業レビューシート (環境省)									
事業名	環境調和型バイオマス資源活用モデル事業 (国土交通省連携事業)			担当部局庁	地球環境局			作成責任者	
事業開始年度	平成28年度	事業終了(予定)年度	平成31年度	担当課室	地球温暖化対策課 地球温暖化対策事業室			室長 相澤 寛史	
会計区分	エネルギー対策特別会計エネルギー需給勘定								
根拠法令 (具体的な 条項も記載)	特別会計に関する法律第85条第3項第1号ホ及び第2号 同施行令第50条第7項第10号及び第11号並びに第9項第1号			関係する 計画、通知等	地球温暖化対策計画(平成28年5月13日閣議決定)				
主要政策・施策	地球温暖化対策			主要経費	エネルギー対策				
事業の目的 (目指す姿を簡潔に。3行程度以内)	CO2削減目標を達成するため、地域資源を活用した再生可能エネルギーの導入拡大への期待が高まる中、家畜ふん尿や食物残さ等から得られるメタンを活用したバイオマス発電が各地で展開されている。こうしたバイオマス発電において副生成物として生じる消化液については、牧草地や畑に液肥として散布することで活用されている。しかし、活用先が限定されている地域等では、過剰施肥による地下水汚染のおそれが指摘されている。本事業は、再生可能エネルギーの導入拡大に向けて、家畜ふん尿や食品残さ等のバイオマス資源を省CO2かつ低環境負荷な形で有効利用するため、下水処理施設を活用した新たな活用モデルを実証・確立することを目的とする。								
事業概要 (5行程度以内。別添可)	地域内に存在する家畜ふん尿や食物残さ等を活用したバイオマス発電施設から生じた消化液を、下水処理施設で処理するモデル事業を実施する。バイオマス発電施設で得られた電力・熱を、消化液の処理を行う下水処理施設等に供給することで、下水処理施設の省CO2化を図ると同時に、地域環境の保全に貢献し、低炭素社会と循環型社会を同時達成する処理モデルを構築することを目指す。消化液の処理施設に係るエネルギー消費量や発電電力量及び熱の量、事業全体でのCO2削減効果等、モデルの有効性評価及び他地域への展開に必要な実証を行う。								
実施方法	委託・請負								
予算額・ 執行額 (単位:百万円)	予算 の 状 況	当初予算	28年度	29年度	30年度	31年度	32年度要求		
		補正予算	-	-	-	-	-		
		前年度から繰越し	-	-	-	-	-		
		翌年度へ繰越し	-	-	-	-	-		
		予備費等	-	-	-	-	-		
		計	800	800	800	250	0		
	執行額	101	782	765					
	執行率(%)	13%	98%	96%					
当初予算+補正予算に対する執行額の割合(%)	13%	98%	96%						
平成31・32年度 予算内訳 (単位:百万円)	歳出予算目	31年度当初予算	32年度要求	主な増減理由					
	二酸化炭素排出抑制 対策事業等委託費	250							
	計	250							
成果目標及び 成果実績 (アウトカム)	定量的な成果目標	成果指標		単位	28年度	29年度	30年度	中間目標 31年度	目標最終年度 42年度
	H31年度までに本事業における発電量のうち下水処理施設において活用される電力量を383,250kWh/年にする。	電力量(kWh/年)	成果実績	kWh	-	-	23,101	-	-
			目標値	kWh	-	-	166,440	383,250	50,432,900
			達成度	%	-	-	14	-	-
根拠として用いた 統計・データ名 (出典)	平成28年度環境調和型バイオマス資源活用モデル事業提案書、平成29年度環境調和型バイオマス資源活用モデル事業委託業務事業報告書								

	定量的な成果目標	成果指標	分類	単位	28年度	29年度	30年度	中間目標		目標最終年度		
								31年度	42年度	31年度	42年度	
成果目標及び 成果実績 (アウトカム)	H42年度までに本事業における発電量を下水処理施設で活用することによるCO2削減量を256,300tとする。	CO2排出削減量 (t-CO2/年)	成果実績	t-CO2/年	-	-	10.7	-	-	-	-	
			目標値	t-CO2/年	-	-	78.9	179.3	256,300	-	-	
			達成度	%	-	-	14	-	-	-	-	
根拠として用いた 統計・データ名 (出典)	平成28年度環境調和型バイオマス資源活用モデル事業提案書											
横断的な施策に 係る成果目標 及び成果実績 (アウトカム)	42年度までに1tあたりのCO2削減コストを240,000円以下とする。	1トン当たりCO2削減コスト	目標・指標	成果実績	円/t-CO2	-	-	-	-	-	-	
				目標値	円/t-CO2	-	-	-	3,199,147	231,759	-	-
				達成度	%	-	-	-	-	-	-	-
地球温暖化対策 関係	算出方法 波及による設備費用/ (波及効果により建設される110施設のCO2削減量(単年度)(t-CO2/年)×法定耐用年数)	事業費/削減効果	直接効果	成果実績	円/t-CO2	-	-	-	-	-		
				目標値	円/t-CO2	-	-	-	3,199,147	-	-	
				達成度	%	-	-	-	-	-	-	
活動指標及び 活動実績 (アウトプット)	活動指標			単位	28年度	29年度	30年度	31年度	32年度			
	モデル地域数			活動実績	件	2	2	2	2	-		
				当初見込み	件	4	2	2	2	0		
単位当たり コスト	算出根拠			単位	28年度	29年度	30年度	31年度活動見込				
	年度予算執行額/モデル地域数			単位当たり コスト	百万円/件	50.5	391	382.5	125			
				計算式	百万円/件	101/2	782/2	765/2	250/2			
政策評価、 新経済・	政策	-										
	施策	1.地球温暖化対策の推進										
	測定指標	定量的指標			単位	28年度	29年度	30年度	中間目標		目標年度	
		エネルギー起源二酸化炭素の排出量(CO2換算トン)			実績値	万t-CO2/年	112,800	111,100	-	-	-	-
					目標値	万t-CO2/年	-	-	-	-	-	92,700
本事業の成果と上位施策・測定指標との関係												
エネルギー転換部門の取組における再生可能エネルギーの最大限の導入のうち、導入拡大・長期安定的発電に向けた事業環境整備を進めていき、温室効果ガスの排出削減に寄与する。												

財政再生計画との関係	新経済・財政再生計画改革工程表 2018	取組事項 (第一階層) KPI	分野:	-	KPI (第一階層)	単位	計画開始時	30年度	31年度	中間目標	目標最終年度		
			-	-			-	-	-	-			
		取組事項 (第二階層) KPI	成果実績	-	-	-	-	-	-	-	-		
			目標値	-	-	-	-	-	-	-	-		
			達成度	%	-	-	-	-	-	-	-		
			計画開始時	30年度	31年度	中間目標	目標最終年度						
			-	-	-	-	-						
			達成度	%	-	-	-	-	-	-	-		
		本事業の成果と取組事項・KPIとの関係											
		-											

事業所管部局による点検・改善

	項目	評価	評価に関する説明	
国費投入の必要性	事業の目的は国民や社会のニーズを的確に反映しているか。	○	本事業は地域環境の保全に貢献し、低炭素社会と循環型社会を同時達成する処理モデルを構築する事業であり、社会のニーズを的確に反映している。	
	地方自治体、民間等に委ねることができない事業なのか。	○	本事業は、バイオマス発電によるCO2の排出削減、廃棄物処理、下水処理に跨がる実証事業であることから、関係機関の調整など国主導により実施する必要がある。	
	政策目的の達成手段として必要かつ適切な事業か。政策体系の中で優先度の高い事業か。	○	バイオマス発電等による再生可能エネルギーの導入を促進している中、導入の支障(消化液の処理)となる問題の解決方法を確立する事業は、政策体系の中で優先順位の高い事業である。	
事業の効率性	競争性が確保されているなど支出先の選定は妥当か。	○	公募によって、見込まれる二酸化炭素排出量削減効果等により委託事業者を選定し、事業の実施に必要な支出及び事業目的に即した費目に限って実施している。	
	一般競争契約、指名競争契約又は随意契約(企画競争)による支出のうち、一者応札又は一者応募となったものはないか。	無		
	競争性のない随意契約となったものはないか。	無		
	受益者との負担関係は妥当であるか。	-	-	
	単位当たりコスト等の水準は妥当か。	○	本事業はモデル事業であるため、波及効果を見込むことで妥当な水準となる。	
	資金の流れの中間段階での支出は合理的なものとなっているか。	-	-	
	費目・用途が事業目的に即し真に必要なものに限定されているか。	○	事業目的に即した費目・用途に限られている。	
	不用率が大きい場合、その理由は妥当か。(理由を右に記載)	-	-	
繰越額が大きい場合、その理由は妥当か。(理由を右に記載)	-	-		
その他コスト削減や効率化に向けた工夫は行われているか。	○	事業実施にあたり、有識者の助言等により効果的かつ低コストな手法を採用している。		
事業の有効性	成果実績は成果目標に見合ったものとなっているか。	△	自然災害の影響による工程の遅れやプラントの立ち上げに時間を要したことから、目標を下回る実績となっている。	
	事業実施に当たって他の手段・方法等が考えられる場合、それと比較してより効果的あるいは低コストで実施できているか。	-	-	
	活動実績は見込みに見合ったものであるか。	○	見込み通りの実績が得られている	
	整備された施設や成果物は十分に活用されているか。	○	業務成果報告書を公表している	
関連事業	関連する事業がある場合、他部局・他府省等と適切な役割分担を行っているか。(役割分担の具体的な内容を各事業の右に記載)	-	-	
	所管府省名	事業番号		事業名

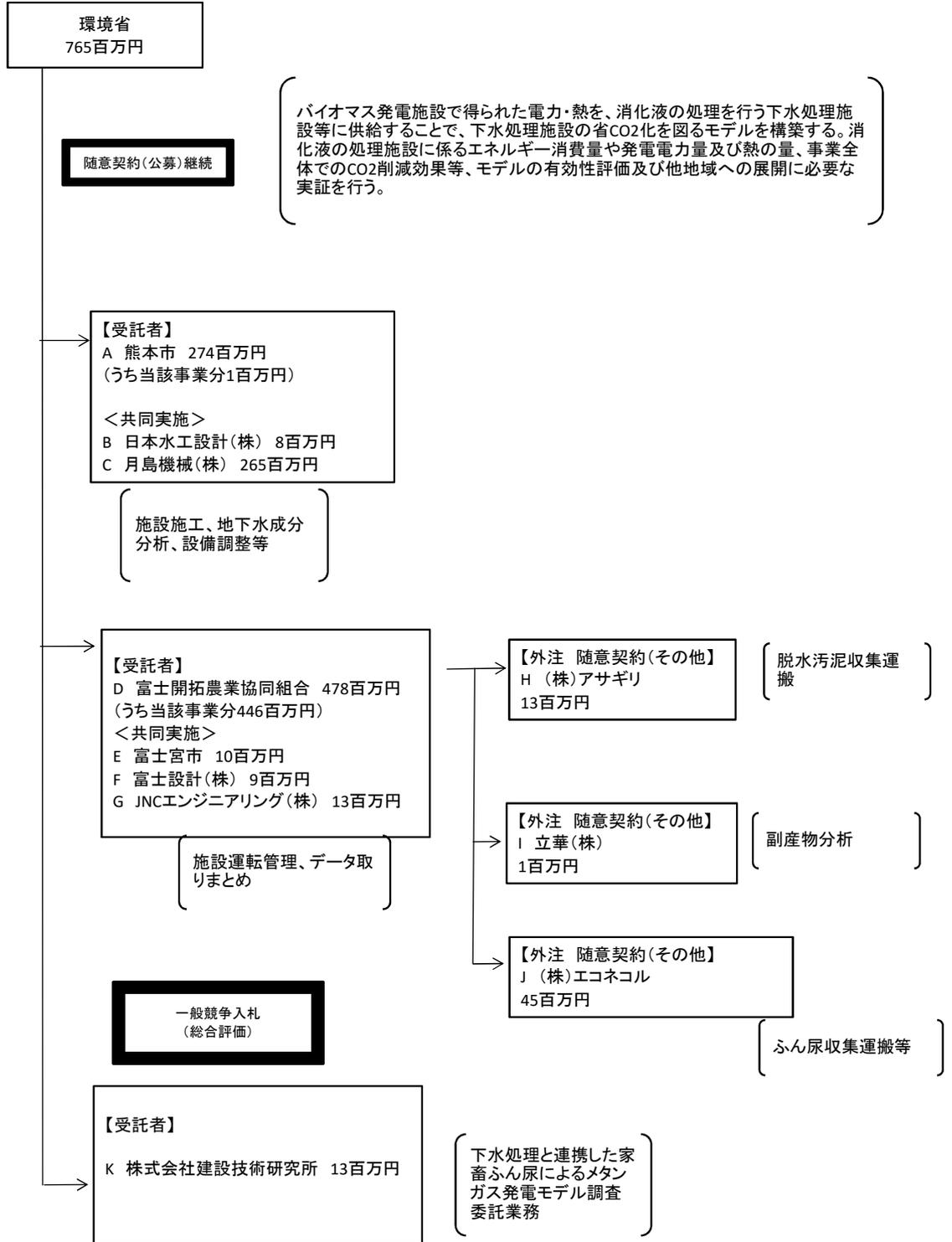
点検・改善結果	点検結果	平成28年度に採択した2事業について、自然災害の影響による工程の遅れやプラントの立ち上げ時に問題が生じたことにより、施設の稼働開始までに想定外の時間を要した。そのため、成果実績が目標を大きく下回るものとなっている。
	改善の方向性	施設の稼働は開始していることから、平成30年度の一部運転時の経験を生かし、原料の投入量の最適化を図るなど、最大限の成果が得られるよう事業を進めていく。
外部有識者の所見		
行政事業レビュー推進チームの所見		
所見を踏まえた改善点/概算要求における反映状況		
備考		

関連する過去のレビューシートの事業番号

平成22年度-	平成23年度-	平成24年度-	平成25年度-
平成26年度-	平成27年度-	平成28年度 新28-0016	平成29年度 0071
平成30年度	環境省 (0057)		

※平成30年度実績を記入。執行実績がない新規事業、新規要求事業については現時点で予定やイメージを記入。

資金の流れ
(資金の受け取り先が何を行っているかについて補足する)
(単位: 百万円)



費目・使途
 (「資金の流れ」
 においてブロック
 ごとに最大の金
 額が支出されて
 いる者について
 記載する。費目と
 使途の双方で実
 情が分かるよう
 に記載)

A.熊本市			B.日本水工設計(株)		
費目	使途	金額 (百万円)	費目	使途	金額 (百万円)
旅費	旅費	1	人件費	人件費	4
			雑役業費	雑役業務費	1
			その他	一般管理費等	3
計		1	計		8
C.月島機械(株)			D.富士開拓農業協同組合		
費目	使途	金額 (百万円)	費目	使途	金額 (百万円)
人件費	発注業務、データ収集	18	人件費	データ取りまとめ	19
備品費	導入設備費	208	借料及び損料	プラント施設	282
外注費	家畜ふん尿収集運搬	6	雑役務費	薬品費、光熱費等	23
その他	一般管理費等	33	外注費	外注費	59
			その他	一般管理費等、消費税等	63
計		265	計		446
E.富士宮市			F.富士設計(株)		
費目	使途	金額 (百万円)	費目	使途	金額 (百万円)
その他	旅費、雑役務費	10	人件費	データ収集	8
			旅費	旅費	1
計		10	計		9
G.JNCエンジニアリング(株)			H.(株)アサギリ		
費目	使途	金額 (百万円)	費目	使途	金額 (百万円)
人件費	データ収集	8	外注費	脱水汚泥収集運搬	13
旅費	研究調査費	2			
その他	レンタカー	1			
その他	一般管理費等	2			
計		13	計		13

費目・使途欄についてさらに記載が必要な場合はチェックの上【別紙2】に記載

チェック

支出先上位10者リスト

A.

	支出先	法人番号	業務概要	支出額 (百万円)	契約方式等	入札者数 (応募者数)	落札率	一者応札・一者応募又は競争性のない随意契約となった理由及び改善策 (支出額10億円以上)
1	熊本市	9000020431001	事業運営及び各所調整	1	随意契約 (公募)	-	-	-

B

	支出先	法人番号	業務概要	支出額 (百万円)	契約方式等	入札者数 (応募者数)	落札率	一者応札・一者応募又は競争性のない随意契約となった理由及び改善策 (支出額10億円以上)
1	日本水工設計株式会社	4010001062217	設備設計、各種調査業務 (共同実施)	8	その他	-	-	-

C

	支出先	法人番号	業務概要	支出額 (百万円)	契約方式等	入札者数 (応募者数)	落札率	一者応札・一者応募又は競争性のない随意契約となった理由及び改善策 (支出額10億円以上)
1	月島機械株式会社	8010001034856	設備設計・製作(共同実施)	265	その他	-	-	-

D

	支出先	法人番号	業務概要	支出額 (百万円)	契約方式等	入札者数 (応募者数)	落札率	一者応札・一者応募又は競争性のない随意契約となった理由及び改善策 (支出額10億円以上)
1	富士開拓農業協同組合	1080105003633	事業運営及び各所調整	446	随意契約 (公募)	-	-	-

E

	支出先	法人番号	業務概要	支出額 (百万円)	契約方式等	入札者数 (応募者数)	落札率	一者応札・一者応募又は競争性のない随意契約となった理由及び改善策 (支出額10億円以上)
1	富士宮市	7000020222071	電気設備保守点検	10	その他	-	-	-

F

	支出先	法人番号	業務概要	支出額 (百万円)	契約方式等	入札者数 (応募者数)	落札率	一者応札・一者応募又は競争性のない随意契約となった理由及び改善策 (支出額10億円以上)
1	富士設計株式会社	2080101011754	研究調査等	9	その他	-	-	-

G

	支出先	法人番号	業務概要	支出額 (百万円)	契約方式等	入札者数 (応募者数)	落札率	一者応札・一者応募又は競争性のない随意契約となった理由及び改善策 (支出額10億円以上)
1	JNCエンジニアリング株式会社	5010001022979	研究調査等	13	その他	-	-	-

H

	支出先	法人番号	業務概要	支出額 (百万円)	契約方式等	入札者数 (応募者数)	落札率	一者応札・一者応募又は競争性のない随意契約となった理由及び改善策 (支出額10億円以上)
1	株式会社アサギリ	7080102016327	脱水汚泥運搬	13	その他	-	-	-

支出先上位10者リスト欄についてさらに記載が必要な場合はチェックの上【別紙3】に記載

チェック



別紙3

I

	支出先	法人番号	業務概要	支出額 (百万円)	契約方式等	入札者数 (応募者数)	落札率	一者応札・一者応募又は 競争性のない随意契約となった 理由及び改善策 (支出額10億円以上)
1	立華株式会社	1080101009997	地下水水質分析	1	その他	-	-	-

J

	支出先	法人番号	業務概要	支出額 (百万円)	契約方式等	入札者数 (応募者数)	落札率	一者応札・一者応募又は 競争性のない随意契約となった 理由及び改善策 (支出額10億円以上)
1	株式会社エコネコル	9080101011426	ふん尿収集運搬	45	その他	-	-	-

K

	支出先	法人番号	業務概要	支出額 (百万円)	契約方式等	入札者数 (応募者数)	落札率	一者応札・一者応募又は 競争性のない随意契約となった 理由及び改善策 (支出額10億円以上)
1	株式会社建設技術 研究所	7010001042703	調査、取りまとめ	13	一般競争契約 (総合評価)	-	-	-

環境調和型バイオマス資源活用 モデル事業（国土交通省連携事業）

令和元年6月
地球温暖化対策課

1. 事業の政策的背景と推進体制について

バイオマス活用推進基本計画（平成28年9月16日閣議決定）

- バイオマス活用推進基本法(平成21年法律第52号)に基づき、バイオマスの活用の促進に関する施策についての基本的な方針、国が達成すべき目標、技術の研究開発に関する事項等について定める計画。
- 従前の基本計画(平成22年12月17日閣議決定)のもと、エネルギー利用を中心にバイオマス産業の市場規模が拡大したが、固定価格買取制度を活用した売電の取組に偏りがみられ、売電以外の取組では、経済性の確保や地域が主体となる持続的な事業モデルの確立が課題となっており、新たな基本計画によってこれらの課題の解決を図る。

1 施策についての基本的な方針

地域に存在するバイオマスを活用して、地域
なげていく施策を推進。

従来からの堆肥等の利用に配慮しつつ、**地域の実情に応じて炭化・焼却処理や、メタン発酵ガス等による高度エネルギー利用を推進していく。**

振興や地域への利益還元による活性化につ

2 国が達成すべき目標(目標:2025年)

環境負荷の少ない持続的な社会

年間約2,600万炭素トンの
バイオマスを利用

農林漁業・農山漁村の活性化

全都道府県、600市町村で
バイオマス活用推進計画を策定

新たな産業創出

5,000億円の市場を形成

3 政府が総合的かつ効果的に講ずべき施策

- より経済的な価値を生み出す高度利用や多段階利用などの地域が主体となった取組を後押し。
- エネルギー効率の高い熱利用の普及拡大、熱源としてのバイオガスの積極的利用等を推進。
- 成功事例のノウハウなどを幅広く共有していくことによる取組の横展開を促進

重点事項

- ・ 経済性が確保された取組を強化
- ・ 地域に利益が還元され、持続的かつ自立的な取組を推進

4 技術の研究開発に関する事項

- 地域の実情に応じた多様なバイオマスの混合利用、下水汚泥由来の水素ガスの製造利用方法の確立。
- 発電等に伴う余剰熱及びバイオガス製造過程で発生する消化液等の副産物の利用技術の確立。
- 産業化を見据えた微細藻類等による次世代バイオ燃料の研究開発等の推進

重点事項

- ・ 実用化、高付加価値化を促進

エネルギー基本計画（平成30年7月閣議決定）

長期的に安定した持続的・自立的なエネルギー供給により、我が国経済社会の更なる発展と国民生活の向上、世界の持続的な発展への貢献を目指す
3E+Sの原則の下、安定的で負担が少なく、環境に適合したエネルギー需給構造を実現

「3E+S」	⇒	「より高度な3E+S」
○ 安全最優先 (Safety)	+	技術・ガバナンス改革による安全の革新
○ 資源自給率 (Energy security)	+	技術自給率向上/選択肢の多様化確保
○ 環境適合 (Environment)	+	脱炭素化への挑戦
○ 国民負担抑制 (Economic efficiency)	+	自国産業競争力の強化

情勢変化 ①脱炭素化に向けた技術間競争の始まり ②技術の変化が増幅する地政学リスク ③国家間・企業間の競争の本格化

2030年に向けた対応
~温室効果ガス26%削減に向けて~
~エネルギーミックスの確実な実現~
-現状は道半ば
-計画的な推進
-実現重視の取組
-施策の深掘り・強化

- <主な施策>
- **再生可能エネルギー**
・主力電源化への布石
・低コスト化, 系統制約の克服, 火力調整力の確保
 - **原子力**
・依存度を可能な限り低減
・不断の安全性向上と再稼働
 - **化石燃料**
・化石燃料等の自主開発の促進
・高効率な火力発電の有効活用
・災害リスク等への対応強化
 - **省エネ**
・徹底的な省エネの継続
・省エネ法と支援策の一体実施
 - **水素/蓄電/分散型エネルギーの推進**

2050年に向けた対応
~温室効果ガス80%削減を目指して~
~エネルギー転換・脱炭素化への挑戦~
-可能性と不確実性
-野心的な複線シナリオ
-あらゆる選択肢の追求
-科学的レビューによる重点決定

- <主な方向>
- **再生可能エネルギー**
・経済的に自立し脱炭素化した主力電源化を目指す
・水素/蓄電/デジタル技術開発に着手

- **原子力**
・脱炭素化に向けた
- **再生可能エネルギー**
・安全かつ
- **エネルギー転換**
・脱炭素化に向けた
- **分散型エネルギー**
・水素/蓄電/デジタル技術開発に着手

(2) 地域との共生を図りつつ緩やかに自立化に向かう地熱・水力・**バイオマス**の主力電源化に向けた取組
③木質バイオマス等
さらに、**家畜排せつ物、下水汚泥、食品廃棄物などのバイオマスの利用や、耕作放棄地等を活用した燃料作物バイオマスの導入を進める。**

2030年のエネルギーミックス

バイオマス
2016年度実績
197億kW

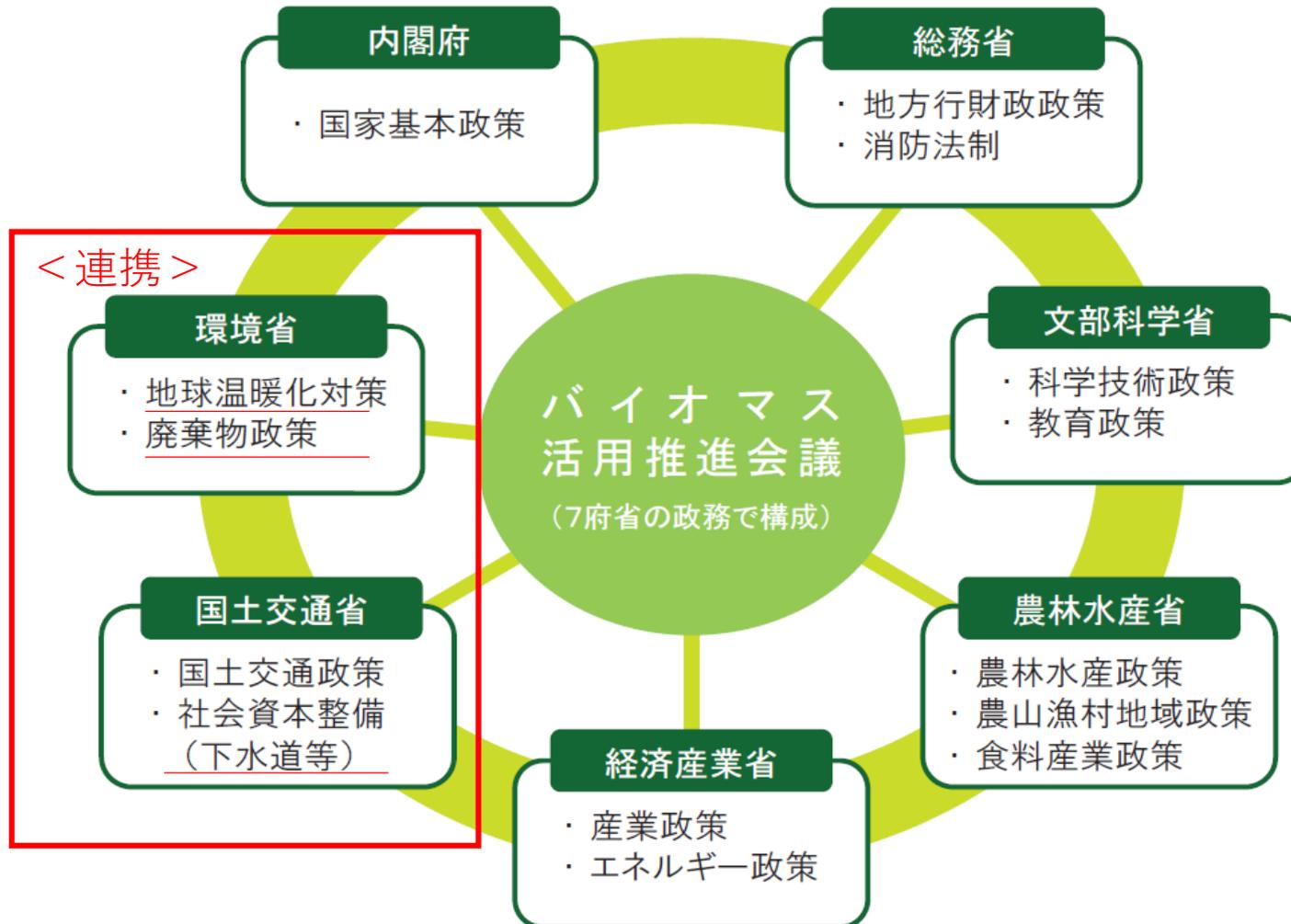
2倍~2.5倍

バイオマス
2030年度目標
394~490億kW



バイオマス関連施策の推進体制

- バイオマス活用推進基本法に基づいて、関係する7府省（内閣府、総務省、文部科学省、農林水産省、経済産業省、国土交通省、環境省）が連携してバイオマスの活用に資する施策を推進している。



2. 本事業の概要について



事業目的・概要等

背景・目的

- CO2削減目標達成のため、地域資源を活用した再生可能エネルギー導入拡大への期待が高まる中、家畜ふん尿や食品残さ等から得られるメタンを活用したバイオマス発電が展開されている。
- こうしたバイオマス発電において生じる液肥は、これまで牧草地や畑に散布して活用されていたが、近年、それによる地下水汚染が指摘される例がある。
- 本事業は、こうした課題を解決しつつ、省CO2を同時に達成する新たなバイオマス利活用モデルを実証・確立することを目的とする。

事業スキーム

委託対象：地方公共団体、民間事業者
実施期間：平成28年度～平成31年度

事業概要

地域内に存在する家畜ふん尿や食品残さ等を活用したバイオマス発電施設にて生じた消化液を下水処理施設で処理を行うことで、地域環境を保全しつつ、当該発電施設で得られた電力・熱を下水処理施設等に供給して省CO2化を図り、低炭素社会と循環型社会を同時達成する処理モデルの構築を目指す。

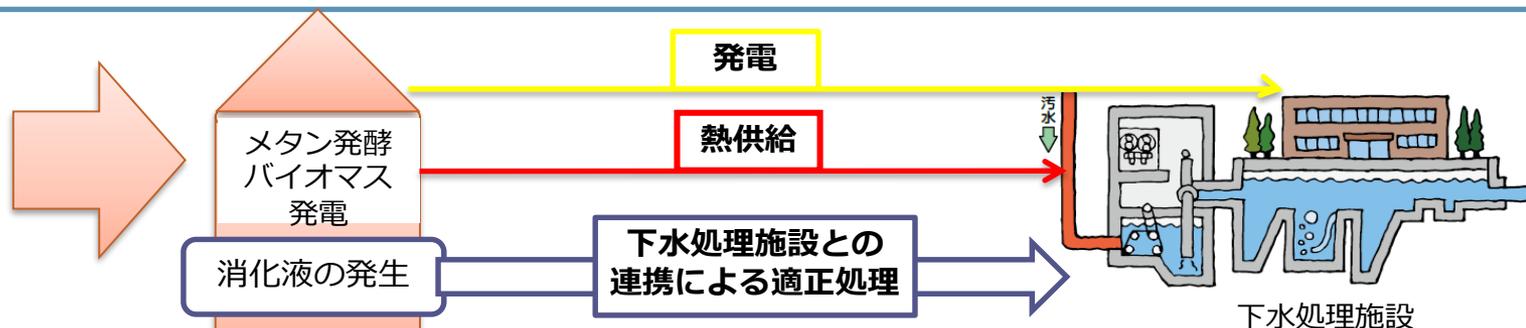
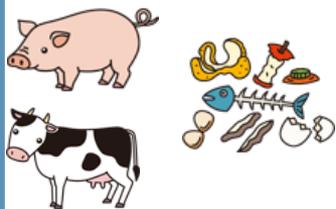
消化液の処理に係るエネルギー消費量や発電電力及び熱の量、事業全体でのCO2削減効果等、モデルの有効性の評価及び他地域への展開に必要な実証を行う。

期待される効果

下水処理施設との連携による家畜ふん尿・食品残さ等のバイオマス資源の省CO2かつ低環境負荷である新たな利活用モデルを確立し、液肥による地下水汚染の課題解決モデルを示すことにより、潜在的に同様の課題を抱える全ての自治体に対する波及効果が期待できる。

イメージ

家畜糞尿・食物残さ等



家畜ふん尿や食品残さ等を活用するバイオマス発電では、液肥による地下水汚染が懸念される。

液肥として散布

地下水への影響の懸念



下水処理施設との連携による適正処理

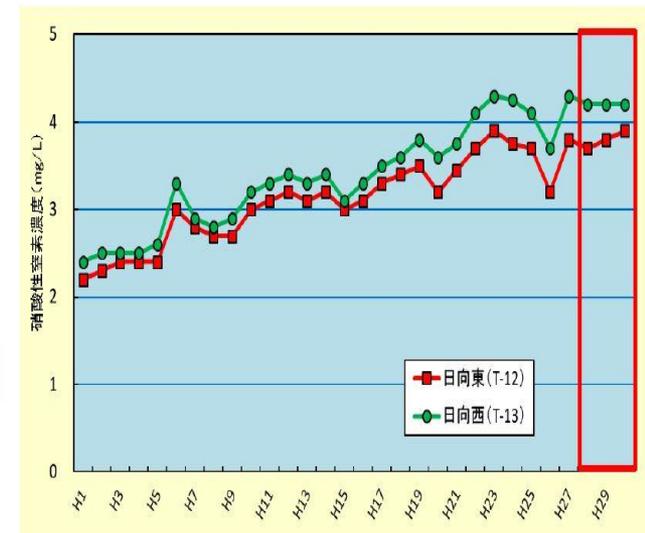
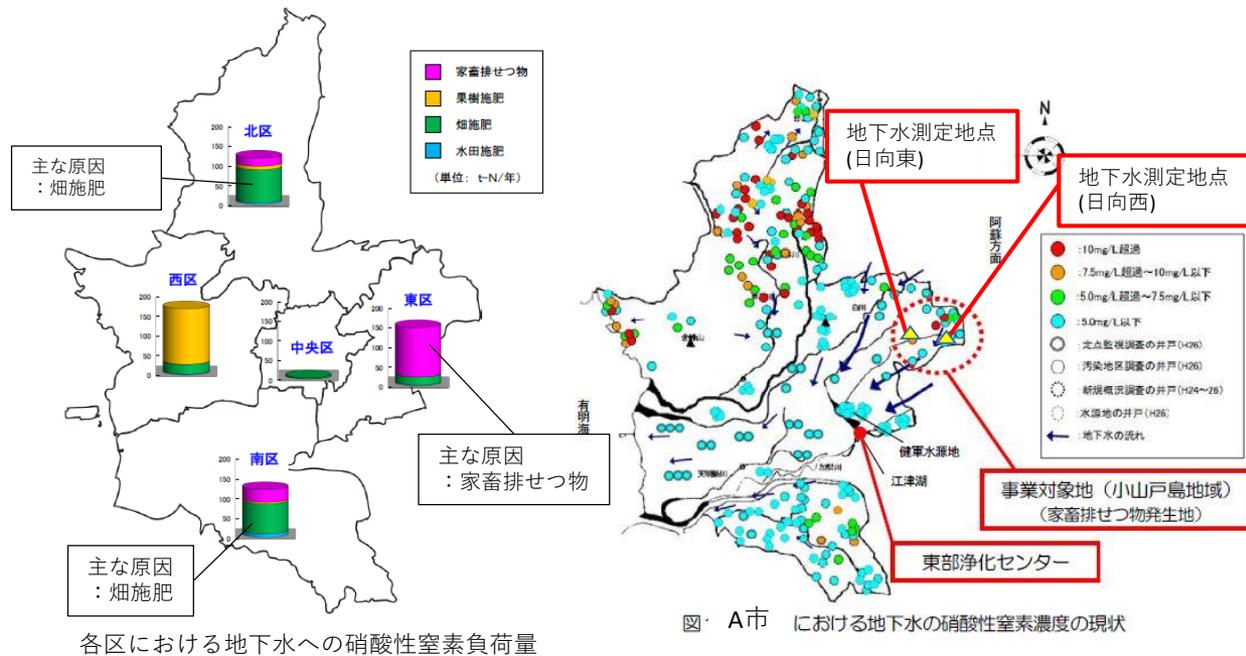
下水処理施設

- 家畜ふん尿や食品残さ等を**バイオマス発電で有効活用**。
- メタン発酵に伴い発生する消化液を処理する施設及び下水処理場において、**発電した電力**及び発電の際の**熱**を活用し、施設を**徹底的に省CO2化**。
- 消化液の適正処理**による環境負荷の低減

省CO2かつ低環境負荷なバイオマス利活用モデルを確立し、低炭素社会と循環型社会の同時達成に貢献

モデル事業例における家畜排せつ物処理と地下水の状況

- A市（人口74万人）の水道水源は100%地下水。
- しかし、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素（以下、「硝酸性窒素」という。）による地下水汚染地域が広く存在し、水道水源における地下水の硝酸性窒素濃度が上昇傾向。
- 乳用牛の家畜排せつ物は水分が多く、完全堆肥を生成することが困難となっているため、家畜排せつ物の自家飼料畑への過剰な還元や未完熟堆肥の施用が問題になっている。

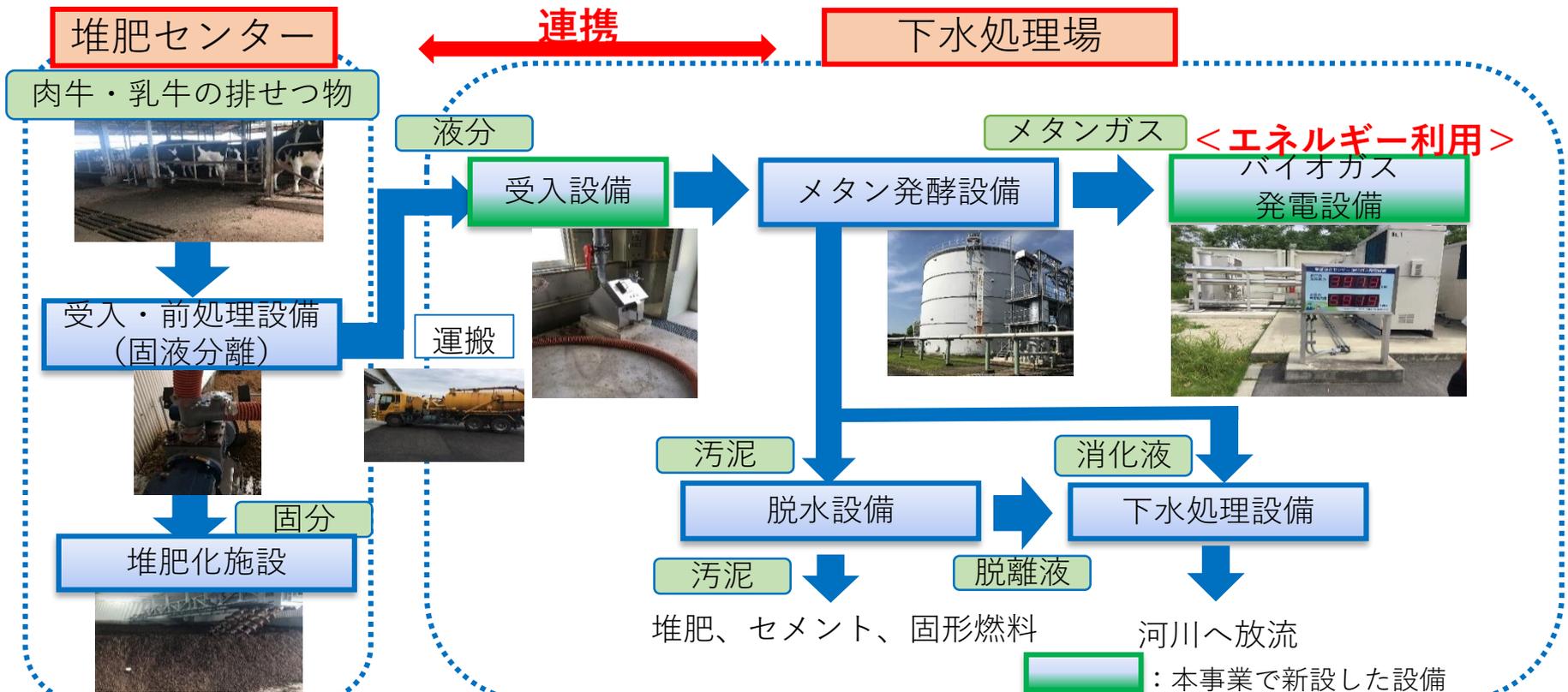


※地下水環境基準：硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素10mg/L以下

モデル事業例

- 下水処理場に運搬した家畜排せつ物の液状分をメタン発酵させ、発電で得られた電力、回収した熱を場内で利用するモデル事業（メタン発酵設備については、A市のモデル事業では下水処理場の既存の設備を活用、B市のモデル事業では下水処理場から離れた場所に設置）。
- **下水処理場と連携**することで、メタン発酵により生じる消化液を通常の下水処理ラインで処理することができるため、**新たに水処理設備を設置する必要がない**。

A市の例 (総事業費:569百万円)



3. CO₂排出量削減効果とその費用について

環境調和型バイオマス資源活用モデル事業におけるCO2削減効果算定方法（計画値）

A市

本事業を導入した場合



家畜農家

受入対象頭数:
約3000頭
(A市東部地域
飼育頭数)

※計画値より算出



②

CO2発生量
 総走行距離：99.2km/日（燃費 3.5km/L 往復24.8km × 4回）
 下水処理施設への運搬日数：365日
 軽油の排出係数：2.58kg-CO2/L
 $99.2\text{km/日} \times 365\text{日} \div 3.5\text{km/L} \times 2.58\text{kg-CO2/L} \times 10^{-3}$
 = 26.7t-CO2/年

①

メタン発生量（CO2換算）
：1,705.8 t CO2/年

一酸化二窒素発生量（CO2換算）
：1,364.0 t CO2/年

下水処理施設

発生したメタンでバイオマス発電

④

発電した電力を活用

CO2削減量
100.4 t-CO2/年

③

消化液の処理

④

CO2削減量
 年間発電量：発電機容量 × 台数 × 運転時間 × 30日 × 稼働率
 = 25kW × 1台 × 24時間 × 365日 × 0.99
 = 216,810 kWh/年
 温室効果ガス削減量：年間発電量 × CO2排出係数
 = 216,810kWh/年 × 0.000463t-CO2/kWh
 = 100.4 t-CO2/年

③

メタン発生量（CO2換算）
：0.321 t CO2/年

一酸化二窒素発生量（CO2換算）
：0.696 t CO2/年

②-④

【エネルギー由来】
 総CO2発生量
 -73.7 t-CO2/年

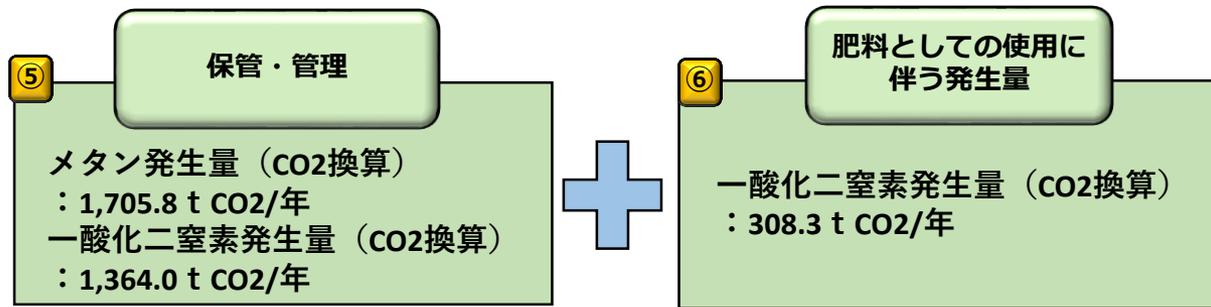
①+③

【非エネルギー由来】
 総CO2発生量
 3,070.8 t-CO2/年

本事業を導入しなかった場合



家畜農家



⑤

保管・管理

メタン発生量（CO2換算）
：1,705.8 t CO2/年

一酸化二窒素発生量（CO2換算）
：1,364.0 t CO2/年

⑥

肥料としての使用に伴う発生量

一酸化二窒素発生量（CO2換算）
：308.3 t CO2/年

⑤+⑥

【非エネルギー由来】
 総CO2発生量
 3,378.1 t-CO2/年

※温室効果ガス総排出量算定方法ガイドライン（平成29年環境省）に基づいて算出

家畜排せつ物処理方法のコスト比較

- 下水道を利用して消化液を処理する場合、新たにメタン発酵施設に水処理施設を併設するよりも総コストは小さい。

【バイオマス原料量：25 t/日】

	建設費 【百万円】	維持管理費 【百万円/年】	販売利益 【百万円/年】	総コスト：20年 【百万円】 (FIT活用の場合)
堆肥化	930	46.98	51.42	1,215
メタン発酵（消化液は未処理）	540	24.25	9.43	1,015（979）
メタン発酵（消化液を下水処理場で処理）※	540	46.05	12.46	1,482（1,446）
メタン発酵（消化液を水処理）	900	51.77	12.46	2,045（1,982）
炭化	480	86.67	5.49	2,252

【バイオマス原料量：50 t/日】

	建設費 【百万円】	維持管理費 【百万円/年】	販売利益 【百万円/年】	総コスト：20年 【百万円】
堆肥化	1,350	76.21	102.83	1,310
メタン発酵（消化液は未処理）	940	33.47	19.22	1,512
メタン発酵（消化液を下水処理場で処理）※	940	57.07	25.20	2,447
メタン発酵（消化液を水処理）	1,567	86.13	25.20	3,387
炭化	850	137.10	10.98	3,615

※下水道利用料200円/t、運送費20百万円/年として環境省が試算11

出典：バイオマス変換施設の性能コスト評価（国立研究開発法人農業食品産業技術総合研究機構）を基に環境省が作成

本事業の波及効果の考え方

- 消化液の有効活用が見込めない地域にあっては、その処理方策が明らかにならない限り、メタン発酵施設の導入が滞ることが懸念される。
- こうした地域において、下水道施設との連携という本事業の成果を活用することにより、家畜排せつ物を活用したメタン発酵施設の導入の障壁を取り除くことが可能となる。

【波及効果の考え方】

波及件数：21施設/年 × 45% ⇒ **10施設/年**

○FIT制度が開始された平成24年以降メタン発酵施設は、**平均21施設/年**のペースで増えている。

	22年	23年	24年	26年	28年
メタン発酵	74	74	90	124	179 (39)
熱利用	64	61	61	71	73
発電	46	47	63	94	159 (39)

出典：農林水産省畜産振興課調べ

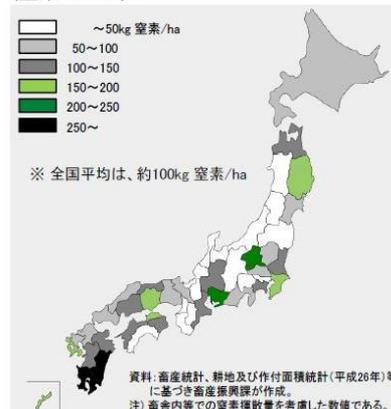
※ H24年以降は、FIT認定を受け稼働予定である施設を含む。

※ H28年の()内は、H29年度以降に稼働を予定している施設数(内数)である。

○しかし、今後、メタン発酵によって生じる消化液の活用が見込めない地域では、その処理方策が明らかにならない限り、導入が滞る可能性がある。

○耕地面積当たりの家畜排せつ物発生量(全窒素)が、全国平均(約100kg/ha)を上回っている都道府県数は21県(全国の約45%)。地下水の硝酸性・亜硝酸性窒素による環境基準超過井戸がある地域ともほぼ整合しており、今後、これらの地域が消化液の有効活用が見込めない地域となり、本事業成果の活用が見込まれる。

○ 耕地面積当たりの家畜排せつ物発生量 (窒素ベース)



○ 環境基準超過井戸が存在する市区町村 (硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素)



単位CO2削減量当たりのコストについて

直接効果に係る単位CO2削減コスト

$$\begin{aligned}\text{単位CO2削減コスト} [\text{円/t-CO2}] &= \frac{\text{導入設備費} [\text{円}]}{\text{直接CO2削減量} [\text{t-CO2}]} \\ &= 3,199,147 [\text{円/t - CO2}]\end{aligned}$$

※実際に設備が稼働した
2年間の実績値より算出

波及効果に係る単位CO2削減コスト

$$\begin{aligned}\text{単位CO2削減コスト} [\text{円/t-CO2}] &= \frac{\text{波及に係る設備費} [\text{円}]}{\text{波及効果CO2削減量} [\text{t-CO2}]} \\ &= 231,759 [\text{円/t - CO2}]\end{aligned}$$

- 導入設備費 : 608百万円
 - ・ ・ ・ 本委託事業で導入した設備費
- 波及に係る設備費 : 59,400百万円
 - ・ ・ ・ 2030年度までの11年間で新たに設置される想定 of 110施設が新設されるために必要な経費を540百万円/施設と仮定。
※ (P11メタン発酵施設建設費)
- 直接CO2削減量 : 190 t-CO2
 - ・ ・ ・ 事業実施期間中のモデル地域におけるCO2削減量の和
- 波及効果CO2削減量 : 256,300 t-CO2
 - ・ ・ ・ 2030年度までの11年間で新たに設置される想定 of 110施設が耐用年数 (20年) の間に削減すると見込まれるCO2量の和

普及展開について

- 本事業は、平成28年度からモデルの異なる2事業体を選定し、委託により事業を実施している。
- 家畜排せつ物をメタン発酵させて得たメタンガスで発電を行い、CO2排出削減と硝酸性窒素による地下水汚染対策に同時に貢献するモデルを2事業創出した。加えて両モデルケースの条件であれば家畜排せつ物を下水処理場において処理しても技術的に問題は生じていない。
- コスト面で課題があるが、下水処理施設とメタン発酵施設は近い方がコスト的に有利になる等の解決に向けた知見も収集されてきている。また、今回は小型の施設での実証だが、一般のバイオガス発電では、メタン発酵施設を大規模化することでスケールメリットが働き、単位CO2削減コストの大幅な改善が見込まれる。
- メタン発酵によるバイオガス発電はCO2排出量削減の観点だけでなく、①一酸化二窒素などの非エネルギー由来の温室効果ガス削減、②地下水汚染対策や廃棄物の適正処理、の観点からも有益である。
- 単位CO2削減コストや改善策、副次的な効果などについてを事業成果として取りまとめて、関係省庁で共有し、活用可能な支援制度と併せて関係団体等（環境省：地球温暖化対策・地下水汚染対策、国土交通省：下水道事業者、農林水産省：畜産関係団体等）に周知することで、家畜排せつ物の処理や、地下水汚染の課題を抱える地域にメタン発酵施設の設置を促進し、CO2排出削減と地域の環境保全を進めていく。

地下水汚染対策について

- 地下水汚染は、汚染範囲が広く、地質や地下水の流動状態等によっては効果が現れにくいいため、浄化されるまで長期間（数年～数十年）を要することとなる。
- 硝酸性窒素による地下水汚染が生じた場合には、施肥量の調整等を行いながら、長期をかけて汚染状況を解消していくことが一般的である。
- 汚染の原因が家畜排せつ物に由来する場合、いずれにせよその処理方法の適正化が必要となり、水処理を伴ったメタン発酵が対応策の有効な選択肢の一つとなり得る。
- なお、汚染されてしまった地下水を浄化する場合、採用する浄化方式、汚染の程度、対策を要する範囲及び期間等の条件によるが、多額の費用を要することとなる。
- いずれにせよ、汚染が生じる前の上流側での対策(未然防止等)を行うことが重要であり、現実的。