



「バイオマスエネルギーの地域自立システム化実証事業」
(事後評価)事業評価委員会

事業の概要説明資料

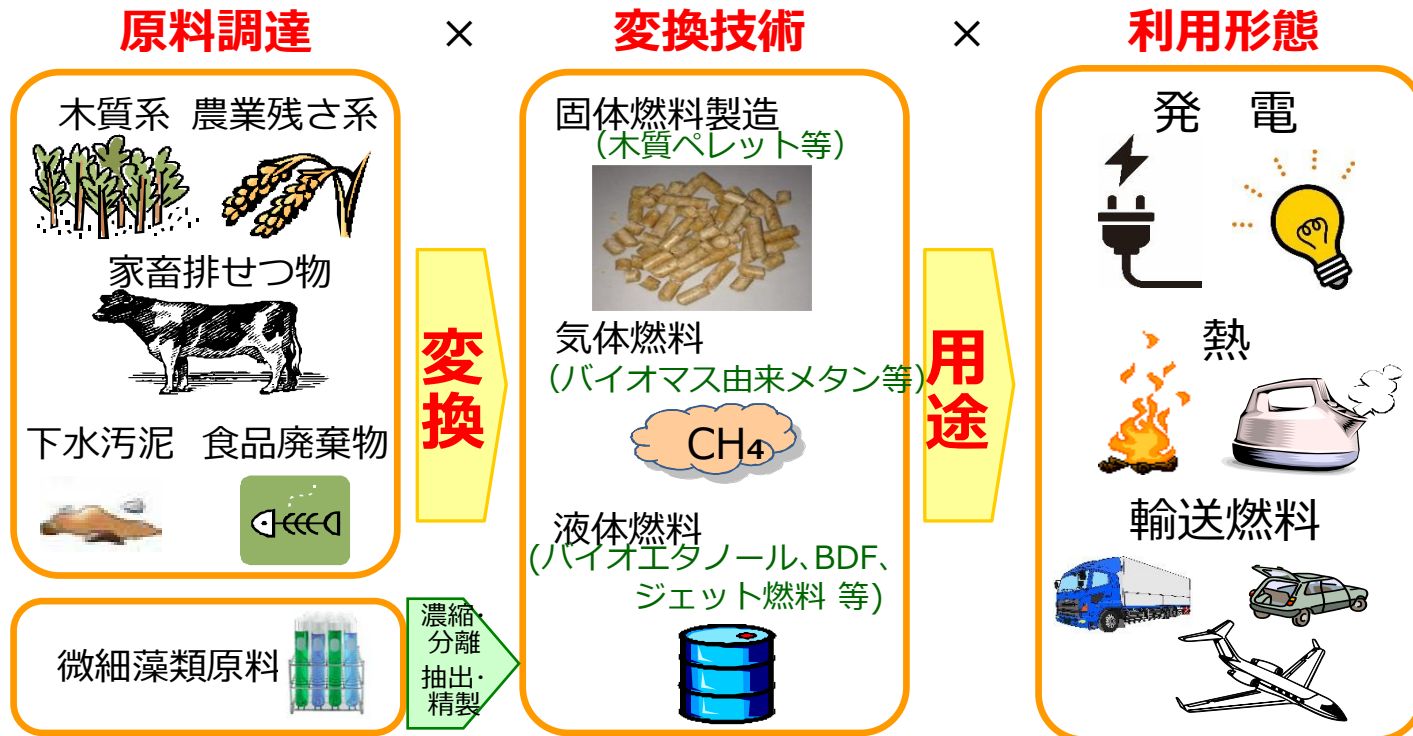
2022年6月28日

新エネルギー部バイオマスグループ

再生可能エネルギー・バイオマスエネルギー利用の背景

バイオマスとは

- **バイオマスとは、「再生可能な、生物由来の有機性資源で化石資源を除いたもの」。**
- 原料として使用するバイオマス資源、エネルギーの利用形態（電力、熱、輸送燃料など）、そしてそれらを結びつけるエネルギー変換技術で構成される。
また、変換を経ず、直接燃焼による発電、熱利用も行われている。
- **バイオマスの利用方法**は、製材等に用いる**マテリアル利用**と**エネルギー利用**に大別。
まずマテリアルとして利用し、最終的にはエネルギー利用するという**カスケード利用**を行うことで資源の有効活用が可能。また、用途に応じて輸送燃料等の**液体燃料への変換**も可能。
- エネルギー利用として燃焼させるとCO₂が発生するが、これは成長過程で大気中から吸収したCO₂であり（カーボンニュートラル）、**再生可能エネルギーのひとつ**として位置づけられている。



再生可能エネルギー



環境対策

- ・温室効果ガス (GHG) の削減

エネルギーセキュリティ

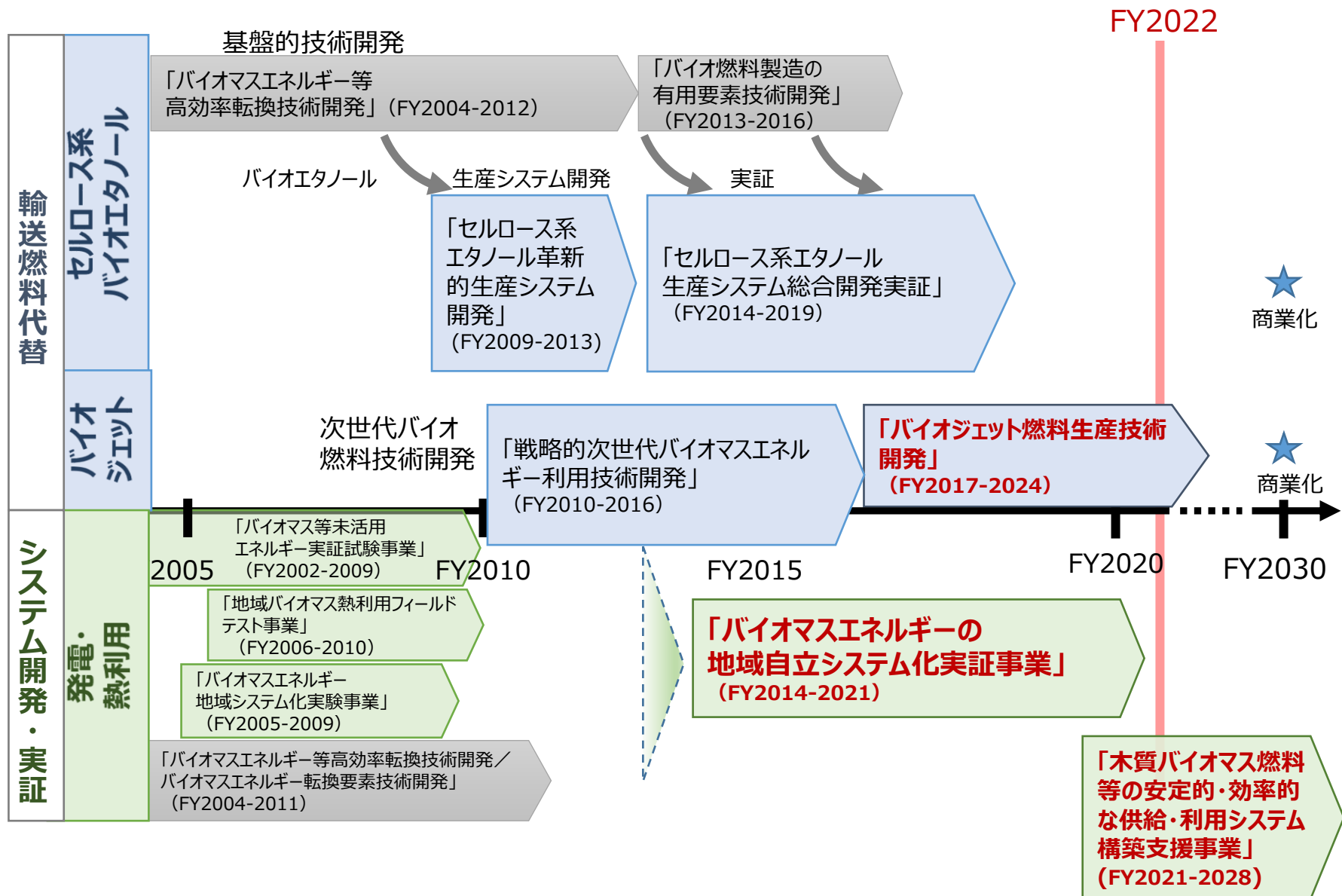
- ・日本のエネルギー自給率はわずか 12.1% (2019年度)
- ・化石燃料は限りのある資源

第6次エネルギー基本計画

出典：資源エネルギー庁の資料を元に作成

- ・再生可能エネルギーは主力電源化を徹底していくものと位置づけ
- ・バイオマス発電・熱利用などは、地域分散型、地産地消型のエネルギー源として多様な価値を有するエネルギー源
- ・持続可能性の確保を大前提に、バイオマス燃料の安定的な供給拡大、発電事業のコスト低減等を図っていくことが必要

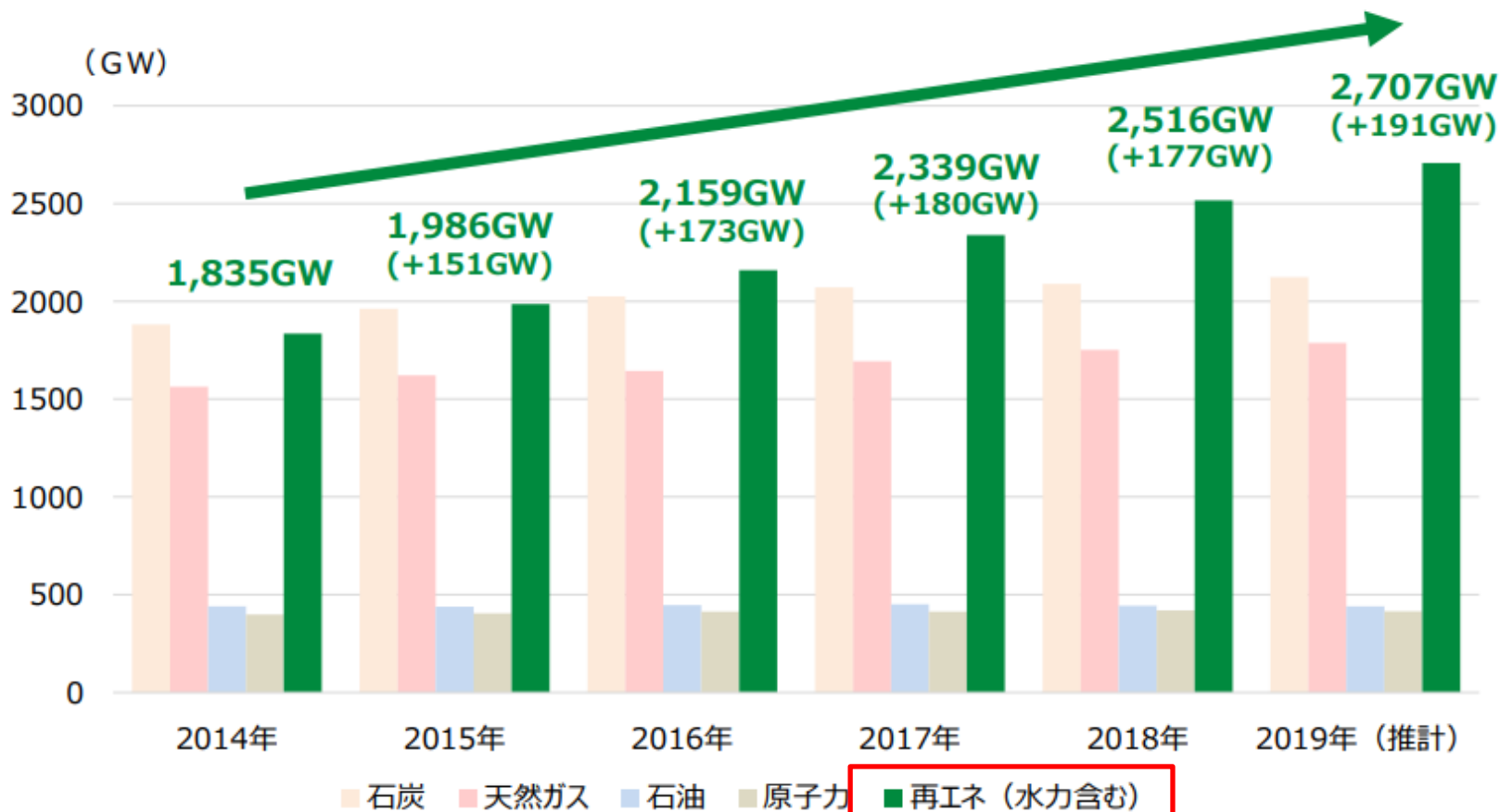
NEDOにおけるバイオマスエネルギー分野に関する取組の全体像



世界の再生可能エネルギーの導入状況(発電設備容量)

- 2015年に、発電設備容量(ストック)ベースではじめて再エネ>石炭。
- その後も、引き続き再生可能エネルギー発電設備の容量は増加しており、年間約180GWのペースで増加している。

世界全体の発電設備容量 (ストック)

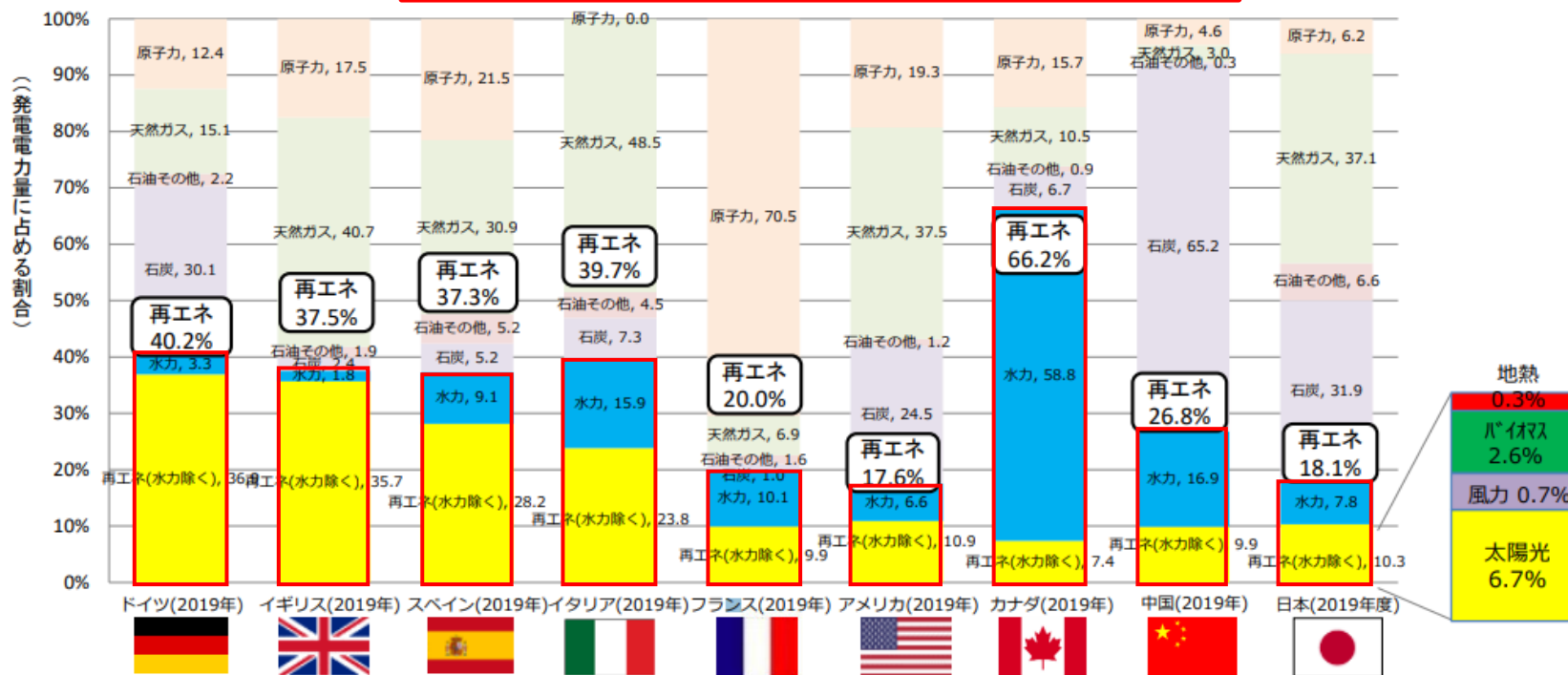


発電電力量に占める再生可能エネルギー比率の比較

欧州主要国の再エネ発電比率は、40%前後に到達

日本の再エネ電源比率は、18.1%

(出典) 資源エネルギー庁調べ

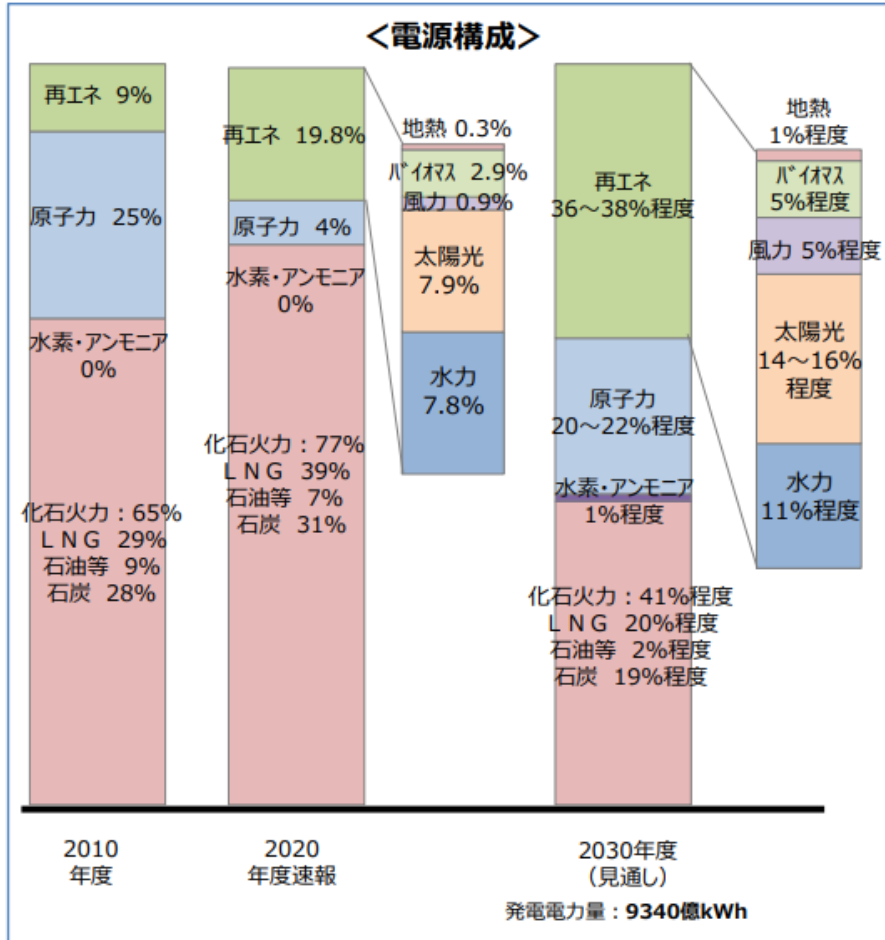


主要再エネ ※水力除く	風力 20.9%	風力 20.0%	風力 20.5%	太陽光 8.1%	風力 6.1%	風力 6.8%	風力 5.1%	風力 5.4%	太陽光 6.7%
再エネ 発電量	2,424 億kWh	1,205 億kWh	1,001 億kWh	1,159 億kWh	1,131 億kWh	7,670 億kWh	4,273 億kWh	20,150 億kWh	1,852 億kWh
再エネ 発電量 ※水力除く	2,227 億kWh	1,146 億kWh	763 億kWh	695 億kWh	562 億kWh	4,772 億kWh	477 億kWh	7,424 億kWh	1,056 億kWh
発電量	6,031 億kWh	3,211 億kWh	2,710 億kWh	2,920 億kWh	5,661 億kWh	43,710 億kWh	6,453 億kWh	75,091 億kWh	10,238 億kWh

出典：IEA Market Report Series - Renewables 2020 (各国2019年時点の発電量)、IEA データベース、総合エネルギー統計(2019年度確報値)等より資源エネルギー庁作成

2030年度のエネルギーミックス(日本)

日本の「エネルギーミックス」実現への道のりは、道半ば。



(GW)	導入水準 (21年9月)	FIT前 導入量 +FIT認定 量(21年9月)	ミックス (2030年度)	ミックスに 対する 導入進捗率
太陽光	63.8	81.6	103.5~ 117.6	約58%
風力 (上段:陸上 下段:洋上)	4.6 —	15.3 0.7	17.9 5.7	約19%
地熱	0.7	0.7	1.5	約41%
中小 水力	9.8	10.0	10.4	約94%
バイオ マス	5.3	10.3	8.0	約66%

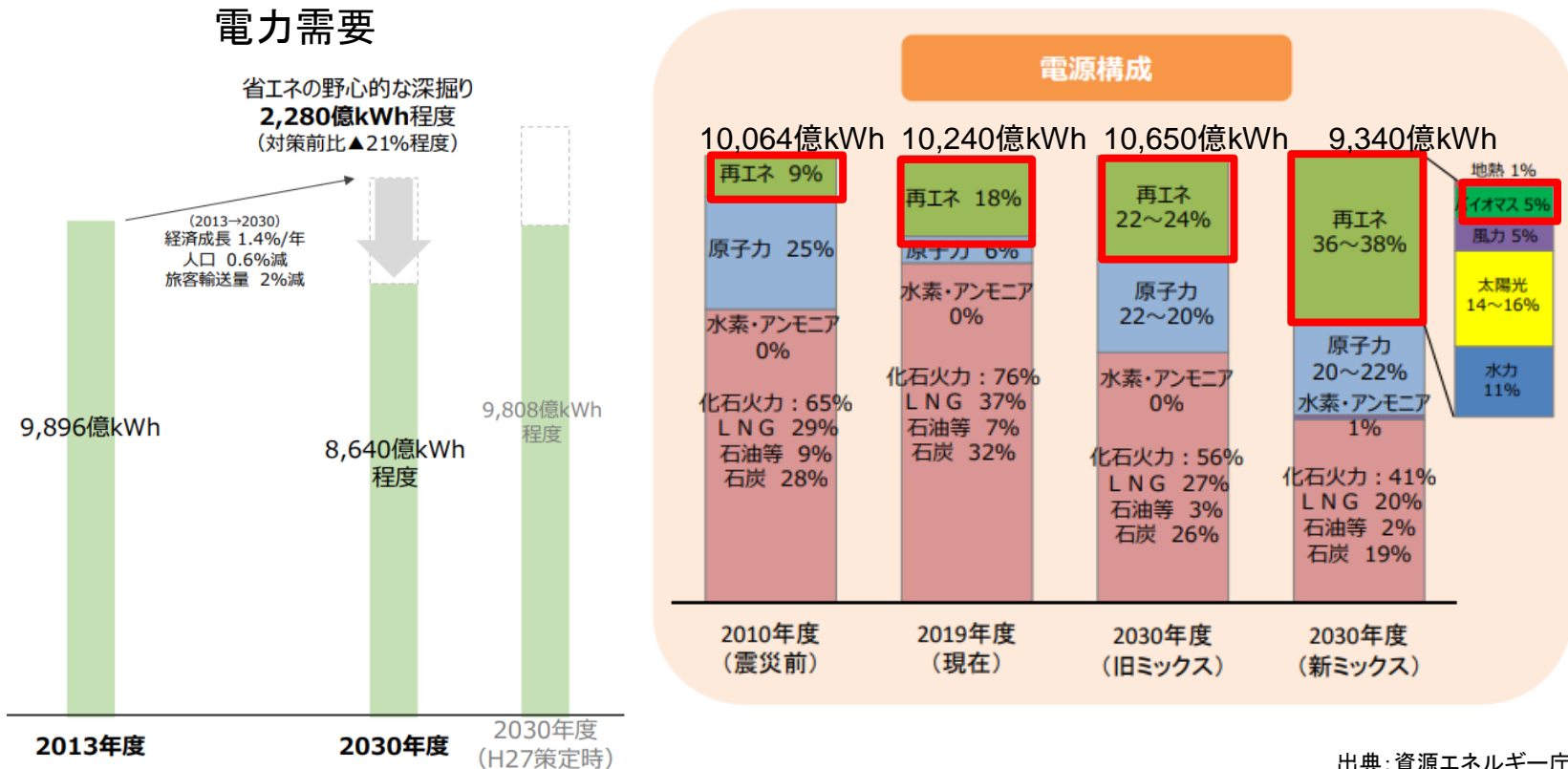
※バイオマスはバイオマス比率考慮後出力。
 ※改正FIT法による失効分(2021年9月時点で確認できているもの)を反映済。
 ※太陽光の「ミックスに対する進捗率」はミックスで示された値の中間値に対する導入量の進捗。

出典) 総合エネルギー統計(2020年度速報値)等を基に資源エネルギー庁作成

電源構成におけるバイオマスの期待値

- ✓「第5次エネルギー基本計画」において、「再エネ」が初めて「主力電源化」していくものと位置づけられ、「第6次エネルギー基本計画」においても主力電源化を徹底していくとの位置づけ
- ✓2030年度の電源構成のうち、「再エネ」は36～38%を目指し、「バイオマス」は5%を担う

2030年度の電源構成



事業の目的

事業の背景

- バイオマス事業は、長期にわたる安定的な原料調達や、熱・電気等多様な需要先の確保など特有の課題があり、**事業開始のハードルが高い**。
- バイオマスの活用がFITによる売電の取組に偏り、**FIT以外の取組で持続可能な事業モデルを構築するのが難しい状況**。

国民負担増につながる**FITへの過度な依存を回避**する観点から、実証事業を実施して**「事業モデル」を検証**しつつ、その成果を反映したバイオマスエネルギー利用に係る**ガイドラインの策定と事業継続が可能な方法論を公開**することで、バイオマスのエネルギー利用に係るコスト低減の道筋を示す。

事業の目的

本事業については、FIT制度と歩調を合わせながら、実施していく必要があるため、FIT制度を含めた**エネルギー政策を所管する経済産業省でしか実施することができない強み**を生かし、「燃料の安定調達と持続可能性」、「地産地消の MATERIAL・エネルギー利用」、「電気と熱を併せたエネルギー利用」、「地域の農林業・畜産業と合わせた多面的な推進」を図る、**FIT無しで経済的に自立する健全な事業運営を可能とする地域自立システムの事業モデルの構築**を目指す。

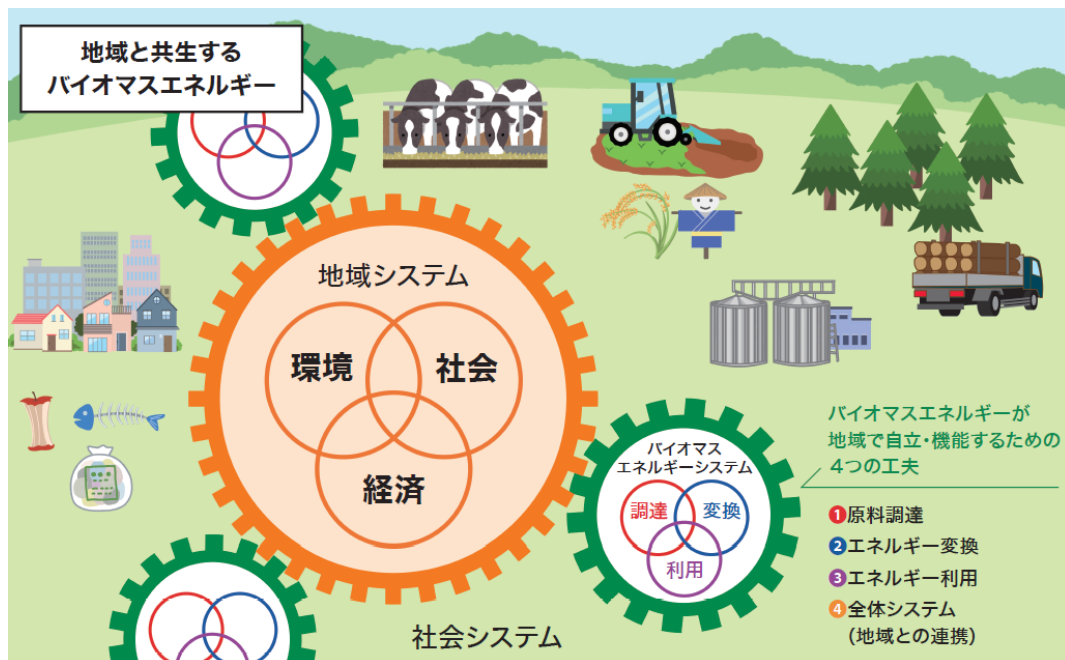
「バイオマスエネルギーの地域自立システム化実証事業」

・本事業のねらい

バイオマスエネルギーの利用拡大を推進するためには、熱利用等を有効に図り効率よく運用するとともに、地域の特性を活かした最適なシステム化が必要である。

- ✓ このために、再生可能エネルギーの固定価格買取制度(FIT)や補助金などに頼らないことを念頭においた、バイオマスエネルギー利用に係る設備機器の技術指針、システムとしての導入要件を策定し、これらにもとづいた地域自立システムの実証を実施する。
- ✓ また、事業性評価(FS)や実証で抽出された技術課題の開発を実施する。

これにより、健全な事業運営を可能とする地域自立システムを確立し、バイオマスエネルギーの導入促進に資することを目的とする。



事業者、地域の「強み」は？

+

4つの工夫

- 原料調達
- エネルギー変換
- エネルギー利用
- 全体システム (地域との連携)

+

地域との合意形成 (Win-Winの関係)

事業者のための
「導入要件・技術指針」に明確化

1. 必要性(位置付け、目的、目標等の妥当性)
 - ・政策における「事業」の位置付けは明らかであったか
 - ・政策、市場動向等の観点から「事業」の必要性は明らかであったか
 - ・NEDOが「事業」を実施する必要性は明らかであったか
 - ・「事業」の目的は妥当であったか
 - ・「事業」の目標は妥当であったか
2. 効率性(実施計画、実施体制、実施方法、費用対効果等の妥当性)
 - ・「事業」の実施計画は妥当であったか
 - ・「事業」の実施体制は妥当であったか
 - ・「事業」の実施方法は妥当かつ効率的であったか
 - ※案件ごとのNEDOの運営・管理は妥当であったかの視点を含む
 - ・「事業」によりもたらされる効果(将来の予測を含む)は、投じた予算との比較において十分と期待できるか
 - ・情勢変化に対応して「事業」の実施計画、実施体制等を見直している場合、見直しによって改善したか
3. 有効性(目標達成度、社会・経済への貢献度)
 - ・最終目標を達成したか
 - ・社会・経済への波及効果が期待できる場合、積極的に評価する

1. 必要性(位置付け、目的、目標等の妥当性)



・政策における「事業」の位置付けは明らかか。

「政策的な重要性」

再生可能エネルギーの導入は、エネルギーセキュリティの向上及び地球温暖化の防止の観点から、政府が主導して取り組むべき課題の一つとして位置付けられている。

「新たなバイオマス活用推進基本計画」(2016年9月 閣議決定)

エネルギー利用に関しても、固定価格買取制度を活用した売電の取組に偏り、地域内で循環利用する取組や熱利用などが十分に進んでいるとは言いがたい。

このようなことが生じている背景には、取組における経済性の確保が課題となっていることに加え、売電の取組以外に地域が主体となる持続的な事業のモデルが確立していないことが問題であると考えられる。

第6次エネルギー基本計画(2021年10月 閣議決定)

木質バイオマスを始めとしたバイオマス発電・熱利用などは、災害時のレジリエンスの向上、地域産業の活性化を通じた経済・雇用への波及効果が大きいなど、地域分散型、地産地消型のエネルギー源として多様な価値を有するエネルギー源である。

一方、エネルギー利用可能な木質や廃棄物などバイオマス資源が限定的であること、持続可能性の確保、そして発電コストの高止まり等の課題を抱えることから、各種政策を総動員して、持続可能性の確保を大前提に、バイオマス燃料の安定的な供給拡大、発電事業のコスト低減等を図っていくことが必要である。

1. 必要性(位置付け、目的、目標等の妥当性)

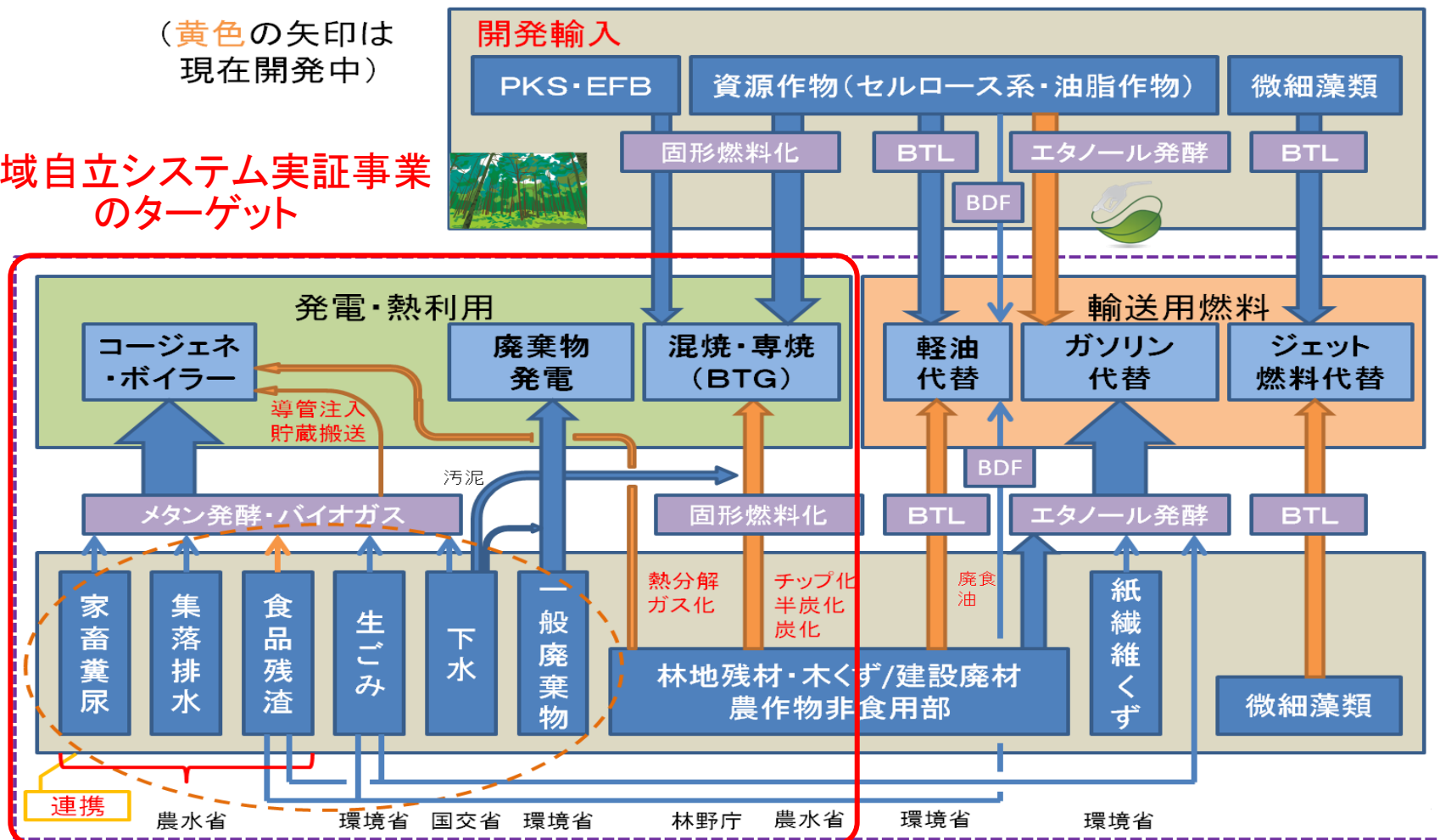
・事業の位置づけ、政策、市場動向等の観点から「事業」の必要性は明らかか。

「バイオマス分野における他省庁等の取組とNEDOとの連携」

実証事業の推進にあたっては、経済産業省のもとに関連するバイオマス所管省庁等と連携

(黄色の矢印は
現在開発中)

地域自立システム実証事業
のターゲット



1. 必要性(位置付け、目的、目標等の妥当性)



・NEDOが「事業」を実施する必要性は明らかか。

「民間事業者・自治体独自の取組みとの違い」

①民間事業者のFITに頼らない取組みは、大規模で燃料の大部分を輸入材に頼る等、地域に根ざしたバイオマス発電事業とは必ずしも言えない限られた事例であり、**多くのバイオマス発電事業については、燃料費負担が重く、未だFIT制度や補助金等による支援からの自立が課題となっている状況**である。

⇒先導的で展開可能な事業モデルを確立し、横展開を図ることにより、バイオマスによるエネルギー利用の導入拡大を図る必要がある。

②バイオマス事業は特定の自治体のみで実施されるものではなく、全国の様々な自治体で可能なもの。一方、**バイオマス事業は対象原料や規模、地域特性により傾向が大きく異なるため、持続可能な事業モデルを構築することが難しい状況**。

⇒バイオマス事業を行う上での要件・指針を策定し、自治体の協力を踏まえ、民間事業者による経済的に自立したバイオマス事業の導入拡大を図ることを目的としている。



本事業は日本初の技術を取り扱うなど、**高い専門性をもったマネジメント能力が必要**であり、これまでに全国のバイオマスエネルギー事業者に対するヒアリングや技術開発等を実施してきたNEDOが適切な執行機関と捉えており、**NEDOがマネジメントすることで、より適切な要件・指針を策定し、横展開を図ることができる**ものとする。

1. 必要性(位置付け、目的、目標等の妥当性)



・「事業」の目的・目標は妥当か。

(P11再掲)

事業の背景

- ・ バイオマス事業は、長期にわたる安定的な原料調達や、熱・電気等多様な需要先の確保など特有の課題があり、事業開始のハードルが高い。
- ・ バイオマスの活用がFITによる売電の取組に偏り、FIT以外の取組で持続可能な事業モデルを構築するのが難しい状況。

国民負担増につながるFITへの過度な依存を回避する観点から、実証事業を実施して「事業モデル」を検証しつつ、その成果を反映したバイオマスエネルギー利用に係るガイドラインの策定と事業継続が可能な方法論を公開することで、バイオマスのエネルギー利用に係るコスト低減の道筋を示す。

事業の目的

本事業については、FIT制度と歩調を合わせながら、実施していく必要があるため、FIT制度を含めたエネルギー政策を所管する経済産業省でしか実施することができない強みを生かし、「燃料の安定調達と持続可能性」、「地産地消のマテリアル・エネルギー利用」、「電気と熱を併せたエネルギー利用」、「地域の農林業・畜産業と合わせた多面的な推進」を図る、FIT無しで経済的に自立する健全な事業運営を可能とする地域自立システムの事業モデルの構築を目指す。

1. 必要性(位置付け、目的、目標等の妥当性)



・「事業」の目的・目標は妥当か。

「事業全体目標」

①アウトプット目標

- ・ バイオマスエネルギー利用に係る設備機器の**技術指針、システムとしての導入要件を策定**する。
- ・ **技術指針／導入要件にもとづき、実証**を行い、**必要に応じて要素技術開発を実施**し、課題を解決し、システムへ反映する。
- ・ 各事業の最終目標、中間目標については「事業計画」に定める。

持続可能な事業モデルを構築するのが難しい

事業開始の入ハードル高い

②アウトカム目標

- ・ NEDOでこれまで実施した実証系事業等の成果や、近年のバイオマスエネルギー利用設備の導入状況調査の結果から、バイオマスエネルギー利用に係る設備機器の技術指針とシステムとしての導入要件を整理する。
- ・ その後、策定した技術指針／導入要件に基づいて実証を実施する。
- ・ また、システム全体としての効率を向上させることが期待される要素技術の開発を必要に応じて実施する。
- ・ さらに**実証の成果等を策定した技術指針／導入要件に反映し、公開**する。

コスト低減・持続可能な道筋を示す

1. 必要性(位置付け、目的、目標等の妥当性)



・「事業」の目的・目標は妥当か。

「事業項目別 目標(1/2)」

①バイオマスエネルギー導入に係る技術指針／導入要件の策定に関する検討

バイオマス種(木質系、湿潤系、都市型系、混合系)ごとに、設備機器の技術指針とシステムとしての導入要件を策定し、実証事業による検証を経て、最新の技術動向等を反映し、**広く一般に公開**する。

②地域自立システム化実証事業 (1)事業性評価(FS)

実証事業に向けた事業性評価(FS)を実施し、外部有識者による評価を行い、事業性があると評価された事業については、引き続き実証事業を行う。

②地域自立システム化実証事業 (2)実証事業

・ 中間目標

バイオマスエネルギー利用の地域自立システムの実証に向けて、**技術指針／導入要件を満たす事業について事業性を適切に評価**した上で、実証の実施体制を組織し、**実証設備の設計・建設に着手**する。

・ 最終目標

バイオマスエネルギー利用の地域自立システムについて、技術指針／導入要件にもとづいて実証を実施することで、**技術指針／導入要件の内容について検証**するとともに、既存技術の改良改善や要素技術の高効率性、高品質性、低コスト性を実証し、**健全な運用が可能な地域システムを具体的に提示**する。

1. 必要性(位置付け、目的、目標等の妥当性)



・「事業」の目的・目標は妥当か。

「事業項目別 目標(2/2)」

③地域自立システム化技術開発事業

達成目標については、下記のように定める。なお、本事業はテーマ設定型公募とする。なお、**当該テーマはFS及び実証の中で抽出**するため、個別目標についてはFS以降に個別に定めるものとする。

- 中間目標

システム全体の運用を向上させることが期待できる、実用的な技術課題の解決にむけて、具体的な方針を検討する。

- 最終目標

システム全体のコスト低減や運用性を向上させることが期待できる実用的な技術を開発し、実証事業の中で検証する。

(基本計画 より)

2. 効率性 (実施計画、実施体制、実施方法、費用対効果等の妥当性)

・「事業」の実施計画は妥当か。

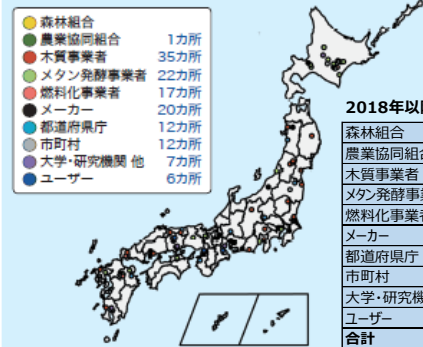
ヒアリング調査の結果から、事業成立のポイントを4つの工夫で明確化し課題を整理。

バイオマスエネルギー地域自立システムの導入要件・技術指針の策定

実証事業の成果を反映し、実用的な導入要件・技術指針を策定

全国ヒアリング調査 (2018年3月7日現在)

- 森林組合 1カ所
- 農業協同組合 35カ所
- 木質事業者 22カ所
- メタン発酵事業者 17カ所
- 燃料化事業者 20カ所
- メーカー 12カ所
- 都道府県庁 12カ所
- 市町村 7カ所
- 大学・研究機関 他 6カ所
- ユーザー



2018年以降のヒアリング先

森林組合	2
農業協同組合	1
木質事業者	11
メタン発酵事業者	11
燃料化事業者	6
メーカー	6
都道府県庁	1
市町村	5
大学・研究機関	9
ユーザー	4
合計	56

事業性のある地域システムの全体像と「どういう点を工夫すれば事業として成立するのか」というポイントに目処をつけることを目的にヒアリング調査 (延べ140カ所程度)

事業者、地域の「強み」は？

+

4つの工夫

- 原料調達
- エネルギー利用
- エネルギー変換
- 全体システム (地域との連携)

+

地域との合意形成 (Win-Winの関係)

事業者のための「導入要件・技術指針」に明確化



導入要件・技術指針

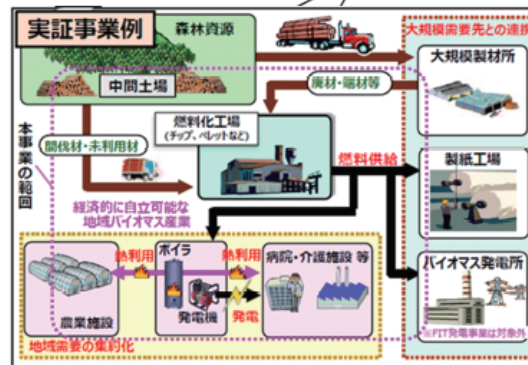
① 技術指針 / 導入要件の策定

地域で自立したシステムの確立

④ 実証・開発の成果を技術指針 / 導入要件に反映

③ 技術開発課題の解決 (要素技術の開発)

② 技術指針 / 導入要件に基づく事業性評価及び実証事業の実施



ヒアリング
 ⇒ガイドライン⇒FS
 ⇒実証事業⇒技術開発
 ⇒ガイドライン等、
 事業間リンク・反映させることでナレッジの循環スパイラルを創出させ、具体性・効率性・成果の最大化を図る。

導入要件・技術指針

NEDOウェブサイトにて公開中

https://www.nedo.go.jp/library/biomass_shishin.html



2. 効率性(実施計画、実施体制、実施方法、費用対効果等の妥当性)



・「事業」の実施計画は妥当か。

国内でのバイオマス利用を検討するにあたり、原料別、事業形態別に分類し、概ね全範囲を網羅する事業モデルについて、事業性評価(FS)、実証事業を実施。

事業モデル	
メタン発酵系	①大規模の都市ごみ系複合処理
	②中規模の工業団地系の処理
	③小規模の農業残さ系の処理
木質系	④事業系の熱利用を主体にした事業
	⑤山間地における地域密着型の事業
	⑥工業団地における複合利用事業

2. 効率性 (実施計画、実施体制、実施方法、費用対効果等の妥当性)



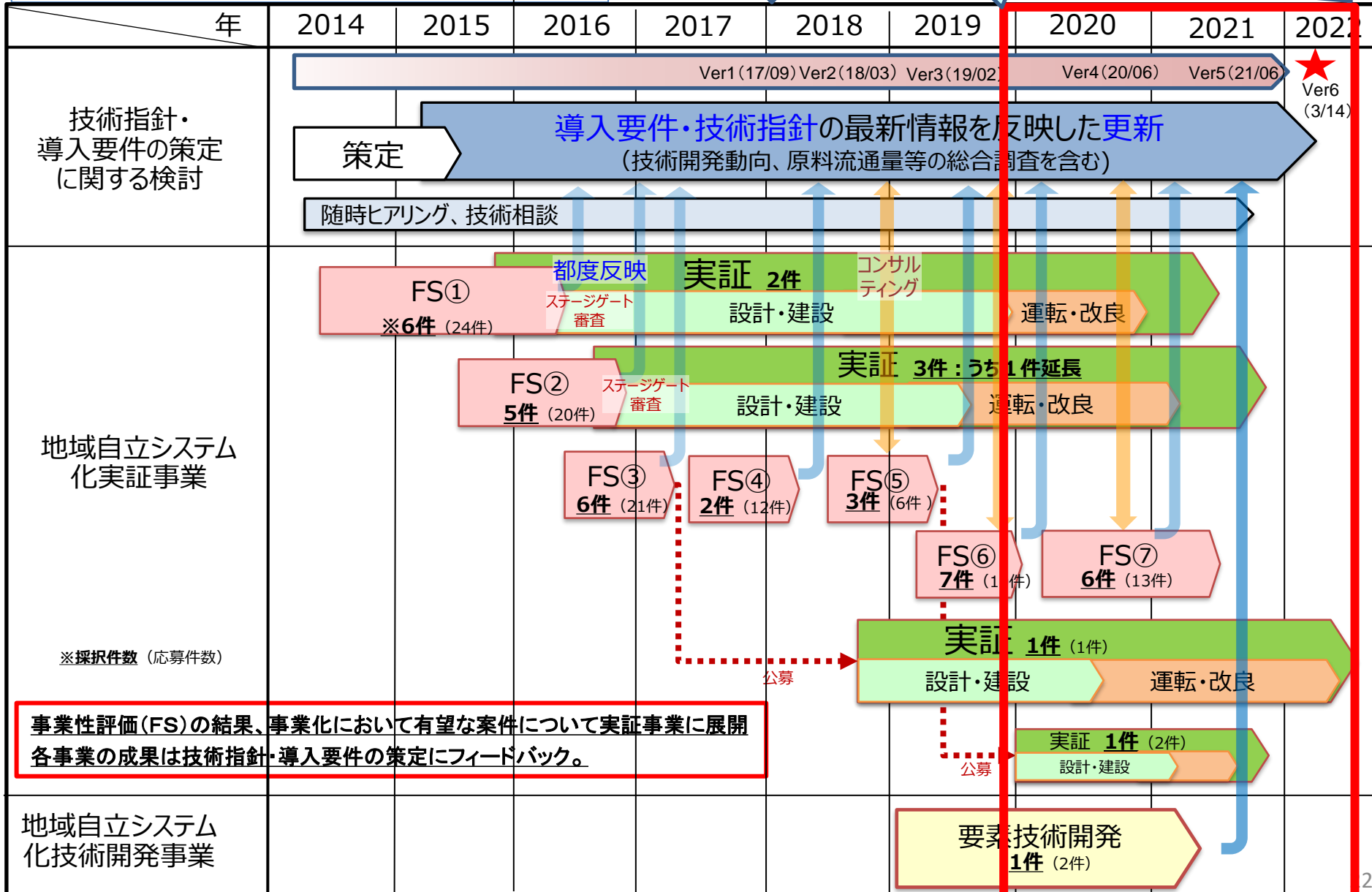
・「事業」の実施計画は妥当か。

中間評価

中間評価

今回対象期間

事後評価



2. 効率性 (実施計画、実施体制、実施方法、費用対効果等の妥当性)

・「事業」の実施体制は妥当か。

技術面のみならず、多角的な観点から審査できる委員を選定し、「技術検討委員会」において、プロジェクト推進に係る審議等を実施。

NEDO

- ・ 導入要件・技術指針の審議
- ・ FSのステージゲート審査
- ・ 事業全体に係る進捗、方向性についての助言

技術委員会 2022.2.16時点

委員長
三浦 孝一 氏: 京都大学 名誉教授

委員
熱田 洋一 氏 : 豊橋技術科学大学客員准教授
大谷 繁 氏 : (一社)地球温暖化対策技術会 技術顧問
多賀谷 実 氏 : 日本ベンチャーキャピタル(株) 代表取締役社長
巽 孝夫 氏 : (株)INPEX テクニカルコンサルタント
伏見 千尋 氏 : 東京農工大学 教授

委託

(1)導入要件・技術指針の策定

委託

(2)地域自立システム化実証事業／事業性評価(FS)

助成(2/3)

(2)地域自立システム化実証事業／実証事業

助成(2/3)

(3)地域自立システム化技術開発事業

事業間ヒアリング
&コンサルティング
を通じてナレッジ循環モデルを創出。
効率追求 & 成果の
最大化を図る。

事業推進委員会(事業者主体)

事業の進捗等をマネジメント

2. 効率性(実施計画、実施体制、実施方法、費用対効果等の妥当性)



・「事業」の実施体制は妥当か。

各事業を補助・委託で実施する理由を整理。

FSが委託事業である理由

- ・ バイオマス事業は対象原料や規模、地域特性により傾向が大きく異なるため、ガイドラインの充実化には様々な組合せを反映したFSを実施し、各地域の事業主体による個別具体的な事業モデルに当てはめて検証することが必要であるため、本来国が行うべきものを民間事業者への委託によって補完している。

実証が補助事業である理由

- ・ 新たな持続可能な事業モデルの取組に初めて挑戦するトップランナーの事業者にとって、「燃料調達」と「事業収入」の変動リスクが大きく、また、安定した操業に向けた「技術リスク」も伴うため、事業開始時(実証期間)の1～3年間程度を支援し、実証期間終了後も長期にわたって継続できる見通しを得るために、2/3助成としている。また、実証企業の対象事業者は中小企業が多い。

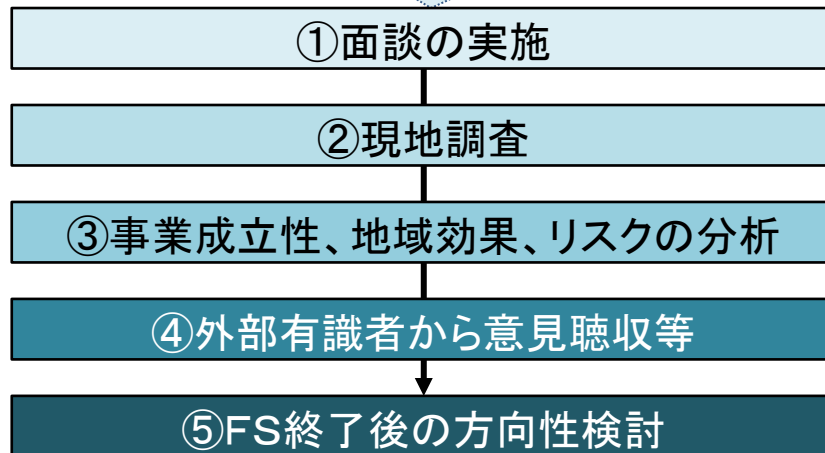
2. 効率性 (実施計画、実施体制、実施方法、費用対効果等の妥当性)

・「事業」の実施方法は妥当かつ効率的か。

「導入要件・技術指針」策定に向けて、2018年度からFS事業者にもコンサルティングを行い、不足する知見やデータ等を収集し、より実用的な「導入要件・技術指針」の改訂に反映した。

コンサルティングの目的

- ・ 事業者目線での「成功／失敗事例」の詳細分析
- ・ 導入要件・技術指針への新規項目の追加およびユーザビリティの向上
- ・ 導入要件・技術指針の策定を通じて得られた知見に基づく事業者のサポート



ガイドライン
(技術指針/導入要件)へ具体的な知見として反映

コスト低減・持続可能な道筋を示す

展開

2. 効率性 (実施計画、実施体制、実施方法、費用対効果等の妥当性)

・「事業」によりもたらされる効果(将来の予測を含む)は、投じた予算との比較において十分と期待できるか。

あるメタン発酵系の実証事業では、

- ・ 既に自治体や民間企業から導入検討に関する引き合い多数
- ・ 年間施設来場者数増加に伴う知名度の向上および商談案件の増加

総事業費: 約62.1億円程度(2014~2021年度) ⇒ 評価対象年度については、**約8.9億円**

(単位: 百万円)

研究開発項目	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	合計
執行額 ①+②+③	73	270	560	1,843	1,479	1,095	724	165	6,209
①技術指針・導入要件の策定	73	76	39	39	49	53	67	23	419
②地域自立システム化実証事業 (1)+(2)	-	193	520	1,804	1,429	988	639	143	5,716
(1)事業性評価(FS)(35件)	-	193	195	30	118	125	108	-	769
(2)実証事業(7件)	-	-	325	1,774	1,311	863	531	143	4,947
③地域自立システム化技術開発 事業	-	-	-	-	1	54	17	-	72

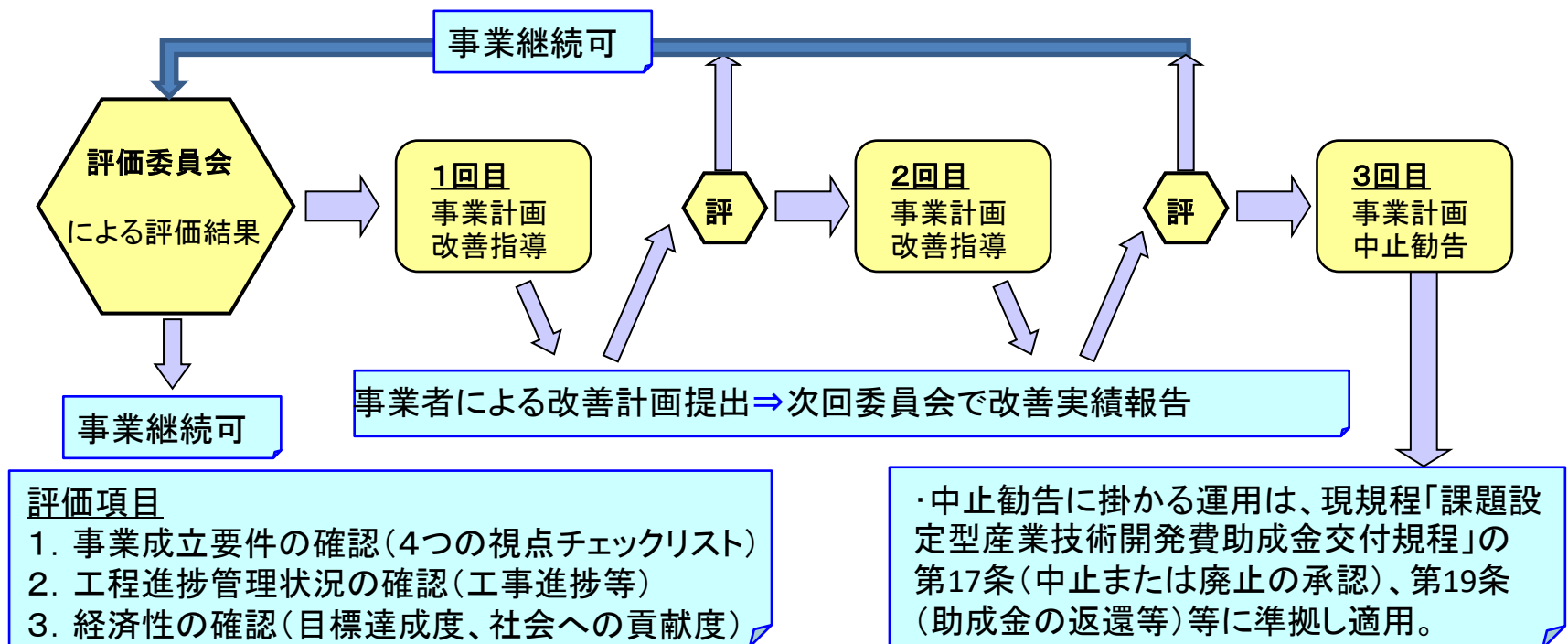
2. 効率性(実施計画、実施体制、実施方法、費用対効果等の妥当性)

- ・情勢変化に対応して「事業」の実実施計画、実施体制等を見直している場合、見直しによって改善したか。

「情勢の変化: 行政事業(2018年)レビューへの対応」

- ・ 自立や横展開の見込みを勘案して、事業の途中であっても中止とする基準を確立した上で、定期的にモニタリングを行うことにより、当該基準を的確に運用する必要がある。

⇒モニタリング評価委員会を創設、事業継続可否を評価する仕組



2. 効率性 (実施計画、実施体制、実施方法、費用対効果等の妥当性)

・情勢変化に対応して「事業」の実実施計画、実施体制等を見直している場合、見直しによって改善したか。

「情勢の変化: 行政事業(2018年)レビューへの対応」

2019年度モニタリング評価委員会(技術検討委員会): 2019年12月

実証事業の工程進捗状況 【富士クリーン】

フェーズ
設計・建設段階
運転段階

富士クリーンの事業性分析【結果】

■ 計画から計画価格 廃棄物単1価格を下げたためTDP(計画面積)の9%から3%に低下
 - ※計画
 OFS時点
 ■ バイオマス事業の実施によって20年間の合計で約37億円が新たに地域内で循環

実証事業の経済性評価に関するサマリー

実証事業者	事業投資額	IRR	投資回収年数	地域経済効果 (①09年前で編入されるおま+ ②地区住民・事業者の売上増)	投資額あたりの 地域経済効果	考察 (主に事業性について)
-------	-------	-----	--------	---	-------------------	-------------------

実証事業の横展開の可能性まとめ

実証事業者	エネルギー 生産規模 ※フル稼働時	横展開 可能性	適する対象地域の条件 (事業性分析からの示唆)	具体的な展開動向	見学者数 /引き合い数
-------	-------------------------	------------	----------------------------	----------	----------------

要素技術開発事業の進捗状況【アイシン精機】

目標	目標(具体値)	計画の達成度(実証)	目標とのギャップ要
①ふん尿の堆肥化処理コストの低減	ふん尿堆肥化処理コスト低減率 ■	■ (事業期間全体の進捗度)	計画どおりに進捗
②発酵槽の低コスト化と発酵効率向上	<ul style="list-style-type: none"> 全体システムの投資回収年数 ■ ガス発生量 ■ -牛ふん・日 	※2年間で ■ %の想定 今年度は ■ %に到達することが目標 現在、機能開発試験を終了し評価を開始した段階	来年度には予定どおり100%に到達見込み
③小型エンジンの総合効率の向上	システム総合効率 ■	■ %	
④消化液利用技術および浄化処理技術の開発	■	■ % ※設備自体は完成しているが、稼働していない	豚コレラの発生により、農業試験場における設備運転試験が遅延している状況

実証事業(7件)について

- ・工程進捗状況
- ・事業性分析
- ・地域内経済への貢献
- ・横展開可能性

技術開発事業(1件)について

- ・進捗状況

の評価実施

⇒田島山業、アイシン精機に改善要望

注:黒塗りは非公開

2. 効率性 (実施計画、実施体制、実施方法、費用対効果等の妥当性)

- ・情勢変化に対応して「事業」の実実施計画、実施体制等を見直している場合、見直しによって改善したか。

「情勢の変化：FIP制度の導入」

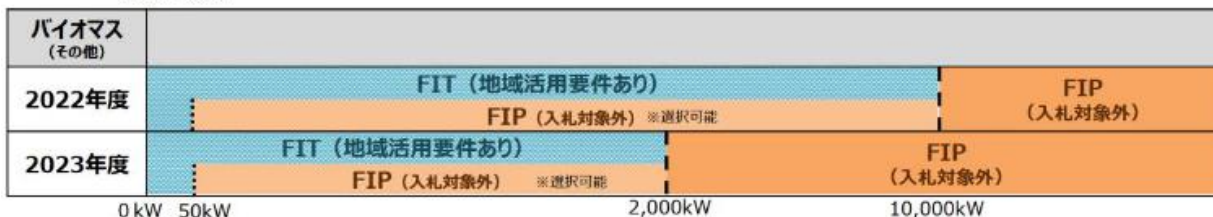
2022年4月施行されるFIT制度の改正とFIP制度の導入の影響をガイドライン第6版で解説

FIT制度における地域活用要件の導入

FIP制度の導入によるビジネス展開の可能性とリスク

事業者の理解増進

2022年度・2023年度におけるバイオマス発電のFIP/FIT制度の対象



(林業や廃棄物といった観点ではなく)エネルギーという視点で地域に裨益のあるバイオマスという視点、つまり、エネルギーの需要家を想定した事業構築が迫られることになる。

3. 有効性(目標達成度、社会・経済への貢献度)



最終目標を達成したか。

2019年度 中間評価

主な指摘事項に対して以下の通り実施

項目	内容	対応
1. 位置付け・必要性について	環境省により「再生可能エネルギー電気・熱自立的普及促進事業」による補助金が交付されている。 <u>この事業と本事業の違いがより明確に示されるべきである。</u>	・環境省補助金は設備導入補助。 ・本NEDO事業はFS・実証事業によるモデル構築、技術開発を元にしたガイドラインの作成⇒差別化ができています。
2. 効率性について	地域特有の利点を活かした上で他地域へも波及できるように、 <u>特殊性と共通性を両立させるように技術開発を進めていただきたい。</u> また、 <u>失敗事例も含めたヒアリング調査の内容や、第三者が検証可能な形でのGHG排出削減コストなども、積極的に公開すべきである。</u>	・共通性についてはFS／実証事業の工夫をガイドラインに反映。 ・失敗事例についてもガイドラインに反映。 ・GHGについてもガイドラインに反映。
3. 有効性について	バイオマスの発電利用においては、FITがなければ燃料費すら回収が難しい。事業性にとって、 <u>熱利用の重要性</u> を示すことで、開発事業から普及事業につながる施策提案も行っていくとよい。 <u>電力システムの変化に追随した事業のあり方、他の再生可能エネルギーも加えた総合的な事業モデルを検討する必要がある。</u>	・ガイドラインに重要性および熱の有効活用に向けたコツ・事例を反映。 ・電力システム変化：国内・海外の施策調査それらを踏まえた工夫・留意点を取りまとめ ・FSによる結果を元に太陽光・蓄電池等を組み合わせた再エネシステム構築事例あり。
4. 総合評価/今後に対する提言	系統接続できない地域での導入やレジリエンスなどの重要性が高まっており、他の再エネとの連携も含めた地域別の対応の視点も含めて、 <u>効率的かつ実効性のある横展開の方法を検討して頂きたい。</u> さらに、 <u>温室効果ガス(GHG)削減量の計算がどの程度重視され、どのように計算されているのかを明確にしていきたい。</u>	・地域のレジリエンス向上等としての価値については、ガイドラインに反映。 ・実証事業の横展開について各事業者が検討しWSで発表。 ・GHG削減量についてもガイドラインに反映。

3. 有効性(目標達成度、社会・経済への貢献度)

最終目標を達成したか。

① バイオマスエネルギー導入に係る技術指針／導入要件の策定に関する検討

最終目標：バイオマス種（木質系、湿潤系、都市型系、混合系）ごとに、設備機器の技術指針とシステムとしての導入要件を策定し、実証事業による検証を経て、最新の技術動向等を反映し、**広く一般に公開**する。

- 導入要件・技術指針はHPで広く一般に公開中
- 各種報告会でNEDO事業を紹介するとともに導入要件・技術指針策定の意義、成果物について地域との共生を図るためにワークショップ等においては、地域経済産業局との連携強化

1. NEDO HP掲載（掲載済）

初めて本ガイドラインをご覧になる方は、こちら。
「バイオマスエネルギー地域自立システムの指針」の手引き (3.2MB)
●「基礎編」ダウンロード
基礎編 (2.3MB)
●「実践編」ダウンロード
実践編 木質系バイオマス (33.6MB)
※ データ容量が大きいためご注意ください。
<分割版>

NEDO HP
バイオマスエネルギー地域自立システムの導入要件・技術指針
【https://www.nedo.go.jp/library/biomass_shishin.html】

2. ワークショップ開催（開催済）

1. 郡山市(2016年12月13日)
2. 福岡市(2017年1月12日)
3. 札幌市(2017年11月1日)
4. 岡山市(2018年2月2日)
5. 仙台市(2019年7月9日)
6. 大阪市(2019年12月17日)
7. 米子市(2020年2月25日)
8. リモート(2021年3月18日)
9. リモート(2022年3月7日)

3. 業界団体連携・展示会

1. 各業界団体メルマガ
2. バイオマス展 パンフレット配布 (2021年9月)
3. 再生可能エネルギー世界展示会 地域自立展示(2022年1月)

事後評価対象期間実施

地域経済産業局と連携

3. 有効性 (目標達成度、社会・経済への貢献度)

最終目標を達成したか。

NEDO HP掲載(詳細)

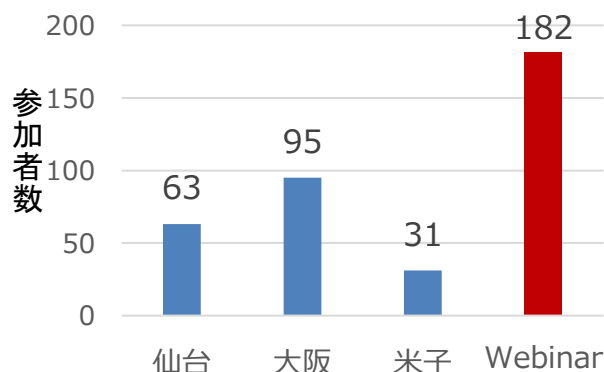
	期間	HPアクセス数累計 (1か月平均)
【参考】 バイオマスエネルギー導入ガイドブック(第4版) ※旧版 	2017.2~2017.8 : 7ヶ月間	1,154 (192)
バイオマスエネルギー地域自立システムの 導入要件・技術指針 Ver1-3 	2017.9~2020.5 : 33ヶ月間	20,799 (630)
バイオマスエネルギー地域自立システムの 導入要件・技術指針 Ver4 	2020.6~2021.4 : 11ヶ月間	9,697 (967)
バイオマスエネルギー地域自立システムの 導入要件・技術指針 Ver5 	2021.5~2022.3 : 11ヶ月間	11,780 (1,071)
バイオマスエネルギー 地域自立システムの 導入要件・技術指針 Ver6 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>基礎編</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>木質系 (約570頁)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>メタン 発酵系 (約400頁)</p> </div> </div>	2022.3~2022.4時点 : 2か月間	1,980 (990)
合計		45,410

3. 有効性 (目標達成度、社会・経済への貢献度)

最終目標を達成したか。

① バイオマスエネルギー導入に係る技術指針／導入要件の策定に関する検討

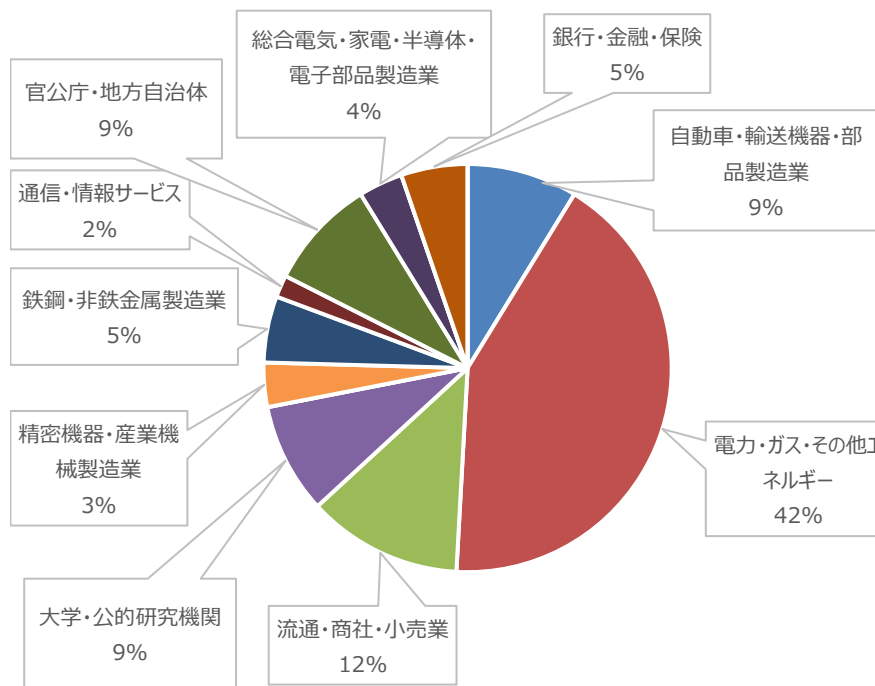
2020年度ワークショップアンケート結果



Webinar開催により参加者数増加

参加理由	Webinar
担当するビジネス・業務に関連した知識習得・情報収集のため	56
担当するビジネス・業務に直接は関連しないが知識習得・情報収集のため	11
バイオマスエネルギー事業に興味があるため	15
バイオマスエネルギー全般	49
木材	24
製材端材	18
家畜ふん尿	18
食品廃棄物 (生ごみ等)	23
下水汚泥	16
その他	5
NEDOによる取組みに興味があるため	20
講演内容に興味があるため (人名もしくは分野)	14
近隣での開催のため	0
その他	1

参加動機



参加者業種内訳: 幅広い業種から広く参加

3. 有効性(目標達成度、社会・経済への貢献度)



最終目標を達成したか。

①バイオマスエネルギー導入に係る技術指針／導入要件の策定に関する検討

2020年度ワークショップアンケート結果

今回のご意見やご感想、今後のセッションで聞きたいテーマ等コメント(抜粋)

- ・遠隔からでも参加できてよかったです。ありがとうございました。
- ・ガイドラインおよび評価ツールがあることを知ることができたので、次回は、評価ツールの使用について詳しく教えてほしい。
- ・実証地域からの報告、業界団体のメッセージなど、多様な情報が得られたセッションだったかと思います。
- ・どういう条件がそろえば事業がうまくいくのか、実証モデルが他の地域でも波及可能なのか、実現性の確度、逆にレアケースなのかなど、数値化して可視化できれば、採算性を含めて、具体的なことを知りたいです。
- ・現在のバイオマスエネルギー関連の状況等が把握でき非常に勉強になりました。今後も木質バイオマス関連の最新動向等の情報収集をしていきたいと思います。
- ・地域創生事業として自治体を巻き込んだ実例をお聞かせ願いたい
- ・エネルギー生産とマテリアル生産の組み合わせ、地域循環共生圏形成における分散型エネルギーシステムへの貢献、リスク回避の方策
- ・今回のWSではファイナンス面の講演があり、これからバイオマス事業を始める方にとっては大変良いものだったと思います。今後、安易に事業を始めて、失敗事例が多数出ないように、厳しい面等もしっかり伝えていくことが重要だと思います。
- ・時宜にかなったテーマで、専門分野で活躍されている講師の方々もポイントをついた説明で大変良かったと思います。
- ・海外との比較をもっと詳しく

3. 有効性(目標達成度、社会・経済への貢献度)

最終目標を達成したか。

他省庁・自治体資料における利用(引用)状況

資料	引用内容
地域における再生可能エネルギー設備導入の計画時の留意点 ～再生可能エネルギー設備導入に係るリスクとその対策～ (2021年3月 環境省大臣官房環境計画課)	2. 各再生可能エネルギー設備導入に係るリスクとその対策 2-3. バイオマス発電、熱利用等設備導入に係るリスクとその対策 バイオマスエネルギー地域自立システムの導入要件・技術指針を引用・参考文献として掲載
食品廃棄物のメタン化に取り組んでみませんか?(2018年8月 農水省食料産業局)	「メタン発酵施設に関する法規制」、「食品廃棄物メタン化事業の経済性」 バイオマスエネルギー地域自立システムの導入要件・技術指針を引用
木質バイオマス発電における人材育成テキスト (2022年5月経産省資源エネルギー庁)	第6章 地域共生・レジリエンス強化 6.1 地域において期待される機能と役割(地域経済分析) 地域自立システム化実証事業で導入されている産業連鎖分析に基づく地域経済への効果の考え方を記載
メタン発酵バイオガス発電における人材育成テキスト (2022年5月経産省資源エネルギー庁)	第2章 事業化および関連法規等 第1節 事業化のポイント 「メタン発酵事業の実施事項の全体像のイメージ」、「構想段階の実施事項および意思決定の流れの例」など各所で引用
北見市 次世代エネルギービジョン(案) (2022年1月 北海道北見市)	第5章 再生可能エネルギー等の導入可能性 メタン発酵系バイオマス編の検討手法を基に北見市の家畜ふん尿バイオマス量を推計
南あわじ市資源循環産業体系マスタープラン (2021年3月 兵庫県南あわじ市)	第3章 バイオマス事業可能性調査 メタン発酵により発生するバイオガス発電排熱と発酵槽内の温度維持に必要な熱量を試算。

3. 有効性（目標達成度、社会・経済への貢献度）



最終目標を達成したか。

②地域自立システム化実証事業 (1)事業性評価(FS)

最終目標：実証事業に向けた事業性評価(FS)を実施し、外部有識者による評価を行い、事業性があると評価された事業については、引き続き実証事業を行う。

原料別、事業モデル別の全ての範囲で事業性評価(FS)を実施。(35件)

2022.3.31時点 実施実績

事業モデル		事業性評価(FS) : 35件	実証事業 : 7件
メタン発酵系	①大規模の都市ごみ系複合処理	2件	1件
	②中規模の工業団地系の処理	5件	-
	③小規模の農業残さ系の処理	6件	1件
木質系	④事業系の熱利用を主体にした事業	8件	3件
	⑤山間地における地域密着型の事業	12件	1件
	⑥工業団地における複合利用事業	2件	1件

3. 有効性(目標達成度、社会・経済への貢献度)



最終目標を達成したか。

②地域自立システム化実証事業 (1)事業性評価(FS)

2022.3.31時点 実施実績

事業モデル		事業性評価 (FS): 35件	事業者 (赤字: 実証事業へ)
メタン発酵系	①大規模の都市ごみ系複合処理	2件	・(株)富士クリーン/栗田工業(株) ・(株)竹中工務店
	②中規模の工業団地系の処理	5件	・(株)大原鉄工/(株)いわむろバイオソリューション ・(株)小榎屋/JAゆうき青森/東洋紡エンジニアリング(株) ・北海道エア・ウォーター(株) ・北海道エア・ウォーター(株) ・(株)北土開発
	③小規模の農業残さ系の処理	6件	・阿寒農業協同組合/北海道エア・ウォーター(株) ・三昌物産(株)/三菱UFJリサーチ&コンサルティング(株) ・(株)インターファーム ・(株)サナース/山興緑化(有) ・バイオ燃料技研工業(株)/(国大)山口大学 ・(株)ヴァイオス/(国大)京都大学
木質系	④事業系の熱利用を主体にした事業	8件	・サーフビバレッジ(株) ・昭和化学工業(株) ・バイオマス熱電併給(株)/E2リバイブ(株) ・JFE環境サービス(株) ・智頭石油(株)※ ・山室木材工業(株) ・ワタミファーム&エナジー(株) ・北広島町/(国大)広島大学
	⑤山間地における地域密着型の事業	12件	・熊野原木市場協同組合 他5者 ・智頭石油(株)/(国大)鳥取大学 ・田島山業(株) ・(株)日立製作所 ・山陽チップ工業(株)/(株)EECL ・長野森林組合 ・坂井森林組合 ・(一社)日本木質バイオマスエネルギー協会 ・高砂熱学工業(株)/(一社)日本有機資源協会 ・(一社)石炭エネルギーセンター/遠野興産(株) ・(株)日本総合研究所 ・中部電力(株)/(株)シーエナジー
	⑥工業団地における複合利用事業	2件	・バンブーエナジー(株)/中外炉工業(株) ・東海大学&(株)東急リゾートサービス

※智頭石油(株)のFSをベースに(福)ウイズユーが実証事業化

3. 有効性 (目標達成度、社会・経済への貢献度)



最終目標を達成したか。

②地域自立システム化実証事業 (2)実証事業

最終目標：バイオマスエネルギー利用の地域自立システムについて、技術指針／導入要件にもとづいて実証を実施することで、技術指針／導入要件の内容について検証するとともに、既存技術の改良改善や要素技術の高効率性、高品質性、低コスト性を実証し、健全な運用が可能な地域システムを具体的に提示する。

- 2019年度1件、2020年度3件、2021年度3件の実証事業が終了し、全ての事業が終了した。
- 幅広い事業モデルの実証事業(7件)を実施し、FIT制度に頼らない経済的に自立した地域システムを提示した。
- 当初2020年度終了予定であったが、Covid-19の拡大と緊急事態宣言の影響で工期の遅れが発生し、期間を延長せざるを得なかった。

2022.3.31時点 実績

事業モデル		実証事業:7件	事業者
メタン発酵系	①大規模の都市ごみ系複合処理	1件	• (株)富士クリーン(2020年度終了)
	②中規模の工業団地系の処理	-	-
	③小規模の農業残さ系の処理	1件	• 阿寒農業協同組合(2021年度終了)
木質系	④事業系の熱利用を主体にした事業	3件	• 昭和化学工業(株)(2021年度終了) • JFE環境サービス(株)(2020年度終了) • (福)ウイズユー(2021年度終了)
	⑤山間地における地域密着型の事業	1件	• 田島山業(株)(2019年度終了)
	⑥工業団地における複合利用事業	1件	• バンブーエナジー(株)(2020年度終了)

中規模ケースは、FSを通じて商用化済

3. 有効性(目標達成度、社会・経済への貢献度)



最終目標を達成したか。

③地域自立システム化技術開発事業

最終目標：システム全体の**コスト低減や運用性を向上**させることが期待できる実用的な技術を開発し、実証事業の中で検証する。

・【技術開発事業】アイシン精機株式会社

概要：FIT制度に頼らない**オンサイト小型バイオガス発電システムを、小規模酪農家が投資可能なコストで実現**することを目指す技術開発事業。

目標：最終的に**年間ふん尿処理費の25%低減**を目指す。

- ①ふん尿の堆肥化処理コストの低減 : 固液分離後固分回収率 35 %以下
- ②発酵槽の低コスト化と発酵効率向上 : 22m³/日以上 of ガス発生
- ③小型エンジンの総合効率 : 効率 90%以上
- ④消化液利用技術の開発 : 堆肥化時に消化液の全量利用

■開発成果概要

2019年2月に事業を開始し、計画通りに2021年2月に終了した。上記の各々の技術目標に対して、①回収率平均31%、②21.6m³/日(夏季)、20.4m³/日(冬季)、③88.1%(夏季)、84.7%(冬季)、④全量処理可能、の結果を得た。また**これらを総合した年間ふん尿処理費用の低減効果は50%**であった。消化液の利用に関しては、システム設置場所の気候条件の影響を受けるが、目標を達成した。

3. 有効性 (目標達成度、社会・経済への貢献度)

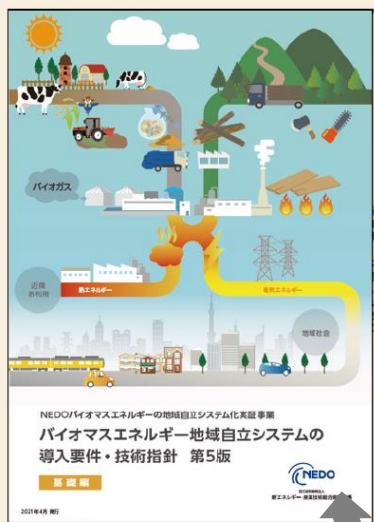


・社会・経済への波及効果が期待できる場合、積極的に評価する。

バイオマスエネルギー地域自立システムの導入要件・技術指針(ガイドライン第6版、2022年3月14日)

これからバイオマス事業を検討する者が、検討の進め方やリスクを正しく理解し持続的な事業を実現するために必要な情報を取りまとめたガイドライン。重要なポイントのみをまとめた「基礎編」を追加、また、「事業性評価・地域経済性評価ツールを公表」。

基礎編

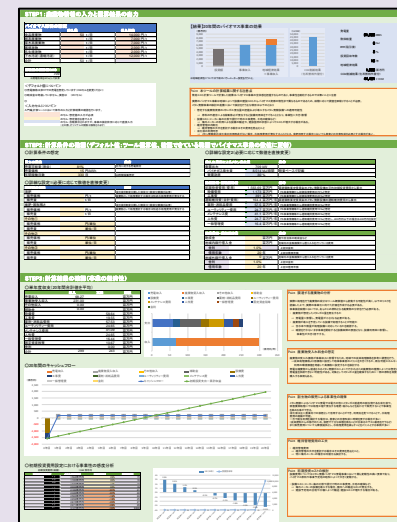


実践編

(木質バイオマス編 / メタン発酵系バイオマス編)



事業性・地域経済性分析ツール



エッセンスを凝縮(構想～FSのみ)

ダウンロード用URL: https://www.nedo.go.jp/library/biomass_shishin.html

3. 有効性(目標達成度、社会・経済への貢献度)

・各個別テーマの成果と意義

① バイオマスエネルギー導入に係る技術指針／導入要件の策定に関する検討(1/4)

✓ 「基礎編」・「実践編」では構想、事業性評価(FS)、設計施工、設備運転の各段階において、システム全体、バイオマス調達、エネルギー・副産物利用、エネルギー変換設備に対して実施すべき事項を一覧表にまとめました。さらに、「実践編」ではそれぞれの実施事項に対する留意点や詳細情報、各種データなどを解説



3. 有効性 (目標達成度、社会・経済への貢献度)

・各個別テーマの成果と意義

① バイオマスエネルギー導入に係る技術指針／導入要件の策定に関する検討 (2/4)

- ✓ 「基礎編」・「実践編」ではその項目ごとに技術や地域要素を加味した上で、NEDOの地域自立システム化実証事業の成果と失敗事例を実施事項別に分析した留意事項(リスクや落とし穴)を「チェックリスト」としてまとめた。さらに、「実践編」では各留意事項の詳細とその解決策について解説

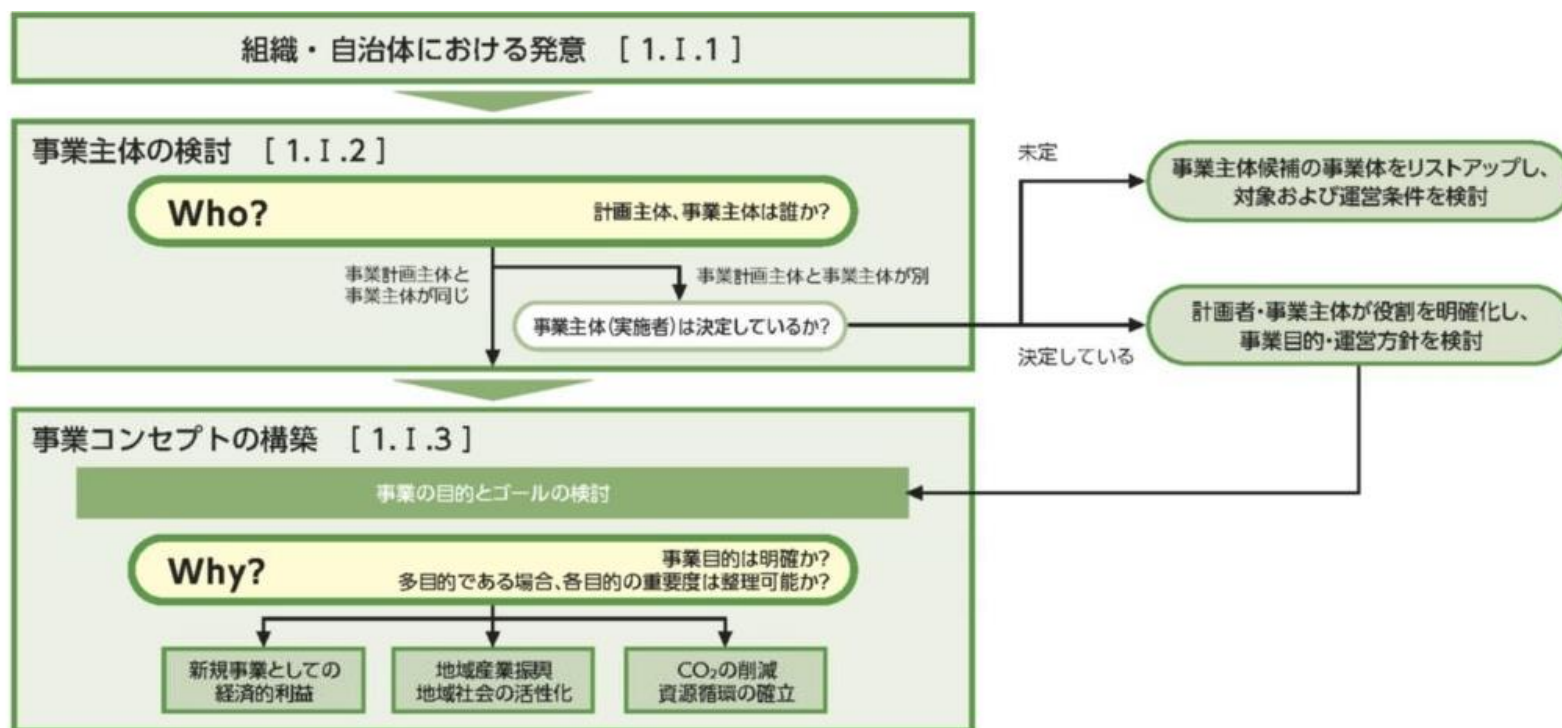
実施事項 [内は実践編第2部対応項目]	留意事項	チェック	解説
事業主体の想定 [1.1.2]	ビジョンのみが先行して事業主体が想定できない計画となっていないか? 資金力や実行力も含めた事業主体を想定することができるか?		特に自治体事業の場合は青写真を描いたものの、実施主体をはじめとする5W1Hが想定されていなかったため、FSの事業化に進めなかったケースが数多く存在する。事業主体が明確な場合もFS調査費、初期投資を賄うことができる「資金力」を有するかを確認する必要がある。
	事業の実現に向けて中心的に動ける担当者が存在し、そのサポート体制も構築できているか?		事業主体が決まっても、専門的知見を有する人物の不在や、中心的な担当者が不在で、それぞれの担当がバラバラに動いた結果、プロジェクトが予定通り進捗しないことがある。
事業コンセプトの構築 [1.1.3]	事業の目的が整理できているか? また、それらを関係者と共有できているか?		事業目的が整理できていないと事業計画の具体化の際に適切な選択がなされず、バイオマス利用による事業者や地域が期待するメリットが得られない、課題解決が果たせないことにつながる。また、関係者に対して事業目的を共有できていないと必要な協力が得られない他、不十分な理解により事業化段階や事業化後にトラブルになることもある。
	特定の技術・機器を前提とした計画や規模感になっていないか? 交付金や補助金先行の計画となっていないか?		特定の技術の利用や補助金の取得が事業実施の主目的となり、事業実施意義の検討があいまいな状態で進んだ結果、稼働後原料・燃料調達を含む関係者の協力が得られず頓挫した事例も存在するため事業実施意義を事業者自ら整理することが必要。
	地域からの反対を受けるような計画になっていないか? 社会的に問題になるような計画になっていないか?		バイオマスエネルギー設備の稼働後、原料の輸送車両の往来や景観上の問題、騒音などにより住民問題に発展するケースもあるため対策が必要。また、製紙用チップや既存の木材関連業者とも原料調達の住み分けを明確にし協力関係を築かないとトラブルに発展することもある。

3. 有効性 (目標達成度、社会・経済への貢献度)

・各個別テーマの成果と意義

① バイオマスエネルギー導入に係る技術指針／導入要件の策定に関する検討 (3/4)

- ✓ バイオマスエネルギー事業に参入しようとする事業者を対象とした「基礎編」を準備。「基礎編」では構想からFS段階までに焦点を当て、実施と意思決定事項をフローチャートで説明

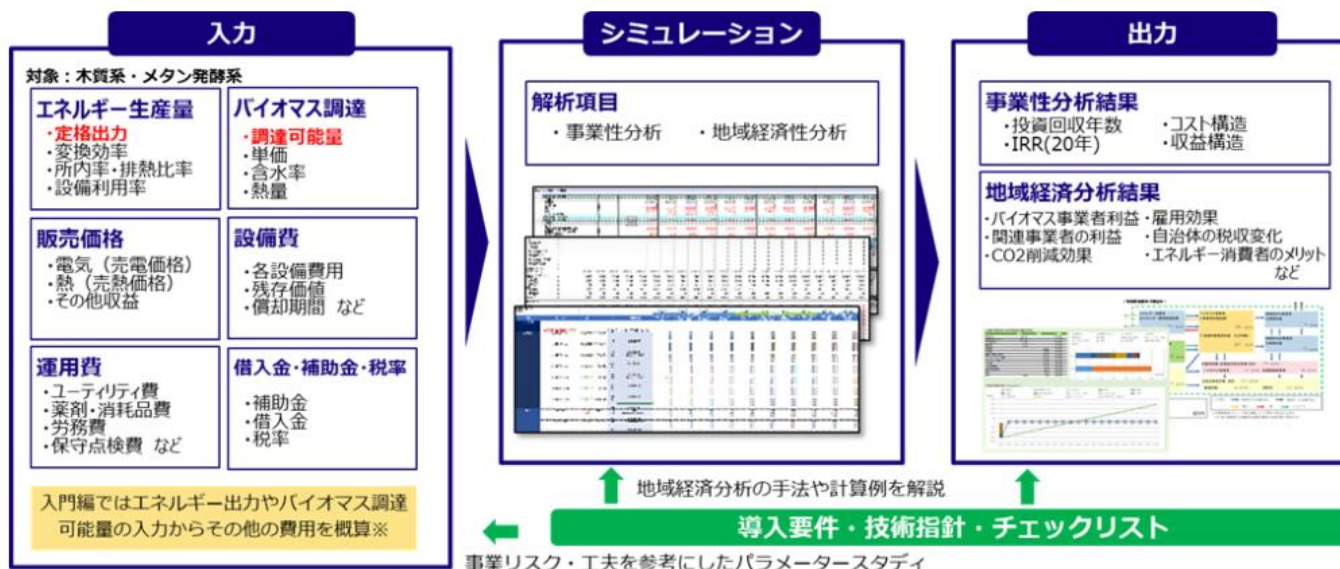


3. 有効性(目標達成度、社会・経済への貢献度)

・各個別テーマの成果と意義

① バイオマスエネルギー導入に係る技術指針／導入要件の策定に関する検討(4/4)

✓ 「バイオマスエネルギー地域自立システムの導入要件・技術指針」を利用する事業者を対象に、構想段階で簡易に事業性および地域経済性を評価できる「事業性・地域経済性評価ツール」を公開。事業者の検討状況に合わせて「入門編」と「詳細編」を準備し、「入門編」では最小限のパラメータ(エネルギー出力や調達可能量)を入力するだけで、事業収支や地域内の経済波及効果を簡単に評価することができ、「詳細編」ではエネルギー生産量・運用費・設備費など、より細かい設定を行うことで各利用率における感度分析など、詳細な検討を行うことが可能。



※概算される費用や地域経済効果は事業実施地域によって変動するため、計算結果は事業実現を保証するものではありません

3. 有効性 (目標達成度、社会・経済への貢献度)

・社会・経済への波及効果が期待できる場合、積極的に評価する。

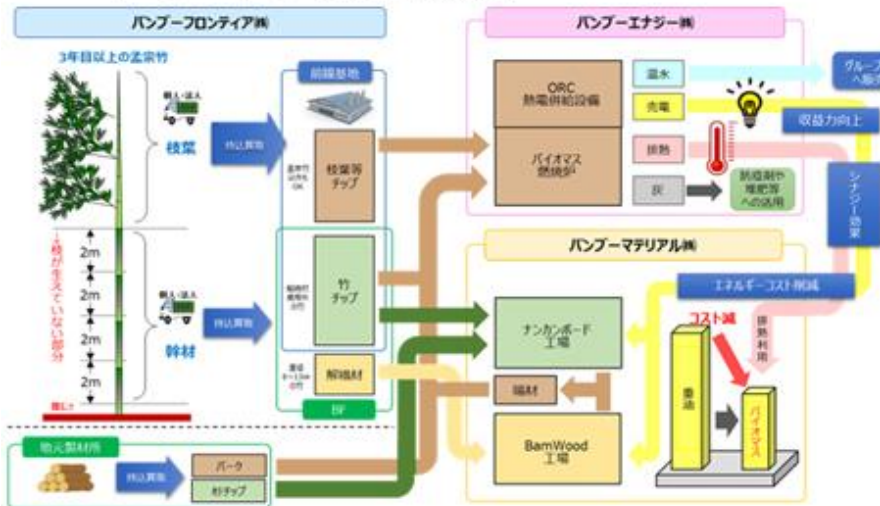


令和2年度 新エネ大賞
経済産業大臣賞 【分散型新エネルギー先進モデル部門】

竹とバークを燃料としたORC熱電併給設備によるバイオマスエネルギーの有効活用

パンプーエナジー (株)

<パンプーフロンティア事業の全体概要>



<バイオマス熱電併給設備全景>



燃焼用原料



バーク



竹

燃料投入ワーキングフロア



バイオマス燃焼炉・ボイラー



ORC熱電併給設備



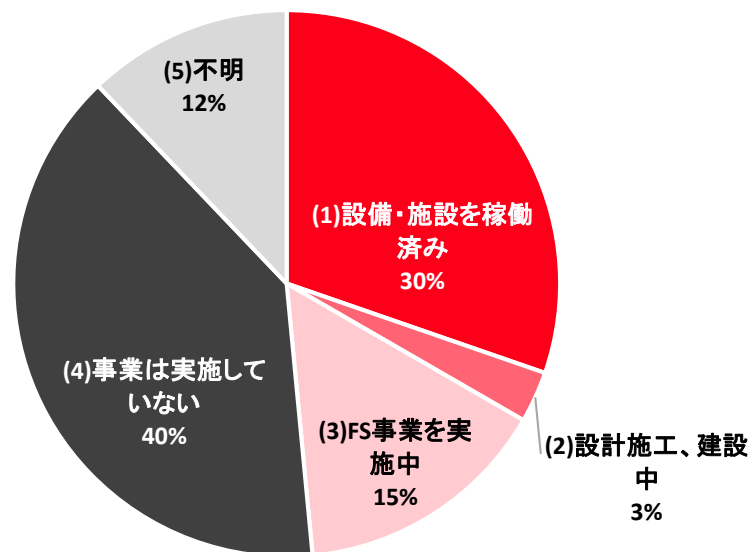
3. 有効性（目標達成度、社会・経済への貢献度）

・FS事業者へのヒアリング結果

- NEDOバイオマスエネルギーの地域自立システム化実証事業におけるFS事業者に対し、現在の事業実施状況に関するアンケートを実施した
- 本ガイドラインに協力可能な事業者に対しては別途ヒアリングを行い、結果をガイドラインに反映

FS事業者の現在の実施状況（実証事業者含む）

実施状況	回答数
(1)設備・施設を稼働済み	10
(2)設計施工、建設中	1
(3)FS事業を実施中	5
(4)事業は実施していない	13
(5)不明	4
合計	33



- 約半分が事業化済みまたは検討を継続中

3. 有効性(目標達成度、社会・経済への貢献度)

・地域自立システム化実証事業後の取組

地域自立システム化実証事業から見えてきた残された課題

- ・低コストかつ一定以上の品質の燃料材の安定的な確保
- ・燃料の需要先の確保

木質系:

政策側から見た木質バイオマスのエネルギー利用の現状と課題

- ・発電コストの7割を占める燃料コストの低減と、林業者の森林経営の安定化の両立
- ・木材の運搬・加工システムのエネルギー利用向けの最適化や、広葉樹や早生樹の利活用
- ・木質チップ・ペレットの品質安定化を含め、市場取引における課題を如何に解決すべきか。

(第1回林業・木質バイオマス発電の成長産業化に向けた研究会 資料2より)



木質バイオマス燃料等の安定的・効率的な供給・利用システム構築支援事業

メタン発酵系:

新エネルギー等のシーズ発掘・事業化に向けた技術研究開発事業/フェーズD(未来型新エネ実証制度)

発電コストの低減、立地制約の克服、長期安定電源化、地域特有の再生可能エネルギー源との共生等、再生可能エネルギーの大量導入における課題を解決しようとする実証事業

3. 有効性 (目標達成度、社会・経済への貢献度)

・地域自立システム化実証事業後の取組

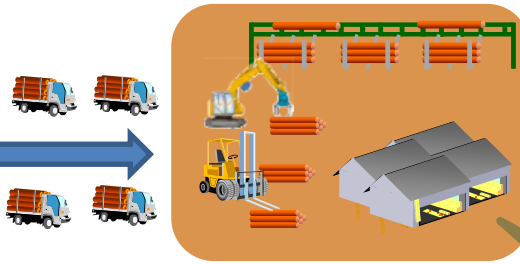
木質バイオマス燃料等の安定的・効率的な供給・利用システム構築支援事業

木材関連事業者等



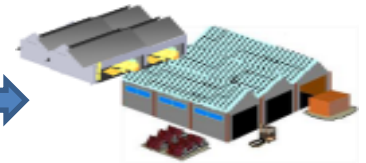
- ・成長速度の速い早生樹等の活用による資源量増加
- ・切り株から萌芽更新により苗木・植栽コスト低減等

チップ・ペレット製造事業者等



- ・全量燃料材として活用や現地加工等、運搬・加工の最適化

エネルギー関連事業者等



- ・燃料材品質の安定化
- ・市場取引の活性化

市場
(販売)

(1) 燃料ポテンシャルの開拓

事業名：新たな燃料ポテンシャル（早生樹等）を開拓・利用可能とする“エネルギーの森”実証事業

(2) 運搬、加工システムの最適化

事業名：木質バイオマス燃料（チップ、ペレット）の安定的・効率的な製造・輸送等システムの構築に向けた実証事業

(3) 品質規格の策定

事業名：木質バイオマス燃料（チップ、ペレット）の品質規格の策定委託事業

公開



「バイオマスエネルギーの地域自立システム化実証事業」
事業評価委員会（事後評価）

事業の概要説明資料 （補足資料）

1. 必要性(位置付け、目的、目標等の妥当性)

・NEDOが「事業」を実施する必要性は明らかであるか。

「要件・指針(成果)活用のイメージ」

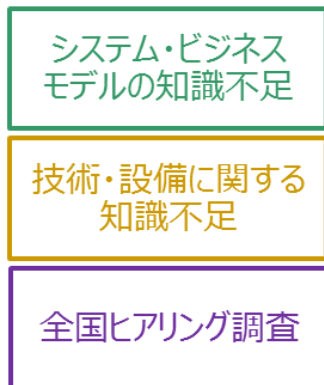
- 目的
 - 健全なバイオマスエネルギー事業実施のためのガイドラインの策定
 - 国内で持続可能なバイオマス利用のあり方の検討
- 方針
 - 経済的に成り立つ要件の明確化と具体的な事業モデルの提示
 - 個別の技術指針、対象地域が経済的に自立できるシステムとしての導入要件を策定

これまでのバイオマスエネルギー事業の課題

これまでバイオマスに関わりの無い事業者が多数参加



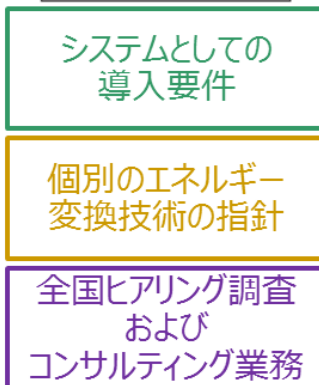
知識不足による失敗例の多発



導入要件・技術指針(ガイドライン)の内容と策定イメージ



導入要件・技術指針



2. 効率性(実施計画、実施体制、実施方法、費用対効果等の妥当性)

・「事業」の実実施計画は妥当か。

- ①バイオマスエネルギー導入に係る技術指針・導入要件の策定に関する検討
- ②(1)地域自立システム化実証事業／事業性評価(FS)
- ②(2)地域自立システム化実証事業／実証事業
- ③地域自立システム化技術開発事業

事業期間において適切に公募(多数の応募)、優良な案件を採択

No.	公募年度	公募期間	事業項目	応募件数 (応募者数)	採択候補件数 (採択候補者)	倍率
1	2014年度	2014年8月11日～9月11日	①	4件(4者)	1件(1者)	4.0倍
2		2014年12月26日～2015年1月30日	②(1)【第1回】※SG	24件(41者)	6件(14者)	4.0倍
3	2015年度	2015年7月3日～8月31日	②(1)【第2回】※SG	20件(36者)	5件(10者)	4.0倍
4	2016年度	2016年5月31日～7月14日	②(1)【第3回】(FSのみ)	21件(36者)	6件(9者)	3.5倍
5	2017年度	2017年3月24日～5月10日	②(1)【第4回】(FSのみ)	12件(21者)	2件(3者)	6.0倍
6	2018年度	2018年4月27日～6月7日	①	1件(1者)	1件(1者)	1.0倍
			②(1)【第5回】(FSのみ)	6件(7者)	3件(3者)	2.0倍
			②(2)	1件(1者)	1件(1者)	1.0倍
			③	3件(3者)	0件(0者)	0倍
7		2018年9月10日～10月9日	②(1)【第6回】(FSのみ)	10件(13者)	7件(10者)	1.4倍
			③	2件(2者)	1件(1者)	2.0倍
8	2019年度	2019年8月1日～8月30日	②(1)【第7回】(FSのみ)	13件(20者)	6件(10者)	2.2倍
			②(2)	2件(2者)	1件(1者)	2.0倍

2. 効率性(実施計画、実施体制、実施方法、費用対効果等の妥当性)



- ・情勢変化に対応して「事業」の実実施計画、実施体制等を見直している場合、見直しによって改善したか。

「情勢の変化:コロナ禍による海外SVの来日不可」

リモート協議／粘り強い交渉による国内技術者への権限付与



100kW発電機(チェコ)

～BGP、酪農家に電力／温水供給

《コロナ禍の対応》

- ・ガス圧低下時のトリップ解消(圧力調整弁、フロアのインバータ化)
- ・2台連成、負荷追従運転の実現



50kW発電機(中国)

～原料受入棟に電力／温水供給(受入槽加温、ロードヒーティング)

《コロナ禍の対応》

- ・負荷追従運転の実現
- ・ガス配管内の凝縮不安定／冬期凍結への対応



生物脱硫装置(中国)

～バイオガス中の硫化水素除去

《コロナ禍の対応》

- ・制御プログラムの不具合対応
- ・除去量の不安定解消(pHおよび空気量制御)

3. 有効性 (目標達成度、社会・経済への貢献度)

・各個別テーマの成果と意義

②地域自立システム化実証事業

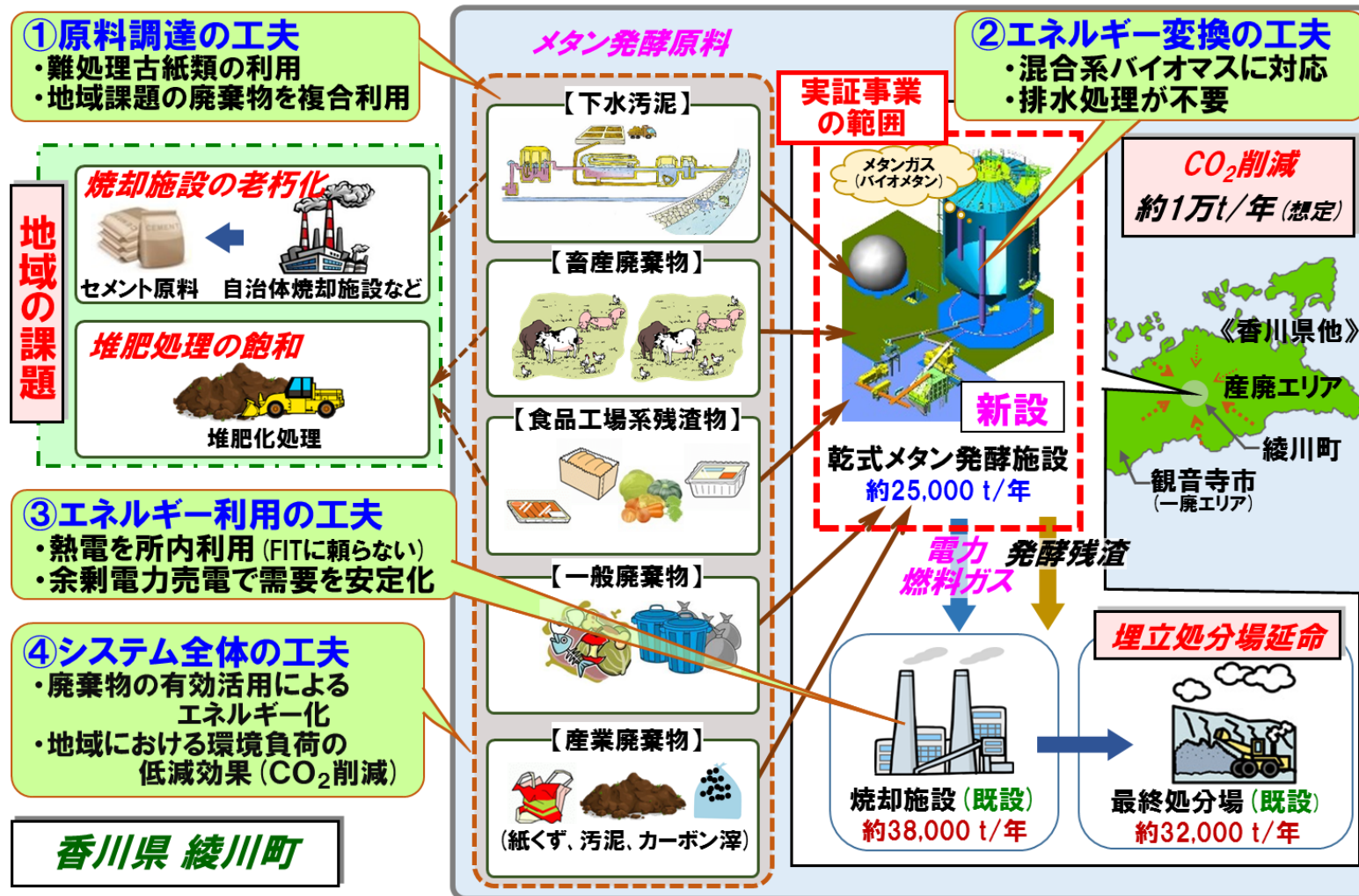
No.	事業分類	事業内容	助成先
1	メタン発酵系	地域から発生する多種類の 混合系バイオマス を 乾式メタン発酵技術 により生産したバイオマスエネルギーを周辺地域との連携により利用拡大を促進するシステムの構築を目指す事業。	(株)富士クリーン
2	木質系	地域で利用可能なバイオマス資源を収集し、 既存工場にて珪藻土原料乾燥のエネルギー として利用するとともに、その 余剰熱 を利用する事業。	昭和化学工業(株)
3	木質系	岡山県倉敷市を中心とする広範囲な地域から発生する発電用木質バイオマスとは競合しない夾雑物を含む 建築廃材や低品位の木質バイオマス を燃料とするボイラーにて コンビナート内へ蒸気を供給 する事業。	JFE環境サービス(株)
4	木質系	地域課題である 竹 を有効利用し、竹加工工場および、原料1次処理工場に ORCユニット による 高効率熱電併給 を行う事業。	バンブーエナジー(株)
5	木質系	チップングロータリー車 を活用し、 林地残材 の現地チップ化を行い、輸送することで効率的な木質バイオマス燃料化を検討し、 林地残材集材システム を構築、チップの安定供給を図る。	田島山業(株)
6	メタン発酵系	堆肥化が困難な 高・中水分の家畜ふん尿 由来の バイオガスエネルギー を利用した 酪農地域自立システム の構築を目指す事業。	阿寒農業協同組合
7	木質系	廃棄バイオマス を利用したクリーニング工場への 蒸気供給事業 の実証事業	(福)ウイズユー

3. 有効性 (目標達成度、社会・経済への貢献度)

・各個別テーマの成果と意義

②地域自立システム化実証事業 : (株)富士クリーン

・乾式メタン発酵で複合処理
・FITに頼らない熱電併給事業



3. 有効性 (目標達成度、社会・経済への貢献度)



・各個別テーマの成果と意義

②地域自立システム化実証事業 : (株)富士クリーン

- ・乾式メタン発酵で複合処理
- ・FITに頼らない熱電併給事業

乾式メタン発酵施設

・ 建築確認日	2018年 3月 28日
・ 設置年月日	2018年 5月 21日
・ 許可年月日*1	2018年 5月 28日
・ 竣 工	2018年 6月 7日
・ 敷地面積*2	約 6100 m ²
・ 建築面積*3	約 2600 m ²
・ 延べ面積	約 5000 m ²
・ 処理能力*4	73.08 ton/日

- *1 産業廃棄物許可日
一般廃棄物許可日は、2018年5月23日
- *2 管理棟・機械棟を含む敷地面積
- *3 メタン発酵槽・ガスホルダーを除く面積
- *4 産業廃棄物・一般廃棄物の合計処理能力

バイオガス発生予定量	約 9500 Nm ³ /日
重油換算*5	約 4.8 kL/日
総発電量*6	約 18.6 MWh/日

発生したバイオガスを全て利用した場合

*5 CH₄濃度 55 %換算

*6 CH₄濃度 55 %換算・発電効率 35.9 %



3. 有効性 (目標達成度、社会・経済への貢献度)



・各個別テーマの成果と意義

② 地域自立システム化実証事業 : (株)富士クリーン

・乾式メタン発酵で複合処理
 ・FITに頼らない熱電併給事業

研究開発項目	研究課題	2016	2017	2018	2019	2020	達成率 (2020年度 12月まで)	目標値	達成値
1 バイオマス原料調達 の検証	① 混合系バイオマスの質と 量の検証			→	→		100 (確認終了)	73.2 ton/日	73.2 ton/日
2 エネルギー変換技 についての検証	① 高効率ごみ選別装置とし ての検証		実証事業施設 設計・建設・申請・届出など	→	→		100 (確認終了)	80 % 以上	88 %
	② 混合系バイオマスに対し てのバイオガス発生量お よびメタン濃度の検証			→	→		100 (確認終了)	平均 9,490 Nm ³ /日	平均 10,000 Nm ³ /日
3 エネルギー利用 についての検証	① バイオガス使用量等の検 証			→	→			100 (確認終了)	8,029 Nm ³ /日
	② 発酵残渣とカーボン滓の 熱量把握および焼却施設 における検証				→		100 (確認終了)	可能性 有無	可能性 無
4 システム全体の検証	① 温室効果ガス削減の検証					→	100 (確認終了)	9,887 ton- CO ₂ /年	12,621 ton- CO ₂ /年
	② システム全体の物質収支 および埋立廃棄物量との 検証					→	100 (確認終了)	施設全般 の検証	NEDO へ報告
	③ 事業採算性の検証					→	100 (確認終了)	採算性 の検証	NEDO へ報告

総合的な達成度：進捗に対しては適切に進み検証することが出来た。また、それ以上のことも得られ実証事業を有意義に実施できていたと評価している。

3. 有効性(目標達成度、社会・経済への貢献度)

・各個別テーマの成果と意義

②地域自立システム化実証事業 : (株)富士クリーン

- ・乾式メタン発酵で複合処理
- ・FITに頼らない熱電併給事業

今後の展望

1 ノウハウを活用し施設運転業務及び訓練施設としての展開

本事業で得られた各種データ・技術の供与、
運転ノウハウを活用した類似施設の立上業務から初期運転確認業務のサポートにより、
メタン発酵事業の普及に繋げる。
そして、本事業施設を訓練施設と位置付とするオペレーター育成等の実施により、
メタン発酵事業の安定運転を拡大・継続を促す。

■ オリックス循環資源株式会社

◎計画地	埼玉県環境整備センター「彩の国資源循環工場」第Ⅱ期事業地内
◎最大処理能力	100 トン/日
◎設備容量	約1,600 kW
◎年間発電量	約 9,800,000 kWh
◎建設工事開始時期	2020年1月
◎商業運転開始時期	2022年1月(予定)



■ 徳島県

民間同業者と徳島県エリアの
産業廃棄物等を対象としたFSを実施

■ 九州北部エリア

民間同業者と九州北部エリアの
産業廃棄物等を対象としたFSを実施

2 地域との連携による事業の継続性

将来の高齢化社会における社会全体のごみ排出量減少、ごみ質の変化
に対して、本事業を活用し地域と連携を図る。
本事業の柔軟な対応、信頼の向上により、更なる事業継続ができる。

3 自治体運営の経費削減提案の実施

一般廃棄物処理を民間委託することで、実質的な廃棄物処理費用を
抑制することが可能となる。また、将来のごみ排出量減少に対して
も、本事業を活用することにより、処理施設の運営する金銭的なり
スクを回避することができる。

4 温室効果ガス削減への寄与

本事業で得られたバイオマスエネルギーを利活用することにより、
現在のエネルギー購入量を削減し、温室効果ガス削減へ寄与する
ことができる。

3. 有効性 (目標達成度、社会・経済への貢献度)

・各個別テーマの成果と意義

② 地域自立システム化実証事業 : 昭和化学工業(株)

- ・真庭システムのバージョンアップ
- ・乾燥工程への熱風利用

昭和化学工業株式会社

事業全体のイメージ



※自主事業として北部バイオマス集積基地(蒜山)の運営による資源収集を実施計画

3. 有効性 (目標達成度、社会・経済への貢献度)

・各個別テーマの成果と意義

②地域自立システム化実証事業 : 昭和化学工業(株)

・真庭システムのバージョンアップ
・乾燥工程への熱風利用



装置全体写真

3. 有効性 (目標達成度、社会・経済への貢献度)



・各個別テーマの成果と意義

②地域自立システム化実証事業 : 昭和化学工業(株)

- ・真庭システムのバージョンアップ
- ・乾燥工程への熱風利用

目標

本事業は、地域資源である木質バイオマスの併用による地域エネルギー体制に移行し、コスト削減とCO₂削減、地域活性化を目指す。

具体的には、バイオマス熱風炉を導入し、地域で余剰になっているバークチップを年間3,750t燃料として利用する。燃焼ガスは熱交換器を用いて熱交換し、クリーンな高温空気を珪藻土製品製造に使用する。

全工程エネルギーの20%に相当する熱量をバイオマス資源に置き換え、期待される効果として年間1,000tの二酸化炭素排出量削減を目指す。

成果概要

2019年8月よりバイオマス熱風炉を稼働した。実績を下記に示す。

	1年目	2年目	平均	達成率
バイオマス燃料使用量 (t)	3,106	2,770	2,938	78%
バイオマス置換エネルギー (%)	20	20	20	100%
二酸化炭素排出削減量 (t)	1,072	956	1,014	101%

3. 有効性 (目標達成度、社会・経済への貢献度)

・各個別テーマの成果と意義

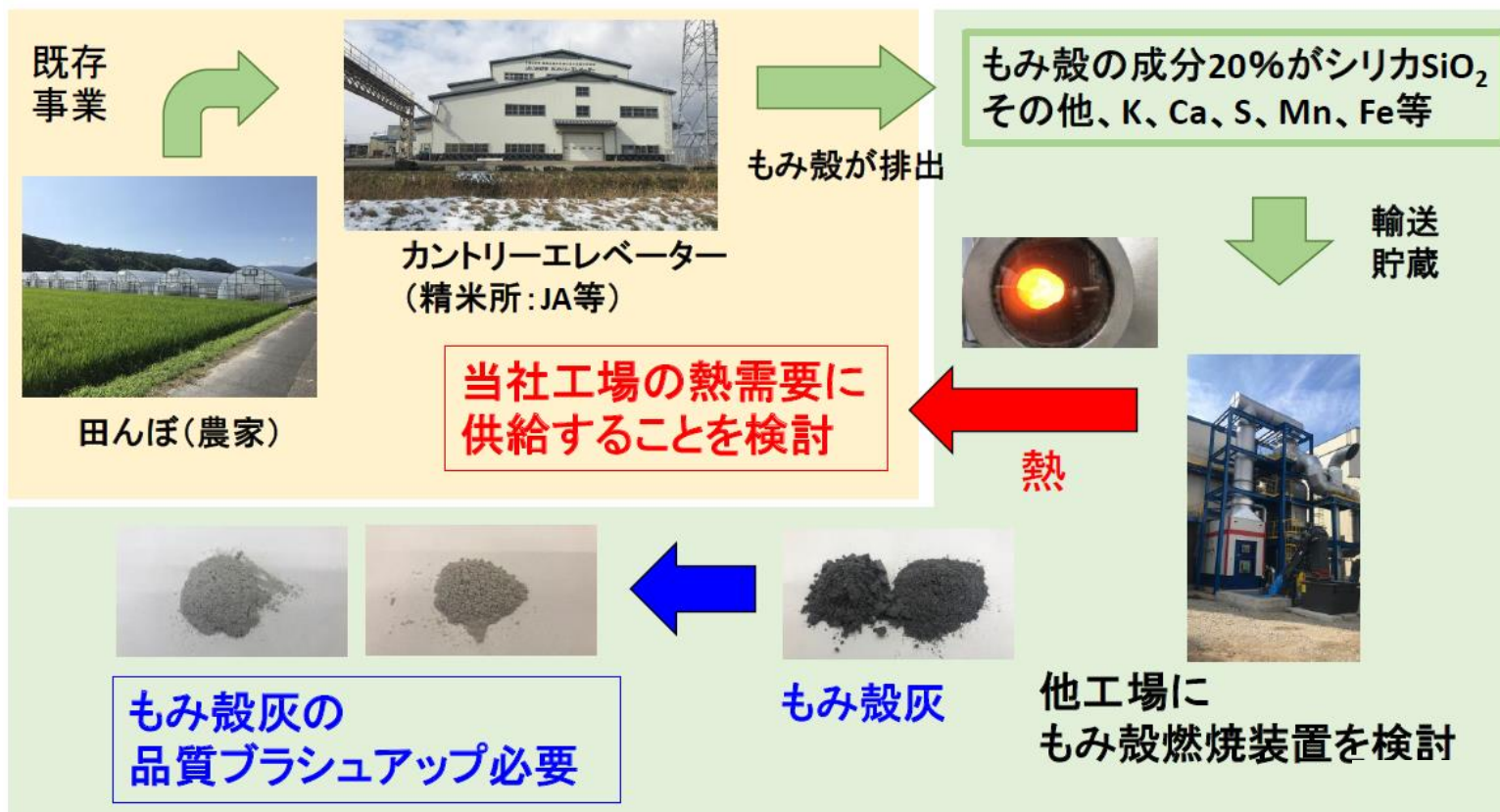
② 地域自立システム化実証事業 : 昭和化学工業(株)

・真庭システムのバージョンアップ
・乾燥工程への熱風利用

● 他工場への横展開:【もみがらの熱およびマテリアル利用】

課題 「木質燃料高騰」 「設備イニシャル高い」 「灰廃棄物」

→ 解決 「未利用バイオマス利用」 「設備簡素化」 「灰マテリアル利用」

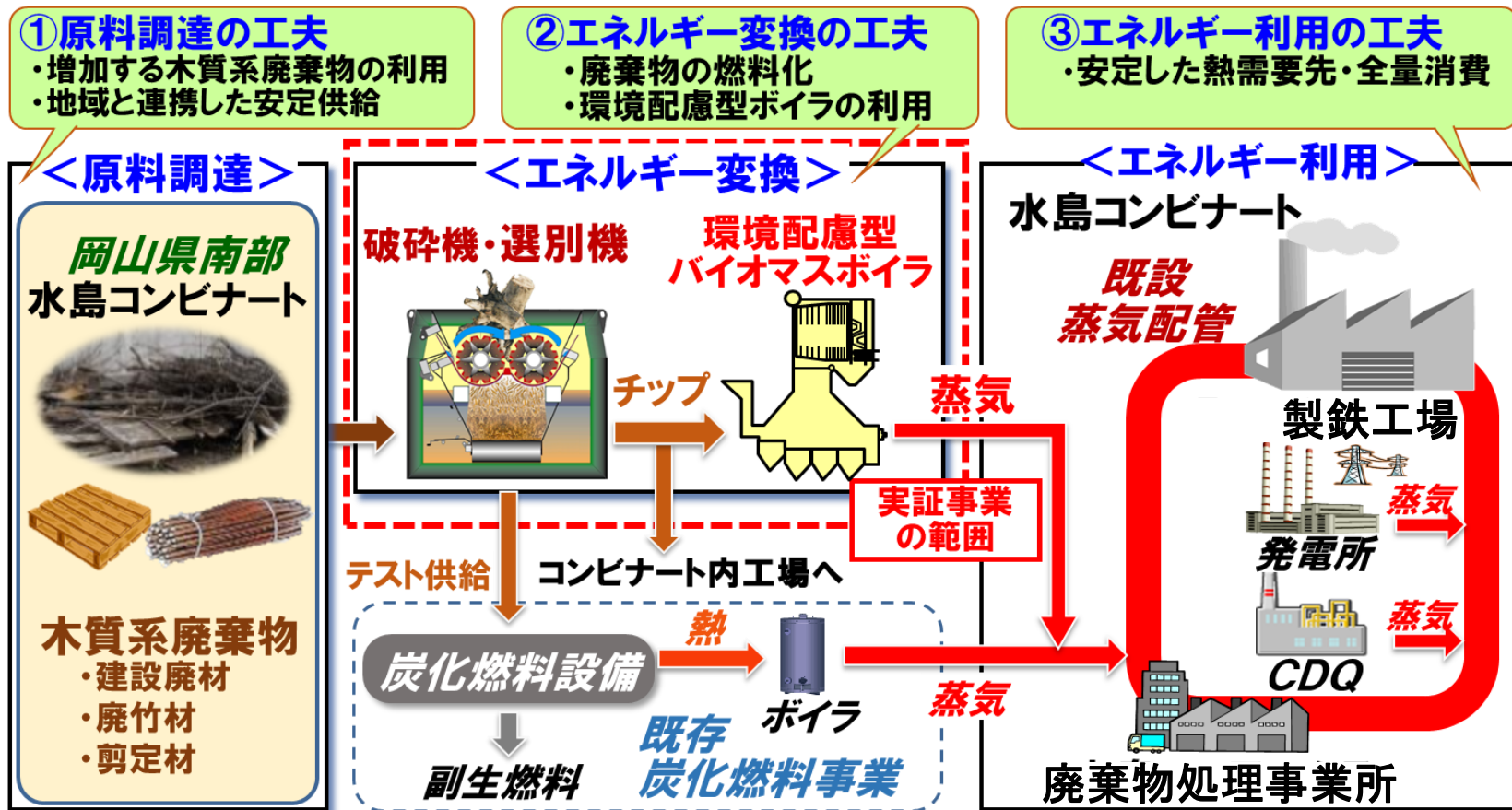


3. 有効性 (目標達成度、社会・経済への貢献度)

・各個別テーマの成果と意義

②地域自立システム化実証事業 : JFE環境サービス(株)

・木質系廃棄物による蒸気供給
・コンビナートでのCO₂削減寄与



④システム全体の工夫

- ・岡山県、倉敷市、地域企業との協力体制によるサプライチェーンの構築 (原料調達から廃棄物処理まで)
- ・地域における環境負荷の低減効果

岡山県
倉敷市

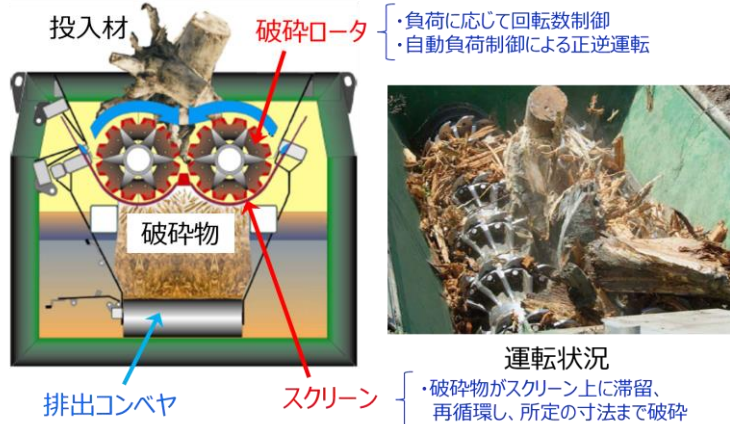
3. 有効性 (目標達成度、社会・経済への貢献度)

・各個別テーマの成果と意義

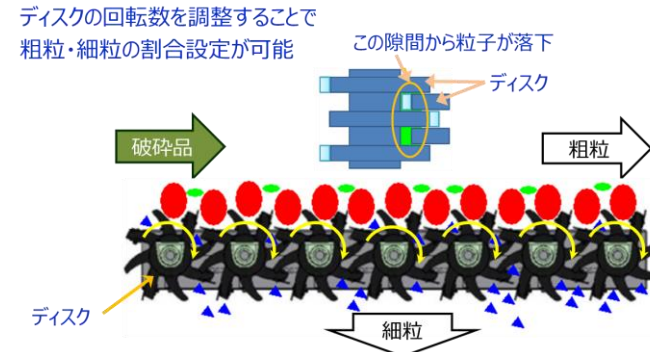
② 地域自立システム化実証事業 : JFE環境サービス(株)

- ・木質系廃棄物による蒸気供給
- ・コンビナートでのCO₂削減寄与

【破碎機】



【分級機】



3. 有効性 (目標達成度、社会・経済への貢献度)

・各個別テーマの成果と意義

②地域自立システム化実証事業 : JFE環境サービス(株)

・木質系廃棄物による蒸気供給
・コンビナートでのCO₂削減寄与

3. 実証試験

② 燃焼設備 (燃焼炉)



燃焼炉外観



燃焼炉内部

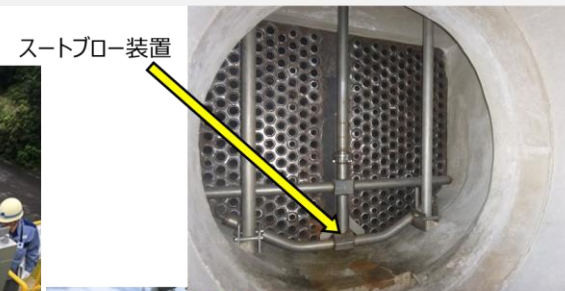
写真3 燃焼炉

3. 実証試験

② 燃焼設備 (ボイラ)



ボイラ外観
(手前: 燃焼ガス入り側)



ボイラ内部
(燃焼ガス入り側)



ボイラ外観
(エコマイザー側)

写真4 ボイラ

3. 有効性 (目標達成度、社会・経済への貢献度)



・各個別テーマの成果と意義

② 地域自立システム化実証事業 : JFE環境サービス(株)

・木質系廃棄物による蒸気供給
・コンビニートでのCO₂削減寄与

- 【バイオマス原料調達】 当初見込み：増加傾向→最近の実績：増加持続
→廃木材調達の多様化 ○
- 【エネルギー変換技術】 破碎・分級能力確認→燃料チップ需給環境把握
- 新規設備性能 - →破碎・分級能力向上による地域課題への対応 ○
- 燃焼域の改善 -
 - ・火炉負荷適正化(炉内局所的過熱防止)
 - 火格子速度の最適化及び燃焼域改善(散気管設置) △
 - ・原料性状変化への対応
 - 各種原料の燃焼データ蓄積 (燃焼条件最適化) △
- 【エネルギー利用】 原単位 当初:2.4t-steam/t-fuel→実績:4.0t-steam/t-fuel
 - ・負荷変動の吸収
 - 各種原料の燃料チップへの操業安定性確保 ○
 - ・燃料多様化対応
 - 基礎燃焼特性把握 △
- 【システム全体の検証】 経済性 (原油価格の影響) 検証と効率的運用確保
 - ・温暖化ガス削減効果
 - CO₂削減 1.3万t-CO₂/年 削減 ○
 - 廃木材:1.2万t=A重油4.8千kl相当

3. 有効性 (目標達成度、社会・経済への貢献度)

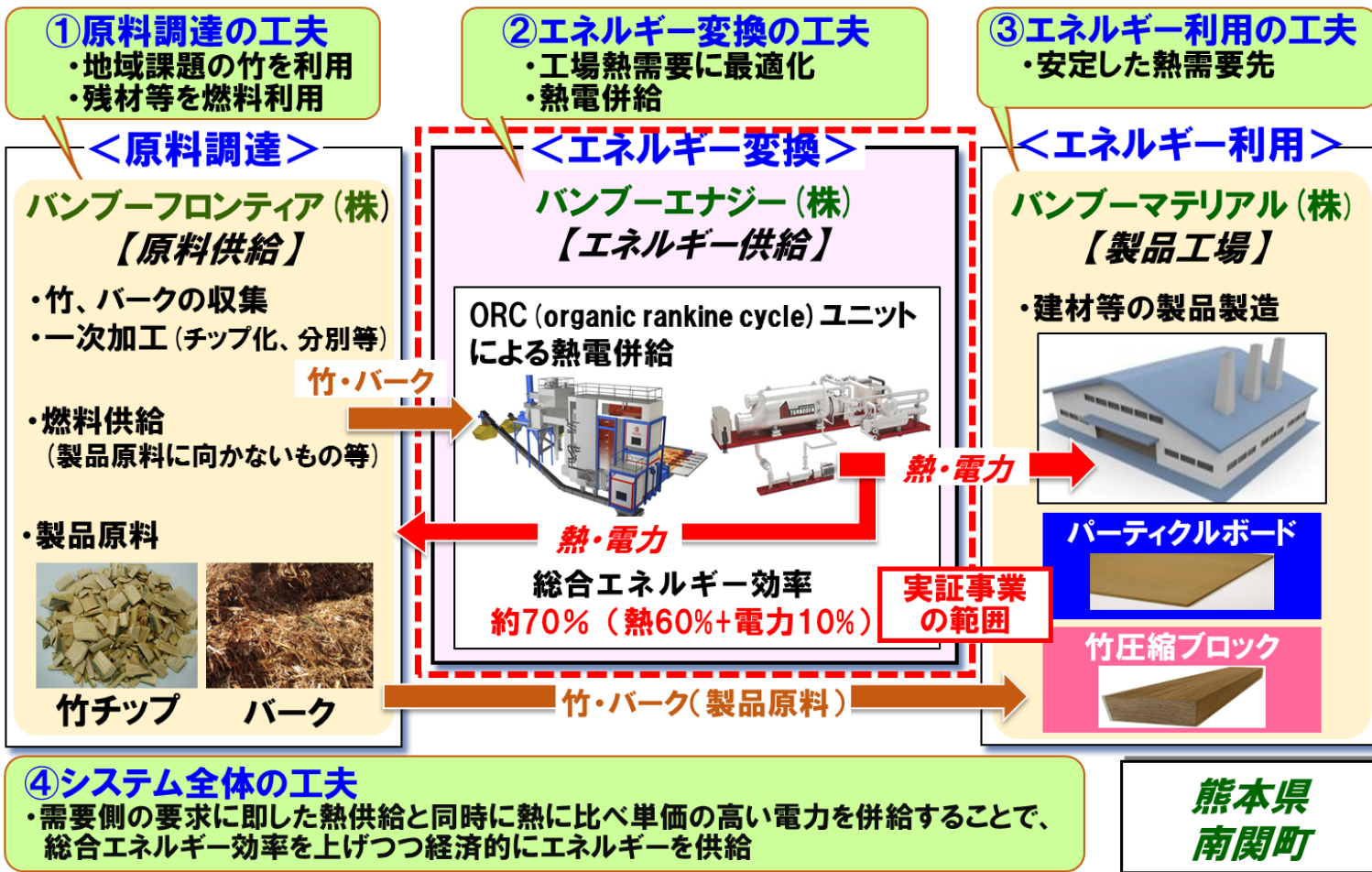
・各個別テーマの成果と意義

②地域自立システム化実証事業 : バンブーエナジー(株)

(現: 南関バンブーエナジー)

・地域課題である竹の有効利用

・ORCユニットによる高効率熱電併給



※ORCユニット(organic rankine cycle):

蒸気タービンと違い水でなくシリコンオイル等を熱媒体として利用する。取扱圧力が低く機械的ストレスが低いなどの特徴がある。

3. 有効性(目標達成度、社会・経済への貢献度)

・各個別テーマの成果と意義

②地域自立システム化実証事業 : バンブーエナジー(株)
(現: 南関バンブーエナジー)

・地域課題である竹の有効利用
・ORCユニットによる高効率熱電併給



投入条件
竹: バーク=30%:70%
含水率
竹: 40%程度
バーク: 55%程度



主燃料: 竹30%+バーク70%
水分率: 30%~60%
投入量: 3.68t/h
発生熱出力量: 7,815kW
・ORC熱電併給設備供給量: 5,015kW
・熱媒油供給量: 2,800kW



熱源: 熱媒油
発電方式: オーガニックランキンサイクル方式
入力熱量: 5,015kW
発電量: 995kW
温水発生量: 3,995kW

3. 有効性 (目標達成度、社会・経済への貢献度)

・各個別テーマの成果と意義

②地域自立システム化実証事業 : **バンブーエネルギー(株)**
(現: **南関バンブーエネルギー**)

・地域課題である**竹の有効利用**
・ORCユニットによる**高効率熱電供給**

原料投入ウォーキングフロア



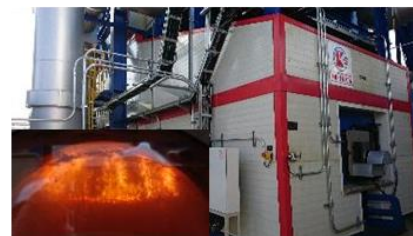
- ・貯蔵量：約24時間分
- ・混合率：竹30%：パーク70%

原料投入エプロンコンベア



燃焼に合わせて自動運転

バイオマス燃焼炉



- ・燃焼温度：950℃
- ・原料燃焼量：3.68t/h

ORC熱電供給設備



- ①発電電力：995kW
- ②温水発生量：3,995kW

温水の販売

ボイラー



- ①発電用熱媒油：5,015kW
- ②工場用熱媒油：2,800kW

燃焼灰排出



- ・炉床灰：624t/年
- ・飛灰：231t/年

燃焼灰の有効活用



3. 有効性 (目標達成度、社会・経済への貢献度)

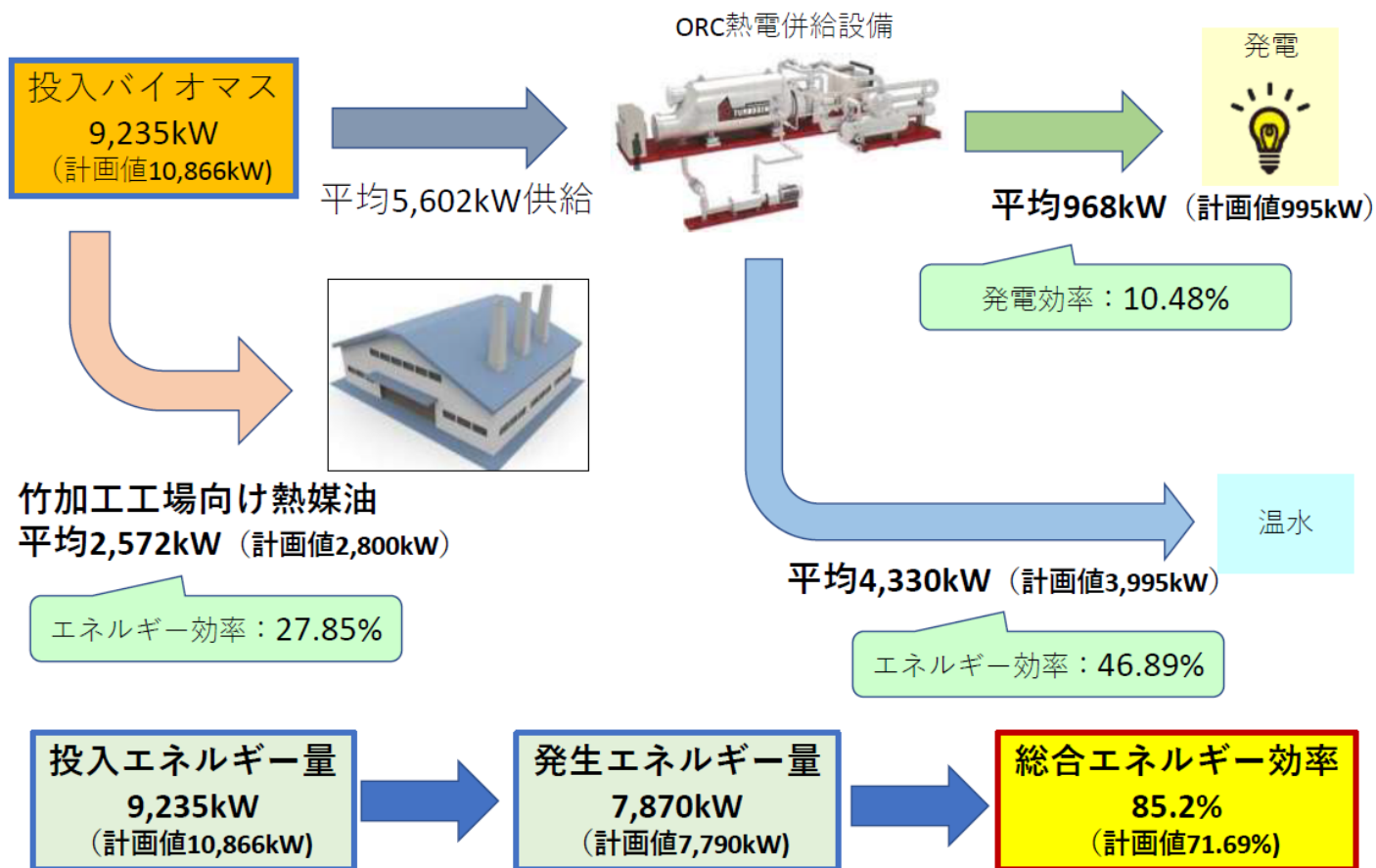
・各個別テーマの成果と意義

②地域自立システム化実証事業 : バンブーエナジー(株)

(現: 南関バンブーエナジー)

・地域課題である竹の有効利用

・ORCユニットによる高効率熱電供給



3. 有効性 (目標達成度、社会・経済への貢献度)

・各個別テーマの成果と意義

②地域自立システム化実証事業 : 田島山業(株)

- ・林地残材 (先端部、枝・葉) の燃料化
- ・チップングロータリープレス車による作業効率化

①原料調達の工夫

- ・林地残材 (先端部、枝・葉) の燃料化
- ・自社インフラの活用

②エネルギー変換の工夫

- ・自然乾燥、需給バランス調整
- ・チップター車による作業効率化

③エネルギー利用の工夫

- ・近隣発電所の安定需要
- ・近隣地域熱需要



④システム全体の工夫

- ・林業を営む田島山業が主体となり、持続可能な林業との調和をはかることで持続可能なバイオマスエネルギー利用を目指す。
- ・近隣山林へ広く普及させることで地域全体の収益増を目指す。

大分県
日田市

3. 有効性 (目標達成度、社会・経済への貢献度)

・各個別テーマの成果と意義

②地域自立システム化実証事業 : 田島山業(株)

- ・林地残材 (先端部、枝・葉) の燃料化
- ・チップングロータリープレス車による作業効率化

4tチッパー車によるチップ化再検証

～林地残材チップング作業状況～

幹のチップング

20cm径の丸太まで破碎することができた。
林地残材が詰まる回数も減った。

投入台を活用することにより、人力での投入は作業性が良くなることが分かった。

林地残材1本あたり重量が30kgを超えるものに対しては、グラップルを使用した。



投入台使用



グラップルでの直接投入

枝葉のチップング

自然乾燥後の林地残材をチップングすると、枝葉の腐朽により投入時落下してしまい、投入口付近に大量に堆積した。

チップング後にこれらの枝葉を手投入することは破碎機の性質上危険であった。



投入時に落下した枝葉
(Eプロット720kg)



落下した枝葉を集積

3. 有効性(目標達成度、社会・経済への貢献度)



・各個別テーマの成果と意義

②地域自立システム化実証事業 : 田島山業(株)

・林地残材(先端部、枝・葉)の燃料化
・チップングロータリープレス車による作業効率化

実証結果及び、事業性検証

◆ 原料調達

- 路網密度(260m/ha)、高性能林業機械(ハーベスタ・フォワーダ)を活用した車両系作業システム
- 自社林の主伐・間伐(約2,000t/年の林地残材を収集)
- チッパー運用条件(1名、1日2往復)

◆ チップ利用先

- 10,000円/t以上にて購入
- 15年以上買い続けてくれること

◆ 近隣調達

- 近隣林業者からも、林地残材の買取要望あり
- 再造林の低コスト化に繋がる

3. 有効性 (目標達成度、社会・経済への貢献度)

・各個別テーマの成果と意義

② 地域自立システム化実証事業：阿寒農業協同組合

① 原料調達の工夫

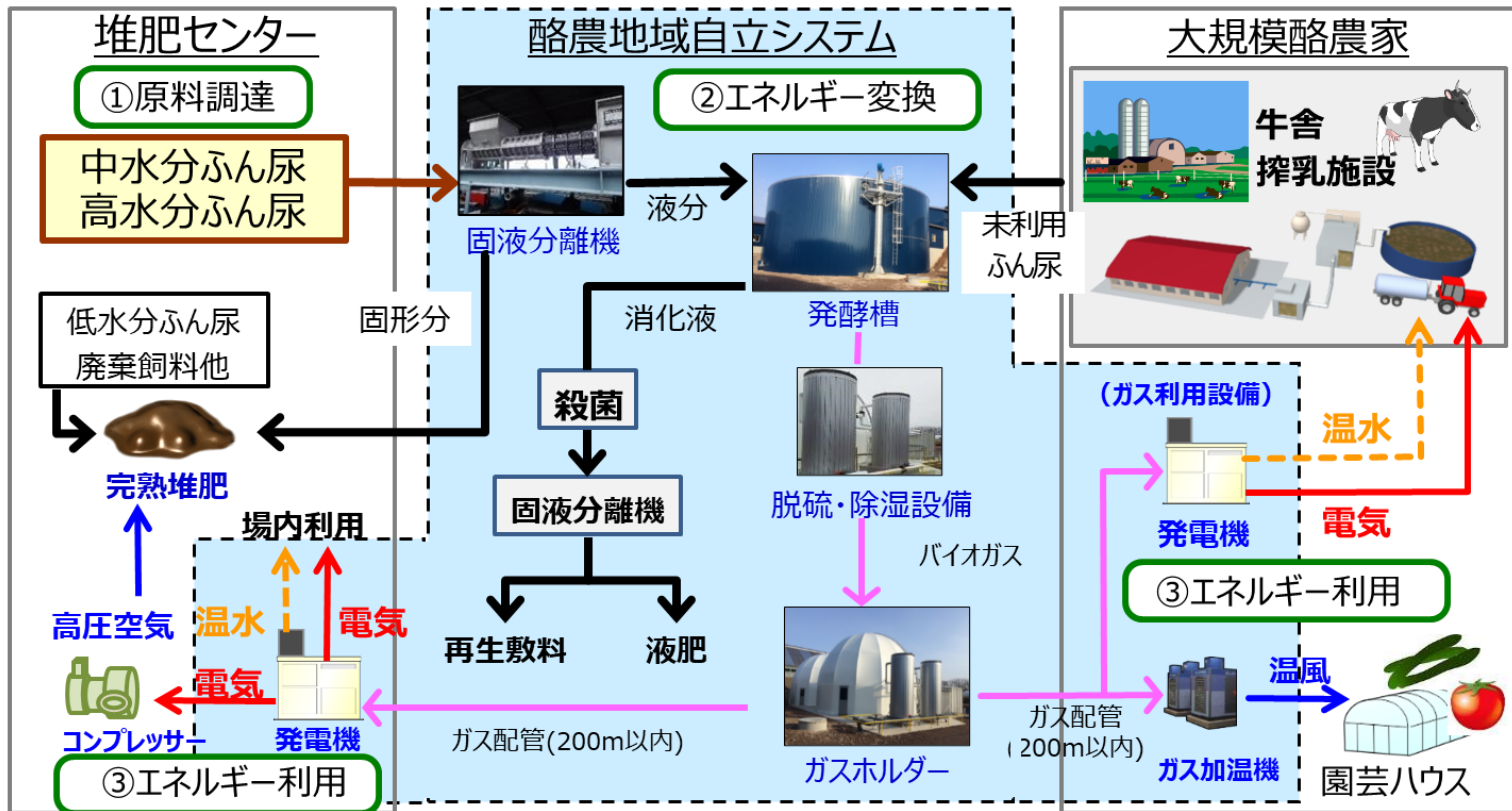
・既に収集運搬システムが構築されている
→ 安定した原料の確保

② エネルギー変換の工夫

・低コスト発電機、未利用ふん尿の利用
→ エネルギー供給の安定化

③ エネルギー利用の工夫

・傾斜式攪拌機、全量ガス配管供給
→ 省エネ、エネルギー全量消費



④ システム全体の工夫

・既設施設の利用 → 建設費の抑制

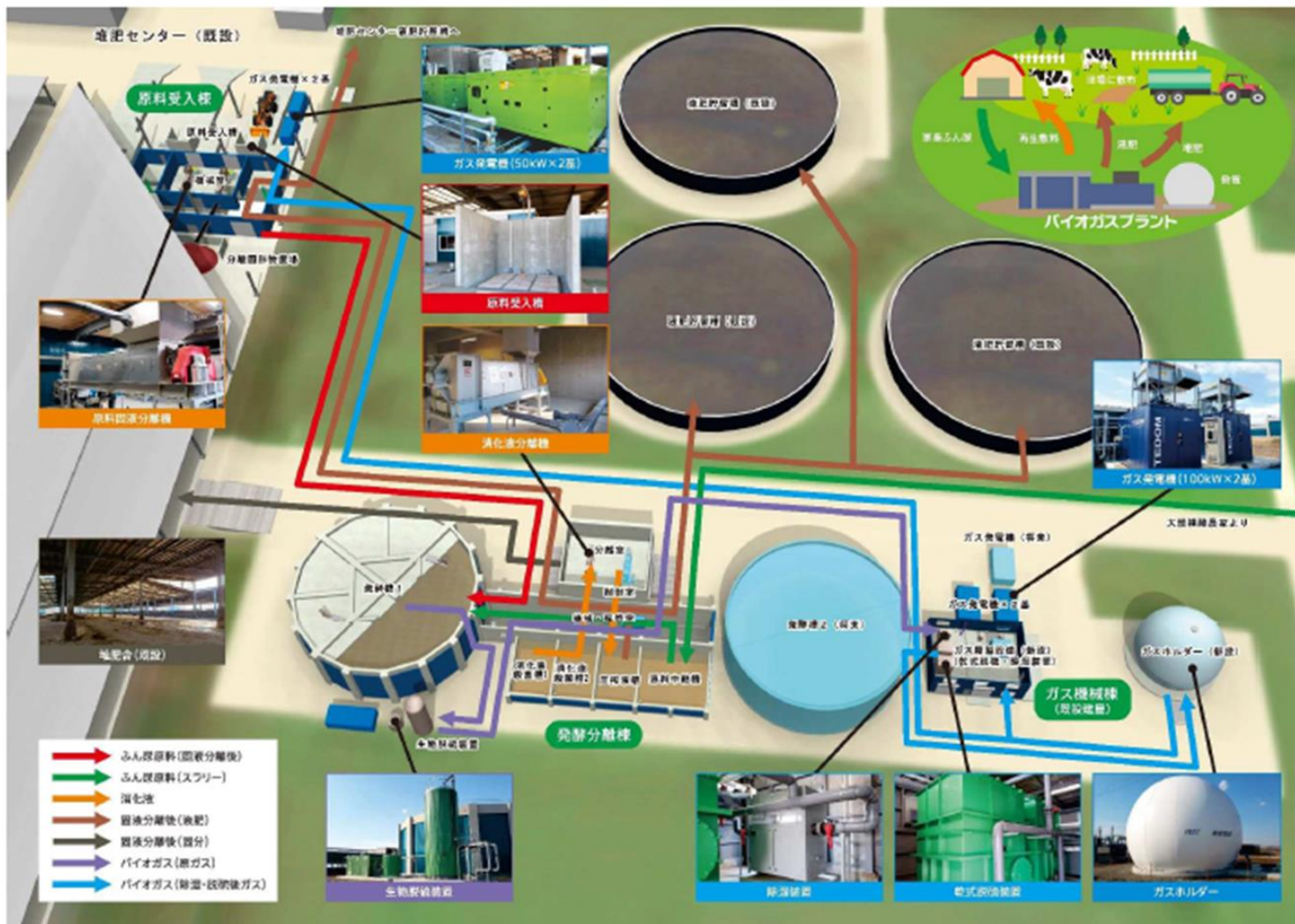
・酪農家のふん尿処理費の現状維持、疾病予防 → 経営安定

・酪農家18戸によるセンター運営 → システム導入に対し合意形成済み

3. 有効性 (目標達成度、社会・経済への貢献度)

・各個別テーマの成果と意義

②地域自立システム化実証事業：阿寒農業協同組合



3. 有効性 (目標達成度、社会・経済への貢献度)

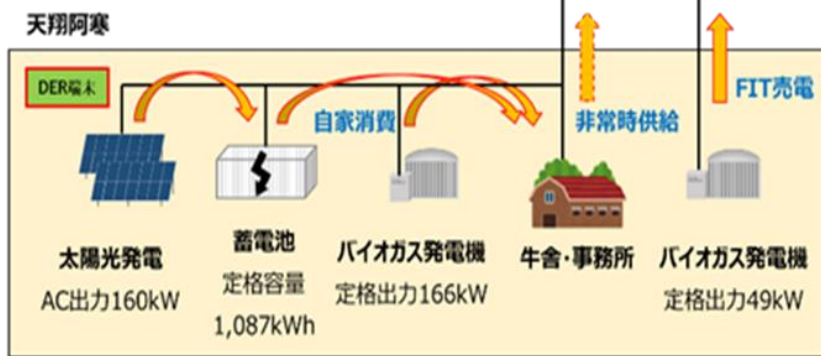
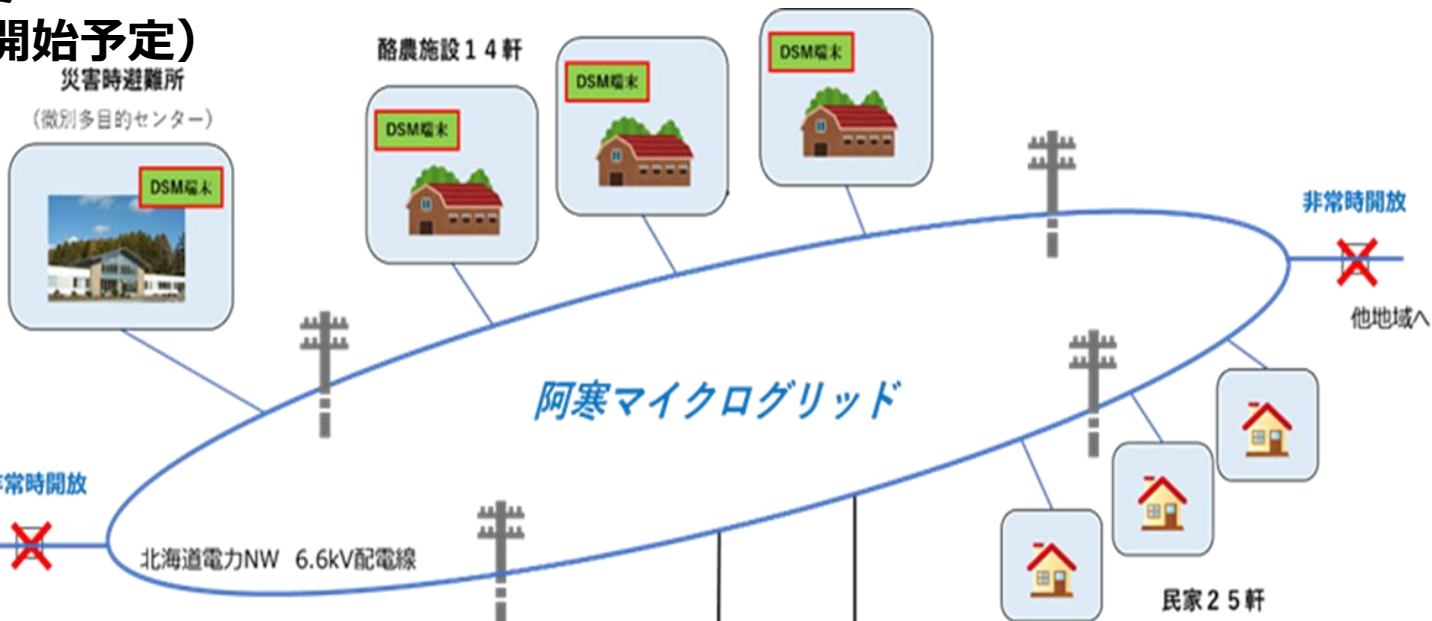
・各個別テーマの成果と意義

②地域自立システム化実証事業：阿寒農業協同組合

横展開：天翔阿寒

(2023/02運用開始予定)

牛ふん尿65t/日
(発酵槽2基)
・排熱利用
・再生敷料利用
・消化液利用



DER: Distributed Energy Resources
DSM: Demand Side Management



3. 有効性 (目標達成度、社会・経済への貢献度)

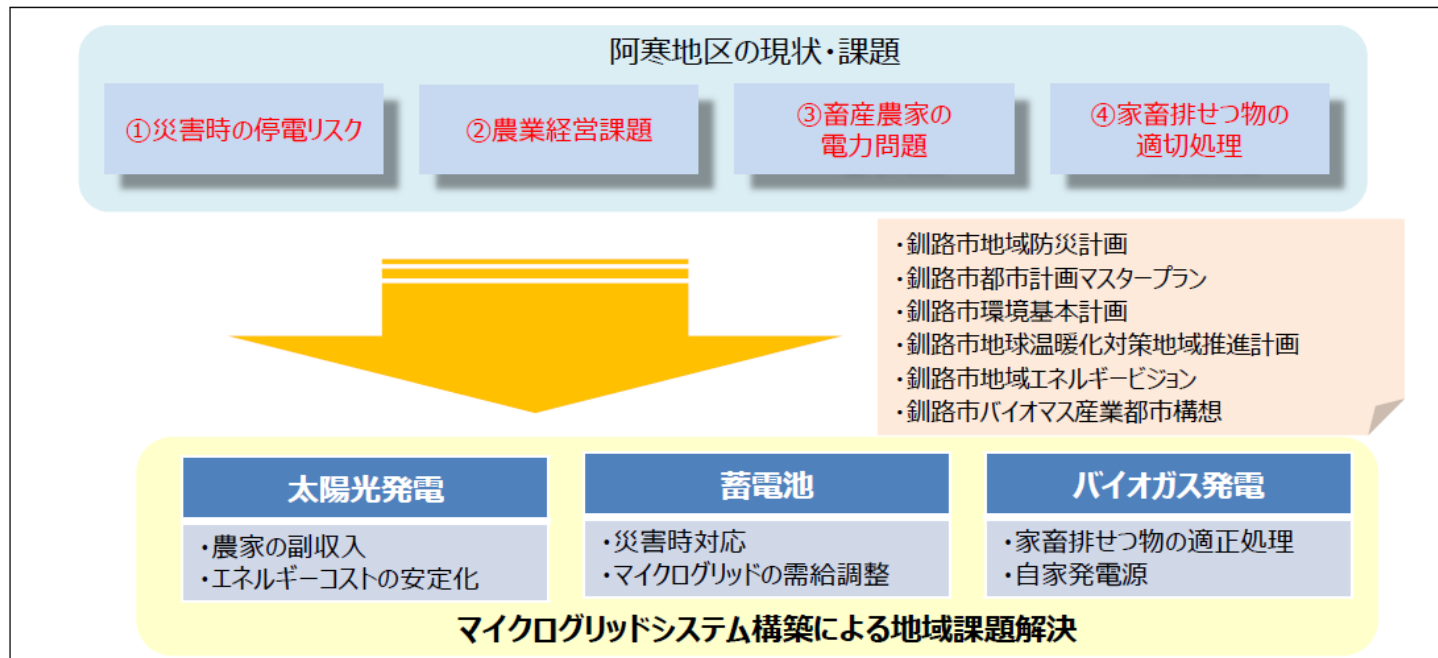
・各個別テーマの成果と意義

② 地域自立システム化実証事業 : 阿寒農業協同組合

横展開 (地域課題解決に向けたマイクログリッド構築)

【要旨】

- 既存大規模太陽光発電所の電力を非常時に使用することで、酪農家への電力供給を可能にする
- 酪農家の停電に対する不安を払拭できる
- 将来的な搾乳ロボット導入及び電力量増加による電気料金高騰という酪農経営の課題を解決する
- 地域調和型小規模メタン発酵バイオガス発電設置による、家畜排せつ物の適正処理が可能になる



3. 有効性 (目標達成度、社会・経済への貢献度)

・各個別テーマの成果と意義

②地域自立システム化実証事業: (福)ウイズユー

①原料調達の工夫

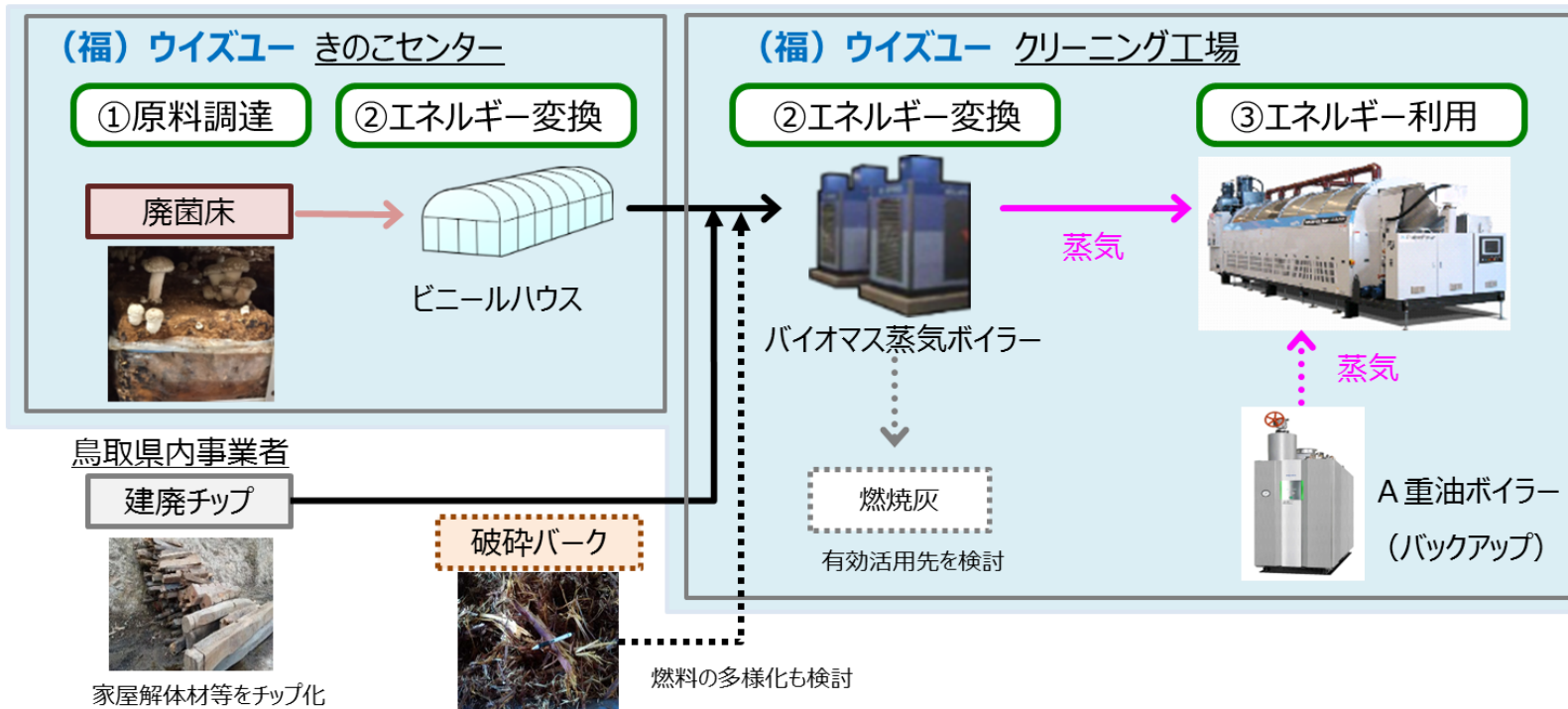
・建廃チップと廃菌床の選定
→ サステイナブルな原料の確保
(価格・品質・量)

②エネルギー変換の工夫

・廃菌床の自然乾燥、原料混合比率の
多様化
→ エネルギー供給の安定化

③エネルギー利用の工夫

・排熱利用、既施設の利用
→ エネルギー効率向上、運転員
負荷の軽減



④システム全体の工夫

・環境条件 (敷地制約、地盤条件等) を考慮した機器仕様の選定 → 横展開可能な事業モデルの構築
・災害時被災者支援システムの検討 → レジリエンス対応

・他省庁との連携 → 顕在化している課題解決を図る

3. 有効性(目標達成度、社会・経済への貢献度)

・各個別テーマの成果と意義

②地域自立システム化実証事業:(福)ウイズユー

【エネルギー変換の工夫】

(1) 廃菌床の乾燥ハウスでの乾燥試験

2020年7月～2021年6月の1年間を通して、廃菌床が発生するきのこセンター敷地内に乾燥ハウスを2棟設置し、自然乾燥の試験を実施。ハウス内の温度や通風などの条件を変えて、より低コストで廃菌床が乾燥する条件を探した。結果、冬季は、通風(換気)量が、中間期から夏季は温度の影響が大きいことが分かった。冬季に通風量を増やした場合、水分は約66%まで下がった。

乾燥前後の廃菌床数個の重量を計測することで、乾燥後の廃菌床の水分率を推定する方法を考えた。

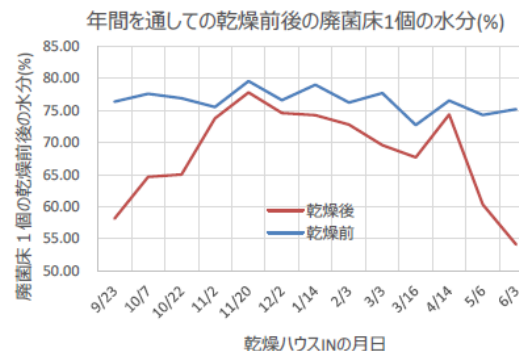
この方法により、簡易に乾燥ハウス後の廃菌床の水分を推定できるようになった。



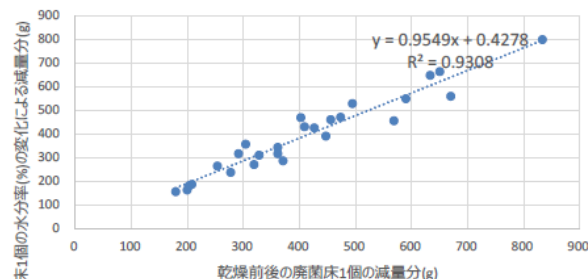
(2) 廃菌床搬送車両の積載試験

- ・1回の積載量は12ラック分。所要時間は約30分。
- ・廃菌床のラック数は全部で40ラックなので、3～4回往復する。
- ・きのこセンターとクリーニング工場の片道の所要時間は約12分。荷降ろし時間は約5分。
- ・全搬送時間は、約3～4時間。

これまでは廃菌床を肥料として活用するため、軽トラで圃場まで10回以上往復して1.2日掛けて、廃菌床を搬送していたが、大幅に時間短縮できるようになった。



廃菌床1個の乾燥前後の減量分(g)と水分率(%)による減量分の関係



3. 有効性 (目標達成度、社会・経済への貢献度)

・各個別テーマの成果と意義

②地域自立システム化実証事業：(福)ウイズユー

【エネルギー利用の工夫】

(1) 廃菌床の追加乾燥試験

廃菌床ホッパーへ廃菌床(水分65%)を投入し、ジャケットファンで温風を供給した結果、3日後の廃菌床の水分は自然できる約55%へ低減した。

右表は、廃菌床の乾燥後の水分と建廃チップの減量率の関係を示す。

廃菌床水分(%)	40	50	60	70	80	備考	
廃菌床消費量	0.22	0.27	0.34	0.45	0.67		
廃菌床水分量	0.09	0.13	0.20	0.31	0.54		
SS量	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13		
水分減少量	0.45	0.40	0.34	0.22	0.00	水分の潜熱	想定
総熱量(GJ/日)	2.16	2.05	1.88	1.60	1.04	2.514	MJ/kg
必要熱量	104.23	104.23	104.23	104.23	104.23		
チップの熱量	102.07	102.18	102.35	102.63	103.19		
チップ必要量	6.94	6.95	6.96	6.98	7.02	トン/日	
チップ減量率	98.91	99.02	99.18	99.46	100.00		

(2) バックアップ用ボイラーの性能試験

蒸気ヘッダー管の電動弁により、バイオマス蒸気ボイラーとバックアップ用ボイラーである貫流ボイラーが自動で切り替わることを確認した。工程としては、バックアップボイラー立上げ⇒バイオマス蒸気ボイラーの灰出し⇒ボイラー立上げ⇒蒸気ヘッダーの電動弁開⇒バックアップボイラーからバイオマス蒸気ボイラーへ切り替わり、となり、自動切り替わり後も、クリーニング工場は支障なく稼働している。

(3) 災害時被災者支援システムの検討

本設備を活用した災害時における被災者支援システムとして、①差圧式発電設備、②非常用自家発電装置
③既設の浴場利用を試算した。

①の結果を一例として右表に示す。

年間収支がマイナスになっており、イニシャルコストの元を取れない。

②イニシャルコストが高く、導入が難しい。

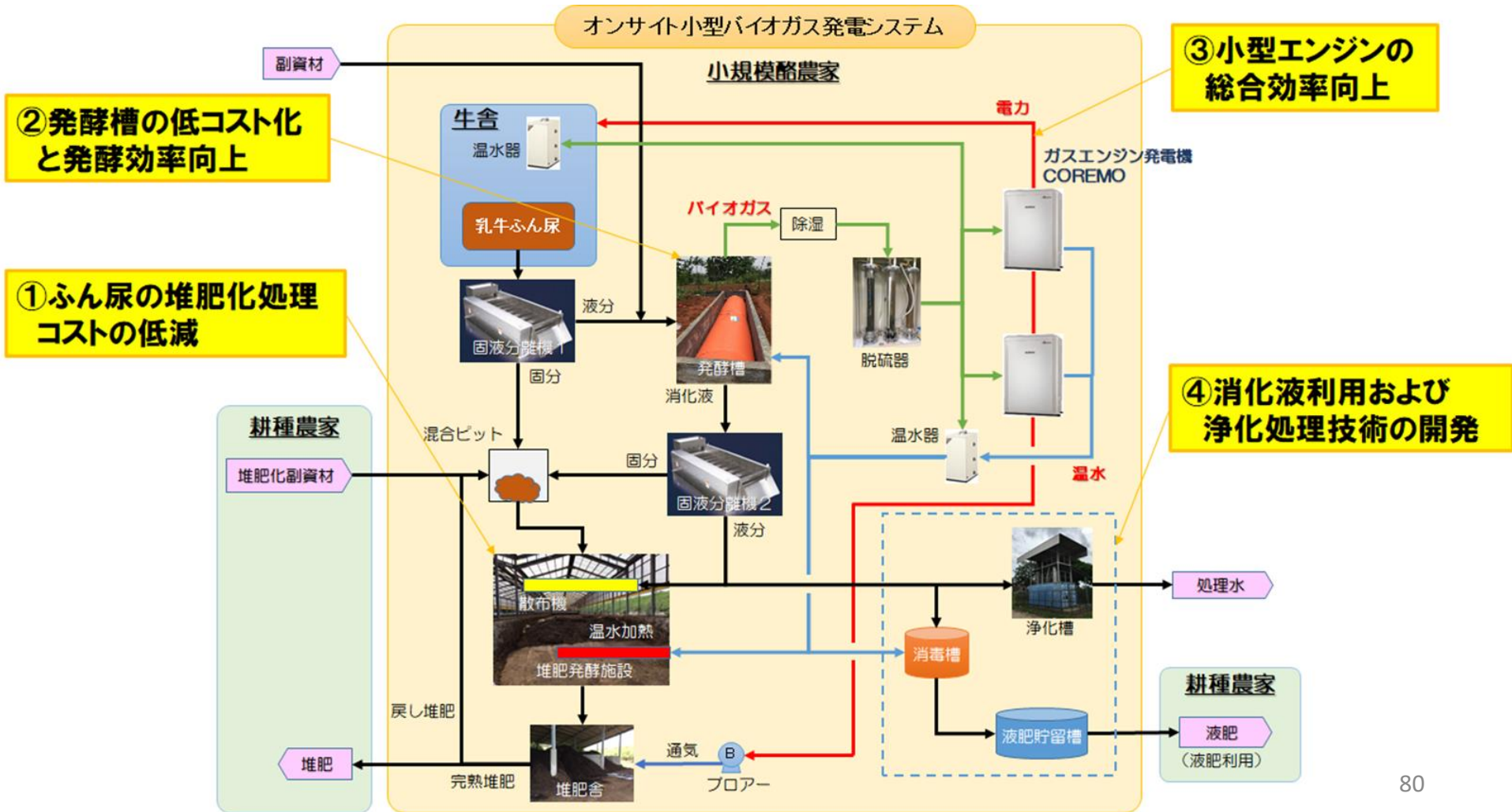
③直接、薬品が混入されたボイラー缶水を利用することは難しいと判断。

項目	仕様/コスト
イニシャル	3,000万円
出力	140kW(3t/h)
削減額	52.7万円/年
メンテ費	約250万円/年
年間収支	約-200万円/年

3. 有効性 (目標達成度、社会・経済への貢献度)

・各個別テーマの成果と意義

③地域自立システム化技術開発事業: アイシン精機(株) (現:(株)アイシン)



3. 有効性(目標達成度、社会・経済への貢献度)

・各個別テーマの成果と意義

③地域自立システム化技術開発事業:アイシン精機(株) (現:(株)アイシン)

〔酪農家の課題〕

1. 家畜ふん尿の処理費が大きな課題

通常は家畜ふん尿を堆肥化して処理している。堆肥化費用は、乾燥ハウス、堆肥舎での労務費、運転経費が主で堆肥化処理量に比例する。ふん尿に含まれる水分量が多いため堆肥化において、水分調整材(もみ殻等)を大量使用し、処理量がさらに増大し酪農家の負担を増加させている

2. 環境問題としてふん尿の悪臭問題があり近隣住民からのクレームがある

〔酪農家の課題解決へ向けての提案〕

小型メタン発酵システムの提案により、ふん尿の処理量を低減

(システムの特徴)

- ・ふん尿の固液分離で、堆肥化処理する固形分量の低減
- ・固液分離後の液分をメタン発酵し、ガスエンジンで電気・熱エネルギーに変換
- ・メタン発酵後の消化液は堆肥化工程で利用
- ・固液分離及びメタン発酵により、ふん尿の悪臭を低減

〔期待できる効果〕

ふん尿処理費(ふん尿の堆肥化労務費・運転経費)の削減
悪臭の低減

3. 有効性(目標達成度、社会・経済への貢献度)

・各個別テーマの成果と意義

③地域自立システム化技術開発事業:アイシン精機(株) (現:(株)アイシン)

目標	成果
①ふん尿の堆肥化处理 コストの低減:固液分離による分離固分を分離前の平均35%以下	<ul style="list-style-type: none">固液分離後の固分回収率は平均31%夏季では水分調整材無で堆肥化が可能冬季はもみ殻添加が必要だが使用量は従来の8%以下
②発酵槽の低コスト化と発酵効率向上:ふん尿1トンに対し、22m ³ /日以上のバイオガスの発生	<ul style="list-style-type: none">ふん尿1トンあたり21.6m³/日(夏季)、20.4m³/日(冬季)相当でバイオガスの安定発生を確認低コストなプラスチックチューブ式発酵槽でメタン発酵確認(ガスエンジン発電可能な硫化水素・メタン濃度)
③小型エンジンの総合効率: 総合効率 90%以上	<ul style="list-style-type: none">総合効率88.1%(夏季)、84.7%(冬季)を確認回収した排熱の87%を有効利用
④消化液利用技術: 堆肥化時に消化液の全量利用	<ul style="list-style-type: none">愛知県の気候での水分蒸発量では、年間に発生する消化液を、蒸散や堆肥化の水分調整で全量利用が可能であることを確認水分蒸発能力向上で全量蒸散の可能性も確認
⑤その他 経済性確認: ふん尿処理費 年間25%低減	<ul style="list-style-type: none">愛知県相当の気候条件では、2.6トン/日の牛ふん尿に対し、システム導入後での処理費用試算では50%程度の削減可能性を得た。想定導入コストに対する投資回収年数は8年程度

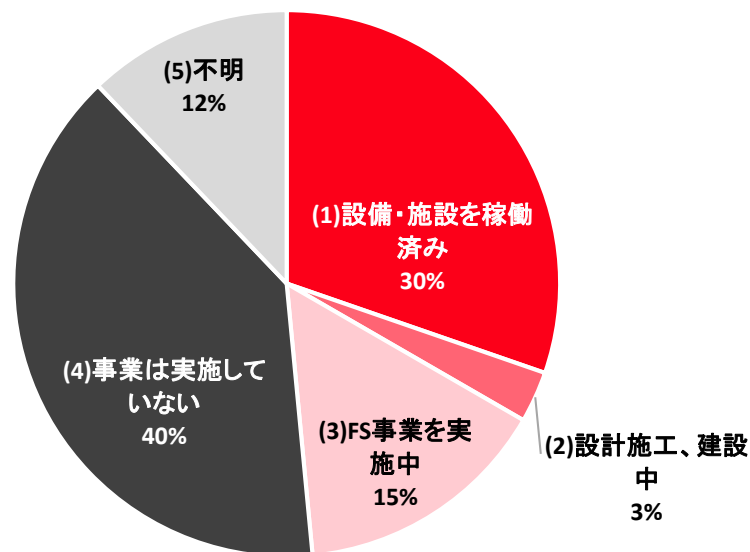
3. 有効性（目標達成度、社会・経済への貢献度）

・FS事業者へのヒアリング結果

- NEDOバイオマスエネルギーの地域自立システム化実証事業におけるFS事業者に対し、現在の事業実施状況に関するアンケートを実施した
- 本ガイドラインに協力可能な事業者に対しては別途ヒアリングを行い、結果をガイドラインに反映

FS事業者の現在の実施状況（実証事業者含む）

FS事業者名	回答数
(1)設備・施設を稼働済み	10
(2)設計施工、建設中	1
(3)FS事業を実施中	5
(4)事業は実施していない	13
(5)不明	4
合計	33



- 約半分が事業化済みまたは検討を継続中
- 40%の事業断念理由は次頁参照

3. 有効性(目標達成度、社会・経済への貢献度)

・FS事業者へのヒアリング結果

事業断念理由

〈原料調達の課題〉

- ・既存燃料の重油/灯油の価格下落により、バイオマスでの燃料代削減メリット低下。
- ・伐採採取コストが大きく、FIT未利用材となってもコストが全体的に高い。
- ・材の安定調達、低コストで一定以上の品質の材の確保が必要。
- ・必要な原料調達が出来なかった。

〈エネルギー変換設備の課題〉

- ・設備のイニシャルコストが高く、採算性が厳しいため。
- ・蒸気ボイラにおいては燃料課題(クリンカ等)の対策が必要。
- ・メタン発酵の場合も、直接燃焼の場合も技術が確立されている。

〈エネルギー利用・副生物利用の課題〉

- ・製造燃料の需要先の使用計画が立っておらず販売量が不透明。
- ・熱供給先が見つからなかった。利用先の確保が課題。

〈システム全体(体制等)の課題〉

- ・現地におけるシステム管理可能な人材の教育・確保が困難。設備の運転体制の構築が困難。
- ・事業化に至るまでの自治体の協力や後押しが課題。
- ・生産者の確保、燃料化への見通し、利用先の確保といった全要素を見通したビジネス構築が課題。

3. 有効性(目標達成度、社会・経済への貢献度)

・地域自立システム化実証事業後の取組

地域自立システム化実証事業から見えてきた残された課題

- ・低コストかつ一定以上の品質の燃料材の安定的な確保
- ・燃料の需要先の確保

木質系:

政策側から見た木質バイオマスのエネルギー利用の現状と課題

- ・発電コストの7割を占める燃料コストの低減と、林業者の森林経営の安定化の両立
- ・木材の運搬・加工システムのエネルギー利用向けの最適化や、広葉樹や早生樹の利活用
- ・木質チップ・ペレットの品質安定化を含め、市場取引における課題を如何に解決すべきか。

(第1回林業・木質バイオマス発電の成長産業化に向けた研究会 資料2より)



木質バイオマス燃料等の安定的・効率的な供給・利用システム構築支援事業

メタン発酵系:

新エネルギー等のシーズ発掘・事業化に向けた技術研究開発事業/フェーズD(未来型新エネ実証制度)

発電コストの低減、立地制約の克服、長期安定電源化、地域特有の再生可能エネルギー源との共生等、再生可能エネルギーの大量導入における課題を解決しようとする実証事業

3. 有効性 (目標達成度、社会・経済への貢献度)

・地域自立システム化実証事業後の取組

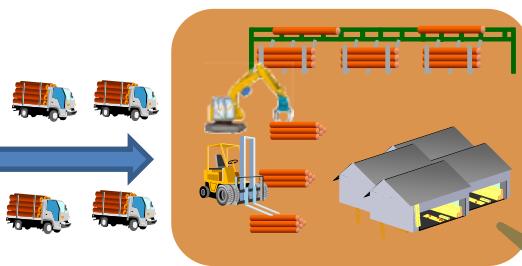
木質バイオマス燃料等の安定的・効率的な供給・利用システム構築支援事業

木材関連事業者等



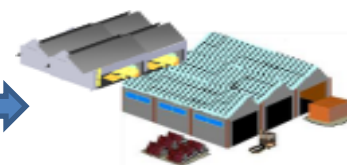
- ・成長速度の速い早生樹等の活用による資源量増加
- ・切り株から萌芽更新により苗木・植栽コスト低減等

チップ・ペレット製造事業者等



- ・全量燃料材として活用や現地加工等、運搬・加工の最適化

エネルギー関連事業者等



- ・燃料材品質の安定化
- ・市場取引の活性化

市場
(販売)

(1) 燃料ポテンシャルの開拓

事業名：新たな燃料ポテンシャル（早生樹等）を開拓・利用可能とする“エネルギーの森”実証事業

(2) 運搬、加工システムの最適化

事業名：木質バイオマス燃料（チップ、ペレット）の安定的・効率的な製造・輸送等システムの構築に向けた実証事業

(3) 品質規格の策定

事業名：木質バイオマス燃料（チップ、ペレット）の品質規格の策定委託事業