

「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) 事業評価報告書

2022年8月

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構
研究評価委員会

目次

はじめに	1
審議経過	2
分科会委員名簿	3
第1章 評価	
1. 総合評価	1-1
2. 各論	
2. 1 必要性について	1-3
2. 2 効率性について	1-5
2. 3 有効性について	1-7
3. 評点結果	1-9
第2章 評価対象事業に係る資料	
1. 事業原簿	2-1
2. 分科会公開資料	2-2
参考資料1 分科会議事録及び書面による質疑応答	参考資料 1-1
参考資料2 評価の実施方法	参考資料 2-1

はじめに

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構において、事業評価は、被評価案件ごとに当該技術等の外部専門家、有識者等によって構成される分科会を研究評価委員会の下に設置し、研究評価委員会とは独立して評価を行うことが第 47 回研究評価委員会において承認されている。

本書は、「バイオマスエネルギーの地域自立システム化実証事業」の事後評価報告書であり、NEDO 技術委員・技術委員会等規程第 32 条に基づき、研究評価委員会において設置された「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）事業評価分科会において確定した評価結果を評価報告書としてとりまとめたものである。

2022 年 8 月

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構
研究評価委員会「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）事業評価分科会

審議経過

● 分科会（2022年6月28日）

公開セッション

1. 開会、資料の確認
2. 分科会の設置について
3. 分科会の公開について
4. 評価の実施方法について
5. 事業の概要説明

非公開セッション

6. 事業の詳細説明
7. 質疑応答

公開セッション

8. まとめ・講評
9. 今後の予定
10. 閉会

「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) 事業評価分科会委員名簿

(2022年6月現在)

	氏名	所属、役職
分科 会長	いもう けんじ 芋生 憲司	東京大学大学院 農学生命科学研究科 生物・環境工学専攻 教授
分科 会長 代理	やまもと ひろみ 山本 博巳	一般財団法人電力中央研究所 グリッドイノベーション研究本部 ENIC 研究部門 上席研究員
委員	あんどう しょういち 安藤 祥一	住友林業株式会社 資源環境事業本部 環境・エネルギー部 技師長
	おおさか のりこ 大坂 典子	東京瓦斯株式会社 法人営業本部ソリューション技術部

敬称略、五十音順

第1章 評価

この章では、分科会の総意である評価結果を枠内に掲載している。なお、枠の下の箇条書きは、評価委員の主な指摘事項を、参考として掲載したものである。

1. 総合評価／今後への提言

バイオマスエネルギー利用において、地域の特性を活かし、経済的に自立できるシステムを構築することを目的に FIT 制度に頼らない、あるいは FIT 終了後も継続できる発電事業および熱供給事業の適切なモデルを構築し、実証事業にて検証し、ガイドライン「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」の策定を行うという本事業の目標は、妥当であったといえる。また、2014 年という早い時点で当該目標を設定したことは、優れた判断だったと考えられる。

さらに、事業実施のために設置した技術委員会と協力して、事業を指導するとともに、情勢変化に対応して一部の事業には改善を要望するなど、実施体制・実施方法として妥当であったといえる。

成果に関しては、概ね最終目標が達成され、これまでも存在した技術マニュアルのレベルを超えて、自立したバイオマス事業の構築に向け、許認可、経済性の改善策などを盛り込んだガイドラインの改訂版を刊行し、ワークショップ等で積極的に情報提供を行ったことは、事業実施者への裨益に資するだけでなく、社会貢献度も高く、今後のバイオマス利活用の効率的な実施のために有効であったと考える。

バイオマスは他の再生可能エネルギーと異なり、原料調達の中で事業リスクが大きいことから、適切な見通しを立て、情勢の変化に影響されにくい事業モデル、あるいは情勢の変化に柔軟に対応出来る事業モデルを構築することが必要である。

今後、NEDO で同様の事業が行われるのであれば、令和 4 年度から始まった FIP 制度に適した事業モデルの提案も期待したい。

注) FIT (Feed-in Tariff)、FIP (Feed-in Premium)

<総合評価>

- 本事業はバイオマスエネルギー利用において、地域の特性を活かし、経済的に自立できるシステムを構築することを目指している。また、FIT 制度に頼らない、あるいは FIT 終了後も継続できる発電事業および熱供給事業のモデルを、実証事業から提案することを目標とガイドライン「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」の改訂版が刊行され、ワークショップ等とともに、情報提供も積極的に行われたことも評価できる。している。本事業の結果、概ね目標が達成されたと判断する。また中間評価で指摘した GHG 削減量の算出についてもガイドラインに盛り込まれた。

注) GHG (Greenhouse Gas)

- FIT に頼らないバイオマスの地域自立システム化というバイオマスの持続的な利活用のために重要な目標を、2014 年という早い時点で事業目標として設定したことは、優れた判断だったと考える。7 件の実証事業のうち 5 件が事業終了後も運転を継続していることを、地域自立システム化の成果の一つとして評価する。事業の実施のために設置した技術委員会と協力して、事業を指導するとともに、情勢変化に対応して、一部の事業に改善を要望したことは妥当と考える。本事業の知見も含めたガイドラインの作成・公開は、今後のバイオマス利活用の効率的な実施のために有効と考える。ガイドライン

において、事業計画の概要を入力パラメータの入力により、事業収支を評価するツールを作成・公開したことは、今後のバイオマス利活用の効率的な実施のために有効と考える。

- 色々な地域におけるバイオマス利用を想定し、木質燃料系やメタン発酵系を対象とした事業であり、熱利用も取り込んでコスト面で競争力を持たせようという方向性は非常に共感が持てる。北欧に比べて低緯度の日本では熱利用が非常に遅れているが、日本における熱利用のモデルを作っていくことはこれからの低酸素社会の実現のためには必要なことである。そのモデルとなるような発電と熱利用を組み合わせた事業モデルは非常に大切である。
- これまでも存在した技術マニュアルの作成から一歩抜け出て、自立したバイオマス事業の構築を主眼において許認可、経済性の改善策などを盛り込んだことにより、事業実施者の役に立つ社会貢献度の高い事業となっている。

<今後への提言>

- 近年、社会情勢の変化が激しく、バイオマスエネルギーに関わる事業も大きい影響を受けている。輸入バイオマスの価格が高騰し、FIT 制度の下でも採算がとれなくなって停止している事業がある。また、資材、飼料、肥料の価格が高騰し、これまでエネルギー用に供給されていた国産のバイオマスが、他用途向けに供給されている事例もある。バイオマスは他の再エネと異なって、燃料調達の点で事業リスクが大きい。このため、正確な見通しを立てるとともに、情勢の変化に影響されにくい事業モデル、あるいは情勢の変化に柔軟に対応出来る事業モデルを構築することが必要になる。これは非常に難しいことである。令和 4 年度から FIP 制度が始まった。バイオマスは太陽光や風力と違って保存できるので、FIP に適していると思われる。特にバイオガス発電は ON/OFF の切替が容易で、FIP での収益向上が期待できる。しかし、国内ではこれまでに FIP での事業事例がないこと、FIT から FIP への変更には、発電容量の増大などの初期投資が必要になる可能性があること、などから、今のところは FIT の継続を望む事業実施者が多いようである。今後、NEDO で同様の事業が行われるのであれば、FIP 制度を念頭において、これに適した事業モデルの提案を行っていただきたい。
- 事業の有用性については、得られた知見の普及が重要であるので、事業終了後もガイドラインや実証事業の成果など、得られた知見の普及を行ってほしい。
- 発電に加えての熱利用事業、高温で利用した後の余熱の再利用といったエリアでの利用事例の報告や紹介は今後バイオマス利用にとって大変有意義である。そこでの課題をクリアするのに必要となる技術は今後のカーボンニュートラル社会において日本が是非とも他国をリードしていくべき、力を入れるべき分野。そのような技術が今後生まれていくような事業モデルを是非おこなっていただきたい。
- バイオマスエネルギー利用は事業期間が長期に渡るため実現は難しいが、政策動向と連動し、先んじた技術開発・検討を行う事業の実施を期待する。

2. 各論

2. 1 必要性について

日本は 2030 年度に温室効果ガス排出量を 2013 年度比で 46%削減、2050 年にカーボンニュートラルの実現を目指している中、再生可能エネルギーは主要なエネルギー源として期待されている。固定価格買取制度（FIT）の施行により、再生可能エネルギーによる発電量は急速に増加したものの、バイオマス発電については当初の期待通りに進んでいるとは言い難い状況であることから、FIT に頼らないバイオマスの地域自立システム化は、バイオマスの持続的な利活用のために重要な目標であると考えられる。

また、各事業実施者による事業モデルの構築や事業のための設備導入ハードルが高いため、ガイドライン「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」の策定によって持続可能な事業モデルを公開するという本事業の目標は適切と考えられる。

さらに、本事業をバイオマス実証事業や、バイオマス導入ハンドブックなど過去のガイドライン事業に豊富な知見を持つ NEDO が実施することも妥当である。

注) FIT (Feed-in Tariff)

<肯定的意見>

- 日本は 2030 年度に温室効果ガス排出量を 2013 年度比で 46%削減、2050 年にカーボンニュートラルの実現を目指しており、再生可能エネルギーは主要なエネルギー源として期待されている。固定価格買取制度（FIT）の施行により、再生可能エネルギーによる発電量は急速に増加したが、バイオマス発電については当初の期待通りに進んでいるとは言い難い部分がある。バイオマス発電では燃料を継続的に供給する必要があることから、林業、農畜産業、廃棄物の再資源化などの産業とつながりがあり、雇用促進と地域産業に貢献できる。そこで、できれば地域で発生するバイオマスを利用して地域の経済発展に寄与してほしいという期待があるが、現状は輸入バイオマスへの依存が大きい。エネルギーセキュリティの点でも、今後、国内産バイオマスの利用を促進すべきである。しかし、国産バイオマスについては、長期間の安定的な調達とコストに課題が残されている。また、国産バイオマスを利用する小規模な発電では発電効率が低くなりがちで、総合効率を高めるためには、熱電併給の実施が効果的である。FIT 制度後の事業の継続の観点でも、このことは重要である。しかし、熱の需要先を確保するのは簡単ではなく、熱電併給を前提とする事業計画では事業リスクが高くなる。これらのことから、FS と実証事業を行って適切な事業モデルを検証し、ガイドライン「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」の策定により、持続可能な事業の方法を公開するという本事業の必要性は高い。本事業は公共性が高く、また FIT 制度を含めたエネルギー政策を経産省が所管することから、本事業を NEDO が実施することは妥当と判断する。

注) FS (Feasibility Study)

- FIT に頼らないバイオマスの地域自立システム化は、バイオマスの持続的な利活用のために重要な目標であると考えられる。この目標を 2014 年という早い時点で事業目標として設定したことは、優れた判断だったと考える。FIT に頼らないバイオマスの地域自立シ

ステム化は、現状においては、事業モデルの構築や事業のための設備導入のハードルが高いため、本事業には必要性があると考えます。NEDOはバイオマス実証事業や、バイオマス導入ハンドブックなど過去のガイドライン事業に豊富な知見を持つため、NEDOは事業主体として適当と考えます。

- バイオマスエネルギー利用の発電は天候や時間帯に左右されずに慣性力のある電力を供給することができ、再生可能電力が今後シェアを増やす中、その必要性はますます高まる。また、発電だけでなく同時にその熱を利用することは、総合的な効率を上げることにつながり、エネルギーコストを削減することにつながる。
- FIT 施行後の早い段階で、FIT からの自立を見越した実証事業を実施し、必要性が高まった段階で結果（報告書）が出てきたことは、目的及びタイミングは適切だった。
- 民間企業は補助金がある場合その活用と事業化が第一となり、なかなか長期的視野に立って検討することが難しいが、NEDOのような研究機関が先導して実施することで、民間企業に展望を提供したことが、今後のバイオマスエネルギー普及に効果的だと考えられる。

<改善すべき点>

- バイオマスエネルギー利用に関する研究開発、補助金の交付は、経産省のみではなく、農水省、国交省、環境省によっても行われている。バイオマスは多種多様であり、利用の仕方も様々である。このため複数の省庁が関係することは理解できるが、他省庁の事業との関連性、役割分担、連携の方法について、より明確に示されることを期待する。
- 地域における健全な運用が可能であるかどうか、コスト面で、必ずしもすべての案件で明確に示されていない。なるべく各事例の熱収支や事業収支の公開をしていただき、それが、他の地域、事業実施者での参考となり、同様な事業の展開が進むようになることが望ましい。
- 「事業」の目標は、当該分野のベンチマークを基準に設定した方がよい（商用化されているテーマの低コスト化等を目標としているテーマに対しての意見）。
- 新規技術開発を含む場合、競合技術との比較優位性を加味した目標設定が必要。

2. 2 効率性について

バイオマス地域自立システムの導入要件について、地域のヒアリング調査を実施し、地域の事業成立のポイントを原料調達・エネルギー利用・エネルギー変換・地域連携の4つの工夫で明確化させ、事業実施計画を作成したことは妥当であったと評価できる。

また、事業の実施体制としては、技術委員会を設置し、アドバイスを得ながら実施したことは効率的であり、技術委員会と協力して事業を指導するとともに、情勢変化に対応して一部の事業には改善を要望するなど、NEDOの運営・管理も適切であったといえる。

一方で、実証事業終了の時点で事業の継続が見通せない事例もあったことから、実証事業開始前に審査する段階で見通せないことであったのか、やむを得ないことであったのかを検証し、今後の取組への検証結果の活用を望みたい。

また、バイオマスは多種多様で利用のされ方も様々であり、バイオマスエネルギー利用に関する研究開発は複数の省庁が関係していることから、今後、バイオマスエネルギー利用に関する研究開発を実施する際には、他省庁の事業との関連性、役割分担、連携の方法について、より明確に示されることを期待したい。

<肯定的意見>

- ・ 本事業ではバイオマス地域自立システムの導入要件について、全国の数多くの関係者にヒアリング調査を実施し、事業成立のポイントと課題を明らかにした。それに基づいてFSを実施し、事業の実実施計画、実施体制、実施方法、費用対効果の4つの観点で有望と思われる案件を審査し、6件の実証事業が行われた。実証事業は概ね順調に進められたと判断できるが、実施期間中の情勢の変化により、見直しが必要となった事例があった。これについても、モニタリング委員会が設置され、指導により改善が図られたと判断する。費用対効果は概ね妥当と評価する。実証事業の成果を普及させるためにガイドライン「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」の改訂版が作成されたことも、効果的である。成果の普及にはガイドラインのみではなく、人材育成が必要である。これについては本事業の範囲ではないが、昨年度に経産省の委託事業で、木質バイオマス発電と、メタン発酵バイオマス発電の人材育成テキストが発行された。これにはガイドラインから引用された箇所もある。これらにより先進的なバイオマスエネルギー利用の普及が期待される。

注) FS (Feasibility Study)

- ・ 地域のヒアリング調査を実施して、地域の事業成立のポイントを4つの工夫で明確化し、事業実施計画を作成したことは妥当と考える。事業の実実施体制として、技術委員会を設置して、アドバイスを得ながら実施したことは効率的と考える。技術委員会と協力して、事業を指導するとともに、情勢変化に対応して、一部の事業に改善を要望したことは妥当と考える。
- ・ メタン発酵系・木質燃料系、都市・工業団地・農村の組み合わせで多様な事業モデルが意識されている点は評価できる。
- ・ 実施計画は十分に余裕をもって設定されており、コロナ影響等にも関わらず確実な成果

が得られていると考える。

- 全てのテーマを継続させるのではなく、検討フェーズを分け、ステージゲートを設けて管理することで、継続するテーマ、終了するテーマ、それぞれが意味を持つものとなっている。

<改善すべき点>

- 情勢の変化により見直しが必要となった事業があった。見直しがなされたものの、実証事業終了の時点で、事業の継続が見通せない事例もある。情勢の変化によるもの、やむを得ないことであったのか、応募された事業を審査する時点で、見通せないことであったのか、検証する必要があると思われる。
- 事業の実施状況がどうだったかの報告とその評価がわかるように公開してもらいたい。
- 当初の市場の見通しが十分でないテーマも見受けられたため、実施計画の見直し等を適切に行うことが重要。

2. 3 有効性について

実証事業 7 件で FIT にたよらない事業の実証を行い、その成果に基づいてガイドライン「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」の改訂版が刊行されたことから、最終目標は概ね達成されたと評価する。

また、ガイドラインは、メタン発酵系と木質系バイオマス、基礎編と実践編に分けられ、地域自立したバイオマスエネルギー事業の主な担い手にとって詳細かつ参考にしやすい構成になっている。HP 掲載のガイドライン閲覧数、資料の参照回数なども多く、新たに事業検討をする事業実施者にとっての指針の役割を果たしている。

さらに、2020 年度にはワークショップでの情報発信も行われ、技術の普及促進が図られ、実証事業の 1 つが令和 2 年度新エネルギー大賞で最高の賞である経済産業大臣賞も受賞しており、社会・経済への波及効果が期待できる。

今後、社会情勢の急激な変化により、バイオマスを取り巻く状況は益々変化が激しくなると予想される。FIT 後の自立という観点から、変化に対応出来る柔軟かつ堅牢な事業モデルが引き続き提案されることを期待するとともに、新たなバイオマスエネルギーの実証事業の実施にあっては、後継施策（FIP 等）との組み合わせの観点も盛り込んでいただきたい。

注) FIT (Feed-in Tariff)、FIP (Feed-in Premium)

<肯定的意見>

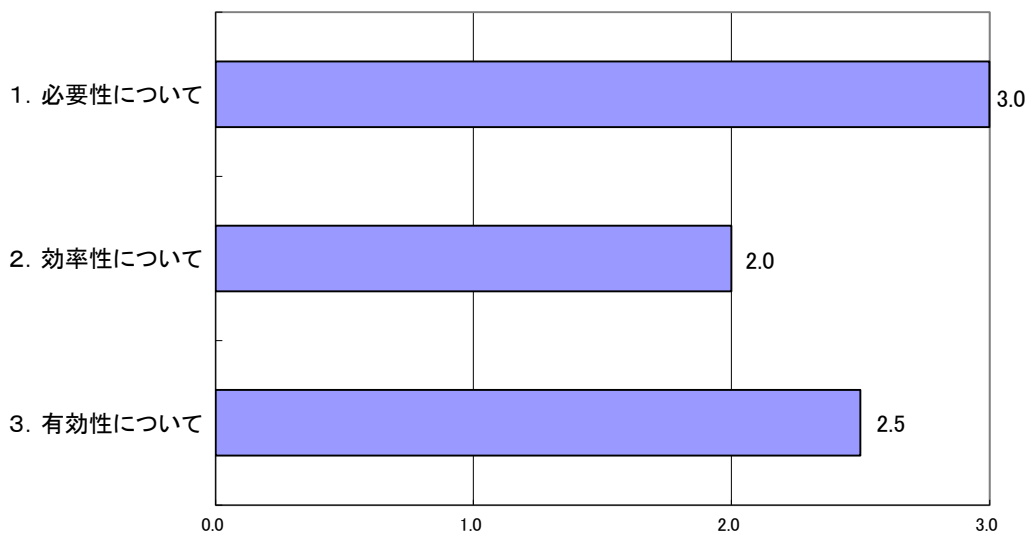
- ・ 事業の成果に基づいて、ガイドライン「バイオマスエネルギー地域自立システムの導入要件・技術指針」の改訂版が刊行された。改訂版は基礎編と実践編に分けられており、詳細かつ、様々な関係者にとって参考にしやすい構成になっている。2020 年度にはワークショップでの情報発信も行われ、技術の普及促進が図られたことは評価できる。実証事業の 1 つが令和 2 年度新エネ大賞で、最高の賞である経済産業大臣賞を受賞した。本件が申請した分散型新エネルギー先進モデル部門では、先進性・独創性、販売・利用・活動実績、波及効果・将来性の観点で評価される。これにより本事業の有効性が確認出来る。最終目標は概ね達成されたと評価する。
- ・ 実証事業 7 件で、FIT にたよらない事業の実証を行ったことを評価する。7 件の実証事業のうち、5 件が運転を継続していることを評価する。本事業の実証事業の知見も含めたガイドラインの作成・公開は、今後のバイオマス利活用の効率的な実施のために有効と考える。ガイドラインにおいて、事業計画の概要を入力パラメータの入力により、事業収支を評価するツールを作成・公開したことは、今後のバイオマス利活用の効率的な実施のために有効と考える。本事業の実証事業が新エネ大賞を受賞したことを、実証事業の計画・実施時の指導も含めて、評価する。
- ・ 導入要件・技術指針をメタン発酵系と木質系バイオマスに分けてまとめてあり、成果が参考資料として使いやすいものにまとめられている。
- ・ HP の閲覧、資料の参照回数なども多く、新たに事業検討する事業実施者にとって指針の役割を果たしている。

- ・ 中小企業が中心の事業であり、地域自立したバイオマスエネルギー事業の主な担い手への波及効果が期待できる。

<改善すべき点>

- ・ 今後、社会情勢の急激な変化により、バイオマスを取り巻く状況は益々変化が激しくなると予想される。これに対応出来る、柔軟かつ堅牢な事業モデルが提案されることを期待する。
- ・ 要望として、実証事業7件で得られた知見を広く周知する活動を希望する。
- ・ ただ熱利用しましたという報告にならないように、また FIT 後のバイオマス利用に向けて、熱利用の実例(温度や圧力条件等)をなるべく詳しく報告することで、今後の参考・手引きとなるようにしてほしい。また、その熱を CO₂換算や重油換算等何らかの尺度で行い、評価するようにしてもらいたい。
- ・ FIT 後の自立という観点から、最終評価はこれからになるが、後継施策 (FIP 等) との組み合わせの観点も盛り込むとよい。

3. 評点結果



評価項目	平均値	素点 (注)			
		A	A	A	A
1. 必要性について	3.0	A	A	A	A
2. 効率性について	2.0	B	A	B	C
3. 有効性について	2.5	A	A	B	B

(注) 素点：各委員の評価。平均値は A=3、B=2、C=1、D=0 として事務局が数値に換算し算出。

〈判定基準〉

1. 必要性について

- ・非常に重要 →A
- ・重要 →B
- ・概ね妥当 →C
- ・妥当性がない、又は失われた →D

3. 有効性について

- ・非常によい →A
- ・よい →B
- ・概ね妥当 →C
- ・妥当とはいえない →D

2. 効率性について

- ・非常によい →A
- ・よい →B
- ・概ね適切 →C
- ・適切とはいえない →D

第2章 評価対象事業に係る資料

1. 事業原簿

次ページより、当該事業の事業原簿を示す。

公開

事業原簿

作成: 2022年3月

上位施策等の名称	エネルギー基本計画	
事業名称	バイオマスエネルギーの地域自立システム化実証事業	PJコード : P14024
推進部	新エネルギー部	
事業概要	<p>バイオマスエネルギーの利用拡大を推進するためには、熱利用等を有効に回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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <div style="text-align: center;"> <p style="text-align: center;">導入要件・技術指針 NEDOウェブサイトで公開中 https://www.nedo.go.jp/library/biomass_shishin.html</p> </div>	
事業期間・予算	<p>事業期間 : 2014年度～2021年度</p> <p>契約等種別 : 委託(NEDO負担率100%)、助成(助成・補助率2/3)</p> <p>勘定区分 : エネルギー需給勘定</p>	

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

必要性

(1) 政策における「事業」の位置付け

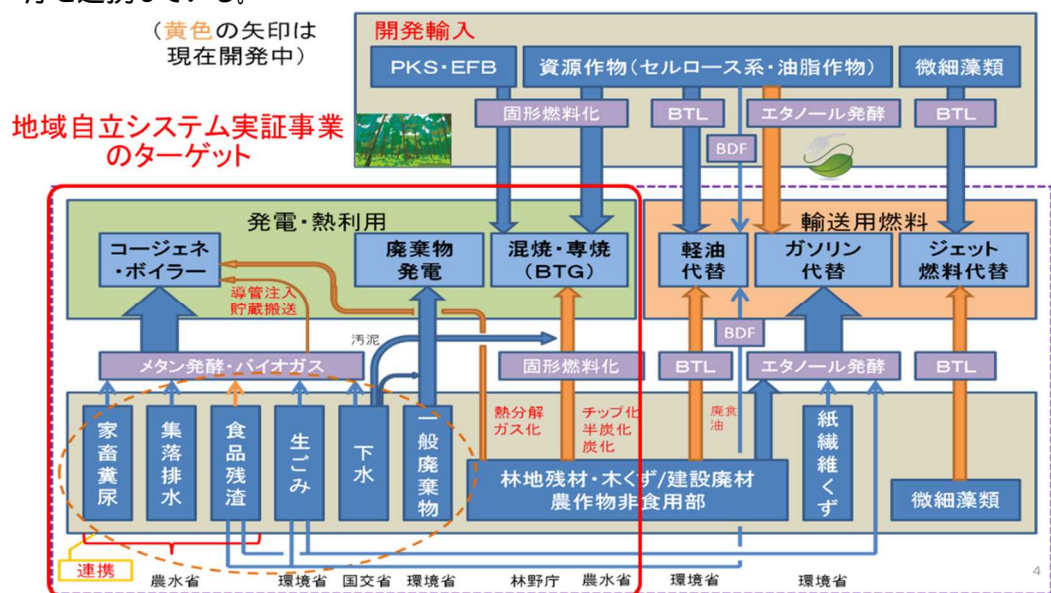
再生可能エネルギーの導入は、エネルギーセキュリティの向上及び地球温暖化の防止の観点から、政府が主導して取り組むべき課題の一つとして位置付けられている。

第5次エネルギー基本計画(2018年7月閣議決定)においては、未利用材による木質バイオマスをはじめとしたバイオマス発電は、安定的に発電を行うことが可能となりうる、地域活性化にも資するエネルギー源であり、第6次エネルギー基本計画(2021年10月閣議決定)においても同様に位置づけられている。特に木質バイオマス発電及び熱利用については、我が国の貴重な森林を整備し、林業を活性化する役割を担うことに加え、地域分散型、地産地消型のエネルギー源としての役割を果たすものである。

一方、木質や廃棄物などの材料や形態がさまざまであり、コスト等の課題を抱えることから、既存の利用形態との競合の調整、原材料の安定供給の確保等を踏まえ、分散型エネルギーシステムの中の位置づけも勘案しつつ、森林・林業施策などの各種支援策を総動員して導入の拡大を図っていくことが期待される。

(2) 政策、市場動向等の観点から「事業」の必要性

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の所管省庁と連携している。

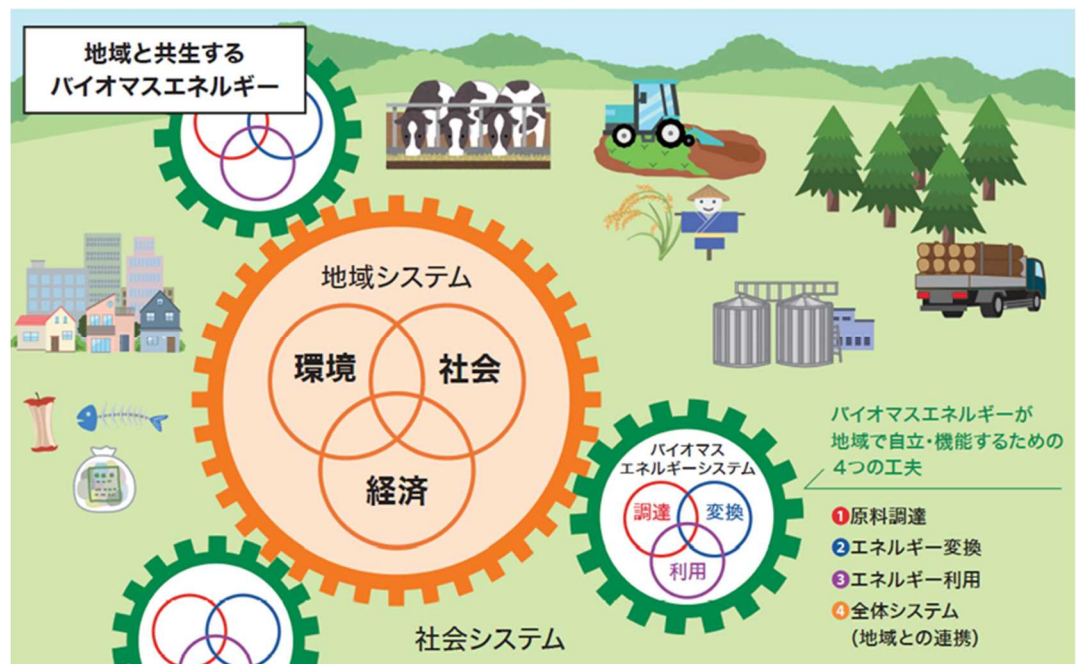


(3) NEDOが「事業」を実施する必要性

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考える。

(4) 「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。



(5) 「事業」の目標

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。

アウトカム目標

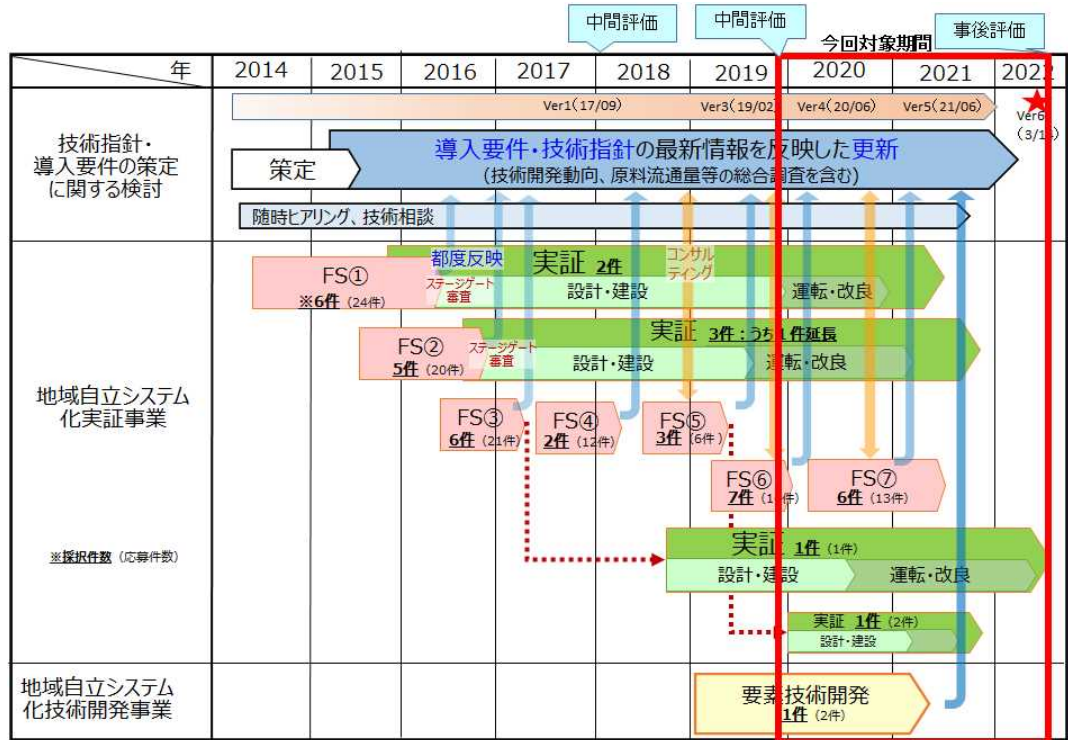
- ・ NEDOでこれまで実施した実証系事業等の成果や、近年のバイオマスエネルギー利用設備の導入状況調査の結果から、バイオマスエネルギー利用に係る設備機器の技術指針とシステムとしての導入要件を整理する。
- ・ その後、策定した技術指針 / 導入要件に基づいて実証を実施する。
- ・ また、システム全体としての効率を向上させることが期待される要素技術の開発を必要に応じて実施する。
- ・ さらに実証の成果等を策定した技術指針・導入要件に反映し、公開する。

効率性

(1) 「事業」の実施計画

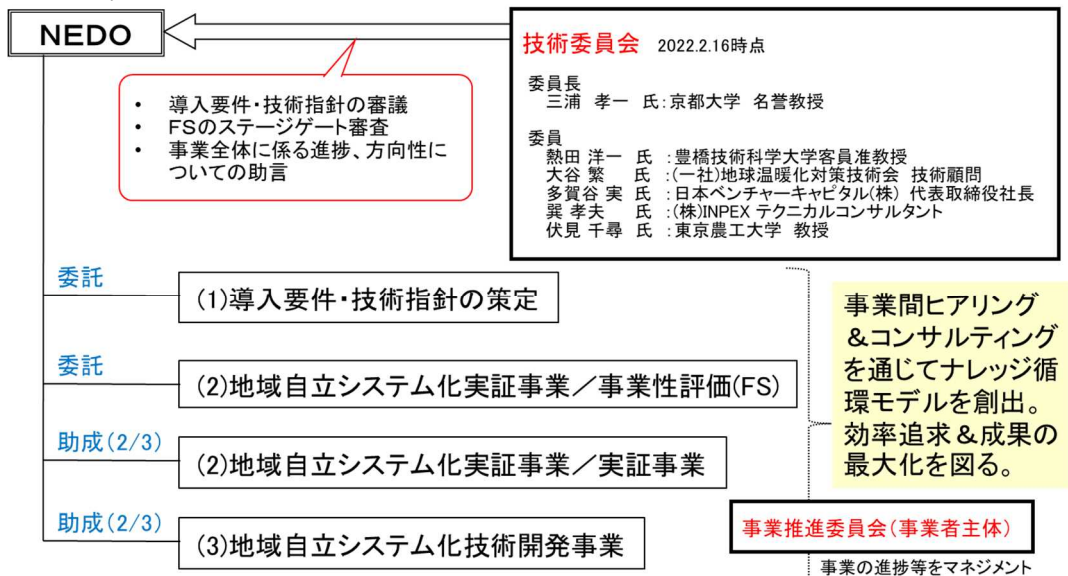
全国ヒアリング調査の結果から、事業成立のポイントを 4つの工夫で明確化し課題を整理するとともに、バイオマスエネルギー地域自立システムの「導入要件・技術指針」を策定した。

この「導入要件・技術指針」に基づく事業性評価(FS)及び実証事業の実施、技術開発課題の解決(要素技術の開発)を図り、その成果を反映し、実用的な「導入要件・技術指針」を策定する。



(2) 「事業」の実施体制

実施体制構築にあたっては、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している。

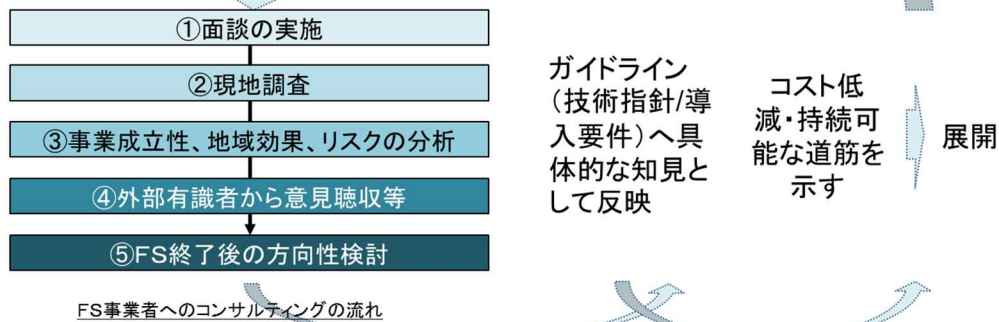


(3) 「事業」の実施方法

「導入要件・技術指針」策定に向けて、2018年度からFS事業者に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」に改訂する取組みを開始した。

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



(4) 「事業」によりもたらされる効果

あるメタン発酵系の実証事業では、現時点で次の効果が確認されている。

- ・ 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
- 別のメタン発酵系の実証事業では、横展開としてマイクログリッドへの組込により地域の課題解決に貢献が期待される。
- ・ 電力安定供給と畜産廃棄物処理解決

(5) 情勢変化

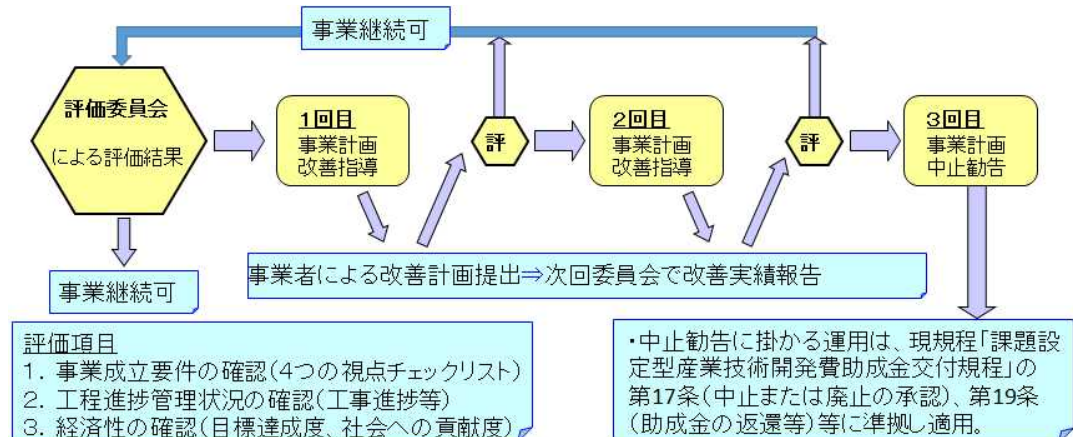
FIT 制度見直し

2015年4月に未利用木材燃焼発電(2,000kW未満:40円/kWh)の追加となり、FIT認定事業者の急増で、木質バイオマス原料の調達が困難となる中、厳しい原料調達状況でも事業可能な実証事業者を選定している。

行政事業レビューへの対応

2018年11月の「秋のレビュー」の取り纏めコメントに対して、次の対応を行った。

- ・ 審査項目の追加および重み付けを高くすることで公募審査基準を厳格化
- ・ モニタリング評価委員会を開催



	<p>実証事業の公募要件を変更</p> <p>2018年度以降、関係府省庁等との連携も見据えつつ、<u>実証前の審査を厳格化し、実証事業終了後に補助金やFITなしで自立でき、横展開される見込みが高い事業に絞り込むため、公募要件をステージゲート審査から新規公募(外部有識者による採択審査)へ変更した。</u></p> <p>FIT制度に頼らない事業を対象とし、既に公的機関(NEDO、関係府省庁等)の事業性評価(FS)を経た案件を優先することとした(2019年度公募)。</p> <p>FIP制度導入について</p> <p>導入要件・技術指針の第6版において、2022年4月から導入されるFIP制度の影響について解説した。</p>															
有効性	<p>(1) 中間目標の達成状況</p> <p>2017年度中間評価への対応</p> <p>2017年度の中間評価では「概ね現行通り実施して良い」となった。なお、主な指摘事項に対しては、現在対応済みである。</p> <p>2019年度中間評価への対応</p> <p>主な指摘事項に対して以下の通り対応した。</p> <table border="1" data-bbox="375 808 1449 1384"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>内容</th> <th>対応</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. 位置付け・必要性について</td> <td>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。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。</td> <td>・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。</td> </tr> <tr> <td>2. 効率性について</td> <td>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、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。</td> <td>・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。</td> </tr> <tr> <td>3. 有効性について</td> <td>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ほしい。</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。</td> <td>・ガイドラインに重要性および熱の有効活用に向けたコスト事例を反映。 ・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。</td> </tr> <tr> <td>4. 総合評価/今後に対する提言</td> <td>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ください。</u></td> <td>・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。</td> </tr> </tbody> </table> <p>(2) 最終目標の達成見込み</p> <p>事業全体および事業項目別ともに達成見込み。</p> <p>(事業項目別の達成状況)</p> <p>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</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 導入要件・技術指針は、数回にわたって事業成果を反映させ、最終的には第6版まで更新を行い、内容を冊子に纏め関係各所に配布したほか、HPで広く一般に公開している。 ・ 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よう「事業性・地域経済性分析ツール」を別に作成し、公開した。 	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。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。	・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、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。	・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ほしい。</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。	・ガイドラインに重要性および熱の有効活用に向けたコスト事例を反映。 ・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ください。</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。
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。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。	・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、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。	・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ほしい。</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。	・ガイドラインに重要性および熱の有効活用に向けたコスト事例を反映。 ・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ください。</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。														



- ・ ワークショップで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、成果物について広く展開
- ・ ワークショップ開催において地域経済産業局との連携を強化。

1. NEDO HP掲載 (掲載済)	2. ワークショップ開催 (開催済)	3. 業界団体連携・展示会
	<ol style="list-style-type: none"> 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) 	<ol style="list-style-type: none"> 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)
<p>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】</p>		<p>事後評価対象期間実施 地域経済産業局と連携</p>

地域自立システム化実証事業 (1) 事業性評価 (FS)

- ・ 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	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)小樹屋/JAゆき青森/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 ・ パンブーエナジー(株)/中外炉工業(株) ・ 東海大学&(株)東急リゾートサービス

地域自立システム化実証事業 (2) 実証事業

- ・ 2018 年度以降、実証前の審査を厳格化した新規公募により新たに 2 件採択
- ・ 実証事業の設計・建設完了し、実証開始: 2019 年度までに 7 件実施した。
- ・ 2020 年度に事業が終了する予定であったが、コロナ禍の影響により一部の事業を 2021 年度まで実施した。
- ・ 結果、運転データを長期間取得することでより多くの知見を得ることができた。

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供給を行う事業。	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	廃業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

地域自立システム化技術開発事業

- ・ 「要素技術開発」のテーマを検討し、新規公募により1件採択

No.	事業分類	事業内容	助成先
1	技術開発	FIT制度に頼らないオンライン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技術開発事業	アイシン精機(株) (現(株)アイシン)

(3) 社会・経済への波及効果

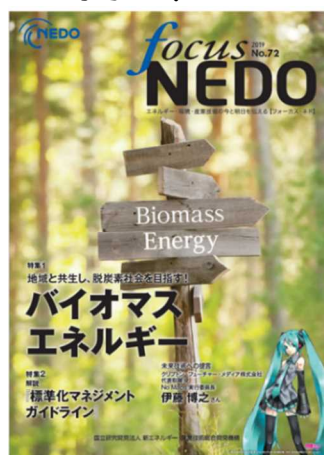
日本での国際交流

- ・ 2018年9月: IEA Workshop “Future perspectives of bioenergy development in Asia” について NEDO は積極的に開催・支援
- ・ 2019年3月: フランス環境・エネルギー管理庁(ADEME)との ADEME-NEDO 合同セミナーの開催・支援
- ・ 2019年10月: ドイツ連邦環境・自然保護・原子炉安全省(BMUB)、ドイツ連邦経済・エネルギー省(BMWi)と共同で、日独エネルギー・環境フォーラムを開催・支援

Focus NEDO(第72号 2019年3月発行)

「地域と共生し、脱炭素社会を目指す! バイオマスエネルギー」と題した、特集を掲載、日本語版・英語版の NEDO HP 公開を通じた広報活動支援を行った。

また、ワークショップ、技術相談時に積極的に配布するなどプレゼンス向上にも寄与した。



他省庁・自治体資料における利用(引用)状況
 様々なバイオマス導入拡大を目的とする指針等に活用されている。

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。

新エネ大賞受賞



評価の実績・
予定

中間評価:2017年度、2019年度
 事後評価:2022年度予定

1. 必要性

- ・ 補足資料なし

2. 効率性

- ・ 「事業」の実施計画

事業期間において適切に公募(多数の応募)、優良な案件を採択している。

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)地域自立システム化実証事業 / 事業性評価(FS)

(2)地域自立システム化実証事業 / 実証事業

地域自立システム化技術開発事業


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

3. 有効性

- 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
- ・ 事業化に必要な4つの視点で、各フェーズで留意点を整理
 - ・ バイオマス事業検討初期の“専門知識のない”事業者/自治体向けに、構想～稼働までの円滑な意思決定&アクションをサポートするガイドライン
 - ～ 章の3部構成で、「構想時」・「計画・FS調査時」・「基本設計・運用時」の留意点を整理
 - ・ より効果的なガイドライン策定のため、随時改定し公開した。

◆ 「調達」・「変換」・「利用」・「システム」の4つの視点で網羅的かつ簡潔に要件を整理

◆ I～III章の3部構成で、それぞれ「構想時」・「計画・FS調査時」・「基本設計・運用時」の留意点を整理



取りまとめの視点		導入要件・技術指針の概要		
項目	内容	対象読者		
①バイオマスの調達	事業計画時の事業留意点 ※木質系、メタン発酵系を対象	事業者および地方公共団体関係者		
②エネルギーへの変換	●バイオマス事業の意義と心構え	事業主体の組織長および地方公共団体の首長		
③エネルギー/副物の利用	●事業構想時に重要な視点・効果 ●持続可能な事業のポイント	熱心な組織長および首長		
④システム全体	●計画・FS調査時に最低限必要な検討項目と留意点	事業主体の担当者		
	●基本設計時・運用時に最低限必要な検討項目と留意点の留意点			

① 目指すガイドラインの方向性

- バイオマス事業検討初期の“専門知識のない”事業者/自治体向けに、構想～稼働までの円滑な意思決定&アクションをサポートするガイドライン
- ※ 対象読者は企業/自治体の意思決定者および現場担当者

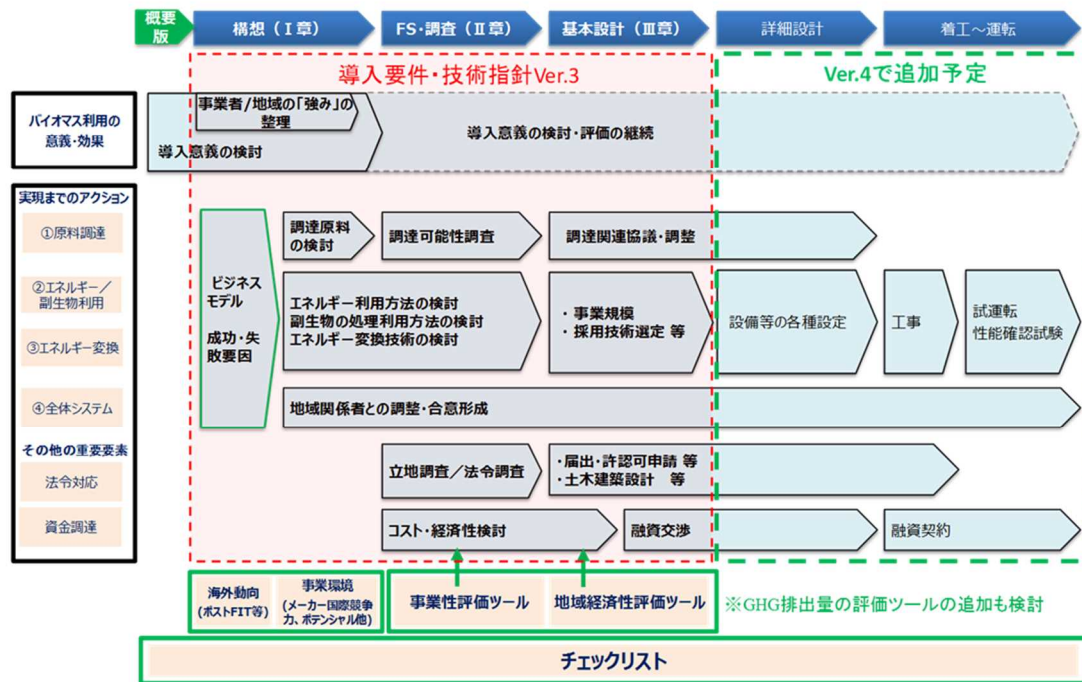
② 編集方針・追加する項立て



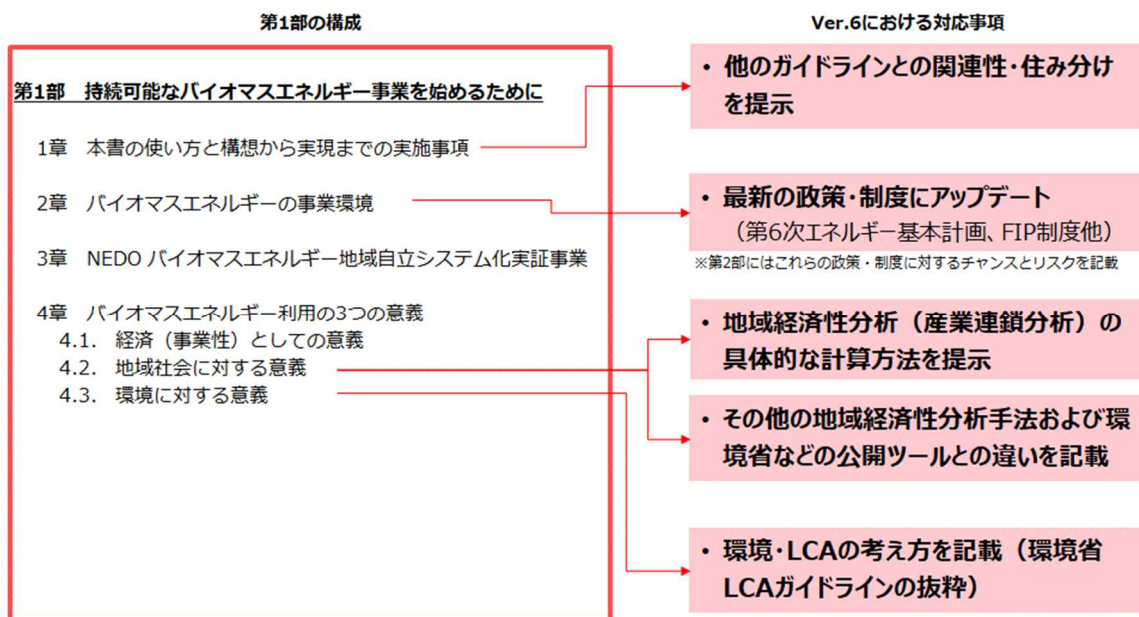
③ 追加項目詳細 (主にII章・III章)



- Ver.4では概要版、I章内容の充実、II章III章の定量情報等をFS・実証の成果を基に追加(詳細は次頁)
- 実証の運転実績を踏まえ、今後「詳細設計～着工～運転」フェーズの留意点等についても追加予定



導入要件・技術指針の最終版の特徴



第2部の構成

第2部 バイオマスエネルギー事業の導入要件・技術指針

- 1章 バイオマス利用システム全体/ファイナンスに係る留意点と解決策
構想段階/FS段階/設計施工段階/運転段階
- 2章 バイオマス調達に係る課題と解決策
構想段階/FS段階/設計施工段階/運転段階
- 3章 エネルギー・副産物利用に係る留意点と解決策
構想段階/FS段階/設計施工段階/運転段階
- 4章 エネルギー変換設備に係る留意点と解決策
構想段階/FS段階/設計施工段階/運転段階

全体に共通

Ver.6における対応事項

- 各章にサマリー（よくある課題と解決策）を追加
- 各章にFS事業者の成果・ヒアリング結果をコラムとして追加
- 地域の主体別の事業タイプ選択の考え方を記載 ※推進委員会からの指摘への対応

個別項目の例

- 最新の政策・制度に関する事業リスク（FIP制度、FIT地域活用要件など）※ファイナンスリスクを含む
- マイクログリッド
- 原料別の詳細なバイオガス発生量
- 法規制対応の具体的な手続き
- 立地に関する規制・留意点
- 原料種の追加（資源作物、廃菌床ほか）
- 地域協議会

木質バイオマス編第3部の構成

第3部 木質バイオマスエネルギー技術に係る基礎知識

- 1章 木質バイオマス原料および燃料に係る基礎知識
 - 1.1 原料および燃料の種類
 - 1.2 燃料の品質規格
 - 1.3 伐採方法・林業機械
 - 1.4 燃料製造設備
 - 1.5 選別装置
 - 1.6 原料・燃料の乾燥方法
- 2章 バイオマスエネルギー設備・技術に係る基礎知識
 - 2.1 発電
 - ① 直接燃焼技術（BTG/ORC）
 - ② 熱分解ガス化技術
 - 2.2 熱利用
 - ① 温水ボイラー設備
 - ② 蒸気ボイラー設備
 - ③ バイオマスボイラーに係る法令対応

追加項目の例

- 早生樹・広葉樹に関する基礎情報
- ボイラー法規制の改訂 など

メタン発酵系バイオマス編第3部の構成

第3部 メタン発酵技術に係る基礎知識

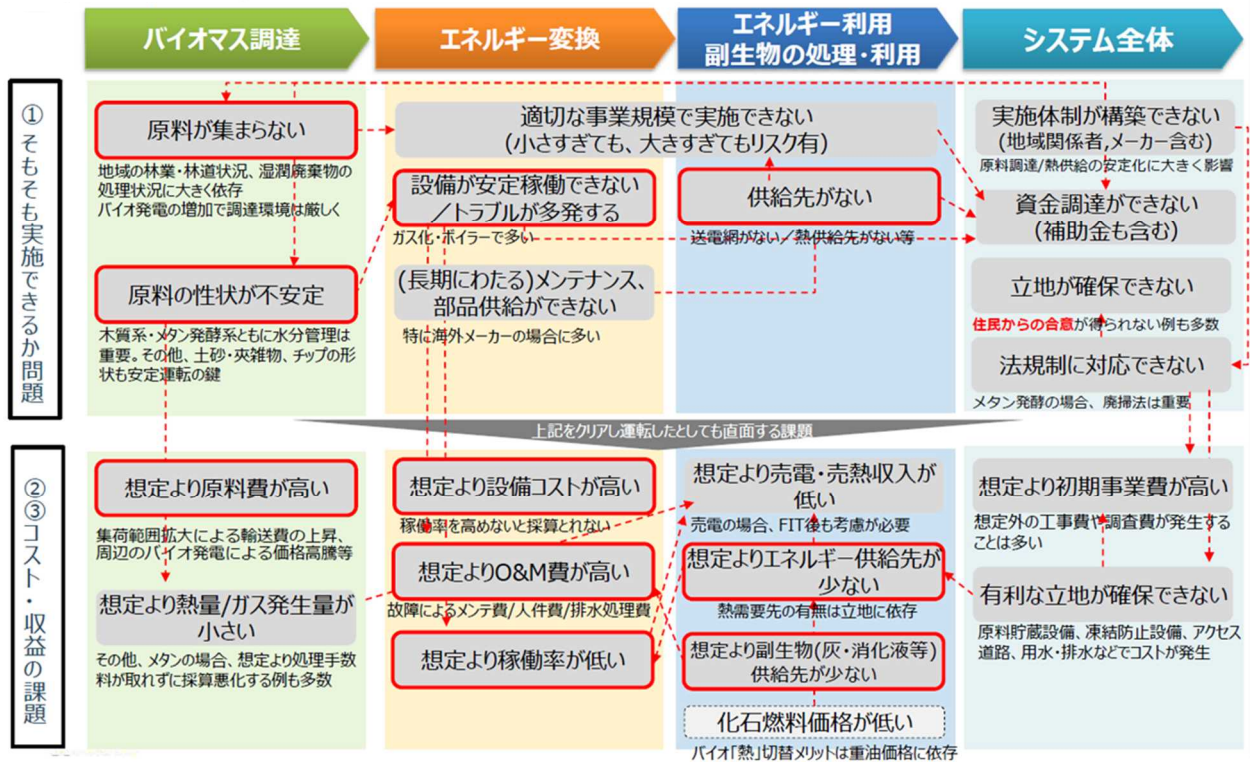
- 1章 メタン発酵系バイオマス原料の種類と特徴
 - 1.1 生ごみ・食品残渣
 - 1.2 乳牛ふん尿
 - 1.3 肉牛ふん尿
 - 1.4 豚ふん尿
 - 1.5 鶏ふん
- 2章 メタン発酵技術に係る基礎知識
 - 2.1 メタン発酵技術
 - 2.2 要素技術
 - a. 受入設備
 - b. 前処理設備
 - c. メタン発酵設備
 - d. バイオガス貯留設備（ガスホルダー）
 - e. 脱硫等バイオガス調整設備
 - f. 発電設備
 - g. 余剰ガス燃焼装置
 - h. 発酵残渣処理設備
 - j. 脱臭設備
 - k. 用水設備

追加項目の例

- 鶏ふん、肉牛ふんなどの原料に係る詳細情報
- 破砕機、選別機などの前処理設備の詳細 など

(1)地域自立システム化実証事業 / 事業性評価(FS)・実証事業

FS/実証事業および既存ヒアリングで得られた課題の全体像



課題に対する地域自立システム化事業のアプローチと成果



地域自立システム化実証事業 / 事業性評価 (F S) : 35件実施

	No.	バイオマス種	事業年度	事業件名	事業者 (事業場所)	バイオマス原料	エネルギー 利用
FS 6件	1	木質系	2015年度	“熊野新道”～新しい木質バイオマスエネルギーの道(拠点)づくりの事業性評価(F S)	・熊野原木市場協同組合 ・三重(まの)森林組合 ・野地木材工業株式会社 ・辻製油株式会社 ・株式会社かきうち農園 ・国立大学法人三重大学 (三重県)	[間伐材等由来の木質バイオマス] ・未利用材、間伐材、C材(チップ化) [一般木質バイオマス・農産物の収穫に伴って生じるバイオマス固体燃料] ・パーク、端材(熱利用) [一般廃棄物・その他のバイオマス] ・おが粉、モルダール屑(ペレット化)	・熱 (燃料化)
	2	木質系	2015年度	飲料製造工場及び周辺施設へのバイオマス地域熱供給事業の事業性評価(F S)	・株式会社サーフビレッジ (山梨県)	[間伐材等由来の木質バイオマス] ・間伐材 [一般木質バイオマス・農産物の収穫に伴って生じるバイオマス固体燃料] ・パーク ・剪定枝	・熱
	3	木質系	2015年度 ～2016年度	バイオマスエネルギーを活用した農・林・工複合型モデルの事業性評価(F S) —実証事業化	・昭和化学工業株式会社 (岡山県)	[一般木質バイオマス・農産物の収穫に伴って生じるバイオマス固体燃料] ・パーク	・熱
	4	木質系	2015年度 ～2016年度	アクアイグニス多気ORCユニットを活用した木質バイオマスコジェネレーションシステムの事業性評価(F S)	・バイオマス熱電供給株式会社 ・E 2 リバブ株式会社 (三重県)	[間伐材等由来の木質バイオマス] ・間伐材 ・林地残材 [一般木質バイオマス・農産物の収穫に伴って生じるバイオマス固体燃料] ・製材端材	・熱 ・電気
	5	メタン発酵系	2015年度	地域における混合系バイオマス等による乾式メタン発酵技術を活用したバイオマスエネルギー地域自立システムの事業性評価(F S) —実証事業化	・株式会社富士クリーン ・栗田工業株式会社 (香川県)	[メタン発酵ガス(バイオマス由来)] ・下水汚泥 ・畜産廃棄物 ・食品工場系残渣物 ・一般廃棄物 ・産業廃棄物	・ガス ・電気
	6	メタン発酵系	2015年度 ～2016年度	エネルギー作物と家畜糞尿の混合メタン発酵とバイオマスエネルギーマネジメントが可能にする循環型農業システム化実証事業の事業性評価(F S)	・株式会社いわむらバイオソリューション ・株式会社大原鉄工所 (新潟県)	[メタン発酵ガス(バイオマス由来)] ・乳牛家畜ふん尿 ・エネルギー作物 ・食品残渣 ・飼料残渣 ・農業残渣	・ガス ・電気
FS 5件	7	木質系	2015年度 ～2016年度	竹の新素材加工工場に併設したバイオマス熱電併給カスケード利用による地域再生自立システム“ゆめ竹バレー”の事業性評価(F S) —実証事業化	・パンパーエナジー株式会社 ・中外炉工業株式会社 (熊本県)	[一般木質バイオマス・農産物の収穫に伴って生じるバイオマス固体燃料] ・竹、パーク、製材端材	・熱 ・電気
	8	木質系	2015年度 ～2016年度	持続可能な林業に資するバイオマスエネルギーの地域利活用の事業性評価(F S) —実証事業化	・田島山業株式会社 (大分県)	[間伐材等由来の木質バイオマス] ・林地残材	・燃料化 (熱電)
	9	木質系	2015年度 ～2016年度	低品位木質系廃棄物を燃料とした蒸気供給モデルの事業性評価(F S) —実証事業化	・株式会社日本リサイクルマネジメント (岡山県)	[建設資材廃棄物] ・建築廃材 [一般木質バイオマス・農産物の収穫に伴って生じるバイオマス固体燃料] ・剪定枝	・熱
	10	木質系	2015年度 ～2016年度	原木をそのまま燃料とする丸太ボイラーによる熱供給事業の事業性評価(F S)	・智頭石油株式会社 ・国立大学法人鳥取大学 (鳥取県)	[間伐材等由来の木質バイオマス] ・間伐材	・熱 ・電気
	11	メタン発酵系	2015年度 ～2016年度	J A がのぞむ地域バイオマス資源有効利用拠点構築と地域活性化の事業性評価(F S) —N E D O 事業以外で実証化	・株式会社小樹屋 ・ゆうき青森農業組合 ・東洋紡エンジニアリング株式会社 (青森県)	[メタン発酵ガス(バイオマス由来)] ・ながいも残渣 ・集荷・加工場野菜くず ・家畜糞尿 ・小売店、家庭の生ごみ	・熱 ・電気

地域自立システム化実証事業 / 事業性評価 (FS) : 35件実施

	No.	バイオマス種	事業年度	事業件名	事業者 (事業場所)	バイオマス原料	エネルギー 利用
FS 6件	12	木質系	2016年度	竹改質による燃料化の事業性評価 (FS)	株式会社日立製作所 (福岡県)	[一般廃棄物・その他のバイオマス] ・竹	・燃料化 (熱電)
	13	木質系	2016年度	山林循環再生をめざすバイオマスエネルギー活用地域自立システム化実証事業の事業性評価 (FS)	山陽チップ工業株式会社 株式会社 E E C L (山口県)	[一般廃棄物・その他のバイオマス] ・開発支障木	・燃料化 (熱電)
	14	木質系	2016年度	中山間・内陸に適した木質バイオマスエネルギー需給複合型システムの事業性評価 (FS)	長野森林組合 (長野県)	[間伐材等由来の木質バイオマス] ・間伐材 ・枝葉 (広葉樹) [一般木質バイオマス・農産物の収穫に伴って生じるバイオマス固体燃料] ・剪定枝 ・初殻 [一般廃棄物・その他のバイオマス] ・キノコ使用済培地	・熱 ・燃料化
	15	木質系	2016年度	里山エコリゾートのためのスローテクノロジー統合型の地域木質熱利用システムの事業性評価 (FS)	株式会社東急リゾートサービス 学校法人東海大学 (長野県)	[間伐材等由来の木質バイオマス] ・間伐材	・熱
	16	メタン発酵系	2016年度	都市と農業地域を繋ぐ循環型バリューチェーン構築を目的とした実証開発の事業性評価 (FS)	株式会社竹中工務店 (千葉県)	[メタン発酵ガス (バイオマス由来)] ・生ごみ	・熱 ・電気
	17	メタン発酵系	2016年度	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事業性評価 (FS) 平成30年度 実証採択案件	阿寒農業協同組合 北海道エア・ウォーター株式会社 (北海道)	[メタン発酵ガス (バイオマス由来)] ・家畜ふん尿 ・工場汚泥	・熱 ・電気
FS 2件	18	メタン発酵系	2017年度	食品加工残さ等と家畜ふん尿の混合メタン発酵処理による大規模植物工場への熱供給システムの事業性評価 (FS)	北海道エア・ウォーター株式会社 (北海道)	[メタン発酵ガス (バイオマス由来)] ・食品加工工場：加工残さ、汚泥 ・植物工場：トマト栽培残さ ・酪農家：半固形状ふん	・熱 ・電気
	19	メタン発酵系	2017年度	小型分散による鶏糞メタンガス発電システム導入と熱利用の事業性評価 (FS)	三昌物産株式会社 三菱UFJリサーチ & コンサルティング株式会社 (三重県)	[メタン発酵ガス (バイオマス由来)] ・鶏糞	・熱 ・電気
FS 3件	20	木質系	2018年度	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事業性評価 (FS) 令和元年度 実証採択案件 (助成事業の委託先)	智頭石油株式会社 (鳥取県)	[一般木質バイオマス・農産物の収穫に伴って生じるバイオマス固体燃料] ・パーク ・果樹剪定枝 [一般廃棄物・その他のバイオマス] ・廃菌床 [間伐材等由来の木質バイオマス] ・原木チップ [建設資材廃棄物] ・建廃チップ	・熱
	21	木質系	2018年度	地域材を利用した木質バイオマス熱供給事業の事業性評価 (FS)	坂井森林組合 (福井県)	[間伐材等由来の木質バイオマス] ・広葉樹	・熱
	22	メタン発酵系	2018年度	鶏糞メタンガス発電システムを用いた熱・温水・発電へのエネルギー変換利用及び鶏糞残さを活用した副産物の高付加価値肥料化に係る事業性評価 (FS)	株式会社インターファーム (東京都)	[メタン発酵ガス (バイオマス由来)] ・鶏糞	・熱 ・電気

地域自立システム化実証事業 / 事業性評価 (FS) : 35件実施

	No.	バイオマス種	事業年度	事業件名	事業者 (事業場所)	バイオマス原料	エネルギー 利用
FS 7件	23	木質系	2018年度 -2019年度	栃木県におけるエリアンサスを含めたバイオマス資源を活用した公共施設への地域自立システム化の事業性評価 (FS)	・高砂熱学工業株式会社 ・一般社団法人日本有機資源協会 (栃木県)	【一般木質バイオマス・農産物の収穫に伴って生じるバイオマス固体燃料】 ・エリアンサス ・ジャイアントミスカンサス	・熱 ・電気
	24	木質系	2018年度 -2019年度	産業拠点において低質バイオマスを段階的利用する熱電自給・小規模熱利用システムの事業性評価 (FS)	山室木材工業 (滋賀県)	【建設資材廃棄物】 ・事業系廃棄物 (木質) ・建築廃材 【間伐材等由来の木質バイオマス】 ・林地残材	・熱 ・電気
	25	木質系	2018年度	性状の異なる原料を用いたバイオマスガス化熱電併給事業の事業性評価 (FS)	・株式会社日本総合研究所 (東京都)	【間伐材等由来の木質バイオマス】 ・間伐材 【一般木質バイオマス・農産物の収穫に伴って生じるバイオマス固体燃料】 ・剪定枝 ・もみ殻 【メタン発酵ガス (バイオマス由来)】 ・鶏糞	・熱 ・電気
	26	木質系	2018年度 -2019年度	早生樹を軸とした農林エネルギー地域循環サティナブル事業の事業性評価 (FS)	・一般財団法人石炭エネルギーセンター ・遠野興産株式会社 (福島県)	【間伐材等由来の木質バイオマス】 ・早生樹	・熱 ・電気
	27	木質系	2018年度 -2019年度	山村における木質バイオマス地域熱供給モデル構築事業の事業性評価 (FS)	・一般社団法人日本木質バイオマスエネルギー協会 (高知県)	【間伐材等由来の木質バイオマス】 ・間伐材 (国有林)	・熱
	28	木質系	2018年度 -2019年度	大分県臼杵市における木質バイオマスの熱エネルギー有効活用の事業性評価 (FS)	・ワタミファーム&エナジー株式会社 (大分県)	【間伐材等由来の木質バイオマス】 ・間伐材 【一般廃棄物・その他のバイオマス】 ・支障木等 【建設資材廃棄物】 ・建廃チップ	・熱 (電気)
	29	メタン発酵系	2018年度 -2019年度	混合バイオマスによるガレージ式乾式メタン発酵システムの事業性評価 (FS)	・株式会社サナース ・山興緑化有限会社	【一般廃棄物・その他のバイオマス】 ・木屑 【メタン発酵ガス (バイオマス由来)】 ・牛糞	・熱 ・電気
FSの 6件	30	混合系	2019年度 -2020年度	グリセリン含有廃液を核とした地域バイオマスエネルギー循環事業の事業性評価 (FS)	・バイオ燃料技研工業株式会社 ・国立大学法人山口大学 (広島県)	【一般廃棄物・その他のバイオマス】 ・グリセリン含有廃液	・バイオ重油 ・電気 ・熱
	31	メタン発酵系	2019年度 -2020年度	家畜ふん尿に由来する液化バイオメタンの都市部へのエネルギー供給システムの事業性評価 (FS)	・北海道エア・ウォーター株式会社 (北海道)	【メタン発酵ガス (バイオマス由来)】 ・家畜ふん尿	・熱 ・電気
	32	木質系	2019年度 -2020年度	使用済菌床等の地域産資源を活用したバイオマス燃料供給・地産地消モデル事業の事業性評価 (FS)	・中部電力株式会社 ・株式会社シーエナジー (長野県)	【一般廃棄物・その他のバイオマス】 ・廃菌床 【間伐材等由来の木質バイオマス】 ・間伐材	・熱 ・電気
	33	メタン発酵系	2019年度 -2020年度	製糖工場汚泥と肉牛ふんを主原料とした乾式メタン発酵パッチシステムの事業性評価	株式会社北土開発 (北海道)	【一般廃棄物・その他のバイオマス】 ・製糖工場脱水汚泥 ・野菜加工残渣 【メタン発酵ガス (バイオマス由来)】 ・肉牛ふん尿	・熱 ・電気
	34	メタン発酵系	2019年度 -2020年度	オンサイト型小型メタン発酵システムの普及のために高温可溶化処理と乳酸発酵の技術を活用したメタン発酵のガス収量の増加による事業性向上と陸上養殖を組み合わせた事業性評価 (FS)	・株式会社グワイオス ・国立大学法人京都大学 (和歌山県)	【メタン発酵ガス (バイオマス由来)】 ・生ごみ ・濃縮汚泥	・熱 ・電気
	35	混合系	2019年度 -2020年度	地域バイオマス持ち込みシステムとスマートバイオマスネットワーク事業性評価 (FS)	・北広島町 ・国立大学法人広島大学 (広島県)	【一般廃棄物・その他のバイオマス】 ・廃食用油 【間伐材等由来の木質バイオマス】 ・間伐材	・熱 ・ディーゼル 燃料

2. 分科会公開資料

次ページより、事業の推進部署・実施者が、分科会において事業を説明する際に使用した資料を示す。

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

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

1

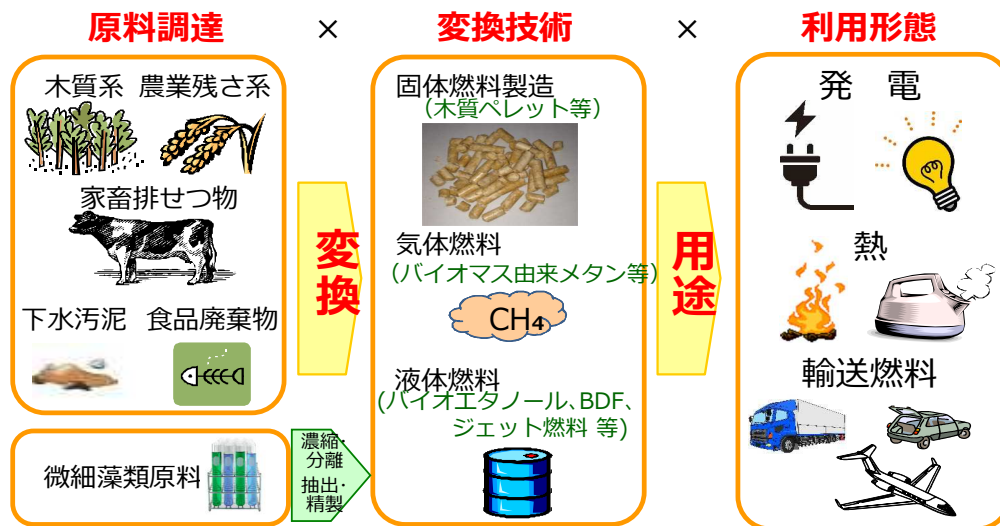


再生可能エネルギー・バイオマスエネルギー利用の背景

2

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）、そしてそれらをつなげ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。



3

再生可能エネルギー



出典：資源エネルギー庁の資料を元に作成

環境対策

- ・ 温室効果ガス (GHG) の削減

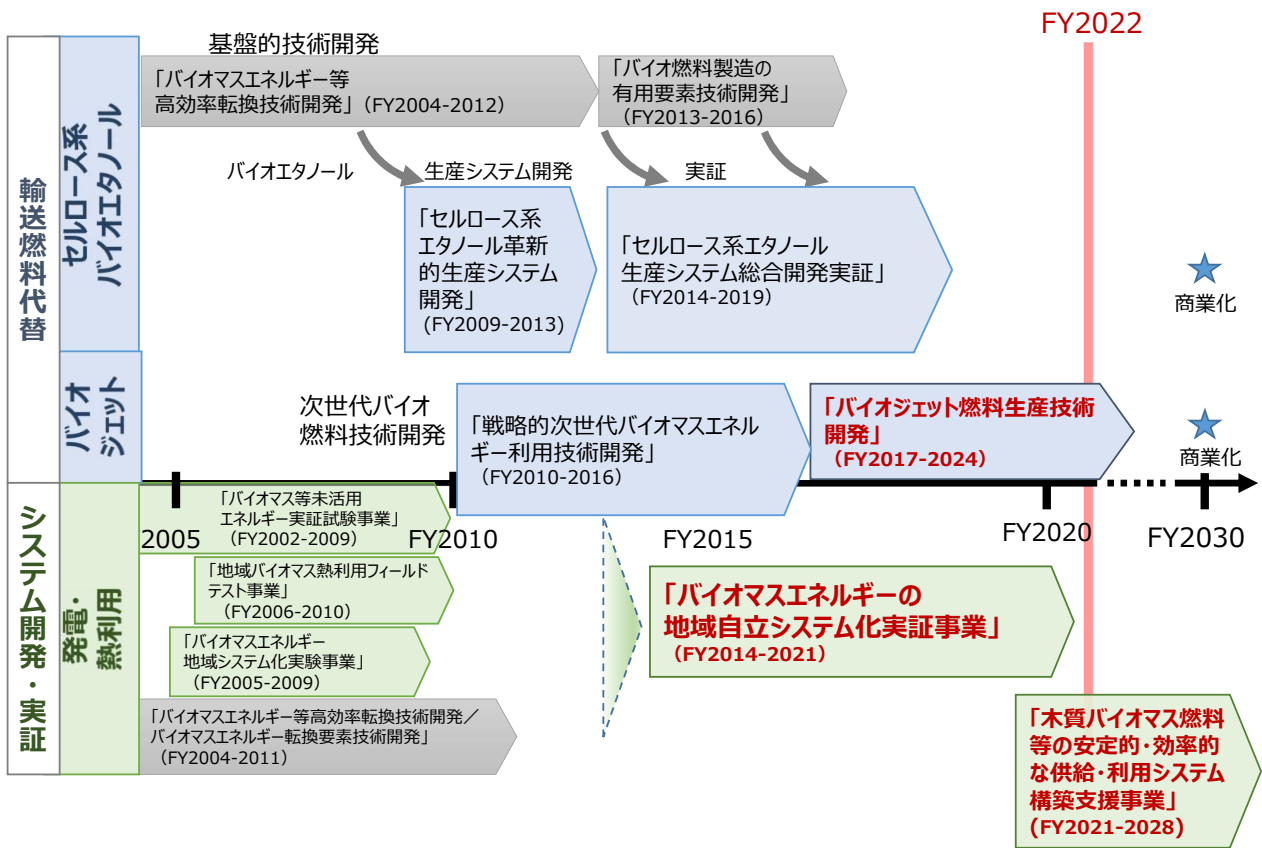
エネルギーセキュリティ

- ・ 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

- ・ 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

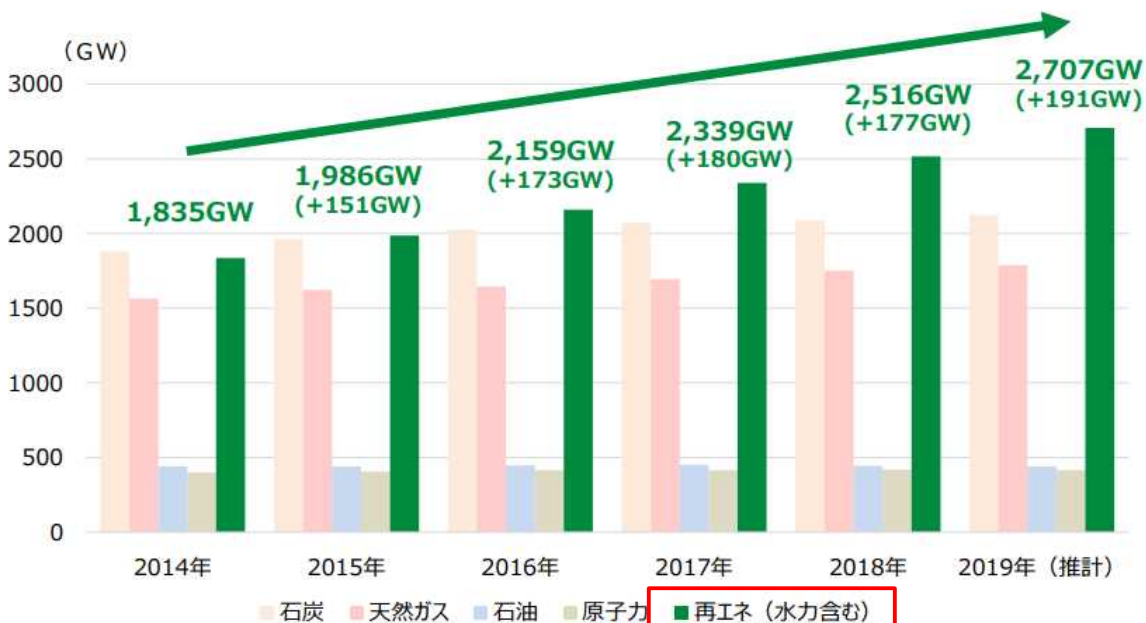
4



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)



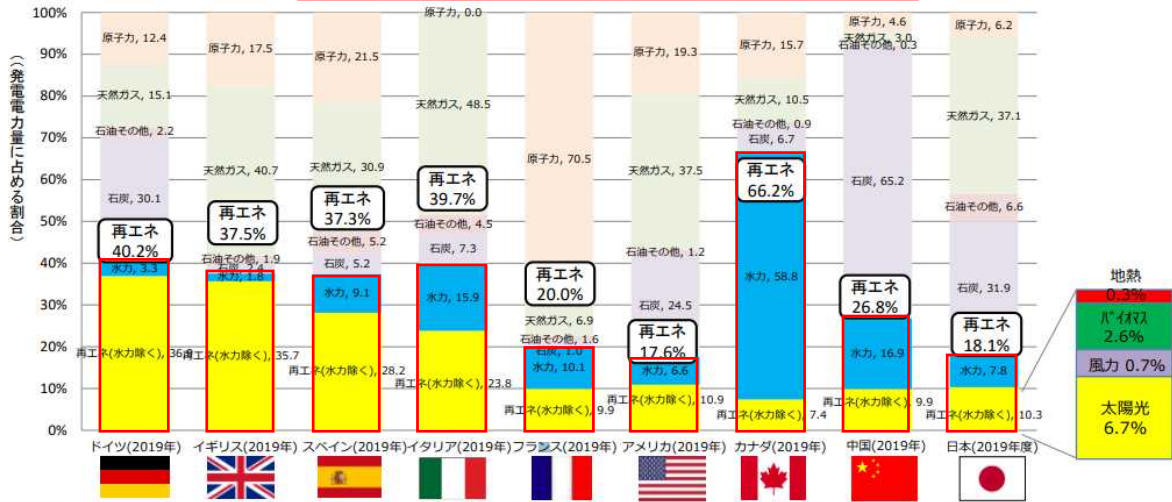
発電電力量に占める再生可能エネルギー比率の比較



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



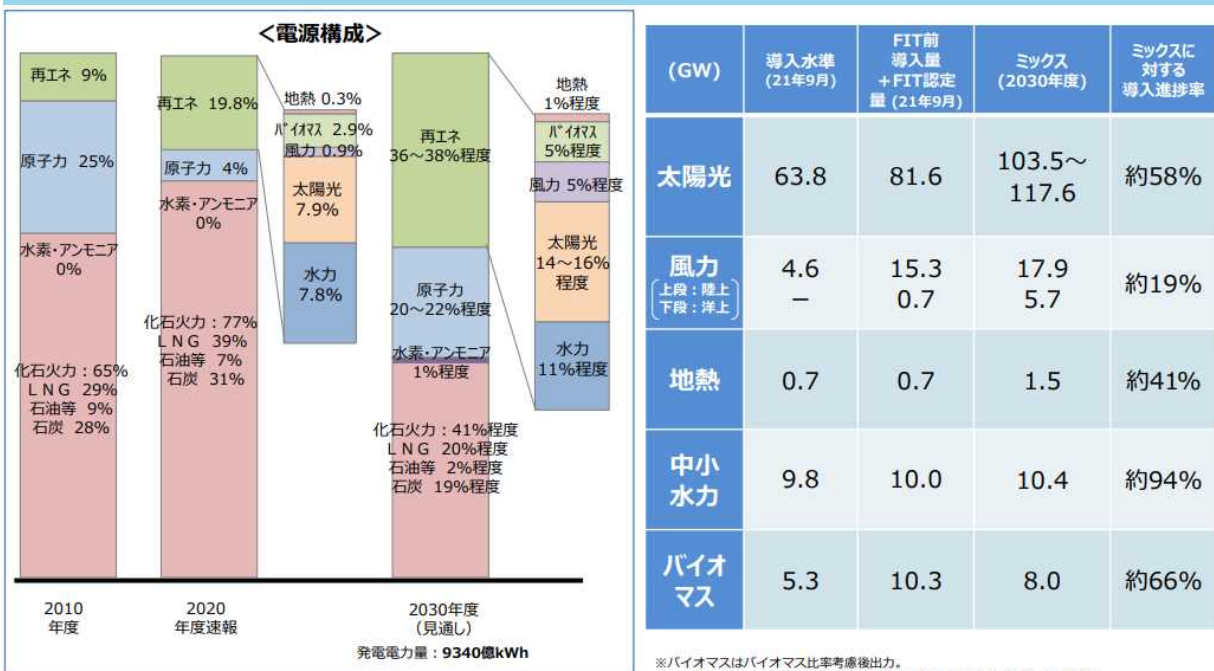
主要再エネ※水力除く	風力 20.9%	風力 20.0%	風力 20.5%	太陽光 8.1%	風力 6.1%	風力 6.8%	風力 5.1%	風力 5.4%	太陽光 6.7%
再エネ発電量	2,424 億kWh	1,205 億kWh	1,001 億kWh	1,159 億kWh	1,131 億kWh	7,670 億kWh	4,273 億kWh	20,150 億kWh	1,852 億kWh
再エネ発電量※水力除く	2,227 億kWh	1,146 億kWh	763 億kWh	695 億kWh	562 億kWh	4,772 億kWh	477 億kWh	7,424 億kWh	1,056 億kWh
発電量	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。

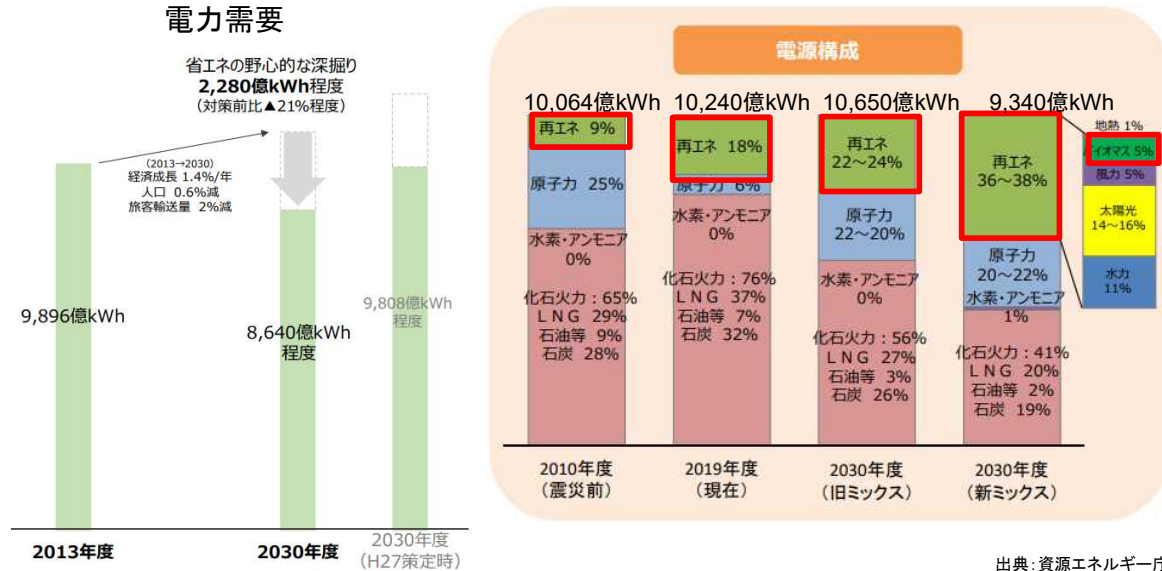


※バイオマスはバイオマス比率考慮後出力。
 ※改正FIT法による失効分(2021年9月時点で確認できているもの)を反映済。
 ※太陽光の「ミックスに対する進捗率」はミックスで示された値の中間値に対する導入量の進捗。

出典：総合エネルギー統計(2020年度速報値)等に基づき資源エネルギー庁作成

✓「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

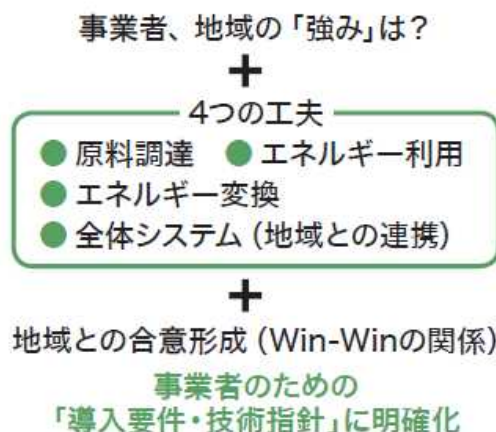
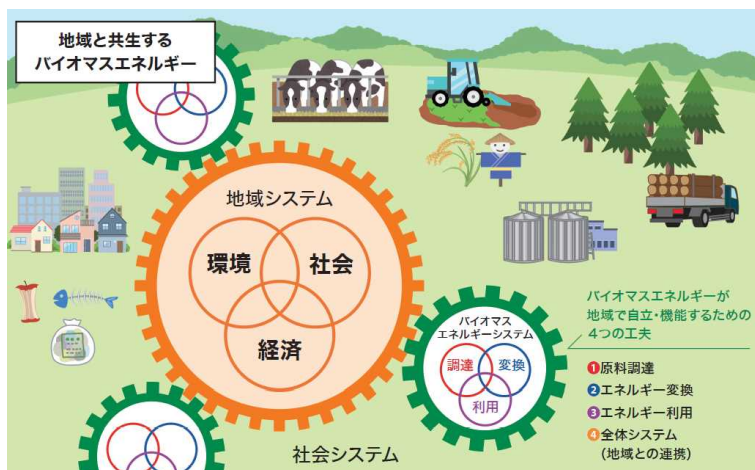
本事業については、FIT制度と歩調を合わせながら、実施していく必要があるため、FIT制度を含めた**エネルギー政策を所管する経済産業省でしか実施することができない強み**を生かし、「燃料の安定調達と持続可能性」、「地産地消の材料・エネルギー利用」、「電気と熱を併せたエネルギー利用」、「地域の農林業・畜産業と合わせた多面的な推進」を図る、**FIT無しで経済的に自立する健全な事業運営を可能とする地域自立システムの事業モデルの構築**を目指す。

・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、熱利用等を有効に回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。



11

目次構成

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」の実実施計画は妥当であったか
 - ・「事業」の実実施体制は妥当であったか
 - ・「事業」の実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ー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。

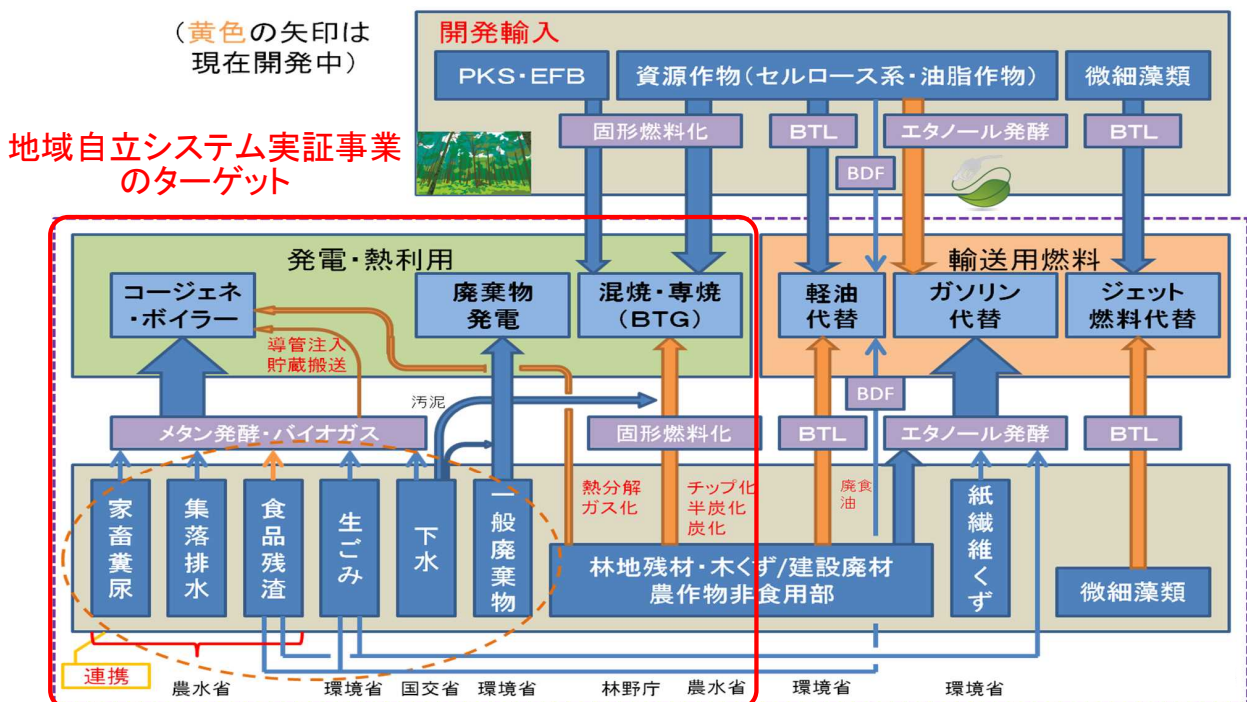
13

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



14

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**と考える。

15

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。

事業の背景

(P11再掲)

- ・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**」、「**地産地消の材料・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。

16

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。

(基本計画 より)

コスト低減・持続可能な道筋を示す

17

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。

(基本計画 より)

18

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。

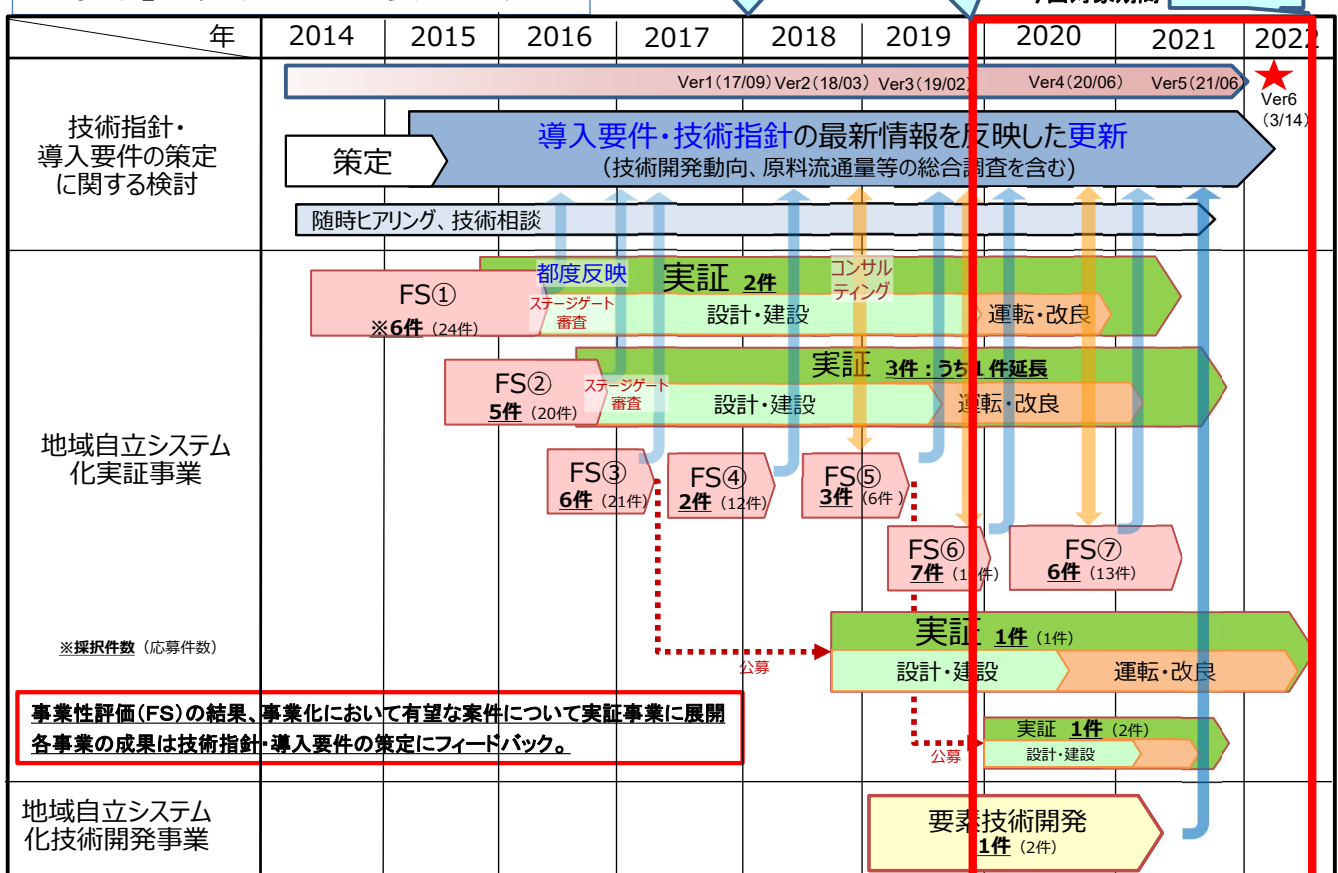
国内でのバイオマス利用を検討するにあたり、原料別、事業形態別に分類し、概ね全範囲を網羅する事業モデルについて、事業性評価(FS)、実証事業を実施。

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

21

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。

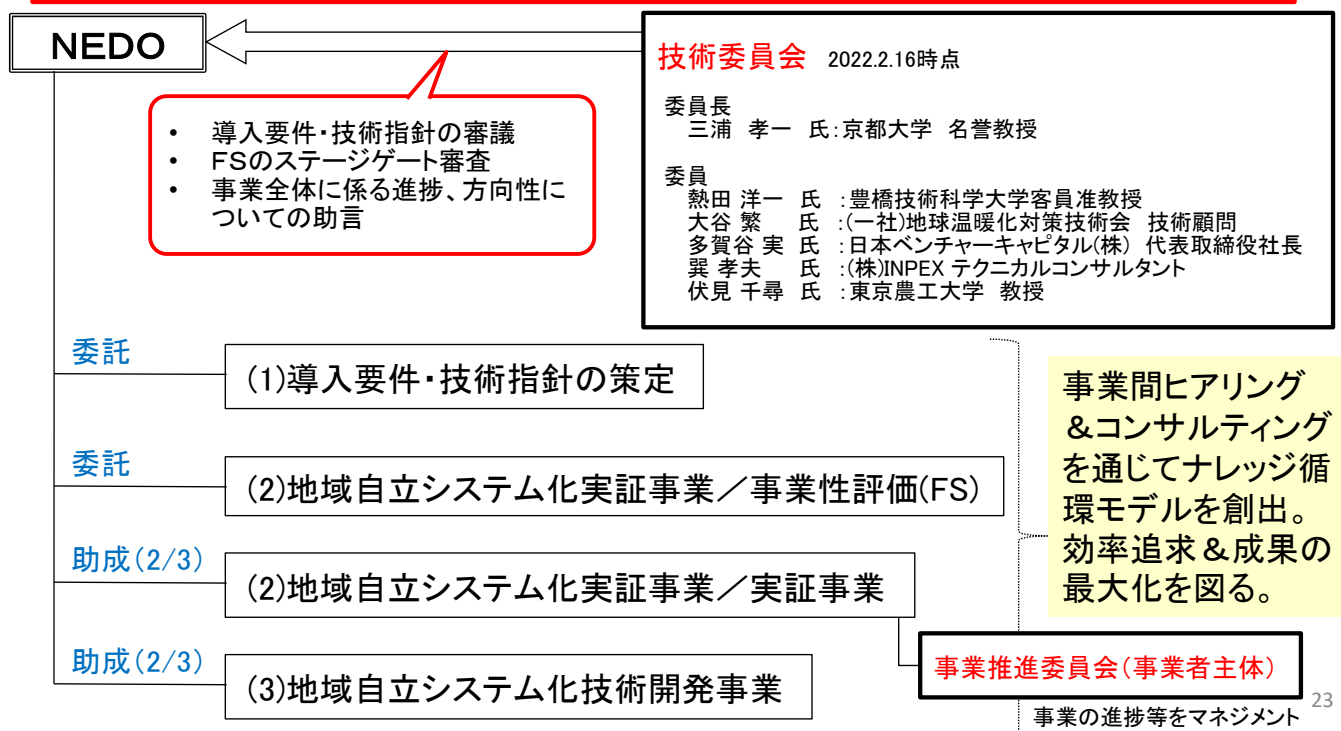


22

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。



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。

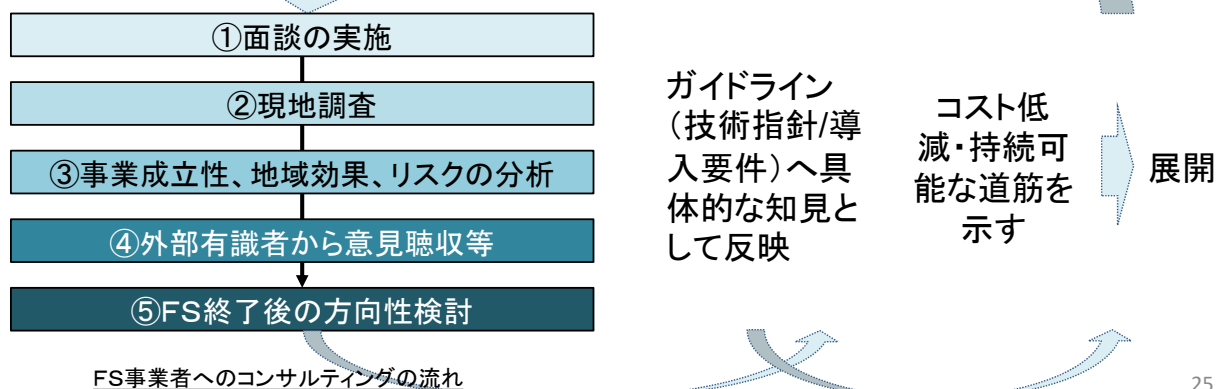
2. 効率性(実施計画、実施体制、実施方法、費用対効果等の妥当性)

・「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



25

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

26

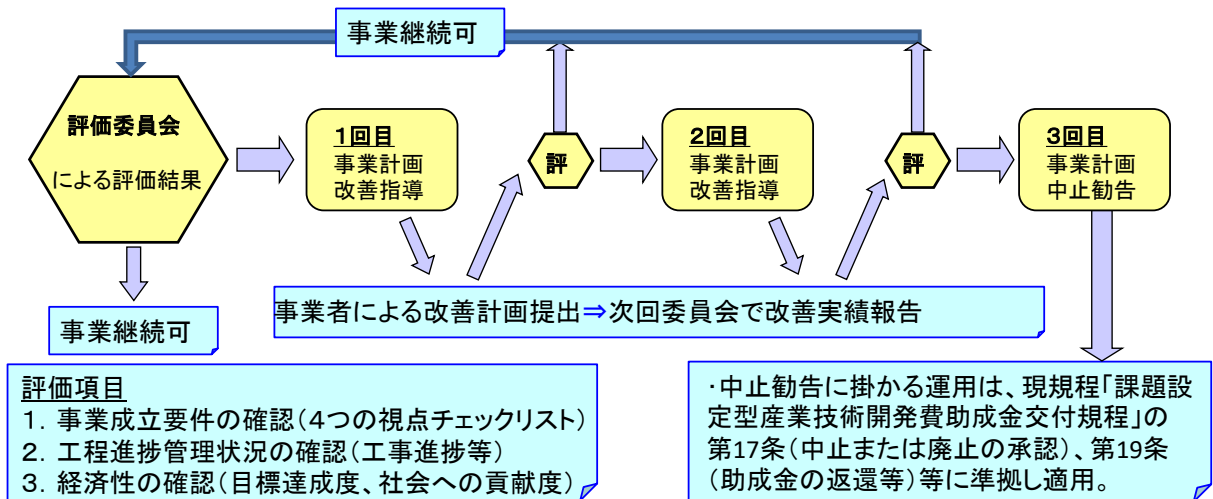
2. 効率性(実施計画、実施体制、実施方法、費用対効果等の妥当性)

・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



27

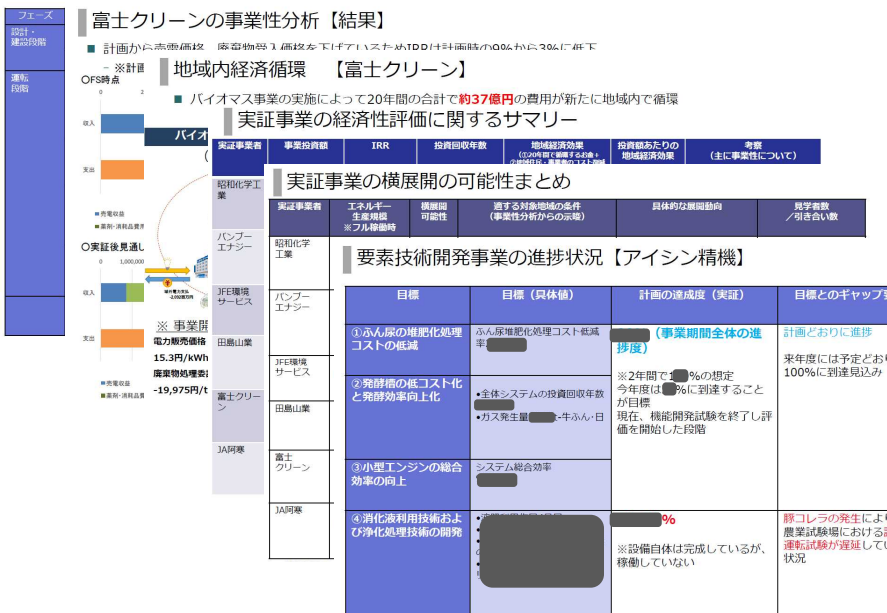
2. 効率性(実施計画、実施体制、実施方法、費用対効果等の妥当性)

・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】



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

28

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：FIT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

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

事業者の理解増進



(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。

29

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。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。	・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、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。また、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。	・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、熱利用の重要性を示すことで、開発事業から普及事業につながる施策提案も行っていきとよい。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。	・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、効率性かつ実効性のある横展開の方法を検討して頂きたい。さらに、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。	・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。

30

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)	2. ワークショップ開催 (開催済)	3. 業界団体連携・展示会
<p>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></p> <p>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]</p>	<ol style="list-style-type: none"> 郡山市(2016年12月13日) 福岡市(2017年1月12日) 札幌市(2017年11月1日) 岡山市(2018年2月2日) 仙台市(2019年7月9日) 大阪市(2019年12月17日) 米子市(2020年2月25日) リモート(2021年3月18日) リモート(2022年3月7日) 	<ol style="list-style-type: none"> 各業界団体メルマガ バイオマス展 パンフレット配布 (2021年9月) 再生可能エネルギー世界展示会 地域自立展示(2022年1月) <p>事後評価対象期間実施</p> <p>地域経済産業局と連携</p>

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)

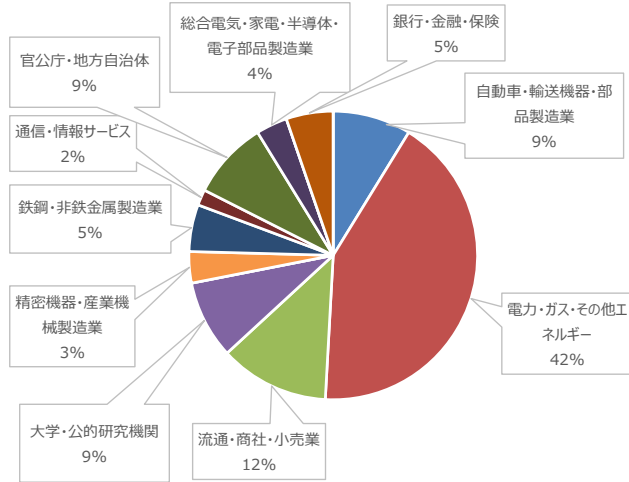
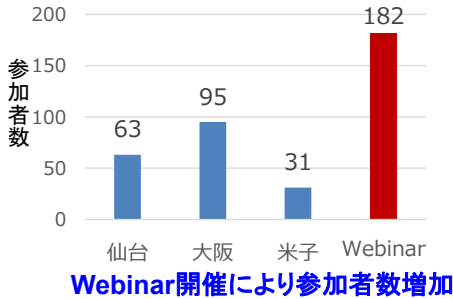
	期間	HPアクセス数累計 (1ヵ月平均)
【参考】 バイオマスエネルギー導入ガイドブック(第4版) ※旧版	2017.2~2017.8 : 7ヶ月間	1,154 (192)
バイオマスエネルギー地域自立システムの 導入要件・技術指針 Ver1-3	2017.9~2020.5 : 33ヶ月間	20,799 (630)
バイオマスエネルギー地域自立システムの 導入要件・技術指針 Ver4	2020.6~2021.4 : 11ヶ月間	9,697 (967)
バイオマスエネルギー地域自立システムの 導入要件・技術指針 Ver5	2021.5~2022.3 : 11ヶ月間	11,780 (1,071)
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	2022.3~2022.4時点 : 2ヵ月間	1,980 (990)
基礎編 実践編 	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



参加者業種内訳: 幅広い業種から広く参加

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
製材産材	18
畜産みん尿	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(人名なしは分野)	14
近隣での開催のため	0
その他	1

参加動機

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。
- ・ どういう条件がたと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っています。
- ・ 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。

35

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

36

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)小樹屋/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 ・高砂熟学工業(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**することを旨とする技術開発事業。

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/日以上以上のガス発生
- 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。

39

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」。



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

40

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



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(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

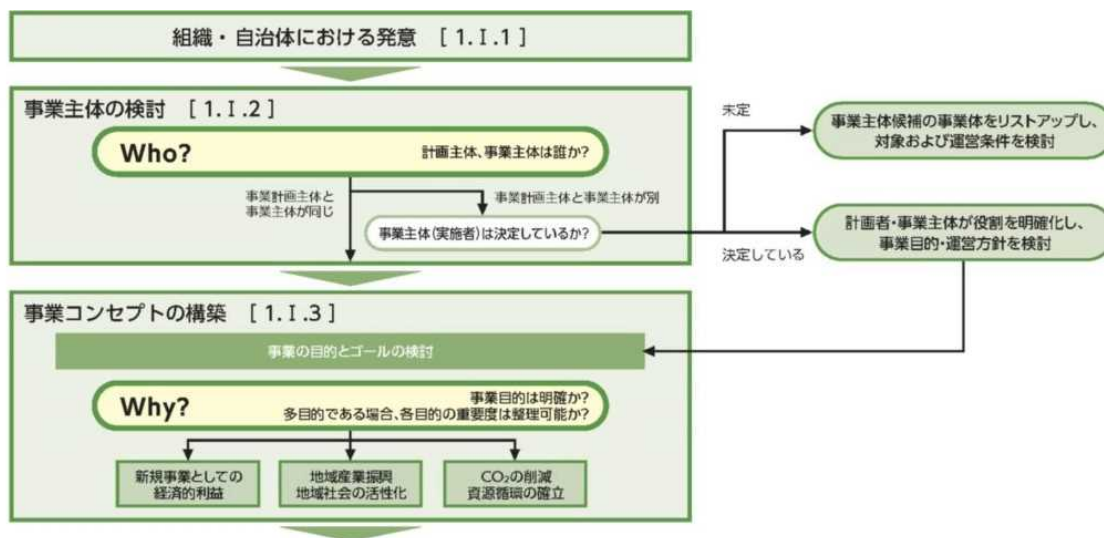
実施事項 ()内は実践編第2部対応項目	留意事項	チェック	解説
事業主体の想定 (1.1.2)	ビジョンのみが先行して事業主体が想定できない計画となっていないか? 資金力や実行力も含めた事業主体を想定することができるか?		特に自治体事業の場合は写真写真を描いたもの、実施主体をはじめとする5W1Hが想定されていなかったため、FSの事業化に進めなかったケースが数多く存在する。事業主体が明確な場合もFS調査費、初期投資を賄うことができる「資金力」を有するかを確認する必要がある。
	事業の実現に向けて中心的に動ける担当者が存在し、そのサポート体制も構築できているか?		事業主体が決まっても、専門的見識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)

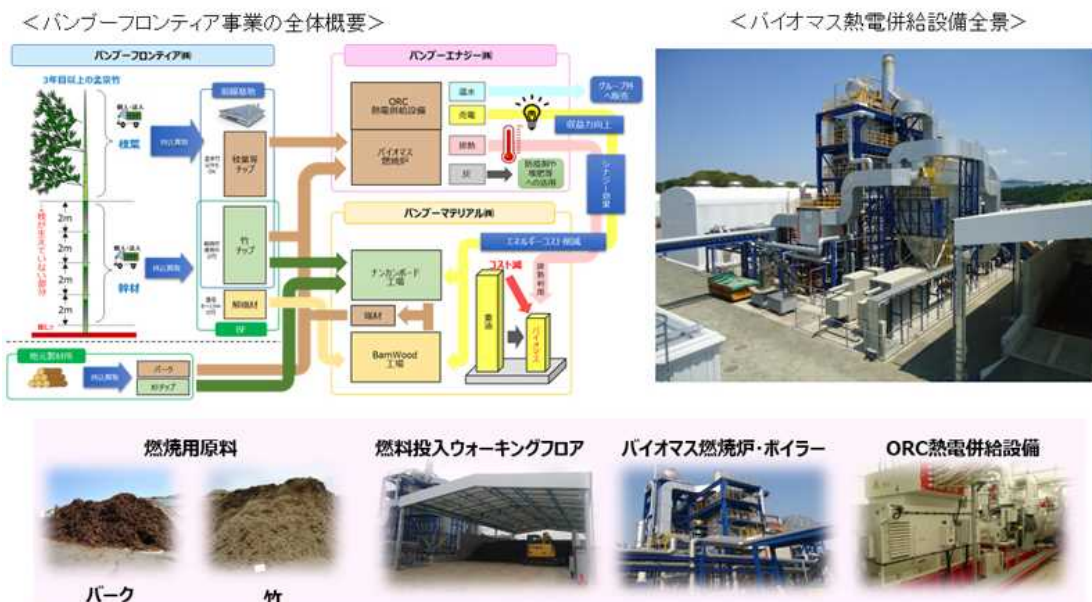
- ✓ 「バイオマスエネルギー地域自立システムの導入要件・技術指針」を利用する事業者を対象に、構想段階で簡易に事業性および地域経済性を評価できる「事業性・地域経済性評価ツール」を公開。事業者の検討状況に合わせて「入門編」と「詳細編」を準備し、「入門編」では最小限のパラメータ(エネルギー出力や調達可能量)を入力するだけで、事業収支や地域内の経済波及効果を簡単に評価することができ、「詳細編」ではエネルギー生産量・運用費・設備費など、より細かい設定を行うことで各利用率における感度分析など、詳細な検討を行うことが可能。



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
 バンブーエナジー (株)



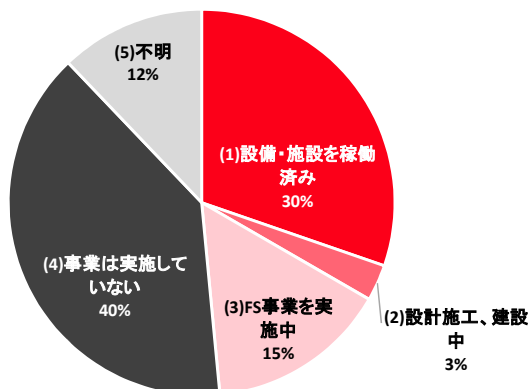
3. 有効性(目標達成度、社会・経済への貢献度)

・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:

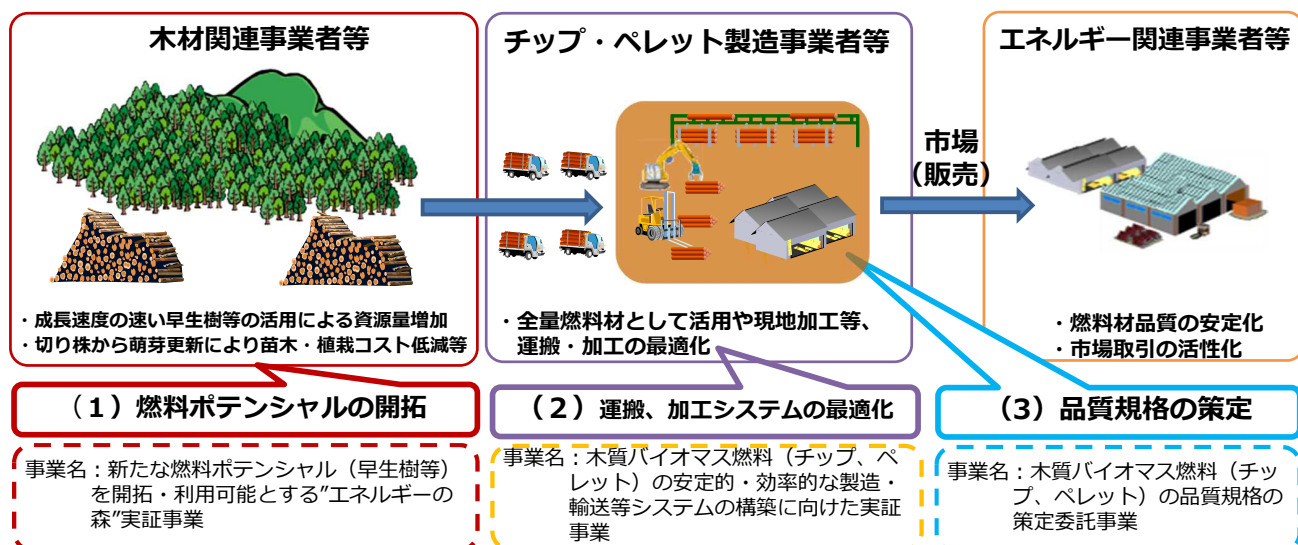
新エネルギー等のシーズ発掘・事業化に向けた技術研究開発事業/フェーズD(未来型新エネ実証制度)

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



「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)

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

49

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

導入要件・技術指針(ガイドライン)の内容と策定イメージ

これまでバイオマスに関わりの無い
事業者が多数参入

知識不足による失敗例の多発

システム・ビジネス
モデルの知識不足

技術・設備に関する
知識不足

全国ヒアリング調査

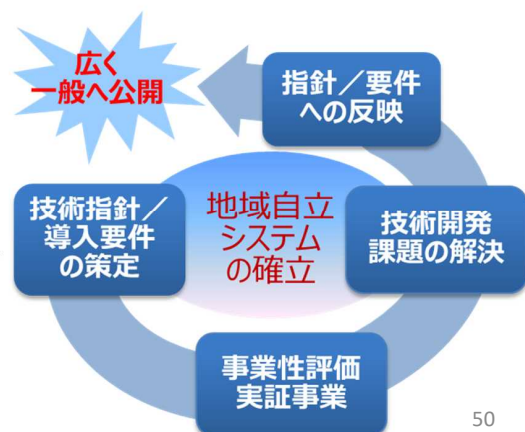


導入要件・技術指針

システムとしての
導入要件

個別のエネルギー
変換技術の指針

全国ヒアリング調査
および
コンサルティング業務



50

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

51

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、ブローのインバータ化)
- ・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)

52

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

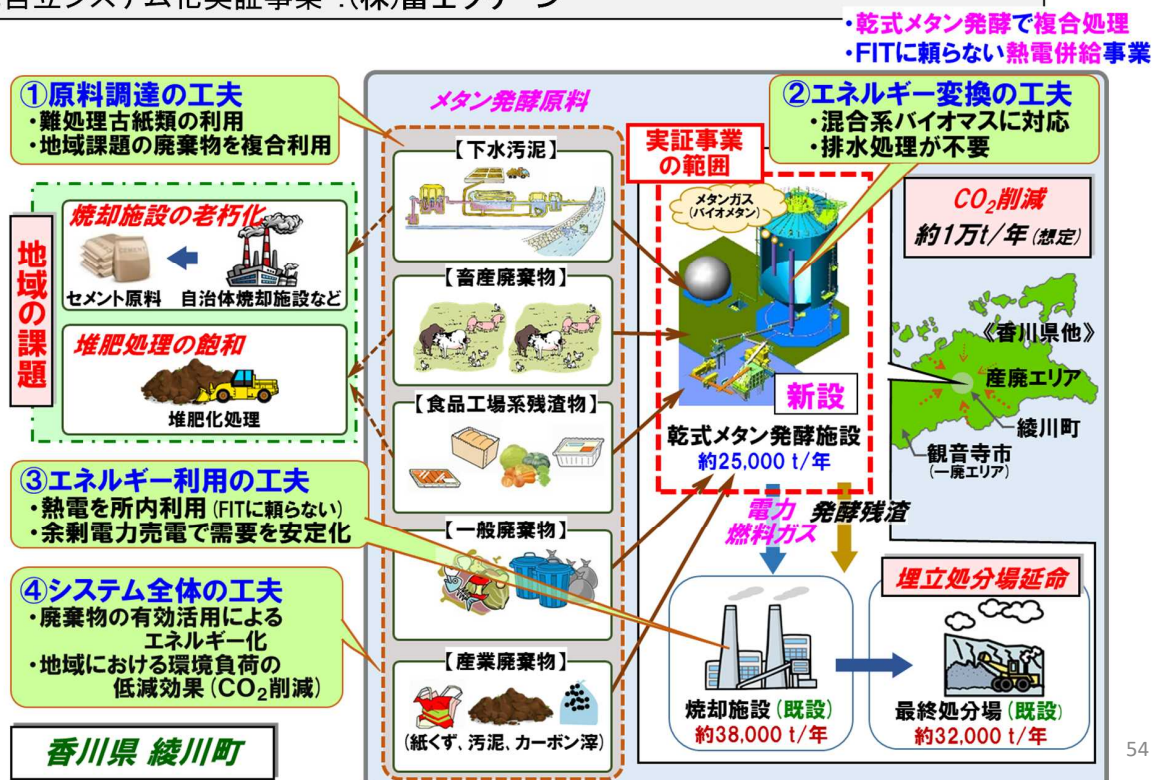
②地域自立システム化実証事業

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



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に頼らない熱電供給事業

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 m²
- ・建築面積*3 約 2600 m²
- ・延べ面積 約 5000 m²
- ・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 Nm³/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に頼らない熱電供給事業

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買 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に頼らない熱電供給事業

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すく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。

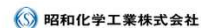
3. 有効性(目標達成度、社会・経済への貢献度)



・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



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



59

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パークチップを年間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%

60

3. 有効性 (目標達成度、社会・経済への貢献度)

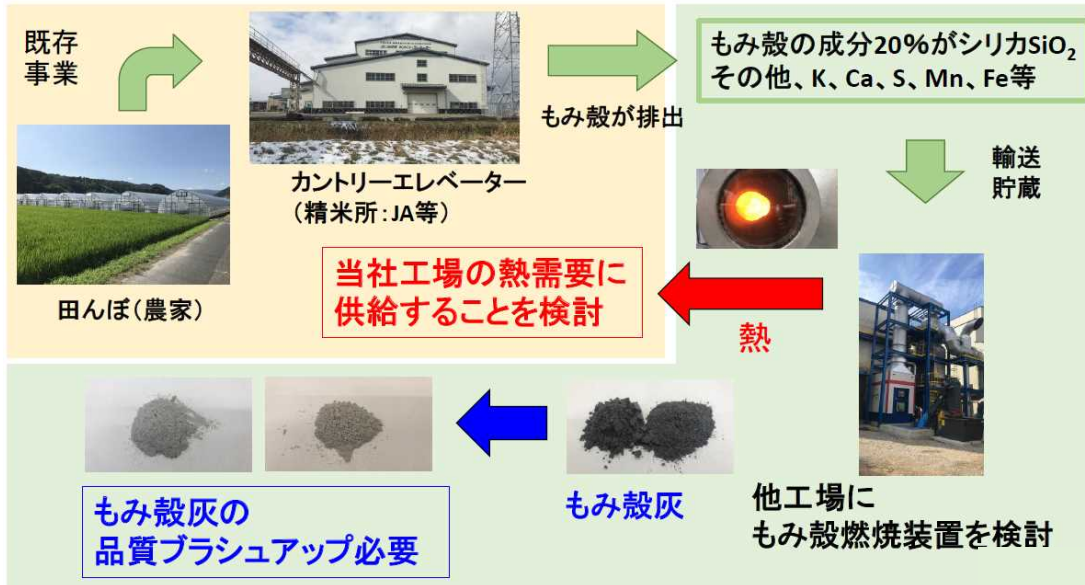
・各個別テーマの成果と意義

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」

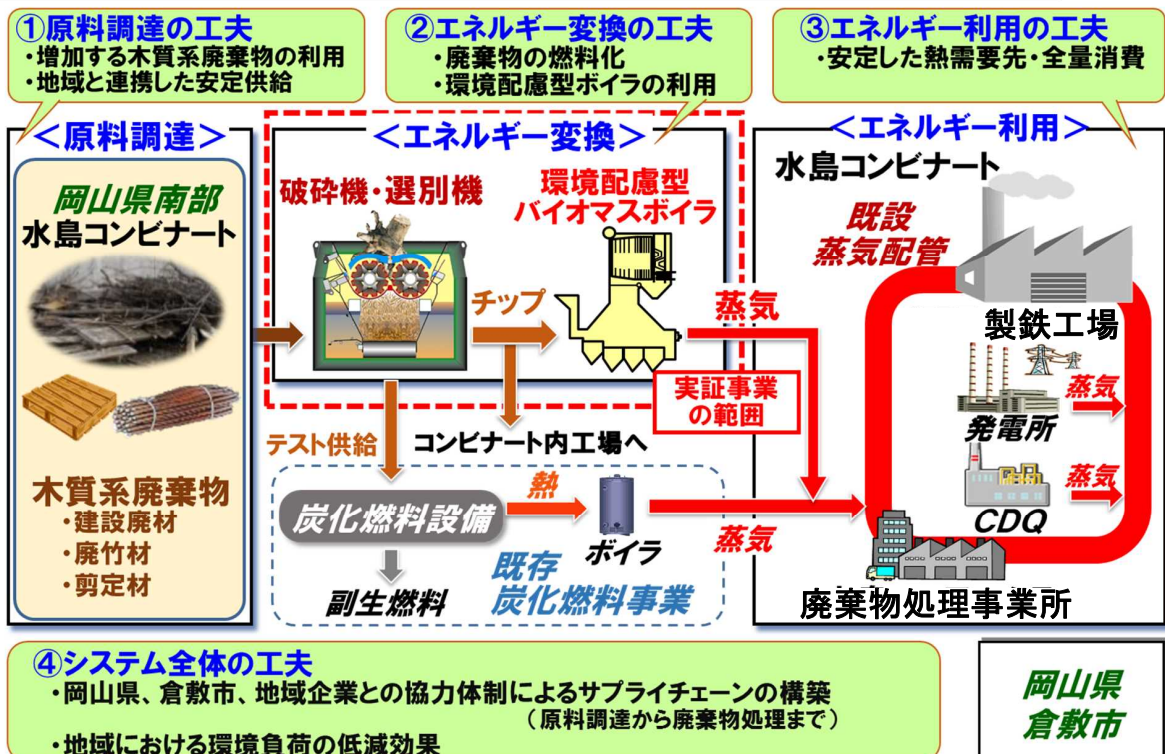


3. 有効性 (目標達成度、社会・経済への貢献度)

・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



3. 有効性(目標達成度、社会・経済への貢献度)

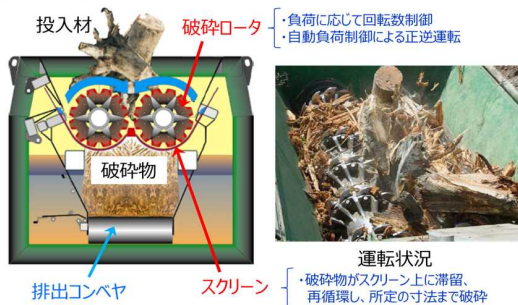


・各個別テーマの成果と意義

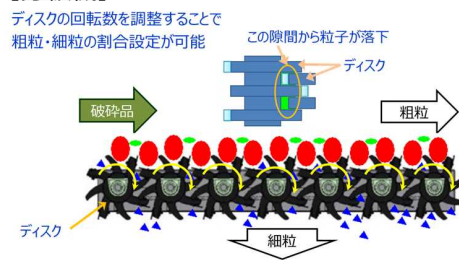
②地域自立システム化実証事業：JFE環境サービス(株)

・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

【破砕機】



【分級機】



運転状況
 ・破砕物がスクリーン上に滞留、再循環し、所定の寸法まで破砕



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)



写真3 燃焼炉

3. 実証試験

②燃焼設備 (ボイラ)

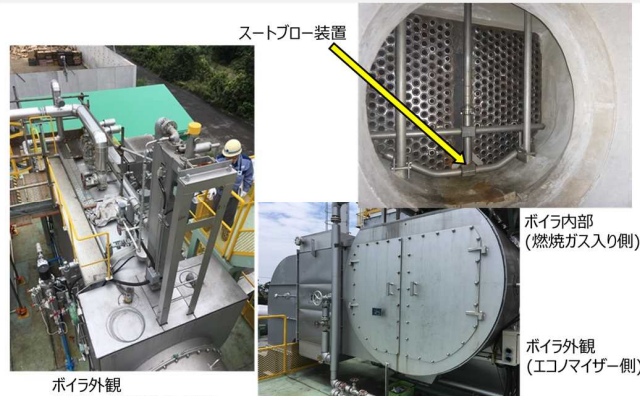


写真4 ボイラ

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
・コンビナートでの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
→破碎・分級能力向上による地域課題への対応 ○
・新規設備性能ー
→破碎・分級能力向上による地域課題への対応 ○
・燃料多様化対応
→基礎燃焼特性把握 △
・燃焼域の改善ー
・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 1.6万t-CO₂/年 削減 ○
廃木材:1.2万t=A重油5.8千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



原料投入ウォーキングフロア

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



バイオマス燃焼炉

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



ORC熱電併給設備棟

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

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%:バーク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°C
 ・原料燃焼量: 3.68t/h

ORC熱電併給設備



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

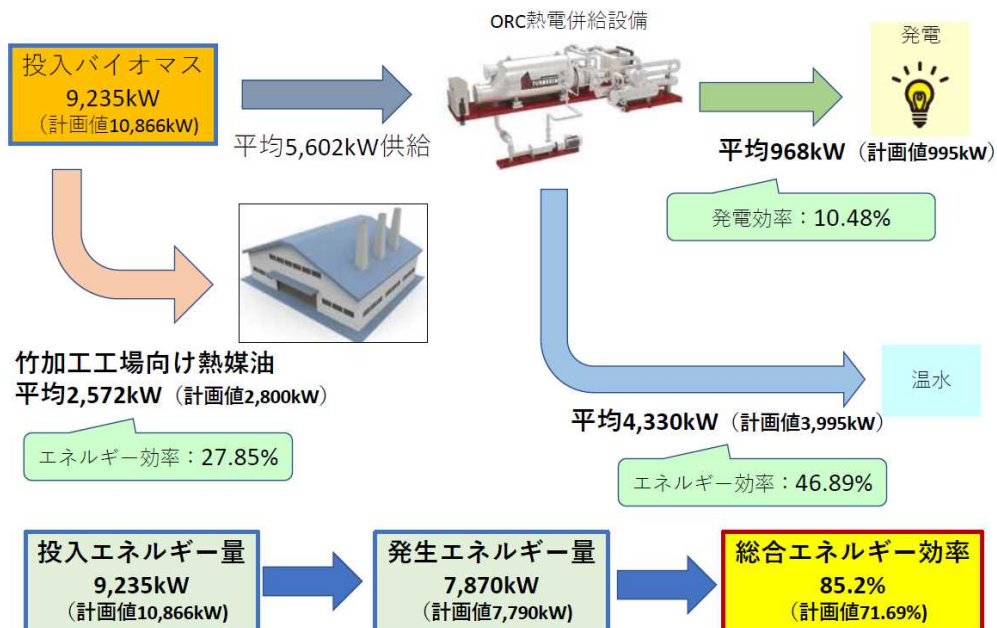
燃焼灰の有効活用



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併給



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



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チップ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

71

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
- 再生林の低コスト化に繋がる

72

3. 有効性(目標達成度、社会・経済への貢献度)

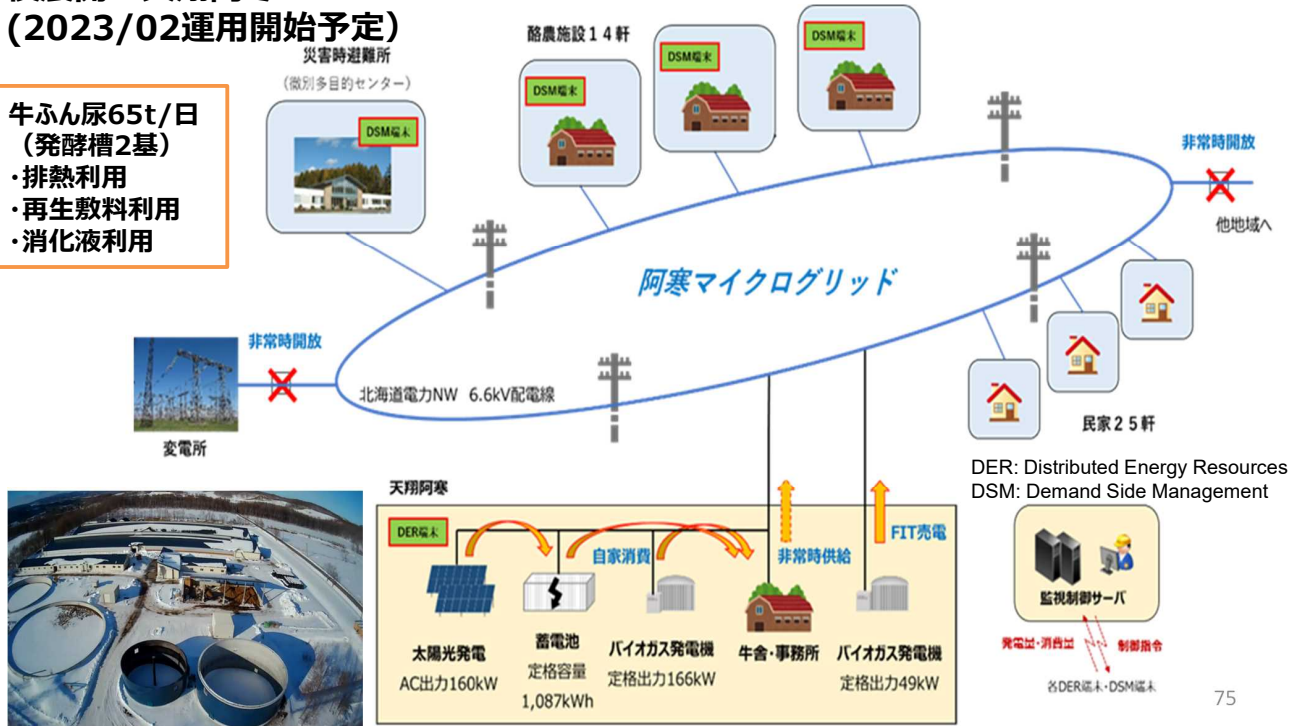
・各個別テーマの成果と意義

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)

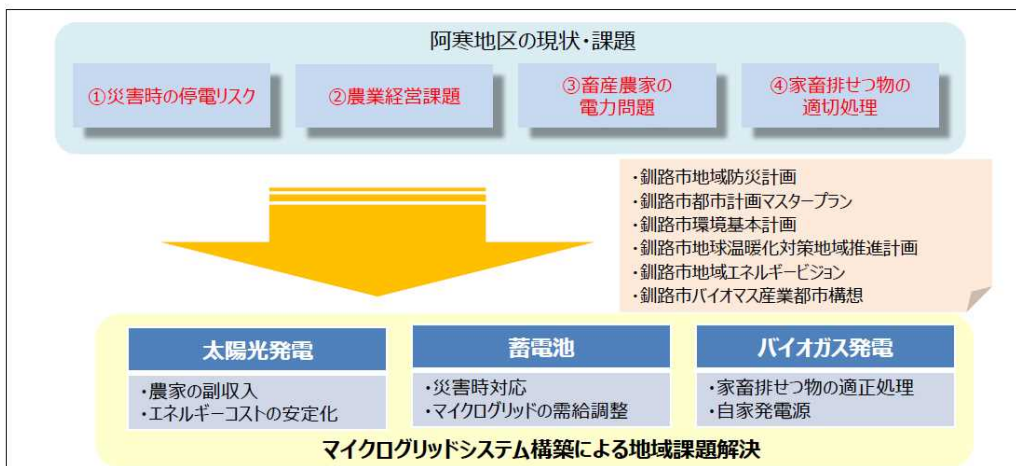
・各個別テーマの成果と意義

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)



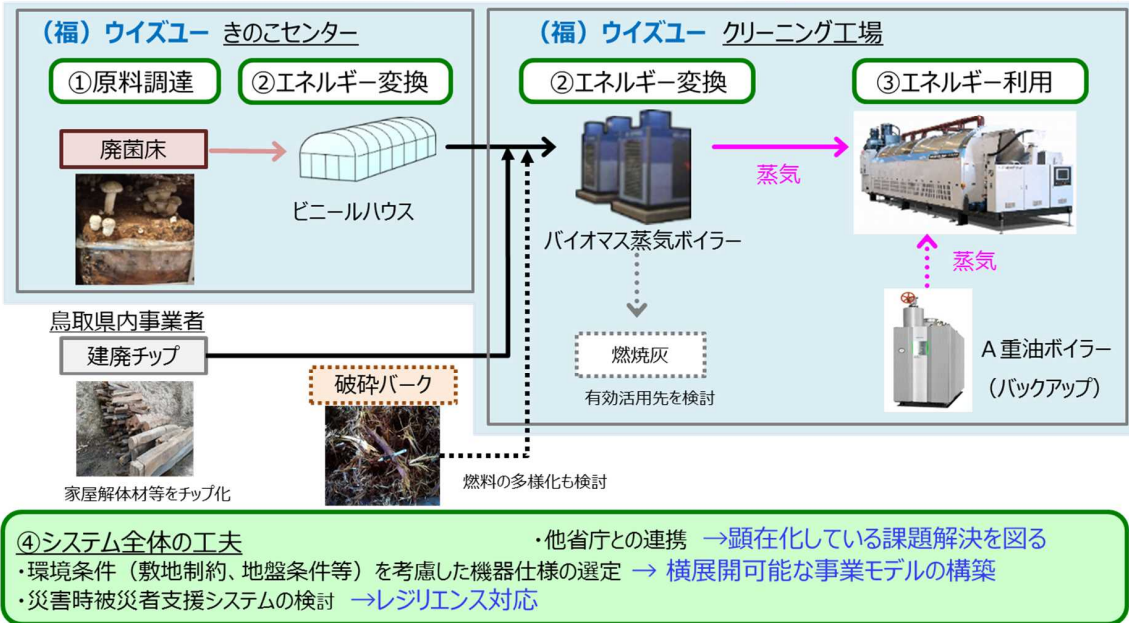
・各個別テーマの成果と意義

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、既設施設の利用
→ エネルギー効率向上、運転員
負荷の軽減



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

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ご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。ハウス内の温度と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することができるようになった。



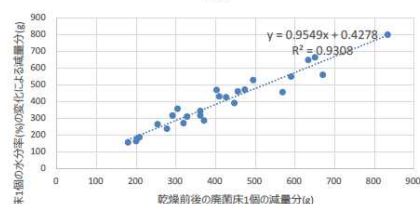
(2) 廃菌床搬送車両の積載試験

- ・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。
- ・きのご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燃える約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。

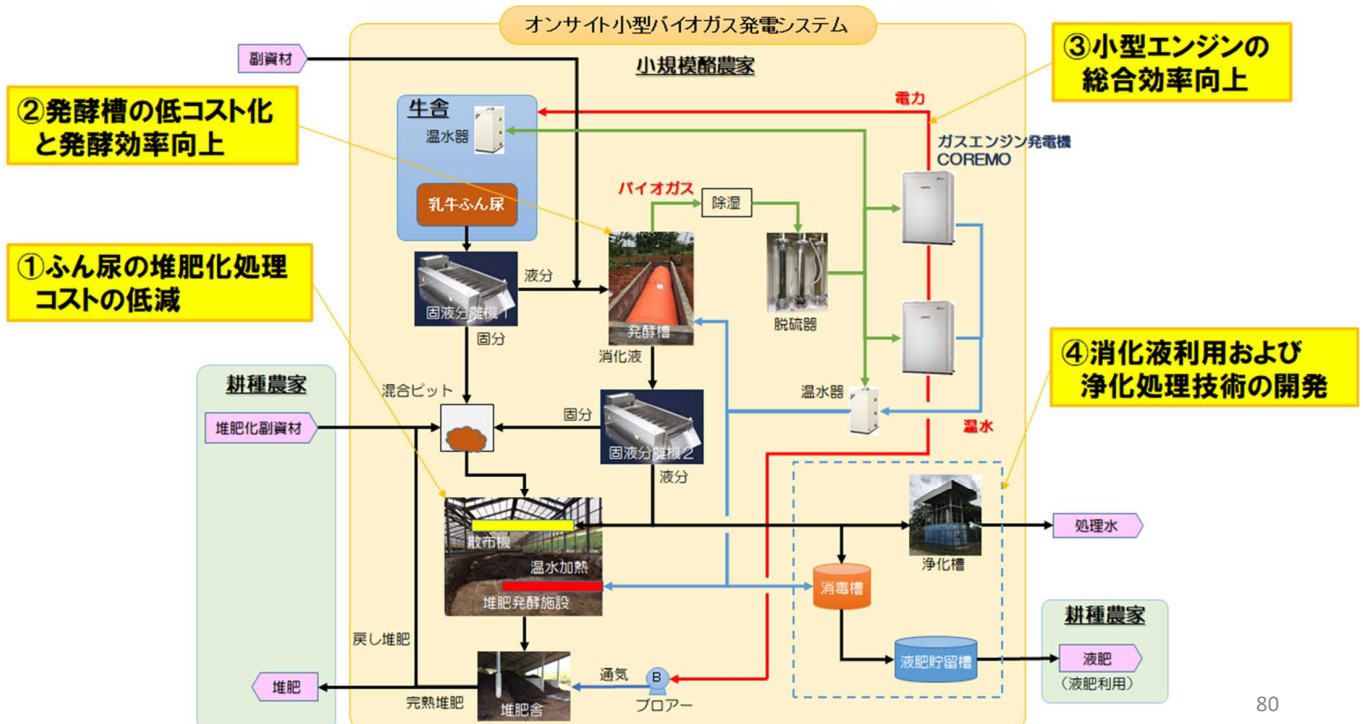
- ①の結果を一例として右表に示す。
年間収支がマイナスになっており、イニシャルコストの元を取れない。
- ②イニシャルコストが高く、導入が難しい。
- ③直接、薬品が混入されたボイラー缶水を利用することは難しいと判断。

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
メンテナンス費	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**

81

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ふん尿の堆肥化処理コストの低減：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

82

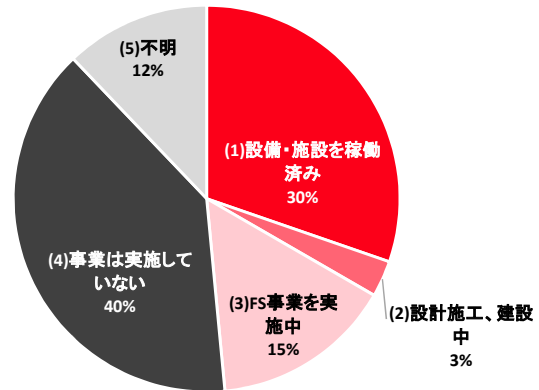
3. 有効性(目標達成度、社会・経済への貢献度)

・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:

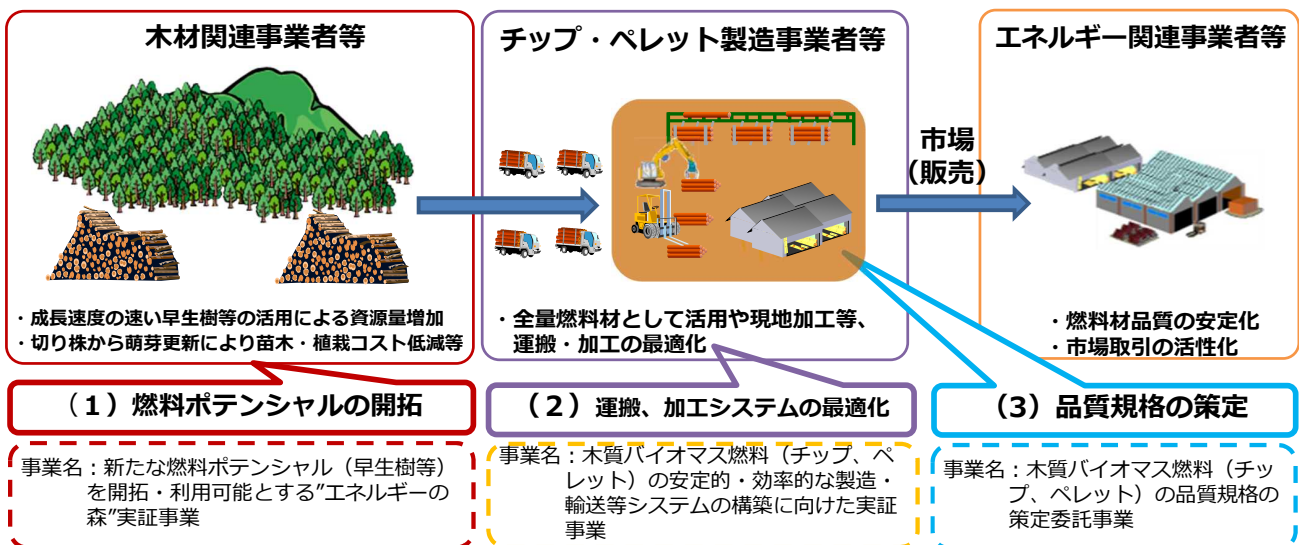
新エネルギー等のシーズ発掘・事業化に向けた技術研究開発事業/フェーズD(未来型新エネ実証制度)

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



参考資料 1 分科会議事録及び書面による質疑応答

研究評価委員会

「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) 事業評価分科会 議事録及び書面による質疑応答

日 時 : 2022年6月28日(火) 13:30~16:10

場 所 : NEDO 川崎本部 2301~2302 会議室 (オンラインあり)

出席者 (敬称略、順不同)

<分科会委員>

分科会長 芋生 憲司 東京大学大学院 農学生命科学研究科 生物・環境工学専攻 教授

分科会長代理 山本 博巳 一般財団法人電力中央研究所 グリッドイノベーション研究本部
ENIC 研究部門 上席研究員

委員 安藤 祥一 住友林業株式会社 資源環境事業本部 環境・エネルギー部 技師長

委員 大坂 典子 東京瓦斯株式会社 法人営業本部ソリューション技術部

<推進部署>

小浦 克之 NEDO 新エネルギー部 部長

矢野 貴久(PM) NEDO 新エネルギー部 主任研究員

古川 信二 NEDO 新エネルギー部 専門調査員

岩橋 正憲 NEDO 新エネルギー部 専門調査員

保谷 泉 NEDO 新エネルギー部 主査

小石 拓弥 NEDO 新エネルギー部 職員

水野 昌幸 NEDO 新エネルギー部 主査

<評価事務局>

森嶋 誠治 NEDO 評価部 部長

佐倉 浩平 NEDO 評価部 専門調査員

塚越 郁夫 NEDO 評価部 専門調査員

議事次第

(公開セッション)

1. 開会、資料の確認
2. 分科会の設置について
3. 分科会の公開について
4. 評価の実施方法について
5. 事業の概要説明
 - 5.1 「必要性について」「効率性について」「有効性について」
 - 5.2 質疑応答

(非公開セッション)

6. 事業の詳細説明
7. 質疑応答

(公開セッション)

8. まとめ・講評
9. 今後の予定
10. 閉会

議事内容

(公開セッション)

1. 開会、資料の確認
 - ・開会宣言（評価事務局）
 - ・配布資料確認（評価事務局）
2. 分科会の設置について
 - ・研究評価委員会分科会の設置について、資料1に基づき事務局より説明。
 - ・出席者の紹介（評価事務局、推進部署）
3. 分科会の公開について

評価事務局より行われた事前説明及び質問票のとおりとし、議事録に関する公開・非公開部分について説明を行った。
4. 評価の実施方法について

評価の手順を評価事務局より行われた事前説明のとおりとした。
5. 事業の概要説明
 - 5.1 「必要性について」「効率性について」「有効性について」

推進部署より資料5に基づき説明が行われ、その内容に対し質疑応答が行われた。
 - 5.2 質疑応答

【芋生分科会長】 ご説明ありがとうございました。ここから質疑応答に入ります。各々の実証事業の技術詳細については議題6で取り扱うため、ここでは主にNEDO事業の必要性、効率性、有効性に関するマ

ネジメントに対しての議論となります。それでは、事前に行った質問票の内容も踏まえまして、ご意見、ご質問等はございますか。

山本様をお願いします。

【山本分科会長代理】 山本です。詳細なご説明をしていただきまして、ありがとうございました。質問は2つございますが、まず1つ目、16ページの必要性の部分において、FITなしの経済性というところがございます。これはFITなしで地域自立ということですから、電力を販売するよりも自家消費、また熱の自家消費といった自家消費主体の事業を目指されるという方針になるのでしょうか。2つ目は、20ページの4つの工夫において、原料調達、エネルギー利用、エネルギー変換、全体システムとありますが、この工夫について少し補足いただけないでしょうか。

【NEDO 新エネ部 矢野 PM】 ありがとうございます。まず1つ目の質問についてですが、ご指摘のとおり実証事業を行った7件につきまして、その多くものは熱利用が中心でございます。電気についてもメタン発酵等を自分の農場においてのロードヒーティング、発酵の効率化のための保温、熱のほうであれば加温に回すといった形で自家消費をメインとした実証になります。2つ目の4つの工夫については、原料調達、エネルギー利用、エネルギー変換、全体システムにおいて、まず原料調達のところでは安価で安定した性状の燃料が長期間にわたって大量に集められるかどうかという部分、そこで既に今回FSを行った後に実証に進んだ事業者を見ますと、そもそも自分のところの本業として、例えば産廃事業者が産廃処理で焼却処理などをしていたところにメタン発酵を導入するといったような形で、原料調達に対しても割と明るい知見を持ったところが取り組んでいることの多い状況でした。そういった中で、原料が長期間にわたって安定し、また、例えばメタン発酵に取り組む際に安定してガスを発生するような原料を集められるかといったところについて事業者がそれぞれ原料別に取り組んでおり、そういったところでは取組として「どんな工夫があるか」といった視点を持ってされております。また地域性の部分で、地域における原料の集まりやすさにおいては、例えば竹が多いところといったように様々ございます。エネルギー変換においては、原料のサイズや量に合った適切な変換システムをどのように導入するか。エネルギー利用では、その出来た熱や電気の需要先があるかどうか。要するに、特に熱の利用先がしっかりと確保されているかといった部分、バイオマスエネルギーにおいては電気と熱との両方を組み合わせて有効活用することが重要となっております。

【芋生分科会長】 ほかにございますか。大坂様をお願いします。

【大坂委員】 東京ガスの大坂です。資料36、37ページの「3. 有効性」の部分でお伺いいたします。メタン発酵系の事業モデル①②のところを設定された根拠について、もう少し詳しく教えていただけないでしょうか。①②というのは、既にメタン発酵が入っているところもありますし、FITを使わずに自立されている事業さんも既にいらっしゃると思うため、その設定における理由を伺いたいです。

【NEDO 新エネ部 矢野 PM】 ここの設定については、まずメタン発酵のほうをサイズ別に分類しますと、大規模系、中規模系となり、その大規模に適したところは都市ごみ系ではないか、中規模は工業団地系ではないかということで象徴的にそういったキーワードを持ち出しております。大規模の都市ごみ系につきましては、原料を大量に集めるためには個別の自治体さんもさることながら、産廃などは県内全般的に広く集めるといった、収集可能で経済性が成り立つ範囲で収集していくといったところがございます。また中規模系ですと、もう少し規模の小さい、幾つかの食品工場を束ねたような、あるいは食品工場だけではなく、その地域の生活ごみも活用するといった規模を縮小すると、そういったモデル都市というのは工業団地系ではないかといった理由でこのキーワードを用いました。小規模においては、個別の畜産農家さんのオンサイトといたしますか、自分の農場での処理という形で象徴的なワードとして使っております。

【大坂委員】 ありがとうございました。

【芋生分科会長】 ほかにございますか。安藤様お願いします。

【安藤委員】 安藤です。資料 30 ページの中間評価、「3. 有効性について」という部分で少し伺います。「事業性にとって熱利用の重要性を示すことで」ということで、対応としては「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」となっておりますが、もう少し熱利用の数値化、そういったところに踏み込んだ形であるとよいのではないのでしょうか。重要性に対して、コツや事例の反映というのでは少し踏み込みが足りないように感じました。

【NEDO 新エネ部_矢野 PM】 ご指摘ありがとうございます。ここに記述した文言について非常に抽象的だということで申し訳ございません。ガイドラインのほうには個別の事例を通して記載しており、例えばいろいろな熱電併給システム、ORC のシステムなど熱も含めて活用することで効率が上がるという部分について、数字で幾つかの FS と実証事業で出てきた事例との比較等をし、事業者の方の参考になるように示しております。

【芋生分科会長】 よろしいでしょうか。それでは、私からも少し伺います。まず 18 ページの「1. 必要性」の部分ですが、ここで実証事業において中間目標というのは分かるものの、最終目標というのはなかなかハードルが高い印象です。最後に「健全な運用が可能」と書かれていますが、これというのは、例えば初期の補助金もなければ、FIT、FIP での支援もないという理解で合っているのでしょうか。

【NEDO 新エネ部_矢野 PM】 完全にそれを排除してはおりません。健全な運用というのは、理想的に言えば FIP、FIT、国補助金ゼロとなりますが、それでなければ認めないということではなく、補助金もうまく活用した上でどのように事業を成り立たせるかということです。例えばこの事業においても設備導入については補助をしてございます。ですので、その補助以外の部分でどう自立をしていくか。国からの補助金の得方も含め、あるいは規制当局に対するアプローチのタイミングといったところも重要なため、そういう意味合いでガイドラインに書いております。一方で、FIT 制度も 20 年ということに期間限定ですから、それが終わった後それをもって事業終了となったのではよろしくありません。そのあたりをどうやって乗り越えている事業者がおるのかといった事例も示すことで、長期的に地域経済が活性化するようなものとしてバイオマスエネルギーをどのようにうまく使うかの参考にさせていただけるようなガイドラインを目指しました。

【芋生分科会長】 分かりました。どちらかと言えば、FIT 後を見据えてといった捉え方でよろしいでしょうか。

【NEDO 新エネ部_矢野 PM】 そのご認識で合っております。

【芋生分科会長】 分かりました。それから 47 ページにおいて、残された課題として、多分これは主に木質系のことだと思われませんが、「低コストかつ一定以上の品質の燃料材の安定的な確保」ということで書かれております。これは、見えてきたというよりも、これこそがバイオマスの永遠の課題のような気がしており、それにより持続可能性あるいは輸入燃料との関係というところの議論が長らくされてきているのだと思います。それを踏まえまして、やはり今後ここに特に着目すべきだということで、このように上げられたものと理解してよろしいでしょうか。

【NEDO 新エネ部_矢野 PM】 おっしゃるとおりです。その点につきましては、この地域自立の事業が発足した当初からそもそもバイオマスの世界での根本的な課題であると考えてございます。ですので、この事業を通して、こういう燃料確保の部分について、ガイドラインだけではなく実証事業の中でも証明していくことを努めてまいりました。これについては永遠の課題でもありますから、この事業が終わってからも引き続きここに焦点を当てた取組をしており、FIT 終了後という着眼点は、後継事業においてさらに鮮明に念頭に置いて打ち出しておるところです。また、今バイオマス発電所においては、海外産の大量輸入が前提となっており成立しているといった現状がございますが、それも踏まえ、国産のバイオマスがやはり高い中、そして流通の問題もあって安くならないといった中でどのように

低コスト化をしていけるのか、利活用を進めるにはどうしたらよいか。そういったところについて現在取り組んでおるところです。

【芋生分科会長】 分かりました。もう 1 点同じページで伺います。メタン発酵系において発電コストの低減のところが記載されています。今、FIT 終了後と言われておりましたが、そこには FIT、FIP の両方が入っているものと捉えます。私は、特にメタン発酵は FIP にすごく合っている発電事業だと思っておるのですが、そういう話を事業者さんにすると、「そうは言っても、なかなか事例がないから踏み切りにくい」といったお言葉も耳にします。もちろん今年度から始まったばかりのことですから、なかなかそこまではまだ至っていないことを理解いたしますが、今後 FIP にメタン発酵を主体とするバイオマス発電をどのように適合させていくのかといった検討もあってもいいのではないかと思います。また、特に昨日や今日も例に挙げることができますが、ちょうど今ぐらいの時間から太陽光が落ちてくると電力がピンチになってしまうという状況です。こういうときにこそバイオマスの出番なのではないでしょうか。ですので、希望としては FIP 後とは言わず、FIP に積極的に適応させていくといったことも視野に入れていただけたらと思うのですが、いかがでしょうか。

【NEDO 新エネ部 矢野 PM】 どうもありがとうございます。FIP も一つの政策として重要なものですから、ぜひそれと連動しながら行っていきたく思います。新しい制度ですから、また新たなニーズや課題というのが運用しながら出てくるとも考えます。そういったものを解決できるような取組を NEDO として行えることがあるはずですから、今後、開発の面でやっていけたらと思います。

【芋生分科会長】 ありがとうございます。ほかにもございますか。山本様お願いします。

【山本分科会長代理】 山本です。もう 1 点だけ伺います。45 ページの部分で、バンブーエナジー様の経済産業大臣賞というのは非常に大きな成果であり、こういった成果を積極的に公開していくことは重要だと思えます。きっとそのほかにも成果を上げた、うまくいったという事業があると思われませんが、そういった公開についてはどうなっているのでしょうか。事例を公開することによってはフォローができ、大きな波及効果につながるものと考えため、伺えたらと思います。

【NEDO 新エネ部 矢野 PM】 ありがとうございます。ぜひ公開していきたいと思っておるところです。この事業は終了いたしました。ガイドラインの紹介も含めまして、うまくいっている事例については、NEDO の成果報告会や展示会において発表するなど、そういった機会があるごとに取り上げていけたらと思っております。

【芋生分科会長】 それでは、議題 5 は以上で終了といたします。

(非公開セッション)

6. 事業の詳細説明

省略

7. 質疑応答

省略

(公開セッション)

8. まとめ・講評

【芋生分科会長】 ここから議題 8 に入ります。講評いただく発言順序につきましては、最初に大坂委員から始まりまして、最後に私となります。それでは、大坂様お願いします。

【大坂委員】 東京ガスの大坂です。本日はご説明いただきありがとうございました。本事業の目的や成果に

ついて大変よく分かりました。やはり NEDO さんに採択された皆様のプロジェクトだけあって、非常に大きな信ぴょう性を持っておられる印象です。我々民間のビジネス部門にいる人間としても、NEDO さんに採択された技術であるということで実際に事業を行う際の指標とさせていただいているところもあります。ですので、そういった意味合いでは非常に責任が重いといったところもございしますが、今回経済性のところにまでかなり踏み込まれて指針を出されていること、そしてこのプロジェクトを評価されているということに対し非常に大きな意義があったと言えるのではないのでしょうか。また、その中で、バイオマスというのは燃料の取り合いといった部分もあるため、FIT が存続している中で FIT から離れての事業を検討するといったところにおいては非常に難しさを感じました。プロジェクトを実行されたメンバーの方々においても大変苦労されたものとお察しいたします。ただ、FIT が終了する期間というのはいずれやってくるものです。そこで実際にバイオマスエネルギーをどのように活用していくかといったところを今から検討を始めていかれるべきだと思いますし、そのために役立つ知見やデータというのも得られていると思われまますから、引き続きご尽力いただけたらと思います。以上です。

【芋生分科会長】 ありがとうございます。それでは、安藤様お願いします。

【安藤委員】 住友林業の安藤です。今日は、非常に細かいところまで説明していただきましてありがとうございました。バイオマスの有効利用ということで、特に FIT が終わった後にどうやってこれを一般電源として使っていけるか、もしくは一般の熱源として使っていけるような形になるのかといった部分と照らしながら聞いておりました。コスト的な部分においては、弊社のほうでもバイオマス発電を FIT で運営をしているところもあり、切実な課題として今後直面していくものと受け止めております。そのこともあって、FIT 後を見据えた形でのこういった事業というのは非常に重要なものとして見ております。また、どのように対応していくかということは我々も含め、日本の大きな課題でもあると考えます。バイオマスの中には木質系やメタン発酵系等いろいろございますが、その各々について、いかに熱電併給 (CHP) というような考え方で発電をしたとしても熱源としても使い切る、こういった考え方というのは非常に大切です。しかし、それをどういう形で行うか。特に熱の部分の評価というのは非常に難しいと言われております。実際に、例えばお湯であれば単純に温度と量ということになるのかもしれませんが、少し加熱するとすぐに蒸気になってしまうということもある。そういった非常に計量の難しさがある熱といったものをどう評価していくのか。そしてさらに経済性の評価や CO₂ 価値を含めた部分も加わることで非常に難しい部分となります。ですので、発電部分と共に熱の部分をいかにきちんと計量評価するのか。そういったところを踏まえた評価というのは決して簡単ではありませんが、NEDO さんにおかれましては、その辺をぜひうまくすくい取っていただけたらと思います。以上です。

【芋生分科会長】 ありがとうございます。山本様お願いします。

【山本分科会長代理】 山本です。今日は詳細にご説明いただきありがとうございました。まずこの事業は 2014 年に構想を開始されているということで、その時点でポスト FIT を見越した地域自立型のシステムを構築されるといったテーマ設定を立てられているところが良い点だと思います。できるだけエネルギーを自分で消費する、そして地域でエネルギーを利活用するという方針を持った事業の必要性というのは妥当なものです。また、効率性に関しては、評価委員会で得た意見も役立てながら事業の改善勧告等も行われておるとのことでした。その中には中止の勧告もあったとのことですが、そういったところ含めてうまく管理されているものと理解します。事業の有効性については、44 ページにあるように事業性のシミュレーションに関するツールも作成されておりますが、事業の前にそういったシミュレーションで事業性を評価されるといったところも合わせて非常に重要だと感じます。また、45 ページにあるようなうまくいった事業に関しては、今後において非常に参考となるものですから、積

極的な事業の公開をお願いできたらと思います。以上です。

【芋生分科会長】 それでは、最後に私から講評いたします。まず必要性についてですが、結果を見させていただくと経営的にうまくいかれている事業もあれば、そうではない事業というのもございました。ただ、これというのはやはり新しい技術を開発するという事で事業性のリスクを伴うのはやむを得ません。それを含め、こういった公的な資金かつ指導をしながら実証事業を行うことの必要性というのは大いにあるものと理解いたしました。効率性については、非常に多くの応募があった中でFSをやっていたら、その中から厳正に審査をされた上で実証事業に進まれたということですから、そういう点では効率性は確保されているのではないのでしょうか。一方で、やはり社会情勢の変化もございます。当然新しい技術を開発されるわけですから、予定どおりに開発が進まないといったこともゼロではありません。これについて、そういった問題が生じた時点で適切に指導をされて、結果をより良い方向に持っていかれたという点で妥当なものとして理解します。有効性については、今もそうですが、これから非常に難しくなってくる部分だと感じるところです。それというのは情勢の変化が非常に大きい。そしてこの事例にもあったように、バイオマスの価格が非常に大きく変動し、高くなっているものもあれば安くなっているものもある。また、用途がこれから変わってくるといったような思いから来るものです。私は農学関係ですが、その観点で言いますと、例えば農学の中でバイオマスが発生したとして、それを今まではエネルギーに利用しようといった予定があったとしても、現在、飼料や肥料の価格が大変高騰しておることで、農学としてはエネルギー利用よりもそちらを優先とする。そういったことが今後ますます激しく起こってくるのではないかと、なかなか難しいことになるのではないかと懸念しております。ですのでそういったところもご留意いただけたらと思います。併せて、冒頭の質疑応答でも触れたようにバイオマスエネルギーは非常にFITに適していると思いますので、ぜひこの点も考慮されながら今後進めていっていただきたいです。私からの講評は以上となります。

【塚越専門調査員】 委員の皆様、ご講評並びに貴重なご意見を賜りまして誠にありがとうございました。これを受けまして、NEDO推進部署、新エネルギー部の小浦部長より一言いただきたいと思っております。

【NEDO 新エネ部 小浦部長】 新エネルギー部の部長をしている小浦です。芋生分科会長をはじめ、委員の皆様からは貴重なご意見を賜りました。また、事前段階においても資料をお読みいただきながら準備をしてくださったことと思っております。大変ご尽力いただきましたことに感謝を申し上げます。様々な実証の一つ一つを見ると、そこにはうまくいかなかった部分、あるいはもう少しこのようにできたのではないかとといった部分もございました。しかし事業全体として見れば、いろいろな難しい課題にチャレンジをする中で、我々NEDOなりに様々な工夫をし、事業者様におかれましても尽力をされた結果、当初の目的としていたところについては、ある程度達せられたのではないかと感じております。その成果の一つが、まさにこのガイドブックになりますが、これを作って終わりということではなく、今後いろいろな形で広めていくことを続けていく次第です。また、この事業を始めて以降、特にここ数年においてカーボンニュートラルという話が大きく急に出てきており、バイオマスだけでなく再生可能エネルギーに対する様々な期待が大きく高まっている状況がございます。その一方で、世の中のいろいろな情勢により、原材料の価格といったことも含め、非常に再エネ周りの動きが活発になってきていることも感じるところです。加えて、国全体としてのカーボンニュートラルという話もある一方で、実は結構、地方それぞれの中でカーボンニュートラルを目指そうといった動きもあり、いろいろな自治体等で実際に動かれているといった認識を持っております。ですので、今回我々が取り組んだことというのは、むしろそういったローカルの中でカーボンニュートラルをどう目指すのかといったところに今後大きく貢献をしていける可能性を持ったものだと思うのです。そうしたローカルなカーボンニュートラルといった際に、こういったユニークな取組というのは首都圏にいとあまり分らないところもございますが、ローカルのマスコミ、新聞、テレビ等々ではこういったものを取り上げる

機会が非常に多く、実は地方に行くとは意外とこういった取組の認知度がございます。地元の小・中学生、高校生、あるいは大学生も含めてこういった取組についていろいろと見学し、それが地元を知るといった機会にもつながっているようです。今回の事業は、当然エネルギーというところが中心になるものの、もう一つそういった少し広い意味合いを持たせた形で地域の活性化といった役割にも通じるものであると考えます。皆様からいただいた意見も踏まえながら、現在行っている後継事業も含め、地域の活性化とエネルギーの有効活用ができるように引き続きしっかり取り組んでいく所存です。委員の皆様におかれましては、今後ともご指導のほどよろしくお願いいたします。改めまして本日はどうもありがとうございました。

【芋生分科会長】 どうもありがとうございました。それでは、議題8は以上で終了といたします。

9. 今後の予定

10. 閉会

配布資料

- 資料 1 研究評価委員会分科会の設置について
- 資料 2 研究評価委員会分科会の公開について
- 資料 3 研究評価委員会分科会における秘密情報の守秘と非公開資料の取り扱いについて
- 資料 4-1 NEDO における制度評価・事業評価について
- 資料 4-2 評価項目・評価基準
- 資料 4-3 評点法の実施について
- 資料 4-4 評価コメント及び評点票
- 資料 4-5 評価報告書の構成について
- 資料 5 事業の概要説明資料（公開）
- 資料 6 事業の詳細説明資料（非公開）
- 資料 7 事業原簿（公開）
- 資料 8 評価スケジュール

以上

以下、分科会前に実施した書面による公開情報に関する質疑応答について記載する。

「バイオマスイエネギーの地域自立システム化実証事業」
(事後評価) 事業評価分科会

ご質問への回答 (公開分)

資料番号 ・ご質問箇所	ご質問の内容	回答		委員氏名
		公開可/ 非公開	説明	
資料 5、スライド 10	事業の目的として FIT 制度との関わりが強調されているが、2022 年度から FIP 制度が導入され、FIT から FIP への転換が行われる。ここで記載されている「FIT」には「FIP」も含まれるという理解で良いか。	公開	ご理解の通り「FIP」も含まれます。事業期間中は FIT 制度が運用されておりましたが、事業終了翌年度の 2022 年度より FIP 制度が導入されており、ガイドラインに記載しました。	芋生分科 会長
資料 5、スライド 14	微細藻類からのジェット燃料製造は、輸入についても「開発中」と思われるが、いかがか。	公開	持続可能性航空燃料(SAF)の原料の一つとして微細藻類があるが、海外においても微細藻類からの SAF の多くは開発段階であると理解している。	芋生分科 会長
〃	バイオマス種と各省庁の関わりが示されているが、わかりにくい。	公開	廃棄物の種類ごとに所管する官庁をひとつひとつ記載したため、同じ省庁が複数場所に記載され分かりにくくなりました。	芋生分科 会長

<p>〃</p>	<p>ジェット代替燃料については微細藻由来のみではなく、廃食油からの製造やエタノールからの変換も含めて幅広く開発されていると思われるが、いかがか。</p>	<p>公開</p>	<p>ご理解の通りです。SAF に関しては、ASTM-D7566 の規格で様々な原料や製造技術からの規格が規定されているところ。NEDO においても別のプロジェクトにおいて、研究を実施しています。</p>	<p>芋生分科 会長</p>
<p>資料 5、スライド 21</p>	<p>「概ね全範囲を網羅する事業モデル」としながら、メタン発酵系と木質系のみが取り上げられた理由は何か。</p>	<p>公開</p>	<p>地域で活用しやすいメタン発酵系と木質系に絞り込んでこの中でおおむね全範囲を網羅しているという意味です。</p>	<p>芋生分科 会長</p>
<p>資料 5、スライド 27</p>	<p>中止勧告を行った事例はあるか。</p>	<p>公開</p>	<p>中止勧告はございませんでした。事業の実施に当たって、中止勧告に至らないように開発状況に合わせ適正な見直しを行い、実施計画や開発期間の見直しを行いました（改善指導を実施）。</p>	<p>芋生分科 会長</p>
<p>資料 5、スライド 39</p>	<p>目標 ② 牛の頭数もしくは日当たり原料重量の記載が必要。 ③ 効率計算の分母、分子は何か。 ④ 消化液は液肥として利用するのが望ましいが、堆肥時に消化液をどのように利用するのか（補足資料を見ればわかるが）。</p>	<p>公開</p>	<p>②ガス発生量は 22m³/t 日で、1 日 1 トン当たりのガス発生量となります。 ③小型エンジンの総合効率は(出力電力量 + 排熱回収量)/バイオガス発熱量としています。 ⑤ 事業者は当初消化液を液肥として利用する事を想定し、実験を行ったが、①～③の開発課題の進捗が思わしくないこと、本州において液肥の有効販売先がないという技術検討委員会の指摘を踏まえ、消化液を減量させることに開発課題</p>	<p>芋生分科 会長</p>

			を変更しました。固分を乾燥ハウスに入れ、蒸発する水分を補うように消化液を固分に散布し、蒸散させるようにしました。	
資料 5、スライド 47	「早生樹」は10～25年で伐期を迎える樹木を指す場合もあるし、数年で伐採する樹木を指す場合もある。ここではどのような樹木を指すのか。	公開	どちらの早生樹も対象としています。	芋生分科 会長
資料 5 P16	FIT なしの事業モデルの実現について事業結果の説明の補足をお願いします。	公開	FIT 制度を利用しないモデルで7件実証を行い、事業終了後も5件継続中です。	山本分科 会長代理
資料 6 P3	本事象の理由、予見性について補足をお願いします。	公開	剪定枝のチップも全木と同じ価格で販売できると考えておりましたが、全木チップが日田地方で供給過剰となり、チップの価格が下落しました。	山本分科 会長代理
資料 6 P6	運用に関して可能でしたら補足をお願いします。	公開	行政レビューシートに成果として記載しており、公開予定です。	山本分科 会長代理
資料 6 P7 最後の文章	定量的な説明をお願いします。	公開	実証事業実施後に見学に関する照会が増えた印象をもち、資料の表現としました。なお、直近2022年1月から3月ではコロナ禍により見学受入れはしていません。	山本分科 会長代理

資料 6 P8 第 3 項目 1 行目	なぜこのような実施を行うのでしょうか。	公開	元々の炭化設備で炭化物(助燃材)を生産しており、設備導入後も炭化物の需要に合わせて生産が必要であるためです。	山本分科 会長代理
資料 6 P3	チップ価格下落との事ですが、近年相場的に下落は考えられず、チップ形状や荷姿がボイラーのタイプに合わなかったことが理由ですか？	公開	全国的にはご理解の通りですが、日田地方に限っては、全木チップの生産が過剰となり、剪定枝チップの価格がより下落したためです。	安藤委員
同 P59・60	バークチップからの熱を熱交換後利用とあるが、LNG でも同様に熱交換しているのか？熱交換後出ている排熱の温度等は？捨てているようであればバークの乾燥に利用できるのでは？LNG 熱風炉とバイオマス熱風炉のボイラー熱効率はそれぞれ幾らか？	公開	<ul style="list-style-type: none"> ・LNG は熱交換しておりません。乾燥工程、焼成工程ともバーナーで燃焼させた燃焼ガスを直接工程で利用しています。 ・バイオマス熱風炉の燃焼ガスは熱交換後、マルチサイクロン、バグフィルターで除塵し、約 150℃で排気しています。この温度が低下すると硫黄酸化物が水分と反応して硫酸となりますので、150℃程度を保ちながら排気する事が一般的です。また、酸素濃度も低いので、現在行っているような燃料タンクへの熱風吹込への利用は酸欠事故の危険性があります。 <p>現在は、珪藻土を輸送した空気なので、温度は 60℃程度と低いですが、酸素濃度は空気と同じです。</p> <p>乾燥設備を導入して利用することは可能か</p>	安藤委員

			<p>もしれません。(但し、酸腐食は激しいと思います。)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・LNG 熱風炉は熱交換せず、燃焼ガスをそのまま利用していますので、100%です。バイオマス熱風炉は、熱交換していますので、熱交換効率が70～75%となっています。但し、回答2でも述べているように、排気温度は酸露点を考慮して、ある程度高い温度ですし、装置からの放散熱量等もございませので、厳密には燃料発生熱量の工程投入割合という意味です。 	
<p>同 P62・63・64・65</p>	<p>破碎後の3段階分級による燃焼条件、燃焼域改善とのことだが、各サイズの水分率も考慮しての実証だったのか？水分率の想定と実際は？熱供給の温度条件等は？ボイラー効率？システム全体の検証の廃木材とA重油の等価式の熱量は木材としての高位発熱量レベルで、絶乾でないと思わないと思われるが？炭化燃料設備は加工時のガスを利用して熱源としているのか？</p>	<p>公開</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・分級によって各サイズで水分率に大きな差異が生じることは想定していません。また、分級後の燃料チップの水分調整(加湿/乾燥)は検討しておりません。 ・水分率(湿りベース) 想定：18% (建廃：生木=85：15) 実績：範囲 10～22%、平均 15% ・製鉄所低圧蒸気配管への供給点における蒸気条件は、 0.6～1.0 MPa(G)飽和 (温度は 165～185℃) ・実証中のボイラー効率は 51～77%(対燃料燃焼熱(低位)) 	<p>安藤委員</p>

		<p>現状は蒸気発生原単位が 4.0t-蒸気/t-木チップ 程度なので、75%前後です。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ご指摘の通り、廃木材の発熱量を乾燥状態の高位発熱量(分析値例:19.4GJ/t)で算出しておりました。A 重油の発熱量は環境省の排出係数一覧で「(高位)39.1GJ/kl」を採用しました。熱効率などの検討では低位発熱量で計算しておりますので、以下、低位発熱量にて再計算し、修正いたします。 <p>標準的な A 重油の組成より、低位発熱量/高位発熱量=0.939 から A 重油の低位発熱量は $39.1 \times 0.939 = 36.7 \text{ GJ/t}$ といたします。</p> <p>廃木材の低位発熱量(湿)は当方での分析値例 14.6GJ/t より、相当する A 重油量は $12,000 \text{ t/年} \times 14.6 \text{ GJ/t} \div 36.7 \text{ GJ/kl} \approx 4.8 \text{ 千 kl/年}$ と訂正いたします。</p> <p>同様に CO2 排出削減量は、排出係数一覧から A 重油の排出係数 2.71 tCO2/kl より $4,770 \text{ kl/年} \times 2.71 \text{ tCO}_2/\text{kl} \approx 1.3 \text{ 万 tCO}_2/\text{年}$ と訂正いたします。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ご質問通り炭化燃料設備は加工時のガスを利用します。炭化炉内で発生する乾留ガスは、炭化物を製造する燃料として多くは使われ、残ったガスを二次燃焼炉で完全燃 	
--	--	--	--

			<p>焼させ、その排ガスを熱源としてボイラで蒸気回収しています。</p>	
同 p68・69	<p>1. 原料燃焼量 3.68t/h で 9,235kW となるには、9.03GJ/t の熱量が必要で、当初の想定的水分率であれば7 GJ 程度と予想され、バークと竹的水分率がかなり想定より低かったということか？その理由は？排熱で燃料乾燥したか？</p>	公開	<p>・本データを取得したときの原料の水分率は平均 30%程度でしたので当初想定していた水分率よりもかなり低かったです。原因としましては、5月のデータということから原料自体の水分率が低かったこと、また、構内保管中に自然乾燥が促進されたことが要因と考えます。本データは好条件下での取得データとなるため、季節要因や天候によっても左右されるものと考えます。</p>	安藤委員
	<p>3. ORC からの熱利用できる温度は？ どうゆう工程で利用されたのか？</p>	公開	<p>・ORC から発生する熱は温水となります。冷却水として ORC の復水器に 60℃で供給し、80℃程度の温水となって出てきます。この 80℃の温水を熱利用することで 60℃に下がります。</p> <p>・この温水については燃料を供給するウォーキングフロア内での燃料乾燥用として一部利用を行いました。この熱乾燥システムにより燃料の水分率を約 10%低減することが確認できたことから、ウォーキングフロア内での乾燥システムが構築できました。本乾燥装置を活用することで、ウォーキングフロア投入前の天日干しによる乾燥等の</p>	安藤委員

	<p>4. 熱利用の価値換算は？</p>	<p>公開</p>	<p>工程が低減されます。</p> <p>・一般的なバイオマス発電設備（BTG）は電気に特化しており、熱利用はできておりません。</p> <p>本 ORC 熱電併給設備の特長は熱を主体としたバイオマスエネルギー製造プラントであり、この熱を有効活用することで、これまで化石燃料を使用していた熱に対してバイオマスでの供給が可能となり、エネルギー単価の低減及び化石燃料消費量の低減を図ることでCO₂削減に寄与するものと考えています。</p> <p>設計上、竹加工工場で必要とされる熱エネルギーと電気エネルギーを供給した際のBTG方式とORC方式のエネルギー利用率を比較すると、BTG方式の場合45.3%（損失54.7%）、一方ORC熱電併給方式の場合69.1%（損失30.9%）となります。また、A重油の使用量もORC方式に比べBTG方式は2.9倍となります。このことから、熱も同時に供給することで、バイオマスを最大限活用することができるエネルギー供給モデルであると考えております。</p>	<p>安藤委員</p>
--	----------------------	-----------	---	-------------

	<p>5. 総合効率の計算の詳細が見たい。</p>	<p>公開</p>	<p>投入原料：9,235kW 発電機出力：968kW（3日間の定格運転実施時の平均出力実績値） 熱媒油出力：2,572kW（3日間の定格運転実施時の平均出力実績値） 温水熱出力：4,330kW（3日間の定格運転実施時の平均出力実績値） 発生エネルギー量合計：7,870kW $7,870\text{kW（出力）} / 9,235\text{kW（入力）} = \text{効率 } 85.2\% \text{（エネルギー変換効率）}$ ※プラント操業開始時の運転データを利用しているため、今後長期間運転していく中でボイラー伝熱管部への付着物等によりエネルギー変換効率は徐々に下がっていくと考えております。</p>	<p>安藤委員</p>
	<p>6. そもそも竹製品が売れて初めて廃材が出てそれを燃焼することにより熱効率の良いビジネスとなると思われるが年間での燃料消費、竹材消費、製品販売量、バーク消費量、バーク燃料費、売電収入などが実数で出ていないとエネルギー効率の計算もできないのではないか？</p>	<p>公開</p>	<p>・一つ前のご質問のとおり、バイオマス熱電併給設備単体での投入エネルギー、発生エネルギーによりエネルギー効率を算出しております。</p>	<p>安藤委員</p>
	<p>1. チップ利用先として、10,000円/t以上で購入してもらえるところが必要とあります。現状、事業化できていないとのことですが、これ</p>	<p>公開</p>	<p>おっしゃる通りです。全国的な木質チップ価格については、丸太の低質材を原料とした『幹チップ』と言われるものと認識して</p>	<p>安藤委員</p>

	<p>が満足できていないということでしょうか。全国的な統計では木質チップ価格は10,000円/t以上ですが、事業化できていない理由をご説明ください。チップ形状や荷姿が需要先ボイラのタイプに合わなかったことが理由でしょうか。</p>		<p>おります。本事業で実証した原料は林地残材(先端部や枝葉)を原料としており、一般的な幹チップと比べ、樹皮や葉を多く含むことから品質は低いとみなされております。チップ形状や荷姿については、需要先ボイラとマッチしており、燃焼試験も通過しておりますが、価格は10,000円/t以上を満たすことが出来ておりません。</p>	
<p>同 p70・71・72 同 p73・74・75</p>	<p>2. また、このことについて事業開始時に予見できなかったのでしょうか。</p>	<p>公開</p>	<p>事業開始時において、木質バイオマス発電関連のFIT認定数が増加しており、木質バイオマス燃料の需要は逼迫することを予想しておりました。需要がひっ迫すると、原料収集量を増やすために、山の中に捨てられている林地残材(先端部や枝葉)のバイオマス供給システムは非常に力を発揮すると考えておりました。</p> <p>ただし、実証終了時において、県下の木材伐採量が増えたこと、並びにFIT認定の一部バイオマス発電所はPKSを始めとした輸入木質バイオマスを利用したことから、需要は逼迫せず、むしろ原料供給過多の状況となりました。これらを事業開始時に予見することはできませんでした。</p>	<p>安藤委員</p>

	電気代の導入前と導入後の変化は？	公開	<p>グラフ別添(プラント購入電力調書)、2020年4月から100kw1台運転、10月から2台同時運転。</p> <p>2019年から2020年にかけて電力量の増加は、仁成Fの規模拡大によります。</p>	安藤委員
	牛舎の電力使用量と糞尿の発生量から出るバイオガスのバランスは？	公開	<p>グラフ別添(仁成F電力使用量)、棒グラフ青はバイオガス発電の使用量、赤は北電からの使用量。</p> <p>いずれも仁成Fだけでの使用量。プラント自家使用は、30,000～35,000kwh/月このほかに使用しています。</p>	安藤委員
	糞尿の発生量と有効利用率は？	公開	<p>① 堆肥センター回収量</p> <ul style="list-style-type: none"> ・低水分ふん尿：平均 38t/日 (2015年4月～2021年11月) ・高水分ふん尿：平均 54t/日 (2015年4月～2021年11月) ・尿スラリー：平均 46t/日 (2015年4月～2021年11月) <p>② バイオガスプラント投入量</p> <ul style="list-style-type: none"> ・低水分ふん尿 (全量堆肥処理) ・高水分ふん尿+尿スラリー：平均投入量 84.7t/日 (2020年12月～2021年3月) <p>③ 有効利用率</p> <ul style="list-style-type: none"> ・低水ふん尿=100% 	安藤委員

			<ul style="list-style-type: none"> ・ 高水ふん尿 + 尿スラリー = 84.7t÷(54+46) ≒ 約 85% 	
	排熱利用の内訳は？	公開	<ul style="list-style-type: none"> ①50kW 発電機の温水利用先 <ul style="list-style-type: none"> ・ 原料受入槽 ・ 原料受入棟室内加温 ・ ロードヒーティング ②100kW 発電機の温水利用先 <ul style="list-style-type: none"> ・ 発酵棟 ・ 消化液殺菌槽 ・ 生物脱硫槽 ・ 大規模酪農家（現状：未接続） 	安藤委員
	菌床と建廃チップの利用割合が乾燥進めてもチップ 7.02 トンに対して菌床 0.67 トンと非常に低い。建廃チップは高い温度を必要とするクリーニングで使用し、その菌床はそのまま別の菌への再利用等を考えたほうが良いのでは？ 廃菌床の乾燥に使うファンの使用電力は？ クリーニングからの排熱の温度等は？ 菌床によりキノコを作ること自体が CO ₂ 排出すると思うがその点は考慮しているのか？	公開	<ul style="list-style-type: none"> ・ 廃菌床は再利用できないと考えております。 ・ 廃菌床の乾燥に使うファンは、1代 40.5W のファンを 8 台使用しております (40.5W×8=324W)。 ・ クリーニングに使用する蒸気は投入時 160℃、排出時 60℃となります。 ・ 本事業者は障害者が地域社会において自立した生活を実現する営みを支援する事を経営理念とし、その中で菌床ブロックによる生椎茸栽培で、障害者の安定雇用と生活支援を行っているものです。そこで不要物となる菌床を如何に有効利用するかを考え 	安藤委員

			て、本実証事業を行っておりますが、きのこ栽培自体のCO ₂ 排出までを事業者にも考慮させる事は行っておりません。	
同 p80	エンジン排熱の利用の効果を算定はできないのか？ 発酵槽に送るまでに失われる熱量は考慮されているのか？ 排出時の温度等条件に適した最適な熱利用法を考えてあるのか？	公開	<ul style="list-style-type: none"> ・エンジン排熱の利用の効果は小型エンジンの総合効率=(出力電力量+排熱回収量)/バイオガス発熱量として算出しております。発酵槽に送るまでに失われる熱量は考慮しており、排熱回収量に含まれません。 ・本システムは、数十頭規模の酪農家での利用を想定し、酪農家の中で熱を有効利用できる方法として、発酵槽の加温および、堆肥舎への熱供給を考えているものあり、その中で適当と思われる熱利用法としております。 	安藤委員
同 まとめ	いくつかのメタン発酵化の例が挙げられているが各方法の横ぐしを刺した形でのメタン化効率の比較はできないのか？	公開	<ul style="list-style-type: none"> ・バイオマスの特徴として、広くかつ薄く存在するという点が有り、また地域特性等もあり、一般化することは困難であると理解しています。 ・そこで本事業ではバイオマスのエネルギー利用が経済的に自立するために必要な条件等について実証を通じて明らかにし、得られた知見を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 	安藤委員

			イドライン) にまとめて公開しています。 具体的にはガイドラインのメタン発酵系バイオマスの 339 ページに乾式、湿式、バッチ式の特徴を比較しております。	
資料 5 P.15 ②赤枠 1 行目	「本事業は日本初の技術を取り扱う」との記載にある、日本初の技術はどの技術を指しているのかご教示下さい。	公開	例えば竹とバークを用いた ORC システム (バンブーエネルギー)、縦型乾式メタン発酵システム (富士クリーン)。	大坂委員
資料 5 補足 P.60 成果概要	1年目から2年目にかけて熱風炉稼働実績のバイオマス燃料使用量が減少している理由をご教示下さい。	公開	コロナウイルス感染症の影響で、当社生産量が落ち込んだこと、バイオマス燃料の供給が不安定な時期があったことが原因です。	大坂委員
資料 5 補足 P.76	経済への貢献度についてご教示下さい。	公開	① メタン発酵バイオガス発電設備・EMS 導入効果 ・電力自家消費率改善、コジェネレーションからの排熱利用、非常時の電力安定供給の観点から、将来の電気代高騰影響回避・化石燃料代削減と CO ₂ 削減が期待されます。 ・また、草地への消化液 (液肥) 散布の均等化、化学肥料使用量削減の観点から草地管理の改善と品質の高い飼料作物の生産・臭気削減と N ₂ O、メタンガス削減が期待できます。	大坂委員

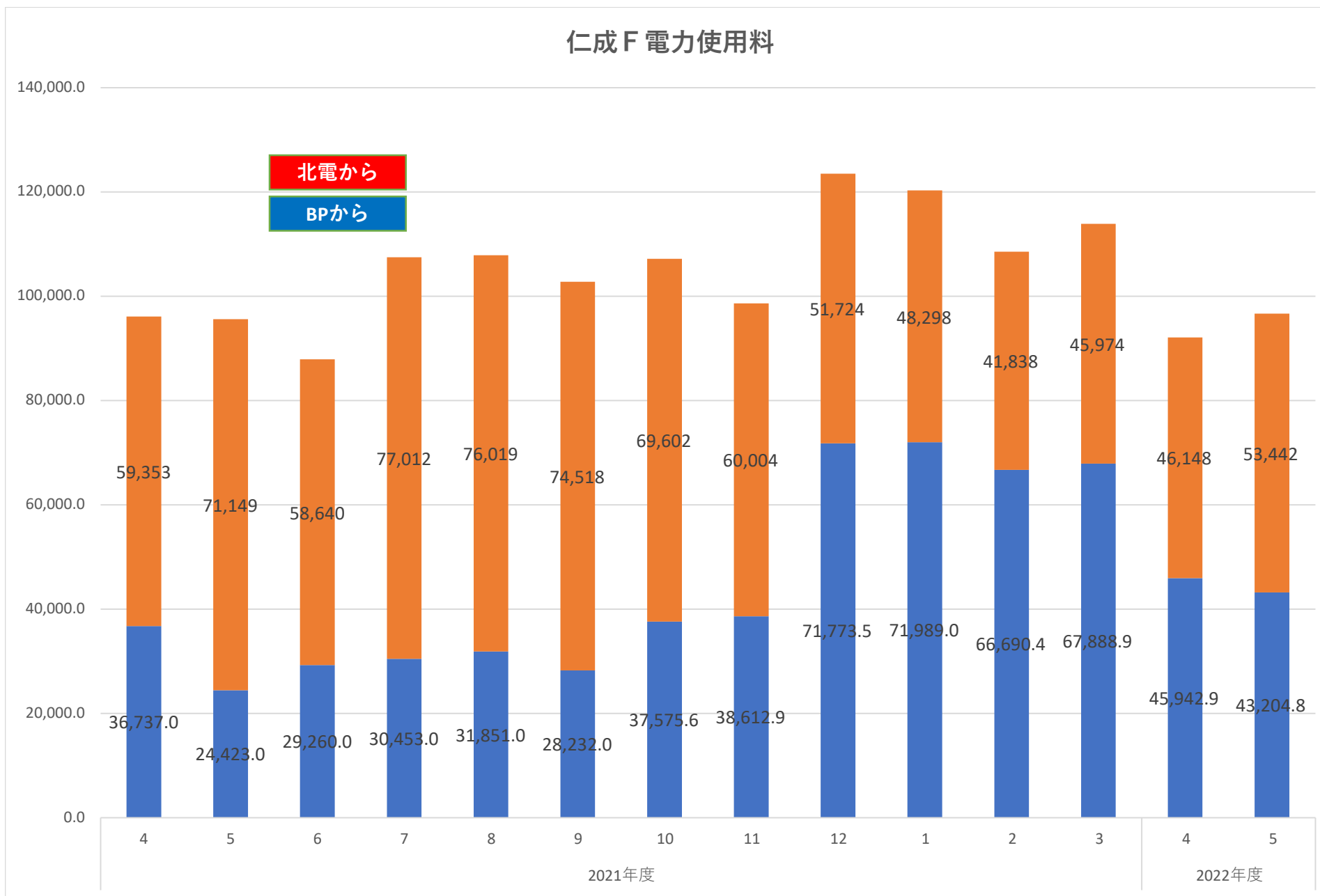
			<p>② 地域経済発展に向けたマイクログリッド事業体活用</p> <ul style="list-style-type: none"> ・高付加価値農畜産物の生産、地場収入拡大による経済的貢献、新たな雇用機会の提供・地域外からの人口誘致（観光・就労）の視点から労働生産性の向上、地球温暖化対策、酪農経営力向上、酪農業への新規就労、観光産業への好影響が地域の魅力アップ・地域経済の活性化をもたらすと考えます。 	
資料5 補足 P.79 (3)	レジリエンス強化のシステム検討に必要なコストが定量化されており評価できる。補助金、FIP 制度でカバーできるコスト差なのか、ご教示下さい。	公開	<ul style="list-style-type: none"> ・本実証でのシステムの有効利用の一つとして、災害時被災者支援システムを構築しました。年間収支がプラスであれば、実現可能でしたが、年間収支がマイナスとなっており、事業者単独での実施は困難と判断しました。 ・災害対応が目的で有、自治体との協力によっては実現可能性があるかも知れませんが、自治体の意向を確認する事まではしておりません。 	大坂委員

購入電力量／電気代－導入前と導入後の変化



仁成F 電力使用料

資料1-26



参考資料 2 評価の実施方法

NEDOにおける制度評価・事業評価について

1. NEDOにおける制度評価・事業評価の位置付けについて

NEDO は全ての事業について評価を実施することを定め、不断の業務改善に資するべく評価を実施しています。

評価は、事業の実施時期毎に事前評価、中間評価、事後評価及び追跡評価が行われます。

NEDO では研究開発マネジメントサイクル（図1）の一翼を担うものとして制度評価・事業評価を位置付け、評価結果を被評価事業等の資源配分、事業計画等に適切に反映させることにより、事業の加速化、縮小、中止、見直し等を的確に実施し、技術開発内容やマネジメント等の改善、見直しを的確に行っていきます。

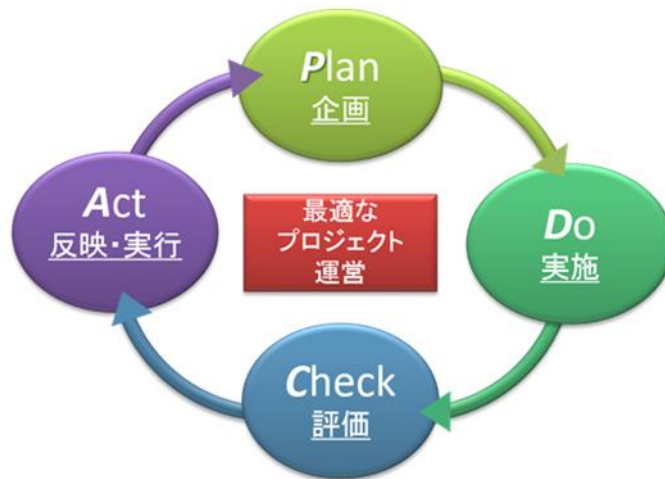


図1 研究開発マネジメントサイクル概念図

2. 評価の目的

NEDO では、次の3つの目的のために評価を実施しています。

- (1) 業務の高度化等の自己改革を促進する。
- (2) 社会に対する説明責任を履行するとともに、経済・社会ニーズを取り込む。
- (3) 評価結果を資源配分に反映させ、資源の重点化及び業務の効率化を促進する。

3. 評価の共通原則

評価の実施に当たっては、次の5つの共通原則に従って行います。

- (1) 評価の透明性を確保するため、評価結果のみならず評価方法及び評価結果の反映状況を可能な限り被評価者及び社会に公表する。
- (2) 評価の明示性を確保するため、可能な限り被評価者と評価者の討議を奨励する。
- (3) 評価の実効性を確保するため、資源配分及び自己改革に反映しやすい評価方法を採用する。

- (4) 評価の中立性を確保するため、外部評価又は第三者評価のいずれかによって行う。
- (5) 評価の効率性を確保するため、研究開発等の必要な書類の整備及び不必要な評価作業の重複の排除等に務める。

4. 制度評価・事業評価の実施体制

制度評価・事業評価については、図2に示す実施体制で評価を実施しています。

- ① 研究評価を統括する研究評価委員会を NEDO 内に設置。
- ② 評価対象事業毎に当該技術の外部の専門家、有識者等を評価委員とした研究評価分科会を研究評価委員会の下に設置。
- ③ 同分科会にて評価対象事業の評価を行い、評価報告書が確定。
- ④ 研究評価委員会を経て理事長に報告。

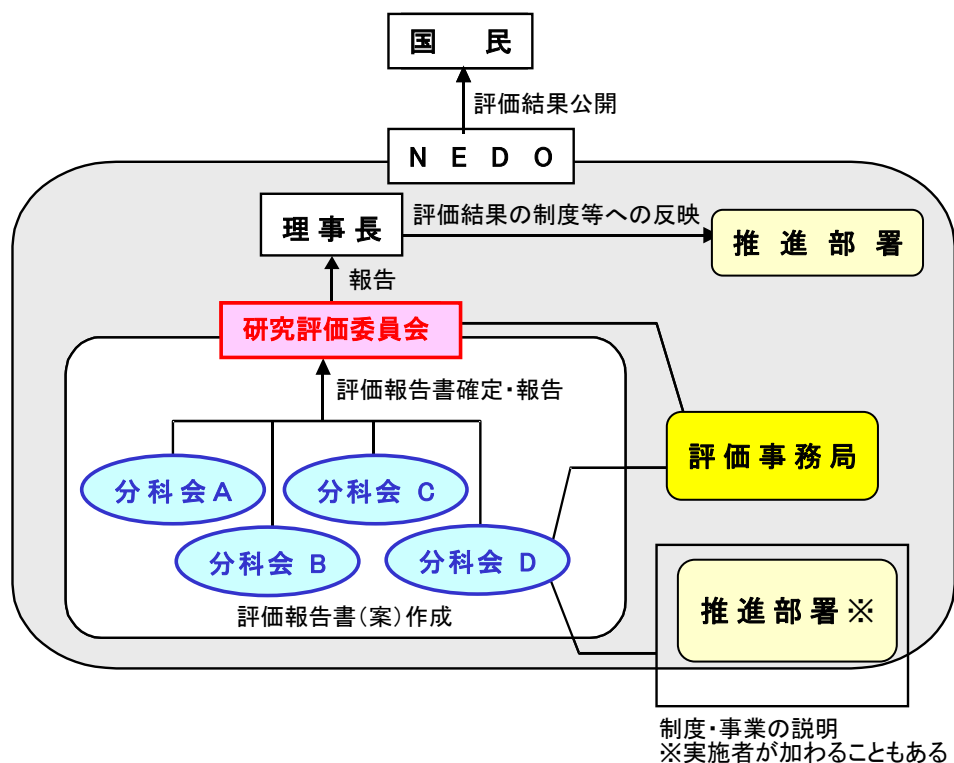


図2 評価の実施体制

5. 分科会委員

分科会は、対象技術の専門家、その他の有識者から構成する。

「バイオマスエネルギーの地域自立システム化実証事業」の事後評価に係る 評価項目・基準

1. 必要性について（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. 効率性について（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. 有効性について（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。

本評価報告書は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）評価部が委員会の事務局として編集しています。

2022年8月

NEDO 評価部

部長 森嶋 誠治

担当 塚越 郁夫

* 研究評価委員会に関する情報は NEDO のホームページに掲載しています。

(https://www.nedo.go.jp/introducing/iinkai/kenkyuu_index.html)

〒212-8554 神奈川県川崎市幸区大宮町1310番地

ミューザ川崎セントラルタワー20F

TEL 044-520-5160 FAX 044-520-5162