

「セルロース系エタノール生産システム総合開発実証事業」

中間評価報告書（案）概要

目 次

分科会委員名簿	1
評価概要（案）	2
評点結果	4

はじめに

本書は、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「セルロース系エタノール生産システム総合開発実証事業」（中間評価）の研究評価委員会分科会（平成29年11月7日）において策定した評価報告書（案）の概要であり、NEDO技術委員・技術委員会等規程第33条の規定に基づき、第55回研究評価委員会（平成30年3月16日）にて、その評価結果について報告するものである。

平成30年3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「セルロース系エタノール生産
システム総合開発実証事業」分科会
（中間評価）

分科会長 伊藤 伸哉

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

「セルロース系エタノール生産システム総合開発実証事業」(中間評価)

分科会委員名簿

(平成29年11月現在)

	氏名	所属、役職
分科 会長	いとう のぶや 伊藤 伸哉	富山県立大学 工学部 生物工学科 教授
分科 会長 代理	さっか かずお 栗冠 和郎	三重大学大学院 生物資源学研究科 教授
委員	ながむら ともゆき 永村 知之	三菱総合研究所 環境・エネルギー事業本部 サステナビリティグループ 主席研究員
	やまもと ひろみ 山本 博巳	電力中央研究所 エネルギーイノベーション創発センター 上席研究員

敬称略、五十音順

「セルロース系エタノール生産システム総合開発実証事業」（中間評価）

評価概要（案）

1. 総合評価

セルロース系エタノールの開発は必要性が高く、公共性も高いことから NEDO の関与は必要である。国内外の技術・市場動向を踏まえて研究開発テーマが選定されており、事業全体の方向性は妥当である。各テーマについて中間目標を達成しており、順調に進捗している。また、今後の実用化・事業化に向けた取組もなされ、事業性評価の観点からもコスト目標、GHG 削減効果及び化石エネルギー収支目標を達成する見通しとなっている。

一方、バイオエタノールは、安価な汎用化学物質であり、価格競争になった場合にも生き残れるように、独自技術の開発を進め、特許性のある新規技術を導入することが必要である。また、各チームの連携がかなり制限されているように思われるため、取組内容を共有して、別チームのアイデアを取り入れるような工夫が望まれる。

今後も継続的に世界の技術・市場動向を把握しながら、2020 年に商業化が行えるレベルの生産コスト目標を確認し、事業を推進していくことを期待する。

2. 各論

2. 1 事業の位置付け・必要性について

セルロース系バイオエタノール生産技術開発は、温室効果ガス（GHG）排出削減効率の高い燃料用エネルギー供給方法として国策としても重要である。また、第一世代バイオエタノールと異なり、糖化・発酵等の生産技術がまだ確立されておらず、我が国が世界に優位性を示せる可能性がある分野である。その開発には技術的な課題が多く、またバイオ燃料の導入状況が政策に依存するなど政策面での不確実性もあることから、民間企業単独では開発リスクがあるため、NEDO 事業として妥当である。

2. 2 研究開発マネジメントについて

研究開発目標は、世界のバイオエタノール導入施策や技術動向等を踏まえて、明確に設定されている。前身プロジェクトで得られた成果を活用するよう実施体制を選定している点も妥当である。年 3 回程度の技術検討委員会を開催し、事業を適切に推進している。

一方、二つのテーマを独立して推進しているが、手法として重複する部分が多々あるので、情報交換を促進し長所を取り入れるような体制作りが必要である。

2020 年ごろの商業化を確実にするため、国際競争を考慮した現地生産コストの目標設定、日本の輸入コストを考慮した日本での利用コストの目標設定など、コスト目標を精緻化すべきである。

2. 3 研究開発成果について

得られた成果は、一貫性生産プロセス、スケールアップ事前検討及び事業性評価の各項目とも中間目標を達成しており、高く評価できる。研究開発は順調に推移しており、またスケールアップ時の検討事項を既に特定していることから、最終目標の達成にも期待が持てる。いずれのテーマにおいてもパイロットプラントでの実証データの蓄積等により、大規模なプレ商業機での実証は不要と考えており、予定を前倒ししての技術開発も期待される。

一方、バイオマスの分解のプロセスについては、かなり確立しているように思われるが、発酵のプロセスについては、雑菌の混入や発酵条件などで課題がある。また、特許出願数が少なく感じられる。知財確保のために、積極的な特許出願が望まれる。

今後に向けては、酵素や酵母の選定、雑菌対策など、各チームの成果を他のチームでも共有することでさらにプロセスの最適化を図って欲しい。

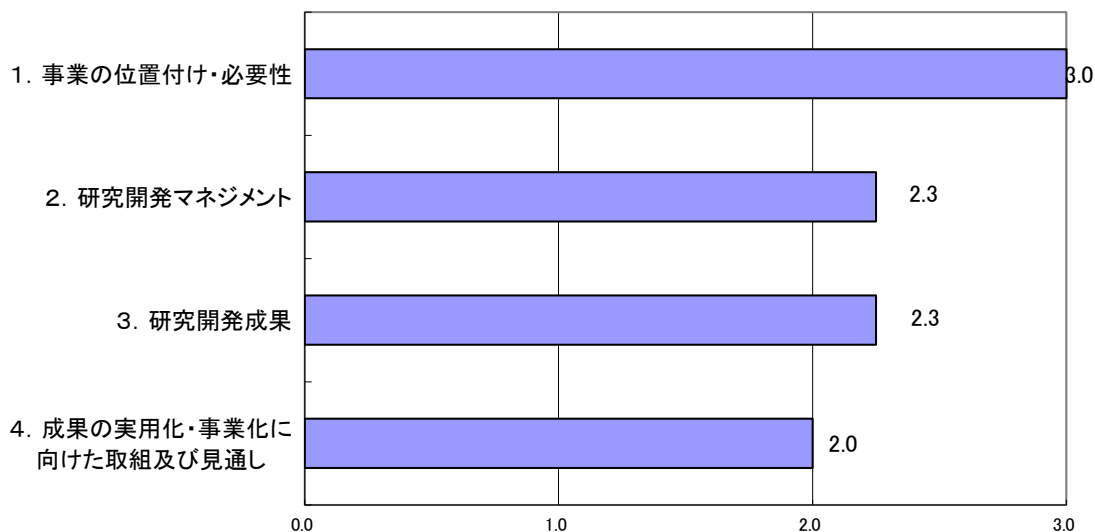
2. 4 成果の実用化・事業化に向けた取組及び見通しについて

原料バイオマスの確保のためのプラント候補地選定や、プラント建設費の削減検討を行うなど、実用化・事業化に向けた取組が着実になされている。また、原料を実際に取り扱っている事業者が参加し、自社の植林地や廃棄物の有償買取等を想定しており、安定的に原料を調達できる可能性が高い。

バイオエタノールは微生物による発酵産物であり、汎用化学物質であるため、製造コストのみが他者に対する優位性をもたらす。従って、優良酵素や優良微生物の単離・育種など、他社にない独自技術の開発が極めて重要である。

セルロース原料の糖化技術は、糖を原料とするバイオプロセス全般に応用できるものであり、重要なキーテクノロジーである。2020年の商業化のために、事業後半期間では、原料の種類、原料の発生場所、プラント規模などを変化させて、詳細な事業性評価を行うことを期待する。

評点結果〔プロジェクト全体〕



評価項目	平均値	素点 (注)			
1. 事業の位置付け・必要性について	3.0	A	A	A	A
2. 研究開発マネジメントについて	2.3	A	B	B	B
3. 研究開発成果について	2.3	A	B	B	B
4. 成果の実用化・事業化に向けた取組及び見通しについて	2.0	B	B	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。

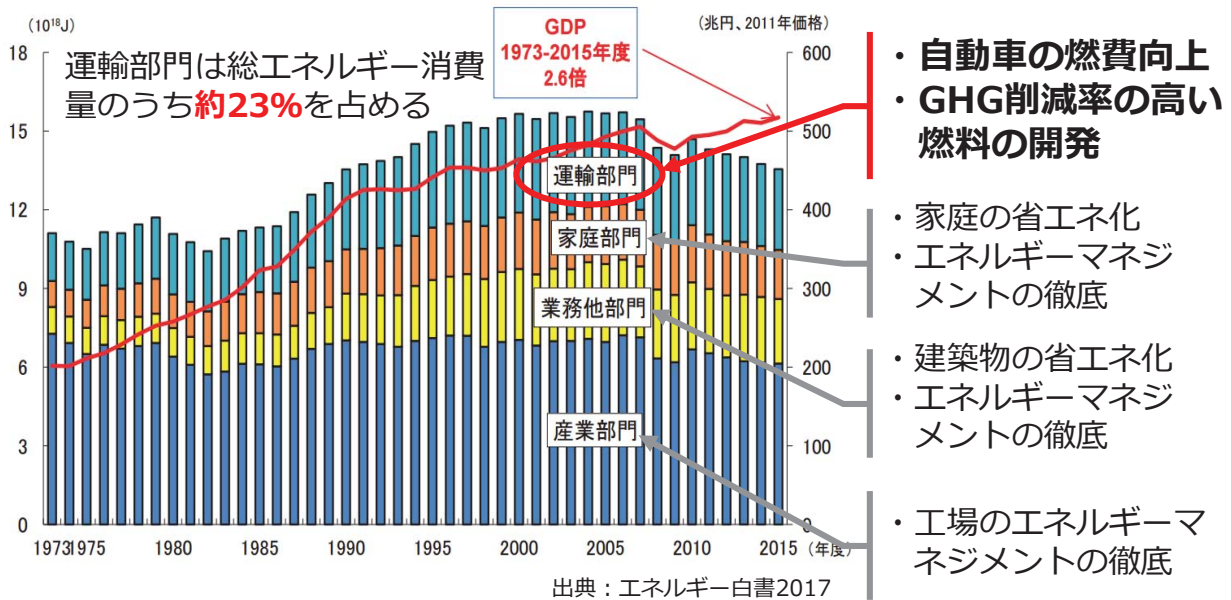
〈判定基準〉

- | | |
|--------------------|------------------------------|
| 1. 事業の位置付け・必要性について | 3. 研究開発成果について |
| ・非常に重要 →A | ・非常によい →A |
| ・重要 →B | ・よい →B |
| ・概ね妥当 →C | ・概ね妥当 →C |
| ・妥当性がない、又は失われた →D | ・妥当とはいえない →D |
| 2. 研究開発マネジメントについて | 4. 成果の実用化・事業化に向けた取組及び見通しについて |
| ・非常によい →A | ・明確 →A |
| ・よい →B | ・妥当 →B |
| ・概ね適切 →C | ・概ね妥当 →C |
| ・適切とはいえない →D | ・見通しが不明 →D |

◆ NEDOのバイオエタノール開発の意義

日本の一次エネルギー利用の約23%を占める運輸部門については、**液体燃料**がほとんど。

食糧と競合しない(セルロース系バイオマス)を用いたバイオマス由来の代替燃料の開発・生産による、運輸部門のGHG排出量削減が求められている。



◆ 政策的位置付け

(1) バイオ燃料技術革新計画(2008年3月)

「**食糧と競合しないセルロース系エタノール**製造技術開発が今後の課題」
⇒「技術革新ケース」として、ガソリンとの価格競争力や米国等の開発計画を勘案し、安定的に生産が可能なバイオマスを利用し抜本的な技術革新を目指す。

※第一世代：糖やデンプンを原料にしていることから食料との競合が懸念される。

第二世代：エネルギー作物など食糧と競合しないセルロース系エタノール
農業残渣系等の非可食部のセルロース系エタノールをここでは含む。

(2) 「エネルギー供給構造高度化法及び判断基準」(2010年11月)

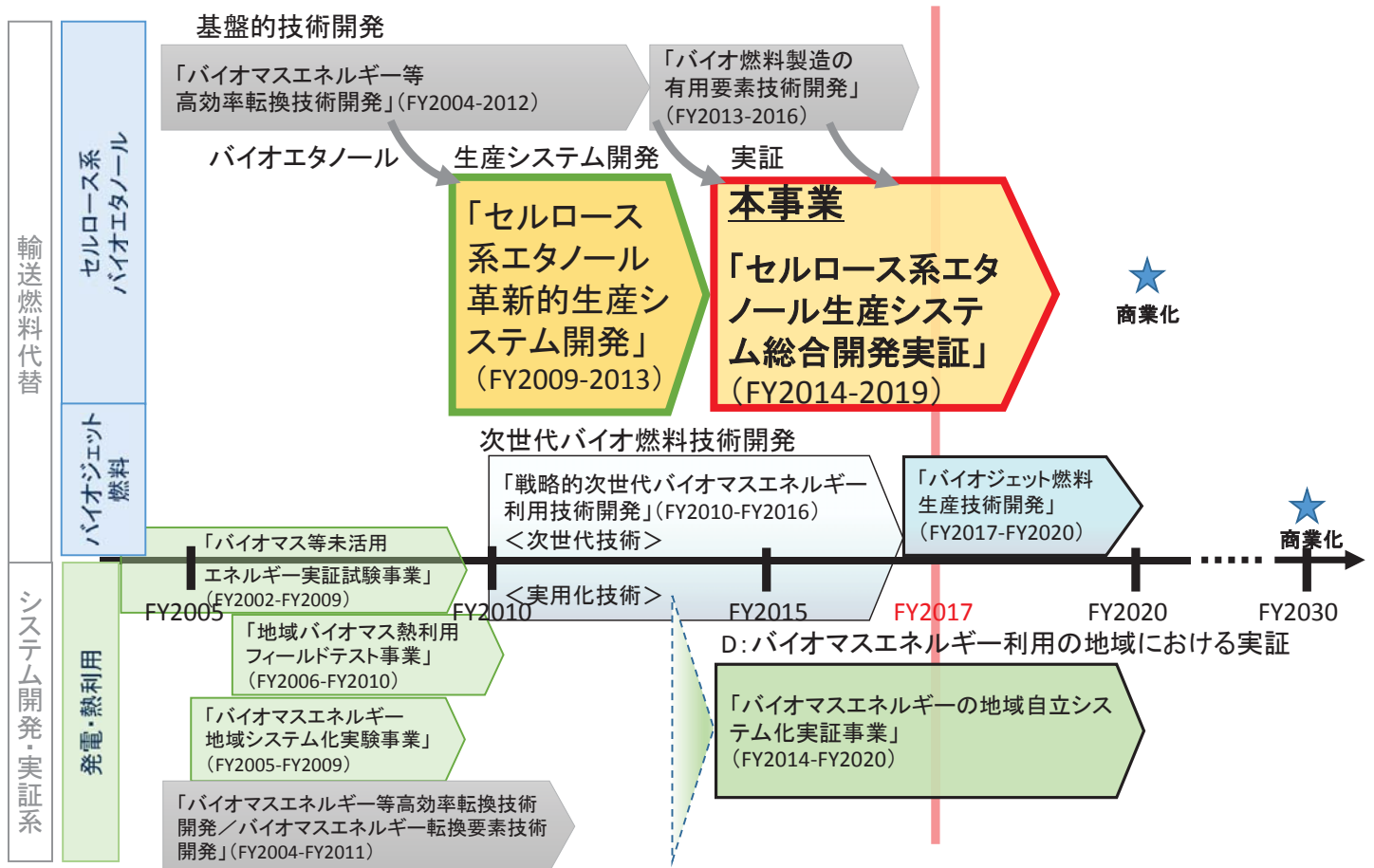
2017年度に50万kL/年(原油換算)の導入を石油精製事業者に義務づけ。

⇒バイオエタノールに換算すると**約82万kL/年**

(3) 「エネルギー基本計画」(2014年4月)

バイオ燃料については、国際的な動向や次世代バイオ燃料の技術開発の動向を踏まえつつ、導入を継続する。

◆ バイオマスエネルギーに関するNEDO取組みの全体像



II 研究開発マネジメント (1)研究開発目標の妥当性

◆ 事業の目標

中間目標(2017年度)

商用プラントを想定して、「ガソリン比GHG削減効果50%、化石エネルギー収支2以上の一貫生産プロセスの最適化」を達成し、プレ商用実証プラントの設計・建設に進むに値するFS結果を得ることを目標とする。

FS実施時に、『商用化に資するコスト目標』を事業目標として事業者側が設定し、その目標の妥当性を外部有識者により審議し、妥当であるとの評価を得る。

最終目標(2019年度)

商用化に向け、プレ商用実証プラントを建設し、プレ商用実証プラントでの実証運転にて、「ガソリン比GHG削減効果50%、化石エネルギー収支2以上の一貫生産プロセスの最適化」、「プレ商用実証プラントの建設と年産1万kLの運転の実証」、「ガソリン価格を見据えつつ海外エタノール価格と競合できるバイオエタノール生産コストの実現」を達成する。

ガソリン比GHG削減効果50%、化石エネルギー収支2以上の
一貫生産プロセスの最適化

環境性

GHG削減率ガソリン比50%以上

$$\text{GHG削減率} = \frac{\text{EF} - \text{EB}}{\text{EF}}$$

EF：比較対象となる化石燃料のライフサイクルにおけるGHG排出量

※揮発油：83.5gCO₂eq/MJ

EB：バイオ燃料のライフサイクルにおけるGHG排出量

事業性

化石エネルギー収支2以上

化石エネルギー収支

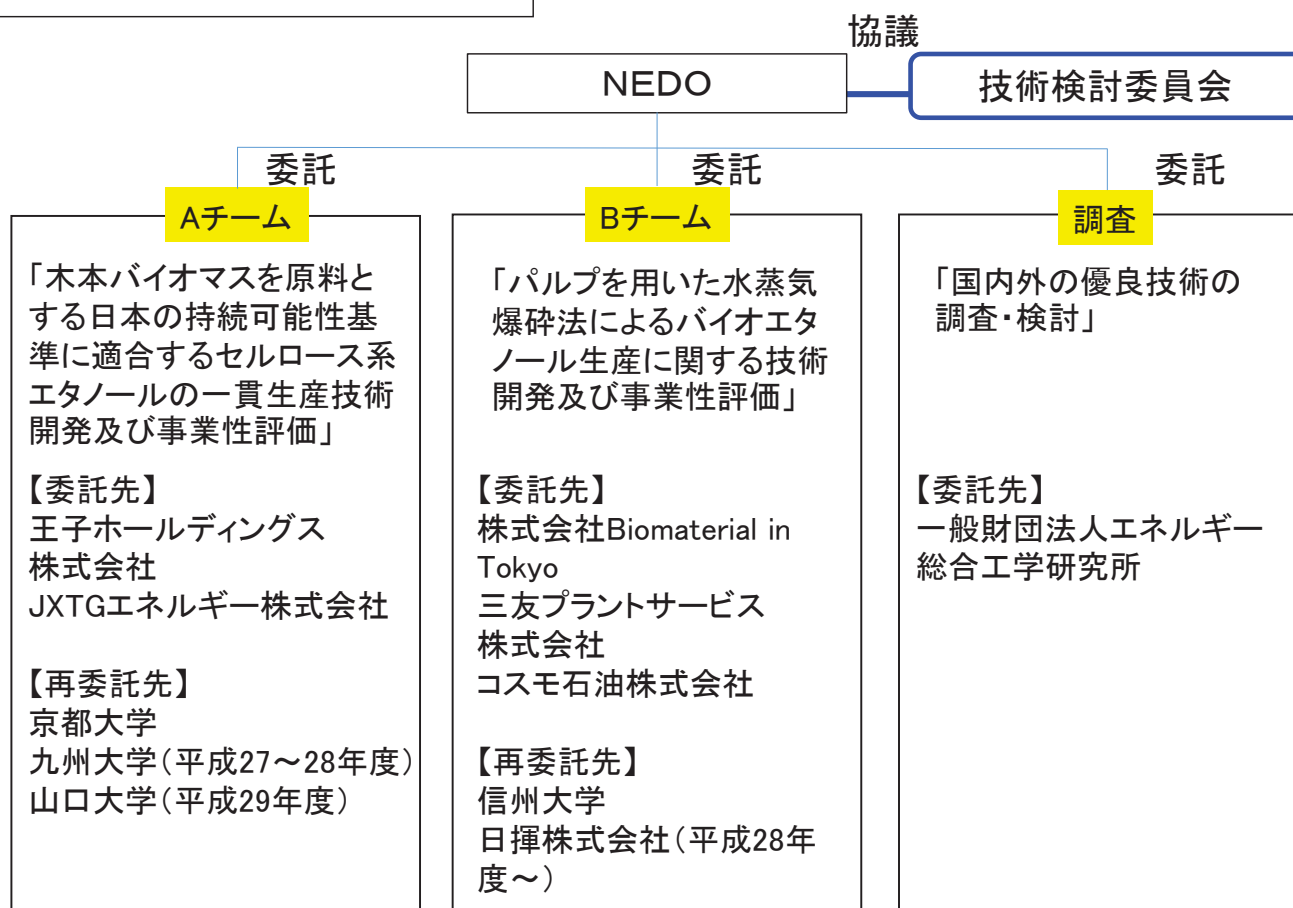
$$= \frac{\text{生産されたエネルギー量}}{\text{ライフサイクルで投入された化石エネルギー量}}$$

◆ 研究開発のスケジュール

	H26	H27	H28	H29	H30	H31	H32
セルロース系エタノール生産システム 総合開発事業	← 事業期間(6年) →						事後評価
1) 要素技術の最適組合せ検討							
国内外の優良技術の調査検討 (一財)エネルギー総合工学研究所	NEDO内 事前調査 →						
最適組合せの検証、一貫生産プロセス開 発・事業性評価(FS)の実施							
①木本バイオマスを原料とする日本の持続可 能性基準に適合するセルロース系エタノールの 一貫生産技術開発及び事業性評価 JXTGエネルギー(株)/王子ホールディングス(株)	→ Aチーム						
②パルプを用いた水蒸気爆砕法によるバイオエタ ノール生産に関する技術開発及び事業性評価 (株)Biomaterial in Tokyo/三友プラントサービス (株)/コスモ石油(株)	→ Bチーム						
2) プレ商用実証プラントによる実証	→						

Ⅱ 研究開発マネジメント (3)研究開発の実施体制の妥当性

◆ 研究開発の実施体制



Ⅱ 研究開発マネジメント (2)研究開発計画の妥当性

◆ プロジェクト費用

(単位:百万円)

研究開発項目	H26fy	H 27fy	H 28fy	H 29fy	H 30fy	H 31fy	総額
(i) 国内外の優良技術の調査・検討	1	19					20
(ii) 最適組合せの検証							
(iii) 一貫生産プロセス開発・事業性評価(FS)の実施		1,475	2,306	1,243			5,024
(プレ商用実証プラントによる実証)					未定	未定	
合計	1	1,494	2,306	1,243			5,044

◆ 特許出願・研究発表等

件数

	2014年度	2015年度	2016年度	2017年度	計
特許出願	0	0	0	1	1
論文(査読付き)	0	0	0	1	1
図書・その他	0	0	1	4	5
研究発表・講演	0	0	1	2	3

※2017年9月30日現在

- ・その他、毎年度に開催している新エネルギー一部成果報告会、事業パンフレット等で情報発信。
- ・事業者はセル革事業や有用要素事業にも参加しており、それらの基礎研究の成果として特許を申請する事例があった(件数は従前の事業に計上)。

◆ 知的財産権の確保に向けた取組

- ・本事業では、各チームともに企業が研究開発責任機関として**知財運営委員会**を運営。各チームの実用化・事業化のビジネスモデルの実現に向け、事業化を担う実施者が自ら知的財産権の出願等を実施。