

バイオ燃料の導入に係る高度化法告示の 検討状況について

令和元年6月 資源エネルギー庁 資源・燃料部

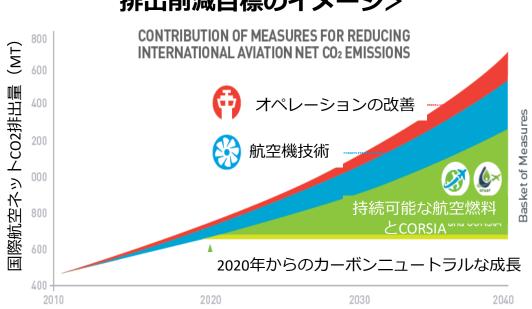
バイオ燃料に関する検討の背景

- 2018年4月に高度化法告示の改訂を行ったが、その中では、次世代バイオエタノールの導入促進策については制度設計の考え方の整理等を行った上で、2020年度当初に必要な措置を講じることとされている。
- また、ICAO(航空分野の国連専門機関)による2027年からのCO2排出削減の義務化等を見据え、我が国のバイオジェット燃料の導入の在り方について検討する必要が生じている。
- このため、次世代バイオエタノール、バイオジェット燃料に関し、講じるべき方策の検討を行った。

<二次告示概要(2018~2022年度)>

導入目標	ロ バイオエタノールの導入目標量は維持 (2018~2022年度 50万kL/年)
削減基準	ロ 削減基準を50%から55%に引上げ
調達先	ロ ブラジル産に加え、米国産のGHG削減効果も 告示に記載
次世代バイオ	ロ 制度設計の考え方の整理等を行った上で、 2020年度当初に新しい導入促進策を盛り込み

<国際航空からのCO2排出量予測と 排出削減目標のイメージ>



現状及び告示検討にあたっての考え方

<次世代バイオエタノール>

	現状等
海外の政策動向	■ 非可食等の次世代バイオの導入目標等を設定■ EUでは化石燃料由来廃棄物・排ガスも原料として利用可能(各国の判断)。
国内需要	■ 長期ゴールとして2050年までに2010年比で乗用
(自動車)の動向	車1台あたり温室効果ガス9割削減を目指す。
国内供給	■ 技術開発も進み、商用化の目途が立ちつつあるが、
(技術)の動向	まだ商用規模の設備はなく、コストは一部不透明。
GHG評価の	■ 電力市場では非化石価値市場の運用開始済
動向	■ GHG削減効果の算定プロセスが定まっていない。

	告示検討にあたっての考え方
方向性	ロ 経済性に優れた次世代バイオ燃料にシフトする。
対象	非可食セルロースに加え、排ガス等のカーボンリサイクル原料等も対象とする。特にCO2削減効果の高い燃料を対象とする。
GHG 算定方法	□ 非化石価値市場の取引結果も反映 □ GHG削減効果の算定プロセスを定める必要。

<バイオジェット燃料>

	現状等
海外の政策	■ ICAOでは2027年からCO2削減が義務化。
動向等	ただし、将来必要となる燃料量は未定。 ■ 欧州等で導入が進みつつある。
国内需要	■ 一部の航空会社は海外でバイオジェット燃料を調達。
(航空)の動向	将来を見据え、ニーズは高まりつつある。
国内供給 (技術)の動向	■ 現在は微細藻類等の研究開発・実証を実施中。

	告示検討にあたっての考え方
-	ロ 将来的な市場規模等はまだ不透明な状況 であることも踏まえ、数量目標は設けない形 で導入を促進する。
方向性	■ 研究開発・実証段階である点は踏まえつつ、 次世代バイオジェット燃料の導入インセンティブ が働く仕組みとする。

次世代バイオエタノールに関する論点

● 次世代バイオエタノールに関しては、以下の論点・方向性について、今後、詳細検討を進める。

	考え方(再掲)
方向性	■ 経済性に優れた次世代 バイオ燃料にシフトする。
次世代 バイオ の対象	■ 非可食セルロースに加え、 排ガス等のカーボンリサイ クル原料等も対象とする。■ 特にCO2削減効果の高 い燃料を対象とする。
GHG 算定 方法	■ 非化石価値市場の取引 結果を反映■ GHG削減効果の算定プロセスを定める必要。
導入 時期	<u>—</u>

対応の方向性

■ 導入目標全体の内数として、2023年度以降の次世代バイオエタノールの 導入目標を、以下の免除条件付で、エタノール1万KL/年と定める。

<免除条件>2021年度中に以下の条件の競争入札等が実施され、結果として不落だった場合。

STEP1	STEP2	STEP3
■1万KL×5年	■ 平均1万KL×5年	■平均1万KL×5年
■2倍倍数カウントを	■ 2倍倍数カウントを	■ <u>価格に合わせて倍数を</u>
前提とした上限価格	前提とした上限価格	<u>設定(上限価格※あり)</u>

上限価格:国内や海外の次世代燃料の状況、将来的な導入可能性を踏まえて算定。

- 倍数カウント及び上記数量目標の対象となる次世代バイオエタノールは以下の通り定義する。
 - ① 原料は、非可食セルロース、一般廃棄物、産業廃棄物、カーボンリサイク ル由来炭素 かつ
 - ② GHG削減率90%以上※のもの(※カーボンリサイクル由来炭素は当面例外)
- 製造過程で使用する電気に関しては非化石価値市場の取引結果を反映。
- 規定値の定められていない燃料のGHG削減量に関しては、一定期間 (1か月程度が目安)の間に委員メンバーで確認。
- 本改訂の内容は基本的に2023年度から適用する。

バイオジェット燃料に関する論点

● バイオジェット燃料に関しては、以下の論点・方向性について、今後、詳細検討を進める。

考え方(再掲) □ 将来的な市場規模等はまだ 不透明な状況であることも踏まえ、数量目標は設けない形で導入を促進する。 □ 研究開発・実証段階である点は踏まえつつ、次世代バイオジェット燃料の導入インセンティブが働く仕組みとする。

対応の方向性

- 全体の導入目標の内数として計上可能とする。
- 次世代バイオジェット燃料については、当面は原料のみで以下の通り 定義し、倍数カウントの対象とする。
 - ✓ 原料:非可食セルロース、一般廃棄物、産業廃棄物、カーボンリサイクル 由来炭素(微細藻類含む)、廃食用油、動物性油脂

<計上可能とする際の留意点>

- 持続可能性基準は、バイオエタノールと同様の水準とする。
- ジェット燃料のLCAは、次期告示までの間に検討を行う。
- GHG削減水準は、バイオエタノールと同様の水準(55%)とすることを基本的な考え方としつつ、 次期告示までの間にその検討を行う。
- 上記検討は、トレーサビリティや、EUの状況※等にも十分留意する。 ※間接的土地利用変化や土壌炭素ストック流出の懸念が高い食用作物由来のバイオ燃料の段階的廃止を表明
- GHG算定方法等については、バイオエタノールの規定に準ずる。
- 本改訂の内容は基本的に2023年度から適用する。

く今後の進め方>

● 高度化法告示案について、有識者による技術的な検討を行った上で、パブリックコメントを実施し、 今年度中に告示の改訂を行う。

参考

バイオ燃料について

- バイオ燃料は、植物等を原料として製造されるため、原料製造から燃料燃焼までの全体でのCO2 排出量が少なく、地球温暖化対策の手段の1つとして期待されている。
- 現在、世界的に利用が進んでいるバイオ燃料は、バイオエタノール、バイオディーゼル。バイオジェット 燃料は徐々に導入が進みつつある状況。
- 日本では、**高度化法告示を通じて**バイオエタノールの導入を進めてきたが、**現状、ほぼ全量を輸入 に頼っている状況**。また、バイオジェット燃料に関しては近年、技術開発を進めてきているところ。

<バイオ燃料毎の特性等>

(1) バイオエタノール:ガソリン代替のバイオ燃料

- 主な原料は、さとうきび、とうもろこし、小麦などの農作物や、草本、木質系のほか、廃棄物などがある。
- 日本では、**これまでエネルギー供給構造高度化法告示**、金銭的支援(補助金、揮発油税及び関税の免税)、技術開発等を実施。

(エネルギー供給高度化法告示におけるバイオエタノール導入目標(原油換算万KL)

年度	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018 ~2022
導入目標量	21	21	26	32	38	44	50	50

(2) バイオディーゼル:軽油代替のバイオ燃料

○ 主な原料は、パーム油、菜種油、廃食油など。(※日本では、一部で天ぷら油などの廃食油の利用が行われている。)

(3)バイオジェット燃料:ジェット燃料代替のバイオ燃料

- 主な原料は、パーム油、廃食油など。バイオエタノールからの変換によって も生産される。
- 世界的には、いくつかの空港で実用試験が実施されたものの、生産技術 は各国とも開発途上にある。
- 日本では、近年、技術開発を実施。

<世界各国のバイオ燃料の導入状況>

	油種		バイオ燃料の 導入実績	バイオ燃料の 導入比率
		消費量	等入 天祖	等 人儿 举
	ガソリン	5,130万kL	83万kL	約1.6%
日本 	軽油	2,544万kL	1	-
	ガソリン	10,121万kL	517万kL	約5.1%
欧州	軽油	31,769万KL	1,556万kL	約4.9%
业园	ガソリン	54,215万kL	5,434万kL	約10.0%
米国	軽油	22,561万kL	789万kL	約3.5%
ブラジル	ガソリン	5,851万kL	2,710万kL	約46.3%
	軽油	5,756万kL	396万kL	約6.9%

現行の高度化法告示について

● 日本では、バイオエタノールに関し、高度化法を通じて導入を図ってきており、次世代バイオ燃料については必要性等を精査し、2020年度当初に新しい導入促進策を盛り込むこととされていた。

	一次告示 (2011~2017年度)	状況変化	二次告示 (2018~2022年度) (2018年4月制定)
前 提 の	■ 京都議定書を踏まえたCO2削減対策■ 燃料の国産比率向上	■ エネルギー基本計画の見直し。 ■ エネルギーミックスの原則(3E)の設定。 ①自給率向上、②コスト低減、③欧米に遜色ないCO2削減)	ロ 3Eの原則に基づく導入
導	■ 2017年度までに50万kL/年	■ 導入目標を着実に達成。一方、年間600億円規模の追加 コスト。これに加えて、年間480億円の免税支援。	ロ 導入目標量は維持 (50万kL/年)
日	✓ 第一世代バイオ(食物由来)+次世代バイオ(非食物由来)✓ 京都議定書目標達成計画における目標	■ 食料競合への配慮から、欧米でも第一世代バイオ から次世代バイオへのシフトの動き。	ロ 国産化+調達コスト低減
標	に準拠	■ 次世代バイオについて、国産化のメドが立つ状況に。	ロ 次世代バイオの導入促進
削減基準	■ 温室効果ガス (GHG) を、ガソリン比50%削減 ✓ 欧米と同水準 ✓ バイオマス発電と同等	■ 欧米における削減基準引上げ。■ バイオマス発電の発電効率向上。	ロ 削減基準を50%から55%に 引上げ
調	■ 国産 + ブラジル産を想定 ✓ GHG削減基準を満たしつつ、安定供給が	■ 国産の第一世代バイオは頓挫。ブラジル産に依存。	ロ 国産の次世代バイオの 導入を推進
達 先	▼ GRG前減基準を満たじょう、安定供給が可能なのは、当時ブラジルのみ✓ 一方、安定供給の観点から、調達先の多角化を図っていくこととされた	■ 一方、国産の次世代バイオは商用化の可能性。 ■ 米国産についても、生産効率向上等に伴い、GHG 削減効果が改善し、多角化の選択肢に。	与人で推進 ロ 米国産のGHG削減効果も 告示に記載
バ 次 イ 世 オ 代	■ 導入量2倍カウント✓ 早期商用化への政策インセンティブ	■ パイロットプラントでの生産データが蓄積されつつあり、当該 データを元に、政策支援のレベルを再検証すべき段階に。	ロ 必要性等を精査した上で、 2020年度当初に新しい導 入促進策を盛り込み

EU再生可能エネルギー指令(RED II)における先進型バイオ燃料

- EUではRED IIにより、2030年までの輸送用燃料における再生可能エネルギー比率の目標が設 定されている。
- 当該ルールでは幅広い次世代バイオ燃料が定義されており、先進型バイオ燃料の導入下限や食 料由来のバイオ燃料の導入上限が設定されているところ。
- また、加盟国が燃料供給事業者に課す輸送用燃料における再エネ比率の目標達成において、 recycled carbon fuel (化石燃料由来廃棄物/排ガスを原料)を含めることを認めている。

<EU RED II目標概要>

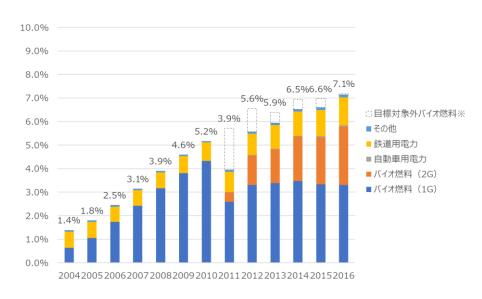
- 2030年までに輸送用燃料における再生可能エネルギー比率を14%とする目標を設定。
- 食物由来のバイオ燃料の導入上限を7%または2020年水準+1%(いずれか低い方)と設定。
- 先進型バイオ燃料 (Annex IX Part A) については、導入下限を2022年に0.2%、2025年に1%、 2030年に3.5%と段階的に引き上げ。
- 廃食用油・獣脂由来バイオ燃料(Annex IX Part B)については、導入上限を1.7%に設定。
- 間接的土地利用変化や土壌炭素ストック流出の懸念が高い食用作物由来のバイオ燃料(高ILUCJ) スクバイオ燃料)は原則2019年消費量を上限、2023年以降段階的廃止。

(R	ED II Annex IXで規定された原料)		
	Part A		Part B
	陸上の培養池や光バイオリアクターで培養された藻類 一般廃棄物中のバイオマス分(家庭ごみでリサイクル対象のも のを除く)	i. 粗グリセリン j. バガス k. ぶどう絞りかす/酒かす	a. 廃食用油 b. 動物性油脂
	家庭からのバイオマス廃棄物 産業廃棄物中のバイオマス分(食用・飼料用で利用可能なも のを除く)	I. ナッツ殻m. 穀類等の殻n. とうもろこしの穂軸	
f. g.	藁 家畜糞尿、下水汚泥 パーム油工場排水、パーム空果房 トール油ピッチ	o. 林業廃材中のバイオマス分p. その他非食用のセルロース系原料q. リグノセルロース系原料(製材用・ベニア用丸太除く)	

欧州の輸送用燃料における再生可能エネルギー源別の導入状況

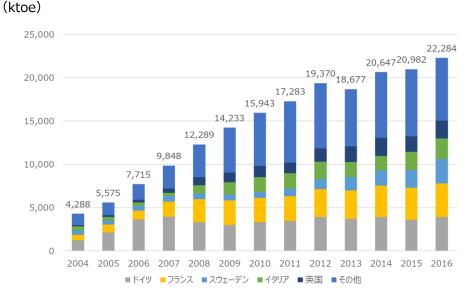
- EU各国では近年、第一世代バイオ燃料から次世代バイオ燃料への転換が進んでいる。最近は足踏みしているものの、同程度まで導入量を伸ばしている。
- 国別では、ドイツ、フランス、スウェーデンがEUのバイオ燃料導入量のほぼ半数を占める。

EU各国における輸送用再エネ比率推移



- ※ 目標対象外バイオ燃料とは、持続可能的なバイオ燃料の基準を満たす ことが確認できていないバイオ燃料を指す(2011年以降集計)。
- ※ Annex IX (次世代バイオ燃料) は2倍計上された値

EU各国の輸送用バイオ燃料導入量推移



※目標対象外バイオ燃料も含む

出典) Shares 2017 Results, https://ec.europa.eu/eurostat/web/energy/data/shares

米国RFS2における次世代バイオ燃料の定義

- バイオ燃料の生産・輸入者に対して、バイオ燃料の分類に応じてRenewable Identification Number (RIN) と呼ばれる売買可能なクレジットが発行される。燃料供給事業者は目標達成のために必要量のRINを調達することが求められる。
- 先進型バイオ燃料は、下記の3区分に分けられ、RINの発行実績は下表のとおり。
 - ✓ 先進型バイオ燃料(D5): とうもろこし以外の原料より製造するバイオ燃料(化石燃料比50%以上のGHG削減)
 - ✓ セルロース系バイオ燃料(D3, D7): セルロース、ヘミセルロース、リグニンを原料とするバイオ燃料 (化石燃料比60%以上のGHG削減)
 - ✓ バイオディーゼル(D4,D7):バイオ由来又は廃棄物由来のディーゼル燃料(化石燃料比50%以上のGHG削減)

RINの発行状況

(ガロン)	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
バイオ燃料(D6) ※GHG削減率20%以上	67.9億	136億	130憶	134憶	144憶	148億	152憶	151憶	151憶
先進型バイオ燃料(D5)	2,861万	2.29憶	6.28憶	5.58憶	1.44憶	1.47憶	9,810万	1.44憶	1.79憶
セルロース系バイオ燃料 (D3)	0	0	2万	42万	3,336万	1.42億	1.92億	2.51億	3.12億
セルロース系バイオディーゼル (D7)	0	0	0	40万	6万	28万	53万	174万	245万
バイオディーゼル(D4)	3.23憶	16.9憶	17.4憶	27.4憶	27.1憶	28.0憶	40.1憶	38.5憶	38.6憶

米国におけるバイオ燃料導入策

- 米国では、2005年の包括エネルギー法において、再生可能燃料基準(Renewable Fuel Standard, RFS)が策定され、燃料供給事業者の輸送用ガソリン、ディーゼル販売量に対して一定比率の再生可能燃料の販売が義務付けられた。
- 2007年には、エネルギー自立・安全保障法(EISA)において、2009年から2022年までの目標量(RFS2)が定められた。バイオ燃料値の合計だけでなく、先進型バイオ燃料、セルロース系、バイオディーゼルについてもそれぞれ目標値が定められている。

米国RFS2における導入目標

(億ガロン)	バイオ燃料計					
	7 (1 2 1 7 m/l · 1 L l		うちセルロース系 バイオ燃料	うちバイオ ディーゼル		
2008	90					
2009	111	6		5		
2010	129.5	9.5	1	6.5		
2011	139.5	13.5	0.066 (2.5)	8		
2012	152	20	0.865 (5)	10		
2013	165.5	27.5	0.06 (10)	12.8		
2014	162.8 (181.5)	26.7 (37.5)	0.33 (17.5)	16.3		
2015	169.3 (205)	28.8 (55)	1.23 (30)	17.3		
2016	181.1 (222.5)	36.1 (72.5)	2.30 (42.5)	19.0		
2017	192.8 (240)	42.8 (90)	3.11 (55)	20.0		
2018	192.9 (260)	42.9 (110)	2.88 (70)	21.0		
2019	199.2 (280)	49.2 (130)	4.18 (85)	21.0		
2020	(300)	(150)	(105)	24.3		
2021	(330)	(180)	(130)			
2022	(360)	(210)	(160)			

次世代バイオエタノールの研究開発の状況

- NEDOの研究開発事業において、非可食原料を使用し、環境性能に優れた、国産の次世代バイオエタノールの一貫製造システムを実証中。
- NEDO事業以外の取組も含め、商業生産開始を目指す動きが出てきている状況。

新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の研究開発事業

- ●国内の廃パルプ・コーヒー粕・廃菌床を原料とするバイオエタノールの一貫製造システム
 - ・廃棄物を原料とすることで、原料価格を低減
 - ・既存の廃棄物処理施設と組み合わせることで、設備費・運転費を削減
 - ・廃棄物の流通システムを効果的に活用



パイロットプラント外観



自動車新時代戦略の中間整理

● 自動車新時代戦略の中間整理では、2050年までに1台あたり温室効果ガスを80~90%削減 する長期ゴールが掲げられている。

自動車政策・産業の状況(自動車新時代)

- "CASE"等の自動車を巡る技術革新は、より効率的・安 全・自由な移動を可能とし、自動車と社会の関係性に 新たな地平を開く可能性(自動車新時代)。
- · その可能性の一つとして、地球規模での気候変動対策 への積極貢献が期待される。成り行きでは、世界の自 動車は新興国の経済発展や都市化の拡大等に伴いさら に増加、環境面の悪影響懸念。
- 積極貢献のカギは電動化による環境性能向上。カギと なる電池の技術進展等は未だ途上であるが、ブレーク スルーの可能性が見えてきた。
- 日本は、電動車(xEV)※率(約3割)、電動化の技術 カ、産業・人材の厚み、いずれも世界トップレベル。 これらを最大限に活かし世界をリードしていくべき。

※電動車 (xEV) = BEV · PHEV · HEV · FCEV

2030年次世代自動車普及目標: 国内乗用車の5~7割

= 長期ゴール達成のマイルストーン

HEV 30~40% BEV · PHEV 20~30% **FCEV** ~3% クリーンデ、ィーセ、ル 5~10%

※HEV: ハイブリット自動車

BEV: 電気自動車 PHEV: プラグイン・ハイブリッド自動車 FCEV:燃料電池自動車

長期ゴール(2050年まで)

- 世界で供給する日本車について世界最高水準の環境性能を 実現する → 1台あたり温室効果ガス8割程度削減を目指す (乗用車は9割程度削減、電動車 (xEV) 100%想定)
- 車の使い方のイノベーションも追求しつつ、世界のエネル ギー供給のゼロエミ化努力とも連動し、究極のゴールとし ての"Well-to-Wheel Zero Emission"チャレンジに貢献

日本車 世界最高水準の 環境性能実現 (GHG8割削減等)

イノベーション · MaaS

・コネクティッド · 自動走行 等

車の使い方の

世界のエネル ギー供給の ゼロエミ化

(電源、水素源、 燃料のゼロエミ)

"Well-to-Wheel Zero Emission"チャレンジ

長期ゴールに向けた基本方針と具体的アクション(今後5年間の重点取組)

- 日本の政府・自動車産業として、日本車の世界最高水準の環境性能実現に必要な技術の開発とその普及拡大に取り組みつつ、世界各国の政府・産業とも協力 し、**グローバルな環境改善と成長との好循環**を生み出す。そのため、**3つの柱**で具体的取組を進める:
 - ◆自主開発のみに拘らず「オープン」なイノベーションを促進
- ◆日本国内だけでなく「グローバル」の課題解決を目指し国際協調
- ◆個別の課題対応でなくトータルの「**社会システム」**を確立

オープン・イノベーション促進

次世代電動化技術のオープンイノベーション促進

電動化のキーとなる電池、燃料電池、パワー半導体、モーター、 インバーター、素材軽量化等について、産学官連携・企業間連携 等により、世界に先駆けた早期実用化、生産性向上を実現

内燃機関脱炭素化に向けたオープンイノベーショ ン促進

GHG削減に引き続き重要な役割を占める内燃機関の最大限の高 効率化や、削減効果の高いバイオ燃料や代替燃料の商用化につい て、産学官連携・企業間連携等により実現を加速

自動走行時代を見据えたオープン開発基盤構築、 人材育成、サプライチェーン基盤強化

"CASE"がもたらす構造変化への対応を可能とするモデルベース を活用したオープンな開発基盤やAIを活用した高度な開発基盤の 整備等を促進

グローバル課題解決のための国際協調

"Well-to-Wheel Zero Emission"チャレンジの 方針や考え方の世界発信・共有

地球環境問題の本質的解決に向けてWell-to-Wheelベースでのゼロ エミを目指す方針、その手段としての企業平均燃費向上の重要性等 について、国際的に発信・共有

電動化政策に関する国際協調強化

各国・地域の状況やニーズに応じた最適な形での電動車普及を促す ため、各国との政府間対話等を通じ、我が国の経験等を積極的に共 有しつつ、必要なインフラや制度の整備等を促進

グローバルサプライチェーンの電動化対応支援

日系自動車メーカーのグローバルサプライチェーン全体において電 動化への対応が着実に進むよう、人材育成等を通じ、各市場で日本 車の供給を支えるサプライヤの技術レベルの高度化等を支援

社会システム確立

電池社会システムの構築

電池資源調達安定化、電動車リチウムイオン電池の残存性能の評 価手法確立、電池リユース・リサイクル市場創出等を通じ、電池 及び電動車のエコサイクルを構築

次世代商用車利活用システムの開発促進

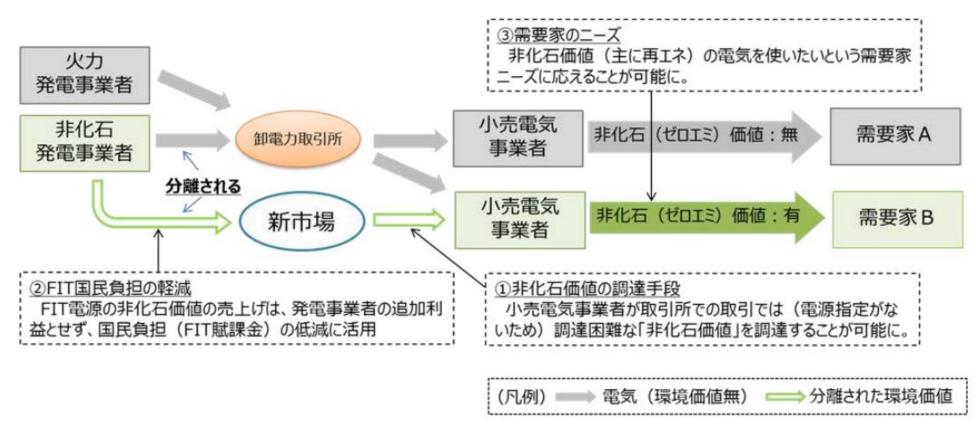
商用車市場における次世代車の普及にとっては、特に車の使い 方が極めて重要となることを踏まえ、課題抽出等をユースケー ス毎に行い、必要な技術開発や環境整備等を重点的に実施

分散型エネルギー社会に向けたBEV · PHEV · FCEV普及加速、インフラ整備

分散型エネルギー社会の中での社会的価値も踏まえて、ビジネス ベースで普及する状況となるよう初期需要の創出・インフラ整備 等を加速

非化石価値市場について

- 非化石電源(再エネ、原子力)からの電気の持つ「非化石価値」を証書化し取引するための非 化石価値取引市場を創設。
- 証書はエネルギー供給構造 高度化法(高度化法)の非化石電源比率報告時に使用可能。 (あわせて、温暖化対策法上の排出係数を算定する際に証書を使用可能。)



資源エネルギー庁 非化石価値取引市場について 2019年2月

非化石価値市場取引結果

- 2018年1月以降のFIT電気の買取量を3か月分まとめて、3か月ごとに入札が実施された。
- 取引初年度の小売事業者の入札価格は、FIT賦課金の金額(2.64円/kWh)を中心として、FIT賦課金の1/2である1.3円/kWhを入札最低価格、FIT調達価格(小水力12円/kWh)と回避可能費用(8円/kWh)の差額である4円/kWhを入札最高価格とした。
- 最高価格・最低価格については、取引初年度の価格動向を踏まえて次年度以降必要に応じて 見直しを行うとされている。

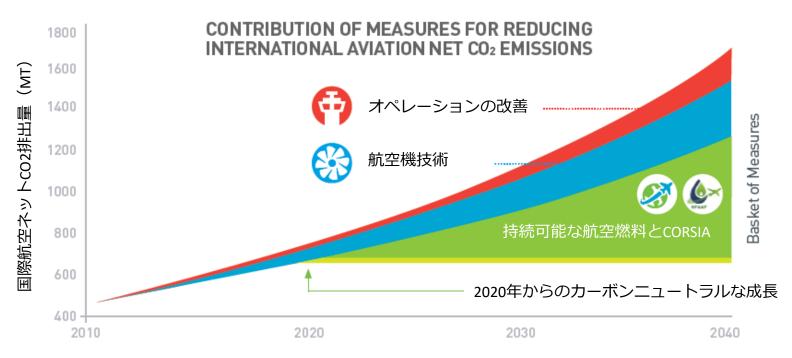
取引名	2017年度非化石証書取引 (通年) 2018年5月18日約定処理	2018年度非化石証書取引 (第1回) 2018年8月10日約定処理	2018年度非化石証書取引 (第2回) 2018年11月9日約定処理	2018年度非化石証書取引 (第3回) 2019年3月1日約定処理
訳定量	5,155,738kWh	2,241,311kWh	21,020,374kWh	8,557,640kWh
約定最高価格	4.00円/kWh	4.00円/kWh	1.40円/kWh	4.00円/kWh
約定最安価格	1.30円/kWh	1.30円/kWh	1.30円/kWh	1.30円/kWh
約定量加重 平均価格	1.30円/kWh	1.30円/kWh	1.30円/kWh	1.30円/kWh
入札参加会員数	26	7	9	40
約定会員数	26	7	9	40

JPEX, 非化石価値取引市場, http://www.jepx.org/market/nonfossil.html

航空輸送分野におけるCO2排出量の削減目標について

- 航空業界の国際機関であるICAOにおいては、航空輸送分野における2021年以降のCO2排出量は、2019年から2020年の平均CO2排出量(基準排出量)に抑えることが目標とされている。
- 各航空会社は、その目標を達成するためにCO2排出量を削減する必要があるが、その手段として、 市場メカニズムの活用に加え、バイオジェット燃料の導入が期待されている。

国際航空からのCO2排出量予測と排出削減目標のイメージ



出所)CORSIA, Carbon offsetting and Reduction Scheme for International Aviation Implementation Plan, https://www.icao.int/environmental-protection/Documents/CorsiaBrochure 8Panels-ENG-Web.pdf

バイオジェット燃料の製造に関する海外の取組

- 海外においては、廃食用油などを原料にした一部のバイオジェット燃料が、商用化段階にある。
- 主要なバイオジェット燃料メーカーの動向は以下のとおり。農業大国の米国を中心に、徐々にバイオジェット燃料導入の動きが出てきている状況。

企業名	原料	燃料種	プラントの所在地	稼働年	バイオ燃料生産量(予定含む)※
Altair (米)	牛獣脂	HEFA (Annex 2)	米国カリフォルニ ア州	2016年	ジェット燃料約17万kl/年 現在約57万kl/年まで生産規模を拡張中
Neste (フィン ランド)	パームオイ ル、大豆油 等	HEFA (Annex 2)	フィンランドポル ヴォー	2007年	約27万kl/年 石油製品全体で約1,800万kl/年
			オランダロッテル ダム	2011年	約160万kl/年
	廃獣脂等	,	シンガポール Tuas工業団地	2010年	約130万kl/年 2022年までに約600万kl/年までに拡張予 定
Fulcrum (米)	都市ごみ	FT-SPK (Annex 1)	米国ネバダ州	2018年着工 2020年第一四半期生産 開始予定	約4万kl/年(予定)
			米国インディアナ 州	2020年着工、約18〜24 か月後に完工予定	約13万kl/年(予定)
Gevo (米)	とうもろこ し	ATJ-SPK (Annex 5)	米国ミネソタ州	2012年イソブタノール 商業生産開始 現在拡張建設中	ジェット燃料約4万kl/年(予定)

※特に記載がない限り、バイオディーゼルなどのバイオジェット燃料以外の用途も含む

バイオジェット燃料の原料と製造手法の組み合わせ

● バイオジェット燃料の原料と製造方法の組み合わせは様々だが、水素化等、一部、実用化手前の 段階にある技術も存在。

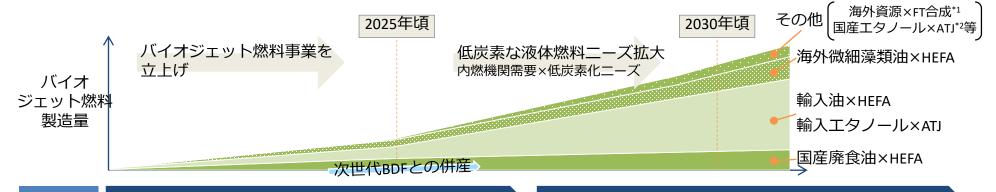
<原料×製造技術の組み合わせ>			凡例			
一大塚イイへ表達]又前のフルロケーイフピク				直近活用できる可能性高 2030年までに活用できる可能性高		
原料		①安定供給		生いたまたい	②実用化可能性	
調達先	種類	における留意点		製造技術	技術実用化時期	コスト見込み
国内	木質系セルロース	■ 既に発電等で活用	\bowtie	FT合成*1	■ 2020年頃から、 サンプル燃料を	
	都市ごみ	■ 既に発電等で活用		111130	供給・検証予定	_
	油、油脂	■ 回収方法の多様化・ 効率向上必要	\approx	LIFFA	■実用化段階	■ 100円台前半
	微細藻類	■ 培養効率は気候条件 に左右される		HEFA	■ 2025~2030年頃 (最適環境の場合)	-
	セル ロース 都市 ごみ	■ エタノールとして等、 他用途との優先順位 判断が必要		ATJ (Alcohol to Jet)	■ 2030年以降	■ 100円台
					バイオエタノールは 化石燃料由来エタノールと同水準の価格で製造可能	
海外	油脂等 (現状市場あり)	■ 回収方法の多様化・ 効率向上必要	X	HEFA	■実用化段階	■ 100円台前半
	微細藻類	■ 培養効率は気候条件 に左右される		IILFA	■ 2025~2030年頃	■ 100円台 (廃食油等と混合)
	エタノール	■ 他用途との優先順位 判断が必要	\approx	ATJ		l/Lで調達した場合、 合できる可能性あり

^{*1:} FT合成 = Fischer-Tropsch合成(原料をガス化、反応炉内で触媒を用いて炭化水素を得る技術) *2:ジェット燃料38万kL製造規模の場合 出所: ヒアリング結果、農林水産省「バイオマス活用推進基本計画」(2016)、経済産業省「バイオ燃料を中心とした我が国の燃料政策のあり方に関する調査」(2016)、その他各種公開情報

バイオジェット燃料導入の方向性

● バイオジェット燃料の導入促進を図るにあたっては、当面は、現在安価に入手可能な原材料と水素化等の実用化手前の段階にある製造技術により生産したバイオジェット燃料で導入を図るとともに、将来を見据えて海外の微細藻類培養事業等を推し進めることが重要。

<国内におけるバイオジェット燃料製造・供給の将来イメージ>



バイオジェット燃料製造事業の確立

商用 展開

- 国内外の廃食油・植物油を主原料とした 価格競争力あるバイオジェット燃料の 製造・供給サプライチェーンを構築。
 - ➤ 国産廃食油 × HEFA
- ▶ 輸入油 × HEFA
- ➤ 輸入エタノール× ATJ

原料多用化、開発輸入比率向上

■ 海外で藻類を量産し、徐々に混合割合を上昇。 2030年頃に100円/L台前半まで価格低減。 (最適環境下で栽培し、廃食油由来燃料等と混合した場合)

*3: ATJ = Alcohol to Jet

- ➤ 海外微細藻類油 × HEFA
- ▶ 国産エタノール×ATJ
 海外資源×FT合成

研究 開発

*1: ヒアリング等に基づく仮の数値

- FT合成*2、ATJ*3技術の確立
- 微細藻類の大量培養技術の確立

バイオ燃料の生産システム構築のための技術開発事業

平成31年度予算案額 27.2億円 (24.0億円)

事業の内容

事業目的·概要

- バイオ燃料の導入は、化石代替燃料としてCO2削減、エネルギー源の多様化のみならず、新たな産業創出の観点からも重要です。また、近年航空機の運航に起因するCO2について、国際機関が削減目標を策定する等、バイオジェット燃料導入への期待が国際的に高まっています。
- 本事業では、食糧と競合しないバイオエタノール、バイオジェット燃料の実用化 に向けてコスト低減を図りながら研究開発を実施します。
 - ①バイオエタノール生産については、要素技術の組合せをパイロット規模で検証 し、事業性評価を踏まえた上で、一貫製造プロセスの確立に向けたデータ取 得及び事業性評価の精度向上を図るために長期安定性試験を実施します。
 - ②バイオジェット燃料については、バイオマスのガス化・液化や微細藻類の培養技術等優れた要素技術を基にした、一貫製造プロセス構築のためのパイロット規模の検証試験を行うとともに、技術動向および導入普及に関する調査を行います。また、バイオジェット燃料の生産時に併産されるバイオディーゼル燃料の一貫製造プロセス構築の可能性について調査を行います。

成果目標

平成26年から平成32年までの7年間の事業であり、本事業を通じて、エタノールについては、海外のエタノール価格と競争力のある製造コスト(70円/L未満)で製造する高効率製造技術を確立し、バイオジェット燃料については、2030年頃までに商用化が見込まれる一貫製造プロセスを2件以上確立します。

条件(対象者、対象行為、補助率等)





新エネルギー・産業 技術総合開発機構

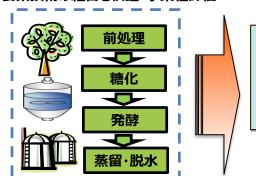


民間企業等

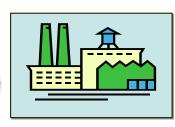
事業イメージ

(1) セルロース系バイオエタノール生産技術開発

要素技術の組合せ検証・事業性評価



長期安定性試験



原料〜エタノール生産までの 一貫生産システム確立

(2) バイオジェット燃料生産技術開発

(I) 一貫製造プロセスに関するパイロット規模の検証





バイオジェット 燃料による 航空燃料代替

- (Ⅱ)技術動向調査
- (Ⅲ) バイオディーゼル燃料可能性調査

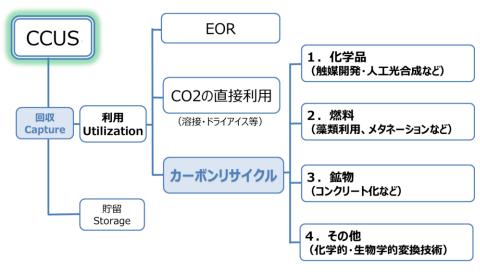
イノベーション:カーボンリサイクルのためのイノベーション

- CO2を炭素資源(カーボン)と捉え、これを回収し、多様な炭素化合物として再利用(リサイクル)する。このため技術の研究開発を効率的に推進。
- 大気中に放出されるCO2の削減を図り、気候変動問題の解決に貢献、また新たな資源の安定的な供給源の確保につなげるためのイノベーション。
- ①CO2の回収コスト、効率の改善
 - ②CO2を素材・資源に転換する技術の開発(人工光合成、メタネーション、触媒、 鉱物化、次世代バイオ等)
 - ③炭素由来の素材・資源の用途開発 などに取り組み、新しいエコシステムを構築。

<カーボンリサイクル室の設置> (平成31年2月1日)

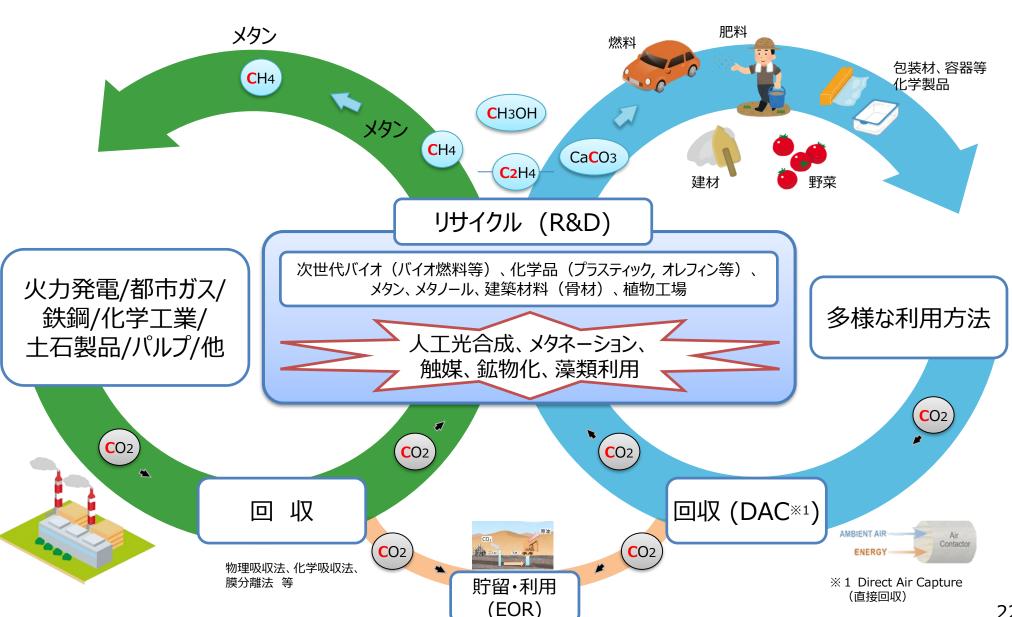
- 2019年6月頃に、カーボンリサイクル技術の 研究開発ロードマップを取りまとめ。
- 2019年秋に、カーボンリサイクル産学官国際会議(仮称)を開催。
- 研究開発への支援等、その他カーボンリサイクルのイノベーションに必要な施策を推進。

<カーボンリサイクルの位置づけ>



カーボンリサイクルのコンセプト

〜実現に向け研究開発を強力に推進〜



バイオディーゼル燃料について

- 高いエネルギー密度が要求される大型車用の化石燃料たるバイオディーゼルは、バイオジェット燃料 と同様、当面堅調な需要が見込まれる。
- 諸外国では菜種油等の農作物由来の第一世代バイオディーゼルが一定程度普及している一方、 日本においては廃食油等を利用したバイオディーゼルの生産・利用が小規模にみられるところ。

海外の導入状況

- ✓ 海外では、菜種油等の農作物を利用したバイオディーゼル燃料の生産・利用が農業国を中心に行われている。
- ✓ ドイツでは2015年にバイオ燃料割り当て法が改正され、熱量ベースでの導入目標からGHG原単位削減の目標へ変更されたため、第一世代バイオディーゼル(植物油由来)からよりGHG削減率の高い廃食用油由来のバイオディーゼルの導入が進んでいる。

国内の導入状況

- ✓ 日本では、廃食油を利用したバイオディーゼル燃料の生産・利用が、小規模に行われている。
- ✓ 地域活性化や循環型社会の構築といった観点から、ごみ収集車や市営バスなどの公用車を中心に利用。
- ✓ 廃食油の回収に手間がかかり、製造コストがかかることなどが課題。 (※通常の軽油と比較して、1L当たり数十円程度のコスト増)
- ✓ 佐賀市では廃食油由来バイオディーゼル燃料を一部の市営バスやごみ収集車で利用しているが、新型車両への利用を念頭に廃食油を高品質のバイオディーゼル燃料に精製する実証試験に取り組んでいる。