

エネルギー安全保障、ガソリン価格抑制、 CO₂削減策としてのE10導入の提案 (合成燃料への架け橋となるバイオエタノール)

2023年2月24日

NEED 日本環境エネルギー開発株式会社
澤 一誠

プロフィール

1980年 三菱商事(株)入社(機械グループ)

2000年以降 バイオマスエネルギー関連の事業開発業務に従事

2016年7月 日本環境エネルギー開発株式会社(NEED)を起業し代表に就任

バイオマスエネルギー専門のコンサルタントとして企業・団体の顧問として活動
経産省、農水省、文科省、NEDO、JBIC等政府機関、大学、研究機関、民間企業・団体主催のセミナー、インドネシア、タイ等政府主催海外シンポジウムにて講演を行なう。

- ・産業技術総合研究所(経産省)の「自動車 新燃料研究センター」及び「バイオマスリファイナリー研究センター」の外部評価委員(2007-2014年)
- ・**経産省「バイオ燃料の持続可能性基準」検討会委員(2008-2010年)**
- ・NEDO「2010年バイオマスエネルギー導入ガイドブック」検討委員
- ・7府省庁「バイオマス事業化戦略検討チーム」委員(2012年2-6月)
- ・経産省「第2世代バイオ燃料戦略検討会」委員(2013年2-7月)等を歴任
- ・NPO法人農都会議 バイオマス・ワーキンググループ 座長(2016-18年)
- ・バイオマス発電事業者協会(BPA)を設立。副代表理事(2016-18年)
- ・早稲田大学 環境総合研究センター 招聘研究員(2016年～現在)
- ・2019年4月「東久邇宮国際文化褒賞」受賞
- ・2020年3月 シードプランニング「2020年版 地球温暖化と石炭火力発電の現状と方向性」を監修
- ・2022年3月 幻冬舎「漫画でわかるバイオエタノール」(アメリカ穀物協会にて監修)
- ・2022年5月 技術評論社「図解でわかるカーボンニュートラル燃料」を共同執筆



モータースポーツで使用するバイオエタノール混合燃料

F1世界選手権(欧州を中心に世界各国)
2022年からE10※導入



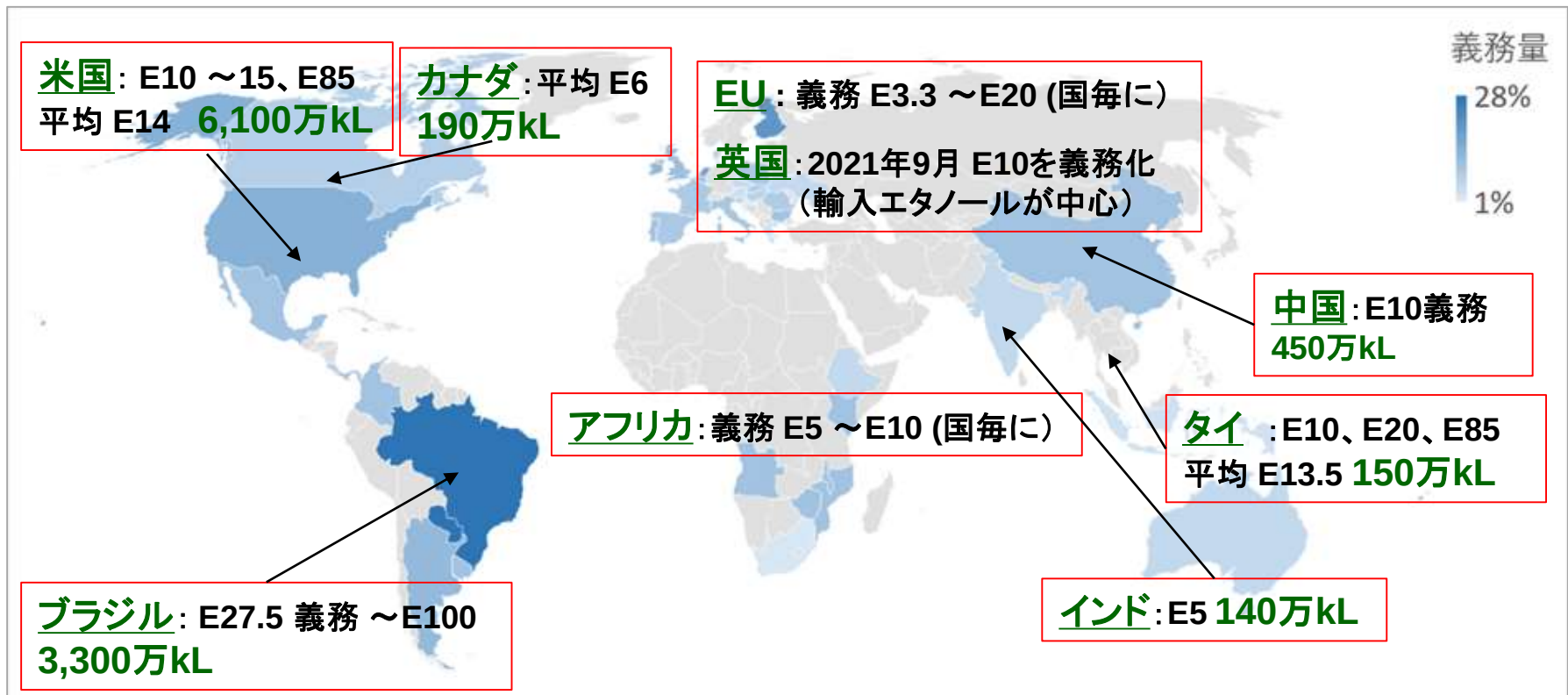
インディカーシリーズ(北米)
2007年からE85※導入



資料提供: 日本モータースポーツ記者会 ライター 段純恵氏

※ Eの後の数字がガソリンへのバイオエタノール混合比率を表わす。今後合成燃料への切り替えを計画。

世界のバイオエタノール混合燃料の導入状況



2018年の世界のバイオエタノール消費量は**1億1,200万kL**（約**6兆円**の市場規模）
E10以上が Global Standardに！

出典: Biofuels Digest(2020)および USDA の各種レポートより作成

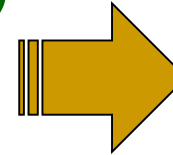
日本では未だ E1.7 相当と世界最低水準

1. 導入方式：ガソリンのオクタン価向上剤 **ETBE** (添加剤) の基剤として少量導入

バイオエタノール 質量比45% 83万kL (E1.7)



イソブチレン(石油由来) 55%

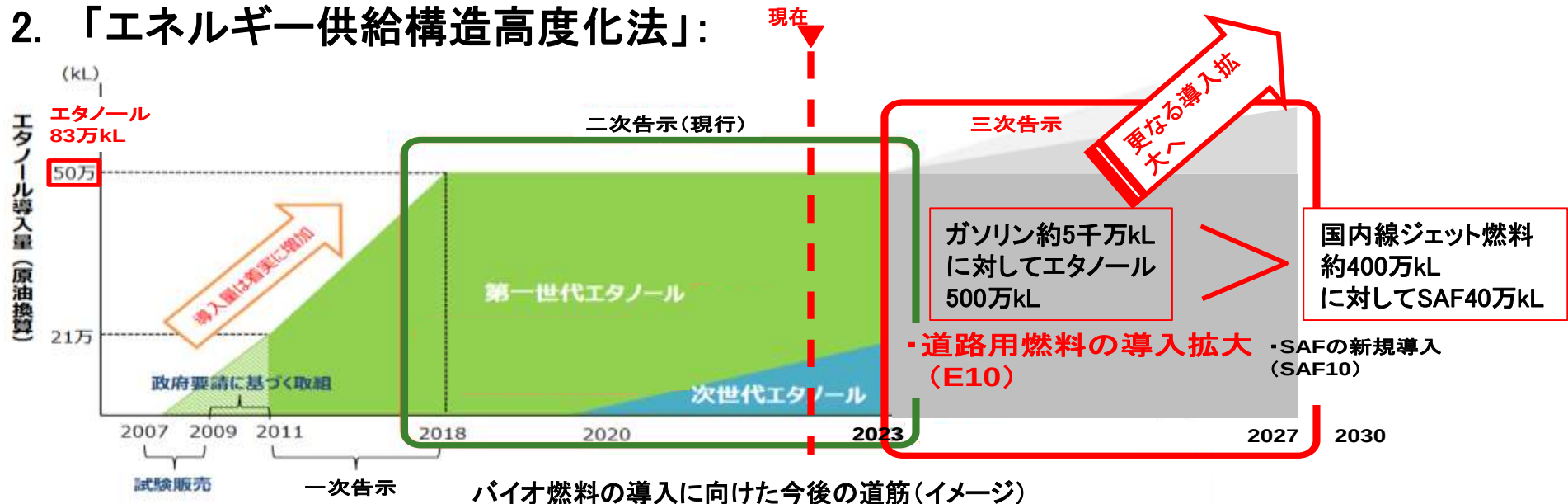


ETBE (4.0)

196万kL

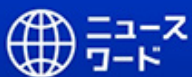
エチル・ターシャール
ブチルエーテル

2. 「エネルギー供給構造高度化法」:



出典:「バイオ燃料の持続可能性基準検討委員会(～2011)」、「我が国のバイオ燃料の導入に向けた技術検討委員会(2017～)」

HEAD
LIGHT



日本だけが知らない“バイオエタノール”

Sponsored by

アメリカ穀物協会

バイオエタノール

トウモロコシやサトウキビなどの
植物から作られるエタノール

植物から作られた新しい燃料なんだけれど

https://www.youtube.com/watch?v=dd6jOa_FniY

乗り遅れるな!“バイオエタノール後進国”日本

Sponsored by

アメリカ穀物協会



このままだと間違いなく
エネルギー後進国に転落してしまう

<https://www.youtube.com/watch?v=dp0u6MktLpg>

2022 年5月23日「日米首脳共同声明」でのコミットメント

本年 5月23日の岸田総理大臣と米国バイデン大統領との日米首脳会談で、日本政府は航空燃料**及び**自動車用燃料への**バイオエタノール導入拡大**について**コミット**した。

共同声明抜粋

岸田総理及びバイデン大統領は、輸入石油への依存を低減するため、持続可能な航空燃料(SAF)や道路用燃料用のものを含め、日本のバイオエタノールの需要を 2030 年までに倍増させるため、あらゆる可能な手段を取るという日本のコミットメントを歓迎した。

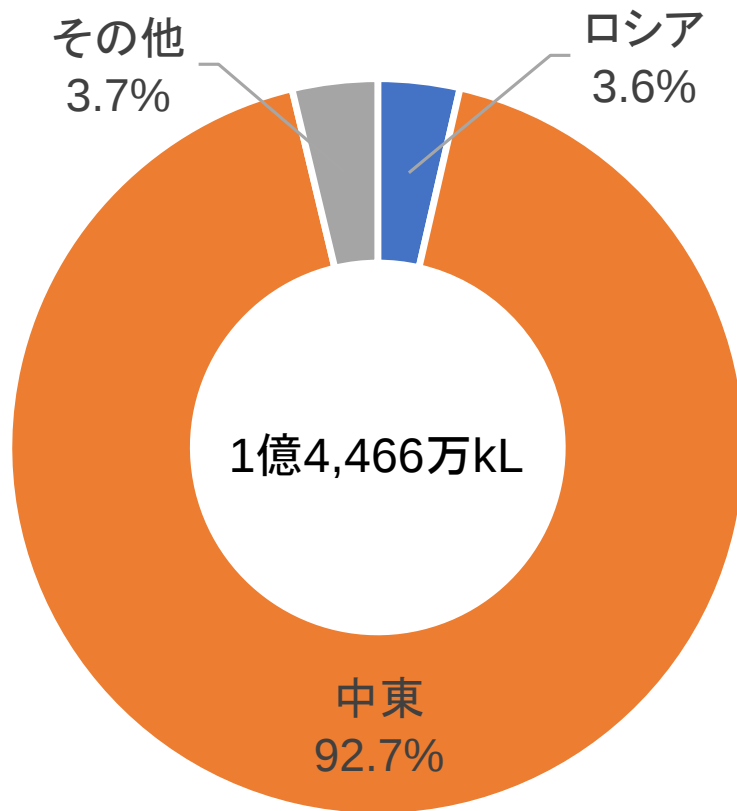


日米共同記者会見
(写真提供:内閣広報室)

Prime Minister Kishida and President Biden welcomed Japan's commitment to take all available measures to double demand for bioethanol, including for sustainable aviation fuel **and** on-road fuel, by 2030 to reduce dependence on imported petroleum.

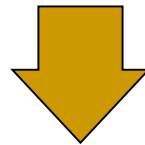
エネルギー安全保障政策としての有効性の考察

ロシア産原油の代替可能性



518万kL/年

サハリン1・2から調達出来れば残り57%分
約300万kL/年



バイオ燃料
合成燃料

供給
ソース

- ・ 国産
- ・ 東南アジア
- ・ 北米

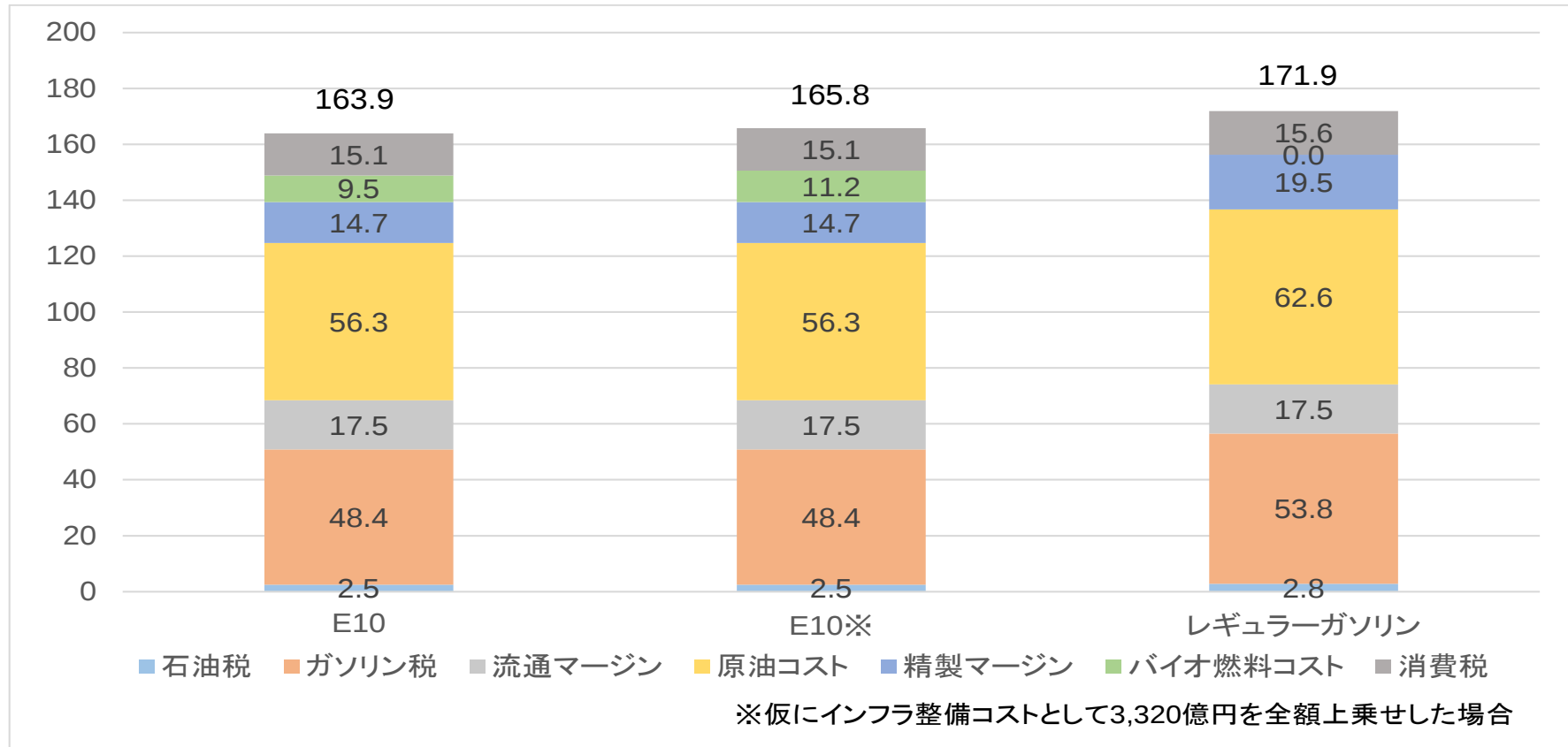
2020年原油輸入量と内訳

出典：資源エネルギー庁，石油輸入調査

ガソリン価格抑制策としての効果（E10 vs ガソリンのコスト比較）

E10はレギュラーガソリンより8円/L安くなる。

又、仮にインフラ整備コストとして3,320億円を全額上乗せした場合でも6.1円/L安くなる。



* NEED HP DOCUMENT内「2022.5.6 ガソリン価格低減、エネルギー安全保障、CO2削減策としてE10導入の検討」ご参照

E10を導入するにあたっての課題と対応策

1. 法制度面：

2012 年4 月に品質確保法強制規格にE10の注記が加えられ、省令改正でエタノール10% までの混合が認められることとなった。

現在E10導入に対する法的な制約は無い。

2. 技術面：

(1) 車両： E3は他のレギュラーガソリンと全く同様に、E10 も国際標準の E10 対応自動車であれば使用可能。

(2) インフラ： 17年前 (2005年) に、E10対応のインフラ投資額が3,320億円と試算されたが、この間の製油所/給油所の減少(約3割減)、ブレンディング設備の重複積算、SS側の設備現状(既にETBE導入)等を考慮して、実態に即して厳正に見積をやり直すことが不可欠。

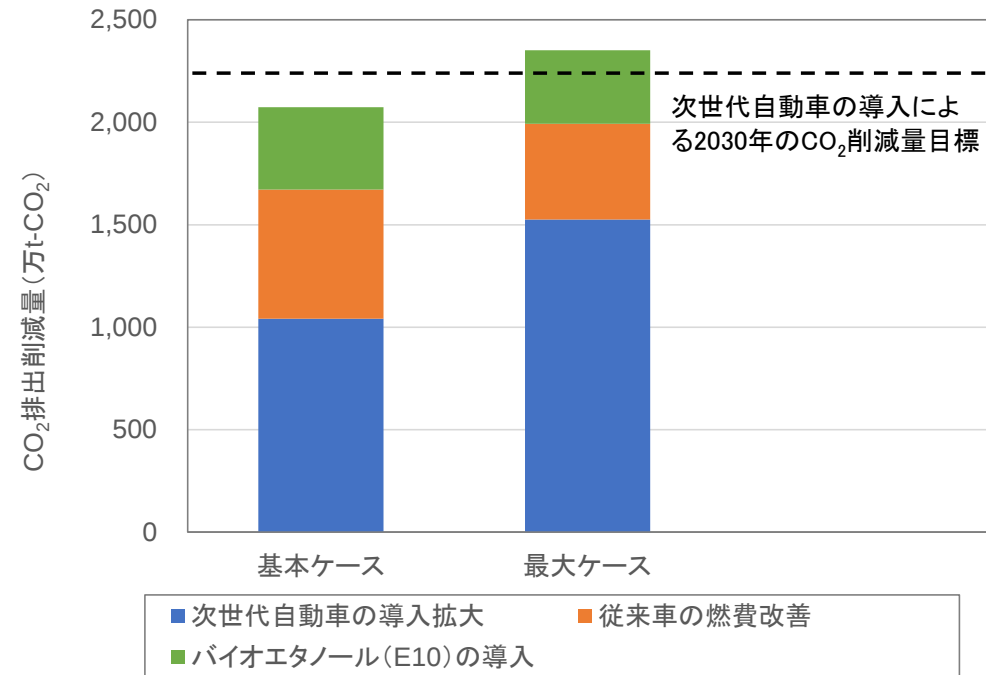
3. 供給安定性：

米国：5,500万kL、ブラジル：3,800万kLの生産能力に対し、日本のE10導入に必要なエタノールの量は 247万kLであり、供給安定性に不安はない。

* ソニーの開発18ヶ条： 第5条 できない理由はできることの証拠だ。できない理由を解決すればよい

次世代車＋E10 導入による 2030年度のCO₂削減量の試算

		基本ケース		最大ケース	
		CO ₂ 排出削減量 (万t-CO ₂ /年)	対目標量	CO ₂ 排出削減量 (万t-CO ₂ /年)	対目標量
目標量		2,287	100%	2,287	100%
従来車の燃費改善		630	28%	468	20%
次世代自動車 の導入拡大	EV	129	6%	338	15%
	HV	832	36%	968	42%
	PHV	64	3%	168	7%
	FCV	17	1%	51	2%
	小計	1,042	46%	1,525	67%
不足量		615	27%	294	13%
バイオエタノール (E10) の導入	従来車	284	12%	211	9%
	HV	110	5%	128	6%
	PHV	8	0%	21	1%
	小計	402	18%	359	16%
合計		2,075	91%	2,353	103%
不足量		212	9%	-66	-3%



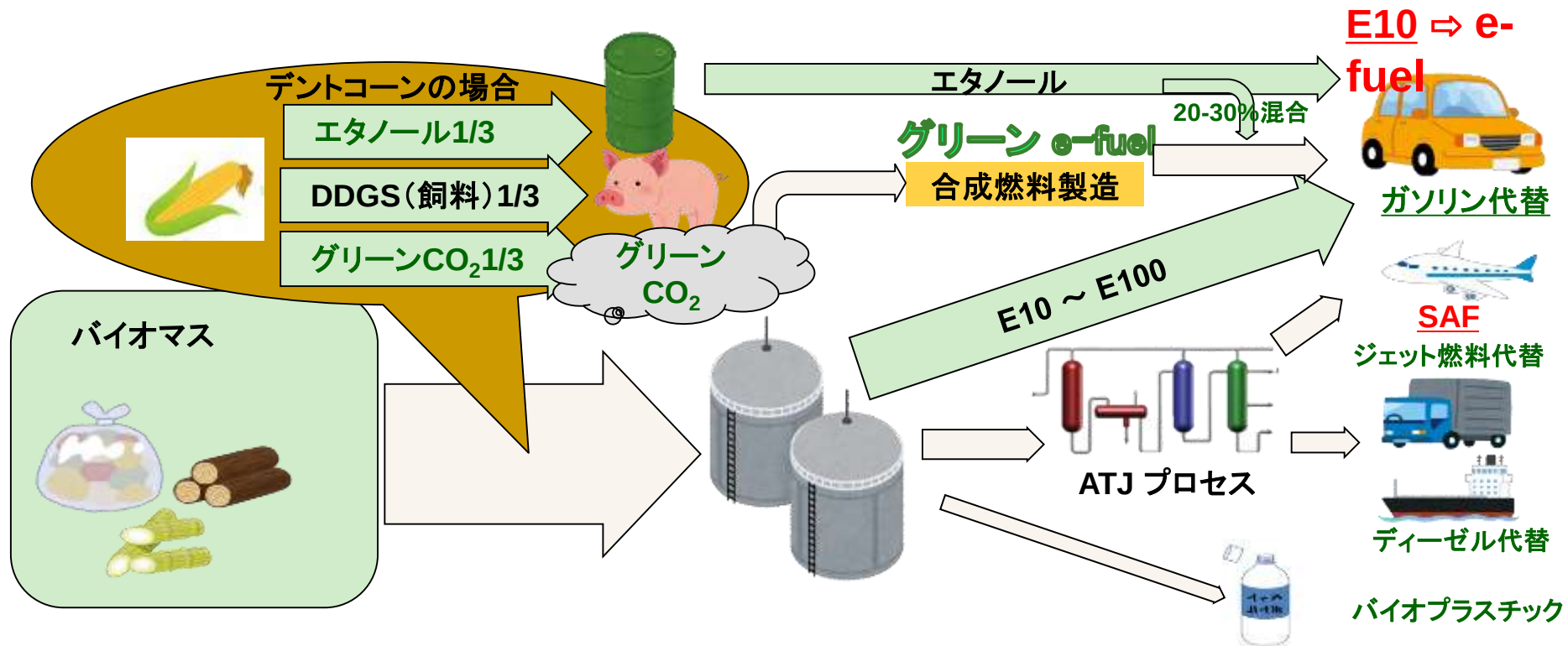
従来車・HV・PHVに**E10**を導入
すれば、CO₂削減目標が達成
できる可能性が出て来る

* 分析の詳細は「図解でわかるカーボンニュートラル燃料」第3章又は
NEED HP DOCUMENT 内「2021.10.30 運輸部門 CO₂ 削減追加
施策としてのバイオエタノール (E10) 導入の提案」ご参照

合成燃料への展開とバイオエタノールプラットフォーム

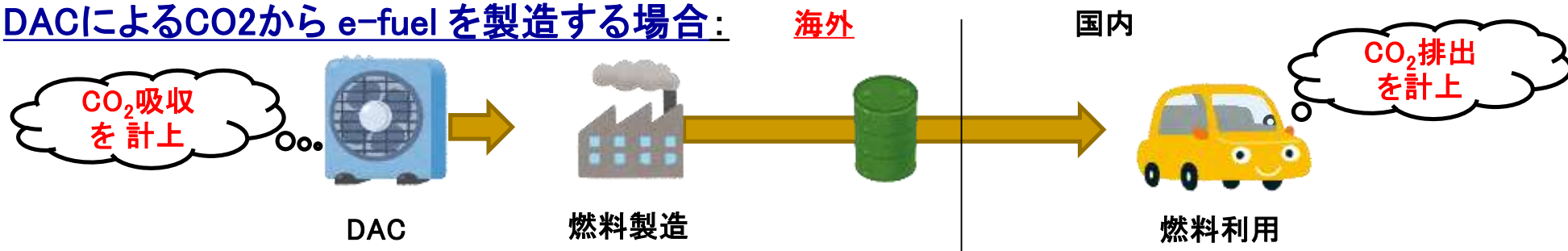
バイオエタノール製造時に発生する **グリーンCO₂**を活用した**e-fuel**の製造、SAF (ATJ)、バイオプラスチック等の併産による「**バイオエタノールプラットフォーム**」の構築。

- グリーン水素とグリーンCO₂の合成燃料として、100% カーボンニュートラルな「**グリーン e-fuel**」を製造
- バイオエタノールをe-fuelに 20～30%混合して「**理想的な CNF (カーボンニュートラル燃料)**」が製造出来る



CO₂排出量のカウントに関する IPCCルール

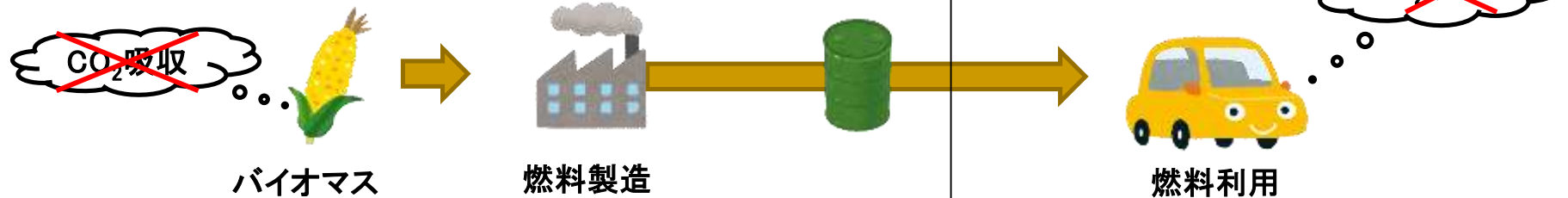
- DACによるCO₂から e-fuel を製造する場合:



IPCCルールでは、DACで吸収したCO₂を原料にe-fuelを製造した場合は 吸収した分のCO₂が削減量となる。
輸入したe-fuelを燃やした時にはCO₂の排出は計上する必要がある（日本のGHG削減にはつながらない）。

- バイオ燃料の場合

CO₂の吸収を計上しない



カーボンニュートラルであるバイオ燃料の場合は 燃やした時点のCO₂排出量が吸収されたと見做される。
(地球規模で相殺されてゼロカウントになるという考え方)

※ 単純化のため途中段階でのエネルギー投入やCO₂排出は考慮しない

国産バイオエタノールの可能性について

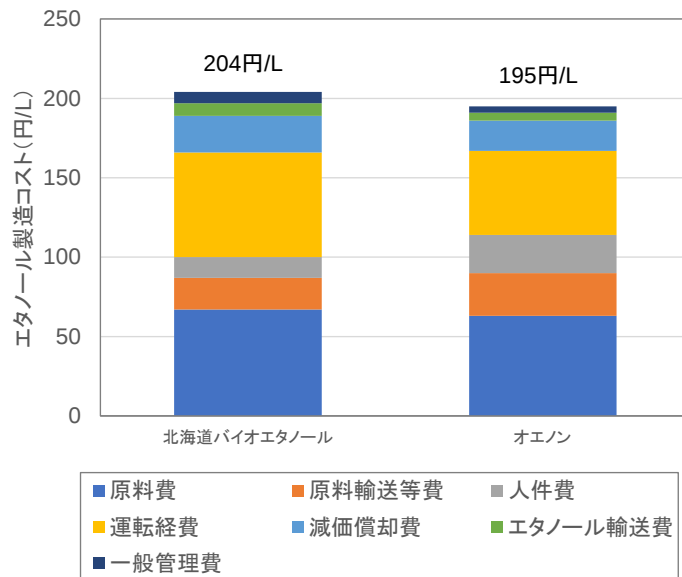
1. 生産ポテンシャル:

- ・デントコーン: $70\text{万ha}^{\ast 1} \times 9.1\text{t/ha}^{\ast 2} \times 0.4\text{kL/t}^{\ast 2} = \underline{250\text{万kL}}$
- ・多収穫米 : $70\text{万ha}^{\ast 1} \times 5.3\text{t/ha}^{\ast 2} \times 0.45\text{kL/t}^{\ast 2} = \underline{170\text{万kL}}$

※1 作付け面積70万haはH30年荒廃農地(28万ha)とH27年耕作放棄地(42.3万ha)の合計, 農水省

※2 バイオマスの収穫量とエタノール製造量は環境省, 中央環境審議会地球環境部会(2007)

2. 生産コスト:



原料コスト

- ・北海道バイオエタノール(67円/L) :
規格外小麦 23.3円/kg、政府所有米 30.0円/kg
- ・オエノン(63円/L) :
道産米 15.0円/kg、政府所有米 20.0円/kg

飼料用作物の場合、下がる可能性あり

出典: バイオ燃料生産拠点確立事業検証委員会報告書(2014)

第二世代バイオエタノール製造技術開発プロジェクト

1. 積水化学工業株式会社:

- (1)事業主体: 積水バイオリファイナー株式会社 (積水、INCJ)
- (2)サイト: 岩手県久慈市
- (3)原料 / 製造: 一般・産業廃棄物 約20トン/日から エタノール1~2kl/日製造
- (4)製造プロセス: 熱分解ガス化、ガス精製、微生物による液化(米 LanzaTech)
- (5)備考: 環境省委託事業、1/10規模の実証事業、本年11月稼働予定



2. Green Earth Institute (GEI) :

- (1)事業主体: GEI
- (2)サイト: 千葉県木更津市かずさ
- (3)原料 / 製造: 古着からバイオエタノール→SAF 製造 (JEPLAN / JAL)
非可食バイオマスからエタノールとバイオ化学品製造(双日)
- (4)製造プロセス: RITE菌によるC5/C6同時発酵技術を活用したプロセス
- (5)備考: 2021年12月マザーズ上場、伊原社長は経産省/エネ庁出身



出典: JEPLAN (旧日本環境設計)

3. Biomaterial in Tokyo (Bits) :

- (1)事業主体: Bits
- (2)サイト: 神奈川県川崎市、新潟県新潟市
- (3)原料 / 製造: 古紙・廃パルプからバイオエタノール→SAF(三友プラント)、バイオ化学品製造
- (4)製造プロセス: セルロース原料の糖化・発酵プロセス
- (5)備考: NEDO実証事業、泉社長は王子製紙出身

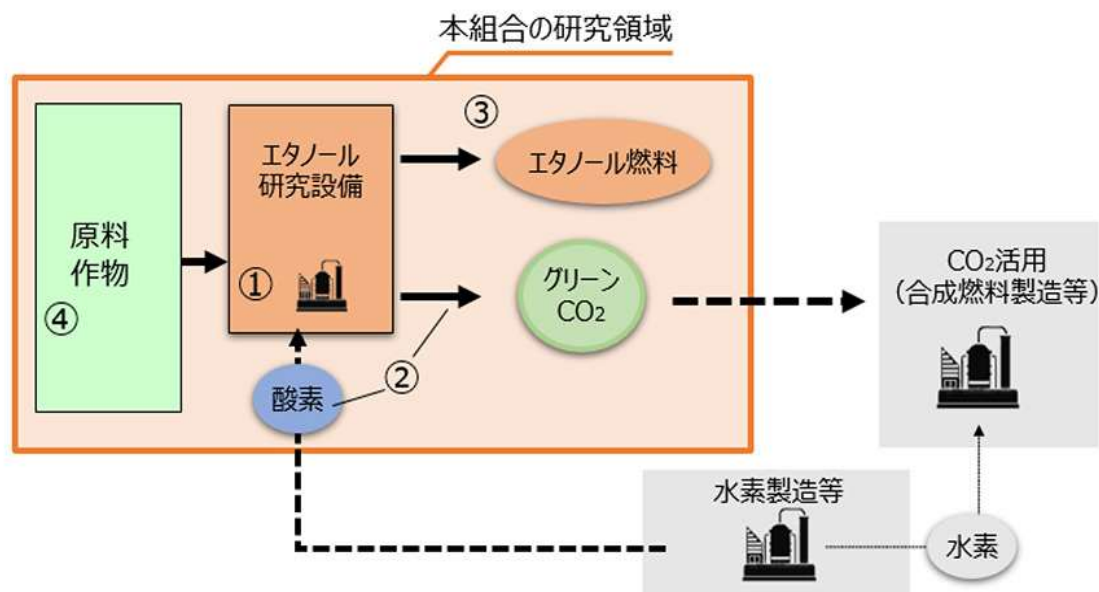
トヨタ・ENEOS等6社の取組み (エタノール / e-fuel 製造技術開発)

燃料を「つくる」プロセスでの効率化を研究するため「次世代グリーンCO₂燃料技術研究組合」を2022年7月1日に設立。

カーボンニュートラル社会の実現に向け、バイオエタノール燃料製造の研究を開始。

カーボンニュートラル社会実現のため、バイオマスの利用、生産時の水素・酸素・CO₂を最適に循環させて効率的に自動車用バイオエタノール燃料を製造する技術研究を進める。

- ① エタノールの効率的な生産システムの研究
- ② 副生酸素とCO₂の回収・活用の研究
- ③ 燃料活用を含めたシステム全体の効率的な運用方法の研究
- ④ 効率的な原料作物栽培方法の研究



次世代グリーンCO₂燃料技術研究組合の概要

設立日 2022年7月1日

理事長 中田 浩一 (トヨタ CN開発部 部長)

組合員 ENEOS、スズキ、SUBARU、ダイハツ、トヨタ、豊田通商 (五十音順)

本部所在地 福島県双葉郡大熊町下野上字清水230 福島県大熊町インキュベーションセンター内

事業内容 カーボンニュートラル技術の効率向上研究

出典: トヨタ HP

”Asia Biomass Community” 構想

官民連携の下、東南アジアにおいて開発輸入型と地産地消型バイオ燃料・合成燃料製造事業を現地との合併で展開する。尚、米国、ブラジル等で展開する案件も含め、開発輸入型の案件は日本企業による「準国産案件」と見做すべきである。

官民連携によるパートナーシップの強化

■政府レベル:

- ◆ 政府間スキームの適用 (**JCM**、**JBIC**、**ODA**)
- ◆ 持続可能性基準 (LCA、生物多様性、食料競合、長期供給安定性)

■民間レベル:

現地企業との合併による事業展開

相手国との連携による
共同プロジェクトの展開
開発輸入型 ⇒ 地産地消型
(Phase-1) (Phase-2)

農作物等

バイオ燃料・
合成燃料
製造事業

燃料市場

資 金

技 術

燃料市場

「図解でわかるカーボンニュートラル燃料」



2022年5月21日発売

CN²燃料の普及を考える会 編著

出版社:技術評論社

目次

- 第1章 CO₂削減に対する国内外の動向
- 第2章 カーボンニュートラル燃料の導入と生産技術
- 第3章 自動車業界でのCO₂削減対策の動向
- 第4章 バイオ燃料の動向と今後の可能性
- 第5章 航空業界のバイオ燃料の取り組み
- 第6章 バイオエタノールの新たな用途への展開
- 第7章 バイオエタノールの産業化シナリオと政策提言

編著者プロフィール

CN²燃料の普及を考える会

執筆陣

森山亮(一般財団法人エネルギー総合工学研究所 部長):

浜本哲郎(アメリカ穀物協会日本代表):

岸岡三春(日本環境エネルギー開発株式会社(NEED) 顧問):

濱田利幸(一般財団法人エネルギー総合工学研究所 参事):

横山伸也(東京大学名誉教授):

坂西欣也(産業技術総合研究所 エネルギー・環境領域長補佐):

澤一誠(日本環境エネルギー開発株式会社 (NEED) 代表取締役社長):

第1章

第2章

第3章

第4章

第5章

第6章

第7章

<https://direct.gihyo.jp/view/item/000000002965>

ご清聴頂き有難う御座いました。

NEED 日本環境エネルギー開発株式会社

HP: <http://need.co.jp>

(HP内Documentに本講演の元となった報告書を掲載)