

# バイオエタノールに起因する「食糧競合問題」の嘘

過去マスコミが盛んに取り上げた「バイオエタノール生産が食糧に甚大な影響を及ぼす」と言うのはフェイクニュースに近い！



デントコーン

スイートコーン

年間輸入量(2020年度): 1,537万トン (98.7%)  
主な用途 家畜飼料、コーンスターチ、  
エタノール生産など

年間生産量 約20万トン (1.3%)  
主な用途 食用

※ このうちエタノールを生産した後に残るDDGSは家畜飼料の原料となる。

【DDGS】[distiller's dried grains with solubles]

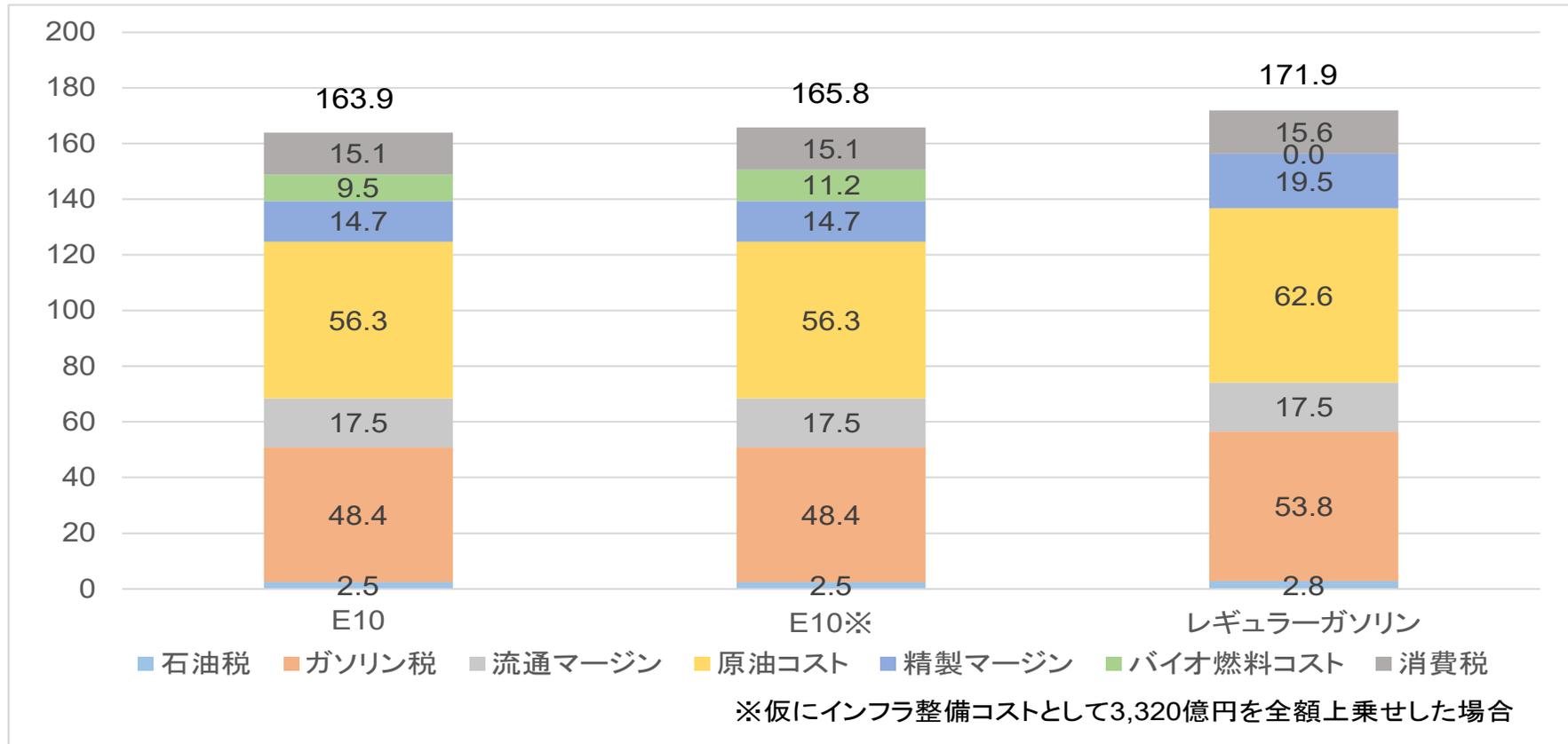
トウモロコシなどの穀物を使ってアルコール飲料やバイオエタノールを製造した際に残る穀物かす。たんぱく質や脂肪などが豊富なため、配合飼料の原料として使用される。穀物蒸留粕。トウモロコシ蒸留粕。

食用のトウモロコシは年間トウモロコシ生産量の僅か1.3% ➡ つまり食卓への影響は殆どないということ！

# 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。

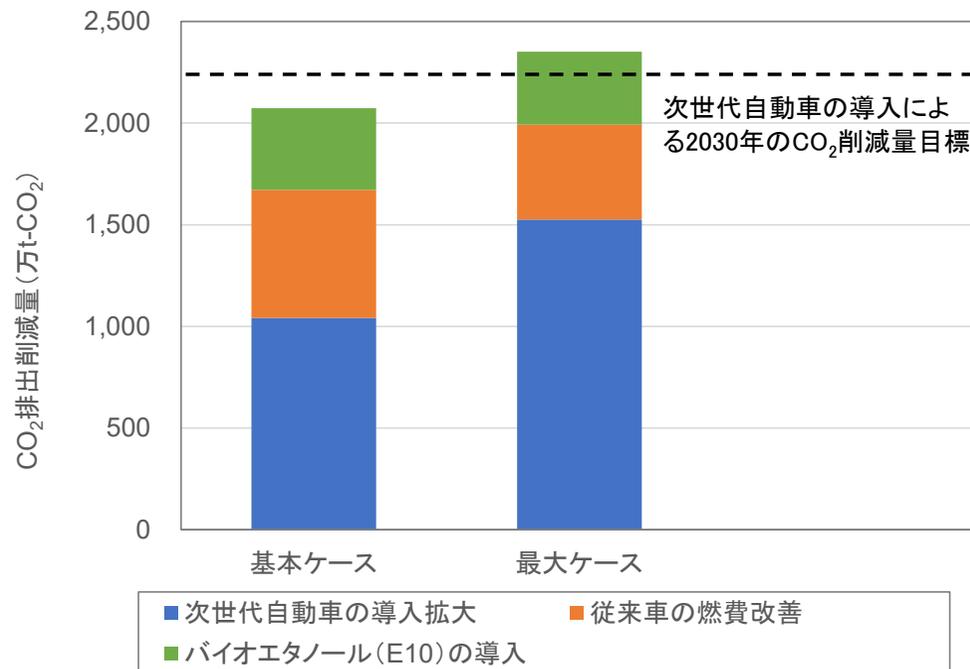
又、仮にインフラ整備コストとして3,320億円を全額上乗せした場合でも6.1円/L安くなる。



\* 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

# 次世代車+E10 導入による 2030年度のCO<sub>2</sub>削減量の試算

		基本ケース		最大ケース	
		CO <sub>2</sub> 排出削減量 (万t-CO <sub>2</sub> /年)	対目標量	CO <sub>2</sub> 排出削減量 (万t-CO <sub>2</sub> /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		<b>615</b>	<b>27%</b>	<b>294</b>	<b>13%</b>
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		<b>212</b>	<b>9%</b>	<b>-66</b>	<b>-3%</b>

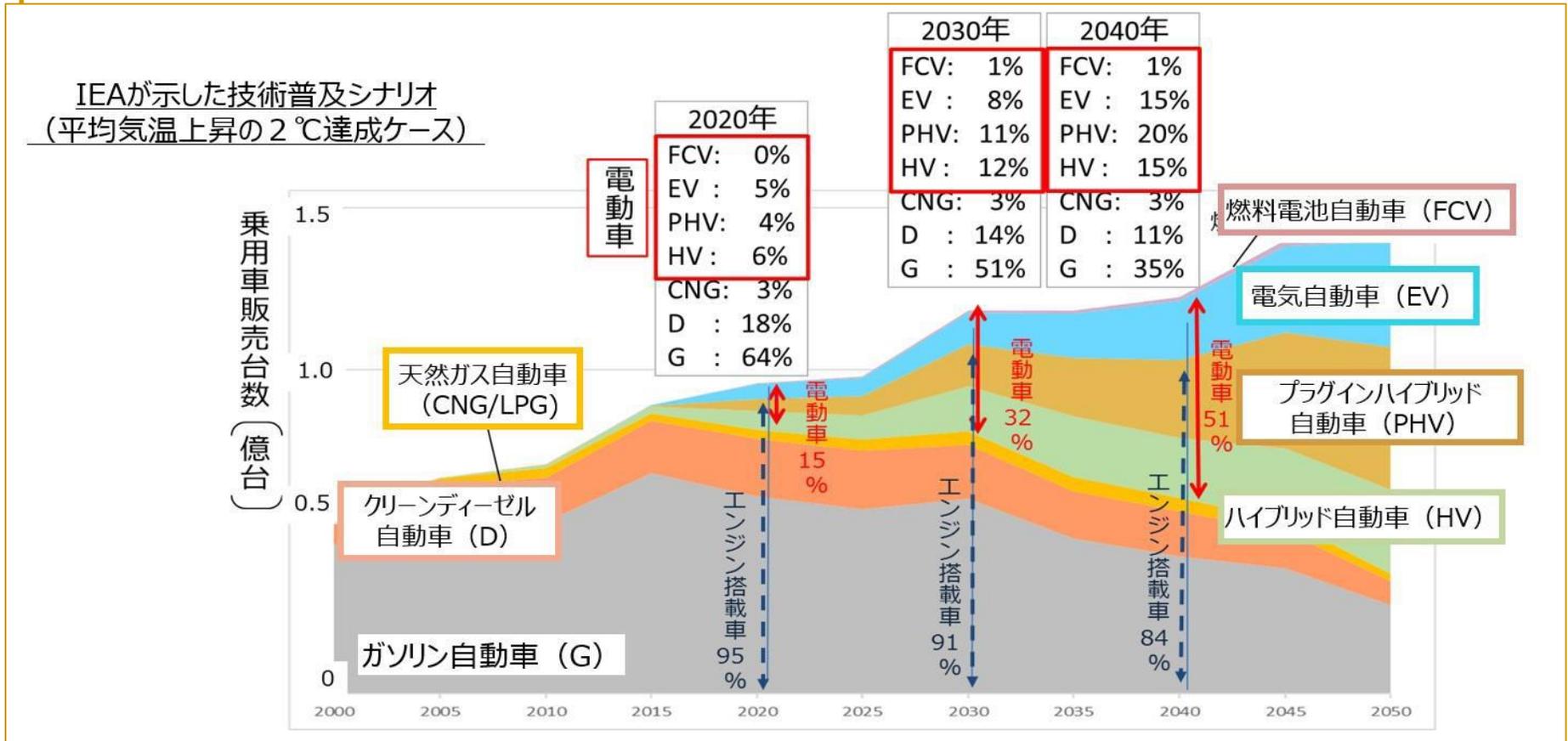


従来車・HV・PHVにE10を導入すれば、CO<sub>2</sub>削減目標が達成できる可能性が出て来る

\* 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CO<sub>2</sub>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

# 世界のBEV普及見通しの現実

保有車両では **2030年で 91%、2040年でも 84%**残る**エンジン**搭載車(IEA見通し)

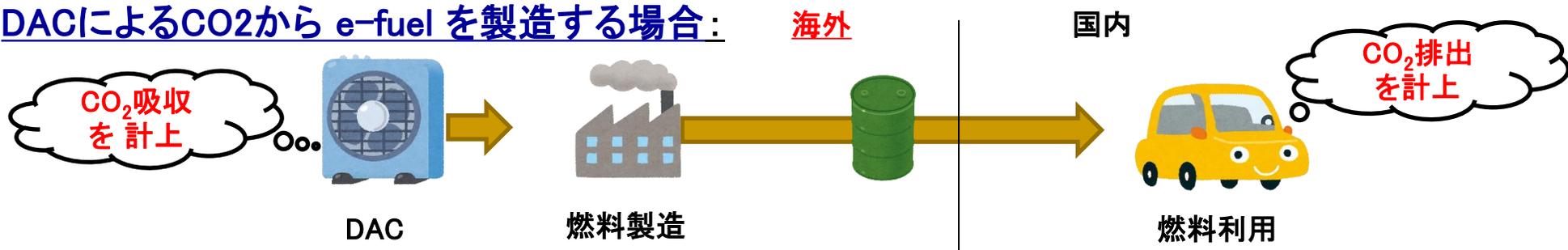


(出典)IEA「ETP(Energy Technology Perspectives) 2017」に基づき経済産業省作成

日本で全ての車両をBEVに代替した場合に必要な追加の電力は 約 2,000億kWh (全電力の20%相当の増設が必要)

# CO<sub>2</sub>排出量のカウントに関する IPCCルール

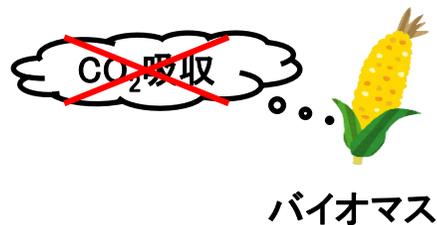
- DACによるCO<sub>2</sub>から e-fuel を製造する場合:



IPCCルールでは、DACで吸収したCO<sub>2</sub>を原料にe-fuelを製造した場合は 吸収した分のCO<sub>2</sub>が削減量となる。  
輸入したe-fuelを燃やした時にはCO<sub>2</sub>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:

CO<sub>2</sub>の吸収を計上しない



海外



国内

CO<sub>2</sub>の排出を計上しない

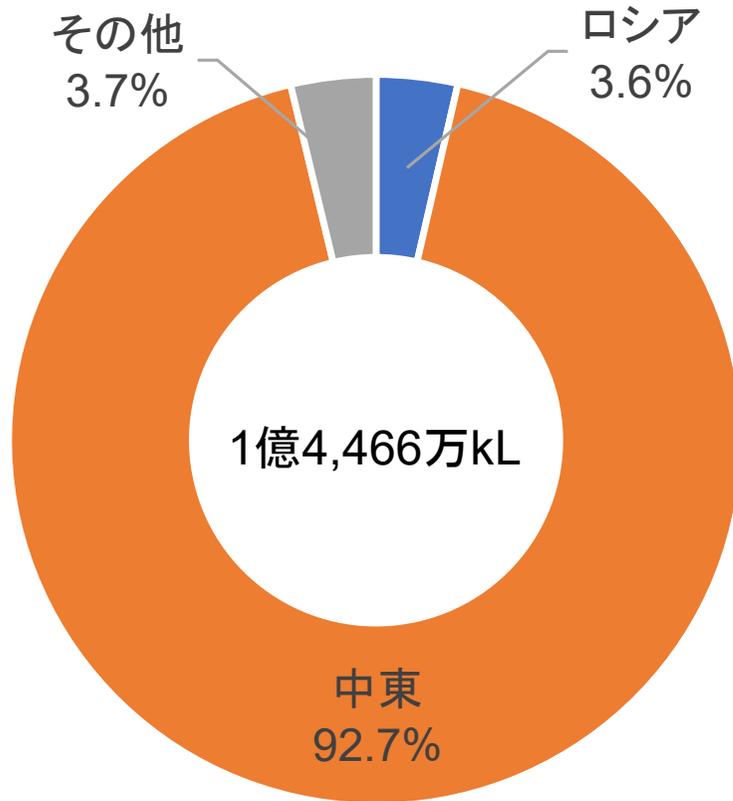


カーボンニュートラルであるバイオ燃料の場合は 燃やした時点のCO<sub>2</sub>排出量が吸収されたと見做される。  
(地球規模で相殺されてゼロカウントになるという考え方)

※ 単純化のため途中段階でのエネルギー投入やCO<sub>2</sub>排出は考慮しない

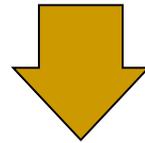
# エネルギー安全保障政策としての有効性の考察

## 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

# 将来のBECCSへの布石としてのバイオマス発電

## **BECCS**(**B**io-**E**nergy with **C**arbon **C**apture & **S**torage)

\* 2014年3月IPCC第5次評価報告書で紹介されたコンセプト。バイオマスはカーボン・ニュートラルなので、バイオマスの燃焼によって排出されたCO<sub>2</sub>はゼロカウントとなるが、これを捕捉して貯蔵することで排出しなければ、その分は更にCO<sub>2</sub>を削減したと見做され**カーボン・ネガティブ** (**マイナス**)となる。2050年以降のIPCCネガティブエミッションシナリオの切り札と位置付けられている。

即ち、バイオマスの混焼を行なっている石炭火力発電所に将来**CCS**を設置すれば、石炭分のCO<sub>2</sub>排出がゼロになるばかりか**バイオマス分は更にマイナス**になるという効果が期待出来る。

---

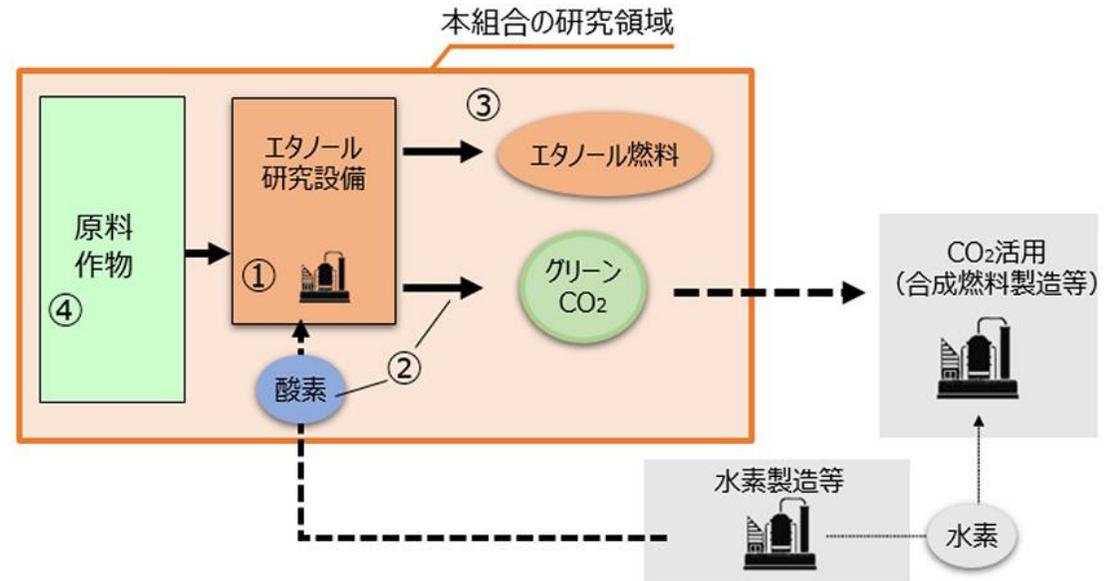
# トヨタ・ENEOS等6社の取組み (エタノール / e-fuel 製造技術開発)

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CO<sub>2</sub>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・CO<sub>2</sub>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CO<sub>2</sub>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CO<sub>2</sub>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

# 合成燃料官民協議会 中間とりまとめ(5/16)

以下 ② に「バイオ燃料の拡大」について明記した。

## 今後の戦略的検討課題

- ① e-fuelの供給量目標の設定やそれを担保する制度的枠組みの検討
- ② e-fuelの商用化・導入拡大までの移行期におけるバイオ燃料の拡大に向けたロードマップの検討
- ③ 米・独とのe-fuel推進に関する政策対話
- ④ 大阪万博におけるe-fuelのデモ走行など、様々な機会を通じた一般的な認知度向上

# 石炭火力発電事業者の内訳と運転開始時期

## 大手電力

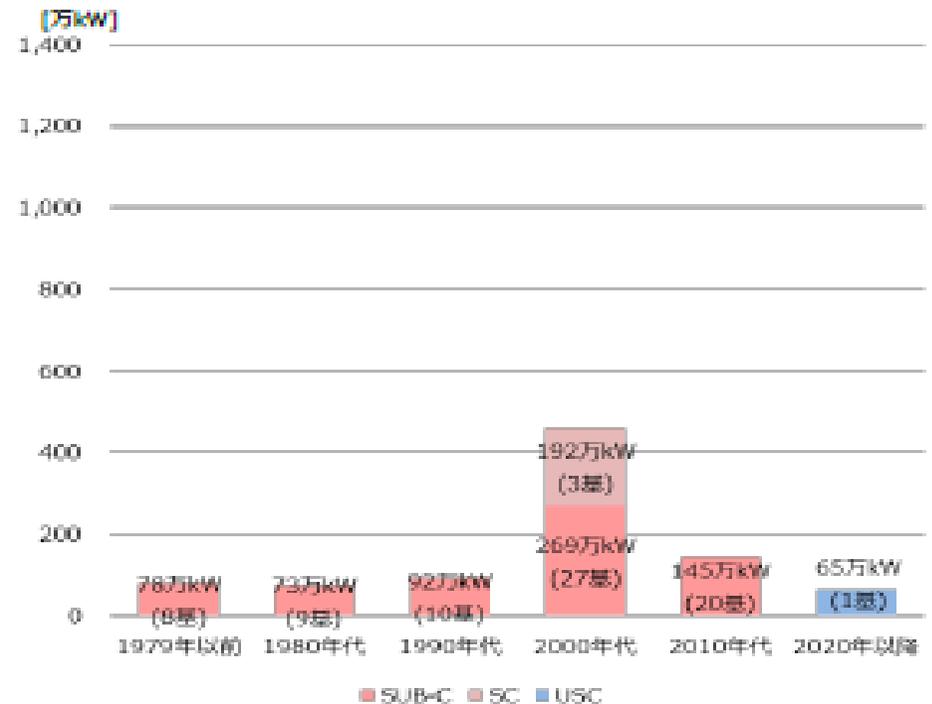
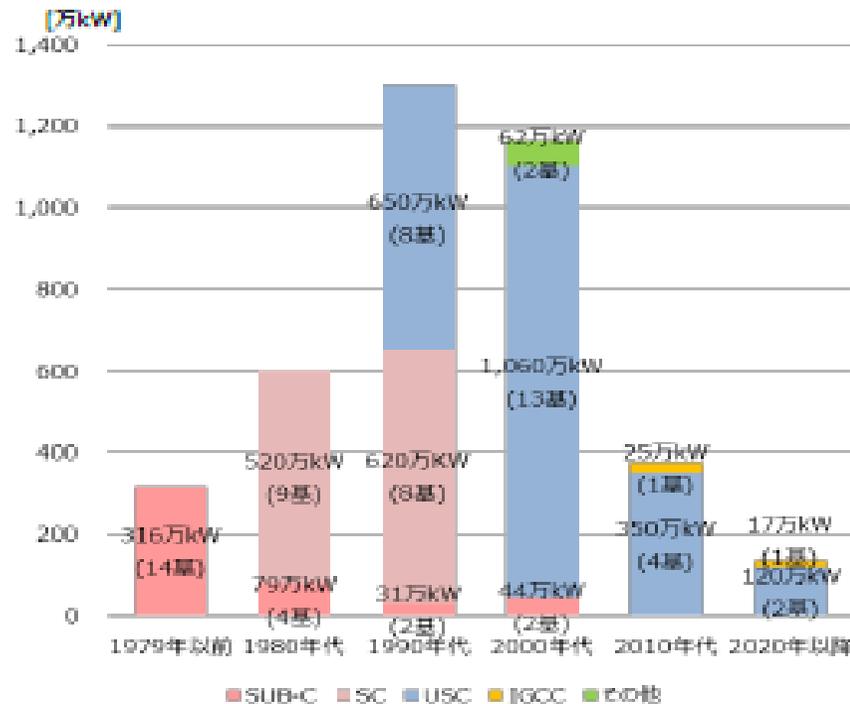
(70基 約3,900万kW)

- 2000年以降、基本的に高効率石炭火力（USC以上）のみを建設。
- 地理的要因等により非効率石炭火力を建設している沖縄等への安定供給上の配慮が必要。

## その他事業者

(80基 約900万kW)

- 2000年代以降に建設された非効率石炭火力（SC以下）が多い。
- 他者への販売目的でなく、自社内での使用を目的とすることが一般的。



※2020年7月時点の集計データ

※大手電力：旧一般電気事業者、電源開発、旧一般電気事業者や電源開発が共同出資する共同火力

※その他事業者：赤電のみ行う大手電力以外の事業者、自社工場での使用など赤電以外も行う大手電力以外の事業者（例：製鉄業（製鉄、化学、製紙、セメント））

# 石炭火力のバイオマス専焼転換の意義

## 1. 石炭火力でのCO2削減：

石炭は最も安価で調達余力のある資源だがCO2排出量が最大 (LNGの1.6倍)。CO2削減策としてアンモニアや水素の混焼があり、将来は CCSやCCUSの可能性もあるが、何れもコスト的負担が極めて大きい。  
現時点ではバイオマス専焼転換が最も確実で合理的な対策。

## 2. 石炭火力発電所の有効活用と石炭フェードアウト：

既設の石炭火力発電所を「座礁資産化」させない為の現実的な選択肢としては、石炭をバイオマスで代替 (燃料転換) することにより石炭からのフェードアウトを図ることが有効である。

## 3. 再エネ電力の効率的な導入拡大：

再エネ電力の導入をコストミニマムで達成する手段として、既設の石炭火力発電をバイオマス専焼に転換することが最も有効。既存設備を活用するので新規設備投資は不要だがゼロエミッション電源導入と同じ効果になるので、再エネ発電の効率的導入拡大に繋がる。

# コスト試算結果

## 基本条件

日本の既設自家発石炭火力	9.14 GW	①
設備費利用率	92%	②
発電量	73,661 GWh	③=①×24×365×②
所内率	10.71 %	④
送電量	65,772 GWh	⑤=③×(100-④)÷100
CO2排出原単位	0.8 kg-CO2/kWh	⑥
年間CO2排出量	52,617,588 t-CO2	⑦=⑤×⑥

## イニシャルコスト

設備費	30 万円/kW	⑧
	27,420 億円	⑨=⑧×①
改造費	29% 対イニシャルコスト	⑩
	<b>8,065</b> 億円	⑪=⑨×⑩

## ランニングコスト

一般炭価格	15,000 円/t	⑫
一般炭発熱量	25.4 MJ/kg	⑬
	0.590 円/MJ	⑭=⑫÷⑬
ペレット価格	19,500 円/t	⑮
ペレット発熱量	16.38 MJ/kg	⑯
	1.190 円/MJ	⑰=⑮÷⑯
原料価格比	2.019 倍	⑱=⑰÷⑭
石炭火力発電コスト	12.3 円/kWh	⑲
内原料費	5.5 円/kWh	⑳
バイオマス化	11.10 円/kWh	㉑=⑳×⑱
コスト増加分	5.60 円/kWh	㉒=㉑-⑳
	<b>4,129</b> 億円/年	㉓=㉒×③

## 年間の追加費用

追加費用	<b>4,532</b> 億円/年	㉔=㉓+⑪÷20
------	-------------------	----------

# 発電所一基当たりCO<sub>2</sub>削減コスト

## 基本条件

既設自家発石炭火力	0.0952 GW	①
設備費利用率	92%	②
発電量	765 GWh	③ = ① × 24 × 365 × ②
所内率	10.71 %	④
送電量	683 GWh	⑤ = ③ × (100 - ④) ÷ 100
CO <sub>2</sub> 排出原単位	0.8 kg-CO <sub>2</sub> /kWh	⑥
年間CO <sub>2</sub> 排出量	546,746 t-CO <sub>2</sub>	⑦ = ⑤ × ⑥

## イニシャルコスト

設備費	340 億円	⑧
改造費	100 億円	⑨

赤枠部分の数字は聞き取り調査により、p.12の数字から修正

## ランニングコスト

一般炭価格	15,000 円/t※1	⑩
一般炭発熱量	25.4 MJ/kg※2	⑪
	0.590 円/MJ	⑫ = ⑩ ÷ ⑪
ペレット価格	19,500 円/t※3	⑬
ペレット発熱量	16.38 MJ/kg※4	⑭
	1.190 円/MJ	⑮ = ⑬ ÷ ⑭
原料価格比	2.019 倍	⑯ = ⑮ ÷ ⑫
石炭火力発電コスト	12.3 円/kWh※5	⑰
内原料費	5.5 円/kWh※5	⑱
バイオマス化	11.10 円/kWh	⑲ = ⑱ × ⑯
コスト増加分	5.60 円/kWh	⑳ = ⑲ - ⑰
	38 億円/年	㉑ = ㉐ × ③

## 年間の追加費用

追加費用	43 億円/年	㉒ = ㉐ × ③ + ⑨ ÷ 20
------	---------	--------------------

## CO<sub>2</sub>削減コスト

追加費用から計算	7,920 円/t-CO <sub>2</sub>	㉓ = ㉒ ÷ ⑤
----------	---------------------------	-----------

約8,000円/t-CO<sub>2</sub>の補填で成立

## 発電量あたり追加費用

追加費用から計算	6.34 円/kWh	㉔ = ㉒ ÷ ③
----------	------------	-----------

- ※ 1 ※ 2 資源エネルギー庁, エネルギー源別標準発熱量・炭素排出係数(2018年度改訂)の解説、発熱量
- ※ 3 FTカーボン, 輸入バイオマス燃料の状況(2021)
- ※ 4 日本木質ペレット協会, 木質ペレット品質規格
- ※ 5 資源エネルギー庁, コスト等検証委員会(2015)

# FITによる政策効果との比較



FITによる2019年度導入設備容量は2.2GW。この買取総額は約4,000億円で、その内の約2,800億円が賦課金(※)であった。前頁のシミュレーション結果から、**本提案では約4,500億円の追加費用で、9GWのバイオマス発電が導入できる計算。**

この提案を実行した場合には、**1GWの再エネ導入あたり496億円**かかる計算だが、**FITバイオマス発電では1,290億円**かかったので、費用対効果としては、**2.6倍の効果の上がる政策**と考えられる。

※2021年度賦課金単価計算根拠 (METI) より30%の回避可能費用を適用

AMERICAN ETHANOL  
CLEANER AIR FOR IOWA

\$ 3.449

PRICE PER GALLON, ALL TAXES INCLUDED

UNLEADED

MINIMUM OCTANE RATING  
(R + M) / 2 METHOD  
**87**

AMERICAN ETHANOL  
CLEANER AIR FOR IOWA

\$ 3.199

PRICE PER GALLON, ALL TAXES INCLUDED

UNLEADED  
**88**

MINIMUM OCTANE RATING  
(R + M) / 2 METHOD  
**88**

**NO ETHANOL ADDED**

\$ 4.299

PRICE PER GALLON, ALL TAXES INCLUDED

PREMIUM  
UNLEADED

MINIMUM OCTANE RATING  
(R + M) / 2 METHOD  
**91**

AMERICAN ETHANOL

CLEANER AIR FOR IOWA

\$ 2.489

PRICE PER GALLON, ALL TAXES INCLUDED

E-85  
ETHANOL

MINIMUM OCTANE RATING  
(R + M) / 2 METHOD  
**E-85**

E10  
3.449

E15  
3.199

エタノール無し  
4.299

E85  
2.489