

バイオエタノールに関する国内外動向

MRI 三菱総合研究所

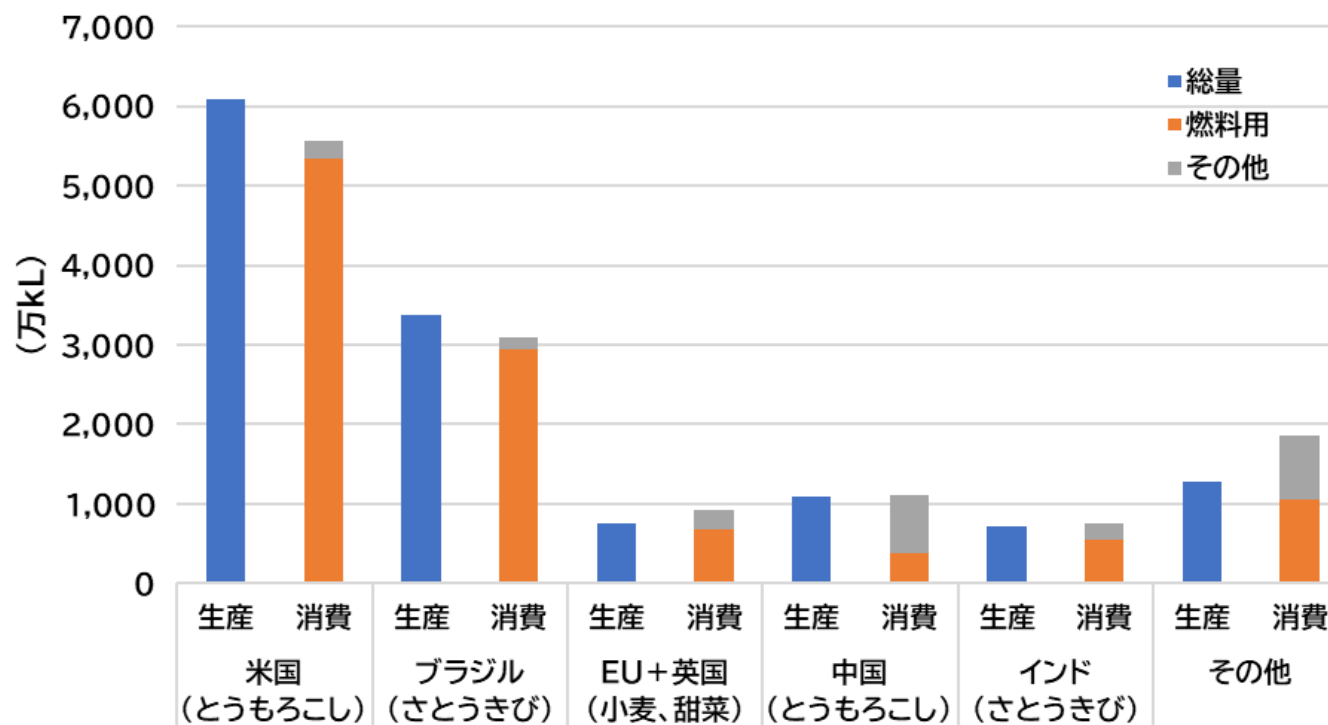
2025/11/25

GX本部

諸外国におけるバイオエタノール利用状況

諸外国におけるバイオエタノールの需給動向

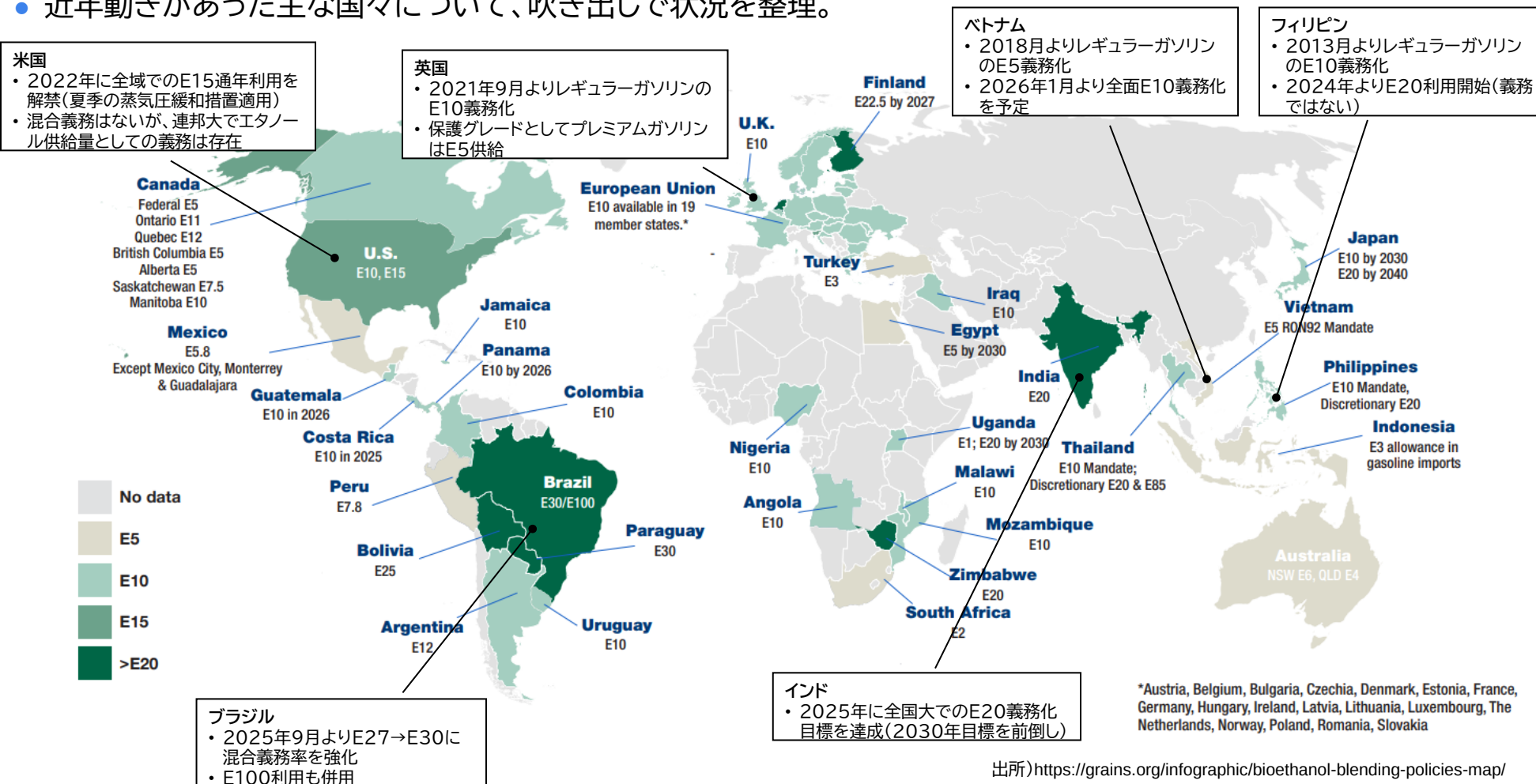
- バイオエタノールの主要生産国、消費国は下図のとおり。
- 大半の国で生産≒消費であり、基本的に自給中心。
- 主要原料は各国・地域で異なるが、基本的に可食バイオマス(第一世代)。



出所)OECD FAO Agricultural Outlook 2025-2034よりMRI作成

諸外国におけるバイオエタノール混合義務・目標

- 諸外国におけるバイオエタノールの混合義務・目標の状況は下図のとおり。
- 近年動きがあった主な国々について、吹き出しで状況を整理。



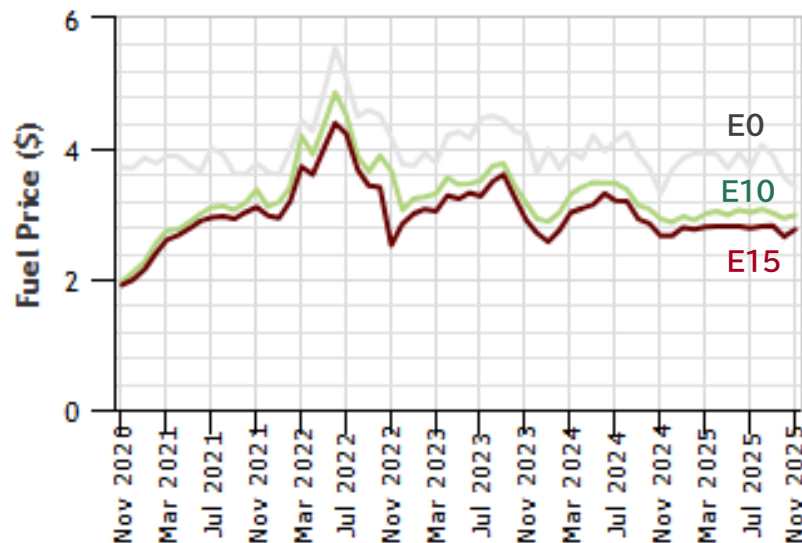
エタノール混合率別ガソリン価格

- 各国におけるエタノール混合率とガソリン価格の関係を整理すると以下のとおり。
- 多くの国で混合率が高い程価格が安価となっているが、その背景は様々である。
- 米国、フィリピン:エタノール混合率が高い燃料の方が経済的
- 英国:エタノール混合率が低い燃料をプレミアムガソリンに限定(保護グレードとしての扱い)
- ドイツ、タイ:政府的措置によりエタノール混合率が高い燃料を優遇

国	特徴
米国	・ Lあたり価格としては一般的にE0>>E10>E15の関係。エタノールの生産コストが相対的に低いことに加え、エタノール混合率が高い程ベースガソリンのオクタン価を下げる事が可能となる事が主な要因。
英国	・ E5(RON 97~99)に対し、E10(RON 95)は1割程度安価。E5は保護グレードとしての扱いであり、E10の普及を促すために相対的に安価なレギュラーガソリンをE10義務化の対象として設定。
ドイツ	・ 燃料に対する炭素税の影響(バイオ燃料分は非課税)により、RON 95同士を比較すると、E10はE5と比べて3%程度安価。
タイ	・ 物品税、石油基金等の優遇により、Lあたり単価がE10>E20>E85となるよう調整。 ・ 上記支援額の政府負担増により、2026年以降E20、E85の利用を中止することも検討中。
フィリピン	・ Lあたりコストとしては一般的に国産エタノール>ガソリン>輸入エタノールの関係。 ・ 国産エタノールを優先的に使用し、不足分を輸入にて補う方針であるが、エタノール混合率増加により利用が増えるのは安価な輸入エタノールのため、Lあたり価格としてはE10>E20となる。

(参考)米国、欧州、タイにおけるガソリン価格

米国におけるE0、E10、E15価格の推移(\$/ガロン)



出所) <https://e85prices.com/>より作成

欧州におけるE5、E10の価格比較

油種	英国	ドイツ
E10(RON 95)	£1.599/L	€1.670/L
E5(RON 95)	—	€1.724/L
E5(RON 98)	£2.004/L	€1.790/L

出所) <https://autotraveler.ru/en/great-britain/trend-price-fuel-greatbritain.html>、
<https://autotraveler.ru/en/germany/trend-price-fuel-germany.html>より作成

タイにおけるE0、E10、E20、E85価格比較(バーツ/L)

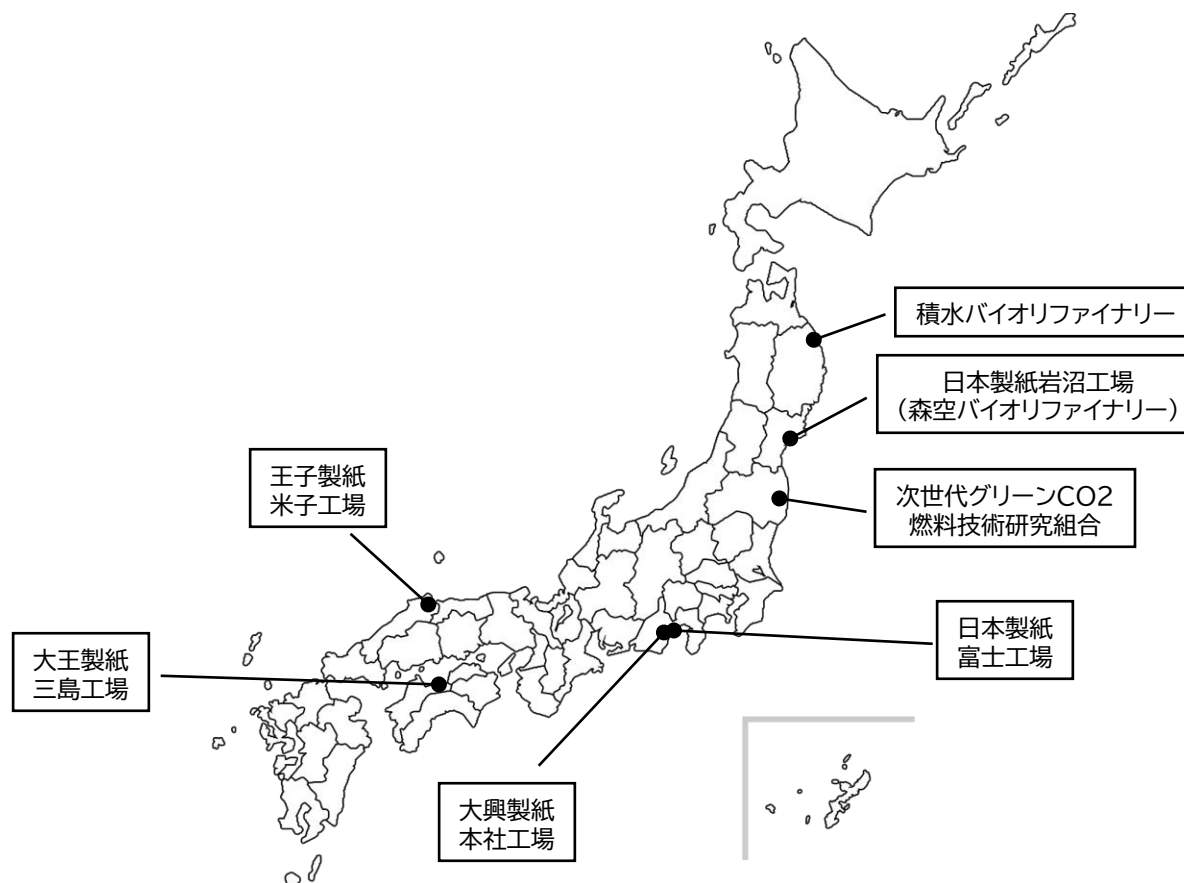
バーツ/L	製油所出荷価格	物品税	地方税	石油基金	省エネ基金	卸売価格	付加価値税 (卸売価格)	小計	流通マージン	付加価値税 (流通マージン)	小売価格
ガソリン (RON 95)	17.2570	7.5000	0.7500	8.8000	0.0500	34.3570	2.4050	36.7620	3.1570	0.2210	40.14
E10 (RON 95)	17.2207	6.7500	0.6750	1.6000	0.0500	26.2957	1.8407	28.1364	3.4707	0.2429	31.85
E10 (RON 91)	16.8191	6.7500	0.6750	1.6000	0.0500	25.8941	1.8126	27.7067	3.5264	0.2469	31.48
E20 (RON 95)	17.1467	6.0000	0.6000	0.5000	0.0500	24.2967	1.7008	25.9975	3.4042	0.2383	29.64
E85 (RON 95)	18.9811	1.1250	0.1125	2.2000	0.0500	22.4686	1.5728	24.0414	3.3164	0.2322	27.59

出所) <https://www.eppo.go.th/index.php/th/petroleum/price/structure-oil-price>より作成

国産バイオエタノール製造に関する取組状況

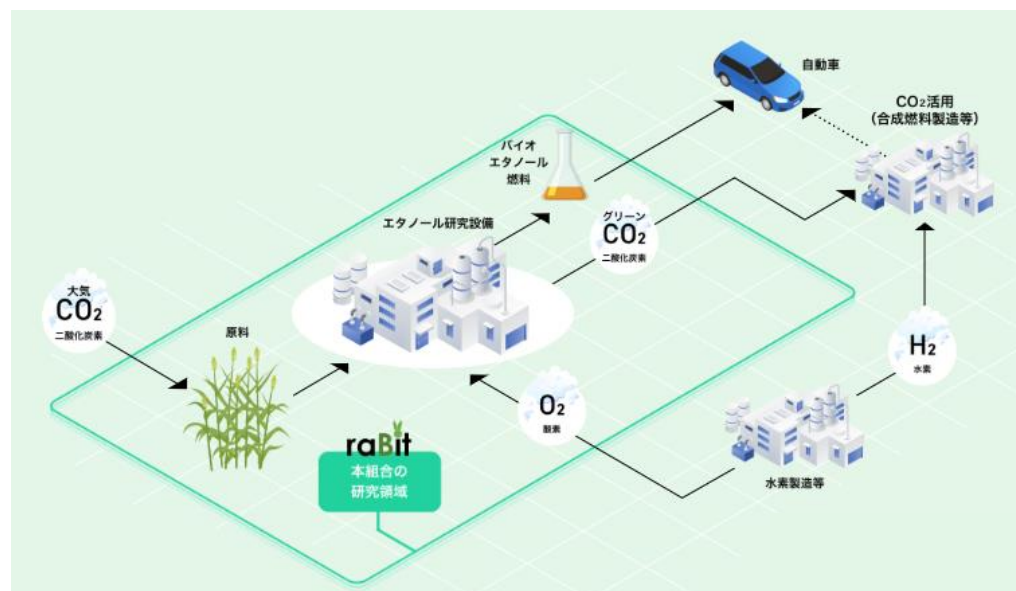
国産バイオエタノール製造に関する取組状況

- 現状、輸送用燃料として利用されているバイオエタノール(ETBE用原料)は米国産、ブラジル産であるが、国内では主に製紙会社等を中心に、バイオエタノールの製造計画がいくつか進展している。



次世代グリーンCO2燃料技術研究組合(raBit)

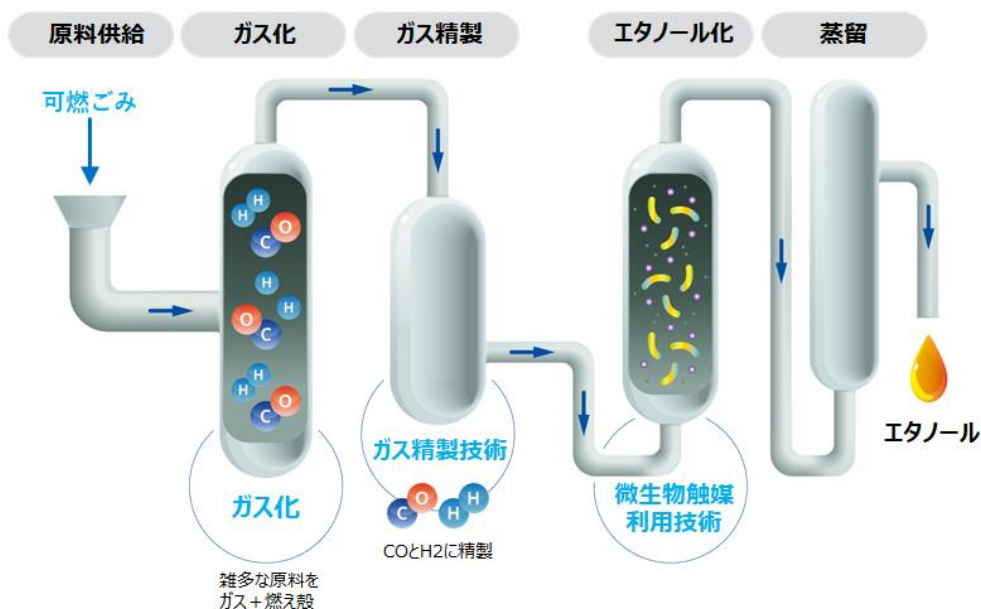
- ENEOS、スズキ、SUBARU、ダイハツ工業、トヨタ自動車、豊田通商、マツダの7社は2022年7月に、「次世代グリーンCO2燃料技術研究組合(raBit)」を設立。
- 2023年6月に、経済産業省「自立・帰還支援雇用創出企業立地補助金(製造・サービス業等立地支援事業)」の支援を受け、福島県大熊町に研究組合の事業所を竣工。
- バイオエタノールの原料として福島県浪江町で非可食作物を栽培し、バイオマスの利用・生産時の水素、酸素、CO2を循環させて効率的な自動車用バイオエタノール燃料を製造する技術研究を推進。
- 2025年10月13日には、raBit生産研究事業所で製造したバイオエタノールを混合した低炭素ガソリンを、組合員各社の市販車の燃料として使用して公道を走行するイベントを開催。



出所) <https://rabit.or.jp/>

積水バイオリファナリー

- 積水化学工業とINCJは、積水化学と米国ベンチャー企業ランザテックが共同開発した、微生物触媒を活用して可燃性ごみをエタノールに変換する技術(BRエタノール技術)の実証事業の実施、および事業展開を行うことを目的として、合併会社「積水バイオリファナリー」を2020年4月に設立。
- 環境省委託事業(二酸化炭素の資源化を通じた炭素循環社会モデル構築促進事業)等を活用し、廃棄物からのバイオエタノール製造技術の実用化・事業化に向けた最終段階の実証を行うため、岩手県久慈市に実証プラントを新設し、2022年4月に稼働を開始。



実証プラントの概要

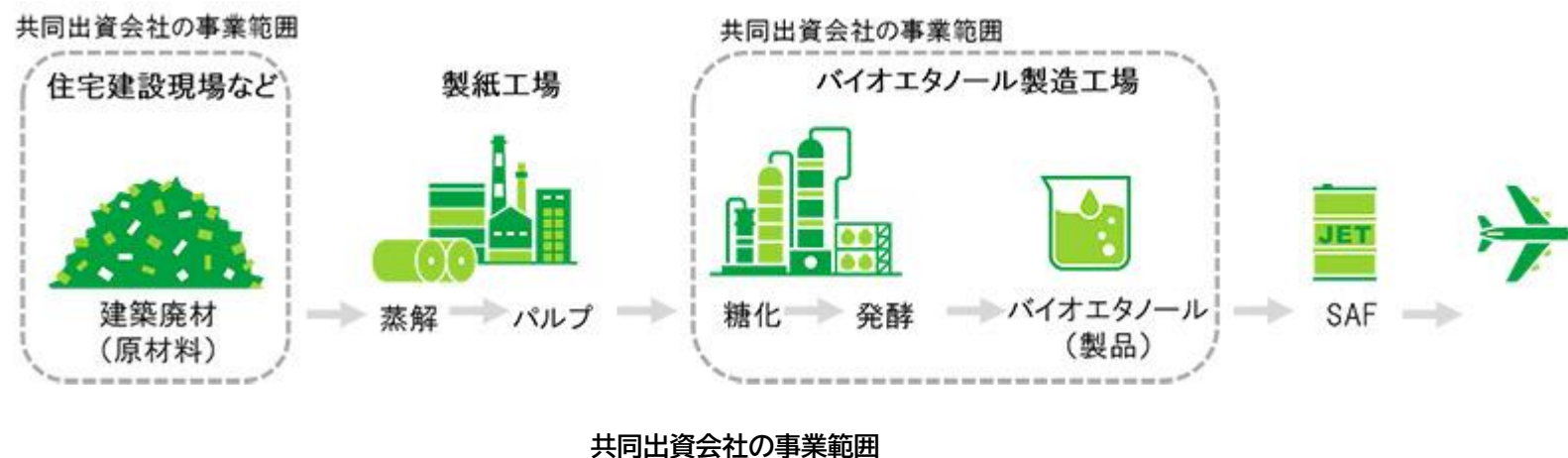
場所	岩手県久慈市侍浜町本町第9地割54番1
処理能力	一般廃棄物(可燃性ごみ)約20t/日
製造量	エタノール1~2kL/日
製造技術	ガス化改質炉(三菱重工環境・化学エンジニアリング) ガス精製技術(積水化学) 微生物触媒(ランザテック社) エタノール生産技術(積水化学)

BRエタノール技術の概要

出所) https://www.sekisui.co.jp/news/2022/1373478_39136.html

大興製紙本社工場

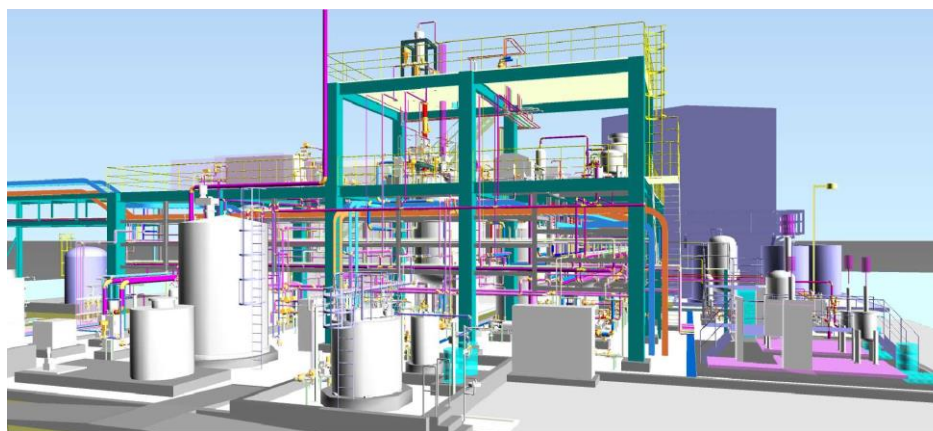
- 大興製紙はNEDO「バイオものづくり革命推進事業」を活用し、株式会社Biomaterial in Tokyo(Bits)と提携し、SAFの原料となる第二世代バイオエタノールの生産実証事業を開始。
- また、住友林業とレンゴー(大興製紙の親会社)は、2025年4月に木質由来のバイオエタノールの生産に関して基本合意書を締結。今後両社は協議を進め、2025年12月を目途に共同出資会社を設立し、2027年までに年間2万kLの商用生産を目指す。
- バイオエタノールの製造にはBitsの技術を用い、製造拠点は大興製紙の本社工場を予定している。



出所) <https://sfc.jp/information/news/2025/2025-04-23.html>

日本製紙富士工場

- 2025年7月に、ENEOS、TOPPAN ホールディングスの両社が進める古紙バイオエタノール実証事業について、日本製紙富士工場内において、パイロットプラントの建設に向けた工事に着手することを決定。
- 同事業は、NEDO「バイオものづくり革命推進事業」の採択を受けて実施。
- パイロットプラントの規模は古紙投入量約 1～3t/日、バイオエタノールの生産量約 300L/日を予定。2027年前半の稼働開始、2030年度以降の本事業の商用化を目指している。



実証プラントイメージ

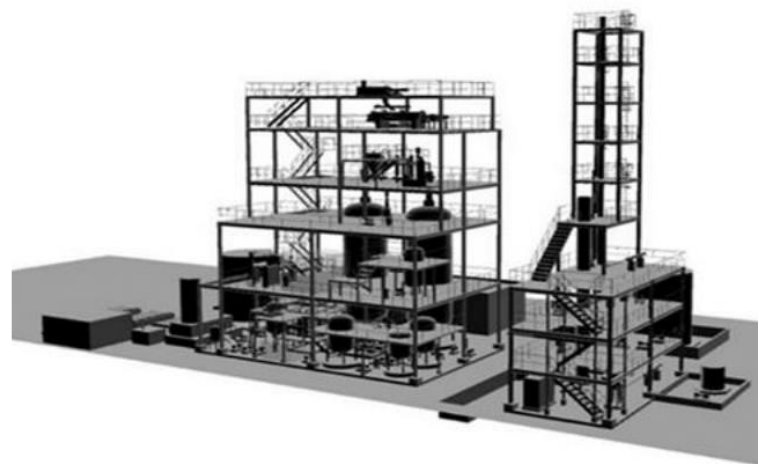
出所) https://www.eneos.co.jp/newsrelease/upload_pdf/20250724_01_01_mr03.pdf

森空バイオリファ이너リー合同会社

- 2023年2月に日本製紙、住友商事社およびGreen Earth Instituteの3社が「森空(もりそら)プロジェクト®」を発足。NEDO「バイオものづくり革命推進事業」の採択を受け、純国産木材バイオリファ이너リーによる世界最高クラスの低炭素バイオエタノール生産プロセスの開発に着手。
- 2025年7月に日本製紙・住友商事・GEIの3社が出資し、バイオエタノールを製造する森空バイオリファ이너リー合同会社を設立。2025年10月には日本航空株式会社も森空バイオリファ이너リーに出資。
- 2025年10月3日に、日本製紙の岩沼工場内で実証プラント建設予定地の地鎮祭を執行。2026年度中の竣工、2030年までに年間数万kL規模のバイオエタノールおよびバイオケミカル製品を生産可能な商用プラント稼働を目指している。



実証プラントの地鎮祭の様子



実証プラントイメージ

出所) <https://www.nipponpapergroup.com/news/year/2025/news251008006002.html>

王子製紙米子工場

- 王子ホールディングスは、バックス・バイオイノベーション、日揮ホールディングス、ENEOSマテリアル、大阪ガス、東レとの6社コンソーシアムにより、NEDO「バイオものづくり革命推進事業」の採択を受け、木質等の未利用資源を活用したバイオものづくりエコシステム構築事業を推進。
- 同事業の一貫として、王子製紙米子工場内に木質由来糖液・エタノールのパイロットプラントを建設し、2025年5月21日に竣工式を執行。
- パイロットプラントは日本最大級の規模を誇り、年間3,000トンの木質由来糖液、年間1,000kLの木質由来エタノールの生産能力を有する。同プラントで実証実験を行い、2030年度の事業化を目指している。



竣工式の様子



パイロットプラントの外観

出所) https://www.ojiholdings.co.jp/news/detail_002233.html

大王製紙三島工場

- 大王製紙はNEDO「バイオものづくり革命推進事業」の採択事業である「製紙産業素材を活用したバイオ燃料・樹脂原料等の商用生産に向けた研究開発・実証」において、バイオリファインリーの早期事業化を目指した研究開発を推進。
- 2025年6月からはバイオエタノールのサンプル提供を開始し、バイオアスパラギン酸、バイオコハク酸についても順次、提供していく計画。GEIのベンチプラントでバイオエタノールなどを試験生産し、2030年には大王製紙の基幹工場である三島工場における年間数万kL規模の商用設備稼働を目指している。



<ベンチテストプラント機>

Green Earth Institute株式会社のGreen Earth研究所(木更津市)にて、2025年3月よりベンチスケール設備が稼働。

(写真提供元:Green Earth Institute株式会社)

出所) <https://www.daio-paper.co.jp/news/サステナブルな社会の実現に向けたバイオリファ/>

諸外国におけるバイオエタノール関連規格・インフラ 対応等の状況

各国における燃料規格

- 各国におけるガソリン、エタノール関連の燃料規格の整備状況は以下のとおり。
- 表中の赤枠は、エタノール混合義務が課せられている混合率を示す。

各国における燃料規格一覧

	欧州	米国	ブラジル	タイ	フィリピン
E0	EN228	ASTM D4814 + EPA及び各州規定	ANP Resolution No. 988/2025	DOEB 2019a	PNS/DOE QS 008
E5			—	—	—
E10			—	DOEB 2019b	PNS/DOE QS 008
E15			—	—	—
E20	制定中	—	ANP Resolution No. 988/2025 (厳密にはE18～30)	DOEB 2019b	PNS/DOE QS 019
E30	—	—		—	—
E85	EN15293	ASTM D5798		DOEB 2019b	—
E100	EN15376	ASTM D4806	ANP Resolution No. 907/2022 (無水/含水 別)	DOEB 2005	PNS/DOE QS 007

各国における販売油種(1/2)

- 各国におけるガソリン、エタノール関連の販売油種は以下のとおり。
- 欧州
 - 基本的にレギュラーグレードがE10、プレミアムグレードがE5(詳細は国により異なる)。
- 米国
 - E10はAKI(アンチノック・インデックス) 87/89/93、E15はAKI 87/89、E85はAKI100程度で販売。
 - E0はボートや芝刈り機等の用途で一部SSで販売。
- ブラジル
 - 3つのグレードのガソリン(レギュラー/添加剤入ガソリン:RON 94、プレミアム:RON 100)、2つのグレードの含水エタノール(添加剤無/添加剤入)が存在。
 - 主なガソリン添加剤としてはPEA(ポリエーテルアミン)、PIBA(ポリイソブチレンアミン)やその他アミン化合物、主なエタノール添加剤としては腐食防止材(合成脂肪酸誘導体、イミダゾリン等)、抗酸化剤(フェノール化合物)等が挙げられる。
- タイ
 - E10はRON91/95、E20はRON95で販売。
 - E0、E85は一部SSで販売(現地視察時には見かけなかった)。
- フィリピン
 - ガソリンへのエタノール混合が義務のため、E0は販売されていない。
 - E10はRON 91/95、E20はRON 95で販売。
 - E20は2024年5月にボランティアで導入が開始されたばかりで、数か所のSSでしか取り扱っていない。(2025年11月時点)

各国における販売油種(2/2)

- 各国での油種の販売状況を整理すると下表のとおり。

各国での販売油種

	欧州				米国※2	ブラジル	タイ	フィリピン
	英国	ベルギー	フランス	ドイツ				
E0	—	—	—	—	一部SSのみ	—	一部SSのみ	—
E5	RON97※1	RON98	RON98	RON95 RON98	—	—	—	—
E10	RON95	RON95	RON95	RON95	AKI 87/89/93	—	RON 91/95	RON 91/95
E15	—	—	—	—	AKI 87/89	—	—	—
E20	—	—	—	—	—	—	RON 95	RON 95
E30	—	—	—	—	—	RON94(レギュラー・添加剤入) /100		
E85	—	—	販売有 (一部SSのみ)	—	販売有	—	販売有	—
E100	—	—	—	—	—	添加剤無/入	—	—

※1 会社によってRONが異なる(英国で見学したEssoのSSではRON99)

※2 米国のオクタン価の表記はアンチノック指数と呼ばれるAKI(RON(リサーチ法オクタン価)とMON(モーター法オクタン価)の平均値)で示される。

【参考】SSにおける販売の様子(1/2)



英国、Esso

E10(RON95)、E5(RON99)を販売

ノズルはそれぞれ別、セルフで給油



ベルギー、Shell

E10(RON95)、E5(RON98)を販売

ノズルはそれぞれ別、セルフで給油



フランス、Total

E10(RON95)、E5(RON98)を販売

ノズルはそれぞれ別、セルフで給油

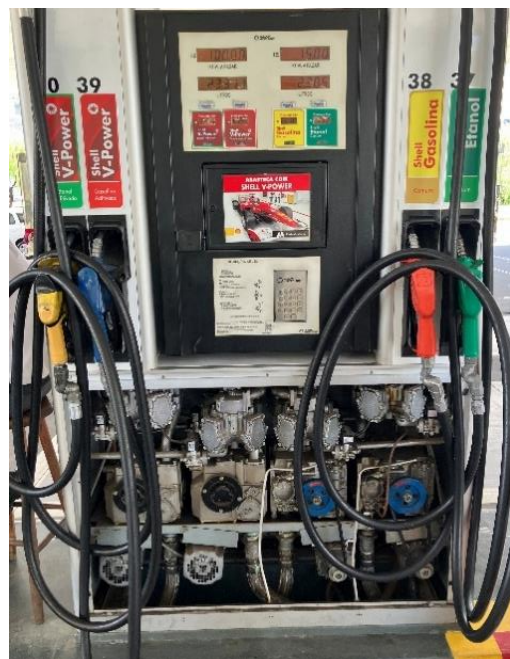
【参考】SSにおける販売の様子(2/2)



米国、Love's

E10(AKI93)、E15(AKI87/89)
を販売

E10/E15を1つのノズルで対応
セルフで給油



ブラジル、Shell

E30(RO94:添加剤無・入/100)、
E100(添加剤無・入)を販売

ノズルはそれぞれ別、セルフで給油



タイ、PTT

E10(RO91,95)、E20(RO95)を販売
ノズルはそれぞれ別、SSのスタッフが給油



フィリピン、ペترون

E10(RO87,91,95)を販売
ノズルはそれぞれ別、セルフで給油

ブレンド、品質管理

- 各国でのガソリンとエタノールのブレンドや品質管理は以下のように整理される。
- 欧州
 - ブレンド：国によって異なるが、タンクブレンド、インラインブレンド、スプラッシュブレンドのいずれか。基本的には、製油所で生成したBOBに、エタノールを製油所または油槽所で混合する。ただし、SSでの混合は行われていない。
 - ・ フランスは、ETBEを5.5%含んだBOBを製造し、パイプラインで油槽所まで運び、油槽所でエタノール(7.6%相当)をスプラッシュブレンドで混合することで、E10を製造しており、ETBEとエタノール双方が含まれる。この製法が、フランスではEN228で規定されている酸素含有量(3.7%)を満たす最適な方法とみなされている。
 - 品質管理：ブレンドした段階で、ロットごとに行う。
- 米国
 - ブレンドの方法は複数あるが、主流なのは油槽所におけるブレンドである。E15を取り扱っていない油槽所がある地域では、SSでエタノールとE10をブレンドしてE15を販売するケースもある。
 - 製品出荷前に品質が確認されており、SSでは測定しない。SSで問題が生じた場合は自社研究所や第三者機関にサンプルを送付して確認する。
- ブラジル
 - SSでの燃料混合は法律で禁止されており、最終製品の形態で燃料を受け入れることが必要。
 - 油槽所での混合が一般的であり、インラインブレンドが主流。タンクブレンドも存在するが、品質管理の面で前者が有利。
 - 毎日出荷終了後に各タンク内の燃料(BOBガソリン、無水エタノール)を第三者機関に検査を依頼し、所定の規格を満たすことを確認の上、翌日の出荷に際して品質証明を添付。第三者機関では油槽所が渡したガソリンとエタノールを混合してE30を作り、E30規格を満たしていることも確認。
- タイ
 - 油槽所でインラインブレンドが実施されている。SSでブレンドすることはない。
 - ガソリン受入時はロットごとに確認、最終製品の出荷時は全項目試験は毎月実施。毎回の出荷時には簡易的に水分・密度を確認。
- フィリピン
 - 油槽所でインラインブレンドが実施されている。SSブレンドすることはない。品質トラブルが生じた場合に出荷記録がトラッキング出来るように管理。

【参考】ブレンディング方法

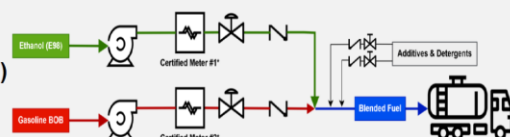
- 油槽所におけるブレンディング
 - 一般的なブレンディング方法。
 - 主にインラインブレンディングが用いられているが、スプラッシュブレンディングなどの方法も存在。
- 製油所におけるブレンディング
 - 製油所内でエタノールタンクを有し、出荷時にガソリンとエタノールをブレンドして出荷。
- SSにおけるブレンディング
 - ガソリンとエタノールを別々で調達してSSにてブレンドを実施。
 - 視察では油槽所でE15を取り扱っていない地域等でエタノールとガソリンのブレンドをSS内で実施。

ブレンディング方法のイメージ

Terminal Blending:

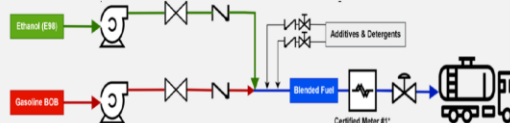
In-Line Blending (Most Common)

- Products metered & controlled before blending
- Products loaded simultaneously



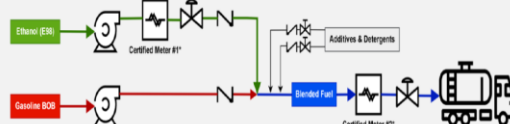
Sequential Blending

- One or both products selected by manually opening valves
- One or both products metered & controlled before being loaded



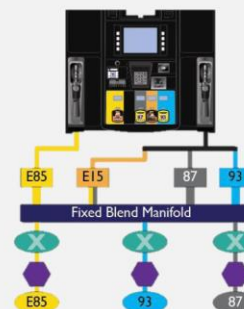
Sidestream Blending

- Minor product is metered & controlled into major product stream
- Final blended product is metered & controlled after mixing

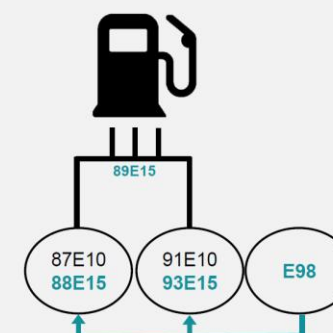


Blending Ethanol at Gas Station Widespread

1. Blend at Dispenser



2. Blend at Tanks



エタノール混合ガソリンへの適合性(1/2)

- 各種設備における、エタノール混合ガソリンの素材適合性等について、各国の状況は以下のとおり。
- 地下タンク
 - 欧州: FRP(英国の主流)、スチール(ドイツの主流)の二重殻。二重殻化はガソリンへのエタノール導入がきっかけで普及した(ヒアリングベース)。EN12285-01は、一重殻、二重殻ともに記載しているので、規格上は双方が許容されている。
 - 米国: タンクに関する要求事項は連邦規制の40 CFR Part 280.32にて規定されている。SF二重殻タンク、FF二重殻タンクが主流である。適合性の確認はUL規格やメーカー保証を参照する。
 - ブラジル: 訪問したSSでは内側がカーボンスチール、外側がファイバーガラスの二重殻のタンクを使用、同種類のタンクが一般的に用いられている模様。ブラジルの一部の州では、かつては15年に一度地下タンクを更新する必要があったが、現在は新規導入5年後、その後は毎年義務付けられる圧力検査に合格することで使用継続が可能。圧力検査は州の当局が認定した第三者機関により実施され、費用は1コンパートメントあたり80USD程度である。
 - タイ: ヒアリングではSF二重殻タンクを使用していた。スケールやサビが発生しているが、定期的な清掃等はあまり実施されていない。
 - フィリピン: PNS/DOE FS 1にて要求事項が規定されている。
- ローリー
 - 欧州: ヒアリングによると、アルミニウムを使用。各ガイドライン(Concawe、EI)でも、E10輸送においてアルミニウムは使用可能となっている。
 - 米国: 米国運輸省におけるDOT406において可燃性液体の輸送に関するローリーの仕様が規定されている。ヒアリングによるとアルミニウムは使用されており、RFAのガイドラインにおいても輸送機器での断続的な接触では適合していることが記載されている¹。
 - ブラジル: ヒアリングによると、タンクローリーはステンレス又はカーボンスチールを使用。E30用とE100用で共通の設備を使用。
 - タイ: ヒアリングによると、アルミニウムを使用。
 - フィリピン: ヒアリングによると、ステンレスを使用。

エタノール混合ガソリンへの適合性(2/2)

● SS設備

- 欧州:例えばディスペンサーはEN13012の規格に沿っている必要があるが、その中では特定の素材については規定されておらず、「SSで提供する燃料に適合しているように」という形になっている。メーカーが自社製品がその条件を満たすかを試験する必要がある。具体的な使用部材例は次ページを参照。(ヒアリングベース)
- 米国:一般的に機器はE10に適合するように製造されている。新たにE15導入をする際は設備のE15適合性を満たしていることを州当局に提出する必要がある。メーカー保証では、エタノール濃度の違いによらず内容や保証期間は同じである。ディスペンサーの交換頻度は10年程度、ポンプの交換頻度は15年程度である。
- ブラジル:ブラジル国家度量衡・規格・工業品質院(INMETRO)が義務認証の対象として「燃料供給・排出システム用部品(ガソリンスタンド等施設用)」を設定。例えばゴム部品の浸漬について重量変化の基準を設定しているが、具体的に利用可能な素材等は規定していない。なお、基本的にE30、E100とも同じ設備を使用。
- タイ、フィリピン:政府より適合性等は公表しておらず、UL規格等を参照する。

● 車両適合性

- 欧州:2014年以降は、E10試験で型式認証を得た車両のみが販売を許可される(R05規格調査より)。メーカーごとの適合車はACEA(欧州自工会)が公表。
- 米国:NREL(The National Renewable Energy Laboratory)において材料適合性、排ガス試験を実施して問題ないことを確認。EPAより2001年以降に製造された車両のE15適合性を2011年に承認。保証等の観点において、自動車会社より別途適合車を公表。
- ブラジル:2014年に、当時のエタノール混合率上限を27.5%に上方修正した際にブラジル自動車工業会(Anfavea)等が自動車への影響についての試験を実施し、問題ないことを確認。2025年にエタノール混合率上限を30%にした際に、民間の研究機関であるInstituto Mauá de Tecnologiaが追加的な試験を実施し、やはり問題ないことを確認。
- タイ:モンクット王工科大学にて車両適合性に関する研究結果ではE20はE0とほぼ同じエンジン性能と排出量であることが公表¹。2008年以降の車両はE20に適合している記載²も見られるが、実際の適合性は自動車会社に要確認。
- フィリピン:政府等ではE10/E20適合車両は公表していない。実際の適合性は自動車会社に確認。

出所)

[1]Charoenphonphanich, C et al.,“Study of using 20 percent ethanol blended gasohol in conventional cars and motorcycles”

<https://pei.dede.go.th/dataset/20>

[2]USDA, “Biofuels Annual (Thailand)”,

<https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=Biofuels+Annual+Bangkok+Thailand+TH2024-0032.pdf>

【参考】SS設備における使用部材（欧州・ヒアリングベース）

項目	ヒアリング結果
配管	樹脂配管は使用されていない（使用不可とは明言されず） ※それぞれの土地の状況に応じて、漏えいがないよう最適な素材を使うべき
フランジパッキン	NBR
土間マンホールのパッキン	（日本の構造次第）
分配弁	ステンレスは使用可能
計量機	- ノズルのボディ：アルミニウム（ステンレスも問題ないが、ステンレスである必要もない） - シール：NBR、FKM（フッ素ゴム）
ポンプ、流量計、電磁弁、ノズル	アルミニウム、真鍮が一般的に使用されている ※コーティングについては、ケースバイケースで確認が必要
ベーパー回収装置	- 金属部分：アルミニウム、真鍮 - ゴム部分：NBR、FKM、ポリウレタン
ローリー	- タンク：アルミニウム - その他のパーツ：ステンレス、ポリウレタン、NBR、真鍮、POM、PEEKもパーツごとに使用

注：

NBR、真鍮については、ConcaweおよびEnergy Institute/Downstream Fuel Associationの文献では非推奨/適合せずとなっているが、メーカー試験の結果使用している状態。

【参考】欧州文献・ガイドラインの素材適合性(Concawe)

材質	推奨(Recommended)	不推奨(Not Recommended)
金属(Metals)	- カーボンスチールタンクの内面ライニング(Carbon steel with post-weld heat treatment of carbon steel piping and internal lining of carbon steel tanks)^{※1} - ステンレス(Stainless Steel) - 青銅(Bronze) - アルミニウム(Aluminium)	- 亜鉛および亜鉛メッキ材料(Zinc and Galvanized Materials) - 真鍮(Brass) - 銅(Copper) - 鉛・スズめっき鋼材(Lead/Tin Coated Steel) - アルミニウム(Aluminium)^{※2}
エラストマー (Elastomers)	- ブナN(Buna-N)^{※3} - フッ素樹脂(Fluorel) - フッ素シリコン(Fluorosilicone) - ネオプレン(Neoprene)^{※3} - ポリサルファイドゴム(Polysulfide rubber) - バイトン(Viton)	- ブナN(Buna-N)^{※4} - ネオプレン(Neoprene)^{※4} - ウレタンゴム(Urethane rubber) - アクリロニトリル・ブタジエンゴムホース(Acrylonitrile-butadiene hoses) - ポリブテンテレフタレート(Polybutene terephthalate)
ポリマー (Polymers)	- アセタール(Acetal) - ポリプロピレン(Polypropylene) - ポリエチレン(Polyethylene) - テフロン(Teflon) - FRP(Fiberglass-reinforced Plastic)	- ポリウレタン(Polyurethane) - アルコールを含むポリマー(Polymers containing alcohol groups (such as alcohol based pipe dope)) - ナイロン66(Nylon 66) - ガラス繊維強化ポリエステル樹脂・エポキシ樹脂(Fibreglass-reinforced Polyester and Epoxy Resins) - シェラック(Shellac)
その他 (Others)	- 紙(Paper) - 革(Leather)	コルク(Cork)

原文注:

※1:このリストは網羅的なものではなく、材料の品質は用途に適したものでなければならない。エタノールまたはエタノール/ガソリン混合燃料を導入する前に、これらの製品の製造元と相談することを強く推奨する。

※2:E100では問題が生じる可能性がある

※3:ホース、ガスケット

※4:シールのみ

出所) Concawe “Guidelines for Blending and Handling Motor Gasoline Containing up to 10% v/v Ethanol” p.9

【参考】欧州文献・ガイドラインの素材適合性(EI、DFA)

E10に適合している素材(E10 Compatible Materials)	E10に適合していない素材(E10 Non-compatible Materials)
• アルミニウム(Aluminium) • 青銅(Bronze) • カーボンスチール(Carbon Steel) • ステンレススチール(Stainless Steel) • 鋼(Steel) • アセタール(Acetal) • ブナN(Buna-N)(ホース、ガスケット) • ブナR(Buna-R)(ホース、ガスケット) • カルレッツ(Kalrez) • ケムラツツ(Chemraz) • FRP(Fiberglass-reinforced Plastic) • フッ素樹脂(Fluorel) • ネオプレン(Neoprene)(ホース、ガスケット) • ナイロン(Nylon) • ナイロン6(Nylon 6) • ナイロン66(Nylon 66) • 紙(Paper) • PET(PET) • ポリエーテルイミド(PEI) • ポリエチレン(Polyethylene) • ポリプロピレン(Polypropylene) • ポリサルファイドゴム(Polysulfide rubber) • ポリアセタール(POM) • ポリフェニレンスルフィド(PPS) • ポリテトラフルオロエチレン(PTFE) • ポリフッ化ビニリデン(PVDF) • テフロン(Teflon) • バイトン(Viton) • バイトン(Viton) • バイトンGF(Viton GF)	• 真鍮(Brass) • 銅(Copper) • 鉛(Lead) • 鉛・スズめっき鋼材(Lead/Tin Coated Steel) • 亜鉛(Zinc) • ABS樹脂(ABS) • アルコールベースのパイプ用シーラント (Alcohol-based pipe dope/sealant) • ブナN(Buna-N)(シーラント) • ブナR(Buna-R)(シーラント) • コルク(Cork) • F-HDPE • ガラス繊維強化ポリエステル樹脂・エポキシ樹脂(Fibreglass-reinforced Polyester and Epoxy Resins) • フルオロシリコンゴム(Fluorosilicone Rubber) • フルオロカーボン(Fluorocarbon) • 発泡プラスチック(Foamed Plastics) • HDPE • 革(Leather) • 天然ゴム(Natural Rubber) • NBR

出所) Energy Institute, Downstream Fuel Association “Compatibility of Materials used in Distribution Handling Systems with Ethanol and Gasoline/Ethanol Blends” p.64-66

【参考】SSの機器における素材適合性(UL規格)

- 素材適合性の参考文献の例として米DOEの”Handbook for Handling, Storing, and Dispensing E85 and Other Ethanol-Gasoline Blends”を挙げており、右表で示すように各機器と対応するUL規格が参照可能。

Appendix F: UL Testing Standards for Refueling Equipment

Table F. UL Testing Standards for Refueling Equipment		
UL Testing Standard	Equipment Covered	Test Fluid (or listing)
UL 58	Underground steel tanks (no test fluids)	No test fluid
UL 1746	External Corrosion Protection Systems for USTs (option to test with up to E100)	Option up to E100
UL 1316	Underground fiberglass tanks (option to test with up to E100)	Option up to E100
UL 971	Pipes and pipe fittings non-metallic (option to test with up to E100)	Option up to E100
UL 971A	Pipes and pipe fittings metallic (option to test with up to E100)	Option up to E100
UL 2447	Sumps: tank, dispenser, transition, fill/vent, spill buckets Sump fittings: penetration, termination, internal, test and monitoring Sump accessories: frames/brackets, covers/lids, & chase pipe	Requires E25 and E85
UL 2039	Flexible Connectors	Requires E25 and E85
UL 87	Dispensers	E10 listing only
UL 87A	Dispensers	Requires E25 and E85
UL 25	Meters	E10 listing only
UL 25A	Meters	Requires E25 and E85
UL 330	Hose and hose assemblies	E10 listing only
UL 330A	Hose and hose assemblies	Requires E25 and E85
UL 331	Filters	E10 listing only
UL 331A	Filters	Requires E25 and E85
UL 428	Submersible turbine pump	E10 listing only
UL 428A	Submersible turbine pump	Requires E25 and E85
UL 567	Breakaway, swivels, pipe connection fittings	E10 listing only
UL 567A	Breakaway, swivels, pipe connection fittings	Requires E25 and E85
UL 842	Shear valve	E10 listing only
UL 842A	Shear valve	Requires E25 and E85
UL 2586	Nozzles	E10 listing only
UL 2586A	Nozzles	Requires E25 and E85

出所)DOE, “Handbook for Handling, Storing, and Dispensing E85 and Other Ethanol-Gasoline Blends”
https://afdc.energy.gov/files/u/publication/ethanol_handbook.pdf

SSでの管理方法(1/2)

- 各国におけるSSでの管理方法は以下のとおり
- 水分管理・検知
 - 欧州:油面計により水分検知を行う。E10専用のものを使用するわけではない。
 - 米国:ATG(Automatic Tank Gauge)にて地下タンク内の水位を監視。水位が上昇した場合は水相を排出。計量機側で水検知をするようなシステムは設置されていない。
 - ブラジル:油面計+附属設備で地下タンク内の燃料貯蔵量や水混入の有無、温度を計測。軽油は水を蓄積するため、毎週地下タンクから水を抜くことが必要だが、エタノール混合ガソリンや含水エタノールについてはそのような問題はない。
 - タイ、フィリピン:ATGにて監視。(視察ではATGが設置されていないようなSSも見受けられた。)
- 相分離の有無
 - 欧州:対策をしても発生する。発生後、燃料をタンクから抜く等の適切な対処をすることで、大きな問題ではない。(ヒアリングベース)
 - 米国:ハリケーンや洪水、積雪等の悪天候や機器不具合による水混入で相分離を経験しているが、頻度としては多くない。視察ではATGによる水位のモニタリングの重要性を強調。
 - ブラジル:災害等の異常事態を除くと、大きなトラブルは発生していない。
 - タイ、フィリピン:懸念としてはあるが、トラブル事例は発生していない。

SSでの管理方法(2/2)

● スラッジ対応

- 欧州:E10導入時にフィルター交換頻度が増加、フィルター交換頻度を上げるよりタンク清掃をした方が長期的には安いということで、タンク清掃を実施。E10導入後は、問題が生じれば清掃する。(ヒアリングベース)
- 米国:E0→E10やE10→E15への移行直後はディスペンサーのフィルターの交換頻度高くなるものの、数回の交換で通常通りに戻る。視察では、元々含酸素含有ガソリンを使用している地下タンクはスケールが出にくいとの情報共有があった。ディスペンサー、車両側でフィルターが設置されており、エンジン系統へのトラブルは発生していない。
- ブラジル:高濃度エタノール(E20以上)の取り扱い期間が長いいため大きな問題は発生していない、通常のフィルター交換で対応。
- タイ、フィリピン:長期間タンクが清掃されていないケースもあり、フィルターは詰まる度に交換。視察ではエンジン系統のトラブルの事例はなかった。

● タンク清掃

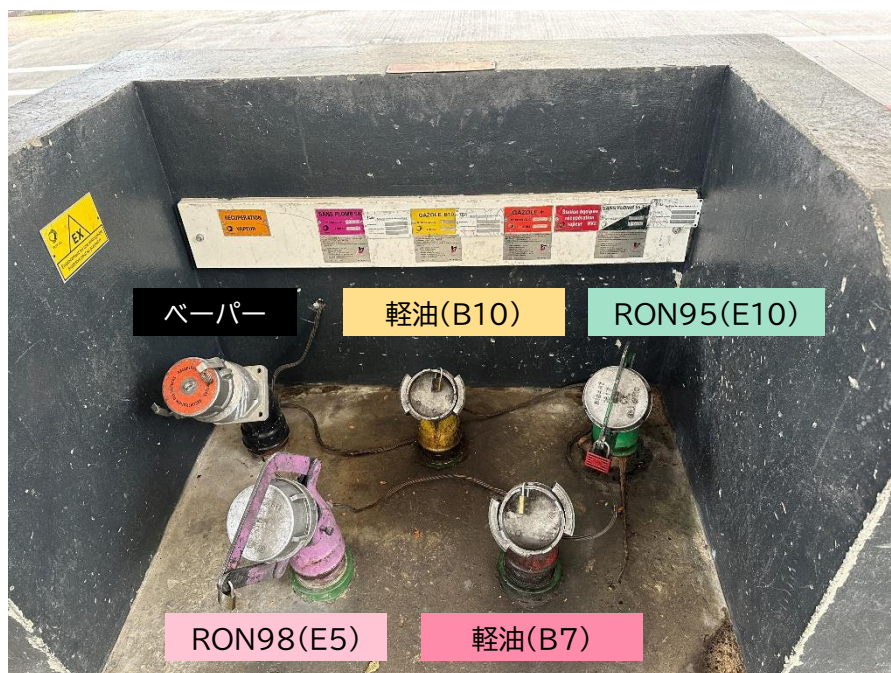
- 欧州:E10導入時に実施(ヒアリング先からは実施する必要がある旨明言)。作業員がマンホールからタンク内に潜入することは認められているが、安全上の理由から作業員の潜入は行われておらず、機械による洗浄が主流。E10導入後は、問題が生じた際に実施。
- 米国:RFAではE10/E15導入時にタンク清掃は推奨しているものの、材質や構造等に関わらず実態としてはあまり清掃されていない。地下タンクをカメラで撮影し不具合等を覚知した場合、濾過によるクリーニングや高圧洗浄等で対応。またタンクの用途を軽油からガソリンへ変更する際には清掃を実施。
- ブラジル:地下タンク新設時には水を充填して安定的に設置できるようにするが、その後水を吸い出すことで、特別な清掃等は不要。先端が曲げられる吸込装置を使うことで殆ど水を吸い出し、燃料品質に影響がない程度の残存量にすることが可能。作業員がマンホールからタンク内に潜入することは法律上認められているが、訪問した企業では社内規定により禁止している。清掃に際しては、窒素やCO₂を充填して爆発防止に努めたうえで、専用の機械で洗浄を行う。
- タイ、フィリピン:視察ではタンクが長らく清掃されていないケースもあり、問題が生じたら対応する。

消費者対応

- 各国での消費者対応は以下のように整理される。
- ラベリング、ホースの色付け
 - 欧州:E5、E10のラベリング。
 - 米国:ディスペンサーの色分け(色の規定はなし)。E15は計量機にラベリングが義務。視察では、これらの対応をしたうえで消費者が油種を誤れば、SSではなく消費者の責任になるということであった。
 - ブラジル:ディスペンサーの色分け。法律で混合率が一意に定められているため、混合率自体の表示はない。
 - タイ:ディスペンサーの色分け。
 - フィリピン:ディスペンサーの色分け。E20は計量機へのラベリングが義務。
- 広報
 - 欧州:ポスター等での事前・事後告知(英国)。消費者の不信感(自分が運転する車両がE10に対応しているかの不安)を適切に払しょくすることが初期段階の普及のカギ(ドイツ)
 - 米国:国民性からあまり積極的な告知はしておらず、消費者は安価な燃料(米国の価格はエタノール<ガソリン)を選択することが多い。(消費者がエタノールがブレンドされていることに気づいていない場合もある。)
 - ブラジル:E30とE100の価格比について表示が義務付けられている。発熱量比を踏まえてE100価格がE30の70%以下であれば、E100の方が安いというのが目安。
 - タイ:コスト、燃費を勘案した試算ではE20が経済的であるが、有益な告知が消費者へ出来ておらず、E10の使用量が最も多い。
 - フィリピン:エタノール導入が義務であり、2輪車やボート、芝刈り機等を含めてE10が使用されている。E20は既存のインフラでは腐食リスクもあるため、導入義務化が出来ずボランティアの導入に留まっており、2025年11月時点では数か所で導入されているのみ。

誤給油対策(フランス)

ローリーから地下タンクへの給油口(油種ごとに色分け)



SSのホース(油種ごとに色分け、ただし「ガソリン」はE5とE10問わず緑)



ラベリング(フランス)

フランスのラベリング見本

(ラベルの形式はEU加盟国内で統一。ただし注意書きは国により言語・内容が異なる)

Essence SP98	Essence SP95-E10	Superéthanol
		
Ce carburant contient jusqu'à 5% de biocarburants (éthanol) Ce carburant est compatible avec tout véhicule essence. Pour plus d'informations sur la composition de ce carburant, veuillez consulter le site internet ministériel : ecologique-solidaire.gouv.fr	Ce carburant contient jusqu'à 10% de biocarburants (éthanol) Sauf exception, les véhicules essence mis en circulation après le 1^{er} janvier 2000 sont compatibles avec ce carburant. Pour plus d'informations sur la composition de ce carburant, veuillez consulter le site internet ministériel : ecologique-solidaire.gouv.fr	Ce carburant contient jusqu'à 85% de biocarburants (éthanol) Ce carburant est compatible avec tout véhicule bénéficiant d'un système de carburation modulable. Pour plus d'informations sur la composition de ce carburant, veuillez consulter le site internet ministériel : ecologique-solidaire.gouv.fr

この燃料は最大5%バイオ燃料(バイオエタノール)を含む

この燃料の詳細な組成に関する情報は、下記省庁のウェブサイト参照せよ

この燃料は最大10%バイオ燃料(バイオエタノール)を含む

例外を除き、2000年1月1日以降に流通したガソリン車は、この燃料に対応している。この燃料の詳細な組成に関する情報は、下記省庁のウェブサイト参照せよ

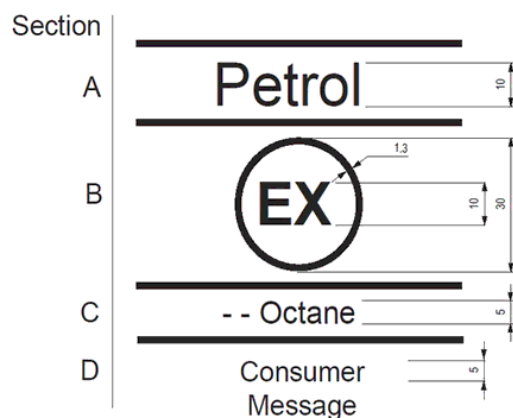
この燃料は最大85%バイオ燃料(バイオエタノール)を含む

この燃料は、可変燃料噴射システムを搭載しているすべての車両に対応している。この燃料の詳細な組成に関する情報は、下記省庁のウェブサイト参照せよ

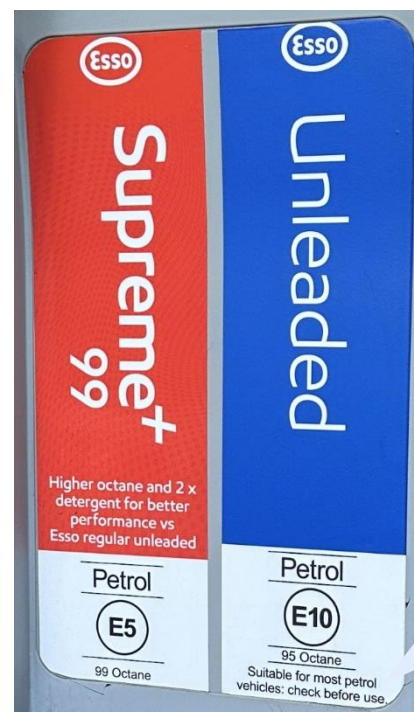
出所) Bioéthanol France, Le bioéthanol, le biocarburant le plus utilisé au monde <https://www.bioethanolfrance.fr/le-bioethanol-un-carburant-par-essence/> <閲覧日: 2025年11月6日>。
 写真はMRI出張者撮影

ラベリング(英国)

英国のラベリング規定とSSでの表示 (RON99-E5・RON95-E10)



- A: 文字高さ10mm以上での製品名記載
- B: グレードのラベル表記
- C: 文字高さ5mm以上でのグレードもしくはオクタン価の記載
- D: The Biofuel (Labeling) Regulations 2004にて該当するバイオ燃料のみ、その規定で要求される消費者へのメッセージを文字高さ5mm以上で記載。



Suitable for most petrol vehicles: check before use
(ほぼ全ての車両に使用可能: 使用前に確認せよ)

- ## E15ラベリングの規定



Copyright © Mitsubishi Research Institute

ラベリング(フィリピン)

- フィリピンのSSではE20を取り扱う場合は、計量機ヘステッカーを貼付して消費者へ注意喚起を実施することがPNS/DOE QS 019:E-GASOLINE FUEL(E20)にて規定されている。

