

2021年度 JPECフォーラム

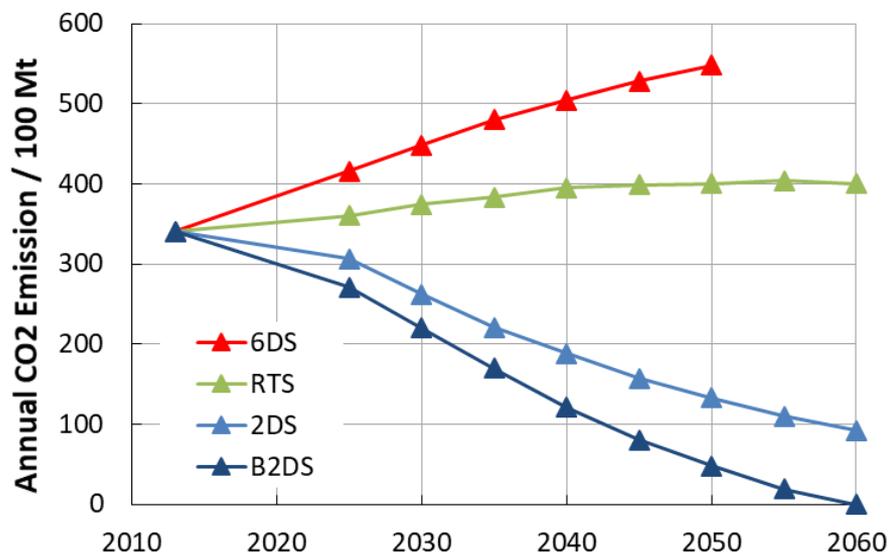
CO2液体燃料製造の持続可能性と事業性 評価及び社会実装の可能性の調査

2021年5月12日

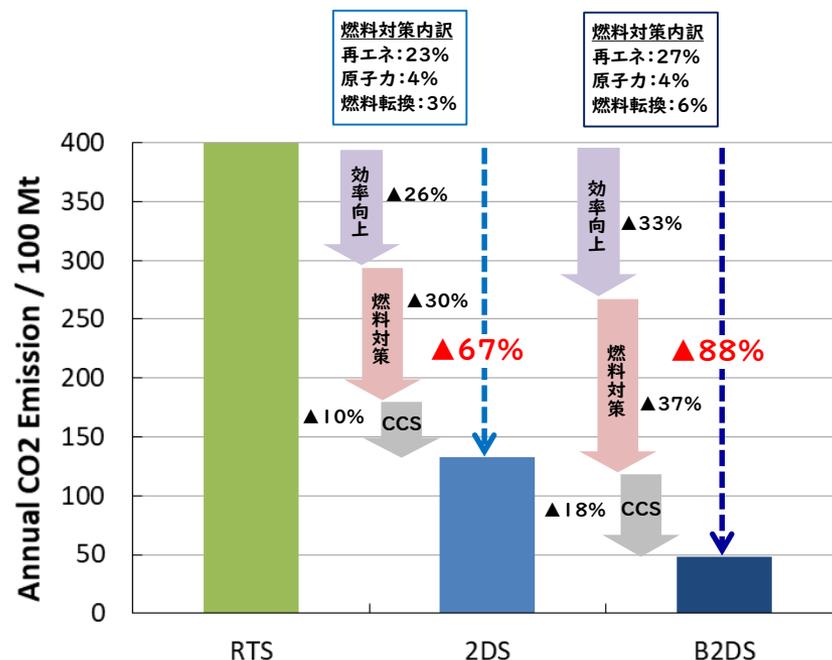
みずほリサーチ&テクノロジーズ株式会社

世界のCO₂排出量の予測・削減目標

- IEA ETP2017の報告によれば、現状から特別なCO₂排出量削減の対策がなされない場合、2050年の年間CO₂排出量は約550億トンに増加。
- RTSでは2050年時点で400億トンの排出が推定され、2.7℃の気温上昇になると予想。2DSでは2050年時点でCO₂排出量が133億トン、B2DSでは48億トンに低減することが要求される。特にB2DSでは2060年には世界全体でCO₂排出をネットゼロにすることが必要。
- 2DSやB2DSに向けては、更なるエネルギー効率向上、低炭素燃料への転換、CO₂回収・貯留・再利用といったあらゆる方策を総動員することが必要。



6DS (6°C Scenario) : 特別な対策がなされない場合のシナリオ
 RTS (Reference Technology Scenario) : パリ協定の際に提出された各国の貢献 (NDC) に基づいた参照シナリオ
 2DS (2°C Scenario) : 平均気温上昇を産業革命以前と比べて2°C未満に抑える目標シナリオ
 B2DS (Beyond 2°C Scenario) : 平均気温上昇を産業革命以前と比べて2°Cを十分に下回る目標シナリオ



2050年におけるCO₂排出量と削減寄与

EUの水素エネルギー戦略（その1）

- 2030年までに水電解水素製造だけで最大**420億EUR（5.3兆円）**を拠出、2050年までの投資額は～**4,700億EUR（56兆円）**となる見通し。**欧州域内で2030年までに40GWの水電解装置導入（再エネ水素1,000万吨）**目標を発表、また、**国外での水素製造・輸入**にも言及。

	Phase 1 (2020-2024)	Phase2 (-2030)	Phase 3 (-2050)
水電解装置の導入目標	<ul style="list-style-type: none"> ●2020年Q3に100MWの水電解プロジェクトを立ち上げる。 ●2024年までに少なくとも6GWの水電解装置を導入。 	<ul style="list-style-type: none"> ●2030年までに少なくとも40GWの水電解装置をEUで導入。 ●ウクライナや北アフリカでの再エネ由来水素製造、EUへの輸入についても言及。業界団体試算では2030年までに40GWの電解装置がこれら近隣国に設置されるポテンシャルがある ●スケールメリットで2030年には電解装置コストは半分程度となる（現状は€900/kW）。再エネ由来水素製造コストは1.1-2.4€/kgとなる見通し 	—
再エネ水素製造目標	100万吨	1000万吨	—
再エネ水素利用手段	<ul style="list-style-type: none"> ●既存水素需要の置き換え（化学、製鉄、石油精製） ●バス（+トラック）向けの水素ステーションへローカルな水素供給 ●天然ガス管への注入 	<ul style="list-style-type: none"> ●新規需要への段階的導入（製鉄、トラック、鉄道、船舶、その他輸送部門） ●Power to Gasによる電力網のバランスング 	<ul style="list-style-type: none"> ●航空機、船舶、建物などの脱炭素化の難しいあらゆる領域に大規模に水素を導入 ※再エネ電力の1/4が水素製造に利用される
水素の輸送・供給	<ul style="list-style-type: none"> ●（理想的には）再エネ電源直接接続+需要地オンサイトで水素製造 	<ul style="list-style-type: none"> ●再エネが豊富なサイトで水素製造し、「Hydrogen Backbone」と呼ばれる水素パイプライン（一部天然ガス網を水素用に転換）で水素を輸送・供給。また、「Hydrogen Valley」と呼ばれるローカル水素エネルギーシステムを構築 ●EU域外での水素製造・水素の輸入も計画 	
その他	<ul style="list-style-type: none"> ●低炭素水素製造用に既存水素製造プラントへのCCS設備導入を実施 	<ul style="list-style-type: none"> ●低炭素水素製造用に既存の水素製造プラントへのCCS設備導入を継続して拡大 	<ul style="list-style-type: none"> ●天然ガス改質のバイオガス転換も役割を持ちうる

EUの水素エネルギー戦略(その2)

- 2020/2月発表の水素ロードマップをもとに、Hydrogen Europeが示した低炭素水素・再エネ水素利用シナリオは以下の通り。工業用の既存需要の低炭素・再エネ水素転換が大半であるが、**運輸分野に380万トン、熱需要・発電での利用も100万トン規模を見込む。**
- 産業部門の脱炭素化に向けた水素還元製鉄、**再エネ水素と回収CO₂による合成燃料(ケロシン、ディーゼル)**への新規需要(計250万トン)も見込む。

2030年の水素利用手段・ボリューム

分類	主な利用手段	利用量[万t]	詳細
既存需要	●石油精製、化学工場、他	910	現在利用されている化石燃料由来の水素の低炭素化
新規原料需要	●製鉄(水素直接還元)	100	直接還元では鉄1tあたり、50kgの水素が必要 直接還元を欧州の製鉄量全体(2億トン/年)の10%へ適用した場合に相当
	●合成燃料(ケロシン、ディーゼル)	150	FT反応での合成燃料製造に水素を利用 ケロシン300万トン(2018年の欧州ケロシン需要の5%) ディーゼル200万トン(2018年の欧州ディーゼル需要の0.6%)に相当
熱利用	●建物熱需要・工業熱	200	ガス管注入(10%混入)又は100%の水素転換を検討
モビリティ	●FCV	93	370万台@2030年×年間250kg/台の水素利用(タクシー、リース車想定)
	●FC軽商用車	30	50万台@2030年×年間600kg/台の水素利用
	●FCバス・トラック	27	4万5千台@2030×年間600kg/台の水素利用
	●FC鉄道	5	570台@2030×年間900kg/車両の水素利用
	●その他	25	船舶(エンジン、FC用燃料)、トラクター、重機、ドローン、フォークリフトなど
発電	●調整力	150	蒸気/ガスタービン5GW(既存設備改造含む)、燃料電池5GW(新設)
計		1,690	

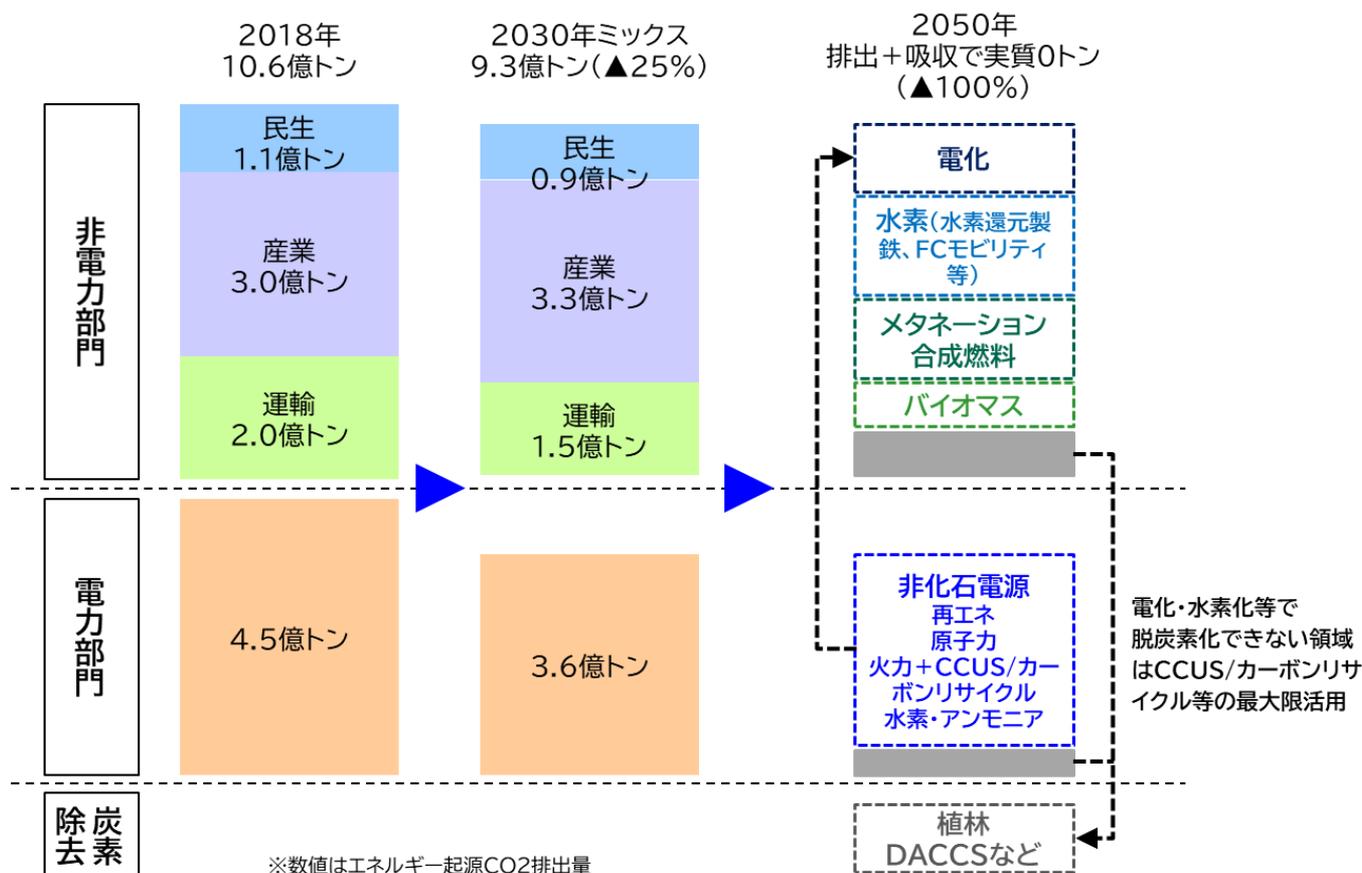
米国の水素エネルギー戦略

- バイデン政権が脱炭素化社会の実現に向けた大規模投資の計画を発表、クリーンエネルギーとインフラへの投資を通じて経済成長と雇用を促進、2035年までに電力脱炭素化、2050年までにGHG排出ネットゼロを表明。
- 11月には米国エネルギー省(DOE)が新しい水素プログラム計画を発表。既存需要から運輸部門では大型モビリティを中心とした多用途展開、化学・工業プロセスでは、製鉄・セメント分野のCO2低減、合成燃料、電源・発電では火力発電代替、エネルギー統合システムでは原子力および化石燃料+CCUSの組み合わせによるハイブリッドシステムなどの新規需要の創出を目標。現在(10Mトン)の2~4倍程度の水素需要を見込む。
- 燃料多様化の観点では、脱炭素化・電化が困難なモビリティ向けに既存インフラが活用できる液体合成燃料、発電用のアンモニアもスコープの範囲。

	運輸	化学・工業プロセス	定置用電源・発電用	エネルギー統合システム
既存需要	<ul style="list-style-type: none"> ・マテリアルハンドリング(フォークリフト等) ・バス ・乗用車(LDV) 	<ul style="list-style-type: none"> ・石油精製 ・アンモニア製造 ・メタノール製造 	<ul style="list-style-type: none"> ・分散電源:一次電力およびバックアップ電力 	<ul style="list-style-type: none"> ・再エネ接続グリッド(貯蔵・アンシラリーサービスを含む)
新規需要	<ul style="list-style-type: none"> ・商用車(MDV/HDV) ・鉄道、船舶、航空機 ・建機 <p>※脱炭素化・電化が困難な領域(長距離商用航空機、等)はe-fuelの可能性</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・製鉄・セメント製造プロセスの低炭素化 ・工業熱 ・合成/バイオ燃料 	<ul style="list-style-type: none"> ・火力発電(水素/アンモニア) ・可逆燃料電池 ・長期間エネルギー貯蔵 	<ul style="list-style-type: none"> ・原子力ハイブリッドシステム ・化石エネルギーハイブリッドシステム(+CCUS) ・水素混合

日本におけるカーボンニュートラルへの転換イメージ

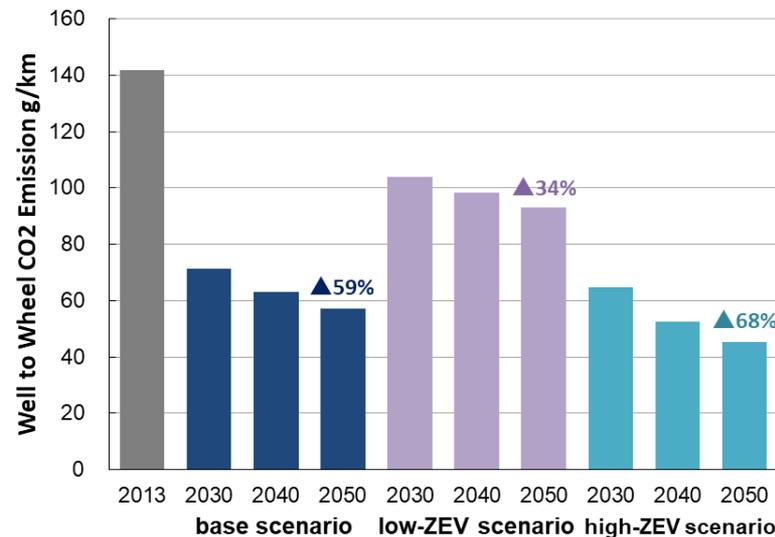
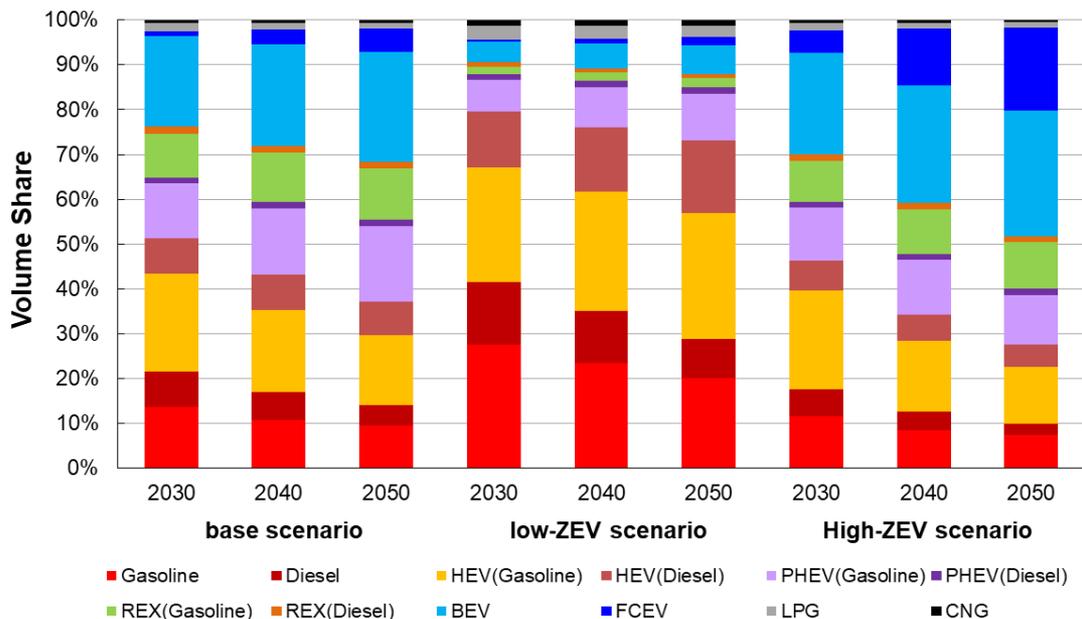
- 社会全体としてカーボンニュートラルを実現するには、電力部門では非化石電源の拡大、産業・民生・運輸（非電力）部門（燃料・熱利用）においては、脱炭素化された電力による電化、水素化、メタネーション・合成燃料等を通じた脱炭素化を進めることが必要。
- この取組を進める上で、国民負担を抑制するため既存設備を最大限活用するとともに、需要サイドにおけるエネルギー転換への受容性を高めるなど、段階的な取組も重要。



【出典】資源エネルギー庁（2020/12/2）、”2050年カーボンニュートラルに向けた資源・燃料政策の検討の方向性”に基づき当社が作成

自動車分野におけるカーボンニュートラル燃料の必要性

- 基準シナリオ (Base) では2050年のBEVとFCEVの割合は約30%、更に電動化が進むシナリオ (High-ZEV) では約47%と試算。(IEA 2DS/B2DSの予測値と大きな乖離なし)
- 各断面のパワートレイン構成に対し、2013年比のCO₂削減率は基準シナリオで▲59%、最も電動化が進むシナリオで▲68%であり、例えば2050年で80%削減を目指すためには、12%分をカーボンニュートラルの液体燃料で代替する必要性が発生。



Base scenario: 国内の技術開発ロードマップにおける車載用二次電池及び燃料電池などの電動パワートレインの性能による航続距離向上、コスト目標、将来の原油価格等を基準

Low-ZEV scenario: 電池・FCシステムのコストが下がらないケース

High-ZEV scenario: グリーン・ブルー水素の普及により水素供給コストが更に下がるケース

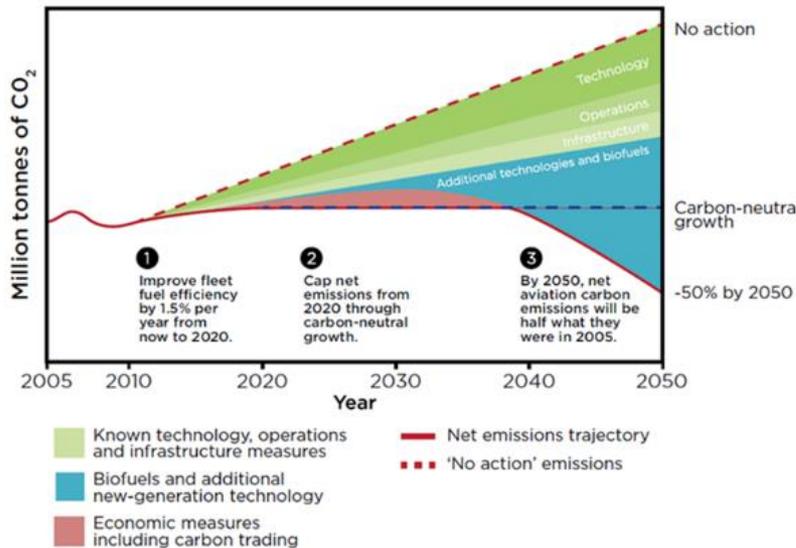
〔パラメータ: 車体・パワートレインシステム価格、補助金、燃料(電力)費、航続距離、エネルギー充填時間、集合住宅・寒冷地割合、CO₂排出量、等〕

※日本自動車研究所 (JARI) が試算したパワートレイン別のWell to Wheel「総合効率とGHG排出の分析」をベースに、各パワートレイン構成の走行距離1kmあたりの平均CO₂排出量を算出

【出典】当社が代表的な市場シェアモデルに基づいて独自に試算

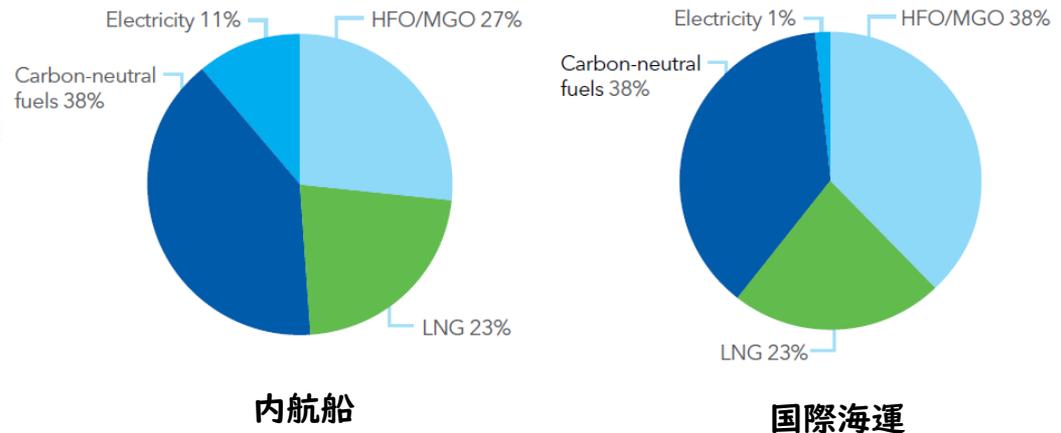
航空・船舶分野におけるカーボンニュートラル燃料の必要性

- 【航空】ICAO（国際民間航空機関）の予測によれば、2010年の国際航空からのCO₂排出量は448Mt、対策を講じなければ、2050年までには2,700Mtに到達と予測。グローバル連合ATAGでは2050年までにGHG排出量を2005年比で50%削減する目標を掲げているが、電動化は2050年でも実現性に乏しく、①燃費の良い新型機材の導入、②運行方式の改善、③バイオジェット燃料の活用でCO₂を削減する方向性であるが、バイオジェット燃料で不足する分の合成燃料・水素の導入は必須。
- 【海運】IMO（国際海事機関）のCO₂削減目標（2013年比50%削減）を達成するために、当面はLNG船のシェアが増加するが、CO₂排出量は現行比▲30%程度であり、2050年には熱量ベースで39%の燃料が水素・アンモニアを含むカーボンニュートラル由来の燃料の導入が必須。



国際航空のCO₂削減シナリオ

【出典】International Renewable Energy Agency (IRENA), "Biofuels for Aviation"



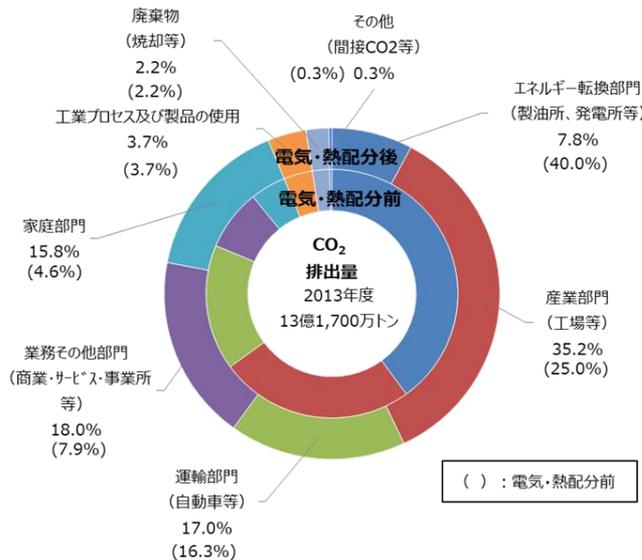
2050年における船舶燃料予測

【出典】DNV GL, "Maritime Forecast to 2050 - Energy Transition outlook 2018 -"

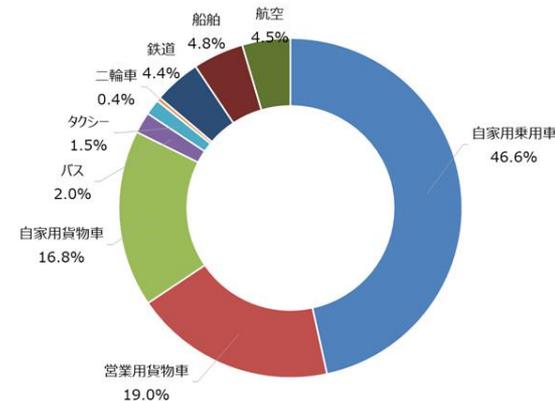
運輸部門の2050年におけるCO₂排出量削減目標の考え方

- 2013年比で運輸部門のCO₂削減目標80%を達成するために、自動車パートレイン構成と市場規模、航空・船舶分野の燃費向上と市場規模、および代替燃料の一つであるバイオ燃料の需要から国内の液体合成燃料の需要を予測。
- 航空・船舶分野はICAO/IMOの目標値(▲50%)と置くと**自動車分野は▲87%の達成が必要**。

分野	運輸部門全体に対する割合(2013)	2050年までのGHG排出量削減目標	2050年までのCO ₂ 排出量削減率(2013年比)
自動車	85.9%	(90%)* ¹	87.3%
航空	4.5%	50%* ²	50%
海運	4.8%	50%* ³	50%



- *1: 個別の自動車メーカーがZero Emissionに向けて90%削減を目標を標榜
- *2: グローバル連合ATAG (Air Transport Action Group) の目標値
- *3: IMO目標値

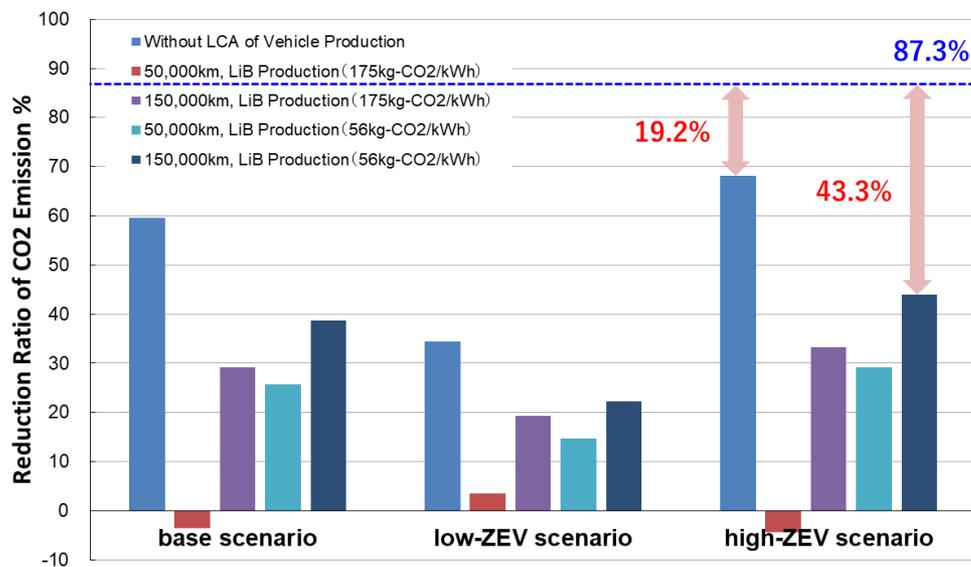


2013年の国内CO₂排出量の部門別・運輸部門内訳

自動車分野における液体合成燃料の需要量の推定

- 国内の少子高齢化に伴う人口減少、カーシェアリングの増加、大都市圏への人口集中と公共交通の利便性、物流の最適化等による輸送量の減少が想定される。ここでは、2050年の市場規模を人口の増減率（年平均率▲0.78%）に比例するものと仮定。
- 内燃機関の熱効率改善（40%→50%）により、2050年の燃料改善は2013年比で25%向上と仮定。
- 製造・メンテナンス時のLCAを考慮した場合（生涯走行距離15万km、LiB製造時のCO₂排出量56kg-CO₂/kWh*1）と考慮しない場合のCO₂排出量を算出、それぞれの目標値達成までの差分を液体合成燃料の需要量の上限と下限の幅と仮定。

*1：欧州の平均電源構成での推定値【出典】MDPI, “Life Cycle Analysis of Lithium-Ion Batteries for Automotive Applications”



製造時LCAの有無によるCO₂削減量と目標値までのギャップ

項目	需要予測値 (千kL)
車両製造・メンテナンス時のLCA対象外 (CO ₂ ▲68.1%、目標値まで19.2%)	4,061
車両製造・メンテナンス時のLCA考慮 (CO ₂ ▲44.0%、目標値まで43.3%)	14,689

2050年における液体合成燃料需要量 (原油換算)

航空・船舶分野における液体合成燃料の需要量の推定

- 【航空】2013年比でCO₂排出量▲50%を達成するための2050年の液体合成需要量を試算。市場成長率は旅客、貨物、その他の部門に分類して試算、技術進展や運行・インフラの最適化による燃料改善率は0.5~2.0%と仮定（2.0%はICAOの技術目標）。
- 【船舶】2013年比でCO₂排出量▲50%を達成するための2050年の液合成体需要量を試算。市場成長率は±0.0%とし、燃費改善率はIMOの新造船の燃費規制（EEDI規制、2020年以降のCO₂排出量▲20%、2030年以降▲30%）をもとに以下を設定（船舶のLNG導入を含む）
 - ・ 内航船：IMO規制対象の船舶が50%、船舶寿命25年（14%改善）
 - ・ 外航船：IMO規制対象の船舶が100%、船舶寿命20年（30%改善）
 - ・ CO₂フリー燃料船の導入については、水素FC船をターゲットとし、FCEVと同水準のレベルまでの普及の有無で整理

項目	需要予測値(千kL)
燃費改善率上限 (2.0%/year)	460
燃費改善率下限 (0.5%/year)	2,221

【航空】2050年における液体合成
燃料需要量(原油換算)

項目	需要予測値(千kL)
水素船の導入有 (18.6%:FCEVと同水準)	832
水素船の導入無 (0.0%)	1,824

【船舶】2050年における液体合成
燃料需要量(原油換算)

国内運輸部門における液体合成燃料の2050年需要予測

- 2050年における各分野の液体合成燃料導入（原油換算）の上限／下限／平均値に基づいて、国内の運輸部門全体の需要量の範囲を算出。2050年におけるバイオ燃料の導入ポテンシャルはIEAレポートを基に2050年の運輸部門における国内の最終エネルギー消費量割合から算出。
 - 2050年の運輸部門におけるBio fuel導入量（予測値※）：32EJ=8.26億kL
 - 運輸部門における国内の最終エネルギー消費量：37TWh（世界2,954TWhの1.24%）
 - 国内のBio fuel導入ポテンシャル=10,234千kL（17.6万BPD）
- 国内の液体合成燃料の需要ポテンシャルは上限と下限の平均値として**1,809千kL（約3.1万BPD）と試算**。特に、自動車分野についてはLCAを考慮すると、そのプロセスで投入されるエネルギーの低炭素化が進まない限り燃費改善が進んでもカーボンニュートラル燃料の導入が必要。

※IEA, “Technology Roadmap: Biofuels for Transport”

分野	液体燃料導入量 (上限値、千kL)	液体燃料導入量 (下限値、千kL)	液体燃料導入量 (平均値、千kL)
自動車	14,689	4,061	9,375
航空	2,221	460	1,341
船舶	1,824	832	1,328
計	18,734 (32.3万BPD)	5,353 (9.2万BPD)	12,043 (20.8万BPD)
液体合成燃料 需要量	8,500 (14.6万BPD)	▲4,881 (▲8.4万BPD)	<u>1,809 (3.1万BPD)</u>

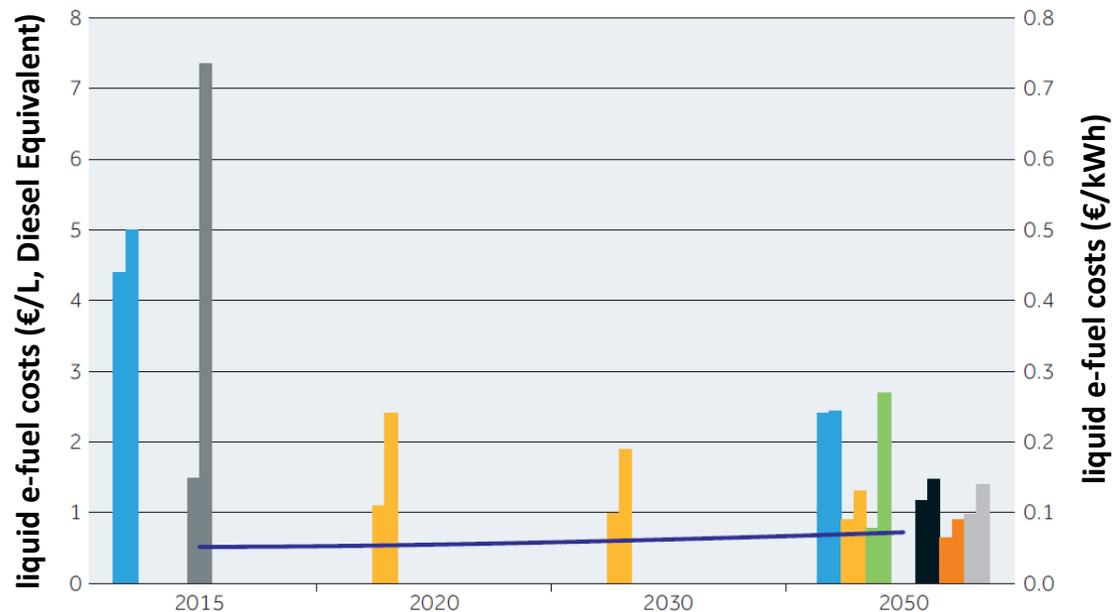
液体合成燃料の製造コスト予測（文献値）

- 海外の各調査機関が試算した2015年時点の製造コストは、**前提条件で幅があるものの最大7.3€/L**となっている（水素製造に必要な再生可能エネルギーの電力と水電解装置のコストで60%、CO₂回収で20%と合成燃料の原料調達で80%以上を占める）
- **再生エネルギー電力価格の低下、量産効果、製造プロセスの技術革新（電解効率、C₅₊収率向上、熱・物質の最適化、等）**により、時間の経過とともに減少、2050年には**0.6~2.7€/L（税抜）**のレベルまで低下する可能性。（各調査会社の再エネ電力等の前提条件でバラつきあり）



Notes:

- Source data based on low and high cases.
- To express production costs in €/litre of diesel equivalent, values considered are:
e-diesel LHV: 44 MJ/kg and
e-diesel density: 0.832 kg/litre.
- Assumptions behind the calculation of the e-fuels costs regarding the inclusion of an RWGS reaction in a separate stage or in a co-electrolysis are not defined in the original sources.

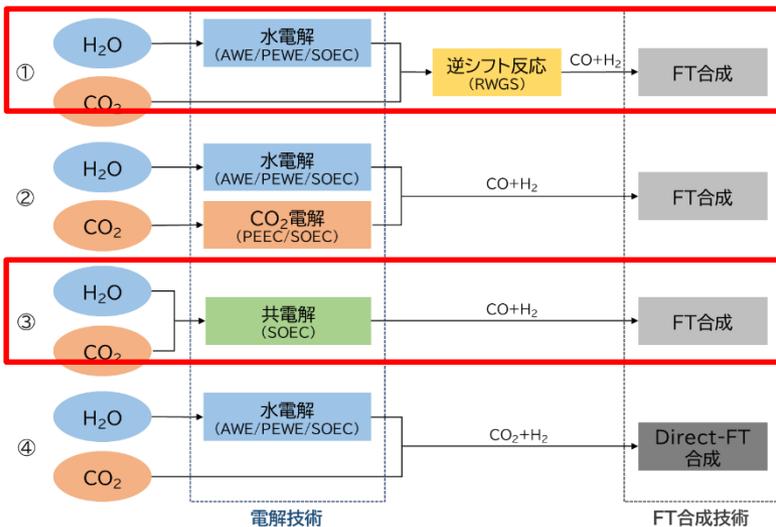


液体合成燃料の将来コスト予測

【出典】Concave, “A look into the role of e-fuels in the transport system in Europe (2030-2050)”

液体合成燃料の製造プロセスとサプライチェーン

- 液体合成燃料のサプライチェーン(SC)として、以下の6パターンについて検討
- 基本チェーンは国内での製造(①水電解+RWGS+FT合成)とし、一貫製造プロセスの技術進展として(②共電解+FT合成)および海外水素調達による製造(③水電解+Direct-FT合成)のプロセスも検討
- CO₂回収方法として火力発電等の排気回収およびDAC(Direct Air Capture)の両方を検討
- 製造規模は2050年の需要量ポテンシャルの試算結果(約3万BPD)を前提



液体合成燃料製造のプロセス

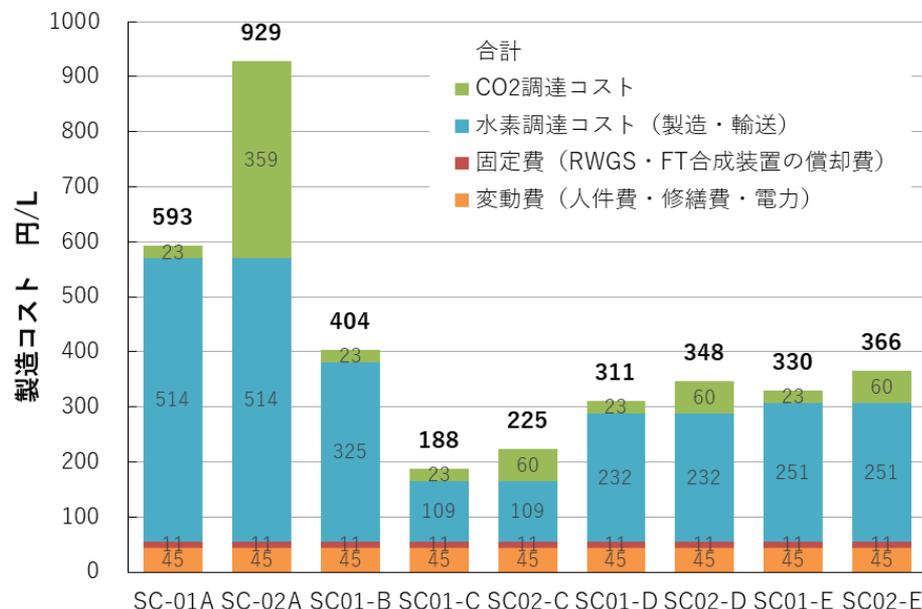
項目	SC01	SC02	SC03	SC04	SC05	SC06
CO ₂ 源	国内	国内	海外	海外	国内	国内
CO ₂ 回収方法	火力発電 排気回収	DAC	火力発電 排気回収	DAC	火力発電 排気回収	DAC
水素源	国内	国内	-	-	海外	海外
製造拠点	国内	国内	海外	海外	国内	国内
製造プロセス	RWGS+FT		共電解+FT		Direct-FT	
影響パラメータ	<ul style="list-style-type: none"> 再エネ発電コスト 水素源から製造拠点までの距離 		<ul style="list-style-type: none"> 再エネ発電コスト SOECシステムコスト(CAPEX) 		<ul style="list-style-type: none"> 再エネ発電コスト MCH脱水素時のFTからの熱供給の有無 Direct-FTのC₅₊収率 	

製造コスト試算のSC構成(6ケース)

液体合成燃料の製造コスト(①水電解+RWGS+FT合成)

- 現状の再エネコスト(17円/kWh)では水素製造コストが高く、**将来的に2円/kWhに下がると液体燃料コストは200円/Lを下回るレベルに低減**する。一方、液体燃料の製造拠点と水素源が離れている場合、大量の水素輸送時で圧縮水素と比べて安価な液化水素キャリアでも、最終的な液体燃料コストへの感度が非常に大きいことがわかる。
- 基本サプライチェーンでは、**安価な再生可能エネルギーの調達、水素源と燃料製造拠点が隣接し、CO₂回収を含めて全て一体の製造拠点が理想的**であるといえる。

ケース	CO ₂ 源	CO ₂ 回収コスト 千円	再エネ コスト 円/kWh	水素源と燃料製 造拠点との距離 km
SC01-A	排気回収	4.2	17	0
SC02-A	DAC回収	66.0	17	0
SC01-B	排気回収	4.2	10	0
SC01-C	排気回収	4.2	2	0
SC02-C	DAC回収	11.0	2	0
SC01-D	排気回収	4.2	2	50
SC02-D	DAC回収	11.0	2	50
SC01-E	排気回収	4.2	2	150
SC02-E	DAC回収	11.0	2	150

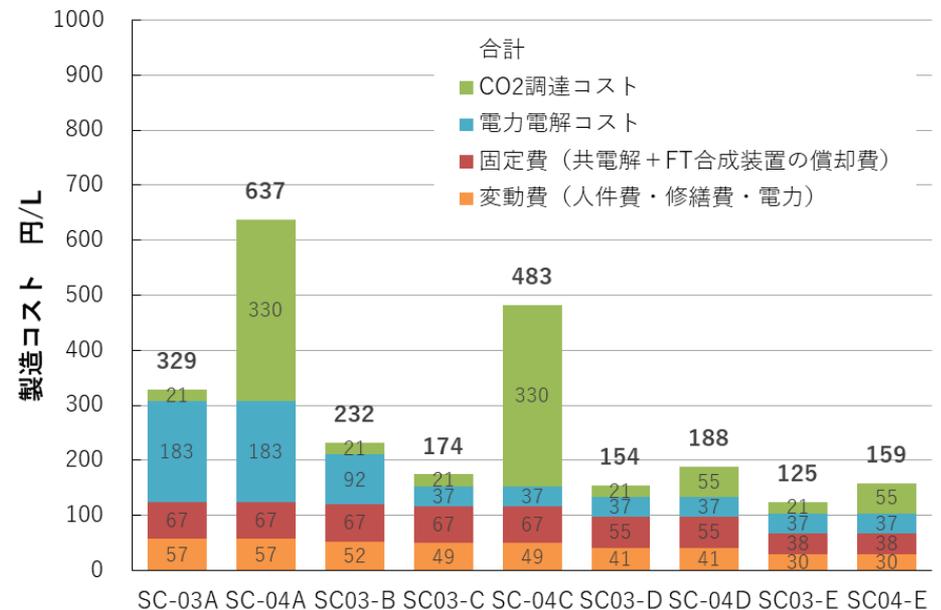


製造コストの影響パラメータと試算結果

液体合成燃料の製造コスト(②共電解+FT合成)

- SOECのシステムコスト1,500€/kW (Sunfire社の目標値)として、共電解の電力コストが10円/kWhから2円/kWhに低下することで液体燃料コストは200円/L以下まで低減。さらに、SOECのシステムコストが半減すると、120円台/Lの水準まで低下。
- SOECシステムコストの半減の効果はCAPEXとOPEXの合計で50円程度であり、安価な再エネ電力が確保ができれば、SOECの技術進展(大規模化、高耐久化とコスト低減)がコスト低減の鍵となる。

ケース	CO ₂ 源	CO ₂ 回収コスト 千円	再エネ コスト 円/kWh	SOECシステム コスト €/kW
SC03-A	排気回収	4.2	10	1,500
SC04-A	DAC回収	66.0	10	1,500
SC03-B	排気回収	4.2	5	1,500
SC03-C	排気回収	4.2	2	1,500
SC04-C	DAC回収	11.0	2	1,500
SC03-D	排気回収	4.2	2	1,200
SC04-D	DAC回収	11.0	2	1,200
SC03-E	排気回収	4.2	2	750
SC04-E	DAC回収	11.0	2	750

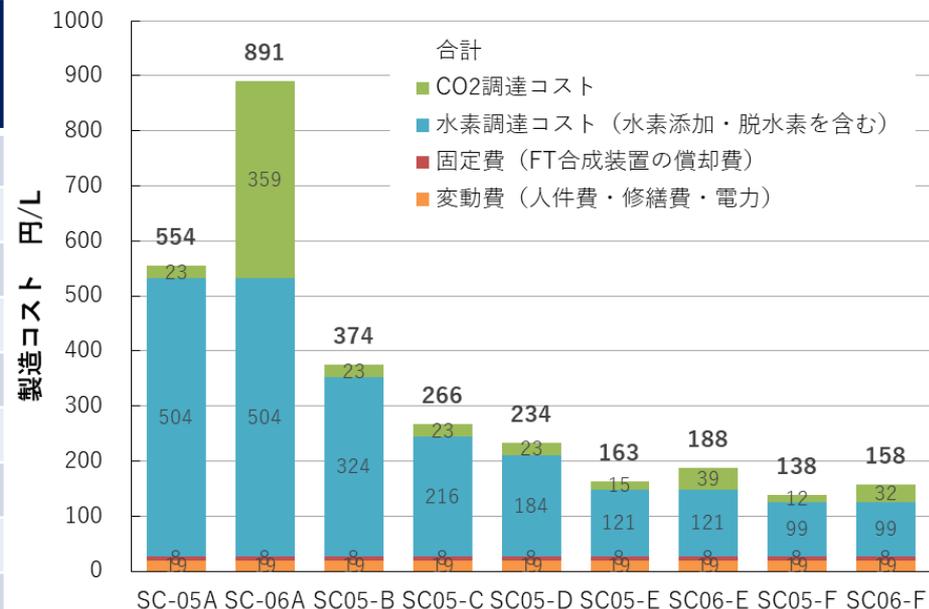


製造コストの影響パラメータと試算結果

液体合成燃料の製造コスト (③水電解+Direct-FT合成:海外水素)

- 再生可能エネルギー発電コストが10円/kWhから2円/kWhへ低下することで水素調達コストは288円低減する。更にMCHの脱水素への熱供給で33円、Direct-FTの技術開発によるC₅₊収率が65%となると160円/Lの水準、C₅₊収率が80%に向上すると140円/L以下となる。
- MCHキャリアによる海外水素の調達では、大きなエネルギー投入が必要となる脱水素プロセスでのFT反応熱の有効活用、Direct-FT合成による液体燃料の収率向上が重要。

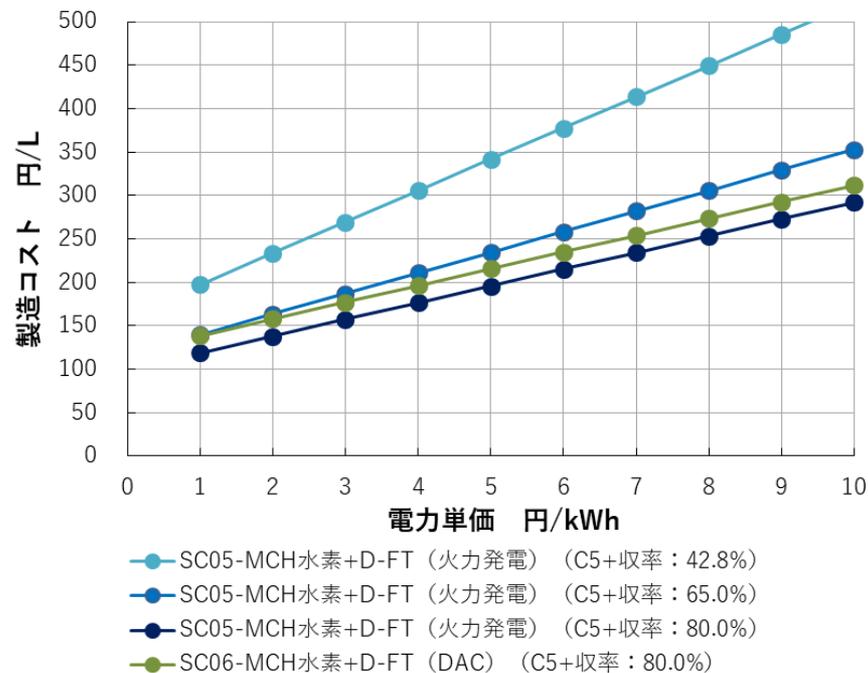
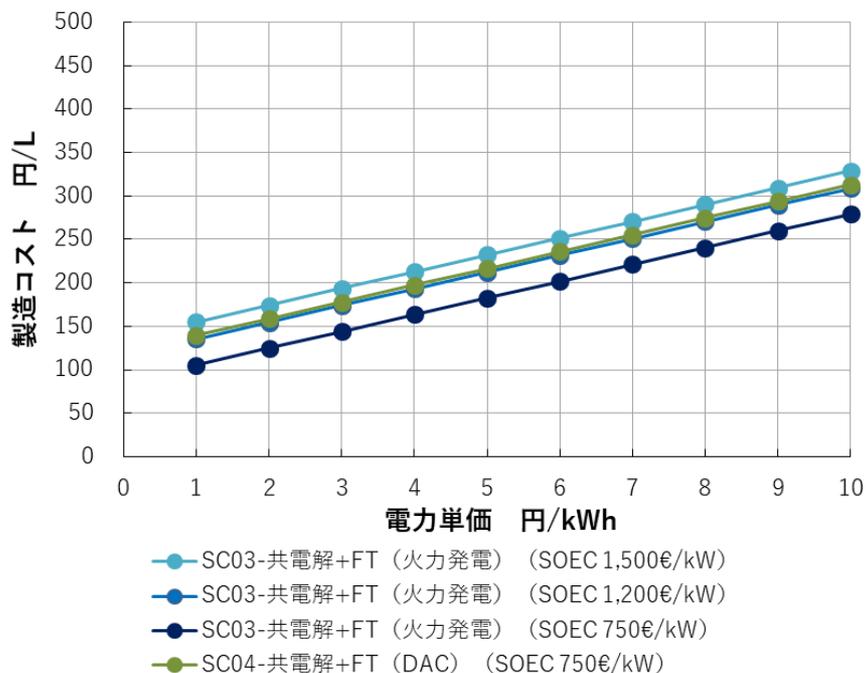
ケース	CO ₂ 源	CO ₂ 回収コスト 千円	再エネ コスト 円/kWh	脱水素時 の熱供給 の有無	C ₅₊ 収率 %
SC05-A	排気回収	4.2	10	無	42.8
SC06-A	DAC回収	11.1	10	無	42.8
SC05-B	排気回収	4.2	5	無	42.8
SC05-C	排気回収	4.2	2	無	42.8
SC05-D	排気回収	4.2	2	有	42.8
SC05-E	排気回収	4.2	2	有	65.0
SC06-E	DAC回収	11.1	2	有	65.0
SC05-F	排気回収	4.2	2	有	80.0
SC06-F	DAC回収	11.1	2	有	80.0



製造コストの影響パラメータと試算結果

液体合成燃料の製造コストと再エネ電力コストとの関係

- ②・③の製造プロセスの技術開発が進展、液体燃料製造コストが低下する条件における再生可能エネルギーの電力コストの感度結果は以下のとおり。
- 再生可能エネルギーの電力コストが**3円/kWh以下で製造コストが150円/Lを切るレベル**（DAC回収の場合は30～50円ほど増加）。技術進展が達成されれば、海外の再エネ資源国で製造すれば、このコスト範囲で収まるポテンシャルあり。将来的には炭素税、カーボンプライシング等の政策により、液体合成燃料の事業性が成立する可能性はあり得る。



再エネ電力コストと液体燃料製造コストとの関係

液体合成燃料のまとめ

- カーボンニュートラル実現に向けて欧米でグリーン成長戦略が公表され、水素エネルギーの利活用において液体合成燃料の需要も明確化されている。
- 2050年における主要運輸部門（自動車・航空・船舶）の液体合成燃料の需要量は約3万BPDと試算。自動車分野については、電動車のLCA評価によって需要量が大きく影響。
- 国内での製造コスト低減は再生エネルギーの発電コスト次第。また、国内の水素源を活用する場合は燃料製造拠点までの輸送コストが大きく影響。
- 液体合成燃料の製造プロセスとして、共電解+FT合成、海外水素キャリア+Direct FT合成のケースでは、再生エネルギーの発電コストが下がる見通しの前提で、電解装置コストと大容量化・高耐久化、Direct-FT合成ではC₅₊収率を上げることで100円台/Lにコストダウンできる見通し。海外水素キャリアとして、MCHからの脱水素とFT合成のエネルギーバランス（熱供給）の最適化などが主な課題。
- 2050年における国内外の再生可能エネルギーの発電コストの地域性を考慮すると、製造拠点を海外に置くことで既存の化石燃料に対する価格競争力を有する可能性。国内における再エネの普及状況から、当面は再エネを含む未利用エネルギー由来の水素を海外から安価かつ安定的に調達するシナリオが前提。

ご清聴ありがとうございました。

本資料の一部はNEDO「CO2からの液体燃料製造技術に関する開発シーズ発掘のための調査」(2019~2020年度)の成果によるものです。関係者各位に感謝の意を表します。

本資料は、みずほリサーチ&テクノロジーズ株式会社(以下「当社」)が信頼に足り且つ正確であると判断した情報にもとづいて作成しておりますが、当社はその正確性・確実性を保証するものではありません。