

世界の次世代触媒 最新業界レポート (前編)

Next Generation Catalyst

- 商業生産で利用されるFT合成触媒の業界動向、参入する企業、各種の触媒の特徴を紹介！
- メタンとCO₂の混合ガスから合成する「ドライリフォーミング (DRM)」に用いる触媒！
- CO₂からメタノールを合成、CO₂からパラキシレンを製造する画期的な触媒開発とは！
- 合成燃料をFT合成燃料、メタノール、DMEなどに分類して開発動向、業界動向を分析！
- グリーンメタノールの生産が増加する背景、中国で実施・計画されているプロジェクト！
- 近年、打ち出されているEUの環境戦略や法規制の内容、業界への影響、企業動向！
- ゼオライト、シリカ、炭素等の無機物の種類、性能実績、及び、開発・業界動向を詳述！

<発行要項>

- 発行：2024年5月15日
- 定価：本体(冊子版) 275,000円(税込)
本体+CD(PDF版) 330,000円(税込)
- 体裁：A4判・並製・438頁
- 編集・発行：(株)シーエムシー・リサーチ
- ISBN 978-4-910581-53-8

= はじめに =

CO₂から燃料や各種化学製品の合成、水素製造、メタン合成、アンモニア合成、プラスチック・レア金属のリサイクル、バイオマス原料の利活用など、様々なプロセスにおいて触媒が使用されている。近年では、カーボンニュートラルの実現に向け、より高性能な触媒の開発、実証試験の取り組みが活発に行われている。“稀少金属を用いない”、“精密設計された”といった「次世代触媒」が欠かさない。

「CCS」の共通基盤であるCO₂分離・回収技術は国内外で実施されている。固定型吸着材は、CO₂の吸着が効率的にできるうえ、排ガス浄化触媒の開発技術を適用して吸着する場所を増やし、多くのCO₂吸着が可能である。CO₂の物理吸着では主にゼオライトや活性炭が使用されているが、MOF (Metal Organic Frameworks) などの研究開発が盛んである。欧米ではマイクロ多孔性金属錯体を薄膜化し、分離膜への応用研究が活発である。CO₂分離、水素分離、パラフィン/オレフィン分離などの選択性が期待されている。

また、排ガスや大気中から回収して燃料やさまざまな製品に再利用する技術「CCU」が注目される。CO₂から直接「エタノール」を合成する技術は、まだ研究段階である。合成には効率的な触媒開発と反応システムの開発が必要とされている。「人工光合成」は、光触媒、分離膜、合成触媒に関する研究開発が進められているが、開発段階である。人工光合成の反応効率自体はまだ低いことから、今後もさらなる触媒固定化の工夫、合成効率の向上が求められる。

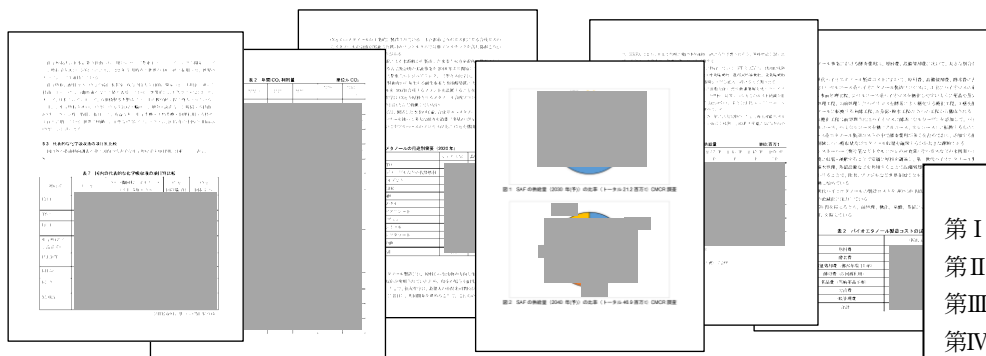
その他、CO₂からメタノールが工業的に製造されている。従来のCO₂からのメタノール製造には、原料から生成物の方向と生成物から原料の方向へ同時に進行する可逆反応のため収率が低く、また、副生する水による触媒劣化に課題が残る。各社は収率の向上に向けて、触媒劣化の抑制の研究開発に注力している。

さらには、ボーイングなど機体メーカーやエンジンメーカーを中心にSAF100%利用とする研究開発や試験が行われている。なかでも、ATJ (バイオマス糖などのアルコール合成の製造プロセス) 技術を用いて大規模にSAFを生産することが注目を集めている。エタノールからSAFを製造する際の収率の向上を実現するために、効率的な運転を可能とするプラントの設計や触媒の開発・運用技術等の確立が必要とされている。

本レポート「世界の次世代触媒 最新業界レポート (前編)」は、第I編「CCS」、第II編「CCU・カーボンリサイクル」、第III編「カーボンニュートラル燃料」で構成される。今後の展開を見据えたうえで次世代ビジネスにつながるレポートになっている。

CMC リサーチ調査部

【内容見本】



【本書の構成】

- 第I編 CCS
- 第II編 CCU・カーボンリサイクル
- 第III編 カーボンニュートラル燃料

【(後編)の構成】 2024年5月30日 発行予定

- 第I編 e-メタン
- 第II編 水電解
- 第III編 アンモニア
- 第IV編 プラスチックリサイクル
- 第V編 レアメタル
- 第VI編 バイオプラスチック
- 第VII編 触媒インフォマティクス

注文書		メルマガ 会員の 登録	登録済み / 登録希望
品名	世界の次世代触媒 最新業界レポート(前編)	価格	本体(冊子版) : 250,000円(税込275,000円) 本体+CD(PDF) : 300,000円(税込330,000円) ※メルマガ会員は定価の10%OFF
会社名		TEL	
部課名		FAX	
お名前		E-mail	
住所	〒		

お申込み・お問合せ

編集発行：
(株)シーエムシー・リサーチ
101-0054
東京都千代田区神田錦町
2-7 東和錦町ビル3F

TEL : 03 (3293) 7053
FAX : 03 (3291) 5789
URL : <https://cmcre.com>
E-mail : order_7053@cmcre.com

第 I 編 CCS

第 1 章 CCS 技術

1. CCUS
2. CCS とは
 - 2.1 概要 2.2 業界分析 (海外)
 - 2.3 業界分析 (国内) 2.4 CCS コスト
 - 2.5 開発動向
- ①BP②Linde③BP、Linde④Exxon Mobil⑤Eni⑥Air Liquide⑦Air Liquide、Borealis、Esso、Total Energies、Yara⑧Eni、Air Liquide⑨Siemens Energy ⑩Royal Dutch Shell⑪Total⑫Honeywell UOP⑬antos ⑭Sinopec ⑮Equinor ⑯SABIC ⑰Heidelberg Cement⑱NICE (National Institute of Clean and Low Carbon Energy) ⑲Oxy Low Carbon Ventures、Weyerhaeuser ⑳Woodside Petroleum ㉑Equinor ㉒SABIC⑳NICE (National Institute of Clean and Low Carbon Energy) ㉓SK Innovation㉔日揮グローバル、BASF㉕千代田化工建設㉖三菱重工業㉗三菱重工グループ㉘太平洋セメント㉙日鉄エンジニアリング (旧; 新日鉄住金エンジニアリング) ㉚日本製鉄、deepC Store㉛東洋エンジニアリング㉜東芝エネルギーシステムズ㉝川崎重工業㉞IHI㉟J パワー、ENEOS ホールディングス㊱JFE エンジニアリング㊲JFE スチール ㊳旭化成㊴味の素

第 2 章 CO₂ の分離・回収法

1. 概要
2. CO₂ の分離・回収方法の整理
3. CO₂ の分離・回収法のメリット・デメリット
4. CO₂ の分離・回収法のコスト
5. 化学吸収法
 - 5.1 概要 5.2 化学吸収液の種類と動向
 - 5.3 代表的な化学吸収液の項目別比較
 - 5.4 KS-1 吸収液 5.5 業界分析
 - 5.6 課題
 - 5.7 開発動向
- ①BASF②日本 CCS 調査③JFE エンジニアリング④日揮 ⑤RITE⑥九州大学
6. 物理吸収法
 - 6.1 概要 6.2 業界分析 6.3 EAGLE プロジェクト
 - 6.4 開発動向
- ①UOP②Linde Engineering
7. 固体吸収法
 - 7.1 概要 7.2 物理吸着
 - 7.3 化学吸着 7.4 物理脱着と化学脱着
 - 7.5 固体吸収材による CO₂ 回収技術の開発動向
 - 7.6 開発動向
- ①日立製作所
- 7.7 物理吸着法
 - 7.7.1 概要 7.7.2 業界分析
 - 7.7.3 開発動向
- ①JFE スチール②Shell③韓国電力公社 (KEPCO) ④ SRI International
- 7.8 化学吸着法
 - 7.8.1 概要 7.8.2 業界分析
 - 7.8.3 開発動向
- ①RITE②川崎重工業③Svante④Climeworks⑤ADA-ES⑥TDA Research⑦米国エネルギー技術研究所 (NETL)
- 7.9 PCP/MOF
 - 7.9.1 概要 7.9.2 業界分析 7.9.3 MOF-74
 - 7.9.4 開発動向
- ①Svante、BASF②GS アライアンス③日本曹達、立教大学④東邦ガス⑤SyncMOF⑥東京大学⑦京都大学⑧ Atomis

- 7.10 ケミカルループ燃焼法
 - 7.10.1 概要 7.10.2 業界分析
 - 7.10.3 炭酸塩ループ法
 - 7.10.3.1 概要 7.10.3.2 業界分析
 - 7.10.3.3 開発動向
- ①工業技術研究院 (ITRI) ②Alstom③伊藤忠商事、Mineral Carbonation International④東京ガス ⑤出光興産、宇部興産、日揮⑥韓国電力公社 (KEPCO) ⑦大阪ガス
8. 深冷分離
 - 8.1 概要 8.2 業界分析
 - 8.3 開発動向
- ①ExxonMobil②ユニオン昭和
- 第 3 章 膜分離法
1. 概要
2. CO₂ 分離膜に使用される素材と形状
3. 業界分析
4. 高分子膜
 - 4.1 概要 4.2 研究動向 4.3 業界分析
 - 4.4 Microporous organic polymers (MOPs)
 - 4.5 MMM (Mixed-Matrix Membrane)
 - 4.6 代表的な高分子材料
 - 4.6.1 酢酸セルロース 4.6.2 ポリイミド
 - 4.6.3 ポリアセチレン 4.6.4 デンドリマー
 - 4.6.5 フッ素樹脂
 - 4.7 開発動向
- ①UOP②Air Liquide③Air Products④MTR⑤TDA Research⑥東ソー⑦EVONIC⑧富士フィルム⑨三菱ケミカル⑩東洋紡⑪日本バイリーン⑫住友電工ファイナポリマー⑬UBE⑭住友化学、OOYO⑮ルネッサンス・エナジー・リサーチ⑯神戸大学⑰次世代型膜モジュール技術研究組合
5. 無機膜
 - 5.1 概要
 - 5.2 ゼオライト
 - 5.2.1 概要
 - 5.2.2 主なゼオライト膜の特徴
 - 5.2.2.1 SAPO-34 膜 5.2.2.2 ZSM-5 膜
 - 5.2.2.3 モレキュラーシーブ 5.2.2.4 DDR 膜
 - 5.2.2.5 高シリカゼオライト膜 (MSM-1)
 - 5.2.3 業界分析
 - 5.2.4 開発動向
- ①三菱ケミカル②三菱ケミカル、三井造船、三井E&S パワーシステムズ③日立造船④日本ガイシ
- 5.3 シリカ膜
 - 5.3.1 概要 5.3.2 業界分析
 - 5.3.3 開発動向
- ①三菱ケミカル②Pervatech③eSep
- 5.4 炭素膜
 - 5.4.1 概要 5.4.2 業界分析
 - 5.4.3 開発動向
- ①東レ②Compact Membrane Systems (CMS)
- 5.5 イオン性液体膜
 - 5.5.1 概要 5.5.2 業界分析

第 II 編 CCU・カーボンリサイクル

第 1 章 CCU

1. 概要
2. 年間 CO₂ 利用量

第 2 章 合成ガス

1. 概要
2. 業界分析
3. 年間 CO₂ 利用量
4. 開発動向
- ①千代田化工建設②Linde③BASF④Clariant⑤ Sunfire⑥古河電気工業⑦東京工業大学、物質・材料研究機構、高知工科大学、九州大学、静岡 大学
5. CO
 - 5.1 概要 5.2 業界分析
 - 5.3 開発動向
- ①東芝②3M③エア・ウォーター④大阪大学⑤ 京都大学⑥早稲田大学⑦スイス連邦工科大学 ローザンヌ校 (EPFL)

第 3 章 メタノール

1. 概要
2. 業界分析
 - 2.1 MTO 用途 2.2 DME (ジメチルエーテル)
 - 2.3 ブレンド・ガソリン
 - 2.4 ホルムアルデヒド
 - 2.5 MTBE 2.6 エネルギーキャリア
3. CO₂ 水素化によるメタノール合成
 - 3.1 概要 3.2 NEDO
4. Cu 系触媒
5. 年間の CO₂ 利用量
6. 各種プロジェクト
 - 6.1 BSE Engineering 6.2 MefCO2
 - 6.3 Rotterdam 6.4 FREsMe
 - 6.5 CirclEnergy 6.6 Carbon2Chem
 - 6.7 European Energy
 - 6.8 苫小牧市における CCS 大規模実証試験
7. 開発動向
 - ①Carbon Recycling International (CRI) ② Clariant③Johnson Matthey④三菱ガス化学⑤ AGC、三菱ガス化学⑥三菱商事、三菱ガス化学、三菱重工エンジニアリング⑦三菱ガス化学、石油資源開発⑧Cement Australia、三菱ガス化学 ⑨住友化学⑩BASF⑪3M⑫中国科学院⑬Henan Shuncheng Group ⑭Methanex ⑮Consolidated Energy⑯SABIC⑰Yankuang Group⑱東芝⑲ETH Zurich、Total ⑳Fairway Methanol ㉑Haldor Topsoe㉒NextChem㉓JFE エンジニアリング㉔ JFE エンジニアリング、三菱ガス化学㉕東洋エンジニアリング㉖HiBD 研究所㉗茨城大学、東京 大学、山形大学、高輝度光科学研究センター (JASRI) ㉘産業技術総合研究所㉙富山大学㉚ 北海道大学㉛東京工業大学㉜大阪大学㉝島根 大学㉞南カリフォルニア大学 (USC)

第 4 章 オレフィン

1. 概要
2. プラスチック原料の現状
 - 2.1 石油精製 2.2 ナフサ分解
3. 各国の動向
4. 業界分析
5. 開発動向
 - ①BASF②IHI③出光興産④千代田化工建設、古 河電気工業、理化学研究所⑤Total、L'Oréal、 LanzaTech⑥住友化学⑦中部大学⑧University of Toronto

第 5 章 BTX

1. 概要
2. 業界分析 (パラキシレン)
3. NEDO
4. 開発動向
- ①川崎重工業②富山大学

第6章 尿素

1. 概要 2. 業界分析 3. 年間のCO₂利用量
4. 尿素 SCR システム 5. ディーゼルエンジン
6. NEDO
7. 開発動向
①BASF②東ソー、産業技術総合研究所③三井化学④日産化学⑤いすゞ自動車

第7章 ポリカーボネート

1. 概要 2. 業界分析 3. 年間のCO₂利用量
4. DRC 法DPC プロセス 5. NEDO
6. 開発動向
①旭化成②Econic Technologies③Covestro④Empower Materials⑤出光興産⑥東ソー⑦東北大学⑧大阪公立大学(旧大阪市立大学)、東北大学、日本製鉄

第8章 己酸

1. 概要 2. 業界分析 3. エネルギーキャリア
4. 年間CO₂利用量
5. 開発動向
①GS アライアンス②大阪公立大学(旧大阪市立大学)
③NEDO、産業技術総合研究所、先端素材高速開発技術研究組合、日本触媒④大阪大学⑤金沢大学、筑波大学、大阪大学⑥東京工業大学、大阪公立大学(旧大阪市立大学)、名古屋大学

第9章 ポリウレタン

1. 概要 2. 業界分析 3. 年間のCO₂利用量
4. ポリウレタン原料
4.1 概要
4.2 イソシアネート
4.2.1 概要 4.2.2 業界分析
4.3.3 年間のCO₂利用量
4.4 ポリオール
4.4.1 概要 4.4.2 業界分析
4.4.3 年間のCO₂利用量
5. 開発動向

- ①産業技術総合研究所②Covestro③Saudi Arabian Oil Company④Novomer

第10章 アクリル酸

1. 概要
2. 業界分析
3. 年間のCO₂利用量
4. 開発動向
①BASF②日本触媒③三菱ケミカル④東京工業大学⑤北海道大学⑥京都大学アイセムス

第11章 人工光合成

1. 概要
2. 業界分析
3. 年間のCO₂利用量
4. NEDO
5. 開発動向
①豊田中央研究所②東芝③三菱ケミカル、TOTO④RS エナジー(旧:昭和シェル石油)⑤パナソニック⑥Evonik Industries、Siemens Energy⑦日本ペイント⑧大日本印刷⑨日産自動車⑩富山大学、東洋エンジニアリング
⑪大阪公立大学(旧大阪市立大学)⑫京都大学、信州大学⑬岡山大学

第III編 カーボンニュートラル燃料

第1章 合成燃料

1. 概要 2. 液体合成燃料の製造プロセス
3. 液体合成燃料のエネルギーとしての特徴
4. 合成燃料の課題(コスト)

第2章 e-fuel

1. 概要 2. 製造プロセス 3. 業界分析
4. e-fuel のメリット、デメリット 5. コスト
6. 企業動向
①HIF Global②出光興産③ExxonMobil④Sunfire⑤

- Vopak⑥Porsche⑦Audi⑧Stellantis⑨ホンダ⑩Mahle
⑪マツダ⑫日産自動車⑬BMW⑭トヨタ⑮やまびこ⑯イーセップ⑰産業技術総合研究所

第3章 FT 合成燃料

1. FT 合成 2. 業界分析 3. FT 法 4. 逆シフト反応
5. 直接合成(Direct-FT) 6. BTL
7. 企業動向
①Johnson Matthey、BP②Haldor Topsoe③Infinium④ENEOS⑤千代田化工建設⑥住友重機械工業⑦Linde⑧BASF⑨産業技術総合研究所
8. CO
8.1 概要 8.2 業界分析
8.3 企業動向
①東芝②3M③ENEOS、東芝エネルギーシステムズ④エア・ウォーター⑤大阪大学⑥京都大学⑦早稲田大学⑧スイス連邦工科大学ローザンヌ校 (EPFL)

9. FT 合成触媒

- 9.1 概要 9.2 業界分析
9.3 企業動向
①Exxon Mobil②Chevron③Equinor ASA④日揮ホールディングス⑤ジーエルサイエンス⑥富山大学⑦石油エネルギー技術センター(JPEC)

第4章 DME(ジメチルエーテル)

1. 概要 2. 製造方法 3. 業界分析
4. 企業動向
①BASF②Linde③Dimeta④Sunfire⑤東洋エンジニアリング⑥三菱重工業⑦三菱ガス化学⑧日揮ホールディングス⑨Ford Motor⑩岩谷産業⑪電力中央研究所⑫KOGAS(韓国ガス公社)⑬RenFuD

第5章 SAF

1. 概要 2. SAF に係る国際規格
3. 業界分析 4. 世界のSAFの供給量の動向
5. 主要なSAF生産者と生産能力 6. 販売価格

第6章 SAF 関連企業

1. Neste 2. Eni 3. Preem
4. Lipidos Santiga SA (Lipsa)
5. World Energy 6. Diamond Green Diesel
7. Valero Energy、Darling Ingredients
8. SGP Bioenergy 9. Brasil BioFuels
10. Fidelis New Energy 11. Phillips 66
12. ExxonMobil 13. Shell 14. CAC Synfuel
15. Aemetis 16. Montana Renewables 17. Virent
18. Sinopec 19. Fulcrum Bioenergy
20. 東洋エンジニアリング 21. Velocys
22. Red Rock Biofuels 23. DG Fuels
24. Johnson Matthey 25. Syntroleum 26. LanzaJet
27. GEVO 28. Nova Pangaea Technologies(NPT)
29. Steeper Energy 30. Topsaw 31. 三井物産
32. Byogy Renewables 33. Vertimass 34. SkyNRG
35. GE 36. Tüpraş 37. Honeywell 38. Cepsa
39. Oleo-X 40. N+P Group 41. Twelve
42. Veolia 43. TerraStar Energy 44. Chevron
45. OMV 46. Essar Oil UK 47. Pratt & Whitney
48. Avfuel 49. SAFFAIRE SKY ENERGY
50. ユーグレナ、Eni、Petroliam Nasional Berhad (PETRONA)
51. 伊藤忠商事 52. 三菱商事 53. ENEOS
54. ENEOS、Total Energies 55. Total Energies
56. Amyris 57. Sky NRG 58. コスモ石油
59. 富士石油 60. Enerkem 61. SG Preston
62. 日揮ホールディングス (HD) 63. Rolls-Royce
64. ユーグレナ 65. 東芝
66. コスモエネルギーホールディングス(HD)、Bangchak
67. Bangchak 68. BSGF Company Limited
69. SGP BioEnergy 70. Stl Nordic Oy

71. Jet Zero Australia
72. GE Honda Aero Engines
73. 出光興産、J-オイルミルズ 74. Metafuels
75. Arcadia eFuels 76. IHI、ISCE²
77. Blue Blade Energy
78. Alfanar Projects(旧:Alfanar Construction)
79. Raven SR
80. 環境エネルギー、北九州市立大学、HiBD 研究所

第7章 バイオエタノール

1. 概要
2. 業界分析
3. 廃棄物由来・微生物発酵のエタノール製造技術
4. NEDO
5. コスト
6. 企業動向
①LanzaTech②COTY③Gevo④LG Chem⑤Enerkem⑥Celanese⑦ReactWell⑧積水化学工業⑨名古屋工業大学、デンソー⑩凸版印刷、ENEOS⑪CO₂資源化研究所⑫次世代グリーンCO₂燃料技術研究組合⑬太陽石油⑭Syclus⑮BASF⑯Blue Goose Biorefineries⑰Clariant⑱DuPont⑲横浜ゴム⑳Maire Tecnimont Group ㉑NextChem ㉒JFE エンジニアリング ㉓Stanford University ㉔Massachusetts Institute of Technology (MIT) ㉕Argent Fuels ㉖Verde Clean Fuels

第8章 バイオディーゼル

1. ドロップイン燃料(HVO、Co-processing)
1.1 概要 1.2 石油会社のバイオリファイナリー戦略
2. 脂肪酸メチルエステル(FAME)
2.1 概要 2.2 課題
2.3 HVO
2.3.1 概要 2.3.2 業界分析
2.3.3 HVO 製造プロセスライセンサー
2.3.4 企業動向
①Neste②Honeywell UOP③Axens④Aemetis⑤Covenant Energy⑥Total⑦Marathon Petroleum⑧Phillips 66⑨Global Clean Energy⑩Imperial Oil ⑪Audi ⑫Eni Sustainable Mobility、Saipem⑬Vertex Energy⑭Matheson Tri-Gas、⑮Energy Absolute ⑯Calumet Specialty Products Partners⑰Hollyfrontier⑱UPM⑲CVR Energy⑳Marathon Petroleum㉑Viking Energy Group㉒Sulzer chemtech㉓Duke Technologies㉔LG Chem㉕Amazon Web Services(AWS)、Certa㉖Royal Den Hartogh Logistics、Shell Chemicals Europe㉗コマツ㉘Targray㉙PepsiCo㉚レボインターナショナル㉛西松建設 ㉜Alfa Laval㉝アクティオ
2.4 Co-processing
2.4.1 概要 2.4.2 業界分析
2.4.3 企業動向
①Repsol②Phillips 66③Chevron④OMV

第9章 各国の動向

1. EU
1.1 AF 1.2 バイオディーゼル
2. ドイツ
2.1 e-fuel
2.2 企業動向 ①Nobian②Gasunie③Audi
3. 英国
3.1 SAF
4. フランス
4.1 SAF
5. デンマーク
5.1 SAF

6. ノルウェー
 6.1 SAF
 6.2 企業動向
 ①Hystar②日鉄物産③Horisont Energy
7. 米国
 7.1 SAF 7.2 バイオディーゼル
 7.3 エタノール
 7.4 企業動向
 ①Plug Power②Linde③双日④住友商事⑤アビネール
8. 中国
 8.1 SAF 8.2 バイオディーゼル
 8.3 バイオエタノール 8.4 グリーンメタノール
 8.5 企業動向
 ①日立造船②A. P. Moller-Maersk③Honeywell④東華能源 (Oriental Energy Company) ⑤龍岩卓越新能源 (Longyan Excellent New Energy) ⑥鎮海精製 (Zhenhai Refining) ⑦ECO⑧海信 (Haixin) ⑨中電 (Zhongdiyou) ⑩LYZY⑪北京首鋼蘭材新能源 (Shougang LanzaTech) ⑫Sinopec⑬中国国際航空 (Air China)
9. ブラジル
 9.1 バイオエタノール
 9.2 企業動向
 ①EDF②thyssenkrupp nucera③Vibra Energia, Brazil Bio Fuel (BBF)
10. UAE
 10.1 SAF
 10.2 企業動向
 ①Dewa, Enoc②ADNOC、三井物産、INPEX、JOGMEC③DUBAL Holding④JERA⑤INPEX⑥Masdar (Abu Dhabi Future Energy Company)
11. インド
 11.1 SAF 11.2 バイオエタノール
 11.3 企業動向
 ①HydrogenPro ②Indian Oil ③LanzaJet ④Praj Industries⑤Indian Oil, Praj Industries⑥Ohmium⑦Amp Energy India⑧Shell India⑨Adani⑩Reliance Industries⑪NTPC⑫Greenko ZeroC⑬スズキ
12. インドネシア
 12.1 バイオディーゼル
 12.2 企業動向 ①Pertamina
13. 日本
 13.1 SAF
 13.2 エタノール
- 第10章 e-fuel・SAF プロジェクト**
 1. Net Zero 1 project 2. Speedbird
 3. LanzaTech Freedom Pines Biorefinery
 4. Haru Oni
 5. HIF Global projects
 5.1 概要 5.2 HIF Global (HIF USA)
 5.3 HIF Global (HIF Tasmania)
 5.4 HIF Global (HIF Uruguay)
 6. H2TAS 7. Hunter Hydrogen Network (H2N)
 8. E-fuel research project
 9. Hydrogen Park South Australia (HyP SA)
 10. Norsk e-Fuel 11. e-CO2Met
 12. Chemanlagenbau Chemnitz (CAC) e-fuel
 13. Bio-Hydrogen Demonstration Plant
 14. Synthetic fuels plant in Bilbao
 15. AtmosFUEL 16. SAFFiRE
 17. Bioethanol Production in Croatia
 18. Vattenfall, SAS, Shell, LanzaTech, Forsmark
 19. 19. FlagshipOne 20. FlagshipTwo
 21. Westküste100
 22. Varennes Carbon Recycling (VCR) plant
23. KEROGREEN 24. Concrete Chemicals
 25. MethQuest 26. MethFuel
 27. M2SAF 28. RePoSe
 29. Kopernikus P2X project 30. H2Mare
 31. REFHYNE (Clean Refinery Hydrogen for Europe)
 32. REFHYNE II
 33. NEDO : バイオジェット燃料生産技術開発事業
 34. NEDO : バイオものづくり技術による CO₂ を直接原料としたカーボンリサイクルの推進
 35. MultiPLHY 36. Bangchak SAF plant
 37. Ultra-Low Carbon Fuels Project in Texas
 38. Carbon Recycling International (CRI) PROJECTS
 38.1 概要
 38.2 The Shunli CO₂-to-Methanol Plant
 38.3 The Sailboat CO₂ to Green Methanol Project
 38.4 The Finnfjord e-methanol project
 38.5 George Olah Renewable Methanol Plant
 39. BSE Engineering 40. MefCO2
 41. FReSme 42. Rotterdam Project
 43. CircleEnergy 44. Ecoplanta Project
 45. Biofuel plant in Edmonton, Alberta.
 46. Biofuel plant in Varennes, Québec
 47. Project Air 48. Bell Bay Powerfuels
 49. 10万t級グリーンメタノール : 中国河南省
 50. 液体太陽燃料合成モデルプロジェクト : 中国・蘭州新区
 51. 年産1万t級の量産プラント : 中国・遼寧省大連市
 52. RHYME Bavaria 53. Delfzijl 54. GasifHy
 55. Kasso e-methanol plant 56. Reuze Dunkerque
 57. SAF project in China : Haike Chemicals
 58. Project of Second-Generation Biofuel and SAF Production : ECARU, Qalaa Holdings
 59. Aemetis Carbon Zero 1
 60. Everfuels HySynergy Power-to-X facility
 61. Port of Vordingborg : Arcadia eFuels
 62. Louisiana Green Fuels Project (LGF)
 63. Norsk e-Fuel 64. Green Fuels Humburg
 65. Atmosfair Ptl
 66. Power-to-Methanol Lappeenranta project
 67. VTT Bioruukki Pilot Centre : Neste・VTT
 68. Synhelion Sun-to-Liquid
 69. Power-to-Liquid Pioneer Plant : Ineratec
 70. Next-GATE
 71. Power-to-Liquid (PtL) plant in the port of Amsterdam.
 72. Synthetic fuels plant in Bilbao
 73. Green Fuels for Denmark
 74. Basque Hydrogen Corridor (BH2C)
 75. Northern Green Crane
 76. HY-FI (HYDROGEN FACILITY INITIATIVE)
 77. GAIL Green Hydrogen production
 78. NAMOSYN
 79. e-methane (合成メタン) /テキサス州・レイジアナ州
 80. Nordic Electrofuel - Plant 1
 81. Altalto Immingham 82. Bayou Fuels
 83. Jupiter 1000 84. MéthyCentre
 85. SAFuelsX 86. Alfanar Lighthouse Green Fuels
 87. Fulcrum BioEnergy
 87.1 Sierra BioFuels Plant
 87.2 NorthPoint
 88. Lanzatech UK Ltd (DRAGON)
 89. 100万t SAF Facility : Oriental Energy Company
 90. AVEBIO