

みずほ産業調査 Vol. 70

「2050年の日本産業を考える

～ありたき姿の実現に向けた構造転換と産業融合～」

石油・ガス ～脱炭素社会に適応するためのトランスフォームの方向性～

みずほフィナンシャルグループ
リサーチ&コンサルティングユニット

みずほ銀行 産業調査部

[アンケートに
ご協力をお願いします](#)



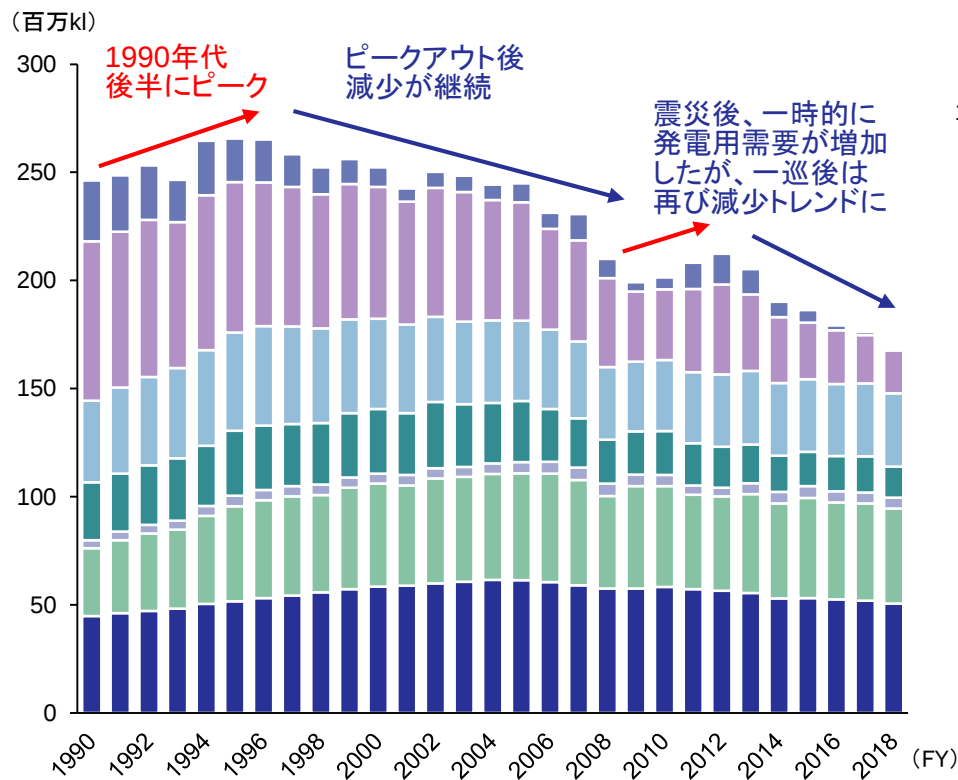
サマリー

- **現状と潮流変化：石油・ガス産業のこれまでの30年とカーボンニュートラル(CN)社会実現に向けた3つの潮流変化**
 - 石油産業は、1990年代後半以降国内需要が縮小する中、業界再編や設備・運営効率向上等供給面での対応によって収益を確保。日本のエネルギー安定供給を支える社会的意義を果たしつつ、外部環境変化に適応
 - ガス産業は、利用エネルギー多様化と低炭素化を背景に需要が拡大。長期・大規模な投資を要する気体燃料の利用インフラの拡大を支えつつ事業を運営
 - 石油・ガス産業は、CN社会実現に向けた潮流の高まりにより、①電化による需要減少圧力、②CN燃料への希求、③温室効果ガス削減に向けたインセンティブ付与の気運、という3つの変化に直面。試算では、2050年の国内燃料油等需要は2019年対比約7割減、国内ガス需要は2019年対比約4割減の見通し
- **2050年のありたき姿：CN社会における石油・ガス産業像**
 - CN社会に適応するため、石油・ガス産業は強みを活かしつつ自社に合ったトランスフォームを遂げていく必要
 - 本レポートでは、CN社会における石油・ガス産業像として、①総合化によるIntegrated Energy 企業、②専門化によるSpecialized Energy 企業、③発展的業態転換(Carbon Neutral as a Service企業やローカルプラットフォーム／オペレーター)の3つのオプションを提示
- **ありたき姿の実現に向けた道筋と求められる取り組み**
 - Integrated Energy 企業：分野の先行者群に追いつくための大規模投資や既存プレイヤー買収が選択肢に
 - Specialized Energy 企業：CN燃料製造のためのサプライチェーン投資と需要確保が必要。初期的な需要創造のためには、先行者同盟の組成による小規模エコシステムの構築も一案
 - 発展的業態転換：自社に無いケイパビリティ獲得する為の異業種との提携、買収などが必要となる可能性
 - 石油・ガス供給インフラはこれまで長い時間をかけて産業・個人と密接不可分な形で形成されており、CN社会に適したインフラ転換にも相応の時間を要するが、近時はCN宣言とバックキャスト的な対応工程想定により、転換にかけることが出来る時間軸に圧縮圧力がかかる方向性。社会厚生上の損失を軽減する為、産業／国家単位で時間軸の齟齬を吸収する枠組みの構築は一考の余地あり

石油産業の30年評価

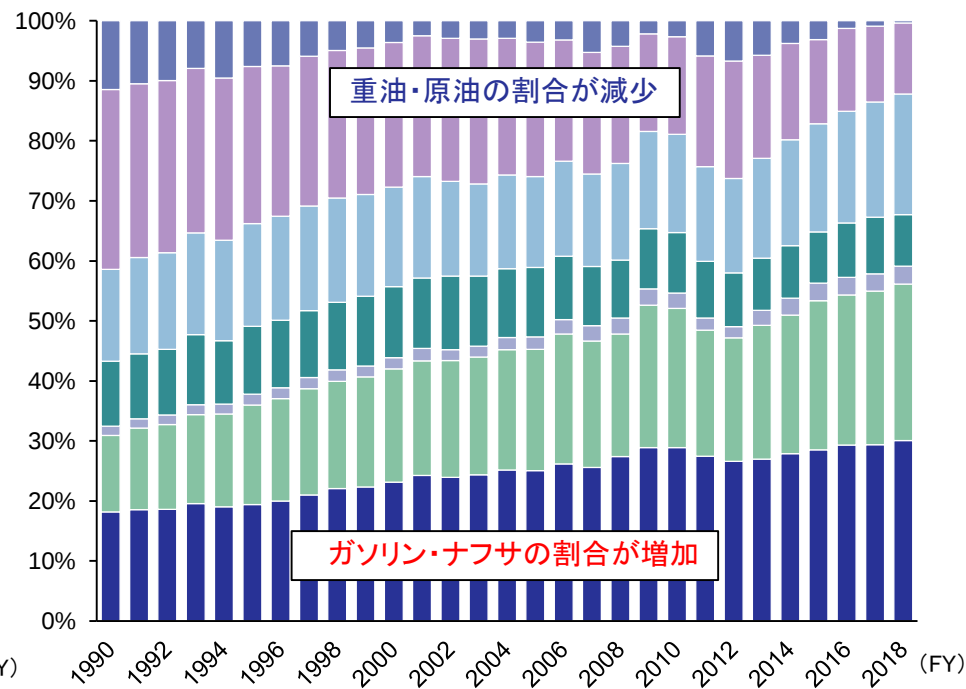
- 国内石油需要は1990年代後半をピークとし、以降震災時の一時的な増加を挟みつつも、減少トレンドが継続
- 油種別には、主に発電・産業用途の重油需要が燃料転換等を背景に減少し、全体における軽質油(ガソリン・ナフサ等)の割合が増加

国内石油需要量の油種別推移



■ ガソリン ■ ナフサ ■ ジェット燃料 ■ 灯油 ■ 軽油 ■ 重油 ■ 原油
 (注) 石油連盟データは、政府統計の改定に即した遡及改定がされていない点に留意
 (出所) 石油連盟「今日の石油産業」より、みずほ銀行産業調査部作成

国内石油需要量における油種別の割合

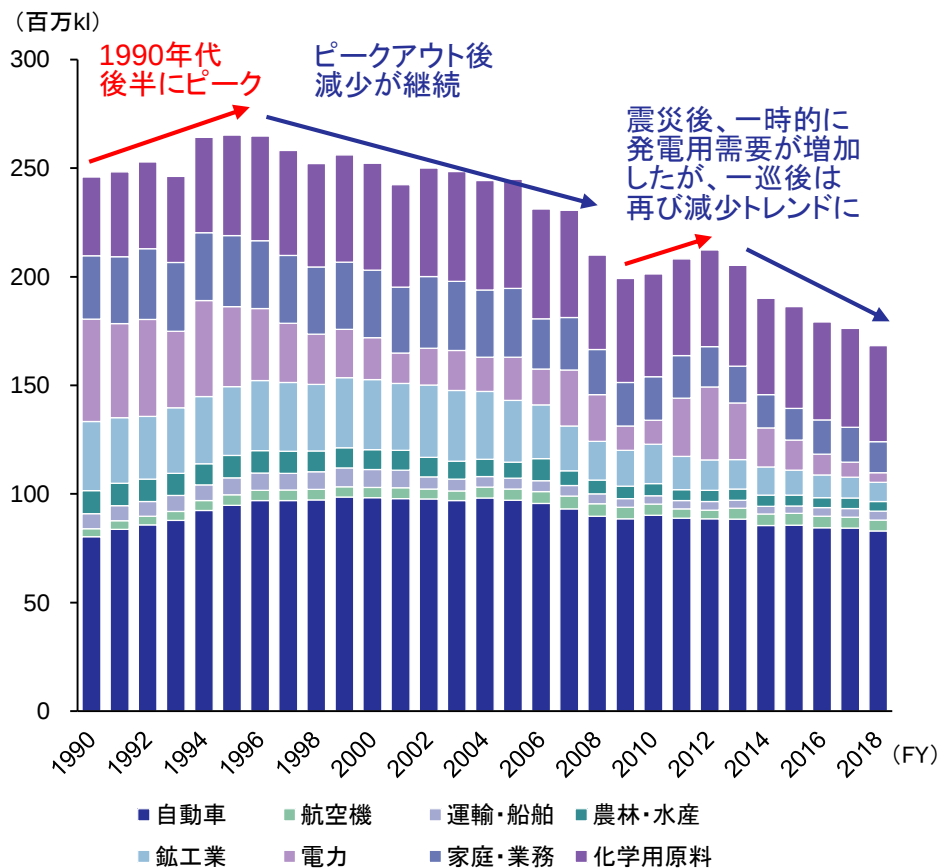


■ ガソリン ■ ナフサ ■ ジェット燃料 ■ 灯油 ■ 軽油 ■ 重油 ■ 原油
 (出所) 石油連盟「今日の石油産業」より、みずほ銀行産業調査部作成

石油産業の30年評価

- 業種別に見ると、農林水産・鉱工業・電力といった重油を利用する業種の減少が顕著
- 最大の需要源である自動車用も、2000年頃をピークに減少トレンドを示す

国内石油需要量の業種別推移



(注) 石油連盟データは、政府統計の改定に即した遡及改定がされていない点に留意
(出所) 石油連盟「今日の石油産業」より、みずほ銀行産業調査部作成

業種別の石油需要の特徴と30年評価

自動車用 (ガソリン・軽油)	- 石油需要全体の約半分を占めるコアセグメント - 自動車保有台数の増減、燃費が需要に影響 - 排ガス・燃費規制等を背景とした自動車燃費改善により2000年頃をピークに減少トレンド
航空機用 (ジェット燃料)	- 景気動向に影響を受ける航空便数や燃費が需要に影響 - 金融危機前の2000年代後半をピークに、その後は景気変動に影響を受けつつ概ね横ばい推移
運輸・船舶用 (重油)	- 経済活動量や燃費が需要に影響 2000年頃をピークに減少トレンド
農林・水産用 (灯油・重油)	- 各種機器燃料、ビニールハウス暖房用等に利用 - 農業生産活動の縮小等を背景に、1990年代以降減少トレンド
鉱工業用 (灯油・重油)	- 各種機器燃料、ボイラー等に利用 - 省エネや燃料転換による需要下押しを背景に、2000年代前半をピークに減少トレンド
電力用 (重油)	石油火力発電の退潮と共に1990年代以降減少(2011年東日本大震災後に一時的に増加)
家庭・業務用 (灯油・重油)	- 家庭用暖房用途や業務用ボイラー等に利用 - 家庭用機器のエネルギー効率向上等を背景に、2000年代前半をピークに減少トレンド - 足下では電化・燃料転換の進展が需要を下押し
化学原料用 (ナフサ)	- 石油化学産業活動、製品生産量が需要を規定 2000年代半ばをピークとし、その後概ね横ばい

(出所) みずほ銀行産業調査部作成

石油産業の30年評価

- 石油産業は1990年代後半以降趨勢的に国内需要が縮小する中、業界再編や各種設備・運営効率の向上といった時宜を捉えた供給面の対応によって企業収益を確保
 - 日本のエネルギー安定供給を支える社会的な意義を果たしつつ、変化する外部環境に適応

石油産業の30年評価

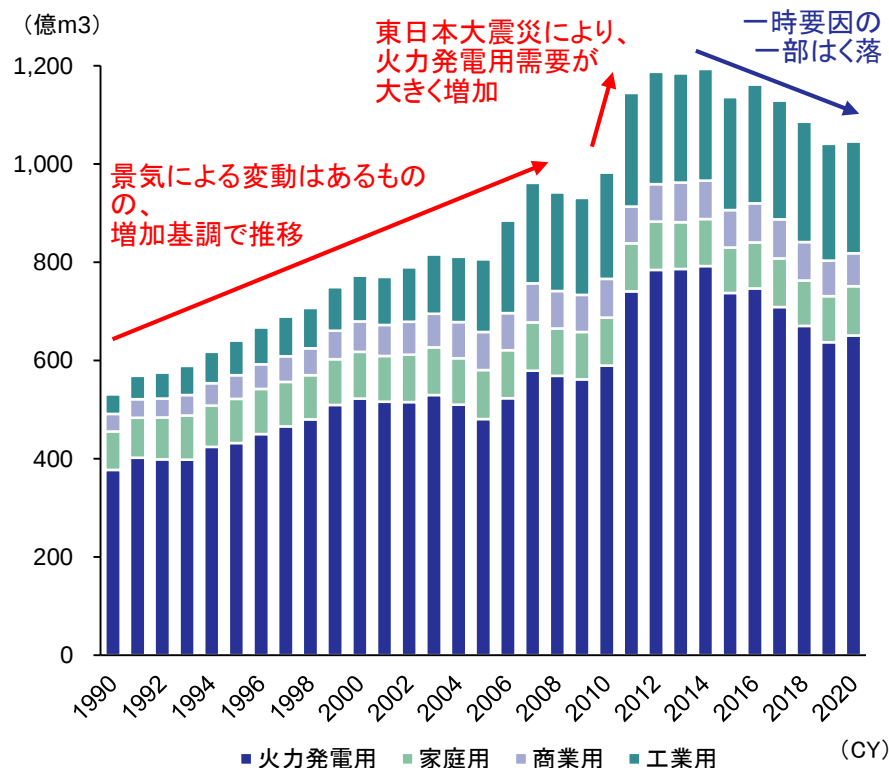
項目	1990年代	2000年代	2010年代	2020年代(現在)
需要量	1990年代後半にピーク	減少トレンド	減少トレンド(震災後一時増)	減少トレンド
	10年間平均需要量:270百万kL	10年間平均需要量:240百万kL	10年間平均需要量:190百万kL	2020年の需要量:150百万kL
供給能力	規制緩和を背景に競争力強化を企図した業界再編が進展	同左	規制要因もあり更なる業界再編が進展、現在の3大元売体制に集約	企業単位の水平的業界再編は一服、設備面の最適化、統廃合検討が進む
	13社体制 製油所数(1999年)35カ所	10社体制 製油所数(2009年)29カ所	3大元売体制 製油所数(2019年)22カ所	3大元売体制 製油所数(2021年)21カ所
収益性	1990年代後半から、需要の頭打ちや原油価格高騰に伴いマージン悪化	競争激化、精製能力の過剰化によりマージン水準は低調	業界再編と精製能力最適化により、2010年代後半に改善	2010年代後半の業界再編と精製能力最適化を背景に良好な水準を維持
	—	10年間平均卸マージン:13.9円/L	10年間平均卸マージン:15.8円/L	10年間平均卸マージン:18.3円/L
規制	世界的な規制緩和の潮流が波及し、第一次規制緩和(1987年以降、精製・販売面)、第二次規制緩和(1996年以降、製品輸入面)を実施		需要減少環境下における原油有効利用を目的に精製設備最適化を促進	高度化法によるCO2排出量削減の後押し
	1996年 特石法廃止	2001年 石油業法廃止	高度化法 一次告示(2010年)、二次告示(2014年)、三次告示(2017年)	高度化法第四次告示(予定)
目指す方向性	規制緩和に対応した石油製品の安定的かつ効率的な供給の確保(石油関連整備法より)	コンビナートの連携・統合推進による石油精製事業の国際競争力強化(石油コンビナート高度統合運営技術研究組合(RING)事業概要より)	国内全体で輸入品に負けない生産性の実現と、一部製油所での輸出可能な生産性獲得(高度化法三次告示より)	カーボンニュートラル対応に向けた事業ポートフォリオの転換と安定供給の両立

(出所)石油連盟資料、RINGウェブサイト、資源エネルギー庁資料等より、みずほ銀行産業調査部作成

ガス産業の30年評価

- 国内ガス需要は、火力発電用需要や工業用需要を中心に、1990年代以降震災前まで増加基調で推移
- 東日本大震災後は、ガス火力発電比率上昇の必要性を背景に、発電用需要が一時的に大きく増加
 - 2014年以降、一時的要因の一部はく落により天然ガス需要は減少するも、引き続き震災前を上回る水準を維持

国内発電天然ガス・都市ガスの用途別需要推移



(出所) 日本エネルギー経済研究所「エネルギー・経済統計要覧」、IEA, World Energy Statisticsより、みずほ銀行産業調査部作成

用途別のガス需要の特徴と30年評価

火力発電用	・ ガス火力発電用の燃料としての利用。電源におけるガス火力の比率と景気変動による電力需要全体の変動が需要量を規定 ・ 総発電量の増加とガス火力発電比率の上昇を背景に、需要は増加 ・ 東日本大震災後は、原発停止によるガス火力発電比率上昇の必要性を背景に、需要が一時的に大きく増加 ・ 2014年以降、一時的要因の一部はく落により減少したが、引き続き震災前を上回る水準を維持
家庭用	・ 主に給湯、暖房、厨房等に利用。世帯当たりガス使用量とガス利用世帯数の増減が需要に影響 ・ 2000年代半ばまでは緩やかな増加トレンドを示す ・ 2000年代後半以降、省エネの進展等が需要を下押し
業務用	・ 主に小売サービス業等の空調、厨房等やオフィスビル、娯楽施設の空調等に利用 ・ 2000年代後半以降、省エネ・電化進展が需要を下押し
工業用	・ 製造プロセスにおける熱・蒸気供給のための工業炉やボイラー、発電等に利用 ・ 大規模需要家のガス導入進展等により、需要は増加トレンド。CO2排出量が他化石燃料対比少ないことから、クリーン燃料としてニーズを獲得

(出所) みずほ銀行産業調査部作成

ガス産業の30年評価

- ガス産業は利用エネルギー多様化と低炭素化を背景に需要が拡大
 - 安定的な収益性が、長期かつ大規模な投資を要するガス体燃料利用インフラの整備を支える
- 足下では環境対応の要求水準が「低炭素化」から「脱炭素化」にシフトしたことで、将来需要の見立てに変化

ガス産業の30年評価

項目	1990年代	2000年代	2010年代	2020年代(現在)
需要量	増加トレンド	増加トレンド	震災後に、発電用需要が一時的に大きく増加(その後一部はく落)	底堅く推移
	10年間平均需要量: 633億m ³	10年間平均需要量: 848億m ³	10年間平均需要量: 1,125億m ³	2020年需要量: 1,046億m ³
供給能力	LNG輸入インフラ整備と輸入拡大、都市ガス原料転換(石炭・石油→天然ガス)	ガス小売自由化や電力小売自由化を受け、他業界の事業者との連携や自社エリア外への進出が加速		徹底的なガスシフト推進や、カーボンニュートラルLNGの導入、CCU等の普及促進
	1999年 LNG一次受入基地数: 23カ所 1999年 高圧導管延長数: 1,397km	2009年 LNG一次受入基地数: 27カ所 2009年 高圧導管延長数: 2,066km	2019年 LNG一次受入基地数: 37カ所 2019年 高圧導管延長数: 2,431km	2020年 LNG一次受入基地数: 36カ所 2020年 高圧導管延長数: 2,387km
収益性	地域独占・総括原価方式等により安定	引き続き安定的だが、ガス小売自由化の範囲拡大と共に、徐々に競争的環境に		
規制	一地域一ガス会社の地域独占を認める規制産業をベースに一部自由化	ガス小売自由化をはじめとしたガスシステム改革の推進		ガス小売における更なる競争促進
	ガス事業法改正(1995年・1999年)大口需要家への小売自由化開始	ガス事業法改正(2004年・2007年)小売自由化対象拡大	ガス事業法改正(2017年)小売全面自由化	スタートアップ卸制度(2020年)大手ガス事業者の導管部門の法的分離(2022年度～)
目指す方向性	利用エネルギーの多様化や低炭素化の観点での天然ガス利用促進(「通商産業政策の概要」より)	効率的なガス供給基盤の整備、他業界との競争激化を踏まえた競争力強化(エネルギー白書より)		脱炭素化、レジリエンス強化、経営基盤強化の推進(2050年に向けたガス事業の在り方研究会より)

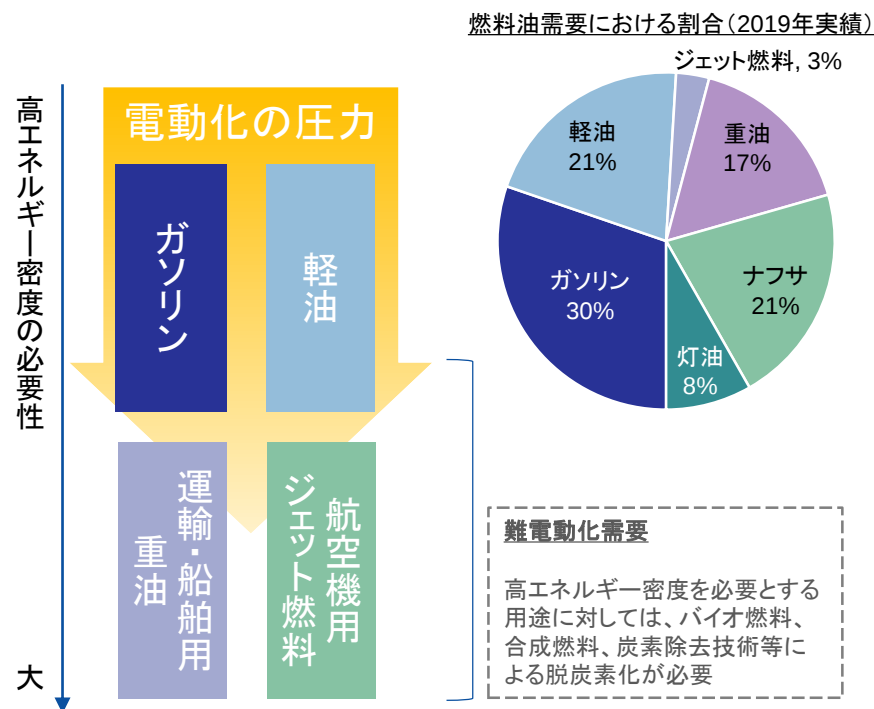
(出所) RIETI「通商産業政策の概要」、ガス事業便覧、エネルギー白書、2050年に向けたガス事業の在り方研究会、資源エネルギー庁資料、日本ガス協会資料より、みずほ銀行産業調査部作成

潮流変化：「電動化」と「電熱化」の2つの電化による需要減少圧力

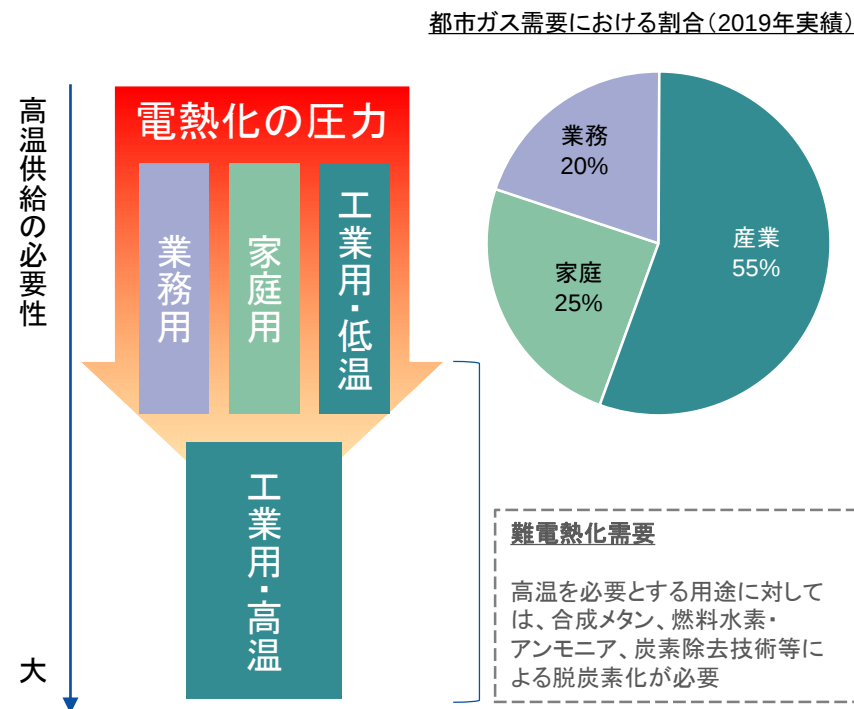
- 2050年カーボンニュートラル達成に向け、政府は非電力部門の電化推進方針を明示
- 石油業界では電「動」化が、都市ガス業界では電「熱」化が、それぞれ主要な需要減少圧力に

石油・都市ガス業界における「電化」の影響

【石油業界における「電動化」による需要減少圧力】



【都市ガス業界における「電熱化」による需要減少圧力】



(出所)資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」、竹内純子編著「エネルギー産業2030への戦略」等より、みずほ銀行産業調査部作成

潮流変化：カーボンニュートラル燃料への希求

- 電化が難しい需要に対しては、カーボンニュートラル燃料供給によって脱炭素化の方向性を示す必要
- 石油、都市ガスともにカーボンニュートラル燃料の供給体制は未確立であり、要素技術の開発や革新的技術の研究、高効率化、大規模化によるコスト低減など、自立商用フェーズに向けて乗り越えるべき壁は多い
- 一方、カーボンニュートラル燃料の将来需要は、供給体制確立時の電化進展度次第で大きく左右
 - 石油・ガス各社は不透明な将来需要のために先行投資を行うという難易度の高い意思決定を求められる状況

石油・ガス産業における「カーボンニュートラル燃料」の方向性

分類		2021年	2022年	2023年	2024年	2025年	～2030年	～2040年	～2050年
液体C N 燃料	代替航空燃料 (SAF)	【開発フェーズ】 ・ガス化 Fischer-Tropsch (FT) 合成、Alcohol to Jet、微細藻類培養における技術の確立を目指す						【導入拡大・コスト低減フェーズ】 SAFの国際市場の動向に応じて、国内外において、航空機へ競争力のあるSAFの供給拡大	
		【実証フェーズ】 ・2030年頃の商用化に向けた大規模実証、コスト低減(コスト目標2030年約100円台/L、ジェット燃料(約100円/L)と同等)、他国に先駆けて2030年頃には実用化							
	合成燃料	【開発フェーズ】 ・既存技術(逆シフト反応+FT合成プロセス)の高効率化 ・製造設備の設計開発				【実証フェーズ】 大規模製造の実証		【導入拡大・コスト低減フェーズ】	【自立商用フェーズ】 コスト目標(案)2050年 約100-150円/L ガソリン(約135円/L) 以下を目指す
		【開発フェーズ】 ・革新的製造技術(共電解、Direct-FT等)							
気体C N 燃料	合成メタン	【開発フェーズ】 低コスト化に向けた新たな基盤技術開発(共電解等)						【実証フェーズ】 大規模化、低コスト化	【導入拡大・コスト低減】 更なるコスト減、導入拡大
		【実証フェーズ】 2040年頃の商用化に向けた大規模実証、コスト低減						【導入拡大・コスト低減】 更なるコスト減、導入拡大	【自立商用フェーズ】 商業的拡大、コスト目標 2050年約40-50円/Nm ³ (LNGと同水準を目指す)
		【実証フェーズ】 海外サプライチェーン構築に向けた調査・実証						【導入拡大・コスト低減】 海外から国内への輸送開始、導入拡大	

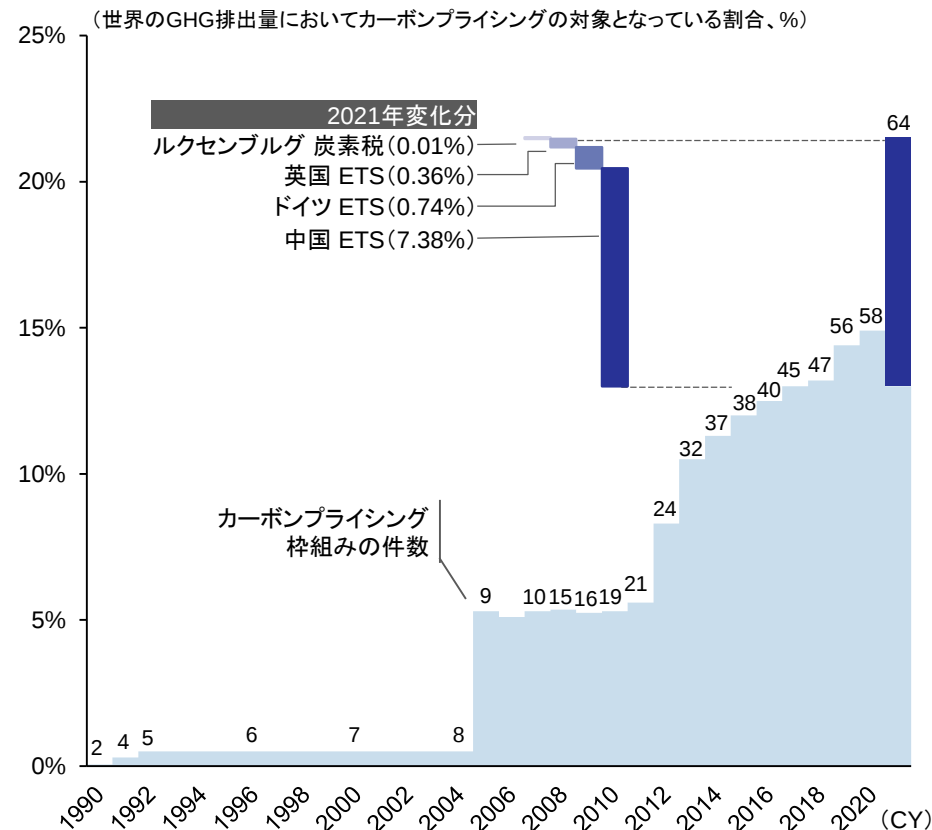
(注) SAF: Sustainable Aviation Fuel。ガス化FT合成: 木くず等の有機物を蒸し焼き(ガス化)し、触媒により液化する工程によりSAFを製造する技術。Alcohol to jet: バイオエタノールを触媒等を用いてSAFに改質する技術。逆シフト反応: 二酸化炭素と水素から一酸化炭素と水蒸気を生成する反応。共電解: 水蒸気電解による水素生成と二酸化炭素電解による一酸化炭素を生成する技術。Direct-FT: 逆シフト反応とFT合成を同時に実現することで、二酸化炭素と水素から直接炭化水素を製造する技術。

(出所) 経済産業省「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」、「グリーンイノベーション基金事業で組成するプロジェクト一覧」等より、みずほ銀行産業調査部作成

潮流変化：GHG排出のペナルティ化・排出削減に向けたインセンティブ付与の気運

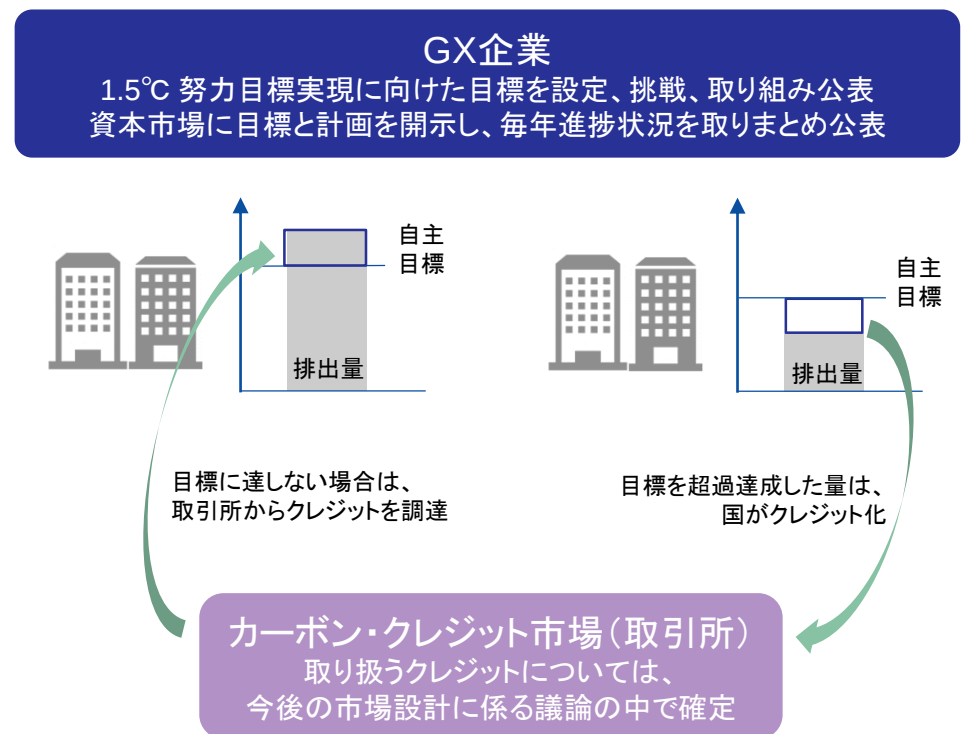
- GHG排出量に対する規制対応やGHG排出量削減インセンティブ付与の気運が高まる
 - グローバルではカーボンプライシングの導入が拡大しており、日本もGHG排出削減を後押しする枠組みを検討
- 政策的な働きかけにより、コストをかけてGHG排出量を削減することの価値（排出量削減価値）が顕在化の方向に

カーボンプライシングの対象となるGHG排出量の割合



（出所）World Bank, State and Trends of Carbon Pricing 2021より、みずほ銀行産業調査部作成

GXリーグ構想（イメージ図）



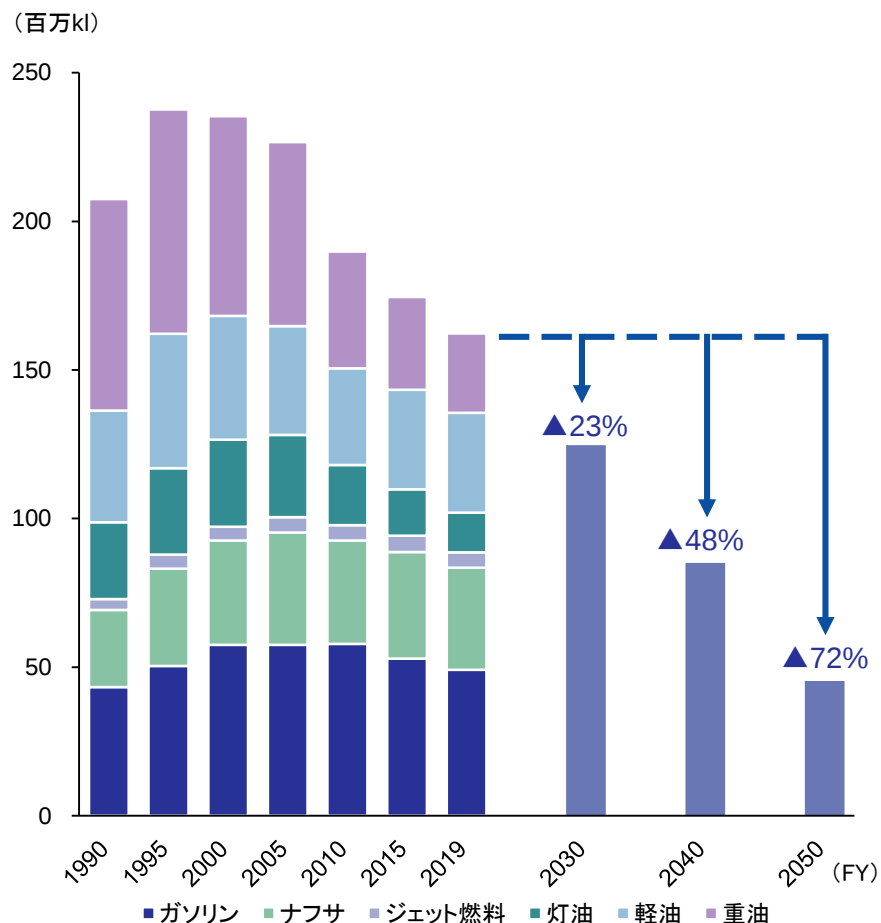
（出所）経済産業省「第9回 世界全体でのカーボンニュートラル実現のための経済的手法等のあり方に関する研究会」資料より、みずほ銀行産業調査部作成

国内燃料油等需要の2050年予測

■ 2050年国内燃料油等需要は、2019年対比約7割減少と予測

国内燃料油等需要予測

国内燃料油等需要予測の燃料種別方向性



ガソリン	- 人口動態変化により乗用車保有台数は減少。加えて燃費改善と電動車の普及が拡大し、ガソリン需要は大きく減少 2035年の内燃機関車の新車販売禁止後は、既存の内燃機関車やHV向けの需要に限定される見通し
ナフサ	石化製品の輸出減少及び人口動態変化を背景とした生産量減少を背景に減少
ジェット燃料	難電動化分野であり、エネルギー密度の高い液体燃料が引き続き需要される見込み
灯油	主要需要部門である家庭部門は、人口動態変化による世帯数減少、低温熱需要分野の電化進展を見込み、一部寒冷地での利用は残りつつも全体需要は大きく減少する見通し
軽油	- 人口動態変化により商用車保有台数は減少。加えて燃費の改善と電動車等の普及が拡大し、軽油需要を下押し - ただし、長距離高重量運搬の特性から、電動化テンポは乗用車対比緩やかに進む見込み
重油	工業用熱需要分野においては、低温帯は電化、高温帯はガス化等による転換が行われることで需要が減少する見通し

(出所) 資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」等より、みずほ銀行産業調査部作成

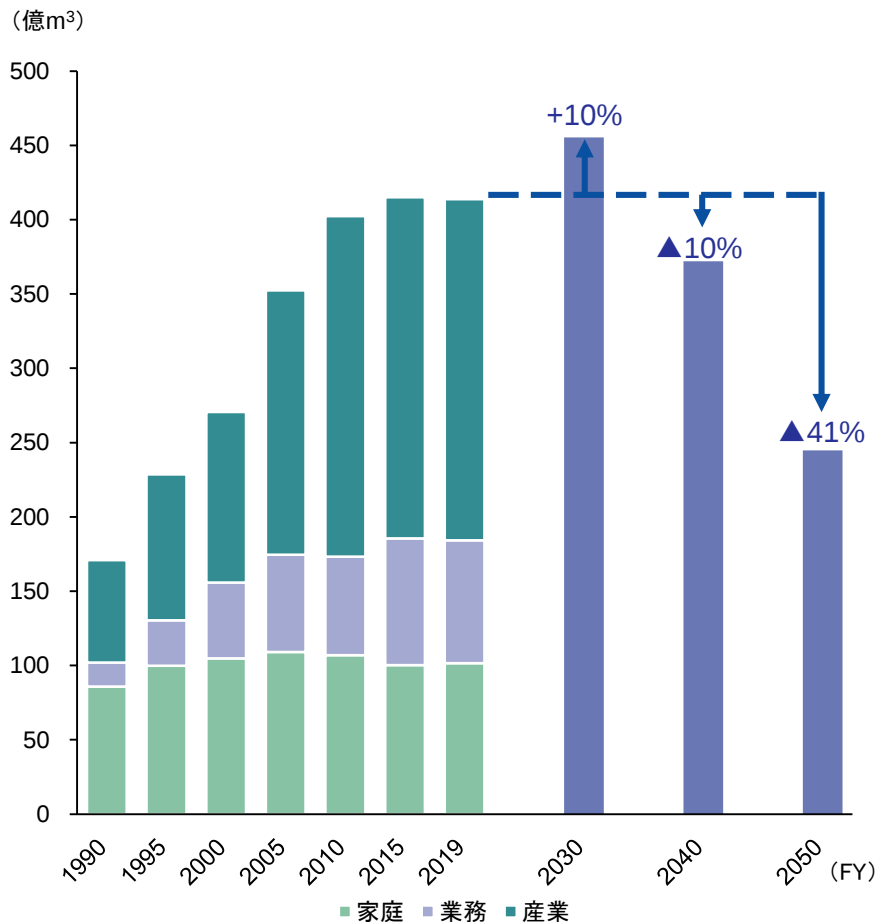
(出所) みずほ銀行産業調査部作成

国内都市ガス等需要の2050年予測

- 国内都市ガス等需要は2030年に向けて増加するも、2050年に向けて2019年対比約4割減少すると予測

国内都市ガス等需要予測

国内都市ガス等需要予測の用途別方向性



家庭用	- 人口動態の変化と電化の一層の進展により、ガス利用世帯数は減少 - また、省エネ機器導入の一層の拡大により、一世帯当たりガス使用量も減少傾向が継続し、家庭部門のガス利用は減少トレンドが続く見通し
業務用	- 業務用エネルギー消費全体に対しては省エネが一層進展する見込み - 更に、その中のガス需要に対しては、主要用途である低温熱需要における電化の一層の進展により、需要減少が続く見込み
工業用	- 工業用エネルギー消費は、エネルギーマネジメントの高度化、省エネの進展により長期的には減少 - 製造業の各製造プロセスにおける電化は進展すると見られるが、産業用高温熱需要の電熱化は困難。工業向け需要の中でも特に需要量が多い化学、鉄鋼、窯業等で需要が残ると想定 2050年カーボンニュートラルに向けては、供給されるガス自体の脱炭素化（メタネーション、直接水素利用）が進展する見込み

(出所) 資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」等より、みずほ銀行産業調査部作成

(出所) みずほ銀行産業調査部作成

【ご参考】ガス分野のネットゼロ化シナリオにおける水素、合成メタン需要量

- ガス分野の2050年ネットゼロ達成の為に、カーボンニュートラル燃料（合成メタンまたは水素）の導入が必要
- ガス協会が2050年に目指すガス体燃料需要における合成メタンの利用比率9割が達成された場合、合成メタン原料向けを中心に約900億m³の水素が必要となる試算

2050年ネットゼロシナリオにおける水素、合成メタン等需要量

項目			2030年	2050年
合成メタン需要量			5億m ³	220億m ³
メタネーション導入シナリオ				
利用比率	2030年	2050年	合成メタン製造用原料水素必要量	18億m ³
合成メタン	1%	90%	直接利用用途の燃料水素需要量	—
水素直接利用	—	5%	カーボンニュートラル都市ガス需要量	18億m ³
その他の手段	4%	5%	CO ₂ オフセット必要量	467万t-CO ₂
				314万t-CO ₂

(注) 合成メタン製造用原料水素必要量は、サバティエ反応($\text{CO}_2 + 4\text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$)より試算を行った資源エネルギー庁審議会資料に基づく。直接利用用途の燃料水素需要量は、熱量等価に基づく試算。カーボンニュートラル都市ガス需要量は、その他の手段を全てカーボンニュートラル都市ガスとした場合の試算。

(出所) 資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」、「第四回メタネーション推進官民協議会」資料等より、みずほ銀行産業調査部作成

カーボンニュートラル社会における石油・ガス産業像

- 化石燃料需要が減少するカーボンニュートラル社会に適応するため、石油ガス各社はこれまでの強みを活かしながら自社に合ったトランスフォームを遂げていく必要

カーボンニュートラル社会における石油・ガス産業像

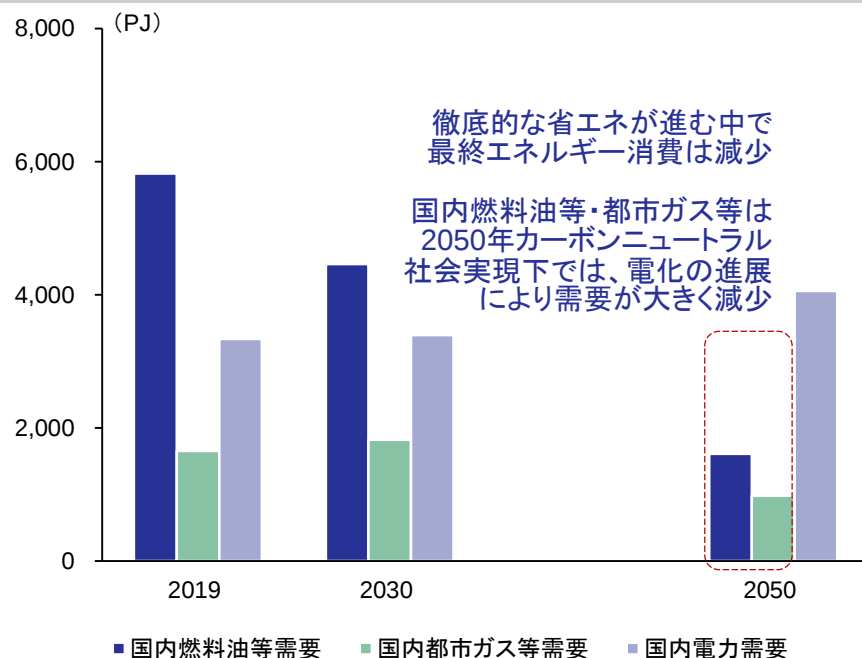
分類		オプション	ありたき姿
①	これまで担ってきた「 <u>エネルギー供給</u> 」の役割を活かす	総合化 今後の電化進展による化石燃料需要流出に対応し、電力を取り込んだ総合エネルギー供給体制を構築	2050年の最終エネルギー需要全体の中で大きなシェアを占有する Integrated Energy 企業
②	これまでの「 <u>石油・ガス供給アセット</u> 」を活かす	専門化 難電化(電動化、電熱化)需要である液体燃料需要や、産業用高温熱需要へのソリューション提供手段を獲得	合成燃料、合成メタン等専門的脱炭素ソリューション提供に競争力を持つ Specialized Energy 企業
③	これまでの「 <u>技術</u> 」・「 <u>ポートフォリオ</u> 」を活かす	発展的業態転換① GHG排出削減の国家的課題化を商機とし、顧客企業のカーボンニュートラル化需要への総合サポート業に発展的業態転換を遂げる	これまでの技術を活かしたCCUS等の脱炭素ソリューションを有し、顧客のカーボンニュートラル化検討から実行を総合的にサポートする Carbon Neutral as a Service 企業
		発展的業態転換② エネルギー領域でのB to C顧客接点を活かした多角化により、エネルギー領域外需要を獲得	地域に紐づいた総合的な生活サービスを提供する ローカルプラットフォーマー／オペレーター企業

(出所) みずほ銀行産業調査部作成

電化進展による化石燃料需要流出に対応した総合エネルギー企業化

- 化石燃料需要は、徹底した省エネが進む中での電化進展により、2050年に向けて減少テンポが加速
- 化石燃料需要の流出に対応した総合エネルギー企業化を目指す上では、電力分野の先行者群に追いつくことを目的とした大規模設備投資やインオーガニックな成長を目指した既存のプレイヤー買収が必要に
- 欧州メジャーは、事業戦略の転換とともに特に再生可能エネルギーに対する大規模投資を相次いで発表
 - BPは、IOC (International Oil Company) からIEC (Integrated Energy Company) への転換を目指し、野心的な再エネ拡大目標の下で米国、英国の洋上風力発電に大規模な投資を相次いで実施

国内燃料油等・国内都市ガス等、国内電力の熱量ベース需要予測



BPの再生可能エネルギー事業拡大への取り組み

From International Oil Company to Integrated Energy Company

(2020年8月4日発表)

再エネ開発容量: 2030年50GW (2019年2.5GW、2019年対比約20倍)

低炭素事業投資: 2019年約5億ドルを2025年に8倍(年間約40億ドル)、2030年に10倍(年間約50億ドル)

(2022/2/8発表)	2019	2021	2022-25目標	2030目標
再エネ開発容量	2.5GW	4.4GW	20GW	50GW
低炭素事業投資	5億ドル	16億ドル	2022: ~25億ドル 2023~25: 30~50億ドル	2026~30: 40~60億ドル

【近時大規模案件】

	案件タイプ	地域	Seller	金額	概要
2020/9	洋上風力	米国	Equinor	11億ドル	Equinorが保有する米国洋上風力案件の50%持分取得
2021/2	洋上風力	英国	英国政府	13億ドル	英国沖洋上風力開発用地のリース権獲得
2021/6	太陽光発電	米国	7X Energy	2.2億ドル	9GWの太陽光発電ポートフォリオの購入

(出所) 資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」等より、みずほ銀行産業調査部作成

(出所) BP, Full year & 4Q 2021 financial results & update on strategic progressより、みずほ銀行産業調査部作成

成長に向けたサプライチェーン投資

- カーボンニュートラル燃料提供のためには、それぞれの商品に特徴的なサプライチェーンの構築が必要に
- SAF、合成燃料、合成メタンは既存アセットを活用することが可能であり、これまでの資本蓄積の強みを利用しながらカーボンニュートラル需要に対応できる可能性
 - 設備投資にあたっては、トランジションファイナンスの活用等の財務戦略も重要
- カーボンニュートラル燃料に対する将来需要には不確実性が伴うため、先行的に環境価値を認める企業間同盟等による需要の早期確保にも並行して取り組む必要(次頁)

カーボンニュートラル燃料のサプライチェーン投資の方向性

カーボンニュートラル燃料	原料	製造設備	輸送・供給インフラ	利用側設備
液体	代替航空燃料 (SAF)	植物油・廃食油等、廃棄物、セルロース、微細藻類 製造手法毎に調達ルート検討、ルート確保の為に投資が必要	水素化処理用の設備やFT合成槽等、製造手法毎に異なる設備が必要	SAFの輸送、供給は既存ジェット燃料インフラの転用が可能
	合成燃料	水素+CO ₂ 水素製造用設備、原料CO ₂ 供給が必要	水素製造用設備(以下項目参照)に加え、FT合成槽等の製造設備が必要	合成燃料の輸送、供給は既存液体燃料インフラの転用が可能
気体	合成メタン	グリーン水素+CO ₂ グリーン水素製造用の再エネ電源と製造設備、原料CO ₂ 供給が必要	グリーン水素製造用設備、メタネーション設備等への投資が必要	合成メタンの輸送、供給は既存LNGインフラの転用が可能
	グリーン水素	再エネ電源	水素製造用の水電解槽等への投資が必要	水素利用を拡大するためには、用途毎に専用設備を用意する必要(例:水素火力発電、水素ボイラー等)
	ブルー水素	原料ガス 天然ガスやガス化用石炭が必要	天然ガス改質装置や石炭ガス化設備、CO ₂ 分離回収・貯留装置等が必要	

(注) SAF: Sustainable Aviation Fuel

(出所) 経済産業省「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」等より、みずほ銀行産業調査部作成

最終需要の早期確保、エコシステム構築のための「先行者同盟」の重要性

- 脱炭素ソリューションのサプライチェーンへの投資を行うためには、GHG排出量削減に価値を認める需要家が不可欠
- しかしながら、将来のカーボンプライシングの動向等には相当程度の不確実性が伴い、現時点で予見は困難
- 世界では、GHG排出削減価値に対する社会全体認知に先駆け、先行的に価値を認める企業間で「同盟」を作る動き
— 脱炭素ソリューションの先行的なエコシステム構築のための需要を創出し、各分野の脱炭素ソリューション開発につなげるとともに先行企業がその技術・ビジネスを取り込む意図を含むものと推察
- 日本においても、早期のビジネスモデル確立のために「先行者同盟」の立ち上げは重要な取り組みになるものと思料

低炭素技術の需要喚起に向けたFirst Movers Coalitionの枠組み

団体	First Movers Coalition	参加企業	A.P. Møller – Mærsk Aker ASA Agility Logistics Airbus Amazon Apple Bain & Company Bank of America Boston Consulting Group Boeing Cemex Dalmia Cement (Bharat) Limited Deloitte Delta Air Lines Deutsche Post DHL Group Engie Fortescue Metals Group	Holcim Invenergy Johnson Controls Mahindra Group Nokia Ørsted ReNew Salesforce Scania SSAB Swedish Steel Trafigura Group Trane Technologies United Airlines Vattenfall Volvo Group Yara International Western Digital ZF Friedrichshafen AG
設立年	2021年(COP 26)			
設立者	World Economic Forum(ダボス会議運営機関)、 ケリー米国特使			
設立目的	2050年までの世界全体の脱炭素化に必要な先進的 低炭素技術の需要喚起を目的に設立			
ミッション	本枠組みに賛同するFirst Movers 企業を通じ、現在開発段階 にある低炭素技術の初期的な需要を創出することで、2030年 までの炭素多排出産業における排出抑制策の確立、及び 2050年ネットゼロ達成に貢献			
対象分野	鉄鋼、セメント、アルミニウム、化学品、海運、航空、 トラック輸送、Direct Air Capture(大気中からの二酸化炭素の 直接回収)の8分野			

(出所) First Movers Coalition HPより、みずほ銀行産業調査部作成

カーボンニュートラルビジネス(Carbon Neutral as a Service)の可能性

- GHG排出削減の国家的課題化を商機とし、今後は企業のカーボンニュートラル化に至るまでの検討を総合的に支援する業態が立ち上がる可能性
 - 自社商品・サービスを起点としたプロダクトアウト的な需要獲得競争を回避し、顧客企業の最上流のニーズからの囲い込みを行うことで競争優位を確立する戦略
- 既に一部企業はレイヤーを跨った構想の具現化を進めており、将来的にはカーボンニュートラル化一気通貫サービスを提供するプレイヤーが台頭する可能性
 - 海外企業では、米E&P企業のOccidentalがCarbon Managementを軸にした事業戦略目標を発表

カーボンニュートラルビジネスの可能性

顧客企業のCN化検討フロー		カーボンニュートラルビジネスの可能性	
		テーマ	近時事例
①	GHG排出量の計測	GHG排出量の計測・見える化支援、システム・プラットフォーム提供	・ 関西電力 — Zero Board ・ Deloitte — Wastebox ・ 三菱重工業 — IBM
②	GHG排出量の直接削減	GHG排出量直接削減に資する脱炭素ソリューション提供	
③	削減困難なGHG排出量のクレジット等によるオフセット	カーボンクレジットの創出、取引管理、調達支援	・ 三菱商事 ・ みずほ銀行 ・ 東京ガス、INPEX等のカーボンニュートラルLNGへの取り組み

Occidentalのネットゼロ目標と主な取り組み方針

時期	ネットゼロ目標	主な取り組み方針
2020 - 2025	2040年までにScope 1, 2排出量のネットゼロ達成 (野心的目標 (Ambition): 2035年までに達成)	・ 自社のオペレーション効率化 ・ 産業由来CO₂回収PJの拡張、排出CO₂貯留施設、商用規模のDirect Air Capture (DAC)施設運用開始 等
2025 - 2030		・ 複数の大規模CO₂貯留施設運用、DAC施設拡張、CO₂パイプライン拡大 ・ 再エネやEmission-Free電源の導入、利用拡大 等
2030 - 2040		・ CO₂貯留施設拡大、米国でのDAC 施設利用拡大と国際的な実証検討 ・ EOR以外のCO₂利活用や低炭素燃料製品の取り扱い拡大、CO₂を原料とした化学品製造検討
2040 - 2050	野心的目標 (Ambition) として、2050年までのScope 1, 2, 3排出量のネットゼロ達成	・ DAC、CCUSの大規模国内・国際展開 ・ 自社の米石油・ガス生産CN化 ・ 米国製造業におけるCO₂原材料活用 ・ 産業用のCO₂回収設備の普及

(注) EOR (Enhanced Oil Recovery) : 油田にCO₂を圧入して石油を増産する手法

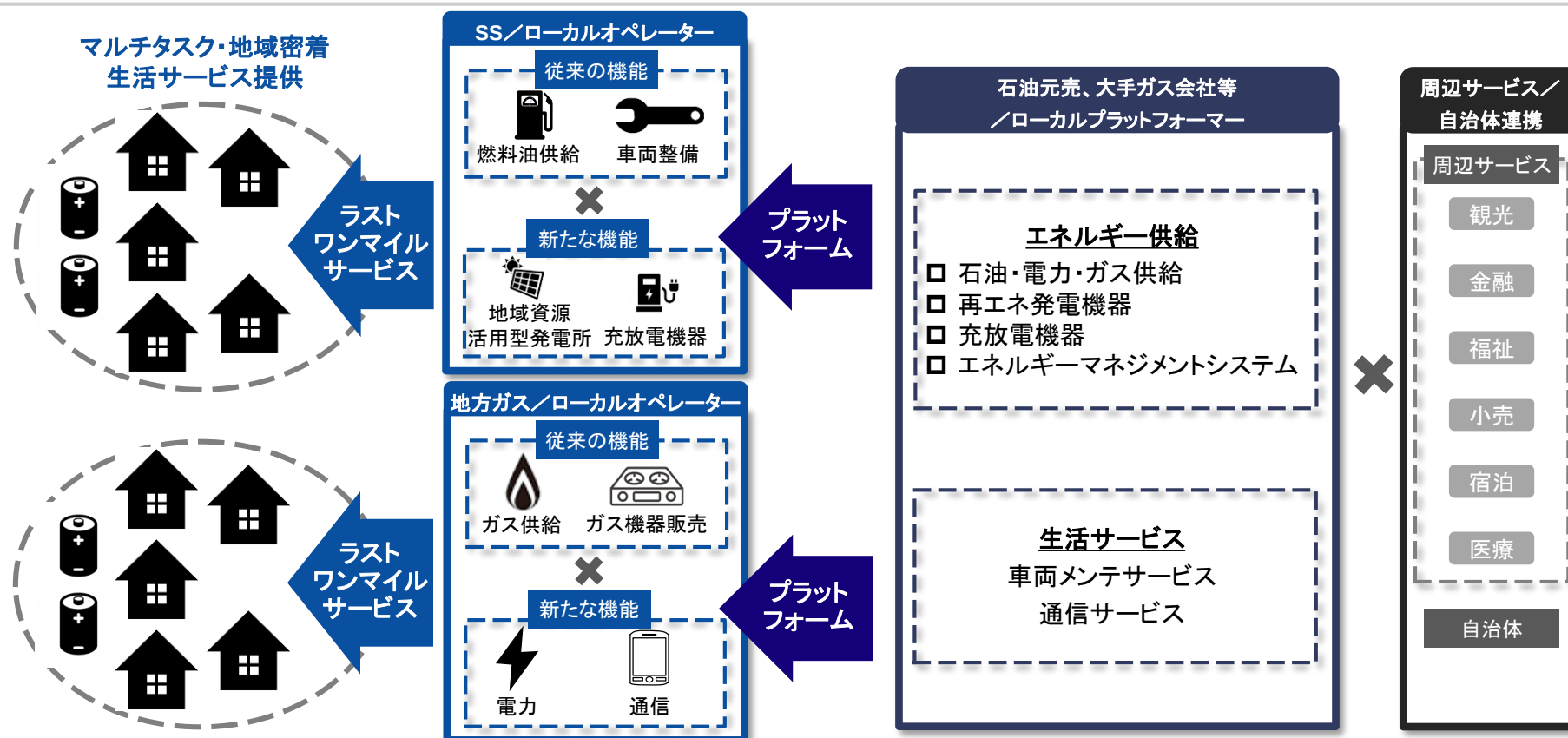
(出所) 当社IR資料等より、みずほ銀行産業調査部作成

(出所) 各社IR資料等より、みずほ銀行産業調査部作成

地域総合サービスを提供するローカルプラットフォーマー／オペレーター構想

- 顧客接点を活かした発展的業態転換を志向する事業者は、エネルギー供給のみならず生活サービスを総合的に提供することで、収益の多角化を目指す
 - 地域事情を熟知する地元密着型事業者（ローカルオペレーター）と、事業規模の大きいローカルプラットフォーマーが地域を支える構図

地域総合サービスを提供するローカルプラットフォーマー／オペレーター構想

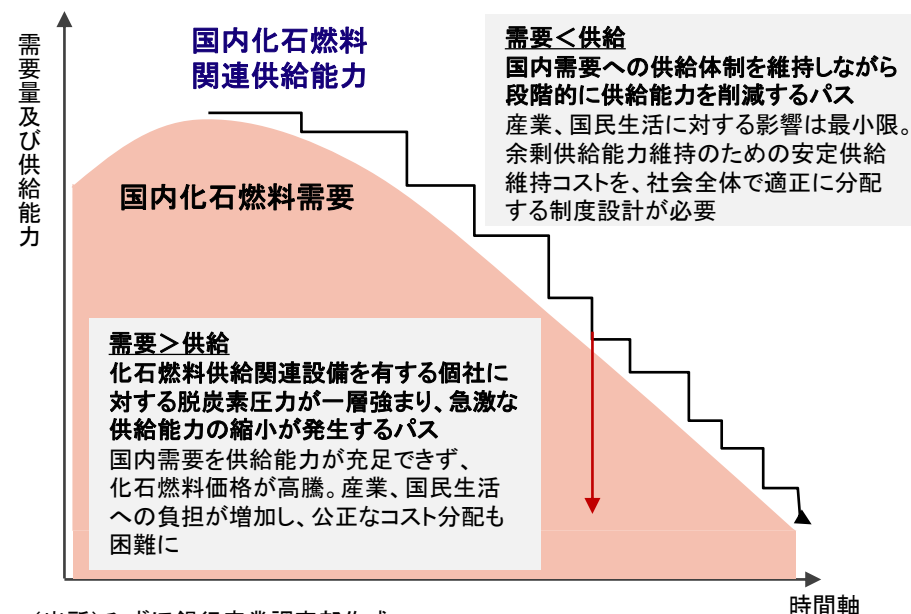


(出所) みずほ銀行「日本産業が世界に存在感を示すためのトランスフォーメーション」『みずほ産業調査65号』(2020年10月6日)より、みずほ銀行産業調査部作成

既存アセットの規模適正化の必要性和時間軸の齟齬に対する対応

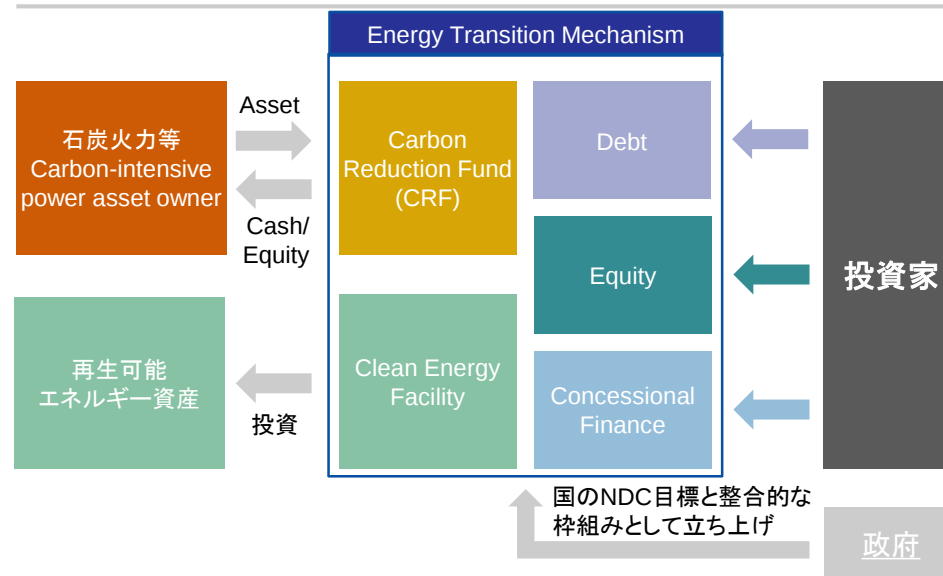
- 石油・ガス供給インフラはこれまで、長い時間をかけて産業プロセス、国民生活と密接不可分な形で形成・蓄積が進行
- 脱炭素社会に適したインフラ転換にも時間を要するが、カーボンニュートラル宣言とバックキャスト的な対応工程想定により、転換にかけることが出来る時間軸に圧縮圧力
 - 各企業は個社レベルで最適移行計画の検討を進めているものの、金融市場、株主等からの個社への脱炭素圧力が一層強まった場合、適切な対応が困難となる懸念(設備のダイベストメント、社会資本蓄積の毀損)
- 社会厚生上の損失を軽減する為、産業／国家単位で時間軸の齟齬を吸収し、枠組みの構築は一考の余地あり
 - ADBのEnergy Transition Mechanismは国家のEnergy Transitionと整合的な枠組みとして立ち上げることで、秩序だった移行を支援する取り組みとの理解

化石燃料需要と供給能力の減少



(出所) みずほ銀行産業調査部作成

ADB Energy Transition Mechanism



(出所) 内閣官房「気候変動対策推進のための有識者会議(第二回)」資料より、みずほ銀行産業調査部作成

国に求められる政策

- 日本政府の掲げる「技術で勝って、ビジネスでも勝つ」方針を達成するためには、きめ細かな技術面への支援と、国際的なルール作りや地域的な仲間づくり等のビジネス面のサポートの両面が必要
- また、新技術だけではなく、エネルギー安定供給のための化石燃料供給基盤を支えるためには、維持コストを社会全体で適正に分配する制度設計も必要に

領域		概要
①	技術(研究開発投資)	石油・ガスのカーボンニュートラル化の技術的な道筋は現時点で未確定であり、有望技術の可能性を潰さない幅広い初期サポートが必要。他方、世界をリードする技術に対しては、「死の谷」を乗り越えるための集中的な支援を行う必要もあり、ステージに合った使い分けが必要
	国際的なルールメイク	GHG排出量や削減効果、オフセット等に関するルールは現在議論中のものも多く、ルールメイクへの関与が競争上の優劣につながりやすい。政府レベルで、どの程度国際的な議論に関与できているかを俯瞰し、関与が薄い分野をてこ入れする等の後押しが必要な可能性
②	ビジネス 地域的な仲間づくり	日本と利害を一にする地域(特にアジア)との紐帯を強め、国際社会への発言力を高めつつ、双方にメリットがある体制
	国内ビジネス基盤確立	先進企業の「先行者同盟」等による需要確立に向けた取り組みの支援
③	エネルギー安定供給	化石燃料供給基盤の過度な急縮小を防ぐため、安定供給維持コストを社会全体で適正に分配する制度設計が必要に

(出所)みずほ銀行産業調査部作成

[アンケートに
ご協力をお願いします](#)



みずほ産業調査／70 2022 No.2

2022年4月1日発行

© 2022 株式会社みずほ銀行

本資料は情報提供のみを目的として作成されたものであり、特定の取引の勧誘・取次ぎ等を強制するものではありません。また、本資料はみずほフィナンシャルグループ各社との取引を前提とするものではありません。

本資料は、当行が信頼に足り且つ正確であると判断した情報に基づき作成されておりますが、当行はその正確性・確実性を保証するものではありません。本資料のご利用に際しては、貴社ご自身の判断にてなされますよう、また必要な場合は、弁護士、会計士、税理士等にご相談のうえお取扱い下さいますようお願い申し上げます。

本資料の著作権は当行に属し、本資料の一部または全部を、①複写、写真複写、あるいはその他の如何なる手段において複製すること、②当行の書面による許可なくして再配布することを禁じます。