

2019 年 3 月 28 日

みずほ銀行 産業調査部

Mizuho Industry Focus

Vol. 215

日本の LNG 産業の将来展望に関する考察 ～LNG 輸入開始から 50 周年を迎えて～

藤江 瑞彦
松村 諒

〈要 旨〉

- 2019 年は、1969 年に日本が LNG の輸入を開始してから 50 年目の節目の年にあたる。日本は、世界最大の LNG 輸入国であり、ユーティリティ企業、上流開発企業、総合商社を含めた日本企業は、LNG の長期に亘る引き取りや、LNG 液化プロジェクトへの参画等を通じて、これまで日本のエネルギーセキュリティ確保と世界の LNG 取引の発展に貢献してきた。本稿では、LNG のこれまでの 50 年間を振り返ると共に、今後の LNG 産業の変化を展望し、事業者の戦略方向性について考察する。
- 需要面では、今後は、アジアを中心とする新興国で LNG 消費量の増加が見込まれる。従来型の陸上式受入基地対比、短期間・少額の投資で設置可能な浮体式受入基地等のソリューションや、船舶燃料等の新たな用途が、今後の LNG 需要の拡大を後押しする可能性がある。一方、新興国の需要が拡大する中、日本のプレゼンス維持や国際競争力のある LNG 調達が必要なポイントとなろう。
- 供給面では、需要拡大を支えるため、LNG 生産プロジェクトへの継続投資が必要である。新規プロジェクトでは販売の安定性確保のため長期契約が不可欠である一方、柔軟性に対する需要側のニーズが高まっており、多様な供給力を背景に販売の柔軟性を拡充している「ポートフォリオプレイヤー」が注目されている。一方、供給ソースの多角化には規模が必要であり、更なるサプライヤーの再編が進む可能性もあろう。
- また、LNG の取引形態が徐々に変化している。従来の LNG 取引は、原油価格を LNG 価格決定の参照指標とする長期契約が中軸であった。しかし、需要変動への対応等のため調達に関わる柔軟性が従来以上に重要視されるようになってきており、近年では LNG のスポット取引が徐々に拡大している。今後、需給調整や市況変動への対応のため、LNG トレーディングの役割拡大が期待される。
- 変革期を迎える LNG を、再生可能エネルギーと併用しつつ低炭素化を目指す「Destination fuel」と捉えるか、将来的な脱炭素化に至るまでの「Transition fuel」と位置付けるかは、海外事業者の見解が分かれている。海外事業者は、LNG の事業上の位置付けや地域毎の事業環境を踏まえた戦略を採用している。
- 日本の LNG 関連事業者にとり、2030 年までの中期においては、日本政府が想定するエネルギーミックスを踏まえると、LNG と再生可能エネルギーを並行して強化する戦略が有効であると考えられる。また、現地企業との提携を通じたアジアでの需要開拓や、低炭素化で先行する欧州勢の事業ポートフォリオ入れ替えを捉えた LNG 資産取得等が事業機会に繋がる可能性がある。2050 年頃を展望した長期においては、政策や技術開発動向を見極めた LNG 事業戦略の策定が重要である。
- 日本の LNG 事業者には、エネルギー・環境政策の枠組みや低炭素技術の開発動向に留意しつつ、LNG 産業の変化を踏まえた適時適切な事業戦略構築によって、LNG 事業を長期的な成長実現のためのドライバーとしていくことに期待したい。

目 次日本の LNG 産業の将来展望に関する考察
～LNG 輸入開始から 50 周年を迎えて～

I. はじめに	2
II. LNG 需要の拡大経緯と将来展望	5
III. LNG の安定供給を支える新規プロジェクト投資	14
IV. LNG マーケットの発展と LNG トレーディング事業の可能性	21
V. 主要事業者の LNG の戦略上の位置付けと今後の戦略方向性.....	26

I. はじめに

1. 日本の LNG 輸入 50 年の軌跡

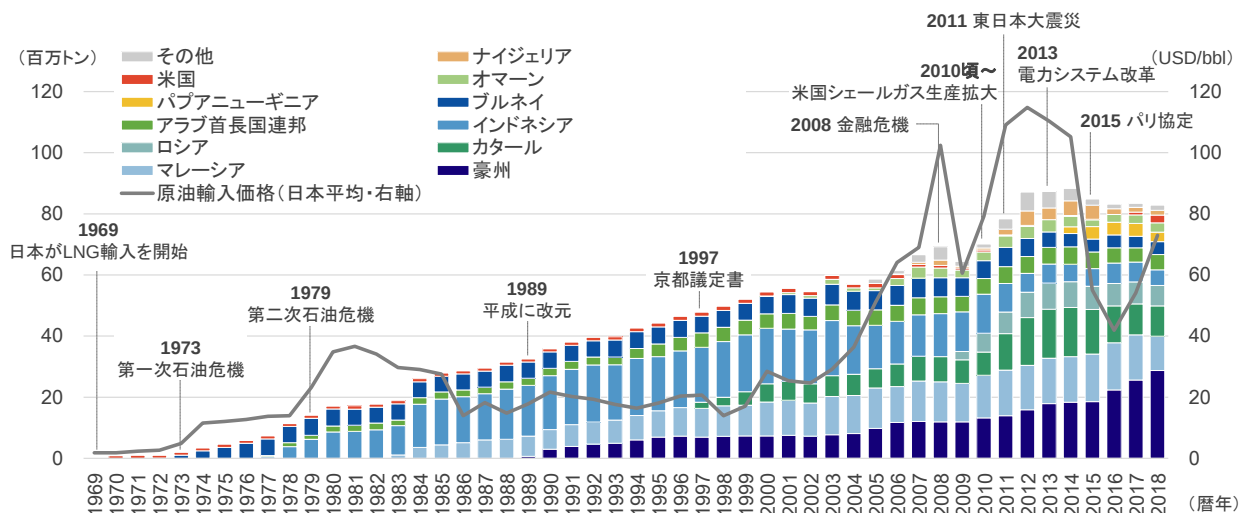
2019 年は、日本の LNG 輸入開始 50 年目の節目の年

日本は世界最大の LNG 需要国

2019 年は、日本が LNG (Liquefied Natural Gas: 液化天然ガス)¹の輸入を開始して 50 年目の節目にあたる。1969 年 11 月 4 日に、米国・アラスカ州から LNG を輸送した「ポーラ・アラスカ号」が東京ガス・根岸工場と東京電力・南横浜火力発電所からなる両社共同の LNG 受入基地である根岸基地に到着し、日本の LNG 輸入の歴史が幕を開けた。

以来、日本は、世界最大の LNG 需要国である。日本の LNG 輸入量は、輸入開始から 2010 年頃にかけて概ね増加基調で推移した。日本の LNG 供給ソースは、米国に始まり、その後、東南アジア、豪州、カタール等に徐々に多様化が進んだ。2011 年の東日本大震災以降、原子力発電所の稼働低下を LNG を含めた火力発電で補ったこと等から、日本の LNG 輸入量は増加し、2014 年には年間輸入量が過去最高となる 89 百万トンに達した。日本の LNG 輸入量は、その後も年間 80 百万トンを越える水準で推移している(【図表 1】)。

【図表 1】日本の LNG 輸入量の推移



(出所) 財務省「貿易統計」、経済産業省「エネルギー白書」よりみずほ銀行産業調査部作成

日本は世界最大の LNG 需要国として世界の LNG 取引拡大に貢献

日本の電力会社、ガス会社は、高効率な LNG 火力発電所の運用や、エネルギーソリューションによる他燃料から都市ガスへの転換等を通じて、LNG の利活用を進めてきた。また、日本の電力会社、ガス会社は、LNG 受入基地等のガスインフラ整備や長期に亘るオフテイク(引き取り)により LNG を安定的に調達してきた経緯がある。また、日本の上流開発企業や総合商社は、上流開発・液化プロジェクトへの参画や LNG の販売等を通じて安定供給を実現してきた。加えて、国際協力銀行(JBIC)、日本貿易保険(NEXI)や石油天然ガス・金属鉱物資源機構(JOGMEC)等の政府関係機関による支援が、日本企業の上流開発・液化プロジェクトへの参画を支えてきた。日本企業と日本政府とが連携しつつ、日本のエネルギーセキュリティ確保と、世界の LNG 取引拡大に貢献してきたものと言える。

¹ 本稿では、単に「天然ガス」と記載する場合は、気体の天然ガスと液化された天然ガスである LNG の双方を含み、LNG と記載する場合には液化された天然ガスのみを指すこととする。

本稿では環境変化を踏まえて日本の LNG 産業の方向性を考察

一方、近時では、パリ協定以降加速する低炭素化に向けた動きや、資源価格の変動、LNG 取引形態の変化等によって、LNG を取り巻く事業環境が大きく変化しつつある(【図表 2】)。本稿では、需要、供給、市場の 3 つの観点から、LNG に関わる、これまでの経緯と今後予期される事業環境変化を整理した上で、日本の LNG 関連事業者の戦略方向性を考察する。

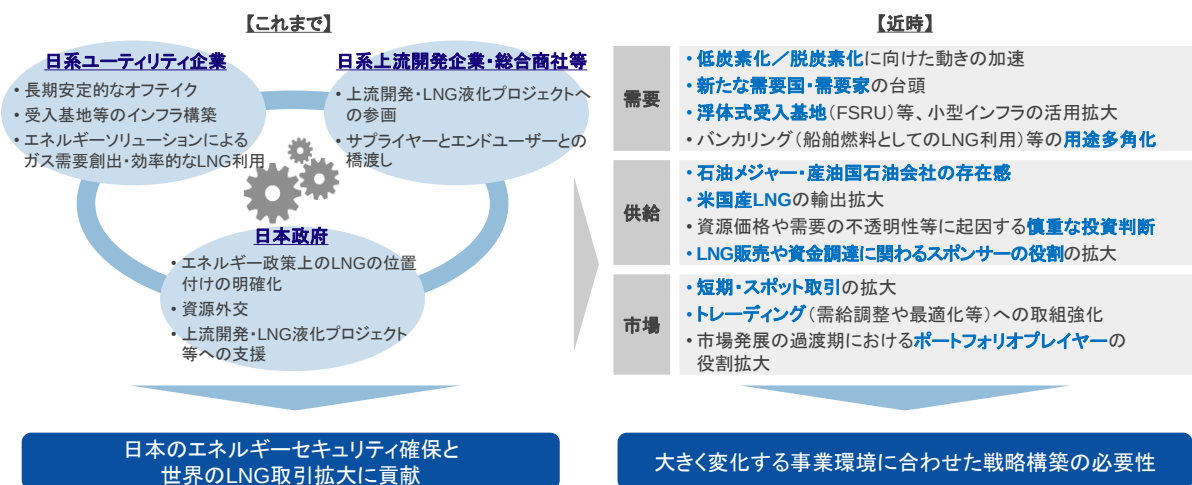
第 II 章では、需要について、CO₂ 排出抑制を含めたエネルギー・環境政策を踏まえた LNG 消費の将来見通しに言及する。また、新興需要国の存在感の高まりや、需要家のニーズ変化、LNG に関わる新たな技術や用途がもたらす影響について解説する。

第 III 章では、供給について、LNG 生産のビジネスモデルや、サプライヤーの動向、今後の LNG 需要増加を支える投資のあり方に関わる整理を行う。

第 IV 章では、市場について、需要側、及び供給側のニーズを勘案した上で、LNG の契約形態の変化や、スポット取引・先物取引等を含めた今後の LNG 取引の発展可能性に言及する。

第 V 章では、海外企業の LNG 事業戦略を分析すると共に、需要、供給、市場に関わる LNG の事業環境変化を踏まえた日本の LNG 関連事業者の今後の戦略方向性について考察を行う。

【図表 2】 LNG の事業環境



(出所) みずほ銀行産業調査部作成

2. LNG とは

LNG は天然ガスを冷却・液化し、効率的な輸送・貯蔵を可能にする技術

本稿のはじめに、LNG について簡単に解説する。LNG は、天然ガスを -162°C 以下に冷却することにより液化したものである。天然ガスは、化石燃料の中で燃焼時の CO₂ 排出量が最も少なく、窒素酸化物(NO_x)や硫酸酸化物(SO_x)の排出量が限定的であるといった利点がある。一方、天然ガスは、常温で気体のため石油や石炭に比して輸送や貯蔵が難しいという課題を有する。1940年代に天然ガスの液化技術が米国で確立されると、天然ガスを冷却・液化し、LNG とすることで気体の 600 分の 1 程度の体積で輸送・貯蔵することが可能となり、天然ガスの輸送・貯蔵に関わる課題が軽減された。

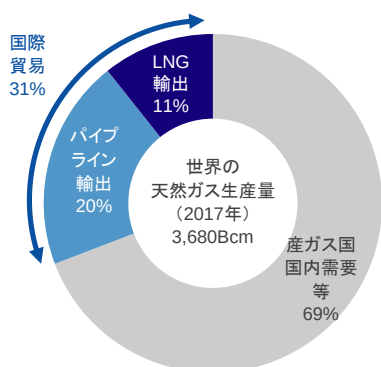
LNG は天然ガスの輸送手段のひとつとして国際貿易拡大に貢献

天然ガスは、輸送・貯蔵の難度の高さゆえ、世界の天然ガス生産量の約 7 割が産ガス国の国内で消費されている。天然ガスの国際貿易は、生産量の約 3 割を構成し、LNG の他、パイプラインが輸送手段となる。LNG は、パイプラインと比較して、長距離や海を隔てた輸送に適しており、LNG の導入が、産ガス国以外での天然ガスの利用推進や、天然ガスの国際貿易拡大の一助になったと言える(【図表 3】)。

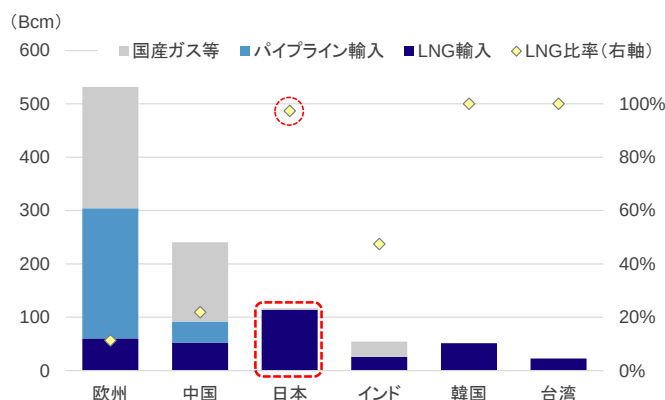
日本は天然ガス需要のほぼ全量を LNG により輸入

LNG は、日本や韓国、台湾等、天然ガス需要の多くを輸入により調達している国において特に重要な役割を担っている。日本政府は、第 5 次エネルギー基本計画の中で、天然ガスを「長期を展望した環境負荷の低減を見据えつつその役割を拡大していく重要なエネルギー源」と位置付けている。斯かる中、日本は、少資源国で国産ガスの生産量が限定的であること、国外との天然ガスパイプライン接続がないことから、天然ガス調達のため LNG が不可欠である。また、国産ガスやパイプライン輸入による天然ガス調達が可能な中国や欧州においても、LNG は調達ソース分散化によるエネルギーセキュリティ向上等のための、有効な選択肢となっている(【図表 4】)。

【図表 3】天然ガスの国際貿易の構成



【図表 4】主な天然ガス輸入国・地域の供給内訳(2017 年)



(出所)【図表 3、4】とも、BP, *Statistical Review of World Energy* よりみずほ銀行産業調査部作成

LNG の利用には液化基地・受入基地を含めたサプライチェーン構築が必要

また、LNG の利用には、産ガス国で天然ガスを生産・液化した上で、低温断熱タンクを有する専用船(LNG 船)で輸送した後、需要国の受入基地で再気化し、発電用燃料や都市ガスとして利用する一連のサプライチェーン構築が必要となる(【図表 5】)。液化や再気化等のインフラ整備が必要となることから、LNG の供給コストは、原油の供給コストと比較して液化や受入に伴う費用の比率が高くなっている(【図表 6】)。LNG インフラへの投資は、サプライチェーン構築、及びコストの点から、LNG の利用のための重要な要素となっている。

日本の LNG 企業はこれまで事業知見を蓄積

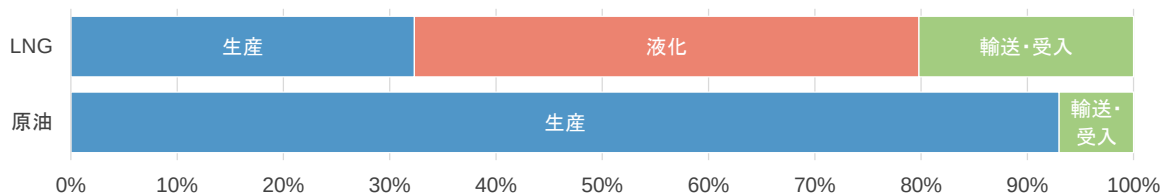
LNG は、厳格な温度管理が必要となることや、適切な温度管理の下でも時間経過に伴う蒸発を避けられないこと等から、LNG 関連事業者には高度な取扱ノウハウが求められる。日本の LNG 事業者は、世界最大の LNG 需要国の企業として、これまで LNG に関わる事業知見を蓄積してきた。従来、天然ガスの開発や液化基地への投資は、石油メジャーや国営石油会社を含めた上流開発企業等が主体となり進められてきた。また、LNG の受入や発電、都市ガス等の下流事業では、電力会社やガス会社を含めたユーティリティ企業が重要な役割を果たしてきた。近年では、一部上流開発企業が受入基地等の中下流事業に参画し、ユーティリティ企業が上流投資を拡大する等、LNG サプライチェーンを通じて事業領域を拡充する事業者も増加している。

【図表 5】LNG のサプライチェーンと主な事業者

産ガス国 海上輸送 需要国		天然ガス開発 ・ガス田を開発し天然ガスを生産	・上流開発企業(国営石油会社、石油メジャー、上流専門企業等)、総合商社等 - 近年では、ユーティリティ企業の参画が拡大
		LNG液化基地 ・天然ガスを-162℃以下に冷却し、液化	・上流開発企業(国営石油会社、石油メジャー、上流専門企業等)、総合商社等 - 近年では、ユーティリティ企業の参画が拡大 - 米国以外の多くの国では、ガス田とLNG液化基地とを一体開発 - 米国では、市場からのガス調達を前提として液化基地のみ開発するPJも
		LNG船 ・低温断熱タンクを備えた専用船で輸送	・海運会社等 - 石油メジャーやユーティリティ企業等による自社船の保有・運用が拡大
		LNG受入基地 ・LNGを海水等で温め、再気化	・ユーティリティ企業(電力会社、ガス会社)等 - 需要開拓等の観点から、一部上流開発企業等も参画 - 欧州等では、ガス自由化の中で、受入基地に特化したビジネスモデルも - アジア等では、国営石油会社が受入基地建設・運用を担うケースあり
		LNG火力発電・都市ガス等 ・燃料等として利用	・ユーティリティ企業(電力会社、ガス会社)等 - 需要開拓等の観点から、一部上流開発企業等も参画

(出所) みずほ銀行産業調査部作成

【図表 6】LNG と原油のコスト構成



(出所) 経済産業省「LNG 市場戦略」よりみずほ銀行産業調査部作成

II. LNG 需要の拡大経緯と将来展望

1. LNG 需要の拡大経緯と近時の動向

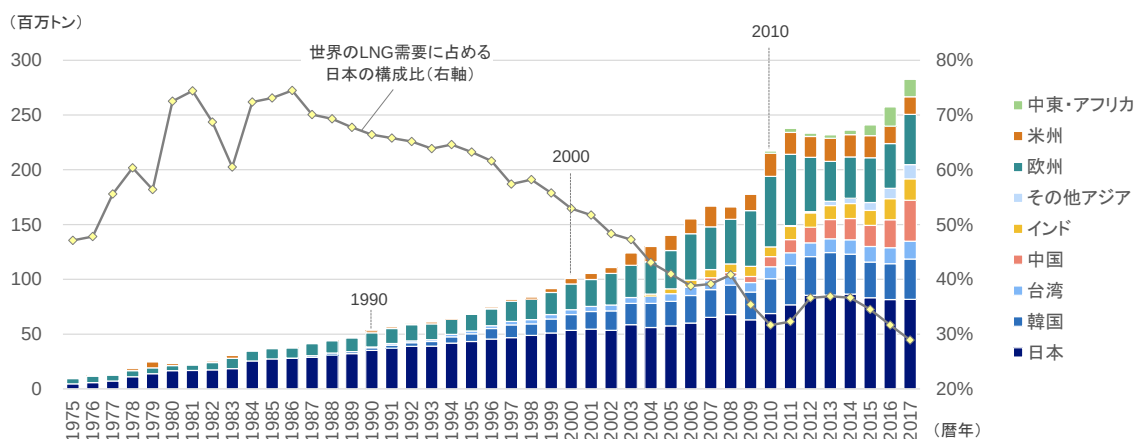
世界の LNG 需要は長期的に増加基調を継続

世界の LNG 需要は、これまで概ね増加基調で推移してきた。世界の LNG 輸入量は、1990 年に約 50 百万トン、2000 年に約 100 百万トン、2010 年に 200 百万トン超と、およそ 10 年毎に倍のペースで拡大した。1990 年から 2010 年の世界の LNG 需要増加率(年平均+7.3%)は、同期間の世界の天然ガス需要拡大ペース(同+2.5%)を大きく上回った。世界の LNG 輸入は、その後 2012 年から 2015 年にかけて、欧州での LNG 需要減少の影響等によりほぼ横ばいで推移したが、2016 年以降は、中国をはじめとするアジア諸国での LNG 利用拡大が寄与し、再び増加傾向で推移している(【図表 7】)。

日本の LNG 輸入が世界の輸入全体に占める比率は低下傾向

日本は、アジアの他国に先駆けて LNG を導入したが、アジアではその後、韓国、台湾が LNG 輸入国に加わり、2004 年にインド、2006 年に中国が、それぞれ LNG の輸入を開始する等、アジアでの LNG の導入が拡大している。中国や韓国、台湾、インド等の LNG 輸入量が拡大する中、日本の LNG 輸入が世界の輸入全体に占める比率は低下傾向にある。今後、日本、及び日本の事業者にとって、LNG 輸入者として市場への影響力を確保し、国際競争力のある調達を継続するため、プレゼンス維持が課題となることが予想される。

【図表 7】世界の LNG 需要の推移(国・地域別)



(出所) GIIGNL, The LNG Industry, Cedigaz よりみずほ銀行産業調査部作成

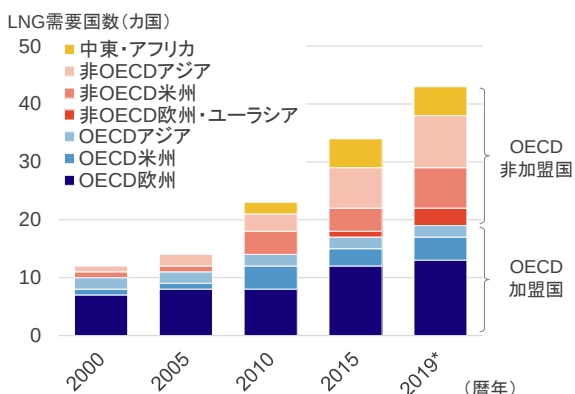
世界の LNG 需要
国数は近年急速
に拡大

LNG 需要量の増加に加えて、LNG 需要国の数も近年急速に拡大している。世界の LNG 需要国数は、1959 年に LNG の国際輸送が開始してから 40 年以上が経過した 2000 年時点でも 10 カ国程度に過ぎなかったが、その後、Non-OECD 諸国を中心に LNG の導入が進展し、世界の LNG 需要国数は、これまでに 40 カ国超まで増加している(【図表 8】)。

市場規模が小さく
カントリーリスクの
高い新たな
LNG 需要国への
対応が必要

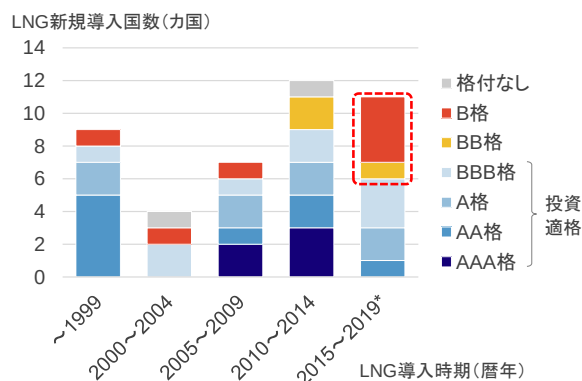
2000 年以降に LNG を導入した新規需要国は、中国・インドを除き、2017 年時点で輸入量が 10 百万トン未満と小規模に留まっている。また、近年 LNG を導入した国は、従前から LNG を利用している国々と比較して、相対的にカントリーリスクが高い国が多く含まれる点も特徴である(【図表 9】)。市場規模が小さくカントリーリスクの高い LNG 需要国が増加しつつある中、これらの市場における LNG インフラの整備や LNG 供給が、LNG 産業の今後の発展に向けた課題のひとつになるものと予想される。

【図表 8】世界の LNG 需要国数の推移(地域別)



(出所) GIIGNL, The LNG Industry よりみずほ銀行産業調査部作成

(注) 2019 年 1 月現在

【図表 9】LNG 需要国の
LNG 導入時期とカントリーレーティング

(出所) GIIGNL, The LNG Industry, S&P Global Rating, Sovereign Rating and Country T&C Assessments, January 2019 よりみずほ銀行産業調査部作成

(注 1) カントリーレーティングは外貨建て長期債務格付
(注 2) LNG 新規導入国数は当該期間に新規に LNG を導入した需要国の数

(注 3) 2019 年 1 月現在

2. LNG 需要の将来展望

本節では、低炭素化に向けた政策動向等を前提とした一次エネルギー需要見通しや、LNG 需要の将来予測について言及する。

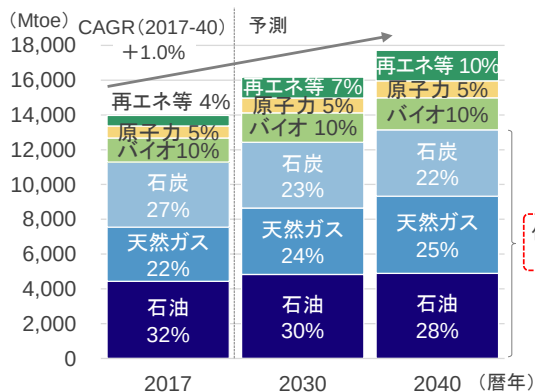
世界のエネルギー需要は長期的に増加基調を継続する見通し

世界の一次エネルギー需要は、IEA (International Energy Agency: 国際エネルギー機関) の 2018 年公表の New Policies Scenario における長期予測によると、2040 年にかけて年平均+1.0%で増加する見通しである。尚、New Policies Scenario は、パリ協定における国別温室効果ガス排出目標や電源開発計画等、各国が公表しているエネルギー・環境政策を織り込んだシナリオであり、IEA の長期予測のベースケースとなっている。

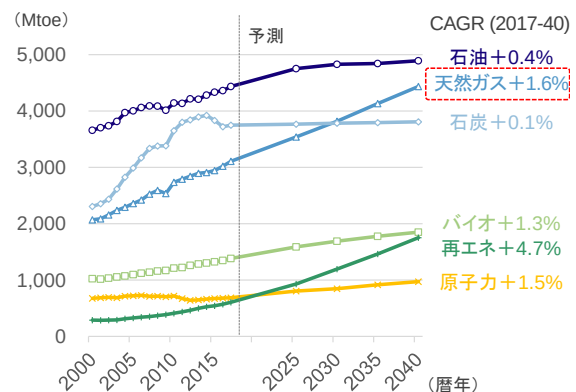
天然ガスは化石燃料の中で最も高い需要成長が見込まれる

エネルギー源別の世界の一次エネルギー需要見通しは、再生可能エネルギーに加えて、化石燃料の需要拡大も継続する予測である。New Policies Scenario では、化石燃料が 2040 年の世界の一次エネルギー需要の 74%を構成する見通しである(【図表 10】)。また、IEA の予測では、化石燃料のうち、天然ガスの需要増加率が最も高くなっている(【図表 11】)。天然ガスは、熱量あたりの CO₂ 排出量が他の化石燃料より少なく、窒素酸化物(NO_x)や硫黄酸化物(SO_x)の排出抑制を通じて大気汚染防止にも効果がある等、化石燃料の中では相対的にクリーンなエネルギー源として注目度が高まっている。

【図表 10】世界の一次エネルギー需要見通し(IEA)



【図表 11】エネルギー源別需要見通し(IEA)



(出所)【図表 10、11】とも、IEA, World Energy Outlook 2018 よりみずほ銀行産業調査部作成

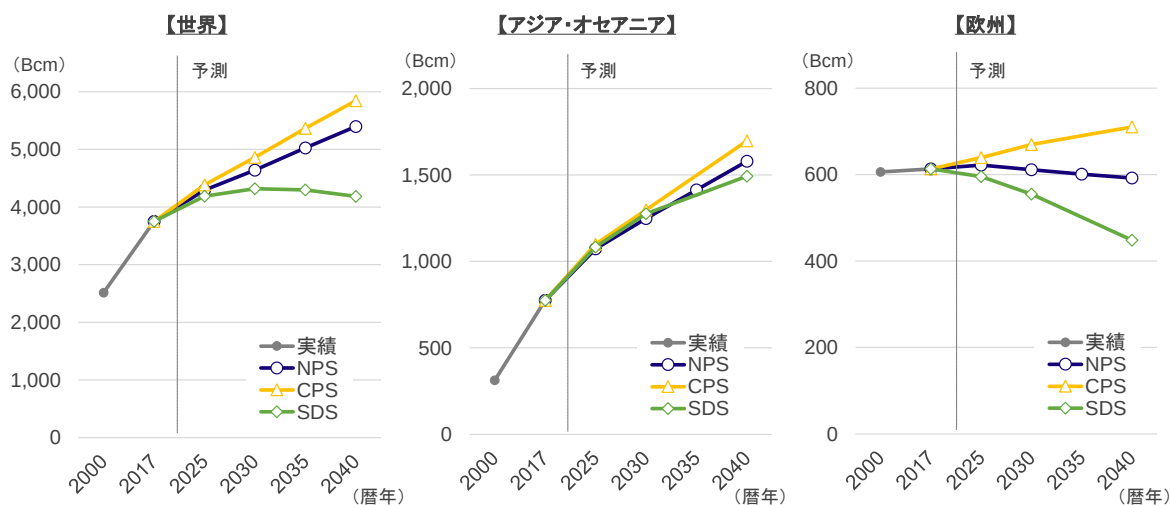
(注) ベースケース (New Policies Scenario) の見通し

天然ガス需要はシナリオ毎・地域毎に異なる見通し

但し、今後の天然ガス需要の見通しについて、シナリオ毎・地域毎に差異が生じる点には留意が必要である。シナリオ別に見ると、前述の New Policies Scenario では、世界の天然ガス需要は、2040 年にかけて年平均+1.6%で増加する見通しである。一方で、2℃目標²達成に向けた CO₂ 排出削減等を含む「持続可能な開発目標 (SDGs: Sustainable Development Goals)」のエネルギー関連項目達成を前提とする Sustainable Development Scenario では、省エネの進展や再生可能エネルギーの普及により、世界の天然ガス需要は、2030 年以降減少に転じる可能性が示唆されている。また、地域別では、エネルギー需要拡大が継続するアジア・オセアニア地域では全てのシナリオで天然ガス需要が増加する見通しである一方、再生可能エネルギーの導入が進む欧州では、New Policies Scenario における見通しでも、天然ガス需要は横ばいから緩やかな減少傾向で推移すると予測されている(【図表 12】)。

² 世界的平均気温上昇を産業革命以前に比べて 2℃以下に抑制する国際的な長期目標。

【図表 12】天然ガス需要見通し(IEA)



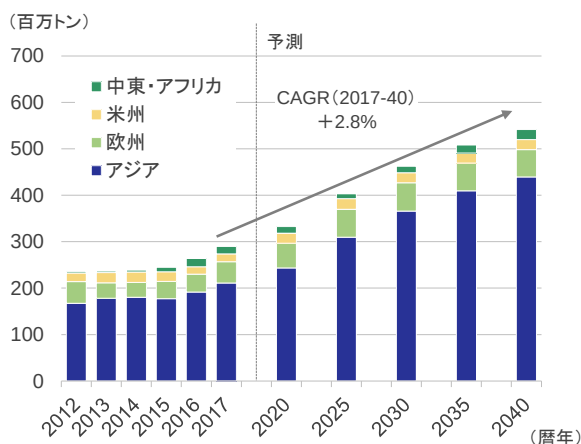
(出所) IEA, *World Energy Outlook 2018* よりみずほ銀行産業調査部作成

(注) NPS: New Policies Scenario、CPS: Current Policies Scenario、SDS: Sustainable Development Scenario

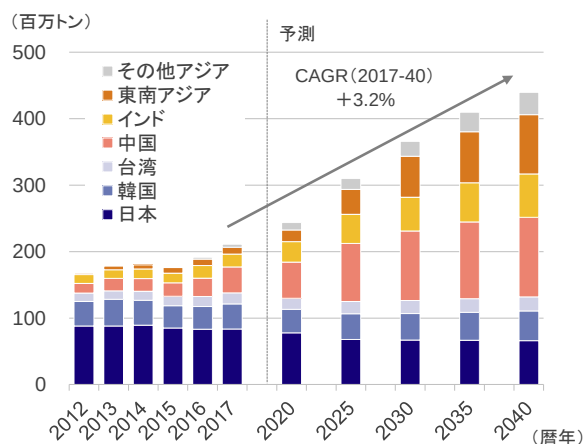
世界の LNG 需要は、2040 年にかけて、年平均 +2.8% で拡大すると予測

世界の LNG 需要は、2040 年にかけて、世界の天然ガス需要の増加ペースを上回る年平均+2.8%で増加し、約 540 百万トンに達するものと予想する(【図表 13】)。また、地域別では中国・インド・東南アジア等を中心とするアジアの LNG 需要が大きく増加する見通しである(【図表 14】)。但し、各国の CO₂ 排出削減への取り組みや電源開発の進捗、パイプラインと LNG の輸入構成次第で今後の LNG 需要が大きく変動し得る点には留意が必要である。

【図表 13】世界 LNG 需要見通し(産業調査部)



【図表 14】アジアの LNG 需要見通し(産業調査部)



(出所) 【図表 13、14】とも、GIIGNL, *The LNG Industry*, Cedigaz 等よりみずほ銀行産業調査部作成

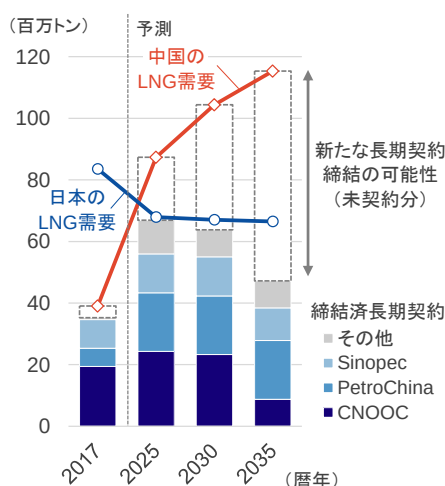
中国の LNG 輸入拡大が大きく増加し日本の輸入量を上回る見通し

アジアの中でも、中国の LNG 輸入量が特に拡大する見通しである。中国の輸入量は、2020 年代前半には日本の輸入量を上回り、中国が世界最大の LNG 輸入国となる見込みである(【図表 15】)。中国では、2017 年時点で一次エネルギー需要の約 6 割を石炭が占め、政府は大気汚染の改善等のために石炭から天然ガスへの転換政策を進めている。中国政府は、国産の天然ガスの増産に加えて、LNG・パイプラインによる天然ガス輸入の拡大により、天然ガス需要に対応する計画である。

LNG 調達に関わる中国企業の取り組みが加速

また、中国の LNG 関連企業は、中国海洋石油集団 (CNOOC)、中国石油天然気集団 (CNPC/PetroChina)、中国石油化工集団 (Sinopec) の三大国有石油会社を中心に既に LNG バイヤーとして相応の存在感を発揮しており、近年では民間企業による LNG 事業への参画も進展している。今後の需要増加に対応するため、中国企業による更なる長期契約の締結や液化プロジェクトへの参画拡大が予想される。実際、近時でも中国企業の LNG 調達や液化基地への投資に関わる動きが加速していることから、調達面で競合となり得る日本企業には、中国をはじめとするアジアの LNG バイヤーの今後の動向を注視することが求められよう(【図表 16】)。

【図表 15】中国の LNG 需要見通しと LNG 長期契約締結状況



(出所) GIIGNL、各社プレスリリース、各種報道等よりみずほ銀行産業調査部作成
(注) LNG 需要は産業調査部見通し

【図表 16】中国企業の近時の LNG 調達関連動向

案件	企業	概要
米国・Cheniereとの LNG 調達契約締結	CNPC/ PetroChina	2018年から調達を開始し、2023-2043年には1.2百万トン/年を購入 - 主な供給源は、Corpus Christi T3となる見込み
既存プロジェクトからの LNG 調達	CNPC/ PetroChina	- Qatargasとの調達契約締結 - 3.4百万トン/年、期間22年 - PNG LNGからの調達契約締結 - 0.45百万トン/年、期間3年
米国・Freeport LNG 液化基地の加工委託契約取得	新奥能源 (ENN)	2018/11、東芝よりFreeport LNGの液化加工委託契約を取得することを公表 2.2百万トン/年、期間20年
LNG Canada PJへの参画	CNPC/ PetroChina	- CNPCは、LNG Canada PJに15%出資し、2018/10にFID実施 - 出資比率相当(2.1百万トン/年)のLNGの引き取りを予定
モザンビーク Area 1 PJからの LNG 調達	CNOOC	- アフリカ・モザンビーク Area 1 LNG PJからの調達契約締結 1.5百万トン/年、期間13年

(出所) 各社プレスリリース、各種報道よりみずほ銀行産業調査部作成

東南アジア・南アジアでは既存需要国の消費量増加に加えて新規導入国の拡大が LNG 需要に寄与

中国に加え、東南アジアや南アジアでも、長期的に LNG 需要の拡大が継続する見通しである。東南アジアではタイやインドネシア、マレーシア、シンガポール、南アジアではインド、パキスタン、バングラデシュが、これまでに LNG の利用を開始している。今後は、フィリピン、ベトナム、ミャンマー、スリランカ等で LNG の導入が計画されており、既存 LNG 需要国の消費量増加に加えて、新規 LNG 導入国の拡大が、東南アジアや南アジアの LNG 需要に寄与するものと予測される。

アジア諸国の LNG 輸入開始・拡大にはインフラ整備が不可欠

東南アジアや南アジアの国々が LNG の輸入を開始・拡大するためには、インフラの整備が不可欠である。また、アジア諸国には、島嶼部が多い、水深が浅い等の地理的制約を抱えている国もあり、各国の事業環境を踏まえた取り組みが、LNG の普及の後押しとなるとともに、日本の LNG 事業者の事業機会になるものと考えられる。次節では、アジアを含めた LNG の需要増加に繋がるインフラ関連のソリューションや新用途について言及する。

3. 今後の LNG 需要増加に繋がるインフラ関連ソリューション・新用途

需要増加に繋がるテーマとして FSRU、Mini LNG、LNG バンカリングに注目

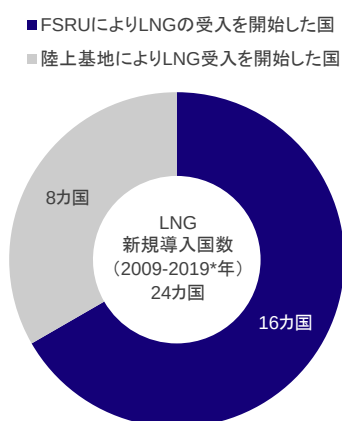
本節では、今後の LNG 需要増加を支えるインフラ関連のソリューション、及び LNG の新たな用途について言及する。特に、①浮体式 LNG 受入基地 (FSRU/FSU)³、②小規模 LNG 輸送システム (Mini LNG)、③LNG バンカリング (船舶燃料としての LNG 利用) の 3 つに注目したい。第 I 章で述べた通り、受入基地等のインフラ整備が LNG の利用に不可欠であるが、FSRU や Mini LNG 等の LNG 関連インフラが、LNG の利用体制整備に関わる投資負担軽減を通じて LNG 需要の拡大を促進する可能性がある。また、船舶を含めた輸送用燃料は、従来の発電や都市ガスに加えて、LNG の需要増加が見込まれる用途として、近年注目されている分野である。

(1) FSRU による LNG の受け入れ

FSRU を活用した LNG 導入事例が増加

LNG 需要の増加、及び LNG 消費国の拡大にともない、新たなコンセプトの LNG 関連インフラの利用が進展しつつある。LNG の新規需要国では、将来需要の不確実性や資金制約等により従来型の大規模陸上受入基地を建設することが難しいケースも存在し、相対的に初期コストを抑制できる FSRU により LNG を導入する事例が増加している (【図表 17】)。FSRU は、LNG 船に再気化設備を搭載した洋上式の LNG 受入基地である。陸上 LNG 受入基地、FSRU はそれぞれ異なる特長を有しており、受入基地を建設する地域の環境等に応じた選択が重要である。FSRU は、従来型の陸上 LNG 受入基地と比較して、少ない初期投資や短い建設期間で設置が可能である等のメリットを有する (【図表 18】)。このため、特に当初の需要規模が小さい新規 LNG 導入国にとって有用性の高いプロダクトであり、LNG 需要の拡大にインフラ面から貢献していると言える。

【図表 17】 LNG 新規導入国と浮体式 LNG 受入基地 (FSRU)



(出所) GIIGNL よりみずほ銀行
産業調査部作成
(注) 2019 年 1 月現在

【図表 18】 陸上 LNG 受入基地と浮体式 LNG 受入基地 (FSRU) の比較

	陸上 LNG 受入基地	浮体式 LNG 受入基地 (FSRU)
初期コスト	高 (約 750 百万ドル)	低 (新造: 約 440~480 百万ドル、 中古 LNG 船からの改造: 約 430 百万ドル)
建設期間	長 (48~60 カ月 / 現地作業の進捗状況が影響)	短 (新造: 27~36 カ月、 中古 LNG 船からの改造: 12~24 カ月)
移転・転用	不可 (長期・永続的な使用が前提)	可 (他地域への転用や季節毎の 需要変動への対応が可能)
拡張性	大 (タンク増設、再気化設備増強により対応。 大規模需要にも対応可能)	小 (容量は船体の大きさにより決定。 隻数増加による拡張には 係留設備の増設が必要)
気象・海象への耐性	高 (操業の安定性が高い)	低 (気象・海象条件が操業に影響)
規制・許認可の取得にかかる負担	大 (必要な許認可が相対的に多い)	小 (必要な許認可が相対的に少ない)

(出所) JOGMEC「天然ガス・LNG 市場の動向と FSRU による需要拡大」より
みずほ銀行産業調査部作成
(注) 初期コストはタンク容量 18 万 m³ の場合の一例。個別の状況等により変動

³ FSRU: Floating Storage and Re-gasification Unit (浮体式貯蔵・再気化設備)、FSU: Floating Storage Unit (浮体式再気化設備)。
以下、本稿では浮体式受入基地を総称して FSRU と記載。

(2) Mini LNG による LNG の輸送

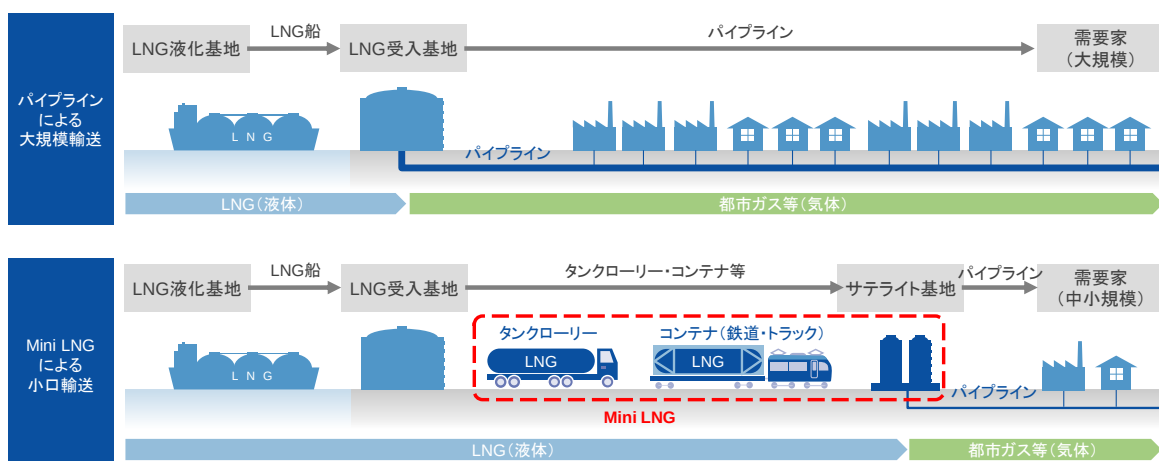
Mini LNG はインフラ整備に関わる負担を抑制するソリューションのひとつ

Mini LNG はトラック等により LNG を小口輸送し、需要地に近接するサテライト基地で気化する仕組み

LNG 受入基地に加えて、気化後の天然ガス輸送のためのパイプライン整備が、新興需要国における LNG の導入や利用拡大のための負担となる可能性がある。斯かる中、タンクローリーやコンテナ等を活用した、小規模な LNG の供給システム (Mini LNG) が、インフラ整備に関わる負担を抑制しつつ、LNG の普及を促進し得るソリューションとして期待されている。

受入後の LNG 供給について、日本の都市部等、一定の需要が見込まれる場合には、受入基地で LNG を再気化して、熱量調整の上、パイプラインにより気体のガスを供給することが一般的である。パイプラインは、まとまった需要が見込まれる場合に、天然ガスを安定的かつ効率的に供給する手段となるが、需要規模が小さい場合にはパイプライン敷設に関わる固定費の負担が課題となる。一方、Mini LNG は、LNG のままタンクローリー、コンテナ、内航船等により小口で運搬し、需要地に近接するサテライト基地で気化することによって、資本的支出を抑制しつつ、小規模な需要に対応する仕組みである（【図表 19】）。Mini LNG は、需要規模が小さく、地理的にパイプライン輸送が難しい地域の LNG 需要開拓において、特に活用余地が大きいと考えられる。

【図表 19】 Mini LNG の概要



(出所) 石油資源開発 IR 資料よりみずほ銀行産業調査部作成

日本では Mini LNG を活用した供給体制が既に構築

日本では、地方や郊外等、パイプライン網が発達していない地域において、Mini LNG による LNG 供給が既に活用されている。日本の事業者は、国内で蓄積されたノウハウ・知見を展開することで、アジア等の成長市場の LNG 需要を捕捉することができる可能性がある。

(3) LNG バンカリングの展望

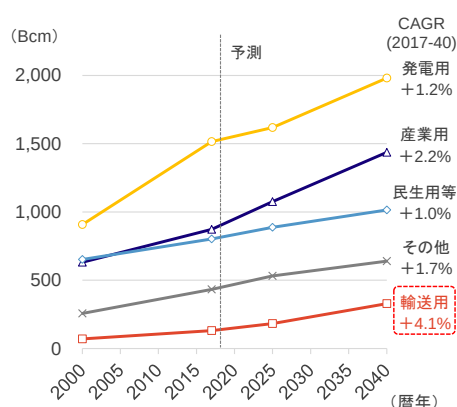
輸送用等の天然ガスの新たな用途が拡大する見通し

世界の天然ガスの用途別需要は、発電や、産業用・民生用を含めた都市ガスが、これまで中軸となってきた。今後の天然ガス需要は、発電用や都市ガスでの消費拡大に加えて、輸送用燃料としての利用についても高い伸びが予想されている（【図表 20】）。

船舶燃料として LNG を利用する LNG バンカリングが注目を集める

輸送用燃料としての天然ガス利用の中でも、LNG を船舶用燃料として活用する「LNG バンカリング」が、IMO (International Maritime Organization: 国際海事機関) による船舶用燃料に対する環境規制を背景として、特に注目を浴びている。IMO は、2020 年より硫黄酸化物 (SOx) 排出規制を強化し、一般海域で使用される船舶用燃料の硫黄分濃度の上限を 3.5% 以下から 0.5% 以下に引き下げることを予定している。硫黄分規制への対応策としては、①低硫黄燃料油の利用、②船舶に脱硫装置 (スクラバー) を設置した上で従来型の燃料油を使用、③石油から LNG 等への燃料転換という主に 3 つの選択肢が存在する (【図表 21】)。LNG への燃料転換は、船舶の新造・改造と燃料供給インフラ整備を並行して進める必要があり、時間を要する可能性が高い。一方で、LNG は、石油と比較して熱量あたり CO₂ 排出量が少ないため、長期的には温室効果ガス排出への対応策として LNG への燃料転換が有効となる。IMO は、2018 年 4 月公表の長期戦略の中で、2050 年までに国際海運からの温室効果ガス排出量を 50% 削減する目標を定めており、長期的には SOx に加えて CO₂ の排出抑制が、船舶燃料としての LNG 利用拡大のドライバーになるものと予想される。

【図表 20】世界の用途別天然ガス需要見通し (IEA)



(出所) IEA, World Energy Outlook 2018 より
みずほ銀行産業調査部作成
(注) New Policies Scenario における見通し

【図表 21】IMO による SOx 規制への対応手段

選択肢	概要	メリット	留意点
低硫黄燃料油の使用	燃料油を従来のC重油から低硫黄燃料油に切り替え	既存の船舶を引き続き使用可能	・需要に見合う低硫黄燃料油の供給量確保 ・低硫黄燃料油の価格 - 需要・供給両サイドの対策コストや市況が価格に影響
スクラバーの設置	排ガスを脱硫する設備 (スクラバー) を船上に設置	安価なC重油を利用可能	・スクラバー導入コスト ・搭載スペースや船舶の復原性に与える影響 ・(現存船舶に搭載する場合) 設置にかかる工期
LNG燃料船の導入 (LNG バンカリング)	・(石油に代わり) LNG を船舶燃料として利用	・SOxのみならず、NOx やCO ₂ 等の排出削減にも寄与	・従来船対比高価 ・事実上、新造船に限定 ・LNG燃料供給インフラの整備

(出所) 国土交通省「SOx 規制の概要と3つの手段」よりみずほ銀行産業調査部作成

4. LNG 需要の変化を踏まえた日本企業にとっての論点整理

ここまで概観した通り、日本企業は、LNG 需要の変化にともなう事業環境の転換に直面している。本節では、需要の変化を「量的」側面と「質的」側面に分けて、第 V 章で述べる日本企業の事業戦略の考察に繋がる整理を試みる。

中国の LNG 輸入量拡大等の「量的変化」に対応するため日本企業のプレゼンス維持が求められる

先ず、需要拡大という「量的変化」により、中国等のアジア企業が LNG 調達量を増加させて台頭することで、今後、世界の LNG 市場における日本企業の存在感が低下する虞がある。日本の LNG 事業者にとって、調達規模を拡大してプレゼンスを維持するため、①国内企業間での外販や共同調達、②海外企業との連携による共同調達・ロケーションスワップ、③国内外企業間の LNG 調達事業の合弁化等が、事業戦略上の選択肢となり得る。尚、LNG 調達における企業間連携は、調達規模の拡大だけでなく、LNG トレーディングの目的のひとつである「最適化」の観点からも取り組みが進んでいる。LNG トレーディング事業については、第 IV 章で詳述する。

アジアの LNG 需要増加は、日本企業にとって収益機会

他方、アジアの LNG 需要増加は、日本企業にとり、成長市場で収益機会を拡大する好機とも捉えられる。需要の増加を成長に繋げるためには、現地企業との連携等によるアジアでの足掛かり構築が、戦略的な選択肢となろう。特に、受入基地建設等のインフラ整備は、これまで日本企業が蓄積してきた調達・オペレーション等のノウハウ・知見を活かすことができる事業機会になると同時に、アジアの成長市場で自ら需要を創出して、LNG の外販や現地でのエネルギーソリューション事業展開等の更なるビジネス機会を取り込むための端緒にもなり得ると考えられる。

LNG 需要の「質的变化」への対応が事業戦略の鍵に

但し、前節で述べたように、これから新規に LNG 輸入を開始する消費国では、これまでの LNG 業界において中心的役割を占めていた大規模陸上受入基地等だけでなく、新たなコンセプトの LNG 関連インフラ利用が進展しつつある。この「質的变化」への対応が、日本企業の LNG 事業戦略の鍵を握る可能性がある。

FSRU への取り組みには異なる事業ノウハウを有する企業間の連携が有効となる可能性

FSRU は、LNG タンカーに再気化設備を搭載したものであり、建造・オペレーションには LNG タンカーとの共通点も多いことから、米国・Excelerate Energy、ノルウェー・Golar LNG、同・Höegh LNG 等の海運会社が事業実施主体として重要な役割を担っている。日本企業では、商船三井が FSRU「MOL FSRU Challenger」を保有しており、トルコ等での運用実績がある。同社は、今後、インドやインドネシア、ドイツ等で、FSRU 事業の更なる拡充を計画している。FSRU には、LNG の取扱や、海上での操業等、複数の事業経験が必要となることから、FSRU プロジェクトには海運会社以外にも地場エネルギー企業が参画するケースが多い。日本企業が FSRU に対する取り組みを強化する場合には、LNG の取扱に慣熟したユーティリティ企業や上流開発企業等と、海上での操業経験が豊富な海運企業との協業等、異なる事業ノウハウを有する企業同士の連携が有効であると考えられる。

日本企業はこれまで Mini LNG に関わる事業経験を蓄積

今後増加が見込まれる海外の小口 LNG 需要への対応においては、日本が既に有する Mini LNG に関わるノウハウの活用が効果的であると考えられる。日本国内では LNG の内航タンカー輸送や二次受入基地、サテライト輸送等が既に広く実用化されている。例えば、石油資源開発 (JAPEX) は、北海道において、石狩や勇払の LNG 受入基地で輸入した LNG をタンクローリーやコンテナに積み替え、トラックや鉄道で旭川や室蘭、釧路等に供給している。こうした既存ノウハウをアジア等に展開することで、現地の小口輸送導入をサポートし、LNG 需要の捕捉・創出に繋げることが可能であろう。

既存インフラや政府サポートを活用した国内バンカリング拠点の形成が重要

LNG バンカリングについて、日本の既存インフラ活用が有効であると思料される。日本は世界最大の LNG 輸入国であり受入基地が全国各地に整備されているだけでなく、多くの基地がローリー出荷設備や内航タンカー向けの出荷設備を併設していることから、他国に比べて限定的な追加投資で LNG のバンカリング拠点形成が可能となる。また、2018 年には、国土交通省が、国内海運会社等で構成される 2 つのコンソーシアムに対して、LNG バンカリング船建造のための補助金交付を決定した。まずは、こうした政府サポートも活用しながら、国内のエネルギー会社・海運会社・商社等のインフラ及び事業知見を組み合わせて日本の LNG バンカリング拠点化を進展させることが重要と考える。加えて、国内の LNG バンカリング拠点形成の過程で蓄積されたノウハウを展開することで、日本の LNG 事業者が、LNG バンカリングに関わるグローバルな収益機会を模索することも可能となろう。

LNG 需要の量的・質的变化を成長源に

日本企業がこれまで国内で蓄積してきたノウハウやインフラを活用しつつ、効果的なパートナー戦略を通じて、LNG 需要に関わる量的・質的变化を長期的な成長源とすることが期待される(【図表 22】)。

【図表 22】 LNG 需要の変化と日本企業の事業戦略上の選択肢

需要に関わる変化	量的変化		質的变化		
	量的変化		質的变化		
需要に関わる変化	・ 新興国のLNG需要量拡大により、世界のLNG市場における日本市場・日系バイヤーの存在感が相対的に低下する可能性 ・ 世界のLNG輸入に占める日本のシェア低下 ・ 中国のLNG輸入量が、日本の輸入量を上回る見込み		・ 新興国でのLNG需要や輸送用等の用途多角化に対応するためのインフラ整備が重要に ・ FSRU(浮体式受入基地)が、新興国等でのLNG導入を後押し ・ タンクローリー、コンテナ、内航船等による小口輸送(Mini LNG)が、パイプライン敷設が困難な地域等でのLNG利用を推進 ・ LNGバンカリング(船舶燃料としてのLNG利用)等、輸送用LNG需要が増加する予測		
	調達規模拡大等によるプレゼンス維持		FSRU	小口LNG輸送	LNGバンカリング
事業戦略上の選択肢	① 国内企業同士の連携による共同調達等 ② 海外企業との連携による共同調達・最適化 ③ 海外LNGエンドユーザー企業との連携・買収等による需要創出・捕捉		エネルギー会社と海運会社等の技術・事業経験の組み合わせ等	国内で培われた、小口LNG輸送の既存ノウハウの海外展開等	既存インフラ・政府サポート等を活用したバンカリング拠点の整備等

(出所) みずほ銀行産業調査部作成

III. LNG の安定供給を支える新規プロジェクト投資

1. LNG 供給の現状

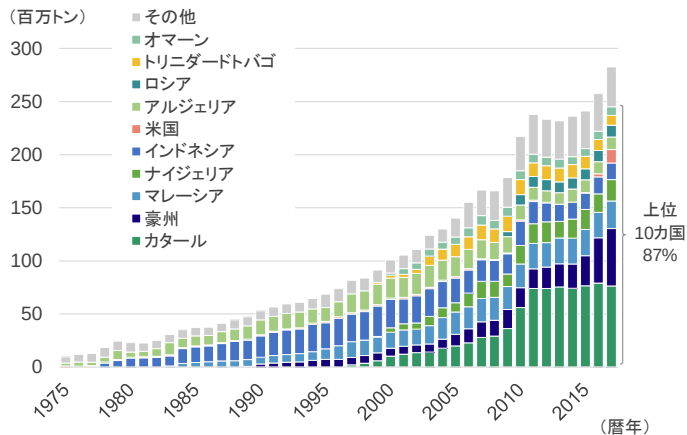
LNG 輸出国は、中東、アフリカ、アジア・オセアニア等が中心

供給側では、米国が 1959 年にルイジアナ州・Lake Charles から英国・Canvey Island に LNG を輸送し、世界初の LNG 輸出国となった。米国はまた、日本にとって 1969 年に LNG 輸入を開始した際の最初の供給源であった。その後、中東、アフリカ、アジア・オセアニア諸国等が LNG 輸出国に加わり、液化能力の拡充が、LNG 需要の増加を支えてきた。但し、LNG の生産国は限られており、2017 年の国別 LNG 輸出量は、カタールを筆頭とする上位 10 カ国が、全体の約 9 割を構成した(【図表 23】)。従来の主力 LNG 生産国に加えて、米国が、シェールガスの開発進展に伴い、近年 LNG の輸出量を増加させている他、今後は、カナダやモザンビーク等が新たに LNG 輸出国に加わる見込みである。しかしながら、LNG 生産国数の増加は、LNG 需要国数の拡大と比べれば、限定的である。

産油国国営石油会社やメジャーのシェアが高い中、日本は生産者としても一定の存在感

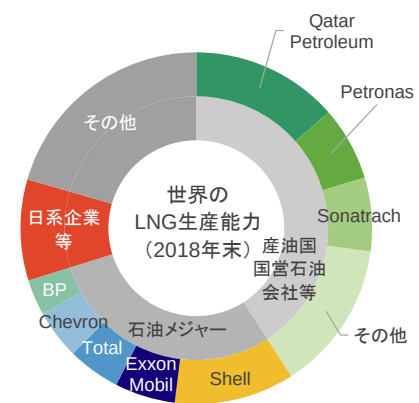
また、企業別 LNG 持分生産量は、カタール・Qatar Petroleum、マレーシア・Petronas、アルジェリア・Sonatrach 等の国営石油会社や、英蘭・Royal Dutch Shell(以下、「Shell」)、米国・ExxonMobil 等の石油メジャーが、2018 年末時点の世界の LNG 生産能力の約 7 割を占有している。生産量に占める産油国石油会社や石油メジャーのシェアが高い中、日本企業による LNG 液化プロジェクトへの参画は、自主権益比率の向上を通じた日本の LNG 調達安定化の手段のひとつとして有効である。上流開発企業、総合商社、ユーティリティ企業等の日本企業に、JOGMEC の持分を加えた日本勢の持分は、世界の LNG 生産能力の約 1 割に相当する。日本企業は、LNG の需要家としてのみならず、生産者としても存在感を発揮している(【図表 24】)。

【図表 23】世界の LNG 輸出量の推移



(出所) GIIGNL, The LNG Industry, Cedigaz よりみずほ銀行
産業調査部作成

【図表 24】企業別 LNG 持分生産能力



(出所) JOGMEC「天然ガスレファレンスブック
2018」よりみずほ銀行産業調査部作成
(注) 液化加工委託契約を含む

LNG 液化のビジネスモデルは地域や事業者により多様

LNG 液化事業のビジネスモデルは、地域や、事業者により様々な形態が存在する。LNG 液化事業に参画する企業は、プロジェクトを主導するオペレーターを中心に、保有する鉱区の天然ガス賦存状況や天然ガス市場の発展状況等に応じて、最適なビジネスモデル構築とプロジェクト設計を行っている。LNG の生産に関わるビジネスモデルを【図表 25】に整理した。

【図表 25】LNG 液化ビジネスモデル

	統合型	SPA型	トーリング型								
概要											
主要メリット	- ガス市場が確立されていない産ガス国において天然ガスをLNGとして輸出するために有効 (ガス市場が存在する場合でも)競争力のあるガス鉱区を保有している場合、安価なガス調達が可能	(ガス市場が確立されている産ガス国において)ガスの市場価格が低い場合、安価なガス調達が可能	- 液化基地保有者は、液化加工委託契約に基づき、液化基地の建設費用を予見可能性が高い形で回収可能 (ガス市場が確立されている産ガス国において)トーラーは、市場価格が低い場合、安価なガス調達が可能								
主要地域	北米以外が中心	北米が中心	北米が中心								
主要プロジェクト	- 北米以外のプロジェクト(中東・豪州等) - 米国・Driftwood LNG	- 米国・Sabine Pass - 米国・Corpus Christi - 米国・Golden Pass - カナダ・LNG Canada(参画企業が市場・自社権益より天然ガスを各自調達)	- 米国・Cove Point - 米国・Cameron - 米国・Freeport - 米国・Elba Island								
主要参画企業	- スポンサー企業(産油国国営石油会社、石油メジャー、総合商社、エンドユーザー等)の出資によるジョイント・ベンチャー等 - 米国・Tellurian (Driftwood LNG)	- 米国・Cheniere Energy (Sabine Pass, Corpus Christi) - Qatar Petroleum, ExxonMobil (Golden Pass) - Shell, Petronas, 三菱商事等 (LNG Canada)	事業主体(液化基地保有者) <table border="1"> <tr> <td>Dominion</td> <td>Cameron LNG*</td> <td>Freeport LNG*</td> <td>Kinder Morgan</td> </tr> </table> トーラー <table border="1"> <tr> <td>東京ガス 住友商事 他</td> <td>三井物産 三菱商事 Total</td> <td>大阪ガス JERA他</td> <td>Shell</td> </tr> </table>	Dominion	Cameron LNG*	Freeport LNG*	Kinder Morgan	東京ガス 住友商事 他	三井物産 三菱商事 Total	大阪ガス JERA他	Shell
Dominion	Cameron LNG*	Freeport LNG*	Kinder Morgan								
東京ガス 住友商事 他	三井物産 三菱商事 Total	大阪ガス JERA他	Shell								

(出所) 各社公表資料よりみずほ銀行産業調査部作成

(注) Cameron LNG 社には、米国・Sempra Energy、三井物産、三菱商事、日本郵船、Total が出資。Freeport LNG 社には、大阪ガス、JERA 等が出資

東南アジアや豪州、中東等の液化プロジェクトは「統合型」が主力

東南アジアや豪州、中東等の LNG プロジェクトでは、ガス田と LNG 液化プラントとを一体で開発する「統合型」のビジネスモデルが多く見られる。これらの地域では、当初から LNG による輸出を前提として、ガス田開発と併せて LNG 液化プラントが建設されるケースが多い。統合型のビジネスモデルでは、ガス鉱区の開発・生産コストが、採算性に大きく影響する要素として重要である。また、東南アジアや豪州、中東等のプロジェクトの LNG 販売価格は、石油価格に連動して決定されることが多い。尚、価格指標を含めた LNG の取引形態については、第 IV 章で詳述する。

米国では市場やインフラの基盤に支えられ多様な液化事業のビジネスモデルが可能に

他方、北米では、流動性の高いガス市場や発達したパイプライン網等を含めた取引・輸送インフラが整備されており、多様なビジネスモデルが可能となっている。米国は、シェールガス開発の進展に伴い、天然ガス生産量が国内需要を上回り、2017 年に天然ガスの純輸出国に転じた。米国では従来から主に国内供給向けにガス生産が行われており、市場やパイプライン等のインフラが既に構築されていた。こうした経緯から、米国の LNG 産業は、既存の国内の天然ガスインフラを基盤として成立した。米国では、Henry Hub 等、パイプラインのハブ（結節点）において天然ガスの市場取引が活発に行われており、必ずしも自社でガス田を開発せずとも天然ガスの調達が可能である。米国での LNG 事業は、上流開発と液化プロジェクトを分けたビジネスモデルが検討できる点で、東南アジアや豪州、中東等の産ガス国と環境が異なる。また、天然ガスをマーケットから調達することに伴って、米国産 LNG の販売価格は、Henry Hub 価格等の天然ガスの市場価格に連動して決定されることが一般的となっている。

米国では市場からのガス調達を前提としたビジネスモデルが可能

このような事業環境を踏まえ、米国では、天然ガスの市場調達を前提としたプロジェクトが複数推進されている。例えば、米国・Cheniere 社は、市場からガスを調達し、液化した後、長期契約（SPA: Sales and Purchase Agreement）に基づき、エンドユーザー等に LNG を販売している。また、Cove Point や Cameron、Freeport 等のプロジェクトでは、液化基地保有者が基地利用者（トラー）との間で液化加工委託契約を締結する「トーリング型」の事業形態が取り入れられている。トーリング型の LNG プロジェクトでは、トラーは市場価格連動で天然ガスを調達し、液化基地保有者に液化加工を委託すると共にその対価（液化コスト）を支払うことにより LNG を引き取る、という事業形態となっている。

米・Terullian 社は低コストのシェールガス田と液化プラントとの一体開発を推進

また、米国では、シェールガス開発技術の進歩に伴い、競争力のある鉱区では、従来対比、低いコストで天然ガスの開発・生産が可能となりつつある。米国・Terullian 社が推進する Driftwood LNG は、シェールガスの生産性向上を捉え、ルイジアナ州・Haynesville の低コストのシェールガス鉱区と液化プラントを一体開発するもので、米国本土における「統合型」プロジェクトの先駆例として注目されている。米国の天然ガス生産量が国内消費量を上回って推移する中、米国の天然ガス輸出余力が高まると予測され、更なるプロジェクト、ビジネスモデルの多角化が期待される。

新機軸の液化プラントにも注目

加えて、近時の LNG 生産プロジェクトの一部では洋上液化設備や、小型液化モジュール等の LNG 液化プラントに関わる新機軸が取り入れられている点にも注目したい。

FLNG の活用が LNG 生産の対象となるガス鉱区の選択肢を拡大させる可能性

Petronas は、2017 年 4 月に、マレーシアで世界初となる FLNG (Floating LNG: 浮体式 LNG 生産設備)を稼動させた。また、Shell が日本の国際石油開発帝石 (INPEX)と共同で参画する豪州の FLNG プロジェクト・Prelude が、2018 年 12 月に生産を開始している。FLNG は、洋上でのガス開発について、海岸から遠い鉱区や中小規模のガス田の効率的な LNG 事業化を可能にするソリューションとして期待されており、FLNG の活用により、LNG プロジェクトの対象となり得るガス鉱区を選択肢が拡大する可能性がある。

Shell が利用する Elba Island で小型モジュールを活用し工期短縮を展望

また、米国・Kinder Morgan 社が建設し、Shell が液化基地利用を予定する米国・ジョージア州の Elba Island プロジェクトは、年産 25 万トンの小型の液化モジュールを 10 系列建設する点で特徴的である。これまでの LNG 液化プラントは、一般的に、1 系列年産 4~500 万トンの設備でプロジェクトに合わせた設計が行われてきたが、Elba Island では、汎用の小型モジュールを活用することで工期の短縮化を見込んでいる。特に、ガス田開発の必要がなく、液化基地単独でプロジェクトの検討が可能な米国では、リードタイムの短い小型モジュールの活用が、需給に応じた柔軟な投資判断に寄与することが期待される。

LNG 生産の新たなソリューションの活用を期待

プロジェクト固有の事情や、在来型の陸上・大型液化基地と比較したコスト競争力等には留意が必要であるものの、FLNG や小型モジュール等の LNG 生産に関わる新たなソリューションが、LNG 開発プロジェクトの選択肢を拡充し、LNG サプライヤーのビジネスモデル多様化と、LNG の安定供給に繋がる可能性に期待したい。

2. 新規 LNG 生産プロジェクトに対する投資状況

安定供給のため新規プロジェクトへの継続投資が不可欠

LNG 産業は、これまで、液化プロジェクトの順調な立ち上がりに加え、中東への集中度が石油対比低いことや、長期契約が取引の中心であることもあり、大きな供給途絶を経験することなく、発展を遂げてきた。今後の LNG の需要増加を支え、引続き安定供給を維持するためには、新規プロジェクトへの継続的な投資が不可欠である。

需給や油価等が LNG プロジェクトに関わる投資判断に影響

LNG プロジェクトは、ガス田開発、液化プラント建設を含めて 1 兆円を超す大型の投資となることもあるため、回収には長期間を要する。新規プロジェクトへの投資判断には、将来の需給や資源価格に関わる見極めが重要となる。このため、LNG 需給や原油価格動向等が、投資判断に大きく影響している。

油価 100 ドル時代には豪州・米国で投資決定が進展

2010 年から 2014 年頃には、原油価格が 100USD/bbl 前後で推移し、また世界の LNG 需給が比較的タイトに推移していたことから、複数の新規 LNG プロジェクトが FID (Final Investment Decision: 最終投資決定)を実施した。2010 年から 2012 年頃は豪州、2012 年から 2015 年頃は米国が、新規プロジェクト投資の中心となった。しかし、2016 年、2017 年は、原油価格の低迷や LNG 需給の緩和等を背景に、LNG プロジェクトへの新規投資は低調に推移した。

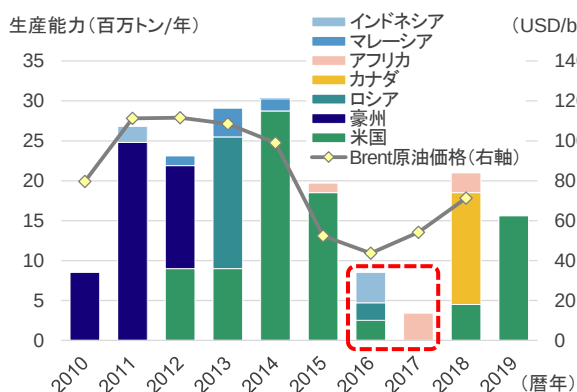
油価が再び低水準で推移する中、今後の投資判断に注目

その後、2018 年には、原油価格の回復等もあり、Shell、Petronas、三菱商事等が参画するカナダ・LNG Canada プロジェクトが、最終投資決定を実施した。LNG Canada は、年産 1,400 万トンの規模を計画しており、2013 年に FID を行ったロシア・Yamal (年産 1,650 万トン)以来の大型プロジェクトの投資決定となった。また、2019 年 2 月には、Qatar Petroleum と ExxonMobil が、米国・Golden Pass プロジェクトへの投資を最終決定した(【図表 26】)。油価が 2010~2014 年頃と比較して低水準で推移する中、今後の投資判断が注目される。

豪州や米国で新規プロジェクトが順次生産を開始

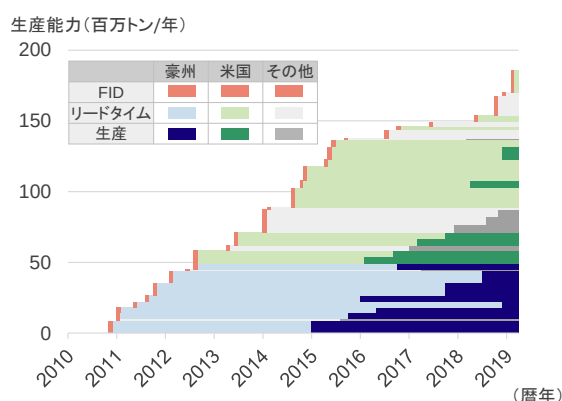
2010 年代初頭に FID を迎えた豪州のプロジェクトが 2015 年以降、順次生産を開始している。2018 年には、INPEX がオペレーターを務め、複数の日本企業が LNG を引き取る、豪州・Ichthys が生産を開始した。また、米国では、Sabine Pass が 2016 年に米国本土初の LNG 輸出プロジェクトとして生産を開始した。東京ガス・住友商事が参画する Cove Point プロジェクトが既に生産を開始している他、今後、三井物産・三菱商事等が取り組む Cameron プロジェクトや、JERA・大阪ガスが液化加工契約を締結している Freeport プロジェクト等の米国の LNG 液化基地が順次立ち上がる見込みである(【図表 27】)。

【図表 26】新規 LNG プロジェクトの FID 状況



(出所) 各社公表資料よりみずほ銀行産業調査部作成
(注) 2019 年は 1～3 月累計

【図表 27】新規 LNG プロジェクトの建設状況



(出所) 各社公表資料よりみずほ銀行産業調査部作成
(注) 2019 年 3 月現在

3. 安定的な投資の確保に向けた論点整理

現在の LNG 生産能力は当面の需要増加に対応可能

今後の世界の LNG 需給は、2010 年から 2015 年頃にかけて FID が行われた豪州や米国等のプロジェクトが順次生産を開始することにより、当面の需要増加に対応できる生産能力が確保されている。IEA は、World Energy Outlook 2018 の中で、既存、及び投資決定済のプロジェクトの生産能力により、2025 年頃までの需要を充足することが可能であると予測している(【図表 28】)。

長期的な需要増加を支えるため液化プロジェクトに対する継続的な投資が必要

しかし、IEA の予測によれば、2025 年以降は、埋蔵量枯渇等による既存プロジェクトからの生産量減少が見込まれ、今後予測される需要増加を支えるため、新規の液化プロジェクトに対する追加的な投資が必要である。新規 LNG 液化プロジェクトの開発は、ガス田の開発、パイプラインの敷設、液化プラントの建設等の様々な工程が含まれ、構想から生産開始まで 10 年以上を要するプロジェクトも少なくない。投資判断から生産開始までのリードタイムを勘案すれば、2020 年代半ば以降の生産能力不足に対応するためには、近年中の投資判断が必要となる。

販売先確保と資金調達は投資判断の重要な要素

LNG プロジェクトの投資判断には、資源賦存状況の精査、開発計画の策定やプラントの設計、許認可の取得等、様々なプロセスが含まれるが、とりわけ重要なのが、資金調達、及び販売先確保である。

資金調達手法はコーポレートファイナンスとプロジェクトファイナンスに大別

LNG 液化プロジェクトに対するファイナンス手法は、スポンサー等の信用力に依拠して貸出を行うコーポレートファイナンスと、プロジェクトから生じるキャッシュフローに基づいて融資を実行するプロジェクトファイナンスに大別することができる。プロジェクトファイナンスは、債務不履行の際に貸し手がスポンサーに対して請求権を持たない(ノンリコース)、または限定的な請求権のみ有す

る(リミテッドリコース)点が特徴である。一方、プロジェクトファイナンスの組成のためには、将来キャッシュフローの確実性を高めるため、コベナンツの付与や、一定量・期間の LNG 販売契約確保等が条件になることがある。他方、コーポレートファイナンスによる資金調達の場合、プロジェクトファイナンスに比してプロジェクトの柔軟性は相対的に高まる一方、スポンサーのリスク負担が大きくなる点には留意が必要である。

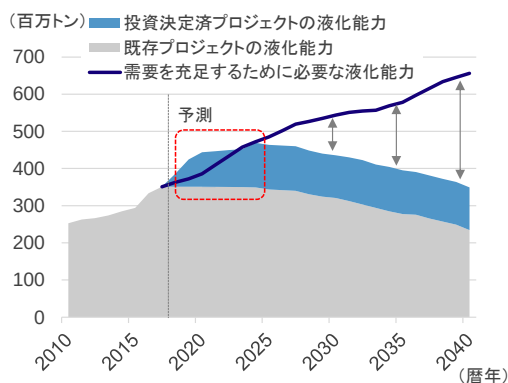
液化基地の投資
決定には一定の
販売目途が必要

また、LNG 液化基地の投資判断に際しては、投資回収の確実性を高めるため、原則として、生産能力に見合った長期契約を確保することが前提となってきた。プロジェクトファイナンスでは、LNG 販売からのキャッシュフローに基づいて融資を行うため、オフテイクの信用力や契約期間を含めた販売の確実性が、特に重要視される。コーポレートファイナンスによる資金調達を前提とする場合でも、一定の販売目処を立てることが、スポンサー企業が投資決定を行うための重要な条件となっている。

販売に関わる役
割分担や資金調
達手法はプロジ
ェクトにより異な
る

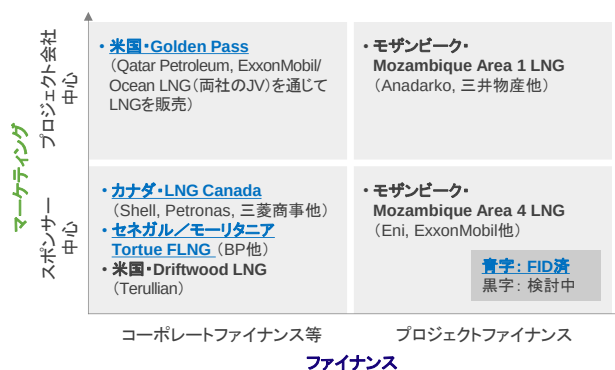
主要新規 LNG プロジェクトのマーケティング、及びファイナンスに関する検討状況を【図表 29】に整理した。LNG 販売に関わる役割分担や、資金調達手法は、プロジェクトのストラクチャーに応じて異なっている。2018 年に投資決定を行った LNG Canada では、スポンサーが LNG 販売、及び資金調達を担っている。また、三井物産等が参画するモザンビーク・Mozambique Area 1 LNG は、東京ガス＝Centrica 連合 や、タイ・PTT、中国・CNOOC 等との長期契約締結を進めるなど、投資決定に向けたプロセスを進めている。

【図表 28】LNG 需給見通し(IEA)



(出所) IEA, World Energy Outlook 2018 より
みずほ銀行産業調査部作成
(注) New Policies Scenario における見通し

【図表 29】新規 LNG プロジェクトの検討状況



(出所) Wood Mackenzie, LNG FID Tracker よりみずほ銀行
産業調査部作成
(注) 2019 年 3 月現在

LNG の販売・資
金調達において
ポートフォリオブ
レイヤーの存在
感が拡大

ここで、LNG Canada や、セネガル・モーリタニア国境地帯の Tortue FLNG 等、近時最終投資決定を迎えたプロジェクトにおいて、スポンサー企業が果たしている役割に注目したい。LNG Canada では、Shell、Petronas 等、Tortue LNG では BP 等の、いわゆる「ポートフォリオプレイヤー」がスポンサーとして参画しており、プロジェクトの推進において重要な役割を果たしている。ポートフォリオプレイヤーは、多角化された供給ソースとグローバルな販売力を有する LNG サプライヤーと言える。ポートフォリオプレイヤーは、複数の需要家を束ね、多様な供給源からの LNG を結びつけることにより、LNG 生産プロジェクトと最終需要家の直接取引が難しい場合等に、取引の仲立ち役となっている。契約の期間や量、販売先の信用力等の観点から個別プロジェクトからの販売が難しいケースでも、ポートフォリオプレイヤーが一度 LNG を引き受けることにより取

引が可能となる場合がある。LNG Canada や Tortue FLNG では、スポンサー企業が LNG を引き取り、最終需要家等に販売する計画であり、販売リスクはプロジェクト会社に代わってスポンサー企業が負担している。また、LNG Canada や Tortue FLNG、Golden Pass 等の新規プロジェクトでは、スポンサーが資金調達を担う方向である。マーケティング、及びファイナンスに関わるスポンサーのリスクテイクが、近時の投資決定を可能にしたと言える。

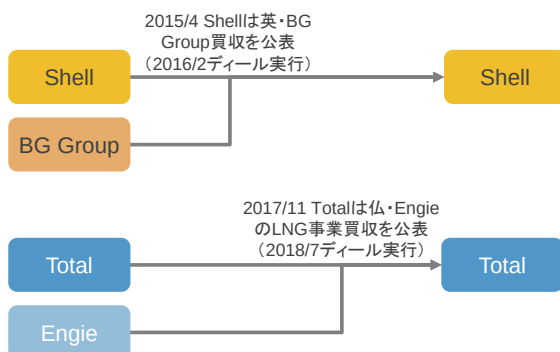
近年、LNG サプライヤーの再編が進展

マーケティングやファイナンスにおけるポートフォリオプレイヤーの存在感が高まる中、LNG プロジェクトを推進できる事業者が一層限定化される可能性に留意が必要である。即ち、ポートフォリオプレイヤーとして、販売力・資金調達力を確保し、多様な LNG ポートフォリオを構築するためには、一定の規模が必要であると考えられる。斯かる背景もあり、近年 LNG サプライヤーの集約が徐々に進んでいる。Shell は、LNG 事業、及び大水深石油・天然ガス開発事業の更なる強化を企図して、2016 年 2 月に英国・BG Group を買収した。また、Total は、2017 年 11 月にフランス・Engie の LNG 事業の買収を公表し、2018 年 7 月に実行した(【図表 30】)。サプライヤーの再編が進む中、日本の上流開発事業者の事業規模拡大、及びエンドユーザーの競争力ある調達が、重要な課題となろう。

政策支援が日系サプライヤーの競争力とエネルギーセキュリティの強化に資する可能性

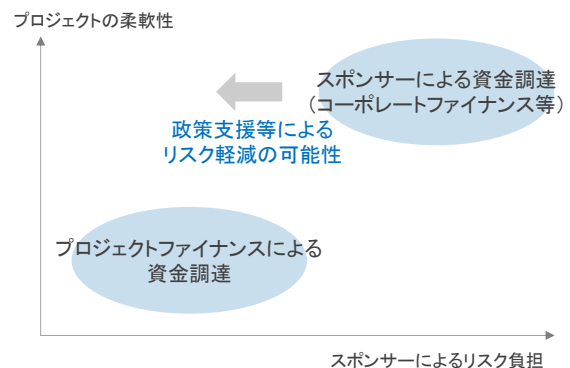
上流開発企業や総合商社を中心とする日本の LNG サプライヤーは、これまで複数の LNG 生産プロジェクトに参画し、ポートフォリオの多角化を実現してきた。但し、海外サプライヤーの再編や、スポンサーに求められる役割が拡大していることを踏まえると、日本の LNG サプライヤーが競争力を維持・向上させていくためには、更なるポートフォリオ拡充が不可欠である。JBIC や NEXI を活用した資金調達、JOGMEC 出資等の政策支援が、日系 LNG サプライヤーのポートフォリオ拡充・競争力強化に繋がると共に、日本の LNG 調達の一層の弾力化に資する可能性がある(【図表 31】)。日系 LNG サプライヤーが、日本政府等による政策支援を有効に活用しつつ、世界の LNG 市場で引き続き競争力を発揮する可能性に期待したい。

【図表 30】 近時の LNG サプライヤー再編事例



(出所) 各社公表資料よりみずほ銀行産業調査部作成

【図表 31】 LNG 液化プロジェクトの資金調達手法に関わる整理(概念図)



(出所) みずほ銀行産業調査部作成

IV. LNG マーケットの発展と LNG トレーディング事業の可能性

本章では、LNG 事業環境の変化に伴う、LNG の取引形態の変遷と今後の LNG 市場発展の方向性について述べる。

1. LNG 取引の多様化

LNG の特性に基づき取引形態が確立

従来の LNG 取引は、①長期契約、②仕向地条項、③原油価格連動の 3 つが特徴となってきた。これら 3 つの特徴は、投資が多額であり、事業期間が長期に亘る LNG の事業特性に基づいて確立された取引形態と言える。日本企業は、液化プロジェクトへの参画、LNG 船の保有・手配、受入基地の整備を通じて、LNG のサプライチェーンを構築しており、これまでの LNG 取引体制構築に大きな役割を果たしてきたと言える。しかし、LNG 需給に関わる近時の環境変化が、LNG の取引形態を変えつつある（【図表 32】）。

【図表 32】 LNG 取引に関わる環境変化

	従来(LNG取引の初期段階)		近時	
契約期間	- LNG液化基地には多額の投資が必要 - LNG液化プロジェクトが限られ、代替調達先が限定的 - 日本や欧州では、電力・ガス事業が規制事業で、安定調達を重視	長期契約が主体	- 引続き、LNG液化プロジェクトには多額の投資が必要 - LNG液化プロジェクトが徐々に増加する一方で、サプライヤーの再編も - 日本・欧州では、電力・ガス自由化等により、調達の安定性に加えて柔軟性が重要に - 新規LNG輸入国では、将来の需要量に関わる不確実性から柔軟な調達を選択	短期・スポット取引が拡大
仕向地	- 需要国が先進国等に限られ、代替供給先が限定的 - LNG生産者がLNG輸送に関わる技術的知見を蓄積 - 受渡条件はDESが主流	仕向地条項により制限	需要国数・需要家数が増加 - LNG輸入者による自社LNG船保有が増加 - 受渡条件はDESに加え、FOBも選択肢に	仕向地条項の撤廃・緩和に向けた動き
価格指標	石油火力の代替燃料としてLNGを導入 - LNG需給を反映する客観的な価格指標が未整備	石油価格連動が中心	- Henry Hub価格等に連動する米国産LNG輸出が拡大 - LNGのスポット価格指標には客観性・透明性の一層の向上が期待される	価格指標が多様化

(出所) 経済産業省「LNG 市場戦略」、公正取引委員会「液化天然ガスの取引実態に関する調査」よりみずほ銀行産業調査部作成

スポット取引・短期契約が徐々に拡大

近年、LNG の取引においても、スポット取引や、契約期間 4 年以内の短期契約が徐々に拡大している。2017 年には、短期・スポット取引が、世界の LNG 貿易の 3 割弱を構成した（【図表 33】）。需給状況の他、欧州等で電力・ガス事業の自由化が進展し、調達の安定性に加えて柔軟性が重視されつつあることや、新規 LNG 輸入国では将来需要に関わる不確実性等から、大量・長期の契約よりも少量・短期の契約が選好されること等も影響していると考えられる。

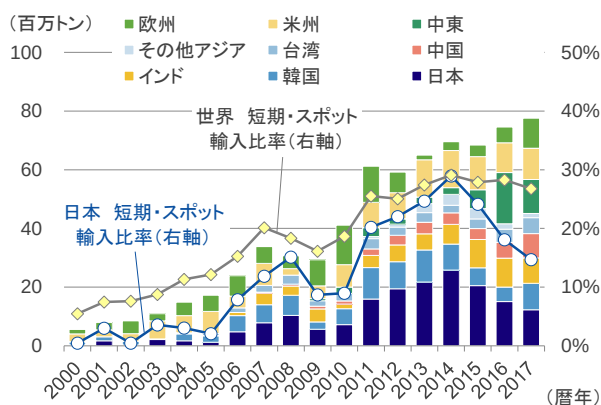
仕向地条項の緩和・撤廃に向けた動き

また、需給調整等の観点から LNG の外販・転売等に関する需要家のニーズが高まっている。LNG の仕向地を規定する条項(仕向地条項)は、売り主が揚げ地までの供給責任を担う DES(Deliver Ex-Ship: 所有権が揚げ地で売り主から買い主に移転)方式の契約では必要不可欠であり、LNG 売買契約ではこれまで一般的に取り入れられてきた経緯があるが、買い主が LNG の第三者への転売を行う上では制約となる。斯かる中、公正取引委員会は、2017 年 6 月に「受渡条件が FOB(Free On Board: 所有権が積み地で売り主から買い主に移転)方式の契約について仕向地条項を規定することは、独占禁止法上、問題となる虞がある」との判断を示した。2017 年 10 月に JERA がマレーシアとの LNG 購入契約について公正取引委員会の見解に沿った条件を取り入れるなど、仕向地条項の緩和・撤廃に向けた動きが徐々に進んでいる。

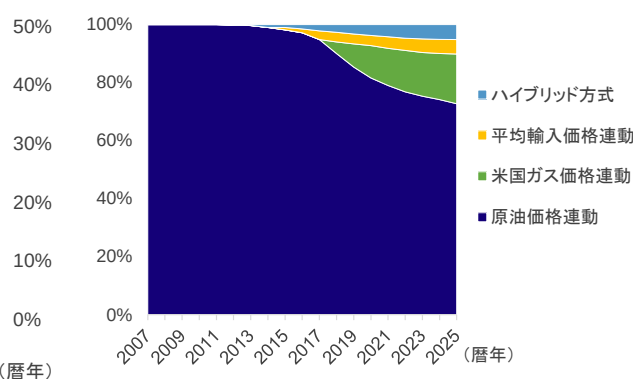
LNG 価格の参照
指標が多角化

更に、日本の LNG 長期契約は、これまでほぼ全量が原油価格連動となっていたが、今後は、参照指標の多角化が見込まれる。米国からの LNG 輸入の本格化に伴い、米国のガス市場価格に連動する契約の輸入量が増加する見通しである。また、一部では、日本の LNG 輸入価格を参照する契約や、原油価格連動と米国ガス価格連動との加重平均により価格を決定する「ハイブリッド方式」の契約も取り入れられている（【図表 34】）。加えて、英国・Platts 社等の価格情報機関が、スポット取引における価格を調査・公表しており、Platts JKM 等のスポット価格は、市場参加者が注目する指標のひとつとなっている。

【図表 33】世界の短期・スポット LNG 取引



(出所) GIIGNL, The LNG Industry よりみずほ銀行
産業調査部作成

【図表 34】日本の LNG 長期契約における
価格参照指標

(出所) 公正取引委員会「液化天然ガスの取引実態に関する調査」よりみずほ銀行産業調査部作成

将来の油価・米
国ガス価格に応
じて LNG の競争
力は変動

LNG の価格指標の選択肢が増える中、参照指標の選定は、価格の高低に伴う「勝ち負け」ではなく、価格体系の多様性において評価されるべきである。Henry Hub に代表される米国のガス価格は、2010 年代を通じて、日本の LNG 輸入価格対比低位で推移している（【図表 35】）が、米国産 LNG の日本到着価格は、米国の価格に液化・輸送コストを加味する必要がある。また、原油価格連動の LNG と米国ガス価格連動の LNG との競争力は、将来の油価と米国ガス価格との相対的な値差により影響されるため、一概に評価することは困難である。今後の原油価格、及び米国ガス価格の推移を注視する必要がある。

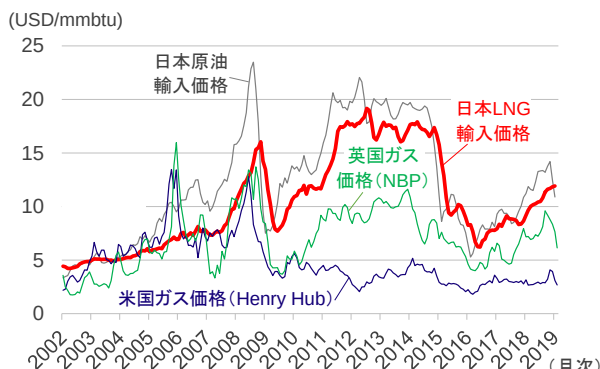
スポット価格は安
定性、透明性の
向上が課題

LNG スポット価格は、需給を反映した価格指標として期待されるものの、足下ではスポット取引の流動性が低いこともあり、価格変動が大きい点には留意が必要である。LNG のスポット価格は、2016 年上半期（1～6 月）には、需給緩和を主因として 5USD/mmbtu を下回る水準に下落したが、2017 年の冬季や 2018 年の夏季には、中国による調達量増加等を主因として 10USD/mmbtu を上回った（【図表 36】）。今後、スポット価格に基づく取引の拡大には、スポット取引の流動性向上と合わせて、価格指標の安定性、透明性向上が必要となろう。

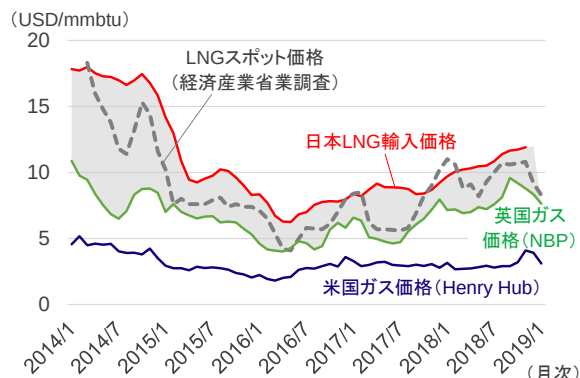
価格指標の分散
化を通じた価格
面での安定調達
が重要

日本は、天然ガス消費量のほぼ全量を LNG による輸入に依存していることから、数量、価格の両面において安定調達が重要である。価格に関わる安定調達を確保するためには、短期的な価格水準から特定の価格指標に依存するのではなく、参照指標を分散化することにより、資源価格変動に対するレジリエンス（弾力性・強靱性）を向上させることが有効であると思料される。

【図表 35】世界の天然ガス・LNG 価格の推移



【図表 36】LNG スポット価格の推移



(出所)【図表 35、36】とも、財務省「貿易統計」、経済産業省「LNG スポット価格調査」、EIA 資料よりみずほ銀行産業調査部作成

2. LNGトレーディングの事業機会

LNG トレーディングへの取り組みは多様

LNG 取引の弾力化や多様化が徐々に進展する中、需給調整の手段や収益機会として、LNG トレーディングが注目されている。LNG トレーディングには、様々な類型が存在し、LNG トレーディングに対するアプローチは、各社の需給ポジションや、トレーディング事業の目的等に応じて、企業により異なる状況である(【図表 37】)。

【図表 37】LNG トレーディングの主な類型

A. 需給調整	A-1. スポット調達		A-2. スポット販売	
	スポット ターム 契約	自社需要	ターム 契約	スポット 自社需要
B. 第三者への販売	B-1. 外販		B-2. 仕向地変更	
	サプライヤー → 契約、及び LNGカーゴ → バイヤー → 第三者		サプライヤー → 契約 → バイヤー → 第三者 (LNGカーゴ)	
C. (物理的な)最適化	C-1. 契約期間		C-2. 価格指標	
	短期 ↔ 長期 (調達/販売)		JCC ↔ JKM (調達/販売)	
D. コモディティデリバティブの活用	D-1. スワップ		D-2. オプション	
	変動価格 ↔ 固定価格		損益 vs 価格	
E. 裁定取引・クロスコモディティ取引	E-1. 裁定取引		E-2. クロスコモディティ取引	
	欧州市場 ↔ アジア市場		LNG・ガス ↔ 石油 ↔ 石炭 ↔ 電力	

(出所) みずほ銀行産業調査部作成

(注) JCC: Japan Crude Cocktail (全日本平均原油輸入価格)、HH: Henry Hub 価格(米国ガス市場価格)、JKM: Platts JKM (スポット価格指標)

需給調整にスポット取引を活用

日本のユーティリティ企業や LNG サプライヤーは、かねてより各社の需給ギャップに応じて、スポット取引により不足分の調達や余剰分の販売を行い、需給の調整を行ってきた。

日系ユーティリティ企業は欧州企業との連携により最適化への取り組みを加速

加えて、「最適化」が、日系ユーティリティ企業の LNG トレーディングに関わる注力テーマのひとつとなっている。最適化は、LNG ポートフォリオの組み換えによりコストやリスクの極小化を目指す取引である。最適化の一例として、日本企業が米国から調達する LNG を欧州に供給し、反対に欧州企業が豪州等から調達する LNG を日本に供給することにより、LNG ポートフォリオを組み替え、輸送コストを低減する取引が挙げられる。日系ユーティリティ企業は、JERA がフランス・EDF Trading との合併企業である JERA Trading (JERA Global Markets に改称予定)を通じて LNG・石炭の最適化取引を行う他、東京ガスが英国・Centrica やドイツ・RWE Supply & Trading と LNG 取引の効率化に向けた覚書を締結する等、欧州ユーティリティ企業と LNG トレーディング事業に関わる戦略的な提携関係を構築している。

欧州では自由化の過程でトレーディングが活発化

欧州では、電力・ガス自由化の過程で、電力や天然ガス・LNG・石炭等の燃料の価格変動リスクのコントロールを図る必要性が高まり、電力価格と燃料価格の値差に着目したクロスコモディティ取引が拡大した。日本企業と欧州企業との連携は、日本企業にとり自由化やトレーディングで先行する欧州企業のノウハウを取り込むことができると共に、欧州企業にとって需要拡大が見込まれるアジアへの足掛かり構築に繋がる、相互補完的な関係と理解できる。

ポートフォリオプレイヤーやコモディティトレーダーの存在感が拡大

供給サイドでは、Shell、Petronas 等、豊富な供給力を有するポートフォリオプレイヤーが、スポット取引の売り手として重要な役割を果たしている。更に、オランダ・Trafigura やスイス・Glencore 等のコモディティトレーダーが LNG 取引に積極的に参加しており、スポット取引に加えて、パキスタン等のカンントリーレーティングの低い新規輸入国向けの LNG 供給で存在感を高めている。第 II 章で述べた通り、ポートフォリオプレイヤーは、複数の供給ソースと需要家を束ねることにより取引の柔軟性拡充に寄与している。また、ポートフォリオプレイヤーにとっても、様々な LNG のカーゴ(取引玉)をまとめることにより、供給の最適化や裁定機会の捕捉に繋がっている可能性がある。コモディティトレーダーは、石油等の他のコモディティ取引で培ったリスクテイク力を LNG にも適用し、信用力が相対的に低い国・事業者向けの供給や裁定取引を活発化させている。

3. LNG マーケットの現状と発展可能性

LNG 取引の流動性・柔軟性は発展途上

上述の通り、世界の LNG 取引は、従来対比では、弾力性が高まっており、取引形態の多様化が進んでいる。しかしながら、現物・先物を含めた LNG の取引は、流動性や柔軟性の観点から、原油や欧米天然ガス等の他のコモディティとの比較では発展途上にあると言える。

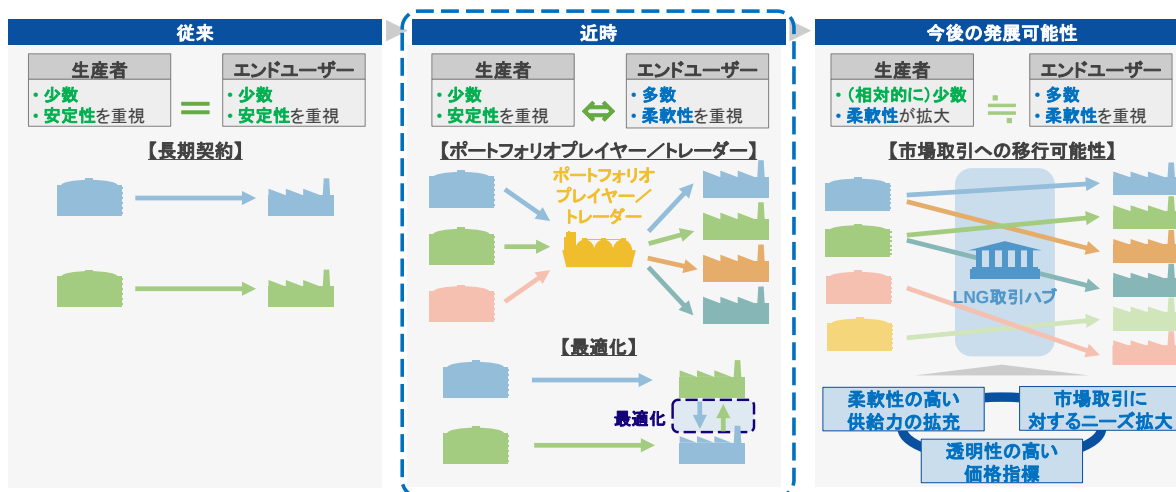
ポートフォリオプレイヤーや最適化取引が市場発展の過渡期における橋渡しの役割を担う

LNG 市場の過渡期において、ポートフォリオプレイヤーやトレーダーの機能や、企業間連携による最適化取引が、需要家と供給者とのニーズの橋渡し役となっている。取引の柔軟性に関わる需要家のニーズが高まりつつある一方、新規 LNG 生産プロジェクトでは投資回収の確実性を期すため、長期契約の締結等、安定性が重要視される。斯かる中、多様な供給ソースを有するポートフォリオプレイヤーや、石油トレーディング等のノウハウに基づくリスクテイク力を有するコモディティトレーダーが、複数の供給源を組み合わせること等により、需要家のニーズに対応している。また、最適化取引は、条件の異なる LNG 契約を企業間で組み替えることにより、ニーズに合わせた調達を実現する手段として有効である。現状では、LNG の取引市場が発展段階にあることから、「市場」に代わって「企業」が、LNG の取引を支えているものと言える。

LNG 市場の発展には事業者のニーズ、透明性の高い価格指標、柔軟性の高い供給力が必要

今後、LNG の取引が市場取引に移行するかどうかは、実際に LNG を取り扱う企業の意向に依拠するであろう。LNG のハブ取引が成立するためには、①市場取引に関する売り手・買い手双方の事業者のニーズが高まり、②市場に供給可能な柔軟性の高い LNG ソースが拡充するとともに、③売り手・買い手が合意可能な透明性の高い価格指標が確立されることが条件になるものと考えられる(【図表 38】)。但し、第 III 章で述べた通り、多額・長期に亘る新規プロジェクト投資の回収のためには長期契約が不可欠であり、仮に LNG 取引ハブが成立した場合でも、LNG の取引はターム契約が中心となる可能性が高い点には留意が必要である。

【図表 38】 LNG 取引の現状と今後の発展可能性



(出所) みずほ銀行産業調査部作成

経済産業省は日本が LNG 取引ハブとなることを目指す

2016 年 5 月、経済産業省は、「LNG 市場戦略」を公表し、2020 年代前半までに日本が LNG の取引や価格形成のハブとしての役割を果たす目標を設定した。また、前述の通り、2017 年 6 月に公正取引委員会が、「液化天然ガスの取引実態に関する調査」において、「FOB 方式の LNG 契約において仕向地条項を設定することは、独占禁止法上問題となる虞がある」との判断を示すなど、柔軟で流動性の高いグローバルな LNG 市場の実現に向けた動きが徐々に進展している。

ロンドン、シンガポール等が LNG の取引拠点として機能

他方、世界に目を転じれば、Platts JKM の先物が ICE (Inter Continental Exchange) に上場されているロンドンや、LNG を含めたコモディティトレーディングの中心地となっているシンガポールが、LNG 取引の拠点として存在感を高めている。また、中国でも 2015 年に天然ガス・LNG の現物取引市場として「上海石油天然気交易中心 (SHPGX)」が開設された。

LNG の市場取引に向けた事業者の取り組みに注視

2018 年 5 月には、Petronas が、世界で初めてオンラインの LNG 取引プラットフォームである GLX (The Global LNG Exchange) で LNG を販売するなど、LNG の市場取引に向けた事業者の取り組みも徐々に見られつつある。LNG 関連企業の取引ニーズや LNG 市場確立に向けた日本政府の施策、取引所等による取引基盤整備の動きを踏まえ、LNG 市場の今後の発展可能性に注目したい。

V. 主要事業者の LNG の戦略上の位置付けと今後の戦略方向性

LNG 事業戦略の
方向性について
考察

最後に、主要事業者の LNG の戦略上の位置付けを整理すると共に、これまで述べてきた LNG 市場の転換を踏まえた今後の戦略方向性について、考察する。

1. LNG の戦略上の位置付けとシナリオ：Destination fuel か Transition fuel か？

LNG に関わる考
え方は大きく二分

上述の通り、世界の LNG 産業は変革の時を迎えている。転換点にある LNG を事業戦略上、どのように位置付けるかについて大きく二つの考え方が存在する。

再生可能エネ
ルギーと共存する
「Destination Fuel」
としての LNG

第一の考え方は、LNG を、再生可能エネルギーと併用しつつ、低炭素化を目指す「Destination fuel」と捉えるものである。この考え方では再生可能エネルギーの出力変動は、主に LNG 火力により調整され、LNG と再生可能エネルギーは相互補完的な関係となる。

脱炭素化に至る
までの過渡的な
「Transition Fuel」
としての LNG

第二の考え方は、温室効果ガスの排出量ネットゼロを展望し、LNG を将来的な脱炭素化に至るまでの過渡的な「Transition fuel」と位置付けるものである。この考え方では、将来的には、蓄電池等を活用したエネルギー貯蔵や、デマンドレスポンス等により再生可能エネルギーの出力変動に対応することとなり、長期的に見れば LNG が再生可能エネルギーにより代替され得る。

将来の LNG 対
するビジョンが事
業戦略に影響

LNG が将来的に果たす役割に関わる見立てが、各社の LNG 事業戦略のポイントとなる。LNG を「Destination fuel」と位置付ける場合には、他の化石燃料や国産ガス等から LNG へシフトする「LNG シフト戦略」や、LNG と再生可能エネルギーとを並行して強化する「低炭素化戦略」が有効な選択肢となる。一方、LNG を「Transition fuel」と捉える企業は、再生可能エネルギーを中軸とする事業構造に転換する「エネルギー転換戦略」が有用となろう（【図表 39】）。

【図表 39】 LNG の事業戦略上の位置付け

LNGの位置付け	Destination fuel	Transition fuel
目標	・ 低炭素化 （＝温室効果ガス排出量 低減 ）	・ 脱炭素化 （＝温室効果ガス排出量 ネットゼロ ）
LNGと再生可能エネルギーとの関係	・ 補完的	・ 代替的
再生可能エネルギーによる出力変動の調整	・ LNG火力	・ エネルギー貯蔵 ・ バーチアルパワープラント
必要となる技術・制度の基盤	・ 高効率・低排出燃料技術 ・ CO ₂ 回収・利用技術 ・ 柔軟なLNG市場	・ 蓄電池技術 ・ Power to Gas(水素)技術 ・ デマンドレスポンス
事業者の競争力の源泉	・ 経済的で柔軟性の高いLNG供給／調達 - 多様なLNGポートフォリオ - 需給調整や最適化等のトレーディング等 - リスク管理	・ 再生可能エネルギー等、炭素効率的な事業ポートフォリオ ・ 化石燃料に頼らない需給調整力 等
事業戦略の選択肢	・ LNGシフト／LNGフォーカス戦略： 他の化石燃料からLNGへのシフトや、LNG事業への特化等 ・ 低炭素化戦略： LNG、及び再生可能エネルギーを並行して強化	・ エネルギー転換戦略： 再生可能エネルギーを中軸とした事業ポートフォリオへの転換

（出所）みずほ銀行産業調査部作成

（注 1）デマンドレスポンス：需要家の電力消費パターンを変化させることにより電力需給変動に対応すること

（注 2）バーチャルパワープラント：蓄電池やデマンドレスポンス等により発電所と同様の需給調整機能を提供すること

2. 主要海外企業の LNG 事業戦略

主要海外 LNG 事業者の戦略を分析

本節では、第 II 章から第 IV 章で述べた LNG 産業の変化、及び LNG の戦略上の位置付けを踏まえて、主要海外企業の LNG 事業戦略を分析する。前節で述べた、LNG の位置付けに基づいて、主要海外企業の LNG 事業戦略の方向性を【図表 40】に整理した。

【図表 40】主要海外企業の LNG 事業戦略に関わる整理

		再生可能エネルギー		強化・注力	
		対象外・ノンコア		強化・注力	
LNG	強化・注力	LNGシフト／LNGフォーカス戦略		低炭素化戦略	
		- ExxonMobil (米国) - Chevron (米国) - Cheniere (米国) - Qatar Petroleum (カタール) - Woodside (豪州) - Trafigura (オランダ) - Glencore (スイス)		- CNOOC (中国) - PetroChina (中国) - Sinopec (中国) - ENN (中国) - KOGAS (韓国) - Pavilion (シンガポール) - Uniper (ドイツ)	
LNG	対象外・ノンコア	その他		エネルギー転換戦略	
		- E.ON (ドイツ) → RWEとの事業交換により発電・燃料事業から撤退すると共にインフラ・エネルギー小売事業に特化		- Engie (フランス) → 2018年7月、LNG事業をフランス・Totalに売却 - Ørsted (デンマーク) → 2017年9月、石油・天然ガス開発事業を英国・INEOSに売却し、洋上風力を中心とする再生可能エネルギーに注力	

(出所) 各社 IR 資料よりみずほ銀行産業調査部作成

(1) LNG シフト／LNG フォーカス戦略

アジアでは、エネルギー需要の増加や、国産天然ガスの減衰に対応するため、LNG へのシフトを重点戦略と位置付ける企業が多く存在する。また、豪州やカタール等、産ガス国の上流開発企業は、自国資源活用等の観点から LNG に注力している。

中国の LNG 産業は需要拡大の中、変革を迎える

中国では、第 II 章で述べた通り、エネルギー消費量の拡大や石炭から天然ガスへの転換に伴い、近年 LNG の輸入量が急速に拡大している。中国の LNG 産業は、LNG 輸入量が増加する中、2 つの点で変革を迎えている。

中国企業は LNG 調達の安定化を推進

第一に、中国企業は、長期契約締結や、LNG 液化プロジェクトへの参画による LNG 調達の安定化を進めている。主要中国企業の LNG 輸入量は今後大きく増加する見込みである。今後の需要増加に対応するため、更なる長期契約の締結が予想され、中国企業の LNG 調達量は、日本を含めた主要 LNG ユーザーに比肩する規模に拡大する見込みである。また、中国海洋石油集団 (CNOOC) がインドネシア・Tangguh LNG プロジェクトや豪州・Queensland Curtis LNG プロジェクトに、中国石油天然気集団 (CNPC/PetroChina) がロシア・Yamal LNG プロジェクトや LNG Canada プロジェクト等にそれぞれ出資する等、中国企業による液化プロジェクトへの参画が徐々に進んでいる。

中国の LNG 取扱企業数が増加

第二の変化は、中国における LNG 取扱企業数の拡大である。中国海洋石油集団 (CNOOC)、中国石油天然気集団 (CNPC/PetroChina)、中国石油化工集団 (Sinopec) の三大国有石油会社が、これまで中国の LNG 調達や受入基

地運営において中心的な役割を果たしてきた。しかし、九豊(JOVO)が 2012 年に中国民間企業として初となる自社 LNG 受入基地を広東省・東莞で運用開始したことを皮切りに、三大国有石油会社以外の企業による自社 LNG 受入基地の建設や LNG の輸入が拡大している。2018 年 8 月には、新奥集団(ENN)が浙江省・舟山の自社受入基地で LNG 輸入を開始した他、華電集団(Huadian)や広州燃気(Guangzhou Gas)、北京燃気(Beijing Gas)等が、自社での LNG 受入基地の建設、及び LNG 輸入を計画している。

新用途や浮体式
インフラ等がアジ
アでの LNG に関
わる事業機会に

東南アジアや南アジアでは、エネルギー需要の拡大や、国産ガス生産量の減少に対応するため、新たに LNG を取り扱う企業が増えている。また、第 II 章で紹介した LNG の新用途や浮体式インフラ等が、アジアにおける LNG 事業機会となっている。シンガポールの Pavilion Energy は、2016 年に LNG の輸入ライセンスを獲得し、Shell(旧・BG Group)に続く同国 2 番目の LNG 輸入企業となった。Pavilion Energy は、Total と協働でシンガポールでの LNG バンカリングに取り組む他、ドイツ・Uniper と LNG 受入基地の相互利用について合意する等、国際港湾都市であるとともに、コモディティトレーディングの中心地となっているシンガポールの立地を生かした事業戦略を遂行している。

産ガス国企業は
自国資源活用の
観点から LNG に
フォーカス

カタール、豪州等の産ガス国の企業は、主に自国資源活用の観点から LNG フォーカス戦略を採用している。世界最大の LNG 輸出国であるカタールの Qatar Petroleum は、同国沖合の世界最大級のガス田・North Field を開発し、カタールの LNG 生産能力を現状の年産 77 百万トンから同 100 百万トン超まで拡大する計画である。豪州の石油・天然ガス開発企業 Woodside は、豪州・Scarborough ガス田の開発により Pluto LNG プロジェクトの生産能力増強を予定している。また、第 III 章で述べた通り、米国ではシェールガス開発の進展に伴い、LNG 輸出量が拡大しており、Cheniere 等の企業が LNG 液化プロジェクトに参画している。加えて、石油メジャーの中でも、米系の ExxonMobil や Chevron は、シェールガスを含めた米国の非在来型資源開発に注力する方針を掲げている一方で、再生可能エネルギー事業の大幅な拡大は現状では志向していない。このことから、ExxonMobil、及び Chevron の事業戦略は「LNG フォーカス戦略」に分類することができよう。

(2) 低炭素化戦略

欧州企業に多い
低炭素化戦略

LNG と再生可能エネルギーとを組み合わせた「低炭素化戦略」のアプローチを採用する需要家、サプライヤーは、欧州に多く見られる。

欧州ユーティリテ
ィ企業は LNG トレ
ーディングを活用
しつつ、低炭素化
を推進する方向

LNG 需要家では、ドイツ・RWE、英国・Centrica、フランス・EDF 等の欧州ユーティリティ企業は、LNG と再生可能エネルギーとを併用しつつ、温室効果ガス排出量低減を実現する方針である。また、これらの欧州ユーティリティ企業は、リスク管理の手段として、LNG を含めたトレーディング事業に注力している点でも特筆に値する。欧州では、電力・ガスの自由化の中で、電力・ガスの販売価格と、燃料調達コストとの値差をコントロールする必要性が高まり、トレーディングが拡大してきた経緯がある。斯かる中、RWE、Centrica、EDF 等の企業は、電力と LNG 等のエネルギー間の価格差に注目した「クロスコモディティ取引」を活発に行っている。また、欧州ユーティリティ企業は、近年では欧州域外への LNG 販売を拡大させている。また、欧州域外への拡販を企図する欧州ユーティリティ企業が、日本企業と LNG トレーディング事業に関わるパートナーシップを構築していることは、第 IV 章で述べた通りである。

欧州系の LNG サプライヤーは LNG サプライチェーン、再エネの拡充に注力

欧州系の LNG サプライヤーは、LNG を含めた石油・天然ガス事業をコア事業と位置付けつつ、長期的な取り組みとして再生可能エネルギー事業にも注力している(【図表 41】)。欧州では、近年、北海での石油・ガス開発のノウハウや機材を活用し、洋上風力発電の開発が盛んになっている。例えば、ノルウェーの石油・天然ガス開発企業である Equinor は、2030 年にかけて資本的支出の 15～20%を洋上風力等の再生可能エネルギーに投じる計画であり、2018 年 5 月には Statoil から社名を変更し社名から「Oil」を排した。但し、デンマークの Ørsted (旧・Dong Energy) が石油・天然ガス開発事業から撤退し、風力発電を中心とする事業ポートフォリオへの転換を図った事例とは異なり、Equinor は、引続き、Snøhvit LNG プロジェクトを含めたノルウェーでの石油・天然ガス開発事業をコア事業として位置付けている。また、Shell や Total 等の欧州系石油メジャーは、長期的に自社が販売するエネルギーに起因する CO₂ 排出量を削減する目標を公表しており、石油から天然ガスへのシフト、及び再生可能エネルギーを中心とする電力事業の拡大により、プロダクトミックスの低炭素化を図る計画である。また、両社は、LNG 事業の強化を図る上で、従来からの強みである上流開発や LNG 生産に加えて、トレーディングや受入基地事業への参画等、LNG サプライチェーンの中下流領域を含めた事業展開を模索している点でも共通している。これらの企業は、LNG が再生可能エネルギーの出力変動への対応力となる点を強調しており、LNG を「Destination fuel」と位置付けているものと理解される。石油・天然ガス開発企業のアプローチは、電源構成の多角化の一環でガス火力発電と再生可能エネルギーとを並行して位置付けることができるユーティリティ企業の取り組みとは異なる部分もある。しかしながら、低炭素化の文脈の中で、LNG と再生可能エネルギーを組み合わせ強化を目指す点で、Shell、Total、BP 等の戦略は「低炭素化戦略」と分類することができるだろう。

【図表 41】 主要上流開発企業の LNG・再生可能エネルギー事業戦略

	気候変動に関する目標等	LNG事業戦略	再生可能エネルギー事業戦略
Shell	自社が販売するエネルギーに起因する CO₂ 排出量(熱量あたり)を2035年までに2015年対比 20%削減	主力事業(Cash Engine)の位置付け - 2020年にかけてLNGサプライチェーンに40～50億ドル/年(総投資額の16～17%程度)の投資を計画	今後の成長機会(Emerging Opportunity)の位置付け - 2020年にかけて風力、太陽光、デジタル技術等に10～20億ドル/年(総投資額の4～7%程度)の投資を計画 - 収益性目線: 8～12%
Total	自社が販売するエネルギーに起因する CO₂ 排出量(熱量あたり)を2030年までに2015年対比 15%削減	天然ガス事業の売上高比率を2040年に45～55%とする計画	低炭素発電事業の売上高比率を2040年に15～20%とする計画
BP	- 自社CO₂排出量を増加させない(net zero growth in operational emissions) - バイオ燃料等、低炭素製品の拡充 - 低炭素事業の創出	短中期(～2020年代)の強化領域 - LNGを含めた天然ガスへのシフトと石油開発事業のコスト競争力強化	長期(2030年代～)に向けた注力領域 - ①モビリティ、②バイオ燃料、③CO₂回収、④デジタル、⑤電力(含む再生可能エネルギー・蓄電池)
Equinor	- 低炭素化に向けたレジリエンス向上 - 石油・天然ガス生産からの排出量削減 - 再生可能エネルギー事業での地位確立	Snøhvit LNGを含めたノルウェーでの石油・天然ガス開発をコア事業に位置付け	2030年にかけて、資本支出の15～20%を洋上風力等の再生可能エネルギーに投じる計画

(出所) 各社 IR 資料、JOGMEC「ノルウェー Statoil 社、社名変更と今後の課題」よりみずほ銀行産業調査部作成

⁴ エネルギーの生産、処理(精製等)、消費段階で排出される CO₂ 量。

(3) エネルギー転換戦略等

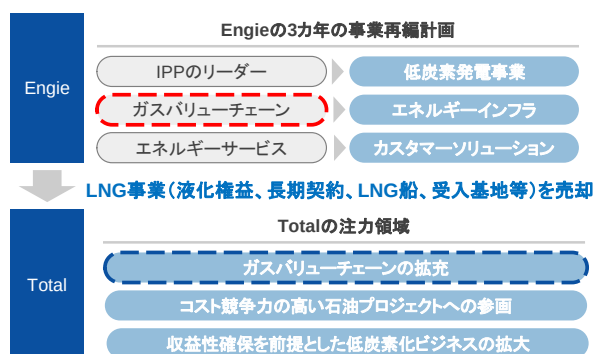
フランス・Engie は LNG 事業を Total に売却

また、一部の欧州企業が LNG 事業を売却・分社化した事例にも注目したい。フランス・Engie は、2017 年 11 月に、液化・輸入・受入等の LNG 事業を Total に売却することを公表した。Engie は、2015 年までは、LNG の外販や受入基地・ガス火力発電所への参画等を通じてガスバリューチェーンの拡充を図る方針であった。しかし、2016 年には社名を前身である Gaz de France (フランスガス公社) に由来する GDF Suez から Engie に変更するとともに 3 カ年の事業再編計画を公表し、低炭素発電事業、エネルギーインフラ、カスタマーソリューションの 3 事業に注力する方針に転換した。事業戦略上の重点領域が再生可能エネルギー、及び B to C 事業にシフトしたことにより、LNG 事業は、Engie にとりノンコアの位置付けとなった。前述の通り Total は、ガスバリューチェーンを拡充する方針であることから、LNG の事業戦略上の位置付けの差異が、Engie から Total への LNG 事業売却に繋がったものと理解できる(【図表 42】)。

ドイツ・E.ON は燃料・火力発電事業を Uniper に分社化

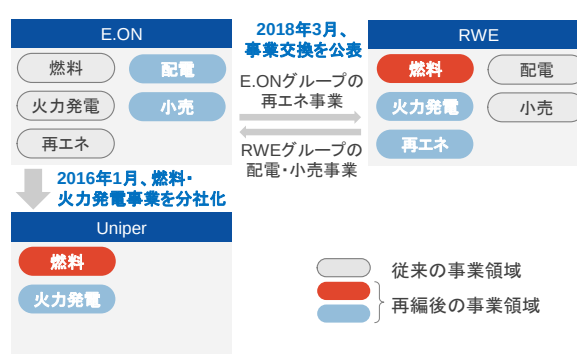
また、ドイツ・E.ONは、従来は、燃料調達から発電、小売に至る垂直統合型の電力・ガス事業を展開しており、欧州有数のLNGプレイヤーであった。しかし、E.ONは、Uniperへの燃料・火力発電事業の分社化、及びRWEとの事業交換を通じて、配電・小売事業に特化する事業ポートフォリオの組換えを遂行している(【図表43】)。事業再編の結果、E.ONが配電・小売等の下流事業を展開する一方、UniperやRWEは燃料調達・トレーディングや発電等のエネルギーサプライチェーンの上流～中流を事業領域とすることになる。サプライチェーン上の事業機会における注力領域の違いが、各社の経営戦略に影響して、一連の事業再編に至ったものと考えられる。

【図表 42】 Engie から Total への LNG 事業売却



(出所)IR 資料よりみずほ銀行産業調査部作成

【図表 43】 E.ON・RWE・Uniper の事業再編



(出所)IR 資料よりみずほ銀行産業調査部作成

Engie や E.ON は LNG 事業からの撤退後もガスを販売

尚、Engie、E.ON 共に、LNG 事業から撤退したものの、受入基地で再気化した後の天然ガスの販売は継続する方針である。Engie は、将来的には天然ガスからバイオガスへの切替の可能性も展望しているが、当面は「Transition fuel」として天然ガスを活用することになる。

投資家の動向には注視が必要

加えて、欧州等では、一部投資家が投資ポートフォリオの入れ替えを図る動きを見せている。例えば、ノルウェー政府は、資源価格変動に関わる運用リスク軽減や長期的な気候変動リスクへの対処等の観点から、ノルウェー政府年金基金の投資先から一部の石油・天然ガス開発専門企業を除外する方針を公表した。ノルウェー政府は、川下事業や再生可能エネルギー等、総合的に事業展開する石油・天然ガス開発企業への投資は継続する方針であるものの、今後の投資家動向には注視が必要である。

欧州の事業環境がEngie、E.ONの事業戦略に影響

Engie や E.ON が現時点において LNG 事業を分離しつつ、天然ガスの販売を継続することができる背景には、欧州特有の事業環境があると考えられる。欧州では、域内を結ぶ天然ガスパイプライン網が整備されており、英国・NBP やオランダ・TTF 等の流動性の高い取引ハブが存在することから、物理的にも、商流上も、第三者からの天然ガス調達が容易である。斯かる欧州の天然ガス事業環境が、Engie や E.ON にとり LNG を含めた燃料調達を分離することを可能にすると共に、引続き LNG 販売やトレーディングに注力する Total や Uniper、RWE 等の企業の事業機会となっているものと思料される。

(4) 海外 LNG 企業の事業戦略に関する整理

地域毎に異なる事業環境が戦略に影響

本節では、主要海外企業の LNG 事業戦略について整理を行った。LNG 事業戦略は企業毎に異なるものの、各企業が展開する地域によって一定の傾向が看取される。地域毎に異なる事業環境が、LNG の戦略上の位置付け、及び各社の LNG 事業戦略に影響しているものと考えられる。

LNG 事業戦略策定には各地の事業環境を勘案することが重要

LNG 事業戦略の策定においては、地域毎に異なる事業環境を勘案することが重要である。次節では、日本、及びアジアにおける LNG の事業環境を踏まえた、日本の LNG 関連事業者の今後の LNG 事業戦略の方向性について考察する。

3. 日本の LNG 関連事業者の今後の事業戦略の方向性

今後の LNG 事業戦略検討には時間軸が重要

日本の LNG 関連事業者の今後の LNG 事業戦略の方向性を検討する上で、時間軸に応じて地域毎の事業環境を考えることが重要である(【図表 44】)。環境・エネルギー政策を含めた各国政府の方針は、事業者の戦略方向性を規定する基盤となる。各社の戦略は、必ずしも政策と完全に一致する必要はないが、各国政府の政策目標も踏まえつつ事業領域を選択することが重要と言えよう。

【図表 44】地域別 LNG 事業環境と LNG 事業戦略の選択肢

地域	LNG事業の主なドライバー	LNG事業環境	LNG事業戦略の選択肢		
			LNGシフト戦略 (他エネ→LNG)	低炭素化戦略 (LNG+再エネ)	エネルギー転換戦略 (LNG→再エネ)
欧州	低炭素化	- 再生可能エネルギーの導入が既に進展 - エネルギーインフラ(送電線・パイプライン・天然ガスハブ)整備が事業領域の柔軟な選択を可能に	△	○	○
日本	低炭素化	- 中期的(～2030年)には、LNGを調整力としつつ、再生可能エネルギーの利用拡大を図る方向 - 長期的(～2050年)には、温室効果ガス排出量の80%削減に向けて再生可能エネルギーへの転換が選択肢となる可能性	△	○ → ○	○
中国	エネルギー需要拡大 →低炭素化	- エネルギー需要拡大、及び石炭からガスへのシフト進展等の中でLNGの役割が拡大 - 安定調達のための長期契約締結・液化権益投資が増加	○ → ○	○	△
東南アジア・南アジア	エネルギー需要拡大 →低炭素化	- エネルギー需要が拡大する中でLNGの役割が拡大 - 将来需要の不確実性や投資金額等の制約に対し、小型LNGインフラがソリューションとなる可能性	○ → ○	○	△
米国	自国資源活用	- シェールガス開発の進展に伴い天然ガスの純輸出国へ - パイプライン網、流動的な市場に支えられた多様なLNG液化ビジネスモデルが可能	○	○	△

(出所) みずほ銀行産業調査部作成

(注) 米国は LNG 輸出国としての整理、その他は LNG 需要国・地域としての整理

(1) 2030 年までの中期的な戦略

エネルギーミックスを踏まえると「低炭素化戦略」が有効

日本政府は、2015 年 7 月策定の「長期エネルギー需給見通し」(所謂、エネルギーミックス)の中で、安全性(Safety)、安定供給(Energy Security)、経済効率性(Economic Efficiency)、環境適合(Environment)の「3E+S」の観点から望ましいエネルギー需給の構成比を示した。エネルギーミックスによれば、天然ガスは、日本の 2030 年時点の発電量の 27%程度、一次エネルギー供給の 19%程度を構成する重要なエネルギー源のひとつとして位置付けられている。また、日本政府は、再生可能エネルギーの利用を 2030 年の電源構成の 22~24%、一次エネルギー供給の 13~14%まで拡大する方針である(【図表 45】)。斯かるエネルギー政策を踏まえると、日系 LNG 事業者にとり、2030 年にかけて日本国内では、LNGと再生可能エネルギーを組み合わせる「低炭素化戦略」が有効であると考えられる。

需要が増加するアジアで、これまでのノウハウを活かした LNG 事業展開

また、第 II 章で述べた通り、今後拡大が見込まれるアジアの需要増加を日本企業の成長の駆動力とするため、LNG へのシフトを重点戦略とする現地企業との連携等を通じた、アジアでの足掛かり構築が戦略的な選択肢となろう。日本企業が有する、LNG の調達・受入や小口 LNG 輸送等の事業ノウハウが、アジアでの LNG 需要増加に関わる事業機会を捕捉する上で、重要な役割を果たすものと思料される。また、日本政府は、2018 年の LNG 産消会議で、日本企業が参画する、アジアを含めた第三国向けの液化プロジェクトや受入基地プロジェクトを JBIC、及び NEXI による政策金融の支援対象とする方針を公表しており、日本企業による LNG 事業のアジア展開を後押しするものと期待される。

欧州勢の事業ポートフォリオ入れ替えが資産取得機会となる可能性

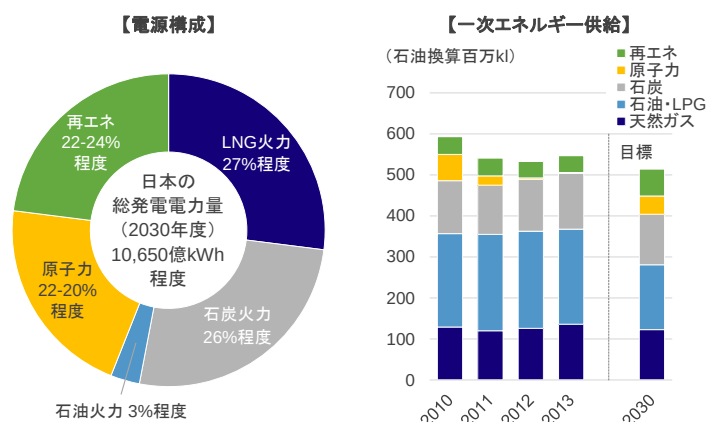
加えて、低炭素化で先行する欧州勢の事業ポートフォリオ入れ替えが、日本企業にとり、資産取得の機会となる可能性がある。Engie が、低炭素発電、インフラ、小売に注力するため、LNG 事業を Total に売却したように、エネルギー転換への対応のため、LNG 事業を切り出す動きが今後一層加速する可能性も考えられる。仮に、欧州勢等が戦略上の選択と集中により LNG 事業の切り出しを行う場合、日本企業による当該事業の取得は、LNG 供給ソース拡充や、バーゲニングパワー向上、アジアと欧州との間の最適化取引の機会拡大等が期待できる。海外企業出資に対する JOGMEC による支援等の公的サポートを活用しつつ、日本企業が時宜を得た資産取得を行う可能性に期待したい。

(2) 2050 年までの長期的な戦略

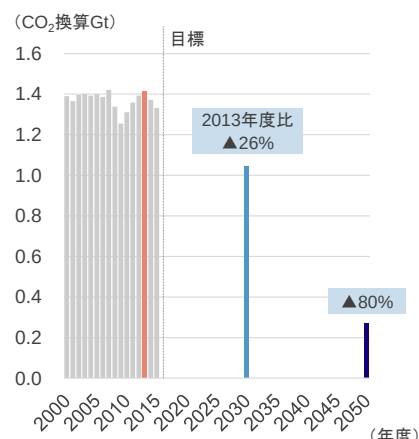
長期的な LNG 事業戦略は低炭素化への道筋を踏まえた検討が不可欠

日本政府は、2016 年 5 月に閣議設定された「地球温暖化対策計画」において、2050 年までに温室効果ガス排出量の 80%削減を目指す長期目標を掲げた(【図表 46】)。2050 年にかけての長期的な LNG 事業戦略は、温室効果ガスの 80%削減目標を含めた、低炭素化への道筋を踏まえた検討が不可欠である。

【図表 45】日本のエネルギーミックス



(出所) 経済産業省「長期エネルギー需給見通し」よりみずほ銀行
産業調査部作成

【図表 46】日本の温室効果ガス
排出削減目標

(出所) 環境省「地球温暖化対策計画」
よりみずほ銀行産業調査部作成

長期的な LNG の
位置付けは今後の
政策・技術開
発動向に依拠

2050 年までの温室効果ガス排出量 80%削減に至る経路は多様である。再生可能エネルギーの利用拡大や省エネルギーの更なる進展に加えて、炭素回収技術を活用した化石燃料の効率的利用も選択肢となり得る。2018 年 4 月のエネルギー情勢懇談会の提言では、2050 年という長期展望において、技術、及び情勢変化に関わる可能性と不確実性から、技術進歩や将来情勢に応じた「野心的で複線的なシナリオ」の設定が必要であるとされ、様々な技術の組み合わせによる低炭素化実現の可能性が議論されている。日本における LNG の長期的な位置付けは、将来のシナリオに応じて「Destination fuel」か「Transition fuel」かが定まると考えられ、今後の政策、及び技術開発動向に注視が必要である。

仮に技術が確立
された場合には、
日本でもエネル
ギー転換戦略が
有効となる可能
性

仮に、蓄電池やデマンドレスポンス等の技術が確立された場合には、日本においても、LNG から再生可能エネルギーに全面的にシフトする「エネルギー転換戦略」が有効となる可能性がある。電力における再生可能エネルギー電源の拡大のみならず、燃料供給においても技術的・経済的な課題の解決を前提に、バイオガスや水素等のカーボンニュートラル⁵、または CO₂ フリーのエネルギー販売が事業機会となり得る。また、将来的なエネルギー転換を睨み、Engie のように先んじて事業ポートフォリオの再構築を図ることも、企業戦略の選択肢となる。

温室効果ガス排
出量 80%削減目
標を達成した場
合でも LNG の安
定調達には日本
の重要課題

一方、日本が 2050 年に温室効果ガス排出量を 80%削減する目標を達成した場合でも、LNG を含めた化石燃料が一定程度利用されることから LNG の安定調達は日本にとり重要な課題であり続ける。温室効果ガス排出量の削減に伴う日本の LNG 需要減少を想定した場合において、LNG の安定調達やバーゲニングパワーを維持するためには、国内企業同士の連携による共同調達が戦略上の選択肢となろう。1 社あたりの調達量が減少した場合でも、一定の調達規模を維持することができ、調達ポートフォリオの競争力や多様性を維持できる可能性がある。また、サプライヤーにおいても、日本向け販売ポートフォリオの集約・再編が、供給の安定性や柔軟性の維持に繋がる可能性がある。

⁵ 植物由来の燃料について、燃焼・分解に伴って排出される CO₂ 量が、燃料の原料となる植物が成長過程で吸収した CO₂ 量と等しくなり、大気中の二酸化炭素総量に対して中立であること。

海外事業拡大により日本企業がグローバルな LNG のトッププレイヤーに

また、日本企業にとり、アジア等への海外展開が、LNG 事業の長期的な成長の源となると考えられる。第 III 章で述べた通り、アジアでは 2030 年以降も天然ガスの需要増加が継続する見通しであり、再生可能エネルギーの導入拡大も想定されることから「低炭素戦略」が、日本企業のアジアでの LNG 事業戦略として有効な戦略オプションとなるものと考えられる。前項で述べた足掛かりを梃子に、アジアでの LNG 販売や発電・都市ガスを含めた LNG 事業を具現化させることが重要である。アジアでの LNG 事業が拡大した場合には、LNG 事業の中軸が国内から海外にシフトすると共に、「日本の」LNG 企業が、真に「アジアの」あるいは「世界の」LNG プレイヤーに進化するものと期待される。

(3) おわりに

国際的な政策の枠組みや低炭素技術を見極めた戦略策定が重要

日本の LNG 企業が低炭素化の潮流の中で、長期的な成長を遂げるため、国際的なエネルギー・環境政策の枠組みや低炭素技術の開発動向を見極めつつ、これらの戦略オプションを選択、または組み合わせることが有効となるものと思料される。特に、2050 年にかけての長期的な戦略を検討する際には、想定する事業環境により、国内事業の再生可能エネルギーへの転換や、LNG 事業の国内から海外へのシフト等、大胆な経営判断が必要となることも予想される。

最適な地域や事業領域の選択により LNG をドライバーとした長期的な成長に期待

日本は、世界最大の LNG 輸入国として、これまで 50 年に亘り世界の LNG 取引の発展に貢献してきた。また、LNG は、上流開発企業、総合商社、ユーティリティ企業を含めた日本の事業者がノウハウを蓄積してきた分野であり、日本企業にとって成長が期待できる事業領域である。日本の LNG 関連事業者には、第 II 章～第 IV 章で述べた LNG 産業の変化、及び本章で考察した地域毎・時間軸毎のエネルギーを取り巻く環境変化を踏まえて事業戦略を策定し、その時々で最適な展開地域や事業領域を選択することにより、LNG 事業を長期的な成長実現のためのドライバーとしていくことに期待したい。

みずほ銀行産業調査部

資源・エネルギーチーム 藤江 瑞彦

松村 諒

ryou.matsumura@mizuho-bk.co.jp

【主要参考文献等】

1. 新聞・雑誌

- 日本経済新聞

2. 書籍・学術論文・業界紙

- 井上義明「LNG プロジェクトファイナンス―リスク分析と対応策」(2015) 金融財政事情研究会
- 石油天然ガス・金属鉱物資源機構「天然ガスリファレンス・ブック 2019」(2019)
- テックスレポート「ガス年鑑 2018 年度版」(2018)

3. ホームページ、リリース資料、官公資料等

- Cedigaz (<https://www.cedigaz.org/>)
- EIA (<https://www.eia.gov/>)
- BP, *Statistical Review of World Energy* (2018)
- GIIGNL, *The LNG Industry – GIIGNL Annual Report 2018* (2018)
- IEA, *Market Report Series – Gas 2018* (2018)
- IEA, *World Energy Outlook 2018* (2018)
- Royal Dutch Shell, *Shell LNG Outlook 2019* (2019)
- S&P Global Ratings, *Sovereign Rating and Country T&C Assessments, January 2019* (2019)
- Wood Mackenzie, *LNG FID Tracker* (2019)
- 環境省「地球温暖化対策計画」(2016)
- 経済産業省「長期エネルギー需給見通し」(2015)
- 経済産業省「LNG 小分け輸送設備技術輸出による燃料転換事業の東南アジアへの普及に向けた調査」(2015)
- 経済産業省「LNG の国際マーケティングに関する調査」(2016)
- 経済産業省「LNG 基本戦略」(2016)
- 経済産業省「第 5 次エネルギー基本計画」(2018)
- 経済産業省「エネルギー情勢懇談会提言」(2018)
- 経済産業省「LNG バンカリング等に関する調査・分析」(2018)
- 経済産業省「石炭マーケット研究会報告書」(2018)
- 経済産業省「スポット LNG 価格調査」(2019)
- 公正取引委員会「液化天然ガスの取引実態に関する調査」(2017)
- 国土交通省「SOx 規制の概要と 3 つの手段」(2017)
- 石油天然ガス・金属鉱物資源機構「石炭と天然ガス市場の動向等について」(2016)
- 石油天然ガス・金属鉱物資源機構「ノルウェー Statoil 社、社名変更と今後の課題」(2018)
- 石油天然ガス・金属鉱物資源機構「天然ガス・LNG の最新動向」(2018)
- 石油天然ガス・金属鉱物資源機構「天然ガス・LNG 市場の動向と FSRU による需要拡大」(2018)
- 日本エネルギー経済研究所「国際天然ガス情勢の展望」(2018)
- 日本エネルギー経済研究所「世界 LNG 動向」(2019)

©2019 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、取引の勧誘を目的としたものではありません。本資料は、弊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、弊行はその正確性・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。

本資料の一部または全部を、①複写、写真複写、あるいはその他如何なる手段において複製すること、②弊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。

