

会議総括 Summary Statement

2019年9月26日、経済産業省およびアジア太平洋エネルギー研究センターは、第8回となるLNG産消会議を東京において開催した。会議には、主催者である菅原経済産業大臣を含めて、13名の閣僚級、2名の国際機関の長をはじめとして、32カ国・地域、約1,200名のLNGの生産者および消費者の企業・政府関係者、並びに研究者が参加した。

※以下記載については、発言者の確認を取っていないものも含む。

開会挨拶

- 経済産業大臣 菅原 一秀

過去最多の13の閣僚級の方々、各国政府・国際機関・企業・学者の方々、1,000名を超える参加に感謝。今回の開催は、サウジアラビアの原油生産の半分以上が停止し、世界のエネルギー供給について不安が広がった直後の開催。サウジアラビア政府の発表を受け、状況は落ち着いたが、エネルギーの安定供給がどれほど大事かを再認識させている。

こうした中、生産国が多角化しているLNGには、エネルギー安全保障への貢献に対する期待が高まっている。世界最大のLNG輸入国であり、世界のLNG市場の発展を牽引してきた日本として、同市場の発展に向けた取組を、これまで以上に積極的に先導していく。

さて、今年は、日本が世界に先駆けてLNGの商業的取引を開始して50周年の節目の年である。半世紀の歳月を経て、世界中でLNGによる天然ガス供給は急速に拡大し、『LNGによる天然ガス供給』が一つの有効な手段であることを誰も疑わなくなった。また、世界のエネルギー転換・低炭素化に向け、LNGは、炭化水素資源の中で最も環境負荷が低く、再生可能エネルギーのベストパートナーとして注目を集めている。本日は『LNGの次の50年』を見据え、LNGがエネルギー安全保障や気候変動問題の中で果たす役割、生産国・消費国間の連携、デジタル技術等の新たなイノベーションとの協調について、御議論いただきたい。

今日、この場で皆様に3つのコミットメントをしたい。

一昨年この会議で、日本はLNG市場拡大に向けた100億ドルのファイナンス供与と500人の人材育成支援を約束した。ファイナンス面に関しては、既にこの2年間で、アジア地域を中心に、日本の官民でLNGサプライチェーンへ100億ドル以上の投融資が既にコミットされた。更なるLNGの導入拡大の可能性に鑑み、更に追加的に100億ドル（1兆円）のファイナンスを日本の官民両セクターが供与することを一つのコミットメントとする。また、日本貿易保険（NEXI）が導入する新しい資源エネルギー保険制度を通じ、金融機関のみならず民間ファンドからの投資も呼び込むための手段も提供させていただく。二つ目のコミットメントは世界各国での人材育成。これまで既に20カ国400人以上に対して研修を実施した。これを500人積み増し、『1000人研修』を行う。最後に、これまでの日本の経験を生か

し、新しい供給源とアジアの需要を結びつけることを通じて、LNG 市場を発展させていくということを、三つ目のコミットメントにする。

- カタール エネルギー担当国務大臣 サード・シェリダ・アルカービ

2 週間後、アルジェリアから英国への最初の LNG 引き渡しから 55 年となる。1964 年の "Methane Princess" から輸送船舶サイズは 10 倍の 260,000 m³ 型まで拡大している。この大型船舶は、活発な LNG 海運産業の一端である。GIIGNL によると 2018 年末時点で 560 隻以上、カーゴ容量は 8300 万 m³ 以上ある。現在カタールは史上最大の LNG 船団拡張計画を進めており、2019 年 4 月、Qatar Petroleum (QP) は 60 隻の造船計画を開始した。今後 10 年間で 100 隻を超える可能性がある。この船団は North Field 拡張の支柱となる。カタールの LNG 生産は年間 7700 万トンから 2024 年までに年間 1.10 億トンに拡張する。世界諸国と協力し、持続的なエネルギーを供給していく。多様性、柔軟性、経済性及びグリーンであるという要素により、天然ガスの重要性は益々高まっている。2018 年末までに 42 ヶ国が LNG を輸入している。2017 年比 10% 増加、世界天然ガス消費の 11% を占める。世界の液化能力は年間 8.68 億トンとなった。今後 15 年間、天然ガスの需要は年率 2%、LNG の需要は年率 4% で増加すると予想される。アジア、特に中国、インド、パキスタン、バングラデシュ、タイが推進力となる。LNG の業界は、巨大な投資、洗練された技術、一貫した革新、安全・信頼性向上が特色である。

7 月 9 日、Qatargas は JERA 川越基地に 3000 隻目の LNG カーゴを引き渡した。日本にとっては、11 月 4 日、LNG 輸入開始 50 周年となる。日本が LNG のパイオニアであることを示すもの。こうして生産者、消費者が一同に介して今後の協力を築くためのプラットフォームをつくっていくことにより、より強力な対話、パートナーシップが生まれることとなる。

背景説明

- 国際エネルギー機関 (IEA) 事務局長 ファティ・ビロル

世界のエネルギー消費量は 2018 年、ここ 10 年間で最大の伸びを示し、天然ガスはその増加分の半分近くを占めた。需要の最大の伸びは中国。また、LNG は発電のみならず、産業部門も支えている。天然ガスはエネルギー移行、大気汚染削減の重要な役割を演じている。但し今後の発展のためには、メタン排出問題に対処する必要がある。2019 年は既に新規 LNG 投資の記録的な年となっている。米国が新規プロジェクトの波を主導している。LNG 価格についても、原油連動から徐々にガスの指標も増えてきている。アジアでの LNG 需要拡大に関しては、価格水準がカギを握る。IEA は透明性、柔軟性、強靱性促進のため、生産者・消費者間の密接な対話にコミットしている。

基調講演

- 豪州 資源・北部豪州大臣 マシュー・キャナバン

豪州はカタールと世界最大の LNG 輸出国の地位を分け合うが、世界にとっては非常によいこと。クリーンで環境に優しく、経済の持続的発展を支える燃料として LNG が世界で広く使われるということ。前回以降、Ichthys、Prelude の 2 プロジェクトが LNG 輸出を開始した。前者は日本企業の最大の海外投資案件で、今後の拡張も期待する。豪州は、LNG の推進及び普及拡大に、他国とともに協力していきたい。豪州政府としてはガスの国内供給だけでなく、LNG としての輸出もバランスを持って確保していきたい。皆様にとってメリットがある形を担保していきたい。日本向けに最初の LNG を 1989 年 8 月袖ヶ浦に引き渡し 30 年が経過、豪州にとり日本は依然最大の LNG 販売先である。上流開発にも今後大きな期待を持っている。シェールガス開発は、北部準州にポテンシャルがあり、規制の緩和を通じて、外国投資家に魅力ある環境に改善している。

- バングラデシュ 電力・エネルギー・鉱物資源担当首相顧問 エラヒ・チョウドリ

2018 年 8%と経済成長率が高く、エネルギー需要も増加している。エネルギーは社会の変化の原動力であり、農業、運輸、家庭にエネルギーを供給しなくてはならない。LNG は、我々のエネルギーミックスの一部として考えざるを得ないが、今後 LNG の供給を得ていくためには、供給安定性のみならず手の届く価格水準であることが重要。輸出者には、経済成長の異なる国のことや輸入者としての異なる観点を持ってもらいたい。原油連動とヘンリーハブ連動を混合することで、より安定的な価格水準が担保されることを期待する。我々の経済が今後大きく LNG の輸入に依存するようになるのであれば、そのプラットフォームにおける保障が必要。

- ブルネイ エネルギー・人材・産業大臣 ダトゥ・マツト・スニー

世界の LNG 市場の健全な拡大が続く中、今後もパリ協定や持続可能な開発目標（Sustainable Development Goals）の達成に向け LNG は大きな役割を果たすことが期待されている。その中でも特にアジアが需要拡大の中核的な地域。今年はブルネイからの LNG 輸出が始まってから 47 年目となるが、これまで一度もカーゴの輸出を実現できなかったことはなく、その供給安定性には誇りを持っている。また最近では、深海鉱区や構造が複雑なガス田の開発といった上流開発を進めており、2023 年までに産出量を年間 700 万トンに引き上げたい。更に最新技術を活用してエネルギー効率の改善、液化プラントからの温室効果ガスの排出削減にも努めており、液化設備の若返りを進めていく。ブルネイは「第二のガス革命」において優位にあり、今後も長きにわたり、安定したサプライヤーを目指していく。今後も産消費間の対話により、相互にメリットのあるソリューションを一緒に見いだしていきたい。

- インドネシア エネルギー・鉱物資源大臣 イグナシウス・ジョナン

国連気候変動サミットの後であり、エネルギー供給をより持続性あるものに進化していく必要性を感じる。再生可能エネルギーの普及進展により、化石燃料供給のあり方も進化していかななくてはならない。今

後天然ガスは石炭火力発電の代替において再エネと競争していくことになるが、LNG にとってはチャンスでもある。LNG はクリーンなエネルギー源であり、環境改善に真剣に取り組まなくてはならない。国内の上流部門の将来のプロジェクトとしては、INPEX の Abadi Masela プロジェクト、Repsol の Sakakemang プロジェクトがあり、今後 3 - 7 年後に生産量の増加を期待している。

- パキスタン 電力大臣 兼 石油大臣 オマー・アユーブ・カーン

経済成長に伴い、エネルギー需要が増加しており、信頼性高く、中断せずに利用可能な水準のエネルギー供給源を求めている。エネルギー供給の 60%以上を国際市場から輸入しており、一次エネルギー供給の 75%が石油・ガスである。LNG 基地は 2 件稼働しており、気化容量は日量 12 億立方フィートである。ガス火力発電設備は計画 4 件中 3 件が既に稼働しており、4 件目もまもなく稼働開始予定である。外国企業にも参入機会を提供するため、コストを下げる必要もあり、再生可能エネルギー導入、南北パイプラインプロジェクトも計画されている。石油・ガス開発・生産に関しては、40 件の新鉱区がオファーされている。パキスタンの人口規模、国民所得の上昇、エネルギー需要拡大の余地を考えると、石油・ガス分野の市場としてのポテンシャルは大きく、海外からの投資を期待している。

- パプアニューギニア 石油大臣 ケレンガ・クア

PNG は新興輸出国であり、その輸出量は、今は 800 万トンに過ぎないが、2024 年から 2025 年にかけて輸出能力を 1,600 万トンにまで引き上げる方針である。現在、Total と共に進めている Papua LNG プロジェクトでは 2024 年をめどに新規の 500 万トンの輸出能力を整備する計画である。PNG の LNG 輸出は 2018 年 2 月の地震で一時停止を余儀なくされたものの、その 6 か月後には無事生産を再開することができた。現在の LNG 市場は供給過剰の状態にあり、新規の液化能力への投資にとっては困難な局面にあるが、PNG 政府は投資条件面や規制環境の見直しについて、開発パートナー等と協議をしながら、新規の投資を促す取組を進めている。LNG の開発は、全ての関係者が等しくそのメリットを享受できるような形で進めていかなければならず、こうしたパートナーとの協議は非常に重要である。こうした取組を進めながら今後も安定した LNG 供給者としての地位を高めていきたい。

- フィリピン エネルギー大臣 アルフォンソ・クシ

フィリピンは LNG 業界に新参だが、今後の見通し・事業機会は有望である。天然ガスはベース、ミドル、ピーク電源として多様に活用可能。フィリピンの火力発電容量は、2010 年 500 万 kW から、2030 年 1500 万 kW を見込んでいる。また中小規模の島々で、今後合計 50 万 kW の需要可能性がある。東南アジア地域向けの LNG ハブをフィリピンに構築する構想もあり、各社の関心を受けている。東京ガスと First Gen は今年 5 月に LNG ターミナル建設の起工式を行った。このターミナルは輸入用だけでなく輸出用としても活用可能と考えている。

- タイ エネルギー大臣 ソンティラット・ソンティチラウオン

LNG 市場は変化しており、輸入国は殆どが不確実性に直面している。LNG 需要が増加する中、市

場の安定化、十分な供給、競争力のある価格が求められている。取引はグローバル化しており、インフラに対する支援も急速に拡大。シェール革命は市場を変化させている。東部経済地域（EEC）は多くの外国からの投資を集めている。今後タイの LNG 輸入は 2025 年までに 2000 万トン、2036 年までに 3400 万トンと見込まれている。ASEAN 加盟諸国には、小規模 LNG やバンキングの促進を働きかけている。本会合では、ガス供給のセキュリティ、信頼性・透明性のある市場の確立に向けての様々なアクションの提案を期待。

- ベトナム 商工大臣 チャン・トアン・アイン

ベトナムの GDP 成長率は年率 6.5%-7.0%、エネルギー消費量は年率 10%程度で増加すると見込まれる。我々のエネルギーは、水力、石炭、石油、ガスに依存している。しかし水力発電は開発し尽くされ、国内石油・ガス生産は減少、石炭生産は需要を満たしていない。さらに我々は 2030 年までに温室効果ガス排出を 8%削減することをコミットしており、よりクリーンなエネルギーを活用しながら経済発展を目指すことになる。政府は 2035 年までのビジョンを含む形でガス産業開発マスタープランを定めているが、LNG の輸入は 2025 年までに 500 万トン、2030 年までに 1000 万トン、2030 年までに 1500 万トンに増加すると予想されている。我々にとっての課題は、法的枠組・技術標準・規制が未整備であること、契約締結・価格コントロールのノウハウ、財力、LNG 価格競争力、地政学的な変化・不安定性。我々は人材開発・トレーニングといった部分での海外政府及び国際機関に対して感謝。日本との協力も更に深めていきたい。

- マレーシア ペトロナス総裁 タンスリ・ワン・ズルキフリー・ビン・ワン・アリフィン

これまで、LNG はクリーンなエネルギー源として重宝され、またその需要は高い伸びを示してきたが、LNG 産業は、不確実性・複雑性・不透明性が高まる現在のエネルギー市場において、そうした環境が今後大きく変わる可能性も想定しておかなければならない。技術の進歩、消費者の行動、規制体系といった要因が、今後 LNG 市場の拡大を制約する可能性がある。そうした可能性に対して世界の LNG 産業は、まず、ガスの優位性の提唱と需要の拡大を図り、LNG をよりアクセスしやすいエネルギーへと変えていく必要がある。次に、消費者をはじめとする各関係者・各バリューチェーン事業者との連携を深めることで、LNG の利用を拡大していくことが重要である。そして、LNG 生産に関連する既存インフラに対し、新たな技術を導入することで、LNG 供給における GHG 原単位を改善していかなければならない。技術の進展に対するインセンティブを付与する金融機関の役割は重要である。短期の近視眼的な行動によって LNG 市場の不安定化の懸念があるが、LNG 市場は長期の視点に立った投資を通じて、その機会を拡大していく必要がある。

- モザンビーク 石油公社総裁 カロス・ザカリーアス

モザンビークは前回会議以降、この 1 年で LNG 生産国に向けて大きく進展した。第 1 鉱区プロジェクトは、6 月 18 日に最終投資決定（FID）に至った。東北電力、東京ガス、JERA 含め、7 カ国 10 買主向けに年間 1100 万トン分の長期販売を確保、LNG の世界 5 大輸入市場のうち、4 市場に向けて

の販売となる。地域住民移転先の学校や警察署等のコミュニティの整備も進んでいる。また、政府は第4 鉱区の開発計画を承認、まもなく FID の見込み。浮体式 LNG 船の設置作業は 2019 年 7 月開始、洋上掘削作業は 2019 年末までに開始の見込み。モザンビークは大西洋、太平洋とも容易に供給できる地理的位置にある。150 TCF の資源、7,000 ヘクタールの LNG Park で、年間 5000 万トンを超える LNG 施設拡張が可能で、5 大 LNG 供給者の一角に食い込むポテンシャルがある。政府は外国投資家・請負会社に信頼性をもたらす政治的環境、法的・規制枠組の安定強化にコミットしている。同時に政府はこれらプロジェクトの便益が、広く市民にもたらされるよう努力している。焦点は雇用、地元企業の活用にある。このための支援、国際協力をお願いする。

- ノルウェー 石油エネルギー副大臣 リカルド・ゴルデル・クヌットセン

ノルウェーは水力発電・再生可能エネルギーの一大生産国で、発電の 98%、最終エネルギー消費の 70%を占めている。大ガス輸出国でもあり、1970 年代にパイプラインでガス輸出を開始した。2018 年は 1000 億 m³ 輸出し、EU ガス需要の 5%に相当した。輸出先は英国、ドイツ、ベルギー、フランスである。LNG 輸出はバレンツ海で 2007 年稼働開始、容量は年間 60 億 m³ である。天然ガスは再生可能エネルギーを補完する、低炭素の有効なエネルギー。CCS に関しては、CO₂ 年間 700,000 トンを処理する施設を稼働している。ノルウェー政府は石油・天然ガスの探査・開発を積極的に進めながら、安定的な供給体制を構築していきたい。

- 東アジア・アセアン経済研究センター（ERIA）事務総長 西村 英俊

東南アジア市場のポテンシャルを実現するため、仕向地制限を廃止し、流動的で柔軟な LNG 市場を実現する必要がある。また、信頼できる LNG 価格指標の確立、LNG バリューチェーンへの投資を促す輸出信用機関等による金融支援、新興市場と本会議のような積極的な政策対話の場、プロジェクト実現を円滑化するモデルプロジェクトのテンプレート、LNG バンカリングの今後の需要増に備えるための各国政府の役割が重要。

エネルギー対話: LNG 市場の最新動向 ～エネルギーアクセス、環境、安全保障の観点から～

<モデレーター>

- コロンビア大学国際公共政策大学院教授、グローバル・エナジー・ポリシー・センター所長ジェイソン・ボルドフ

<プレゼンテーション・パネルディスカッション>

- ノヴァテック CEO レオニード・ミヘルソン

世界の LNG 市場では、供給者間での競争が激しくなっているが、この状況下において、LNG 取引の形態も変化しつつある。仕向地制限は過去のものとなりつつあり、LNG 価格の価格フォーミュラについても、ハブ価格の採用が進み、一部の契約では石炭価格リンクのものも見られるようになってきている。

最近の LNG 価格の低下は、新興国の市場開拓には寄与することが期待され、Novatek も新たなロジスティクスメカニズムを通じてコストの削減を進めていく方針である。2018 年 7 月には、北極海航路（NSR）での LNG 輸送を開始し、先日 FID を行った Arctic LNG 2 が操業を開始する時期までに、NSSR による LNG 輸出を通年化したいと考えており、必要なインフラストラクチャーの整備を現在進めている。カムチャツカ、ムルマンスクに LNG の中継基地を作り、LNG ハブを形成する構想がある。ハブでの取引を活性化させることができれば、FOB カムチャツカがアジアの LNG 価格指標になる可能性も見えてくる。先日 Arctic LNG 2 の FID を行ったばかりであるが、Novatek は今後も生産能力を拡大し、2025 年から 2030 年にかけて、LNG の生産能力を 5700 万トンから 7000 万トンまで引き上げる計画である。ヤマル半島には十分な埋蔵量があり、その開発が順調に進めば、ロシア全体で 1.4 億トンにまで LNG の生産能力が拡大する可能性がある。日本企業との間では特に JOGMEC や西部ガスと様々なプロジェクトや連携を進めており、共に今後の LNG 産業の拡大を支えていきたい。

- 独立行政法人 石油天然ガス・金属鉱物資源機構(JOGMEC)理事長 細野 哲弘

JOGMEC は、リスクマネー供給を通じて日本企業が参画する 8 つの LNG 事業を支援中であり、このうち 5 つが生産段階にある。JOGMEC はこれらプロジェクトに対して総額 16 億米ドルの出資、49 億米ドルの債務保証を行っており、各プロジェクトの液化能力合計は現状年間 3600 万トン、将来的には年間 8200 万トンを超える見込みである。モザンビーク LNG、Arctic LNG 2 が 2019 年に相次いで FID に至っており、アジアの長期間にわたる LNG の安定供給確保において重要な役割を果たす。また、JOGMEC は今後もアジア LNG 市場育成に向けたアジア諸国の人材育成に貢献していく。

更に、JOGMEC は日本政府が進めるアジアの LNG 供給セキュリティ強化に関連する取組として、情報収集・発信を行う特別チームを組成し、本日より天然ガス・LNG の価格情報、日米欧の在庫情報のワンストップでの提供、分析レポートの発信を開始した。IEA のグローバルガスセキュリティアラビューへの貢献、中国 CNPC 経済技術研究院（ETRI）との協力などを通じて国際機関及びアジアのパブリックセクターとのネットワーク強化を図っている。

- LNG 輸入者国際グループ (GIIGNL) 会長 ジャン・マリー・ドジェ

過去 50 年間の LNG 産業は目覚ましい成功をおさめたが、それには日本企業が大きく貢献した。今後、世界の気温上昇を 2 度以内に収める対応策を進めていく上では、再生可能エネルギーによる電化を進めることが重要となるが、そうした電化が難しい部門においては、よりクリーンな天然ガスを有効に活用していくべきである。世界の LNG 産業は、より多様かつ柔軟な市場へと変化しつつあるが、LNG の競争力、柔軟性、信頼性を高めるためには、市場の現実に即して、既存の LNG 契約をさらに柔軟にし、仕向地制限の撤廃や価格指標の多様化、契約期間の柔軟化、共同調達の取組などといった取組を各方面で続けなくてはならない。ただその一方で、エネルギー安全保障は引き続き LNG 買主の基本的な関心事項であり、また新規供給プロジェクトの経済性を裏付けるという観点からも、長期契約は依然として必要となる。2018 年 11 月、GIIGNL は福岡で総会を開催した。加盟企業は、責任あるエネルギーの将来に向けクリーンで柔軟性が高い解決策としての LNG への信念を表明する共同宣言を発表した。LNG の

安全性、信頼性、競争力、柔軟で流動的かつ競争力のある LNG 市場を発展させるべく関係者と協力する必要性を改めて強調したい。

- エクソンモービル アップストリームオイル&ガスカンパニー 上級副社長 グローバル LNG ヘッド ピーター・P・クラーク

ExxonMobil の経験は、ガス田開発、液化設備、輸送船舶、気化基地、販売含め LNG バリューチェーン全体に及ぶ。今後の計画としては、2024 年からの Golden Pass LNG における年間 1600 万トンの生産、パプアニューギニアでの増産、モザンビーク第 4 鉱区開発といったものが予定されている。

アジアは世界で最も急速に成長する LNG 市場を含む。今後 20 年間、世界の経済成長の半分がアジアで起きると見込まれる。政府は、安定した政治・経済・規制環境を整備することにより、資源開発促進に重要な役割を果たす。信頼性ある利用できるエネルギー供給を確保しながら環境影響を最小化する「二重の課題」について政府、社会、エネルギー企業間で共有を深めるべきである。市場進化の中で変わらないのは、長期・信頼性ある関係の価値である。資源生産者、消費者が双方有益な解決策を見出すことは重要である。相互に利益をもたらす関係構築が現在の市場における根本的な成功への推進力となる。

- トタル ガス部門プレジデント ローラン・ビビエ

世界の LNG プロジェクトの FID が活発化し、供給増加によって今後も LNG 市場の拡大が続いていく。契約の急激な柔軟化は課題があるが、スポット市場の拡大とともに LNG の流動性は高まってきており、真に天然ガスの需給バランスの実現を可能とする。今後の課題としては、まず最終的な供給コストを下げる必要がある。LNG が消費者によって受け入れられるには、競争力のあるコストで供給がなされなければならない。Total は技術開発やロジスティクス面での改善などを通じて供給コストの削減を進めていく。もう一つの課題は温室効果ガスの削減である。この点において、LNG が果たすことのできる役割は大きい。Total は燃料油を LNG にて代替する発電プロジェクトを手掛けているが、これらの案件では、供給コストを下げながら温室効果ガスの排出の削減もできるというメリットがある。こうした優位点について、決して我々は現状に満足することなく、天然ガスの役割というものを常に追求し続ける必要がある。

- IHS Markit グローバル・ガス ストラテジスト マイケル・ストッパード

天然ガス、カーボンリサイクル、水素はエネルギー転換の 3 本の柱。また、天然ガスが燃料として、より高い価値のあるものとして勝ち組になるためには、再生可能エネルギーと組んで増加する道を進むべきである。我々のエネルギーの将来に関する分析によると、世界的なエネルギー需要の伸びはこれまでの 30 年間より鈍化すること、化石燃料はなくならないということ。また、今後の成長に関しては天然ガス及び再生可能エネルギーの割合が大きい。IHS Markit は天然ガスと再生可能エネルギーのパートナーシップに 7 つの優位性を示す（経済性、排出、オペレーション上の柔軟性、オプションリティ、セキュリティ、カップリング、分散化のアドバンテージ）。環境とコストのバランスをとれる領域においては、天然ガスが中心的な役割を果たす。

- 欧州委員会 エネルギー総局次長 クラウス・ディーター・ボルヒャルト/経済産業省 資源エネルギー庁 資源・燃料部長 南 亮

欧州委員会、日本とも LNG 市場の透明性・流動性向上に関心を有しており、2017 年に覚書 (MOC) を締結。これに基づき、欧州委員会、経済産業省が共同でワークショップを実施。最初の 4 回は、LNG 売買契約 (SPA) の柔軟性、消費市場におけるハブの形成、価格透明性・動向報告、堅調な投資環境の維持を話し合った。EU・日本の反トラスト法制に準拠して、両者は仕向地変更に関するモデル条項を起案した。

第 5 回のワークショップ (2019 年 7 月) は、仕向地制限・利益配分方式に焦点を置いた。モデル条項は、業界関係者、主要 LNG 輸入諸国間の対話を促進するために使われた。LNG のコモディティ化は、契約諸条件の標準化は LNG のコモディティ化を促進する。我々は引き続き海外のパートナーと、LNG 市場の機能強化、契約条項の標準化、脱炭素化の実現について議論していくべき。特に脱炭素化については早急に議論すべきであり、天然ガスが将来のエネルギーミックスから排除されるというような議論が起きないようにすべき。

セッション 1: LNG 導入 50 周年と今後の世界を牽引する新興国需要

<モデレーター>

- 一般財団法人 日本エネルギー経済研究所 理事長 豊田 正和

<プレゼンテーション・パネルディスカッション>

- 東京ガス株式会社 代表取締役社長 内田 高史

1969 年 11 月に東京電力と当社が日本で初めて LNG を導入し、今年で 50 年を迎える。我々はこれまで天然ガスの高度利用を通じて需要開拓を進め、低炭素社会の実現に貢献してきた。具体的には、分散型エネルギーシステム (スマートエネルギーネットワーク) や家庭用燃料電池 (エネファーム)、また水素ステーションの普及に向けた取組みが挙げられる。また、50 年間に亘る LNG バリューチェーンの構築という経験を活かし、天然ガス需要が増す新興国を中心とした世界を舞台に活動範囲を拡大し、LNG 産業の裾野を広げてきた。

今後は、LNG 基地と自社船団というアセットを活用しながら、イノベティブな LNG 調達を積極的に進め、最適化への取組みを世界各国のグローバルパートナーと共に進めていく。具体的な事例として、海外企業とカーゴスワップによる輸送費削減や、モザンビークプロジェクトにおける共同調達、石炭価格を指標とする LNG 売買契約、CO2 クレジットを用いたカーボンニュートラル LNG の購入といった取組を進めている。

- 国際協力銀行 (JBIC) 代表取締役副総裁 林 信光 (tbc)

JBIC は世界各地で LNG 案件へのファイナンスを行ってきたが、その多くが拡大するアジア市場を主た

る供給先としている。JBIC が現在取り組んでいる案件はロシアの Arctic LNG 2 と米国の Freeport、Cameron であるが、特に米国の案件については、LNG 市場の柔軟性を高めていく上で重要な役割を果たすと考えている。JBIC は LNG 供給における全てのバリューチェーンに対するファイナンスを行うことができるという強みがある。今後も日本の技術やノウハウなどを活用しながら、柔軟性の高い LNG 市場の創出に努めていく。

**- 一般財団法人 日本エネルギー経済研究所 理事長 豊田 正和 及び
米国エネルギー政策研究機関 (EPRINC) 理事長 ルシアン・パグリアレシ**

この3年間、経産省の支援を受けて、日本エネルギー経済研究所と共同で LNG の研究している。LNG 需要の拡大は、市場の変貌が前提であり、JBIC、JOGMEC といった機関の協力が重要。欧米に存在している仕組みの導入も含め、仕向地制限廃止も含め多くの取組が必要。欧米にも過去の類似の経験がある。透明性が確保され、流動性が育てば、市場成長につながる。米国規制手続きの合理化はかなり進展している。FERC はヒューストンにオフィスを開設。コスト面でも削減努力が続いている。米制度金融機関も、JBIC と協力を深めている。

- 台湾中油股份有限公司 (CPC) 天然ガス・ビジネス部門 CEO ジェーン・リャオ

仕向地制限や原油価格リンク、テイクオアペイといった契約条項は、過去の LNG 市場における「支配階層」の地位を占めていたが、最近の市場環境はそうした状況を大きく変えた。LNG 市場では新たな輸入国が参入してきているが、そうした新興輸入国は成熟した輸入国とは異なる国内事情や市場観、相場観を有しており、両者を同じ土俵で議論することは難しい。そうした市場環境の変化もあり、買主側はこれまで信頼性、価格合理性 (affordability)、安定供給が主たる関心事項であったが、最近では流動性、透明性、柔軟性がそれらの関心事項にとって代わっているように見える。

- インドガス公社 (GAIL) 取締役 (マーケティング) ガジェンドラ・シン

インドは世界最速で経済成長を遂げている国のひとつで、人口当たりエネルギー消費は最低水準で、エネルギーへの需要は絶えず成長する見通し。汚染への懸念もあり、環境に優しい天然ガスの役割はインドのエネルギー構成で増大する。しかしインドのガス価格は競合燃料と比較して変動が大きく、その消費は価格の影響を受ける。インドでは肥料製造、発電、都市ガス配給 (CGD) が需要の中核であり続ける。都市ガス配給部門は、天然ガス利用が持続的に増加している。肥料製造部門は、今後追加・新規容量により緩やかに増加する見込み。

インフラストラクチャー面では、インドは現在年間 3500 万トンの LNG 基地容量を持つ。幹線パイプライン網、都市ガス、気化基地を補完する巨大投資が計画され、進行中である。GAIL は東部でのパイプライン拡張、都市ガス配給網拡張に 36 億米ドルの資本的支出計画を承認している。

- 米国 エネルギー省 化石燃料担当次官補 スティーブン・ウィンバーグ

アジア (インド太平洋地域) は、ダイナミックに成長しており、信頼性あるエネルギー源が必要で、米国

産 LNG が役立つことができる。先頃、National Energy Technology Laboratory によりライフサイクル分析が完了、LNG は消費国にとって有益なものであることを立証した。現在米国は原油・ガス生産の双方で世界一になっている。天然ガス純輸出国となり 3 年目、また今後数年でエネルギー全体としても純輸出国となる。既に LNG 輸出プロジェクトは 5 件、本年 2 件の FID 見込みのものを加えると、気化容量は年間 1580 億 m³ と世界筆頭の容量となり、さらに申請中のもので 2000 億 m³ 分の拡大余地がある。一つ明確にしておきたいのは、米国連邦政府はこれまで LNG プロジェクトの許可を取り消し又は無効化したことはないということ。2019 年は、FERC 許可後 2 週間以内に DOE は許可を出しており、効率的に処理している。米国産 LNG は現在 36 ヶ国向けに輸出され、本年は特に欧州向け出荷が増加したが、引き続き 3 年連続でアジアが最大の仕向先である。

- 株式会社 日本貿易保険（NEXI）代表取締役社長 黒田 篤郎

NEXI は 2001 年 4 月に設立された日本の輸出信用機関（ECA）であり、輸出保険、投資保険、融資保証等の保険を提供する。これまで、日本向けに輸入する LNG プロジェクトで支援実績を上げていく。支援体制の強化に関しては、2018 年には日本向け以外のプロジェクトにも支援対象を拡大。そして輸入に関しての商業リスクのカバレッジを 97.5%まで本日から引き上げる。また、機関投資家のような資金供給源とする新たな保険の枠組みを作っており、既に海外の複数の金融機関と協力覚書を交わしている。

質疑・主な発言

<問：LNG 市場の過去 50 年、今後 50 年について>

- （内田氏）環境持続性、供給安定性、経済性といった LNG に対する期待は今後 50 年も変わらないであろう。ただその中身は少しずつ変わっていく。例えば環境持続性については大気汚染への対応から気候変動へ変化してきている。今後は再生可能エネルギーの不安定性を補完する形でガスをどう導入していくかが課題であるが、その際の石油・石炭に対する価格競争力は今後さらに厳しくなっていく。東京ガスでは、アジアの LNG 導入支援を進めているが、これまでの 50 年の経験を活かしていける考える。
- （林氏）アジアにおける LNG 受け入れ案件を進めていく上では、依然ファイナンスが難しい国が多い。新設の供給のコストは石炭など既存のエネルギー源との競争に直面しており、消費者にとって Affordable なファイナンスプランをどう提供するかが今後の課題となる。

<問：仕向地制限緩和に関するその後の現状について>

- （バグリアレシ氏）新規契約における仕向地制限はかなり少なくなっている。既存の契約における撤廃に向けた再交渉は進められているが、時間がかかるようだ。撤廃を加速させるには、政府が全体を俯瞰するような対応が必要ではないか。市場の流動性を高めるには金融的なツールの整備も必要だが、規制体系の整備など実際の導入には時間がかかるかもしれない。
- （リャオ氏）仕向地制限が絶対に必要な条項であるとは思わないが、その条項の是非は、個別の事業者が置かれている状況によるのではないか。公正取引委員会の報告が、実際に有意な形で

LNG 市場にインパクトをもたらすには時間がかかるだろう。よくモデルとして引き合いに出される欧州市場とアジア市場とは、欧州市場の方がインフラも整備され、パイプラインといった代替の供給源も豊富に存在するという意味で、置かれている状況が違う。LNG しかガス供給源がない日本や台湾のような国では、「何を求めるか」より「何が必要か」を考える必要がある。

<問：今後の中長期的な LNG 調達の見通しについて>

- (シン氏) 現在の国際価格の水準は Affordable なものであると思う。もし現在の価格で中長期的な供給の手当てができるのであれば、LNG の調達量を大きく増やすことができる。実際の調達の現場では、国内の電力価格の水準や課税水準、再ガス化コストの水準によっても、調達可能な価格の水準は変動する。中長期的に石炭や再エネと競争できる価格での調達をどう確保するか、今後の大きな課題。

<問：ゲームチェンジャーとしてのシェールガスの魅力と課題について>

- (ウインバーグ氏) 米国のガス生産量は今後 30 年間、拡大を続ける見込みである。ただ米国はまだシェールガス開発の初期段階にあり、ラーニングカーブ効果が働く余地が多く残されている。今後技術的な進展・さらなる生産性の改善をどう進めていくかが目下の課題であろう。

<問：今後の LNG 市場拡大に向けた保険面での支援方針について>

- (黒田氏) アジアの LNG 需要を考えるとファイナンス面での課題が大きいという現実がある。従来、NEXI は日本に供給される LNG の案件を主として支援の対象としていたが、最近ではアジアの需要拡大に関連した案件についても新たな支援ツールを通じてサポートできるような態勢を整えている。

セッション 2: LNG による持続可能な開発目標の実現

～気候変動対策に貢献する LNG の可能性～

<モデレーター>

- オックスフォード・エネルギー経済研究所 名誉フェロー ジョナサン・スターン

<プレゼンテーション・パネルディスカッション>

- 国土交通省 大臣官房 技術参事官 堀田 治

船舶燃料に対する硫黄分規制が導入される中、環境負荷の少ない LNG への期待が高まっているが、それを燃料とする船舶の数は十分ではない。一方、我が国は、世界の LNG 輸入量の約 4 分の 1 を占める世界最大の LNG 輸入国であり、燃料供給面でのポテンシャルは大きい。そうした問題意識の下、国土交通省港湾局は、2018 年に LNG バンカリングの拠点に必要な施設の整備に対して、その費用の 3 分の 1 を国費で支援する制度を創設した。この支援制度を活用し、今後、伊勢湾・三河湾及び東京湾において Ship to Ship の拠点が形成される計画である。伊勢湾・三河湾での共用開始は、2020 年 9 月、東京湾での共用開始は 2021 年 3 月頃となる見込みである。日本は、東アジアにおける LNG バンカリングハブとなることを目指しており、今後国外、国内に向けたバンカリング拠点の利用促進に対する取組をより一層加速させていく。船社や荷主の皆様には LNG 燃料船の我が国への配船を期待したい。

- 株式会社商船三井 代表取締役社長 池田 潤一郎

LNG による SDGs の実現に向けた貢献として、海運業界のアクションについて提言する。一つ目は LNG 船舶燃料の使用促進であり、二つ目は FSRU / FSU や LNG 発電船による途上国のエネルギーアクセス向上に関するソリューションの提供である。

世界の船用燃料総需要規模は石油換算で約 3 億トン、ほぼ全てが石油によって賄われているが、徐々に LNG への転換が進展している。LNG 燃料の需要は最新の IEA 見通しでは 2030 年 1500 万トン、2050 年 3700 万トンへ成長が見込まれている(New Policies Scenario)。海運業界としては、インフラ整備等を通じて、こうした LNG 燃料を供給するサプライチェーンの発展にも貢献していく。また、発電施設とガス関連施設を一体として開発する Gas-to-Power 事業推進により、石炭／石油発電から、よりクリーンなガス発電への転換やエネルギーアクセスの改善等、SDGs への貢献を実現する。具体的には FSRU / FSU + 陸上発電所というモデル (Jawa-1, バリ向け内航プロジェクト) のさらなる展開、そして全く新しい FSRU / FSU + 洋上ガス発電所というコンセプトの国際パートナーシップによる実現 (KARMOL) などがあげられる。

- 日立造船株式会社 常務取締役 機械事業本部長 芝山 直

日立造船は二酸化炭素を水素でメタンに変換し、これを循環利用することで地球温暖化対策技術の提供を目指している。このメタネーション技術は、東北大学の橋本功二先生と共同で、26 年以上取り組んでいる。本年度は石炭火力の CO₂ の有効利用を目的に長岡ガス田の随伴ガスから分離した二酸化炭素のメタン化実証試験を実施している。

国際海事機関 (IMO) は 2018 年 4 月に今世紀中の温室効果ガス (GHG) 排出ゼロの方針を採択した。これにより、国際海運における脱炭素化が今後加速すると予想されている。二酸化炭素を再生可能エネルギーで燃料化することを商用化するためには、再生可能エネルギーのポテンシャルが大きく、そのコストが十分に低いことが求められる。日立造船は、天然ガスを燃料とする船用エンジンも設計・製造・販売をしており、このエンジン技術でも国際船舶の GHG 削減に貢献していく。

- シェル・エナジー エグゼクティブ ヴァイスプレジデント スティーブ・ヒル

2018 年、Shell は 2070 年までにエネルギー利用に伴う排出ネットゼロを目指す「スカイ」シナリオを、世界経済脱炭素化への道筋として示した。新規エネルギー資源開発、石炭対応、エネルギー効率改善、森林破壊停止、急速電化を含む基本対策を示した。これらは全て、エネルギー需要に対して低炭素・高効率のオプションを選択する消費者の選好の変化を裏付けとしている。

UN 持続開発目標 (SDGs) の文脈では、依然数十億の人々が、クリーンな水道、衛生、栄養、ヘルスケア、教育面で生活改善を求めている。エネルギーはこれら基本事項の基本要素である。Shell は SDGs を支える重要な役割を持つと考えている。

持続性とは、責任ある方法でもっと多くのよりクリーンなエネルギー解決策を供給すること。短期的には、排出削減しながら需要増加に対応するためできることは、天然ガス供給増加によるものである。多くの諸

国で、発電その他工業で石炭をガスに代えることで、低コストで温室効果ガス（GHG）を劇的に削減し、大気品質に改善をもたらすことができる。LNG は輸送面の優位性があり、FSRU 技術にて数多くの人々に、よりクリーンなエネルギーへの迅速なアクセスを提供できることとなった。また、LNG Canada のように、LNG 生産の炭素集約度を下げる技術開発に取り組んでいる。自然に基づく方法で炭素を相殺する「カーボンニュートラル」な LNG を導入した。海上・陸上輸送等、LNG の新たな利用方法の開発も進めている。

- RWE サプライ&トレーディング CCO アンドレー・ストラック

RWE は、LNG スポット市場で最も活発なプレイヤーの一つであり、世界で年間 500 万トンの LNG 供給源を有している。アジアでの顧客基盤は強力で、中でも日本が最大の取引相手となっている。RWE は今後、ガスは再エネの補完エネルギーとして需要が拡大していくとみている。ガス火力発電は、石炭火力発電と比較して迅速に稼働・停止でき、この柔軟性が太陽光・風力等再生可能エネルギーの良好な補完パートナーとなる。ただ現在ドイツのガス火力発電設備は、CO₂ 価格が高いため、再生可能エネルギーの補完としてではなく、ベースロード電源として稼働している。RWE は輸送用燃料としての LNG 需要にも高い期待を示しており、RWE が手掛ける Brunsbüttel は現在ドイツで最も進展している LNG 輸入プロジェクトで、RWE は大きな容量を持っており、RWE はその受け入れ LNG を利用した可動型燃料供給ステーションをドイツの Duisport で操業しており、ドイツにおける輸送用小規模 LNG 事業を進展させている。

- BP インテグレイテッド サプライ&トレーディング ヘッドオブインターナショナルガス デビッド・ナイフ

BP は世界中で井戸元からバーナーチップまでガスバリューチェーン全体に従事している。当社 LNG ポートフォリオは、自社生産・第三者から長期引き取り、長期・中期・トレーディングの混合である。日本では原油、石油製品、LNG において、顧客・パートナーと深い信頼関係・付加価値型関係に基づく供給・トレーディング活動で 60 年の経験を持つ。2040 年までに世界のエネルギー需要は 3 分の 1 増加が見込まれる中で、クリーンで豊富な天然ガスは、アジア・世界のエネルギーミックス双方で、排出量を減らしながら、同時に増加するエネルギー需要に対応する二重の課題に果たすべき長期的な役割を持つ。グローバル LNG 取引の急速拡大（2040 年までに 9000 億 m³）に対して、契約の標準化等を通じて市場が効率的で競争的でなければならない。それにより日本含めエネルギーセキュリティが改善する。より持続的な方法でエネルギーを供給するため、諸国政府、業界とのパートナーシップを BP は重視する。

- カナダ 天然資源省 副次官 ショーン・タッパー

カナダのクリーンで競争力ある天然ガス産業は、グローバルで排出量を削減しつつ、エネルギーアクセス問題に対処し、国連の SDGs 実現を支援することとなる。Shell、PETRONAS、PetroChina、三菱商事、KOGAS が参加する"LNG Canada" プロジェクトでは、世界の平均的設備と比較して 50%の GHG 排出削減を目指すもの。

持続性ある形で生産される LNG は、低炭素の将来に向けた中心的役割を担い、間欠的な再生可

能エネルギーを支え、石炭のような炭素集約型燃料を代替することで持続的開発目標を支える。カナダは世界に向けクリーンで信頼性高い LNG を供給できる立場にいる。低法人税、40 年間輸出ライセンス、強靱な規制制度、低ガス価格を持つカナダの投資環境で、新興 LNG 国となる。LNG はカナダのあらゆる政府レベルで強力に支持されている。連邦政府は LNG Canada プロジェクトに 2.75 億カナダドルを投資しており、ブリティッシュコロンビア州政府も LNG プロジェクトを支援する諸策を実施している。

世界の経済活動に投じられるエネルギー源は根本的にシフトしてきており、責任ある形で生産されるエネルギーへの需要は高まるばかりである。より持続性ある形で繁栄していく世界にクリーンな LNG を供給するため、カナダは国際パートナーと協力していく。

質疑・主な発言

<問：競争力のある形での水素の供給について>

- (芝山氏) 再生可能エネルギーベースの水素普及は、安価な電気を安定供給できるかが重要になる。ドイツのアウディはこのコンセプトで実用化している。今後再生可能エネルギー拡張により拡大し得る。

<問：LNG 燃料需要の将来見通しについて>

- (池田氏) 燃料としての LNG 需要増加見通しについては、顧客ニーズ、インフラストラクチャー、船員確保、燃料自体の価格安定性等の様々な前提条件に基づく。我々業界、政府のサポート、供給者のサポート等の協力により、この見通しは増えると期待。
- (ヒル氏) 海上輸送用 LNG 利用拡大は、様々な条件に左右され、一晩で状況が変わるものではないが、徐々に実現されている。10 - 20 年先にはかなりの規模になり得る。アジアの LNG 需要の増加に比べれば、欧州市場は小さな増加に留まる。グローバルの CO2 価格は早期に必要。
- (ナイブ氏) 海上輸送用 LNG 普及に関しては、エネルギー供給者から海運業界まで協力が必要である。また、海運だけでなく陸上輸送も含めればポテンシャルは大きい。

<問：LNG プロジェクトの規制について>

- (タッパー氏) LNG カナダのような排出削減を目指すプロジェクトについて、ブリティッシュコロンビア州は、厳しい規制を導入している。また、政府機関があらゆるレベルで、このような環境対策重視の施策を組み合わせることによりこのような取組が可能となった。

セッション 3: LNG 市場の変革

<モデレーター>

- 一般財団法人 日本エネルギー経済研究所 常務理事 小山 堅

<プレゼンテーション・パネルディスカッション>

- 中国石油天然気集団 (CNPC) 経済技術研究院 副院長 姜 学峰

中国のガス消費量は 2000 年以來急速に増加している。主要因として、インフラ整備、環境政策の

影響による石炭から天然ガスへの転換等。一人当たりガス消費量は世界平均を遥かに下回り、依然大きなガス需要ポテンシャルがある。都市ガス、工業・建設用、発電用が中国の主なガス消費部門である。国内ガス生産増加が消費に追いつかず、拡大する需要・供給ギャップが大幅な輸入増加につながっている。エネルギー供給確保のため、ガス供給の多様化が重要な戦略となっており、現在 20 ヶ国以上から LNG は輸入されている。我々はガスの取引所も作っており、市場価格の指標を構築することを目指している。市場ベースの価格確立には、さらなる市場自由化が必要で、それにはインフラストラクチャーへの第三者アクセスも含まれる。国有パイプライン会社設立等の改革を行っており、これは市場を活性化し、業界チェーン全体への参加者を拡大する。

- JERA グローバルマーケット 上級副社長 (LNG) サラ・バーバーニー

JERAGM は 2019 年 4 月 LNG ビジネスを開始、JERA・EDF Group の専従 LNG トレーダーとなった。その後 800 万トン以上の LNG 取引を締結、JKM、TTF、ブレント、JCC、FX 含む LNG 関連の金融指標全てを使用して、フィナンシャルの取引を実行した。

JERAGM の主たる戦略目標は、アジアの LNG 市場の流動性、柔軟性、透明性向上に関して支援することにある。その実現には数多くの課題がある。現在の供給過剰状況は、必要な変化の機会を生み出している。

JERAGM の取組は、以下の 5 分野で、持続性ある LNG 市場慣行・インフラストラクチャー開発を支えることに焦点を置いている。

1. 市場参加者間での標準マスター契約採用により、現物 LNG トレーディング諸条件を整理すること。
2. 市場参加者間で DES JKTC 等の共通現物 LNG 取引諸条件を揃えること。
3. 現物 LNG トレーディングの流動性を制限している長期 FOB 契約における仕向地制限条項や、その他反競争的諸制限を除去すること。
4. Platts MOC 等、現物 LNG トレーディングの透明なプラットフォーム・市場の支援。
5. ICE JKM 先物、LNG 輸送船舶の先渡し運賃契約等のフィナンシャル製品の利用増加。

これら市場全体での動きに加え、JERAGM は LNG トレーディング・最適化における日本公益事業企業間の協力強化が、日本向け供給セキュリティ改善・コスト削減に役立つと考えている。

- セントリカ エネルギーマーケティング・LNG 部門長 ジョナサン・ウェスビー

欧州市場においては、流動性の高い取引ハブ、充実したパイプライン網、高い天然ガス貯蔵能力・LNG 輸入能力、広範に相互接続したガス市場といった天然ガス市場の生態系（エコシステム）が高度に発達している。これは過去 20 年間の市場自由化の結果形成されてきたものであり、刻々と変化する周囲の状況に応じ、市場が柔軟に対応できる体制が整っている。その性質が如実に表れているのが、最近の LNG 輸入量の急増である。これは、世界的な LNG の供給余剰に対し、欧州域内での貯蔵施設への積み上げやアフリカなどからのパイプラインガス輸入の削減、石炭からの需要転換などによって、余剰となった LNG の受入需要が市場メカニズムの下で創出された結果である。2019 年に見られたような欧州市場への大量の LNG の流入は、2020 年も続くと予想している。欧州では、柔軟な天然ガス市場の生

態系を形成・運用する専門知識が蓄積されており、今後のアジアの LNG 市場の形成にもその知見を活かしていくことができると考えている。

- シェニエール・エナジー 副社長兼 COO アナトール・フェイギン

2016 年 2 月最初の LNG 輸出設備稼働開始以来、Cheniere は Sabine Pass ・ Corpus Christi プロジェクトより 750 カargo 以上を輸出している。前回以降さらに 3 系列が稼働開始している。世界 32 の国・地域に引き渡され、時を経て変化する市場環境に応じて地域も変化している。そのことは米国産 LNG 供給の仕向地柔軟性を実証している。さらにグローバル LNG 市場のコスト透明性、安定的価格メカニズムを提供し、買主達には伝統的石油連動価格から多様化する機会を提供している。Cheniere は引き続き安定的、競争力ある LNG 価格がグローバル LNG 市場にて実現することに取り組んでおり、買主コントロールの供給柔軟性を標準としている。

Cheniere は業界の利益に沿い、ビジネスを拡張、ビジネスモデルを進化させている。

- 海上輸送能力を持たない市場向けに DES 販売
- 米国産 LNG をアジア市場に向けるためパナマ運河当局と協働
- IPM（統合型生産管理）契約構造、2019 年 6 月 Apache と最初の取引

米国先物取引所大手の CME Group が LNG 先物契約を導入、2019 年 10 月 14 日よりトレーディング開始予定。本件は米メキシコ湾岸市場の短期価格形成・リスクマネジメントを可能とするもの。Cheniere は引き続き、透明性・信頼性の向上、利用可能な液化サービスの提供を続け、買主には仕向先の柔軟性を提供し、今後数十年間、市場の大きな拡大をもたらしていく。

- ビトル LNG 部門長 パブロ・ガランテ・エスコバル

世界 LNG 市場は急成長しており、今後 10 年間年率 5% で成長、現在より 2.04 億トン大きくなる。将来需要増加の 80% はアジアから来る見込みで、東アジア、ASEAN、インド亜大陸とも大きい。都市地域の大気汚染への市民懸念、気象変動懸念は、将来も増加する。政府のエネルギー政策は将来石炭よりもガス（再生可能エネルギー）優位に向かう。

LNG のスポット・短期トレーディングのシェアは高まり、2028 年には 50% を超える。長期契約は引き続き重要な役割を持つが、契約条件は柔軟化し、短期での再販、最適化が可能となる。ポートフォリオプレイヤー、アグリゲーターの役割が拡大することも、短期取引の増加につながる。トレーダーは短期的価格シグナルに反応でき、気象・不測事態による短期需要増加に対応できる。洋上カーゴは高需要市場に仕向変更できる。Vitol は初の JKM 指標を用いた長期契約を締結した。JKM を指標とした契約増加による流動性向上に伴い、同様の取引がなされる可能性が高い。

- S&P グローバルプラッツ LNG グローバルディレクター キーラン・ロウ

足元の LNG 市場では、スポット市場が急速に拡大している。現物流動性、市場参加の範囲、市場情報の透明性、デリバティブの各方面で拡大している。2019 年から始まった Platts LNG MOC、JKM のデリバティブの取引量も最近着々と増加してきており、LNG 市場においては、緩やかではあるが革命が

進んでいる。指標価格のボラティリティは、折に触れ大きく変動しているが、これは欧州市場における変動を反映したものである。

質疑・主な発言

<問：LNG 市場における高い流動性・柔軟性の意味、及び望ましい程度について。>

- （姜氏）中国の市場は需要の季節変動が大きく、供給者がそうした季節変動に対応する上で、流動性の高い市場は非常に重要である。また流動性の高い市場は、新規参入障壁を下げることで市場の競争を促し、効率的な市場を形成することにも寄与する。
- （バーバニー氏）ユーティリティの観点からはボラティリティの上昇が懸念材料の一つであり、それを吸収できる程度の柔軟性が必要。大まかな数字としては、供給量の 20%～30%が柔軟な供給源だとよいのでは。
- （ウェスビー氏）ユーティリティの観点からは、需要の不安定性の管理が大きな課題。流動性・柔軟性の価値はそうした不安定性をコントロールする点にある。今後、欧州では国内のパイプラインガスの生産の減少が予測され、代替の供給源を模索していかなければならず、LNG もその候補の一つである。他方、顧客は価格決定の透明性を志向しており、現在の状況下で、LNG の長期契約を締結することは、リスク管理、価格決定メカニズムの透明性の観点から難しい側面がある。その点では流動性の高いスポット LNG 市場ができることが重要である。

<問：柔軟かつ流動性の高い市場の改革に向けた課題について。>

- （フェイギン氏）市場はより複雑になっており、リスクの性格も多様化している。米国からの LNG 供給の急激な増加は様々な金融商品・契約形態を生み出している。今後も市場の拡大とともに、より多くのソリューションが提供され、適切にリスクのアロケーション、マネジメントが行われることにより、市場の流動性は高まっていく。
- （エスコバル氏）契約の標準化が重要。契約条項を標準化することで多様な事業者間での取引が容易となる。また、柔軟性に対する市場の態度（attitude）も重要。より流動性の高い市場を構築するために市場参加者はより積極的になるべき。そして LNG ベンチマークに基づいた取引。
- （ロウ氏）供給面では、仕向地が柔軟かつ流動性の高いカーゴが大量に供給されることが必要。

<問：産消間での協力について。>

- （ロウ氏）契約の標準化が取引の流動性を高める。
- （エスコバル氏）標準化が最も重要という意見には同意。LNG 取引関する契約において柔軟性・性状/質・義務/罰則などが標準化されるべき。
- （ウェスビー氏）企業間のパートナーシップを形成し、柔軟な市場間での取引を進めたり、共同調達を進めたりという対応も有効である。同じような関心を有する企業が、革新的な方法で共同で課題を解決していくということにもなる。
- （バーバニー氏）これまでも産消間では協力が進められてきたが、今後も互いが互いの制約をカバーできるような連携ができればよい。

<問：米中貿易戦争の影響について。>

- (フェイギン氏) 中国では世界最大の LNG 需要増が見られる一方で、米国は最大の生産増が見られる。足元の米中関係は必ずしも良好ではないが、長期的には両者は互恵的な関係を築くことができると期待している。
- (姜氏) 米国の LNG 輸入は米中両国にとってメリットがある。取引柔軟性の観点からも米国産 LNG のもたらす価値は大きい。他方、貿易戦争で調達コストが上昇する可能性を懸念しており、将来この問題が無事解決されることを期待している。

セッション 4: これからの LNG 産業を支える革新

<モデレーター>

- ウッドマッケンジー 電力・ガス調査部門 アジア太平洋地区代表 ニコラス・ブラウン

<プレゼンテーション・パネルディスカッション>

- 千代田化工建設株式会社 CDO デジタルトランスフォーメーション本部長 百瀬 俊也

近年 EPC 資源不足による LNG プロジェクトコスト増加が懸念されるが、業界の持続可能な発展のため、業界のリーダー達はこれら諸問題を解決する必要がある。リスクを評価し、共有するため、業界のプレイヤーはプロジェクト早期より関与すべき。IoT/ビッグデータ分析/人工知能 (AI) /ロボティクス等、デジタル技術・AWP (Advanced Work Packaging) を採用し、コスト削減を図ることも重要である。一部上流プラットフォームでは、デジタルツインが既に採用され、遠隔操業・プラットフォーム人員最小化が実現している。液化プラントに関しては、EPC 及び O&M 両方においてデータ等のイノベーション技術を活用して効率化・最適化を図っていくことが可能。

- シェブロン グローバル・ガス プレジデント ヒュー・コネット

安定的なエネルギー供給のためにはイノベーションが重要な役割を果たす。開発から操業 (オペレーション)、商業化までの供給チェーン全体を通じて我々はイノベーションを求めている。Gorgon プロジェクトでは、二酸化炭素注入の稼働を開始。遠隔監視については、ヒューストンでリアルタイムの遠隔監視、制御、最適化を可能とする集中ハブを設置。Wheatstone LNG プロジェクトでは、遠隔制御のため悪天候予測で人員を避難しても運転を継続できる。

- PGN 代表取締役社長 ギギ・プラコソ・ソエワルト

PGN は、インドネシアの中流、下流のガスビジネスを統合して所管している国営会社である。パイプライン網は配給管 5,223 km、輸送管 4,444 km であり、55 都市・地域で日量 35.27 億立方フィートのガスを輸送・配給しており、インドネシアにおけるガス輸送において 98% のシェア、国内ガス利用における 89% のシェアを占めている。今後のインフラ整備計画としては、国内のパイプライン整備と併せて小規模 LNG のインフラ整備も進めていく方針。遠隔地におけるガスの潜在需要は大きく、東部の島嶼部などパイプラインの建設が難しい地域に対しては、小規模 LNG や CSG によるガス供給網の整備を進めてい

く計画である。

- テルリアン 社長兼 CEO メグ・ジェントル

米国のガス生産は増加が続いており、現時点で 93 bcf/d、2025 年時点で年間 1 兆 m³ 超える見込み。米国産 LNG は、低コストの天然ガス生産に裏付けられる。一方、米国内のガス需要の拡大は限定的であり、増産されるガスは基本的に輸出にまわる。

米国は LNG 輸出のために、1 億トン／年分の新規の液化容量が必要であり、最終的に 2 億トン／年分の液化容量が必要となる見込み。これに伴い、パイプライン・液化施設に 1,500 - 2,250 億米ドルの投資が必要になる

豊富なエネルギー供給を完全に活かすため新たなビジネスモデルが必要になる。エクイティモデルは LNG コストを削減する。出資参加パートナーは、コストで LNG を引き取るため出資する。これはテイクオフアペイ、加工手数料方式と異なり、FOB 3 - 4 米ドルで出荷できるようになり、最低コストのモデルとなる。

- ケプラー CEO フランソワ・ケイザー

2000 年代 LNG 市場が劇的に拡大し、スポットで取引する市場プレイヤーの増加とともに、市場の不透明性という共通課題が顕在化。当時、船舶追跡情報等、様々な情報のギャップに対する解決策は少なかった。

2010 年代、大量のデータをコスト効率的に処理できるビッグデータ技術が成熟。これらの技術は LNG を含むコモディティ市場に適用され、リアルタイムの市場の情報が得られるようになった。市場透明性は大きく向上し、コモディティの取引拡大に貢献。商社、メジャーズ、最終買主に加えて最近では生産者も、ビッグデータに基づく方式を採用している。

これは市場成熟への兆候でもある。市場全体が完全な透明性を得ることで、これら生産者は、仲介業者に頼らず LNG を自分で販売できる能力を持つことになる。人工知能 (AI) は自動的に経験から学び改善する能力をシステムに提供するものであり、これが効率的になるためには大量のデータが必要。他方で AI は万能な解決策ではなく、賢明に使われない場合には様々な欠点が生まれる。我々の手法は、パートナーとデータ提供者を通じて最大限の現実データを集め、データが存在しない部分は他データからの予測等によって穴埋めしている。例えば仕向地変更の予測についても、過去の船舶位置追跡を用いている。この種の予測は、フローや取引等多くの他事象にまもなく適用されることとなる。

質疑・主な発言

<問：デジタル化の影響について>

- (百瀬氏) デジタル技術は、多くの LNG 設備に適用され得る。今後はコントロールシステムに結び付け、さらに AI と組み合わせ、完全自動化するのが最終目標。
- (コネット氏) ヒューストンに集中監視する技術センターを設けて、米国事業の遠隔監視を拡大している。豪州では Wheatstone LNG プロジェクトでは、この技術により嵐の際に早期に作業員を

避難させ、操業はそのまま続けることができた。

<問：技術的イノベーション、需要創出について>

- (ジェントル氏) Driftwood LNG 液化設備は小規模に変更した。カスケード方式でなく、Chart Industries の 140 万トン x 20 系列の導入により、保守面での効率化を図り、信頼性の向上を図った。また、最近 Petronet LNG と契約した。インドは 2025 年以降 7000 万トン以上の市場に成長する見込みであり、LNG がコモディティ化するためにはコスト削減を徹底し、LNG の低コスト供給者である必要がある。このコスト削減による信頼性の高い供給価格により、大きな数量のコミットが可能となるのではないかと。

<問：LNG の小型化について>

- (ソエワルト氏) インドネシアのような小規模諸島では、これら地域に適したシステムが課題。特定の地域の特に発電用需要、工業用需要に柔軟に対応できるシステムが必要。小規模 LNG が有望になる。

閉会挨拶

- 経済産業省 資源エネルギー庁 資源・燃料部長 南 亮

長時間の参加に御礼。総括する。菅原経産相より日本が貢献する立場を明示した。追加 100 億米ドル支援、LNG 関連人材育成の 500 人積み増し、経験を新規供給国と需要国に還元することを約束した。会議は、世界エネルギーセキュリティ向上への LNG の役割について、次の 50 年に焦点を当てて議論してもらった。LNG は環境負荷が低いエネルギー資源であり、SDGs を達成する視点を提供してもらった。LNG 火力発電、船舶燃料としての活用、メタネーション等の分野で、拡大につながる可能性を感じた。

また、市場の変化が起こり、北米、北極圏、アフリカと供給源の多様化が期待される。個別契約に注目すると、短期取引増加、価格指標などの点で、市場流動性の向上が見られる。また新技術の可能性についても、AI、デジタル技術活用で効率的なオペレーションが実現し、小さな規模でも LNG が導入可能となる点が議論された。今回も産ガス、消費国双方、利益実現に向けたアクションの具体的な方向を共有できた。

本会議は、LNG 市場の問題を自由に議論するプラットフォームである。LNG への期待は高まっている。本会議が来年以降も、エネルギーセキュリティ向上に向けた建設的な議論の起点となることを願っている。来年も官民連携実施する予定で、幹事会社は今回の東京ガスから、来年は三菱商事・三井物産・丸紅に引き継いでいただく。