

mizuho global news

みずほグローバルニュース

2023
冬号
vol.123

イメージ：カーボンニュートラル

02

特集

脱炭素化とエネルギー安全保障の共存
～日本企業のビジネスチャンスを考える～

14

グローバル インサイト

世界に見る日本のDX動向
～生成AIは日本の起爆剤となるか～

みずほリサーチ＆テクノロジーズ株式会社
デジタルコンサルティング部 上席主任コンサルタント 桂本 真由

日系自動車部品メーカーからの注目が
高まるメキシコ

～注目の背景と進出の際の留意点について～

みずほ銀行 国際戦略情報部 佐藤 淳
みずほ銀行 産業調査部 大澤 秀暁

脱炭素化と エネルギー安全保障の共存 ～日本企業のビジネスチャンスを考える～

石油・ガスセクターにおけるメタン排出削減と ビジネスチャンス

株式会社国際協力銀行 資源ファイナンス部門
エネルギー・ソリューション部 次長 西崎 隆太郎 氏



はじめに

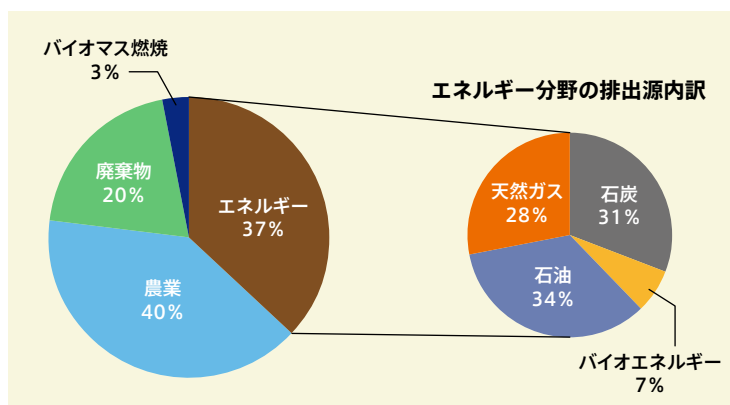
メタン(CH₄)は温室効果ガスの一種で、二酸化炭素(CO₂)よりも温室効果が高く(100年後で28倍、20年後で84倍)、また牛のげっぷに大量に含まれることでも知られている。CO₂に比べ、これまで注目を集めてこなかったが、近年、その重要性に加え、ビジネスや国際連携の機会としても、関心が集まりつつある。ここでは、特に石油・ガスセクターにおけるメタン排出に焦点をあて、メタン排出の概観とその特徴、国際的な排出削減に向けた取り組みに触れたうえで、ビジネスチャンスとしての考察を行いたい。

世界のメタン排出

国際エネルギー機関(IEA)のGlobal Methane Tracker 2023^{*1}によれば、世界の人為由来のメタン排出量(エネルギー分野は2022年、それ以外の分野は2019～2021年の平均値)は356百万トン/年と推計されている。これらは世界全体のメタン排出の約6割を占めており、残りの約4割は、湿地帯等から発生する自然由来のものとなる。

人為由来のメタン排出の構成をみると、農業分野が40%と最も多く、エネルギー分野が37%、廃棄物分野が20%であり、これら3分野でほぼすべてを構成している。農業分野では、水田や農耕地、家畜の排せつ物や、消化管内発酵(いわゆる牛のげっぷ)等がメタン排出源であり、耕作技術や飼料の改良等の対策が近年取り組まれているが、広大な耕作地への対策には限界がある。このため、メタン排出の集約度(インテンシティ)が相対的に高いエネルギー分野のメタン排出対策が温暖化対策において重要とされている。

図表1. 人為由来のメタン排出量内訳



(出所) IEA Global Methane Tracker 2023より作成

石油・ガスセクターにおけるメタン排出とフレアリング

エネルギー分野におけるメタン排出源は、石油(45.6百万トン<34%>)、ガス(36.7百万トン<28%>)、石

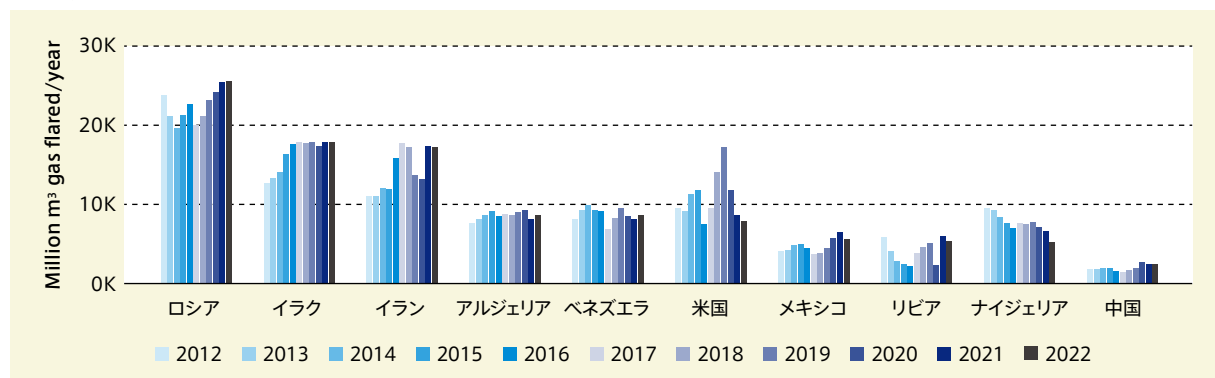
炭(41.8百万トン<31%>)、バイオ燃料(薪など燃料の不完全燃焼により発生するもの。9.2百万トン<7%>)により構成される。ここでは、産出の形態や排出対策において共通性が認められる石油・ガスセクターに焦点をあてて、話を進めていくこととする。

石油・ガスセクターにおけるメタン排出は、その原因で見れば、フレアリング(余剰ガスの不完全燃焼によりメタンガスが大気へ放出)、ベンティング(設計上、メンテナンス期間中、または緊急時等に大気中へメタンガスをそのまま放出)、生産施設やパイプライン等からの意図しない漏えい、に区分^{*2}される。フレアリングやベンティングは、石油・ガスの生産プロセスにおいて、設計上または安全上の理由によりやむを得ず行うことがあるが、そうしたやむを得ない放出を極力抑えることが、メタン排出の削減はもちろんのこと、燃焼により放出されるCO₂の排出削減においても重要である。世界銀行グループは、こうした問題意識のもと、産油国政府、石油メジャー、国営石油会社等をメンバーとする信用基金としてGlobal Gas Flaring Reduction Partnership(GGFR)を設立、ルーティンのフレアリングとベンティングをゼロにすることを目的に、国別のフレア削減プログラムの策定、研究開発、ベストプラクティスの共有等を行っている。

このGGFRと世界銀行グループがまとめたGlobal Gas Flaring Tracker Report 2023^{*3}によれば、2022年の国別フレアリング量の上位にはロシア、イラク、イラン、アルジェリア、ベネズエラといった名前が並ぶ。一方、これを生産数量で除したフレアリング・インテンシティでみると、その順位は大きく異なる結果となる。ベンティングのデータは入手できなかったが、同じ石油・ガス施設における余剰ガスの処理を目的とする行為であり、同様の傾向があることが推測される。

図表2. フレアリング量・インテンシティ

Flaring Volume



Flaring Intensity of Top10 Flaring Volume Country

国	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	順位
ロシア	6.59	5.75	5.34	5.68	5.88	5.20	5.37	5.86	6.70	6.88	6.79	1
イラク	11.66	11.97	11.47	11.05	10.82	10.98	10.55	10.35	11.64	12.00	10.96	2
イラン	8.92	9.71	10.25	9.98	10.46	10.83	11.11	12.73	13.74	15.23	14.36	3
アルジェリア	13.59	15.35	16.78	17.50	17.37	18.47	18.98	19.65	22.76	19.72	19.48	4
ベネズエラ	8.93	10.14	10.91	10.27	11.26	9.61	15.30	29.81	44.65	37.72	33.53	5
米国	4.00	3.37	3.53	3.44	2.34	2.78	3.52	3.86	2.86	2.15	1.84	6
メキシコ	4.53	4.61	5.39	5.95	5.68	5.24	5.79	7.21	9.24	10.28	9.05	7
リビア	11.38	11.61	15.00	15.42	14.36	12.20	12.49	12.01	16.61	13.28	14.03	8
ナイジェリア	10.73	11.09	9.83	9.66	10.36	10.77	10.82	10.93	11.11	11.78	11.06	9
中国	1.34	1.27	1.36	1.33	1.13	1.13	1.31	1.46	1.94	1.76	1.66	10

(出所) Global Gas Flaring Tracker Report 2023より抜粋

これが意味することは、先進国または高所得産油国では、フレアリングやベンティングに関する対策が進み、単位あたりの排出量が抑えられているのに対し、それ以外の産油国では対策が後回しとなり、結果としてフレア

リングの総量やインテンシティが高い傾向にあるということである。また、ロシア、イラン、ベネズエラという、紛争国や欧米による制裁下にある国が、総量、インテンシティのどちらの側面からも軒並み上位にある点からも、その背景をうかがい知ることができる。

メタン排出削減に向けた取り組み

CO₂に比べ排出量の削減に向けた国際的な取り組みが遅れていたメタンであるが、過去数年で大きな動きが出てきている。2021年11月、英国グラスゴーで開催されたCOP26にて、米国バイデン大統領と欧州委員会(EU)のフォン・デア・ライエン委員長の主導により、Global Methane Pledge(GMP)が発足した。2030年までにあらゆるセクターの人為由来のメタン排出量を2020年比で30%削減するために、参加国が協働することを柱としており、現在までに約150の国・地域が参加を表明している。なお、メタン排出量の上位国であるロシア、インド、中国、ベネズエラは参加していない。Global Methane Pledgeは強制力のないボランティアな枠組みではあるが、国レベルでのメタン排出の計測・公表・削減といった動きを促進する効果が期待される。

石油・ガスセクターでの取り組みとしては、2020年11月、国連環境計画(UNEP)のメタン排出の報告・削減プログラムとして、従来の枠組みを進化させる形で、The Oil & Gas Methane Partnership 2.0(OGMP 2.0)が発足。世界60カ国以上から、BP、シェル、TotalEnergiesといった大手欧米メジャーのほか、ADNOC(アラブ首長国連邦アブダビ首長国)、ペトロbras(ブラジル)、QatarEnergy(カタール)といった産油国の国営石油会社など、計115社以上の石油・ガス企業が加盟し、加盟企業による信頼性の高いメタン排出管理による情報提供を通じた政策決定支援等を目的に活動している。

アジアでは、マレーシアの国営石油会社ペトロナスがメタン排出削減に向けた取り組みをリードしている。2023年6月、ペトロナスがホストを務めアジア版CERA Weekとして初めて開催されたEnergy Asiaにて、JOGMECとの協力のもと、ASEAN Energy Sector Methane Leadership Program(MLP)の立ち上げが発表された。MLPは18ヵ月のプログラムで、メタン排出削減のための計画・目標の策定やファイナンス等の対策についての支援(キャパシティビルディング)を目的としている。

日本はOGMP 2.0には参加していないが、化石燃料の消費国の立場からの対策に注力している。2023年7月、LNG産消会議の機会を捉え、JERAと韓国ガス公社(KOGAS)は、メタン排出削減に向けたイニシアティブである、CLEAN(Coalition for LNG Emission Abatement toward Net-zero)を立ち上げた。世界有数のLNGバイヤーであるJERAとKOGASが連携し、LNGバリューチェーンにおけるメタン排出管理や削減に向けた取り組みを主導し、ベストプラクティスをLNG生産者(国)に対して還元することをめざすものであり、LNGのバイヤーの立場をいかし、生産者側における排出削減対策への動機付けが期待できる。

ビジネスチャンスを探る考察

以上のように、メタン排出対策に対する国際的認知は高まりつつあるが、実際に行動に移すためには、メタン排出に関わるプレイヤーへの動機付けが必要である。現在、国や企業には、メタン排出量や削減に関する制限や強制力を伴う目標設定がなされていない。メタン排出の計測・報告・検証(MRV)に関する国際標準が未確立であることも背景にあると考えられる。これらの取り組みが進展し、メタン排出枠の設定や排出枠の取引等、CO₂に準じた仕組みが生まれれば、排出削減に向けた動機付けが進むことが期待できる。

一方、そのような規制がなくとも、石油・ガスセクターにおけるメタン排出削減がビジネスとして成立する可能性はある。IEAは、2017年から2021年の天然ガスの平均価格を前提とすれば、石油・ガスセクターから排出されるメタンの40%を追加コストなしに削減可能と指摘している。つまり、対策で回収したメタンの市場価値で、対策のための投資をオフセットできるということだ。

もちろん、現実にはIEAの試算通りにはいかないが、示唆に富む一つの事例を紹介したい。イラクのバスラ・ガス・カンパニー(BGC)は、イラク国営南部ガス公社(51%)、シェル(44%)、三菱商事(5%)が株主の事業会社で、イラク南部のバスラ県において、イラク国内の油田開発から発生する随伴ガスの回収・精製・販

売を行っている。イラクのフレアリング量はロシアに次ぐ世界第2位である。戦乱からの復興を支えるために石油生産の増強を図っているが、随伴ガスの処理が追いつかず、フレアリングやベンティングを通じて多くのメタンが大気に漏えい・放出されているものと推察される。BGCは、この随伴ガスを回収・精製し、発電用のガス、LPG、コンデンセートを生産・販売している。フレアリングやベンティングの抑制による温室効果ガスの排出削減はもちろんのこと、回収した随伴ガスをひっ迫する発電燃料として利用することで、隣国イランからの電力・燃料ガスの輸入依存を減らすという地政学・地経学的な意義もある。また国際金融公社(IFC)が2021年6月に350百万米ドルの融資を決定するなど、事業の経済性、バンカビリティも十分確保されていることがうかがえる。イラク国内のみならず、他国においても横展開が可能なビジネスモデルとして、注目したい。

民間ビジネスを支える公的ファイナンスの観点では、日米協調によるアジアの石油・ガスセクターのメタン排出対策について一言触れておきたい。2022年6月のG7エルマウサミットの首脳コミュニケにおいて、「国家安全保障および地政学的利益の重要性を認識し、我々は、各国が明確に規定する、地球温暖化に関する摂氏1.5度目標やパリ協定の目標に整合的である限られた状況以外において、排出削減対策が講じられていない国際的な化石燃料エネルギー部門への新規の公的直接支援の2022年末までの終了にコミットする」ことが合意され、化石燃料セクターにおけるG7による公的支援に制約が課された中、メタン排出対策は、化石燃料セクターの脱炭素化に向けた国際協調の可能性を残す重要な分野である。事実、筆者も最近、米国国務省や米国輸出入銀行との間で、ASEANや中央アジアの産油国・ガス国のメタン排出対策における日米連携についての意見交換を行ったばかりである。日本は、脱炭素社会の実現に向けた多様な道筋を支持し、それぞれの国の実情に即したエネルギーtransitionを支持する立場にあるが、石油・ガスセクターのメタン排出削減は、特にアジアの新興国において、経済成長を犠牲にしない脱炭素を実現するうえで、重要な要素である。

おわりに

石油・ガスセクターにおけるメタン排出やその対策に絞り話を進めたが、メタン削減をグローバルに捉えれば、それらはほんの一部分に過ぎない。廃棄物処理技術、バイオガスの利活用、eメタン等、日本企業の技術力をいかしたビジネスチャンスは、石油・ガスセクターのそれにとどまらない。前述の通り、石油・ガスセクターにおける排出対策は、比較的経済性を保ちやすいため、先行した取り組みが期待されるが、同時にその他の分野における技術革新や実証(およびそれらに対する支援の拡充)を進め、短期的、中長期的な両面を睨んだ複眼的な対応が必要である。

*1 <https://www.iea.org/reports/global-methane-tracker-2023>

*2 <https://www.worldbank.org/en/programs/gasflaringreduction/methane-explained#ContributeToMethaneEmissions>

*3 <https://thedocs.worldbank.org/en/doc/5d5c5c8b0f451b472e858ceb97624a18-0400072023/original/2023-Global-Gas-Flaring-Tracker-Report.pdf>

西崎 隆太郎 氏 プロフィール

1998年日本輸出入銀行(現株式会社国際協力銀行)入行。経営企画部企画課長(中期経営計画策定等)、報道課長(報道機関対応等)を経て、2020年12月より現職。2009年～2012年にドバイ駐在員事務所駐在員として、中東諸国におけるビジネス機会発掘に従事。現在、エネルギー・ソリューション部において、アジア・中東・中南米におけるエネルギーセクター向けファイナンスを担当。一橋大学法学部、英国ウォーリック大学修士(国際関係)卒。

欧州とインドのアンビバレントな関係 ～対ロ制裁を巡る双方のエネルギー事情～

みずほ銀行 国際戦略情報部 調査役 舘林 明日香



2022年2月にロシアによるウクライナ侵攻が開始して以降、欧米諸国は多岐にわたる分野の経済制裁によりロシアに対する圧力をかけてきた。特にEUは、ロシア産化石燃料への依存度が高いことから、2022年8月にはロシア産石炭の禁輸措置、2022年12月には海上輸送によるロシア産原油の禁輸措置を導入し、さらに2023年2月以降はロシア産石油製品にも禁輸措置を発効させている。

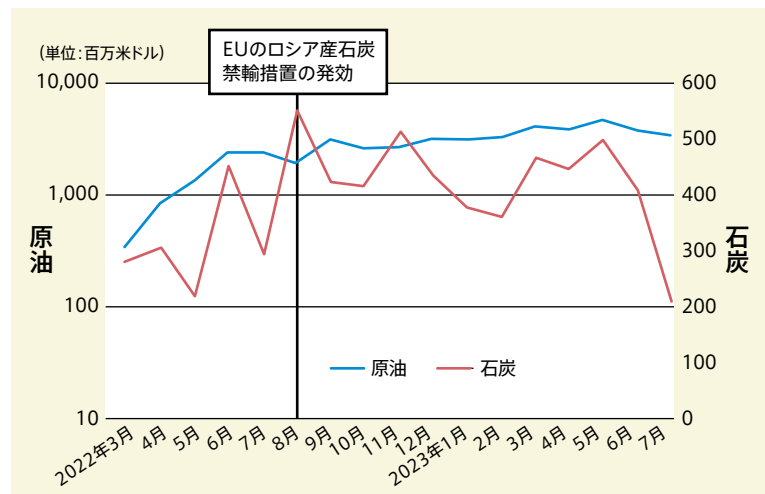
一方で、2023年5月のロシア産原油の海上での輸出量はウクライナ戦争が開始して以来最高水準に拡大し、2022年のロシア産石炭輸出量も前年比約12%増に拡大していることから、エネルギー分野の一連の対ロ制裁の実効性が疑問視されている。欧米諸国による制裁にもかかわらず、ロシアの化石燃料輸出量への影響が限定的にとどまる背景には、「制裁不参加国」としてのインドの存在が大きい。本稿では、対ロ制裁の裏にあるEUおよびインドのエネルギー事情とEU・インドの戦略的パートナーシップを考察し、それらが対ロ制裁の効果を阻止する結果となっている構図を紐解きたい。

「制裁不参加国」インドによるロシア産化石燃料輸入の拡大

対ロ経済制裁を受けてEUのロシア産原油輸入量は確実に減少しており、ウクライナ侵攻前後の2022年第1四半期に約26%を占めていたロシア産原油のシェアは2023年第1四半期には3.2%まで低下している*1。一方で、制裁発動前のロシア産原油の主要輸出先であったEUの穴を埋めるような形で、「制裁不参加国」であるインド、中国、トルコ等への輸出が増加しており、国際エネルギー機関(IEA)の報告によると、2023年5月のロシア産原油輸出量のうち中国とインドだけで約80%を占めた。特に世界第3位の原油輸入国であるインドは、EUのロシア産原油禁輸の発動の時期と重なってロシア産原油輸入量を拡大させている。

同様に石炭についても、EUの石炭輸入量に占めるロシア産石炭の割合は、2021年の約45%から制裁が導入された2022年には約22%まで下落している。一方でインドは、豪雨による国内産業への影響やロシア産石炭価格の上昇を背景に足元の輸入額は減少傾向にあるものの、EUのロシア産石炭禁輸措置が発効となった2022年8月にロシアから石炭輸入を急増させている様子がうかがえる(図表1)。

図表1. インドによるロシア産原油・石炭輸入額推移



(出所) インド商業・産業省データベースより、みずほ銀行国際戦略情報部作成

インドを迂回した欧州への石油製品輸入の増加とEUの政策的ジレンマ

インドが輸入を拡大させているロシア産原油は、その形を変えて欧州へ流入していると指摘される。

2023年4～7月のインドから欧州諸国への鉱物性燃料の輸出額を見ると、特にイタリア、ドイツおよび英国への輸出が前年同期比で急拡大している(図表2)。インドの製油業界が、欧米諸国の制裁による需要の低下から安価となったロシア産原油の輸入を拡大し、精製した軽油や航空燃料等の石油製品の欧州向け輸出を増加させていると推察される*2。

インドを迂回したロシア産石油製品の流入について、EU当局が問題視する一方で現状を容認しているのは、EUがこの先過度な対中経済依存を低減し、インド太平洋地域への関与を向上する狙いからインドを戦略的重要パートナーとみなしている事情がある。EUおよびEU加盟国は、世界の人口およびGDPの約6割を占めるインド太平洋地域の経済的・地政学的重要性に注目し、それぞれ「インド太平洋戦略」を発表しており、各国ともインドを同地域における戦略的重要なパートナーとみなしている点で共通する(図表3)。

図表3. EUおよびEU加盟国のインド太平洋戦略の概要

	フランス 	ドイツ 	オランダ 	EU 
発行年月	2022年2月*	2020年9月	2020年11月	2021年4月
名称	フランスのインド太平洋戦略	21世紀をともに創るドイツ・欧州・アジア	インド太平洋:オランダ・EUのアジアのパートナーとの協力強化に向けたガイドライン	インド太平洋における協力のためのEU戦略
概要	・インド太平洋に広大な海外領土を持つフランスにとっての安全保障、通商、気候変動対策等の重要性を強調	・インド太平洋の国際秩序の形成に積極的貢献 ・多国間主義、気候変動の緩和、ルールに基づく自由貿易、廉潔性、デジタル化、安全保障分野での協力を強化	・EUの経済的影響力を利用し、インド太平洋における民主主義、法の支配、人権、持続可能な貿易、安全保障、気候変動対策等を推進	・民主主義、法の支配、人権および国際法に基づきインド太平洋でのプレゼンスおよび行動を強化 ・通商、安全保障分野における関与強化
対中姿勢・戦略的パートナー	・戦略的パートナーとしてインド、日本、ASEANをあげ、豪州とは潜水艦契約破棄を受けケースバイケースで協力	・特にASEANとの関係強化を重視 ・インドとの気候変動対策での協力の重要性を言及 ・EU中国投資協定などEU共通の政策が必要	・安全保障分野における中国の政治的、経済的、軍事的脅威を言及 ・戦略的パートナーとして、豪州、インド、インドネシア、日本、韓国、ニュージーランド、シンガポール、ベトナム等を言及	・気候変動対策など共通課題において中国との協力を言及 ・特にインド、豪州、日本、韓国、ニュージーランド、ASEANとの関係強化を重視

※フランスは2008年よりインド太平洋に関する戦略の構想があり、2018年以降戦略を定期的に更新
(出所) 欧州委員会および各国政府発表より、みずほ銀行国際戦略情報部作成

こうした政策的な関係強化の機運を背景に、2023年5月、EUとインドは貿易・新興技術分野におけるハイレベルな政治的枠組みの「EU・インド貿易技術評議会」第1回閣僚会合をブリュッセルで開催した。デジタルやクリーンエネルギー分野等、戦略的分野の協力強化を目的とする同会合にて、ボレルEU外相がインドを経由したEUへのロシア産石油製品の輸入が増加していることについて問題提起をした際、インドのジャイシャンカル外相は「インドはあくまでもEU規制に順守している*3」と主張し、双方の議論は平行線に終わっている。2024年5月に総選挙を控えるモディ政権にとっては、安価なエネルギー輸入により国内インフレ抑制やエネルギー安全保障上のメリットを享受したいという狙いもあり、双方の事情によってインドのロシア産原油の輸入とインドを経由した欧州への石油製品の「裏ルート」輸入が続いている。

EU・インドのエネルギー協力と問われる「エネルギー安全保障」の意味

前述の「EU・インド貿易技術評議会」では、EU・インドがそれぞれ2050年、2070年までの「カーボンニュートラル」実現に向けて「クリーンエネルギー」分野での協力を強化することを想定している。EUとしてはG7とともにインドの総発電量の約75%を占める石炭火力発電からの脱却を支援する立場であるが、イン

ドにとっては主力電源の石炭火力発電の「廃止」は現実的でなく、再生可能エネルギーの導入拡大によって石炭火力の比率を低下させたいのが本音だ。EUのロシア産石炭の禁輸措置と国内での電力需要の急増を受け、インドは2022年にロシア産石炭の輸入量を拡大しており、2022～2023年度(2022年4月～2023年3月)のインドの石炭火力発電量は前年比約12.4%増加する結果となっている。

EUは、戦略的パートナーであるインドの「クリーンエネルギー」導入の拡大を支援するため、再生可能エネルギー由来の電力を利用して製造される「グリーン水素」のインドからの輸入を検討している。ウクライナ戦争でロシア等権威主義国家への過度な経済依存のリスクが鮮明となったことを背景に、EUは将来のエネルギー安全保障には価値観を共有する同志国との連携が不可欠と認識し、その筆頭候補としてインドが浮上している。エネルギー安全保障や貿易収支の観点から化石燃料の輸入依存度を低減したいインドも、2030年までに年間500万トンの「グリーン水素」を製造する目標を掲げる「国家水素戦略(2022年2月発表)」を打ち出しており、双方の思惑が合致した形だ。

EUと「グリーン水素」の政策的協力を進める一方で、インドは、国内で確認される一般炭を中心とする世界第5位の石炭埋蔵量(世界シェア約10.5%、2021年時点)を活用し、石炭由来の水素製造も視野に入れている。インドの「国家水素戦略」における24億米ドル規模の「グリーン水素」製造の拡大に向けた支援に注目が集まる一方で、インド石炭省の傘下には2021年に石炭由来の水素製造を促進するタスクフォースが設立されている。欧州等への「グリーン水素」の輸出を狙うと同時に国内では石炭由来の水素の活用も進めることで、「脱炭素化」と「エネルギー安全保障」を両立しようとするインドの戦略が垣間見られる。

EUが世界に先駆け「2050年までのカーボンニュートラル目標」を打ち出し、気候変動政策を推進してきた背景には、「ロシアや中東等の一部の国々からの化石燃料輸入に巨額な資金を拠出するより、再生可能エネルギーやエネルギー効率改善等EU域内の雇用を創出する分野に投資すべきである」という主張があった。つまり、EUにとって「エネルギー安全保障」と「脱炭素化」は同意義と言え、インドの意図する「エネルギー安全保障」とは必ずしも一致しない。

EU・インドのパートナーシップが阻害する制裁の実効性と日本への示唆

ロシアのウクライナ侵攻に対し欧米諸国が連携して対ロ制裁措置を打ち出す一方で、インドを迂回したロシア産燃料のEUへの輸出拡大やインドのロシア産石炭輸入拡大の動きが見られ、ロシアのエネルギー産業へ効果的な経済制裁を打ち出す困難さが鮮明となっている。ロシア・欧米諸国の両方にパイプを持つ、「制裁不参加国」のインドが巧みな外交力でEUとエネルギー、外交分野での政策連携を取りつつ、ロシア産原油・石炭等の輸入によってロシアのエネルギー収入を底支えする結果になっている。

インドとの関係については、中国を外交・安全保障上最大のリスクと捉える米国が、ウクライナ戦争を巡るインドの中立的立場の維持とロシア産原油の輸入を容認しているとの見方もある。インドの防衛装備調達における高い対ロ依存度^{*4}を踏まえると、インドが欧米諸国の対ロ制裁へ同調する場合、両国の関係悪化によりロシアがインドへの武器供給を停止する可能性が生じ、無防備になったインドと中国との国境地帯での対立リスクが再び高まるとの見方だ。バイデン政権は、中長期的にはインドの武器調達の多角化を支援する方向ではあるものの、現時点では対中けん制のためにインドを巡る現在の軍事バランスを維持することが望ましいと考えているという指摘もある。EU内でもインドを迂回した石油製品の輸入増加への批判の声があがっているが、ウクライナ戦争が継続し、米中対立が長期化する中、EUの米国・インドとの戦略的重要な関係性を踏まえれば、今後インドとの貿易に対して具体的な対策が講じられるとは考えにくい。

米国、日本同様に、EUもインドをインド太平洋地域における必要不可欠なパートナーとして重視しているが、その戦略的立ち位置を自国のエネルギー安全保障の強化に利用するインドの巧妙な動きは注目に値する。2021年に合意した「日EUグリーンアライアンス」により第三国での気候変動対策支援にてEUと協力する日本にとっても、インドまたは他開発途上国が意図する「エネルギー安全保障」の理解を深める必要があるだろう。

- *1 2022年6月に発表されたEUのロシア産原油の禁輸措置において、ロシアからハンガリー、チェコ等中東欧諸国へ対してパイプラインを通じて供給される原油については対象外となっている
- *2 EUが第三国で加工された石油製品を輸入する場合、第三国からの輸入としてカウントされるため、ロシア産原油を用いた石油製品がどれだけEUへ輸入されているかを統計から把握することは困難となる
- *3 EU規制833/2014によると、第三国でロシア産原油が精製され大幅に形態が変化した場合 (significantly transformed)、ロシア産とはみなさないとの規定がある
- *4 インドは、1971年の印ソ平和友好協力条約の締結以降ロシア製の軍事装備品の輸入を増加させており、2022年のインドの武器輸入額のうちロシア産が約47%を占めた

舘林 明日香 プロフィール

10年に及びドバイ・ロンドンにて欧州・中東・アフリカ地域 (EMEA) の政治経済・産業情勢調査に携わり、双日総合研究所調査グループ長を経て、2022年10月みずほ銀行入行。国際戦略情報部にてEMEA地域情勢分析を主とするグローバル・インテリジェンス業務に従事。上智大学外国語学部英語学科卒業、米国コーネル大学開発社会学・東南アジア研究専攻修了。

カーボンニュートラル実現に向けて 注目の集まる水素・アンモンニアビジネス

みずほ銀行 産業調査部(資源・エネルギーチーム) 調査役 高橋 興道

はじめに

カーボンニュートラルの実現に向けては、あらゆる手段を総動員する必要があり、水素は、モビリティの動力源および産業用エネルギーの脱炭素化への有効な打ち手と期待されており、カーボンニュートラル実現に向けての鍵として世界的に注目されている。

日本は世界で初めて水素の国家戦略にあたる「水素基本戦略」を2017年に策定し、フロントランナーとして世界の水素産業をリードしてきた。他方、米国やEUが相次いで水素産業育成のための大規模な支援策を発表し、国際的な競争環境は激しさを増している。日本が水素を巡る国際的な競争に勝ち抜くためには、政府や関連事業者が一丸となって水素需要の早期確立および水素供給先の確保に取り組むことが必要である。

水素を取り巻く環境

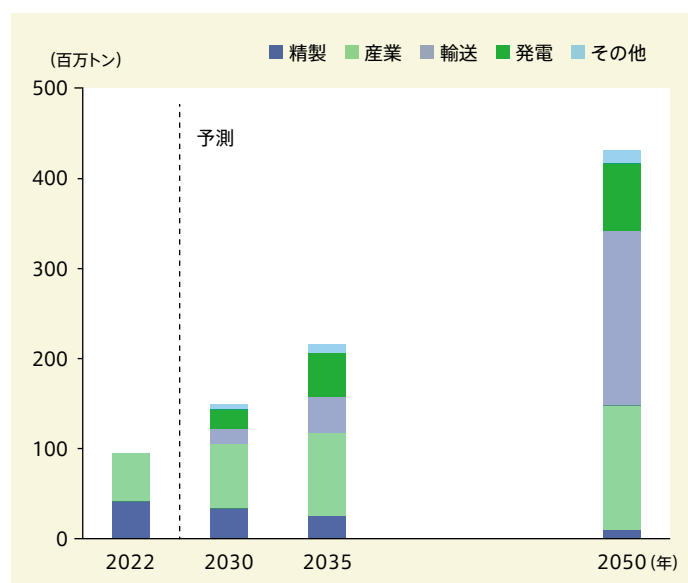
水素の需要見通し

2050年に世界でカーボンニュートラルが達成される場合、水素需要は一層増加する見通しである。国際エネルギー機関(IEA)は、2050年のカーボンニュートラル達成に向け、2030年に2022年比約1.6倍、2050年に約4.5倍の水素が必要になると試算している(図表1)。水素は、乗用車、バス、トラック、フォークリフト、建設機械、農業機械、船舶、航空機などのモビリティの燃料、発電用燃料や船舶用燃料、産業用などの熱源のほか、合成メタン、合成燃料や化学品の原料や還元剤などとしての利用が期待されている。

日本やEU、韓国などは、それぞれの需要目標を定めている。例えば、EUは、REPower EUにより2030年時点で年間2,000万トンの水素需要を見込んでおり、EU域内から年間1,000万トン、域外から年間1,000万トンのグリーン水素の確保をめざしている。韓国は、2030年に370万トンの水素需要を見込んでいる。日本は、2030年に300万トン、2050年に2,000万トン程度の水素導入目標を掲げている^{*1}。また、日本政府は、2023年6月6日、水素基本戦略を6年ぶりに改定し、2040年の水素導入目標を新たに1,200万トン程度とした。

水素のサプライチェーンは、大きく製造、輸送、利用に分けることができる。国際再生可能エネルギー機関(IRENA)は、水素の製造(変換を含む)に関連する2050年時点の市場規模は12.4兆～13.7兆円、輸送は3.3兆～3.9兆円、利用は10.4兆～11.7兆円としている^{*2}。

図表1. 用途別・世界の水素需要量見通し(IEA, NZE)



(出所) IEA (2023) より、みずほ銀行産業調査部作成

水素事業の取り組み

(1) 水素の製造

2020年以降に発表された水素製造プロジェクトは、EUを中心に急増している。また、各プロジェクトの水素製造規模も大規模化してきており、年間300万トンを超えるプロジェクトも発表されている。ただし、実際に最終投資決定(FID)に至っている案件は限定的である点には注意が必要であろう。IEAによれば、建設中またはFIDに至っている水素製造プロジェクトはわずか4%程度とされる。

民間の投資決定を促すためには、政府による支援が重要な起爆剤となり得る。米国では、2022年8月に成立した近年で最も積極的な環境法であると言われるインフレ抑制法(IRA)により、クリーンな水素製造に対して、10年間、最大\$3/kg-H₂の税控除を付与することとしている。EUでも、2023年3月に発表された水素バンク構想に関しては、2023年8月に初回オークションの条件が発表され、最大10年間、水素製造に対して最大€4.5/kg-H₂の補助金を付与することが示されている。日本においても、水素と既存燃料との価格差に着目した支援措置が講じられる予定となっており、経済産業省の審議会*3において具体化が行われている。

水素の製造方法には、化石燃料の改質、他プロセスからの副生、水電解、メタンの熱分解などがあげられる。足元では、再生可能エネルギーと水電解技術(アルカリ型およびプロトン交換膜(PEM)型)を用いた水素製造事業が多く発表されている。また、現在進行中のプロジェクトに基づいた水電解槽累積設置容量見通しは、約8GW(2021年)から、134GW(2030年)に達する見通しである。ヨーロッパや中国、北米における設置容量6割弱を占める一方、日本における水電解槽の製造能力が低い点は課題と言えよう。

今後、日本においても再エネ電源が普及していく中で、出力抑制により生じる余剰電力がより大きな課題となる可能性があり、余剰電力の有効活用を可能とする水電解に求められる役割は高まっていくと考えられる。例えば、140万kWの出力抑制が4時間行われた場合、その1%の電力を利用することで、1トンの水素製造ができる。

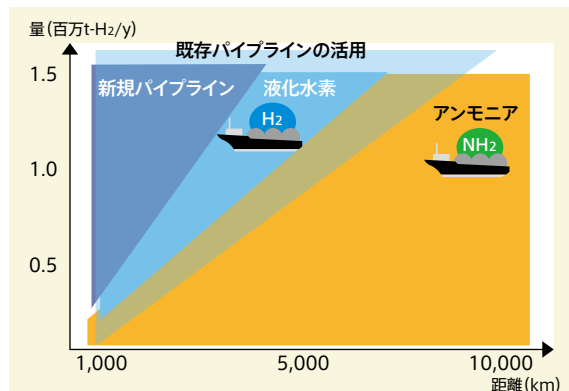
また、クリーンな水素製造方法には、アルカリ型やPEM型の水電解以外に、固体酸化物(SOEC)型、アニオン交換膜(AEM)型があり、さらに、化石燃料の改質とCCSの組み合わせ、メタン熱分解、熱化学、光分解などの革新的な技術の研究開発や実証も進んでいる。今後、これらの技術が成熟し、大規模導入が進んでいくことで、水素の製造コストの低減につながると期待される。

(2) 水素の輸送

水素の国際的な大規模輸送を見据え、サプライチェーン構築に向けた取り組みが行われている。水素の長距離海上輸送の形態には複数の選択肢があり、主なものとして、液化水素、アンモニア、有機ハイドライドがあげられる。また、EUなどでは、パイプラインによる水素の長距離輸送も検討されている。

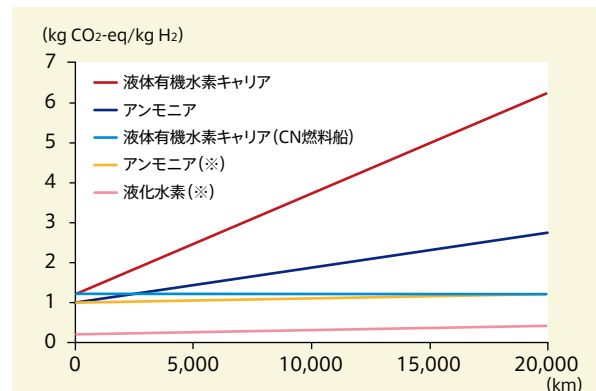
水素輸送方法ごとに、輸送コストや炭素集約度が異なり、例えばパイプライン輸送やアンモニアにはコスト面での競争力があり、液化水素による海上輸送は、他の水素の海上輸送方法と比べ炭素集約度の面で優

図表2. 航行距離・輸送量別の各輸送方法のコスト競争力



(出所) IRENA (2022) より、みずほ銀行産業調査部作成

図表3. 水素輸送キャリアの排出集約度



※輸送燃料を、船舶燃料として用いる場合
(出所) IEA (2023) より、みずほ銀行産業調査部作成

位性があるとされる(図表2、3)。なお、アンモニアを水素に変換せず、燃料として直接使用する場合には、より低コストでの利用が可能となる。

日本国内でも、北九州や晴海地区において水素パイプラインの整備に向けた実証事業が行われている。また、コンビナート地域など、水素・アンモニアの大規模需要家が多く立地する地域を中心に、水素やアンモニアのパイプラインの整備も計画されている。

今後、水素の需要が拡大する中で、サプライチェーンの大規模化、商用化に向けた投資が行われていくと考えられるが、日本が磨き上げた輸送技術などを、日本が先行して大規模商用化し、国内外の市場を獲得していくことが求められる。

(3) 水素の利用

水素は、前述の通り様々な用途での利用が期待されている。例えば、日本では、火力発電のカーボンニュートラルに向け、水素やアンモニア発電の実証が行われている。例えば、JERAは碧南(へきなん)火力発電所において、今年度からアンモニアの大規模混焼を開始する予定であり、2030年には年間200万トン規模のアンモニアを取り扱う予定である。関西電力は、2030年から水素発電を開始する予定であり、年間10万トン規模の水素を取り扱うほか、その他の需要家にも水素を供給するビジョンを掲げている。

モビリティ分野では、日本国内における燃料電池車の登録台数が7,473台(前年比360台増)^{*4}にとどまる中、日本政府は、2030年までに乗用車換算で80万台程度(水素消費量8万トン/年程度)の燃料電池自動車の普及をめざしている。日本通運が、2023年末までに20台の水素燃料電池トラックの導入を決めたことも大きな一歩となるだろう。また、2023年4月1日にエネルギーの使用の合理化および非化石エネルギーへの転換等に関する法律(省エネ法)が施行され、特定輸送事業者・特定荷主は、非化石エネルギーへの転換の目標を国の目安を参考に設定することが求められている。

加えて、省エネ法のもと、セメント製造、鉄鋼、化学などの主要5業種に対する2030年度の非化石エネルギー(水素・アンモニアを含む)への転換目標の目安も設定された。このような規制的手法は、水素の利活用を促進するだろう。ただし、水素利用に伴うエネルギー・コストの増加を、脱炭素を推進する企業が負担をする仕組みは持続可能とは言えず、コストの増加を適正に転嫁できる仕組みや国民理解の醸成も肝要であろう。

水素社会実現に向けた課題解決型の取り組み

水素事業は黎明期^{れい}にあり、不確実性が高い状況にある。例えば、どの水素輸送方法が将来的に優位性を持っているのか、という点でさえ想像が難しい。このような課題を乗り越え、水素社会における事業機会を享受するためには、リスクを分散する考え方も重要であり、複数の企業間でジョイント・ベンチャーを立ち上げるなどのアプローチも重要ではないだろうか。複数企業がリスクと機会をシェアすることで、資金が集まり、適切な時期に適切な規模の投資が行われることが期待できる。

例えば、前述した140万kWの電力の出力抑制は、ある地域における事例の一つであり、現実にはより多くの電力が喪失している。これらの未利用電力の活用にあたっては、大規模な水電解槽の導入が必要となることから、水電解槽メーカーと電力事業者による連携した取り組みが期待される。

また、英Octopus Hydrogenは、車両オペレーター向けに水素自動車のリースオプションを提供するとに加え、水素燃料の供給、メンテナンスの提供を実施することで、利用者の利便性向上を図っている。このように、利用者の目線に立ち、水素機器の供給者や水素の供給者が有機的に連携し、水素を利便性高く使用できる環境を整えることも重要であろう。

おわりに

水素は、エネルギー諸課題、モビリティの動力源および産業用エネルギーの脱炭素化への有効な打ち手と期待されており、カーボンニュートラル実現の鍵となる。水素・燃料アンモニアビジネスは黎明期にあるが、水素社会の実現に向け、適正なコスト転嫁の仕組みの形成や、活発な企業間の協創を期待したい。

*1 2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略(2020年12月25日)

*2 1米ドル=130円換算

*3 総合資源エネルギー調査会 省エネルギー・新エネルギー分科会 水素・アンモニア政策小委員会／資源・燃料分科会 脱炭素燃料政策小委員会／産業構造審議会 保安・消費生活用製品安全分科会 水素保安小委員会 合同会議

*4 2023年3月末時点

参考文献

- 1) IRENA (2022), Geopolitics of the Energy Transformation: The Hydrogen Factor, International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi.
- 2) IEA (2023), Towards hydrogen definitions based on their emissions intensity, IEA, Paris
<https://www.iea.org/reports/towards-hydrogen-definitions-based-on-their-emissions-intensity>, License: CC BY 4.0
- 3) Announced electrolyser manufacturing capacity by region and manufacturing capacity needed in the Net Zero Scenario, 2021-2030, IEA, Paris
<https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/announced-electrolyser-manufacturing-capacity-by-region-and-manufacturing-capacity-needed-in-the-net-zero-scenario-2021-2030>, IEA. Licence: CC BY 4.0
- 4) みずほ銀行産業調査部、Mizuho Short Industry Focus 革新的技術シリーズ 水素産業で日本が存在感を示すための方策～水電解槽を題材に～
- 5) 一般財団法人自動車検査登録情報協会、わが国の自動車保有動向
<https://airia.or.jp/publish/statistics/trend.html>
- 6) 研究開発リーダー Vol.20, No.5 2023 (p.74～77) 技術情報協会
- 7) IEA (2023), Net Zero Roadmap: A Global Pathway to Keep the 1.5 °C Goal in Reach, IEA, Paris
<https://www.iea.org/reports/net-zero-roadmap-a-global-pathway-to-keep-the-15-0c-goal-in-reach>, License: CC BY 4.0
- 8) IEA (2023), Global Hydrogen Review 2023, IEA, Paris
<https://www.iea.org/reports/global-hydrogen-review-2023>, License: CC BY 4.0

世界に見る日本のDX動向

～生成AIは日本の起爆剤となるか～

みずほリサーチ & テクノロジー株式会社
デジタルコンサルティング部 上席主任コンサルタント 桂本 真由



DXが企業の経営課題になって久しい。しかし、日本企業のDXには課題が多く、変革が得意な海外諸国と比べて、なかなか進まないと言われることも多い。本稿では、このような日本のDXの現状を改めて確認するとともに、約1年前から大きな注目を集めている生成AIが、日本のDXを飛躍させる力となり得るか、という観点から考察を行う。

世界における日本のDXの現状

各国のDXの進展度を国際的に比較する際に用いられる指標として、スイスのビジネススクール「国際経営開発研究所」(IMD:International Institute for Management Development) が5年前から公表している「世界デジタル競争力ランキング」が知られている。最新版である2023年11月末公開のランキングを見ると、調査対象となった64カ国・地域のうち、日本は中央の「32位」となっている(図表1左)。

図表1中央のG7各国の順位を見ても、日本は7カ国中「6位」となっており、先進諸国の中での順位もそれほ

図表1. 世界デジタル競争力ランキング2023 (IMD) *1

＜全体＞		＜G7構成国＞		＜アジア・太平洋地域＞	
順位	国・地域	順位	国・地域	順位	国・地域
1位	米国	1位	米国	1位	シンガポール
2位	オランダ	2位	カナダ	2位	韓国
3位	シンガポール	3位	英国	3位	台湾
4位	デンマーク	4位	ドイツ	4位	香港
5位	スイス	5位	フランス	5位	オーストラリア
6位	韓国	6位	日本	6位	中国
7位	スウェーデン	7位	イタリア	7位	ニュージーランド
8位	フィンランド			8位	日本
9位	台湾			9位	マレーシア
10位	香港			10位	タイ
11位	カナダ			11位	インドネシア
...				12位	インド
16位	オーストラリア			13位	フィリピン
...				14位	モンゴル
19位	中国				
...					
25位	ニュージーランド				
...					
32位	日本				

ど高くはない。また、図表1右のアジア・太平洋地域の順位を見ても、シンガポール、韓国、台湾、香港、オーストラリア、中国、ニュージーランドに続き、ようやく日本(8位)となっており、アジア・太平洋の諸国・地域と比べても、日本はデジタル競争力という面での先進国とは言えない状況にある。

このランキングは、計54の指標による評価結果から算出されている。日本は、これらの項目のうち、「高等教育での教員一人当たりの学生数」、「無線ブロードバンド普及率」、「ソフトウェア著作権侵害」、「世界での産業ロボット供給」等では世界でもトップクラスの評価を得ているものの、「機会と脅威に対する企業の対応」や「企業の俊敏性」、「ビッグデータとアナリティクスの活用」、「上級管理職の国際経験」、「デジタル／技術的スキルの可用性」等の項目では、調査対象国・地域中、下位10カ国(一部の項目は最下位付近)という評価となっている。特に評価が低かったこれらの項目は、国際的な水準で見た場合の日本のDXの課題と言えるだろう。

2018年に初めて発表された同ランキングにおいて、日本の順位は「22位」であった。その後、2023年までの6年間で日本は徐々に順位を落とし、今回ついに過去最低の「32位」となった。日本でも、2017年頃からDXの機運が高まり、様々な取り組みが進んではいるものの、世界各国の変化の速度と比べると、日本の変化はやや緩やかと言わざるを得ない。2020年以降のコロナ禍を機に、日本でもワークスタイルを含む様々な変革が起こり、経済・社会のデジタル化は以前より進んではいるものの、海外諸国のデジタル化は、日本をはるかに上回るスピードで進んでいる。これまでに日本企業が強みとしてきた堅実性や安定性が、迅速な変化が評価されるデジタルの世界においては、「俊敏性(Agility)を欠く」という弱みになってしまっているようにも見える。

競争を大きく変える可能性を秘めた生成AI

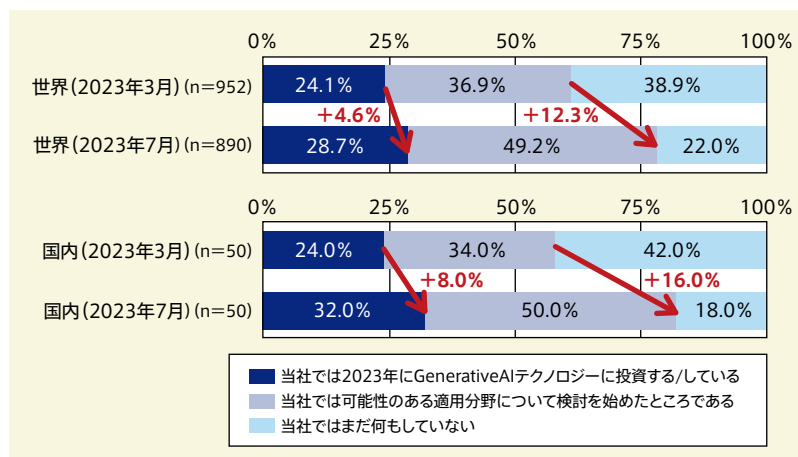
今から約1年前となる2022年11月末、米OpenAIが開発した対話型生成AI「ChatGPT3.5」が公開された。これまでのAIを上回る機能に世界中が衝撃を受け、生成AIは世界的に非常に大きな注目を集めることとなった。その主役となったChatGPTは、公開からわずか1週間で約100万人、2ヵ月で約1億人ものユーザーを獲得し、史上最速での成長を遂げる。

2000年代以降、深層学習の発展に伴ってAIが脚光を浴びるようになり、「第3次AIブーム」と呼ばれてきたが、生成AIの登場によって、AIはもはや一時的なブームではなくなり、“着実に我々の社会・産業を変える”^{*2}存在になったと、有識者は指摘する。今後、世界各国の企業にとっては、生成AIを効果的に活用することが、競争優位の確立や差別化の大きなポイントになることは間違いない。将来的には当たり前になるであろう生成AIを、他に先駆けていち早く活用し、成果につなげることが、今後のDXの推進における非常に重要な課題になると考えられる。

こうした観点から、日本における生成AIの活用状況を確認すると、最近発表された調査結果から、興味深い傾向を見ることができる。

2023年10月下旬には、IDC Japanから、企業における生成AIの導入率に関する国際比較調査の結果が公表された。この調査結果(図表2)によれば、2023年3月と7月の結果を比較すると、日本では「生成AIに投資する/している」、「生成AIの適用について検討を始めた」という回答が急激に伸びており、7月時点では世界の回答を上回る結果となっている。IDCからも、

図表2. 世界と日本の生成AIの導入率の比較 (IDC Japan) ^{*3}



「国内と世界の比較において、日本が優勢となる状況は珍しい状況」というコメントが発表されているが、これは、今後、日本企業において、生成AI活用が世界に先駆けて進んでいく前兆を示しているとも考えられる。

また、MITテクノロジーレビュー・インサイトとDatabricksは、2023年10月上旬に、「データとAIの活用による成長基盤の構築」を発行したが、このレポートにも、海外諸国と比較して日本では生成AI導入の動きが速いことが示されている。図表3の調査結果を見ると、日本では、生成AIについて「投資・採用している」と回答し

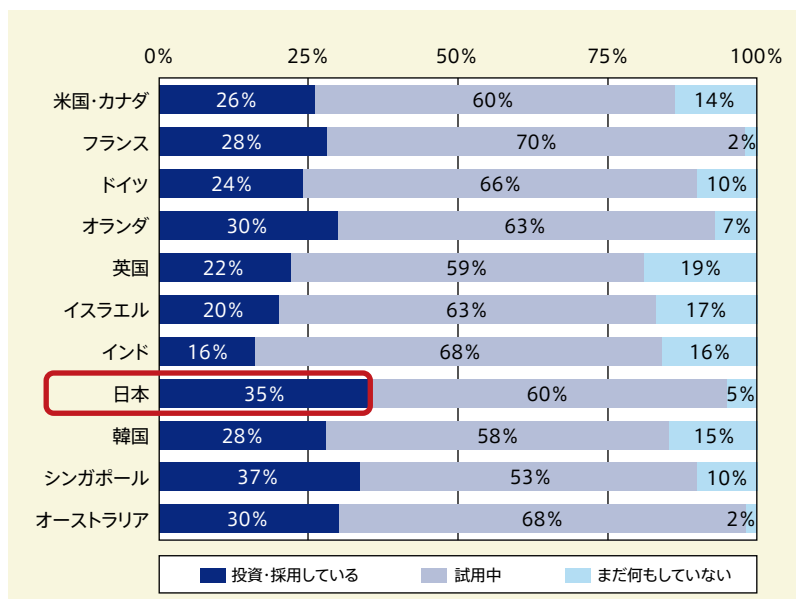
た割合が、シンガポールに続く全体の2番目となっており、他の主要諸国を上回る状況にある。

このように、最新の調査結果からは、日本が生成AI活用に関して、世界各国に先駆けて取り組み始めた兆しがうかがえる。今後、この流れがより一段と加速すれば、遅れがちと言われてきた日本のDXが、世界に追いつき、追い越せるチャンスはまだ充分にあると筆者は見る。

2023年5月に内閣府の「AI戦略会議」から示された「AIに関する暫定的な論点整理^{*5}」では、「生成AIの可能性」という項の次に「生成AIと日本の親和性」という項が設けられ、日本の技術水準の高さのほか、AI領域における研究開発や社会実装の豊富な実績などから、生成AIと日本の親和性は高く、日本は「自信を持って正面から堂々と競争に臨めば、十分に世界で活躍できる力はある」と、力強く記載されている。

日本の強みをいかした生成AI活用は、日本がデジタル先進国へと飛躍するための起爆剤となり得る。生成AIの急速な活用の兆しが見えた2023年後半以降、わが国のDXはどのように進展するのか。新たなフェーズを迎えた日本のDXは、ここからがまさに正念場であると言える。

図表3. 各国別の組織における生成AIの導入状況
(MIT テクノロジーレビュー・インサイト)^{*4}



*1 https://www.imd.org/news/world_digital_competitiveness_ranking_202311/ に基づき作成

*2 東京大学大学院工学系研究科 松尾豊教授「生成AI時代の人材育成」

(https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/digital_jinzai/pdf/008_05_00.pdf)

経済産業省 第8回デジタル時代の人材政策に関する検討会 資料5 (2023年6月)

*3 IDC Japan株式会社「2023年 生成AIに関する企業ユーザー動向調査 (国内と世界の比較) 分析結果を発表」(2023年10月26日)

(<https://www.idc.com/>) に基づき作成

*4 MIT テクノロジーレビュー・インサイト「データとAIの活用による成長基盤の構築」

(<https://www.databricks.com/jp/resources/analyst-papers/laying-foundation-data-and-ai-led-growth>)

データブリックス・ジャパン株式会社 (2023年10月) に基づき作成

(※調査は、各国企業の技術部門のシニアエグゼクティブ計600名を対象に、MITテクノロジーレビュー・インサイトが2023年6月から8月にかけて実施)

*5 内閣府 AI戦略会議「AIに関する暫定的な論点整理」(https://www8.cao.go.jp/cstp/ai/ronten_honbun.pdf) (2023年5月)

桂本 真由 プロフィール

慶應義塾大学総合政策学部卒業後、海外大学にてMA in International Affairs (国際関係論修士号) 取得。2003年、富士総合研究所入社。海外経済や産業に関する動向調査のほか、雇用・労働分野の調査等に従事。2004年10月、合併により設立された、みずほ情報総研^{*}にて、IT・情報通信関連の産業・政策動向のほか、DXやデジタルに関する人材・技術・政策動向等に関する官公庁からの受託調査研究およびコンサルティング業務を担当。

^{*}2021年4月、みずほ総合研究所との合併により、みずほリサーチ&テクノロジーズ発足

日系自動車部品メーカーからの注目が高まるメキシコ ～注目の背景と進出の際の留意点について～

みずほ銀行 国際戦略情報部 佐藤 淳
みずほ銀行 産業調査部 大澤 秀暁

はじめに

メキシコは主に北米市場向けの輸出拠点として、日系自動車・自動車部品メーカーにとって重要な生産地となっているが、足元で特に自動車部品メーカーの間でメキシコ有効活用への注目が高まっている。

本稿ではその背景と、パンデミック後のメキシコ進出における留意点について解説する。

メキシコ自動車産業の概要

メキシコは世界7位の自動車^{*1}生産国で、直近の2022年には331万台の自動車を生産している。今後の生産台数は、ピークの2017年の393万台を超えて、緩やかに450万台に向けて増加が継続することが見込まれ、今後も世界の中で重要な生産国である見通しである。

メキシコで生産された自動車の輸出比率は2022年は86.6%に上り、内需向けではなく輸出向けが主となっている。輸出先は米国向け輸出が7割超となっており、近接する北米大消費地向けが多い。メキシコは特に北米市場を主要市場とする米系・日系自動車メーカーにとって重要な生産地となっている。

自動車メーカーの近年のメキシコ投資動向を見ると、多くの投資が活発に行われていることが分かる(図表1)。日系メーカーではトヨタはハイブリッドピックアップトラックを生産するための3.28億米ドルの追加投資を発表しており、日産は3年間でアグアスカリエンテス工場に7億米ドル超を投資すると発表している。また、Teslaは2023年3月にメキシコギガファクトリーを北部モンテレイ近辺に建設すると発表している。生産能力は年間100万台規模とされており、メキシコ自動車生産台数の増加に大きく寄与する可能性がある。

図表1. 自動車メーカーの近年の主なメキシコ投資事例

会社名	公表時期	内容
Ford	2020年11月	クアウティラン工場に4.2億米ドルを投じて新型EVのMustang Mach-Eの生産を支えていくと発表
GM	2021年4月	ラモスアリスベ工場で革新的技術を備えた塗装工場の開設に向け10億米ドル超を投資していると発表。初期投資の一部は、同工場をEV生産工場に転換するための、組立工場とグローバル生産システムの拡張準備にも充てられる
日産	2022年5月	今後3年間でアグアスカリエンテス工場に7億米ドル超を投資すると発表。投資は主に生産施設の更新、最新の自動化技術の導入、従業員へのトレーニングの費用などに充てる
起亜	2022年9月	ペスケリア工場に2024年までに4億800万米ドルを投じ、5つの新施設を増設し、800人の新規雇用を創出することを発表
Audi	2022年10月	サンホセチアパス工場でEVの生産開始に向け、数百万米ドルの投資を行うとの報道。EV生産は2027年に開始される見込み
VW	2022年10月	プエブラ工場の近代化に7億6,350万米ドルを投資し、2024年末までにガソリン車のミッドサイズSUVを、2025年にはEVの生産を開始する計画を発表
BMW	2023年2月	サンルイスポトシの既存工場に8億ユーロを投じ、EV生産とバッテリーの組み立てを行うと発表
Stellantis	2023年2月	Ram ProMasterの需要増に対応するため、サルティヨ工場に2億米ドルを投じ、生産エリアを拡張すると発表。生産エリアの拡張は、内燃エンジン車とEVの両方が対象
Tesla	2023年3月	メキシコギガファクトリーを北部ヌエボレオン州モンテレイ近郊に建設すると発表。新工場建設に約50億米ドルを投じ、最大5,000人を新規雇用する予定
トヨタ	2023年6月	グアナファト工場に、3.28億米ドルの追加投資を行うと発表。ミッドサイズピックアップトラックのTacomaのハイブリッド車の生産に充てられる

(出所) マークラインズより、みずほ銀行産業調査部作成

メキシコへの注目が高まる背景

図表1では自動車メーカーのメキシコ投資事例を見たが、自動車メーカー以上に、多くの自動車部品メーカーがメキシコ向け投資を足元で実施・予定している*2。ここでは自動車部品メーカーの間でメキシコへの注目が高まり、多くの投資が進む3つの背景について整理したい。

I. ニアショアリングの潮流

1つ目はニアショアリングの潮流である。ニアショアリングの潮流の発生要因もまた3つある。

1つ目は2018年からの米中貿易摩擦の発生である。トランプ前大統領の下で多くの品目の対中輸入関税が引き上げられたことで、中国から米国への製品輸出コストが大きくあがり、関税回避のためのサプライチェーン再編が必要になった。関税以外にも、米中の対立は輸出入規制や投資規制にまで及んでおり、経済安全保障の観点からサプライチェーンの再編が必要になる場合もある。

2つ目は2020年に米国・メキシコ・カナダ間の通商協定がNAFTAからUSMCAに生まれ変わったことである。USMCAでは3カ国間で無関税で商品を輸出入するために満たす必要のある原産地規則がより厳格化され、生産のための部素材調達を3カ国内から行うニーズが増加した。

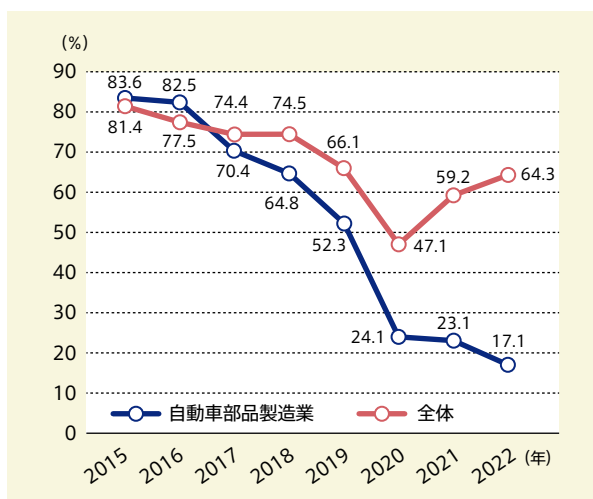
3つ目が、コロナ禍でのサプライチェーンの混乱である。コロナ中にコンテナ船の物流が大幅に乱れ、国内物流もドライバー不足などで需給がひっ迫し、物流価格、リードタイムともに大幅に跳ね上がったのは記憶に新しい。このような経験を踏まえ、仕入先からの近接性を確保し、物流価格上昇リスク、リードタイム長期化リスクを回避しようとする企業が多くなっている。これらは、従来は日本・アジアから米国・メキシコなどに出荷していた製品のメキシコへの生産移管を促す要因となっている。

II. 米国での自動車部品生産の困難化、収益性の悪化

2つ目は自動車部品メーカーの米国事業の困難化、収益性の悪化である。JETROの調査*3では、2022年の営業黒字を見込む自動車等部品製造業の在米日本企業の割合はわずか17.1%である(図表2)。コロナ禍や半導体不足による完成車生産の低迷の影響もあるが、コスト高による構造的な要因もある。

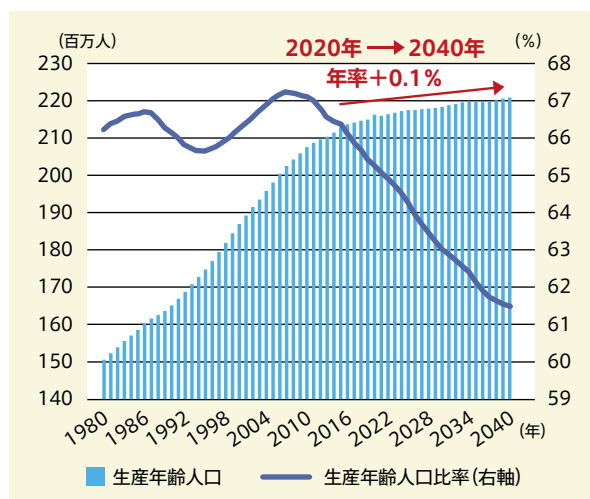
利益率の低さの大きな要因は労働関連のコストの高さだろう。米国では多くの日系自動車部品メーカーから、従業員確保の困難さ、賃金の大幅引き上げの実施、また離職率が高いことで生産性があがらないといった声をコロナ禍を脱してからよく耳にする。米国の生産年齢人口は今後微増にとどまり(図表3)、移民についても米国内で大きな議論のあるトピックであることから大幅な増加は難しいことを踏まえると、米国自動車産業における労働関連コスト上昇圧力、人手不足は継続すると考えた方が良さだろう。

図表2. 日本企業の米国事業の営業黒字割合



(出所)JETRO資料より、みずほ銀行産業調査部作成

図表3. 米国の生産年齢人口予測



(出所)世界銀行より、みずほ銀行産業調査部作成

これは、特に移管のメリットの出やすい、また移管のしやすい、労働集約的部品、サイズの小さい部品などについて、米国からメキシコへの移管が進む要因となっている。

Ⅲ. 政策面の動向

3つ目として、近年の政策面での動きが、メキシコでの生産拡大、メキシコからの調達拡大と整合的なものとなっていることがあげられる。

2020年7月に発効したUSMCAでは、完成車・自動車部品における原産地規則が厳格化された。特に賃金条項は「部品を含む付加価値の40～45%を時給16米ドル以上の拠点で生産する」というもので、実質的に米国・カナダからの部素材調達を促すものであり、メキシコでの生産拡大の逆風になると見られた。しかし、発効から既に3年がたつが、既述の通り自動車メーカーのメキシコ投資は止まっている様子はない。背景としては、もしUSMCAの原産地規則を達成できない場合でも、ピックアップトラック以外の乗用車の米国の輸入関税は2.5%にとどまることが大きいとみられる。2.5%の関税であれば、メキシコ生産のメリットで取り戻せるということだろう。

また、2022年8月に米国で成立したインフレ抑制法の大きな内容の1つが新車EV税額控除の拡充である。拡充と同時に多くの適用条件が導入されたが、メキシコでのEV生産、メキシコからのEV部素材の調達は税額控除適用条件を満たすことになっている。米国政府の方針として、メキシコでのEV・EV部素材生産を排除する方向ではないことが確認されたと言える。

メキシコでのEV生産については、欧米系自動車メーカーで動きが見られるが、日系自動車メーカーはメキシコでのEV生産を今のところ発表しておらず、EV生産については米国・カナダでの生産が中心となる模様である。欧米系自動車メーカーにしても、資本集約的な電池セル生産は米国・カナダで行う予定であり、重量もあり、発火可能性もある電池の運搬コストや北米における雇用維持の問題を考えれば、EV生産の中心はメキシコではなく米国・カナダと考えるべきだろう。

一方でEV関連部品では、特にモーターの原材料となる無方向性電磁鋼板の輸入に米国がアンチダンピング関税を課していることから、メキシコに電磁鋼板をアジアから輸入し、メキシコでモーター生産を行っていく事例が増えていくことが想定される。また、モーターとインバーター、減速機を一体化した電動駆動モジュールであるE-Axleの組立は労働集約的な面があり、人件費の優位性からもメキシコを生産地を選ぶメーカーも多いと考えられる。これらのEV関連部品ではメキシコ活用がより進む可能性がある。

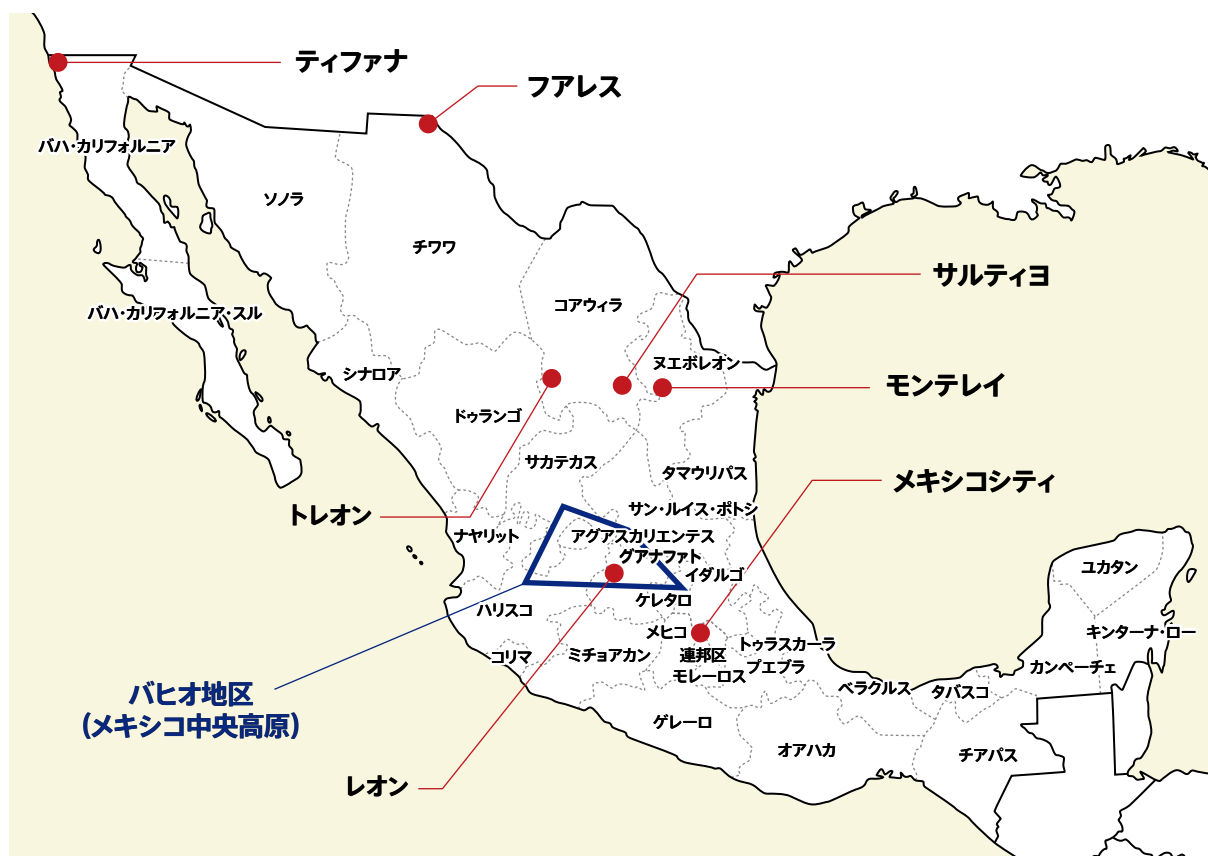
パンデミック後のメキシコ進出における留意点 ～工業用地ひっ迫、会社設立長期化～

これらの背景から、自動車部品メーカーを中心に日系企業のメキシコへの投資は今後より活発化すると考えられる。ただ昨今では、メキシコで事業を開始するには想定以上の期間を要し、スムーズに運営を始められないような事例が見受けられ、メキシコ投資を検討している日系企業は早期に進出スタディを開始する必要があると考えられる。主な理由としては、①工業団地の需給のひっ迫、②現地法人設立に要する期間の長期化があげられる。

I. 工業団地の需給がひっ迫

前述の通り、メキシコは米国との地理的な近さや安価な労働力、USMCAといった自由貿易協定によって今後も自動車産業を中心とする幅広い産業の成長が期待されている。しかし、近年、外国企業の投資増加に伴ってメキシコの工業団地の需給がひっ迫しており、場所によっては企業の希望の土地が見つからない、また、工場の建設期間が長期化しているといった事象が起きている。企業のメキシコ投資傾向としては、パンデミックが発生する前の2019年以前において、バヒオ地区（メキシコ中央高原）への進出が多かったが、2022年以降、モンテレイ、フアレス、ティファナといった米国との国境沿いの北部に投資が集まっており、実際にモンテレイには中国企業が集積する工業団地もある（図表4）。

図表4. メキシコの各州位置



メキシコの工業団地運営会社によると、メキシコ北部のヌエボレオン州、コアウイラ州では工業団地占有率が非常に高く、開発中の工業団地も既に予約で埋まっており、バヒオ地区と比較し、空いている土地を見つけることが難しい状況にある。製造業の多くは土地の面積、販売先との地理的近さのほか、電力使用量といったインフラ条件で土地を探すことが多いが、工業団地ごとに使用できる電力・水の容量が決められているため、消費量が多い企業の場合、土地探しがいよいよ困難になる。仮に好条件な土地が売りに出たとしても、土地契約は「早い者勝ち」であり、日系企業が社内で購入検討をしているうちに外国企業が先んじて購入してしまうこともある。

このような場合、工業団地以外の土地に工場を置くことも考えられるかもしれないが、メキシコでは外国企業の用地取得に関する規制は少ないものの、水道、電気、ガスといったインフラの整備に手間と時間を要することから、日系企業は既存の工業団地に入居することが一般的である。

上記のような状況への対策として、土地の購入を検討する企業は新たに販売される土地が出てきた際にすぐに手をあげられるよう、工業団地運営会社に早期にコンタクトし、継続して情報収集ができるような体制を構築しておくことが重要なポイントとなる。他社に先を越されないよう、スピーディーな社内意思決定を行うべく、どの程度であれば土地の条件を譲歩できるかを事前に整理すると良い。工業団地運営会社の見立てでは、サルティヨ、トレオンは今後も工業団地の開発が見込まれるといったエリアもある。今後開発予定の工業団地をヒアリングするなどの情報収集が肝要となる。

また、建設ラッシュの影響で資材調達や基礎工事の遅延も生じている。過去、6カ月で建設できていたところが、足元では1年程度かかる場合もあるため、余裕を持った投資計画を立てるよう留意する必要がある。

そのうえ、足元では2023年10月11日にメキシコ政府が輸出製造業に対する一時的な税制恩典を導入したと発表した。アンドレス・マヌエル・ロペス・オブラドール現政権下では、北部国境地帯の開発といった特定地域における税制優遇はあったものの、特定産業へのインセンティブはなく、企業は税制優遇などの恩典を受けるためには州政府との個別交渉が必要であった。詳細は今後国税庁より発表される予定ではあるが、

今回の枠組みでは自動車部品のほか、半導体や電子部品など10の戦略業種を対象に、①投資の即時償却の恩典(2023～2024年)②従業員の研修費用の追加費用控除の恩典(2023～2025年の3年間に限る)といった恩典が受けられるため、企業の関心度は高い。今回の恩典を受けるためには、輸出額が総取引高の50%以上という条件があり、現時点の公開情報では今後数年間の適用時限があるが、今回の税制恩典により日系企業のみならず、外国企業からのメキシコ投資がさらに加速することが想定されるため、工業団地の需給にも一定の影響を及ぼす可能性もある。

Ⅱ. 現地法人設立に要する期間の長期化

仮にメキシコで希望の土地が確保できたとしても、工業団地との不動産売買契約は基本的にメキシコ現地法人との間で締結するため、新規進出の場合は現地法人設立手続きが必要となる。メキシコでは様々な会社形態が存在するが、日系企業にとって最も一般的な株式会社(Sociedad Anónima)において、事業開始までには経済省への社名使用許可取得や会社設立公正証書の署名手続き、納税者登録番号(RFC)の取得、商業登記などを完了させる必要がある。

設立手続きを対応する公証役場によって所要期間は異なるが、現地の弁護士事務所によると、足元では公証役場での手続きに以前より時間がかかっており、また、手続きを行う際の公証役場へのアポイント取得が難航している状況が継続しているため、定款等申請に必要な書類がすべて整ってからRFC取得までに約4～6ヵ月ほどを見込んでおく必要があるようだ。手続きに必要な書類に不備や誤りがある場合、また、合併企業を設立する場合には合併パートナーにも書類準備を行ってもらう必要があるため、期間がさらに長くなる恐れもある。企業が想定していた所要期間で手続きが終わり、事業計画通りの運営ができなくなっている事例もある。そのため、メキシコ進出計画を策定する際は、ある程度余裕を持ったスケジューリングが推奨される。

このような中で可能な限り現地法人設立を早く進めるためには、事前に株主資料といった公証役場への提出書類を準備しておき、設立する現法の社名候補も複数用意し、使用可否を下調べしておくなどの基本的な対策を講じることがポイントとなる。現地法人設立にあたっては、現地の弁護士や会計士、コンサル会社などの専門家の支援を受けることが多い。公証役場での手続きに要する期間が不透明である以上、このような専門家の支援を受けながらも、自社で可能な限り前倒しで準備を進めることで早期設立をめざすことが良いだろう。

おわりに

アジアからのニアショアリング投資、米国からの製造コスト適正化による生産移管を行う場合、コストがかかるものであり、メキシコ移管・強化は簡単な決断にはならないが、パンデミックが終息しつつある今、外国企業においてはメキシコ投資が加速している状況である。日系企業も米州事業戦略の見直しにあたっては、メキシコ活用が魅力的な選択肢になり得る。既述の通り、メキシコでは工業用地の確保や現法設立に想定以上の時間がかかるため、早期にメキシコ投資のスタディを開始し、しっかりとした事前準備のもと円滑な企業運営を行うことで、日系企業が今後さらにメキシコでプレゼンスを発揮することを期待したい。

*1 本稿では乗用車とライトトラックを指す。

*2 詳細については下記レポートなどを参照されたい。

大澤秀暁「日系自動車部品サプライヤーのメキシコ活用の方向性について」『Mizuho Industry Focus No.240』(2023)
https://www.mizuhobank.co.jp/corporate/bizinfo/industry/sangyou/pdf/mif_240.pdf

*3 JETRO「2022年度 海外進出日系企業実態調査(北米編)(2022年12月)」

ご注意

1. 法律上、会計上、税務上の助言: みずほグローバルニュース(以下、「本誌」)記載の情報は、法律上、会計上、税務上の助言を含むものではありません。法律上、会計上、税務上の助言を必要とされる場合は、それぞれの専門家にご相談ください。
2. 著作権: 本誌記載の情報の著作権は原則としてみずほ銀行に帰属します。いかなる目的であれ本誌の一部または全部について無断で、いかなる方法においても複写、複製、引用、転載、翻訳、貸与等を行うことを禁止します。
3. 免責: 本誌記載の情報は、みずほ銀行が信頼できると考える各方面から取得しておりますが、その内容の正確性、信頼性、完全性を保証するものではありません。みずほ銀行は当該情報に起因して発生した損害については、その内容いかにかわらず一切責任を負いませんのでご了承ください。

作成: みずほ銀行 国際戦略情報部

お問い合わせ先

詳しくはお取引店または下記まで

e-mail: **globalnews.mizuho@mizuho-bk.co.jp**

(2023年12月11日現在)