

シンガポール日本商工会議所

Japanese Chamber of Commerce & Industry, Singapore  
Website: <https://www.jcci.org.sg>



2024  
AUG

# 月報

## CONTENTS

### <特集>

- 都市化がもたらすビジネス機会—日本企業のチャンスとリスク— p2  
MIZUHO BANK, LTD. 吉野 宏
- 企業や機関に求められるIT機器のライフサイクルマネジメント p8  
EXEO GLOBAL PTE LTD 今泉 文利
- CCSでつながる日本と東南アジア p14  
THE CHEMICAL DAILY PTE. LTD. 豊田 悦史
- 老朽化した鉄道インフラのこれから p19  
EAST JAPAN RAILWAY COMPANY SINGAPORE BRANCH 山地 毅彦

### <着任のご挨拶>

- 着任のご挨拶 p24  
JAPAN AIRLINES CO LTD 吉岡 敬之
- ご挨拶 p25  
KDDI ASIA PACIFIC PTE LTD 松浦 謙太郎

### <活動報告・各種ご連絡>

- 入会承認会員一覧 (2024年7月) p26
- 新規入会会員紹介 p27
- JCCIイベント
  - 7月 (基金) 日本語スピーチコンテスト p28  
(基金) Jazz in July @Esplanade
  - 建設・不動産部会 「シンガポール・ランドタワー改修工事」 現場見学会
  - 8月 理事懇親ゴルフ p29
- 編集後記 p30
- [会員企業PR]  
[[南洋視座] 「ASEAN × 中小企業 × ESG」 に見る事業機会] p31  
INDUSTRIAL GROWTH PLATFORM, INC. 笹倉 達志

月報題字：麗扇会 青木 麗峰  
表紙写真：MITSUBISHI CHEMICAL SINGAPORE PTE LTD. 浅田 智也  
写真タイトル：Flowers by the Istana

JAPANESE CHAMBER OF COMMERCE & INDUSTRY, SINGAPORE  
10 Shenton Way # 12-04/05 MAS Building Singapore 079117  
Tel: 6221-0541 Fax: 6225-6197 Website: <http://www.jcci.org.sg>

## 都市化がもたらすビジネス機会 -日本企業のチャンスとリスク-

MIZUHO BANK, LTD.  
Industry Research Department, Managing Director  
吉野 宏



### はじめに

本稿は「都市化」や「デジタルイゼーション」「サステナビリティ」をキーワードにそれが日本企業のASEAN事業に対してもたらすものは何かという観点について、筆者が日本企業やASEAN各国の財閥を始めとした有力企業と議論している内容を中心に共有させて頂くものです。

### 日本企業にとってのチャンス ～都市化がもたらす事業機会

「都市化」とは「産業化による人口の都市への集

中、それに伴って都市型生活様式が形成され、その都市周辺や農村へ拡大していくこと。また、その過程<sup>1</sup>とされています。

国際連合のデータによれば単一都市国家であるシンガポールを除くマレーシア、タイ、インドネシア、フィリピン、ベトナム全ての国で都市人口の伸びが総人口の伸びを上回り、都市化が進む予測になっています。

また、人口30万人以上の都市の数の推計は下表の通り、インドネシア、フィリピン、ベトナムで特に大きく増加する予測になっています。

#### 【2018年】

	インドネシア	フィリピン	ベトナム	タイ	マレーシア
都市人口	148 百万人	50 百万人	35 百万人	35 百万人	24 百万人
都市化率	55%	47%	38%	50%	76%
総人口	267 百万人	107 百万人	96 百万人	69 百万人	32 百万人

#### 【2030年推計】

	インドネシア	フィリピン	ベトナム	タイ	マレーシア
都市人口	186 百万人	64 百万人	47 百万人	41 百万人	30 百万人
都市化率	63%	51%	45%	58%	82%
総人口	296 百万人	125 百万人	106 百万人	70 百万人	37 百万人

#### 【年平均成長率（2018～2030年）】

	インドネシア	フィリピン	ベトナム	タイ	マレーシア
都市人口	+1.9%	+2.1%	+2.6%	+1.4%	+1.8%
総人口	+0.9%	+1.4%	+0.8%	+0.1%	+1.2%

ASEAN主要国の都市人口・都市化率・総人口<sup>2</sup>

都市人口	インドネシア		フィリピン		ベトナム		タイ		マレーシア	
	2018	2030	2018	2030	2018	2030	2018	2030	2018	2030
10 百万人以上	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0
5~10 百万人	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1
1~5 百万人	13	18	1	4	4	4	1	0	0	1
0.5~1.0 百万人	10	9	10	14	1	3	1	3	4	5
0.3~0.5 百万人	9	10	19	20	5	14	2	1	6	5
人口 30 万人以上の都市数	33	38	31	39	11	23	4	5	11	12

ASEAN主要国の人口30万人以上の都市数の予測<sup>3</sup>

	シンガポール	クアラルンプール	バンコク <sup>注</sup>	ジャカルタ	マニラ <sup>注</sup>	ホーチミン
都市の一人当たりGDP(ドル)	66,070	31,317	15,305	18,947	8,468	6,443
国平均GDP(ドル)	66,070	11,228	7,812	4,194	3,512	3,439

各国主要都市の一人当たりGDP(2019年)と国平均一人当たりGDP(同)<sup>4</sup>

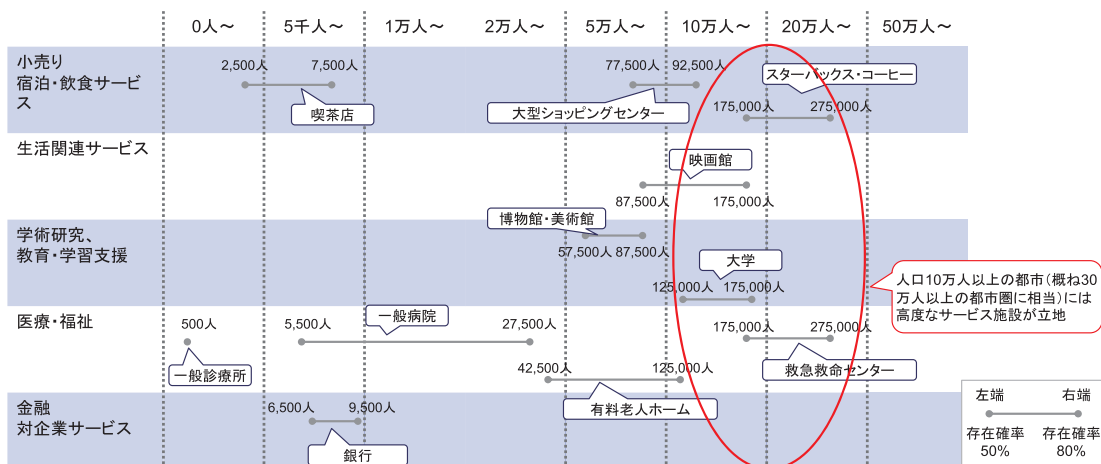
都市化がもたらす事業機会は各産業によって様々考えられます。例えばインフラの観点では、都市が過密化する中での超高層ビル等の土地の高度利用のニーズが拡大すると共に、都市の運用効率や競争力を高めるインフラ(有料道路、MRT、国際空港、データセンター等)、あるいは生活の質を高めるインフラ(公園、文化施設)のニーズが拡大します。また、相応の規模を持つ都市をつなぐ都市間インフラ(有料道路、高速鉄道、空港等)の整備ニーズが拡大します。

また、都市化進展と所得の向上の相関は一般に高いとされ、各国を代表する大都市の一人当たりGDPは国平均のそれを大きく上回っており、大都

市が各国の経済成長をけん引する構図となっています。

相応の規模を持つ都市の増加と都市の人口規模の拡大は、成立するサービス業の範囲の拡大をもたらします。下図は日本のケースになりますが、国土交通省の分析によると日本では概ね30万人以上の都市圏に高度なサービス施設が立地しているとされます。

ASEANは日本と所得水準やインフラの整備状況等が異なるため、この事例をそのままASEANの各都市に当てはめることはできませんが、既存都市の発展に伴い成立するサービス業の範囲拡大と、新たな都市の誕生に伴う展開都市の拡大機会が今後出てくると考えられます。

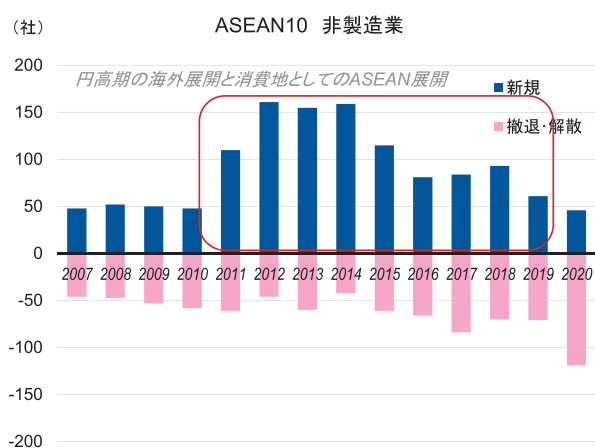
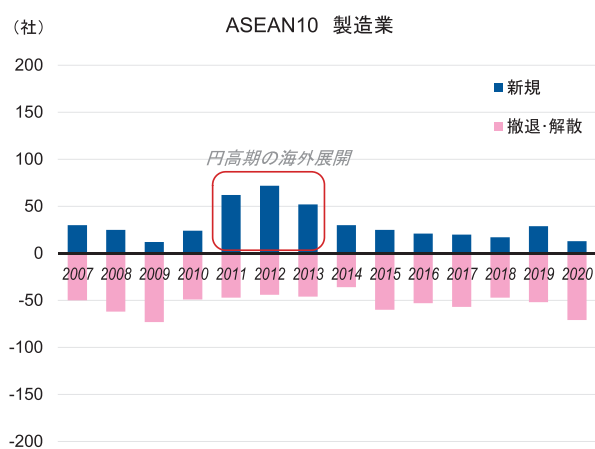


日本: サービス施設の立地する確率が50%及び80%となる自治体の人口規模(三大都市圏除く)<sup>5</sup>

一方で、日本においては人口減少が進展することが確実となっており、これは成立するサービス業の縮小につながります。これを受けて日本ではコンパクトシティ化の推進等を通じ人口密度を高めることでまちの機能を維持する取り組みが進んでいるところではありますが、企業にとっては成長戦略の一環として、都市人口の拡大と所得の向上が進み、日本に対する物理的・心理的距離感の近いASEAN各国を含めた海外に事業展開を拡大させることが重要になってくると言えます。

### 日本企業にとってのリスク ～生産地・消費地としてのASEANの位置付けの変化

都市部への人口集積は様々な機会をもたらすと申し上げましたが、一方でそれがもたらす効果を必ずしも日本企業が享受できるとは限らないことも申し上げたいと思います。

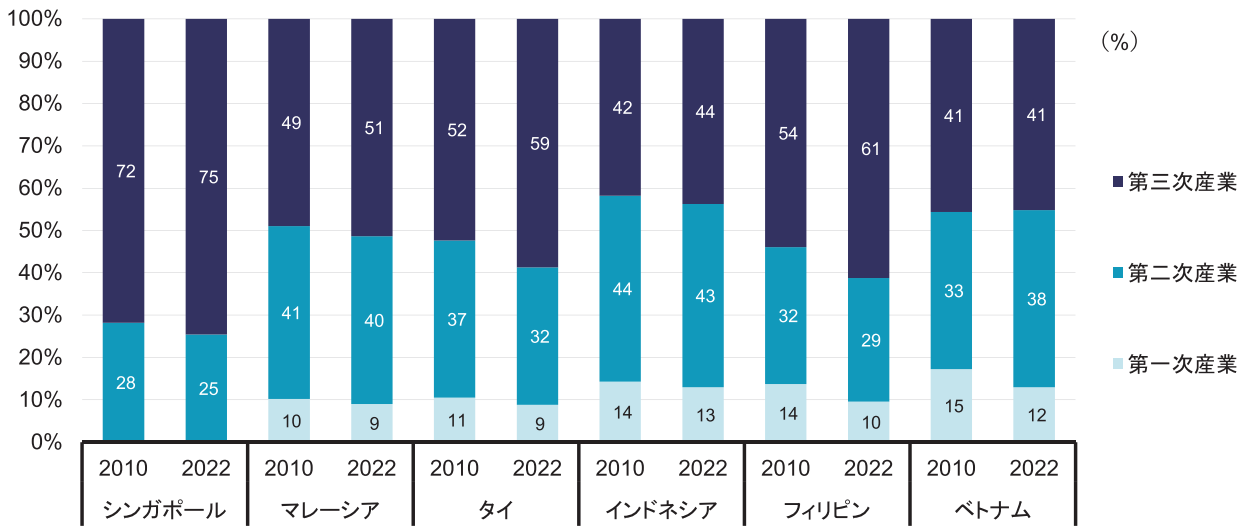


ASEAN10 各国における日本企業の現地法人新規設立数と撤退・解散数の推移<sup>6</sup>

業種や企業によってASEAN拠点の位置付けは異なりますが、今後、生産地としてのASEANという位置付けに加え、消費地としてのASEANの位置付けがより高まると考えられます。下図はASEAN10 各国における日本企業による現地法人の新規設立数と撤退・解散数の推移を表します。製造業においては2011年から2013年の円高期に新規設立が増加したものの、全体としてみれば撤退・解散の方が多いトレンドとなっています。一方で、非製造業においては円高期以降も新規進出数は製造業に比べ多いトレンドを維持しており、非製造業にとって消費地としてのASEANの成長を取り込もうとする動きと言えるでしょう。

このトレンドは、日本企業の海外展開に伴う事業機会を狙う業種・企業にとって、機会の縮小につながります。例えば建設業は、自動車業界やエレクトロニクス業界の日本企業の海外展開に伴う工場建設等を獲得することで海外事業を拡大させてきましたが、今後、日本企業向けの事業という点で大きな拡大は難しくなると考えられます。また、非製造業の主な活動場所は都市内であり、各国の都市内で存在感を持つ企業は財閥を代表する地場の有力企業であることから、建設業にとって日本の非製造業の海外展開増を自社の事業機会とすることは容易ではないと考えられます。ここでは建設業を例にしたリスクについて触れましたが、海外事業に占める日本企業との取引割合が高い業種や企業は、日本の産業構造の変化とそれらを踏まえた企業の海外展開動向によっては、マイナス影響を受けやすいと言えます。

各国の産業構造の変化も日本企業の海外事業に影響を与えます。ASEANでも国によって状況は異なりますが、産業構造は基本的に第一次産業→第二次産業→第三次産業の流れで変化します。下図は2010年と2022年の各国のGDPの構成を示しますが、全ての国において第一次及び第二次産業の比率が低下し、第三次産業の比率が増加していることを確認できます。今後もこの傾向は継続し、経済活動の中心は都市部となり、主な担い手である地場企業がよりその存在感を高めていくことになるでしょう。これは日本企業にとっては、各国の経済成長をサービス業がけん引するという外部環境の中で、既



各国の産業構造の変化 (2010年と2022年の産業別GDP構成比) <sup>7</sup>

存事業の延長では各国の成長をそのまま自社の成長につなげることが難しくなる事業環境になると言い換えることもできるでしょう。日本企業はこのような環境を踏まえれば、差別化やローカル化を通じた成長戦略を描く必要があり、その中で財閥を含む地場企業との連携が不可欠になってくると考えられます。

### デジタルイノベーションとサステナビリティの潮流

ここまでは、都市化というメガトレンドが日本企業に与える影響について考察してきました。ここからは、近年特に意識が高まっているデジタルイノベーションとサステナビリティについて簡単に見てみたいと思います。

まずはデジタルイノベーションについてです。

東南アジアで生活していると、日本に比べデジタル化が進んでいる側面が多くあることを感じる人も多いと思います。代表的なものがGrab、Gojekといった配

車サービスや、各種電子決済サービスの普及、あるいはソーシャルメディア (SNS) のユーザーの多さですが、この背景には高い携帯電話 (スマートフォン) の普及があげられます。下表が示す通り、各国の所得水準と携帯電話契約数には相関関係は見られず、いわゆるリープフロッグ現象<sup>8</sup>が起きる背景になっています。

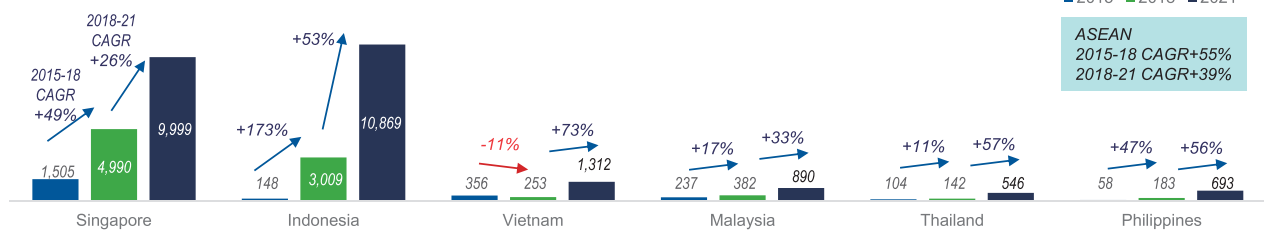
デジタル化が進む一方で、ASEAN各国には依然として口座を持っていない人の多さや、住環境、あるいは渋滞等、様々な都市課題が存在しています。そして域内にはデジタル技術を活用してそれらの課題解決を目指すスタートアップ企業が多く誕生しています。

下図はASEAN主要6か国のベンチャーキャピタル (VC) による投資ですが、地域のハブとしてヒト・モノ・カネを引き付けるシンガポールと、域内最大の人口と様々な課題を抱えるインドネシアがスタートアップ投資の中心となっています。また、近年、ベトナム企業への投資が増加しており、いわゆるユニコーン呼ばれる企業も誕生しています。一方で、日本のプレゼ

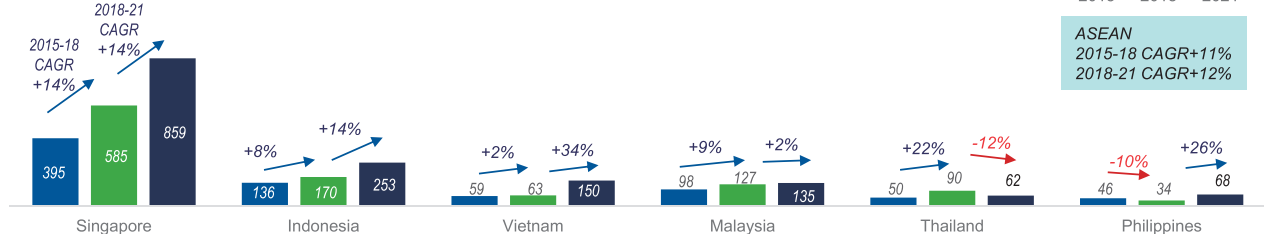
	一人当たり GDP (USD)	携帯電話契約数		TikTok ユーザー数
		百万件	100人当たり	
シンガポール	66,070	8	136.8	-
マレーシア	11,228	44	137.5	27 百万人 (世界 14 位)
タイ	7,812	116	165.7	39 百万人 (世界 9 位)
インドネシア	4,194	356	129.9	106 百万人 (世界 2 位)
フィリピン	3,512	150	136.5	40 百万人 (世界 8 位)
ベトナム	3,439	139	143.3	63 百万人 (世界 5 位)

通信関連の主な指標<sup>9</sup>

国別VC投資額(百万ドル)



国別VC投資件数



ASEANのベンチャー投資<sup>10</sup>

ンスが高いタイと、高い英語力を持つフィリピンの投資額はベトナムの半分程度となっています。両国は有力財閥の存在感が高く、優秀な人材がその様な大手安定企業を好む傾向が見られるため、起業家が少ないという指摘もあり、各国ごとに特徴が出ていると言えます。日本企業もオープンイノベーションの中でスタートアップ連携・投資を加速させていますが、それらを進める上ではこのような特徴を踏まえた戦略が求められます。また、多くのスタートアップ企業から日本企業意思決定の遅さに対する不満の声を耳にします。スタートアップ連携・投資に限った話ではありませんが、思い切った権限移譲や失敗を許容するカルチャーの醸成も求められます。

次にサステナビリティですが、関連する分野が幅広いいため、ここでは主に脱炭素の動向について触れたいと思います。

日米欧といった先進国のみならず、現在、ASEAN主要6か国のうちフィリピン以外は何かのかたちで脱炭素宣言を出しています。しかしながら、人口増加に伴うエネルギー需要の増加が見込まれ、またASEAN各国各国は依然として化石燃料に依存せざるを得ない状況でもあります。増加するエネルギー需要への対応と同時に脱炭素を進めるという困難な舵取りが求められており、この目標達成は容易なものではありません。

国のみならず企業でも脱炭素の動きが加速しています。政府系のエネルギー会社が多い傾向があるものの、近年は例えばマレーシアではサンウェイ、タイではCPグループ、セントラルグループ、フィリピンではアヤラなど、各国を代表する財閥が脱炭素を打ち出しており、関わる業種も多様化してきています。

	シンガポール	タイ	インドネシア	マレーシア	ベトナム	フィリピン
宣言・目標	○ (LT-LEDS提出)	○ (LT-LEDS提出)	○ (LT-LEDS提出)	△ (首相表明)	△ (首相表明)	— (削減目標のみ)
脱炭素目標	2050年までに ネットゼロを 目指す (20年3月提出、22年11月更新)	2050年カーボン ニュートラル、 2065年ネットゼロ を目指す (21年11月提出、 22年11月更新)	2060年までに ネットゼロを 目指す (21年7月提出)	2050年までに カーボンニュート ラルを目指す (21年9月表明)	2050年までに ネットゼロを 目指す (21年11月表明)	—

ASEANの脱炭素宣言(2023年6月時点)<sup>11</sup>

脱炭素の実現には時間とコストがかかり、また、企業単独でなし得るものでもない中、多くの企業が日本企業が持つ技術やノウハウに対して高い期待を持っています。韓国企業や中国企業、あるいは地場企業の台頭で日本企業の競争力が低下してきている中、日本企業にとって脱炭素を含めたサステナビリティの領域が新たな事業機会になりうると考えられます。具体的には、日本企業が技術的優位性があるとされる省エネ・電化の設備導入や、また、それを日本政府の政策サポートも活用し推進するなど、域内地場企業等への脱炭素に向けたアプローチ戦略が一層重要になってきます。

## おわりに

本稿では都市化というメガトレンドが日本企業にもたらしうるチャンスとリスクを中心にしつつ、昨今のデジタル化やサステナビリティの動向も踏まえた日本企業の方向性について考察しました。筆者は多くの財閥企業等と様々なディスカッション行う中で、依然として多くの企業が日本の技術やサービスに高い関心を持ち、連携機会を模索していることを感じています。一方でライバルである韓国企業や中国企業、あるいは欧米企業も様々な領域でASEAN各国にアプローチしており、日本企業の優位性が発揮できる領域が少なくなっていることも感じております。

みずほ銀行産業調査部アジア室では、日本企業のみならず、経済産業省等の官公庁や、各国政府、国営企業、財閥等との議論を通じ、各社の成長に貢献できるよう活動しております。今後のご支援の賜りたくお願い申し上げます。

## <訳注>

- 1 「デジタル大辞泉」 小学館、コトバンクより <https://kotobank.jp/word/%E9%83%BD%E5%B8%82%E5%8C%96-105097>
- 2 国連公表資料より、みずほ銀行産業調査部作成
- 3 国連公表資料より、みずほ銀行産業調査部作成
- 4 バンコクはバンコク及びその周辺地域、マニラはマニラ首都圏。CEIC Dataより、みずほ銀行産業調査部作成
- 5 国土交通省公表資料より、みずほ銀行産業調査部作成
- 6 経済産業省「海外事業活動基本調査」より、みずほ銀行産業調査部作成
- 7 ADB Key Economic Indicatorsより、みずほ銀行産業調査部作成
- 8 「新興国で特定の技術やインフラが先進国よりも速いスピードで整備、浸透する現象。既存の制度やインフラとの摩擦がないために生じる。」IT用語辞典e-Wordsより [https://e-words.jp/w/%E3%83%AA%E3%83%BC%E3%83%97%E3%83%95%E3%83%AD%E3%83%83%E3%82%B0%E7%8F%BE%E8%B1%A1.html#google\\_vignette](https://e-words.jp/w/%E3%83%AA%E3%83%BC%E3%83%97%E3%83%95%E3%83%AD%E3%83%83%E3%82%B0%E7%8F%BE%E8%B1%A1.html#google_vignette)
- 9 KPMG/HSBC, Emerging Giants in Asia Pacific, statista 等公開情報より、みずほ銀行産業調査部作成
- 10 PitchBook Data, Inc. より、みずほ銀行産業調査部作成  
Data has not been reviewed by PitchBook analysts.”
- 11 LT-LEDS（長期低排出発展戦略）

### 執筆者氏名

吉野 宏（よしの ひろし）

### 経歴

1999年慶応義塾大学卒業後、みずほ銀行入社。以降、主に国内外大企業営業、投資銀行業務（M&A関連）に携わる。2020年から産業調査部資源エネルギーチームにてエネルギー関連リサーチ統括に従事。2023年に来星し、産業調査部アジア室にてアジアにおけるリサーチ統括を担当。アジアでは、インド（ムンバイ）、ミャンマーでの勤務経験あり。シンガポール国立大学ビジネススクール卒業（MBA）。石川県 加賀温泉郷（山代温泉）出身であり、無類の温泉好き。

[hiroshi.yoshino@mizuho-cb.com](mailto:hiroshi.yoshino@mizuho-cb.com)



## 企業や機関に求められる IT機器のライフサイクルマネジメント

EXEO GLOBAL PTE LTD  
Group Chief Executive Officer  
今泉 文利



### はじめに

現在、多くの企業、教育機関、医療機関、公共機関そしてリモートワーカーがIT機器の活用を通じてデジタルトランスフォーメーション（DX）を推進しています。一方、近年、企業やそれらの機関は持続可能な開発目標（SDGs）を達成するために、業務のあらゆる側面で環境負荷を低減し、資源の効率的な利用を追求しています。その一環として、IT機器においても、リファーマビリティIT機器※やThird Party Maintenance（TPM）\*\*などの新たな選択肢を活用し、企業は従来の手法にとらわれることなく、より柔軟かつ持続可能なライフサイクルマネジメント（LCM）を追求する取り組みが重要視されてきています。今では多くの企業が利用しているパブリッククラウドサービスやブロードバンドネットワークサービスは、その提供事業者による事業の

持続可能性を依存する特性がある一方、企業や機関が調達するIT機器は、企業や機関自身で持続可能な取り組みが可能です。本稿では、Day 1導入フェーズからDay 2運用・管理フェーズの処分までの全プロセスにおいて、企業や機関がリファーマビリティIT機器やTPMを活用し、IT機器のSDGsを意識したLCMの実現のポイントについて説明していきます。加えて、IT機器のサーキュラーエコノミー（循環経済）を意識した最新の動きについても触れます。

※リファーマビリティIT機器

リファーマビリティIT機器とは、使用済み中古または故障したIT機器を回収し、清掃、修理、部品交換などを行って新品同様の状態に整備した製品

\*\*Third Party Maintenance（TPM）

TPMは、オリジナルのベンダーではなく、別の会

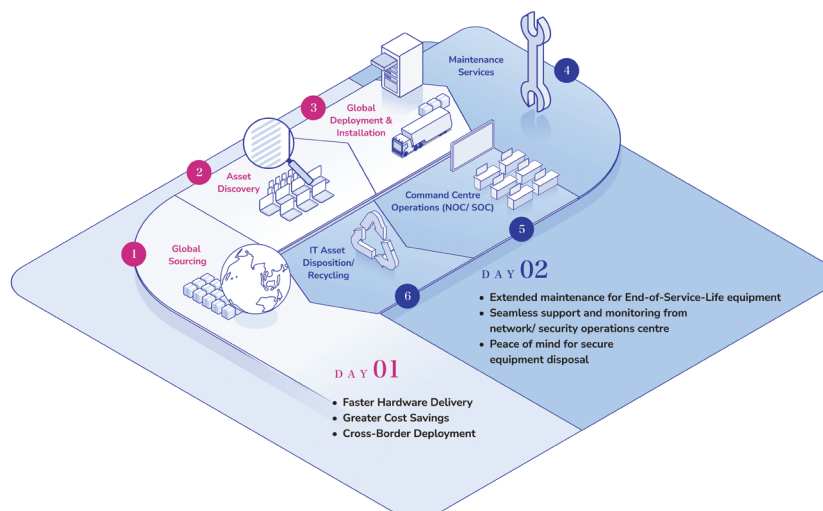


図1 Day 1、Day 2におけるリファーマビリティIT機器、TPMのメリット

社やサービスプロバイダーによって提供され、製品が市場で調達可能な限り、メーカーサポート終了後も継続して保守サービスが提供され、一般的に料金がオリジナルのベンダーと比較して安価です。

## Day 1：導入フェーズ

### [計画]

従来のIT機器のLCMは、企業や機関が利用するIT機器やソフトウェアの運用計画が、主にメーカーの製品サイクルに左右される形で展開されてきました。したがって、企業や機関はメーカーのリリースサイクルや製品更新のタイミングに合わせて、数年サイクルの資産の更新や廃棄を余儀なくされ、自らの計画をメーカー都合の製品サイクルに依存せざるを得ない状況が生じていました。しかし、リファーマビッシュIT機器やTPMを選択肢に加えることで、初期投資やランニングコストを抑制しかつ、メーカーサポート終了後もIT機器の利用が可能となり、利用企業や機関がメーカー都合によらず、長寿命化を前提とした柔軟なIT資産管理（ITAM）計画を策定することができます。計画策定にあたり、場合によっては、企業や機関のIT部門だけでなくベンダーやコンサルタントなど外部のリソースの活用も視野に入れます。

### [調達・構築]

リファーマビッシュ（refurbished）と中古（used）は、共に新しい製品よりも安価で購入できる点で似ていますが、いくつかの重要な違いがあります。中古品とは、一度購入され使用された商品を指し、そのままの状態です。使用の痕跡や劣化が見られる場合が多く、保証が付かないか、短期間の限定保証が一般的です。価格は新品より安価ですが、状態によって大きく調達コストが異なります。

一方、リファーマビッシュ品は、製造元や認定業者が返品や修理が必要な商品を徹底的に検査、清掃、修理して新品同様の品質に復元したものです。外観も改善されることが多く、動作の信頼性が高いです。リファーマビッシュ品には保証が付いている場合もあり、中古品よりも高価ですが、新品よりは安価です。

このような特徴をもつリファーマビッシュ品は、品質とコストパフォーマンスのバランスが良く、信頼性を重視する企業や機関に適しています

調達・構築時、新品に代えリファーマビッシュIT機器を選択することで廃棄物削減、資源効率の向上などの観点からSDGsに貢献することができます。

リファーマビッシュIT機器は大きく分けて2つに分類されます。

①新古品とよばれるメーカーから販売代理店へ販売されたが、エンドユーザには販売されなかった製品（メーカー、サプライヤーの過剰在庫など）

②エンドユーザが機器のリプレイスや拠点の廃止等の理由により不要となった製品や故障した製品を再整備した製品

信頼できるリファーマビッシュIT機器のベンダーを利用すれば、新品と同等の性能や耐久性が期待できます。以下に、リファーマビッシュIT機器のベンダー選定時に確認するポイントを示します。

1. 評判と実績: ベンダーの顧客評価や業界での評判
2. 認証と品質基準: ISOやR2\*\*\*認証などの認証を持つベンダーが適切な品質基準を満たしているか
3. 調達力とデリバリー力: 最短期間で機器が提供可能か、希望する国・地域へ決められたスケジュールで配送可能か
4. 技術力と経験: エンジニアの能力と経験
5. コストと透明性: コストが透明で追加費用がないか、契約条件が明確で合理的か
6. セキュリティと規制遵守: データセキュリティと法的規制を遵守しているか

### \*\*\*R2認証

リサイクル産業における国際的な認証制度の一つで、電子機器のリサイクルおよび廃棄物の管理プロセスが、環境に対する負荷を最小限に抑え、社会的責任を果たしていることを証明するものです。

## Day 2：運用・管理フェーズ

### [保守]

運用・管理フェーズでTPMを導入することで、企業や機関はメーカーサポート期間を超えてIT機器を利用でき、メーカーサポートと比較して、廃棄物の削減やリサイクル率の向上が期待され、資源の効率的な利用が促進されます。また、費用対効果が高くコスト削減につながり、地域のTPMプロバイダーを利用すれば地域経済にも貢献します。

以下にメーカーサポートとTPMの比較表を示しました。

※※※※EOL (End of Life)：製品やサービスの製造および販売が終了する時点を指します。この時点以降、新しいユニットは生産されません。

※※※※EOS (End of Support)：製品やサービスに対する公式のサポート（技術サポート、セキュリティ更新、バグ修正など）やメンテナンスが終了する時点を指します。

TPMでは、通常、オリジナルメーカーが提供するファームウェアのバージョンアップが制限されることがあります。これは、メーカーが独自の保守ポリシーや知的財産権、技術的な制約などを持っているためです。ファームウェアの更新が必要な場合は、オリジナルメーカーのサポートを利用することが推奨されます。ただし、オリジナルメーカーのサポート終了後はどちらの場合もファームウェアの更新は行われません。本件に関し現実的な対処法として、IT

機器導入後2、3年はメーカー保守を利用し製品を安定化させた後、TPMへ切り替える手法があります。また、一部のメーカーはTPMプロバイダーとの協力を通じて、ファームウェアの提供や更新の方法を検討することがあります。

信頼できるTPMプロバイダーを選定するポイントは、前述の信頼できるリファービッシュIT機器ベンダー選定基準と同等です。加えて、サポートサービスの質があげられます。提供されるサポートの品質（コールセンターや障害レベルに応じたエスカレーション体制など）やレスポンスタイム、24時間体制の対応があるかどうかを確認します。SLA（サービスレベルアグリーメント）の内容も重要です。

### [資産の廃棄や退役]

ITAD (Information Technology Asset Disposition)を通じて、適切なIT資産の廃棄・退役を行うことは、SDGsに大きく貢献します。ITADは、不要になったIT機器を安全かつ効率的に処理し、再利用やリサイクルを促進するプロセスです。

まず、廃棄物の削減とリサイクルの促進に貢献します。ITADでは、使用済みIT機器の修理可能な部品を再利用し、それ以外はリサイクル可能な材料に分別して資源再利用事業者へ引き渡します。これにより、電子廃棄物の発生を抑え、埋め立て地への負担を軽減し、資源の持続可能な利用を促進するとともに有害物質の漏出を防ぎ、環境や人々の健康へのリスクを最小限に抑えます。

項目	メーカーサポート	TPM
ハードウェア交換	✓	✓
EOL/EOS後のハードウェア交換	×	✓
オンサイトサポート	✓	✓
EOL/EOS後のオンサイトサポート	×	✓
ファームウェアサポート	✓	×
EOS後のファームウェアサポート	×	×
障害原因特定	✓	✓
EOL/EOS後の障害原因特定	×	✓

表 メーカーサポートとTPMの比較

さらに、資源効率を向上させます。ITADは、使用可能な部品や材料を回収し、新規資源の採掘や生産に伴う環境負荷を減少させます。これにより、資源の枯渇を防ぎ、持続可能な消費と生産を実現します。

ITADは、古いIT機器の再利用やリファーマービッシュを通じて低コストで技術革新を支援し、インフラの強化を促進します。これにより、特に投資予算の限られる発展途上国において技術アクセスが向上し、持続可能な発展が可能となります。

データ消去も重要な要素です。IT機器の退役時には、機密情報の漏洩を防ぐため、適切なデータ消去が不可欠です。ITADプロバイダーは、国際的なデータ消去基準（例：NIST 800-88, DoD 5220.22-M）に従い、安全にデータを消去し、情報セキュリティを確保します。これにより、企業のデータ漏洩リスクを低減し、信頼性を維持します。

これらの取り組みにより、ITADは環境保護、経済成長、社会的責任の観点からリサイクルやリマーケティングを促進しSDGsの達成に向けた重要な役割を果たします。

信頼されるITADプロバイダーを選定する際には、各ステップが厳格に順守されていることを確認するために、特に、可能であればITADプロバイダーを訪問し、現地にて目視確認を行うことが推奨されます。

#### <各国の規制>

国際的なバーゼル条約などに加え、各国に個人データ保護や電子機器廃棄・リサイクルに関する規制・制度が存在しますので、注意することが必要です。例えば、日本、中国、インドなどの国々では、それぞれ異なるデータ保護法や環境規制・制度が存在します。以下、主要な規制・制度例を示します。

- シンガポール：個人データ保護法（PDPA）、電気・電子廃棄物（e-waste）管理システムなど
- 日本：個人情報保護法（APPI）、電子機器リサイクル法（家電リサイクル法）、電波法に基づく基準認証（技適マーク）など
- 中国：個人情報保護法（PIPL）、廃棄電子電気製品汚染防止管理条例など

- インド：個人データ保護法（PDPA）、電子廃棄物管理規則など

これらの規制を遵守することは、企業や機関の社会的責任を果たすだけでなく、法的なリスクを回避するためにも重要です。特に日本で中古やリファーマービッシュIT機器を利用する場合、Wi-Fi機能を持つIT機器には技適マークという独自の基準適合が求められます。また、英語キーボードではなく日本語キーボードを調達しようとする、ハードウェア上の制約が生じます。

#### EUにおける「修理する権利（Right to Repair）」

EUでは世界に先駆け、個人レベルで購入製品の長寿命化が可能になるよう規制が導入されています。EUにおける「修理する権利（Right to Repair）」は、消費者が購入した製品をより簡単に修理し、使用期間を延ばすことを目指す政策と規制の枠組みで、欧州グリーンディールや循環経済行動計画の一環として導入されました。これらの政策は、製品のライフサイクル全体にわたる環境影響を削減し、資源の持続可能な利用を促進することを目的としています。具体的には、製品が故障した際に修理が難しい、あるいは不可能であることが廃棄物の増加につながるため、消費者が製品を修理して長く使えるようにすることが求められています。

#### 主な規制内容

##### 1. 設計段階での修理可能性の確保

製品設計の段階から、修理しやすい構造を取り入れることが求められています。例えば、ネジや固定具を使用し、簡単に分解・再組立が可能な設計が奨励されます。

##### 2. スペアパーツと修理マニュアルの提供

製造業者は、製品が市場に出た後も一定期間、スペアパーツを提供することが義務付けられています。また、修理に必要な技術情報やマニュアルを消費者や独立系修理業者に提供することも求められています。

### 3. 標準化と互換性の向上

部品の標準化を進め、異なる製品やブランド間で互換性を持たせることで、修理や部品交換が容易になるようにしています。これにより、特定の部品が入手困難な場合でも、代替品を使用して修理できる可能性が高まります。

### 4. 保証期間の延長

製品の保証期間を延長することで、消費者が製品を長期間使用できるようにし、修理を促進します。これにより、製品の早期廃棄を防ぎます。

### リマニュファクチャリングPC

リマニュファクチャリングPC（リマニュファクチャードPC）とは、多数の使用済みPCを工場で分解し、各部品を徹底的に検査・修理・交換し、新品同様の性能と品質に復元したものを指します。このプロセスは、単なるリファービッシュとは異なり、より高度で包括的な再製造工程を経るため、信頼性が高いのが特徴です。

#### [リマニュファクチャリングのプロセス]

リマニュファクチャリングのプロセスは以下のよう  
に進行します：

- ①収集：使用済みPCが回収され、工場に送られます。
- ②分解：PCは完全に分解され、各部品が個別に検査されます。
- 検査・修理：各部品は厳密な基準に従って検査され、必要に応じて修理または交換されます。特に、

ハードディスクドライブやメモリ、バッテリーなどの消耗品は新しいものに交換されることが多いです。

③再組立：修理・交換が完了した部品を用いて、PCが再度組み立てられます。

④テスト：完成したリマニュファクチャードPCは、新品同様の品質を保証するために、厳格な動作テストが行われます。

出荷準備：最終検査に合格したPCは、パッケージングされ、再び市場に出荷されます。

#### [環境への貢献]

リマニュファクチャリングPCは、持続可能な消費と生産の推進に大きく貢献します。以下の点で環境に優しい選択肢と言えます。

廃棄物の削減：使用済みPCを再利用することで、電子廃棄物の発生を抑制します。

資源の節約：新しいPCを製造する際に必要な原材料の消費を減少させます。特に、貴重な金属やプラスチックの使用量が削減されます。

エネルギーの節約：新品の製造に比べ、再製造の方がエネルギー消費が少ないためカーボンフットプリントの低減にも寄与します。

#### [経済的メリット]

リマニュファクチャリングPCは、新品PCに比べてコストが低いため、特に予算が限られている企業や機関にとって経済的なメリットがあります。また、品質が保証されているため、中古PCよりも安心して使用できます。

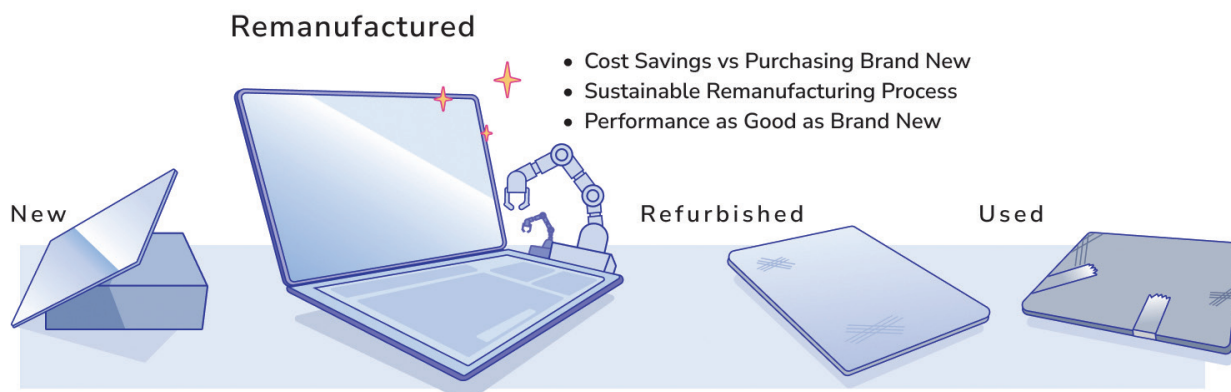


図) リマニュファクチャリングPCの位置づけ

## 【持続可能な未来への一步】

リマニュファクチャリングPCは、環境負荷を軽減し、資源を有効に活用する一方で、高品質な製品を提供します。この取り組みは、企業や消費者が持続可能な未来を築くための重要な一步です。特に、企業の社会的責任（CSR）や持続可能な開発目標（SDGs）を達成する上で、リマニュファクチャリングPCの利用は重要な役割を果たします。

リマニュファクチャリングPCは、環境保護と経済効率の両立を実現する優れた選択肢のため、すでに一部の先導的企業や機関の調達仕様書に「最新のPCと同等のスペックを有するリマニュファクチャリングPCを〇〇%含めること」といった記述がみられます。今後、新品、中古、リファービッシュに加えリマニュファクチャリングが第4の選択肢としてシェアを広げる可能性があります。

## おわりに

今回はIT機器にフォーカスし、TPMによる寿命延長やリファービッシュによる再利用など、持続可能なスキームについて説明しました。しかし、ITシステム全体を見ると、これらは一部に過ぎません。

例えば、クラウドシステムの基盤となるデータセンターでは、DXの進展に伴いCO2排出が拡大しています。米IT大手のGoogleとMicrosoftは、2023年のCO2排出量が増加したことを発表しました。Googleは生成AIの需要が増えたため、データセンターの電力消費が増加したと述べています。データセンターは大規模な温度管理と電力が必要であり、「ChatGPT」の使用にはGoogle検索の10倍の電力が必要です。Googleは2030年までにCO2排出量を実質ゼロにする目標を掲げていますが、「AIをさらに組み込むことで排出量削減が難しくなる可能性がある」と認識しています。一方、Microsoftもデータセンターの拡充により、2023年のCO2排出量が前年比で30%増加したと報告しています。

持続可能なITシステムの実現には、依然として克服すべき課題が多く存在します。各企業や機関が、それぞれのITシステムの責任範囲で、持続可能な戦略の策定と革新的な技術導入を着実に進める

ことが重要です。

### <参考情報>

第三者保守サービス専用ポータル「Keep-IT」  
<https://www.thirdparty-maintservices.com/>  
 グーグルのCO2排出量が4年間で1.5倍に…生成AIで電力消費増、排出量実質ゼロ困難に  
<https://www.yomiuri.co.jp/economy/20240704-OYT1T50147/>  
 サーキュラーコンピューティング <https://circularcomputing.com/>

National Environment Agency <https://www.nea.gov.sg/>

総務省 電波利用ホームページ | 基準認証制度 | 技適マークの表示の方法  
<https://www.tele.soumu.go.jp/j/sys/equ/tech/gitekimark/>

EU、消費者の「修理する権利」を新たに導入する指令案で政治合意（EU） | ビジネス短信 — ジェトロの海外ニュース — ジェトロ  
<https://www.jetro.go.jp/biznews/2024/02/bc5f516b6b1f0716.html>

世界のe-waste（電子ごみ）が過去最多に、5年で21%増加  
<https://jp.unu.edu/media-relations/releases/global-e-waste-surg-ing-up-21-per-cent-in-5-years.html>

### 執筆者氏名

今泉 文利（いまいずみ ふみとし）

### 経歴

1989年に日本電信電話株式会社に入社後、米国、マレーシアでの駐在を含むグローバルビジネスに従事。ISP、デジタルシネマ、オンラインゲーム、ICカードビジネスなどの新規事業開発リーダーや、140超のグローバルデータセンターを運営する世界第3位の規模のデータセンター事業責任者を歴任。2017年にエクシオグループに入社、グローバルビジネス事業を立ち上げる。2019年よりグローバルビジネス事業責任者としてシンガポールに駐在。

imaizumi@exeo-global.com

## CCS でつながる日本と東南アジア

THE CHEMICAL DAILY PTE. LTD.  
CCS Connecting Japan and Southeast Asia  
豊田 悦史



### はじめに

海外での海底下 CCS（二酸化炭素回収・貯留）を目的とした CO2 輸出を可能にする、ロンドン条約に基づくロンドン議定書第 6 条改正の受諾（改正部分の批准）が、今年 5 月、参議院本会議で可決、成立した。ロンドン議定書 6 条改正は、「投棄又は海洋における焼却のために廃棄物その他の物を他の国に輸出することを許可してはならない」とする原則を維持しながらも、海底下に埋める目的で CO2 を輸出することを例外的に認めるもの。批准により日本は、国境を越えた CCS の具体化へ向けて正式に名乗りを上げた。東南アジアは CO2 の貯留ポテンシャルが高く、日本からの距離が近いと、最も有望なロケーションとなる。

### 急速に高まる期待

CCS とは、CO2 を分離・回収し、地下の安定した地層に貯留する技術。とくに、高熱が求められるため電化が難しい製油所や製鉄所、化学工場、ごみ処理施設などの脱炭素化を実現するための手法となる。究極的には、CO2 をエネルギーや素材に換え CCU（CO2 の回収・利用）が理想だが、CCU 技術はいまだ開発段階にある。カーボンニュートラルの達成の期日とされる 2050 年が近づくと、削減しきれない CO2 を地中に貯留する CCS は必要不可欠な技術であるとの認識が、世界で急速に広がっている。

日本政府は 2020 年 10 月に「2050 年カーボン

ニュートラル」を目指すことを宣言した。2021 年 4 月には、2030 年度の新たな温室効果ガス排出削減目標として、2013 年度から 46% 削減することを目指し、さらに 50% の高みに向けて挑戦を続けることの方針を示した。2021 年 10 月に閣議決定された現行の第 6 次エネルギー基本計画では、火力発電所の脱炭素化や、素材産業や石油精製産業といった電化や水素化等で脱炭素化できず CO2 の排出が避けられない分野を中心として、CCS は CCU とともに最大限活用する必要があると位置づけられており、再生可能エネルギー、原子力、水素・アンモニアとともに、わが国の脱炭素化と産業政策やエネルギー政策を両立するための鍵となる重要なオプションの一つとなっている。

これまで新潟県・長岡市や、北海道・苫小牧で CCS の実証を行ってきた。大規模実証となった苫小牧では、民間企業 33 社の共同出資により設立された日本 CCS 調査が、2012 年に国から苫小牧 CCS 実証プロジェクトを受託し、2016 年 4 月から CO2 の海底下への貯留を開始した。19 年 11 月には目標である 30 万トンの圧入を達成し、現在は圧入を停止してモニタリングを継続中だ。



北海道・苫小牧市の CCS 実証試験 プラント全景

日本政府は昨年3月に『CCS長期ロードマップ』を策定。CCSに関する取り組みを事業化段階へ移行させた。2050年時点のCCSの想定年間貯留量の目標を、国際エネルギー機関（IEA）による世界の脱炭素シナリオとCO2回収量の試算、日本のCO2排出量の割合から、年間約1.2億トン～2.4億トンと定めた。導入時期を先送りすれば、それだけ目標の達成は困難になる。ロードマップは2030年の導入に照準を定めており、そこから2050年までの20年間で年平均約600万～1200万トンずつCCSプロジェクトを立ち上げていく必要がある。

これまでの国の調査において、CO2の貯留に適した地層は11地点で計160億トン分あると推定されている。ただ、経済性や社会受容性を考慮すると、すべてが事業化できるとは限らない。このため、東南アジアなどの近隣諸国を含め、国内外であらゆる選択肢を追求していく方針だ。

### 東南アジアに高いポテンシャル

世界の多くの地域と同様に、東南アジアのCO2貯留能力の推定は難しいが、大部分は塩水帯水層にあると予想されている。枯渇した油田やガス田も重要な貯留地となる可能性がある。CO2貯留ポテンシャルが100億トン以上ある国が多くあることが分かっており、IEAが2021年に公表した特別報告書「The opportunity for CCUS in Southeast Asia（東南アジアにおけるCCUSの機会）」によると、マレーシアの800億トンを筆頭に、フィリピン、ベト

国名	場所	貯留量 (推計)	合計
ブルネイ	石油・ガス田	0.6Gt	0.6Gt
インドネシア	南スマトラ堆積盆	7.65Gt	8.4Gt
	ジャワ堆積盆（深部塩水層）	386Mt	
	タラカン堆積盆	130Mt	
	中央スマトラ堆積盆	229Mt	
マレーシア	マレー堆積盆	80Gt	80Gt
フィリピン	塩水帯水層	22Gt	22.3Gt
	ガス田	0.3Gt	
タイ	塩水形成	8.9Gt	10.3Gt
	石油・ガス田	1.4Gt	
ベトナム	塩水貯留槽	10.4Gt	11.8Gt
	枯渇した石油・ガス田	1.4Gt	

東南アジア各国のCO2貯留能力<sup>1</sup>

ナム、タイの4カ国が100億トンを上回っている。インドネシア政府は今年2月、塩水帯水層には5720億トンの、枯渇した石油・ガス貯留層には48億5000万トンの貯留ポテンシャルがあるとする最新の調査結果を発表している。

2023年6月に日本政府は、2030年までの事業開始と事業の大規模化・圧倒的なコスト削減を目標とするCCS事業7案件を、モデル性のある「先進的CCS事業」として選定した。これにより、2030年までにCO2の年間貯留量約1300万トンの確保を目指す。

今回選定した7案件は、発電、石油精製、鉄鋼、化学、紙・パルプ、セメントなどの事業分野が幅広く参画し、産業が集積する北海道、関東、中部、近畿、瀬戸内、九州などの地域のCO2の排出に対応する。今年6月に2件を追加。全9案件のうち5案件が国内での貯留、残り4案件がアジア大洋州での貯留を想定している。

2024年6月に日本政府は2024年度「先進的CCS事業」を採択した。全9案件のうち5案件が国内での貯留、残り4案件がアジア大洋州での貯留を想定している。発電、石油精製、鉄鋼、化学、紙・パルプ、セメントなどの事業分野が幅広く参画し、産業が集積する北海道、関東、中部、近畿、瀬戸内、九州などの地域のCO2の排出に対応する。これにより、2030年までにCO2の年間貯留量約1300万トンの確保を目指す。

2023年度の先進的CCS事業はFS（実行可能性調査）を実施した。今年度事業ではPre-FEED（概念設計）を行う。具体的には、試掘ポイントの特定に向けて3次元物理探査でのデータ取得などを予定する。エネルギー・金属鉱物資源機構（JOGMEC）の委託事業で2023年度補正予算に計上した204億円を充てる。

このうち三井物産などが採択された、「マレーシア マレー半島沖南部CCS事業」は、近畿・九州地域等の化学・石油精製を含む複数産業から排出されたCO2約500万トンを、船舶とパイプラインを通じ、マレーシアのマレー半島東海岸沖の海域原体ガス田や滞水層に貯留するプロジェクト。三井物産はマレーシア国営石油会社のCCS事業会社、ペトロナス・CCS・ソリューションズと、フランスの総合



エネルギー会社、トタルエナジーズのCCS事業会社、トタルエナジーズ・カーボン・ニュートラリティ・ベンチャーズと2023年6月からマレーシア沖にCO2貯留サイトを共同で開発を進めており、2030年ごろまでに貯留事業開始を計画している。今年2月には、マレーシア・日本間における商業規模のCCSバリューチェーン構築に向けて、中国電力と、同グループの石炭火力発電所で排出されるCO2の分離・回収、液化・貯蔵、マレーシアまでの液化CO2の海上輸送、マレーシア沖でのCO2地下貯留、海上浮体式貯蔵設備の採用などの先進的な取り組みなどを検討することで合意した。今年4月には、UBE三菱セメント（MUCC）、レゾナックともマレーシア・日本間におけるCCS共同検討に関する覚書を締結。MUCCは宇部セメント工場、レゾナックは大分コンビナートで排出されるCO2の分離・回収と液化・貯蔵を、三井物産はマレーシアまでの液化CO2の海上輸送とマレーシア沖での地下貯留を担い、それぞれに必要な技術的要件の検証および事業費の算出を含めた検討を進めていく。

「マレーシア サラワク沖 CCS 事業」では、瀬戸内地域のコンビナート連携によって、化学、製鉄、発電所から排出されるCO2をマレーシアの海域枯渇ガス田に船舶輸送、貯留する。2023年6月に、石油資源開発（JAPEX）、日揮ホールディングス、川

崎汽船、JFEスチールの4社は、日本を起点としマレーシアで実施するCO2回収・貯留（CCS）バリューチェーン構築を目指す共同検討を行うことで合意していた。今年2月には中国電力と日本ガスラインが加わり、JFEスチールと中国電力グループが保有する日本国内の製鉄所や発電所で排出されるCO2の分離・回収、液化CO2のマレーシアまでの海上輸送（瀬戸内エリアでの内航輸送を含む）と受け入れ、貯留までの一連のバリューチェーン構築について、必要な設備やコストなどに係る検討を行っている。マレーシア国内のCO2を収集する陸上設備からのCO2輸送パイプラインの敷設や液化CO2の海上輸送、ならびに同国内での受入設備・海洋圧入設備など、必要な設備の仕様や費用の積算、事業スキームの詳細についても検討を進めており、マレーシア国内外回収されたCO2を海上輸送し、2028年末に海底下への圧入・貯留を開始することを目指している。

「マレーシア マレー半島沖北部CCS事業」では、三菱商事を幹事に、ENEOS、JX石油開発、JFEスチール、コスモ石油、日本触媒、ペトロナスが参画する。想定貯留量は年間約300万トン。東京湾臨海コンビナートにある化学、鉄鋼、石油精製企業から排出されるCO2を船舶・パイプラインで運び、マレー半島北東沖の減退油ガス田に貯留する構

プロジェクト名	参画企業	貯留地	貯留量
苫小牧地域CCS事業	石油資源開発、出光興産、北海道電力	苫小牧地域（油ガス田または帯水層）	約150万トン／年
日本海側東北地方CCS事業	伊藤忠商事、日本製鉄、太平洋セメント、三菱重工業、伊藤忠石油開発、INPEX、大成建設	日本海側東北地方他（海域帯水層）	約200万トン／年
東新潟地域CCS事業	石油資源開発、東北電力、三菱ガス化学、北越コーポレーション	新潟県内（既存油ガス田）	約150万トン／年
首都圏CCS事業	INPEX、日本製鉄、関東天然瓦斯開発	首都圏他（海域帯水層）	約100万トン／年
九州北部沖～西部沖CCS事業	西日本カーボン貯留調査ENEOS、JX石油開発、電源開発	九州北部沖～西部沖（海域帯水層）	約300万トン／年
マレーシア マレー半島沖南部CCS事業	三井物産、中国電力、関西電力、コスモ石油、電源開発、九州電力、レゾナック、UBE三菱セメント	マレーシア マレー半島東海岸沖（海域減退油ガス田、帯水層）	約500万トン／年
大洋州CCS事業	三菱商事、日本製鉄、三菱ケミカル、三菱商事クリーンエナジー、ExxonMobil Asia Pacific	大洋州（海域減退油ガス田、帯水層）	約200万トン／年
マレーシア サラワク沖CCS事業	石油資源開発、日揮ホールディングス、川崎汽船、Petronas CCS Ventures、JFEスチール、三菱ガス化学、三菱ケミカル、中国電力、日本ガスライン	マレーシア サラワク州沖（海域枯渇ガス田）	約190万～290万トン／年
マレーシア マレー半島沖北部CCS事業	三菱商事、ENEOS、JX石油開発、JFEスチール、コスモ石油、日本触媒、Petronas CCS Solutions	マレーシア マレー半島北東沖（減退油ガス田）	約300万トン／年

先進的CCS事業採択プロジェクト<sup>2</sup>

想で事業可能性調査（FS）を実施する。

## 日本企業にビジネスチャンス

東南アジアのCCSプロジェクトは、日本で排出されたCO<sub>2</sub>の貯留先として注目されるばかりではない。東南アジア諸国にとっても、CCSは自国のCO<sub>2</sub>排出を削減していくうえでの重要な手段となっている。日本はCCSのバリューチェーンについて、競争力のあるCO<sub>2</sub>の分離回収、輸送、貯留、トータルエンジニアリング技術を持つごく限られた国の一つでもある。CCSへの投資は、海外への資産の流出を防ぎ、我が国の成長にも貢献する。分離回収、輸送、貯留のプロセスごとに市場拡大や海外展開による成長が見込まれ、波及効果が高い。

これまでCO<sub>2</sub>分離回収の主流であるアミン吸収法による分離回収プラントについては、三菱重工が世界的に高いシェアを握る。アミン吸収法は高純度のCO<sub>2</sub>回収に適した手法とされているが、高コスト、消費エネルギーが大きいことや、アミンなどの飛散による環境影響が課題とされている。固体吸収材や分離膜など新たな手法の研究開発により、CO<sub>2</sub>分離回収に必要なエネルギー消費を小さくし、コストの低減などを図ることが可能。膜分離法では、天然ガス随伴ガスへの適用で海外企業が先行するものの、日本メーカーは高性能な分離膜（分子ゲート膜、ゼオライト膜）の開発でリードしている。回収源の多様化を図るためには、CO<sub>2</sub>回収が未着手である天然ガス火力や工場等の、より低いCO<sub>2</sub>濃度の排出源への適用等を進めていくことも重要になる。



世界初、低温・低圧の液化CO<sub>2</sub>大量輸送に向けた実証試験船「えくすくうる」

現在、NEDO事業で研究開発・実証している低温・低圧による液化CO<sub>2</sub>輸送船の船舶用タンクは、実用化されれば世界初の技術であり、液化天然ガス船並の数万吨級の大型化が可能となる。日本の優位性が高まり国内外からの需要が見込まれる。液化CO<sub>2</sub>輸送船の船舶用タンクやタンク用安全弁などの船用機器の製造については、従来日本企業に優位性がある。

日本のエンジニアリング企業には、長岡、苫小牧、国際共同研究を通じ貯留に係るモニタリング技術についても技術蓄積があり、海外の貯留場開発について参入を期待することができる。たとえば2023年10月には、JERA、日揮ホールディングス（HD）、インドネシア国営電力会社（PLN）の3社は、インドネシアで二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）回収・貯留（CCS）導入に向けた共同事業化調査（FS）を実施することで合意した。PLNの子会社が保有するインドラマユ石炭火力発電所およびタンバロックガス火力発電所へのCCSの導入を検討し、技術的な課題や事業性の評価、法規制について調査および課題抽出を行う。

今年に入ってからは、タイ国営石油企業PTTの子会社で資源開発を行うPTTエクスプロレーション・アンド・プロダクション（PTTEP）が、INPEXと共同でタイ湾北部でのCCS実現に向けた調査を行うと発表した。タイのエネルギー省鉱物燃料局（DMF）が日本のエネルギー・金属鉱物資源機構（JOGMEC）の協力を得て進めているCCS調査プロジェクトの一環。タイの気候変動政策のなかで、PTTEPはCCS技術の実現に関する小委員会に参加し、同国初となる見込みのCCSを2027年に同湾の



タイのPTTEPとINPEXは共同でCCS実現に向けた調査を行う

アーチットガス田で実施する計画を進めている。同所では年間70万～100万トン規模のCO2削減を想定している。INPEXは22年にPTTEPと日揮とともに、重化学工業や発電所などから排出されるCO2の回収・貯留を目指す「タイ・カーボン・キャプチャー・アンド・ストレージ・イニシアティブ」の覚書を締結している。同年からタイ国内の貯留候補地で地質調査を始めている。

## 2 国間協定締結へ

日本からのCO2の貯留先として有望とされるマレーシアとインドネシアだが、両国ともロンドン議定書の締約国ではないため、日本がCO2の輸出先とするには、ロンドン議定書に沿った許可体系を整備してもらうか、議定書に沿った輸出側の許可体系を準用することへの同意を得たうえで、双方の責任と権限を明確にした協定や取り決めを締結する必要がある。今回、日本がロンドン議定書第6条改正の受諾したことを踏まえ、今後CO2輸出に向けた2国間交渉が本格化する見通しだ。

マレーシア政府は23年6月に公表した「エネルギー転換ロードマップ」(NETR)において、10件の基幹プロジェクトの1つにCCSをあげた。アジア太平洋地域のCCSハブとなることを旗印に2国間協定の締結へ向けた取り組みを推進する一方で、国境を越えたCO2移動を含むCCUSプロジェクトの実施を促進するための政策と規制枠組みを整備する。年内にも法案を提出する予定と伝えられている。

インドネシアのエネルギー・鉱物資源省(MEMR)は2023年3月、石油・ガス上流事業活動のためのCCSおよびCO2の回収・利用・貯留(CCUS)に関する最初の規制(MEMR/2023)を発行した。今年1月に発行したCCSに関する大統領規則(PR14/2024)では、インドネシア国外で発生したCO2の貯留や国境を越えた輸送に関する規定も盛り込んだ。事業者は貯留容量の最大30%を国外からのCO2貯留に充てることができる。

## シンガポールも国外でCCS

東南アジア諸国のなかで、シンガポールは日本と同様に国外にCO2の貯留地を求めている。今年3月、シンガポール政府はこのほど、シェルとエクソンモービルで構成されるコンソーシアム「S Hub」と協力して国境を越えた二酸化炭素(CO2)回収・貯留(CCS)プロジェクトの実行可能性を調査すると発表した。国際的なパートナーと協力して、CO2を貯留できる場所を探る。2030年までの開始を目指す。S Hubと協力して、潜在的なサービスプロバイダーによって、どのように国境を越えたCCSバリューチェーンを構成できるかを検討する。地域のCO2排出者とも、CCSへの参加について協議する。

適切な貯留地を持つ国際的なパートナーとも積極的に協力する。すでにインドネシアとは、国境を越えたCCSに関する基本合意書(LOI)に署名。LOIに基づき、CCS協力を議論するためのワークグループを設置する。

シンガポールは2050年までのCO2排出実質ゼロの達成を国際社会に表明している。CCSを、エネルギーや化学品、電力や廃棄物処理など、現状、脱炭素化に向けてすぐに適用できるソリューションがない産業を脱炭素化するための手段と位置付けている。

### < 訳注 >

IEA "The opportunity for CCUS in Southeast Asia" (2021) より  
<https://www.iea.org/reports/carbon-capture-utilisation-and-storage-the-opportunity-in-southeast-asia>, CC BY 4.0

### 執筆者氏名

豊田 悦史 (とよだ えつし)

### 経歴

化学工業およびその関連産業を網羅する業界唯一の専門紙『化学工業日報』記者。2000年入社。2021年よりThe Chemical Daily Pte. Ltd マネージングディレクター(シンガポール支局長)。1972年、埼玉県生まれ。

## 老朽化した鉄道インフラのこれから

EAST JAPAN RAILWAY COMPANY SINGAPORE BRANCH  
Director  
山地 毅彦



### はじめに

本稿では線路をメンテナンスする保線という仕事を紹介させていただくとともに、アジア各国で鉄道網の整備や既存の鉄道網の老朽化が進む中で、保線の観点から日本の技術や経験を活かすことができな  
いか、その可能性について説明させていただきます。

### 線路は少しずつ壊れています

そもそも線路は常に非常に大きな列車荷重を支えています。車両は20t から重いもので貨物車両ですと100tを超えるものもあり1つの車輪とレールの接点に2t以上の荷重がかかっています。例えば山手線ですと、レールは2～3tの力で一日に約1万3千回以上叩かれます。これだけ叩かれますとレールに傷が入り、ねじれや歪みが線路に生じ、レールを支える材料も変形していきます。これを放置すると

レールは折れ、材料は破損し、線路の歪みが目に見えるレベルとなり、列車を通すことができなくなります。

ただでさえ激しい負荷に耐えなければならない中、線路には分岐器と呼ばれる装置など複雑で壊れやすい構造が多数介在しています。また、首都圏などの列車の運行本数が多い区間では不良が一度発生すると翌日翌々日には状態が著しく悪化することもあります。こうした設備が壊れやすい状況の中で延々と長く続く線路を一定レベル以上の状態に維持し設備故障を起こさないように管理しなければなりません。山手線34.5kmのほぼ全てに問題が無くても、ある一点で致命的な不具合があれば列車運行は止まり、最悪の場合は列車を脱線させ、お客さまの命を奪う可能性があります。



図1 線路設備モニタリング装置と検測画像

## 線路のメンテナンス「保線」の仕事とは

厳しい環境に曝される線路が致命的に変状しないよう良いタイミングで直していくことが線路のメンテナンス「保線」において大事となってきますが、いいタイミングを判断することも、どうやって直すかということも難しい課題であります。いいタイミングを判断するためには、材料がどのように壊れるかに合わせて検査の方法と周期をさだめ、検査結果の判断基準を明確にしなければなりません。特に今の時代はベテラン社員が減り技術者個人の力量に頼る設備管理を続けることは不可能であります。途方もない延長を手分けして検査するためのしくみが重要となります。レールはどのような種類の傷がどこまで大きくなると折れるのか、線路がどこまで歪むと脱線するのかといった知見をまとめ、様々なセンサーや検測技術を活用し設備の状態を把握します。図1は最新の線路検測技術で、営業列車に画像センサー及び加速度センサーなど各種センサーを搭載し高頻度で線路の状態を測定しており、本センサーの導入により技術者による定期的な現場の巡回の周期を大幅に延伸、労務量を大幅に削減しました。

一方で、線路を直すことも多くの課題があります。材料を交換すれば線路は直りますが、レールを現場まで運び切断し取替えて溶接するとなると大変です。レールの重量は1Mで50～60kgもあり運ぶのも交換するのもたいへんで交換費用もなかなか高いです。そもそもほとんどの線路の材料が特殊なもので今日注文して明日届くようなものはありませ

ん。そこで補修をすることで材料を長持ちさせます。検査に基づき補修を計画することもあれば定期的に補修する場合があります。

レールを例にしますと、レールの表面は車輪が擦れることで徐々に硬化（疲労層と呼んでいます）し次第に傷が生じ、傷が進展するとレールが折れます。そこでこの疲労層ができるタイミングでレールを削るとレールの傷の発生を抑制することができ、より長くレールを使用することができます。図2はレール削正車と呼ばれる特殊なメンテナンス車両で、一晩に1km以上のレールの表面を削ることができます。こちらの車両にて定期的にレールを削り、レールを長持ちさせています。他にも線路の歪みや材料のずれを適切に直すことで材料の損耗を遅らせるなど良いタイミングで適切な処置を施すことで材料を長持ちさせるよう努めています。これらの修繕を、重機械を用いて、新しい構造の材料に交換するなどして効率的にメンテナンスを実施するよう努めています。

## 既存の鉄道路線における設備の老朽化

これらの仕事は、大昔は全て人間系で実施していましたが、機械化やセンサー技術に導入より、過去の経験を活かして良いタイミングで検査や修繕を実施するよう各鉄道事業者が取組んでおり、限られた人員と予算で効率的にかつ長期的に線路全線を一定レベル以上の状態に保つよう努めています。ただ、最近では国鉄が管理するような既存の鉄道路線で社



図2 レール削正用のメンテナンス用重機械

会的に影響の大きい設備故障が起きています。アジアではないですが、ニュージーランドでは2023年に設備故障が続いたことを受けて一時的に列車運行を止めて大規模な修繕が実施されたことが大きく報じられています<sup>1</sup>。こうした事象は、線路が悪化するスピードが線路状態を一定レベルに保つための保守量を超えたか、適切な検査・修繕と処置を行うサイクル・しくみが確立されていない事が遠因として推測され、設備の老朽化や損傷が進み最終的に設備故障へと発展したと思われます。

私が視察したアジア各国の既存の鉄道路線については、ニュージーランドのように大きな報道はされないものの、概ね類似の問題を抱えていることが推測される設備の状況でした。日本国内においても、地方路線については同様に厳しい状況に置かれ、一部では存続の可否を自治体と協議している状況です。残念なことに一度悪化が進んでしまった線路は、大規模な材料交換などの修繕工事が必要となりメンテナンスにかかる費用を大幅に超える費用をかけないと、基の状態に戻すことができません。列車運行速度を下げてサービスレベルを下げることで運行を続けることもあります。

### 都市部に広がるMRT メンテナンスの課題

一方でアジア各国の都市部では経済発展に合わせてMRT（Mass Rapid Transportation：大量高速交通機関）などの新たな公共交通の整備が進んでいます。こうした新たな鉄道網を運行管理する鉄道事業者に関して、一部では、メンテナンスの基本となる検査に関する基準の策定に課題があると感じています。

私が経験した限られた知見となりますが、アジア各国のMRTの整備では国や自治体などの関係機関がインフラを建設・保有しO&M（Operation & Maintenance：列車運行と維持管理）を鉄道事業者に委託する上下分離の方式が主です。新線開業時にどのように検査の基準が定められるかといった過程では、まずインフラを建設した建設会社が各材料を提供した材料メーカーの仕様や保証の条件などを基にメンテナンスマニュアルをまとめ提出され、このマニュアルを基に鉄道事業者が検査手法・周期・基

準を定めるというケースがあります。この場合、安全に材料が機能する条件が基となり基準が定められるため厳しい検査基準になる傾向が強く、弊社の基準と比較し、高頻度で検査を実施し、修繕や材料の交換時期も比較的早期となっている傾向が見られます。この時、新たに設備を維持管理する鉄道事業者には保線の経験があれば、自社の基準に照し合せてメンテナンスマニュアルに対して技術的な提案を行い、より効率的な管理を可能とする検査基準を定めることが期待できます。

例えば日本では、「鉄道に関する技術上の基準を定める省令」により車両や線路設備などの鉄道設備についての性能基準が国により定められ、保線・土木の分野においては日本鉄道施設協会にて解説書が発行されています（図3）。これは今日までの日本における鉄道事業で発生した事故事象を再発させないために定められた技術上の基準であり、この基準を満たした上で各鉄道事業者が管理基準を定めて日々のメンテナンスをしており、この中に安全と生産性を考慮したノウハウが詰まっています。しかし、一部の国では急激にMRT事業が拡大する中で保線という限定された領域において十分な知識と経験を持つ技術者を確保できていないと思われる鉄道事業者が見受けられます。

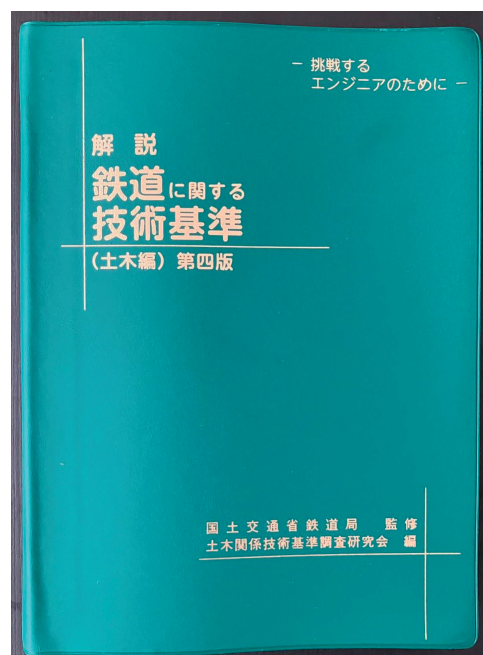


図3 解説「鉄道に関する技術基準」

## 鉄道の老朽化への対応

上述の通り、アジア各国では既存の鉄道路線の設備は厳しい状況に置かれており、どこかのタイミングで大規模な改修やメンテナンス手法の見直しを図るか、サービスレベルを下げる判断が必要となる可能性が高いと考えています。タイ国鉄は2010年代から一本の線路で列車を往来させる単線の線路を、列車進行方向毎に線路を敷設する複線に変更する工事を推進し、既存の悪化した線路の軌道材料を合せて交換する工事が進められています。他国では列車運行速度の向上を名目に線路設備の一新を検討する鉄道事業者も見られました。インドネシアではスマトラ島における石炭輸送が過去に類を見ないほど盛況であり、従来はジャカルタ周辺の旅客輸送の収益が最も高かったところ、近年ではスマトラ島の貨物輸送の収益が上回ったそうです。現地の方が「この石炭は私たちにとってゴールドだ」とおっしゃっていたのを強く記憶しています。

このように、アジア各国においても既存の鉄道網の中には依然として社会的必要性が高い路線は存在することが伺え、将来的な鉄道システムの老朽取替え、更にはメンテナンス体制の見直しを実施することが予想されます。また、新たに拡充されるMRTの鉄道網においてもメンテナンス手法の効率化が鉄道事業者の運営に貢献できる余地があると感じています。

## 海外の保線事業に参画する上での問題

では今後、既存路線の更新やメンテナンス手法・体制の見直しを想定した場合、各国の鉄道の規格と設計にどのように対応していくかが課題となります。冒頭で説明した通り、線路には非常に大きな荷重が繰返しかかるため、安全性が確認された予め定められた規格の材料を敷設しています。特に、レールと車輪の関係性はデリケートであり接触点が変わると期待する材料の性能が得られず想定していない材料の損傷が起きる可能性があることから同一の規格の車輪とレールを採用します。そしてレールを固定するマクラギや締結装置といった線路の装置もレールに合わせて設計・試験されていることから、車

両から線路まで全てが同じ規格で認可された材料を使わなければなりません。残念ながら日本のJIS規格を採用する海外の鉄道事業者は限定的であり、多くの鉄道事業者が欧米を中心として採用されている国際規格を採用しています。たとえ革新的でメンテナンス性に優れた新材料・構造があったとしても規格の違いにより海外の鉄道事業者が採用するには大きな課題となります。海外の規格に合わせて材料を設計し直すことが求められます。

また、海外の鉄道事業者と規格だけではなく新しい材料や構造を採用するためには、例えばマクラギ1本や締結装置1つにしても、設計を変更するための国の認可が基本的に必要となります。日本でもかつては鉄道の技術規制の観点から、構造・材料の変更には国への届出が必要でありましたが、2002年以降は規制が緩和され大幅な手続きの簡素化がなされ、認定事業者制度で定める基準を満たす鉄道事業者であれば、規模や影響が大きい設計を除き、鉄道事業者で設計の変更を決定できるようになりました。しかし、アジア各国では未だに設計の認可については国や自治体が担っており、既存の構造・材料の変更の認可を得るには大きなハードルがあると言えます。

これらの点から言えることは、日本の材料を導入するためには新線開発の時点での仕様の決定から関わるか、日本の材料の国際規格への適用が求められることとなります。中国の材料メーカーは国際規格に適用した軌道材料を幅広く製造できるようになっており、最近では新線開発において安価な中国製の分岐器やマクラギ、締結装置などが多く使用されていると聞きます。私自身の意見としては日本で近年に改良されてきた軌道材料の中には既存の線路構造の課題を改善した海外の鉄道事業者に紹介したい材料が多数あり、その設計思想の良さを活かして国際規格に対応した軌道材料がまずは一つ開発され、国内の材料メーカーの皆さまの国際規格への適応のハードルが下がってくれないかという思いがあります。そしてLCC（Life Cycle Cost）での優位性を示していき少しずつ長持ちする材料が線路に投入されないかと期待しておりますが、弊社を取り巻く環境で考えてみるとまだまだハードルが高い状況です。

## 日本の技術や経験がどのように貢献できるか

今後、アジア各国において設備の老朽化や急激に広がったMRTにおけるメンテナンスの課題が少しずつ顕著化することが予想されます。そうした時に我々が貢献できることは、如何に適格かつ効率的なメンテナンスを提案することができるかだと考えています。保線という特定の分野のために経験豊かな経営者や管理者が不足し、技術・制度・組織の見直しが最適に実施されていない状況においては、適切なセンサー技術の導入、必要なメンテナンス機械を配備した機械化による作業の効率化、検査等基準の見直しとこれらを組合せたメンテナンス体制の構築（一部検査・作業の外注化）、検査から工事発注・成果物の管理までを円滑に支援するシステムの導入といった、これまで日本の鉄道事業者が取組んできたメンテナンスの最適化の取組みの経験を活かして支援できる余地が十分にあります。

各国の既存の鉄道事業者の中には線路設備の検査体系が何十年も見直されていない組織もあります。人間系に頼る検査では定量的な全体の把握は困難であり適切な検測技術を導入し線路状態を把握することが適切なメンテナンスを行う上で重要な基礎となります。安全性の向上や労力軽減の観点からもセンサー技術及び観測データの解析技術の導入についてはこれから必要性が一層上がることが予想されます。また機械化による作業効率の向上もメンテナンスの保守量を確保する上で重要な課題であり既存のメンテナンス用重機械の有効活用の支援および新型のメンテナンス用重機械導入の支援などが、我々が協力できる分野だと考えています。何よりも、良いタイミングで検査・修繕の業務サイクルを回せるように検査体系とメンテナンス体制の見直し及び業務の外注化やシステム化などを現地の鉄道事業者の状況に応じて一緒に考えることができれば、長期間持続可能な線路のメンテナンスサイクルの構築に大きく貢献できると期待しています。

## おわりに

今回は保線という特殊な分野における設備の老朽化に対する今後の見通しと、我々が協力できる領域について私の認識を共有させていただきました。今後も日頃の鉄道事業者どうしの技術交流を通して協力できる分野を探っていき（図4）、アジア各国の鉄道事業者の状況に合わせた提案を行い双方に利のある協力関係を築いていきたいです。



図4 インドネシアにおける現地鉄道会社との合同軌道調査の様子

### <訳注>

1 <https://www.railway-technology.com/news/kiwirail-changes-review-metro-disruption/?cf-view>

#### 執筆者氏名

山地 毅彦（やまぢ たけひこ）

#### 経歴

1981年、茨城県生まれ。2006年東京大学大学院工学系研究科修了。同年4月に東日本旅客鉄道に入社し、保線業務に従事、2023年12月より現職。

takehiko-yamaji@jreast.sg



## 着任のご挨拶

シンガポール日本商工会議所 理事  
JAPAN AIRLINES CO LTD  
Vice-President / Regional Manager  
吉岡 敬之



シンガポール日本商工会議所の皆さま、土橋の後任としてこの度理事を務めさせていただくことになりました、日本航空株式会社の吉岡でございます。いまだ、ご挨拶申し上げていない会員のみなさまも多くいらっしゃいますが、まずは、本紙面をお借りしてご挨拶申し上げます。

当地には新型コロナウイルス感染症の拡大が続いていた2021年7月に赴任し、この7月までアジア・オセアニア地区を統括する部署で業務に当たらせていただいております。シンガポール赴任当時はロックダウンが断続的に行われていた時期でもあり、入国時には14日間の隔離もあり、日常業務のみならず生活基盤を整えることに非常に苦労したことを覚えております。

航空業界に目を転じますと、2019年は全世界から3,000万人を上回る海外のお客さまが日本を訪問されていたと思いますが、2021年は新型コロナウイルス感染症の影響により25万人弱まで落ち込みました。シンガポールからも同様に、2019年には約49万人の方が日本を訪れていましたが、2021年はわずか850人程度まで落ち込みました。その後、昨年の感染症法における5類感染症への移行により、2023年は全世界からの訪客数は2,500万人まで回復、シンガポールからは約59万人と新型コロナウイルス感染症前を大きく上回る方々が日本を訪れるまで回復しております。その間、航空業界は非常に苦しい時期を過ごして参りましたが、皆さま方の多大なるご支援、ご協力によりどうか今日を迎えることができました。ありがとうございます。

2024年に入り、多くのお客さまが日本と各国を往来いただくようになりましたが、不安定な世界情勢、物価上昇や34年ぶりの円安ドル高、人財不足や航空燃料の不足、オーバーツーリズムなど、また、中期的には環境対策への対応、2050年度CO2排出量実質ゼロの実現に向けての取り組みなど、社

会全体に共通する新たな課題に直面しております。

これら多くの課題はありますが、来年4月には2025年日本国際博覧会「大阪・関西万博」が開幕となり、多くの海外のお客さまが日本を訪れていただくこととなります。課題解決に向けては一つ一つ真摯に取り組みながら、今後も移動を通じた関係・つながりの創出、人・モノの移動、つながりのお手伝いをさせていただくことで社会の進歩発展に貢献させていただく所存でございます。

わたくしごとではありますが、簡単に略歴を申し上げますと、1991年に日本航空に入社し、羽田空港の旅客ハンドリングセクション、国内線・国際線における客室乗務、新千歳空港、客室乗員部や関連航空会社等の総務セクションを経て、オーストラリア・シドニーに2013年から2017年の5年間駐在しておりました。シンガポールは海外2ヶ国目の駐在になります。オーストラリア駐在中は、皆さま方に多大なご心配、ご迷惑をおかけした2010年の経営破綻以降、初めての新規路線開設として2017年にオーストラリア・メルボルン線の就航に携わらせていただきました。その後、広報部を経験し、アジア・オセアニア地区の統括セクションを経て、この8月にシンガポール支店への異動を拝命いたしました。JCCIでは、生活産業部会に所属し、広報委員会を担当させていただきます。

これまでは社内のやり取りが多い部署に参りましたが、シンガポール日本商工会議所の活動を通じて、微力ながら少しでも日系企業・日本人社会のお役に立てるよう、精一杯努めて参る所存でございます。多くの皆さまと交流させていただく機会を楽しみにしております。

最後になりますが、会員企業の皆さま、事務局の皆さま、またご家族の皆さまの益々のご健勝・ご発展を祈念してご挨拶とさせていただきます。今後ともどうぞよろしくお願いたします。

## ご挨拶

シンガポール日本商工会議所 理事  
KDDI ASIA PACIFIC PTE LTD  
President & CEO  
松浦 謙太郎



シンガポール日本商工会議所の皆様、はじめまして。KDDI Asia Pacific松浦でございます。この度、JCCIの理事に就任し、併せて法人サービス・IT部会の部会長を務めさせていただくこととなりました。何卒よろしくご挨拶申し上げます。

私は、コロナ隔離が解除された直後の2022年4月にシンガポールに着任いたしました。私の経歴についてご紹介させていただきますと、DDI入社以来、国内を中心に法人営業に従事して参りました。2000年のDDI・KDD・IDOの3社合併によるKDDI発足以降は、自動車会社様の全世界ネットワークをお支えする事業に12年間携わりました。その後、2014年から4年間、ミャンマーに赴任し、ミャンマー国営通信事業者とのジョイントオペレーション事業に参画し、ミャンマーのローカル法人マーケットの立ち上げに尽力いたしました。ミャンマーが輝いていた時期であり、国営通信事業者と共同でミャンマー国の通信インフラの普及に努めました。現在もKDDIは現地にて事業を継続しており、今後も現地にて日系企業様をお支えして参る所存です。2018年から本社法人営業部門にて、商社様、化学業界様、鉄鋼業界様、各種業界の企業様をご担当させて頂き、企業内ITインフラの構築・運用をご支援させていただきました。今年の4月からAPACの13ヶ国の統括拠点長を務めており、シンガポールを統括拠点として各国を管掌しております。また、4月からは台湾がAPAC組織へ合流し、ミャンマー、中東含め、地政学的にも難しい地域を抱えており、一層のコーポレートガバンスの強化を図りオペレーションして参る所存です。シンガポールから同地域

を管掌されてみえる皆さまからのご指導ご支援を是非とも仰ぎたく、何卒宜しくお願い申し上げます。

KDDI Asia Pacificについて少しご紹介させていただきます。弊社は、当地にて1972年に旧KDD（国際電信電話）として事業を開始し、一昨年で50周年を迎えました。アジア・太平洋および中東地域の統括会社として、同地域の全13ヶ国に現地法人と26の拠点をもち、企業のITインフラからスマートファクトリー、スマートシティに至るまで、あらゆる通信・ITサービスを総合的に提供しております。域内には「Telehouseブランド」のデータセンターをシンガポール、ベトナム、タイの3ヶ国に設けており、タイのDCにつきましては、昨年バンコクにオープン致しました。データセンター事業は、ハイパースケーラーを中心とした旺盛な需要に対応すべく、同地域での拡張を計画しております。同地域で事業を展開されているお客様やネットワーク事業者様に対し企業のDX加速に不可欠なAI・データ基盤・ネットワーク・運用保守をワンストップでご提供し、お客様の事業成長に貢献して参ります。

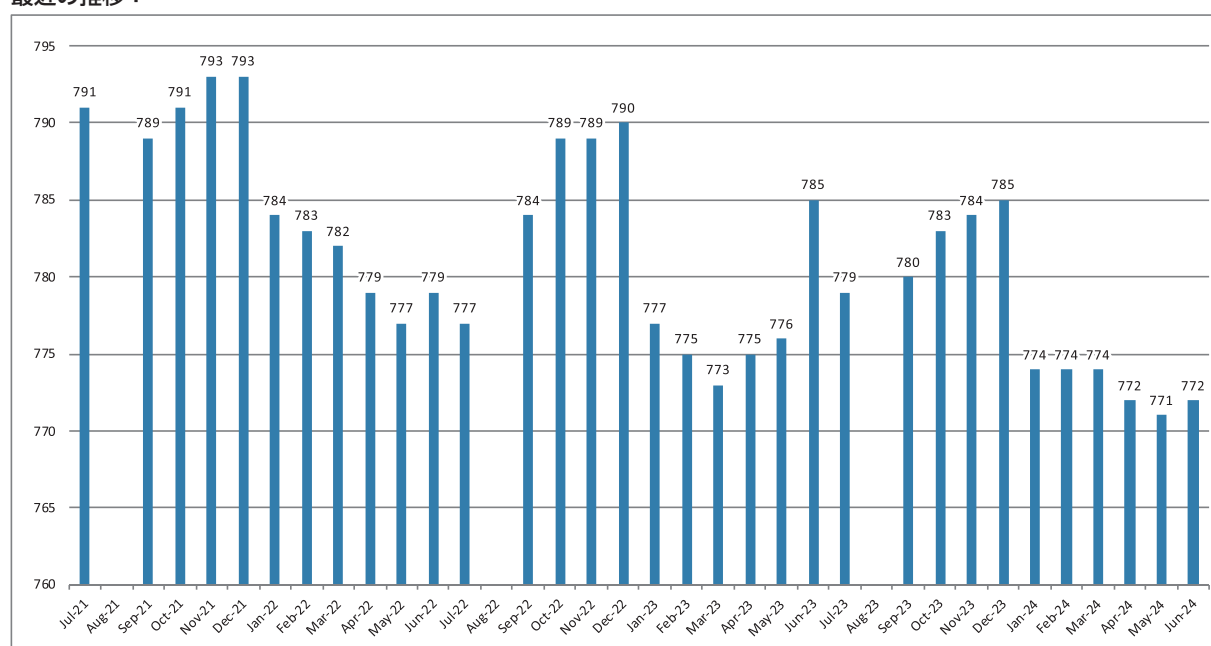
この度は、シンガポール日本商工会議所にて活動させて頂ける素晴らしい機会を頂戴し感謝申し上げます。日本商工会議所と法人・IT部会での活動を通し、当地域における経済発展と日本企業様の事業の発展に少しでも貢献できますよう尽力して参ります。

最後になりますが、会員企業の皆様、ナショナルスタッフの皆様、事務局の皆様、ご家族の皆様の益々のご健勝とご発展を心よりお祈り申し上げます。

<入会承認会員一覧 (2024年7月理事会)>

会員名	格付	備考
CONTENTSERV, INC. Singapore Branch [法人サービス・IT部会]	C (法人)	Offering cloud-based services for sales and marketing 支店 設立登記：2023年3月 従業員数：3 (現地邦人1)
S T ASU PTE.LTD [法人サービス・IT部会]	C (法人)	Development & Publishing of Software & Application. Cybersecurity 現地法人 (100%日本出資) 設立登記：2023年11月 従業員数：3 (派遣邦人1)
LSS ZENIYA PTE LTD [生活産業部会]	J (準会員)	Restaurant Business その他 設立登記：2023年2月 従業員数：13 (現地邦人2)
Mr. Naohisa Ishigaki CONTROL RISKS GROUP (S) PTE LTD [法人サービス・IT部会]	D (個人)	Independent global firm specialising in business-related risks & other consulting services. Foreign Company registered in United Kingdom (outside Singapore) 設立登記：1995年2月 従業員数：110 (現地邦人1)
Mr. Fumikazu Kitagawa DELOITTE & TOUCHE LLP [法人サービス・IT部会]	D (個人)	会計事務所 Accounting firm その他 設立登記：1967年1月 従業員数：2788 (派遣邦人37)
Mr. Atsushi Miyashita DELOITTE & TOUCHE LLP [法人サービス・IT部会]	D (個人)	会計事務所 Accounting firm その他 設立登記：1967年1月 従業員数：2788 (派遣邦人37)
Ms. Shion Tsuchiya AIR ENERGI GROUP SINGAPORE PTE. LTD. [生活産業部会]	D (個人)	Employment Agency 現地法人 (現地独立資本) 設立登記：2007年1月 従業員数：18 (現地邦人1)

最近の推移：



## <新規入会会員紹介>

会社名 (英)	CONTROL RISKS GROUPS (S) PTE LTD	<b>Control Risks</b>
登録代表者名 (日・英)	石垣 直久 ISHIGAKI Naohisa	
所在地	16 Collyer Quay #22-01/02, Collyer Quay Centre, Singapore 049318	
電話番号	6227 2038	
事業内容	日系企業のお客様に、「安心」と「安全」をご提供します。	
会社概要	<p>コントロール・リスクスは、1975年にロンドンで創設されたセキュリティとインテリジェンスに強みを持つ経営コンサルティング会社です。独自の人材ネットワークを駆使した情報収集力、各国政治の専門家による高い分析力、ハイリスクな地域・状況における安全向上に向けた対応と助言などを強みとし、世界39拠点に3,000人以上の専門家を有しています。</p> <p>地政学リスク、デューデリジェンス、ERMやBCP、人・資産等の物理的なセキュリティ、サイバーセキュリティ、ESG やコンプライアンス等の幅広い領域におけるコンサルティングサービスをご提供します。</p>	

会社名 (英)	CONTENTSERV, INC. SINGAPORE BRANCH	
登録代表者名 (日・英)	渡辺 信明 WATANABE Nobuaki	
所在地	9 Battery Road, #28-01 Singapore, 049910	
電話番号	8101 0077	
事業内容	製造・小売業界向けマーケティング支援クラウドサービスの提供	
会社概要	<p>商品情報やマーケティング資材を一元管理するためのクラウドサービスを提供しています。商品数や販売チャンネルが多く、顧客や代理店への情報提供に苦慮するグローバル製造業や小売業に広く利用されています。ぜひお気軽にお問い合わせください。</p>	

会社名 (英)	ST ASU PTE. LTD.	/ST ASU.PTE.LTD.
登録代表者名 (日・英)	木村 紀章 KIMURA Noriaki	
所在地	2 KALLANG AVENUE, #07-25 CT HUB Singapore 339407	
電話番号	050 6869 5007	
事業内容	システム開発・運営、コンテンツの制作、広告代理事業、セキュリティソフトの販売	
会社概要	<p>当社は、システムの開発・運営、コンテンツの制作、広告代理事業、セキュリティソフトの販売等、WEB全般を得意としております。17年以上のWEB業界での経験と実績で、お客様に合ったご提案を行います。WEBでの展開や集客方法、サイト制作などで「何から始めたら良いかわからない」「なるべくコストを抑えて実施したい」「現状よりコスト削減したい」等、ご要望ございましたらいつでもお気軽にご相談ください。なるべく柔軟にフットワーク軽く対応させていただきます。</p>	

# 7月

## 7月14日 (基金) 日本語スピーチコンテスト



司会を務める日本人会 梅田事務局長



会場の様子



江口会頭、JCCI会頭賞受賞者、関理事、大保様 (左より)



受賞者及び主催者の集合写真

## 7月20日 (基金) Jazz in July @Esplanade



パフォーマンスの様子



四十万募金委員長と出演者の交流



出演バンドのCDを購入するために並ぶファンの皆さん



出演者のDon Kururi様との集合写真

## 7月22日 建設・不動産部会「シンガポール・ランドタワー改修工事」現場見学会



シンガポール・ランドタワー全景写真



結城部会長の開会ご挨拶



江口副部会長から作業所長の小栗様へお礼の品



集合写真

## 8月

### 8月11日 理事懇親ゴルフ



ルール説明の様子



集合写真



幹事の馬場副会頭と矢島理事



懇親会で結果発表の様子

# 月報 August, 2024

## 編集後記

編集後記は、昨年と同じくシンガポール外で書き始めました。穏やかで緑の映える5月末の日本は4年振りですが、広島県広島市スタートの出張は、香川県高松市、福岡県博多市を回る計画で、今はスタート地点です。最近オーバーツーリズムの言葉を聞く機会が増えましたが、街には海外からの訪問者が多く、広島市は昨年5月のG7サミットの影響が大きいのか、一際沢山の方が来られているようでした。良い思い出を作って戻って頂ければ嬉しいです。

今回も無事月報をお届けすることができましたのは、ひとえに執筆者のご協力があったからです。お忙しい中、読者の皆様に役に立つ情報を一生懸命に考え、専門性を生かした記事をご執筆頂きましたこと、改めてお礼申し上げます。

本号では、都市化、デジタル化、サステナビリティ、IT機器のライフサイクルマネジメント、カーボンニュートラル、鉄道インフラの老朽化対応など企業や社会の課題に通じるキーワードが多く登場しました。それらが日系企業にとってどのようなビジネス機会の創出に通じるのか、IT機器のライフサイクルマネジメントは、環境負荷低減の貢献と同時に企業の持続可能な経営に資するものであることなど、企業の活動、事業の視点から取上げ、事例を交えて解説頂いています。読者の皆様は、シンガポールはもとより、東南アジアでご活躍としますので、是非ヒントにして頂けると幸いです。

6年半を超えた広報委員の活動は本号を以て一旦終了します。これまで不躰なお願いにもかかわらずご協力頂きました執筆者の皆様、様々な知見を教えて下さった広報委員会の皆様、その他沢山の方々を支えられここまで感謝しています。シンガポールにはこれまでどおりいますので、引き続きよろしくお願ひします。

最後に、いつもと同じ言葉で締めたいと思います。「健康に、元気に、安全に、楽しく」生活できることは本当にかげがえのないことです。皆様がそのようにお過ごしになれることを心から願ひつつ終わりにさせていただきます。

(編集後記担当：KAJIMA OVERSEAS ASIA PTE LTD 佐藤 紀之)



左：佐藤 右：浅田

○氏名：佐藤 紀之 (さとう のりゆき)  
○出身地：大阪府吹田市  
○在星歴：6年8か月 (2017年11月～)  
○会社名：KAJIMA OVERSEAS ASIA PTE LTD  
○仕事内容：アジア7カ国 (シンガポール、ベトナム、マレーシア、タイ、インドネシア、フィリピン、インド) の建築事業部門の営業統括業務  
○趣味：ゴルフ、散歩、エクササイズ  
○友人をシンガポール案内するとしたら、どこ?：ホーカー巡り  
○読者の皆様へ：いつもより良い記事を目指して頑張っています。ご活用頂けると幸いです。

○氏名：浅田 智也 (あさだ ともや)  
○出身地：静岡県伊豆市  
○在星歴：2年4か月 (2022年4月～)  
○会社名：MITSUBISHI CHEMICAL SINGAPORE PTE LTD.  
○仕事内容：シンガポール国内やAPAC地域のグループ会社への法務や人事/アドミサーサービス全般提供  
○趣味：娘 (1歳半) と遊ぶ、ランニング、旅行  
○友人をシンガポール案内するとしたら、どこ?：早朝の放水前のマライオン見学からの野生のカワウソ探し  
○読者の皆様へ：今月もみなさんの参考になるような情報をお届けできていたら幸いです。ご寄稿にご興味のある方、ぜひお気軽にご連絡くださいませ。

## 発行

JAPANESE CHAMBER OF COMMERCE & INDUSTRY,  
SINGAPORE  
10 Shenton Way #12-04/05 MAS Building Singapore  
079117  
Tel: 6221 - 0541 Fax: 6225 - 6197  
E-mail: info@jcci.org.sg Web: <http://www.jcci.org.sg>

## 編集

TOUBI SINGAPORE PTE.LTD.  
138 Robinson Road #18-03 Oxley Tower Singapore  
068906  
Web: <http://www.toubi.co.jp/>

## < 2024年9月号月報 掲載予定記事一覧 >

- ①企業保険マーケットの現状と考察  
MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD. 増山 啓
- ②ASEANのサステナビリティの動向  
MIZUHO BANK, LTD. 加古 惇也
- ③東南アジアにおける生成系AI・データ利活用  
DELOITTE CONSULTING PTE LTD. 柳田 洋
- ④なぜシンガポールで資産運用なのか  
ZICO ASSET MANAGEMENT PTE LTD 三浦 龍太郎

※タイトル及び記事内容については、執筆者の都合により変更される場合があります。

# 「ASEAN x 中小企業 x ESG」に見る事業機会

## サステナビリティ対応に対し高まる圧力

昨今サステナビリティへの対応の重要性が、ASEANにおいても徐々に高まっています。重要な背景として、欧米の政府・投資家等が国外の取引・投資先にも、各団体が規定するESG基準の順守を求め始めたことが挙げられます。例えばEUが制定したCSRD (Corporate Sustainability Reporting Directive) では2024年からNFRD対象企業に対しScope3の開示を義務付けており、今後適用範囲が拡大することが見込まれています。これに伴い対象となった企業の取引先は、所在国や企業規模に関係なく、強いプレッシャーに晒されることが想定されます。特にASEANの企業は電子機器等を中心とした各製品を相当量欧米に輸出していることから、このような動きを懸念する企業は少なくないと考えられます。

## ESG経営により危機を機会へ

しかしながら、この状況は必ずしもASEAN企業にとってマイナスに働くとは限らず、戦略的に働きかけることで事業機会とすることもできると考えます。実際にいくつかのアンケート調査結果によると、サステナビリティ価値を有する製品に対してより多くの対価を支払う意向を示す消費者は増加傾向にあることが分かっています。このようなトレンドはASEANにおいても同様に確認されています。当該トレンドを活用している事例として、インドネシアやマレーシアの大手パームオイル企業の活動が挙げられます。当該業界は土地利用変化や労働環境の観点で批判を受けることも多いですが、近年では森林破壊・泥炭地開発・搾取をゼロにするという「守り」のESG経営だけでなく、残渣 (POME、EFB) の有効活用やそれに関する取組アピールといった「攻め」のESG経営を通じて企業価値の向上を図っています。

## 中小企業の分散データの集約・活用がカギ

ASEANでも大手企業においてはESG経営の概念が浸透してきたと考えられる一方で、中小企業においてはまだ不十分であるといえます。改善のためには当該企業内におけるESG経営に関する認知向上や意識改革が必要です。加えて各社が「容易に参画」でき、「適切に評価される」仕組みを作る必要があると考えられますが、前者は特にASEANの中小企業においては外部機関によるESG評価に必要なデータの取得が困難である点、後者はグローバルのESG評価基準がそもそもASEANの商慣習等に適合していない点が懸念として挙げられます。これらの課題を解決するために、AIやIoTの活用は有効と考えられます。一例として、ある東南アジアのスタートアップでは、機械学習やセンサーを活用して効率的に取得したデータをローカライズされた評価基準に照らし合わせて各サプライヤー（主に中小がターゲット）をスコアリングし、ESGパフォーマンスを重視するバイヤー候補とマッチングする事業を展開しています。

IGPIシンガポールではESG関連の新規事業立上やASEANにおけるパートナー候補探索・提携支援に関する多くの実績を有しているため、関連テーマをご検討される際には是非ご相談を頂けると幸いです。



### 執筆者紹介

IGPIシンガポール シニアマネジャー  
笹倉 達志  
Tatsushi Sasakura

みずほ銀行、デロイトトーマツファイナンシャルアドバイザーを経て現職。エネルギー、コンシューマー領域を中心にM&A/事業戦略策定、ビジネスデューデリジェンス、M&Aアドバイザー等に従事。早稲田大学政治経済学部卒、証券アナリスト協会検定会員

## IGPIシンガポールについて

株式会社 経営共創基盤 Industrial Growth Platform, Inc. (IGPI) は東京に本社を置き、長期的・持続的な企業価値・事業価値の向上を目的とした『常駐協業(ハンズオン)型成長支援』を軸に、企業や事業の様々な発展段階における経営支援を実施しております。シンガポールでは2013年に設立以来、日本企業に加え、東南アジア各国の政府機関やスタートアップ企業など数多くのクライアントとの長期的な信頼関係を構築してまいりました。 [✉ info\\_singapore@igpi.co.jp](mailto:info_singapore@igpi.co.jp)

## 主な支援テーマ

- グローバル拡大
- 新規事業開発・オープンイノベーション
- 海外子会社の収益改善
- 地域統括拠点の機能強化
- 現地パートナーの探索・提携
- クロスボーダー M&A