ネットゼロに向けてカーボンクレジット取引の促進を図るASEAN主要国

北野　陽平

▌要　約▐

1. 高成長を遂げるASEANでは昨今、長期的な温室効果ガス排出量実質ゼロ（ネットゼロ）目標の達成に向けて、カーボン（炭素）クレジット取引を巡る動きが活発化している。同地域では近年、各国証券取引所等によりボランタリー（自主的）カーボン市場が相次いで創設されている。
2. シンガポール取引所等は2021年、国際カーボンクレジット取引所のクライメート・インパクトX（CIX）を設立した。CIXは、質の高いカーボンクレジットを取り扱うことを重視している。シンガポールでは2024年以降、炭素税の支払いをカーボンクレジットで代替することが可能となり、ボランタリーカーボン市場の成長が後押しされることが期待される。
3. マレーシア取引所は2022年12月、世界初となるシャリーア（イスラム法）適格のカーボンクレジット取引所であるブルサ・カーボン・エクスチェンジ（BCX）を子会社として設立した。マレーシア取引所は2023年10月、ボランタリーカーボン市場に関する包括的なハンドブックを発行し、カーボンクレジット取引の国内企業への認知度向上を図っている。
4. インドネシア証券取引所（IDX）は2023年9月、IDXカーボンと呼ばれるカーボンクレジット取引所を開設した。インドネシアはカーボンクレジットの供給力が高いものの、足元ではIDXカーボンでの取引が低調である。今後、IDXカーボンでは、国内排出量取引制度に基づく排出枠の取引も開始される予定であり、市場の活性化につながる可能性がある。
5. ボランタリーカーボン市場の発展には、カーボンクレジットの質の確保・向上が課題となっており、質の高いカーボンクレジットの基準を定めたコアカーボン原則の進展が期待される。また、中長期的な観点では、石炭火力発電所の早期閉鎖にカーボンクレジットを利用する取り組みにより、エネルギー移行が促進されるか注目される。

野村資本市場研究所　関連論文等

・北野陽平「シンガポールで注目が高まるカーボンクレジット取引－国際的な取引所ACXとCIXの動向を中心に－」『野村サステナビリティクォータリー』2022年春号。
・北野陽平「香港取引所によるカーボンクレジット市場の創設－グレーターベイエリア統合カーボン市場構築への一歩－」『野村サステナビリティクォータリー』2023年冬号。

Ⅰ ASEAN で相次いで創設されるボランタリーカーボン市場

高い経済成長を遂げる ASEAN では昨今、カーボン（炭素）クレジット取引を巡る動きが活発化している。カーボンクレジットとは、一般的に、温室効果ガス排出削減・吸収プロジェクトを通じて創出される排出削減・吸収量を価値化したものを指す。カーボンクレジット取引は、カーボンに価格を付けて排出者の行動を変容させる政策手法であるカーボンプライシングの一種である[1]。

ASEAN においてカーボンクレジット取引への期待が高まっている背景には、各国の温室効果ガス排出量が増加傾向にあることがある。気候変動に関する総合情報プラットフォームであるクライメート・ウォッチ[2]によると、ASEAN 全体の温室効果ガス排出量は、2000 年の約 22 億トン（二酸化炭素換算、以下 t-CO2）から 2020 年には約 34 億 t-CO2 へと約 1.6 倍に増加した。ASEAN 各国は、温室効果ガス削減に関する国際的な枠組みであるパリ協定に署名しており、国が決定する貢献（NDC）として、2030 年までの温室効果ガス排出削減目標を掲げていることに加えて、長期的に温室効果ガス排出量実質ゼロ（ネットゼロ）の達成を目指している[3]。

また、ASEAN は、総じてカーボンクレジットの供給力が高い。例えば、世界経済フォーラム及びコンサルティング企業のマッキンゼー・アンド・カンパニーによると、ASEAN は森林減少の防止や森林保全等の自然を活用した気候変動対策（NCS）の潜在的供給量で世界シェア 24%を占める[4]。他にも、コンサルティング企業のベイン・アンド・カンパニーは、ASEAN のカーボンクレジット市場は 2030 年までに年間 100 億米ドル程度の経済的機会を創出し得ると推計している[5]。

ASEAN 主要国では近年、ボランタリー（自主的）カーボン市場[6]が相次いで創設されている。具体的には、2021 年以降、シンガポール、マレーシア、インドネシアの各国証券取引所等によりカーボンクレジット取引所が設立・開設された。さらに、各国では、カーボンクレジット取引の促進を図るための様々な取り組みが進められている。

本稿では、シンガポール、マレーシア、インドネシアにおけるカーボンクレジット取引所の概要・特徴、取引状況、課題、今後の注目点について整理する。

---

1 他の主なカーボンプライシングとして、①温室効果ガスの排出に対してその量に比例した課税を行う炭素税、②企業毎に排出量の上限を決め、上限を超過する企業と下回る企業との間で過不足分を売買するキャップ・アンド・トレード方式の国内排出量取引制度、がある。

2 クライメート・ウォッチは、気候変動問題等を研究する世界資源研究所により 2017 年により導入された。

3 ASEAN の過半数の国が 2050 年までにネットゼロの達成を目指しているが、2060 年または 2065 年を目標としている国やネットゼロ目標を掲げていない国もある。詳細は、北野陽平「脱炭素化への移行に向けた取り組みを強化する ASEAN－重要性が高まるトランジション・ファイナンス－」『野村サステナビリティクォータリー』2023 年夏号参照。

4 World Economic Forum and McKinsey & Company, “Nature and Net Zero,” May 27, 2021.

5 Bain & Company, “Southeast Asia’s Carbon Markets: A Critical Piece of the Climate Puzzle,” August 4, 2021.

6 ボランタリー市場とは、民間主導で運営される市場を指す。これに対して、政府主導の市場はコンプライアンス市場と呼ばれる。

Ⅱ　カーボンクレジット取引のハブを目指すシンガポール

１．シンガポールでカーボンクレジット取引が注目される理由

１）シンガポール政府の温室効果ガス排出削減目標とカーボンプライシング

シンガポールでは、温室効果ガス排出が増加傾向にあり、2000 年時点の 3,879 万 t-CO2 から 2021 年には 5,369 万 t-CO2 へと約 1.4 倍になった。同国政府は、NDC として、温室効果ガス排出量が 2030 年より前に減少傾向へと転じるように抑制し、2030 年に約 6,000 万 t-CO2 へと削減する目標を掲げており、長期的には 2050 年までにネットゼロの達成を目指している。また、シンガポールは、温室効果ガス排出量が世界全体の同排出量の 0.1%に過ぎないものの、アジアを代表するグリーンファイナンス及びカーボン取引のハブとなることを志向している。

カーボンプライシングに関して、シンガポール政府は 2018 年カーボンプライシング法に基づいて、2019 年に炭素税を導入した。炭素税の対象は、年間 2.5 万 t-CO2 以上の温室効果ガスを排出する工業施設である。炭素税は、2023 年まで 1t-CO2 当たり 5 シンガポールドル[7]と設定されており、同 80 米ドル以上となっている欧州主要国と比較すると大幅に低い水準にある。但し、後述する通り、シンガポール政府は炭素税を 2024 年から段階的に引き上げられていく計画である。

２）官民協力の下での国際カーボンクレジット取引所の設立

シンガポールでは、2019 年に国内初となる国際カーボンクレジット取引所[8]である ACX（旧エアカーボン・エクスチェンジ）が設立された。ACX は、シンガポール持続可能エネルギー協会の協力を得て設立され、シンガポール政府機関のエンタープライズ・シンガポール等の補助金を得てきたが、運営に関して同国政府の直接の関与を受けていない[9]。

ACX とは別の動きとして、シンガポールでは、未来に向けての成長と変革に向けた取り組みの一環として、官民のメンバーから構成されるタスクフォースが 2020 年に発足した。同タスクフォースの下に、持続可能性に関する行動のためのアライアンス（Alliance for Action on Sustainability）が立ち上げられ、シンガポール取引所（SGX）、シンガポール最大行の DBS 銀行、シンガポール政府系ファンドのテマセクの他、シンガポール金融管理局（MAS）やシンガポール経済開発庁等の代表者から構成されている。同アライアンスは、シンガポールをカーボン取引のハブにするという目標に向けて、カーボンクレジット取引所の設立を 2021 年 5 月に提案した。そ

7　2024 年 2 月 13 日時点の為替レートは、1 シンガポールドル＝111.6 円。

8　本稿では、国際カーボンクレジット取引所とは、国際的な認証機関により認証されたカーボンクレジットを取り扱い、外国法人が取引に参加できる取引所を指す。

9　ACX の詳細は、北野陽平「シンガポールで注目が高まるカーボンクレジット取引－国際的な取引所 ACX と CIX の動向を中心に－」『野村サステナビリティクォータリー』2022 年春号参照。

の検討に当たっては、カーボンクレジットの信頼性が十分に確保されていないというボランタリーカーボン市場の課題に対応するため、質の高いカーボンクレジットを取り扱うこととされた。質の高いカーボンクレジットとは、1t-CO2 の温室効果ガス削減効果を有する確実性の高いカーボンクレジットを指す。

当該提案を受けて、SGX、DBS 銀行、テマセク、スタンダードチャータード銀行は 2021 年 5 月、クライメート・インパクト X（CIX）と呼ばれる国際カーボンクレジット取引所を共同で設立することを発表した。CIX は、上述の経緯で設立されたものの、国内ではカーボンクレジット取引を包括的に規制する枠組みが導入されておらず、MAS やその他の政府機関による直接の監督を受けていない。

２．質の高いカーボンクレジットを重視する CIX

１）CIX の特徴

CIX は、質の高いカーボンクレジットを取り扱うことを重視すべく、カーボンクレジットを創出するプロジェクトに関して、以下の要件を定めている。

1 つ目の要件は、国際的に認知されたカーボンクレジット認証機関により認証されていることである。CIX は、適格認証機関として、米国に本拠を置く最大手のベラ、スイスに本拠を置くゴールドスタンダードの他、アメリカン・カーボン・レジストリやクライメート・アクション・リザーブ等の非営利・非政府組織を挙げている。

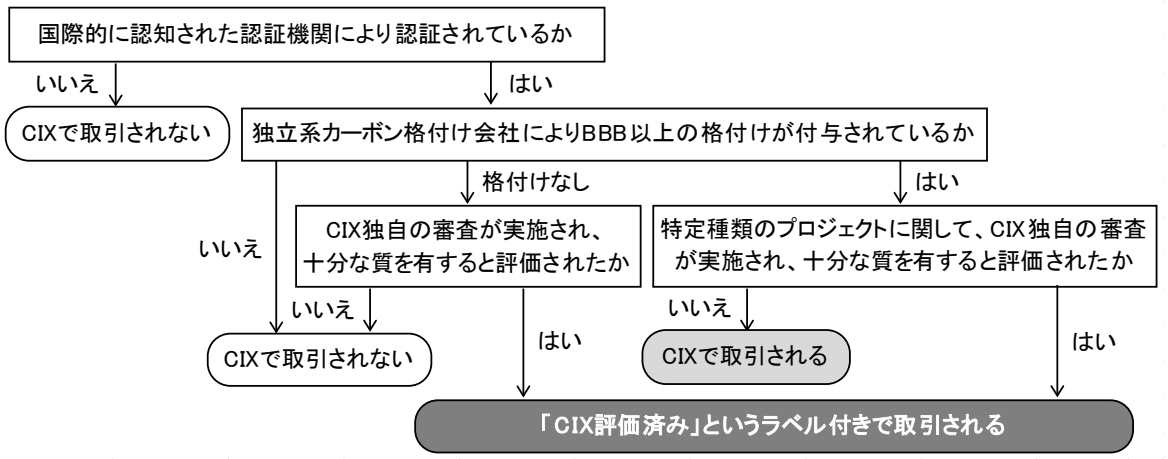
2 つ目の要件は、独立系カーボン格付け会社により、BBB 以上の格付けを付与されていることである。CIX は、格付け会社として、英国に本拠を置くシルベラとビーゼロ・カーボンを指定している。両社の格付けは、温室効果ガス削減活動に関する正確な報告、追加性と永続性[10]の確保といった要件に基づいて付与される。両社とも格付けが高いほど、1 カーボンクレジットが 1t-CO2 の温室効果ガス削減効果を有する確度が高いことを示す。最高格付けが AAA、最低格付けが D の 8 段階となっており、同確度が中程度である BBB は上から 4 番目である[11]。プロジェクトがこれらの 2 要件を満たせば、当該プロジェクトから創出されるカーボンクレジットは、CIX で取引されることとなる。

他方、独立系カーボン格付け会社により格付けが付与されていないプロジェクトもある。そうしたプロジェクトについては、CIX 独自の審査が実施される。また、格付け会社により BBB 以上の格付けが付与されたプロジェクトの中で特定種類のプロジェクトについては、追加的に CIX 独自の審査が実施される場合がある。いずれの場合も、CIX が十分な質を有すると評価したプロジェクトには、「CIX 評価済み（CIX Evaluated）」というラベルが付与される（図表 1）。

[10] 追加性とはそのプロジェクトが実施されなければ温室効果ガス削減が実現しなかったこと、永続性とは温室効果ガス削減が不可逆的であることを指す。

[11] ビーゼロ・カーボンの場合、AAA は 1t-CO2 の温室効果削減効果を有する確度が最も高い（highest）、AA は非常に高い（very high）、A は高い（high）、BBB は中程度（moderate）、BB は中程度に低い（moderately low）、B は低い（low）、C は非常に低い（very low）、D は最も低い（lowest）という定義となっている。同社の格付け手法の詳細は、“BeZero Carbon Rating Methodology,” October 2023 参照。

図表 1　CIX におけるカーボンクレジット創出プロジェクトの選別プロセス



（注）　当該プロセスは、後述する CIX オークションまたは CIX マーケットプレイスで取引されるカーボンクレジットを創出するプロジェクトが対象。
（出所）CIX より野村資本市場研究所作成

以上のように、CIX はカーボンクレジット創出プロジェクトの選別プロセスを構築することにより、質の高いカーボンクレジットの提供を可能としている。

2）CIX におけるカーボンクレジット取引状況

CIX では、以下 3 つのプラットフォームにおいて、カーボンクレジットが取引されている。

1 つ目のプラットフォームは、カーボンクレジットの需要と供給を効率的に集計し、価格発見機能を担う CIX オークション（以下、オークション）である。オークションでは、2021 年 11 月に試験的な入札が実施され、エネルギーや商品（コモディティ）関連企業を含む計 19 社により、8 つの NCS プロジェクト由来の計 17 万 t-CO2 のカーボンクレジットが、1t-CO2 当たり 8 米ドルで取引された。その後、2022 年 11 月にも大規模な入札が実施され、パキスタンのマングローブ回復プロジェクト由来の計 25 万 t-CO2 のカーボンクレジットが、1t-CO2 当たり 27.8 米ドルで取引された。

2 つ目のプラットフォームは、特定のプロジェクトから創出されたカーボンクレジットを取り扱う CIX マーケットプレイス（以下、マーケットプレイス）であり、2022 年 3 月に開始された。企業や投資家は、各プロジェクトの詳細を把握した上で、カーボンクレジットを購入することが可能である。これまでにマーケットプレイスで取引されたカーボンクレジットとして、例えば、南米ペルーの生物多様性保全プロジェクト由来のものがある。

3 つ目のプラットフォームは、標準化された契約に基づいてカーボンクレジットの現物取引を提供する CIX エクスチェンジ（以下、エクスチェンジ）である。エクスチェンジでは 2024 年 2 月現在、以下 2 種類の契約が提供され、各契約は 1,000t-CO2 単位で取引されている。

1 つは、2023 年 6 月に提供が開始された CIX Nature X（CNX）である。CNX は、国連気候変動枠組条約（UNFCCC）の REDD+（レッドプラス）[12]の枠組みの下で運営されているプロジェクトを対象とする。2024 年 2 月現在、CNX が対象としているプロジェクトは 10 件[13]であり、全てベラにより認証されている（図表 2）。CNX は、カーボンクレジット発行年が 2020～2023 年の契約、同 2019～2022 年の契約、同 2018～2021 年の契約、同 2017～2020 年の契約、同 2016～2019 年の契約から構成されている。このうち、カーボンクレジット発行年が 2020～2023 年の契約がベンチマーク契約となっている[14]。

もう 1 つは、2023 年 9 月に提供が開始された CIX Cookstove X（CCX）である。CCX は、後発開発途上国（least developed country）と開発途上国における調理器具改善プロジェクトを対象とするものである。こうしたプロジェクトが対象とされる背景には、世界保健機関（WHO）の推計で、世界の総人口のうち約 2.4 億人が清潔な調理器具を使用できていないことがある。CCX は、後発開発途上国と開発途上国における、ベラとゴールドスタンダードにより認証されたプロジェクトを対象とする契約から構成されており、さらに各契約はカーボンクレジット発行年が 2020～2023 年と 2021～2024 年のものに分かれている（図表 3）。

CIX は 2023 年 10 月、同年 6 月以降のエクスチェンジにおけるカーボンクレジット取引量が 100 万 t-CO2 に達したと発表した。他方、世界的にボランタリー・カーボンクレジットの取引価格が下落傾向にある中、CNX のベンチマーク契約の取引価格は 2023 年 7 月の取引初日時点で 1t-CO2 当たり 5.36 米ドルであったが、同年末には 1t-CO2 当たり 0.9 米ドルへと下落した。

図表 2　CNX が対象としているプロジェクトの概要

地域・国		プロジェクト対象	年平均温室効果ガス削減量（t-CO2）	カーボンクレジット発行可能期間
東南アジア	インドネシア	生物多様性保護区	3,527,171	2009年7月～2039年6月
		泥炭地	7,451,846	2010年11月～2070年10月
	カンボジア	野生動物保護区	1,426,648	2010年1月～2069年12月
中南米	グアテマラ	海岸線	728,161	2012年4月～2042年3月
	コロンビア	熱帯雨林	3,622,352	2013年1月～2042年12月
	ブラジル	熱帯雨林	1,259,646	2012年8月～2042年8月
		熱帯雨林	938,000	2016年1月～2045年12月
	ペルー	国立公園	1,575,268	2008年8月～2028年8月
		国立保護区・国立公園	457,750	2010年7月～2030年6月
アフリカ	コンゴ民主共和国	熱帯雨林	5,671,613	2011年3月～2041年3月

（出所）CIX、ベラより野村資本市場研究所作成

[12] REDD（レッド）は、Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation in Developing Countries の略称であり、開発途上国における森林減少・劣化からの温室効果ガス排出削減を指す。これに森林保全、持続可能な森林経営及び森林炭素蓄積の増加に関する取り組みを含む場合、REDD+と呼ばれる。

[13] 計 12 件のプロジェクトが対象となっているが、暫定的に 2 件が除外されている。

[14] 2023 年末までは、カーボンクレジット発行年が 2019～2022 年の契約がベンチマーク契約であった。

図表 3　CCX を構成する 8 契約

コード	対象国	認証機関	カーボンクレジット発行年
CCX-LV 20-23	後発開発途上国（ウガンダ、ザンビア等）	ベラ	2020～2023年
CCX-LG 20-23		ゴールドスタンダード	
CCX-DV 20-23	開発途上国（インド、ケニア等）	ベラ	
CCX-DG 20-23		ゴールドスタンダード	
CCX-LV 21-24	後発開発途上国（ウガンダ、ザンビア等）	ベラ	2021～2024年
CCX-LG 21-24		ゴールドスタンダード	
CCX-DV 21-24	開発途上国（インド、ケニア等）	ベラ	
CCX-DG 21-24		ゴールドスタンダード	

（出所）CIX より野村資本市場研究所作成

CIX は、エクスチェンジで取引されるカーボンクレジットを対象とする先物取引を 2024 年に SGX で提供するための準備を進めている[15]。

３．炭素税支払いの代替として利用可能となるカーボンクレジット

１）シンガポール政府の炭素税引き上げ計画

シンガポール政府は 2022 年 2 月に発表した 2022 年度予算案において、ネットゼロ目標の達成に向けて温室効果ガス削減を加速させるため、1t-CO2 当たり 5 シンガポールドルの炭素税を 2024 年から段階的に引き上げていく計画を明らかにした。具体的には、2024 年に 25 シンガポールドル、2026 年に 45 シンガポールドル、2030 年までに 50～80 シンガポールドルへと引き上げるというものである。また、炭素税対象企業は 2024 年以降、炭素税支払いを質の高い国際カーボンクレジットの利用で代替することが可能となった。同国政府は、その目的として、炭素税対象企業の負担軽減に加えて、質の高いカーボンクレジットに対する需要創出とボランタリーカーボン市場発展の後押しを挙げている。

カーボンクレジットで炭素税の支払いを代替できる割合には上限が設けられ、当初、最大 5%とされた。これは、炭素税対象企業に温室効果ガス削減を優先させるという政府の意向を反映したものである。但し、政府は、当該制度の運用状況を踏まえて、将来的に同割合を引き上げる可能性も示唆している[16]。

シンガポール政府は 2023 年 3 月、2018 年カーボンプライシング法を改正する形で 2022 年カーボンプライシング（改正）法を施行した。これにより、炭素税が当初計画通りに 2024 年から引き上げられることとなった。

２）炭素税支払いの代替として利用可能なカーボンクレジットに関する基準の整備

シンガポール政府は、炭素税支払いの代替として質の高い国際カーボンクレジット

[15] “CIX Q&A: Carbon futures targeted for early 2024,” *ESG Clarity,* August 14, 2023.
[16] “Carbon credits to offset Singapore emissions tax are subject to eligibility criteria,” *The Business Times*, November 8, 2022.

の利用を認めることを発表して以降、利用可能なカーボンクレジットの基準に関する検討を進めてきた。その一環として、シンガポール持続可能性・環境省管轄下の国家環境庁は 2022 年 8 月、ベラ及びゴールドスタンダードとの覚書に署名した。各覚書の下で、国家環境庁は、パリ協定 6 条[17]との整合性を確保する形で、炭素税支払いを代替するためのカーボンクレジット利用に関する手続きを開発・実行することとした。

そうした中、2023 年 1 月に英紙ガーディアンで、ベラにより認証された熱帯雨林プロジェクト由来のカーボンクレジットの 90%超は実際には温室効果ガス削減効果を有さない旨の記事が掲載された[18]。同記事の内容は、独紙ディー・ツァイト（Die Zeit）と気候変動調査会社のソースマテリアルによる検証結果に基づく。これに対して、ベラは、ディー・ツァイトとソースマテリアルの検証方法が適切ではないと反論した[19]。本件に関して、シンガポールのグレース・フー持続可能性・環境大臣は 2023 年 2 月に実施された国会質疑において、ボランタリーカーボン市場の動向を慎重に注視した上で、炭素税支払いの代替として利用可能なカーボンクレジットの適格基準を最終化すると述べた[20]。

その後、持続可能性・環境省と国家環境庁は 2023 年 10 月、国際カーボンクレジット・フレームワークに基づいて炭素税支払いの代替として利用可能な質の高い国際カーボンクレジットの適格基準を発表した。当該基準は、二重計上の回避、追加性、永続性を含む 7 原則から構成されている（図表 4）。

図表 4　炭素税支払いの代替として利用可能な質の高い国際カーボンクレジットの適格基準

原則	概要
二重計上の回避	・1つのカーボンクレジットが複数の排出活動の埋め合わせに用いられることが回避されること
追加性	・認証された温室効果ガス排出削減・吸収は、ホスト国の法律・規制要件で定められている排出削減・吸収量を超過しており、保守的な現状趨勢シナリオでは実現しなかったものであること
現実性	・認証された温室効果ガス排出削減・吸収は、現状趨勢シナリオ比で現実的、正当、保守的な推計に基づいて定量化されたものであること
定量化及び検証	・認証された温室効果ガス排出削減・吸収は、保守的かつ透明性を持って計算され、測定可能であるとともに、認定を受けた独立した第三者機関により検証されること
永続性	・認証された温室効果ガス排出削減・吸収に可逆性がないこと ・もし可逆の可能性がある場合、当該リスクが監視、軽減されるとともに、重大な反転（漏洩）が発生した場合に補償されること
正味での無害性	・カーボンクレジットを創出したプロジェクトまたはプログラムが、ホスト国の法律・規制・条約に抵触していないこと
漏洩の回避	・カーボンクレジットを創出したプロジェクトまたはプログラムが、別の場所で温室効果ガス排出の重大な増加をもたらさないこと ・もしその可能性がある場合、別の場所での温室効果ガスの重大な増加に対する監視、軽減、補償の策が講じられること

（出所）シンガポール持続可能性・環境省、国家環境庁より野村資本市場研究所作成

17 パリ協定 6 条では、温室効果ガス削減量を国際的に移転する市場メカニズムが規定されている。

18 “Revealed: more than 90% of rainforest carbon offsets by biggest certifier are worthless, analysis shows,” *The Guardian*, January 18, 2023.

19 Verra, “Verra Response to Guardian Article on Carbon Offsets,” January 18, 2023.

20 Ministry of Sustainability and the Environment, “Oral Reply to Parliamentary Question on Carbon Credits by Ms Grace Fu, Minister for Sustainability and the Environment,” February 7, 2023.

今後、カーボンクレジットが炭素税支払いの代替として利用可能になることで、シンガポールにおけるボランタリーカーボン市場の発展につながるか注目される。

Ⅲ 世界初のシャリーア適格カーボン市場を運営するマレーシア

1．マレーシアによるカーボンクレジット市場創設の背景・経緯

1）マレーシア政府の温室効果ガス削減計画とカーボンプライシング

マレーシアにおける温室効果ガス排出量は増加傾向にあり、2000 年時点の 1.84 億 t-CO2 から 2019 年には 3.3 億 t-CO2 へと約 1.8 倍になった。同国政府は、NDC として、国内総生産（GDP）当たり温室効果ガス排出量を 2030 年までに 2005 年比 45％削減する目標を掲げており、長期的には 2050 年までにネットゼロの達成を目指している。

カーボンプライシングに関して、マレーシアでは 2024 年 2 月現在、炭素税と国内排出量取引制度のいずれも導入されていない。しかし、マレーシア政府は 2021 年 9 月に発表した 2025 年までの第 12 次マレーシア計画[21]において、炭素税と国内排出量取引制度に関する実現可能性調査（feasibility study）を実施する方針を示した。それを受けて、マレーシアの財務省は炭素税、天然資源・環境・気候変動省は国内排出量取引制度の検討をそれぞれ進めている。

2）マレーシア取引所によるシャリーア適格のカーボンクレジット取引所の設立

マレーシアでは、上述の通り、炭素税と国内排出量取引制度の導入可能性が検討される中、ボランタリーカーボン市場の創設に向けた準備が開始された。天然資源・環境・気候変動省（当時環境・水省）は 2021 年 9 月、ボランタリーカーボン市場メカニズムに関する国家ガイダンス[22]を発行した。同ガイダンスでは、カーボンクレジットを創出するプロジェクト開発事業者の責任や温室効果ガス削減活動の要件等が示された。続けて、財務省は 2021 年 10 月、2022 年予算案において、2022 年末までにボランタリーカーボン市場を創設する計画を明らかにした。

他方、マレーシア取引所は 2022 年 5 月、質の高いカーボンクレジットを取り扱うボランタリーカーボン市場の構築に向けて、ベラとの覚書に署名した。本覚書の下で、マレーシア取引所は、ウェビナー・セミナーやワークショップ等を通じて国内の潜在的な市場参加者やその他市場関係者の能力強化を図ることとした。

その後、マレーシア取引所は 2022 年 12 月、ブルサ・カーボン・エクスチェンジ（BCX）と呼ばれるカーボンクレジット取引所を子会社として設立した。BCX は、財務省及び天然資源・環境・気候変動省の管轄下でマレーシア取引所により運営される。マレーシア取引所のムハマド・ウマル・スウィフト（Muhamad Umar Swift）最高

[21] マレーシア政府は、5 年毎に国家中期計画のマレーシア計画を策定している。

[22] Ministry of Environment and Water, “National Guidance on Voluntary Carbon Market Mechanisms,” September 2021.

経営責任者は、BCX が同国におけるカーボンプライシングとして最初の一歩の役割を担うと述べた[23]。

BCX は、世界初となるシャリーア（イスラム法）適格のカーボンクレジット取引所である。シャリーアの下では、利子の授受や投機的取引等は教義に反するとされる。なお、マレーシア国民の多くはムスリム（イスラム教徒）であり、ムスリムは国内総人口の約 6 割を占めている[24]。

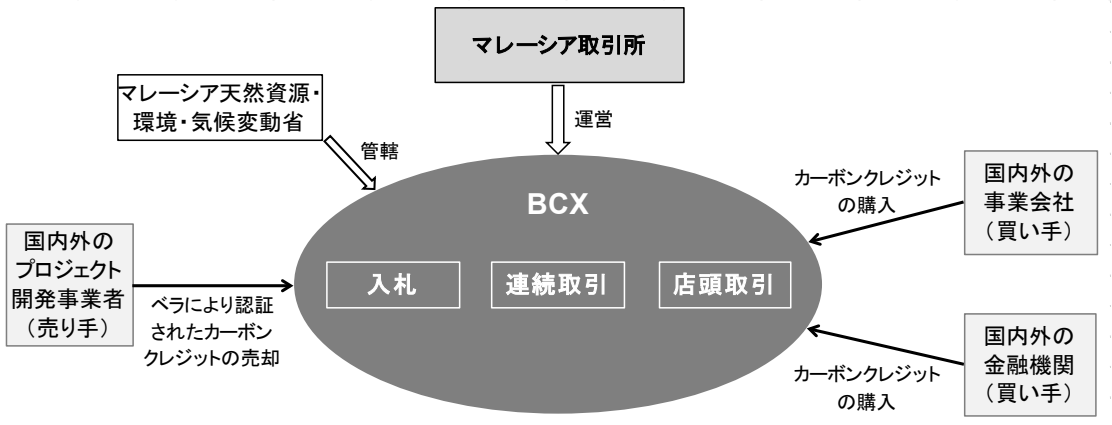
２．国際基準に基づくカーボンクレジットを取り扱う BCX

１）BCX の概要・特徴

BCX では、国際的な認証機関により認証されたプロジェクトから創出されたカーボンクレジットが現物取引されている。2024 年 2 月現在、ベラに認証されたプロジェクトから 2016 年以降に発行されたカーボンクレジットのみが取引されている。BCX では、自然ベースと技術ベースのプロジェクト由来のカーボンクレジットが、標準化された契約として取引されている。

BCX における取引形態は、次の 3 つである。1 つ目は入札であり、カーボンクレジットの新たな契約が導入される際の価格発見を目的に実施される。2 つ目は連続取引（continuous trading）であり、売買注文が中央オーダーブック上で継続的に個別にマッチングされる。3 つ目は店頭取引（off-market transaction）であり、中央オーダーブック外で二者間の取引が実行され、BCX により清算・決済される。取引に参加できるのは法人のみであり、外国企業の参加も認められているが、全ての取引はリンギット建てで行われる（図表 5）。

図表 5　BCX の全体像



（注）　2024 年 2 月時点。
（出所）BCX より野村資本市場研究所作成

[23] S&P Global, “INTERVIEW: Voluntary carbon market first step for Malaysia toward carbon pricing: Bursa Malaysia CEO,” August 15, 2023.
[24] マレーシア観光省の支援を目的として設立されたイスラミック・ツーリズム・センターの情報に基づく。

２）BCX におけるカーボンクレジット取引状況

BCX では、2023 年 3 月に初となる入札が実施された。国内大手の金融機関と事業会社等から構成される 15 社により計 15 万 t-CO2 のカーボンクレジットが取引された。内訳は、カンボジアの REDD+プロジェクト由来のカーボンクレジットが 10 万 t-CO2、中国のバイオガス回収・発電プロジェクト由来のカーボンクレジットが 5 万 t-CO2 で、1t-CO2 当たり取引価格はそれぞれ 68 リンギット[25]、18.5 リンギットであった。

その後、BCX では 2023 年 9 月に通常の市場取引が開始された。取引されたカーボンクレジットは、マレーシア国外の自然ベースと技術ベースのプロジェクト由来のものである。取引開始日を含む 2 日間で様々な業種の 10 社が参加し、計 1.65 万 t-CO2 のカーボンクレジットが売買された。当該 10 社のうち、2023 年 3 月の入札に参加したのは 3 社であり、新たに参加した 7 社は中小規模の企業が中心である。

３）BCX の今後の展開

BCX で市場取引が開始された当初は相応の取引が実施されたものの、足元では取引がほとんど行われていない状況となっている。マレーシア取引所は、その要因の 1 つとして、カーボンクレジット取引の国内企業への認知度の低さを挙げている。そうした中、マレーシア取引所は 2023 年 10 月、天然資源・環境・気候変動省傘下のマレーシア・グリーンテクノロジー気候変動公社と共同で、ボランタリーカーボン市場に関する包括的なハンドブックを発行した。同ハンドブックでは、マレーシアのボランタリーカーボン市場に携わる企業・機関の役割及び機能が明確化されるとともに、カーボンクレジットを創出するプロジェクト開発に関する標準的な方法やケーススタディ等が示されている。

また、カーボンクレジットに対する需要を喚起するためには、BCX が取り扱うカーボンクレジットを拡充することも重要となっている。この点に関して、BCX は新たな種類のカーボンクレジットを順次導入する方針であり、再生可能エネルギー由来のカーボンクレジットに対する国内企業の需要を踏まえて、2024 年第 3 四半期までにそうしたカーボンクレジットの取り扱いを開始する計画である。さらに、BCX は 2023 年 12 月、ゴールドスタンダードとの覚書に署名し、2024 年以降にゴールドスタンダード認証のカーボンクレジットの取り扱いを開始する予定である。

マレーシア取引所には 2024 年 2 月現在、1,000 社超の企業が上場しており、上場企業数は ASEAN では最多となっている。この点を踏まえると、中長期的な観点で同国におけるボランタリーカーボン市場の成長余地は大きいと考えられる。また、外国の企業・投資家を誘致することも重要であり、BCX がシャリーア適格のカーボンクレジット取引所であることを生かして、イスラム企業・投資家を呼び込むことができるか注目される。

[25] 2024 年 2 月 13 日の為替レートは 1 リンギット＝31.4 円。

Ⅳ カーボンクレジットの供給力が高いインドネシア

1．インドネシアによるカーボンクレジット市場創設の背景・経緯

1）インドネシア政府の温室効果ガス削減目標とカーボンプライシング

インドネシアにおける温室効果ガス排出量は増加傾向にあり、2000 年時点の 10.39 億 t-CO2 から 2019 年には 18.45 億 t-CO2 へと約 1.8 倍になった。クライメート・ウォッチによると、インドネシアの温室効果ガス排出量は 2020 年時点で中国、米国、インド、ロシアに次ぎ世界で 5 番目に多かった。インドネシアにおける温室効果ガスは、主に林業及びその他の土地利用と石炭火力発電から排出されている。

インドネシア政府は、NDC として、温室効果ガス排出量を 2030 年までに現状趨勢（BAU）[26]比で 31.89%削減、国際支援を得られることを条件として同 43.2%削減する目標を掲げており、長期的には 2060 年までにネットゼロの達成を目指している。

インドネシア政府は 2021 年 10 月、国内排出量取引制度と炭素税を含むカーボンプライシングの実施に関する大統領令[27]を公布した。その後、エネルギー鉱物資源省は 2023 年 2 月、発電セクターを対象に国内排出量取引制度を開始した。同制度の対象となる発電所は、2023～2030 年に 3 段階で広げられる計画である。具体的には、2023～2024 年の第 1 段階では、インドネシア国営公社（PLN）と送配電線で接続された発電設備容量 100 メガワット以上の石炭火力発電所のみが対象であるが、2025 年以降の第 2 段階と第 3 段階では石油・ガス火力発電所等も対象となる[28]。

他方、インドネシアでは 2024 年 2 月現在、炭素税は導入されていない。同国政府は当初、2022 年 4 月に石炭火力発電所を対象に 1t-CO2 当たり 3 万ルピア[29]の炭素税を導入する予定であった。しかし、政府は、炭素税の導入時期を同年 7 月へと一旦延期したが、規制上の課題及び不透明な経済環境を理由として、期限未定で再延期することを決定した。その後、アイルランガ・ハルタルト（Airlangga Hartarto）経済担当調整大臣は 2023 年 8 月、炭素税を 2025 年までに導入する計画であると述べた[30]。

2）インドネシア証券取引所によるカーボンクレジット取引所の開設

インドネシアでは、上述の通り、同国政府により国内排出量取引制度が開始された一方、インドネシア証券取引所（IDX）によるカーボンクレジット市場の創設に向けた準備が進められてきた。その一環として、IDX は 2022 年 11 月、シンガポールに本

[26] BAU（Business-As-Usual）とは、追加的な対策を講じなかった場合の温室効果ガス排出量を指す。

[27] President of the Republic of Indonesia, “Regulation of the President of the Republic of Indonesia Number 98 of 2021 on the Implementation of Carbon Pricin to Achieve the Nationally Determined Contribution Target and Control over Greenhouse Gas Emissions in the National Development,” October 29, 2021.

[28] International Carbon Action Partnership, “Indonesia launches emissions trading system for power generation sector,” February 27, 2023.

[29] 2024 年 2 月 13 日時点の為替レートは 1 ルピア＝0.0096 円。

[30] “Carbon Tax to Put Indonesia on Track Toward 2030 Climate Goal,” *Jakarta Globe*, September 21, 2023.

拠を置くデジタルグリーン取引所であるメタバース・グリーン・エクスチェンジ（MVGX）との覚書に署名した。本覚書の下で、IDXは、カーボンクレジット市場のインフラ構築に関してMVGXから支援を得ることとした。

また、IDXは2022年11月、カーボンクレジット取引の実務家、プロジェクト開発事業者、投資家等が参加する業界団体であるインドネシア炭素取引協会（IDCTA）との覚書に署名した。本覚書の下で、IDXは、業界関係者との議論を通じて、カーボンクレジット取引に関する知見を深めることを目指した。なお、IDCTAは2023年6月、質の高いカーボンクレジットを創出するインドネシア国内のプロジェクト開発を促進するため、ベラと共同でタスクフォースを立ち上げた。

その後、IDXは2023年9月、インドネシア・カーボン・エクスチェンジ（通称IDXカーボン）と呼ばれるカーボンクレジット取引所を開設した。IDXカーボンは、インドネシア金融サービス庁（OJK）により規制・監督され、OJKが同年8月に策定した規則への遵守が求められる。

２．カーボンクレジットと排出枠を取り扱うIDXカーボン

１）IDXカーボンの概要・特徴

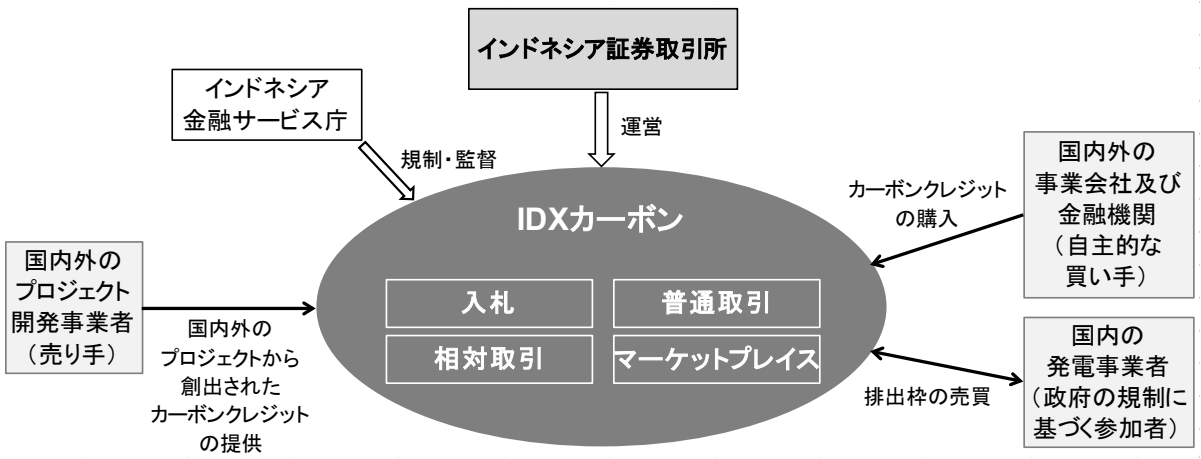
IDXカーボンでは、自主的なカーボンクレジット取引が行われることに加えて、国内排出量取引制度に基づく排出枠（allowance）も売買される。排出枠とは、政府が特定の企業向けに設定する温室効果ガス排出量の上限と企業の排出量の過不足分を指す。但し、IDXカーボンでは2024年2月現在、自主的なカーボンクレジット取引のみが行われているため、以下ではカーボンクレジット取引に焦点を当てる。

IDXカーボンで取引されるカーボンクレジットは、有価証券（securities）と位置付けられ、インドネシア環境林業省により管理される気候変動管理のための国家登録簿システム（National Registry System - Climate Change Control）に登録される必要がある。これにより、カーボンクレジットの移転が管理され、二重計上が防止されている。但し、同システムに登録されていない外国で創出されたカーボンクレジットについても、国際的に認知された認証機関により認証され、外国のカーボンクレジット取引所及びOJKが定める要件を満たせば、IDXカーボンにおける取引が認められる。

IDXカーボンでは、カーボンクレジット発行年に関して、特に制限が設けられていない。2024年2月現在、インドネシア国内で開発されている自然ベースと技術ベースのプロジェクトから2013～2023年に創出されたカーボンクレジットが取引されている。

IDXカーボンにおけるカーボンクレジットの取引形態として、入札、普通取引（regular trading）、相対取引（negotiated trading）、マーケットプレイスの4つがある。マーケットプレイスとは、プロジェクト開発事業者が事前に決められた価格でカーボンクレジットを売却するためのプラットフォームである。IDXカーボンでの取引に参加できるのは法人のみであり、外国企業の参加も認められているが、全ての取引はルピア建てで行われる（図表6）。

図表 6　IDX カーボンの全体像



（出所）IDX カーボンより野村資本市場研究所作成

2）IDX カーボンにおけるカーボンクレジット取引状況と今後の展開

IDX カーボンでは、2023 年 9 月にカーボンクレジット取引が開始された。初回の取引では、計 46 万 t-CO2 のカーボンクレジットが 1t-CO2 当たり 69,600 ルピアで売買された[31]。当該カーボンクレジットは、インドネシア国営石油会社のプルタミナが運営する地熱発電プロジェクト由来のものである。カーボンクレジットの買い手として取引に参加したのは、国営の金融機関と事業会社を中心とする 15 社である。

IDX カーボンにおいては初日に相応の取引が実施されたものの、足元では取引が低調である。主な要因として、カーボンクレジットの供給不足ではなく、需要の欠如が挙げられる。実際に、インドネシアはカーボンクレジットの供給力が高く、NCS の潜在的供給量でブラジルと並んで世界最大の 15%のシェアを占めている[32]。IDX は、IDX カーボンにおける取引を活性化させるため、ブローカーを配置することを検討しており、OJK と協議している[33]。

今後、IDX カーボンでは、国内排出量取引制度に基づく排出枠の取引も開始される予定である。排出枠は、カーボンクレジットとは明確に区別されて取引されるものの、政府の規制に基づいて排出枠を売買する企業が増加すれば、IDX カーボンにおける取引の活性化につながる可能性がある。そうした中で、自主的なカーボンクレジット取引の拡大にもつなげることができるか注目される。

31 “Indonesia Launches Carbon Credit Trading Under Net Zero Push,” *Bloomberg*, September 26, 2023.
32 前掲脚注 4 参照。
33 “Indonesia Carbon Exchange Outpaces That of Malaysia, Japan,” *Jakarta Globe*, October 25, 2023.

V　カーボンクレジットの質とエネルギー移行促進への注目

本稿では、ASEAN 主要国の中で、シンガポール、マレーシア、インドネシアの 3 か国に焦点を当てて、カーボンクレジット取引所の概要・特徴や課題等について紹介した。取引状況は国によって大きく異なるが、カーボンクレジットが十分に認知されていないことや信頼性が確保されていないこと等を理由として、総じて当初想定通りに取引されているとは言い難い。今後、ASEAN におけるボランタリーカーボン市場の中長期的な行方を左右し得る主な要因として、①カーボンクレジットの質に対する信頼性の確保・向上、②エネルギー移行を促進するためのカーボンクレジットの利用可能性、の 2 点が注目される。

1 点目に関して、各国のボランタリーカーボン市場では、国際的な認証機関により認証されたカーボンクレジットが取引されている。そうしたカーボンクレジットの信頼性に関する議論は従前からあったものの、前述の通り、英紙ガーディアンによる最大手認証機関のベラに関する記事をきっかけに、カーボンクレジットへの信頼が大きく揺らぐこととなった。そうした中、ボランタリーカーボン市場のための十全性評議会（ICVCM）[34]により策定された、質の高いカーボンクレジットの基準を定めたコアカーボン原則（CCP）の進展が期待される。CCP では、2023 年 3 月にプログラムレベル（カーボンクレジット認証機関）、同年 7 月にカテゴリーレベル（カーボンクレジット自体）の評価枠組みが公表され、今後、CCP 適格のカーボンクレジットが特定・明確化される予定である。

翻って、日本においては、2023 年 10 月に東京証券取引所においてカーボンクレジット市場が開設され、売買が開始された。同市場では、経済産業省、環境省、農林水産省が運営する J クレジット制度に基づくカーボンクレジットのみが取引されている。但し、2050 年のネットゼロ実現と社会変革を見据えて、グリーントランスフォーメーション（GX）への挑戦を行い、持続的な成長実現を目指す企業が産官学と協働する場である GX リーグの下では、国際基準に基づくカーボンクレジットが将来的に取引される可能性も示唆されている[35]。実際に、日本の企業・組織がシンガポールに本拠を置く国際カーボンクレジット取引所と提携する動きが見られる。例えば、一般社団法人ナチュラルキャピタルクレジットコンソーシアムは 2023 年 4 月に ACX との協力覚書の署名、みずほフィナンシャルグループは同年 11 月に CIX への出資を発表した。今後も、国際基準に基づくカーボンクレジット取引を巡って、日本・ASEAN 間での提携が見られる可能性が考えられる。

2 点目に関して、MAS は 2023 年 9 月、マッキンゼー・アンド・カンパニーと共同で、アジアにおける石炭火力発電所の早期閉鎖を加速させるためのカーボンクレジット利用に関するワーキングペーパー[36]を発行した。同ペーパーによると、アジアでは約 2,000 の石炭火力発電所が存在し、消費電力の 6 割が石炭火力発電により賄われており、アジア太平

[34] ICVCM は、ボランタリーカーボン市場の拡大に関するタスクフォース（TSVCM）の提言を受けて 2021 年に発足した民間団体である。

[35] 経済産業省環境経済室「GX リーグについて」2022 年 4 月 27 日。

[36] Monetary Authority of Singapore and McKinsey & Company, “Accelerating the early retirement of coal-fired power plants through carbon credits,” September 26, 2023.

洋地域全体の CO2 排出量の 3 分の 1 が石炭火力発電に起因している。アジア域内の石炭火力発電所は運営開始以降の期間が平均 15 年未満であり、大半の石炭火力発電所は耐用年数が数十年となっている。

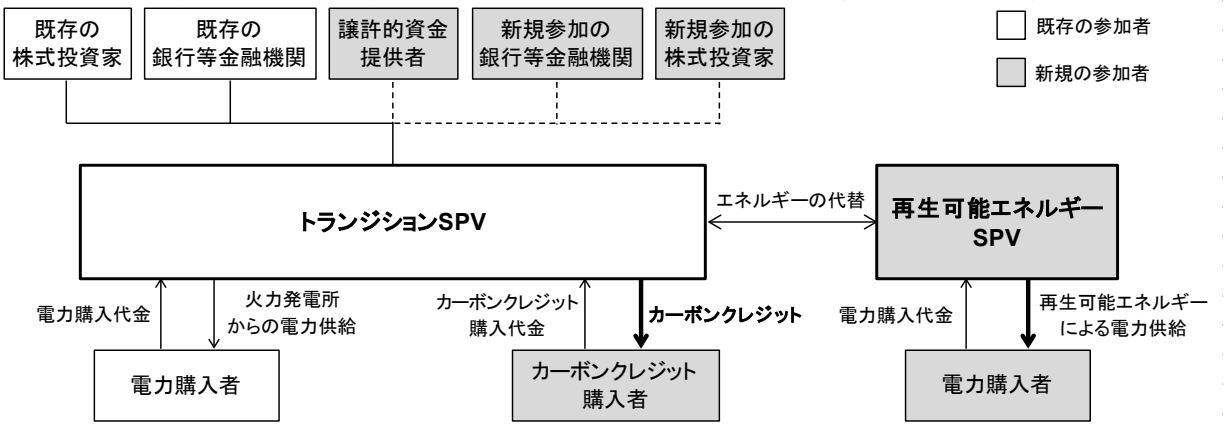
アジアにおいてエネルギー移行を促進する上で、石炭火力発電所の早期閉鎖を加速させることが重要と認識されているものの、多額の資金が必要とされている。例えば、インドネシアにある耐用年数が 15 年の石炭火力発電所を買い取るためには 1 ギガワット当たり 3.1 億米ドルの資金が必要となり、同発電所を 5 年前倒しで閉鎖する場合の正味現在価値を差し引いた経済的ギャップ（資金不足額）は同 7,000 万米ドルと試算されている。このように、石炭火力発電所の早期閉鎖を実現するためには、追加的な資金調達の仕組みが求められる。

そこで、MAS は、石炭火力発電所の早期閉鎖と再生可能エネルギーへの代替により創出されるカーボンクレジットを利用するスキームを提案した。同スキームでは、特別目的事業体（SPV）を用いた取引構造により、新たな資金提供者を呼び込むことができる可能性が示されている（図表 7）。

その後、MAS は 2023 年 12 月、トランジション・クレジット連合（Transition Credits Coalition）[37]を立ち上げるとともに、石炭火力発電所の早期閉鎖を実現するために質の高いカーボンクレジットを利用する 2 つの試験的なプロジェクトを開始すると発表した。同連合は、邦銀メガバンクを含む商業銀行を中心に約 30 社・機関から構成されており、アジア開発銀行等からの協力を得て、2 年にわたってソリューションの開発に取り組む予定である。石炭火力発電所の早期閉鎖に向けたカーボンクレジットの利用は歓迎されるべき取り組みと言える一方、石炭火力発電所に関連したカーボンクレジットにはグリーンウォッシュの懸念が伴う可能性があり、そうした懸念を如何に払拭できるかが今後の課題となろう。

ASEAN においては、カーボンクレジット取引はまだ黎明期にある。しかし、各国がネットゼロ目標の達成に向けた取り組みを強化する中、カーボンクレジット取引が中長期的により重要な役割を担う可能性があり、今後の動向が注目される。

図表 7　石炭火力発電所の早期閉鎖にカーボンクレジットを利用するスキーム



（出所）MAS、マッキンゼー・アンド・カンパニーより野村資本市場研究所作成

[37] MAS は、エネルギー移行目的で利用されるカーボンクレジットをトランジション・クレジットと呼んでいる。