

ASEANにおけるエネルギー・電力事情

PT. MU RESEARCH AND CONSULTING INDONESIA
President Director
中島 猛



はじめに

2015年の国際サミットで採択されたSDGs（持続可能な開発目標）において、エネルギー分野は「エネルギーをみんなに、そしてクリーンに」として重要な目標の一つとして掲げられており、再生可能エネルギーの促進、電源の多様化、省エネ化など中長期的視点で電力政策の立案・実施が必要不可欠となっている。

一方、ASEAN地域においては経済成長に伴う電力需要に供給が追いつかず、慢性的な電力不足に陥っているのが実態である。今後、電力需要は益々拡大することが予測されており、各国における電力不足は喫緊の課題となっている。海外展開・事業拡大を図る日系企業にとっても、進出国における電力の安定供給は事業環境を見据えるにあたり、重要な要件の一つとなっている。また、再生可能エネルギーの活用拡大、省エネ分野は技術を有する日系企業にとって大きなビジネスチャンスと言えよう。

そこで本稿では、各国の電力需給状況や再エネ動向、政府方針などを踏まえ、日系企業にとってのビジネス機会について論じて参りたい。

ASEANにおける再エネ・省エネ投資の拡大

ASEAN Center for Energy (ACE) の The 7th ASEAN Energy Outlook 2020-2025 において4本のエネルギー消費シナリオが準備されている。その中のATSシナリオ（各加盟国の省エネ・再エネ目標、電力開発計画の導入目標を反映させ、パリ協定の各

国目標を満たすシナリオ）では、石炭活用を抑える一方（年平均成長率1.2%）、風力・太陽光・地熱を熱源とした1次エネルギー消費を増加（年平均成長率7.9%）させていく方針が取られている（図1）。

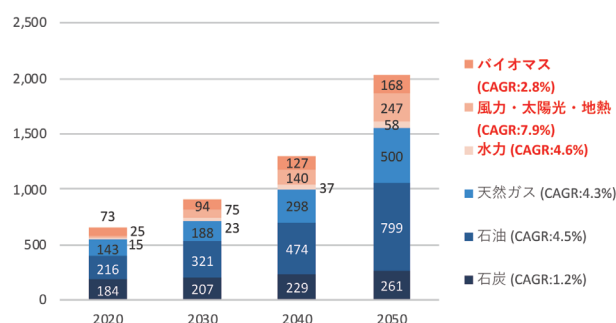


図1 ASEAN全体における1次エネルギー消費量予測 (Mtoe)¹

ASEAN各国では過去より慢性的な電力不足に喘いでいたことから、電力普及率を高めていくことが重要な政策の1であった。そのため、安価なエネルギー源である石炭を中心とした化石燃料の活用により、普及率を高めてきた経緯がある。昨今では、シンガポールやブルネイ、マレーシア、タイ、ベトナム、ラオスなど電力普及率は100%に到達。インドネシア・フィリピンにおいても95%以上の電力普及率となっている。

一方、国連の統計によるとASEAN10か国の人口は年率1.0～1.5%で増加しており、2020年時点の6.7億人から2050年には7.9億人まで増加すると言われている。それらを維持するためには引き続き電力の確保は必至であるが、これまで活用していた安価な化石燃料の活用は温室効果ガス排出の増加も避けられず、化石燃料を熱源、特に石炭を中心とした電力

開発は抑制される方針にある（図2）。その結果、熱源確保として、水力や地熱、バイオマスを熱源とした電力開発が進む方針となっており、再エネを熱源とした電力開発投資は2021～2050年の30年間に5,200億ドルが見込まれている（図3）。

日本においても、このようなASEANの動きに対し、具体的なトランジション実現に向けた支援策として、Asia Energy Transition Initiative (AETI) を発表。ロードマップの策定や再エネ・省エネなどへの開発プロジェクトへのファイナンス支援、脱炭素技術に関する人材育成・知見共有・ルール策定などの支援を表明している。同様にアジア・ゼロエミッション共同体 (AZEC) においても、日本はAZEC協力枠組みの一環として、加盟国のトランジションに向け、日本の公的機関からの資源・資金の動員による支援を表明。国際協力銀行 (JBIC) もインドネシア国営電力会社である PLN と再生可能エネルギーのプロジェクトや排出削減技術の開発におけるパートナーシップ強化として、日系企業との協業を通じた持続可能なエネルギー移行促進のための覚書の締結も果たしている。日本の技術・資金提供を踏まえた ASEAN 再エネ・省エネ分野の市場機会は益々大きくなっていくものと想定される。

ASEAN 主要国の電力事情

1. 各国における将来の熱源別発電状況

ASEAN 主要5ヶ国における将来の電力開発方針を整理すると、一定の成熟を見せているマレーシア・タイと比較し、ベトナム・インドネシアでは引き続き電力開発を推進していく計画であることが分かる。ベトナムでは2020と比して2040年までに年平均成長率 (CAGR) 6.3% で発電量を増加させる計画であり、インドネシアでは同5.3%での増加計画を見込む。

再エネを熱源とした電力開発では、インドネシアが73TWh増 (CAGR5.8%) で最も多く、次いでベトナム56TWh (同2.4%)、タイ39TWh (同4.4%)、フィリピン34TWh (同4.9%)、マレーシア17TWh (同2.3%) と続いている。2040年の熱源別発電割合では、タイ、インドネシア、フィリピンで再エネ割

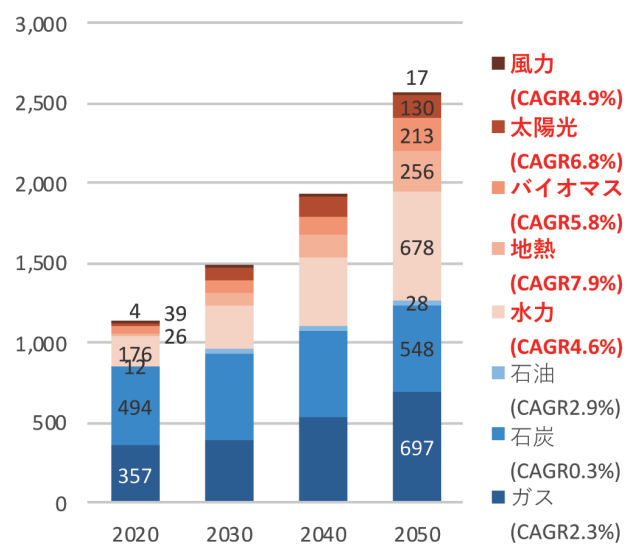


図2 ASEAN熱源別発電予測 (TWh)¹

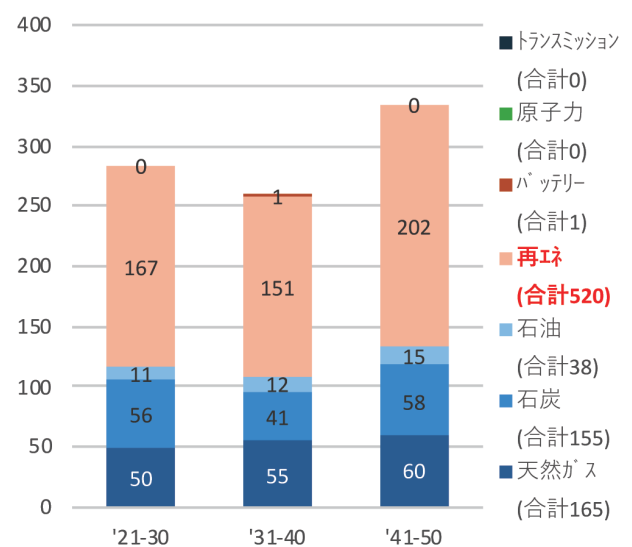


図3 ASEAN電力開発投資計画 (10億ドル)¹

合が増加。電力開発量の増加率と合わせてみると、タイ、インドネシア、フィリピンは増加率も高く、熱源における再エネ割合も増加していることから、積極的に再エネ開発を推し進めていく想定がなされている。

2. 主要5ヶ国の再エネ・省エネに向けた動き

(1) マレーシアの動向

持続的な経済成長を維持するため「安定かつ安価なエネルギー供給の実現」「エネルギー有効利用の促進」「エネルギー消費の各状況に合わせた環境負荷の最小化」を目的として国家エネルギー政策が策定されている²。再エネのシフトを目指し、2030年には4,000MWの電力を再エネにて賄う方針を立てている。

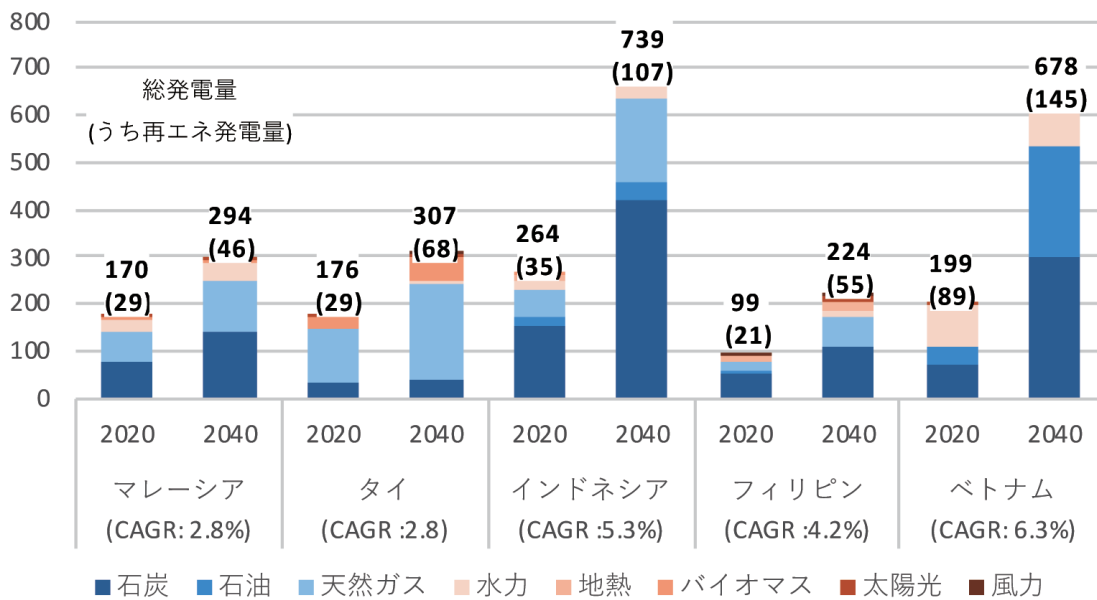


図4 ASEAN主要国の熱源別発電予測 (TWh)¹

マレーシアでは従来よりエネルギー自給率が高く、石油天然ガスは外貨獲得の手段として用いられてきた。ただし、将来的な資源枯渇の懸念から、電力開発においても再エネを熱源とした開発を推進する方針を採っている。一方、天然ガスを自給できること、石炭は価格優位性が高く安価であることから、再エネの導入はややゆっくりとした導入に留まっている。結果、2040年における再エネ割合は減少している。

政府は2000年以降、5年毎の中期国家計画において再エネに関する具体的目標を設定するなどにより再エネを推進してきた。現時点の発電量のうち天然ガスや石炭など化石燃料を熱源としたものが約8割を超え、再エネ割合は2割弱に留まっている。国家中期計画においては、2025年までに再エネ比率を31%まで引き上げることを目標としている。目標実現に向け、エネルギー天然資源省は再生可能エネルギーロードマップを2021年に策定。再エネ比率の更なる拡大を目指している³。

なお、2011年に制定した再生可能エネルギー法にてFIT制度の導入を推進してきたが、太陽光パネル価格の大幅下落に加え、大規模太陽光発電(LSS)競争入札制度、ネットエネルギーメーティング(NEM:太陽光発による発電量から自家消費を除いた分を電力大手Tenaga Nasional Bhdに売電)、自家消費(SELCO:発電者が自家消費目的

で、自らの管理責任の下、太陽光発電を行うもの。グリッドには接続しないため費用は発生せず)といった新たな枠組みを導入したこともあり、太陽光発電にかかるFIT制度は2017年で終了している。

(2) タイの動向

タイでは、ASEAN主要国と比較し、天然ガスへの依存度が高く、約65%の熱源を天然ガスに頼っている。将来的な天然ガスの枯渇はエネルギー政策上も大きな懸念の一つとなっていることから、タイ政府は再エネの活用を推進してきた経緯がある。2007年にはASEAN諸国で初めて再エネ電力の買取制度(Adder:民間が発電した再エネ電力を国営電力会社EGAT等がプレミアムを乗せた価格で買い取る制度)を導入。省エネの促進や環境負荷を軽減する投資への優遇措置(免税など)により、民間事業者の参入は順調に進んでいる。

タイ統合エネルギー構想において、電力開発計画(PDP: Power Development Plan)⁴、代替エネルギー開発計画(AEDP: Alternative Energy Development Plan)⁵が盛り込まれている。現行PDP(2018~37年を対象)では、太陽光・バイオマスを中心とした再エネ開発を推進することで、2037年までに再エネ比率を約3割程度まで引き上げる計画となっている。一方、2021年のCOP首脳会議において、更なる温室効果ガスの削減を見据え、

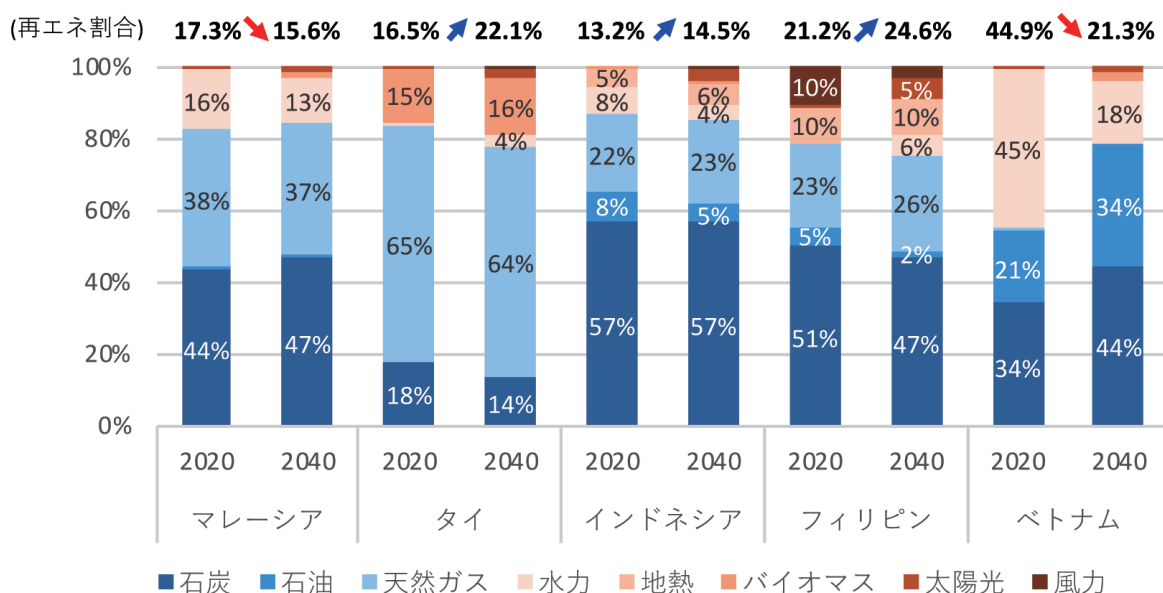


図5 ASEAN主要国の熱源割合 (%)¹

再エネ比率を50%以上へ引き上げる方針を表明しており、今後更なる再エネ化への投資の枠組みが制定されていくものと考えられる。

(3) インドネシア動向

インドネシアにおいては、国家エネルギー委員会が10年に1度制定する国家エネルギー政策（KEN）がエネルギー計画の基礎となっている。2023年に策定されたKENでは、2025年までのエネルギー計画が数値化されており、再エネ率は発電の23%以上を達成するため、2,234MW分の地熱発電所および水力発電を建設する必要があるとの見通しを示している⁶。

化石燃料への依存が高い電源構成の見直しが課題となっており、環境保護の観点から石炭を熱源とした電力開発の抑制は進める意向である。一方、電力需要を賄うため、再エネ割合を増加させつつも、引き続き必要な分は石炭火力に頼らざるを得ない状況となっている。そのため、石炭火力については、CCS（CO₂ Capture and Storage）・CCSU（CO₂ Capture, Utilization and Storage）技術の導入やアンモニア・バイオマス混焼などにより、クリーンな発電技術の導入を推進していく必要がある。

現状では、更なる再エネ割合を増加させるため、2017年には再エネ発電買取価格（FIT）制度として、太陽光、風力、水力、バイオマス、地熱などに

よる再エネ発電による電力を国営電力会社 PLN が固定価格で買い取る制度を導入している。また、省エネ対策として、2012年にエネルギーマネージャーに関するエネルギー鉱物資源相例（2012/14）を制定。年間6,000Toe以上のエネルギー消費量の企業に対し、エネルギー管理システムの設定、管理者の認定、エネルギー監査、節約プログラムの実施、政府への報告を義務付けている。しかしながら、①インドネシアにおいては国営電力会社（PLN）が送電を独占していること、②PLNの発電コストを基に買取価格が設定されるため、民間事業者に不利に働きやすい環境にあること、③承認手続きで時間を要することなどから、民間の独立系発電事業者（IPP）による再エネ投資が進まない要因となっている。例えば、IPPからの買取価格は鉱物資源エネルギー省の承認が必要であり、PLN発電コストをベースに上限価格が低く設定される。そのため、IPPの収益性を低減させることとなり投資促進が進まないようなことが発生している。その結果、再エネ割合は11.2%（2020年末時点）に留まっており、KENで策定された2025年までに再エネ率23%以上の導入目標は厳しいと言わざるを得ない状況となっている。

(4) フィリピン動向

フィリピンでは、大統領が任期中に実現を目指す国家計画である中期フィリピン開発計画に基づき、エネルギー省にて、国家エネルギー計画（PEP：Philippine Energy Plan）⁷・国家電力開発計画（PDP：Philippine Development Plan）⁸が策定される。PDPでは、系統開発・拝殿開発・地方電化開発を含めた計画を策定。国家再生可能エネルギープログラム（National Renewable Energy Program）2020～40において、具体的な数値目標を設定している（2030年までに再エネ設備容量を30GMWまで準備する目標）。

過去2007年にはバイオ燃料法、2008年には再エネ法を制定しており、バイオ燃料混焼の利用促進、FIT制度の導入（20年間は市場価格よりも高い固定価格で再エネ電力を買い取り。事業開始から7年間の法人税便所、3年間の欠損金繰越可能、設備の加速減価償却の許容、電力・燃料販売に対する付加価値税（VAT）の免除など優遇措置を提示）、再エネ利用基準割合の導入（発電事業者に一定の再エネ調達を義務付け）などを推進してきている。2010年発表された国家気候変動枠組戦略においては、エネルギー効率向上や再エネ活用などを重点施策として位置付けており、2019年・20年にはそれぞれバイオマス発電、地熱発電における外資規制の緩和により外資100%での投資を可能としている。その結果、2020年においては地熱や風力発電を中心とした再エネ発電で21%を賅っている状況となっている。2040年までを対象とした国家再生エネルギープログラムでは、更なる再エネ開発の促進が謳われており、2030年には再エネ割合を35%まで引き上げる目標が掲げられている。

(5) ベトナム動向

政府は第8次国家電力マスタープランにて長期ビジョンを含めた電力開発計画を策定。具体的な数値計画ならびに配電グリッドの拡大、改善計画を立案している。2030年には、石炭火力304TWh（熱源割合53%）、ガス火力19TWh（同17%）での発電を中心とし、水力含めた再エネを熱源では、現行の89TWhから132TWh（同23%）まで拡大させる方針となっている⁹。

再エネ分野の中でも、特に太陽光発電は重要視されており、2020年に施行された首相規定Decision13¹⁰により規制緩和が進んでいる。ベトナムでは、経済成長に伴い拡大を続ける電力需要に供給が追いつかず、電力不足が深刻化している。石炭・石油などの化石燃料を中心とした発電に対し、特に石炭火力に対する逆風が強まる中、再エネ開発の推進は待ったなしの状況となっている。そのため、再エネ開発は投資奨励対象として掲げられており、その便益として会社設立後1～4年目は法人税免除。5～13年目は同50%免除、14～15年目は同10%免除、16年目以降は20%の免除となる。また、新規での開発や規模拡大時には開発時の機械・設備にかかる輸入関税は免除対象となっており、国内生産できない材料の輸入に関しては、運営開始後5年間は輸入関税が免除となっている¹¹。特に太陽光に関し、2017年に比較的高い買取価格を設定したことで、太陽光発電への投資が急拡大したものの、送電網整備の遅延により太陽光発電の出力を制限せざるを得ない状況となった経緯がある。そのため、太陽光発電に対する同制度の適用は現時点では保留されており、バイオマス発電に対してのみ現在も活用されている。

	FIT	電力買取枠	ネット メータリング	税制優遇	ソフトローン
マレーシア	○	○	○	○	○
タイ	○	-	-	○	○
インドネシア	○	○	-	○	○
フィリピン	○	○	○	○	-
ベトナム	○	-	-	○	-

図6 ASEAN主要国における再エネ推進制度導入概況¹²

また、省エネ促進のため、国家省エネプログラム（VNEEP: Vietnam National Energy Efficiency Program）を2019年に施行。①2019～25年、②2026～30年の2フェーズに分け省エネ目標が設定され、エネルギー消費量が多い組織・企業は当局へのエネルギー計画、エネルギーマネジメントの導入、エネルギー監査などの報告・実施義務が課されている。

2020年に発表された2030年までの国家エネルギー開発戦略と2045年までのビジョン（共産党政治局第55号）によると、再エネ比率の引き上げ目標を設定すると共に、外資のエネルギー事業参画に向けた規制緩和が盛り込まれている。中長期的には、石炭火力や水力への依存度を引き下げ一方、太陽光・風力・バイオマスなどの再エネ割合を拡大する方針となっている。

おわりに（日系企業のビジネスチャンス）

1. 再エネ開発に向けたジレンマ

ASEAN主要各国において、各国で取組姿勢やスピード感は異なるものの、経済成長に伴う電力需要の拡大に備え、電力開発の推進は必至である。一方、カーボンニュートラル社会も合わせて実現していく必要があり、難しい舵取りを迫られている。

(1) 再エネのみでの電力供給は困難

人口増加、GDP成長が進むASEAN諸国では、家電・電気自動車などの普及、インフラ開発の拡大などにより電力需要は増加の一途を辿る。他方、カーボンニュートラルの実現に向けては、一人当たりの電力消費量を低減していく必要があり、エネルギー効率の改善も進めて行く必要がある。その意味では、化石燃料の利用を抑制し、再エネ導入、アンモニア混焼などによる化石燃料利用の効率化は経済成長とカーボンニュートラルの実現に向け、解決の糸口となりえる。ただし、再エネのみで拡大する電力需要を賄うことは現時点では難しく、石炭・石油など化石燃料を熱源とした電力の確保は継続していく必要がある点には留意する必要がある。

(2) 電気料金高騰への懸念

現時点では安価な石炭火力を活用するケースも多く、石油や天然ガスなど自国資源を活用するケースも多い。特に石炭火力は多大な二酸化炭素を排出することから、カーボンニュートラルの観点で課題が残るため、再エネの導入は不可避となっている。現時点では再エネ促進のため、各国政府がFIT制度などを設けることで普及を図っているが、再エネの発電コストは化石燃料の発電コストよりも高額になってしまい、かつ、天候に左右されることもあることから安定供給に課題が残る。その結果、蓄電・グリッドの整備も進めていく必要があり、電気料金が高騰する懸念もある。

(3) 産業育成への足枷

電気料金の高騰、安定供給への懸念は経済成長を進めるASEAN諸国にとって、インフラ開発や育成産業の足枷になる懸念が存在する。中国経済の失速・政治リスクの高まりなどから、製造業など脱チャイナの受け皿としてASEAN諸国が担う役割は益々高まっており、そのビジネス機会を失うのは本望ではない。育成産業の足枷とならぬよう電力需要を確保しつつ、安価な電気料金の実現も図っていく必要がある。

2. 日系企業のビジネスチャンス

難しい舵取りを迫られる上記ジレンマであるが、技術力・資本力を有する日系企業にとっては大きなビジネスチャンスとなりうる。多くのASEAN諸国において電力需要を確保するため、再エネ含め外資への規制緩和を進めており、関連事業含め、以下のビジネスチャンスを獲得していきたい。

(1) 再エネ開発促進

開発には多額の資本・技術が必要。現地電力事業者との協業により、現地での運営ノウハウも活用し、再エネ開発を協働で推進

(2) 混焼・熱効率技術などの導入

現時点では化石燃料を熱源とした発電の継続は必要。一方、カーボンニュートラルの実現に向け、CCS/CCSUやアンモニア混焼などの技術導入も推進していく必要有。技術力を武器に現地電力事業者への資本提携・技術提携を促進

(3) 電力ロス低減に向けた技術支援・グリッド整備

送電・配電時の電力ロス抑制のための蓄電・技術支援を推進。インフラ開発・電氣化率推進と合わせ事業推進に寄与

(4) 工場での電力利用効率化

高騰懸念のある電氣料金への対応、省エネ促進としてESCO (Energy Service Company) 事業を提案。省エネだけでなく、各社の電氣代などの抑制に寄与

<参考>

- 1 ACE (ASEAN Centre for Energy) "The 7th ASEAN Energy Outlook 2020-2050"
- 2 マレーシア国家エネルギー政策 (National Energy Policy), 2019
- 3 平成29年度国際エネルギー情勢調査 (諸外国のエネルギー政策動向及び国際エネルギー統計等調査事業) 諸外国のエネルギー政策動向に関する調査報告書—経済産業省資源エネルギー庁委託調査—
- 4 タイ電力開発計画 (Power Development Plan), 2016
- 5 タイ代替エネルギー開発計画 (Alternative Energy Development Plan), 2032
- 6 インドネシア国家エネルギー委員会 (Government Regulation on National Energy Policy), 2023
- 7 フィリピン国家エネルギー計画 (Philippine Energy Plan), 2023
- 8 フィリピン国家電力開発計画 (Philippine Development Plan), 2023
- 9 ベトナム第8次国家電力開発基本計画 (PDP8: National Power Development Plan no.8), 2023
- 10 ベトナム首相規定 Decision 13/2020/QD-TTg
- 11 ベトナム首相規定 Decree No.118/2015, Decree No.218/2013/ND-CP
- 12 ACE (ASEAN Centre for Energy) 他、各国規定

執筆者氏名

中島 猛 (なかしま たけし)

経歴

1979年、長崎県生まれ。2014年東京大学農学生命科学研究科修了。独立系コンサルティング会社、食品商社を経て、2008年より三菱UFJリサーチ&コンサルティング株式会社にて勤務。2016年よりインドネシア現地法人PT. MU Research and Consulting Indonesia取締役。2024年より現職。

インドネシアを中心にASEAN・オセアニアをカバー。海外事業戦略、現地企業との協業戦略・協業推進、BDD、PMI、組織・事業再編、収益改善、事業再生、業務プロセス改善、海外事業撤退、JICAおよび国土交通省・経済産業省など数多く携わる。不動産、土木・建設、エネルギー、商社、IT、金融、自動車部品、各種製造業、医療、外食、農林水産業など多岐に亘る業界のコンサルティングに従事。