

令和 2 年度新興国等におけるエネルギー使用
合理化等に資する事業
(省エネ等ビジネス世界展開促進事業)
調査報告書

令和 3 年 3 月 31 日

一般財団法人**省エネルギーセンター**

目次

I. 事業目的・概要.....	1
I-1. 事業目的.....	1
I-2. 事業内容.....	1
I-3. 実施概要.....	2
II. ワーキンググループの活動実績.....	6
II-1. ZEB 普及ワーキンググループ.....	6
II-2. トルコ黒海沿岸ワーキンググループ.....	11
II-3. 廃棄物発電ワーキンググループ.....	15
II-4. 日越省エネ再エネビジネスフォーラム.....	19
II-5. 省エネルギーセンター等の省エネ・新エネ招聘・派遣事業との連携.....	22
III. 国内外への情報発信.....	24
III-1. 国際展示会.....	24
III-1-1. ASEAN Sustainable Energy Week (ASEW) 2020 への出展.....	24
III-2. 国際展開技術集.....	29
III-2-1. 技術集の編集および発行.....	29
III-2-2. 技術集の活用および広報関係.....	29
III-2-3. 技術集ウェブページアクセス状況.....	30
III-3. 広報活動.....	35
III-3-1. 対外広報.....	35
III-3-1-1. 事業および技術集紹介パンフレット.....	35
III-3-1-2. 紹介パンフレットの作成と活用.....	35
III-3-1-3. ホームページ.....	36
III-3-2. 会員企業・団体に向けた情報発信等.....	38
III-3-2-1. ニュースレター.....	39
IV. 政策課題の抽出.....	41
IV-1. 企業アンケートの実施によるニーズ等抽出.....	47
IV-2. 企画委員会・連絡会・各ワーキンググループの開催状況.....	41
IV-2-1. 企画委員会.....	41
IV-2-2. 連絡会.....	47
IV-2-3. 各ワーキンググループ.....	50
① ZEB 普及ワーキンググループ.....	50
② トルコ海岸沿岸ワーキンググループ.....	51
③ 廃棄物発電ワーキンググループ.....	52
IV-3. 海外ビジネス展開に向けた政策提言.....	53

I. 事業目的・概要

I-1. 事業目的

（「令和2年度新興国等におけるエネルギー使用合理化に資する事業（省エネ等ビジネス世界展開促進事業）」に係る『実施計画書』より引用）

世界的なエネルギー需要の増大とそれに伴う地球温暖化問題の深刻化といった問題の解決には、需要と供給の両面でのエネルギー利用の効率化が求められており、省エネルギーの推進、新エネルギーの普及拡大は、国内のみならず海外においても重要な課題である。特に、今後世界のエネルギー需要の伸びのほとんどは新興国が占めるとも推計されており、経済成長と温暖化対策を両立させるためにも、世界の省エネルギー推進、新エネルギーの普及拡大に日本の経験や技術が求められている。こうした状況は、我が国が強みをもつ省エネルギー・新エネルギー関連技術やサービスを海外展開する大きなチャンスであり、官民が一体となって省エネルギー・新エネルギー関連ビジネス(省エネ等ビジネス)に臨むことが効果的である。

本事業は、ビジネス案件発掘に向けた調査分析、官民ミッションの派遣、国内外への情報発信など、官民が連携した取組を通じて、我が国企業による省エネ等ビジネスの海外展開を包括的、実践的にサポートすることを目的とし実行されたものである。

I-2. 事業内容

上記の目的を達成するため、本事業においては(1)ビジネス案件発掘に向けた調査分析、(2)対象国へのミッション派遣もしくはWeb等を活用したアプローチ実施、(3)国内外への情報発信、(4)海外ビジネスフォーラムの開催、(5)政策課題の抽出を実施した。

(1) ビジネス案件発掘に向けた調査分析

民間企業の海外省エネ等ビジネス展開に関するニーズや要望をヒアリングし、また日本企業にとって有望と考えられる国・地域においてアピールすべき技術等の分野を抽出した。また当該国・地域や分野において実際にビジネス展開する上での問題点、課題を調査分析し、官民が一体となって取り組むべきビジネス案件の発掘を推進した。

上記分析にあたっては、民間企業・団体、政府、政府関係機関等からなる分野・地域別のワーキンググループを設置して議論を行い、ビジネス案件の具体化に必要なソリューションやビジネスモデルについて検討を行った。

さらに、対象として有望であるとした国・地域の省エネ・新エネ関連制度や取組状況について調査・ヒアリングを行い、相手国のニーズや制度上の課題を明らかにするとともに、今後の我が国企業の具体的なビジネス提案につなげるべく、現地のエネルギー情勢や省エネ機器導入に関わるポテンシャルについての調査を行った。

(2) 対象国へのミッション派遣もしくはWeb等を活用したアプローチ実施

(1)での調査分析の結果等も活用し、具体的なプロジェクト実現やビジネス成立の可能性が見込まれるトルコ及び黒海沿諸国等の国・地域に、政府、政府関係機関、企業等から構成されるメンバーにより、今後のミッション派遣も見据え、Web等を活用したアプローチを実施した。具体的

には、相手国政府出先機関(大使館)、関係団体、企業等との直接面談もしくは Web 会議等を行い、当該国の省エネルギー促進、新エネルギー導入の取組についての意向等を聴取するとともに、相手国のニーズや課題に応じた具体的なビジネス提案を行った。さらにこうした機会に併せて日本企業の有する技術等を紹介する場を設定し、日本企業と相手国企業のビジネスマッチングの機会の創出を支援した。

(3) 国内外への情報発信

省エネルギー・新エネルギーの技術を紹介するエネルギー・環境関連の国際展示会に出展し、日本の技術の水準の高さを Web 等も活用しブランドとして発信した。具体的には 2020 年 9 月、タイ・バンコクで開催された展示会に複数の日本企業の参加を募り、出展した。

また、日本の優れた省エネルギー・新エネルギーの技術・ノウハウ等を広く海外に紹介し、具体的なビジネス提案を行うため、民間企業等から集めた技術・ノウハウ等をまとめた PR 媒体 (HP 掲載用データ、冊子) を、日本語と英語で作成した。

さらに国内の民間企業に対して、海外の最新の省エネルギー・新エネルギー情報や政府や関係機関による海外展開支援施策など、ビジネス上有益と考えられる情報を、メーリングリスト等を活用して随時提供した。

(4) 海外ビジネスフォーラムの開催

我が国企業の省エネルギー・新エネルギー技術をアピールし、現地政府・企業とマッチングを行うためのビジネスフォーラムを、2021 年 3 月ベトナムにおいて、Web 等も活用し開催した。参加する日本企業の募集、相手国政府・企業等との開催に向けた調整や手配等の詳細については、経済産業省資源エネルギー庁と協議し、その協力を得た上で実施した。

(5) 政策課題の抽出

上記(1)～(4)の活動の企画・全体調整や、事業の進捗報告を行うため、民間企業・団体、政府、政府関連機関等からなる企画会議及び連絡会議を開催し、関係者との議論を行った。また、本事業の目的に鑑み、官民が相互に意見交換ができる場を設け、当活動を通じて得た情報や会合での意見・提案を整理し、今後の省エネ等ビジネスの海外展開促進に係る今後の政策上の課題を抽出した。

1-3. 実施概要

一般財団法人省エネルギーセンターでは、上記事業の展開にあたり、産業界のニーズを踏まえ、官民一体の協力のもとに設立された「世界省エネルギー等ビジネス推進協議会 (JASE-W)」と緊密に連携し、本事業の事業目的に沿った効果的な運営を行うこととした。具体的には、分野別のワーキンググループ (WG) 等については JASE-W の組織を活用するとともに、PR 媒体の作成に当たっても JASE-W の企業に協力を得ることとした。

【参考】世界省エネルギー等ビジネス推進協議会 (JASE-W)

2008 年 10 月に省エネ等ビジネスの海外展開を支援する協議会として、経済界と政府が一体となって設立された。すぐれた省エネ、新エネ技術や製品を有する 44 の日本企業と、21 の団体、18 のオブザーバー等(全て 2021 年 3 月現在)で構成され、① 省エネ・新エネ技術等の国際展開活動を業界の垣根を越え経済界全体として企画・推進すること、② 省エネ等ビジネスの海外展開に当たって行政へのニーズの集約や問題の克服等に係る情報を共有すること、などを通じ、官民一体となって省エネ等ビジネスを推進するプラットフォームとなることをその目的としている。

(1) ビジネス案件発掘に向けた調査分析

JASE-W では個別の省エネ分野に関するワーキンググループ(WG)を組織し、活動を行っている。2020 年度における各 WG の状況は以下の通りである。

① ZEB 普及ワーキンググループ(Ⅱ-1)

ZEB 普及ワーキンググループは、ASEAN 地域でニーズの増大が予想されるビルの省エネ関連機器に関し、日本企業にとって優位な競争環境を整備することを目的に、より高い省エネ性能を求める ZEB(Zero Energy Building)概念の普及を切り口とした同地域への取組を行ってきた。2017 年に当時の省エネルギー・ソリューション WG の下のサブ・ワーキンググループ(SWG)として発足した同 WG は、2018 年そこから独立して ASEAN ZEB 普及 WG となり、その後 ASEAN に限定せずより広く世界を見据えた活動をするを視野に、2019 年 ZEB 普及 WG と名称変更している。特に同 WG は、ZEB 概念のグローバルスタンダード化を目指し、世界基準に関する国際機関である ISO(国際標準化機構)において、ZEB の概念をその準標準ともいえる TS(Technical Specification)として制定すべく、諸活動を展開した。

② トルコ黒海沿岸ワーキンググループ(Ⅱ-2)

トルコをはじめとする黒海沿岸諸国では、天然ガス基幹パイプラインの敷設やガスの供給ネットワーク網の整備によりエネルギー転換が進み、それとともに経年旧式化した各種エネルギー設備の更新が求められており、そこに日本企業の省エネ機器技術が導入される大きなポテンシャルがあると考えられる。この背景から 2020 年 4 月発足したのがトルコ黒海沿岸ワーキンググループであり、同 WG ではこの地域諸国における省エネ効率化機器の導入を目指し、各種検討や現地関係機関等とのコンタクトを進めている。

③ 廃棄物発電ワーキンググループ(Ⅱ-3)

廃棄物処理の問題が顕在化しつつあり関連機器・技術の市場拡大が期待される特に東南アジアそして世界において、環境面そしてエネルギーの有効利用面からも望ましい良質な廃棄物処理施設の導入を目指し、この分野における日本技術の優位性を活かすべく活動してきた WG である。2017 年このベースとなるガイドライン策定のためのルール形成 SWG を立ち上げ、同年度末には「質の高い廃棄物処理施設ハンドブック(案)」を作成、APEC 等へ同概念の紹介や採用の働きかけを進めるとともに、これまで主に東南アジア諸国の自治体を念頭に、設備の導入促進を目指す各種取組を続けている。

(2) 対象国への Web 等を活用したアプローチ実施

(1)記載の各ワーキンググループとして直接現地に出向いての活動や、特に海外のエネルギービジネスのポテンシャルのある国に対し我が国企業、政府等で構成される合同ミッションを実際に派遣することについては、新型コロナウイルスに伴う世界規模での渡航や出入国の制限によりこれらを実施することが叶わなかったが、例えば ZEB 普及ワーキンググループにおいては、オンラインを活用して相手国政府や関係機関、現地企業関係者に対し ZEB 概念の解説を各種機会を通じて行ったほか、これら関係者の Web での参集を得て ZEB に関するオンライン・セミナーやワークショップを鋭意開催し、ZEB 概念の周知と認識の向上に努めた。またトルコ黒海沿岸ワーキンググループでも、公的出先機関である在京の当該国大使館を訪問し、大使をはじめとする現地国側と会合を持ち、相手国ニーズや課題を聴取するとともに、日本の省エネルギー関連の機器・技術やこれらを導入するメリット、推進に向けた各種要望等を伝えたほか、さらに現地所在の開発金融機関事務所や現地国銀行ともオンラインによる面談や議論を行い、当方が構想するエネルギーソリューションの具体化に向けた活動を進めた。

(3) 国内外への情報発信

省エネルギー・新エネルギーの技術を紹介する国際的にプレゼンスの大きなエネルギー・環境関連の国際展示会に出展し、日本の優れた省エネルギー等技術をブランドとして発信・アピールした。こうした展示会も、新型コロナウイルスに伴う当該国への渡航の制限や当該国内でのイベント開催の規制により、延期や中止が相次ぎ、参加が危ぶまれたが、2020 年 9 月、比較的感染状況が落ち着いていたタイ・バンコクにおいて開催された、ASEW(ASEAN Sustainable Energy Week) 2020 に現地日本法人企業などを中心に参加を募って出展し、日本の技術を直接 PR することができた(同展示会参加の詳細についてはp23 以下参照)。

また日本の優れた省エネルギー・新エネルギーの技術・ノウハウを広く海外に紹介し、具体的なビジネス提案の提示データ集として、民間企業等から集めた各種エネルギー関連技術・ノウハウ・導入実例等を纏めたPR媒体(ソフト版としてHP掲載用データ、ハード版として冊子、パンフレット等)を日本語と英語で作成し、海外エネルギー当局幹部をはじめ、有力なビジネス関係先等に配布した。

さらに国内の民間企業に対して、海外の省エネルギー・新エネルギー情報や政府や関係団体・国際金融機関による海外展開支援ツールや各種機会の情報など、ビジネス上有益と考えられるさまざまな情報を、メーリングリスト等を活用して随時提供した。

(4) 海外ビジネスフォーラムの開催

(1)での分析やヒアリングの結果も踏まえ、具体的なプロジェクト実現やビジネスの可能性が見込まれる国において、日本の官と民の協力のもと、相手国政府や現地企業を対象として、我が国企業が有する省エネルギー・新エネルギー技術を紹介するビジネスフォーラムを開催し、日本企業と相手国企業のエネルギー関連のビジネスの機会を創出するためのビジネスマッチングを推進し

た。具体的には 2021 年 3 月、ベトナムのハノイにおいて、日本の経済産業省ならびにベトナムの商工省の後援のもと、世界省エネルギー等ビジネス推進協議会と協力し、日越省エネ再エネビジネスフォーラムを、日本等 Web 回線で繋ぎ、ベトナム現地だけでなく日本他からもオンラインで講演・プレゼンを行う形式で開催した(同ビジネスフォーラムの内容についてはp19 以下参照)。

(5) 政策課題の抽出

上記(1)～(4)の活動の企画および全体の調整を行うため、民間企業・団体、政府、政府関連機関等からなる企画会議を複数回開催し、関係者との議論を行った。また本事業の目的に鑑み、官民が相互に意見交換できる場を設けるとともに、当該活動を通じて得られた情報や会合での意見・提案を整理、さらに海外展開を進める企業を対象にアンケート実施したほかヒアリング等を随時行い、ビジネスの海外展開促進にかかわる政策上の課題や要望を抽出した。

II. ワーキンググループの活動実績

当事業において民間企業による省エネ・新エネ製品・技術等の海外普及展開に向けた活動のベースとなるのがワーキンググループ(WG)であり、2020年度は以下のワーキンググループ(WG)を主体に活動を進めてきた。

1. ZEB 普及ワーキンググループ
2. トルコ黒海沿岸ワーキンググループ
3. 廃棄物発電ワーキンググループ

これらはそれぞれ民間企業・団体・経済産業省資源エネルギー庁その他政府関係者・公的機関団体等によって構成されており、定期的に会合をもちビジネス案件発掘に向けた各種調査や省エネポテンシャル分析、ソリューション提案に向けた協議や準備を行うとともに、海外とのワークショップ等で相手国関係者との意見交換や各種提案を行い、さらに現地に向け日本の省エネ等機器技術を紹介するなどして、新たなビジネス機会を探ってきた。各WGの概要、具体的な活動、成果、今後に向けた課題等は次の通りである。

II-1. ZEB 普及ワーキンググループ

1. 活動概要

当WGではまずアジアにおけるビルの省エネ促進を図りつつ、日本企業にとっての市場競争環境の整備、即ちより高い省エネ性能を求める市場形成を促すため、ZEB(Zero Energy Building)を切り口とした省エネをASEAN地域で進める取組を2017年に開始した。

ASEAN諸国にとっては、現在のZEBそのものはハードルが高く、すぐには取り組めないものという認識が強い。しかし日本では、この同課題に対して、従来のZEBやNearly ZEBといったカテゴリーだけでなく、まずはZEBへの将来転換が可能であるレベルの省エネを進めたビルをZEB Readyと呼び、これをZEB概念の中に含めることによって、ZEBへの取組を容易なものとした。

ASEAN諸国においても、パリ協定が採択された2015年のCOP21以降、脱炭素化への対応として、エネルギー転換が重要なテーマとなってきた。そうした時流に合わせ、ZEBに関する日本の上記アプローチをその国際標準とすること、及びZEBの普及啓蒙など、下記の3つの分野で取組を行っている。

2020年3月以降、世界での新型コロナウイルス感染拡大の影響により、多くの海外活動が制限されることとなったが、ワーキンググループのミーティング等については、早くも翌4月からオンラインで開催したことにより、従来以上に官民の連携を保ち、前年度以上の成果へと結びつけることができた。

以下で、それぞれの項目における活動実績を記載する。

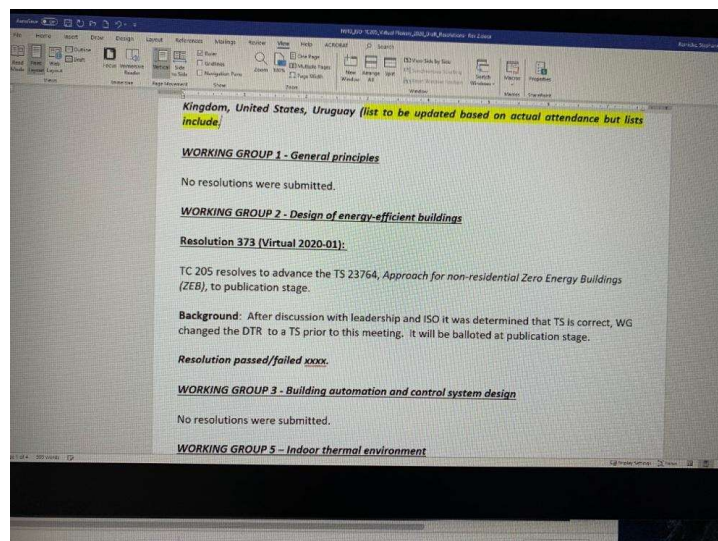
(1) ZEB Family 概念の国際標準化

当WGでは、ZEB Readyを含めたZEB概念の国際的な認知を確立すべく、これを包含したZEB Family概念の国際標準化を図ることとした。そしてこれを、ASEAN各国でのガイドライン作りを含めた法制度整備のための参考指標としてもらうことで、ASEANの関係分野における日本企業

の優位性を高め、これら製品・建材の導入を進めるというアプローチを採ってきた。具体的には ZEB Ready というステップを国際標準として認知を確立すること、また標準の中に部材調達の際の認証ビル、運用開始後の性能評価、メンテナンスを盛り込むことにより、信頼性の高い日本製品の優位性を高めるというアプローチである。

(活動実績)

- ISO 内において 2019 年に組織されたプロジェクトメンバー国と ZEB Family に関する TS (Technical Specification)である TS23764 文書の合意形成を行い、2020 年 9 月 22 日に開催された ISO の国際会合 TC205 Plenary Meeting にて、出版(TS としての成立)に向けた合意形成を図る投票にかける決議を得ることが出来た。
- 2020 年 12 月 8 日に TC205 委員による投票が開始され、2 月 12 日に投票締め切りとなり、2/3 以上の賛成多数で承認された。しかしながら 5 ヶ国からコメントがあり、そのコメントに対する対応案を作成し、各国とのコンセンサスを得て出版に向け進めることになり、作業を続けている。
- 策定の過程では、ISO TC205 WG2 の中で ZEB 概念の標準化を進めるチームメンバーを募り、日本をリーダーとして、米国、シンガポール、中国、マレーシア、フィリピンによるプロジェクトを 2019 年度発足させ、2020 年度は各国の協力を得て最終提案文の作成を行った。その作成段階においては、シンガポールからの提案をベースに改訂を行い、併せて文章構成も見直すことで、国際委員会 TC205 への提案にこぎつけた。
- さらに国際標準ならではの英語にする必要があり、標準化の専門家による英文作成及び校正等のブラッシュアップも実施した。



オンラインでの TC205 WG2 での決議文の発表

(2) ZEB Family 概念の ASEAN における認知度向上・普及の促進

ASEAN 諸国に対して ZEB Family 概念を当センターの人材育成事業の招聘研修、また経済産業省が推進する ASEAN における新たな省エネ・再エネルギー促進スキームである CEFIA (Clean Energy Future Initiative for ASEAN) といったプラットフォームを活用し、各国への ZEB 概念の普及、ZEB 取組の拡大、それに向けた施策検討、およびその実現のための日本製品の活用を訴えた。

(活動実績)

- ・2020 年 4 月に年度初会合を実施後、2020 年 3 月にかけて、オンラインも含む計 10 回の WG を開催。
- ・2020 年 9 月 18 日に ASEAN 各国政府の省エネ担当者の会合に参加し、ZEB 標準化及び普及促進に関するプレゼンテーションを実施。
- ・ASEAN におけるビルの省エネ化も、脱炭素社会への移行を目指し、さらなるエネルギー消費ゼロを標榜することが、これまでの ZEB 普及活動及び社会の趨勢として認識されるようになってきたことから、2020 年 12 月 8 日に当センターが実施した人材育成事業の研修(ECAP23)内でも、ZEB に焦点を当てた建築物の省エネに関する講義を行った。ASEAN10 ヶ国の建築物に関するエネルギー関係者を招集して実施し、従来の日本への招聘研修の場合、1 ヶ国 2 人程度までに絞られていたが、今回オンラインとすることで 10 名以上参加する国も現れた。
- ・経済産業省産業技術環境局地球環境連携室の進める ASEAN における再エネルギー・省エネルギーを促進するためのプラットフォーム CEFIA(Cleaner Energy Future Initiative for ASEAN)の中心的プロジェクトとして ZEB 普及が取り上げられ、2020 年 6 月 15 日から 19 日にかけて開催された The Virtual Asia Clean Energy Forum 2020 Deep Dive Workshop にて CEFIA プログラムの紹介が行われ、その中で ZEB 普及活動が紹介された。

(3) ビルの省エネ・ビジネスに向けた具体的な ZEB 普及のための二国間協力

ZEB 標準化は ASEAN 各国に ZEB を普及させていく上での政策・施策へ反映を図るためのものであり、そのためには具体的な各国への教育・啓蒙が欠かせない。ゆえに過去 3 年間、標準化作業と並行して国別に ZEB 普及のための研修を経済産業省産業技術環境局の基準認証経済連携室より海外産業人材育成協会(AOTS)に委託し、2019 年から国別に ZEB 研修を実施してきた。

(活動実績)

- ・(マレーシア) ZEB Family 概念に基づく ZEB 設計ガイドラインをマレーシアで発効させるべく、SEDA(同国持続可能エネルギー開発庁)と協力し、日本の中規模事務所用 ZEB 設計ガイドラインを英語化、その英文資料に基づき、マレーシアに適合したガイドラインにすべく協議を進めた。その中でさらに ZEB ファミリー概念及びその施策への反映を促すべく日本の事例を紹介するためのセミナーを 2020 年 12 月 14 日オンラインで開催した。また、そのフォローアップとして、2021 年 3 月 4 日にマレーシアでのガイドライン構築の進捗を確認することも目的としたセミナーを同じくオンラインで実施した。

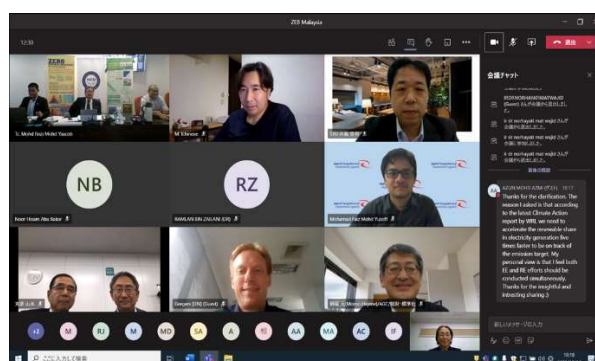
・(ベトナム) ベトナムでの普及啓蒙を目指し、ベトナム国立建築研究所(Vietnam National Institute of Architecture)を窓口 に 12 月 7 日オンラインにて ZEB 研修を実施した。

研修内容

- ・ ZEB 標準の概要並びに国際標準化推進状況（世界省エネルギー等ビジネス推進協議会 ZEB 普及 WG 主査）
 - ・ 蒸暑地域における ZEB 普及に考慮すべき要素（東京都立大学 准教授）
 - ・ ZEB 実現に向けての日本の取組紹介（（一財）省エネルギーセンター）
 - ・ 既築ビルにおけるレトロフィット事業の促進（株式会社オフィス SEP）
 - ・ 既築ビルにおける事例紹介（三建設備工業株式会社）
 - ・ 企業による先進技術紹介（AGC 株式会社、三菱電機株式会社）
- ・(インドネシア) インドネシアでの普及啓蒙を目指し、インドネシアエネルギー鉱物資源省(MEMR)を窓口 に 2021 年 2 月 1 日と 2 日の 2 日間オンラインにて ZEB 研修を実施した。研修内容は、ベトナムとほぼ同様の内容であった。



2020 年 12 月 7 日オンラインで開催されたベトナムでの ZEB 研修

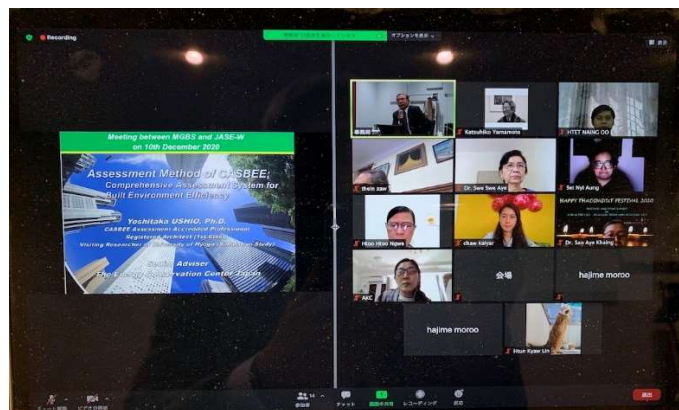


2020 年 12 月 14 日 オンラインで開催されたマレーシア向け ZEB セミナー

(4) ミャンマーとのグリーンビル評価システム構築支援

さらにこれまでの ASEAN 諸国に対する ZEB 普及活動の結果、ミャンマー・グリーンビルイニシアチブより、同国におけるグリーンビル普及のためグリーンビル評価システムの構築に際し、日本

の専門家の知見によるアドバイスを求められた。ミャンマー政府の要請もありこの支援を行うことを決め、アドバイスのための講義や面談を行うこととし、2020 年 12 月 10 日に第 1 回の講義及び打合せをオンラインにて実施したが、2021 年 3 月現在支援活動は停止している。



2020 年 12 月 10 日 ミャンマー・グリーンビル・イニシアチブとのオンラインセミナー

2. 活動成果

(1) ZEB Family 概念の国際標準化

- ・ZEB 概念が準標準として国際的に承認されたことで、ASEAN 諸国にとって施策立案のベースとされる可能性を広げた。
- ・標準化に向けた活動を各国とのセミナーやワークショップの中で紹介することで、各国の ZEB への取組の姿勢を前向きなものにすることができた。
- ・この活動を通じて、各国関係各団体との協業の可能性を拓き、協力関係のベース構築ができた。
- ・脱炭素社会に向けてビルのゼロエネルギー化のための標準を作るという大きな観点から活動することによって、各国からの同意を得やすくする入り口とすることが出来た。
- ・ASEAN 諸国の中で最も ZEB に関し先進しているシンガポールと共同して提案を作成したことで、同国の協力なしには困難であった ASEAN 諸国の共通認識としていくことが容易となった。

(2) ZEB Family 概念の ASEAN における認知度向上・普及の促進

- ・今年度のセミナーやワークショップが奏功し、アセアン・エネルギー・アワードへの ZEB の表彰対象としてシンガポールとマレーシアの事例が受賞した。2019 年度は受賞対象なしであっただけに、これは今年度 ZEB に関する認知度が高まったことの結果であると言える。
- ・ASEAN における CEFIA(Cleaner Energy Future Initiative for ASEAN)の認知が高まると同時に、そのメインプロジェクトである ZEB 普及の具体化に向けた共通認識も高まった。

(3) 二国間協力による具体的な ZEB 普及の推進

- ・マレーシアにおいては、2018 年 10 月に締結した JASE-W と SEDA (Sustainable Energy Development Authority) との普及協力に向けた覚書を更新し、マレーシアにおける ZEB 設計ガイドライン構築に着手した際に、日本の ZEB 設計ガイドラインの英語版を叩き台としたことで、日本の考えを基盤とした設計ガイドライン構築を進めることができた。また、先方のこの活動に適宜アドバイザーとして関わることで、日本との協力関係強化を図ることができた。
 - ・ベトナムにおいては、ベトナム国立建築研究所を窓口としてセミナーを開催することで、今後の同国における省エネビル建設のための施策立案への足掛かりとすることができた。
 - ・インドネシアにおいても、同様にエネルギー・鉱物資源省と建築関係機関との関係ができ、今後の ZEB 普及のための施策立案の足掛かりとすることができた。
- (4) ミャンマーにおけるグリーンビル評価システムの支援によるミャンマーのグリーンビルコード構築への関与
- ・ミャンマー・グリーンビル・イニシアティブの依頼により、グリーンビル評価システムの構築への関与を始めたが、グリーンビル評価システム構築には、ミャンマーのグリーンビルコードの構築と密接に関わるため、グリーンビル・イニシアチブだけではなく、連携が欠かせない建設省、ミャンマー省エネ局との関係も深まり、日本の影響力を高めることができた。

3. 国際展開の政策課題

- (1) ZEB Family の国際標準 TS23764 をベースとした各国 ZEB 普及施策の支援
- ・テクニカル・スペシフィケーションとして成立・出版を果たすことが確定的となった TS23764 の認知向上を図るとともに、これをベースとした各国政府の ZEB 普及施策を後押しする必要がある。そのための政府間対話機会の設定、ならびにその合意に基づく施策立案支援が求められる。
 - ・この標準を国ごとの個別の政策対話に留まらず ASEAN 諸国の共通の考え方として定着させるため、ASEAN 内の共通ガイドライン化のための多国間調整が必要となる。
- (2) ASEAN 諸国における具体的な ZEB 普及の促進
- ・ZEB そのものの普及に向けては、ZEB プランナー等の専門家や省エネ・パフォーマンス評価の能力開発、性能評価シミュレーションソフトの開発など、人材開発やソフト面での取組が必要であり、これらにも日本の支援が求められるところである。
 - ・また ASEAN 諸国においては初期投資の軽減がより求められ、公的金融機関の支援による資金面での有効なプログラムの開発も求められる。

II-2. トルコ黒海沿岸ワーキンググループ

1. 活動概要

2020 年 4 月より新たにトルコ黒海沿岸ワーキンググループが発足し活動を開始した。発足の背景として、欧州では気候変動への対応強化のために EU 域内および周辺国に対して EU 助成金や EBRD 等による資金支援を積極的に講じている状況にあること、また特に

トルコをはじめとする黒海周辺諸国では近年欧州向け天然ガスパイプラインの敷設が積極的に計画および実施され、今後トルコと周辺諸国およびそれら都市の天然ガスへのアクセスが推進されていくことが挙げられる。

このような状況下現地では、地域熱電供給者の旧式設備の更新や天然ガスへの燃料転換の動き、空港、ホテル、病院等の大口需要家の省エネ対策強化が期待されている状況があり、当該地域や分野での日本企業の関連エネルギービジネス機会を探り、欧州の動きに伍していくことを目的としている。

同 WG では活動の柱として、情報収集、現地ミッション及び情報共有を揚げ、まず情報収集では、JASE-W のネットワークを活用し国内外の官民等(含む地方自治体)の関係者からのヒアリングを通して異なる視点やレベルの情報収集を行い、欧州政府および国際機関などの当該地域を対象とする財政的支援の内容も分析した。また現地に関して当該地域の国家レベルのみならず都市における課題も聴取し、日本企業のビジネス機会を探った。また情報共有として、調査結果を報告書として纏め、ワーキンググループメンバー以外の JASE-W 会員企業にも提供し、会員企業へのビジネス機会検討のベースとした。ただし本年度は特に現地ミッションやワーキンググループ運営が新型コロナウイルスの影響を強く受け、出張や会議運営に大きな制約が発生したため、結果的に当初計画していた現地へのミッションは実現出来ず、ワーキンググループ会合も会議室での会議とオンライン接続による会議参加の併用(ハイブリッド会議)での運営となった。併行してトルコ黒海沿岸諸国に関する基礎情報の収集を目的として、(一財)海外投融資情報財団にトルコ黒海沿岸地域における省エネ・再エネ・エネルギーマネジメントシステム等のビジネスポテンシャルに関する調査を依頼した。各国エネルギー需給概要や将来予測、天然ガス調達状況、省エネ再エネ等含むエネルギー政策や、各国省エネ再エネプロジェクト・エネルギーマネジメント機器等導入に対する政府等による補助制度、対象国におけるインフラ整備・公共調達に関する政策や制度・法令、主要地方都市プロジェクト概要を調査し参加メンバーの事業企画に供した。

2. 活動成果

WG は第 1 回会合を 2020 年 6 月 17 日に本ワーキンググループに参加意思を有する 8 社を招集しキックオフ会議を開催、趣旨や予定を説明した。本年度前半は毎回関係する各分野の勉強会を含めることとし、併せて各社の具体的な案件設立を促すため必要な情報交換やツールの紹介を行うこととした。後半は大使館訪問を含めた関係各国との具体的な案件成立に向けた活動を展開した。

勉強会においては、JETRO による“トルコの概況”，JBIC イスタンブール駐在員事務所による“国際協力銀行業務内容及び省エネ案件向け支援”，を会議室及びオンラインで講演して頂き、トルコに関する情報を中心にワーキンググループメンバー間で共有した。さらに黒海周辺各国(ルーマニア、ブルガリア、ウクライナ、アゼルバイジャン、ジョージア、アルメニア、モルドバ)の基礎情報(国の概要、エネルギー消費量、電力消費量、金融面情報:OECD 格付け等)の情報共有やオンラインセミナー開催情報やセミナー内容情報の共有を行った。

各回のワーキンググループ会議後半の部分では、この地域の事業で必ず問題となる事業資金調達に関する情報共有として、成功例である PPP プログラムの解説や、外国銀行の最新の各国に対する対応状態、為替リスクのヘッジ策、キャッシュフローの考え方等を共有し、各社の案件に有意義な情報を提供した。

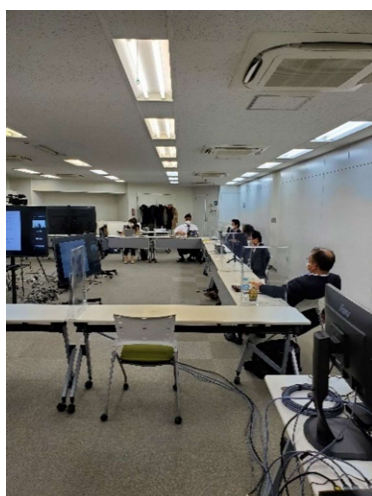
なかでも具体国として、トルコについては駐日トルコ大使館と接触し、2020 年 11 月 5 日にはメルジャン駐日大使(当時)他への具体的な事業案に関する説明会を実施し大使より各社事業や技術に関し有益なご意見を頂いた。さらに 2021 年 3 月 11 日には具体的な事業テーマを対象としてトルコ政府系金融機関とオンラインによる対話を行い、トルコ側及び日本側双方の認識確認や今後の進め方に関して意見交換を行い事業の具体化に貢献した。またルーマニア大使館とも接触し、大使館の関係する投資セミナーを紹介して頂き、ワーキンググループ参加者間で得られた情報を共有する成果を得た。



JETRO 海外調査部中東アフリカ課講師講演
2020 年 7 月 14 日



JBIC イスタンブール駐在員事務所講演
イスタンブールよりオンライン
2020 年 9 月 15 日



ハイブリッド会議の様子(会議室 1)



ハイブリッド会議の様子(会議室 2)



駐日トルコ大使との集合写真
2020年11月5日



大使館での説明会の様子
同左

3. 今後の活動課題

これまで述べた背景、実施してきた活動や得られた成果を踏まえ、今後新型コロナウイルスの状況が落ち着けば、現地調査の実現による具体的な情報収集や相手国組織との接点の開拓、各社の有する案件の具体的推進が望まれる。特にトルコ以外の周辺各国との関係作りは未だ途に就いたばかりであり、一層の推進が必要である。

各社案件に関し、具体的な地域および地点を抽出の上、各案件を先方へ提案し、実施に向け働きかけをしていくのが次のステップとなる。この進捗を図るには、特に対象組織との具体的な会話及び対象国金融機関との資金面での協議、最終的には関係各組織が納得出来る事業のキャッシュフロー策定がポイントとなる。

コロナ禍の状況下、先方とのワークショップや説明会に関しても、今後もオンラインでの実施がかなりの確度で現実味を帯びていると考えられ、いくつかの事業が具体化出来れば、WGとしての成果になるものと考えている。

Ⅱ-3. 廃棄物発電ワーキンググループ

1. 活動概要

ゴミや廃棄物の増大とともにその放置や投棄が多くの国々で大きな問題となっており、これらのクリーンな焼却処理処分の重要性は増しているが、環境に配慮した廃棄物処理の施設に優れた発電能力も付帯させる廃棄物発電は、日本が世界に先んずる技術分野である。当 WG では、アジアをはじめこの関係のニーズが見込まれる地域に対し、さらにこれら諸国で処理施設の実際の導入採用や運営管理の権限を有する地方自治体を対象に、環境負荷が少なくいわゆる”質の高い”処理施設の導入を促進することによって、我が国関連技術の採用に結びつけることを目的に活動を進めてきた。このためまず、日本の廃棄物処理設備技術を海外に導入するための呼び水となりうるルールを構築すべく、2017 年 WG の下にルール形成 SWG(当時)を立ち上げ、議論・検討を重ねてきた。この検討の参考としたのは、2016 年に APEC(アジア太平洋経済協力会議)で制定された「質の高い電力インフラガイドライン」であり、同ガイドラインでは、LCC(Life Cycle Cost)で見た長期的コストパフォーマンスも検討要素に加えるべきとアピールするなど、日本の優れた技術の海外展開を促進するような諸項目が盛り込まれている。同 SWG では、この電力インフラガイドラインを参考にして、2018 年初めに「質の高い廃棄物処理施設ハンドブック(案)」を策定しており、そのコンセプトは以下の通りである。

＜作成されたハンドブック案の構成要素全体図＞

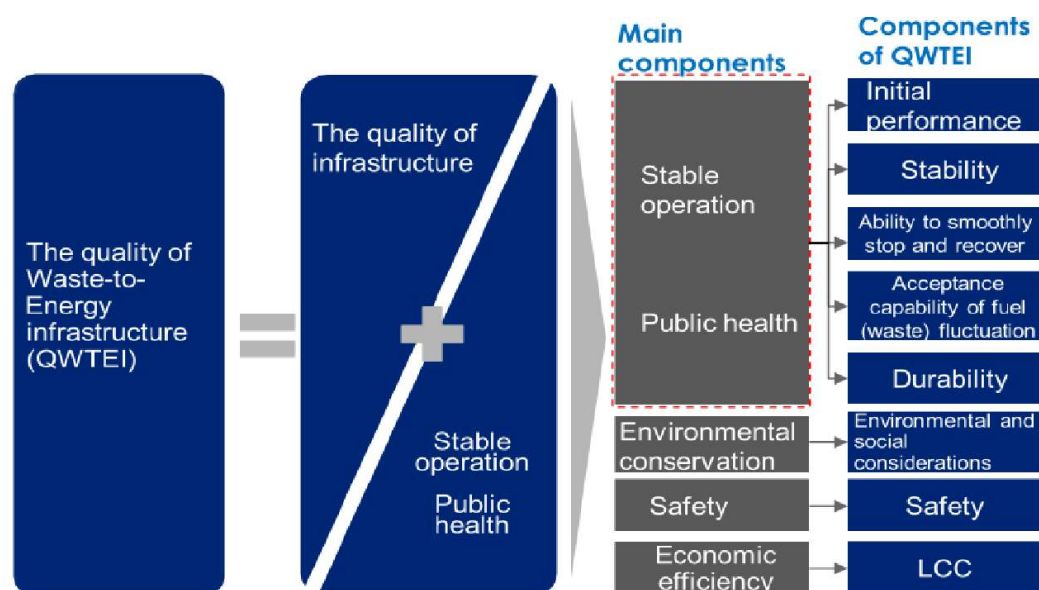


図 1 QWTEI を構成する要素

(1) 全体の概念

廃棄物発電は、電力供給の視点から見れば、国や地域のエネルギーセキュリティを高めるいわゆるベースロード電源の一端を担うことになるとの位置づけのもと、廃棄物処理としての環境負荷の最小化や公衆衛生的な要素も柱と位置付けつつ、「電力安定供給とゴミの質的変動対応を含む廃棄物の安定・適正処理」を念頭に、必要な項目を追加していくべきとしている。

併せて、同時期 APEC で検討が進められていた水に関するインフラガイドラインでは以下 3 点がポイントとされたことから、これらも当ハンドブック案に織り込むこととした。

- 廃棄物処理施設応札の入口の資格要件として、機器システムの納入実績のみでなく、施設が実際にしかるべく動いていることを既導入先からの証明文書などを提出・入手することによってチェックする。
- LCC に関しては、EPC (Engineering, Procurement and Construction) および O&M (Operation and Maintenance) のコストも加味して評価する。
- 事業形態としては、DBO (Design Build and Operate) も含めた PPP (Public Private Partnership) の形式を想定する。

(2) 考慮すべき視点

このほか、廃棄物発電の検討に際し配慮すべき基本ポイントとして、例えば以下のような項目を挙げることができる。

- 廃棄物発電においても、電力設備で言うところの電力安定供給の視点は重要であり、安定供給と公衆衛生の確保は、ともに当該設備の安定稼働と深く結び付いている。
- PQ (Pre-Qualification) + 総合評価方式などの入札方式については、入札要領の素案に入っていれば可とする。入札方式は一つでなく、事業スキームにより評価も変わってくるため、各方式の特徴やメリット・デメリット等を比較できれば、ハンドブック案の必要性を満たすことになる。
- 建設コストの低減・最小化も大切だが、そもそも最低限必要な処理性能の確保も重要である。設備の不具合や故障による停止はコストアップにつながることから、初期費用を抑制したために却って総体のコストアップになるようなことは避けるべきである。LCC の観点では、長期安定稼働がトータルコスト抑制につながることを確認していく。

(3) 廃棄物処理の視点からの留意点

廃棄物発電導入に際しての現地政府や自治体などとの協議の中では、先方から「いくら収入が得られるのか」という点がメインの関心事となるケースが多い。また「廃棄物発電で PPP (Public Private Partnership: 官民連携方式による事業形態) 方式を採ればこれぐらい儲かる」と吹聴し当該自治体等にプロジェクトを売り込む海外の業者等も少なからず存在する。導入決定者の側がこうした考えに惑わされると、そもそもの目的である公衆衛生の確保やゴミの適正処理といった根本的な目的が

ないがしるにされかねない。発電電力や売電収入を過度に強調したり重視することは、グローバルな廃棄物処理の分野に徐々に浸透しつつある発電のコンセプトの健全な拡大を阻害することにもなりうることから、次の 2 点を留意すべきポイントとしてアピールしてゆくべきである。

- 多くの諸国では、廃棄物処理事業が PPP 事業で検討されるため、処理サービス料金を事業者を支払う側の自治体が発電で利益を得ることにはならない。廃棄物処理は、たとえそれが発電を伴うものであっても、それによって自治体が潤うことにはならないという認識を、特に現地自治体の側に浸透させるべきである。
- 廃棄物を燃料と捉えた場合、売電単価が十分な水準であれば発電事業で利益を得られるという算定も導き出し得るが、そもそも廃棄物は発電事業のための燃料ではない。重要なのは公衆衛生の確保であり、都市ゴミ焼却を通じた都市ゴミ問題の解決、ひいては地球温暖化問題へも貢献するものであるという認識に立つべきである。

(4) その他の追加すべき項目や視点

これら以外にも、廃棄物処理施設のもつ特殊性に鑑み、以下のような視点が重要であるといえる。

- 確実に一定量のゴミが入ってくること、その量を前提にして施設規模を想定し設計すること。
- ゴミの発熱量という概念やゴミの季節変動(ex. 乾季/雨季)、将来の変動を十分に想定すること。
- 分別がしっかりしていること、施設に入る前の選別処理がしっかりと行われていること。
- PQ に関しては、実績だけでなく IoT など今後そして将来の技術導入の可能性なども考慮に入れること。
- 誰がどのように廃棄物ハンドブック案を読み、利用するかといった視点、など。

とくに世界では、廃棄物処理施設の導入を巡って、初期の建設費用こそ低廉であっても、環境面や安定的な稼働に問題が生じてしまうような提案や、さらには採択されても稼働に至らない事例さえ散見され、この WG の取組を通じて、世界で健全な廃棄物処理施設の建設と処理事業の推進につながっていくことが期待される。

当 WG では、最初から特定国を絞ってその規制・基準へ同ハンドブック案の織り込みを目指すのではなく、これをいわばツールとして、候補となる複数国・自治体のニーズや会員企業進出の動向やポテンシャル等も踏まえ働きかけを行うというアプローチを基本に、候補自治体の抽出を目指した諸活動を行ってきた。

さらにまた、このハンドブック案を「質の高い電力インフラガイドライン」と同様に APEC のガイドラインとして採用されることも目指し、これに向けた活動も展開してきている。

2. 活動成果

今年度は、新型コロナウイルス流行に伴い世界中でとられた厳しい渡航制限のため、WG として海外へ実際に出かけてのアプローチ等は甚大な制約を受けることとなった。こうしたなかでも海外で

開催された数少ない国際展示会であるタイ・バンコクでの ASEW (ASEAN Sustainable Energy Week: 9 月 23~26 日) 開催) 2020 において、現地で廃棄物関係のビジネスを進める複数日本企業の参加を得て、各社の展示やプレゼンを行ったほか、ハンドブック案の英文冊子の配布を行った。さらに日本のエネルギー関連技術を紹介すべく 2021 年 3 月 17 日当センターと JASE-W の協力のもと開催したベトナム省エネ再エネビジネスフォーラム(詳細は p19 参照)においても、特に廃棄物発電関連技術について 1 セッションを設け、希望する日本企業から現地関係者向けにプレゼンを行い、資料配布等も実施した。参加した現地関係者の関心も高く、今後に繋がるものとなった。

3. 今後の活動課題

当 WG としては、策定したハンドブック案が主なビジネス想定地域である東南アジアをはじめニーズのある世界各国で認知されるよう、あらゆる機会を通じ当該国や自治体に働きかけていくことが重要であると考えており、このためには以下のようなアプローチが考えられる。

- ① ハンドブック案の配布・認知度向上: 当ハンドブック案をたとえば ASEAN の複数自治体や関係国関係省庁等に配布するとともに都度説明し、認知度を高める。
- ② さらに廃棄物処理・発電関係の有力な国際会議、学会、ワークショップ等へも参加し、そこでプレゼンすることも、認識向上と有望自治体発掘につながるものと考えられる。
- ③ 有望な複数相手先(自治体)について、具体的アプローチに向けた検討を行い、それらへのアクションの優先順位を設定する。
- ④ 選定した相手先における廃棄物処理施設計画等の策定支援。
- ⑤ 発注手続きの支援。すなわち当方ハンドブック案に準拠した発注となるよう働きかける。

廃棄物発電技術に関しては他の新興国等の追い上げも激しく、将来の我が国企業の優位性をいじするためにも、廃棄物発電に新たなプラスアルファの技術要素を組み込むことなども検討し、他国の同種技術との差別化を図っていくことも方策といえる。例えば具体的には、今後のエネルギーの一つとして注目される水素の生成技術と組み合わせた施設のあり方なども検討していくべきであろう。

なにより新興国における廃棄物発電プラントの建設・導入を巡っては、民間だけで対象国政府および自治体へ有効な働きかけのアクションを行うには限界があり、さらに現地国政府や自治体の側は一般に資金力や行政力の面で制約があることから、我が国政府と相手国政府とのチャネルやひいては姉妹都市などの自治体レベルの友好関係、加えて事業の実施推進に係わる各種公的支援・資金助成スキーム等の活用検討は不可欠であり、このため官民で連携したアクションを探り、可能性の出てきた機会を迅速に活かし行動していくことが求められる。

さらにこの一連のプロセスにはある程度の時間を要すると考えられるため、継続的にこの活動を遂行していくような体制が官民双方に必要であり、当 WG としては引き続きこれに向けた活動を継続してゆく所存である。

Ⅱ-4. 日越省エネ再エネビジネスフォーラム

1. 目的

ベトナムは一億人近い人口を擁し経済発展を続ける東南アジアの成長センターであり、日本企業の有力なビジネス展開先でもある。同国ではエネルギー需要が急速に伸長するなか、これに対応すべく再エネの導入拡大と省エネの推進が進められており、日本企業の有する各種エネルギー技術へのニーズや導入ポテンシャル、期待は増大している。こうしたなか、当センターが当事業に伴い日本企業向けに実施したアンケートでも、同国に対する高い関心が寄せられた。

これまでのところ、同国は新型コロナウイルスの抑え込みに成功しており、現地における会合の開催や会議場への人の参集も可能であった。こうしたことから当センターは、当事業の一環として、JASE-W と連携し、同国のエネルギー情勢と課題を概観するとともに、日本の優れた省エネ・再エネ技術をベトナムの官民さらに現地進出している日本企業等へと紹介し、これら技術の導入促進と同国の低炭素化、そして両国の協力関係強化につなげるべく省エネ・再エネビジネスフォーラムを開催した。

2. 概要

フォーラム名：日越省エネ・再エネビジネスフォーラム

Vietnam-Japan Business Forum for Energy Efficiency, Energy Conservation and Renewable Energy

日時：2021 年 3 月 17 日（水）8:30～15:30（日本時間 10:30～17:30）

場所：Hotel Le PARC Hanoi 会議場

方法：ベトナムの会議室をメイン会場とし、日本でも東京に会場を設け両者をオンラインでつなぎ、現地に参集できる講演者は現地から、日本にて講演する講演者は東京会場もしくは自社オフィス等からそれぞれプレゼンを行い、会場の模様をオンライン参加者にも放映した。

参加者：会場参加 126 名 オンライン参加 192 名（それぞれ日本からの参加 28 社 49 名を含む） 合計 318 名

プレゼン参加企業（発表順）：日本ガイシ株式会社、双日大阪ガスエナジー、株式会社関電エネルギーソリューション、日鉄エンジニアリング株式会社、日立造船ベトナム株式会社、一般財団法人ヒートポンプ蓄熱センター、川崎重工業株式会社、川重冷熱工業株式会社、AGCアジアパシフィック株式会社

協力・後援：経済産業省(METI)、ベトナム商工省(MOIT)

3. 開催内容

オープニング、キーノートセッションの後、3 部からなるセッションを設け、各セッションの冒頭でそれぞれのテーマに関しベトナム側関係者からイントロダクションともなる講演をいただいたのち、参加各日本企業による自社技術製品の紹介とそれに対する質疑応答が行われた。

ベトナム時間	*+2 日本時間
8:00-8:30	会場受付
8:30-8:40	歓迎開会挨拶：ベトナム商工省(MOIT)エネ効率持続可能開発局 Vu 次長
8:40-8:50	基調講演：経済産業省資源エネルギー庁省エネルギー新エネルギー部国際室小山室長
8:50-9:00	開会挨拶：JASE-W 青山企画委員長
Session-1 電力システム・ガス・製鉄の省エネ・効率化技術	
9:00-9:20	ベトナムのエネルギー情勢と省エネルギーポテンシャル[MOIT]
9:20-9:40	NaS 蓄電池システム：日本ガイシ（株）
9:40-10:00	天然ガス利用による省エネ：双日大阪ガスエナジー
10:00-10:20	関西電力の海外エネルギーソリューション事業について：(株)関電エネルギーソリューション
10:20-10:40	省エネ製鉄プロセス向け CDQ 技術：日鉄エンジニアリング(株)
コーヒーブレイク	
Session-2 廃棄物発電	
10:50-11:10	ベトナムでの廃棄物発電[ThuanThanh 環境 JSC]
11:10-11:30	廃棄物発電技術：日鉄エンジニアリング（株）
11:30-11:50	CO2 とエネルギー削減に向けた廃棄物発電：日立造船(株)
ビュッフェブレイク(ハノイのみ)	
Session-3 熱・コジェネレーション・高効率ボイラその他	
13:30-13:50	ベトナムにおける未利用熱・効率的熱利用の可能性[ハノイ工科大]
13:50-14:10	温室効果ガス削減に寄与するヒートポンプ蓄熱技術：(一財)ヒートポンプセンター
14:10-14:30	コジェネレーションと発電用水素技術：川崎重工業(株)
14:30-14:50	高効率貫流ボイラと冷凍機：川重冷熱（株）
14:50-15:10	ZEB・スマートシティにおける革新的省エネガラス技術：AGC(株)
15:10-15:20	閉会挨拶：ECCJ 島常務



歓迎開会挨拶

ベトナム商工省(MOIT)エネ効率持続可能開発局 Vu 次長



廃棄物発電技術 Q&A セッション

日鉄エンジニアリング(株)



会場風景

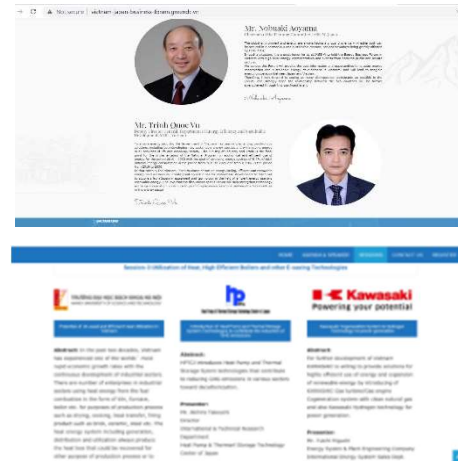


パネル・カタログ・パンフレットの展示

4. 実施体制および集客

フォーラムを実施するにあたり、経済産業省の協力を得て、ベトナムにおけるエネルギー政策の所管官庁であるベトナム商工省(MOIT)から本フォーラムに関する支援協力を得ることができた。またベトナムにおける会場・通訳手配、ベトナム側講演者との連絡調整、本フォーラムのWebサイト作成、会場パネル制作、資料印刷、会場設営と当日の司会進行運営といった業務については、ベトナム政府省庁やエネルギー関係機関、産業界と太いパイプを有する現地のシンクタンク:Green Development Center(GreenDC)にこれを依頼し、Green DC が作成したフォーラムの専用Web上に参加申込みサイトを設け、参加登録および参加者の集計を効率化した。

ビジネスフォーラム Web サイト : <http://vietnam-japan-business-forum.greendc.vn/>



会場及びオンライン参加者の募集に関しては、現地 GreenDC はじめ JETRO や JBIC のベトナム現地事務所にも案内の協力を依頼した。

5. 開催結果

こうした集客が功を奏し、本フォーラムには多くのベトナムの官民関係者から多くの参加があり（会議参加人数は前出の通り）、ベトナム商工省幹部や本邦経済産業省からの開会挨拶や講演もある有意義なイベントとなった。

各企業プレゼンテーション後の質疑応答も活発に行われ、フォーラム後に参加者に対し行われたアンケートでもおおむね高い評価を得ることができ、日本の省エネ等技術の現地における周知度を高め、今後につながるフォーラムとなった。

II-5. 省エネルギーセンター等の省エネ・新エネ招聘・派遣事業との連携

本事業では、ミッション派遣等を通じて得た人的ネットワークを維持・強化していくことに加え、対象国関係者とコンタクトする様々な機会を捉えこれらを企業に紹介し活用することにより、海外関係者とのネットワークの関係発展強化を図っている。

2020年度は、新型コロナウイルスの影響もあり、当センターが行う海外行政官向けの人材育成事業、また経済産業省や関係団体が実施する海外向け会議や研修の事業のほとんどが主に Web 等を介してのものとなったが、これら各種の省エネ・新エネ研修プログラム等に積極的に参加し、ネットワーキングの機会とするとともに、民間企業のプレゼンテーションの場としても活用した。具体的には下表の通り、省エネ・新エネに係る各種機会に協議会 WG 関係者や民間企業等が参加し、技術アピール、人的ネットワーク拡大等を推進した。

ZEB 関連セミナー及びワークショップ開催実績(全てオンラインによる実施)

日時	国名	イベント名	参加人数
2020 年 6 月 19 日	フィリピン及び ASEAN 諸国	ADB 主催 The Virtual Asia Clean Energy Forum で 6 月 19 日に ZEB 取組紹介	公開 多数
2020 年 7 月 8 日	マレーシア	SEDA との事前打合せ	4 人
2020 年 8 月 11 日	ASEAN 諸国	ACCSQ の建築部材 WG にて ZEB 取組紹介	官対象 74 名
2020 年 9 月 18 日	ASEAN 諸国	EE&C-SSN Meeting にて ZEB 取組紹介	官対象 30 人
2020 年 12 月 7 日	ベトナム	ベトナム ZEB 研修	官民対象 50 人
2020 年 12 月 8 日	ASEAN 諸国	ECAP23 にて ZEB 普及支援研修	官対象 37 人
2020 年 12 月 14 日	マレーシア	ZEB 設計ガイドライン構築支援ワークショップ	官民対象 23 人

2021 年 2 月 1-2 日	インドネシア	インドネシア ZEB 普及研修	官民対象 50 人
2021 年 2 月 2 日	ASEAN 諸国	CEFIA 第 2 回フォーラムにて ZEB 取組 紹介	公開 多数
2021 年 3 月 3 日	ASEAN 諸国	EE&C-SSN ポストミーティングにて ZEB 取組状況報告	官対象 35 人
2021 年 3 月 4 日	マレーシア	ZEB 設計ガイドライン構築支援ワークシ ョップ	官民対象 80 人

Ⅲ. 国内外への情報発信

Ⅲ-1. 国際展示会

1. 出展の目的

日本の省エネルギー・新エネルギーの技術・ノウハウ等の水準の高さを広く海外にブランドとし発信するために、海外においてこのコロナ禍の中でも開催されたエネルギー・環境関連のうちプレゼンスの高い国際展示会选择び、出展した。

2. 展示会選定の経緯

2020年度の当事業の展示会出展に関し、民間企業及び政策面でのニーズの高い地域・国への出展先を検討した結果、今年度はアジアに絞り、タイ・バンコクとインドネシア・ジャカルタの2ヶ所で開催されるものに出展を計画した。タイには多くの日本企業が生産販売拠点を有しバンコク近郊に大規模な工業団地等も多数点在しており、日本の技術による省エネポテンシャルも非常に高く、こうしたことからタイ・バンコクにおける展示会 ASEAN Sustainable Energy Week (ASEW)2020(以下 ASEW2020 と表示) (当初 2020 年 6 月中旬に開催予定)に出展することとし、また、一昨年度省エネ・再エネビジネスフォーラムを開催し、参加プレゼン企業のビジネスマッチングを行っており、コージェネ導入パイロットプロジェクトの提案をしたエネルギー・鉱物資源省(MEMR)へのフォローアップの可能性も鑑みて、アジアにおけるもう1ヶ所の展示会は、インドネシアのジャカルタにおける ENLIT2020(旧名称 Powergen、当初 2020 年 9 月開催予定)に出展することとした。

しかしながら新型コロナウイルスの状況下、タイ・バンコクのロックダウン、タイ政府による入国禁止令発令などがあり、当初予定していた 2020 年 6 月 16～18 日の開催が延期となった。その後、タイにおける展示会等の指導監督を行っている Thailand Exhibition & Convention Bureau(TECB)の通達で展示会等イベントの開催規制は解除となったが、タイへの入国が制限されるなか、ASEW2020 は同国内向けの展示会となり、類似の工業機械展と合同で、開催期日も 2020 年 9 月 23～26 日(会期は 4 日間)へと再延期となった。これについてすでに出展参加を決めていた企業に打診し検討した結果、各社は引き続き参加を希望していたことから、出展することとした。

一方、2020 年 9 月末にインドネシア・ジャカルタで開催が予定されていた ENLIT 2020 は、同じく現地での新型コロナウイルス流行が深刻化したため、一旦は 2021 年 3 月に延期されたものの度重なるジャカルタのロックダウンもあり、これがさらに 2021 年 9 月に再延期となったことから、今年度の参加を断念した。

Ⅲ-1-1. ASEAN Sustainable Energy Week (ASEW) 2020 への出展

1. 展示会概要

ASEAN Sustainable Energy Week (Renewable Energy Asia(RE), Energy Efficiency Expo(EE), Electric Vehicle Asia(EV), Enetech Pollutec Asia(EP), Pumps & Valves, ThaiWater 等を同時開催するエネルギー関連の総合展示会。今年度は工業機械展である INTERMAC & SUBCON と統合したタイ国内向け展示会として実施された。

- ・展示会名 : ASEAN Sustainable Energy Week (ASEW) 2020
- ・会 期 : 2020 年 9 月 23 日(水)～26 日(土)
- ・場 所 : Bangkok International Trade & Exhibition Center (BITEC)
- ・後 援 : Ministry of Energy, Thailand 他
- ・来訪者数 : 21,060 人(主催者発表 昨年度 24,777 人 : 昨年比 15%減)
- ・海外(カントリーブース)からの出展はドイツ、日本のみ。(昨年度はスイス、韓国、中国、インドなど国際色豊かであった)

2. 出展概要

① ブーススペース

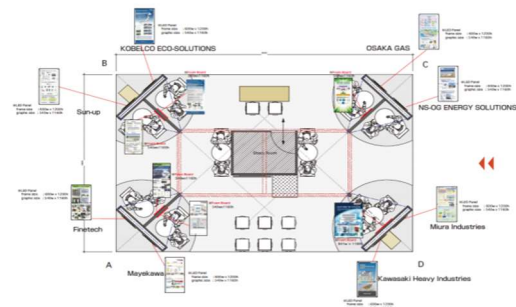
54 m²(9m x 6m) : 9 小間の独自装飾プラン

② ブースデザインおよびレイアウト

4 面すべてが通路だったのでアイランド形式とし、4 つの全コーナーに 2 社ずつのパネル、カタログの展示のための壁を設置した。また中央にプレゼンスペースを設け、ストックスペースを挟み、反対側の通路沿いに受付デスクを配置した。



パース



レイアウトデザイン

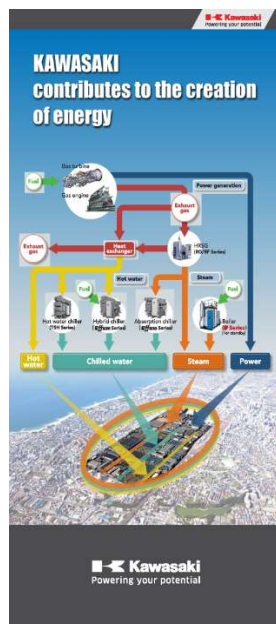
3. 出展企業

今年度は在タイ日本企業、また在タイ日本大使館からの紹介企業など、次の 8 社が参加し、それぞれの企業の PR パネル、パンフレット類を展示。また希望の企業は 1 日 2 回、企業、製品技術等の紹介のプレゼンテーションを実施した。(株)神鋼環境ソリューションは現地法人からの参加ではなく、東京から ZOOM のオンラインにて自社 PR プレゼンを実施した。JASE-W の活動紹介は英語のナレーションを入れたパワーポイント資料をあらかじめ作成準備し、プレゼンコーナーで適時モニターにこれを流した。

	企業	紹介希望製品・技術
1	NS-OG Energy Solutions Ltd..	個別企業向けエネルギー供給サービス、地域冷暖房プロジェクトにおけるエネルギー供給サービス、再生可能エネルギー利用によるエネルギーサービス
2	川崎重工業(株)	川崎グループの最新エネルギー製品紹介(ガスタービン、ガスエンジン、チラー、還流ボイラー) Absorption Chiller, Once-Through Boiler
3	大阪ガス(株)	燃焼設備への各種省エネ取組、バイオガス事業の取組
4	三浦工業(株)	小型貫流ボイラー
5	(株)サンアップ	エアコンのコンプレッサーのIoT制御装置
6	(株)神鋼環境ソリューション	上下水処理施設・用排水処理設備の設計・建設・維持管理
7	(株)ファインテック	ホテルの宴会後にでる残飯など、動物性、植物性と無機物など分別する機器
8	(株)前川製作所	ヒートポンプ技術/Introduction of heat pump technology

タイへの渡航制限により当センター職員は会場現場でのアテンドができなかったため、東京と会場をオンラインで結んで、逐次指示し、プレゼンのタイムスケジュール管理、集客アドバイスなど運営を行った。

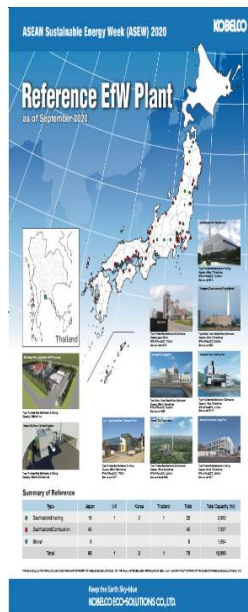
各社展示パネル



川崎重工業(株)



大阪ガス(株)



(株)神鋼環境ソリューション



(株)前川製作所



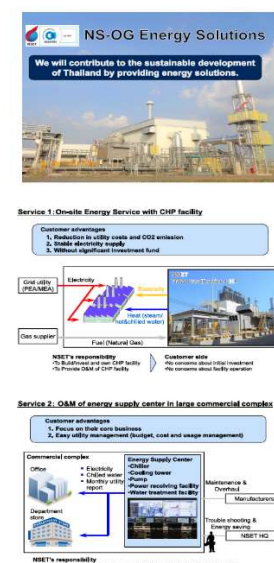
(株)ファインテック



(株)サンアップ



三浦工業(株)



NS-OG Energy Solutions Ltd.

4. 出展の成果

今回はコロナ禍で開催時期が2度延期、またタイへの入国が制限され、ECCJ 職員が現場でサポートすることができない状況で、当初ブース参加企業が集まらず苦心したが、在タイ日本大使館の協力を得て、最終的に8社の参加申込みがあった。うち7社はタイに現地法人のある日本企業

で、1社がミャンマーから参加する予定であったが、タイ国への入国が叶わず、東京本社の営業本部海外営業部からの参加であった。当センターからは ZOOM や What's App などのオンラインツールを駆使して現場を管理運営したが、各社のプレゼンの集客等、リモートではサポートが至らないこともあった。

54 m²と決して広くはないスペースに 8 社が出展したが、立体感のあるデザイン、レイアウトで効率的なブースデザインで参加企業からは評価を得た。また、海外からの出展が殆ど無いなか、日本の省エネ・再エネ、環境技術を紹介した日本のブースは注目され、開催後の企業アンケートによると、その中には即導入を検討したいなどの引き合いも何件かあった。

民間企業の省エネ等技術を冊子にした「国際展開技術集 2020」は 20 冊、また JASE-W の活動を紹介したパンフレット(英文)も 300 部配布した。

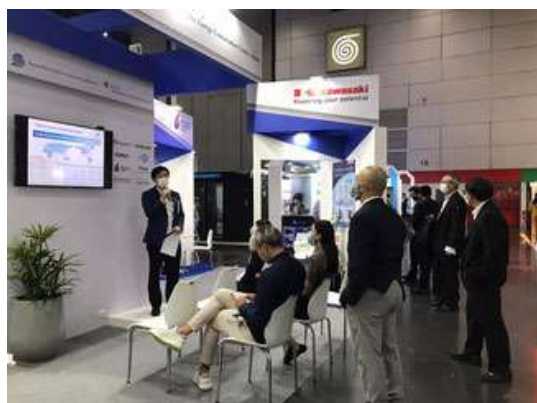
ASEW2020 の 4 日間の訪問者は、コロナ禍で大幅に減少すると予想されたが 15%の減少にとどまり、タイ国内への営業活動などを目的とした参加企業にとっても満足度が高く、日本企業のプレゼンスを高める意味でも非常に意義の出展であった。



企業 PR プレゼンテーション



製品説明



企業 PR プレゼンテーション



ブース

Ⅲ-2. 国際展開技術集

当事業では、日本の優れた省エネルギー・新エネルギーの技術・ノウハウ等を幅広く海外に見える形で紹介し、具体的なビジネス提案の用に供するため、JASE-W の会員企業等から集めた技術・ノウハウ等をまとめた PR 媒体として、『国際展開技術集』（以下「技術集」）を刊行している。技術集は日本語、英語、スペイン語、中国語、ポルトガル語、ロシア語、ベトナム語の 7 言語で作成し、Web サイトにアップしている。今年度は日本語・英語のデータを更新するとともに、2021 年版として英語版を冊子化した（日本語・英語以外の 5 言語は 2017 年版を Web 上にのみ、継続してアップしている）。

英語 <https://www.jase-w.eccj.or.jp/technologies/>

日本語 <https://www.jase-w.eccj.or.jp/technologies-j/>

技術集の広報媒体としては、技術集の Web サイトを紹介するパンフレット（Ⅲ-3-3-1 参照）を作成し、海外でのビジネスフォーラムや展示会等のほか、日本へ来訪者にも随時紹介し、Web サイトへのアクセスを促すようにした。2021 年版は各社からの技術個票 137 件（うち新規個票技術 16 件：BP を含む。）を 8 分野にわたり掲載している。

2021 年版では、JASE-W 会員企業の技術のみならず、新たに BP（Best Practice、省エネ・再エネ技術導入優秀事例）として、日本のエネルギー関係表彰制度において高く評価された案件の中から優秀事例を掲載紹介している。

Ⅲ-2-1. 技術集の編集および発行

2021 年版技術集の発行状況および Web 掲載日は下記表の通りである。

表Ⅲ-2-1 2021 年版技術集発行部数および Web 掲載日

	冊子発行部数	Web サイト掲載日
日本語	—	2021/2/26
英語	50 部	2021/2/26

Ⅲ-2-2. 技術集の活用および広報関係

これまで新型コロナウイルスの影響がなかった 2020 年以前の年においては、海外へのミッション派遣や展示会出展等の機会に技術集を配布し内容を説明したほか、関係機関が実施する内外の省エネ等セミナーなどでも積極的に配布をしてきた。情報の確保と認識が目的であれば、ウェブサイト情報のみでも十分であるが、当技術集は日本が保持する先進的な省エネ・再エネ関係の技術、製品等に関する必要十分な内容を、一覧性を持ちかつポータブルな形で提示する資料であり、各界各クラスの人々から一定の支持を得ている。

今年度は残念ながらコロナ禍のため、外国の聴衆や関係者に直接手渡しする機会はなかったが、ベトナムフォーラムにおいては、現地会場にて配布を実施している。

表Ⅲ-2-2 技術集 英語版(冊子)のおもな配布先

1 月	WEFS(アブダビ)
2 月	SEDA(ZEB 普及ワークショップ)
9 月	ASEW(バンコク)
12 月	ENEX(日本)
通期	METI、環境省などの政府機関
	大学
	駐日各国大使館(トルコ、ルーマニア)
	国際金融機関
	エネルギー関係機関
	各企業(電力、建設、輸送、エンジニアリング等)

このほか(一財)省エネルギーセンターの人材育成事業でオンラインで実施される専門家研修や各種ワークショップにおける技術集の紹介も、可能な限り機会を捉えこれを行った。

Ⅲ-2-3. 技術集ウェブページアクセス状況

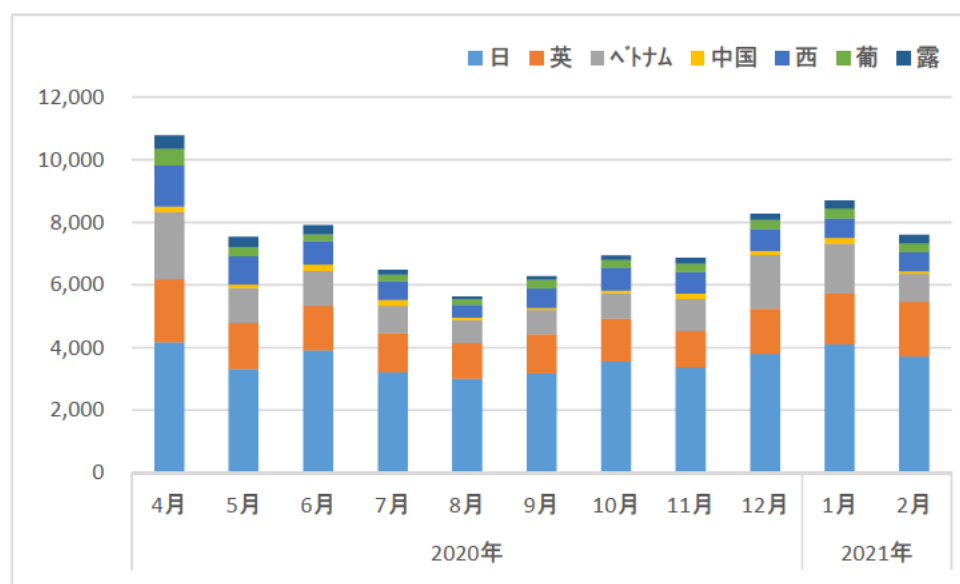
技術集は現在 Web 上、日本語、英語、スペイン語、中国語、ポルトガル語、ロシア語、ベトナム語(日本語、英語以外は 2017 年時データ)で紹介しており、これらの個票ページの言語別、月別推移等のアクセス分析を行うことにより、編纂方針および活用方法、普及活動の参考としている。

言語別、技術項目別、国別アクセス状況は以下の通りである。

2020 年度の技術集(個票)のサイト訪問者数は 8 月に 4 月以降続いていた減少傾向が底入れを見せている。4 月以降減少した背景は、新型コロナウイルス流行に伴う関係者勤務状況等の変化に伴うものとみられる。言語別ではこの間、増減の両方向ともに日本語、ベトナム語の変動が大きかった。

表Ⅲ-2-3 技術集個票 PDF(7ヶ国語版へ)のアクセス数の推移(2020 年 4 月－2021 年 2 月)

	2020年									2021年	
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月
日	4,171	3,316	3,913	3,211	3,012	3,165	3,559	3,377	3,804	4,109	3,707
英	2,013	1,468	1,427	1,242	1,136	1,263	1,372	1,148	1,427	1,620	1,748
ベトナム	2,137	1,126	1,112	882	736	774	805	1,029	1,734	1,587	903
中国	184	101	207	186	77	58	87	170	121	187	87
西	1,310	907	740	598	403	628	725	693	697	620	597
葡	534	299	231	218	202	282	253	267	290	323	292
露	428	316	279	142	66	110	136	184	203	251	262



今年度11ヶ月間(2020年4月から2021年2月まで)の個別技術(個票)アクセスランキングを表Ⅲ-2-4に示す。全体として、廃熱回収による発電、ZEBを構成する諸アイテム(高効率空調、ヒートポンプ、自然環境の活用等)、産業向けでは鉄鋼業関係アイテム(TRT、DRI、CDQ等)、苛性ソーダ用イオン交換膜等が高頻度で上位に入っている。他方、最近、英語、ベトナム語等の外国語版データへのアクセスが上位に数多く入っている。

表Ⅲ-2-4 アクセス数の多い個票 (PDF)

白抜きは外国語（言語表記無しは英語）それ以外は日本語

	2020年10月		11月		12月		2021年1月		2月	
1	蓄熱式空調システム	377	冷暖同時タイプビル用マルチ空調システム	285	直接還元鉄 (DRI) 製造設備	460	蓄熱式空調システム	405	冷暖同時タイプビル用マルチ空調システム	323
2	冷暖同時タイプビル用マルチ空調システム	301	蓄熱式空調システム	264	蓄熱式空調システム	331	直接還元鉄 (DRI) 製造設備	303	蓄熱式空調システム	321
3	Top-Pressure Recovery Turbine Plant (TRT)	241	直接還元鉄 (DRI) 製造設備	207	冷暖同時タイプビル用マルチ空調システム	291	苛性ソーダ製造用イオン交換膜	282	直接還元鉄 (DRI) 製造設備	307
4	直接還元鉄 (DRI) 製造設備	231	存在自体が環境装置となるオフィス	153	Waste to Energy Facility (Stoker Furnace) (ベトナム語)	210	冷暖同時タイプビル用マルチ空調システム	270	Direct Reduced Iron (DRI) Production Plant	209
5	地域エネルギーマネジメントシステム (CEMS)	216	電気の要らない蒸気ドレン回収ポンプ (メカニカルポンプ)	125	Direct Reduced Iron (DRI) Production Plant	175	Direct Reduced Iron (DRI) Production Plant	188	苛性ソーダ製造用イオン交換膜	202
6	自然冷媒 (CO2) ヒートポンプ給湯機	158	鉄道車両向け永久磁石同期電動機 (PMSM) 及び PMSM 駆動用 4in1 インバータ装置	123	苛性ソーダ製造用イオン交換膜	174	Waste to Energy Facility (Stoker Furnace) (ベトナム語)	176	Waste Heat Recovery Power Plant	136
7	存在自体が環境装置となるオフィス	145	Waste to Energy Facility (Stoker Furnace) (ベトナム語)	119	存在自体が環境装置となるオフィス	137	Waste Heat Recovery Power Plant	157	存在自体が環境装置となるオフィス	125
8	Waste Heat Recovery Power Plant	131	Waste Heat Recovery Power Plant	116	Waste Heat Recovery Power Plant	131	電気の要らない蒸気ドレン回収ポンプ (メカニカルポンプ)	137	電動式超大型油圧ショベルと電気駆動式鉱山用ダンプトラック	121
9	遠赤外線乾燥	120	苛性ソーダ製造用イオン交換膜	110	遠赤外線乾燥	131	PM Motor (ベトナム語)	133	地域エネルギーマネジメントシステム (CEMS)	120
10	電気の要らない蒸気ドレン回収ポンプ (メカニカルポンプ)	111	コークス乾式消火設備 (Coke Dry Quenching/CDQ)	103	電気の要らない蒸気ドレン回収ポンプ (メカニカルポンプ)	123	地域エネルギーマネジメントシステム (CEMS)	132	コークス乾式消火設備 (Coke Dry Quenching/CDQ)	120

さらに 2020 年 4 月～2021 年 2 月までの合計で見た日本語以外の個票へのアクセスランキングは次表Ⅲ-2-5 の通りであり、直近数ヶ月の傾向とは大きな相違なく、発電関係、鉄鋼等の個票へのアクセスが上位を占めていることが分かる。ベトナムによるアクセスが多いことが目立つ。PM Motor と、蓄熱式空調システムは 2020 年になってアクセス数が上昇してきたものである。

表Ⅲ-2-5 日本語以外の年間個票アクセス数ランキング(2020 年 4 月～2021 年 2 月)

技術個票データ	アクセス件数
Top-Pressure Recovery Turbine Plant (TRT)(英語)	2,317
Waste to Energy Facility (Stoker Furnace)(ベトナム語)	1,429
Direct Reduced Iron (DRI) Production Plant(英語)	1,423
Waste Heat Recovery Power Plant(英語)	1,258
Engineering Service: Thermal Power Plant Operations & Maintenance(英語)	947
PM Motor (ベトナム語)	739
苛性ソーダ製造用イオン交換膜(ベトナム語)	730
Waste to Energy System (スペイン語)	709
Waste to Energy System (ロシア語)	707
蓄熱式空調システム(英語)	699

また 2020 年 4 月～2021 年 2 月までの 11 ヶ月間の国別アクセスランキングは表Ⅲ-2-6 の通りである。

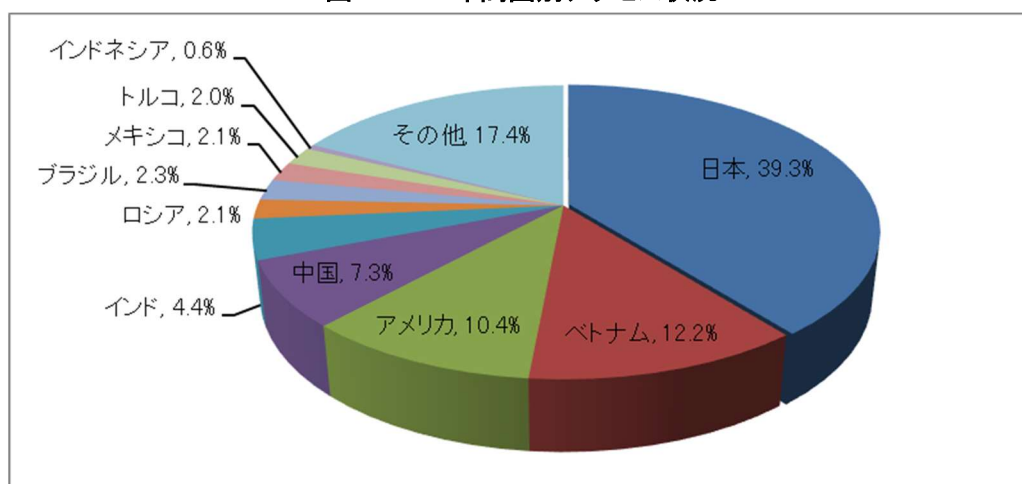
表Ⅲ-2-6 国別アクセス数ランキング

	10月		11月		12月		1月		2月	
1	日本	3,297	日本	2,913	日本	3,625	日本	3,843	日本	3,528
2	アメリカ	755	アメリカ	1,213	ベトナム	1,536	ベトナム	1,429	ベトナム	878
3	ベトナム	696	ベトナム	913	アメリカ	768	アメリカ	1,005	アメリカ	866
4	中国	524	中国	619	インド	466	中国	709	インド	533
5	インド	276	インド	246	中国	458	インドネシア	566	中国	370
6	メキシコ	258	メキシコ	190	ロシア	226	ロシア	172	ロシア	224
7	トルコ	209	ブラジル	166	ブラジル	176	ブラジル	161	メキシコ	180
8	ブラジル	192	香港	144	メキシコ	142	香港	157	ブラジル	177
9	香港	102	ロシア	116	ペルー	106	メキシコ	138	香港	126
10	ロシア	96	コロンビア	106	香港	96	スペイン	93	スペイン	85
11	ペルー	93	スペイン	69	スペイン	87	ドイツ	92	ペルー	68
12	サウジ	78	アルゼンチン	64	チェコ	64	ペルー	61	ドイツ	68
13	コロンビア	69	トルコ	58	インドネシア	62	インドネシア	60	コロンビア	66
14	スペイン	67	インドネシア	54	コロンビア	58	ウクライナ	57	チェコ	63
15	フランス	65	ペルー	51	シンガポール	50	フランス	56	ウクライナ	53
16	ドイツ	55	シンガポール	51	エクアドル	46	シンガポール	56	フランス	50
17	アルゼンチン	45	オーストラリア	50	韓国	44	エクアドル	52	インドネシア	44
18	オーストラリア	44	フランス	47	ドイツ	43	チリ	48	シンガポール	40
19	シンガポール	42	ドイツ	46	フランス	42	韓国	46	英国	37
20	アイルランド	41	韓国	39	アイルランド	41	台湾	45	マレーシア	36

2020年4月から2021年2月までの11ヶ月間の技術集ページへの総アクセス数は約9.3万件（対前年同期比3.3万件減）であった。国別アクセス状況は図Ⅲ-2-7の通りで、約60%が海外からのアクセスである。

	2020年									2021年		合計
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	
技術集 訪問者数	12,210	8,873	8,877	7,701	6,639	7,017	7,686	7,784	8,963	9,765	8,393	93,908
技術集以外 訪問者数	1,058	884	1,368	1,284	1,319	1,224	1,510	1,131	1,191	1,506	1,553	14,028
日平均	442	315	342	290	257	275	297	297	328	364	355	297

図Ⅲ-2-7 年間国別アクセス状況



Ⅲ-3. 広報活動

Ⅲ-3-1. 対外広報

海外に対しては、当事業を遂行するに当たり連携している JASE-W の各ワーキンググループ (WG) の活動と連動した形の広報活動を強化していくこと、また国内に向けては当事業に協力・協業する企業を増やすべく周知活動を展開してきた。なお発信手段としては、紙媒体を有効活用し対面の機会も重視するとともに、特にコロナ禍では有効なインターネットを最大限に活用した情報発信に努めた。

Ⅲ-3-1-1. 事業および技術集紹介パンフレット

当事業および協力・協業企業による省エネ技術等を冊子にした国際展開技術集を紹介するパンフレット(英)を作成した。2050 年までに二酸化炭素の排出をゼロにするカーボンニュートラルを目指す我が国の目標を達成すべく、日本企業が有する省エネ技術・製品を海外に向け展開、多岐にわたる業種の企業・団体、政府関係機関が連携し、相手国のエネルギーソリューションを提案し、取り組む活動を紹介している内容・コンセプトである。各 WG 活動等を分りやすく説明するとともに、国際展開技術集の紹介と QR コードによりその場でスマートフォンから Web サイトへのアクセスを促す作りとした。パンフレットの内容は Web にもアップロードしている。



パンフレット英語版

Ⅲ-3-1-2. 紹介パンフレットの作成と活用

- ・ 作成部数 英語版 500 部
- ・ 主な配布先 ベトナムビジネスフォーラムにおいて国際展開技術集とともに積極的に配布した。主な配布先は下表の通り。

主なパンフレット配布先リスト

配布先 (2020.3.1 現在)	部数
-------------------	----

ASEW 展示会配布(2019 年度版)	300
在日トルコ共和国大使館 東京	5
在日ルーマニア大使館	3
以上は 2019 年度版(合計)	308
ベトナムビジネスフォーラム	150
第 119 回 企画委員会	20
以上は 2020 年度版(合計)	170

Ⅲ-3-1-3. ホームページ

インターネットでの情報発信では、ホームページに逐次 WG の活動状況、展示会フォーラム等への開催案内や報告、技術集の更新などの新着情報を掲載した。

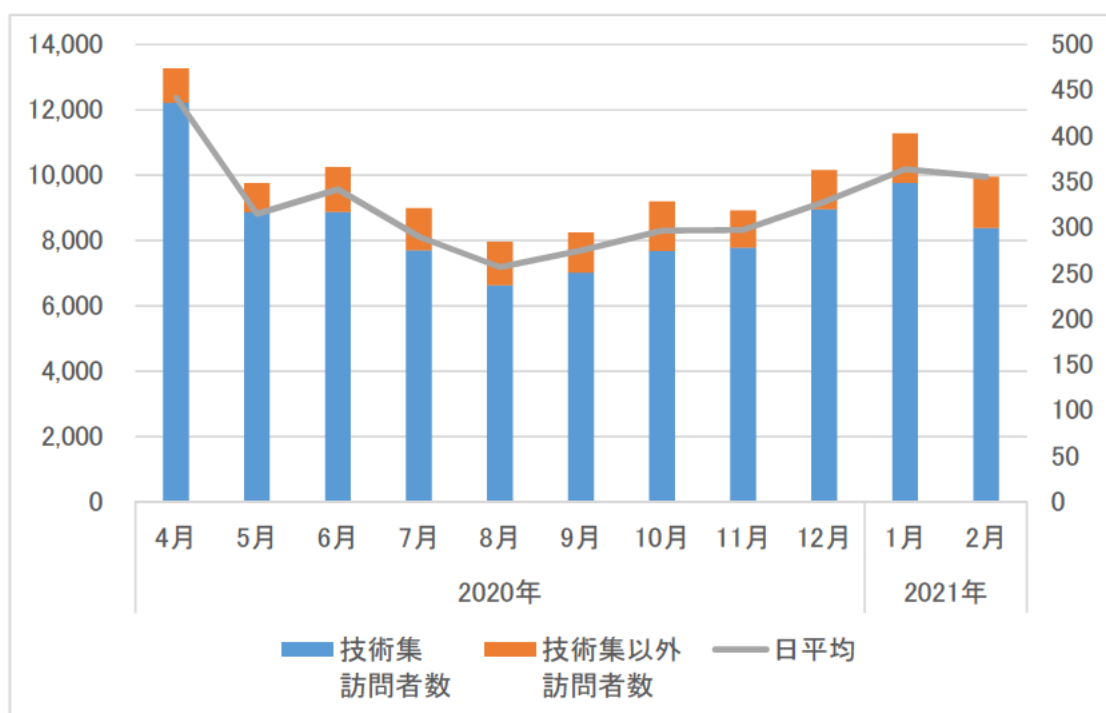
(1) ホームページアクセス状況

Google Analytics、Weblog Expert などの汎用ソフトを用いホームページのアクセス分析を行うなどして、アクセス数向上に向けた検討を行っている。ホームページ全体のアクセス数は、今回は年間 10.7 万件(1 日平均 297 件)で対前年同期比では 6.4 万減(1 日平均 215 減)だった。

技術集関連ページへのアクセス数とトップページなど技術集以外の事業紹介ページのアクセス数は表Ⅲ-3-2 の通りであるが、技術集関連が圧倒的に多く、特に各企業個票(pdf)へのアクセスが大部分を占めている(技術集へのアクセスについてはⅡ-2 参照)。

表Ⅲ-3-2 ホームページ全体の訪問件数 (2020.4-2021.2)

	2020年									2021年		合計
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	
技術集訪問者数	12,210	8,873	8,877	7,701	6,639	7,017	7,686	7,784	8,963	9,765	8,393	93,908
技術集以外訪問者数	1,058	884	1,368	1,284	1,319	1,224	1,510	1,131	1,191	1,506	1,553	14,028
日平均	442	315	342	290	257	275	297	297	328	364	355	297



(注) 上記技術集は目次や分野図等を含めたアクセス。表Ⅱ-2-3、図Ⅱ-1-1 は技術集個票 pdf へのアクセスに限定。

最近におけるホームページのトップページをはじめ、ワーキンググループ、展示会などの紹介ページへのアクセスは表Ⅲ-3-3、表Ⅲ-3-4 の通りである。

表Ⅲ-3-3 ページアクセス状況 (英語ページ 2020.4-2021.2)

		2020								2021			
		9月		10月		11月		12月		1月		2月	
訪問者数		104		514		331		316		313		455	
ページビュー数		206		632		468		459		505		792	
ページビュー別 訪問数	トップ 会員	117 19	トップ 活動	291 35	トップ 活動	289 36	トップ 会員	299 47	トップ 会員	269 61	トップ 活動	335 112	
	活動	15	イベント及 び展示会 (9/27開催 ASEW関係 20含む)	31	会員	26	活動	31	活動	37	ミッション	93	
	ミッション 2020/1 ADNOC & WFES 2019/9 WtE HKG 含む	13	会員	28	ミッション (トルコ大 使館訪問 関係を含 む)	19	問合せ	13	問合せ	19	展示会	44	
	問合せ	6	問合せ ミッション	27 11	問合せ	9	展示会 ミッション	12 8	ミッション	13	問合せ	22	
	平均滞在時間	2分31秒	1分33秒		1分46秒		3分01秒		2分20秒		1分57秒		
直帰率		72.9%		69.8%		65.5%		59.4%		57.9%		53.2%	
新規訪問の割合		96.2%		94.8%		91.7%		89.6%		89.0%		87.7%	

表Ⅲ-3-4 ページアクセス状況(日本語ページ 2020.4-2021.2)

	2020								2021			
	9月		10月		11月		12月		1月		2月	
訪問者数	281		996		800		875		740		581	
ページビュー数	678		1,429		1,073		1,207		1,001		761	
ページビュー別 訪問数	トップ	282	トップ	562	トップ	414	トップ	474	トップ	388	トップ	359
	概要	85	概要	280	概要	172	概要	211	概要	165	概要	113
	会員	73	ミッション	75	会員	74	ミッション	59	会員	82	ミッション	62
	ミッション	18	展示会	59	ミッション	72	会員	48	ミッション	23	会員	38
	2014 ベトナム調査	17	トピックス	40	新規入会	22	トピックス	41	展示会	19		
	トピックス	13	会員	40			展示会	31				
平均滞在時間	1分30秒		1分35秒		1分54秒		1分45秒		1分46秒		2分02秒	
直帰率	62.7%		57.1%		54.8%		54.3%		62.5%		66.4%	
新規訪問の割合	91.5%		87.9%		85.3%		84.4%		72.3%		90.5%	

[表中の用語について]

訪問者: サイトに訪れた人数。一人の訪問者が何ページ訪問しても一人とカウント。

ページビュー数: サイト内で訪問のあった html の数。同じ人が同じ html を何度訪問しても訪問回数がカウントされる。

ページ別訪問数: サイト内で訪問のあった html の数。同じ人が同じ html を何度訪問しても 1 回としかカウントしない。

直帰率: サイト内の一つの html を訪問して、他の html を訪れることなく別のサイトに行ってしまう割合。

英語、日本語ページとも平均閲覧時間は 1-2 分程度で、トップページのみ閲覧が半分以上であり、9 割近く新規訪問者であった。直近の会議やイベントトピックスへの関心は高く、サイトへの訪問者の相当数が同トピックを訪れている。

Ⅲ-3-2. 会員企業・団体に向けた情報発信等

Ⅲ-3-2-1. ニュースレター

民間企業・団体に対し各種の連絡、セミナー・展示会等への参加募集等の案内を行うため、また有益なビジネスネットワーキングに繋がる情報を中心に、「ニュースレター」を Vol.404～Vol.440 の合計 37 件配信した。これらの内容は以下の通りである。

月	Vol.	発 信 内 容
4	404	(公財)地球環境センター(GEC)令和 2 年度 JCM 設備補助事業の公募について
5	405	(公財)地球環境センター(GEC)「令和 2 年度コ・イノベーションによる途上国向け低炭素技術創出・普及事業」の公募のお知らせ
	406	METI より「我が国企業によるインフラの海外展開促進調査事業」2 件について公募のお知らせ
	407	Asia Clean Energy Forum(ACEF) 2020 での経産省が開催する Deep Dive Workshop のご案内
6	408	METI 二国間クレジット取得等のためのインフラ整備調査事業に係る企画提案の募集について
	409	NEDO 「国際研究開発／コファンド事業」公募のご案内
7	410	NEDO 国際実証事業公募予告、およびジェトロ「フィリピン省エネオンライン商談会」のご案内
	411	JASE-W 新規入会企業のお知らせ、および EBRD「日本・ジョージア投資フォーラム」のご案内
	412	NEDO 「エネルギー消費の効率化等に資する我が国技術の国際実証事業」公募予告のご案内
	413	NEDO 公募「エネルギー消費の効率化等に資する我が国技術の国際実証事業」のご案内
8	414	環境省より「環境インフラ海外展開プラットフォーム」立ち上げに関するご案内
	415	日 ASEAN スマートシティ・ネットワーク官民協議会(JASCA)と尼とのマッチングイベントについて
9	416	日 ASEAN スマートシティ・ネットワーク官民協議会(JASCA)J-CODE ベトナム調査参加募集
	417	アフリカ開発銀行よりオンライン形式のビジネスセミナー開催のお知らせ
	418	欧州復興開発銀行(EBRD) "Global Infrastructure Forum"(10/6～8) のお知らせ
10	419	東京ビヨンドゼロウィーク開催のお知らせ
	420	EBRD 主催「中央アジアおよびモンゴルにおけるインフラ部門での投資機会について」Webinar のご案内
	421	ASEAN スマートシティ・ネットワーク官民協議会(JASCA)と尼とのマッチングイベントについて
	422	「スマートシティの海外展開に係る実現可能性調査」に係る企画提案の募集について
11	423	“気候変動適応ビジネス With and Beyond SDGs～SDGs 社会における気候変動適応での海外事業機会創出～”ウェビナーのお知らせ

	424	経済産業省 Web セミナー(越境 EC 国際電子商取引)のご案内
	425	JASCA:第2回日 ASEAN スマートシティ・ネットワーク ハイレベル会合について
	426	経済産業省・ベトナム商工省主催「第10回エネルギー管理行動ネットワーク会議 EMAK10」開催のご案内
12	427	日本インドネシア環境ウィークのお知らせ
1	428	1/26(火) JCM x SDGs シンポジウム(環境省,OECC 主催)のお知らせ
	429	1/19(火) 第一回開催 : 排出ネットゼロ研究会
	430	国際エネルギー実証/実証要件適合性等調査第1回公募予告開始について
	431	新規入会企業「関西電力㈱」さま、および WFES”The New Energy Economy Webinar”のご案内
2	432	第2回 CEFIA (Cleaner Energy Future Initiative for ASEAN) フォーラム開催のご案内
	433	2/25 欧州復興開発銀行セミナー「製造・サービス部門の紹介、グリーンエコノミーへの取組、ESG に対する対応等」のご案内
	434	JICA 主催 : シェムリアップ・スマートシティ本邦説明会(2/17)のご案内
3	435	2021 年度「NEDO エネルギー消費の効率化に資する我が国技術の国際実証事業」の第1回公募開始について
	436	東京工業大学 AES シンポジウム「ポストコロナ時代のエネルギー転換と脱炭素社会の実現」(2/19)のご案内
	437	日タイスマートエネルギーセミナー開催のご案内(3/8(月)開催)
	438	3/17(水)開催】日越省エネ・再エネビジネスフォーラム開催のご案内
	439	国際展開技術集 2021 版(英語・日本語)Web ページ更新のお知らせ
	440	「スマートシティ×エネルギー関連事業」最新動向ワークショップ 2021 (3/19@オンライン)のご案内

またこれらニューズレターのバックナンバーに加え、JASE-W 企画委員会、連絡会の配布資料等の資料を閲覧できる会員企業・団体向け専用サイトを設け、管理運営を行っている。

IV. 政策課題の抽出

IV-2. 企画委員会・連絡会・各ワーキンググループの開催状況

当センターでは、当事業に関する実施方針の策定や企画調整のため、世界省エネルギー等ビジネス推進協議会構成メンバーの19の企業と団体会員、ならびに政府や政府関係機関オブザーバーからなる企画委員会を催し、またこれに合わせて会員の海外ビジネス展開に役立つ各種の有効な情報提供や経済産業省との意見交換等の有効な機会として連絡会も開催してきた。これらの概要と活動の支援を行った協議会各ワーキンググループの開催状況は以下の通りである。

IV-2-1. 企画委員会

2020年度の企画委員会は計9回開催された(うち、6回は書面による開催)。それぞれの議事内容は下記の通りである。

第111回 企画委員会(書面)

1. 開催日:2020年6月1日
2. 審議事項:企画委員会副委員長の交代、日本ピーマック(株)社からの入会申請について
3. 審議結果、企画委員18名中15名からの回答(含む代理)、回答内訳承認票、承認しない0票にて承認された。

第112回 企画委員会(書面)

1. 開催日:2020年6月22日
2. 審議事項:(株)グリーンパワーインベストメント社からの入会申請、新型コロナウイルス禍に伴う2020年度予算の修正(会費の減額など)について、総会付議資料について
3. 審議結果、企画委員18名中15名からの回答(含む代理)、回答内訳承認票、承認しない0票にて承認された。

第113回 企画委員会(書面)

1. 開催日:2020年8月4日
2. 審議事項:大阪ガス(株)、(一社)海外環境協力センターからの入会申請について
3. 審議結果、企画委員18名中16名からの回答(含む代理)、回答内訳承認票、承認しない0票にて承認された。

第114回 企画委員会及び第59回連絡会 合同会議

1. 日時:2020年9月29日(火)15:00~16:20
2. 場所:TKP ガーデンシティPREMIUM 田町 4階 4E 会議室
(会場参加+Webで参加者を繋ぐハイブリッド形式で開催)
3. 参加者:JASE-W 委員長、副委員長、事務局ほか事務局

三菱電機、ヒーポン蓄熱センター、EY 新日本監査法人
資源エネルギー庁国際室、海外環境協力センター、ECCJ(以上会場、敬称略)
Web 参加 環境省、OECC、ほか 31 名(うち ECCJ3 名、敬称略)

4. 議 事:

事務局長開会:

- ・冒頭、開催がしばらく開いたことのお詫びと企画委員会として会場および Web 参加により企画委員会としての定足数は満たしていることが報告された。

青山委員長挨拶:

- ・久しぶりとなったが Web 主体の新しい形での企画委員会となる。本日のご講演者のお話も楽しみにしており、皆さんのビジネスの糧として頂きたい。

1. 協議会からのご報告

- (1)トルコ黒海沿岸ワーキンググループ活動状況:主査より概要が報告された。
- (2)ZEB普及ワーキンググループ活動状況:主査より概要が報告された。
- (3)バンコクでの ASEW2020(国際展示会)への参加報告:事務局より概要が報告された。
 - ・新型コロナウイルスの影響が少なく経済社会活動が維持されているような国ではこうした展示会が開催されつつあり、今後こうしたものへ参加を検討していきたい(事務局)。
 - ・バンコク展示会への出展企業は現地所在のものか。また中東で毎年年初開催されている展示会があったと思うが、その今年の状況はどうか。
 - ・その通り原則タイ駐在企業である。毎年 1 月半ば UAE アブダビで開催されている WFES フォーラムと付属の展示会については、フォーラムは 1 月に Web 形式で開催予定だが、展示会は 4 月初旬に実会場で開催する方向で延期されている。
 - ・IRENA(国際再生可能エネルギー機関)の理事会や総会は 1 月実施との連絡が来ている。
- (4)協議会事務局スタッフの紹介(略)

2. ご講演

- (1)「最近の政策動向について」 経済産業省資源エネルギー庁省エネルギー新エネルギー国際室
 - ・ppt 資料に基づき講演され Tokyo Beyond Zero Week の紹介を頂いた。同会合への参加方法については追って事務局から会員へ周知する。
 - (2)「OECC の JCM 案件発掘の取組」 (一社)OECC より
 - ・ppt 資料により OECC の紹介と企業向け活動について講演頂いた。
 - (3)「環境インフラ海外展開プラットフォームについて」 環境省より
 - ・資料に基づき題記プラットフォームの紹介を頂いた。
- (質疑応答)

- ・二国間クレジット支援スキームについて経産省のものと環境省 (GEC/OECC) のものの違いは。経産省のものに補助金がない理由は何か。
- 両省とも特色を生かした支援をしているが性格が異なる面もある。経産省のものは NEDO 実証で国の委託事業の位置づけ。このため先進的な技術の実証という側面があるものを対象としている。
- ・企業がクレジットを保有するメリットは何か。
- 現時点では CSR 的要素が大きい、金銭的に価値を持たせていく検討はされていて、航空業界や J クレジットのような国内クレジットとの連携を模索する動きもあり、何らかの金銭的価値や付加価値を持たせていく可能性も出てきている。TCFD (気候関連財務諸表開示タスクフォース) などで議論されている温暖化対策についての企業の取組情報の公開の動きを受け、将来的に会計情報として再エネ起源の JCM クレジットが使えるようになると読んで、ESG 投資を機関投資家から集めるために JCM クレジット確保を進めていく企業もある。

第 115 回 企画委員会（書面）

1. 日時:2020 年 10 月 20 日
2. 審議事項:ASEAN エネルギー大臣会合関連会議 (AEBF) へのスポンサー参加について
3. 審議結果:企画委員 18 名中 14 名が回答 (含代理)。承認 1 票、承認しない 0 票にて承認された。

第 116 回 企画委員会（書面）

1. 日時:2020 年 11 月 16 日
2. 審議事項:協議会の ENEX2021 展への参加について
3. 審議結果:企画委員 18 名中 16 名が回答 (含代理)。承認 16 票、承認しない 0 票にて承認された。

第 117 回 企画委員会及び第 60 回連絡会 合同会議

1. 日時:2020 年 12 月 8 日 (火) 15:00~16:30
2. 場所:TKP ガーデンシティ-PREMIUM 田町 4 階 4C 会議室 (実会場への出席+Web で参加者を繋ぐハイブリッド形式で開催)
3. 参加者:JASE-W 委員長、副委員長ほか実会場参加 9 名、
METI 資エ庁国際室、地球環境連携室、エネ研 (以上会場、敬称略)
Web 参加 19 名 (企画委員出席は会場&代理&委任含め計 14 名)、
事務局長以下事務局 3 名
4. 議事:
事務局長開会:

・冒頭、会場および Web の参加ならびに委任状により企画委員会としての成立定足数は満たしていることが報告された。

1. 協議会からのご報告

審議事項

(1)管理費負担額支払いについて

資料 1 に基づき事務局長より概要を説明し、本件は異存なく了承された。

報告事項

(1)各ワーキンググループの活動状況等について

ZEB 普及ワーキンググループ:主査および事務局欠席のため事務局長より資料に基づき概説した。

トルコ黒海沿岸ワーキンググループ:主査より会合や進捗状況を説明。

廃棄物発電 WG:主査より会合予定等につき説明した。

(2)AEBF2020(ベトナムでの国際会合)への協賛および ENEX2021(東京での国内展示会)への参加:協議会が協賛した AEBF 会合について事務局長より資料に基づき報告を行うとともに、ENEX の会場準備状況に関し事務局が現場から映像と音声で説明。

・AEBF に参加するのは今回初めてか。主催団体はどこか。

・協賛自体は 2 回目。主催は ASEAN 直轄のエネルギー外郭団体である ACE(ASEAN エネルギーセンター)。

(3)自由討論

(意見交換)今後および次年度の活動について

・水素について、2050 年ゼロエミッションという国の目標もあるなか今後 JASE-W としてどれくらい掘り下げていくべきと考えるか。水素を取り扱っていくべきではないか。

・他国に先んじ技術があることを示していかなければ追いつかれてしまう感もあり、水素については未成熟な面もあるが、ビジネスの先鞭をつけていくことも大事。渡航できないなりにアピールしていく術などあれば考えたい。

・太陽光、風力などの新エネで日本の売り物がない中、水素は日本として大事にしていきたい。協議会として今後の活動で何ができるのか真面目に検討してみてはどうか。

・なお先般実施したアンケートに多くの会員からご回答いただき御礼も申し上げる。

2. 第 60 回連絡会(15:30～16:30)

(1)「2050 年カーボンニュートラルに向けたグリーンイノベーションの方向性」

経済産業省産業技術環境局 地球環境対策室よりご講演

(質疑)

・日本のようにカーボンニュートラルをコミットしている先進国は他にあるのか。総理は長期戦略を国連に提出すると仰っていたが、今後どのようなプロセスになるのか。

・ご指摘の通り英仏等のものは古いままで、長期戦略を提出しているのは一部数ヶ国に留まる。英国にはカーボンバジェットという制度があり、これを来年 6 月までに再策定予定。

日本は今後中環審や産構審の場で議論。

(2)「米大統領選後の米国気候変動政策の変化によるCOPなど国際枠組みの今後のゆくえと我が国企業へのインプリケーション」

(一財)日本エネルギー経済研究所 環境ユニット気候変動グループよりご講演

(質疑)

・日本が EUETS のような仕組み／炭素に価格のないまま 2050 年目標を達成しようというのは難しいのではないかと思うが。

・ETS や炭素税の効果をどう見るかによるが、中国も来年から炭素への規制を 2019 年に遡及し開始するがエネルギー規制の方より強く効いていると思われる。米では民主党にカーボンプライシングの賛成意見が多いが、議論の結果セクタごとの基準や対策を模索する方向。

日本にも一応 289 円/t の炭素税はあるが非化石市場がどう動いていくかが注目され、今後自動車に加州型の規制を入れようという話もある。価格シグナルに十分な効果があるのか、技術開発政策などと絡めて設計していくべきであり、そこが難しいところ。

第 118 回 企画委員会（書面）

1. 日時:2020 年 12 月 25 日
2. 審議事項:関西電力(株)の協議会への加盟について
3. 審議結果:企画委員 18 名中 15 名が回答(含代理)。承認 15 票、承認しない 0 票にて承認された。

第 119 回 企画委員会及び第 61 回連絡会 合同会議

1. 日時:2021 年 3 月 25 日(水)15:00～16:30
2. 場所:TKP ガーデンシティPREMIUM 田町 4 階 4D 会議室(実会場への出席+Web で参加者を繋ぐハイブリッド形式で開催)
3. 参加者:JASE-W 委員長、副委員長ほか事務局含め実会場 13 名、WEB 参加 35 名（企画委員出席は会場・代理・委任含め計 15 名）
4. 議事:
委員長挨拶
・先週の日越ビジネスフォーラムは Web を使った会議として非常に成功だった。参加企業および事務方に御礼申し上げる。緊急事態宣言は明けたがリバウンド懸念もあり緊張感をもってご対応下さい。

1. 協議会からのご報告
(1)各 WG 活動状況報告

- ・ZEB 普及 WG:事務局より説明。ISO で TSドラフトが投票に付され賛成多数獲得し、その際出たコメントに対応した修正版を再投票中。セミナー等は AOTS 支援で実施してきたが次年度は当方費用で対応。
- ・トルコ黒海沿岸 WG:主査より説明。トルコ大使他に説明し具体化してきた案件を巡り現地銀行とも Web で議論実施。次年度可能となれば現地へのミッションも派遣したい。
- ・廃棄物発電 WG:主査より説明。往来が消失し活動停滞したが、水素の組み込みなど新たな可能性を議論。
- ・日越省エネ再エネビジネスフォーラム実施報告:事務局長より説明。新型コロナウイルスで渡航も制限されるなか日本企業が多数進出し会員ニーズも高い同国と日本をオンラインで結び開催。METI の支援でベトナム商工省 (MOIT) 協力も得て会員 9 社が発表。会場参加 120 人超 Web 参加 190 人超と盛会で現地プレス等でも紹介された。

(2)今年度実施業務実績と次年度実施業務計画の概要について

- ・事務局長により資料に基づき説明。今年度は新型コロナウイルス影響を受け Web を主体にした活動を展開。各 WG 活動は各主査概説の通りだが特にトルコ黒海に関しては委託調査も行っており追って会員向けに説明会実施予定。展示会は 1 件タイのものに 8 社の参加を得て出展するもインドネシアのものは延期され 実施できず。ビジネスフォーラムは先説明の通り。JASE-W の英語版 HP を更新し国内 PR のため ENEX 出展。技術集は各エネ大賞事例を付加し刊行。施設見学会は新型コロナウイルスで実施できず。
- ・次年度も引き続き Web を軸に活動。ビジネスフォーラムは例えばフィリピンなど。新たに内外の省再エネ低炭素等に関するニュースクリッピングを会員向けに提供し日本語 HP も更新予定。海外での展示会や調査も有意義なものを実施して行きたい。
- ・費用面に関し今年度は会費を 10 万円に引き下げ上記に関する支出を行った結果、年度ベースで剰余金を活用する形に。次年度も 10 万円をお願いし同様に有効な各種支出を行っていききたい。

2. ご講演

「水素社会実現に向けた経済産業省の取組」

経済産業省 資源エネルギー庁省エネ新エネ部燃料電池、水素戦略室総括補佐 宇賀山 在様よりご講演

(質疑)

- ・EU エネルギー委員シムソン女史の水素会議での発言はどんな内容だったか。今回の新型コロナウイルスでモビリティが縮小する反面テレワークで電力需要増など影響が出ていると思うが、水素に関し計画が変わったようなことはあるか。
- ・女史発言の詳細は承知していないが、EU は炭化水素由来の水素は(グリーンと)認めない立場で、水電解槽大型化と関連ルールの作成を目指している。COVID19 が水素の各種

実証プロジェクトに大きく影響している感じはないが、水素輸送のプロジェクトが少し遅れている。

- ・家庭での水素活用は資料の中でエネファームのみ記されている感じだが、都市ガス中に水素を少量混ぜることは検討しているか。
- ・考えてはいる。都市ガスは熱量管理しているが水素を混ぜると熱量が下がるのと、混ぜてもCO₂が大きく減る訳でもないようで、ガス機器の交換も必要となりコスト面の影響が大きくなる。
- ・混合した場合既存のパイプラインやガス管への影響についてはどうか。
- ・現在のガス管は大部分低炭素鋼なので脆化することはあるかも知れないが、微量ならダメージはないとも聞いている。

IV-1. 企業アンケートの実施によるニーズ等抽出

我が国企業の海外における新たなビジネスのシーズを把握するとともに、求める最新のニーズを抽出してこれらを国・政府と共有し、政策等への反映を図ることも当事業の重要な目的である。これに関し当センターは、2020年11月、経済産業省の協力も得て当事業で連携する世界省エネルギー等ビジネス推進協議会(JASE-W)の会員企業にアンケートを実施、その内容を同省等に提供することによって、企業の海外ビジネス展開を支援している。実施したアンケート集約結果の概要は次の通りである。

1. 企業アンケート集約結果の概要（順不同）

- ① JASE-W 活動を通じて関心のある国・地域と売り込みたい技術・製品・要望事項(全般)など
- ・東南アジア各国へ廃棄物発電、有害廃棄物焼却、廃プラリサイクル、廃棄物総合マネジメントシステム
 - ・直流送電、海底ケーブル
 - ・エネルギーマネジメント関連、制御機器
 - ・ベトナム、タイ、インドネシア、フィリピン、シンガポールなどへヒートポンプ蓄熱システム
 - ・省エネ、大風量、低騒音、廉価な HEPA フィルタ付き空気清浄機(新型ウイルス対策対応)
 - ・東南アジア各国の化学プラント向け運転データ管理・解析基盤、遠隔支援システム
 - ・インドネシアへマイクログリッド向け水素エネルギー貯蔵システム
 - ・インド、中国、中東等へ EOR 向け炭酸ガス回収設備
 - ・ASEAN へ高効率低 NO_x環流ボイラ
 - ・小型貫流ボイラに関する国際標準化、各国における法規制 NO_x 規制の制定を要望したい
 - ・アジア各国へガス関連各種技術
 - ・中国、台湾、東南アジア、インドなどへ廃棄物焼却発電施設、メタン発酵設備、上下水処理施設、メタネーション装置、水素発生装置等
 - ・チリ、モンゴル等への太陽熱発電、熱利用設備

② JASE-W 活動を通じて売り込みたいエネルギーマネジメント、スマートグリッド技術、お願いしたい事項など

- ・廃棄物処理のデジタル化
- ・レドックスフロー電池、VPPの系統安定、再エネ受入増強にまつわる関連技術
- ・海外のスマートシティ等に対し国の主導で各種市場調査を実施できないか
- ・デマンドサイドマネジメント(熱利用含む)、廃棄物発電を起点としたデマンドサイドマネジメント(熱利用含む)
- ・高効率ヒートポンプ蓄熱システム、水や空気を熱源としたヒートポンプ空調機
- ・オンサイトエネルギー供給設備(工場向け)
- ・NEDO が推進する各種技術等
- ・①記載の各種機器システムをスマートシティといった包括的インフラ需要として掘り出したい

③ 特定国への売り込み技術・要望など(バングラデシュ)

- ・廃棄物規制の導入運用支援と適正な処理施設導入支援
- ・製品に関しある程度の需要があるものの技術的に推奨できない仕様のものが継続的に使われているケースが見受けられるため、適切な仕様・基準を日本の支援で導入する事によって日本製含む信頼性の高い製品を導入する機会を作れないか
- ・発電や上下水プラントにおける既設制御装置、現場計器の更新による効率改善
- ・天然ガス有効活用の観点から効率的な熱源、空調システムへのニーズのベースが構築されるのなら、水や空気熱源のヒートポンプ空調機の市場展開を検討したい
- ・Gas to Power 案件関連技術、高効率な火力発電所の提供による省エネルギー化。脱石炭火力発電所に向け太陽光・風力等の再エネ発電とは違ったベースロード代替電源。
- ・地下埋設物管理、経年管対策、フレキシブル管の採用、図面整備とデジタル化、ガスの最適需給調整と SCADA による監視制御
- ・ごみ焼却発電設備のショーケースとなる日本製施設の導入実現。現在 JICA 事業でガイドライン作成などが進められているが、円借款スキームで案件形成できるよう支援をお願いしたい。

④ 特定国への売り込み技術・要望など(ベトナム)

- ・廃棄物分野及び再生可能エネルギー分野、発電関連技術
- ・洋上風力発電所向けの海底ケーブル
- ・発電・上下水プラントにおける既設制御装置・現場計器の更新による効率改善
- ・日本のヒートポンプ蓄熱システムの技術全般
- ・未利用熱源(河川水、汚水、下水、井水、排熱)を利用したヒートポンプ空調機
- ・LNG to Power 案件、再生可能エネルギー案件、廃棄物発電、バイオマス等
- ・省エネガラス製品等

- ・1MW 超の電気の発電・販売を実施するには同国の省又は国の承認が必要で、発電・電力小売事業、分散電源(ガスコージェネレーション、太陽光等)を設置して発電・電力販売するエネルギーサービス等の事業化の課題となっている

⑤ 当活動に関して望むこと

- ・日本で普及している設備、仕組み(システム)を海外展開するには、現地国側に法制度が未整備または存在しないことが多く、民間企業ではできる範囲に限られる。是非とも政府と連携した活動をお願いしたい。
- ・海外へ省エネ設備等を展開する場合、それぞれの国の省エネに関する基本情報がまとまっていると展開に向けたイメージをしやすいため、メインのエネルギー源やその構成、エネルギー料金のコスト感、日本と比べた既存設備の水準等々、経産省でもしそのような情報お持ちならば提供、公表頂きたい。

IV-2-2. 連絡会

2020 年度の連絡会については、実開催された 114 回、117 回、119 回の企画委員会に連動する形で第 59～61 回の計 3 回開催された。それぞれの概要は下記の通りであり質疑等の内容については上記企画委員会の項をご参照いただきたい。

第 59 回 JASE-W 連絡会（第 114 回企画委員会と合同開催）

1. 開催日時:2020 年 9 月 29 日(火)15:30～16:20
2. 開催場所:TKP ガーデンシティPREMIUM 田町 4 階 4E 会議室
3. 講演テーマ・講演者:
 - (1)「最近の政策動向について」 経済産業省資源エネルギー新エネルギー国際室
 - (2)「OECC の JCM 案件発掘の取組」 (一社)OECC 業務部
 - (3)「環境インフラ海外展開プラットフォームについて」 環境省地球環境局
4. 出席者 31 名

第 60 回 JASE-W 連絡会（第 117 回企画委員会と合同開催）

1. 開催日時:2020 年 12 月 8 日(火)15:30～16:30
2. 開催場所:TKP ガーデンシティPREMIUM 田町 4 階 4C 会議室
3. 講演テーマ・講演者:
 - (1)「2050 年カーボンニュートラルに向けたグリーンイノベーションの方向性」
経済産業省産業技術環境局 地球環境対策室
 - (2)「米大統領選後の米国気候変動政策の変化によるCOPなど国際枠組みの今後のゆくえと我が国企業へのインプリケーション」
(一財)日本エネルギー経済研究所 環境ユニット気候変動グループ
4. 出席者 28 名

第 61 回 JASE-W 連絡会（第 119 回企画委員会と合同開催）

1. 開催日時:2021 年 3 月 25 日(水)15:00～16:30
2. 場所:TKP ガーデンシティPREMIUM 田町 4 階 4D 会議室(実会場への出席+Web で参加者を繋ぐハイブリッド形式で開催)
3. 講演テーマ・講演者:
「水素社会実現に向けた経済産業省の取組」
経済産業省 資源エネルギー庁省エネ新エネ部燃料電池、水素戦略室総括補佐
4. 出席者:48 名

IV-2-3. 各ワーキンググループ

① ZEB 普及ワーキンググループ

主査	師尾 元 (AGC旭硝子(株))
参加メンバー会社・団体 (7社、1団体)	旭硝子(株)、川崎重工業(株)、ダイキン工業(株)、三建設備工業(株)、(株)日建設計、三菱電機(株)、LIXIL株式会社、(一財)省エネルギーセンター
オブザーバー	経済産業省、三菱UFJリース株式会社、三菱総研

		日 時	主な議題
1	臨時	2020年 4月30日	・ASEANにおけるビル・エネルギー使用実態調査結果報告会
2	第30回	2020年 5月25日	・2020年度の活動計画審議 ・TC205 ISO化進捗状況報告
3	第31回	2020年 6月24日	・TC205 ISO化状況報告 ・CEFIA及びACCSQにおける発表内容報告
4	第32回	2020年 7月28日	・CD Draftの原稿確認 ・2国間協力事業の進捗報告
5	第33回	2020年 9月8日	・CD Draftに対するシンガポール提案に対するSWG審議結果報告 ・2国間協力事業の進捗報告
6	第34回	2020年 10月8日	・TC205 国際委員会 会議結果報告 ・2国間協力事業の進捗報告、ミャンマーからの提案報告

7	第35回	2020年 11月10日	・CEFIA事業との連携に関する意見交換 ・2国間協力事業の進捗報告
8	第36回	2020年 12月10日	・ベトナムへのZEBセミナー結果報告 ・ECAP23 研修事業結果報告
9	第37回	2021年 1月19日	・今後の活動計画の審議 ・2国間協力事業の進捗報告
10	第38回	2021年 2月19日	・TC205 投票結果報告 ・今後の活動計画審議と方向付け ・2国間協力事業の進捗報告

ルール形成サブワーキンググループ

		日 時	主な議題
1	第1回	2020年 5月11日	・ワークアイテムとしての投票による承認を得て、今後の進め方の審議
2	第2回	2020年 7月13日	・ TC205 WG2メンバーへのTS23764文案の提案内容の確認
3	第3回	2020年 8月13日	・シンガポールの意見に関して、シンガポールを交えた打合せを実施、対応策を立案
4	第4回	2020年 9月2日	・9月15日のTC205 WG2会合での提案内容のまとめ

② トルコ海岸沿岸ワーキンググループ

2020 年度新型コロナウイルスの影響により全てハイブリッド形式(会議室参加+オンライン参加併用)または完全オンライン方式により実施した。

主査	小野塚 恭彦 (住友商事(株))
メンバー会社・団体 (7社)	川崎重工業(株)、ダイキン工業(株)、日鉄エンジニアリング(株)、日本工営(株)、日本ピーマック(株)、三菱UFJリース(株)、横河電機(株)
オブザーバー	経済産業省、外務省、(一財)ヒートポンプ・蓄熱センター

		日 時	主な議題
1	第1回	2020年 6月17日	・キックオフ会議 ・WG発足経緯, 参加メンバー紹介

			・今後の予定説明・議論
2	第2回	2020年 7月14日	・講演会(情報共有):トルコ概況(JETRO 海外調査部中東アフリカ課) ・黒海周辺各国比較情報共有
3	第3回	2020年 9月15日	・講演会(情報共有):国際協力銀行業務内容:省エネ案件向け支援(公的ファイナンスや融資メニュー)(JBIC イスタンブール駐在員事務所) ・トルコPPP事例検討 ・駐日トルコ大使館との関係構築
4	臨時	2020年 10月21日	・駐日トルコ大使館大使へのプレゼン準備確認
5	第4回	2020年 11月5日	・駐日トルコ大使館大使へのWGメンバー各社案件に関する説明及び大使との意見交換
6	臨時	2020年 11月18日	・11月5日開催駐日トルコ大使館でのプレゼンに関し当日参加者以外への報告 ・今後の対応やフォロー事項の確認
7	第5回	2020年 12月16日	・当該対象国に対するファイナンススキーム(その2):直近の金融機関関係情報共有 ・ルーマニア・ブルガリア関係情報共有

③ 廃棄物発電ワーキンググループ

2020 年度は新型コロナウイルスの影響により全てハイブリッド形式(会議室参加+オンライン参加併用)または完全オンライン方式により実施した。

主査	榊原 恒治 (日立造船㈱)
メンバー会社・団体 (6 社)	㈱エックス都市研究所、日鉄エンジニアリング㈱、日本工営㈱、横河電機㈱、東洋エンジニアリング㈱、東京 23 区清掃一部事務組合、
オブザーバー	経済産業省、(一財) 日本エネルギー経済研究所

		日 時	主な議題
1	第 45 回	2020 年 12 月 15 日	・廃棄物発電+水素に関する議論 ・廃棄物発電ハンドブック内容更新 ・今後の予定議論

2	第 46 回	2021 年 2 月 26 日	・次年度計画 ・講演会(情報共有及び議論):廃棄物発電におけるリーススキーム適用可能性(三菱UFJリース株) ・次年度JICA研修 ・廃棄物発電+水素に関する議論
---	--------	--------------------	--

IV-3. 海外ビジネス展開に向けた政策提言

言うまでもなく昨年初からの地球大での新型コロナウイルスの流行は企業の海外ビジネスに大きな影を落としている。これにより人々の行動様式は幾多の変化を余儀なくされたばかりでなく企業の行動様式も数々の転換を迫られており、これらはいずれコロナ禍が収束してももはや以前の形に完全に戻ることはないと指摘する向きも多い。日本企業はいわば不可逆な新時代の入り口に突入し、早急にこの環境変化への対応を図る必要がある。とともに地球環境問題への対応も待ったなしの状況となっており、温室効果ガス排出削減への世界の意識はさらに高揚していることから、日本の取組には世界が注目した期待されており、日本企業のさらなる努力もひととき強く求められている。

(1) 海外事業を巡る現地パワー強化

コロナ禍以前より、日本企業では、日本の本社等の海外統括部門等がイニシアチブを取って海外事業計画を立案・主導し、現地法人やパートナー企業がそれを受け遂行するという従来の形にはすでに変化が見られ、海外における事業権限や実施の主体を現地側に移す動きが進行していた。そしてインターネットを介した海外とのやりとりがここまで常態化してきた中では、今後新型コロナウイルスが収まったとしても、特に日本から海外現地への出張や赴任など人のフィジカルな移動が従前どおりに必要とされるかは、疑問が付される。

この結果、海外現地法人や海外提携企業の現地における権限は増し、役割も大きくなり、日本所在の本社側がそれを遠隔で支援する形がより顕在化していくと思われる。そしてこうした過程では現地側のビジネス資質能力の向上とガバナンスの強化が強く求められ、優れた現地ビジネスパートナーの確保と関係の構築は、これまでも海外ビジネス成功の何より大きな鍵であったが、今後一層決定的に重要となろう。

(2) リモートで実施可能な企業アピール

今回の新型コロナウイルスは、望むと望まざるとに拘わらず、リモートによる現場状況の把握や現地企業による視察代行、顧客やパートナー企業等とのオンラインを介した面談や商談・契約交渉・締結等々、技術的に可能な各種の対海外事業活動をリモートで行う流れを加速させ、IT化も進行するなか、この流れは抗えない大きな世界的潮流となっている。企業はできるだけ海外現地や客先に出向かず自社製品技術をアピールし、ビジネス・

商談等も遠隔で実施しうる仕組みを構築・導入していかなければ、他国や他社に後れを取り、海外事業が衰退していくことにもなりかねない。企業はこうした分野への対応を速やかに進め、官もまたこの動きを強く支援していくべきである。

またコロナ禍以前は、現地の見込客やユーザーを日本に招聘し自社施設等を見学させたり技術研修させたりといったことはある意味有意な活動であった。いっぽう日本からも、いわゆる現場主義とも言われ、海外を実地に見る・知ることは重要で、これらに出向いての活動が尊重されてもいた。しかしポストコロナの世界では、海外のビジネス関係者を日本に招いての視察や研修などの活動が完全に従前の水準にまで復元するかは疑わしく、翻って日本から海外へ実際に人を出しての出張や派遣といった活動についても然りであろう。反対に台頭していくのは、Web やオンラインを介し、距離や時差さらに究極的には言語にも左右されないような VR (Virtual Reality: 仮想現実) と呼ばれる遠隔・可視的な製品情報の提供ツールや見学などのアピール技術、リモートでのノウハウ習得や研修等の実施手段であると考えられ、企業はそうしたものの対応も図ることが求められ、こうした分野に関する官の支援もまた有意義である。

さらにはいわゆる DX (Digital Transformation) 化が叫ばれても久しく、国をまたいだ e コマースも拡大し書類のやりとり等も一層の電子化が進まざるを得ない。その円滑なやり取りや授受プロセスの確立、電子システムを介した相互認証の仕組みやセキュリティ確保等に関して、日本が官民一体となってグローバルなルールやプロトコルを形成できれば、海外ビジネスの大きな強みともなりうる。

(4) 新型コロナウイルス後求められる新技術への対応

短期的・皮相的に見れば、新型コロナウイルスの流行に伴い各種の医療関連機器や感染防止技術に対する需要が世界大で高まることはもちろんであるが、中長期的に見ると今回のコロナ禍は、より人数が少なく済み、より人の参集も要さず、より非接触で済む、といった類の機器の運転や制御、保守技術のニーズを否応なく高める誘因となる。その結果、IT、AI などを活用したさらなる省力化・省人化技術、リモートメンテナンス技術、非接触型センシング技術等々がグローバルに指向され求められていくであろう。日本企業はこれら分野の技術開発にさらに注力し促進すべきであることはもちろん、一方で自らが有するこれら技術の優位性を海外に広くそれこそリモートで顕示しアピールしていく術を工夫していくべきであり、官もこの動きをサポートしていくことが望ましい。

(6) グリーン成長戦略への取組

おりしも 2020 年 10 月、首相は 2050 年までに我が国の温室効果ガス排出を実質ゼロとするカーボンニュートラルを目指すことを宣言し、同年 12 月末にはこの達成に向け経済と環境の好循環を図るべく「グリーン成長戦略」が策定されている。この中で提示されている諸分野の中には、新興国等を念頭にそれら市場の獲得を目指し、我が国の官民が一体

となって取り組むべきエネルギー関連の各種技術等も提示されている。これらは例えば、

- ・発電や運輸、製鉄等の部門における水素の活用とバリューチェーン
- ・アンモニアの燃焼や発電、その流通や備蓄等の関連技術
- ・海外実証を通じた ZEB の海外普及

などであり(次項表参照)、今後期待される海外ビジネスの分野として、日本の官民とともに、長期的な展望に立ち、民では複数企業同士の協力やアライアンス、また官も技術開発への資金提供やルールメイキングを通じた支援や方向付けを行い、何より官民の連携によるシナジーを発揮して、臨んでいくことが期待される。

(7) おわりに

新型コロナウイルス感染拡大の発生有無によらず、近年新興国などの製品技術開発・生産品質の進歩・向上は著しく、わが国企業の優位はかなり脅かされつつある。この状況下で日本企業が有する海外ビジネスにおけるアドバンテージは何かと考えると、日本への憧れや日本人への心象、日本人ビジネスマンへの尊敬、これまで行ってきた海外援助等を通じて、長年にわたり蓄積・醸成されてきた親近感・信頼感のようなものに依拠するところが大きい。しかしここでビジネス展開先の国々の長期的な発展を考慮せずに近視眼的・独善的な活動を進めては、現地そして世界からそしりを受け、ジャパン・ビジネスが誇るこの貴重な財産は急速に失われてしまうであろう。日本企業はその長らく培ってきたこの海外ビジネスのソフトパワーとでもいえるべき礎を少しでも長く維持すべく、あらためて昨今提唱されるグリーン成長やSDGsを目指し、地球環境や人権などに配慮した事業活動を進めていくべきであり、これは官民の別なく共通する重要なポイントである。

世界省エネルギー等ビジネス推進協議会におけるグリーン成長戦略に沿った活動検討

取組 14 分野の中での可能性分野抽出(2021 年度活動に寄与する可能性のある分野)

	可能な分野	可能性	評価
	②燃料アンモニア産業	東南アジアにおける石炭火力発電の排出量削減	石炭火力自体は、東南アジア等ではやむを得ない選択肢であり、対応策が求められているので、可能性は高いか。
	③水素産業	・ 再エネ利用水素プラント ・ エネファームによるビル、データセンターでの活用	・ 日本での水素活用が商用レベルでない。ストレージ等に課題。 ・ 需要開拓が必要。
	⑤自動車・蓄電池産業	蓄電池ソリューション+スマートグリッド/スマートエネマネによるソリューション提供	・ 島嶼国や電気の来ていない地域ではポテンシャル有り。 ・ 社会課題解決型は、需要規模が小さいとも考えられる・
	⑥半導体・情報通信産業	グリーン by デジタル、グリーン of デジタル 共に標語としてはありえるか。	具体的に何があるかは難しい。
	⑧物流・人流・土木インフラ産業	交通インフラ技術	交通に強い企業はあるが、アライアンスの意義が希薄か。
	⑨食料・農林水産業	農林水産業における日本の低炭素化技術があれば。	現在、会員企業が見当らない。
	⑪カーボンリサイクル産業	どれも技術開発段階であったりし、将来技術としてのアピール材料の側面が強いのでは。	技術的に未成熟ではないか。
	⑫住宅・建築物産業 / 次世代型太陽光産業	ZEB の普及	海外実証に向け検討中。推進の素地あり。
	⑬資源循環関連産業	廃棄物発電 バイオガス化	水素との組み合わせや、海外に受け入れられ易い+アルファの技術とのハイブリッドも検討。

問題は、今取り組めていない分野の開拓であり、企業ニーズと社会課題を踏まえての検討が必要。

(参考資料)

トルコ黒海沿岸地域における省エネ・再エネ
・エネルギーマネジメントシステム等の
ビジネスポテンシャルに関する調査報告書

2021 年 3 月 19 日

一般財団法人 海外投融資情報財団

目次

ページ

目次	i
図表目次	iv

I. 各国エネルギー需給概要と将来予測、周辺国からの天然ガス調達状況、省エネ再エネ等も含むエネルギー政策	1
1. トルコ	1
(1) エネルギー需給の概要と見通し	1
(2) 周辺国からの天然ガス調達状況	3
(3) エネルギー政策	6
2. ブルガリア	11
(1) エネルギー需給の概要と見通し	11
(2) 周辺国からの天然ガス調達状況	15
(3) エネルギー政策	16
3. ルーマニア	21
(1) エネルギー需給の概要と見通し	21
(2) 周辺国からの天然ガス調達状況	24
(3) エネルギー政策	25
II. 各国省エネ再エネプロジェクト・エネルギーマネジメント機器等導入に対する政府機関・団体・国際金融機関(EU,EBRD,EIB,E5P)等による資金助成、補助金、出資等の制度	29
1. 各国政府による資金助成制度	29
(1) トルコ	29
(2) ブルガリア	30
(3) ルーマニア	32
2. EU 及び同関係機関による資金助成制度	33
(1) EU 予算と関連基金	33
(2) EBRD のファシリティ	35
(3) EIB のファシリティ	36
(4) 各国を対象とした支援プログラム	38

3. その他の資金助成制度-----	40
(1) 世界銀行グループ-----	40
(2) 三海洋イニシアティブ-----	41
(3) E5P-----	41
(4) その他ドナー-----	42
 III. 対象国におけるインフラ整備、公共調達に関する政策と制度：関係政府機関、関連政策、関係法令-----	43
1. トルコ-----	43
(1) 関係法令-----	43
(2) 関係政府機関-----	45
(3) 関連政策-----	46
2. ブルガリア-----	47
(1) 関係法令-----	47
(2) 関係政府機関-----	49
(3) 関連政策-----	51
3. ルーマニア-----	51
(1) 関係法令-----	51
(2) 関係政府機関-----	53
(3) 関連政策-----	55
 IV. 主要地方都市およびエネ多消費インフラ施設を少数抽出し、それら都市の概要と燃料転換や改修プロジェクト動向-----	56
1. イスタンブール-----	56
(1) 都市概要-----	56
(2) 熱電併給関連の政策とプロジェクト-----	58
(3) 下水処理関連の政策とプロジェクト-----	62
2. ブカレスト-----	67
(1) 都市概要-----	67
(2) 熱電併給関連の政策とプロジェクト-----	69
(3) 下水処理関連の政策とプロジェクト-----	71
3. ソフィア-----	74
(1) 都市概要-----	74
(2) 熱電併給関連の政策とプロジェクト-----	76
(3) 下水処理関連の政策とプロジェクト-----	78

V. 対象国地域への我が国の省エネ再エネ機器やエネルギーマネジメントシステム導入、プロジェクト実施に向けた推奨事項-----	80
1. トルコ-----	80
(1) 熱電併給関連事業-----	80
(2) 下水処理関連事業-----	83
2. ブルガリア-----	86
(1) 熱電併給関連事業-----	86
(2) 下水処理関連事業-----	88
3. ルーマニア-----	89
(1) 熱電併給関連事業-----	89
(2) 下水処理関連事業-----	91

図表目次

<図>

図 1-1-1	トルコのエネルギー源別エネルギー供給量推移-----	1
図 1-1-2	トルコの再生可能エネルギー供給の技術別構成（2018 年）-----	2
図 1-1-3	トルコの天然ガス及び LNG の輸入先別輸入比率推移-----	4
図 1-1-4	トルコ及び周辺国の天然ガスパイプライン-----	4
図 1-1-5	トルコの石油輸入先別構成（2019 年）-----	6
図 1-1-6	トルコの主な原油パイプライン-----	8
図 1-2-1	ブルガリアの一次エネルギー供給のエネルギー源別構成推移-----	11
図 1-2-2	ブルガリアのエネルギー需給推移-----	12
図 1-2-3	ブルガリアのエネルギー需給予測-----	15
図 1-2-4	IGB パイプラインのルート-----	16
図 1-2-5	ブルガリアの天然ガス・LNG 調達インフラ-----	20
図 1-3-1	ルーマニアのエネルギー供給量推移-----	21
図 1-3-2	ルーマニアの原油輸入先構成の推移-----	23
図 1-3-3	ルーマニアの電源構成と電力消費の需要部門別構成（2019 年）-----	24
図 1-3-4	ルーマニアの相手国別天然ガス輸入量の推移-----	24
図 1-3-5	ルーマニアの天然ガス輸入ルート-----	25
図 1-3-6	BRUA 回廊プロジェクトの地図-----	25
図 4-1-1	イスタンブールの位置と構成基礎自治体-----	56
図 4-1-2	イスタンブールの産業構成-----	57
図 4-1-3	イスタンブールの産業集積-----	57
図 4-2-1	ソフィアの位置と構成基礎自治体-----	67
図 4-2-2	ソフィアの金融機関を除く企業の産業別付加価値構成（2017 年）-----	68
図 4-3-3	ブカレストの位置と行政区域-----	75

<表>

表 1-1-1	トルコの原油需給推移	2
表 1-1-2	トルコの天然ガス需給推移	2
表 1-1-3	第 11 次開発計画 2019-2023 におけるエネルギーセクターの目標	3
表 1-1-4	トルコの天然ガス及び LNG の輸入先別輸入量推移	3
表 1-1-5	南部ガス回廊を構成する 3 つのパイプライン	5
表 1-1-6	トルコストリームパイプラインの概要	7
表 1-1-7	トルコの電源構成見通し（エネルギー天然資源省戦略計画 2023）	9
表 1-1-8	建物分野でのエネルギー効率化行動計画の概要	10
表 1-2-1	ブルガリアのエネルギーバランス推移	12
表 1-2-2	ブルガリアのエネルギーバランス（2018 年）	13
表 1-2-3	再生可能エネルギーによる発電・熱電併給プラントへの必要投資額	17
表 1-2-4	エネルギー効率化に関する必要投資額	19
表 1-3-1	ルーマニアのエネルギー供給構成	22
表 1-3-2	ルーマニアのエネルギー源別一次エネルギー生産量	22
表 1-3-3	ルーマニアのエネルギー源別輸入量	22
表 1-3-4	ルーマニアのエネルギー最終消費の部門別構成	23
表 2-1-1	ブルガリアエネルギー効率化基金による資金供与等条件	32
表 2-2-1	ERDF と CF の優先投資先	34
表 2-2-2	ブルガリアとルーマニアの再エネ省エネ関連プロジェクト支援の EU プログラム	38
表 3-1-1	トルコの公共調達に関する法制	43
表 3-1-2	トルコの PPP に用いられる事業方式と根拠法令	44
表 4-1-1	エネルギー効率化行動計画	59
表 4-1-2	エネルギー効率化のために修復を行う公共建物	61
表 4-1-3	自治体サービスにおけるエネルギー効率改善行動計画	63
表 4-1-4	イスタンブールの下水处理に関する統計（2018 年）	64
表 4-2-1	ブルガリアの熱電併給、地域暖房システム関連統計（2018 年）	69
表 4-2-2	ソフィア市及びソフィア市を含むブルガリア南西地域の下水处理状況（2019 年）	71

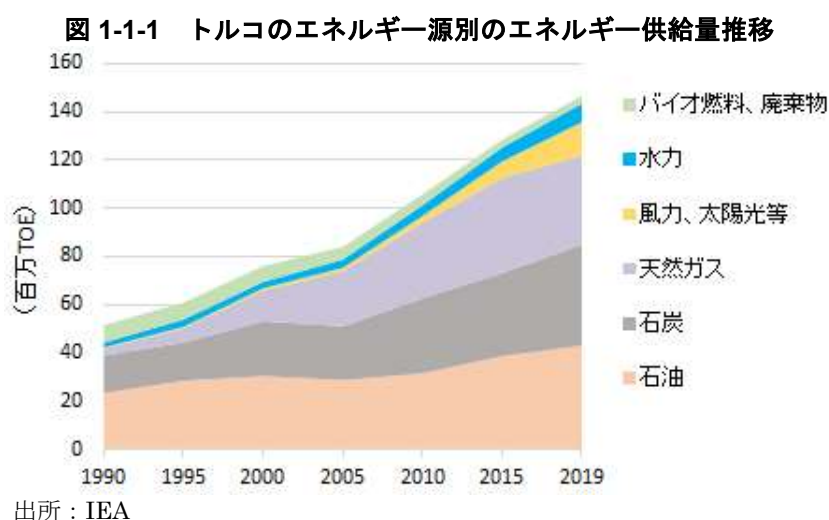
表 4-2-3	下水処理プロジェクト実施対象に選定されたソフィア市の地区連合-----	73
表 4-3-1	ブカレスト-Ifov 県の産業団地-----	75
表 4-3-2	ルーマニアの熱電併給プラント容量（2018 年）-----	76
表 4-3-3	ルーマニアの熱電併給による発電量と支援制度の実績-----	76
表 4-3-4	ルーマニアの下水サービス状況（2018 年）-----	78
表 5-1-1	トルココジェネレーション協会会員企業-----	81
表 5-1-2	トルコの事業者形態、電源別発電量シェア（2020 年）-----	82
表 5-1-3	トルコで発電事業に携わる大企業（2019 年）-----	82
表 5-1-4	ISKI の事業概要-----	83
表 5-1-5	ISKI の下水処理プラントリスト-----	84
表 5-1-6	EIG CONCERT-JAPAN の下で進行中の共同研究事業-----	86
表 5-2-1	ブルガリアの主な石炭火力発電所-----	87
表 5-3-1	ルーマニアコジェネレーション協会会員企業-----	90
表 5-3-2	ルーマニアの主な発電事業者の発電量とシェア（2019 年）-----	91

I. 各国エネルギー需給概要と将来予測、周辺国からの天然ガス調達状況、省エネ再エネ等も含むエネルギー政策

1. トルコ

(1) エネルギー需給の概要と見通し

トルコのエネルギー需要は、2010 年から 2019 年までの 9 年間に年平均 3.7% の伸び率で増加した。エネルギー総供給の構成は、30 年間の変化でみると天然ガスの拡大が大きな特徴であるが、ここ 10 年間は風力、太陽光等の再生可能エネルギー比率の増大が目立つ（図 1-1-1）。それでも、2019 年時点で風力、太陽光等の比率はエネルギー総供給の 10% に満たず（石油換算トンベース）、主要なエネルギー源は石炭、石油、天然ガスである。



主要なエネルギー供給源のうち、石炭は消費量の 7 割程度を自給しているが、原油及び天然ガスは、その殆どを輸入に依存している（表 1-1-1、1-1-2）¹。国内資源はエネルギー総需要の約 26% しか満たしていない²。

¹ Sabanci University IICEC, “Turkey Energy Outlook 2020”, November 2020 によると、2018 年の原油自給率は 12%。

² Omid Shokri Kalehsar, “ENERGY INSECURITY IN TURKEY: OPPORTUNITIES FOR RENEWABLE ENERGY”, アジア開発銀行研究所, December 2019 に基づく。

表 1-1-1 トルコの原油需給の推移

(単位：千トン)

	2015	2016	2017	2018
国内生産	2,657.3	2,720.6	2,695.2	3,009.8
輸入	26,553.0	26,419.7	27,294.5	22,215.3
輸出	0.0	0.0	0.0	0.0
在庫変動	-941.4	-174.6	-246.4	85.7
総供給量	28,269.0	28,965.7	29,743.3	25,310.7

出所：Eurostat

表 1-1-2 トルコの天然ガス需給の推移

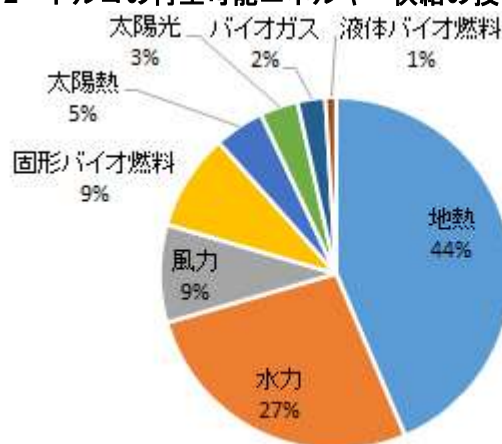
(単位：百万 m³)

年	生産	輸入	国内販売 (消費)	輸出
2019	473.87	45,211.47	45,285.50	762.68
2018	428.17	50,360.58	49,329.93	673.28
2017	354.14	55,249.95	53,857.14	630.67
2016	367.28	46,352.17	49,562.58	674.68
2015	381.00	48,427.00	47,999.28	623.94

出所：EMRA, “Turkish Natural Gas Market Report” 各年版

国際再生可能エネルギー機関（IRENA）によると、再生可能エネルギー供給の 7 割は地熱と水力が占め、風力、固形バイオマス燃料、熱と光を合わせた太陽エネルギーが 8～9% ずつで続いている（熱量ベース）（図 1-1-2）。

図 1-1-2 トルコの再生可能エネルギー供給の技術別構成（2018 年）



出所：IRENA ホームページ

今後のエネルギー需給の見通しにつき、第 11 次開発計画 2019-2023 は、エネルギーセクターの 2023 年の目標として、一次エネルギー需要が 2018 年比 18%増の 1 億 7,428 万石油換算トン、電力需要が同 24%増の 376TWh という値を掲げている。一人当たりでは、一次エネルギー消費量が同期間に 11%増、電力消費量は同 17%増と、需要全体より

小さい伸びを目指している。その他、同期間に、エネルギー供給の内訳として天然ガスのシェア 9 ポイント低下、再生可能エネルギー発電のシェア 6 ポイント増加、国内エネルギー源による発電量 46%増、発電設備容量の 24%増、がそれぞれ目指されている。

表 1-1-3 第 11 次開発計画 2019-2023 におけるエネルギーセクターの目標

項目	単位	2018	2023
一次エネルギー需要	TOE	147,955	174,279
電力需要	TWh	303.3	375.8
一人当たり一次エネルギー消費量	TOE/人	1.81	2.01
一人当たり電力消費量	kWh/人	3,698	4,324
発電量に占める天然ガス発電シェア	%	29.85	20.7
発電量に占める再生可能エネルギーシェア	%	32.5	38.8
国内資源による発電量	TWh	150.0	219.5
発電設備容量	MW	88,551	109,474

出所：第 11 次開発計画 2019-2023

(2) 周辺国からの天然ガス調達状況

トルコは、ロシア、アゼルバイジャン、イランの 3 カ国から長期購入契約に基づきパイプラインで天然ガスを輸入している他、アルジェリアとナイジェリアから同じく長期契約に基づいて LNG を調達し、さらにカタールや米国等からスポット市場で LNG を調達している。2019 年まではロシアからの輸入が最大であったが、その地位は次第に低下し、2018 年にはシェアが 50%を切った。代わってアゼルバイジャンからの輸入が増加し、2020 年 1～8 月はロシアを上回る量を同国から輸入している。調達先の多様化も進んでおり、2015 年には上位 4 カ国からの輸入量が全体の 9 割を超えていたが、2020 年 1～8 月にはその比率が 7 割強へと低下している（表 1-1-4、図 1-1-3）。

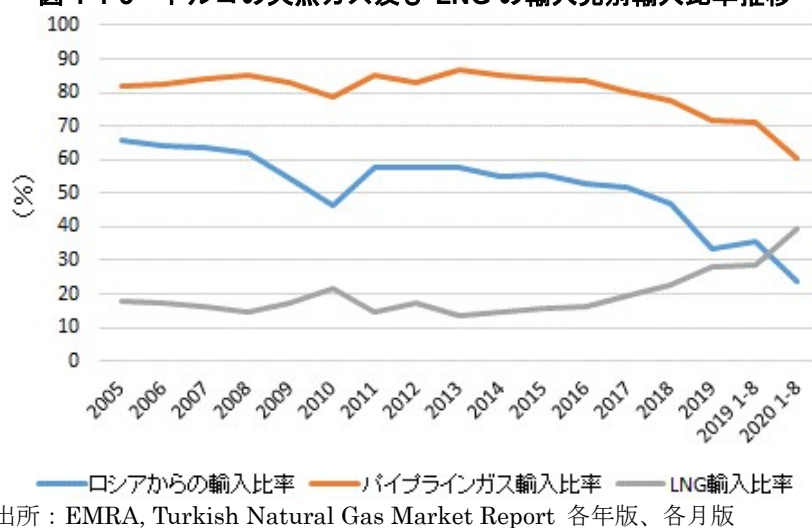
表 1-1-4 トルコの天然ガス及び LNG の輸入先別輸入量推移

(単位：百万 m³)

年	パイプラインガス			LNG			合計
	ロシア	イラン	アゼルバイジャン	アルジェリア	ナイジェリア	その他 (スポット市場)	
2005	17.524	4.248	0	3.786	1.013	0	26.571
2010	17.576	7.765	4.521	3.906	1.189	3.079	38.036
2015	26.783	7.826	6.169	3.916	1.240	2.493	48.427
2016	24.540	7.705	6.480	4.284	1.220	2.124	46.352
2017	28.690	9.251	6.544	4.617	2.080	4.068	55.250
2018	23.642	7.863	7.527	4.521	1.668	5.140	50.361
2019	15.196	7.736	9.585	5.678	1.756	5.260	45.211
2019 1-8	10.623	4.520	6.045	4.172	1.478	2,859	29,697
2020 1-8	6,892	3,100	7,525	3,748	1,233	6,450	28,948

出所：EMRA, Turkish Natural Gas Market Report 各年版、各月版

図 1-1-3 トルコの天然ガス及び LNG の輸入先別輸入比率推移



トルコ及びその周辺地域には、天然ガスのパイプラインが構想や建設中のものを含めて多数存在する（図 1-1-4）。

図 1-1-4 トルコ及び周辺国の天然ガスパイプライン



出所：濱田秀明、「トルコ：クーデター未遂を乗り越えて、政策の大転換を行ったことによる周辺地域の油ガス情勢への影響」、

JOGMEC 石油・天然ガスレビュー、2017 年 1 月

＜イランからのパイプライン＞1996年8月に契約し、2001年より送ガスを開始。現在では年間10BCMのガスをイランのTabrizからトルコのDogubayazitまで1,600マイル（約2,575km）の行程を送っている。送ガス能力は14BCMである。

＜ブルー・ストリーム＞ロシアのStavropol Kraiからトルコのアンカラまで、黒海を通過して総延長396kmとなる口径24インチの海底ガスパイプライン。最深部は2,150mに達し、世界の海底パイプラインのなかでも最も深い海底を通っている。海底部分はEniとGazpromが折半で所有・操業し、トルコ領域では国営石油パイプライン公社（Botas）が所有・操業を行っている。送ガス開始は2003年2月。2011年には、14BCMまで送ガスを増やした。通常の送ガス能力は16BCMである³。

＜Trans Anatolian Natural gas Pipeline（TANAP）＞TANAPは、「南コーカサス・パイプライン（SCP）」及び「トランスアドリア・パイプライン（TAP）」と共に、アゼルバイジャンのシャーデニズII油田から天然ガスを南イタリアに輸送する総延長3,420kmの「南部ガス回廊（SGC）」の一部を構成するパイプラインである（表1-1-5）。2019年11月末、開通式が行われた。天然ガス輸送能力は年間最大16BCMのうち約10BCMが欧州向け、6BCMはトルコ市場に割り当てられる⁴。

表 1-1-5 南部ガス回廊を構成する3つのパイプライン

名称	SCP	TANAP	TAP
輸送容量	年間25BCM	年間16BCM	年間10BCM
総延長	692km（拡張分489km）	1,841km	878km
口径	42インチ（拡張分48インチ）	56インチ（Adrahan-Eskisehir間1,334km） 48インチ（Eskisehir-Edirne間450km、但し海底部18kmは36インチ）	48インチ（アドリア海以降36インチ）
稼働開始	2006年（2018年拡張）	2018年	2020年
操業主体	SCPコンソーシアム	TANAPコンソーシアム	TAPコンソーシアム
参加者	BP 28.8%, TPAO 19%, AzSCP (SOCAR) 10%, SGC Midstream 6.7%, PETRONAS 15.5%, LUKOIL 10%, NICO 10%	SOCAR 51%, Botas 30%, BP 12%, SOCAR Turkey 7%	BP 20%, SOCAR 20%, Snam 20%, Fluxys 19%, Enagás 16%, Axpo 5%
総工費	約50億ドル	約80億ドル	50～70億ドル

出所：四津啓、「TAP 完成、欧州のエネルギー供給多角化に寄与」、JOGMEC 短報、2020年12月2日

³ 濱田秀明、「トルコ：クーデター未遂を乗り越えて、政策の大転換を行ったことによる周辺地域の油ガス情勢への影響」、JOGMEC 石油・天然ガスレビュー、2017年1月。

⁴ 中島敏博、「トルコを横断する天然ガスパイプライン「TANAP」開通」、ジェトロビジネス短信、2019年12月16日。

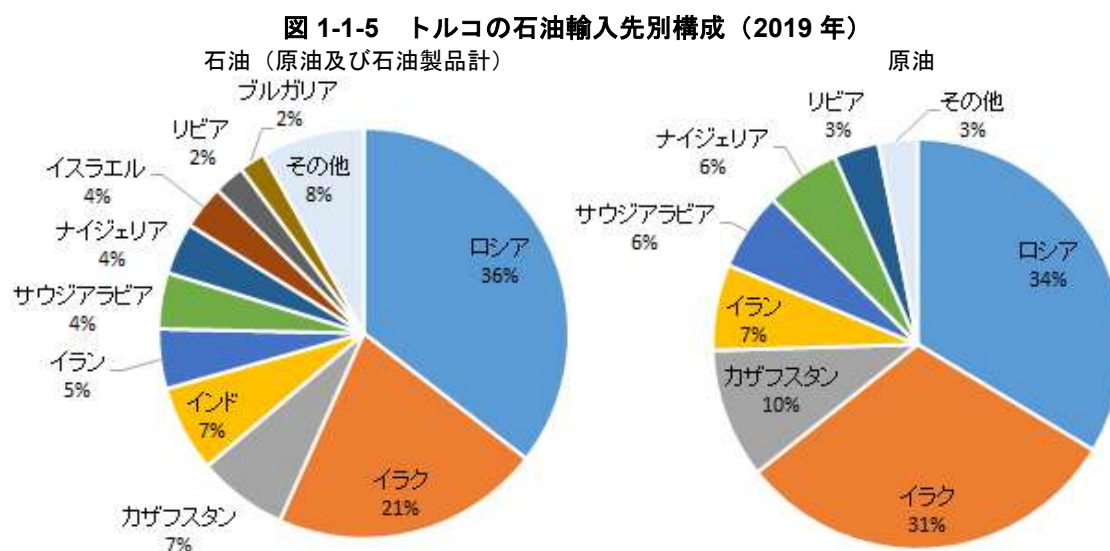
LNG に関しては、トルコ西部の Ereglisi と Aliaga に LNG 受入基地がある。再ガス化能力はそれぞれ 580MCF/日、613MCF/日で、フル稼働した場合には、合わせて年間 435BCF (12BCM)、LNG 換算 914 万トンの受け入れ能力を有する。実際の受け入れ量は BP 統計によれば 265BCF (7.5BCM)、LNG 換算 556 万トンであり、受け入れ余力を残していると見られる⁵。

(3) エネルギー政策

トルコのエネルギー戦略は、エネルギー安全保障の優先、エネルギー供給チェーンのすべての段階における環境配慮、透明で競争的な市場の創出、エネルギー技術に関する R&D の増加、を主要要素とし、その実現のために、石油や天然ガスの供給源や調達ルートが多様化、エネルギーの国産比率と再生可能エネルギー比率の向上、エネルギー効率の向上、原子力の導入、を目指している⁶。

① 石油及び天然ガスの供給源、調達ルートの多様化

石油は、ロシアとイラクから多くを輸入している。とくに原油については、この 2 カ国から全体の 3 分の 2 を調達しており、これに続くカザフスタンとイランを含めた上位 4 カ国が輸入先の 8 割以上を占める (図 1-1-5)。



出所：EMRA, “Turkish Petroleum Market Report 2019”

⁵ 脚注 3 に同じ。

⁶ Omid Shokri Kalehsar, “ENERGY INSECURITY IN TURKEY: OPPORTUNITIES FOR RENEWABLE ENERGY”, アジア開発銀行研究所, December 2019 に基づく。

天然ガスの供給源は前述のとおり。調達ルートにつき、第 11 次開発計画 2019-2023 は、トルコストリームパイプラインの部分的（Land Section-1）完成と、TANAP の残り部分の完成及び操業開始を、期間中の目標として掲げている（表 1-1-6）。LNG 調達に関しては、現在、2 基のターミナルと 2 つの浮体式 LNG 貯蔵再ガス化設備（FSRU）を通じた天然ガス供給が年間 45～50BCM に上っているが、国営原油天然ガスパイプライン取引会社 BOTAS が第 3 の FSRU 建設プロジェクト（当初送ガス能力 20MCM/日）を進めている。

表 1-1-6 トルコストリームパイプラインの概要

項目	内容
ルート	・ ロシア【供給源】－（黒海経由）－トルコ－ブルガリア－セルビア
距離	・ 1,574km（海底 910km、トルコ陸上 180km、ブルガリア陸上 484km）
輸送容量	・ 31.5BCM/年（15.75BCM×2 ライン）
パイプライン所有者	・ ロシア陸上：ガスプロム ・ 海洋：South Stream Transport BV（ガスプロム） ・ トルコ陸上（ライン 1）：Botas ・ トルコ陸上（ライン 2）：ガスプロム、Botas ・ ブルガリア陸上（ライン 2）：ガスプロム、Bulgartransgas
上流権益	・ ガスプロム
ガス購入者	・ ライン 1 はトルコ Botas、ライン 2 は南東欧需要家

出所：原田大輔、「ロシアが急速に進めるガス供給ルート多様化の背景に迫る」、JOGMEC 石油・天然ガスレビュー、2019 年 7 月

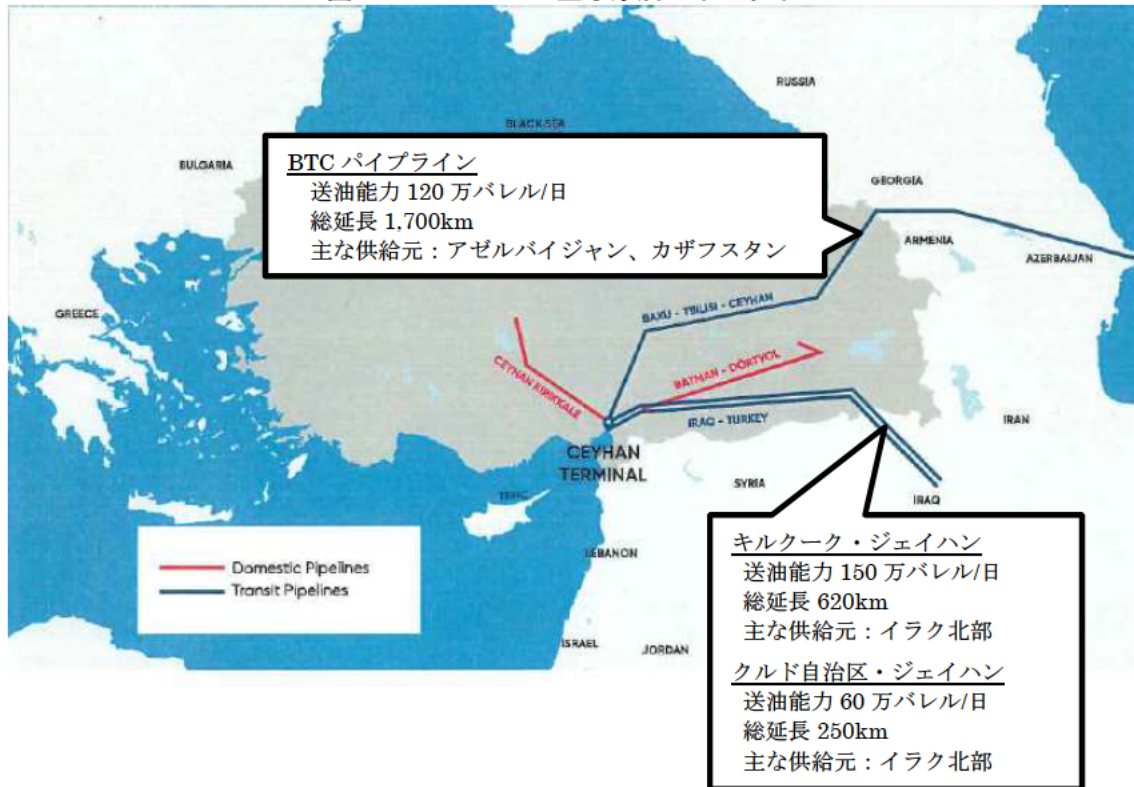
なお、トルコには、アゼルバイジャンからの BTC パイプラインと、イラク北部のキルクーク及びクルド地域からの 2 本の原油輸送パイプラインがあるが、いずれもジェイハン（Ceyhan）港から第三国への輸出中継の役割が中心となっている（図 1-1-6）。2019 年のトルコのカザフスタン及びアゼルバイジャンからの原油輸入量合計 356 万トン（約 7 万 2 千バレル/日）に対し、同年の BTC パイプラインの送油量は約 2 億 3,317 万バレル（約 63 万 9 千バレル/日）と伝えられており⁷、その 1 割に満たない。キルクークからのパイプラインについても、トルコの 2019 年のイラクからの原油輸入量 952 万トン（約 19 万 3 千バレル/日）に対し、同年の 2019 年のキルクークからの原油輸出量は約 10 万 6 千バレル/日で、そのほとんどがジェイハンまで輸送された模様であるが⁸、輸入量の半量程度にとどまる。

⁷ NeftegazRU, “Oil flow through Baku-Tbilisi-Ceyhan pipeline down nearly 9% at 233 million barrels”, 16 January 2020.

⁸ DWF LLP, “First-step analysis: the oil market and regulation in Iraq”, LEXOLOGY, June 29 2020 に基づく。同資料によると、キルクーク－ジェイハンパイプラインは 1977 年に建設され、1988 年に送油能力を現在の規模に拡張。1990 年代にイラク戦争や紛争で利用不能となったが、2013 年にクルド自治政

府がキルクーク先端の **Khurmala** からトルコ国境まで新規パイプラインを建設し、トルコ国境地点で元のキルクークージェイハンパイプラインに接続。キルクークはクルド自治政府の支配下となる。2017 年 9 月のクルド自治区独立に関する住民投票に反発したイラク軍の攻撃により、キルクークからジェイハンへの送油が一時停止されたが、2018 年 11 月、本パイプラインによる輸出が再開。

図 1-1-6 トルコの主な原油パイプライン



出所：Turkey Energy Outlook 2020 Sabanci University IICEC, “Turkey Energy Outlook 2020”, November 2020、濱田秀明、「トルコ：クーデター未遂を乗り越えて、政策の大転換を行ったことによる周辺地域の油ガス情勢への影響」、JOGMEC 石油・天然ガスレビュー、2017 年 1 月

② 輸入依存度の低減

第 11 次開発計画 2019-2023 は、北キプロスを含む海上油田や同ガス田探鉱のための地震探査や掘削活動を強化し、2023 年末までに実施する海上掘削数を合計 26 まで増加させると、自国資源開発に向けた意欲的かつ具体的な目標を掲げている。

2020 年 8 月には黒海の超深海で Sakarya ガス田が発見され、探鉱掘削活動が進められている。2023 年までに国家ガス輸送網に接続し、現在の輸入ガス料金よりも安価なガスを国内に供給することが目標とされている。トルコとしては、このガス田発見がガス輸入価格の交渉力にも寄与するものと期待している⁹。

③ 再エネ比率の向上

トルコは、2023 年までに国内エネルギー需要の 65%を国内資源及び再生可能エネルギー資源で充足することを目標としている。同年までに発電設備容量の 30%を再生可能エネ

⁹ 2020 年 9 月 23 日付のトルコ共和国エネルギー・天然資源省ホームページ上ニュースに基づく。

ルギーによるものとし、電源別には、水力 34GW、風力 20GW、太陽光 5GW、地熱 1GW、バイオマス 1GW の導入を目指している（表 1-1-7）。第 11 次開発計画は、発電量ベースで再生可能エネルギー比率を 38.8%とする目標を立てている。

表 1-1-7 トルコの電源構成見通し（エネルギー天然資源省戦略計画 2023）

（単位：MW）

電源	2015	2017	2019	2023
水力	25,526	28,763	32,000	34,000
風力	5,660	9,549	13,308	20,000
地熱	412	559	706	1,000
太陽光	300	1,800	3,000	5,000
バイオマス	377	530	683	1,000
合計	32,275	41,241	49,697	61,000

出所：Ceren Erdin and Gokhan Ozkaya, “Turkey’s 2023 Energy Strategies and Investment Opportunities for Renewable Energy Sources: Site Selection Based on ELECTRE”, MDPI, April 2019

再生可能エネルギーの利用を促すためのインセンティブとしては、固定価格買取（FIT）制度や再生可能エネルギー証書（REC）の制度が導入されている。FIT は、再生可能エネルギー発電による電力を一定期間、固定価格で買い取ること保証する制度である（詳細は II の助成制度で記述）。REC は、発電ライセンスを保有する事業者（設備容量 1MW 以上の発電事業にはライセンスが必要とされる）が当局（EMRA）から取得するものである。電力小売ライセンス保有者は、電力調達総量の一定比率を REC 保有発電会社から購入するよう義務付けられている。系統運用事業者は、再生可能エネルギー発電事業者のために送電網へのアクセスを提供する義務を負う。

④ エネルギー効率の向上（省エネ）

2018 年に発表された「国家エネルギー効率化行動計画（National Energy Efficiency Action Plan, NEEAP）」は、2023 年までに一次エネルギー需要を 14%削減するとの目標を達成するため、6 部門（産業、運輸、建物、農業、発電、部門横断）にわたり 55 の特定目標を設定している¹⁰。この中で、建物分野でのエネルギー効率化に関しては、行動のタイムラインが次ページの通り示されている（表 1-1-8）。

エネルギー利用の効率化や省エネルギー促進に関しては、エネルギー効率化法（法 5627 号）及びその関連規則が、産業、建物・サービス、発電、送配電や輸送等におけるエネル

¹⁰ NEEAP は、2007 年に発効した「エネルギー効率化法 No.5627」、「国家気候変動戦略 2010-2023」、「エネルギー効率化戦略 2012-2023」、「第 10 次開発計画 2014-2018」、「エネルギー天然資源省戦略計画 2015-2019」、「EU 指令 2012/27」等を下敷きとしている。又、NEEAP の目標は、エネルギー天然資源省の「国家エネルギー鉱業政策」にも含まれている。

ギー利用の効率化を目的として、エネルギー管理（管理者選任、定期報告書提出、建物エネルギー証明書等）、省エネルギーサービス事業者の許認可、支援策（エネルギー効率化プロジェクトや任意協定）、普及啓発、罰則等について規定している。2020 年からは、新規則により、すべてのトルコの建物や構造物の売買やリース契約交渉に際し、エネルギーパフォーマンス証明の提出が義務付けられている¹¹。この証明には、必要最小エネルギー、エネルギー分類、断熱設備、冷暖房システムの効率等が記載され、発行から 10 年間有効である。

表 1-1-8 建物分野でのエネルギー効率化行動計画の概要

行動項目	タイムライン
建設原料や技術に関するベストプラクティスの特定と共有	2017～2018 年までにガイド作成 2019 年までにポータル完成及び機能開始。
建物のエネルギー消費データベース構築	2018 年と 2019 年にデータベースとインフラの範囲を決定する作業 2020 年に建物インベントリーの作業開始
公共建物の省エネルギー目標の設定	2017 年と 2018 年に省エネ目標特定 2018 年に省エネ結果のモニタリング開始
自治体サービスのエネルギー効率改善	2018 年にファイナンス効率改善措置の実践と監査開始 2023 年までに大都市自治体を含めるようプログラムを拡大
既存建物のリハビリとエネルギー効率の改善	2017 年と 2018 年に適切な手段を特定し、必要な法的枠組みを開発 2019 年にその手段を実施し、結果をモニタリング
地域集中冷暖房システムの促進	2018 年に技術的及び法的作業を実施 2020 年に大規模集合住宅への適用開始（経済的可能性により） 2020 年から 2022 年に新設する全ての大規模集合住宅に適用 2023 年末までに既存の適用可能性が高い大規模集合住宅を対象とするための調査実施
既存建物のエネルギーパフォーマンス証明所有比率の向上	2017 年と 2018 年に必要な法的枠組みの整備 2021 年以降、非効率な建物への罰をオプションとして検討
持続可能なグリーン建物と持続可能な住居の促進	2018 年と 2019 年に法的策組を整備 2020 年に実践開始
新規建物のエネルギー効率化促進	2018 年に行政及び技術的作業の実施及び適切な方法の特定 2019 年以降、特定された方法の実践
既存公共建物のエネルギー効率の改善	2018 年に技術的及び行政的基盤の整備完了 2019 年に実践開始
建物での再生可能エネルギー及びコジェネシステムの利用拡大	2018 年に技術的及び行政的基礎作業完了 以後、実践
中小建物のエネルギー効率監査プログラムへの資金供与	2018 年に技術的及び行政的作業完了 以後、実践

出所：SHURA Energy Transition Center, “Enhancing Turkey’s policy framework for energy efficiency of buildings, and recommendations for the way forward based on international experiences”, June 2019

¹¹ 但し、以下の条件を満たす建物や構造物は EPC の取得義務を免除される：近接地域（adjacent area）の外で合計建設面積 1,000 m²未満の建物；合計利用可能面積 50 m²未満の建物；温室及び作業場；産業地域で生産活動を行う建物；計画される使用期間が 2 年未満の建物；冷暖房の必要がない個別の建物（羊用囲い、納屋、倉庫、弾薬庫、貯蔵庫等）；軍や国防省、国家情報機構関係の建物

（<https://www.antalyahomes.com/a-new-regulation-energy-performance-certificate-requirement-in-turkey> に基づく）。

⑤ 原子力の導入

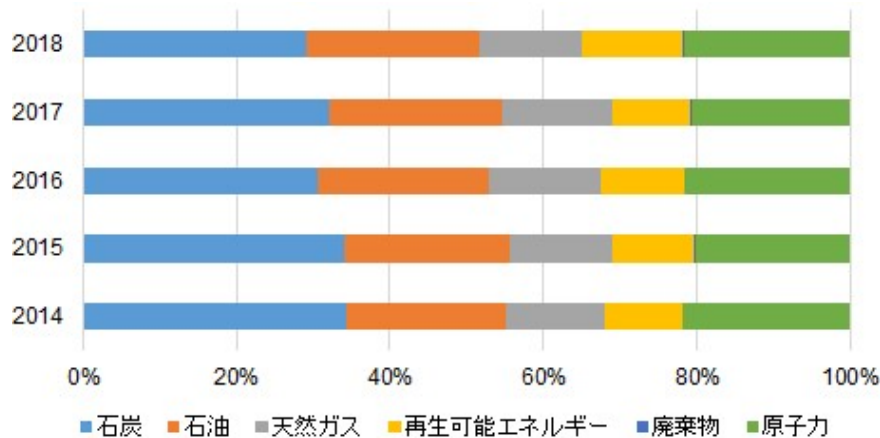
トルコは原子力発電の導入を長年の目標としており、現在建設中の Akkuyu 原子力発電所の第一号機を 2023 年までに試運転することを目指している。

2. ブルガリア

(1) エネルギー需給の概要と見通し

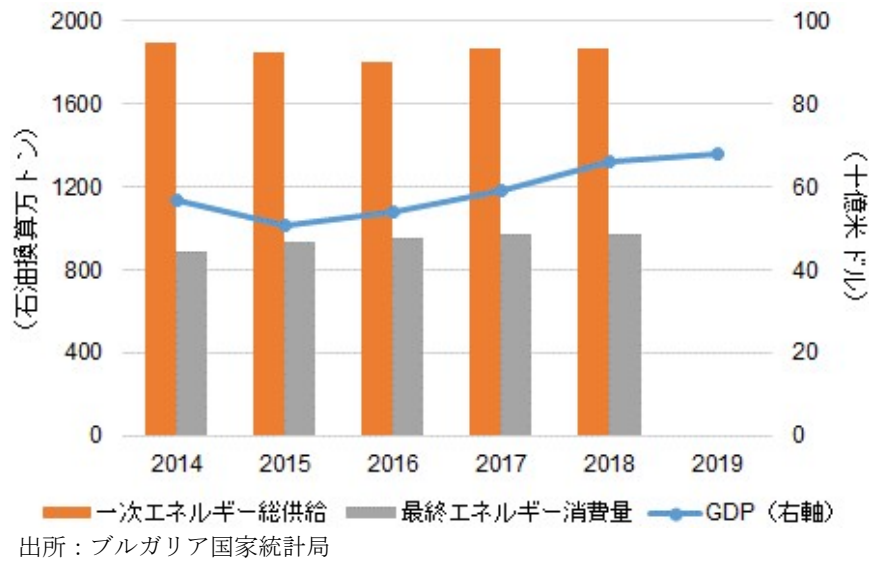
2018 年の一次エネルギー総供給のエネルギー源別構成は、石炭 29%、石油 22%、原子力 22%、天然ガス 13%、再生可能エネルギー 13%となっている。この数年間に石炭比率の低下や再生可能エネルギー比率の上昇傾向はみられるが、それほど大きな変動ではない（図 1-2-1）。石炭は 9 割が国産であるが、石油や天然ガスはほぼ全量を輸入に依存しており、全体として一次エネルギー総供給の 6 割強を輸入が占める（ここ数年 62～65%で大きな変動なし）。最終エネルギー消費量は 2014 年から 2018 年の 4 年間に 1 割弱（年平均 2.4%）増加しており、同期間の経済規模の拡大に比べると小さい伸びにとどまっている（図 1-2-2）。

図 1-2-1 ブルガリアの一次エネルギー供給のエネルギー源別構成推移



出所：ブルガリア国家統計局

図 1-2-2 ブルガリアのエネルギー需給推移



エネルギー供給においては、例年、総供給の6割程度を輸入に依存している（石油換算トンベース）（表 1-2-1）。国内での部門別エネルギー需要動向等を含むエネルギーバランスの詳細は、次ページ以下の表のとおり（表 1-2-2）。次々ページ冒頭行にある「最終消費エネルギー供給可能量」（VI）は、次ページの「エネルギー総供給」（I）から「エネルギー転換部門への投入」（II）を引き、「エネルギー転換部門からの生産」（III）を加え、「エネルギーセクターでの消費」（IV）と「配給ロス」（V）を差し引いたものである。

表 1-2-1 ブルガリアのエネルギーバランス推移

（単位：石油換算千トン）

	国内一次生産	回収・再利用製品	輸入	輸出	在庫変動	総供給
2014	11,264.8	30.7	11,695.0	5,371.1	302.2	17,670.7
2015	11,989.2	39.5	12,773.5	5,928.2	-144.1	18,466.4
2016	11,220.1	50.4	12,779.9	5,699.2	-19.7	18,041.0
2017	11,677.0	42.8	13,312.6	5,813.4	-239.7	18,661.3
2018	11,909.8	223.0	11,605.9	4,661.9	-49.9	18,688.8

出所：ブルガリア国家統計局

表 1-2-2 ブルガリアのエネルギーバランス（2018 年）

（単位：石油換算千トン）

項目		合計	固形化石 燃料	石油及び 石油製品	天然ガス	再生可能エ ネルギー、 バイオ燃料	非再生可 能廃棄物	原子力 熱	熱	電力
国内一次生産		11909.8	5056.1	¹ 22.8	28.5	2562.9	71.4	4168.0	-	-
回収及びリサイクル製品		223.0	213.0	10.0	-	-	-	-	-	-
輸入		11605.9	589.2	8101.1	2589.3	135.2	-	-	-	191.1
輸出		4661.9	17.4	3586.3	10.4	185.3	-	-	-	862.4
在庫変動		-49.9	-207.1	145.3	4.7	7.2	-	-	-	-
総供給可能量		19026.9	5633.7	4692.9	2612.1	2520.1	71.4	4168.0	-	-671.3
国際海洋バンカー油		82.1	-	82.1	-	-	-	-	-	-
総内陸消費量		18944.8	5633.7	4610.8	2612.1	2520.1	71.4	4168.0	-	-671.3
国際航路用燃料		256.1	-	256.1	-	-	-	-	-	-
エネルギー総供給	I	18688.8	5633.7	4354.7	2612.1	2520.1	71.4	4168.0	-	-671.3
エネルギー転換部門への投入	II	18852.5	5351.7	6966.0	1009.8	1284.6	27.8	4168.0	8.9	35.7
発電及び熱供給		11159.7	4904.9	70.2	832.0	1112.2	27.8	4168.0	8.9	35.7
石油精製及び石油化学産業		6895.8	-	6895.8	-	-	-	-	-	-
BKB 及び PB プラント ^(注)		446.8	446.8	-	-	-	-	-	-	-
混合用液体バイオ燃料		170.0	-	-	-	170.0	-	-	-	-
チャコール生産プラント		2.4	-	-	-	2.4	-	-	-	-
その他		177.8	-	-	177.8	-	-	-	-	-
エネルギー転換部門からの生産	III	12174.2	302.8	6765.9	-	171.3	-	-	906.9	4027.3
発電及び熱供給		4934.2	-	-	-	-	-	-	906.9	4027.3
石油精製及び石油化学産業		6581.9	-	6581.9	-	-	-	-	-	-
BKB 及び PB プラント ^(注)		302.8	302.8	-	-	-	-	-	-	-
混合用液体バイオ燃料		170.0	-	-	-	170.0	-	-	-	-
チャコール生産プラント		1.4	-	-	-	1.4	-	-	-	-
ガス液化プラント		176.2	-	176.2	-	-	-	-	-	-
その他		7.7	-	7.7	-	-	-	-	-	-
エネルギーセクターでの消費	IV	1072.1	0.4	356.9	47.9	-	-	-	191.1	475.8
発電及び熱供給の自家消費		416.3	-	0.6	0.4	-	-	-	60.7	354.5
炭鉱		63.4	0.4	0.0	-	-	-	-	9.5	53.5
石油及び天然ガス抽出プラント		0.9	-	-	0.4	-	-	-	-	0.5
BKB 及び PB プラント ^(注)		122.6	-	-	-	-	-	-	120.5	2.1
石油精製		457.4	-	355.2	47.0	-	-	-	-	55.2
その他（エネルギー）		11.5	0.0	1.1	0.1	-	-	-	0.3	10.0
配給ロス	V	434.0	1.6	1.3	7.8	-	-	-	156.6	266.7

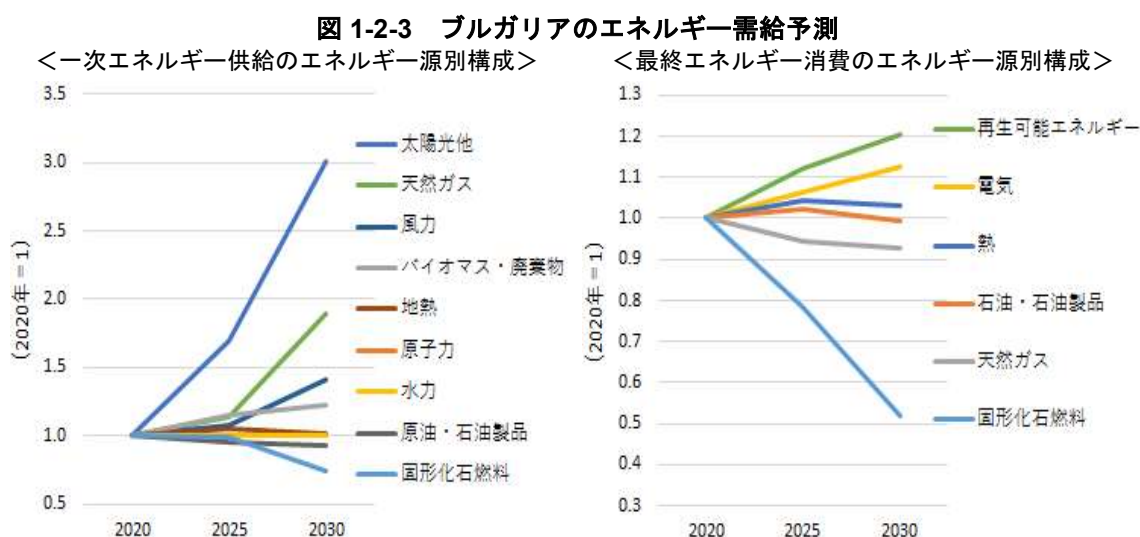
最終消費エネルギー供給可能量	VI	10504.4	582.8	3796.4	1546.7	1406.8	43.6	-	550.2	2577.7
非エネルギー最終消費量		494.7	49.3	237.5	207.9	-	-	-	-	-
エネルギー最終消費量		9749.5	355.3	3540.2	1300.0	1400.2	43.6	-	539.9	2570.4
産業		2730.6	229.1	400.8	894.8	239.7	43.6	-	73.8	848.8
鉄鋼		126.0	0.0	0.2	55.5	0.0	-	-	-	70.3
化学及び石油化学		833.8	168.7	256.1	264.1	6.6	-	-	21.0	117.2
非鉄金属		177.5	1.3	16.3	44.6	-	-	-	22.3	93.0
非金属鉱物		571.8	54.5	79.6	273.2	39.6	43.6	-	0.1	81.2
輸送機器		19.2	0.1	0.7	6.9	0.0	-	-	0.0	11.5
機械		140.4	0.4	6.2	40.7	0.3	-	-	0.8	92.1
鉱業、採石		126.5	0.0	4.6	18.6	0.0	-	-	6.7	96.6
食品、飲料、たばこ		250.7	0.8	8.6	90.3	28.3	-	-	8.4	114.3
製紙、印刷		201.0	1.2	0.5	43.2	117.1	-	-	0.5	38.6
木材、木製品		70.8	0.2	1.0	4.7	43.3	-	-	0.0	21.6
建設		66.0	0.1	24.3	20.2	0.3	-	-	1.3	19.7
繊維、皮革		66.3	1.7	1.4	17.5	1.9	-	-	12.5	31.2
その他産業		80.6	0.1	1.2	15.3	2.2	-	-	0.3	61.5
運輸		3372.2	-	2965.0	215.8	163.6	-	-	-	27.8
鉄道		34.4	-	11.1	-	-	-	-	-	23.3
道路		3181.4	-	2936.3	78.4	163.6	-	-	-	3.1
国内航空		17.5	-	17.5	-	-	-	-	-	-
パイプライン輸送		138.8	-	-	137.4	-	-	-	-	1.5
その他		3646.8	126.2	174.5	189.4	996.9	-	-	466.1	1693.7
商業、公共サービス		1231.2	2.5	26.2	97.8	242.8	-	-	133.5	728.3
家庭		2229.7	114.7	22.1	77.3	749.1	-	-	323.8	942.7
農業、林業		185.3	9.0	126.1	14.3	4.9	-	-	8.7	22.2
漁業		0.6	-	0.0	0.0	-	-	-	-	0.6
統計誤差		260.1	178.2	18.8	38.8	6.6	0.0	0.0	10.3	7.4

凡例：「-」はデータ不在、「0」は0.5単位未満を表す。

注：「BKB及びPB」はBrown Coal Briquette（褐炭ブリケット）及びPeat Briquette（PEATブリケット）。

出所：ブルガリア国家統計局（エネルギー省"Bulletin on the state and development of the energy sector in the Republic of Bulgaria, 2019"に基づく）。

今後のエネルギー需給につき、ブルガリア政府は以下のとおり予測している（図 1-2-3）。排出ガス削減に関して 2030 年目標を達成するための追加的な措置を講じた場合の、2025 年及び 2030 年の一次エネルギー供給と最終エネルギー消費の燃料別構成につき、2020 年比の変化を示したものである。



出所：エネルギー省及び環境・水省，“Integrated Energy and Climate Plan of the Republic of Bulgaria 2021–2030”

(2) 周辺国からの天然ガス調達状況

ブルガリアは、1974 年以降、天然ガス輸入のほぼ全量をロシアに依存してきた。ブルガリア唯一の公共天然ガス供給事業者である Bulgargaz EAD が、ロシアの Gazprom Export から長期供給契約に基づいて天然ガスを調達している。両社は、2012 年 11 月に、2013 年初から 2022 年末までの年間 2.9BCM の長期ガス供給契約を新たに締結しており、実際の輸入量は、2018 年は 259 万石油換算トン（2.87BCM）、2019 年は 2.39BCM（コンプレッサーステーション用の 47MCM を含む）であった¹²。2020 年初から天然ガスのエントリー地点がルーマニアの Negru Voda からブルガリアの Strandza に変更され、消費者へのガス供給価格が 5%低下した¹³。

¹² 両社は、2006 年 12 月にガスセクターにおける両国の協力関係深化に関する MOU を締結し、ロシアの天然ガスをブルガリア経由で他の諸国に輸送する契約を 2030 年まで延長している（年間輸送能力 17.8BCM）。

¹³ 2019 年 12 月 30 日、エネルギー省の発表（<https://www.me.government.bg/en/news/since-the-beginning-of-2020-the-entry-point-of-delivery-of-natural-gas-to-bulgaria-has-changed-2807.html>）に基づく。

2021 年初からは、現在建設中のギリシャとつながる IGB (Gas Interconnector Greece-Bulgaria) パイプラインを通じ、アゼルバイジャンからの天然ガス輸入を開始する見込みであったが、COVID-19 の影響で工事が遅れている。ブルガリアは、暫定的に、2020 年 11 月に商業運転を開始した TAP を通じ¹⁴、2021 年初からアゼルバイジャンからの天然ガス輸入を行っている。IGB パイプラインは、ギリシャの Komotini 地域のガス輸送システムをブルガリアの Stara Zagora 地域のガス輸送システムに接続する全長 182km のパイプライン (図 1-2-4)。ギリシャからブルガリアに向けての送ガス能力は、当初年間 3BCM で、その後、年間 5BCM まで増加させる。総コストは想定 2.2 億ユーロ (2 億 5,650 万米ドル)。総延長の殆どはブルガリア領内に敷設され、2020 年 11 月中旬までに 159km のパイプが納入され、うち 11km 強が埋設済みである¹⁵。プロジェクト会社の ICGB は、アゼルバイジャンのシャフデニス II ガス田からギリシャ、アルバニア経由でイタリアに天然ガスを供給するパイプライン TAP を運営するプロジェクト会社と、先に業務協力協定を締結している。

図 1-2-4 IGB パイプラインのルート



¹⁴ Mario Tanev, “Bulgaria expects to start natural gas imports from Azerbaijan in Jan 2021”, SeeNews, November 16, 2020.

¹⁵ Europost, “PM Borissov: The dream of full diversification will come true in a month”, 16 November 2020.



出所：ICGB ホームページ (https://www.icgb.eu/about/igb_project)

(3) エネルギー政策

ブルガリアは、「2020 年までのエネルギー戦略」において、エネルギー安全保障、再生可能エネルギー導入の目標達成、エネルギー効率の向上、競争的なエネルギー市場とエネルギー需要を充足するための政策の開発、消費者利益の保護、を優先事項としてきた。エネルギー省は、これらの項目は、今後数年間のエネルギー開発においても重視されている¹⁶。同省が環境・水省と共同で策定し、欧州委員会に提出した「国家エネルギー・気候計画（NECP）2021-2030」は、脱炭素化、エネルギー効率、エネルギー安全保障、国内エネルギー市場、研究・革新・競争力の各観点から、以下を重点目標として掲げる。

① 脱炭素化（再エネ促進）

ブルガリアは、EU 規則 2018/1999 の附則 II に定められた温室効果ガス排出削減に関する目標を達成するため、最終エネルギー消費に占める再生可能エネルギーの比率を 25% から 27.09% に高めることを目標としている。そのため、風力と太陽光発電を中心とした発電容量の拡大を目指し、2025 年以降の目標達成に必要な場合は、市場条件を勘案したうえで、再生可能エネルギー発電容量追加のための入札の実施も考えるとしている。バイオマスについても発電、熱供給、冷房、運輸のすべての部門で利用を増加させる意向で、公共交通機関や民間での電気自動車やハイブリッド自動車の導入や利用も促進する。大都市において「低排出ゾーン」の設置を計画する¹⁷。

再生可能エネルギーによる発電・熱電併給プラントへの想定必要投資額は、以下のとおり（表 1-2-3）。

¹⁶ エネルギー省ホームページ (<https://www.me.government.bg/en/themes/the-energy-strategy-of-the-republic-of-bulgaria-till-2020-147-295.html>) に基づく。

¹⁷ <https://urbanaccessregulations.eu/countries-mainmenu-147/bulgaria> によると、関連スキームは未定の模様（2021 年 1 月 18 日アクセス）。

表 1-2-3 再生可能エネルギーによる発電・熱電併給プラントへの必要投資額

(単位：百万ユーロ)

	2021-2025	2026-2030	2021-2030
発電プラント			
ウィンドファーム	56.65	213.01	269.66
太陽光発電プラント	612.38	1,073.47	1,685.85
CO ₂ 回収・貯留付きバイオマスプラント	282.38	73.50	355.88
発電プラント計	951.42	1,359.98	2,311.39
熱電併給及び熱供給プラント			
熱電併給プラント、CO ₂ 回収・貯留なしの バイオマス利用熱電併給プラント	36.14	9.44	45.58

出所：エネルギー省及び環境・水省, “Integrated Energy and Climate Plan of the Republic of Bulgaria 2021–2030”

再生可能エネルギー資源法は、建物における再生可能エネルギーによる熱供給義務や中小企業の生産プロセスにおける再エネ導入義務につき、以下のとおり定めている¹⁸。

- ・ 建物の新規建設や、既存建物の再建築・大規模リハビリ・修繕又は改修につき、技術的かつ経済的に実行可能な範囲において、再生可能資源によるエネルギー生産設備を稼働させなければならない。
- ・ 上記建物につき、必要とされる冷暖房合計の少なくとも 15%以上が、以下のいずれかの方法で再生可能資源から生産されなければならない：①バイオマス又は地熱エネルギーを利用する地域暖房、②エネルギー変換効率が住宅及び商業用建物については最低 85%、産業用建物については最低 70%のバイオマス燃料用設備、③太陽熱設備、④熱ポンプ及び地表近くの地熱システム。
- ・ 中小企業の生産プロセス近代化のためのプロジェクト実施に際しては、エネルギー効率化手段は、その企業の技術的な必要を満たすため、再生可能資源による冷暖房生産プラントの稼働開始を伴うものでなければならない。

再生可能エネルギー施設の設置者は、国家計測技術監督機関（State Agency for Metrological and Technical Surveillance）に登録し、証明を受けることとされている。これらの措置に関する規制監督官庁は、持続可能エネルギー開発庁（Sustainable Energy Development Agency）である。

石炭に関しては、現在、国の一次エネルギー供給の 3 割を占め、今後も 60 年間にわたり発電用燃料を供給できるほどの豊富な埋蔵量を有することから、脱炭素化を掲げながら

¹⁸ 再生可能エネルギー資源法のテキスト（英文）は、ブルガリアエネルギー省のホームページ（<https://www.me.government.bg/en/library/energy-from-renewable-sources-act-167-c25-m258-1.html>）からダウンロード可能。

も、今後も環境規制を遵守しつつ最大限の活用を図っていく方針が示されている。国内資源の活用は、エネルギー供給の輸入依存を脱する観点からも重視されている。

② エネルギー効率の向上

エネルギー効率の向上は、輸入への依存を軽減しエネルギー安全保障を改善するうえで、又、事業や世帯のエネルギーコスト削減のために、さらには、雇用創出、大気の質の改善、温室効果ガス排出削減等の観点から、エネルギー政策の中でも最大限に優先されるべき課題であると認識されている。そのため、ブルガリア政府は、2030年までに一次エネルギー消費量を27.89%、最終エネルギー消費量を31.67%、それぞれ2007年比¹⁹で削減するとの目標を掲げている。

この目標実現のため、ブルガリア政府は、エネルギー効率化に関する2012年10月25日付の欧州議会及び理事会の指令2012/27第7条に従い、エネルギー効率化プロジェクトの実施に対する金銭的なインセンティブの付与、省エネ保証付きのエネルギーパフォーマンス契約（ESCO契約）の促進、Nearly ZEB（省エネ再エネの導入により年間のエネルギー収支をゼロに近づける建物）の件数増加を目指した既存建物のリハビリ等に注力している。

エネルギー効率化法は、利用可能な面積が合計250 m²を超える建物、及び、公的機関が所有する、又は、市民が頻繁に訪れる建物に対し、エネルギー効率監査を受け、エネルギーパフォーマンス証明を受けることを義務付けている²⁰。公共サービス建物の所有者には最低エネルギー消費基準を達成するための方策実行が義務付けられ、面積250 m²超の建物の所有者は当該証明を公示する義務を負う。新築建物の所有者は建物の利用開始後3～6年の間にエネルギーパラメータの認証を取得するものとされ、再建築や大規模修繕の際にはその見直しを行わなければならない。新築や、エネルギー性能を変化させる建替、外柵を含め25%を超える面積の建替や大規模修繕を行う建物は、技術、環境、経済的に可能な限り、①自立型再生エネルギー、②熱電併給、③集中又は地域冷暖房（再エネをすべて又は一部に利用するものを含む）、④熱ポンプ、のいずれかを導入することも求められている。

エネルギー効率化に関する目標を達成するために必要な投資額は、以下のとおり見積もられている（表1-2-4）。

¹⁹ 正確には、「PRIMES 2007」の参照シナリオ比。

²⁰ エネルギー効率化法のテキスト（英文）は、ブルガリアエネルギー省のホームページ（<https://www.me.government.bg/en/library/energy-efficiency-act-537-c25-m258-2.html>）からダウンロード可能。

表 1-2-4 エネルギー効率化に関する必要投資額

(単位：百万ユーロ)

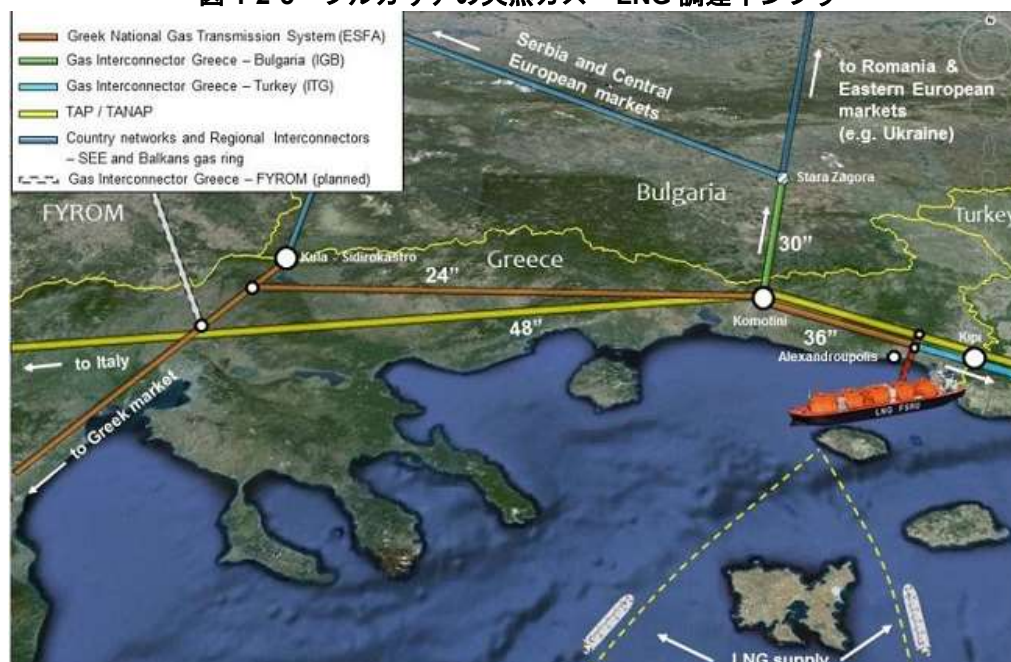
	2021-2025	2026-2030	2021-2030
家庭			
設備	5,289.37	5,985.39	11,274.76
効率化投資	233.97	323.22	557.15
家庭計	5,523.30	6,308.62	11,831.91
サービス			
設備	2,133.42	1,968.26	4,101.68
効率化投資	83.53	55.07	138.60
サービス計	2,216.95	2,023.33	4,240.28
合計	7,740.25	8,331.94	16,072.20

出所：エネルギー省及び環境・水省, “Integrated Energy and Climate Plan of the Republic of Bulgaria 2021–2030”

③ エネルギー安全保障の確保

エネルギー安全保障面での最優先事項は、現在、国内需要の殆どをロシアからの輸入に依存している天然ガスにつき、供給源と調達ルートを多様化することである。そのため、ギリシャとの相互接続を可能にする IGB プロジェクト（調達源：アゼルバイジャン）や、セルビアとの相互接続を可能にする IBS プロジェクト²¹、Alexandroupoli の LNG ターミナル建設（調達源：米国、カタール、アルジェリア、ナイジェリア等。将来的にイスラエル、エジプト）を実施する（図 1-2-5）。LNG ターミナル関連のガスインフラ開発にも参加し、地域ガス配給センター（バルカン・ガス・ハブ）の建設を目指す。

図 1-2-5 ブルガリアの天然ガス・LNG 調達インフラ



出所：GASTRADE.GR

原子力に関しては、Kozloduy 原子力発電プラントに用いる新核燃料の供給源を多様化するため、技術及び経済分析を実施している。

近隣諸国間での電力融通の柔軟性を高めるための送電網の充実も重視されている。ブルガリアは従来、バルカン地域のエネルギー供給に重要な役割を果たす「電力輸出国」と位置付けられていたが、2017 年の大寒波到来時に需給がひっ迫し、一時的に電力輸出を停止し、隣国ルーマニアからの融通も受けられない事態を経験した²²。ルーマニアとの間の送

²¹ 本プロジェクトは、EU の中・南東欧エネルギー連繫（CESEC）イニシアティブの枠組みで実施される 7 件のガスプロジェクトのうちの 1 件。

²² 電気事業連合会、「[ブルガリア] 温暖化対策とエネルギー安定供給の強化に向け、中止されたベレネ原

電容量拡大のための Burgas－Varna 変電所間の 400kV 送電線建設や、ギリシャとの間の架空送電線の新規建設等で、地域内の電力供給システムの柔軟性を高める。

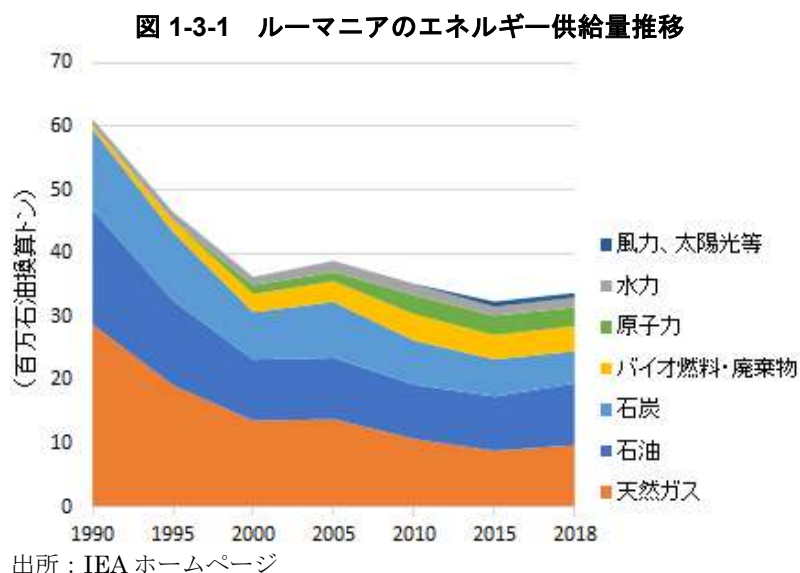
④ 国内電力市場改革、競争力強化

2025 年までに電力の規制料金を段階的に廃止し、地域や EU 市場への統合を通じ、競争力のある電力市場を開発する。市場自由化にあたっては、脆弱な消費者の保護を重視する。前日市場を 2020 年末までにルーマニアと、2025 年までに他の近隣諸国とリンクさせる。2019 年中にルーマニアとリンクしている当日市場では、容量市場や消費最適化の仕組みを導入し、再生可能エネルギー発電・消費のためのエネルギー・コミュニティの創設等を実施する。クリーン発電等の革新的なエネルギー技術分野で、科学的な進歩を促す。

3. ルーマニア

(1) エネルギー需給の概要と見通し

ルーマニアのエネルギー部門は、生産への投資が不十分な状態が続き、長年にわたって供給量が低下する傾向が見られた。2015 年以降はわずかに上昇に転じている（図 1-3-1）。



「子力発電所建設計画を再開へ」、2018 年 6 月 29 日。

エネルギー供給の主体は、原油と天然ガスである（表 1-3-1）。原油は国内生産の 2 倍以上を輸入しているが、天然ガスは国内資源に恵まれ、輸入への依存度は低い（表 1-3-2、1-3-3）。現在の天然ガス輸出は微量であるが、黒海のオフショア天然ガス資源開発に成功すれば、本格的な輸出を開始できるとみられている。

表 1-3-1 ルーマニアのエネルギー供給構成

（単位：千 TOE）

	2018	2019
国内生産（回収エネルギーを含む）	24,979	24,535
輸入	14,168	15,910
輸出（バンカーを含む）	6,051	5,971
期初在庫	4,091	3,671
主要エネルギー内訳：		
原油	12,485	12,971
天然ガス	11,087	11,546
水力、風力、原子力	5,044	4,960
石炭（コークスを除く）	4,868	4,790
輸入石油製品	3,290	3,263
輸入コークス	454	501

出所：ルーマニア国家統計局

表 1-3-2 ルーマニアのエネルギー源別一次エネルギー生産量

（単位：千 TOE）

	2018	2019
天然ガス	8,562	8,274
石炭（コークスを除く）	4,016	3,928
原油	3,491	3,490
水力、風力、太陽光	2,254	2,114

出所：ルーマニア国家統計局

表 1-3-3 ルーマニアのエネルギー源別輸入量

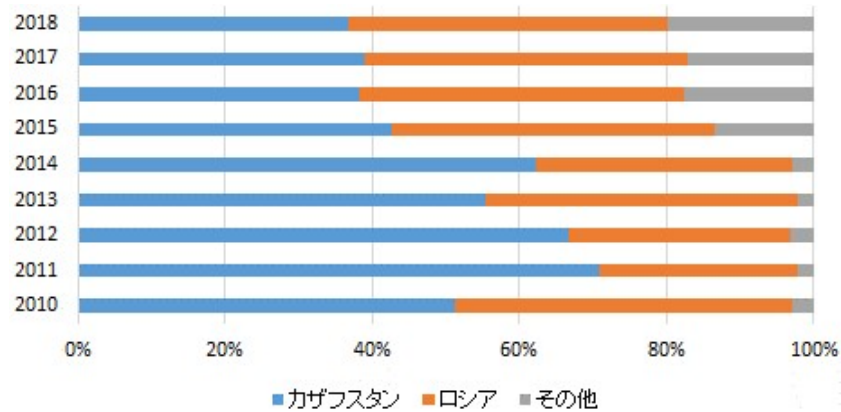
（単位：千 TOE）

	2018	2019
原油	8,263	8,662
石油製品	3,290	3,263
天然ガス	1,220	2,158
石炭及びコークス	913	1,116

出所：ルーマニア国家統計局

原油の主な輸入先はカザフスタンとロシアで、両国のシェアは 2010 年代前半よりは低下したものの、全体の 8 割以上を占める（図 1-3-2）。天然ガスはロシアからの輸入が殆どであるが、2019 年はハンガリーからの輸入量が最大であった（詳細、次項）。

図 1-3-2 ルーマニアの原油輸入先構成の推移



出所：国連商品貿易統計

部門別の最終エネルギー消費量は、家庭用の需要が 3 割強を占め、運輸部門が 3 割弱でそれに続く構成である（表 1-3-4）。

表 1-3-4 ルーマニアのエネルギー最終消費の部門別構成

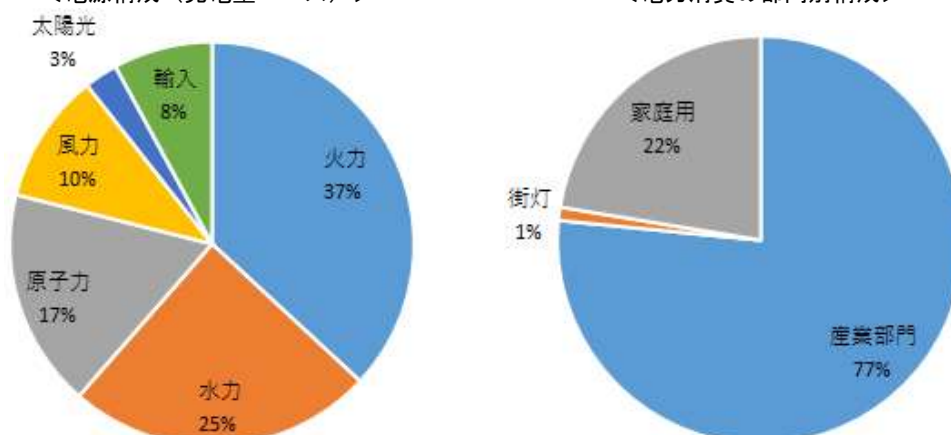
(単位：千 TOE)

	2018	2019	2019 構成比 (%)
最終エネルギー消費量	23,611	23,875	100.0
農林業	566	557	2.3
鉱工業（建設業を含む）	6,619	6,659	27.9
うち			
冶金	1,654	1,599	6.7
化学品、医薬品、ゴム製品、プラスチック製品	1,415	1,452	6.1
金属、機械、設備	726	721	3.0
建設業	334	378	1.6
運輸業	6,462	6,713	28.1
その他産業	2,188	2,191	9.2
家庭用需要	7,776	7,755	32.5

出所：ルーマニア国家統計局

電力供給につき、2019 年の電源構成、需要構成は次のとおり（図 1-3-3）。

図 1-3-3 ルーマニアの電源構成と電力消費の需要部門別構成（2019 年）
 ＜電源構成（発電量ベース）＞ ＜電力消費の部門別構成＞

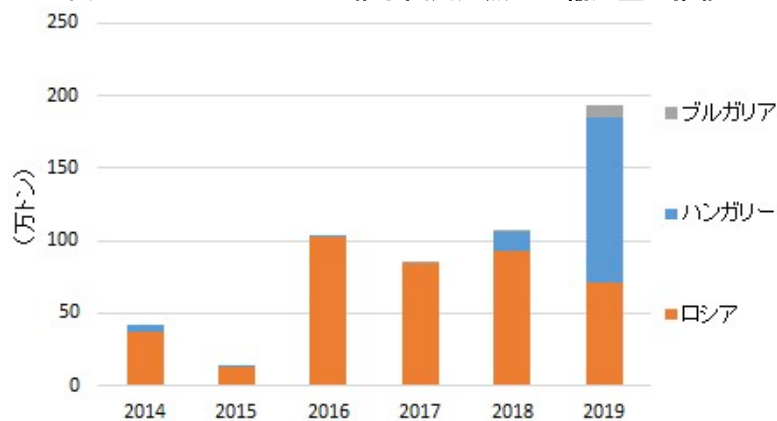


出所：ルーマニア国家統計局

(2) 周辺国からの天然ガス調達状況

ルーマニアは、自国に天然ガス資源を有するが、ロシアやハンガリーから需要の一部を輸入している（図 1-3-4）。

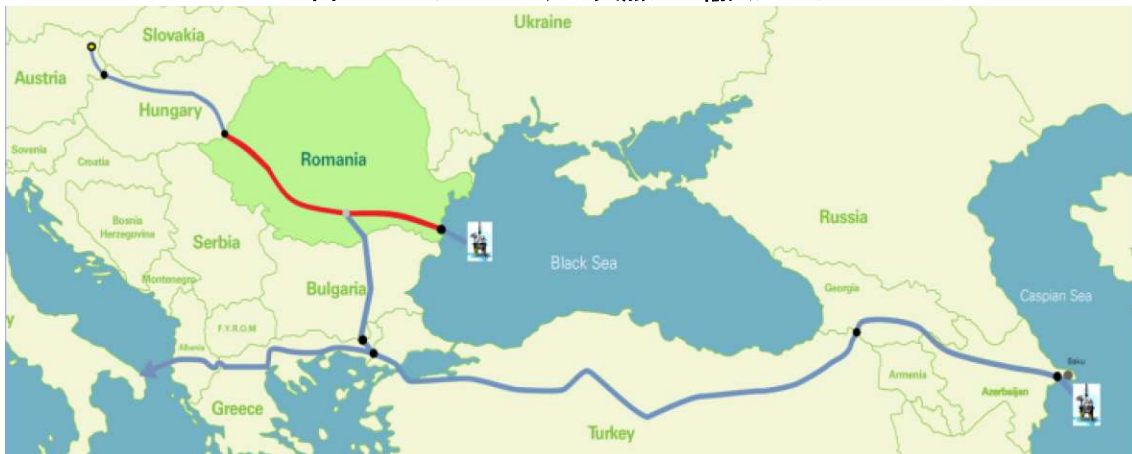
図 1-3-4 ルーマニアの相手国別天然ガス輸入量の推移



出所：国連商品貿易統計

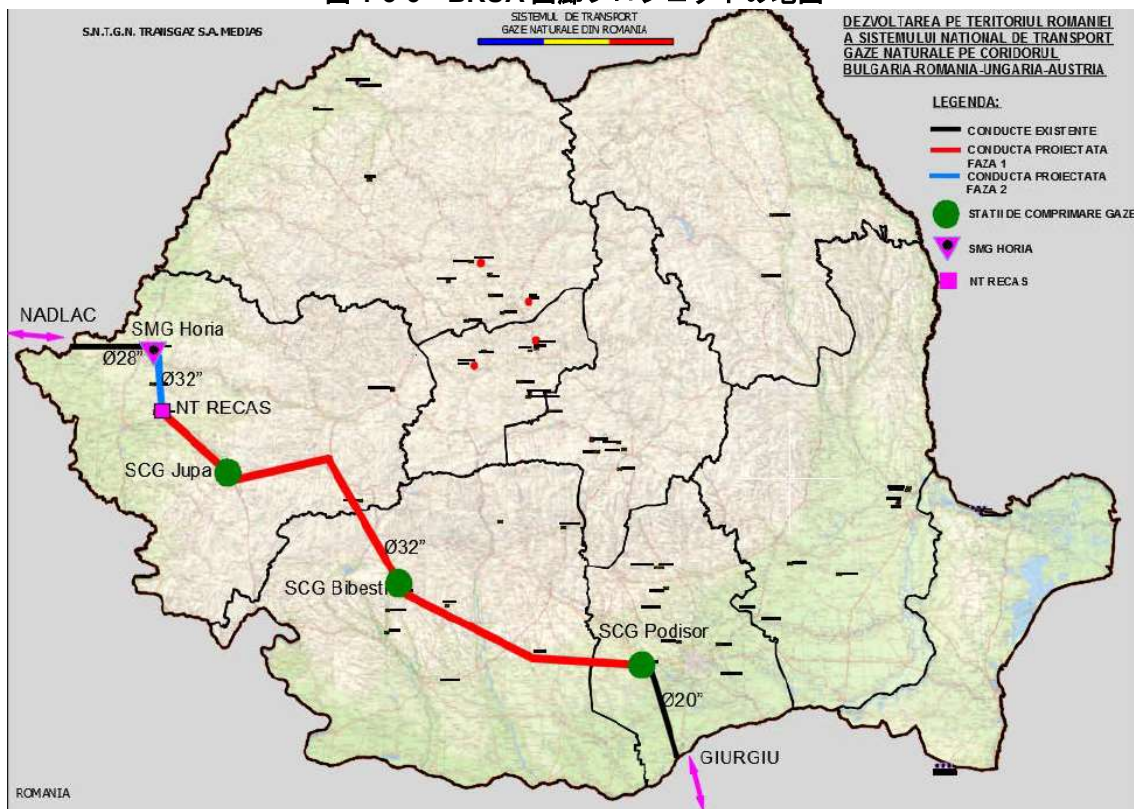
ルーマニアと周辺国を結ぶ天然ガス輸送ルートは、構想や建設中の部分を含め、次ページの図の通り分布している（図 1-3-5）。現在、ブルガリアールーマニアーハンガリーーオーストリアを結ぶ BRUA 回廊を建設するプロジェクトが進行中で、次ページの図中、赤線で示したフェーズ 1 部分の工事が 2020 年に完成したところである（図 1-3-6）。

図 1-3-5 ルーマニアの天然ガス輸入ルート



出所：Arcadis, “Romanian Section of the BRUA Natural Gas Transmission Corridor Project: Non-Technical Summary”, June 2017

図 1-3-6 BRUA 回廊プロジェクトの地図



出所：Transgaz, “The Development of the Romanian Gas Transmission System Along Bulgaria-Romania-Hungary-Austria Route (BRUA Project, Phase 1)- Current Status”, October 2019

(3) エネルギー政策

2018 年に発表された「ルーマニアのエネルギー戦略 2019-2030、2050 年までのビジョンと共に」は、ルーマニアのエネルギー戦略の目的として以下を挙げている。

- ・ 国内一次エネルギー資源の開発による地域と欧州市場におけるルーマニアのエネルギー分野での貢献の増大
- ・ ルーマニアが地域エネルギー安全保障の提供者となること
- ・ 競争的なエネルギー市場：運用は市場メカニズムに基づき、国家がエネルギーシステムの安定を保証する政策や規制の策定、投資を実施。
- ・ クリーンエネルギーとエネルギー効率：環境保護のベストプラクティスに従い、EU 加盟国として定めた国家目標を遵守。エネルギー効率についても EU 指令や国の立法に従う。
- ・ エネルギー統治システムの近代化：国有エネルギー企業等の経営改善や効率化、専門性の向上、近代化
- ・ 電力と熱へのすべての消費者のアクセス確保：電化プログラムの継続とコスト効率の高い熱供給システムの開発
- ・ 脆弱な消費者の保護とエネルギー貧困の削減

2030 年の目標として、原子力による発電量を 17.4TWh（全体の 22.5%）、再生可能エネルギー（水力、太陽光、バイオマス）による発電量を 29TWh（全体の 37.5%）、2050 年の目標としては、原子力による発電量 23.2TWh（全体の 26.9%）、再生可能エネルギー（水力、太陽光、バイオマス）による発電量 32.5TWh（全体の 37.8%）が掲げられている。石炭については、2017 年の発電量 17.3TWh に対し 2050 年に 14.9TWh（全体の 17.3%）まで減少するとされている²³。

これらの目標達成のために電力部門では 140 億ユーロの投資が必要と見積もられ、なかでも重要なプロジェクトとして、ルーマニア唯一の Cernavoda 原子力発電所での第 3、4 号機の建設、Rovinari 火力発電所での 600MW のユニット新設、Turceni 火力発電所での 400MW のユニット新設、Tarnita-Lapustesti 揚水発電所の建設、Craiova 火力発電所の天然ガスへの燃料転換、Mintia 火力発電所での 400MW のガス火力ユニット建設、いくつかの水力発電所の建設（Turnu Magurele – Nicopole での 500MW、Olt での 145 MW、Jiu での 90 MW、Rastolita での 35 MW）が挙げられている²⁴。

²³ その後、ルーマニアのエネルギー大臣は、石炭発電所の新設を行わない方針を表明している（Balkan Green Energy News, “Romania erases new coal-fired thermal power plants from its plans”, November 23, 2020）。

²⁴ 本段落の情報は、SEE Energy News, “Romania: Investments in electricity sector in 2019-2030 period estimated at 14 billion euros”, 16. August 2019 (<https://serbia-energy.eu/romania-investments-in-electricity-sector-in-2019-2030-period-estimated-at-14-billion-euros/>)に基づく。

ルーマニア外務省は、同国のエネルギー政策を主にエネルギー安全保障の観点から以下のとおり総括している²⁵。

ルーマニアのエネルギー政策は、国の戦略的利益の確保と同時に地域、欧州及び国際社会で行った約束の遵守を旨として策定されている。地理的な位置と天然資源の賦存状況を生かし、自国資源を活用するとともにカスピ海や中東及び東地中海からのエネルギー資源を欧州市場に再配分することで、地域のエネルギー均衡を図るうえで重要な役割を果たしている。

国家レベルでは、エネルギー安全保障の確保という戦略的な目的とともに、最小限の資源による継続的な供給を可能にする効率的な生産・輸送・配給システムも促進している。すべての消費者のエネルギーへのアクセス、十分な供給量、支払い可能な価格の実現も目指す。同時に、気候変動が環境に及ぼす悪影響を緩和するよう、可能な限りの行動を考慮する。

エネルギー安全保障分野での外交政策関連の主な目的と優先政策は以下のとおり。

- A) 国産資源の利用及び炭化水素資源の調達ルートの多様化。2020 年末までに BRUA 回廊（ブルガリアールーマニアーハンガリーーオーストリア）に沿った近隣諸国と自国の天然ガス輸送システムを相互接続し、長期的には黒海から採掘された炭化水素資源の利用を可能にする。

地域エネルギー協力に関し、ルーマニアが支持するイニシアティブはすべて地域のエネルギー市場統合を目指す欧州のより広範な枠組みの一部である。中・南東欧エネルギー連繫（CESEC）イニシアティブ等を実現するため、ガス・電力市場、エネルギー効率化、再生可能エネルギー開発への共通アプローチが定義するあらゆる組織的フォーマットで積極的に活動している。ギリシャ、ブルガリア、ハンガリーの政府代表や輸送網運営事業者と共に、「水平回廊」ルートを通じた将来的なガスプロジェクトの設計にも関与している。又、ロシア産ガスをルーマニア経由でブルガリア、トルコ、バルカン諸国に供給してきたパイプライン（T1、T2、T3 パイプライン）の規制契約失効に伴い、これらのパイプラインが供給してきた輸送能力分につき、欧州市場とウクライナ/モルドバ間の天然ガス供給に追加的なリンクが作られる可能性があり、これにも協力。

- B) 天然ガスや電力部門での国境を跨ぐ相互接続プロジェクトの促進。例として、ハンガリーとの間の Arad-Szeged、ブルガリアとの間の Giurgiu-Ruse 及び Kardam-Negru Voda、セルビアとの間の Resita-Pancevo、モルドバとの間の Iasi-Ungheni-Chisinau、ウクラ

²⁵ 2020 年 5 月更新のホームページ上の情報に基づく。

イナとの間の Isaccea-Orlovka。

- C) 南部ガス回廊に関連する地域の主要なエネルギーインフラプロジェクト。カスピ海及び中東地域から EU への天然ガス供給を目的とする。
- D) EU のエネルギー政策改革に関するイニシアティブ、とくに、エネルギー転換に関する EU 戦略への支持。EU 外のパートナー、とくに米国とのトランス大西洋エネルギーパートナーシップ強化を中心とした新しい機会を促進するための対話促進や、原子力プログラム拡張 (Cernavoda, Units 3-4) のための対話促進。

再生可能エネルギー関連の政策として、ルーマニアが 2018 年 11 月に欧州委員会に提出した NECP は、最終エネルギー消費に占める再生可能エネルギーの比率を 2030 年までに 27.9%とする目標を掲げている。しかし、その翌月に EU 指令が 2030 年の最終エネルギー消費に占める再生可能エネルギー比率の目標を 27%から 32%に引き上げたため、ルーマニアの目標はこれを下回ることとなった。ルーマニア経済省が公開討論用に 2020 年 11 月に提示した文書によると、同国は、今後 10 年間に 226 億ユーロ (267 億米ドル) 超をエネルギーセクターに投資し、エネルギー需要に対する再生可能エネルギーの比率を 2030 年までに現在の 24.4%から 30.7%に増やす計画である²⁶。

再生可能エネルギー発電の新規設備に対する資金助成制度は 2016 年末に終了したが、2017 年 3 月、政府は 2008 年再生可能エネルギー法を修正する新たな緊急行政命令 Np.24/2017 を発出し、グリーン証書支援制度に関する安定性と透明性の向上を図った。この行政命令が法 No.184/2018 として承認され、2018 年 1 月 23 日に発効している。同法は、プロシューマーという言葉を導入し、小規模太陽電池の設置による分散型電源開発を促進する法的基盤も整えた。

2017 年 4 月には、政府決定 No.216/2017 により、バイオマス、バイオガス、地熱エネルギー等のエネルギー資源による発電を支援する制度が承認された。但し、ルーマニア国家エネルギー戦略の 2017 年版によると、新規設備に対するこれ以上の支援制度についての計画はない。

²⁶ Nicoleta Banila, “Romania plans to invest 22.6 bln euro in energy sector by 2030 - econ min”, SeeNews, November 20, 2020.

II. 各国省エネ再エネプロジェクト・エネルギーマネジメント機器等導入に対する政府機関・団体・国際金融機関(EU,EBRD,EIB,E5P)等による資金助成、補助金、出資等の制度

1. 各国政府による資金助成制度

(1) トルコ

トルコは、再生可能エネルギーの利用促進を図るため、FIT 制度を導入している。再生可能エネルギー法（法 5346 号）の下で購入される電力の価格は、EMRA が決定する前年の卸売電力価格の全国平均に等しい（固定価格）と定められている。但し、発電事業者は、可能であれば、市場において、これより高い価格で電力を販売することが認められている²⁷。

FIT は、プラント稼働後 10 年間適用される。現在の買取価格は、水力 7.3US¢/kWh、風力 7.3US¢/kWh、地熱 10.5US¢/kWh、バイオマス及び埋め立てガス 13.3US¢/kWh、太陽（光・熱）13.3US¢/kWh である。本制度は 2020 年末までに稼働開始するプラントに適用されることになっていたが、2020 年 9 月に公布された大統領令 2949 号は、以下のとおり、2021 年 6 月末までに稼働開始する電源に対し、2030 年末までの FIT 適用を表明した²⁸。

- ・ 2021 年 1 月 1 日から 2021 年 6 月 30 日までの間に再生可能エネルギー支援制度の下で運転を開始した証書を保有する発電事業者につき、再生可能エネルギー法の附則 I に示す価格が 2030 年 12 月 31 日まで適用される。
- ・ 2021 年 1 月 1 日から 2021 年 6 月 30 日までの間に運転を開始する証書を保有する再生可能エネルギー発電施設で用いられる機械や電気機械部品が国産品である場合は、再生可能エネルギー法附則 II に示す価格が、当該発電施設の運転開始日から 5 年間適用される。

²⁷ そのほか、再生可能エネルギー法は、以下のインセンティブを挙げている。

- 自家消費のための発電施設建設へのインセンティブとして、サービスフィーの削減又はキャンセル
- 閣議命令による追加的なインセンティブ（発電施設への投資、国内での電気機械システム調達、太陽光発電設備に関する調査・開発・生産投資、バイオマスエネルギーに関する調査・開発・生産投資等に対し）も可能。
- 地熱エネルギー資源が十分な地域では、需要はまず地熱及び太陽熱エネルギー資源により充足される。
- 財務省の私的？所有下や国家の支配又は裁量の下にある森林や土地が再生可能エネルギー発電のために使用される場合は、これらの土地は関係者にリースされるか通行権が付与される。これらの土地使用のためのいかなるフィーも 85%削減される。
- 今後、公有地において、再生可能エネルギー資源地域の利用や効率化に対して否定的な影響をもたらす開発計画は策定されない

²⁸ Kesikli Law Firm, “Energy Law Update - YEKDEM Extension of Time”, Lexology, September 22 2020.

トルコ語で YEKA と呼ばれる、再生可能エネルギーの大規模プロジェクトに相応しい地域として国が指定した地域での再生可能エネルギー発電プロジェクトには、プラント稼働開始から 15 年間の FIT が適用される。その代わり、YEKA のプロジェクトは、トルコ国内で生産されたソーラーパネルや風力タービン製品を 2 年間調達しなければならないこととされる。²⁹

(2) ブルガリア

再エネ発電の価格支持

再生可能エネルギー発電への価格支持制度には、小規模事業者向けの FIT と、プレミアム料金の 2 種類がある。

<FIT>

合計設備容量 4MW 未満の再生可能エネルギー発電事業者による発電電力は、国営電力会社（NEK）が再生可能エネルギー法に基づき固定価格（FIT）で買い取る義務を負う。FIT 対象となる技術は、設備容量 30kW までの屋上等に設置する新規の太陽光発電設備と、コンバインドサイクル利用やバイオマスの間接利用を行う一定の設備とされている。

<プレミアム料金>

以前はすべての再生可能エネルギー発電事業者に認められていた FIT が 2018 年 7 月 1 日付で廃止され、代わって、プレミアム料金支払いの制度が導入された。既存制度の下で NEK との PPA に基づき FIT 支払いを受けていた発電事業者は、上記日付までに電力システムセキュリティ基金（ESSF）とプレミアム契約を締結するよう要請された。

合計設備容量 4MW 以上の再生可能エネルギー発電、熱電併給事業者は、自家消費や顧客に対して直接配電線を通じて電力を供給する場合以外、発電電力を電力取引市場で販売しなければならない。発電事業者は、ESSF との契約に基づき、NEK との長期契約に基づく価格と市場価格の差額を相殺するためのプレミアム支払いを保証される。コーディネーターやバランシンググループを通じた売電も可能。

卸電力市場における電力料金、FIT とも、電力・水規制機関（EWRC）が規制する。

再エネの冷暖房利用への支援措置

²⁹ 以上の本項に関する法令テキストの所在：<https://climate-laws.org/geographies/turkey/laws/>

再生可能エネルギーの冷暖房への利用は、ブルガリアエネルギー効率化基金（説明後述）のローンや税制優遇により促進されている。同基金は、公共用、産業用、住居用の建物のエネルギー効率改善を図るプロジェクトに助成金を貸し付けている。再生可能エネルギーを利用する建物の所有者は、固定資産税を免除される。

以上の制度は、エネルギー効率化法や、地方税法等に定められている。

エネルギー効率化への支援措置

「国家エネルギー・気候計画（NECP）2021-2030」は、エネルギー効率化市場の継続的な発展に必須のインセンティブとして、エネルギーパフォーマンス契約を挙げている。この契約により、ESCO に対するフィーが達成されたエネルギー節約分から支払われ、投資回収が実現する。産業部門における標準的な ESCO 契約は、EU のオペレーション・プログラム（OPIC 2014-2020。詳細後述）に基づく資金供与を受けたプロジェクトの枠組みの中で開発されてきた。モデル契約や ESCO 契約の下で節約されたエネルギーの評価方法も追加的に開発されている。

エネルギー効率化法は、エネルギー効率改善を目的とするプロジェクトや、公共用・産業用・住宅建物における再生可能エネルギーの利用を支援するプロジェクトに資金供与するため、ブルガリアエネルギー効率化及び再生可能エネルギー基金（Energy Efficiency and Renewable Sources Fund, EERSF）の設置を定めている³⁰。同基金の下にエネルギー効率化基金と再生可能資源基金の2つが設置され、世界銀行、オーストリア政府、ブルガリア政府、DZI 銀行、Lukoil ブルガリア、Brunata ブルガリア、Enemona からの資金を受給資格のあるプラントに付与している。資金の受給資格は以下の通りである。

- ・ 十分に証明されたエネルギー節約技術を採用していること
- ・ プロジェクト利益の少なくとも 50%がエネルギー節約によりもたらされること
- ・ 投資回収期間が 7 年以内
- ・ 投資額が 3 万～300 万ブルガリアレフ（約 15,338～1,533,800 ユーロ）
- ・ EERSF と商業銀行による協調ファイナンスの場合、プロジェクトデベロッパーの出資比率が少なくとも 10%

有資格プロジェクトの種類としては、建物の改修、燃料転換、断熱材、熱源及び熱配給網の再建、暖房・送風・エアコンディショニング・照明装置の再建、小規模熱電併給プラ

³⁰ 本基金（ホームページ <https://www.bgeef.com/en/>）に関する記述は <http://www.res-legal.eu/search-by-country/bulgaria/single/s/res-hc/t/promotion/aid/loan-bulgarian-energy-efficiency-fund-bgeef/lastp/111/>に基づく。

ント、等が想定される。エネルギー効率化基金は、受益者タイプ別の資金配分として、市町村が合計ポートフォリオの **52.85%**、中小企業が同 **35.23%**、大学及び病院が同 **11.92%**との比率を設定している。同基金の資金供与条件は、次表のとおり **(表 2-1-1)**。

表 2-1-1 ブルガリアエネルギー効率化基金による資金供与等条件

項目	条件
金利	市町村、病院、大学、準政府組織：年間 4～7% 企業、個人：年間 3.5～5.5%
償還期限	7 年以内
出資比率	10～25%
Partial Credit Guarantees (PCGs)	認められた銀行信用のうち、銀行債権者に続き pari passu ベースで 80%まで、ファースト・ロス・ベースで 50%まで。但し、80 万 BGN（約 409,030 ユーロ）以内。
Portfolio Guarantees	ポートフォリオの 5%まで。但し、80 万 BGN（約 409,030 ユーロ）以内。
Guarantee Fees	原則、年間ベースで 0.5～2%。

出所：RES LEGAL Europe (<http://www.res-legal.eu/search-by-country/bulgaria/single/s/res-hc/t/promotion/aid/loan-bulgarian-energy-efficiency-fund-bgeef/lastp/111/>)

(3) ルーマニア

再生可能エネルギー発電への支援制度

2016 年末までに設置された再生可能エネルギー発電設備には、発電量当たりで計算されたグリーン証書が無料で 15 年間与えられる。電力供給事業者は、自社が販売する電力量に応じた証書を、事前に決められた分量だけ購入する義務を負う。2017 年以降に設置された設備には本制度は適用されず、2016 年末までに設置された設備への本制度適用期限は 2031 年までとされている。証書購入代金は一部を最終消費者に転嫁することが認められているが、2017 年に転嫁の上限が 1MWh 当たり 11.1 ユーロと設定された。現在、証書割当制度に代わる価格支持制度が検討されているが、国家エネルギー規制機関（ANRE）が FIT 又は FIP 制度を提案する一方、エネルギー大臣は CfD 制度を提案しており、詳細は決まっていない³¹。

バイオマス、バイオガス、地熱エネルギー等のエネルギー資源による発電については、地域開発・公共行政・欧州基金省（MRDPAEF）による支援制度が適用される。小規模太陽光発電システムは、総コストの 90%まで、環境基金運営機構から資金供与を受けることができる。環境基金運営機構は、2005 年の政府緊急命令 196 号及びその修正法によって設立された環境省が統括する公的機関で、環境保護に資するプロジェクトやプログラム実施に資金援助を行う。

上記の制度は、電力・天然ガス法や再生可能エネルギー発電促進法（いずれも制定時から逐次修正されている）等に定められている。

³¹ <https://www.icis.com/explore/resources/news/2018/05/24/10224649/icis-power-perspective-romania-considers-changing-the-res-support-scheme-for-new-installations/>

再エネによる熱供給への支援制度

再生可能エネルギーによる熱供給設備の設置については、国家農村開発プログラムによる自家消費を対象とした補助金、ルーマニア環境基金による個人、地域行政単位、宗教施設、公共機関向けの補助金がある。

バイオマス、バイオガス、地熱エネルギー等のエネルギー資源を用いた 60MW 未満の熱生産には、MRDPAEF による支援制度が適用される。

以上の制度は、環境基金法、再エネを用いた熱供給システム設置への補助金ガイドラインに関する環境・水・森林省令等に定められている。

2. EU 及び同関係機関による資金助成制度

(1) EU 予算と関連基金

EU の予算は、通常 7 年間の「多年次財政枠組み (MFF)」が政策分野ごとに大まかな上限額を設定し、各年次予算策定においては、欧州委員会がこの MFF に基づいてプロジェクトや活動への割り振りを提案し、EU 理事会及び欧州議会での審議と採択を経て成立する。2021 年から 2027 年までが、次期 MFF がカバーする期間である。

MFF2021-2027 は、総額上限 1 兆 743 億ユーロの拠出が合意されており、その配分については下記のとおり合意されている。

- ・ 結束と価値 (EU 域内の経済、社会、地域的格差の是正) : 34.5%
- ・ 天然資源と環境 : 29.7%
- ・ 単一市場、イノベーション、デジタル化 : 14.7%
- ・ 周辺諸国と世界 : 9.6%
- ・ 移民と国境管理 : 2.7%
- ・ 安全保障と防衛 : 2.1%
- ・ EU 運営費 : 6.7%

加盟各国への資金拠出は、一定期間について各国と締結されるパートナーシップ協定に基づき、これに基づいて運用される各種のプログラムは、欧州地域開発基金 (ERDF) 又は結束基金 (CF) の資金供与を受ける³²。ERDF の主な目的は、EU 域内の格差是正を通じて EU の経済、領土、社会結束を強化することである。CF は、一人当たりの国民総所

³² ERDF と CF に、欧州社会基金 (ESF)、欧州農業農村振興基金 (EAFRD)、欧州海洋漁業基金 (EMFF) を合わせた 5 つの基金を総称して欧州構造改革・投資基金 (ESIF) という。

得（GNI）が、EU 平均の 90%未満の加盟国³³における経済的・社会的格差を是正し、持続可能な成長を促進することを目指す。

2021～2027 年の ERDF と CF の予算合計額は 2,730 億ユーロで、以下の 5 項目を政策目的として掲げる。

- i. よりスマートな欧州：革新的でスマートな産業の転換
- ii. よりグリーンで低炭素な欧州：クリーンで公正なエネルギー転換、グリーン投資やブルー投資、循環経済、気候変動への対応とリスク予防
- iii. よりつながった欧州：モビリティ及び ICT による地域の接続
- iv. よりソーシャルな欧州：「欧州における社会権の柱」の実践
- v. より市民に近い欧州：地域のイニシアティブを通じた都市部、農村部、沿岸地域の持続可能で統合された開発

ERDF は上記すべての目的をサポートするが、予算削減の折、同基金の資金の大半は上記 i と ii の目的に振り向けられる。このうち、本調査に最も関連が深いと思われる政策目的 ii の枠組み内での ERDF と CF の優先投資先は、以下の通りとされている（表 2-2-1）。

表 2-2-1 ERDF と CF の優先投資先

政策目的	優先投資先
エネルギー効率化の促進と温室効果ガスの排出削減	- 経済全体及びエネルギーチェーン全体でグリーン投資のエネルギー効率を向上させ、二酸化炭素排出量を削減する手段の導入 - 地震リスク対応強化のための構成要素統合を含むリハビリを通じた公共、産業用、住宅用建物のエネルギーパフォーマンスの向上 - 中小企業や地域当局のエネルギー効率向上
再生可能エネルギー発電の促進	エネルギー貯蔵能力及びバックアップシステムの開発とアップグレード、分散化電源の送配電システム整備や電力系統の信頼性向上への支援
スマートエネルギーシステム、TEN-E（欧州横断エネルギーネットワーク）域外の貯蔵能力開発	- 国家電力システムのデジタル化、スマートシティコンセプトの段階的導入を支援するスマート管理システムの展開 - TEN-E インフラの信頼できる相互接続を確保するための技術的要件を満たす送配電容量の開発
気候変動対応、リスク予防、災害復興能力の強化	- 気候変動対応、気候リスクや洪水、地滑り、火災、嵐等の予防と管理措置の導入 - 気候以外の天災リスク（地震等）、人間の行動に由来するリスク（技術的事故等）の予防と管理、意識啓発制度、インフラ整備、市民保護、災害管理
循環的経済への移行促進	- 自治体の廃棄物管理：予防、最小化、分別、リサイクルシステムの導入、家庭ごみ処理 - 商業用、産業用、危険廃棄物の管理 - リサイクル材の原料としての利用促進

出所：欧州委員会

³³ 2021～2027 年は、2015～2017 年の実績に基づき、ブルガリア、クロアチア、キプロス、チェコ、エストニア、ギリシャ、ハンガリー、ラトビア、リトアニア、マルタ、ポーランド、ポルトガル、ルーマニア、スロバキア、スロベニアが対象となる。

MF2021-27は、政策目的に則したプロジェクトへの追加的投資を動員するため、InvestEUというMF2021-27の枠組み外のプログラムに対し、380億ユーロのEU保証を与えている。これにより、最低6,500億ユーロの追加的投資が期待されている。InvestEUの投資ターゲットは、持続可能なインフラ、研究・イノベーション・デジタル化、中小企業振興、社会的投資と技術、の4分野で、有資格の投資プロジェクトには、EUの各種ファイナンスツールを通じて資金が供与される。

(2) EBRD のファシリティ

欧州復興開発銀行（EBRD）は、2015年にグリーン経済移行（GET, Green Economy Transition）アプローチを採択し、環境的に持続可能で低炭素排出の経済への移行を進めるプロジェクトへのファイナンス拡大を目指している。GET 2021-25は、2025年までにEBRD事業におけるグリーン・シェアを50%超にするとの大胆な目標を設定している。

このアプローチの下、資格があると判断されたプロジェクトは、EBRDのあらゆるファイナンスツール（出融資、保証）を利用することが可能である。EBRDのガイドライン³⁴によれば、気候変動を緩和する活動のポジティブリストには、「既存施設への熱電併給プラントの設置」や「熱電併給プラントによる既存の建物冷暖房システムの代替」が含まれる。但し、いずれの場合も、熱電併給が熱と電気を別々に生産するより格段に効率が良いことが求められる。下水品質の改善（下水処理や下水収集ネットワークの効率化を含む）も、ポジティブリストに載っている。下水に関しては、EU基準未達であった地域に同基準を導入するプロジェクトが対象となる。

GETアプローチの下で実施されているプログラムには、以下のようなものがある。

グリーンシティ

各都市における環境問題解決のため、EBRDが持続可能なインフラ投資や政策的措置を特定し、優先順位を付け、政策と投資を結び付け、グリーン開発のための長期ビジョンを提供するもの。資格要件は、EBRD地域内の都市であること、人口10万人以上であること、グリーンシティアクションプランを前向きに実施する用意があること、以下のいずれかの分野—固形廃棄物、上下水、都市輸送、地域エネルギー、低炭素、気候変動に強い建物—で投資を促すプロジェクトを開始していること。これまでにグリーンシティとなって

³⁴ EBRDのホームページ（<https://www.ebrd.com/what-we-do/get.html>）からダウンロード可能。

いる本調査対象 3 カ国の都市は、トルコのイズミール；ブルガリアのソフィア、ヴァルナ (Varna)；ルーマニアのクライオヴァ (Claiova)、イアズィ (Iasi)。

GEFF

グリーン経済ファイナンスファシリティ（GEFF, Green Economy Financing Facility。旧 SEFF, Sustainable Energy Financing Facility）は、エネルギー効率化や小規模再生可能エネルギーの技術やサービスに対する投資機会をターゲットに、事業者や住宅所有者向けの支援を行っている。EBRD が 40 億ユーロ強の支援を行い、26 カ国合計で 140 を超える地域金融機関とのパートナーシップにより³⁵、プログラムを実施している。

資金は、地域金融機関が EBRD から受け取り、中小事業者、法人・個人の借入人、再生可能エネルギープロジェクトデベロッパー等の自らの顧客に貸し付ける。事業者向け貸付の典型的なものは、設備やシステム又はプロセスの購入や設置を支援するために数十万～数百万ユーロを供与するもので、農業、食品加工、製造業、鉱業、建設業、サービス業と、あらゆる事業部門が対象となっている。住宅所有者向けの貸付は数千～数十万ユーロで、多くは建物外被の改善を支援するものである。個人の所有者、グループオーナー、複数のアパートメント協会等が資金供与を受けている。

ファイナンスに加え、参加地域金融機関や彼らの顧客に支援を提供するため、地域及び国際的な専門家から成るプロジェクト実施チームが組成され、新金融商品のプロモーション、技術的に有資格のプロジェクトの見分け方についてのスタッフ訓練、ファシリティのマーケティング、技術的助言や調査、環境デューディリジェンスの基準作成支援等の活動を実施している。これらの専門家は、借入人に対しても、エネルギー節約機会の見つけ方、融資申請の準備、プロジェクト設計の向上、高パフォーマンス技術についての助言等の支援を行っている。

(3) EIB のファシリティ

再エネ・省エネ分野について欧州投資銀行（EIB）が中心的な役割を果たしているファシリティとして、以下がある。

EFSI

戦略的投資のための欧州基金（European Fund for Strategic Investments, EFSI）は、EIB グループの欧州投資銀行と欧州投資基金、欧州委員会が、EU 域内の投資ギャップ解

³⁵ GEFF は以下のドナーによって支えられている：オーストリア、ボフニツェ原子力発電所国際廃炉支援基金、BP、カナダ、気候投資基金、チェコ、東欧エネルギー効率化・環境パートナーシップ基金、EBRD 初期段階移行国基金、EBRD 南東欧地中海マルチドナー勘定、EU、欧州西バルカン諸国共同基金、ドイツ、地球環境ファシリティ、緑の気候基金、日本、コズロドゥイ原子力発電所国際廃炉支援基金、ノルウェー、スロバキア、スペイン、スウェーデン、台湾、英国。

消を目的として共同で立ち上げたイニシアティブ。EFSI のサポートにより、EIB グループは、経済的に成り立つプロジェクトのうち、通常 EIB が取るリスクよりも高リスクのプロジェクトに資金を供与する。資金供与先としては、欧州経済にとって特に重要な以下の分野に重点を置く：

- ・ デジタル、運輸、エネルギー等の戦略的インフラ
- ・ 教育、研究、開発、イノベーション
- ・ 再生可能エネルギー、資源の効率的利用
- ・ 中小規模事業への支援

EFSI による資金供与として、ルーマニアの Alba 県の上下水プロジェクト（総投資額 1 億 1,400 万ユーロ）に対し、他の基金と合わせて 1,200 万ユーロを貸し付けた例がある。

近代化基金（Modernization Fund）

近代化基金は、EU 加盟国の中でも低所得の 10 カ国³⁶に対し、エネルギーシステムの近代化とエネルギー効率の改善を通じて、それらの国々の気候変動の影響を受けない態勢への移行を支援することに特化した基金である。資金源は、2021 年～2030 年に EU 排出量取引スキームで取引される排出枠（アローワンス）全体の 2%を入札にかけた収入と、10 カ国の裨益国のうち当基金に追加的にアローワンスを移転するとした 5 カ国³⁷からの資金で構成される。2021 年～2030 年の近代化基金の収入は、炭素価格にもよるが、140 億ユーロ程度になると見込まれている³⁸。

基金の主な拠出先は、以下の分野である。

- ・ 再生可能エネルギー資源による発電及びその利用
- ・ 運輸、建物、農業、廃棄物管理におけるエネルギー効率の向上（化石燃料によるエネルギー生産を除く）
- ・ エネルギー貯蔵
- ・ エネルギー網の近代化（地域暖房システムのパイプライン、送電網、加盟国間の相互接続性の向上含む）
- ・ 炭素に依存した地域の公正な移行（それらの地域の開発や新規雇用機会の創出）

³⁶ ブルガリア、クロアチア、チェコ、エストニア、ハンガリー、ラトビア、リトアニア、ポーランド、ルーマニア、スロバキア。

³⁷ クロアチア、チェコ、リトアニア、ルーマニア、スロバキア。

³⁸ 欧州委員会のホームページ（https://ec.europa.eu/clima/policies/budget/modernisation-fund_en）に基づく。

上述のような優先プロジェクトへの支援は認められた支出の 100%までをカバーし、他の優先度の低いプロジェクトへの支援は認められた支出の 70%をカバーする。固形化石燃料に基づくプロジェクトには、ルーマニアとブルガリアの火力発電所を除き、支援は供与されない。プロジェクトの資格審査や EU アローワンス入札による収益の管理には、EIB が投資委員会のメンバーとして責任を持つ。

上記 5 番目の分野に関する EIB の助言及び資金供与例として、ルーマニアの地域熱供給システムに対する実績がある。ルーマニア西部 Oradea 市に対し、地下の熱水供給を組み合わせた新たな地域熱供給システム構築を支援し、2050 年までに炭素排出量を 44%削減すると共に 10 年以内に民間オペレーターへの補助金を終了する見通しを付けた。EIB は、よりクリーンでより効率的な地域熱供給システムの実現につき、同様のプロジェクトを他のルーマニアの都市にも提供している³⁹。

(4) 各国を対象とした支援プログラム

ブルガリアとルーマニアの再エネ省エネ関連のプロジェクトに対する EU（欧州委員会）の主な支援プログラムには、以下がある（表 2-2-2）。

表 2-2-2 ブルガリアとルーマニアの再エネ省エネ関連プロジェクト支援の EU プログラム

国	プログラム
ブルガリア	Operational Programme Science and Education for Smart Growth [BG] Operational Programme under the SME Initiative [BG] Operational programme “Environment” [BG] Operational programme “Innovations and Competitiveness” [BG] Operational programme “Regions in Growth” [BG] Operational programme “Transport and transport infrastructure” [BG]
ルーマニア	Competitiveness OpEU Operational Programme [RO] Large Infrastructure Operational Programme [RO] Operational Programme 'SME Initiative' Romania [RO] Regional Operational Programme [RO] Technical Assistance Operational Programme [RO]

注： 下記出所で「環境及び資源効率化」関連の国家プログラムとして掲載されているもの。

出所：欧州委員会ホームページ

(https://ec.europa.eu/regional_policy/en/atlas/programmes?countryCode=ALL)

³⁹ <https://www.eib.org/en/stories/just-transition-mechanism> に基づく。その他、EIB による資金供与を受けるために提出されているプロジェクトリストについては

<https://www.eib.org/en/projects/pipelines/index.htm?q=&sortColumn=projectStatusDate&sortDir=desc&pageNumber=0&itemPerPage=25&pageable=true&language=EN&defaultLanguage=EN&yearFrom=2015&yearTo=2021&orCountries.region=true&countries=TR&orCountries=true&orSectors=true&orStatus=true> を参照。

これらのうち、とくに本調査の内容に関連が深いプログラムにつき、概要を紹介する。

ブルガリア

● Operating Programme “Innovations & Competitiveness” (OPIC)

OPIC 2014-2020 の資金拠出の優先対象となる 5 つの柱は、①技術開発と革新、②起業家精神と中小企業の成長力、③エネルギー及び資源の効率化、④ガス供給の安全保障に関するボトルネックの除去、⑤技術支援、である。とくに製造業の GDP 比エネルギー使用量削減を優先的にサポートし、なかでも産業用と商業用建物におけるエネルギー効率の向上に力を入れる⁴⁰。本プログラムの殆どは中小企業を対象としており、上記柱のうち①～③に該当する内容のみ大企業にも認められる。ERDF 予算約 12 億 3,800 万ユーロ。

● Operating Programme “Regions in Growth” (OPRG)

OPRG 2014-2020 の下での支援は、ブルガリアの地域的不均衡是正に直接関与し、同国の地域及び都市開発に関する政策目的達成に補完的な効果を与えることを目的とする。資金拠出の優先対象は 39 の中心都市（レベル I、II、III の都市）で、次の 8 項目が優先される：①持続可能で統合された都市開発、②都市周辺地域におけるエネルギー効率化支援、③地域の教育インフラ、④地域の保健インフラ、⑤地域の社会インフラ、⑥地域観光、⑦地域の道路インフラ、⑧技術支援。OPIC が産業用と商業用建物に注力するのに対し、OPRG は行政用建物や学生寮、住居用建物のエネルギー効率化をカバーする⁴¹。ERDF 予算約 13 億 1,170 万ユーロ。

ルーマニア

● Large Infrastructure Operational Programme (LIOP)

LIOP は、持続可能な経済成長と安全で効率的な天然ガス利用の促進を目的とし、主に輸送のボトルネック解消やグリーン輸送モデルの開発等に注力する。資金供与の優先 8 項目は次の通り：①TEN-T（Trans - European Transport Network、欧州横断運輸ネットワーク）とメトロネットワークの開発によるモビリティ改善、②マルチモーダルで高品質、持続可能で高効率な輸送システムの開発、③資源の効率的な管理に基づいた環境インフラの開発、④環境保護（生物多様性の保護、大気の品質モニタリング、歴史的に汚染された場所の汚染除去）のための措置、⑤気候変動への対応やリスク防止・管理の促進、⑥

⁴⁰ AWEX SOFIA – THE ENERGY SECTOR IN BULGARIA, Jan 2018 に基づく。

⁴¹ AWEX SOFIA – THE ENERGY SECTOR IN BULGARIA, Jan 2018 に基づく。

低炭素経済を支えるクリーンエネルギーやエネルギー効率化、⑦選ばれた都市における集中熱供給システムのエネルギー効率向上、⑧電気及び天然ガスのインテリジェントかつ持続可能な輸送システム。CF 予算約 65 億 3,500 万ユーロ、ERDF 予算約 21 億 350 万ユーロ。

支援実績として、Glina 下水処理プラントの完成、基幹污水収集施設と Dambovita 污水収集路のリハビリステージ II の総投資額約 3 億 9,040 万ユーロのプロジェクトに対し、LIOP2014-2020 の下で CF から 2 億ユーロ弱を拠出した例がある。

● Regional Operational Programme (ROP)

ROP は、スマートで持続可能かつ包摂的な成長をルーマニアの全地域で促進し、生活や仕事の間としてより魅力的な場所にするを目的に、地域が直面する様々な課題：競争力の向上、持続的な都市開発、低炭素経済の実現、経済・社会インフラ整備、に対処する。優先的な資金供与先は、本調査に関連深い④を含む次の 8 項目：①スマートテクノロジー分野での技術移転や中小企業による技術革新の支援、②ルーマニアの高成長経済部門における中小企業の競争力向上、③建物や街灯のエネルギー効率化、持続可能なマルチモーダル都市交通への投資を通じた低炭素経済の促進、④持続可能で統合された都市開発や貧困都市地域の再生、⑤地域経済開発の引き金となる文化遺産や観光の開発、⑥地域接続性の向上、⑦国家レベルの改革を支援する保健、社会、教育、訓練インフラへの投資、⑧土地保有権の登録延長。ERDF 予算約 68 億 6 千万ユーロ。

EU 非加盟国であるトルコについては、加盟前支援手段（Instrument for Preaccession Assistance, IPA）による支援制度があるが、トルコの EU 加盟に向けたパフォーマンス不足と改革の後退という EU の判断により、割当が削減されている。2020 年の割当額は、1 億 6,820 万ユーロであった⁴²。

3. その他の資金助成制度

(1) 世界銀行グループ

世界銀行グループは、中所得国および信用力のある低所得国の政府に貸出を行う国際復興開発銀行（IBRD）、投融資、助言提供、資産運用という 3 つのサービスを主軸として開発途上国の民間セクター開発を支援する国際金融公社（IFC）等の機関を傘下に持つ。

⁴² 欧州委員会, “COMMISSION STAFF WORKING DOCUMENT: Turkey 2020 Report”, October 2020.

本調査対象国の再エネ省エネ関連プロジェクトに対する最近の支援例として、2019 年 11 月、トルコの公共建物におけるエネルギー効率化プロジェクトに対し、総コスト 2 億米ドルのうち IBRD が 2025 年末までに 1 億 5 千万米ドルの供与を約束した。この資金は、中央政府や省庁傘下の学校や病院等の建物のリノベーションや、実施機関であるトルコ環境都市整備省に対する技術援助（ESCO 市場整備等）に用いられる⁴³。

(2) 三海洋イニシアティブ

三海洋イニシアティブは、欧州域内の開発不均衡の問題を論じた 2014 年に米国のシンクタンク（アトランティック・カウンシル）のレポートを契機に、クロアチアとポーランドの大統領が地域の共通課題（経済成長、安全保障、より強く結束した欧州）に対処べく立ち上げたものである。当初は大統領間の意見交換の場であったが、現在は毎年ビジネスフォーラムを実施し、商業ベースで運用する投資基金も創設されている。参加国は、エストニア、ラトビア、リトアニア、ポーランド、チェコ、スロバキア、ハンガリー、スロベニア、オーストリア、クロアチア、ルーマニア、ブルガリアの 12 カ国で、ドイツと米国がパートナーとなっている⁴⁴。当イニシアティブの最近のサミットの多くには欧州委員会も参加し、EU とは補完し合う関係にある。

三海洋イニシアティブは、エネルギーや運輸、デジタル分野のインフラ開発促進で協力を行うこととしており、議論されているプロジェクトには、ポーランドとクロアチアを結ぶ天然ガスパイプラインと両国での海上ターミナルの建設、リトアニアからギリシャまでを結ぶ高速道路の建設等がある。

(3) E5P

東欧エネルギー効率化・環境パートナーシップ（Eastern Europe Energy Efficiency and Environment Partnership, E5P）は、マルチドナーによる 2 億ユーロの基金。現在の活動対象は、ウクライナ、アルメニア、ジョージア、モルドバ、ベラルーシ、アゼルバイジャンの 6 カ国。東欧のパートナーシップ地域におけるエネルギー効率化や環境関連のプロジェクトに co-financer として参加して自治体の投資を促すと共に、政策協議や規制

⁴³ 本段落の記述は、<https://projects.worldbank.org/en/projects-operations/project-detail/P162762> に基づく。

⁴⁴ 2020 年 2 月、ポンペオ米国務長官（当時）は、米国から当イニシアティブに対し 10 億米ドルまでの支援意向があると表明した（<https://www.atlanticcouncil.org/news/press-releases/us-commits-1-billion-dollars-to-develop-central-european-infrastructure/>）。

改革も支援する。グラントは、顧客である自治体が以下の参加実施機関からローンを受けるインセンティブとして用いられる。

- ・ 欧州評議会開発銀行（CEB）
- ・ EBRD
- ・ EIB
- ・ 国際金融公社（IFC）
- ・ ドイツ復興金融公庫（KfW）
- ・ ノルディック環境金融公社（NEFCO）
- ・ ノルディック投資銀行（NIB）
- ・ 世界銀行

(4) その他ドナー

KfW はドイツの連邦及び州政府が 100%の株主で、ドイツの国内経済開発のための中長期資金に加え、途上国や体制移行国に対する二国間援助を実施している。再生可能エネルギーやエネルギー効率化分野の支援にも力を入れており、エネルギー効率化改修プログラム等を通じて資金を供与している。トルコに対しては、トルコ産業開発銀行（TSKB）と緊密に連携し、2012 年以来、5 億ユーロのローンの他、ドイツ政府を代表して 8,500 万ユーロの譲許的な資金を、産業部門におけるエネルギー効率の向上、風力や水力・太陽光発電の促進目的で供与している。ブルガリアに対しては、同国の住宅におけるエネルギー効率改善プログラムに対するローン供与でブルガリア開発銀行（BDB）と合意した実績がある。

欧州経済地域（EEA）グラントは、ブルガリアの 20 の自治体に対し、街灯のエネルギー効率改善のため各 20 万～60 万ユーロを供与する。同基金は、ノルウェー95.8%、アイスランド 3%、リヒテンシュタイン 1.2%の資金拠出によって構成され、2014～2021 年の期間中に 15 億ユーロのグラントを拠出する計画である。このほか、ノルウェー政府のみによるノルウェーグラントが同期間に 13 億ユーロを拠出する計画で、両者合計 28 億ユーロの資金のうち、ブルガリアには 2 億 1,010 万ユーロ、ルーマニアには 5 億 250 万ユーロが割り当てられている。

III. 対象国におけるインフラ整備、公共調達に関する政策と制度： 関係政府機関、関連政策、関係法令

1. トルコ

(1) 関係法令

トルコの公共調達を規制する基本的な法律は、2003 年 1 月に発効した公共調達法（法 4734 号）である。同法は、同国の公共調達の枠組みを EU 調達指令、国際連合国際商取引法委員会（UNCITRAL）が定める調達に関するモデル法、世界銀行の調達ガイドライン等の国際的な枠組みに準拠させるべく、1984 年から施行されていた国家入札法（法 2886 号）を改正して成立した。これにより、オープンプロセス（競争入札）、制限付き入札、相対交渉の各方法による調達手続きが定められている。

しかし、公共調達法の適用範囲には制限が多く、PPP やコンセッションに関する包括的な法的枠組みは存在しない。トルコの公共調達は、セクター別、モデル別に分散した法体系となっている（表 3-1-1）⁴⁵。この例外の多さと例外の拡大については EU が懸念を強めており、トルコの公共調達に関する法制が EU の法体系に準拠したものとなっていないとの評価を示している⁴⁶。

表 3-1-1 トルコの公共調達に関する法制

調査項目	主な視点	規程	備考
公共調達に係る法的枠組み	統一的な公共調達法制度	○	公共調達法
	公共インフラ調達に適用される入札の種類の規程	○	公共調達法
	分野毎の入札管理に関する規程	○	各セクターに関する PPP 法令
	PPP 事業の適用	○	Law No.3996 等
	PPP 事業における政府支援	—	
	一者入札の許容	×	
評価基準に関する枠組み	入札評価基準に関する規程（一般）	○	公共調達法
	LCC 評価の適用（PPP 事業）	○	公共調達法
	実績評価の適用	—	
	標準書類	—	
民間提案の仕組み	アンソリ提案の適用（PPP 事業）	○	

出所：デロイト トーマツファイナンシャルアドバイザー合同会社、「平成 28 年度 質の高いインフラシステム海外展開促進事業（質の高いインフラ導入促進に向けた新興国の入札・調達制度に関する基礎調査）調査報告書、2017 年 3 月

⁴⁵ Sarıbrahimoğlu Law Office, “PUBLIC PRIVATE PARTNERSHIP MODEL IN TURKEY AND EUROPE With Current and Planned Health Facility & Highway PPP Projects”, May 2020 に基づく。

⁴⁶ 欧州委員会, “COMMISSION STAFF WORKING DOCUMENT: Turkey 2020 Report”, October 2020.

公共調達法は、貯蓄預金保険基金及びその傘下の銀行、エネルギー、水、運輸、通信の各部門で活動する企業や事業体は同法適用の範囲外であるとしつつ、これらの企業や事業体も、それぞれの部門の特別法が発効するまでは、そのモノ、サービス、作業の調達について本法に従わなくてはならないとしている。一方、公社や国家経済機関等の国家経済企業や、その傘下にある組織が商業・産業活動のために行うモノやサービスの調達については、その活動がモノやサービスの生産に直接関係する必要を満たすためのものであり、契約金額が一定規模以下であれば⁴⁷、本法適用の例外となるとしている。但し、活動内容や契約金額の条件を満たしても、それが国庫保証や命令による予算からの直接の資金移転を受けるものであれば、同法適用の対象となる。

PPP に用いられる事業方式と、それぞれの根拠法令は、下表のとおり（表 3-1-2）。

表 3-1-2 トルコの PPP に用いられる事業方式と根拠法令

事業方式	根拠（関係）法令
Build Own-Transfer (BOT)	・ 法 3996 号（BOT 実施に関する基本法） ・ 法 3996 号の手続きと適用に関する決定 ・ 法 3096 号（電力セクターへの民間関与を初めて承認した法律） ・ 法 3465 号（高速道路の建設・維持・運営についての国家高速道路総局の独占的地位を廃止した法律） ・ 上記法律の実施規則
Build Rent-Transfer (BRT)	・ 法 6428 号（官民協力モデルで保健省が実施する建設、リハビリ、サービス提供に関する法律） ・ 上記法律の実施規則 ・ 法 625 号（民間住宅サービス提供機関に関する法律）第 23 条及び関連規則 ・ リースによる教育訓練施設の供給及び地域外でのサービス提供に関する規則 ・ 法 351 号（高等教育の信用供与及び寮組織に関する法律）第 20 条
Build-Operate (BO)	・ 法 4283 号（BO モデルによる発電施設の建設・運営及び電力販売規則に関する法律） ・ 上記法律の実施規則
民営化及び運営権の移転	・ 法 4046 号（民営化実施に関する法律） ・ 法 5335 号第 33 条（空港運営権の移転について） ・ 法 4458 号（関税法）第 218 条 A（税関運営権の移転について）
コンセッション	・ 公益に関わるコンセッションに関する法律 ・ 上記法律の修正法 ・ 法 4483 号（イズミール市電・電力会社による設備購入や施設運営契約の承認に関する法律） ・ 法 4501 号（コンセッション条件や公共サービスに関する協定から生じた紛争の仲裁申請において従うべき原則に関する法律） ・ 法 406 号（電信電話法）

出所：Sarıbrahimoglu Law Office, “PUBLIC PRIVATE PARTNERSHIP MODEL IN TURKEY AND EUROPE”, May 2020

⁴⁷ 各年度に適用される条件が公共調達庁から公示される。

その他、環境関連の法制に基づき、廃水を下水処理システムに排水する施設は、関係する自治体の規則に従い、当該自治体の廃水下部組織施設（Wastewater Substructure Facilities）から廃水接続証明を取得しなければならない⁴⁸。トルコの環境法制の基本的枠組みは、1983年8月11日付官報 No.18132 及びその修正である 2013年5月29日付官報（法 6486 号）によって定められている。環境影響評価（EIA）の主な枠組みは環境法第 10 条に定められ、2014年11月25日付官報 No.29186 が EIA 規則を掲載している。同規則に基づき、EIA の結果がポジティブであるか、EIA が必要でないとの決定がない限り、プロジェクトへのインセンティブや承認、許可、建築ライセンス等は付与されない。但し、そのようなプロジェクトでも、許認可等の手続きを申請することは妨げられない⁴⁹。

(2) 関係政府機関

① 公共調達庁

公共調達法は、公共調達に関わる中心的な役割を果たす当局として、財務省傘下に公共調達庁（Public Procurement Authority）⁵⁰の設置を規定している。

公共調達庁は、公法に準拠する、又は公的支配下にある、又は公的資金を使用する公共企業体および公的機関が行うあらゆる調達に適用される原則と手続きを定める。入札手続きに関しては、以下の権限と義務を有する。

- 本法及び公共調達契約法に関するすべての法制の実施、標準入札書類及び契約雛型の準備、整備、実施
- 入札公告に関する原則や手続きの決定及び官報での印刷又は電子メディアによる公表
- 実施する契約及び入札手続きに関して本庁が特定する情報の収集、及び、関連統計のとりまとめと公表
- 調査・開発活動の実施

⁴⁸ [https://uk.practicallaw.thomsonreuters.com/7-522-2040?transitionType=Default&contextData=\(sc.Default\)&firstPage=true](https://uk.practicallaw.thomsonreuters.com/7-522-2040?transitionType=Default&contextData=(sc.Default)&firstPage=true)

⁴⁹ 本段落「トルコの環境法制の基本的枠組みは」以下の記述は、世銀及び ILbank, “Denizli Water, Wastewater and Stormwater Networks Rehabilitation Project: Revised Final Environmental and Social Management Plan”, October 2020 に基づく。下水処理に関わる環境・社会面の必要手続きについては、イスタンブールのプロジェクトを取り上げた以下の資料にも詳しい。ARUP, “The Black Sea Trade and Development Bank, BNP Paribas, Societe Generale, Swiss ECA/SERV: Istanbul Metropolitan Municipality Waste to Energy Environmental and Social Due Diligence Report”, October 2017.

⁵⁰ ホームページ：www.ihale.gov.tr。

- 入札手続き開始から契約締結までに契約当局が実施する手続きが本法及び関係法令に違反しているとの申立てについての評価、判断
- 調達法制に関する教育訓練、国レベル及び国際間での調整
- 入札への参加を禁止されている組織・人物の記録保持⁵¹

組織の意思決定は、公共調達委員会が行う。公共調達委員会は、長官（議長）、副議長、財務省の要請に応じて閣議が任命する委員の合計 9 名で構成される。閣議は、議長と副議長も任命する⁵²。委員会メンバーの任期は 4 年で再任も可能。違法行為や中傷的な犯罪で有罪となった委員は、首相の承認を得て解任される。委員に空席が出た場合には、1 カ月以内に上記手続きに基づき補充される。

② 大統領府投資局

トルコの投資促進機関としては、2006 年 12 月に首相府所属組織として設立されたトルコ共和国首相府投資促進機関（ISPAT）が中心的な役割を果たしてきたが、2017 年 4 月の憲法改正を受け、2018 年 7 月に政体が議院内閣制から大統領制に変更したことに伴い大統領府所属となり、名称を「大統領府投資局」（Presidency of the Republic of Turkey, Investment Office）と改めた。旧 ISPAT のすべての業務内容、資産、権利義務は当局にそのまま継承されている⁵³。

PPP プロジェクトの承認権限は大統領にある。プロジェクトの早期段階におけるレビューは、大統領府傘下の戦略予算局が実施する。

(3) 関連政策

第 11 次開発計画 2019-2023 は、公共調達や規制を通じた国内生産の改善を目標に掲げている。その中で、大規模な公的入札においては、国産製品、とくにエレベーターやエアコンディショニング製品の利用を図るとしている。又、PPP プロジェクトにおいて国産の

⁵¹ 本項目に関連し、「外国で実施される入札手続きにおいてトルコの入札参加者が不公正に排除された場合、当該国からの本法に基づく入札への参加防止を確保するための関連措置の実施、並びに必要な調整が行われるよう閣議への提案」という規定も設けられている。

⁵² この点につき、「公共調達庁内の公共調達委員会の運営は、大統領が直接委員長と委員を任命する権限を持ち、教育やその分野の専門性に関する特定の要件が削除されたために、独立性が損なわれている」との EU の指摘がある（欧州委員会, “COMMISSION STAFF WORKING DOCUMENT: Turkey 2020 Report”, October 2020）。政治情勢により、手続きに変更が生じている可能性がある。

⁵³ 具体的な業務内容については、当局ホームページ（<https://investturkey.or.jp/about>）を参照。

機械製品を用いることも謳っている。さらに、国家供給局（State Supply Office, SSO）によって供給される機械や設備における国産製品のシェアの向上も目標とされている。

EU によれば、上記の目的を果たすため、トルコは中～高程度の技術の産業製品の調達について 15%までの国内価格優位を維持すると共にオフセット（国産品の調達を行わない代わりに当局から求められる補償措置）の実践を奨励しているとのことである。2019 年には、国際競争入札のうち国産価格の優位が適用されていた比率が件数ベースで 51.39%（契約金額ベースで 48.93%）と、2018 年の同 43.75%（同 44%）から上昇した⁵⁴。

2. ブルガリア

(1) 関係法令

ブルガリアの公共調達に関する法的枠組みは、公共調達法及びコンセッション法に定められている。以前は PPP 法が存在したが、2017 年 11 月のコンセッション法改正時に、旧コンセッション法と同時に廃止された。

公共調達法は、公共工事、供給、サービスの公共調達先の選定や当局によるプロジェクトの競争入札実施条件や手続きについて定める。その目的は、国の公的資金や EU の基金やプログラムにより供与される資金、水供給・エネルギー・運輸・郵便サービス分野での活動に関する資金、本法が定義する契約当局（下記参照）である企業や事業体の資金、を効率的、効果的に利用することにある。

公共調達の対象となるのは、同法の附則に列举された活動のいずれかに関係する公共工事の実施や設計に関わる活動、モノの供給や設置、機械や設備の試験に関わる活動、サービスの供給等である。熱電併給や下水処理関係のシステムは、上記附則に含まれており、公共調達の対象となる。

公共調達法は、契約当局として以下の通り多くの組織（の長）を挙げている。契約当局は、公共調達の正確な予想、計画、実施、完了、結果についての説明につき責任を負う。

< 公的契約当局 >

- ・ ブルガリア共和国大統領
- ・ 国会議長
- ・ 首相
- ・ 各大臣

⁵⁴ 本段落の記述は、欧州委員会, “COMMISSION STAFF WORKING DOCUMENT: Turkey 2020 Report”, October 2020 に基づく。

- ・ ブルガリア共和国オンブズマン
- ・ ブルガリア国立銀行総裁
- ・ ブルガリア共和国憲法裁判所裁判長、（個々に予算が独立している）司法機関の行政トップ、国家検察庁長官
- ・ 地方自治体の首長
- ・ 予算執行単位となる県や市の長と副長
- ・ 国家機関の長
- ・ 国家委員会の長
- ・ 行政機関の役員
- ・ 法律又は閣議命令に基づいて設立された国家組織の長（法人かつ予算執行単位となっている個別の行政組織を含む）
- ・ 公的法的組織の長
- ・ 国外においてブルガリア共和国を代表する外交及び領事の長、国際組織におけるブルガリア共和国常駐代表
- ・ 医療施設法第 36、37 条に基づく **trade company** で、国家や自治体が所有し、収入の過半が国家や自治体予算、国家健康予算や保険基金によるものである医療施設の長
- ・ 公共契約当局の必要を満たすために設立された購入のための中央組織の長

＜部門別契約当局＞

- ・ 公益事業体の代表
- ・ 公共事業体ではないが、特別の又は排他的な権利に基づいて活動を行うトレーダー等の代表
- ・ 部門別契約当局の必要を満たすために設立された中央組織の長

公的契約当局が部門別活動のために調達を行う場合は、当該部門の契約当局に適用される規則を適用する。

公共調達法は、費用の 50%超が公的資金から直接供与される、一定金額以上の公共工事やそれに関連するサービスにも適用される。

コンセッション法は、コンセッション方式による PPP の法的枠組みを定め、国家又は地方自治体の財産を構成する施設利用のためのコンセッションによる事業者選定条件や手続きについて規定している。目的として、以下の 4 点を掲げる。

- ・ 公的部門と事業者とのパートナーシップにより公益に資する高品質かつ十分な量のインフラとサービスを開発すること
- ・ 民間投資を工事やサービスの提供及び管理に関与させることにより、最高のコストパフォーマンスで社会ニーズに応えること

- ・ 公的資金及び ESIF 及び（EU の）プログラムの下での資金を効果的かつ効率的に利用すること
- ・ 市民や社会の利益を守るため、公的財産を経済効率よく管理すること

本法の実施にあたってのガイドラインは、閣議体（Administration of the Council of Ministers）内の経済社会政策局が提供する。

コンセッションの計画と実施にあたり、財務大臣は、効果的かつ効率的な公的資金の利用に関する国家政策を実践しなければならない。そのため、以下のことを行う。

- コンセッションの準備段階及びコンセッション契約が実施される段階で、当該コンセッションの財務的及び経済的要素につき書面で指示する。
- 当該コンセッションの財務的及び経済的要素に関するガイドラインの採択につき、調整委員会に提案を提出する。
- 国家のコンセッションに関する財政支出の費用想定を毎年承認する。
- 権利付与者による支払いを伴う国家のコンセッションプロジェクトにつき、第 35 条に述べられている命令で確立された手続きと条件に従い、公共財政法の下での財政規則や規制の遵守についての初期的な評価を、国家コンセッション行動計画に含める前に実施する。
- 権利付与者による支払いを伴う国家及び自治体のコンセッションプロジェクトにつき、個々のコンセッショネア指名手続き開始前に、財務的及び経済的要素についての意見を与える。
- 以上の義務に加え、コンセッショネア指名手続き実施のための委員会会合に出席するオブザーバーを投票権なしの資格で送ることができる。

権利付与者は、財務大臣が上記の義務及び権能を実施するにあたり、コンセッショネア指名手続きの準備及び実施に関する情報並びにコンセッション契約のパフォーマンスに関する必要な情報を提供しなければならない。上記 iv と v に関する活動については、財務大臣はブルガリア開発銀行の支援を受けることができる。

財務省の国家補助及び実体経済部門局（State Aid and Real Sector Directorate）が財務大臣のコンセッション分野における権能実施を補佐する。

環境保護法に基づき、環境に著しい影響を及ぼすとみなされるプロジェクトの実施に際しては、環境評価や環境影響評価が求められる。

(2) 関係政府機関

① 財務省

コンセッション法は、コンセッションの計画と実施につき、財務大臣に多くの権限と役割を与えている。大臣の権限や役割の行使にあたっては、同省内で持続可能な経済成長と財源の効果的な管理に貢献することを主要任務とする「国家補佐及び実体経済部門局」が以下の補佐業務を担っている。

- ・ 公民連携投資プロジェクトの実施における公的財源の効果的効率的な支出に関する政策についての財務大臣の権限行使の整理
- ・ 法を遵守し、周知され透明なコンセッション認可手続き開始の提案とそれに伴う書類の調整
- ・ 閣議の構成に関する規則第 35 条第 1 段落 4 項に基づく財務的合理性についての意見の提供、地上及び地下の探査・探鉱活動に対するコンセッション認可や許認可付与のための法案の管理
- ・ 国有企業や取引会社 **trade company** への国家の 50%以上の資本参加、財務大臣によるそれらの企業の資本への権限行使の実施と監視
- ・ EU 資金を用いて実施するプロジェクト等、公的なプロジェクトや公民連携投資プロジェクトの財務モデル構造における国家支援法制への遵守、コンセッションの付与、国有企業や国家が 50%以上資本参加する **trade company** における国家の分配政策の調整
- ・ 周知、透明性、当部が管理する登録体制に関する指定期間の遵守の確保

② 地方開発・公共工事省

上述のとおり、公共調達法上の「当局」は数多くの組織に分散しているが、本調査のスクープ上、最も関連深いと思われる省として、地方開発・公共工事省（Ministry of Regional Development and Public Works）がある。

同省の使命は次のとおり。

- ・ バランスの取れた持続可能な地域開発、地方分権化、地方政府の強化
- ・ 空間計画及びそれに関連した土地登録情報システムの開発、PPP、建設における欧州基準遵守の監視と実施
- ・ 効果的かつ効率的な EU 資金の利用と欧州パートナーからの信頼向上
- ・ 輸送のアクセシビリティに関連する技術的なインフラの建設と維持
- ・ 水資源の統合的な管理
- ・ 地方定住の促進とより良い住居管理・維持のための環境づくり

上記使命を果たすため、同省は地域開発に関する戦略を策定し、インフラプロジェクトやブルガリアへの投資を促すプロジェクト及び措置、PPP、環境プロジェクト、住宅改善活動、行政サービス等を通じてそれを実施する。又、様々な国家及び分野別の政策を一貫

した地域政策になるように整理する。EU の Operational Programme “Regional Development”を管理する当局も同省⁵⁵。

③ ブルガリア投資庁

同国への投資家に対しては、ブルガリア投資庁（InvestBulgaria Agency）が、投資インセンティブや EU 資金に関する情報提供、ビジネスパートナー候補の紹介、許認可取得や助成金申請手続き支援、政府や自治体との仲介等、各種のサポート業務を行っている。

(3) 関連政策

ブルガリアは、「公共調達戦略 2014-2020」において、EU 指令に則した法制を整備し、とくに手続きの透明性を高める意向を示している。そのため、入札手続きのすべてに関連する情報を電子データベース上に統合して誰もがアクセスできるようにし、選考に当たる委員会の活動や中間評価の公表等を目指す。公共調達に関する電子ポータル上での入札招請により、手続きの簡素化、迅速化も図る。相対交渉による調達も公共調達登録サイトに登録することにより、関係者がその法的な正当性に異議を唱えることができるようにしようとしている。

これに関連し、2020 年 11 月に国会に提出された公共調達法の改正・補足案に、コンセッション契約の途中変更を認める条件に関する修正や、電子プラットフォームを利用した公共調達における調達側と応募側それぞれの義務についての規定が盛り込まれている。現在の公共調達法では契約の途中変更は原則として禁止され、ごく例外的な場合にしか認められていないのに対し、改正案は原契約の「相当な（実質的な）」変更を禁止するとしており、EU 指令により則した表現となっている。その一方、改正案は、契約変更により、当事者間の経済バランスが原契約の定めでない形でコントラクター寄りに修正されることを禁じている。

3. ルーマニア

(1) 関係法令

⁵⁵ 本項の記述は、<https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/regional-innovation-monitor/organisation/ministry-regional-development-and-public-works>に基づく。

ルーマニアの公共調達に関する法的枠組みの基本は、公共調達法、ユーティリティ（部門別）調達法、コンセッション契約法の 3 法により定められている⁵⁶。

公共調達に関する法律 No.98/2016

公共調達に関する EU の各指令⁵⁷に準じ、無差別、衡平待遇、相互承認、透明性、比例性、説明責任を公共調達の基本原則と定め、調達法として以下を挙げる。

- ・ 一般競争入札：単一の段階で実施され、関心のあるプロバイダーは誰でも応札可
- ・ 限定競争入札：2 段階で実施され、第 1 段階で調達当局に選定された応札者のみが第 2 段階の入札に招請される
- ・ 競争的交渉：次の 2 段階で実施される：①入札参加申請提出と、資格及び選考基準に基づく入札参加者のショートリスト選定、②ショートリスト入札者による正式な申請書類提出、調達当局が定める最低条件に基づく法令遵守評価、当初申請の改善を目的とした交渉、最終申請提出、選定基準及び評価要素に基づく最終申請の選考
- ・ 競争的対話：関心のあるプロバイダーは誰でも入札可、調達当局は認められた候補者と対話を行うことができ、候補者の中から調達当局に選ばれた候補者のみが最終申請を招請される
- ・ 解決型プロジェクトの入札：とくに領土計画や都市・ゾーニング分野において、調達当局は競争ベースで陪審の選定により計画やプロジェクトを調達することが可能
- ・ イノベーションパートナーシップ：革新的製品やサービス、工事を開発する目的で、調達当局は入札者とストラクチャードパートナーシップを締結することが可能
- ・ 簡素化手続き：少額の契約につき、調達当局が適用化

部門別調達に関する法律 No.99/2016

水、エネルギー、運輸、郵便サービス、及び、その他のこれに関連する活動についての公共調達契約は、通常、公開又は限定の競争入札、又は競争的交渉ないし対話を通じて締結するものとする。これらの部門でこれ以外の方法により調達を行うことは、公共調達法が定める特別の条件に該当する場合に限られる。

⁵⁶ 本項の記述は、<https://iclg.com/practice-areas/public-procurement-laws-and-regulations/romania> を主な下敷きとしている。

⁵⁷ European Directives 2014/23/EU regarding the Award of Concession Contracts、2014/24/EU regarding Public Procurement、2014/25/EU regarding Procurement by Entities Operating in the Water, Energy, Transport and Postal Services Sectors.

工事及びサービスのコンセッション契約に関する法律 No.100/2016

コンセッション契約に関し、交渉段階を設ける可能性付きの競争入札、及び、競争的対話による選定手続きについて定める。但し、想定契約額が一定基準以上の場合は、契約当局は一般又は限定競争入札により契約者を選定しなければならない。その基準額は、工事については 24,977,096 ルーマニアレウ（約 554 万 8 千ユーロ）、サービスについては 648,288 レウ（約 14 万 4 千ユーロ）、社会サービス又は他の特別なサービスについては 3,376,500 レウ（約 75 万ユーロ）とされる。競争的交渉や対話による契約は、公共調達法が定める特別な場合のみ認められる。

上記 3 法に基づく契約に関する不服申立は、国家不服解決会議（National Council for Solving Complaints, NCSC）が管轄する。政府緊急命令 No.45/2018 は、不服申立に関する事前の当局への通知義務を廃止し、いかなる不服も NCSC、あるいは内容により裁判所に直接申し立てることができるようになった。

特定分野に関する規則として、一定分野の製品やサービスについては、環境保護に関する技術的仕様の最低条件を設定したグリーン公共調達ガイドが入札書類に含められる。ルーマニアの公共調達には EU 資金を用いる案件が非常に多いが、そうした案件については、政府緊急命令 No.66/2011 や政府決定 No.875/2011、政府決定 No.519/2014 等の特別の法令がある。

PPP については、政府緊急命令 No. 39/2018⁵⁸が、政府の 2020 年までの目標達成のために投資促進をいっそう図る必要から、公民のパートナーシップの形態や公民双方の権利義務関係を定めている。本命令の発効により、2016 年に制定された PPP に関する法 No. 233/2016 は廃止された。本命令は、法 No.98/2016、法 No.99/2016、法 No.100/2016 が定めるすべての調達/契約当局を PPP の公的部門のパートナーとし、これらの当局に属さないいかなる法人も PPP の選定手続きに参加できるとしている。

(2) 関係政府機関

① 国家公共調達庁

国家公共調達庁（National Agency for Public Procurement, NAPP）は、政府緊急命令 No.13/2015 に基づき、政府事務総局 General Secretariat に属する組織として設置され

⁵⁸ <https://www.ppp-romania.eu/legislation/geo392018/>（ルーマニア語）。

た。公共調達に関するそれまでの中心的な政府組織 UCVAP と ANRMAP を統合して設立されたものである。長官は首相の任命による。

NAPP の主な目的は、以下のとおり。

- EU 指令の適用により必要とされる義務に沿って、公共調達の分野において一貫して調和の取れた法的枠組みを確保
- 公共調達の分野における公共政策の精緻化と実施
- 法律の条項と契約当局による手続きを一元的に適用するための適切な検証制度の導入
- 効率的な公共調達制度の確保とその機能の監視
- 欧州委員会内の組織や EU 加盟国からルーマニアに駐在している公的機関、公益関連の国家組織との恒常的なコミュニケーションチャンネル確保

以上の目的に従い、政策や法律の精緻化、手続き的な調整や運用上の支援、入札手続きの事後検証、公共調達契約の入札手続きの結果の監視、公共調達システムの監視、調停手続きの実施等の活動を実施する。

公共調達に関するその他の政府機関には、以下がある。

- ルーマニアデジタルアジェンダ庁：公共調達のための電子システム（ESPP/SEAP）の運用
- 国家不服解決会議（NCSC）：公共調達手続きに関して申し立てられた不服を非司法的に解決するための第一次の行政機関
- 上訴裁判所：不服解決のための第二次の機関
- ルーマニア会計裁判所：国家や公共部門の財源利用状況の管理
- 監査当局：PHARE、ISAP、SAPARD の各プログラムを通じて EU からルーマニアに付与された、構造結束基金、欧州農業保証基金、欧州漁業基金の非償還の加盟前資金、並びに加盟後に付与された資金の監査
- EU 資金の管理及び実施のための当局：調達手続きの検証
- 詐欺対策局（DLAF）：対詐欺の闘いにおける国家の調整機関として EU 資金の管理
- 国家 Integrity 庁（ANI）：公共調達における利益相反の検証、PREVENT システム（利益相反の予防及び同定のための統合 IT システム）の管理。

② 投資庁

投資促進機関としては、外国投資・官民連携庁（Department for Foreign Investments and Public Private Partnership, DPIIS）を改組したインベスト・ルーマニアが、外国企業のためのワンストップショップとしての役割を担っている⁵⁹。

⁵⁹ ホームページ <http://investromania.gov.ro/web/>。

(3) 関連政策

NAPP が策定した「公共調達に関する国家戦略 2015-2020」は、過剰な規制や頻繁な法制変更をなくすために統合された法的枠組みを作る必要があるとし、以下の目標を設定した。

- ・ 公共政策の開発
- ・ 明確で信頼できる法的枠組みの創設
- ・ 運用サポートやヘルプデスク
- ・ 訂正や不服申し立て手段の法的枠組み内での確立
- ・ 公共調達手続きの監視、監督、管理
- ・ 公共調達部門の人材のための専門性や訓練レベルの引き上げ

毎年の公共調達プログラムについては、契約当局が翌年中に締結しようとする公共調達契約や枠組み協定すべてを含んだリストを前年の第 4 四半期に当初案として提出することとされている。

IV. 主要地方都市およびエネ多消費インフラ施設を少数抽出し、それら都市の概要と燃料転換や改修プロジェクト動向

1. イスタンブール

(1) 都市概要

ボスポラス海峡を挟んでヨーロッパとアジアの2大陸に跨る人口約1,500万人（トルコ総人口の20%弱）のトルコ最大の都市。大都市広域自治体（県）に指定されており⁶⁰、39の基礎自治体（区）から構成される。面積は5,343km²。

図 4-1-1 イスタンブールの位置と構成基礎自治体



出所：Zentech

⁶⁰ 以下、本報告書内で「イスタンブール市」と表記するものは、「イスタンブール県」を指す。

2019 年の GDP は 1 兆 3,274 億 5,200 万トルコリラ（約 2,500 米ドル）と国全体の 30%強を占め、同年の一人当たりの GDP は 8 万 6,798 トルコリラ（約 16,400 米ドル）と国全体の水準より 80%近く高い⁶¹。市内には 40 万以上の企業が活動し、うち外資が 3 万 7 千近くに達する⁶²。産業構成としては、サービス比率がとくに高く、製造業が 17%を占める（図 4-1-2）。市内各所に、テクノパーク、工業団地、フリートレードゾーンが以下のとおり分布する（図 4-1-3）。

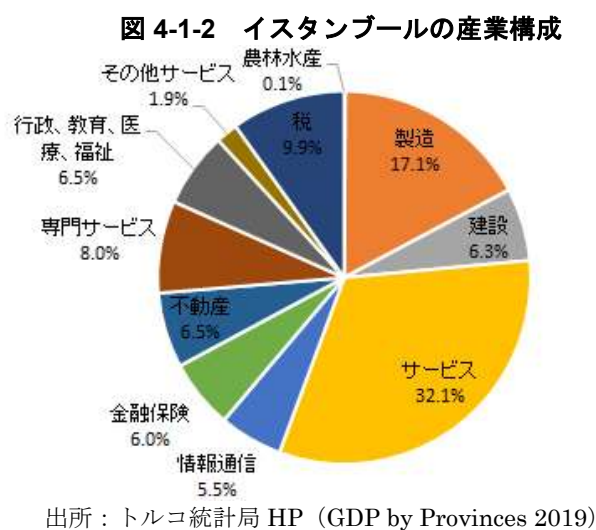


図 4-1-3 イスタンブールの産業集積

〔テクノパーク〕

⁶¹ トルコリラ表示のデータはトルコ統計局 HP（GDP by Provinces 2019）に基づく。

⁶² イスタンブール開発庁の“Istanbul Fact Sheet 2019”

(http://www.invest.istanbul/media/131431/istanbul_fact_sheet_2019_eng_english-web.pdf)に基づく。



〔工業団地〕



〔フリートレードゾーン〕



出所：イスタンブール開発庁, “Istanbul Fact Sheet 2019”

(2) 熱電併給関連の政策とプロジェクト

① 国家レベルの政策

「国家エネルギー効率化行動計画」は、電力供給や天然ガス輸送におけるエネルギー効率化手段と共に、大規模熱利用施設における熱電併給システムの拡大を、重要な行動項目に掲げている。同計画の中から熱電併給関連の行動目標を定めたものを取り出すと、以下の通り（表 4-1-1）。

表 4-1-1 エネルギー効率化行動計画

〔建物部門〕

目標	行動例	所管官庁、関係機関	タイムライン
既存建物の修繕とエネルギー効率の改善	修繕に関わるマクロ経済分析、インセンティブを含む支援制度や法的枠組みの整備	環境都市整備省、エネルギー天然資源省、財務省、科学産業技術省	2017～18年、制度や法的策組整備 2019年、制度実施と結果監視
集中及び地域冷暖房システムの促進	コジェネ及び地域冷暖房システムのポテンシャル特定とロードマップ作成、新規建物に関する義務的条件の検討、既存建物に対するインセンティブ付与プログラム	環境都市整備省、エネルギー天然資源省、財務省、TOKI	2018年、技術的法的枠組みの整備 2020～22年、新規建設大規模住宅に制度適用 2023年、既存の高ポテンシャル大規模住宅に制度適用
新規建物のエネルギー効率化促進	マクロ経済分析、最低エネルギーパフォーマンス基準（再エネ、コジェネ及び熱ポンプの利用等）の特定、年毎の行動見直しと実施の最適化	環境都市整備省、エネルギー天然資源省、財務省、TSE、TOKI、金融機関	2018年、行政的技術的作業、適切な手法の特定 2019年以降、特定された手法の実施

建物における再エネ及び熱電併給システム利用の拡大	行政手続き上の障害削減、再エネ利用の最低基準を法的に定義、熱ポンプ・熱電併給・再エネ資源利用の既存建物に対する支援モデル策定、年毎の制度見直しと実施の最適化	環境都市整備省、エネルギー天然資源省、財務省、EMRA	2018年、技術的行政的作業⇒制度実施開始
--------------------------	--	-----------------------------	-----------------------

〔産業部門〕

目標	行動例	所管官庁、関係機関	タイムライン
熱を利用する大規模産業施設における熱電併給システムの拡大	法的枠組みの整備、熱需要が20MW超の新規又は修繕予定の産業企業への熱電併給システム導入に関する会計・フィージビリティ調査実施義務設定	エネルギー天然資源省、科学産業技術省、EMRA、当分野のNGO	2018年、法的枠組み整備 2019年、実施開始

〔エネルギー部門〕

目標	行動例	所管官庁、関係機関	タイムライン
熱電併給及び地域冷暖房システムの可能性特定とロードマップの策定	既存地域冷暖房インフラの地図化、今後10年の冷暖房需要予測、冷暖房供給地点と熱電併給システムの可能性の特定、熱電併給への廃棄物や再生可能エネルギー利用可能性の特定、関連法的枠組みの整備	エネルギー天然資源省、環境都市整備省、EMRA、自治体、TOKI	2017～18年、可能性の特定 2019年、費用便益分析、法的枠組みの整備

出所：国家エネルギー効率化行動計画 2017-2023

② イスタンブール市の政策

イスタンブール開発庁（ISTKA）が策定した2014～2023年の地域計画は、人口と経済の成長、産業や貿易、観光、交通、物流等の発展が同市のエネルギー需要を増大させている一方、市内には新しい建物が不十分で、電子機器の非効率な使用や熱・動力システムの集中利用、供給損失や盗みの多さが通常の需要水準より高いエネルギー消費を招いているとの認識を示している。さらに、クリーンエネルギーの利用が普及しておらず、自然環境に悪影響を与えているとし、こうした状況は外国にエネルギー供給を依存するトルコのマクロ経済の安定を脅かすものであるとする。そして、以下のとおり、エネルギー効率化とクリーンエネルギーの利用確保に関する戦略を掲げる。

- ・ 主にヨーロッパ側の北部地域における風力発電プラント数と設備容量の増加
- ・ イスタンブールに特化した温室効果ガス排出インベントリー整備、温室効果ガス排出比率を削減するエネルギー効率化の確保、クリーンエネルギー利用のためのプログラム準備
- ・ エネルギーやエネルギー資源の利用効率を向上させるための意識向上
- ・ イスタンブールの両大陸側へのエネルギー効率・クリーンエネルギーセンター設立、企業の研究開発・調査支援及び意識向上
- ・ 生産活動における効率改善や産業における再生可能エネルギーの利用を促進する研究や調査、コンサルティングサービスの支援
- ・ グリーン建物に関する組織的な能力の向上とベストプラクティスの拡大

- ・ 外装や集中（冷暖房）システム等の適用やエネルギー高効率の技術の利用を通じた既存建物のエネルギー保全向上
- ・ 街灯や交通信号、広告看板等の公共のシステムにおける再生可能エネルギーやエネルギー高効率技術の利用
- ・ 都市中心部への都市化集中による気温上昇を防ぐための都市設計の普及
- ・ 交通輸送計画と交通システムにおけるエネルギー効率改善のための規制実施
- ・ エネルギー効率が良くクリーンエネルギー資源を用いるエンジンや燃料システムの利用支援
- ・ エネルギー効率を高めるスマートグリッドシステムの普及
- ・ 主に公共交通で用いる電気自動車の利用促進に向けた意識向上及びインフラサービスの確保

③ プロジェクト動向

上記の戦略目標のうち、建物のエネルギー利用の効率化や再生可能エネルギー利用促進を図るものとして、pp.40-41 に世銀の支援例として紹介した、公共建物におけるエネルギー効率化プロジェクトが進行中である。このプロジェクトを通じて約 500～700 の公共建物のリハビリを実施する予定で、建物外装（屋根、壁断熱、窓、ドア）、冷暖房システム、熱水供給、ポンプ/ファン、照明、再生可能エネルギー機器（屋根上太陽光発電、バイオマス暖房、太陽熱温水器、地熱ヒートポンプ等）等、建物の電力や燃料の利用を相殺する設備に投資を行う。総投資額 2 億米ドルのうち、世銀支援 1 億 5 千万米ドルを受ける。

プロジェクト実施の権限（責任）を担う環境都市整備省（MEU）は、世銀ファイナンスの一部をコンサルティングサービスに用いる意向で、特定した公共建物について詳細設計や技術仕様を策定する業務の仕様書を発表している。同仕様書の業務が対象とする建物は 16 件、合計建築面積 25 万 8,732 m²とされている（表 4-1-2）。

表 4-1-2 エネルギー効率化のために修復を行う公共建物

建物	棟数	建築面積 (m ²)	立地
Bağcılar Eğitim ve Araştırma Hastanesi	10	61,864	イスタンブール
Marmara Üniversitesi Pendik Eğitim Araştırma Hastanesi	1	143,928	イスタンブール
Başakşehir Devlet Hastanesi	1	16,410	イスタンブール
Dr. Necmi Ayanoğlu Silivri Devlet Hastanesi	3	21,470	イスタンブール
Esenyurt Devlet Hastanesi	1	15,060	イスタンブール
合計	16	258,732	

出所：MEU, “エネルギー効率化建物修復の詳細設計と技術仕様及び環境社会管理計画の開発にかかわるコンサルティングサービスについての仕様書”, October 2019

この分野で外資が関わっている事例として、以下がある。

- Siemens（ドイツ）

アンカラ県のソーダ工場 Ciner Kazan Soda に設置したトルコ最大規模（380MWe）のガスコンバインドサイクル CHP プラントに、ガスタービン（SGT5-4000F）、複車室スチームタービン（SST-800/600）、発電機（SGen-1200A、SGen-100A）、関連電子・情報通信設備を納入。プラント建設の EPC コントラクターは中国天辰（China Tianchen Engineering Corporation, TCC）。プラント所有者は Kazan Soda Elektrik Üretim A.Ş。⁶³

- OUTOTECH（英国）

イスタンブールの北西 90km の Çorlu で製紙工場（年間生産量 110 万トン）を操業する EREN Holding が、原料古紙のリサイクル過程で出る副産物を燃料とする CHP プラントを設置するにあたり、設計及び建設（ターンキー）を請け負う。2015 年完成。30MWe。

64

- Turboden（三菱重工グループ）（イタリア）

木材製品製造企業の Starwood MDF A.Ş.がブルサで新規生産ライン立ち上げを機にバイオマスを利用した CHP プラントの設置を検討。Turboden が発電能力 5.5MWe の ORC（Organic Rankine Cycle）ユニット（Turboden 60 CHP）を納入。2016 年 10 月から運転開始。Starwood 社は発電電力を系統に売却しているが、このユニットはトルコ国内で地元企業 Turboden Turkey A.Ş.が生産したものであるため、上乘せされた FIT の適用を受けている⁶⁵。

- Danfoss（デンマーク）

イスタンブール市のテクノパークにエネルギー効率化関連機器一個々の建物の仕様に応じて設計された熱供給用の変電所（DSE substations）、冷暖房や熱水のためのコントロ

⁶³ <https://www.kazansoda.com/en/about-us/>、<https://www.ciner.us.com/siemens-powers-largest-combined-cycle-power-plant-in-turkey/>他に基づく。

⁶⁴ <https://www.outotec.com/references/cogeneration-plant-utilizing-paper-residues-in-corlu-turkey/>に基づく。

⁶⁵ 本項の記述は、<https://www.turboden.com/case-histories/1437/starwood-mendez-enerji>に基づく。

ールバルブ、天候補償のための電子コントローラ、熱・水メーター、統合されたコントロールバルブ付きの自動フローコントローラーを納入⁶⁶。

- 日立造船 Inova

Makyol İnşaat Sanayi Turizm ve Ticaret A.Ş. との合弁で、イスタンブール市 Eyupsultan 地区に廃棄物発電プラントを建設。プラントの廃棄物処理能力は 3,000 トン/日で、年間平均 8 千時間の稼働時間で最大 90 MWe の電力を生産する。プラントはイスタンブール市が所有。2017 年にプロジェクトの EPC を請け負い、2020 年 9 月に建設完了予定⁶⁷。

(3) 下水処理関連の政策とプロジェクト

① 国家レベルの政策

「第 11 次開発計画」は、2023 年までに都市で下水処理施設のサービスを受ける人口の比率 100%を達成し（2018 年は 87%）、下水の再利用率を 5%に引き上げる（2018 年は 1.2%）ことを目標としている。そのため、上下水インフラプロジェクト SUKAP を展開し、下水処理ニーズへのファイナンスに PPP モデルを活用すると述べている。SUKAP は、2011 年から、国営の開発投資銀行 İTİBANK を実施機関として実施されているもので、プロジェクト費用の半分をカバーするグラントが国の予算から人口 2 万 5 千人以下の自治体の上下水サービスのために供与される⁶⁸。

「環境都市計画省戦略計画 2013-2017」や「2008-2012 下水処理行動計画」等の計画を下敷きに策定された「下水処理行動計画 2015-2023」は、下水関連のインフラ整備を環境法の遵守や EU の環境法体系への移行を満たすために非常に重要なものと位置付け、そのための投資や費用、配給について年次計画を示している。同計画は、廃水、汚水、雨水の

⁶⁶ 本項の記述は、

https://files.danfoss.com/download/Heating/case%20studies/VZLZD102_CaseStory_TeknoparkTurkey_lores.pdf に基づく。

⁶⁷ 本項の記述は、ARUP, “Istanbul Waste to Energy Environmental and Social Due Diligence Report for The Black Sea Trade and Development Bank, BNP Paribas, Societe Generale, Swiss ECA/ SERV”, October 2019 に基づく。

⁶⁸ 2019 年の資料「TURKEY's 2nd VNR 2019 SDGs: “Strong Ground towards Common Goals”」によると、それまでに総額 86 億トルコリラ（31.4 億米ドル）に上る 1,289 件の作業が開始され、うち 34 億トルコリラ（12.4 億米ドル）がグラントで、52 億トルコリラ（19 億米ドル）がローンで供与された。その時点で 892 件のプロジェクトが完成し、398 件が進行中とのこと。

システム改善やインフラ拡充と同時に、自治体の組織力や財務力の強化にも焦点を当てている⁶⁹。

「国家エネルギー効率化行動計画 2017-2023」は、とくに大都市部の自治体サービスに関し、以下の目標に沿った活動の拡大を目指している（表 4-1-3）。

表 4-1-3 自治体サービスにおけるエネルギー効率改善行動計画（下水処理関連）

項目	内容
目標	自治体におけるエネルギー効率向上機会の特定と対策の実施。優先項目として、上水供給、下水処理、固形廃棄物回収、固形廃棄物のリカバリーと廃棄、大量輸送等。
実施する活動	- ILbank から自治体向けのファイナンスメカニズムの効果拡充と国際金融機関の包含促進 - ファイナンスメカニズムの支援を通じ、エネルギー効率監査の実施及び手段の実装 - 各自治体に対する ISO 50001（エネルギー管理システム認証）取得の奨励 - 各自治体におけるエネルギー効率部局の設置
成果及び指標	- 監査数 - エネルギー効率部局を設置した自治体数 - 節約されたエネルギー
責任ある組織	- 各自治体 - ILbank（各州銀行）
関係組織	- エネルギー・天然資源省 - 環境・都市化省 - 内務省
タイムライン	2018 年中：ファイナンス効率の向上、監査実施と手段の実装開始 2023 年まで：とくに大都市部自治体における実践規模の拡大

出所：国家エネルギー効率化行動計画 2017-2023

⁶⁹ 世銀/ILbank/DESKI, “Denizli Water, Wastewater and Stormwater Networks Rehabilitation Project Revised Final Environmental and Social Management Plan”, October 2020/Oct 2020 に基づく。

② イスタンブール市の政策

ISTKA の「2014-2023 イスタンブール地域計画」は、「固形廃棄物と下水の削減や持続可能な管理」に関する戦略として以下のように述べている。

人口の急速な増加と生活スタイルの変化によって廃棄物の量が非常に増加し、その管理が困難になっている。都市部で発生する廃棄物が人々の健康や環境に与える害を取り除くため、全体的な廃棄物管理体制を敷くことが、今日の環境政策の主要目的となっている。イスタンブールは、下水や固形廃棄物の処理について、大都市ながらほぼ 100%の市民にサービスを提供しており、国内では主導的な都市といえる（表 4-1-4）。しかしながら、全体的な廃棄物管理体制の実現や、廃棄物量の削減やリサイクルといった部分で、世界の他のメガシティと競争する都市としては、まだ期待される水準に達していない。イスタンブールでは、廃棄物発電、下水や固形廃棄物の再利用等の手段を講じているが、インフラとサービスが不十分で、さらに改善や拡大が必要とされている。

表 4-1-4 イスタンブールの下水処理に関する統計（2018 年）

項目	単位	値
構成自治体数		40
人口	人	15,067,724
下水道サービスを受けている自治体数		40
下水道サービスを受けている人口比率	%	100
下水処理プラントのサービスを受けている自治体数		39
下水処理プラントのサービスを受けている人口比率	%	99.6
下水放出量	千 m ³	1,439,230
海		1,080,902
湖		662
河川		357,666
一人当たり平均下水放出量	ℓ/人/日	262
下水処理プラント総数		86
下水処理プラント処理能力計	千 m ³	2,122,540
下水処理プラント下水処理量計	千 m ³	1,433,366
物理的下水処理プラント数		8
物理的下水処理プラント処理能力	千 m ³	1,465,387
物理的下水処理プラント下水処理量	千 m ³	888,761
生物学的下水処理プラント数		67
生物学的下水処理プラント処理能力	千 m ³	18,090
生物学的下水処理プラント下水処理量	千 m ³	15,198
先進的生物学的下水処理プラント数		10
先進的生物学的下水処理プラント処理能力	千 m ³	639,016
先進的生物学的下水処理プラント下水処理量	千 m ³	529,322
自然下水処理プラント数		1
自然下水処理プラント処理能力	千 m ³	46
自然下水処理プラント下水処理量	千 m ³	85

出所：トルコ統計局 HP (<https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Municipal-Wastewater-Statistics-2018-30667>)

そして、目指すべき目標として、以下 10 点を挙げている。

- ・ 地蔵可能な消費パターンの促進や市の固形廃棄物及び下水生産量の削減を図るため、市民の意識を高める。
- ・ 市の固形廃棄物の発生源における分別と回収について市民の意識を高め、この問題に関するサービスを改善する。
- ・ 地域ごみ回収センターを設置し、レッカー車による回収の統合を図る。
- ・ 固形廃棄物リサイクルプラントの数を増やし、これらのプラントが生産する原料の利用促進を図る。
- ・ 棄権廃棄物の改修、輸送、リサイクル、処分に関する監視と監査の効果を高める。
- ・ 都市部のトランスフォーメーションプロジェクト、廃棄物リカバリーのための穴掘りや貯蔵により生じる集中的な工事等について持続可能な管理方法を可能にし、実施者や監査機関の能力を高める。
- ・ 先進的な生物学的下水処理プラントの数と能力を拡大し、再利用できる下水処理量を増加させる。
- ・ 大規模な住宅地域に特別の下水処理プラントを設置し、これらの地域で中水のリサイクルを実施する。
- ・ 産業地域における産業廃水处理プラントの数と能力を拡大し、産業プロセスにおいて処理済み水が再利用されるようにする。
- ・ 産業廃水放水地点の管理能力を高める。

とくに産業部門については、「産業活動における使用資源量と廃棄物発生量の削減と持続可能な廃棄物管理の確保」との戦略を個別に掲げ、以下の目標を置いている。イスタンブールにはトルコ全体の 40% 近くの企業が存在するが、これらの企業が資源利用や廃棄物の発生を抑え、持続可能な廃棄物処理を行えば、人々の健康や環境への悪影響を軽減できると目されているようである。

- ・ 市中心部に立地する企業の環境パフォーマンスを改善し、資源の効率的利用のためのよりクリーンな生産についての認識を向上させ、関係するすべての組織の能力を高め、パイロットプロジェクトの実施により、よりクリーンな生産実践を支援する。
- ・ 同種の廃棄物を発生される産業のクラスター化を進め、下水、危険物及び固形廃棄物の管理を確実に行う。
- ・ イスタンブールでの産業活動により発生する廃棄物について包括的な目録を作成し、このために廃棄物 **stock exchange** を機能させ、企業が用いる原料や副産物も考慮に入れて **Marmara** 地域をカバーする産業共生ネットワークを作る。
- ・ 産業プラントで生産される製品のライフサイクル研究を支援する。
- ・ 河川流域に立地し水を過剰に消費する企業を市外に移転させるための手段を講じる。

- ・ 管理下でない危険廃棄物の廃棄を防ぐため、地域の危険廃棄物移転施設の数と能力を拡大する。
- ・ 管理下でない産業廃棄物の廃棄を防ぐため、地域の産業廃水処理プラントの数と能力を拡大する。
- ・ 産業地域と施設に対する監査を増やし、監督機関間の調整を図り、効果的な監査を可能にする。

③ プロジェクト動向

イスタンブール上下水道局（ISKI。ホームページ <https://www.iski.istanbul/web>）の「2019 年アニュアルレポート」、「戦略計画 2021-2025」「2021 パフォーマンスプログラム」（いずれもトルコ語）等の資料から、同社の重点戦略やプロジェクト情報を得ることができる（同社事業概要については次章で後述）。これまで ISKI の下水処理関連プロジェクトに外資が関与した事例として、以下がある。

● ABB

Atakoy 下水処理プラントに先進的な生物学的設備を導入し、処理能力を 24 万 m³/日まで拡大、流水メーターやパフォーマンス検証装置を納入。ISKI の資産を長期にわたり生産的で維持費用がかからないものにするため、厳格な国際標準に合致する流水メーター WaterMaster、及び、顧客が元の場所でメーターの正確さやパフォーマンス水準を迅速に検証できるデジタル機器 VeriMaster を納入。VeriMaster は、プロセスの非稼働時間最小化や費用の節約に貢献する。ISKI が元々 ABB の計測装置を使っていたことが、同社の製品導入をよりスムーズなものにした⁷⁰。

● Royal HaskoningDHV

オランダを本拠地とするエンジニアリングコンサルティング会社。2018 年 10 月、トルコのパートナー 2 社（Yüksel Project と Dolsar Engineering）と共に、イスタンブールの水マスタープラン策定のための新規契約をイスタンブール上下水管理機構（ISKI）と締結⁷¹。本マスタープランは、水資源、処理、排水、雨水管、組織のパフォーマンス等、都市の水セクターに関するあらゆる側面から成り、ISKI の投資、経営政策、サービス品質を維持するために必要な、将来が約束されたエンジニアリング、資金、組織面の対策を明らかにすることを目的としている。

⁷⁰

https://library.e.abb.com/public/e42164f1ab7541c3af142f0e19cd366b/27138_ABB_Case_Study_ATAKOY_2018.pdf

⁷¹ <https://www.royalhaskoningdhv.com/en-gb/news-room/news/masterplan-water-contract-with-istanbul-water-and-sewerage-administration/8415>.

● Fisia Italimpianti

420 万 m³/日の上水供給能力を有するイタリアの企業。うち 35 万 m³/日は逆浸透膜技術を用いている。2018 年 3 月、ISKI から同社 2 件目となる下水プロジェクトを 5,700 万ユーロで受注⁷²。合弁パートナーの Alkatas 及び Alke と共に 36 カ月間で Yenikapi 近郊に下水処理プラントを建設するもの。完成すれば、プラントは 45 万 m³/日の下水処理能力を持ち、これは住民 200 万人の排出下水水量に相当する。同社が ISKI から 2016 年に初めて受注した契約は、イスタンブール近郊の Atakoy の下水処理プラントの近代化と拡張に関するものであった。この Atakoy と上記 Yenikapi の 2 つのプラントで、イスタンブールの人口の 30%が排出する下水処理のニーズを満たす能力を有することになる。

2. ソフィア

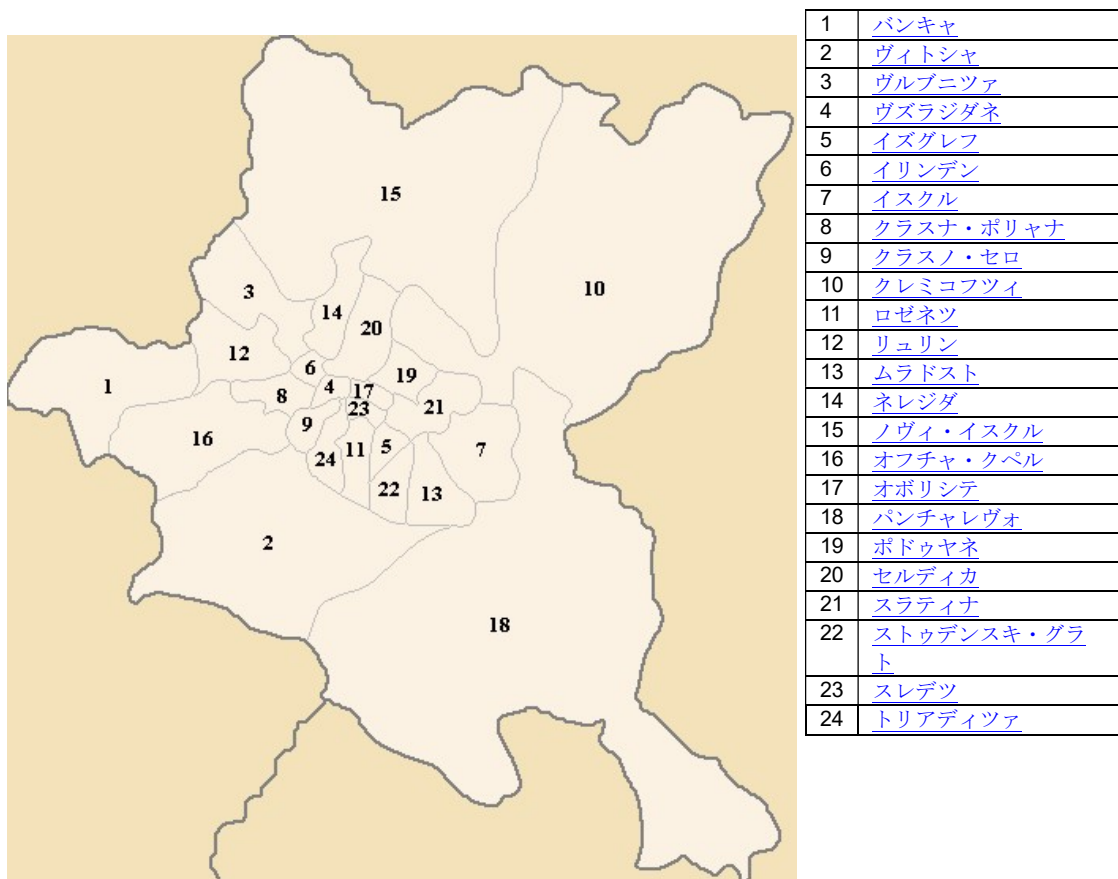
(1) 都市概要

国の西部に位置するブルガリアの首都。28 ある州の一つで、24 の基礎自治体から構成される（図 4-2-1）。

図 4-2-1 ソフィアの位置と構成基礎自治体



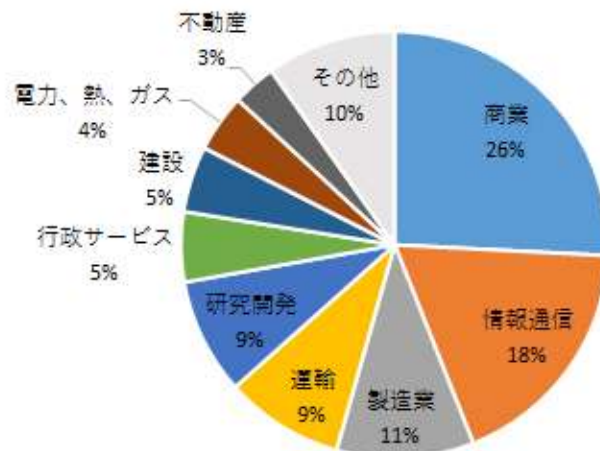
⁷² <https://www.waterworld.com/international/wastewater/article/16203263/iski-awards-fisia-italimpianti-57m-wastewater-project-in-turkey>



出所：上の図は Zentech、下の図は Wikipedia

2019 年末時点の人口は 133 万人で国の 20%弱を占める。GDP は国全体の約 40%を占める。産業構成としては、商業や情報通信産業の比率が高い（図 4-2-2）。

図 4-2-2 ソフィアの金融機関を除く企業の産業別付加価値構成（2017 年）



出所：ソフィア投資庁, “SOFIA: ECONOMIC AND INVESTMENT PROFILE, November 2018

(2) 熱電併給関連の政策とプロジェクト

① 国家レベルの政策

pp.17～18 で述べたとおり、ブルガリアは、再生可能エネルギーの利用拡大の一環としてバイオマスを燃料とする熱電併給プラントへの投資を計画している。熱電併給プラントによる生産や、熱電併給によるものを含む地域暖房システムの現状は、以下のとおりである（表 4-2-1）。

表 4-2-1 ブルガリアの熱電併給、地域暖房システム関連統計（2018 年）
〔電力及び熱の生産と熱電併給設備の設備容量〕

プラント種類	最大能力			生産量			燃料 投入量	ユニ ット 数
	電力		熱	電力		熱		
	CHP (注)	グロス	ネット	CHP	グロス	CHP		
	MW	MW	MW	GWh	GWh	TJ		
〔効率 75%以上の設備〕								
コンバインドサイクル（効率 80%以上）	121	121	443	482	492	2,249	4,731	2
内燃エンジン	88	88	91	439	439	1,648	3,931	44
蒸気：背圧タービン	274	274	1,687	1,020	1,020	19,035	26,070	11
蒸気：復水タービン（効率 80%以上）	500	500	1,494	1,278	1,313	11,645	19,994	10
小計	983	983	3,715	3,219	3,264	34,577	54,726	67
〔効率 75%未満の設備〕								
蒸気：復水タービン（効率 80%未満）	55	55	262	145	186	1,225	2,188	2
小計	55	55	262	145	186	1,225	2,188	2
合計	1,038	1,038	3,977	3,364	3,450	35,802	56,914	69

〔地域暖房システムの状況〕

熱生産技術	純熱設備容量 (MW)	供給網に供給された純熱生産量 (TJ)		
		合計	熱水	蒸気
非再生可能燃料利用 CHP ユニット	2,779	17,901	15,476	2,425
再生可能燃料利用 CHP ユニット	109	803	734	69
非再生可能燃料利用熱生産ユニット (注2)	3,179	7,890	78,90	-
再生可能燃料利用熱生産ユニット (注2)	74	250	250	-
化学プロセス他からの熱回収ユニット	232	202	202	0
合計	6,373	27,046	24,552	2,494

	効率的な地域暖房システム (注3)			非効率的な地域暖房システム (注2)		
	合計	熱水	蒸気	合計	熱水	蒸気
顧客に供給された純熱生産量 (TJ)	14,487	12,352	2,135	6,001	6,001	-
うち製造業企業	2,151	141	2,010	50	50	-
運輸業、農林水産業企業	43	43	-	20	20	-
サービス業企業	3,219	3,094	125	1,437	1,437	-
家庭	9,074	9,074	-	4,494	4,494	-
地域熱供給網数	32	28	4	9	9	-
地域熱供給網延長 (km)	2,331	2,301	30	764	764	-
地域暖房システム顧客数	405,016	405,003	13	199,138	199,138	-
地域熱供給網損失 (TJ)	6,558					

注1：熱電併給（コジェネレーション）システム。

注2：熱減少（発電機前に分離された熱）を含む。

注3：効率、非効率の分類は、EU エネルギー効率指令第 2 条 41 項に基づく。

出所：ブルガリア国家統計局

② ソフィア市の政策

「ソフィア市の持続可能なエネルギー開発のための行動計画 2012-2020」は、同市が持続可能な開発のモデル都市となることを目指し、建物、街灯、運輸（交通）、空間計画、廃棄物及び水管理、その他、市がエネルギーや排出節約に影響を与えることができる分野について以下の目標を掲げている。

- ・ 都市インフラの持続可能な開発と建物のエネルギー効率化
- ・ 輸送分野とモビリティの持続可能な開発
- ・ 再生可能エネルギー資源の活用
- ・ 合理的なエネルギー利用のための市民や産業界の動機付け
- ・ 地元の能力の開発

具体的な手段については、ソフィア市議会が 2018 年に採択した「ソフィア市のエネルギー効率化行動計画 2017-2019」や「再生可能資源及びバイオ燃料からのエネルギー利用促進のためのプログラム 2017-2019」に示されている。

③ プロジェクト動向

ブルガリアは、Kozloduy 原子力発電所 1～4 号機の早期閉鎖と廃炉で 1,760MW の設備容量が失われることに対処するため、欧州委員会ほか欧州ドナーの協力を得て EBRD に設置された基金 KIDSF から、発送配電設備の再構築、アップグレード、近代化やエネルギー効率改善のプロジェクトにグラントの供与を受けている。その一環として、固形廃棄物を燃料とする熱電併給プラントをソフィア市に建設するプロジェクトが、ブルガリア政府と EBRD のパートナーシップ協定に基づき実施されている。プロジェクトは 3 つのフェーズから成り、現在は、第 2 フェーズで既に建設された廃棄物処理施設⁷³で生産される燃料を用いる熱電併給プラントを建設する第 3 フェーズを実施中である。総投資額約 1 億 8,900 万ユーロのうち、ERDF が約 7,720 万ユーロを拠出する（ERDF は第 1、第 2 フェ

⁷³ 2015 年 9 月、混合廃棄物の機械的生物学的处理プラント（処理能力 41 万トン/年）が稼働開始。セメントキルンや熱電併給プラント等の発電プラントに用いる廃棄物固形燃料を生産。処理施設全体は、ソフィア市郊外の 2 カ所に立地し、衛生（陸上）埋立、機械的生物学的处理プラント、バイオ廃棄物及びグリーン廃棄物堆肥化プラントから成る。EIB が 3,300 万ユーロを協調融資

（<https://www.eib.org/en/press/all/2015-194-inauguration-of-the-sofia-waste-treatment-plant-co-financed-by-the-eib>）。

ーズにも各々約 4,300 万ユーロ、同 8,400 万ユーロを拠出）。2021 年にプラント建設開始予定で、完成予定は 2023 年 11 月とされている⁷⁴。

(3) 下水処理関連の政策とプロジェクト

① 国家レベルの政策

ブルガリアは、「国家エネルギー・気候計画（NECP）2021-2030」の中で、廃棄物セクター（廃棄物の廃棄や焼却、下水処理）を温室効果ガス排出の主要な源と位置づけて対策を講じると共に、下水処理プラントから出る汚泥をバイオマス燃料としてより活用していく方針を示している。

ブルガリアで回収される下水量は全体の 26%弱にとどまる⁷⁵。EU は、ブルガリア政府に対し、都市の下水回収や処理について EU 指令を遵守するよう促す意見書を 2020 年に送っている。

② ソフィア市の政策

ソフィア市は、2014～2020 年を対象期間としたオペレーション・プログラム「環境」の下で実施する上下水網建設プロジェクトへのファイナンスに向け、2019 年に投資前調査を実施した。同調査は EU 指令との不一致が指摘されたすべての地域について実施され、既存の上下水システムの分析や、飲料水や下水処理に関する EU 指令を達成するための手段の特定を行った。2019 年時点で、下水処理プラントによるサービスを受けているソフィア市の人口比率は、ブルガリア全体の 65%に対し、96%に達している（表 4-2-2）。

表 4-2-2 ソフィア市及びソフィア市を含むブルガリア南西地域の下処理状況（2019 年）
〔サービスを受けている人口の比率〕

	ソフィア	全国
下水処理プラントに接続している人口の比率	96.3	64.6
うち、少なくとも二次処理を行うプラントに接続している人口の比率	96.3	64.5
処理を行わない都市下水収集システムに接続している人口の比率	0.0	11.8
都市下水収集システムに接続している人口の比率、合計	96.3	76.4

〔ソフィアを含む南西地域の下処理施設状況〕

項目	値
都市下水処理プラント数合計	37
一次処理	2
二次処理	27

⁷⁴ プロジェクト情報は、

https://ec.europa.eu/regional_policy/en/projects/Bulgaria/cogeneration-unit-in-sofia-to-produce-heat-and-electricity-from-refuse-derived-fuel に基づく。

⁷⁵ 欧州委員会, “The Environmental Implementation Review 2019: Country Report Bulgaria”。

三次処理	8
処理能力 2,000p.e.超の都市下水処理プラント数	16
一次処理	0
二次処理	8
三次処理	8

注： 南西地域には、首都ソフィアその他、Blagoevgrad（2019 年末人口 302,694 人）、Kyustendil（同 116,915 人）、Pernik（同 119,190 人）、Sofia 州（同 226,671 人）を含む。

出所：ブルガリア国家統計局

③ プロジェクト動向

近年のソフィア市における上下水インフラの再建や完成のための投資額は 5 億ブルガリアレフを超え、2009 年からの 10 年間で 400km を超える上下水網が建設・再建された。プロジェクト資金は、ソフィア市内の上下水サービスを担う Sofiyska Voda AD（Sofia Water。P.88 参照）の投資プログラム、オペレーション・プログラム「環境」、EU 加盟前の構造政策手段（Structural Pre-Accession Instrument, ISPA）の下でのプログラム、EMEP（Enterprise for Management of Environmental Protection Activities）、市の財政から拠出されている。

Sofia Water が運営する下水処理プラントの設計能力は 130 万 p.e.で、家庭用と産業用廃水を毎日 40 万 m³超、最も厳格な EU 基準（窒素やリンの除去を含め）に従って処理している。当プラントは 1984 年に稼働開始し、歴史的に年間 1 万 6 千～2 万 4 千 MWh の電力を消費してきたが、2009 年に CHP ユニットを設置し、併せて電力消費を削減する措置も実施した結果、2017 年に 4,300MWh の発電余剰を生んだ。2017 年には生物学的処理段階で新たに周波数調整送風機の稼働を開始し、処理効率を 11%向上させた。さらに、CHP 設備からの排熱を利用して発電能力を 570MW 追加すると共に、嫌気性消化の温度を上昇させるための追加的な熱源にも用いている⁷⁶。

Sofia Water の 2017～2021 年の投資プログラムは、期間中総額 2 億 916 万ブルガリアレフ、年平均 4,183 万ブルガリアレフの投資を見込んでいる⁷⁷。優先的な投資先は、市の開発計画に示されたモデルに従った上下水網の拡張⁷⁸、EU 基準に従った下水関連のインフラ整備やサービスの実践、環境の保全及び改善、とされている。同社の投資プログラムは、上水供給及び下水サービス規制法に基づき、国家エネルギー水規制委員会の承認を受けた同社事業計画の一部に位置付けられている。

⁷⁶ 本段落の記述は、Veolia ブルガリアホームページ上 2018 年 3 月 22 日付ニュースに基づく。

⁷⁷ <https://www.sofiyskavoda.bg/en/about/investmentsproject.aspx> に基づく。参考まで、2016 年には、上水供給と下水システムだけで 4,200 万ブルガリアレフが投資された。

⁷⁸ ソフィア市の開発計画（2014-2020）に示されたプロジェクトリストには、Kremikovtsi、Seslavtsi、Botunets、Buhovo、Yana、Dolni Bogrov、Gorni Bogrov、Chelopechene and Vrazhdebna の各居住区を対象とした上下水網、排水回収、下水処理施設の建設が含まれている。同市の廃棄物プロジェクトと統合されたプロジェクトで総費用は 1 億 4 千万ブルガリアレフ。EU から資金供与を受けるとされている。

オペレーション・プログラム「環境」の下で実施するプロジェクトの対象地域としては、下表に示すソフィア市内の人口 1 万人以上の各「地区連合」⁷⁹、及び、郊外の Bankya、Novi Iskar の 2 つの町が選定されている（表 4-2-3）。これらの地域で EU 指令を完全に遵守するために必要なプロジェクトの総費用は約 13 億ブルガリアレフに達すると見込まれる。プロジェクトの実施は 2 段階に分けられ、フェーズ 1 は 2014～2020 年のオペレーション・プログラム「環境」からの資金を得て総額 3 億 5 千万強ブルガリアレフの優先プロジェクトを実施する。フェーズ 2 は、次のプログラム期間に EU 資金や他の資金源を得て実施する予定である。

表 4-2-3 下水処理プロジェクト実施対象に選定されたソフィア市の地区連合

地域	地区連合
Vitosha	Knyazhevo 地区、Karpuzitsa 地区、パノラマ Boyana 住宅団地、Gardova Glava 地区、Boyana 地区、Buxton 住宅団地、Boyana 住宅、Manastirski Livadi 地区、シネマセンターパート III、国立シネマセンター、Dragalevsti 地区、Simeonovo 地区、Sveta Magdalena 住宅団地、Malinova Dolina 住宅団地、ソフィアパーク住宅団地
Pancharevo	The Bells 地区、チルドレンズタウン、German 地区、Smrekata 地区、Vrana-German 地区
Kremikovtsi	Vrazhdebna 地区
Oborishte	市街中央
Sredets	市街中央、Yavorov 地区、Knyaz-Borisova gradina パーク
Izgrev	Iztok 住宅団地、Izgrev 住宅団地、Dianabad 製油所、Dianabad 地区、パイオニアステーション、ハンティングパーク
Vazrazhdane	市街中央、ゾーン B-18、ゾーン B-15、ゾーン B-19、住宅地域ゾーン B-5、住宅地域ゾーン B-5 / -3、住宅地域 Serdika
Krasno selo	市街中央、Kriva Reka 地区、Hipodroma 住宅団地、Beli Brezi 住宅団地、Lagera 住宅団地、Slavia 住宅団地、Krasno 住宅団地村 Krasno selo 住宅団地、Borovo 地区、NPZ "Sr. едец"
Triaditsa	市街中央、Gotse Delchev 住宅団地、Shooting range 住宅団地、Ivan Vazov 住宅団地、Manastirski livadi I、II 地区、South Park 住宅団地、Krastova Vada 地区
Lozenets	Lozenets 住宅団地、Lozenets 地区、Hladilnika 地区、p.z. "Hladilnika"、m. Grupa - Zoo、Vitosha 地区、Garden 住宅団地
Studentski	Studentski grad 住宅団地、Darvenitsa 住宅団地、Vitosha 地区、Malinova dolina 地区、Raspberry Valley 住宅団地、Vartopo Park
Mladost	Mladost 1, 1A, 2, 3, 4 住宅団地、Poligona 地区、Kuro 地区、Gorublyane 地区、Iztok 製油所、Gorublyane 地区 - Experimental 住宅団地、7th 11th kilometer
Iskar	Druzhba 1, 2 住宅団地、NPP Iskar、Dimitar Milenkov 地区、Abdovitsa 地区
Slatina	Hristo Botev 地区、Hristo Smirnenski 住宅団地、Geo Milev 住宅団地、倉庫生産ゾーン Slatina、Poduyane 地区、Yavorov 住宅団地、空港、Geo Milev Park、BAS - IV km
Poduyane	Levski zone G 住宅団地、Levski zone B 住宅団地、Vasil Levski 地区、Suhata reka 住宅団地、Hadji Dimitar 住宅団地、NPZ Hadji Dimitar
Serdika	市街中央、Banishora 地区、Fondovi Zhilishta 地区、Benkovski 地区、Orlandovtsi 地区、TPP - Sofia、Military ramp、中央ソフィア墓地公園、鉄道ブロック
Nadezhda	Nadezhda I - IV 住宅団地、Ilientsi 地区、p.z. Iliyantsi、軍寮、Leo Tolstoy 住宅団地、Triangle 住宅団地 - Hope

⁷⁹ 「地区連合」は агломерации（英 agglomeration）の訳。

Vrabnitsa	Republika 地区、Vrabnitsa 1, 2 住宅団地、Modern Suburb 地区、Obelya 1, 2 住宅団地、Copper 墓地公園
Lyulin	Lyulin 1 - 10 住宅団地、Filipovtsi 住宅団地、Filipovtsi 地区、Republika 地区
Krasna Polyana	Razsadnika 住宅団地・Konyovitsa、West Park 住宅団地、Krasna Polyana I, II, III 住宅団地、Fakulteta 地区、Smardana 地区 West Park、Malka Konyovitsa 地区、Dolni Smardana 地区
Ilinden	Sveta Troitsa 地区、Ilinden 住宅団地、Zaharna Fabrika 地区、Gevgelija 地区
Ovcha Kupel	v.z. Gorna Banya、Gorna Banya 地区、Ovcha Kupel 1, 2 地区、Suhodol 地区、Vodenitsata 地区、Suhodol 地区、Sekulitsa 地区

出所：ソフィア市ホームページ

なお、Sofia Water は、2020 年にブルガリアの Innovation Starter Agency というコンサルティング会社と 5 年間の業務協力協定を締結し、2021 年 1 月に本協定に基づいて初の投資要請を行った。2021 年 3 月 8 日から始まるイノベーション加速期間に応募する者の中から、10 社のアイデアに対し、同社や Innovation Starter Agency 職員が技術支援を行い、Innovation Starter Accelerator が資金支援を行う。有資格となるのは、水管理や地域熱供給分野で以下のような解決策の提供を専門とする企業である。

- ・ 水管理分野で求められる専門性：スマートシティのためのスマートウォーター：飲料水や下水の管理に関する解決策や製品（スマート水計測・追跡／水消費予測／水質モニタリング・分析／センサー・IoT／下水の再利用／下水汚泥の管理と利用／スマートアプリケーション／データに根差した技術／ビッグデータ分析・AI）
- ・ 地域熱供給分野で求められる専門性：スマートで効率的かつ顧客対応に優れた地域熱供給事業への転換促進（省エネ・エネルギー利用の最適化／最終需要家のためのデジタルソリューション／脱炭素／冷暖房のためのスマートソリューション／熱生産・消費及び燃料消費の予測／スマート熱計測・追跡／スマートアプリケーション／データに根差した技術／ビッグデータ分析・AI）

3. ブカレスト

(1) 都市概要

ルーマニア南東部に位置する、人口 230 万人の同国首都（図 4-3-1）。同市を囲む Ilfov 県との合計人口は 231 万 5 千人（2019 年）、地域 GDP は 558 億ユーロ（2018 年）である⁸⁰。国全体の 24.6%の企業が集積し（2018 年）⁸¹、ブカレスト市内に 2 カ所、市外 Ilfov 県内に 2 カ所の産業団地がある（表 4-3-1）。

⁸⁰ データは Eurostat による

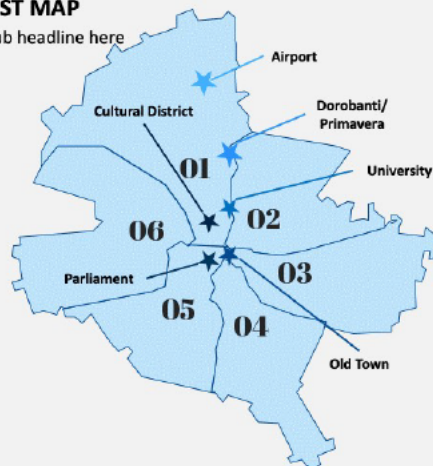
⁸¹ ルーマニア国家統計局による。

図 4-3-1 ブカレストの位置と行政区域



BUCHAREST MAP

Enter your sub headline here



出所：上の図 <https://www.wpi.edu/news/students-bucharest-project-center-reflect-their-global-impact>
 下の図 <https://www.sketchbubble.com/en/presentation-bucharest-map.html>

表 4-3-1 ブカレスト-Ifov 県の産業団地

パーク名	面積 (ha)	立地	URL
Industrial Park Metav - District 1	16.57	Bucharest	www.metav.ro
Industrial Park Sema - District 6	16.93	Bucharest	www.semaparc.ro
Industrial Park Emag	7.40	Chitila	www.logisticindustrialparkchitila.com
Industrial Park Stefanestii de Jos		Stefanestii de Jos	www.wdp.eu

出所：ルーマニア投資庁 (<http://investromania.gov.ro/web/industrial-parks/#parcuri-bucuresti>)

(2) 熱電併給関連の政策とプロジェクト

① 国家レベルの政策

「ルーマニアのエネルギー戦略 2019-2030」は、ルーマニアのエネルギー戦略の目的の一つにコスト効率の高い熱供給システムの開発を挙げている（p.26 参照）。そして、その一環として高効率の熱電併給を重要な役割を果たす分野と位置付け、その実現には併せて地域暖房システムの近代化が必要になると述べている。具体的な内容として、現在進行中の老朽化した熱電併給プラントの更新を、とくに地域暖房システムの近代化を進めるアパートの比率が高い自治体を中心に、今後 10 年間継続するとしている。既存の熱電併給の多くは天然ガスを燃料としているが、新規プラントはバイオマスやバイオガス、地熱等の再エネ電源をより多く用いる見通しである。これと並行して、年数の古い地域熱供給網の近代化、効率化、規模変更等を進め、2030 年までに少なくとも 125 万軒のアパートを近代化された地域暖房システムに接続することを目標としている。

2018 年時点のルーマニアの熱電併給プラントの設置状況は、下表のとおり（表 4-3-2）。

表 4-3-2 ルーマニアの熱電併給プラント容量（2018 年）

（単位：MW）

技術	最大容量	
	電力（グロス）	熱（ネット）
熱エネルギー回収付コンバインドサイクルガスタービン	283	313
熱エネルギー回収付ガスタービン	135	188
内燃エンジン	191	169
背圧スチームタービン	708	2,932
熱電併給ソケット付復水スチームタービン	2,815	5,226
その他熱電併給技術	3	10
合計	4,135	8,838

出所：国家エネルギー規制機関（ANRE）アニュアルレポート 2019 年版

ルーマニアでは、2011 年 4 月から高効率の熱電併給を促進する制度として、熱と電力を個別に生産した場合に比べ最低 10%以上の燃料節約を達成する熱電併給プラントの所有者やオペレーターに資金支援を行っている。但し、高効率の熱電併給の実績は、近年伸び悩んでいる（表 4-3-3）。

表 4-3-3 ルーマニアの熱電併給による発電量と支援制度の実績

	単位	2015	2016	2017	2018	2019
最終消費者に販売された電力量のうち、熱電併給が用いられているもの（自家発電や、電力供給乃至発電事業者による自家消費を含む）	GWh	46,476	47,103	48,669	50,145	49,488
支援制度対象の高効率熱電併給による発電量	GWh	4,717	4,739	5,039	4,668	4,290
支援制度に基づく補助金総額	億レウ	8,968	8,878	8,429	6,117	7,346

出所：国家エネルギー規制機関（ANRE）アニュアルレポート 2019 年版

国家エネルギー規制機関（ANRE）は、セントラルヒーティングのための熱電併給プラントへの投資家の関心が薄い理由として、以下の点を指摘している。

- ・ 同時期に進された再生可能エネルギー資源からの発電促進に対する国家支援がより魅力的であったため、新規投資がグリーンエネルギーに集中した。
- ・ 高効率熱電併給事業者の規制資産利益率 9%という収益性が、投資家にとって新規投資を実行するには不十分とみなされた。
- ・ 支援スキームが投資義務を課すことなく運用されている。

② ブカレスト市の政策

ブカレスト市は、2019 年に、住民生活の質を向上させるうえで重要な地域開発政策の実施につき、世銀との間で 3 年間の技術支援協定を締結した。支援の重点項目には市の統合型都市開発戦略や投資計画の精緻化等が含まれ、2030 年までに市が実施する優先プロジェクトのショートリストも起草される見通しである⁸²。

③ プロジェクト動向

ルーマニアでは、EU の LIOP（大規模インフラオペレーションプログラム）2014-2020 の枠組みの下で求められた地域熱供給の統合型プロジェクト提案に対し、3 件計 1,189 万ユーロのプロジェクトの提出があり、うち 2 件計 985 万ユーロが契約に至った。古い熱供給システムを交換又は補完するグリーンハウスプログラム等を通じ、再生可能エネルギーを利用した熱供給システムの設置プログラムも推進され、2019 年 3 月までの 1 年間で 5,567 システム（3,346 万ルーマニアレウ）が設置された。集中熱供給システムのリハビリに関しては、「熱と安心（Heat and Comfort）」プログラムの下、2018 年度予算から 6,300 万ルーマニアレウが 16 地域 23 件の投資目的に割り当てられた⁸³。

ルーマニアの行政関連誌に掲載されたある論文は⁸⁴、ブカレスト市が熱供給分野において促進すべきプロジェクトとして、Militari, Vitan, Pantelimon CET 等での熱供給パイプ

⁸² 2019 年 3 月 4 日付、世銀プレスリリース“World Bank Partners with Municipality of Bucharest to Support Economic and Urban Development and Reduce Seismic Risk”。

⁸³ 本段落の記述は、「国家改革プログラム 2019」に基づく。

⁸⁴ Dragos Dinca, Luminita Iordache, “A Potential Development Program for Bucharest”, Romanian Journal of Public Affairs, Issue 1/2017

(<http://rjpa.ro/sites/default/files/Dinca%26Iordache.pdf>)。

ラインのリハビリ、市内 27 カ所のステーションにおける二次熱供給網のリハビリ、住宅への熱供給のための太陽光発電パネルの設置、を挙げている。

(3) 下水処理関連の政策とプロジェクト

① 国家レベルの政策

「ルーマニアの持続可能な開発戦略 2030」は、上下水インフラと公共サービスの開発によって生活の質を高め、飲料水・下水・廃棄物管理に関する EU 基準を満たし、すべての分野において水利用の効率を高めることを目的とするとの政策目標を謳っている。2018 年時点のルーマニアの下水サービス状況は、下表のとおりであった（表 4-3-4）。

表 4-3-4 ルーマニアの下水サービス状況（2018 年）

	人数	前年比	人口比
下水システムに接続している人数	1,029 万人	31 万人増	52.7%
うち下水処理サービスを受けている人数	1,004 万人	33 万人増	51.4%

下水システムに接続している人口比

地域	比率 (%)
都市部	89.5
農村部	9.9
上位地域	
Bucharest-Ilfov	86.3
Center region	65.1
West	59.4
下位地域	
South-West Oltenia	38.8
North-East	36.7
South-Muntenia	36.5

出所：FRD Center, “Water and Wastewater Sector in Romania: EU funding, Players Activity and Opportunities for International Companies in Romania”, 2019

② ブカレスト市の政策

ブカレスト市の「廃棄物管理計画 2019-2025」⁸⁵に、国が EU の大規模インフラオペレーションプログラム 2014-2020 のファイナンスを受けて実施した Glina 下水処理プラント及び Dâmbovița 下水収集路に関するプロジェクトの第 2 フェーズに関する記載がある（p.40 参照）。Glina 下水処理プラントの能力増強により、155 万人が現在より良い下水

⁸⁵ 文書（ルーマニア語）はブカレスト市のホームページ
https://doc.pmb.ro/institutii/primaria/directii/directia_servicii_publice/docs/planul_de_gestionare_a_deseurilor_din_mun_buc_2019_2025.pdf で閲覧可能。

処理サービスを受けることができるようになると同時に、本プロジェクトが地域の地下水や河川の水質改善にも寄与することが期待されている。

③ プロジェクト動向

ルーマニアの下水処理関連プロジェクトの多くは EU の支援を受けて実施されてきた。Glina 下水処理プラントのプロジェクトの第 2 フェーズについては、2017 年に Aqualia、FCC Construcción、Suez（現 Veolia）から成るコンソーシアムが事業者を選定された。前 2 社が既存の処理プラントのリハビリと拡張を実施し、Veolia が汚泥処理プラントと汚泥からの発電プラント建設を担う。Glina 下水処理プラントの現在の処理能力は毎秒 7.8 m³（年間 2 億 4,600 万 m³）で、全体を機械的に処理すると共に、60%を生物学的に処理しているが⁸⁶、処理能力を 86.4 万 p.e.から 240 万 p.e.に高め、生物学的処理を 100%に施して窒素やリンを除去する⁸⁷。第 2 フェーズの想定投資額は 1 億 1,300 万ユーロで、2021 年中の完工予定である。

ルーマニアの下水処理関連プロジェクトで活動する外資に、オランダのエンジニアリングコンサルティング会社 Ramboll がある。ブカレストの水道事業を担う Apa Nova Bucuresti（後述 p.92 参照）は、ブカレスト市及び同郊外で将来性のある上下水システム開発のための包括的マスタープランを策定する事業者として、2017 年に同社を選んでいる⁸⁸。広域の上下水サービス会社 Raja Constanta も、2019 年と 2020 年に同社を下水収集システムや下水処理プラントの修復、近代化、拡張の実施の事業者として選定している。2020 年の契約では、資金調達に関する経営的な支援や、プロジェクト実施地域における上下水分野の短期及び中長期の戦略計画のアップデート等も内容に含まれた⁸⁹。同社は、Mures 県の水道事業者 Aquaserv に対する上下水インフラのアップグレード支援も実施している⁹⁰。

⁸⁶ 現状は 2020 年 7 月 1 日の以下報道に基づく（<https://www.profit.ro/povesti-cu-profit/energie/apa-nova-finalizarea-statiei-epurare-apelor-uzate-glina-unul-dintre-cele-ample-proiecte-ecologizare-dezvoltat-nivelul-europei-acest-moment-realiza-epurarea-integrala-apelor-uzate-deversate-19408600>）。

⁸⁷ EIB, Environmental and Social Data Sheet Overview Project Name: BUCHAREST GLINA II, 14 September 2016 に基づく。前脚注に基づく m³ベースの処理能力と本資料に基づく p.e.ベースの処理能力の換算方式が不明なため、原表記のまま記載。

⁸⁸ World Construction Network, “Ramboll selected to modernise water infrastructure in Romania”, 4 May 2020 に基づく。

⁸⁹ Ramboll ホームページ（<https://ramboll.com/media/rgr/modernising-the-water-infrastructure-in-romania>）。

⁹⁰ その他のプレイヤーに関する資料として、FRD Center, “Water and Wastewater Sector in Romania: EU funding, Players Activity and Opportunities for International Companies in Romania”, 2019 を参照。

V. 対象国地域への我が国の省エネ再エネ機器やエネルギーマネジメントシステム導入、プロジェクト実施に向けた推奨事項

熱電併給と下水処理セクターでの事業機会検討を念頭に、各国（とくに各首都）においてどこにアプローチするか、どのようなアプローチが有効かにつき推奨事項をまとめる。

1. トルコ

(1) 熱電併給関連事業

トルコで熱電併給関連の事業を検討するにあたり、まずは、建物のエネルギー効率化や再エネ利用プロジェクトを所管する環境都市整備省（MEU）に全国レベルの情報が集約されているものと考えられる。公的資金を利用して政策的に推進するプロジェクト情報を確認することが可能だろう。たとえば表 4-1-2 で紹介した、詳細設計や技術仕様を策定する計画となっている 16 件、合計面積 25 万 8,732 m²の建物について必要な対応が残されていれば、事業機会となり得る。

イスタンブール市の当局としては、イスタンブール開発庁（ISTKA）がコンタクト先候補となる。同庁の 2014～2023 年を対象期間とした地域計画に示された戦略（pp.59～60 参照）のうち、「グリーン建物に関する組織的な能力の向上とベストプラクティスの拡大」や「外装や集中（冷暖房）システム等の適用やエネルギー高効率の技術の利用を通じた既存建物のエネルギー保全向上」に即して実施されているプロジェクト動向を確認できれば有益な情報となろう。

より市場に近い情報や企業動向については、トルココジェネレーション協会（ホームページ <http://kojenturk.org/en>）がコンタクト先候補となるだろう。同協会は、欧州コジェネレーション協会 COGEN EUROPE のメンバーであり、以下を活動内容としている。

- ・ 発電エネルギー効率やエネルギー市場のオペレーションの改善を目指し、コジェネレーション事業者の意見、提案、見解を収集し、エネルギー関係の官僚に伝達する。
- ・ 紛争や意見の相違があった場合に、投資家、事業者、請負業者、設備製造業者、官僚の仲介役として働く。
- ・ コジェネレーション分野で活動するすべての職業人にコジェネレーション技術の新しい開発について周知し、意思疎通を維持し、多くの情報を伝達する。
- ・ コジェネレーションやクリーンエネルギー技術が統制の取れた形で（科学的に）運用されるよう、サジェスチョンを与え、記事を発表する。

同協会は、以下のメンバー企業から構成される（表 5-1-1）。

表 5-1-1 トルココジェネレーション協会会員企業

AKAT ÇEVRE	KASTAMONU ENTEGRE
AKSA AKRİLİK KİMYA	KAZAN SODA
ARKE ENERJİ	KIL-SAN
AYG ENERJİ	KIVANÇ TEKSTİL
BAKER HUGHES	KONTEK ENERJİ
BARIŞ MÜHENDİSLİK	KONUK ISI
BIREYSEL ÜYE	KOROZO AMBALAJ
BORUSAN	KURUCU ÜYE
BRC SOĞUTMA	MEM TEKSTİL
BTW ENERJİ	MEPA ENERJİ SİSTEMLERİ
ÇANAKKALE KALEBODUR SERAMİK	MİMSAN
CENK ENDÜSTRİ	MOTUL TR
DOOSAN	NUMOV (MUTUAL MEMBERSHIP)
EGE ELEKTRA	ONURSAL ÜYE
EKOSİNERJİ	PAHARPUR SPG DRY
ENERJİSA	PETKİM
ENERKO	SABİHA GÖKÇEN
ENPRO	SEHER MENSUCAT
ERALP KAZAN	SEKTÖREL FUARCILIK
ERDEMİR	ŞENPİLİÇ
FORENT ENERJİ	SIEMENS ENERJİ
FRAPORT TAV ANTALYA	SİTERM ISI
FRİTERM	TANPERA A.Ş.
GENEL SİSTEM DİZAYN	TEKSAN JENERATÖR
GKE ENERGY	THERMAX
HAYAT KİMYA	TRES ENERJİ
ILTEKNO	TÜPRAŞ
IND GRUP	TURBODEN
INFO GROUP	UNITECH İNŞAAT
INNIO Jenbacher	VTC ENERJİ
INNIO - TOPKAPI ENDÜSTRİ	YANMAR
İSTANBUL ENERJİ	ZORLU ENERJİ
İZAYDAŞ	

出所：トルココジェネレーション協会ホームページ

同協会は、コジェネレーションシステムが適用される主な分野として、病院、ホテル、ショッピングモール、ビジネスオフィス、温室、空港、鉄鋼工場、食品産業、化学・石油産業、セメント・ガラス工場、セラミック工場、繊維産業、製紙・紙製品工場、ビル、を挙げている。

トルコの電力セクターは、2001 年の新電力市場法により国有電力公社が発・送・配電の各公社に分離され、発電部門にはトルコ発電公社（EÜAŞ）が設立されたが、現在は IPP や操業権譲渡を受けた民間企業による発電が大半を占め、民営化された EÜAŞ のシェアは発電量ベースで 2 割以下となっている（表 5-1-2）。

表 5-1-2 トルコの事業者形態、電源別の発電量シェア（2020 年）

発電事業者	電源	発電量 (GWh)
EÜAŞ	火力	16,618.9
	水力、地熱、風力	39,172.3
	計	55,791.2
ライセンスなし発電所	火力	329.1
	水力、風力、太陽光	11,015.9
	計	11,344.9
発電企業	火力	160,800.7
	水力、地熱、風力、太陽光	69,603.9
	計	230,404.6
操業権譲渡 (Transfer of Operating Rights)	火力	3,666.0
	水力、地熱、風力	4,224.6
	計	7,890.7
トルコ全発電事業者	火力	181,414.7
	水力、地熱、風力、太陽光	124,016.7
	計	305,431.4

注： ライセンスなし発電所は設備容量 1MW 未満の発電所。

出所：TEİAŞ Electricity Generation Statistics 2020

IPP については、発電所の所在は不明ながら、イスタンブール商工会議所の調査結果として発電事業に携わる大企業が以下のとおり示されている（表 5-1-3）。

表 5-1-3 トルコで発電事業に携わる大企業（2019 年）

企業名	設備容量 (MW)
İçdaş Çelik Enerji Tersane ve Ulaştırma Sanayi A.Ş.	465
Eren Enerji Elektrik Üretim A.Ş.	2,790
Enerjisa Enerji Üretim A.Ş.	3,607
İçdaş Çelik Enerji Üretim ve Yatırım A.Ş.	1,200
Atlas Enerji Üretim A.Ş.	1,200
Akenerji Elektrik Üretim A.Ş.	1,224
Soma Termik Santral Elektrik Üretim A.Ş.	990
RWE & Turcas Güney Elektrik Üretim A.Ş.	797
Zorlu Doğal Elektrik Üretim A.Ş.	381
Park Termik Elektrik San. Ve Tic. A.Ş.	620
Kangal Termik Santral Elektrik Üretim A.Ş.	457
İZDEMİR Enerji Elektrik Üretim A.Ş.	350
Silopi Elektrik Üretim A.Ş.	405
Sanko Enerji San. Ve Tic. A.Ş.	670

出所：EÜAŞ「発電・送電セクターレポート 2019」イスタンブール商工会議所調査

これらの発電事業者の所有プラントの高効率化や再エネ導入計画等を確認し、コジェネ事業のニーズを探る方法も考えられる。

(2) 下水処理関連事業

トルコの下水処理関連の規制監督官庁は、中央政府レベルでは熱電併給と同じ MEU である。MEU は、下水処理プラントの処理基準を定め、排水に関する許認可を発出し、下水施設のパフォーマンスを監督する。下水料金の規制や関連投資事業の運用プログラム実施も MEU の役割である。主に上水サービスを管轄する農林省 (MAF) 内の国家水利工事総局 (GDSHW) が、要請に応じ、自治体の下水処理プラントの監督を行う場合もある。

上下水サービスを提供するのは各自治体の上下水局 (SKI) である。SKI は、自治体所有であるが、予算的には独立した組織である。全国の大都市自治体 30 カ所にそれぞれ SKI が設置されているが、大規模な上下水投資事業に対する国際資金調達はイスタンブールの SKI に委任されている。大都市自治体のサービスエリアは州全体をカバーすることとされており、30 の SKI で国内人口の 77% にサービスを提供している。大都市自治体委員会 Metropolitan Municipality Council が SKI の総合委員会 General Board を務め、5 年投資計画や年間投資プログラムの審査や承認を行う。自治体の投資事業には、自治体の外部資金調達に際して代理人として働く開発投資銀行 ILbank が大きな影響力を有し、なかでも上下水事業は大きな比率を占めている。⁹¹

イスタンブール上下水道局 (İSKİ) の事業概要及び下水処理施設リストは以下のとおり (表 5-1-4、5-1-5)。他にも İSKİ ホームページ (<https://www.iski.istanbul/web>) には、イスタンブール市の上下水道事業に関する様々な情報がある (但し、戦略計画や投資プログラム、予算関連の文書はトルコ語のみ)。自治体の上下水道事業投資に深く関与する ILbank (ホームページ <https://www.ilbank.gov.tr/>) にも、関連情報の蓄積があるものと推察される。

表 5-1-4 İSKİ の事業概要

項目	データ
サービス人口	15,519,267 人
顧客登録件数	6,575,852 件
平均上水供給量	2,908,958 m ³ /日 1,061,769,837 m ³ /年
飲料水処理施設数	21 カ所
飲料水処理能力	4,352,220 m ³ /日
下水処理プラント数	88 カ所
下水処理能力	5,811,910 m ³ /日
平均下水処理量	3,784,358 m ³ /日 1,381,290,767 m ³ /年
先進生物学的下水処理施設数	10 カ所
生物学的下水処理施設数	70 カ所
前段階下水 pre-wastewater 処理施設数	8 カ所

⁹¹ ここまでの本項の記述は、OECD Environmental Performance Reviews: Turkey 2019 に基づく。

出所：İSKİ 戦略計画 2021-2025

表 5-1-5 İSKİ の下水処理プラントリスト

プラント	稼働開始年	処理能力 (m ³ /日)
Ambarlı Ww. Advanced Biological Treatment Plant	2012	400,000
Ataköy Ww. Advanced Biological Treatment Plant	2010	600,000
Arnavutköy Ww. Advanced Biological Treatment Plant	2000	1,730
Çanta Advanced Biological Ww. Treatment Plant	2016	52,000
Silivri Advanced Biological Ww. Treatment Plant	2016	36,500
B.Çekmece Advanced Biological Ww. Treatment Plant	2016	132,500
Selimpaşa Advanced Biological Ww. Treatment Plant	2016	70,000
Silivri Gümüşkaya Biological Ww. Treatment Plant	2007	3,300
Çatalca Akalan Wastewater Biological Treatment Plant	2008	400
Çatalca Belgrat Wastewater Biological Treatment Plant	2008	120
Çatalca Kestanelik Wastewater Biological Treatment Plant	2010	500
Çatalca Örcünlü Wastewater Biological Treatment Plant	2010	250
Çatalca Yazlık Biological Treatment Plant	2012	250
Çatalca Subaşı Wastewater Biological Treatment Plant	2012	500
Çatalca Çanakça Wastewater Biological Treatment Plant	2010	500
Çatalca İzzettin Wastewater Biological Treatment Plant	2010	500
Çatalca Oklalı Biological Treatment Plant	2011	500
Arnavutköy Boyalık Biological Treatment Plant	2011	250
Çatalca İhsaniye Wastewater Biological Treatment Plant	2011	500
Çatalca Başakköy Wastewater Biological Treatment Plant	2010	250
Silivri Beyciler Biological Ww. Treatment Plant	2013	1,000
Çatalca Binkılıç Wastewater Biological Treatment Plant	2014	1,000
Çatalca Çiftlik Wastewater Biological Treatment Plant	2014	1,000
Arnavutköy Karaburun Biological Treatment Plant	2014	2,000
Çatalca Karaca Wastewater Biological Treatment Plant	2014	1,000
Çatalca Yalı Wastewater Biological Treatment Plant	2014	1,000
Silivri Değirmenköy Biological Ww. Treatment Plant	2014	2,000
Silivri Sayalar Biological Ww. Treatment Plant	2014	500
Silivri Çayırdere Biological Ww. Treatment Plant	2014	500
Çatalca Hallaçlı Biological Treatment Plant	2014	500
Silivri Büyükçavuşlu Biological Ww. Treatment Plant	2018	1,000
Silivri Kadıköy Biological Ww. Treatment Plant	2018	800
Silivri Danamandıra Biological Ww. Treatment Plant	2014	500
Çatalca Aydınlar Biological Treatment Plant	2014	500
Çatalca Gümüşpınar Biological Treatment Plant	2014	500
Çatalca Karamandere Wastewater Biological Treatment Plant	2014	500
Sarıyer Zekeriyaköy Biological Ww. Treatment Plant	2016	4,000
Çatalca Çakıl Wastewater Biological Treatment Plant	2016	1,000
Çatalca İnceğiz Wastewater Biological Treatment Plant	2016	1,000
Arnavutköy Dursunköy Biological Treatment Plant	2016	500
Çatalca Dağyenice Biological Ww. Treatment Plant	2016	500
Çatalca Hisarbeyli Biological Treatment Plant	2016	500
Çatalca Örencik Biological Treatment Plant	2016	500
Çatalca Gökçeali Biological Treatment Plant	2016	500
Çatalca Elbasan Biological Treatment Plant	2016	500
Çatalca Ovayenice Wastewater Biological Treatment Plant	2016	500
Arnavutköy Yassıören Biological Treatment Plant	2018	250
Arnavutköy Baklalı Biological Treatment Plant	2018	250
Silivri Akören Biological Ww. Treatment Plant	2016	500
Silivri Cezaevi Biological Ww. Treatment Plant	2018	6,000
Eyüpsultan Akpınar Biological Ww. Treatment Plant	2018	250
Yenikapı Wastewater Pretreatment Plant	1988	864,000
Baltalıman Wastewater Pretreatment Plant	1997	625,000

Küçükçekmece Wastewater Pretreatment Plant	2003	354,000
Terkos Ww. Advanced Biological Ww. Treatment Plant	2000	1,730
Tuzla Advanced Biological Ww. Treatment Plant	1998	250,000
Paşaköy Ww. Advanced Biological Treatment Plant	2000	200,000
Şile Geredeli Village Biological Ww. Treatment Plant	2013	250
Şile Kabakoz Village Biological Ww. Treatment Plant	2013	250
Şile Sofular Village Biological Ww. Treatment Plant	2013	250
Şile Alacalı Village Biological Ww. Treatment Plant	2013	250
Şile Doğançalı Village Biological Ww. Treatment Plant	2013	500
Şile Kurnaköy Village Biological Ww. Treatment Plant	2013	250
Beykoz Cumhuriyet Village Biological Ww. Treatment Plant	2013	500
Şile Üvezli Village Biological Ww. Treatment Plant	2013	250
Şile Satmazlı Village Biological Ww. Treatment Plant	2013	500
Şile Suayıplı Village Biological Ww. Treatment Plant	2013	250
Şile Değirmençayırı Village Biological Ww. Treatment Plant	2013	250
Çekmeköy Ömerli Biological Treatment Plant	2008	500
Şile Ağva Advanced Biological Ww. Treatment Plant	2010	8,000
Şile Kömürlük Village Biological Ww. Treatment Plant	2008	125
Şile Sahilköy Village Biological Ww. Treatment Plant	2011	500
Şile İmrenli Village Biological Ww. Treatment Plant	2012	250
Şile Karakiraz Village Biological Ww. Treatment Plant	2012	250
Çekmeköy Koçullu Biological Treatment Plant	2012	500
Şile Kervansaray Biological Ww. Treatment Plant	2012	500
Şile Yeniköy Biological pack Wastewater Treatment Plant	2008	200
Beykoz Öğümce Biological pack Wastewater Treatment Plant	2010	200
Şile Oruçoğlu Artificial Wetland Treatment Plant	2009	125
Çekmeköy Hüseyinli Biological Treatment Plant	2013	2,000
Çekmeköy Reşadiye Village Biological Treatment Plant	2013	2,000
Beykoz Poyraz Köy Biological pack Wastewater Treatment Plant	2017	250
Küçüksu Wastewater Pretreatment Plant	2004	640,000
Şile Kumbaba Wastewater Pretreatment Plant	2008	46,000
Kadıköy Wastewater Pretreatment Plant	2003	833,000
Üsküdar Wastewater Pretreatment Plant	1992	77,760
Paşabahçe Wastewater Pretreatment Plant	2009	575,000

出所：ISKI ホームページ

なお、下水処理分野での学術的な交流として、EIG CONCERT-Japan と呼ばれる、科学技術イノベーション分野における日本と欧州 11 カ国 12 機関による共同公募を中心とした協力活動を行う多国間プログラムの下、以下の研究事業が進行中である（表 5-1-6）。必要とされる技術情報につき、このような側面からのアプローチや情報収集も考えられるだろう。

表 5-1-6 EIG CONCERT-Japan の下で進行中の共同研究事業（2020～2022 年度）

プロジェクト名	日本側研究代表者海外側研究代表者
膜処理の課題を解決して都市における合理的で高効率な水管理の実現へ（Real Method）	北海道大学 教授 ○木村 克輝 （ドイツ）カールスルーエ工科大学 教授 アンドレア・シェーファー （フランス）ポアチエ大学 准教授 ベノイット・テシュネ （トルコ）イスタンブール工科大学 教授 イスマイル・コユンジュ
セラミック膜ろ過による持続可能な水再生技術（SuWaCer）	京都大学 講師 中田 典秀 （トルコ）マーマラ研究センター 主席研究員 ○サイダ＝ゼイネ プ・コユンジュ （スロバキア）スロバキア科学アカデミー グループリーダー ドメ ニコ・パンゴロ

注：氏名に○がある研究者がプロジェクトリーダー。

出所：戦略的国際共同研究プログラム（SICORP）ホームページ

前章で述べたとおり、イスタンブール市を初めとしてトルコの下水処理関連事業に対するニーズは大きい。外資が関与するに際しては、国産品調達の奨励傾向があることに留意する必要がある。トルコ国内にも多くの関係企業が存在する中で⁹²、差別化したサービスをアピールすることが求められよう。又、先にも触れたとおり、トルコの行政機構は、近年、大統領に権限が集中する方向に変化しており、政策の連続性にも確認を要する点がある⁹³。黒海での天然ガス田発見がギリシャとの対立のもう一つの火種となっていることと併せ、トルコ国内の政治情勢が EU との関係⁹⁴、EU 資金を利用できる可能性にも影響を与えている（p.40 参照）点に注意を払う必要がある。

2. ブルガリア

(1) 熱電併給関連事業

ブルガリアでの熱電併給関連の事業機会に関しては、エネルギー省及び環境・水省がバイオマスを利用した熱電併給プラントへの投資計画を策定しており、同計画の詳しい内容を確認することが有効な足掛かりとなる。電力部門の規制機関であるエネルギー・水規制

⁹² たとえば、プロワ企業につき <https://www.environmental-expert.com/companies/location-turkey/?keyword=blowers> を参照。

⁹³ たとえば、「第 11 次開発計画 2019-2023」に以前に策定された「Vision 2023」への言及がない。

⁹⁴ EU は、トルコが大統領制の完全な施行によって上級公務員や国家行政の仕組みを見直し、首相職や各省庁の次官職などの機能が廃止したことで、行政が大いに政治化される、行政改革の動きが後退したと判断している。又、東地中海におけるトルコのガス田探査活動に対し、欧州委員会はトルコとのハイレベル協議を当面持たないことを決定し、トルコに対する加盟前援助を削減するよう促すと共に、EIB に対し、トルコへの融資活動を見直すよう要請する等している（欧州委員会, “COMMISSION STAFF WORKING DOCUMENT: Turkey 2019 Report, May 2019; 同, “Turkey 2020 Report”, October 2020）。

委員会（Energy and Water Regulatory Commission, EWRC）も、ライセンス発行等を通じて事業者情報を収集している。

熱電併給プラントの建設や効率化は、地域熱供給システムの効率化や近代化の一環としても位置付けられており⁹⁵、地域の熱供給事業者も有力なコンタクト先となる。ソフィア市では、同市が 100%を所有する地域熱供給公益事業会社 “Toplofikacia Sofia” AD（<http://www.toplofikaciasofia.bg/>）が熱生産及び熱配給網を商業ベースで運営している。ソフィア市の熱供給は、2000 年代前半に世銀や EBRD の支援により供給効率の改善や経営改善を目的としたプロジェクトを実施し⁹⁶、一定の成果を挙げた。ただ、世銀が 2018 年に出した事後評価レポートには⁹⁷、その成果の多くが年を経るにつれ失われつつあると指摘されており、継続的な投資ニーズがあると考えられる。

ブルガリアの発電部門は民営化されているが、政府 100%所有のエネルギー公社（Bulgaria Energy Holdings, BEH）が 3 つの子会社（TPP Maritsa East 2、NPP Kozloduy、Natsionalna elektricheska kompania (NEK)）を通じて国全体の過半の発電容量を保有する。但し、火力発電に限ると、ContourGlobal（英国）や AES（米国）等、民間事業者も大規模な発電所を有する（表 5-2-1）。火力発電を行う民間事業者は NEK との長期 PPA に基づいで電力を販売しており、ContourGlobal の Maritsa East 3（908MW）の PPA は 2024 年、AES の Maritsa（690MW）の PPA は 2026 年に期限が到来する。これらのプラントが契約期限を節目に高効率化や再エネ導入を図る可能性を確認し、コジェネ事業のニーズを探る方法も考えられる。

表 5-2-1 ブルガリアの主な石炭火力発電所

企業（発電所）	設備容量 (MW)
NEK- Maritsa East 2	1,620
ContourGlobal- Maritsa East 3	908
AES- Maritsa	686
Energia MK- Bobov Dol	570
Holding Slovenske Elektrarne - Ruse Iztok	360
TPP Maritsa 3	100

出所：BEH Group 2017 Financial Results, October 2018、各企業資料等

⁹⁵ ブルガリアの高効率熱電併給及び地域冷暖房システムの適用可能性については、2016 年に同国エネルギー省から詳細なレポート

（https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/chp_bulgaria_14.1_eed_en.pdf）が出ている。

⁹⁶ 本プロジェクトは、世銀（IBRD）が 2,600 万ユーロ、EBRD が 1,430 万ユーロを貸し付け、EBRD の FIDSF から 3,000 万ユーロ、EU Phare プログラムから 160 万ユーロが拠出された他、ソフィア市地域熱供給事業者の自己資金 1,880 万ユーロで実施された。

⁹⁷ 世銀, “Project Performance Assessment Report: Bulgaria District Heating Project (IBRD-47030, 47040)”, March 6, 2018.

その他、p.74 で紹介したとおり、ソフィア市で上下水道事業を実施している Sofia Water が、Innovation Starter Agency との協定に基づき、地域熱供給分野の問題解決のための先進的技術を募集中である。応募資格とされるデジタル技術を専門とする企業にとって、アプローチの機会となるだろう。

(2) 下水処理関連事業

ブルガリアの上下水サービスには、行政が直接管理するタイプと管理が民間に委任されているタイプがある。その内訳は、国家が 100% 所有する事業者 14、自治体が 100% 所有する事業者 11、国家 51% / 自治体が 49% を所有する事業者 14、100% 民間事業者 4、PPP による事業者 (Sofiyska Voda 又は Sofia Water) 1 という構成である⁹⁸。閣議に基づきブルガリア上下水公社 (Bulgarian Water & Sewerage Holding) が設置されており、国家が上下水サービスを行うオペレーターに対して保有する株式は、主に同社を通じたものとなっている。上下水分野の規制機関はエネルギー・水規制委員会 (Energy and Water Regulatory Commission, EWRC) で、同委員会がオペレーターに関する情報収集等にも責任を持つ⁹⁹。水源保護を含む環境関連の規制は、環境・水省 (Ministry of Environment and Water) が所管する。

ソフィア市内の上下水サービスは、Sofiyska Voda (Sofia Water) が担っている。同社は、2000 年 10 月、フランスの Veolia とソフィア市の上下水システム運営・保守業務のコンセッション契約 (25 年間) に基づいて設立された。株主構成は、Veolia 77.1%、ソフィア市 22.9%。民間企業であるが、上水供給及び下水サービス規制法に基づき、同社の事業計画は国家エネルギー・水規制委員会の承認を受ける。ソフィア市での下水処理事業機会は、この事業計画の下での投資プログラム (2014~2021 年のプログラム内容につき p.72 参照) に沿ったところにあると考えられる。又、前項で述べたとおり、同社は現在、水管理の問題解決のための先進的技術に関する提案を募集している。熱電併給分野と同様、応募資格を有するとされるデジタル技術を専門とする企業にとって、有意なアプローチ機会と考えられる。

事業者団体として、ブルガリア水道協会 (<https://bwa-bg.com/en/>) がある。上下水事業に関心のある法人、個人が会員となっており、法人会員としては、ポンプ企業、建設業、製造業、輸出入事業者など、計 118 社が参加している¹⁰⁰。ブルガリアの上下水道インフラ

⁹⁸ EurEau, The governance of water services in Europe, 2020 edition に基づく。

⁹⁹ 同委員会のホームページは、<https://www.dker.bg/en/home.html>。

¹⁰⁰ 会員数は、同協会ホームページ (2021 年 2 月 18 日アクセス) に基づく。同ホームページには、メン

は、主に 1960 年代から 1970 年代に整備されたもので、修繕、更新及び拡張を必要とするものが多いとされる¹⁰¹。ソフィア市以外の上下水道インフラの状況については、このような事業者団体や、事業者情報を管理するエネルギー・水規制委員会がコンタクト候補先となると考えられる。

3. ルーマニア

(1) 熱電併給関連事業

ルーマニア政府は、高効率の熱電併給を促進する意図を持ち、老朽化したプラントの更新や再エネ電源を用いた熱電併給プラントの新設を推進する計画である。「ルーマニアのエネルギー戦略 2019-2030」に示された、これらの計画を中心に進める自治体や地域熱供給網の場所を確認することが、事業機会の特定につながるだろう¹⁰²。

2018 年に発表された「ルーマニアのエネルギー戦略 2019-2030」は、十分なサポートメカニズムがあれば、熱電併給のキャパシティ増によるバイオガスや廃棄物の活用が可能になると述べている。又、同戦略は、小規模な地域暖房システムになじむ都市郊外や農村部の住居用にバイオマスやバイオガスを利用したコジェネ促進への政策的支持を表明している。国家エネルギー規制機関（ANRE）が熱電併給事業への投資低迷の一因に収益性の低さを挙げているように¹⁰³、支援制度の充実が必要との認識が窺われる部分もある。事業機会の特定と併せ、制度に関する情報を得るうえでも、エネルギー省とのコンタクトが第一歩として考えられる。

法制や政策については、事業者団体のルーマニアコジェネレーション協会（ホームページ <https://cogen.ro/>）も有用なコンタクト先と考えられる。同協会は、トルコの協会と同様に欧州コジェネレーション協会 COGEN EUROPE のメンバーであり、熱電併給関連の事業者を結び付け、経験を最適に共有することを目的として活動している。法制やエネルギー政策に関する分野に特に注力し、プロジェクトの技術的、経済的状況を改善するようなロビー活動を通じ、会員企業を支援している。地域熱供給や熱電併給の研究プロジェクトにも参加し、国内外の研究成果を会員が利用できるようにしている。会員企業は次表のとおりである（表 5-3-1）。

バーや専門家による技術レポート等も掲載されている模様（すべてブルガリア語）。

¹⁰¹ 水道技術研究センター、「ドナウ流域の上下水道サービス（その 4）—ブルガリア—」、2016 年 7 月。

¹⁰² 熱供給事業者については、ANRE のホームページ（<https://www.anre.ro/ro/energie-electrica/rapoarte/rapoarte-serviciul-public-de-alimentare-cu-energie-termica>）に情報がある（ルーマニア語）。

¹⁰³ p.77 参照。

表 5-3-1 ルーマニアコジェネレーション協会会員企業

番号	企業	ホームページ
1	CET Arad S.A.	cet.arad.ro
2	CET HIDROCARBURI S.A.	www.cetharad.ro
3	CHIMCOMPLEX S.A. Borzesti	http://www.chimcomplex.ro
4	MODERN CALOR S.A. Botosani	moderncalor.ro
5	ELSACO ELECTRONIC S.R.L.	elsaco.com
6	TETKRON S.R.L. Brasov	tetkron.ro
7	ROMELECTRO S.A.	romelectro.ro
8	ADREM INVEST S.R.L. Bucuresti	adrem.ro
9	ELECTROCENTRALE S.A. Bucuresti	elcen.ro
10	ECOGEN ENERGY S.A.	
11	TERMOELECTRICA S.A. Chisinau	cet2.md
12	R.A.D.E.T. Constanta	radet-constant.ro
13	R. A. TERMOFICARE Craiova	
14	ENET S.A. Focsani	enetsa.ro
15	ELECTROCENTRALE S.A. Galati	cetgalati.ro
16	TERMOELECTRICA S.A. Giurgiu	
17	TERMO CALOR CONFORT S.A.	termopitesti.ro
18	VEOLIA ENERGIE PRAHOVA S.R.L.	www.veolia.ro
19	CET Govora S.A. Rm. Valcea	cetgovora.ro
20	COLTERM S.A. Timisoara	colterm.ro
21	CONS. SERV. ENERG – MTI S.R.L	
22	STRATULAT ADRIANA	
23	WARTSILA Hungary kft Budaors, Sucursala Constanta	http://www.wartsila.com/rou
24	BEPCO S.R.L.	http://www.bepco.ro
25	TEB Energy Business S.A.	http://www.teb.com.ro
26	GLOBAL ENERGY PRODUCTION S.A.	http://cetgiurgiu.eu5.org/
27	ELECTRO ENERGY SUD S.R.L.	
28	Cristian Athanasovici	cristian.athanasovici@athenerg.ro
29	Veolia Energie Iasi S.A.	www.veolia.ro
30	Radet Bucuresti ^(注)	www.radet.ro

注： 同社は倒産し、Termoenergetica (<https://www.cmteb.ro/>) が後を引き継いでいる¹⁰⁴。

出所：ルーマニアコジェネレーション協会ホームページ（2021 年 2 月 21 日アクセス）

発電プラントの燃料転換や再エネ導入、高効率化等の計画も、熱電併給プロジェクト検討の契機となり得る。ルーマニア政府が脱石炭を志向する中で、ルーマニア第 2 位の発電事業者 Complexul Energetic Oltenia は、2025 年までに自社が操業する石炭火力発電所 12 基のうち 4 基を閉鎖予定であると伝えられている（表 5-3-2）¹⁰⁵。

¹⁰⁴ Termoenergetica にも倒産の恐れを指摘する報道がある。同社に熱水と熱を供給する ELCEN (<https://www.elcen.ro/#/home>) は、同社が 4 億 2,200 万レウ（8,700 万ユーロ）に上る未払い債務を抱えると主張している。その ELCEN も、天然ガス供給事業者等に対する未払い債務が 2 億レウ（4,000 万ユーロ）に達するという（Romania Insider, “Bucharest heating distribution company might go bankrupt again”, July 22, 2020）。

¹⁰⁵ Balkan Green Energy News, “UPDATE: Romania’s CE Oltenia to close four units in coal power plants by 2025”, January 29, 2020

表 5-3-2 ルーマニアの主な発電事業者の発電量とシェア（2019 年）

発電事業者	発電量 (GWh)	シェア (%)
Hidroelectrica	15,205	26.6
Comlexul Energetic Oltenia	12,401	21.7
Nuclearelectrica	11,290	19.7
OMV Petrom	4,425	7.7
Electrocentrale Bucuresti	2,545	4.4
ENEL Green Power Romania	1,251	2.2
その他	10,084	17.6
合計	57,201	100.0

出所：ANRE アニュアルレポート 2019 年版

前章（p.77）で述べたとおり、ブカレスト市は、2019 年に世銀と締結した 3 年間の技術支援協定の下で、市が実施する優先プロジェクトのショートリストを 2030 年までに起草する見通しである。その中から関連事業を拾うことも有用だろう。

(2) 下水処理関連事業

ルーマニアの下水処理関連事業に関するコンタクト先候補として、同分野を所管する関係政府機関と主な事業者を紹介する。

ルーマニアの水利事業は、環境・水・森林省傘下の National Administration Romanian Waters (<https://rowater.ro/>) が所管する。地域開発・公共行政・欧州基金省 (MRDPAEF) は、EU の結束基金 (CF) を利用する大規模インフラ・オペレーション・プログラム (LIOP) の下で実施する上下水事業に関する政策を主導する。

上下水サービスの提供には地方自治体が責任を有するが、サービスは、広域運営会社 (Regional Operating Companies, ROC) 又は民間事業者への委任、あるいは、自治体内の部局（一部は会社化されている）を通じて行われている。うち前 2 者が上下水サービス市場の 85%以上を占める¹⁰⁶。ROC は、地方自治体の完全所有の下、商業ベースで運営される公共サービス事業者で、地方自治体（市町村及びコミュニティ）がメンバーとなっている基礎自治体間開発協会 (Inter-communal Development Associations, IDA) の委任契約に基づき事業を行っている。2018 年には 43 事業者が活動している。行政が直接管理を行っている自治体では、900 超の小規模地域水道システムが自治体の特別の部署により管理されているが、小規模事業者については年間 1.5%のペースで統合が進められている。

¹⁰⁶ EurEau, “The governance of water services in Europe”, 2020 edition に基づく。なお、2015 年の資料（世銀、”Water and Wastewater Services in the Danube Region: A State of the Sector”, May 2015）によると、自己給水の比率が 38%に上る。

民間事業者にサービス運営が委任されているのは、ブカレストと Ploiesti の 2 都市で、Veolia（仏）が過半を出資する Apa Nova が水道事業を実施している。ブカレスト市では、Apa Nova București が、2000 年に市の上下水サービスに関する建設－修復－運営－移転の 25 年間コンセッション契約を締結した。Apa Nova București は、それまで同市の水道インフラを管理していたブルガリア水管理総局（RGAB）が株式会社化した企業で、国際入札の結果、Veolia が同社に 83.69%の株式を保有することとなった。現在、上水供給パイプ 2,508km、下水網 2,380km、飲料水生産ステーション 3 カ所（Rosu、Crivina、Arcuda）、ポンプステーション 7 カ所、再ポンプ re-pumping ステーション 37 カ所、Glina 下水処理プラントを運営している。Ploiesti 市では、Apa Nova Ploiești が 1997 年に同市の水道システムを 2022 年まで運営する契約を締結した。2007 年までは下水プラントも同社が管理していたが、同年、下水施設は市に移管され、現在は市の公共サービス自治局の管理下にある。Apa Nova Ploiești の資本構成は、Veolia 73%、Ploiesti 市 27%である。

Veolia は、循環経済の程度をより高めるべく、Glina 下水処理プラントでの物理的、生物学的な下水処理の際に発生するバイオガスを熱と電力の生産に用い、廃棄物を製造業のプロセスや農業用の肥料に用いることができるようにしている。又、同社は、処理やポンププロセスの自動管理から損失や非常事態の予測や検知を可能にするソフトウェアソリューションまで、常に革新的なオペレーション技術を求めているとのことである¹⁰⁷。こうした方向性に沿った提案が受け入れられやすいものと考えられる。前項で述べた、ブカレスト市が世銀との協定の下で起草予定の優先プロジェクトリストから事業機会を探す方法もあるだろう。

ルーマニアの公共事業は EU 資金への依存度が高く、下水処理分野で活動する外資としても欧州企業が目立つが、2021 年は日本とルーマニアの外交関係樹立 100 周年にあたる。事業機会の発掘にもつながるような交流の機会が増えることが期待される。

¹⁰⁷ ここまで本段落の記述は、Mihai Cristea, “Apa Nova looking to reduce its impact on the environment”, Business Review, 10/11/2020 に基づく。