

国名 セルビア	エネルギー消費セクターにおけるエネルギー管理制度拡大支援プロジェクト
------------	------------------------------------

I 案件概要

事業の背景	セルビアは一次エネルギー総供給量の約 40%（2009 年時点）を輸入に頼っており、エネルギー源の多様化と省エネルギーの推進が求められていた。またセルビアは、エネルギー共同体条約に加盟した後、EU 加盟に向けてエネルギー効率化に関する EU 指令（2012/27）を満たすことが求められていた。同指令では、EU 全体のエネルギー消費量を 2012 年に比べて 20%削減することが定められている。また、EU 加盟国には、エネルギー消費量削減の中間目標を設定した国家行動計画を 3 年ごとに作成することが求められている。このような状況下、JICA はセルビアにおいて開発計画調査型技術協力「エネルギー消費セクターにおけるエネルギー管理導入調査」（2009 年～2011 年）を実施し、産業部門の省エネルギーポテンシャルが非常に高いことを確認した。同調査の成果であるエネルギー管理制度の制度設計に係る提言を踏まえ、セルビアは、「エネルギー効率利用に係る法律（以下、「省エネルギー法」）」を 2013 年 3 月に制定した。それに伴い、エネルギー管理制度・診断制度（EMS）の枠組みの策定及びエネルギー管理士（EM）・診断士（EA）の人材育成が急務となっていた。										
事業の目的	本事業は、1) エネルギー管理と診断制度のスキーム設計の確立、2) エネルギー管理士及びエネルギー診断士の座学研修プログラムの確立、3) エネルギー管理士及びエネルギー診断士の実技研修プログラムの確立、4) エネルギー管理士と診断士の資格制度化、5) 鉱物エネルギー省（MOME）のエネルギー管理及び診断制度の実施・管理能力の強化により、セルビアにおいてエネルギー管理制度が導入され、実施されることを図り、もってエネルギー管理制度下の指定業者において省エネが推進されることを目指した。										
	1. 上位目標：エネルギー管理制度下の指定事業者における省エネが推進される。 2. プロジェクト目標：エネルギー管理制度が導入され、実施される。										
実施内容	1. 事業サイト：セルビア全土 2. 主な活動： <ul style="list-style-type: none"> (1) エネルギー管理制度に必要な MOME の二次法（省令、決議、規則等）の見直し、指定事業者向けガイドブックの作成、エネルギー管理制度のデータベースのプログラム作成、エネルギー管理制度の促進のための省エネルギー基金やその他の基金の活用に係る計画策定及び実施 (2) エネルギー管理士、エネルギー診断士向け座学研修の計画及び実施 (3) 実習機材の詳細設計・調達、エネルギー管理士、エネルギー診断士向け実技研修の計画・実施 (4) エネルギー管理士、エネルギー診断士用試験の準備・実施、資格証明書の発行 (5) 指定事業者とエネルギー管理士のための普及啓発活動・セミナーの計画・実施、指定事業者のモニタリング・マニュアルの作成、指定事業者のモニタリングを実施、エネルギー診断士のパフォーマンスチェックの実施、エネルギー管理制度に必要な見直し 3. 投入実績 <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;">日本側</td> <td style="width: 50%; border: none;">相手国側</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">(1) 専門家派遣 12 人</td> <td style="border: none;">(1) カウンターパート配置 29 人</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">(2) 機材供与 実習機材（ボイラー設備、スチームトラップ設備、コンプレッサー設備、ポンプ設備、診断用機材、工具）</td> <td style="border: none;">(2) 建物・施設：JICA 専門家向け事務所、機材据付・保管のためのスペース</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">(3) 現地業務費</td> <td style="border: none;">(3) 現地業務費</td> </tr> </table>			日本側	相手国側	(1) 専門家派遣 12 人	(1) カウンターパート配置 29 人	(2) 機材供与 実習機材（ボイラー設備、スチームトラップ設備、コンプレッサー設備、ポンプ設備、診断用機材、工具）	(2) 建物・施設：JICA 専門家向け事務所、機材据付・保管のためのスペース	(3) 現地業務費	(3) 現地業務費
日本側	相手国側										
(1) 専門家派遣 12 人	(1) カウンターパート配置 29 人										
(2) 機材供与 実習機材（ボイラー設備、スチームトラップ設備、コンプレッサー設備、ポンプ設備、診断用機材、工具）	(2) 建物・施設：JICA 専門家向け事務所、機材据付・保管のためのスペース										
(3) 現地業務費	(3) 現地業務費										
事業期間	（事前評価時）2014 年 2 月～2016 年 2 月 （実績）2014 年 3 月～2017 年 12 月（延長期間：2016 年 3 月～2017 年 12 月）	事業金額	（事前評価時）229 百万円、（実績）292 百万円								
相手国実施機関	鉱物エネルギー省（MOME）、ベオグラード大学機械工学科（MFBU）（研修機関/研修センター）										
日本側協力機関	東京電力ホールディングス株式会社、ワイ・エス・ケイコンサルタンツ株式会社										
関連事業	【技術協力】 <ul style="list-style-type: none"> - 開発計画調査型技術協力「エネルギー消費セクターにおけるエネルギー管理導入調査」（2009 年～2011 年） - 「国としての適切な緩和行動（NAMA）能力開発プロジェクト」（2010 年～2013 年）、 - 地球規模課題対応国際科学技術協力「家畜排泄物利用バイオマス研究」（2011 年～2013 年） 【国別研修】 <ul style="list-style-type: none"> - 「エネルギー効率化及び省エネルギー化」（2010 年） 										

II 評価結果

【評価の制約】

・新型コロナウイルス流行により、聞き取りはオンラインにより行われた。

【留意点】

・上位目標の検証：上位目標の達成年度は 2022 年に設定されていたため、2021 年の事後評価では、これまでの達成状況と 2022 年の達成見通しをもとに、上位目標の目標値に対する達成度を検証した。

1 妥当性

【事前評価時のセルビア政府の開発政策との整合性】

本事業は、セルビアの開発政策と合致していた。「エネルギーセクター開発戦略」（2005年～2015年）、「エネルギー戦略実施プログラム」（2007年～2012年）において、エネルギー効率化・省エネルギーの推進が優先課題として取り上げられていた。「2025年までのエネルギー開発戦略（案）」及び「エネルギー効率化アクションプラン2013-2015（案）」が策定され、これらの計画の中でエネルギー管理制度の実施がエネルギー効率化・省エネルギー推進の核となっていた。

【事前評価時のセルビアにおける開発ニーズとの整合性】

本事業はセルビアにおけるエネルギー効率の改善にかかる開発ニーズと合致していた。EU全体の20%のエネルギー消費量の削減のため、加盟国は同目標達成のための行動を要求されていた。そして、セルビアはエネルギー共同体条約の締約国として、エネルギー共同体のレベルで適応されたエネルギー効率目標を達成することが求められた。さらに、セルビアはエネルギー効率の改善に関して独自の開発ニーズを持っており、それはエネルギーセクター開発戦略やその他のエネルギー政策文書に定められた目標にも反映されていた。

【事前評価時における日本の援助方針との整合性】

本事業は日本のセルビアに対する援助方針とも合致していた。2013年のセルビアへの援助方針における三つの重点分野（市場経済、保健・教育、環境保全）のうち、本事業は環境保全に位置していた¹。

【事業計画やアプローチの適切性】

事業計画はセルビアの開発政策とニーズに合致していたが、実施機関（MOME）の従業員数が限られていたことや、関連機関が法律と細則の承認プロセスに時間を要することを考慮して、実際の事業範囲により注意を払うべきだった。但し、事業期間中に、法律と細則を除く、EMSを規制する多くの二次法は採択された²。したがって、これらの事実は事業策定時に考慮され、事業計画を調整する必要があった。

【評価判断】

以上より、本事業の妥当性は中程度である。

2 有効性・インパクト

【プロジェクト目標の事業完了時における達成状況】

プロジェクト目標は一部達成した。定期報告書を提出する指定事業者の数は55であり、2017年が定期報告書提出の初年度であったため、目標値（100）に到達できなかった。エネルギー管理制度の普及に伴い、提出数は徐々に増加していくと想定されていた。自治体にとっては、初年度は多くの施設への対応が困難であることが想定された。

【事業効果の事後評価時における継続状況】

事業効果は一部継続している。2017年から事後評価の時点まで、エネルギー管理制度が部分的に実施されている。エネルギー管理士の研修は、事業実施時に定められた通り、MFBUが引き続き実施しているが、指定事業者数が限られているため、毎年応募者はいるものの、新たに資格を取得するエネルギー管理士の数は年々減少している。

また、エネルギー診断士研修を含むエネルギー診断士システムは、エネルギーの効率的利用に関する法律の改正により、まだ導入されていない。事後評価の時点では、IPA14プロジェクト（「新エネルギー法、NEEAPおよびRES指令の実施のためのエネルギー担当省および関連公的機関への技術支援」、欧州連合（EU）の事前加盟国支援策（IPA）資金による）の技術支援を受けて、エネルギー診断士の研修・試験およびエネルギー診断の実施に関する規則書を作成中であった。

本事業で開発されたエネルギー管理制度データベースは、機能している。データベースの設計は本事業のスコープで行われ、データベースのプログラミングにはノルウェー政府が資金を提供した。これは、さまざまな資金源からの資金調達をうまく組み合わせた好事例である。データベースの統合が成功したことで、公共部門の指定事業者がデータベースを利用し、年次報告書を作成することが容易になった。

2019年と2020年は新型コロナウイルス流行の影響で定期報告書の提出数が減少した。しかし、エネルギー消費を分析し、エネルギー効率化計画を策定する指定事業者の能力を強化するための取り組みは行われた。2015年から2020年までの期間に実施されたUNDP地球環境ファシリティ（GEF）プロジェクト「Removing Barriers to Promote and Support Energy Management Systems in Municipalities throughout Serbia」の下で、一部の自治体がエネルギー効率化計画やプログラムを作成するための技術支援が行われた。

【上位目標の事後評価時における達成状況】

上位目標は事後評価の時点で未達成である。自治体やビルでのエネルギー消費削減は達成されているが、工業セクターでは達成されていない（指標1）。個別の事例では、工業セクターにおいても大幅なエネルギー消費量の削減がみられ、上位目標が達成されているケースもある。工業セクターの上位目標が達成されなかった理由は、セルビアの工業化の進展にある。

省エネルギー基金は、エネルギー管理制度を支援してきた。基金が自治体の省エネルギー事業に資金を提供するために行った公募では、エネルギー管理制度の指定事業者である自治体は、資金を申請するためにエネルギー管理士を任命しなければならない。また、事業の最終支払いを受けるためには年次報告書を提出しなければならない。前述のUNDPプロジェクトでは、小規模な自治体に対し、エネルギー管理制度の導入、年次報告書の作成、プログラムの作成、エネルギー管理情報システム（EMIS）データベースへのデータ導入などの支援が行われた。それに加えて、EMISを用いたエネルギー管理システムの中で特定・実施された10件の省エネルギー実証プロジェクトが実施された。

エネルギー診断士システムの実施（指標2）は、前述の法改正のため、まだ開始されていない。

【事後評価時に確認されたその他のインパクト】

本事業による自然環境への負のインパクトはみられない。

【評価判断】

よって、本事業の有効性・インパクトは低い。

プロジェクト目標及び上位目標の達成度

¹ 外務省 ODA データブック 2013 による。

² その後、2021年4月にエネルギー効率とエネルギーの合理的利用に関する新法が採択され（「Official Gazette of the RS」第40/21号）、新法に基づき、エネルギー監査を規定する細則が作成され、採択手続きが行われている。

目標	指標	実績	出所																																															
プロジェクト目標 エネルギー管理制度が導入され、実施される。	(指標1)少なくとも100の指定事業者が定期報告書においてエネルギー消費の現状を分析し、エネルギー効率向上の計画を策定できるようになる。	達成状況：一部達成（一部継続） (事業完了時) 2017年は定期報告書提出初年度であったため、定期報告書を提出する指定事業者の数は目標に到達できなかった。エネルギー管理制度的浸透に伴い、提出数は徐々に増加していくと予想される。自治体にとっては、初年度は多くの施設への対応が困難であることが想定される。データ収集方法は、できるだけ早い段階で確立する予定である。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>セクター</th> <th>一次エネルギー消費の申請を行った指定事業者数</th> <th>定期報告書を提出した指定事業者数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>工業セクター</td> <td>72 (83 箇所)</td> <td>41 (66 箇所)</td> </tr> <tr> <td>自治体</td> <td>79</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>ビル</td> <td>8 (12 箇所)</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>159</td> <td>55</td> </tr> </tbody> </table> (事後評価時) 新型コロナウイルスの流行により、2019年、2020年の定期報告書の提出は減少した。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>セクター</th> <th>指定事業者数/定期報告書を提出した指定事業者数</th> <th>2018</th> <th>2019</th> <th>2020</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">工業セクター</td> <td>指定事業者数</td> <td></td> <td>51</td> <td>55</td> </tr> <tr> <td>うち、定期報告書を提出した指定業者数</td> <td></td> <td>44</td> <td>41</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">自治体</td> <td>指定事業者数</td> <td></td> <td>79</td> <td>79</td> </tr> <tr> <td>うち、定期報告書を提出した指定業者数</td> <td></td> <td>32</td> <td>24</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">ビル</td> <td>指定事業者数</td> <td></td> <td>8</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>うち、定期報告書を提出した指定業者数</td> <td></td> <td>7</td> <td>7</td> </tr> </tbody> </table>	セクター	一次エネルギー消費の申請を行った指定事業者数	定期報告書を提出した指定事業者数	工業セクター	72 (83 箇所)	41 (66 箇所)	自治体	79	14	ビル	8 (12 箇所)	0	合計	159	55	セクター	指定事業者数/定期報告書を提出した指定事業者数	2018	2019	2020	工業セクター	指定事業者数		51	55	うち、定期報告書を提出した指定業者数		44	41	自治体	指定事業者数		79	79	うち、定期報告書を提出した指定業者数		32	24	ビル	指定事業者数		8	8	うち、定期報告書を提出した指定業者数		7	7	JICA 資料、MOME
セクター	一次エネルギー消費の申請を行った指定事業者数	定期報告書を提出した指定事業者数																																																
工業セクター	72 (83 箇所)	41 (66 箇所)																																																
自治体	79	14																																																
ビル	8 (12 箇所)	0																																																
合計	159	55																																																
セクター	指定事業者数/定期報告書を提出した指定事業者数	2018	2019	2020																																														
工業セクター	指定事業者数		51	55																																														
	うち、定期報告書を提出した指定業者数		44	41																																														
自治体	指定事業者数		79	79																																														
	うち、定期報告書を提出した指定業者数		32	24																																														
ビル	指定事業者数		8	8																																														
	うち、定期報告書を提出した指定業者数		7	7																																														
上位目標 エネルギー管理制度下の指定事業者における省エネが推進される。	(指標1)制度導入後5年時点で、全指定事業者の5カ年の平均でエネルギー総量削減のパーセンテージが年間1%となる。	(事後評価時) 一部達成 - 工業セクターでは、生産量の増加と技術革新の影響で、1指定事業者あたりの一次エネルギー消費量平均が1.68%増加している。 - 自治体では、1指定事業者あたりの一次エネルギー消費量平均が1.82%減少している。 - ビルでは、1指定事業者あたりの平均一次エネルギー消費量が1.28%減少している。	MOME																																															
	(指標2)制度導入後5年時点で、工業セクターの全指定事業者に対し、エネルギー診断が行われる。	(事後評価時) 未達成 エネルギー診断は開始されていない。	MOME																																															

3 効率性

事業費は計画を上回り、事業期間は計画を大幅に上回った（計画比：128%、184%）。事業期間は2回延長された。事業開始時点では二次法が完成していなかったため、PDMに二次法に関する活動を追加するために、2017年4月まで延長された。さらに、事業効果を確かなものにするため、2017年12月まで延長された。いずれの延長も、選挙（2回実施され、MOMEの責任者の任命に時間がかかった）や、法務事務局（提出されたすべての法律や細則をチェックする機関）側の処理の遅さなどの要因が多少影響した。アウトプットは計画通りに産出された。
よって、本事業の効率性は低い。

4 持続性

【政策面】

政策面からの確立された支援が存在している。新法によると、将来の省エネルギー政策は、「セルビア共和国エネルギーセクター開発戦略」「戦略実施のための条件、方法、タイムテーブル、措置を決定するプログラム」「統合国家エネルギー・気候計画」などの文書を通じて計画され、エネルギー分野を規制する法律に基づいて採択される。「統合国家エネルギー・気候計画」を採択する義務は、「省エネルギーに関する指令2012/27/EU」、すなわち2018年12月11日の欧州議会および理事会の規則（EU）2018/1999を通じて導入された修正に従っている。

【制度・体制面】

MOMEの組織構造上、職員数は依然不十分であり、これがエネルギー管理制度システムの実施が計画や期待よりも遅れている主な理由の一つとなっている。エネルギー管理制度を扱ってきたのはMOMEの省エネルギー部門である。職員数は増えたものの、エネルギー管理制度の日常業務を担当するのは2人だけで、そのうち1人は空席であった。予算の制約のため、予算制度に関する法律に基づき、2013年12月から2020年12月まで、政府機関で雇用できる人数が制限されている。

MFBUについては、認定エネルギー管理士・エネルギー診断士の研修機関（TO）としての組織体制に変更はない。TOは2015年11月20日、鉱業エネルギー大臣が採択した決定番号401-00-0004/2/2015-06（「Official Gazette of the RS」第95/15号）に基づいて設立され、MFBUにエネルギー管理士および認定エネルギー診断士の研修に関する業務を行う権限が与えられた。TOの設立は、本技術協力の主な成果の一つである。MFBUは、鉱業エネルギー大臣が採択した決定（Decision No. 401-00-00204 / 3 / 2015-06）（「Official Gazette of RS」2019年11月29日第84/19号）に基づき、新たに4年間（2023年10月まで）の期間でエネルギー管理士および認定エネルギー診断士の研修を行うことが認められている。

TOとしてのMFBUは、本事業によって設立されたすべての活動に対して十分な職員数を有している。

【技術面】

MOMEの人員が不足していたため、エネルギー管理制度の普及・促進のための特別な能力開発プログラムは行われておらず、そのため活動も限られている。セルビアの地方自治体協会であるThe Standing Conference of Towns and Municipalitiesは、MOMEを支援し、自治体のエネルギー管理士向けにセミナーを開催し、知識と経験の交換を目的とした自治体間の電子コミュニ

ケーション手段を導入した。

また、本事業で作成されたマニュアルやガイドライン、資料は活用されている。本事業で整備された機器の稼働状況は良好であり、順調に使用されている。

【財務面】

省エネルギー基金の活動の中で、EMSは体系的に支援されている。しかし、事業効果をさらに高めるために、様々な指定事業者のニーズを考慮して、将来的にはこの支援の範囲を拡大する必要がある。MOMEは、基金から省エネルギー事業の資金を調達することを考えている。

MFBU では、TOの業務にかかる費用（支出）は、研修生が研修サービス提供の対価として支払う受講料を徴収することでTOが得られる収入のみで賄われている。

【評価判断】

以上より、実施機関の制度・体制面、財務面に一部問題があり、本事業によって発現した効果の持続性は中程度である。

5 総合評価

本事業は、定期報告書数は目標に達していないものの、定期報告書が提出されたため、事業完了時点でプロジェクト目標を一部達成した。事業効果は、研修、データベース、定期報告書の提出など一部継続しているが、エネルギー診断士研修を含むエネルギー診断士制度はまだ開始されていない。上位目標は未達成であった。自治体・ビルではエネルギー消費量が減少したが、工業セクターでは生産量の増加によりエネルギー消費量が増加した。持続性については、制度・組織面、財政面で若干の問題が見られた。効率性については、事業費が計画を上回り、事業期間も計画を大幅に上回った。

以上より、総合的に判断すると、本事業の評価は低いといえる。

III 提言・教訓

実施機関への提言：

- ・MOME に雇用されている職員数が少ないことが、本事業の実施を必要以上に遅らせた。MOME は職員の数を増やすべきであり、業務を通じて行う内部教育に加えて、JICA 知識共創プログラムの省エネルギー研修を利用して職員を教育すべきである。
- ・指定事業者がエネルギー管理制度の重要性を理解するために、指定事業者に対するエネルギー管理制度の普及と促進をさらに頻繁かつ精力的に行うべきである。また、エネルギー消費量の多い工業セクターには特に注力すべきである。
- ・エネルギー管理制度の持続性を確保するために、将来的には MOME がエネルギー管理制度に対してさらに大きな予算支援を行うべきである。
- ・MOME は、エネルギー診断士に関する事業の実施が一部かなり遅れているため、加速すべきである。

JICA への教訓：

事業形成時に、JICA コンサルタントチームは、法務事務局や他の関連省庁による二次法の承認プロセスが非常に遅いことや、政治状況（頻繁な選挙）を認識していなかったため、通常の方法で事業期間を決定した。また、JICA コンサルタントチームはこれまでバルカン地域での経験がなかったことがなく、また MOME はカウンターパート（法務局・他省など）からのフィードバックに要する実際の時間を十分に説明していなかった（二次法の承認には多くの関係者が関わっていた）。JICA は、**事業計画の実施に必要な対応に係るプロセスを適切に盛り込んだ上で、事業期間をより現実的に策定すべきである**

Број извештаја	Година	Датум извештаја	Датум обрада	Датум одоб	Период извештаја	Износак сва ЕМ	Обавезна система	Статус извештаја	Q
ГП-2021-0063	2020	24.05.2021	25.06.2021	14.14	Ковектор од 13.11.20	07194838 - Општина Апатинац	Припремљен	✓	✗
ГП-2021-0062	2020	17.05.2021			Ковектор од 13.11.20	06808435 - ГРАД БЕОКОВАЦ	У припреми	✓	✗
ГП-2021-0060	2018	02.04.2021			Ковектор од 13.11.20	07183807 - Град Краљево	У припреми	✓	✗
ГП-2021-0061	2020	31.03.2021	22.04.2021	12.38	Ковектор од 13.11.20	06331537 - Градска управа града Панчево	Припремљен	✓	✗
ГП-2021-0057	2018	31.03.2021			Ковектор од 13.11.20	07194805 - Град Крушевац	У припреми	✓	✗
ГП-2021-0058	2020	31.03.2021			Ковектор од 13.11.20	07194805 - Град Крушевац	У припреми	✓	✗
ГП-2021-0059	2020	31.03.2021			Ковектор од 13.11.20	07137010 - Град Ваљева	У припреми	✓	✗
ГП-2021-0048	2020	31.03.2021	30.03.2021	11.02	Ковектор од 13.11.20	08178115 - Град Нови Сад	Припремљен	✓	✗
ГП-2021-0063	2020	30.03.2021	30.03.2021	10.46	Ковектор од 13.11.20	07179588 - Општина Власотинац	Припремљен	✓	✗
ГП-2021-0056	2020	30.03.2021	30.03.2021	11.28	Ковектор од 13.11.20	17620541 - Град Ниш	Припремљен	✓	✗
ГП-2021-0056	2020	30.03.2021	31.03.2021	10.22	Ковектор од 13.11.20	00070687 - Општина Банка Патина	Припремљен	✓	✗
ГП-2021-0051	2020	28.03.2021	30.03.2021	9.54	Ковектор од 13.11.20	26547716 - uSCE SHOPPING CENTER	Припремљен	✓	✗
ГП-2021-0050	2020	26.03.2021	30.03.2021	9.48	Ковектор од 13.11.20	21333387 - Retail Center d.o.o. Beograd	Припремљен	✓	✗
		24.03.2021	26.03.2021	12.48	Ковектор од 13.11.20	07137023 - Апатина А.Д.	Припремљен	✓	✗

指定事業者から正式に提出された年次報告書を示すデータベース (EMIS) のスクリーン

エネルギー管理者向け実地研修用
に本事業で供与された機材

