

ブリーフィングペーパー：

化石燃料まみれのJICA支援
~パリ協定に整合しないバングラデシュのエネルギー計画案~



写真：JICA支援で建設中のマタバリ超々臨界圧石炭火力発電所（フェーズ1）（2023年5月にJACSES撮影）

2023年9月

Fair Finance Guide Japan

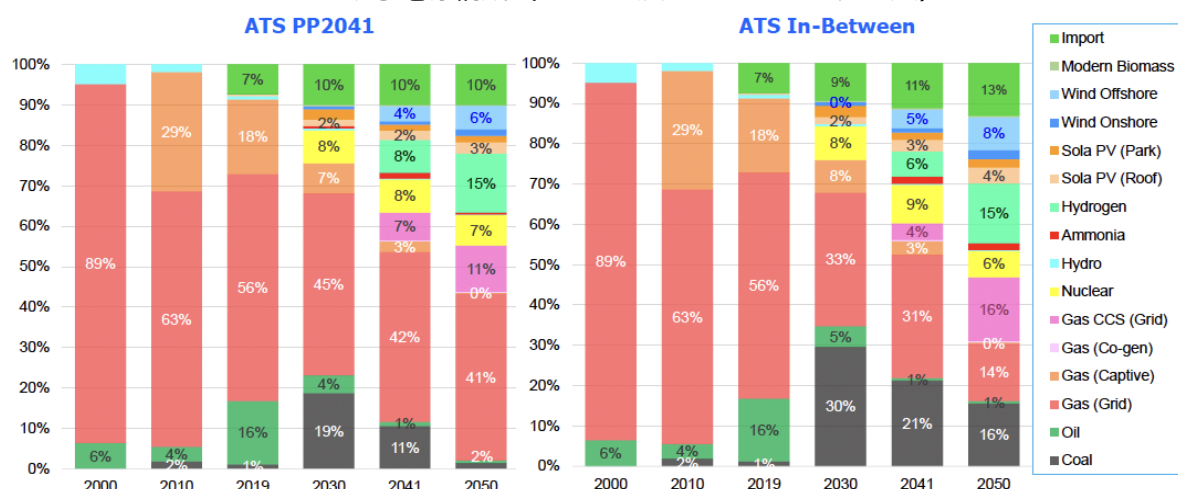
要約

日本政府の公的援助機関である国際協力機構（JICA）は、2021年3月、バングラデシュ政府に対して統合エネルギー・電力マスタープラン（IEPMP）の策定支援を開始した。しかし、IEPMPのドラフトで記載されている電力計画は、石炭火力発電やガス火力発電などの化石燃料に大きく依存した計画で、パリ協定の1.5度目標との整合性が確保されておらず、経済合理性に欠け、エネルギー安全保障を脅かすリスクがある。本ペーパーでは、2022年12月作成のIEPMP第4次ドラフトをもとに、IEPMPで提案されている電力計画について、以下の問題点及び提言を提起する。

問題点1：2070年頃にネットゼロ達成を目指すJICA推奨シナリオ「Advanced Technology Scenario（ATS）」はパリ協定1.5度目標に不整合で、G7合意違反

JICAが推奨するシナリオであるATSでは、バングラデシュは2070年頃にネットゼロを達成することが見込まれており、2050年においても依然として約6割が化石燃料による発電が占めることが想定されている。これは、パリ協定の1.5度目標に整合しないシナリオである。日本政府は2022年のG7合意において「1.5度目標やパリ協定の目標に整合的である限られた状況以外において、排出削減対策が講じられていない国際的な化石燃料エネルギー部門への新規の公的直接支援の2022年末までの終了にコミット¹」しており、1.5度目標と不整合なIEPMPに対して支援を行うことはG7合意を逸脱している。

ATSにおける電源構成（PP2041及びIn-Betweenケース）



Source: JICA Study Team

出典：IEEJ (2022) “Integrated Energy and Power Master Plan Project in the People’s Republic of Bangladesh Draft Final Report (#4 Draft)”

問題点2：再生可能エネルギー導入量の過小見積りと既存コミットメントとの乖離

ATSでは、2041年までに電源構成の約9%、2050年までに約12%を再生可能エネルギーで賄う見通しであるが、この見通しは、2041年までに再生可能エネルギーを40%、2050年までに100%達成を目標とするバングラデシュの既存エネルギー計画であるムジブ気候繁栄計画や、COP26でのハシナ首相のコミットメントに整合していない。ハシナ首相はCOP26で「2041年までに自国のエネルギーの約40%以上を再生可能エネルギーで賄う（原文：We hope to have 40% of our

¹<https://www.g7germany.de/resource/blob/974430/2062292/fbdb2c7e996205aee402386aae057c5e/2022-07-14-leaders-communicue-data.pdf?download=1>

energy from renewable sources by 2041) ²」と宣言したが、この宣言の内容について、IEPMPの文中では「再生可能エネルギー」ではなく「クリーンエネルギー」と記載されており、正しく解釈されていない。また、再生可能エネルギーのポテンシャルについては多くの研究機関がIEPMPの太陽光・風力導入見通しを上回るポテンシャルを提示しており、IEPMPにおいて、再生可能エネルギーの導入量は過小評価されている。

IEPMPと各研究機関の再生可能エネルギー導入量に関する分析の比較

	IEPMP ATS ※JICA推奨シナリオ	シドニー技術大学 The Institute for Sustainable Futures (ISF)	バングラデシュ持続・再生可能エネルギー開発庁 (SREDA)	米国国際開発庁 (USAID)・国立再生可能エネルギー研究所 (NREL)
風力発電	2050年に 20,000MW	150,000MW	-	30,000MW
太陽光発電	2050年に 18,000MW	191,000MW	20,000MW～ 40,000MW	-

問題点3：経済合理性が欠如しているアンモニア・水素混焼の楽観的な導入見通し

ATSでは、火力発電所におけるアンモニア・水素混焼を導入し、2041年までにバングラデシュの電源構成の6%を水素混焼によるガス火力発電、2%をアンモニア混焼による石炭火力発電で賄う見通しである。しかし、IEPMP自身でさえアンモニア・水素混焼の生産コストは再生可能エネルギーよりも大幅に高く見積もっており、アンモニア・水素混焼の導入は経済合理性が欠けている。また、アンモニア・水素混焼は発電時にはCO₂を排出しないが、ライフサイクル排出量を加味した場合、現段階で火力発電所への混焼によるCO₂排出削減効果はほとんど期待できない³⁴⁵。さらに、CREAの報告書によると、石炭火力発電所におけるアンモニア混焼率が高くなるほどPM_{2.5}の前駆物質が増加するとの結果が出ており⁶、バングラデシュで火力発電所へのアンモニア混焼利用を推進することにより、現地で大気汚染・健康被害が悪化するリスクがある。

問題点4：過剰なエネルギー需要予測に基づいた設備余剰のリスク

ATSでは、2050年の最大電力需要がPP2041ケースで約97GW、In-Betweenケースで約71GWになる予測であるが、両者ともに高い経済成長予測に基づいた過剰なエネルギー需要予測となっている可能性が高い。JICAは、2010年及び2016年にもバングラデシュの電力マスタープランを策定支援したが、両者とも過剰な電力需要予測になっていた。これらの過去のマスタープランにより、2022年4月時点でバングラデシュでは約60%の大幅な設備余剰の状態に陥っており、バングラデシュ政府は未稼働の発電所への多額の補助金支払いに悩まされている。バングラデシュの政策系シンクタンクであるCentre for Policy Dialogue (CPD) は、IEPMPで主要な電力需要予測として採用されているIn-Betweenケースは高すぎる数値になっており、下位シナリオである国際通貨基金 (IMF) の経済成長予測がより適切な見積りであると指摘している⁷。

²https://thecvf.org/wp-content/uploads/2021/10/HPMs_statement_at_COP26_received_from_PMO_231021_shortened-1.pdf

³https://www.kiconet.org/wp/wp-content/uploads/2021/10/posision-paper-hydrogen-ammonia_rev2.pdf

⁴ <https://www.iea.org/reports/ammonia-technology-roadmap/executive-summary>

⁵https://static1.squarespace.com/static/63d1607c35efbd5cbfee1529/t/6409d76ba41b6269e03c4df1/1678366590892/TransitionZero_Coal-de-sac_Report_final_Japanese%2Bfull%2Breport-updated+%282%29.pdf

⁶https://energyandcleanair.org/wp/wp-content/uploads/2023/05/CREA_Air-quality-implications-of-coal-ammonia-co-firing_Briefing_2023_JP_FINAL.pdf

⁷<https://cpd-power-energy-study.com/new-integrated-power-and-energy-master-plan-iepmp-should-put-emphasis-on-renewable-energy-in-order-to-achieve-the-clean-energy-targets/>

問題点5：国際価格変動に脆弱な輸入化石燃料依存のリスク

ロシアのウクライナ侵攻に伴う国際的なエネルギー価格の高騰により、バングラデシュは化石燃料の輸入価格高騰の打撃を受け、電気・ガス料金の値上げや、バングラデシュ各地で計画停電が頻繁に発生している。2022年10月にはバングラデシュの75%～80%が計画停電の影響により、少なくとも1億3千人が電力不足の状態に陥った⁸。IEPMPでは2030年代にかけて石炭火力発電が増加する見込みであるが、2030年のバングラデシュにおける石炭火力発電の投資コストは、太陽光発電・陸上風力発電と拮抗しており、メンテナンスコストは太陽光発電が大きく下回っているため、石炭火力発電の新規導入は経済合理性がない⁹。また、IEPMPは液化天然ガス（LNG）の大幅な導入を見込んでいるが、世界的に再生可能エネルギーの平準化コストは低下しており、輸入LNGの価格高騰が続いていることから、LNG事業は将来座礁資産化するリスクがある¹⁰。バングラデシュの商品輸出全体の約8割を占める衣料品産業は、電気・ガス料金の値上げや計画停電の影響を受け、生産量の減少・生産コストの増加に悩まされている。バングラデシュの化石燃料依存をさらに深めることは、エネルギー安全保障を脅かし、市民のエネルギーアクセスをさらに妨げ、バングラデシュの産業を衰退させるリスクがある。

提言：

以上を踏まえ、バングラデシュの電力計画策定にあたっては、以下の点を考慮するべきである。

1. 2050年ネットゼロを目標とするシナリオを基本に設定するべきである。
2. 再生可能エネルギーの将来の導入見通しについては、ムジブ気候繁栄計画（2041年に40%、2050年に100%達成）及びCOP26でのハシナ首相の宣言（2041年に40%達成）に整合的な、再生可能エネルギー中心の電源構成にするべきである。
3. 経済合理性に欠けた高価なアンモニア・水素混焼の導入をシナリオから除外し、これらの技術導入が成功しなかった場合でも2050年ネットゼロを確実に達成できる見通しにするべきである。
4. エネルギー安全保障・エネルギーアクセスの確保を考慮し、過剰な需要予測になっている可能性のあるPP2041ケース及びIn-Betweenケースではなく、IMFの経済成長予測に基づいた電力需要予測を採用するべきである。
5. エネルギー安全保障・エネルギーアクセスを確保するために、価格変動の激しい高価な輸入化石燃料への依存をやめるべきである。
6. 電力計画策定にあたっては、NGO・住民の声を反映させるために、資料の情報公開とコンサルテーション協議を、ジェンダーに配慮した方法及び適切なタイミングと開催方法で行うべきである。

⁸<https://timesofindia.indiatimes.com/world/south-asia/over-80-per-cent-of-bangladesh-hit-by-power-blackout-after-national-grid-fails/articleshow/94644735.cms>

⁹ <https://www.uts.edu.au/sites/default/files/2019-08/Bangladesh%20Report-2019-8-17.pdf>

¹⁰<https://zerocarbon-analytics.org/archives/energy/bangladeshs-reliance-on-lng-increases-financial-energy-and-climate-risks>

11

<https://www.tbsnews.net/bangladesh/energy/unaffordability-lng-may-leave-new-import-terminals-redundant-ieefa-477866>

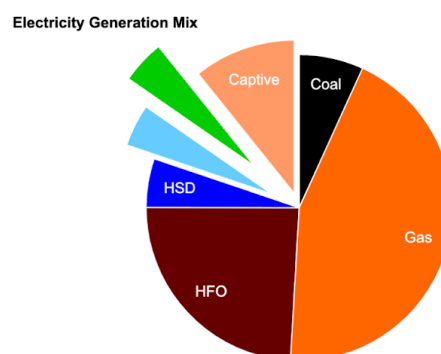
1. 背景

(1) バングラデシュの電力状況

バングラデシュの1人当たりのGDPは、1991年～2020年の間に283米ドルから2,233米ドルに増加しており¹²、2023年には統計上で人口の100%の電力普及率を達成した¹³。2023年9月時点のバングラデシュの電源構成は、ガス約44%、重質燃料油（HFO）約24%、自家発電約11%、石炭約7%、液体燃料（HSD）約5%、再生可能エネルギー約5%¹⁴、輸入約4%となっている。化石燃料による発電が電力構成の約8割を化石燃料に依存している一方で、再生可能エネルギーの割合は全体の約5%に留まっている。

バングラデシュの電源構成

Fuel/Resource	Installed Capacity	Share
Coal	1768 MW	6.8 %
Gas	11476 MW	44.11 %
HFO	6278 MW	24.13 %
HSD	1341 MW	5.15 %
Imported	1160 MW	4.46 %
Renewable	1195.34 MW	4.59 %
Captive	2800 MW	10.76 %
Total	26018 MW	



出典：SREDAホームページ“National Database of Renewable Energy”

<http://www.renewableenergy.gov.bd/index.php?id=7>（最終閲覧：2023年9月13日）

バングラデシュでは、電源構成の約4割以上をガス火力発電で賄っている。1960年代初頭より、国産の天然ガスが電力供給の主力を担っていたが、2016年半ば以降に生産量が減少に転じ¹⁵、国産ガスの埋蔵量の枯渇が始まったことにより、不足分を補填し、増加するガス需要に対処するため、バングラデシュ政府は2018年に輸入液化天然ガス（LNG）の導入を開始した。国産の天然ガスは今後約11年で枯渇する見通しである¹⁶。2016年にJICA支援によって策定されたPower System Master Plan 2016（PSMP2016）では、国内ガス需要の17%を満たす水準で2019年にLNG輸入を開始し、2023年には40%、2028年には50%、2041年には70%に増加させる目標を設定した¹⁷。バングラデシュは、2018-2019年度よりカタールとLNG輸入の2件の長期契約を締結しし、2021年からはスポット市場¹⁸からのLNG購入を開始した。2022年時点で輸入LNGは国内のガスの約22～26%を賄っており、そのうち約6%はスポット市場で購入されたものである¹⁹。

(2) バングラデシュのエネルギー政策・電力計画

¹² <https://www.thethirdpole.net/en/energy/fossil-fuel-imports-prove-costly-for-bangladesh/>

¹³ <https://japannews.yomiuri.co.jp/world/asia-pacific/20220330-16719/>

¹⁴ 内訳：太陽光961MW、水力230MW、風力2.9MW、バイオガス0.7MW、バイオマス0.4MW

¹⁵ <https://www.thedailystar.net/opinion/news/bangladesh-running-out-gas-resources-2095805>

¹⁶ <https://www.thedailystar.net/environment/natural-resources/energy/news/bangladesh-has-gas-reserves-over-11-years-nasrul-3158076>

¹⁷ [https://powerdivision.portal.gov.bd/sites/default/files/files/powerdivision.portal.gov.bd/page/4f81bf4d_1180_4c53_b27c_8fa0eb11e2c1/\(E\)_FR_PSMP2016_Summary_revised.pdf](https://powerdivision.portal.gov.bd/sites/default/files/files/powerdivision.portal.gov.bd/page/4f81bf4d_1180_4c53_b27c_8fa0eb11e2c1/(E)_FR_PSMP2016_Summary_revised.pdf) 1-33

¹⁸ 長期契約ではなく、一回の取引ごとに原油・ガス・電力等を取引する市場。

¹⁹ <https://www.tbsnews.net/bangladesh/energy/imported-lng-be-24-times-more-expensive-local-gas-cpd-370075>

2026年11月に後発開発途上国（LDC）を卒業する予定²⁰のバングラデシュにとって、気候変動による自然災害の激甚化や世界的な脱炭素化への潮流を受け、いかに経済発展と脱炭素化を両輪で進めていくかが喫緊の課題となっている。バングラデシュ政府は、「極度の貧困の撲滅し、2030年までに高中所得国（UMIC）、2041年頃に1人当たりの所得が12,500米ドルを超えて高所得国（HIC）の地位獲得」を目指すVision2041を一貫して重視しており²¹、これは2020年3月に発表されたPerspective Plan of Bangladesh 2021-2041（PP2041）におけるエネルギー政策の主軸となっている。Bangladesh Delta Plan 2100は、2100年までの長期的な電力計画である一方、PP2041は2041年まで中期的な電力計画を描いたものである。

PP2041ではバングラデシュが2041年までに高中所得国（UMIC）の水準の電力需要を満たすことを視野に、容量の増加やエネルギーアクセス、エネルギー安全保障を確保することを目標としており、再生可能エネルギーの導入については、2041年までに電源構成の30%を達成する目標を設定している。再生可能エネルギーの導入量の目標は、2021年9月発表のムジブ気候繁栄計画（Mujib Climate Prosperity Plan）でさらに高く見積もられ、同計画の主要シナリオであるMCPP-Mシナリオでは、電源構成において2041年までに40%、2050年までに100%の再生可能エネルギー導入を目標としている²²。

温室効果ガス排出量の削減目標については、バングラデシュはパリ協定が採択された2015年のCOP21に先立ち、同年9月に、電力・産業・輸送の3部門における約束草案（INDC）を提出した。提出されたINDCでは、「条件なし（Unconditional）²³」のシナリオにおいて2030年までにBAU比で5%、「条件付き（Conditional）」のシナリオにおいて15%のGHG削減を目標とした²⁴。2021年にバングラデシュ政府はNDCの改訂を行い、GHG排出削減量を大幅に上方修正して、「条件なし（Unconditional）」のシナリオにおいて2030年までにBAU比で6.73%、「条件付き（Conditional）」のシナリオにおいて21.83%のGHG削減を新たに掲げた²⁵。また、気候変動による自然災害等の影響を特に受けやすいバングラデシュは、気候変動に対して非常に脆弱な58か国による、国際社会が気候変動に野心的に取り組むための行動を促す国際パートナーシップであるClimate Vulnerable Forum（CVF）²⁶に2009年よりメンバー国として参加しており、ハシナ首相は2011年～2013年及び2020年～2022年に議長を務めた。

表1：バングラデシュの主な電力・エネルギー政策（色付セルはJICA支援事業）

	政策・宣言	主な内容・目標
2008年	Renewable Energy Policy 2008	2015年に電源構成の5%、2020年に10%を再生可能エネルギーで賄う。
2010年	Power System Master Plan 2010 (PSMP 2010)	JICA支援による2030年までの電力計画。東電設計が調査を受託。 総設備容量：2030年に38,685MW 電源構成：2030年までに電源構成の50%を石炭（30%が国産、20%が輸入）、25%を輸入LNG、5%を液体燃料、20%を原子力で賄う。

²⁰ <https://www.un.org/ldcportal/content/bangladesh-graduation-status>

²¹ <http://oldweb.lged.gov.bd/uploadeddocument/unitpublication/1/1049/vision%202021-2041.pdf> p.5

²² https://mujibplan.com/wp-content/uploads/2021/12/Mujib-Climate-Prosperity-Plan_ao-21Dec2021_small.pdf

²³ 「条件なし（Unconditional）」は他国等からの資金支援や技術サポートが担保されていないシナリオで、「条件付き（Conditional）」はこうした担保があるシナリオである。

²⁴ https://www.ctc-n.org/sites/www.ctc-n.org/files/UNFCCC_docs/indc_2015_of_bangladesh.pdf

²⁵ https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2022-06/NDC_submission_20210826revised.pdf

²⁶ Climate Vulnerable Forum（CVF）は、2016年の第22回国連気候変動枠組条約締約国会議（COP22）にて、国際社会からの支援を得た状態で、遅くとも2030年～2050年に再生可能エネルギー100%を達成することを宣言している。

https://unfccc.int/sites/default/files/cvf_declaration_release_en.pdf

2011年	6th Five Year Plan 2011-2015 (6FYP)	計画終了時まで電力需要の5%を再生可能エネルギーで賄う。
2012年		バングラデシュ政府、省エネルギー促進を担う規制機関として電力鉱物エネルギー省の下に「持続・再生可能エネルギー開発庁 (SREDA)」を設立。
2015年9月	INDCを国連へ提出	Unconditional scenario : 2030年にBAU比GHG5%減 Conditional scenario : 2030年にBAU比GHG15%減
2015年12月	7th Five Year Plan 2016-2020 (7FYP)	2020年までに23,000MWの総設備容量を有する。新規発電量の大半を石炭火力で賄い、電源構成の5~10%を再生可能エネルギーで賄う見通しを表明。
2016年9月	Power System Master Plan 2016 (PSMP 2016)	JICAによるPSMP2010を更新した2041年までの電力計画。東電設計が調査を受託。 総設備容量 : 2030年に31,000MW、2041年に57,000MW 電源構成 : 5つのシナリオすべてにおいて2041年に電源構成の70%を石炭・ガスで賄う。RE10シナリオ・RE20シナリオでは、2041年に再生可能エネルギーが電源構成のそれぞれ10%・20%達成する見通しになっている。
2018年10月	Bangladesh Delta plan 2100	2030年までに高中所得国になり、極度の貧困をなくすことを目指した中・長期目標の統合計画。自然災害や気候変動に伴う水・環境・土地資源等の様々な課題の中、2041年以降の国家繁栄を目標とする。 2041年に電源構成の少なくとも30%を再生可能エネルギーで賄う見通しを表明。
2018年11月	Revising PSMP 2016	PSMP2016の政策により設備余剰の状態に陥っていることから、バングラデシュ政府がPSMP2016で提示された発電及び送電線に関する目標を見直したPSMP2016の改訂版。 総設備容量 : 2041年に上位シナリオ (high case) において94,000MW、下位シナリオ (low case) において79,507MW。 電源構成 : 2041年に電源構成の43%をガス・LNG、32%を石炭で賄う。
2019年11月		バングラデシュ議会、気候変動を"Planetary emergency (地球の緊急事態)"と宣言 ²⁷ 。
2020年3月	Perspective Plan of Bangladesh 2021-2041	2041年に電力構成の再生可能エネルギーの35%達成を目標としている。極度の貧困をなくし、2031年までに高中所得国に、2041年までに高所得国になることを目指した「Vision 2041」を提唱。 高中所得国・高所得国の電力需要を満たす容量を備え、普遍的なエネルギーアクセスの確保、国際競争力のある価格での効率的な電力供給、100%エネルギー安全保障を目標とする。 過度な化石燃料依存から、低コスト燃料と再生可能エネルギーのバランスのとれた構成に移行するべきであると言及。
2020年12月	8th Five Year Plan 2020-2025 (8FYP)	2025年に30,000MWの総設備容量を有する。7FYPの計画を継続しながらも、将来安価になることが予想される再生可能エネルギーの導入・エネルギー効率・電力システムの財政的な持続可能性を追求することに言及。2025年に電源構成の10%を再生可能エネルギーで賄う見通しを発表。 変動的な価格の輸入LNGのリスクを指摘し、今後PSMP2016が改訂され、最新の需要予測に基づいた電力拡張計画を整備し、既存の設備及び最小コストの電源を選択することを推奨している。
2021年8月	NDC改訂版	Unconditional scenario : 2030年にBAU比GHG6.73%減 Conditional scenario : 2030年にBAU比GHG21.83%減
2021年9月	ムジブ気候繁栄計画 (MCPPI)	気候変動が国家繁栄の障壁になることを防ぐため、バングラデシュのレジリエンスを強化することを目的とする。バングラデシュがClimate Vulnerable Forum (CVF) の2度目の議長就任の際に発足した。以下の4つのシナリオが含まれる。 NDCシナリオ : 電源構成における再生可能エネルギーの割合を、2025年までに2%、2030年までに4%達成

²⁷ <https://reliefweb.int/report/world/bangladesh-declares-climate-change-planetary-emergency>

		BAUシナリオ：電源構成における再生可能エネルギーの割合を、2025年までに3%、2030年までに6%達成 MCPPIシナリオ：電力構成における再生可能エネルギーの割合を、2025年までに5%、2030年までに10%を目標とする。 MCPPI-Mシナリオ：主要シナリオ。電力構成における再生可能エネルギーの割合を、2030年までに30%、2041年までに40%、2050年までに100%達成を目標とする。
2021年 11月	グラスゴーCOP26において、ハシナ首相が「2041年までに自国のエネルギーの約40%以上を再生可能エネルギーで賄う」と宣言。	
2022年 ～2023 年	統合エネルギー・電力マスタープラン（IEPMP）を策定中	

（3）日本の官民支援による化石燃料事業が進むバングラデシュ

日本政府はバングラデシュ政府と1972年に外交関係を結んで以来、バングラデシュの経済発展に関与してきた。両首脳は2014年の首脳会談において「包括的パートナーシップ」を立ち上げ、安倍元首相は「ベンガル湾産業成長地帯（BIG-B）構想²⁸」を提案し、経済インフラ・投資環境の整備・地域連結性支援への協力を目的に、バングラデシュに対して概ね4～5年間で約6,000億円の経済協力をを行う用意があることを述べ、ハシナ首相はこれを歓迎した²⁹。二国間関係強化に伴い、バングラデシュでは日本の官民による支援を受けて、現在において様々な化石燃料の発電施設の建設が行われてきた。石炭火力発電事業については、JICAが2014年にBIG-B構想の中核プロジェクトの一つとして³⁰、マタバリ超々臨界圧石炭火力発電事業（フェーズ1）の円借款支援を開始した。フェーズ1事業の円借款の総額は、過去最大規模の5000億円になると想定されている³¹。マタバリ石炭火力発電所フェーズ2もJICA支援により建設される予定だったが、2022年2月にフェーズ1の設計・調達・建設（EPC）コントラクターである住友商事がフェーズ2への関与を否定し、同年6月には日本政府が支援の中止を発表した³²。G7はすでに温室効果ガスの排出削減対策が講じられていない石炭火力発電への新規支援を2021年末までに終了することで合意していたものの、日本政府はマタバリ2及びインドネシアのインドラマユについては対象外としていたが、石炭火力に対する批判的な国際世論の高まりから方針を変更する結果となった。フェーズ2事業は白紙になったものの、現地メディアは、バングラデシュ政府がフェーズ2事業を輸入ガスによるガス火力発電に計画を変更することを検討していると報じている³³。

2023年4月にバングラデシュのハシナ首相は日本を訪問し、両首脳は両国外交関係樹立50周年を祝うとともに、二国間の関係強化への指針として「戦略的パートナーシップ」への格上げを決定し、相互の安全保障の強化・経済協力の深化等をコミットした³⁴。その中で、両首脳はBIG-B構想下で日本の専門知識や技術を活用し、マタバリ港をバングラデシュのエネルギー・物流・産業のハブとして発展させるべく、モヘシュカリ・マタバリ統合的インフラ開発イニシアティブ

²⁸ ダッカ、チョットグラム、コックスバザールにおいて産業集積を形成し、経済インフラ整備・投資環境整備・地域連結性支援の三本柱を軸に経済協力を進め、バングラデシュの経済成長の促進のみならず、東・東南アジアと南アジアを結ぶバリューチェーンのハブを構築を目指す開発構想。

https://www.jica.go.jp/Resource/bangladesh/english/office/others/c8h0vm00009u4ya3-att/50years_jp.pdf

²⁹ https://www.mofa.go.jp/mofaj/s_sa/sw/bd/page4_000485.html

³⁰ <https://www.jetro.go.jp/biznews/2021/01/a9f925604bdfedde.html>

³¹ <https://www.nsenenergybusiness.com/projects/matarbari-coal-fired-power-plant/>

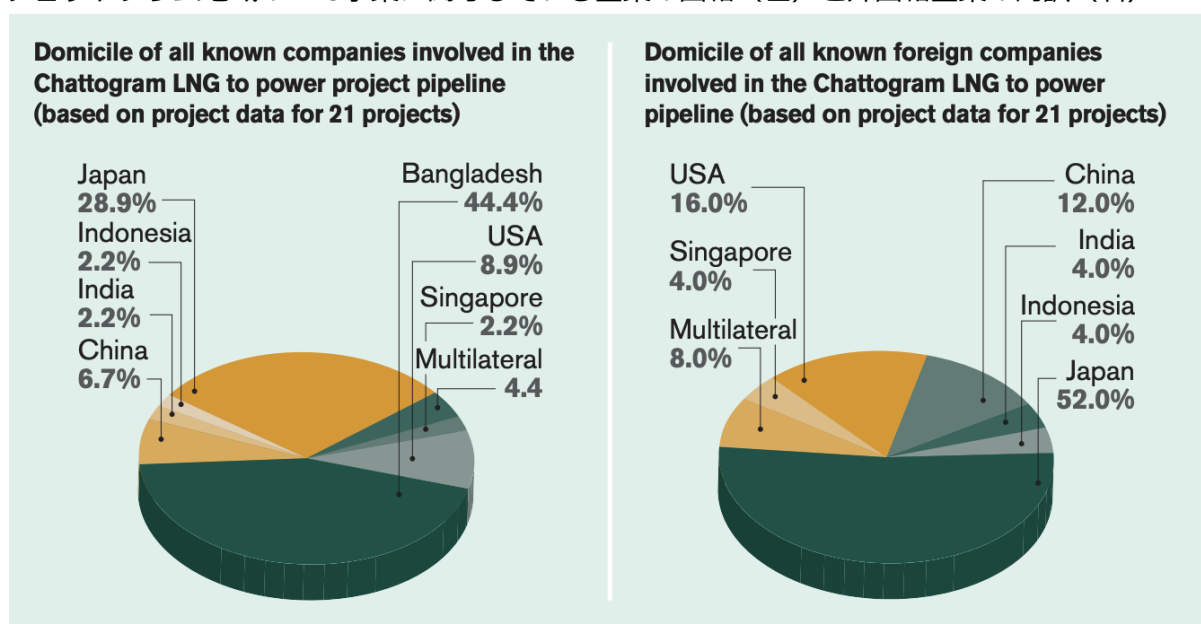
³² https://www.mofa.go.jp/mofaj/press/kaiken/kaiken24_000122.html

³³ <https://www.thedailystar.net/news/bangladesh/news/matarbari-plant-govt-wont-implement-phase-2-3054276>

³⁴ <https://www.mofa.go.jp/files/100496993.pdf>

ブ（MIDI）当局を設置し、マスタープランを策定することが共有された。現在JICAは、MIDI統合開発策定・実施促進プロジェクトのマスタープランを準備中であり、MIDI運営実施体制に係る情報収集・確認調査のファイナルレポート³⁵では、国内の国内の電力需要の高まりと国産天然ガスの産出減という理由から、MIDI地域で大規模港湾を用いて石炭・天然ガスを輸入する必要があるとして、新規火力発電施設の開発の可能性を模索している。前述のとおり、バングラデシュ国内では国産天然ガスの埋蔵量の枯渇が電力供給に関する喫緊の問題となっていることや国際的な脱石炭の潮流を受け、石炭からシフトし、LNG事業のニーズが高まっていることから、日本の官民もこれに参画する形でバングラデシュにおいてこれまでも多くの新規火力発電事業が計画されている。日本からは主に東京電力と中部電力の合併会社であるJERA及び三菱商事等がバングラデシュのチョットグラム、マタバリ・モヘシュカリ地域を中心にガス火力発電所やLNGターミナルの建設事業に積極的に関与している（表2を参照）。オーストラリアのシンクタンクMarket Forcesの調査によると、チョットグラム地域のLNG事業に関与している外国籍企業のうち、日本企業が全体の約52%を占めており、最も大きい結果となっている³⁶。

チョットグラム地域のLNG事業に関与している企業の国籍（左）と外国籍企業の内訳（右）



出典：Market Forces (2022) “Carbon Catastrophe in the Making”

<https://fossilfreechattogram.com/wp-content/uploads/2022/05/MF-BAPA-WKB-Report-A-Carbon-Catastrophe-in-the-Making.pdf>

表2：日本の官民支援による化石燃料発電事業リスト

種類	事業名	容量	日本の官民の関与	ステータス
石炭火力発電所	Matarbari 1 coal-fired power plant	1,200MW (600MW×2基)	JICA (円借款)、住友商事・東芝・IHI (EPC契約)	建設中 (2024年1月運転開始予定)
ガス火力発電	Sirajganj Combined Cycle Power Plant	670MW	JICA (海外投融資)	2012年運転開始

³⁵ <https://libopac.jica.go.jp/images/report/12371621.pdf>

³⁶ <https://fossilfreechattogram.com/wp-content/uploads/2022/05/MF-BAPA-WKB-Report-A-Carbon-Catastrophe-in-the-Making.pdf>

所				
ガス 火力 発電 所	Anwara Combined Cycle Power Plant	590MW	九州電力・双日（それぞれ20%の株取得）	計画中
LNG 火力 発電 所	Matarbari (CPGCBL-Mitsui) LNG Power plant	500-630MW	三井物産（50%の株取得）	計画中
LNG 火力 発電 所	Matarbari Summit LNG Power Plant	2,400MW	JERA（共同事業社の1社であるサミット・パワー社の株22%取得）	計画中
LNG 火力 発電 所	Pertamina LNG Power Plant	1,400MW	丸紅（50%の株取得）、SMBCグループ（財務アドバイザー）	計画中
LNG 受入 基地	Matarbari LNG Terminal（陸上）	7.5mtpa	JERA・三菱商事（入札者）	計画中
LNG 受入 基地	Matarbari Summit LNG Terminals（陸上及びFSRU）	1,500mmscf/d	JERA（共同事業社の1社であるサミット・パワー社の株22%取得）	計画中
LNG 受入 基地	Matarbari Summit LNG Terminal（陸上）	1,000mmscf/d	三菱商事（スポンサー）	計画中
FSRU ・関 連設 備	Moheshkhali Floating Storage and Regasification Unit Operation Project	500mmscf/d	JICA（海外投融資）	2018年運転開始

出典：Market Forcesホームページ”Japan’s Fossil Gas Expansion”、JICA・JERA・三菱商事のホームページ等から引用

<https://www.marketforces.org.au/campaigns/international/japans-fossil-gas-expansion-jp/>

コラム 1：MIDI統合開発計画における環境破壊の懸念

JICAが作成したMIDI統合開発計画策定のための情報収集調査報告書³⁷を見ると、マタバリ石炭火力発電事業（フェーズ1及び2）の環境影響評価（EIA）³⁸の中で、マンローブ林と砂州が影響を受ける可能性や、沖合7kmの浚渫作業によってイルカへの影響が懸念されることから、事業建設地として選定されなかった経緯のある「北モヘシュカリサイト³⁹」が、MIDI統合開発計画で「BPDP Power Hubサイト」としての開発が計画されている。また、マタバリ港フェーズ1の環境影響評価（EIA）⁴⁰の代替案検討においてオプション1及び2で検討されているサイト⁴¹は、MIDI総合開発計画でマタバリ港フェーズ2のサイトとして計画されているが、

³⁷ <https://libopac.jica.go.jp/images/report/12371613.pdf> PDF番号29

³⁸ <https://libportal.jica.go.jp/fmi/xsl/library/Data/DocforEnvironment/EIA-EPC/EastAsia-SouthwesternAsian/ChittagongACFPDP/BCEIA.pdf>

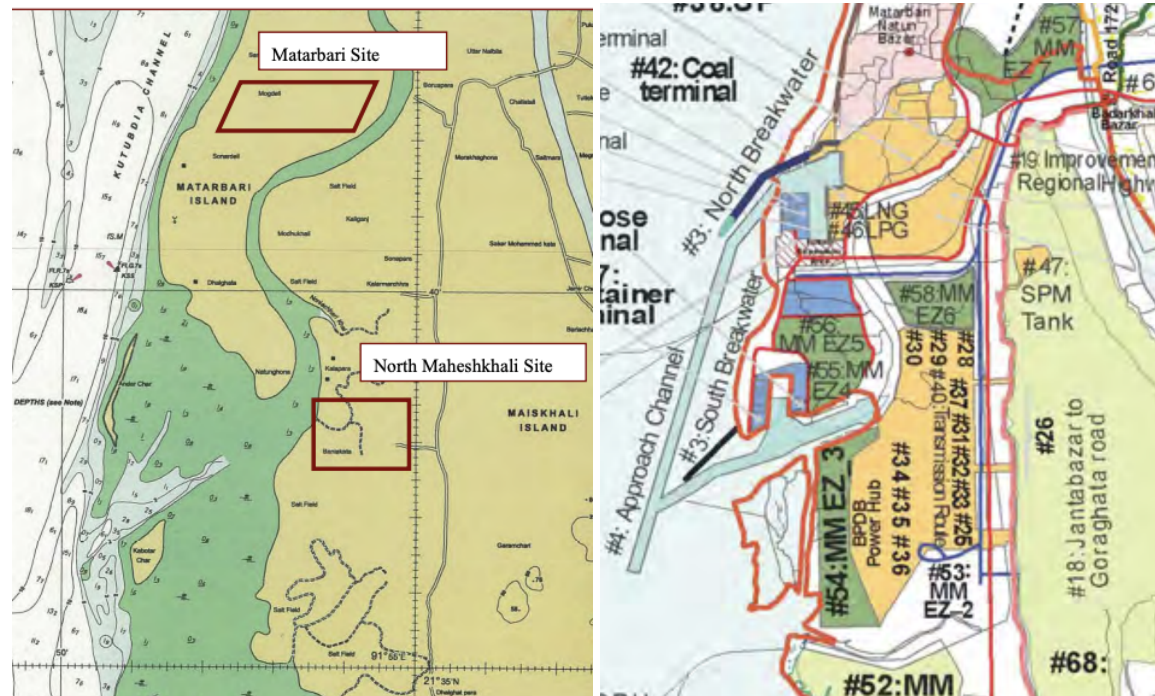
³⁹ 脚注38のPDF番号124

⁴⁰ https://www.jica.go.jp/Resource/english/our_work/social_environmental/id/asia/south/bangladesh/c8h0vm0000bikdz-b-att/c8h0vm0000e1ubre.pdf

⁴¹ 脚注40のPDF番号127及び128

生物多様性の損失や固有種への影響が深刻であると判断され⁴²、選定されなかった経緯がある。したがって、MIDI統合開発計画によってこれらの地域で深刻な環境破壊が発生する可能性がある。

マタバリ石炭火力発電所（フェーズ1及び2）建設地の候補地（左）とMIDI統合開発計画の土地利用図（右）



出典：

<https://libportal.jica.go.jp/fmi/xsl/library/Data/DocforEnvironment/EIA-EPC/EastAsia-SouthwesternAsian/ChittagongACFPDP/BCEIA.pdf> PDF番号124（左）、
<https://libopac.jica.go.jp/images/report/12371613.pdf> PDF番号29（右）

2. 統合エネルギー・電力マスタープラン（IEPMP）策定プロジェクトの概要

事業概要

本事業は、バングラデシュの統合エネルギー・電力マスタープラン（IEPMP）の策定を支援する国際協力機構（JICA）の開発計画調査型技術協力事業であり、日本エネルギー経済研究所（IEEJ）がJICAから調査を受託している。JICAの事業事前評価表⁴³によると、これまでバングラデシュ政府は、電力システムマスタープラン（Revising PSMP2016）、省エネマスタープラン（EECMP2016）、及びガスセクターマスタープラン（GSMP2017）といったエネルギーサブセクター毎の長期計画を策定してきたが、パリ協定の長期目標達成に向けてセクター毎の計画を取りまとめた国全体としての統合的なエネルギー開発方針の策定の必要性が出てきた。本事業はこのようなバングラデシュ政府のニーズを受けて実施されるものである。JICAは2010年、2016年に、東電設計株式会社（TEPSCO）をコンサルタントとして指名し、Power System Master Plan 2010（PSMP2010）とPower System Master Plan 2016（PSMP2016）の策定を支援しており、JICAがバングラデシュの電力計画の策定を支援するのは、IEPMPが3度目となる。

⁴² 脚注40のPDF番号135

⁴³ https://www2.jica.go.jp/ja/evaluation/pdf/2020_1907222_1_s.pdf

- 事業目的： Bangladeshにおいて、統合エネルギー・電力マスタープランの策定支援を行うことにより、エネルギーの安定供給及び経済合理性の確保を前提としつつ、低・脱炭素エネルギー需給システムの構築に寄与⁴⁴
- 事業内容：一次エネルギー供給・最終消費のバランス分析、電源構成見直しや各種省エネ施策を含む電力システム計画の策定、LNG輸入に関する法的枠組み検討、エネルギーデータ管理体制整備を通して、Bangladeshの持続可能な開発の達成のために必要となる、低・脱炭素エネルギー需給システム構築の実現に向けた統合エネルギー・電力マスタープランの策定を支援⁴⁵
- 総事業費：4.5億円
- 協力期間：2021年6月～2024年1月
- 相手国の実施機関：電力エネルギー鉱物資源省（Ministry of Power, Energy and Mineral Resource: MoPEMR）エネルギー局及び電力局
- 環境社会配慮カテゴリ分類：B（カテゴリ分類の根拠：「本事業は「国際協力機構環境社会配慮ガイドライン」（2010年4月公布）に掲げる一般に影響を及ぼしやすいセクター・特性、影響を受けやすい地域のいずれかに該当するものの、セクター、事業内容及び地域の特性に鑑みて、環境への望ましくない影響は重大でないと判断されるため⁴⁶。」）

事業の経緯

2021年3月14日	JICA、ダッカにてBangladesh政府との間で討議議事録（R/D）調印 ⁴⁷
2021年11月23日	JICA、Bangladesh政府環境森林気候変動省・政府機関・有識者・NGO・地域住民等を対象に、第一回ステークホルダー協議開催
2022年6月23日	JICA、Bangladeshの市民団体を対象に、Focused Group Meetingを開催
2022年7月3日	JICA、Bangladesh政府環境森林気候変動省・政府機関・有識者・NGO・地域住民等を対象に、第二回ステークホルダー協議開催
2022年9月下旬	IEEJ、JICAにIEPMPドラフトを提出
2022年12月5日	JICA及びIEEJ、Bangladeshの市民団体を対象に、Focused Group Meetingを開催
2022年12月下旬	JICA、IEPMPファイナルドラフトをBangladesh政府に提出

3. 事業の主な問題点

（1）2070年頃にネットゼロ達成を目指すJICA推奨シナリオ（Advanced Technology Scenario）はパリ協定1.5度目標に不整合で、G7合意違反

JICAは本マスタープラン作成にあたり、従来の政策や過去の潮流に倣った「Reference Scenario（REF）」、国際協力の強化と先進技術の使用を重視した「Advanced Technology Scenario（ATS）」、2050年ネットゼロを前提とした「Net-Zero Scenario（NZS）」の3つのシナリオを提案している。3つのシナリオのうち、JICAはATSが、エネルギー供給の安全保障・経済的効率性・環境持続可能性（3Es）を最もバランスをとって追求しているとして、推奨シナリオとして設定している。ATSでは、Bangladeshが2070年頃にネットゼロを達成する想定であり、2050年においても依然として約6割を化石燃料による発電が占める見通しである。

国際エネルギー機関（IEA）の「Net Zero by 2050, A Roadmap for the Global Energy Sector」によると、新規の化石燃料採掘事業は行うべきではなく、発電セクターにおいて世界全体で

⁴⁴ 脚注43に同じ

⁴⁵ https://www.jica.go.jp/press/2020/20210315_30.html

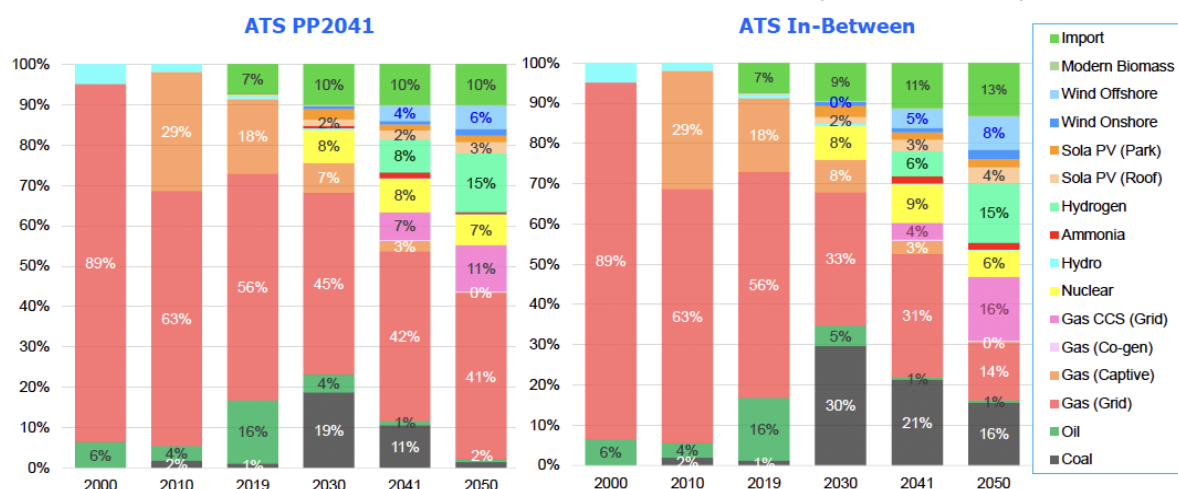
⁴⁶ 脚注43に同じ

⁴⁷ https://www.jica.go.jp/press/2020/20210315_30.html

2040年に排出量をネットゼロにする必要があるとしている⁴⁸。また、温室効果ガス排出削減対策の監視団体であるClimate Action Trackerは、バングラデシュの計画については言及していないものの、すでに2070年ネットゼロ目標を掲げているインドに対しては、1.5度目標から大きく乖離していると指摘している⁴⁹。2022年6月開催のG7エルマウ・サミットにおける首脳宣言では、「1.5度目標やパリ協定の目標に整合的である限られた状況以外において、排出削減対策が講じられていない国際的な化石燃料エネルギー部門への新規の公的直接支援の2022年末までの終了にコミット⁵⁰」し、2023年4月開催のG7広島サミットでは同コミットメントが再確認された⁵¹。したがって、日本政府による途上国へのエネルギー支援は、1.5度目標と整合している必要がある。

2050年においてもなお化石燃料による発電の大幅な導入を推計しているJICA推奨のATSは、1.5度目標に整合しておらず、日本政府が1.5度目標に整合していない電力マスタープランに対して支援を行うことはG7合意を著しく逸脱している。JICAはこれに対し、Net-Zero Scenario (NZS) が2050年ネットゼロ達成を前提にしているため、日本の支援はG7合意に整合的であると主張しているが、そうであるならば、NZSを推奨シナリオにするべきである。

ATSにおける電源構成（PP2041及びIn-Betweenケース）（IEPMP資料）



Source: JICA Study Team

出典：IEEJ (2022) “Integrated Energy and Power Master Plan Project in the People’s Republic of Bangladesh Draft Final Report (#4 Draft)”

（2）再生可能エネルギー導入量の過小見積りと既存コミットメントとの乖離

ATSでは、2050年に合計18GWの太陽光発電（ソーラーパーク・ソーラー灌漑：6GW、屋上ソーラー：12GW）及び、合計20GWの風力発電（陸上風力：5GW、洋上風力：15GW）の導入を想定し、2050年の電源構成における再生可能エネルギーの比率が約12%になる見通しである。

表3：IEPMPにおける2050年の再生可能エネルギー見積り

	Net-Zero Scenario (NZS)	Advanced Technology Scenario (ATS)

⁴⁸ International Energy Agency (IEA) (2021), Net Zero by 2050, A Roadmap for the Global Energy Sector, p. 20, IEA, Paris,

<https://iea.blob.core.windows.net/assets/0716bb9a-6138-4918-8023-cb24caa47794/NetZeroBy2050-ARoadmapfortheGlobalEnergySector.pdf>

⁴⁹ <https://climateactiontracker.org/countries/india/>

⁵⁰ <https://www.g7germany.de/resource/blob/974430/2062292/fbdb2c7e996205aee402386aae057c5e/2022-07-14-leaders-communicue-data.pdf?download=1>

⁵¹ <https://www.mofa.go.jp/mofaj/files/100506909.pdf>

		※JICA推奨シナリオ
太陽光発電（ソーラーパーク・灌漑システム）	2050年に16GW（土地制限なしの場合）	2050年に6GW（土地制限なしの場合）
太陽光発電（屋上）	2050年に12GW	2050年に12GW
陸上風力発電	2050年に5GW	2050年に5GW（主に沿岸）
洋上風力発電	2050年に50GW（海洋及びEEZに設置・遺産を除く）	2050年に15GW（海洋のみ設置・遺産地域を除く）
	合計 83GW	合計 38GW

出典：IEEJ (2022) “Integrated Energy and Power Master Plan Project in the People’s Republic of Bangladesh Draft Final Report (#4 Draft)”

しかし、IEPMPでの再生可能エネルギーの導入量は、 Bangladesh のエネルギー計画の導入量を大きく下回っている。2021年9月に Bangladesh 政府が発表したムジブ気候繁栄計画では、4つのシナリオ（表4を参照）が提示されているが、主要シナリオであるMCPM-Mシナリオにおいて、再生可能エネルギーの割合が、2030年までに30%、2041年までに40%、2050年までに100%に達することが掲げられている⁵²。

この目標は2021年11月にイギリス・グラスゴーで開催された第26回国連気候変動枠組条約締約国会議（COP26）において、 Bangladesh のハシナ首相が「2041年までに自国のエネルギーの約40%以上を再生可能エネルギーで賄う（原文：We hope to have 40% of our energy from renewable sources by 2041）⁵³」と宣言したことで再確認されたが、2050年時点の再生可能エネルギーの割合をわずか約12%とするATSは、ムジブ気候繁栄計画とハシナ首相のコミットメントと大きく乖離している。また、COP26でのハシナ首相のコミットメントについて、IEPMPのドラフトの文中では「再生可能エネルギー」を「クリーンエネルギー」に置き換え、ハシナ首相が「2041年までに電源構成におけるクリーンエネルギーの割合を40%に引き上げる」と発言したとの内容で解釈されており、 Bangladesh 政府が掲げる再生可能エネルギーの目標がIEPMPに正しく反映されていない。IEPMPは、アンモニア・水素混焼、CCS、原子力を、太陽光・風力と横並びで「クリーンエネルギー」として位置付けている。IEPMPでは2041年に「クリーンエネルギー」が40%を占める見通しのため、IEPMPの電力計画がCOP26でのハシナ首相のコミットメントに整合するという誤った解釈に基づいた見積りになっている⁵⁴。複数の現地メディア及びNGOが、IEPMPの中で Bangladesh 政府の再生可能エネルギーの目標数値が正しく記載されていないことを指摘しており^{55,56}、IEPMPでの誤った記載は、 Bangladesh の再生可能エネルギーの議論を混乱させている。

電源構成における「クリーンエネルギー」の割合（IEPMP資料）

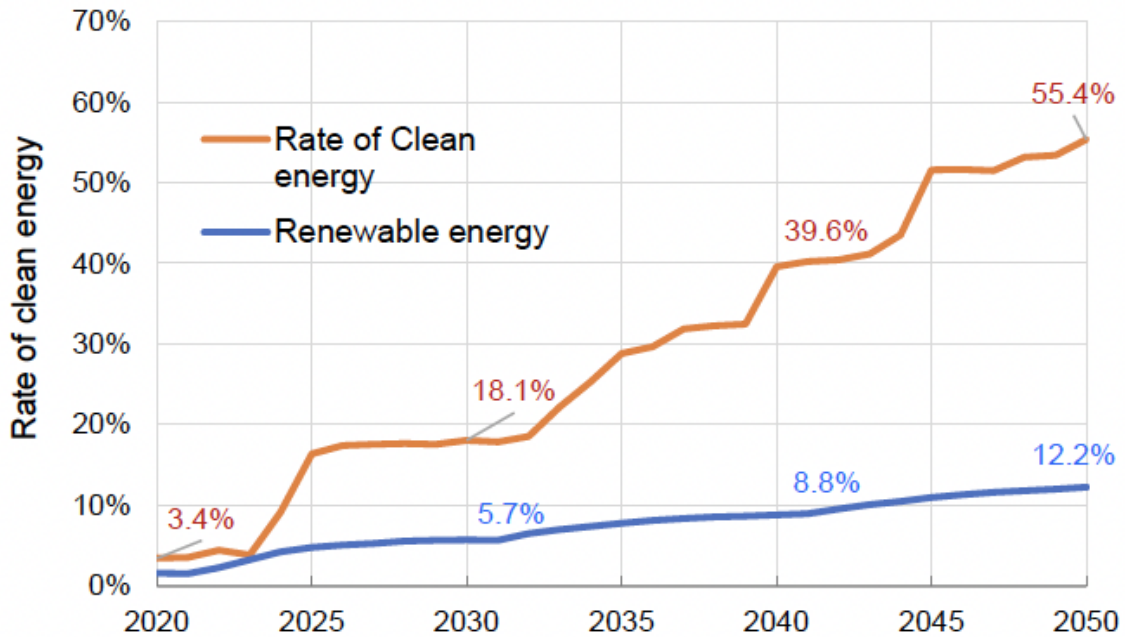
⁵² 脚注22に同じ

⁵³ https://thecvf.org/wp-content/uploads/2021/10/HPMs_statement_at_COP26_received_from_PMO_231021_shortened-1.pdf

⁵⁴ IEEJ (2022) “Integrated Energy and Power Master Plan Project in the People’s Republic of Bangladesh Draft Final Report (#4 Draft)” p.114に「世界的な気候変動に対処する国家コミットメントに並行して、クリーンな新しいエネルギーを急速に導入する必要がある。それらは太陽光発電、風力タービン、モダンバイオマス、アンモニア・水素、CCS付の化石燃料燃焼である。2021年のCOP26にて首相が宣言したように、CCSとグリーン電力輸入を含むクリーンエネルギーの割合は2041年に電力構成の40%を上回る」との記載がある。

⁵⁵ <https://www.tbsnews.net/thoughts/how-realistic-draft-integrated-power-sector-master-plan-602282>

⁵⁶ <https://cpd-power-energy-study.com/new-integrated-power-and-energy-master-plan-iepmp-should-put-emphasis-on-renewable-energy-in-order-to-achieve-the-clean-energy-targets/>



Source: Study Team

出典：IEEJ (2022) “Integrated Energy and Power Master Plan Project in the People’s Republic of Bangladesh Draft Final Report (#4 Draft)”

また、JICAは、IEPMPにおける再生可能エネルギーの導入量がムジブ気候繁栄計画のMCPPシナリオの見積りと整合的であるため、バングラデシュの既存の目標と大きな乖離はないと主張している。しかし、IEPMPのATSで提案されている2030年の電源構成における再生可能エネルギーの割合は約5%であるのに対し、ムジブ気候繁栄計画のMCPPシナリオで提起されている2030年の再生可能エネルギーの割合は10%であり、ATSの推計の約2倍である。したがって、IEPMPで提案されている数値がバングラデシュ政府の既存の目標よりも野心的だとするJICAの主張は正しくない。また、ムジブ気候繁栄計画では4つのシナリオが提示されているが、2025年及び2030年の再生可能エネルギー導入量についてはシナリオ間で差があるものの、2041年に40%、2050年に100%の達成を目指すという見積りにについてはシナリオ間の差はなく、ムジブ気候繁栄計画とIEPMPの見積りには大きな乖離がある（表4を参照）⁵⁷。JICAはムジブ気候繁栄計画の主要シナリオであるMCPP-Mシナリオと整合的な再生可能エネルギー導入量の見積りを策定するべきである。

表4：ムジブ気候計画における4つのシナリオとIEPMPにおけるATSの再生可能エネルギー導入目標の比較

シナリオ名	ムジブ計画 1. NDCシナリオ	ムジブ計画 2. BAUシナリオ	ムジブ計画 3. MCPPシナリオ	ムジブ計画 4. MCCP-Mシナリオ ※主要シナリオ	IEPMP ATS (PP2041 ケース)
2030年の再生可能エネルギー割合	4%	6%	10%	30%	約5%
2041年の再生可能エネルギー割合	40%	40%	40%	40%	約9%
2050年の再生可能エネルギー	100%	100%	100%	100%	約12%

⁵⁷脚注22の資料p.82-p.84

割合					
----	--	--	--	--	--

Bangladeshの再生可能エネルギーのポテンシャルについては、JICAが2022年1月に作成したマタバリ超々臨界圧石炭火力発電事業（フェーズ2）協力準備調査報告書（TEPSCO受託）⁵⁸の中で、2041年までに15GWの太陽光発電、15GWの風力発電（陸上・洋上合計）の導入を見込んでおり、IEPMPにおける再生可能エネルギーの導入量は、過去のJICA調査よりも過小に見積もられている。また、様々な研究機関がJICAの再生可能エネルギー導入量を上回るポテンシャルを算出している（表5を参照）。シドニー技術大学の研究チームThe Institute for Sustainable Futures（ISF）の調査⁵⁹によると、Bangladeshには最大191GWの太陽光発電（屋上PV：35GW、メガソーラー：156GW、そのうち洋上ソーラー：31GW）及び150GWの風力発電（陸上：16GW、洋上：134GW）ポテンシャルを見込んでいる。太陽光発電についてはBangladeshの持続・再生可能エネルギー開発庁（SREDA）が2020年12月に2021～2041年の太陽光発電の導入に関するロードマップを作成しており⁶⁰、20GW～40GWのポテンシャルを見込んでいる。米国シンクタンクのエネルギー経済・財務分析研究所（IEEFA）によると、既存の電力システムに日中で1,700MW～3,400MWの太陽光発電を組み込むことが可能であり、高価な石油由来の発電を大幅に減らすことが可能である⁶¹。また、現在Bangladesh政府は約97の経済特区（SEZ）の設置を進めており、数千MWの大規模太陽光・屋上太陽光発電のポテンシャルがあるとされている⁶²。

IEPMPでは水上太陽光発電のポテンシャルが考慮されていないが、Bangladesh・チッタゴン管区のカプタイ湖の川岸及び河川に太陽光発電のポテンシャルがあり、750平方キロメートルに太陽光発電を設置することが可能で、カプタイ湖のわずか1%の水面に500MWの太陽光発電を設置するポテンシャルがあるとのデータがある^{63,64}。風力発電については、米国国際開発庁（USAID）と国立再生可能エネルギー研究所（NREL）による調査チームが30GWのポテンシャルを見積もっている⁶⁵。

表5：IEPMPと各研究機関の再生可能エネルギー導入量に関する分析の比較

	IEPMP ATS ※JICA推奨シナリオ	シドニー技術大学 The Institute for Sustainable Futures（ISF）	持続・再生可能エネルギー開発庁（SREDA）	米国国際開発庁（USAID）・国立再生可能エネルギー研究所（NREL）
太陽光発電	2050年に18,000MW	191,000MW	20,000MW～40,000MW	-
風力発電	2050年に20,000MW	150,000MW	-	30,000WM

（3）経済合理性が欠如しているアンモニア・水素混焼の楽観的な導入見通し

IEPMPのATSではアンモニア・水素をそれ自身がCO2を排出しない燃料として、「クリーンエネルギー」として位置付け、2050年までに大幅な導入を見込んでいる。ATSでは、2035年頃に20%・2040年頃に50%の水素混焼率、2030年頃に20%・2035年頃に50%のアンモニア混焼を達成し、2041年にBangladeshの電源構成の6%を水素混焼、2%をアンモニア混焼技術の火力発電で賄う見通しである。

⁵⁸ https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/12337325_01.pdf

⁵⁹ <https://www.uts.edu.au/sites/default/files/2019-08/Bangladesh%20Report-2019-8-17.pdf>

⁶⁰ <https://climateportal.cdbbd.org/wp-content/uploads/2021/03/National-Solar-Energy-Roadmap.pdf>

⁶¹ <https://ieefa.org/resources/charting-electricity-sector-transition-pathway-bangladesh>

⁶² <https://ieefa.org/resources/meeting-peak-demand-how-renewables-can-be-game-changer-bangladesh>

⁶³ <https://journaljenrr.com/index.php/JENRR/article/view/64/127>

⁶⁴ <https://www.pv-magazine.com/2020/10/20/bangladesh-outlines-plan-for-up-to-40-gw-of-renewables-in-2041/>

⁶⁵ <https://www.nrel.gov/docs/fy18osti/71077.pdf>

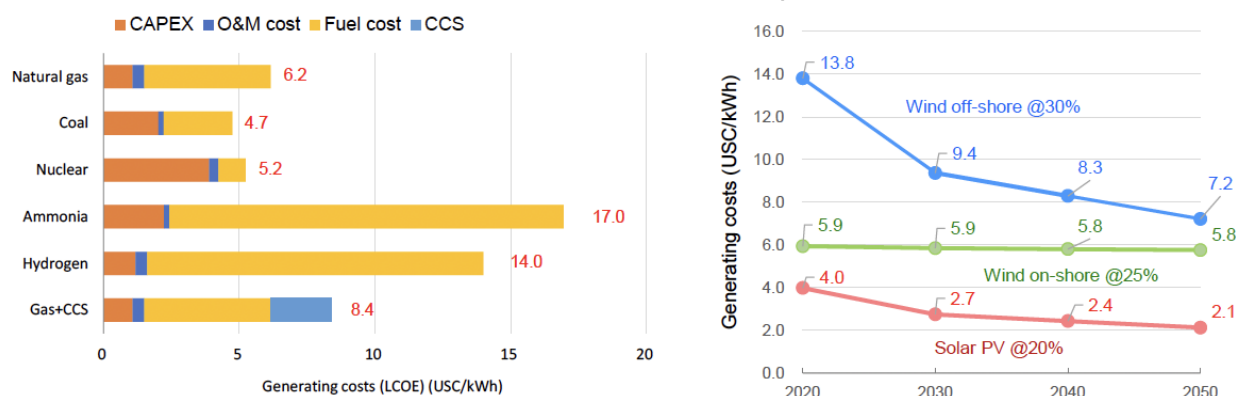
表6：IEPMPにおける2050年の化石燃料由来エネルギーの見積り（IEPMP資料）

	Net-Zero Scenario (NZS)	Advanced Technology Scenario (ATS) ※JICA推奨シナリオ
石炭火力発電	2030年頃に50%のアンモニア混焼、2042年頃に100%のアンモニア専焼。	2030年頃に20%のアンモニア混焼、2035年頃に50%のアンモニア混焼。
ガス火力発電	2035年頃に100%の水素専焼を開始、2050年にかけて全体の70%に置き換える。CCS付ガス火力を2036年頃に開始し、2050年に全体の30%に置き換える。	2035年頃に20%の水素混焼を開始、2040年頃に50%の水素混焼を開始。CCS付ガス火力を2036年頃に開始し、2050年に77TWhを達成する。
石油火力発電	2041年にグリッド系統電力の約1%を占め、石油火力は2050年にかけて残り続ける。	2041年にグリッド系統電力の約1%を占め、石油火力は2050年にかけて残り続ける。

出典：IEEJ (2022) “Integrated Energy and Power Master Plan Project in the People’s Republic of Bangladesh Draft Final Report (#4 Draft)”

しかし、IEPMP自身でさえ、アンモニア・水素混焼の火力発電の生産コストは、再生可能エネルギーよりも大幅に高く見積もっている。アンモニア混焼の生産コストは、洋上風力の約2.0倍、陸上風力の約2.9倍、太陽光の約7.1倍高く、水素混焼の生産コストは、洋上風力の約1.7倍、陸上風力の約2.4倍、太陽光の約5.8倍高い見積りであり、多くの再生可能エネルギーの生産コストは火力発電よりも低く、将来的にコストが低下すると推計されている。さらに、IEPMPにおいてアンモニアの製造コストは2030年に300米ドル/トンになると想定されているが、ブルムバーグNEFの「日本のアンモニア・石炭混焼の戦略におけるコスト課題2022」では、約500ドル～800ドルになると見積られている⁶⁶。したがって、アンモニア・水素混焼の発電コストは、JICA推計よりもさらに高くなる可能性がある。再生可能エネルギーよりも高コストのアンモニア・水素混焼技術を導入することは、経済的合理性が低く、非現実的である。

発電別生産コスト（IEPMP資料）



Source: Prepared by the study team from various materials (WEO2021: IEA etc.)

Figure 5.3-1 Generating costs of various power generation options

出典：IEEJ (2022) “Integrated Energy and Power Master Plan Project in the People’s Republic of Bangladesh Draft Final Report (#4 Draft)”

また、IEPMPには混焼に使用されるアンモニア・水素の製造過程について明確な記載がない。火力発電で混焼利用されるアンモニア・水素は、発電所での発電時にはCO₂を排出しないが、JICAはアンモニアを中東地域から輸入することを想定していると述べていることから、IEPMPで描かれているアンモニアは製造時のCO₂排出を伴うものである。気候ネットワークの報告書によると、製造時（原料・燃焼）のCO₂は製造された国においてそのまま排出されるため、2030年まで

⁶⁶https://assets.bbhub.io/professional/sites/24/BNEF-Japans-Costly-Ammonia-Coal-Co-Firing-Strategy_FINAL_JAPANESE.pdf p.17

のCCUS実用化は困難であることを考慮してアンモニア製造時のCO₂排出量を加味した場合、20%のアンモニア混焼によるCO₂削減は約4%にしかならない⁶⁷。国際エネルギー機関（IEA）によると、現時点で最も安価な製造方法である、排出削減対策が講じられていない化石燃料によって製造されるグレーアンモニア⁶⁸のライフサイクル排出量は、石炭の直接燃焼に伴う排出量の2倍に相当する⁶⁹。排出係数を見ても、現時点で技術的に実現可能な混焼率20%の場合、排出係数はガス燃焼複合サイクル発電所（CCGT）の倍に近い値となり、アンモニア混焼による排出量削減効果はゼロに等しく、20%を超えるアンモニア混焼の石炭火力発電はこれまで実証実験も商用化も実現していない⁷⁰。仮にバングラデシュでアンモニア・水素混焼技術が実現したとしても、CO₂排出削減効果はほとんど期待することができず、それらの技術を推進することは既存の化石燃料による発電所の寿命を延命することにしかならない。

表3 アンモニア混焼時のCO₂排出量推計（100万kWの石炭火力発電所の場合）

		燃料	単位	石炭専焼	2割混焼	5割混焼	アンモニア専焼
発電時CO ₂	混合比率 (熱量比)	石炭	%	100	80	50	0
		アンモニア	%	0	20	50	100
	消費量	石炭	万トン	212	169	106	0
		アンモニア	万トン	0	49	123	246
	年間CO ₂ 排出量		万トン	492	393	246	0
アンモニア製造時CO ₂	年間CO ₂ 排出量		万トン		78	195	390
	年間CO ₂ 排出量計 (削減率)		万トン	492 -	471 (-4%)	441 (-10%)	390 (-21%)

(注) 年間発電電力量を6132GWhと想定。

作成：気候ネットワーク

出典：気候ネットワーク（2021）「水素・アンモニア発電の課題 化石燃料採掘を拡大させ、石炭・LNG火力を温存させる選択肢」

https://www.kiconet.org/wp/wp-content/uploads/2021/10/posision-paper-hydrogen-ammonia_rev2.pdf

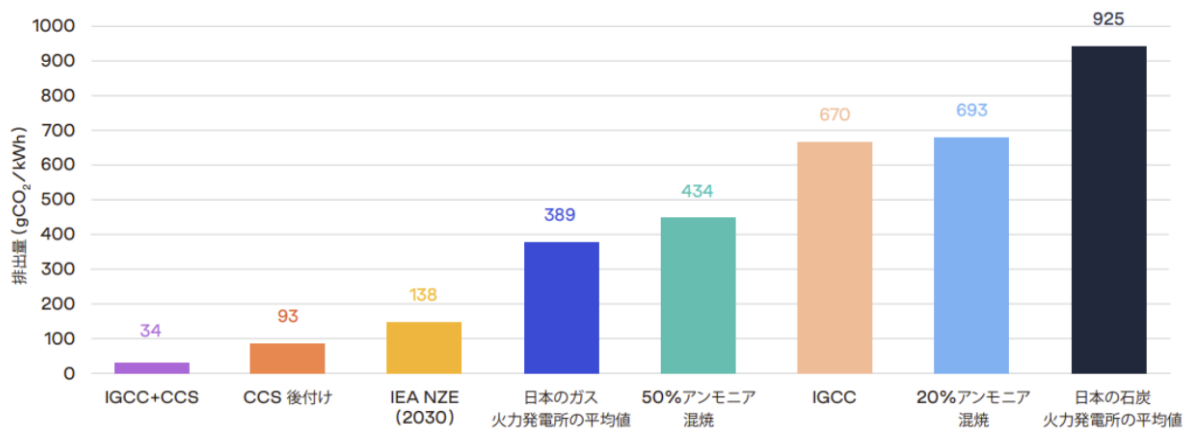
⁶⁷https://www.kiconet.org/wp/wp-content/uploads/2021/10/posision-paper-hydrogen-ammonia_rev2.pdf

⁶⁸ 天然ガスなど化石燃料を原料として製造されたもの。天然ガスの炭化水素と窒素を反応させて製造するハーバーボッシュ法によって造られる。

⁶⁹ <https://www.iea.org/reports/ammonia-technology-roadmap/executive-summary>

⁷⁰https://static1.squarespace.com/static/63d1607c35efbd5cbfee1529/t/6409d76ba41b6269e03c4df1/678366590892/TransitionZero_Coal-de-sac_Report_final_Japanese%2Bfull%2Breport-updated+%282%29.pdf

図 1.2 石炭新発電技術の排出削減能力



引用元: TransitionZero

出典: Transition Zero (2022) 「石炭新技術と日本 日本の電力部門の脱炭素化における石炭新発電技術の役割」

<https://static1.squarespace.com/static/63d1607c35efbd5cbfee1529/t/6409d76ba41b6269e03c4df1/1678366590892/TransitionZero+Coal-de-sac+Report+final+Japanese%2Bfull%2Breport+updated+%282%29.pdf>

アンモニア・水素混焼技術の推進により大気汚染が悪化する懸念もある。フィンランドの独立系シンクタンクであるエネルギー・クリーンエア研究センター (CREA) が2024年より20%アンモニア混焼の実証実験が予定されている日本の碧南火力発電所4号機 (100万kW) について、石炭とアンモニアの混焼が実施された際の燃料のライフサイクルからの排出を踏まえた大気質への影響を調査したところ、PM2.5の前駆物質である窒素氧化物 (NO₂)、硫黄酸化物 (SO₂)、アンモニア (NH₃) の総排出量は、発電に使用する燃料源の20%をアンモニアに置き換えた場合は67%、50%置き換えた場合は167%増加し、混焼率が高くなるほど大幅に増加した⁷¹。これはPM2.5の前駆物質であるアンモニア (NH₃) の輸送及び燃料時の排出に起因するとのことである。碧南火力発電所を保有するJERAと経済産業省は、20%アンモニア混焼でのNO_x (窒素酸化物) の排出抑制に成功したと主張しているが、確たる情報は公開されていない。バングラデシュでは、早期死亡の3分の1が化石燃料による大気汚染に起因すると分析されている⁷²。アンモニア・水素混焼技術をIEPMPで推進することは、バングラデシュで既に深刻な大気汚染をさらに悪化させ、健康被害を深刻化させるリスクがある。

コラム 2: 日本政府によるアンモニア・水素の発電利用の推進

JICAがIEPMPにおいてアンモニア・水素混焼・専焼技術を推進している背景には、日本政府がアンモニア・水素を脱炭素燃料として位置付け、多額の補助金を通じて推し進めている日本のエネルギー政策がある。日本政府は2020年10月、日本国内において2050年までにカーボンニュートラルを目指すことを宣言し、2021年6月に経済産業省の主導によって「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略⁷³」を発表した。その中で日本政府は、「電力部門の脱炭素化は大前提」としながら、火力発電について「CO₂回収を前提とした利用を選択肢として最大限追求する」として、アンモニア・水素を脱炭素燃料と位置付け、火力発電に混焼・専焼する技術を推し進めている。日本政府はNEDOに「グリーンイノベーション基金⁷⁴」を設立し、このうちアンモニア混焼の火力発電技術の研究開発・実証事業において日本

⁷¹https://energyandcleanair.org/wp/wp-content/uploads/2023/05/CREA_Air-quality-implications-of-coal-ammonia-co-firing_Briefing_2023_JP_FINAL.pdf

⁷²<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0013935121000487>

⁷³https://www.meti.go.jp/policy/energy_environment/global_warming/ggs/index.html

⁷⁴https://www.meti.go.jp/policy/energy_environment/global_warming/gifund/index.html

の発電事業者であるJERA・電源開発が補助金を得ている。2023年2月には、経済産業省が主導する「GX（グリーン・トランスフォーメーション）実現に向けた基本方針」が閣議決定され、日本政府はこの中でアジアでのエネルギー安全保障を実現するために有事・需給逼迫時にLNG確保のための相互協力体制の構築・アジア各国と連携して流開発投資を行うことでアジア全体のエネルギー安定供給及びカーボンニュートラル実現を推進し⁷⁵、GXを通じてアジアにおけるLNG市場の創出・拡大を積極的に図っている。2023年4月に日本・バングラデシュの両首脳が署名した「戦略的パートナーシップ」において両首脳は、「アジア・エネルギー・トランジション・イニシアティブ（AETI）⁷⁶」を通じてバングラデシュにおけるパリ協定の目標達成に向けたロードマップを策定することに合意しており、脱炭素化社会へ移行する際のトランジションエネルギーとしてのLNGの重要性や日本のアンモニア・水素混焼・CCUS技術の情報や知識等を共有することに合意した⁷⁷。パリ協定の1.5度目標を達成するためには、新規の化石燃料火力発電の開発は行うべきではなく、先進国は2030年までに排出削減対策が講じられていない石炭火力の全廃、2040年に世界の全ての石炭火力の段階的廃止が必要とされているが⁷⁸、日本政府は民間企業と合同で水素・アンモニア混焼による火力発電を「クリーンエネルギー」として売り出すことで市場の拡大化を図っており、バングラデシュを含むアジア各国においても化石燃料由来の水素・アンモニアの利用が積極的に進められている。これに対して、日本以外のG7各国は日本の混焼技術がパリ協定の1.5度目標に貢献する可能性について懐疑的である。アメリカのケリー大統領特使は、日本の混焼技術が既存の火力発電を維持して脱炭素化への移行を先延ばしにするとして疑問視しており⁷⁹、イギリス・カナダも反対の立場を示している⁸⁰。2023年に広島で開催されたG7での合意では、アンモニアに関して「電力部門で利用を検討している国があることに留意する」と述べるに留まっており、アンモニア・水素混焼技術はG7の枠組みにおいて賛同を得ている技術ではない。

（4）過剰なエネルギー需要予測に基づいた設備余剰のリスク

ATSは、エネルギー需要予測について、PP2041の極めて高い経済成長見通しに基づくPP2041ケースと、PP2041ケース及びIMF予測の中間点をとったIn-Betweenケースの2つ予測を立てており、2050までに、PP2041ケースでは最大需要約97GW、In-Betweenケースでは約71GWになる予測であるが、両者ともに高い経済成長予測に基づいた過剰なエネルギー需要予測となっている可能性が高い。バングラデシュの政策系シンクタンクであるCentre for Policy Dialogue（CPD）は、IEPMPのエネルギー需要予測について、PP2041に基づいて計算されたGDP成長率は非現実的な高すぎる数値であるため、提案されている中間点のIn-Betweenケースも高すぎる数値になっており、下位シナリオであるIMF予測がより適切な見積りであると述べている⁸¹。

実際にJICAは、2010年及び2016年にIEPMPと同様の電力マスタープランの策定支援をバングラデシュに対して実施したが、いずれも過剰なエネルギー需要予測になっていたため、策定後に需要予測を下方修正した改訂版の作成を行う結果になった。JICAはPSMP2010において、2030年の最大電力需要が33,708MWになる予測を立てたが、実際にはそこまで需要が伸びず、その後のPSMP2016では約27,000MW（2030年時点）に下方修正する結果となった。

PSMP2010の電力需要予測（青線）と実際の需要実績（赤線）

⁷⁵ https://www.meti.go.jp/press/2022/02/20230210002/20230210002_1.pdf

⁷⁶ <https://www.meti.go.jp/press/2021/05/20210528007/20210528007.html>

⁷⁷ <https://www.meti.go.jp/press/2023/07/20230723001/20230723001-c.pdf>

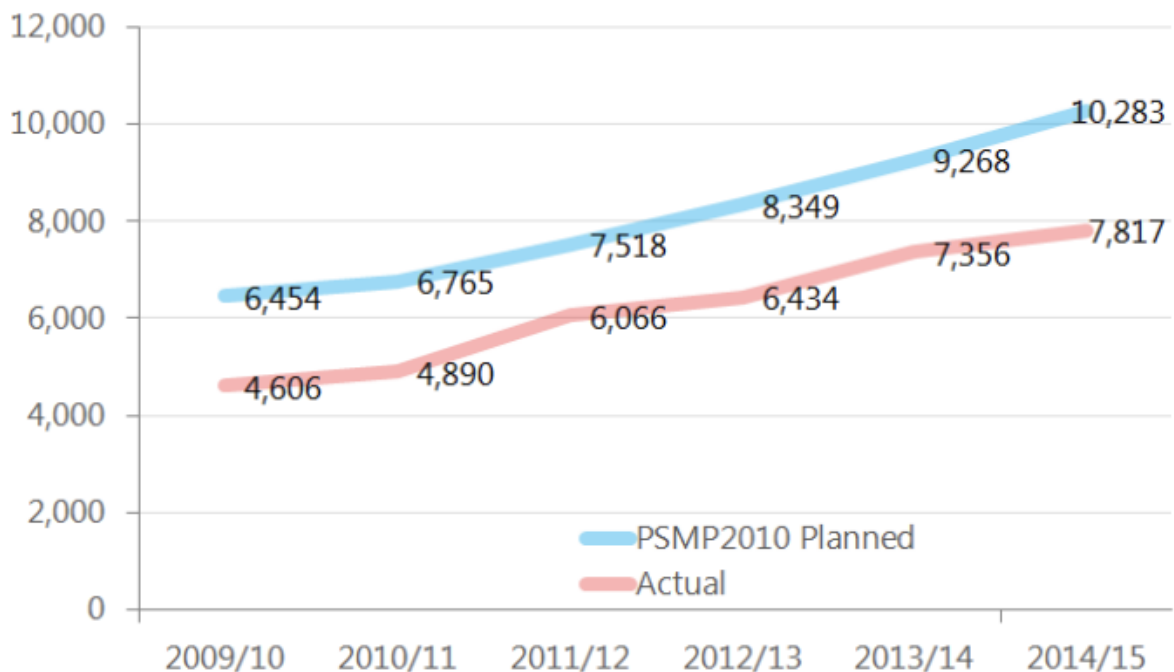
⁷⁸ 脚注48に同じ

⁷⁹ <https://mainichi.jp/articles/20230418/k00/00m/040/227000c>

⁸⁰ <https://asia.nikkei.com/Spotlight/G-7-in-Japan/Japan-s-coal-tech-for-Asia-questioned-by-U.K.-and-Canada>

⁸¹ <https://cpd-power-energy-study.com/new-integrated-power-and-energy-master-plan-iepmp-should-put-emphasis-on-renewable-energy-in-order-to-achieve-the-clean-energy-targets/>

Power Demand Forecast (MW)



出典：Ministry of Power, Energy and Mineral Resources Government of the People's Republic of Bangladesh (2016) "Power System Master Plan 2016 Summary"

https://policy.asiapacificenergy.org/sites/default/files/PSMP2010_reduced.pdf

2018年にバングラデシュの電力エネルギー資源鉱物省が発表したRevisiting PSMP2016の中では、過去のPSMP2016において、2017年の最大電力需要は10,300MW～10,600MWになると予測されていたが、実際は9,000MW～9,500MWだったことが指摘されている⁸²。2021年6月にバングラデシュ政府は、化石燃料コストの上昇・世界的に脱石炭の声が高まっていることを受け、10基の石炭火力発電所の建設計画の中止を発表した⁸³。

その後もバングラデシュは設備容量が過剰な状態に陥っている。2022年4月時点では、設備容量の合計が22,512MWであるのに対し、4月の最高需要は14,792MWであり⁸⁴、総設備容量の40%しか使用されておらず、60%の設備余剰が発生した。バングラデシュ電源開発公社（BPDB）は、独立系発電事業者（IPP）との契約のもとで、発電所が稼働していない状態でも所有者であるIPPに最低容量料金を支払わなければならない。現状を反映していない極端なエネルギー需要予測に基づいた過去の電力マスタープランによって設備容量が増加したことで、停止状態の発電設備への支払いは増加し、未稼働の発電所に充てられるバングラデシュ政府の補助金は膨れ上がり、燃料コストの高騰等と相まってバングラデシュの財政を圧迫している⁸⁵。パイラ石炭火力発電所は送電インフラの建設遅滞や電力需要が低かったことにより、数ヶ月間一部未稼働の状態にあり、その間1億1,600万米ドルの容量支払いが生じた⁸⁶。この影響により、2020-2021年度には、BPDBのIPPからの電力購入にかかるコストは前年度比で58%増加した⁸⁷。まもなく運転開始予定のランパル石炭火力発電所2号機やマタバリ石炭火力発電所のフェーズ1等、今後も化

⁸²https://powerdivision.portal.gov.bd/sites/default/files/files/powerdivision.portal.gov.bd/page/4f81bf4d1180_4c53_b27c_8fa0eb11e2c1/Revisiting%20PSMP2016%20%28full%20report%29_signed.pdf
p.11

⁸³<https://www.reuters.com/article/us-bangladesh-energy-climate-change-coal-idUSKCN2E410H>

⁸⁴<https://www.thedailystar.net/opinion/views/news/security-and-affordability-we-must-shore-renewable-energy-3172061>

⁸⁵<https://www.newagebd.net/article/156407/power-overcapacity-in-bangladesh-grows-economic-burden-too>

⁸⁶<https://en.prothomalo.com/bangladesh/padma-bridge-to-be-open-to-traffic-in-june-2022-as-deadline-extended-further>

⁸⁷https://ieefa.org/wp-content/uploads/2022/02/Bangladesh-Power-Development-Board-Financial-Results-FY2020_21_February-2022.pdf

石燃料を中心とした設備容量の導入が見込まれており、建設中の設備容量は2020-2021年度の時点で合計で12,967MWであるが、2024-2025年度末には19,651MWになると予測されているものの、仮に2024-2025年度にかけて発電量が年間12%増加した場合でも、設備容量全体の利用率は38%まで下がると分析されている⁸⁸。

（5）国際価格変動に脆弱な輸入化石燃料依存のリスク

高価な輸入化石燃料に依存したエネルギー計画

化石燃料に依存した過去のエネルギー計画によって、現在、バングラデシュ政府は高価な輸入化石燃料への支払いに悩まされている。今後もバングラデシュの化石燃料依存を促進させることは、バングラデシュの財政を圧迫し、排出源の長期固定化（ロックイン）をもたらして再生可能エネルギーへの転換を妨げるリスクがある。IEPMPのATSでは、2050年に電源構成の約6割を化石燃料発電が占める見通しである。これまでJICAは、PSMP2010で2030年の電源構成の50%を石炭、25%を輸入LNGで賄い、PSMP2016においても2041年の電源構成の70%を石炭・ガスで賄う計画を立てており、いずれのマスタープランにおいても大幅な化石燃料の導入を提案した。これについてバングラデシュ政府が2020年12月に発表した第8次五か年計画（8FYP）⁸⁹では、バングラデシュが、IEAの1.5度シナリオに不整合な化石燃料に依存した電源構成になっていることや、設備過剰の状態に陥っていることが強調して指摘されており、最新の電力需要予測に基づいてPSMP2016を改訂する必要性及び、既存設備を活用し、新設の設備については最も安価な選択を採用する必要性が述べられている⁹⁰。

IEPMPでは、石炭の安定供給を確保するために輸入石炭を増加させ、2040年代に石炭火力発電へのアンモニア混焼が進むまでの間、2030年代にかけて石炭火力発電が増加するシナリオを描いており、2041年に電源構成の12%（PP2041ケース）～15%（In-Betweenケース）を占めることを想定しているが、シドニー技術大学の試算によると、2030年のバングラデシュにおける石炭火力発電の投資コストは、太陽光発電や陸上風力発電と拮抗しており、メンテナンスコストについては、太陽光発電が大きく下回っている（表7・表8を参照）⁹²。したがって、石炭火力発電の新規導入はバングラデシュにおいて経済合理性がないのは明らかである。また、LNGが枯渇する国産ガスに代わって需要を満たす燃料として位置付けられており、PP2041ケースにおいて、輸入LNGを2030年までに1,100万トン、2040年までに2,500万トン、2050までに4,900万トンに増加させ、2050年にかけて大幅に導入する見積りを立てている。この見積りに基づいて、IEPMPでは、天然ガスの輸入設備として、2025年から2050年にかけて複数の浮体式LNG貯蔵再ガス化設備（FSRU）・陸上ターミナルの導入を見込んでおり、今後多くのLNGの発電設備やパイプライン、ターミナル事業が進む可能性がある。しかし、シンクタンクのCarbon Trackerによれば、IPCCの1.5℃特別報告書をベースに試算すると、排出削減対策の講じられていない全てのガス火力発電所が2045年までにフェーズアウトされる必要がある⁹³。また、世界的に再生可能エネルギーの平準化コストはガスよりも減少傾向にあることや、輸入LNGの価格高騰が続いていることから、新規のガス・インフラ事業は資金が付かず、将来座礁資産化してバングラデシュに深刻な財政リスクをもたらす可能性がある⁹⁴。バングラデシュは電力セクターの巨大事業に年間20億ドルの債務を抱えており、LNGの大規模な発電事業が稼働開始することによって電力セクターの負債は今後数年間で増大すると予測されている⁹⁶。

表7：発電技術別投資コスト

⁸⁸ 脚注87に同じ

⁸⁹ <https://oldweb.lged.gov.bd/UploadedDocument/UnitPublication/1/1166/8FYP.pdf>

⁹⁰ https://ieefa.org/wp-content/uploads/2021/05/Bangladesh-Must-Plan-for-the-Energy-Transition-to-Renewables_May-2021.pdf

⁹¹ 脚注22の資料p.78

⁹² 脚注59の資料p.90～p.91

⁹³ https://climateanalytics.org/media/fossil_gas_a_bridge_to_nowhere.pdf

⁹⁴ <https://zerocarbon-analytics.org/archives/energy/bangladeshs-reliance-on-lng-increases-financial-energy-and-climate-risks>

⁹⁵ <https://www.tbsnews.net/bangladesh/energy/unaffordability-lng-may-leave-new-import-terminals-redundant-ieefa-477866>

⁹⁶ <https://www.newagebd.net/article/190841/mega-power-projects-in-bangladesh-create-2b-debt-a-year>

発電技術	投資コスト (\$/kW)		
	2020	2030	2040
石炭火力発電	1,390	1,356	1,321
太陽光発電	1,682	1,305	1,059
風力発電（洋上）	3,876	3,072	2,775
風力発電（陸上）	1,316	1,305	1,312

出典：Institute For Sustainable Futures, University of Technology Sydney (2019) “100% Renewable Energy For Bangladesh”

表8：発電技術別メンテナンスコスト

発電技術	運転・メンテナンスコスト (\$/kW/year)		
	2020	2030	2040
石炭火力発電	29.7	29.7	29.7
太陽光発電	21.9	15.4	14.7
風力発電（洋上）	164.5	133.6	126.6
風力発電（陸上）	55.9	56.8	59.8

出典：Institute For Sustainable Futures, University of Technology Sydney (2019) “100% Renewable Energy For Bangladesh”

エネルギーの経済安全保障上のリスク

Bangladeshは、ロシアのウクライナ侵攻によって生じたエネルギー危機の影響を受け、高額な化石燃料の支払いを余儀なくされた。 Bangladeshのガス供給会社は、2021年にLNGのスポット価格が急騰して過去最高（100万BTU当たり50米ドル）を記録したことにより、ガス料金の2倍以上の引き上げを提案し⁹⁷、スポット市場からのLNGの購入が一時中止された⁹⁸。また、BPDBは、2022年1月に輸入石炭、LNG、石油のコスト増加を理由に最大64%の大幅な電気料金引き上げを提案した⁹⁹。2023年1月にも、電気料金の5%値上げが20日間で2回実施されている¹⁰⁰。2023年もLNGの価格高騰は続き、2020年代後半にかけて高止まりすると予測されている¹⁰¹。化石燃料の価格高騰と発電コストの増加により、2021-2022年度に Bangladeshの電力部門に対して支払われた政府補助金は、2020-2021年度比で152%、2019-2020年度比では301%増加し、28億2000万米ドルを記録しており、2022-2023年度の電力部門に対する政府の補助金は2021-2022年度をさらに上回る可能性がある¹⁰²。今後も Bangladeshが価格変動が大きい化石燃料に依存することにより、再びエネルギー危機が発生した際に、電力・ガス料金の値上げ等、さらなる財政悪化が発生するリスクがある。

近年 Bangladeshは、設備容量が電力需要を上回る設備余剰の状態でありながらも、高騰し

⁹⁷ 脚注87に同じ

⁹⁸ <https://www.spglobal.com/commodityinsights/en/market-insights/latest-news/lng/092021-bangladesh-to-tap-into-costlier-asian-spot-lng-market-amid-acute-energy-shortages>

⁹⁹ 脚注87に同じ

¹⁰⁰ <https://www.tbsnews.net/bangladesh/energy/another-shock-consumers-retail-power-price-hiked-5-577042>

¹⁰¹ <https://zerocarbon-analytics.org/wp-content/uploads/2023/05/2023-04-19-Bangladeshs-reliance-on-LNG-increases-financial-energy-and-climate-risks-1.pdf>

¹⁰² https://ieefa.org/articles/bangladesh-needs-us171-billion-annually-until-2041-40-renewable-energy-capacity?utm_campaign=Weekly%20Newsletter&utm_medium=email&_hsmi=253495214&_hsenc=p2ANqtz-_lJN8dSURYVPjnoHCPGxz5XwNa8Ev_Sx16GNaqcl8OrAvpboap2fodmq43BPBbxbp85y4_8X3B8hrqul3J1ajrzaS0w&utm_content=253495214&utm_source=hs_email

た輸入化石燃料への支払いが不可能であるため燃料不足になり、バングラデシュ各地で計画停電が生じている。2022年7月にバングラデシュ政府はエネルギー危機の影響を受けて高額なディーゼル及びLNGのスポット市場からの購入を停止したことで電力の供給不足に陥り、2022年後半にかけて大規模な計画停電が実施された。2022年7月中旬にはガス不足の影響で国内の電力需要の20%を賄うことができず、10月にはバングラデシュの75%~80%が計画停電の影響を受け、少なくとも1億3千人が電力不足の状態に陥った¹⁰³。また、ランパル石炭火力発電所は2022年12月に運転開始したが、輸入石炭の支払いが困難であることから2023年1月14日から34日間稼働を停止し、その後も運転開始と停止を繰り返し、2023年7月に熱波が発生した際にも一時運転を停止した¹⁰⁴。本来であれば、2023年1月時点でバングラデシュ国内に存在する6基の石炭火力発電所は2,602MWの電力を生産可能であるとされるが、そのうち5基について、石炭不足のため電力の生産量が減少したと現地紙は報じている¹⁰⁵。バングラデシュでは今後も輸入化石燃料の価格高騰によって生じる燃料不足により、2023年夏期に電力供給制限が再び発生し、2025年半ばにかけて計画停電が発生して各産業や市民に影響を及ぼす可能性があるとして予測されている¹⁰⁶¹⁰⁷。2023年6月、1971年にバングラデシュが独立して以来最長となる熱波が首都ダッカを襲い、最高気温41度を記録した影響により、バングラデシュの数万の小中学校が休校となり、燃料不足による計画停電と相まって市民の生活の質は悪化している¹⁰⁸。JICAはIEPMPの討議議事録の署名時に、本案件がSDGs（持続可能な開発目標）のゴール7及び13に貢献すると述べているが¹⁰⁹、持続可能なエネルギーに誰もがアクセスできる社会を目指すならば、IEPMPの推奨シナリオで見積もられている過剰な需要予測に基づいた大幅な化石燃料由来の電源の導入は、ゴール7及び13に整合的であるとは言えない。

衣料品産業への影響

化石燃料に依存するバングラデシュはエネルギー危機の影響を受け、2022年7月より毎日1~2時間の停電が国全体で地域間をローテーションして発生し、商業施設及び店舗は政府から午後8時には閉店するよう命じられた¹¹⁰。バングラデシュの主要産業である繊維、セラミックス、セメント、鉄鋼、肥料、電子機器の産業において、燃料不足・電気ガス料金値上げの影響を受けて生産コストが50~60%増加した一方で、計画停電の影響で生産量は25~50%減少した¹¹¹。バングラデシュの商品輸出全体の80%を占める衣料品産業は、燃料不足の深刻化により、特に大きな打撃を受けている。複数の輸出業者は、電気・ガスの供給不足の発生後に、多くの衣料品産業において生産量が最低40%減少したと述べている¹¹²。2022年9月のバングラデシュのRMGセクター（衣料品産業）の輸出量は前年度の同月比で約7.5%減少した¹¹³。衣料品産業の工場では、衣服の染色・洗浄を行う工程で電力を絶え間なく使用するが、計画停電を乗り切るために、送電線供給よりも3~4倍コストが高いディーゼルの発電機を購入して電力を賄っている工場もあり、膨れ上がる生産コストに悩まされている¹¹⁴。国際的に化石燃料価格が高騰する中で、安定的な電力供給を確保するために高額な太陽光発電機を購入して自社に設置する企業もある¹¹⁵。さらに、計画停電の影響により商品の生産に遅れが生じ、輸出業者は納品期限を遵守するため、船

¹⁰³<https://timesofindia.indiatimes.com/world/south-asia/over-80-per-cent-of-bangladesh-hit-by-power-blackout-after-national-grid-fails/articleshow/94644735.cms>

¹⁰⁴ <https://www.newagebd.net/print/article/208199>

¹⁰⁵ <https://bdnews24.com/bangladesh/biz986aok1>

¹⁰⁶<https://ieefa.org/resources/ramping-clean-energy-will-help-bangladesh-reduce-its-reliance-imported-fossil-fuels>

¹⁰⁷ 脚注104に同じ

¹⁰⁸<https://www.aljazeera.com/news/2023/6/8/bangladesh-suffers-long-power-cuts-amid-worst-heatwave-in-decades>

¹⁰⁹ https://www.jica.go.jp/Resource/press/2020/20210315_30.html

¹¹⁰<https://news.mongabay.com/2022/09/bangladeshi-industries-explore-renewables-as-power-crisis-looms/>

¹¹¹<https://www.tbsnews.net/economy/industry/major-industries-see-25-50-output-fall-amid-energy-crisis-499850>

¹¹²<https://www.newagebd.net/article/183423/rmg-exporters-in-bangladesh-fret-over-worsening-power-crisis>

¹¹³<https://www.tbsnews.net/economy/rmg/rmg-exports-poised-see-negative-growth-october-too-519098>

¹¹⁴ <https://www.orfonline.org/expert-speak/power-crisis-in-bangladesh/>

¹¹⁵ 脚注110に同じ

便よりもコストが高い航空便を選択し、生産コストの更なる増加に悩まされている¹¹⁶¹¹⁷。生産コストが増加することは、雇用者の賃金カットや、海外のバイヤーからの需要が低下するリスクもあり、バングラデシュは化石燃料高騰による燃料不足によってバングラデシュの根幹を支える衣料品産業の市場が縮小してしまうリスクに苛まれている。今後もバングラデシュが化石燃料の電源に依存することは、バングラデシュの経済を支える衣料品産業の市場の縮小をもたらすリスクがある。

また、バングラデシュの主要な輸出先であるEUは、2019年12月にグリーンディールを発表し、今後輸入品に炭素税を課す取り組みを進めている。炭素税の対象として予定されている44セクターに衣料品が含まれるか否かは定かでないが、既製服・繊維産業は炭素排出量の高いセクターであるため、繊維製品に炭素税が課せられた場合、世界第2位の既製服・衣料品の輸出国であるバングラデシュは大きな打撃を受けるリスクがある¹¹⁸。バングラデシュの電源構成が化石燃料に大きく依存することは、2050年ネットゼロを掲げるEUの需要に、将来応えられなくなるリスクがある。

提言

以上を踏まえ、バングラデシュの電力計画策定にあたっては、以下の点を考慮するべきである。

1. 2050年ネットゼロを目標とするシナリオを基本に設定するべきである。
2. 再生可能エネルギーの将来の導入見通しについては、ムジブ気候繁栄計画（2041年に40%、2050年に100%達成）及びCOP26でのハシナ首相の宣言（2041年に40%達成）に整合的な、再生可能エネルギー中心の電源構成にするべきである。
3. 経済合理性に欠けた高価なアンモニア・水素混焼の導入をシナリオから除外し、これらの技術導入が成功しなかった場合でも2050年ネットゼロを確実に達成できる見通しにするべきである。
4. エネルギー安全保障・エネルギーアクセスの確保を考慮し、過剰な需要予測になっている可能性のあるPP2041ケース及びIn-Betweenケースではなく、IMFの経済成長予測に基づいた電力需要予測を採用するべきである。
5. エネルギー安全保障・エネルギーアクセスを確保するために、価格変動の激しい高価な輸入化石燃料への依存をやめるべきである。
6. 電力計画策定にあたっては、NGO・住民の声を反映させるために、資料の情報公開とコンサルテーション協議を、ジェンダーに配慮した方法及び適切なタイミングと開催方法で行うべきである。

¹¹⁶ 脚注112に同じ

¹¹⁷ 脚注108に同じ

¹¹⁸ <https://www.tbsnews.net/economy/trade/eus-carbon-tax-move-worries-bangladesh-190057>

執筆：喜多毬香（「環境・持続社会」研究センター（JACSES））

編集：田辺有輝

発行：Fair Finance Guide Japan、アジア太平洋資料センター（PARC）、APLA、「環境・持続社会」研究センター（JACSES）、熱帯林行動ネットワーク（JATAN）

本ページに関するお問い合わせ先

「環境・持続社会」研究センター（JACSES）、担当：田辺有輝

〒107-0052 東京都港区赤坂1-4-10赤坂三鈴ビル2F

Tel: 03-3505-5553 Fax: 03-3505-5554 Email: jacses@jacses.org

本報告書の作成にあたってはスウェーデン国際開発協力庁（Sida）の助成を受けています。