

2017 年度案件別外部事後評価：パッケージⅢ-4
(エジプト、スーダン)

平成 30 年 12 月
(2018 年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

委託先
三菱 UFJ リサーチ & コンサルティング株式会社

評価
JR
18-33

本評価結果の位置づけ

本報告書は、より客観性のある立場で評価を実施するために、外部評価者に委託した結果を取り纏めたものです。本報告書に示されているさまざまな見解・提言等は必ずしも国際協力機構の統一的な公式見解ではありません。

また、本報告書を国際協力機構のウェブサイトに掲載するにあたり、体裁面の微修正等を行うことがあります。

なお、外部評価者とJICAあるいは相手国政府側の事業実施主体等の見解が異なる部分に関しては、JICAあるいは相手国政府側の事業実施主体等のコメントとして評価結果の最後に記載することがあります。

本報告書に記載されている内容は、国際協力機構の許可なく、転載できません。

エジプト

2017年度 外部事後評価報告書

円借款「コライマツ太陽熱・ガス統合発電事業() ()」

外部評価者：オクタヴィアジャパン株式会社 稲澤 健一

0. 要旨

本事業は、カイロ市南方約 100km に位置するコライマツ地区¹において、国内の既設送電網へ供給するための電力を生産するとともに、太陽熱発電の補助エネルギー導入による環境負荷低減を図り、エジプトの経済発展及び環境改善に資するため、太陽熱・ガス統合発電所を建設した。エジプト政府が策定した「国家開発5カ年計画(2002/2003年～2006/2007年)及び「2022年までの経済及び社会開発計画のための戦略的フレームワーク」を通じてコンバインドサイクル発電、及び太陽熱・風力発電など再生可能エネルギーの推進が示され、電力需要の拡大に対する開発ニーズや日本の援助政策との整合性も確認されることから、妥当性は高い。効率性に関して、アウトプットはおおむね計画どおりだが、事業費は世界的な鋼材価格及びガスタービンを含むプラント価格上昇の影響を受けたことにより当初計画を大幅に超過し、事業期間は、本体工事部分にかかるコントラクターの選定手続き及び交渉に想定以上に時間を要し、当初計画を超えたため、効率性は低い。商業運転開始2年後においてガスタービン等は不具合・故障に直面し、また、その前後の運転停止期間も長かった。加えて、2016年7月以降の修理完了後もガスタービン及び蒸気タービンに一部不具合が生じ、機械故障による停止が度々発生していた。そのため、本事業の定量的効果指標はその目標値を達成したとはいえない。本事業によるインパクトの発現に関して、かかる指標の実績値を踏まえると限定的と推察されることから、有効性・インパクトは中程度と判断される。本事業の運営・維持管理を担うコライマツ発電所の体制面・技術面・財務面に特に懸念はなく、その他の施設・機材の運営・維持管理状況に特に大きな問題は生じていない。したがって、本事業の実施によって発現した効果の持続性は高い。

以上より、本事業は一部課題があると評価される。

¹ コライマツ地区は首都カイロ南方約 100km に位置する。同地区が選定された理由は、砂漠地帯で周辺に住居がなく施設建設には障害がなかったこと(事業サイトは政府保有の土地)、発電施設内で使用する冷却水を確保する必要があったが、近くにナイル川が流れ、取水も容易であったこと、送電グリッドが近接していたこと、ガスコンバインドサイクルで使用する天然ガスのパイプラインも近接していたこと等が挙げられる。

1. 事業の概要



事業位置図



本事業により整備された発電施設

1.1 事業の背景

本事業開始前、エジプトでは電力の安定供給の実現のため、需要に見合った計画的な発電設備の整備が喫緊の課題であった。同国では発電に必要な消費燃料のほとんどを天然ガス及び重油に依存し、天然ガスの油田開発も進んでいた。その一方、同国政府は、将来において環境負荷軽減効果を重視し、風力、太陽熱等の新・再生可能エネルギーを活用する方向性を模索し、電力供給量を確保するために省エネルギー及び新・再生可能エネルギーの活用促進を進めていた。その中で、高い発電効率のガスコンバインドサイクル発電設備と環境負荷低減を目指す太陽熱の統合施設の整備は、経済成長に必要な電力供給の確保と環境保全の両立を目指すものであり、同国政府のニーズと合致するものであった。

1.2 事業概要

カイロ市南方約 100Km のコライマツト地区において、太陽熱・ガス統合発電所を建設することにより、国内の既設送電網へ供給するための電力を生産するとともに、太陽熱発電の補助エネルギー導入による環境負荷低減を図り、もってエジプトの経済発展及び環境改善に寄与する。

円借款承諾額 / 実行額	第 1 期 : 10,665 百万円 / 10,664 百万円 第 2 期 : 9,440 百万円 / 9,421 百万円
交換公文締結 / 借款契約 調印	第 1 期 : 2005 年 12 月 / 2006 年 1 月 第 2 期 : 2008 年 12 月 / 2008 年 12 月
借款契約条件	第 1 期 : 本体 : 金利 0.75% 返済 40 年 (うち据置 10 年) 調達条件 一般アンタイト

	コンサルタント部分： 金利 0.75% 返済 40年 (うち据置10年) 調達条件 一般アンタイド 第2期： 本体： 金利 0.65% 返済 40年 (うち据置10年) 調達条件 一般アンタイド コンサルタント部分： 金利 0.01% 返済 40年 (うち据置10年) 調達条件 一般アンタイド
借入人/実施機関	新・再生可能エネルギー庁 (New and Renewable Energy Authority、以下「NREA」という) / 同左 (エジプト・アラブ共和国政府保証)
事業完成	2011年6月
本体契約	三井物産 (日本) / Iberdrola Ingenieria y Construcción (スペイン) (JV) Arab Engineering and Distribution Company (エジプト)
コンサルタント契約	Fichtner Solar GMBH (ドイツ)
関連調査 (フィージビリティ・スタディ：F/S)等	F/S (2000年6月、エジプト政府 (電力エネルギー省) が自己資金にて作成)
関連事業	【その他援助機関の協力】 ・地球環境ファシリティ ² (Global Environment Facility、以下「GEF」という) による無償資金協力 (太陽熱集熱器等の太陽熱発電部分の一部の支援) (2004年5月)

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

稲澤 健一 (オクタヴィアジャパン株式会社)

2.2 調査期間

今回の事後評価にあたっては、以下のとおり調査を実施した。

調査期間：2017年11月～2018年12月

現地調査：2018年3月11日～27日、7月20日～28日

² 1989年9月の世界銀行及びIMF合同開発委員会において、地球環境の保全または改善のための基金を仏・独が提案したもので、世界銀行理事会の決議に基づいて1991年5月に第1回参加国会合が開かれた。その後、1994年に正式にGEFがスタートした。定期的に総会や会合が開催されている。

3. 評価結果（レーティング：C³）

3.1 妥当性（レーティング：⁴）

3.1.1 開発政策との整合性

審査時、エジプト政府は「国家開発5カ年計画」(2002/2003年～2006/2007年⁵)を策定し、その中で、利用可能な資源を最大限活用すること、火力発電所は発電効率性の観点からコンバインドサイクル型へ移行すること、太陽熱や風力事業の実施を推進し、新・再生可能エネルギーの活用促進を図ること等を掲げていた。すなわち、ガスコンバインドサイクル型発電・太陽熱をエネルギー源とする発電設備を整備する本事業は、エジプトの開発政策に整合したものであった。

事後評価時、エジプト政府（経済開発諮問会議）は「5カ年マクロ経済フレームワーク・戦略」(2014/15年～2018/19年)を策定し、その中で発電設備容量の増加による電力不足の解消、電気料金の改定を含む電力サービスの向上、電力市場の自由化や民間企業の新規参入の促進等を謳っている。加えて、2012年6月に同政府は、エジプト革命（2011年）後の国家開発の展望及び戦略を示した「2022年までの経済及び社会開発計画のための戦略的フレームワーク」を策定し、その中で自然資源の管理戦略の一環としてエネルギー資源の多様化及び再生可能エネルギーの拡大を目標に掲げている。具体的には、今後数十年間において、輸入に依存する石油に代わり、国内で生産可能な天然ガスを利用するコンバインドサイクル発電、及び太陽熱・風力発電など再生可能エネルギーを主体とする電力供給源の確保に転換するアプローチを電力政策のひとつに据えている。

以上より、審査時及び事後評価時を通じて、エジプト政府は天然ガスを利用するコンバインドサイクル発電、及び太陽熱・風力発電など再生可能エネルギーの推進を重要視している。したがって、審査時・事後評価時ともに国家開発計画、セクター計画等それぞれにおいて本事業との整合性が認められる。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

本事業開始前の2002年、エジプトでは夏ピーク時に停電が頻発するなど、電力需給が逼迫していた。表1に当時の電力需給の逼迫状況を示す。安定的な電力供給確保のため発電設備の確保は喫緊の課題であった。また同国政府が電力供給量を確保しつつ、省エネルギーの促進及び新・再生可能エネルギーの活用を進めていた中で、本事業のような高い発電効率のガスコンバインドサイクル発電設備と環境負荷低減を目指す太陽熱の統合施設の整備

³ A:「非常に高い」、B:「高い」、C:「一部課題がある」、D:「低い」

⁴ :「高い」、 :「中程度」、 :「低い」

⁵ エジプトの会計年度は毎年7月より始まるため、このような表記となる。

は、経済成長に必要な電力供給の確保と環境保全の両立を目指すものであった。すなわち、高い開発ニーズが確認されていた。

事後評価時、発電設備容量とピーク時の電力需要の逼迫状況は改善されているものの、表2が示すとおり、電力需要は増加傾向にある。かかる状況を踏まえ、エジプト政府は国内各地で発電設備容量の増加に取り組んでいる。2012年には7カ年にわたる計画を策定し、発電設備容量の増設（合計13,200MW）を進めている⁶。NREAはその計画の下、国内各地で再生可能エネルギーによる発電施設の整備に取り組んでいる。事後評価時まで、紅海沿岸のザファラーナでは風力発電事業⁷に加え、南部アスワンにおいて発電設備容量の増加⁸を目的とした民間資本の太陽熱発電事業が実施され、NREAは事業協力のかたちで参画・協力している。

表1：本事業開始前の電力需給バランス（1999/00年～2002/03年）

	1999/00年	2000/01年	2001/02年	2002/03年
発電設備容量 (MW)	11,988	12,376	13,485	14,789
ピーク時の電力需要 (MW)	11,736	12,376	13,326	14,401
供給予備率(%)	2.1	0	1.2	2.7

出所：JICA 資料

注：予備率={ (発電設備容量 - ピーク時の電力需要) / 発電設備容量 } × 100

表2：直近数年における電力需給バランス（2011/12年～2014/15年）

	2011/12年	2012/13年	2013/14年	2014/15年
発電設備容量 ⁹ (MW)	29,075	30,800	32,015	35,220
ピーク時の電力需要 (MW)	25,705	27,000	26,140	28,015
供給予備率(%)	10.9	12.3	18.4	20.4

出所：エジプト電力公社（EEHC）

注：予備率={ (発電設備容量 - ピーク時の電力需要) / 発電設備容量 } × 100

以上より、事後評価時においても発電容量の増加を通じた電力の確保はエジプトにとっ

⁶ 一例として、事後評価時においてダマンフル、エル・シウフ、マハムディア、ベンハーでは、コンバインドサイクル型の発電施設の導入や増強を進めている。

⁷ 発電所設備容量は合計 1,500MW

⁸ 発電設備容量は合計 200MW

⁹ 事後評価時におけるエジプトにおける発電構成は、火力発電が 90%、水力発電が 8%、風力・太陽光発電が 2% である（出所：電力・再生可能エネルギー省の 2014/2015 年次報告書）。表 2 の 2014/2015 年の発電設備容量のうち、再生可能エネルギーの容量は約 700MW (35,220MW×2%) である。3.2.1 効率性・アウトプットでも述べるとおり、本事業（コライマット発電所）のガスタービンと蒸気タービン出力の最大出力は 130MW (合計) である。つまり、表 2 の 35,220MW (2014/15 年) と比較するとその割合は約 0.37% と算定される。

て主要課題とされ、国内各地で発電施設が整備されている。したがって、本事業は審査時・事後評価時ともに開発ニーズとの整合性が認められる。

3.1.3 日本の援助政策との整合性

2000年6月に外務省が策定した「対エジプト国別援助計画」では、重点分野・課題別援助方針として、経済・社会基盤の整備、産業の振興、貧困対策、人材育成・教育の充実、環境の保全、生活環境の向上、三角協力（南南協力）の推進が掲げられていた。また、2005年にJICAが作成した「海外経済協力業務実施方針」では、「持続的成長に向けた基盤整備」を重点分野と位置づけ、民間セクターの活動に不可欠な電力含む経済・社会インフラの整備を通じて持続的成長を促進するための支援を提唱していた。加えて、同じく重点分野である「地球規模問題・平和構築への支援」の一環として地球環境問題に対処すべく、再生可能エネルギー、省エネルギーといった温室効果ガスの抑制・削減を積極的に支援するとしていた。さらに、JICAが2005年に作成した「国別業務実施方針」は、エジプトは持続的な経済成長、環境保全といった課題を抱えていることを踏まえ、経済社会基盤整備、環境問題への取り組みなどが重点分野とされていた。

本事業は、エジプトの経済・社会基盤の整備に支援を行うものであり、且つ経済インフラ整備を通じた環境の保全にも資するものであり、日本の援助政策との整合性が認められる。

以上より、本事業の実施はエジプトの開発政策、開発ニーズ、日本の援助政策と十分に合致しており、妥当性は高い。

3.2 効率性（レーティング： ）

3.2.1 アウトプット

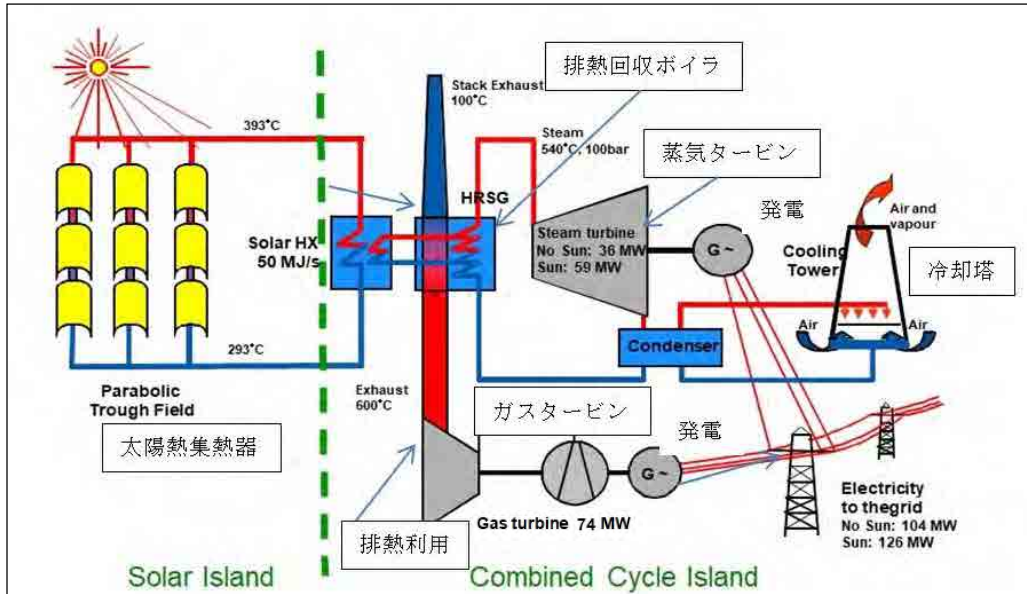
本事業は首都カイロの南部約100kmに位置するコライマツト地区において太陽熱・ガス統合発電所を建設するものであった。表3は本事業のアウトプット計画及び実績である。また、図1にコンバインドサイクルと太陽熱発電システムの相関を示す。

表3：本事業のアウトプット計画及び実績

審査時計画(第1期:2006年、第2期2008年)	事後評価時実績(2018年)
1) 土木工事、調達機器等	
太陽熱・ガス統合発電所 ・ガスタービン(80MW×1基) ・蒸気タービン(70MW×1基)(うち、ガスタービンの排熱回収によるもの40MW、太陽熱の回収によるもの30MW) ・発電機(80MW(ガスタービン)、70MW(蒸気タービン)) ・排熱回収ボイラ(1基) ・主変圧器 ・制御・計装装置 ・22kV/66kV 屋外開閉所 ・冷却水設備 ・太陽熱発電設備(円借款対象外。GEFによる支援)	太陽熱・ガス統合発電所 ・ガスタービン(74MW×1基) ・蒸気タービン(56MW×1基)(うち、ガスタービンの排熱回収によるもの36MW、太陽熱の回収によるもの20MW) ・発電機(74MW(ガスタービン)、56MW(蒸気タービン)) ・排熱回収ボイラ(1基) ・主変圧器 ・制御・計装装置 ・22kV/66kV 屋外開閉所 ・冷却水設備 ・太陽熱発電設備(GEFによる支援:出力20MW)
2) コンサルティング・サービス	
施工監理 運営・維持管理補助	計画どおり

出所：JICA 提供資料、質問票回答及び現場視察（事後評価時実績）

本事業のアウトプットに関して、おおむね計画どおり実施されたことを質問票・現地調査時の視察・NREA へのインタビューにより確認した。ガス・蒸気タービン/発電機の出力が当初計画に比べて若干減少したが、その理由として、コライマット発電所周辺は、日中の気温が高く発電効率が落ちるため、ガスタービンの性能上、出力は当初の想定まで上昇しないことが事業開始後の詳細設計を通じて判明したことが挙げられる。



出所：NREA 資料を基に作成

図 1: 本事業のコンバインドサイクルと太陽熱発電システム

3.2.2 インプット

3.2.2.1 事業費

表 4 に本事業の事業費計画及び実績を示す。総事業費 21,383 百万円（うち円借款対象は 10,665 百万円）であったのに対し¹⁰、実績額総額は 34,453 百万円（うち円借款対象は 20,085 百万円）と計画を大幅に超過した（対計画比約 161%）。その主な理由は次のとおりである。本事業開始後以降、世界的に鋼材価格及びそれに伴うガスタービンを含むプラントの価格が上昇した。鋼材価格の上昇を示す CRU 鋼材価格指数（Steel Price Index）¹¹による鋼管、線材、棒鋼製品等の価格推移では、本事業第 1 期の審査時点（2005 年 2 月）と、本体工事入札手続きが完了し施工業者と契約締結に至った 2007 年 9 月時点までに 4 割程度増加している。また、輸出業者が工場から輸出する港に停泊する船に貨物を積み込むまでの費用を含むガスタービンの本船渡し条件（Free on Board; FOB）に関して、本事業開始前である 2005 年のガスタービンの価格を 1 とすると、開始後 2007 年半ばの時点で 1.75 に上昇した¹²。加えて、統合発電所建設（太陽熱）にかかる事業費実績額が計画を超過している理由も同様に素材価格及び人件費の高騰に依拠している。これらはやむを得ない事情であったといえる。また、本事業第 2 期の審査時（2008 年 12 月）に、コンサルティング・サービスの業務

¹⁰ 当初計画（第 1 期事業）における計画総事業費は 21,383 百万円であったが、その後 2008 年 12 月に追加借款（第 2 期事業）が供与され、46,131 百万円（外貨：28,335 百万円、内貨：17,796 百万円、円借款対象は 20,105 百万円）となった。本事後評価では、当初計画（第 1 期事業）における計画額との比較を行う。

¹¹ 英国ロンドンを本拠とするシンクタンク CRU 社が、アジア、ヨーロッパ、北アメリカその他各国の鉄鋼価格を踏まえた、全体のトレンドを指標としてまとめた参考指数。

¹² 以上の出所は JICA 内部資料及び NREA へのインタビュー結果。

量を精査した結果、必要な作業量及びコンサルタント数が増加した。このため、実績額が第1期の審査時よりも増加している。

表4：本事業の事業費計画及び実績

	事業費計画（2006年）			事業費実績（完成時）		
	外貨 百万円	内貨 百万LE	合計 百万円	外貨 百万円	内貨 百万LE	合計 百万円
1) 統合発電所建設 (ガス)	9,895	87	11,429	17,430	282	21,945
2) 統合発電所建設 (太陽熱)	3,952	80	5,369	7,369	187.329	10,368
3) コンサルティング・サービス	465	6	567	1,329	8.314	1,462
4) 建中金利	305	0	305	390	-	390
5) 管理費	0	48	847	-	-	-
6) 用地取得費	-	-	-	-	-	-
7) 税金	0	162	2,864	-	18	288
合計	14,618	382	21,383	26,518	495.643	34,453

出所：JICA 資料、NREA 資料、質問票回答

注：表内の LE はエジプト・ポンドを示す。なお審査時の為替レートは、1USD=6.22LE、1LE=17.7 円であったのに対し、事後評価時において算定した為替レート（事業実施中の平均レート）、1USD=5.92LE、1LE=16.01 円である。

3.2.2.2 事業期間

表5に本事業の事業費期間の計画及び実績を示す。審査時、本事業の期間は2005年4月～2009年6月までの4年3カ月（51カ月）と計画されていた。一方、実績は2005年4月～2011年6月までの6年3カ月（75カ月）であり、計画を上回った（計画比約147%）¹³。その主な理由として、本体工事部分にかかる施工業者の選定手続き及び交渉・確認に想定以上に時間を要したことが挙げられる。この背景には、3.2.2.1 事業費で述べた鋼材価格及ガスタービンを含むプラント価格上昇による影響があった。

表5：本事業期間の当初計画及び実績

	当初計画 (審査時：2006年)	実績
(事業全体)	2005年4月～2009年6月 (51カ月間)	2005年4月～2011年6月 (75カ月)
1) コンサルタント選定	2005年4月～2006年8月	2005年4月～2006年9月

¹³ 本事業は商業運転開始時（2011年6月29日）をもって完成とされる。コンサルティング・サービスは2013年6月まで続いていたが、本評価では事業期間の実績としてカウントされない。なお、2008年12月に追加借款（第2期事業）が供与され、第2期事業における計画期間は2005年5月～2012年8月であった。ただし本評価では、当初計画（第1期事業）の計画期間との比較を行う。

2) 本体工事入札手続き	2005年9月～2006年8月	2005年12月～2007年9月
3) 本体工事	2006年9月～2009年6月	2008年1月～2010年12月
4) 保証期間	2009年7月～2011年6月	2011年8月～2013年8月
5) コンサルティング・サービス	2006年8月～2010年9月	2006年10月～2013年6月

出所：JICA 資料、質問票回答

3.2.3 内部収益率（参考数値）

財務的内部収益率（FIRR）

審査時にはコライマット発電所の売電収入を便益、投資コスト（事業費）及び運営・維持管理費を費用、プロジェクト・ライフを25年間に設定して財務分析が行われ、財務的内部収益率（FIRR）は1.1%と算出されていた。事後評価時において、同様の算出方式にて再計算を試みたが、直近3年間に於いて発電端電力量が充分でないため、期待されていた便益（売電収入）が満足に現れておらず、2016年以降は通貨下落（エジプト・ポンド安）の影響¹⁴もあいまって、便益総額は費用総額を下回り内部収益率はマイナスとなった¹⁵。

経済的内部収益率（EIRR）

審査時には電力供給増による収入、CO₂削減、燃料のエジプト国内利用節約分の輸出に伴う差益を便益、投資コスト（事業費）及び運営・維持管理費を費用、プロジェクト・ライフを25年間に設定して財務分析が行われ、経済的内部収益率（EIRR）は18.3%と算出されていた。事後評価時において、CO₂削減はエジプトでは排出権取引が行われておらず、便益から除外することとし、電力供給増による収入と燃料のエジプト国内利用節約分の輸出に伴う差益の2つを便益として同様の算出方式により再計算を試みたが、FIRR同様の理由により、内部収益率はマイナスとなった¹⁶。

本事業の事業費は、世界的な鋼材価格及びガスタービンを含むプラント価格上昇の影響を受けたことにより、当初事業費計画を大幅に超過した。また、事業期間は、本体工事部分にかかるコントラクターの選定手続き及び交渉に想定以上に時間を要したことにより、当初計画を超えた。以上より、本事業は事業費が計画を大幅に上回り、事業期間が計画を上回ったため、効率性は低い。

¹⁴ エジプト・ポンドは、2015年～2017年にかけて対円比で約6割下落しており、事後評価時においても下落傾向が確認されている。

¹⁵ なお、借款契約調印年をプロジェクト・ライフの起点とした場合、FIRRは審査時、事後評価時ともにマイナスである。

¹⁶ 借款契約調印年をプロジェクト・ライフとした場合、審査時のEIRRは17.8%となり、事後評価時はマイナスである。

3.3 有効性・インパクト¹⁷（レーティング： ）

3.3.1 有効性

3.3.1.1 定量的効果（運用・効果指標）

表6に本事業の運用・効果指標を示す。目標値は審査時（2006年）に設定された数値であり、実績値は同発電設備の運転が開始された以降の数値を示す。

表6：本事業の運用・効果指標（目標値・実績値）

指標	目標値	実績値			
	2012年 (完成2年後)	2011年6月～2013年8月 (27カ月間) 完成1～2年後	2013年9月～2016年6月 (34カ月間) 完成2～5年後	2016年7月～2017年5月 (11カ月間) 完成5～6年後	2017年6月～12月 (7カ月間) 完成6～7年後
【運用指標】					
1) 最大出力 (MW)	140MW			118	114
2) 設備利用率 (%)	70%			54.0 (11カ月間平均)	47.5 (7カ月間平均)
3) 設備稼働率 (%)	91%	N/A(稼働時期はあったものの停止が多いため、算定不相当)	N/A (完全稼働停止)	82.67 (11カ月間平均)	58.4 (7カ月間平均)
4) 発電端熱効率 (%)	50%			35.04 (11カ月間平均)	41.09 (7カ月間平均)
5) 人員ミスによる停止時間	0時間/年			0時間 (11カ月間)	0時間 (7カ月間)
6) 機械故障による停止時間	0時間/年			8,838時間 (27カ月間計)	1,812時間 (11カ月間計)
7) 定期点検等による計画的な停止時間	720時間/年	N/A		660 (11カ月間計)	420 (7カ月間計)
【効果指標】					
8) 送電端発電量 (GWh/年)	816Gwh/年			496 (11カ月間計)	268 (7カ月間計)
9) CO ₂ 排出削減量 (tCO ₂ /年)	160,740t CO ₂ /年 *注	上記同様	上記同様	115,992 t CO ₂ /年 (太陽熱の削減量は 23,772 tCO ₂ /年)	56,865 t CO ₂ /年 (太陽熱の削減量は 19,116 tCO ₂ /年)

出所：JICA 資料、質問票回答、NREA へのインタビュー

注：この数値はエジプトの標準的な火力発電所（重油・ガス混合焚き）で、本事業と同等の発電を行った場合の年間 CO₂排出量を基に算出された。太陽熱による削減量はこのうち 19,800tCO₂/年である。

¹⁷ 有効性の判断にインパクトも加味して、レーティングを行う。

2013年9月～2016年6月までの間、本事業で整備されたガスタービンが破損し、稼働を停止していた。その原因は、ガスタービン内のロータ¹⁸と呼ばれる回転部品の欠陥があったためである。NREAは同タービンを国外に輸送し、2016年6月まで修理を行っていた¹⁹。また、商業運転開始の2011年6月（完成時）以降～2013年9月以前もガスタービンは不具合が続き、稼働時期はあったものの停止期間が多かった。そのため、完成2年後において目標値は達成していないと判断される。その一方、2016年7月以降は修理が完了し、運転が再開されている。かかる経緯を踏まえ、本評価では2016年7月以降の現況も踏まえて総合的に判断を行う。以下は各指標の実績値に関するレビューである：

1) 最大出力

2016年7月～2017年5月（完成5～6年後）の実績値は目標値より若干低い。主な理由として、太陽熱集熱器の清掃のための維持管理車両2台（写真1）が稼働モーター及び油圧計装置の問題で不具合を起こしていたことに加え、スペアパーツ不足により同車両が稼働せず、同集熱器上に塵や埃が蓄積し、出力が上がらなかったことが挙げられる。2017年6月～12月（完成6～7年後）も同様の理由で車両2台が稼働していなかったことに加え、同年10月以降はガスタービンが定期的維持管理²⁰により稼働停止したことが要因である。

2) 設備利用率、3) 設備稼働率

2016年7月～2017年5月（完成5～6年後）の実績値は目標値に及んでいない。NREAはその理由として、蒸気タービンにおいて、潤滑油の温度が高くなり、高排気分散、LPドラムの過熱等が生じた結果、不具合が生じ、しばしば停止したこと、またガスタービンにおいて、排熱温度が高くなり、ベントタービンコンパートメント空気流入量が非常に低い、DLNコンパートメントファンの過負荷等が生じた結果、不具合が生じ、しばしば停止していたことを挙げている。2017年6月～12月（完成6～7年後）の実績値に関しては、ガスタービンの速度が上昇せず、排気温度も高かった結果、燃焼時間の制限が生じたことに加え、2017年10月よりガスタービンの定期的維持管理を実施したため稼働停止となり、目標値に及ばなかった²¹。その後、事後評価時（2018年7月現在）においてはガスタービン及び蒸気タービンは正常に稼働している。

¹⁸ 複数のリング状の部品が重なって構成されている。

¹⁹ 破損の理由は厳密には判明しておらず、事後評価時においてもNREAは本事業のコンサルタントを通じて施工者と原因究明と補償について協議を続けている。修理費用はNREAが負担した。

²⁰ 2年毎に実施される。2018年2月まで実施されていた。

²¹ ガスタービンの不具合の状況を踏まえ、NREAは保守点検の実施とスペアパーツの納入、最新技術の反映等を着実に行うべく、国外の企業と維持管理支援契約を締結している（2018年2月に国外企業と8年間の長期維持管理支援契約を締結した。同企業とNREAが作成したプログラムに沿って運用が行われている。何か不具合や事故が生じると直ちに対応する体制が構築されている。ガスタービンの稼働は同企業の管理制御部門によりオンライン管理されており、常時モニタリングが行われている。何か発生する場合、同企

4) 発電端熱効率

2016年7月～2017年5月(完成5～6年後)及び2017年6月～12月(完成6～7年後)の実績値に関して、熱交換器管板における漏水発生により熱効率が低下したため、目標値には及ばなかった。事後評価時(2018年7月現在)においては、熱交換器の修復が完了し正常に稼働している。

5) 人員ミスによる停止時間、6) 機械故障による停止時間、7) 定期点検等による計画的な停止時間

人員ミスによる停止時間は生じなかったが、機械故障による停止時間が生じた。その理由は、上記2)設備利用率及び3)設備稼働率の説明のとおりである。NREAによると、ガスタービンや蒸気タービンは稼働開始時から不具合があり、機材そのものに欠陥があったとの主張であるが、事後評価時においても原因は究明できておらず、施工業者との協議が続いている。7)定期点検等による計画的な停止時間については当初の想定どおりであった。

8) 送電端発電量

2016年7月～2017年5月(完成5～6年後)の実績値は、既出のとおり清掃用維持管理車両の未稼働、最大出力の低下等により低下した。なお、2017年6月～12月(完成6～7年後)は1年に満たず、また、同年10月よりガスタービンの定期的維持管理を行っていたため発電量は低下した。

9) CO₂排出削減量

本事業のガスコンバインドサイクル及び太陽熱発電設備の導入・稼働により、CO₂排出削減量への貢献も見込まれていた。実績値は目標値に比べて低いが、これは、2016年7月～2017年5月(完成5～6年後)に既出の蒸気タービン及びガスタービンの不具合により停止時間が発生し、発電量が低下したことに起因する。また2017年6月～12月(完成6～7年後)は、7カ月間と少ない実績期間であることに加え、同年10月からのガスタービンの定期的維持管理実施による発電量低下があった。

業から電話やメールで指示・アドバイスが提供されることになっている)。蒸気タービンに関しては、NREAによると、2018年中に入札を経て国外企業が選定され、同様水準の長期支援が締結される見込みである。



写真 1: 太陽熱集熱器の専用清掃車両



写真 2: 太陽熱集熱器

3.3.1.2 定性的効果（その他の効果）

本事業では太陽熱を発電の補助エネルギーとすることで発電に伴う環境負荷低減が期待された。一方、NREA 幹部・現場職員からは本事業と環境負荷低減とエジプト社会への関係・影響に関する特段有益なコメントは得られなかった。太陽熱発電システムの設備容量が小さいこともあるが、2013年9月～2016年6月の約3年弱の間、ガスタービンが稼働を停止したため、太陽熱発電による電力生産・送配電も生じておらず、特筆すべき具体的な効果（環境負荷低減にかかる効果）も発現していないためと考えられる。

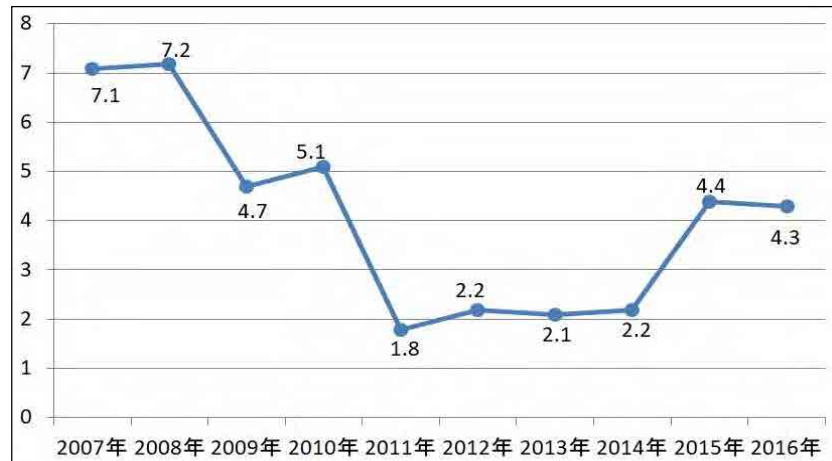
3.3.2 インパクト

3.3.2.1 インパクトの発現状況

1) エジプトの経済発展、民生向上への貢献

図2はエジプト全国のGDP成長率、図3は電気サービス契約者数、図4は電力販売量(電力消費量)の推移である。

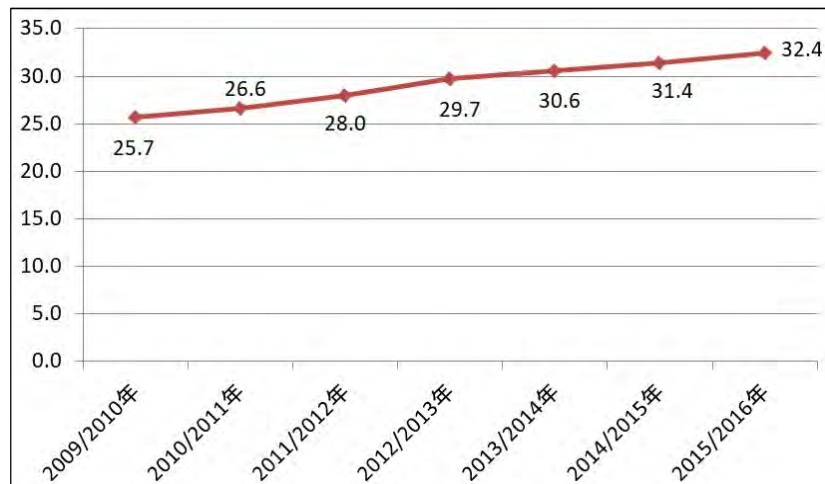
【単位：％】



出所：世界銀行²²

図2：全国のGDP成長率

【単位：百万人】

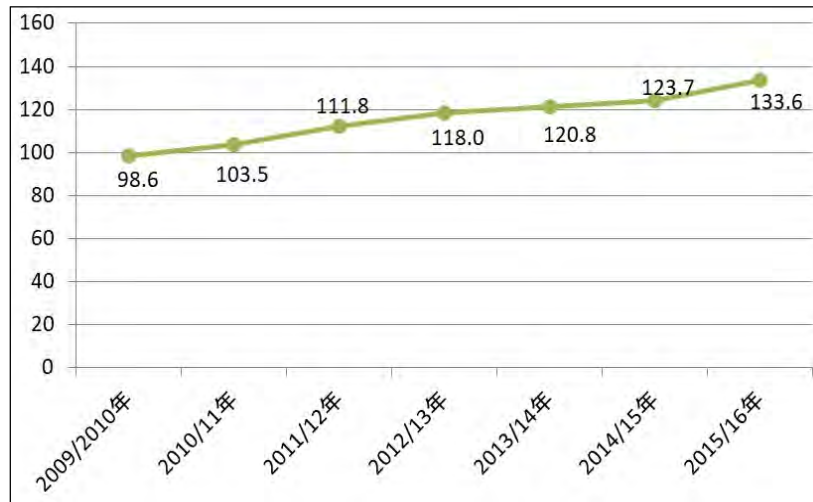


出所：エジプト電力公社 (EEHC)

図3：全国の電気サービス契約者数

²² 参照元：<https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD.ZG?end> (2018年3月30日アクセス)

【単位：GWh】



出所：エジプト電力公社 (EEHC)

図 4：全国の電力販売量（電力消費量）

図 2 のとおり、GDP 成長率の 2011 年以降の落ち込み・停滞は、エジプト革命後の国内の政治・経済・治安等の低迷に起因していると考えられる。2015 年以降は前年比で回復の兆しがみられるものの、本事業開始直後のような成長度合いは見られていない。一方、図 3・図 4 のとおり、電気サービス加入者数及び電力販売量（電力消費量）は増加傾向にある。NREA 及びエジプト電力公社 (Egyptian Electricity Holding Company、以下「EEHC」という) 幹部職員にインタビュー²³を行ったところ、「エジプト中央政府は数年前より電力セクターに重点投資、特に設備容量の増加に力を入れている。そのため、国内各地で発電所の増強や新設を進めている」、「数年前は、電力供給不足に遭遇することが少なくなかった。夏季の日中にエアコンをつけても途中で電源が落ちる、または落ちてしまわないか不安なこともあった。ただしその状況は改善されつつあり、心配はなくなっている」、「計画停電は以前あったが、事後評価時現在はない。安定した電力供給が進んでいることを示すものと思う。電力供給の安定は至上命題だ。国民の生活改善、企業の生産性向上、活力の源である」といったコメントが得られた。かかるコメントを踏まえると、エジプト革命 (2011 年) 後、徐々に国内情勢は安定を取り戻し、電力需要も増加傾向を見せていることから、電力の安定供給を通じた経済活性化及び民生の向上に寄与する本事業はその一役を担うものといえる。ただし 3.1.2 開発ニーズとの整合性で述べたとおり、エジプト全体の総発電容量 35,220MW に対する本事業の発電容量は極小であること、本事業完成後においてガスタービン施設が約 3 年間停止していたことに留意する必要がある。

²³ 本調査では、NREA 幹部職員 (4 名) 及び EEHC 幹部職員 (2 名) に対し、キー・インフォーマント・インタビューを行った。

2) 新・再生可能エネルギー技術の開発・利用促進への貢献

本調査では、新・再生可能エネルギー技術の開発・利用促進について、同様に NREA 及び EEHC の幹部職員に対しインタビューを行ったところ、「再生可能エネルギー発電施設の初期投資コスト（建設費）はかさむため、導入には慎重な検討を要する。ただし、運営・維持管理費用は相対的に安いので、費用対効果の面で今後は導入が進む可能性は高いと考える」、「再生可能エネルギーのうち、風力、太陽熱、どれが有望かどうかは、そのときそのときのマーケットのニーズによる。一例を挙げると、約 10 年前、風力発電はあまり見向きされていなかったが、発電設備の発電コストが低下した現在では有望視されている。そのようなトレンドを我々は追っていく。また、太陽熱発電も南部地域を中心に引き続き事業を展開していく」等といったコメントが得られた。また、NREA によると、本事業実施中～完成後において、国内外からの視察が多く、学生・学者・国会議員等が訪問して事業への理解を深めたとのことである。すなわち、将来において太陽熱を含む再生可能エネルギーへの理解が深まり、国内各地で発電施設の整備が進む布石となる可能性は考えられる。既出のとおり、本事業によるインパクトの発現は限定的と推察されるものの、本事業の太陽熱発電とガスコンバインドサイクルの発電システムに関する技術的知見や経験は、今後、他の太陽熱発電事業に活かされる先駆的事例となる可能性を秘めているといえる。

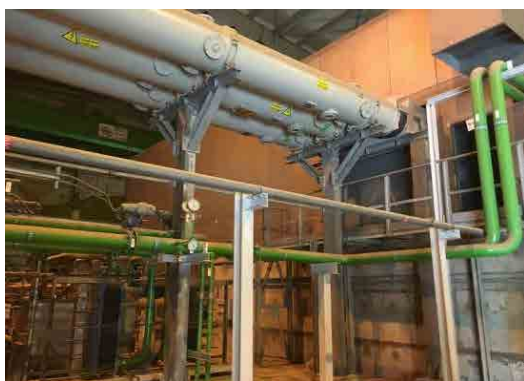


写真 3：蒸気タービン室



写真 4：冷却塔

3.3.2.2 その他、正負のインパクト

1) 自然環境へのインパクト

本事業は、「環境社会配慮確認のための国際協力銀行ガイドライン」(2002 年 4 月)に基づいて環境審査が行われ、環境ガイドライン上のカテゴリー分類は B 種とされた。本事業に係る環境影響評価 (EIA) は 2004 年 11 月にエジプト環境庁により承認済であった。

NREA 本部には、主に新規案件の環境審査、廃棄物処理計画・実施にかかる環境社会配慮を担当している部署がある。コライマツ発電所に関しては、環境基準に則したモニタリングは求められておらず、環境関連データの計測は実施されていない。その一方、本事業サイトの現場スタッフは巡回を行い、何か問題が生じると早期対応に努めるとのことである。仮に自然環境への負のインパクトが確認されると、同発電所は NREA 本部に連絡し、同本部は直ちに上級官庁である電力エネルギー省に連絡し、指示を仰ぐ体制となっている。NREA 本部及び同発電所現場職員へのインタビュー、現地視察の結果、本業実施中及び事業完成後において、環境面における負のインパクト（大気汚染、水質、騒音・振動、生態系への負の影響等）は発生していないことを確認した。同発電所周辺は砂漠地帯であり、住宅も商業施設もないため、大気汚染物質による影響、騒音・振動、健康被害などは発生していない

2) 住民移転・用地取得

本事業では、住民移転・用地取得は発生しなかった。事業サイトは国有地（エジプト政府保有の土地）であり、本事業開始前に取得済であった。また、同サイト周辺地域では居住者がいなかったため、住民移転も発生しなかった。

本事業の運用・効果指標（最大出力、設備利用率、設備稼働率、発電端熱効率、送電端発電量や CO₂排出削減量）に関して、商業運転開始 2 年後においてガスタービン等は不具合・故障に直面し、また、その前後の運転停止期間も長かったことから、目標値を達成していない。加えて、ガスタービンの修理完了後である 2016 年 7 月～2017 年 12 月においても、同タービンは不具合による停止時間等に直面していたため、かかる指標の実績値は目標値よりやや低い。ただし事後評価時点における発電施設の稼働状況には大きな問題はない。本事業によるインパクトの発現に関しても、かかる指標の実績値を踏まえると限定的と推察される。以上より、有効性・インパクトは中程度である。

3.4 持続性（レーティング： ）

3.4.1 運営・維持管理の体制

本事業の実施機関は NREA である。NREA は電力エネルギー省の外庁であり、風力、太陽熱、バイオマスなどの新・再生可能エネルギーの研究開発・普及促進及び新・再生可能エネルギーを利用した発電事業を所管している。本事業の運営・維持管理は、NREA の一部門であるコライマツ発電所が担っている。同発電所の主な運営・維持管理業務は、太陽

熱集熱器の清掃、潤滑装置の清掃、ガスタービン及び蒸気タービンの運営・維持管理及びオーバーホール等である。表 7 は、事後評価時における同発電所の職員数である。

表 7：コライマット発電所の運営・維持管理職員の内訳
(2018 年 3 月現在)

職種	審査時(2006年)における完成後の想定	事後評価時の職員数
技師	技師、専門職、化学職の合計 122 名	29 名
専門職		78 名
化学職		17 名
運転手		19 名
安全担当		27 名
現場労働者		10 名
事務・広報職		3 名
合計		183 名

出所：JICA 資料、NREA 回答

運営・維持管理業務に従事するコライマット発電所の職員数は、審査時当初の想定を満たしている。表 7 のとおり、審査時、本事業施設の運営・維持管理に必要な職員数(技師・専門職・化学職のみ)は 122 名とされていたところ、事後評価時(2018 年 3 月現在)は、124 名である。同発電所の幹部によると、「現在の職員数は必要最低限の確保ができていますが、施設・機材の不慮の事故・故障といったことを確実に避けるためには増員が望ましい²⁴。ただし現在の職員数・交代制で業務をやりくりし、運営・維持管理体制面には大きな支障は生じていない」と述べている。なお同発電所では、運営・維持管理業務の支援を目的として EEHC より 12 名の技術者も派遣されており²⁵、運営・維持管理の知見や経験が同発電所職員と共有されている。

また、3.3.1.1 有効性・定量的効果(運用・効果指標)にて述べたとおり、NREA はガスタービンの不具合の状況を踏まえて保守点検の実施とスペアパーツの納入、最新技術の反映等を着実にを行うべく、国外の企業と長期(8 年間)の維持管理支援契約を締結している。同企業と NREA が作成したプログラムに沿って同タービンの運用が行われている。

²⁴ 同発電所及び NREA 本部によると、「事後評価時(2018 年 3 月)前の半年間において、技師 6 名が給与・待遇面の問題より退職者が生じた一方、代替職員が補充されていなかった。しかし NREA は、2018 年中にコライマット発電所には 8~12 名の技師もしくは専門職職員の配属を予定している。これは、同発電所の運営・維持管理体制を保持することを目的とした措置である」とのことである。また、2018 年 6 月、NREA では職員の給与体系が改定され、職員給与は一律基本給 7%の増加となった。同発電所幹部によると、「基本給の改定は画期的なことであり、職員の不満は解消されると考える」とのことである。

²⁵ 審査時、コライマット発電所の運営・維持管理業務の強化を目的として、EEHC から同発電所に技術者が必要に応じて派遣されることが想定されていた。事業開始後の 2010 年に、NREA と EEHC は職員派遣にかかる合意・契約を交わしている(6 カ月毎に更新)。12 名の内訳は、ガスタービン及び蒸気タービンの運営・維持管理にかかる技師・専門職(9 名)、化学職(3 名)である。表 7 の職員数に含まれている。

何か不具合や事故が生じると直ちに対応する体制が構築されている。同タービンの稼働は同企業の管理制御部門によりオンライン管理されており、常時モニタリングが行われている。蒸気タービンに関しては、NREA によると、2018 年中に入札を経て国外企業が選定され、同様水準の長期支援が締結される見込みである。

以上より、事後評価時における運営・維持管理の体制面について、特段大きな問題はないと考えられる。

3.4.2 運営・維持管理の技術

コライマツ発電所の管理制御室の職員（主に専門職・技師）を中心に 4 年制大学で電気や機械工学を専攻した技術系のバックグラウンドを有している職員が多い。若手職員も少なくない。その他、現場の運営・維持管理業務に関連した専門的バックグラウンドを有している職員（主に専門職・技師・化学職）も少なくないことを現場視察時に確認した。また、同発電所によると、新規・既存職員向けの OJT トレーニングも随時行われているとのことである。加えて、既出のとおり、EEHC からの職員派遣支援もあり、運営・維持管理の知見や経験が同発電所職員と共有されている。

発電施設における資機材や部品に関するマニュアルも存在し、業務上、必要に応じて参照されている。また、運営・維持管理の記録簿も整理されている。

以上より、コライマツ発電所の運営・維持管理に係る技術レベルに問題はないと考えられる。

3.4.3 運営・維持管理の財務

表 8 に本事業で整備された施設にかかる運営・維持管理予算（直近 3 カ年）を示す。毎年、NREA は同予算を準備し、上級官庁である電力エネルギー省を通じて財務省に申請し、承認手続きを経て配賦される流れである。同予算の構成は、ガスタービンなど主要施設の運転にかかる費用（2 年に 1 度実施される定期的維持管理も含む）、職員の給与等に要する運営費、潤滑油購入費、パーツ等の物品購入費、各種機材の維持管理に要する維持管理費である。2015/2016 年の維持管理予算は他の年に比べて少ないが、その理由は、当該期間中はガスタービンの運転が停止していたためである。2016/2017 年以降は再運転となり維持管理予算が増えた。2017/2018 年はガスタービンの定期的維持管理の実施のため前年比増の運営予算が計上された（なお、定期的維持管理実施のため、維持管理予算は前年比で減少している）。また、NREA 幹部は、「運営・維持管理予算は必要に応じて配賦されている。同予算は不足しておらず、施設運用への影響はない。スペアパーツ購入費も有している」と述べている。以上より、運営・維持管理に係る財務面での問題は見られないと判断される。

表 8：本事業で整備された施設にかかる運営・維持管理予算

(単位：エジプト・ポンド LE)

	2015/2016 年	2016/2017 年	2017/2018 年
運営予算	93,920,780	86,647,107	236,885,357
維持管理予算	21,302	29,074,834	5,189,221

出所：NREA

3.4.4 運営・維持管理の状況

3.4.1 運営・維持管理の体制にて述べたとおり、コライマツ発電所の主な日常的運営・維持管理業務は太陽熱集熱器の清掃と潤滑装置の清掃等である。また、ガスタービンは2年毎に、蒸気タービンは12,000時間毎にオーバーホールを含む定期的維持管理が実施される。ガスタービンに関しては2017年10月～2018年2月の間に実施され、当該期間中は稼働停止した²⁶。

太陽熱集熱器は清掃用維持管理車両2台により2日毎に清掃が行われる。事後評価時において2台とも正常に稼働しているが、2018年初旬まで1台は修理中であった²⁷。なお、エジプト国内では車両のパーツ確保が困難であり修理自体が難しいため、通常、国外(欧州)に輸送して修理を行うため時間を要する。NREAによれば、本事業の施設・機材のパーツ全般について調達・納入が遅れるケースがあるとのことである²⁸。ただし事後評価時において、納入・確保状況は徐々に改善に向かっているとの見解が示された。

以上より、本事業の施設・機材のパーツの調達・修理・確保には時間を要する事情はあるものの、事後評価時の運営・維持管理状況には特に大きな問題があるとは判断されない。

以上より、本事業の運営・維持管理は体制、技術、財務、状況ともに問題なく、本事業によって発現した効果の持続性は高い。

4. 結論及び教訓・提言

4.1 結論

本事業は、カイロ市南方約100kmに位置するコライマツ地区において、国内の既設送電網へ供給するための電力を生産するとともに、太陽熱発電の補助エネルギー導入による

²⁶ 蒸気タービンは2019年に実施予定である(同様に数カ月間稼働停止予定)。

²⁷ NREAは、当該車両は当初より機械系部品(稼働モーターの油圧計装置)に不具合があったとの見解を示している。稼働していない間は、別に保有している消防・放水車両を用いて太陽熱集熱器の清掃を行っていた。また近い将来、NREAは追加の車両を購入し、清掃・維持管理業務に支障が出ないようにする計画があるとのことである。

²⁸ ただしコライマツ発電所によると、このうち太陽熱集熱器のスベアパーツに限っては約20年分を調達済・確保しているとのことである。

環境負荷低減を図り、エジプトの経済発展及び環境改善に資するため、太陽熱・ガス統合発電所を建設した。エジプト政府が策定した「国家開発5カ年計画（2002/2003年～2006/2007年）及び「2022年までの経済及び社会開発計画のための戦略的フレームワーク」を通じてコンバインドサイクル発電、及び太陽熱・風力発電など再生可能エネルギーの推進が示され、電力需要の拡大に対する開発ニーズや日本の援助政策との整合性も確認されることから、妥当性は高い。効率性に関して、アウトプットはおおむね計画どおりだが、事業費は世界的な鋼材価格及びガスタービンを含むプラント価格上昇の影響を受けたことにより当初計画を大幅に超過し、事業期間は、本体工事部分にかかるコントラクターの選定手続き及び交渉に想定以上に時間を要し、当初計画を超えたため、効率性は低い。商業運転開始2年後においてガスタービン等は不具合・故障に直面し、また、その前後の運転停止期間も長かった。加えて、2016年7月以降の修理完了後もガスタービン及び蒸気タービンに一部不具合が生じ、機械故障による停止が度々発生していた。そのため、本事業の定量的効果指標はその目標値を達成したとはいえない。本事業によるインパクトの発現に関して、かかる指標の実績値を踏まえると限定的と推察されることから、有効性・インパクトは中程度と判断される。本事業の運営・維持管理を担うコライマツ発電所の体制面・技術面・財務面に特に懸念はなく、その他の施設・機材の運営・維持管理状況に特に大きな問題は生じていない。したがって、本事業の実施によって発現した効果の持続性は高い。

以上より、本事業は一部課題があると評価される。

4.2 提言

4.2.1 実施機関への提言

コライマツ発電所のスペアパーツの調達や修理について、迅速な対応が可能となるよう NREA は方策を検討していくことが望ましい。

4.2.2 JICA への提言

スペアパーツの調達・確保の着実な実施のため、JICA はコライマツ発電所に対し当面モニタリングを行い、必要に応じて改善事項について申し入れ等を行うことが望ましい。

4.3 教訓

設備の故障リスクを回避するための配慮

本事業で調達されたガスタービンは供用開始後まもなく不具合により長期間停止し、修理完了後も機械故障による停止時間が生じた。このため、実施機関は施工業者の技術面や品質管理状況の確認を徹底しつつ、極めて精密な機械類であるガスタービンと、事業サイ

トの気候・環境の条件は整合的であるか、ない場合は適切な対処が行われるか、等にも配慮して可能な限り事故や不具合の発生を未然に防止することが重要である。

以 上

主要計画/実績比較

項目	計画	実績
アウトプット	<p>1) 土木工事 太陽熱・ガス統合発電所 ・ガスタービン(80MW×1基) ・蒸気タービン(70MW×1基)(うち、ガスタービンの排熱回収によるもの40MW、太陽熱の回収によるもの30MW) ・発電機(80MW(ガスタービン)、70MW(蒸気タービン)) ・排熱回収ボイラ(1基) ・主変圧器 ・制御・計装装置 ・22kV/66kV 屋外開閉所 ・冷却水設備 ・太陽熱発電設備(円借款対象外。GEFによる支援)。</p> <p>2) コンサルティング・サービス 施工監理 運営・維持管理補助</p>	<p>1) 土木工事 太陽熱・ガス統合発電所 ・ガスタービン(74MW×1基) ・蒸気タービン(56MW×1基)(うち、ガスタービンの排熱回収によるもの36MW、太陽熱の回収によるもの20MW) ・発電機(74MW(ガスタービン)、56MW(蒸気タービン)) ・排熱回収ボイラ(1基) ・主変圧器 ・制御・計装装置 ・22kV/66kV 屋外開閉所 ・冷却水設備 ・太陽熱発電設備(GEFによる支援：上記のとおり出力20MW)</p> <p>2) コンサルティング・サービス 計画どおり</p>
期間	2005年4月～2009年6月 (51カ月)	2005年4月～2011年6月 (75カ月)
事業費 外貨 内貨	14,618百万円 6,765百万円	26,518百万円 7,935百万円 (495.643百万エジプト・ポンド)
合計 うち円借款分 換算レート	21,383百万円 10,665百万円 1 エジプト・ポンド=17.7円 1 USD=6.22エジプト・ポンド (2005年2月時点)	34,453百万円 20,085百万円 1 エジプト・ポンド=16.01円 1 USD=5.92エジプト・ポンド (事業実施中(2006年～2013年)、 平均：出所は国際通貨基金の国際金融統計データ)
貸付完了	第1期：2015年8月 第2期：2016年1月	

スーダン

2017年度 外部事後評価報告書

技術協力プロジェクト「フロントライン母子保健強化プロジェクト、フロントライン母子保健強化プロジェクトフェーズ2」

外部評価者：三菱UFJリサーチ&コンサルティング株式会社 渡邊 恵子

0. 要旨

本事業¹は村落助産師（Village Midwife、以下、「VMW」²という。）が提供する母子保健サービスの質を向上し、スーダン全土における安全な出産を促進することを目標に実施された。「フロントライン母子保健強化プロジェクト」（通称「マザーナイル・プロジェクト」（Mother Nile Project）以下、「MNP」という。）により、パイロット州であるセナール州を対象に VMW の能力強化及び VMW の活動の支援体制を強化するエンパワメントモデルを構築し、後続の「フロントライン母子保健強化プロジェクトフェーズ2」（以下、「MNP2」という。）において、他 8 州を対象に MNP で構築したエンパワメントモデルを普及した。さらにセナール州では MNP で対応できなかった医療施設・機材や医療人材の強化も含め、VMW を核とした母子保健の包括的なアプローチを構築した。

本事業の目的は同国における保健政策、開発ニーズ及び我が国の対スーダン支援重点分野である「基礎生活向上支援」の点で合致しており妥当性は高い。プロジェクト目標の達成度は一部定量的に証明ができなかったが、各成果の達成状況や関係者へのインタビュー結果を考慮すると、完了時点でおおむね達成されていたと考えられる。MNP2 は MNP の成果を基に実施されたものであり、MNP と MNP2 の上位目標はともに「全国での VMW による質の高い継続ケアの実施」と捉えた。本事業で導入した VMW の現任研修は事後評価時点でも継続されており、全国の VMW の約半数が受講している。能力強化された VMW による継続ケア³やリファラル⁴に関する信頼性のある定量データは入手できなかったが、事後評価時に実施した定性調査及び定量調査の結果から、訪問した州では VMW は本事業実施前よりも一定程度適切な母子サービスの提供を実施していることが確認できた。したがって、上位目標はおおむね達成したと判断した。その他正のインパクトの発現もあった。よって、有効性・インパクトは高い。一方、事業期間については計画どおりであったものの、事業費が計画を上回ったため、効率性は中程度である。本事業完了後の体制、維持管理状況に一部問題があり、本事業によって発現した効果の持続性は中程度である。

以上より、本事業の評価は高いといえる。

¹ 「本事業」とは、事後評価対象の二つのプロジェクトを指す。

² VMW は初等教育を終了した女性のなかで、助産師養成学校（18 カ月）卒業が条件となっている。VMW は事後評価時点ではコミュニティミッドワイフ（Community Midwife : CMW）と呼ばれ、これまでのボランティア的な位置づけから保健行政の一部であるコミュニティヘルスワーカーの一員として位置づけられている。本事業期間中は VMW と呼ばれており、本事後評価報告書でも VMW に統一して記述する。

³ 継続ケアとは妊娠・出産・子育ての各時期を一続きと捉え、産前ケア、分娩時のケア、新生児ケア、産後ケアなどの一連の母子へのケアをいう。本事業では、特に妊産婦への産前ケア、分娩時のケア、産後のケアを対象とする。

⁴ 1 次医療施設などの下位医療施設で対応しきれない患者を 2 次、3 次レベルの上位医療施設へ紹介・搬送すること。

1. 事業の概要



事業位置図

(緑：パイロット州、黄：フェーズ2で対象となった8州)



診療を待つ女性や家族

(セナール州ワド・ニール村落病院)

1.1 事業の背景

スーダンでは1983年以降続いた内戦を経て、2005年に南北包括和平合意が結ばれた。しかし、20年以上に及ぶ内戦下での厳しい経済状況の影響などから保健水準は低く、特に母子保健指標については、開発途上国の平均水準をさらに下回る厳しい状況に置かれていた。JICAはスーダン政府の要請を受け、母子保健改善に資する技術協力プロジェクト「フロントライン母子保健強化プロジェクト」(MNP)を2008年6月から3年間実施した。MNPではコミュニティレベルのリプロダクティブ・ヘルス⁵(Reproductive Health 以下、「RH」という。)の主要な担い手であるVMWの能力向上とVMWを取り巻く諸制度の強化並びに連邦保健省及び州保健省の能力強化を通じて地域のコミュニティに良質の母子保健サービスが提供される体制を構築することを目的とした。

MNPの終了時評価においておおむね成果が達成されたことが確認されたが、VMWがハイリスク妊産婦を紹介する医療施設は老朽化し、また同施設の機材が不足していること、紹介先の医療従事者の緊急産科ケアに関する知識・技術が不足していることが問題として残されていた。また、VMW支援に関する同国の制度強化も必要であった。このような背景の下、「フロントライン母子保健強化プロジェクトフェーズ2」(MNP2)が2011年8月から3年間実施された。

1.2 事業の概要

	MNP	MNP2
上位目標	スーダン全土において、プライマリーヘルスケア (PHC) ⁶ の担い手として強化・組織化されたVMWを通じて理想的な継続ケアが提供される	スーダンにおいて妊産婦と乳児の死亡率が減少する

⁵ 生殖に関する健康と権利のこと。具体的には、安全な出産、子どもを産むかどうか、何人産むかなどを決定する権利、生殖・性に関する適切な情報やサービスを得られる権利等。

⁶ PHCとは生涯を通じて個人の健康ニーズを満たす包括的かつアクセス可能なコミュニティベースのアプローチ。

プロジェクト目標	パイロット州（セナール州）において、PHCの担い手として強化・組織化されたVMWを通じて、理想的な継続ケアが提供される	スーダンにおいて、より多くの女性が妊娠・出産に関する質の高いケアを受けることができる
成果	成果1	母子保健サービス提供のための連邦保健省と州保健省の行政能力とVMWに関する制度が強化される
	成果2	パイロット州において、PHCの担い手として強化・組織化されたVMWを通じて母子保健サービスが提供される
	成果3	北部スーダン諸州 ⁸ と関係機関との間のネットワークが強化され、母子保健に関する情報・経験の交換が活発に行われる
日本側の協力金額	317百万円	716百万円
事業期間	2008年6月～2011年6月	2011年8月～2014年8月
実施機関	連邦保健省 セナール州保健省	連邦保健省 対象9州の州保健省
その他相手国協力機関など	なし	なし
我が国協力機関	なし	なし
関連事業	【技術協力】 「ダルフル及び暫定統治三地域人材育成プロジェクト」（2009年～2013年） 「カッサラ州基本行政サービス向上による復興支援プロジェクト」（2011年～2015年） 「プライマリーヘルス拡大支援プロジェクト」（2016年～実施中） 【人間の安全保障・草の根無償資金協力】 「セナール州村落助産師養成校改修（2校）」（2008年）	

1.3 終了時評価の概要

1.3.1 終了時評価時のプロジェクト目標達成見込み

MNPの終了時評価では、プロジェクト目標の指標の一つである「パイロット州において研修を受けたVMWが実施する継続ケアの割合が増加する」は達成状況が確認できていなかったが、もう一つの指標「VMWによるリファラル数が増加する」は達成されており、終了時評価調査から得られた他情報からも、プロジェクト目標は達成される見込みが高いと判断された。MNP2では、セナール州でVMW能力強化や組織化のみならず医療施設や医療人材の強化も含む包括的アプローチと対象8州のVMW能力改善により、母子保健サービスの質及びサービスへのアクセスが改善したことが確認されたとし、プロジェクト目標は達成されると判断された。

⁷ 全15州のうちの北コルドファン州、ゲジラ州、白ナイル州、北部州、リバーナイル州、紅海州、ガダーレフ州、ハルツーム州の8州。成果3でセナール州を対象としており、MNP2全体の対象は9州になる。

⁸ MNPの実施期間中は南スーダンが分離独立されておらず（2011年7月に独立）、現在のスーダンにあたる地域は北部スーダンと呼ばれていた。

1.3.2 終了時評価時の上位目標達成見込み（他のインパクト含む）

MNP では、パイロット州以外の 6 州で 52 人の VMW 現任研修用講師が育成され、VMW 現任研修の全国展開に向けた取り組みが既に始まっていることから、中長期的な展望として上位目標は達成の見込みが高いと判断された。MNP2 においては、全国で VMW 現任研修用講師及び技術力が向上した VMW が増え、母子保健サービスの水準の底上げになっていること、セナール州で実施した包括的アプローチモデルが母子継続ケアに有効であること、連邦保健省及び州保健省の VMW に関する組織能力が強化していることから妊産婦死亡率（Maternal Mortality Ratio 以下、「MMR」という。）を減少させるための基盤整備が進んだとしている。また、これにより長期的には乳児死亡率（Infant Mortality Rate 以下、「IMR」という。）の減少にも寄与することから、上位目標は達成される見込みが高いと判断された。

1.3.3 終了時評価時の提言内容

終了時評価調査では以下の提言が出された。

<MNP>

	主な提言事項
事業期間中に対応すべき事項	1) VMW エンパワメントモデルの完成 2) VMW 現任研修ガイドラインの連邦保健省による承認 3) VMW の感染予防手技における研修前後比較結果の客観的な評価 4) ダルフールなど 5 州で実施予定の VMW 現任研修を質的、マネジメント的観点からモニタリングする 5) 各州保健省、他ドナーと協力してエンパワメントモデルの全国展開計画の基礎を完成させる 6) MNP の効果を保健指標を用いて検証できるようにする
事業終了後にスーダン側が対応すべき事項（中・長期的）	1) エンパワメントモデルをスーダン全域にスケールアップする 2) VMW のスーパーバイザーであるヘルスビジター（以下、HV）、アシスタントヘルスビジター（以下、AHV） ⁹ の育成強化の継続 3) 母子保健に係る保健人材の協力体制強化 4) 村落病院などの一般医師（General Practitioner）に対する緊急産科ケア研修等の実施 5) 村落病院などの施設・機材、特に産科病棟の改修・改善の実施 6) 国家保健人材戦略策定において RH 関連人材の育成に関し提言する

<MNP2>

	主な提言事項
事業期間中に対応すべき事項	1) エンパワメントモデルのガイドラインの作成 2) 緊急産科新生児ケア研修の文書化 3) VMW によるコミュニティ活動の文書化 4) 医療機材の維持管理ガイドライン及び使用者マニュアルの普及 5) セナール州でのエンドライン調査の実施

⁹ HV は VMW を指導、監督、評価する立場にある医療従事者。看護師資格があり、助産師養成校で 3 年在籍及び 1 年間の臨床経験の後に 2 年間の HV 養成学校での就学を経ている。主に、地方の保健センターに在籍。本事業では VMW の指導・監督のほか、VMW 現任研修の講師になることが期待された。AHV は HV の人数が不足しているための緊急措置として設けられた将来的に HV の役割を目指す準備段階の者。

事業終了後にス ーダン側が対応 すべき事項 (中・長期的)	1) VMW のエンパワメント促進 (給与やインセンティブの支払、必要な 機材や消耗品の供給等) 2) コミュニティ活動の継続のための支援強化 3) VMW のモニタリング活動の継続 4) 上記 3) のために供与車両をセナール州 RH 課に割り当てる
--	--

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

渡邊 恵子 (三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング株式会社)

2.2 調査期間

今回の事後評価にあたっては、以下のとおり調査を実施した。

調査期間：2017 年 11 月～2018 年 12 月

現地調査：2018 年 2 月 18 日～3 月 16 日、2018 年 7 月 14 日～7 月 22 日

2.3 評価の制約

継続ケアに関する指標の定量データが関係機関より入手できなかつたり (例えば産前ケア数や割合)、データがある場合でも信頼度が低かつたりしたこと¹⁰、数値で指標の達成状況を判断するには困難があった。評価にあたっては、関係者へのインタビューやサイト実査などにて質的な情報を多方面から極力集めて分析を行った¹¹。

3. 評価結果 (レーティング：B¹²)

3.1 妥当性 (レーティング：③¹³)

3.1.1 開発政策との整合性

MNP の計画時 (2008 年) に有効であった「保健セクター5 年戦略」(2007 年～2011 年) では、「母親及び子どもの健康の向上」が重点課題の一つとして位置づけられていた。「国家リプロダクティブ・ヘルス戦略」(2006 年～2010 年) では「安全な妊娠に焦点を当てた母親の保護」を重点課題に掲げ、熟練した保健人材の養成に向け、VMW を能力強化させることを具体的戦略としていた。

¹⁰ 例えば、月により情報の VMW からの回収率にばらつきが大きいことを考慮せず年ごとにデータを取りまとめているため、年ごとの推移が単純に比較できない。また、ある年の値がそれまでの傾向とかけ離れていてもその理由が不明であったなど問題がみられた。

¹¹ 事後評価時には、セナール、ゲジラ、北コルドファン、白ナイル、ハルツームの 5 州を訪問しインタビューを実施 (北コルドファン州については治安上の理由から現地調査補助員のみが訪問)。各州保健省局長 (5 人)、母子保健担当課職員各 3 人～4 人、ヘルスビジター (HV) 23 人 (セナール州 7 人、ゲジラ州 4 人 (うち AHV1 人)、北コルドファン州 3 人 (うち AHV1 人)、白ナイル州 5 人、ハルツーム州 4 人)、VMW30 人 (セナール州 14 人、ゲジラ州 6 人、北コルドファン州 4 人、白ナイル州 3 人、ハルツーム州 3 人)、その他、セナール州対象病院関係者 (医師 3 人、看護助産師 2 人、医療機材担当 (バイオメディカル・エンジニア) 4 人)、セナール州、ゲジラ州、北コルドファン州の助産師学校校長や教師計 6 人にインタビューを実施した。医師 3 人、バイオメディカル・エンジニア 2 人、各州保健省局長以外はすべて女性。

¹² A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

¹³ ③：「高い」、②：「中程度」、①：「低い」

MNP 完了時及び MNP2 の計画時（2011 年）においても上記政策は有効であり、特に連邦保健省はミレニアム開発目標（MDGs）である乳幼児死亡率削減と妊産婦の健康改善を重視していた。目標達成のために、VMW を含む医療従事者の現任研修、リファラル体制の強化、保健情報システムの強化を通じた母子保健サービスの質の改善を戦略に置いていた。MNP2 完了時においては、「プライマリーヘルスケア（PHC）拡大プロジェクト」（2012 年～2016 年）で一村一 VMW の配置を求めており、また「国家保健人材戦略計画」（2012 年～2016 年）でも VMW の増員及び能力強化を掲げていた。

したがって、MNP、MNP2 とも計画時及び事業完了時における開発政策と合致している。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

MNP、MNP2 とも計画時に公表されていた MMR は、スーダン家計保健調査（SHHS、2006 年）によると 534 人（出産 10 万対）であり、同年のスーダンが属する低中所得国平均の 339 人や世界平均 288 人に比べても高く¹⁴、安全な出産へのニーズが高かった。原因としては、地方部での母子保健サービスが行き届いていないこと、そして医療人材の不足が挙げられた。さらに、MNP、MNP2 の計画時及び完了時において、スーダンでは自宅分娩の割合が非常に高く¹⁵、産前・産後ケアや自宅で分娩介助する VMW の能力強化が急務であった。したがって、MNP、MNP2 とも計画時及び完了時の開発ニーズと合致している。

3.1.3 日本の援助政策との整合性

日本は ODA 大綱（2003 年）で保健医療分野の重要性を挙げている。MNP 計画時点での第 4 回アフリカ開発会議（TICAD IV）（2008 年）では、保健システムの強化、母子保健の向上、MMR の低減への取り組みが横浜行動計画に掲げられた。MNP2 計画時における第 5 回アフリカ開発会議（TICAD V）（2013 年）において MMR が成果目標の一つに挙げられ、母子・新生児保健及び RH を含めた効果的な基礎的保健サービスの利用及び普及を促進することが掲げられていた。MNP 及び MNP2 計画時の国別データブック（2008 年及び 2010 年）によると、両事業は我が国の対スーダン重点分野である「基礎生活向上支援」に位置づけられ、スーダンにおける地域格差是正のため地方部での母子保健サービスの改善を打ち出していた。したがって、MNP、MNP2 とも計画時の日本の援助政策と整合性を有する。

以上より、本事業の実施はスーダンの開発政策、開発ニーズ、日本の援助政策と十分に合致しており、妥当性は高い。

¹⁴ 低中所得国平均及び世界平均の出所は、世界銀行のオープンデータ（データソースは隔年の State of the World's Children (UNICEF), Childinfo, Demographic and Health Surveys)。

¹⁵ MNP 計画時、SHHS（2006）によると、スーダンにおける施設分娩率は州により 5%（青ナイル州）～54%（ハルツーム州）と異なるが全国平均でも約 20%しかなく、圧倒的に自宅分娩が多かった。MNP 完了時及び MNP2 計画時にあたる SHHS II（2010）及びマルチクラスター指標調査（MICS、2014）でも施設分娩率はそれぞれ全国平均で 20.5%（2010 年）、27.7%（2014 年）と依然低かった。

3.2 有効性・インパクト¹⁶（レーティング：③）

3.2.1 有効性

3.2.1.1 プロジェクト目標達成度

(1) MNP

MNP では VMW に対する制度の強化及び連邦保健省及びパイロット州のセナール州保健省の能力強化がなされ（成果 1）、セナール州における VMW の能力強化及び支援体制が構築され（成果 2）、他州に事業の成果と経験共有を行い（成果 3）、強化・組織化された VMW による継続ケアの提供体制が構築されることを図った。三つの成果は達成されたと判断できた（各成果の達成状況については別添表 1）。表 1 の二つの指標の達成度から、MNP は安全な出産の実現に貢献しており、プロジェクト目標はおおむね達成されたと判断できる。

表 1 プロジェクト目標の達成度（MNP）

プロジェクト目標	指標	実績	達成度																				
パイロット州（セナール州）において、PHC の担い手として強化、組織化された VMW を通じて、理想的な継続ケアが提供される	1. パイロット州において、研修を受けた VMW が実施する継続ケア（産前ケア、分娩介助、産後ケア）の割合が増加する	<p>・終了時評価報告書によると、産前ケア及び分娩介助の割合は全体の妊婦数が不明のため算出できていない。実施数は下表のとおり。</p> <p><パイロット州の継続ケア数、リファラル数の推移></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>指標</th> <th>BL (2008年1～12月)</th> <th>中間レビュー (2009年1～12月)</th> <th>EL (2010年1～9月)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>産前ケア数</td> <td>21,330</td> <td>24,330</td> <td>8,282</td> </tr> <tr> <td>分娩介助数</td> <td>13,660</td> <td>20,585</td> <td>7,643</td> </tr> <tr> <td>分娩した女性 1 名当たりの産後ケア実施数（4 回推奨）</td> <td>2.2 回</td> <td>-</td> <td>3.8 回</td> </tr> <tr> <td>リファラル数（指標 2）</td> <td>1,168</td> <td>-</td> <td>2,082</td> </tr> </tbody> </table> <p>BL：ベースライン調査、EL：エンドライン調査 （出所）MNP 終了時評価報告書</p> <p>指標 1 である継続ケアの実施割合は入手できなかったが、事後評価時の連邦保健省、セナール州関係者へのインタビューから、能力強化及び組織化された VMW が事業前よりも適切に継続ケアを実施していることが確認された。以上より本指標の達成度は中程度とした。</p>	指標	BL (2008年1～12月)	中間レビュー (2009年1～12月)	EL (2010年1～9月)	産前ケア数	21,330	24,330	8,282	分娩介助数	13,660	20,585	7,643	分娩した女性 1 名当たりの産後ケア実施数（4 回推奨）	2.2 回	-	3.8 回	リファラル数（指標 2）	1,168	-	2,082	中程度
	指標	BL (2008年1～12月)	中間レビュー (2009年1～12月)	EL (2010年1～9月)																			
産前ケア数	21,330	24,330	8,282																				
分娩介助数	13,660	20,585	7,643																				
分娩した女性 1 名当たりの産後ケア実施数（4 回推奨）	2.2 回	-	3.8 回																				
リファラル数（指標 2）	1,168	-	2,082																				
2. VMW によるリファラル数が増加する	<p>・VMW によるリファラル数は上記のとおり増加している。事後評価時に入手したデータによると、施設分娩数は MNP 実施前の 5,913 件（2008 年）から MNP 実施後には 12,663 件（2012 年）と 2 倍以上に増加した。関係者への事後評価時のインタビューから、VMW による適切な産前・産後ケア、そしてリファラルが実施されていることが施設分娩に</p>	達成																					

¹⁶ 有効性の判断にインパクトも加味して、レーティングを行う。

		つながったことが確認された。以上より本指標は達成と判断した。	
--	--	--------------------------------	--

(出所) MNP 終了時評価報告書、事後評価時のセナール州保健省、HV、VMW へのインタビュー結果

(2) MNP2

MNP2 では、MNP で強化した VMW にかかる制度をさらに充実させ、連邦保健省が実施する「PHC 拡大プロジェクト」の実施促進に貢献した。また、MNP の VMW のエンパワメントモデルを改善し、対象 8 州で実施した。さらに、セナール州においては、医療施設整備や機材供与による環境改善とともに医療人材の能力強化を実施し、VMW を核とした包括的アプローチを構築し、安全な出産の実現に貢献した。プロジェクト目標の達成度を測る指標には、「9 カ所のモデルローカリティ¹⁷ (セナール州全 7 カ所、北コルドファン州及びゲジラ州より各 1 カ所) における VMW による産前ケア、出産介助、リファラル数の増加」が設定され、MNP2 で上記 9 ローカリティに対し BL 調査及び EL 調査¹⁸が実施された(表 2)。一方、MNP2 は 9 州を対象としていることから、事後評価時に訪問した 5 州において補足的なデータ収集を試みた。これらの州において明確な定量データは入手できなかったが、訪問した 5 州における関係者へのインタビューからは、どの州でも現任研修を受講した VMW により産前ケア数が増え、適切な方法や処置で出産介助が行われ、また適切な時期にリファラルできるようになったと回答があり、VMW の行動変容がうかがわれ、VMW による継続ケアの質の改善が確実に図られたことが確認された。JICA 提供資料によると、セナール州で産科施設の建設や機材供与等で強化した 3 病院では産前ケア数が 2010 年/2013 年の比較で 39%、施設での出産が 51%増加していた。施設や機材が整備された病院は妊産婦がより活用し、また、VMW がリファラルしやすくなったという報告もあった。したがって、医療施設や機材の整備が継続ケア数の増加にも貢献したといえる。MNP2 の三つの成果はおおむね達成しており(別添表 1)、総合的に判断し、MNP2 のプロジェクト目標はおおむね達成していたと考えられる。

表 2 プロジェクト目標の達成度 (MNP2)

プロジェクト目標	指標	実績	達成度
スーダンにおいて、より多くの女性が妊娠・出産に関するケアを受けることができる	9 カ所のモデルローカリティにおいて、VMW による産前ケア、出産介助、リファラル数が増加する	MNP2 で実施した BL 調査及び EL 調査の結果に基づく指標の達成度は以下のとおり(別添表 2、別添表 3)。 <セナール州 7 ローカリティ> 【産前ケア数】：統計的に有意な増加がみられた。セナール州の対象 3 病院では 10,330 (2010 年) から 14,376 (2013 年) と約 39%の増加が確認された。 【出産介助数】：VMW による妊婦の自宅出産介助数は平均月 1.4 回から 3.3 回に増加したが、統計的に有意ではなかった。	おおむね達成

¹⁷ ローカリティは州の下の行政区分。

¹⁸ BL 調査は 2011 年 11 月～2012 年 5 月に実施。EL 調査は、2013 年 10 月～2014 年 1 月実施。

	<p>【リファラル数】：出産介助時のリファラル数に有意な増加が確認された。VMW によるハイリスク出産時のリファラル数は年平均 1.6 回から 3.5 回へと増加した。</p> <p>以上より、セナール州においては MNP2 完了時点でより多くの妊産婦が継続ケアを改善された形で受けていたと考えられ、目標はおおむね達成されたといえる。</p>																	
	<p><ゲジラ州南ゲジラ・ローカリティ></p> <p>【産前ケア数】：絶対数は減少したが、統計的に有意ではなかった。事後評価時に入手した同時期の州の記録によると、下表のとおり 1 回目、4 回目とも増加率は 4 割を超えた（2012 年と 2014 年の比較）。ただし、これはゲジラ州全体の数字であるため、MNP2 の貢献度は不明である。</p> <p style="text-align: center;"><ゲジラ州全体の産前ケア数の推移></p> <table border="1" data-bbox="555 786 1235 904"> <thead> <tr> <th>産前ケア数</th> <th>2012 年</th> <th>2014 年</th> <th>増加率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 回目</td> <td>14,009</td> <td>25,685</td> <td>45.5%</td> </tr> <tr> <td>4 回目</td> <td>6,417</td> <td>10,929</td> <td>41.3%</td> </tr> </tbody> </table> <p>(出所) ゲジラ州保健省</p> <p>【出産介助数】：統計的に有意な増加が確認された。 【リファラル数】：出産介助時のリファラル数に有意な増加がみられた。</p> <p>以上より、ゲジラ州対象ローカリティでは、産前ケア数を除き、出産介助数、リファラル数において統計的に有意な増加が認められ、また、事後評価時の関係者インタビューにより妊産婦が質的に改善された継続ケアを受けられる状態が確認できた。よって、おおむね達成といえる。</p>	産前ケア数	2012 年	2014 年	増加率	1 回目	14,009	25,685	45.5%	4 回目	6,417	10,929	41.3%	<p>おおむね 達成</p>				
産前ケア数	2012 年	2014 年	増加率															
1 回目	14,009	25,685	45.5%															
4 回目	6,417	10,929	41.3%															
	<p><北コルドファン州オムルワバ・ローカリティ></p> <p>【産前ケア数】：統計的に有意な減少がみられた。JICA 提供資料によると、治安状況の悪化が VMW の訪問数に影響した可能性がある。一方、事後評価時に入手した対象ローカリティの下表データでは、2012 年と 2014 年の比較では、4 回目の産前ケア数は減少していたものの、全体で約 3 割の増加が確認された。</p> <p style="text-align: center;"><オムルワバ・ローカリティの産前ケア数の推移></p> <table border="1" data-bbox="555 1615 1235 1771"> <thead> <tr> <th>産前ケア数</th> <th>2012 年</th> <th>2014 年</th> <th>増加率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 回目</td> <td>1,330</td> <td>2,087</td> <td>36.3%</td> </tr> <tr> <td>4 回目</td> <td>344</td> <td>291</td> <td>-18.2%</td> </tr> <tr> <td>1 回目+4 回目</td> <td>1,674</td> <td>2,378</td> <td>29.6%</td> </tr> </tbody> </table> <p>(出所) 北コルドファン州保健省</p> <p>【出産介助数】：統計的な有意差は認められなかった。 【リファラル数】：出産介助時のリファラル数・率ともに統計的に有意な増加が確認された。事後評価時に入手した州保健省の情報による施設分娩数は、2,855 (2012 年) か</p>	産前ケア数	2012 年	2014 年	増加率	1 回目	1,330	2,087	36.3%	4 回目	344	291	-18.2%	1 回目+4 回目	1,674	2,378	29.6%	<p>中程度</p>
産前ケア数	2012 年	2014 年	増加率															
1 回目	1,330	2,087	36.3%															
4 回目	344	291	-18.2%															
1 回目+4 回目	1,674	2,378	29.6%															

		ら 6,311 (2014 年) と 54.8%増加しており、VMW による適切なリファラル及び産前ケアの実施による影響が大きいと考えられる。	
		以上より、北コルドファン州対象ローカリティにおいては、リファラルによる改善が確認されたが、産前ケア数、出産介助数について明確な改善は確認できず、効果は中程度であったといえる。	

(3) MNP 及び MNP2

連邦保健省は、本事業で確立した VMW エンパワメントモデルを全州に適用する方針であり、VMW 現任研修の実施とともに VMW 支援体制の強化をめざしている。MNP2 完了時点で、本事業により対象 9 州の VMW 数の約 20%、すなわち同時期のスーダン全州の VMW 合計数の約 12%にあたる VMW の現任研修が実施された (表 3)。自宅分娩が多いスーダンにとって VMW の役割が大きいのに対し、本事業前には VMW 現任研修はほぼ実施されていなかったことを考慮すると、本事業がスーダンにおける女性の安全な出産の実現に大きく貢献したといえる。MNP、MNP2 のプロジェクト目標の指標は、定量データに基づく明確な根拠が得られず達成度が不明であるが、事後評価時の関係者インタビューからは VMW が提供する母子保健サービスの質が改善し、より安全な出産の実現に寄与しているといえることから、本事業のプロジェクト目標はおおむね達成したといえる。

表 3 本事業下で実施した VMW 現任研修 (MNP 及び MNP2)

対象州	VMW 数 (2012 年)	現任研修を受けた VMW 数				合計	州 VMW に 占める割合
		MNP	MNP2				
				UNICEF 契約 ¹⁹			
1 北コルドファン	1,189	-	104	149	253	21%	
2 ゲジラ	1,509	-	111	210	321	21%	
3 リバーナイル	513	-	-	-	-	-	
4 白ナイル	1,033	-	-	189	189	18%	
5 北部	339	-	-	126	126	37%	
6 紅海	331	-	-	126	126	38%	
7 ガダーレフ	776	-	-	-	-	-	
8 ハルツーム	1,416	-	-	-	-	-	
9 セナール	684	556	-	-	556	81%	
合計	7,789	556	215	800	1,571	20%	

注) 2012 年時点のスーダン全州の VMW の合計数は 13,260 人。

(出所) JICA 提供資料

3.2.2 インパクト

3.2.2.1 上位目標に至るまでの事業完了後の状況

事業完了後から事後評価時までの成果・プロジェクト目標の発現状況を確認したところ、以下の効果が認められた。

¹⁹ MNP2 の成果 2 において、他対象州への VMW 現任研修の実施機関として UNICEF と契約して実施。

(1) VWM 現任研修の継続状況

連邦保健省によると、MNP2 完了後、VMW 現任研修を表 4 のとおり実施している。実施州は、州からの要望、未受講の VMW の割合、州の母子保健の状況などを考慮して決めると回答があった。事後評価時に訪問した各州保健省においても研修が継続されていた。また、連邦保健省は、VMW に対し研修後に VMW キット²⁰の供与も行っている。MNP で策定された VMW 現任研修のカリキュラムはさらに改善・使用されており、本事業で育成された VMW 現任研修講師も活躍しているなど、本事業の効果の継続性が認められた。

表 4 事業完了後の VMW 現任研修の状況

(スーダン全体)			(訪問した各州での現任研修数の実績)				
年	研修人数/回数	研修費用	州/年	2015	2016	2017	計
2014	1,000 人/40 回	連邦保健省	セナール	60	45	50	155
2015	1,000 人/40 回	連邦保健省	ゲジラ	41	0	0	41
	300 人/12 回	UNFPA	北コルドファン	84	212	92	388
	200 人/8 回	WHO	白ナイル	40	0	93	133
2016	200 人/8 回	UNFPA	ハルツーム			255	255
2017	1,500 人/60 回	連邦保健省	注) 研修費用は連邦保健省以外にも国連人口基金 (UNFPA)、世界保健機関 (WHO)、NGO も含む (出所) 各州保健省				
	100 人/4 回	UNFPA					
2018 予定	1,000 人/40 回	連邦保健省					
	500 人/20 回	WHO					

(2) VMW 雇用・インセンティブ支給状況

2013 年の大統領令により、ボランティアとして位置づけていた VMW を正式に雇用する政策が打ち出された。別添表 4 のとおり、VMW の雇用割合は 2012 年時点の 23%から 2017 年末時点で 49%に増加した。また、未雇用であっても一定数の VMW が連邦保健省から定期的にインセンティブを得ている (全体の 6%)。セナール州の VMW の雇用割合は事後評価時に実施した定量調査²¹でも、MNP2 の EL 調査時の約 30%から 51%にまで増加していた (別添図 1)。VMW へのインタビューでは毎月一定の支給があり生活が安定したと回答があり、VMW が安定的な収入を得られる職業として位置づけられていることが確認できた。

(3) 増設したセナール州 2 病院の産科施設

MNP2 で増設した産科棟は、以下のとおりおおむね活用されていた。

²⁰ VMW が分娩介助するのに最低限必要な道具や消耗品 (聴診器、はさみ、消毒剤、脱脂綿、石鹸等)。

²¹ 事後評価時、セナール州 VMW120 人をサンプルに定量調査を実施。セナール州 VMW 名簿 (958 人) を基に、7 ローカリティの VMW の割合を考慮し、サンプルサイズを決定。各ローカリティの VMW 名簿からそれぞれランダムに対象者を抽出のうえ、連絡がつかない VMW や遠隔地の VMW を除き、かつ近隣の医療施設または州保健省に出向くことができる人を最終的に対象とした。MNP2 が実施した BL 調査、EL 調査と比較できるよう同様の質問を行った。

(ア) ワド・ニール村落病院産科棟

本産科棟では排水システムの不良で通常の分娩室が2017年より活用されていないなど一部問題がみられたが、帝王切開用の手術室は活用されていた。本病院の産科外来患者数の記録はないが、病院関係者によると、MNP2実施前、帝王切開手術数は月13回～15回程度だったのに対し、手術室の増設で月30回～35回（多い月では45回）に増加したという。手術室が足りないためMNP2実施前は受け入れられない患者も多く、2時間近くかかる州内の3次レベルの病院²²に移送していた。手術室の増設により移送に伴う危険性を減らすことにもなった。事後評価時点において、本産科棟の近くに産前産後ケアユニットがコミュニティ資金により建設中であり、建設後には更に本産科棟の有効な活用が見込まれている²³。

(イ) スキ・ローカリティ病院産科棟

本産科棟は日常的に活用されていたが、完成2年目より構造的に重大なひび割れが建物全体に発生し、事後評価時に改修が始まった（詳細は3.4「持続性」に後述）。本病院でも産科外来者数の記録はないが、1993年より総合外来患者数の集計を担当している職員によると、MNP2による施設や機材の整備前は州内の3次レベル病院に行っていた周辺住民が、本病院に来院するようになったという。上記職員によると、MNP2実施前は1日10人～15人程度の産科受診に対し、実施後は1日40人程度に増加、帝王切開手術数は1日5件～7件、通常分娩数は1日7件～8件程度が新設された産科棟で行われていた。

(4) 供与機材

3.4「持続性」で後述するとおり、上記2病院の産科棟に供与した機材の一部が活用されていなかったが、その他セナール教育病院、VMW養成学校、ヘルスセンターへ供与した機材についてはおおむね良好な状態で活用されていた。機材の供与がサービスの質の向上につながっていることが州保健省、病院関係者からのインタビューで確認された。

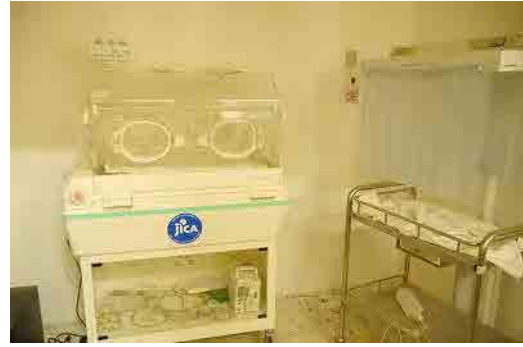
一方、VMWやHVへのインタビューによると、VMW現任研修やVMW養成学校を卒業した後に供与されたVMWキットのなかで、スーダンの厳しい天候下により、血圧計のゴム玉が2週間から2カ月程度で劣化し使えなくなってしまった例も多かった。

²² スーダンでは保健医療サービスを3段階に分けている。1次レベルは村の診療所や保健センター、2次レベルは村落病院とローカリティ病院、3次レベルは専門病院と教育病院。MNP2で産科棟を建設したワド・ニール村落病院とスキ・ローカリティ病院は2次レベル。

²³ 病院関係者によると、資金繰りにより建設が遅れているが、2019年半ばには完成予定。



VMW 現任研修後に供与された VMW キット



活用されていない保育器
(ワド・ニール村落病院産科棟)



ディンディル VMW 養成校 (セナール州) に
供与された研修教材



事後評価時に改修されたスキ・ローカリティ
病院産科棟



修理された分娩台
(スキ・ローカリティ病院産科棟)



ワド・ニール村落病院産科棟 手術室

3.2.2.2 上位目標達成度

MNP2 の上位目標は「スーダンにおいて妊産婦と乳児の死亡率が減少する」であり、MMR と IMR の減少が指標として設定されていた。しかし、スーダン全体の MMR、IMR の減少という目標達成には助産師を含む医療人材の育成、医療設備の整備から医療施設へのアクセスの改善、栄養改善、予防接種の拡大など多くの外部要因の変化が必要である。よって同上位目標は、事業完了 3 年後では達成が難しく、MNP2 による貢献の特定が難しい。

MNP2 では、MNP で実施した VMW の能力強化・組織化を改善した形で他州に広げ、またセナール州においては、MNP が対応できなかった課題である医療施設や機材の整備、医療人材の能力強化を含めて包括的に VMW を核とした母子保健アプローチを実施したものである。よって、MNP2 の上位目標は、実態として MNP の上位目標である「質の高い継続

ケアが全国に広がること」と同じであると判断し、評価を行った。表 5 に上位目標に設定されていた指標の達成度を示す（MNP2 の指標は参考指標とする）。

表 5 上位目標の達成度

上位目標	指標	実績	達成度															
スーダン全土において、PHCの担い手として強化・組織化されたVMWを通じて、理想的な継続ケアが提供される	MNP 指標： 州の政策とガイドラインに即してVMWへの研修を実施する州の数	<ul style="list-style-type: none"> ・上述のとおり、連邦保健省はスーダン全 18 州で VMW 現任研修を継続している。VMW 現任研修受講者数は、JICA 関連事業も含めると（詳細は 3. 2. 2. 3 「その他のインパクト」に後述）、2017 年末時点で 10,058 人であり、同時期のスーダン全州 VMW 総数の約 43%を占める（別添表 5）。 ・VMW 現任研修は MNP で策定されたガイドラインを改訂して実施されている。 	達成															
	MNP2 指標： MMR 及び IMR の減少 ²⁴ (参考指標とする)	<ul style="list-style-type: none"> ・公式な MMR データは SHHS (2006) によるデータのみのため、経年推移が確認できなかった。 ・IMR は減少しているが、上述のとおり本事業以外の要因も多く、本事業との因果関係については確認ができない。 <p><スーダンにおける MMR 及び IMR の推移></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>年</th> <th>MMR(10 万出生対)</th> <th>IMR (1,000 出生対)</th> <th>出所</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2006</td> <td>534</td> <td>83</td> <td>SHHS</td> </tr> <tr> <td>2010</td> <td>-</td> <td>60</td> <td>SHHS II</td> </tr> <tr> <td>2014</td> <td>-</td> <td>52</td> <td>MICS</td> </tr> </tbody> </table>	年	MMR(10 万出生対)	IMR (1,000 出生対)	出所	2006	534	83	SHHS	2010	-	60	SHHS II	2014	-	52	MICS
年	MMR(10 万出生対)	IMR (1,000 出生対)	出所															
2006	534	83	SHHS															
2010	-	60	SHHS II															
2014	-	52	MICS															

上位目標の達成度を補足確認するため、継続ケアの実施度合いにつき確認を試みたが、2. 3 「評価の制約」のとおり、訪問したどの州においても信頼性のある定量データは入手できなかった。一方、事後評価時に訪問した州保健省、HV、VMW 等関係者へのインタビューから、継続ケアの実施数が増え、リファラルが適切にできていること、VMW への監督・指導がより細やかに実施され、記録・報告の質の改善がなされていることが確認できた。特に、セナール州では事後評価時の定量調査にて、以下の効果を確認した。

(1) 継続ケア（産前・産後ケア、分娩介助）の実施状況

産前ケア実施数は、自宅での実施に大きな変化はないが、医療施設での実施数が増えていた（別添図 2）。EL 調査時とほぼ同様に 90%以上の VMW が、自己評価にて VMW 現任研修後に産前ケアが改善したと回答した（別添図 3）。主な理由として「妊産婦に対し栄養、薬、ワクチンなどのアドバイスや指導を行えるようになった（約 50%）」「機材を適切に消毒できるようになった（約 20%）」「産前ケアに対する母親の意識が改善された（約 15%）」などが挙がっており、VMW による、現任研修で向上した知識の活用がうかがえる。また、後述するとおり母親やコミュニティから VMW が評価され始めたことも産前ケアの改善につながっていると考えられる。

産後ケアは全 VMW が実施しており、実施回数は EL 調査時同様、ほぼ半数の VMW が連

²⁴ WHO など国際機関では MMR 及び IMR の推計値を出しているが、連邦保健省が認める値とかけ離れており本事後評価においても情報として採用していない。

邦保健省で推奨されている回数の4回を実施していた。

VMWによる医療施設での出産介助数に変化はない。一方、月7回以上自宅分娩を介助するVMWが60%になっており、自宅分娩の介助数は確実に増えていた(別添図6、別添図7)。

(2) リファラルの実施状況

リファラル実施数はEL調査時と事後評価時とでは変化があまりみられなかった(別添図4)。一方、病院へのリファラルが実施しやすくなったと回答したVMWは、大幅に増えていた(別添図5)。理由は「妊産婦の意識の向上(40%)」「出産計画をVMWと立てるためリファラルされることを妊婦が理解していた(32%)」が多く、施設分娩に対する母親の意識の向上がうかがえた。背景にはVMWの能力向上及び母親との関係強化が考えられる。また、VMWと医療機関及び医療従事者との関係が強化されたことで、リファラルがしやすくなったとのインタビュー結果もある²⁵。さらに、VMWによる適時のリファラルによりVMWが自宅分娩介助中に妊婦が死亡する例が極めて少なくなったことが、セナール州や他州保健省からのインタビューで確認された。VMWへのインタビューによるとリファラルのしやすさには交通アクセスの改善や携帯電話の普及などの外部要因も影響があったことが指摘されているが、上記より本事業もリファラル実施の改善にある程度貢献したといえる。

(3) VMWの監督・指導

VMWが監督・指導をHVから受ける回数が増加しているとみられる(別添図8)。また、監督・指導を受けている場所は、EL調査時同様にヘルスセンターや病院など医療施設となっていた(別添図9)。セナール州では監督・指導が本事業後には更に頻繁に実施され、本事業が推奨した医療施設での定例会議が定着していることが確認できた²⁶。

(4) VMWによる記録・報告

VMWによるHVへの報告を毎月1回実施することが定着している(別添図10)。州保健省やHVへのインタビューによると、毎月義務付けられている活動報告書の提出割合が非常によく、継続ケアやリファラルに関する情報管理に役立っているとのことである。

(5) コミュニティとの関係強化

VMWによるコミュニティへの啓発活動は、BL調査時、EL調査時に比べ実施割合は下がったものの、事後評価時点でも66%のVMWが継続している(別添図11)。啓発活動に対する交通費等のインセンティブ支給がないにもかかわらず約7割が継続していることから、啓発活動がVMWの活動としてほぼ定着しているといえる。セナール州VMW養成校校長によると、本事業が契機となりコミュニティへの啓発活動が授業のカリキュラムにも組み込まれたという。妊産婦の家族に対して妊婦の扱い方・非常時の対応方法の説明を行うなどの啓発活動を通じて、VMWの役割に対するコミュニティの理解が深まった。また、啓発

²⁵ VMWへのインタビューでは、「以前はVMWにとって医師や看護師は遠い存在であり、彼らが自分達のことを信頼してくれていないと感じていた」とのコメントも多かった。

²⁶ 本事業実施前は、HVがVMWの家を訪問していたが、交通手段のない遠隔地のVMWへは年1回の訪問となることも多かった。本事業では、HVが訪問するのではなく、VMWが近隣の医療施設に行き、HVとの定例会議を通じて監督・指導を受ける形にした。連邦保健省もこの形式を全州に推奨している。

活動の一環として MNP2 実施時にモデル村 7 村でコミュニティが出資して作った、妊娠・出産時の緊急搬送等のための緊急基金は、ほぼ継続しており、総数は不明であるが他村への普及事例も確認した。事後評価時の定量調査によると、回答したすべての VMW は、コミュニティとの信頼関係を構築しており、コミュニティからも評価されていると感じているという結果が出た。

以上のとおり、事後評価時に訪問した 5 州については、継続ケアの改善や、VMW と監督者及びコミュニティとの関係構築・強化が一定程度確認できた。上述のとおり、MNP で策定された VMW 現任研修のカリキュラムは連邦保健省が更に改善し、全国の研修で活用している。また、連邦保健省は本事業が確立したアプローチを全国に普及していることも確認できた。したがって、継続ケアの実施が全国的に改善されていると推測できる。さらに、連邦保健省では VMW の制度を強化させ、現任研修を通じて各州の VMW の人数や雇用数など基本的な情報を連邦保健省で集約させる体制ができている。したがって、本事業の上位目標はおおむね達成したと判断できる。

3.2.2.3 その他のインパクト

(1) JICA 関連事業との連携効果と母子保健分野における JICA の認知度向上

MNP はスーダンにおける南北包括和平合意後、日本の援助が再開して初めての本格的な母子保健事業である。MNP を契機に「ダルフル及び暫定統治三地域人材育成プロジェクト」(2009 年～2013 年) (以下、「SMAP」²⁷という。)及び「カッサラ州基本行政サービス向上による復興支援プロジェクト」(2011 年～2015 年) (以下、「K-TOP」²⁸という。)で母子保健活動が本事業と連携して展開された。例えば、MNP で育成した VMW 現任研修講師が、SMAP や K-TOP で VMW 現任研修を実施した (別添表 5)。本事業及びこれら JICA 関連事業により 2013 年 11 月までには計 5,758 人 (当時のスーダン全 VMW 数の 43%) の VMW が現任研修を受講したことになる。本事業実施前、VMW への現任研修はほとんど実施されていなかったことから、VMW へ与えたインパクトは大きいといえる。また、JICA 関連事業との相乗効果により、村人や VMW 養成校の生徒の間にまで「オムニール」(本事業の通称である“マザーナイル”のアラビア語読み)という言葉が浸透していることが事後評価時の調査で明確になり、母子保健分野における JICA の認知度が向上したことも確認された。

(2) VMW の増員

VMW 数は、2012 年から 2017 年の間に約 44% 増えている。連邦保健省へのインタビューにより、本事業を契機として、スーダン政府が VMW の重要性を認識し増員を進めていることが確認された。また、本事業及び JICA 関連事業により、これまで VMW を養成してこ

²⁷ 同プロジェクトの通称。対象州は北ダルフル、南ダルフル、西ダルフル、南コルドファン、青ナイル。

²⁸ 同プロジェクトの通称。対象州はカッサラ州。

なかった伝統的な村からも VMW 養成校に村人を送るようになったという事例を VMW 養成校へのインタビューで確認した。セナール州や白ナイル州など VMW 養成校を増やした州もあり、本事業が VMW 増員に一定の貢献を行ったといえる。

(3) VMW 同士のネットワーク構築

本事業を契機に、VMW が現任研修や医療機関における定例会議に参加するようになり、監督者である HV との関係強化のみならず、他の村の VMW と横のつながりの強化が行われた。VMW へのインタビューによると、気軽に問題を相談できる仲間ができ、仲間に会うことがモチベーションにもなり定例会議への更なる参加促進につながっていた。

(4) 政策・体制へのインパクト

MMR、IMR の改善のため VMW の能力強化を中心とした事業はスーダンでは本事業が初めてであり、本事業実施中や事業完了後に発表された VMW の役割を重視した戦略・計画²⁹ の策定及びその実施に本事業がある程度貢献していると考えられる。JICA 関係者によると、本事業内で行われた本邦研修に参加した連邦保健省職員の行動計画が基になり、「PHC 拡大プロジェクト」に VMW キット支給や給与支払いが取り入れられたという。

また、セナール州保健省に供与した機材の維持管理を管轄するため、州保健省が医療工学課を新規に設置したことは体制的な強化につながっている。同課には MNP2 実施時に職員 2 名が配置され、事後評価時には 5 名に増員されていた。

MNP では VMW の能力強化・組織化モデルを確立し、MNP2 では MNP の成果を基に他州への展開及びセナール州において包括的アプローチを実施し、VMW が妊産婦に提供するサービスの質の向上に寄与した。両事業のプロジェクト目標はおおむね達成したといえる。上位目標については定量データによる確認はできなかったが、全国で VMW 現任研修が継続され、全国の VMW の約 4 割が現任研修を受講していること、関係者インタビューやセナール州での事後評価時の定量調査により「質の高い継続ケアの実施」がある程度確認されたことから、計画どおりの効果発現がみられるといえ、有効性・インパクトは高い。

3.3 効率性（レーティング：②）

3.3.1 投入

本事業への主な投入の計画と実績を表 7、表 8 に示した。

²⁹ 例えば、VMW の業務条件整備の重要性を指摘した「国家助産師戦略」（2010）、VMW の役割を重視し VMW の増員・雇用を目標としている「PHC 拡大プロジェクト」（2012-2020）、同様に一村一 VMW を提唱している「5年で10戦略実施」（Ten in Five Strategy）（2016-2020）。

表 7 MNP の投入計画と実績

投入要素	計画	実績（事業完了時）
(1) 専門家派遣	人数、人月の記載なし ・専門分野（総括、副総括/母子保健、研修計画、情報・教育・コミュニケーション（IEC）/行動変容（BCC）、コミュニティ強化、他	短期専門家 9分野 延べ13名(85.86人月) ・専門分野（総括、副総括、母子保健、研修計画、IEC/BCC、コミュニティ強化、全国展開、栄養強化、業務調整）
(2) 研修員受入	人数記載なし	本邦研修：3名 第三国研修：3名（ヨルダン）「中東地域 JICA リプロダクティブヘルスプロジェクト経験共有ワークショップ」
(3) 機材供与	プロジェクト実施に必要な車両	車両 2 台、OA 機器、研修用機材
(4) 在外事業強化費	金額記載なし（プロジェクト実施に必要とされる経費の一部）	金額記載なし
日本側の事業費合計	合計 280 百万円	合計 317 百万円
相手国の事業費合計	金額記載なし ・連邦保健省及び州保健省内でのプロジェクト執務室 ・人材の基礎教育・再教育、研修施設改修、研修用機材、VMW の活動に必要な機材	金額記載なし ・連邦保健省及びセナール州保健省内でのプロジェクト執務室 ・セナール州既存 VMW に支払われたインセンティブ（2 カ月分）、VMW 活動に必要な機材、等

（出所）JICA 提供資料、MNP 終了時評価報告書

表 8 MNP2 の投入計画と実績

投入要素	計画	実績（事業完了時）
(1) 専門家派遣	人数、人月の記載なし ・専門分野（総括、母子保健、保健情報システムマネジメント、組織能力強化、研修管理、医療施設、医療機材、その他必要に応じ派遣）	短期専門家 11 分野 延べ 20 名（119.97 人月） ・専門分野（総括/組織能力強化、副総括、研修マネジメント、母子保健、施設改善、医療機材、PHC 医療機材、保健情報システムマネジメント、コミュニティ医療施設連携強化、モニタリング評価、業務調整/母子保健補助）
(2) 研修員受入	人数記載なし	本邦研修 16 名（12 コース） 第三国研修 10 名（3 コース：ヨルダン 2 コース、エジプト 1 コース）
(3) 機材供与	セナール州の医療施設改善するために必要な機材	・セナール州医療施設（27ヘルスセンター、対象3病院）への機材供与 ・VMW 現任研修教材 ・VMW キット等
(4) 現地業務費	・セナール州の対象医療施設を改善するための工事費 ・講師研修や現任研修を実施するための追加的に必要な運営経費、事業実施に必要な支出の一部	182 百万円 セナール州内の 2 病院産科施設の工事費（51 百万円）を含む
日本側の事業費合計	合計 470 百万円	合計 716 百万円

相手国の事業費 合計	金額記載なし ・連邦保健省と州保健省内での執務スペース ・プロジェクト実施に必要な活動費 ・卒前研修と現任研修の実施に必要な運営経費 ・VMW キットに必要な機材、消耗品の供給、インセンティブの提供	金額記載なし ・プロジェクト事務所（連邦保健省内、対象 8 州及びセナール州保健省内） ・北コルドファン州、ゲジラ州の対象 2 ローカリティでの追加 5 日分の現任研修費、対象 8 州での現任研修での宿舎と研修場所の提供、等
---------------	---	--

(出所) JICA 提供資料、MNP2 終了時評価報告書

3.3.1.1 投入要素

専門家の派遣、研修員受入、機材供与等については、計画時の人数や数量が設定されておらず、MNP、MNP2 とも計画と実績は比較できなかった。ただし、MNP2 においては、終了時評価報告書や JICA 提供資料により、日本人専門家の投入が断片的かつ人の入れ替わりも多い分野があり、事業の生産性や双方の信頼関係構築に影響を及ぼしたことが指摘されていた。日本人専門家派遣計画の変更や JICA 国際協力専門員の定期的な投入などで実施機関と事業の進め方や方向性など共通理解を促進したが、日本人専門家投入の面では問題があったと考えられる。

3.3.1.2 事業費

MNP の事業費は、計画 280 百万円に対し実績 317 百万円であり、計画を上回った（計画比 113%）。実施コンサルタントによると、理由は VMW 養成校 2 校における学校運営費の補助と研修用機材、卒業後 VMW に提供されるキット購入、病院、ヘルスセンターへの 5S 講習³⁰などの追加活動によるものであった。VMW 養成校への追加活動は本事業の対象となる VMW の強化に必要な活動であり、プロジェクト目標の達成を補完した活動として捉えられ、妥当であったと考えられる。

MNP2 の事業費は、計画 470 百万円に対し実績 716 百万円であり、計画を大幅に上回った（152%）。JICA 提供資料によると、1) セナール州の 27 ヘルスセンターへの機材供与、2) UNICEF との直接契約による VMW 現任研修の実施（5 州）³¹、3) 第三国研修の実施、4) 本邦での国別研修の追加実施等のためであった。これらの活動は MNP2 の効果を発現するには必要と判断されたものである。上述のとおり追加の国別研修が連邦保健省で「PHC 拡大プロジェクト」を策定するきっかけとなったなど、アウトプットの発現に貢献したことが確認できた。

したがって、MNP と MNP2 とも事業費は計画を上回った。

³⁰ 5S（整理、整頓、清掃、清潔、しつけ）は業務環境を改善するための手法。

³¹ JICA 関係者によると、当初対象の各州保健省が VMW 現任研修を実施する予定であったが、資金管理も含め州保健省のみで実施管理するには困難であったことから UNICEF と契約した。

3.3.1.3 事業期間

MNP の事業期間は、2008 年 6 月 10 日～2011 年 6 月 9 日の 3 年間（36 カ月）、MNP2 の事業期間は、2011 年 8 月 10 日～2014 年 8 月 9 日の 3 年間（36 カ月）であり、両事業とも計画どおりであった（計画比 100%）。

以上より、本事業は事業期間については計画どおりであったものの、事業費が計画を上回ったため、効率性は中程度である。

3.4 持続性（レーティング：②）

3.4.1 発現した効果の持続に必要な政策制度

MNP2 が完了した 2014 年 8 月以降、以下政策・戦略が策定されている。長期的な政策である「国家保健政策」（2016 年～2025 年）では、保健人材の育成を優先分野の一つに挙げ、ユニバーサル・ヘルス・カバレッジ（UHC）³²達成のための努力をすることで MMR や IMR が低減されることを明記している。「女性、子ども、成人の健康の実現に向けた世界戦略」（2016 年～2030 年）のビジョンの下、スーダン政府が策定した 5 年間で 10 の戦略を実施する「Ten in Five Strategy」（2016 年～2020 年）は、MMR、IMR の低減を優先課題とし、そのための戦略として VMW の能力強化、増員、雇用等を挙げている。また、UHC 達成のために VMW の役割を中心に捉えた「PHC 拡大プロジェクト」（2012 年～2016 年）は 2020 年まで延長されており、引き続き VMW の能力強化や制度面での強化が重視されている。「スーダン保健セクター 5 年戦略」（2016 年～2020 年）においても VMW の現任研修の継続（研修受講者も 3 年ごとに更新）がうたわれている。

したがって、本事業の効果の持続に必要な政策・制度面は整っている。

3.4.2 発現した効果の持続に必要な体制

実施機関である連邦保健省の関連部署の機能・役割分担は、本事業実施期間中と同様である。PHC 局下の母子保健部が本事業の分野を担当し、その中でも VMW の育成、能力強化については RH 課が担当している。RH 課は三つのユニットに分かれ、セーフマザーフード（Safe Motherhood）ユニットが、VMW の能力強化などを担当している。RH 課の情報ユニットは、VMW に関する情報をデータベース化している。RH 課全体には 30 人程度職員がおり、セーフマザーフードユニットには 5 人（うち医師 3 人）が配置されている。RH 課は VMW 以外にも家族計画、母子感染予防、子宮頸がんなど幅広い分野を担当しており、決して十分な職員数とはいえない。しかし、状況は本事業実施期間中から同様であり、VMW 現任研修や支援環境整備を継続的に実施していることから、今後も一定レベルの体制が保たれると考えられる。また、本事業を通じてスーダン各州に VMW 現任研修用講師を養成しており、各州は現任研修を継続できる体制にある。

³² 「すべての人が適切な健康増進、予防、治療、機能回復に関するサービスを、支払可能な費用で受けられる」こと。（<https://www.jica.go.jp/aboutoda/sdgs/UHC.html> 2018 年 9 月 14 日アクセス）

セナール州では、MNP2 で施設・機材供与を行ったことで、これら医療機材の維持管理を担当する医療工学課が州保健省に新規に設置され、専任の医療機材職員が事後評価時点で22人配置された（州保健省に5人、第1次及び第2次レベルの34病院に17人配置）。州保健省に配置された5人は、医療機材職員が配置されていない州内の病院を四半期ごとに巡回、ヘルスセンターレベルの機材については連絡を受けて対応する仕組みとなっている。セナール州全体を管轄するには十分な人数ではないが、一定程度の体制は整備されているといえる。ただし、スキ・ローカリティ病院に配置された医療機材職員が2017年より長期学業休暇で不在であるのに、州保健省医療工学課から支援されていなかった問題や、3.4.5「維持管理の状況」に後述するとおり、同病院やワド・ニール村落病院に供与した機材の維持管理状況に一部問題が見受けられるなど、体制が整備されていても十分に機能していなかった例もみられた。さらに、MNP2 で緊急産科新生児ケア（EmONC）研修を受講した医療従事者の中でセナール州の医師24人は一人もセナール州に残っていなかった³³。一方、EmONC研修を受講した助産看護師は引き続きセナール州の医療施設で勤務し続けており、ある程度の効果の持続性を担保できる体制はあった。

したがって、本事業の効果の持続性を担保する体制は軽度な問題がある。

3.4.3 発現した効果の持続に必要な技術

連邦保健省職員は、本事業で開発した研修カリキュラムや教材を自ら更新し研修を行っており、同省職員のVMW研修技術に大きな問題はない。同省は新たに必要になった講師への技術研修も順次実施している。

セナール州の病院やヘルスセンターに供与した機材の維持管理を実施する州保健省医療機材担職員は連邦保健省から技術研修を受ける機会もあり、同省の機材管理ガイドラインに沿った維持管理を実施している。

したがって、本事業の効果であるVMW能力強化、施設・機材の維持管理のための技術に関しては大きな問題はないといえる。

3.4.4 発現した効果の持続に必要な財務

連邦保健省の母子保健に関する詳細な予算については、開示されず入手できなかった。しかし、上述のとおり、連邦保健省は本事業の効果継続に必要なVMW現任研修及び現任研修講師の研修を継続している。研修ニーズに対しての研修実績は十分とはいえないが、スーダンの逼迫した財政事情³⁴のなかでも継続的に予算措置が行われていることは評価できる。さらに、連邦保健省によると2018年度にはWHOが5州³⁵を対象に講師研修2コー

³³ 連邦保健省や州保健省によると、スーダン地方部における医師は2年～3年のローテーションで異動するうえ、定着率が非常に低いことが問題となっている。

³⁴ アフリカ開発銀行の「アフリカ経済見通し（2018）」によると、スーダンの実質GDP成長率は、2000年から2010年の平均7.1%に対し、2011年から2016年は平均3.3%であり、内需の減少に伴い2018年には4%と予測している。さらに、インフレ率はIMFによると2016年の17.8%から2017年には32.4%、2018年には43.5%と急上昇している。

³⁵ 北コルドファン州、ゲジラ州、ガダーレフ州、北部州、南ダルフル州

ス（20人）及び500人のVMW現任研修を支援することが決まっている。2019年度以降も継続的な支援が期待できることから、VMWの能力強化については一定程度の効果の持続発現が期待できる。

事後評価時点において州保健省に雇用されている、もしくはインセンティブを受給しているVMWの割合は全体の55%とMNP2完了時の20%程度から着実に増えており、財務的な手当てが一定程度確保されている。

事後評価時点で、連邦保健省はVMWの負担軽減のため出産介助に必要な脱脂綿、手袋、ビニールシートなどの消耗品を含む分娩キットを導入し、予算制約により十分な数量は確保できないが各州保健省へ配布している。分娩キットは妊婦に配布するものであるが、訪問した州では、分娩キットは州内に配布する予算がないため州保健省の倉庫に多数残っている例もみられた³⁶。VMWは従来どおり必要な消耗品を自費や妊婦からの謝礼で購入しており、消耗品の不足により活動できないという声は特段聞かれなかったが、分娩キットの配布に対し、連邦保健省より州保健省へのモニタリング・指導が必要である。

したがって、VMWを通じた安全な出産という事業効果を継続させるための財政は一定程度確保されており、大きな問題はないといえる。

3.4.5 運営・維持管理の状況

MNP2で建設したスキ・ローカリティ病院の産科棟は完成2年目より建物全体に重大なひび割れが発生した。施設はそのまま活用されていたが、事後評価時に大規模な改修・補強が始まった。ひび割れの発生は軟弱な土壌に起因した不同沈下（地盤のゆがみなどにより建物が傾くこと）が主因であり、維持管理の問題ではないことがセナール州保健省、病院関係者、JICA スーダン事務所へのヒアリング及び維持管理の専門性を持つJICA ケニア国企画調査員（資金協力）の報告から判断された³⁷。事後評価時の踏査では、改修後もウォータータンクの問題で水が使えなかったり、エアコンが使えない部屋があったりと不具合が出ていた。ワド・ニール村落病院の産科棟については、手術室は帝王切開手術のため毎週二日間活用されていることを確認した³⁸。しかし、分娩室は2017年初めより排水が悪くなり、汚水が室内に戻ってしまうなど衛生的な問題が起きたことから使われておらず、本事業実施前からある分娩室が使用されている。

機材に関し、いくつかの問題が見受けられた。両産科棟に供与された保育器に関し、状態は問題なかったが3年以上も活用されていなかった。セナール州保健省によると、保育器を扱うのに必要な資格を持つ看護師が（上級看護師または特別な研修を受けた看護師）、スキ・ローカリティ病院では3年前から、ワド・ニール村落病院においては2年以上おら

³⁶ 訪問したセナール州、白ナイル州、ゲジラ州。

³⁷ JICA スーダン事務所によると、設計時より軟弱な地盤であることはわかっており、想定される範囲の対策が実施されたが、建設サイトが周辺の土地以上に軟弱であったことが不同沈下の原因とみられるとJICA ケニア国企画調査員からの報告があったとのこと。

³⁸ ワド・ニール村落病院関係者によると、毎週8回ほどある帝王切開手術を本事業実施前からあった手術室と本事業で設置された手術室とに分けて実施している。手術が行われない日は消毒に充てている。

ず活用されていなかった。さらに、スキ・ローカリティ病院は吸引器の不具合を州保健省の医療工学課に報告したものの、2年以上修理されていなかった。

事後評価時に面談したセナール州保健大臣は、上記 2 施設や故障した機材については問題の所在を明らかにし早期に対応し、保育器に関しては看護師の研修を実施し活用できるようにすることを表明しており、運営・維持管理状況の改善が期待される。

したがって、運営・維持管理状況は一部問題があるといえる。

以上より、本事業は、体制、維持管理状況に一部問題があり、本事業によって発現した効果の持続性は中程度である。

4. 結論及び教訓・提言

4.1 結論

本事業は VMW が提供する母子保健サービスの質を向上し、スーダン全土における安全な出産を促進することを目標に実施された。MNP により、パイロット州であるセナール州を対象に VMW の能力強化及び VMW の活動の支援体制を強化するエンパワメントモデルを構築し、後続の MNP2 において、他 8 州を対象に MNP で構築したエンパワメントモデルを普及した。さらにセナール州では MNP で対応できなかった医療施設・機材や医療人材の強化も含め、VMW を核とした母子保健の包括的なアプローチを構築した。

本事業の目的は同国における保健政策、開発ニーズ及び我が国の対スーダン支援重点分野である「基礎生活向上支援」の点で合致しており妥当性は高い。プロジェクト目標の達成度は一部定量的に証明ができなかったが、各成果の達成状況や関係者へのインタビュー結果を考慮すると、完了時点でおおむね達成されていたと考えられる。MNP2 は MNP の成果を基に実施されたものであり、MNP と MNP2 の上位目標はともに「全国での VMW による質の高い継続ケアの実施」と捉えた。本事業で導入した VMW の現任研修は事後評価時点でも継続されており、全国の VMW の約半数が受講している。能力強化された VMW による継続ケアやリファラルに関する信頼性のある定量データは入手できなかったが、事後評価時に実施した定性調査及び定量調査の結果から、訪問した州では VMW は本事業実施前よりも一定程度適切な母子サービスの提供を実施していることが確認できた。したがって、上位目標はおおむね達成したと判断した。その他正のインパクトの発現もあった。よって、有効性・インパクトは高い。一方、事業期間については計画どおりであったものの、事業費が計画を上回ったため、効率性は中程度である。本事業完了後の体制、維持管理状況に一部問題があり、本事業によって発現した効果の持続性は中程度である。

以上より、本事業の評価は高いといえる。

4.2 提言

4.2.1 実施機関などへの提言

連邦保健省は、各州の VMW に対するデータを整備する体制はあるが、州保健省が連邦

保健省に提出している VMW による母子保健に関するデータ（例えば産前・産後ケア数、リファラル数等）の精度に問題があり、VMW の能力強化研修や効果測定に必要な基本的なデータの信頼性を保つことが難しい。連邦保健省（母子保健部）は、州保健省から提出されるデータをそのまま入力するのではなく、経年比較を行いデータが通常年と大きく異なる場合にはなぜ違うのかといった疑問を持つ目を養い、まずは州保健省職員に対してフィードバックを行うことによりデータの精度を高める活動を行う必要がある。

セナール州保健省は、MNP2 で建設した 2 病院の産科施設内の排水問題への対応、スキ・ローカリティ病院の吸引器など故障した機材の修理、両病院の保育器を活用させるための看護師への研修を至急実施することが求められる。また、ひび割れを補修したスキ・ローカリティ病院の産科棟については、建物の状況を定期的にモニタリングし主体的に維持管理する必要がある。さらに、スキ・ローカリティ病院に配置された医療機材職員が長期不在になっていることから、代替要員を配置するか、州保健省医療工学課の職員が同病院を担当するか、適切に対応できる体制の構築が望まれる。

4.2.2 JICA への提言

上記セナール州 2 病院での対応状況について 2018 年度中に確認するとともに、スキ・ローカリティ病院産科棟について、維持管理の専門性を持つ JICA ケニア国企画調査員の判断も踏まえ、地盤の影響を受けて建物にひび割れが起きていないか、補修後 1 年間はセナール州保健省と協力してモニタリングする必要がある。また、モニタリング結果を踏まえ、セナール州保健省が主体的に維持管理を行うことを促すことが望まれる。

4.3 教訓

(1) 事業の効果が把握できる指標の設定

MNP2 の上位目標に「MMR や IMR の低減」が設定されていた。本指標は外部要因があまりにも多い指標であり、プロジェクト目標と上位目標の間にも乖離があるため、本事業の貢献度を測ることは難しかった。このような指標を設定すると事業の効果を正確に把握することができない。さらに、スーダンにおいてはドナーによるデータも限られ、VMW など末端から取得する公的データの信頼性は低い。そのような国における案件で事業の効果を定量的な指標で設定する際には、事業の成果の発現、成果測定のタイミング、入手できるデータの信頼性を考慮したうえで指標を設定する必要がある。そうでなければ、事業の一環として、関係者からのデータ取得や精査方法を強化する活動を入れなければならない。

(2) 母子継続ケアに有効な VMW を核とした包括的アプローチの構築と検証

本事業では VMW の能力強化及び組織化のみならず医療施設や医療人材の強化も含む「包括的アプローチ」のモデルの構築を図った。同アプローチの導入の結果、VMW と VMW の指導員である HV との関係強化が図られ、また VMW に対するコミュニティや医療従事者からの理解が生まれ、VMW への評価が高まり、VMW 自身のモチベーションも向上した。

さらに、施設や機材が整備された医療施設には、妊産婦による利用が促進され、VMW がリファラルしやすくなったという報告もあった。このような包括的アプローチが結果的に母子継続ケアの質の向上や実施の促進につながったといえる。コミュニティベースの母子保健案件の場合にでも VMW の能力強化のみに集中するのではなく、VMW の周辺環境も含めて包括的に整備・強化することが VMW の提供する母子保健サービスの改善につながる。ただし、施設・機材を整備していない地域との比較はされていないため、今後検証する必要はある。

以上

別添表1 成果指標達成状況(完了時)

項目	指標	達成状況
<MNP>		
成果1:適切な母子保健サービス提供のため、連邦保健省と州保健省の行政能力とVMWに関する制度が強化される <達成>	1-1 VMWの政策がレビューされ、強化される	<u>達成</u> ・連邦保健省と既存政策・制度を見直し、VMWの現任研修の実施に関する合意、育成方針の再確認、役割と権利の明確化等を行った。セナール州では、2011年からVMWの雇用制度を導入した。
	1-2 VMWのための現任研修カリキュラムが開発される	<u>達成</u> ・VMW 現任研修カリキュラムは存在していなかった。本事業で7日間のプログラムを2009年2月に開発した。
	1-3 VMWのための現任研修ガイドラインが開発される	<u>達成</u> ・上記カリキュラム、教授方法、研修運営手法等を含むガイドラインを開発。連邦保健省に承認された。
	1-4 連邦保健省の配置された担当者が州保健省とVMW研修の実務者会議を調整する	<u>達成</u> ・配属された担当者の交代はあったが、担当者以外でもセナール州を訪問し、州保健省とVMWに関する問題を調整するようになった。 ・RH調整会合が年2回開催され、MNPの成果を他州と共有することができた。
	1-5 VMW 現任研修を実施できる講師の数が増加する(0から10名)	<u>おおむね達成</u> ・講師は9人育成された。
	1-6 VMW 研修を担当する事務員がパイロット州に配置される	<u>未達成</u> ・財務的な理由で事務員の配置はなされなかった。
	1-7 連邦保健省と州保健省がパイロット州におけるVMWのための現任研修についての報告書を提出する	<u>達成</u> ・HVがEL調査のためのインタビューを実施し、州保健省が報告書を取りまとめた。
成果2:パイロット州において、PHCの担い手として強化・組織化されたVMWを通じて母子保健サービスが提供される <達成>	2-1 現任研修と卒前研修を終了したVMW数	<u>達成</u> ・現任研修については、完了時のセナール州VMW総数の566人中556人(カバー率98%)が受講。 ・卒前研修については、実施コンサルタントによると、VMW養成校2校、各50人で目標は100人であったのに対し、90人(達成度90%)が卒業した。
	2-2 医療機関における定例会議に参加するVMWの数が増加する	<u>おおむね達成</u> ・セナール州のVMW名簿を作成し、各VMWが所属すべき医療施設とスーパーバイザーを割り当てた。終了時評価時点で65%のHVがVMWと定期会合を持つようになった。事業前は2年~3年に1回しかHVから訪問を受けないVMWもあり、医療施設での定期会合の仕組みは画期的であった。
	2-3 VMWとモデル村のコミュニティが計画・実施するコミュニティイベントの数	<u>達成</u> ・四つのモデル村で各1回住民意識向上のためのコミュニティイベントを開催。住民がVMWの仕事の重要性を理解し、産前ケアや家族計画の利用者が増えた。
	2-4 業務に必要な機材と消耗品が州保健省からVMWに供与される	<u>一部達成</u> ・VMWキットの一部(コットンや手袋などの消耗品)は州保健省からVMWに供与された。
成果3:北部スーダン諸州と関係機関との間のネットワ	3-1 プロジェクトによる成果品の数	<u>達成</u> ・パンフレット2種類作成。 ・進捗報告書は定例会議で配布し、情報共有を図った。

項目	指標	達成状況
<p>ークが強化され、母子保健に関する情報・経験の交換が活発に行われる</p> <p><達成></p>	3-2 定例会議の数と州間の交換訪問の数が増加する	<p><u>達成</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・定例会議の柱である RH 調整会合に年 2 回出席。 ・SMAP 及び K-TOP 対象計 6 州を対象に VMW 現任研修用の TOT を実施。計 68 人が TOT を受講し、その内 52 人が講師として承認された。 ・他州へ 2 度訪問、ハルツームにおいて 5 州を招請した現任研修や研修運営管理手法セミナーを実施。
	3-3 プロジェクトの進捗と達成が関係者間で共有される	<p><u>達成</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・年 2 回の RH 調整会合で事業の進捗・成果を連邦保健省や他州保健省、ドナーに共有。 ・事業終了時に、全 15 州の関係者を招請し、事業成果の発表ワークショップを開催し、情報共有を図った。
<MNP2>		
<p>成果 1: 母子保健分野における連邦保健省及び州保健省の組織能力が強化される</p> <p><達成></p>	1-1 セナール州を除く 6 州以上において現任研修を通じて VMW リストが作成される	<p><u>達成</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・現任研修を通じ、VMW リストは対象 8 州から回収。本事業の対象以外の州からも回収し、連邦保健省で集計され、リストが作成された。
	1-2 インセンティブまたは給与を定期的に支給される VMW が増加する	<p><u>達成</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・本指標は本事業の活動を通じて達成された成果を示していない。インセンティブや給与を支給される VMW 数が増えるのではなく、VMW 支援制度に係るガイドラインの基盤となる文書の作成など、「VMW 支援制度を明確化した」ことが組織強化の成果にあたる。
	1-3 VMW キットの器具や消耗品を州保健省より支給される VMW が増加する	<p><u>達成</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・本指標も 1-2 同様であり、VMW キットを支給される数が増えるのではなく、「VMW キットを標準化した」ことが本事業の貢献となった。
	1-4 メディカル・エンジニアリング作業部会 (ME-EG) のアクションプランのうち実施された活動の数	<p><u>達成</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ME-EG は連邦保健省、セナール州保健省、医療施設担当職員から構成され、現状分析調査を実施し、分析結果から得たギャップを埋める五つのアクションプランを作成。事業完了時まで五つのアクションプランは完成した。
	1-5 連邦保健省が VMW の人材計画を策定する	<p><u>達成</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・指標 1-2、1-3 と同様に、指標自体は達成されたが本事業の活動を通じたものではない。しかし、本指標の達成は MNP、MNP2 から連邦保健省への働きかけの影響は大きく、PHC 拡大プロジェクトに VMW の要請計画等が入ったことが、本事業の貢献である。
<p>成果 2: スーダン 8 州において質の高い妊産婦・新生児ケアを提供するための VMW の能力が強化される</p> <p><おおむね達成></p>	2-1 80 名の VMW 現任研修講師が育成される	<p><u>達成</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・別添表 6 のとおり、MNP2 では講師 82 人、講師補助 26 人が育成された。
	2-2 モデルローカリティにおいて 210 名の VMW が現任研修を受ける	<p><u>達成</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・別添表 5 のとおり、ゲジラ州と北コルドファン州の各モデルローカリティでそれぞれ 111 名、104 名の合計 215 名が現任研修を受講した。
	2-3 モデルローカリティにおいて 80%以上の VMW が定期的に研修後フォローアップを受ける	<p><u>未達成</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・定期会合の参加率は北コルドファン州で 37.1%、ゲジラ州で 56.1%だった。達成しなかった理由は交通費やインセンティブがないこと、北コルドファン州においては治安悪化が要因の一つに挙げられた。
	2-4 モデルローカリティにおいて現地研修を受けた VMW の 80%の	<p><u>達成</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・事業が実施した研修前後のテストによると、北コ

項目	指標	達成状況
	知識と技術が向上する	ルドファン州で93%、ゲジラ州で90%のスコアが上昇していた。
成果3:セナール州において、妊産婦・新生児の健康改善のための包括的アプローチが運用される	3-1 セナール州において助産専門技能士による産前ケア、出産介助、リファラルの数*が増加する (*セナール教育病院、スキ・ローカリティ病院、ワド・ニール村落病院から収集。)	<u>おおむね達成</u> ・産前ケア数が2010年から2013年にかけて39.1%増加。 ・出産介助は2010年から2013年にかけて病院で助産専門技能士の立会による出産に51%の増加がみられた。人口増加よりも割合が高かったことで施設分娩の数が増えたといえる。 ・リファラルデータについては病院で記録・収集していないため変化は不明であった。
<おおむね達成>	3-2 研修受講後、80%の一般医師の緊急産科ケア(EmONC)に関する知識と技術が向上する	<u>達成</u> ・研修前後でスコアが上昇した医師は95.8%にのぼった。
	3-3 研修受講後、80%の看護助産師の緊急産科ケアに関する知識と技術が向上する	<u>達成</u> ・看護助産師向けにEmONC産科セッションと新生児セッションの研修を実施したところ、産科セッションでは77.8%、新生児セッションでは88.9%の看護助産師のスコアが上昇した。
	3-4 改善された保健施設と供与医療機材が作成されたチェックリストに則って使用され、維持管理される	<u>達成</u> ・セナール州2病院における産科ケア施設が建設された。 ・産科ケア施設用に、建物・設備チェックリストが策定された。 ・セナール州の3病院、セナール州の全ヘルスセンター27カ所に機材が供与された。医療機材維持管理ガイドライン兼ユーザーマニュアルが開発された。
	3-5 メディカル・エンジニア、医療施設維持管理担当者がセナール州保健省に配属される	<u>達成</u> ・2012年2月から施設担当者1名が州保健省に配属 ・州保健省治療局下に医療工学課(バイオメディカル・エンジニア課)が設立され、2011年9月1名、2013年1月に2名の計3名が配属された。
	3-64 カ所以上の村が妊婦登録とコミュニティ緊急搬送制度を設ける	<u>達成</u> ・直接介入した8村全てでボランティアによる情報収集とVMWによる妊娠登録が実施された。 ・対象8村中7村でコミュニティ緊急搬送基金が設けられた。

別添表2 ベースライン・エンドライン調査結果（セナール州）
（二つの母集団の平均の差の検定結果（2標本t検定））

	セナール州 7ローカリティ			ゲジラ州 南ゲジラ・ローカリティ			北コルドファン州 オムルワバ・ローカリティ		
	N	平均 値	Sig. (2-tailed) 有意確率	N	平均 値	Sig. (2-tailed) 有意確率	N	平均 値	Sig. (2-tailed) 有意確率
産前ケア数	BL	125	7.64	90	6.17	.808	82	5.39	.012*
	EL	141	11.94	83	5.90		68	3.10	
産前ケア時の リファラ ル数	BL	125	1.10	90	1.03	.372	82	.76	.125
	EL	141	1.37	83	.88		68	.43	
出産介 助数	BL	125	3.27	90	2.12	.026*	82	2.94	.646
	EL	141	3.50	83	2.87		68	2.68	

注) インタビュー時から翻って30日間にVMWが提供したサービス *p<0.5, **p<.01, ***p<.001

N: 母集団

ベースライン調査は2011年11月～2012年5月実施（報告書2012年8月）。

エンドライン調査は2013年10月～2014年1月実施（報告書2014年8月）。

（出所）JICA提供資料

別添表3 二つの母平均の差の検定結果（2標本t検定）

州 (対象ロー カリティ)	産前ケア数	産前ケア時 のリファラ ル数	産前ケア時 のリファラ ル率	出産介助数	出産介助時 のリファラ ル数	出産介助時 のリファラ ル率
セナール州	有意な増加 (p=0.001)	増加	減少	増加	有意な増加 (p=0.019)	増加
ゲジラ州	減少	減少	減少	有意な増加 (p=0.026)	有意な増加 (p=0.004)	有意な増加 (p=0.003)
北コルドフ アン州	有意な減少 (p=0.012)	減少	増加	減少	有意な増加 (p=0.001)	有意な増加 (p=0.002)

（出所）JICA提供資料

別添表4 各州のVMW数、雇用数、インセンティブ受給数、現任研修受講者
(2017年12月時点)

No	州	VMW数	州保健省による雇用数	雇用率	社会保障制度からのインセンティブ受給者*1	連邦保健省からのインセンティブ受給者*2	連邦保健省からのインセンティブ受給率	連邦保健省からの現任研修受講者数*3
1	ガダーレフ	997	654	66%	0	105	11%	175
2	カッサラ	1,137	981	86%	450	81	7%	150
3	紅海	634	590	93%	35	101	16%	75
4	北部	642	419	65%	150	42	7%	200
5	リバーナイル	605	342	57%	310	28	5%	270
6	ハルツーム	2,012	1,274	63%	325	38	2%	200
7	ゲジラ	2,318	1,048	45%	470	99	4%	150
8	セナール	1,056	295	28%	580	25	2%	150
9	青ナイル	910	906	100%	225	108	12%	225
10	南コルドファン	1,029	937	91%	448	48	5%	175
11	西コルドファン	1,426	298	21%	482	52	4%	261
12	北コルドファン	2,500	0	0%	850	65	3%	200
13	白ナイル	1,491	443	30%	735	52	3%	125
14	東ダルフール	638	443	69%	170	100	16%	125
15	南ダルフール	2,107	1,144	54%	582	173	8%	50
16	西ダルフール	1,224	1,000	82%	400	146	12%	125
17	中央ダルフール	775	350	45%	38	169	22%	0
18	北ダルフール	2,084	355	17%	750	59	3%	75
	合計	23,585	11,479	49%	7,000	1,491	6%	2,731

注) *1: 社会保障制度からは予算不足のため、2016年の1年間のみの実施。月 250SDG。

*2: 滞ることもあるが、遡及して毎月支払われている。月 250SDG。

*3: PHC 拡大プロジェクトの一環として連邦保健省予算で新しいカリキュラムになった 2015 年から実施した数のため、本事業や JICA 関連事業、ドナーによる研修の現任研修受講数は含まれていない。

(出所) 連邦保健省

別添表5 JICA 関連プロジェクトによる VMW 現任研修実績

No	州	MNP 1	MNP 2		JICA SMAP		JICA K-TOP	合計 (2013年 11月時点)
			直接	JICA/ UNICEF 契約	JICA/ UNICEF 契約	UNICEF 連携無償		
1	ガダーレフ	-	-	-	-	-	-	0
2	カッサラ	-	-	-	-	-	177	177
3	紅海	-	-	126	-	-	-	126
4	北部	-	-	126	-	-	-	126
5	リバーナイル	-	-	-	-	-	-	0
6	ハルツーム	-	-	-	-	-	-	0
7	ゲジラ	-	111	210	-	-	-	321
8	セナール	556	-	-	-	-	-	556
9	青ナイル	-	-	-	147	368	-	515
10	南コルドファン	-	-	-	126	667	-	793
11	西コルドファン*	-	-	-			-	
12	北コルドファン	-	104	149	-	-	-	253
13	白ナイル	-	-	189	-	-	-	189
14	東ダルフール*	-	-	-	147	697	-	1,079
15	南ダルフール	-	-	-	235		-	
16	西ダルフール	-	-	-	147	261	-	554
17	中央ダルフール*	-	-	-	146		-	
18	北ダルフール	-	-	-	215	854	-	1,069
	合計	556	215	800	1,163	2,847	177	5,758

注) 1)JICA SMAP: 「ダルフール及び暫定統治三地域人材育成プロジェクト」

2)JICA K-TOP: 「カッサラ州基本行政サービス向上による復興支援プロジェクト」

3)2011年5月よりダルフール州は3州から5州に分割され、新たに東ダルフール、中央ダルフールが設置された。2013年7月に南コルドファン州から西コルドファン州が分割された。

(出所) JICA 提供資料、「ダルフール及び暫定統治三地域人材育成プロジェクト」事後評価報告書

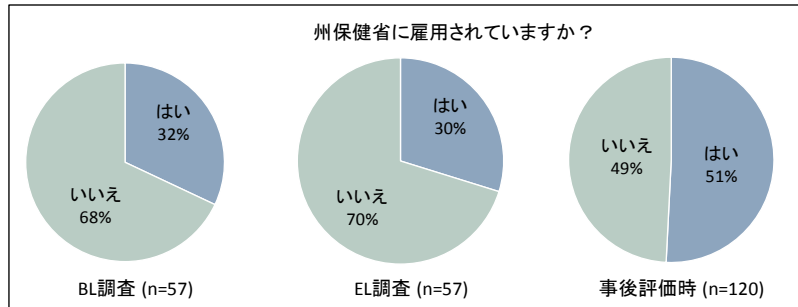
別添表 6 VMW 現任研修講師養成研修後、講師及び講師補助として認められた HV/AHV

No	州	MNP1		MNP2		講師合計
		講師 (HV)	講師補助 (AHV)	講師 (HV)	講師補助 (AHV)	
1	ガダーレフ	-	-	12	4	12
2	カッサラ	6	3	-	-	6
3	紅海	-	-	6	1	6
4	北部	-	-	7	1	7
5	リバーナイル	-	-	9	4	9
6	ハルツーム	-	-	15	-	15
7	ゲジラ	-	-	9	6	9
8	セナール	9	-	-	-	9
9	青ナイル	6	3	-	-	6
10	南コルドファン	7	3	-	-	7
11	西コルドファン	-	-	-	-	0
12	北コルドファン	-	-	12	6	12
13	白ナイル	-	-	12	4	12
14	東ダルフール	-	-	-	-	0
15	南ダルフール	14	-	-	-	14
16	西ダルフール	5	-	-	-	5
17	中央ダルフール	-	-	-	-	0
18	北ダルフール	14	-	-	-	14
	合計	61	9	82	26	143

(出所) MNP 実施コンサルタント質問票回答、JICA 提供資料

<事後評価時にセナール州で実施した定量調査結果>

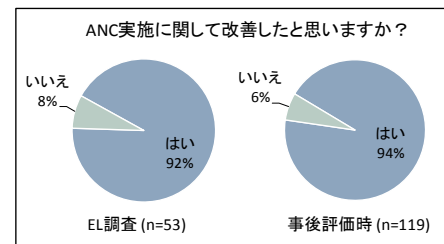
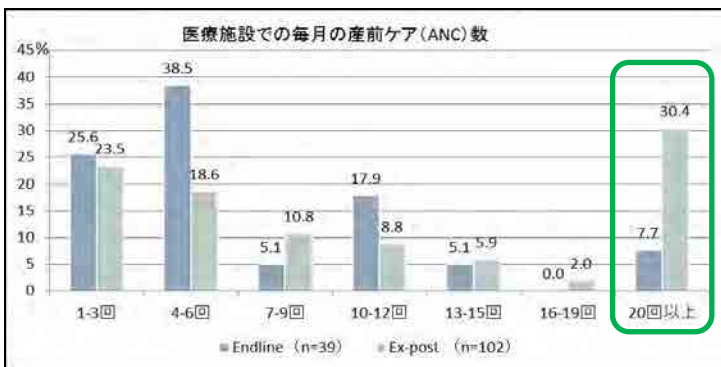
(1) VMW の雇用状況



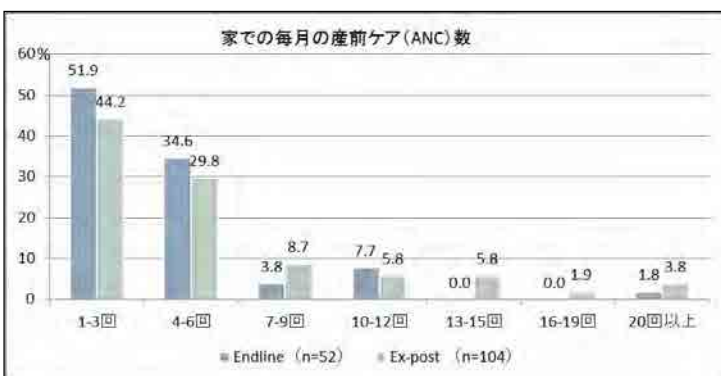
(出所) 事後評価時の定量調査結果

別添図1 VMW の雇用状況 (セナール州)

(2) 産前ケアの実施状況



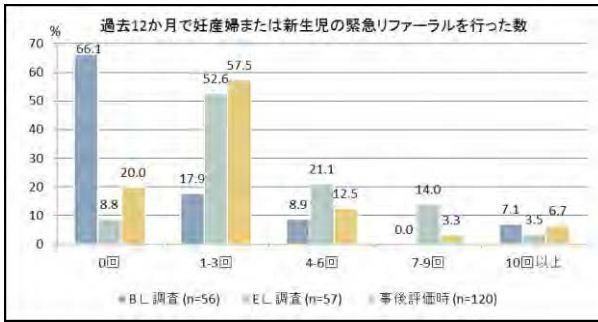
(出所) 事後評価時の定量調査結果
別添図3 産前ケア改善に対する意識変化



(出所) 事後評価時の定量調査結果

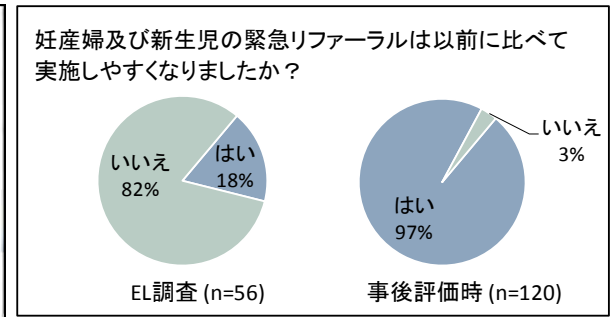
別添図2 産前ケアの実施状況 (医療施設・家)

(3) リファラルの実施状況



(出所) 事後評価時の定量調査結果

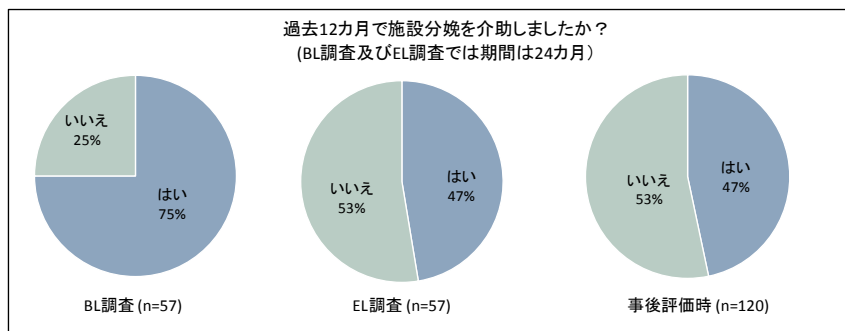
別添図4 緊急リファラルの実施数



(出所) 事後評価時の定量調査結果

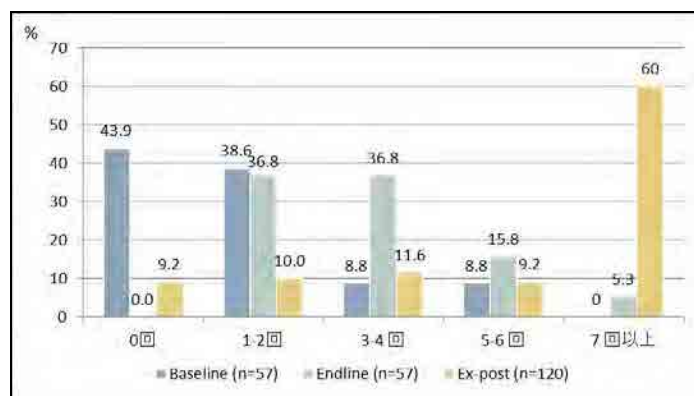
別添図5 リファラルのしやすさ

(4) 分娩介助の実施状況



(出所) 事後評価時の定量調査結果

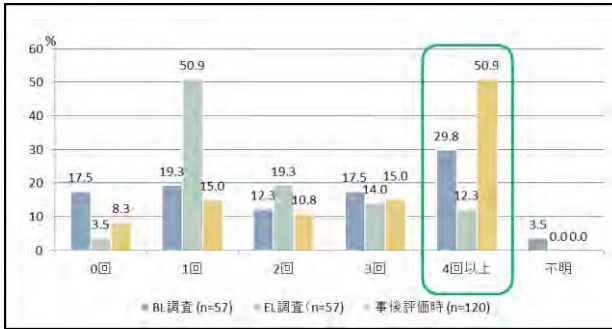
別添図6 過去2年間の医療施設での出産介助の有無 (事後評価時のみ過去1年間)



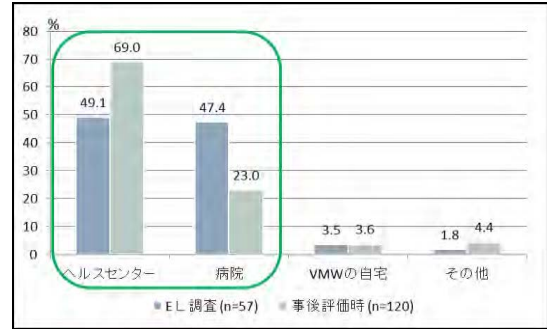
(出所) 事後評価時の定量調査結果

別添図7 自宅分娩を実施した月平均回数

(5) VMW の監督・指導



(出所) 事後評価時の定量調査結果

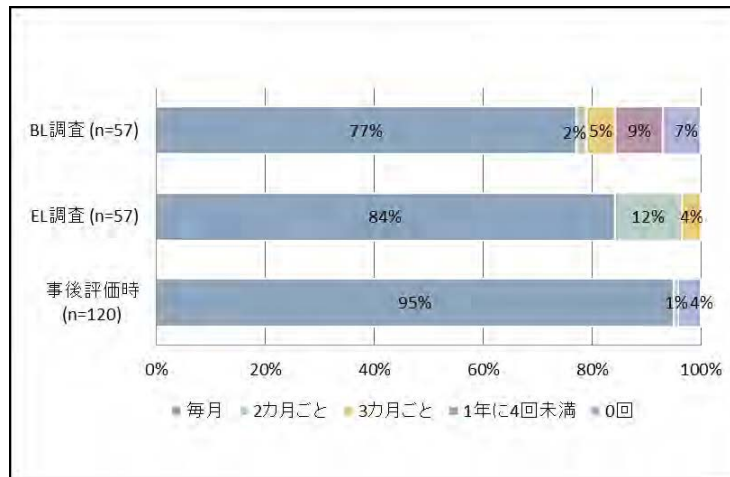


(出所) 事後評価時の定量調査結果

別添図 8 VMW が監督・指導を月に受ける回数

別添図 9 VMW が通常指導を受ける場所

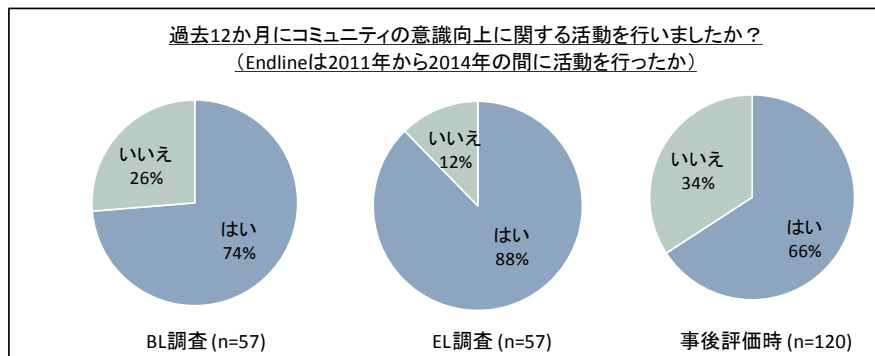
(6) VMW による記録・報告



(出所) 事後評価時の定量調査結果

別添図 10 スーパーバイザーへの報告頻度

(7) コミュニティとの関係強化



(出所) 事後評価時の定量調査結果

別添図 11 過去 12 カ月におけるコミュニティ啓発活動の有無