

スーダン共和国

ハルツーム州保健省・ゲジーラ州保健省

スーダン国
Dr. カー（移動型診療所）展開に関する
運行支援普及・実証事業
業務完了報告書

平成 28 年 4 月

(2016 年)

独立行政法人
国際協力機構（JICA）

国内
JR(先)
16-022

アクシオヘリックス株式会社

目次

巻頭写真	i
略語表	iii
地図	v
図表番号	vii
案件概要	ix
要約	x
1. 事業の背景	1
(1) 事業実施国における開発課題の現状及びニーズの確認	1
① 事業実施国の政治・経済の概況	1
② 対象分野における開発課題	2
③ 事業実施国の関連計画、政策および法制度	3
④ 事業実施国の対象分野における ODA 事業の事例分析及び他ドナーの分析	10
(2) 普及・実証を図る製品・技術の概要	16
2. 普及・実証事業の概要	22
(1) 事業の目的	22
(2) 期待される成果	23
(3) 事業の実施方法・作業工程	23
(4) 投入	24
① 要員実績	24
② 資機材	24
③ 事業実施国政府関係機関側の投入	25
(5) 事業実施体制	26
(6) 相手国実施機関の概要	27
3. 普及・実証事業の実績	29
(1) 活動項目毎の結果	29
① 事前準備	29
② 実証活動	38
③ 普及活動	72
④ 人材育成	77
⑤ 事業性の評価・検討	81
(2) 事業目的の達成状況	81
(3) 開発課題への貢献可能性	83

(4)	日本国内の地方経済・地域活性化への貢献.....	92
(5)	ジェンダー配慮.....	92
(6)	事業後の事業実施国政府機関の自立的な活動継続について.....	93
(7)	今後の課題と対応策.....	94
4.	本事業実施後のビジネス展開計画.....	97
(1)	今後の対象国におけるビジネス展開の方針・予定.....	97
①	ビジネス展開の基本方針.....	97
②	競合・類似製品の分析.....	98
③	マーケット分析.....	100
④	ビジネス展開の仕組み.....	111
⑤	想定されるビジネス展開の計画・スケジュール.....	114
⑥	ビジネス展開可能性の評価.....	118
(2)	想定されるリスクと対応.....	121
(3)	普及・実証において検討した事業化による開発効果.....	122
(4)	本事業から得られた教訓と提言.....	126
①	今後海外展開を検討する企業へ向けた教訓.....	126
②	JICA や実施機関に向けた提言.....	128
	参考文献.....	129
	添付資料.....	133

巻頭写真



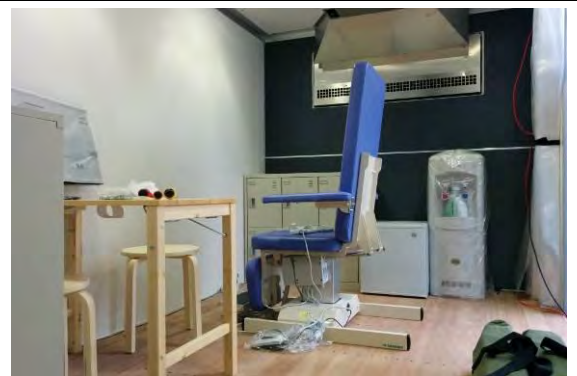
1. Dr.カーの外観 (バンベース車)



2. Dr.カーの内観 (バンベース車)



3. Dr.カー外観 (小型トラックベース車)



4. Dr.カー内観 (小型トラックベース車)



5. 引渡し調印式 (2014年8月)



6. 引渡し式会場に並べられた7台のDr.カー



7. ハルツーム国際見本市での普及活動



8. 普及セミナーでのデモンストレーション



9. 第1回運営委員会 (2014年8月)



10. 第3回運営委員会 (2016年12月)



11. 現地実習プログラム



12. 本邦受入活動 (2015年1月)



13. アズハリー大学による保健調査実施



14. ハルツーム州保健省による学校検診



15. マッカ病院による眼科サービス



16. GFMP による訪問医療

※写真撮影時期 1~6,9,11 : 2014年8月、7 : 2014年1月、8,10 : 2015年12月、12 : 2015年1月、13~16 (各運行機関撮影) : 2015年

略語表

略語	英名称	日本語名称
AFESD	Arab Fund for Economic and Social Development	アラブ経済社会基金
C/P	Counterpart	カウンターパート
CBS	Central Bureau of Statistics	スーダン中央統計局
CHW	Community Health Worker	コミュニティヘルスワーカー
COMESA	Common Market for Eastern and Southern Africa	南部アフリカ市場共同体
CPA	Comprehensive Peace Agreement	南北包括和平合意
CSR	Corporate Social Responsibility	企業の社会的責任
ECG	Electrogram	心電計
FHC	Family Health Center	ファミリーヘルスセンター
FOB	Free on Board	本船甲板渡し条件
GAFTA	Greater Arab Free Trade Area	大アラブ自由貿易地域
GAVI	The Global Alliance for Vaccines and Immunization	ワクチンと予防接種のための世界同盟
GFMP	Gezira Family Medicine Project	ゲジーラ・ファミリー・メディスン・プロジェクト
HAC	Humanitarian Assistance Committee	人道支援委員会
HF	Health Facility	保健医療施設
ICRC	International Committee of the Red Cross	赤十字国際委員会
ICT	Information Communication Technology	情報通信技術
IMF	International Monetary Fund	国際通貨基金
IOM	International Organisation for Migration	国際移住機関
JETRO	Japan External Trade Organization	日本貿易振興機構
KFAED	Kuwait Fund for Arab Economic Development	クウェート基金
MDGs	Millennium Development Goals	ミレニアム開発目標
MOU	Memorandum of understanding	覚書
NCD	Non Communicable Disease	非感染性疾患
NCI	National Cancer Institute	ナショナル・キャンサー・インスティテュート

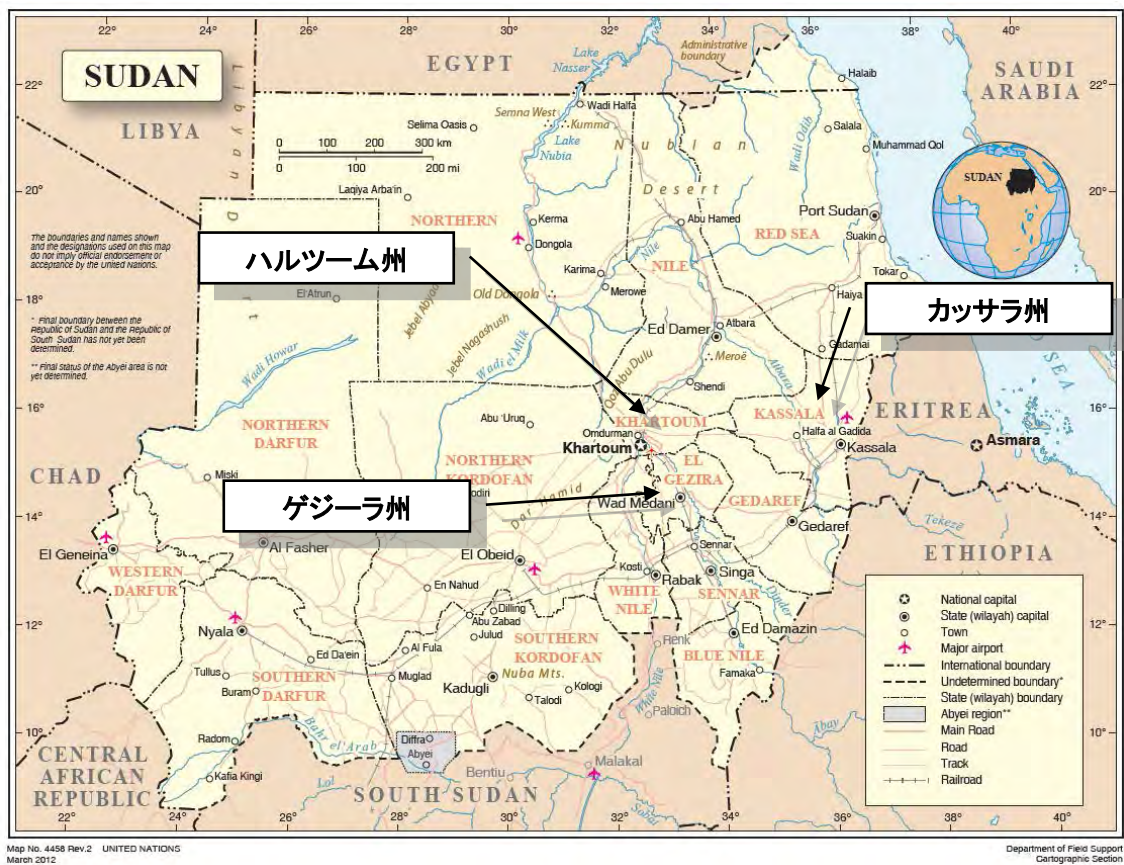
略語	英名称	日本語名称
		チュート
NGO	Non-Governmental Organisation	非政府組織
NHIF	National Health Insurance Fund	スーダン健康保険基金
NHSSP II	National Health Sector Strategic Plan II (2012-2016)	スーダン保健セクター戦略計画 II (2012-2016)
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
OECD-DAC	OECD Development Assistance Committee	OECD（経済協力開発機構）開発援助委員会
OFCA	Office of Foreign Assets Control	米国財務省外国資産管理室
PHC	Primary Health Care	プライマリーヘルスケア(一次医療)
PHCU	Primary Health Care Unit	プライマリーヘルスケア・ユニット
PHR	Primary Health-care Record	プライマリーヘルスケア・レコード
SDG	Sudanese Pond	スーダンポンド
SPLM-N	Sudan People's Liberation Movement-North	スーダン人民解放運動・北部
UNAIDS	United Nations Programme on HIV/AIDS	国際連合エイズ合同計画
UNCTAD	United Nations Conference on Trade and Development	国際連合貿易開発会議
UNFPA	United Nations Population Fund	国連人口基金
UNHCR	United Nations High Commissioner for Refugees	国連難民高等弁務官事務所
UNICEF	United Nations Children's Fund	国際連合児童基金
USAID	United States Agency for International Development	アメリカ合衆国国際開発庁
VMWs	Village Midwives	村落助産師
WHO	World Health Organization	世界保健機関

換算レート（2016年2月現在） ※本報告書では市中レートを使用

【公定レート】 USD/SDG=0.163、JPY/SDG=18.5

【市中レート】 USD/SDG=0.091、JPY/SDG=10.4

地図



地図 1:スーダン全土地図

出典 : United Nations Department of Field Support. Map No.4458 (2012.3)

(<http://www.un.org/Depts/Cartographic/map/profile/sudan.pdf>)



地図 2:ハルツーム州地図（詳細）

出典：Google Map (<https://maps.google.co.jp/>)



地図 3:ゲジーラ州地図（詳細）

出典：Google Map (<https://maps.google.co.jp/>)

図表番号

図 1-1	スーダンの保健行政システム.....	5
図 1-2	NHSSP II における保健セクター支出の負担割合予測.....	8
図 1-3	保健医療施設へのアクセスが無い人口の割合 (%)	9
図 1-4	ドナー別支援額 (2012/2013 平均) と総額に対する割合.....	11
図 1-5	全ドナー支援分野 (支援額別)	12
図 2-1	事業の全体概要	23
図 2-2	事業の実施体制図	26
図 3-1	スーダン外国直接投資受入額 (1998-2012 年) 単位 : USD10 億.....	29
図 3-2	紙ベースの運行データ記録様式.....	43
図 3-3	運行データ記録システム.....	43
図 3-4	PHR システムの画面.....	44
図 3-5	運行機関ごとの期間中総裨益人数.....	45
図 3-6	1 日あたりの裨益人数	45
図 3-7	運行日数 (日) と稼働率 (%)	45
図 3-8	質問票 (左) とアズハリー大学が開発中のアンドロイドアプリ (右)	51
図 3-9	裨益者 1 人あたりのコスト (初期投資コスト含まず)	66
図 3-10	患者 1 人あたりのコスト (初期投資分含む)	66
図 3-11	裨益者 100 人あたりの人材数.....	67
図 3-12	医療人材あたりのサービス回数.....	67
図 3-13	保健医療施設と Dr.カーの人口 1 人あたりの整備コスト比較.....	89
図 3-14	Dr.カー導入と保健医療施設整備による最大裨益人数の比較 (整備費あたり) 90	
図 3-15	Dr.カーと保健医療施設導入による最大裨益人数の比較 (医療人材あたり) ...91	
図 3-16	実証活動の裨益者属性 (年齢別、性別)	93
図 4-1	ビジネス展開方針の概要.....	97
図 4-2	ハルツーム州の保健医療施設、モバイルクリニックの配置状況.....	101
図 4-3	Dr.カーの市場特定方法	104
図 4-4	人口密度 40 人/km ² 以下の州の保健医療施設整備によるインフラ提供人口.....	105
図 4-5	Dr.カーと保健医療施設の組み合わせによるサービスインフラ整備.....	108
図 4-6	Dr.カーの組み合わせ導入によるコスト、必要医療人材の効率向上効果.....	108
図 4-7	NHSSP II における予算配分割合 (セクター別)	109
図 4-8	Dr.カー販売台数目標 (スーダン国内、地方別)	114
図 4-9	Dr.カー販売事業におけるバリューチェーン各段階の概要.....	117
図 4-10	Dr.カー導入による裨益人数 (地方別)	123
図 4-11	Dr.カー導入による年間総コストの比較	124
図 4-12	Dr.カー導入によるカバー人口 1 人あたりコストの比較.....	124
図 4-13	Dr.カーと保健医療施設の必要医療人材数の比較.....	125
図 4-14	Dr.カーと保健医療施設の医療人材あたりの人口カバー数の比較.....	125

表 1-1	NHSSPII における優先改善課題の指標	4
表 1-2	保健セクター戦略目標	4
表 1-3	他国ドナーによる保健分野の支援事例	12
表 1-4	Dr.カーの類似事業の概要	14
表 1-5	Dr.カー搭載機器の詳細	19
表 2-1	資機材リスト	24
表 3-1	法人設立手続きの所要日数と手数料	30
表 3-2	スーダンにおける税金	32
表 3-3	Dr.カー事業に関連する輸入関税	34
表 3-4	輸出入にかかる手続き期間と費用	35
表 3-5	運営委員会の実施内容	39
表 3-6	全運行実績総括	44
表 3-7	利用形態ごとの運行コスト、人材効率	65
表 3-8	ベース車種による用途別の適合性	69
表 3-9	普及セミナーの参加者	72
表 3-10	普及セミナーのプログラム	73
表 3-11	アンケートの回答内容	74
表 3-12	本邦受入活動のプログラム	79
表 3-13	保健医療施設と比較した際の Dr.カーの優位性・制約の整理	85
表 3-14	年間最大裨益数の試算	86
表 3-15	Dr.カー導入/保健医療施設（HF）整備コスト	87
表 4-1	移動型診療車両類似製品一覧	98
表 4-2	Dr.カーと類似製品の比較	99
表 4-3	Dr.カーによるサービスの提供率の設定	106
表 4-4	Dr.カーによるインフラ整備のターゲット数の算定結果	106
表 4-5	販売ポテンシャル数の試算	107
表 4-6	NHSSP II（2012-2016）における保健セクター支出推計	109
表 4-7	NHSSP II（2012-2016）における保健セクター収入推計	109
表 4-8	各事業領域のスーダンにおけるポジショニング方針	111
表 4-9	スーダン国内におけるビジネス展開方針	113
表 4-10	小型トラック（キャンター）ベース車 Dr.カーの価格	115
表 4-11	バン（ハイエース）ベース車 Dr.カーの価格	115
表 4-12	Dr.カー販売事業計画	118
表 4-13	スーダン国内の民間／NGO と連携した Dr.カー導入可能性	119
表 4-14	スーダン以外の Dr.カー導入可能性	121

案件概要

スーダン国 Dr.カー(移動型診療所)展開に関する運行支援普及・実証事業

企業・サイト概要

- 提案企業: アクシオヘリックス株式会社
- 提案企業所在地: 沖縄県那覇市
- サイト: スーダン共和国ハルツーム州、ゲジラ州
- 相手国実施機関: ハルツーム州保健省、ゲジラ州保健省
- 事業実施期間: 2013年9月～2016年5月



<p>医療サービスへのアクセスの改善・医療インフラの整備</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 医療インフラ未整備・医療サービスへの不十分なアクセス ➢ 慢性的な保健医療人材(特に医師)不足 ➢ 病歴記録の欠如による不要な投薬による医療コスト ➢ 医療設備のメンテナンス体制の不足 	<p>Dr.カー: アフリカの過疎地での活動に必要な医療機器等を搭載した移動型診療車</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 僻地や学校に訪問しニーズに応じた医療サービスを提供 ➢ 遠隔診療システムによる主要病院医師との連携 ➢ 認証装置とPHR(Primary Health-care Record)システムを利用した病歴のデータベース化、医師間の共有
---	--

普及・実証事業の内容 (JICA事業)

- 提案製品の現地適合性(利用性)の詳細な確認、及び現地適合性向上のための改良点の検討
- 導入医療機器・車両関連機器の継続的な使用のための技術指導
- 新たな地域(ハルツーム州)でのDr.カー運行による普及事業の実施



受診のためDr.カーに乗り込む地元住民

民間提案型普及・実証事業の成果

約6.4万人に対しDr.カーを用いた医療サービスを実施した。運行実績に基づき、以下が把握された。

- 多様な医療サービス実施事例の構築(モバイルクリニック、訪問医療、学校検診、スクリーニング、専門医療サービス、保健に関する戸別調査)
- Dr.カーの運転コスト、カバー可能人数の把握
- Dr.カー及び搭載医療機器の現地適合性、利用性、効率性の把握、及び事業化時の改善方針の策定

ビジネス展開

- スーダン全土及び周辺国でのDr.カー販売事業、及び医療機器販売、メンテナンス取次事業の展開

開発課題へのインパクト

- 低密度の僻地において効率的に医療サービスの提供が可能となり、医療サービスへのアクセスの向上が期待される。

要約

I. 提案事業の概要	
案件名	Dr.カー（移動型診療所）展開に関する運行支援普及・実証事業
事業実施地	スーダン共和国ハルツーム州、ゲジラ州
相手国 政府関係機関	ハルツーム州保健省、ゲジラ州保健省
事業実施期間	2013年9月～2016年5月
契約金額	99,718,500円（税込）
事業の目的	<p>スーダン共和国（以下、スーダン）は独立前年の1955年より2005年まで二度にわたる内戦を経験し、また、西側諸国からの経済制裁、累積債務問題等の影響により経済は疲弊し、特に地方部においては十分なインフラ、基礎的社会サービスの提供が行われておらず、国民の生活環境は依然として劣悪な状況にある。</p> <p>かかる状況下、保健分野においても、乳児死亡率（対出生1,000人：60）、5歳未満児死亡率（対出生1,000人：83）、妊産婦死亡率（対出生100,000人：216）といった各指標は低位にある（SHHS 2010, FMoH）。この背景には医療インフラの未整備・医療サービスの不足、保健人材不足等が主な要因として存在すると考えられ、これら要因の解決による保健サービスアクセス向上が喫緊の課題となっている。</p> <p>本事業の事業主体であるアクシオヘリックス（株）は沖縄県に所在するソフト開発、受託開発及びオリジナルの製品開発を手がけるベンチャー企業である。アクシオヘリックス（株）では、東日本大震災の被災地での巡回診療を目的に日本医科大学がカスタマイズ（架装・医療機器の搭載）した車両にアフリカ向けのアレンジを施し、さらにICTツールを具備した移動型診療車「Dr.カー」を開発した。本事業はDr.カーをスーダンに導入し、Dr.カーを利用した医療サービス実施の実証を行い、その結果をもとに普及、事業化することにより、上述の保健分野の課題解決に貢献しようとするものである。</p>
事業の実施方針	<p>本事業では、実証活動を通しスーダンの抱える保健セクター課題のうち、特に医療インフラ・サービスの不足、医療人材の不足解決への貢献可能性を検証するとともに、持続的な事業運営に向けて克服すべき課題を明らかにする。具体的には、以下を目的とした活動を実施する。</p>

	<p>(1) Dr.カーを用いた多様な医療サービス形態の実証</p> <p>Dr.カー7台を導入した実証活動における医療サービスの実施により、診療人数やコスト、効率性といったデータを把握する。また、これら定量データのみならず、様々な医療サービス用途における Dr.カー及び医療機器の現地適合性（利用性、効率性等）の定性データ取得についても重視した実証とする。</p> <p>(2) 事業実施基盤の構築</p> <p>スーダンにおける事業体制構築を目的とした情報の収集、現状・ニーズの把握を実施する。さらに、現地におけるメンテナンス体制の構築を目的として現地実習プログラムと運行期間中の現地備人を通じた継続的なフォローアップ、及びカウンターパート（以下、C/P）人材を対象とした本邦受入活動を行う。また、普及セミナーを実施し、実証事業の実績に基づいた Dr.カーへの認知や有効性に対する理解促進を図る。</p>
実績	<p>1. 実証・普及活動</p> <p>(1) 機材の輸送、運行準備、設置</p> <p>2014年6月にDr.カー7台の輸送が完了し、両州保健省への引渡しを2014年8月に実施した。C/P 機関側の手続き等を経て、全車両の運行機関への引渡しが2014年12月に完了した。</p> <p>(2) 実証活動</p> <p>《運行データの収集、分析》</p> <p>2014年12月から2015年12月の合計12ヶ月の運行期間で計6.4万人に対する医療サービスが実施され、運行データの収集、及び Dr.カーの現地適合性が検証された。</p> <p>実証活動では、C/P 機関の監督の下、ビジネス展開を見据え民間団体についても運行担当機関に据えるとともに、C/P 機関による自律的な活動継続を促す意図により運行コストはC/P 機関または運行機関による負担とした。事業開始当初の各機関との調整や各機関における予算確保、体制整備に時間を要したことで実証全期間の稼働率は26%と低位にとどまった。但し、運行期間終了後の2016年3月現在では各C/P 機関により7台のDr.カーがそれぞれ管理され、運行機関により運行が継続されている。</p> <p>各運行機関による運行実績は表1のとおり。</p>

表 1 各運行機関による運行実績

運行機関	担当期間※1	実証日数 (日)	稼働日数 (日)	稼働率 (%)	裨益人数 (人)	走行距離 (km)	一日当たり裨 益数(人/日)
ロシナンテス	2014年12月~2015年5月	117	19	16%	1,959	2,738	103
アズハリー大学	2014年12月~2015年12月	243	40	16%	2,877	1,164	72
ハルツーム州 保健省PHC	2015年5月~2015年12月	131	61	47%	4,730	7,662	78
マッカ病院 ハルツーム	2014年12月~2015年12月	243	84	35%	23,900	10,448	285
マッカ病院 ゲジーラ	2015年5月~2015年12月	131	29	22%	10,614	32,407	366
マッカ病院 カッサラ	2015年5月~2015年12月	131	49	37%	14,163	3,194	289
GFMP	2台：2014年12月~2015年12月 2台：2014年12月~2015年5月	355	64	18%	5,765	N/A	90
合計/平均		1,351	346	26%	64,008	57,613	185

※1 2015年5月にロシナンテスが実証終了した車両はハルツーム州 PHC 課へ、GFMP の2台分をマッカ病院（ゲジーラ、カッサラ）へ配置変更した。

実証活動の実績データより、実施サービスの形態ごとに以下の結果が得られた（表2）。

表 2 運行実績に基づく運行コスト、裨益人数、医療人材数

運行機関	主な利用形態	患者あたり運行コスト(USD)※2,3		医療人材あたり のサービス数 (人回/人日)	患者100人あたり の医療人材数 (人日/人回)
		初期コスト含まず	初期コスト含む		
ロシナンテス	僻地巡回診療(モバイル クリニック)	0.6	3.0	17.2	6.8
アズハリー大学	都市部居住地保健調査	0.4	3.8	87.2	12.7
ハルツーム州 保健省PHC	都市部学校保健	1.0	2.0	8.6	11.6
マッカ病院 ハルツーム	都市部/地方部/学校 における専門医療 (眼科スクリーニン グ、手術含む治療)	1.0	1.4	49.8	3.0
マッカ病院 ゲジーラ		0.8	1.3	73.2	2.2
マッカ病院 カッサラ		1.0	1.3	47.2	3.2
GFMP	僻地巡回診療(モバイル クリニック、訪問医療)	1.1	3.6	24.7	7.0
平均		0.9	1.6	34.5	4.5

※2 運行コスト：人件費、燃料費、メンテナンス費、初期費用(車両及び医療機器)。

※3 アズハリー大学は学生が活動にあたったため人件費は含まれていない。

- ・ 運行コスト：患者1人あたりの運行コストは初期コストを含まない場合で、USD 0.4~1.1/人となった。初期コストを含む場合には、USD 1.3~3.8/人となった。
- ・ 医療人材あたりの裨益効果：医療人材1人あたりのサービス提供回数は、8.6~87.2人回/人日であった。
- ・ 裨益者あたりの人材効率：サービス100人回の提供に従事した医療人材数は2.2~12.7人日であった。

《Dr.カーを用いた多様な医療サービス形態の実証》

7台のDr.カーそれぞれにおいて、学校保健プログラムへの利用、僻地における専門医療サービス、高齢者や末期患者にフォーカスした草の根型訪問医療、モバイルクリニックにおける母子保健、ワクチン接種、栄養指導等のPHCサービス提供、戸別保健調査への活用といった様々な医療サービスの用途・医療形態に対応可能であることが確認された。また、運行機関の主導により、複数機関によって共同利用することで、運行コスト・人材の担保と利用効率の向上、ならびにサービスの質の向上（サービス分野の拡大）が見られる等、効果的な利用形態を確認することができた。

《Dr.カーの現地適合性の検証》

運行機関よりDr.カー及び搭載機器の利用性や優位性、要改善点等についてのフィードバックを得た。具体的には、バン（ハイエース）ベース車は都市部や居住地域の運行、一方小型トラック（キャンター）ベース車は僻地運行といった、Dr.カー2車種それぞれの適合性、ならびに空調及び排気方法に関する改善要望点、搭載医療機器の精度向上等についてのコメントがあり、これら情報に基づき今後のビジネス展開方針、Dr.カー及び搭載機器の改善方針等を策定した。

《Dr.カーの開発効果への貢献可能性》

実証活動から得たDr.カーの運行実績より、Dr.カーと保健医療施設を地域人口分布特性に合わせ保健サービス提供インフラを組み合わせることで、低密度人口地域の予算や医療人材の活用効率を高め、保健分野の課題解決に貢献する可能性があると考えられた。

以下図1～3では、実証活動より導かれたDr.カーの運行コスト、活動範囲、裨益可能人数、運行コスト、並びにNHSSP IIで示される連邦保健省の保健医療施設の整備計画（1箇所あたりの理想的な対象範囲、人口あたりの整備数）、スーダンの人口あたり年間外来利用数のデータ、UNICEFのPHC施設建設ガイドラインから得られた建設コストをもとに、Dr.カーと保健医療施設の整備におけるコスト効率、医療人材活用効率の推計と比較を行い、Dr.カーの貢献可能性を分析した（試算条件、算定方法詳細は本文86～91ページを参照）。

・ 人口密度別、コスト効率

運行実績データを参考に、PHCサービス提供インフラ整備としての保健医療施設整備（ヘルスセンター等、以下図中ではHFと表記）とDr.カー導入のコスト効率（インフラ整備分にあたるもので、医療用品や医薬品等の

消耗品コストは含まれない)、及び保健医療人材の活用効率を分析した。

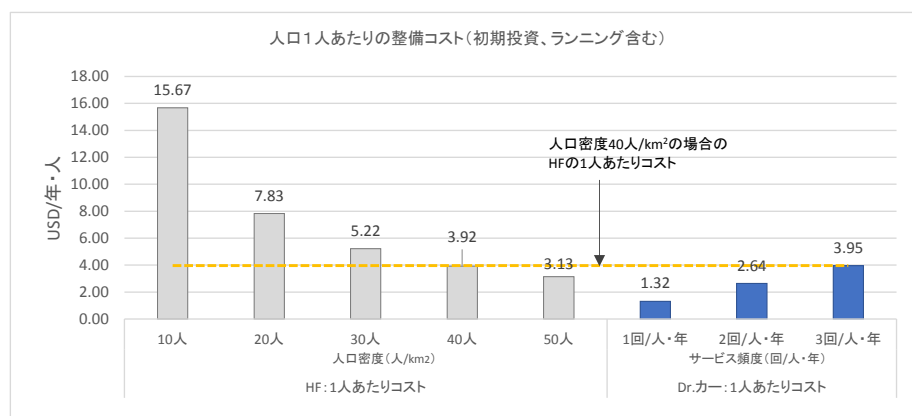


図1 保健医療施設と Dr.カーの人口1人あたりの年間整備コスト比較

人口1人あたり年間整備コスト(図1)では、保健医療施設1箇所あたりの対象エリアの人口密度が約40人/km²の場合に、Dr.カーにより対象人口が平均3回/年のサービスを受ける場合のコストと保健医療施設整備がほぼ同額(約USD4.0/人・年)となった。

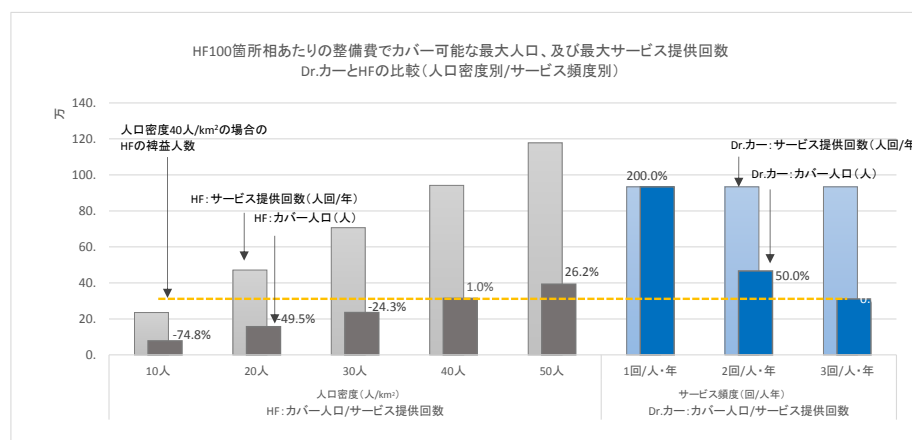


図2 Dr.カーと保健医療施設導入による最大裨益人数の比較(予算あたり)

保健医療施設100箇所の整備費用でDr.カー53台の導入が可能となる試算結果となった。同試算結果を基に、同額の整備コストあたりの裨益人数(カバー人口・サービス提供回数)を比較(図2)すると、人口密度約40人/km²の場合に保健医療施設100箇所とDr.カー53台が、対象人口が平均3回/年のサービスを受ける場合の裨益人数とほぼ同数となった(カバー人口数:約31万人、サービス提供回数:約93万人回)。

・ 人口密度別、保健医療人材の活用効率

保健医療人材 1 人あたりの最大裨益人数を保健医療施設と Dr.カーの場合で人口密度別、サービス頻度別に比較した（図 3）。

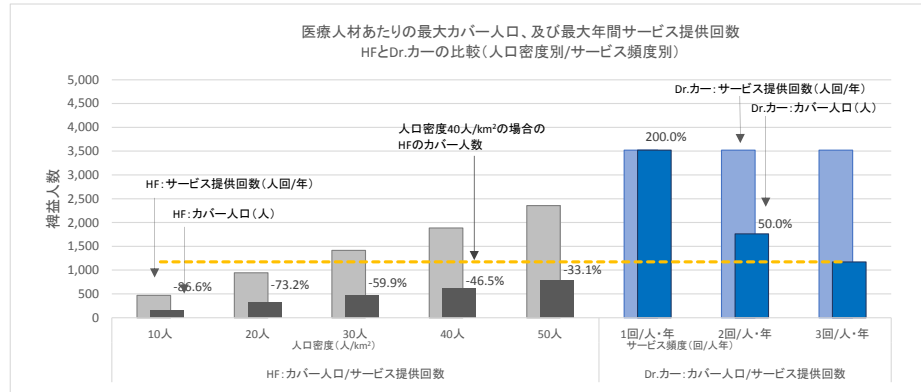


図 3 Dr.カー、保健医療施設整備による最大裨益人数の比較（医療人材あたり）

Dr.カーでサービスインフラ整備を行う場合、人口密度 10~50 人/km² では、Dr.カーによる対象人口のサービス受診頻度を平均 1~3 回/人・年のいずれかで想定した場合にも保健医療人材 1 人あたりの最大裨益効果（カバー人口数、サービス提供回数）が保健医療施設の整備に比較して上回る推計となった（Dr.カーで対象人口に平均 3 回/人・年のサービスを行う場合の保健医療人材 1 人あたりのカバー人口数：1,173 人、サービス提供回数：3,520 人回/年となる）。

・ 開発課題への貢献可能性

上記のとおり、人口密度が 40 人/km² 未満の地域では、Dr.カーの整備が保健医療施設整備と較べてコスト効率、人材効率ともに高く、インフラ整備手段として合理性のある選択肢となり得る考えられた。一方、人口密度が 40 人 km² 以上の場合には保健医療施設整備がコスト効率、人材活用効率ともにが高くなるため、より望ましい選択肢となると考えられる。この結果を踏まえ、保健医療施設整備による保健サービスインフラの整備を進める一方、人口密度が 40 人/km² 以下の低密度地域においては Dr.カーを組み合わせたインフラ整備を行うことで、医療インフラ不足、医師不足といった課題を克服し、保健サービスへのアクセス拡大に貢献することが可能と考えられる。

《Dr.カーの優位性・制約》

以上の結果により分析した、Dr.カーと保健医療施設を比較した際の優位

性と制約、有効な用途の整理は以下のとおりとなる。

表 3 保健医療施設と比較した際の Dr.カーの優位性と制約、有効な用途の整理

	Dr.カー	保健医療施設
優位性	<ul style="list-style-type: none"> ・ 低人口密度 (<40 人/km²) の地域で医療人材、設備をより効率的に活用し、医療サービスの提供ができる ・ 施設整備の行き届いていない地域で一時的であってもサービスを提供する手段となる ・ 災害時などのニーズ発生に対する瞬発性が高い ・ 搭載機材の変更により、利用形態等に合わせ用途変更できる 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 恒常的なサービス提供が可能
制約	<ul style="list-style-type: none"> ・ 定期巡回などによる一時的なサービスインフラであり、恒常的なサービス提供インフラとはならない ・ 車両の耐用年数で更新が必要 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 低人口密度地域では設備効率、人材効率が低くなる ・ 建設～サービス提供までのリードタイムを要する
有効な用途	<ul style="list-style-type: none"> ・ 低密度地域における保健医療施設と組み合わせた保健サービス提供インフラとしての活用 ・ 無医村地域、インフラ不足地域、被災地域での一時的対応としての PHC サービス提供、巡回診療提供 ・ 既存保健医療施設で不足する特定分野に特化した保健医療サービスの提供（眼科、高齢者や末期患者への訪問医療） ・ 定期的な保健医療サービス提供手段（母子保健、予防接種、学校検診） 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 最終的に目指されるべき PHC サービス提供インフラ（5km 圏内、5,000 人/箇所であること）

(3) 普及活動

2015 年 12 月に普及セミナーを実施し、実証活動の結果を発表し、スウェーデン政府機関、国際機関等の潜在導入先に対する Dr.カーの理解促進を図った。また、2014 年、2015 年のハルツーム国際見本市において Dr.カー及び Dr.カー搭載医療機器を出展、来場者に紹介を行い、今後の利用ニーズ等について確認した。

(4) 人材育成

医療機器の現地実習プログラムを実施し、運行機関及び州保健省から計

8名の参加があった。2015年1月には約1週間の本邦受入活動を実施し、C/P機関それぞれから1名ずつの参加があった。医療機器に関する研修とともに、訪問医療等の日本の医療サービスについて視察を行い、技術面・医療サービス面にかかる技術習得に加え、Dr.カーの活用アイデア等について整理された。

(5) 事業実施国政府関係機関との協議状況

実証事業の意思決定機関としてC/P機関とJICAスーダン事務所、アキシオヘリックス（株）からなる運営会議を設置した。事業期間中に計3回実施し、本事業実施状況・進捗確認を行った。また、実証期間終了後のDr.カーの活用についてハルツーム州保健省、ゲジーラ州保健省と協議を行い事業終了後の活用計画を確認した。

2. ビジネス展開計画

《ビジネス実施体制》

2013年12月にスーダン法人Axio Helix Multi Activities社の登記を完了し、2014年3月にハルツーム市内にオフィスを開所した。Dr.カー、及び医療機器の販売・メンテナンスの取次窓口としての役割を担う。

《ビジネス展開計画の策定》

実証活動の結果により得られた情報をもとに、ビジネス展開方針を策定した。スーダンにおいては小型トラック（キャンター）ベース車のDr.カーを主力製品とすることとし、搭載機材の改良方針を策定し、一部機材は改良を行った。

ビジネス展開先としては、政府機関、国際機関、研究・教育機関、NGO等を主な顧客と捉え販売を行う計画である。展開当初はスーダン国内の保健省等の政府機関による保健医療サービス提供インフラ整備へのDr.カー導入を目指し、2025年までに83台を販売する計画である。Dr.カー販売を布石とし、順次医療機器の販売、メンテナンス事業への展開を図る。

《ビジネス展開による開発効果》

NHSSP IIのベース年である2011年時点でスーダン全体の15.4%にあたる約592万人が保健医療施設へのアクセスが全くない人口と推計され、人口増加に伴い2025年には768万人が保健医療施設へのアクセスが全くない人口になると推計される。ビジネス展開においては、同768万人に対するDr.カーの導入可能性とその開発効果を推定する。

前述の《Dr.カーの開発課題への貢献可能性》で得られた結果を踏まえ、人口密度 40 人/km² 以下の地域では 2025 年の Dr.カーによるサービス提供人口の割合を 60.5～93.6%、人口密度 41 人/km² 以上の地域では 10%と設定（設定方法詳細は本文 105 ページを参照）し、その残りの人口は保健医療施設でサービスインフラの提供を行うという組み合わせの設定を行い、各州における Dr.カーの導入台数を検討した。その結果、2025 年までにスーダン全体で 504 台の Dr.カーの導入と保健医療施設 1,300 箇所建設の組み合わせによる保健サービス提供のインフラ整備シナリオを想定した。

この 504 台の導入ポテンシャルのうち、アクシオヘリックス（株）で 83 台の Dr.カーを目標値として導入し保健医療施設整備と同等の平均 3 人/年のサービス受診が可能なインフラ整備を行う想定とすると、新たに 48 万人をカバーすることが可能となる試算結果が得られた。

48 万人に対し Dr.カーの導入によりカバーする場合と保健医療施設の導入でカバーする場合でのコスト比較を行った（図 4）。48 万人全体を保健医療施設の整備・運営で賄う場合、10 年間で合計 399 箇所の整備が必要となり、総コスト（初期投資、ランニングを含む）は 10 年間で合計約 USD 20.1 百万となる。一方 Dr.カーによりサービスインフラを提供する場合は、約 USD 9.1 百万程度となり、10 年間では約 54%のコスト削減が期待される。

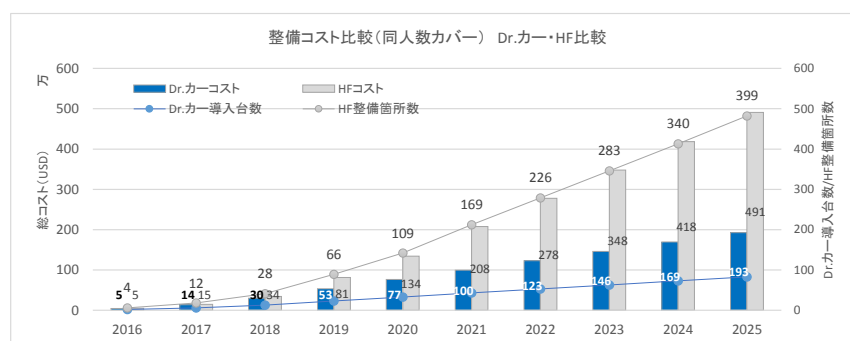


図 4 Dr.カー導入による年間総コストの比較

Dr.カーによるサービス提供と保健医療施設によるサービス提供に必要な医療従事者数を比較する（図 5）。Dr.カー 83 台で 48 万人に平均 3 回/年のサービスを実施する仮定の場合、必要な医療従事者数は最多となる 2025 年で 415 人と見積もられる。一方、保健医療施設の整備・運営で同様の人数をカバーするためには、1,995 人と約 4.8 倍が必要と推計され、より少ない人数での保健医療サービスの提供が可能となると考えられる。

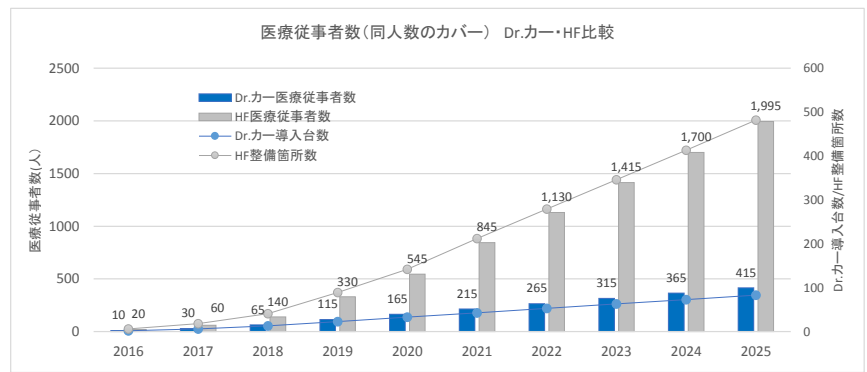


図5 Dr.カーと保健医療施設の必要医療人材数の比較

課題

《ビジネス展開に係る課題》

政府機関への導入を進めるべく、本事業の結果を活用し案件形成に向けた営業活動を実施する。但し、実証活動において、特に政府機関では初期投資のみならず運行コストや人材確保に関する課題が明らかになったことを受け、州保健省等を実施主体とした援助機関や各種ファンド、CSR等の資金ソースとのマッチングを含めた案件開拓を営業戦略の柱とする方針である。また、米国経済制裁の影響により日本とスーダン間の直接送金が困難であるが、第三国からの支払いが可能である組織との取引や現地パートナー企業と協力した支払い方法等、ビジネス展開を行うなかで最適な実施方法の模索を行う必要がある。

《導入機材の持続的な活用》

本事業で導入した Dr.カー7台については、ハルツーム州保健省、ゲジラ州保健省ともに活用計画を提出し、2015年12月の運営委員会での承認を得た。しかしながら、持続的な活用には継続的な予算措置及び人材の確保が必要であり、本事業終了後もハルツーム州保健省、ゲジラ州保健省にて運行モニタリングを行い、JICA に対し定期的に報告予定であることを確認している。

事業後の展開

普及セミナーへの参加機関との個別協議を行い、各機関における具体的な Dr.カーの活用可能性、導入方策について検討を行った。この結果、州保健省を実施主体とし、ドナー機関、NGO 等へファンドの要請を行うことを営業の基本線とし展開を図ることによるビジネス展開可能性が確認された。また、運行機関の1つでもあるマッカ病院と Dr.カー1台の売買契約、2015年に医療機器取次に関する覚書を結んだ。また、日本国内企業からの CSR 事業におけるアジア・アフリカ各国への Dr.カー導入案件への引き合いや、政府機関との導入協議が進捗していることに加え、搭載医療機器についてもアジア、アフリカ、中南米地域への販路が開拓されつつある。

Ⅱ. 提案企業の概要	
企業名	アクシオヘリックス株式会社
企業所在地	沖縄県那覇市
設立年月	2001年6月
業種	情報通信業、卸売業・小売業
主要事業・製品	ライフサイエンス事業、ITソリューション事業、ビジネスディベロップメント事業
資本金	1億9,215万円（2015年1月1日現在）
売上高	5億4,400万円（2014年12月期）
従業員数	20名

1. 事業の背景

(1) 事業実施国における開発課題の現状及びニーズの確認

① 事業実施国の政治・経済の概況¹

1) 政治

英国・エジプト共同統治からの独立の前年である 1955 年、北部スーダンによる権力拡大に対する懸念を原因として、南北間での内戦が勃発した。1972 年には南部の自治権を認めるアジス・アベバ協定の締結により内戦は一旦停戦したものの、1983 年に当時のヌメイリ政権が協定を反故にしたことが引き金となり第二次内戦が開戦、以降、2005 年の南北包括和平合意（CPA：Comprehensive Peace Agreement）、及びバシール暫定政権の成立に至るまで 20 年以上にわたり内戦が継続した。

2011 年には南部で住民投票が行われ、同年 7 月には南スーダンの独立が成立したが、それ以降も南コルドファン州、青ナイル州においてスーダン人民解放運動・北部（SPLM-N：Sudan People's Liberation Movement-North）の掃討作戦が続いている。また、2003 年に勃発したダルフール地域の衝突においてもこれまでに推定 20～40 万人の死者が出ており、2006 年にダルフール和平合意が成立、2007 年からは国連とアフリカ連合の合同ミッションが活動を本格化した。南北協定の協議事項であるアビエ地域は調停によりスーダン側の支配下となったが、同地区に位置する油田をめぐる紛争が発生、現在も国連平和維持部隊が治安維持にあたっているが、治安情勢は未だ不安定である。

2015 年 4 月中旬に実施された大統領選挙では主要野党勢力が選挙をボイコットしたことから、現職のバシール大統領が圧倒的な得票率で再選された。バシール大統領はクーデター後 1993 年の大統領初就任以来 6 期目・20 年以上の長期独裁体制を敷いており、2015 年に行われた直近の選挙期間中にもコルドファン州で反政府勢力が武力攻撃を行い死者が出るなど、政治的リスクは未だ高い。

2) 経済

南スーダン独立前のスーダンは、アフリカ最大の国土を有し、原油、鉄、銅、金等の鉱物資源、水資源、更には肥沃な耕地に恵まれ、高い経済的潜在力を有していた。しかし、20 年以上に亘る内戦、西側諸国からの経済援助停止、累積債務（2013 年末時点 451 億米ドル²）等が原因で、経済は疲弊している。1990 年代前半は年率 150%に及ぶインフレが進み、生活物資や電力の不足が恒常化していたが、1996 年から国際通貨基金（以下、IMF：International Monetary Fund）の経済修復プログラムを受入れ経済再建に努めてきた。

¹ 外務省、2010、及び CIA、2014 等を参考に作成。

² The World Bank (世界銀行), 2015

2011年7月の南スーダンの独立以前まで、スーダンは1日あたり約50万バレル³の原油生産量と原油価格の上昇に支えられ高成長を記録してきた。しかしながら、油田の多くが位置している南スーダンの独立により国家歳入は120億ドル（GDPの9%）、対外収入は64億ドル（GDPの13%）⁴縮小し、以降、経済指標は軒並み低下している。このような状況下、スーダン政府は3か年緊急プログラム（Three-Years Program for Sustainability of Economic Stabilization 2012-2014）を策定し、2012年1月より実施したが、今なお失業率は10%⁵を超えており、南北間の債務の配分及び債務問題も未解決、国境設定及び原油の配分も合意できていない状況である。また、政府歳出は増加傾向にあり、累積債務とともに財政を圧迫している。

また、1997年より現在まで米国の経済制裁が課せられており、スーダンと米国間の石油・ガス産業を含む財・サービス・技術の輸出入取引、及び米国人によるスーダン原産の財・サービス・技術の輸出または再輸出のあっせん、米国によるスーダン政府への資金供与またはローンが禁止されており（但し独立後の南スーダンは2011年に解除）⁶、経済活動にも影響を与えている。

② 対象分野における開発課題

スーダンは長期にわたる内戦の影響により、特に地方部においてインフラの整備状況は極めて乏しく、基礎的社会サービスが十分に提供されず国民の生活環境は未だ劣悪な状況にある。

保健分野においても、乳児死亡率（対出生1,000人：60）、5歳未満児死亡率（対出生1,000人：83）、妊産婦死亡率（対出生100,000人：216）の各指標⁷はサブサハラアフリカ平均（各、58、109、458）⁸よりは良い水準にあるものの、2015年までのミレニアム開発目標（以下、MDGs：Millennium Development Goals）（各、53、41、134）の達成は困難と考えられる状況にあると「スーダン保健セクター戦略計画II（2012-2016）」（以下、NHSSP II：National Health Sector Strategic Plan II）において言及されている。

このような状況の背景には、以下の1～4に挙げる課題が存在すると考えられる。

³ JICA, n.d.

⁴ 外務省, 2010

⁵ IMF(世界通貨基金), 2013

⁶ OFAC(米国財務省外国資産管理室), 2013

⁷ FMOH(スーダン連邦保健省), 2010

⁸ The United Nations(国際連合), 2015

(課題1) 医療インフラの未整備／医療サービスの不足

内戦の影響によるインフラ整備の遅れに加え、過疎地においては人口密度が低く、ヘルスセンター等の保健医療施設 1 箇所あたりの裨益住民数が少ないため、医療施設の建設が進まない状況にある。医療インフラの不足は都市部に比べて地方部において著しい。

(課題2) 慢性的な保健医療人材（特に医師）不足

スーダンでは医療従事者の絶対数が不足していることに加え、より高い報酬が得られる海外に移住するケースも多い。ヘルスセンターを含む医療機関を多数設置しても医師を配置することが出来ず施設が機能しない状況が生じている。

(課題3) 病歴記録の欠如による不要な投薬による医療コスト増

病歴の記録システムが十分に整備されていないことにより正確な診断が行われず、「それらしい症状」に対する投薬を行うといった医療行為が頻繁に行われており、非効率的な施術、不要な投薬が医療コスト増大の原因になっている⁹。

(課題4) 医療設備のメンテナンス体制の不足

医療施設があっても、設備のメンテナンス体制不足により、故障で動かない等の問題により既存の医療機器が活用されず、適切な医療サービスが行えないといった状況が存在している¹⁰。

③ 事業実施国の関連計画、政策および法制度

NHSSP II 等の関連資料に挙げられるスーダンにおける保健関連計画、政策及び法制度、ならびに保健サービスの実施状況は以下のとおりである。

1) 保健分野における政策

スーダンの保健関連政策は、最上位の長期計画である「スーダン 25 年保健戦略 (2007-2032)」及び、同戦略実現のための中期計画である NHSSP II に定められている。NHSSP II では、“スーダン国民のうち特に貧困層にある国民、十分なサービスを受けていない国民、不利な立場にある国民、脆弱な国民等の社会的弱者の健康状態の向上”を目標に掲げ、MDGs 指標の達成を中心とした以下のゴールを挙げている。

- a) MDGs 関連指標 (MDG1、4、5、6、8) の改善 (表 1-1)
- b) ポリオ撲滅、マラリア対策、はしか排除、ギニアワームの撲滅を含むその他国際的な保健課題解決の優先と継続的努力

⁹ 国立シャアブ病院院長 (当時) Dr. Ahmed に対して実施したヒアリングにおける同医師の見解。平成 24 年度政府開発援助海外経済協力事業委託費による途上国政府への普及事業 (以下、旧普及事業) で実施。

¹⁰ マッカ病院、ロシナンテスからの聞き取りによる。

c) 非感染性疾患（以下、NCD：Non Communicable Disease）の削減

表 1-1 NHSSPII における優先改善課題の指標

指標	2016年 ターゲット	2011年 ベースライン
MDG1：極度の貧困と飢餓の撲滅 低体重の5歳未満児の割合	16%	32.2%
MDG4：乳幼児死亡率の削減 5歳未満児の死亡率（対1,000出生）	58	80
幼児死亡率（対1,000出生）	43	57
新生児死亡率（対10,000出生）	27	33
MDG5：妊産婦の健康改善 妊産婦死亡率（対10,000出生）	196	214
MDG6：HIV/エイズ、マラリア、その他の疾病の まん延防止 15-49歳のHIV感染率	1%未満	0.67%
MDG8：開発のためのグローバルなパートナ シップの推進	—	—
非感染性疾患の削減：30歳から70歳の死亡原因 における非感染性疾患の割合（心血管疾患、がん、 糖尿病、慢性呼吸性疾患）	現状維持	男性 37% 女性 42%

出典：NHSSP II

上記ゴールの達成手段としてユニバーサルヘルスカバレッジの達成を掲げ、①プライマリーヘルスケア（以下、PHC：Primary Health Care）のカバレッジ拡大と質の向上、②病院のレファラル強化とサービスの改善、健康保険による弱者の社会的救済といった施策を行うものとしている。このための戦略目標は以下のとおりである。

表 1-2 保健セクター戦略目標

領域	主な数値ターゲット (2016年)	ベースライン (2011年)
(1) ガバナンス 保健システムにおける効果的なリーダーシップ、ガバナンス、説明責任の強化	90%以上のローカリティが予算の50%を政府予算で賄う	N/A
(2) 情報システム 政策立案、計画策定に有効な持続可能で統合された保健情報システムの開発	保健情報システムが機能する	断片化され、不十分な保健情報システム
(3) PHC サービスの拡大 PHCの平等なカバレッジと質のサービスへのアクセス向上	PHC施設の人口割合1/5,000に増加する	PHC施設の人口割合：1/6,816

領域	主な数値ターゲット (2016年)	ベースライン (2011年)
	PHC フル・パッケージの提供割合を90%に向上する	PHC フル・パッケージの提供割合：24%
(4) 二次、及び三次医療サービスの質の担保 二次、及び三次医療施設の質、安全性、効率性とリファラルシステムの強化	PHC 施設の50%、二次医療施設の80%が機能的するリファラルシステムを構築	N/A
(5) 医薬品及び医療技術 質の担保された医薬品及び医療技術への平等なアクセスの向上	80%の人口が必須医薬品にアクセスできる	必須医薬品へのアクセス率：50%
(6) 保健医療人材 保健セクターのニーズに合致した職能の技術力が高い医療人材の育成と安定的かつ平等な配置	人口1,000人あたりの保健医療人材を「2.3人以上」に増やす 「医師数：看護師数」を「1:4」にする 都市部と地方部の保健医療人材の分配を同等にする	人口1,000人あたりの保健医療人材：1.23人 「医師数：看護師数」：1:1.7 保健医療人材分配（都市部：地方部）：70:30
(6) ファイナンス 持続可能、効率的、かつ平等で社会的保護を提供可能な保健セクターのファイナンスの担保	政府支出の15%を保健予算とする	政府支出に占める保健予算：9.8%

出典：NHSSP II

2) 保健医療分野における行政・組織体制

a) 保健サービスの提供体制

NHSSP IIによると、スーダンの保健行政システムは、連邦・州・ローカリティの3段構成（three-tire system）より成る（図 1-1）。

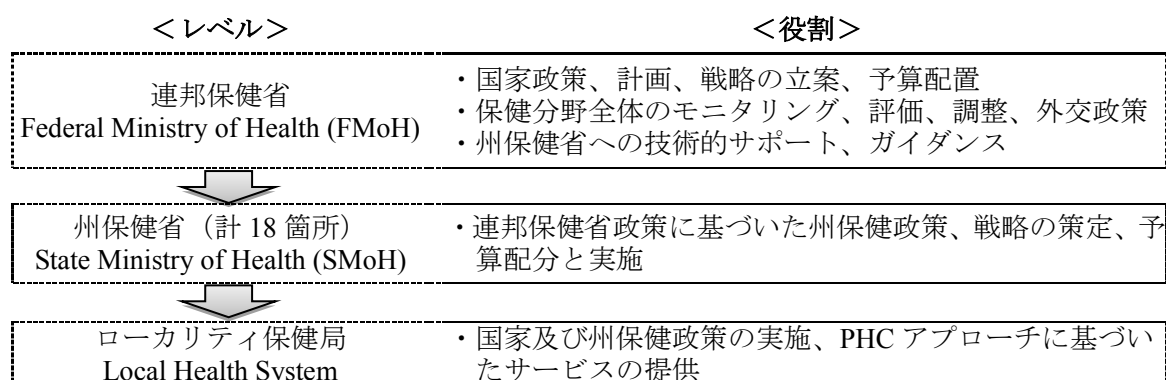


図 1-1 スーダンの保健行政システム

一次～二次保健医療サービスの提供は主に州、ローカリティレベルで担われている。ハルツーム州保健省への聞き取りによると、その具体的な体制・役割は以下のとおりである。

- ・ ファミリーヘルスセンター (FHC : Family Health Center) :
以前のプライマリーヘルスケア・ユニット (以下、PHCU : Primary Health Care Unit) 及び診療所 (Dispensaries) が統合された最小単位の保健医療施設である。外来患者に対する一般的な疾患治療 (小児科、外傷治療等)、及び予防 (小児ワクチン、妊婦管理) を行う。コミュニティヘルスワーカー (CHWs : Community Health Workers)、村落助産師 (VMWs : Village Midwives)、メディカルアシスタント、看護師が従事する。
- ・ レファラルヘルスセンター (Referral Health Center) :
レファラルヘルスセンターは FHC からの最初のレファラル先であり、外来患者に対応する。都市部と地方部で違いはあるものの、一般的にはラボ設備、施設によっては X 線設備を備えている。メディカルオフィサー (医師) と医療従事者 (メディカルアシスタント、看護師、検査技師、ヘルスビジター、栄養指導員、ワクチン実施者等) が従事し、ローカリティにより管理されている。
- ・ ルーラルホスピタル (Rural Hospital) :
レファラルヘルスセンターでの対応が困難な場合に、さらに上位の医療機関として利用される。

b) 保健医療インフラの整備現状

PHC サービス施設の配置状況は地域的に大きな開きがある。計画数の対人口比 1:5,000 に対し、北部州では 1:3,000、南ダルフールでは 1:21,000 である。また、提供される PHC の質にも開きがあり、PHC 基本パッケージ (PHC service package) を備えた医療施設は全国で 24%にとどまる。サービスパッケージの項目別カバー率は、栄養管理 (Nutrition) 34%、小児科 (IMCI) 51%、産前検診 (ANC) 55%、予防接種 (EPI) 74%、内科 (Medicine) 86%、治療 (Curative care) 97%である。また、スーダン全体で 36%の PHC 医療施設が機能していない¹¹とされている。

政府系の病院数は 416 施設あり、うち 60%が地方の一次レファラル病院であり、対 10,000 人に対し、全体病床数 27.5 床と地方一次レファラル病院の病床数の 8.4 床を担っている。人口比の公立病院数 (Rural Hospital を含む) は 1:80,000 である。全病院数の 62%が公立病院、38%が民間病院であるが、民間病院はハルツーム州とゲジエラ州に集中して

¹¹ WHO, 2012

いる。全体の病床回転率¹²は 43.6%、80%の病院が回転率 50%にとどまっており、病院が十分に活用されていない状況を反映している。

c) 医療情報

NHSSP IIによると、スーダンの保健情報システムは断片化され、データの正確性及び品質保証メカニズム（データの完全性、正確性、適時性等）が欠如しているものであるとされている。情報収集は紙ベースが圧倒的に多く、ICTの活用は限定的で断片化したものである。定期報告は特に PHC レベルで乏しく、カバー率は 30~40%である。また、州によってカバー率やデータの質にも大きなばらつきがある。民間医療機関やスーダン健康保険基金（以下、NHIF : National Health Insurance Fund）、警察、軍隊の医療機関からの情報は政府からは全く把握されていない。

3) 保健サービスの実施状況

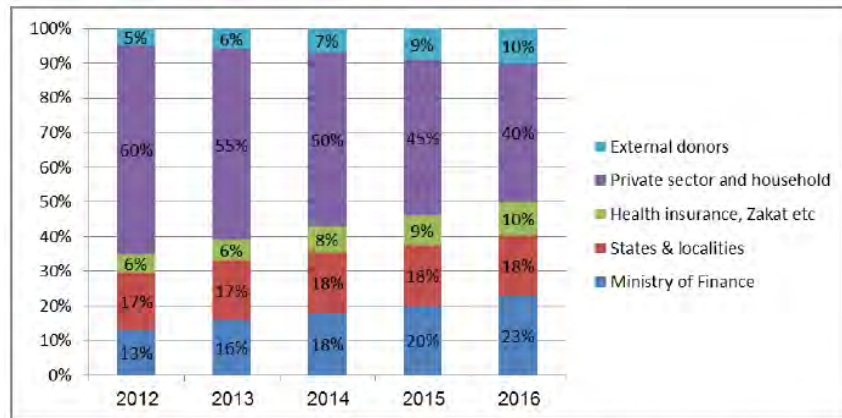
a) 医療費支出と負担

保健サービスにおける支出は税金、健康保険、利用者負担によって賄われている。2008年の支出に対する負担割合では 65%が民間セクターによる負担であり、その 64.3%が家計負担（out-of pocket expenditure）であり、うち 42%が無償提供されるべき PHC レベルで支出されている。2011年では政府支出全体の 9.8%が保健分野で支出され、人口 1 人あたりでは 32 ドル（SDG 約 176¹³）であった。一方、公的資金の各州への配分は南ダルフール州の SDG10~紅海州の SDG40 と地域間の差異が大きい。NHIF やその他の健康保険（主に公務員向け）による医療支出カバー率はわずか 7%であり、カバー人口も 37%にとどまる。

スーダン政府は医療費支出における民間セクターによる負担割合を減らし、連邦及び州政府の負担割合を増加させることを目標としているものの、図 1-2 のとおり民間セクターによる負担割合は当面の間大きな割合を占めることが予想される。

¹² 病床回転率=365÷平均在院日数。一つの病床が 1 年間に何人に利用されたかを表す指標で、数値が高い方がより多くの患者に利用されていることを示す。

¹³ NHSSP II で採用されるレート USD=SDG5.5 を用いスーダンポンド換算。



Source: FMOH estimates. These funding estimates are based on Government of Sudan estimates of economic growth and health expenditure reaching 6% of GDP. They are on a different basis from the projections above.

図 1-2 NHSSP II における保健セクター支出の負担割合予測

出典：NHSSP II 『Figure 13. Projected funding sources for NHSSP』 (p.45)

政府支出の内訳は、PHC サービス及び保健プログラム 15%、治療 48%、管理部門 24%、資本形成 8%、その他 5%と治療目的へ予算利用割合が大きい。また、利用者の経済水準によっても政府支出の利用度合いに偏りがあり、最貧困層 20%の人口が政府支出の 13%を利用しているのに対し、最富裕層 20%は 26%を利用している。医薬品代は家計支出額の 25%、政府支出の 5%と保健支出、及び予算の大きな割合を占める。

NHSSP II では、上述の状況は貧困層への保健医療サービスのアウトリーチを阻む原因であり、また、支出は医療サービス受診ごとに行われる形式となっているため効率性やコスト・コントロールを阻む要因になっていると指摘している。

b) 保健医療人材

スーダン国内の推計医療従事者数は 101,453 人であり、人口 1,000 人に対する医療従事者数は 1.23 人（医師 0.31、看護師 0.51、助産師 0.41）であり WHO のベンチマークである人口 1,000 人あたり医療従事者 2.28 人と比較すると依然として危機的な不足状況にある。また、医師は国外や都市部、リファラル病院等により良い勤務環境を求める傾向が強く、PHC 医療施設や地方病院に医師が不足する状況が発生している。スーダン全国医療カウンスル（Sudan National Medical Council）に登録する約 2.1 万人の医師のうち、6 割にもものぼる医師が海外移住している。また、医療従事者全体の約 70%が都市部で勤務し、うち 38%がハルツーム州に集中している。職能別ではより顕著な偏りがあり、専門医の 65%、技師の 58%が首都で居住・勤務する。

医療サービスレベルでは 67%が二次、三次医療施設に勤務する一方、一次レベル（PHC）に勤務する医療従事者は 33%のみであり、これら状況が PHC サービスの機能不全の一因と考えられる。2010 年ではスーダン全体で機能不全状態の PHC 施設は 36%にのぼり、その 39.8%が人材不足状態を背景としている（34.7%がインフラ整備不全、残り 25.5%がそ

の他)¹⁴。これら状況を解決するためスーダン政府は Academy of Health Science を立ち上げ、医療人材の育成に努めている。

c) 医療技術及び医薬品

基本的な医療機器やインフラサービス（清潔な水や衛生環境）は特に地方の貧困地域の大部分で利用出来ない状況にある。最低限の医療機器が整った施設は全体の 50%以下であり、それら医療機器も十分なメンテナンスが行われていない場合もある。滅菌設備をもつヘルスセンターは 44%のみ、水道や電力といったインフラが整っている医療施設はハルツームで 100%であるのに対し、地方州では 20%程度と格差が大きい。医薬品代は個人医療費支出の割合で最大の 4 割を占め、処方箋薬の 7 割が抗生物質と非常に大きい割合を占めている。

d) 医療サービスへのアクセス及びカバレッジ

スーダン全人口の 13.7%が保健医療施設へのアクセスが全くない（居住地から 5km 以内に保健医療施設が存在しない）とされ、そのカバー率は地域によって偏りが大きい。非カバー人口の割合は、ダルフル地方各州、紅海州、北コルドファン州では 20%以上である一方、ゲジーラ州、ナイル川州、青ナイル州では 5%以下、ハルツーム州では 8.9%である（図 1-3）。また、国民の 10%を占める遊牧民族や、紛争により移住を強いられた住民等も含め、多くの住民にとり医療サービスにアクセスのない状況が慢性化している。

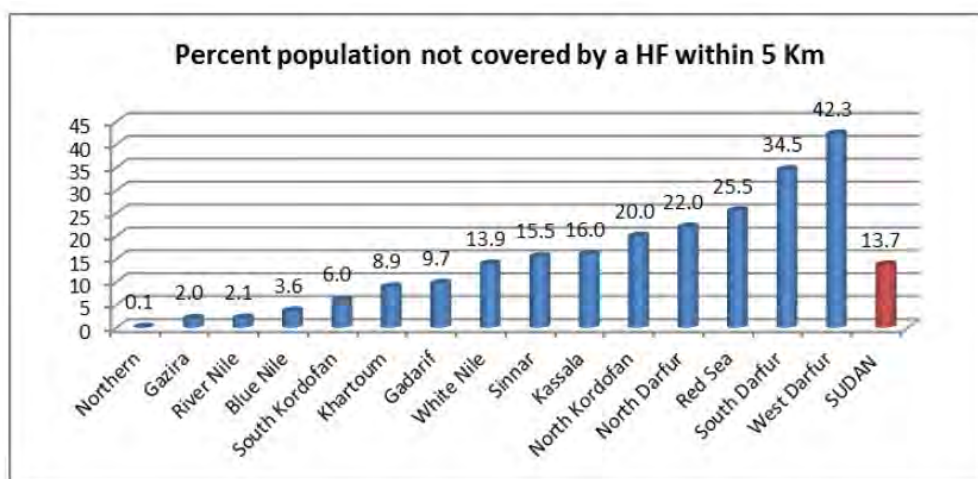


図 1-3 保健医療施設へのアクセスが無い人口の割合 (%)

出典：NHSSP II (p.19)

人口 1 人あたりの外来利用数は年間 1.926 回/人であり、都市部は地方部の人口に比べて 60%多く利用している。一次医療と二次医療以上の利用頻度では 30%の違いがあり、

¹⁴ WHO, 2012

年間 1.278 回／人と年間 0.979 回／人である。予防サービスは年間 0.166 回／人であるが、この場合には地方部の方がより多く利用している。

④ 事業実施国の対象分野における ODA 事業の事例分析及び他ドナーの分析

1) 我が国の対スーダン重点分野

外務省広報資料「対スーダン共和国 国別援助方針 2012」によれば、我が国の対スーダンへの ODA の重点分野として「平和の定着支援」、「基礎生活分野支援」、「農業開発」が挙げられている。このうち「基礎生活分野支援」において、“特にわが国の支援の実績がある、保健及び水・衛生分野における支援を引き続き実施することにより、同国のミレニアム開発目標達成に貢献する”としている。

2) 保健分野におけるわが国の ODA 事業の事例

わが国では CPA 成立年である 2005 年より協力を再開し、保健分野においては 2008 年より協力を再開している。本事業の対象である保健分野における ODA 事業としては主に次がある。各事業の概要を JICA ナレッジサイト、JICA ニュースリリース等より引用し、記載する。

- ・ フロントライン母子保健強化プロジェクト（フェーズ 1、2）
協力期間：2008 年 4 月～2011 年 6 月、2011 年 9 月～2014 年 9 月
概要：2005 年よりセナール州を主な対象地として実施した技術協力プロジェクトである。自宅分娩率の高いスーダンにおいてより安全な分娩ケアを提供することを目指し、助産師や医療施設の能力向上・機能強化を図っている。
- ・ カダーレフ州シェリフ・ハサバラ地域における母子保健指標改善プロジェクト
協力期間：2010 年 4 月～2013 年 6 月
概要：シェリフ・ハサバラ村における妊産婦と乳幼児の健康状態の改善を目的として実施された草の根技術協力事業である。
- ・ ハルツーム州シャルガニール郡における僻地診療改善プロジェクト
協力機関：2014 年 10 月～2017 年 9 月（実施中）
概要：ワドアブサーレ村のプライマリヘルスケアサービスの改善を目的として実施された草の根技術協力事業（草の根パートナー型）である。巡回診療によるプライマリーヘルスケアのサービス提供、実施体制、及びリファラルシステムの構築を行う。
- ・ ハルツーム州郊外保健サービス改善計画（無償資金協力）
協力期間：2015 年 9 月 16 日贈与契約締結、工期 26 か月

概要：人口拡大の進むハルツーム郊外のウンバダ郡において、二次医療施設（ウンバダ総合病院）の母子保健病棟の新設及び医療器材整備を行い、母子保健サービス改善を図る。供与限度額の契約額は23.2億円。

このほか、外務省「対スーダン共和国 事業展開計画（2014年4月）」によると、我が国の保健分野におけるODAの取り組みとしては、基礎的医療サービス（PHC）政策アドバイザー専門家派遣（2014～2016年度）、医療器材研修（ヨルダン）の第三国研修事業（～2014年度）、草の根無償事業として地方部助産師養成学校整備計画（2012年度）、結核対策アドバイザー事業における個別専門家派遣（～2011年度）、国際連合児童基金（UNICEF）への無償資金協力によるスーダン東部州洪水被害地域における母子保健改善（2014年度）、小児感染症予防計画（2011年度）といった支援事例がある。

3) 保健分野における他ドナーの支援状況

a) 概要

OECD-DACの統計によると、2013年の対スーダン支援総額はUSD 11.54億であり、支援額では米国（約18.9%）、EU（13.5%）、アラブ経済社会基金（9.5%）、英国（8.3%）、日本（7.6%）、世界基金（5.8%）、GAVI（4.2%）、トルコ（3.0%）、ノルウェー（2.9%）、クウェート基金（2.8%）が上位10のドナーとして挙げられる。保健系支援組織単独では、世界基金がUSD 67.4百万、ワクチンと予防接種のための世界同盟（以下、GAVI: The Global Alliance for Vaccines and Immunization）がUSD 48.4百万の支援を行っている。

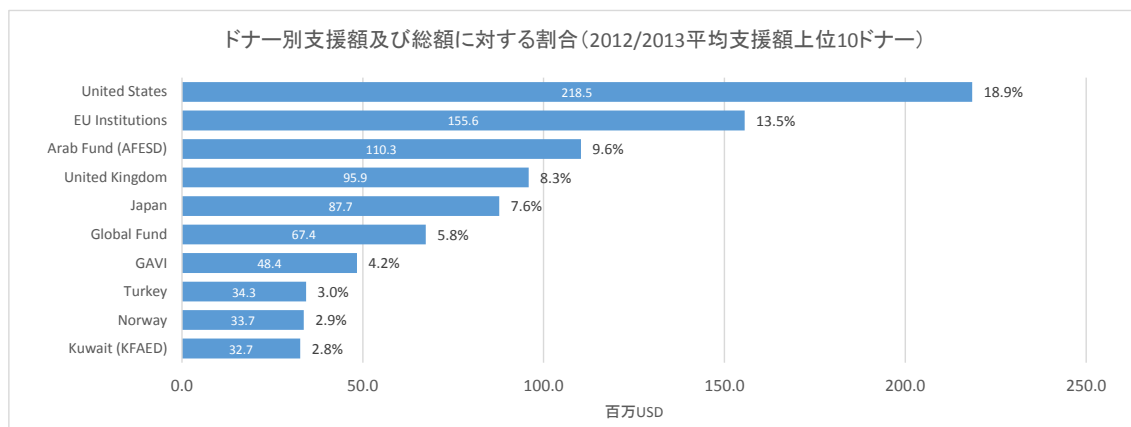


図 1-4 ドナー別支援額（2012/2013 平均）と総額に対する割合

出典：OECD-DAC, 2016 より作成

支援分野別では「人道支援」と「社会インフラ・サービス」で2013年の支援額体の約8割を占め、本事業に最も関連の深い「保健及び人口」に対する支援額は全体割合では約4%（約USD 4,590百万）であった。

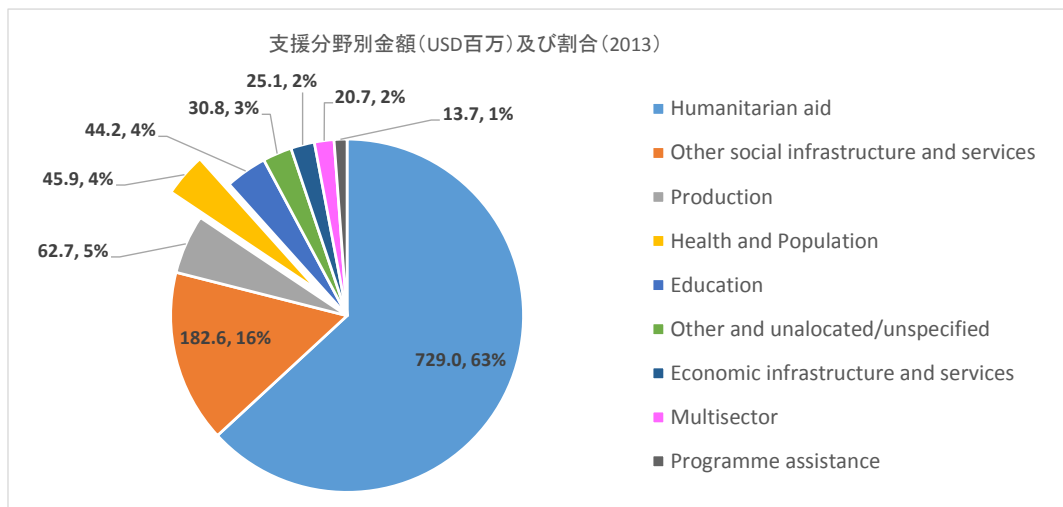


図 1-5 全ドナー支援分野 (支援額別)

出典：OECD-DAC, 2016 より作成

b) 具体事例

保健分野における他ドナーの支援状況としては、主に以下が挙げられる。

表 1-3 他国ドナーによる保健分野の支援事例

実施機関	主な実施分野	実施内容
政府機関		
トルコ政府 ¹⁵	病院建設	トルコの国際協力組織により、南ダルフル州都ニャラ市に病院が建設され、2014年2月28日より開業している。トルコ及びスーダン両政府との5年間の共同運営の後、スーダン国に譲渡される予定である。
中国政府 ¹⁶	病院建設	中国の建築設計研究院の対外援助により、青ナイル州に、敷地面積2万平方メートル、100床の病院を建設し、2012年7月に建設が完了している。
国際機関		
UNICEF ¹⁷	母子保健分野	<p>主な実施内容は以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> 子供の健康とワクチン接種：各種ワクチンや抗マラリア蚊帳を含む総合的医療活動（500万人）、ポリオワクチン（900万人）、髄膜炎ワクチン（300万人）、ジフテリア、破傷風、百日咳のワクチン（100万人）の実施。 子供の栄養：栄養失調の子供の治療（治療食やミルクの提供）、医療従事者のトレーニング

¹⁵ Ministry of Foreign Affairs, Republic of Turkey, n.d.

¹⁶ Aid Data, n.d.、及び Embassy of the People's Republic of China in the Republic of Liberia, n.d

¹⁷ SudanTribune, 2015、および The United Nations Children's Fund(UNICEF), 2009

実施機関	主な実施分野	実施内容
		<ul style="list-style-type: none"> ・ PHC：必須資材や薬を含む医療キットをプライマリケアに提供、マラリア対策の蚊帳を提供 ・ 妊産婦保健：助産師トレーニングによる産前検診の強化、妊婦への破傷風ワクチン(100万人以上)、子供(660万人)と出産後の母親(18,6000人)へのビタミンAサプリメント提供、妊婦への鉄と葉酸のサプリメント(390,000人)提供 ・ キャパシティデベロップメント：衛生促進に関する教師へのトレーニング、子供の病気、マラリアの予防、産科医や免疫管理を担う地域の医療従事者へのトレーニング
	麻疹ワクチン	スーダン国で流行している麻疹に対応するため、960万人回分以上の麻疹ワクチン及び注射が、26の最も深刻な地域、と70のハイリスク地域における9ヶ月から15歳の子供790万人に提供された。
WHO ¹⁸	保健政策	<p>主な実施内容は以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 政策支援：母子健康に関する国家政策、戦略、アクションプランの策定、妊婦及び出産の安全性確保に対する介入 ・ 医療システム全体の強化：国家戦略の普及、ガイドラインの作成、エビデンスに基づいた決定プロセスの確立、緊急搬送及び産科レファラル、女性支援、衛生、医療学校の強化、情報アクセスなど。 ・ 早期警告システムや緊急搬送、人道的必要性を含む疾患調査と早期準備 ・ 結核、マラリア、HIV/AIDS、熱帯病など伝染性疾患への対応 ・ 糖尿病や生活習慣病、精神的疾患、交通事故やケガなど非感染性疾患への対応
UNAIDS ¹⁹	HIV-AIDS 感染防止	UNAIDS は他の国連機関と共に、スーダンの国家 AIDS・性感染性疾患対策プログラムに対して資金的、技術的、行政的な支援を行っている。具体的には、現場支援のための調達やロジ、若者に対するハイリスク習慣の防止、M&E、HIV 治療、HIV 予防能力強化プログラムの実施、国家治療実施施設やガイドライン、戦略策定、予算獲得のための提案書作成などの技術的支援を行っている。

¹⁸ World Health Organization, 2014

¹⁹ Federal Ministry of Health, Sudan, 2014、及び The United Nations in Sudan, n.d

実施機関	主な実施分野	実施内容
その他		
中国扶貧基金会 (CFPA) ²⁰	病院建設	ジャジーラ州における母子保健のための中国スーダン友好病院として、総額 110 万米ドルが投じられ 2011 年 7 月に建設が完了している。
GAVI (ワクチンと予防接種のための世界同盟) ²¹	予防接種 保健システム強化、人材育成	スーダンにおける支援額の約 8 割が予防接種関連活動であり、約 2 割が保健システム強化、体制支援等に向けられている。予防接種は「スーダン国連邦保健省及び WHO との協力のもと行われた人材育成で、保健医療分野における各地域や保健医療施設内での作業／仕事量バランスの指針ツールを学習した。

スーダンにおける Dr.カーに類似する事業・サービスの事例としては主に以下がある。

表 1-4 Dr.カーの類似事業の概要

事業名等	実施機関	実施内容
Mobile health clinic ²²	UNHCR、 赤新月社 (Red Crescent)	西ダルフール州において、2006 年より実施。PHC サービス、及び赤新月社による村民へのトレーニングサービス、2 名/村に対する 3 年間のメディカルトレーニングを実施。
Life-Supporting Services in Primary Health Care, Water and Sanitation for Internally Displaced Persons (IDPs) and War-Affected Population in Darfur, Sudan ²³	USAID、 American Refugee Committee International	南ダルフール州 (Nyala-Gareida corridor) において、2005 年まで実施。PHC の向上、飲料水アクセス、衛生状況の向上にかかる活動を実施。
Good Shepherd Clinic (GSC) ²⁴	Health Outreach to the Middle East (H.O.M.E.) (キリスト教系慈善団体)	ゲジーラ州 (Madani) にて実施。貧困層、及び難民に対して低価格の診療及び治療サービスを提供。南スーダン Juba においても同様の事業を実施。
Mobile health clinics ²⁵	MERLIN (セーブ・ザ・チルドレン関係団体)	ダルフール地域において、2014 年 4 月まで実施。予防教育、妊産婦支援、地域のヘルスワーカーのトレーニングを実施。

²⁰ China Development Brief,2014、及び XINHUANET.com, 2011

²¹ Federal Ministry of Health, Sudan, n.d

²² International Committee of the Red Cross (ICRC), 2013

²³ ARC International, 2005

²⁴ Health Outreach to the Middle East (H.O.M.E.), n.d.

²⁵ Merlin, n.d.

事業名等	実施機関	実施内容
移動型診療 ²⁶	UNHCR	赤十字から週に1度、基本的な医療器具を備えた移動型診療がダルフルの孤立地域や奥地を訪れ診療する。2006年にUNHCRによって開設され、2010年より資金提供されている。医療チームは看護師、助産師、アシスタント、指導者で構成されており、2つの医療チームが別々のルートで1週間に約100km巡回する。2010年には1万人以上の患者を治療した。 また25人の現地候補者に基本的なヘルスケアを教育し、彼らが更に150人に対し、健康意識、病気、マラリア等への対処方法、授乳や子供の栄養に関する教育を行った。
マラリア、結核等、移動型診療車 ²⁷	世界基金（世界エイズ・結核・マラリア対策基金）	UNDP及びスーダン国連邦保健省との連携により、HIV及び結核への対応として4,100万ドルを用意し、結核の拡大を防ぐべく移動型診療車5台をダルフル、青ナイル州、南コルドファン州に設置している。最初の総額204万ドルは新たな結核患者を現在の10%以上の割合で発見することにより2017年までに結核患者を減らし、次の208万ドルでリスクの高い地域でのHIVの拡大緩和に使用される。
移動型診療車 ²⁸	ICRC（赤十字国際委員会）	ダルフルにある7箇所のプライマリーヘルスセンター及び、スーダン赤新月社（Red Crescent）を通じ青ナイル州にて移動型診療と4箇所のプライマリーヘルスセンターを支援している。ダルフルでは、スーダン保健省の基準に合致した薬、医療、スタッフを14万人に提供している。2012年には約5万人の患者が一般的な健康診断を受け、3万人がワクチンを接種した。8,000人以上の女性が産前検診を受け、45,000人の子供がポリオ及び髄膜炎に対するワクチンを受けた。

²⁶ UNHCR, 2010

²⁷ The United Nations Development Programme, 2015

²⁸ International Committee of the Red Cross (ICRC), 2013

(2) 普及・実証を図る製品・技術の概要

本事業で導入した機材は以下のとおりである。なお、機材の選定に際しては、スーダン及び今後展開可能性のある途上国のニーズに合致していること、及び、アクシオヘリックス（株）がビジネス展開戦略の柱と考えている「Dr.カーをショールームとしたベンチャー・中小企業製の医療機器販売」に合致する製品を選定した。

名称	Dr.カー
スペック (仕様)	<p>Dr.カーの構成要素と各スペックは以下のとおり（遠隔コミュニケーションシステム、医療機器の詳細なスペックは表 1-5 参照）。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Vehicle-2 types</p>  <p>Canter-based: 4WD, diesel engine</p>  <p>Hi-Ace-based: 4WD, gasoline engine</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Medical Equipment</p>  <p>ECG, Ultrasound, Blood pressure gauge</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>ICT system</p>  <p>PHR system with Iris identification TV conference system</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Utility</p> <p>Power generator, tables, stretchers, cabinets etc.,</p> </div> </div> <ul style="list-style-type: none"> ・ <u>車両本体</u>：小型トラック（三菱ふそうトラック・バス株式会社のキャンター）とバン（トヨタ自動車株式会社のハイエース）をベースとした2車種とし両車種ともに四輪駆動、最低車高等においてアフリカ僻地における悪路走破性の確保のための工夫・改造を施したものである。車内設備では電源設備、空調、医療機器搭載設備、冷蔵庫や診察ベッド等の架装品を備えるほか、天井高の確保により居住性を高めた作りとなっている。 ・ <u>遠隔コミュニケーションシステム</u>：Primary Health-care Record（以下、PHR）システム（ソフトウェア）²⁹、虹彩認証装置、テレビ会議システム（ソフトウェア）、ノートパソコンから構成され、クラウドシステムを通し遠隔

²⁹ 一般的には PHR は「Personal Health Record」の短縮形として用いられる語であり、「患者本人が自己管理する健康管理記録」を指すが、本事業では「PHR=Primary Health-care Record（クラウドで共有可能な PHC のための簡易電子カルテ）」の意。

	<p>地とのデータの共有が可能である</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ <u>医療機器</u>：途上国マーケットでの販売を視野に入れ開発した超音波画像診断装置（以下、エコー）、心電計（以下、ECG：Electrogram）を搭載する。それぞれパソコンとのデータ共有が可能で、遠隔コミュニケーションシステムとの連携が可能である。 ・ <u>ユーティリティ</u>：発電機、テーブル、キャビネット、ウォーターサーバー等の基本的設備を車内に備える。
特徴	<p>本事業で提案する Dr.カーは、東日本大震災の被災地での活動を目的に製作され、現地での巡回診療に活躍している日本医科大学が使用する車両をモデルとして、アフリカの人口過疎地での活動に必要なアレンジを施した移動型診療車である。現地での使用環境に配慮した設計で、四輪駆動の車両に、巡回診療に必要な医療設備及び医師等スタッフの乗務設備を搭載し、かつ未熟な医療スタッフが高度な診断を行えるように熟練した医師や専門医との密接なコミュニケーションを可能とする ICT 技術を活用した遠隔コミュニケーションツールを具備した移動型診療車である。</p>
競合他社製品と比べた比較優位性	<p>平成 24 年度海外経済協力事業委託費による「途上国政府への普及事業」「スーダン共和国 Dr.カー（移動型診療所）の実施プロジェクト」調査結果を受け、本事業で導入する Dr.カーでは、主に車両の悪路走破性の向上（ベース車種の追加、四輪駆動車両、オフロードタイヤの採用）、また、遠隔コミュニケーション機能の強化、生体認証装置導入等の点において改良を加えている。また、Dr.カーはサイドテント、簡易ベッド、乗務スペース等、僻地での巡回診療を考慮した架装も特徴としている。</p> <p>アクシオヘリックス（株）が市場として捉えるアフリカをはじめとした医療インフラが十分でない地域においては、Dr.カーの悪路走破性、遠隔コミュニケーションツール、巡回診療時の乗務員用設備の充実が他社競合製品に対し優位性となると考えられる。</p>
国内外の販売実績	<p>2015 年 11 月に国内の訪問介護ステーションを行う民間団体に 1 台を販売した。また、2014 年 8 月にマッカ病院と小型トラック（キャンター）ベース車 1 台の売買契約を締結済みである。なお、上述「途上国政府への普及事業」においてはバン（ハイエース）ベース車 1 台を製作し、現在も Gezira Family Medicine Project（以下、GFMP）によって継続的に運行されている。</p>
サイズ	<p>小型トラック（キャンター）ベース車：W*H*L=2,195*3,245*6,550（mm） バン（ハイエース）ベース車：W*H*L=1,880*2,790*5,380（mm）</p>
設置場所	<p>ハルツーム州 計 3 台</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ NPO 法人ロシナンテス（～2015 年 5 月まで使用）： バン（ハイエース）ベース車 1 台

	<ul style="list-style-type: none"> ・アズハリー国立大学 (Alzaeim Alazhari University) : バン (ハイエース) ベース車 1 台 ・ハルツーム州保健省 PHC 学校保健部 (Primary Health Care School Health) (2015 年 8 月～) : バン (ハイエース) ベース車 1 台 ・マッカ病院 (Makkah Eye Complex, Khartoum) : 小型トラック (キャンター) ベース車 1 台 <p><u>ゲジーラ州 計 4 台</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・マッカ病院 ゲジーラ州・カッサラ州 (2015 年 8 月～) : 小型トラック (キャンター) ベース車 2 台 ・GFMP (Gezira Family Medicine Project) : 小型トラック (キャンター) ベース車 1 台、 バン (ハイエース) ベース車 1 台、計 2 台
機材の数量	7 台 (小型トラック (キャンター) ベース車 4 台、バン (ハイエース) ベース車 3 台)、及び拠点据え付け用医療機器 (医療機器の詳細は表 1-5 のとおり)
価格	<ul style="list-style-type: none"> ・1 台 (1 式) あたりの販売価格 (FOB) 小型トラック (キャンター) ベース車 : USD 51,000 程度 (車体と基本の架装のみ) 医療機器は導入先の要望に応じて追加。車内空調の仕様変更によって本事業で導入したものからの低価格化を図る。 バン (ハイエース) ベース車 : USD 54,500 程度 (車体と基本の架装のみ) をベースとし、注文に応じて設計・見積もり。 <p>※両車種ともにベース車を中古車とすることでより低廉化が可能となる。但し、スーダンにおいては現在中古車の輸入が禁止されている。</p>

表 1-5 Dr.カー搭載機器の詳細

分類	機器	特徴
遠隔コミュニケーションシステム	PHR システム(ソフトウェア) ※自社負担による調達	アクシオヘリックス(株)が開発する個人医療記録システム(簡易版電子カルテ)である。患者の情報はインターネットを通じてオンラインに保管され、遠隔地からも閲覧が可能である。エコー、ECG、血圧計の画像データについても添付し、保管が可能である。過去の病歴や診断記録が照会可能となることで診療の正確性及び効率性向上への貢献が期待できる製品であるとともに、ICT 分野を専門とするアクシオヘリックス(株)が自社でユーザのニーズに合致した開発、カスタマイズが可能であるといった優位性を持つ製品であることから搭載機材として選定した。
	虹彩認証装置(ハードウェア及びソフトウェア)	パソコンに繋ぐことで、虹彩による生体認証が可能である。PHR との連携(紐づけ)により、虹彩認証を行うと自動的に該当する患者の PHR データがポップアップするシステムとしてしている。5 万件の虹彩データが登録可能で、オフラインでの利用が可能な性能を備えている。定期的に診療を行う利用状況においては、初回のカルテ作成時に基本情報とともに虹彩を登録することで、次回以降は名前を入力を行わずともカルテの呼び出しが可能になり、PHR システムのデータ利用効率を高める製品である。本事業で導入したアクシオヘリックス(株)の自社製品である PHR ソフトウェアに連携させることで、システム全体としての優位性を高めることが可能な製品であることから搭載機材として選定した。
	テレビ通信システム(ソフトウェア) ※自社負担による調達	狭帯域に強い通信システムであり、遠隔地でも熟練した専門医と音声、映像、ファイルシェアリング機能(ECG、エコーの画像データ)を通し高精度の遠隔診断を可能とする。複数人での同時通話も可能(TV 会議システム)。巡回診療の際に本システムを利用し都市部の病院や専門医に照会することで乗務医師による即時対応可能性を高め、医師不足への貢献が可能であることから搭載機材として選定した。
医療機器	超音波画像診断装置(エコー)	腹部用、4~20センチの深度設定が可能。USB 接続により遠隔コミュニケーションシステムとの連携が可能。途上国マーケットでの販売を視野に、既存の同等製品の半額程度に低価格化が図られた製品である(USB で PC と接続して使う設計であるため、本体の低価格化及び故障時の安価な交換対応が可能)。PHC

分類	機器	特徴
		サービスにおいて有用性が高く、価格面で途上国のニーズに合致し、かつ、沖縄県に所在する中小企業による開発製品であることから搭載機材に選定した。
	心電計 (ECG)	30 秒間で測定可能であり、パソコンとのデータ共有を通し遠隔コミュニケーションシステムとの連携が可能。途上国マーケットでの販売を視野に、既存の同等製品の 1/3 程度に低価格化が図られた製品である。PHC サービスにおいて有用性が高く、価格面で途上国のニーズに合致し、かつ、沖縄県に所在する中小企業による開発製品であることから搭載機材に選定した。
	全自動血圧計	全自動で血圧の計測が可能 (市販品)。PHC サービスにおいて必要最低限となる機材であることから、搭載機材として選定した。簡易に計測が可能であること、水銀式に比較し必要な人手が少なく済むこと、安全性の面から全自動式を選定した。
	チェア/ストレッチャー	問診用の椅子とストレッチャーを兼ねたもので、電動昇降が可能 (業務用汎用品)。 ※小型トラック (キャンター) ベース車のみ。バン (ハイエース) ベース車では車両に架装されたソファセットで診療を行う。



写真 1-1 キャンターベース車 外装



写真 1-2 キャンターベース車 内装



写真 1-3 バンベース車 外装

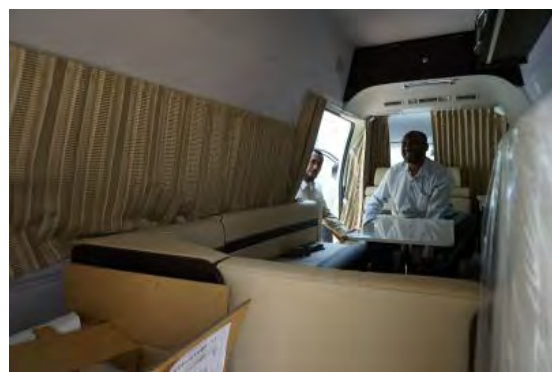


写真 1-4 バンベース車 内装



写真 1-5 遠隔診断システムと虹彩認証



写真 1-6 虹彩認証装置



写真 1-7 心電計 (ECG)



写真 1-8 超音波画像診断装置 (エコー)

2. 普及・実証事業の概要

(1) 事業の目的

本事業では以下の1)～2)の成果を得ることにより、上記1.(1)②のうち特に1、2の開発課題解決への貢献可能性を検証するとともに、持続的な事業運営に向けて克服すべき課題を明らかにする。

1) Dr.カーを用いた多様な医療サービス形態の実証及びサービスの提供

実証活動における医療サービスの実施実績より、診療人数やコスト、効率性といったデータを把握する。また、これら定量データのみならず、様々な医療サービス用途における利用性、効率性等の定性データ取得についても重視した実証とする。

a) Dr.カー運行実績データの収集・分析

Dr.カーを用いた医療サービス実施にかかる運行データの取得を目的として、延べ7万人を目標とした巡回診療、学校検診、保健調査を実施し、運転コスト関連データの収集（従事した医師・スタッフ数、燃料費、修繕費、投薬費、人件費、通信費等）と分析を行う。

b) Dr.カー現地適合性（利用性、効率性等）の検証

上記 a)で把握したデータをもとに、各運行機関のサービス実施コストや患者カバー人数を把握する。また、Dr.カーの現地適合性の向上のための検討を行うことを目的として、運行機関の医師やスタッフからの Dr.カー及び医療機器、PHR システムの利用性、現地適合性等に関する意見聴取を行う。

2) 事業実施基盤の構築

a) 事業化に係る情報把握（法制度、現状、ニーズ）

スーダンにおける事業体制構築を目的とした情報の収集（現地法人設立に係る情報、許認可等）、現状・ニーズの把握（実証事業を通じた利用ニーズの発掘、潜在的な導入先に関する情報収集、現地政府との協議）を実施する。

b) Dr.カーのメンテナンス体制の構築

本事業終了後の事業化、Dr.カーの現地への定着、ならびにメンテナンス体制の維持を目的とし、運行機関担当者と州保健省担当者を対象とした現地実習プログラム、及び州保健省担当者を対象とした本邦受入活動を実施する。

c) Dr.カーの普及

本事業終了後の事業化の足掛かりとすることを目的に普及セミナーを実施し、Dr.カーの有効性に対する政府機関や国際機関への理解促進を図る。

d) 事業計画の作成と事業性評価

各活動の結果をもとに、事業計画を策定し事業性の評価を行う。

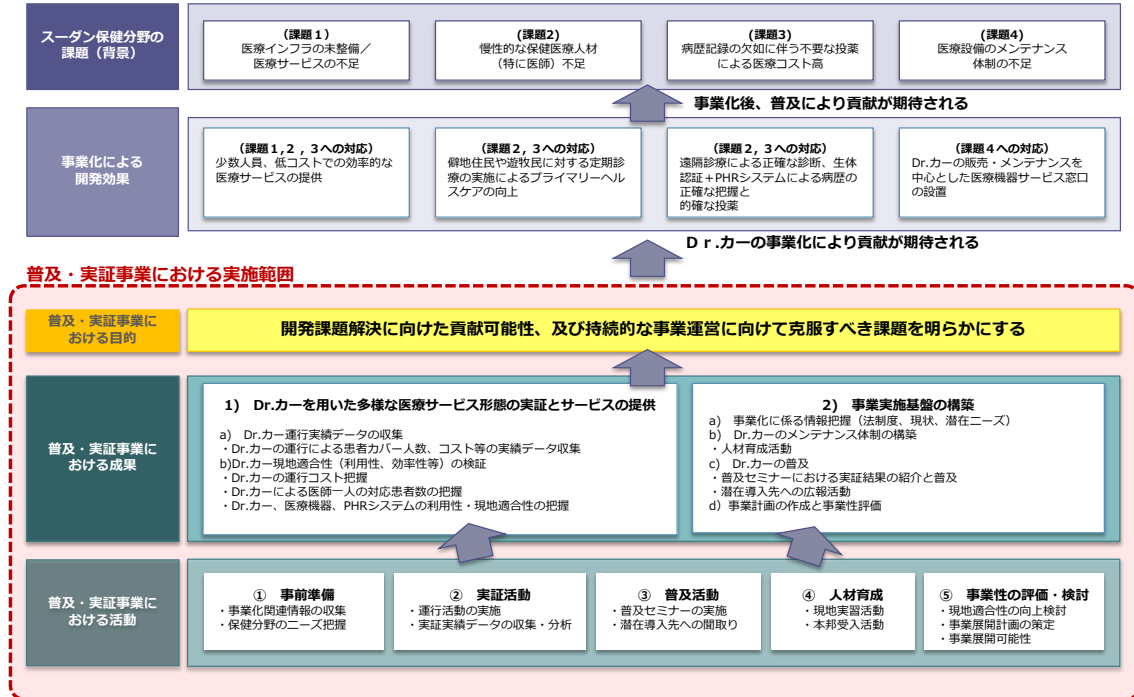


図 2-1 事業の全体概要

(2) 期待される成果

GFMP によるモバイルクリニック及び巡回診療、NPO 法人ロシナンテス（以下、ロシナンテス）による医療僻地での母子保健及び予防接種等の PHC サービス、マッカ私立病院（以下、マッカ病院）によるマスキングと専門診療（眼科）、アズハリー国立大学（以下、アズハリー大学）による村落全体のスクリーニングと戸別保健調査、ハルツーム州保健省による学校検診等、多様な医療形態において、延べ約 7 万人に医療サービスが提供される。本成果をもとに事業化による Dr.カーの普及を目指し、将来的にスーダン国保健医療分野の課題解決に資することを目標とする。

(3) 事業の実施方法・作業工程

本事業では、以下の活動を実施した。

① 事前準備

スーダン国における関税、許認可等に関する事業実施関連の基礎情報を収集し、実証活動の実施計画を策定する。

② 実証事業

地方における医療サービスの提供や小学校での健診、啓発活動等、運行実施機関の実

施計画に基づいた Dr.カーの運行及び Dr.カーに搭載している医療機器の実証を行う。運行の進捗状況を中間評価し、必要に応じて事業計画の修正を行う。

③ 普及活動

啓発プログラム（医療機関、政府機関関係者対象の啓発セミナー）の開催、現地における Dr.カー及び Dr.カー運行事業に関する意見収集を実施する。

④ 人材育成

Dr.カーに搭載している医療機器の使用・メンテナンス方法に関する現地での研修及び医療機器のメンテナンス、日本の医療サービス視察に関する国内研修を実施する。

⑤ 事業性の評価・検討

本事業の成果を分析し、事業性の評価及び事業計画の策定を実施する。

作業工程の実績は添付資料 1 のとおり。

(4) 投入

① 要員

要員の投入実績は添付資料 2 のとおり。

② 資機材

譲与機材は以下のとおりである。小型トラック（キャンター）ベース車をゲジラ州に 3 台、ハルツーム州に 1 台、バン（ハイエース）ベース車をゲジラ州に 1 台、ハルツーム州に 2 台譲与した。

表 2-1 資機材リスト

	機材名	型番	数量	納入年月	設置先		
					キャンター	ハイエース	拠点 ^{※1}
1	Dr.カー車両 (キャンター)	キャンターワイド・ダブルキャビン (三菱ふそう)	4	2014年9月			
2	Dr.カー車両 (ハイエース)	ハイエーススーパー ロングワイド (トヨタ)	3	2014年 8～9月			
3	PHR システム	アクシオヘリックス 自社製品 ※自社負担	9	車両の引 渡し時期 に準じる	各 1 (4 式)	各 1 (3 式)	2 式
4	ノートパソコン	HP Probook 4540s (HP)	9				
5	虹彩認証装置	アクシオヘリックス 設計、委託生産	9				

	機材名	型番	数量	納入年月	設置先		
					キャンター	ハイエース	拠点※1
6	テレビ会議システム	アクシオヘリックス 自社製品 ※自社負担	9				
7	超音波画像診断装置（エコー）	MUUS-303 (株式会社 MU)	9				
8	心電計（ECG）	MUECG-601 (株式会社 MU)	9				
9	自動血圧計	HBP-1300 (オムロン)	7				
10	簡易ベッド	KB-1700	7		各 3 (12 台)	各 3 (9 台)	
11	チェア/ストレッチャー	TB-1028 (高田ベッド製作所)	4		各 1 (4 式)		
12	通信用サーバー	レンタルサーバー※2 ※自社負担	1	2014 年 8 月 (レンタル)			1 式

※1：運行機関からの問い合わせに対応するため、メディカルエンジニアによる利用を目的として、ハルツームに設置するもの。事業期間中は Axio Helix Multi Activities 社事務所に設置し、実証期間終了後には両州保健省に設置する。

※2：当初計画では実証事業専用のサーバーを事業費より購入し利用する予定であったが、レンタルサーバーを利用し（事業費外）、専用サーバーの購入は行わないものとした。

③ 事業実施国政府関係機関側の投入

本事業におけるスーダン国側の投入としては、以下が挙げられる。

<ハルツーム州、ゲジーラ州保健省>

- ・ Dr.カー実証の運営委員会（Steering Committee）への参加（事業期間中計 3 回）
- ・ 普及セミナー、現地実習プログラムへの参加、及び本邦受入活動への参加
- ・ 引渡し式の実施（ハルツーム保健省による費用負担、開催準備）
- ・ Dr.カー運行費用の支出（GFMP 担当分及びハルツーム保健省担当分について）

<運行機関>

- ・ 運行中の車両保険加入、国内輸送費用の支払い
- ・ 運行期間中の人件費、燃料費、投薬コスト等の費用負担
- ・ Dr.カー、及び搭載機器の現地適合性についてのフィードバック
- ・ 運行実績の記録及び報告
- ・ 運営委員会への参加（事業期間中計 3 回）
- ・ 普及セミナー、現地実習プログラムへの参加

(5) 事業実施体制

1) 実施体制

日本側は本事業主体であるアクシオヘリックス（株）が事業全般の管理監督、及び現地での普及・実証活動の責任者となった。外部人材としてテクノロジーシードインキュベーション（株）がビジネスモデル開発、実証・普及活動の実施を担当、（株）エックス都市研究所が実証活動実施計画／評価方法の策定、報告書作成担当として参画した。また、人材育成における側方支援担当として、琉球大学等の医療機関の協力を受けた。

現地側はハルツーム州保健省及びゲジエラ州保健省をカウンターパート（以下、C/P）機関とし、ハルツーム州における Dr.カーの運行機関としてロシナンテス、アズハリー大学、ハルツーム州保健省 PHC 学校保健課、マッカ病院、ゲジエラ州の運行担当として GFMP、マッカ病院が参画した。

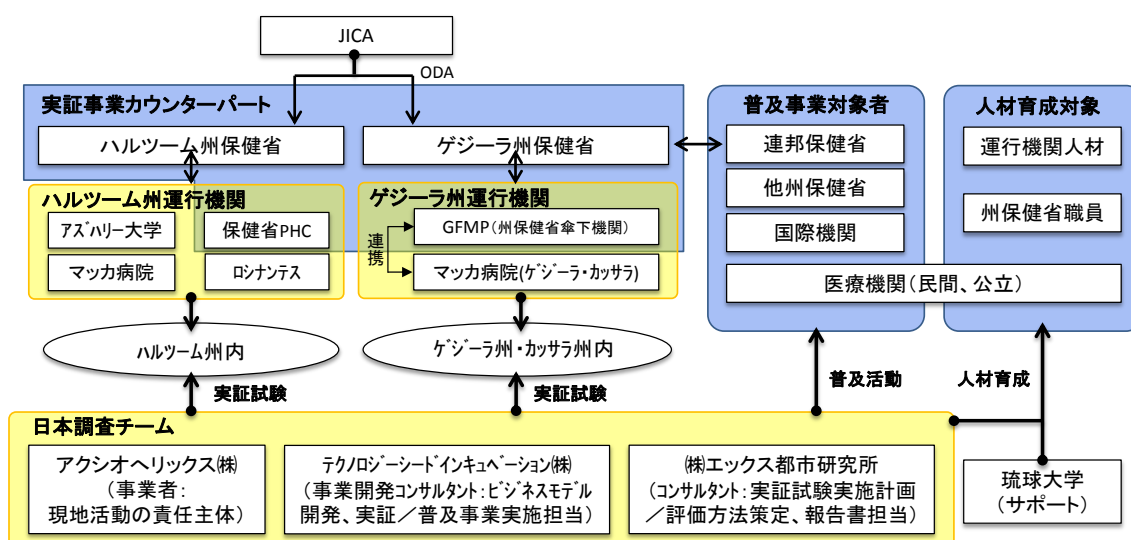


図 2-2 事業の実施体制図

2) Dr.カー運営委員会（Steering Committee）の設置

実証活動の確実な実施と結果を担保するため、アクシオヘリックス（株）が中心となり、Dr.カー実証の運営委員会（Steering Committee）を組成した。運営委員会は (i) 各運行機関の実証結果のレビュー／評価、(ii) 実証事業運営に関する意思決定を行うことを目的として、調査団の訪問時期に合わせ実証期間中に全 3 回開催された。議長としてアクシオヘリックス（株）、委員には JICA スーダン事務所、ゲジエラ州保健省、ハルツーム州保健省、オブザーバーとしてスーダン連邦保健省、在スーダン日本国大使館、JICA 本部に参加を依頼した。

(6) 相手国実施機関の概要

1) ハルツーム州

C/P 機関はハルツーム州保健省 (Khartoum State Ministry of Health) であり、実証における運行は、NPO 法人ロシナンテス、アズハリー国立大学 (Alzaeim Alazhari University)、マッカ私立病院 (Makkah Eye Complex)、ハルツーム州保健省 PHC 学校保健部 (Khartoum Ministry of Health, Primary Health Care School Health) を据えた。各運行機関の概要は以下のとおり。

a) NPO 法人ロシナンテス

スーダン現地で医療事業を展開し、ハルツーム州保健省とも協働経験のある日本の NPO 法人である。村人やスーダン人スタッフと連携しスーダン国内医療過疎地域での医療活動 (診療所運営) を行っている。2015 年 5 月まで運行を担当した³⁰。

b) アズハリー国立大学 (英名称 : Alzaeim Alazhari University; AAU-Sudan)

1993 年に創立された、医学、人道、社会科学、自然科学、工学分野における教育プログラムを有する国立総合大学である。現在、約 1,000 人以上の教員等のスタッフを擁し、約 10,000 人の学部生、約 1,000 人の大学院生が在籍する。ハルツームに 4 つのキャンパスを有し、大学本部のあるハルツーム北キャンパスに医学系の学部³¹が所在する。本事業では、医学部 (Faculty of Medicine) が擁する「Rural Residency コース」、および「Primary Health Care Management コース」において Dr.カーの運行実証を実施した。

c) ハルツーム州保健省 PHC 学校保健課 (英名称 : Khartoum Ministry of Health, Primary Health Care School Health)

ハルツーム保健省 PHC 局傘下にある課であり、毎年学校検診に対する予算割り当てが行われている。学校検診は既存活動であるが、実証活動ではこれまで検診が十分に行き届いていなかった人口密集地帯である Mayo 地区において行った。

d) マッカ私立病院ハルツーム (英名称 : Makkah Eye Complex, Khartoum)

サウジアラビアの国際 NGO である Al-Basar International Foundation (以下、BIF) が運営する眼科専門の病院で、ハルツームに所在する。1993 年にスーダンにおける活動 (free eye camp) を開始し、1995 年にハルツームでの病院設立を皮切りに、現在ではスーダン国内で 9 つの病院が運営されている。ハルツームのマッカ病院には 12 人の専門医がおり、

³⁰第 2 回運営委員会において、実証を終了としたい旨、ロシナンテスより申し出があり運営委員会による承認を行った。これにより、ロシナンテス担当分の Dr.カーについて、2015 年 8 月以降はハルツーム州保健省が運行を担当した。

³¹ Faculty of Medicine, Faculty of Radiological Sc. & Med. Imaging, Faculty of Medical Technical Sciences, Faculty of Public Health, and Faculty of Med. lab. Sciences がある。

近代的な医療設備を擁し、病床数は 60 床、1 日に 100 件程度の手術が行われている。無料で眼科の検診を行い、廉価、時には無償で眼鏡の製作、投薬および手術による眼病の治療まで行っている。同病院では、院内での診療、治療にとどまらず、遠隔地で 4 つのキャンプ (Free Eye Camp) を実施し遠隔地の患者へのサービスも行っている。さらに学校検診により児童・生徒への学校検診活動といった Dr.カーの運行との親和性の高い活動を行っている。

2) ゲジラ州

C/P 機関はゲジラ州保健省 (英名称 : Gezira State Ministry of Health)、実証における運行は同省直轄機関である GFMP、及びマッカ私立病院ゲジラとした。

a) ゲジラ・ファミリー・メディシン・プロジェクト (英名称 : Gezira Family Medicine Project)

GFMP は、途上国では稀な優れた保健プログラムであり、農村医療等、保健に関する先進的な取り組みを行っている。GFMP はゲジラ州において 2010 年からゲジラ大学医学部の支援を受けて開始された遠隔診療プロジェクトの実施主体でもある。GFMP による特筆すべき先進的な活動としては、遠隔コミュニケーションシステムを用いた遠隔診療、僻地のヘルスセンターに勤務する医師の遠隔教育、電子カルテの利用が挙げられる。これら活動により、これまでに 300 人の一次医療スタッフが育成され、80 以上の無医村を含む 160 以上の村へ医師を派遣した実績を有する。

2015 年 8 月より、Alsaim 病院、及び National Cancer Institute (以下、NCI) との共同運行が行われた。Alsaim 病院は国立の眼科病院であり、NCI は主に終末患者に対する在宅ケアを行うことを目的とした組織である。

b) マッカ私立病院ゲジラ (英名称 : Makkah Eye Hospital, Gezira)

BIF がゲジラ州に有する病院 (マッカ病院の詳細は上記 1) d)を参照) で、2015 年 8 月よりゲジラ州及びカッサラ州で運行を行った³²。

³² 当初、GFMP においてゲジラ州に配置される 4 台すべての Dr.カーを運行する予定であったが、その後の政治的・財政的状況の変化により半年以上の間 GFMP の予算措置がなされない状況が生じ、結果として Dr.カーの運行が十分に行われない状況が続いた。このことから 2015 年 5 月の第 2 回運営委員会において、GFMP の担当する車両のうち 2 台をマッカ病院に移行することが決定された。

3. 普及・実証事業の実績

(1) 活動項目毎の結果

① 事前準備

1) 事業実施国の事業環境情報

a) 投資動向

スーダンにはアフリカ大陸で第三位の国土を有し、豊富な鉱物資源や肥沃な土壌、水資源、天候等の農業における高いポテンシャルも有する。また、ナイル川を擁し紅海に海岸線をもつ地理的にも恵まれた位置に存在する。

2000年代半ばより海外直接投資の受け入れ額が急増し、1998年までは年間1億ドル以下であったが2006年には年間26億ドルに達し、以降増減はあるものの年間25億ドル以上の投資を継続的に受入れており、2011年は北アフリカではエジプト、モロッコ、チュニジアに続く第4位であった。

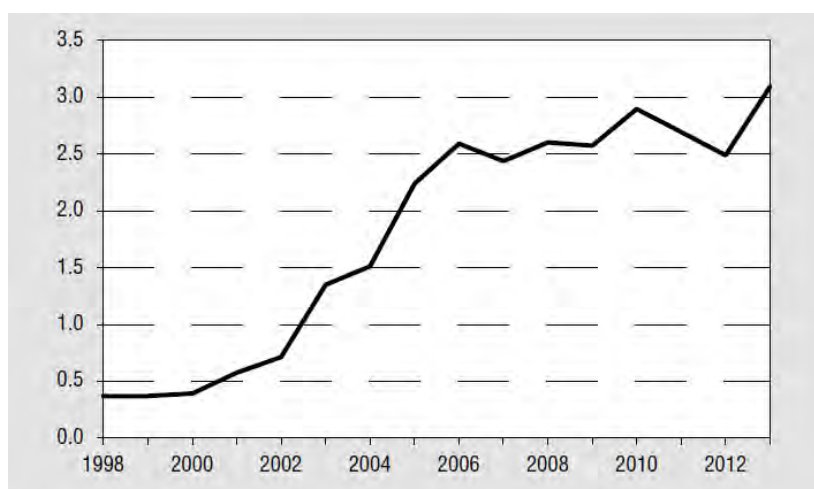


図 3-1 スーダン外国直接投資受入額（1998-2012年）単位：USD10億³³

出典：UNCTAD, 2015

10億USドル以上の大規模投資プロジェクトは主に石油産業に集中しているが、1億USドル以上10億USドル未満の中小規模投資プロジェクトは電力、鉱業、通信、食品、建材、ホテル業等でも行われている。

³³多くの油田を有していた2011年の南部スーダンの独立によるスーダン経済に対するインパクトは大きく、国家収入の約半分または対外輸出の7割を失ったとされる。グラフ上の直接投資額にはこの影響が表れていないが、これは統計上の情報収集体制の不備によるものと推察される。

一方、2011年に油田を擁する南部スーダンが独立したことにより、スーダンは国家収入の55%を失ったとされる。同状況に対しスーダン政府は、その25年開発計画において「経済の多様化」を掲げ、石油産業以外の産業分野（農業、製造業、農業加工業、ツーリズム等）のサポートを標榜し、投資に関する制度強化や民間セクターの開発を推進している。

b) 投資環境

スーダンの投資環境は1990年代の民営化戦略に基づき、現代的な法制度に基づいた比較的オープンな枠組みが用意されているとされるが、その一方、運用上の課題が残されている。海外直接投資に関する新制度が2013年に設立され、国内、国外資本の差別撤廃方針が敷かれる等の施策が行われているが、2015年の世銀による投資環境ランキングでは189か国中153位と明確な結果をもたらすには至っておらず、投資環境は万全とはいえない。制度を実行するための組織体制の脆弱さや法制度の不在、また、汚職も事業環境を阻害する大きな課題となっている。特に、土地の所有権は大きな課題となることが多く、また、税制も複雑である。

2) スーダン国内における事業実施に関する一般情報

スーダンにおける投資に関する法制度は投資法2013年（Investment Law of 2013）に定められており、スーダン投資庁（National Investment Authority）が外国投資促進及び規制を所管する。スーダン投資庁（2013）、JETRO（2012）、UNCTAD（2015）、世界銀行（2015）資料をもとに、関連情報を以下にまとめる。

a) 法人設立手続き

スーダンにおける外国直接投資に関しては、行政による特段の規制は課されないこととされる。法人設立の一般的な手続きは以下のとおりである。

表 3-1 法人設立手続きの所要日数と手数料

	手続き	所要日数	手数料 (SDG)
1	法人登録の申請と法人名の仮登録 事業主は、企業目的・名目資本・資本配分・株主の氏名（個人・法人株主かを明記）を含む会社の基本定款・約款の草稿の写しを、法人登録局（Company Register）で予備登録する。仮の会社および法人名の申請フォームとともに提出する。予備登録は通常2-3日かかり、基本定款・約款へ追加すべき基準やガイドラインなどが示される。 同じ、もしくは似たような法人名がすでに登録されている場合、法人登録局は予備登録を受理しない場合がある。	3	200
2	基本定款・約款の認証 基本定款・約款の写しを3部と、申請フォーム（C2,C2a）を	2	350

	手続き	所要日数	手数料 (SDG)
	用意する。申請フォームは全株主に署名され、権限認証された指定の弁護士の認証を受けなければならない。		
3	租税部 (taxation chamber) へ通知 法人は、予備登録依頼、申請フォームを税務署へ提出して、さらに基本定款・通常定款に租税部の承認印を受けなければならない。これらの書類はザカート局 (Zakat Chamber) の承認前に提出されなければならない。 (ザカートはイスラム教の喜捨を意味する)	1	55
4	商業登記所 (Commercial Registrar) で登録 基本定款・約款には印紙が貼られていること。申請フォーム、会社社屋の賃貸契約や建築証明の写しを含む、法人に関する書類を商業登記所へ提出し、法人登録を完了する。 手数料は下記のとおり。 －スーダンビジネス・雇用連盟印紙税 SDG50 －弁護士団体印紙税 SDG5 －登録費用 SDG400 －証明印紙 SDG28	4	左記のとおり
5	現地視察を受ける 法人設立認可証の発行前に、法人登録局からの会社視察・確認を受ける。法人所在地に、法人名を掲示することが義務付けられている。	2	無料
6	納税者番号 (TIN) を申請 納税者番号を取得するには、下記の書類が必要である。 －株主情報 －基本定款・約款 (認証されていること) －法人設立認可証 (写し2部) －法人登録申請フォーム －法人の委任を受けた代理人の委任状	1-2	5
7	付加価値税 (VAT) 用に登録する	2	無料
8	労働事務所(Labor authorities)で登録 管轄の労働事務所に基本労働規定と罰則規定を申請する。	14	192
9	労働者を社会保障制度に入れる 法人は社会保険基金 (Social Insurance Fund) に出資しなくてはならない。手続きには下記の書類を用意する。 －法人設立認可証と基本定款・約款の写し －記入済み申込用紙 同時に法人は労働者の社会保険を登録する。登録は無料で、次の書類を提出する。 －労働者の氏名と給与金額 －記入済み申込用紙	3-7	25
10	法人の印章をつくる	2	40

出典：UNCTAD, 2015

b) 税制

税制は元来非常に複雑であることに加え、プロジェクト毎に様々な税的措置が行われている。組織的には国家（連邦政府）、地方（州政府）それぞれのレベルが徴税の役割を担っているが、上述の複雑な税金システムにより実質的には国家レベルでの徴税のみが行われている状況である。このことから地方政府は連邦政府からの交付金に依存する構造となり、地方政府はその支出をカバーするために新たな課税措置等を行うケースがある。以下に、主な税制について記載する。

i. 法人が支払う税金

法人所得税は表 3-2 のとおりその事業活動のカテゴリーに従い定められる。農業会社が非課税、工業会社は 10%、商業会社は 15%の税率が設定されている。

本事業の事業化において関連する主な税としては、法人所得税の 15%（商業、輸出入、サービス業等を対象とした税率）が挙げられる。また、スーダン人の雇用に対して、17%の社会保障の雇用主側の負担が義務付けられている。なお、2013 年投資促進法に基づき免税措置を受けた場合には、社会開発税（5%）が課される。（表中の太字は本事業に関連するもの）

表 3-2 スーダンにおける税金

法人税の種類	課税率
Corporate income tax 法人所得税	<ul style="list-style-type: none"> • 0% for agricultural companies, public and private educational institutions licensed as universities or general educational organizations, and registered charitable non-profit organizations • 10% for industrial companies • 15% for commercial, trading, service, real estate rental, fund management and insurance companies; • 30% for mining companies, banks, cigarette and tobacco companies • 35% for companies engaged in the exploration, extraction and distribution of oil and gas, and their subcontractors • 2.5% minimum tax on annual turnover for telecommunication companies
Capital gains taxes キャピタル・ゲイン税	<ul style="list-style-type: none"> • 5% on gains from the sale of lands and buildings owned for at least consecutive three years • 2.5% on gains from the sale of vehicles • 2% on gains from the sale of securities, shares and bonds, subject to certain exceptions
Withholding taxes 源泉徴収税	<ul style="list-style-type: none"> • No taxes on dividends <p><i>Resident companies:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • 2% creditable withholding tax on import of goods • 7% final withholding tax on payments to non-resident subcontractors for interest and other services • 5% creditable withholding tax on payments to entities registered in the Sudan as branches of a foreign company <p><i>Non-resident companies:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • No branch remittance tax

法人税の種類	課税率
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 7% on interest payments ▪ 15% on royalty payments ▪ 15% on technical services fees ▪ 15% on management consulting fees
Rental tax レンタル税	▪ 10% final tax on rental payments exceeding SDG 3,000 (equivalent to \$528 on 3 April 2014).
Social development tax 社会開発税	▪ 5% only on companies exempt from tax under the 2013 Investment Law or any other law
Social security 社会保障税	▪ <u>17% of the monthly salary of a Sudanese employee</u> ³⁴
Stamp duty 印紙税	▪ Rates vary on the type of instrument (more than 260)
Transfer tax 譲渡税	▪ 2% on transfer taxes
Royalties ロイヤリティ	▪ 7% on gold mining
Zakat ザカート：喜捨税	▪ 2.5% on the working capital of companies owned by Muslim shareholders

出典：UNCTAD, 2015

ii. 付加価値税 (VAT)

付加価値税はすべての物品及びサービスの国内供給及び輸入に課税される。税率は一般的に 17%に設定されているが、通信サービスには 30%の特別税率が設定されている。また、非常に多くの産業が非課税対象となっており、非課税対象の事業活動には農業、金融、保険、レンタル、保健、教育、肥料、農薬、薬品、水、電力、鉱業、鉱物、及び投資関連の輸出が含まれる。

iii. 輸入関税

関税に関する関連法規には 1986 年関税法および 1986 年所得税法 (Income Tax Act) が存在する。関税率は、貿易省、産業省、農務省の代表からなる上級関税委員会 (High Customs Committee) によって決定される。関税は関税率表に定められ、関税評価基準は取引価格 (従価関税) であり、FOB の貨物価格に対し関税表のパーセンテージで計算される。

税関表によると、本事業で関連する車両本体、及び医療機器に関して抜粋する。車両本体については税関の判断によって 10~40%、医療機器については非課税と考えられる。

³⁴ 投資法及びその他関連法によって免税対象となる企業は 5%の社会開発税を支払うことが義務付けられている。投資インセンティブからの国家歳入の減少を補う目的で導入された。

表 3-3 Dr.カー事業に関連する輸入関税

対象機材	適用対象（カッコ内は HS コード）	関税率
Dr.カー本体車両 （ハイエース）	人の輸送を主目的とした車両 うち火花点火式内燃機関を有し、エンジン容量が 1,500cc 以上 3,000cc 以下の車両： － 救急車（87.03.2310） － その他（87.03.2390）	10% 40%
Dr.カー本体車両 （キャンター）	貨物の輸送を主な目的とした車両 うち圧縮着火式内燃機関（ディーゼルエンジンもしくは セミディーゼルエンジン） － 総重量 2 トン以上 5 トン未満（87.04.2190） － 総重量 5 トン以上 20 トン未満（87.04.2200）	40% 10%
医療機器	医療用、手術用、歯科もしくは獣医学に利用される機材 （シンチグラフィーに用いる機材、電子医療機器、及び 視覚検査機器を含む） うち電子診断装置 － 心電測定装置（90.18.1100） － 超音波装置（90.18.1200） － その他（90.18.1900）	非課税
ソフトウェア	電子記録媒体 － 光学メディア：コンピューター用（85.23.4110）	10%

出典：Customs General Administration, 2012

輸入時には関税のほか一時課徴金として付加価値税（17%）と控除可能収益税（5%）が課せられる。

なお、COMESA（南部アフリカ市場共同体：Common Market for Eastern and Southern Africa）の対外共通関税（Common External Tariff）を採用しており、COMESA 及び GAFTA（大アラブ自由貿易地域：Greater Arab Free Trade Area）³⁵加盟国からの輸入には資本及び原材料の関税免除（0%）、中間製品 10%、最終製品 25%の特恵関税措置が適用される。同免税措置の適用を受けるためには、輸出元国の管轄官庁が発行する原産地証明を添え関税長の承認を受けるか、輸出元国の関係機関の承認をもって原産地証明の添付を免除することが出来る。なお、日本からの輸入には上記の通常関税率が適用される。

³⁵ COMESA 加盟国はブルンジ、コモロ連合、コンゴ、ジブチ、エジプト、エリトリア、エチオピア、ケニア、リビア、マダガスカル、マラウイ、モーリシャス、ルワンダ、セーシェル、スーダン、スワジランド、ウガンダ、ザンビア、ジンバブエの 19 개국（出典：<http://about.comesa.int/>）。GAFTA 加盟国はバーレーン、エジプト、イラク、ヨルダン、クウェート、レバノン、リビア、モロッコ、オマーン、パレスチナ、カタール、サウジアラビア、スーダン、シリア、チュニジア、アラブ首長国連邦、イエメンの 17 개국。（出典：<http://www.economy.gov.lb/?/subSubcatInfo/2/91>）

c) 輸出入手続き

輸出入にかかる活動を行うためには商工会議所組合に会員登録を行い、外国貿易省からの輸出入ライセンスを取得する必要がある。世界銀行によると、輸出入における各手続き期間と費用は以下のとおりであり、輸入手続きには延べ 46 日/3,400 USD 程度がかかるとされる。

表 3-4 輸出入にかかる手続き期間と費用

手続き	輸出		輸入	
	期間 (日)	費用 (USD)	期間 (日)	費用 (USD)
税関手続き、検査	3	500	11	400
書類作成	18	430	24	550
国内輸送、ハンドリング	5	1,250	4	2,000
輸出入港における手続き	6	450	7	450
合計	32	2,630	46	3,400

出典：The World Bank, 2015 (p 64)

また、輸出入に関して必要となる書類は以下のとおりである。

- ・ 船荷証券 (Bill of lading)
- ・ 原産地証明 (Certificate of origine)
- ・ 商業送り状 (Commercial invoice)
- ・ 輸出/輸入申告書 (Custom export/ Import declaration)
- ・ 輸出/輸入許可書 (Export/ Import permit)
- ・ 梱包明細書 (Packing list)

d) 労働法

スーダン人の雇用は 1997 年の労働法 (Labour Law) によって定められている。雇用期間は有期もしくは無期のいずれも可能であるが、有期雇用の契約期間は 2 年を超えることは出来ず、同じ雇用主のもとでの更新は 1 回までとされている。国立の職業紹介所が労働者の雇用プロセスに深く関わっていることが、スーダンの雇用市場の特徴でもある。

1974 年最低賃金法 (Minimum Wage Law)、及び 1997 年労働法によって、給与は雇用主が支払うべき社会保障費を除き、基本給与とすべての手当をカバーする額とし、契約書に明記すべきものと定められている。公共セクター等の特定の労働者を除き、毎年 5%以上の基本給の昇給が義務付けられている。なお、2014 年 8 月時点の最低賃金は月額 SDG 425 (2014 年 8 月時点公定レートでは約 USD 75) とされている。

e) 海外直接投資に関する法制度及び投資奨励策

2013 年投資法では、産業による投資制限は設けられておらず、奨励産業のポジティブリストが掲載されている。外国資本による出資比率の制限は設けられておらず、また、最低投資額も設定されていない。しかしながら実際には制限は残されており、2010 年公共調達及び公売処分法では、参加企業の外国資本率が 49%以内であることを定め、交通、保険、土地のリース・購入、及び外貨交換等の非製造分野における外資参入を制限している。

投資省は、他の政府機関との協力の下、1999 年投資促進法 (Encouragement of Investment Act) に挙げられた目標に向けて、投資促進総合政策の再編を進めている。投資促進法で定められる税制上の優遇措置その他奨励策は以下のとおりである。

- ・ 外国人投資家は、投資に起因する配当または利益を送金する権利を有する。
- ・ 海外の融資を調達した場合、融資返済にかかわる支払いを送金することができる。
- ・ 法人を売却または買収した場合は、(すべての租税およびその他の債務を控除後の) 収益を送金することができる。
- ・ 収用、国有化およびこれに類する措置の不適用が保証される。
- ・ 戦略プロジェクトの場合は 10 年間、非戦略プロジェクトの場合は生産開始日から 5 年間、事業収益税の納付免除が可能。この免税措置は、投資省大臣が妥当とみなした場合、さらに 1 期延長される場合がある。
- ・ 関税、課徴金その他、生産に必要な輸入機械、設備または機器に関わる税は自動的に免除される。免税は、投資家のプロジェクトにおいて使用されるすべての輸入品に適用される。

2013 年投資法では、スーダン国内への投資は州プロジェクト (State)、国家プロジェクト (National)、戦略プロジェクト (Strategic) のいずれかに分類され、特に戦略プロジェクトに関する優遇措置が定められている。

i. 戦略プロジェクトに対する免税措置

投資省大臣の勧めにより関係閣僚会議が承認した場合には、当該戦略プロジェクトの事業収益税の免税措置を行う。また、事業実施に関連する資本支出への付加価値税が免税となる。2013 年投資促進法には戦略プロジェクトの明確な定義が示されていないが、1999 年投資促進法 (2003 年改定) では以下の基準が定められている。

- ・ 公共インフラ (道路、港湾、電力、ダム、通信、エネルギー、交通、請負業、教育、医療、観光、情報テクノロジー)
- ・ 地下資源・海底資源開発
- ・ 農業、動物、工業生産

- 2州以上にまたがる事業
- 他、投資省が定めるもの

上記のほか、戦略プロジェクトと位置付けられる投資案件に対しては追加的な投資インセンティブが付与される場合があるが、関連省庁と投資庁によってケースバイケースで判断される（UNCTAD, 2015）。

ii. 関税免税措置

以下に関しては関税の免税措置が与えられる場合がある。

- 資本支出に対する関税の免除
- 管理車両を除き、1,000 cc 以上のサルーン、ダブルキャビン・ピックアップ、ステーションワゴンへの関税の免税。

iii. その他措置

2013 年投資法ではリハビリテーションプロジェクトのカテゴリーも新たに用意されており、国土の復興や生産能力の向上に資するプロジェクトに対し、特別な措置を与えるものである。また、開発の遅れた地域に対する投資を促進することを目的とした特別措置も実施される場合がある。

3) 実証活動に向けた準備

a) 調達・輸送・据付

7 台の車両を 2014 年 5 月に横浜港より輸送開始し 6 月にポートスーダンに到着、ハルツームまでの陸送を完了した。医療機器及び PHR システム³⁶のセットアップ作業を現地において 2014 年 9 月中旬までに完了した。

b) 機材引渡し

2014 年 8 月 11 日にハルツームにて日本政府からハルツーム州、ゲジラ州の両州保健省への引渡し式を実施した。ゲジラ州引渡し分の 4 台については 2014 年 11 月中、ハルツーム州引渡し分の 3 台については 2014 年 12 月中に同州保健省によるナンバープレートの取得手続き等が完了し、運行機関への引渡しが完了した。

³⁶ PHR システムは当初、スーダン国内に設置するサーバーへバックアップデータを保管する計画であったが、スーダン国内のネットワーク事情を考慮し、より安定した日本国内のレンタルサーバーを選択しシステムを構築した。



写真 3-1 引渡し式会場の様子



写真 3-2 JICA スーダン事務所小池所長、
両州保健省による引渡し文書への調印



写真 3-3 堀江大使（当時）によるスピーチ



写真 3-4 スハルナン社長によるスピーチ

② 実証活動

1) 実証活動実施体制の構築、合意等

a) MOU の締結

本事業では C/P 機関である両州保健省が、実証期間中それぞれの州に属する運行機関に運行を委託する体制とした。このため、両州保健省及び各運行機関と運行に関する条件等について事前協議を実施し、合意内容について MOU (Memorandum of understanding on Use of Doctor Car in the Republic of Sudan) を締結した。

b) 実証活動における意思決定方法

活動状況をモニタリングし意思決定を行う機会として運営委員会を設置した。運営委員会のレビュー結果に基づき、運行計画や実施の改善が必要と考えられる場合には各運行機関に改善依頼やアドバイスを行った。また、ゲジーラ州の事例のようにレビューの結果、実施能力が不足していると判断された場合には運営委員会の権限で運行担当を他機関に移す等の意思決定を行った。各回の実施内容は以下のとおり。

表 3-5 運営委員会の実施内容

実施回	実施時期	主な議題
第1回	2014年8月12日	・ 運行計画の発表と承認
第2回	2015年5月21日	・ 運行状況の中間報告 ・ 運行計画の見直し ・ ゲジーラ Dr.カーの取り扱いについての決定 ・ ロシナンテスの Dr.カー実証終了についての承認とハルツーム州保健省への移動
第3回	2015年12月8日	・ 第二回運営委員会の振り返りと課題への対応 ・ 運行結果の発表と評価 ・ 運営委員会メンバーによる運行結果の評価 ・ アクシオヘリックスによる実証事業の結果 ・ Dr.カー今後の利用方法についての協議

※ 各運営委員会における詳細な協議内容については添付資料3を参照。



写真 3-5 第1回運営委員会の様子



写真 3-6 第3回運営委員会の様子

2) 運行計画の策定

各運行機関が運行計画案を作成し、第1回運営委員会において委員会メンバー及び参加者による協議、承認プロセスを実施した。第2回運営委員会では、運行開始の遅延状況やそれまでの運行から明らかとなった課題等への対応を織り込んだ運行計画の改定について各運行機関からの発表と委員会による承認を行った。

各運行機関による運行計画の概要を以下に示す。

a) ハルツーム州運行機関

i. NPO 法人ロシナンテス³⁷

概要	医療僻地における巡回診療（PHC サービスの提供）
実施目的	i) 予防及び治療にかかる活動の実施、ii) スタッフの人材育成、iii) 住民の意識向上、iv) 保健医療施設の活用促進
実施概要	i) 既存の活動データに基づいた活動の向上とハルツーム州保健省へのフィードバック、ii) スタッフのトレーニングと能力の確認、iii) 住民を対象とした保健教育と意識向上活動、iv) レファラル先病院との連携促進、v) ハルツーム州保健省との知見の共有
運行地域	Wad Abo Salih, Sheriq al Nile locality, Khartoum State（ハルツームの南 75 km）人口は約 86.7 万人（男性 52%）
予定対象人数	Wad Abo Salih の 32 箇村、21,172 人
実施頻度	15 日/月（対象 32 か村で各 1 回/月実施）実施予定。

ii. アズハリー大学

概要	保健に関する全戸調査、啓発活動
実施目的	i) 大学としての社会的責任、ii) 大学医学部の学生の僻地医療に関する教育、iii) 学生のリサーチ実施、iv) 疫学調査の実施、v) 僻地医療に関する教育モデルの構築。
実施概要	i) 村落調査：医学部の調査プログラムの一環として実施される。学生 10 人と教師（医師含む）5 名が同乗する。治療は当初計画通り、緊急の場合以外はレファラルによって行う予定。 ii) 学校での啓発活動
運行地域	Alkadora 村（ハルツームの北 15 km）及び近隣村の住民 10,000 人、1,000 世帯。6 つの学校が所在する。
予定対象人数	Alkadora 村の一般人口 6,000 人、及び生徒 5,000 人、及び近隣村。
実施頻度	2015 年 5 月 1 日～2015 年 10 月末の期間で毎週金、土曜日に運行。

iii. ハルツーム州保健省 PHC 学校保健課

概要	市街地域における学校検診の実施
実施目的	人口過密地域である Maiyo 地区の小学校におけるマスキング（学校検診）の実施
実施概要	小学校において以下を実施する。 i) 1、4、7 年生を対象とした一般検診と保健教育、ii) 検診において必要が認められた場合に必要な処置の無料提供（鎮痛剤・解熱剤、栄養補助食品、抗生物質、眼科・皮膚科・消化器科薬、マラリア薬）、iii) 眼科検診・治療（異常検査、薬・眼鏡提供、保健教育）、iv) 栄養指導（身

³⁷ 第 2 回運営委員会をもって、実証を終了とすることが運営員会で承認されたため、以下は 2015 年 5 月までの運行計画である。

	長測定、ビタミン A 配布、学校における栄養指導の重要性：特に敗血症、低血糖、貧血対策) v) 精神科検診と治療 (学習障害、夜尿症、行動的困難)
運行地域	ハルツーム州 Jabal awalyia ローカリティ、Maiyo エリア (ハルツーム中心部から南へ約 20km)
予定対象人数	68 の小学校において、約 17,300 人の生徒を対象に実施する。
実施頻度	2015 年 6 月 21 日～2015 年 12 月 31 日の期間に休校日以外の毎日。1 日あたり一校で実施予定。

iv. マッカ病院

概要	僻地及び市街地における眼科サービス実施
実施目的	フリー・アイ・キャンプ (Free Eye Camp)、及びヘルス・デー (Health day) の実施。
実施概要	ヘルス・デー (1 回 1 日で実施) を主に実施し、問診、眼鏡の配布、薬の配布を行う。 フリー・アイ・キャンプ (1 回 7 日間程度) では、5,000 人のスクリーニング、500 回の手術、1,500 個の眼鏡の配布、2,000 人への薬の配布を実施する。
運行地域	主にハルツーム州内の村落、保健センター、学校、大学、公共施設 等。一部北コルドファン州でも実施。
予定対象人数	期間中計 28,000 人を対象とする。
実施頻度	ヘルス・デーは 200 人/日×12 回/月×12 か月を実施予定。 フリー・アイ・キャンプは 4,000 人/回の裨益者を見込み、3 回/月実施する。但し、要望に応じて実施するため具体的な人数は未確定。

a) ゲジーラ州運行機関

i. マッカ病院 (ゲジーラ州及びカッサラ州で運行)

概要	僻地及び市街地における眼科サービス実施
実施目的	i) マッカ病院で従来行う無料の眼科診療サービス (Health day)、ii) 保健教育、iii) 移動診療、iv) 学校検診、v) 緊急電話サービス、vi) 救急車サービスの実施。
実施概要	<マッカ病院による実施内容> i) 眼科診療：1 箇所あたり 400 人程度の眼科診療、治療を実施する。手術、眼鏡、目薬などの医薬品の配布。 ii) 保健教育：村落及び主要な町の集会場等において啓発、教育、健康相談等を実施。iii) モバイルクリニック：処置や検査を行う。遊牧民等、病院へのアクセスを持たない人口を優先する。 iv) 学校訪問：スクリーニング、検診を行い必要な場合には病院へリファーを実施する。v) 緊急電話サービス：電話に対応し救急サービスを実施 vi) 救急車サービスの実施：病院への患者の搬送 <GFMP による実施内容> i) モバイルクリニック：マッカ病院の活動に付随して、希望者に対し

	て実施する。ii) 医師、医学生のトレーニング、iii) データ収集
運行地域	ゲジラ州、カッサラ州内の村落
予定対象人数	<p><マッカ病院による実施内容></p> <p>6ヶ月間（7月後半～12月末の期間）において、i) 眼科診療：6,000人（15回・箇所×400人/回）、ii) 保健教育：500,000人、iii) モバイルクリニック：1,000人、iv) 学校検診：3,000人、v) 緊急電話サービス：100人、vi) 救急車サービス：100人</p> <p><GFMPによる実施内容></p> <p>マッカ病院の活動に同行するため、希望者に応じた人数に実施（数値目標は設けない）</p>
実施頻度	期間中に15回のヘルス・デーを実施。

ii. GFMP

概要	村落における巡回診療
実施目的	i) PHCへのアクセス向上、ii) 疾患に関する啓発、iii) 老人への在宅医療の提供、iv) 地域の医師のトレーニング、v) 災害医療対策、vi) スクリーニングの実施、vii) リサーチの実施
実施概要	<p>i) 巡回診療、ii) 在宅医療、iii) 学校における健康に関する活動、iv) 健康に関する教育キャンペーンを実施する。</p> <p>検診においては、血圧計測、ICT（マラリア検診）、RBS（血糖値）、ECG、エコー診断、健康指導を実施する。</p> <p>各巡回診療チームは医師2名、メディカルスタッフ2名、運転手1名で運行する。</p>
運行地域	ゲジラ州の8ローカリティ、150～200箇所を巡回する
予定対象人数	7ヶ月間（6月1日～12月末の期間）4,200-8,400人/台（50-100人/日/台、600-1,200人/週）
実施頻度	週3日運行、1か村/日の頻度で巡回予定。

3) 運行データ収集方法の構築

運行データの収集にあたっては、紙ベースの運行データ記録様式（図 3-2）とアクシオヘリックス（株）が構築した運行データ入力ソフトウェア（図 3-3）を併用した。収集データは以下の5項目とした。

- (A) 運行回毎の乗務スタッフ数
- (B) 走行距離
- (C) 対応患者数
- (D) 燃料費
- (E) 修理・メンテナンス費用

This sheet should be made 1 sheet per 1 operation day

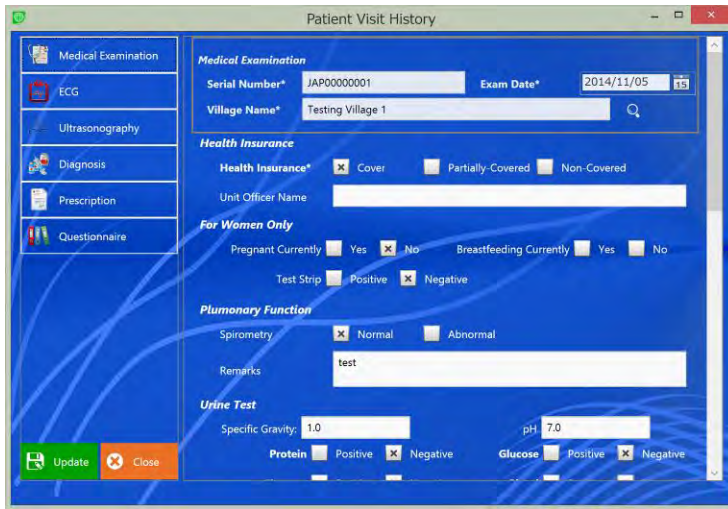
Date	Name of recorder		Name of person who made this record	Name of Doctor	(A)
No. of crew	(A)		Name of staff on Dr. Car		
Time	Odometer reading	Place of Visit	No. of visitor/patients	Activities	
1 Departure	km	Starting place of the day	—	—	
2 Arrival	km	name of visited place	(# urgent patient)	Summary of activities (Screening, school visit, periodical check-ups etc)	
2 Departure	km				
3 Arrival	km				
3 Departure	(B) km	(C)			
4 Arrival	km	(C)			
4 Departure	km	(C)			
5 Arrival	km		(# urgent patient)		
5 Departure	km		(# urgent patient)		
6 Arrival	km	Ending place of the day	—	—	
Meter on departure	km	Meter on arrival	km		
Fuel filling	(D)	Payment for fuel	(D) SDG	Location of filling	
Medical goods consumed			Breakdown, trouble, and cost for repair (if any)		
If recorded in other format, no need to write here			(E)		
			Comment, note etc.,		
			Please write things you noticed regarding Dr. Car operation		

図 3-2 紙ベースの運行データ記録様式

<記録する主な項目>

- ・ 車両番号
- ・ 記録日時
- ・ 巡回診療の情報（訪問先名、到着・出発時間、実施内容）
- ・ 出発時／到着時オドメーター
- ・ 給油量、給油場所、給油時支払額
- ・ 故障・修繕記録及び費用
- ・ Dr.カーの使い勝手等に関するコメント

図 3-3 運行データ記録システム



＜記録する主な項目＞

- ・ 患者情報（名前、生年月日、性別、職業、過去の病歴、連絡先等）
- ・ 診断結果（病名、所見、身長、体重、血圧検査結果、体温、肺活量、エコー／ECG データ、レファラル先 等）
- ・ 処方（薬品名、処方量 等）

図 3-4 PHR システムの画面

4) Dr.カーの運行実績

a) 総括

2014年12月から2015年12月までの運行実績は表 3-6 のとおりである。全運行機関の合計稼働日数は346日、総裨益者数は64,008人であった。

表 3-6 全運行実績総括

運行機関	担当期間	実証日数 (日)	稼働日数 (日)	稼働率 (%)	裨益人数 (人)	一日当たり裨 益数(人/日)
ロシナンテス	2014年12月~2015年5月	117	19	16%	1,959	103
アズハリー大学	2014年12月~2015年12月	243	40	16%	2,877	72
ハルツーム州 保健省PHC	2015年5月~2015年12月	131	61	47%	4,730	78
マッカ病院 ハルツーム	2014年12月~2015年12月	243	84	35%	23,900	285
マッカ病院 ゲジエラ	2015年5月~2015年12月	131	29	22%	10,614	366
マッカ病院 カッサラ	2015年5月~2015年12月	131	49	37%	14,163	289
GFMP	2台：2014年12月~2015年12月 2台：2014年12月~2015年5月	355	64	18%	5,765	90
合計/平均		1,351	346	26%	64,008	185

※ 表中の実証日数は担当期間中の平日のみの日数（週末、ラマダン休暇、祝日を除く）

■ 課題と成果

7台の Dr.カーがそれぞれの運行機関によってそれぞれ特性のある医療サービスの実施に活用され、サービス形態ごとの Dr.カーの適合性の検証、運行コストが把握された。ま

た、今後の事業展開に有用となる Dr.カーに関するフィードバックが行われ、製品の優位性と改善すべき点が明らかとなった。

一方、実証活動では、ビジネス展開を見据え民間団体についても運行担当機関に据えるとともに、C/P 機関による自律的な活動継続を促す意図により運行コストは C/P 機関または運行機関による負担とした。このことにより、実証活動開始当初の各機関との調整や各機関における予算確保、体制整備に時間を要したことで実証全期間の稼働率は 26% と低位にとどまったことが課題となった。

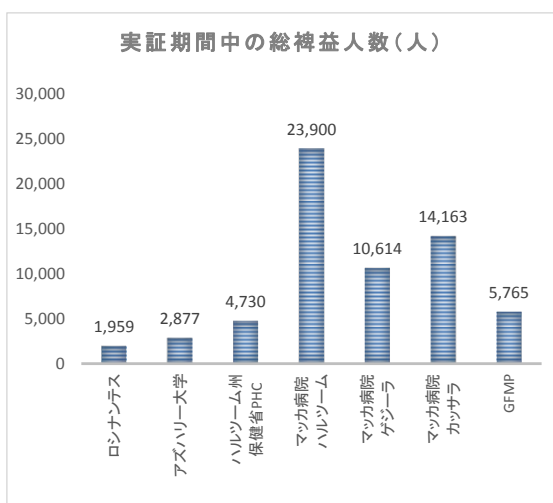


図 3-5 運行機関ごとの期間中総裨益人数

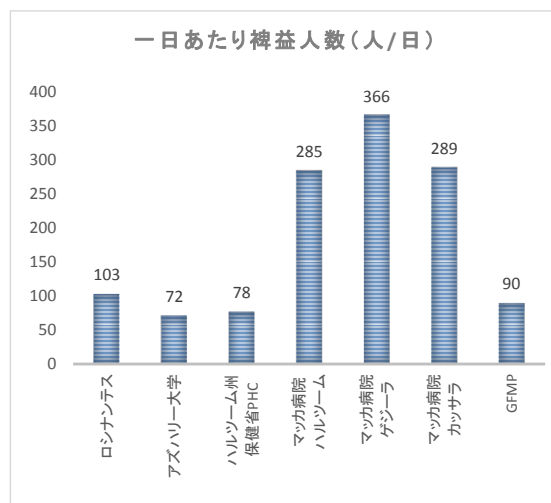


図 3-6 1日あたりの裨益人数

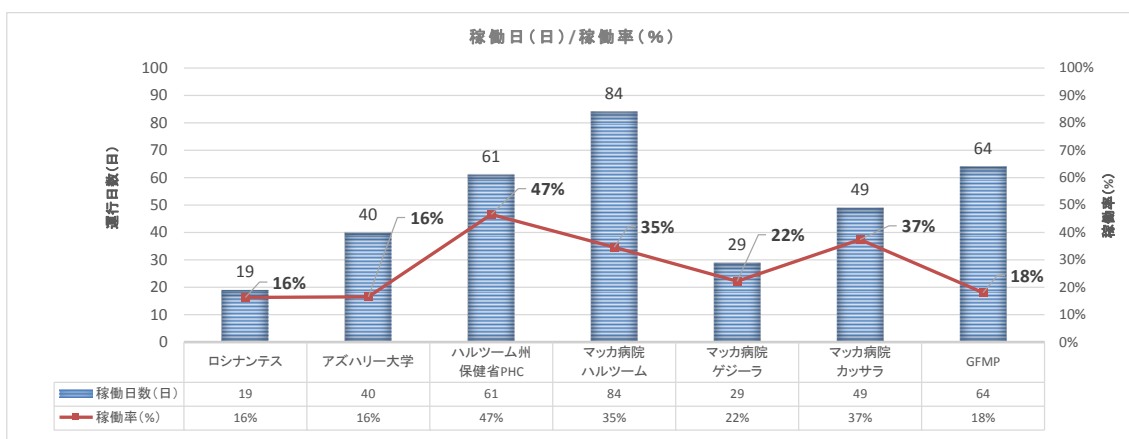


図 3-7 運行日数(日)と稼働率(%)

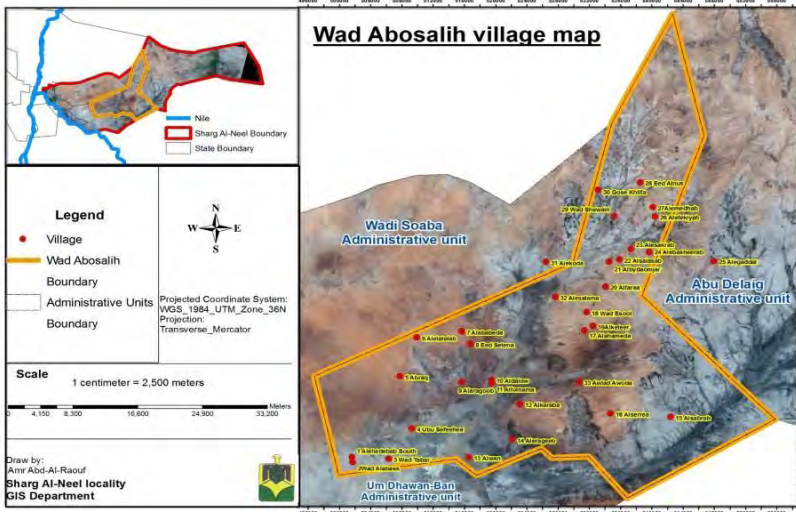
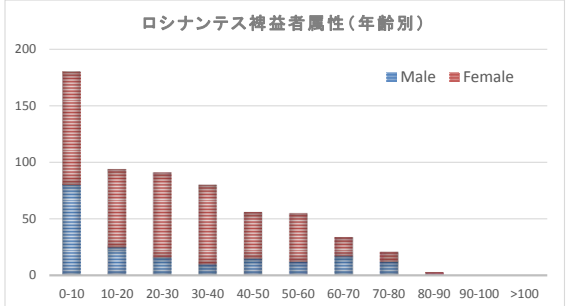
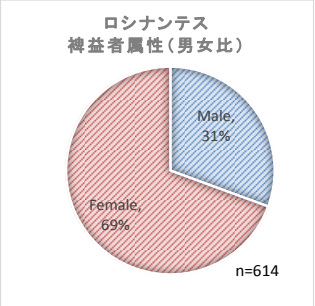
※稼働率=[稼働日数]/[休日祭日除く担当日数]として算出

b) 各運行機関の実績詳細

i. ロシナンテス



■ 運行実績

ロシナンテスの運行実績は以下のとおり。

実施概要	<p>PHC サービスの実施</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 予防及び治療サービス 2. ワクチン、栄養、産科、健康増進サービス 3. 医療スタッフの養成
実施地域	<p>シャンガニール地域 32 か村</p> 
車両	バン（ハイエース）1 台
運行期間	2014 年 12 月～2015 年 5 月（約 120 日 *休祭日除く）
実績運行日数	<p>1. 計 60 日間（稼働率：51%）、2. 19 日間（稼働率：16 %）</p> <p>※ 1.=車両を用いた日数、2.=機材のみの利用日数</p>
裨益人数	<p>合計約 2,400 人</p> <p>*但し、Dr.カーを利用し運行した 19 日間の実績は 1,959 人</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 年代：～10 歳：29%、11～60 歳：61%、61 歳～：9% ・ 性別：男性 31%、女性 69% <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="467 1563 1034 1868">  <p>ロシナンテス裨益者属性(年齢別)</p> </div> <div data-bbox="1038 1563 1353 1868">  <p>ロシナンテス裨益者属性(男女比)</p> </div> </div> <p>※すべての裨益者の記録が取得されなかったため、上記は n=614 の割合</p>
実施した医療サービス	実施したサービスの内訳は以下のとおり。

サービス内容	対象人数 (人)	サービス内容	対象人数 (人)
ワクチン接種	351	分娩	28
栄養指導	717	産後検診	28
産前検診	352	医療アシスタントによる検診	272
検査	127		

※1月実施の1,959人/19日間のみデータ

サービス実施の様子

疾患	N/A																																																
リファラルの実施	N/A																																																
運行コスト実績	<p>合計約 14.3 万円 (19 日間、裨益者 1,959 人) 平均 7,500 円/日、裨益者あたり約 73 円/人</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>内容</th> <th>全期間 (19 日間)</th> <th>SDG/日・台</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>人件費(平均的な乗務人数)</td> <td>SDG 9,975</td> <td>SDG 525</td> </tr> <tr> <td>メディカルアシスタント 1 名</td> <td>1,805</td> <td>95.0</td> </tr> <tr> <td>検査技師 1 名</td> <td>1,805</td> <td>95.0</td> </tr> <tr> <td>ワクチン 1 名</td> <td>1,140</td> <td>60.0</td> </tr> <tr> <td>栄養士 2 名</td> <td>2,280</td> <td>120.0</td> </tr> <tr> <td>ヘルスビジター 1 名</td> <td>1,140</td> <td>60.0</td> </tr> <tr> <td>管理 1 名</td> <td>1,805</td> <td>95.0</td> </tr> <tr> <td>運行コスト</td> <td>SDG 3,795</td> <td>SDG 200</td> </tr> <tr> <td>燃料費(ガソリン代)</td> <td>2,205</td> <td>116.1</td> </tr> <tr> <td>メンテナンス(オイル交換)</td> <td>450</td> <td>23.7</td> </tr> <tr> <td>ドライバー 1 名</td> <td>1,140</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>小計 (医療用消耗品除く運行コスト)</td> <td>SDG 13,770 (約 14.3 万円)</td> <td>SDG 725 (約 7,500 円)</td> </tr> <tr> <td>医薬品</td> <td>3,000</td> <td>157.9</td> </tr> <tr> <td>その他医療用の消耗品</td> <td>500</td> <td>26.3</td> </tr> <tr> <td>合計 (医療用品含むコスト)</td> <td>SDG 17,270 (約 18.0 万円)</td> <td>SDG 909 (約 9,500 円)</td> </tr> </tbody> </table>	内容	全期間 (19 日間)	SDG/日・台	人件費 (平均的な乗務人数)	SDG 9,975	SDG 525	メディカルアシスタント 1 名	1,805	95.0	検査技師 1 名	1,805	95.0	ワクチン 1 名	1,140	60.0	栄養士 2 名	2,280	120.0	ヘルスビジター 1 名	1,140	60.0	管理 1 名	1,805	95.0	運行コスト	SDG 3,795	SDG 200	燃料費(ガソリン代)	2,205	116.1	メンテナンス(オイル交換)	450	23.7	ドライバー 1 名	1,140	60	小計 (医療用消耗品除く運行コスト)	SDG 13,770 (約 14.3 万円)	SDG 725 (約 7,500 円)	医薬品	3,000	157.9	その他医療用の消耗品	500	26.3	合計 (医療用品含むコスト)	SDG 17,270 (約 18.0 万円)	SDG 909 (約 9,500 円)
内容	全期間 (19 日間)	SDG/日・台																																															
人件費 (平均的な乗務人数)	SDG 9,975	SDG 525																																															
メディカルアシスタント 1 名	1,805	95.0																																															
検査技師 1 名	1,805	95.0																																															
ワクチン 1 名	1,140	60.0																																															
栄養士 2 名	2,280	120.0																																															
ヘルスビジター 1 名	1,140	60.0																																															
管理 1 名	1,805	95.0																																															
運行コスト	SDG 3,795	SDG 200																																															
燃料費(ガソリン代)	2,205	116.1																																															
メンテナンス(オイル交換)	450	23.7																																															
ドライバー 1 名	1,140	60																																															
小計 (医療用消耗品除く運行コスト)	SDG 13,770 (約 14.3 万円)	SDG 725 (約 7,500 円)																																															
医薬品	3,000	157.9																																															
その他医療用の消耗品	500	26.3																																															
合計 (医療用品含むコスト)	SDG 17,270 (約 18.0 万円)	SDG 909 (約 9,500 円)																																															

■ 課題と成果

ロシナンテスの運行地域 (Wad Abu Salih) はオフロード走行が必要であり、また、多量の機材や資材を一度に運搬する必要がある利用形態においては車体が小さく走破性にも限りのあるバン (ハイエース) ベース車の Dr.カーの利用が不適であるとの結果が得られたことから、医療機器を含めた Dr.カー全体の利用日数は 19 日のみにとどまり、2015

年2月以降2015年4月の終了時まで車両を用いず、搭載された医療機器を活用したサービスを実施した³⁸。また、車両を利用した19日間についてはトライアルの位置づけであったことから十分な質のデータを取得するには至っていない。このほか、ロシナンテスからは医療機器を扱う能力を有した医師やスタッフ不足が原因となり、機材の十分な活用が出来なかったことが課題として挙げられた。Dr.カー事業化の際における販売においても、上記に挙げたニーズとDr.カー仕様のミスマッチの防止は重要な教訓となる。

ii. アズハリー大学

■ 運行実績

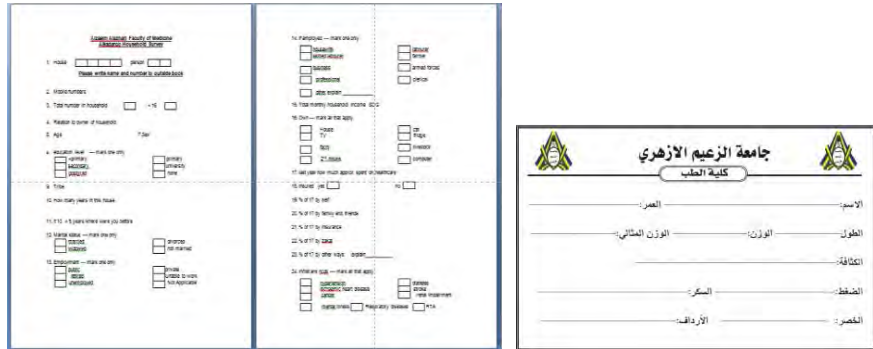
アズハリー大学の運行実績は以下のとおりである。

実施概要	<p>大学医学部の Rural Residency コースで行うリサーチプロジェクトの一環として、以下を実施；</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Alkadora 村人口1万人に対する全戸保健調査 2. 訪問調査に併せ、乳がん及び非感染性疾患に関する啓発活動 3. 学校における調査と啓発活動 												
実施地域	<p>Alkadora 村</p> 												
車両	バン（ハイエース）1台												
運行期間	2014年12月～2015年12月（約240日*休祭日除く）												
実績日数	計40日間（稼働率：16%）												
裨益人数	合計 約2,877人												
実施した医療サービス	<p>実施したサービスの内訳は以下のとおり。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>サービス内容</th> <th>対象人数（人）</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>全戸調査</td> <td>1,045</td> <td>各戸毎に実施</td> </tr> <tr> <td>啓発</td> <td>2,500</td> <td>パンフレットの配布</td> </tr> <tr> <td>学校訪問</td> <td>N/A</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	サービス内容	対象人数（人）	備考	全戸調査	1,045	各戸毎に実施	啓発	2,500	パンフレットの配布	学校訪問	N/A	
サービス内容	対象人数（人）	備考											
全戸調査	1,045	各戸毎に実施											
啓発	2,500	パンフレットの配布											
学校訪問	N/A												

³⁸第2回運営委員会で運行実証を終了としたい旨ロシナンテスより申告があり運営委員会としてもこれを承認した。



学生によるインタビューの実施と血圧測定



質問表と個人カード



啓発パンフレット

疾患	N/A (収集データをもとに論文作成を行うため、出版予定の2016年7月以降に結果の提供を受ける。)		
リファラルの実施	リファラルを行ったケースは発生しなかった。		
運行コスト実績	合計 約 14.3 万円 (40 日間、裨益者 2,877 人) 平均 3,600 円/日、裨益者あたり約 50 円/人		
	内容	全期間 (40 日間)	SDG/日・台
	人件費(平均的な乗務人数)	SDG 0	SDG 0
	医師 1 名	0	0.0
	コンサルタント 1~2 名	0	0.0
	学生 10 名前後	0	0.0
	運行コスト	SDG 13,708	SDG 343
	燃料費(ガソリン代)	3,408	85.2
	メンテナンス(オイル交換)	6,300	157.5
	ドライバー 1 名	4,000	100
	小計 (医療用消耗品除く運行コスト)	SDG 13,708 (約 14.3 万円)	SDG 343 (約 3,600 円)

	医療用の消耗品	5,159	129.0
	その他医療用品	8,570	214.3
	その他コスト	8,234	205.9
	合計 (医療用品含むコスト)	SDG 35,671 (約 37.1 万円)	SDG 892 (約 9,300 円)

■ 課題と成果

アズハリー大学では予算措置と組織内の事務手続きが課題となり、運行開始が約半年間遅れたこと、また、全戸調査におけるインタビューの実施に当初の想定よりも時間を要したことから運行期間終了までに目標としたサンプル数の達成には至らなかったが、今後も同様に調査を継続する予定である。

サンプル数は当初の計画の 3 割程度となったが、Dr.カーの調査実施や教育目的における用途事例の構築が成果として得られた。

- ・ 調査実施用の車両としての利用事例確立：スーダンでは保健分野に係る基礎情報が不足しており、保健政策の立案等のための情報の充実がニーズとして挙げられている（第二回運営委員会に於けるハルツーム州保健省の発言）。Dr.カーはアズハリー大学が行った村落内を移動しながら行う形式の調査の際に、調査チームの移動と必要な医療機材の運搬、調査中には血圧や ECG を採取する際の簡易検査室としての利用、また Dr.カーを利用することにより住民の注目と信頼をより得られやすいといった点において有効であることが検証された。
- ・ アズハリー大学独自の調査方法の確立と展開可能性：アズハリー大学では本事業での実証活動を大学が計画する村落疫学調査のパイロットプロジェクトと位置付けており、独自のアプリケーションの開発（図 3-8）を行い、より効率的な調査の実施方法の確立に向けた研究開発が実施されている。また、連邦保健省 NCD 局（非感染性疾患：Non Communical Disease）や WHO との同様調査のスケールアップについても協議が進んでいる。また、Dr.カーを活用して実施した調査の結果が 2016 年 6 月に行われる心臓・循環器科の国際学会で発表される予定である。
- ・ 医師の養成、教育における利用事例の確立：アズハリー大学では、医学部学生地方部への露出が現場研修として重要であると捉えている。スーダンでは特に地方部における医師や医療従事者が不足しているため、Dr.カーを用いた学生や National

Service³⁹にあたる若い医師による地方部への医療サービスの提供は医療人材不足に即座に対応するとともに、医師の養成にも貢献することが可能となる。

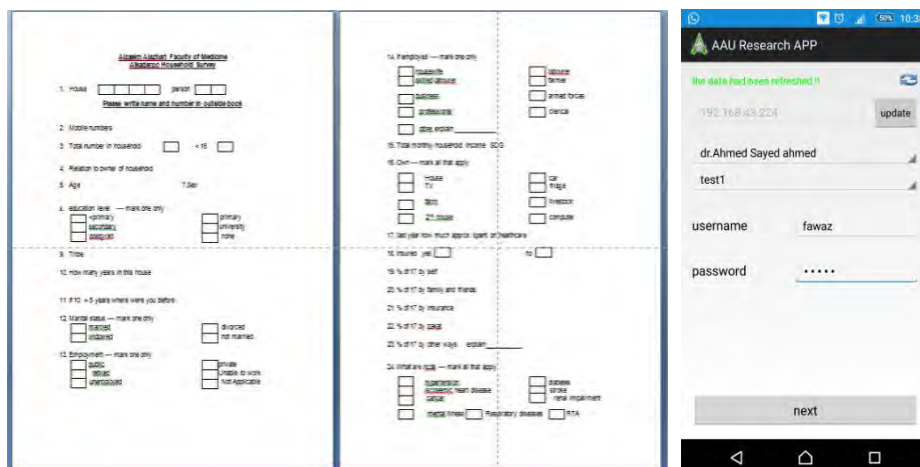
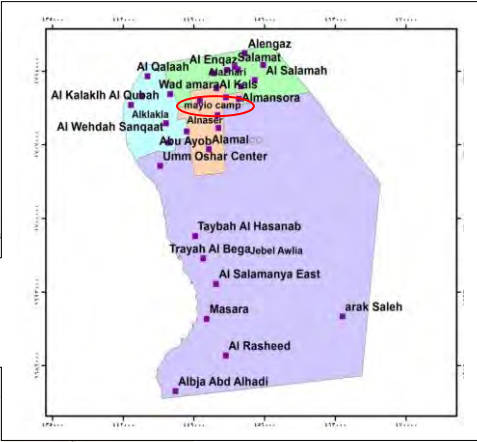


図 3-8 質問票（左）とアズハリー大学が開発中のアンドロイドアプリ（右）





iii. ハルツーム州保健省 PHC 学校保健課

■ 運行実績

ハルツーム州保健省 PHC 学校保健課の運行実績は以下のとおりである。

<p>実施概要</p>	<p>Mayio 地区の小学校における以下の活動。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 検診（マスキング）と保健教育の実施 2. 無料の薬配布（必要な場合） 3. 眼科医による眼科検診と処置（眼鏡配布、薬） 4. 栄養アドバイザーによる栄養教育 5. 精神科医師による精神科検診
<p>実施地域</p>	<p>Mayio 地区の 68 の小学校</p> 

³⁹ スーダンでは医学部の卒業後修了書を取得し医師免許を取得するまで 2 年間国内で医療サービスに従事することが義務付けられている（National Service 制度）。

	<p>Mayio 地区は 1933 年に内戦の難民キャンプとして居住が始まった地域であり、人口密度が高く、低所得層の多いハルツームでも特殊な地区である。これまで保健省のサービスが十分に行き届いていなかったことから実証の対象地として選定された。</p>																				
車両	バン (ハイエース) 1 台																				
運行期間	2015 年 5 月～2015 年 12 月 (約 130 日 *休祭日除く)																				
実績運行日数	61 日 (稼働率 : 47 %)																				
裨益人数	<p>合計 約 4,730 人</p> <ul style="list-style-type: none"> 年齢 : 1 年生 (5～7 歳) 1,413 人、4 年生 (7～10 歳) 1,708 人、7 年生 (10～14 歳) 1,609 人 (3 年おきに全生徒が検診を受ける) 性別 : 男性 38%、女性 62% <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="469 719 1034 1032"> <p>KMOH 裨益者属性 (年齢別)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>年齢別</th> <th>Male</th> <th>Female</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5-7</td> <td>~500</td> <td>~900</td> </tr> <tr> <td>7-10</td> <td>~600</td> <td>~1,100</td> </tr> <tr> <td>10-14</td> <td>~550</td> <td>~1,050</td> </tr> </tbody> </table> </div> <div data-bbox="1038 719 1353 1032"> <p>KMOH 裨益者属性 (男女比)</p> <p>Male, 38% Female, 62% n=5,170</p> </div> </div> <p>※12 月以降のデータを含むため、n=5,170</p>	年齢別	Male	Female	5-7	~500	~900	7-10	~600	~1,100	10-14	~550	~1,050								
年齢別	Male	Female																			
5-7	~500	~900																			
7-10	~600	~1,100																			
10-14	~550	~1,050																			
実施した医療サービス	<p>実施した医療サービスの内訳は以下のとおり。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>サービスの種類</th> <th>対象人数 (人)</th> <th>サービスの種類</th> <th>対象人数 (人)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>スクリーニング</td> <td>4,730</td> <td>眼科</td> <td>4,730</td> </tr> <tr> <td>エコー診断</td> <td>45</td> <td>保健教育</td> <td>1,206</td> </tr> <tr> <td>ECG</td> <td>10</td> <td>身長・体重測定</td> <td>4,730</td> </tr> <tr> <td>投薬 (無料)</td> <td>1,206</td> <td>精神科カウンセリング</td> <td>4,730</td> </tr> </tbody> </table> <div style="display: flex; flex-wrap: wrap;">     </div> <p style="text-align: center;">学校検診の実施状況</p>	サービスの種類	対象人数 (人)	サービスの種類	対象人数 (人)	スクリーニング	4,730	眼科	4,730	エコー診断	45	保健教育	1,206	ECG	10	身長・体重測定	4,730	投薬 (無料)	1,206	精神科カウンセリング	4,730
サービスの種類	対象人数 (人)	サービスの種類	対象人数 (人)																		
スクリーニング	4,730	眼科	4,730																		
エコー診断	45	保健教育	1,206																		
ECG	10	身長・体重測定	4,730																		
投薬 (無料)	1,206	精神科カウンセリング	4,730																		

疾患	発見された疾患の内訳は以下のとおり。			
	診断		患者数 (人)	
	急性耳炎	34	住血吸虫症	238
	目の屈折異常	15	尿道感染	73
	扁桃炎	303	皮膚疾患	28
	ぜんそく	15	知的障害	13
	上気道感染	293	貧血	40
	心臓疾患	36	精神科的問題 (学	710
	臍ヘルニア	45	習障害、夜尿症、 不安、暴力等)	
リファラルの 実施	合計で 856 件のリファラルが行われた。内訳は以下のとおり。			
	診断		件数 (件)	リファラル内容
	心臓疾患		33	検査
	臍ヘルニア		45	検査と処置
精神科的問題		778	カウンセリング	
運行コスト 実績	合計約 51.4 万円 (61 日間、裨益者 4,730 人)			
	平均 8,400 円/日、裨益者あたり 109 円/人			
	内容		全期間 (61 日間)	SDG/日・台
	人件費 (平均的な乗務人数)		SDG 42,149	SDG 691
	医師 2 名		33,728	552.9
	栄養指導 1 名		1,260	20.7
	検眼技師 1 名		1,344	22.0
	精神科医 1 名		980	16.1
	医療アシスタント 1 名		1,674	27.4
	エコー技師 1 名		3,163	51.8
	運行コスト		SDG 7,305	SDG 120
	燃料費 (ガソリン代)		5,152	84.5
	メンテナンス (オイル交換)		750	12.3
	ドライバー 1 名		1,403	23
	小計 (医療用消耗品除く運行コスト)		SDG 49,454 (約 51.4 万円)	SDG 811 (約 8,400 円)
	医薬品		15,990	262.1
その他医療用の消耗品		2,150	35.2	
合計 (医療用品含むコスト)		SDG 67,594 (約 70.3 万円)	SDG 1,108 (約 11,500 円)	

■ 課題と成果

当初、エコー診断と ECG を担当する技師と検診を行う医師がおらず人材不足の状態であったが、地域の医師や National Service 制度中の医師を活用することで人材の補充が行われた。

2015 年 8 月からの運行開始であったが、運行終了までに 4,730 人の検診を行い、以下の成果が得られた。

- ・ サービスの絶対量の増加 : 保健省 PHC 学校保健課が Mayo 地区で昨年度行った学校検診 (マススクリーニング) は 2014 年 6 月から 2015 年 2 月の 8 か月で 16 校 (1

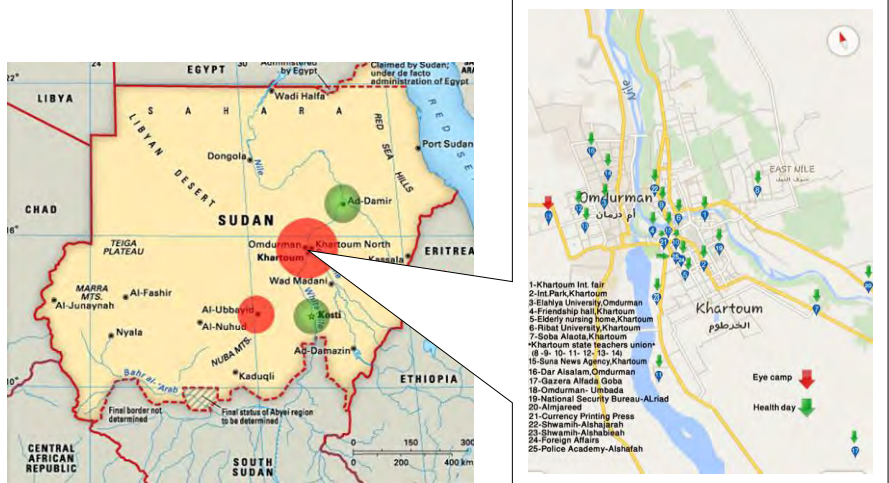
校あたり約 300 人) の実績であったが、本事業で導入した Dr.カー1 台によって、4 か月で 12 校の訪問が可能となった。従来は民間のレンタカーを用いて学校検診を行っていたが、保健省の専用車両を保有することで利用時間や移動地域の柔軟性が高まったことで、より頻繁にサービスを行うことが可能になったことが要因である。



- ・ サービスの質の向上：従来は通常のレンタカー（バン）を用いて Mayo エリアの学校検診を行い、より詳細な検査が必要な場合にはリファラルを行っていたが、低所得者の場合にはリファラル先の病院に行くことが困難な場合があった。Dr.カーには ECG やエコーが搭載されているため、Dr.カーの車内を検査室として利用し、その場でより詳細な検査を行うことが可能となった。
- ・ 人口密集地域における利用事例の確立：対象となった Mayo 地区のように人口密度が高い地域においては、保健医療施設の整備が長期的には効率性の面からも望ましいが、応急的手法により並行してサービスの絶対量を確保していくことが必要である。Mayo 地区はその一例として Dr.カーを有効に活用した事例となり、スラム地域や難民キャンプ等の瞬発的な対応が必要とされる状況における医療サービスの提供に応用可能な利用事例である。

iv. マッカ病院（ハルツーム州）

■ 運行実績

マッカ病院の運行実績は以下のとおりである。


実施概要	いずれも無料の眼科サービスとして、以下を実施した。 1. ヘルス・デー（主に都市部・1回1日で実施） 2. アイ・キャンプ（主に地方部・1回に7～8日にわたって実施）
実施地域	主にハルツーム州内の村落及び公共施設 
車両	小型トラック（キャンター）1台
運行期間	2014年12月～2015年12月（約240日 *休祭日除く）
実績運行日数	計84日間（稼働率：35%）



<p>裨益人数</p>	<p>合計 約 23,900 人</p> <ul style="list-style-type: none"> 性別：男性 53%、女性 47% 年代：～10 歳：4%、11～60 歳：80%、60 歳～：16% <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="486 398 1045 705"> <p>マッカ病院(ハルツーム) 裨益者属性(年齢別)</p> </div> <div data-bbox="1061 398 1364 705"> <p>マッカ病院(ハルツーム) 裨益者属性(男女比)</p> </div> </div> <p>※すべての裨益者の記録が取得されなかったため、上記は n=14,876 の割合</p>															
<p>実施した医療サービス</p>	<p>運行期間中、ヘルス・デー64日、アイ・キャンプ3日を実施した。サービスの内訳は以下のとおり。</p> <table border="1" data-bbox="470 851 1348 1019"> <thead> <tr> <th>サービス内容</th> <th>対象者数(人)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>スクリーニング</td> <td>23,900 人</td> </tr> <tr> <td>眼鏡の配布</td> <td>6,672 人</td> </tr> <tr> <td>投薬</td> <td>13,308 人</td> </tr> <tr> <td>手術</td> <td>425 人</td> </tr> </tbody> </table> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;">   </div> <p style="text-align: center;">ヘルスデー(左)、フリーアイキャンプ(右)の実施の様子</p>	サービス内容	対象者数(人)	スクリーニング	23,900 人	眼鏡の配布	6,672 人	投薬	13,308 人	手術	425 人					
サービス内容	対象者数(人)															
スクリーニング	23,900 人															
眼鏡の配布	6,672 人															
投薬	13,308 人															
手術	425 人															
<p>疾患</p>	<p>発見された疾患の内訳は以下のとおり。</p> <table border="1" data-bbox="470 1456 1364 1624"> <thead> <tr> <th>疾患</th> <th>患者数(人)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>白内障</td> <td>613</td> </tr> <tr> <td>緑内障</td> <td>119</td> </tr> <tr> <td>斜視</td> <td>254</td> </tr> <tr> <td>その他</td> <td>8,244</td> </tr> </tbody> </table>	疾患	患者数(人)	白内障	613	緑内障	119	斜視	254	その他	8,244					
疾患	患者数(人)															
白内障	613															
緑内障	119															
斜視	254															
その他	8,244															
<p>リファラルの実施</p>	<p>合計で 8,992 件のリファラルが行われた。</p> <table border="1" data-bbox="470 1702 1364 1870"> <thead> <tr> <th>疾患</th> <th>対象数(人)</th> <th>目的</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>白内障</td> <td>375</td> <td>経過観察</td> </tr> <tr> <td>緑内障</td> <td>118</td> <td>経過観察</td> </tr> <tr> <td>斜視</td> <td>232</td> <td>経過観察</td> </tr> <tr> <td>その他</td> <td>8244</td> <td>経過観察</td> </tr> </tbody> </table>	疾患	対象数(人)	目的	白内障	375	経過観察	緑内障	118	経過観察	斜視	232	経過観察	その他	8244	経過観察
疾患	対象数(人)	目的														
白内障	375	経過観察														
緑内障	118	経過観察														
斜視	232	経過観察														
その他	8244	経過観察														
<p>運行コスト実績</p>	<p>合計 約 263.6 万円 (84 日間、裨益者 23,900 人) 平均 31,400 円/日、裨益者あたり 110 円/人</p>															

内容	全期間 (84 日間)	SDG/日・台
人件費 (平均的な乗務人数)	SDG 228,000	SDG 2,714
専門医 1 名	72,000	857.1
一般医 1 名	32,000	381.0
検眼技師 1 名	48,000	571.4
技師 1 名	12,000	142.9
眼鏡制作 1 名	8,000	95.2
マネージャー 1 名	32,000	381.0
写真記録 1 名	12,000	142.9
データ作成 1 名	12,000	142.9
運行コスト	SDG 25,508	SDG 304
燃料費(ガソリン代)	10,848	129.1
メンテナンス(オイル交換)	3,600	42.9
メンテナンス(タイヤ交換)	3,500	41.7
ドライバー 1 名	7,560	90
小計 (医療用消耗品除く運行コスト)	SDG 253,508 (約 263.6 万円)	SDG 3,018 (約 31,400 円)
医薬品	223,969	2,666.3
眼鏡の制作	233,625	2,781.3
その他医療用の消耗品	2,660	31.7
合計 (医療用品含むコスト)	SDG 713,762 (約 742.3 万円)	SDG 8,497 (約 88,400 円)

v. マッカ病院 (ゲジーラ州)

■ 運行実績

実施概要	<p>いずれも無料の眼科サービスとして、以下を実施した。</p> <ol style="list-style-type: none"> ヘルス・デー (主に都市部・1回1日で実施) アイ・キャンプ (主に地方部・1回に7~8日にわたって実施) GFMP 一般医との共同実施
実施地域	<p>主にゲジーラ州内の村落及び公共施設</p> 
車両	小型トラック (キャンター) 1 台
運行期間	2015 年 5 月~2015 年 12 月 (約 130 日 *休祭日除く)
実績運行日数	計 29 日間 (稼働率: 22%)
裨益人数	合計 約 10,614 人

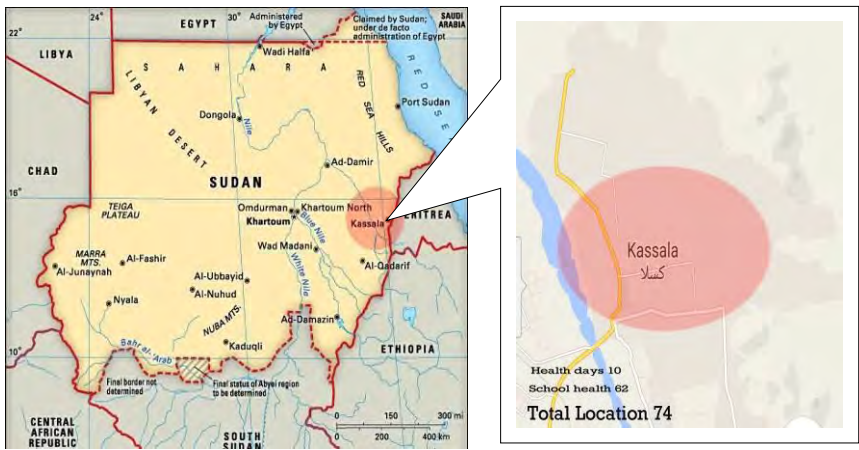
	<ul style="list-style-type: none"> 年代：～10歳：3%、11～60歳：75%、60歳～：22% 性別：男性48%、女性52% <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="470 358 1021 660"> <p>マッカ病院(ゲジーラ) 裨益者属性(年齢別)</p> </div> <div data-bbox="1037 358 1348 660"> <p>マッカ病院(ゲジーラ) 裨益者属性(男女比)</p> </div> </div> <p>※すべての裨益者の記録が取得されなかったため、上記は n=11,014 の割合</p>															
<p>実施した医療サービス</p>	<p>運行期間中、ヘルス・デー26日、アイ・キャンプ3日を実施した。サービス内容は以下のとおり。</p> <table border="1" data-bbox="470 795 1348 929"> <thead> <tr> <th>サービス内容</th> <th>対象者数(人)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>スクリーニング</td> <td>10,614</td> </tr> <tr> <td>眼鏡</td> <td>5,810</td> </tr> <tr> <td>手術</td> <td>1,000</td> </tr> </tbody> </table> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;">   </div> <p style="text-align: center;">ヘルスデー(左)、フリーアイキャンプ(右)の実施の様子</p>	サービス内容	対象者数(人)	スクリーニング	10,614	眼鏡	5,810	手術	1,000							
サービス内容	対象者数(人)															
スクリーニング	10,614															
眼鏡	5,810															
手術	1,000															
<p>疾患</p>	<p>発見された疾患の内訳は以下のとおり。</p> <table border="1" data-bbox="470 1377 1364 1556"> <thead> <tr> <th>疾患</th> <th>患者数(人)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>白内障</td> <td>1,920</td> </tr> <tr> <td>緑内障</td> <td>70</td> </tr> <tr> <td>斜視</td> <td>110</td> </tr> <tr> <td>その他</td> <td>8,517</td> </tr> </tbody> </table>	疾患	患者数(人)	白内障	1,920	緑内障	70	斜視	110	その他	8,517					
疾患	患者数(人)															
白内障	1,920															
緑内障	70															
斜視	110															
その他	8,517															
<p>リファラルの実施</p>	<p>合計で10,211件のリファラルが行われた。</p> <table border="1" data-bbox="470 1590 1364 1769"> <thead> <tr> <th>疾患</th> <th>対象数(人)</th> <th>目的</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>白内障</td> <td>1,910</td> <td>経過観察</td> </tr> <tr> <td>緑内障</td> <td>69</td> <td>経過観察</td> </tr> <tr> <td>斜視</td> <td>106</td> <td>経過観察</td> </tr> <tr> <td>その他</td> <td>8,126</td> <td>経過観察</td> </tr> </tbody> </table>	疾患	対象数(人)	目的	白内障	1,910	経過観察	緑内障	69	経過観察	斜視	106	経過観察	その他	8,126	経過観察
疾患	対象数(人)	目的														
白内障	1,910	経過観察														
緑内障	69	経過観察														
斜視	106	経過観察														
その他	8,126	経過観察														
<p>運行コスト実績</p>	<p>合計 約95.4万円(29日間、裨益者10,614人) 平均32,900円/日、裨益者あたり90円/人</p> <table border="1" data-bbox="470 1859 1364 1993"> <thead> <tr> <th>内容</th> <th>全期間(29日間)</th> <th>SDG/日・台</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>人件費(平均的な乗務人数)</td> <td>SDG 82,650</td> <td>SDG 2,850</td> </tr> <tr> <td>専門医 1名</td> <td>26,100</td> <td>900.0</td> </tr> <tr> <td>一般医 1名</td> <td>11,600</td> <td>400.0</td> </tr> </tbody> </table>	内容	全期間(29日間)	SDG/日・台	人件費(平均的な乗務人数)	SDG 82,650	SDG 2,850	専門医 1名	26,100	900.0	一般医 1名	11,600	400.0			
内容	全期間(29日間)	SDG/日・台														
人件費(平均的な乗務人数)	SDG 82,650	SDG 2,850														
専門医 1名	26,100	900.0														
一般医 1名	11,600	400.0														

	検眼技師 1名	17,400	600.0
	技師 1名	4,350	150.0
	眼鏡制作 1名	2,900	100.0
	マネージャー 1名	11,600	400.0
	写真記録 1名	4,350	150.0
	データ作成 1名	4,350	150.0
	運行コスト	SDG 9,060	SDG 312
	燃料費(ガソリン代)	3,570	123.1
	メンテナンス(オイル交換)	2,880	99.3
	ドライバー 1名	2,610	90
	小計 (医療用消耗品除く運行コスト)	SDG 91,710 (約 95.4 万円)	SDG 3,162 (約 32,900 円)
	医薬品	183,788	6,337.5
	眼鏡の制作	203,350	7,012.1
	その他医療用の消耗品	970	33.4
	合計 (医療用品含むコスト)	SDG 479,818 (約 499.0 万円)	SDG 16,545 (約 172,100 円)

vi. マッカ病院 (カッサラ)

■ 運行実績

運行実績は以下のとおりである。

実施概要	いずれも無料の眼科サービスとして、以下を実施した。 1. ヘルス・デー (主に都市部・1回1日で実施) 2. アイ・キャンプ (主に地方部・1回に7~8日にわたって実施) 3. スクール・ヘルス
実施地域	カッサラ州内の村落、公共施設及び小学校 
車両	小型トラック (キャンター) 1台
運行期間	2015年5月~2015年12月 (約130日 *休祭日除く)
実績運行日数	計49日間 (稼働率: 37%)
裨益人数	合計 約14,163人 ・ 年代: ~10歳: 13%、11~60歳: 73%、60歳~: 15%

	<ul style="list-style-type: none"> 性別：男性 55%、女性 45% <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="469 315 1034 629"> <p>マッカ病院(カッサラ) 裨益者属性(年齢別)</p> </div> <div data-bbox="1038 315 1358 629"> <p>マッカ病院(カッサラ) 裨益者属性(男女比)</p> </div> </div> <p>※データ入力分のみのため、n=4,310</p>															
<p>実施した医療サービス</p>	<p>運行期間中、ヘルス・デー24日(10箇所)、スクール・ヘルスを25日(62箇所)実施した。サービス内容は以下のとおり。</p> <table border="1" data-bbox="469 752 1366 891"> <thead> <tr> <th>サービス内容</th> <th>対象者数(人)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>スクリーニング</td> <td>14,163</td> </tr> <tr> <td>眼鏡</td> <td>7,330</td> </tr> <tr> <td>手術</td> <td>744</td> </tr> </tbody> </table> <div data-bbox="584 891 1251 1272" style="text-align: center;"> </div> <p>小学校での眼科検診の実施</p>	サービス内容	対象者数(人)	スクリーニング	14,163	眼鏡	7,330	手術	744							
サービス内容	対象者数(人)															
スクリーニング	14,163															
眼鏡	7,330															
手術	744															
<p>受診患者の症状</p>	<p>発見された疾患の内訳は以下のとおり。</p> <table border="1" data-bbox="469 1346 1366 1514"> <thead> <tr> <th>疾患</th> <th>患者数(人)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>白内障</td> <td>208</td> </tr> <tr> <td>緑内障</td> <td>49</td> </tr> <tr> <td>斜視</td> <td>535</td> </tr> <tr> <td>その他</td> <td>8,621</td> </tr> </tbody> </table>	疾患	患者数(人)	白内障	208	緑内障	49	斜視	535	その他	8,621					
疾患	患者数(人)															
白内障	208															
緑内障	49															
斜視	535															
その他	8,621															
<p>リファラルの実施</p>	<p>合計で9,541件のリファラルが行われた。</p> <table border="1" data-bbox="469 1570 1366 1738"> <thead> <tr> <th>疾患</th> <th>対象数(人)</th> <th>目的</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>白内障</td> <td>211</td> <td>経過観察</td> </tr> <tr> <td>緑内障</td> <td>51</td> <td>経過観察</td> </tr> <tr> <td>斜視</td> <td>481</td> <td>経過観察</td> </tr> <tr> <td>その他</td> <td>8,798</td> <td>経過観察</td> </tr> </tbody> </table>	疾患	対象数(人)	目的	白内障	211	経過観察	緑内障	51	経過観察	斜視	481	経過観察	その他	8,798	経過観察
疾患	対象数(人)	目的														
白内障	211	経過観察														
緑内障	51	経過観察														
斜視	481	経過観察														
その他	8,798	経過観察														
<p>運行コスト実績</p>	<p>合計 約 156.2 万円 (28 日間、裨益者 14,163 人) 平均 31,900 円/日、裨益者あたり 370.0 円/人</p> <table border="1" data-bbox="469 1839 1366 2004"> <thead> <tr> <th>内容</th> <th>全期間(49日間)</th> <th>SDG/日・台</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>人件費(平均的な乗務人数)</td> <td>SDG 142,500</td> <td>SDG 2,908</td> </tr> <tr> <td>専門医 1名</td> <td>45,000</td> <td>918.4</td> </tr> <tr> <td>一般医 1名</td> <td>20,000</td> <td>408.2</td> </tr> <tr> <td>検眼技師 2名</td> <td>30,000</td> <td>612.2</td> </tr> </tbody> </table>	内容	全期間(49日間)	SDG/日・台	人件費(平均的な乗務人数)	SDG 142,500	SDG 2,908	専門医 1名	45,000	918.4	一般医 1名	20,000	408.2	検眼技師 2名	30,000	612.2
内容	全期間(49日間)	SDG/日・台														
人件費(平均的な乗務人数)	SDG 142,500	SDG 2,908														
専門医 1名	45,000	918.4														
一般医 1名	20,000	408.2														
検眼技師 2名	30,000	612.2														

	技師 1名	7,500	153.1
	眼鏡制作 1名	5,000	102.0
	マネージャー 1名	20,000	408.2
	写真記録 1名	7,500	153.1
	データ作成 1名	7,500	153.1
	運行コスト	SDG 7,700	SDG 157
	燃料費(ガソリン代)	350	7.1
	メンテナンス(オイル交換)	2,940	60.0
	ドライバー 1名	4,410	90
	小計 (医療用消耗品除く運行コスト)	SDG 150,200 (約 156.2 万円)	SDG 3,065 (約 31,900 円)
	医薬品	180,168	3,676.9
	眼鏡の制作	171,550	3,501.0
	その他医療用の消耗品	1,972	40.2
	合計 (医療用品含むコスト)	SDG 503,890 (約 524.0 万円)	SDG 10,283 (約 106,900 円)

■ 課題と成果

マッカ病院はハルツーム州、ゲジーラ州、カッサラ州それぞれの活動で、大きな課題が生じることなく当初より順調に運行を行った。GFMP から引き継いだ車両についてはGFMP の医師による共同での実施が行われる予定であったが、GFMP 側の人材不足等の影響から結果として GFMP の医師が同行した回数は数回にとどまり、より頻繁な連携が望まれた。成果としては以下が挙げられる。

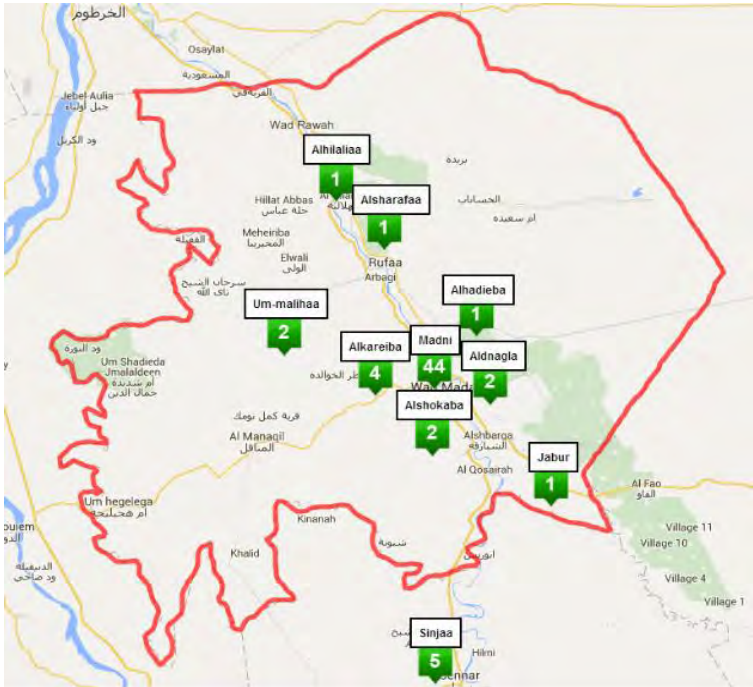
- ・ サービスの絶対量の増加：Dr.カー3台の運行により合計約4.9万人に眼科サービスが提供された。
- ・ 僻地におけるサービスの効率性向上：僻地農村は無電化地域である場合も多く、マッカ病院で従前利用していた通常のトラックでは、電力確保の準備に時間を費やす必要があったが、Dr.カーが備える電源を利用することで準備時間が削減され、より多くの時間をサービスの提供自体に費やすことが可能となった。また、訪問村落のセンター等のスペースが不足する場合には、Dr.カーの車内を診療室として使うことも可能であり、より効率的なサービスの提供が可能となった。
- ・ 僻地での専門医療提供における利用事例の確立：地方部では医師の絶対数自体が少ないことに加え、特に専門医の不足が深刻である。スーダンでは特有の強い日差しによる影響と遺伝的要因から白内障が多いとされ、眼科の専門サービスへのニーズは特に高い。マッカ病院の行うサービスでは検診を受けた患者の約10%が白内障手術を受け、失明や半失明状態から回復している（マッカ病院医師の説明）。一般医であっても不足する地方部において、Dr.カーを用いることで専門医療分野におけるスクリーニングから手術までの一次～二次医療サービスをオンサイトで一貫して行う

ことは、地方部において極めて裨益効果が高く、僻地での専門医療サービスの提供モデルとして有効である。

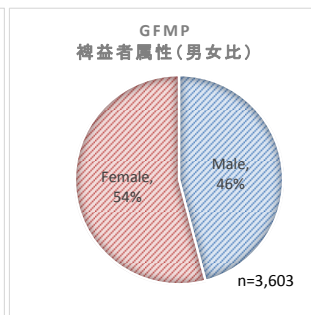
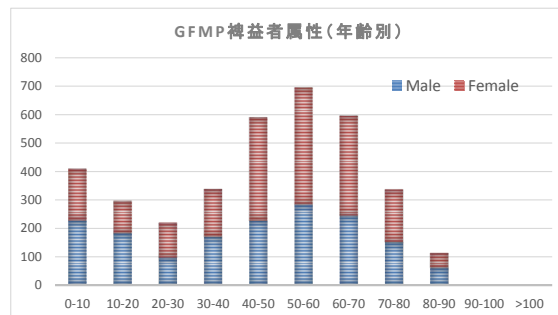
vii. GFMP

■ 運行実績

GFMP の運行実績は以下のとおりである。

実施概要	<p>GFMP と NCI、Alsaim 病院等の他機関と連携し実施。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 訪問医療（高齢者ケア、ガン末期患者ケア） 2. モバイルクリニック（学校検診、献血、巡礼者の健康診断、菌種⁴⁰スクリーニング） 3. 眼科モバイルクリニック
実施地域	<p>ゲジラ州内各地 (Great Wad Madani, East and south gezira, Alhasahisa 等)</p> 
車両	バン（ハイエース）、小型トラック（キャンター）各 1 台
運行期間	<p>2014 年 12 月～2015 年 5 月（約 110 日 *休祭日除く）× 2 台 2014 年 12 月～2015 年 12 月（約 240 日 *休祭日除く）× 2 台</p>
実績運行日数	計 64 日間（稼働率：18%）
裨益人数	<p>合計 約 5,765 人</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 年代：～10 歳：11%、11～60 歳：59%、60 歳～：29% ・ 性別：男性 46%、女性 54%

⁴⁰ 菌腫（Mycetoma）とは、真菌または細菌に起因する慢性、進行性の局所感染症で、足、上肢または背部を侵す。（出典：<http://merckmanual.jp/mmpej/sec14/ch180/ch180j.html>）



※モバイルクリニックのみで n=3,603

実施した医療サービス

実施したサービスの内訳は以下のとおり。

サービス内容	人数	日数	備考
1.訪問医療			
高齢者	131	19	
末期がん患者	10	3	NCI との連携
2.モバイルクリニック			
モバイルクリニック	1,618	21	
献血	48	2	NCI のプログラム
学校検診 (マラリア)	55	1	
巡礼者へのサービス	1,600	8	
菌腫スクリーニング	20	1	Mycetoma 病院と連携
3.眼科	2,283	9	Alsaim 病院と連携



モバイルクリニックの実施状況



訪問医療の実施状況



眼科サービス (左)、末期患者の訪問医療 (右) の様子



Dr.カー車内のエコー診断（左）、PHR 入力（中央）、診察（右）の様子

疾患

発見された疾患の内訳は以下のとおり。

1. 訪問医療

疾患名	女性	男性	合計（人）
マラリア	1	0	1
緑内障	2	1	3
胆石	1	1	2
認知症	1	0	1
脳卒中	8	11	19
前立腺肥大症	0	10	10
失明	3	2	5
がん	6	4	10
骨折	2	0	2
高血圧	41	22	63
糖尿病	14	6	20
その他	2	3	5

2. モバイルクリニック

疾患名	合計（人）	疾患名	合計（人）
糖尿病	720	虚血性心疾患	43
高血圧	717	扁桃腺炎	50
関節痛	702	腎結石	14
マラリア	470	皮膚発疹	15
産前検診	226	結膜炎	13
気管支ぜんそく	70	その他	191
肺感染症	110		

3. Alsaieem 病院

疾患名	合計（人）	疾患名	合計（人）
弱視	896	緑内障	65
アレルギー	531	斜視	66
白内障	105	その他	293
感染症	191		

リファラルの実施

Alsaieem 病院の活動で計 137 ケースのリファラルが実施された。
白内障の手術 37 件、検査 55 件、専門病院（緑内障・網膜）45 件

運行コスト実績

合計 約 75.6 万円（64 日間、裨益者 5,764 人）
平均 11,800 円/日、裨益者あたり 131 円/人

内容	全期間 (64 日間)	SDG/日・台
人件費 (平均的な乗務人数)	SDG 44,200	SDG 691
医師 1-2 名	13,920	217.5
検査技師 1 名	6,300	98.4
薬剤師 1 名	6,300	98.4
看護師 1 名	4,200	65.6
ソーシャルワーカー 1 名	880	13.8
管理 1 名	6,300	98.4
データ管理 1 名	4,200	65.6
経理 1 名	2,100	32.8
運行コスト	SDG 28,448	SDG 445
燃料費(ガソリン・軽油代)	20,900	326.6
メンテナンス(オイル交換)	4,200	65.6
ドライバー 1 名	3,348	52.3
小計 (医療用消耗品除く運行コスト)	SDG 72,648 (約 75.6 万円)	SDG 1,135 (約 11,800 円)
医薬品	0	0.0
その他医療用の消耗品	23,200	362.5
合計 (医療用品含むコスト)	SDG 95,848 (約 99.7 万円)	SDG 1,498 (約 15,600 円)

燃料費は記録不明のため、推計値

■ 課題と成果

当初、GFMP においてゲジーラ州に配置された 4 台すべての Dr.カーを運行する予定であったが、その後の政治的・財政的状況の変化により半年以上の間 GFMP の保健省による予算措置がなされない状況が生じ、結果として Dr.カーの運行が十分に行われない状況が続いた。このため、のべ裨益患者数は 5,765 人とどまり、当初計画の 2 万人/台からは大きく下回った。この状況を生じるに至った最も根本的な要因は政治的変化により州政府内の GFMP 事業の優先度が低下したことであると考えられ、政府機関が主体となるプロジェクトの継続性・持続性担保においては普遍的な課題でもあると考えられる。

上述課題を理由とし裨益人数は低位にとどまったものの、予算や人材を組織外から確保するための外部組織との連携など、GFMP 独自の対応が図られ、以下の成果が得られた。

- ・ 専門医と一般医の共同サービスによる相乗効果：医師の絶対数自体が不足しており、特に地方部では専門医にかかることが難しいと言われるスーダンにおいて、専門医と一般医が共同で訪問し医療サービスを行うことは、地方部住民の医療サービスを受ける機会拡大に繋がり、より大きな裨益効果をもたらすことが可能となる。また、NCI と共同で行われた末期がん患者へのサービスでは、GFMP の一般医の緩和ケアに関するトレーニングも兼ねており、このような活動が医師不足への対策につながる可能性がある。

- ・ アウトリーチに重点を置いた活動：通常自宅から出ることの困難な末期がん患者や高齢者等の社会的弱者に対する活動は、通常の病院サービスでは替えることのできない Dr.カー特有のサービスとしての有効性を示した。
- ・ Dr.カーの複数機関による共同利用の利用事例確立：複数機関が献血、マラリア検査、スクリーニング等の複数の用途で Dr.カーを共用することにより、1 台の Dr.カーで幅広い種類のサービス提供が可能となる事例を示すことが出来た。加え、単体組織では Dr.カーの購入や維持が困難な場合でも、複数組織によるコスト負担とマネジメントの工夫により、持続的な利用が可能となる一事例が示された。

5) Dr.カー現地適合性（利用性、効率性等）の検証

実証結果から得られた運行機関ごとの運行コスト、人材効率は以下のとおり。

表 3-7 利用形態ごとの運行コスト、人材効率

運行機関	主な利用形態	患者あたり運行コスト(USD)※		医療人材あたりのサービス数 (人回/人日)	患者100人あたりの医療人材数 (人日/人回)
		初期コスト含まず	初期コスト含む		
ロシナンテス	僻地巡回診療(モバイルクリニック)	0.6	3.0	17.2	6.8
アズハリー大学	都市部居住地保健調査	0.4	3.8	87.2	12.7
ハルツーム州保健省PHC	都市部学校保健	1.0	2.0	8.6	11.6
マッカ病院ハルツーム	都市部/地方部/学校における専門医療(眼科スクリーニング、手術含む治療)	1.0	1.4	49.8	3.0
マッカ病院ゲジューラ		0.8	1.3	73.2	2.2
マッカ病院カッサラ		1.0	1.3	47.2	3.2
GFMP	僻地巡回診療(モバイルクリニック、訪問医療)	1.1	3.6	24.7	7.0
平均		0.9	1.6	34.5	4.5

※ 運行コスト：人件費、燃料費、メンテナンス費、初期費用(車両及び医療機器)。また、アズハリー大学は学生が活動にあたったため人件費は含まれていない。

a) コスト効率

■ 裨益者あたりのサービスコスト

患者 1 人あたりのサービスコスト（車両関連コストと人件費の合計）は USD 0.4～1.1 であった。1 度のサービスで集中的に多数の裨益者にサービスを行うマッカ病院、ハルツーム州は車両関連コスト（燃料費、メンテナンス費、ドライバー）の占める割合が小さいが、人材を多く利用するため、人件費の占める割合が大きくなった。一方、1 人あたりのサービスや移動に多くの時間がかかる訪問医療を行った GFMP や戸別調査を行ったアズハリー大学は裨益者 1 人あたりのランニングコストに占める車両関連コストの割合が大きくなった。なお、アズハリー大学は学生を利用したため人件費は計上されていない。

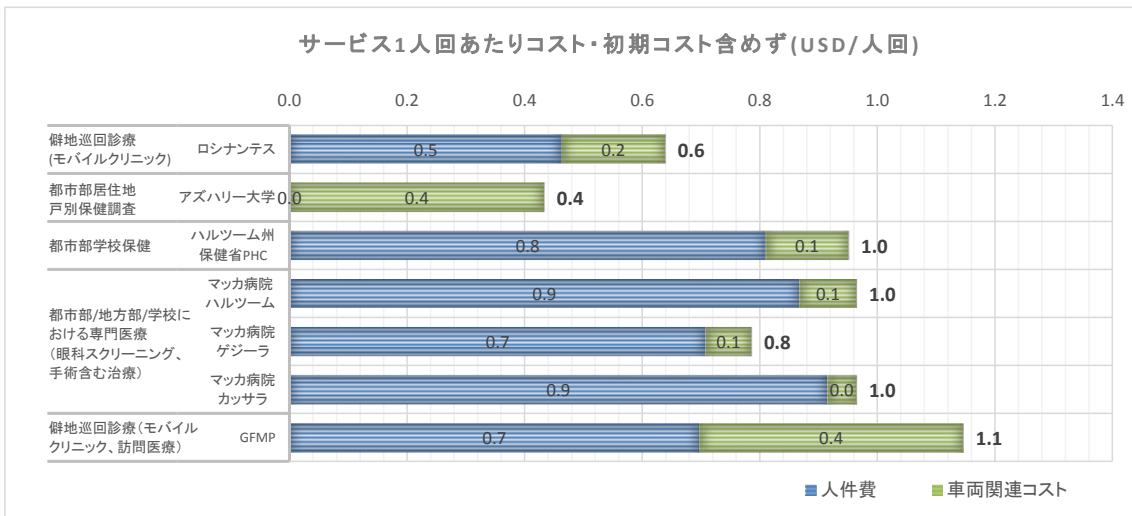


図 3-9 裨益者 1 人あたりのコスト (初期投資コスト含まず)

■ 裨益者あたりの初期投資、車両関連コストを含むコスト

初期投資コスト⁴¹を含む患者 1 人あたりのサービスコストは USD 1.2~3.7/人となった。1 日あたりのサービス提供人数の多いマッカ病院では、1 人あたりのコストに占める初期投資の割合が小さい結果となった。

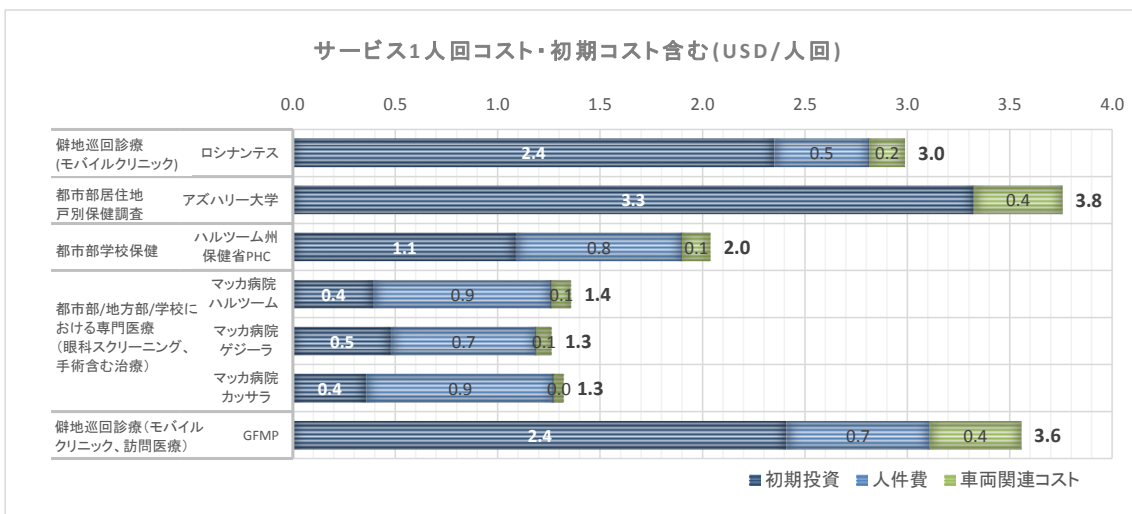


図 3-10 患者 1 人あたりのコスト (初期投資分含む)

b) 裨益者あたりの人材効率

裨益者 100 人あたりのサービス提供に従事した医療人材数は 2.2 人日~12.7 人日であった。1 日あたりのサービス提供人数の多いマッカ病院の人材活用効率が高い結果となった。

⁴¹ ランニングコストに初期コストの減価償却費 1 年分を含む。耐用年数は Dr.カー (車両) 7 年、医療機器 5 年とする。

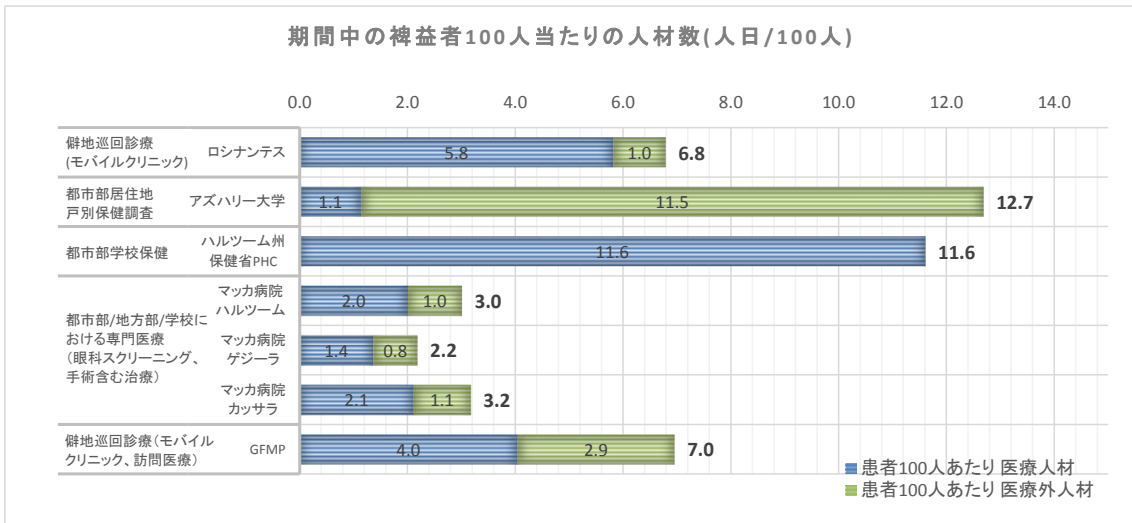


図 3-11 裨益者 100 人あたりの人材数

医療人材 1 人あたりのサービス提供回数は、8.6～87.2 人回/人日であった。マッカ病院に加え、医学部学生を活用しサービスを行ったアズハリー大学についても医療人材の活用効率が高い結果となった。

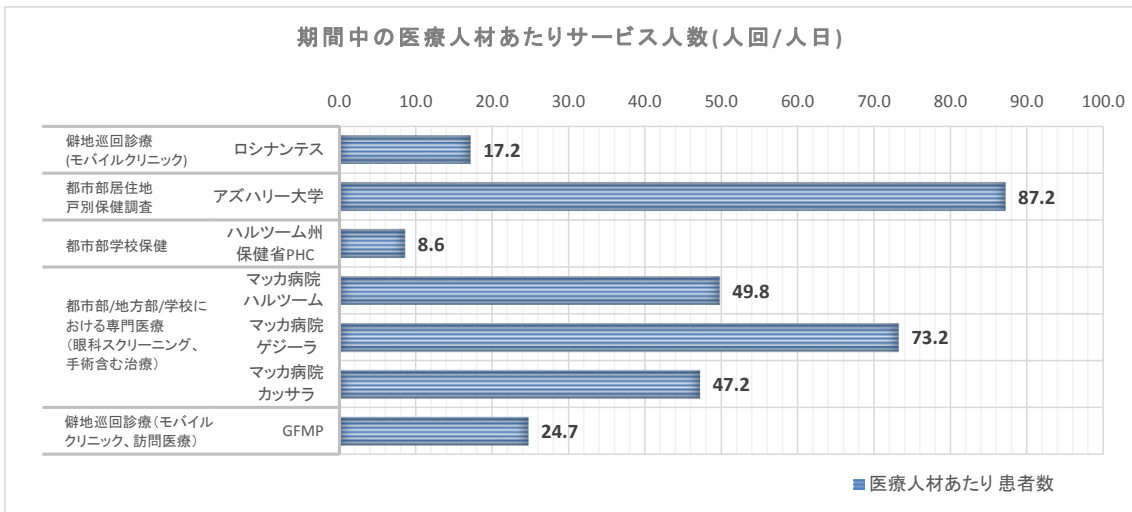


図 3-12 医療人材あたりのサービス回数

c) 車両の適合性評価

i. 運行機関からのフィードバック

■ バン (ハイエース) ベース車

優位性	制約
<ul style="list-style-type: none"> スタッフの移動及び訪問地で診療室として利用が可能。 備え付けのテントを啓発活動等の屋外活動に利用できる 	<ul style="list-style-type: none"> 悪路走破性が不十分 (車両の最低地上高が不十分であるためオフロードでスタックする) サービス提供中に空調 (カーエアコン)

<ul style="list-style-type: none"> ・ 医療サービスの実施に適した内装設備がなされている ・ 住民からの注目度が上がりサービス受診を促進する効果がある ・ 車両が小さい（スタッフ、医療機器、消耗品等の運搬が限定される） 	<ul style="list-style-type: none"> ・ を利用すると燃費が大きく低下する（燃料消費量でおよそ倍の違い） ・ サービス提供中カーエアコンを発電機から給電出来ない
追加要望点	
<ul style="list-style-type: none"> ・ 啓発活動を実施するための大きいテント ・ 出入り口に階段があるとよい。高齢者の出入りに時間がかかる 	

■ 小型トラック（キャンター）ベース車

優位性	制約
<ul style="list-style-type: none"> ・ 訪問地へのスタッフの移動、訪問地でモバイルクリニックとして利用が可能 ・ 無電化地域での実施に備え付けの発電機が有効 ・ 燃費が良い（ディーゼル車） ・ 悪路であっても走破性が十分 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 座席後部への空調の流れが十分でない ・ 内壁材に破れが生じ、強度が必要 ・ 空調の音と振動が大きく、問診や胸部の音を聴く際の障害となる ・ サービス中に排気ガスが車内に入らないよう、迂回させる工夫が必要
追加要望点	
<ul style="list-style-type: none"> ・ より広い車内スペース（マッカ病院のアイ・キャンプで手術室として利用） 	

ii. 適合性評価の評価

- ・ ベース車種により、以下のとおり適合性の高い医療サービス用途が異なる点が確認された。
 - ◇ バン（ハイエース）ベース車：悪路の走行を要する僻地での運行には不向きである⁴²。ディーゼルエンジンかつ四輪駆動のベース車はなく、車体の最低地上高のリフトアップにも限界がある。また、車両自体が小さく積載できる機材量も限られていることから、訪問地までの走行距離が短い都市部及びその近郊で実施する住宅地の巡回や学校保健サービスの実施等に適合性が高い。
 - ◇ 小型トラック（キャンター）ベース車：悪路走破性が高く、ガソリン車に比較し燃費が良い。ディーゼルエンジンかつ四輪駆動のベース車があり、もとの最低地上高も高い。オフロード地域や長距離移動を伴う僻地村落への巡回サービスといった用途への適合性が高いが、車体が大きいと市街地や居住地域での運行が中心用途の場合には向かない。
 - ◇ メンテナンス：実証期間中のメンテナンスが問題なく行われたことから、メ

⁴² 本事業で導入した Dr.カーでは四輪駆動のハイエースから車高を可能なリフトアップする等のカスタマイズを行い可能な限り走破性向上のための改造を行った設計である。

メンテナンスの容易さと持続可能性においても現地適合性が確認された。

- ・ 運行機関からのフィードバック内容を踏まえ、適合性向上において両車両とも空調システムが重要な改善点であると考えられる。
 - ◇ バン（ハイエース）ベース車の燃費対策としてはサービス中にエンジン停止状態でも利用可能な独立型空調システムを搭載することが考えられるが車両サイズを考慮すると困難と考えられ、長時間車両を診察スペースとして利用するような用途には不適合と結論付けせざるを得ない。
 - ◇ 小型トラック（キャンター）ベース車の荷台部分の空調は通常のカーエアコンではなく、業務用の冷凍車に用いられる圧縮機を用いている。燃費に関する課題は挙げられなかったものの、エンジンの排気対策や振動音対策を講じる必要がある。

iii. 対応・改善方針

- ・ 受注時には運行機関のニーズを踏まえたうえでベース車両の選択と提案を行う。一方、スーダンで僻地巡回医療を行う一般的な状況においては悪路走破性や電源確保が可能であることが有効となることから、小型トラック（キャンター）ベース車の適合性がより高い場合が多くニーズも大きいと考えられるため、事業化時には小型と楽（キャンター）ベース車をメインのモデルとし販売する方針とする。

表 3-8 ベース車種による用途別の適合性

車種	適合の高い地域	適合性の高い用途
バン（ハイエース）ベース車	都市部、居住地、都市部近郊の村落	戸別の巡回診療等、少人数の医療従事者で地区・村落内を頻繁に移動しながらで行うサービス
小型トラック（キャンター）ベース車	僻地村落、オフロード地域、無電化地域	マスキング、モバイルクリニック等、訪問場所に地区・村落内の患者を集め行うサービス、また、眼科等の大型機材が必要なサービス

- ・ 小型トラック（キャンター）ベース車の排気対策については、車両後部のテールパイプに延長パイプを設置し、排気位置を患者の出入り口から遠ざける方式をとる。
- ・ 振動音対策としては、現モデルで装備している冷凍車用コンプレッサーではなく、通常の室内用エアコンを装備し発電機からの給電で空調する設計とした。このことにより、コンプレッサーによる振動や騒音は軽減され燃費も向上するとともに、原価についても安価とすることが可能となった。

d) 医療機器の適合性評価

i. 運行機関からのフィードバック

優位性	制約
<ul style="list-style-type: none">これまで一次医療施設では殆ど利用できなかった検査項目である ECG やエコーが低価格の機材で行えることの価値は高い	<p><ECG></p> <ul style="list-style-type: none">検査結果を紙に出力する機能が必要心拍数と心拍リズムの測定結果を示すのみで、患者情報等を入力することが出来ない患者のわずかな動きで異常判定が出る <p><エコー></p> <ul style="list-style-type: none">解像度が低く判別しづらい妊娠期間、出産予定日の自動計算機能がない（産科）カラードップラー機能がないパソコンに直接接続することが出来ない
追加要望点	
<ul style="list-style-type: none">エコーの利用方法に関するオンライン・テキスト、コースなどの提供酸素濃縮器の搭載専門医療機器の追加（眼科）検査器具等の追加（特にヘモグロビン検査と尿検査）血圧計用のモバイルバッテリー	

ii. 適合性評価

- 本事業で導入した医療機器のうち、ECG とエコーはヘルスセンターに整備されていない場合も多いため、小型で持ち運び可能かつ安価である導入製品の潜在ニーズへの適合性は高いが、適合性向上に向けた下記の改善点が明らかとなった。
 - ◇ 導入したエコー装置は解像度の向上と測定項目等の機能面の追加が必要。
 - ◇ エコー診断技術を有する医師・技師等の医療人材が不足しており、まずは人材育成が必要。
 - ◇ リファラルの際に ECG の測定結果を持参するニーズがあり印刷機能が必要。

iii. 対応・改善方針

- エコー装置
 - ◇ 事業期間中に現状の価格帯で可能な最大限まで画質を向上したモデルを導入し、画像質が向上したとの評価を得た。改良モデル以上の解像度向上はセンサー数や電源構造の変更等の大幅な追加によって可能であるが、そのためには本体価格帯を上げざるを得ず、価格面の適合性を損なう。用途によって品

質と価格の最適バランスは異なるため、現在導入モデルの上位モデルとして、より高解像度を得られるモデルを開発中である。

◇ 産科に関連する測定項目の追加はソフトウェアの改良によって対応中したが、腹部用に特化したエコーであるためカラードップラーには対応しない。

・ ECG 装置

◇ 今回導入モデルの 2 電極による測定方式を次期モデルで 3 電極に変更することで精度を向上する。

◇ 導入モデルで測定結果の出力を行うためには、ECG 本体より SD カードを抜きだし PC で印刷を行う必要がある。現場での利便性を高めるため、直接 PC に接続が可能となるモデルを開発する予定である。

e) 遠隔コミュニケーションシステム

i. 運行機関からのフィードバック

優位性	制約
<p><PHR></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 入力が簡便になれば有効性は高い 	<p><PHR></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 構造・項目が複雑で入力に時間がかかる ・ サービス内容に合わせた項目のカスタマイズが必要 ・ 医療従事者全員の IT リテラシー・レベルに合致していない ・ 患者に対して虹彩認証を行うことが困難 <p><TV 会議システム></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ インターネット接続の弱い僻地では接続が不安定
追加要望点	
<ul style="list-style-type: none"> ・ 診察データのエクセル等への書き出し機能の追加 	

ii. 適合性評価

・ 現状の PHR システムの入力方法、入力項目はスクリーニング等短時間で多数の患者を診るサービス形態には不適である。入力項目は利用機関によって必要項目が異なるため多くの項目をカバーするシステムとしたことにより、入力者にとって非効率なシステムとなった。また、インターフェースはより入力箇所が明確で入力ミスが起こりづらいものである必要がある。

・ 虹彩認証は患者への利用に適さない（虹彩認証装置に焦点を合わせる動作は患者への負担となる、眼科では使えない場合がある）。

- ・ TV 会議システムは一定のインターネット接続状況を必要とするシステムであるため、僻地での利用は困難であった。また、現状でも携帯電話による通話で遠隔地の医師とのコミュニケーションが行われており、TV 会議システム等の特別なアプリケーションへのニーズが表面化していない。TV 会議システムは GFMP が利用しているヘルスセンター間での利用といった場合には適しているが、実証活動で行われた僻地診療またはマスキング等短時間で多数の患者を診る利用状況では携帯電話等の従来型のコミュニケーション手段がより適合性が高い。

iii. 対応・改善方針

- ・ PHR システム
 - ◇ 全てのデータをキーボード入力することは短時間での対応が求められる診察中の利用には適合しない。このため、キーボード入力する基本項目は限定し、診察情報は紙のカルテを画像として取り込み、電子カルテ情報に紐付できる機能を追加した。
 - ◇ 受注時には要望に応じて、眼科や学校検診等の用途に入力項目を特化したシステムを開発する。
 - ◇ 虹彩認証に代わる認証方法を採用する（指紋認証、IC カード、QR コード等）

③ 普及活動

1) 普及セミナーの実施

a) 実施概要

2015 年 12 月 9 日にハルツーム市内のジャパン・ハウスにて『Seminar on Dissemination of Mobile Car Clinic (Dr. Car) Activities in Sudan』を実施した。

実証事業の結果を発表するとともに、実証事業の結果から得られた Dr.カーの有効性についてスーダン政府・行政関係者及び国際機関等の潜在利用者の理解を促進し、Dr.カーの普及を図ることを目的とし、計 37 機関／80 名を招待し、25 機関／56 名の参加があった（表 3-9）。

表 3-9 普及セミナーの参加者

参加機関分類	参加機関名	参加人数
スーダン中央政府機関	連邦保健省	1
	人道支援委員会 (HAC)	1
	スーダン健康保険基金 (NHIF)	4
国際機関	国際移住機関 (IOM)	1
	国連人口基金 (UNFPA)	2
	国連難民高等弁務官事務所 (UNHCR)	1
	国連児童基金 (UNICEF)	1

参加機関分類	参加機関名	参加人数
地方政府機関	カッサラ州	2
	北コルドファン州	1
	ゲジーラ州保健省	1
	ガダーレフ州	1
	セナール州	1
	ハルツーム州	1
運行機関	アズハリー大学	1
	GFMP	2
	ハルツーム州保健省 PHC	10
	マッカ病院	3
	National Cancer Institute (NCI)	1
	Alsaim 病院	1
NGO	Al-Basar Internationl Foundation (BIF)	3
その他	民間企業	1
	メディア	1
	不明	4
日本側	JICA 本部/スーダン事務所	5
	アクシオヘリックス(株)	6
合計	25 機関	56 名

b) セミナーの内容

アクシオヘリックスから Dr.カーの紹介を行い、その活用事例として運行機関 4 機関からの活動内容の発表、及び Dr.カーのデモンストレーションを行った。また、参加者にアンケートを配布し意見収集を行った。プログラムは表 3-10 のとおり。

表 3-10 普及セミナーのプログラム

時間	プログラム	発表者
09:00 ~ 09:30	開会	
09:30 ~ 10:00	プログラム 1 : Dr.カー及び Dr.カー実証事業の紹介	アクシオヘリックス(株)
10:00 ~ 10:40	プログラム 2 :Dr.カーを利用した活動の紹介	運行機関
10:40 ~ 11:00	(30min: 休憩)	
11:00 ~ 12:00	プログラム 3 :デモンストレーション ハルツーム州保健省、マッカ病院	運行機関
12:00 ~ 12:30	スピーチ JICA, ハルツーム州保健省、ゲジーラ州保健省等	
	閉会	

c) 実施結果

i. アンケート結果

参加者全員に対してアンケートを配布し、7件の回答を得た（表 3-11）。

小型トラック（キャンター）ベース車については大型の医療器材が必要となる専門医療サービスや僻地におけるサービス提供においてニーズがある一方、バン（ハイエース）ベース車についても都市部での利用にニーズがあることが確認された。

表 3-11 アンケートの回答内容

質問内容	回答	回答数	備考
利用したい Dr.カー (複数回答可)	小型トラックベース	5	車両の大きさ、走破性
	バンベース	3	都市部でのサービス
Dr.カーの利用目的 (複数回答可)	専門サービス	3	眼科、脳性まひ
	学校検診	2	
	PHC サービス	2	
	母子保健、産科	2	
	モバイルクリニック	1	
Dr.カーに追加的に必要な 医療機器・設備 (複数回答可)	検査用機材 (Labo)	4	
	PHC 診察セット	4	聴診器、血圧計等
	基本的な眼科セット	2	
	基本的な歯科セット	1	
何時頃 Dr.カーを購入し たいか	6か月以内	2	
	1年以内	5	
Dr.カーの購入可能性／購 入希望額	無償供与または一部 補助があること	3	
	無回答	4	

ii. デモンストレーションにおけるコメント、質問等

■ ハルツーム州保健省 PHC 学校保健課

- ・ 学校検診の実施によって、学業成績の向上といった社会開発的効果も期待できるのではないかと。また、Dr.カーは緊急時の無料の病院として使うことが可能ではないかと。
(ハルツーム州 Higher Council for Strategic Planning)
- ・ (休業中の利用計画に関する質問に対し) 休業期間中には母子保健や予防接種プログラムに Dr.カーを使う予定 (保健省 PHC 学校保健課)
- ・ (医療機器のメンテナンスに関する質問に対し) ハルツーム州保健省内に医療機器のメンテナンスチームがあるため対応が可能。但しこれまでに特に問題は生じていない。(ハルツーム州保健省 PHC 学校保健課)

- ・ ハルツーム州内で病院やヘルスセンターのない地域が 19% (503 村) あるため、これらの地域を Dr.カーを使ったモバイルクリニックでカバーすることが可能。(保健省 PHC 局)

■ マッカ病院

- ・ 地方部では衛生状況の悪さから感染症が流行るが、感染症に対する対策は活動の一環に含まれているのか。(UNHCR)
 - ◇ 抗生物質の配布や啓発活動を実施している。(マッカ病院)
- ・ Dr.カーで白内障の手術のような簡単な処置を行うことは可能か。(NHIF)
 - ◇ 手術を行うためには室内殺菌が必要で、大型の顕微鏡を設置するため車内のスペースが広い必要がある。(マッカ病院)
- ・ Dr.カーはオフロード地域でサービスを提供することが可能か (カッサラ州保健省)
 - ◇ 今回提供されている車両はアクシオヘリックス (株) が開発した 3 世代目の車両で様々な改良が施されており、オフロードでも運行することが可能。エックス線機器を搭載して運行したこと、洪水の際に緊急支援に利用したこともある。(GFMP)



写真 3-7 会場の様子



写真 3-8 プレゼンテーションの様子



写真 3-9 マッカ病院デモ



写真 3-10 ハルツーム州保健省デモ



写真 3-11 プレゼンテーション(GFMP)



写真 3-12 マッカ病院との MOU 調印

2) その他普及活動

2014年1月、及び2015年1月の現地作業時に実施されていたハルツーム国際見本市において、Dr.カーに搭載する医療機器（ECG、エコー、虹彩認証端末）を展示、広報活動を行った。また、2015年にはGFMPとマッカ病院が見本市会場においてデモンストレーションを兼ねたサービスを提供した。

第3回現地調査時（2014年8月）に実施した引渡し式には100人超を招待し、Dr.カーの紹介やデモンストレーションによる広報活動を実施した。Dr.カーの引渡し式では、スーダンの政府関係者、医療関係者ならびに現地メディアを招待し、Dr.カーの紹介やデモンストレーションを実施した。同日の記事が地元紙7紙で取り上げられたことから、医療関係者や潜在導入先への幅広いアピールを達成できたと考えている。



写真 3-13 展示会での医療機器の説明



写真 3-14 展示会での ECG、エコーの展示



写真 3-15 日本医科大学二宮先生、ハルツーム州保健省 Dr. Nuha による遠隔コミュニケーションシステムのデモンストレーション（引渡し式にて）

④ 人材育成

1) 現地実習プログラム

現地実習プログラムでは、Dr.カーと医療機器の利用方法に関する内容を実施した。Dr.カー現地到着後の2014年8月に実施し、本事業で譲与するDr.カー、及び医療機器、遠隔コミュニケーションシステム等について、デモンストレーションを交え使用方法の説明を行った。両州保健省、及び運行機関から各1~2名の参加者があり、計8名が参加した。

その後、PHRシステムや運行記録システムについては操作方法についての問い合わせ、システムの不具合についての報告があり次第、現地法人で説明を行うとともに、不具合についてはソフトウェアアップデートで対応を行った。



写真 3-16 エコーの利用方法の実演



写真 3-17 Dr.カーの説明の様子

2) 本邦受入活動

C/P機関のそれぞれ1名を対象として、2015年1月31日（土）～2月5日（木）に沖縄、東京において実施した。実施内容は、以下のとおりである。

a) 実施概要

i. 目的

- Dr.カーに搭載された医療機器の有効活用及び確実なメンテナンス。
- 日本における医療現場の視察を通じ、Dr.カーの更なる活用方策の検討。

本邦受入活動の実施により期待された成果は以下のとおり。

■ 技術の習得

- エコー及び ECG のメンテナンス技術の習得
- エコーを用いた基本的及び高度な診断ノウハウの習得

■ 医療サービスの知見習得、考察

- 日本のエコー診断の専門家との意見交換実施によるエコー、及び ECG のスーダン医療における更なる活用方策の検討
- 日本の医療サービス視察を通して得られた知見をもとに、Dr.カーの活用方法にかかる考察、及びアクシオヘリックスとの協議

ii. 参加者

C/P 機関であるハルツーム州保健省、及びゲジラ州保健省より以下の 2 名が参加した。

- Dr. Asim Osman Mohamed
Director of the Planning Unit, General Directorate of the Primary Health Care
Khartoum State Ministry of Health
- Dr. Rana Sameer
Physician, Gezira Family Medicine Project (GFMP), Gezira State Ministry of Health

iii. カリキュラム、行程

■ 医療技術の習得にかかるプログラム

- 天願 勇医師（クリニックぎのわん）：エコー診断にかかる一般的な利用方法の講義、及び訪問医療に関する紹介
- 松本 廣嗣医師（沖縄県中部病院）：日本におけるエコー診断技術の第 1 人者である松本医師によるエコー装置を活用した高度な診断方法の講義
- 河村 哲氏（レキオパワーテクノロジー）：Dr.カー搭載モデルのエコー及び ECG 開発元中小企業によるメンテナンスに関する講義

■ 日本の医療サービス視察に係るプログラム

- 沖縄こども病院：日本の小児医療の現場視察
- 沖縄クリニカルシュミレーションセンター：シミュレーション医療、教育に関する活動の視察

- ・ 二宮 宣文医師（南町田病院）：緊急医療の専門医であり、Dr.カーのもととなった東北被災地での医療カーの開発者である二宮医師による、日本の医療制度の講義、及びDr.カーの活用にかかる協議
- ・ 佐々木 淳医師（悠翔会）：24時間、365日体制の在宅医療を行う悠翔会の活動紹介、及び在宅医療実施現場へ同行。

表 3-12 本邦受入活動のプログラム

日時		訪問先	内容
2015年 1/31（土）	夕刻	沖縄那覇空港到着	—
2/1（日）	14:00	沖縄こども病院	日本の医療制度、小児医療現場の視察
2/2（月）	11:00	クリニックぎのわん 天願 勇医師	エコー診断装置講義① （一般的利用方法）
	15:00	JICA 沖縄	表敬訪問
2/3（火）	10:00	沖縄県立中部病院 松本 廣嗣医師	エコー診断装置講義② （高度な利用方法）
	14:00	沖縄クリニカルシュミレーションセンター（琉球大学）	シミュレーション医療、教育に関する活動の視察
	夕刻	移動	沖縄⇒東京
2/4（水）	10:00	南町田病院 二宮 宣文医師	日本における医療機関の役割と医療システムについての講義
	15:00	JICA 本部	表敬訪問
2/5（木）	9:30	医療法人社団悠翔会	日本の在宅医療現場の視察
	15:30	ラップアップミーティング	本邦受入活動から学んだ内容の発表、Dr.カーとの関連等についてディスカッションを実施
	夕刻	帰国	—

b) 本邦受入活動の成果

当該分野の第一線で活躍する専門家による各講義等の実施により、Dr.カーに搭載された医療機器の使用方法、メンテナンス方法、活用方法についての知識習得できた。また、日本の医療現場の視察を通じて、Dr.カーの活用アイデアが挙げられる等、本邦受入活動の初期目的は達成された。

本邦受入活動参加者の参加報告書（添付資料5）には以下の知見の習得が成果として記載された。技術面の習得に加えて、日本の医療サービス現場から習得した知見に関する成果は以下のとおりである。

■ 技術の習得

- エコーの適切な使用方法及びメンテナンス方法
- 虹彩認証装置の適切な使用方法

■ 医療サービスに関する知見習得

- チームワークの重要性
- 医療サービスにおける政策的な支援の重要性
- 実際の設備・機器を医療現場での研修目的に使用することの有効性
- 電子カルテシステムの適切な使用及び異なる医局間での（患者情報を含む）情報共有が時間節約、作業効率化、医療サービス向上に効果的であること
- 幅広いサービスを提供する訪問診療の有効性（診療のみでなく介護保険やデイサービスとの連携のあり方等）

■ その他の知見習得

研修生からは、技術面のみならず以下の点に関する習得についても研修成果として挙げられた。

- 日本の現場における優れた時間管理
- Dr.カー運行費用調達方法に関するアイデア
- ホスピタリティ

c) ラップアップミーティングの結果

■ Dr.カーの活用方法について、協議の結果以下のアイデアが挙げられた。

- 医師、検査技師、薬剤師を同乗させ、予防及び治療を行う移動型診療に活用
- 学校検診、保健啓発プログラムでの活用
- 高齢者を対象とした在宅医療での活用
- 緊急・災害時の利用
- 医学生や医師（Family Doctor）のトレーニングでの活用

■ エコー、及び ECG の活用方法について、協議の結果以下のアイデアが挙げられた。

- 移動型診療における活用
- 僻地のヘルスセンターの医療従事者による活用
- ヘルスセンターの医療従事者のための、トレーニングの実施
- エコー診断装置に関するオンライントレーニングコースの制作について GFMP の Dr.Rana より提案があった。プログラムで訪問した沖縄県立病院の松本医師と GFMP が提携関係にある Next Generation University との協力によりオンライントレーニングを構築し、ゲジラ州のみならずスーダン全体の医師が利用できるものを立ち上げるといった内容の提案が挙げられた。



写真 3-18 シュミレーションセンター視察



写真 3-19 エコーによる診察方法指導

⑤ 事業性の評価・検討

実証活動の結果より製品の現地適合性が把握され、ビジネス展開に向け改善すべき点の把握と改善方針を策定した⁴³。また、実証事業から得たデータに基づきスーダンにおける導入ポテンシャルを検討し、ビジネス展開計画の策定と事業性の評価を行った⁴⁴。

(2) 事業目的の達成状況

1) Dr.カーを用いた多様な医療サービス形態の実証及びサービスの提供

a) Dr.カー運行実績データの収集・分析

■ 定量データの収集・分析

- ・ 約 6.4 万人に医療サービスが提供され、今後のビジネス展開における営業資料として効果的な利用事例と、おおよその運行コスト（燃料費、オイル交換等の日常的なメンテナンス等が把握された。
- ・ 修繕費を含むライフサイクルコストについては利用条件によって異なることに加え、運行機関が利用を継続するにあたり中長期的な情報の蓄積が必要となる。

■ 定性データの収集・分析

- ・ 利用事例の構築と各ケースにおける Dr.カーの適合性が把握された。本事業で構築された利用事例は以下のとおり。
 - ◇ 都市部における学校保健プログラムへの利用（ハルツーム州保健省のケース）
 - ◇ 僻地における専門医療サービスへの利用（マッカ病院のケース）
 - ◇ 住宅地における保健に関する戸別調査（アズハリー大学のケース）
 - ◇ 僻地における草の根型の多様な保健サービス提供への利用（GFMP のケース）
 - ◇ 僻地における PHC サービス提供への利用（ロシナンテスのケース）

⁴³ 「3. (1) ② 5) Dr.カー現地適合性（利用性、効率性等）の検証」；p65～参照

⁴⁴ 「4. (1) 今後の対象国におけるビジネス展開の方針・予定」；p97～参照

- ・ 民間医療機関、災害支援、難民支援等の人道支援分野への導入は開発効果、ビジネス展開の上でも効果的であると考えられるため、今後のビジネス展開で利用事例を構築する。
- ・ 政府機関を導入先とする際には、初期投資及びオペレーションコストともにファンドソースとのマッチングが重要となることが明らかとなったため、今後ビジネス展開を行う上でモデルケースを構築する。

b) Dr.カー現地適合性（利用性、効率性等）の検証

- ・ 運行記録により、Dr.カーによるカバー数、コスト効率、人材効率等の開発課題に関連する優位性、適合性の分析を行い、既存の保健医療サービス提供手段であるヘルスセンター等の保健医療施設と比較した場合の Dr.カーの優位性と制約、有効な用途を整理した。
- ・ 車両・架装と医療機器については、各用途における適合性と課題点の運行機関からのフィードバックにより、ビジネス展開時に改良すべき点が明確化された。必須かつ妥当と考えられる改善要望点については改良を行い、次期の導入の際には改良されたモデルを投入する。
- ・ PHR システムと TV 会議システムは利用性の課題が明らかになったが、システムの利用が限定的であったためサービスの効率性向上に対する効果を明らかにするには至らなかった。TV 会議システムについては Dr.カーで想定される移動型診療用途においては既存のコミュニケーションシステムがより適合性が高いことが明らかとなったが、PHR システムについては次期投入時には改良モデルを投入する。

2) 事業化体制の構築

a) 事業化に係る情報把握（法制度、現状、ニーズ）

- ・ 税制や事業環境について把握して、ビジネス展開において対応が必要となる課題を抽出し、課題に対応するビジネス展開戦略を立案した。
- ・ 運行を担当した機関に関しては各利用ニーズへの適合・不適合が確認され、マッカ病院とは商業ベースの Dr.カー販売と眼科用医療機器の取次に関する包括契約を締結するに至った。
- ・ 普及セミナーへの参加機関との個別協議を行い、各機関における具体的な Dr.カーの活用ニーズ、ファンド獲得を含む導入方策について検討を行った。この結果、州保健省を実施主体とし、ドナー機関、NGO 等へファンドの要請を行うことを営業の基本線とし展開を図ることによるビジネス展開可能性が確認された。

b) Dr.カーのメンテナンス体制の構築

- ・ 実証活動における導入分については、人材育成活動を行ったことで利用・メンテナンス体制が構築された。車両のメンテナンスは現地の整備方法において実施可能である。医療機器については、実証期間中に故障等は発生しなかったが Axio Helix Multi Activities 社が交換修理によって対応可能であるため、事業後もメンテナンスに関する課題は生じないと考えられる。
- ・ 車両メンテナンスは各運行機関が通常利用する整備会社を利用して行われたが、部品交換等の大きな整備が必要な場合にはバン（ハイエース）ベース車は Golden Arrow 社、小型トラック（キャンター）ベース車は DAL 社（いずれもスウェーデン企業）で実施可能である。他の車種をベース車に使う場合においても現地でメンテナンスが可能であるか否かが持続可能性を握る重要な要素である。

c) Dr.カーの普及

- ・ 実証活動自体の Dr.カー普及における効果は大きく、複数機関とのコラボレーションによってより多くの機関に対して認知が広がり、今後の利用ニーズが生まれた。また、運行機関自身によって、Dr.カーを用いた事業に関する政府機関との協力交渉といった、さらなる導入のための働きかけが行われつつある。また、実証事業が日本国内のメディアのドキュメンタリー番組や雑誌等のメディアに取り上げられたことにより、日本国内の民間企業から CSR 事業としての導入に関する引き合いを複数件得ている。
- ・ Dr.カーに導入した医療機器のうち、エコーはこれまでに約 100 台の販売が決定し、さらにアフリカ 5 か国、アジア 4 か国、中南米 2 か国、中東 1 か国で営業展開を行っている。タンザニアとエチオピアでは医療機器認証を取得済みである。
- ・ 普及セミナーでは、運行機関の発表によってスウェーデン国内で活動する政府機関や国際機関に経験が共有された。

(3) 開発課題への貢献可能性

1) 実証活動で示された Dr.カーの保健セクターへの貢献可能性

前項「3.(1)②実証活動」のとおり、実証活動では僻地における母子保健、ワクチン接種、栄養指導といった PHC サービスの提供、並びに、学校保健、専門医療、訪問医療、戸別保健調査といった多様な保健医療サービスが Dr.カーを活用し提供され、実施活動期間中に延べ 6.4 万人に対しこれら保健医療サービス提供が実現された。これらサービス提供を通じ確認した Dr.カーの有効性と活用効果として、具体的には以下の点が挙げられる。

- ・ モバイルクリニックとして保健医療サービス実施のためのインフラ機能を果たすことにより、これまで提供されていなかった地域に対してもサービス提供が可能となり裨益者の絶対数が増加した
- ・ 無電化村においてもサービス実施に必要な電源確保も担保され多様なサービスの実施効率が向上した
- ・ Dr.カーに搭載された医療機器の活用によりこれまで上位保健医療施設へリファーする必要があったエコー検査がその場で実施可能となった
- ・ 地方では圧倒的に不足する専門医療（眼科）が僻地においても可能となった
- ・ 訪問医療により、遠方の保健医療施設で受診することが困難な高齢者や末期患者等の地方部の社会的弱者へのアウトリーチが可能となった
- ・ 地方部における保健分野のリサーチ、医学部生の育成といった活動も可能となった

上記の Dr.カーの活用効果は、いずれも保健医療サービスの実施において重要な貢献可能性を示唆するものである。一方、スーダン連邦保健省の保健政策（NHSSP II）では“PHC サービスのカバレッジ拡大と質の向上”が戦略目標として挙げられることから、PHC サービス提供への貢献可能性は特に重要なものとなる。このことから以下、本項ではまず PHC サービス提供における Dr.カーの貢献可能性について分析を行う。

2) PHC サービスカバレッジ拡大における Dr.カーの貢献可能性

上述のとおり、スーダン保健セクター戦略目標として“PHC サービスのカバレッジ拡大と質の向上”が挙げられる一方、スーダン保健分野における開発課題の背景には、（課題 1）保健医療インフラの未整備/保健医療サービスの不足、及び（課題 2）慢性的な保健医療人材不足が主な要因として存在する。

保健医療インフラの整備は、恒久的に保健医療サービスを提供できる FHC 等の保健医療施設の拡充が目指されるべき姿であり、最終的には全国民が常時アクセス可能な範囲に保健医療施設が整備されることが裨益者の見地からも理想的なサービスインフラ形態である。しかしながら、広大な国土に人口がまばらに居住するというスーダンの人口特性により低人口密度地域で既存の保健医療施設でサービスインフラを整備する場合、施設 1 箇所あたりのカバー人数が計画数（1 箇所あたり 5,000 人）に満たない、また施設稼働率が低位になる等の非効率な状況となること、また、予算や保健医療人材不足が制約条件として存在するため、保健医療施設をサービスインフラとして整備したとしても、すべての保健医療施設を機能させることは、当面は困難であると考えられる。

上記に基づき、既存の保健医療サービス提供手段であるヘルスセンター等の保健医療施設と比較した場合の Dr.カーの優位性と制約、有効な用途を表 3-13 に整理した。

表 3-13 保健医療施設と比較した際の Dr.カーの優位性・制約の整理

	Dr.カー	保健医療施設
優位性	<ul style="list-style-type: none"> 低人口密度の地域で医療人材、設備を効率的に活用し、医療サービスの提供ができる 施設整備の行き届いていない地域で一時的であってもサービス提供が可能 災害時などのニーズ発生に対する瞬発性が高い 搭載機材の変更により、利用形態に合わせて用途変更できる 	<ul style="list-style-type: none"> 恒常的なサービス提供が可能
制約	<ul style="list-style-type: none"> 定期巡回などによる一時的なサービスインフラであり、恒常的なサービス提供インフラとはならない 車両の耐用年数で更新が必要 	<ul style="list-style-type: none"> 低人口密度地域では設備効率、人材効率が低くなる 建設～サービス提供までのリードタイムを要する
有効な用途	<ul style="list-style-type: none"> 低人口密度地域における保健医療施設と組み合わせた保健サービス提供インフラとしての活用 無医村地域、インフラ不足地域、被災地域での一時的対応としての PHC サービス提供、巡回診療提供 既存保健医療施設で不足する特定分野に特化した保健医療サービスの提供(眼科、高齢者や末期患者への訪問医療) 定期的な保健医療サービス提供手段(母子保健、予防接種、学校検診) 	<ul style="list-style-type: none"> 最終的に目指されるべき PHC サービス提供インフラ (5 km 圏内、5,000 人/箇所)

今回の実証活動において、Dr.カーは PHC サービスを行う場合 1 台あたりおおよそ 50km 圏内の地域に点在する村落に巡回し、1 日あたり 100 人前後に対しサービス提供することが可能であるとの結果が得られた。この結果を踏まえ、特に人口密度の低い地域で Dr.カーによる巡回診療を部分的に導入することで、スーダンの人口特性を克服し、限られたリソースの利用効率を高めることで、「保健医療インフラの未整備、保健医療サービスの不足」、また、「慢性的な保健医療人材不足」といった課題要因に対する合理的な解決策をもたらすことも可能となると考えられる。すなわち、Dr.カーによる開発効果を「人口過疎地において、限られた人材、予算でより多くの人口に対し保健医療サービスを提供することが可能となる」と捉えることが出来る。

上記の仮説に基づき、本項では Dr.カーが保健医療施設に比較して経済性、人材効率性の高い保健サービス提供インフラとなりうる場合の条件（人口密度）について試算を行うとともに、上記 1、2 の開発課題要因克服への貢献可能性について分析を行う。なお、

表 3-13 にも整理するとおり、常時アクセス可能な保健医療施設のインフラ整備が最善のインフラ整備手段であることを踏まえたうえで、次善の策として特に人口密度の低い地域の一部に選択的に Dr.カーを用いたインフラ整備を行う場合、どの程度の人口密度で Dr.カーが合理的な選択肢となりうるかを明らかにすることを目的として分析を行うものである。

分析条件を以下のとおり設定とした。

i. 裨益人数の設定

Dr.カー1台が PHC サービス提供を行う場合の1日あたりの最大裨益人数と最大活動範囲は実証活動の結果に基づき、それぞれ17,600人回/年・台と50km圏内を想定した。一方、保健医療施設（ファミリーヘルスセンターを想定）はNHSSP IIで定められる利用的な保健医療施設の設定条件を基に、15,000人回/年・箇所で5km圏内とした（表 3-14）。

表 3-14 年間最大裨益数の試算

条件設定	設定	備考
Dr.カーの導入		
1台あたり最大対象範囲	7,850 km ² (50 km 圏内)	実証結果実績より、適当と思われる1台の対象範囲 ^{*1} 。
1日あたりサービス提供可能人数	100 人/日・台	実証結果より取得した PHC サービス実施の場合の診療可能人数 ^{*2}
年間平日総数	220 日/年	祝祭日、長期休暇除く平日の日数
稼働率	80%	移動に要する日数を考慮し4日/週とする
年間稼働日数	176 日/年	年間日数×稼働率
年間最大裨益人数	17,600 人回/年・台	サービス数×年間稼働日数 但し、1台あたりの対象範囲は50km圏内であるとする。
保健医療施設（ファミリーヘルスセンターを想定）の整備		
1箇所あたり最大対象範囲	78.5km ² (5 km 圏内)	保健省の定義する、保健医療施設へのアクセスありとされる範囲
対象エリアの人口	最大 5,000 人 (対象エリアの人口密度による)	保健省の定義する理想的な PHC 保健医療施設1箇所あたりの対象人口
対象エリア内人口の外来受診頻度	1.9～3.0 回/人年	NHSSP II 外来利用平均人数より。
年間最大裨益人数	15,000 人回/年・箇所	対象エリア人口×外来受診頻度 但し、エリアの人口密度は60人以下であるとする。

※1: 実証活動の実績では1日あたりのDr.カーの最長走行距離(往復)は120~150kmであった。このことから、Dr.カー1台のカバー面積は半径50km以内(約7,850km²)を妥当と考える。なお、1つのPHC保健医療施設エリアを保健省が医療施設へのアクセスと定義する5km圏内と仮定すると、約78.5km²でDr.カー1台のカバーエリアはPHC保健医療施設がカバーするエリアのおおよそ100エリア分に相当する。

※2: 実証結果のうち、モバイルクリニックを行ったロシナンテスの1日あたりの診療実績数(103人/日)、及びハルツーム州で行っているモバイルクリニックによる1日あたりのサービス提供数(100~150人/日)を参考に設定。なお、GFMPについても同じくモバイルクリニックを行っているが、戸別の訪問医療を行っているため実績人数は100人以下(90人/日)であった。

ii. 整備費用の設定

Dr.カーの年間整備コストはUSD 23,200/年・台、保健医療施設の年間整備コストはUSD 12,300/年・箇所と試算され、1箇所/1台あたりの単純なコスト比較ではDr.カーが約1.9倍のコストを要することとなる。なお、同コストは両者ともインフラ整備分(初期投資は保健医療施設建屋もしくはDr.カー、及び医療機器の年間減価償却費、ランニングコストは人件費、及びDr.カー燃料・メンテナンス費、運転手人件費を含むもの)にあたるものであり、医療用品や医薬品等の消耗品コストは含まれない。また、医療機器を含む特定の医療サービスで必要とされる医療機器についてはそれぞれ追加コストとして別途かかるものとする。

表 3-15 Dr.カー導入/保健医療施設(HF)整備コスト

	Dr.カー1台	HF 1か所	備考
初期コスト	USD	USD	
Dr.カー/HF建屋 ^{※1}	51,000	14,500	耐用年数: Dr.カー7年 HF: 25年
医療機器	2,200	2,200	耐用年数: 医療機器5年
エコー	1,500	1,500	
ECG	500	500	
血圧計	200	200	
総コスト(1台/1箇所あたり)	53,200	16,700	
年間コスト	USD	USD	
減価償却(1年分)	7,726	1,020	
人件費 ^{※2}	12,480	11,280	
医師 1名	3,600	3,600	USD300/月×1名×12か月
技師 1名	3,000	3,000	USD250/月×1名×12か月
看護師 1名	1,800	1,800	USD150/月×1名×12か月
医療アシスタント 2名	2,880	2,880	USD120/月×2名×12か月
ドライバー 1名	1,200	0	USD100/月×1名×12か月
年間燃料・メンテ代 ^{※3}	2,994	0	小型トラック(キャンター)ベース車運行実績より
年間コスト(1台/1箇所あたり)	23,200	12,300	

※1: HF建設コストはConstruction Guideline for Health Facilities (UNICEF, 2008)の“Primary Health Care Unit”建設の目安金額を参考に設定。

※2: 人件費は実証活動における各運行機関の人件費額を参考に設定。但し、アズハリー大学は人件費を計上していないため考慮に含めていない。

※3: 年間燃料・メンテ代は実証活動における小型トラック(キャンター)ベース車の実績コストSDG 1.09/km × 150km/日 × 176日/年をもとに設定

以下では上記設定条件に基づき、Dr.カーと保健医療施設のコスト効率、裨益効果、人材効率について人口密度ごとに比較を行うことで、Dr.カーの開発課題への貢献可能性が発現する人口密度の条件について分析を行う。

a) 医療インフラの未整備／医療サービスの不足（課題 1）への対応

i. 裨益者 1 人あたりの年間整備コスト比較

裨益者 1 人あたりのインフラ整備コストを保健医療施設の場合と Dr.カーの場合で人口密度ごとに比較した。

算定方法は以下のとおり。

【保健医療施設の 1 人あたり年間整備コスト】

[A] 1 箇所あたり導入費 USD 12,300/年・・・(表 3-15)

[B] 1 箇所あたり対象範囲 78.5km²・・・(表 3-14)

[C] 1 箇所あたりカバー人数 = [人口密度：10～50 人/km²] × [B：78.5km²]
= 785～3,925 人

[D] 人口 1 人あたり整備コスト = [A：USD 12,300/年・台] ÷ [C：785～3,925 人]
= USD 3.13～15.67/人回・年

【Dr.カーの 1 人あたり年間整備コスト】

[A] 1 台あたり導入費 USD 23,200/年・・・(表 3-15)

[B] 1 台あたり裨益回数 17,600 人回/年・・・(表 3-14)

[C] 1 人回あたり整備コスト = [A：USD 23,200/年・台] ÷ [B：17,600 人回/年・台]
= USD 1.32 /人回

[D] カバー人口 1 人あたり整備コスト = [C：USD 1.32 /人回] × 1～3 回/人・年
= USD 1.32 ～3.95/人回・年

上記算定による比較結果は図 3-13 のとおり。保健医療施設の対象エリアの人口密度が約 40 人/km²の時のコストが Dr.カーにより対象人口が平均 3 人回/年のサービスを受診する場合のコストとほぼ同等（約 USD 4.0/人・年）となり、人口密度が 40 人/km²未満の場合に Dr.カーのコスト効率が上回る（1 人あたりの運用コストが安価になる）結果となった。一方、人口密度 40 人/km²以上では保健医療施設のコスト効率が上回り、保健医療施設の整備が効率的な選択肢と考えられる。

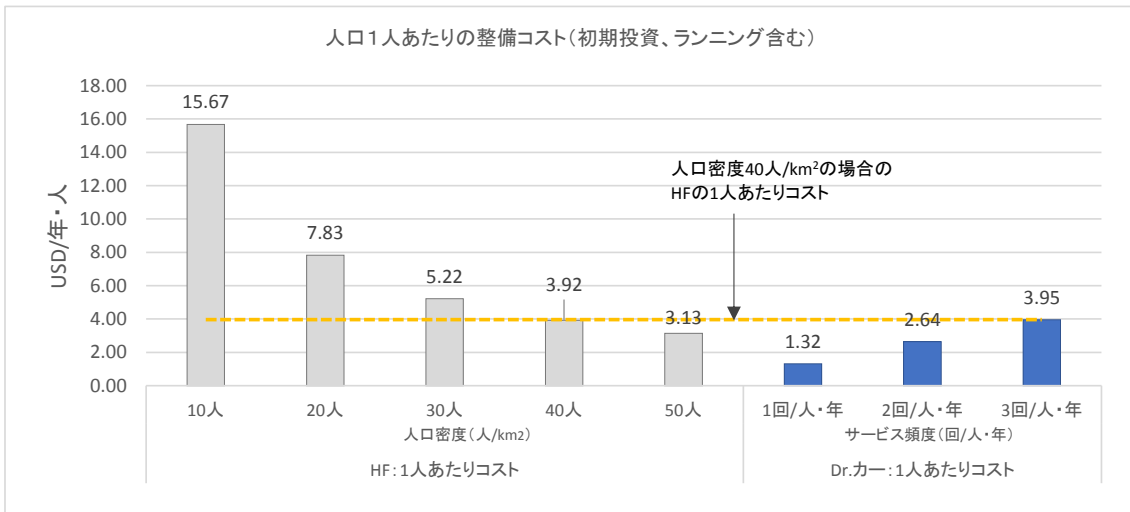


図 3-13 保健医療施設と Dr.カーの人口 1 人あたりの整備コスト比較

ii. 整備コストあたりの裨益人数の比較

保健医療施設 100 箇所の年間整備コストあたりの最大裨益可能人数（カバー人口・サービス提供回数）を保健医療施設と Dr.カーの場合で人口密度別に算定し、比較した。

算定方法は以下のとおり。

【保健医療施設の 100 箇所あたりの裨益人数】

[A] HF 100 箇所あたり導入費 USD 12,300/年×100 箇所・・・(表 3-15)

[B] 100 箇所あたりカバー人数

$$=[\text{人口密度: } 10\sim 50 \text{ 人/km}^2] \times [\text{B: } 78.5\text{km}^2] \times 100 \text{ 箇所} = \underline{7,850\sim 39,250 \text{ 人}}$$

[C] 100 箇所あたりサービス回数=[B: 7,850~39,250 人]×3 回/人・年

$$= \underline{23,550\sim 117,750/\text{人回}\cdot\text{年}}$$

【保健医療施設の 100 箇所整備と同額費用における Dr.カー整備による裨益人数】

[A] HF100 箇所整備費による Dr.カー導入可能台数

$$= \text{USD } 12,300/\text{年}\cdot\text{箇所} \times 100 \text{ 箇所} \div 23,200/\text{年}\cdot\text{台} = 53 \text{ 台}$$

[B] 1 台あたり裨益回数 17,600 人回/年・・・(表 3-14)

[C] 53 台あたり裨益回数=[A: 53 台]×[B: 17,600 人回/年・台]

$$= \underline{932,800 \text{ 人回/年}}$$

[D] 53 台あたりカバー人数=[C: 932,800 人回/年]÷1~3 回/人・年

$$= \underline{310,933 \sim 932,800 \text{ 人回/年}}$$

上記算定による比較結果は図 3-14 のとおり。保健医療施設 100 箇所の年間コストは Dr.カー 53 台の年間コストとほぼ同額となる。人口密度約 40 人/km² の場合に保健医療施設

設 100 箇所と Dr.カー53 台がカバー人口に対し平均 3 人回/年のサービス提供を行う場合の最大裨益可能人数とほぼ同数となった（カバー人口数：約 31 万人、サービス提供回数：約 93 万人回）。人口密度約 40 人/km² 未満の場合にはカバー人数、サービス提供回数ともに Dr.カーが上回るが、人口密度約 40 人/km² 以上の場合には保健医療施設の整備がより多くの裨益人数に供することが可能な選択肢となると考えられる。

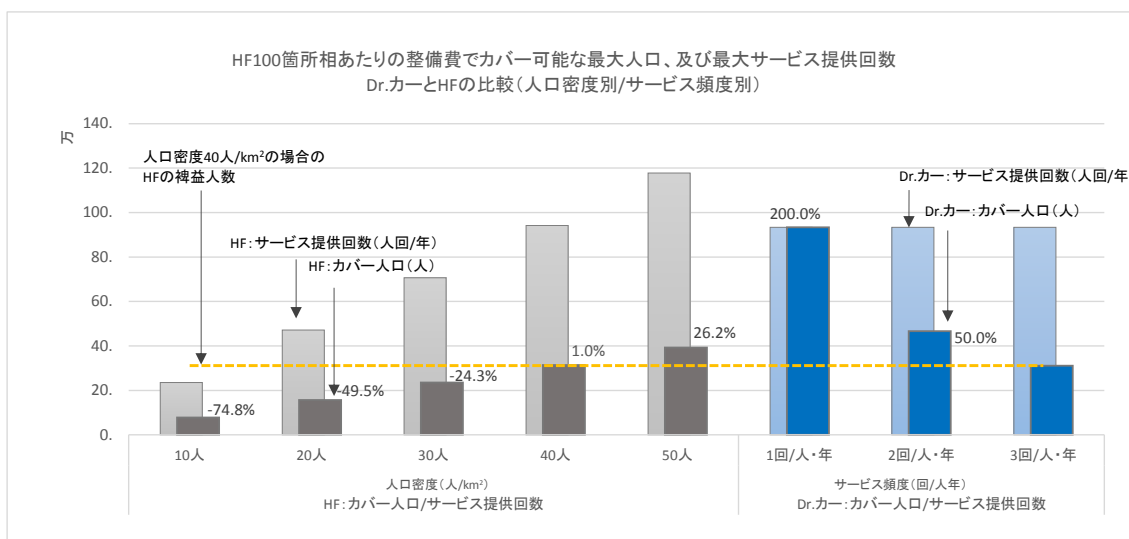


図 3-14 Dr.カー導入と保健医療施設整備による最大裨益人数の比較（整備費あたり）

このことにより、「人口密度が 40 人/km² 未満の地域でサービスインフラを整備する場合、同額の予算において Dr.カーの導入がより多くの保健医療サービス提供と人口カバーが可能なインフラ整備手段である」と見做すことが可能である。

b) 慢性的な保健医療人材（特に医師）不足（課題 2）

保健医療人材 1 人あたりの最大裨益可能人数（カバー人口・サービス提供回数）を保健医療施設と Dr.カーの場合で人口密度別に比較した。

算定方法は以下のとおり。

【保健医療施設における保健医療人材 1 人あたりの裨益人数】

[A] 1 箇所あたり保健医療人材数 5 人・・・(表 3-15)

[B] 1 箇所あたり対象範囲 78.5km²・・・(表 3-14)

[C] 1 箇所あたりカバー人数 = [人口密度：10～50 人/km²] × [B：78.5km²]
= 785～3,925 人

[D] 保健医療人材 1 人あたりカバー人数 = [C：785～3,925 人] ÷ [A：5 人]
= 157～785 人

[E] 保健医療人材 1 人あたりサービス提供回数 = [D：785～3,925 人] × 3 回/人・年

$$= \underline{471 \sim 2,377 \text{ 人回/人年}}$$

【Dr.カー整備における保健医療人材 1 人あたりの裨益人数】

[A] 1 台あたり保健医療人材数 5 人・・・(表 3-15)

[B] 1 台あたり裨益回数 17,600 人回/年・台・・・(表 3-14)

[C] 保健医療人材 1 人あたりサービス提供回数 = [B : 17,600 人回/年・台] ÷ [A : 5 人]

$$= \underline{3,520 \text{ 人回/年}}$$

[D] 保健医療人材 1 人あたりカバー人数 = [C : 3,520 人回/年] ÷ 1~3 回/人・年

$$= \underline{1,173 \sim 3,520 \text{ 人回/年}}$$

上記算定による比較結果は図 3-15 のとおり。Dr.カーでサービスを行う場合、図中に示す人口密度 10~50 人/km² では、対象人口の平均サービス受診頻度が 1~3 回/人・年のいずれの場合にも保健医療人材 1 人あたりの裨益効果（カバー人口数、サービス提供回数）が保健医療施設を上回る結果となった⁴⁵（Dr.カーで対象人口に平均 3 回/人・年のサービスを行う場合の保健医療人材 1 人あたりのカバー人口数：1,173 人、サービス提供回数：3,520 人回/年となる）。人口密度 40 人/km² の場合の保健医療施設整備のカバー人数と Dr.カーで 3 回/人・年以上サービスを行う場合のカバー人数を比較すると、Dr.カーが 86.8% 多い結果となった。

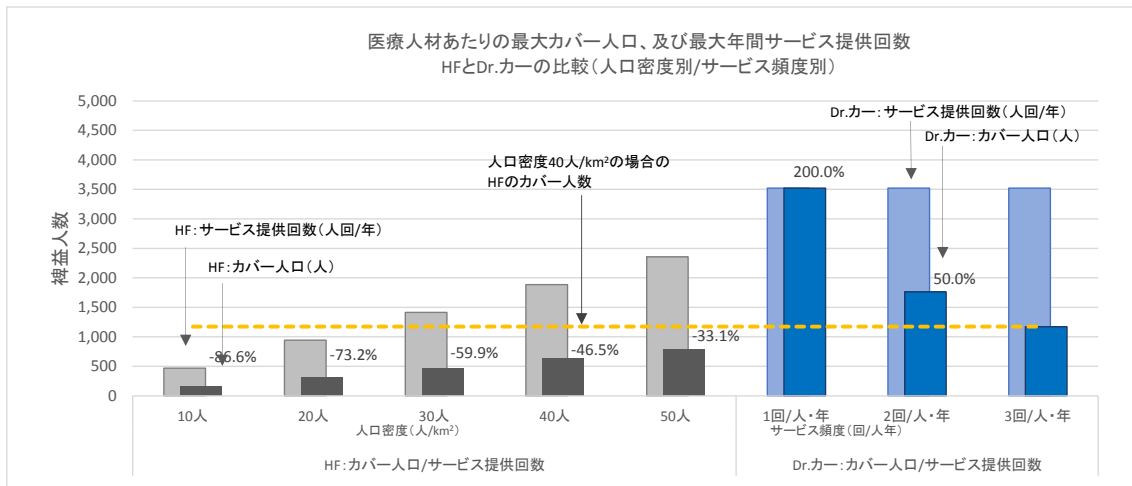


図 3-15 Dr.カーと保健医療施設導入による最大裨益人数の比較（医療人材あたり）

⁴⁵ なお、同様の算定方法で推計すると、人口密度 74 人/km² の時に保健医療人材 1 人あたりのカバー人口数、サービス提供回数が Dr.カーと保健医療施設で同数となる。

c) PHC サービス拡大における Dr.カーの貢献可能性

以上の分析結果より、人口密度が 40 人/km² 未満の地域では、Dr.カーの整備が保健医療施設整備と較べてコスト、人材ともに効率性の高い選択肢となると考えられた。一方、人口密度が 40 人 km² 以上の場合には保健医療施設整備のコスト効率、人材活用効率ともに高くなるため、合理的な選択肢となると考えられる。この結果を踏まえ、保健医療施設整備による保健サービスインフラの整備を進める一方、人口密度が 40 人/km² 以下の低密度地域においては Dr.カーを組み合わせたインフラ整備を行うことで、医療インフラ不足、医師不足といった課題を克服し、PHC サービスへのアクセス拡大に貢献することが可能と考えられる。

(4) 日本国内の地方経済・地域活性化への貢献

本事業では、以下の地域経済活性化効果があった。

1) 沖縄県をはじめとした地域ものづくり産業の振興

本事業では、沖縄等のベンチャー企業各社の製品を採用することにより、沖縄県をはじめとした地域のものづくり産業の振興に貢献した。

- a) Dr.カーに搭載する装置：Dr.カーに搭載されている遠隔コミュニケーションシステム（PHR システム、認証装置、テレビ通信システムのソフトウェア）は沖縄ベンチャー企業であるアクシオヘリックス（株）の開発製品である。
- b) Dr.カーに搭載する医療機器：Dr.カーに搭載されている医療機器の多くは日本製で構成されている。このうち、ECG、エコーは沖縄県に所在する中小企業の製品である。
- c) Dr.カー車体：日本メーカーの車両をベース車とし、沖縄および国内の架装メーカーにより、医療車両としての適合、及び走行予定地の道路事情に適合した改造・架装を行った。

2) 沖縄県発ベンチャー企業の海外進出事例

沖縄県のバイオ、メディカル、ソフトウェア等の関連企業で、海外展開に積極的なベンチャー企業は少ない。アクシオヘリックス（株）のように創業当初から、国籍を問わず社員を採用し、国境を越えて事業展開を行う企業の成功は、地元企業、及び地元ベンチャー企業が海外進出に追随するきっかけとなりうる。具体的な成果として、本事業でエコー機材を納入した沖縄県の中小企業は 2015 年よりスーダン及びアフリカ周辺国における事業化に向けた活動を実施している。

(5) ジェンダー配慮

運行開始前に各運行機関により作成された運行計画がジェンダーに配慮した計画であることを確認した。運行実績に基づく裨益者の男女構成は図 3-16 のとおりであり、全体

で男性 49% 対 女性 51%、年齢別でもおおよそ男女同割合でサービスが提供された。このことから、ジェンダーの公正性が確保されたサービスが行われたと見做される。

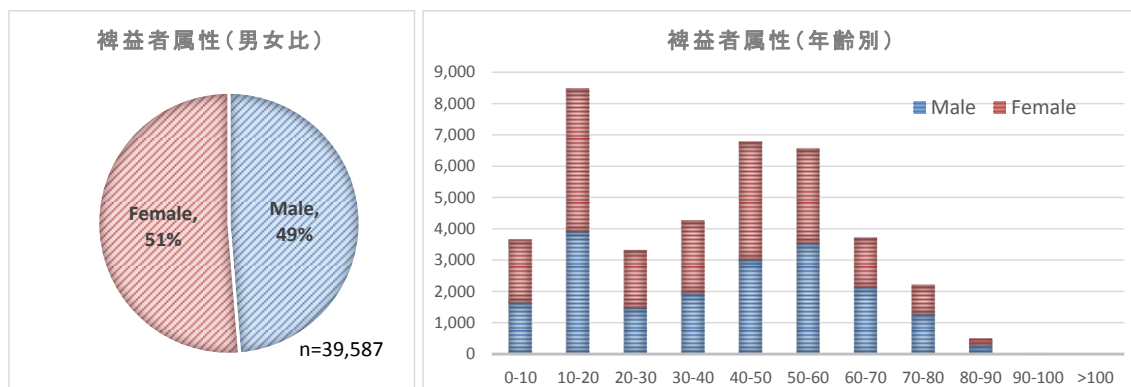


図 3-16 実証活動の裨益者属性（年齢別、性別）

*データ入力分のみのため n=39,587

(6) 事業後の事業実施国政府機関の自立的な活動継続について

本事業ではゲジラ州及びハルツーム州保健省を C/P 機関として Dr.カーを譲与し、各州保健省の責任のもと管理と利用を行う。第三回運営委員会で各保健省から発表された活用計画は以下のとおり。

1) ハルツーム州保健省の活動計画

ハルツーム州保健省では実証活動で運行を担当した 3 運行機関を据え置き、活動を継続する。今後もハルツーム州保健省が定期的にコミュニケーションを行い、各運行機関の実施状況について随時確認を行う。

各機関による活動概要は以下のとおり。

- ・ アズハリー大学：バン（ハイエース）ベース車 1 台をリサーチ及び医学部課程において活用する。運行予算は大学から支出される。また、リサーチの実施においてハルツーム州保健省 NCD 局や PHC 局とも協力を行う計画を進めている。
- ・ ハルツーム州保健省 PHC 学校保健課：バン（ハイエース）ベース車 1 台を学校検診に活用する。小学校の休業期間には母子保健や予防接種活動に利用する予定である。運行予算は保健省から支出される。
- ・ マッカ病院：小型トラック（キャンター）ベース車 1 台をハルツーム州内で実施するアイ・キャンプ、ヘルス・デーにおいて活用する。予算はマッカ病院の独自予算を活用する。

2) ゲジーラ州保健省の活動計画

ゲジーラ州では Dr.カー1 台のみを州保健省の利用下に残し、3 台については実証活動で協力した運行機関による運行を行う。

実証期間中に Dr.カーの管理・運行が不十分であったことへの対応策とし、“Out Reach Unit” をゲジーラ州保健省内に立ち上げ、Dr.カー利用の計画、とりまとめ、スーパーバイズを行う。また、各運行機関から定期的に運行状況について報告を受け、省内で行われる Director General 会議において評価を行う。

各機関による活動概要は以下のとおり。

- ・ GFMP 及びゲジーラ州保健省 PHC 課：小型トラック（キャンター）ベース車 1 台をゲジーラ州内で GFMP のプログラムである高齢者の訪問医療、モバイルクリニック、及び PHC 課の行う予防注射、啓発、学校訪問などのキャンペーンに利用する。予算はゲジーラ州保健省内から支出する予定で、2016 年の保健省予算として GFMP の Dr.カー運行費用の名目で予算建てが行われている。
- ・ マッカ病院：小型トラック（キャンター）ベース車 1 台をゲジーラ州及びカッサラ州で行うアイ・キャンプ、ヘルス・デー、学校検診（眼科）において活用する。予算はマッカ病院の独自予算を活用する。
- ・ Alsaim 病院：小型トラック（キャンター）ベース車 1 台をゲジーラ州内で行うアイ・キャンプにおいて活用する。予算は Alsaim 病院の独自予算を活用する。
- ・ NCI：バン（ハイエース）ベース車 1 台を NCI が行う末期がん患者の訪問医療に活用する。運行費用は NCI の独自予算から支出する。

(7) 今後の課題と対応策

本事業の実証活動における課題として、一部の運行機関で Dr.カーが十分に活用されない期間が長引き稼働率が上がらない状況が続いたことが挙げられる。その課題分析と考える対応策は以下のとおりである。

1) Dr.カーの運行費用及び人材の確保

運行が十分に行われない状況に至った原因の一つは、C/P 機関において運行に必要な十分な予算と人材の確保が行われなかったことによる。運行機関の選定に際し、過去の実績や予算計画に基づき十分な運行キャパシティの有無について検討し選定したが、その後の C/P 機関内の状況の変化等の影響もあり、実際には予算・人的リソースが確保されない事態が生じた。

Dr.カーの今後の事業展開においては、ODA や国際機関、あるいはソーシャルファンド等の資金を Dr.カーの初期投資（機材購入費）に充て、地方政府（州）保健省等の医療サービス提供主体に販売していく形態がビジネスモデルのひとつとなる。この場合にも運転資金が確保されないという同様の事態は十分に起こりうるが、このための対応として、以下が考えられる。

- ・ 複数機関による共同利用の提案：地方政府の保健省等が利用する場合、NGO 等資金の潤沢な運行機関と共同で利用することを前提として購入することで、資金面の課題解決を図ることが期待される。異なる専門医療サービスを行う医療機関と協力することでサービスの幅が広がり、質の高いサービス提供が期待される。
- ・ 人材育成プログラムとの連携の提案：Dr.カーを医学部生や若い医師、研修医等に対する人材育成プログラムの実践的ツールとして活用することを運行機関とともにドナー機関等に提案する。この活用策により人材育成期間中の医療人材を動員することで、即時・短期的な人手不足への対応と、中期的な人材育成の両面から医療人材不足の解消に貢献することが可能となる。

2) マネジメントの工夫によるコスト効率の向上

保健医療サービスの提供は量と質の両面において評価されるべきである。すなわち、医療僻地等の保健医療サービスの提供自体が不足している地域においてより多くの人口に対してスクリーニングや PHC サービスを行い必要な患者に医療サービスが提供されることと、その一方で、高齢者や末期患者、障害者等の病院で受診することが困難な弱者に対する手厚いサービスを提供することの両方が重視されるべきである。

しかしながら、後者の場合には一定の期間・予算でサービスを提供できる患者数が限られ、1人あたりのコスト効率では割高となる。本実証活動におけるゲジラ州の実施事例がそれにあたるが、国際機関の予算やスーダンのような途上国において限られた政府予算を用いる場合、政策上の優先度を確保し活動自体の持続可能性を担保するためにも定性的な合理性の指標となるコスト効率は重要な要素である。この対策として、以下のマネジメント上の工夫を行うことにより効率的に裨益効果を上げることが可能となる。

- ・ 複数機関での共同利用、協力：専門性の異なる医療機関と共同で利用することにより、一度の巡回でより多くのサービス提供が可能となる。その事例としては、GFMP が行ったマッカ病院との協力が挙げられ、GFMP が一般診療サービスを行う一方でマッカ病院が眼科の専門医療サービスを行ったことにより、裨益者あたりがより多くの検診項目を受診することが可能となった。

- ・ 運行地域の特性に合わせたサービス内容の最適化：医療サービスを行う運行地域の特性によって、より適切な実施方法を選択することが重要となる。例としては、僻地や貧困地域で行う訪問医療等の草の根型の医療サービスにおいては、スクリーニングに合わせその場で治療を行うこと、一方、都市部で行う巡回診療においてはスクリーニングで症例を発見した場合に保健医療施設にリファーするといった異なった対応を行うことにより、質、量ともにより多くの裨益効果をもたらすことが可能となる。

4. 本事業実施後のビジネス展開計画

(1) 今後の対象国におけるビジネス展開の方針・予定

① ビジネス展開の基本方針

Dr.カーをアクシオヘリックス（株）のビジネス展開プラットフォームと位置づけ、フェーズⅠにおいて Dr.カーの販売事業を展開し、フェーズⅡにおいて Dr.カーへの医療機器の追加導入・メンテナンスの利用拡大によるビジネス展開を図る。その一方で、アジアやアフリカ地域においても同様のモデルを展開する。

対象とする主な市場は以下のとおり。

- ・ 公的保健サービス機関：連邦／州保健省
- ・ 民間保健サービス機関：民間医療機関
- ・ ドナー機関による保健サービス機関：二国間協力機関、多国間協力機関
- ・ 人道支援機関：ローカル／国際 NGO
- ・ 教育／人材育成機関：大学医学部、公立病院
- ・ 研究機関：政府系調査・研究機関

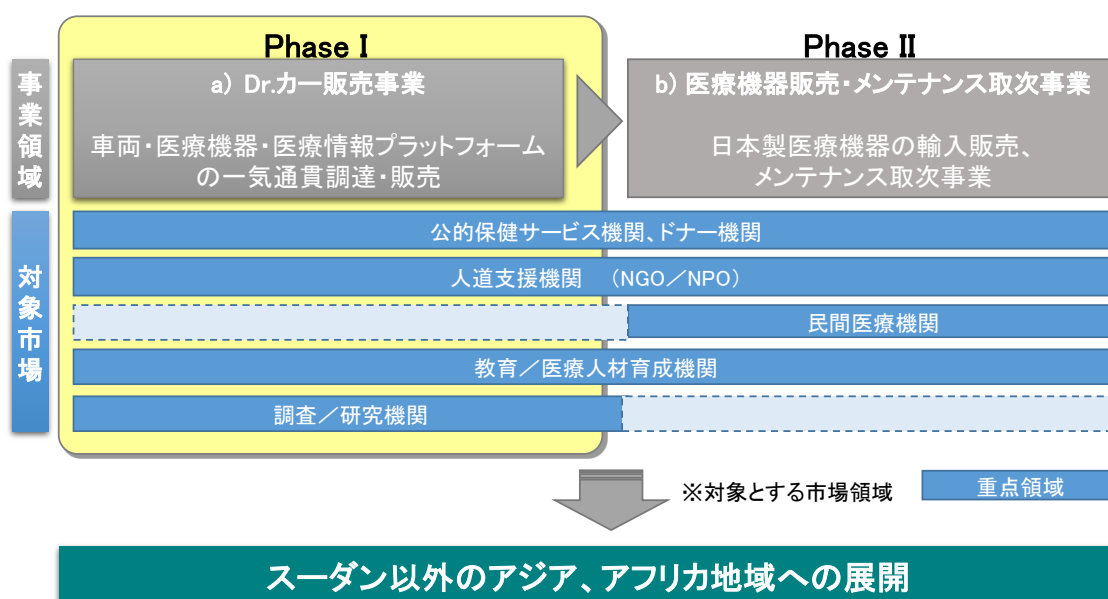


図 4-1 ビジネス展開方針の概要

以下本章では Phase I の Dr.カー販売事業（図 4-1： **囲み部分**）のビジネス展開計画をメインに詳述する。

② 競合・類似製品の分析

Dr.カーの類似製品として下記の6製品を確認した。

表 4-1 移動型診療車両類似製品一覧

	企業/団体	国名	業務名	事業概要
1	A社（長野県）	日本	移動診療車の派遣	フルデジタルレントゲンを装備した簡易レントゲン車（バン型車両）の派遣事業。
2	B社（青森県）	日本	過疎地の移動型診療の実証試験	2012年6月より、実証試験を開始。
3	C社（熊本県）	日本	ドクターカー	医療関係者車両（検診車、救急車、福祉車両等）の製作販売。
4	D社	中国	特殊車両の製造	移動型診療所に似ているが、実態は救急車などを製造。
5	F社	米国	特殊車両の製造	北米地域内で大型バス、バン、トレーラー等をベース車としたモバイルクリニック、マンモグラフィ、ラボ等の専用車を販売。
6	G社	米国	カスタム車両の製造、医療器材の取り扱い	バン、トレーラー等をベース車としたモバイルクリニック、歯科、献血、MRI、マンモグラフィ専用車を製造。モバイルクリニックは温水供給設備、キッチンを備える。

上記4社のうち、D社、F社、G社製品については十分な情報が得られなかったため、類似製品の展開状況に関しては、A社、B社、C社の3例の調査を行った。

アクシオヘリックス（株）がターゲットとする途上国における移動型診療車の展開実績を有する企業はほとんど存在しないことが判明した。A社、B社、C社ともに日本国内での事業展開を行っているが、日本においては、既に医療サービスが全国に行きわたっていることから、一般的には本事業で導入した類似の用途における移動型診療車のニーズは高くない。一方、本事業の実施主体であるアクシオヘリックス（株）やA社が事業展開しているように、東日本大震災のような大災害による社会基盤の分断された緊急事態においては、高いニーズが想定される。

各社のホームページから得られた情報に基づいた3社の搭載設備の比較を下表に示す。

表 4-2 Dr.カーと類似製品の比較

名前	Dr.カー（本提案）	A社	B社	C社
車両	<ul style="list-style-type: none"> ・バンベース：ハイエーススーパーロングワイド（四輪駆動） ・小型トラックベース：キャンターワイド・ダブルキャビン（四輪駆動） 	<ul style="list-style-type: none"> ・バン 	<ul style="list-style-type: none"> ・バン（四輪駆動） 	<ul style="list-style-type: none"> ・バン、マイクロバス（二輪駆動/四輪駆動）
医療機器	<ul style="list-style-type: none"> ・ECG ・エコー装置 ・全自動血圧計 <p>その他オーダーメイドで搭載予定。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・デジタルX線センサー ・X線照射機 ・X線室 ・ECG ・USBエコー診断装置 ・診察机 	<ul style="list-style-type: none"> ・エコー（ポケットサイズ） ・小型生体情報モニタ 	<ul style="list-style-type: none"> ・酸素流量計 ・酸素ボンベ ・点滴フック <p>その他オーダーメイドで搭載</p>
一般装備品	<ul style="list-style-type: none"> ・診療用テーブル ・薬品棚 ・冷蔵庫 ・待合い用サイドテント ・ウォーターサーバー ・ストレッチャー ・折りたたみ式ベッド 	<ul style="list-style-type: none"> ・冷蔵庫（40Lタイプ） ・診察ベッド ・LED照明 ・空気清浄機 	不明	<ul style="list-style-type: none"> ・薬品棚 ・足折ストレッチャー
遠隔コミュニケーションツール	<ul style="list-style-type: none"> ・パソコン（機器接続用） ・ICTコミュニケーションツール ・生体認証装置 	<ul style="list-style-type: none"> ・パソコン ・無線LANルーター 	なし	なし
ユーティリティ設備	<ul style="list-style-type: none"> ・発電機 	<ul style="list-style-type: none"> ・大型バッテリー電源 	なし	なし

本事業で導入した Dr.カーは、主に車両の悪路走破性の向上（ベース車種の追加、四輪駆動車両、オフロードタイヤの採用）、また、遠隔コミュニケーション機能の強化に重点を置いた設計を行った。また、サイドテント、簡易ベッド、乗務スペース等を装備し、僻地での巡回診療を考慮した架装も特徴としている。

A社製品は、口腔内カメラ・X線センサーを中心とした医療機器の搭載が特徴的であるが、アクシオヘリックス（株）が市場として捉えるアフリカをはじめとした医療インフラが十分でない地域においては、Dr.カーの悪路走破性、遠隔コミュニケーションツール（特に PHR システム）、巡回診療時の乗務員用設備の充実が他社競合製品に対し優位性となると考えられる。

③ マーケット分析

1) 公的保健医療サービスにおける導入可能性

Dr.カーの概要、実証活動の結果、開発効果への貢献可能性、及び価格情報を取りまとめた普及資料（添付資料6）を作成し、スーダン政府機関、及び国連機関に対し導入可能性に関するヒアリングを行った。ヒアリング結果、及び開発課題の貢献可能性に関する試算結果をもとに公的保健医療サービスにおける導入可能性の分析を行った。

a) スーダン政府機関への導入可能性ヒアリング

i. スーダン連邦保健省

連邦保健省では PHC のカバレッジ拡大を国家政策目標に掲げているが、一方、医師不足、予算不足といった課題を抱えている。PHC サービスの提供拠点としてヘルスセンターを建設するとしているが、ヘルスセンター建設における経過措置として人口密度の低い地域において Dr.カーを並行して導入していくことに効率性があるとの見解であった。このための予算措置として、財務省から措置される連邦保健省予算に加え国際機関との連携についても歓迎するものであり、関係部局と連携のうえ案件形成を進めたいとのことである。

ii. National Health Insurance Fund (NHIF)

NHIF はスーダンの健康保険制度を担う政府機関である。現在は NHIF の保険制度でカバーされる人口は 40%にとどまるが、2020 年までに健康保険制度で全人口のユニバーサルヘルスカバレッジを達成することを目標としている。NHIF では健康保険制度の運営に加え、2010 年以降、医療僻地へのアウトリーチプログラムを実施しており、現在は 1 台のモバイルクリニックを用いた僻地村落における眼科サービスを行うとともに、インフラ整備を通じた PHC サービス提供に対する直接支援を行っている。PHC サービスの提供支援は州保健省の要請に基づくもので、各州保健省の策定する保健サービス提供計画のうち、州保健省では提供が困難な医療僻地においてヘルスセンターの建設、人件費の提供、医療機器の提供といったインフラ整備による支援を活動のスコープとしている。現在は 300 箇所ヘルスセンターの運営と 1,800 箇所の州保健省ヘルスセンターへの予算支援を実施している。

NHIF のフォーカスエリアである医療僻地における PHC サービス提供には Dr.カーが有効であるとの見解であり、まずは 17 州すべてに各 1 台の Dr.カーを導入し、加え、西ダルフール、青ナイル州、コルドファン州、カッサラ州等の保健医療サービスインフラが特に不足している地域においては 2~3 台の Dr.カーを導入したいとの意向である。導入予算は NHIF の独自予算（財務省、ザカート（喜捨）局、民間の寄付、WHO 等からの措置による）で 2 台程度の購入予算の支出が可能であり、さらに、ドナー等への支援要請によって予算獲得を行いたいとのことである。

iii. ハルツーム州保健省

ハルツーム州保健省では、都市部や近郊地域といったある程度の人口密度の地域では人口1万人に対してFHC1箇所、5,000人～6,000人に対し診療所（Dispensary）を整備する計画としている。FHC、診療所は主にナイル川周辺地域に集中しており、現在は保健医療施設の全くない村が330か村存在する。7つのローカリティのうちUmbada、Omdurman、Karari、Bahri、East Nile 東部の大部分は人口密度が極端に低い人口過疎地域であり、およそ5,000人に対し1台のモバイルクリニックを導入し、PHCサービスの提供を行う計画としている（図4-2）

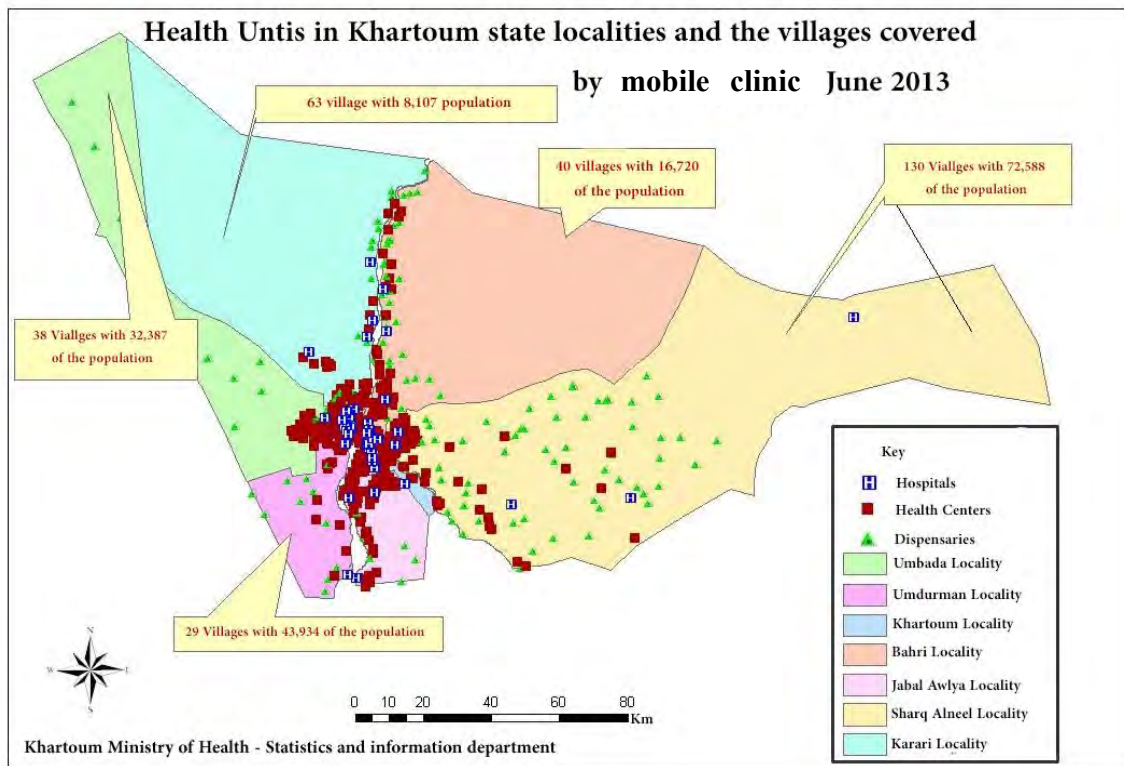


図 4-2 ハルツーム州の保健医療施設、モバイルクリニックの配置状況（Health Map）

出典：ハルツーム州保健省 PHC 総局提供資料（2016年4月）

現在、上述の地域で2台のモバイルクリニックを活用し、医師1~2名、ワクチン担当者1名、看護師やメディカルアシスタント等の5名体制のもと、1台あたり10か村をカバーし、各村月におよそ1度の頻度、1日あたり100~150人へ巡回診療サービスを行っているが、すべての人口過疎地域の村をカバーするために最低でも7台のモバイルクリニックが更に必要と考えている。また、診療所はヘルスビジターとメディカルアシスタントによって運営されているため、医師が乗務するモバイルクリニックによる巡回診療を行うことが望ましいと考えている。

上述のモバイルクリニックの追加導入に Dr.カーの適合性が高いとの見解である。実証活動においては学校検診の実施にバン（ハイエース）ベースの Dr.カーを活用したが、僻地の PHC サービス提供のためには車内で患者 5~6 人の診療が可能なスペースが確保可能な小型トラック（キャンター）ベース車の Dr.カーに検査設備が備え付けられた車両が望ましいと考える。予算措置は連邦保健省や国際機関、各国ドナーを行うことで導入を進めたいとのことであった。

b) 国連ドナー機関への導入可能性ヒアリング

普及セミナーへの参加があった保健系活動を展開する国連機関と導入可能性に関する協議を実施した。対象とした国連機関のうち、UNFPA 及び UNICEF では連邦保健省との連携により、各機関が対象とするプロジェクト領域において Dr.カーの利用可能性が高いとの見解であり、連邦保健省、州保健省との連携のうえプロジェクトプロポーザルを作成し、ドナー予算の獲得を進めることにより Dr.カーの導入可能性があると考えられた。但し、国連機関と連携した展開では、先立ってパイロットプロジェクトの実施による有効性の検証が必要となるため、プロポーザルの提出から本格実施までに最低でも 1 年以上の期間を要する。

プロジェクトの案件形成～実施は一般的に以下の手順で行われる。

- ① 連邦保健省、州保健省との共同プロジェクトプロポーザルを作成する。（全ての国連機関のプロジェクトは連邦保健省の保健政策と合致し、連邦保健省によって承認されたものである必要がある。また、州保健省が実施主体となり国連機関は予算提供とプロジェクトのスーパーバイズを担う。）
- ② 国連機関より各国大使館を通じドナーへのコンタクト、プロジェクトプロポーザルの提出を行い、パイロットプロジェクト予算を要請する。
- ③ 予算獲得後、国連機関のスーパーバイズのもと州保健省による 1 年程度のパイロットプロジェクトを実施する。
- ④ パイロットプロジェクトの結果をもとに、本格プロジェクトの案件形成を行いドナー機関への予算要請を行う。

ヒアリングにより得られた各機関の Dr.カー利用可能性は以下のとおりである。

i. 国連人口基金（UNFPA）

スーダンでは、連邦保健省の MMR 低減目標に即し、産前検診、産後検診、家族計画等のリプロダクティブヘルスに関するプログラムを行っている。これらサービスへのリーチを阻む要因は、保健省の資金が限られていること、保健医療人材が不足していること、並びに村落地域の妊産婦のアクセス困難（近隣にヘルスセンターがないこと、交通手段がないこと）にあると考えており、助産師が村落に訪問しリプロダクティブヘルスに関

するサービスを提供するために、Dr.カーは適していると考えます。また、HIV/AIDS プログラムにも利用可能であろうとのことである。以前、サウジアラビアから 40 台の救急車を導入したが悪路走行ですぐに故障してしまった経験からも Dr.カーの小型トラック（キャンター）ベース車が 4WD で走破性に優れているという点については大きく評価する。現在ダルフル 5 州、カッサラ州、ガダーレフ州、北コルドファン州、白ナイル州、青ナイル州等でプロジェクトを実施している。まずは連邦保健省（Emergency Health Coordination 課）と協議しプロポーザルの検討を行い、パイロットフェーズとして 2～3 台の導入を実現することから進めたいとの意見であった。

ii. 国連児童基金（UNICEF）

スーダンでは、ワクチン接種、産前検診、出産等の PHC に位置づけられる分野を対象としてプログラムを行っている。UNICEF の活動で Dr.カーの用途としてはワクチンプログラム、緊急産科ケア（危険な出産への対応）、栄養不良への対応プログラム（スクリーニングと外来）への利用を考える。このことから、実証で行われた移動型診療車としての利用機能以外に Dr.カーに求める機能は、ワクチンを適正温度で管理し運搬することが可能なコールドチェーン機能、分娩室としての架装、悪路を走れる能力であり、また、コスト効率が非常に重要な要素となる。以前 UNICEF で行った移動型診療車では 5 日間で USD 6,000 を要したため Dr.カーの実績には可能性を感じる。今後、連邦保健省の International Health 課及び Reproductive Health 課とコンタクトのうえ、まずは 1 年間のパイロットプロジェクトの実施に向けドナーへの予算の要請のため協議を進めたいとの意見であった。

iii. 国連難民高等弁務官事務所（UNHCR）

難民キャンプでの保健サービス提供を行っているが、通常キャンプ内の設置型クリニックとしており、Dr.カーを用いることは困難と考える。但し、マッカ病院等の専門医療サービス機関と協力しキャンプ内でサービスを行うといった用途については考えられるとのことである。また、マッカ病院でも同協力について歓迎するとのコメントがあった。

c) スーダンにおけるマーケットポテンシャルの推計

以上ヒアリングの結果、スーダン政府機関においては、保健政策で戦略目標に掲げられる PHC サービスインフラへの Dr.カーの導入可能性が高く、また、国際機関においてはスーダン政府の要請に応じた導入が行われる必要があるため、保健政策と合致した分野における導入可能性が高いとの結果が得られた。すなわち、政府機関、国際機関のいずれを対象とする場合においても PHC サービスにおける導入可能性とニーズが最も高いと考えられる。

これらを踏まえ以下では、スーダン政府が戦略目標に据える PHC サービス提供の拡大を重点マーケットと捉えビジネス展開を行う場合に期待される導入ポテンシャルを試算する。

NHSSP II の基準年である 2011 年の統計では、人口約 3,843 万人のうち 15.4%にあたる 592 万人が医療施設へのアクセスが無い人口とされており、過去 10 年間で年間 3% 前後の増加を保っていることから、今後も増加すると考えられる PHC サービスニーズに対応するためには、サービスの提供を加速していくことが必要不可欠である。

このニーズに対応するためには、公的な保健医療サービス提供体制における最小単位に位置づけられるファミリーヘルスセンター等の恒久的な保健医療施設整備が行われていく必要がある。スーダン保健省ではアクセス 100%達成をターゲットとして掲げており、これを 2025 年までに達成すると仮定すると⁴⁶、現状のサービス・カバレッジレベルが保持されると仮定しても 2025 年までに 768 万人に対応する新たな保健医療施設 3,700 箇所を整備する必要がある。一方、予算制約、医療人材不足といった制約条件が存在する状況においては、3,700 箇所の保健医療施設整備で対応することは現実的ではないと考えられる。

上記「3. (3)」の分析結果から、人口密度 40 人/km²以下の地域では保健医療施設の効率性が著しく低下する一方、Dr.カーは人口密度 40 人/km²以下の地域にあってもコスト効率、人材活用効率が維持され、医療インフラ不足、医師不足といった課題を克服しうる可能性があることが導かれた。この結果に基づき、恒久的な解決策となる保健医療施設の整備に併せ、応急的または補完的な PHC サービス提供インフラとしての Dr.カー導入を組み合わせたインフラ整備を行う場合のマーケットポテンシャルの推計を行う。

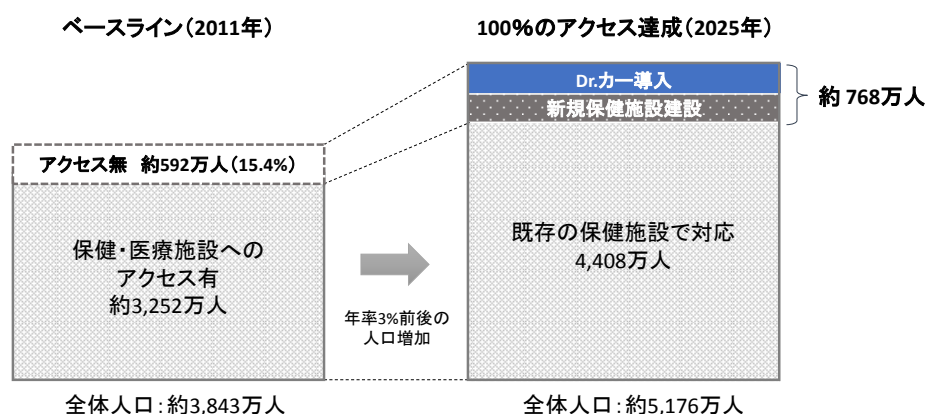


図 4-3 Dr.カーの市場特定方法

⁴⁶ NHSSP II では、ターゲットはあくまで進捗確認するために設定されたものであるとされ、具体的な達成期限の設定はなされていない。

州別の Dr.カー導入ポテンシャルを以下のとおり試算した。

i. 医療施設へのアクセスのない人口の推計（人）：

2025 年の各州の推計人口に 2011 年の保健医療施設へのアクセスのない人口の州別割合を乗じ推計した（768 万人）⁴⁷。

ii. Dr.カーによるサービスインフラ提供率の設定（％）

保健医療施設整備と Dr.カー導入の組み合わせによるインフラ整備における、Dr.カー導入によりサービスインフラを提供する人口の割合を設定した。2011 年の 40 人/km²以下の 11 州の保健医療施設整備によるインフラ提供人口割合をもとに、2025 年までの人口増加率と NHSSP II で示される予算増加率を勘案し保健医療施設整備によるインフラ提供人口割合が 17.5％増加⁴⁸と推計し、Dr.カーによるインフラ提供率を設定した（図 4-4）。

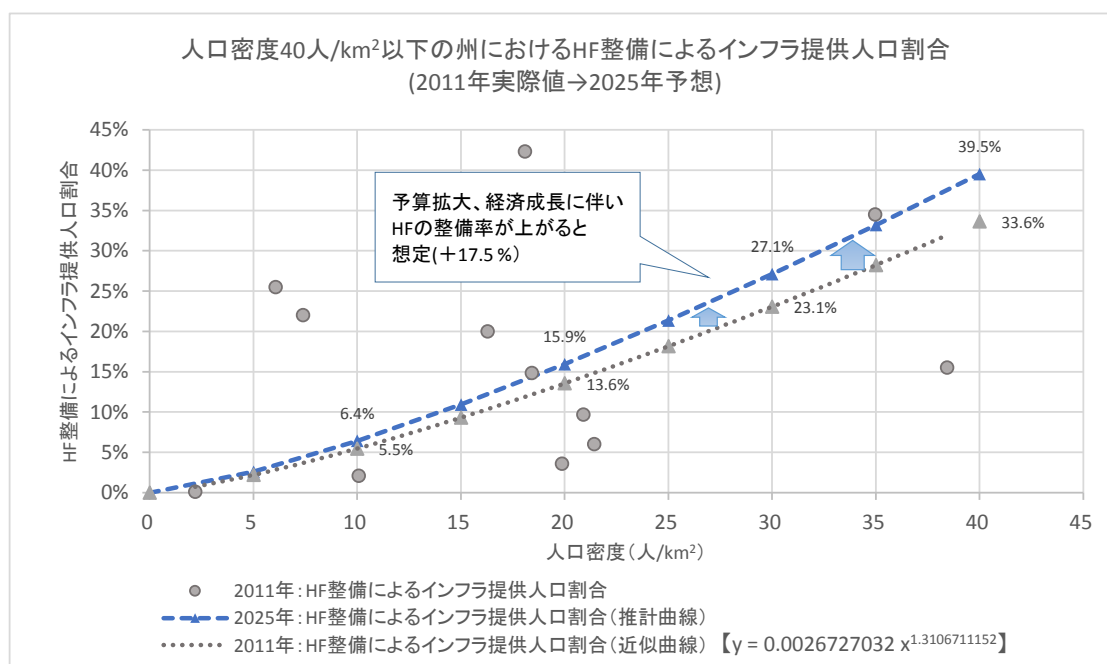


図 4-4 人口密度 40 人/km² 以下の州の保健医療施設整備によるインフラ提供人口割合

⁴⁷ 2011 年の人口は 2013 年のスーダン中央統計局統計「The total population expected to States for the period 2009-2018」、2025 年の人口は同統計を用いて過去増加率から推計した。

⁴⁸ NHSSPII によると、2012 年から 2016 年の 5 年間は年率 4%で保健予算におけるインフラ整備予算が増加するものとされている（図 4-7）。これを 2025 年まで拡大推計すると、2025 年には 2011 年の 1.73 倍の予算が推計される。一方、人口増加は 2012 年から 2025 年で 1.48 倍となる推計であることから、人口あたりのインフラ整備予算は 17.5%増加 (1.73 ÷ 1.48 - 1) すると想定。

上記より、人口密度別の Dr.カー導入によるサービスインフラ提供人口の割合を 60.5～93.6 %に設定した。一方、開発効果の分析から導かれた結果により、人口密度 40 人/km²以上の州では施設整備が優先的に行われると想定し、10%と設定した（表 4-3）。

表 4-3 Dr.カーによるサービスの提供率の設定

2025年推定人口密度 (人/km ²)	2025年の HF 整備によるインフラ提供率	2025年の Dr.カー導入によるインフラ提供率	該当する州
10 人未満	6.4%	93.6%	北部州、紅海州、北ダルフール州
～20 人	15.9 %	84.1%	ナイル川州、北コルドファン州
～30 人	27.1 %	72.9%	青ナイル州、西ダルフール州、
～40 人	39.5 %	60.5%	ガダーレフ州、南コルドファン州
41 人以上	90%	10%	カッサラ州、ハルツーム州、ジャジーラ州、白ナイル州、セナール州、南ダルフール州

iii. Dr.カー導入によるサービスインフラ提供対象人数（人）

上記 (i) で算定した保健医療施設へのアクセスのない人口に、(ii) で算定した Dr.カーによるサービスインフラ提供率を乗じ州別のターゲット人数を推計した（表 4-4）。

表 4-4 Dr.カーによるインフラ整備のターゲット数の算定結果

州名	基礎情報		HFへのアクセス		Dr.カーによる代替ポテンシャル人数試算		
	A	B	C	D=A*C	E	F=D*E	G=F/B
	2015年人口 (人)	人口密度 (人/km ²)	アクセスなしの人口割合 (%)	アクセスなしの人口 (人)	Dr.カーによる提供率 (%)	Dr.カーによるサービス提供人数 (人)	(参考) 対象人数の居住面積 (km ²)
北部州	1,132,059	3.2	0.1%	1,132	93.6%	1,059	326
ナイル川州	1,837,729	15.0	2.1%	38,592	84.1%	32,443	2,156
紅海州	1,654,794	7.6	25.5%	421,973	93.6%	394,868	52,231
カッサラ州	3,166,031	86.2	16.0%	506,565	10.0%	50,656	587
ガダーレフ州	3,063,764	40.7	9.7%	297,185	60.5%	179,727	4,415
ハルツーム州	10,546,561	476.3	8.9%	938,644	10.0%	93,864	197
ジャジーラ州	6,473,190	277.0	2.0%	129,464	10.0%	12,946	47
白ナイル州	3,185,623	104.8	13.9%	442,802	10.0%	44,280	423
セナール州	2,506,050	66.2	15.5%	388,438	10.0%	38,844	587
青ナイル州	1,337,328	29.2	3.6%	48,144	72.9%	35,093	1,203
北コルドファン州	3,294,121	17.8	20.0%	658,824	84.1%	553,852	31,155
南コルドファン州	2,599,962	32.7	6.0%	155,998	60.5%	94,342	2,884
北ダルフール州	2,389,017	8.1	22.0%	525,584	93.6%	491,824	61,024
西ダルフール州	2,180,377	27.4	42.3%	922,299	72.9%	672,280	24,500
南ダルフール州	6,394,889	50.2	34.5%	2,206,237	10.0%	220,624	4,392
スーダン	51,761,495	28.1	15.4%	7,681,879	38.0%	2,916,704	186,127

出典 A : CBS, 2010 (The total population expected to States for the period 2009-2018)、B : 人口÷面積 (<http://www.statoids.com/usd.html>) により算定、C : NHSSP II (p.19)、E : 設定値 (表 4-3)。

2025年までに新たなサービスインフラが必要となる768万人のうち、62%にあたる約476万人を保健医療施設の新規整備、人口の38%にあたる約292万人（表中：F、Dr.カーのターゲット人数）をDr.カーによりカバーする算定結果となった。

iv. Dr.カーの導入台数の推計

Dr.カー1台がPHCサービス提供を行う場合の1日あたりの最大裨益人数と最大活動範囲は実証事業の結果を用い、それぞれ17,600人回/年台と50km圏内を想定した。一方、保健医療施設（ファミリーヘルスセンターを想定）は最大15,000人回/年・箇所で5km圏内とした（設定根拠は表3-14、p86を参照）。

上記で設定した条件をもとに、サービス受診頻度が対象エリア全人口平均1～3人回/年⁴⁹であるときのDr.カーの導入ポテンシャル台数の試算を行った（表4-5）。

表 4-5 販売ポテンシャル数の試算

州名	Dr.カーによる代替ポテンシャル人数試算		試算結果:Dr.カーの必要台数(年間検診回数ベース)					
	F=D*E	G=F/B	1回/人・年		2回/人・年		3回/人・年	
	Dr.カーによるサービス提供人数(人)	(参考)対象人数の居住面積(km ²)	I=F*1/17,600 (台)	I'=√(G/I/π) 1台あたりのカバーエリア(km圏)	J=F*2/17,600 (台)	J'=√(G/J/π) 1台あたりのカバーエリア(km圏)	K=F*3/17,600 (台)	K'=√(G/K/π) 1台あたりのカバーエリア(km圏)
北部州	1,059	326	1	10	1	10	1	10
ナイル川州	32,443	2,156	2	19	4	13	6	11
紅海州	394,868	52,231	23	27	45	19	68	16
カッサラ州	50,656	587	3	8	6	6	9	5
ガダーレフ州	179,727	4,415	11	11	21	8	31	7
ハルツーム州	93,864	197	6	3	11	2	16	2
ジャジーラ州	12,946	47	1	4	2	3	3	2
白ナイル州	44,280	423	3	7	6	5	8	4
センナール州	38,844	587	3	8	5	6	7	5
青ナイル州	35,093	1,203	2	14	4	10	6	8
北コルドファン州	553,852	31,155	32	18	63	13	95	10
南コルドファン州	94,342	2,884	6	12	11	9	17	7
北ダルフル州	491,824	61,024	28	26	56	19	84	15
西ダルフル州	672,280	24,500	39	14	77	10	115	8
南ダルフル州	220,624	4,392	13	10	26	7	38	6
スーダン	2,916,704	186,127	173	13	338	9	504	8

2025年の新たな保健医療施設必要数3,700箇所に対し、768万人への保健医療施設1,300箇所の新規整備と292万人へのDr.カー504台（対象人口の受診頻度が平均3人回/年を仮定）の導入の組み合わせによりカバーする試算結果となった（図4-5）。なお、Dr.カーの対象人口の平均受診回数が1人回/年以上を仮定すると必要台数は173台、2回以上で338台となる。必要台数の試算においては、人口密度から算定した対象とする人数の居住面積（表4-5：G）を確認し、人数のみならず対象人数の居住面積がカバー可能な台数であること（表4-5：I'～K'が50km圏内=7,850km²以内）を確認した。

⁴⁹ スーダン全体の国民1人あたり年間PHC外来受診頻度が1.926人回/年であることから、p9 d) 医療サービスへのアクセス及びカバレッジ の項を参照。

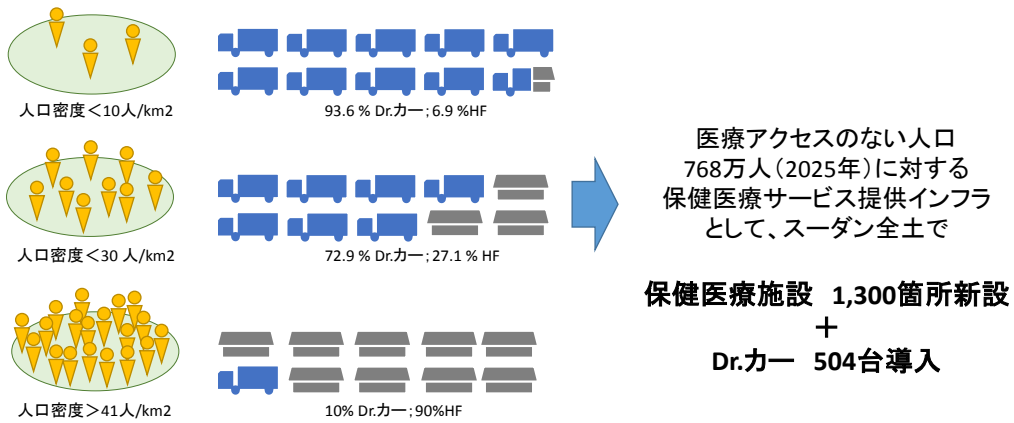


図 4-5 Dr.カーと保健医療施設の組み合わせによるサービスインフラ整備

d) Dr.カーと保健医療施設の組み合わせによるサービスインフラ整備の効果

上記で試算した保健医療施設 1,300 箇所の新設と Dr.カー504 台の導入を組み合わせた場合のコスト、必要医療人材数を 3,700 箇所の保健医療施設を新設する場合と比較した。その結果、Dr.カーで対象人口が平均 3 回/人・年のサービスを受診する場合には、100%を保健医療施設で整備する場合に比較し年間コストが 39.5%減、必要医療人材数が 51.3%減となる試算結果となった。

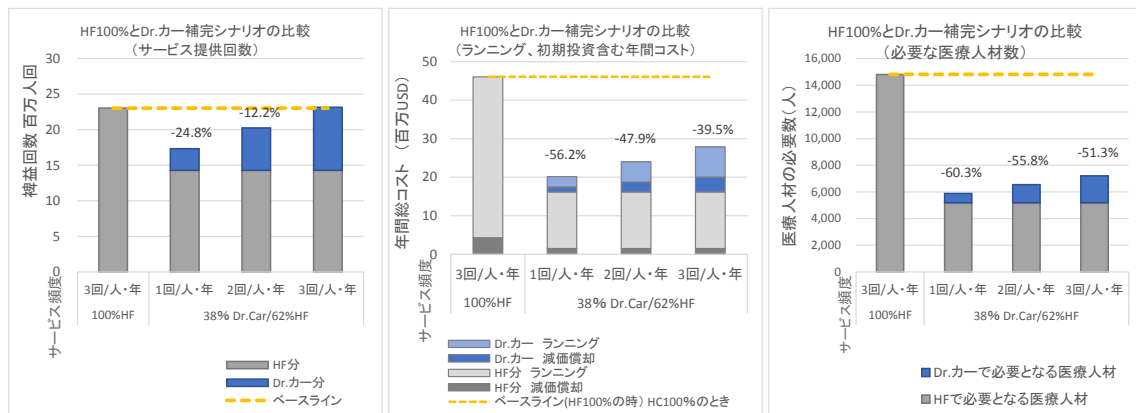


図 4-6 Dr.カーの組み合わせ導入によるコスト、必要医療人材の効率向上効果

e) 政府保健セクター予算規模

2012 年の NHSSP II 策定時におけるスーダン保健セクターにおける支出額の推計は、表 4-6 のとおりである。同推計によると、2016 年の支出総額は SDG 90.5 億 (約 USD 16.5 億⁵⁰)、インフラ整備には SDG 6.14 億 (約 USD 1.12 億) が配分されると推計されている。予算配分割合の推計 (図 4-7) によると、インフラ整備費の約 40%が PHC の施設整備に配分されると仮定できる。上記より 2016 年以降の PHC 施設整備への年間支出額を推計す

⁵⁰ NHSSP II の適用レートを使用 (1USD = SDG 5.5)

ると、SDG 2.46 億（USD 0.45 億）となり、同予算額を政府保健セクターにおける Dr.カー販売事業の該当するマーケットの年間上限規模と見做すことが出来る。

表 4-6 NHSSP II (2012-2016) における保健セクター支出推計

Total costs (SDG, millions)	2012	2013	2014	2015	2016
Total Programme Costs	132.9	165.1	169.9	169.2	171.4
Total Human Resources	942.6	990.7	1,039.5	1,087.5	1,138.1
Total Infrastructure	520.2	573.6	631.9	632.0	613.6
Total Logistics	49.8	51.7	49.7	49.7	49.8
Total Medicines, commodities & supplies	2,511.8	3,181.0	3,859.8	4,583.2	5,352.5
Total Health Financing	5.2	5.8	5.8	5.8	5.8
Total Health Information Systems	8.5	5.7	6.2	14.7	7.4
Total Governance	10.5	12.2	12.1	12.0	12.2
Lump sum estimate for secondary and tertiary care	1,700.0	1,700.0	1,700.0	1,700.0	1,700.0
Grand Total	5,881.5	6,685.8	7,475.0	8,254.0	9,050.8

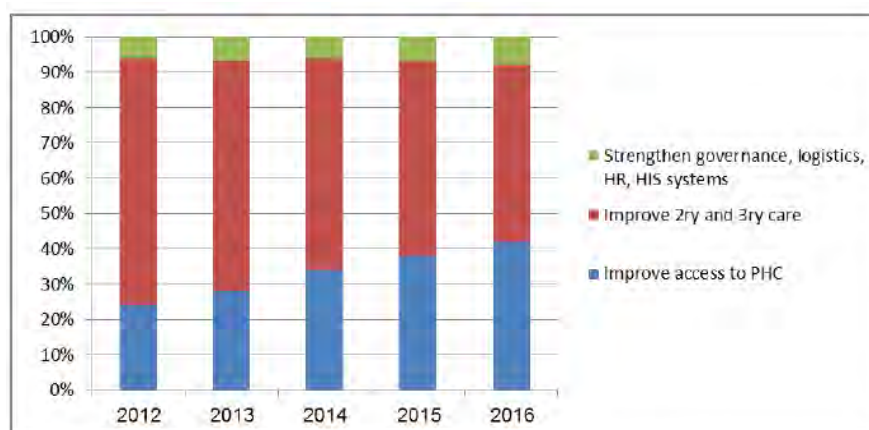
Source: OneHealth model estimates, November 5 2012

出典：NHSSP II 『Table 6. Summary costs of the Sudan NHSSP 2012-2016 (baseline estimate) preliminary estimates, in constant SDG millions』(p43)

表 4-7 NHSSP II (2012-2016) における保健セクター収入推計

Source	Scenario 1- Baseline	Scenario 2-IMF offset	Scenario 3-IMF pure
Government	2.9	2.6	2.3
Private	10.1	8.6	8.6
Total	13.0	11.2	10.9

出典：NNSSP II 『Table 9. Sources of funding for health in year 2016 (in SDG billions in constant 2011 prices)』(p45)



Source: FMOH estimates. These estimates are on a different basis from the cost and financing projections presented above.

図 4-7 NHSSP II における予算配分割合（セクター別）

出典：NHSSP II 『Figure 14. Allocation of resources by type of service and system components』(p.46)

しかしながら、保健セクターの支出に対する収入の内訳では 7 割以上を民間セクターによるものとしている（表 4-7）ことから、財務省により配分される保健省予算は逼迫状態にあることが推察され、実際に Dr.カー導入に割り当てられ得る予算額は極めて限定的である可能性が高い。そのため、財務省予算外からのファンドソースとして、ドナー機関等の資金を活用することが必要となる。OECD-DAC 統計（図 1-5、p12）によると、ドナー全体の支援額は保健・人口分野で 4%・USD 0.46 億であるが、人道支援分野は 63%・USD 7.3 億と大きな割合を占めていることから、スーダン政府機関と協力のうえ保健・人道支援の両分野においてドナー資金を活用した案件形成を行う等の工夫によりビジネス展開を行うことが得策であると考えられる。

2) その他保健医療サービスを対象としたマーケット

a) ドナー機関

二国間協力ドナー機関による支援としては、無償支援や JICA が実施する技術協力プロジェクトにおいて、Dr.カー機材に合わせ保健医療人材育成プログラムを実施する等の協力の可能性が考えられる。

国連等の多国間ドナー機関を対象とした販売の具体例としては、州保健省を実施主体とした PHC サービス向けの導入に加え、緊急支援における導入の可能性が有望であると考えられる。洪水等の自然災害時の対応に加え、ダルフル地方等戦災地の住民や難民等に対する医療サービスの提供手段として、Dr.カーをモバイルクリニックとして利用することに対する潜在ニーズは高いと考えられる。具体的には、IOM、UNHCR 等が協力候補組織として想定される。また、UNICEF や UNFPA が実施する母子保健プログラムにおける母子保健サービスやマスキング、予防接種プログラムにおける Dr.カーの導入にポテンシャルが見込まれる。

b) 人道支援団体、NGO 等

保健系の非政府組織として単体組織として支援額トップ 10（OECD-DAC 統計⁵¹）に入る世界基金、GAVI はそれぞれ USD 67.4 百万と USD 48.4 百万の支援を行う。それぞれの活動分野である予防接種キャンペーンや HIV/AIDS キャンペーンへの Dr.カー導入は有望な市場であると考えられる。なお、本事業の実証活動における運行機関のひとつであったマッカ病院はスーダンのみで年間 60 万件以上の眼科検診を行っており実証事業においても同組織の活動に対する Dr.カーの適合性を高く評価していることに加え、その母体である国際 NGO・BIF はスーダン以外のアフリカ、中東、南アジア、東南アジア 48 か国において同様の活動を行っていることから、事業の実現において重要な潜在顧客と捉えることが出来る。また、中東・イスラム系のファンドソースとしてアラブ経済社会基金

⁵¹ 図 1-4 ドナー別支援額（2012/2013 平均）と総額に対する割合（p11）参照

(AFESD : Arab Fund for Economic and Social Development) やクウェート基金 (KFAED : Kuwait Fund for Arab Economic Development) もスーダンだけで年間 USD 110 百万、年間 USD 32.7 百万の支援を行っており、活用の検討を行うべき資金ソースである。

c) 医療系教育機関・研究機関

医師等の保健医療人材の育成はスーダン保健分野における喫緊の課題であることから、医療人材育成活動への導入はスーダンの保健政策との整合性が高い。また、教育現場での利用により研修医等の将来の医療現場を担う人材への普及効果が期待できることからビジネスの観点からも重要性の高い市場領域である。実証活動では医学部生の地方部での実習とフィールド調査に活用され、同用途における適合性が評価された。この結果をもとに、実証を担当したアズハリ大学ではスーダン全国 33 箇所での Dr.カーを利用した教育モデルの展開と、保健省 NCD 局と協力した調査実施の実現に取り掛かっている。

④ ビジネス展開の仕組み

1) 製品・サービスの位置づけ

対象の市場領域とするスーダンの保健サービス提供インフラ整備における類似製品・サービスの存在の分析結果、各事業領域におけるアクシオヘリックス (株) 製品・サービスのポジショニングを以下のとおりとした (表 4-8)。

表 4-8 各事業領域のスーダンにおけるポジショニング方針

	a) Dr.カー販売事業	b) 医療機器販売・メンテナンス事業
市場の状況、類似製品・サービスの存在	PHC サービスの提供インフラが不足しており効率的な PHC サービス提供手段への潜在ニーズが高い。 移動型診療車は複数社が展開しているが、途上国向けに展開する企業はない。ベース車はワゴン車やマイクロバスが主。	メンテナンスのルートが存在せず故障した機器が放置される状況が存在する。 途上国向けの安価、または小型の ECG 製品では中国製、韓国製などが出回り始めている。
Dr.カーの強み、差別化ポイント	悪路走破性の高さ。 医療機器と情報システムの一括アレンジ。	日本製医療機器の取り扱い。 途上国向けの安価な製品も含めたラインナップ。
市場におけるポジショニング	僻地に対応した移動型医療専用車両として、小型トラック (キャンター) ベース車を主力製品とし重点的に販売。 販売の最小構成は車体と基本的な架装のみとし、医療機器は導入機関の要望に応じて選定・搭載することで最低価格を低廉化する。	日本ブランドの安価な製品も取り扱い、メンテナンスも併せて行う。

2) 販売戦略

本実証事業のこれまでの成果として、事業化には以下の課題が存在することが明らかとなった。

- ☆ スーダンから日本への代金の国際送金が困難である可能性が高い
- ☆ スーダンポンド決済のリスク（主要通貨への交換が難しい）
- ☆ 輸入関税が高額
- ☆ 重要顧客であるスーダン政府（特に地方政府）には車両の購入、及び運行のための資金的キャパシティが限られている。

このことから、上記の課題を克服する手段として、ドルやユーロ等の主要通貨で決済が可能であること（支払窓口となる拠点がスーダン国外にもある）、関税の免税措置が受けられる可能性がある（NGO、医療機関、国際機関等）といった条件を満たす機関をファンドソースとしたスーダン政府への導入や、日本政府をはじめ他国の援助機関、及び UNICEF や WHO 等の国連援助機関を連携機関として導入することが有効な販売戦略となると考えている。

特に政府機関への導入は開発インパクトの面で非常に重要である一方、資金的キャパシティの面で課題があると考えられることから、アクシオヘリックス（株）がファンドソースと潜在導入先の両方向に営業活動を行い、外部資金とニーズのマッチングを行うことを営業戦略の柱とする。

資金ソースとしては上記の国際機関に加え、カタール政府やクウェート政府が運営する基金、アフリカ、中東地域で展開する BIF が有望である。さらに、民間企業の CSR 資金についても有用性が高い。

スーダン国内におけるビジネス展開の方向性を表 4-9 にまとめる。

表 4-9 スーダン国内におけるビジネス展開方針

市場	導入主体		各導入主体における製品・サービスの適用		スーダンで展開可能性のある 具体事例
	運用主体	予算	a) Dr.カー販売事業	b) 医療機器販売・ メンテナンス事業	
公的保健医療サービス	連邦／州保健省	政府予算 企業 CSR ドナー予算	僻地 PHC サービス提供 インフラ 学校検診、予防接種、 母子保健 等	ヘルスセンターや公立 病院への医療機器 の公共調達	ドナー機関プログラム、NHIF 予算 による導入
民間保健医療サービス	民間医療機関	自己資金 企業 CSR	—	医療機器輸入・メンテ ナンス取次	シャアブ病院等との取引
ドナー機関による 保健医療サービス	二国間協力機関	各国援助機関	技術協力、無償支援に よる車両提供	医療機器の公共調達	JICA 技術協力（母子保健、PHC 向 上）、JICA 草の根
	多国間協力機関	国連機関等	保健セクター全般、人 材育成	医療機器の公共調達	WHO
			緊急支援（災害・難民 支援）	同上	IOM、UNHCR、UNFPA
			特化型サービス	同上	UNICEF の母子保健プログラム
人道支援機関による 保健医療サービス	ローカル／国際 NGO	自己資金 ドナー予算 ファンド 企業 CSR	緊急支援（災害・難民 支援）		ARC International
			特化型サービス	専門医療分野の医療 機器導入	BIF（眼科）、GAVI（予防接種）、 世界基金（HIV/AIDS、マラリア）
教育／人材育成機 関による保健医療 関連活動	大学医学部、公立 病院	大学予算 政府予算 ドナー予算	研修医制度	練習用医療機器	アズハリー大学や医科大学による 研修
研究機関による保 健医療関連活動	政府系調査・研究 機関	政府予算 ドナー予算	調査用車両	—	アズハリー大学が連携予定の NCD 局との調査実施

⑤ 想定されるビジネス展開の計画・スケジュール

1) 展開スケジュール

マーケット分析の結果に基づく 2025 年までの最大 504 台のポテンシャルに対し、これまでの製作経験、経営体力より判断し年間 10 台を最大出荷台数と設定し試算した。2025 年までの Dr.カーの販売目標台数は以下のとおりであり、スーダン国内では累計 83 台を販売する計画とする。

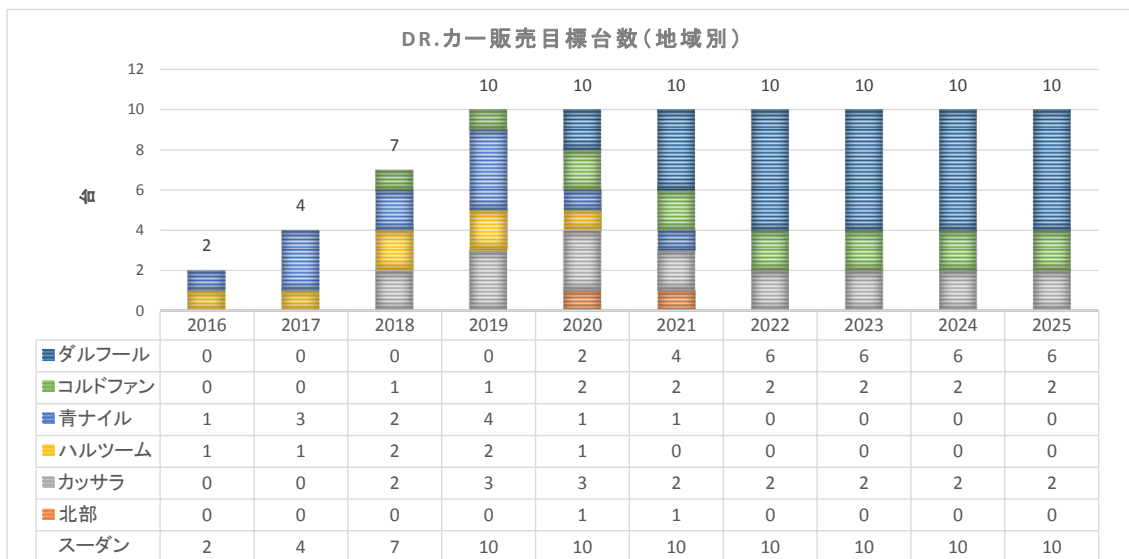


図 4-8 Dr.カー販売台数目標 (スーダン国内、地方別⁵²)

2) 調達・生産・流通・販売計画

Dr.カーは受注生産を基本とする。受注後、発注者の要望やニーズに応じた構成と設計、搭載機材の選定を日本のアクシオヘリックス (株) が統括し実施する。ベース車は顧客の要望に応じて新車または中古車のいずれかを選定し調達する。日本でベース車の調達を行う場合には日本国内の架装メーカーと協力のうえ設計・施工を行い、現地でベース車を調達する場合には現地調達または必要に応じて日本から輸入したうえで現地の架装メーカーと協力し設計・施工を行う。

販売事業化における Dr.カーと搭載機器の価格は表 4-10、表 4-11 のとおり。販売時の最小構成は車両と架装のみとし、小型トラック (キャンター) ベース車とバン (ハイエース) ベース車それぞれ FOB 価格が USD 51,000 と USD 54,500、税込み価格が USD 64,000 と USD 68,100 となる。オプションとして医療機器と遠隔医療システムを搭載する場合に

⁵² 6 地域の各構成州は次のとおり。北部地域：北部州、ナイル川州、カッサラ地域：紅海州、カッサラ州、ガダーレフ州、ハルツーム地域：ハルツーム州、青ナイル州：ジャジーラ州、白ナイル州、セナール州、青ナイル州、コルドファン地域：北コルドファン州、南コルドファン州、ダルフル地域：北ダルフル州、西ダルフル州、南ダルフル州。

は、それぞれ FOB 価格で USD 6,300、USD 4,400、税込み価格で USD 8,700、USD 6,700 が追加となる。

表 4-10 小型トラック（キャンター）ベース車 Dr.カーの価格

キャンター	FOB価格	税込価格	税額	関税率	消費税率
車両（千円）	5,830	7,288	1,458	10%	15%
車両本体					
架装費					
設計費					
車両計（千円）	5,830	7,288	1,458		
車両計(USD)	51,000	64,000	13,000		
医療機器（千円）	464	534	70		
エコー、ECG	228	262	34	0%	15%
血圧計	17	20	3	0%	15%
簡易ベッド（3台）	19	22	3	0%	15%
ストレッチャー	200	230	30	0%	15%
遠隔医療システム(千円)	190	229	39		
PC					
ソフトウェア類					
取次手数料					
装備品計（千円）	719	991	147		
装備品計(USD)	6,300	8,700	1,300		

*PCは現地調達のため関税がかからない

表 4-11 バン（ハイエース）ベース車 Dr.カーの価格

ハイエース	FOB価格	税込価格	税額	関税率	消費税率
車両（千円）	6,211	7,764	1,553	10%	15%
車両本体					
架装費					
設計費					
車両計（千円）	6,211	7,764	1,553		
車両計(USD)	54,500	68,100	13,600		
医療機器（千円）	264	304	40		
エコー、ECG	228	262	34	0%	15%
血圧計	17	20	3	0%	15%
簡易ベッド（3台）	19	22	3	0%	15%
遠隔医療システム(千円)	190	229	39		
PC					
ソフトウェア類					
取次手数料					
装備品計（千円）	499	761	117		
装備品計(USD)	4,400	6,700	1,000		

*PCは現地調達のため関税がかからない

スーダン及び途上国で、地方政府や民間医療機関を含めたマーケットを対象としたビジネス展開を実現するためには可能な限りの低廉化が不可欠である。ベース車の選定に

においては、中古車・新車、ハンドルコンバートの要不要、関税等を総合的に判断して選定することになる。但し、近年スーダンでは中古車の輸入は特定用途の車両と、製造年から3年以内の人員輸送用車両（バス等）を除きすべて禁止するとの措置が施行され、2015年の閣僚会議においてもこの措置を続行することが発表されている⁵³。

新車のベース車を日本で調達する場合には日本国内で架装を行い、医療機器をすべて搭載した状態で海送を行う。日本からポートスーダンまでの手続きをアクシオヘリックス（株）で行い、ポートスーダン以降の手続きに関しては Axio Helix Multi Activities 社がサポートを行う。ベース車両をスーダン国内で調達する場合にはアクシオヘリックス（株）の監督のもと現地業者と協力し架装を行う。

アフターサービスは、車両についてはスーダン現地のエージェントを通して行う。小型トラック（キャンター）ベース車に関しては DAL グループが三菱ふそうトラック・バス（株）、バン（ハイエース）ベース車に関しては Golden Arrow がトヨタ自動車の現地代理店機能を担っていることから、これら現地企業にメンテナンスの委託を行う。医療機器と遠隔医療システムについては、Axio Helix Multi Activities 社が交換修理か現地または日本へのメンテナンス取次を行う。基本を1年の無償サポート・保証とし、2年目以降は有料とする。

3) 事業実施体制

2013年12月に現地法人 Axiohelix Multi Activities 社を設立、2014年3月にハルツームに現地法人オフィスを設立した。当面は受注生産による Dr.カーの販売事業が中心となる見込みのため実証事業終了後～2019年までは1~2名体制、それ以降の医療機器のメンテナンス取次事業や販売事業の本格的事業化に合わせ、増員を行う予定である。

スーダンにおける Dr.カー販売事業のビジネス展開の仕組みを図 4-9 にまとめる。

⁵³ 現地新聞メディアの報道によるが、官報等の公式資料は確認できない。

	マーケティング・受注	設計	仕入・調達 加工・製造	輸送・納品	アフターサービス
内容	ニーズ把握・見積もり 購入資金の獲得支援（マッチング）	発注者のニーズに基づいたDr.カーの設計・構成、搭載医療機器の選定	設計に基づいた製造、搭載機材の調達	日本～スーダンの輸送、関税手続き	車両、搭載医療機器の故障、メンテナンス対応
実施主体	アクシオヘリックス(株)			アクシオヘリックス(株)・Axio Helix Multi Activities	現地の車両整備業者 Axio Helix Multi Activities
方法	予算に合わせた架装内容の提案、概算見積 ODA資金、国際機関の資金、社会ファンド等を利用する場合には実証事業による実績数の提供などを行い資金獲得のサポートを行う。	※発注者の希望により以下のいずれかにより実施。 アクシオヘリックス(株)の本社担当者が現地へ赴き顧客の要望をヒアリング、日本の架装メーカーとの打ち合わせのうえ設計を行う。 現地で架装を行う場合、架装メーカーとの打ち合わせはAxio Helix Multi Activitiesが担当。	※発注者の希望により以下のいずれかにより実施。 沖縄の協力企業に委託しDr.カーの架装と医療機器の搭載を実施。 または、 車両本体を現地で調達し、現地で架装。医療器材のみを日本で調達。	日本～スーダン側の港：日本の海運業者を利用しアクシオヘリックスが実施。 スーダンの港到着後：関税手続き、発注者への引き渡しはAxio Helix Multi Activitiesが担当する。	車両メンテナンス：現地の車両整備業者を通じて行う。現地で入手できない架装に関する交換部品等はAxio Helix Multi Activitiesで取り次ぎ。 医療機器：Axio Helix Multi Activitiesが交換修理か現地または日本へのメンテナンス取次を行う。
課金モデル	—	設計料金を含む本体一式料金 (車体・架装基本セット価格+オプション品価格)		輸送費と関税手続きは、契約上の引き渡し条件による。	医療機器については1年は無料サポート・保証。 2年目以降は有料。

図 4-9 Dr.カー販売事業におけるバリューチェーン各段階の概要

4) 収支分析・資金調達計画

2016～2025 年で Dr.カー累計 83 台（すべて小型トラック（キャンター）ベース車、医療機器を搭載したモデルと想定し、FOB 価格 USD 57,300/台）を販売する。10 年間の累計売上高は約 USD 475.6 万 の見込みである。事業化後 3 年目で単年黒字、4 年目で累積黒字となる事業計画が得られた。

表 4-12 Dr.カー販売事業計画

	単位	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	累積
売り上げ台数	台	2	4	7	10	10	10	10	10	10	10	83
単年度売上	USD	114,600	229,200	401,100	573,000	573,000	573,000	573,000	573,000	573,000	573,000	4,755,900

Dr.カーは受注を受け協力会社にて架装、カスタマイズを行うため設備投資等を行う必要はなく、資金調達は当年の売上原価分と販売管理費分のみと想定する。前年の純利益相当分を自己資金、残りを銀行等日本国内の金融機関からの短期借入とし、金利は 1.5%～2.5%と想定する。なお、上述の Dr.カー販売事業単体の収益性は高くないが、Dr.カーをインフラとして普及することで医療機器の取次や遠隔コミュニケーションシステム導入等のより収益性の高い案件に繋がることを見越しているものである。

⑥ ビジネス展開可能性の評価

1) スーダン公的保健セクターにおけるビジネス展開の可能性

スーダン公的保健セクターへの導入可能性としては、ビジネス展開計画で想定する医療僻地における PHC サービス提供インフラとしての Dr.カーの導入と、スーダン政府機関における Dr.カーへの潜在ニーズが合致していることが確認された。

今後、導入の実現、ビジネス展開に繋げていくためには、第一に実施機関となる各州保健省が導入予算、運行予算を獲得していくことが必須条件となる。そのためには、ア

クシオヘリックス（株）が連邦保健省、各州保健省と連携し導入に向けたプロジェクトデザインを行い、ドナー機関への予算要求、案件形成を進めることが必要となる。ドナーの予算拠出はホスト国の政策との整合性が高いことに加え、ホスト国政府の承認が前提となる。本事業を通じ連邦保健省とは関係を構築しつつあり、今後も引き続き協議を進める中で保健政策の実現に向けたオプションとしての Dr.カーの認知と優先度を高めていくことが必要である。一方、実施機関となる州保健省については、実証活動において運行対象地域となったハルツーム州、ゲジエラ州、カッサラ州においては Dr.カーの有用性が十分に認知され、関係構築もなされている。このことから、まずはこれら 3 州におけるプロジェクト形成に向けて営業活動を進め、実績を構築することで他州における導入ニーズを醸成するとともにドナー機関や連邦保健省への認知を高めていくことが可能である。

第二に、ビジネス展開の基盤となるスーダン現地における体制構築、ロジスティックスの構築が必要となる。日本国内で行う設計、製造、輸出手続きに関してはアクシオヘリックス（株）が行い、スーダン到着以降の輸送、納品、アフターサービスに関しては Axio Helix Multi Activities 社が実施する。日本国内対応、ならびにスーダン国内対応についてはハルツーム州、ゲジエラ州において実証活動を通じ実績があることから、カッサラ地方、ハルツーム地方、青ナイル地方における対応は同様に実施可能であると考えられる。一方、これまでに実績がなくポートスーダンから距離のあるコルドファン地方やダルフル地方については国内陸送方法を含め、ビジネス展開を行う課程において確認を行っていく必要がある。

2) 商談、受注実績等

a) スーダン国内民間企業・NGO

スーダン国内の NGO、民間企業における受注、商談実績は以下のとおり。

表 4-13 スーダン国内の民間/NGO と連携した Dr.カー導入可能性

導入主体	台数	概要
BIF/マッカ病院 (NGO)	1~2 台+医療 機器	実証活動と同様のヘルス・デー及びフリー・アイ・キャンプの実施における活用を目的として、小型トラック（キャンター）ベース車 2 台について独自予算で購入する。2014 年 8 月に売買契約を結び、近日中に 1 台を日本から輸出予定。また、マッカ病院の母体である BIF とは医療機器の取次販売について 2015 年 12 月に MOU を締結。

導入主体	台数	概要
Global Aid Hands (NGO)	未定	2012年設立のスーダン NGO であり、ハルツーム州、ダルフル州、コルドファン、アビエ地区で子供と女性にフォーカスした PHC サービス、教育、安全な水へのアクセス、居住等に関する人道支援活動を実施している。国連機関やドナー機関からの寄付により活動しており、2005年の獲得予算は USD 2百万。Dr.カーは Emergency Response 及び僻地村落の PHC サービスの提供での活用が有効であると考え。保健関連の活動は州保健省との連携により実施していることから、州保健省とプロジェクト計画を策定し、ドナーへの予算要請を行うことになる。
PLAN (NGO)	未定	PLAN は国際 NGO であり、ローカル NGO や州保健省への予算支援を行っている。PLAN のスーダンにおける戦略と保健省の戦略の合致した内容に対して支援を実施しており、スーダン保健分野では白ナイル州、カッサラ州、エリトリア国境付近の砂漠地域で母子保健及びワクチン接種にフォーカスした支援を展開しており、これら活動に Dr.カーの利用可能性があると考え。今後、本部に Dr.カーを紹介し、利用可能性を検討するとのことである。
大手製薬会社 (日本企業)	1台	CSR 事業としてスーダンへの Dr.カー導入について出資の意向。
現地医療機器販売代理店 (Central Medical Supplies Corp 社)	未定 (エコー : 1,000台単位の 予定)	Central Medical Supplies Corp 社 (スーダン政府系の医療機器医薬品専門商社) とエコー販売について協議中。

b) スーダン外の企業、企業

スーダン国外における受注、商談実績は以下のとおり。特に日本国内企業の CSR 活動による導入案件は Dr.カーの認知普及に対する効果も期待できることから、今後の営業戦略における有用性の高いマーケットであると考えている。

表 4-14 スーダン以外の Dr.カー導入可能性

導入主体	導入国	台数	概要
スリランカ政府	スリランカ	30 台 (予定)	中央政府と直接交渉を実施中。スリランカ全土における保健サービス実施に利用の予定。
スリランカ地方自治体	スリランカ	2 台	地下水汚染による健康被害への対応のため導入。ネパールの中古車をベース車として製造。
大手タイヤメーカー (日本企業)	インドネシア	1 台	CSR 事業として導入。少数民族のヘルスケア向上のための利用。
大手商社 (日本企業)	ウズベキスタン	1 台	CSR 事業として保健省へ導入。PHC サービスにおける利用。
デベロッパー (日本企業)	パプアニューギニア	3 台	現地の住宅開発における CSR 事業として実施。
沖縄ミャンマー友好協会	ミャンマー	1 台	設計内容についてコンサルテーションを実施中。
医療機器販売代理店	ケニア	50 台 (エコー)	民間クリニック、公共病院を顧客とする現地の医療機器販売代理店と販売契約済み。
大学 (日本国内)	メコン地域	10 台 (エコー)	メコン住血吸虫のチェックに利用予定。

(2) 想定されるリスクと対応

1) 制度一般のリスク

スーダンにおける事業環境は必ずしも良いとは言えず、世界銀行のビジネス環境ランキング「Doing Business」⁵⁴では、189 か国中 149 位 (2013 年) とされている。各指標は軒並み低位だが、信用貸し取得、建設許可手続き、投資家保護、貿易手続き、契約履行に関する指標が 150 位以下と特に低い評価となっている。また、具体的な事例として、アメリカの経済制裁下にあることから海外送金が容易ではないことや、過去にはスーダン政府から日本たばこ産業 (JT) への不当な税金支払い請求問題などの事例があり、事業展開における障害やリスクとなりうる。上述のうち輸入手続きや契約等に関するリスクに対しては、スーダンでの活動に関するノウハウを有し、かつ信用度の高い政府機関や国際機関を顧客としてビジネス展開を行うことを前提としていることから対応の可能性

⁵⁴IFC (国際金融公社), n.d.

が高く、アクシオヘリックス（株）としても事業展開を行うなかでノウハウの蓄積が可能であると考えている。

2) 政治・経済リスク

近年はダルフル地域やアビエ地区を除き治安及び政治状況は比較的安定してはいるものの、依然として米国の経済制裁や大統領の国際指名手配等の状況も存在し、政治的変動や混乱が生じる可能性も存在する。国内の政変によりビジネス活動が不能となる事態も考えられるが、当面の主要ビジネスである Dr.カーの販売事業は、受注生産・輸出が基本線となり、スーダン国内での投資も現地事務所の設置のみである。このため、ビジネス続行が不能となった場合にも投資に対する影響はそれほど小さくなく、国内や他国への販売も同時に展開することでリスクへの対応が可能となる。

3) 送金リスク

米国の経済制裁の影響によるスーダンからの海外送金に関する制約については影響が大きく、販売代金の受け取り困難が事業におけるリスクとなる可能性がある。一方、2010年以降米国財務省外国資産管理室（OFCA）からの承認を得ることで送金取引が可能となる措置もあり、また、欧州経由のユーロ建てによる送金も可能な場合がある。また、「④ 2) 販売戦略（p 112）」に記載のとおり、可能な限りスーダン国外からの送金が可能な主体（本部や関連組織がスーダン国外に所在している組織等）をメインの顧客、または資金ソースとすることで送金リスクを回避する方針である。

（3） 普及・実証において検討した事業化による開発効果

1) 医療インフラの未整備／医療サービスの不足（課題 1）への対応

a) Dr.カーの導入による裨益人数

事業計画に基づく Dr.カーの導入による裨益人数は図 4-10 のとおり。2025 年までに 83 台の Dr.カーを導入し保健医療施設整備と同等の平均 3 人回/年のサービスの提供を前提とすると、新たに 48 万人をカバーすることが可能となる。

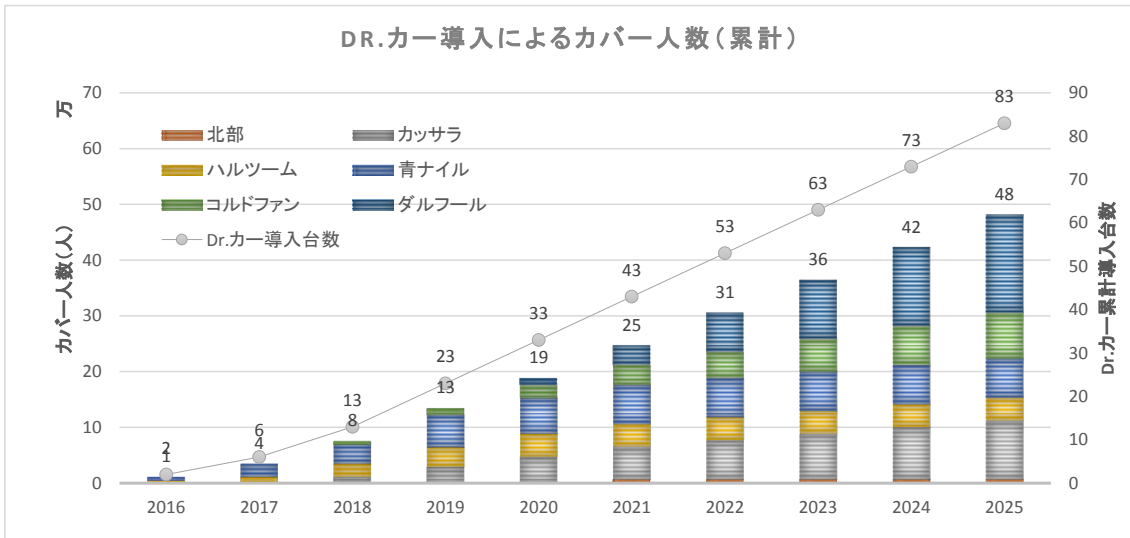


図 4-10 Dr.カー導入による裨益人数(地方別)

b) Dr.カーの導入によるコスト効率

事業計画上の 48 万人に対し、Dr.カーの導入によりカバーする場合と保健医療施設(以下図表中では HF と表記)の導入でカバーする場合でのコスト比較を行う。

48 万人全体を保健医療施設の整備・運営で賄う場合、10 年間で合計 399 箇所の整備が必要となり、総コスト(初期投資、ランニングを含む)は 10 年間で合計約 USD20.1 百万となる。一方 Dr.カーによりサービスを提供する場合は、約 USD 9.1 百万程度となり、10 年間では約 54%のコスト削減となる(図 4-11)。

Dr.カーは 1 台あたりの初期投資、運用コストともに保健医療施設 1 箇所に比較して 2 倍以上となるが、人口密度に関わらず(2.2~6.7 人/km² 以上の場合⁵⁵)年間 17,600 人/年・5,866~17,600 人/年をカバーしうるインフラとなることから、人口密度 40 人/km² 未満の過疎地であれば、保健医療施設の整備に比較し Dr.カーのコスト効率は高くなる。

⁵⁵ 17,600 人 ÷ (50km² × π) = 2.2 人/km²。2.2 人(1 回/人・年の場合) ~ 6.7 人(3 回/人・年の場合)が Dr.カーの運行が保健医療施設に比較し合理的選択となる下限人口密度。

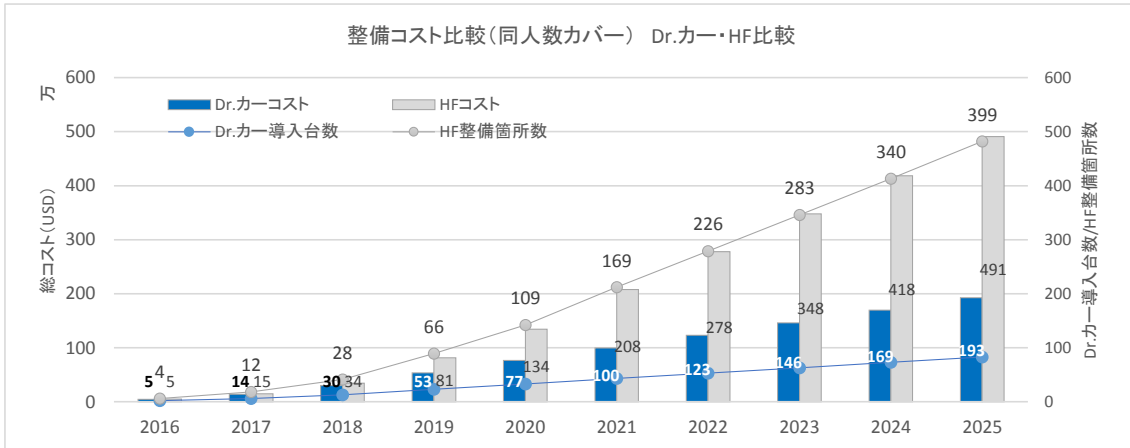


図 4-11 Dr.カー導入による年間総コストの比較

一方、人口1人あたりの整備コストは、Dr.カーでは10年間を通して「USD 4.0~4.1/人・年」前後となる。事業計画では、2016~2018年にかけてハルツーム周辺の比較的人口密度の高い州においてDr.カーを販売する予定であるため、保健医療施設とコストに大きな差はないが、2019年以降は人口密度の低い地方部へDr.カーの販売を展開する計画であるため、保健医療施設による整備コストがDr.カーのコストを1.1~2.5倍程度上回る(図4-12)。

上記より、事業展開でDr.カーが導入されることによって、同額の予算額でより多くの人口に対して保健医療サービスインフラが提供されうると言える。

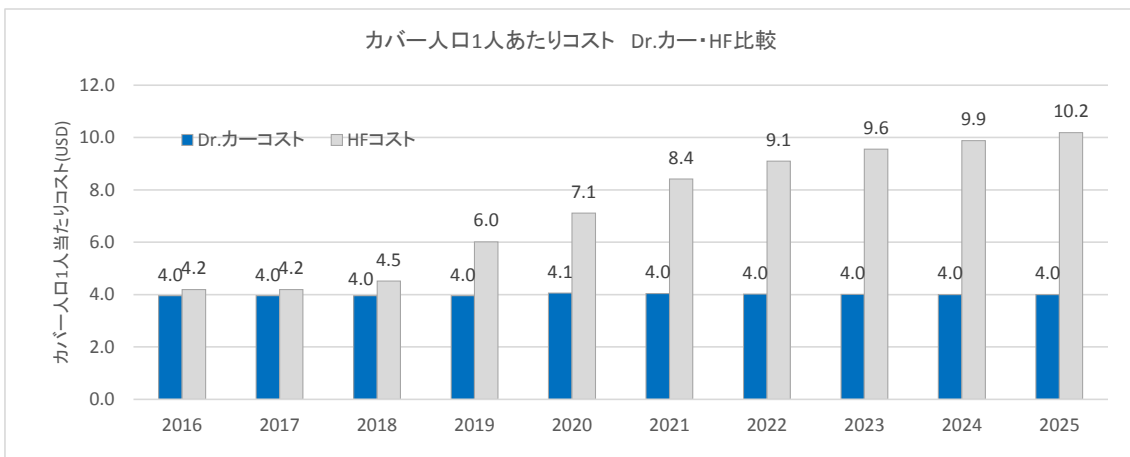


図 4-12 Dr.カー導入によるカバー人口1人あたりコストの比較

2) 慢性的な保健医療人材(特に医師)不足(課題2)への開発効果

Dr.カーによるサービス提供と保健医療施設によるサービス提供に必要な医療従事者数を比較する。Dr.カー83台で48万人に平均3回/年のサービスを実施する場合、必要な医

療従事者数は最多となる 2025 年で 415 人と見積られる。一方、保健医療施設の整備・運営で同様の人数をカバーするためには、1,995 人と約 4.8 倍が必要となる⁵⁶ (図 4-13)。

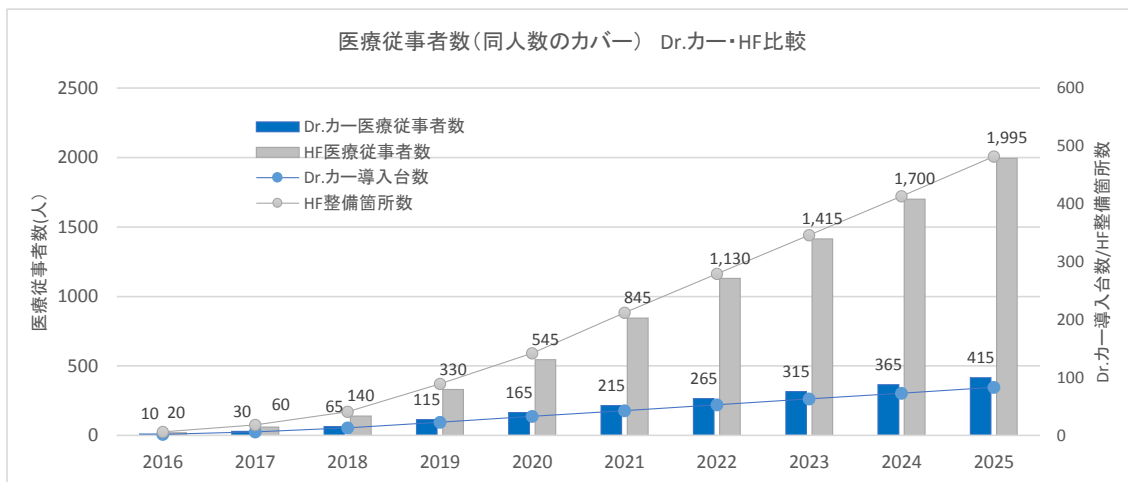


図 4-13 Dr.カーと保健医療施設の必要医療人材数の比較

医療従事者あたりの人口カバー数を比較する。人口密度の比較的高い地域に展開する 2018 年までは医療従事者 1 人あたりの人口カバー数は Dr.カーが保健医療施設の 2.0~2.2 倍程度であるが、人口密度の低い地域へ展開する 2019 年以降、2.9~4.8 倍の差が生じる (図 4-14)。

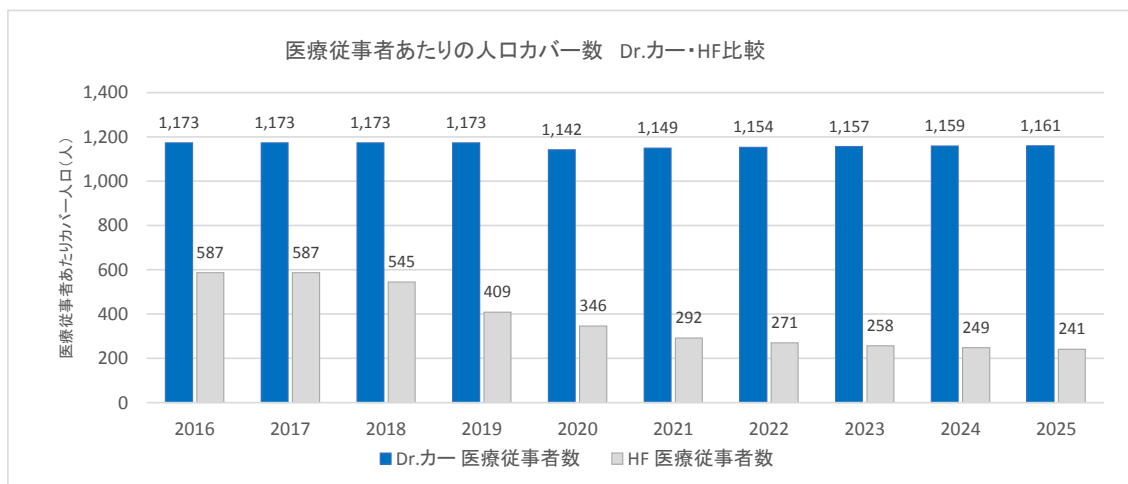


図 4-14 Dr.カーと保健医療施設の医療人材あたりの人口カバー数の比較

⁵⁶ Dr.カー、保健医療施設ともに、最低限の医療スタッフとして医師 1 名、技師 1 名、看護師 1 名、医療アシスタント 2 名の計 5 名を想定

上記より、Dr.カーの導入は単に人材効率を向上するのみでなく、医療従事者数が絶対的に不足している状況において、保健医療施設では現実的にはサービスの提供が不可能である地域（過疎地）へのサービス提供の実現可能性を高めうるという開発効果が期待される。

3) その他開発課題への効果

上記では事業計画で想定する保健サービスへのアクセスが全くない人口に対し Dr.カーを導入しサービスを提供した場合の開発効果を述べた。一方、ヘルスセンター等にアクセスがあった場合でも、必要とされるすべての PHC サービスが提供可能なヘルスセンターは全体の 76%にとどまる。小児科、産前検診、予防接種は特にカバー率の低いサービスであるため、これらサービスの専用 Dr.カーとして既存のヘルスセンターを巡回することで、既存保健医療施設の補完機能を果たし、PHC サービスの質の向上に貢献するという開発効果が期待される。また、災害時や復興地域、難民キャンプ等の医療インフラが断絶された状況下では、一時的であっても Dr.カーが PHC サービス拠点として機能し、緊急時にも適時サービス提供が可能となることによる開発効果が考えられる。

Dr.カーに搭載された遠隔コミュニケーションシステムのうち、PHR システムを活用することによって、過去の治療記録が参照可能となることでより適切な処方や治療が可能となり、医療費負担の増大でも特に課題となっている薬代の削減に貢献する可能性がある。ハルツーム州保健省によると、スーダンでは保健に関する科学的なリサーチに基づいた情報が不足しており、Dr.カーを調査カーとして使い情報収集を行うことにより政策立案などに役立てることが可能となる。さらに、アズハリー大学が行う医学生の実習への利用により、地方部で勤務する医師不足に対する開発効果が期待される。

4) スーダン経済への貢献

ビジネス展開においては、現地事務所の設立に伴う現地雇用に加え、医療機器のメンテナンスや車両メンテナンスに伴う関連産業における雇用の活性化、技術レベルの向上が期待できる。

(4) 本事業から得られた教訓と提言

① 今後海外展開を検討する企業へ向けた教訓

1) 政府機関の早期巻き込み

事業の性質によって異なるが、Dr.カー事業のように事業展開が対象国の政策や制度と関連し、政府機関が主要な潜在導入先と想定されるケースにおいては、キーパーソンとなる政府機関の関与を調査・実証段階において取り付けることがその後の事業展開において重要である。本事業ではスーダンにおける保健サービスの担い手である州保健省を運営委員会の中心メンバーに据え、早期の関係性構築、製品への認知普及を達成したこ

とにより、ビジネス展開への布石を打つことが出来た。一方、連邦保健省については先方からの積極的な参加がなかったことから事業への事実的な関与は限定的であった。政策や制度構築、予算措置等、マーケット開拓の前提条件となる国レベルの意思決定機関が連邦保健省であることに鑑みると、連邦保健省をより積極的に巻き込むべきであったことが本事業における反省点である。

2) 民間団体の巻き込み

事業化を見据え、政府機関に加え民間団体についても関与を取り付けることが重要である。普及・実証事業スキームを活用し海外展開を図る際には、相手国政府機関が事業における C/P 機関となることが前提であるが、実証段階において有効性が実証され、政府機関に認知されたとしても、短期間では予算上の制約等によって本格的な導入に至らない可能性は高い。このような場合に事業化に繋げるためには、ドナー機関や国際機関の ODA 資金を利用することが可能であるが、公的プロジェクトの場合、プロジェクト形成から相手側の意思決定、製品導入に至るまでに数年を要することもありうる。本事業では C/P 機関である州保健省を中心に据えつつ、NGO や大学等組織、ならびに民間団体から実証活動への参画を得たことで、普及・実証事業の終了時までマッカ病院との具体的ビジネスの成立に繋がった。この事例は、中小企業が海外展開を行う上で事業化までのリードタイムを短縮し、事業の実現性を高める視点において有効な教訓となる。

3) 導入条件を踏まえた適正な技術レベルの検討、想定される投資コストの考慮

途上国において、現地では新たな技術・サービスを導入しビジネス展開を計画する際の一般的教訓として、導入に必要な条件と現地の実状の両者を踏まえ、適正な技術レベルを検討するとともに、これら条件により想定される投資コストについて考慮を行う必要性が挙げられる。一例として、本事業では事前に確認された現地の課題・ニーズに基づき遠隔コミュニケーションシステムを導入したが、実際に導入した際は現地のネットワーク環境、現地スタッフの IT リテラシー等の実状により、想定した利用や効率性的な運用が行われなかった。また、同様に現地の要望に基づきエコー装置を導入したが、エコー画像診断技術を有する技師の確保が出来ず、十分に活用が行われなかった事例も生じた。このような課題を解決しビジネス展開を行う素地を整えるためには、現地のネットワーク条件に適合するソフトウェアの開発、現地人材の人材育成といった追加投資が必要となることが判明した。これらから得られる教訓は、現地から挙げられるニーズから一旦離れた視点を持ち、導入しようとする技術やサービスが現地の実状に適切な選択肢なのか（より適正なレベルの類似技術・サービスが存在するのではないか）、また、導入条件を整えるための投資を行う判断をすれば、そのための人材投入や設備投資、あるいは技術・サービスの適合性を高めるための開発コストはビジネス全体から見て妥当であるかといった視点を持ち、ビジネス展開自体を行うべきか否か、また、展開する場合にはその方向性についての見極めを行う必要がある。

② JICA や実施機関に向けた提言

普及・実証事業において民間団体との連携がスムーズに行える制度、柔軟性が望まれる。上述のとおり、ビジネス展開の観点からは現地民間団体の関与は極めて重要かつ有効な機会である。また、事業分野によっては C/P となる政府機関が実施・運営体制や予算を有さない状況も考えられる(例:環境省等の規制官庁の場合)。これらを踏まえると、普及・実証事業のスムーズな実施、ビジネス展開の可能性向上、普及・実証事業後の導入機材の継続的な活用等の観点からは民間団体の関与は必要不可欠である場合も多いと推察される。本事業では C/P 機関を政府機関とする一方、ビジネス展開と事業期間中の最大限の活用を見据え具体的なニーズを有する民間団体を運行機関に据えたが、保健省と運行担当機関の取り決め、調整等で実証活動の開始までに多大な時間と労力を要した。このことから、JICA には現地民間団体との連携をサポートする柔軟な制度の建付け、連携の枠組み整備を望む。