

JKA

IT分野開発途上国遠隔医療システム 開発促進調査

2017年 4月 7日

一般財団法人

海外通信・放送コンサルティング協力 (JTEC)

日本が生んだ世界のスポーツ



この事業は、競輪の補助金を受けて実施したものです。

<http://ringring-keirin.jp>

JTEC

名 称 一般財団法人 海外通信・放送コンサルティング協力（略称 JTEC） Japan Telecommunications Engineering and Consulting Service

設 立 1978年 3月

現理事長 内海善雄

専務理事 牛坂正信

設立の主旨

海外諸国特に開発途上にある海外の地域の通信及び放送に関するコンサルティング業務、プロジェクト協力業務等を通じて、国際相互理解の促進と国際協力の推進並びに我が国の情報通信産業の国際展開に貢献し、もって通信及び放送の発展向上に寄与する

活 動

JTECでは、以下に掲げる事業・活動を通じて、開発途上国の発展につながる通信インフラ及び放送の整備、電子政府の構築、防災通信システムの整備、医療・教育等におけるICT利活用、社会インフラ整備の支援、さらに国際協力、人材育成支援等に当たっている。これまでに、世界80か国以上の政府並びに政府関係機関、通信事業者、放送事業者等との対応を行った実績と経験がある

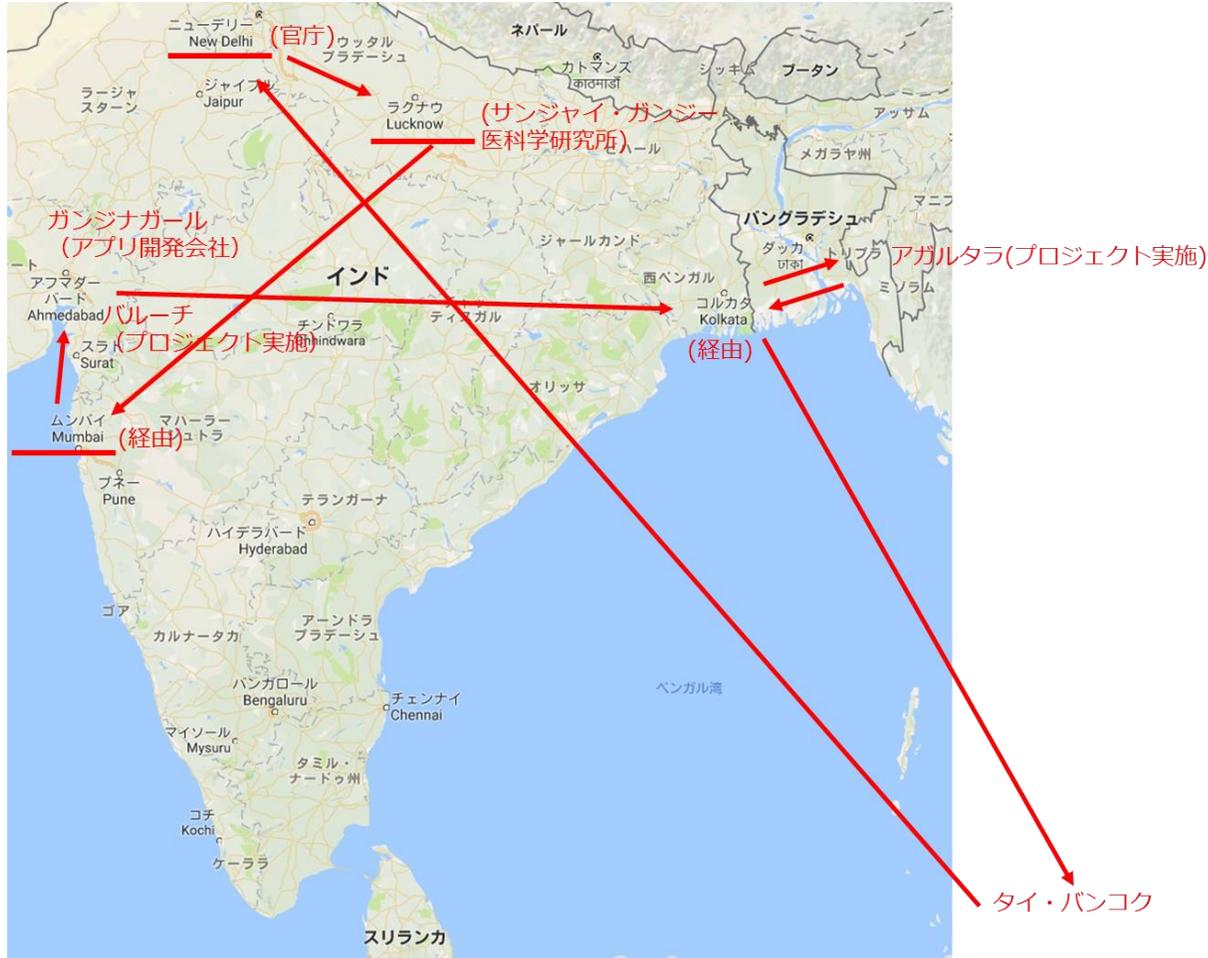
1. 海外諸国における通信等設備の計画・建設等に関するコンサルティング
2. 海外諸国の通信等に関する調査研究、実証実験等
3. 通信・放送専門家の派遣及び研修・人材育成
4. 我が国情報通信産業の国際展開の支援
5. 国際交流及び広報活動

目次

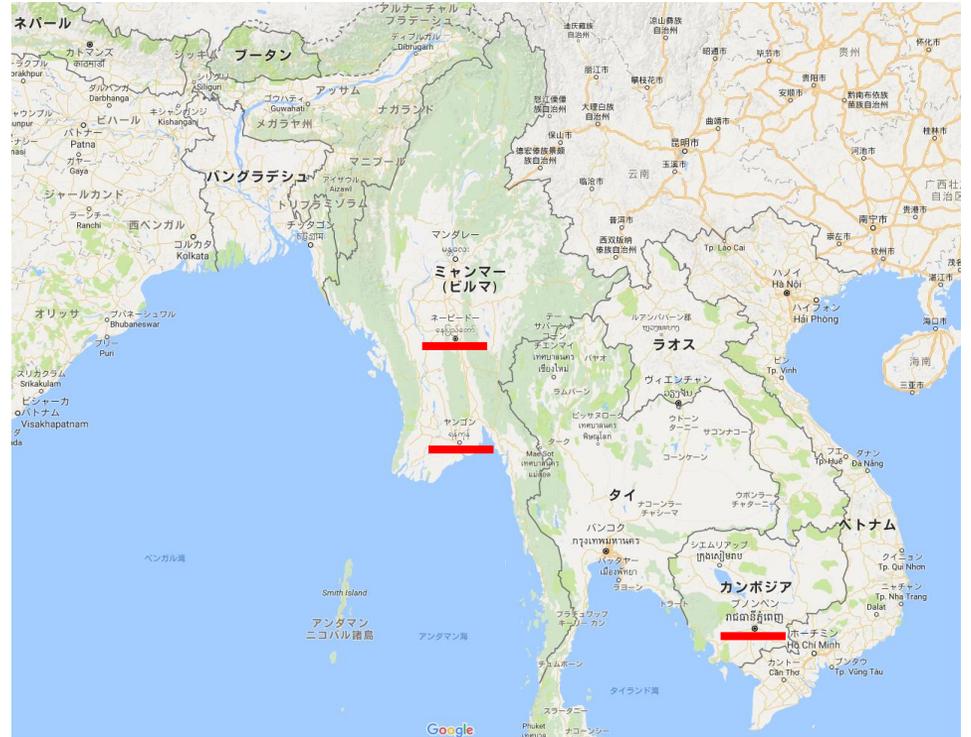
1. 本調査の概要
2. 保健医療事情（文献調査）
3. インドの事例調査
4. ミャンマーでのインドの事例適応可能性調査
5. カンボジアでのインドの事例適応可能性調査
6. 開発途上国での遠隔医療のビジネス化に向けた取り組み方（試論）

1. 本調査の概要

地図



第1回現地調査 (インド)



第2回現地調査 (ミャンマー、カンボジア)

※ インドとミャンマーは隣国同士

本調査の背景と目的

背景

- ICT活用型遠隔医療システムは、アジア諸国において非常に有効な診療手段
- インドなどを除き、多くの国々の遠隔医療システム開発はまだ緒に就いたばかり

目的

- 当該分野で先行するインドの遠隔医療システム導入について現状を調査
- 他国でも役立つような事柄を抽出
- ミャンマーとカンボジアに適応できるか検討

※ 本調査は「平成26年度IT分野ASEAN遠隔医療システム展開促進調査」の拡幅であり、補完調査でもある
(<http://www.jtec.or.jp/file.php?id=423>)

調査方法

- ① 保健医療事情（文献調査）
- ② インドの遠隔医療の現状視察（第1回現地調査）
- ③ 遠隔医療の開発アプローチの仮説の有効性考察（第2回現地調査）
- ④ 遠隔医療のビジネス化の仮説の有効性考察（第2回現地調査）

調査団の構成とメンバー

調査団の構成

- 実施主体：一般財団法人 海外通信・放送コンサルティング協力 (JTEC)
- 協 力： 認定NPO法人 BHNテレコム支援協議会 (BHN)
- 同 上： 一般社団法人 日本遠隔医療学会 (JTТА)
- 同 上： 富士通株式会社 (富士通) (現地参加)

調査団員名	役割	所属	経歴	調査対象国
田中 雄介	総括	JTEC	システムエンジニア	インド
宗里 竜美	副総括	JTEC	ICT技術者	インド、ミャンマー、カンボジア
西住 知良	団員	BHN	ICT技術者	ミャンマー、カンボジア
木村 功	団員	JTТА	ICT技術者	インド、ミャンマー、カンボジア
川守田 修宗 (現地参加)	団員	富士通	ICT技術者	ミャンマー、カンボジア

調査支援者名	所属	経歴	支援内容
樽松 八平	JTТА	ICT技術者	遠隔医療全般

現地調査行程

調査日程：

(第1回目) 2016年9月13日発～9月29日着

(第2回目) 2016年10月23日発～11月5日着

調査順序	調査対象国	実稼働日
1	インド	ニューデリー：9/14～9/16（3日） ラクノウ：9/19、9/20（2日） ガンジナガール：9/22、9/23（2日） アガルタラ：9/26～9/28（3日）
2	ミャンマー	ヤンゴン：10/24、10/27～10/30（5日） ネピドー：10/25（1日）
3	カンボジア	プノンペン：11/1～11/4（4日）

2. 保健医療事情（文献調査）

ミレニアム開発目標（MDGs） 達成状況

	乳児死亡率 (出生児1,000人当たりの1歳未満児の死亡者数)		5歳未満児死亡率 (出生児1,000人当たりの5歳未満児の死亡者数)		妊産婦死亡率 (出生児10万人当たりの妊産婦の死亡者数)	
	1990年	2015年	1990年	2015年	1990年	2015年
インド	88.30	37.90	125.80	47.70	556	174
ミャンマー	78.30	39.50	109.90	50.00	453	178
カンボジア	85.40	24.60	117.30	28.70	1,020	161
日本	4.60	2.00	6.30	2.70	14	5
出典	IndexMundi				WHO	

ミレニアム開発目標(MDGs)

= 母子保健指標の抜粋 =

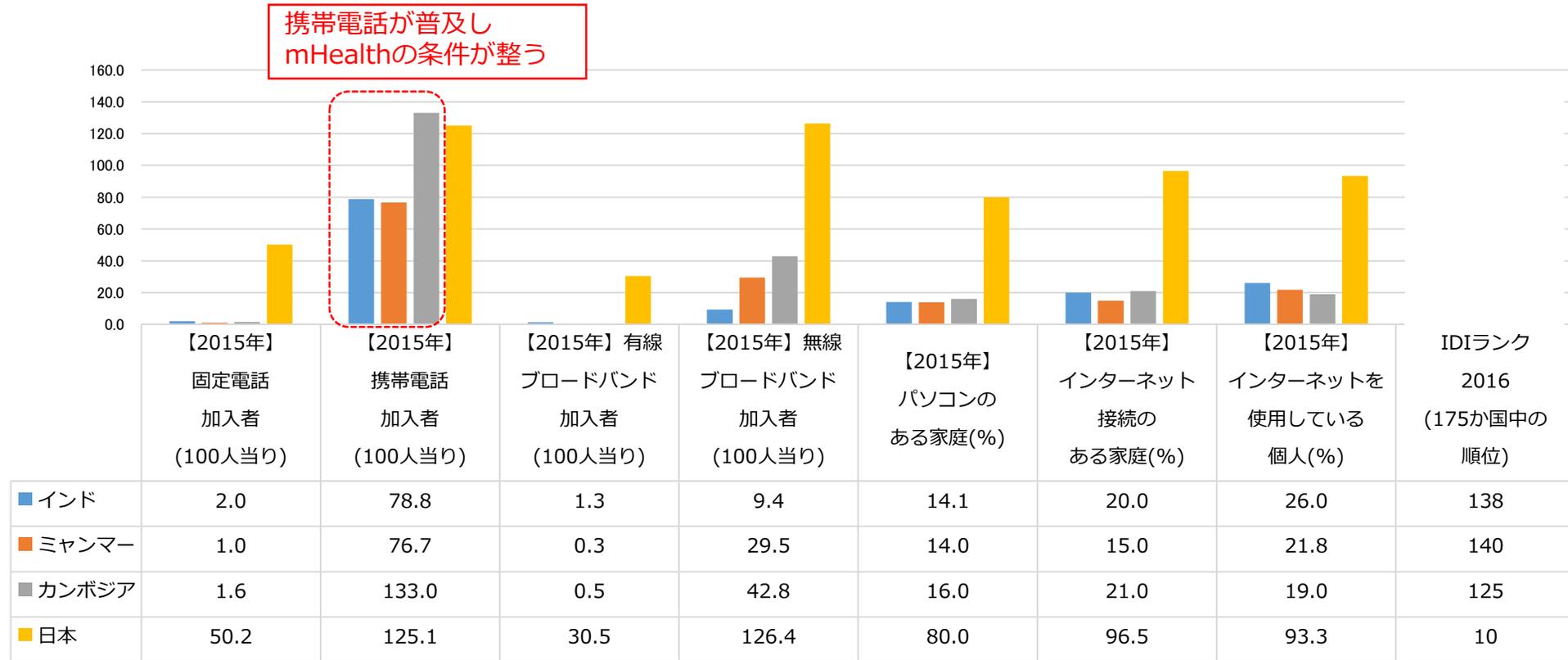
◆ 乳幼児死亡率の削減

ターゲット4-A : 2015年までに5歳未満児の死亡率を1990年の水準の3分の1にまで引き下げる

◆ 妊産婦の健康状態の改善

ターゲット5-A : 2015年までに妊産婦の死亡率を1990年の水準の4分の1に引き下げる

調査国のICTの現状



出典：Measuring the Information Society report
2016及びICT Development Index 2016

IDI：ITUの報告書等で使用されている「ICT開発指数」で、
ICTアクセス、利用率及びスキルから総合的に算出される。

3. インドの事例調査

サンジャイ・ガンジー医科学研究所の医師間（DtoD）ソリューション

- ウツタル・プラデッシュ州（人口約2億人。公用語：ヒンディー語、ウルドゥー語）
- 公立病院は**医師・看護師が不足**
- 1999年**、遠隔医療プロジェクト開始
- 「外科技術を広めたい」**情熱を持ったリーダー**がプロジェクトを推進



ウツタル・プラデッシュ州の位置



サンジャイ・ガンジー医科学研究所訪問



サンジャイガンジー医科学研究所
手術の様子を隣室でモニター

サンジャイ・ガンジー医科学研究所の医師間（DtoD）ソリューション（続）

●テレビ会議による遠隔コンサルテーションを精力的に実施

- 治療後、紹介元医師へのフォローアップ
- 遠隔教育（祝日・日曜日を除く毎日）：国内、南アジア地域協力連合(SAARC)、アフリカ、BRICs
- 遠隔地の医師・看護師のスキル向上支援（週2回/病院）

●巡回バスによる遠隔医療サービス提供

●遠隔医療機器は、州政府や医療関連ベンダー等からの補助金で取得・運用（サスティナビリティ実現）



ラクノウとラーエ・バレリ県



巡回バスによる遠隔医療サービス

ImTeCHOプロジェクト

●背景

アシャプログラム：2000年、妊産婦・新生児および子どもの死亡率減のため共和国政府が村の1,000人ごとにヘルスワーカー「認定社会保健活動家（ASHA：アシャ）」を全国配備したが、成果は政府の期待を大きく下回る

- 2013年、mHealthアプリケーションを活用しアシャプログラムを改善するため、グジャラート州健康家族福祉局とSEWA Ruralが共同プロジェクトを開始

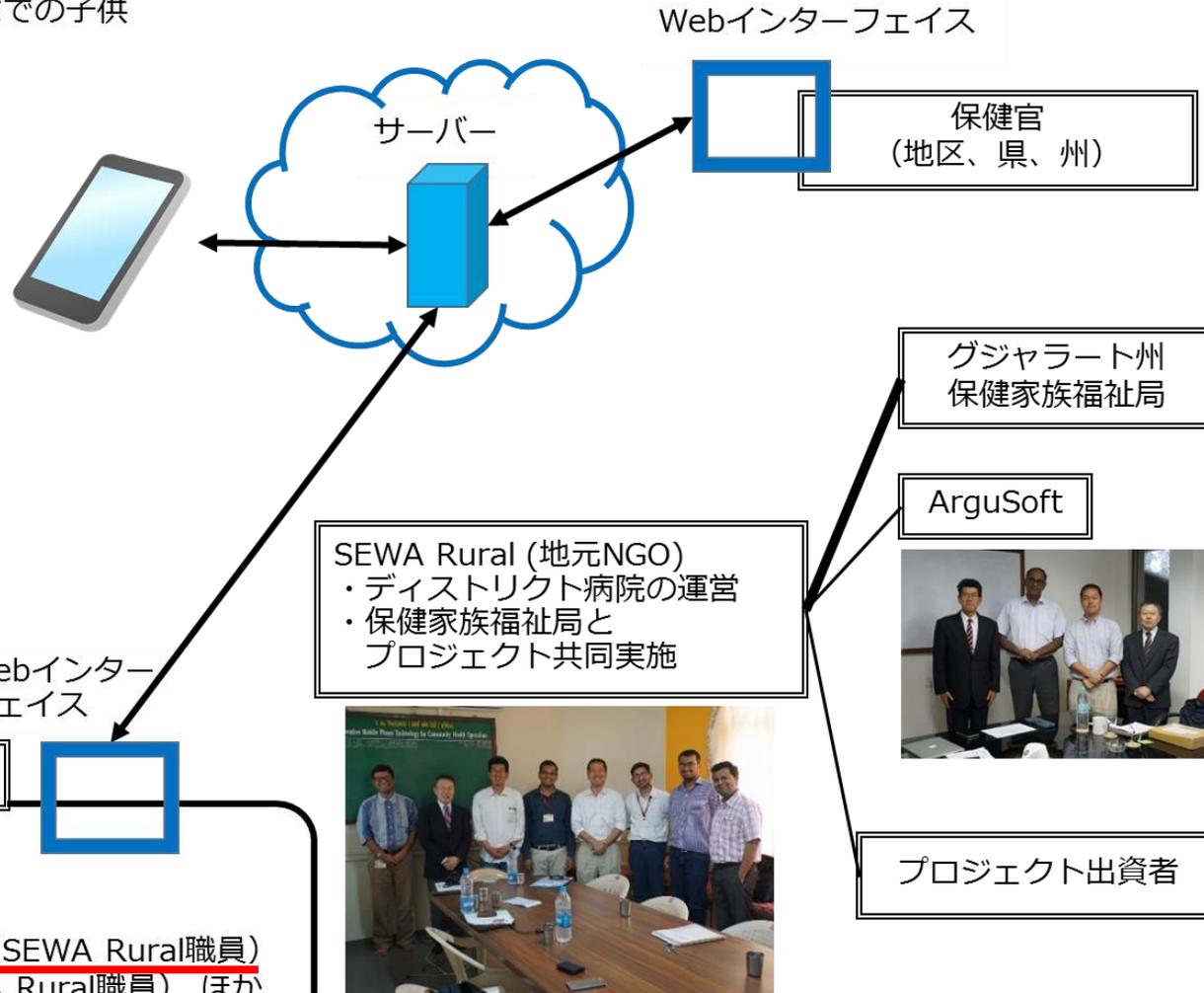
●プロジェクトサイト

➤部族のエリア。45人のアシャと2つのプライマリヘルスセンター（PHC）とそのスタッフを通して45の村（対象4.5万人：人口の三分の一以上が貧困線以下の生活）へ母子保健医療サービス提供

➤2011年時点、当地区の新生児の死亡率は1,000人の出生あたり29人、妊産婦死亡率は10万人の出生あたり161人

ImTeCHOプロジェクト体制図

- ・アシャ
- ・妊産婦、新生児、2歳になるまでの子供



- ・医務官 (医師)
- ・補助看護師助産師 (ANMS)
- ・アシャファシリテーター
- ・ImTeCHOファシリテーター (SEWA Rural職員)
- ・緊急対応チーム (ERT) (SEWA Rural職員) (ほか)

プロジェクト成功要因

- 地元を熟知した医療専門家
- プロジェクト出資者の獲得
- 協力的なベンダー (一部はCSRで対応)

ImTeCHOアプリケーションが提供する価値

(1) 医療アルゴリズムによるアシャ支援

(アシャが使用するモバイルフォンアプリケーション)

- スケジュール支援
- 行動アドバイス支援
- 診断支援

(2) 医療関係者に現場情報提供

(医務官とPHCスタッフが使用しアシャをタイムリーにサポートするWebアプリケーション)

- 合併症・低体重など高リスク患者を追跡
- 補充商品の欠品のアラーム
- 実績ベースの報酬の自動計算
- 電子カルテ
- プロセス指標とアシャの保健サービス提供実績をリアルタイムに把握

医療NGOのプロジェクトへの貢献

- 医療専門知識と当地30年の経験に基づきImTeCHOアプリケーションの仕様作成に参加
- 2つのプライマリヘルスセンタに1人のImTeCHOファシリテーターと2人の緊急対応チームメンバーを派遣
- 医療を熟知したメンバーが現場でImTeCHOアプリケーションのトラブルシューティング
- プロセス指標を追跡し医療サービスを着実に提供していないアシャを特定し、サポート
- アシャが投入するデータをモニターし、入力データの不具合原因がアプリケーションに起因する場合、ベンダーにアプリケーション改善を依頼

ImTeCHOパイロットプロジェクトの主な成果

プライマリー医療とアシャプログラムにとり期待にこたえ、実現可能で、役立つものである事を確認

- (1) 妊産婦にとって
 - モバイルフォンの内蔵ビデオによる医療教育により、意識の向上と行動の変革を促進
- (2) アシャにとって
 - 医療アルゴリズムがカスタマイズされた診断、リスクの層別化及び薬の投与量を含む治療計画を示すため、記憶する負担無し
 - 医療アルゴリズムにより合併症等のリスクのタイムリーな特定と緊急治療
- (3) 補助看護師助産師（ANM）（PHCスタッフ）にとって
 - 高リスクの母親や子供の情報を即座にモバイルフォンに通知
- (4) 医務官を含むPHCスタッフにとって
 - アシャの報酬の計算が非常に簡単
 - Webアプリケーションから高リスクの母親と子供を簡単に追跡
- (5) 地区、県、州レベルにおける、高位の保健官にとって
 - 消耗品、報酬、高リスクの追跡などを含むアシャプログラムのパフォーマンス監視

ImTeCHOプロジェクトのサステイナビリティ担保

- ステークホルダーにとって価値ある開発指標を設定し、その改善を実証することで、保健医療に関心の高い政府予算や民間CSR予算を獲得

トリプラビジョンセンターでの眼の保健医療サービス

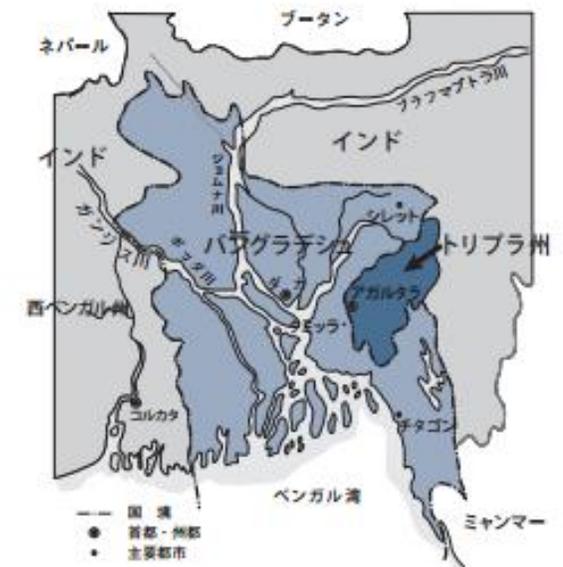
- トリプラ州（人口約3.6百万。公用語：ベンガル語）
- 1947年のインド・パキスタン分離独立、1971年のバングラデシュ独立を経て成立
- 面積の半分以上が森林。地理的隔離が州の経済的進歩の妨げ
- 州全体が深刻な眼科医師不足

（2016年現在、公共部門で22人。

2017年から2018年に15人または18人に更に減ることが見込まれている）



トリプラ州の位置（その1）



トリプラ州の位置（その2）

（出典：アジ研ワールド・トレンドNo.187）

トリプラビジョンセンタープロジェクト

- 2007年、同州の眼科医療問題解決に並々ならぬ意欲を燃やすインディラ・ガンジー記念病院（IGM）の眼科医が1か所のビジョンセンターでソリューションを構築し、大成功を収めた
- 最初の成功により州政府のみならず共和国政府の予算を獲得し、州全体・8つの県に展開。現在では44のビジョンセンターを運営



トリプラ州拡大地図（8つの県がある）

トリプルビジョンセンターのアプリケーション

① 眼の写真アップロード機能を含む患者記録管理

② 遠隔コンサルテーション



村の眼科技師による州都眼科病院へ送信する眼のデジタル写真撮影の様子



遠隔コンサルテーションを用いて村の担当者と受信した眼の写真について話し合う州都眼科病院側の様子

トリプルビジョンセンタープロジェクトの主な成果

- 移動に関わるコストと時間を低減（総スクリーニング患者のうち、**わずか5.84%**が州都病院へ）
- 長時間の外出が不要なため、**より多くの女性が**ビジョンセンターの**サービスにアクセス**

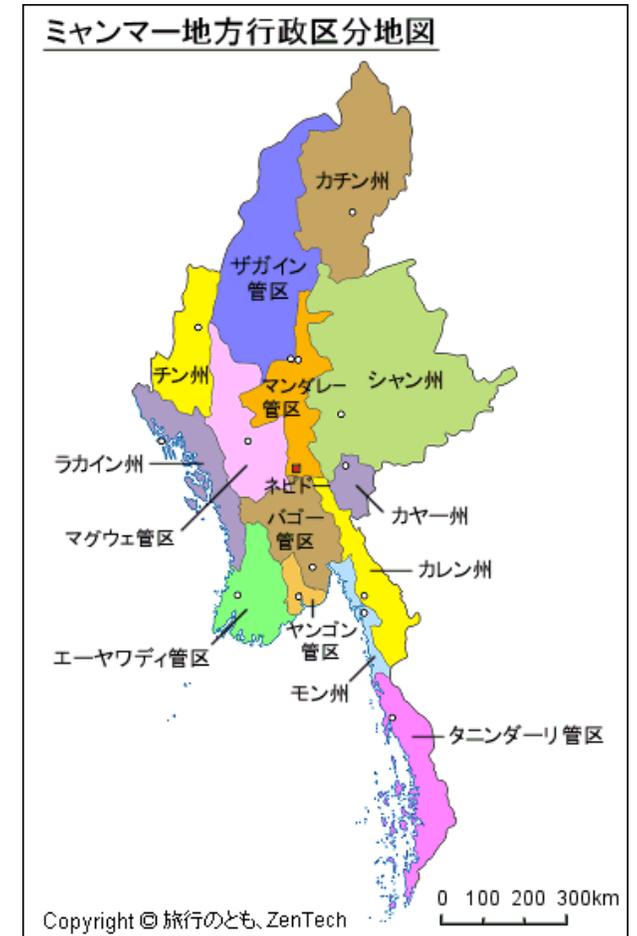
トリプルビジョンセンタープロジェクトのサステナビリティ担保

- ステークホルダーにとって価値ある開発指標を設定し、その改善を実証することで、保健医療に関心の高い州政府のみならず共和国政府予算を獲得し、州全体に展開

4. ミャンマーでのインドの事例適応可能性調査

ミャンマーはmHealthを開始

- 2015年、母子保健を改善するためスマホを用いたモバイルシステムCommCareのパイロットプロジェクト開始（エーヤワディ、マグウェ、ザガイン）
- 携帯電話オペレーターOoredooが母親教育アプリケーションを提供。サービス名「メイメイ（母の意味）」



ミャンマーでのインドの事例適応可能性検討結果

(1) 母子保健

- ルーラルエリアでの母子死亡率は依然高く、自然条件・医療人材・医療設備面で医療サービスへのアクセスが困難な条件が残る
- 一方、長年にわたり医療従事者が献身的な取り組みを実施中。ミャンマーの事情に基づく従来からの活動にmHealthの機能を追加する形でミャンマーならではの、新たな医療サービスを提供できる可能性あり
- 具体的には、情熱を持った地元の医療NGO、保健スポーツ省、助産師等が協力し合い、10年程度の長期なプロジェクトを計画し、村在住のヘルスワーカーとmHealthを活用し、高いリスクの母子を特定・追跡し、医療計画を立て、緊急時に備えるサービス構築検討

(2) 糖尿病

- 都市部のみならず農村部でも課題あり



ヤンゴン管区ペヤンゴト村の助産師



糖尿病予防のためバランス良く食べたくても家計に余裕なし

5. カンボジアでのインドの事例適応可能性調査

母子保健が改善

- 2010年の病院出産率は10%、2014年は80%まで急上昇。出産後の母子検診も行われ、**妊婦・乳幼児死亡率は著しく低下**
- 母子保健のMDGsを達成した主な理由は、**直近の10年で国の全ての保健センターに助産師を置き保健サービスを改善したため**
- 助産師になるには高卒に加え、3年間の教育が必要。**政策上、専門の医療スタッフだけが医療に従事でき、ヘルスワーカーの医療活動はmHealthを含め認められていない**
- インドでは州政府がアシャの報酬を支払うが、カンボジアでは中央政府が医療従事者の報酬を支払う
- カンボジアでは男女がペアを組み、ボランティアとして村落を回る。組織体制上病院はそれらを管理しておらず、自主活動



カンボジア拡大地図
(出典：ZenTech)

遠隔医療事例

Preah Kossamak 病院

- 2014年より韓国政府の援助により遠隔医療を実施
 - 遠隔コンサルテーション（韓国・カンボジア間）
 - 在宅ケア（スマートフォンとWi-Fiを利用して心拍、血圧、血糖のデータを管理する一種の遠隔監視）



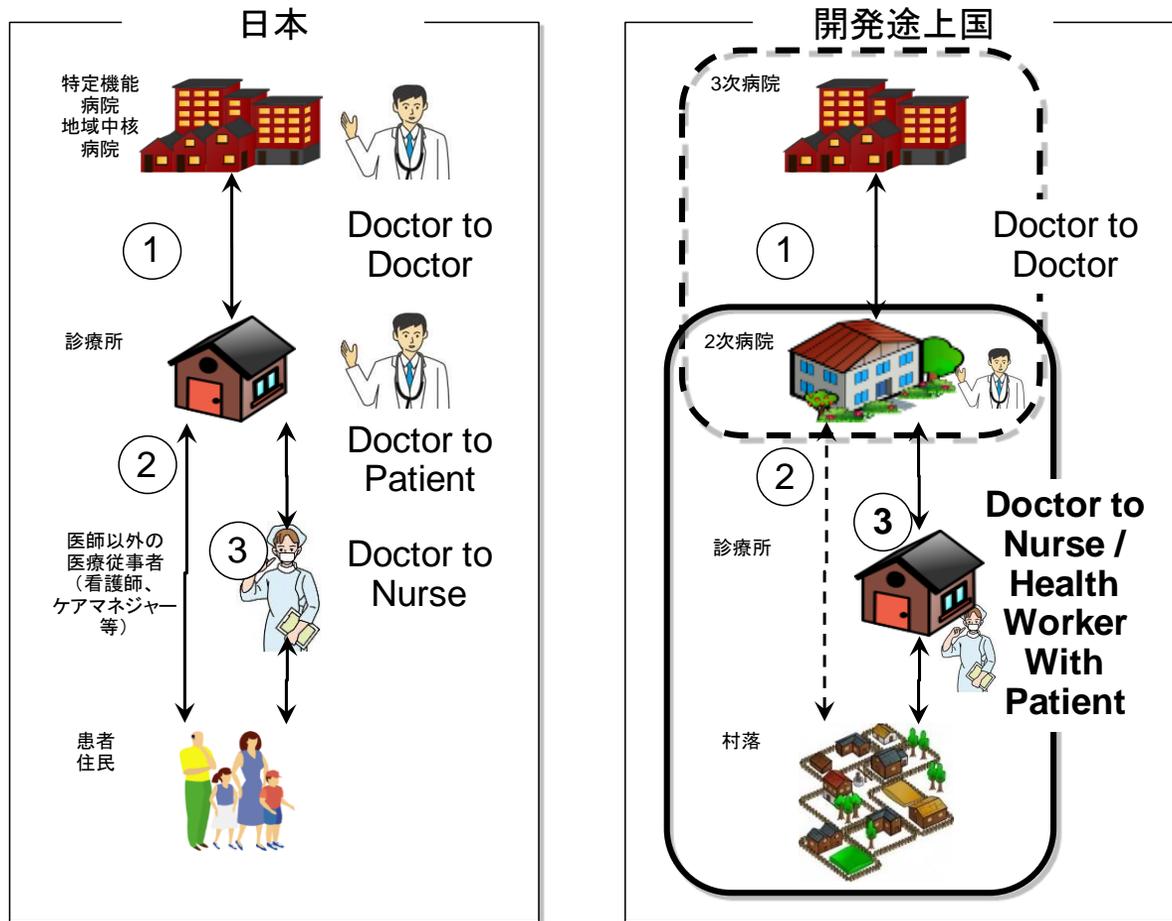
Preah Kossamak病院訪問

カンボジアでのインドの事例適応可能性検討結果

- カンボジアは農村部での母子の死亡率が改善。とは言え、一層の改善が必要。しかし、ヘルスワーカーの医療活動はmHealthを含め認められていない。そこで、例えばインドImTeCHOアプリケーションの事例の様に、視聴覚を軸にした医療教育アニメーションをインストールしたモバイルフォンをボランティアとして村落を回る男女ペアに持たせ、妊産婦の意識向上と行動の変革を促す事は極めて有効
- 一方、ヘルスセンターに来た患者を上位病院に紹介する時、行った先での受入れができず医療サービスが提供できない場合がある。紹介時の病院間コミュニケーションを支援するシステムが必要

6. 開発途上国での遠隔医療のビジネス化に向けた取り組み方（試論）

遠隔医療のモデル



日本と開発途上国の遠隔医療モデル図

日本の遠隔医療モデル

- ① 医師間 (DtoD) のモデル
- ② 医師と患者の間 (DtoP) のモデル
- ③ 医師と患者の間を医師以外の医療従事者が仲介する (医師の指示等に基づき医療従事者が患者に処置を行う) (DtoN) モデル

● **サンジャイ・ガンジー医科学大学院**の例は、DtoDのモデルの「遠隔コンサルテーション・カンファレンス、遠隔教育」

● **SEWA Rural**の例は、DtoNのモデルの「在宅健康管理・療養支援」

● **トリプラビジョンセンター**の例はDtoNのモデルの「遠隔コンサルテーション、カンファレンス」

※開発途上国の場合、診療所に医師がいない

医師と患者の間 (DtoP) のモデルに該当する事例：近年**日本の都市部**を中心に、成人病など慢性的な疾病の定期診療で、遠隔診療が急速に広がりつつある

ユニバーサル・ヘルス・カバレッジ(UHC)に対する遠隔医療の貢献

No.	課題領域	貢献内容 (※ S: SEWA Ruralの事例。ト: トリプラビジョンセンターの事例)
i. Accessibility (距離)		
①	物理的距離が遠い	S)集落に居住するアシャが定期的に家庭訪問し、アプリを使用し母子保健サービスを提供
		ト)眼科医を配置せずに、トリプラ州の農村部に44のビジョンセンターを設立運営できる
		ト)通院の交通費、宿泊費が不要になるだけでなく、休暇をとらないため賃金損失もない
②	社会的・制度的な排除	ト)移動時間が少ないので女性の受診者が増加
③	患者の発見と治療アクセス	S)アプリのトリアージ (仕分け) 機能で、要診察者を早期発見。医師・看護師駆けつけ可
ii. Availability (保健医療サービスの存在)		
①	必須医薬品の入手が困難	S)アプリで在庫管理し、アシャの手元に必須医薬品が常時適量保管される
②	低品質のサービス	S)アシャがアプリに従い定期的に家庭訪問し、アプリに沿って母子保健サービスを提供
		S)プライマリヘルスセンターにチームメンバーを配置し、アシャの教育と医師の緊急対応
		ト)遠隔地の眼科医の診断と処方により、ビジョンセンターで眼の診断、点眼、眼鏡の処方
iii. Affordability (おカネ)		
①	公的保険制度や公的医療制度	S)アプリでアシャの業務実績を管理し、補助金や業績給の計算が早く間違いなくできる
②	ソーシャル・ワークの取り組み	S)アプリで母親に幼児の就寝姿勢などの教育ビデオを見せ、事故を防ぐ
		ト)ビジョンセンターで眼科診療サービスを受診する人が増え、眼病予防ケアを啓発できる
iv. Acceptability (「質」と「気持ち」)		
①	保健・医療への心理的な抵抗感減	S)アシャのサービスで公的保健医療の認知と信頼が高まり、施設分娩を選択する母親が増加
②	「治療リテラシー」の向上	ト)農村部の住民が眼科医療の治療を受けられる評判が確立でき、受診者数も継続的に増加

※ユニバーサル・ヘルス・カバレッジ (UHC) とは「すべての人々が、必要とする質の高い保健・医療サービスを、支払の際に経済的な困難に苦しめられることなく確保している状態」を指す

開発途上国でのイノベーション

現地の制度・社会的実力に根ざしたソリューションが創出される

- 価格が「極めて安価」でなければならない
- 知恵を絞ったユニークなイノベーションが起こりやすい

- SEWA Ruralとトリプラビジョンセンターの事例からの特徴
 - ① ニーズはシンプルだが本質を突く
 - ② ローテクでも効果的な使い方ができる
 - ③ だれでも使える
 - ④ 行政制度と合致している
 - ⑤ 地元のNPOと企業の連携で持続可能な仕組みになっている

- 開発途上国の破壊的イノベーションとは、**ビジネスモデルのイノベーション**のこと

開発途上国でのイノベーション（続）

日本企業が開発途上国の遠隔医療に取り組むときの留意点

- イノベーションを通じた遠隔医療ビジネスの勃興が期待され、進出に躊躇せず取り組むべき

SEWA Ruralの事例

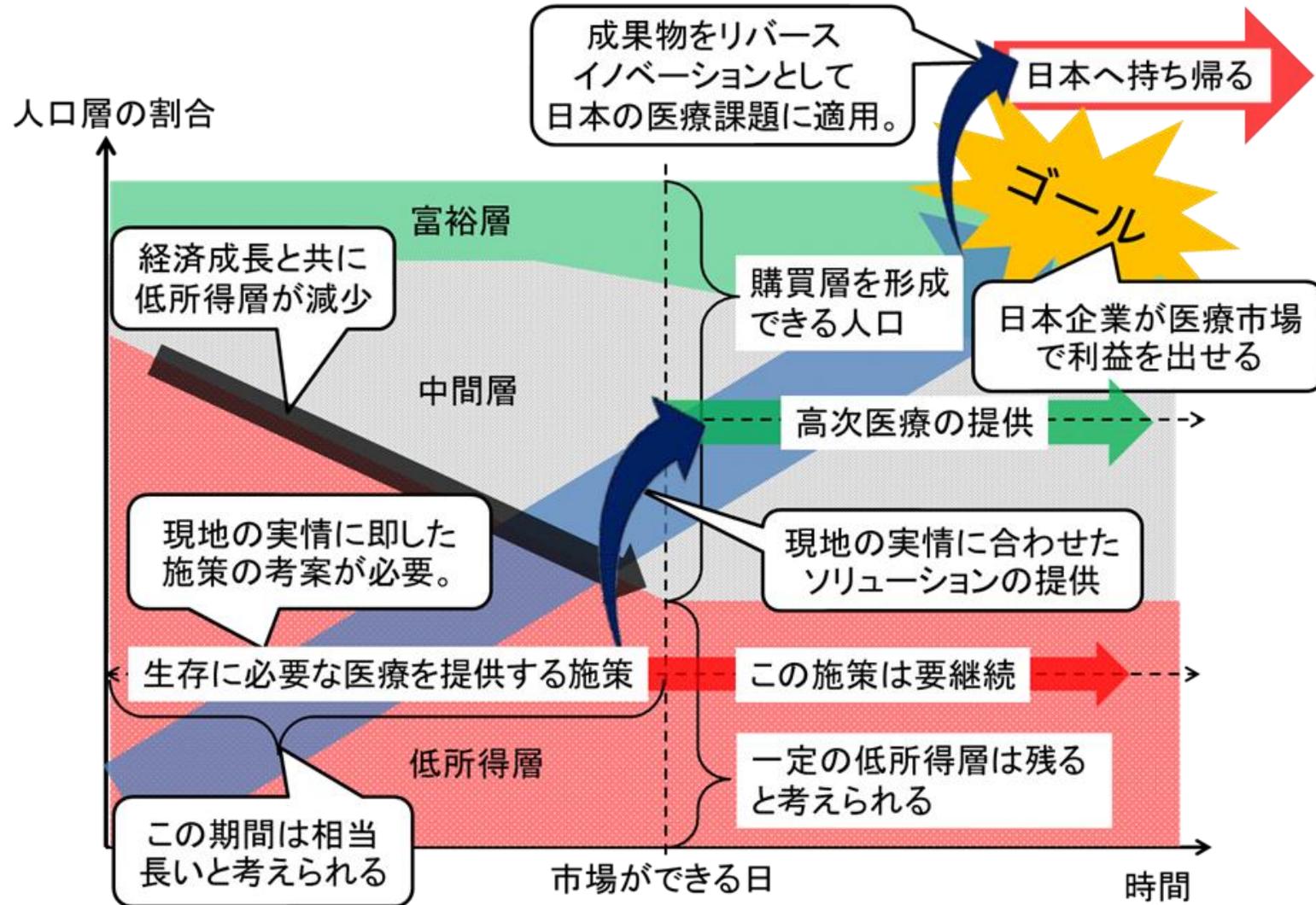
項目	開発途上国	日本
遠隔医療タイプ	Doctor to Nurse/Health Worker with Patient	Doctor to Doctor
遠隔医療内容	遠隔モニタリング・コンサルテーション	遠隔画像診断、遠隔病理診断
ユーザー	ヘルスワーカー（高卒）と医師	放射線技師と専門医
アプリケーション／通信回線	モバイルアプリケーション 小容量通信回線	画像診断機器、会議システム 大容量通信回線
サービス提供者	病院を運営するNGO	商用事業者
社会制度	アシャプログラム	皆保険に基づく診療報酬
イノベーション	周辺環境の制約や制度活用を通じたビジネスモデル	画像診断機器や会議システムの高度化

いつ？どこで？なぜ？遠隔医療を実施するのか

ビジネス展開：3つの市場

- ① 開発途上国
- ② 全世界
- ③ 日本

開発途上国の市場

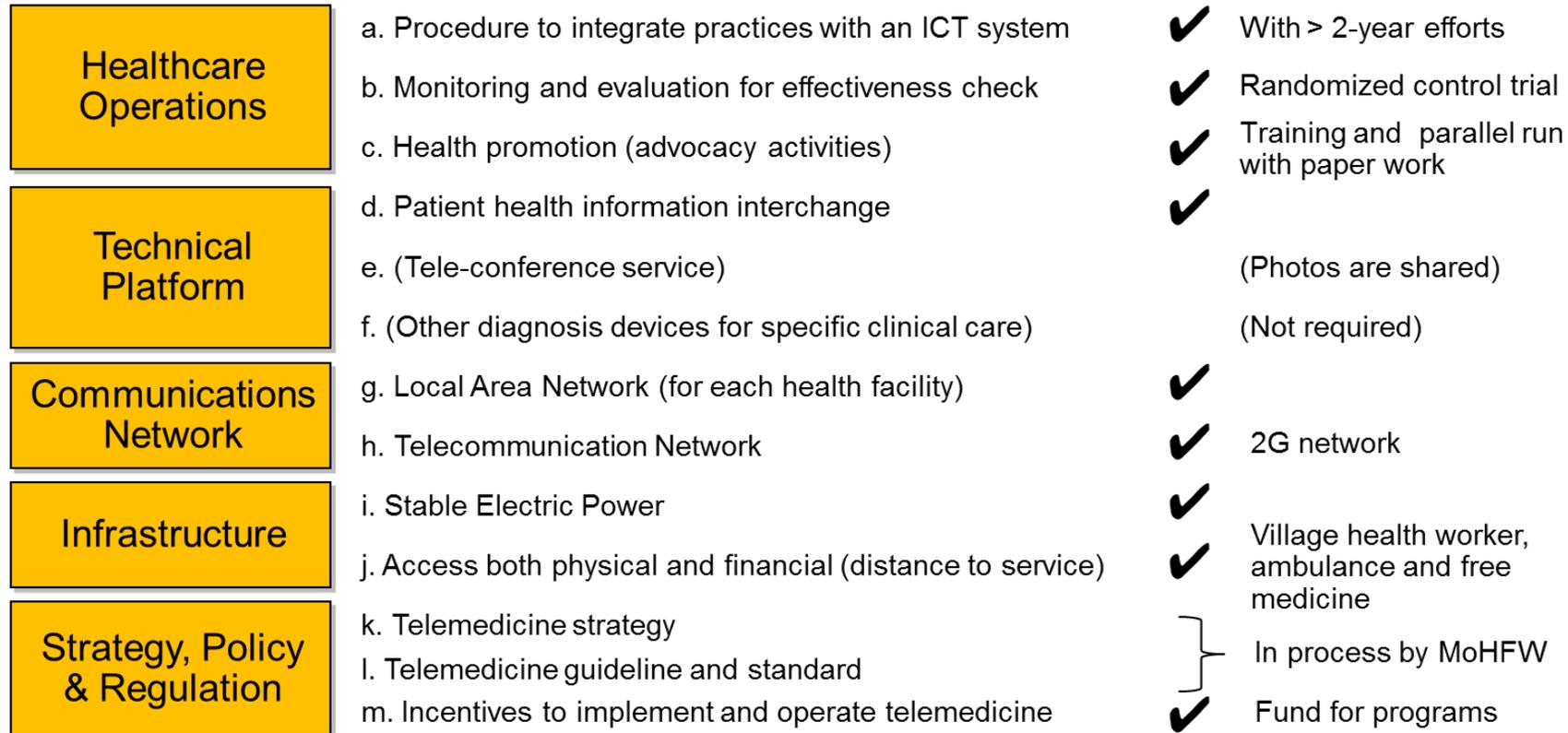


なぜ今、開発途上国の遠隔医療に取り組むのか？

- 今：長期戦。相手国のやり方を学び現地の実情に即したソリューション提供を通し関係を構築
- 将来：現地医療機関からの信頼を醸成し、得意とする高次医療と合わせた総合医療施策の開発途上国パートナーとなる

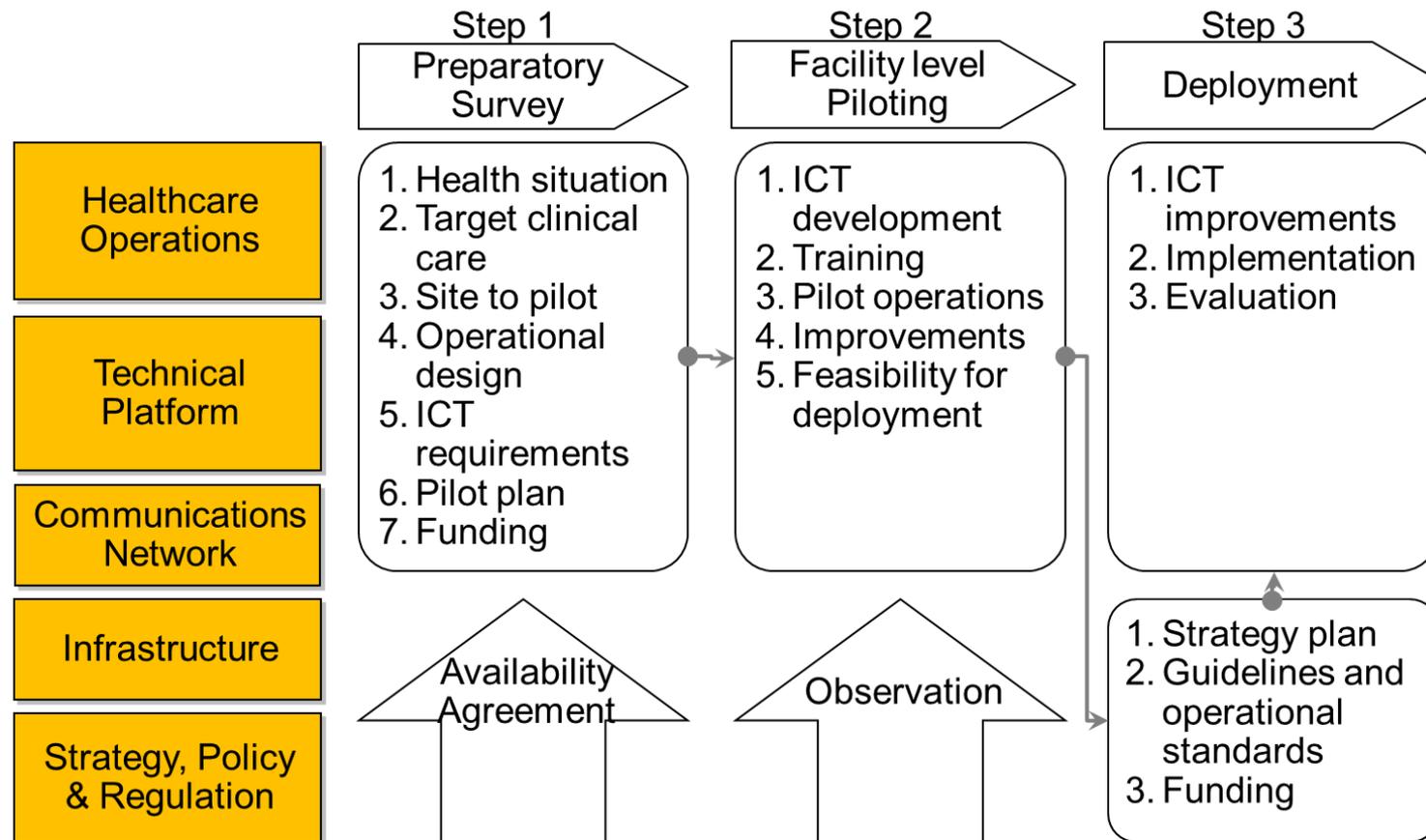
遠隔医療サービス開発

● 5つのレイヤーからなる医療システム全体の設計が必要



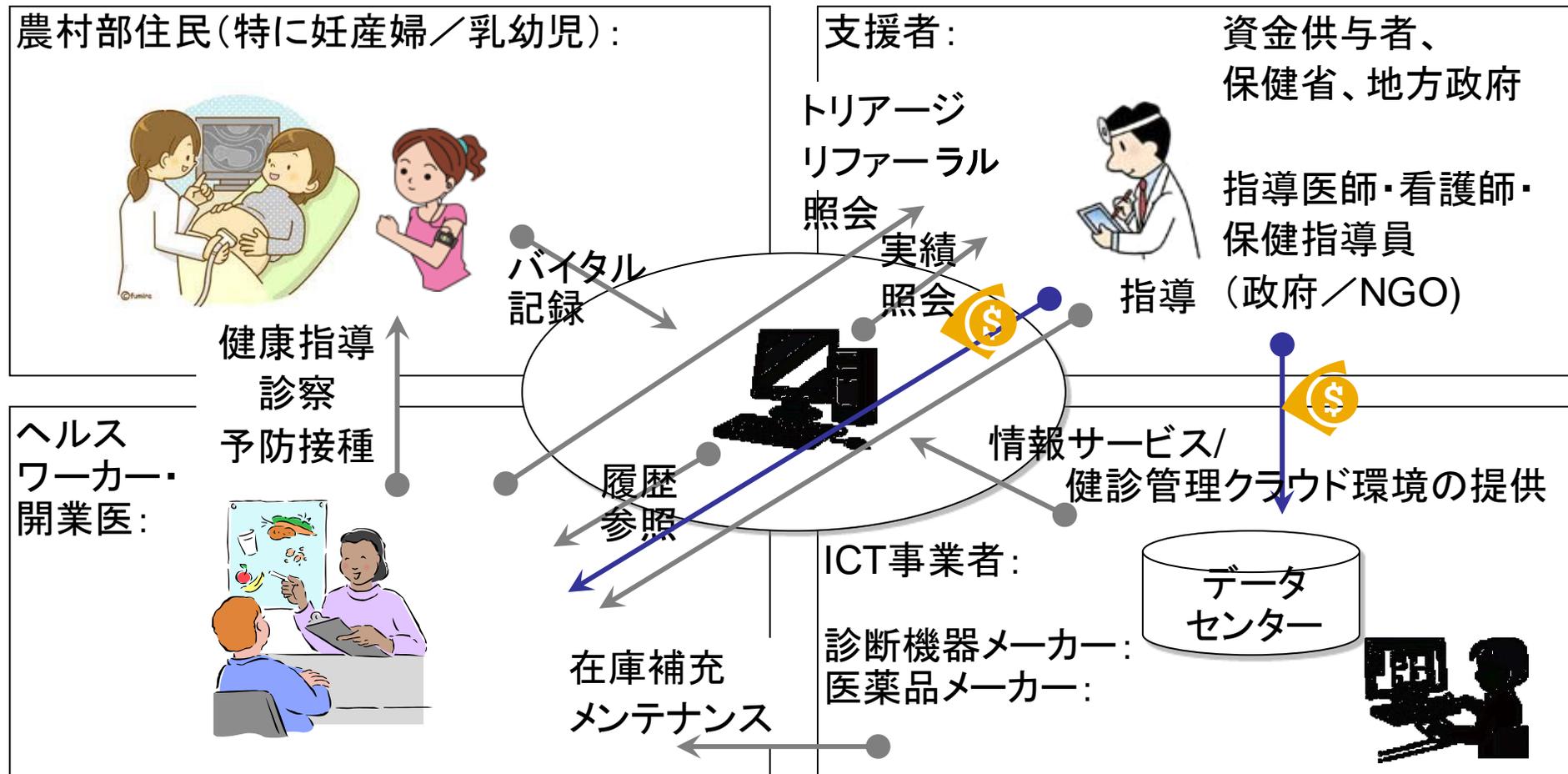
遠隔医療サービス開発ステップ

- 開発ーパイロットーモニタリング・評価を繰り返し、システム全体を良い形にして制度化と水平展開



開発途上国における協業

- 企業単体では負担が過大。保健医療サービス関連企業相互の協業に加え、医療関係者と協力し、遠隔医療システムを作る



全世界の市場

なぜ今、開発途上国の遠隔医療に取り組むのか？

- SEWA Ruralとトリプラビジョンセンターの両事例にアプリケーションを提供したArguSoft社は、**どちらも収益化できていない**
- その取り組みを通して蓄積されたノウハウをもとに、米国の長期療養施設での遠隔トリアージシステム等、**別の収益案件の受注**につなげた
- R&Dを開発途上国の事業で行う形**、リバース・イノベーションの一例

日本の市場

なぜ今、開発途上国の遠隔医療に取り組むのか？

- 開発途上国の実情に合わせて考案・提供したソリューションが、日本の遠隔医療課題を解決するイノベーションとなる可能性がある
(リバースイノベーション)

例えば、

- 高齢者だけの山間部・海岸地域・島々、貧困家庭、自然災害に遭遇し避難生活を送る家庭などが抱える課題の解決策
- 都市部を中心とした、成人病など慢性的な疾病の定期診療で、個人開業医でも低価格で導入運用できる簡素な遠隔医療システム

日本企業が開発途上国で遠隔医療に取り組む意義

- 企業はイノベーションを起こし社会に価値を提供
- 経済的成果と社会的成果の双方を追及

その際「本調査を通じて感じた日本の強み」を活用すべき

- 保健医療サービスの品質管理・人材育成
- おもてなしの心。気配りをする能力
- もともと日本の地域社会に根差していた互助精神や住民参加
- 高齢化の中で効率的に保健医療システムを維持する手法

ご清聴ありがとうございました

宗里竜美

munesato@jtec.or.jp



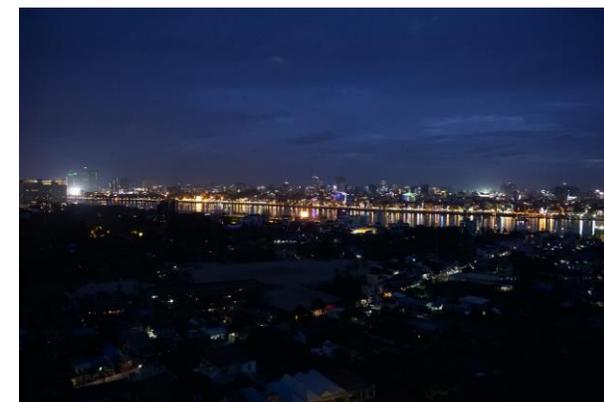
サンジャイ・ガンジー医科学研究所
に向かう道路を封鎖（ラクノウ）



ムンバイに向かう飛行機の隣席者は
ボリウッドの名悪役



ネピドーの道路



プノンペンのトンレ・サップ川
（撮影者の背後にメコン川）