

平成29年度医療技術・サービス拠点化促進事業

(インドネシアにおける“地域完結型”遠隔診断モデル構築プロジェクト)

報告書

平成30年2月

“地域完結型”遠隔診断モデル構築コンソーシアム

(代表団体:富士フィルム株式会社)

平成29年度医療技術・サービス拠点化促進事業
(インドネシアにおける“地域完結型”遠隔診断モデル構築プロジェクト)

報告書

目次

第1章 本事業の概要	1
1-1. 背景.....	1
1-2. 目的.....	2
1-3. 目指す事業スキーム	4
1-4. 実施内容の概略.....	6
1) 現状調査とビジネスモデル設計	6
2) 遠隔放射線診断環境の構築と運用（地域完結型モデルの実証）	7
3) 日本式遠隔放射線診断に関する技術移転.....	7
4) 実証評価.....	8
5) 実証結果の広報等	8
1-5. 実施体制・役割分担	9
1-6. スケジュール	10
第2章 インドネシアにおける“地域完結型”遠隔放射線診断モデルの可能性	11
2-1. 政府による地域医療充実に向けた取組と遠隔放射線診断プロジェクト	11
1) 1次医療機関の能力向上の重要性.....	11
2) 遠隔放射線診断プロジェクトからの教訓（“首都集中型”モデルの限界）	12
2-2. 地方部における遠隔放射線診断を取り巻く環境.....	13
1) SMHグループにおける医療サービスの現状.....	13
2-3. “地域完結型”遠隔放射線診断モデル構築・提案の重要性	18
1) “地域完結型”遠隔医療モデルの可能性.....	18
2) “地域完結型”遠隔医療モデルに求められる事項	19
第3章 本実証調査事業の内容.....	20
3-1. 現状調査とビジネスモデル設計	20
1) 現状調査.....	20
2) 提案	29
3-2. 遠隔放射線診断環境の構築と運用	33
1) ネットワーク・システムの構築	33
2) CR・システムの導入	33

3) 医療 ICT 環境の構築・稼働.....	34
3-3. 日本式遠隔放射線診断に関する技術移転.....	36
1) 脳卒中患者への救急放射線診断のワークフロー確立に向けた技術移転	36
2) 現地医療機関での教育	39
3-4. 実証評価.....	43
1) 効果測定	43
2) 事業採算性確保に向けた検討	52
3-5. 実証結果の広報等	55
1) 学会との連携.....	55
2) 政府へのアプローチと意見交換の重要性.....	55
第4章 まとめ（本事業の成果と課題）	57
4-1. ビジネスモデルの検討.....	57
1) 成果	57
2) 課題	60
4-2. 日本式遠隔放射線診断に関する技術移転.....	61
1) 成果	61
2) 課題	61
4-3. 今後の展開の方向性	61

第1章 本事業の概要

1-1. 背景

インドネシアでは、人口・経済成長に起因する中間所得層の急増等に伴う医療需要の拡大に、医師数の増加が追いつかず、医師不足が深刻化している。また、島しょ国という地理的特性により、医療サービスの地域間格差が大きくなりやすい。医療資源がジャワ島（ジャカルタ）の大規模病院に集中する結果、都市の大病院には患者が過度に集中し、オーバーフロー状態に陥る一方で、地方部の小規模病院では病院の施設・機材、医療従事者ともに不足し、医療への信頼が低水準にとどまっている。

これらの状況は、弊コンソーシアムが事業領域とする放射線診断分野でも顕著である。放射線科医の不足状況は著しく、インドネシアの人口 2.5 億人に対して放射線科医は 1,300 人程度しかいない。地方部や小規模病院では、放射線科医を常駐できない病院がほとんどであり、医師がいない曜日・時間帯には、撮影をしても診断（読影）ができない状況にある。この現状が、患者の Quality Of Life（以降、QOL）低下（読影までの待ち時間の長さ、救急対応の弱さ等）、都市・大規模病院への患者の集中につながっているほか、放射線検査（脳レントゲン検査、肺炎、結核、肺がん等の胸部診断、整形の分野等）普及の足かせともなっている。

このような医療の地域間格差の解消に向け、保健省（Ministry Of Health。以降、MOH）では 2012 年に、放射線診断、心電図検査の重要 2 分野から遠隔医療パイロットプロジェクトを実施した。遠隔放射線診断プロジェクトでは、ジャカルタと地方 10 都市を結び、地方での放射線診断を促進する“首都集中型”の遠隔医療モデルの構築を目指したが、特に通信インフラの制約、ジャカルタ側医師の多忙さ等の観点から、首都と地方をハブ&スポーク状に結ぶ“首都集中型”遠隔診断には困難が伴うことが示唆された。

弊コンソーシアムでは、国家プロジェクトによるこれらの教訓や、インドネシアの都市・地方部の医療関係者との対話等から、インドネシアにおいて遠隔放射線診断を普及させていくためには、首都一極をハブとした遠隔診断よりもむしろ、地域連携（地域完結型医療）の構築が重要と認識している。地域の医療資源を有効活用し、効率的に放射線検査・診断を実施することで、地域の病院の収益改善（検査料収入増等）と患者 QOL の向上（迅速な診断と治療方針決定、救急対応力向上等）を実現する最適モデルが必要とされており、これを、地方病院にとって導入しやすい、初期投資を抑えたサービス課金制度、クラウドを活用したメンテナンスの省力化・迅速化・病院負担軽減等により実現するビジネスモデルの実現が望まれている。

また、前述の放射線検査に関する課題と遠隔放射線診断へのニーズは、インドネシアのみならず、ASEAN 諸国に少なからず共通する要因であることから、“地域完結型”の遠隔放射線診断モデルは、インドネシア国内への展開のみならず、ASEAN 諸国への展開も視野に入れて構築することが重要と認識している。

1-2. 目的

インドネシア等の新興国における都市部と地方部の間の医療格差を是正するため、地方病院への遠隔放射線診断（地域完結型）のビジネスモデルを提案し、実証する。具体的には、医療 ICT システム（富士フイルム製医療 ICT ソリューションシステム、“SYNAPSE”のスマートデバイス配信オプションである“SYNAPSE ZERO”）を用いた診療支援であり、以下を実現することを目的とする。

【将来の事業目的】

- 放射線科医のいない／少ない地域に対し、医療 ICT を用いた遠隔放射線診断ができる環境を提供する。
- これまで放射線科医が不在であったために検査を実施できなかった医療機関に対しては、X線装置やCT等の新設、デジタル化機器（Computed Radiography。以降、CR）と医療 ICT のパッケージ導入を行う。
- 日本式放射線検査・診断ワークフローと、放射線科医、臨床医、救急医等間のチーム医療の導入を可能とする。
- 放射線検査の機会を増やすことで、早期発見・早期治療および重症・軽症の仕分けを可能とする。
- 専門医による診断の質の向上と、スマートデバイスを通じた医療関係者間のカンファレンスや教育機会を創出する。

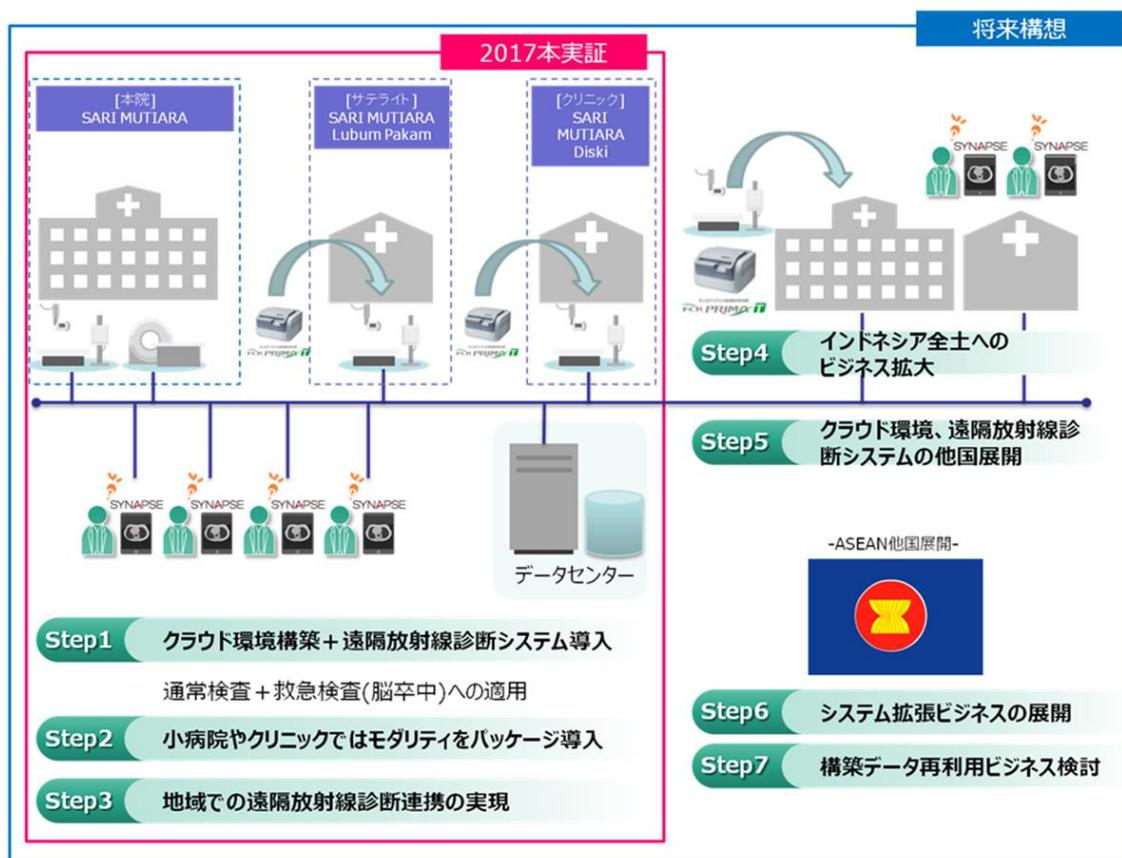
【本年度の実施目標】

- 私立病院である SARI MUTIARA Hospital（以降、SMH）グループ内の3つの医療機関において、遠隔放射線診断の利用環境を構築する。
SARI MUTIARA 病院（以降、本院）
SARI MUTIARA Lubuk Pakam 病院（以降、サテライト）
SARI MUTIARA Tandem¹クリニック（以降、クリニック）
- デジタル化機器がない病院には CR を導入し、医療 ICT とのパッケージ導入を行う。
- 遠隔放射線診断のワークフローを構築し、これまで放射線検査を行えていなかった病院では検査運用を開始、検査数が少なかった病院では検査数増加の効果を目指す。
- 医療 ICT を利用したチーム医療を実現し、脳卒中等の早期診断、早期治療の効果を目指す。

¹ 当初、SARI MUTIARA Diski クリニックを候補としていたが、放射線機器基準を満たすことに時間を要することから、すでに基準を満たしている Tandem クリニックにて運用する方針へ変更した。

本年度の実証結果をもとに最適なビジネスモデルを構築し、次年度以降のビジネスプランに活かす。直近ではインドネシア全土への展開、長期的には ASEAN 地域の他国へもビジネスを展開することを目標としている。

図表 1 事業の全体像と本年度実施目標



出所) コンソーシアム作成

【参考】本事業で導入する医療ICTの概要

SYNAPSE ZERO

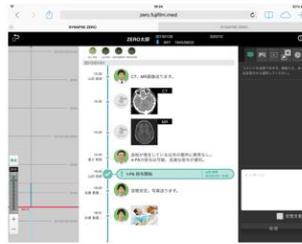
SYNAPSE シリーズは、富士フイルム製の PACS (Picture Archiving and Communication System : 医療画像システム) 製品である。主に放射線科で発生する画像をサーバーで保管、管理する部門システム。院内いつでも、どこでも、簡単に検査画像を参照できる。フィルムの出力、移動、保管等の管理業務が軽減される。

本シリーズのうち SYNAPSE ZERO は、スマートデバイスから SYNAPSE ZERO サーバーに蓄えられた全ての画像を公開・閲覧できる機能を有する。SYNAPSE とシームレスに連携するため、画像公開のための転送作業は不要。端末標準のブラウザで動作し、機種や OS を選ばず利用可能である。

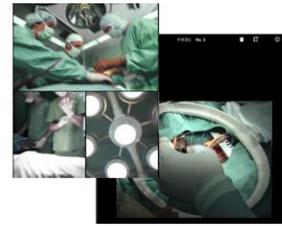
図表 2 SYNAPSE ZERO の機能

ZERO機能

- **画像ビューワ** 画像参照に必要なビューワ機能を搭載
- **タイムライン** (オプション) 複数ユーザーで写真や動画を時系列で表示・共有
- **ストリーミング** (オプション) 病棟や手術室に設置したカメラ映像を再生
- **セキュリティも万全** 端末に画像や患者情報を保存しない仕組みを採用



タイムライン (オプション)



ストリーミング (オプション)

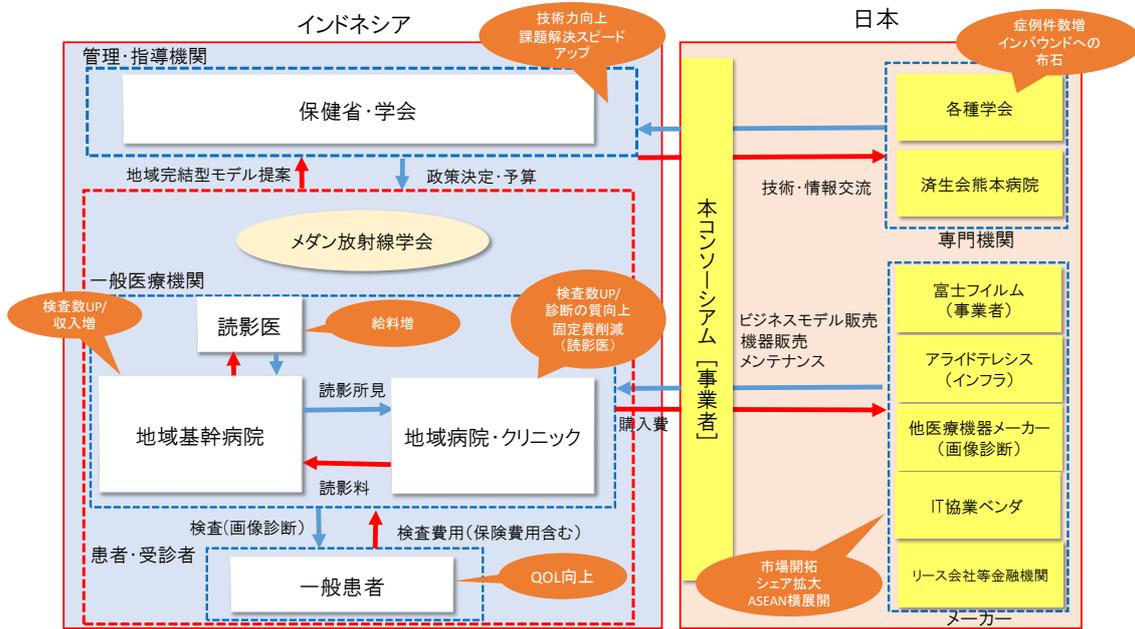
出所) コンソーシアム作成

1-3. 目指す事業スキーム

本事業では、地方都市（北スマトラ州メダン、後述）の地域基幹病院グループ（SMHグループ、後述）をパートナーとして、同基幹病院と X-ray を有する病院とをつないで、放射線科医がどこにいても読影できる環境を提供する。その後の波及効果を促すため、メダン放射線学会を巻き込み、実証の結果を学会に共有する。これらの活動を皮切りに現地、日本双方の関係者交流を開始し、次年度以降は遠隔放射線診断の地域完結型モデルの提案についても両国間での協力を進めていく。

これらの活動を通じて地域完結型モデルの拡大の土台作りを終えた後には、広くインドネシア内に拡大するために、私立病院のみならず、公立病院、公的機関（MOH等）への働きかけも行う。この際、他地域でも展開できるビジネススキームの構築、例えば放射線機器と医療 ICT のトータルパッケージの提供を行えるよう放射線機器メーカーと提携する。

図表 3 事業スキーム



出所) コンソーシアム作成

【参考】北スマトラ州メダンを調査対象地域とした理由

北スマトラ州都であるメダンは、ジャワ島外の最大都市である。地方都市の中では、人口規模や病院規模も大きく、ICT への理解度も比較的高い地域と言える。実証地域として、市場性が期待できる地域であることに加え、富士フィルムが取引する地域中核病院が ICT による病院高度化に関心を示しており、本事業が目指す遠隔放射線診断の導入に積極的であったことから、地域完結型モデルを実証する地域として最適と判断した。

なお、富士フィルムでは、インドネシアにおける 6 つ目の拠点としてメダンにサービスサポート人員を 1 名配置し、代理店サポート体制を整えた。

図表 4 メダン地域の場所・人口等



島	州	都市	人口	備考
ジャワ島	ジャカルタ首都特別州	ジャカルタ	9,607,787	首都
ジャワ島	東ジャワ州	スラバヤ	2,765,487	州都
ジャワ島	西ジャワ州	ブカシ	2,663,011	
ジャワ島	西ジャワ州	バンドン	2,394,873	州都
スマトラ島	北スマトラ州	メダン	2,109,339	州都
ジャワ島	バンテン州	タンゲラン	2,001,925	
ジャワ島	西ジャワ州	デボック	1,751,696	
スマトラ島	南スマトラ州	パレンバン	1,708,413	州都
ジャワ島	中部ジャワ州	スマラン	1,555,984	州都

出所) コンソーシアム作成

1-4. 実施内容の概略

本年度事業においては、下記の内容を実施する。

1) 現状調査とビジネスモデル設計

コンソーシアムメンバーが実証対象となる SMH グループの 3 つの医療機関（本院・サテライト・クリニック）を訪問し、導入すべき遠隔放射線診断のワークフロー、遠隔放射線診断ビジネスモデルの検討、実現に向けた課題（技術面、事業面、ノウハウ面等）の抽出と解消方策の検討を行う。

2)遠隔放射線診断環境の構築と運用(地域完結型モデルの実証)

(1)システムの導入

ソフトウェア検証、サーバーの構築、放射線機器とクラウドサーバー、スマートデバイスとクラウドサーバーの接続テスト等の手順を踏みつつ、システム導入を行う。クラウドサーバーは、日本のデータセンターを利用する。また、医療従事者（読影医+技師等）を集めて、現状の読影ワークフローの確認、システムによる運用ワークフローの検討、運用トライアルを行う。

(2)ネットワークの構築

インターネット環境及び院内ネットワーク環境のサーベイ、院内外ネットワークの構築・テストを実施する。ネットワーク構築に際しては、医療機関におけるセキュリティポリシーの確認、院外へのデータ送信時のVPN構築とセキュリティ確保等を行う。構築後は、医療機関のIT部門担当者へ本システムの概要説明・保守引継ぎを行い、システム障害発生時に、医療機関側で第一の障害切り分けが行えるようにする。

(3)医療ICT環境の構築

フィルムによる運用を想定した構成となっている現状のSMHグループのシステム/機器構成に対して、デジタル化機器（CR）と医療ICT環境を構築する。

■ 本院

【現状】放射線機器およびデジタル化機器（CR）は導入済。

【対応】新たに医療ICTを導入。

■ サテライト

【現状】自動現像機によってフィルムを印刷。

【対応】医療ICTに対応するためデジタル化機器（CR）を新規導入。

■ クリニック

【現状】放射線検査環境がない。

【対応】医療機関側予算にて一般X線撮影装置を導入、本事業予算でデジタル化機器（CR）と医療ICT環境を構築。

3)日本式遠隔放射線診断に関する技術移転

(1)日本の医療現場での運用状況視察

実証対象となる医療機関の意志決定層等（経営層、放射線科幹部等）を日本に招聘し、日本の医療機関で行われている遠隔放射線診断の運用状況を視察してもらい、最適なワークフローに関する理解を深める。

(2)現地医療機関での教育

コンソーシアム内の医師等が現地医療機関を訪問し、放射線科の一連のワークフロー（患者受け入れ、検査、読影等）や脳卒中患者の受け入れ体制、診断手順や治療方針決定フローを把握し、日本の運用と比較することで、現地の課題を明確にする。その上で、遠隔放射線診断の運用効果を最大限にするためのノウハウ等に関する技術移転、教育を行う。放射線科に対しては、SYNAPSE ZERO等のシステム運用による効率・質・安全性担保等に関する教育を実施する。また、脳卒中の救急検査に関しては、遠隔放射線診断システムの運用、放射線科・脳外科・神経内科等の部門を超えたチーム医療の仕組み、迅速に診断・治療方針を決定するスキーム等について教育を行う。

4)実証評価

(1)効果測定

本事業の期待効果につき、利用実績及び関係者からの意見聴取等により、定性・定量効果を調査する。

(2)ビジネスモデル検証

実証サイトとなる医療機関につき、遠隔放射線診断の利用による収入増加の可能性・条件等を検討し、“地域完結型”遠隔放射線診断事業の効果測定とビジネスモデルの検証を行う。

5)実証結果の広報等

(1)学会との連携

本実証内容・成果についてメダン放射線学会へ情報提供を行う。学会へのプロジェクト経過報告、情報共有を通して、ICTシステムを利用した遠隔放射線診断によって“地域完結型”の医療提供の実現を目指せること等を訴求する。

(2)政府との意見交換

MOHと本実証内容・成果を共有する。現地医療課題解決への遠隔放射線診断システムの貢献度、初期導入費用を低減できるサービス型ビジネスモデルの利点等を説明し、“地域完結型”遠隔医療を実現するためのプラットフォームと認識してもらうべく提案を行う。また、実証によって得られた課題を共有し、実証後の課題解決に向けてMOHのサポートを得ていくことを目指す。

1-5. 実施体制・役割分担

メダン地域の中核を担う医療機関であり、総合病院として多くの患者を受け入れている SMH グループの本院およびサテライト、クリニックを対象として、“地域完結型”遠隔放射線診断モデルの実証を行う。

コンソーシアムメンバーである富士フイルムとアライドテレシスは、過去数年に渡り、インドネシアをはじめとする ASEAN 諸国にて、現地拠点を拡充するとともに、医療 ICT 化に取り組んできた経験と実績を有する。その過程において両社ともに、“地域完結型”遠隔医療モデルに可能性を見出し、その構築・普及を目指すビジョンを共有するに至り、本事業の実施に臨んでいる。

図表 5 実施体制

関係事業者		実施内容・役割	
コンソーシアム	代表団体	富士フイルム(株)	全体統括、ビジネスモデル構築、事業計画策定、国内医療機関との調整 等
	委託先	アライドテレシス(株)	現地ネットワークインフラ構築、現地調整・交渉、現地調査・ネットワーク設計、機器設置、導入後サポート 等
	委託先	富士フイルム インドネシア	現地調整・交渉、現地調査・システム設計、機器設置、導入後サポート、トレーニング 等
協力団体	済生会熊本病院	現地調査（ワークフロー調査）、日本での招聘研修	
協力団体	(株)リベルタス・ コンサルティング	ビジネスモデル構築支援、費用対効果分析支援、最終報告書作成支援 等	
協力団体	富士フイルム ソフトウェア	プログラム改修、システム翻訳、検証 等	
協力団体	SARI MUTIARA Hospital グループ	ビジネスモデル実証（本院、サテライト、クリニック）	
協力団体	メダン放射線学会	実証成果の共有	

出所) コンソーシアム作成

【参考】SARI MUTIARA Hospital グループを実証サイトとした理由

“地域完結型”遠隔放射線診断のビジネスモデルの実証を目的とする本事業には、下記等の理由から、私立病院を実証の場とすることが有効と判断した。

- 事業性・採算性等に関する意見収集・交換については、ビジネスマインドを有する私立病院の方が有益な意見が得られる可能性がある。
- 私立病院の方が意思決定・手続等のスピード、柔軟性に富んでいるほか、このような実証事業に対し十分に協力して頂ける可能性が高く（公立病院ほど多忙でない等）、迅

速な事業推進が可能。

- 放射線科医の多くは非常勤（午前は公立病院に勤務）であることから、公立・私立双方の観点からの意見収集等が可能。

メダン地域において中核的な役割を担う SMH グループは、本院がクラス B 病院（後述）であり、特定疾患の救急患者受け入れを行っている。本院とサテライトは約 40km（車で 1.5 時間～2 時間）、本院とクリニック間は約 30 km（車で 1.5 時間）離れており、遠隔放射線診断事業の効果検証に適した立地環境と判断した。

また、SMH グループの経営者である Dr.Tuarman が、本事業の背景・主旨等を理解し、放射線診断効率の向上、検査数の増大に向け、全面的な協力を頂けることも判断材料とした。

1-6. スケジュール

本事業は、下記のスケジュールで実施した。

図表 6 スケジュール

実施内容	担当			H29年					H30年		
	FF	FI	AT	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月
1.現状調査とビジネスモデル設計											
a 現地キックオフミーティング	◎	○	○								
b 専門家による現地環境調査	◎	○	○								
2-1.遠隔放射線診断環境の構築と運用											
a ソフトウェア検証	◎	○	○								
b 環境調査	○	◎	○								
c 顧客打合せ	○	◎	○								
d 構築	◎	○	○								
e トレーニング	○	◎	○								
f 運用	◎	○	○								
2-2.遠隔放射線診断環境の構築と運用											
a 環境調査	○	○	◎								
b 顧客打合せ	○	○	◎								
c 構築	○	○	◎								
d トレーニング	○	○	◎								
e 運用	○	○	◎								
3.日本式遠隔放射線診断に関する技術											
a 日本の医療現場での運用状況観察	◎	○	○								
b 現地病院での教育	◎	○	○								
4.実証評価											
a 効果測定	◎	○	○								
b ビジネスモデル検証	◎	○	○								
5実証結果の広報等											
a 学会との連携	◎	○	○								
b 政府との意見交換	◎	○	○								

※FF：富士フィルム FI：富士フィルムインドネシア AT：アライドテレシス

出所) コンソーシアム作成

第2章 インドネシアにおける“地域完結型”遠隔放射線診断モデルの可能性

2-1. 政府による地域医療充実に向けた取組と遠隔放射線診断プロジェクト

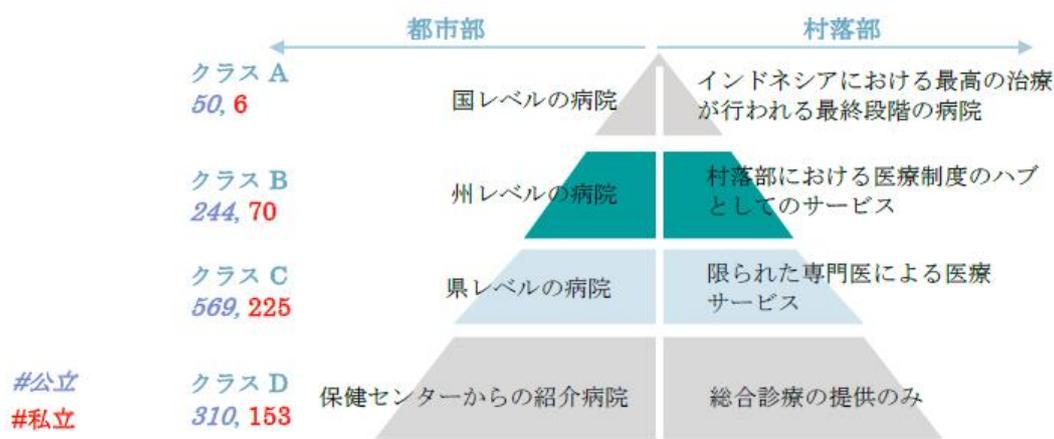
インドネシアでは、島しょ国という地理的特性により、医療人材や医療サービスの地域間格差が大きくなっている。医療資源が都市部・大規模病院に集中する結果、地方部・小規模病院では病院の施設・機材、医療従事者ともに不足する等、医療サービスの質の低下と医療システム全体の機能不全が問題となっている。

この状況の打破に向け、同国政府は、2015～2019年保健省（MOH）戦略計画（Rencana Strategis Kementerian Kesehatan 2015-2019）の中で、特にジャカルタと地方都市間の医療格差の是正に向けた「プライマリケアのアクセスと質の向上」を戦略目標としている。同計画においては、その具体的手段として、1次医療機関数の増加、遠隔地ヘルスケアの実施、および Tele-Medicine の実施等を掲げている。

1) 1次医療機関の能力向上の重要性

インドネシアの病院は、A～Dのクラスにランク分けされている。また、その他の医療機関（クラス外）として、初期のサービスを提供する村落部の保健センターや、都市部では私立病院等が存在する。

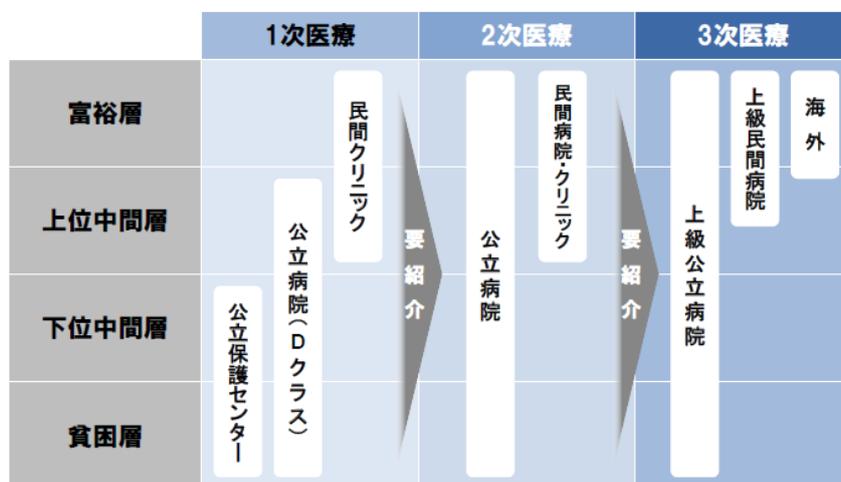
図表 7 インドネシアにおける医療プロバイダーの構成



出所) JETRO 「インドネシアにおける医療機器市場の概観」 から抜粋

保険加入者はまず、1次医療機関（保健センター、クラス D 病院、クリニック）で診療を受ける必要があり、1次医療機関の紹介がなければ2次以降の高次医療機関での保険診療を受けることができない「ゲートキーパー制」がとられている。

図表 8 ゲートキーパー制



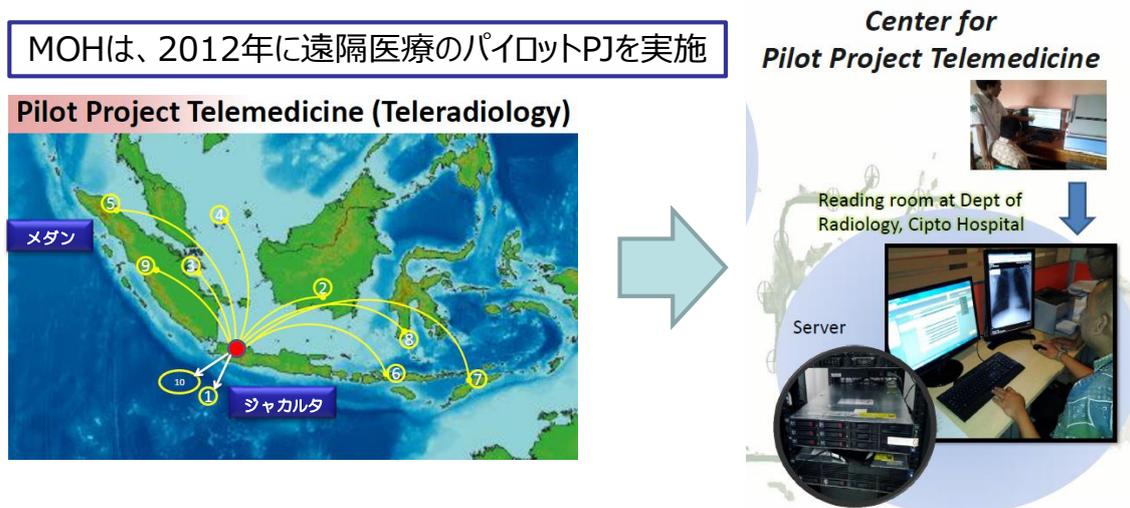
出所) 経済産業省「医療国際展開カントリーレポート インドネシア編」

MOH 戦略計画では、軽症患者の診療を完結できるだけの能力を 1 次医療機関に持たせることで、高次医療機関の診療数の抑制（すなわち医療費の抑制）を図ることを目指している。現ジョコ・ウィドド政権も、離島やへき地に専門医を派遣する（新人専門医に最低 1 年間のへき地勤務を義務付ける）ことを定めた大統領令を発令し、地方部の医療格差是正に取り組む姿勢をより明確にしている。また、1 次医療機関の機能が強化され、上記ゲートキーパー制が有効に機能する結果、医療費削減に結び付くことが期待されている。

2) 遠隔放射線診断プロジェクトからの教訓(“首都集中型”モデルの限界)

医療の地域間格差の解消に向け、MOH では 2012 年に、放射線診断、心電図検査の重要 2 分野から遠隔医療パイロットプロジェクトを実施している。遠隔放射線診断プロジェクトでは、ジャカルタ（チプト病院）とメダンを含む地方 10 都市を結び、地方での放射線診断を促進すること（“首都集中型”の遠隔医療モデル）を目指したが、プロジェクトは必ずしも成功裏には進まなかった。その要因として、技術面からは通信トラフィックの首都集中に伴う、通信回線の問題（小容量 VPN による通信速度の遅さ）等が挙げられた。加えて、首都の大規模病院の放射線科医等の多忙さ（新たな業務負荷に耐えられない）も大きな障壁となっていると思われる。通信トラフィックの集中、業務負荷の集中をもたらす首都ジャカルタと地方をハブ&スポーク状に結ぶ“首都集中型”遠隔診断には困難が伴うことが示唆された。

図表 9 遠隔放射線診断パイロットプロジェクト



出所) Pyongyang, “TELEMEDICINE IN INDONESIA—Country Experiences—” から抜粋編集

MOH のパイロットプロジェクトは多くの課題を抱えて終了したが、インドネシア国内では遠隔放射線診断の意義・効果については高く評価されている²。今後各方面から、技術面、事業面、価格面等で実現・継続可能な遠隔放射線診断モデルが提案されることが期待されていると言える。

2-2. 地方部における遠隔放射線診断を取り巻く環境

インドネシアの地方部における医療人材や医療サービスの不足は、放射線診断分野でも顕著である。インドネシアの人口 2.5 億人に対し、放射線科医は 1,300 人程度しかいない等、放射線科医の不足状況は著しく、地方部や小規模病院では、放射線科医を常駐できない病院がほとんどであり、医師がいない曜日・時間帯には、撮影をしても診断（読影）ができない状況にある。この現状が、患者の QOL 低下（読影までの待ち時間の長さ、救急対応の弱さ等）、都市・大規模病院への患者の集中につながっているほか、放射線検査（脳レントゲン検査、肺炎、結核、肺がん等の胸部診断、整形の分野等）普及の足かせともなっている。

以下、本事業が実証サイトとする SMH グループにおける医療サービスの現状について整理する。

1) SMH グループにおける医療サービスの現状

私立病院である SMH の本院およびサテライト、クリニックを実証サイトとして選択した。

² Surahyo SUMarsono(Universitas Garjah Mada), “Assessing the implementation of the National e-Health Strategic Planning to support telemedicine projects in Indonesia”

SMH グループはメダン地域の中核を担う医療機関であり、総合病院として多くの患者を受け入れている。

本院とサテライトは車で 1.5 時間～2 時間、距離にして約 40km 離れている。また、本院とクリニック間は同じく 1.5 時間、約 30km 離れている。

SMH グループの経営者からは、本事業の背景・主旨等に理解と共感が得られ、放射線診断効率を高めることで検査数を増大することを目的に、全面的な協力を頂いた。現在は本院とサテライト、クリニック間における病診連携は行われていないが、本事業を機に、サテライトやクリニックの診断を本院側で行う等の運用変更を計画している。

以下、各院に対する現地視察、ヒアリング調査等により、放射線診断における現状と課題について記載する。

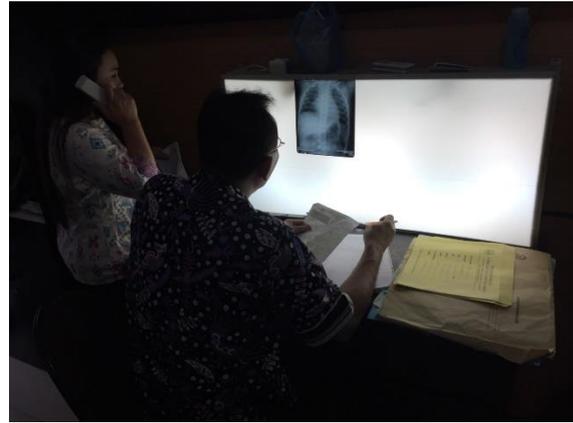
(1)本院

病院クラスは B。特定疾患の救急患者受け入れを行う等、地域における中核病院の役割を果たしている。病床数 382。外来患者数が多く、待合室は常時混雑する状況となっている。患者受入能力の向上が同院の喫緊の課題と言える。

一方で、放射線検査数は少なく、5～20 件/日、救急対応も 5 件/日程度となっている。検査数が伸びない最大の要因は医師不足である。検査を行う施設・設備等の環境は整っており、放射線技師数（6 名）も足りているが、検査結果を読影・診断する医師は 1 名、それも非常勤であり 1 日 2 時間のみの勤務となっている（複数病院を掛け持ちしており、それ以外の時間帯は他病院に勤務している）。同医師は、超音波検査にも携わる必要があるため、放射線診断にかけることができる時間はさらに限定的である。医師からのヒアリングにおいても、医師不足を主要因に、求められている放射線検査・診断ニーズに対応できていない状況が指摘された。放射線科医は（整形医も）救急患者等の読影・診断に呼び出されることも多く、多忙な状況となっている。

図表 10 本院放射線科の様子





出所) コンソーシアム撮影

(2)サテライト

病院クラスはC。病床数100。メダンの主要部からは約40km離れた、ルブーム・パカム地区において中核的な役割を担う病院となっている。CRやCTも整備されており、周辺のクラスDの病院から検査患者が集まってくるべき施設となっている。

一方で、本院同様、医師不足に起因して検査受入能力は低水準にあり、検査数は10～15件/日程度となっている。非常勤の放射線科医は週2日2時間のみの勤務となっており、診断能力という面からはかなり限定的と言える。放射線検査は放射線科医が現地にいなくとも実施されることが多く、可能な限り放射線科医が外部にいてもWhatsAppというSNSメッセンジャーアプリ³で診断を行う運用を行っている。画質が悪かったり、CT検査の他のスライス画像が必要になることがあり、医師にとって外部での診断公立は悪い状況である。

同院の施設的なポテンシャルからは、本来、より多くの検査受入を実現しなければならないと言えるが、その役割を果たせておらず、検査収入機会を逸失している状況と言える。

(3)クリニック

地方部の診療所であり、医師は総合医1名のみ。検査は血液検査のみを行っている。

総合医が放射線検査を必要と判断すれば、周辺病院（同院から5kmくらいにあるクラスC病院等）に患者を紹介し、そこで検査を受けてもらっている。他院に紹介する検査患者数は50～100名/月程度である。総合医の言によると、放射線を含む各種検査を実施する体制がないため、容易に要検査の診断を行いにくい現状があるという。患者も放射線検査の必要性について説明を受けても、紹介先病院へ行くことが煩雑と考え検査を受診しないケースが多いという。同クリニックで検査を受けることができる環境を整えば、病院側の検

³ メッセージのやり取りをリアルタイムで行うことができるスマートフォン向けのSNSアプリ。インドネシアでは、ビジネスで用いられることも多い。日本でなじみが深いLINEに機能的に類似している。

査需要増のみならず、患者側の負担減少にもつながり、Win-Win の状況を創出できる可能性がうかがえる。

放射線検査環境整備に向けては、本院院長 Dr.Syaiful の言によると SMH グループ内には多くの稼働可能な放射線技師がおり、クラス B 病院、クラス C 病院等からクリニックへ技師を派遣することは容易な状況が確認された（後に本事業の中で、同クリニックは、①X 線検査室の新設、②放射線技師の採用を行うことになる）。放射線検査機器と放射線技師を揃え、検査を行える状況を創出することはさほど難しくないと判断できる一方で、問題となるのは読影医の不足である。

図表 11 サテライト放射線科の様子



出所) コンソーシアム撮影

図表 12 実証サイト病院および放射線科の概要と位置関係

	R.S.U SARI MUTIARA (本院)	R.S.U SARI MUTIARA Lubuk Pakam (サテライト)	Clinic SARI MUTIARA Tandem (クリニック)
所在	Jl. Kapten Muslim No.79, Dwi Kora, Medan Helvetia, Kota Medan, Sumatera Utara 20118	Lubuk Pakam, Tj. Garbus Satu, Deli Serdang, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara 20518	Tandem Hulu Satu, Hampan Perak, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara 20374
病床数	382	100	0
病院クラス	クラス B	クラス C	クラス D
放射線装置	一般 X 線 1 台/ CT1 台/ 超音波装置 1 台	一般 X 線 1 台/ CT1 台	一般 X 線 1 台 ※本実証事業に合わせて導入
放射線検査数	年間 12,000 件	年間 3,400 件	0 件
放射線	常勤 0 名	常勤 0 名	0 名

放射線科医数	非常勤 1 名	非常勤 1 名	※General practitioner のみのクリニック
放射線技師数	6 名	4 名	0 名
救急対応	あり (24 時間技師が院内待機)	なし	なし
外観等			



出所) コンソーシアム作成

2-3. “地域完結型”遠隔放射線診断モデル構築・提案の重要性

1) “地域完結型”遠隔医療モデルの可能性

弊コンソーシアムが提起する“地域完結型”遠隔医療モデルは、地域の医療資源を有効活用し、効率的に放射線検査・診断を実施することで、地域の病院の収益改善と患者 QOL の向上を実現するという点で、MOH の政策方針に合致するほか、地域医療に関する多くの関係者からその実現が期待されているものである。本事業の冒頭において“地域完結型”遠隔医療モデルのコンセプトを提起したところ、その実現に向け、SMH 病院関係者、メダン放射線学会等から下記の意見が得られた。

(1) 病院へのメリット

SMH グループの経営陣は放射線検査数の増大に期待している。また、本院の医師をサテライトに派遣する時間的ロス・交通費負担は大きく、本事業による読影精度向上効果次第では、派遣を停止し、遠隔診断に切り替えたいとの要望がある。

(2) 放射線科医へのメリット

放射線科医は、1 検査毎に収入を得ており（検査料の 20%）、遠隔診断による検査数の増大は、医師の収入増にもつながる。本院からサテライト等に派遣されていた医師（1 名）は、移動負担が軽減されるほか、従来 1 人で全検査を担当していたが、これを複数の医師で分担できることによる検査負荷の軽減も期待されている。

また、複数の医師・技師等により同じ放射線画像や診断結果が迅速に閲覧・共有できるようになることで、放射線科医の診断結果を受けて整形外科医や神経内科医等が、治療方針の検討等を迅速に行いやすくなるメリットも生じる。

(3) クリニックへのメリット

クリニックは、医師不足により放射線検査の受け入れに制限があった。しかし、医師不足要因を医療 ICT によって解消することで、周辺地域患者の受け入れを容易にできる。このことは、検査数を増やし収入を増やすことにとどまらず、都市部の医師による診断が受けられる等、地元住人への PR となる。結果的にプライマリケアに対しての質が向上することを期待できる。

(4) 患者へのメリット

放射線検査設備を有している病院においても、放射線科医不足による読影能力の限界から、結果的に放射線検査が十分に行われていない現状がある。遠隔診断による読影能力の向上は、検査数の増大・早期実施、検査後診断までの時間の短縮等につながることを期待できる。また、検査機器がない病院には放射線検査機器と放射線技師を整備し、診断は遠

隔で行う環境を構築することで、検査が身近な病院で行えるようになり、遠隔地にある病院にまで出向く負担が減少することが期待される。さらに、過去の検査結果の参照が可能になることにより、同一検査を複数回行う等の非効率を低減することができる。

(5)日本の放射線機器／フィルムビジネスへのメリット

遠隔放射線診断システムとともに、放射線装置導入の普及が進めば、機器ビジネスやフィルムビジネスへの波及効果が生じることが考えられる。クラスC/D病院の放射線機器導入率は必ずしも高くなく、中長期的にはその需要拡大が期待されるが、本遠隔放射線診断モデルの普及がその契機となることを目指す。現状、放射線装置がなく検査ができていない、放射線装置があってもデジタル化されていないというケースがあり、そうした背景からは、X線装置やCT等の新設、デジタル化機器（CR等）の導入、原本データ管理のためのフィルム需要等を見込んでいる。

2)“地域完結型”遠隔医療モデルに求められる事項

遠隔放射線診断システムは、関係各者に上記等のメリットを及ぼすことが期待できる一方で、最大の課題はその導入・運用費用である。特に、都市部の大病院と異なり、機器等の購入予算が限定的である地方の中小規模病院に対し、遠隔放射線診断システムを展開していくに際しては、地方病院にとって導入しやすい、初期投資を抑えたサービス課金制度、クラウドを活用したメンテナンスの省力化・迅速化・病院負担軽減等を実現するビジネスモデルの実現が必須である。

そこでは、システムの初期導入費を抑えつつ、サービス料としてコストを回収する「SaaS⁴型の課金制度」や、ハードウェア設置費、電源調達費、運用管理・保守費等を低減する「クラウドサービス化」の検討が重要となる。

その実現には、回線速度の制約、個人情報保護やデータ管理に関する法令等の課題が想定されるが、これらへの対応は今後のインドネシアおよびASEAN諸国での市場開拓において非常に重要なポイントと認識し、本事業においてその実現方策を検討した。

⁴ Software as a Service の略。ユーザーがソフトウェアを導入するのではなく、ネットワークを通じてソフトウェアの機能をサービスとして利用する形態を指す。料金も従来の初期導入費用、保守運用費という区分よりもむしろ、月額利用料等で課金する形態が主となる。

第3章 本実証調査事業の内容

3-1. 現状調査とビジネスモデル設計

実証対象となる3つの医療機関（本院・サテライト・クリニック）の現状調査を実施し、SMHグループとの協議により遠隔放射線診断モデルの導入に向けた課題を抽出した上で、導入すべき遠隔放射線診断モデルのワークフロー、ネットワーク・システム等を提案した。

1)現状調査

本院、サテライト、クリニックの3院を対象に、放射線診断のワークフロー調査、通信環境調査を実施し、現状の課題を抽出した。

(1)放射線診断のワークフロー調査

①一般的な放射線診断

放射線検査・診断を行っている本院、サテライトにおいて、放射線科の協力を得て、一般的な放射線診断のワークフロー調査を行った。ワークフローは下記の通りに整理でき、基本的に両院とも同一のフローを採用している。

【本院における放射線診断のワークフロー】

1. 放射線技師が放射線検査を実施する。
2. 放射線技師がコンソールにて検査画像をチェックする。
3. 放射線技師が、スマートフォンでコンソール上のキー画像のみを撮影し、WhatsApp メッセージャーという SNS アプリ使って放射線科医に画像を送信する。
＜放射線科医が院内にいない場合＞
4. 放射線科医が、スマートフォン等の画面上で画像診断を行い、診断結果メモを再度 WhatsApp で放射線技師に伝える（テキストベース）。
5. 放射線技師が、診断レポートを作成する。
＜院内に放射線科医がいる／いない場合共通＞
6. 3 及び 4 で放射線科医が作成したメモやテキストを基に、放射線技師が診断レポートを HIS に入力する。併せて放射線科内の記録帳（冊子）に転記する。

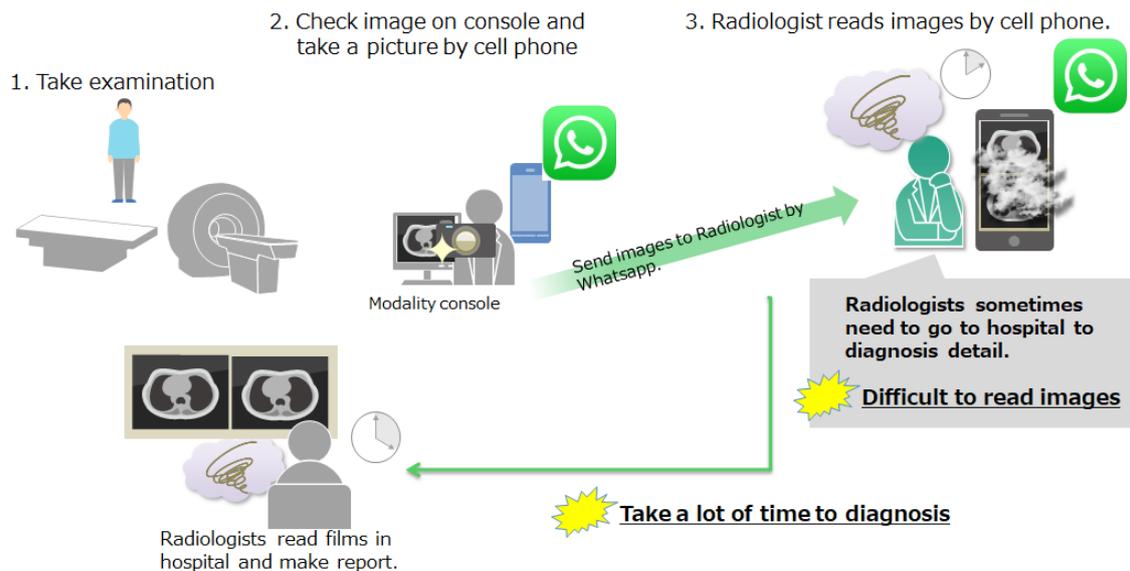
医師の診断結果のメモやテキストを、技師がシステムと紙媒体の双方に転記するという、煩雑な運用を行っており、生産性の向上を阻む要因となるほか、ヒューマンエラー発生の危険性もみられる。

また、放射線科医不足の中、遠隔診断へのニーズは高く、上記のように実際に遠隔診断が行われている。ただし、その方法は病院が認定していない方法（放射線技師がスマートフォンで放射線画像を撮影し、WhatsApp メッセージャーで放射線科医に送信する方法）で

の画像のやり取りであり、また、低画質の画像となっているため、確定診断に至らないケースが多発している。

現状の課題として、現場におけるニーズが高く、既に低画質、低セキュリティ、属人的という一時的な環境で実践されている遠隔放射線診断を、いかに高画質、高セキュリティで、システム化されたものに移行できるかということが挙げられる。

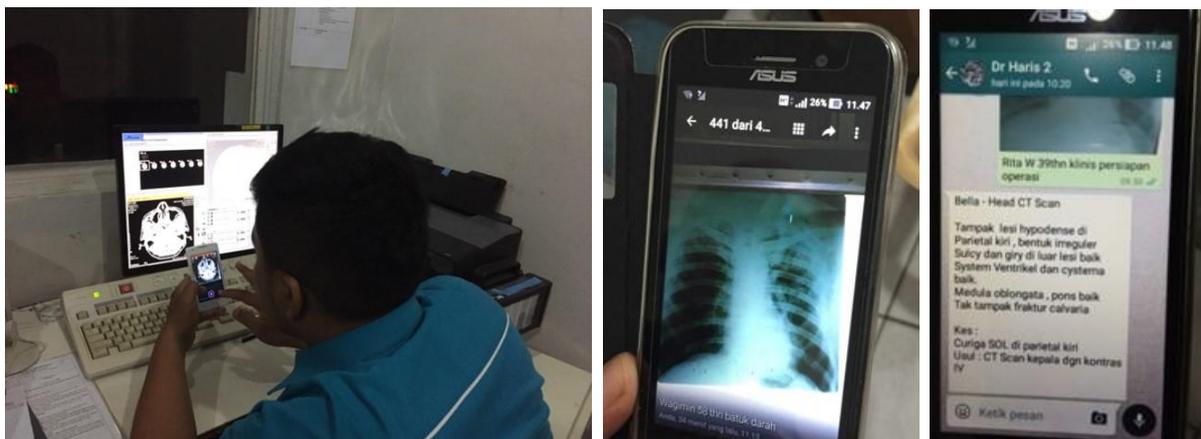
図表 13 現状の放射線診断のワークフロー（院内に放射線科医がない場合）



出所) コンソーシアム作成

図表 14 現状の放射線診断の様子

【左】技師が画面を撮影、【中】WhatsApp で画像を送信、【右】医師が診断結果を返信



出所) コンソーシアム撮影

図表 15 【参考】ワークフロー調査結果

【本院】

Department	No.	Patient	Dr	Nurse / Radiographer	SYSTEM	Remarks
General Reception	1	General reception へ行く		新患登録する	HIS	
	2			-既に登録されている患者はHISから呼び出す		
	3	Medical Recordを受け取る				
Consultation room	1	Consultation room へ行く				
	2		オーダー用紙を記載し、患者に渡す			
	3			オーダーの内容をHISへ記載する	HIS	
Rad Dept.	1	Reception へ行き、オーダー用紙をRadiographerへ手渡す				
	2			ワークリストをHIS上で確認し、順番に患者を呼び入れる	HIS	
	3	Radiographerに呼ばれ、検査室へ入る		Patient Informationをmodalityへ入力する -PI, Gender, DOB, Out or In patient, body parts	Modality	
	4			フィルムを印刷する -X-RayはChinese filmに出力することがあり、その際は、ConsoleからK-PACSへDICOMを送る		Emergency Patientの場合はconsole上の画像を写真で撮り(写真)、Whatsappで医師へ読影依頼する
	5			レポート記載用のNotebookに患者情報を手書きする		
	6		別室(US検査室 兼読影室)で読影+レポート記載(Notebook)する			
	7			Notebookのレポート内容をHISへ入	HIS	
	8			レポート記載後、HISのワークリストから患者リストを削除する	HIS	
	9			Reportは印刷され、Filmと一緒にEnvelopへ入れる Reportは2枚印刷あり、もう一方はMedical Record Deptへ保管する		In patientの場合は看護師へFilmを引き継ぐ
Rad Dept.	1	翌日以降、来院し、FilmとReport入りのEnvelopを受け取る				
Consultation room	1	Envelopを持ってConsultation roomへ行く	患者に説明する			

【サテライト】

Department	No.	Patient	Dr	Nurse / Radiographer	SYSTEM	Remarks
General Reception	1	General reception へ行く		Medical Recordを作成する		
	2			-既に登録されている患者は過去のMR		
	3	Medical Recordを受け取る				
Consultation room	1	Consultation room へ行く				
	2		オーダー用紙を記載し、患者に渡す			
Rad Dept.	1	オーダー用紙を持参し、検査を待つ				
	2	検査を受ける		順番に検査を行う		
	3			フィルムを印刷する		X-rayは自現機、CTはプリンター
	4		読影する -読影医が病院にいなければシャーカステン読影 -読影医が病院にいなければwhatsappで送信される画像をもとに読影			
	5		レポートをNotebookに記載 -読影医が病院にいなければ、読影結果を			
	6			Notebookのレポート内容を MS Word		
	7			MS Wordのレポートを2部印刷		
	8			1部のレポートとフィルムをenvelopへ入		
	9			残りのレポートはMRIにて保管		In patientの場合は看護師へFilmを
Rad Dept.	1	翌日以降、来院し、FilmとReport入りのEnvelopを持ってConsultation room				
Consultation room	1	Envelopを持ってConsultation room	患者に説明する			
	2		必要に応じて周辺病院を紹介し、紹介レター			紹介先として本院を指定することは稀。

出所) コンソーシアム作成

②脳卒中患者への緊急放射線診断

インドネシアにおける死亡要因の1位は脳卒中であり、国や地域の医療従事者にとって、脳卒中への対応は最重要課題の一つとなっている。本事業での遠隔放射線診断モデルの検

討においても、SMH やメダン放射線学会からは、将来的に脳卒中の検査・診断にも適用可能となるモデルを期待する意見が大きかった。

そこで、脳卒中患者に対する救急対応を行っている本院において、脳神経外科、神経内科、放射線科と済生会熊本病院の医師との協働の下、緊急検査・診断のワークフロー調査を行った。

本院には、脳神経外科医 2 名、神経内科医 2 名の体制を持ち、所属が別病院の医師もいるものの、毎日誰かが病院にはいる状況である。基本的な運用ルールとしては、放射線科医が診断を行い、神経内科医が治療方針を決定する（手術の検討も行う）こととなっている。グループ病院間での患者受け渡し等はないが、近隣のグループ外病院から患者を受け入れる運用は日常的に行われている。救急放射線診断のワークフローは下記の通りに整理できる。

【緊急放射線診断のワークフロー】

1. 救急患者受け入れ
2. 総合診療医（GP）によるアセスメント
＜脳卒中を疑う場合＞
3. 放射線検査・診断（頭部 CT のみ）
4. 神経内科医（必要な場合脳外科医）による治療方針の検討
5. 必要に応じて外科へのエスカレーション

夜間救急等の場合は、電話で放射線科医や神経内科医に連絡が取られ、その際レントゲン写真をスマートフォンのカメラで撮影したものが WhatsApp メッセージャーにて送受信される（一般的な放射線検査・診断と同様）。放射線科医による診断なしには、神経内科医等による治療ステージに移行することができないため、診断までの時間の短縮に向け、神経内科、脳神経外科、放射線科等の関係者間の連携・協働が喫緊の課題となっている。

ここでは、一般的な放射線検査・診断のワークフローをさらに短時間で回すための整備や、チーム医療に適した仕組みが必要であり、同報性やリアルタイム性を実現するシステム構築が重要と言える。

ただし、インドネシア地方部の脳卒中患者の診断・治療における最大の課題は院内のワークフローではなくむしろ、患者自身が脳卒中を発症してから来院までに多大な時間を要していることにあると判明した。メダン等地方部においては、病気が疑われても、市販薬等で約 1 日様子を見て、それでも具合がよくならなければ病院へ行くという考え方が一般的であり、病院に行く判断をするために家族会議を行うことも少なくないという。また、ほとんどの救急患者が救急車を呼ばずに、自家用車や公共交通機関で来院している。インドネシアにおける重大疾病である脳卒中については医療界からも啓発活動が行われており、

脳卒中の初期症状を知る市民も多いものの、医療費を節約したいという意識から上記行動がとられている側面もある。この状況では、院内での検査・診断・治療を迅速化したとしても、大きなインパクトとはなりにくいことが確認された。

(2)通信環境調査

ネットワークを導入している本院、サテライトの双方に対し、病院側の放射線科及び IT 部門の協力を得て、モダリティ・通信設備調査を実施した。併せて、地域の公衆インターネット回線の調査、接続を行う現地 ISP ベンダーの調査・選定、医療情報をクラウド上に保管する是非に関する調査等を行った。

①病院のモダリティ・通信設備調査

A.本院

a.ルーター設置場所

既設インターネット回線を引き込んでいる IT 部門室に設置の予定だったが、IT 部門の希望により放射線科室への設置に変更した。

b.画像診断装置の設置場所・数量

画像診断装置は放射線科室に設置されている。ネットワーク接続対象機器は CT 1 台、PC 2 台、プリンター1 台、コンソール端末 1 台（本実証用に導入）となっている。現状で各機器はネットワーク HUB を介して接続されている。その他、一般撮影装置が設置されているが、ネットワークには未接続であった。

c.ネットワーク構築

既設 PC の設定情報よりローカルネットワーク構成図を作成、病院側の承諾を得て各機器への設定を実施した。

図表 16 放射線科室（左）と設置されている HUB（右）



出所) コンソーシアム撮影

B.サテライト

a.ルーター設置場所

既設インターネット回線を引き込んでいる 1 階オフィスに設置予定だったが、IT 部門の希望により、放射線科室への設置へ変更した。

b.画像診断装置の設置場所・数量

画像診断装置は放射線科室に設置されている。CTはPCと直結、プリンターはLANポートを介してPCと直結されている。ネットワーク接続機器はCT1台、PC1台、プリンター1台、コンソール端末1台（新規）となっている。

c.ネットワーク構築

既設PCの設定情報よりローカルネットワーク構成図を作成、病院側の承諾を得て各機器への設定を実施した。

図表 17 放射線科室



出所) コンソーシアム撮影

②公衆インターネット環境調査(回線速度調査)

院内からクラウドサーバーへのデータ送信、院外からの放射線画像の参照に向け、SMHの本院、サテライト、クリニックそれぞれにおいて公衆インターネット環境の調査を実施した。具体的には、各携帯電話キャリアやWiFiの回線速度をスマートフォンアプリのSPEEDTESTで測定し、加えてSYNAPSE ZEROサーバー上にある画像の表示時間を実測した。

表の左側は場所、時刻、ネットワークの種別、当該ネットワークにおけるSPEEDTESTでの回線速度測定結果を示している。表の右側は実際にSYNAPSE ZEROを使用してのレスポンスタイム測定結果で、「①」はSYNAPSE ZEROの画面から検査リストをクリックしビューワが開くまでの時間、「②」はビューワが開いてから画像が完全に開くまでの時間（CTの場合は全スライスが表示されるまでの時間）を示している。

例えば、本院では院内 WiFi、携帯電話回線ともにダウンロード速度は 20Mbps 強出ており、①は 3 秒から最大 21 秒、②は 24 秒から最大 84 秒かかっている。

結果として、インターネット環境はタイムアウトするなどの致命的な環境ではないことがわかった。しかし、場所、キャリア、読み込む画像の種類などの条件でスピードに大きな差があることも判明した。実際の実証を通して運用に耐えうるものであるか検証を実施していくこととした。(医師へのヒアリング結果 3-4-1)-(2)-B にて後述する)

図表 18 メダンでのネットワークテスト結果

Location	クリニック	検査種	① (秒)	② (秒)
Time	14:53	1st CR	3	22
network	4G	2nd CR	4	22
provider	TELKOMSEL	3rd CR	3	24
SPEEDTEST(DL *1)平均(Mbps)	12.11			
SPEEDTEST(UL *2)平均(Mbps)	8.31			

Location	本院	検査種	① (秒)	② (秒)
Time	16:08	1st CT	3	72
network	wifi	2nd CT	21	24
wifi SSID	BPJS in hospital	3rd CT	2	84
SPEEDTEST(DL)平均(Mbps)	22.3			
SPEEDTEST(UL)平均(Mbps)	3.5			

Location	本院	検査種	① (秒)	② (秒)
Time	16:08	1st CR	4	33
network	4G	2nd CR	3	33
provider	TELKOMSEL	3rd CR	4	45
SPEEDTEST(DL)平均(Mbps)	21.9			
SPEEDTEST(UL)平均(Mbps)	4.1			

Location	サテライト	検査種	① (秒)	② (秒)
Time	12:07	1st CT	10	71
network	4G	2nd CT	10	70
provider	INDOSAT	3rd CT	11	76
SPEEDTEST(DL)平均(Mbps)	9.1			
SPEEDTEST(UL)平均(Mbps)	2.7			

Location	クリニック	検査種	① (秒)	② (秒)
Time	14:36	1st CT	10	120
network	wifi			
wifi SSID	Wisnu wifi			
SPEEDTEST(DL)平均(Mbps)	8.1			
SPEEDTEST(UL)平均(Mbps)	3.5			

*1 DL:Down Load

*2 UL:Up Load

出所) コンソーシアム作成

③ISPベンダーの比較・選定

インターネット接続を行う ISP ベンダーについては、“地域完結型”遠隔医療モデルの全国展開を見据え、地域性及び地域における対応の充実度を有する地域ベンダーが望ましいか、全国規模でサービスを提供しており全国統一的な対応が可能な大手ベンダーが望ましいかを検討するという観点から、以下の2社と面談、実績、価格、接続方式（有線／無線）、保守等の観点から比較検討を行った。

A.Nusanet 社

メダンで有力なインターネット・サービス・プロバイダ (ISP)。インターネット回線敷設工事に1ヶ月かかるが、先行で無線回線のみ利用することも可能。半年契約も可能だが、半年契約の場合、初期導入費のディスカウントが不可となる。

B.CBN社

インドネシア大手のISP。工事期間は10日で、サポートも週7日24時間可能。一方、全体的に料金が高く、半年契約もできないが、ディスカウントは可能とのことである。

比較検討の結果、価格面での優位性に加え、地域の隅々にまでインターネット環境を構築できる能力の違いから、地域ベンダーである nusanet 社を選定した。当初は、全土ベンダーと連携し、SYNAPSE ZERO 導入プランを作って、全国展開することも有効と考えたが、“地域独立型”モデルの普及には低コストが重要な要素であること、クラス D 病院が立地する郊外・農村部を含めた地域における通信環境の安定確立ノウハウやサポートの迅速性を重視したことから、地域ベンダーを採用することとした。

図表 19 ISP 2社の比較検討結果

	nusanet	CBN
Days to start internet access	1 month (FO) 3 days (radio)	10 working days
Monthly cost	1,700,000IDR/month	8,000,000IDR/month
Cost for the installation	Installation, Data cable 30m, FO 150m for free 10,000IDR/meter(Fiber) 8,000IDR/meter(UTP) 2,000,000IDR/site(Installation)	FO cable 100m, Data cable 2m for free 25,000IDR/meter(Fiber) 15,000IDR/meter(UTP) 5,000,000IDR/site(Installation)
Redundancy Function	ONU has 1 Fiber (main), 1 Radio (backup) which switch automatically if FO has down	No Redundancy
Bandwidth	8Mbps	8Mbps
SLA	99%	99%
Minimum Contract	6 months	1 year

出所) コンソーシアム作成

④医療情報のクラウド保管に関する調査

放射線画像等のデータをクラウド上に保管することの是非について、病院側のセキュリティポリシー、インドネシア国内の法制度の両側面から調査・確認した。

A.SMH グループのセキュリティポリシー確認

SMH の経営者及び IT 部門と、主に、①放射線画像を病院外で閲覧する行為、②暗号化しカルテ等の個人情報とは切り離れた画像を国外のサーバーに置く行為について、同院のセキュリティポリシー上、問題となるか否かについて検討した。現在、病院のセキュリティポリシーにこのような行為に対する記述はないため、既存のポリシーを基にこれらの行為を認可できるか否かという視点で議論が行われた。

上記①については適切なログイン管理の基でこれを認める方針が決められた。現状でもスマートフォンと WhatsApp で同様の行為が行われており、本システムの導入によりセキュリティレベルが向上するため、これについては認められやすい状況にあった。一方、②については、病院側はカルテ等の個人情報とは切り離すことで、海外サーバーに保管しても問題ないとの認識が得られた。

B.関連法制度調査

インドネシアにおける個人データの保護に関連する規則として、2015 年の「インドネシア共和国通信情報大臣規則」がある。この中で、個人データの保護に使用するデータセンターはインドネシア国内に設置する旨の記載がある。

そこで JETRO に本規則の適用について意見を仰いだところ、本規則はあくまでもインドネシア政府の業務を行う上での指針を示したものであり、民間の商取引を規制するものと解釈することは難しいという回答だった。また、インドネシア国内の医療業界において過去に海外サーバーに検査画像情報等を保管した先行事例や判例を探したが、見つけることはできなかった。

上記 A、B の調査から、放射線診断画像を院外で診断することは認められるが、画像を海外サーバーに保管することについては禁止されていないもの認められているとも言い切れない状況と判断した。その中で、本事業において遠隔放射線診断システムを導入・構築するに際しては、実施主体である SMH グループとの契約書上において、データセンターの配置場所を含むシステム構成について、合意を交わす範囲において、問題なく実施できるとの認識に至った。

2)提案

SMH グループの関係者と協議の上、高精細画像、高速通信、高セキュリティ、複数医師・チームでの画像共有環境下での新たな遠隔放射線診断の方法（ワークフロー、システム・ネットワーク）を提案した。

(1)ワークフロー提案(一般的な放射線診断)

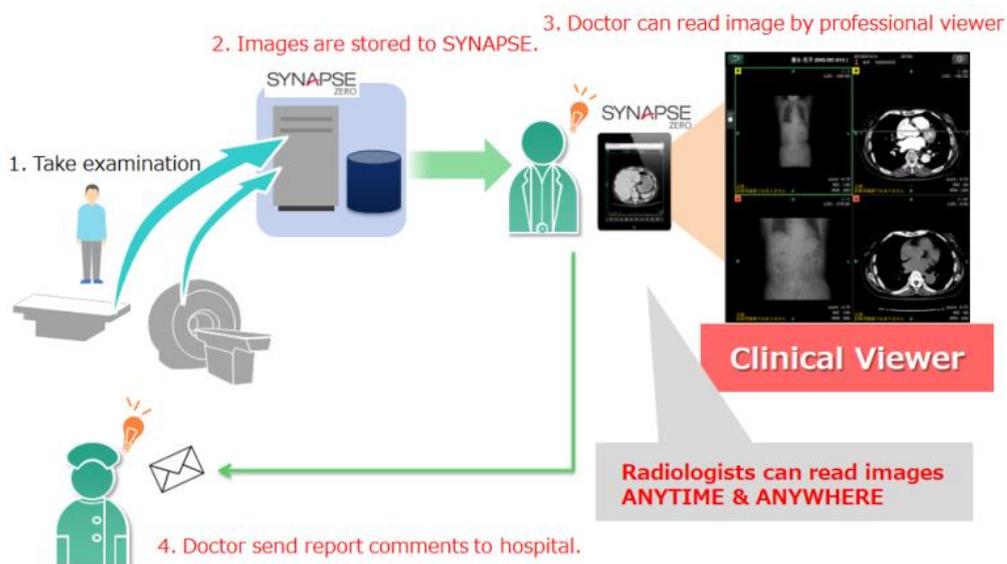
放射線科医のいない、または少ない地域に対して、PACS を活用した遠隔放射線診断を行う環境を提供する。

本提案のポイントとして、①現在 WhatsApp で行われている低画質・低機能の遠隔診断を飛躍的に高画質・高機能化すること、②複数の医師が同じ画像を見ながら診断ができるようにすることを挙げることができる。

上記①は、現在の WhatsApp によるキー画像しか見ることができない環境を、SYNAPSE ZERO の導入により、全画像の閲覧、同一患者の過去画像の参照、他患者の画像との比較等を瞬時に行うことができるようにすることで、どこにいても院内と同じレベルの診断環境を構築するという価値である。また②は、放射線科医が不足する中、少しでも診断余力がある医師による診断協力を可能とする環境を構築するという価値であり、さらには、スマートデバイス等を活用した医療関係者間のカンファレンスや教育機会の増大等、医師の診断能力向上にも貢献できる。

これにより、A) 画像品質の向上による診断環境の改善、B) 技師・読影医の業務工程の削減、C) 各院での放射線検査件数の増加等の実現につなげることを病院・コンソーシアム間で相互に確認した。

図表 20 遠隔放射線診断ワークフローの提案



出所) コンソーシアム作成

(2)ワークフロー提案(脳卒中患者への緊急放射線診断)

SMH に代表されるインドネシア地方部の中核病院では、脳卒中の緊急検査のワークフローが詳細には定義されていないことが多い。そこで、本院経営層の要望も踏まえ、日本で導入されているワークフローを共有し、効果的な部分を現地で導入していく方針を提案した。

A.救急受入

時短を目指すべく、救急隊から連絡が入り次第、関係する各職種のスタッフにも連絡が入り検査・処置等の準備をする。

B.症状確認

日本ではNIHSS (National Institute of Health Stroke Scale) で症状をスコア化して、受入時の症状を把握する。同様の方法を提案した。

C.検査

脳出血の場合にはCT、脳梗塞の場合にはMRIによる検査を基本とする。日本ではCTで出血がないことが確認できればMRIなしでtPA⁵を投与するケースもある。

D.治療方針の決定

脳梗塞でtPA投与の可能性がある場合は、救急隊からの連絡が入り次第、神経内科医が待機して画像診断までを実施する。tPA治療は神経内科医が実施するが、血栓回収・外科手術は脳神経外科医が実施する。ただし、メダン地域を含む北スマトラ州ではtPA治療は新しい手法であり、公立のクラスAの病院1カ所(Adam Marik Hospital)でしか行われていない。そのため、tPA治療の導入は中長期的課題とする。

また、脳梗塞で発症から8時間以内であれば血栓回収、脳出血やくも膜下出血の場合は外科手術を行う。

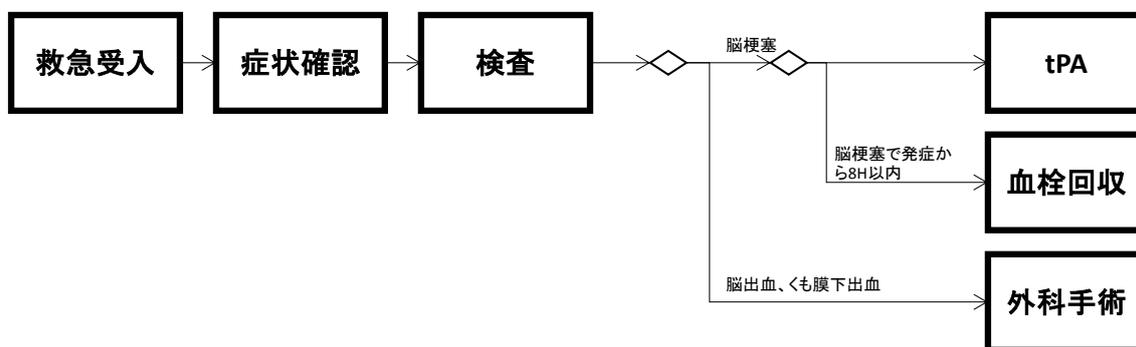
E.ドリップ・シップ⁶

日本のドリップ・シップは、専門医不在施設(SMHにおけるサテライトの立場に近い)で検査までを実施(場合によってはtPAまでを実施)して、その後本院に搬送する。

⁵ 血栓溶解療法(tPA治療)とは、血栓を溶かす血栓溶解薬、tPA(tissue-plasminogen activator: 組織プラスミノゲン活性化因子)を投与し、血流を再開する療法。早期に血液を回復できれば症状も軽く済むが、血栓溶解薬は出血を合併症として引き起こすことがあるため、投与には十分な注意が必要となる。

⁶ 脳梗塞の治療連携システムのこと。ドリップ(Drip)は「tPAの点滴」、シップ(Ship)は「患者の搬送」、リトリーブ(Retrieve)は「カテーテル治療による血栓摘出」を指す。

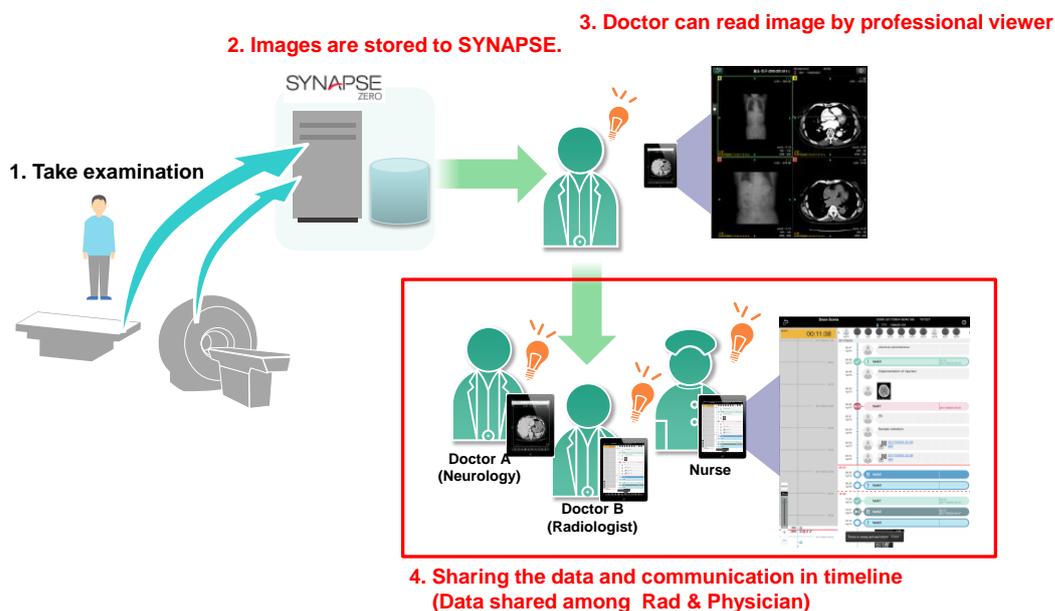
図表 21 脳卒中患者への救急検査・診断のワークフローの提案



出所) コンソーシアム作成

日本式の脳疾患向け救急検査のワークフローを実現するためにも、先述の一般的な放射線診断に加えて、放射線科医、臨床医（神経内科医、脳外科医）、救急医等を含めたチーム医療を実現する機能を付加する。

図表 22 救急検査に対応した遠隔放射線診断モデルのワークフローの提案
(右下の赤枠の部分を追加充実)



出所) コンソーシアム作成

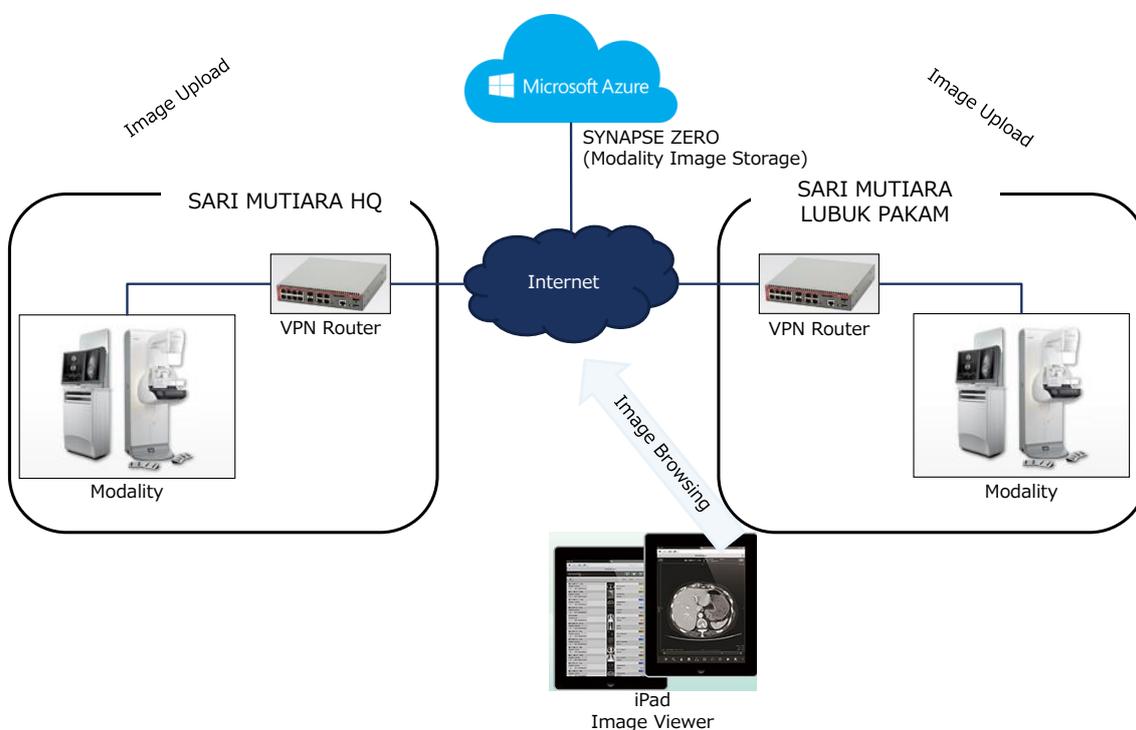
(3)システム・ネットワーク提案

遠隔放射線診断モデルに必要なシステム・ネットワーク環境の構築に向けた提案を実施した。提案のポイントは、データを、オンプレミスで現地病院内に置くのではなく、クラウド上に置くことである。クラウド環境により、遠隔メンテナンスの実現（低コスト化、

エリア対応力向上)、将来のビッグデータ解析(新サービスの可能性)につなげる。クラウド利用は、病院にとっても院内 IT 部門に SE を補充しなくても済むというメリットもある。

クラウド上に医療情報を保存するための配慮として、本実証では、患者 ID と氏名を自動的に匿名化する方法を採用している。この方法では同じ ID、同じ氏名は何度変換しても同じとなるため、同一人物と認識し、過去の画像との比較等を行うことが可能である。また本機能は病院の要望に合わせて設定可能であり、病院のポリシーが許せば、実際の患者情報でデータのやり取りを行うことも可能である。

図表 23 システム・ネットワークの提案



出所) コンソーシアム作成

3-2. 遠隔放射線診断環境の構築と運用

SMH グループと連携しつつ、本院、サテライト、クリニックにおけるネットワークの構築、CR・システムの導入、医療 ICT 環境の構築等に取り組むことにより、遠隔放射線診断環境の構築と運用を進めた。

1) ネットワーク・システムの構築

(1) インターネットVPNの構築

院外へのデータ送信時のインターネット VPN 構築とセキュリティ確保等を行った。

インターネット VPN で最も懸念があったのは、①現地回線の実行速度(何 Mbps 出るか)と、②信頼性(頻繁に通信が途切れたりしないか)についてであった。上記 2 点については現地の 2 つの ISP と直接打ち合わせをし、価格のみならず、サービスレベルや障害発生時の対応方法、回線の種別(光ファイバーや無線規格)等を確認し、慎重に選定をした。

(2) 院内外ネットワークの構築

ISP である nusonet 社によるインターネットの引き込みが完了した時点で、ルーターとクラウドサーバーの接続を実施し、院内外ネットワークの構築・テストを実施した。ネットワーク構築後は、医療機関の IT 部門担当者へ本システムの概要説明・保守引継ぎを行い、システム障害発生時に、医療機関側で第一の障害切り分けが行えるようにした。

特に、郊外にあり、クラス D であるクリニックについては、近隣に光ファイバー等インターネット用のケーブルが敷設されておらず無線でのインターネット接続を行う必要があったため、想定よりも費用が増え、工事期間も長くなった。クリニックのタワー設置が最も時間がかかることが予想されたため、クリニックの VPN 構築を最後の工程に回し、極力全体の構築期間に影響を与えないようにした。

また、VPN 構築時に VPN ルーターをユーザーの手の届く場所に設置したが、運用開始後に何らかの原因でケーブルが誤接続され、運用が止まったことがあった。ルーターから一旦ケーブルを抜き、誤ったポートに挿入したことが原因であったが、このようなヒューマンエラーを回避するために、ルーターを手の届きにくい場所に設置をしたり、ケーブル類に触れないような注意喚起が今後必要となる。

2) CR・システムの導入

フィルムによる運用をベースとした構成となっている現状の SMH グループの 3 病院のシステム/機器構成に対して、デジタル化機器(CR)と医療 ICT 環境(SYNAPSE ZERO)を導入した。

基本的に、各院に放射線機器(一般 X 線と CT)、CR、画像出力装置(イメージャー、フィルムプリンター)、SYNAPSE ZERO(遠隔放射線診断システム)を整備した。3 院ごとの

現状と本事業での対応を下表に示す。

図表 24 3院への医療 ICT 環境の構築

	本事業実施前	本事業での対応
本院	<ul style="list-style-type: none"> ● 放射線機器および CR は導入済。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 新たに SYNAPSE ZERO を導入。
サテライト	<ul style="list-style-type: none"> ● 放射線機器および CR は導入済。 ● 自動現像機によってフィルムを印刷していた。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 新たに SYNAPSE ZERO を導入。 ● SYNAPSE ZERO 対応のため CR を新規導入。
クリニック	<ul style="list-style-type: none"> ● 放射線検査環境がなかった。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 医療機関側予算にて一般 X 線撮影装置を導入。 ● 本事業予算で CR と SYNAPSE ZERO を導入。

出所) コンソーシアム作成

3)医療 ICT 環境の構築・稼働

(1)モダリティとシステムとの接続

各モダリティと SYNAPSE ZERO の接続を行った。様々なメーカー製のモダリティと SYNAPSE ZERO を接続する必要があるが、富士フィルムインドネシアの SE においても、インドネシア地方部となると、DICOM⁷による機器接続に習熟した人材が少なく、ジャカルタから SE を投入しなければならないケースもみられた。

今後の地方展開においては、現地 SE がモダリティに習熟していないケースが予想されるため、現地サポート部門の教育・経験が必要となる。現地の他社（モダリティのサポート部門）等との連携も当面の検討課題となる。

(2)システムとクラウドとの接続

ISP である nusenet 社による各病院へのインターネット回線の引き込み工事が完了した時点で、ルーターとクラウドサーバーの接続を行った。

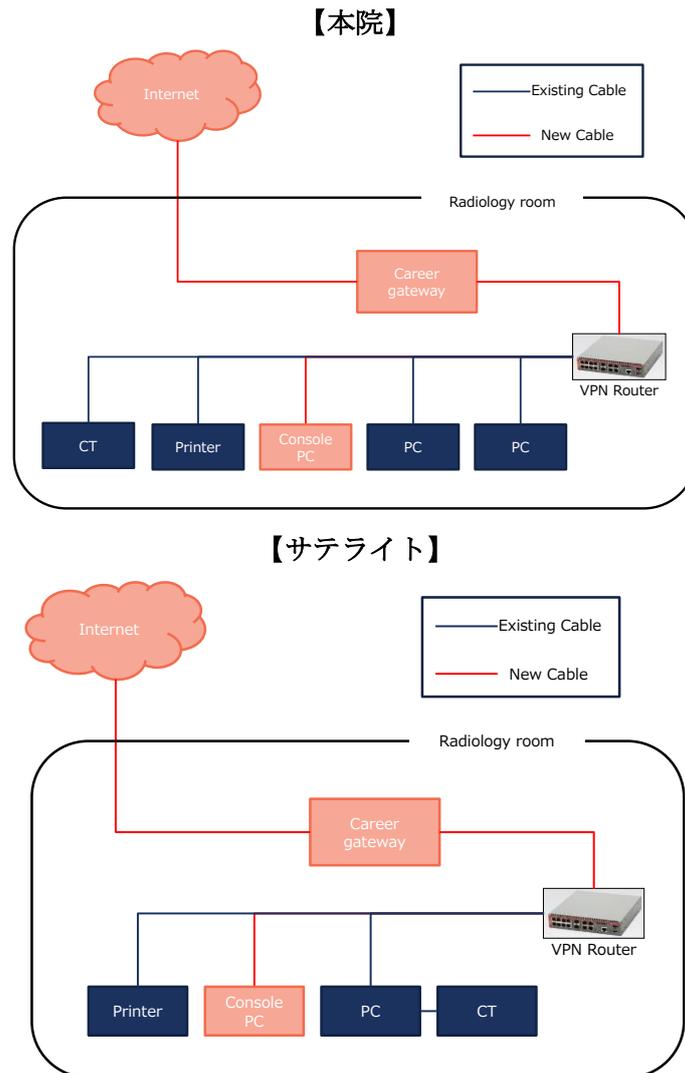
本作業においては、nusanet 社がインターネット環境を構築するに際して、10m 級の鉄塔を立てる必要が生じたため、やや時間を要した（鉄塔の設置は金額的には大きく影響しないものの手間がかかる）。インターネットが接続してしまえば、その後の作業は予想以上に容易であった。アライドテレシスの現地代理店網が充実しており、同社が認証する代理店

⁷ Digital Imaging and Communications in Medicine の略。医用画像診断装置（CT、MRI、内視鏡、超音波等）、医用画像プリンタ、医用画像システム、医療情報システム等の間でデジタル画像データや診療データを通信・保存する方法を定めた国際標準規格。

を使う限り、ルーターの接続・設定等は的確に実施されることが確認できた。富士フィルムインドネシア側はそのルーター設定に容易に接続することができた。

最後に、ソフトウェア検証、サーバーの構築、放射線機器とクラウドサーバー、スマートデバイスとクラウドサーバーの接続テストを行い、画像の取得、参照等、各種機能の動作確認をとり、稼働の準備を完了した。

図表 25 本院、サテライトのネットワーク・システム構成図



出所) コンソーシアム作成

3-3. 日本式遠隔放射線診断に関する技術移転

遠隔放射線診断の運用効果を最大限にするためのノウハウ等に関する技術移転、訓練を行った。以下に、日本の脳卒中患者への緊急診断のワークフローを現地で確立する観点から SMH グループの経営層及び主要医師に対して行った技術移転への取組と、遠隔放射線診断システムの活用を促進する観点から 3 院の現場医療スタッフに対して行ったシステム活用トレーニングについて記述する。

1) 脳卒中患者への救急放射線診断のワークフロー確立に向けた技術移転

(1) 現地視察

2017 年 9 月 3 日から 5 日（移動を含む）の日程で、済生会熊本病院から、重松医師（中央放射線科）、加治医師（脳神経外科）、池野医師（神経内科）、奥村技師（中央放射線科）及び富士フィルム、富士フィルムインドネシアのスタッフがメダンを訪問し、現地視察を実施した。SMH 側からは、病院オーナー、院長、放射線科医、神経内科医、脳神経外科医、放射線技師、そのほか医療スタッフ等、総勢 10 名程度が出席した。

9 月 3 日に夕食の場を通じて参加者の懇親を図るとともに、翌 4 日午前には済生会熊本病院・SMH の双方から、自院における脳卒中患者の救急検査・診断のワークフローに関するプレゼンテーションが行われ、両国のワークフローに関する意識共有と課題・改善点等に関する意見交換がなされた。午後には、SMH の救急部門、外来、放射線部門、手術室等を訪れ、実際のワークフローや SMH の医療環境について視察を行った。その後、済生会熊本病院から、日本式の脳卒中患者の救急検査・診断のワークフローを SMH に導入するべく、日本式医療の技術移転と遠隔放射線診断システムの修正による救急検査対応ワークフローの提案がなされ、SMH 側の合意が得られた。

脳卒中患者が症状を自覚してから来院するのに 1 日以上かかる等、適切な処置を妨げるさまざまな要因がみられるものの、脳卒中患者対応機能の付加が、遠隔放射線診断モデル導入のトリガーとなることが期待できる。

※本視察による調査・提案結果は、3-1、3-2 節の脳卒中患者への救急診断に関する項に記載しているので参照されたい。

図表 26 実施スケジュール

年月日	実施事項
2017 年 9 月 3 日（日）	19：20 メダン着 21：00 Welcome Dinner
9 月 4 日（月）	AM：日・尼両院の脳卒中患者への救急検査・診断のワークフローについて ・キックオフプレゼンテーション：富士フィルム ・日本の現状：済生会熊本病院 ・インドネシア地方部の現状：SMH

	<ul style="list-style-type: none"> ・ディスカッション PM：SMH 視察と、今後の取組に関する検討 ・SMH 視察（神経内科、脳神経外科、放射線科等） ・ラップアップミーティング <p>20：05 メダン発（翌日熊本着）</p>
--	--

出所) コンソーシアム作成

図表 27 ディスカッション及び現地視察の様子





出所) コンソーシアム撮影

(2)日本の医療現場での運用状況視察

2018年1月23日から27日(移動含む)の期間でメダンより、医師団が来日し、研修活動を行った。メダンからは本院 Syaiful 院長、Armen 医師(放射線科)、Frans 医師(整形外科)が来日した。

研修初日は、経済産業省への表敬訪問、富士フイルムへの表敬訪問と技術研修を実施した。富士フイルムでは医療関連を中心に富士フイルムの最新の機器・ICTシステム・その他関連する事業の紹介を実施し、富士フイルムとしてのメディカル関連製品の技術を紹介した。2日目、3日目を利用し済生会熊本病院へ訪問、研修を実施した。済生会熊本病院では、主に①病院紹介、および双方の現状共有、②済生会熊本病院施設見学・ワークフロー観察、③医療ICT製品の利活用・クリニカルパスの利活用に関する座学、を実施した。済生会熊本病院での研修には済生会熊本病院から中尾浩一院長をはじめ医師、看護師、スタッフ、医療情報システム室担当者等合計10名以上が出席し、ワークフロー紹介、講義等を行った。

出席したSMH医師団からは、日本の最先端の医療ICTの運用を学ぶことで、SYNAPSE ZEROだけでなく、その後のICTシステムによってどう病院が効率化されていくのかを具体的にイメージできたとのコメントを頂戴した。同時に、患者サービスの観点でも、クリニカルパスに関しての講義を受けて、医療ICTに加え患者への治療方針等の標準化がサービス価値を最大化させるということを学び、今後の病院経営向上につなげたい旨のコメントを頂戴した。医療ICTの講義では、PACSのみならず、HISやRISの概念と活用を学ぶことで、医療ICTの導入順序やより効果的な利活用をイメージできたとの感想もあった。

図表 28 運用状況視察の様子



出所) コンソーシアム撮影

2) 現地医療機関での教育

現地医療機関での教育として、放射線科部門等を対象とした遠隔放射線診断システムの操作・利用方法に関する教育と、IT 部門へのシステム運用の引継ぎを実施した。

(1) 放射線科等への教育

各院に放射線機器（一般 X 線、CT）、CR、画像出力装置（イメージャー、フィルムプリンター、SYNAPSE（遠隔読影用））を導入した後、操作・活用方法の教育を実施し、利用促進を図った。

新たに導入したモダリティ及び SYNAPSE ZERO については、放射線科部門（放射線科医、放射線技師、看護師）等に対して、遠隔放射線診断の意義、ワークフローの変化と運用方法、システムの操作・活用方法、チーム医療の充実等に関する講習・意見交換を実施した。

また、脳卒中の救急検査に関しては、遠隔放射線診断システムの運用、放射線科・脳外科・神経内科等の部門を超えたチーム医療の仕組み、迅速に診断・治療方針を決定するス

キーム等について教育を実施した。

その上で実運用支援を行いながら、利用促進に結びついているか状況を把握しながら、都度必要な対応を行った。

図表 29 放射線科等への教育の様子（上段 2 枚）と稼働後の風景（下段 2 枚）



出所) コンソーシアム撮影

図表 30 マニュアル (SNNAPSE ZERO Image Viewer Quick Manual for iOS の例)

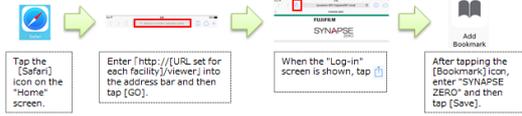
SYNAPSE ZERO Ver 4.x Image-Viewer Quick Manual

Control No. Z72N3352C

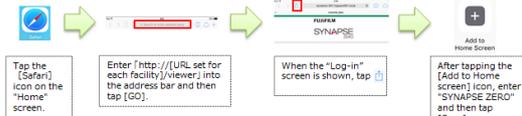
1 Before using

Registering SYNAPSE ZERO in Bookmark and adding its icon to the Home screen.

Registration in Bookmark



Addition of icon to Home screen



2 Starting and shutting down SYNAPSE ZERO

Starting and shutting down SYNAPSE ZERO

How to start SYNAPSE ZERO



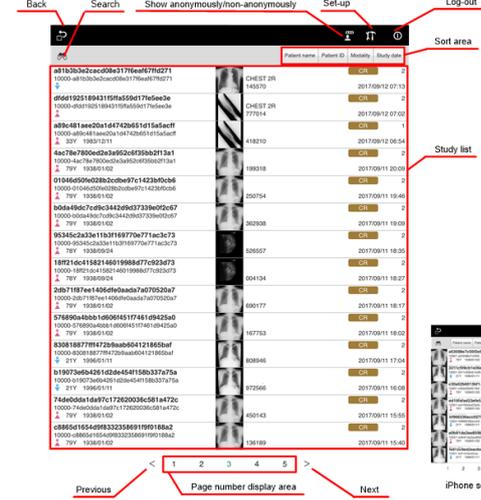
How to shut down SYNAPSE ZERO



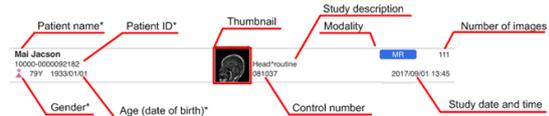
3 Study list view

Study list screen shows a list of studies allowing you to view images.

Study list screen (list)



Study list screen (details)

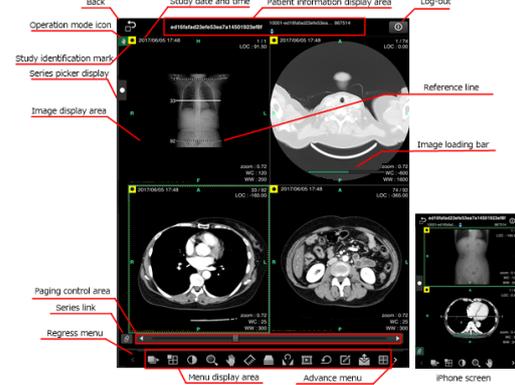


Note Items with * mark will show ***** when showing anonymously is chosen.

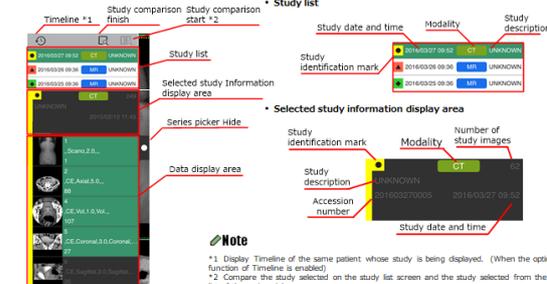
4 Image view

Displaying images of the series selected from the study list or the series list.

Image screen



Series picker display screen



Note *1 Display Timeline of the same patient whose study is being displayed. (When the option function of Timeline is enabled). *2 Compare the study selected on the study list screen and the study selected from the study list of the series picker.

Menu display list

Icon	Icon name	Function summary
[Icon]	Reading protocol	Allowing the display position of the series to be shifted to the left or right by 1 frame or 1 page. * Some reading protocols do not support this function.
[Icon]	Drag	When the operation mode is the drag mode, the drag and drop of the image display area where images are being displayed allows the images (series) of the selected image display area to be replaced, moved or copied.
[Icon]	Gradation change	When the operation mode is the gradation change mode, flicking vertically the image display area allows the WVC value to be increased or decreased. In addition, flicking sideways allows the WW value to be increased or decreased.
[Icon]	Zoom in/out	When the operation mode is the Zoom in/out mode, pinching in/out or flicking vertically allows the image to be zoomed in/out.
[Icon]	Pan	When the operation mode is the Pan mode, flicking the image display area allows the display area of the image to be changed.
[Icon]	Measurement	When the operation mode is the measurement mode, flicking the image display area allows the measurement of the distance between the flick start position and the flick end position.
[Icon]	Paging	When the operation mode is the paging mode, flicking vertically the image display area allows the paging.
[Icon]	Rotation/flip	Allowing 90-degree counterclockwise rotation, 90-degree clockwise rotation, horizontal flip, and vertical flip.
[Icon]	Cine reproduction	Carrying out automatic paging of CT and/or XA images. Allowing forward reproduction, reverse reproduction, and alternating forward and reverse reproduction.
[Icon]	Initialization	Initializing the display of the selected series or all the series.
[Icon]	Study introduction	Notifying, by mail, the selected user of the reference request for the study selected from the study list.
[Icon]	Screen layout	Allowing the number of divisions for the screen to be changed. Six different layouts are selectable: 1x1, 1x2, 2x1, 2x2 (*), 2x3 (*), and 3x2 (*). (iPhones cannot display the items with * mark.)
[Icon]	Overlay	Displaying the image number/the number of total images, the slice position, the slice thickness, magnification, gradation, the orientation marker
[Icon]	DICOM information	Displaying DICOM information.
[Icon]	Help	Displaying Help (explanation of operation).
[Icon]	Resolution	Allowing the change of the image quality of the image being displayed. Lowering the resolution speeds up the operation on the image in the image display area.

5 User setting

User setting can be configured in the study list with "[]" configuration."

Menu	Function summary
Profile setting	Allowing the setting up of the profile name, the profile image, and the email address.
Password change	Displaying the password change screen.
Anonymized display setting	Allowing the setting of anonymization/no-anonymization at the initial display.
Image quality setting	Allowing the setting of the irreversible mode (low image quality/fast), the optimal mode (automatic selection depending upon the image), or the reversible mode (high image quality/slow). - Allowing the setting of fit display, that of the center of zooming in/out, that of the speed of zooming in/out at the initial display.
Image display setting	- Allowing the setting of enabling/disabling of the gradation-change function. Disabling this function accelerates the image manipulation. - Displaying the modality selection area of the image display setting (preset) screen.
Detail setting	- Allowing the setting of displaying/not displaying of the confirmation dialog at the time of log-out. - Allowing the setting of using/not using the paging assist button.

出所) 富士フイルム資料

(2)IT部門への引き継ぎ

ネットワーク接続、CR・システムの導入、医療 ICT 環境の構築・稼働に至る一連の作業には、SMH グループの IT 部門にも参加してもらった。一方、クラウドを活用する遠隔放射線診断システムでは、PACS 構築工程で最も手間がかかるサーバー組み立て作業が不要となり、現地で必要な作業は、モダリティ接続、インターネット接続、端末設定のみとなる。また、導入後の保守も富士フイルムインドネシアが遠隔監視・保守を行うことになる。そのため、病院側の IT 部門の負担は非常に小さいものとなり、引き継ぎも無難に実施された。

(3)課題

現地での教育及びその後の実証期間における運用を行った結果、SMH グループでは、IT 部門や放射線技師等は比較的容易に新規 ICT 環境を導入できたものの、医師においては ICT の利活用に慣れていない状況がうかがえた。例えば、VPN（仮想プライベートネットワーク）への切り替え方法を覚えられない、画像を見て定規でスケールを図り出す等、運用に慣れるために時間がかかる状況がみられた。また、緊急の際に特定のメンバーだけとの画像の送受信方法、レポートを返す時の定型文の活用方法等の習得にやや時間を要した。

これは、放射線科医が非常勤であり、新環境に移行する病院での勤務時間が限られており、利用の習熟に時間がかかることが影響していることから、メダンのみならずインドネシア地方部で勤務する放射線科医等に共通の課題とみなすことができる。そのため、使い勝手やワークフローの早期確立が重要であり、当初の導入研修のみならず、遠隔研修等を用いた継続的な研修方法の検討も必要と言える。

3-4. 実証評価

1) 効果測定

本事業の期待効果とする分野等につき、定性・定量効果を調査した。実証調査期間は、11月～2月末までとしたが、本報告書にはデータ収集が可能な11月～1月末までの結果を記載している。調査方法は、病院関係者（放射線科医、院長、病院経営者等）に対するヒアリング調査および検査実績に関する統計把握とした。

効果測定を実施するに際しては、病院、放射線科医、患者それぞれへの効果・メリット及び費用・デメリットに着目した。

(1) 病院への効果と費用

① 効果・メリット

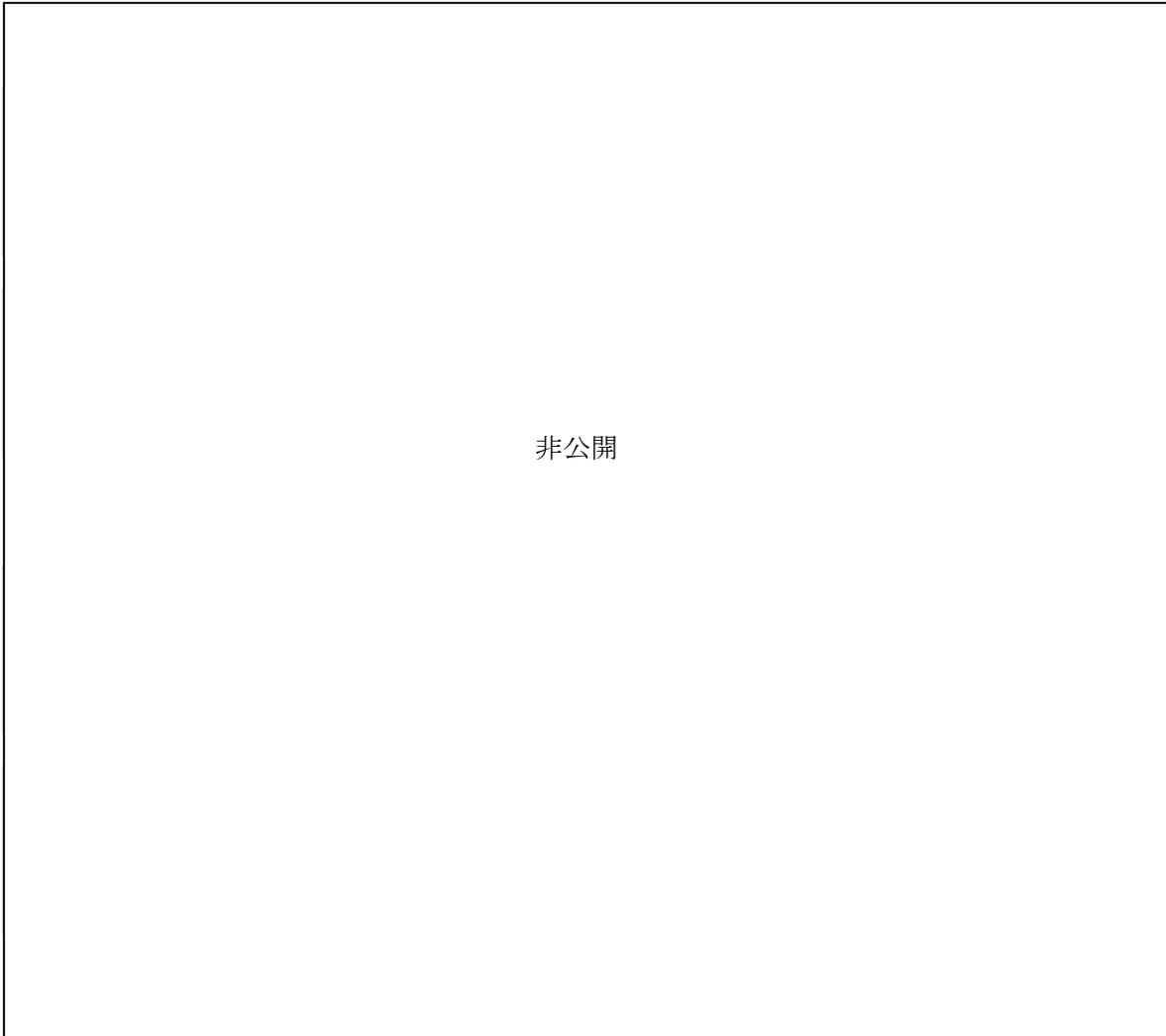
病院へのメリットについては、①検査・診断料収入の増加、②費用削減効果等の観点から分析した。

A. 検査・診断料収入の増加

実証期間前（10月）と実証期間中（11～1月）の放射線検査等の数は下表のようになっている。後述のように、遠隔放射線診断システムの導入の影響は超音波検査数にも及ぶことがわかったため、X線、CTに加えて超音波検査数も含めている。

本院では、11月の実証開始以降、検査数及び検査料収入は1～2割増加した（病院側が緊急を要する工事等により検査枠・受入数を減らした影響を受けた12月は、やや低調な動きを示している）。サテライトでは、検査枠（オーダー枠）を増やすことをせず、週2日勤務の放射線科医が極力来院することなしに遠隔診断を実施することに注力したため、検査数増はみられていない（その分移動時間の削減効果が大きい。後述）。クリニックでは、月別の統計データとしては残らなかったが、週に1～2日、サテライトから放射線技師を派遣し、検査を実施し、実証期間中に合計90件（月平均30件）の放射線検査データを取得した。

図表 31 実証期間中の検査数の推移（本院、サテライト）



病院関係者（放射線科医、本院院長、SMH グループ経営者）からは、遠隔放射線診断システムの導入により、放射線検査数の増加が見込まれるとの認識が一樣に得られた。その理由としては、読影診断に要する時間が短縮されるため（放射線科医）、検査結果をすぐに知ることができる等患者に提供できる価値が向上するため（院長）等が挙げられた。病院関係者との協議の結果、現状比で、クラス B、C 病院では最大 130%の検査数増、クラス D 病院では月間 50 件程度の新規検査数を目指せることが確認できた。

これらの検査数増が実現する場合、今回の実証対象となった 3 院だけでも月額約 3,200 万 IDR（＝約 25 万 JPY、約 2,400US\$）の検査料収入増⁸が見込まれ、この 20%を検査費用（技術料）として放射線科医へ支払った場合にも、月額約 2,500 万 IDR（＝約 20 万 JPY、約

⁸ 【本院、サテライト】実証実施前の 10 月の検査料収入×30%、【クリニック】月間 50 件の新規検査数×放射線検査平均単価 130,000IDR。

1,900US\$) が病院収入として残ることとなる⁹。

図表 32 3院の月額検査料収入の増分額



【参考】 Dr. Tuarman (病院経営者) のコメント

遠隔放射線診断システムの導入により、検査に来院する患者数は増えると思う。実証結果からは、クラス B、C 病院では最大で現状より 130%の増加を目指せると感じた。ただし、現状で地域の患者は検査の重要性を必ずしも十分に理解していない側面もあり、検査装置が整っていない近くクリニックに行く、医師に検査を勧められても遠くの病院へ行くことを嫌がるケースも一定数ある。今後、検査の重要性等



の啓発と併せて、徐々に検査数が増得ていくものと予想できる。一方、クラス D のクリニックでは、検査装置の設置により検査数が増えるだけでなく IT による医療の高度化・効率化により病院価値が上がり、さらなる集患を見込むことができる。

B.費用削減効果

a.放射線診断の効率化による効果

遠隔検査・診断効率について、患者 1 件当たり平均検査・診断時間は、特に CT 検査における読影工程で時間短縮効果が強く実感された。放射線科医からは、読影業務の効率化効果は約 2 倍（診断に必要な時間が約半分になる）になったとの意見がみられた。

時間短縮の主なポイントは下記の通り。

- 現在、一時的に実施されているメッセージングアプリ “WhatsApp” を利用した遠隔放射線診断では、複数のスライス画像を一つずつ送信する必要があり、時間がかかる。

⁹ 2017 年 10 月時点の 1 人当たり購買力平価 GDP は、インドネシアは 12,378.23US\$ と、日本 (42,658.71US\$) の 3.4 分の 1 となっている (IMF World Economic Outlook Databases)。このことから上記金額は、病院経営にとって一定程度のインパクトを与える数値であることがうかがえる。

SYNAPSE ZERO の場合は、自動的にすべてのスライスが送信されるのでリードタイムが短くなる。

- WhatsApp では画質の信頼性が低く、画像の再送信が必要となることが多く、再検査を指示すること等もあったが、SYNAPSE ZERO の画質は高品質であり、その必要がなくなった。

一方、私立病院における非常勤医師の給与体系は、基本的に診断した患者数により決まる（すなわち、非常勤医師の給料は変動費扱い）ため、診療効率の向上（患者 1 件当たり平均検査・診断時間の短縮）による医師の人件費削減効果は発生しなかった。

b. 移動時間の削減による効果

放射線科医は複数の病院に勤務・担当しており、頻繁に病院間を行き来している。本院、サテライトの放射線科医ともに、週 2 回程度、約 30～40 km 離れた病院やクリニックを訪問しており、渋滞等の影響を受けやすく、1 回の訪問に往復で 2～3 時間かかるという。

一方、病院は放射線科医に対し、移動費として月額 500 万 IDR（約 4 万円）を支払っており、SMH グループでは、勤務時間に占める移動時間が多いことを問題視しているほか、移動費負担を重く感じている。

実証の結果、基本的に放射線診断は遠隔で行う取組を実践したサテライトでは、放射線科医による実施が義務付けられている超音波検査等がない日には、積極的に病院に来る必要がなくなったという。そのため、遠隔放射線診断システムが十分に稼働した場合、移動費を相当額削減できる可能性が大きいことが明らかになった（病院経営者によると、診断効率の向上等を踏まえ半減も可能という）。

【参考】本院経理担当者のコメント

給与体系は基本的に診断した患者数に応じ、100 検査読影で約 1,500 万 IDR（=約 12 万 JPY）になる。また、医師給与に加え、他病院への移動費として月額 500 万 IDR（約 4 万 JPY）が支払われており、病院にとっては大きな支出となっている。

C. その他効果

放射線検査装置だけでなく、IT を導入した高度な医療サービスを提供することにより、病院グループ自体の価値が上がり（病院ブランド価値、患者満足度の向上等）、さらなる集患が見込まれるとの意見がみられた。

【参考】 Dr. Syaiful（病院長）のコメント

クラス D 病院で放射線検査ができるようにすることで、病院は患者に対し、大きな価値を提供することになる。また、放射線科医に対しても病院外での医療従事時間削減を実現することで、ワークライフバランスの確立に貢献できる。患者、医療従事者にメリットをもたらすことで、多くの患者と人材を得ることができる。



②費用・デメリット

病院への費用・デメリットとして、主に医療サービス料、モダリティ導入費、ネットワーク導入費等のコスト面について分析した。

A.費用対効果の考え方

将来的には、遠隔放射線診断システムの導入・利用により見込まれる検査料収入増分で、費用をまかなえる水準に達することが重要との意見が得られた。同じくシステムの導入により削減できる費用をシステム利用料に充当することも検討事項となっている。例えば、全検査をフィルム印刷するのではなく、CD-R 等の電子媒体へ書き込むことで費用を減らせる可能性は高い。依然として患者がフィルムを欲する文化があるため、フィルムの全廃には時間がかかると思われるが、ジャカルタの一部の私立病院グループ等ではフィルムから CD への移行も進んでおり、将来的にはインドネシア全体でも動きとなることが見込まれている。

B.許容可能な料金水準

現時点では、月額料金水準として 300US\$（クラス D）～500USD（クラス B、C）程度ならば無理なく拠出可能との回答が得られた。

この額はすなわち、病院側にとって、遠隔放射線診断システムの導入により増加した収益の額（月額検査料増分－放射線科医への検査技術料＋放射線科医への移動費削減分）から拠出できる水準とみることができる。

図表 33 3 院の月額収益の増分額

非公開

(2)放射線科医への効果と費用

①効果・メリット

放射線科医へのメリットを、①診断料収入の増加、②診断の効率化、質の向上、③対応患者数の増加、④勤務環境の改善等の観点から分析した。

A.診断料収入の増加

前項 (1) -①- 「A.検査・診断料収入の増加」での分析から、3 病院にとっての本システム導入により期待される検査料収入増効果は月額約 3,200 万 IDR (=約 25 万 JPY、約 2,400US\$) と推定される。前述のとおり、放射線科医は 1 検査毎に技術料として収入を得ており、その収入は検査料の約 20%とされている。そのため、3 院の放射線科医 2 名で、月額約 640 万 IDR (=約 5 万 JPY、約 480US\$) の収入増が見込まれることとなる。

図表 34 SMH に所属する放射線科医 (2 名) の検査技術料の増分額

非公開

B.診断の効率化、質の向上

前項 (1) -①-B- 「a.放射線診断の効率化による効果」で既述の通り、遠隔放射線診断システムの導入により、患者 1 件当たり平均検査・診断時間が半減するほか、現在の“WhatsApp”を利用した遠隔放射線診断と比較して、画質精度の向上により、診断精度も格段に上がるとの意見がみられている。

また、遠隔放射線診断システムには、医師・技師・看護師等、チームメンバー全体がア

アクセス可能であり、関係者間のコミュニケーションも効率的となるため診断以外における時間削減効果も期待できる。

実証前に懸念されたインターネットスピードについては、各医師のコメントから大きなストレスは感じないと評価を受けた。ただし、実証中複数の検査で画像の読み込みに時間がかかり、最終的に WhatsApp での診断を行ったケースがあったと報告を受けた。今後、よりスライス数の多い CT 検査などを取り扱う際にはネットワークのスピードに問題がないか検討する必要がある。

【参考】 Dr. Harris (サテライト放射線科医) のコメント

感覚的に、読影に要する時間は半分くらいになった。私は Lubuk Pakam (サテライト) には週に 2 日しかいないが、病院にいない 3 日の平日も、通常の検査読影を求められている。特にそのような外出時での診断効率が非常に上がる。



C. 対応患者数の増加

放射線検査・診断の効率は約 2 倍に上昇するため、単位時間当たりに同一医師が診断可能な患者数も約 2 倍に増加する。

また、インドネシアにおいては放射線科医が超音波検査を実施しなくてはならないが、放射線検査・診断業務で短縮された時間は、超音波検査に充てることができるようになる。放射線診断が 2 倍に増加しない場合にも、超音波検査数の増大につなげることができる。

なお、X 線検査の平均費用が約 130,000IDR であるのに対し、超音波検査の平均費用は約 340,000IDR となっており、病院及び放射線科医の双方にとって、超音波検査を増加することで収入増につなげるメリットが大きい。

D. 勤務環境の改善

遠隔放射線診断システムは、医師のワークライフバランスの向上につながるとの意見が多く得られた。通常放射線科医は、3 病院程度に所属しているが、どの病院にいる時にでも、また移動時間でも診断を行えるようになるため、勤務時間を非常に有効に使えるようになる。1 検査当たりにかかる診断時間も減少するため、圧倒的に勤務時間の短縮につながり得る。

放射線科医の勤務環境は相当水準改善されることが期待できるため、本システムを導入する病院は、放射線科医不足の中、医師を集めやすくなるメリットも予想される。

図表 35 フィルム読影と iPad 読影の比較



出所) コンソーシアム撮影

【参考】Dr.Armen（本院放射線科医）のコメント

基本的に診断だけであればシステムだけで事足りてしまうので、極端に言えば病院に行かなくてもよくなる。ただし、病院では超音波検査も実施しなくてはならないため、病院に行く回数は減らないと思う。その代わりに、病院へ行く際には超音波検査に集中できるため、超音波検査数が増えるという効果があると思う。

また医師・看護師・技師をふくめたコミュニケーションが効率的になるため、診断以外における時間削減効果もある。



②費用・デメリット

システム導入費や利用料が病院により支払われる場合において、放射線科医にとっての費用・デメリットは指摘されなかった（病院側が、放射線科医にシステム利用料の分担を求める場合には、その額が負担増となる）。

(3)患者への効果と費用

①効果・メリット

患者へのメリットを、①検査の早期実施、②検査後診断までの時間短縮、③遠隔病院へ行く負担の減少等の観点から分析した。

A.検査の早期実施

クラス D のクリニック等においては、これまで放射線検査環境が整備されていなかったため、検査が必要な場合にも、近隣のクラス C 病院等に患者を送っていた。また地域の患

者は、医師に検査を勧められたにも関わらず、遠くの病院まで行かないケースも多々見られた。

実証期間中3か月間のクリニックにおける放射線検査数は約90件となり、クリニックにも放射線検査機器やスタッフ等が整備されることにより、放射線検査の早期実施が可能になることが確認できた。

今後、地域の患者の放射線検査への理解を啓発していくことにより、人口1万人ほどの医療圏である地域においても、月間50件、約650万IDR（＝約5.2万JPY、約490US\$）ほどの検査需要創出効果が見込むことができる。

B.検査後診断までの時間短縮

これまでは、放射線検査後、患者が診断結果をもらうまでに数日待つケースもままあったが、遠隔放射線診断システムの導入により、即時もしくは短時間で検査結果を得ることができる（その時間短縮効果は従前の1/2～1/3）ようになり、患者自体に大きなメリットを提供できる。特にCT検査によりこの効果は大きいことが確認された。

C.遠隔病院へ行く負担の減少

患者は検査が必要になった際、近隣のクラスC病院等に通院するにも、数時間の移動時間と移動費用が必要になる。遠隔放射線診断システムの導入はこの時間と費用の削減に寄与できる。

(4)脳卒中患者への救急放射線診断への効果(現状と課題)

本院には日に数人の脳卒中患者が来院しており、その患者の検査・診断に、本遠隔放射線診断システムも活用された。そこでは、放射線科医と脳神経外科医、神経内科医等のチーム医療も行われ、システムとしては期待された効果を発揮したといえる。

一方、3-1節の「1)現状調査」項で述べた通り、インドネシア地方部の脳卒中患者は、症状に気づいてすぐに来院しないこと、救急搬送体制が不十分なこと、施設設備及び医師スキルが不十分であること等から、tPA治療等の高度医療が提供できていない。早期発見・早期治療ができないため、遠隔放射線診断システムの導入及び救急放射線診断・治療の技術移転を進めてきたものの、短期的には脳卒中患者の治療技術・能力の向上という形でその効果を具現化するには時間を要することが明らかになった。

そのため、脳卒中患者への対応は、中長期的な課題として位置づけ、短期的にシステムやワークフローに組み込むことは（費用対効果の向上の観点からも）行わないとの判断をした。

既述のとおり、メダン放射線学会等からは、将来的に脳卒中の検査・診断にも本システムが適用されることを期待する声も大きいため、今後の課題として認識する。

2)事業採算性確保に向けた検討

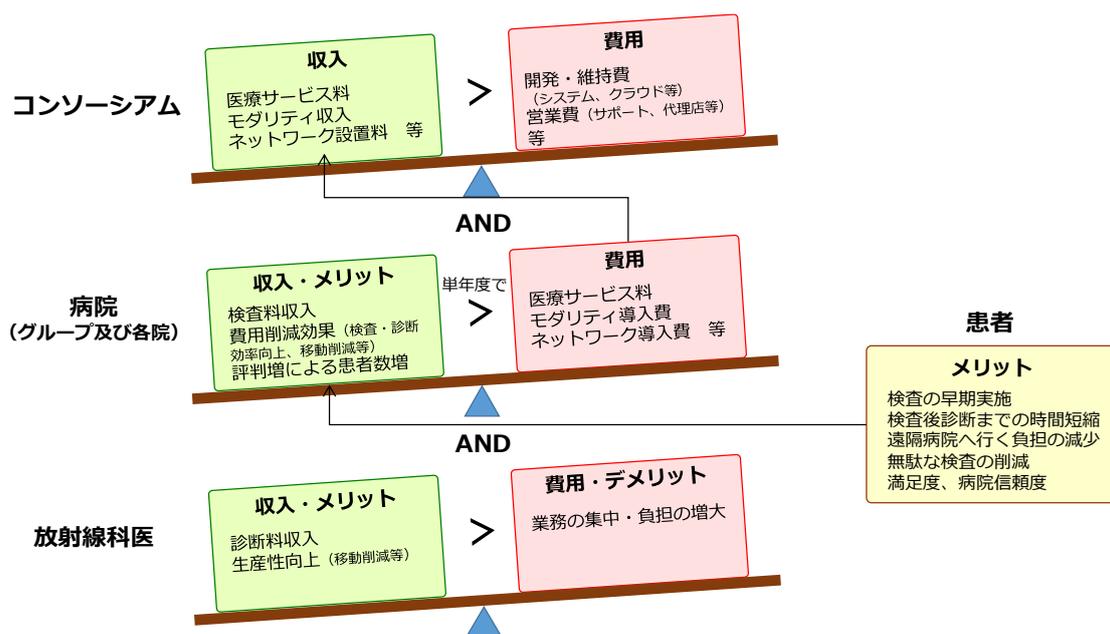
前項での効果測定により、遠隔放射線診断システムの導入は、病院、放射線科医、患者のそれぞれにメリットをもたらすことを明らかにできた。本章では得られたデータ・情報に基づき、遠隔放射線診断を事業として採算が取れるモデルにしていくべく、検討を行った。

(1)基本的な考え方

地域完結型の遠隔放射線診断モデルの担い手（提供者）となる3つの主体である「コンソーシアム」、「病院」、「放射線科医」のそれぞれにおいて、収入・メリットが費用・デメリットを上回る状況を構築すべく、ビジネスモデルを検討した。

検討においては、定量的（金額）な収入・費用に重点を置き、定性的な効果（病院の評判増、ワークライフバランスの向上等）については収入が費用を下回る場合または同等にとどまる場合に限り、検討事項とした。

図表 36 ビジネス成立の検証における基本的考え方



出所) コンソーシアム作成

(2)コンソーシアム

病院側の許容できる初期導入費、月額料金水準の範囲内において料金を設定しつつ、コンソーシアムにとっての費用である遠隔放射線診断システムの構築・維持費（ネットワーク、システム、クラウドの構築・維持費）をどのくらいの期間で回収するかの検討が最重要である。

(3)病院

遠隔放射線診断システムの導入により実現する病院の収益増効果は主に、検査料収入の増分、放射線科医の移動費の削減、フィルムの削減から成る。これらの収益の増分から、コンソーシアムから提供される利用料を支払うことができれば、病院側の経済的負担は大きく低減されるため、その水準に至るまで、本システムを使い倒すことが重要となる。

一方、システムの効果を最大限に発揮するためには、病院や医師等がシステムに習熟するまでの期間、患者側の検査受診行動を活性化させるまでの啓発期間等を見込んで、導入計画を立てる必要がある。

(4)放射線科医

放射線科医にとっての収入増効果も診断料収入（検査技術料）の増加分が主である。一方、システム導入費・利用料は病院により支払われていること、移動費は病院が負担していること等から、放射線科医にとっての金銭的な負担増は生じない。

放射線科医は、場所に依存することなく診断が可能となり、ワークライフバランスの改善にも寄与するため、非金銭的なメリットも大きい特徴がある。

(5)考察

上記の整理から、放射線科医にとってはメリットに対してデメリットがほとんどなく、SMHグループでも確認できた通り、導入に前向きな姿勢をとることが期待できる。

資金・経営的に盤石ではない病院側にとっては、費用対効果の精査が課題であるが、遠隔放射線診断システムの導入による収益増分から、システム利用料を支払うことができれば、経済的負担は大きく低減される。また、下表に示されるように、病院の規模の大小により、収益増額は変わるため（下表参照。クラス B の本院では月額 1,000US\$超、クラス C のサテライトでは 850US\$、クラス D のクリニックでは 390US\$）、クラス D のクリニックが単独で本システムを導入する可能性は低い。SMHのように、クラス B、C 病院等も含めた病院連携により、導入検討が進むと思われる。

上記背景を受けコンソーシアムでは、病院の収益増分の範囲内での料金設定と料金回収画を設計できれば、インドネシア全土においてシステムの導入・普及が進む可能性が十分に見込まれる。

図表 37 3院の月額キャッシュフローの増分額（再掲）



3-5. 実証結果の広報等

1)学会との連携

メダン放射線学会長である、Robert Pakpahan 医師へ本実証事業の成果を共有し、メダンにおける医療課題改善に医療 ICT が重要かつ有効であることを共有し、意見をヒアリングしたの中で、SYNAPSE ZERO が“地域完結型”の医療提供のプラットフォームとなりうることを理解頂き、期待をしているというコメントを頂戴した。氏は当該地域では一部の大病院で PACS などの導入が行われているが、外出が多い医師にとってそれではソリューションとしては十分でなく、遠隔診断に対応した ICT システムが望まれるということについても言及した。実証期間終了も学会との連携を行い、学会での発表や、地域内での実証事業成果共有を通して広報活動を継続していく。

2)政府へのアプローチと意見交換の重要性

MOH 等に対し、現地医療課題解決への遠隔放射線診断システムの貢献度、初期導入費用を低減できるサービス型ビジネスモデルの利点等を説明し、“地域完結型”遠隔医療を実現するためのプラットフォームと認識してもらうべく、MOH 等に対する提案と本実証内容及び成果の報告を試みた。これを通じて、実証によって得られた課題を共有し、実証後の課題解決に向けて政府からのサポートを得ていくことを目指した。

富士ファイルムの現地法人を通じ、本プロジェクトの拡大・普及の鍵となる等のキーマン（下表）に対するコンタクトを行ったが、企業単独によるアプローチで、現地政府の高度意思決定者と面談を設定することは、企業による売り込み行為とみなされることもあり、困難であった。

図表 38 コンソーシアムが面談を希望したキーマン

非公開

一方、MOH、LKPP へのコンタクトを通じて、両省庁からは、日本とインドネシア間で政府も含めながら、下記事項等について意見交換を行いたいとの要望を受ける結果となった。

図表 39 MOH が要望する意見交換の内容

非公開

第4章 まとめ(本事業の成果と課題)

本事業の成果と課題を、ビジネスモデルと技術移転という本事業における 2 つの重要な観点からまとめる。

4-1. ビジネスモデルの検討

本実証調査事業で実施した、現状調査とビジネスモデル設計、遠隔放射線診断環境の構築・運用、実証評価を経て、ビジネスモデルの検討を行った。

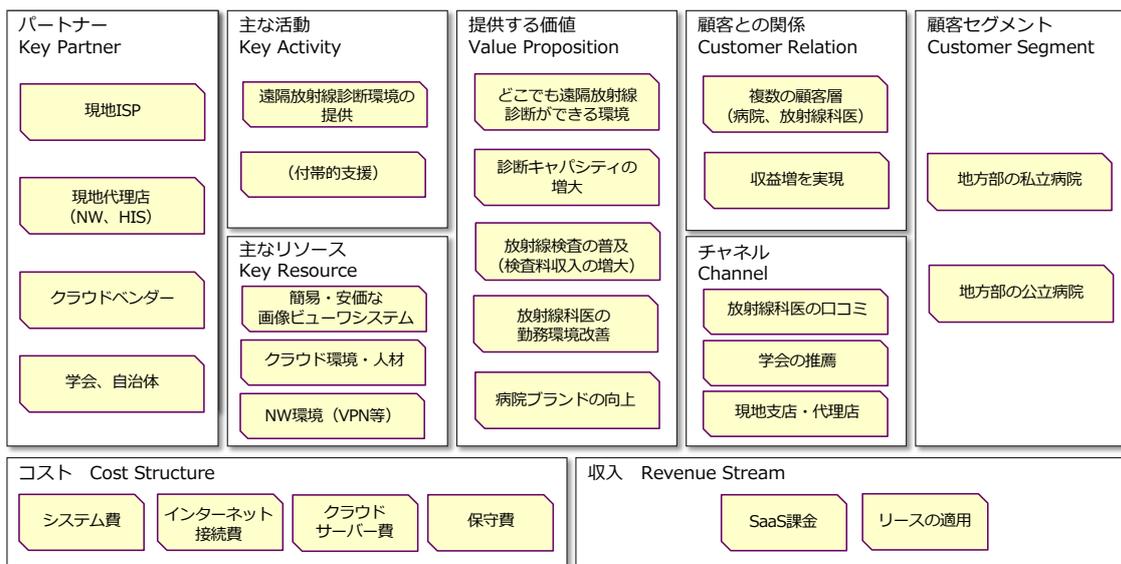
1) 成果

本事業では、“地域完結型”の遠隔放射線診断モデルの開発に向けた検討を行った結果、下記等の成果を得ることができた。

- 遠隔放射線診断のワークフローの提案
- 上記を実現するシステム・ネットワーク（クラウドモデル）の提案
- 遠隔放射線診断システムの導入・運用
- 遠隔放射線診断システムの導入効果の測定・確認
- 事業採算性確保のポイントの明確化
- 実証結果の広報

上記の成果を踏まえつつ、ここでは“地域完結型”遠隔放射線診断のビジネスモデルの構築に向けた検討事項をとりまとめる。検討に際しては、ビジネスモデル・キャンバスのフレームワークを活用した。

図表 40 遠隔放射線診断のビジネスモデル・キャンバス



出所) コンソーシアム作成

(1)提供する価値

放射線科医の不足をボトルネックの一つとして放射線検査が普及しないインドネシアにおいて、量的に少ない放射線科医に最大限活躍してもらい、医療環境を改善することを最大の価値とする。そのために「どこでも遠隔放射線診断ができる環境」を提供し、「診断キャパシティの増大」と「放射線検査の普及（検査料収入の増大）」を図る。また、病院からは、ICT の活用による「放射線科医の勤務環境改善」や「病院ブランドの向上」を期待する声も多く、医師の確保、患者の増大という観点からはこれらへの対応も重要である。

上記の提供価値に対しては、医療関係者の理解・期待が得られやすく、積極的に事業理念として打ち出していくことが必要と認識する。

(2)顧客セグメント

都市部と比較して競争が穏やかな、地方部の私立病院、公立病院を顧客セグメントとする。特に、遠隔放射線診断モデルが効果を発揮しやすい、クラス B、C 規模の病院とその連携病院グループ（同一資本、近隣地域等により関係性が深い病院群）を主たる顧客ターゲットとする。

(3)顧客との関係

本システムの展開に向けて特徴的なことは、「複数の顧客層」（意思決定に影響を及ぼす主体）がいることである。病院（経営者、院長等）と放射線科医（及び他科の医師、放射線技師等）が最も重要な顧客層である。異なる顧客層では、システムの機能やネットワーク速度等の使い勝手に対し異なる要求を有している一方で、大きな共通点は彼らにとっての「収益増を実現」することである。

(4)チャネル

コンソーシアムメンバーである日本の企業が、インドネシア地方部の病院にリーチするに際しては、地方の医療関係者間で遠隔放射線診断システムの有効性が口コミで広がっていく展開が最も望ましい。インドネシアでは、多くの放射線科医が非常勤医師として複数の病院に属していることから、「放射線科医の口コミ」が最も効果が大きいと期待される。また、「学会の推薦」を得ることも理想的である。一方で、富士フイルム、アライドテレシスはインドネシアに「現地支社・代理店」を有していることから、その活動を着実に広げていくことが求められる。

(5)主なリソース

本事業に必要な主要リソースとしては、「簡易・安価な画像ビューワシステム」、「クラウド環境・人材」、「NW 環境（VPN 等）」が挙げられる。前二者は遠隔放射線診断モデルの導入・保守等を安価に実現するために重要なリソースであり、後者は地方部において安定し

た通信を実現するために重要なリソースである。これらのリソースは現地 ICT 環境の改善に伴い、内容が変化する可能性がある。クラウドに関する人材については、基本的に保守管理は基本的にクラウド上で実施することを想定しているため、その技術者のスキルも重要となる。

(6)主な活動

主な事業活動は、「遠隔放射線診断環境の提供」であり、これを安定的に実施することがカギである。

他方、本システムの導入により、フィルムを廃止できる可能性があったり、病院の放射線画像をクラウド上に一括管理するため、患者の過去の画像や類似症例にある他社の画像との照合・比較が可能となったりする。事業の拡大に向けてはこのような付帯的支援も手掛けていく必要がある。

(7)パートナー

インドネシアの地方部において多数の病院を対象とする本事業の実現には、多くのパートナーが必要となる。地方部において顧客数を拡大していくためには、広範なあるいは地域に密着した「現地 ISP」や「現地代理店 (NW、HIS)」の協力が必要であり、本事業においてもこれらのパートナーのちからによるところも大きかった。また、「クラウドベンダー」は今後個人情報に関する法規制が強まった場合に、現地ベンダーとの連携も必要となる。さらに、日本企業がインドネシア地方部において病院営業を展開していくには知名度等が不足することが想定されるため、本事業でも試みたように、学会や自治体からの支援を得ることが重要である。

(8)コスト

“地域完結型”モデルの実現のためには、コスト水準を可能な限り削減することが重要である。費用節減策として、下記等を重視している。

コスト項目の中で中核を占めるのは「システム費」であるが、これについては富士フィルムの PACS シリーズの中でも最も安価な「SYNAPSE ZERO」を活用する。「インターネット接続料」(本事業では、初期費用 202 万 IDR (=約 1.6 万円)、月額料金 170 万 IDR (=約 1.4 万円)程度、1 病院当たり)は競争入札を徹底する。「クラウドサーバー費」(本事業では約 20 万円)は、データ保管に関する条件設定を工夫することで費用抑制を目指す。また、「保守費」についてはクラウド上でのサービス提供を行うことで、保守要員の派遣を可能な限り削減することを徹底する。

(9)収入

上記費用削減策をとった上で、病院側の経済的負担の抑制策として、さらに課金方法を

工夫する必要がある。

本事業の収入としては、医療サービス料（システム利用料）、CR・モダリティ料、ネットワーク接続料、保守費等が挙げられるが、これらにつき、初期導入費を抑えつつ、月額サービス利用料を主として回収する課金制度（「SaaS 課金」）を採用する。また、CR・モダリティの一括購入が難しい病院に対しては、「リースの適用」を検討する。

2)課題

一方、本事業で到達できなかった、あるいは確認されたビジネスモデル検討上の課題としては下記等が挙げられる。

(1)具体的な料金モデルの確立

具体的な料金モデルを確立するためには、現地代理店（HIS 等）との連携・協業の内容、クラウドベンダーの利用条件（設定）別料金、現地リース事業者の対応力・料金水準等、関係するパートナーに関する料金・費用等の特定が必要であるが、本事業期間中にこれを実現することが難しかった。そのため、料金モデルについては前項等でその方向性を示すにとどまっている。

(2)インターネットの安定性の向上

地元で強い ISP ベンダーを採用し、VPN を構築し、事前の回線速度テスト等を行った上で実証調査に臨んだにもかかわらず、利用者からは、時折 iPad を利用した画像の読み込みに時間がかかるとの指摘がみられた。地方部におけるインターネットの回線速度については懸念が残るため、さらなる検討が必要である。

(3)患者情報の保管

インドネシアでは、患者情報の管理について、政府の姿勢が明確ではない。患者情報を海外のサーバー上に保管することの是非、国内外のサーバー上に保管する場合に必要な措置等についてはガイドラインもなく、実例も豊富ではない。今回は、放射線画像情報と患者情報を切り離すことで、個人情報を含まないデータとして海外のクラウドサーバー上に保管したが、今後は政府の見解等に留意しつつ、必要ならば現地クラウドベンダーと連携する等、必要な対策をとる必要がある。

4-2. 日本式遠隔放射線診断に関する技術移転

1) 成果

メダンおよび日本それぞれでの現場検証、研修を通じ、SYNAPSE ZERO を利用した脳卒中の最先端のワークフロー、SYNAPSE ZERO やそのほかの医療 ICT を活かした院内ワークフローについて現地の医師へ教育活動を行えた。

メダンにおける運用の実態、インフラやインドネシア国民の文化等の背景から SYNAPSE ZERO だけによるワークフローの改善は完結しないが、将来的に医療事情を改善するためのプラットフォームとして SYNAPSE ZERO が有効活用できることを確認した。

2) 課題

(1) 移転技術(遠隔放射線診断モデル+運用ノウハウ)の国内認知・訴求活動の積極推進

地方中核病院である SARI MUTIARA 病院グループは、地域内での影響力こそ絶大であるが、スマトラ全域やインドネシア全体への普及という観点では十分な影響力を持たない。そのため、各地の放射線学会や MOH、インドネシアを代表するティーチングホスピタルを巻き込んだ広報活動が今後の課題となる。

(2) 政府の理解獲得、普及サポートを得る

遠隔医療モデルの具体的ソリューションを望む MOH 等に対し、“地域完結型”モデルを提案し有効性と予算的な障壁が少ないことを認知させ、国内のプラットフォームとして普及のサポートを得ることが必要となる。

4-3. 今後の展開の方向性

インドネシアでは国民皆保険 BPJS の開始とともに、患者数の急増と医療費の増大という問題が顕在化し始めている。同時に医師数不足についても叫ばれている現状の中で、医療 ICT による遠隔診断モデルはそのような問題の改善に大きな一助となりうる。本事業を通して、医療 ICT システムが課題解決に向けて有益であることを実証できた。一方、製品の普及にあたっては、製品としての良し悪しのみならず、病院にとって投資のしやすいビジネスモデルであることが重要である。本事業の結果として、医療 ICT がコストダウン、収益性の向上に寄与するものであることが判明し、病院が医療 ICT の整備に意欲的になるためのエビデンスを残した。

今後は、病院が購入できるレベルの価格設定で収益を生むトータルコストの抑制策の推進、稼働台数を増やし 1 システムあたりのコストを下げるための普及・広報活動が重要となる。事業期間中に完結できなかった、①収益化を実現する製品パッケージ作り、②MOH への訴求、ティーチングホスピタルでのデモンストレーション、放射線学会・私立病院協会等を通じた広報を行い、クラス B・C 病院をメインターゲットに医療 ICT を活用した遠隔診断の普及に努めていく。

