

「エネルギー消費の効率化等に資する我が国技術の国際実証事業/
ICT活用型グリーンホスピタル実証事業（インド）」
個別テーマ／事後評価委員会



資料5

「 ICT活用型グリーンホスピタル 実証事業（インド）」（事後評価） （2016年度～2019年度 3年間）

事業説明資料

日立製作所、日立インド
NEDOプロジェクトチーム(省エネ部・国際部)

複製を禁ず

2021年1月15日

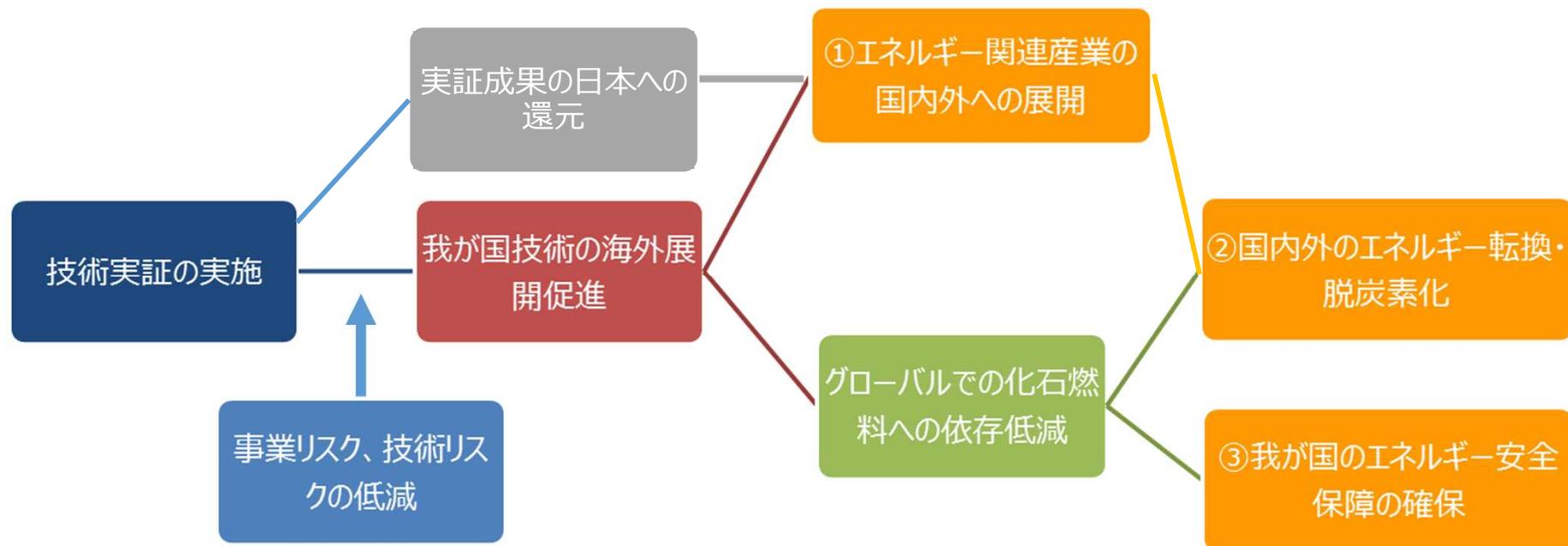
公開

1. 事業の位置付け・必要性
 - (参考) 目的
 - (1) 意義
 - (2) 政策的必要性
 - (3) NEDO関与の必要性
2. 実証事業マネジメント
 - (1) 相手国との関係構築の妥当性
 - (2) 実施体制の妥当性
 - (3) 事業内容・計画の妥当性
3. 実証事業成果
 - (1) 事業内容・計画の達成状況と成果の意義
4. 事業成果の普及可能性
 - (1) 事業成果の競争力
 - (2) 普及体制
 - (3) ビジネスモデル
 - (4) 政策形成・支援措置
 - (5) 対象国・地域又は日本への波及効果の可能性

1. 事業の位置付け・必要性

エネルギー消費の効率化等に資する我が国技術の国際実証事業

3E+S（安定供給、経済性、環境適合、安全性）の実現に資する我が国の先進的技術の海外実証を通じて実証技術の普及に結び付ける。さらに、制度的に先行している海外のエネルギー市場での実証を通じて、日本への成果の還元を目指す。これらの取組を通じて、我が国のエネルギー関連産業の国内外への展開、国内外のエネルギー転換・脱炭素化、我が国のエネルギーセキュリティに貢献することを目的としている。（出所：基本計画）



1. 事業の位置付け・必要性



(1) 意義

インド政府方針

- ・全インド医科大学（AIIMS）をグリーンホスピタルのショーケースとする(2014.6 Green AIIMS構想)
- ・Digital India政策のもとAIIMSのデジタル化を推進

本実証事業の目標

- ・日立がこれまで培ってきた省エネルギーに関する技術、ノウハウを活かし、インドにおける省エネ効果の有効性を実証。AIIMSのグリーンホスピタル化に貢献する。
【本実証における省エネルギー化のポイント】
 - －設備・機器の導入による省エネルギー化
再生可能エネルギー、高効率ファシリティ及びサーバ/ストレージなど設備更新・導入
 - －運用・管理の見直しによる省エネルギー化
EMSによるエネルギー管理と消費電力見える化。ITシステムの統合化、仮想化による効率的なシステム運用
- ・医療データ統合基盤の構築により、医療情報の電子化を加速。高まる医療IT化の需要も取り込むことにより、着実な普及拡大をめざす。

インド最高峰の医療機関であるAIIMSデリーキャンパスを対象として、インド初の病院省エネの効果を実証する意義、宣伝効果は非常に大きく、本事業の成果がインドのグリーンホスピタル推進における標準モデルとなり得る

(2) 政策的必要性

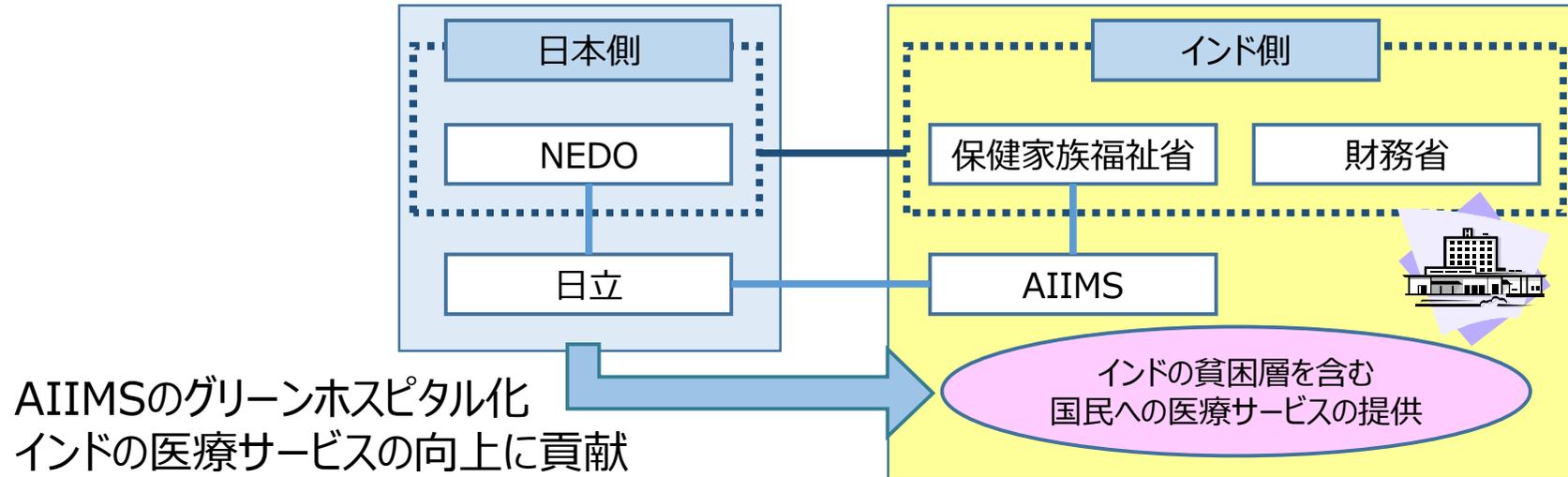
- ◆ 日本政府が推進するインフラシステム輸出戦略の柱の一つである省エネルギー技術、医療の国際展開に貢献
 - 第4回経協インフラ戦略会議（2015年5月17日開催）「国際保健外交戦略」を決定
- ◆ 日本・インド政府の二国間協力の取り組み
 - 「第8回 日印エネルギー対話共同声明（2016年1月12日）」では、再生可能エネルギー、省エネルギーを含む両国間のエネルギー協力を合意。
日本国厚生労働省とインド共和国保健家族福祉省との間で「医療・保健分野における協力に関する覚書」を締結。
- ◆ インド政府が掲げる政策であるエネルギー、ヘルスケア、ITの環境改善に貢献。
 - エネルギー最適管理及び医療データ統合基盤構築の組み合わせによる大規模国立病院インフラ改善はこれまでにない新しいモデルであり、日本が得意なEMS、IT技術を効果的にアピールすることが可能。



- ・インド政府は、日印首脳会談の共同声明（2015年12月）において、「NEDOが日立と提携して、グリーンAIIMSプロジェクトに支援する」ことに対する期待を正式に表明。
- ・2019.10.18の日印ヘルスケア合同委員会でモデル連携プロジェクトの一つとして紹介された。

1. 事業の位置付け・必要性

(3) NEDO関与の必要性



- ◆ AIIMSは国立機関であり、貧困層に対して医療サービスを提供するなど公共性が高く、国のプロジェクトとして支援する案件として適切である。
- ◆ 公的機関であるAIIMSに、日本の民間企業が単独で市場開拓することは困難。日本とインド両政府の協力により実施するプロジェクトにおいて、優れた日本の省エネ技術、IT技術を実際に示すことができる。
- ◆ インドの医療機関では省エネに関する意識が浸透しておらず、装置の導入だけでなく実証事業を通じて、その有用性の証明と人材の育成が必要である。
- ◆ 実証事業にて運転実績を蓄積することにより、インド特有の課題やニーズを把握し、普及活動時におけるサービスの向上に活用することができる。
- ◆ インドの政府調達では、入札参加資格事前審査で、類似プロジェクトの実績を問われる。今回G to Gのスキームを活用し、実績を作ることで、公共調達への参入が可能となる。

1. 事業の位置付け・必要性
 - (参考) 目的
 - (1) 意義
 - (2) 政策的必要性
 - (3) NEDO関与の必要性
2. 実証事業マネジメント
 - (1) 相手国との関係構築の妥当性
 - (2) 実施体制の妥当性
 - (3) 事業内容・計画の妥当性
3. 実証事業成果
 - (1) 事業内容・計画の達成状況と成果の意義
4. 事業成果の普及可能性
 - (1) 事業成果の競争力
 - (2) 普及体制
 - (3) ビジネスモデル
 - (4) 政策形成・支援措置
 - (5) 対象国・地域又は日本への波及効果の可能性

2. 実証事業マネジメント

(1) 相手国との関係構築の妥当性

主な役割分担と費用概算

日本	インド
<ul style="list-style-type: none"> ◆ 全体計画 ◆ 基本・詳細設計 ◆ 装置・システムの製作・調達 ◆ 実測データの分析 ◆ 普及活動 <p>約1,480百万円</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 機器のインド国内輸送・通関 ◆ 土木建築・据付工事 ◆ 試運転・実証運転 ◆ 普及活動 <p>約400百万円</p>

日印の役割分担および費用の負担について、保健家族福祉省、AIIMS と合意を得て推進。

N O.	事業者	役割
1	日立製作所	<p>(1) プロジェクト全体管理 ・実証技術・システムの全体設計およびプロジェクトマネージング</p> <p>(2) ICT Platform & 診療効率化 実証</p> <p>① I T 機器の集約および冗長構成設計によりシステムの耐障害性を強化し、システムダウンが生じにくい基盤環境を提供 (“止まらない”基盤)</p> <p>② システムダウンに伴う診療業務停止時間を短縮することにより病院の診療効率を向上</p>
2	日立インド	<p>(1) インド現地でのマネジメント ・対AIIMS調整業務および現地調達業務・現地調整業務</p> <p>(2) ユーティリティ設備 & エネルギーマネジメントシステム (以下、EMSと記載) 実証</p> <p>① 太陽光発電の導入により商用電力の使用量を削減し省エネルギー化を実現</p> <p>② 空調設備、変電設備、照明設備への省エネルギー機器の導入</p> <p>③ EMSにより設備の最適制御を行うことによる省エネルギー化</p>

2. 実証事業マネジメント

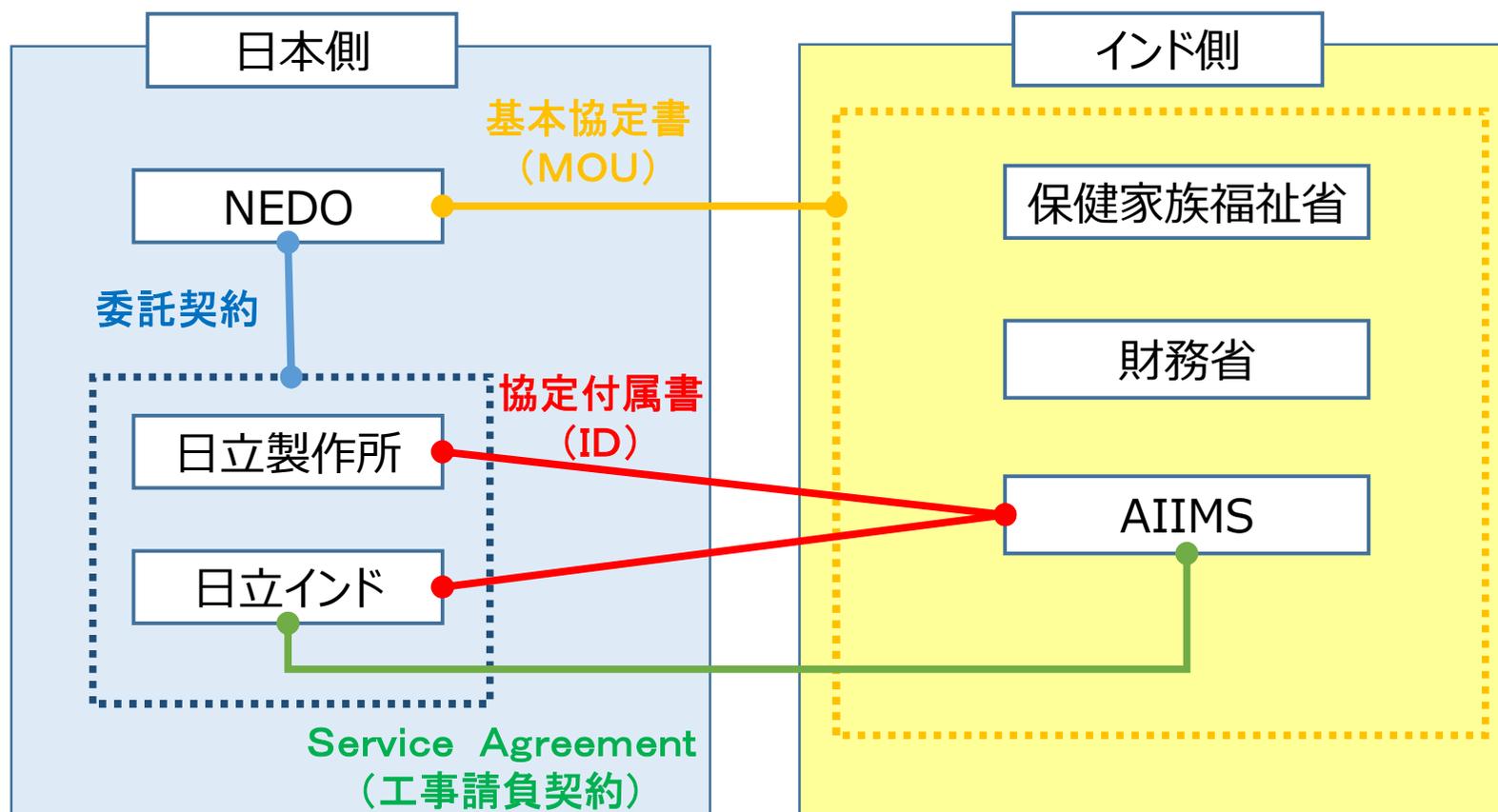
インド側機関の役割

No.	インド機関	項目	実施に当たっての調整事項
1	保健家族福祉省	プロジェクトへの支援 (インド側コスト負担含む)	A I I M S の所管省庁としてプロジェクトの推進支援。
2	A I I M S	実証サイトとしての合意形成	<p>インド最大の国立医療教育機関であり、インド政府の方針を受け、グリーンホスピタル化をミッションとして掲げていた。</p> <p>ユーティリティ設備の実証事業に関して、A I I M S デリーキャンパス内の各種設備の利用に辺り、関係省庁およびA I I M S 内部の調整を行った。</p>
		役割分担に関する基本的な合意	本件はA I I M S 総長の下承を得て推進し、日印の基本的な作業分担方針を合意することができた。
		実証事業への協力体制の構築	<p>I T 責任者およびE M S 責任者それぞれと、協力的な関係を構築した。</p> <p>実証前調査での各種データの提出や実証事業時の協力も約束を得た。</p>

2. 実証事業マネジメント

(2) 実施体制の妥当性

NEDOがサポートすることで、AIIMSの工事責任者との調整がスムーズに実施され、工期に影響を与えずにプロジェクトを遂行できた



図：実証事業の体制

2. 実証事業マネジメント

(2) 実施体制の妥当性

実施内容1 ユーティリティ設備 & EMS

- ① 太陽光発電の導入により商用電力の使用量を削減し省エネルギー化を実現
- ② 空調設備、変電設備、照明設備への省エネルギー機器の導入
- ③ EMSにより設備の最適制御を行うことによる省エネルギー化

日立インド

現地企業

実施内容2 ICT Platform & 診療効率化

- ① IT機器の集約および冗長構成設計によりシステムの耐障害性を強化し、システムダウンが生じにくい基盤環境を提供（“止まらない”基盤）
- ② システムダウンに伴う診療業務停止時間を短縮することにより病院の診療効率を向上

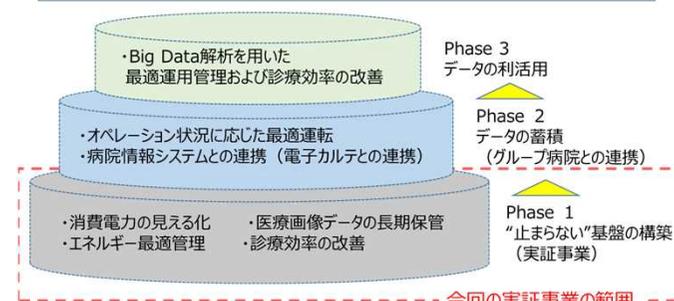
日立製作所

現地企業

2. 実証事業マネジメント



ICT活用型グリーンホスピタルの実現（ICT Platformの構築フェーズ）



(3) 事業内容・計画の妥当性

計画どおり、3ヶ年の実証期間にて構築から実証・評価を完了し、目標の省エネルギー効果を確認。

表：実証事業のスケジュール

	年度	～2017年度				2018年度				2019年度				2020年度			
		1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q
計画	導入システム ユーティリティ設備 & EMS ① 太陽光発電の導入 ② 空調・変電・照明設備の導入 ③ EMSの導入と設備の制御	設計				構築				実証				普及活動 (自社独自)			
	ICT Platform & 診療効率化 ① ICT Platform の導入 ② 診療効率化	設計				設計	構築	実証									
実績	ユーティリティ設備 & EMS ① 太陽光発電の導入 ② 空調・変電・照明設備の導入 ③ EMSの導入と設備の制御	設計				構築				実証				普及活動 (自社独自)			
	ICT Platform & 診療効率化 ① ICT Platform の導入 ② 診療効率化	設計				設計	構築	実証									
費用		628百万円				666百万円				186百万円				0円			

2. 実証事業マネジメント

(3) 事業内容・計画の妥当性

実証事業時の実施項目

実証内容	目的	測定指標	測定方法	効果算出
エネルギーの最適管理	ユーティリティ設備の省エネ効果の実証	導入設備の消費電力	測定ポイントにセンサーを取り付けEMSで見える化	実測データと設備導入前のデータとの比較
高効率IT基盤構築による診療の効率化	耐障害性の高い基盤の導入による診療効率の改善	◆ IT機器の消費電力 ◆ 入院患者の平均在院日数や外来患者数	◆ 点在したIT機器を集約し、測定ポイントにセンサーを取り付けて実測 ◆ 診療業務に影響を与える業務システム停止時間を計測	◆ 既存システムと同様の方法で機器増設した場合の試算消費電力量と、今回の統合システムの実測消費電力を比較 ◆ 業務システム停止時間の短縮前後での見込まれる受入れ可能患者数を比較



エネルギー使用量(kWh)の削減効果を実証

1. 事業の位置付け・必要性
 - (参考) 目的
 - (1) 意義
 - (2) 政策的必要性
 - (3) NEDO関与の必要性
2. 実証事業マネジメント
 - (1) 相手国との関係構築の妥当性
 - (2) 実施体制の妥当性
 - (3) 事業内容・計画の妥当性
3. 実証事業成果
 - (1) 事業内容・計画の達成状況と成果の意義
4. 事業成果の普及可能性
 - (1) 事業成果の競争力
 - (2) 普及体制
 - (3) ビジネスモデル
 - (4) 政策形成・支援措置
 - (5) 対象国・地域又は日本への波及効果の可能性

3. 実証事業成果

(1) 事業内容・計画の達成状況と成果の意義

実施内容1 ユーティリティ設備 & EMS



◎ : 大幅達成、 ○ : 達成、
△ : 達成見込み、 × : 未達

① 削減目標値 : 15,790 Mwh

2014年度4月～2015年3月の消費電力 52,635Mwhの30%相当

② 省エネルギー効果

システム	省エネルギー効果	逸失分等補正	合計
	Mwh	Mwh	Mwh
太陽光発電システム	676	27	703
空調設備 + EMS	4,504	1,106	5,610
変電設備	3,879	1,820	5,699
照明設備(LED)	4,028	314	4,342
省エネルギー効果合計	13,087	3,267	16,354

③ エネルギー削減率

	省エネルギー効果(Mwh)	
	修正前	修正後
省エネルギー効果合計	13,087	16,354
目標達成率	83%	104%
削減率(*)	25%	31%

(*)2014年4月から2015年3月の消費電力 52,635Mwhに対して省エネルギー効果を占める割合

逸失分補正: 冷却水中の不純物が配管の目詰まりを引き起こしたことによる冷却効率低下(冷凍機システム)、構内で発生した火災によるシステム停止(変電設備)など導入システムの省エネ効果を発揮できない事象が発生。これらの事象による影響を算出し、「逸失分補正」として実測値に加えることで、これらの事象が発生しなかった場合の「本来の省エネルギー効果」を算出し、評価の対象とした。

3. 実証事業成果

(1) 事業内容・計画の達成状況と成果の意義

① 太陽光発電の導入

- ・駐車場ルーフトップに太陽光パネルを設置
 - 発電容量 693kW
 - モジュール (パネル) 2,132枚
 - インバータ 13台
- ・EMSと連携し、インバータ別発電量を記録・蓄積
- ・大気汚染等による発電量低下への対応として、隔週でパネル洗浄を実施



【 省エネルギー効果の測定方法 】

- ・EMSに記録された発電量全量を省エネ効果とみなす。

【 省エネルギー効果の補正について 】

- ・近隣建物からの投石によるパネル破損被害
破損パネルを同ースtring(19枚のパネルが直列接続)に集約。当該stringの発電量は6.1kW
2019年3月の破損発覚から同6月末の交換完了の期間、発電することができなかった。
- ・AIIMSデリーキャンパス敷地外の街路樹による木陰
太陽光パネルを設置したAIIMSデリーキャンパスの敷地外に植樹されている街路樹の枝葉がパネルを覆い、その陰によって発電効率が低下してる状況が認められた。街路樹を管理するデリー市との交渉や住民への説明に時間を要し、伐採完了は2019年10月となった。これらの要因による発電量低下分を「発電量の逸失分」と定義し、補正值として省エネルギー量に加算した。

3. 実証事業成果

(1) 事業内容・計画の達成状況と成果の意義

②-1 空調設備

- ・Main(本館), CNC(循環器神経外科), IRCH(がんセンター), RPC(眼科センタ)の各建屋を対象に、冷凍機、ポンプ、冷却塔の導入ならびに更新、およびチューブ洗浄装置の新設を実施し、冷凍機システム全体の効率を改善
- ・対象台数は以下の通り
 - 冷凍機 9台 (更新8台、新規導入1台)
 - 冷水パイプ/冷却水ポンプ 各11台 (更新:10台、新規導入:1台)
 - 冷却塔 6台 (更新5台、新規導入1台)
 - チューブ洗浄装置 13台 (全数新規)



【 省エネルギー効果の測定方法 】

- ・EMSに記録されている消費電力や運転時間は実際にシステムによって記録された値を採用。
- ・供給熱量につき、機器更新前の2016年と比較して大幅に増加している。同等の条件下で比較できるよう、更新前の供給熱量に補正した場合の消費電力量の削減量 = 省エネルギー寄与分として評価。Main(本館)の9月のデータを用いて、その算出方法を記載する。

項目	単位	更新前		更新後		説明
		2016年9月	a)	2019年9月	b)	
冷却量	TRH	645,960	a)	732,507	b)	
消費電力	kWh	848,285	c)	665,763	d)	
冷却量/消費電力	kW/TR	1.31	e)	0.91	f)	
補正後消費電力	kWh			959,584	g)	$g)=b) \times e)$; 更新後の冷却量×更新前の冷却量/消費電力
電力削減量	kWh			293,821	h)	$h)=g) - d)$; 補正後消費電力-更新後消費電力
消費電力削減率	%			31	i)	$i)=h)/g) \times 100$; 電力削減量/補正後消費電力

(1) 事業内容・計画の達成状況と成果の意義

②-1 空調設備

【 省エネルギー効果の補正について 】

- ・スケールによる効率低下

AIIMSデリーキャンパスでは、冷却水の不純物濃度を一定以下に保つための冷却水入替作業や投薬を実施しておらず、冷却水の不純物濃度が極めて高い。

(硬度200ppmの基準に対し、500～1500ppm)

また、溶解固形物の濃度も高く、冷却水システムの各所で不純物が析出、固化したスケールにより、配管の閉塞などが発生している。



熱交換器における冷媒と水の温度差をSTD(Small Temperature Difference)として測定している。水処理メーカーなどの経験則によると、**STD1℃あたり3%**の電力損失が生じると言われ、5℃を目安に分解清掃が必要。

AIIMSデリーキャンパスでは、冷却水側（コンデンサ側）に加え、通常は不純物が存在しないはずの非開放システムの冷水側（エバポレータ側）でもスケールが発生。コンデンサ側とエバポレータ側双方のSTDから電力損失を算出。冷却水・冷水の問題に起因する影響による「逸失分」とし、前頁で算出した省エネルギー寄与分に加えたものを「補正後の省エネルギー寄与分」とした。

(1) 事業内容・計画の達成状況と成果の意義

②-2 変電設備

- ・Convergence Block、New Private Wardなど、合計11の建屋に合計22の進相コンデンサ盤を導入し、無効電力の削減を行うことによって省エネルギーを図っている。
- ・インドでは、皮相電力ベースで電気料金が請求されるため、力率の改善は電気料金の削減にもつながる。



【 省エネルギー効果の測定方法 】

- ・力率改善による省エネルギー量の評価は、進相コンデンサ盤の設置前後の力率値を比較することにより行う。
- ・消費電力量が改造前と改造後で異なることを踏まえ、同等の条件で比較できるように、更新前の消費電力に補正した場合の消費電力量の削減量 = 省エネルギー寄与分として評価。

Word Blockの9月のデータを用いて、その算出方法を記載する。

項目	単位	改造前		改造後		説明
		2014年9月		2019年9月		
力率		0.873	a)	0.932	b)	
電力	MVAh	2,085	c)	2,096	d)	無効電力を含む皮相電力ベース
補正後電力	MVAh			2,238	e)	$e)=d) \times (b)/a)$ 更新後電力 \times (更新後力率/更新前力率)
電力削減量	MVAh			142	f)	$f)=e)-d)$ 補正後電力-更新後電力
電力削減量	MWh			132	g)	$g)=f) \times b)$ 電力削減量(皮相電力ベース) \times 更新後力率

(1) 事業内容・計画の達成状況と成果の意義

②-2 変電設備

【 省エネルギー効果の補正について 】

・温度上昇等による進相コンデンサ盤運用停止

夏季を中心に、進相コンデンサ盤の内部温度が上昇し、安全のため運転を停止しているケースが確認された。デリーの夏季は温度が50℃近くに上昇する環境であり、製品も65℃対応の設計仕様のものを採用している。但し、AIIMSデリーキャンパスの建屋によっては、室内の冷却（換気）が十分でなく、屋外よりもさらに高温になることが判明した。

進相コンデンサ盤から温度異常警報が発せられた場合には、安全のため、AIIMSデリーキャンパスの運転員がコンデンサ盤の運転を停止しているため、そのような箇所では、低力率での運用を余儀なくされ、省エネルギー効果が得られない。本状況を背景に、AIIMSデリーキャンパス側に電気室の換気・冷却対策を申し入れた。

・コンデンサ盤の浸水

2019年8月中旬にAIIMS Teaching Blockにて火災が発生した。進相コンデンサ盤が設置されている電気室の被災は免れたが、消火活動で放水された水が建物の隙間を通じてコンデンサ盤に降り注いだ。これにより、Teaching Blockに導入された進相コンデンサ盤のうち1台が内部機器まで浸水し、使用不能となった。

これらの要因による電力損失を、「正常に運転されていれば得られていたであろう省エネルギー効果」と位置づけ、補正值として省エネルギー効果に計上している。

3. 実証事業成果

(1) 事業内容・計画の達成状況と成果の意義

②-3 LED

- ・AIIMSデリーキャンパスの12の建屋ならびに街路灯を対象に、既存照明からLED照明への切り替えを実施(31,120灯)
- ・既存照明として、蛍光灯がベース照明として利用されていたが、LED照明へ切り替えることにより、消費電力を約半分まで減少させることが可能。



【 省エネ効果の測定方法 】

- ・AIIMSデリーキャンパスでは、必ずしも専用電源回路を持っておらず、また、電源回路図が整備されていないため、LED単体での消費電力を測定することができない。
- ・本プロジェクトで交換した合計31,120灯の照明器具につき、既設照明器具と交換後のLED照明器具の消費電力差に、各診療科の稼働時間などを元に計画調査時に求めた点灯時間を掛けることで省エネルギー量を算出した。

建屋別照明点灯時間

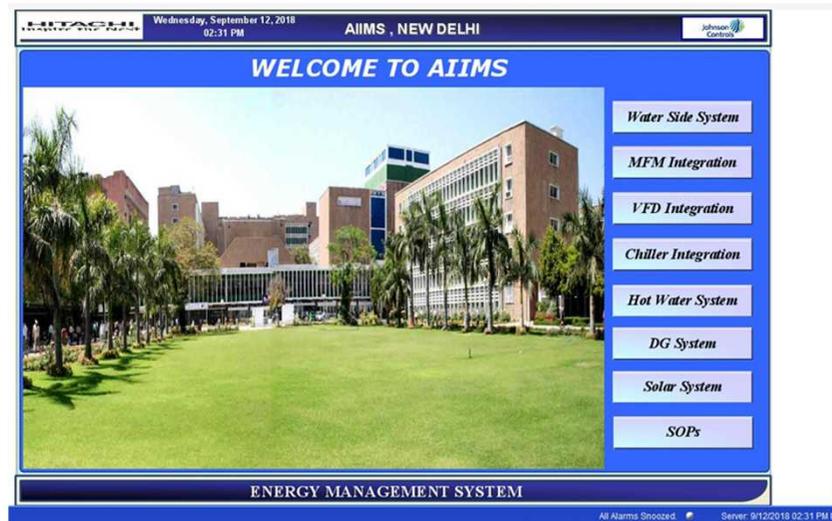
建物	点灯	
	時間/日	
1 Ward Block		18
2 CN Centre		18
3 Main Hospital		18
4 IRCH		18
5 RP Centre		18
6 Dental		12
7 Bio Tech		12
8 New Private Ward		12
9 Old OT		12
10 Animal Facility		12
11 Laundry		12
12 Street/Flood light		12

3. 実証事業成果

1) 事業内容・計画の達成状況と成果の意義

③ エネルギー管理システム（EMS）

- ・AIIMSデリーキャンパス内に、専用ネットワークを新規に敷設。
太陽光発電設備や空調設備等、本実証事業で導入する各機器に接続し、太陽光発電設備の発電状況、冷凍機の運転状況、ならびにエリア単位での電力使用状況等のデータをEMSモニタ画面に表示するとともに、EMS用サーバに蓄積していく。



3. 実証事業成果

(1) 事業内容・計画の達成状況と成果の意義

実施内容2 ICT Platform & 診療効率化

○

◎ : 大幅達成、○ : 達成、
△ : 達成見込み、× : 未達

① 削減目標値

【 定量的効果 】

- ・仮想化技術を利用して、点在した30台の物理サーバを、新たに導入する高性能物理サーバ10台と大容量ディスクアレイ1台に集約することによるエネルギー削減効果 : - 30%

【 定性的効果 】

- ・物理サーバやネットワークの二重化による冗長構成や、バックアップ取得、セキュリティソフト導入によりシステムの高耐障害性を実現し、システム停止に伴う診療業務の停止を防ぐ
(業務システムの信頼性の向上)

② 実証事業の定量的効果

- ・IT機器の集約に伴うエネルギー削減効果 : - 48%
- ・診療業務に影響を与える業務システム停止 : 0日
(旧環境では、ストレージ故障による業務システム使用停止が29日間発生)
⇒ システムの冗長化により止まらないシステムを実現した。

③ 実証事業の定性的効果

業務システムの信頼性を向上したことにより、外来患者と入院患者の受入れ可能な人数の増加は以下の通りとなった。(算出の詳細は、添付の【参考】頁をご参照)

- ・業務システム停止時間短縮に伴う外来患者数の増加見込み : 196,042人/年 (+9.4%)
- ・退院判断に影響を与える業務システム停止短縮に伴う入院患者数の増加見込み : 1,253人/年 (+1.1%)

3. 実証事業成果

- ① IT機器の集約および冗長構成設計によりシステムの耐障害性を強化し、システムダウンが生じにくい基盤環境を提供（“止まらない”基盤）
- ② システムダウンに伴う診療業務停止時間を短縮することにより病院の診療効率を向上

新環境構築におけるシステム信頼性向上のためのポイント

- ・ サーバ仮想化技術の活用（Vmware , vSphere）
- ・ 最新のストレージ技術の活用（SAN）
- ・ ネットワークの冗長構成（ネットワーク機器 及び、経路の二重化）
- ・ セキュリティ対策の適用

【 導入前：旧環境 】

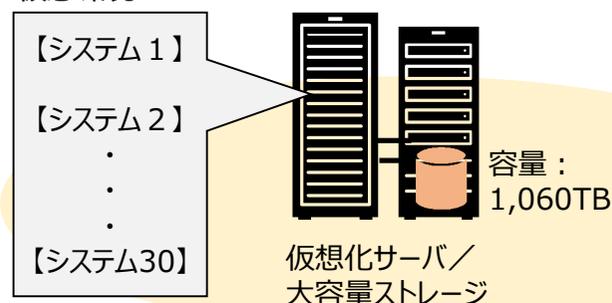
物理環境



- 各部門にIT機器が設置されシステムが点在（30システム）

【 導入後：新環境 】

仮想環境



- 新規IT機器（仮想環境）にシステムを集約

AIIMSデリーキャンパス内に点在したIT機器（サーバ／ストレージ：30システム）を、新たに導入するIT機器（仮想化サーバ／大容量ストレージ）に集約。

1. 事業の位置付け・必要性
 - (参考) 目的
 - (1) 意義
 - (2) 政策的必要性
 - (3) NEDO関与の必要性
2. 実証事業マネジメント
 - (1) 相手国との関係構築の妥当性
 - (2) 実施体制の妥当性
 - (3) 事業内容・計画の妥当性
3. 実証事業成果
 - (1) 事業内容・計画の達成状況と成果の意義
4. 事業成果の普及可能性
 - (1) 事業成果の競争力
 - (2) 普及体制
 - (3) ビジネスモデル
 - (4) 政策形成・支援措置
 - (5) 対象国・地域又は日本への波及効果の可能性

4. 事業成果の普及可能性



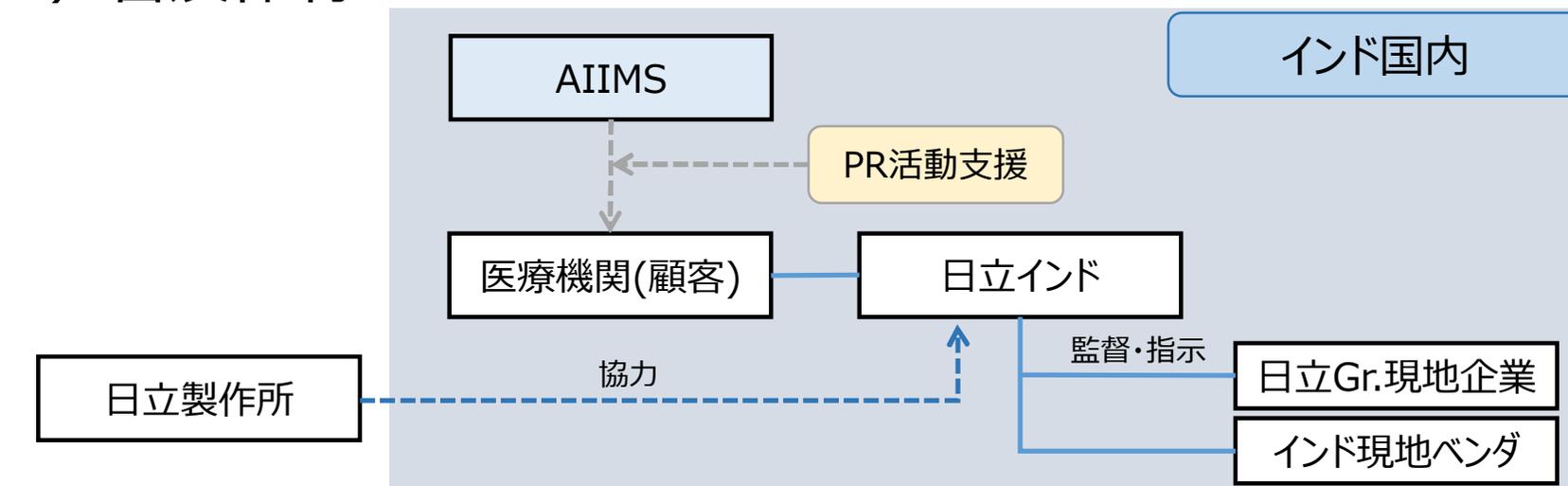
(1) 事業成果の競争力

項目	詳細
商材の特定	◆ インド政府の政策に合致 (Green Hospital, Digital India, e - Healthcare)
インドでの潜在的 需要・市場の拡大	◆ エネルギーマネジメント市場と医療IT市場は今後も成長していく見通し ◆ これらを融合して進めていくことで市場での競争力を高める
コスト水準・採算性	◆ ローカルベンダを最大限活用し、価格競争力のある製品を採用 ◆ 医療標準プロトコルに対応しているストレージを採用し、IT導入コストを削減
普及段階までの計画	◆ デリーキャンパスのデータセンターを中核としたAIIMS他拠点への展開を順次進める
事業リスクの棚卸し・解決策	◆ インド監督省庁と連携体制を構築し、プロジェクト遅延を未然に防ぐ ◆ 病院の診療に影響を与えない綿密な作業プランの策定と工程管理の徹底

強み (S) ◆ ITとエネルギーマネジメントを組み合わせた日立の総合力を活かせる ◆ 過去の豊富な経験を通じ、各顧客の状況に合わせた最適な更新・拡張計画を提案できる	機会 (O) ◆ 省エネと混雑緩和を課題に持つ国公立病院が多い ◆ LTA*を構築することで、今後の医療ITを含めた事業展開に優位なノウハウを蓄積できる (*) Long Term Archive
弱み (W) ◆ インドにおけるITシステム構築の実績が乏しい 【 実証後の状況変化 】 ⇒ インド市場での実績を構築できたが、応札案件の拡大に向けた更なる実績を積み上げる	脅威 (T) ◆ 省エネ普及や医療データの電子管理という思想が広まるのに時間がかかる 【 実証後の状況変化 】 ⇒ COVID-19による投資案件の停滞が続く状況 渡航制限等により活動に制限が掛かる状況

4. 事業成果の普及可能性

(2) 普及体制



日立的強み

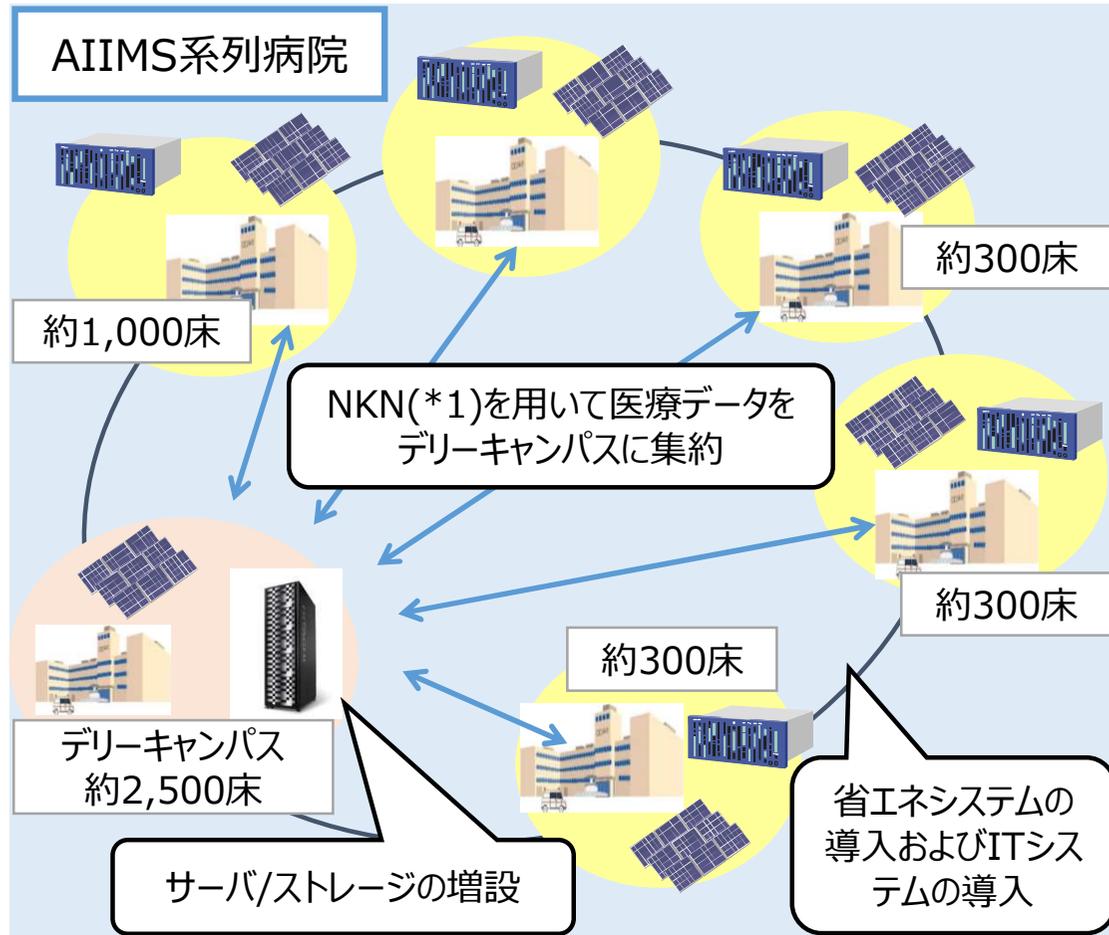
- ◆ 日立のグループ力を活かし、省エネ技術とIT技術をオールインパッケージで提供可能
- ◆ 日立インドの現地ベンダとの数多くのプロジェクト経験に基づき、高品質なプロジェクトの実施が可能

現地主導型ビジネスとして日立インドがプロジェクトを遂行する

普及時には、グリーンホスピタルのショーケースとしてAIIMSに協力を求める

4. 事業成果の普及可能性

(3) ビジネスモデル



◆ AIIMS系列病院のグリーンホスピタル化
本実証期間中にAIIMS他キャンパスに対する
プロジェクト内容紹介と意見交換を実施した。

- ① National Cancer Institute Jhajjar
(デリー隣接ハリアナ州ジャジャール)
・2020年2月にAIIMS実証の成果について
紹介及び将来構想に関する議論、ならびに
National Cancer Institute Jhajjarの
見学を実施。
- ② AIIMS Bhubaneswar
(インド東部オリッサ州ブバネシュワール)
・AIIMS他キャンパスへの普及候補として、
AIIMSデリーキャンパス経由でアプローチ。

- ◆ NKNを用いた医療データネットワークの構築
- ◆ デリーキャンパスをデータセンター化
- ◆ 国公立病院への横展開
- ◆ データセンターのインド内展開

(*1) National Knowledge Network(NKN) :
インド全土の国公立教育・研究機関を結ぶ高速光ファイバー網

- ◆ 省エネシステムとITシステムを組み合わせた提案を行うことで競合との差別化を図る。
- ◆ 今回の実証事業で得たノウハウを活用し今後の入札案件に臨む。
- ◆ インフラ基盤を整備しながら医療アプリケーションの開発を進め医療効率化の改善に寄与する事業化を図る。

4. 事業成果の普及可能性

(4) 政策形成・支援措置

法令等	内容	詳細	現状(2020年10月現在)
ECA (Energy Conservation Act: 省エネ法)	2001年に中央政府が制定したガイドライン	商業ビル(病院含む)向けの省エネビルの方針が明記	面積あたりの消費電力量に応じて5段階の格付けを実施するプログラムが導入され、病院も対象となった。2019年には、CPWD(公共工事担当部局)とBEE(省エネ庁)との間でMOUが締結され、病院を含む建物の省エネ化が加速していくものと思われる。
PAT(Perform Achieve and Trade) Scheme	2011年にインド政府が発表したスキーム	エネルギーを大量に消費している産業分野における省エネを促進	今後医療分野へも拡大の可能性はある。 (現状は適用外)
National e-Health Authority	2014年に保健家族福祉省が発表したコンセプト	<ul style="list-style-type: none"> ・E-Healthの政策を規定 ・医療上の取り扱いの標準化 ・法令による規制の概要 ・医療データ保管や医療情報のやりとりに関する準備など 	コロナウイルスの感染拡大が、予防や対策におけるAIやクラウドの活用といったデジタル基盤を活用した新しいビジネスモデル作りのきっかけとなる。技術革新やNational eHealth Authorityでの取り組みにより、より多くの国民がヘルスケアサービスへ容易にアクセスできるようになる

- ◆ インド政府の政策に沿う事業内容となっており、日印ヘルスケア委員会とも連携することで、インド国内でのパイロットプロジェクトとして、普及時に大きなアドバンテージを持つことができる。
- ◆ 急激な人口増加に備えるSmart City建設、インド経済改善の為のSmart City、国民の健康改善のためのHealthcare政策など、インド官民の重点政策に沿っている。

4. 事業成果の普及可能性

(5) 対象国・地域又は日本への波及効果の可能性

インド最高峰の医療機関であるAIIMSデリーキャンパスにおいても、日本の省エネ技術とIT技術の有効性を十分に示すことができた。省エネ技術とIT技術の双方をパッケージで提案できる日立の強みを生かし、同様の課題を持つことが想定されるインドの国公立病院に対する普及活動を推進していく。

1980年以前に開業したデリーにおける公立病院一覧

	Name of Hospital	病床数	開業年
1	Safdarjung Hospital	2,900	1962
2	Lok Nayak Jai Prakash Narain Hospital	1,847	1936
3	Dr. Ram Manohar Lohia Hospital	1,420	1932
4	Guru Teg Bahadur Hospital (G.T.B.H.)	1,000	1979
5	G.B. Pant Hospital	700	1964
6	Sir Ganga Ram Hospital	675	1954
	合計	8,542	

- ◆ AIIMSデリーキャンパス・・・病床数：2,483床 ⇒ 省エネルギー効果：16,354Mwh/年
- ◆ 実証成果適用対象病院合計：8,542床
⇒ 対象病院における想定省エネルギー効果
 $16,354 \times (8,542 \div 2,483) = 56,261 \text{Mwh/年}$

AIIMSデリーキャンパス年間使用電力量：52,635Mwh(2014年)に相当する効果
インド全土に普及させることで更なる効果が期待できる

【参考】 Green AIIMS

- Green AIIMS構想

インド保健家族福祉省（MoHFW）が2014年7月1日付の大臣方針（Direction of Hon'ble Health and Family Welfare Minister）として示した構想

- ✓ 再生エネルギー、再生水の活用、大気汚染の軽減などにフォーカス
- ✓ 全インド医科大学（AIIMS）デリーキャンパスをパイロットサイトかつショーケースとして整備

2.5. All six new AIIMS should be green campuses. The focus should be on water recycling, renewable energy, biological waste management, air pollution reduction, noise pollution reduction etc. AIIMS, Delhi has been asked to prepare a pilot and "concept plan". Ministry should co-ordinate. (Action: Directors and senior management of each new AIIMS, PMSSY Division)

（2014年7月1日付 MoHFWが発出した大臣方針より抜粋）



AIIMSデリーキャンパス内に掲示された
Clean & Green AIIMS看板（AIIMS公式サイトより）

【参考】 Digital AIIMS project

- インド政府が掲げるDigital India政策のもと、電子・情報技術省(MeiTY)、インド固有識別番号局 (UIDAI)、AIIMSの三者の相互連携を図るため、Digital AIIMSプロジェクトの第一段階が2015年1月に実施された。これにより、AIIMSの全患者は、インド版マイナンバー制度(Aadhaar)プラットフォーム上で、デジタルIDを付与された。
- 現在、AIIMSは以下**8つのプログラム**を実施している。
- インド政府は引き続き、Digital India政策を推進しており、AIIMSは今後も病院のデジタル化を進めていくと考えられる。



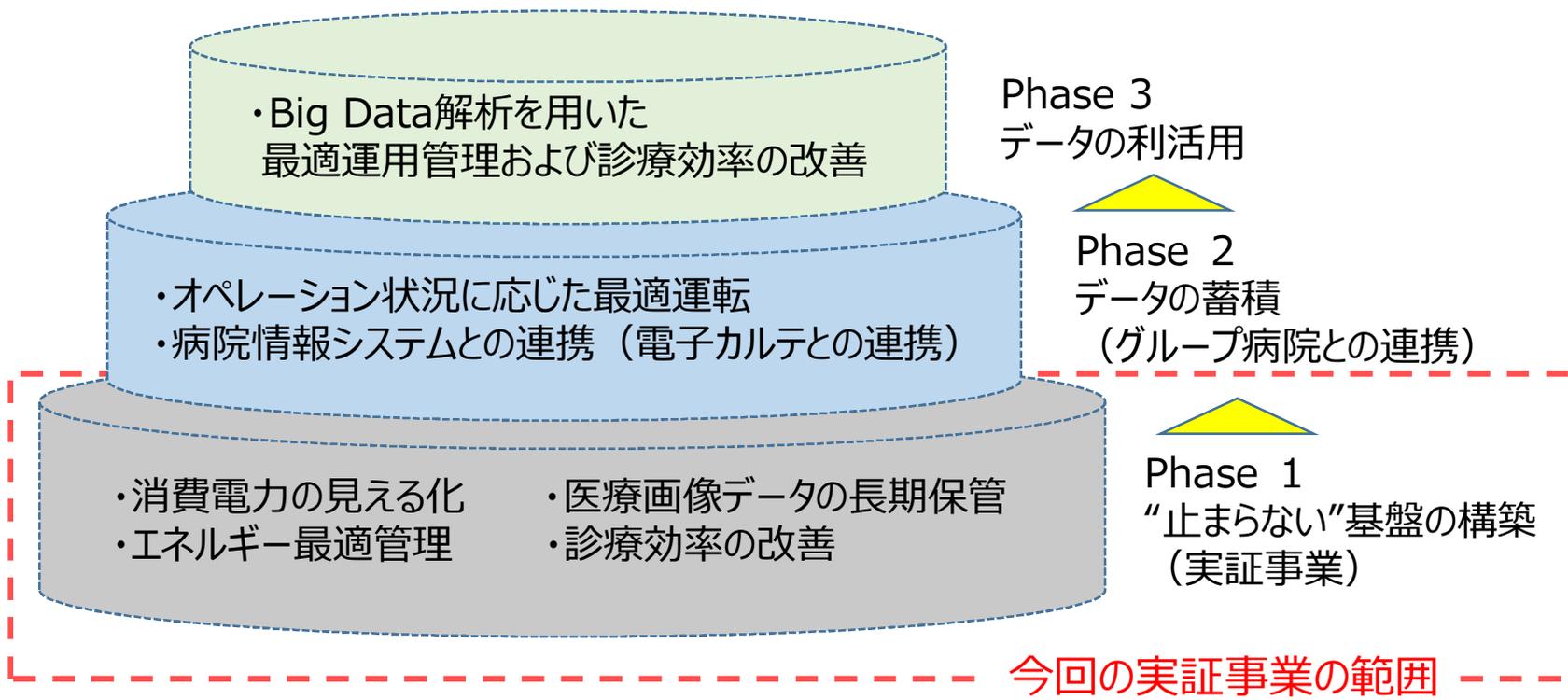
The screenshot shows the AIIMS New Delhi website with the following content:

Header: AIIMS New Delhi, अखिल भारतीय आयुर्विज्ञान संस्थान, नई दिल्ली, All India Institute Of Medical Sciences, New Delhi. Navigation links: Home, About Us, Departments & Centers, Tenders, Appointments, Research, Library, Events, Notices, Digital AIIMS, Resident's Corner. Search bar and utility links: Online OPD Appointment, OPD Appointment by Telephone, ORBO Donor Pledge Form, AIIMS Employees Grievance Portal.

Academic Section: Digital AIIMS (Last Updated On : 24 Jan 2019)

ORBO Donor Pledge Form	Online Appointment System
Mera Aspatal	Internal Navigation at AIIMS
White paper on payment services at AIIMS	Integrated PACS Deployment at AIIMS
Patient Display System	White Paper on Appointment System

ICT活用型グリーンホスピタルの実現（ICT Platformの構築フェーズ）



外来患者数から見る診療効率化の効果

① 新環境導入後に増加する外来患者数 [人/月]

※前述の新旧環境のシステム停止時間の差から短縮される業務システムの停止時間を求め、この値から算出する。

$$\begin{aligned} &= \text{短縮される業務システム停止時間 [時間/月]} \times \text{1時間当たりの外来患者数 [人/時間]} \\ &= (206.18 \text{ [時間/月]} - 0.47 \text{ [時間/月]}) \times 953 \text{ [人/時間]} \\ &= 205.71 \text{ [時間/月]} \times 953 \text{ [人/時間]} \\ &\doteq \mathbf{196,042 \text{ 人/月}} \end{aligned}$$

② 新環境導入後に期待される年間外来患者数 [人/年]

※今回測定した業務システムの停止時間は、長期間復旧できなかった1回のハードディスク故障がその大半を占めており、年間を通して業務システムが停止すると考えることは過剰と判断し、算出した新環境導入後に増加する外来患者数196,042人を年間の増加数と仮定した。

$$\begin{aligned} &= \text{新環境導入前の年間外来患者数 [人/年]} + \text{新環境導入により増加する外来患者数 [人/年]} \\ &= 2,088,171 \text{ [人/年]} + 196,042 \text{ [人/年]} \cdots 196,042 \text{ 人の増加を年間の値と仮定。} \\ &= \mathbf{2,284,213 \text{ 人/年}} \end{aligned}$$

期待される年間外来者数の増加率

$$\begin{aligned} &= 196,042 \text{ [人/年]} \div 2,088,171 \text{ [人/年]} \\ &= \mathbf{9.4 \%} \end{aligned}$$

外来診療に対する診療効率化の効果

年間の外来患者数の増加見込み	:	196,042 人 (9.4% 増加)
年間の外来患者数	:	2,284,213 人

入院患者の在院日数から見る診療効率化の効果

① 新環境導入後に在院日数が1日短縮する患者数 [人/月]

$$\begin{aligned} &= \text{退院患者数 [人/日]} \times \text{退院判断に影響が出た日数 [日/月]} \\ &= 306 \text{ [人/日]} \times 29 \text{ [日/月]} \\ &= \mathbf{8,874 \text{ 人/月}} \end{aligned}$$

② 新環境導入後の平均在院日数 [日/人]

※測定期間に発生した業務システムの停止日数を年間の停止日数と仮定し、期待される平均在院日数を算出する。

$$\begin{aligned} &= \{ (\text{在院日数が短縮する患者数 [人]} \times \text{短縮後の平均在院日数 [日]}) + \\ &\quad (\text{在院日数が変化しない患者数 [人/年]} \times \text{平均在院日数 [日]}) \} \div \text{年間退院患者数 [人/年]} \\ &= \{ (8,874 \text{ [人]} \times 8.3 \text{ [日]}) + \\ &\quad (111,708 \text{ [人/年]} - 8,874 \text{ [人/年]}) \times 9.3 \text{ [日]} \} \div 111,708 \text{ [人/年]} \\ &= \mathbf{9.2 \text{ 日/人}} \quad \cdots \mathbf{0.1 \text{ 日/人 (1.1\%) 短縮}} \end{aligned}$$

③ 新環境導入後に期待される年間入院患者数 [人/年]

※病床の稼働率を一定と仮定し、年間入院患者数を算出する。

$$\begin{aligned} &= \text{新環境導入前の年間患者数 [人/年]} \times \\ &\quad (\text{新環境導入前の平均在院日数 [日/人]} \div \text{新環境導入後の平均在院日数 [日/人]}) \\ &= 115,276 \text{ [人/年]} \times (9.3 \text{ [日/人]} \div 9.2 \text{ [日/人]}) \\ &= \mathbf{116,529 \text{ 人/年}} \quad \cdots \mathbf{1,253 \text{ 人/年 (1.1\%) 増加}} \end{aligned}$$

入院診療に対する診療効率化の効果

平均在院日数	:	9.2 日	(0.1 日 短縮)
年間の入院患者数の増加見込み	:	1,253 人	(1.1 % 増加)