

「国際エネルギー消費効率化等技術・システム実証事業
/携帯電話基地局エネルギーマネジメントシステム実証事業
(インド)」

事業原簿

担当部	国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 省エネルギー部・国際部
-----	--

—目次—

本紙	I-3
用語集	I-7

本 紙

最終更新日	平成 29 年 7 月 19 日
-------	------------------

事業名	国際エネルギー消費効率化等技術・システム実証事業		
実証テーマ名	携帯電話基地局エネルギーマネジメントシステム実証事業(インド)	プロジェクト番号	P93050
担当推進部／PM、PTメンバー	(PM): 省エネルギー部 濱口和子(平成 28 年 11 月～平成 29 年 7 月現在) 米津康紀(平成 26 年 10 月～平成 28 年 10 月) 那須卓(平成 25 年 3 月～平成 26 年 9 月) (SPM): 国際部 片岡昇 (PTメンバー): 省エネルギー部 高野正好、国際部 大嶋修		

1. 事業の概要

(1)概要	大幅なエネルギー需要の拡大が続いているインドの携帯電話基地局において、我が国の有するエネルギーマネジメントに関連する技術を導入した場合の効果についてのシステム実証を、インド共和国との共同事業として行い、当該技術の普及促進を図ることを目的とする。具体的には、携帯電話基地局の電力供給のために、再生可能エネルギー(太陽光発電(PV))とリチウムイオン電池(LiB)を導入し、エネルギーマネジメントを行うことにより環境負荷の最小化を実現する。また、基地局シェルターの屋根および外壁に高日射反射率の光触媒塗装を行うことで、日中の基地局内の温度上昇を抑制することでエネルギー消費を削減する。					
(2)目標	本実証事業では、停電時のエネルギー源を鉛蓄電池から LiB(18kWh)に置き換え、PV(3kW)を新たに設置し、エネルギーの情報収集および制御を行うエネルギーマネジメントシステム(EMS)コントローラを設置する。検証を通じて、LiB と EMS による Total Cost of Ownership(TCO)並びに CO2 排出の削減について効果を実証する。また、光触媒塗装により強い日射を反射し、結果的に得られる省エネ効果を定量的に実証する。具体的な検証項目は下記 ・EMS A) EMS 導入による各エネルギー量、TCO、CO2 排出量の削減 B) 予測最適化制御による削減効果の検証 C) 停電時間の種類による効果分析 D) LiB 単独の場合と、LiB+PV の場合での分析 E) タワーサイト運用特性の地域差分析 F) タワーサイト条件による LiB 最適容量 G) EMS 導入と光触媒塗装による相乗効果 ・光触媒塗装 A) 塗装後の省エネ効果 B) 塗装面の耐候性					
(3)内容・計画	主な実施事項	H25fy	H26fy	H27fy	H28fy	
	① 設計・製造	←→				
	② 工事・塗装		←→			
	③ 試運転		←→			
	④ 実証運転(Ph.1)			←→		
	⑤ 実証運転(Ph.2)				←→	

(4) 予算 (単位:百万円) 契約種類: (委託)	会計・勘定	H25fy	H26fy	H27fy	H28fy		総額
	特別会計(需給)	159	348	146	71		724
	総予算額	159	348	146	71		724
(5) 実施体制	MOU 締結先	Ministry of Finance of India, Ministry of Communication and Informational Technology of India, Ministry of New and Renewable Energy of India, GTL Infrastructure Ltd., VIOM Networks Ltd.					
	委託先	日本電気株式会社、株式会社ピクセラ					
	実施サイト企業	GTL Infrastructure Ltd., VIOM Networks Ltd.					

2. 事業の成果

本実証事業の効果確認が有効となるようサイト条件を決定し、実施サイト企業である GIL 社と VIOM 社から候補となるサイトリストを提示してもらい、この中から 62 のサイトを選定し実証事業を行った。

(1) EMS

- ・停電時間(Grid 供給時間)、負荷(消費電力)に重点を置いて、Grid 供給時間が 0 時間、平均 3 時間/日、平均 6 時間/日、平均 9 時間/日、平均 16 時間/日の各供給分類から4サイトずつ選定し、インドアタイプ(シェルター内に機器設置、エアコン(A/C)あり)、アウトドアタイプ(シェルター外部に機器設置、A/C なし)の各 10 サイト、合計 20 サイトを選定した。Grid 供給時間が 20 時間/日を超えるサイトは導入効果が小さいと考えられるため、対象から外した。
- ・EMS は各サイトに設置される EMS コントローラと、データセンターとして運用される EMS サーバから構成される。EMS コントローラはサイト内の情報を収集して、定期的に EMS サーバに送信する。EMS サーバは EMS コントローラから送信された情報をデータベースに蓄積し、分析を行い、LiB の最適な制御を算出し、制御情報を EMS コントローラに送信する。
- ・実証期間を 2 つに分け、フェーズ 1 ではすべてのサイトに同一設定の EMS 技術を適用し、フェーズ 2 では、フェーズ1で収集したデータの分析結果に基づきサイト毎に最適化制御を適用した。
- ・2 年間におよぶ実証事業の結果、20 サイト全体でディーゼル燃料消費量は約 83%削減、エネルギーコストは約 70%削減、CO2 排出量は約 60%削減した。1 サイトあたりの平均は、エネルギーコスト約 1,000 ルピー(約 1700 円)/日、CO2 排出量約 47kg/日の削減となった。
- ・PV は Grid 供給時間が短いほど、導入効果が大きくなる傾向が確認された。PV 発電状況の良いサイトでは、約 3 年で費用回収が可能だが、パネルの設置環境や適切な清掃など、想定される発電電力を考慮して導入を判断する必要がある。
- ・LiB は、容量を大きくすると、エネルギーコスト削減につながるが、初期コストが上昇する。LiB 容量を小さくすると、初期コストは下がるが、エネルギーコスト低減効果も減る。また、充放電サイクル数が増えると、寿命が短くなる。このため、サイト条件に応じて TCO を考慮して最適な容量の LiB を導入する必要がある。今回の実証で停電時間と負荷電力を乗算した指標と、最適な LiB 容量には相関がみられ、停電時間と負荷電力から、そのサイトに最適な LiB 容量を想定できることが検証された。
- ・LiB はインドの色々な環境下で約 2 年間稼働させても、安全性に係る発火・発煙事象は発生しなかった。また、異常に劣化することはなく、特性劣化の面でも安全性が確認された。

(2) 光触媒塗装

- ・インドの多様な気候を考慮して、インド政府機関が発行している5つの気候区分 Hot and Dry、Warm and Humid、Temperate、Cold (Sunny/Cloudy)、Composite から、実証する都市を選び、合計48サイトを選定した。
- ・検証するタワーサイトで2か所ずつペアリングし、まず、半数のサイトに光触媒塗装を実施し1年間は光触媒塗装の有無による差を見た。1年後に残りのサイトにも光触媒塗装を実施し、省エネ効果を評価・検証した。
- ・実証対象とした基地局の平均でA/Cの消費電力は4.3kWh/日の削減、CO2排出量は4kg/日の削減を実現した。また、白色度は、約20か月経過後も高いレベルを維持しており、今後も引き続き省エネ効果が期待できる。

(3) 相乗効果

- ・EMSを設置したインドアタイプのうち6サイトには光触媒塗装を実施し、相乗効果を検証した。
- ・エネルギーコスト、CO2削減量ともに、停電時間の長いサイトで相乗効果が得られる結果となった。平均削減率は、ともに2.6%となった。

3. 実証成果の普及可能性

- ・今回実証したEMSを活用した事業のターゲットは、電力事情が悪い携帯基地局を運用しているタワー会社や通信事業者となる。電力事情の悪い地域の携帯電話基地局は今後も増加し続ける見込みであり、特にインドの割合が大きく、大きな市場となることが見込まれる。
- ・インドの携帯電話業界では、通信事業者が自社でタワーや電源設備を保有せずに、設備を保有・管理するタワー会社に、使用料やエネルギー費用を支払うビジネスモデルが進行している。
- ・携帯電話市場の拡大に伴い、事業者間の競争が激しくなっており、サービス品質の確保とエネルギー費用の削減は携帯電話事業者、タワー会社の喫緊の課題となっている。このため、安価で安定した電力の供給に対するニーズは年々拡大している。
- ・今回の実証事業で効果検証を行ったPVおよびLiBを用いたEMSの普及に向けて、エネルギー機器を保有・運用し、タワー会社に対して電力供給を行い、エネルギー費用を請求するESP (Energy Service Provider) モデルでの事業開拓を検討している。顧客となるタワー会社の多くはエネルギー機器の保有や運用を外部委託したいと考えており、市場が立ち上がりつつある。委託先である日本電気株式会社はEMSの活用ノウハウを保有しており、ICT/IoTを活用した分析/予測技術で他社との差別化が可能である。
- ・普及に当たっては、事業性検証・事業化準備フェーズと、事業立ち上げフェーズの2段階に分け、まず50サイト規模でタワー会社と商用契約を結び、1年程度で実際の運用コストや料金徴収などを検証する。並行して本格事業化に向けて、単独での事業展開の可能性に加え、他の日本企業やインドの地元企業との協業の可能性を検討するなど、事業体制を含めた準備活動も実施する。事業性検証の結果、事業収益性が見込めるという結論が得られれば、数千サイト規模での事業展開を進める。最終的には、インド国内だけでも数万から10万サイト規模のビジネスとしていく。
- ・光触媒塗装は、EMS提供企業を通じて、携帯電話基地局ユーザー企業への普及を狙う。今回の実証事業でEMSと光触媒塗装の相乗効果が確認されたので、差別化要素として普及に繋げる。
- ・今回の実証で、ディーゼル発電機の自動制御、PVパネルの清掃など、機器のメンテナンスが重要なポイントになることが確認された。この課題に対応するため、機器のメンテナンス作業をESP事業範囲として取り組んでいく方針である。

4. 省エネ効果・CO₂削減効果

	実証事業段階	普及段階 (2020)	普及段階 (2030)
(1) 省エネ効果による原油削減効果	98kL/年	37.7万kL/年	160万kL/年
(2) 代エネ効果による原油削減効果	-kL/年	-kL/年	-kL/年

(3)温室効果ガス排出削減効果	399t-CO ₂ /年	104 万 t-CO ₂ /年	444 万 t-CO ₂ /年
(4)我が国、対象国への便益	<p>インドでは、急速な経済発展に伴い電力需要が急増し、発電所の建設が追い付かず停電が多発している。また、携帯電話の普及が進み、携帯電話基地局が増加し続けている。携帯電話基地局は常時稼働している必要があり、多くの基地局ではディーゼル発電機と鉛蓄電池を併用している。このため年間 20 億リットル以上のディーゼル燃料が消費されており、燃料費の経済負担や CO₂ 排出による環境負荷の低減が必要とされている。</p> <p>今回の実証で、ディーゼル燃料の消費量を大幅に削減できることが実証され、エネルギーコストの削減も確認された。また大気汚染が大きな問題となっているインドにおいて、日本の技術を活かした EMS と光触媒塗装により、CO₂ 排出削減に貢献できることが確認された。</p> <p>今後、インドの状況に合わせてサービス事業を展開することで、インドの環境問題の解決に貢献するとともに、日本の技術を活かした事業の拡大が期待できる。</p>		

用語集

用語	意味
EMS	Energy Management System エネルギーマネジメントシステム
TCO	Total Cost of Ownership 総保有コスト
LiB	Lithium Ion Battery リチウムイオン電池
PV	Photovoltaic 太陽光発電
A/C	Air Conditioner エアコン
ESP	Energy Service Provider
IoT	Internet of Things