

第 7 章 M / P 策定方針

第 7 章 M / P 策定方針

7 - 1 地方電化の手法

地方電化の手法としては、大別すると、既存送配電網の拡大（グリッド電化）、単独系統の新設（ガスタービン、ディーゼル発電機等と小規模な配電網）、個別の施設単位での電化の3つの手法がある。

既存送配電網の拡大は、電力会社が自社の系統を順次周辺部に拡大する手法であり、供給の安定性に優れるが、既存系統から離れた地域は電化までに長年月待たされることになる。近年、電力会社の民営化、電力部門の規制改革が世界的に進み、電力会社は経営合理化を厳しく迫られており、採算性のない、あるいは悪い地方電化に消極的になる傾向にある。

単独系統の新設は、主たる送配電網から離れた地方都市の電化手法として一般的な手法である。事業主体は電力会社、政府機関が一般的である。技術的には、比較的大規模な電化ではガスタービン発電が、小規模な発電ではディーゼル発電が採用される場合が多い。再生可能エネルギー（PV、風力発電、バイオマス発電、地熱発電、小水力）による電化も可能である。既存系統の拡大と比較すると、電力供給の安定性の面では劣るが、電化地域及び時期を自由に計画できる利点を有する。又、近年、小規模なガスタービン、ディーゼル発電、再生可能エネルギー技術分野の技術開発、コストダウンが急速に進んでおり、地域の需要と適した最適供給システムの設計を行えば、大規模電力系統と経済性及び供給安定性の両面で遜色のない電力供給を実現できる可能性がある。

個別施設ごとの電化は、電力系統から離れた地域で人口集積が少ない村落部の病院、学校等の公共施設やホテル等の電化手法として利用されてきた。近年は太陽光発電を利用した個別住宅の電化が増加している。

ボツワナにおいて現在行われている地方電化の取り組みを表7 - 1に示す。

表 7 - 1 ボツワナの地方電化手法		
電化手法	対象地域 / 対象施設	電化事業主体
送配電網の拡大	B P C の送配電網から 50km 以内の主要村落周 辺国との国境隣接地域	B P C (周辺国からの電力供給)
単独系統の新設	西部の大規模村落の公共機関 / 職員住宅 / 住宅 (ディーゼル発電) Motshegaletau P V Power Station (集中型 P V 施設)	D E M S、民間需要が増加する と B P C に移管 パイロット事業 (B P C, B o T e C)
個別施設電化	政府機関 (ディーゼル発電) 住宅、クリニック等の公共施設 (P V)	D E M S が建設・管理 個人、行政機関 R I I C の P V 電化融資制度

Khakhea P V Project (S H S、計画中) B P C

M / P の策定にあたっては、表 7 - 1 に示すボツワナにおける地域的な電化手法の選択状況を踏まえて、P V 電化対象地域を選定することになる。現在、ボツワナの電化状況は、都市部 (2 市、5 タウン) と 102 村落が電化済みであり、現在工事中及び計画中が合計 93 村落ある。この結果、電化時期が未定の村落は 214 村落である。この 214 村落について、既存送配電網からの距離、人口規模、所得水準等を基に、B P C による送配電網拡大による電化地域と P V 電化地域に区分けする必要がある。B P C の送配電網の拡大については時間を要する (現在のペースは 14 村落 / 年) ため、この手法による電化対象地域についても、送配電網の拡大に先立って P V による予備電化 (交流、220V 配線) についての検討を行う。一方、送配電網の拡大による電化が経済的に不利な地域については、P V 電化 (直流での電力供給が有利と考えられる) のみを検討する。又、これらの地域に点在する公共機関用の小規模ディーゼル発電施設の P V への転換、P V とのハイブリッド化についても検討対象とする。

送配電網による電力供給が行われる地域においても、配電線から遠い、あるいは所得が少なく接続料及び電気代を負担できないために系統に接続せずに P V 電化を行うケースが今後とも多数見込まれるが、このような地域における P V 利用を M / P においてどのように扱うかについては、C / P と協議する必要がある。

又、地方電化全体の政策立案と実施状況の監視を行う機関を特定し、包括的かつ整合性のある地方電化を推進する体制整備も検討課題である。

7 - 2 P V電化事業の形態

住宅を対象としたP V電化事業の形態は、表7 - 2に示すように大別すると、4つの形態がある。

E S C O（電力会社等）がP V電化事業を行う場合は、設備を電力会社等が所有して長期間にわたる電気料金で費用回収を行うため、電力需要家にとっての毎月の支払は小額ですむ利点がある。維持管理も電力会社等が行うため、効率的に適切な管理を行うことができる。又、資金調達においても、個人に比べて有利な条件で調達できる。新規の事業主体を設立することは大変な手間が係るため、一般には既存の電力会社がこのような事業を行う場合が多い。一方、設備は電力会社等が所有し需要家の所有ではないため、需要家が設備を大切に正しく扱おうとする意欲が生じにくいという問題点がある。

リースによるP V電化事業の場合には、リース期間終了後は所有権は需要家に移転される。このため、長期的な維持管理サービスとその費用については、別途の仕組みが必要になる。このような仕組みが用意されない場合には、所有権が需要家に移転したあとの維持管理が適切に行えない可能性が高い。又、リースを行う機関は、設備を購入するための事業開始資金が必要である。

需要家が設備業者や銀行からの融資やローンでP V設備を購入する場合には、銀行や設備業者が顧客審査能力を有する必要がある。一般に何らかの担保を必要とする。このため、このような仕組みを利用できる需要家は、高所得で社会的に信頼が高い層に限定される傾向にある。特に開発途上国で、商業銀行や一般のP V設備業者が農村部の需要家に直接ローンを供与することは期待できない。このため、政府機関やN G Oが融資機関になる場合が多い。又、P V設備の維持管理については、別途の契約が必要である。

現金でP V設備を購入する場合は、多額の現金が必要であり、対象は高所得者に限定される。

表 7 - 2 PV 電化方式の比較

PV 電化方式	所有	資金調達	PV システム調達	維持管理	費用負担	実施事例
ESCO 方式	PV パネルとコントローラー等は ESCO が所有し、その他の機器は需要家が所有。	ESCO が資金を調達。	ESCO が一括購入。自社又は契約業者が設置工事。	ESCO が維持管理を実施。	需要家が毎月 ESCO に料金を支払う。	電力会社：Idaho Power Co. (米国) 組合：Rural Electricity Coops (フィリピン) 民間企業：SOLUZ, Inc (ドミニカ)
リース方式	PV パネルとコントローラー等はリース会社が所有し、その他の機器は需要家が所有。	リース会社が資金調達。	リース会社が一括購入。自社又は契約業者が設置工事	リース会社が自社で又は契約業者に実施させる。維持管理はリース契約に含まれている場合が多い。	需要家は毎月リース業者にリース料を支払う。	NGO: Cansu Solar Electric Light Fund (中国) NGO 資金/組合運営: Solanka Sun Society, Sarvodaya (スリランカ) Enersol (ドミニカ) 政府資金/組合運営： BANPRES (インドネシア)
ローン方式	すべての機器は需要家の所有。ただし、主要な機器はローンの担保とされる可能性大。	民間銀行、共同組合、設備業者が資金供与。	需要家による個別の購入。業者又は NGO が設置工事	業者が、個別契約ベースで、有料で修理等のサービスを実施。	需要家は購入時に頭金を、その後毎月返済を行う。修理代等はそのつど支払う。	
現金購入方式	すべての機器は需要家の所有。	需要家の自己資金	需要家による個別の購入。需要家自身又は業者が設置工事。	維持管理契約によって、業者が有料で維持管理サービスを実施。	需要家が購入時に一括支払う。修理代等はそのつど支払う。	

項目	表 7 - 3 電化事業形態の経済的な特徴比較			現金での購入
	E S C O	リース	ローン（需要家）	
利用しやすさ	高い	中程度	低い	低い
金利	低い	中程度	高い	
返済期間	長い	中程度	短い	
頭金 / 接続料	少ない	中程度	多い	全額
担保	P Vシステム	P Vシステム	P Vシステム又は 他の財産	不要
貸出者のリスク	低い	中程度	高い	
事業の管理費用	多い	中程度	中程度	低い
所有権	E S C O ただし、P V発電 設備以外の設備は	リース期間中は リース事業者 その後は需要家	需要家	需要家

需要家

現在、ボツワナにおいて導入されているP V電化スキームは、R I I Cによる全国P V村落電化プログラムで、実質的には前記の分類のリース方式に該当する。15%の頭金を支払い、残金を4年間にわたり毎月支払うことになっている。P V電化希望者は、R I I Cに申込を行うと、P V設備の設計、購入、据え付けまでをR I I Cが行い、ローン期間中の巡回指導もR I I Cが実施している。P V設備故障時にはR I I Cが需要家にアドバイスを与えている。4年間のローン期間中は設備の所有権はR I I Cにあるが、ローン支払い終了後は需要家に所有権が移転される。4年間のローン期間中はR I I Cが保険をかけているため、P V設備の破損や盗難についても需要家が費用を負担する必要はない。現在のところ、需要家に所有権が移転してからの維持管理、保険契約については、需要家の責任で行うことになっており、R I I Cは維持管理には関与しない仕組みとなっている。又、B P CがKhakheaにおいて計画しているP V電化パイロットプロジェクトは、B P Cが個別住宅のP V電化設備を設置し、住民から料金徴収する計画であり、これはE S C O方式のプロジェクトである。

M / Pの策定においては、B P Cの電力系統拡大による電化対象地域とその他の未電化村落に大別し、B P Cによる電化対象地域については、Matshegaletauで実施中の集中型P V電化、Khakheaで計画中のP V電化の各パイロットプロジェクトについて評価を行い、P Vによる予備電化の適用可能性を検討する。この場合の電化方式は、送配電網に将来接続する場合にP V設備を他に移設する必要があるため、E S C O方式（B P Cが事業者になる可能性が高いものと予想

される)が有力である。一方、電化予定のない地域については、現在、R I I Cが実施している全国P V村落電化プログラムについて評価を行い、適切な電化方式を設計することが適切と考えられる。この際、B P Cの系統接続促進のための村落電化共同スキームとの比較検討を行い、両者の間で公平性が保たれるように制度間の調整あるいは統一を検討する必要がある。

表 7 - 4 全国P V村落電化プログラムと村落電化共同スキームのローン条件比較		
項目	全国P V村落電化プログラム	村落電化共同スキーム
対象施設	P V電化費用全体	配電線から需要家のメーターまでの接続工事費(需要家の家屋内配線工事費は含まれない)
頭金	15%	10%
返済期間	4年	10年
金利	14%(プライムレート)	9%

ボツワナでは、低所得者がP V電化に参加できる仕組みは現在のところ実施されていない。しかしながら、現実にはすでに電化されているハボロネ市内でも1回の充電につき5ブラでバッテリーチャージが行われていること、MahalapyeのMadiba Brigadesの充電設備の利用者は約10人/日(1回の充電料金は3ブラ)程度いること、マニャナの海外青年協力隊員宅の無線設備用P Vパネルでバッテリーの充電を希望する村民がいることを考慮すると、個別の住宅をP V電化する方式に加えて、バッテリー充電用のP Vステーションを設置して、少量の電気使用者に対する電力供給を行う方式についても検討が必要と思われる。

7 - 3 政策提言

政策提言に関しては、過去のパイロットプロジェクト及び既存制度の評価報告書(マニャナプロジェクト、村落電化共同スキーム、全国P V村落電化プログラム)、教育トレーニングに関する報告書等が既に作成されていることから、これらの内容を踏まえて検討を行うことが適当である。

ただし、P V関連産業の振興及びバッテリーリサイクルシステムについては、ボツワナではこれまでほとんど検討が行われていないため、関係者へのインタビュー等により実態把握を行った上で政策提言の検討を行う必要がある。