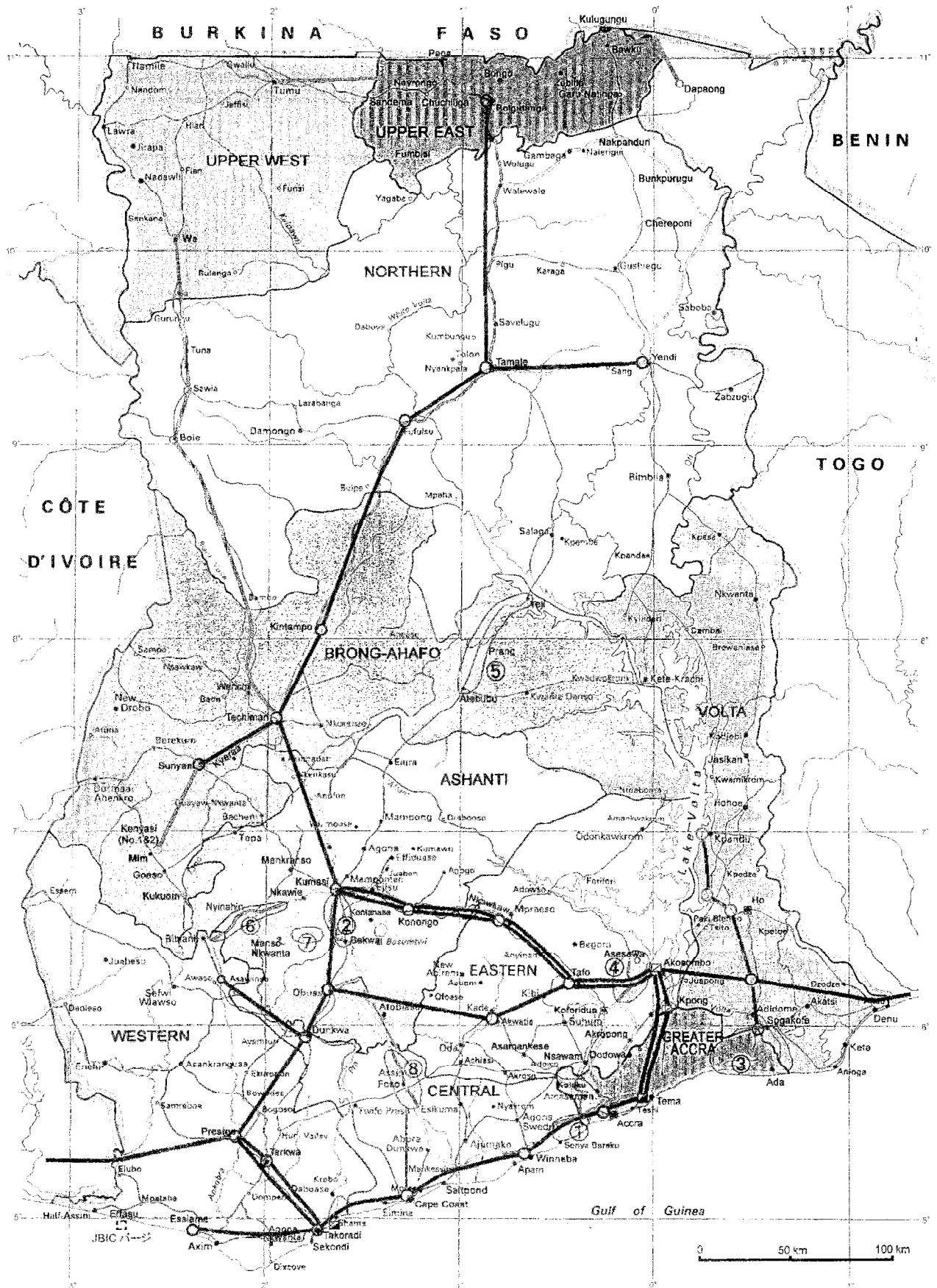


ガーナ共和国
プロジェクト形成調査（地方電化）
報告書

平成13年9月

国際協力事業団



ガーナ全土図及び送電系統図

Legend

- | | | | |
|--|--|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ■ Capital City ● Regional Capital ● District Capital ● Important Town ○ Other Town | <ul style="list-style-type: none"> — International Boundary — Regional Boundary — Main Road — Railway --- JIBC プロジェクト建設 Kintampo-Paga間 --- 今回調査での踏査ルート | <ul style="list-style-type: none"> ○—○ 161kV 送電線設備 ○- - -○ 69 kV 送電線設備 ○ · · · · ○ 33 kV 送電線 (161 kV 設計) ○ — — — ○ 33 kV 送電線 ○ · · · · ○ 33 kV 送電線 (二事中) ■ 水力発電所 ■ 火力発電所 | <ul style="list-style-type: none"> ①, ②: 無償資金協力「地方電化計画」(1989年) 地域 ③: 無償資金協力「ボルタ川下流域電化計画」地域 ④, ⑤: 無償資金協力「アセセワ・エイジ地区電化計画」(1996年) 地域 ⑥: 無償資金協力要請ニナヒン地域 ⑦: 無償資金協力要請アマンシエウェスト地域 ⑧: 無償資金協力要請アシン地域 |
|--|--|---|---|

略 語 集

D A C	Development Assistance Committee	開発援助委員会
E C	Energy Commission	
E C G	Electricity Company of Ghana	ガーナ配電会社
E E C I	Energie Electrique de la Côte-d'Ivoire	
G E F	Grobal Environmental Facility	
G N P C	Ghana National Petroleum Corporation	ガーナ石油公社
H I P C s	Heavily Indebted Poor Countries	重債務貧困国
I D A	International Development Association	
M O E	Ministry of Energy	エネルギー省
N E D	Northern Electricity Department	V R Aの北部地域を管轄する部門
P U R C	Public Utilities Regulatory Commission	
S H S	Solar Home System	独立分散型太陽光発電設備
U N D P	United Nations Development Programme	国連開発計画
V R A	Volta River Authority	ボルタ河電力公社
W B	The World Bank	世界銀行

目 次

ガーナ全土図及び送電系統図

写 真

略語集

第1章 調査の概要	1
1 - 1 調査の背景・経緯	1
1 - 2 調査目的、調査方針	2
1 - 3 主な調査内容	2
1 - 4 調査団構成	2
1 - 5 調査日程	3
1 - 6 調査結果の概要	4
1 - 6 - 1 セクターの現況	4
1 - 6 - 2 我が国協力の方向性	5
第2章 電力セクターの現状と課題	7
2 - 1 電力行財政	7
2 - 1 - 1 電力行政	7
2 - 1 - 2 法・規制制度	9
2 - 1 - 3 電力分野の財政	9
2 - 1 - 4 電力関係機関の民営化計画・進展状況	12
2 - 2 電力需給と設備	13
2 - 2 - 1 エネルギー事情	13
2 - 2 - 2 需要と供給	15
2 - 2 - 3 発電設備	19
2 - 2 - 4 送・変電設備	20
2 - 2 - 5 配電設備	21
第3章 地方電化計画	25
3 - 1 国家開発計画（VISION 2020）	25
3 - 2 全国電化計画（National Electrification Scheme）	25
3 - 3 自立電化計画（Self Help Electrification Project）	27

3 - 4	再生可能エネルギーによる地方電化計画	28
第4章	電力セクターへの協力実績と動向 / 民間投資状況	29
4 - 1	日本	29
4 - 1 - 1	J B I Cの電力分野協力実績と動向	29
4 - 1 - 2	J I C Aの電力分野協力実績	30
4 - 2	他援助機関	31
4 - 2 - 1	世界銀行 (W B) の電力分野協力実績と動向	31
4 - 2 - 2	デンマーク海外援助機関 (D A N I D A) の電力分野協力実績と動向 ...	34
4 - 2 - 3	欧州連合 (E U) の電力分野協力実績と動向	35
4 - 2 - 4	その他の援助機関の協力実績と動向	36
4 - 3	民間資本	37
第5章	今後の我が国の協力可能性・方向性	39
5 - 1	ガーナの電化事業の変遷と我が国の協力事業	39
5 - 2	先方からの無償既要請案件の内容と妥当性	41
5 - 2 - 1	先方政府の意向確認	41
5 - 2 - 2	現地調査の実施	41
5 - 2 - 3	要請案件の妥当性	43
5 - 2 - 4	事業実施にあたっての技術上の留意点	43
5 - 3	中期的協力プログラムの可能性	44
5 - 4	その他の協力の可能性	45
表一覧表		
表2 - 1	S H E P事業2001年予算	8
表2 - 2	電気料金の推移	10
表2 - 3	V R Aの財務状況	11
表2 - 4	V R Aにおける電気料金滞納状況	11
表2 - 5	E C Gの財務状況	12
表2 - 6	E C Gにおける電気料金滞納状況	12
表2 - 7	アフリカ主要国のエネルギー事情	14
表2 - 8	既設発電設備 (2000年末).....	19
表2 - 9	竣工年別送電線巨長	21

表 2 - 10	E C G 管内の地区別ロス率	23
表 3 - 1	州ごとの推定電化率 (2000 年).....	26
表 3 - 2	主な地方電化プロジェクト	27
表 3 - 3	S H E P 3 事業の進捗状況	27
表 4 - 1	世銀が実施した主な電力プロジェクト	32
表 4 - 2	世銀稼働中プロジェクト (分野別).....	33
表 4 - 3	D A N I D A の電力プロジェクト	35
表 4 - 4	スペイン政府支援太陽光発電プロジェクトサイト一覧表	38
表 5 - 1	日本が実施した無償資金協力事業 (地方電化).....	40
表 5 - 2	我が国の無償資金協力で実施した電化地区現地調査結果	40
表 5 - 3	無償資金協力案件の概要	42

図一覧表

図 2 - 1	M O E 組織図	7
図 2 - 2	V R A 組織図	8
図 2 - 3	E C G 組織図	9
図 2 - 4	総需要の推移	15
図 2 - 5	年間販売電力量 (Wh) 内訳の推移	16
図 2 - 6	需要予測	17
図 2 - 7	供給力 (1999 年実績).....	18
図 2 - 8	典型的な配電系統図	22
図 3 - 1	地方電化計画	26
図 4 - 1	円借款承諾累計額 (2000 年 3 月末).....	30
図 5 - 1	地方電化計画の推移	39

別添資料

付図 - 1	Ashanti 州 Nyinahin、Amansie West 地区位置図	49
付図 - 2	Central 州 Assin 地区位置図	51
付図 - 3	Upper East 州踏査位置図	53
付図 - 4	Northern 州踏査位置図.....	55
付表 - 1	Ashanti 州 Nyinahin 地区概要表	57
付表 - 2	Ashanti 州 Amansie West 地区概要表	58
付表 - 3	Central 州 Assin 地区概要表	59

付属資料

1 . 主要面談者リスト	63
2 . 収集資料リスト	65
3 . 調査団現地報告	67
4 - 1 面談議事録	74
4 - 2 現場踏査記録	91

第 1 章 調査の概要

1 - 1 調査の背景・経緯

- (1) ガーナ共和国（以下、「ガーナ」と記す）において使用されるエネルギーのうち、電力は 10%（1997 年）に過ぎないが、1991 年以降電力消費量は年率 14% で上昇しており、需要は高まりつつある。1998 年における電化率は 45% であるが、ガーナ政府は更なる電力普及をめざしており、同国の総合的開発指針である VISION 2020 においても全国民への電力供給がうたわれているように、地方電化は先方政府にとり優先度の高い課題である。
- (2) 地方電化の推進策として、1989 年、ガーナ政府は全国電化計画（NES : National Electrification Scheme）を策定し、1991 ~ 2020 年の 30 年間を 5 年ごとの 6 期に分けて電化を進めることとし、2020 年までに全国の村落に対する電力普及をめざしている。ガーナ政府は NES 第 1 期、第 2 期の具体化策として、1995 ~ 1998 年、世界銀行等の協力を得て全国電化プロジェクト（NEP : National Electrification Project）等を実施してきた。このプロジェクトを通して、NES 第 1 期の課題であった全郡都の電化は完了し、今後、NES 第 3 期分の具体的なプロジェクトが策定される見通しである。
- (3) ガーナの電力事業は公的機関であるボルタ（Volta）河電力公社（VRA）とガーナ配電会社（ECG）が担っており、VRA は発送電及び北部 4 州の配電、ECG は南部 6 州の配電事業を請け負っているが、現在策定中の VISION 2020 の第 2 次中期計画（2001 ~ 2005 年）においては、電力事業の再編が計画されており、都市部における電力事業の民営化や、地方部における NES に基づく電化推進方針が打ち出されている。
- (4) 我が国は、2000 年 5 月の政策協議において、経済インフラの整備を協力の重点分野の 1 つとして位置づけており、また、国別事業実施計画においても、開発課題の 1 つとして地方電化に高い優先度を付している。我が国はこれまで同分野において 3 件の無償資金協力を実施しており、そのうち、2 件は上記 NES の枠組みにおいて実施されてきた。今後、地方電化分野に対する協力を実施していくためには、NES 第 3 期の具体化に向けての動きを把握しつつ、これを含む同分野の開発計画に適切に我が国協力を位置づけていくことが極めて重要である。
- (5) 上記を踏まえ、同分野の現状、問題点、先方開発計画、他ドナーの援助動向等を調査・確認し、今後の我が国の協力案件の検討を行う。

1 - 2 調査目的、調査方針

ガーナにおける地方電化計画について、同分野の現状、問題点、先方開発計画を調査・確認するとともに、我が国及び他ドナーにより実施された過去の協力のレビューを踏まえ、同分野における我が国の協力の方向性を検討する。

N E Sをはじめとする先方政府の地方電化計画及び進捗状況、他ドナーの協力計画及び内容を確認・分析し、社会開発総合プログラム等の我が国の協力との連携を視野に入れつつ、地方電化分野に係る今後5年程度の中期的な協力プログラムの検討を行う。

1 - 3 主な調査内容

地方電化政策に係るガーナ政府の取り組み状況(特にN E Sの実施状況及び第3期、第4期計画)

同分野開発に係る予算・財政計画及び状況

同分野における民営化の動向

同分野実施機関の電力需給計画、電化計画

既存施設の設置基準、現状及び問題点

先方関係機関の実施体制・能力(民営化・独立採算化に係る調査を含む)

他ドナー及び我が国による地方電化プロジェクトのレビュー及び今後の計画(再生可能エネルギー及び独立型電源も含む)

我が国による今後の協力方針及び具体的協力案件の検討

協力実施上の留意点(安全対策等)

1 - 4 調査団構成

担当	氏名	所属
団長	阿部 幸生	国際協力事業団アフリカ・中近東・欧州部アフリカ課課長代理
協力政策	藤城 透	外務省経済協力局無償資金協力課(4月3日～6日まで参团)
地方電化	丹羽 顯	国際協力事業団国際協力専門員
協力企画	楠 洋介	国際協力事業団アフリカ・中近東・欧州部アフリカ課
電力開発計画	斎藤 芳敬	コンサルタント
発電・送配電 施設・機材	武智 芳博	コンサルタント

1 - 5 調査日程

官団員：2001年4月1日～4月11日（11日間）

コンサルタント団員：2001年4月1日～4月29日（29日間）

詳細は以下のとおり。

日順	月日	曜日	行 程				宿泊地
			官団員			コンサルタント団員	
			阿部団長	丹羽団員	藤城団員	楠団員	
1	4月1日	日	BA006（東京発10:55、London着15:30）				London
2	4月2日	月	BA2081（London発12:15、Accra着17:50）				Accra
3	4月3日	火	午前：大使館、JICA事務所打合せ、午後：MOE、世銀訪問				Accra
4	4月4日	水	午前：VRA、ECG訪問、午後：PURC、EC訪問				Accra
5	4月5日	木	午前：DANIDA、EU、午後：サイト調査（過去実施済み無償）				Accra
6	4月6日	金	サイト調査（過去実施済み無償） 藤城団員は帰国： BA2078（Accra発 22:15）Londonへ、 7日London発 8日 成田到着。				Accra
7	4月7日	土	サイト調査（過去実施済み無償）				Accra
8	4月8日	日	資料整理				Accra
9	4月9日	月	先方関係機関協議予備日				Accra
10	4月10日	火	ラップアップミーティング				Accra
11	4月11日	水	午前：大使館、JICA事務所報告 阿部団長、楠団員 は寄生虫対策事前 調査へ 丹羽団員は帰国： BA2078（Accra発 22:15）London へ、12日London発 阿部団長、楠団員 は寄生虫対策事前 調査へ 午後：DANIDA				Accra
12	4月12日	木	VRAボルタ支所				Accra
13	4月13日	金	資料収集（地図、統計等）				Accra
14	4月14日	土	資料整理				Accra
15	4月15日	日	資料整理				Accra
16	4月16日	月	JICA事務所員と地方調査打合せ				Accra
17	4月17日	火	サイト調査（既要請無償案件）				Kumasi
18	4月18日	水	サイト調査（既要請無償案件）				Kumasi
19	4月19日	木	サイト調査（既要請無償案件）				Accra
20	4月20日	金	MOE打合せ				Accra
21	4月21日	土	北部地域サイト調査				Bolgatanga
22	4月22日	日	北部地域サイト調査				Bolgatanga
23	4月23日	月	北部地域サイト調査				Tamale
24	4月24日	火	北部地域サイト調査				Tamale
25	4月25日	水	Tamale Accraへ移動				Accra
26	4月26日	木	MOE打合せ				Accra
27	4月27日	金	MOE報告、大使館、JICA事務所報告 BA2078（Accra発22:15）				機中泊
28	4月28日	土	BA2078（London着05:45） JL422（London発18:55）				
29	4月29日	日	JL422（大阪着14:55）				

MOE : エネルギー省
 PURC : Public Utilities Regulatory Commission
 EC : Energy Commission
 DANIDA : デンマーク国際開発庁
 EU : 欧州連合

1 - 6 調査結果の概要

1 - 6 - 1 セクターの現況

ガーナ政府は、1989年全国電化計画（N E S）を定め、2020年までに人口500人以上の全町村に対し電気を供給する計画を立て、1991年から2020年を5年ごとの6期に分けて電化事業を推進している。

第1期の目標であった全郡都（District Capital、全国に110）の電化については、世銀を中心とした各ドナーの協力の下、1998年に達成済みであり、我が国の3期にわたる無償資金協力事業もこの計画に従って実施された。

N E S第2期以降の電化事業は、郡都を中心としてグリッドを放射状に周辺町村へ延伸するものであり、経済性も低く規模も小さくなる。

今後は、従来から行われているドナーによる電化事業のほかに自立電化計画（S H E P：Self Help Electrification Project）と呼ばれるプロジェクトが主流となる。この計画は、人口500人以上の町村4,200を順次電化していくものであり、配電柱の調達を住民側で負担する町村に対し、政府が配電機器、材料の提供と工事を実施するものである。既に1989年から1994年の間にS H E P 1とS H E P 2が実施され、合わせて300の町村が電化された。1996年から始まったS H E P 3では、2002年までに1,400町村を電化する計画であり、現在、S H E P 4電化計画策定のためのフィージビリティ調査（F / S）が実施されている。ガーナ政府は、政府側負担分の資金のほとんどをドナーに期待している。

しかしながら、現在、電力セクターに対する各国支援は一様に下火となっており、電化計画はその資金確保が大きな課題となっているといえる。

例えば、D A N I D Aは、上記の全国電化プロジェクトにおいてはUpper West州とCentral州を担当していたが、E C Gの膨大な債務問題を放置したまま無償協力を継続することは疑問であるとして、E C G他国営実施機関の債務解消が先決との立場を鮮明にし、今後5年間程度はガーナの電化プロジェクト支援を予定していない。

その代わりに、人道主義的見地から北部地域における病院や学校の施設整備として太陽光（ソーラーパネル）電化を行うなど、貧困対策としてのパイロット事業支援への転換を図っている。また、エネルギー資源の有効活用計画策定支援など、ソフト分野における電力セクター支援を表明している。

E Uに関しては、Western州におけるS H E P支援のプロジェクトを2001年5月から2年半計画で開始予定（1,000万米ドル）としているものの、これは、1985年にE Uが支援を開始した当時、国内で最も貧しい地域がWestern州であったためで、その後、同州の電化を集中的に進めた結果、金鉱山、材木工場など外貨獲得産業の育成に具体的に貢献するところとなり、その役割を既に完了している。したがって、上述のS H E P支援のプロジェクトを最後に大規模な支援の予

定は今のところない。

今後の支援については、やはり、現在のガーナにおいて最も貧困な北部地域における学校建設等の小規模無償プロジェクトと組み合わせた電化支援を予定している。

その他、国連開発計画(UNDP)による北部地域の太陽光発電プロジェクトや中国によるボルタ湖周辺移転住民を対象とした106か村の電化支援等の電化支援の例もみられるが、いずれにせよ、大規模な電化事業支援については、各ドナーともに慎重な立場をとっているのが現状である。

1 - 6 - 2 我が国協力の方向性

上述の現状を踏まえて、今後の我が国の協力可能性・方向性としては、以下のものが考えられる。

(1) S H E P 計画策定支援(専門家派遣)

現在進行中のS H E P 3は2002年に終了し、引き続き2003年以降の地方電化は、S H E P 4が実質的に中心になると予想される。S H E P 4のF / Sは2001年度中にスタートする予定であり、この策定に合わせた専門家派遣により効率的な電化計画と援助計画策定に寄与することができる。

(2) S H E P 事業への資金協力

今後の地方電化においては、費用対効果にかんがみて優良な案件は減少していくことが予想されるが、上記の個別専門家派遣とも連携した形で優良協力案件が形成されれば、無償資金協力によるS H E P 事業への協力も可能性がある。

(3) 社会開発総合プログラムの枠組みにおける地方電化支援

現在、北部地域においてJ I C Aが進めている社会開発総合プログラムと連携した電化プログラムを立ち上げることも考えられる。ただし、電化対象としての北部地域は需要想定が極めて希薄であり、既往の無償案件のようなグリッド延伸による電化スキームは適さない。D A N I D A や U N D P が北部地域において進めている貧困対策事業としての独立電源による電化やソーラー発電と類似の小規模電化事業がふさわしいと思われる。

また、社会開発総合プログラムにおいては、ガーナの地方分権化政策に従って、地方政府の計画策定能力向上をめざしているため、地方政府による電化計画策定能力向上を目的とした青年海外協力隊の派遣も一案である。

(4) その他

既要請無償案件の「Nyinahin、North Assin」及び「Amansie West」(Samreboi の代替地点) については、これまでの我が国無償資金協力事業と同様に地方の中核商業都市の電化として位置づけられる。

今後は、ガーナにおける電化対象がますます小規模で拡散した町村に移行することから、無償による地方電化事業は費用対効果の観点から困難になっていくことが予想される。

上述の Nyinahin 及び Amansie West 地区については、比較的人口規模が大きく、集落もまとまっていることから、無償による協力の意義は高い。電化により、地域経済の発展や住民の生活水準向上が期待でき、妥当な案件と思われる。

しかし、North Assin 地区については、既にガーナ政府による電化工事が開始されており、我が国に要請のあった地点は村落が拡散していた。人口規模もそれほど大きくなく、費用対効果にかんがみて芳しくないため、サイト選定にあたっては再考が必要と思われる。

第2章 電力セクターの現状と課題

2 - 1 電力行財政

2 - 1 - 1 電力行政

ガーナの電力政策は、エネルギー省（MOE）が担当している。政府は2020年までに中所得国への参入をめざして、国の総合的開発指針であるVISION 2020を策定した。電力分野では、その第1次中期開発計画（1996～2000年）に従って電源設備の強化（水力発電所の設備取り替え、火力発電所の新設による電源の多様化など）、送配電網の延伸、電力セクターの構造改革及び民営化の施策を進めてきた。

MOEは、2001年に鉱山エネルギー省から分離独立した組織で、その職員は約90名である。電気事業計画の策定と事業予算編成が主な業務となり、地方電化事業は計画部と電力部が担当する。MOEの組織図を図2 - 1に示す。

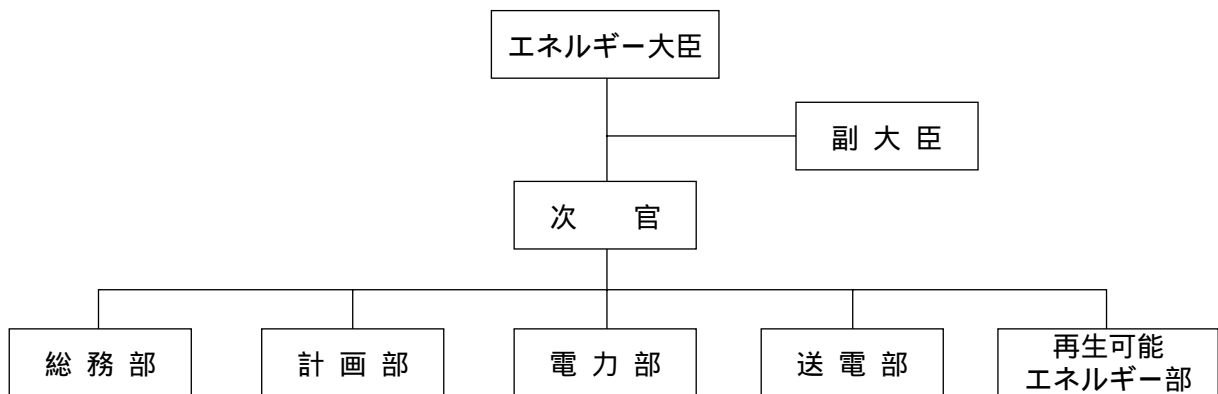


図2 - 1 MOE組織図

電気事業関連予算は国の事業費から割り当てられる。2000年は実績で200億ガーナセディ、2001年は、暫定予算で100億ガーナセディとなっているが、予算申請では事業予算は300億ガーナセディで、このうち自立電化計画（SHEP）事業（詳細は第3章参照）が200億ガーナセディであった。

電気事業は主に送配電線の延伸であり、事業予算の多くの部分は外国からの資金協力を依存している。外国からの資金は主にローンであり、機器の購入などに充てられる。国内資金は機器の設置費用や工事費用などに充てられる。2001年のSHEP事業計画は表2 - 1のとおりとなっており、外国資金については調達の見込みが付けられている（国内資金は暫定予算のため確定していない）。

表 2 - 1 S H E P 事業 2001 年予算

区 分	予算額	使 途
外国資金 (主にローン)	2,000 万米ドル	トランス、電線、がい子などの機器の購入費用 外国コンサルタント契約など
国内資金 (政府資金)	200 億ガーナセディ (300 万米ドル)	建設費用(国内の建設業者) 国内コンサルタント契約 機材の輸送費、など

主な電気事業者はボルタ河電力公社 (V R A) とガーナ配電会社 (E C G) である。 V R A は 1961 年にボルタ河開発を目的に設立された国有公社であり、ほとんどの発電所 (Takoradi 火力発電所の一部は米 C M S 社とのジョイントベンチャー) とすべての送変電設備を所有する。 VALCO (アルミ精錬工場) や鉱山などの大口需要家と E C G に売電するとともに、1987 年には北部 4 州 (Upper West、Upper East、Northern、Brong-Ahafo) の配電設備を E C G から引き継ぎ、配電事業を実施している。

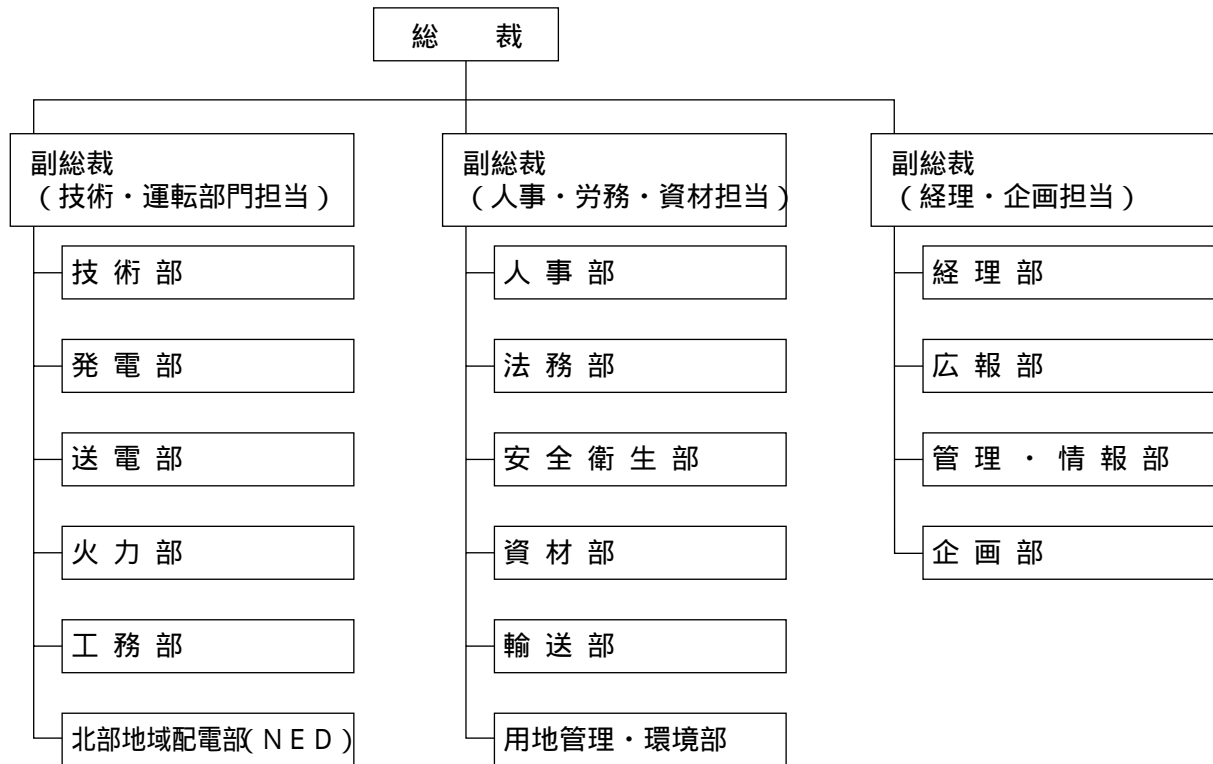


図 2 - 2 V R A 組織図

E C G は 1967 年に設立されたガーナ電力公社 (Electric Corporation of Ghana) を前身とし、1997 年に株式会社化された。 V R A から電力を購入し、南部 6 州 (Ashanti、Western、Central、Greater Accra、Eastern、Volta) の配電設備を所有し、電力の小売りを実施している。ガーナ政府がすべての株式をもち、事実上の国有企業として機能している。

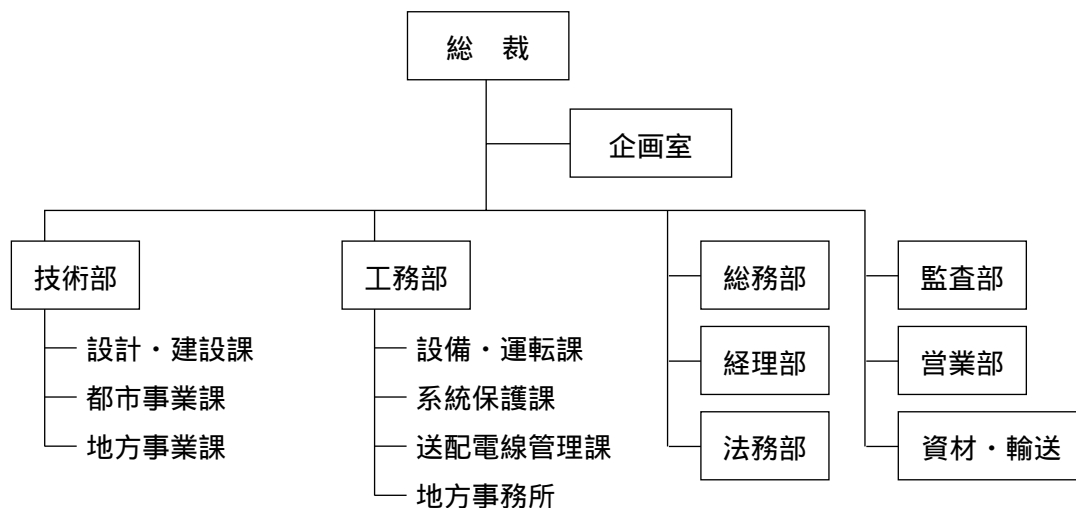


図 2 - 3 E C G 組織図

2 - 1 - 2 法・規制制度

電気事業の再編成、分割・民営化を促進するために、政府は E C (Energy Commission) と P U R C (Public Utilities Regulatory Commission) を設けた。

E C は、電力セクター開発において重要な役割を果たす M O E の正式諮問機関として 1997 年に設立された。安定的かつ経済的な電力を供給するために、国のエネルギー資源の管理・利用に関する政策や事業計画の評価、指導・助言を行う。電力分野では、民間参入者への電気事業認可や電気事業法を補完する規則、規定の整備を行う。

P U R C は、電気料金の設定を政府機関から独立した立場から審査する目的で 1997 年に設立された。電気事業者と需要家の間に立ち、各種基準やガイドラインを策定し運用する。具体的には、需要家に対する各種料金の設定及び調整、V R A から E C G への売電料金の設定などを行う。

また、地方電化を推進するために、地方電化基金 (N E F B : National Electrification Fund Board) を設立して電化資金を調達する計画があるが具体的な動きはない。これは、民営化に伴い、料金収入からは維持管理費用も賄えない状況では地方電化のインセンティブが働かないため、政府は供給地域 (供給計画地域) を経営的に成り立つ Commercial Zone とそうでない Non-commercial Zone に分け、Non-commercial Zone に対しては公的資金を投入して電化事業 (建設及び事業経営) を進めるというものである。しかし、事業資金の調達方法や電気料金の設定により地域区分は異なり、線引きは行われていないうえに資金調達の目途も立っていない。

2 - 1 - 3 電力分野の財政

(1) 電気料金

電気料金は全国一律となっている。民生用電気料金と産業用料金の推移を表 2 - 2 に示

す。ガーナセディの大幅な下落を受けて、電気料金はドルベースで安くなっている。国内のインフレ、電気の輸入や火力発電用燃料の輸入に係るドル決済のため料金改定が必要となっている。1998年の値上げ以降、現在まで料金改定が行われていなかったが、2001年4月には、同年5月から適用される新規改定電気料金が官報に発表された。

また、2005年までには経済的に見合う料金水準にまで料金改定を行う計画である。

表 2 - 2 電気料金の推移

a) 民生用電気料金 (200 V)

	1997	1998	2000	2001.4	2001.5	2005までに
区分[kWh]	[GHC ¹⁾ /kWh]	[GHC/kWh] (US\$/kWh)	[GHC/kWh] (US\$/kWh)	[GHC/kWh] (US\$/kWh)	[GHC/kWh] (US\$/kWh)	[GHC/kWh] (US\$/kWh)
0 - 50 ²⁾	1,200	4,000 (1.747)	(1.093)	(0.571)	7,800 (1.114)	25,000 (3.571)
51 -150		120 (0.052)	(0.033)	(0.017)	242 (0.035)	650 (0.093)
151- 300	34.7	150 (0.066)	(0.041)	(0.021)	304 (0.043)	800 (0.114)
301-600		220 (0.096)	(0.060)	(0.031)	570 (0.081)	1,000 (1.429)
601 -	90.7	350 (0.153)	(0.096)	(0.050)	570 (0.081)	1,000 (1.429)
	112.4					

b) 産業用高圧電力料金 (33kV)

契約料金 (kVA/月)	2,000	10,000	(2.733)	(1.429)	28,000 (4.000)	30,000 (4.286)
基本料金 (月額)	4,500	20,000	(5.465)	(2.857)	40,000 (5.714)	60,000 (8.571)
電力量料金 (kWh)	41	150	(0.041)	(0.021)	340 (0.049)	600 (0.086)

c) 交換レート

GHC/US\$	-	2,290	3,660	7,000	7,000	(7,000)
----------	---	-------	-------	-------	-------	---------

注 1 : G H C = ガーナセディ

注 2 : 民生用最低部分の料金は、使用量 (kWh) にかかわらず一定の基本料金

注 3 : このほかに地方電化事業基金として 1.7 ガーナセディ / kWh を徴収

注 4 : 付加価値税として 12.5% を徴収

(2) V R Aの財政状況

1999年、V R Aは、6,804 GWhの電力を販売し、6,203億ガーナセディの事業収入を得た。前年度に対し事業収入が45%伸びたのは1998年に2回にわたる大幅な電気料金の改定を行ったためである。にもかかわらず、損失が大きくなっているのは、ガーナセディの下落によるところが大きい。その後ガーナセディは更に下落しており(7,000ガーナセディ/米ドル: 2001年4月) 2000年の速報値では、事業収入9,736億ガーナセディに対し、損失は3,638億ガーナセディとなっている。V R Aの財務状況を表2 - 3に示す。

表2 - 3 V R Aの財務状況

	1995	1996	1997	1998	1999
販売電力量(百万kWh)	6,077	6,658	7,342	5,437	6,804
事業収入(10億ガーナセディ)	178	215	289	434	620
収益/(損失)(10億ガーナセディ)	32	34	(59)	(105)	(283)
長期借入金(10億ガーナセディ)	304	462	708	908	1,312
為替レート(ガーナセディ/米ドル)	1,466	1,740	2,250	2,346	3,501

V R Aの販売電力のほとんどは、E C G(50%)と大口需要家(アルミ精錬工場や鉱山など)である。北部4州に配電しているのは電力量で5%程度とわずかである。1999年度の需要家は10万1,000軒である(前年度から1万9,000軒増)。また、電気料金徴収率は、前年の62.5%から82.8%に改善された。

もう一つの財政上の問題は、滞納金が多く、年々増大していることである。滞納金は1999年で事業収入の35%、2000年で40%に相当する。滞納金のほとんどをE C Gと鉱山が占める。一般需要家の場合、滞納すれば電気供給が止まるためこの滞納額は少ない。

表2 - 4 V R Aにおける電気料金滞納状況

(単位: 億ガーナセディ)

需要家	1998年12月現在	2000年4月現在
E C G	1,500	2,605
鉱山	422	542
一般需要家 (北部4州)	114	177
その他	196	455
合計	2,232	3,779

(3) E C Gの財政状況

1999年、E C Gは、2,827 GWhの電力を販売し、5,360億ガーナセディの事業収入を得た。E C GはV R Aからほとんどの電力を購入しているが、独立系発電事業者(I P P)からも購入している(全体の10%程度)。需要家は前年より9万5,000軒増えて74万4,000軒となった。

1998年の大幅な電気料金の改定により財務状況はいったん好転したが、1999年度は更なるガーナセディの下落により赤字決算となった。E C Gの財務状況を表2 - 5に示す。

表2 - 5 E C Gの財務状況

	1995	1996	1997	1998	1999
購入電力量(百万kWh)	2,680	3,080	3,386	3,118	3,836
販売電力量(百万kWh)	2,208	2,444	2,652	2,418	2,827
事業収入(10億ガーナセディ)	95	98	110	310	536
収益/(損失)(10億ガーナセディ)	(12)	(36)	(52)	(1)	(59)
長期借入金(10億ガーナセディ)	132	176	225	259	353

E C Gでも滞納金の問題があり、大口滞納者はガーナ水道公社と政府である。また、民間や個人の滞納額も大きく、V R Aが配電する北部4州より滞納率は高いようである。滞納の規模は2000年4月で、2,500億ガーナセディとなり、年間事業収入の47%に相当する。E C Gでは需要家から払ってもらえないためにV R Aに払えないという状況が続いている。

表2 - 6 E C Gにおける電気料金滞納状況
(単位:億ガーナセディ)

需要家	1998年12月現在	2000年4月現在
ガーナ水道公社	338	541
政府	247	458
民間・個人	1,225	1,480
その他	38	38
合計	1,848	2,516

2 - 1 - 4 電力関係機関の民営化計画・進展状況

ガーナは、世界銀行の指導を受けて、安定した安価な電力を供給するために、分割・民営化、民間資本の導入を図る計画である。発電、送電、配電を分離(水平分割)させることを基本とし、発電部門ではI P Pを、配電部門では地域配電会社を設立し、民間資本の導入と競争原理の導入を図る。完全民営化でなく、民間資本と政府とでジョイントベンチャー(J V)を編成する方針としているのが特徴であり、現実的な計画をしている。

発電部門では火力発電所をI P Pとする方針である。既にTakoradi火力発電所の 期はV R A

の子会社である T A P C O が運営している。Takoradi 火力発電所の 期では、V R A が外国資本（アメリカの C M S 発電会社）の参加を得て、Takoradi International Company Ltd.（T I C O）を設立し、新規の 330 MW のコンバインドサイクル火力発電所を建設している。水力発電所以外の今後の新設発電所はこのような J V 方式とする方針である。

送電部門では、全国送電会社（G R I C O : National Grid Company）を設立し V R A から分離・独立を図る計画があるが、現在まで設立されていない。将来的には、V R A は送電部門と既設の水力発電所を保有する持株会社とするとしている。

配電部門では E C G と V R A の配電部門（N E D : 北部地域配電部）を統合したのち再編成して 5 つの配電会社に分割し競争させる計画である。配電部門の統合の手順は、

移行過程として、E C G と N E D 内に戦略事業単位（S B U : Strategic Business Unit）を設立する。建設工事を行わず、M O E 又は National Electrification Fund Board（N E F B）と契約を結び運転・維持管理を行う。

E C G と N E D を 1 つの持株会社に統合し、5 つの配電地域ごとに資産を分割する。

この配電地域ごとに、この持株会社と外国の投資家と J V を組んで会社を設立する。

地域を商業地域（Commercial Zone）と非商業地域（Non-Commercial Zone）に分け、前者は電気の供給責任を負うのに対し、後者は政府に代わり（補助金を受けて）維持管理の業務を行う。

現状では、E C G も N E D（V R A）も大幅な赤字となっており、上記の民営化プログラムに対し、投資家として参画するような環境にない。特に電気料金の適正水準までの引き上げと増大し続ける滞納金の解消は、民営化及び民間資本の導入に際して解決しなければならない課題である。したがって、これらの課題が解決されていない現状では、これらのプログラムは、概念的なものにとどまっており、具体的なスケジュールとして確定したものはない。

2 - 2 電力需給と設備

2 - 2 - 1 エネルギー事情

ガーナのエネルギー資源は、その大半を占める非商業エネルギー（薪、木炭他）と水力以外には、若干の石油とガスがあるに過ぎない。ガスは開発が始まったばかりであり、利用されるにはいたっていない。また、商業エネルギーの大部分を占める石油については 1996 年時点でその 75% を輸入に頼っている¹。

現在、ガーナはナイジェリアからガスパイプラインを引く計画（West African Gas Pipeline）を進行中である。このプロジェクトは、1995 年に関係諸国の間で、その実施が合意され、これまで

¹ 出典：海外諸国の電気事業 第 2 編、2000 年、海外電力調査会

に、

Takoradi 火力発電所の運用母体である V R A / C M S² のガス引き取りに関する合意 (Off-take Arrangement)³

ナイジェリア国内の既設ガスパイプライン (Escravos-Lagos line) 使用に関する合意がなされ、今後ガスパイプラインの使用料に関する交渉が行われようとしている。主力火力発電設備の Takoradi コンバインドサイクル発電所は、現在軽質油で運転されている。また、今後開発が予定されている発電所のほとんどがガスの使用を予定していることもあり、当プロジェクトの完成が待たれている。ただし、当プロジェクトの総費用は 5 億米ドルといわれており、ガーナも応分の負担が考えられる。重債務貧困国 (H I P C s) 入りを控えた今、この資金調達をいかに行うかが課題である⁴。

表 2 - 7 に主要アフリカ国における 1998 ~ 1999 年のエネルギー消費動向を示す。同表の消費電力量のうち、VALCO が約 3 分の 1 を占めていることを考慮しても、ガーナはケニア、ナイジェリアに比べ、1 人当たりの消費電力量が高いことが分かる。

表 2 - 7 アフリカ主要国のエネルギー事情

項目	単位	エジプト	ケニア	ナイジェリア	ガーナ
人口	百万人	61.40	29.30	120.82	18.46
GDP	億米ドル	596.0	99.9	354.1	82.7
一次エネルギー消費 (T P E S)	Mtoe	41.80	14.53	86.49	7.27
電力消費量 (E C)	TWh	55.30	3.75	10.72	7.00
GDP / 人口	米ドル / capita	970.68	340.96	293.08	448.00
T P E S / 人口	toe/capita	0.68	0.50	0.72	0.39
E C / 人口	kWh/capita	901	128	89	379
T P E S / GDP	toe / 千米ドル	0.7	1.47	2.46	0.87
E C / GDP	kWh / 米ドル	0.93	0.38	0.30	0.85

T P E S : Total Primary Energy Supply

E C : Electricity Consumption

出典 : I E A ホームページ

² V R A と米国のエネルギー企業 C M S とのジョイントベンチャー

³ このほかにも、Tema に計画中の I P P、国際協力銀行 (J B I C) の借款プロジェクトである Effasu パージをもつガーナ石油公社 (G N P C) 等が当該ガスパイプラインプロジェクトの Off-taker になるものと思われる。

⁴ 世銀のホームページによれば、重債務国は Decision Points (ベナン他 22 か国)、Future Decision Points (ガーナ、ラオス他 15 か国)、Sustainable Cases (ヴィエトナム他 4 か国) の 3 種類に分類されている。ガーナは、2000 年 3 月に H I P C s による債務軽減の必要性を宣言し、現在は象牙海岸や、コンゴールとともに将来の H I P C s 適用国として整理されている。

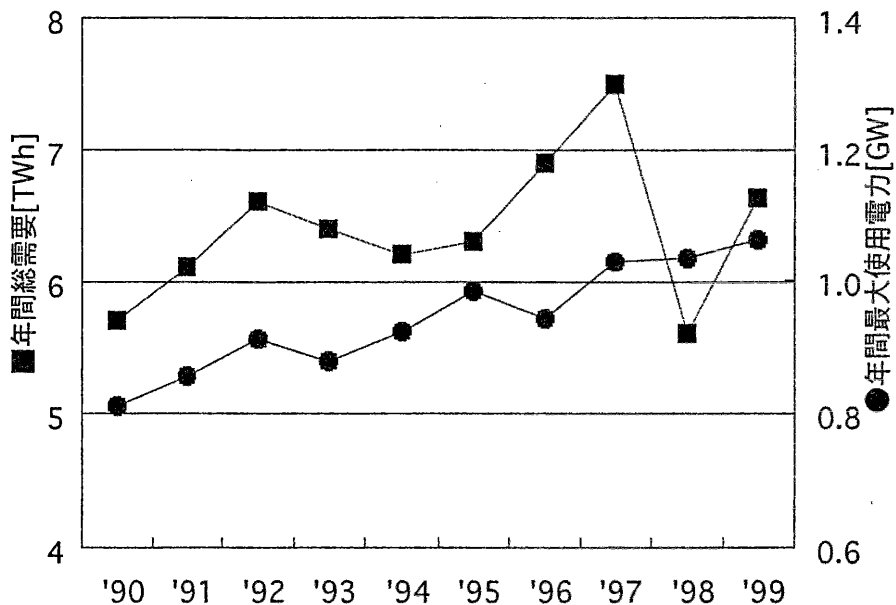
2 - 2 - 2 需要と供給

(1) 需要実績

ガーナの年間総需要⁵（発電電力量 + 輸入電力量 - 輸出電力量）は、図 2 - 4 に示すとおり、1990年から1997年にかけて年平均5%の堅調な伸びを示し、1997年に約7.5TWhとなった。ところが、1998年に渇水に伴う国家規模の電力不足を経験し、1990年代初頭のレベルまで減少し、1999年には1996年程度まで持ち直した。一方、年間最大使用電力（ピーク電力）は、この10年間約3%で一様に伸び続けており、1999年には1,062MWとなった。

年間総需要（販売電力量）の内訳とその推移を図 2 - 5 に示す。同図より1990年には、米ドルベースで売電契約を交わしている安定顧客のVALCO向け電力が50%を占めており、VRAの安定収入源となっていたことが分かる。ところがその後、南部地域（ECG管内）の需要増加に伴い、1999年にはVALCOの占める割合が28%にまで低下した。この間、ECG管内の販売電力量は年8%で伸び続け、10年間で倍以上となった。

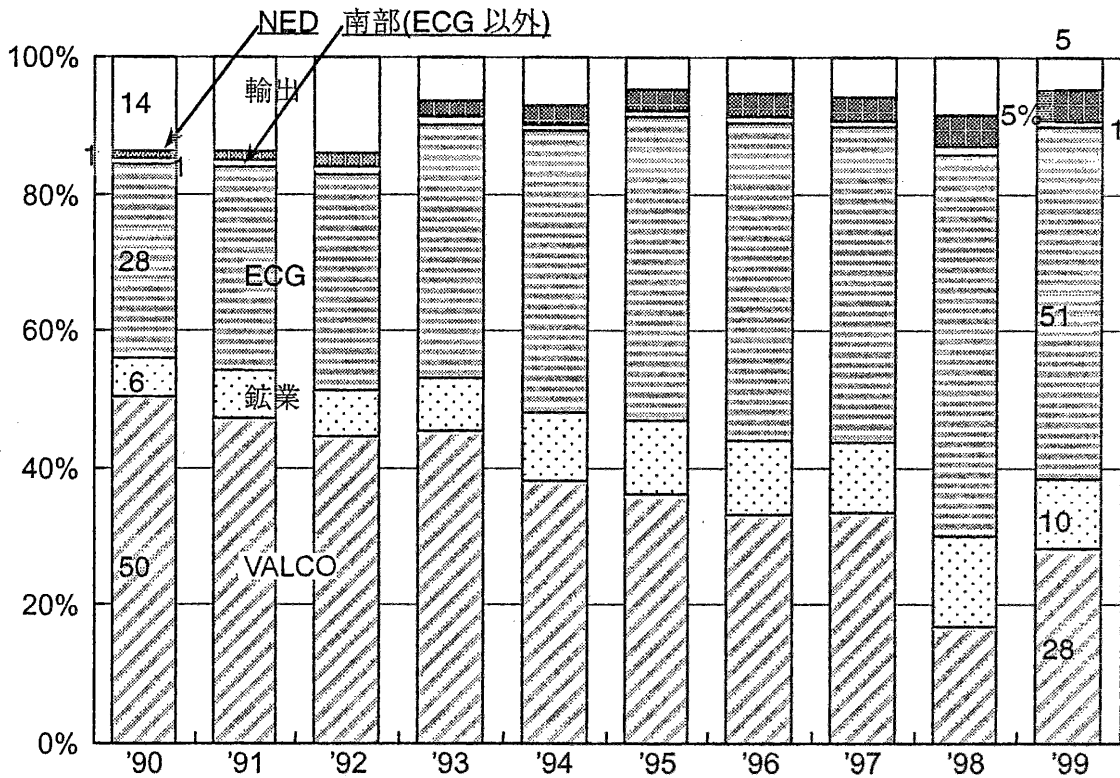
1999年実績のうち、南部6州（Greater Accra, Eastern, Central, Western, Volta, Ashanti）を管轄するECGの販売電力量が51%であり、北部4州（Brong-Ahafo, Northern, Upper East, Upper West）を管轄するVRA（NED）の販売電力量が5%である。この数字からも南北の経済格差を見てとることができる。



出典：VRA 1999 年年報

図 2 - 4 総需要の推移

⁵ ガーナは配電ロスが20%以上と高く、販売電力量では需要の実態をつかみづらいため、総需要を使用した。



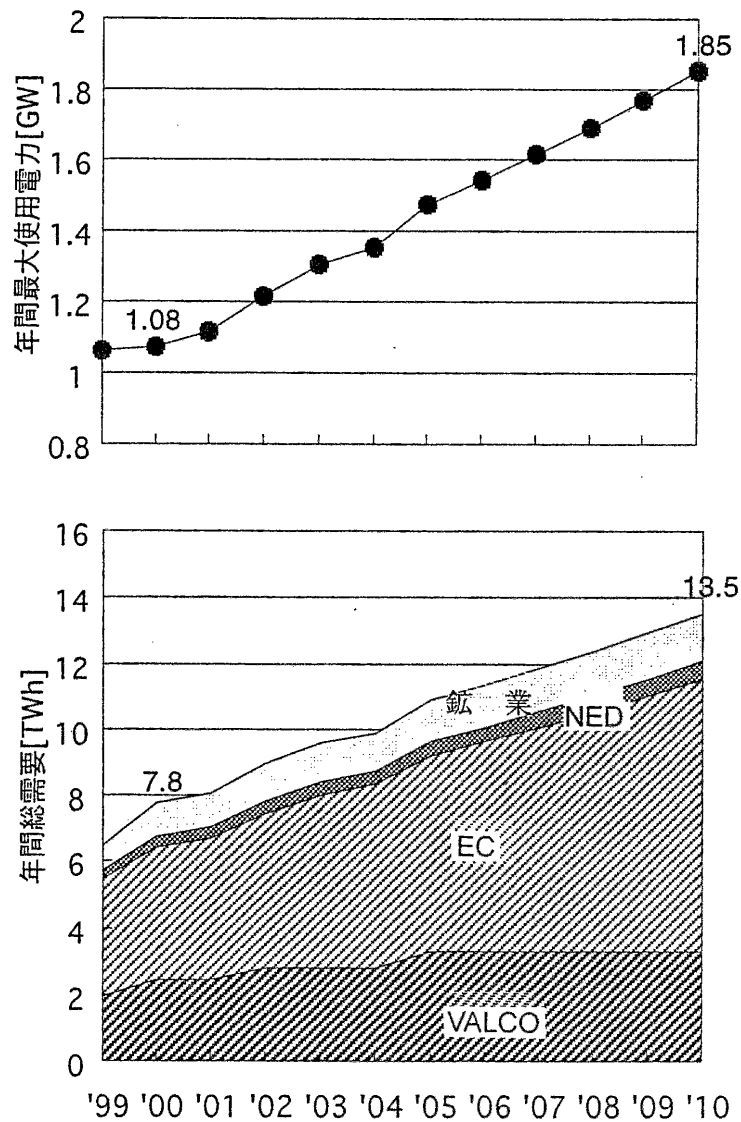
出典：V R A 1999 年年報

図 2 - 5 年間販売電力量 (Wh) 内訳の推移

(2) 需要予測

図 2 - 6 に、V R A 実施によるガーナの需要予測を示す。

V R A によれば、ガーナの電力需要は、今後 10 年間総需要 (電力量) ベースで約 5 %、最大使用電力 (ピーク電力) ベースで約 6 % の伸びを示すと予測されており、2010 年には、年間総需要で約 14TWh、年間最大使用電力で約 1.9GW になると見込まれている。とりわけ、南部地域 (E C G 管内) の需要増が大きく、今後 10 年間、電力量ベースで年平均 7 ~ 8 % の伸びを示すと予測されている。



出典：V R A⁶

図 2 - 6 需要予測

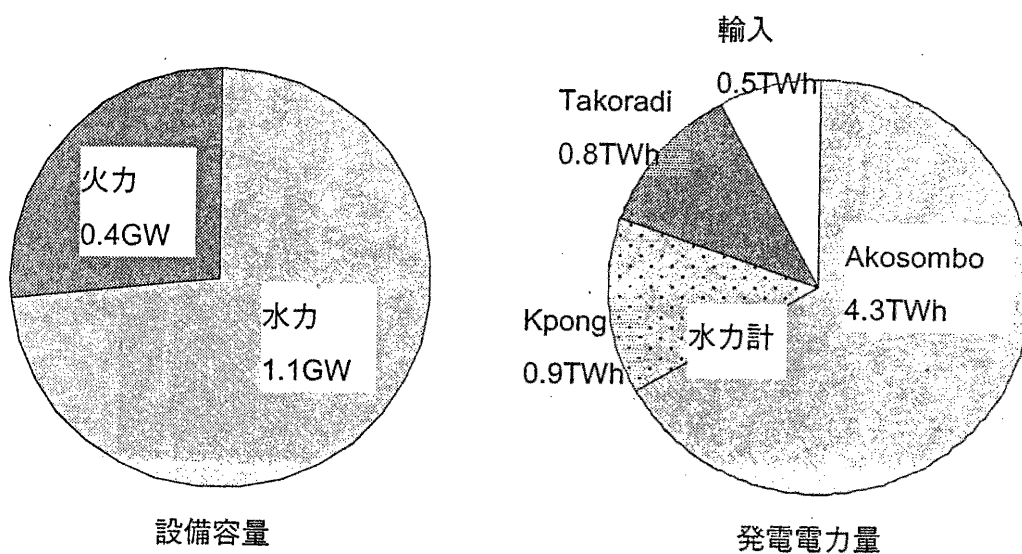
(3) 供給

ガーナの供給力は、設備容量(W)バランス的には、1999年の年間最大使用電力約1.1GWに対し1.5GWの発電設備を保有しており、十分な予備力を有している。ところが、図2-7のとおり水主火従となっており、1999年の総需要は約8割が水力発電所(AkosomboとKpong)の発生電力で賄われた。したがって、電力量(Wh)バランスが年間雨量の影響を大きく受ける。事実、1998年には少雨の影響で電力不足に陥り、VALCOへの供給量減、計画停電を余儀なくされ、また、系統規模の大停電が年間10回発生した。

⁶ VRA Generation and Transmission System Master Plan (ACRESが実施)による。

1990年代前半、ガーナは、水力発電所の余剰電力を隣国（象牙海岸、トーゴ、ベナン）へ輸出していたが、国内需要増のため、1990年代中盤を境に輸出入が均衡し始め、1998年の上記電力危機を機に電力輸入国となった。1999年実績では、全消費電力量の8%が象牙海岸からの電力輸入で賄われた。

ガーナは 水力電源への偏重解消、供給力増加対策、のため今後2010年までに600MW程度の火力電源開発を計画している。また、そのためには、ナイジェリアからのガスパイプライン計画（West African Gas Pipeline）の実現が不可欠である。重債務国として、HIPC sの適応を受けており、これらの資金調達が、今後のガーナ電力セクターにおける重要課題の1つといえる。



出典：V R A 1999 年年報

図 2 - 7 供給力（1999年実績）

2 - 2 - 3 発電設備

2000 年末時点におけるガーナの発電設備を表 2 - 8 に示す。

表 2 - 8 既設発電設備 (2000 年末)

		運転開始年	定格出力 [MW]	定格出力合計 [MW]
水力発電所	<u>Akosombo 発電所</u>			
	UNIT1, 2	1965	147 × 2	935
	UNIT3	1965	170 ⁷	
	UNIT4	1965	147	
UNIT5, 6	1972	172 × 2		
水力発電所	<u>Kpong 発電所</u>			
	UNIT1, 2, 3, 5	1981	40 × 4	160
小 計				1,095
火力発電所	<u>Takoradi 発電所 (T A P C O)</u>			
	GT1	1997	110	330
	GT2	1998	110	
	ST1	1999	110	
	<u>Takoradi 発電所 (T I C O)</u>			
GT1	2000	110	220	
GT2	2000	110		
小 計				550
合 計				1,645

T A P C O : V R A の子会社、T I C O : V R A と C M S との J V

出典 : V R A

(1) Akosombo、Kpong 水力発電所

Akosombo 水力発電所はボルタ (Volta) 河開発計画⁸の一環として建設され、1965 年に最初の 4 ユニット 588MW (147MW × 4 units) が運転開始し、その後、1972 年に 2 ユニット (172MW × 2 units) が運転を開始した。Akosombo ダムの有効貯水容量は 780 億 m³ で琵琶湖の約 3 倍である。また、Akosombo ダムの下流には Kpong 水力発電所 (160MW) が 1981 年より運転開始となり、ピーク対応発電所として機能している。

現在、Akosombo 水力発電所は全ユニットを順次改修中であり、2000 年に 1 ユニット (3 号機) が竣工した。2005 年までには全ユニットが改修され、約 8 % の容量増となる予定である。

⁷ 改修工事によって、容量増 (147MW から 170MW へ) 済み。

⁸ 世銀、英国、米国等の融資によるボルタ河総合開発計画で、Akosombo ダム建設、水力発電所建設、ボーキサイト採掘、アルミ精錬施設建設 (VALCO) が実施された。

(2) Takoradi コンバインドサイクル発電所 期、 期

Takoradi コンバインドサイクル発電所 期は、V R A が世銀の融資を得て、1996年に建設が開始され、1997年から1999年にかけて1期分330MW(ガスタービン110MW × 2 units、蒸気タービン110MW × 1 unit)の運転が開始された。現在は軽質油で運転しており、ガスタービンの腐食が懸念されるため、ナイジェリアからのガスパイプライン(West African Gas Pipeline)計画の早期実施が期待されている。現在の所有者は、V R Aの子会社であるT A P C Oである。

Takoradi コンバインドサイクル発電所 期は、V R Aと米国企業C M SとのJ VであるT I C OがB O O (Build Own and Operate)で、1999年に建設を開始した。2000年末段階でガスタービン220MW(110MW × 2 units)が完成している。2001年から2002年には、蒸気タービン(110MW × 1 unit)が完成し、330MWのコンバインドサイクル発電所として運転開始となる予定である。

(3) Tema ディーゼル発電所

1961年に運転を開始した30MW(3 MW × 10units)のディーゼル発電所で、Akosomboダムが完成するまでは常時供給力として稼働していたが、現在は緊急時のみの使用となっている。

(4) 建設中の発電所

現在建設中の発電所は、上記Takoradi 期(V R A / C M SのJ V)の蒸気タービン110MWとEffasuのバージ125MWである。

Effasuバージプロジェクトは、ガーナ西部のEffasu地域(ガーナ全土図及び送電系統図参照)におけるガス田開発の一環として進められてきた。G N P CがJ B I Cの円借款を受け、既にV R A所管の161kV変電所から、2ルートのバージ向け送電線も完成(G N P C所管)している。V R Aは、今後需給の逼迫が予想されることから、早期の系統併入を希望している。

2 - 2 - 4 送・変電設備

ガーナの送変電設備は、象牙海岸との225kV連系線及び東部にある69kV送電線を除き、基本的に電圧161kVで構成されている。周波数は50Hzである。系統構成としては、南部において1回線の161kV送電線が各主要都市を連係しながらループを構成し、また、Kumasiから北部地域へ放射状に延びている(ガーナ全土図及び送電系統図参照)。

表 2 - 9 竣工年別送電線巨長

電圧 [kV]	竣工年別送電線巨長 [km]							合計 [km]
	～ 1969	～ 1974	～ 1979	～ 1984	～ 1989	～ 1994	～ 2000	
225				74				74
161	1,054	257	142	183	418	429	789	3,272
69				102		31		133

出典：V R A

ガーナの送変電設備はその約 3 分の 1 が、Akosombo ダムの建設に合わせ 1960 年代前半に建設された。そのため、老朽化設備が増加してきており、今後計画的に改修していく必要がある。

発電設備は南東部（Akosombo ダム）に集中し、一方負荷は、南東部（Accra）、南西部（Cape Coast）から中南部（Kumasi）に広がっている。したがって、近年の負荷増とも相まって、送電線のボトルネックが顕著となり始めており、330kV 送電線の採用も含め、今後計画的に増強していく必要性がある。

ガーナは、西アフリカ諸国のなかで、電力国際融通のパイオニアであり、1972 年にはトーゴ、ベナンと、また、1984 年には象牙海岸との電力国際融通を開始した。ガーナを含め、周辺諸国の系統規模はいずれも小さく、信頼度向上の観点から今後とも周辺諸国との関係強化が望まれる。

2 - 2 - 5 配電設備

(1) 配電設備の構成

ガーナの配電設備は、33kV⁹（高圧線）、11kV（中圧線）、400 / 230 V（低圧線）で構成されている。33kV 高圧線は、変電所間を結ぶ送電線として用いられている場合と、特に地方部において、33kV 高圧線に沿った小規模村落を順次電化していくための配電線として用いられている場合とがある。11kV 中圧線は Accra、Kumasi 等の都市部において主に用いられている。低圧線 400 / 240 V は、基本的に 3 相 4 線式が採用されている。支持物は、高中低圧とも、基本的に木柱が用いられている。配電用変圧器としては、主に、50kVA、100kVA、200kVA が用いられているが、小規模村落においては 25kVA も用いられている（図 2 - 8 参照）。

⁹ E C G 管内においては 34.5kV が定格として、一方、V R A 管内においては 33kV が定格として用いられているとのこと。

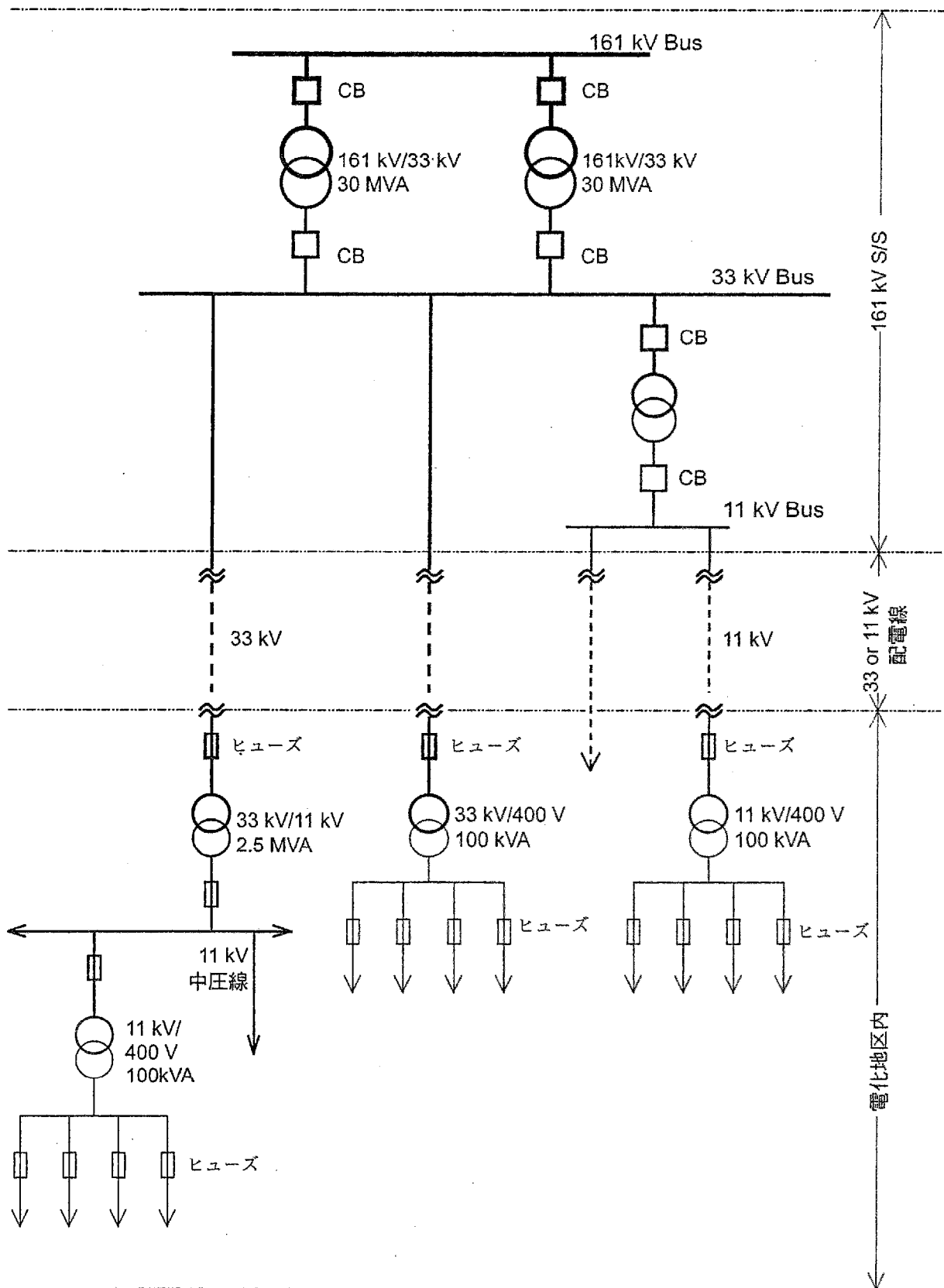


図 2 - 8 典型的な配電系統図

地方部における電化も、基本的には上記の標準に沿って設備形成されているが、北部においては特殊な例も見受けられた。その1つが161kV送電線架空地線の33kV高圧線としての利用¹⁰であり、Tamale 161kV変電所から Bolgatanga へ向かう161kV送電線があげられる(写真参照)。また、もう1つの例は、単相高圧線(写真参照)の採用であり、北部において数例見受けられた。この単相高圧線は、電線が1本で済むため低コストであるという長所をもつ反面、コーンミル等に必要なモーター動力源としては使用しにくいという短所をもっている。今回調査時においては、デンマーク国際開発庁(DANIDA)は単相高圧線を農村部電化へ積極的に採用すべきとの意見であったが、VRAは電化対象村の動力源に対する要望を考え、その採用に消極的な様子であった。

(2) 配電ロス

世銀によれば、1999年の配電ロス率(技術ロス+非技術ロス)は約21%であり、1998年の22.4%から若干改善したとのことである。通常、配電設備の技術ロスは10%以下であることを考えれば、なお10%以上が非技術ロス(盗電等)ということになる。表2-10に、ECG管内の地区別配電ロス率を示す。Accra、Kumasiがいずれも高いロス率を示している。この技術ロスを10%と仮定すれば、非技術ロスが20%ということになり、単純に考えれば5人に1人が電気代を支払っていないことになる。

表2-10 ECG管内の地区別ロス率

変電所名	ロス率 [%]	変電所名	ロス率 [%]	変電所名	ロス率 [%]
Konongo	42.9	Akwatia	26.2	Cape Coast	12.1
Obuasi	33.7	Kpeve	26.2	Takoradi	10.7
Accra (Achimota)	32.5	Bogoso	25.5	Winneba	10.0
KPandua	31.0	Ho	25.3	Kpong	6.6
Sogakope	30.9	Tafo	24.1	Tarkwa	4.4
Asiepke	30.3	Dunkwa	23.5	Asawinso	2.6
Kumasi	30.2	Tema	20.8		
Nkawaw	26.4	Essiama	19.7		

出典：MOE¹¹

¹⁰ 架空地線とは、送電線を雷から保護するために、鉄塔の頂部に架線されている線であり、通常は鉄塔に直接取り付けられるため電力を送れない。この架空地線をがい子を通じて鉄塔に取り付け、33kV高圧線として利用することにより、161kV送電線沿いの村落を電化している。

¹¹ MOEが依頼し Power Planning Associates Ltd. が実施した、Technical Advisory Service for the Update of Indicative Distribution System Improvement Plans and Specification of Minimum Performance Obligations, Load Forecast による。

また、世銀によれば、このほかにも官、民ともに多量の滞納金¹²が発生しているとのことである。2000年4月の段階で、E C Gが約2,500億ガーナセディの累積滞納金を抱えており、V R AはE C Gからの滞納金 2,600 億ガーナセディを含め、約 3,800 億ガーナセディの累積滞納金を抱えている。

今後、電気料金値上げによるV R A、E C Gの財務健全化に対する国民合意を得るためには、上記の非技術ロス、並びに、電気料金滞納分の解消が欠かせない課題である。物理的対策としては、400 V 低圧線への被覆線の採用やプリペイド方式の採用等が考えられる。しかし、最も大切なことは、政府とE C G、V R Aが一丸となって不正（盗電）を正し、また、支払わない顧客には断固として電気供給を止める姿勢であると考えられる。

¹² 盗電とは違い、使用電気量は正しく計量され、電力会社はそれに基づき請求できるものの、何らかの理由で一定期間以上支払われないこと。

第3章 地方電化計画

3 - 1 国家開発計画（VISION 2020）

ガーナは、その総合的開発指針であるVISION 2020において電力の普及をめざしており地方電化事業は政府にとって最優先課題としてとらえられている。電力分野の最終目標はすべての国民に電気を供給するというものであり、次のように目的設定されている。

国の経済発展を支える信頼性のある、経済的な電気を供給する。

電力業界を国内外の投資先として魅力的な分野とする。

政府所有の電力組織に、民間資本を導入しジョイントベンチャー（JV）方式により営利企業に転換させる。

VISION 2020 第1次計画（1997～2000年）においては、都市部と地方の地域間格差の是正を目標とし、地方部へ送電線を延伸してきた。また、全国電化計画（NES）が作成され、電化のステージに合わせた計画に従って電化事業が進められてきた。現在策定中の第2次中期計画（2001～2005年）では、電力事業の再編成が計画されており、発送電分離、配電部門の分割・民営化が進められようとしている。

3 - 2 全国電化計画（National Electrification Scheme）

この計画は1989年に政府の電化方針として策定されたものである。全国電化マスタープラン（National Electrification Master Plan）によれば、1989年から30年間で6期に分けて事業を実施していくものであり、経済復興計画とVISION 2020の計画に従って、以下の目標を定めている。

国全体の経済開発を促進

特に地方の生活水準を向上させる

地方における中小企業（地場産業）の振興

農業、保健、教育、観光などの分野の活動の活発化

地方に雇用の機会を作り、都市への人口流出を減らす

具体的な目標は、2020年までに、500人以上の集落のすべてに安定した電気を供給するというものである。1989年当時、110ある郡都（District Capital）のうち電化されていたのは46、また500人以上の集落4,175のうち電化されていたのは478であった。

NESの具体的なプロジェクトとして、世界銀行の主導で実施されたのが全国電化プロジェクト（NEP：National Electrification Project）である。この計画においては、まず、郡都（District Capital）の電化を目標とした。第1期で41の郡都を電化し、第2期では23の郡都の電化を行い、

1998年にすべての郡都の電化を終了した。併せて、郡都までの送電線ルートに沿った400の町村を電化した。地方電化計画と推定電化率（2000年）をそれぞれ、図3-1と表3-1に示す。

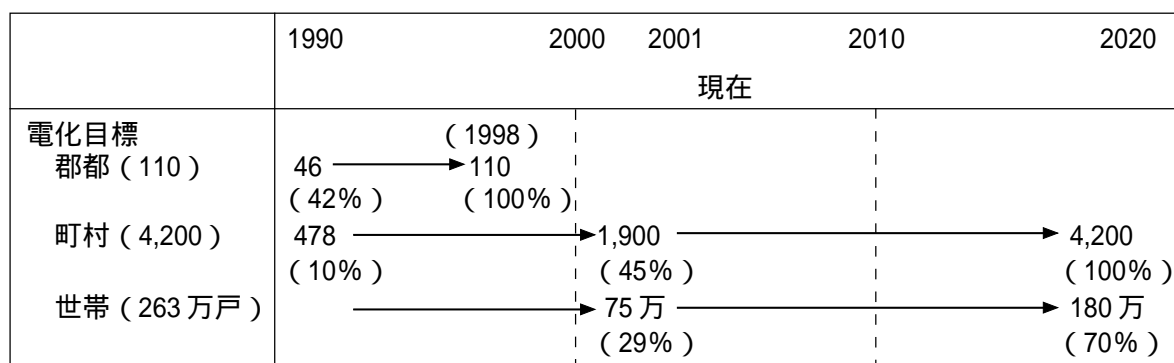


図3-1 地方電化計画

表3-1 州ごとの推定電化率（2000年）

州	人口* (千人)	世帯数* (A)(千世帯)	需要家数 (千口)	電化家屋数* (B)(千家屋)	家屋電化率 (B/A)(%)	備考
Gt. Accra	2,910	416	325	260	62	E C G 管轄
Western	1,843	262	101	80	31	
Csentral	1,580	226	74	59	26	
Eastern	2,109	301	68	54	18	
Volta	1,612	230	67	54	23	
Ashanti	3,188	455	183	146	32	V R A 管轄
Brong-Ahafo	1,843	263	62	53	20	
Northern	1,855	265	30	25	9	
Upper West	574	82	11	9	11	
Upper East	917	131	16	14	11	
合計	18,430	2,633	937	755	29	

注1) 人口は2000年のセンサスによる。

2) 世帯数は家屋数と異なる場合もある(2世帯住宅等が含まれる)。

3) 電化家屋数は、需要家数の80%(北部4州は85%)を民生用と仮定した(エネルギー省(MOE)より聴取)。

電化事業資金のほとんどは、世銀の資金協力、あるいは、デンマーク、日本、ノールウェー、ドイツ等の二国間協力で賄われている。主な協力事業は、表3-2のとおりである。

郡都レベルの電化が終了した現在、今後の電化事業は残された都市のなかで主要都市から電化を進めることになる。併せて、自立電化計画(SHEP)と呼ばれる電化スキームを使って、住民の資金参加を得て電化を進めることになる。

表 3 - 2 主な地方電化プロジェクト

No.	プロジェクト名	実施年	電化町数			電化州
			郡都	町村	合計	
1	地方電化計画 (J I C A)	1989 ~ 1990	2	29	31	Centra1、Ashanti
2	Juabeso-Bia 電化計画	1992 ~ 1994	1	33	34	Western
3	Hohoe / Jasikan 電化計画	1993 ~ 1995	2	31	33	Volta
4	Dodowa-Kordiabe-Agomeda 送電線拡張計画	1993 ~ 1995	0	8	8	Gt. Accra
5	Ashanti 州電化計画	1993 ~ 1995	4	48	52	Ashanti
6	Eastern 州電化計画	1993 ~ 1995	2	24	26	Eastern
7	ボルタ河下流域電化計画 (J I C A)	1993 ~ 1995	2	19	21	Gt. Accra / Volta
8	Gt. Accra / Volta 電化計画	1996 ~ 1998	0	76	76	Gt. Accra / Volta
9	Asewewa・Yeji 地区電化計画 (J I C A)	1996 ~ 1998	0	34	34	Eastern / Brong-Ahafo
			13	302	315	

3 - 3 自立電化計画 (Self Help Electrification Project)

この事業は、当初はN E Sの補完的な事業として計画されたものである。住民側が電柱の費用を負担し、政府は機材の提供と工事を実施する。電化候補地区の条件は次のとおりとなっている。

電化対象の町 (村落) が、既設の送電線から 20km 以内に位置していること。

住民が配電線の電柱の費用を用意すること。

住民の 30% 以上が電化を希望していること。

1989 年から 1994 年の間に S H E P 1 と S H E P 2 が行われ、それぞれ、50 と 250 の町が電化された。1995 年からは現在の S H E P 3 が実施されている。S H E P 3 は 3 つの Phase に分かれており、合わせて約 1,400 の町を電化する予定である。この内訳は表 3 - 3 に示すとおりである (Phase 3 は実施中であり計画段階のものも含む) 。

表 3 - 3 S H E P 3 事業の進捗状況

州	Phase 1 (1996 ~ 1998)	Phase 2 (1998 ~ 2000)	Phase3 (2000 ~ 2002)	合 計
Ashanti	81	118	112	311
Central	22	51	61	134
Eastern	12	78	14	104
Gt. Accra	2	4	22	28
Volta	74	65	77	216
Western	26	32	30	88
Brong-Ahafo	33	66	111	210
Northern	14	32	61	107
Upper East	16	19	39	74
Upper West	0	29	55	84
	280	494	582	1,356

中心的な町村の電化事業が終了したため、今後の電化事業は、S H E P 事業が中心的な役割を果たすと考えられる。ただ、S H E P では20km以内に配電線が存在することが条件となっているために、従来型の送電線を延伸する電化事業もS H E P 事業を進めるために必要である。今回の現地調査でも我が国が供与した事業の配電線から分岐してS H E P 事業が進められている事例があった（Asesewa：写真参照）。

一方で、今後の電化候補地区は、電化規模の小さい場合が多く、住民側の負担が大きくなってきている。また、貧困地域も多く住民側の負担ができない場合も多いという。この場合、政府側が費用の一部を負担することもあるが予算確保が難しくなっている。

現在は、2003年以降に計画されているS H E P 4に係るフィージビリティ調査（F / S）の準備を行っている。S H E P 4は、残された2,000の町村（集落）を対象とした電化計画である。

3 - 4 再生可能エネルギーによる地方電化計画

グリッドによる電化計画が経済的に現実的でない地域には、再生可能エネルギーによる電化が考えられる。M O E では、再生可能エネルギー部を設け、電化事業に取り組んでいる。電源は、太陽光、風力、小水力、バイオマスなどが考えられるが、気象条件や経済性から考えると太陽光発電が現実的である。太陽光発電では、スペインと国連開発計画（U N D P）/ Grobal Environmental Facility（G E F）が北部地域を中心にプロジェクトを実施している（その概要は、第4章4 - 2 - 4節参照）。

また、小水力発電については、北部地域に滝を利用した電化候補地区があるがデータは取られていない。また、いくつかの地点ではインドの援助により電化計画を進めたが中断している。

これらの再生可能エネルギーによる電化事業は、一般的にグリッドの延伸による電化に比べてコストが高く、電気の質も落ちる。経済性が劣る（裨益効果が低い）のを承知で、地域間格差の是正といった観点から、グリッドの延伸が経済的に不可能な地域に対し、無償資金協力事業で行うならば検討の余地はある。ただし、維持管理費用の捻出が難しい地区もあり適用できる地域は限られると考える。

第4章 電力セクターへの協力実績と動向 / 民間投資状況

4 - 1 日 本

我が国は、ガーナが、西アフリカの中心国の1つとして、政治的に大きな発言力を有していること、1983年以来構造調整政策を推進し、経済改革に積極的に取り組んでいること、大統領・国民議会選挙を経て、1993年1月には民政移管を完了させ、1996年12月の大統領選・国民議会選挙についても極めて公正に透明性をもって実施し、順調かつ確実な民主化プロセスを進展させていること、我が国との関係が良好であること、具体的な開発目標を掲げ、経済社会開発のための主体性（オーナーシップ）を発揮し、同国の開発政策が開発援助委員会（DAC）新開発戦略の趣旨にも合致し、同国において新開発戦略の実施を重点的に実施し得る状況にあること、1人当たりGNPが390米ドルと低く、大きな援助需要があること等から、我が国援助の重点国の1つとして位置づけている（ODA白書2000年版）。

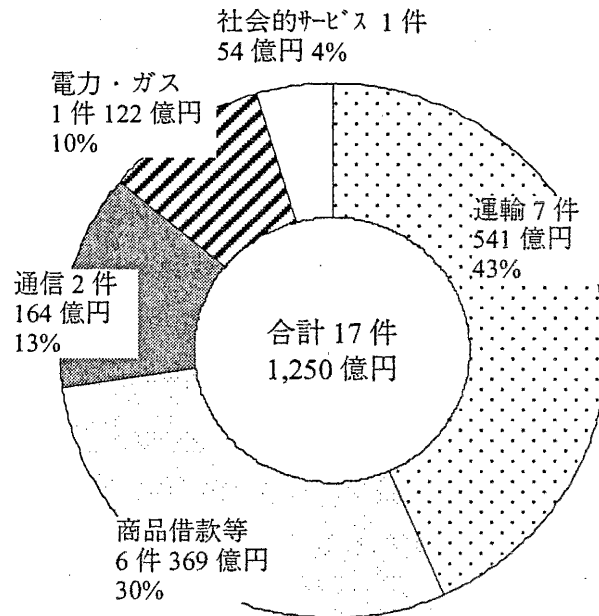
我が国は、これまで、基礎的生活分野の向上（生活用水、教育、人口・エイズ、子供の健康）、農業、道路、電力分野に対し重点的に援助実施してきており、1998年までの累積で、有償資金協力1,191億円（サハラ以南で2位、交換公文ベース）、無償資金協力534億円（アフリカ域内5位、交換公文ベース）、技術協力209億円（アフリカ域内4位、JICA経費実績ベース）を実施している。また、1998年の我が国の支出純額は1億4,900万米ドルでアフリカ域内第1位となっている。

4 - 1 - 1 J B I C の電力分野協力実績と動向

図4 - 1に、2000年3月末時点での円借款承諾累計を示す。第1位は運輸（道路、鉄道他）であり、電力部門に関しては、1995年に調印され、1997年に開始された発電バージ事業の1件のみである（発電バージ事業の詳細に関しては第2章参照）。

今後の国際協力銀行（JBIC）円借款の動向は、ガーナの重債務貧困国（HIPCs）入りに大きく左右される。ガーナは、2000年3月にHIPCsによる債務削減の必要性を宣言し、現在は象牙海岸や、コンゴとともに将来のHIPCs適用国として整理されている¹³。したがって、円借款による援助は当面期待できない状況である。

¹³世銀のホームページによれば、重債務国はDecision Points（ベナン他22か国）、Future Decision Points（ガーナ、ラオス他15か国）、Sustainable Cases（ヴェトナム他4か国）の3種類に分類されている。



出典：円借款活動レポート 2000、JBIC

図 4 - 1 円借款承諾累計額 (2000年3月末)

4 - 1 - 2 JICAの電力分野協力実績

平成 12 年度対ガーナ経済協力政策協議において、経済インフラの整備は我が国協力の重点分野の 1 つとして位置づけられており、地方電化は JICA の援助重点分野「社会経済開発のための基盤整備」中の「農村電化」に位置づけられている。当該分野に対し、我が国はこれまで以下 3 件の無償資金協力を実施してきた (ガーナ全土図及び送電系統図参照)。

無償資金協力「地方電化計画」(1989年)

本案件の電化対象地域は、Ashanti 州の州都 Kumasi から郡都 Bekwai までの周辺村落と、Greater Accra 州から Central 州にわたる Tokuse から Senyaberak までの周辺村落である。

概要は、Kumasi 変電所からの引き出しを含め 33kV 高圧線 142km、Bekwai 変電所 (33 / 11kV)、11kV 中圧線 20km の建設及び 400 / 230 V 低圧線 40km、柱上変圧器 38 台の資材供与であり、総額約 8.3 億円で実施された (交換公文 1989 年 6 月、完工 1990 年 11 月)。

無償資金協力「ボルタ河下流域電化計画」(1993年)

本案件の電化対象地域は、Greater Accra 州の郡都 Ada Foah と Volta 州の郡都 Adidome 及び Sogakope までの周辺村落であり、ガーナ国策定の全国電化計画 (NES) の一環として実施された。

概要は、Asiekpe 161kV 変電所の引出設備増設、Asiekpe 変電所から Sogakope 変電所にい

たる 69kV 送電線 40km 新設、Sogakope 変電所 (69 / 33kV、15MVA) 新設、33kV 高圧線 約 123km の新設、柱上変圧器 42 台の新設及び 400 / 230 V 低圧線 90km の資材供与が総額 約 18.8 億円で実施された (交換公文 1993 年 / 1994 年、完工 1994 年 / 1995 年)。

無償資金協力「Asesewa・Yeji 地区電化計画」(1996 年)

本案件の電化対象地域は、Eastern 州の郡都 Asesewa 及び Brong Ahafo 州の郡都 Yeji 周辺 村落であり、ガーナ国策定の NES の一環として実施された。

Asesewa 地区に関しては、Tafo33kV 変電所から Asesewa にいたる 33kV 高圧線 103km の 新設、柱上変電器 25 台の新設及び 400 / 230 V 低圧線 74km の資材供与が実施された。ま た、Yeji 地区に関しては、既設 33kV 高圧線、Techiman 変電所 - Atebubu 線 (150km) を Yeji まで延長するとともに、関連する柱上変電器の建設及び 400 / 230kV 低圧線の資材供与が実 施された。総額は約 12.1 億円で実施された (Asesewa 地区 : 交換公文 1996 年、完工 1997 年、 Yeji 地区 : 交換公文 1997 年、完工 1998 年)。

4 - 2 他援助機関

4 - 2 - 1 世界銀行 (WB) の電力分野協力実績と動向

世銀がガーナ国電力分野に対し実施してきた、主なプロジェクトを表 4 - 1 に示す。

表 4 - 1 のとおり、Akosombo 水力発電所に始まり、161kV 基幹系統の整備、近年の電化事業、 火力発電所建設といった、ガーナ国電力セクターの歴史は世銀資金援助の歴史といっても過言で はない。表 4 - 2 に、現在稼働中¹⁴ のプロジェクトを分野別に示す。

¹⁴ 資金が active (close されていない) の意味である。例えば、Takoradi 火力発電所は既に運転開始しているが、電力セクターへの民 間資金導入支援に係る技術援助部分が未終了であると推察される。

表 4 - 1 世銀が実施した主な電力プロジェクト

No.	実施年	プロジェクト名 (事業概要)	事業費 (百万米ドル)
1	1962 ~ 1971	Volta Power Project Akosombo 水力発電所新設	47
2	1968 ~ 1971	Electricity Expansion Project E C G 管内における 16 都市 (Urban Center) の電化	10
3	1969 ~	Volta Expansion Project Akosombo 水力発電所増設	6
4	1977 ~ 1982	Kpong Hydro Power Project Kpong 水力発電所新設及び関連 161kV 送電線 170km	39
5	1977 ~ 1981	Power Project (03) 電化プロジェクト、33kV 高压線 250km、33kV 変電所 17 か所 210MVA 他	18
6	1985 ~	Power Project (07) E C G、V R A における信頼度向上対策プロジェクト (既設設備のリハビリ、技術援助他)	28
7	1987 ~	Northern Grid Extension Project 161kV 送電線 220km、161kV 変電所 4 か所、10 か村の電化	39
8	1989 ~ 1996	Power Project (05) ガーナの電力分野構造改革支援プロジェクト、構造改革に係る技術援助、E C G に対する資金援助	40
9	1990 ~ 1998	Power Project (06) V R A の 1990 ~ 1995 年投資計画支援プロジェクト、国際連系線、Wa への 161kV 送電線他	146 (うち I D A が 20)
10	1993 ~ 2000	National Electrification Project 国家電化計画、V R A、E C G 管内の電化計画支援	135 (うち I D A が 80)
11	1995 ~ 2001	Thermal Power Project Takoradi コンバインドサイクル発電所 (330MW) 新設プロジェクト、電力セクターへの民間資金導入支援に係る技術援助を含む	414 (うち I D A が 176)

E C G : ガーナ配電会社

V R A : ボルタ河電力公社

I D A : International Development Association

表4 - 2 世銀稼働中プロジェクト(分野別)

	件数	プロジェクトコスト(百万米ドル)
電 力	1	414
教 育	2	288
経 済 政 策	6	203
農 業	5	199
公共部門管理	2	194
都 市 開 発	3	150
運 輸	1	112
民間部門開発	6	94
そ の 他	14	306
合 計	40	1,960

出典：世銀ホームページ

現在世銀は、Takoradi コンバインドサイクル発電所の増設並びに関連送電線新設への資金協力を考えているが、電気料金の値上げとセクター改革実施の確約が条件となっている。

2000年の世銀 Country Assistance Strategy によれば、今後世銀は、

貧困対策

新しい産業への資本移行と地方分権化

民間部門との協力

公共部門の再構築

民間部門育成のため、IDA 借款の縮小

等を主課題として援助を行っていく方向であり、電力部門も含めた大規模なインフラ整備事業への援助に関しては、今後減少していくものと思われる。

電化プロジェクトについては、これまで、世銀は電化単独プロジェクト、若しくは、基幹送電線整備プロジェクトと平行し、数多く実施してきた。近年のプロジェクトとしては全国電化プロジェクト(NEP、表4 - 1 No.10)があげられる。世銀はこのプロジェクトを通じ、NES 第1期¹⁵の実施をリードし、全郡都を含め、地方中核都市における電化を成功裏に終了した。

世銀には、今のところ新規に地方電化プロジェクトを形成する意思はない。これは、NEPが2000年に一応の完成をみたばかりであるためと考えられ、上述の世銀援助条件(コンディショナリティ：電気料金値上げとセクター改革実施)との直接的な関係はないと推察される。なぜならば、以下の理由があげられる。

¹⁵ NESは、1989年に着手され、送配電系統(グリッド)の延伸により、地方中核都市を順次電化した。世銀主導の下にデンマーク、欧州連合(EU)、ノルウェー、日本他が協力事業を行った。

上述のとおり、貧困対策は今後の世銀援助方針の1つであり、地方部の開発に大きく寄与する地方電化計画と電力セクター改革の進展とを同一の視点からとらえているとは考えにくい。

世銀は東南アジアにおいても電力セクター改革を進めているが、その進展状況はもっぱら発電所建設等大規模開発プロジェクトのコンディショナリティとなっており、地方電化等の地域開発支援は別枠として進められることが多い。またこの考え方はアジア開発銀行（ADB）においても同様である。

北部4州全体（Bolgatanga、Tamale等都市部を含む）の使用電力量が、ガーナ全土の5%に過ぎない（第2章2-2節参照）ことから分かるように、地方電化が電力セクター全体に与える影響（VRA、ECGの電力会社収支悪化、電力不足等）は小さい（特に日本のように無償資金協力を実施する場合は、ガーナ国、電力会社の借入金増も伴わない）。

4-2-2 デンマーク海外援助機関（DANIDA）の電力分野協力実績と動向

デンマークはガーナ電力セクター支援国会議の議長国であり、デンマーク国際開発庁（DANIDA）は、これまでUpper West州、Central州を中心にNES第1期を支援してきた（表4-3 No.1）。DANIDAは、今後しばらくはこれまでと同等規模の地方電化プロジェクトを計画しておらず、電気料金、電力公社の負債処理、世銀の動向等を見守っているとのことである。

現在実施中のプロジェクトは、VRA、中央政府、地方政府に対するソフト援助が中心である。また、再生可能エネルギー関連、従来型エネルギー資源（薪、木炭）の有効活用に関しても、人道主義的見地から、最貧地域である北部地域を中心に実施中である。近年DANIDAが実施した、若しくは、現在実施中の主な電力関連プロジェクトを表4-3に示す。

DANIDAは、ガーナのHIPC適用国入りを後押ししてきた経緯もあり、今後5年間の二国間支援として無償資金協力1億4,000万米ドルをコミットしたところである。ねらいはガーナ経済の構造改革を推進して、電力事業への民間資本の参入を促す環境整備にある。

表 4 - 3 D A N I D A の電力プロジェクト

No.	実施年	プロジェクト名 (事業概要)	予 算 (百万 DKK)
1	1996 ~ 1999	National Electorification Project (N E P) Central 州、Upper West 州で約 1 万 8,000 軒を電化	150
2	1996 ~ 2001	VRA Training and Development Center (VRA / TDC), Akuse V R A 職員への教育と、Akuse トレーニングセンターの改装	13.7
3	2000 ~ 2002	Renewable Energy Resources 太陽光、風力発電のポテンシャル調査、実施計画策定、建設・保守技術指導等	13
4	2000 ~ 2002	Strategic National Energy Plan for Ghana 2000-2020 Energy Commission (E C) が策定する Strategic National Energy Plan for Ghana 2000-2020 への技術支援	8
5	2000 ~ 2002	Traditional Energy Resources Project 北部 3 州における薪、木炭等のポテンシャル調査、継続的にエネルギー源として使用するための生産、販売技術援助	20

4 - 2 - 3 欧州連合 (E U) の電力分野協力実績と動向

E U は、ガーナに対し、人権擁護、貧困削減、経済発展、民間部門活性化の観点から、道路等のインフラ整備、農業支援、地方部における教育・衛生等の支援を、European Development Fund (E D F) 及び European Investment Bank (E I B) 等の資金を通じ実施してきた。代表的な電力分野案件としては、象牙海岸との連系送電線支援、Akosombo 水力発電所の改修支援等があげられる。最近の援助枠組みである E D F National Indicative Programme (N I P) 第 8 期¹⁶においては、ガーナ国南西地域における、運輸関係インフラ整備、地域開発と天然資源開発に焦点が当てられている。

地方電化については、Western 州において、自主電化計画 (S H E P) 支援のプロジェクト (Rural Electrification of Western Region) を 2001 年 5 月から 2 年半の予定で実施する。110 か村程度の電化をめざしており、事業予算は 1,000 万ユーロである。

1998 年までにフィージビリティ調査 (F / S) が終了し、現在は工事管理のためのコントラクター及びコンサルタントと契約交渉中である。具体的な電化候補箇所は、1998 年の F / S により仮に決定されていたが年数を経たため、現在コンサルタントが見直しを行っている。E U が電化対象地域として Western 州を選んだのは、このプロジェクトが決定された 1985 年当時、Western 州が最も貧しい地域の 1 つであったとの理由による。

¹⁶ 1997 年に署名され、1998 年に執行された。

EUによれば、EUの地方電化支援はもともと「村おこし」を目標としており、今後は、より貧困の度合いの高い北部地域を対象を順次移行し、学校、衛生関係などの小規模無償プロジェクト（Microprojects）と組み合わせた電化を予定している。

4 - 2 - 4 その他の援助機関の協力実績と動向

(1) スペイン政府による太陽光発電（SHS）プロジェクト（1998～1999年）

主に Volta、Eastern、Northern 州において、約2,000セットのSHS設備が基本的に有料で設置された、500万米ドルの有償資金援助。一般家庭、学校、病院、街灯が対象で、その一覽を表4-4に示す。設備はガーナ政府が所有しており、メンテナンスはAccraから出張する必要があるとのことであった。なお、このプロジェクトには、エネルギー省（MOE）庁舎に隣接する50kWの系統連係太陽光発電設備の設置も含まれている。

(2) 国連開発計画（UNDP）/ Global Environmental Facility（GEF）の太陽光発電（SHS）プロジェクト（1999～2002年）

Northern 州北東部において、約1,500セットのSHS設備が、原則として有料で設置される予定。300万米ドルの無償資金援助（うち、50万米ドルはガーナ政府が拠出¹⁷）。

1999年2月に開始され、プロジェクト母体はUNDP、GEF、ガーナ国政府（MOE）の3者である。プロジェクトエリアはNorthern 州北東部のBunkpuruguからNakpanduriにいたる地域（ガーナ全土図及び送電系統図参照）であり、Bunkpurugu、Pindi、Nakpanduriの3か村それぞれに事務所を設け、5人の技術者で設備設置、料金徴収、保守を実施している。現在、Bunkpurugu周辺で214戸の加入者がおり、全域で216戸が設置を待っている状態である。今後は、プロジェクト地域を拡大し、北部地域を中心に1,500セット程度の設置をめざすとのことである。

設置各戸の料金負担方法は以下の2通り（レンタルと買い取り）である。

設備の買い取り

100W SHSシステムで660万ガーナセディ、50W SHSシステムで470万ガーナセディ（バッテリー交換は、施工後1年以内の故障であればメーカー負担となるが、それ以降は個人負担）

設備レンタル

- 月別料金：100W SHSシステムで1万5,000ガーナセディ、50W SHSシステムで1万ガーナセディ

¹⁷ スペイン政府によるプロジェクトの資材の一部50万米ドル分を当プロジェクトに拠出したとのことである。

- 接続料：当初は100 Wで16万ガーナセディ、50 Wで10万ガーナセディで屋内配線まで実施していたが、2000年9月以降、接続料を無料とし、その代わり屋内配線は各戸の負担による実施とした。

- バッテリー交換は、プロジェクト側が実施。

ただし、プロジェクト地域内の一部学校（Northern 4校、Upper East 1校）には無料で取り付け済みとのことである。

4 - 3 民間資本

Statement of Power Sector Development Policy¹⁸によれば、ガーナ国政府は、順次電力セクターの分割民営化を計画している。具体的には、

発電分野に関しては、運転中の Akosombo、Kpong の両水力発電所を除き、自由化し民間投資を募る（既設の火力発電所と新設の発電所）。

配電部門に関しては、ガーナ全国を5配電会社に分割し（現在は、南部 E C G、北部 V R A の2社）民間資本の参加を募る。

という計画である。しかし、実際には、

ガーナセディの対米ドルレート下落に伴う低電気料金

低電気料金と高ロス率による E C G 及び V R A の財務状況悪化

H I P C s 入りに伴い、新規融資が困難なこと

といった問題のため、電力セクター改革は全く進展していないのが実情である。これまで、ガーナ国電力セクターへの民間投資が実現した事例は、Takoradi コンバインドサイクル発電所を V R A と米国 C M S とのジョイント企業（T I C O : Takoradi International Company Ltd.）が建設したのみである。発電分野、配電分野ともにセクター改革方法や時期等が不透明であり、今後しばらくは進展しないものと推察される。

¹⁸ 1999年4月にMOE（当時 Ministry of Mines and Energy）により発行された文書であり、現在はホームページ上で公開されている。

表 4-4 ス페인政府支援太陽光発電プロジェクトサイト一覧表

<i>Off-Grid Solar Electrification Project (Installation Sites)</i>										
Village	District	Region	Home Systems (50 Wp)	Home Systems (100 Wp)	Street Light (150 Wp)	School Systems (250 Wp)	Hospital System (600 Wp)	Comm. Systems (250 Wp)	Water Pump (600 Wp)	Battery Charging (500 Wp)
+ Kpasa	Nkwanta	Volta	100	300	10	2	2	0	0	0
+ Dormabin	Krachi	Volta	63	77	10	0	0	0	0	0
+ Kparekpare	Krachi	Volta	127	63	10	0	0	0	0	0
+ * Adumadam	Krachi	Volta	4	10	4	0	0	0	0	0
+ Dominase Q	Fanteakwa	Eastern	125	0	15	1	0	0	0	0
+ Dedeso Wrko	Fanteakwa	Eastern	50	100	15	2	1	0	0	0
+ Amate	Kwahu S.	Eastern	0	175	25	1	0	0	0	0
+ Mpaemu Q	Kwahu S.	Eastern	60	110	20	1	0	0	0	0
- * Aboaso		Eastern	0	0	10	0	0	0	0	0
- * Owomase	Eyan-Denkyira	Central	0	0	0	0	0	0	0	1
+ Wechiau	Wa	U. West	20	19	15	1	1	1	0	0
- RESPRO	E. Mamprusi	Northern	194	261	24	5	1	0	0	5
- Chereponi	Saboba-chere	Northern	0	0	0	0	0	0	1	0
- * Zabzugu	Zabzugu	Northern	0	0	15	0	0	0	0	0
- * Walele	Walele	Northern	0	0	15	0	0	0	0	0
+ * Savulugu	Savulugu	Northern	5	5	0	0	0	0	0	0
+ * Appolonia	Tema	G. Accra	1	9	3	0	1	1	0	0
- Academic institutions (5)			5	6	0	12	0	0	1	
+ Others (Protocol)			6	28	9	5	8	16	0	0
	Total Installations		760	1163	200	30	14	18	2	6
	Total Allocations		750	1147	200	30	14	12	2	6
	Installations from spares		10	16	0	0	0	6	0	0

+ Completed installations

- Uncompleted/yet to begin

* Villages other than the planned installation sites

第5章 今後の我が国の協力可能性・方向性

5 - 1 ガーナの発電事業の変遷と我が国の協力事業

ガーナでは、Akosomboダムが1962年に完成して以来、1990年代初頭までは供給力（電源）に余裕があり、電化事業は送配電線の延伸が主な事業であった。電化事業は、1989年に策定された全国電化計画（NES）に沿って実施されてきたもので、この計画では、まず郡都（District Capital）の電化が優先されていた。

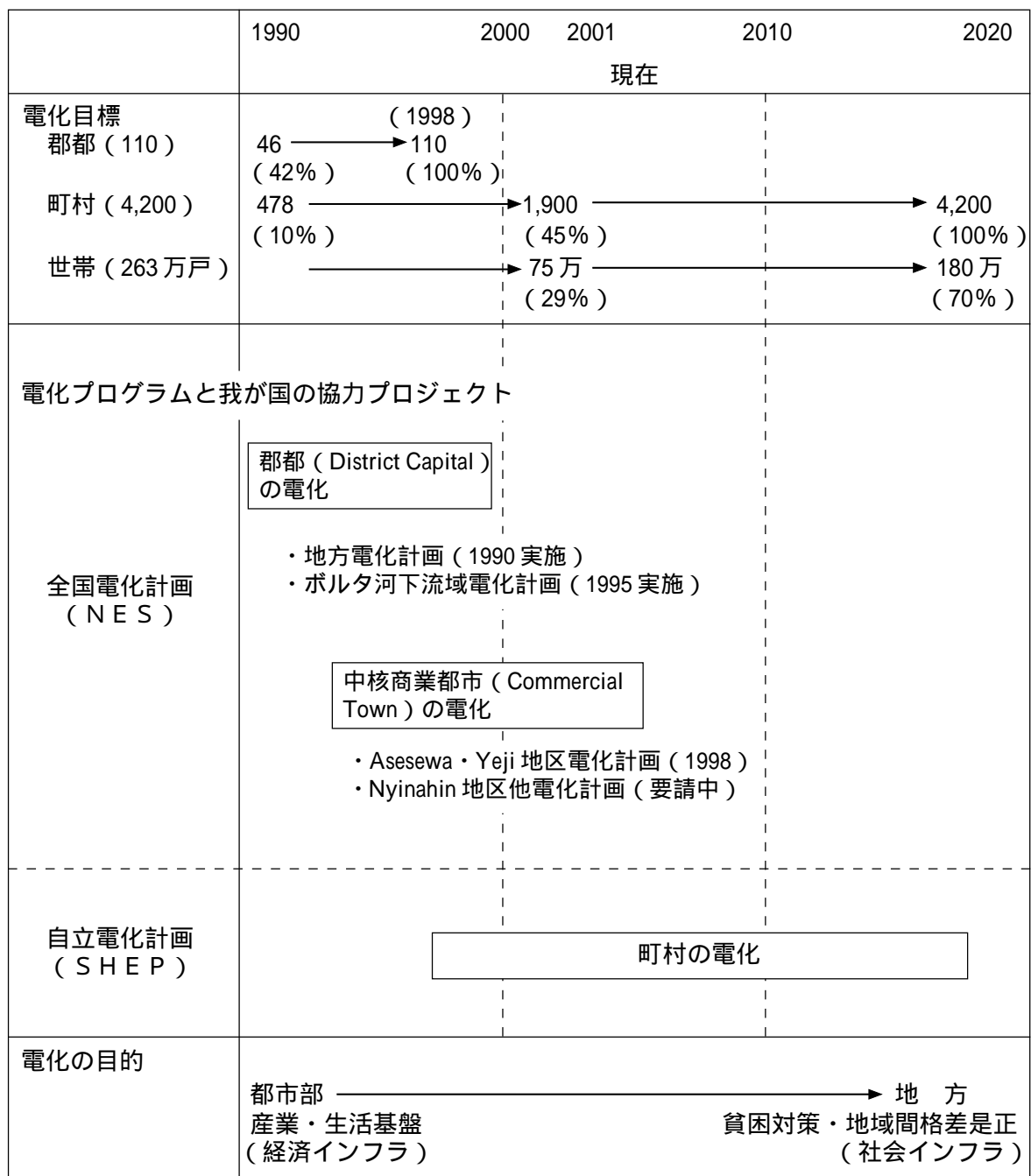


図5 - 1 地方電化計画の推移

我が国は、この電化計画に沿って、他のドナーと協調して1989年から1998年にかけて3次に行ったり、送電線と配電線の延伸に係る無償資金協力事業で地方電化を推進してきた。我が国が実施した無償資金協力事業の概要を表5 - 1に示す。

表5 - 1 日本が実施した無償資金協力事業（地方電化）

事業内容	E / N	完成	供与額(億円)	電化対象州
地方電化計画	1989.6	1990.11	8.26	Ashanti Central
ボルタ河下流電化計画	1993.6	1994.12	10.68	Volta
	1994.9	1995.12	8.08	Gt. Accra Volta (Ada) (今回の調査地区)
Asesewa・Yeji 地区電化計画	1996.8	1997.12	6.07	Eastern (Asesewa) (今回の調査地区)
	1997.7	1998. 8	6.05	Brong-Ahafo (Yeji)

E / N : 交換公文締結

今回の調査では、ボルタ河下流域電化計画及びAsesewa・Yeji地区電化計画が実施された地区を調査した。調査結果を表5 - 2に示す。両地区ともに、電化事業が地域に与えた経済効果は大きく、地域経済の発展と住民の生活水準の向上に貢献してきたことを確認した。また、日本の協力事業との認識も高くプレゼンスの高い事業となっていた。

表5 - 2 我が国の無償資金協力で実施した電化地区現地調査結果

調査地区	Ada地区 (Volta州)	Asesewa地区 (Eastern州)
事業名	ボルタ河下流域電化計画 (第2次電化事業、1995)	Asesewa・Yeji地区電化計画 (第3次電化事業、1998)
電化戸数	事業完成時 : 3,305戸 (1995年) 現在 : 4,167戸	事業完成時 : 1,500戸程度 (1998年) 現在 : 2,890戸 (接続戸数は現在も増加) 約 2万人 (21町) この地区全体の電化率は60%程度(基本設計の報告書では5年間で50%と予測していた)。
電化の状況	<p>一帯は農業地区ではあるが、商業地区や観光(リゾートホテル)もあり、都市化の進んでいる地区もある。</p> <p>電化する以前は、貧しい農村地域であった。電気はリゾートホテルにディーゼルがあっただけ(このホテルもこの事業で電化)で、電化により経済活動が活発になった。</p> <p>この事業の配電線からSHEP事業による電化も行われている。</p> <p>水供給事業も開始することができた(ポンプに電源が必要)。</p>	<p>この事業の送電線から分岐させる形で、1,000戸の電化計画がある(SHEP事業)。</p> <p>現在工事中。SHEPの事業を推進する役割を果たしている。</p> <p>貧困地区であり電化事業の前は、教会にディーゼルがあっただけで、一般の民家、商店には電気がなかった。電化により、製粉工場に電気が入り、電動ミシンを使った縫製工場、自動車修理工場(溶接)、商店では魚の冷蔵ができるようになった。</p> <p>将来、この電気を使って、セメント工場、水供給事業、灌漑事業も計画されている。</p>

5 - 2 先方からの無償既要請案件の内容と妥当性

5 - 2 - 1 先方政府の意向確認

1998年に地方電化に係る無償資金協力の要請が行われた。申請時点から現在まで時間が経過しているため、エネルギー省(MOE)との協議において先方政府の意向につき以下のとおり確認した。

現在まで電化政策の変更はなく、我が国に提出している無償資金協力案件につき継続要請の意向が表明された。

本件の電化事業計画は、3地区で構成されていたが、そのうちの1つであったSamreboi地区は、欧州連合(EU)により実施されることが決まった。

このため、先方政府(エネルギー省大臣)から、Samreboi地区に替えて類似地点として、Amansie West地区の電化事業に関し、要請がされた。

5 - 2 - 2 現地調査の実施

要請地区の現状を確認するとともに、電化事業計画の概要について検討を行った。調査地区は、要請地区である、Niyinahin、North Assin地区とSamreboi地区の代替地として電化を希望している、Amansie West地区の3地区とした。

Niyinahin地区では、大きな電化地区としてNiyinahin町がある。人口2万2,890人、家屋数579の中核商業地区であり、郡都(District Capital)の電化完了後における現在の電化目標となっている。Niyinahin町にはディーゼルが入っている。1つは、国立病院の自家用発電用。もう1つは地域組織が設置しているディーゼル発電(50kW)で、周辺の150戸に電気を供給している。18:00～23:00の夜間のみでの運転である。住民は5,000ガーナセディ(月額)を支払う。燃料代が高く赤字になっているのが問題となっている。テレビは、限られた家であり、Akotta集落では、150軒のうち8軒が所有している。バッテリー(自動車用)を使用し、充電は1回当たり5,000ガーナセディ。月に2～3回充電する。バッテリーは1年ぐらいで取り替える必要があり、この購入費用が30万ガーナセディであり大きな負担となっている。

電気の生産的利用としては、製材所、トウモロコシの製粉(いずれも現在はディーゼルエンジンを使用しており、電気の方が経済的と考えられる¹⁹⁾)が候補にあげられる。井戸は、現在、つるべを使っているが、将来的にはポンプの使用も可能と考えられる。

¹⁹ 製粉の動力を20HPとした場合、ディーゼルエンジンでは、5リッター/hourの軽油を消費する。1リッター当たり40円とすると運転コストは200円/hour。一方、モーターでは15kWの出力となり、電気料金をkWh当たり6円(産業用)とすると90円/hour。ディーゼルエンジンは、このほかに潤滑油代やオーバーホールの費用が必要で、モーターに比べ、運転・維持管理にかかる費用は大きい。

Amansie West 地区は、Somborei 地区の代替地である。Kumasi の南西部に位置する山岳地域で Nyinahin 地区に近い。周辺には S H E P の電化計画地域がある。対象とする集落は大きく、かつ、集まっており電化には好都合な地区である。

North Assin 地区は、Central 州の北部に位置し、Ashanti 州に接している。幹線沿いは、S H E P で電化工事を実施している（電柱が立ち始めている）。含回の要請案件地区の一部であったが、緊急性があるため M O E の予算で工事を開始した。我が方への要請は、幹線から入った地区の電化であり、小さな集落がほとんどであった。

調査結果の概要を表 5 - 3 に示す。経済性(裨益効果)については、Nyinahin、Amansie West、North Assin の順に費用対効果が高いことが分かる。

表 5 - 3 無償資金協力案件の概要

		Nyinahin 地区	Amansie West 地区	North Assin 地区
電化村(町又は集落)の数		24	12	27
電化対象人口(A)	人	38,554	17,453	15,786
33kV 配電線	km	60	25	70
変圧器の数		28	14	30
概算工事費(B)	億円	5.1	2.5	5.1
1人当たりの工事費(B/A)	円/人	13,400	14,700	31,800
地区の状況		農業で生計。トウモロコシ、キャッサバ、コメ、バナナ、野菜などが農産物。現金収入は、農産物の収穫量と価格によるが、10万ガーナセディ/月が平均的な額。	農業で生計。カカオ、ヤシの実(石鹸用)野菜などが現金収入。集落は大きく、かつ、集まっており電化には好都合な地区。	農業で生計。カカオ、ヤシ、キャッサバが主な産物。ある集落(Krofotrom)では、年間の現金収入が約30万ガーナセディと貧しい。もし、電気料金として月額5,000ガーナセディ払うとすると年収の5分の1が電気代。
その他		日本の援助で電化計画があることを住民は知っており、この電化事業に期待している。		

5 - 2 - 3 要請案件の妥当性

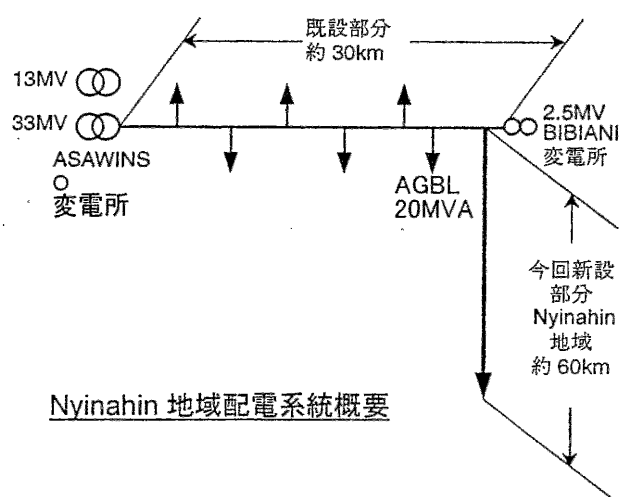
先方政府の電化政策に変更はないが、要請中の無償資金協力の案件については、時間が経っているため電化状況に合わせて要請地区の一部を変更したいとの要望があった。変更後の地点の調査も行ったが、Nyinahin、Amansie West の両地区は、我が国が過去に実施した3つの協力事業の延長線上にあり、かつ、ガーナ政府の電化政策に沿った事業である。

過去の協力事業が、産業や生活基盤整備事業の一環として行われ、地域経済の発展と住民の生活水準向上に貢献してきたことを考え合わせると、本要請案件も良好な効果が期待でき、協力事業案件として妥当であると考えられる。

5 - 2 - 4 事業実施にあたっての技術上の留意点

(1) Nyinahin 地域用既設 33kV 高压線の容量

Nyinahin 地域へは、Asawinso 161kV 変電所から Bibiani 33kV 変電所への既設 33kV 高压配電線からの T 分岐による送電を考えている(右図参照、MOE 案)。しかし、この 33kV 高压線には既に Bibiani 変電所の 2.5MVA 変圧器、金鉱山である AGBL の 20MVA 変圧器、その他村落電化用に十数個計約 2 MVA の変圧器が接続されている。今回 Bibiani 変電所を訪れた際、



実際に母線電圧を測定し、現状で電圧レベルが適正なことを確認したが、プロジェクト実施に際しては将来需要を考慮した電圧降下検討、設備容量検討が必要である。

また、Nyinahin 用に使用する Asawinso 変電所の変圧器 (33MVA) は AGBL の所有²⁰であり、場合によっては Asawinso 変電所から 33kV を新規 (第 2 ルート) に建設することが必要かもしれない。

(2) Nyinahin 内における配電方法

Nyinahin は現状で人口約 2 万 3,000 人であり、街の中心部は道の両側に既に民家が建設さ

²⁰ 同変圧器は、当初 AGBL の金鉱山 (Bibiani) 用に AGBL が設置し、その後、その余剰容量を順次周辺村の電化に利用してきた。ガーナ配電会社 (ECG) によればその運用は ECG が自由に決定できるとのことであるが、現在も AGBL の所有となっており、将来的な利用制約の確認が必要である。

れており、33kV 高圧線の用地確保に疑問が残る。加えて Nyinahin 周辺の小村に設置する変圧器は小容量²¹が望ましいと思われることから、Nyinahin に 33 / 11kV の配電塔を設置する案も検討の余地がある。

(3) 既設設備のデータ不足

一般的に、既設電力設備に関するデータ整備状況は芳しくない。特に 33kV 配電線に関しては、E C G、ボルタ河電力公社 (V R A) とともに、系統図、ルート図等基本図面が事務所に備え付けられていなかった。Bibiani の E C G 事務所を訪問した際には、保守責任範囲の手書き系統図を所有していたが、Kumasi 変電所での聞き取り結果とは乖離があり、最新のデータに更新されていないようである。最近、様々な箇所でも S H E P スキームによる電化事業が単発的に行われていることもあり、設備の現状把握には注意を要する。

5 - 3 中期的協力プログラムの可能性

我が国は平成12年度対ガーナ経済協力政策協議において、経済インフラの整備を協力の重点分野の1つとして位置づけており、また、国別事業実施計画においても、開発課題の1つとして地方電化に高い優先度を付している。我が国はこの分野において3件の無償資金協力を実施しているが、先方政府の地方電化政策に合わせた協力プログラムを検討する。

(1) S H E P 事業への資金協力

ガーナの地方電化において今後は S H E P 事業が中心的な役割を果たす。S H E P 事業では、住民側が負担する配電柱以外の電気機器、機材等に係る資金は外国からの資金協力に頼る計画である。ドナー各国からのソフトローンの計画や、我が国の無償資金協力による機材購入資金に係る要望があった。

我が国からの協力としては、事業資金の拠出ではプロジェクトが特定できず我が国のプレゼンスが現れにくい。国内事業資金の手当がされていない特定地域の電化事業について、国の事業部分を支援するスキームを提案すれば受け入れる可能性は高いと思われる(第2章2-1-1節 電力行政参照)。

(2) S H E P 計画策定支援 (短期専門家派遣)

現在の電化マスタープランは10年前に策定されたものである。現在の S H E P 事業の進展

²¹ 33kV の変圧器としては、効率の観点から 25kVA 以上程度が望ましいが、Nyinahin 周辺には 25kVA でも過大と思われる村がいくつかある。

状況やドナーの意向を反映したものにアップデートする必要がある、この策定業務に係る技術協力が必要と考えられる。S H E P 4 策定を支援することにより、効率的な電化計画と援助計画策定に寄与できる。

具体的には、電化事業計画分野の J I C A 短期専門家を派遣し、ローカルコンサルタントの行う S H E P 4 のフィージビリティ調査 (F / S) を指導し、電化計画の策定を支援する (電化対象村落選定に係るクライテリア作成等)。F / S の進捗状況に合わせ、可能であれば、専門家は 1 ~ 2 か月の派遣を一定の期間を置いて数回実施することが望ましい。

5 - 4 その他の協力の可能性

(1) 社会開発総合プログラムにおける地方電化計画支援

現在 J I C A が進めている北部地域の社会開発総合プログラムと連携した電化プログラム支援が考えられる。現地調査によると、対象となる Upper East 州では需要密度が薄いため現時点では既往の無償資金協力案件のようなグリッド延伸による電化計画は適さない。国連開発計画 (U N D P) / Global Environmental Facility (G E F) が実施している貧困対策としての分散型電源による電化事業が適切と考える。

社会開発総合プログラムでは、地方分権政策に適合した地方政府の計画策定能力の向上をめざしている。地方電化事業は社会開発総合プログラムの重要な部分を担っているが、地方政府職員の電化事業計画能力は十分とはいえない。例えば、電気事業計画 / 経営を担当する青年海外協力隊を派遣して、地方政府職員とともに電化計画業務を行い、計画策定能力向上を目的とした支援を行うとともに社会開発総合プログラムと連携した電化計画、協力計画を策定するのも一案である。

