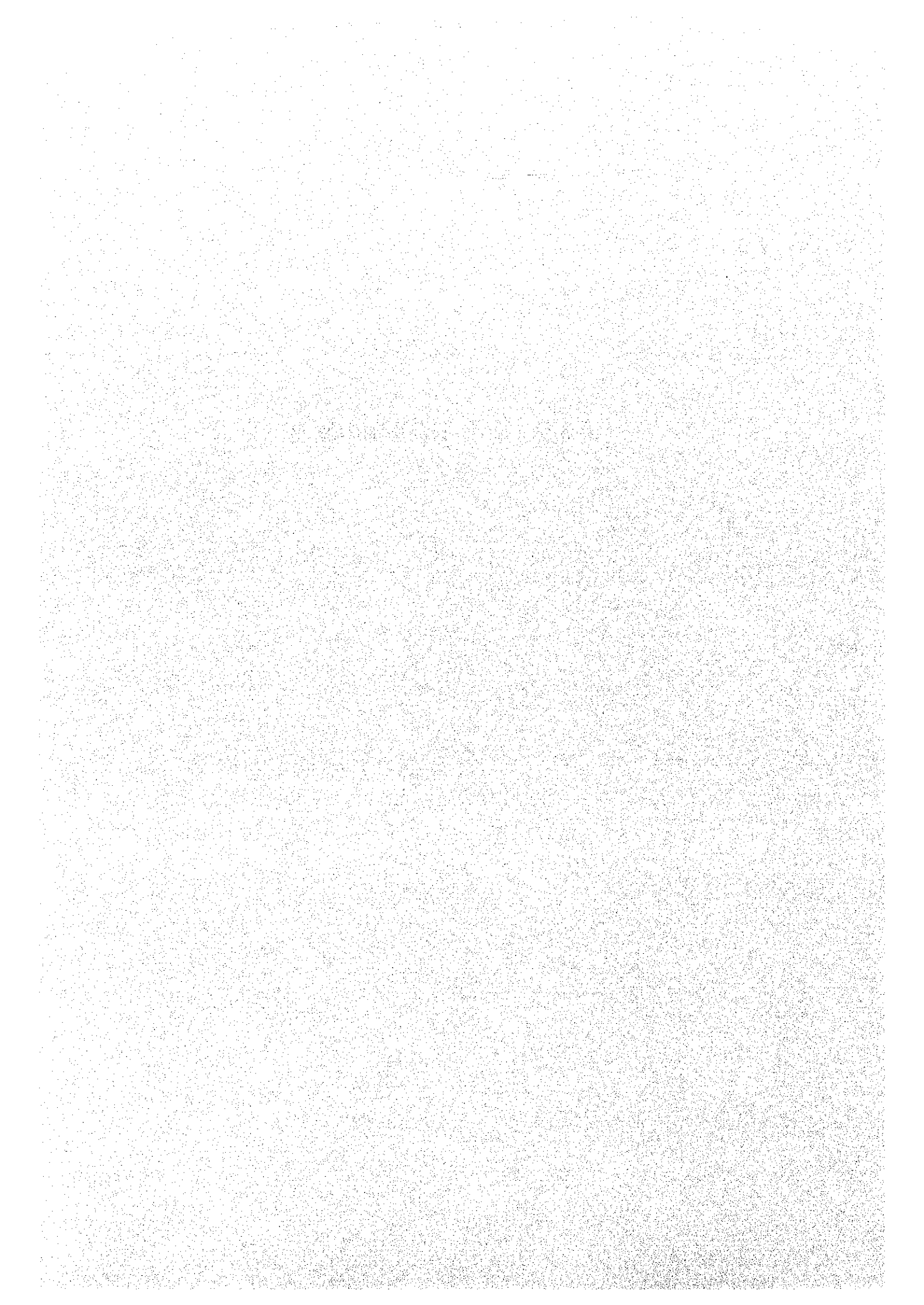


第3章 セネガル国の概要



第3章 セネガル国の概要

3.1 セネガル国の概要

(1) 地理

セネガル国（以下「セ国」という。）は北緯12度～16度、西経11度～17度にあたるアフリカ大陸の最西端に位置し、周りを北からモーリタニア国、マリ国、ギニア国及びギニアビサウ国と国境を接している。また、ガンビア川流域には東西約300kmにわたり国境をすべてセ国と接しているガンビア国がある。セ国の総面積は197,161km²であり日本の約半分の大きさである。

(2) 気候

セ国の気候は、北部のステップ型気候から、南部の亜熱帯気候まで変化にとんでおり、1年は雨期と乾期に分けられる。

(3) 人口

1996年の推定人口は約860万人であり、しかもその半数以上が国の中西部、すなわち、ダカール、ティエス、カオラック、ファティック及びディウベルの5市に集中している。

(4) 政治、行政構造

セ国は1960年に仏国より独立し、現在は立憲共和制を取っている。国家元首は Abdou Diouf 大統領で1981年より現在まで政権の座にある。議会は120名の一院制である。

セ国では国内を10の州 (region) に分割しており、州の下に県があり、県の中に郡がある。

(5) 経済

セ国の産業は、農業中心に漁業、鉱工業、サービス業等から構成されている。農業は落花生栽培を中心し、近年は米、綿花、サトウキビの栽培をおこなっている。漁業では鮪、鯉等の水揚げが主である。鉱工業では、繊維、食品等農産物の加工、リン鉱採掘等が中心となっている。

セ国の一人当たりのGNPは\$610（1994）、経済成長率は5.5%（1996）、インフレ率は2.7%（1996）となっている。

セ国の国際収支構造は独立以来、入超過による赤字となっている。1994年の貿易収支赤字は2億3,300万ドルとなっている。

3.2 セネガル国におけるエネルギー政策

(1) エネルギー政策及び関係機関

セネガル第9次経済社会開発計画（1996～2001）によれば、同国の工業セクターの競争力強化のためには、「競争をにらんだエネルギーコストの低減、エネルギーセクターへの民間活力、

競争原理の導入」が必要不可欠であるとされており、エネルギー部門全体の高コスト構造の改善が重要な政策課題となっている。セネガルは1994年1月12日のセネガルフランのフランスフランに対する交換レートが50%引き下げ以降、流通と価格の引き下げを目標とした構造調整政策を推進しているが、この中でエネルギーセクターは依然として国営企業の独占状態にあり、石油市場は課税圧力と流通効率の悪さから混乱しており、電力部門においても世界最高の料金水準（ジンバブエの10倍、ガーナの3倍、フランスの5倍）となっている。このような問題を解決するため上記の開発計画ではエネルギーセクターの政策目的として、石油の消費軽減、エネルギー消費の合理化、環境改善を掲げている。この目標を実現するため国内エネルギー資源の開発、10万トンに達する伝統的燃料の薪に替わる石炭の輸入促進を図ることになっている。

また、国家エネルギーシンポジウムで提示された今後の戦略は次の通りである。

- ①競争原理の導入、独占状態の撤廃、流通システムの効率化
- ②セネガル電力会社の経営面での制度改革（民間活力導入）
- ③ブタンガスの半値での地域社会への供給

これらのエネルギー政策の企画立案は鉱工業エネルギー省エネルギー局が担当しており、その監督下で国営のセネガル電力会社が独占的に電力供給を実施している。また、太陽光発電関係機関としては、日本の援助資金で太陽光発電導入プロジェクトを実施しているセネガル-日本太陽エネルギープロジェクト、ドイツの援助で主として太陽光発電システムの各種パイロットプロジェクトを実施しているセネガル・ドイツ太陽エネルギープロジェクトがあり、ダカル大学代替エネルギー研究所が太陽エネルギー関係の研究を実施している。

（2）電力政策

セネガルでは現在、電力部門の抜本的な改革が世界銀行の助言等を受けて実施されつつある。改革の基本的な方向は、セネガル電力会社の民営化、発電部門の自由化（外国資本を含む民間資本によるBOO, BOT方式による発電所の建設）、地方電化事業の競争入札による民間部門への譲渡である。電力規制改革のための法律はすでに国会で成立し、現在、その実施に向けての準備が進められている。この法律により新たに3人の委員で構成される電気事業規制委員会が設立され、電気事業の監督、料金認可等を担当することになっている。

セネガル電力会社の民営化についてはセネガル政府が引き続き株式の41%を所有し、同社の従業員が10%を所有することになっている。残りの49%の株式は民間資本に売却させるが、国際競争入札で決定される戦略的パートナーが少なくとも株の3分の1以上を所有するものとされている。民営化後のセネガル電力会社の基本的な役割は全国の送電設備を所有、運営し、民間

発電事業者の電力を一元的に購入して需要地に送電することである。また、現在電力供給を行っているダカールをはじめとする既電化地域については同社が引き続き既設発電設備及び配電設備を所有して消費者に電力を供給することになっている。同公社の電気料金については現在検討中の段階であるが、同公社の合理化を促すため、5年間の総収入の上限を設定することになっている。

新規の発電所の建設は同公社は今後は行わずに民間事業者がBOO又はBOTにより行うことになる。新規の発電事業には外国資本の参加も認められる。

配電事業については既電化地域は引き続き同公社が電力供給を行うが、電化されていない地域の電力供給については新たに設置される村落電化庁が一定規模のゾーンごとに実施する競争入札により民間事業者を選定することになっている。同公社はこの入札に1民間事業者として参加することができる。

(3) 村落電化政策

地方電化については、村落が分散しており人口密度も低いため村落部での電化率は低く、現在5%（戸数ベース）程度である。セネガルには約13000の村落（村落の80%以上は人口1000人以下である。）があるが、これまでに多く見積もっても500村落しか電化されていない。政府は村落電化政策を重要視しており、2000年に15%、2005年に40%の電化率達成を目標として掲げている。これまで村落電化はセネガル電力公社が行うものとされてきたが、過去2年間は政府自身が村落電化資金の確保に努力しており、セネガル政府は1998年には50億セネガルフランを村落電化に投資している。しかしながら現実には上記計画の達成は困難であると見られており、現在、政府が検討中の村落電化マスタープランでは2015年時点で電化率40%を目標とするよう修正する予定である。また、エネルギー省では当面電化を優先的にすすめる250村落のリストアップを進めている。

これまで村落電化は基本的にはセネガル電力公社が送配電系統を拡充する方法で進められてきたが、今回の電力規制改革により未電化地域の電化事業は一定のゾーンごとに競争入札で民間事業者に譲渡されることになる。このため、セネガル政府は民間事業者による村落電化事業を監督するとともに、村落電化を行う事業者に対する技術的、資金的な支援を行う村落電化庁を近々設立することになっている。

新設される村落電化庁は電化地域及び電化目標を定めて入札を行い、これに対して事業者は対象地域の電力需要や住民の費用負担能力等を調査して電化の方法、政府の助成金の必要額等の事業計画を提出することになっている。審査の結果選定された事業者に対しては、村落電化庁が事

業実施に必要な技術的、資金的な助成を行うが、資金的な助成は設備投資のみに限定され運営費については助成は行わないことになっている。この入札のゾーン区分、具体的な入札の方法、政府の助成スキーム等の詳細についてはまだ決まっていない。

村落電化の全体計画については現在政府が 2015 年を目標とした村落電化マスタープランを作成中である。このマスタープランの当初原案では太陽光発電は既存の電化方式と目的が異なるものとして比較検討対象から排除されていた（系統拡大及びディーゼル発電の比較のみ実施）が、現在、太陽光発電を含めた追加調査を実施しており最終的な村落電化マスタープランには太陽光発電も含まれる予定である。なお、セネガルの村落電化計画について議論するための援助国会議が本年 11 月に開催される予定である。

このように村落電化については現在大きな制度改革の途上にあり、具体的な仕組みについては今後の検討を待つ必要がある。

表 3-2-1 州別非電化村落数（1997 年現在）

州	村落数	対象人口	人口千人以上の村落数	対象人口	人口 500 人以上の村落数	対象人口
Dakar	20	17,613	6	11,831	9	14,473
Ziguinchor	451	220,863	46	73,852	148	146,554
Diourbel	1,119	431,472	46	87,584	254	230,405
St-Louis	764	411,675	111	181,456	291	309,421
Tamba	1,405	326,221	28	38,479	145	117,513
Kaolack	1,883	644,649	85	120,340	377	322,554
Thies	1,497	652,732	174	281,916	391	437,470
Louga	2,248	394,832	27	41,140	131	110,360
Fatick	867	426,563	77	129,582	298	285,331
Kolda	1,761	490,275	71	108,957	244	225,531
合計	12,015	4,016,895	671	1,075,138	2,288	2,199,612

注：人口は 92 年時点の人口、人口 1000 人、500 人の村落は非電化村落の内数である。

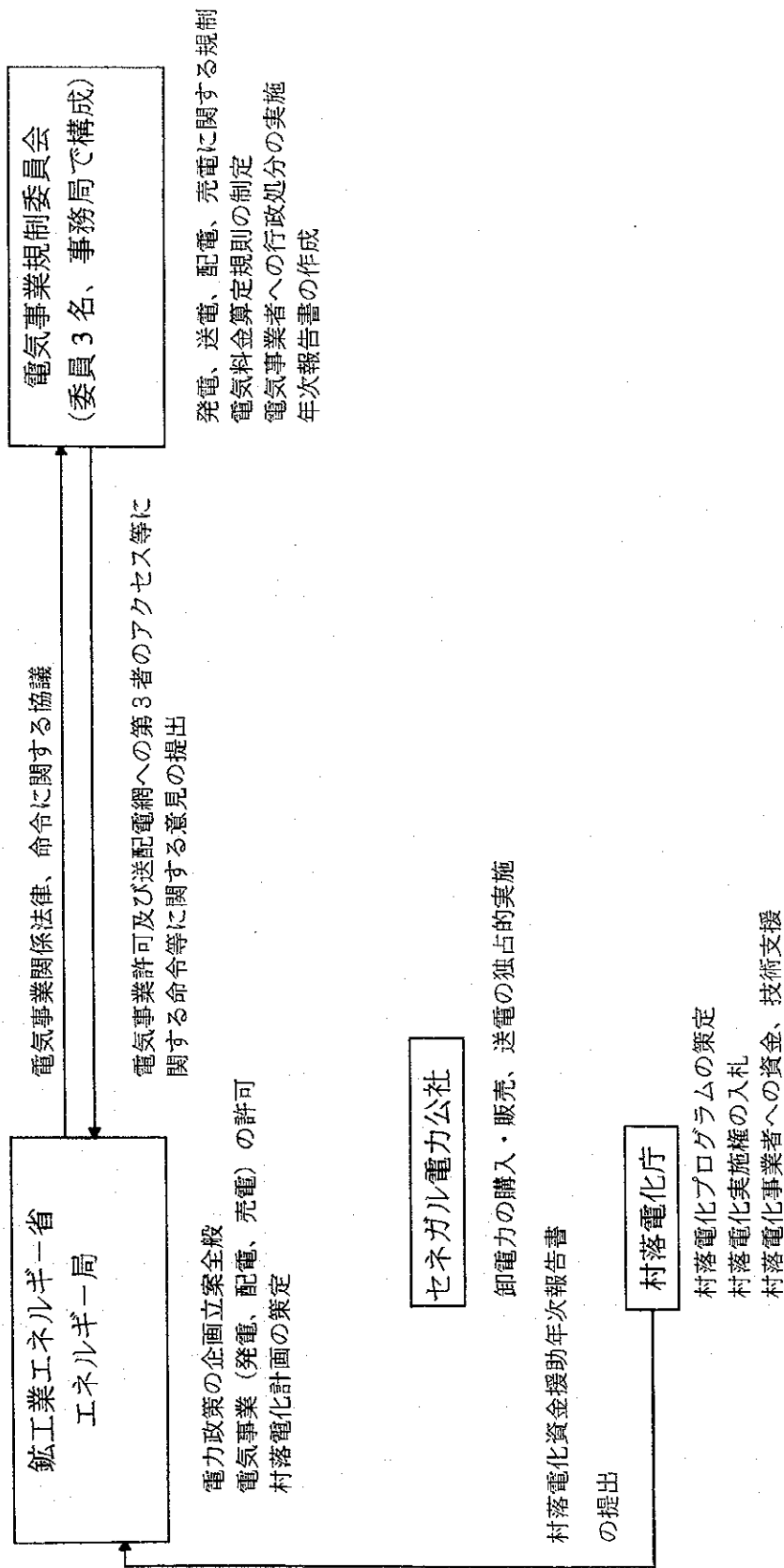


図 3-2-1 電力行政組織相関図（電力規制改革後）

3. 3 セネガル国の電力事情

(1) 既存発電・送電施設

セネガル電力公社はダカールを中心に4火力発電所（汽力、ガスタービン、ディーゼル）合計出力27万5300KWの発電能力を有しており、このほかに系統から独立した発電所として内陸部のタンバクンダ地区に3300KW、カザマンス地方に8800KWのディーゼル発電所を有している。さらに、小規模なディーゼル発電設備を系統から離れた主要村落23ヶ所に配置しておりその合計出力7700KWである。新たな電源開発としては現在、セネガル川流域のマリ国内においてセネガル、マリ、モーリタニアの3ヵ国共同プロジェクトとして出力20万kWの水力発電能力を有するマナンタリダム建設が進められている。この発電所の出力の33%は2001年からセネガルに供給されることになっている。

送配電設備については9万ボルト、3万ボルト、6600ボルト、220ボルトで構成されており、9万ボルト送電線の総延長は295km、3万及び6600ボルト送電線の総延長が3677km、220ボルト配電線の総延長は3849kmである。2001年から送電開始されるマナンタリ水力発電所からダカールに至る送電線の電圧は22万5千ボルトであり、将来は基幹送電線は22万5千ボルトで構成する計画となっている。

表3-3-1 発電設備

発電所名	運転開始年	発電機台数	出力 (kw)
Centrale du Bel Air			
C I	1990	2	10,000
C II	1955, 1959, 1961	4	51,200
Centrale du Cap des Biches			
C III	1966, 1975, 1977, 1984, 1995	6	149,500
C IV	1990	2	40,000
Saint Louis	1978, 1984, 1990	3	10,500
Kahone (Kaolack)	1982, 1988	3	14,100
Tambacounda	1978, 1984, 1990	3	3,300
Ziguinchor	1984, 1985	3	8,800
小規模ディーゼル		23	7,700
合計		42	295,100

表 3-3-2 発電実績 (単位：Gwh、増減率は%)

	1995年	1996年	増減率 (1996/1995)
総発電電力量	1,085.51	1,155.94	6.49
主系統連携発電所	1,038.99	1,106.70	6.52
汽力発電	525.79	615.29	17.02
ガスタービン	152.60	121.94	-20.09
ディーゼル	311.08	321.53	3.36
Kaolack	45.06	44.87	-0.42
Saint-Louis	4.47	3.07	-31.30
独立発電所 (ディーゼル)	25.34	29.02	14.50
Ziguichor	16.94	20.13	18.82
Tambacounda	8.40	8.89	5.81
分散小規模ディーゼル	16.58	18.91	14.06
購入電力	4.59	1.31	-71.47

表 3-3-3 燃料消費量の推移 (単位：トン)

年	重油	ディーゼル油	ガス (千m ³)	軽油
1983	210,808	13,053	67	0
1984	217,393	25,359	0	0
1985	222,333	27,522	0	84
1986	221,742	19,722	0	137
1987	236,416	24,429	0	62
1988	238,803	29,577	7,816	111
1989	248,898	24,690	8,886	113
1990	242,036	21,911	6,540	120
1991	235,345	25,705	5,071	62
1992	258,936	35,433	3,125	83
1993	251,656	42,890	14,833	113
1994	273,089	36,795	21,078	47
1995	265,479	20,929	54,442	122
1996	285,052	16,990	50,182	106

RESEAU D'ENERGIE ELECTRIQUE DU SENEGAL

PRODUCTION

- Centrale thermique
- Centrale diesel régionale
- Centre secondaire

TRANSPORT

- Poste 225 Kv projeté
- Poste 90 existant
- Ligne double terme 225 Kv projetée
- Ligne simple terme 225 Kv projetée
- Ligne 90 Kv double terme projetée
- Ligne 90 Kv simple terme existante
- Ligne 30 Kv existante
- Ligne 30 Kv projetée
- Ville alimentée par le réseau 30 Kv
- Projet d'alimentation par le réseau 30 Kv

Echelle : 1/1 000 000

0 10 20 30 40 50 Km

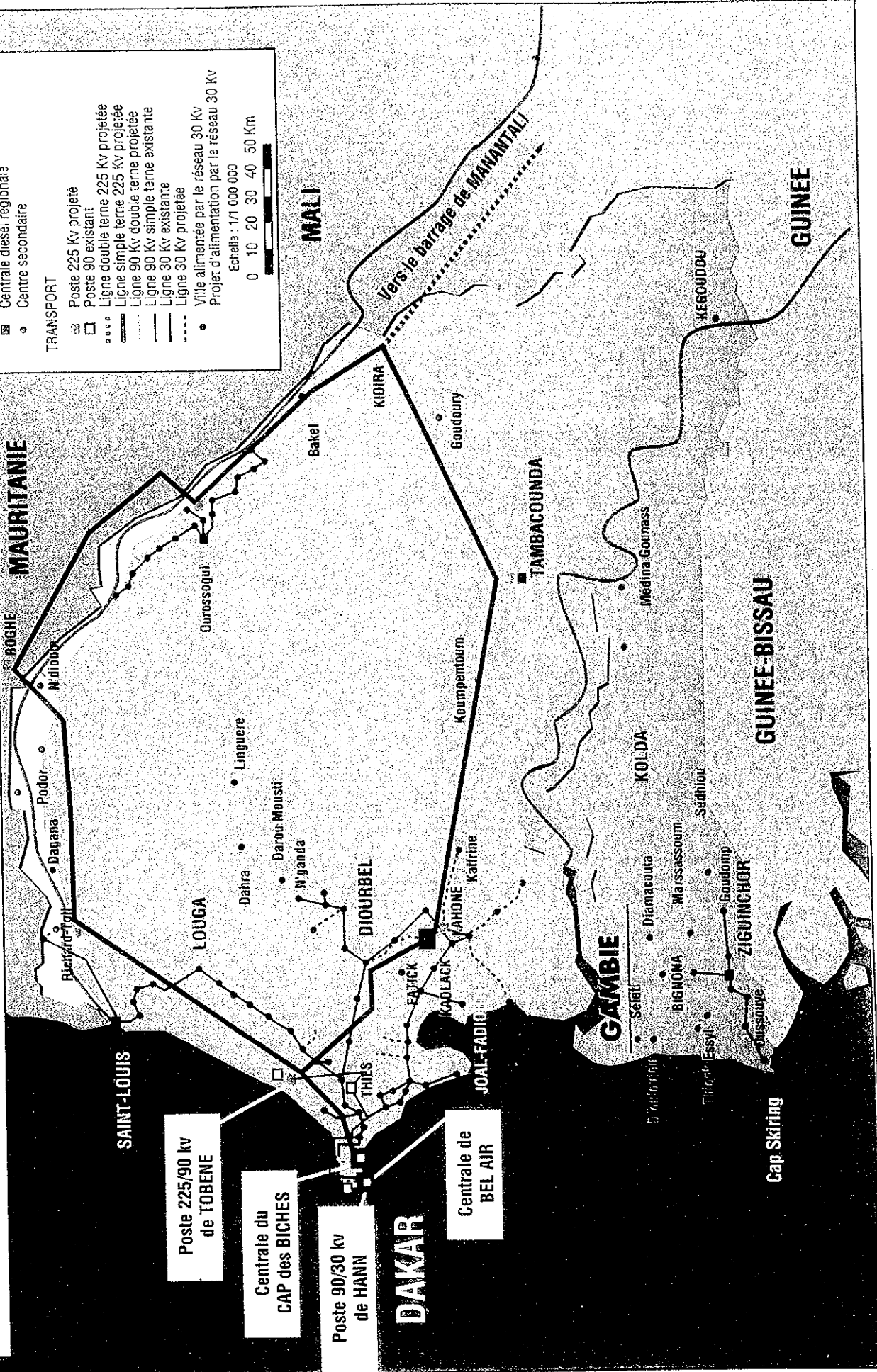


图 3-3-1 電力施設配置图

(2) 電力需要状況と予測

セネガル電力公社の販売電力量は1991年の7億3650万kWhから1996年には9億2240万kWhに増加してしている。需要種別に見ると住宅や商店等を対象とした基本電圧(220ボルト)需要は、年々着実に増加しており1991年の2億7510万kWhから1996年には3億9790万kWhへと年平均7.66%増加している。一方、大口の高圧需要については需要家数は3社のみで1991年の1億5980万kWhから1996年には1億6450万kWhとほとんど増加していない。

表3-3-4 需要種別電力需要の推移

年	住宅	商業	公共照明	基本電圧需要	中電圧需要	高電圧需要	総需要
				合計	6.6~30kV	90kV	
1991	195.1	69.8	10.2	275.1	301.6	159.8	736.5
1992	212.9	76.6	12.6	302.1	320.5	186.1	808.7
1993	232.1	80.9	16.7	329.1	304.5	159.7	793.9
1994	230.5	90.7	18.8	360.0	344.8	160.1	864.9
1995	262.3	97.3	16.2	375.8	347.8	160.3	883.9
1996	271.5	106.2	20.2	397.9	360.0	164.5	922.4

注：単位百万kWh

表3-3-5 電力需要家数の推移

年	基本電圧	中電圧	高電圧	総数
1991	230,264	880	3	231,147
1992	245,468	859	3	246,330
1993	261,971	832	3	262,806
1994	282,554	887	3	283,444
1995	304,754	909	3	305,666
1996	310,927	923	3	311,853

表3-3-6 電化率の推移

	1994	1995	1996
都市部	54.9%	55.1%	55.2%
村落部	3.3%	4.0%	4.1%
全国	24.5%	25.2%	25.5%

セネガル電力公社が1997年4月にまとめた電力需要の将来予測（中位値）によると1997年から2010年の間に電力需要は年平均6.07%増加し、2010年の総電力需要は21億480万kWhに達するものと予想されている。電化率については現在の政府の公式見通しでは2000年に都市部で60%、村落部で15%を目標にしているが、セネガル電力公社の予測（中位値）では、2000年で都市部55.8%、村落部6.5%、2010年で都市部58%、村落部13.5%となっている。同電力公社のシナリオ別予測結果は表3-3-7及び表3-3-8に示す通りである。

表3-3-7 電力需要予測

シナリオ	1996年	1997年	2000年	2005年	2010年	年平均増加率
中位予測値	922.3	1040.9	1216.8	1706.0	2104.8	6.07%
一定予測値*	922.3	1049.5	1472.3	1942.3	2503.2	7.40%

注：一定予測値は2000年時点の電化率を政府目標値としたケース 単位は百万kWh

表3-3-8 電化率予測及び政府目標値

シナリオ	1997	2000	2005	2010	
中位予測値	都市	55.2	55.8	56.7	58
	村落	4.8	6.5	9.7	13.5
	全国	26.5	28.3	31.4	35.0
一定予測値	都市	56.3	60	65	75.4
	村落	6.2	15	20	23.2
	全国	27.7	35	40.8	49.2
政府目標値	都市	56.3	60	70	—
	村落	6.2	15	40	—
	全国	27.8	34.9	53.9	—

注：単位は%、政府目標値は2005年までで2010年目標は作成されていない。

(3) 電気料金

セネガル電力公社の電気料金は電圧別、用途別、時間帯別に定められている。住宅用電気料金の一般料金は83.13~114.84セネガルフラン/kWhとなっている。

表 3-3-9 基本電圧電気料金

区分	従量料金 (FCFA/kWh)			基本料金 (FCFA/kWh/月)
	第1時間帯	第2時間帯	第3時間帯	
住宅用				
特別料金	91.15	101.73	59.19	
一般料金	114.84	83.13	59.19	
業務用				
その他料金	119.49	107.18	73.09	1768.75
優遇料金	80.95	73.09	-	
公共照明	82.56			2048.75

表 3-3-10 中高压電気料金

区分	従量料金 (FCFA/kWh)		基本料金 (FCFA/kWh/月)
	第1時間帯 (その他時間)	第2時間帯 (19時-23時)	
中圧電気料金			
短期利用料金	77.64	112.04	594.36
一般料金	55.88	80.63	529.84
長期利用料金	45.89	66.24	6106.16
高压電気料金			
一般料金	36.48	46.55	6197.85
ICS社特別割引料金	48.57	58.29	2755.35

(4) セネガル電力公社の財務指標及び設備投資計画

セネガル電力公社の1995年の売上げは630億セネガルフラン、1996年には5.1%増の663億セネガルフランとなっている。

1998年から2003年までの設備投資の総額は1077億セネガルフランで、そのうちの4割以上の475億セネガルフランは配電設備に投資される予定となっている。この配電設備投資には電化済み或いは現在電化工事中の村落における配電網の充実による25,534引込み線整備、既存グリッドから10km以内の距離に立地する村落の新規電化による3,555引込み線整備が含まれている。この配電網拡充により約3万戸が新たに電化される予定となっている。(引込み線の本数は電化戸数と一致するものと考えられる。)

上記のセネガル電力公社の投資金額には独立発電事業者による投資及び村落電化投資は含まれていない。独立発電事業者による発電部門の設備投資としては、1998年～1999年にGTZとの契約により5万KWのコンバインドサイクル発電所の運転開始が、2001年～2002年に約6万KWのコンバインドサイクル発電所の運転開始がそれぞれ予定されている。一方、村落電化設備投資は1998年から2003年までの間で総額223億セネガルフラン予定されている。

表 3-3-11 セネガル電力公社の財務状況

項目	1995年	1996年	増減率 (1996/1995)
総売上げ	630.4	662.6	5.10
付加価値額	328.6	388.4	18.20
営業経費 (Excedent brut d'exploitation)	212.4	276.7	30.26
FDR 前利益 (Resultat avant FDR)	21.1	81.1	284.91
自己資金余裕額 (Marge brute d'autofinancement)	330.4	242.4	-26.63
投資額	116.1	147.1	26.69

単位：億セネガルフラン

表3-3-12 セネガル電力公社の設備投資計画

項目	投資総額	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年
発電部門	23293	15418	5475	1200	0	600	600
送電部門	18548	3130	7033	4885	2790	355	355
配電部門	47468	10160	10385	9287	6826	5086	5724
土木部門	4963	1971	1433	415	399	745	0
その他	13473	2080	2080	2180	2180	2873	2080
総額	107745	32759	26406	17967	12195	9659	8759

単位：100万セネガルフラン

表3-3-13 セネガル電力公社の配電網拡充による電化計画（1998～2003年）

州	電化済み・ 電化中地域		新規電化地域	
	投資額	電化戸数	投資額	電化戸数
Dakar	0.99	177	0.20	13
Ziguinchor	13.60	2438	3.43	215
Diourbel	24.50	1476	10.22	522
St-Louis	30.00	4530	5.12	360
Tamba	11.55	1947	-	-
Kaolack	17.70	2819	10.45	439
Thies	19.26	3130	14.20	860
Louga	9.46	1637	7.91	316
Fatick	13.22	2316	9.52	557
Kolda	15.60	2377	4.33	433
合計	154.62	25534	67.50	3555

単位：億セネガルフラン

表 3-3-14 村落電化投資計画

州	合計	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年
電化地からの 送配電網拡充							
Dakar	99			53	16	16	16
Ziguinchor	1360			724	212	212	212
Diourbel	2449			1303	382	382	382
Saint Lois	3000			1597	468	468	468
Tambacounda	1155			615	180	180	180
kaolack	1707			909	266	266	266
Thies	1926			1025	300	300	300
Louga	946			504	147	147	147
Fatick	1322			704	206	206	206
Kolda	1556			828	242	242	242
新規村落電化							
Dakar	20				7	7	7
Ziguinchor	343				114	114	114
Diourbel	1022				341	341	341
Saint Lois	513				171	171	171
Tambacounda	213				71	71	71
Kaolack	1045				348	348	348
Thies	1420				473	473	473
Louga	791				264	264	264
Fatick	952				317	317	317
Kolda	433				144	144	144
総合計	22270			8261	4670	4670	4670

単位:100万セネガルフラン

3. 3 再生可能エネルギーの取り組み

(1) 再生可能エネルギーの可能性と位置づけ

セネガル国は国土面積約 20 万 km² で日本の約半分の大きさである。北緯 12 度から 16 度の間に位置し、ほぼ平坦な国土の北の国境にセネガル川、中央のやや南部のガンビア国と共有するガンビア川を持っている。雨量は北部が 400mm 程度、南部が 600mm 程度、日射量は 6kWh/day 程ありやや乾燥気味の気候になっている。(詳細は添付資料 1) 人口は約 800 万人ほどでその内 2 割ほどがダカールに集中している。

セネガル国の電力はダカールにある火力発電所を中心に 2～3 の主要都市に送電がなされている他、地方で個別のディーゼル発電を行なっているところもあるが、国土のほとんどのエリアは無電化である。このため、今後発電所や送電網の増強を計画しており、その中に再生可能エネルギーの利用も検討している。再生可能エネルギーとしては、水力、太陽光、風力、バイオマスなどが考えられているが、このうちバイオマスについてはまだ極めて初期の段階で実用化などを検討するにはいたっていない。残りの水力、太陽光、風力については次のようにまとめられる。

・水力

セネガル川上流で 20 万 kW の水力発電所の建設計画が進んでいる。これはマリ国にやや入ったところに建設され、セネガル、モーリタニア、マリの 3 国で共有されそれぞれに 1/3 ずつ送電される。このほかにセネガルの国境部分のセネガル川やガンビア川の上流での水力発電所の検討がなされているが、まだサイトの調査段階で具体的な建設計画にはいたっていない。一般にセネガル国は平坦であるため、あまり落差が取れず水力にはそれほど期待できないため小水力などの可能性は低い。大河川の上流での発電に期待が残るが、国際河川であることによる政治的な問題を配慮する必要がある。

・太陽光発電

年間の日照時間で約 3000 時間、日射量で約 6kwh/day と太陽エネルギーは豊富で、雨期も長雨でなくスコール的な雨が一時的に降るだけなので太陽光発電の可能性は高い。これまで GTZ の援助による SHS や集中型発電、日本のノンプロ無償見返り資金協力による集中型発電や海水淡水化などが実施されている。個別の応用システムとしては揚水システムや無線中継などが全国に多数ある。これまでの経験からセネガル政府も太陽光発電の有効性を認識しており、今後の村落電化への電力源として期待している。

・風力

セネガル国ではそれほど風力は豊富ではないが、ダカール北部の海岸地方で少し風力発電がなされている。この場合も平均風速が 6m/sec であまり強いとはいえない。ダカール大学で海外の援助を得ながら風力の調査を実施しているが、利用できるエリアはかぎられるようである。

これらのエネルギー利用のセネガル国内での位置的關係を示したものが図 3. 4-1 である。図示されるように今後の計画を考慮しても電化の見通しの立っていない地域が多く

あり、この地域は数十戸程度の小集落が分散していることからセネガル政府は太陽光発電への期待を大きくしている。

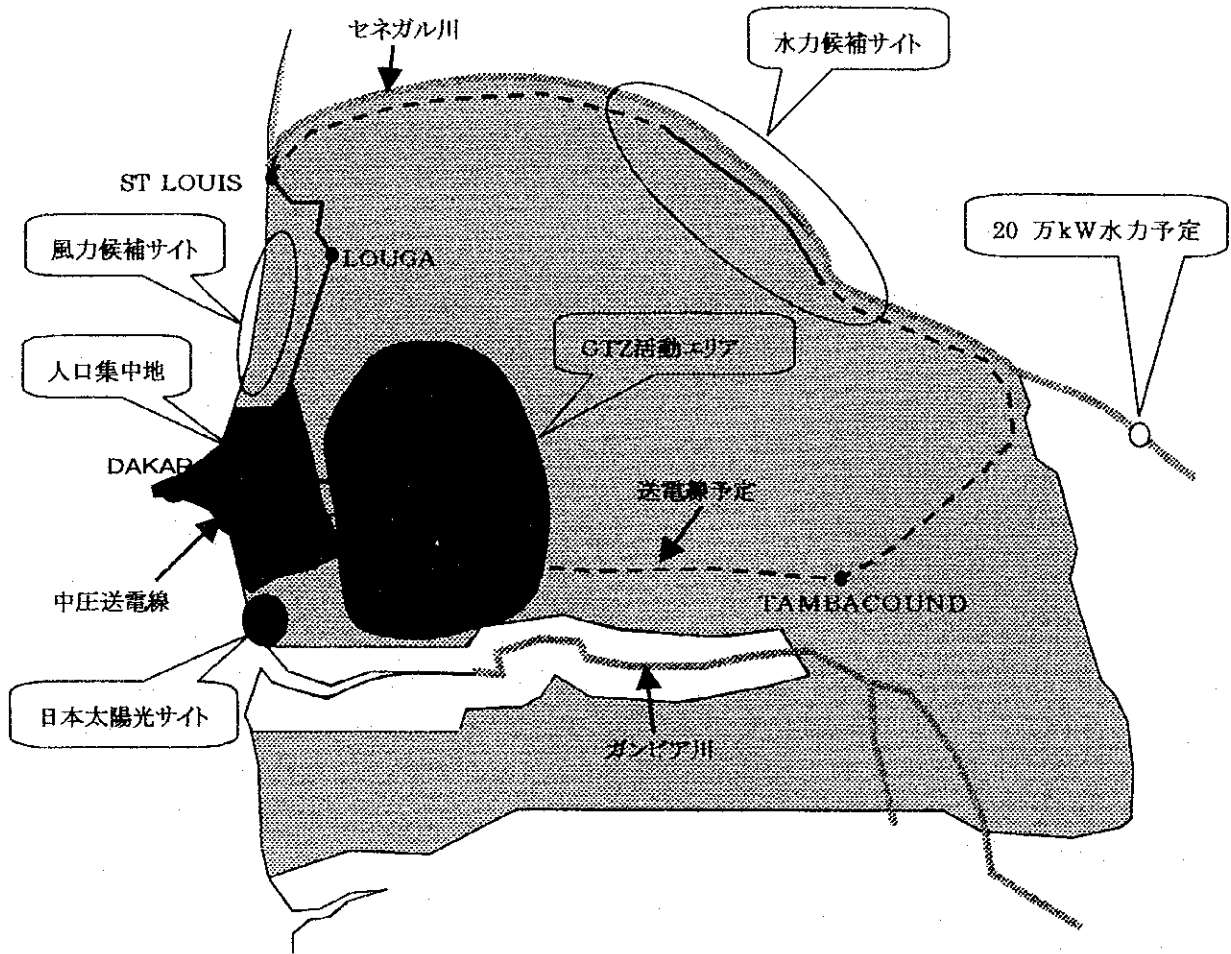


図3. 4-1 セネガル国電力開発状況

(2) 太陽光発電の現状

セネガル国での太陽光発電の取り組みはGTZが1976年から始めたのがふりく、1987年からは5年間の技術協力のプロジェクトを実施し、現在の活動のベースとなっている。日本からは1992年から揚水ポンプシステム、1993年から淡水化システムなどの協力を行なっている。セネガル国側ではそれぞれの国に対応して「セネガル・ドイツ太陽エネルギープロジェクト」、「セネガル・日本太陽エネルギープロジェクト」という組織をエネルギー省の下に作り技術習得などに取り組んできた。これまでの成果でセネガル国では太陽光発電に関する基本的な技術や運用は

あり、この地域は数十戸程度の小集落が分散していることからセネガル政府は太陽光発電への期待を大きくしている。

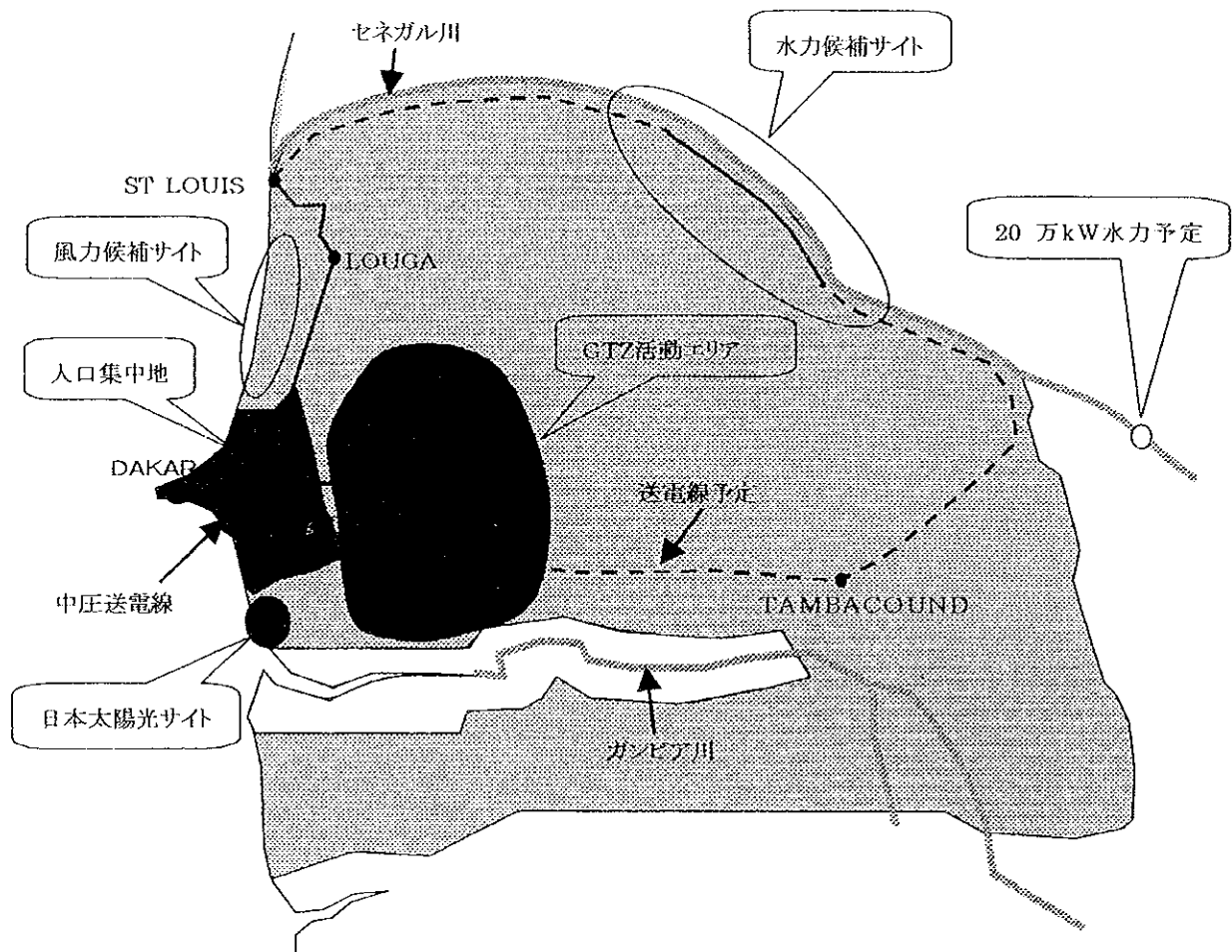


図3. 4 - 1 セネガル国電力開発状況

(2) 太陽光発電の現状

セネガル国での太陽光発電の取り組みはGTZが1976年から始めたのがふるく、1987年からは5年間の技術協力のプロジェクトを実施し、現在の活動のベースとなっている。日本からは1992年から揚水ポンプシステム、1993年から淡水化システムなどの協力を行なっている。セネガル国側ではそれぞれの国に対応して「セネガル・ドイツ太陽エネルギープロジェクト」、「セネガル・日本太陽エネルギープロジェクト」という組織をエネルギー省の下に作り技術習得などに取り組んできた。これまでの成果でセネガル国では太陽光発電に関する基本的な技術や運用は

習得しており、これから SENELEC の民営化の問題を含めた総合的な地方電化計画のなかで、太陽光発電の有効利用や、これまで設置したシステムの取り扱いなどの展開プランを策定中である。

これまでのプロジェクトでは次のような取り組みがなされた。

①セネガル・日本太陽エネルギープロジェクト

日本の援助で導入された3種のシステムを担当した。これらのシステムは導入が終わり現在稼働中であるが、今後の SENELEC 民営化のなかでこれらのシステムを売却する仕様を検討している。村落電化全体の検討も行っており、このため全国の村落と中圧送電線までのデータを入れたデータベースを作成している。

各プロジェクトの実施状況は次の通り。

・村落給水システム（無償）

全国実施している揚水ポンプの設置の内、太陽光発電をつけた6ヶ所担当。太陽光以外はディーゼルで稼働している。システム容量はポンプ定格で3.7kwと5.5kw。飲料水の確保が目的。システム自体は国の所有であるが、それぞれのサイトで水管理委員会を作って管理している。この上部組織として水利省維持管理局の運営委員会があたる。

日常の運転は村民から選んだオペレータが実施し、このプロジェクトからは定期的に人を送ってモニターしている。太陽光発電について村で対応できないトラブル時などはこのプロジェクトから対応する。水料金やその徴収、水の配分方法などは水管理委員会に任せられている。通常は水代金はディーゼルの油代と人件費に当てられるが、太陽電池駆動の場合は主に人件費にあてられる。

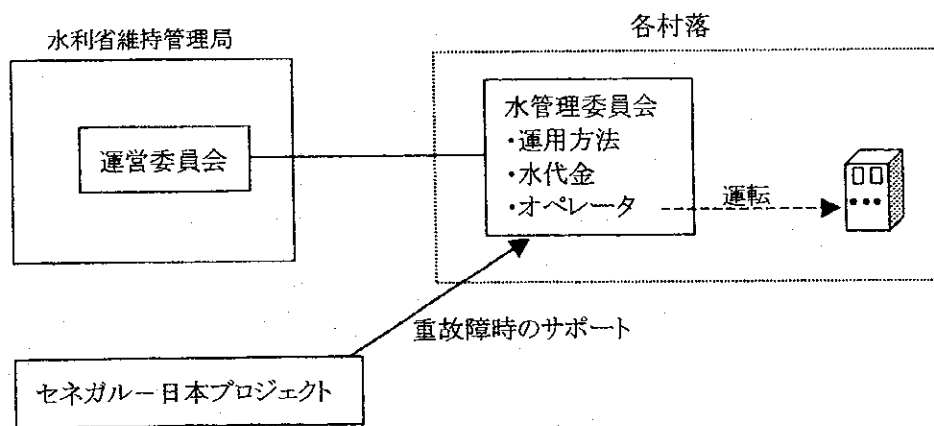


図3.4-2 村落給水の運用体制

・集中型村落電化システム（ノンプロ無償の見返り資金協力）

FATICK州臨海部にある2ヶ所の島に設置。100kwと80kwのシステムでそれぞれ800戸に配電している。導入はこのプロジェクトで実施したが、現在の設備の運転管理はSENELECが実施。電気料金はDakarと同じに設定してある。(DAKARの電気料金は40kw/monthまで100CFA/kwh、それ以上は140CFA/kwh) 250KVAのディーゼル発電と連動しているので容量的には問題ない。これらの島の住民は漁業を営んでいるので現金収入があり、ある程度の電気料金は払える。

・海水淡水化のシステム (ノンプロ無償の見返り資金協力)

FATICK州の臨海部にある島々に10ヶ所設置。この内6つが太陽光発電で駆動される。ここも村落給水と同様の管理体制をとっており、各村に管理委員会が設置されて日常の運転管理をしている。水代金として15CFA/30litterを設定し、5litter/personで販売。(Dakarの水料金は20litterまで160CFA/ton それ以上は140CFA/ton)

現状の問題点として淡水化用の逆浸透膜の劣化が予定よりはるかに早く(約3ヶ月)、資金計画が立たない点があげられている。

②セネガル・ドイツ太陽エネルギープロジェクト

87年から活動を開始しSHSの導入を中心に活動し約2000戸に設置、集中型も1500人ほどの村2ヶ所に設置した。集中型は運用管理をSENELECに移管している。GTZの取り扱うSHSは50~55wの太陽電池のシステムで、平均的にはランプ4灯とTV1台を駆動し、TV以外の価格はCFAの切り下げ前で175,000CFA(約10万円弱)。

GTZの活動は下図のようにセネガル国でPVを利用できる環境作りすることを目的としている。従ってPV活動をする人材/組織を育成し、購入や制度面で彼らの活動を支援し

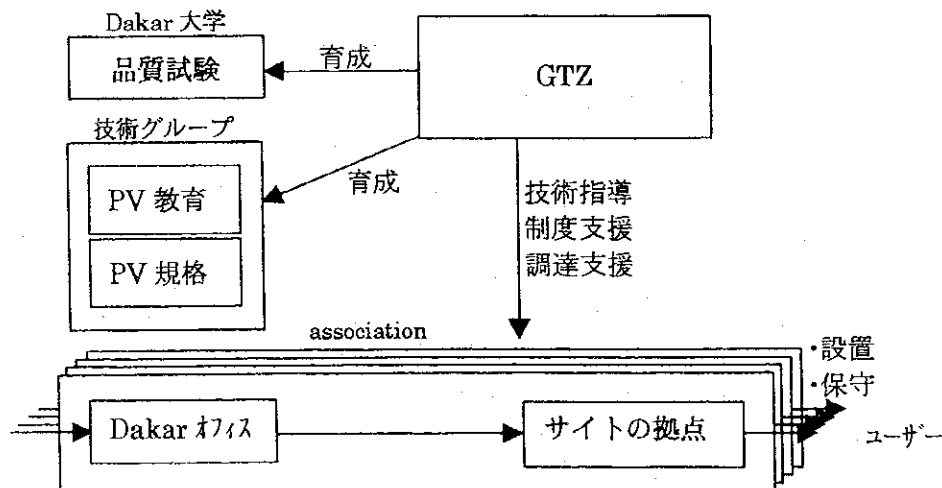


図3. 4-3 GTZの取り組み

ている。GTZ 自体は直接ユーザーへの PV 導入には関与していない。大きな成果としては association とよばれる一種の PV 会社をいくつも作ったこと、ダカール大学に品質管理ラボを作ったこと、PV の技術グループを作ったことなどが挙げられる。

これらの主な内容は次の通り。

・ association

10 の association がダカール近隣の 6 州に作られた。(それぞれの association については添付資料 2) これらの association 全体で 40 人の技術者を持つ。GTZ はこれらの技術者のトレーニングを行ってきたが、トレーニング自体も 2 つの association に移しその教官の教育も行った。association 立ち上がり時期の資機材調達や資金調達の支援も GTZ から受けた。現状ではほぼ各 association が自立運営できる状況になっている。機材調達には最初 GTZ の支援を受けていたようであるが、SHS の導入が増えるに従い Dakar にも PV 機器を取り扱う店がふえてきた。(添付資料 3)

ほとんどの association はダカールに事務所があるが、ユーザーサポートのためにそれぞれのサイトに拠点を持つ。Association の技術者はダカールで最初に 1 週間の理論教育、その後 1 ヶ月の実習を受け更に毎年 3 週間の教育を受けている。技術のレベルは高く、チャージコントローラの焼損したトランジスタの取り替えぐらひは、各サイトにいる技術者で対応している。

太陽光発電システムの支払いは当初 credit も使っていたが、今は一括払いになっている。但し海外などの援助金を利用してシステム価格は低く抑えている。利用できる資金や販売対象によってシステム価格に対する助成金の割合は変わる。

システムのメンテナンスは最初の一年に 3 回までの無償保証(製造責任のトラブルのみ)を行い、その後は実費精算で実施する。利用者教育用のパンフレットを GTZ が用意しており、基本的なメンテナンスは利用者が行うように教育している。このパンフレットはアニメ風でわかりやすくできている。バッテリーへの補水は利用者が行い、補水用の蒸留水は自動車用のバッテリー用のものがガソリンスタンドで販売されているものを使っている。(175CFA/1.5liter)

・ ダカール大学のラボ

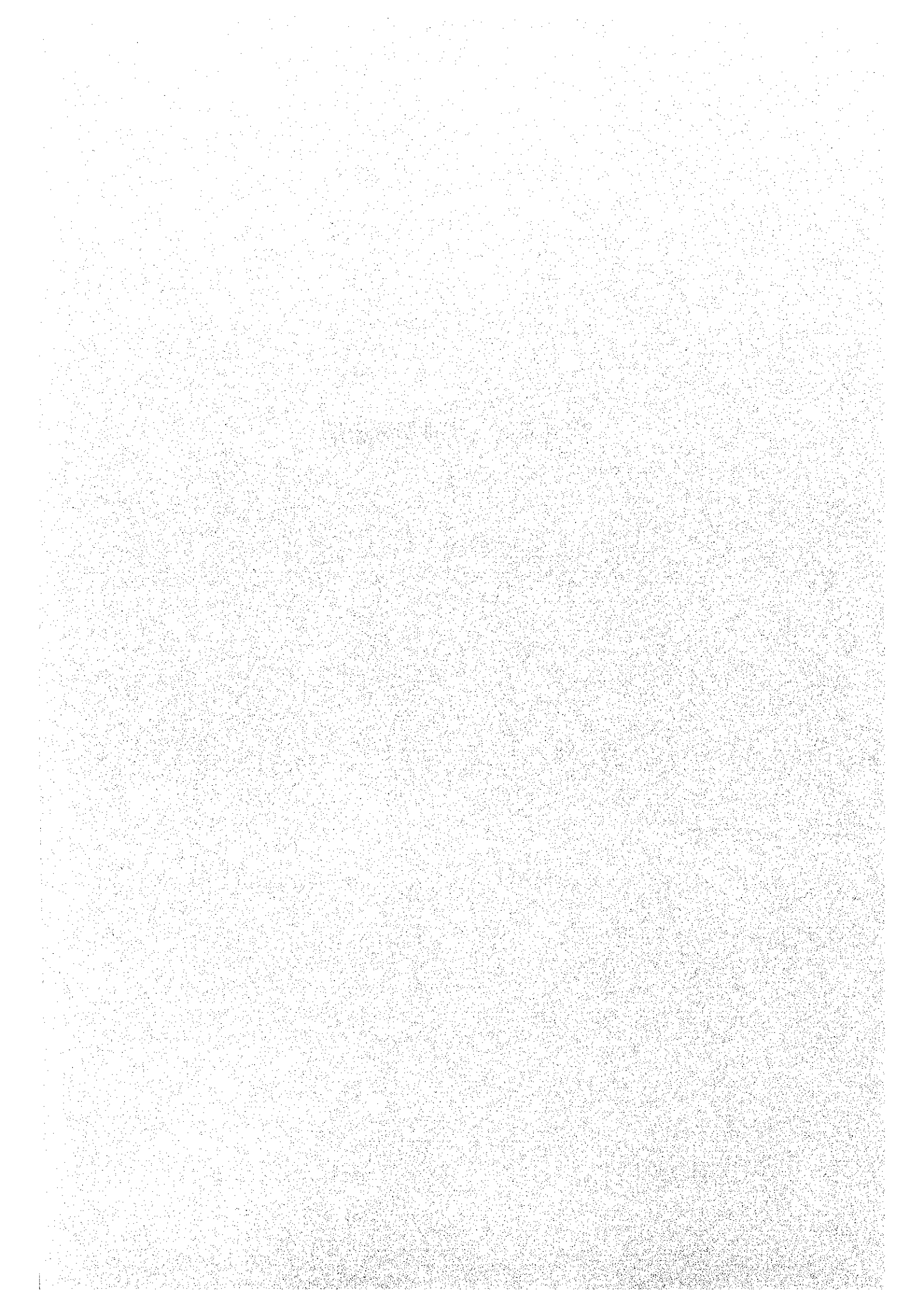
GTZ の協力で今年設置された。セネガル国においては現状では PV 機器については海外のメーカーのユーザーに徹するほうが有利と考えているため、既存の SHS 関係機器の品質試験をするのが目的で、機器そのものの開発や研究は行っていない。品質試験の内容は次のとおり。

- | | |
|---------------|--------------------|
| ・チャージコントローラ試験 | チャージコントローラの入出力ロス測定 |
| ・バラスト試験 | バラスト(蛍光灯の安定器)のロス測定 |
| ・バッテリー試験 | バッテリーの耐久試験 |
| ・蛍光灯試験 | 蛍光灯(12V 用)の耐久試験 |

・技術グループ

PV技術レベル向上のため、PV教育機関と規格機関をDakarに作った。教育は職業訓練センターと国立の資格センターで行っている。教育の運営はassociationに移したが、教官のトレーニングはGTZが行った。また、規格機関ではいろいろな種類のPV機器が増えてユーザーが混乱するのを避けるため、機器の基準を作り、これからのPV機器に適用することを考えている。

第4章 現地踏査結果



第4章 現地踏査結果

4.1 セネガル国村落の概要

同国の構成は、おおまかに「州 (Region)」「県 (Department)」「郡 (Sub-Prefecture)」と細部化される。そのうち州は10であり、首都ダカール市を中心とした都市部と Tambacounda 州のように、非常に人口密度の低い所まで様々である。またセネガル国にはコミュニティという組織があり、これは20～30村からなる郡の下部組織で、通常コミュニティの中心になる村には役所、診療所、学校、集会所などの施設がある。本調査団は、セネガル国村落の社会環境を調査すべく現地踏査を実施した。詳細は以下のとおりである。

訪問地	Bakhaya 村 (Louga 州)	Leona 村 (Longa 州)	Koussnar 郡 (Tombacounda 州)
面会者	Aliem NDiaye (村長)、 Khierho NDiaye (給水管理委員長)	Daouda Ndiaye (サカル郡知事)	Mabeye Dieng (Koussnar 郡知事)
人口	約1,500人	約1,050人	約14,000人 (コミュニティの中心に は2,750人が住む。)
家屋数	62軒	約240軒	
主要産業	農業、放牧	農業、放牧	農業、放牧。特に北部地域 は定住せずに放牧を行っ ている。また、アラビアゴ ムの採取を行っている。
電化状況	電化製品等なし。照明は石 油ランプ等により行われ ている。この村はグリッド から3km離れている。	電化製品等なし。照明は石 油ランプ等により行われ ている。この村はグリッド から2.5km離れている。	電化製品等なし
公共施設 その他	<p>【Bakhaya 村】 この村落は、1994年に無償案件で村落給水計画の対象となったところである。この村におかれている給水システムは村の給水管理委員会によりメンテナンスされており、得られた水は、村民、牧畜、作物に利用されている。</p> <p>【Leona 村】 この村落は、サカル郡の12村のコミュニティの中心であり、各国NGOの多くが入っている所である。保有公共施設は以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・コミュニティハウス (村役場) <p>平屋で、2部屋有り。業務は日中のみで、照明等電化製品はない。</p>		

- ・プライマリースクール（小学校：6歳～12、13歳対象）
6クラス530名の生徒が周辺の村から来ている。建物は3棟からなり、照明等電化製品はない。なお、照明があれば昼間農作業に携わる大人向けの夜間授業ができるとのこと。
 - ・診療所
診療を行う建物が2棟、他に薬品倉庫、宿舎からなる。また、現在産院を建設中である。宿舎には仏国の援助によるPVが設置され、照明及びTV（ビデオ有）に使用している。TVは主に住民啓蒙用に用いられているとのこと。ワクチンを保存するガス冷蔵庫がベルギーのNGOにより供与されているが、故障しており、使用不能。現在はLaugaより、緊急用の保冷器により対処しているとのこと。診療所の運営は、住民による運営委員会が行っており、薬の調達やスタッフの人件費等独立採算性で賄っている。
 - ・集会場
集会等を行うための建物であり、昼夜問わず使用している。なお、必要に応じてディーゼル発電機を使用する。
- 【Koussnar 郡】
- この郡は、クサメ村等の村落からなるコミュニティの中心であり、中心の一部の建物を除き無電化である。なお今回の調査はクサメ村にある公共施設について行った。
- ・コミュニティハウス（村役場）
平屋で2部屋有り、業務は日中のみで照明等電化製品はない。仏国の援助による無線用のPVが設置されているが、PVは使用されていない。
 - ・郡知事宿舎
3部屋の建物に仏国の援助によるPVが設置され、4つの照明及びTVに供されている。なお、電化に要するメンテナンスは知事が自費で行っているとのことである。
 - ・診療所
診療所には仏国の援助によるPVが設置され、ワクチンの保存のための冷蔵庫に供されている。また、診療所の運営はLeona村同様住民による独立採算性で賄われている。
 - ・集会場
集会等に用いられる建物に仏国の援助によるPVが設置され、照明に供されている。なお、必要に応じてディーゼル発電機を使用する。

4. 2 村落電化状況

(1) 一般状況

セネガル国の村落はDakar周辺とDakarからSt.Louis、Kaolackへの送電線周辺部分で電化が行われている程度で、ほとんどの村は無電化である。村落の電化率は5%となっている。送電線下にあっても電化されているのは数百戸以上の大きな村で、多く(80%以上)の100戸以下の村は送電線が素通りしている。電化されている村でもすべての家が電化されているわけではない。村によっては半分程度しか電化されていないところもある。

系統への接続は村民の初期負担額が50,000CFA~80,000CFA (1CFA=0.25¥)となり、多額なのでクレジットを使いはじめに60%、2ヶ月後に20%、さらに2ヶ月後20%支払うなどのシステムを適用して支払負担を軽減しているが、これを支払えない家が多い。また電気代が高いことも影響しているようである。

電化されていない村落でバッテリーを使っている様子もあまり見かけられない。バッテリーのチャージ代は1,000CFAほどで、これを月に数回支払うのは困難なようだ。

一般の村落の照明は灯油ランプを用いている。灯油代金は140CFA/litterで月に2~3litter使う。村民は農業を営んでいるが、作物は粟、ひえ等の自家消費用食料が中心で他に売れるほどの生産余力は少ない。このため電気代を支払って生活レベルを上げるだけの貨幣収入を得られないのが現状とみられる。従って今後電化を実施した場合も、照明などの最低限の需要を賄うことが重要と見られる。

(2) コミュニティの電化

セネガルにはコミュニティという組織がある。これは20~30村からなる郡の下部になる組織で、通常コミュニティの中心になる村には役所、診療所、学校、集会所などの施設がある。これらの施設の中には村民の共同出資やNGOの支援などにより、ディーゼルや太陽光などで照明などの電化をした例もあるが、全国で700ほどあるコミュニティのほとんどは無電化である。診療所などはワクチン保存用の保冷庫を必要としているが、電気の無いところではガス冷蔵庫を使っている例もある。設備の維持費は村民の共同負担(一回の利用料100CFAなど)により捻出している。

コミュニティの電気需要は診療所の保冷庫以外は照明、TVであり、通常のSHSを複数使うことで対応可能である。

(3) GTZの例

・集中型太陽光発電

本システムはFatickのそばのジエベル村(人口1990人、251戸)に1990年に設置された。20kwの太陽電池と69kwhのバッテリー、コントローラ、インバータからなる。月に一度SENELECの担当者がきてメンテナンスする。電気料金はGRIDの料金と同じにし、251戸中221戸に配電している。各戸には積算電力のメーターがついている。

利用者を2軒ヒアリングした結果は次のとおり。

1軒目 利用機器 6 lamp, 1 TV, 1 radiocassette 積算電力 423kwh(約 5kwh/月)

2軒目 利用機器 2 lamp 積算電力 135kwh(約 1.4kwh/月)

1軒目の電力利用は50wのSHS1台分とほぼ同等。2軒目は余裕がなくこれ以上電気器具は買えないらしい。他に冷蔵庫やファンを使っている家もあるとのこと。Dakarでの電気代が40kwhから累進料金になっているところから都市部での電気利用が40kwh/month程度と考えると、生活状況から類推するに村落での電気利用は~10kwh/monthではないかと見られる。

・GTZのSHS設置サイト

Fatickの傍のルーマ村から少し離れたところにあり、50Wパネル、120AHバッテリー、5 lamp、1 TVのシステムを設置している。1992年に導入しこれまで一度バッテリーを取り替えた以外はトラブルはない。日照がなくても3~4日はもつという。父親が実力者らしくGTZのassociationから250,000CFAで購入した。この家は一族が一家族として暮らしているため家族が30人ぐらいいる(夫人も2人いる)。SHS一台では足りなく、もう1台買うつもりらしい。

(4) Tambacoundaの電化

セネガル国の中には独立でディーゼル発電を持っている地方都市が20~30ある。Tambacoundaもその一つで3.5MWの発電所を持つ。見たところ人口2~3万人かと思えるが、ほぼ電化されている。ここは綿工場を持っているので、綿の出荷時期には需要が増えるが年間平均すると負荷率は80%ぐらい。発電能力から考えると一つの家庭が20~30 kwh/monthぐらい消費しても対応できそうであり、通常の村落より電力需要は大きいとみられる。発電所は15名の運転員と10名の保守員で維持されている。

発電の燃料費は46CFA/kwhかかり、それ以外に燃料の運送費が4,000CFA/tonかかっている。小規模発電であるため発電コストはややたかい。

4. 3 太陽光電化への取り組み

太陽光発電の発電コストは設備の規模や日照条件にもよるが、およそ100¥/kwh程かかり、系統の発電コスト(約10¥/kwh)と比べると通常は経済的には見合わない。しかし、太陽光発電は構造が簡単で小規模の発電も容易に行なえることから、系統から離れたところへの小規模の電力供給については配電コストとの比較で経済的に有利になってくる。例えば系統から10kmほど離れた100戸程の村落への電力供給は、太陽光発電が有利になってくる。一方、太陽光発電はスケールメリットがないので需要が大きくなると相対的に不利になってくる。したがって、途上国の地方のように系統から離れていて当面配電の可能性が無く、わずかの電気でも生活便宜の効果の高いところが太陽光発電の有効な応用分野となっている。

セネガル国も同様で、配電網はほとんど無いが十分な太陽光が得られる環境で、太陽光発電は地方電化の有効な手段となり得る。しかし、太陽光発電は本質的にはコストの高い電力であること、分散発電であるため維持管理も分散されること、などの問題もあるため、地方電化という

大きな枠組みの中で捉えるためには経済性や維持体制についての見直しをもって取り組む必要がある。従ってセネガル国の太陽光発電地方電化については次のような点について考慮したい。

①資金確保

コストの高い太陽光発電の費用負担を経済基盤の弱い地方住民が負担することは困難である。しかし、これを国がすべて負担するのも、国の地方電化の規模になると困難である。このため一定の住民負担に国からの助成金を付けるなどの方法が必要になり、この財源は先ず電力セクター内で確保することが望ましい。従って地方電化推進のためには先ず電力セクターの利益体質強化が重要となる。

一方、財源を諸外国などの援助から得る方法もあるが、地方電化のように規模が大きくなると無償での資金確保は難しく借款により資金確保することになる。しかし太陽光発電のような地方の小規模発電では生活の最低レベルの向上には役立っても、そこから生産性の大きな向上は困難なため、借款の返済の見直しを立て難い。従って借款のような有償資金は今後の生産性向上の見込みやすい系統電力事業の体質強化に投資され、その結果得られる利益を地方電化にあてることが望ましい。更に、系統の体質強化の期間に太陽光導入の基盤強化のため幾つかの無償援助が得られれば、より効果的な地方電化が可能であろう。

②政策配慮

現在の SENELEC は経営効率改善のため分割民営化プランを検討中である。分割されたそれぞれの地域で採算をとろうとすると、前述のような系統電力事業からの利益を全国レベルで再配分することが困難になる。また、採算性の悪い地方電化へ民間からの参加を呼び込みにくい。このため地方電化や太陽光発電に系統電力の利益などが拠出され、電化の分割に偏りが生じないような制度的枠組みが必要である。

③維持管理体制

GTZ の方法では集中型は電力会社が設備管理し各戸にメーターを付けて料金徴収し、SHS 型は個別に売り切りになっている。セネガル国の地方村落は小規模で分散しているものが多いため、SHS による電化が大きな割合を占めると考えられる。GTZ の association は SHS を普及させるための維持管理組織として有望なものともみられるが、現状のような売り切りの形で全国普及に無理が無いのか、定期的なモニターが必要ないか、中央での技術グループの位置づけをどうするかなど細部の検討事項が残っていると思われる。

④太陽光発電仕様

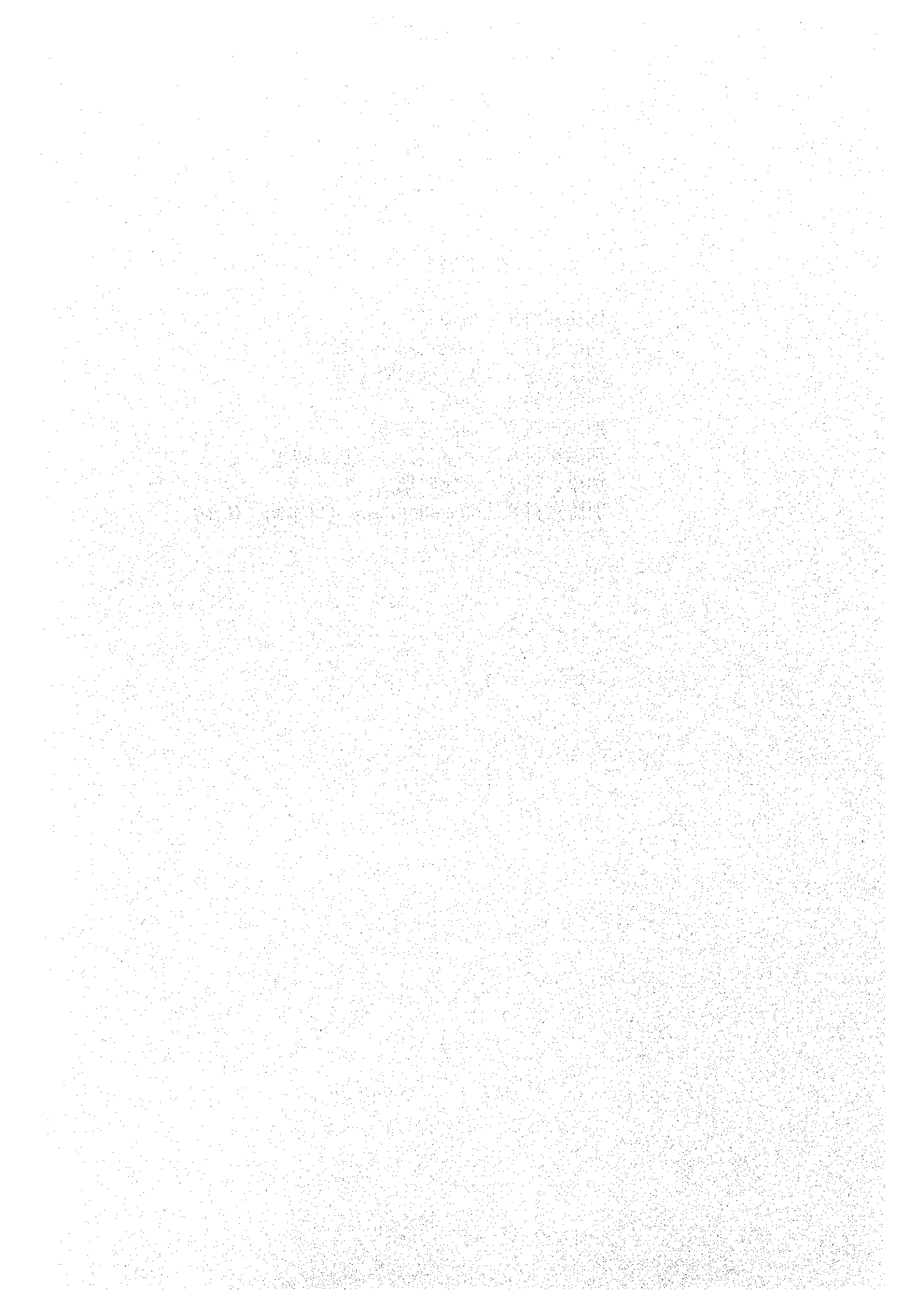
セネガル国及び村民の経済負担能力から考えると太陽光発電システムは出来るだけ低コストに抑えることが望ましい。このため SHS については一般的な 50W のパネルと 50～100AH のバッテリーを用いたものが有望と見られる。使用電気器具は小型の照明 (8W ぐらいの蛍光灯) を 3～4 灯点けるぐらいになる。この場合、TV、ラジオ等の利用は無理ではないが利用時間の制限は受ける。50W のシステム

では能力不足で不満のある層もあると思われるので、100W ぐらいのオプションも必要とみられる。

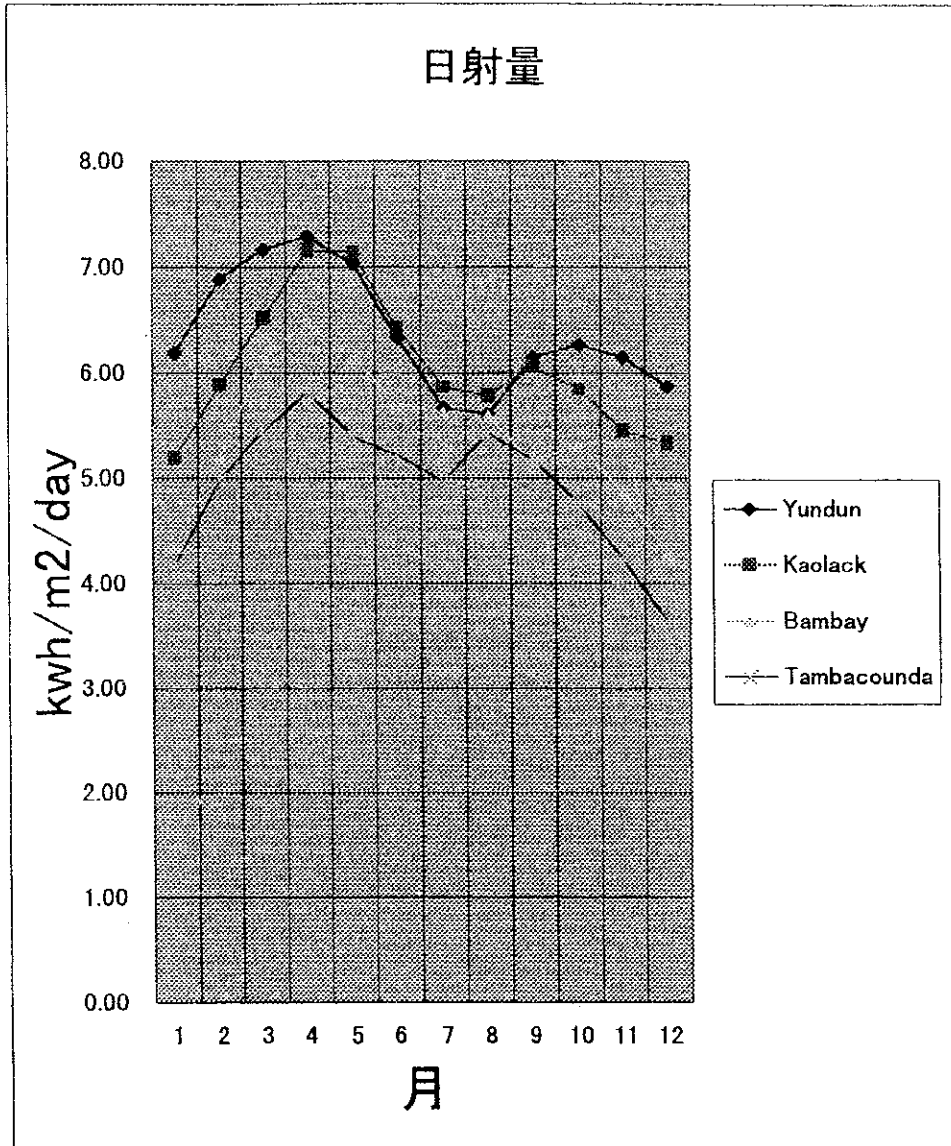
コミュニティに関しては需要のほとんどが照明であるので、SHSを複数台導入することで対応可能である。TV等のオーディオ・ビジュアル機器もSHSで対応可能。但し、診療所の保冷庫については負荷が大きく（数100Wのパネルが必要）、コストがかかることから保存するワクチンの種類・量などを調べ個別の対応をする必要がある。

添付資料

- 別添資料 1 気象データ
- 別添資料 2 association 一覧
- 別添資料 3 P V 機器販売店
- 別添資料 4 価格一覧
- 別添資料 5 面談議事録
- 別添資料 6 セネガル国の基本情報
- 別添資料 7 資料収集リスト
- 別添資料 8 Questionnaire (日本語、仏語)

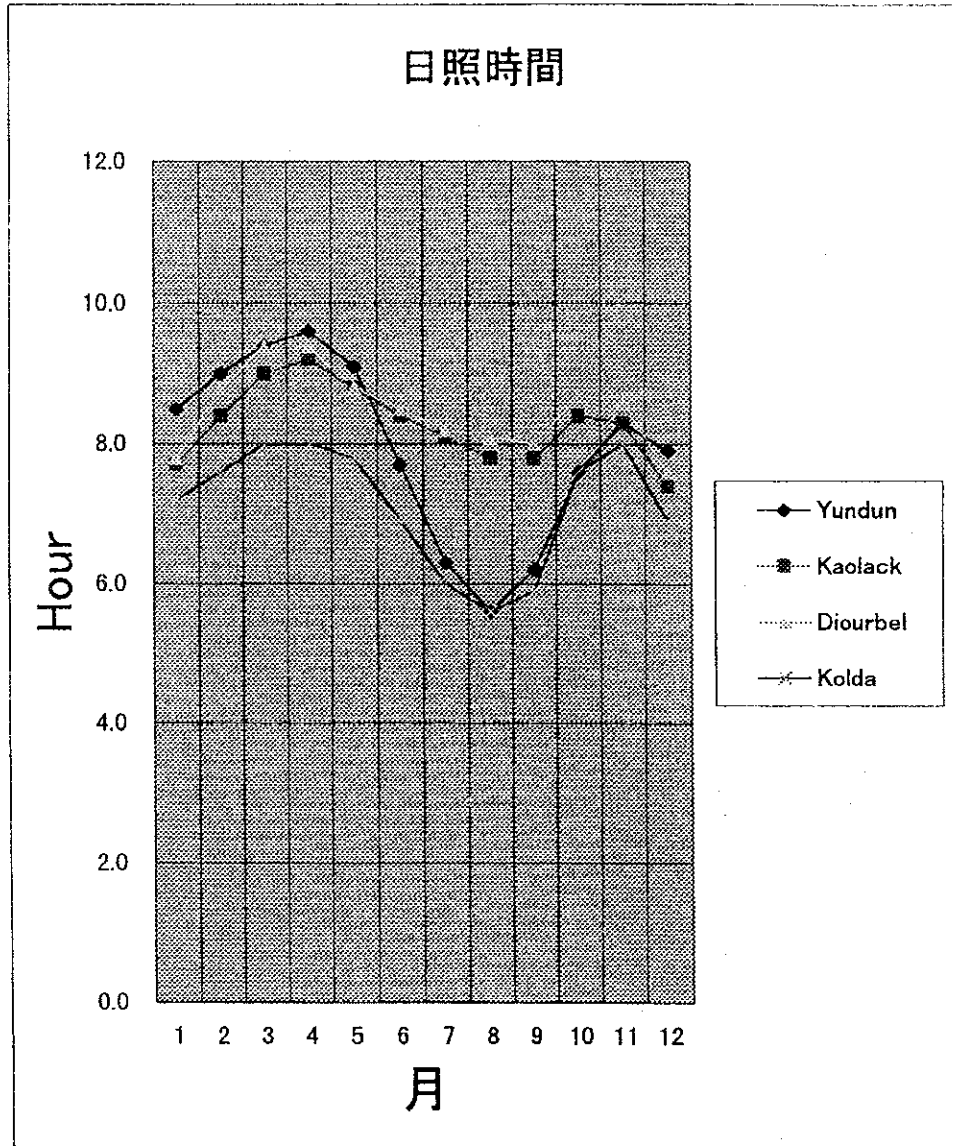


添付資料1.1 気象データ(日射量)



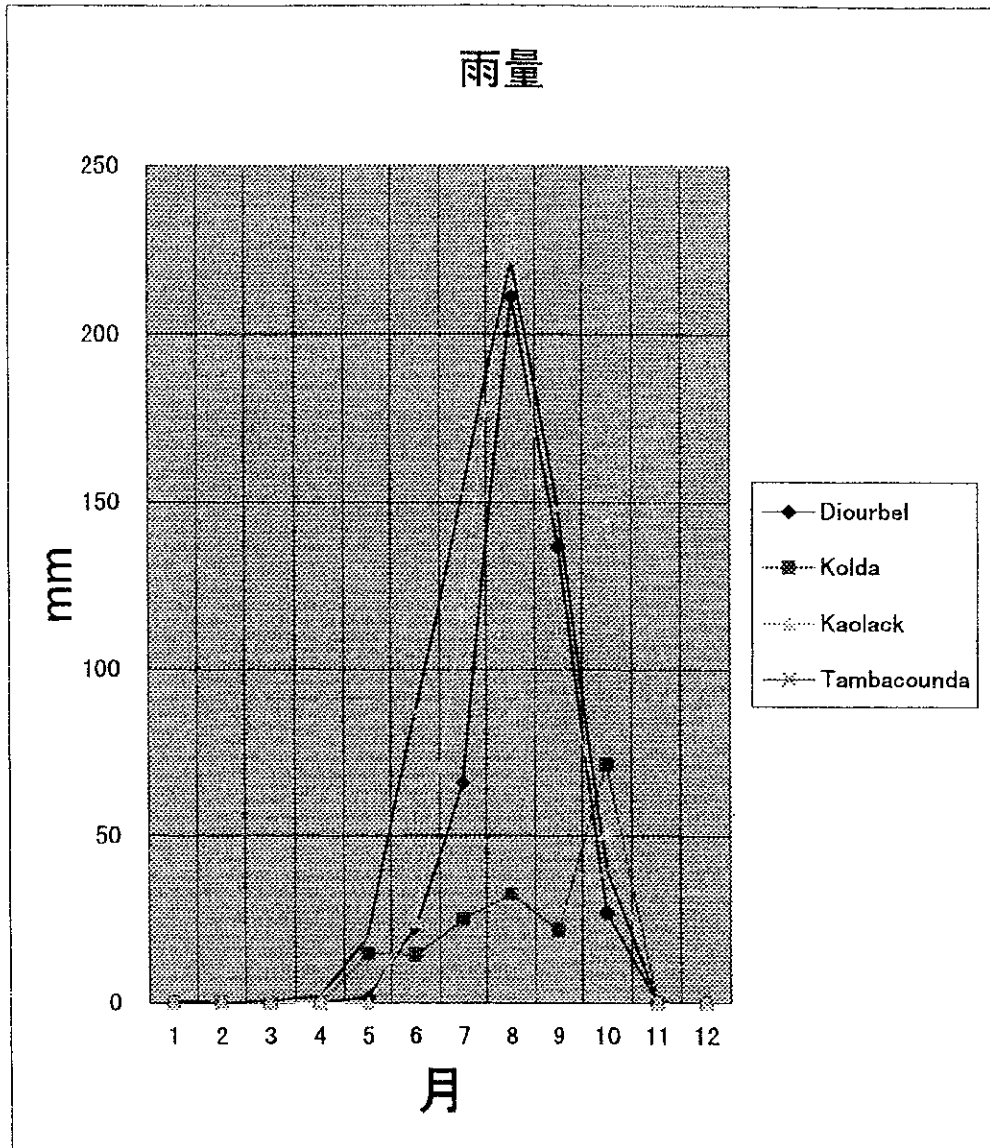
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Yundun	6.19	6.89	7.17	7.29	7.03	6.34	5.67	5.61	6.15	6.27	6.15	5.87
Kaolack	5.20	5.89	6.52	7.16	7.14	6.42	5.87	5.79	6.06	5.85	5.45	5.34
Bambay	4.36	5.21	6.16	6.48	6.15	5.72	5.63	5.60	5.17	5.32	4.87	4.28
Tambacounda	4.18	4.99	5.46	5.82	5.39	5.22	4.97	5.43	5.18	4.76	4.23	3.63

添付資料1.2 気象データ(日照時間)



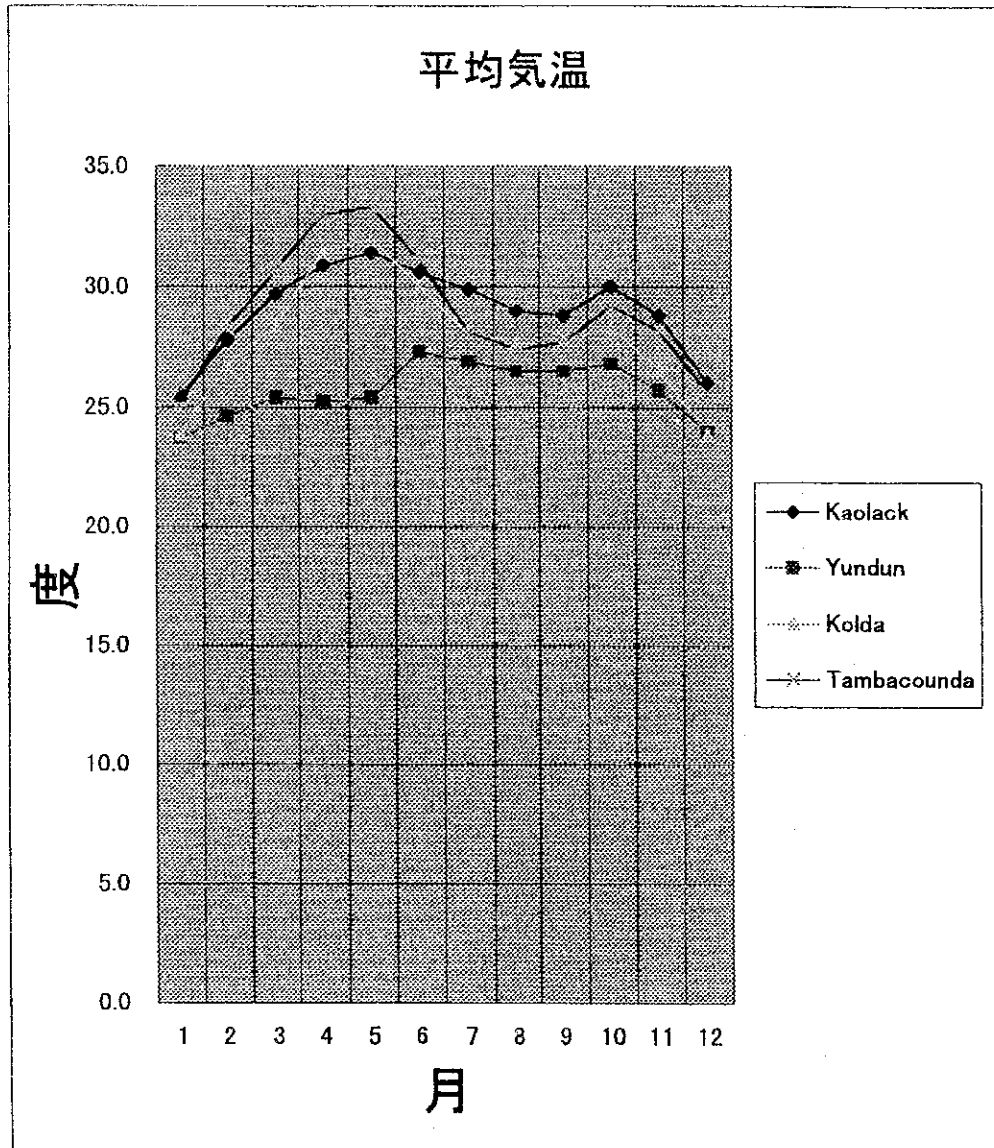
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Yundun	8.5	9.0	9.4	9.6	9.1	7.7	6.3	5.6	6.2	7.6	8.3	7.9
Kaolack	7.7	8.4	9.0	9.2	8.8	8.4	8.1	7.8	7.8	8.4	8.3	7.4
Diourbel	7.8	8.8	9.4	9.4	8.8	8.5	8.2	8.1	8.0	8.7	8.6	7.6
Kolda	7.2	7.6	8.0	8.0	7.8	6.9	6.0	5.6	5.9	7.6	8.0	6.9

添付資料1.3 気象データ(雨量)



月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Diourbel	0	0	0	0	2	23	66	211	137	27	0	0
Kolda	0	0	0	0	14	14	25	33	22	71	0	0
Kaolack	0	0	0	0	0	24	117	236	108	51	0	0
Tambacounda	0	0	1	2	20	87	153	222	148	40	0	0

添付資料1.4 気象データ(平均気温)



月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Kaolack	25.4	27.8	29.7	30.9	31.4	30.6	29.9	29.0	28.8	30.0	28.8	26.0
Yundun	23.7	24.6	25.4	25.2	25.4	27.3	26.9	26.5	26.5	26.8	25.7	24.0
Kolda	23.9	26.8	28.4	31.5	32.0	30.0	28.1	27.7	27.8	28.3	26.6	23.9
Tambacounda	25.2	28.3	30.7	33.0	33.3	31.1	28.1	27.4	27.7	29.2	28.2	25.6

添付資料2 association 一覧

名前	設立	設置数	技術者数	サイト
A G S F (Amicale des Groupements du Secteur de Foundiougne)	1991/12	83	2	Thamene Foundiougne Fatick
A R A F (Association regionale des agriculteurs de Fatick)	1989/5	259	3	Diakhao Fatick
C A D (Culture for African Development)	1993/4	167	4	Guediawaye Dakar
C C E S (Centre Cayor d'Energie Solaire)	1994/11	143	2	Pekesse Thies
C P D E R (Centre de Promotion et de Diffusion des Energies Renouvelables)	1991/12	510	5	Ndiosmone-Fimela Ndiosmone Fatick
C P D E R K (Centre de Promotion et de Diffusion des Energies Renouvelables de Kaolack)	1993/12	143	2	Boulel Kaolack
G A A P (Groupement d'Assistance AgroPastorate)	1993/4	146	2	Thies
LES FRERES UNIS	1994/1	142	2	Diaoule Fatick
U R A P D (Union Regionale des Associations Paysannes de Diourbel)	1993/4	26	2	Bambey Diourbel
U S E (Union pour la Solidarite et l'Entraide)	1992/1	228	4	Nganda Kaolack

添付資料3 PV機器販売店

店名	AFRIWATT	BUXAN et TEISSEIRE	CCE	EQUIP PLUS	MATFORCE	MUTLIBAT
セット1	270,000 CFA キット	140,000CFA キット	270,000CFA キット			208,400CFA キット
太陽電池	38W パネル	22W パネル	36W パネル			17W パネル
バッテリー	50AH バッテリー	50AH バッテリー	105AH バッテリー			50AH バッテリー
コントローラ	10A コントローラ	2A コントローラ	6A コントローラ			3.5A コントローラ
器具	8W ランプ 3 灯	8W ランプ 2 灯	9~18W ランプ 3 灯			8W ランプ 3 灯
その他	2 コネクタ		ケーブル			
セット2	312,000 CFA キット	500,000CFA キット	480,000CFA キット		490,000CFA キット	596,000CFA キット
太陽電池	50W パネル	55W パネル	55W パネル		53W パネル	75W パネル
バッテリー	90AH バッテリー	95AH バッテリー	100AH バッテリー		85AH バッテリー	85AH バッテリー
コントローラ	10A コントローラ	4A コントローラ	8A コントローラ		4A コントローラ	4A コントローラ
器具	8W ランプ 3 灯	8W ランプ 4 灯	8W ランプ 4 灯		8W ランプ 4 灯	8/15W ランプ 5/1 灯
その他	16W ランプ 2 灯	ケーブル		ケーブル		ケーブル
太陽電池		11W: 60,000CFA 20W: 148,000CFA 55W: 270,000CFA 60W: 220,000 CFA	36W: 130,000CFA		22W: 140,000CFA	17W: ? 32W: ? 53W: ? 75W: 291,670CFA
コントローラ	10A: 92,000CFA 10A: 35,000CFA 10A: 45,000CFA	4A: 37,000CFA 10A: 93,000CFA	6A: 70,389CFA	8A: 35,000CFA	4A: 40,000CFA 8A: 45,000CFA 10A: 50,000CFA	4A, 5.1A, 10.5A: 等価
バッテリー	50AH: 50,000CFA 50AH: 120,000CFA 90AH: 90,000CFA 105AH: 120,000CFA 145AH: 150,000CFA	50AH: 46,000CFA 50AH: 120,000CFA 95AH: 88,000CFA 105AH: 120,000CFA 145AH: 150,000CFA	85AH: 75,000CFA 100AH: 100,000CFA		85AH: 80,000CFA	100AH 160AH
ランプ	8W: 17,500CFA 13W: 19,000CFA 16W: 20,000CFA 18W: 22,000CFA	8W: 19,000CFA 13W: 23,000CFA	9W: 30,000CFA 11W: 30,000CFA	8W: 22,000CFA 8W: 35,000CFA	8W: 25,000CFA	8W: 30,800CFA 15W: 38,500CFA 15W: 27,500CFA
ケーブル材	15,000CFA		18W: 30,000CFA 26,000CFA	23,000CFA	18W: 40,000CFA 20,000CFA	20,000CFA
保証	パネル5年 その他6ヶ月		パネル、コントローラ、バッテリー 1年	パネル、コントローラ、バッテリー 1年	パネル、コントローラ: 1年 バッテリー: 6ヶ月 ランプ: 3ヶ月	パネル、コントローラ、バッテリー ランプ: いずれも1年
保守			年4回の保守サービス有	年2/4回の保守サービス有		年2回の保守サービス有

店名	SAMA	SES	SECOM AFRIQUE	SELIMEX	SOERTECinternationa	SOLARSEN
セット1		198,000CFA キット 20W パネル 45AH バッテリー 4A コントローラ 10W ランプ 3灯		370,000CFA キット 43W パネル 50AH バッテリー 3.5A コントローラ 8/10W ランプ 2/1灯	325,000CFA キット 40W パネル 50AH バッテリー 5A コントローラ 8W ランプ 3灯	310,000CFA キット 30W パネル 50AH バッテリー 4A コントローラ 8W ランプ 4灯
太陽電池 バッテリー コントローラ 器具 その他				林°ト	林°ト	
セット2	500,000 CFA キット 52W パネル 10A コントローラ 8W ランプ 4灯	389,000CFA キット 53W パネル 50AH バッテリー 10A コントローラ 8W ランプ 4灯	624,000CFA キット 50W パネル 50AH バッテリー 15A コントローラ 8/18W ランプ 3/1灯	500,000CFA キット 58W パネル 100AH バッテリー 10A コントローラ 10W ランプ 4灯	550,000CFA キット 55W パネル 70AH バッテリー 8A コントローラ 8/12W ランプ 3/1灯	450,000CFA キット 50W パネル 60AH バッテリー 5A コントローラ 10W ランプ 5灯
太陽電池 バッテリー コントローラ 器具 その他				林°ト	林°ト	林°ト
太陽電池	38W: 145,000 CFA 52W: 425,000 CFA	20W: 80,000CFA 53W: 186,000CFA 60W: 215,000CFA	48W: 265,000CFA 50W: 265,000CFA	43W: 160,000CFA 58W: 195,000CFA	20W: 110,000CFA 40W: 150,000CFA 55W: 175,000CFA	30W: 156,400CFA 50W: 224,200CFA 60W: 257,000CFA
コントローラ	10A: 128,000CFA	7A: 29,000CFA 10A: 35,000CFA 10A: 59,000CFA	10A: 50,000CFA	3.5A: 20,000CFA 10A: 54,000CFA 10A: 45,000CFA	5A: 32,500CFA 8A: 35,000CFA 10A: 45,000CFA	5A: 35,500CFA 8A: 40,000CFA
バッテリー	50AH: 47,000CFA	45AH: 26,000CFA 50AH: 68,000CFA 100AH: 78,000CFA	50AH: 48,000CFA 100AH: 127,000CFA 120AH: 135,500CFA	50AH: 48,000CFA 100AH: 70,000CFA	45AH: 31,000CFA 70AH: 54,000CFA 120AH: 82,500CFA	50AH: 50,000CFA 60AH: 60,000CFA 105AH: 127,000CFA 120AH: 125,000CFA
ランプ	8W: 24,500CFA	8W: 15,000CFA 18W: 17,000CFA	8W: 26,250CFA 13W: 28,650CFA 15W: 37,250CFA	8W: 20,000CFA 10W: 24,000CFA 18W: 28,000CFA	8W: 20,500CFA 15W: 22,500CFA	8W: 17,500 13W: 19,000CFA 18W: 26,500CFA
林°ト材	68,000CFA	15,000CFA	25,000CFA	20,000CFA	20,000CFA	20,000CFA
保証	パネル, バッテリー: 6ヶ月	パネル, コントローラ, バッテリー ランプ: 1年	パネル, コントローラ, バッテリー 1年	パネル, コントローラ, バッテリー 1年	パネル, コントローラ: バッテリー: 6ヶ月	パネル, コントローラ, バッテリー ランプ: いずれも1年
保守		年2回の保守サービス有			年2回の保守サービス有	

別添資料4 価格一覧

添付資料4 価格一覧 (1CFA=0.25¥)

1.	電気料金	40kwh まで	100CFA/kwh
		40kwh 以上	140CFA/kwh
2.	系統接続料金	50,000~80,000CFA	
3.	水道料金	20litter まで	160CFA/litter
		20litter 以上	580CFA/ton
4.	淡水化水料金	15CFA/30litter	
5.	蒸留水	175CFA/1.5litter	
6.	灯油料金	140CFA/litter	
7.	バッテリーチャージ料金	約 1000CFA	

別添資料 5 面談議事録

(1) 近代化省技術協力局

日 時：平成10年9月23日（火曜日）15:30～16:00

面談概要

セネガル国（以下「セ国」という。）と日本国との関係はとても良好である。これまで日本から西アフリカに対し農業、漁業、職業訓練等の支援や協力が行われてきている。電力に関しては SENELEC に昨年まで専門家を派遣してもらった。

今回、日本政府が農村電化に対し興味を持ってもらったことに感謝する。太陽光発電に関する調査はプロジェクト形成調査ではあるが成功すると確信している。

農村電化はセ国として、プライオリティの高いプロジェクトとして位置付けている。

過去にセ国に対し、独国GTZやインドネシア国をはじめいくつかの国からの支援によりソーラーパネルやバッテリーの据え付けが行われてきた。これらのプロジェクトに対しては税制等の支援も行ってきた。

村落電化に際して、通信網の整備等と併せて進めることも一つの方法であると考えている。

過去のプロジェクトを見ると、バッテリー等の交換を行える技術者がいないため、メンテナンスを行えないといった事例があった。村落電化を進める上でメンテナンスが行える技術者の養成は必要なことであり、またこれは雇用の促進にも繋がると考えている。

PV技術の教育についてセ国では上級ポリテク及び日本の支援により作られた職業訓練センターにより行われている。職業訓練センターには日本語を話せるスタッフもおり、また、ここでは第三国研修も実施している。

(2) 日本大使館

日 時：平成10年9月23日（水曜日）9:00～9:50

面談概要

在セネガル大使館は西アフリカ地区で最大の規模を有している大使館であり、現在15名の職員が勤務している。

今回の調査で、世界銀行との面談が入っていないがこれは行ったほうが良い。

セ国には、現在、マクロ的な開発計画がなく、また、財政的な裏付けもない。農村地区での電化率は5%であるが、同地区における各家庭の収入の低さを改善しないことには問題は解決しない。

過去に、GTZを初めとしてPVの導入を行っているが、GTZなどは設置後のメンテナンスを怠り、現在使用されていないものもある。日本のものに関しては現在のところ批判的な声は聞かないが、それは、導入を図った民間業者が自己資金でメンテナンスを行っていたためである。PVは現場での維持方法や採算計画が重要となるので、実験的にPVの導入を行

われることは控え成功の確立の高いものを行ってほしい。

当方とセ国政府は本年2月に協議を実施しており、エネルギー政策に関する支援は優先順位を低くしてあるため、必要以上に期待を持たせる事がないよう留意して欲しい。

今回の案件では、パイロットプラントの設置を考えているようだが、ダカール市から遠くに設置されると大使館としてもフォローが難しいので、できれば日帰りが可能な所に設置されるのが望ましい。

地方電化については、地方電化機関がエネルギー省の関連でできているらしい。また、地方の公共機関の電気代はコミュニティが負担すると聞いているが、はっきりしたことは解らない。

セ国では農繁期は約3ヶ月でそれ以外はダカール市等の都市部で仕事を得る者が多い。その時期、農村に残る者は婦女子及び高齢者が殆どであり、電化を行った後メンテナンスの問題が生じる。地方電化計画は産業開発計画、特に農業開発計画と結びついたものでなければならない。

地方では、マラブ（宗教上の長）が大きな影響力を持っており、マラブとの関係が重要となる。

（3）鉱工業エネルギー省

日 時：平成10年9月23日（水曜日）10:00～12:00

面談概要

現在、セ国には13,000～14,000の村落がある。これらのうち既に電化されているものは全体の5%である。セ国では2000年で15%、2005年で40%の村落を電化するという目標を策定した。対象村落の選定も終了しており、250村が選出されている。また、政府として、電化に関するマスタープランを作成中であり、現在も関連調査を進めており、将来的にはこのプランに沿って電化事業を進めることになる。

現在、電化はSENELECにより行われているが、今後は新たに設立された村落電化庁が行うことになる。村落電化庁は技術的、資金的支援を行う組織である。SENELECは今後、ダカール市等の都市部を中心に送配電網による電化を担当することになる。なお、SENELECは将来民営化する。

電化の具体的な方法であるが、セ国西部は既存の送配電網に近いのでこれにより行い、それ以外の地域では局地対応となる。未電化村落の約80%は住民数が1,000人に満たないもので、小さな住居が点在しているところが多い。未電化村落の対象公共施設としては、行政庁舎、病院、集会場、井戸等がある。

今回、日本に提出した3件の要請は送配電網によらない村落を対象としている。これらの村落の電化手段としては、ディーゼル発電機、風力発電、太陽光発電等が考えられるが、セ国としては太陽光発電を中心で行っていきたいと考えている。

地方電化の最大の問題は、設備の維持管理にある。メンテナンスに必要な資金の確保及び

メンテナンスに当たる人材の育成が必要である。現在のところ、国が助成金を出す計画はない。各村落において、運営管理委員会を設立し、電気料金の一部を積み立ててメンテナンス費用にあてるといった運営システムを作成する必要がある。受益者負担に関する啓蒙が必要となってくる。そうすれば、ファンドを作り長期的な維持管理体制の維持が可能となる。技術者の育成に関しては、職業訓練校等の公的機関により育成することが考えられる。

(4) SENELEC

日時：平成10年9月23日（水曜日）14:15～15:20

面談概要

セ国政府は電化政策の中で普及率に関し、2000年で15%、2005年で40%という高い目標を掲げている。しかし、現状では2000年15%という数字の達成は難しい。特に、既存の送配電網を使用した村落電化は進んでいない。送電網の拡張に投資する金額が大きいのが原因である。既存の送配電網の拡張には約4億CFRの金額が必要であり、これは国家予算との関係からいっても調達不可能な金額である。

SENELECとしても効果的な太陽光発電の導入について検討している。地方村落は散在しており、分散型電源を利用する方が有利であると考えている。各州にはSENELECの支社があり、州別の情報収集が可能である。

SENELECは今後都市部の電力普及が主な業務となる。都市部の電化率は1998年現在約50%であるがこれを2010年には70%に上げるという目標がある。

現在政府とSENELECの間では将来民営化する方向で話が進められており、現在希望退職者を募り、1,200名いる従業員を700～800人程度にしようと考えている。これは、基本的には労働組合の合意を得ることができている。（なお23日の午後にSENELEC労組による民営化反対のデモがダカール市内で行われた。）

(5) セネガル・日本太陽エネルギープロジェクト

日時：平成10年9月23日（火曜日）15:30～17:30

面談概要

本組織は、鉱工業エネルギー省の管轄のもと、日本との共同プロジェクトの運営を行っている。主な事業としては、

- ① 太陽光発電システムを利用した揚水システムの運用
- ② 太陽光発電システムを利用した海水淡水化システムの運用
- ③ 太陽光発電システム等を利用した村落電化

がある。セネガル・日本太陽エネルギープロジェクトは、鉱工業エネルギー省、SENELEC、水利省村落水管理局等からの出向者及び本プロジェクトが採用した者より構成されている。

今まで行ってきた主な地点としては、Louga州及びカザマンス州の6つの村落での揚水事業、Fatick州での村落電化及び海水淡水化事業がある。特にFatick州では5つの島を電化し

た。このうち2つの島は送電線でつながれており、1つの島で100KWの発電が可能となっている。また10の島に海水淡水化装置を設置してある。

我々はREPRISEというデータベースを持っており、これには13,000村のデータ及びセ国の中圧送電網に関するデータが入っている。

我々のプロジェクトは期限が定められており、終了したプロジェクトの維持管理はSENELECが行っている。

設置に係る費用では、揚水システムで7億CFR、1,700戸のSHS(50W)で17.5万CFR、村落電化全体で4億CFR、海水淡水化で17.5億CFRとなっている。

(6) ダカール大学代替エネルギー研究所

日時：平成10年9月24日(水曜日) 9:00~11:00

面談概要

ダカール大学工学部では機械工学、土木機械、住宅等に関する研究を行っている。また、代替エネルギーに関する研究は主に風力と太陽光発電に関する研究を行っている。

風力に関しては、西国や伊国との間で共同研究を実施した。セ国北部には伊国の援助で揚水、灌漑用の風力システムを設置し現在も稼働している。

太陽光に関しては、熱利用、発電に関する研究を行っている。特にPVについてはエレメントのクオリティテストを行っている。また、ダカール大学は商品検査所の役割も担っている。更に、国内外の機関との連携も行っている。国内の機関としては鉱工業エネルギー省や国立気象局等がある。国外の機関としては、仏国ADEME、加国TPK、西国の民間企業等と提携して研究を行っている。

最近では、技術的な研究に加え、PVに関するコンセプト、経済性に関する研究や社会開発庁と共同で住民に対するアンケート調査、フォローアップに関する調査等も行っている。

村落電化では女性の役割や遊牧民の考慮が重要な問題であると考えられる。特に揚水が関係するプロジェクトではこの問題は重要である。なぜなら村落において揚水は女性の仕事であり、また、水が確保される場所には遊牧民が集まるからである。1984年にダカール市より80km程離れた所にあるンドー村でのプロジェクトでは、これらのことを考慮しなかったためにサイジングを誤った経験がある。

(7) 日本テクノ(株)

日時：平成10年9月24日(水曜日) 11:30~12:30

面接概要

日本テクノ(株)はセ国において1979年に地方給水に関する調査を行って以来多くの調査を実施してきている。バカヤ村やサメクタ村に現在プラントが有り稼働している。井戸から水を汲み上げ、高所タンクに移送するポンプのモーター動力に太陽光発電を用いたシステムを用いている。太陽光発電システムの中では比較的簡単なシステム、即ちバッテリーの

無いシステムを用いている。現行のシステムではインバーターに大容量のものが無く、これが問題となっている。

太陽光発電システムは初期投資が高くつくという感じを持っている人が増えてきているが、ランニングコストを加味し10年程度の期間で考えると、ディーゼル発電の8割程度ですむ結果が得られている。

我々は今までに1,700戸の家屋にPVを設置した実績があるが、この国の人口増加率は年間2.5%であり、PVの需要は更に多くなると考えられる。

地方の村落では、マラブの影響力は大きく、その対応は重要であり、注意が必要である。

(8) GTZ

日時：平成10年9月24日（水曜日）14:00～15:40

面談概要

GTZは鉱工業エネルギー省の管轄の下、1987年より活動を開始している。活動の基本方針は次の4つである。

- ① 分散型太陽光発電による電化
- ② 集中型太陽光発電による電化
- ③ 太陽光発電を利用した揚水システムの導入
- ④ 小水力発電による電化

それぞれの活動状況は次のとおりである。

① 分散型太陽光発電による電化

各家庭に50～55Wの太陽光パネル、コントローラー、バッテリーからなるシステムを導入し電化を行うものである。これで、照明を4つとTVを使用することができる。GTZはこのシステムをセ国に約2,000個設置した。主な取得者は村落部でもある程度資金が調達できる者に限られていたので、一部助成金を出した。

② 集中型太陽光発電による電化

住民が1,500名以上の村2カ所に設置している。560個のモジュール、コントローラー、バッテリー、各家庭への配電線からなっている。

③ 太陽光発電を利用した揚水システムの導入

太陽光発電パネルと電動ポンプからなる簡単なシステムで実施している。6つの島に設置した。設置した村落においては、維持管理組織が形成され運用がなされている。

④ 小水力発電による電化

送配電網より離れた村落部にある研究機関に対し電力の供給を行っている。伝統的な医療研究センターや簡易診療所がこれに該当する。

独国の途上国支援としては、KFWが行う資金協力とGTZが行う技術協力がある。セ国に対する援助の目的は技術及び制度等の環境整備である。GTZが行ったテストの結果、セ国は技術的、経済的経験を積み太陽光発電システムを運用することが可能となった。

太陽光発電システムを維持するための技術者の育成という点について、我々は7年間に10の組織と連携し、6つの州で40人の技術者に対しトレーニングを実施した。現在も2つの訓練機関に機材を譲渡し、技術者の育成を行っている。

今後、GTZとしては太陽光発電システムをセ国の企業に譲渡し（原価で引き渡す。）、その企業に電力事業を行ってもらうことを基本方針とする。我々の現時点での目的は、システムの普及にある。現にSHSについて、概ね2,000戸が民間企業により運営されている。これからは、企業がシステムを海外等から購入し、村落に販売し、メンテナンスは村落の技術者が行うような運営方法が望まれる。

現状では、太陽光発電システムを購入できる顧客層は20%にも満たない。このため、クレジットの導入や国の助成等が必要である。また、太陽光発電システムの価格を下げるため、新たなシステムの開発、例えば現在のシステムでは照明が4つ使えるがこれを2つにしたシステムの開発等も必要である。

(9) 経済協力局

日時：平成10年9月24日（水曜日）16:00～17:00

面談概要

現在、セ国は大きな改革を進めている最中にある。村落電化に関しては従来の方法の他に、新たな手法により行うこととしている。具体的には、SENELECの民営化と村落電化庁の設立である。村落電化庁については、既に国民議会の承認を受けている。また、村落電化については日本に協力を要請しており、セネガル・日本太陽エネルギープロジェクトの資金調達等、援助を受けている。最近では本年10月には430個のソーラーシステムの仮引き渡しが行われる予定である。今回の調査団は、我々が提出した資金援助要請を受けては派遣されたものと理解している。既に聞き及んでいると思うが、村落の電化率は5%で、未電化地区が殆どであり、JICAの協力は重要な位置を占める。

村落の電化には多くの資金が必要であり、民間資金の活用も検討している。村落への電力供給に興味を示している企業に助成を行うことも考えている。助成金を確保するため、日本に援助を申し入れたり、低金利の民間資金を借り入れることも検討している。また、国内の資金開発についても適切なパートナーを見つけたいと考えている。

政府には村落部にも都市部と同様に快適な生活を確保する義務がある。このため98年には村落電化に関し5億CFRの予算を充てている。

(10) 鉱工業エネルギー省

日時：平成10年9月28日（月曜日）9:00～11:30、14:00～16:10

面談概要

9:00～11:30

以下の項目につき、同局関係者から説明を受けた。その内容は次のとおりである。

① SENELEC の民営化について

現在の SENERLC の所有株式の内、国が 41%、SENEREC の労働者が 10%程度を保有する。残りは民間に公開してゆくが、国際競争入札によって選定された「戦略的パートナー」と呼ばれる民間が 1/3 を所有する。

既存の発電施設は SENELEC の所有とし、唯一 SENELEC が他から電力を購入することができるものとする。そして送電事業は SENELEC が行い、配電事業と新規の発電施設に関しては各民間が所有・管理する。

民営化のための分割方法については未定であるが、上述の役割分担により、未電化地域のみが民間導入の対象となる。それらの分割作業及び入札作業は村落電化庁が行い、SENELEC も一民間として入札に参加できる。同庁が各ゾーンにおける目標電化率と電化地域等を設定し、それに対しビジネスプランを各民間が提出する事により、助成金の必要程度も決定されてゆく。基本的に助成金は設備投資にのみ適用され、助成金の資金源は国家予算と各援助金によるものとする。村落電化庁の分割・実施プランに依らず、民間からのプロポーザルによる実施計画に沿った分割・業務実施がなされる可能性もある。

料金設定に関しては、SENELEC については最初 5 年間の総料金徴収額を固定し、その中で営業努力促進を図ってゆく方針であり、民間に関しては各担当ゾーンによって電力・電源状況に違いが大きい為、提供電力量に対して単価を設定するよりも提供サービスに対して料金を設定してゆく方法を考案している。

② 水力発電の開発計画について

セネガル川流域にセネガル、マリ及びモーリタリアの共同運営機関である「セネガル川流域開発機構」の管理において建設されたマナタリダムは 200MW の出力を計画しており、2000 年にマリへの送電を開始し、2001 年に他 2 カ国への送電開始を予定している。セネガルでは SENELEC が電力を購入するが、全出力の 33% が割り当てられることとなる。

ガンビア川流域にも幾つかのダム建設候補地があるが、依然調査等は実施されておらず、計画は進捗していない状況である。

③ 村落電化マスタープランについて

村落電化マスタープランは国家電化マスタープランの一部として計画が策定されつつあり、1998 年に執行開始し、2015 年までの計画となる。その中で農村部においては 2000 年までに 15%、2015 年までに 40% の電化率達成が目標とされており、都市部においてのそれは 2000 年に 60%、2015 年に 70~75% としている。現在作られている計画においては、ディーゼルと配電網による電化を手段としているが、小規模村落が分散している農村部の状況を考慮し太陽光等の再生可能エネルギー源による電化の重要性が見直されたため、それを取り入れた計画とするための補足が行われる予定である。しかしその補足作業のための各再生可能エネルギーに関する調査は行われておらず、今後の課題となる。しかし、これまでのデータ等を参考にすれば、風力による電化は沿岸部のみで効果的であり、内陸部においては決して効果的な発電源と言えない。また、バイオガスに関しても、乾期の

期間が長いセネガルにおいては適応しづらい方法と考えられる。

14:30～16:10

ここでは、別添のM/M内容における調査方針を調査団がエネルギー局関係者に説明を行った。その際に、開発調査の一般的な意義と手法についても説明を行い、無償資金協力等との混同を防ぐための確認も行った。

(11) 世界銀行セネガル事務所

日 時：平成10年9月28日（月曜日）16:30～17:30

面談概要

セネガル国における電力セクターの法制度改革と SENELEC の民営化に関して、世銀より以下のような情報が提供された。

① SENELEC の民営化について

SENELEC の民営化は電力セクターの法制度改革と市場の自由化の一環として捉えている。しかし、SENELEC の民営化は政治的、社会的にも微妙な部分を含んでおり、実施意義の十分な周知がなされなかったために労働組合の反対運動等を引き起こした経緯がある。しかし、基本的には、電力ユーザーに適切な電力提供がなされるためには最も効果的な方法であると考えている。現在の進捗状況は、入札図書の準備が行われている段階であり、可能な限り早期の実現を図りたいと考えている。

② 農村電化について

標記に関するセネガル政府の到達目標である、2000年までに15%の電化率を実現することは実際問題として困難であるとする。基本的に民間の対応はかなり消極的であることが予想されており、助成金等の対策が不可欠であるがその導入及び手法については未定の状況である。助成金制度を含め実施主体となる村落電化庁は、その設立に関しては法的に承認されたが機能に関してはこれから検討するべき点が多い。まとめると以下の3点が至急の対応を必要としている項目である。

- ・村落電化庁の機能確定作業
- ・農村電化に関し、各援助機関、政府及び民間が協議し、実施方法の確認と投資方法の確定を行う。
- ・助成金制度の必要性と方法について方針を確定する。

民間の積極的な参加が期待できない地方の電化事業に関しては、今後地元住民の組織化との関わりが重要となると考えており、いずれにしろ短期間に解決される問題ではないと認識している。

(12) 水利省

日 時：平成10年9月29日（火曜日）9:20～9:50

面談概要

1979年以来日本国とセ国は順調な関係にあり、定期的な関係を続けているドナーの一つである。

我々としても、今回のプロジェクトには興味を持っており、協力を惜しまない。必要とされる情報や各種データ、例えば、全国の井戸のリスト等を提供する用意がある。

今回のプロジェクトの対象となっている村落の多くは深井戸を持っており、電化がなされた暁には深井戸にも電力を供給して欲しい。深井戸からの汲み上げの動力源として太陽光は最適のエネルギーと考えている。現在、96ヶ所の深井戸に太陽光発電システムが設置されている。このうち6ヶ所は日本の資金により設置された。