

セネガル国 鉍工業プロジェクト形成基礎調査 (太陽光利用地方電化計画) 調査報告書

平成11年1月

編

66 A3 11N

2

セネガル国  
 鉍工業プロジェクト形成基礎調査  
 (太陽光利用地方電化計画)  
 調査報告書

平成 11 年 1 月

国際協力事業団  
 鉍工業開発調査部

JICA LIBRARY



J 1147185 (1)

鉍 調 査
J R
99-001







1147185 [1]

セネガル国  
鋳工業プロジェクト形成基礎調査  
(太陽光利用地方電化計画)  
調査報告書

平成 11 年 1 月

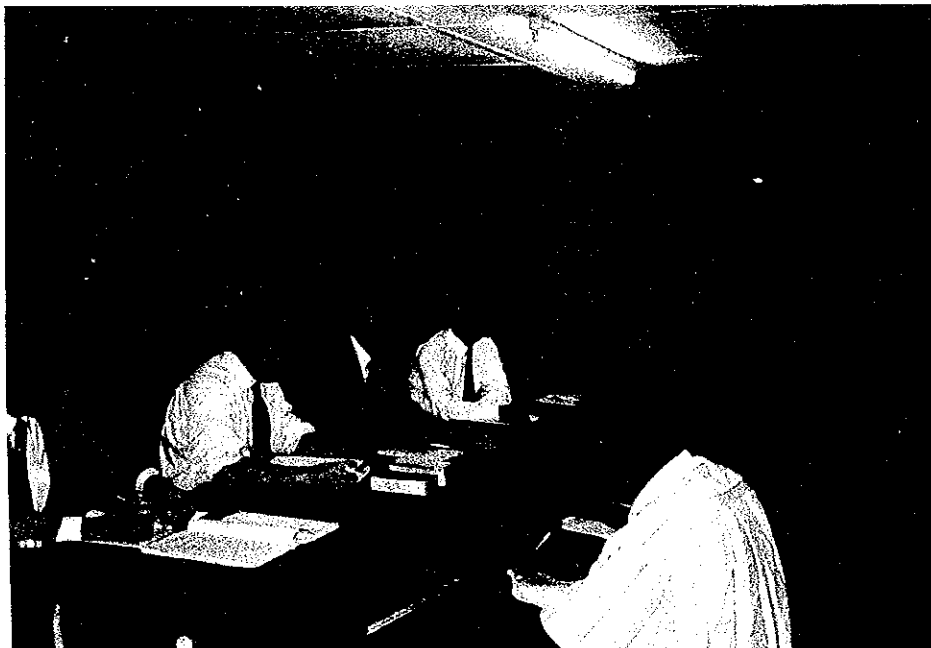
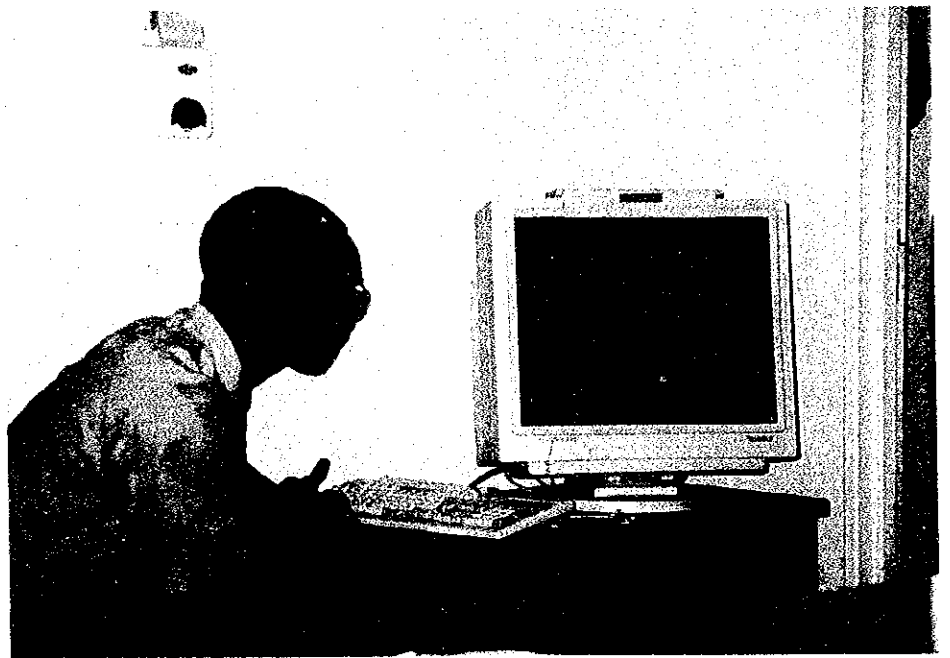
国際協力事業団  
鋳工業開発調査部



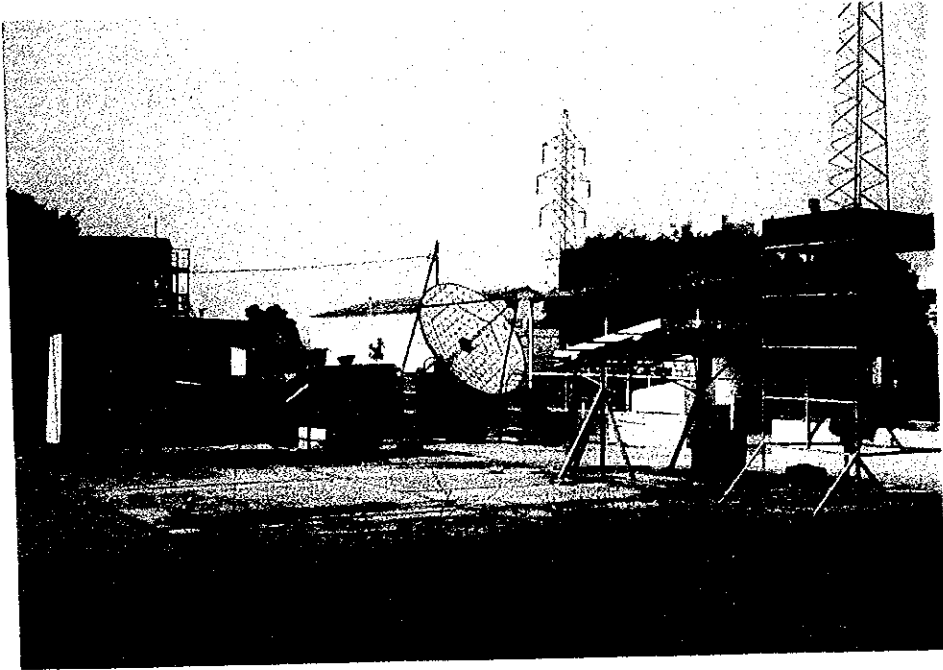


鉱工業エネルギー省  
との協議

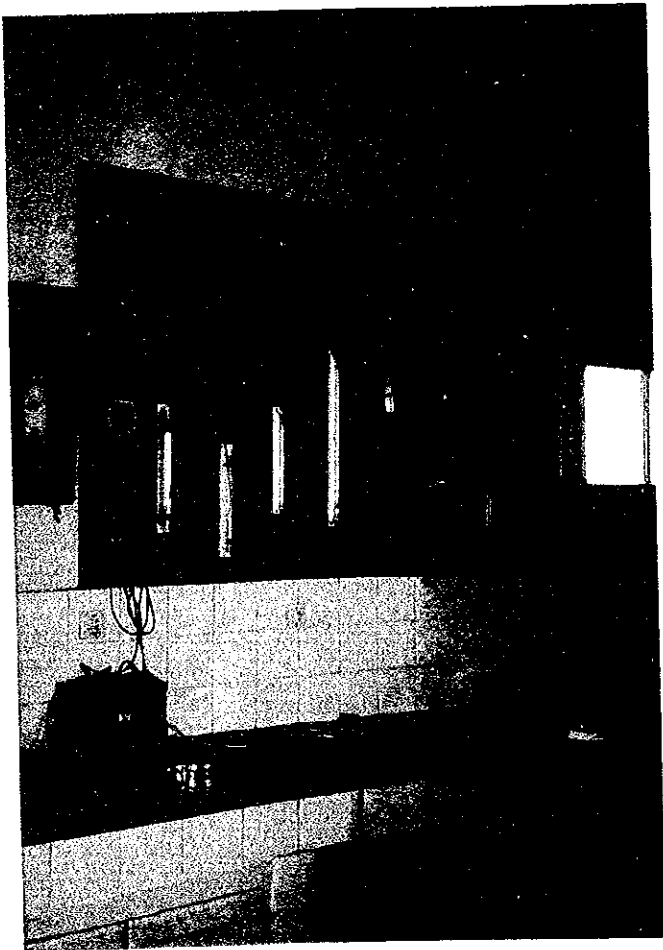
セネガル・日本太陽  
エネルギープロジェクト  
のデータベース



GTZとの協議



ダカール大学  
代替エネルギー研究所



ダカール大学  
代替エネルギー研究所



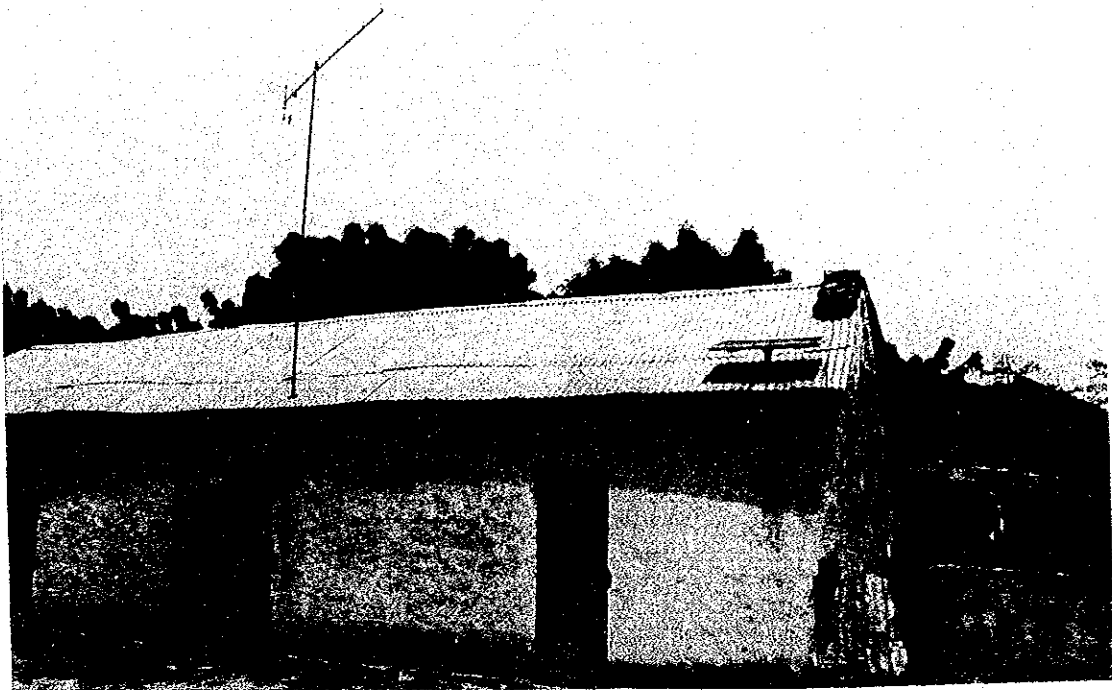


ダカール大学  
代替エネルギー研究所

日本の無償資金協力  
による揚水プラント



郡役所の太陽光パネル



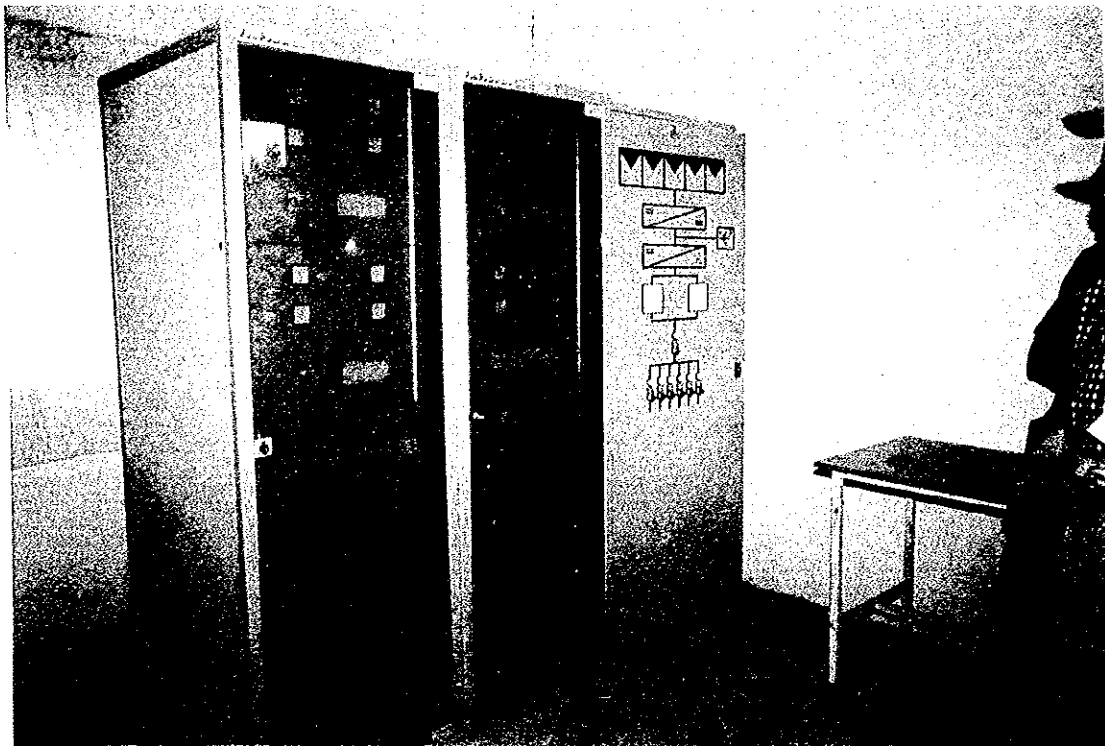
SHS 設置状況



SHS のバッテリー、TV



SHS を使っている家族  
(一族で住んでいる)



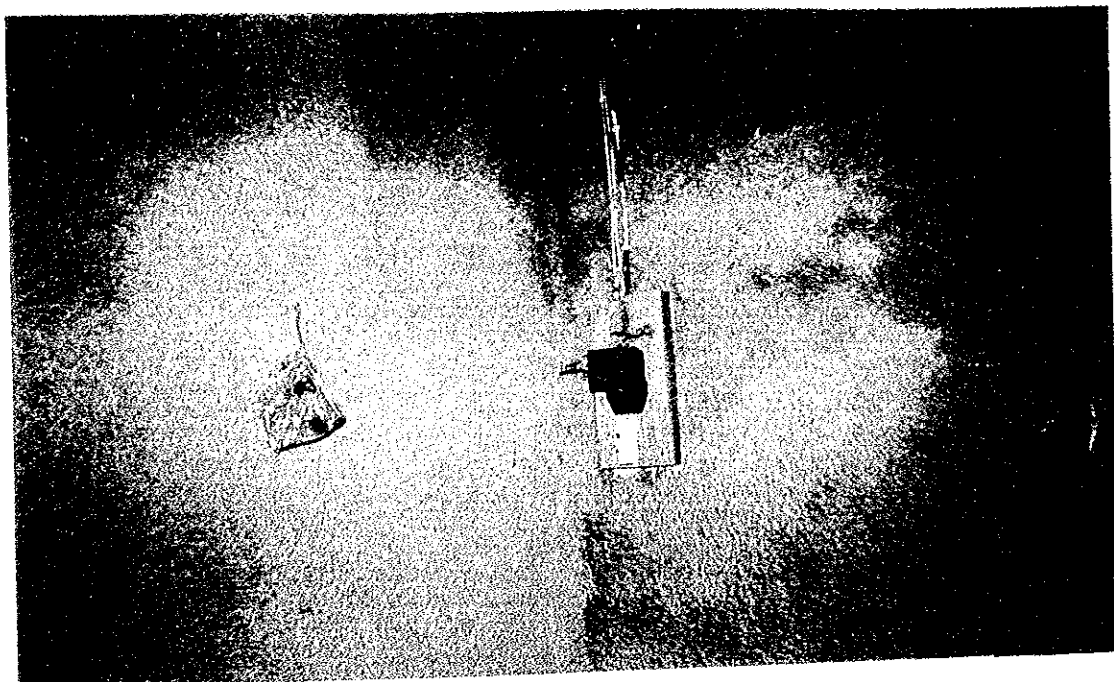
集中型のコントローラ  
インバータ



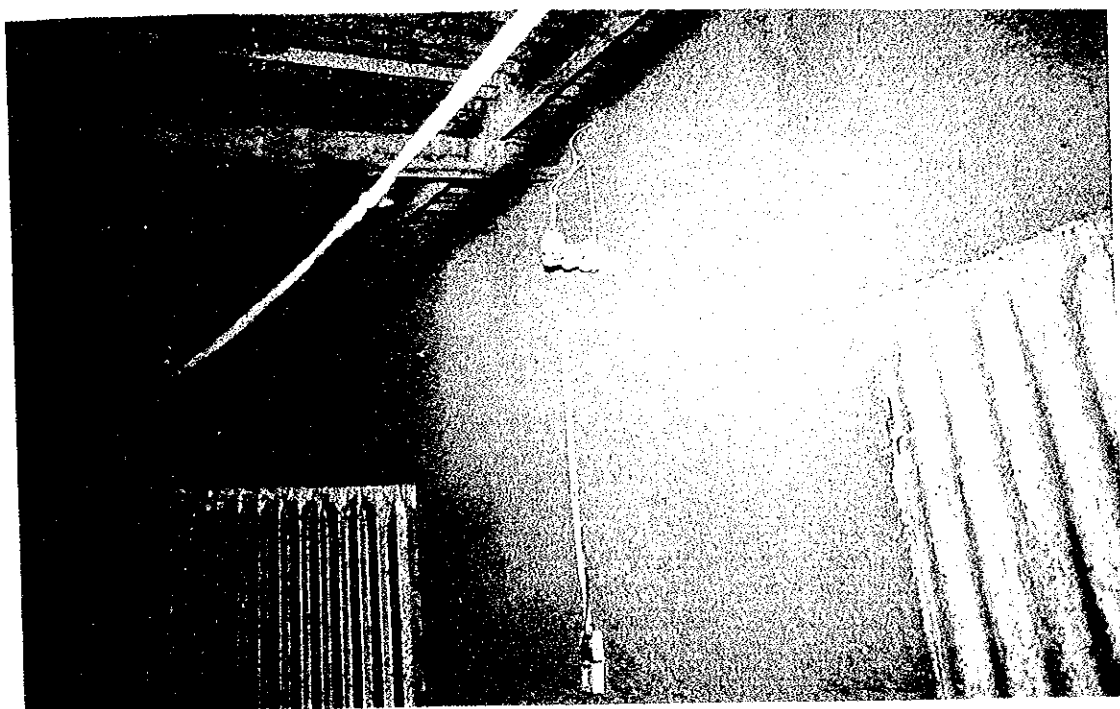
集中型のアレイ



集中型のバッテリー



集中型の戸別メーター



集中型の蛍光灯



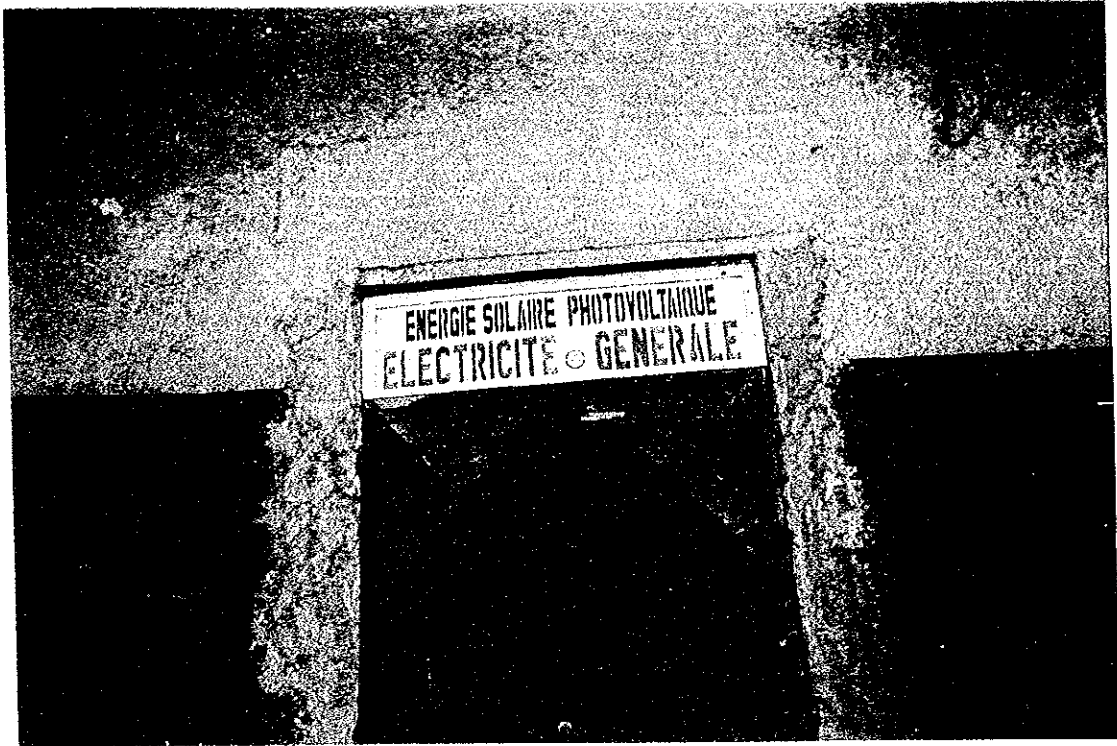
集中型利用の家



木の架台



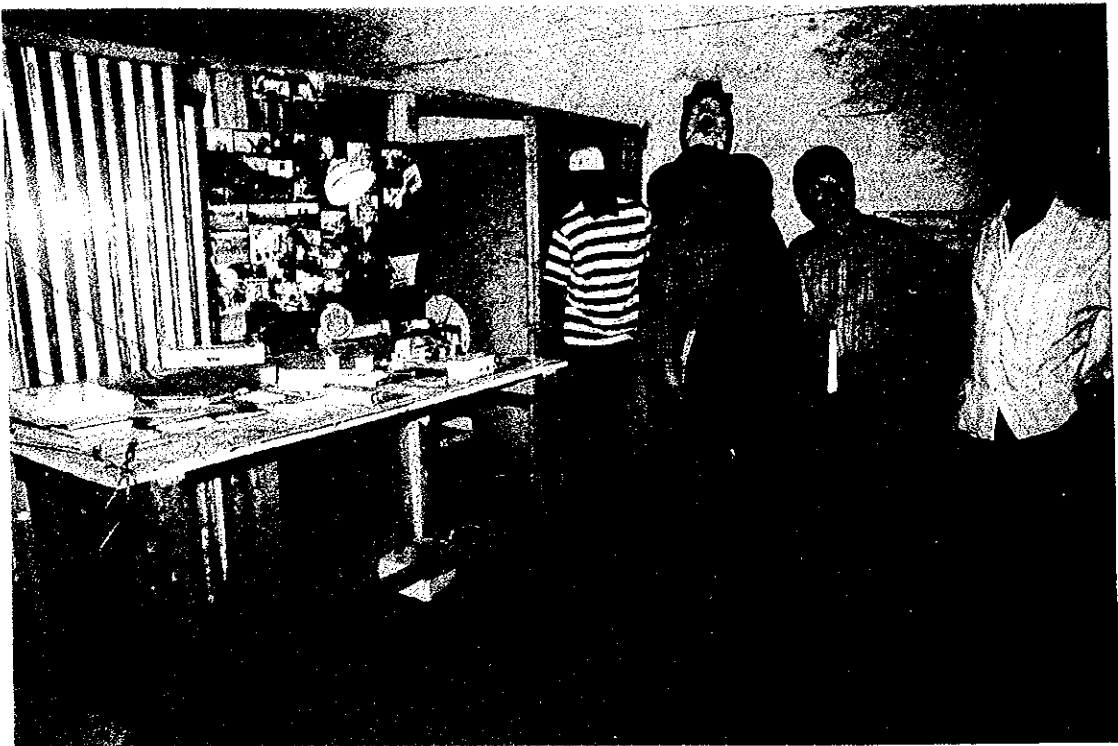
丸型の家



association の看板



黄色い壁のところが association の office



association の作業場



association でテスト中のパネル

セネガル国 鉱工業プロジェクト形成基礎調査  
(太陽光利用地方電化計画)  
調査報告書 目次

セネガル国地図、写真（現地調査時）

第1章 調査団の概要

1. 1	要請の背景	1
1. 2	要請内容	1
1. 3	調査の目的	2
1. 4	調査団構成	2
1. 5	調査日程	3
1. 6	主要面談者	4

第2章 協議の概要

2. 1	対処方針	7
2. 2	団長所感	7
2. 3	協議結果	11
2. 4	署名した Minutes of Meeting（英語、仏語）	13

第3章 セネガル国の概要

3. 1	セネガル国の概要	25
3. 2	セネガル国におけるエネルギー政策	25
3. 3	セネガル国の電力事情	30
3. 4	再生可能エネルギーの取り組み	41

第4章 現地踏査結果

4. 1	セネガル国村落の概要	47
4. 2	村落電化状況	49
4. 3	太陽光電化への取り組み	50

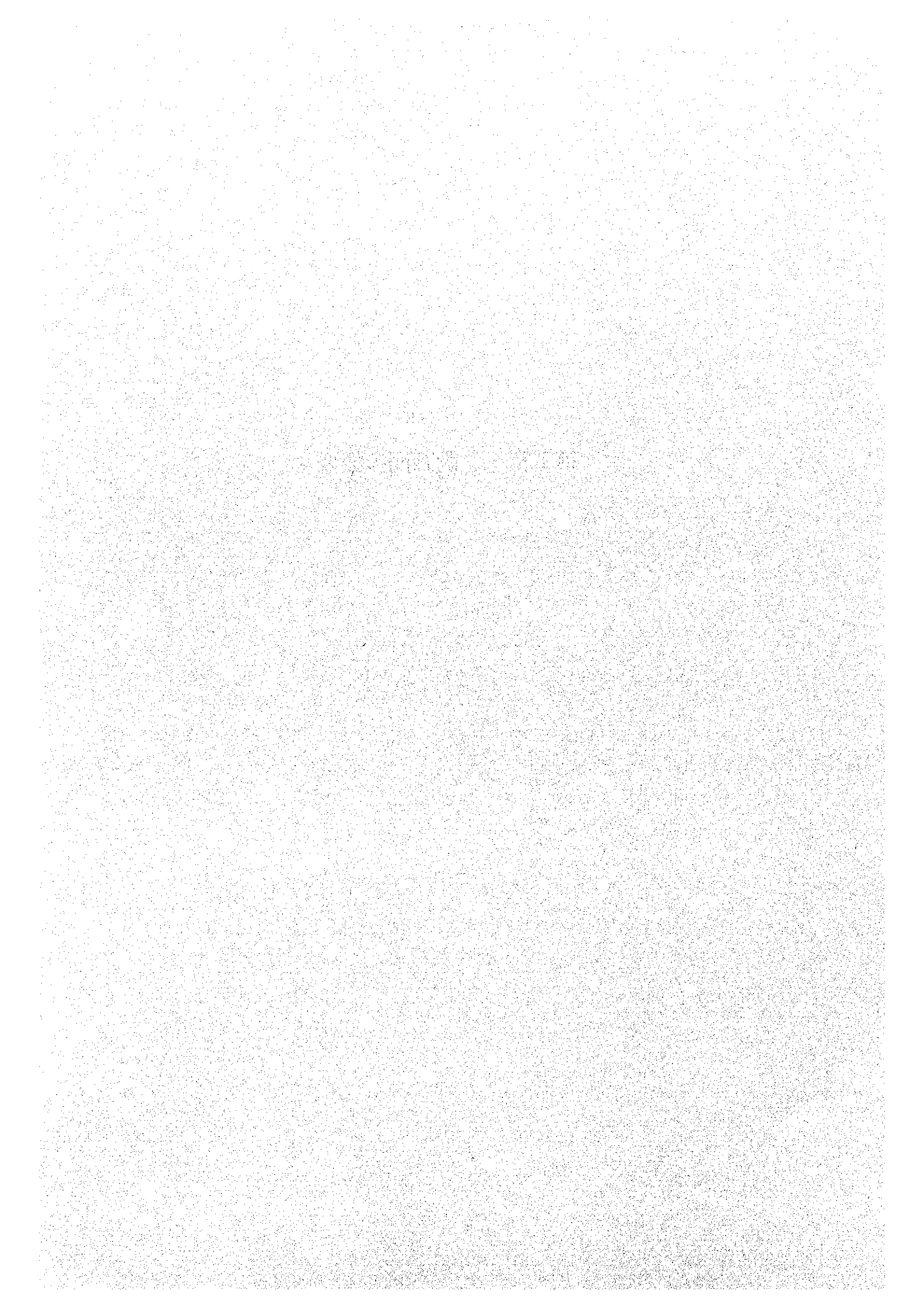
添付資料

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)

## 第1章 調査団の概要



## 第1章. 調査団の概要

### 1. 1 要請の背景

#### (1) 電化状況

セネガルでは、エネルギー総供給量の約60%が木材で、約40%が輸入石油に依存しており、電源についても火力発電にそのほとんどを依存している状況である。都市部における電化率は50%程度であるが、地方のそれは更に低く、わずか5%にすぎない。地方における診療所、学校等の公共機関での電化もされていないため、就学率等に間接的な悪影響を及ぼしている状況にある。このように木材・輸入石油のみに依存しているエネルギー供給体質の転換と地方電化促進が急務とされているなか、再生可能エネルギー関連のプロジェクトも多数実施されており、同分野への関心は非常に高いといえる。再生可能エネルギーの中でも、年間の晴天時間が約3000時間といわれているセネガルにおいては、太陽光発電の内蔵ポテンシャルが極めて高く、未電化村落では分散型電源として期待されている。

これら電力セクターにおける諸問題は、飲料水供給体制や保健医療体制の未整備等とともに地方村落における大きな問題となっている。

#### (2) セネガル国における太陽光利用状況

セネガル国においては、地方電化を含めた全国レベルでの電化率向上に積極的に取り組んでいる中、太陽光発電を利用したプロジェクトも幾つか実施されている。中でも特に多くの実績をもつのがGTZによるプロジェクトであり、1976年から同分野での援助を開始している。1986年から5年計画で実施されたプロジェクトにおいては、揚水ポンプ4基、集中型農村電化システム2基、及び分散型発電セットを2000戸設置し、実証調査がなされた。フランスからは技術協力ベースの援助の一環として、専門家3名を新・再生可能エネルギー調査研究センターに派遣している。日本の援助関連では、平成3年度に太陽光発電農村電化計画に係るプロジェクト形成調査団が派遣されており、翌年の平成4年から無償案件として村落給水計画が実施された。セネガル国においては、日本とドイツの援助による各プロジェクトを総称して、セネガル・日本太陽エネルギープロジェクト、セネガル・ドイツ太陽エネルギープロジェクトと呼ばれている。

### 1. 2 要請内容

セネガル政府は以下の3つのプロジェクトを考案している。

- ①太陽光による地方公共施設の電化
- ②太陽光による地方郡役所の電化
- ③太陽プロジェクト「セネガル2000」

いずれも太陽光発電による地方電化計画であり、近未来においてSENELEC（セネガル電力公社）の送電線延長による電化計画のない地域を対象にしている。①、②については地方公共施設（小学校、保健施設、地方役所等）の優先的な電化により、直接的な効果と波及効果を期待した

プロジェクトである。直接的な効果として2000年までに農村部の電化率を15%まで上昇させ、保健施設等の改善から地方福祉の向上を目指しており、長期的な波及効果として文盲率減少、農民流出防止という項目を上げている。③においては太陽電池による250村落の電化を計画している。特に農村部の地下水開発計画を含む、学校、保健施設及び公共施設の電化を推進し、2000年までに農村部の電化率を15%、2010年までに40%まで引き上げる計画である。

セネガル政府は1997年11月に上記3プロジェクトに係るF/S調査実施の要請を日本政府に提出している。

### 1.3 調査の目的

本調査では先方関係機関との協議、対象地域の踏査及び関係データの収集を通して、セネガル国政府から提出されたプロジェクト要請内容を明確にするとともに、開発調査の狙いを絞り込む作業を行う必要がある。それらの結果を踏まえ、開発調査の実施可能性を判断するとともに具体的案件を形成することを本調査の目的とする。

### 1.4 調査団構成

- |           |         |                      |
|-----------|---------|----------------------|
| すずき やすお   |         |                      |
| (1) 鈴木 靖夫 | 総括      | JICA 国際協力専門員         |
| ひらつか ともあき |         |                      |
| (2) 平塚 智章 | 技術協力行政  | 通商産業省通商政策局経済協力部技術協力課 |
| あさい くにお   |         |                      |
| (3) 浅井 邦夫 | 太陽光発電計画 | 東燃テクノロジー株式会社         |
| ゆもと のぼる   |         |                      |
| (4) 湯本 登  | 地方電化計画  | プロアクトインターナショナル (株)   |
| ちば まさゆき   |         |                      |
| (5) 千葉 正之 | 作業監理    | JICA 鉱工業開発調査部資源開発調査課 |
| こばやし ひろゆき |         |                      |
| (6) 小林 広幸 | 調査計画    | JICA 鉱工業開発調査部資源開発調査課 |
| まつばら まさお  |         |                      |
| (7) 松原 雅男 | 通訳      | (財) 日本国際協力センター       |

1. 5 調査日程

月日	内容		宿泊
	グループ1	グループ2	
9/20(日)	成田発12:00→パリ着17:20 (AF275)		パリ
9/21(月)	パリ発16:10→ダカール着20:00 (AF718)		ダカール
9/22(火)	訪問: JICA事務所 国家近代化省 技術協力局		ダカール
9/23(水)	表敬: 在セネガル日本国大使館 協議: 鉱工業エネルギー省 エネルギー局 電力公社 (SENELEC) セネガル・日本太陽エネルギープロジェクト		ダカール
9/24(木)	訪問: ダカール大学 代替エネルギー研究所 セネガル・ドイツ太陽エネルギープロジェクト 経済財務計画省 経済協力局		ダカール
9/25(金)	現地踏査: LOUGA BAKHAYA (村落給水計画サイト) KAOLACK		カオラック
9/26(土)	現地踏査: TAMBACOUNDA SAMEKOUTA (村落給水計画サイト)		タンバクンダ
9/27(日)	移動: タンバクンダ→ダカール	移動: タンバクンダ→カオラック	カオラック ダカール(*)
9/28(月)	協議: 鉱工業エネルギー省 エネルギー局	現地踏査: KAOLACK 太陽光発電所 (GTZ) 移動: カオラック→ダカール	ダカール
9/29(火)	訪問: 水利省 水利衛生局 協議: 鉱工業エネルギー省 エネルギー局		ダカール
9/30(水)	M/M協議		ダカール
10/1(木)	表敬: 鉱工業エネルギー省 (事務次官) M/M協議		ダカール
10/2(金)	M/M調印 報告: 在セネガル日本国大使館 JICA事務所 帰国: ダカール発22:55→		機内
10/3(土)	→パリ着6:30 (AF719) パリ発20:20→		機内
10/4(日)	成田着15:00 (JL406)		

グループ1: 鈴木、湯本、小林、松原

グループ2: 平塚、浅井、千葉、エネルギー局職員

宿泊の(\*)はグループ1の宿泊場所を示す。

1. 6 主要面談者

(1) 経済財務計画省経済協力局

Mr. Daouda DIOP (次長)

Mr. Andie NDECKY

Mr. Diatouron NDIAYE

(2) 近代化省技術協力局

Mr. Papa Birama THIAM (局長)

(3) 鉱工業エネルギー省

Mr. Amar Baila NIANG (事務次官)

エネルギー局

Mr. Bacar GUISSSE (次長)

Mr. Seydou SAGNA

Mr. Ibrahima DABO

Mr. Louis SECK

Mr. Daouda DIOUF

Mr. Birane DEME

Mr. Phillipe LAURA

Mr. Cheikh DIAKHATE

Mr. Mamadon KANOUTE

Mr. Emile NGOM

(4) セネガル電力公社 (SENELEC)

Mr. Latsoucabe M. FALL (新規配電計画課長)

Mr. Zaccaria KOITA

(5) セネガル・日本太陽エネルギープロジェクト

Mr. Birane DEME (プロジェクトリーダー)

Mr. Ismaila TRAWARE

Mr. Zaccaria KOITA

Mr. Emile NGOM

Mr. Abouloulaye BADJI

Mr. Mamaolau DIA

Mr. Saer Diabou DIOP

(6) セネガル・ドイツ太陽エネルギープロジェクト

Mr. Mansour ASSANI DAHOUENON (ドイツ側代表)

Mr. Ismaila LO (セネガル側代表)

(7) ダカール大学代替エネルギー研究所

Mr. Lemine DIOP

Mr. Joseph SARR

Mr. Seyalou SAMB

Mr. Macla SALL

Ms. Tmendiaye FALOU COLY

(8) 水利省水利衛生局

Mr. Medio FALL

Mr. Alassane Jairou NAIAYE

(9) 日本テクノ株式会社

高松 章二 氏 (業務部長)

吉川 淳 氏

(10) 世界銀行

Ms. Maimouna SAVANE

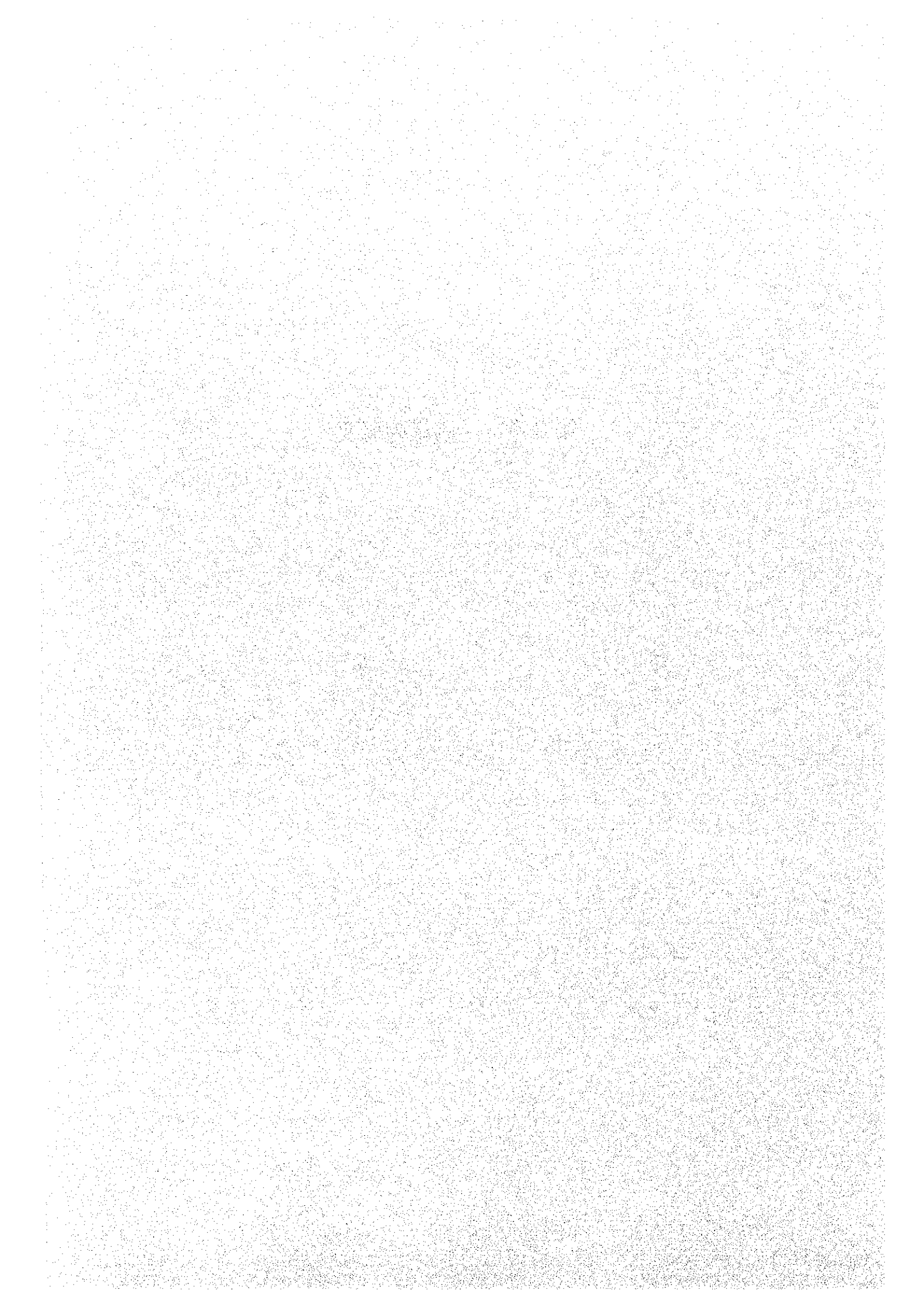
(11) 在セネガル日本国大使館

二木 孝 氏 (一等書記官)





## 第2章 協議の概要



## 第2章 協議の概要

### 2.1 対処方針

#### (1) 平成3年度プロジェクト形成調査（太陽光発電農村電化計画）報告書のレビュー

同報告書をレビューすることにより、必要データ及び指摘された問題点等を抽出し、今回の調査実施に役立てる。

#### (2) セネガル国政府からのプロジェクト要請内容の明確化

先方から提出されている3種類のT/Rの内容は、まだ漠然とした部分が多く、先方としても明確な計画案を策定できずにいる可能性が高い。協議をとおして次の点について明確にしてゆく必要がある。

- ・太陽光以外の発電源についての取り扱い
- ・プロジェクトの目的
- ・セネガル国の国家開発計画及び電力開発計画における当プロジェクトの位置づけ
- ・プロジェクト対象エリア（裨益者）
- ・開発調査による協力の妥当性

#### (3) パイロット試験の実施

セネガル国政府のプロジェクト要請内容を明確にするなかで、本プロジェクトにおけるパイロット試験の有効性を検討する。その際に、パイロット試験の意義と手法についてセネガル国政府側に十分理解されるよう説明を行う。

#### (4) 協力受入体制の確認

太陽光発電による地方電化を普及する場合、維持管理体制及び料金徴収体制などのソフト面における制度構築が重要である点を先方に示し、これに係る先方の協力受入体制を確認する。（必要に応じて、維持管理体制に係わる関係機関から代表者を集め、ステアリングコミッティを設置する必要性について説明する。）

#### (5) 調査スケジュール

今年度中にS/W調査団派遣を予定しているが、派遣時期については未定。

#### (6) M/M調印

先方C/Pとの協議事項をM/Mにまとめ調印する。

### 2.2 団長所感

#### (1) 村落電化の状況と改善目標

セネガル国における電化の状況は、都市部で60%であるのに対して、村落部（全国で約13,000の村落がある。）では約5%（1996年において）と言われている。（いずれも、電化総需要に対する人口比）

このような、村落部の電化状況を改善するために、鉱工業エネルギー省では村落電化率を2000年に15%、2005年に40%まで改善する目標を掲げている。

さしあたり、優先度の高い全国250村落を対象に、その電化を急ぐことを決定しつつある。村落電化の対象としては、一般家庭、村役場及びそれに付随する公共設備、村落保健所、教育現場、宗教施設、農業灌漑設備等を同省としては考慮している。以上の局面に対する支援が、今回日本政府に寄せられた支援要請の内容である。

## (2) 目標達成のためセネガル国政府が取っている施策

以上のような、村落部電化率を向上するため、セネガル国政府が取りつつある（あるいは実施中の）施策として、

- ① 村落電化マスタープランの作成（現在策定中）
- ② 各種法制度の整備（現在整備中）
- ③ 独国GTZによる村落電化に必要な基本技術の確立（GTZ支援継続中）
- ④ セネガル電力公社（SENELEC）の民営化と電力供給市場の民間への解放（現在準備中）
- ⑤ 日本の資金による各種プロジェクトの実施。（運転中）
  - ・南部5島における、ソーラー・ディーゼル混合方式による村落電化設備の導入。
  - ・南部10島における、ソーラー海水淡水化設備の建設。
  - ・南部6ヶ村における地下水汲み上げ設備の設置。

等をあげることができる。

## (3) 技術協力の可能性

以上述べたように、セネガル国における村落部電化改善に対する行動は、最近数年間で緒につきつつある。

これらの諸政策を完全に軌道に乗せ、(1)で掲げた目標を達成するため、現在は、量的拡充の時期に入ったと我々は考える。

鋭意努力中であるセネガル国鉱工業エネルギー省を支援するために、以下のようなP V技術導入による技術協力事項が考えられる。

- ① 村落電化目標達成に向けた“実行計画と資金調達計画”策定に関する支援。
- ② 村落電化促進の立場から、SENELEC 民営化及び電力市場解放に関する諸提言の作成支援。
- ③ 村落電化施設の継続的な運用を実現するための“P V網運用体制整備”への支援。（料金徴収・管理に関する事項、施設の機能維持管理に関する事項等）

- ④ 鉱工業エネルギー省から、村落における電化施設運用管理担当部門まで、広範囲にわたる“各種人材育成、訓練プログラム”の策定支援。

#### (4) JICA支援の今後

上述のような状況を鑑み、開発調査による今後のJICA支援として、

- ① 前項①～④の支援項目に沿った、具体的JICA支援プログラムの策定と実施。
- ② ダカール市近郊において、小規模PVパイロットプラントを設置して、前述JICA支援プログラム実施上、必要となる技術の検証と確認。

例 ・ “施設建設工法、資機材調達に関する標準化”の検証と確立。  
・ “設備維持管理と運用のトレーニングに関する技術”の検証と確立。  
・ 以上のトレーニングセンターとして機能。

- ③ 早期に上記①、②についてセネガル国政府と協議し、S/Wを確定する。

#### (5) 本技術協力要請に対する留意事項

今回の技術協力要請の実施にあたり、SENELECの民営化に対する配慮が重要となる。

鉱工業エネルギー省の考えとして、民営化後のSENELECの機能分野としては、

- ① 既設の発電、送電・配電サービスの競争的実施。
- ② 新設の送電サービスの独占的実施。

に限られ、新設の発電、配電サービスは、その市場が民間に参入解放される、ということである。

2005年における40%の村落電化率という分野は最終的には、“新設、配電サービス”のカテゴリーに入り、その所要建設資金は、原則的には一般金融市場から調達される、と考えられる。

しかし、これら“2005年で40%”のエリアは、参入ビジネス上はより大きな魅力があるとは考えにくく、従って、実際にはこれら村落分野への市場参入は遅れることになると予想される。

しかし、村落電化はセネガル国の国家開発及び発展上、優先する必要がある。つまり民間参入を待てない、という事態である。

以上を総合すると、村落電化への政府関与が(時間的、政策的に)どのくらいまでか、が我々にとって重大な関心事である。残念ながら、この点は、現在セネガル国政府内では明確でない分野である、と同時に本協力要請に応えるJICA側の留意事項である。

#### (6) 事前調査の準備について

今後予定されている事前調査において、JICA側より提案すべき開発調査スキームによる具体的な協カスコープの一案(3部よりなる)を以下に示す。

協カスコープ・その1；

村落（全国13,000村）の40%電化に対する実施計画の策定協力。

この作業は以下の部分よりなる。

(a) 全村落のうち、配電網によって電化する村落地域と配電網によらない電化地域との計画区分を明確にすること。そして、配電網によらない電化地域を対象とした計画策定が本協力のスコープとなる。

(b) 本事業の投資効率をあげるために、他部門の開発計画で村落電化と密接な関係にある（と考えられる）計画は、その担当部門と緊密な連絡を取り、相互に連携のとれた計画とすること。いわゆる国家開発マスタープランとの連携作業。

例として、村落における農業開発事業、農業用水確保事業、地域産業育成／振興事業、村落医療／母子保健整備改善事業、教育の普及／改善事業、地方自治行政のサービス改善／効率化事業、などが村落電化事業と密接な関係があると考えられる。

更にそれら他部門の状況によっては、これらの部門を支援するような電化計画設定が要求される事態も予測される。

(c) 以上の諸条件を勘案して、電化目標達成のための実行計画を策定し、所要資金の算定を行う。また、そのために必要とする所要資金調達計画を策定すること。特に、セネガル国全部門にわたり開発資金の円滑調達に関し、かなりの労力を要する状況であり、村落電化事業に要する資金の調達に関しても例外ではない。そのため、資金の円滑調達実現のための政策提言をすることが重要となる。この点、つまり資金調達の円滑実現に関しては、セネガル電力公社（SENELEC）の民営化と密接な関連がある。

(d) 本投資全般に関する、社会一般へのインパクトの推定、投資の経済的／財務的収益の算定、を行う。

(e) エネルギー政策全般にわたる法制度整備に関し、村落電化促進の観点からの提言をすること。

(f) この計画は、多くの資金ソースからの協力が必要であるので、実行上セネガルの関係国、関連国際機関等の協力を得やすくするべく、計画策定にあたり、できるだけ多くの連携をそれらととるような努力が必要である。

協カスコープ・その2；

パイロット試験の実施協力に関する事項。

この協力作業は以下の部分よりなる。

- (a) パイロット試験実施地域の確定。（2～3地域）
- (b) パイロット試験実施規模の確定。（1地域100ユニット程度）
- (c) パイロット試験実施の目的／目標の設定。

パイロット試験の目的としては、

- ・投資効率を向上するために、設備の建設工法、使用機材の標準化に関する寄与、設備の現地施工を普及／促進するための寄与、
  - ・料金徴収システムを含む施設運用維持管理システム確立のためのデータ収集、
  - ・施設運用維持管理機関に対する、設備の運用／維持管理に関する研修設備としての機能、
- とし、パイロット試験の目標に関しては、本格調査実施にさきだち別途設定する。

(d) パイロット試験実行線表の確定。

(e) パイロット試験の実施協力。

実施にあたっては、ドイツGTZの協力結果を十分分析し、それをおおいに利活用する様慎重に配慮することが必要である。

協カスコープ・その3；

PVによる村落電化方式の確立に向けての協力。

配電網によらない電化村落への協力は、PVによる電化方式を中心として実現する様考慮している。そのため、施設設置後の全国的な運用、維持管理を円滑に実施し、継続的に良好な村落電力供給サービスを維持してゆくため（以下のような）多くの協力が不可欠と考えられる。

- (a) 地域毎の運用維持管理団体の設立に関する協力。
- (b) 配電網による地域電力会社（もしくは電力公社）との業務の関連性の整理。
- (c) 地方自治体との業務の関連性の整理。
- (d) 料金の設定、徴収、に関する問題解決、設備の維持管理に関する問題解決、等の協力。
- (e) 運用維持管理団体設立、運営に関する制度的な確立を支援すること。

## 2. 3 協議結果 (Minutes of Meeting 概要)

9月22日から10月2日までの協議及び現地調査の結果を「Minutes of Meeting」としてまとめ、鉱工業エネルギー省とJICA調査団の代表者により署名が交わされた。その中では、セネガル国の電力セクターに関する現状、地方電化及びPVシステム導入状況について記載したうえで、以下のとおりPV地方電化計画策定の必要性を指摘した。

### ○PV 地方電化計画の必要性

調査団はセネガル国におけるPV地方電化実施計画策定の必要性を指摘するとともに、その内容に関しては以下の事項が含まれる必要があるとした。

- a) PVシステム敷設計画
- b) 実施スケジュールと経費積算
- c) 関係機関の実施体制を含む管理運営システム



d) 実施計画推進に必要な法制度整備

e) 経済評価 及び

f) 資金調達計画

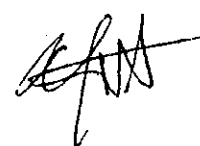
また少なくとも以下のような調査を実施し、その結果を基に本実施計画は策定されるべきであるとした。

- ・ 関連プロジェクト及びセネガル国村落電化マスタープラン等を含む関係資料のレビュー
- ・ 村落における電化ニーズ調査
- ・ 村落社会環境調査
- ・ 地方電力需要と供給状況に係る調査
- ・ パイロット試験の実施と評価
- ・ PVシステム導入方針の検討
- ・ 資金調達の可能性に関する資料収集とレビュー
- ・ PVシステムの運営・管理者への技術指導
- ・ PVシステムユーザーへの教育

2. 4 署名した Minutes of Meeting

MINUTES OF MEETING  
FOR  
PROJECT FORMATION STUDY  
ON  
PHOTOVOLTAIC RURAL ELECTRIFICATION PROJECT  
IN  
THE REPUBLIC OF SENEGAL

Dakar, 2nd October 1998



24

The Project Formation Study Team for Photovoltaic (hereinafter referred to as "PV") Rural Electrification Project in the Republic of Senegal (hereinafter referred to as "Senegal") dispatched by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "the JICA Study Team") had a series of discussions on the above-mentioned Study in Dakar with the officials of the Direction de l'Energie, Ministère de l'Energie, des Mines et de l'Industrie (hereinafter referred to as "DE-MEM") and other relevant officials of the Government of Senegal from September 22nd to October 2nd, 1998.

Discussions were conducted in a friendly and cordial atmosphere and both sides agreed to record the following points as summarized conclusions of the discussions;

## 1. Present situation on PV electrification

### 1.1 Restructuring of Electric Sector

The Government of Senegal is restructuring the electric sector to improve the efficiency of electricity supply and to invite investments to build new power plants by private sector including foreign investors. La Loi n°98-29 du 14 Avril 1998 relative au secteur de l'électricité has already been enacted by the Assemblée Nationale and preparation works to implement this restructuring in electric sector are now going on.

Major issues in this restructuring in electric sector are privatization of the Société Nationale d'Electricité du Sénégal ( hereinafter referred to as SENELEC) , introduction of commercial investments in power generation sector and rural electrification by private organizations.

### 1.2 Rural electrification

Electrification rate in rural area is remaining at low level (about 5 %) because of the limited electricity grid and scattered rural population. The Government of Senegal has set a goal on electrification rate at 15 % by year 2000 and at 40% by year 2005. In order to achieve this goal, the Government of Senegal is currently developing the Plan Directeur d'Electrification Rurale (hereinafter referred to as "the Master Plan") . This master plan shall show a clear view and policy on rural electrification including PV electrification.

As a result of the restructuring in electric sector, SENELEC is no more responsible for rural electrification. To promote rural electrification, the

Government of Senegal will soon establish the Agence Sénégalaise d'Electrification Rurale (hereinafter referred to as "ASER") which is responsible for rural electrification. ASER selects an appropriate private organization or cooperative which implements rural electrification in each designated zone through open tender procedure on business plan for the rural electrification in the zone. ASER also provides necessary technical and financial support to the selected organizations based on their business plans.

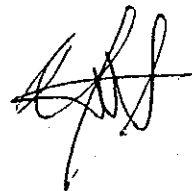
Senegal has abundant solar energy. Therefore PV system is one of the most appropriate methods to electrify isolated small villages in rural area. PV rural electrification should be promoted under the new scheme, although the details of the procedure are not clear at this time. In this November, donor countries will have a meeting to discuss the rural electrification policy in Senegal.

### 1.3 Policy and progress on PV electrification

There are two major PV electrification projects in Senegal. One is the Senegal-Nippon Solar Project and the other is Senegal-Germany Solar Project.

Senegal-Nippon Solar Project has conducted several PV electrification pilot projects. These projects include PV-Diesel hybrid rural electrification projects in 5 islands, PV desalinization projects in 10 islands and PV water pumping projects in 6 villages. These PV systems have been well maintained and have been providing electricity continuously.

Senegal- Germany Solar Project has been continued almost 10 years between Senegalese and German Governments. During this period, 2 centralized PV electrification systems and 2000 solar home systems as well as 6 water pumping systems have been introduced as pilot projects. Through these pilot projects, it has been shown that private organizations in Senegal have capability enough to provide, install and maintain PV systems. To implement solar home systems projects, 10 local associations has been involved to sell, install and maintain PV systems. Senegal- Germany Solar Project provided technical training for 40 technical people from those 10 associations. As a part of this project, training programs for instructors on PV related technical training have been established at 2 vocational education institutes in Senegal. Senegal- Germany Solar Project also



24

established a test laboratory to inspect quality of PV components which are sold in the market in Senegal to protect PV consumers from poor quality components. At the same time the Institut Sénégalais de Normalisation (hereinafter referred to as ISN) organized a committee to make a technological standards on PV components.

## 2. Concepts of the Development Study

This project will be conducted as one of the Development Study schemes of JICA. Therefore JICA Study Team explained the general concepts of the Development Study.

## 3. Necessity of the implementation plan on PV rural electrification

JICA Study Team pointed out the necessity of formulating the implementation plan on PV rural electrification (hereinafter referred to as "the implementation plan") which will be adapted to the policy of the privatization of the SENELEC and the Master Plan to be designed by the Government of Senegal to reach the goal on rural electrification rate. The implementation plan will include ;

- 1) geographical PV deployment strategy,
- 2) implementation schedule and its cost estimation,
- 3) institutional framework and management system,
- 4) policy recommendation to support the implementation plan,
- 5) economic evaluation and
- 6) financial procurement plan.

This implementation plan will be formulated based on the results of the studies such as;

- review of the relevant reports and information including above-mentioned PV projects, the Master Plan and so on,
- survey of needs in rural villages for electrification,
- assessment of social environment of the rural villages,
- assessment on local energy demand and current power supply,
- implementation and evaluation of the electrification pilot projects in selected villages,
- making a proposal of the strategy for PV system introduction,
- collection and review of the information concerning potential finance sources,

- training for the management and maintenance staff on PV systems,
- giving the knowledge and maintenance skill on PV systems to PV users.

#### 4. Dispatch of the Preparatory Study Team

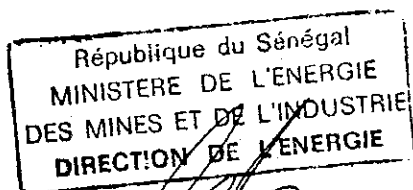
The Preparatory Study Team will be dispatched to discuss the Scope of Work. The detailed subjects of the above-mentioned implementation plan should be considered in the discussion.

#### 5. Confirmation of the contents of "Undertakings"

The contents of the Undertakings which will be signed in the Scope of Work are confirmed by both sides.

#### 6. Minutes of Meeting

This Minutes of Meeting is prepared in English and French and both Minutes are signed. In case any doubt arises in interpretation, English text shall prevail.

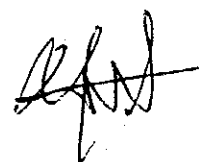


Mr. Bacar GUISSÉ  
Directeur de l'Énergie par interim  
Ministère de l'Énergie, des Mines et de l'Industrie

Mr. Yasuo Suzuki  
Leader,  
Project Formation Study Team, JICA

**PROCES VERBAL DE LA REUNION  
SUR L'ETUDE DE FORMULATION DU PROJET  
D'ELECTRIFICATION RURALE PHOTOVOLTAIQUE  
DE LA REPUBLIQUE DU SENEGAL**

*DAKAR, LE 02 OCTOBRE 1998*

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'R. S. S.', is located in the bottom right corner of the page.

4

La mission d'étude pour la formulation du Projet d'électrification rurale photovoltaïque (ci-après désigné PV) de la République du Sénégal (ci-après dénommée Sénégal) envoyée par l'Agence Japonaise de Coopération Internationale (ci-après désignée Groupe d'étude JICA) a eu une série de discussions sur l'étude susmentionnée, à Dakar, avec les Responsables de la Direction de l'Energie, du Ministère de l'Energie, des Mines et de l'Industrie (ci-après désignée DE-MEMI) et d'autres Responsables de l'Administration du Sénégal, du 22 septembre au 02 octobre 1998.

Les discussions se sont déroulées dans une atmosphère amicale et cordiale et les deux parties se sont entendues pour relever les points résumant les conclusions de leurs discussions.

## **1. LA SITUATION ACTUELLE DE L'ELECTRIFICATION PV**

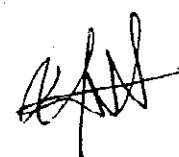
### **1.1. LA RESTRUCTURATION DU SECTEUR DE L'ELECTRICITE.**

Le Gouvernement du Sénégal est en train de restructurer le secteur de l'électricité pour améliorer l'efficacité de la fourniture d'électricité et pour inviter les investisseurs privés, nationaux comme étrangers, à construire de nouvelles centrales électriques. La loi n°98-29 du 14 avril 1998, relative au secteur de l'électricité a déjà été votée par l'Assemblée Nationale et les travaux préparant la mise en œuvre de cette restructuration sont maintenant en cours.

Les questions majeures de cette restructuration du secteur de l'électricité sont : la privatisation de la Société Nationale d'Electricité du Sénégal (ci-après, désignée SENELEC), l'introduction de l'investissement commercial dans le segment de la production d'électricité, et la mise à contribution d'organismes privés pour l'électrification rurale.

### **1.2. L'ELECTRIFICATION RURALE**

Le taux d'électrification du milieu rural a stagné, à un bas niveau, autour de 5%, à cause du caractère limité du réseau électrique et de la dispersion de la population rurale. Le Gouvernement du Sénégal, s'est fixé comme objectif, de relever le taux d'électrification à 15% en l'an 2000 et à 40% en l'an 2005. Dans le but d'atteindre cet objectif, le Gouvernement du Sénégal est en train d'élaborer le Plan Directeur d'Electrification Rurale '(Ci-après désigné " Plan Directeur "). Ce Plan Directeur





donnera une vue et une politique claires de l'électrification rurale, y compris l'électrification PV.

Comme conséquence de la restructuration du secteur de l'électricité, la SENELEC, n'est plus responsable de l'électrification rurale. Pour promouvoir l'électrification rurale, le Gouvernement du Sénégal créera bientôt, l'Agence Sénégalaise de l'Electrification Rurale (ci-après désignée ASER), qui sera responsable de l'électrification rurale. Pour chaque zone rurale identifiée et délimitée, l'ASER choisit, sur Appel d'Offres une organisation privée ou une coopérative appropriée qui soumet un « Business plan » pour l'électrification de la zone. L'ASER fournit aux Organismes sélectionnés, une assistance technique et financière sur la base de leur « Business plan ».

Pour l'énergie solaire, les ressources du Sénégal sont abondantes. Par conséquent le système PV est l'une des options les plus appropriées pour électrifier les petits villages isolés de la zone rurale. L'électrification rurale PV doit être promue dans le nouveau contexte, même si les détails de la procédure ne sont pas clairs en ce moment.

Au mois de novembre prochain, les Partenaires au développement, tiendront une réunion pour discuter de la politique d'électrification rurale au Sénégal.

### **1.3. POLITIQUE ET ETAT D'AVANCEMENT DE L'ELECTRIFICATION PV.**

Il y a deux principaux projets d'électrification PV au Sénégal : le Projet Sénégalo-Nippon d'Energie Solaire et le Projet Sénégalo-Allemand d'Energie Solaire.

Le Projet Sénégalo-Nippon d'Energie Solaire a mené plusieurs projets pilotes d'électrification PV.

Ces projets incluent, l'électrification par centrales hybrides PV/Diesel de 5 îles, le dessalement d'eau de mer ou d'eau saumâtre par voie PV dans 10 îles et l'installation de pompes solaires PV dans 6 villages.

Ces systèmes PV sont bien entretenus et fournissent continuellement de l'électricité.

Le projet solaire Sénégalo-Allemand, fruit de la coopération entre les Gouvernements Sénégalais et Allemand, a, au moins 10 ans d'existence. Durant

cette période, 2 systèmes centralisés d'électrification PV, 2000 systèmes solaires familiaux et 6 pompes solaires PV, ont été introduits comme projets pilotes. A travers ces projets pilotes, il a été démontré que les organisations privées au Sénégal sont en mesure d'assumer de façon satisfaisante, la fourniture, l'installation et la maintenance des systèmes PV familiaux. Concernant les systèmes solaires familiaux, 10 Associations locales ont participé à la vente, à l'installation et à la maintenance. Le Projet solaire Sénégal-Allemand a assuré une formation technique à 40 techniciens de ces 10 Associations.

Comme élément de ce projet, des programmes de formation s'adressant aux formateurs devant assurer la formation dans le domaine de l'énergie solaire PV, ont été établis dans deux Instituts d'Education/Formation Professionnelle du Sénégal.

Le Projet solaire Sénégal-Allemand a aussi installé un laboratoire de test pour contrôler la qualité des composants PV qui sont vendus sur le marché sénégalais, dans le souci de protéger les consommateurs de produits PV contre l'achat de composants de mauvaise qualité.

En même temps l'Institut Sénégalais de Normalisation (ci-après, désigné I.S.N) a créé un comité pour définir les normes technologiques en matière de composants PV.

## **2. Concepts de l'Etude de Développement**

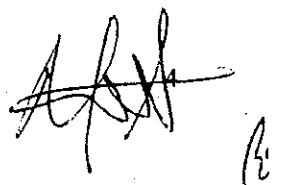
Ce projet sera mené suivant le canevas des projets d'Etude de Développement de JICA.

Par conséquent la mission d'étude JICA a expliqué les concepts généraux d'Etude de Développement.

## **3. Nécessité du plan de mise en œuvre de l'électrification rurale PV**

La mission d'étude JICA a souligné la nécessité de formuler le plan de mise en œuvre de l'électrification rurale PV (ci-après, désigné plan de mise en œuvre) qui s'accordera avec la politique de privatisation de la SENELEC et le Plan Directeur qui sera élaboré par le Gouvernement du Sénégal pour atteindre les objectifs ciblés pour les taux d'électrification rurale. Le plan de mise en œuvre comprendra :

1. Une stratégie de déploiement géographique du PV
2. Le calendrier de réalisation et l'estimation des coûts correspondants



3. Le cadre institutionnel et le système de gestion
4. La recommandation d'une politique apte à soutenir le plan de mise en œuvre
5. L'évaluation économique et
6. Un plan de financement.

Le plan de mise en œuvre sera formulé sur la base des résultats d'études telles que :

- L'examen des rapports et informations pertinents, y compris ceux relatifs aux projets PV susmentionnés, au Plan Directeur etc....
- L'évaluation des besoins en énergie au niveau de villages ruraux à électrifier
- L'étude de l'environnement social des villages ruraux
- L'évaluation/estimation de la demande locale en énergie et de l'actuelle offre d'électricité
- La mise en œuvre et l'évaluation des projets pilotes d'électrification des villages sélectionnés.
- La proposition de stratégies de diffusion des systèmes PV
- La collecte et l'examen d'informations concernant les éventuelles sources de financement
- La formation pour les gérants et les agents de maintenance des systèmes PV
- La transmission aux utilisateurs du PV des connaissances et aptitudes nécessaires au bon usage des systèmes PV.

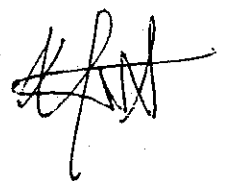
#### **4. Envoi de la mission d'étude préparatoire**

La mission d'étude préparatoire sera envoyée pour discuter de "l'Etendue des travaux".

Les détails du plan de mise en œuvre susmentionné doivent être abordés dans la discussion.

#### **5. Confirmation du contenu de la prise en charge**


Le contenu de la prise en charge qui sera signée, dans "l'Etendue des travaux", est confirmé par les deux parties.

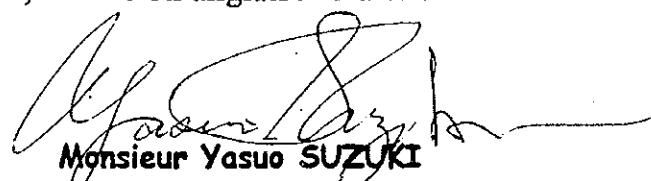


12

## 7. Procès verbal de réunion

Ce Procès verbal est établi en anglais et en français et les deux procès verbaux sont signés. En cas d'interprétation contradictoire, la version anglaise fera foi.

  
**Monsieur Bacar GUISSÉ**  
Directeur de l'Energie par  
intérim Ministère de l'Energie,  
des Mines et de l'Industrie

  
**Monsieur Yasuo SUZUKI**  
Chef de la Mission d'Etude  
de Formulation de Projet  
de la JICA

