

モンゴル国

再生可能エネルギー利用地方電力供給計画調査

予備調査報告書

1998年7月

国際協力事業団

鉱工業開発調査部

JICA LIBRARY



J 1144805 (7)

鉱調資
J R
98-130

1144805 (7) 予備調査報告書
 1998年7月
 国際協力事業団 鉱工業開発調査部

5
44
PN
LIBRARY



1144805 (7)

モンゴル国

再生可能エネルギー利用地方電力供給計画調査

予備調査報告書

1998年7月

国際協力事業団

鉱工業開発調査部

鉱調資

J R

98-130

目次

調査関係図

写真集	1
第1章 予備調査団の概要	
1-1 要請の背景・経緯	55
1-2 要請内容	55
1-3 予備調査の目的	56
1-4 団員構成	56
1-5 調査日程	56
1-6 主要面談者	58
第2章 S/W協議の概要	
2-1 対処方針	59
2-2 確認事項及び協議結果	62
2-3 団長所感	65
2-4 S/W及び協議議事録	65
2-5 面談記録	83
第3章 モンゴル国のエネルギー及び電力事情	
3-1 エネルギー及び電力政策並びに政府機関	87
3-2 電力事業形態	89
3-3 電源構成及び電力系統	90
3-3-1 電源構成	90
3-3-2 電力系統	90
3-4 電力需要状況及び電源開発計画	91
3-4-1 電力需要状況	91
3-4-2 電源開発計画	92
3-5 電力料金	93
3-6 地方電力供給事情及び政策	94
3-7 電力セクターの各国機関協力状況	95
3-8 再生可能エネルギー事情	95
3-8-1 太陽光	95
3-8-2 風力	97
3-8-3 水力	98
3-8-4 地熱	99
3-8-5 バイオガス	99

第4章 現地踏査結果

4-1 現地踏査概要	101
4-1-1 調査工程	101
4-1-2 同行したカウンターパートおよび面会者	103
4-2 CES系統関係ソム	103
4-2-1 CES系統関係ソム概要	103
4-2-2 ルン(Lun) ソム	104
4-2-3 イフタミル(Ikhtamir)ソム	105
4-3 CES系統非関係ソム	106
4-3-1 CES系統非関係ソム概要	106
4-3-2 チョロート(Chuluut) ソム	108
4-3-3 タリアト(Tariat)ソム	109
4-3-4 サント(Sant)ソム	110
4-3-5 バヤンオンドル(Bayan-Ondor) ソム	111
4-3-6 ツァガンオボー(Tsagaan-Ovoo)ソム	112
4-3-7 フレンボイル(Kholonbuyr)ソム	113
4-3-8 ウルジート(Olziit)ソム	115
4-3-9 アダーツァグ(Adaatsag)ソム	116
4-4 その他現地収集情報	117
4-4-1 アイマグセンターでの収集情報	117
4-4-2 EUの旧ソ連邦援助機関(TACIS) からの情報	118
4-4-3 モンゴル国内のコンサルタント会社	119

第5章 実証試験概要

5-1 実証試験の目的	121
5-2 実証試験対象ソムの選定	121
5-3 実証試験装置の概要	122
5-3-1 設計の基本	122
5-3-2 システムの構成	123
5-3-3 使用負荷及び環境	125
5-3-4 運用上の留意点事項	125
5-3-5 本件仕様	126

第6章 本格調査の概要

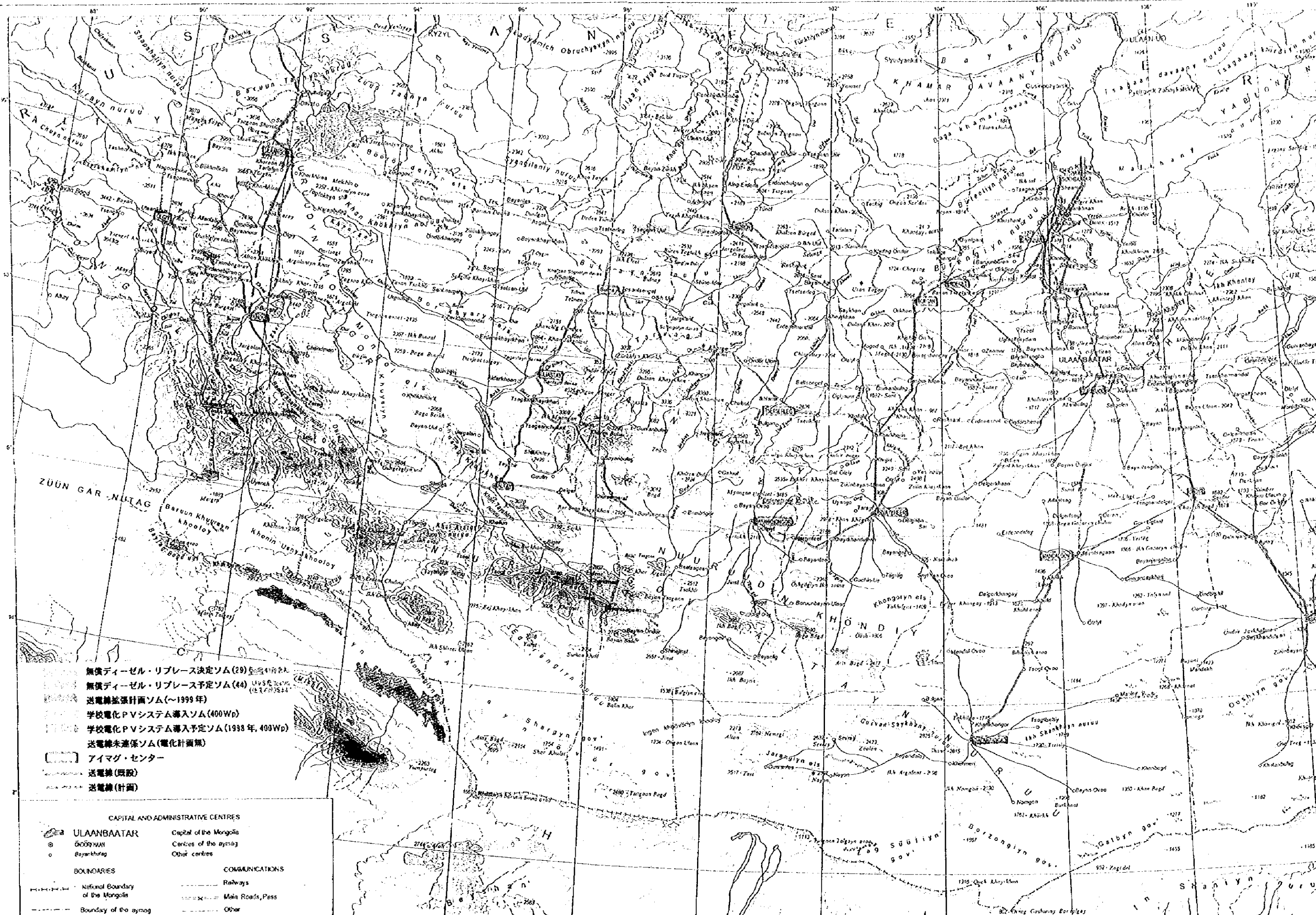
6-1 本格調査の構成及び留意事項	133
6-1-1 全体構成	133
6-1-2 インベントリー調査	135
6-1-3 サンプル調査	136

6-1-4	マスタープラン	136
6-1-5	パイロットインストレーション（実証試験）	137
6-2	その他の留意事項	138

APPENDIX

I.	調査ソムの詳細データ（質問票に対する回答の集約）	143
II.	調査ソムの電力負荷設備	153
III.	モンゴル国の気象データ（日照量、日照時間、風向、風速、気圧）	155
IV.	要請書	159
V.	CONFIRMATION TABLE OF QUESTIONNAIRE AND ANSWERS	163
VI.	QUESTIONNAIRE FOR EACH SUM（現地踏査用）	165
VII.	短期滞在者の手引き	175
VIII.	通訳及び車輛借上金額資料	181
IX.	ソム・センター概念図	183

以上



- 無償ディーゼル・リプレース決定ソム(29) 5.5kV 400Wp
- 無償ディーゼル・リプレース予定ソム(44) 11.5kV 400Wp
- 送電線拡張計画ソム(~1999年)
- 学校電化PVシステム導入ソム(400Wp)
- 学校電化PVシステム導入予定ソム(1993年, 400Wp)
- 送電線未達係ソム(電化計画無)
- アイマク・センター
- 送電線(既設)
- 送電線(計画)

CAPITAL AND ADMINISTRATIVE CENTRES

- ULAANBAATAR Capital of the Mongolia
- GOVERNMENT Centres of the aymag
- BAYANZHARG Other centres

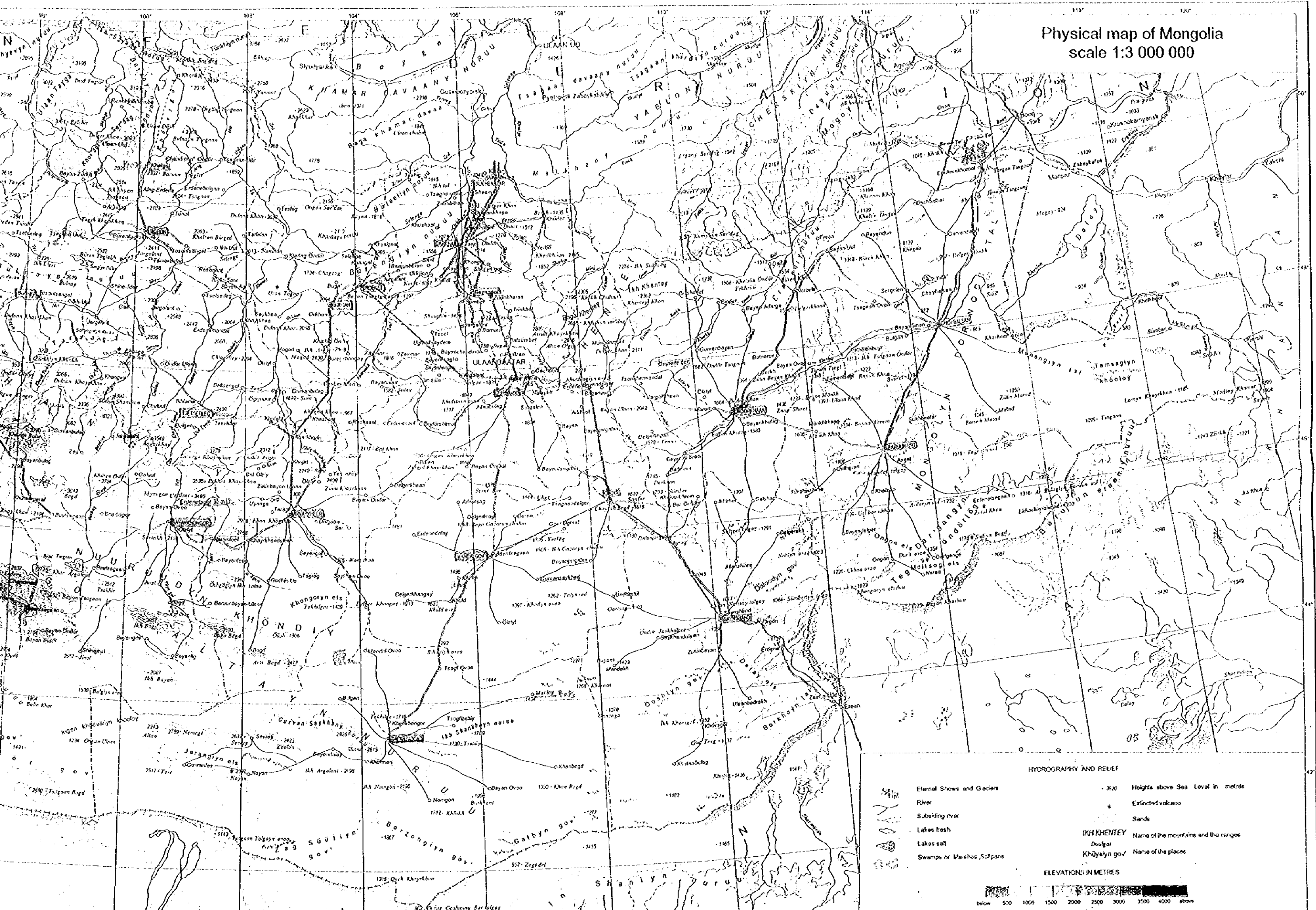
BOUNDARIES

- National Boundary of the Mongolia
- Boundary of the aymag

COMMUNICATIONS

- Railways
- Main Roads, Pass
- Other

Physical map of Mongolia
scale 1:3 000 000



HYDROGRAPHY AND RELIEF

	Eternal Snows and Glaciers		Height above Sea Level in meters
	River		Extinct volcano
	Subsiding river		Sands
	Lakes Fresh	IKH KHENTEY	Name of the mountains and the ranges
	Lakes salt	Doulgar	Name of the places
	Swamps or Marshes, Sulphars	Khüysayn gov	Name of the places

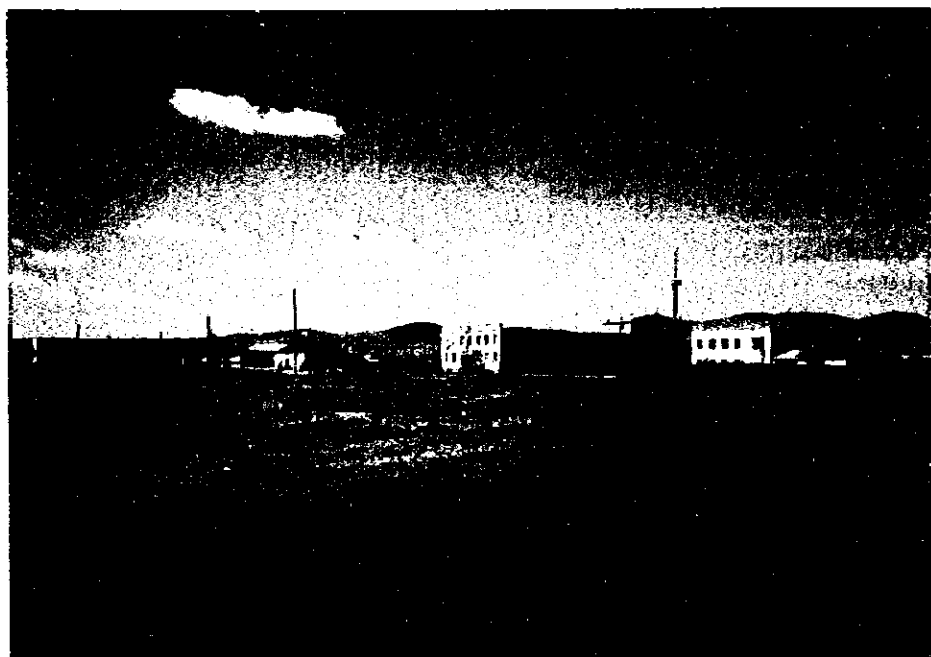
ELEVATIONS IN METRES

below 500 1000 1500 2000 2500 3000 3500 4000 above

写真集



ルン・ソム住宅群



チョロート・ソム（中央が役場）



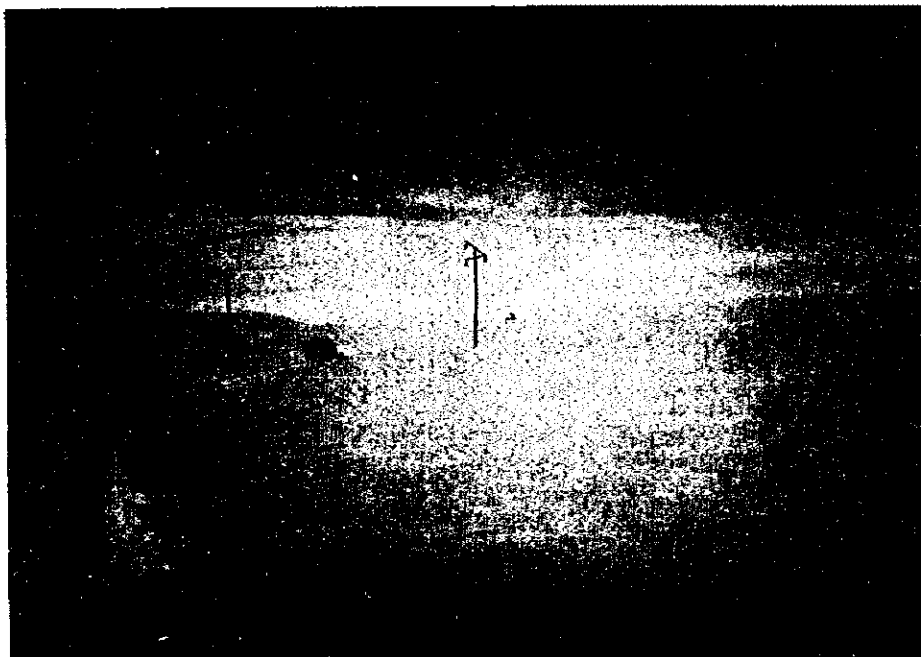
牧民ゲル（ツェツェルレグ～タリアト間）



踏査風景（イフタミル～チョロート間）



Suman 川 (ツェツエルレグ〜タリアト間)



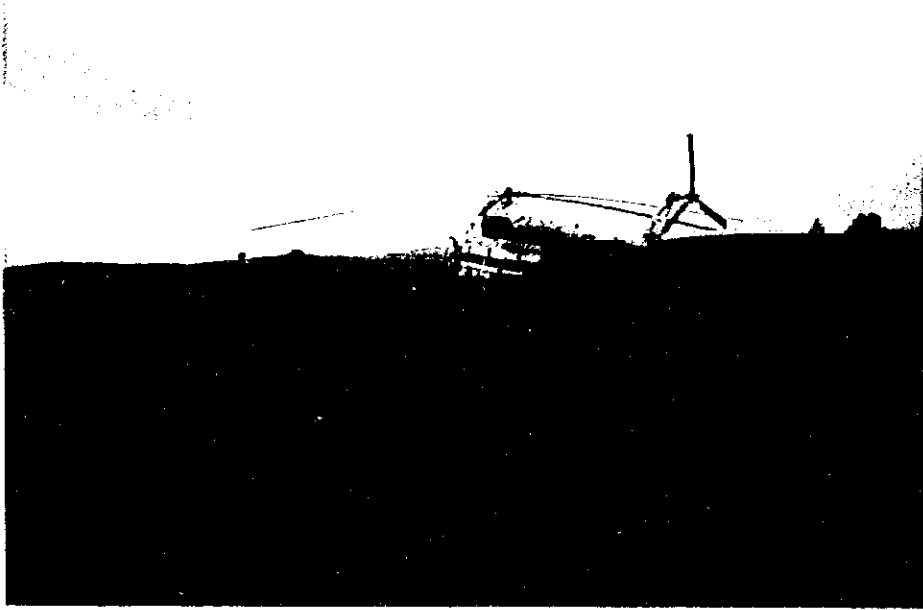
踏査風景 (ハラホリン〜アルバイヘール間)



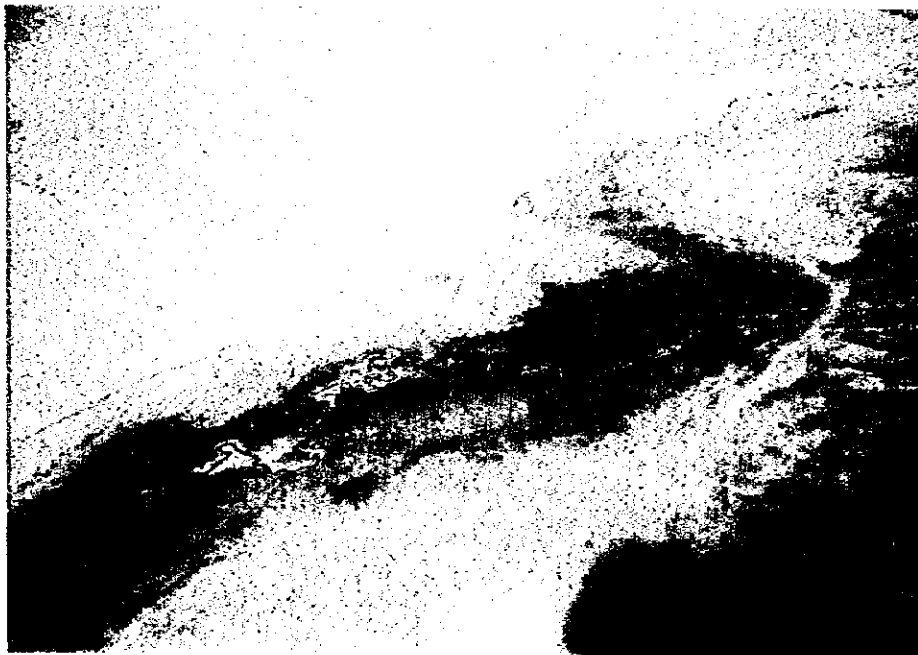
サント・ソム遠景



バヤンオンドル・ソム遠景



ヘリコプターによる踏査（ツァガンオポー・ソム）



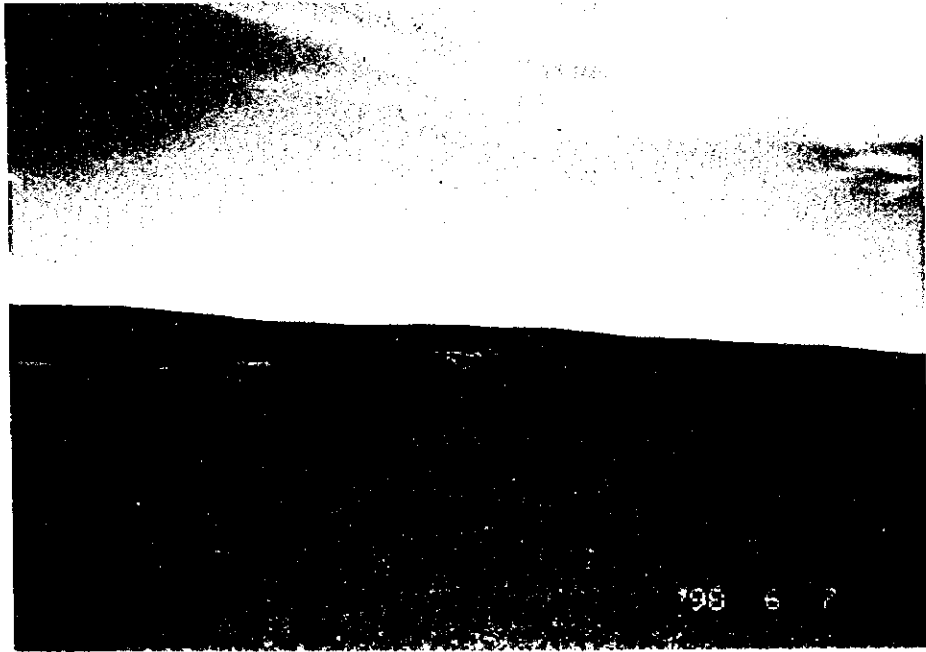
チョイバルサン～ウランバートル間上空より



ウルジート・ソム遠景



アダーツァグ・ソム遠景



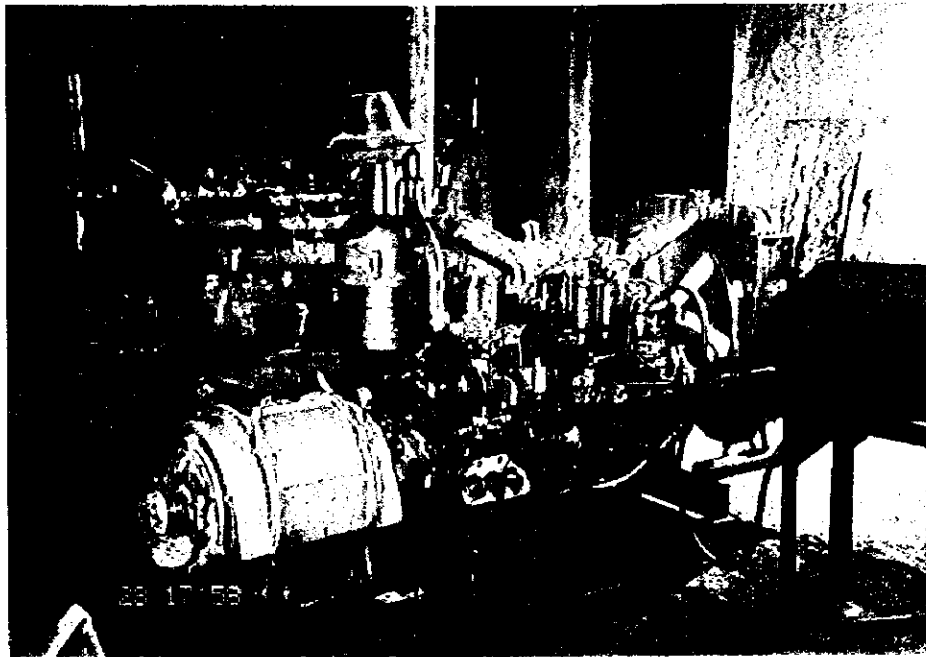
バク・センター (アダーツァグ〜ウランバートル間)



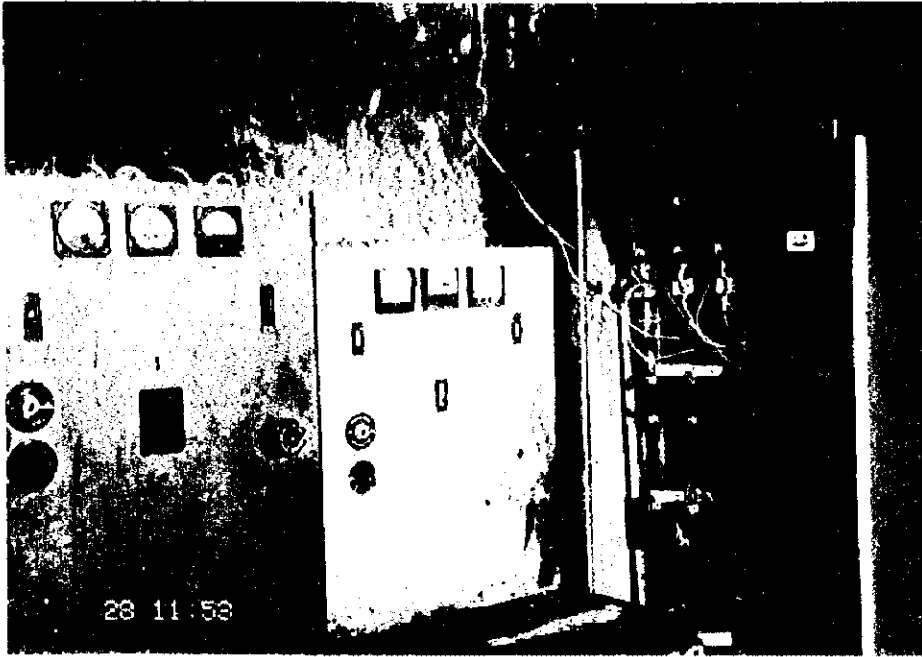
ディーゼル発電所建屋 (タリアト・ソム)



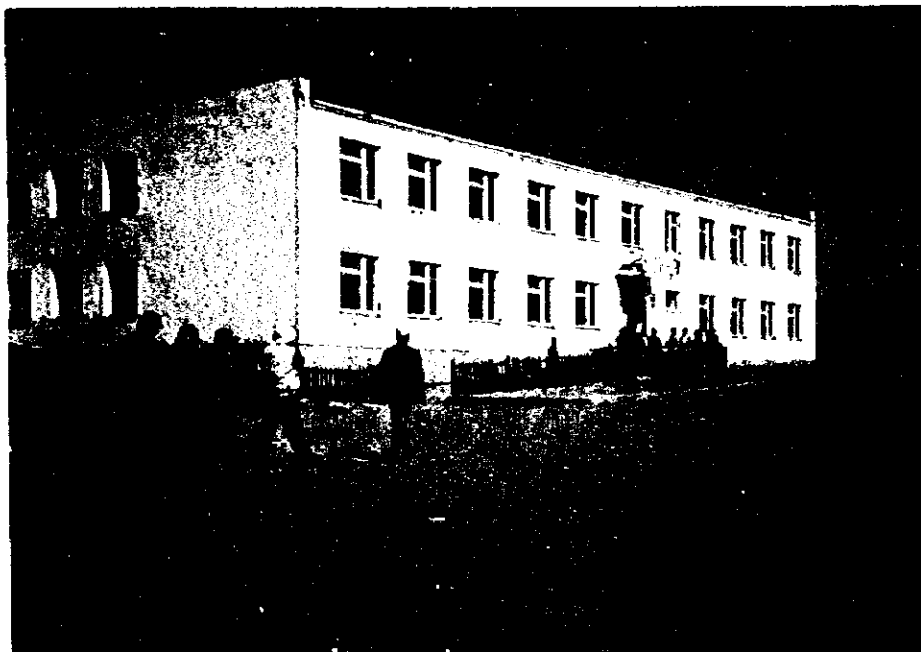
配電線立上りと運転員詰所（タリアト・ソム）



ディーゼル発電機（チョロート・ソム発電所）



開閉器盤 (サント・ソム発電所)



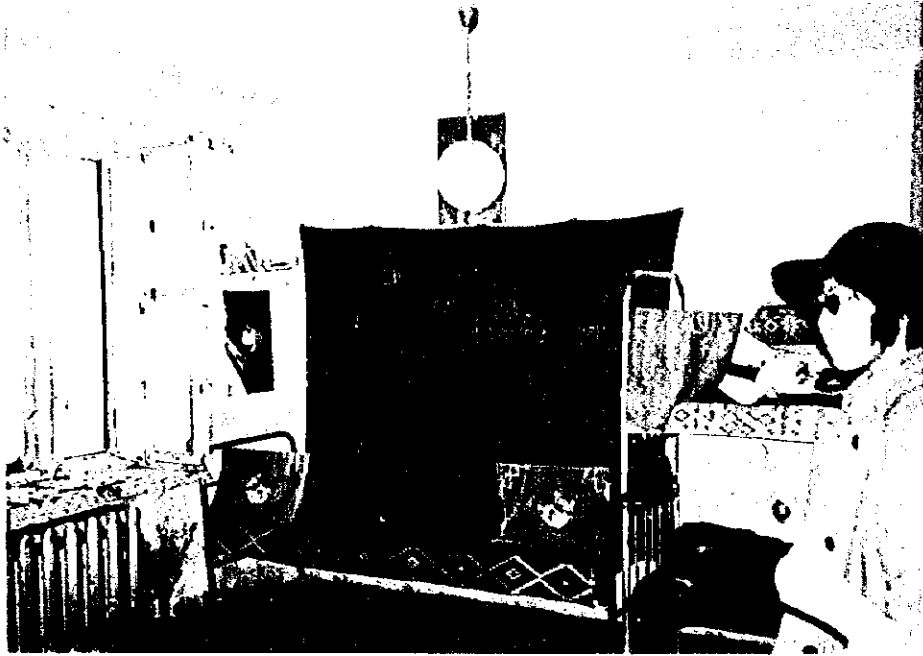
学校 (サント・ソム)



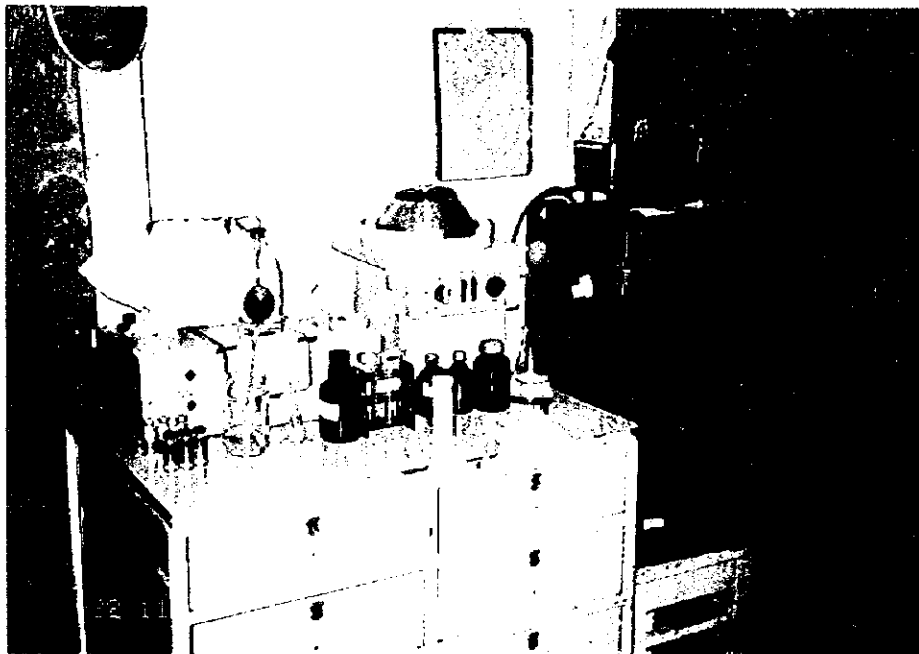
OHP と物理実験装置 (チヨロート・ソム学校物理教室)



工作実習室 (ツァガンオポー・ソム学校)



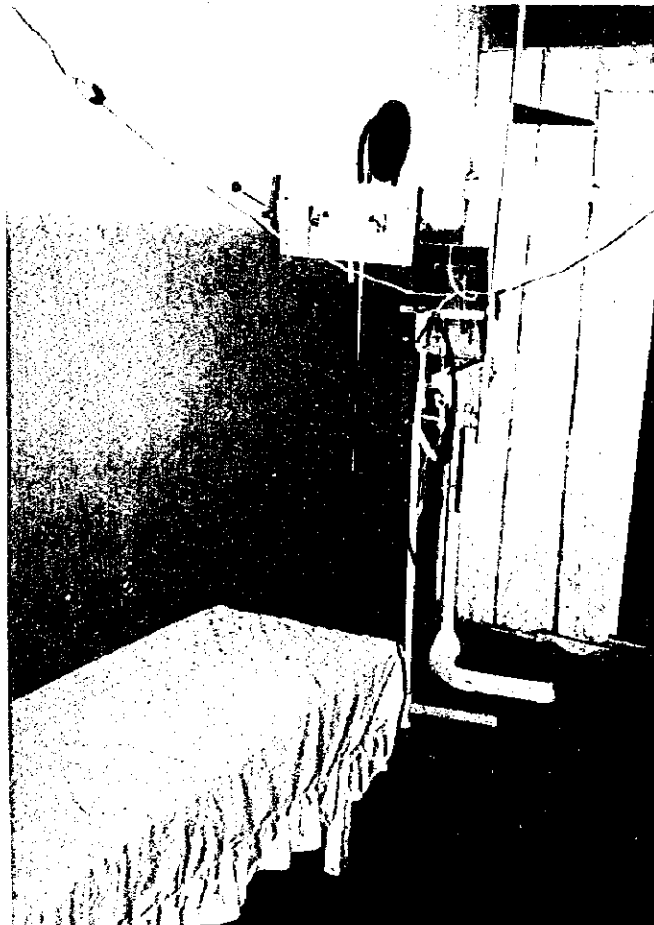
学生寮居室 (サント・ソム)



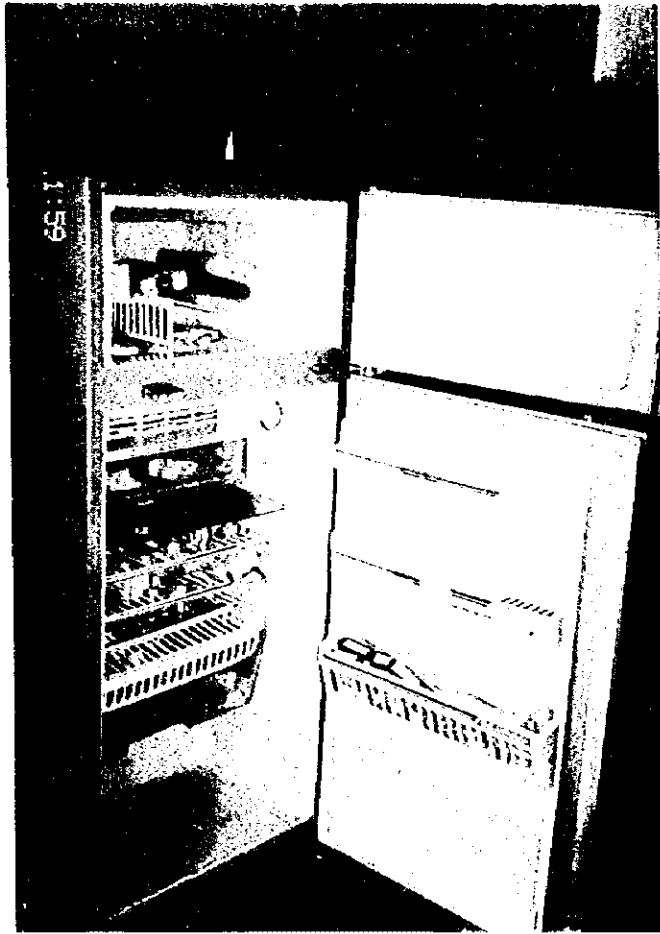
円心分離器 (中央) と保温器 (右) (ルン・ソム病院)



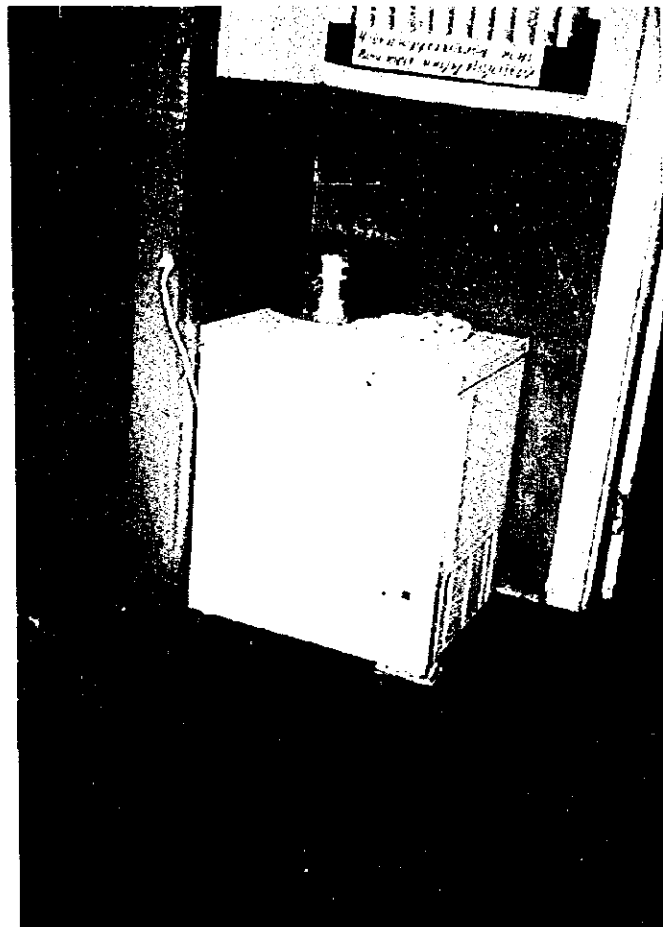
蒸留水精製機 (3kVA) (ルン・ソム病院)



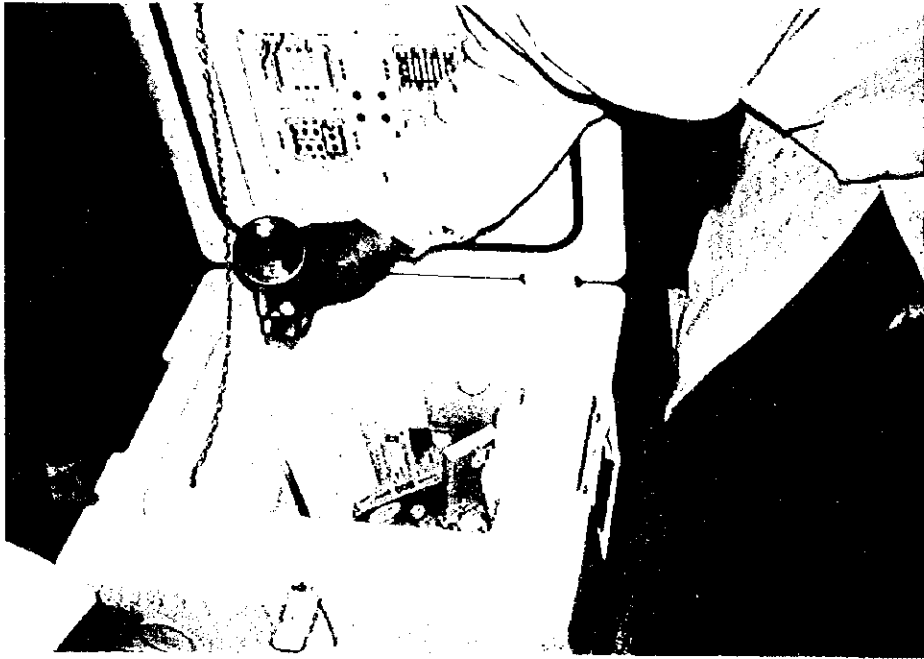
紫外線消毒器 (1kW) (イフタミル・ソム病院)



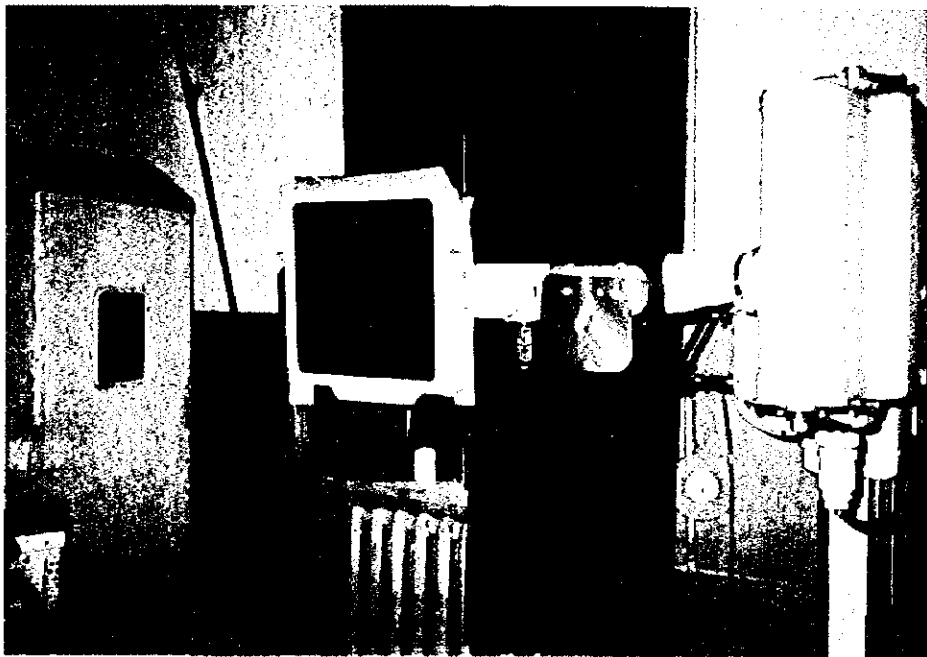
ワクチン用冷蔵庫 (110W) (イフタミル・ソム病院)



ユニセフ・ワクチン冷蔵庫 (チョロート・ソム病院)



医薬品保冷库（フレンボイル・ソム病院）



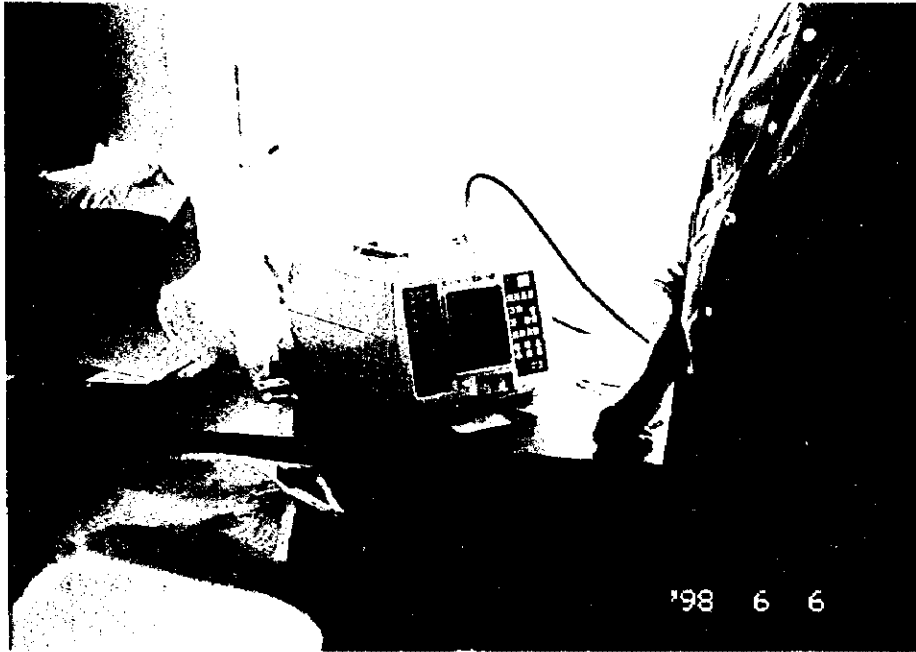
レントゲン撮影機（タリアト・ソム病院）



加熱消毒用電気コンロ (1.2kW×3口+オーブン) (チョロート・ソム病院)



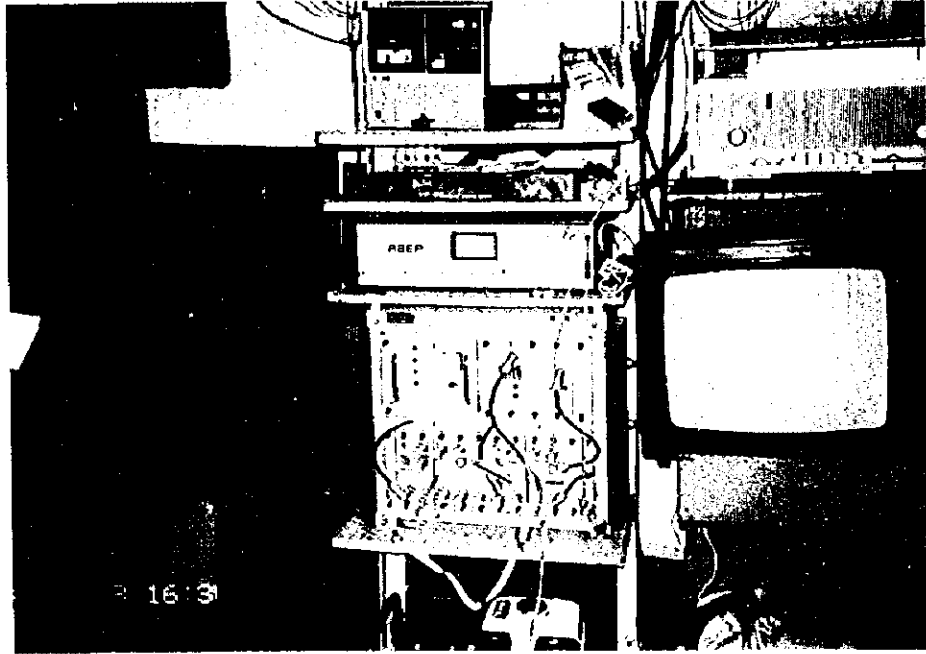
高圧蒸気消毒器 (6kW) (タリアト・ソム病院)



超音波診断器 (90VA) (ウルジート・ソム病院)



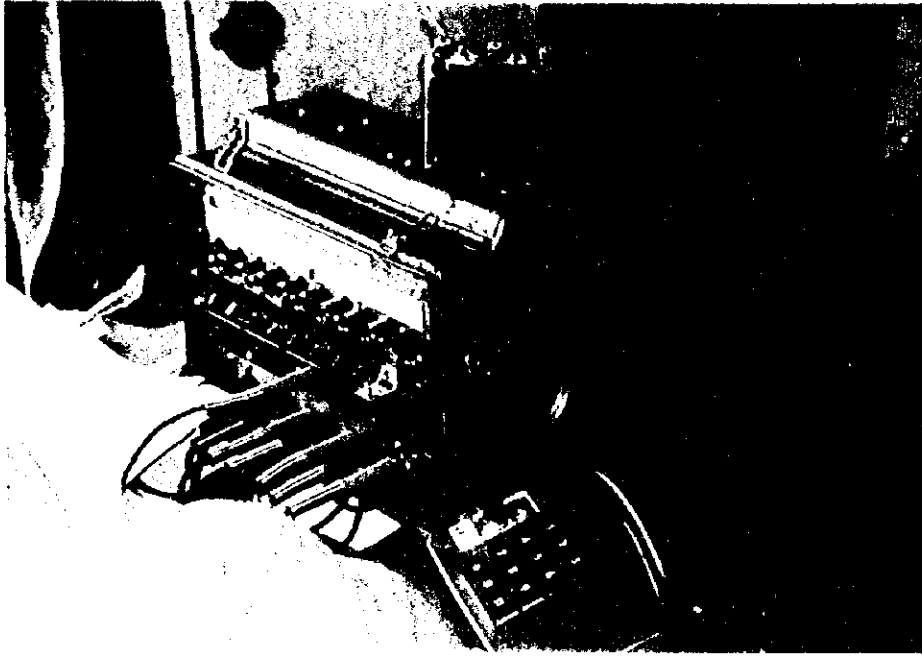
PVパネル (210W) とパラボラ・アンテナ (タリアト・ソム通信所)



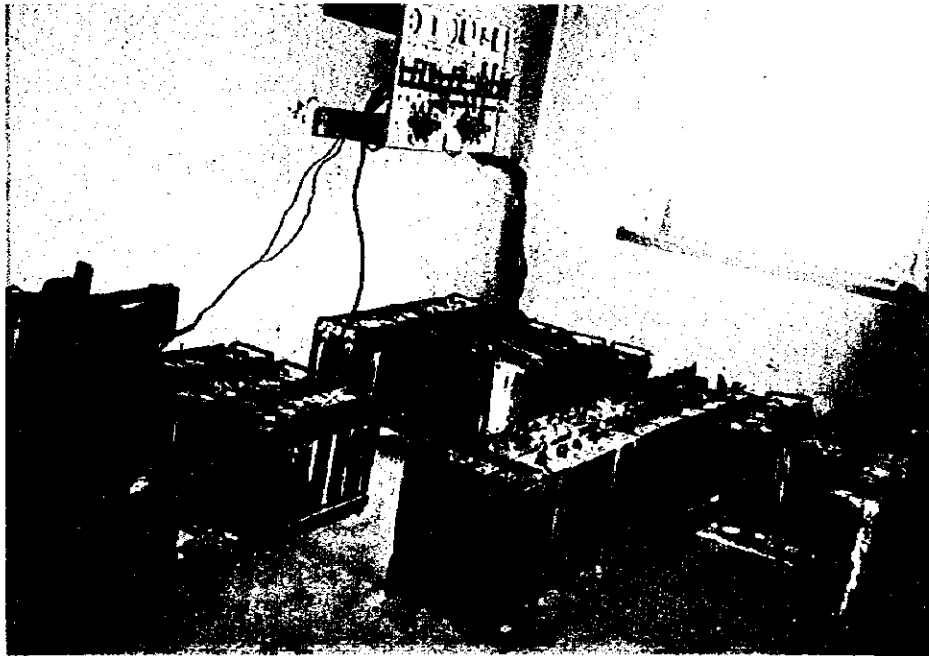
中央下からロシア製受信機(350W), TV 送信機(60W), 衛星放送受信機(25W)
(フレンボイル・ソム通信所)



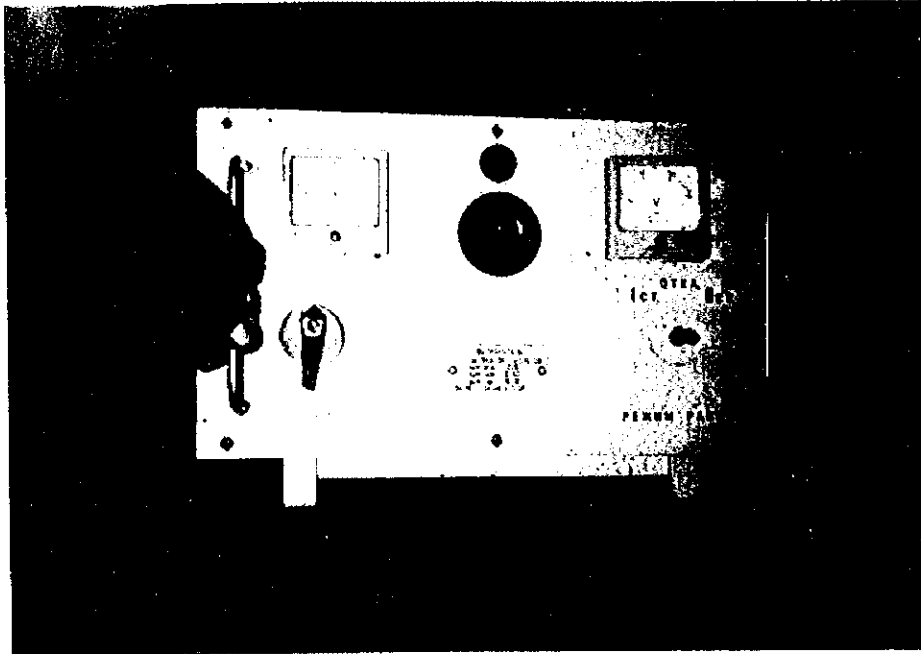
電話交換機他 (サント・ソム通信所)



電話交換機（ツァガンオポー・ソム通信所）



バッテリー室（上は充放電切換盤）（タリアト・ソム通信所）



バッテリー充電器（フレンボイル・ソム通信所）



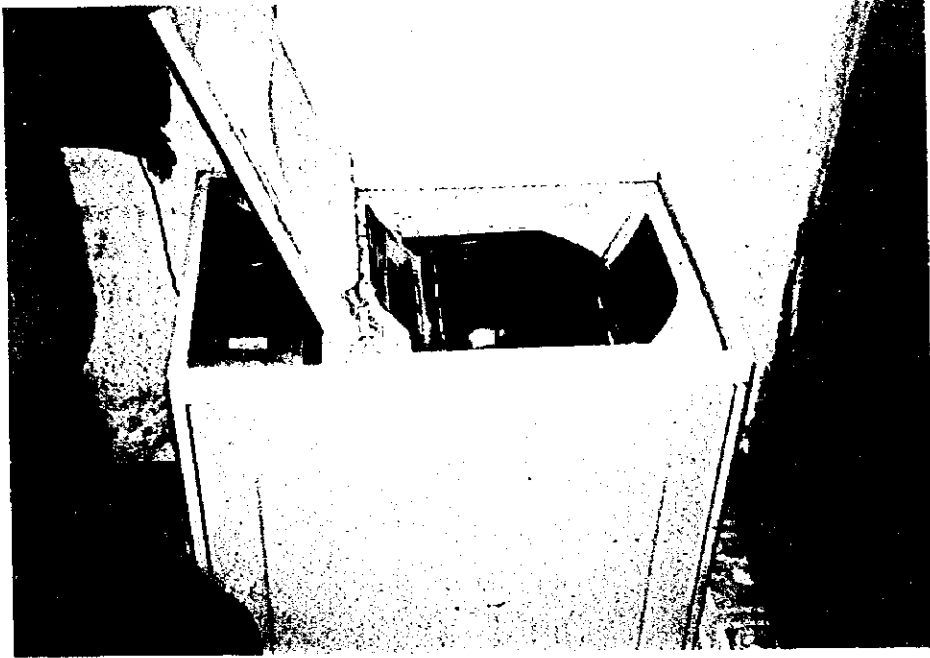
照明（ルン・ソム通信所天井）



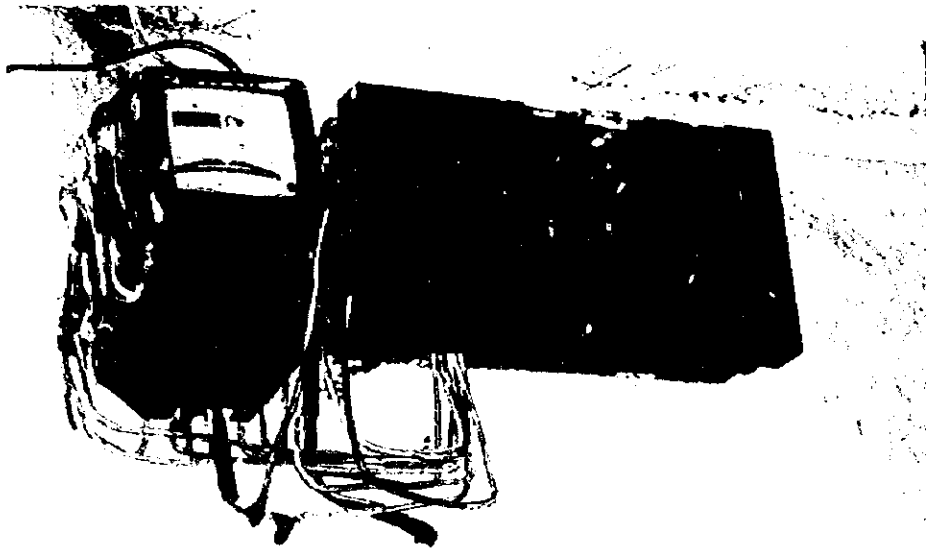
CES 系統連系ソム民家冷蔵庫 (イフタミル・ソム)



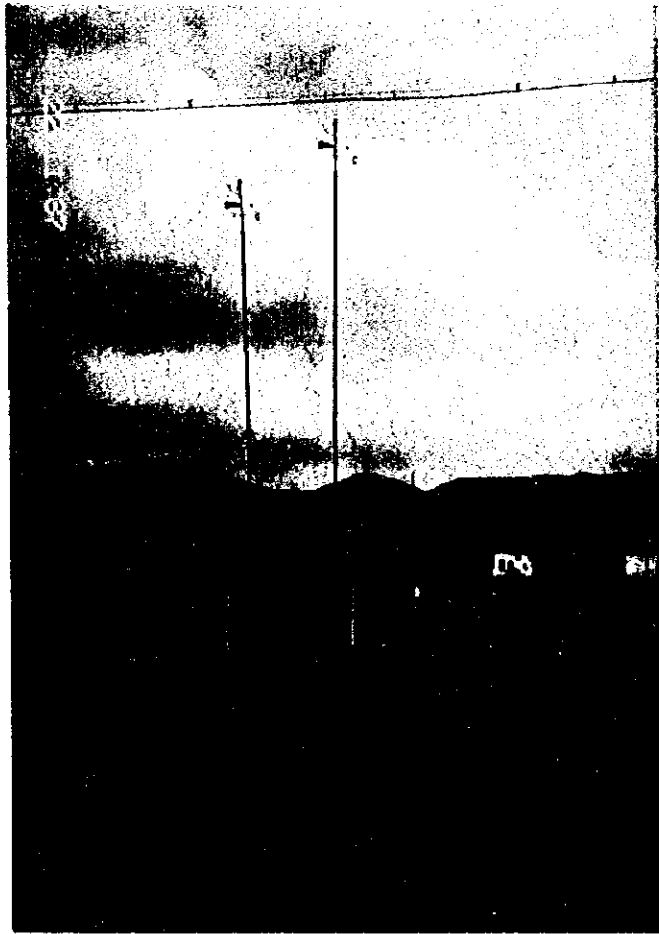
電気コンロと洗濯機 (下) (イフタミル・ソム民家)



洗濯機（フレンボイル・ソム民家）



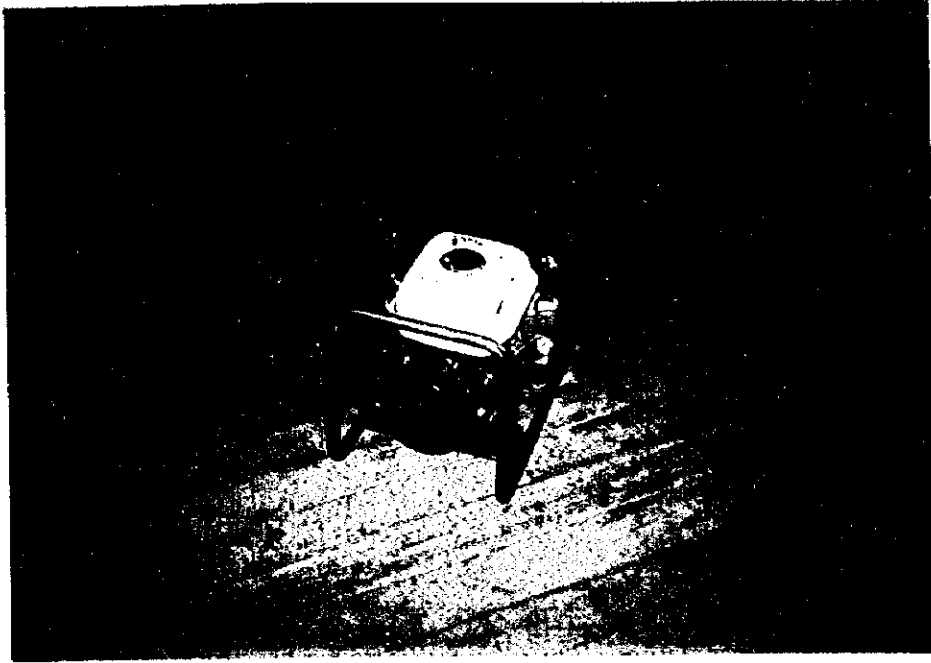
電力量計とブレーカー（フレンボイル・ソム民家）



ソム気象観測所 (レン・ソム)



国立気象観測所 (タリアト・ソム)



小型発電機 (HONDA 製 1.2kVA) (タリアト・ソム学校)



配電工事風景 (フレンボイル・ソム)



S/W , M/M 署名 (右が Yondongombo 局長)



S/W , M/M 署名



タリアト・ソム協議風景 (左から3人目が村長)



バヤンオンドル・ソム協議風景 (正面が村長)



アダーツァグ・ソム協議風景（正面が村長）



SAV 協議（右から 3 人目が Damdinsuren 氏）



MOID との協議(右から 3 人目が Yondongombo 局長)



TACIS 調査団と(右から 3 人目がチーム・リーダー)

第1章 予備調査調査の概要

第1章 予備調査団の概要

1-1 要請の背景・経緯

モンゴル国全国の行政区画は18の県で構成されており、各県の内に合計で314の郡（ソム）がある。ソムの中心地（ソム・センター）には、役場、学校、学生寮、病院、放送通信施設、協同組合、銀行、文化センター等の公共施設、そのほか、ホテル、カシミア工場、木工所、ミシン作業場等の民間工場、さらに遊牧民の定住集落が計画的に配置されている。

モンゴル国では総人口230万人の約半分が遊牧生活をしていると言われていたが、遊牧生活を営む人々にとっては、ソム・センターは様々な物資を補給する所のみでなく、行政・医療・教育等の公共サービスを受けるための重要な拠点でもある。平均的なソムの人口は4～5千人程度で、ソム・センターには千数百人程度が定住している。

モンゴル国のソム・センターにおいては、旧ソ連邦の崩壊の影響を受けて、国内の政治経済体制が激変するさなか、1970年代より旧ソ連邦から供給を受けていたディーゼル発電施設への資機材の供給が滞ってしまった。そのため、多くのソム・センターでは電力供給が安定的に行われなくなり、民間経済活動の停滞を招き、さらに各種公共サービスの提供を困難なものとしている。

ソム・センターでの安定した電力供給の再開を契機とするソム・センターの機能回復は緊急かつ重要な政策課題とされている。特に、病院施設の改善は、依然として高い乳幼児死亡率及び地方住民の罹患率の低減策として、また、学校施設の改善は、近年ドロップアウトが社会問題化している地方の義務教育現場における就学率の向上対策として考えられている。

モンゴル国政府によれば、1997年11月現在で、314ソムの内117ソムが既に送電線の延長により電力供給されており、残りの197ソムについては、一部を除いて系統による電力供給は経済的に困難であり、独立型の電力供給方式を採らざるを得ないとされている。ソム・センターの平均的な電力需要は60～200kW（220V 50Hz）程度である。

このような状況下で、モンゴル政府は独立電源対象のソム・センターでの電力供給を、豊富な国産エネルギーである太陽光及び風力を筆頭とする再生可能エネルギーによりまかなう方針を固めている。あわせて、これにより燃料費のための貴重な外貨流出を防ぐことができるとされている。

その後、人民革命党政権時代の1995年に、地方電力供給計画に係る開発調査の要請が日本政府へ提出されていたが、モンゴル国政治状況等の諸般の事情により本案件の採択実施には至っていない。

一方、日本政府は鉱工業分野の開発調査案件実施の可能性を確認する目的で、モンゴル国にプロジェクト選定確認調査団を1997年6月に派遣し、地方電力供給計画に係る協議を行い、地方の電力事情及びモンゴル政府の基本政策の確認を行った。その後、1997年12月にプロジェクト形成基礎調査団を派遣し、ソムの現状を調査し、本案件の調査内容について協議を行っている。

1-2 要請内容

人民革命党政権時代の1995年に、地方電力供給計画に係る開発調査の要請が日本政府に提出されている。それによると、モンゴル国全土のソムを対象に最適な電源供給方法を技術的及び経済的観点から検討する

地方電力マスタープランの実施が要請内容である。対象電源としては、送電線延長、ディーゼル発電、太陽光、風力、小水力、地熱、バイオガス等のソムで使用可能な考えられる全てのものに及んでいる。

モンゴル国では、系統システム及び県レベルの電力計画について1996年にADBによりマスタープランが策定されており、この中では原子力から再生可能エネルギーまでの全ての電源を対象にして、オプションスタディーが行われている。

モンゴル国の狙いとしては、ADBのマスタープランに類似したものを地方のソムレベルでも行い、都市部と地方での電力計画を、整合性のとれた形で完成することにある。

本件調査に関してモンゴル国は、1997年12月のプロジェクト形成基礎調査における協議を踏まえて、1998年4月に再度要請書（TOR）を日本側に提出した。その具体的な要請内容については、APPENDIXのTORを参照。

1-3 予備調査の目的

1997年6月のプロジェクト選定確認調査及び、同年12月のプロジェクト形成基礎調査を含めて、本予備調査でのパイロットプラント設置候補地に対する現地調査結果に基づき、本格調査の実施に係る協議を先方国関係者で行い、本格調査の範囲及び内容について合意を得ること、さらに可能であればS/W及びM/Mを締結することを目的としていた。

1-4 団員構成

(1) 団長	細谷 孝利	JICA 総調部長
(2) 開発協力	林 俊行	JICA 国際協力専門員
(3) 技術協力行政	渡邊 政嘉	通産省技術協力課
(4) 電力行政	渡邊 雄一	通産省資源エネルギー庁電力技術課
(5) 調査企画	田中 啓生	JICA 総調部資源開発調査課
(6) 地方電力計画	大河原 邦夫	東電設計（株）電力計画室
(7) 風力発電計画	向井 捷洋	東電設計（株）電力計画室
(8) 太陽光発電計画	佐久間 京	東電設計（株）電力計画室
(9) 通訳	加藤 真紀子	（財）日本国際協力センター

1-5 調査日程

次頁の調査日程表を参照。

調査日程表

月日	曜日	時間		宿泊地
5月20日	水	15:00	羽田発 (先発隊：コンサルタント3名及び通訳1名)	ウランバートル泊
		15:00	関西空港発 OM904 (4H20)	
		19:20	ウランバートル着	
5月21日	木	10:00	JICA事務所訪問・打ち合わせ	ウランバートル泊
		11:00	インフラ開発省訪問・スケジュール調整・現地調査打ち合わせ	
5月22日	金	8:00	現地調査へ出発 (Lun Sum)	Tsetserleg
5月23日	土	終日	現地調査 (Ikhtamir, Chuluut Sum)	Chuluut Sum
5月24日	日	終日	現地調査 (Tariat Sum)	Tariat
5月25日	月	終日	現地調査 (Tariat Sum)	Tariat
5月26日	火	終日	現地調査 (Kharahorin Sum)	Kharahorin
5月27日	水	終日	現地調査 (Avaiheer)	Avaiheer
5月28日	木	終日	現地調査 (Sant Sum, Bayan Undur Sum)	Bayan Undur
5月29日	金	終日	現地調査よりウランバートルへ帰還	ウランバートル泊
5月30日	土	終日	無償調査団との打ち合わせ・資料整理	ウランバートル泊
5月31日	日	終日	休日	ウランバートル泊
6月1日	月	午前	無償調査団との合同ヘリ調査 (Choibalsan Aimag)	チョイバルサン泊
6月2日	火	終日	無償調査団との合同ヘリ調査 (Choibalsan Aimag)	チョイバルサン泊
6月3日	水		無償調査団との合同ヘリ調査・悪天候のため滞在期間延期	チョイバルサン泊
		19:20	官団員 (団長以下4名) ウランバートル入りOM904	ウランバートル泊
6月4日	木	午前	合同調査団帰還、官団員と合流後、団内打ち合わせ	ウランバートル泊
		14:00	JICA事務所訪問・現地調査報告、15:00 日本大使館表敬	
6月5日	金	9:00	インフラ開発省との打ち合わせ 現地調査打ち合わせ	ウランバートル泊
6月6日	土	終日	実証試験有力候補地 (Olziyt Sum) の視察・出発	現地泊
6月7日	日	終日	実証試験有力候補地 (Adaatsag Sum) の視察・帰還	ウランバートル泊
6月8日	月	午前	団内打ち合わせ、S/W (案) 及びM/M (案) の作成	ウランバートル泊
		14:00	インフラ開発省とのS/W協議	
6月9日	火	10:00	S/W及びM/Mの署名、11:00 JICA事務所報告	ウランバートル泊
		午後	第4火力発電所視察、17:00 大使館報告	
6月10日	水	8:45	ウランバートル発 OM903	
		12:55	関西空港着 14:45 出発 16:00 羽田着	

1-6 主要面談者

(1) インフラ開発省 (Ministry of Infrastructure Development)

Gendensuren Yondongombo Director General Department of Energy

Gungaarentsen Damdinsuren Expert Energy Department

(2) Implementing Agency of Government Energy Authority

B. Badral Deputy Director, Generation & Operation

R. Davaanyam Deputy Director, Transmission & Distribution

(3) JICA事務所

四釜 嘉総 所長

江川 敬三 職員

(4) 日本大使館

岩崎 書記官

的場 書記官

第 2 章 S/W協議の概要

第2章 S/W協議の概要

2-1 対処方針

(1) 調査目的

独立型電源による電源供給が好ましいとされている全国のソム・センターにおいて、太陽光、風力、ディーゼル、送電線延長を電源の主要な選択肢として、最適な電力供給システムを構築することを目的とする。

併せて、2～3ヶ所のソム・センターで再生可能エネルギー利用発電システムの有効性について実証試験を行い、マスタープランへ調査結果を反映するとともに、電気料金制度の構築を含めて、発電施設の維持管理・運営に関する技術移転を行う。

(2) 調査対象地域

マスタープランフェイズでは、送電線延長計画のない全国のソム・センターを対象とし、公共施設の需要の他に民生需要も計画対象とする。

実証試験調査は、2～3ヶ所のソム・センターで行い、既存の配電網とは別系統で、病院・学校・通信施設・その他公共的施設に供給する。

(3) カウンターパート機関

モンゴル国インフラ開発省エネルギー局（及び科学アカデミー再生可能エネルギー研究所）

(4) 本格調査内容（案）

調査内容は、M/Pフェイズ及びパイロットインストレーション（実証試験）フェイズの2フェイズを同時進行で行い、相互に調査結果をフィードバックし合う。

1) マスタープランフェイズ

対象地域：全国の独立型電源をもつソム・センター。（公共及び民生需要）

調査対象供給電源：太陽光、風力、ディーゼル及び送電線延長、それらのハイブリッドを考慮する。

小水力の取り扱い方については、冬季に河川凍結があり実現性が低いことや調査作業量が膨大になることを避けるため、以下の3つの選択肢をもって協議に臨む。

ア) 小水力は電源オプションから除外する。つまり、調査しない。

イ) ソムの周辺10km程度の範囲で、冬季に水系が凍結せず発電に適した地点を確認する、水力ポテンシャル調査を行う。調査手法としては、既存地形図を用いたマップスケデー及び聞き取り調査（インベントリー調査）を行い、設計・積算作業を含む、いわゆるPre-F/Sレベル調査は行わない。

ウ) イ)と同様にポテンシャル調査を行い、1ヶ所についてのみPre-F/Sレベル調査を行い、実現可能性の検討を行う。（冬季に現地踏査を行えることが前提条件）

調査事項：

I 準備段階

- ・基礎的データの収集（日照量、風況、水文・気象等のデータを文献により収集）
- ・対象ソム・センターでのインベントリー調査（文献あるいは質問表による社会・経済調査、電力需要調査。また、可能な限り各ソム・センターの現地踏査を実施）

- ・サンプル調査（村落を電源の種類、需要規模等によりパターン化し、踏査対象地域を絞り、電化システム概念設計のための詳細調査を行う）
- ・電力需要想定
- ・（小水力ポテンシャル調査）

II M/P策定段階

- ・電源選定（最適電源、最適規模、発電コスト算出、必要に応じて現地踏査実施）
- ・電化計画の立案（各種発電システムの概念設計、事業規模の積算、実施計画）
- ・電気料金分析（電気料金及び電気料金制度）
- ・人材育成計画立案（発電機器運転・メンテナンス・組織運営等）
- ・経済財務分析（ケーススタディー）
- ・運営方法の提言（組織体制、資金調達、料金徴収、技術訓練方法等）

2) パイロットインストレーションフェイズ

対象地域：2～3ヶ所（仮）（S/W締結時に日本の調査団が選択する）

実証試験電源：220V 50Hzの電力を供給する太陽光（PV）、風力、またはそれらのハイブリッドシステム（予備調査時に規模を含めて決定）。

調査事項：

I 準備段階

- ・現地踏査（機材選定、仕様決定）→予備調査時に実施
- ・実証試験装置の設計 →予備調査時に実施
- ・機材の調達 →本格調査に先立ち実施
- ・経済財務分析及び適正な電気料金の設定
- ・電気料金制度、徴収方法の設定
- ・管理組織の設立
- ・機材の据え付け

II 実証試験段階

- ・実証試験実施（運転員指導、データモニタリング）
- ・発電システムの維持管理に関する技術移転
- ・管理組織の運営方法ノウハウの移転
- ・人材育成実施（発電機器運転・メンテナンス・組織運営等）

III M/Pへのフィードバック段階

- ・電力供給システムの改良及び最適システムのF/Sレベル調査
- ・最適システムの経済財務分析
- ・電気料金制度、徴収方法の見直し
- ・維持管理体制への提言

(5) 先方要請書との主な相違点

- | | | |
|----------|--------|-----------------------------|
| 1) 調査範囲： | 要請書 | 遊牧民やソム内の小規模集落を含む地方全域を対象 |
| | S/W（案） | ソムセンターに限定 |
| 2) 対象電源： | 要請書 | 小水力やバイオガス等を含む再生可能エネルギー全般を対象 |

- | | | |
|----------|---------|--------------------|
| | S/W (案) | PV及び風力に限定 |
| 3) 既存電源: | 要請書 | テクニカルコンディションの調査を要求 |
| | S/W (案) | 上記調査は実施しない |

(6) 調査スケジュール

平成10年度8月以降スタート。1年次に機材の調達予定。調査期間は2～3年(協議課題)。

(7) 調査業務投入量

機材にかかる費用は、輸送及び設置にかかる費用を含めて、1億円程度。

以上

2-2 確認事項及び協議結果

予備調査団及びモンゴル国インフラ開発省は、平成10年6月9日にS/W及びM/Mに署名するに至った。合意された本格調査の範囲及び主な内容を以下に示す。

本格調査 (S/W参照)

(1) 調査目的

送電線延長が少なくとも2000年までに望めない全国のソム・センターにおいて、太陽光、風力、ディーゼル、送電線延長を電源の主要な選択肢として、最適な電力供給システム（2001年～2015年の長期電力供給計画；マスタープラン）を策定することを目的とする。

併せて、2～3ヶ所のソム・センターで再生可能エネルギー利用電力供給システムの有効性について実証試験を行い、その結果をマスタープランへ反映するとともに、電気料金制度の提言を含めて、発電施設の維持管理・運営に関する技術移転を行う。

(2) 調査対象地域

マスタープランフェイズでは、2000年までの送電線延長計画に候補地とされていないソム・センターを対象とし、調査対象ソム・センターのリストを作成した。このリストはM/Mに添付されているが、最新の送電線延長計画の実施状況及び第3国の援助動向により常に更新されるものである。また、電力供給対象としては公共施設の需要の他に民生需要も調査対象とする。

実証試験調査については、本予備調査結果を帰国後国内にて分析し、2～3ヶ所のソム・センターを決定し、病院・学校・通信施設・その他公共的施設等の中から供給対象を特定してシステムを設計する。本格調査においては、本予備調査において特定されたソム・センターにおいて、実証試験を行いデータの収集及び解析並びにカウンターパート及びソム内の関係者に対する技術移転を行う。

(3) カウンターパート機関

モンゴル国インフラ開発省エネルギー局（科学アカデミー再生可能エネルギー研究所及びCESの人員も参加する）

(4) 調査内容

調査内容は、M/Pフェイズ及びパイロットインストレーション（実証試験）フェイズの2フェイズを同時進行で行い、相互に調査結果をフィードバックし合う。

1) マスタープランフェイズ

対象地域：全国約170ヶ所の送電線に繋がっていないソム・センター。（公共及び民生需要を対象）

調査対象供給電源：太陽光、風力、ディーゼル及び送電線延長、それらのハイブリッドを考慮する。

小水力の取り扱い方については、冬季に河川凍結のため発電不能による低い経済性が予想されることや調査作業量が膨大になることが考えられたため、協議の結果、以下のとおりの取扱いをする。

原則的には小水力を電源オプションから除外する。しかし、英語で書かれた完成度の高いF/Sレポートが存在する場合は、その調査結果を確認し、マスタープランに反映させることも検討する。

調査事項：

I 準備段階

- ・基礎的データの収集（日照量、風況、水文・気象等のデータを文献により収集）
- ・対象ソム・センターのインベントリー調査（文献及び質問票による社会・経済調査、電力需要調査。また、可能な限り各ソム・センターの現地踏査を実施するが、県庁所在地において、ソム・センターの代表者を集めたセミナーを開催し情報収集を図る）
- ・サンプル調査（村落を電源の種類、需要規模等によりパターン化し、踏査対象地域を絞り、電化システム概念設計のための詳細調査を行う）
- ・電力需要想定

II M/P策定段階

- ・電源選定（最適電源、最適規模、発電コスト算出、必要に応じて現地詳細踏査実施）
- ・電化計画の立案（各種発電システムの概念設計、事業規模の積算、実施計画）
- ・電気料金分析（電気料金及び電気料金制度）
- ・人材育成計画立案（発電機器運転・メンテナンス・組織運営等）
- ・経済財務分析（ケーススタディー）
- ・運営方法の提言（組織制度、資金調達、料金徴収、技術訓練方法等）

2) パイロットインストレーションフェイズ

対象地域：2～3ヶ所（IC/R提出時に日本の調査団が事前に決定したものを通知し、対象地とする）

実証試験電源：220V 50Hzの電力を供給する太陽光（PV）、風力、またはそれらのハイブリッドシステム（予備調査結果を基に規模、供給対象を含めてプラントタイプを日本側にて決定する）。

調査事項：

I 準備段階

- ・現地踏査（機材選定、仕様決定） → 予備調査帰国後整理期間中に決定
- ・実証試験装置の設計 → 予備調査帰国後整理期間中に実施
- ・機材の調達 → 本格調査の立ち上げと同時に開始予定
- ・経済財務分析及び適正な電気料金の設定
- ・電気料金制度、徴収方法の設定
- ・管理組織の設立
- ・機材の据え付け

II 実証試験段階

- ・実証試験実施（運転員指導、データモニタリング）
- ・発電システムの維持管理に関する技術移転
- ・管理組織の運営方法ノウハウの移転
- ・人材育成実施（発電機器運転・メンテナンス・組織運営等）

III M/Pへのフィードバック段階

- ・電力供給システムの改良及び最適システムのF/Sレベル調査
- ・最適システムの経済財務分析
- ・電気料金制度、徴収方法の見直し
- ・維持管理体制への提言

(5) 先方要請書との主な相違点に対する協議結果

- | | | |
|----------|------|--|
| 1) 調査範囲： | 要請書 | 遊牧民やソム内の小規模集落を含む地方全域を対象 |
| | 対処方針 | ソムセンターに限定 |
| | 協議結果 | 対処方針のとおりで合意 |
| 2) 対象電源： | 要請書 | 小水力やバイオガス等を含む再生可能エネルギー全般を対象 |
| | 対処方針 | 再生可能エネルギーについては、PV及び風力に限定 |
| | 協議結果 | 再生可能エネルギーについては、PV及び風力を原則、ただし、小水力に関しては、英語で書かれた完成度の高いF/S調査が有効なものとして存在すれば、そのケースのみを考慮する。 |
| 3) 既存電源： | 要請書 | 既存ディーゼル発電機のテクニカルコンディションの調査を要求 |
| | 対処方針 | 上記調査は実施しない |
| | 協議結果 | 対処方針のとおりで合意 |

(6) 調査スケジュール

平成10年度8月以降スタート。1年次に機材の調達予定。調査期間は27ヶ月。

(7) 調査業務投入量

機材にかかる費用は、輸送及び設置にかかる費用を含めて、1億円程度。

以上

2-3 団長所感

- (1) モンゴル国のソム314のうち、送電線延長による電力供給を受けているものは117ソム程度で、残りの200近くのソムにおける電力供給は極めて不十分な状況にある。モンゴル政府はCESの延長等を進めつつあるが、国土の広大さを考慮すれば独立型の電力供給に頼らざるを得ぬものも多い。しかし、そのためのM/Pすらない状況にある。
- (2) モンゴル国における再生可能エネルギーのポテンシャルや各ソム等において現実に不十分な電力供給の中で自然発生的に再生可能エネルギーの利用が進んでいることを考慮すれば、その活用の可能性は大きく、再生可能エネルギーの適正な利用を含んだ地方電力供給M/Pの策定は、意義ある調査であると判断される。
- (3) M/P策定にあたっては、個々のソム毎に立地条件及び需要構造を勘案し、CESの延長、ディーゼル、PV、風力等各種の電源から経済的に最適なもの又はその組み合わせを選択していくことが重要であるが、いづれであれ、モンゴルの人々により自ら維持して行けるものを作り上げることが重要であろう。
- (4) 現在の不十分な電力供給の背景としては財政問題が大きいですが、不十分な電力供給の一方で、各需要端においては旧体制時より引き継がれた安価かつ定額の料金体系によりもたらされた電力多消費型の需要構造が常態として存在している。現状のままでは、このような供給を可能とする経済基盤はなく、この意味においてサステイナビリティのある供給システムの構築は容易でない状態にある。
- (5) 根本的には、コストに見合う料金制度を確立するとともに、それと併行して需要管理を進め、需要・供給の両面に則った合理的なシステムを作り上げることが不可欠であると考えられる。
- (6) 旧体制以来の社会システムが随所に残り、また、援助依存度の高いモンゴルにおいてこのような方式を定着させることには、かなりの困難が予想されるが、パイロットプラントの設置管理を含む本調査の実施が、単にM/Pを策定するというのみでなく、カウンターパートとの討議、ソムへの説明等の啓蒙活動を通じ、前述した合理的なシステムの構築のための一助となり、モンゴルにおいてサステイナブルな地方電力供給が進む契機となることに期待したい。

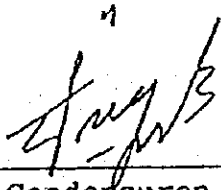
2-4 S/W及び協議議事録

次頁より掲載。

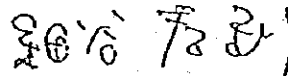
SCOPE OF WORK
FOR
THE MASTER PLAN STUDY
FOR
RURAL POWER SUPPLY
BY
RENEWABLE ENERGY
IN
MONGOLIA

AGREED UPON BETWEEN
MINISTRY OF INFRASTRUCTURE DEVELOPMENT
AND
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

ULAANBAATAR, JUNE 9, 1998



Mr. Gendensuren YONDONGOMBO
Director General,
Department of Energy,
Ministry of Infrastructure
Development



Mr. Takatoshi HOSOYA
Leader,
Japan International
Cooperation Agency

I. INTRODUCTION

In response to the request of the Government of Mongolia(hereinafter referred to as "GOM"), the Government of Japan decided to conduct the Master Plan Study for Rural Power Supply by Renewable Energy (hereinafter referred to as "the Study") in accordance with the laws and regulations in force in Japan.

Accordingly, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for the implementation of the technical cooperation programs of the Government of Japan, will undertake the Study in close cooperation with the authorities concerned of GOM.

The Ministry of Infrastructure Development(hereinafter referred to as "MOID") shall act as counterpart agency to the Japanese study team and also as coordinating body in relation with other relevant organizations for the smooth implementation of the study.

The present document sets forth the scope of work with regard to the Study.

II. OBJECTIVES OF THE STUDY

The main objectives of the Study are;

- 1.to find out the least cost alternatives of supplying electric power to sum's centers through interconnection with the grid system ,isolated diesel power generator and various isolated renewable systems such as solar power system, wind power system and hybrid systems,and to make its implementation program.
- 2.to install and operate a renewable energy pilot power plant (hereinafter referred to as "the Plant")in a few sum's centers in order to collect technical data and examine the outcome of the systems.
- 3.to establish a management body in each sum's center prior to the installation, and enable them to maintain and operate the Plant by themselves during the life time of the Plant.
- 4.to transfer relevant technologies and know how to MOID counterpart personnel and village people concerned in the course of the Study

III. STUDY AREA

The Study shall focus on only the sum's centers ,which are isolated from the Central Electricity System(CES) at present, and will not be covered and/or planed to be covered during the study period.

The Study doesn't cover other villages like bachs nor nomadic families.

IV. SCOPE OF THE STUDY

The Study will be carried out in the following two(2) phases and the following stages under each phase;

- (1) Power Supply Master Plan Phase
 - 1) Inventory and Sample Study Stage
 - 2) Master Plan Formulation Stage
- (2) Pilot Installation Phase
 - 1) Preparatory Stage
 - 2) Plant Test Stage
 - 3) Feedback Stage

The studies to be performed will include the following items at each stage with the scope of their services;

1. Power Supply Master Plan Phase

(1) Inventory and Sample Study Stage

1) Data Collection

Collection of existing data, reports and other relevant information on the project, including topographic, geological and meteorological, and socio-economic data.

2) Review and Analysis of the Existing Data and Reports

Review of the collected information, especially the studies of ADB's Power System Master Plan completed in January 1996, and to this project in particular;

- Review of the forecast demand and power development plan in the period of 1998 to 2015 in order to carry out the Study in coordination with the ADB's master plan study.

3) Questionnaire Survey

In order to make the inventories, a questionnaire survey will be carried out on the all sum's centers of the study area, and which should include social, meteorological and topographical features as well as power consumption patterns.

4) Reconnaissance Survey

Reconnaissance survey of the sum's centers for collection and cross-checking checking of the questionnaire.

(1/2)

5) Analysis of Questionnaire

Analysis of demand patterns of sums and estimation of power demand for preparation of a long-term load forecast to the year 2015.

6) Sample Study

- Categorization of each sum's center according to the results of the questionnaire survey and the reconnaissance survey, i.e. its geographical condition, population size, power demand pattern, existing power system, availability of renewable energy and relevant data.

- Selection of respective sum's centers of each category in order to carry out further investigations.

- Detailed site investigations of the representative sum's centers in order to formulate optimal power supply plans as sample cases.

7) Observation of Wind and Solar Energy

Observation is to be carried out in Pilot Installation Phase.

(2) Master Plan Formulation Stage

1) Alternative Planning

Alternative planning of power supply systems for each type of sum's center with taking into account the technical and the economic aspects of the systems.

2) Tariff Analysis

Analysis of electricity tariff and pricing policy in sum's center through various measures such as willingness and ability to pay.

3) Plant Design and Cost Estimation of the Sample Sums

This study will be done in cooperation with the pilot installation phase, and cost estimation of alternative systems will be carried in foreign and local currency portion.

4) Optimization for the Master Plan

Comparison of the cost and technical assessment of the alternatives.

Formulation of optimal plan, and extension and application of the sample cases over the all categorized sum's centers of the study area.

5) Implementation Program

Preparation of an overall implementation schedule and a capital expenditure plan.

6) Economic and Financial Analysis

Calculation of EIRR, FIRR and B/C of the project with appropriate sensitivity analysis.

Case study of various financial applications including grant, soft loan, etc.

7) Training Program

Preparation of a training program on operation and maintenance skills and knowledge for staff in sum's centers.

8) Formulation of Operation and Maintenance System

Investigation and formulation of operation and maintenance system consisted of management body, operation and maintenance system, tariff collection system, material supply system, monitoring and support system by central government and institutional framework of energy sector.

9) Recommendations

Preparation of recommendations for further investigations and engineering works required prior to implementation of the plan.

2. Pilot Installation Phase

(1) Preparatory Stage

1) Selection of the Sites and the Types of the Plants

At the beginning of the Study in Mongolia, the study team will inform MOID of the sites and the types of the plant for the Pilot Installation Phase. However, if necessary, the sites and the types of the plant might be reconsidered by the study team in the course of the Study.

2) Determination of the Electricity Tariff and Pricing Policy

The electricity tariff and pricing policy are to be determined by the both parties, i.e. MOID (Sum's administrators, if necessary) and the study team. The tariff should be based on the cost of operation and maintenance for the Plant.

3) Establishment of Management Body

Management body to operate and maintain the Plant with appropriate staff will be established.

4) Installation of the Plants

(2) Plant Test Stage

1) Implementation of the Test

Operation and Maintenance have to be carried out by the management body of the sum, and the study team will be responsible for the technological and managing support as well as analysis of the data.

2) Observation of Solar and Wind energy

Appropriate instrument will be installed at the sun's centers of the pilot installation in order to collect solar and wind data.

3) Transfer of Technology and Know How

The technology and know how for the operation and maintenance will be transferred to village's staff as well as MOID counter part personnel through various measures such as OJT and seminar and so on.

4) Examination of the Result of the Test

The performance of the overall system such as hardware system and management system will be examined.

(3) Feedback Stage

1) Review of the Plant System

The Plant system will be reviewed in order to feedback into the master plan.

2) Review and consultation of the Management System

The Management system will be reviewed in order to feedback into the master plan and to adjust the system for more smooth operation.

V. STUDY SCHEDULE

The Study will be carried out in accordance with the tentative time schedule as shown in Appendix I attached herewith.

VI. REPORTS

JICA will prepare and submit the following reports in English to the Government of Mongolia in accordance with the tentative time schedule as shown in Appendix I.

- (1) Inception Report (IC/R) 10 copies
- (2) Progress Report 1 (PR/R1) 10 copies
- (3) Progress Report 2 (PR/R2) 10 copies
- (4) Interim Report (IT/R) 10 copies
- (5) Draft Final Report (DF/R) 10 copies

MOID will provide JICA study team with the comments on the Inception Report, Progress Reports, Interim Report during their stay in Mongolia. And in the case of the Draft Final Report, MOID will provide JICA with the comments on the Draft Final Report within one (1) month after receipt of the report.

- (6) Final Report 30 copies

VII. DIVISION OF TECHNICAL UNDERTAKINGS

The division of technical undertakings by MOID and JICA of the Study is detailed in the Appendix II.

VIII. UNDERTAKINGS OF THE GOVERNMENT OF MONGOLIA

In order to facilitate a smooth and efficient conduct of the Study, the Government of Mongolia shall take necessary measures;

- (1) to secure the safety of the Japanese Study Team,
- (2) to permit the members of the Japanese Study Team to enter, leave and sojourn in Mongolia for the duration of their assignment therein, and exempt them from foreign registration requirements and consular fees,
- (3) to exempt the members of the Japanese Study Team from taxes, duties, fees and any other charges on equipment, machinery and other materials brought into Mongolia and out for the conduct of the Study;
- (4) to exempt the members of the Japanese Study Team from income tax and other charges of any kind imposed on or in connection with any emoluments or allowances paid to the members of the Japanese Study Team for their services in connection with the implementation of the Study;
- (5) to provide necessary facilities to the Japanese Study Team for remittance as well as utilization of the funds introduced into Mongolia from Japan in connection with the implementation of the Study;

- (6) to secure permission for entry into private properties or restricted areas for the implementation of the Study,
- (7) to secure permission for the Japanese Study Team to take all data and documents including maps and photographs related to the Study out of Mongolia to Japan;
- (8) to provide medical services as needed. Its expenses will be chargeable to the members of the Japanese Study Team.

2. The Government of Mongolia shall bear claims, if any arises, against the members of the Japanese Study Team resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with, the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims arise from gross negligence or willful misconduct on the part of the members of the Japanese Study Team.

3. MOID shall act as counterpart agency to the Japanese Study Team and also as coordinating body in relation with other governmental and non-governmental organizations concerned for the smooth implementation of the Study.

4. MOID shall, at its own expense, provide the Japanese Study Team with the following, in cooperation with other relevant organizations concerned;

- (1) available data and information related to the Study,
- (2) counterpart personnel,
- (3) suitable office space with necessary equipment and facilities in Ulaanbaatar,
- (4) credential or identification cards,
- (5) appropriate number of vehicles with drivers.

IX. UNDERTAKING OF JICA

For the implementation of the Study, JICA shall take the following measures;

- (1) To dispatch, at its own expense, JICA study team to Mongolia,
- (2) To pursue technology transfer to Mongolia counterpart personnel in the course of the Study.

X. CONSULTATION

JICA and MOID shall consult with each other in respect of any matter that may arise from or in connection with the Study.

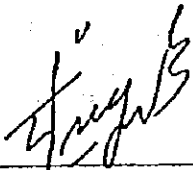
DIVISION OF TECHNICAL UNDERTAKINGS

Work Items	Undertakings by JICA	Undertakings by MOID
(1) Power Supply Master Plan Phase 1) Inventory and Sample Study Stage 2) Master Plan Formulation Stage	(1) Preparation and Explanation of Questionnaire (2) Analysis of Questionnaire (3) Reconnaissance Survey of the Selected Sums	(1) Delivery and Collection of Questionnaire (2) Assistance for Reconnaissance Survey (3) Arrangement of Seminars at Aimag Centers for Sum Chiefs on Questionnaire Survey (4) Provision of Counterpart Personnel for the Study Work
(2) Pilot Installation Phase 1) Preparatory Stage 2) Plant Test Stage 3) Feedback Stage	(1) Procurement of the Materials and Equipment (2) Transportation of the Materials and Equipment from Japan to Mongolia (the Sites) (3) Installation Work of the Plant (4) Instruction and Consultation on the Technical Skills and Management Know How (5) Analysis of the Data	(1) Establishment of Management Body and Assignment of the Staff (2) Establishment of the Fund in the Sums for Sustainable Operation of the System (3) Monitoring and Collection of the Data of the Plant's Performance and Meteorological Observation

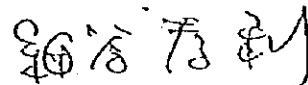
MINUTES OF MEETING
FOR
THE MASTER PLAN STUDY
FOR
RURAL POWER SUPPLY
BY
RENEWABLE ENERGY
IN
MONGOLIA

AGREED UPON BETWEEN
MINISTRY OF INFRASTRUCTURE DEVELOPMENT
AND
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

ULAANBAATAR, JUNE 9, 1998



Mr. Gendensuren YONDONGOMBO
Director General,
Department of Energy,
Ministry of Infrastructure
Development



Mr. Takatoshi HOSOYA
Leader,
Japan International
Cooperation Agency

The Preliminary Study Team (hereinafter referred to as "the Team") organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") of the Government of Japan headed by Mr. T. HOSOYA, leader of the Team, visited Mongolia from May 20 to June 10, 1998 for the purpose of discussing the scope of work for the Master Plan Study for Rural Power Supply by Renewable Energy in Mongolia (hereinafter referred to as "the Study")

The Team has had a series of investigations at candidate sites for pilot installations of solar and wind power, and also has had a series of discussions with the concerned officials of the Energy Department, Ministry of Infrastructure Development (hereinafter referred to as "MOID").

The followings are the major results of discussions and mutually confirmed on June 9, 1998.

1. The Output of the Study

The master plan will describe the optimal power supply method and its alternatives for each sum's center in a conceptual level, therefore, a further investigation and a detailed design will be needed in the implementation stage.

2. The Renewable Power Sources in the Scope

The most vital aspect of the Study through out the vast country side in Mongolia territory is to efficiently choose the most appropriate renewable power sources feasible technically and economically.

The Study will use primarily the existing data indicating the potentials of natural power sources such as solar and wind power.

In addition to these two renewables, hydro power may be taken into consideration, only if any existing feasibility study reports in English is available to the Study, otherwise considering hydro power is out of the scope.

3. The Definition of a Sum's Center in the Study

A sum's center in the Study is an administrative capital of a sum and consists of public institutions such as administrative houses, schools, dormitories, hospitals, communication facilities and other public utilities as well as permanent private houses of nomadic families and village people.

The private or public factories may be studied according to their present conditions and characteristics of the power demand. If nothing is expected in their future operation, it will be omitted.

4. The List of the Sum's Centers to be Studied

The List is as shown in the Appendix I.

The List will be reviewed and updated by the both parties according to the latest information of each sum's center concerning the power grid extension activities and other donors' activities.

MOID is responsible for informing the study team of such cases

in the course of the Study.

If any sum's center in the List is nominated for the grid extension or other donors' activities, then it should be off the List in principal.

However, it can be possible to coordinated with the other donors' studies of renewable energy application.

5. The Existing Diesel Power Stations in the Master Plan

The existing old Russian diesel power generators are to be neglected in the Study.

6. The Method of the Questionnaire Survey

The questionnaire for the inventory study is to be prepared by the study team and handed to MOID counterpart personnel in the first mission to Mongolia with Inception Report.

After reviewing the contents of it, MOID will deliver it to each sum's center in the List through the aimag authorities. MOID also inform the aimag authorities of holding seminars and the authorities to summon the sum chieves.

And then the study team will visit the aimag's centers to explain to Sum's chieves and/or representatives who will come up with the pre-filled questionnaires and relevant data that complete the survey.

MOID is responsible for collecting all questionnaires in cooperation with the study team. And if any sum fails to submit, then the sum's center may be off the List of further studies.

7. Application of Renewable Energy Resources

The existing document and map data of temperature, insolation and wind velocity will mainly be used for the Study after adjustment by actual measured data at pilot installation sites, if necessary.

8. Power Demand Forecast and Demand Side Management

The power demand forecast in sum's centers will be studied though various measures. However, the demand side management must be applied.

9. Candidate sum's centers of Pilot Installation Phase

Candidate sum's centers for the pilot installation are to be decided by Japanese side after reviewing the result of the preliminary study.

And at the beginning of the Study in Mongolia, the study team will inform MOID of the sites and the types of the plants for the Pilot Installation Phase. But, if necessary, the sites and the types of the plant might be reconsidered by the study team in the course of the Study.

10. MOID's Responsibilities and the Roles of the Management Body

The main objectivities of the Pilot Installation Phase are firstly to prove validity of the renewable system and collect the data of its performance in order to improve the system and secondary to transfer maintenance technology and management know how to the counterpart and the sum's people so that they can demonstrate their sustainable operation by themselves. The results of these tests will help the study team make appropriate master plan in the end.

To meet this objectives, MOID has a full responsibility for supporting the sum's centers by various measures.

In case any sum's center fails to manage, then the installation site will be moved to another sum's center.

Operation and maintenance, and actual measurement of pilot installations should be done by Mongolian side (i.e., MOID and management bodies will have responsibility) by own expense, not only during pilot test and data collection period but also after completion of the Study, including their battery renewals.

11. Power Supply system by Pilot Installations.

Power supply system of pilot installations will be designed to supply only for the selected public facilities.

12. Electricity Tariff Collection in Pilot Installation Phase

An energy (kWh) meter will be installed at each consumer, and which is looked after by the management body. The body should collect electricity charge from each consumer.

13. Counterpart Training in Japan

MOID requested an OJT in Japan. The study team replied that the MOID's request will be conveyed to Japanese authorities concerned.

14. Counterparts

MOID stated that they will provide adequate counterpart personnel in the area of renewable energy application, diesel power engineering, power grid planning, tariff study and so on.

15. Office Space and Equipment for the Study Team

MOID stated that they will provide an adequate office space for the study team with an international telephone line and adequate number of desks and chairs.

However, MOID requested that the study team should prepare OA equipment needed for by themselves.

APPENDIX I

The List of the Sum's Centers to be Studied

Number	Name	Number	Name	Number	Name
I UMNUGOV'		V SUKHBAATAR		XI ARKHLANGAI	
1	Bajandalai	58	Ongon	115	Khangai
2	Bajan-Ovoo	59	Dariganga	116	Tariat
3	Bulgan	60	Naran	117	Tsahir
4	Gurvantes	61	Bajandelger	XII ZABKHAN	
5	Mandal-Ovoo	62	Erdenetsagaan	118	Shiluustei
6	Manlai	63	Sukhbaatar	119	Durbuljin
7	Novon	64	Tumentsogt	120	Jaruu
8	Noogon	65	Tuvshunshiree	121	Erdenekhairkhan
9	Sevrei	66	Uulbajan	122	Zabkhanmandal
10	Khanbogd	67	Munkhaan	123	Urgamal
11	Tsogt-Ovoo	68	Burentsogt	124	Santmargats
12	Khurmen	VI DORNOD		125	Tsetsen-Uul
13	Tsogtsetsii	69	Matad	126	Ider
II GOV'-ALTAI		70	Sumber	127	Bh-Uul
14	Erdene	71	Khalkhol	128	Tes
15	Tsogt	72	Khulunbuir	129	Tsagaanchuluut
16	Chandman	73	Tsagaan-Ovoo	130	Tsagaankhairkhan
17	Altai	74	Chuluunkhycoot	131	Telmen
18	Delger	75	Bajan-Uul	132	Tudevtei
19	Taishir	76	Bajandun	133	Songino
20	Bugat	VII KHENTII		134	Otgon
21	Tseel	77	Gurvanbajan	135	Nomrog
22	Tuzrug	78	Bajan-Adraga	136	Asgat
23	Sharga	79	Binder	137	Bayanhairhan
24	Tonkhil	80	Batshireet	138	Bulnai
25	Dariv	81	Norovlia	XIII BULGAN	
26	Khalion	82	Burenkhaan	139	Teshig
27	Biger	83	Dadal	XIV UVS	
28	Khukhmort	VIII DUNDGOV'		140	Undurkhangai
29	Bajan-Uul	84	Ulziit	141	Tsagaankhairkhan
30	Jargalan	85	Undurshil	142	Zuurkhangai
31	Guanlin	86	Bayanjargalan	143	Khiargas
III BAJANHONGOR		87	Adaatsag	144	Baruuntruun
32	Shinejinst	88	Erdenedalai	145	Malchin
33	Bajan-Undur	IX UVURKHANGAI		146	Zuungov'
34	Bajanlig	89	Bogd	147	Bukhmurun
35	Bajangov	90	Baruunbayanulaan	148	Zavhan
36	Bogd	91	Guchin-Uu	149	Tes
37	Jinst	92	Bajan-Undur	XV KHOVD	
38	Baatsagaan	93	Khairhandulaan	150	Miangad
39	Bajantsagaan	94	Nariinteel	151	Zereg
40	Khureemara	95	Bajanteeg	152	Dariv
41	Curvanbulag	X KHUVSUGUL		153	Altai
42	Jargalant	96	Jargalant	154	Uench
43	Galuut	97	Galt	155	Bulgan
44	Erdenetsogt	98	Shine-Ider	156	Tsetseg
45	Bajan-Ovoo	99	Tumurbulag	157	Must
46	Bajan-Bulag	100	Burentogtokh	158	Munkhairkhan
47	Buutsagaan	101	Tsetserleg	159	Mankhan
48	Bumbugur	102	Arbulag	160	Chandman
49	Ulziit	103	Bayanzurkh	161	Khovd
50	Zag	104	Chandamani-Undur	162	Buyant
IV DORNOGOV'		105	Tsagaan-Uur	163	Durgun
51	Erdene	106	Tsagaan-Uul	XVI BAJAN-ULGII	
52	Delgerekh	107	Ulaan-Uul	164	Tolbo
53	Zamin-Uud	108	Renchinkhunbe	165	Tsagaannuur
54	Mandakh	109	Tunei	166	Bulgan
55	Saikhandulaan	110	Tosontsengel	167	Dehuni
56	Khatanbulag	111	Alag-Erdene	168	Altai
57	Khuvsgul	112	Khatgal	169	Bajant
-	-	113	Tsagaannuur	170	Bajannuur
-	-	114	Erdenebulgan	171	Altantsugts

2.5 面談記録

1. 日本大使館 6月4日(木)

岩崎 一等書記官

的場 二等書記官

以下、両書記官の発言の要旨。

- (1) 住民意識として無償援助されたものは、最後まで面倒をみてくれるものと思っており、意識改革が必要。ミニッツも守らず、維持管理、フォローアップもされない。
- (2) 無償供与したディーゼル発電機には、スベアパーツのストックも含め中央にモニタリング組織が必要であり、地方電化計画にも同様であるといえ、各アイマクに管理組織を置く必要がある。
- (3) 盗難にも注意する必要がある。地上設置とするのは不適ではないか。彼らは自分が見える使えないに関係なく、盗んでいく。工事においても完成1ヶ月前から盗難が始まる。盗んだものを市場で売り、工期が遅れることにより給料がさらに入ることを見込んでいる。
- (4) 無償供与のディーゼル発電機の発電に必要な軽油はローカルコストとして処理されることが多いが、本件は同様な期待を住民に抱かせないことが重要。
- (5) この国に技術システムを構築することは国民のメンタリティーが他国と違うことから困難であり、まず人材教育を行うことが必要。
- (6) 政治力の影響も大きく、候補地の選定等でインフラ開発大臣がOKを出しても、大蔵大臣から自分の地元を選定するよう指示されたり、さらに首相からも同様の指示が出されることもあり、実証試験の選定に当たっても十分な注意が必要。
- (7) 実証試験の選定は良い地域と悪い地域の両方でサンプリングしてはどうか。

2. インフラ開発省エネルギー局 6月5日(金)

Gendensuren Yondongombo

Director General Department of Energy

Gungaarentsen Damdinsuren

Expert Energy Department

以下、エネルギー局の発言の要旨。

- (1) 実証試験候補地調査についてドンドゴビのエルデネグライにしてはどうか。同地は調査日程の1泊2日で行け、電化についても10年先はわからないが、6~7年は電化されない。さらにソムの規模も大きく、工場や企業もあるのでいいのではないか。
6~7年後といっても、技術、財政状況如何によって電化されるかどうかわからない。
10年後、20年後といわれるほとんど可能性の無いソムもあるので、そのようなソムを重点的に考えてもらいたい。
- (2) 今回の調査に期待することは、風力・太陽光に加えて、小水力・地熱の利用が見込める地域についても調査して欲しい。
地方における小水力利用可能地点についてのデータはある。
- (3) 今回のS/W案は本年4月にモンゴル側から送られてきたTORに基づいて作成しており、昨年12月の協議を踏まえているが、
 - ①小水力・地熱は対象から除外。再生可能エネルギーでは風力・太陽光のみを対象としている。
 - ②調査対象地域から、バクを除く。ソム・センターのみ。

③ディーゼルのテクニカルコンディション調査については、20年以上経過しているディーゼルをM/Pに組み込むことはしない。

の上記3点について相違しているが、ディーゼルのコンディション調査は、風力・太陽光を導入していく上でも必要と考えるが、今回そのような考えであることということは、M/Pに既存のディーゼルの状態は全く入ってこないということになるが、無償供与された74ソム以外については調査が必要と考える。

(これに対して調査団は、既存ディーゼルは近い将来動かなくなるなると考えられ電源としての信頼性に欠けるため、M/Pに盛り込むことはあまり意味がないこと等を説明し、了解を得た。)

(4) 遊牧民、その他の小村落(バク)については、個別のPVシステム、携帯型風力発電が有効であると考えられ、携帯型ディーゼルと同じマーケットの中で必要とする人が買うべきものと考えられるので、M/Pの対象外とすることについても了解。

(5) 小水力と地熱を今回の調査に入れることは困難との認識で一致。温泉があるということと発電に利用することは違う。地熱の将来性を否定するものではないが、もっと調査が必要と考える。

以下、調査団の発言の要旨。

(1) 水力については半年利用できないものをM/Pに組み込むことに抵抗を感じる。大規模水力開発であれば可能性が大きいと思うが、ソムの独立電源としては小水力は可能性が低いので今回は除外したい。モンゴル側から具体的候補地があれば調査もできるが、FISの実施は難しい。

日本又はJICAが将来の調査を約束するものではないが、莫大な費用がかかるものであり、必要であれば別案件として出して欲しい。

(2) 日本のコンサルタントが調査するに当たり、日本人調査団が独力で行うことが困難であることが多々あるので、現地調査に当たり様々な手配をお願いしたい。未電化ソムのM/Pの作成に当たってはそのソムを訪問することが不可欠であり、調査を効率的に進めるためにソムに前もって質問状を出したいが、この種の調査は日本人調査団独自で行うことが困難であり、質問状の配布、回収にモンゴル側の特段の配慮を願う。

今回の予備調査で単に質問状を送るだけでは的確な回答をもらうことが困難であることが判明したので、本格調査ではアイマグでセミナーを開催し、記入方法の説明をすることが有効と考えるので、セミナー開催、質問状の配布・回収に協力をお願いしたい。

本格調査では、質問状の調査結果を基に、グルーピング、サンプリングを行うのでこの質問状は重要である。回答を得られないソムは対象から外さざるを得ないと思われる。

(3) インフラ開発省と地方のソムとの関係が不明である。実証試験について、2~3のソムに設置することになるが、その管理・維持・補修についてはモンゴル側でやってもらいたい。調査団が設置・使用法の指導を行うが、実証試験であっても少しでも長く使ってもらいたいので、現地に管理維持組織を作る必要があると考える。最大の問題はバッテリー等の部品は必ず交換せざるを得ないので将来の交換に備えて費用の積み立てを行って欲しい。このような管理組織の設立について中央から指導して欲しい。

以下、エネルギー局の発言の要旨

(1) ソムへの指導は可能。新しい組織ではなく、既存の組織、アイマグのエネルギー問題担当部署があるのでインフラ開発省からアイマグのエネルギー管理者に指導することはできる。ソムも同様。

実証試験装置の維持については、ソム、アイマグのエネルギー担当、インフラ開発省の三者体制で可能と考える。実証試験装置の管理・維持・補修・積み立ては村長の指揮下に、エネルギー担当者が行い、

アイマクが監督し、インフラ開発省に報告するのが良い。

実証試験装置が設置された場合、維持管理はソムの管理者が行うしかないが、積立金、パーツ代の捻出についてはこれから話し合っ行って行かなければならない。

- (2) 料金については、基本的には再生可能エネルギーであれ、ディーゼルであれ、費用を払えるだけの価格にしなければならない。払えなければ国から補助することも検討。

CESの料金が安いとの指摘もあるが、国からCESへの補助は行っていない。ソムであれば、個人分は個人で支払い、公共施設には国の予算で手当している。問題はCESと連携しているところではなく、ディーゼル単独で発電しているソムであり、24時間発電すると高コストになるため、5～6時間の発電となっている。

将来の国全体の料金の設定問題を経済委員会のグループで検討。住民の負担を軽くし、残りを公共機関で負担するのは適切ではなく、電力計設置が必要と考える。

- (3) 電線、PV等の盗難のおそれがあるが、住民に自分たちのためのものであることを理解させなければならない。

以下、調査団の発言の要旨

- (1) M/Pの調査対象として、現在CESに接続されているところはもちろん、近い将来接続される場所も対象外とすべき。また他のドナーが類似のプロジェクトを実施していると、他のドナーの考え方がわからないので調査が難しい。さらに外国のドナーを受け入れないアイマクもあると聞く。

以下、エネルギー局の発言の要旨

- (1) 外国を受け入れないアイマクがあるとは聞いたことがない。むしろ逆に外国が入ってこないことで不満をいうアイマク、ソムはある。

他のドナーは規模が小さいので、重複しないと考える。EUが南部のソムで風力発電の実証試験を計画しているが当方で調整する。

EUはTACISが実施しており、小規模の5つのソムを選びそのうち3つのソムに5kwの風力発電+計測器、2つのソムに計測器のみを設置し、その結果から、100kwの風力発電を設置するようなF/Sを実施。事業は本年3月に開始し、4月に調査団が13ソムから5つの選定することになっているがまだ決定していない。8月頃から候補地に設置するものと思われる。計画は2年計画であり、来年終了。また1MWまでの水力発電のF/SをギリシアのLDK（コンサルタント）が実施しているが、地点は未定。他のドナーの活動状況は以下のとおりである。

・ドイツ 無償援助でPVを設置

ソム・センターの遊牧民へ	50W	90個
	100W	12個
	600W	6台（6つのソムの病院）
	3.5KW	1台（病院）

総額55,000DM

・TACIS スタート（前述）

- ・USAID 8地点に風速計を設置し、風力発電の可能性について調査
（2～3年前から話しはあるが決まっていない）

- ・ドイツ 再生可能エネルギーについて200万～300万DM
モンゴル側からの要請により研修、セミナー中心（研究所への機器の供与、データ分析法を含む）
- ・日本のNGO 400wのPVを97年4ヶ所、985ヶ所に設置。

以下、調査団の発言の要旨

小規模援助は大丈夫と思うが水力等で大規模なものは影響すると思われるので、他のドナーの状況を教えて欲しい。他のドナーの動向やモンゴル側の考え方がわからない場合、当方の調査も困難なものになるかもしれない。

今回の予備調査でソム・センターのリストを作成し、本格調査の段階で他ドナーの動向、その他の状況により特定のソムを外す場合もある。リストの変更の際は調査団とインフラ開発省で協議することになる。MVPと個々のドナーの計画は必ずしも整合性がないように思われる。

3. ドンドゴビ県マンダグゴビ（アイマグセンター） 6月6日（土）12：30

Mandalgobi city Governer

Jamba HUUHENBAATAR

以下、知事の発言の要旨。

- (1) 今後CESと接続されるソムは、98年マンダグゴビ、ゴロワンサイハン（国会承認済）、99年エルネデグライ、ホルドである。ただし、ホルドは2000年にずれ込む可能性もある。オルジート、アグーツァグ、オンドルシン、バヤンバジョルダは2005年までにCESと接続される見込みはない。
- (2) どのソムをCESと接続するかについては、県議会で決定しMOIDに提出し、エネルギー委員会で決定される。ただし、専門知識を有する者がいないため、県で電化（CESと接続）するソムを決定する際にソムの調査は行っていない。
- (3) 各ソムの人口、配置、気象データ等はアイマグセンターにある。
- (4) アイマグセンターでセミナーを開催するのであれば、各村長に必要な資料を持参させる。
- (5) 実証試験で予算面、費用積み立ての指導等、県で対応すべき事項があれば措置を講ずる。
- (6) ディーゼル発電に関する運営、料金徴収はソムの業務である。