**モンゴル国再生可能エネルギー利用地方電力供給計画
第1期(2005年)開発計画プロフィール**

1. プロジェクト名称	: 再生可能エネルギー利用地方電力供給計画	
2. 実施機関	: インフラ開発省 (MOID)	
3. 計画対象位置	: 全土の 167 村落	
4. 開発計画の目的	: 公共施設への電力供給による BHN の充足および
省資源への住民意識改革	
5. 供給計画の内容		村落数
	: ディーゼル単独	: 38
	: ディーゼル+太陽光	: 77
	: ディーゼル+太陽光+風力	: 45
	: ディーゼル+小水力	: 2
	: ディーゼル+小水力+太陽光	: 1
	: 系統連系	: 4
6. 再生可能エネルギー供給方式	: 独立分散型再生可能エネルギー利用による
直接電力供給 (水力、太陽光・風力+二次電池)	
7. 配電計画	: 学校、病院等への新規専用線、メータ制への移行	
8. 再生可能エネルギー供給量	: 太陽光 969MWh/年、風力 226MWh/年	
9. 実施計画	: 2002年9月~2004年12月 (第1期工事)
2005年商用運転開始	
10. 運営・維持管理計画	: ソム電気事業運営組織の創設と作業グループの配置
基本型インテリジェント管理システム (IMS) 導入	
11. 開発事業費	: 23.814 百万米ドル	
12. 内部収益率 (IRR)	: EIRR -3.3%, FIRR -11.3%	
13. 1村落当りの設備規模	: 太陽光発電	2 ~ 12 kWp
	: 風力発電	2.5 ~ 10 kW
	: バッテリ (2日分)	6 ~ 48 kWh
14. インテリジェント管理システム	: 各ソム・センター (コンピュータ 2台+観測機器)
各アイマグ・センター (コンピュータ 2台)	
15. 燃料節約量	: 1,815 kl/年	
16. CO ₂ 削減量	: 1,336 ton-CO ₂ /年	

* : レポート中、村落とソム・センターとは同意語として使用する。

**モンゴル国再生可能エネルギー利用地方電力供給計画
第 2 期(2010 年)開発計画プロフィール**

1. プロジェクト名称	: 再生可能エネルギー利用地方電力供給計画	
2. 実施機関	: インフラ開発省 (MOID)	
3. 計画対象位置	: 全土の 167 村落*	
4. 開発計画の目的	: 公共施設に加え一般需要家への安定供給、
民生の安定	
5. 供給計画の内容		村落数
	: ディーゼル単独	: 38
	: ディーゼル+太陽光	: 77
	: ディーゼル+太陽光+風力	: 45
	: ディーゼル+小水力	: 2
	: ディーゼル+小水力+太陽光	: 1
	: 系統連系	: 4
6. 再生可能エネルギー供給方式	: 独立分散型再生可能エネルギー利用による
直接電力供給 (水力、太陽光・風力+二次電池)	
7. 配電計画	: 一般需要家向け配電線の改修・強化	
8. 再生可能エネルギー供給量	: 太陽光 7.1GWh/年、風力 2.7GWh/年	
9. 実施計画	: 2007 年 3 月～2009 年 12 月 (第 2 期工事)
2010 年商用運転開始	
10. 運営・維持管理計画	: 通年運転の実現、配電ロスの半減、設備更新費用の
積み立て、安定供給のための技術力の蓄積	
11. 開発事業費	: 43.858 百万米ドル	
12. 内部収益率 (IRR)	: EIRR 1.0%, FIRR -2.9%	
13. 1 村落当りの設備規模	: 太陽光発電	5 ~ 100 kWp
	: 風力発電	10 ~ 130 kW
	: バッテリ (1 日分)	6 ~ 240 kWh
14. インテリジェント管理システム	: 各ソム・センター (コンピュータ 2 台)
各アイマグ・センター (コンピュータ 2 台)
インフラ開発省 (コンピュータ 2 台)
エネルギー管理庁 (コンピュータ 2 台)	
15. 燃料節約量	: 4,965 kl/年	
16. CO ₂ 削減量	: 3,654 ton-CO ₂ /年	

* : レポート中、村落とソム・センターとは同意語として使用する。

**モンゴル国再生可能エネルギー利用地方電力供給計画
第3期(2015年)開発計画プロフィール**

1. プロジェクト名称	: 再生可能エネルギー利用地方電力供給計画	
2. 実施機関	: インフラ開発省 (MOID)	
3. 計画対象位置	: 全土の 167 村落*	
4. 開発計画の目的	: 全需要家に対する安定供給、省資源、環境保全
地域振興	
5. 供給計画の内容		村落数
	: 燃料電池+水素製造・貯蔵装置+太陽光	: 93
	: 燃料電池+水素製造・貯蔵装置+太陽光+風力	: 53
	: 燃料電池+水素製造・貯蔵装置+太陽光+小水力	: 1
	: 燃料電池+水素貯蔵装置	: 14
	: 小水力	: 1
	: 小水力+太陽光	: 1
	: 系統連系	: 4
6. 再生可能エネルギー供給方式	: 独立分散型再生可能エネルギー利用による
燃料製造、燃料電池からの直接電力供給
(水力・太陽光・風力+燃料電池)	
7. 配電計画	: 一般需要家向け配電線の拡張	
8. 再生可能エネルギー供給量	: 太陽光 19.8GWh/年、風力 14.9GWh/年	
9. 実施計画	: 2011年9月～2014年12月 (第3期工事)
2015年商用運転開始	
10. 運営・維持管理計画	: サービスの質の改善、発電コストの低減、持続発展
性の確保により、「完全な自立運営」の達成	
11. 開発事業費	: 80.490 百万米ドル	
12. 内部収益率 (IRR)	: EIRR 6.5%, FIRR 2.9%	
13. 1 村落当りの設備規模	: 太陽光発電	10 ～ 200 kWp
	: 風力発電	30 ～ 300 kW
	: 燃料電池	50 ～ 300 kW
14. インテリジェント管理システム	: 各ソム・センター (ソフト更新)
各アイマグ・センター (ソフト更新)
インフラ開発省 (ソフト更新)
エネルギー管理庁 (ソフト更新)	
15. 燃料節約量	: 6,850 kl/年	
16. CO ₂ 削減量	: 5,042 ton-CO ₂ /年	

* : レポート中、村落とソム・センターとは同意語として使用する。

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

総論

1. 調査の背景と目的

モンゴル国では総人口 240 万人の約半分が遊牧生活をしていると推定されている。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ならず、行政・医療・教育等の公共サービスを受ける為の重要な拠点でもある。

1997 年 11 月時点に於いて、モンゴル国では 314 ソム・センターの内 117 ソム・センターが既に送電線の延長により電力供給が行われていた。残りの 197 ソム・センターについては、ディーゼル発電機による独立分散型の電力供給方式を採らざるを得ない状況にあった。これらディーゼル発電機は 1963 年から 1990 年代に据え付けられたものであり、既に老朽化している。

モンゴルは社会主義時代、発電機の運転・維持に必要となるスペアパーツの供給・技術指導を全面的にソ連に頼ってきた。1991 年のソ連邦崩壊とそれに伴うモンゴル自身の市場経済への移行の中で、(1) 事業運営意識の欠如、(2) スペアパーツの入手困難、(3) 技術力の不足、(4) 運営資金の不足により、これらソム・センターに於ける発電設備の維持管理に支障を来たした。その結果、設備の多くは故障後、修理が出来ず運転停止状態にある。また、運転可能な発電機に於いても、その発電効率が低下している為、電力供給量が不足し、村民の日常生活、ソム・センターの社会・経済機能に深刻な影響を与えている。

このような状況下において、ソム・センターでの電力供給を豊富な自然エネルギーである太陽光及び風力を主とする再生可能エネルギーにより賄うためのマスタープラン策定が急がれており、今般、以下の目的のための調査が実施された。

- 1) 系統連系されていない全国のソム・センターを対象に、2015 年を目標年次とする再生可能エネルギー利用地方電力供給マスタープランの策定
- 2) 3ヶ所の太陽光・風力ハイブリッドのパイロット・プラントによる実証試験の実施とそれら観測データのマスタープランへの反映
- 3) 再生可能エネルギー設備運営・維持管理体制・組織の確立
- 4) 再生可能エネルギー利用地方電力供給計画に関する技術移転の実施

- 5) 再生可能エネルギーの開発および有効活用による省資源・地球環境保全に貢献する度合いを検討する

2. 調査の基本方針

本計画調査は、マスタープラン・ステージと3ヶ所のソム・センターへのパイロット・プラント据付（実証試験）ステージの2ステージから成っており、2つのステージは同時進行で実施した。パイロット・プラントで計測されたデータはマスタープラン・ステージにフィードバックされて最適電力供給マスタープラン策定のために有効活用された。本計画調査は、平成10年10月から平成12年9月までの2年間に亘り実施した。調査においては、インベントリ調査、サンプル調査、再生可能エネルギーポテンシャル調査・解析、実証試験の実施等を行い、2015年を目標年次としたモンゴル側ニーズを確認の上、電力需要予測、最適電源計画、最適配電計画を検討し、再生可能エネルギー利用による地方電力供給マスタープランを策定した。尚、本マスタープランの各種提案計画に基づき経済・財務分析を実施し、各種資金充当による実施の可能性・妥当性についても検討した。

3. マスタープランの概要

(1) 策定方針

本マスタープランは、2000年までに系統連系が見込めないモンゴル国全国のソム・センターを対象に、同国に豊富で且つ固有の再生可能エネルギーの効率的・効果的な開発を実現することにより、民生の安定、ベーシック・ヒューマン・ニーズ（BHN）の充足、地域振興および経済活動の活性化を目標とした。また、副次的にはCO₂、NO_xの削減により地球環境保護にも寄与すると共に化石燃料消費の抑制を基調とした提案した施設の持続的運営・維持管理体制の確立を目指した。

本マスタープランは、再生可能エネルギーの有効活用、電力安定供給および経済性を考慮し、段階的開発を提案した。即ち、目標年次である2015年までを、第1期（2002年～2005年）、第2期（2007年～2010年）、第3期（2011年～2015年）、の3期に分けて期別の計画を提案した。

(2) 開発計画概略

開発計画は、2005年までに第1期計画としてソム・センターにおけるBHNの充足を主目的に小規模再生可能エネルギープラントを導入する。2010年の第2期計画においては、一般需要家を含む全ソム・センターにおける夏季需要に対応するプラントの導入、さらに目標年次の2015年までには第3期計画として冬のピーク負荷および需要増大に対応する発電プラントの導入を提案した。特に、目標年次の2015年においては、再生可能エネ

ルギープラントと燃料電池の組合せ発電方式を導入し、化石燃料を全く消費しない、より経済的で地球環境に優しい発電方式を提案した。各期別の開発概要を以下に示す。

各期別の開発概要

期別	項目	概要
第1期計画 (2005年)	目的	BHNの充足、省資源への意識改革
	需要	病院、学校、学生寮、村役場
	供給	独立分散型再生可能エネルギー利用による直接電力供給（太陽光、風力+二次電池）
第2期計画 (2010年)	目的	一般需要家への安定供給、民生の安定
	需要	公共施設および一般需要家
	供給	独立分散型再生可能エネルギー利用による直接電力供給（太陽光、風力+二次電池）
第3期計画 (2015年)	目的	安定供給、省資源、地域振興、環境保全
	需要	全需要家
	供給	独立分散型再生可能エネルギー利用による燃料製造、燃料電池からの直接電力供給（太陽光、風力+燃料電池）

上記提案の計画により目標年次 2015 年までには化石燃料を使用するディーゼル発電機に替わり、再生可能エネルギーにより自給自足の安定した電力供給が図れる事となる。

本計画では 2005 年、2010 年に導入したバッテリーを、それぞれ 2010 年、2015 年に大量処理することになる。環境の視点から、この使用済みバッテリーの処理を適切に行うことが、重要な課題である。その対策として、①バッテリーの購入先は ISO14000 の認証を取得した企業とする、②2010 年の新規バッテリー導入時および 2015 年の燃料電池導入時には、これらの購入先に使用済みバッテリーの引き取りを義務付ける等を提言する。

(3) 運営・維持管理計画概略

運営・維持管理計画は、ソムの電気事業施設の自立的運営と持続的な維持管理体制の確立の 2 点について提案した。ソムの電気事業施設の運営にあたっては、2005 年までにメーター制の導入、保守体制の確立、保守費用の積み立て、経理・記録・帳票類の整備によって「経営の自己責任体制の確立」を行い、2010 年までに通年運転の実現、設備更新費用の積み立て、配電ロスの半減により「電力の安定供給と技術力の蓄積」を図り、2015 年までにはサービスの質の改善、発電コストの低減、持続発展性の確保により「完全な自立運営」を達成することを目標とした。

地方と中央の電力格差を解消し、持続可能な電力供給事業を確立するため、中央グリッドの電力販売収入の中から、ソム・センターへその販売実績に応じ補助金を支払い、かつ、設備についてはリース契約とするシステムを提案する。

また、政策立案機関であるインフラ開発省だけでは全国に散らばっているソムの電気

事業を支援することは無理と判断されたため、ソム電気事業支援機関を新たに設立し、ソムの電気事業に対するモニタリングと経営指導、保守点検・維持管理技術の巡回指導と技術移転を行うことをその機能とした。

この場合、日本の無償援助によるディーゼル発電機の供与計画にて構築した移動修理班の機能を充実させ、発展的にソム電気事業支援機関に取り込んでいくこととする。

4. パイロット・プラントの実証試験結果評価

本調査において、太陽光・風力ハイブリッド発電システムおよび日射計や風速風向計等の気象観測機器より構成するパイロット・プラントを3つのソム・センターに据付けて実証試験を行った。ドンドゴビ県アダーツァグとアルハンガイ県タリアトでは病院に、ウブルハンガイ県バヤンウンドゥルでは病院と学生寮に電力供給を行っている。実証試験の目的は、自然エネルギーを利用した発電システムのソム独自による運営状態の確認と気象データ収集の2つがある。パイロット・プラントで収集した気象データは、モンゴル気象庁のデータを補正するのに用いられた。この補正された気象庁データがマスタープラン作成にフィードバックされている。パイロット・プラント運営に関しては、バッテリー過放電によるシステム停止などの試行錯誤を繰返したが、自然エネルギーの状態に応じた電力利用に対する意識が高まるにつれて適正なパイロット・プラント運営が行われるようになってきた。

5. 総合評価

プロジェクト評価では、期分けしたプロジェクトを、経済・財務、技術、組織および社会の各項目について評価したうえで、CO₂排出削減による経済的効果を加えて総合的に評価した。

経済・財務評価は、各々、内部収益率（IRR）を主なる指標とした。技術評価は、各期における技術導入の容易性を主なる指標とした。組織評価は、維持管理に関わる組織体制、組織の経営能力等を主たる指標とした。社会評価は、社会サービス・社会福祉の改善度、特に貧困層への影響を主たる指標とした。

経済・財務評価の結果を以下に示す。

ソム・センターの電気供給を純粹な市場経済の利潤追求形のシステムで行うことを困難にしているのは、財務・経済分析におけるIRRが第一段階の2005年でEIRR(CO₂削減便益込み)は-3.3%、FIRRは-11.3%で全てマイナスであることから明らかである。しかし代替システムであるディーゼル発電も決して再生可能エネルギーに経済的に優れているわけではない。24時間運転を前提にすれば再生可能エネルギーの方がディーゼル発電よりも優れている。現状のような間欠的な運転

しかできないのはこのためである。即ち、基本的な発電サービスなしに医療・教育に対するサービス水準を保つことは難しく、この状態をどう打開するかはモンゴル国において社会保障の財源を都市と地方でどう分配するかという問題でもある。

上述の如く、2005年計画における経済・財務内部収益率はマイナスであり、投資環境はよくない。この結果実施に際して、自己資金、外国よりの借款、民活/BOT 或いは BOO 等の投資は不可能である。

従い、第1期計画を実施する為には事業費を低減し、経済・財務性の指標となる各収益率を高めるか或いは無償資金協力による実施以外に方法はない。今後、より高い精度での事業費の算定を行い、資金調達計画を策定するよう提案する。

第2期（2010年）計画および第3期（2015年）計画では経済・財務内部収益率とも改善する。2010年のEIRRは1.0%、FIRRは-2.9%、2015年のEIRRは6.5%、FIRRは2.9%である。両期ともに環境ソフトローンを適用すれば資金運用面での実現性が高まる。

技術評価の結果を以下に示す。

2005年では、BHNを優先させた公共施設への電力供給を計画している。実証試験プラントと同程度の設備を計画しているので、運営・維持管理に関しても実証試験の経験を踏襲することができる。全体的に、実証試験の結果を生かした無理のない計画となっている。2010年では、各ソムのディーゼル系統と同期運転を行う。2005年に各ソムへ導入した気象観測機器を用いて行う風況精査および日射量データをもとに無理なく設計が行える。また、2005年の発電設備運営を経験した後なので、運営・維持管理に対する経験と知識の向上が容量の大きなシステム運営を可能とさせる。2015年では、燃料電池がソムに導入される。再生可能エネルギーを用いた燃料製造と、燃料電池からの電力利用に関する技術は現在において開発中のものである。そのため、事前にソム住民へ燃料電池に関する情報を普及したり、燃料輸送・貯蔵方法の習得、さらにトレーニングやセミナーなどを開催することが必要である。

組織評価の結果を以下に示す。

2005年のシステムは、病院・学校といった公共施設を中心とした電化となっており、比較的小規模なシステムであるので、この段階までに再生可能エネルギー・システムの維持管理のために必要な技術を身につけ、また維持管理のための組織体制を確立することができる。2010年のシステムでは、一般世帯をも含む全需要家を対象としたシステムとなるため、2005年までに培った維持管理能力をさらに強化していく必要があるが、ソムの維持管理能力にあわせて漸進的にシステ

ムを拡張していくことにすれば十分に対応可能といえる。2015年のシステムでは、水素貯蔵・燃料電池といった新しい技術が加わるが、その時まで蓄積した維持管理能力をもってすれば、十分対応できる組織といえる。

社会評価の結果を以下に示す。

ソムにおける電気供給の現状は冬の間の夜間のみのところが多く、病院の夜間の診療や出産サービスはロウソクの炎をたよりに実施しているような悲惨な状況も多々ある。また小・中学校でも語学のAV教室、技術科の工作機械、コンピューター等が電気がないために使用できないまま放置されており、教育の有用性を大きく損なっている。したがって、2005年までに病院・学校といった公共施設が電化されれば、医療・教育といった人々のニーズがもっと高い社会サービスの質を向上させることができる。さらに社会主義から市場経済化への移行や雪害等の自然災害が貧困層や社会的弱者に与える悪影響を最小限にとどめることができる。このように貧困層に対する社会福祉（ベーシック・ヒューマン・ニーズ）を維持するために、電気供給は大きな役割を果たす。

6. 事業概要

本マスタープランではその計画の実現に向けて3期分けの開発プロジェクトを提案している。提案のプロジェクト概要を下記一覧表に示す。

提案のプロジェクト概要一覧表

設備内容	2005年(第1期)		2010年(第2期)		2015年(第3期)	
	数量	詳細内容	数量	詳細内容	数量	詳細内容
系統連系	(4ヶ所)		(4ヶ所)		(4ヶ所)	
ディーゼル発電機	65ヶ所		0		0	全て退役
太陽光発電設備	123ヶ所	新設、小規模	123ヶ所	増設、大規模	148ヶ所	増・新設
風力発電設備	45ヶ所	新設、小規模	45ヶ所	増設、大規模	53ヶ所	増・新設
小水力発電設備	2ヶ所	新設、小規模	1ヶ所	既設改修	(3ヶ所)	新設は無し
水素製造設備	0		0		137ヶ所	新設
水素貯蔵設備	0		0		161ヶ所	新設
燃料電池発電設備	0		0		161ヶ所	新設
配電設備	376 km	変圧器334台	7014 km	変圧器668台	42 km	配線拡張のみ
屋内外配線	90 km	病院、学校等	400 km	一般需要家	10 km	一般需要家拡張
管理システム設備	350台	新設サーバ	354台	サーバ更新	0台	ソフト更新のみ
気象観測設備	105ヶ所	新設	0	継続使用	0	継続使用
発電所建屋	123ヶ所	新設	0	継続使用	39	新設

全体実施工程を以下に示す。

全体実施工程

Year	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
Stage 1(28M)														
1 Review & Design(10M)	■													
2 Construction(18M)		■	■	■										
Stage 2(34M)														
1 Review & Design(10M)						■	■	■						
2 Construction(24M)							■	■	■	■				
Stage 3(40M)														
1 Review & Design(10M)										■	■	■	■	
2 Construction(30M)											■	■	■	■

(注) M: Month

第1期で提案する再生可能エネルギー利用地方電力供給計画の全事業費は、2004年予想価格で約23.8百万米ドルと概算される。本マスタープランにおける第1期で提案する計画の1ソム・センター村当たりの平均投資額は約14.3万米ドルである。

7. 今後の課題

今後の課題としては、環境に優しい再生可能エネルギーの利用を促進するために、以下の様な課題について検討する必要がある。

- ・ 法制度の整備（優遇税制措置、補助金、割引料金等）
- ・ 需要家の意識改革（省資源・省エネルギー、DSMの促進等）
- ・ 長期的視点での開発促進（燃料輸入での外貨流出抑制、エネルギー安全保障の確保、地球温暖化問題への対応等）
- ・ メータ制への移行
- ・ 地方と都市部の電力料金格差の是正
- ・ 地方電力供給の維持管理のための組織体制の確立・財源の確保

要約目次

序 文

伝 達 状

計画位置図と対象ソム・センター

ソム・センターへの電力供給システムのイメージ図

2005 年および 2010 年における電源種類別分布図

第 1 期 (2005)年開発計画プロフィール

第 2 期 (2010)年開発計画プロフィール

第 3 期 (2015)年開発計画プロフィール

総 論

第 I 部 マスタープラン

1.	調査の背景と目的	I-1
1.1	調査の背景	I-1
1.2	調査の目的	I-2
1.3	調査の内容	I-3
2.	モンゴル国の概要	I-4
3.	モンゴル国の経済的背景	I-4
3.1	モンゴル国の経済事情	I-4
3.2	調査対象ソム・センターの経済事情	I-5
4.	モンゴル国の社会的背景	I-5
4.1	モンゴル国の社会事情	I-5
4.2	対象ソム・センターの社会事情	I-6
5.	電力・エネルギーセクターの現況と開発計画	I-7
5.1	電力・エネルギー政策と行政組織	I-7
5.2	既存設備の現況と課題	I-7
5.3	電力需給バランス	I-9
5.4	電気料金制度と料金システム	I-10
6.	モンゴル国の再生可能エネルギー開発の現況と開発計画	I-10
6.1	設備普及状況	I-10
6.2	開発計画と課題	I-12
7.	対象ソム・センターの電力供給事業の現況と課題	I-13

7.1	発電設備の運営・維持管理の現状と課題	I-13
7.2	財務・電気料金制度の現状と課題	I-13
7.3	設備運用の現状と課題	I-14
7.4	電力需要と電気料金制度	I-15
7.5	ダイヤモンド・サイド・マネージメント適用の可能性と課題	I-15
7.6	社会・経済的ニーズ	I-15
8.	対象ソム・センターに対する電力需要予測	I-17
8.1	現在の電力需要推定	I-17
8.2	電力需要予測	I-17
8.3	ダイヤモンド・サイド・マネージメント・プラン	I-19
9.	電力開発計画及び再生可能エネルギー開発計画と各国援助機関の動向	I-20
9.1	他の援助国、国際機関等の計画	I-20
9.2	我が国の援助実施状況	I-20
9.3	再生可能エネルギー開発計画と各国援助機関の動向	I-20
10.	地方電力供給マスタープラン	I-21
10.1	送電線延長による電力供給計画	I-21
10.2	独立電源による電力供給計画	I-22
10.3	各ソム・センターの最適電力供給システム	I-23
10.4	最適配電計画	I-26
10.5	電力供給設備運用計画	I-27
10.6	実施計画	I-29
10.7	概算事業費	I-30
10.8	技術移転計画	I-31
10.9	計画の評価	I-32
11.	省力化・省エネルギーと環境保護対策への提言	I-32
11.1	環境影響評価と提言	I-32
11.2	省力化・省エネルギーへの提言	I-33
11.3	使用済みバッテリーの処理	I-33
12.	電力事業運営・維持管理および料金・販売体制に関する提言	I-34
12.1	電力事業維持管理組織に関する提言	I-34
12.2	電力事業運営体制に関する提言	I-34
12.3	電力料金・販売体制に関する提言	I-36
12.4	ディーゼル発電機の維持管理体制からの移行	I-37
13.	経済・財務分析および評価	I-37
13.1	経済評価	I-37
13.2	各ステージ毎の評価	I-39

14.	資金調達方法別のケーススタディ評価と提言	I-40
15.	結論と提言	I-41

第Ⅱ部 パイロット・プラント

1.	パイロット・プラント据付	II-1
2.	運営・維持管理体制	II-2
3.	実証試験の総括	II-4
4.	技術移転の実施	II-4

Abbreviations and Acronyms

略語表及び頭字語

(1) Domestic Organization

EA	: Energy Authority of Mongolia
MOID	: Ministry of Infrastructure Development
PTA	: Post and Telecommunication Authority
UCS	: State owned Hydropower Company

(2) International or Foreign Organization

ADB	: Asian Development Bank
GTZ	: Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit GmbH, Germany
JBIC	: Japan Bank for International Cooperation, Japan
JICA	: Japan International Cooperation Agency, Japan
KFW	: Kreditanstalt für Wiederaufbau, Germany
NEDO	: New Energy and Industrial Technology Development Organization, Japan
OECD	: Overseas Economic Cooperation Fund, Japan
TACIS	: Technical Assistance for Common-welfare Independent State, EU
UNDP	: United Nations Development Program
USAID	: The US Agency for International Development, USA
WB	: World Bank
WHO	: World Health Organization
ISO	: International Organization for Standardization

(3) Others

BHN	: Basic Human Needs
BOD	: Biochemical Oxygen Demand
BOO	: Build Own Operate
BOT	: Build Operate Transfer
COD	: Chemical Oxygen Demand
DSM	: Demand Side Management
F/S	: Feasibility Study
GDP	: Gross Domestic Product
NGO	: Non Government Organization
O&M,O/M	: Operation and Maintenance

VAT : Value Added Tax

(4) Technical Term

AC : Alternative Current

DC : Direct Current

CO : Carbon Monoxide

CO₂ : Carbon Dioxide

NO₂ : Nitrogen Dioxide

NO_x : Nitrogen Oxides

SO₂ : Sulfur Dioxide

SO₄ : Sulfur Tetroxide

SO_x : Sulfur Oxides

ACSR : Aluminum Conductor Steel Reinforced

SCADA : Supervisory Control and Data Acquisition

TV : Television

NewDG : New Diesel Generator

ExDG : Existing Diesel Generator

PV : Photovoltaic Cell

WG : Wind Generator

FC : Fuel Cell

Hyd : Hydraulic Generator

Grid : Transmission Line

CES : Central Energy System

EES : East Energy System

WES : West Energy System

LDC : Load Dispatching Center

Indepen. : Independent (Electric System)

(5) Unit 單位略語表

Length	mm	: millimeter
	m	: meter
	km	: kilometer
Area	mm ²	: square millimeter
	km ²	: square kilometer
Weight	mg	: milligram
	ton, t	: metric ton
Pressure	hPa	: hecto Pascal
Time	mo	: month
	yr	: year
Electrical Measurement	V	: Volt
	Hz	: Hertz (cycle)
	kW	: kilowatt
	MW	: Megawatt
	Wp	: Watt
	kWp	: kilowatt
Other Measures	%	: percent
	cal	: calorie
	°C	: degrees centigrade
Derived Measures	kWh	: kilowatt hour
	GWh	: Gigawatt hour
	MVA	: Megavolt ampere
	Ah	: ampere hour
Currency	Tg, tg	: Tugrik, Mongolian Currency
	US\$	: US Dollar
	M.US\$	: Million US Dollar
	US ¢	: US cent