

モンゴル国

モンゴル国
フルメン風力発電事業
準備調査報告書
(PPP インフラ事業)
(先行公開版)

平成 27 年 11 月
(2015 年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

SB エナジー(株)、
(株)みずほ銀行、みずほ総合研究所(株)、
三菱日立パワーシステムズ
エンジニアリング(株)

民連
JR(先)
15-102

目次

1. 事業の必要性と背景	1
1.1 国及び事業対象地域の社会経済状況	1
1.1.1 モンゴルの概要	1
1.1.2 モンゴルの政治概況と動向	3
1.1.3 モンゴルの経済状況	6
1.1.4 事業対象地域の社会経済状況	17
1.2 電力セクターの現状と課題	18
1.2.1 概要	18
1.2.2 関連機関	18
1.2.3 電力システム	21
1.2.4 発電	23
1.2.5 送電	32
1.2.6 ロシアからの電力調達	33
1.2.7 関連する料金・制度	35
1.2.8 問題点・課題	42
1.3 関連政策、計画の動向	44
1.3.1 概要	44
1.3.2 再生可能エネルギー法	45
1.3.3 エネルギー法	48
1.3.4 Mongolia Sustainable Energy Sector Development Strategy Plan 2002-2010	50
1.3.5 National Program on Renewable Energy (2005-2020/2030)	50
1.3.6 Program on Integrated Power Energy System 2007 (2007-2040)	51
1.4 関連法制度	55
1.4.1 モンゴル投資環境概説	55
1.4.2 PPP/BOT 関連法制度	56
1.4.3 外国投資・外国借入	60
1.4.4 外貨交換・外貨送金	71
1.4.5 用地取得・土地利用	72
1.4.6 法人税・関税等	73
1.4.7 日本・モンゴル二国間関係	76
1.5 PPP/BOT 方式によるインフラ整備の状況	78
1.6 本事業のモンゴル国内における位置づけ	81
1.7 電力セクターにおける他国、ドナー等の取組状況	82

1.8	モンゴル国内における類似事業の概要及び本事業への教訓等	86
1.8.1	類似事業の概要・進捗状況	86
1.8.2	類似事業の課題・本事業への教訓.....	86
1.9	隣国（中国）の買取制度の確認（電力事業者による売電に関する諸制約）	89
1.9.1	中国における固定価格買取制度	89
1.9.2	電力事業者による売電に関する諸制約	89
1.10	モンゴルにおける二国間クレジット制度への取組状況及び展望	91
1.11	本事業の必要性及び目的	94
2.	需給予測	95
2.1	電力需給の現況	95
2.2	電力需給の予測	95
2.2.1	電力需要.....	95
2.2.2	電力供給.....	97
2.2.3	需給ギャップ.....	99
2.2.4	運転中・開発中の風力発電事業.....	100
2.2.5	運転中・開発中の水力発電事業.....	101
2.2.6	運転中・開発中の太陽光発電事業.....	102
2.2.7	運転開始見通し.....	102
3.	施設概略設計・費用積算.....	105
3.1	概要	105
3.2	風況分析.....	105
3.2.1	概要と分析手法.....	105
3.2.2	事業対象地の概要	107
3.2.3	分析に用いた風況観測マストと観測地点	108
3.2.5	サイトの風力タービンクラス	109
3.2.6	周辺環境.....	112
3.2.7	風力タービンの予備選定（10 候補）	113
3.2.8	風力タービンの選定（5 候補への絞り込み）	114
3.2.9	風力発電所のレイアウト	114
3.3	本事業対象地周辺のインフラ整備	117
3.3.1	概要.....	117
3.3.2	現地調査.....	117
3.3.3	事業対象地の地形と地質	117
3.3.4	建設.....	118
3.3.5	アクセス.....	119

3.3.6	電気設備のインフラ	121
3.3.7	風力タービン搬入	122
3.4	施設概略設計	124
3.4.1	概要	124
3.4.2	施設概略設計	124
3.4.3	土質調査	124
3.4.4	インフラ・デザインの考慮点	126
3.5	風力タービン（WTG）の検討	129
3.5.1	概要	129
3.5.2	主要な調査結果	129
3.6	送電線接続およびシステムインパクト調査	130
3.6.1	概要	130
3.6.2	モンゴルの電力需給	131
3.6.3	グリッドインフラおよび補強工事	134
3.6.4	接続点および補強工事	137
3.6.5	送電線相互接続	138
3.6.6	システムインパクト調査（SIS）	142
3.7	業務実施計画	145
3.8	調達戦略	146
3.8.1	概要	146
3.8.2	リスク戦略	146
3.8.3	ステークホルダーの要求	146
3.8.4	事業の契約条項	147
3.8.5	インターフェイス管理	149
3.8.6	建設契約のタイプと契約書作成	149
3.8.7	建設の個別契約と一括契約	150
3.8.8	適切な受注者獲得の可能性	151
3.8.9	主要な保証期間	152
3.8.10	クライアントの人材	152
3.8.11	受注者の選考	152
3.8.12	運用維持管理（O&M）計画	153
4.	事業スキームの検討	155
4.1	資金調達策	155
4.1.1	海外の金融機関および金融ツール	155
4.1.2	日本の金融機関および金融ツール	156
4.2	関連料金制度の確認、及び適切な料金体系の提案	158

5.	事業実施計画	162
6.	環境社会配慮	163
6.1	イントロダクション	163
6.1.1	概要	163
6.1.2	本事業の目的	163
6.1.3	本事業の概要	163
6.1.4	本準備調査 (FS) の範囲	165
6.2	環境社会ベースライン	167
6.2.1	概要	167
6.2.2	気候	170
6.2.3	騒音と振動	171
6.2.4	大気質	173
6.2.5	地表水	174
6.2.6	水文環境	177
6.2.7	土壌	180
6.2.8	地盤	180
6.2.9	地形と景観	181
6.2.10	生態系	182
6.2.11	土地利用と地域資源	201
6.2.12	社会・経済	208
6.2.13	地域内の利害対立	217
6.2.14	既存の社会インフラ	217
6.2.15	感染症	220
6.2.16	ジェンダーと子ども	220
6.2.17	先住民族又は少数民族	221
6.2.18	考古学	221
6.2.19	古生物	224
6.3	政策的・法的・行政的枠組み	226
6.3.1	概要	226
6.3.2	モンゴルの関連法規	226
6.3.3	環境アセスメント関連機関	231
6.3.4	環境社会配慮基準	233
6.3.5	JICA ガイドラインとモンゴル法規との乖離	238
6.4	実施方法	239
6.4.1	概要	239
6.4.2	影響範囲 (AOI)	239

6.4.3	環境社会ベースライン	239
6.4.4	影響影響評価の実施方法	240
6.5	代替案の検討	245
6.5.1	概要	245
6.5.2	事業の妥当性（ゼロ・オプションとの比較）	245
6.5.3	エネルギーの代替案の検討	246
6.5.4	サイト代替案の検討	247
6.6	スコーピング案	260
6.6.1	概要	260
6.6.2	スコーピング案（風力発電所とアクセス道路）	260
6.6.3	実施要綱（TOR：Terms of Reference）	283
6.7	影響評価	288
6.7.1	概要	288
6.7.2	騒音・振動	289
6.7.3	大気質	297
6.7.4	地表水質と地下水質	301
6.7.5	土壌汚染	304
6.7.6	一般・産業廃棄物	307
6.7.7	陸上生態系	309
6.7.8	水文環境	314
6.7.9	土壌侵食	317
6.7.10	地下水源	321
6.7.11	地質と地形	322
6.7.12	シャドウ・フリッカーとブレードグリント	322
6.7.13	電磁妨害	324
6.7.14	感染症	325
6.7.15	公衆衛生と安全	326
6.7.16	労働	329
6.7.17	景観	331
6.7.18	住民移転	340
6.7.19	土地利用と地域資源利用	340
6.7.20	先住民族・少数民族	342
6.7.21	雇用や生計手段等の地域経済	343
6.7.22	既存の社会インフラや社会サービス	346
6.7.23	地域内の利害対立	348
6.7.24	被害と便益の偏在	348

6.7.25	ジェンダーと子どもの権利	350
6.7.26	文化遺産と考古学	351
6.7.27	古生物	353
6.7.28	越境の影響	354
6.7.29	累積的影響	355
6.7.30	温室効果ガス (GHG)	355
6.8	環境社会管理・モニタリング計画	358
6.8.1	概要	358
6.8.2	組織的能力とコンピテンシー	358
6.8.3	緩和策	360
6.8.4	モニタリング	393
6.8.5	見直しと報告	402
6.8.6	予算と財源	402
6.8.7	実施スケジュール	403
6.8.8	ステークホルダー協議	405
6.8.9	用地取得と住民移転	418
7.	気候変動対策としての効果	434
7.1	温室効果ガスの削減	434
7.2	JCM への適用可能性	436

略語表

略語	正式表記	日本語表記
ACD	Asia Cooperation Dialogue	アジア協力対話
ADB	Asian Development Bank	アジア開発銀行
ARF	ASEAN Regional Forum	ASEAN 地域フォーラム
ASEM	Asia-Europe Meeting	アジア欧州会合
BLT	Build-Lease-Transfer	-
BOO	Build-Own-Operate	-
BOOT	Build-Own-Operate-Transfer	-
BOT	Build-Operate-Transfer	-
BT	Build-Transfer	-
CAPEX	Capital Expenditure	設備投資に関する資本的支出
CDM	Clean Development Mechanism	クリーン開発メカニズム
CEA	Clean Energy Asia	-
CER	Certified Emission Reduction units	認証排出削減単位
CES	Central Energy System	中央電力システム
CHP	Combined Heat and Power plant	熱源供給システム
CIF	Climate Investment Fund	気候投資基金
CMS	Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals	移動性生物種の保全に関する条約
DBFP	Design-Build-Finance-Operate	-
DBM	Development Bank of Mongolia	モンゴル開発銀行
DD	Due diligence	デューディリジェンス
DEIA	Detailed Environmental Impact Assessment	詳細環境アセスメント
DSCR	Debt Service Coverage Ratio	-
DZ	Dalanzadgad	-
EBRD	European Bank for Reconstruction and Development	欧州復興開発銀行
EDN	Energy Distribution Network	-
EES	Eastern Energy System	東部電力システム
EIA	Environmental Impact Assessment	環境アセスメント
EPA	Economic Partnership Agreement	経済連携協定
EPC	Engineering, Procurement, Construction	-
ERC	Energy Regulatory Commission	エネルギー規制委員会
EWTS	European Wind Turbine Standard	-
F/S	Feasibility Study	実行可能性調査
FIT	Feed-in Tariff	固定価格買取制度
GE	General Electric	-
GEIA	General Environmental Impact Assessment	一般環境アセスメント
GHG	Green House Gas	温室効果ガス
GIZ	Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit	ドイツ国際協力公社

HPP	Hydroelectric Power Plant	水力発電所
ICBC	Industrial and Commercial Bank of China	中国工商銀行
IEC	International Electrotechnical Commission	国際電気標準会議
IRR	Internal Rate of Return	内部収益率
IUCN	International Union for Conservation of Nature and Natural Resources	国際自然保護連合
JCM	Joint Crediting Mechanism	二国間クレジット制度
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
KfW	KfW Bankengruppe	ドイツ復興金融公庫
MCA	Millennium Challenge Account	-
MDGs	Millennium Development Goals	ミレニアム開発目標
MEGDT	The Ministry of Environment, Green Development and Tourism	環境グリーン開発観光省
MOE	Ministry of Energy	エネルギー省
MWEA	Mongolian Wind Energy Association	モンゴル風力発電協会
NDC	National Dispatching Center	中央給電指令所
NEDO	New Energy and industrial technology Development Organization	新エネルギー・産業技術総合開発機構
NPTG	National Power Transmission Grid	-
O&M	Operation and Maintenance	-
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
OHL	Over Head transmission Line	架空送電線
OPEX	Operating Expense	運用費
OT	OyuTolgoi	-
PPA	Power Purchase Agreement	電力購入契約
PPP	Public Private Partnership	官民パートナーシップ
RD	Rotor Diameter	ローター直径
RPT	Renovate-Operate-Transfer	-
SBM	Single Buyer Model	-
SIS	System Impact Study	-
SPC	Special Purpose Company	特定目的会社
TA	Technical Assistance	技術援助
TI	Turbulence Intensity	乱流強度
TPP	Thermal Power Plant	火力発電所
TT	TavanTolgoi	-
WES	Western Energy System	西部電力システム
WTG	Wind Turbine Generator	風力タービン

要約

背景

モンゴルでは電力需要が一貫して増加しており、将来的には、南ゴビ地域における鉱山開発等により、さらに多くの電力供給が必要となることが予想されている。

一方では、モンゴル政府は「National Program on Renewable Energy」に沿って、2020年までに発電量全体の20%を再生可能エネルギーによって供給する目標を掲げている。

目的

本事業は、上記の再生可能電源の需要に応えるものとして、モンゴル国内で比較的風況の良好なゴビ砂漠南部地域において風力発電事業を行い、同国最大の送配電網であるCES (Central Energy System) に売電を行うことを目的とする。

事業概要

事業の概要は以下の通りである。

項目	概要	備考
事業サイト	南ゴビ (ウムヌゴビ) 県 (Aimag) フルメン郡 (Soum)	地図参照
発電容量		今後の政策等に応じて柔軟に変更
供給先	CES (Central Energy System)	CES への供給後に中国に一部を輸出する可能性あり
売電単価		協議中
夜間電力の買取制限		協議中
初期コスト		タービンメーカー、EPC 事業者の見積り等を参考に設定
初回融資実行日		ライセンス取得状況等により変更
建設着工日		”
建設期間		
操業開始日		ライセンス取得状況等により変更
プロジェクト期間	25 年	



	事業者	サイト	県	出力 (MW)	事業段階
1	Clean Energy	Salkhit	Tuv	49.6	運転中 (2013/6~)
2	Qleantech	Oyutolgoi	Umnugovi	250.0	ライセンス取得 (2008-13, 14-17)
3	Sainshand Salkhin Park	Sainshand	Dornogovi	52.0	ライセンス取得 (2011-16)
4	AB Solar Wind	Choir	Govi Sumber	100.0	ライセンス取得 (2011-16)
5	Aydiner Global	Choir	Govi Sumber	50.4	ライセンス取得 (2011-16)
6	Clean Energy Asia	Tsogt Tsetsii	Umnugovi	50.0	ライセンス取得 (2014-19)
7	Clean Energy Asia	Hurmen	Umnugovi	~100.0	本事業

事業サイト

調査完了後の事業化に向けた必要な許認可は以下の通りである。

事業実施に必要な許認可

No	事業許認可等の取得	備考
1 事業許認可等の取得		
1-1	エネルギー省技術委員会における事業の基本承認	エネルギー副大臣により指定されたレビューアーによるレビュー後に実施。技術委員会の開催日程により変動する。また、電力輸出入に関する中モ政府間の協議内容によって大きく変動する。
1-2	環境グリーン開発観光省における EIA の承認	1-1 の後、GEIA ¹ について最長 14 日間、DEIA ² について最長 18 日間の検討がなされる。
1-3	ERC ³ における建設ライセンスの発行	1-1・1-2 の後、申請から 45 日間以内と定められている (5 ヶ月に及んだ事例有)
1-4	周辺インフラ整備の働きかけ	
2 売電契約		

¹ 一般環境アセスメント (General Environmental Impact Assessment)

² 詳細環境アセスメント (Detailed Environmental Impact Assessment)

³ Energy Regulatory Commission

No	事業許認可等の取得	備考
2-1	NPTG ⁴ との間の基本 PPA 締結	1-3 の後協議（ライセンス審査の期間に応じて変更）
2-2	NDC ⁵ との間のディスパッチ制約協議・合意	〃
2-3	ERC との間の売電単価協議・合意	〃
2-4	NPTG との間の本 PPA 締結	〃
3 事業開始		
3-1	ファイナンスクローズ	上と並行して検討し柔軟に対処
3-2	初回融資実行	〃
3-3	着工	〃

⁴ National Power Transmission Grid

⁵ National Dispatching Center

1. 事業の必要性と背景

1.1 国及び事業対象地域の社会経済状況

1.1.1 モンゴルの概要

(1) 基本情報（首都、人口、民族、言語、宗教等）

表 1 モンゴルの基本情報⁶

首都	ウランバートル
人口	2,839,073 人 (2013 年)
人口密度	1.8/k m ²
民族	モンゴル人 (95%)、カザフ人等 (5%)
言語	モンゴル語。ソ連時代の影響からロシア語を話せる国民も多い
文字	キリル文字。国民の識字率は高い水準にあり、98%を超える
宗教	国民は主にチベット仏教を信仰しているが、宗教の自由は認められている

モンゴルの人口は、2000 年には約 240 万人（前年比 0.89%増）であったが、2013 年には約 284 万人（同 1.51%増）にまで増加した。国際連合の予測によると、人口は、2020 年には約 311 万人、2030 年には約 339 万人と、今後も増加していく見通しとなっている。

また、首都ウランバートルの人口の推移をみると、1980 年に約 40 万人、1990 年に約 55 万人、2000 年に約 77 万人、2013 年には、全人口の 4 割以上にあたる約 130 万人が首都で暮らしている。かつては、人口の大半が遊牧民として生活していたが、近年首都への定住化が進んでいると言われる⁷。

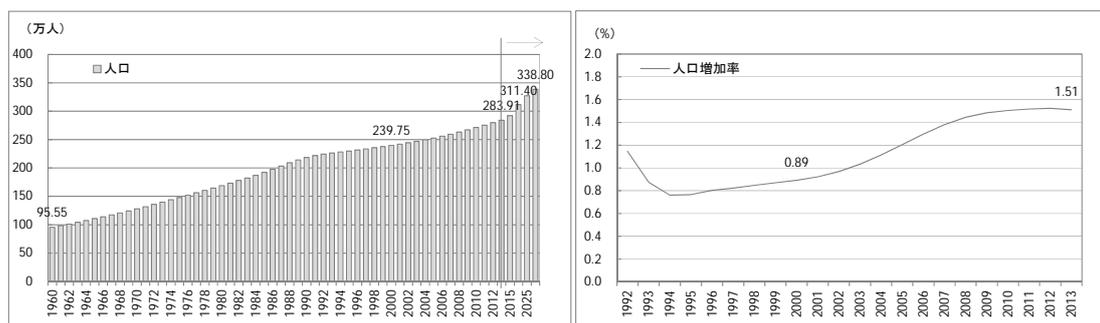


図 1 モンゴルの人口（左図）と人口増加率（右図）の推移⁸

⁶ 日本国外務省 Web サイト<<http://www.mofa.go.jp/mofaj/area/mongolia/data.html>>、モンゴル国家統計局、世界銀行、独立行政法人国際協力機構（2013）「モンゴル投資ガイド」より作成

⁷ 赤塚雄三・高橋盛親（2003）「モンゴル：ウランバートル首都圏一極集中による都市移住環境の変容」『国際地域学研究』6,p.25-57,東洋大学国際地域学部

⁸ 世界銀行

(2) 地理・気候

① 国土・国境

モンゴルは、国土の北側をロシア、南側を中国に挟まれており、海への出口を有していない内陸国である。その国土面積は、日本の約4倍となる156万4,116km²である。

南部・南西部にはゴビ砂漠が広がり、西部には丈の短い草であるステップやアルタイ山脈など草地や山脈が広がる。北部は農地や草地、東部は草地が国土の多くを占めている。

モンゴルの国土は、1つの特別市と21の県で構成されており、首都ウランバートルは特別市に位置づけられ、それ以外の地域は、県にあたるアイマグ、郡にあたるソム、村にあたるバグの3段階の構成となっている。それぞれアイマグは21、ソムが347、バグが1,681存在し、憲法において各地方自治体には自治が認められている。

② 気象条件

モンゴルは、内陸で海から離れて標高が高いため、大陸性の気候であり、年間を通して雨量が少なく空気が乾燥している。

年間降水量は、北部のハンガイ山脈及び北方のハンガイ草原帯は400mm以上、ゴビ砂漠等南部は100mm以下、ハンガイ山脈南のヘルタル草原帯はその中間となっている。また、全域の年間平均気温はマイナス2.9度であり、最も寒いのは1月(全国平均-33~-20度)、暑いのは7月(全国平均+18~+28度)である⁹。なお、国立再生可能エネルギー研究所によると、モンゴルで強い風が吹くとされる土地は全面積の10%を占め、その中でもウムヌゴビ県は風況のよい地域の1つとされる。

⁹ 独立行政法人国際協力機構(2013)「モンゴル投資ガイド」

大統領は、元首であり国民統合の象徴として位置づけられている。国民から直接選出され、任期は4年である。その権能は、首相の任命案の提出、政府への意見具申や議会への法案・教書の提出、法案の拒否権などに限定されている¹³。

政府は、行政の最高機関に位置づけられている。首相と副首相が議会で多数を占める政党により選出され、大統領に承認される。首相は大臣を選出し組閣を行う。なお、任期は4年である¹⁴。

(2) モンゴルの政権の推移

モンゴルは、建国以来70年間、旧ソ連など他の社会主義国家同様に一党独裁の中央集権的政治・経済運営を行っていた。しかし、1990年代に入ると民主化運動が発生し、3カ月後の1990年3月には憲法を改正して一党独裁を放棄した。翌1991年には市場経済移行への第一歩として統制価格を廃止し、1992年2月、新憲法を發布して社会主義を破棄し、民主化を果たし、国名を「モンゴル人民共和国」から「モンゴル国」へと変更した¹⁵。

民主化以降、6回の選挙で毎回政権交代が行われており、左右各政党が政権を務めている。

表3 民主化以降の政権の推移¹⁶

第1回総選挙（1992年）	左派、人民革命党単独政権
第2回総選挙（1996年）	右派4党の民主連合による連立政権
第3回総選挙（2000年）	左派、人民革命党単独政権
第4回総選挙（2004年）	左派人民革命党と右派民主連合によるモンゴル史上初の大連立政権
第5回総選挙（2008年）	左派人民革命党と右派民主党の大連立政権（人民革命党が過半数）
第6回総選挙（2012年）	右派、民主党、公正選挙連合及び国民・勇気緑の党の連立政権

¹³ 在米モンゴル国大使館 Web サイト<

<http://mongolianembassy.us/about-mongolia/government-and-politics/#.VHhGIUqCgkI>>及び Energy Charter Secretariat “In-depth review of the investment climate and market structure in the energy sector of Mongolia” 2013

¹⁴ 同上

¹⁵ 鯉淵信一（2009）「現代モンゴル概観-民主化から20年」、『OECC 会報』57,p.3-4,一般社団法人海外環境協力センター

¹⁶ 外務省アジア大洋州局中国・モンゴル第一課・第二課（2013）「最近のモンゴル情勢と日・モンゴル関係」及びアジア経済研究所編（各年）「アジア動向年報」

(3) 諸外国との関係

① 外交スタンス

外交スタンスの基本は、特定の国との軍事同盟を行わず平和主義的な外交を行うことである。これは「国家安全保障の指針」、「外交政策の指針」、「軍事ドクトリンの基礎」の基本3文書において宣言されている¹⁷。その表れとして、1991年には「非同盟諸国会議」に加盟、1992年には「非核地帯化宣言」を実施。1998年には「非核兵器国の地位」が国連総会決議で承認され、2012年には国連安保理常任理事国5カ国がモンゴルの「一国非核の地位」を支援する旨の共同宣言に署名している。

モンゴルは、中国とロシアに国境を接しているが、どちらにも偏らない姿勢を保持しており、現政権も中露両国と連携を行う姿勢を見せている。また、中露以外の国とも関係強化を目指しており、日・米・欧・中東諸国等を「第三の隣国」と位置付けているほか、多国間外交も推進している¹⁸。多国間外交の具体的な参加状況は以下のとおり。

- 1998年 ARF（ASEAN 地域フォーラム）参加
- 2004年 ACD（アジア協力対話）参加
- 2006年 ASEM（アジア欧州会合）参加
- 2010年 FEALAC（アジア中南米協力フォーラム）参加
- 2012年 OSCE（欧州安全保障協力機構）正式加盟

② 日・モンゴル関係

モンゴルの民主化・市場経済移行以降、日・モンゴル関係は良好な関係を保っており、両国首脳の間も往来も活発である。

近年では、2010年11月にモンゴルのエルベグドルジ大統領が訪日し、「ハイレベル対話の促進」、「経済関係の促進」、「人的交流・文化交流の活性化」、「戦略的パートナーシップ構築」を目指すことで一致した。2012年には、両国の外交樹立40周年を記念し、2度の首脳会談やモンゴル外務大臣の就任初外遊先として日本が選ばれるなどハイレベルの交流が活発に行われた。この年、「戦略的パートナーシップ」の具体化の一層の加速を確認され、EPA交渉を開始することが合意されると共に、鉱物資源の持続的な開発とガバナンスの強化、基礎インフラの不足・環境問題などの都市問題の解決に対する援助の意を表明した「対モンゴル国 国別援助方針」が示された。

¹⁷ 鯉淵信一（2009）「現代モンゴル概観-民主化から20年」、『OECC会報』57,p.3-4,一般社団法人海外環境協力センター

¹⁸ 外務省アジア大洋州局中国・モンゴル第一課・第二課「最近のモンゴル情勢と日・モンゴル関係」（2013年5月）、日本国外務省 Web サイト<<http://www.mofa.go.jp/mofaj/area/mongolia/data.html>>ほか

また、2013年3月に、安倍首相は日本の首相としては約7年ぶりにモンゴル訪問し、「投資・ビジネス環境の整備」、「モンゴルの持続可能な経済発展への協力」を骨子とした「エルチ・イニシアティブ (ERCH Initiative)」を提案し、アルタンホヤグ首相から賛同を得た。その後も政府要人の往来が続き、9月にアルタンホヤグ首相が訪日した際には、2013年から2017年までの今後の協力の具体的内容を示した「戦略的パートナーシップのための日本・モンゴル中期行動計画」が策定されている。

翌2014年7月には、エルベグドルジ大統領が訪日し、首脳会談において日・モンゴル EPA の大筋合意に満足 of 意を表明した。また、安倍首相からは、2013年3月のモンゴル訪問時に打ち出した「エルチ・イニシアティブ」を補完するものとして、「モンゴルの輸出と産業多角化を促進するためのエルチ・イニシアティブ・プラス」が提案され、「貿易・投資環境の整備」、「主力産業の付加価値向上」、「新たな産業創出のための取組」、「二国間/地域の協力枠組みの活用」の支援実施が表明された。首脳会談後には、「日モンゴル経済連携協定交渉の大筋合意及び日本国とモンゴル国との間の貿易・投資の促進に関する共同声明」への署名式を実施している。

2015年2月には、サイハンビレグ首相が訪日し、安倍首相と「日・モンゴル EPA」、「同協定の実施取極」、「経済上の連携に関する日本国とモンゴル国との間の協定の署名に当たっての共同声明」への署名が行われた。

1.1.3 モンゴルの経済状況

(1) マクロ経済

① 概況（現状・予測（国全体））

モンゴルの2014年の実質 GDP は、15兆4,648億 MNT（約55億 USD）と、過去15年で約3倍の規模に拡大した。近年は、2011年に前年比17.3%と高い成長率となったが、これ以降成長は鈍化している。なお、2014年の実質 GDP の構成は、鉱業23.3%、農牧業12.2%、商業12.9%、運輸業・通信業9.0%、製造業5.8%、金融業5.3%¹⁹である。

¹⁹ Asian Development Bank Key indicators for Asia and the Pacific 2015

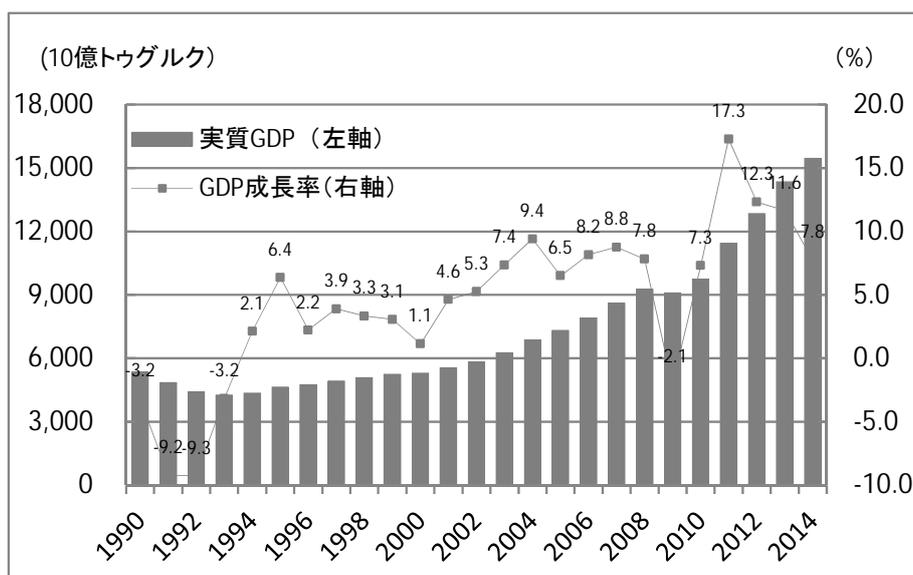


図 3 実質 GDP の推移（1990 年～2014 年）²⁰

2012 年以降、経済成長が鈍化したものの、鉱業の成長率は 2013 年に前年比 19.4%、2014 年に同 24.2%と高い成長率となっている。2015 年以降、鉱業の成長率は一時的に落ち込むものの、その後は 2020 年に向けて再び成長していくことが予測されている²¹。

中期的には鉱業の成長が予測されている一方、モンゴル経済は構造的な問題点を抱えている。具体的には、モンゴル経済は貿易面で中・露に過度に依存しており、輸出全体の約 9 割は中国向け、輸入の 5 割超が中露の 2 カ国からとなっている。また、石油燃料の輸入は、ほぼ 100%をロシアに依存している。特に、主な輸出先である中国の景気動向の影響を受けやすい構造となっている。

② 物価動向

2014 年まで、高成長のなかでインフレが深刻な問題となっていた。このインフレの高まりの背景としては、公務員給与と年金の大幅な増額、「人間開発基金」による国民への現金給付、「エルデネス・タバントルゴイ」社株の国民への交付などの通貨供給の増加などが挙げられる。また、政策支援による住宅市場の過熱化やチンギス債を使用した道路建設などの公共投資の高まりもインフレ率を高める要因となっていた。

こうした問題を解決するため、2012 年 10 月に政府と中央銀行は物価安定プログラムの覚書に署名を行い、2015 年 6 月まで政府と中央銀行が協力して物価安定プログラムを実施した。この物価安定プログラムは、「主食の物価安定」、「燃料小売価格の物価安定」、「輸入消費財の価格抑制」、「住宅価格の安定の達成」の 4 つからなる。特定のセクター（燃

²⁰ IMF

²¹ IMF “mongolia” 2015

料輸入業者、食肉や小麦粉の生産者、建材の輸入業者) に対して、財の価格安定を約束させる代わりに中央銀行から商業銀行を通じて低金利での長期貸し付けを行う価格統制である。

この物価安定プログラムにより、2014年8月からインフレ率は低下している。

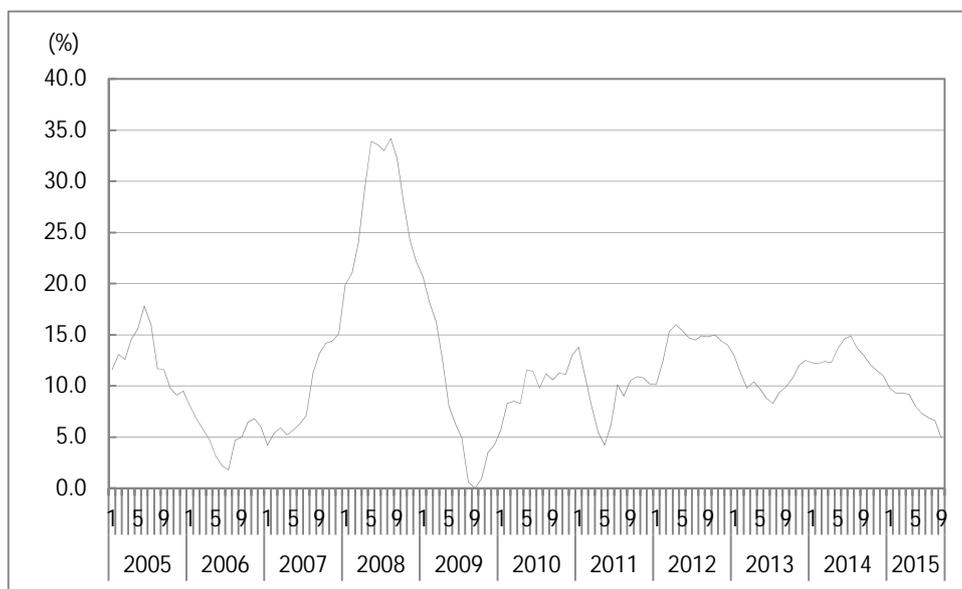


図 4 インフレ率の推移 (2005年1月～2015年9月)²²

③ 金融 (金利・為替)

モンゴルの金融の中核は、中央銀行たるモンゴル銀行である。中央銀行は、政府から独立し、「通貨の安定」及び「通貨・金融市場・銀行システムの安定を通じた経済の安定的かつ持続的な発展の促進」の機能を担っており、貨幣の発行や金融政策を実施する²³。

2012年後半以降、中央銀行は、景気減速を懸念し、大胆な金融緩和政策を実施している。具体的には、政策金利の段階的な引き下げや、様々な政策を通じた量的緩和政策（中央銀行からの商業銀行を通じた民間向け貸出等）である²⁴。

その後、2014年7月に政策金利を10.5%から12.0%、2015年1月に12.0%から13.0%に引き上げた。背景には、インフレ圧力の抑制や中長期的な金融の安定性の確保などがある²⁵。

²² CEIC Data

²³ モンゴル銀行 Web サイト <<http://www.mongolbank.mn/eng/aboutbank.aspx>>

²⁴ 井上裕介 (2014) 「モンゴル銀行セクターの現状～高成長続くが信用バブルの懸念も残る～」, 『Newsletter』 17, 公益財団法人国際通貨研究所

²⁵ モンゴル銀行 Web サイト <http://www.mongolbank.mn/documents/pressrelease/20140730_eng.pdf>

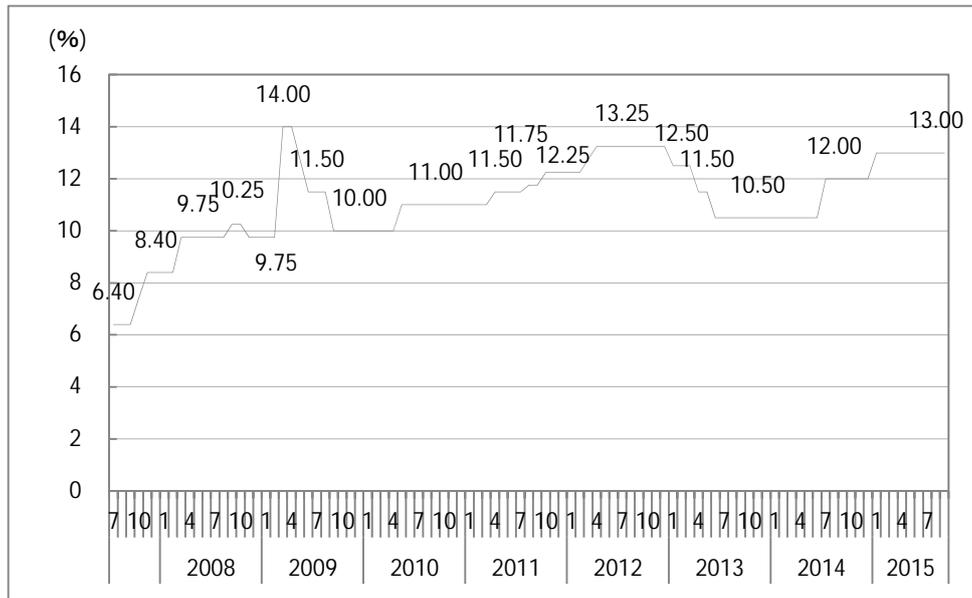


図 5 政策金利の推移（2007年7月～2015年9月）²⁶

為替レートは、短期的な変動が激しいが、現在は、減価の状況となっている。2011年9月には、1 USD = 1,260MNTであったが、それから4年後の2015年9月には、1USD = 1,994MNTと、30%以上減価した。

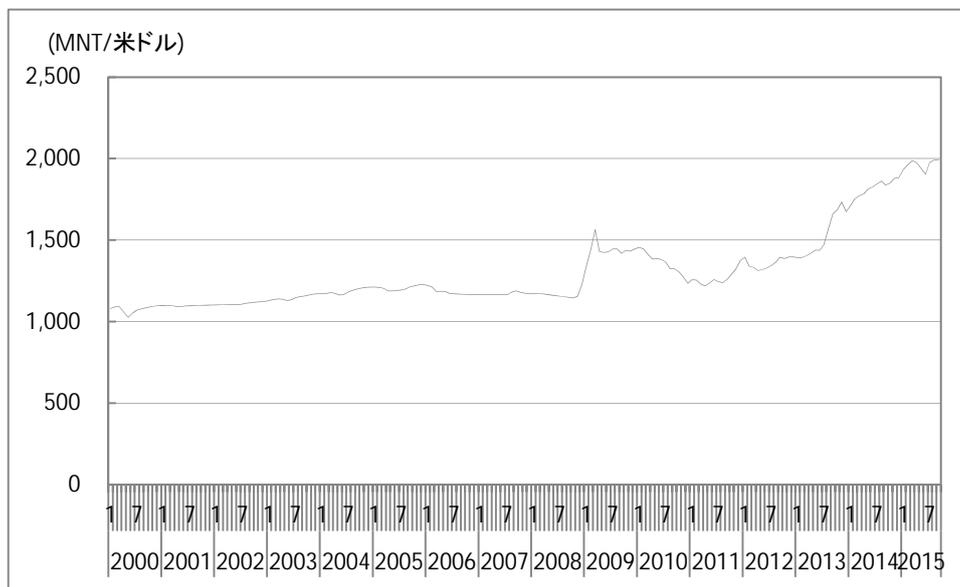


図 6 為替レートの推移（2000年1月～2015年9月）²⁷

²⁶ モンゴル銀行

²⁷ CEIC Data

外貨準備高は、2012年12月に急増している。これは、当時の為替レートでGDPの約15%にあたる外貨建債券（チンギス債）を発行したためである。しかし、チンギス債の発行後、貿易収支をはじめとする経常収支の赤字の拡大により、急速に外貨準備高が減少している。チンギス債の償還は2017年と2022年の2種類あり、返済原資の確保の必要性からIMFや世界銀行が問題視している²⁸。

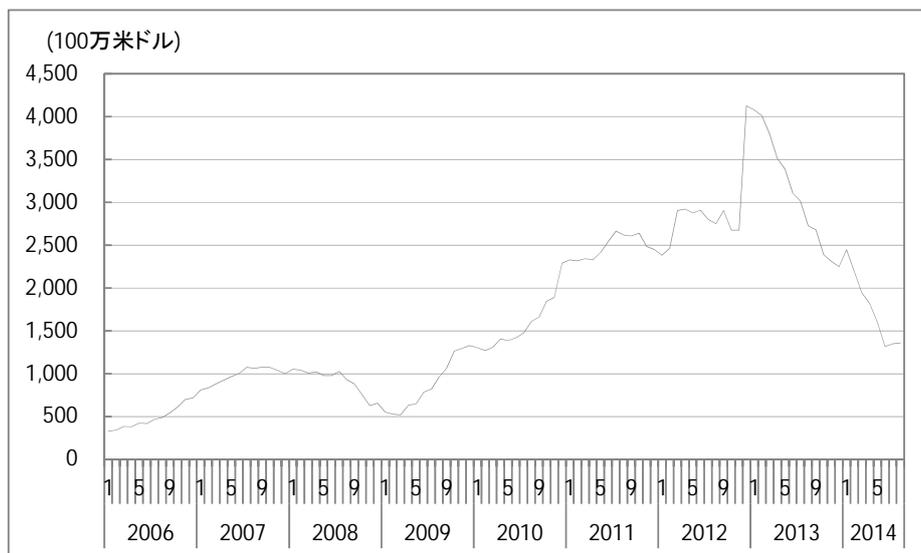


図7 外貨準備高の推移（2006年1月～2014年8月）²⁹

④ 政府の財務状況

経済成長等を背景に歳入は増加しているものの、それを上回るペースで歳出が拡大し、近年、財政収支は赤字となっている。財政収支は補助金、公務員給与の引き上げなどを要因として、2011年以降、歳出超過の状況が続いている。

2012年の歳出は2010年比94.5%増加した。他方で歳入は、2010年比55.7%の伸びにとどまった。このため、財政収支は、2010年には418億MNTの黒字であったのが、2012年には1兆1307億MNTの赤字となった。IMFによれば、2012年の財政赤字のGDP比は7.5%、また政府債務残高のGDP比は63%である。

2013年には財政赤字が縮小したものの、これにはモンゴル開発銀行（DBM）による支出が反映されていない。DBMは、モンゴル開発銀行法に基づき2011年に設立された金融機関である。モンゴル政府のチンギス債や、政府保証が付与されたDBM債等の発行を通して資金調達を行い、道路や鉄道、発電施設等を整備する公共事業や、政府の景気刺激策の対象である運輸、鉱業、住宅建設等の分野における民間事業に融資を行っている。

²⁸ 井上裕介(2014)「モンゴル銀行セクターの現状～高成長続くが信用バブルの懸念も残る～」、『Newsletter』17,公益財団法人国際通貨研究所

²⁹ モンゴル銀行

モンゴル開発銀行による支出のうち、政府歳出に含まれるのはチンギス債等の利払い費のみとなっている。財政安定化法（Fiscal Stability Law: FSL）の規定により、モンゴル政府は単年度の財政赤字を GDP の 2%以内にとどめなければならないが、世銀によれば、2013年の DBM による支出は GDP 比 9.5%の規模に上ったと見積もられている³⁰。

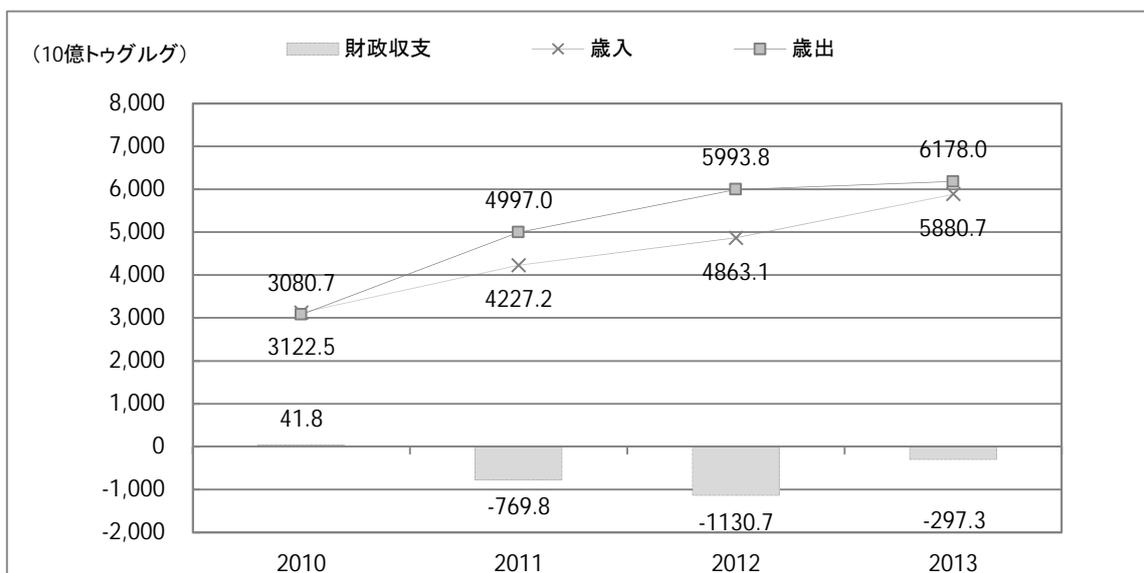


図 8 歳入・歳出・財政収支の推移（2010年～2013年）³¹

(2) 貿易動向

2013年の貿易額は、輸出が33億4,770万USD、輸入が60億1,090万USDで、貿易収支は26億6,320万USDの赤字となっている。近年は、輸出額を輸入額が大きく上回り、貿易赤字が拡大傾向にある。

輸出は、モンゴルの主要輸出品目である鉱物資源・製品の中でも、大きな割合を占める石炭の価格が下落し、輸出数量も伸び悩んでいる。他方で、輸入は、燃料輸入が拡大するとともに、輸入機械や作業機械の輸入が増加している³²。

³⁰ The World Bank Group in Mongolia, “Mongolia Economic Update”, June 2014

³¹ モンゴル国家統計局

³² The World Bank Group in Mongolia, “Mongolia Economic Update”, June 2014 及び The Asian Development Bank and The Mongolian Ministry of Energy, “Updating Energy Sector Development Plan”, 2014、アジア経済研究所編（各年）「アジア動向年報」

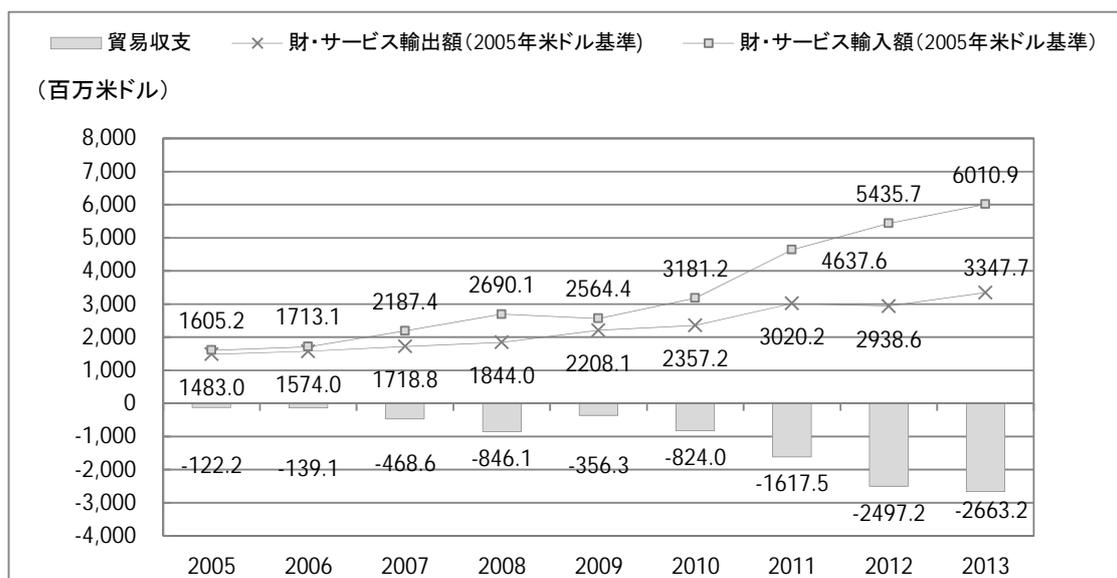


図 9 輸出額・輸入額・貿易収支の推移 (2005年~2013年)³³

また、モンゴルの貿易相手国は、輸出入ともに偏りがあり、2013年の輸出額の86.8%は中国が占めている。また、輸入額も28.7%を中国、24.6%をロシアが占めており、中国、ロシアの2カ国で50%以上となっている。

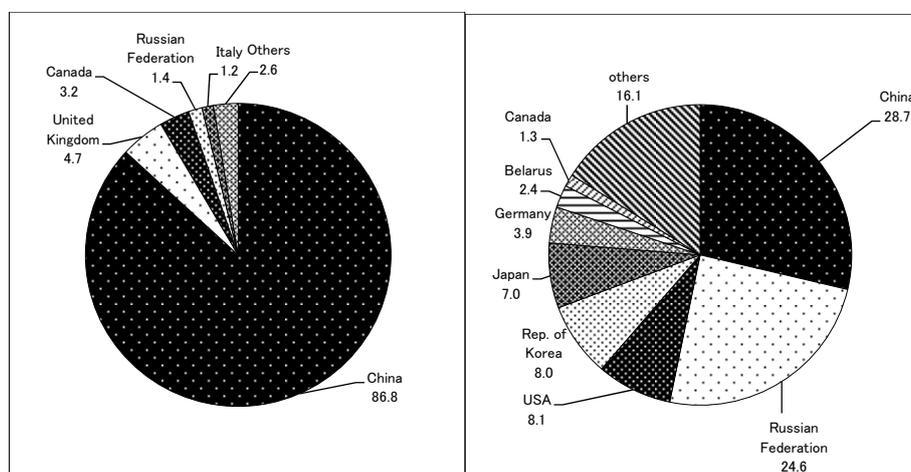


図 10 輸出相手国 (左図) 及び輸入相手国 (右図) のシェア (金額ベース)³⁴

³³ 世界銀行

³⁴ モンゴル国家統計局

次に、貿易品目に目を向けると、輸出は、近年割合が減少傾向にあるものの、2013年において82.3%と、鉱物資源・製品が大半を占める。また、輸入は、鉱物資源が27.4%、機械設備・電気製品が22.0%となっており、これら2品目で約50%を占めている。

表4 輸出額の品目別内訳（2011年～2013年）³⁵

（単位：％）

	2011年	2012年	2013年
鉱物資源・製品	89.8	89.6	82.3
宝石・貴金属	2.3	2.8	7.3
織物	5.0	5.3	6.6
皮革・毛皮製品	1.1	0.7	0.8
その他	1.8	1.6	3.0

表5 輸入額の品目別内訳（2011年～2013年）³⁶

（単位：％）

	2011年	2012年	2013年
鉱物製品	19.3	23.5	27.4
機械設備・電気製品	27.0	24.5	22.0
自動車・航空機	22.9	18.9	15.7
金属製品	9.0	8.7	8.7
食品	5.0	5.9	6.5
その他の製品	16.7	18.5	19.8

(3) 投資動向

海外からの直接投資（FDI）は、2011年に49.9億USDと、鉱脈の調査・開発を中心に前年比約5倍に拡大した。しかし、その後は、2012年、2013年と、2年連続で縮小している。この背景には、オユトルゴイ鉱山の投資の第1フェーズが完了したことや、外国投資に対する規制の強化などがある³⁷。なお、FDIの投資額の業種別内訳では、「地質調査・炭鉱」が圧倒的に多く、全体の73.6%を占める。

³⁵ モンゴル国家統計局

³⁶ モンゴル国家統計局

³⁷ The World Bank Group in Mongolia, “Mongolia Economic Update”, June 2014

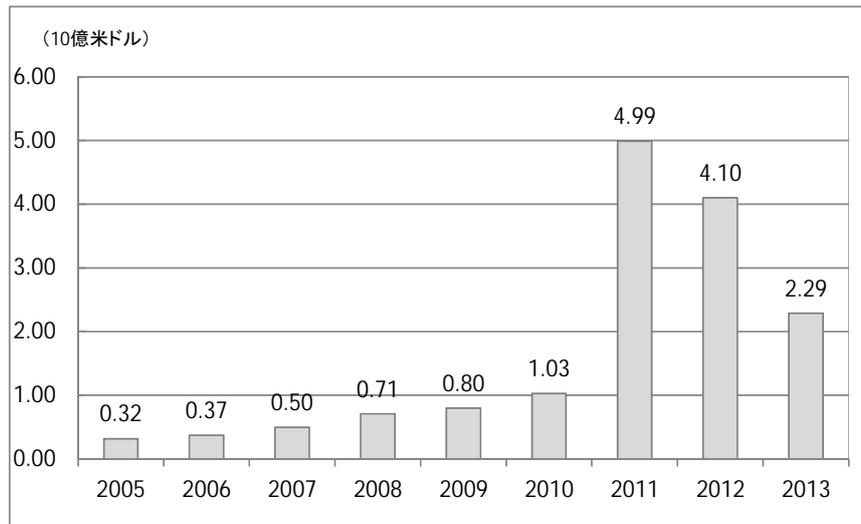


図 11 FDI の推移 (2005 年～2013 年) ³⁸

(4) インフラ整備状況

公共サービスの量と質どちらも十分でなくインフラ整備は遅れている。基本的な公共サービスの供給率は、電力が人口の 67%、水が人口の 35%をカバーしている。また、国内道路のうち舗装されている道路の割合は 13%にとどまっており、しかも 20 年以上もメンテナンスされていないものが多くを占める。鉄道の輸送能力も経済成長に追いついていない状況である。

投資計画はインフラ整備を中心としており、人民革命党政権時の 2010 年に新投資計画を閣議決定したものを、現政権である民主党も踏襲している。2012 年からはインフラ整備にさらに力を入れており、新しい鉄道、空港の建設や道路の新設が行われている。

(5) 本事業に関する主要産業

ここでは、本事業に関連の深い「鉱業」、「エネルギー産業」、「金融業」の 3 業種について概観する。

³⁸ Invest Mongolia Agency

① 鉱業

鉱業は、モンゴルの主要産業であり、今後高い成長が見込まれている。現在でも、GDPの約30%、政府収入の約30%、輸出の約90%を占める。資源潜在力が高いモンゴルにおいて、鉱山開発が本格化されると、アジアの資源地図が変わるとも言われている。特にオユートルゴイおよびタバントルゴイは、今後の経済をけん引すると期待されている。

鉱業の中でも石炭は、世界の埋蔵量の10%を占め、モンゴルで最も重要な鉱物資源である。2010年は2,500万tの石炭が生産され、そのうち1,800万tが輸出された。

しかし、鉱山開発には、インフラ整備や人材不足などの課題も多い。鉱山付近を鉄道が通っていないため、トラック輸送の必要があり、輸送能力に限界がある。また、鉱山労働者は他地域から確保しなければならないが、労働者の移動手段も課題である。これに加え、鉱区の埋蔵量を適切に評価する人材が不足していることも課題となっている。

② エネルギー産業

モンゴル経済の高成長を背景に、今後、電力・エネルギー需要が急増すると見込まれており、電力自給が重要となっている。ADB及びエネルギー省が実施した調査によると、2030年までの電力・エネルギー需要の年平均成長率は、低位、中位、高位シナリオにおいて、それぞれ9.3%、9.8%、10.5%と予測されており、いずれも高い伸びを示している³⁹。

モンゴル政府は、再生可能エネルギーの導入を継続的に推進していく方針を掲げている。再生可能エネルギーは、2013年時点では発電量全体の8%程度を占めるに過ぎないが、モンゴルは、太陽光、風力、小規模水力等の再生可能エネルギーの潜在性が高いとされている。

③ 金融業

モンゴルの金融の中心は銀行セクターである。銀行セクターは、金融業総資産全体の約95%を占める。モンゴルには、商業銀行が13行存在するが、大手商業銀行による寡占が進んでおり、「Khan Bank」、「Trade and Development Bank of Mongolia」、「Golomt Bank」の大手3行で総資産の66%、上記3行に「Xac Bank」及び「State Bank」を加えた大手5行で総資産の約84%を占めている⁴⁰。

商業銀行の融資残高は、2014年10月時点で、12兆8,335億MNTに上っており、近年、前年同月比で数十%の伸びを示していた。背景には、2大鉱山プロジェクトをはじめとする資源関連、インフラ整備などの建設関連、政府主導で進める住宅供給推進プロジェクトを受けた住宅向け等の融資が拡大していることがある。しかし、その後融資残高は減少傾向にあり、2015年9月時点で11兆9,385億MNTとなっている。

³⁹ Asian Development Bank, "ELECTRICITY LOAD FORECASTS", Mongolia: Updating the Energy Sector Development Plan, 2013.9., p.6.

<<http://www.adb.org/projects/documents/updating-energy-sector-development-plan-tacr>>

⁴⁰ 井上裕介(2014)「モンゴル銀行セクターの現状～高成長続くが信用バブルの懸念も残る～」、『Newsletter』17、公益財団法人国際通貨研究所

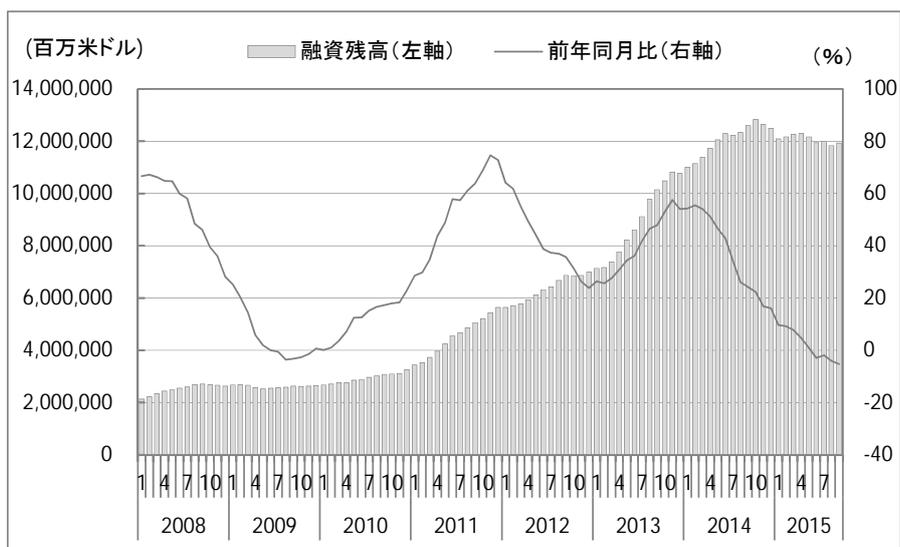


図 12 商業銀行による融資残高の推移（2008年1月～2015年9月）⁴¹

モンゴルの金融は、法や規制に係る監督と規制や契約の履行が不十分ななか、1994～1999年の間に3回の銀行危機を経験した。このため、2000年以降、アジア開発銀行やIMF、世界銀行など国際機関からの技術的支援を受けつつ、自己資本比率等の銀行に対する規制や国有商業銀行の民営化の推進などの面で金融セクターの再構築を実施した。

こうした結果、銀行の資本や流動性が強化され、不良債権が減少しつつあったが、2013年後半以降、不良債権比率は再び高まりつつある。なお、商業銀行の貸出金利の水準は高く、近年は15～20%程度で推移している。

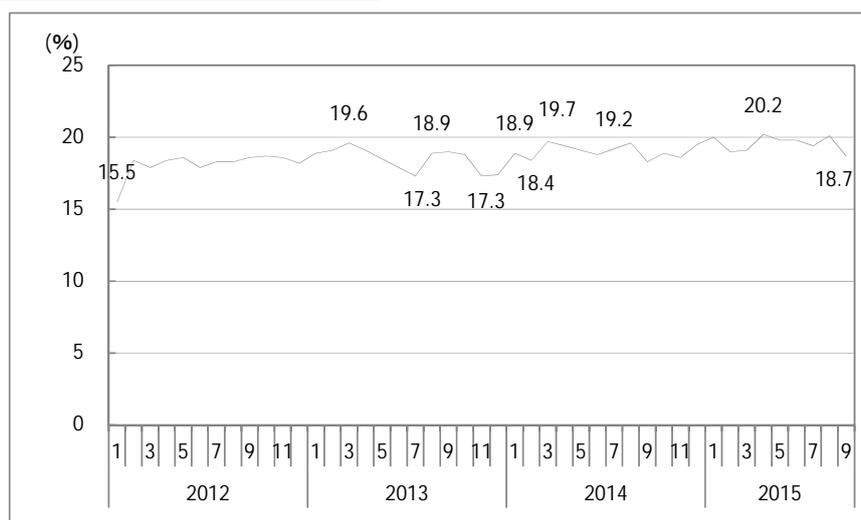


図 13 市中銀行ローン金利（MNT 建）の推移（2012年1月～2015年9月）⁴²

⁴¹ モンゴル銀行

⁴² モンゴル銀行

1.1.4 事業対象地域の社会経済状況

(1) 基本情報（都市・人口）

表 6 事業対象地域の基本情報⁴³

都市	ダランザドガド
人口	63,427 人（2012 年） 今後、鉱山労働者を中心として、人口増加が予測される

(2) 地理・気候

周辺には部落が一部あるのみで、放牧以外の土地利用はあまり認められない。砂漠性の草原、岩石砂漠が多く草地があるのみであり、年間降水量は 100mm、最高気温は 38 度、最低はマイナス 38 度程度である⁴⁴。

風力発電において 30,000MW 超の発電ポテンシャルがあるとされ、モンゴル国内で最も風力発電に適した地域となっている⁴⁵。

(3) 社会・経済状況

南ゴビ地域には、四つの戦略的重要鉱床が存在する。戦略的重要鉱床とは、国家の安全、国家及び地域レベルの経済・社会の発展上、潜在的インパクトがあるもの、または特定の年に関し、GDP の 5%以上を占める生産実績またはその潜在性があるものを指す。南ゴビ地域には、モンゴル 2 大鉱山（オユトルゴイおよびタバントルゴイ）が存在し、ポテンシャルが大きい地域となっている⁴⁶。

しかし、道路、鉄道の輸送インフラや電力、住居等の居住インフラ構築が課題となり、現状の輸送はトラック輸送が主である⁴⁷。政府の計画では、上記鉱山を通る鉄道や、中国へ抜ける鉄道の建設計画が進んでいる。現在、議会でタバントルゴイからガショーンソハイトに抜ける鉄道の軌道幅について議論を行っている⁴⁸。

⁴³ The Asian Development Bank and The Mongolian Ministry of Energy, “Updating Energy Sector Development Plan”, 2014 及び International Bank for Reconstruction and Development “SOUTHERN MONGOLIA INFRASTRUCTURE STRATEGY”, 2009

⁴⁴ 独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構（2011）「平成 22 年度海外地質構造調査『プロジェクト事前調査（モンゴル）』」

⁴⁵ 国立再生可能エネルギー研究所（2011）「Wind Energy Resource Atlas of Mongolia」

⁴⁶ 独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構（2011）「平成 22 年度海外地質構造調査『プロジェクト事前調査（モンゴル）』」

⁴⁷ 独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構（2011）「平成 22 年度海外地質構造調査『プロジェクト事前調査（モンゴル）』」

⁴⁸ JETRO 「通商弘報」2014 年 8 月 20 日

1.2 電力セクターの現状と課題

1.2.1 概要

電力セクターは、発電・送電・給電・配電の各部門が分離された構造となっている。また、全国を4地域の電力システムでカバーしている。このうちウランバートルを含み最大の規模を持つ中央電力システム(CES)では、電力市場における電力の売買が行われている。

電力供給は、石炭火力が需要の約90%をまかなっているが、石炭火力ではピーク需要への対応が困難なこと、発電所内電力消費・送配電ロス等による電力ロスが大きいこと、設備老朽化に伴う発電効率の低下などの問題が生じており、石炭火力発電所の改修・拡張・新設が計画・実施されている。一方、水力・風力・太陽光といった再生可能エネルギーによる電力供給は全体の8%である。現在、多くの発電施設の建設が計画されているが、全般的に進捗は遅れ気味である。

電力セクター各社の経営は、最終小売価格が低く抑えられているため、事業収入のみでは経営が成り立たない。そのため、毎年の予算措置により政府から補助金が支給されている。2015年の電力セクター予算では、総額428.5億MNTのうち200.5億MNTが補助金となっている⁴⁹。

1.2.2 関連機関

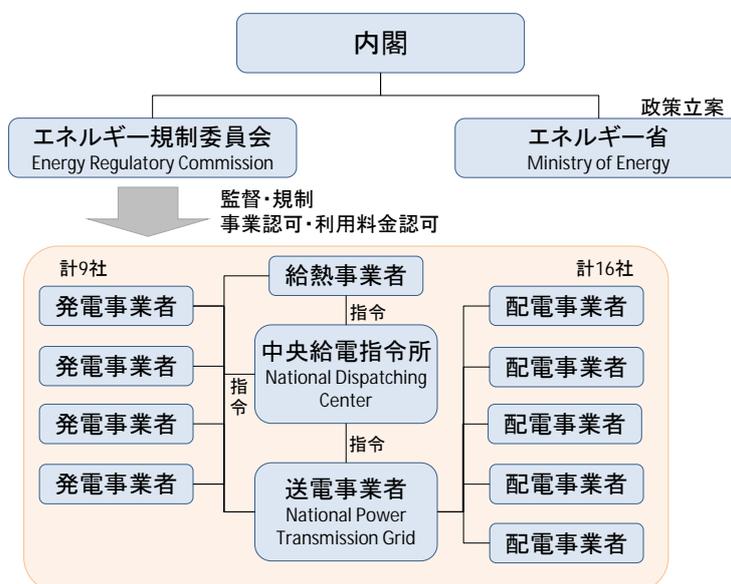


図 14 モンゴルの電力セクター⁵⁰

⁴⁹ 調査団ヒアリング

⁵⁰ 各種資料より作成。発電事業者と配電事業者の名称については、表 8 参照。

電力事業は、エネルギー省が政策について所管し、エネルギー規制委員会（Energy Regulatory Commission、以下 ERC）が発電、送配電等について監督する体系となっている。2001年に策定された民営化方針及び同年4月に施行された改正エネルギー法によって、発電・送配電の分離、民営化の方針が決定された。そして、同年の政令によって発電・給電・送電・配電の部門が分離、株式会社化されており、ERCの監督の下、活動している。各機関の役割等は次のようになっている。

表7 各機関の役割等⁵¹

エネルギー省	<ul style="list-style-type: none"> ● <u>電力を含むエネルギー部門の政策立案を所管している。</u> ● 具体的な分野は、<u>エネルギー資源の開発やエネルギー利用、エネルギーの輸出入、発電所や送電線、ネットワークの建設、省エネ、再生可能エネルギー資源の利用、エネルギー部門の監視、関連規則や規定の承認、同部門の国際協力</u>である⁵²。
ERC	<ul style="list-style-type: none"> ● 電力関連の各事業者からのライセンス料収入で運営される独立した規制機関である⁵³。<u>発電、送電、配電、給電に関する規制を司る</u>⁵⁴。 ● 主な機能は、「<u>Operational licenseの発行</u>」、「<u>ライセンス保有者の料金の審査と承認</u>」、「<u>ライセンス保有者と消費者の権利の保護</u>」、「<u>発電事業者と配電会社間の公正な競争を促す環境整備</u>」の4点である⁵⁵。
給電	<ul style="list-style-type: none"> ● <u>中央給電指令所（National Dispatching Center、以下 NDC）が担っている。</u> ● 同社は、ERCから給電指令を行うライセンスを付与された企業であり⁵⁶、<u>グリッドの電圧や工業用蒸気の温度・圧力、配水の管理や運用上の調整や規制を司る</u>⁵⁷。
送電	<ul style="list-style-type: none"> ● <u>National Power Transmission Gridが担っている。</u> ● 同社は<u>発電事業者と配電会社間の送電、隣国との電力の輸出入、送電線と変電所のメンテナンス・設置・検査・キャリブレーション及びこれらに付帯するサービスを行う国有会社</u>である⁵⁸。

⁵¹ みずほ総合研究所

⁵² Energy Charter Secretariat, “In-depth review of the investment climate and market structure in the energy sector of Mongolia” 2013, p.50.

⁵³ Energy Charter Secretariat, “In-depth review of the investment climate and market structure in the energy sector of Mongolia” 2013, p.50.

⁵⁴ Ministry of Energy, “Energy Regulatory Commission” <<http://en.energy.gov.mn/link/1>> (2014.9.12)

⁵⁵ Ministry of Energy, “Energy Regulatory Commission” <<http://en.energy.gov.mn/link/1>> (2014.9.12)

⁵⁶ The Law of Mongolia on Energy Article 10.1

⁵⁷ Asian Development Bank, “ENERGY SECTOR POLICY REVIEW”, Mongolia: Updating the Energy Sector Development Plan, 2013.9., p.31. <<http://www.adb.org/projects/documents/updates-energy-sector-development-plan-tacr>>

⁵⁸ National Power Transmission Grid, “NATIONAL POWER TRANSMISSION GRID STATE OWNED STOCK COMPANY”

	<ul style="list-style-type: none"> ● 同社は、ERC の監督のもと、<u>送電に関連して Single Buyer Model に基づく電力市場を運営している</u>（6つの Thermal Power Plant と風力発電所から電力を購入し、10社の配電会社に送電）⁵⁹。
発電会社、配電会社	<ul style="list-style-type: none"> ● 全国でそれぞれ9社（風力発電の先行案件であるサルヒットを含む）、16社となっている⁶⁰。 ● なお、民営化の方針があるものの、これまでに民営化されたのはダルハン・セレンゲ配電会社のみである。

表 8 モンゴル国内の発電会社・配電会社⁶¹

	名称	SBM		名称	SBM
発電会社	CHP 2	○	配電会社	Ulaanbaatar EDN	○
	CHP 3	○		Erdenet-Bulgan EDN	○
	CHP 4	○		Darkhan-Selenge EDN	○
	Erdenet CHP	○		Baganuur Southeast Region EDN	○
	Darkhan CHP	○		Khuvsgul EDN	○
	Dornod CHP			Bayankhongor EDN	○
	Dalanzadgad CHP			Erchirn suljee EDN	○
	UkhaiKhudag CHP	○		Erdenet amidral EDN	○
	Salkhit Wind park	○		Ulaanbaatar Railway EDN	○
				Nolgo	○
		Power Unit			
		South Region EDN			
		SGEN			
		Khovd EDN			
		Uvs EDN			
		Bayan-Olgii EDN			

⁵⁹ National Power Transmission Grid, “NATIONAL POWER TRANSMISSION GRID STATE OWNED STOCK COMPANY”、CEA “THE ENERGY SECTOR IN MONGOLIA” p.3.

⁶⁰ 一般社団法人海外電力調査会「海外諸国の電気事業 第2編 2010年版」（2010年3月）pp.381-382.

⁶¹ Energy Regulatory Commission “License holders” <http://www.erc.mn/mn/license_company>. (2015年2月12日閲覧、原文モンゴル語) ほか。SBM列に「○」がついている会社は Single Buyer Model に参加していることを示している。「EDN」は Electricity Distribution Network の略。

1.2.3 電力システム

電力システムは、地域別 CES（中央電力システム）、WES（西部電力システム）、EES（東部電力システム）、Altai-Uliastai 電力システムの4つに分かれている。



図 15 地域別電力システム⁶²

CES は、ウランバートルやエルデネト、ダルハンといった大都市を含む 13 県⁶³をカバーする国内最大の電力システムである。本事業対象地域であるウムヌゴビ県も含まれる。約 729MW の需要を抱えており、これは国全体の約 95%に相当する⁶⁴。約 729MW のピーク需要に対して CES の発電容量は 635MW⁶⁵となっており、ピーク時の不足分はロシアからの輸入で賄っている⁶⁶。CES では、南ゴビ地域のタバントルゴイ炭鉱やオユトルゴイ銅山等の開発により、将来的に電力需要が大きく増加すると予想されている⁶⁷。

WES は、Uvs と Bayan-Ulgii、Khovd の 3 県をカバーする電力システムである。総需要量は 20MW である⁶⁸。

⁶² National Power Transmission Grid, “NATIONAL POWER TRANSMISSION GRID STATE OWNED STOCK COMPANY”

⁶³ Energy Charter Secretariat, “In-depth review of the investment climate and market structure in the energy sector of Mongolia” 2013, pp.59~60.

⁶⁴ Energy Charter Secretariat, “In-depth review of the investment climate and market structure in the energy sector of Mongolia” 2013, pp.59~60.

⁶⁵ 表 9 参照。なお、CES 内の CHP#3 と CHP#4 の火力発電所はそれぞれ 52MW、123MW の拡張工事が終了している。

⁶⁶ 詳細は後述。

⁶⁷ World Bank, “SOUTHERN MONGOLIA INFRASTRUCTURE STRATEGY” 2010, p.56.

⁶⁸ Energy Charter Secretariat, “In-depth review of the investment climate and market structure in the energy sector of Mongolia” 2013, p.61.

EES は、東部の 2 県をカバーしており、総需要は約 21MW である¹⁴。

Altai-Uliastai 電力システムは、Zavakhan Province の Gobi-Altai をカバーしており、総需要は約 8MW である¹⁴。

各電力システム間の接続状況をみると、CES は、EES と Altai-Uliastai 電力システム、ロシアと接続されている。EES と Altai-Uliastai 電力システムとの間には、110kV で接続されている⁶⁹。一方、ロシアとは 220kV で接続されている。WES も同様にロシアと接続している⁷⁰。なお、ロシアからの輸入量は、モンゴル全体の需要量の約 7.4%に相当する。モンゴルのグリッドは、ロシアの大規模なグリッドに接続され、ロシアに電圧調整を行ってもらうことで安定性を高めている⁷¹。さらに、CES 内の南部の鉱山では中国から電力を直接輸入しているケースもある⁷²。

CES がモンゴル全体の約 95%の電力需要を抱えていること、本事業の事業対象地域をカバーする電力システムが CES であることから、以下では、CES を中心に「発電」、「送電」、「関連する料金・制度」について記載する。

⁶⁹ National Power Transmission Grid, “NATIONAL POWER TRANSMISSION GRID STATE OWNED STOCK COMPANY”

⁷⁰ CEA, “THE ENERGY SECTOR IN MONGOLIA” p.2.

⁷¹ NDC に対するヒアリング調査による。

⁷² Energy Charter Secretariat, “In-depth review of the investment climate and market structure in the energy sector of Mongolia” 2013

1.2.4 発電

(1) 電力供給に占める各電源の割合

モンゴルの電力供給は主に、火力、水力（Hydroelectric Power Plants : HPP）、ディーゼル、太陽光、風力によっている。火力については、すべて熱電併給（Combined Heat and Power Plants : CHP）の形である。

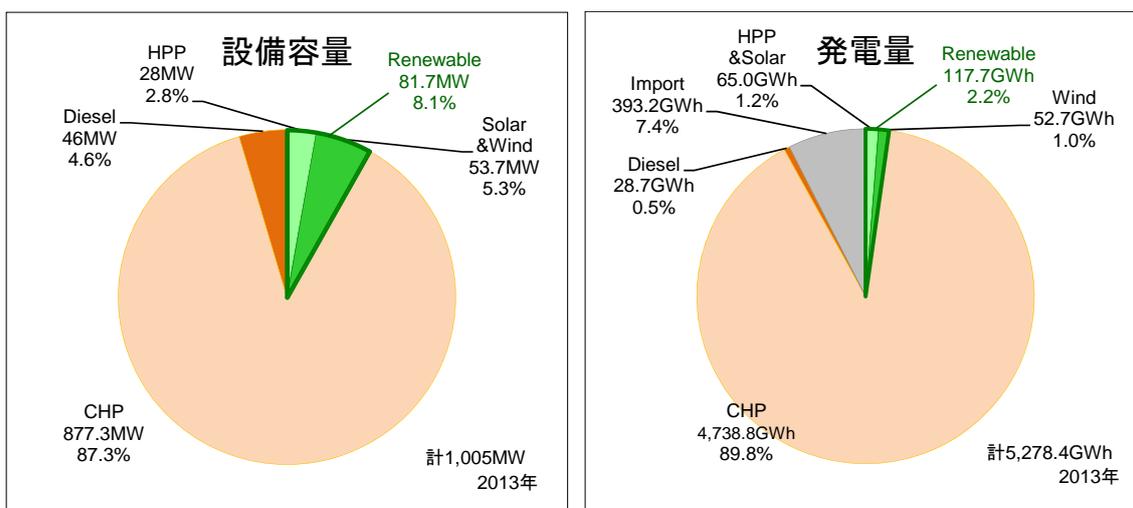


図 16 モンゴル国内の発電設備容量と発電量（2013年）⁷³

2013年時点のエネルギー源別の設備容量 (installed capacity) 1,005MW の内訳は、火力(CHP) 87.3%、水力(HPP)と風力・太陽光の再生可能エネルギーは全体の8.1%を占めるに過ぎない。同年における発電量を見ても、火力(CHP)が全体の89.8%と大きな割合を占めており、水力(HPP)、風力・太陽光の再生可能エネルギーの割合は全体の2.2%となっている。

モンゴル政府は再生可能エネルギーの導入を進めているが、風力発電では事業資金の調達の問題や夜間電力買取制限の問題など、また、太陽光では買取価格の水準が低いことなどが要因となって、導入が思うように進んでいない。

⁷³ Ministry of Energy, “Existing and planned renewable energy project in Mongolia” 2013.12, p.8., Ministry of Energy, “DEVELOPMENT AND FUTURE PERSPECTIVE OF RENEWABLE ENERGY IN MONGOLIA” 2014.04, p.4. より作成

(2) 石炭火力発電

モンゴルの熱電併給による石炭火力発電所（以下、CHP）の設置状況は以下の通り。設備容量ベースで95.9%がCESとなっている⁷⁴。

表9 現在稼働中の火力発電所⁷⁵

	設備容量 (MW)	発電容量 (MW)	所在地		運転 開始	発電効率 (%)
				電力システム		
CHP #2	21.5	18	UB	CES	1961	21
CHP #3	136	105	UB	CES	1968	39
CHP #4	580	452	UB	CES	1983	40
Erdenet CHP	28.8	21	Erdenet	CES	1987	41
Darkhan CHP	48	39	Darkhan	CES	1965	29
Dornod CHP	36	29.3	Dornod	EES	1969	20
Dalanzadgad CHP	6	4.5	Southgobi	CES (Southgobi)	2000	20
UkhaiKhudag CHP	18	16	UkhaaKhudag	CES (Southgobi)	2011	-
TOTAL	874.3	664.8				

CHPは、全体的に老朽化が進んでおり、発電効率が低いことに加え、使用している石炭の品質が設計時に想定された品質より格段に悪いため、ほとんどのCHPでは安定性を保つため設備容量からある程度出力を抑えた平均発電容量で運転している⁷⁶。CESでは、ピーク出力が十分でないため、システム内の発電所ではピーク需要に対応することができない⁷⁷。そのため、ピーク時は、ロシアから電力を輸入して対応している。

こうした状況に対して、CHP #4では、日本から有償3回・無償3回の支援が行われ、設備更新等により改善が見られているが、CHP #3をはじめとするその他の石炭火力発電所にはほとんど支援が入っていないとされる⁷⁸。現在、以下のような発電所の新設・拡張計画があり、一部では建設が進んでいる。これらのうち、CHP #5は、2014年6月に韓国・ポスコエナジー、日本・双日、モンゴル・Newcomグループ、フランス・GDFスエズによるコン

⁷⁴ CEA, “THE ENERGY SECTOR IN MONGOLIA” p.2.

⁷⁵ CEA, “THE ENERGY SECTOR IN MONGOLIA” p.2.より作成

⁷⁶ Energy Charter Secretariat, “In-depth review of the investment climate and market structure in the energy sector of Mongolia” 2013, p.61.

⁷⁷ Energy Charter Secretariat, “In-depth review of the investment climate and market structure in the energy sector of Mongolia” 2013, p.61.

⁷⁸ 一般社団法人海外環境協力センター「平成25年度アジアの低炭素社会実現のためのJCM大規模案件形成可能性調査事業『モンゴル・ウランバートル市におけるJCM案件形成支援事業』報告書」2014年3月, pp.24-25.

ソーシアムがコンセッション契約を締結した。契約期間は25年であり、運転開始は2017年を予定している⁷⁹。

表 10 火力発電所建設・拡張プロジェクト⁸⁰

名称	設備容量	接続先	運開予定	状況	備考
Telmen TPP	100MW	-	-	計画中	
Darkhan CHP	35MW	CES	-	建設中	拡張
CHP #5	450MW	CES	2017年	計画中(交渉中)	
CHP #4	123MW	CES	2014年	運転中	拡張
CHP #3	52MW	CES	2014年	運転中	拡張
Baganuur TPP	700MW	-	-	計画中	
Chandgana TPP	600MW	-	-	計画中	
Dornod CHP	100MW	EES	-	計画中	拡張
Oyu tolgoi TPP	450MW	-	-	計画中	
Tavan tolgoi TPP	450MW	-	2018年	具体化検討中	
Khushuut TPP	12-24MW	-	-	計画中	
Khotgor TPP	60MW	-	-	計画中	

⁷⁹ Bloomberg, “Mongolia, GDF Suez-led Group Sign 450MW Power Plant Agreement” 2014.6.20 <<http://www.bloomberg.com/news/2014-06-20/mongolia-gdf-suez-led-group-sign-450mw-power-plant-agreement.html>>, The Korea Economic Daily “POSCO Energy Sets Foot in Mongolian Power Plant Business” 2014.6.23 <<http://english.hankyung.com/news/apps/news.view?c1=04&nkey=201406230647061>>

⁸⁰ Ministry of Energy, “Mongolian National Energy Agenda and Policy Measures: Scope for subregional cooperation” 2013.4, p.13<http://archive.switch-asia.eu/index.php?eID=tx_nawsecuredl&u=0&file=uploads/tx_dbascpinasia/4-Mongolia.pdf&t=1410208387&hash=6d1a69ddbdf0b1c944342e6c6c45c86861a73cf>、日本総合研究所「平成25年調査報告地球温暖化対策技術普及等推進事業（モンゴル国における風力発電プロジェクトの案件組成調査）報告書」（2014年8月）p.13、Asian Development Bank, “Mongolia: Updating the Energy Sector Development Plan” 2013.9 <<http://www.adb.org/projects/documents/updating-energy-sector-development-plan-tacr>>, 各種ヒアリングより作成。「接続先」の「-」は接続先不明またはオフグリッドであることを示す。

(3) 再生可能エネルギーによる発電

① 風力発電

現在稼働中の本格的な風力発電所は、以下のとおり 1 件のみである。

表 11 現在稼働中の風力発電所⁸¹

事業者名称	名称	設備容量	接続先	運転開始
Clean Energy	Salkhit	50 MW	CES	2013

風力発電所については、本事業以外に以下のようなプロジェクトが計画されている⁸²。

表 12 風力発電所建設プロジェクト⁸³

事業者名称 サイト名 (予定地)	設備 容量	接続先	運開 予定	状況
Qleantech Oyutolgoi (Khanbogd soum,Umnugovi)	250 MW	CES:102MW 中国:148MW	2016	建設ライセンス取得・PPA 基本部分締結済 (102MW 先行)
Sainshand Salkhin Park Sainshand (Sainshand soum,Dornogovi)	52 MW	CES	-	建設ライセンス取得・PPA 基本部分締結済
AB Solar Wind Choir (Dalanjargalan soum,Dornogovi)	100 MW	CES	-	建設ライセンス取得・PPA 基本部分締結済
Aydiner Global Choir (Sumdber soum,Govisumber)	50.4 MW	CES	-	建設ライセンス取得・PPA 基本部分締結済
Clean Energy Asia Tsogt Tsetsii (Tsogt Tsetsii,Umnugovi)	50MW	CES	2016	建設ライセンス取得・PPA 基本部分締結済 Dispatch 契約締結済

⁸¹ 調査団

⁸² 現地ヒアリングによると、Qleantech の案件は、CES 向けの 102MW が先行して組成中である。

⁸³ Ministry of Energy, “Existing and planned renewable energy project in Mongolia” 2013.12, pp.22,34-25; 日本総合研究所「平成 25 年調査報告地球温暖化対策技術普及等推進事業（モンゴル国における風力発電プロジェクトの案件組成調査）報告書」（2014 年 8 月） pp.31,49; ERC ヒアリング結果より作成

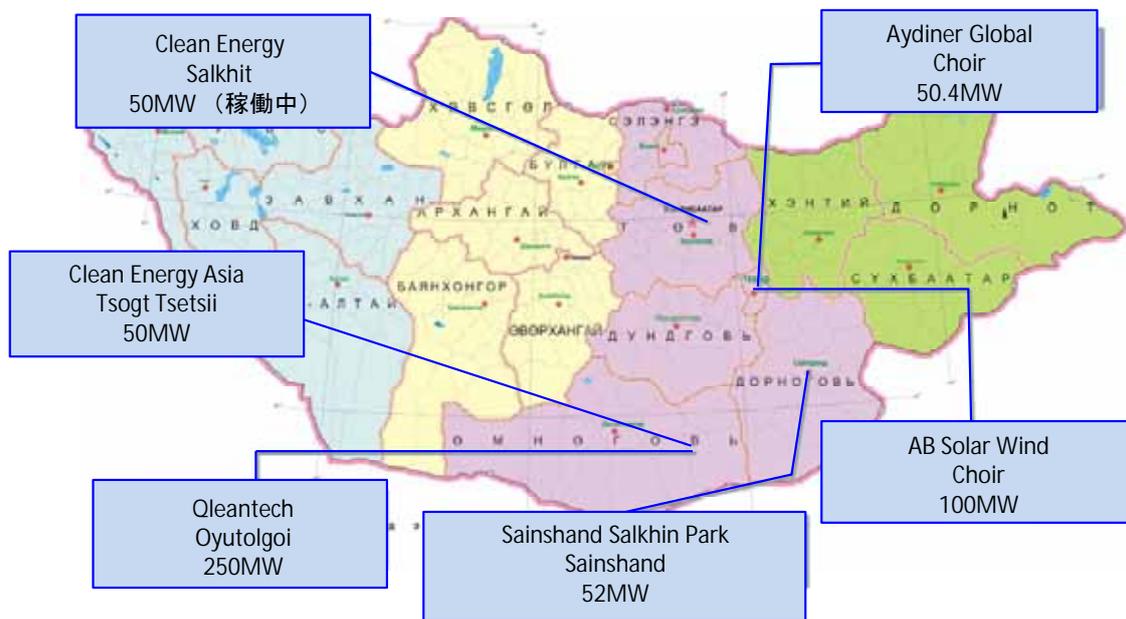


図 17 ライセンスを付与されている風力発電事業の立地⁸⁴

② 水力発電

水力発電所の設置状況は以下のとおりである。

表 13 現在稼働中の水力発電所⁸⁵

名称	設備容量	接続先	運転開始
Bogdiin gol	2.00 MW	-	-
Mankhan	0.15 MW	-	-
Guulin	0.48 MW	-	-
Taishir	11.00 MW	WES	-
Durgun	12.00 MW	WES	-
Uench	2.00 MW	-	-
Khungui	0.15 MW	-	-
Galuut	0.12 MW	-	-
Erdenebulgan	0.20 MW	-	-

⁸⁴ Ministry of Energy “Existing and planned renewable energy project in Mongolia” 2013.12, p.23.、日本総合研究所「平成 25 年調査報告地球温暖化対策技術普及等推進事業（モンゴル国における風力発電プロジェクトの案件組成調査）報告書」（2014 年 8 月） p.31. より作成

⁸⁵ Energy Charter Secretariat, “In-depth review of the investment climate and market structure in the energy sector of Mongolia” 2013, p.71.より作成。表中の「-」は接続先不明、またはオフグリッドであることを示す。



図 18 稼働中の主な水力発電所（グリッド接続）⁸⁶

水力発電所については、以下のようなプロジェクトが計画されている。いずれも計画が後倒しになっており、運転開始予定は不明である。

表 14 水力発電所建設プロジェクト⁸⁷

事業者名称 (予定地)	設備容量	接続先	運転 開始	状況
MOE /Egiin HPP (Khutag-Undur soum,Bulgan)	220 /310MW	CES	-	F/S 終了
Tuul-Songin (Ulaanbaatar City)	100 MW	CES	-	計画中（揚水発電）
MOE /Shuren HPP (Tsagaannuur soum,Slenge)	240 MW	CES	-	F/S 中
MOE (orkhontuul soum, Orkhon)	100 MW	CES	-	-
Erdeneburen uildver (Erdenet city, Orkhon)	100 MW	WES	-	-

③ 太陽光発電

太陽光発電所が複数稼働しているが、規模は小さい。

⁸⁶ みずほ総合研究所

⁸⁷ Ministry of Energy, “Existing and planned renewable energy project in Mongolia” 2013.12, pp.24-25; Energy Charter Secretariat, “In-depth review of the investment climate and market structure in the energy sector of Mongolia” 2013, p.71; ERC ヒアリング結果。

表 15 現在稼働中の太陽光発電所⁸⁸

名称	設備容量	接続先	運転開始
Noyon	0.200 MW	-	2004
Tsetseg	0.100 MW	-	2008
Bugat	0.140 MW	-	2009
Urgamal	0.150 MW	-	2010
Durvuljin	0.150 MW	-	2010
Bayantooroi	0.100 MW	-	2010
Altai	0.052 MW	-	2010
Matad	0.060 MW	-	2010
Bayantsagaan	0.200 MW	-	2011
Chinggis Khaan International Airport	0.444 MW	CES	2012



図 19 稼働中の主な太陽光発電所（グリッド接続）⁸⁹

太陽光発電所については、以下のようなプロジェクトが計画されている⁹⁰。

⁸⁸ T.TSERENPUREV and J.OSGONBAATAR, “INTRODUCTION OF RENEWABLE ENERGY SECTOR IN MONGOLIA AND THEIR POLICY ENVIRONMENT”,2012.4 <https://www.irena.org/DocumentDownloads/events/CopenhagenApril2012/8_%20J_Osgonbaatar.pdf>、日本国際協力システム Web サイト http://www.jics.or.jp/jigyomu/musho/environment/mongolia_201211.html (2015年2月12日閲覧)。表中の「-」は接続先不明、またはオフグリッドであることを示す。

⁸⁹ みずほ総合研究所

⁹⁰ 現地ヒアリングによると、NDC が認識している案件は、Sainshand Shalkhin Park のみである。

表 16 太陽光発電所建設プロジェクト⁹¹

事業者名称 (予定地)	設備容量	接続先	運開 予定	状況
Sainshand Shalkhin Park (Sainshand city,Dornogovi)	30MW	CES	-	ライセンス取得
Hyosun Group (Nariinteel soum,Uvurkhangai)	8MW	-	-	-
Clean Energy (Hurmen,Umnugovi)	30MW	-	-	-
Shimizu group (Durgun soum,Khovd)	10MW	-	-	-
Scientific academy (Taishir soum,Govi-Altai)	10MW	-	-	ライセンス取得
Mon Energy consult/ MOE (Dalanzadgad city,Umnugovi)	10-20MW	-	-	-

④ ハイブリッド型等

複数の再生可能エネルギーによるハイブリッド型やディーゼルを併用する発電所が存在するが、いずれも規模が小さい。

現在稼働している太陽光-風力ハイブリッド/ディーゼル発電所は以下のとおりである。

表 17 現在稼働中の太陽光-風力ハイブリッド/ディーゼル発電所⁹²

名称	設備容量	接続先	運転開始
Manlai	150 kW	-	2008
Tseel	150 kW	-	2008
Shinejist	150 kW	-	2008
Bayan-Undur	150 kW	-	2008
Nalaikh	110 kW	-	2009
Mandakh	200 kW	-	2010

また、現在稼働している風力/ディーゼル発電所は以下のとおりである。いずれも規模が小さい。

⁹¹ Ministry of Energy, “Existing and planned renewable energy project in Mongolia” 2013.12, pp.24-25;ERC ヒアリング。「接続先」の「-」は接続先不明またはオフグリッドであることを示す。

⁹² T.TSERENPUREV and J.OSGONBAATAR, “INTRODUCTION OF RENEWABLE ENERGY SECTOR IN MONGOLIA AND THEIR POLICY ENVIRONMENT”,2012.4
<https://www.irena.org/DocumentDownloads/events/CopenhagenApril2012/8_%20J_Osgonbaatar.pdf>より作成。
表中の「-」は接続先不明、またはオフグリッドであることを示す。

表 18 現在稼働中の風力/ディーゼル発電所⁹³

名称	設備容量	接続先	運転開始
Erdenetsagaan	100 kW	-	2004
Bogd	80 kW	-	2008
Sevrei	80 kW	-	2008
Khatanbulag	150 kW	-	2008

⁹³ T.TSERENPUREV and J.OSGONBAATAR, “INTRODUCTION OF RENEWABLE ENERGY SECTOR IN MONGOLIA AND THEIR POLICY ENVIRONMENT”, 2012.4
 <https://www.irena.org/DocumentDownloads/events/CopenhagenApril2012/8_%20J_Osgonbaatar.pdf> より作成。
 表中の「-」は接続先不明またはオフグリッドであることを示す。

1.2.5 送電

(1) 整備状況

CES 内には、計 4,026km の送電線（220kV が 1,044km、110kV が 2,982km）と 5,824km の配電用の電線（35kV）が敷設されている⁹⁴。このうち、220kV の送電線は、CES の東部に敷設されている。

域外との接続状況を見ると、ロシアと 220kV の送電線につながっている。一方、隣接する EES 及び Altai-Uliastai 電力システムとの間には 110kV の送電線につながっている。

ウランバートルから事業対象地域方面に向かう送電線は、ウランバートルーオユトルゴイ (OyuTolgoi) 間は、バガヌール (Baganuur)、チョイル (Choir)・マンダルゴビ (Mandalgobi) 経路で 220kV の送電線の敷設が完了している。ただし、変電所設備に制約があり、途中のチョイル以南は 110kV での運用となっている。なお、ウランバートルーマンダルゴビ間では、両地点を直接結ぶ 330kV の送電線建設をエネルギー省が計画している。

本事業周辺では、ダランザドガド (Dalanzadgad) - タバントルゴイ (TavanTolgoi) 間に 110kV・1 回線の送電線が敷設されている。

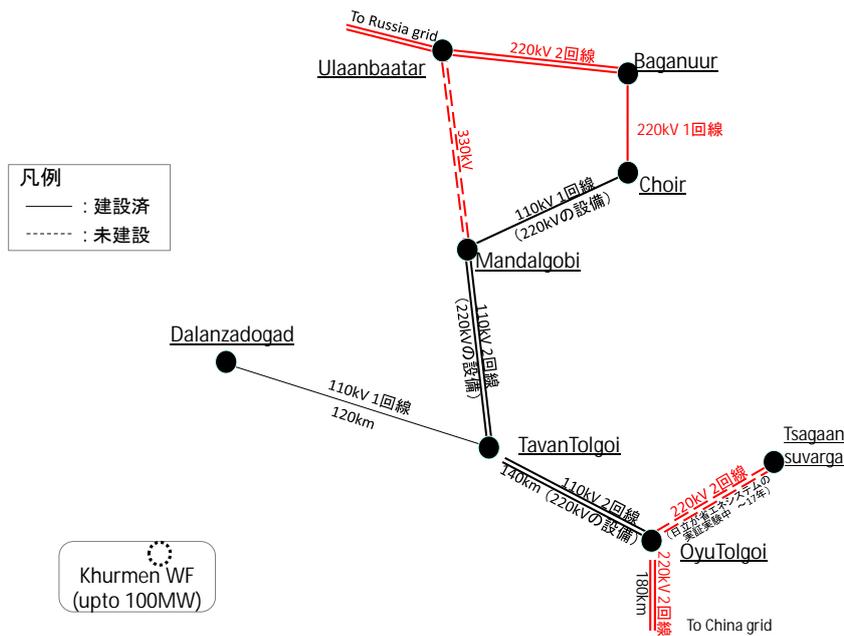


図 20 CES 東部の送電線整備状況⁹⁵

⁹⁴ Energy Charter Secretariat “In-depth review of the investment climate and market structure in the energy sector of Mongolia” 2013, p.71.

⁹⁵ National Power Transmission Grid, “NATIONAL POWER TRANSMISSION GRID STATE OWNED STOCK COMPANY”、各種ヒアリングより作成

表 19 チョイル—ダランザドガド間の送電線の状況（2014年）⁹⁶

区間	電圧	電圧変化	送電線種類	延長 [km]	送電容量 (負荷率)
Choir to Mandalgobi	110kV	114.51kV	AC-240	182.6	15MW – 14%
Mandalgobi to TT	110kV	112.03kV	AC-300	245	11MW – 8%
TT to dalanzadgad	110kV	111.67kV	AC-120	93,4	6,2MW – 10%

(2) 電力ロス

CES における送配電における電力ロスの合計は 17.3% である。送電部分の電力ロスは 3% 前後であることから⁹⁷、CES では配電部分での電力ロスが大きいといえる。このほか、冬季には、総発電量の 22% が発電所内で使用されている⁹⁸。なお、WES の送電部分では 21.9%、配電部分は 17~37% の電力ロスが発生している。EES の Dornod 地区の合計電力ロスが 8.7% で、Altai-Uliastai 電力システムでは 12% と推測されている。

1.2.6 ロシアからの電力調達

ここでは、需要ピーク時に発生する需給ギャップを解消するために実施しているロシアからの電力輸入の状況を概観する。

(1) 年間輸入量

ロシアからの年間電力輸入量は、2010~12 年にかけて急激に増加し 2013 年には 3,253 MWh となっている。モンゴル国内の消費電力量に占めるロシアからの電力輸入量の割合は、2009 年まで低下基調だったが 2010 年以降上昇に転じ 6.3% となっている（2012 年、2013 年）。

⁹⁶ System Impact Study

⁹⁷ Energy Charter Secretariat, “In-depth review of the investment climate and market structure in the energy sector of Mongolia” 2013, pp.63-64.

⁹⁸ Energy Charter Secretariat, “In-depth review of the investment climate and market structure in the energy sector of Mongolia” 2013, p.63.

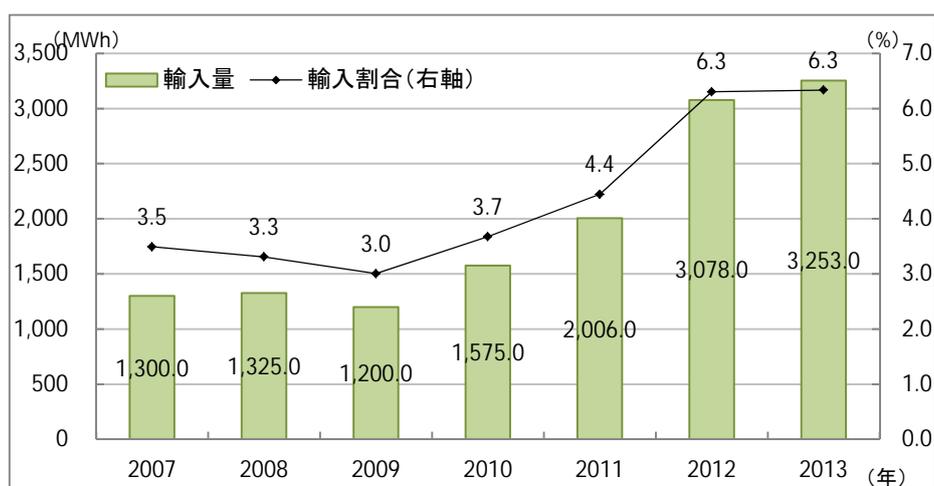


図 21 年間電力輸入量の推移⁹⁹

(2) 冬季需要ピーク時の電力輸入

CES における冬季の需要ピーク時の電力輸入は 2012 年に大幅に増加し、以降 150MW 程度の水準となっている。2014 年から Salkhit 風力が稼働しているものの、国内でピーク需要を賄うには依然遠い状況である。国内の需要規模に占める輸入 (図中 Import) の割合は 2012 年に直近 8 年間での最高値 19.3% に達し、その後 18.5% (2013 年)、14.7% (2014 年) と推移している。ロシアからの電力購入価格は近年上昇傾向にあり¹⁰⁰、電力を安定的な価格で調達するためにも国内電源の増強を図る必要があるといえる。

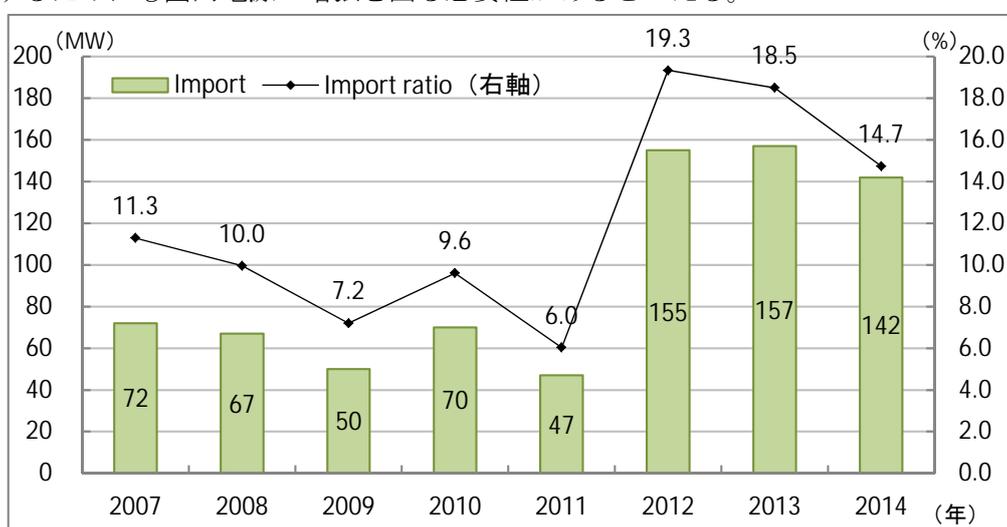


図 22 CES における冬季需要ピーク時における電力輸入の推移¹⁰¹

⁹⁹ 「電力輸入の研究」 (原文モンゴル語) より作成。輸入割合は、モンゴル国内の消費電力量に占めるロシアからの電力輸入量の割合を示す。

¹⁰⁰ the UB POST “Should we keep importing electricity?” Nov. 18th, 2014.

¹⁰¹ 本事業で行った System Impact Study に基づく。

1.2.7 関連する料金・制度

ここでは、電力関連の料金・制度として、まず従来電源におけるタリフの構造と再生エネルギーに対するタリフを整理する。その後、Single Buyer Model を取り上げ、電力取引の仕組みについて取りまとめる。なお、近年、夜間の電力需要喚起を目的として夜間電力価格の引き下げ・新規設定を検討する動きや、電力セクターに広く適用されている補助金削減のための最終小売電力価格を引き上げる動き¹⁰²が見られている。

(1) 買取価格（タリフ）

① 従来電源における買取価格の構造

タリフは、発電、送電（transmission）、配電（distribution）、給電指令（dispatch）、給電（Supply）といった認可された事業ごとに ERC によって認可される¹⁰³。エネルギー法には、タリフの決定に関して次のような原則が規定されている¹⁰⁴。

- 実際のオペレーションコストに基づく
- 需要によって異なる消費者層にコストを配分する
- タリフは電力消費の調整を可能にすべきである
- タリフは価格の安定性を保証しなければならない
- タリフは事業者の利益が財務的実行可能性を十分にサポートすることを保証しなければならない
- タリフの構造は明確で、消費者にとって理解できるものでなくてはならない

例えば、最終需要家への小売電力価格（電気料金）は次頁に示す統一料金が定められている。

¹⁰² モンゴル議会経済常任委員会決議 02 号（2015 年 2 月 5 日付）では、最終需要家の負担に考慮して補助金総額を維持すべきとの文章が盛り込まれている。本決議についての概要は後述。

¹⁰³ Energy Charter Secretariat, “In-depth review of the investment climate and market structure in the energy sector of Mongolia” 2013, p.55.

¹⁰⁴ Energy Charter Secretariat, “In-depth review of the investment climate and market structure in the energy sector of Mongolia” 2013, pp.56

表 20 一般家庭用電気料金¹⁰⁵

区別		単位	料金 (VAT 抜き)
1. シングル・ メーター付	A	1 ヶ月の使用量が 150kWh まで	MNT/ kWh 94.10
	B	1 ヶ月の使用量が 150kWh 以上	MNT/ kWh 113.90
2. 時間帯別 ダブル・メーター付	A	昼間 (06 : 00～21 : 00)	MNT/ kWh 100.00
	B	夜間、深夜 (21 : 00～06 : 00)	MNT/ kWh 72.80
3. 月額料金		MNT/ 月	1,000.00
区別		単位	1 ヶ月の使用量
1. 固定料金 (メーター未設置)		kWh	月平均使用量が 350 以内

表 21 企業用電気料金¹⁰⁶

区別		単位	料金 (VAT 抜き)
1. 鉱山会社・加工工場 (石炭採鉱・加工/石油、ガス採鉱・精錬/鉄鉱石採鉱・精錬/その他鉱物採鉱・精錬)			
1.1 一般メーター付		MNT/kWh	151.60
1.2 時間帯別トリプル・メーター付			
	a.	昼間 (06 : 00～17 : 00)	MNT/kWh 151.60
	b.	夜間 (17 : 00～22 : 00)	MNT/kWh 271.70
	c.	深夜 (22 : 00～06 : 00)	MNT/kWh 72.80
2. 一般企業、工場、法人			
2.1 一般メーター付		MNT/kWh	124.20
2.2 時間帯別トリプル・メーター付			
	a.	昼間 (06 : 00～17 : 00)	MNT/kWh 124.20
	b.	夜間 (17 : 00～22 : 00)	MNT/kWh 205.50
	c.	深夜 (22 : 00～06 : 00)	MNT/kWh 72.80
2.3 電気交通公社 (トロリーバス)		MNT/kWh	72.80
3. ウランバートル市、県センターの街灯・公共住宅の廊下照明			
3.1 10 月～3 月			
	a.	昼間 (06 : 00～19 : 00)	MNT/ kWh 124.20
	b.	夜間、夜間 (19 : 00～06 : 00)	MNT/ kWh 72.80
3.2 4 月～9 月			
	a.	昼間 (06 : 00～22 : 00)	MNT/ kWh 124.20
	b.	夜間、夜間 (22 : 00～06 : 00)	MNT/ kWh 72.80

¹⁰⁵ Energy Regulatory Commission “Factories, enterprises, organizations and families of electricity tariffs” <http://www.erc.mn/mn/tariff_2013_1> (2015 年 2 月 19 日閲覧、原文モンゴル語)

¹⁰⁶ 同上

ERC は、タリフの審査・承認・視察・発表に加えて、タリフ決定の方法論の開発やタリフの構造の定義をする権限を有している¹⁰⁷。なお、非常勤メンバーで構成される各県や首都の規制委員会も、独立電源の事業者のタリフを承認する権利義務を有している¹⁰⁸。

タリフは、ERC（及び各県や首都の規制委員会）が年に1回見直しを行うことになっている¹⁰⁹。タリフの審査にあたっては、ライセンス事業者が必要な収入に関する提案書を提出することになっている。審査を受ける事業者は、エネルギー法第9条1項4号の規定に基づいてタリフの決定方法についてERCが定めた **Special Methodology for Determining Prices and Tariffs** に従い、過去3年間の実費と市場価格に基づいてタリフ計算を行い、ERCへ提出することになっている。ERCは、こうした手順を経て事業者から提出された提案を変更する権限を有している¹¹⁰。

なお、発電会社（火力発電所）は、政府の指導により電力を発電コストよりも低い値段で売っているという指摘がある¹¹¹。電力セクターでは、国庫から補助金が支給されており、各社の昨年の決算と事業継続に必要な収入に基づいて、タリフによる推定総売上高と必要な事業収入の差分として、ERCが必要な補助金の水準を計算する。その後、エネルギー省に計算結果を提出し、エネルギー省が財務省から最終的な認可を得るという仕組みになっている¹¹²。財務省が認可した補助金は毎年の予算措置により手当される。2015年予算における補助金は200.5億MNTで、これは予算における電力セクターの総支出額(428.5億MNT)の46.8%に達する。

表 22 電力セクター向け補助金¹¹³

	補助金額 (百万 MNT)
Diesel station	3,150
Transmission system	11,800
Thermal Power Plant	5,100
TOTAL	20,050

¹⁰⁷ The Law of Mongolia on Energy, Article 9.1.4

¹⁰⁸ The Law of Mongolia on Energy, Article 11.3.3

¹⁰⁹ The Law of Mongolia on Energy, Article 27.1

¹¹⁰ Asian Development Bank, “ENERGY SECTOR POLICY REVIEW”, Mongolia:Updating the Energy Sector Development Plan, 2013.9., p.17. <<http://www.adb.org/projects/documents/updating-energy-sector-development-plan-tacr>>

¹¹¹ 日本総合研究所「平成25年調査報告地球温暖化対策技術普及等推進事業（モンゴル国における風力発電プロジェクトの案件組成調査）報告書」（2014年8月）p.23.

¹¹² Asian Development Bank, “ENERGY SECTOR POLICY REVIEW”, Mongolia:Updating the Energy Sector Development Plan, 2013.9., p.17. <<http://www.adb.org/projects/documents/updating-energy-sector-development-plan-tacr>>

¹¹³ 調査団ヒアリング

2014年から費用要素のインフレを考慮に入れた「物価スライド制」と呼ばれる方法を導入する計画がある¹¹⁴。また、2010年に採決された議会規制（parliament regulation）N72によると、2014年からモンゴルのエネルギー部門は市場価格の下での運用をスタートすることになっているが、いずれもいまだ変更されていない。

また、近年、夜間の電力需要喚起を目的として夜間電力価格の引き下げ・新規設定を検討する動きや、電力セクターに広く適用されている補助金削減のための最終小売電力価格を引き上げる動きが見られている¹¹⁵。

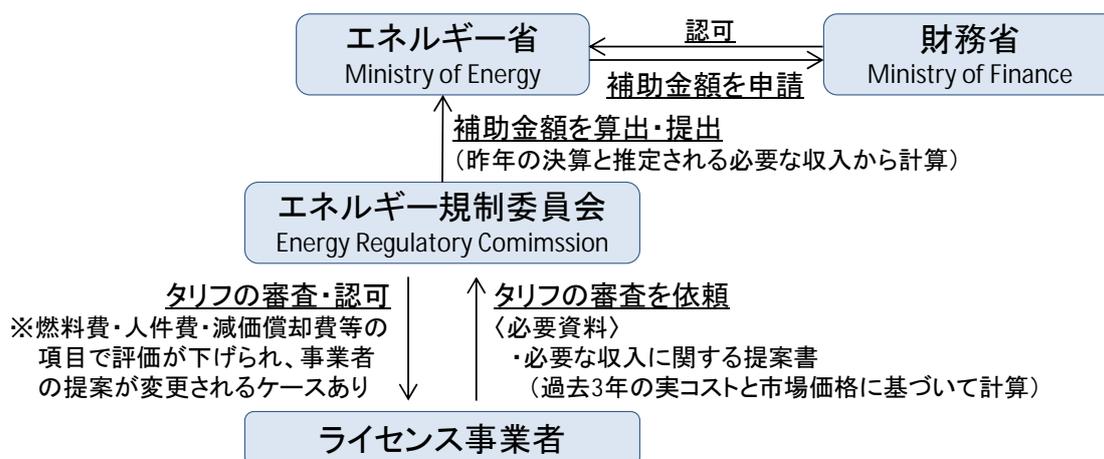


図 23 タリフ決定の流れ¹¹⁶

¹¹⁴ Asian Development Bank, “ENERGY SECTOR POLICY REVIEW”, Mongolia:Updating the Energy Sector Development Plan, 2013.9., p.18. <<http://www.adb.org/projects/documents/updating-energy-sector-development-plan-tacr>>

¹¹⁵ 調査団ヒアリング

¹¹⁶ 各種資料より作成

② 再生可能エネルギーの買取価格

再生可能エネルギーのタリフは、再生可能エネルギー法 (The Law on Renewable Energies) に規定されている。グリッド接続型の場合は、同法で定められる下表の価格帯の中で ERC がタリフを決定し、独立型電源の場合は各県や首都に設置された規制委員会が同様にタリフを設定することが規定されている。

なお、再生可能エネルギー法は、2015年7月に改正されたが、再生可能エネルギーの買取価格 (タリフ) は変更されていない¹¹⁷。

表 23 再生可能エネルギーに対するタリフ¹¹⁸

エネルギー源	種類	設備容量	タリフ (USD/kWh)
太陽光	グリッド接続型		0.150～0.180
	独立型		0.200～0.300
風力	グリッド接続型		0.080～0.095
	独立型		0.100～0.150
水力	グリッド接続型	～5,000kW	0.045～0.060
		～500kW	0.080～0.100
	独立型	501～2,000kW	0.050～0.060
		2,001～5,000kW	0.045～0.050

再生可能エネルギー法によれば、送電会社は再生可能エネルギーで発電した電気の全量を買取ることが定められているが¹¹⁹、夜間など電力が余る時間帯においては、系統への悪影響を緩和する目的などで NDC が売電を規制するケースが発生している¹²⁰。

(2) Single Buyer Model

CES では、電力取引の方法として、発電事業者と配電事業者の相対取引ではなく、発電事業者からの電力購入と配電事業者への電力の販売を1つのプレイヤーが担う Single Buyer Model (以下、SBM) と呼ばれる方式を導入している¹²¹。CES における SBM の導入は 2002 年であった。

¹¹⁷ エネルギー省に対する調査団ヒアリング

¹¹⁸ The Law on Renewable Energies より作成

¹¹⁹ The Law on Renewable Energies, Article 8

¹²⁰ 2014年10月に実施した現地調査では、夜間の電力買取を制限せざるを得ない背景として、CESの夜間の電力需要が大きくないため、余剰電力を発電タリフより低い価格 (1.5cent/kWh) でロシアへ売っておき、余剰電力が大きければ大きいほど逆ザヤが拡大することが指摘された。

¹²¹ SBM は、多くの発展途上国で共通して導入されている。 Ganjuur Radii et al., “EVOLUTION OF THE POWER MARKET STRUCTURE IN MONGOLIA” 2005, p.8.

Single Buyer の役割は National Power Transmission Grid (NPTG、以前は The Central Regional Electricity Transmission Network) が担い、現在 7 つの発電所から電力を購入し、ロシアからの輸入と合わせ、10 社の配電会社 (electricity distribution company) に販売している¹²²。この中で、発電事業者は、ERC によって認可されたそれぞれのタリフで電力を販売している¹²³。

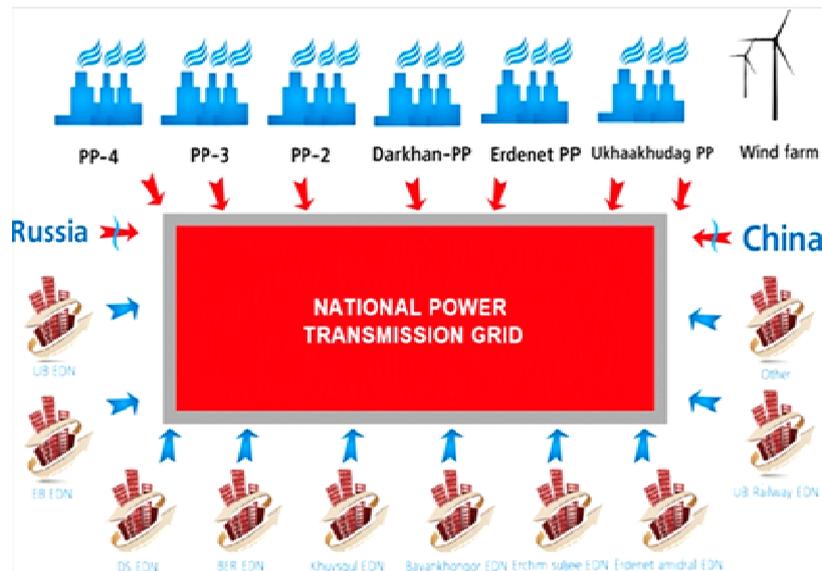


図 24 Single Buyer Model のプレイヤー¹²⁴

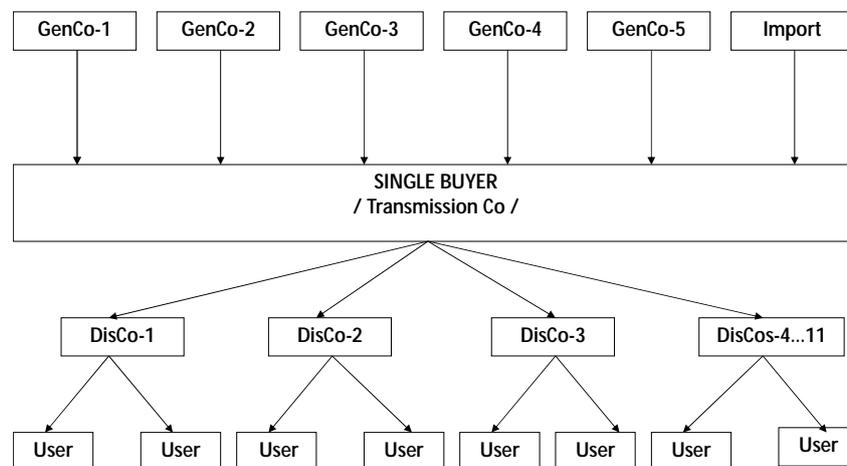


図 25 Single Buyer Model の概念図¹²⁵

¹²² Energy Charter Secretariat, “In-depth review of the investment climate and market structure in the energy sector of Mongolia” 2013, p.64.

¹²³ Ganjuur Radii et al., “EVOLUTION OF THE POWER MARKET STRUCTURE IN MONGOLIA” 2005, p.5.

¹²⁴ National Power Transmission Grid Web site <<http://transco.energy.mn/en/business-model>>

¹²⁵ R.Ganjuur, “The Model of the Mongolian Power Market /MPM/ and Issues for Improvement”, “Mongolian Power-2012” International Forum, Ulaanbaatar, 2012.5.16-17, p.2.

モンゴルにおける SBM の特徴は、ERC によって認可されたキャッシュフロー制御 (Cash flow regulation) を SBM の主要な原則としていることである¹²⁶。このキャッシュフロー制御 (Cash flow regulation) のもとでは、消費者 (需要家) から支払われた料金は、各配電事業者が持っている「ゼロバランス」の特別口座に入り、ただちに NPTG の持つゼロバランス口座に入る。その後、予め定義した数式と係数によって発電事業者や配電事業者に配分される仕組みとなっている¹²⁷。

CES では、SBM に加え、2005 年から NDC を市場運用者とし、スポット市場のテストが開始され、2006 年から本格運用に入っている¹²⁸。スポット市場は、発電が計画通りに実施できなかったために生じる計画発電量と実際の電力供給量の差をカバーするための市場である。発電会社は、ERC に承認を受けたタリフで電力を販売する仕組みとなっている。2011 年のスポット市場での取引量は、390 万 kWh であった¹²⁹。

さらに、2007 年 8 月からは計画発電量を超える需要が発生した場合には、その増分について NDC を市場運用者とし、発電会社が価格と数量をオファーする競争市場 (Auction 市場) の運用が開始された¹³⁰。Auction 市場は、計画発電量よりも電力需要量が上回った場合にこの差をカバーするための市場である。一般的には「最も低い価格」を提示した発電会社に電力供給の権利が与えられるが、モンゴルの Auction 市場では「最も高い値引き率」を提示した発電事業者が第 1 位となる。これは、各発電所は異なるタリフが設定されている中で、等しく Auction 市場に参加する機会を発電所に与えていることを意味する¹³¹。

なお、ERC は、民営化の進展に伴って私企業や将来の参入が予想される外国投資家は、SBM ではない方式を好むとみており、新たな電力市場への移行を可能とするために必要な法制度の整備をする予定であるとされている¹³²。

(3) 2015 年経済常任委員会決議 02 号

2010 年国会決議 72 号の実施を強化するため、モンゴル議会経済常任委員会は 2015 年 2 月 5 日付で決議を発表した。電気料金については、「最終需要家の負担に考慮して補助金総額を維持すべき」、「容量に基づいた支払 (capacity payment) とグリーンタリフ (Green Tariff) を導入すべき」、「CES では 2015 年から実際のコストを全てカバーするように電気料金を

¹²⁶ Ganjuur Radii et al., “EVOLUTION OF THE POWER MARKET STRUCTURE IN MONGOLIA” 2005, p.5..

¹²⁷ Ganjuur Radii et al., “EVOLUTION OF THE POWER MARKET STRUCTURE IN MONGOLIA” 2005, p.5.

¹²⁸ 一般社団法人海外電力調査会「海外諸国の電気事業 第 2 編 2010 年版」(2010 年 3 月) pp.381-382

¹²⁹ 一般社団法人海外電力調査会「海外諸国の電気事業 第 2 編 2010 年版」(2010 年 3 月) pp.381-382

¹³⁰ 一般社団法人海外電力調査会「海外諸国の電気事業 第 2 編 2010 年版」(2010 年 3 月) p.382.

¹³¹ Energy Charter Secretariat, “In-depth review of the investment climate and market structure in the energy sector of Mongolia” 2013, p.65. なお、CHP が瞬時に発電量を変化させられないこと、CHP#4 以外の火力発電所はベースロードで稼働していることなどから、Auction 市場を通して売買される電力はごくわずかである。このため実態としては、計画発電量を需要を超えた場合はロシアからの輸入で対応している。

¹³² Energy Charter Secretariat, “In-depth review of the investment climate and market structure in the energy sector of Mongolia” 2013, pp.66.

変更する必要がある」(月使用量 150kWh 以上の家庭と産業向け)といった内容が盛り込まれている。

また 2015 年春の国会開催期間中にエネルギー法や再生可能エネルギー法の改正を準備することも盛り込まれている。

1.2.8 問題点・課題

電力セクターにおける問題点については、以下の通り整理される。これらのうち、4～6 については事業上留意する必要がある。

表 24 電力セクターにおける問題点¹³³

No.	問題点	内容
1	電力ロスが大きい	<ul style="list-style-type: none"> ● CES では冬季の発電所内の電力消費が総発電量の 22% と多い ● CES における送配電ロスは 17.3% に上る。
2	発電能力が低い	<ul style="list-style-type: none"> ● 石炭の品質が悪いため、CHP では出力を抑えて運転している ● 設備が老朽化し、発電効率が低下している。
3	ピーク需要をカバーできない	<ul style="list-style-type: none"> ● 発電設備のピーク出力が十分でないため、システム内ではピーク時の需要に対応できない。
4	送電線の容量が不足	<ul style="list-style-type: none"> ● Tavantolgoi から Dalanzadgad の間は電圧 110kV、容量 80MW の送電線が敷設されているが、将来の送電容量不足が懸念される。
5	調整可能電源が少ない	<ul style="list-style-type: none"> ● モンゴルでは、電力が余る夜間帯において、ロシアへ低価格で売電しているが、夜間に風力で発電した電力を買い取ってロシアへ売電すると逆ザヤとなるため、NDC が買電を制限する場合は生じ、今後も買取制限を行う意向を示している¹³⁴。 ● 夜間の電力需要が弱いことに加え、夜間に発電量を抑制あるいは吸収できる調整可能電源が少ないことが要因と考えられる。
6	国家財政に大きく依存する体質となっている	<ul style="list-style-type: none"> ● 通常のタリフが適用されている事業者に対して、国庫から補助金が支給されており、国家財政に大きく依存する体質となっている。

¹³³ 調査団

¹³⁴ 調査団ヒアリング

前頁に整理した問題点に対して、次のような課題が挙げられる。

表 25 電力セクターにおける課題¹³⁵

No.	課題	内容	対応する 問題番号
1	石炭火力発電所の改修	<ul style="list-style-type: none"> ● 新たな発電設備の導入には時間がかかることから、現有設備の改修による電力ロスの削減、発電能力の向上が求められる。 	1、2、3
2	新たな発電源の整備	<ul style="list-style-type: none"> ● 火力発電所は熱の供給源としての役割を担っていることから、調整電源としては火力発電所以外の発電源が求められる。 ● 発電能力の強化、それによりピーク需要への対応を可能とするため、火力発電に限らない発電設備の導入が求められる。 	2、3、5
3	送電網の整備	<ul style="list-style-type: none"> ● 南ゴビ地域における再エネ発電を進め、国内の電力需要に対応していくために、送電網の一層の整備が望まれる。 	4
4	最終電力小売価格の円滑な引き上げ	<ul style="list-style-type: none"> ● 2016年までに補助金をなくす方針であり、適正水準まで最終電力小売価格の引き上げられていく計画とされる¹³⁶。まずは料金の引き上げをいかに円滑に行っていくかが課題といえる。 	6

¹³⁵ 調査団

¹³⁶ 調査団ヒアリング

1.3 関連政策、計画の動向

1.3.1 概要

再生可能エネルギー分野をカバーする法律としては、再生可能エネルギー法とエネルギー法が挙げられる。両者は、下図にあるように再生可能エネルギーに関するライセンスや買取価格に関する部分を再生可能エネルギー法、そのほかの部分をエネルギー法がカバーする関係となっている。

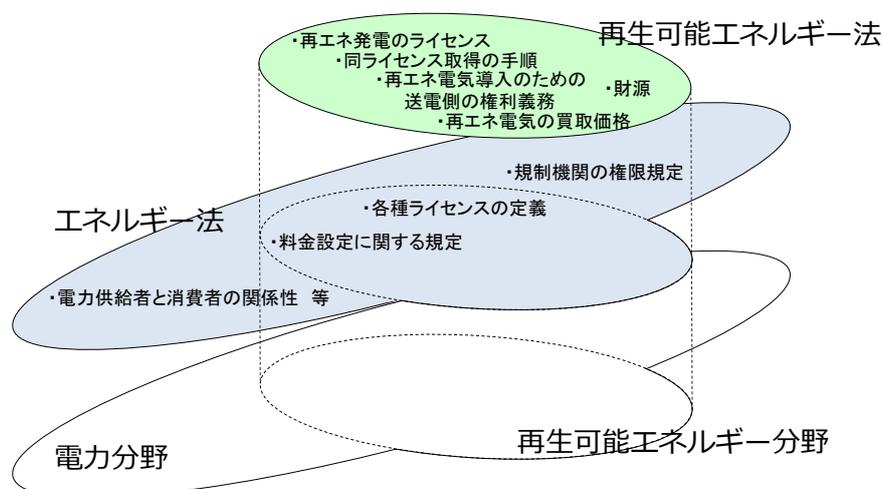


図 26 エネルギー法と再生可能エネルギー法の概念図¹³⁷

政策レベルでは、再生可能エネルギー法成立以前から再生可能エネルギーの普及の推進が図られており、「Mongolia Sustainable Energy Sector Development Strategy Plan 2002-2010」、「National Program on Renewable Energy」、「Program on Integrated Power Energy System 2007」といった計画が策定されてきた。再生可能エネルギーの導入量目標は、「National Program on Renewable Energy」で掲げられている。2014年に実施したエネルギー省へのヒアリングを踏まえると、現時点では2020年までに発電量全体の20%を再生可能エネルギーによって供給することが目標となっている。

これらのほか、モンゴルでは政権が新しくなるたびにアクションプランに類するものが策定され、最新の「Government Platform 2012-2016」では、工業化政策と環境保護の文脈で再生可能エネルギーの普及促進が謳われている。ただし、再生可能エネルギーの導入量目標は、「National Program on Renewable Energy」で定められている。

¹³⁷ みずほ総合研究所

1.3.2 再生可能エネルギー法

(1) 概要

再生可能エネルギーを活用するため、発電と供給に関して規定することを目的として、2007年1月に制定、同年2月に施行された。

第1～6章で構成されており、第3章では、発電ライセンスの内容や送電事業者の権利義務、建設・発電ライセンスの取得手順、電力購入契約（Power Purchase Agreement）の内容などが規定されている。続く第4章では、水力・風力・太陽光ごとの買取価格（タリフ）のレンジや買取価格決定の方法、その適用期間が規定されている。第5章で、独立型電源向けの財源である再生可能エネルギーファンド（Renewable Energy Fund）について記されている（図27）。

なお、再生可能エネルギー法は2015年7月に改正された。改正法では、「グリーントarif」として電気料金に4MNT/kWhの上乗せがなされることが定められたが、再生可能エネルギーの買取価格の変更はなされていない¹³⁸。

CHAPTER ONE	GENERAL PROVISIONS
Article 1.	The Purpose of the law
Article 2.	Legislation
Article 3.	Scope of the law
Article 4.	Definitions
CHAPTER TWO	STATE COMPETENCE
Article 5.	State competence with regard to renewable energy
CHAPTER THREE	LICENSE
Article 6.	Construction of a Renewable Energy Power Source
Article 7.	License for Generation of Renewable Energy
Article 8.	Rights and Duties of a Transmission Licensee
Article 9.	Obtaining a License
Article 10.	Power Purchase/Sale Agreement
CHAPTER FOUR	PRICE AND TARIFF
Article 11.	Renewable Energy Tariffs and Prices
Article 12.	Duration of application of prices and tariffs
CHAPTER FIVE	RENEWABLE ENERGY FUND
Article 13.	Renewable energy fund
CHAPTER SIX	MISCELLANEOUS
Article 14.	Dispute Resolution
Article 15.	Penalties for Breach of Law on Renewable Energy

図 27 再生可能エネルギー法の章立て¹³⁹

以下、再生可能エネルギー法の規定のうち、ライセンス取得手続きと買取価格について記載する。

¹³⁸ エネルギー省に対する調査団ヒアリング

¹³⁹ The Law on Renewable Energies より作成

(2) ライセンス取得手続き

再生可能エネルギー発電所の建設と発電事業の開始には、それぞれ建設ライセンス (License for Construction)、発電ライセンス (License for Generation) を取得する必要がある。ライセンス取得にあたっては、事業の F/S 調査結果などエネルギー法第 21 条 2 項に規定された書類 (下記) に加え、再生可能エネルギー法第 9 条 2 項の求めにより、申請書に土地所有ライセンスのコピーと使用終了後の蓄電池の処分・再処理計画¹⁴⁰、発電所の設備が国際基準や国家基準を満たしていることを証明する証書を提出することが求められている。

- Feasibility study
- Survey of energy resources to be used for energy generation
- Type, quantity and quality of energy to be generated, transmitted, distributed or supplied
- Main technical specifications of equipment to be used in operations
- Scope of services, boundaries of ownership, the balance of energy generation, supply and consumption
- Assessment of the environmental impact
- Action plan for environmental protection
- Statements of financial capability and resources of the legal entity
- Start date, amount of initial investment and sources of financing

図 28 エネルギー法第 21 条 2 項に規定された提出書類¹⁴¹

(3) 買取価格

再生可能エネルギー法第 11 条に規定されている買取価格は以下の通りである。

表 26 再生可能エネルギーの買取価格 (再掲) ¹⁴²

エネルギー源	種類	設備容量	タリフ (USD/kWh)
太陽光	グリッド接続型		0.150~0.180
	独立型		0.200~0.300
風力	グリッド接続型		0.080~0.095
	独立型		0.100~0.150
水力	グリッド接続型	~5,000kW	0.045~0.060
		~500kW	0.080~0.100
	独立型	501~2,000kW	0.050~0.060
		2,001~5,000kW	0.045~0.050

¹⁴⁰ 使用終了後の蓄電池の処分・再処理計画の提出はオフグリッドのみに適用 (調査団ヒアリング)。

¹⁴¹ The Law of Mongolia on Energy より作成

¹⁴² The law on Renewable Energies より作成

グリッド接続型の場合は、この価格の範囲内でエネルギー規制委員会（Energy Regulatory Commission、以下 ERC）が適用価格を決めることが定められている。

買取価格は、同第 12 条によると施行後少なくとも 10 年間は変更されないことになっている。

(4) Renewable Energy Fund

第 13 条に再生可能エネルギーファンド (Renewable Energy Fund) に関する規定があるが、ファンドの組成や支出・実施報告は政府特定目的ファンド法 (the law on Government Special Purpose Fund) に基づくとされている。政府特定目的ファンド法第 7 条 1 項ならびに第 21 条 1 項によると、中央政府の予算、国際組織や諸外国からの援助金・借入金 が財源の 50% を占める。残り 50% は、政府・地方自治体が資本参加している法人が、国連の枠組である CDM (Clean Development Mechanism) に基づき発行された温室効果ガスの排出削減枠 (CER: certified emission reduction units) を諸外国に売却して得た資金及びその他の収入が充てられることになっている。

同ファンドの用途も政府特定目的ファンド法第 21 条 2 項に規定されている。これによると用途は、独立型（オフグリッド）の発電事業者に対する買取価格の支払いにおける買取価格と最終小売電力価格の差額を補填するための補助金、再生可能エネルギー分野の専門家の育成、新たな技術や装置を導入するための研究、再エネ資源の評価に限定されている¹⁴³。なお、本ファンドの資金は既に枯渇しており、現在は休止状態にある。

(5) その他

送電事業者の権利義務を規定した再生可能エネルギー法第 8 条では、ERC が決めた買取価格で発電事業者から電力を購入することや、必要とされる送電容量の拡張とそのために必要な資金を送電事業者が調達すること等が盛り込まれている。

¹⁴³ 調査団ヒアリングによると、再生可能エネルギー発電の Tariff (主にオングリッド) と従来電源の Tariff の乖離を埋めるため、グリーントarifと呼ばれる電気料金が消費者に今後課される見込みである。本報告書作成時点では金額は未確定である。

1.3.3 エネルギー法

(1) 概要

エネルギー源の活用における、発電・送電・配電・給電指令等やエネルギー施設の建設・エネルギー消費に関する事柄を管理することを目的として、2001年に制定された法律である。これまでに7回改正されており、最新の改正は2015年である¹⁴⁴

本法は6章立てで、第2章で関連機関の権限を規定している。第3章はライセンスに関する章で、発電・創熱・送電・給電指令・配電・給熱・電力輸出入・エネルギー施設の建設等に関するライセンスの定義や義務等が規定されている。第4章では価格について、価格設定の原則や決定の手順が決められている。第5章では電力供給者と消費者の関係、第6章は、関連機関による監視・調停や賠償、本法に違反した場合の責任について規定されている（図 29）。

CHAPTER ONE GENERAL PROVISIONS
Article 1. The Purpose of the Law
Article 2. Legislation on Energy
Article 3. Definitions
CHAPTER TWO FULL POWERS OF STATE AUTHORITIES WITH REGARD TO ENERGY
Article 4. Full Powers of the State Ikh Khural
Article 5. Full Powers of the Cabinet
Article 6. Full Powers of the State Central Administrative Authority
Article 7. Full Powers of Governors of Aimags, the Capital City, Soums and Districts
Article 8. The Regulatory Authority
Article 9. Full Powers of the Regulatory Authority
Article 10. The National Dispatching Center
Article 11. Regulatory Boards of Aimags and the Capital City
CHAPTER THREE LICENSES
Article 12. Operational Licenses and Issuance of License
Article 13. A License for Generation of Electricity and Heat
Article 14. A License for Transmission of Electricity and Heat
Article 15. A Dispatching License
Article 16. A License for Distribution of Electricity and Heat
Article 17. A Regulated Supply License
Article 18. An Unregulated Supply License
Article 19. A License for Importation or Exportation of Electricity
Article 20. A License for Construction of Energy Facilities
Article 21. Obtaining a License
Article 22. Terms of Licenses and Extension of Licenses
Article 23. Modifications, Amendments and Renewal of Licenses
Article 24. Suspension and Revocation of Licenses
Article 25. Obligations of Licensees
CHAPTER FOUR PRICES AND TARIFFS
Article 26. Principles for Setting Tariffs
Article 27. Tariffs and Contract Prices

¹⁴⁴ ここでは改正前（2011年12月における改正）の内容に基づいて記述する。

CHAPTER FIVE RELATIONS BETWEEN SUPPLIERS AND CONSUMERS

- Article 28. Energy Supply Contracts
- Article 29. Rights and Obligations of Suppliers
- Article 30. Rights and Obligations of Consumers
- Article 31. Payment for Energy and Imposition of Penalties
- Article 32. Suspension of Energy Supply and Consumption
- Article 33. Boundaries of Network Safety Zones

CHAPTER SIX CONTROL AND LIABILITY

- Article 34. Monitoring Compliance with Legislation on Energy
- Article 35. Resolution of Disputes
- Article 36. Compensation for Damages
- Article 37. Liabilities for Violation of Legislation on Energy
- Article 38. Effectiveness of the Law

図 29 エネルギー法の章立て¹⁴⁵

(2) 発電ライセンス・電力輸出ライセンス

本事業に関連する項目として、特に発電ライセンスと電力輸出ライセンスが挙げられる。発電事業を行うためには発電ライセンスを取得する必要があることは前述のとおりであるが、ライセンス保有者は ERC によって承認された価格で売電しなければならない。ただし、自家消費する場合や主要電力網 (the main network) に接続せずに電力を輸出する場合、買電サイドとの契約価格によって売電する場合は、ERC による売電価格の承認は必要でないとされている (第 13 条 2 項)。

電力を輸出する場合は、電力輸出ライセンスが必要である。電力輸出ライセンスを取得すると、ERC による承認価格ではなく、相対契約に基づいて電力を販売することができる (第 19 条 1 項)。

なお、電力輸出にあたっては、発電事業者が独自に送電線を敷設する方法と既存の電力網を利用する方法の 2 通りが考えられるが、いずれを選ぶかによって送電ライセンスの取得要否が変わってくる。前者の場合は、第 14 条に送電網を使って電力を送る場合は送電ライセンスが必要であると規定されていることから、輸出を行う発電事業者が送電ライセンスを取得する必要があるとみられる。後者の場合は、第 13 条 2 項に、主要送電網を通して電力を輸出する場合は、当該送電網における送電ライセンスを保有している事業者に輸出ライセンスが与えられる、と規定されており、この解釈がポイントとなる。一見すると発電事業者も主要送電網を利用するためには送電ライセンスが必要になるように思われる。しかし、送電事業者には、第 14 条 2 項で送電網の制御・維持管理・拡張等の義務が規定されており、輸出を行う発電事業者がこれらの責務を負うのは合理的でない。したがって、第 13 条 2 項の規定は、既存の電力網を利用する場合は送電ライセンスを取得している事業者 (NPTG) に電力の輸送・輸出部分を委託する形態になることから、送電事業者にも輸出

¹⁴⁵ The Law of Mongolia on Energy より作成

ライセンスの取得を求める条項であると考えられる。したがって、輸出ライセンスが相対契約での売電を可能とするため、輸出を送電事業者に委託するとしても発電事業者も輸出ライセンスを取得する必要があるが、送電は委託することから送電ライセンスの取得は不要であると解釈できる¹⁴⁶。

ライセンス取得手続きについては、「1.3.2 再生可能エネルギー法 (2) ライセンス取得手続き」を参照願いたい。

1.3.4 Mongolia Sustainable Energy Sector Development Strategy Plan 2002-2010

「Mongolia Sustainable Energy Sector Development Strategy Plan 2002-2010」は、2002年7月に採択された計画であり、資金の面で持続可能なエネルギー部門を構築することが主な目的として掲げられている。

具体的には、①国家予算への依存を緩和するとともに、電力部門がモンゴルの経済的・社会的な発展に向けた刺激を与えるために資金面での独立を強化すること、②エネルギー部門を商業化し、同部門への民間部門の参加を増やすため、エネルギー産業の市場化を促す構造改革を実施すること、③再生可能エネルギーを普及させ、エネルギー部門の効率化や経済成長を加速すること、④貧困者にエネルギーを供給するため、柔軟な価格決定システムを導入することといった内容となっていた¹⁴⁷。

1.3.5 National Program on Renewable Energy (2005-2020/2030)

本計画は再生可能エネルギー導入をサポートすることを目的として、2005年に採択された。本計画では、再生可能エネルギーを利用した発電所の建設を2段階に分けて進めることで、発電量全体に占める再生可能エネルギーの割合を増加させることを狙った。2005年～2010年を第1段階（短期）において再生可能エネルギーの割合を3～5%とし、第2段階（中期、2011年～2020年）では20～25%まで引き上げることが示されている¹⁴⁸。

¹⁴⁶ ERC に対するヒアリングでは、CES を経由して輸出する場合には、発電事業者は輸出ライセンスを取得する必要があり、送電網の利用にあたっては NPTG に対して使用料 (Usage fee) を支払う必要があるとの指摘があった。

¹⁴⁷ Asian and Pacific Centre for Transfer of Technology Of the United Nations – Economic and Social Commission for Asia and the Pacific, "Mongolia Renewable Energy Report" 2009., p.32.

¹⁴⁸ Asian and Pacific Centre for Transfer of Technology Of the United Nations – Economic and Social Commission for Asia and the Pacific, "Mongolia Renewable Energy Report" 2009., p.33.

第1段階では、本計画に基づいて Durgun (12MW) と Taishir (11MW) の水力発電所が建設された。また、100,000 ソーラーゲル計画が開始され 12 の村 (Soum) の中心部に 60～150kW の再生可能エネルギーシステムが導入されたほか、Orkhon (100MW) の水力発電所のフィージビリティ・スタディが開始されるなど具体的な進展がみられた¹⁴⁹。

なお、第2段階の2020年までの20～25%という導入目標であるが、近年計画の改定がなされ、2020年までに15～20%、2030年までに25～30%を目指すとされた¹⁵⁰。本調査におけるエネルギー省へのヒアリングでは、同省は2020年までの目標として「20%」と認識していることを確認している。

1.3.6 Program on Integrated Power Energy System 2007 (2007-2040)

モンゴルにおける電力供給力の増強を目指した本計画は2002年に承認され、2007年に修正が行われている¹⁵¹。2007年版の本計画の主な目的は下表のとおりである (図 30)。

- モンゴルで信頼できる独立したエネルギー供給システムを構築し、エネルギーロスを可能な限り減らすことで、効率的なエネルギー供給を実現すること
- 全国に適切に発電所を配置し、発電した電力を輸出すること
- 再生可能エネルギーを活用しつつ、効率の良い技術と設備を導入することで、発電源の構成を組み直し、信頼できる電力を国中に供給すること
- 水力発電所を建設してそれらを繋ぐ高圧送電線を整備するとともに、中央エネルギーシステムと西部システムを連結させ、地方における電力をより安定的に供給できるようにすること
- 市場経済の原則に基づいた法的枠組みやマネジメントシステムを構築し、エネルギー部門への民間企業の参加を増やすこと

図 30 Program on Integrated Power Energy System 2007 の主な目的¹⁵²

同プログラムの計画では、事業は2007年から2012年までの第一段階と、2013年から2022年までの第二段階、2022年から2040年までの第三段階に分かれている。具体的な計画内容

¹⁴⁹ 同上

¹⁵⁰ Ministry of Energy, “Existing and planned renewable energy project in Mongolia” 2013.12, p.19. この改定では、Renewable Energy Fund をアクティベートすることなども盛り込まれた。

¹⁵¹ Asian and Pacific Centre for Transfer of Technology Of the United Nations – Economic and Social Commission for Asia and the Pacific, “Mongolia Renewable Energy Report” 2009., p.32.

¹⁵² Asian Development Bank, “ENERGY SECTOR POLICY REVIEW”, Mongolia: Updating the Energy Sector Development Plan, 2013.9., p.2. <<http://www.adb.org/projects/documents/updating-energy-sector-development-plan-tacr>>

と進捗は、以下に示したとおりである。進捗は全体的に遅れ気味である。なお、2007～20年の計画に必要な資金は、総額 17 億ドル以上と試算されているとされる¹⁵³。

再生可能エネルギー関連では、水力発電所の建設に向けた事業が複数盛り込まれているほか、風力・太陽光・地熱に関する事業が第 1 段階と第 2 段階に含まれている。

表 27 Program on Integrated Power Energy System 2007 における計画（第 1 段階）¹⁵⁴

段階	計画概要	2012 年末までの進捗	
第 1 段階 (2007～2012)	1	•エギン (Egiin) 川容量 220MW の水力発電所を建設し、220kV の送電線で CES に接続	未達成
	2	•ウランバートル (Ulaanbaatar) からマンダゴビ (Mandalgovi) を経由し、オユトルゴイ (Oyu Tolgoi) まで 220kV の送電線を建設	チョイル (Choir) 、マンダゴビ、タバントルゴイ間に 220kV の送電網を建設
		※オユトルゴイ、ツァガンスバルガ (Tsagaan Suvarga) 、ゴビ地域のその他の鉱山への電力安定供給が目的	
		•タバントルゴイ (Tavantolgoi) の坑口に最低 300MW の発電設備を建設し、CES に接続	タバントルゴイ坑口への発電所建設に向けた実現可能性調査承認
	3	•ウランバートルで増加している熱需要の増加に対応するため、100MW 以上の CHP を建設	未達成
	4	•中央地域に 50MW までの揚水発電所を建設	未達成
	5	•ダルハン (Darhan) とエルデネット (Erdenet) の CHP の近代化及び拡張	未達成
	6	•電力を輸出するため、チョイル・ニャルガ (Choir Nyalga) 湾のかつ炭鉱床の近くにコンビナートを建設	未達成
7	•ウブルハンガイ (Ovorhangai) のバヤンテグ (Bayanteeg) 鉱山の近くに 15MW~20MW の発電所を建設した後、タイシル (Taishir) 水力発電所とバヤンホンゴル (Bayanhongor) の変電所を接続するための 110kV の送電線を建設	未達成	
8	•デルゲル川 (Delger River) で Chargait 水力発電所を、the Mogoin gol 坑口で発電所を建設し、それらをウリヤスタイ (Ulistai) と結ぶ 110kV の送電網を建設 •これにより、ザブハン (Zavkhan) とゴビ・アルタイ (Govi-Altai) 地域に電力を安定的に供給することが可能	未達成	

¹⁵³ 一般社団法人海外電力調査会「海外諸国の電気事業 第 2 編 2010 年版」(2010 年 3 月) p.385.

¹⁵⁴ Asian Development Bank, "ENERGY SECTOR POLICY REVIEW", Mongolia: Updating the Energy Sector Development Plan, 2013.9., pp.8-9. <<http://www.adb.org/projects/documents/updating-energy-sector-development-plan-tacr>>

段階	計画概要	2012 年末までの進捗
9	• the Nuurst Hotgor 炭層近くにアチート湖 (Achit Nuur) 火力発電所を建設するための実現可能性調査を実施	未達成
10	• Altantsogts とアスガット (Asgat) 鉱床を接続する 110kV の送電線を建設	未達成
11	• ダランザドガド (Dalanzadgad) とタバントルゴイの CHP を接続	未達成
12	• ホブド (Hovd) 川に the Erdeneburen 水力発電所を建設するための実現可能性調査を実施	達成
13	• 地熱発電を活用するための調査を実施	達成
14	• 風力発電を活用したウィンド・パークを建設し、CES と接続	Newcom の 50MW のウィンドファームの建設が完了

表 28 Program on Integrated Power Energy System 2007 における計画 (第 2 段階) ¹⁵⁵

段階	計画概要
第二段階 (2013~2022)	1 • ホブド川に the Erdeneburen 水力発電所を建設
	2 • the Erdeneburen 水力発電所とミヤングト (Myangad) 変電所を繋げる 220kV、全長 62km の送電線を整備
	3 • オルホン (Orkhon) 川に 100MW の水力発電所を建設し、220kV の送電線で CES に接続
	4 • バガヌール (Baganuur) からウンドウルハーン (Ondorhaan) を経由し、チョイバルサン (Choibalsan) (東部) に至る全長 450km の 220kV 送電線を建設
	5 • ドゥルグン (Durgun) 水力発電所とウリヤスタイ (Uliastai) を接続する全長 360km の 220kV 送電線を整備し、現在の WES に西部の 5 地域をつなげたエネルギーシステムを構築
	6 • セレンゲ (Selenge) 川へのブーレン (Buren) 水力発電所と Sheuren 水力発電所の建設について調査したうえで建設可否を決定
	7 • 地熱を活用した 10MW~15MW の熱プラントを建設
	8 • ゴビ地域に大規模太陽光発電所を建設し、CES に接続
	9 • ゴビ地域において原子力発電所と大規模太陽光発電所の建設について調査し、建設可否を決定

¹⁵⁵ Asian Development Bank, "ENERGY SECTOR POLICY REVIEW", Mongolia: Updating the Energy Sector Development Plan, 2013.9., p.10.

<<http://www.adb.org/projects/documents/updating-energy-sector-development-plan-tacr>>

表 29 Program on Integrated Power Energy System 2007 における計画（第 3 段階）¹⁵⁶

段階	計画概要	
第三段階 (2022～2040)	1	<ul style="list-style-type: none"> ウランバートルとウリアスタイ（Uliastai）を繋ぐ 400kV の送電線を整備し、WES と CES を接続。統合電力システムとして運用を開始（Integrated Power System of Mongolia、IPSM）
	2	<ul style="list-style-type: none"> WES 管轄内で電力消費量が 80MW に達した際に、電力が十分にある地域からの供給を実施

¹⁵⁶ Asian Development Bank, “ENERGY SECTOR POLICY REVIEW”, Mongolia: Updating the Energy Sector Development Plan, 2013.9., p.10.
 <<http://www.adb.org/projects/documents/updating-energy-sector-development-plan-tacr>>

1.4 関連法制度

1.4.1 モンゴル投資環境概説

(1) 投資環境概観

モンゴルは、世界銀行の“Doing Business 2016”のビジネスのしやすさにおけるランキングで、世界 189 か国中、56 位に位置付けられる国である。2014 年の 76 位、2015 年の 59 位から、徐々に順位が上がっている。

モンゴルのランキングを項目別に詳しくみると次の通りである。チャートの中心に近づけば近づくほど、各項目におけるランクが上位であることを意味する。「少数株主の保護」(8 位)、「建設認可」(25 位)、「起業」(36 位)、「登記手続き」(44 位)は、比較的優位に立っている項目である。一方で、「電力調達」(134 位)、「税務」(91 位)、「破産処理手続き」(89 位)がやや劣後している¹⁵⁷。



図 31 モンゴルの投資環境¹⁵⁸

(2) 近年のトピック

近年の投資環境をめぐる大きなトピックとしては、新しい投資法が 2013 年 11 月に施行されたことが挙げられる。投資法 (2013 年) の概要については後述する。

モンゴルへの外国投資における近年のトピックとして注目を集めているのが、南ゴビ砂漠に所在するオユトルゴイ鉱山開発と開発をめぐる各種のトラブルである。

¹⁵⁷ The International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank, “Doing Business 2016 Economy Profile : Mongolia,” 2015

¹⁵⁸ The International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank, “Doing Business 2016 Economy Profile : Mongolia,” 2015, p.9.

オユトルゴイ鉱山は、1年あたり銅45万トン、金33万オンスを産出することが見込まれており、順調に稼働した場合にはモンゴルのGDPを35%上昇させる効果を持つと推計されている大鉱山である。同鉱山の開発のため、モンゴル政府とリオ・ティント社傘下のターコイズ・ヒル・リソースズ（Turquoise Hill Resources：TRQ）社が共同出資してオユトルゴイ社を設立した。同社の株式の34%はモンゴル国営企業であるErdenes Oyu Tolgoi社が保有、残り66%をTRQ社が保有している。オユトルゴイ鉱山では露天掘りによる開発・産出から着手され、2013年7月から産出した銅の出荷が開始された。¹⁵⁹

しかし、モンゴル政府と開発に関連する各社との間で対立が生じたことにより、露天掘りに続いて行われる予定であった坑内掘りでの開発が遅延した。オユトルゴイ社の投資額の膨張、リオ・ティント社が事前協議なしに外国金融機関から資金調達を行ったこと、モンゴル人労働者の割合・給与などが原因である。本件については2013年9月にオユトルゴイ社のモンゴル側の取締役がリオ・ティント社と直接協議を行ったことで一部合意に達したとされている。そして、2015年5月には、モンゴル政府、TRQ社とリオ・ティント社との間で、坑内掘りの推進について合意がなされた。¹⁶⁰

1.4.2 PPP／BOT 関連法制度

(1) コンセッション法（Law of Mongolia on Concessions）

モンゴルにおけるPPPの法的枠組みは、2010年1月に成立したコンセッション法（Law of Mongolia on Concession）がその中核を成している。コンセッション法は、比較的新しい法律であり、モ国においてコンセッションの前例がないなかで採択されたが、EBRDによれば、同法は国際的に受け入れられている標準を考慮して策定され、プロジェクトファイナンスのbankabilityを確保するというレンダラーの期待を踏まえたものと評価されている¹⁶¹。

コンセッション法では、第4条で以下の7タイプが規定されている¹⁶²。

¹⁵⁹ Oyu Tolgoi社ウェブサイト, *About Us*, <<http://ot.mn/en/about-us/>>、Oyu Tolgoi社ウェブサイト, “Press release: Oyu Tolgoi begins concentrate shipments - Significant milestone for company and Mongolia,” July 9 2013. <<http://ot.mn/en/media/press-release/090714/index.htm>>

¹⁶⁰ Rio Tinto社ウェブサイト, “Development of Oyu Tolgoi underground mine delayed,” 29 July 2013. <http://www.riotinto.com/documents/290713_Development_of_Oyu_Tolgoi_underground_mine_delayed.pdf>、Rio Tinto社ウェブサイト, “Oyu Tolgoi shareholders sign agreement to progress the development of underground mine,” 18 May 2015. <http://www.riotinto.com/media/media-releases-237_15020.aspx>、在モンゴル国日本国大使館『モンゴル週報』平成25年8月12日～25日、平成25年8月26日～9月1日、平成25年9月2日～8日、平成25年9月9日～9月15日、平成25年9月16日～22日<<http://www.mn.emb-japan.go.jp/jp/seikei/shuuhou2014.html>>

¹⁶¹ EBRD, “Commercial Laws of Mongolia-An Assessment by the EBRD”, August 2013.

¹⁶² 2014年10月の現地調査において、「モ」国におけるPPPを所管する経済開発省（当時）にヒアリングを行ったところでは、コンセッションのタイプは、民間部門による経済活動推進の観点からBOO方式を重視・サポートしているとのことであった。

表 30 コンセッションのタイプ¹⁶³

<ul style="list-style-type: none"> • BOT (Build-Operate-Transfer) : 建設・運用・移転 • BT (Build-Transfer) : 建設・移転 • BOO (Build-Own-Operate) : 建設・所有・運用 • BOOT (Build-Own-Operate-Transfer) : 建設・所有・運用・移転 • BLT (Build-Lease-Transfer) : 建設・リース・移転 • DBFO (Design-Build-Finance-Operate) : 設計・建設・ファイナンス・運用 • ROT (Renovate-Operate-Transfer) : 修復・運用・移転
--

(2) コンセッション付与の手続き (Granting a Concession)

民間企業が政府とコンセッション協定を締結し、コンセッションの付与を受けるには、まず、2010年コンセッション法に基づき、当該事業がコンセッション項目リスト (list of concession items) に記載される必要がある。国有資産については中央政府が、また、県などの地方政府が所有する資産については地方政府が、コンセッション項目リストを採択する (コンセッション法第 10 条)。

コンセッションの付与のプロセスには、①一般競争入札 (tender)、②政府との直接契約 (direct agreement)、③民間提案型 (unsolicited proposal) による事業の競争入札がある。

① 一般競争入札

コンセッションを付与する上で、一般競争入札が実施される。そのプロセスの概要は以下の通りである。

表 31 一般競争入札のプロセス¹⁶⁴

<ul style="list-style-type: none"> a) 政府による一般競争入札の公示 (Announcement of the tender) b) 事業者による入札参加表明書類の提出 (submission to the authorized entity sealed proposals to participate in the tender) c) 政府による入札参加者の選定 (Selection of participants) d) 選定された入札参加者による事業提案書の提出 (Submission of project proposals) e) 政府による事業提案書の審査、入札参加者との交渉、事業者の選定 (Evaluation of the project proposals, negotiation with participants, conclusion to enter into an agreement with the participant) f) 政府と事業者によるコンセッション契約の締結 (Conclusion of a concession agreement)

c) 政府による入札参加者の選定 (Selection of participants) は、事業者の財務状況や経営、従業員の専門性、技術力や事業実績等を評価基準として実施される (コンセッション

¹⁶³ Law of Mongolia on Concession

¹⁶⁴ Law of Mongolia on Concession

法 13.3)。入札参加者として選定された事業者は、技術面・経済面の実現可能性調査を添付して事業提案書を政府に提出する。政府は、技術面、提供されるサービスの質、設計・建設・維持費用、投資総額、環境基準の遵守等の評価基準に基づき、提出された事業提案書の評価を行う。そして、評価の高い入札参加者と個別に交渉を行い、コンセッション契約を締結する事業者を選定する。

② 政府との直接契約

競争入札をせずに直接契約（direct agreement）によりコンセッションを付与するケースもある。直接契約は、競争入札を実施すると国家安全保障を脅かす可能性がある場合や、コンセッションにより事業を行う上で必要不可欠となる知的・関連資産を事業主体が有している場合等に適用される（コンセッション法 17.1）。

③ 民間提案型

モンゴル国・外国法人や共同企業体は、費用対効果分析を添えて、民間提案型の事業提案書（unsolicited proposals）を提出することができる（コンセッション法 18.1）。

政府は、同提案を受けて、当該事業をコンセッション項目リストに記載するか否かを検討し、同リストに記載すると決定した場合は¹⁶⁵、競争入札を実施する。

競争入札において、民間提案型の事業提案書を提出した当初提案者（original proponent）以外に入札参加を表明する者がいない場合、当初提案者が最も優れた事業提案書を提出した者とみなされる（同 18.6）。他方、競争入札に複数の事業者が参加する場合は、当初提案者の事業提案書の審査において優遇されることとなっている（同 18.7）¹⁶⁶。

¹⁶⁵ 2014年10月の経済開発省へのヒアリングによれば、本事業で民間提案型を視野に入れる場合、コンセッション項目リストへの記載は、エネルギー政策を所管する省庁の支持が必要である。

¹⁶⁶ 2014年10月の経済開発省へのヒアリングによれば、コンセッション法の施行後から現在まで、民間提案型の実績はなく、よって、当然ながら当初提案者が競争入札で負けたケースもないとのことであった。

(3) 政府支援 (Financial support from the state)

コンセッション法は、第 30 条において、政府はコンセッショネアに対して以下の支援を行うと定めている。

表 32 コンセッション法による政府支援¹⁶⁷

<p>Article 30. Financial support from the state</p> <p>30.1. The state may provide the following financial support to the concessionaire:</p> <p>30.1.1. issue a loan guarantee;</p> <p>30.1.2. provide a portion of the financing for the concession;</p> <p>30.1.3. provide tax exemptions and waivers in accordance with the relevant laws;</p> <p>30.1.4. provide insurance;</p> <p>30.1.5. issue a guarantee for the minimum amount of the concessionaire's revenues under the concession agreement;</p> <p>30.1.6. provide the compensations specified in this law and the concession agreement;</p> <p>30.1.7. others.</p> <p>30.2. Amount, terms and conditions of the financial support specified in Article 30.1 of this law shall be set in the concession agreement.</p> <p>30.3. If the parties set the payments and tariffs for the works and services to be rendered under the concession agreement below their actual costs, the parties may agree to reimburse the difference from the state or local budget.</p> <p>30.4. The reimbursement specified in Article 30.3 of this law shall be provided to the concessionaire until the concessionaire operates without financial losses taking into account the nature of the concession item and of the industry in question.</p>

¹⁶⁷ Law of Mongolia on Concession

1.4.3 外国投資・外国借入

(1) 外国投資関連政策概要

モンゴルへの外国投資は、1993年の外国投資法（Foreign Investment Law）の規定によって行われてきた。同法は、モンゴルへの外国投資を奨励し、外国投資家の権利・財産を保護し、外国投資に関する諸事項を規律するものであった。1998年、2001年、2002年、2008年と数回の改正においては、その時々々の投資動向に応じて投資を促進する方向や抑制する方向へと改定されてきた経緯がある¹⁶⁸。

外国投資法とは別に、2012年5月に「戦略的重要分野における事業体への外国投資を規制する法律（Law of Mongolia on the Regulation of Foreign Investment in Business Entities Operating in Sectors of Strategic Importance）」が制定された。同法は、市場における公正な競争、独占状態の防止等をめざし、戦略的重要分野（鉱業、銀行・金融業、メディア・情報通信業）における外国国営企業の支配を防ぐものであった。外国投資家が戦略的重要分野において33%以上の権益を取得する場合は政府の認可が必要と定めるものであり、また、33%以上の権益の取得かつ投資額が1,000億MNTを超える場合にはモンゴル議会の承認が必要と定めるものであった。同法案は、2012年4月に中国アルミ（CHALCO）社がサウスゴビ・リソース（South Gobi Resources）社を買収するという動きが発表された直後に、議会で成立して直ちに施行されたことから、投資家からは反外国投資の動きであるとして懸念された¹⁶⁹。

世界経済の減速や前述の「戦略的重要分野における事業体への外国投資を規制する法律」の施行等の影響から、2012年から対内直接投資が減少した。そこで、投資に関する法環境を改善し、投資を安定的に呼び込むため、2013年10月3日に新しい投資法が可決された¹⁷⁰。新しい投資法（2013年）は、それまでの外国投資法に代わるものであり、合わせて2012年の「戦略的重要分野における事業体への外国投資を規制する法律」を廃止するものであった¹⁷¹。

¹⁶⁸ 久野康成公認会計士事務所、(株)東京コンサルティングファーム『投資・M&A・会社法・会計財務・労務』TCG出版、2013年12月、p.337。

¹⁶⁹ 大和総研『平成25年度金融庁委託調査 モンゴルの金融インフラに関する基礎的調査報告書』2014年3月、pp.65-66、KPMG, “Investment in Mongolia,” 2012, pp.14-15、JETRO「戦略的業種への外資参入を承認制に（モンゴル）」『通商弘報』2012年7月27日

¹⁷⁰ JETRO『モンゴル経済概況 2013年9月』、在モンゴル国日本国大使館『モンゴル週報』平成25年9月30日～10月6日

¹⁷¹ Lexiloci LLP, “Doing Business in Mongolia - 2014,” 2014, p.4.

(2) 投資法（2013年）について

① 投資法（2013年）の概要

新しい投資法（2013年）は、1993年の外国投資法とは異なり、国内外の投資家を差別していないことが最大の特徴である¹⁷²。同法においては、投資の保護、税制、税制安定証明書や、それ以外の投資インセンティブなどについて規定されている。不法な収用は禁止、投資家の知的財産権の保護や、政府機関との間の争いにおける仲裁手続きなどさまざまな投資家の権利が盛り込まれている。禁止されている以外の生産・サービス活動などあらゆる領域への投資が可能となっている。

② 投資家の権利義務

投資法（2013年）では、投資にかかる一般的な法的保証として、モンゴル政府および投資家に関して次のように定めている。

表 33 投資にかかる一般的な法的保証¹⁷³

- ・投資家は、投資をサポートするような税制優遇・非税制優遇を求める権利を有する。
- ・政府は投資家に対して、税制安定証明書を与えることや投資協定の締結を通じて、税率の安定化を保証する。
- ・モンゴル国内における投資を不法に没収することは禁止されている。
- ・投資家の資産は公益のために動員されることはあるが、全面的に補償が行われる。その際、国際条約などで取り決められた場合を除き、補償額は市場価格で決定される。
- ・投資家の知的財産は保護される。
- ・投資家は事業活動の収益および配当、知的財産のライセンス料やサービス料等を、納税義務を満たせば、モンゴル国外に持ち出すことが認められる。金融資産としてモンゴル国外に持ち出す場合、投資家は自由に外国通貨を選んで換金、送金することが可能である。

また、投資家の権利・義務は次の通りである。

表 34 投資法上の投資家の権利・義務¹⁷⁴

権利	<ul style="list-style-type: none">・投資対象、投資形態・規模、実施場所および地域の選択や投資決定を単独で行うこと・複数の業種、プロジェクト、生産・操業への投資を行うこと・投資プロジェクトの遂行過程における物品や労働、サービスの国外からの輸出入・モンゴル国内の銀行・非銀行系金融機関における必要に応じた外国通貨の売買・資産の処分や収益・収入の移入
----	---

¹⁷² Invest Mongolia Agency, “Investment Guide to Mongolia 2014,” 2014, p.60

¹⁷³ 投資法（2013年）第6条より作成。

¹⁷⁴ 投資法（2013年）第7条より作成。

	<ul style="list-style-type: none"> ・投資先の事業法人の経営への参画や、経営にともなう権利義務の他者への移転 ・ファイナンス、ローン、援助、土地や天然資源などを使う権利を行使する旨、要求すること ・行政サービスの享受 ・その他適用される法に規定された権利
義務	<ul style="list-style-type: none"> ・生産物、業務内容、サービスなどの提供物・サービスについて、モンゴル国内および国際基準を満たすこと ・国際会計基準に従って、事業法人ごとに口座と記録を分けて管理すること ・税務当局やその他当局に対し、期限内に求められた情報を提供すること ・消費者利益を尊重し、かつ人類の発展を支えるため、環境にやさしい投資活動を行うこと ・関連法に規定された職員の社会保険料と健康保険料の支払いを行うこと ・従業員の知識・経験・質・スキルを向上させ、管理方法の向上に注力し、グッドガバナンスを実現すること ・モンゴルの人々の持つ文化や伝統を尊重すること ・税制安定証明書を保有する法人として、投資法に規定された投資額・投資期間、証明書の有効期間内で投資を行うこと ・その他適用される法に規定された義務を順守すること

③ 投資規制分野、認可が必要な業種

投資法（2013年）では、各種立法で禁止・規制される場合を除き、投資家は各種業種、生産・サービス活動への投資を自由に行うことができると規定されている（投資法4条2項）。明示的に例外が規定されているのは、外国の国営企業（外国政府が50%超の株式を保有する企業）が、鉱業、銀行・金融業、メディア・情報通信業の分野において、モンゴル企業の33%以上の株式を取得する場合である。その場合、モンゴル投資庁から事前に認可を取得しなければならない（投資法20条・22条）。すなわち、本事業は同規制の対象外である。

なお、投資法（2013年）とは別に、ライセンス法により、事業の実施にあたってライセンスの取得が必要となる事業もある。ライセンス法にはモンゴル国内で禁止されている事業についても規定されており、次の4つに該当する事業は禁止となっている（ライセンス法9条）。

- ・麻薬等の薬物の製造・輸入・販売
- ・公序良俗に反する組織活動、広告活動、扇動活動
- ・カジノ事業
- ・利益目的のマルチ商法・ピラミッド商法

④ 投資インセンティブ、外資優遇措置

投資インセンティブとして、投資法（2013年）では税制優遇と非税制優遇が規定されている¹⁷⁵。

税制優遇措置として、後述する税制安定証明書（Stabilization Certificate）および投資協定（Investment Contract）の他、一部の税の免除や収益からの減価償却・分割償却控除や研修・訓練費の課税所得からの控除、損失繰り越しなどが認められることがあげられる（11条1項）。そのほかに建設に関連する規定として、建設期間中は機械・設備にかかる輸入関税が免除される場合があるほか、付加価値税（VAT）の税率が0%まで軽減できる場合がある。発電所や鉄道を建設する場合や、建設資材、石油処理設備・農産設備、輸出製品の工場を建設する場合、ナノテクノロジー、バイオテクノロジーや新技術を利用した工場を建設する場合などである（11条2項）。

税制安定証明書は、証明書の有効期間内において税率を安定化させるためにモンゴル投資庁が投資家に対して発行する証明書である（3条1項8号および3条1項9号）。投資額や投資予定地によって、5年から最大18年間、税率が一定のまま維持される。対象となる税は、法人所得税、付加価値税、関税、鉱物資源にかかるロイヤルティである（14条）。

また、投資家にとってより有利な税率の変更がなされた場合は、税制安定証明書を持つ投資家はそれらの変更によるメリットを享受することができる（13条4項）。

税制安定証明書の有効期間については、一定の基準を満たしたプロジェクトを行う投資家に限り、有効期間を1.5倍延長して交付することができる旨定められている。投資を行うプロジェクトの所在地や業種は関係なく、輸入代替・輸出志向品を生産する案件であること、実行可能性分析を行った日の中央銀行の公式レートにおいて5,000億MNT以上の案件であること、3年以上の建設期間を必要とする案件であることが条件である。また、税制安定証明書の投資期間は、証明書の発行日を基準に算出される。（16条3項、16条4項）

税制安定措置の期間については、次表のとおり投資額・所在地等により決定される。

本件事業については、事業地がCentral zoneのウムヌゴビに所在していることから、安定化の期間は11年となる。

¹⁷⁵ 本項目の記載は、新投資法の条文による。文中に投資法内の該当する条項を示した。

表 35 資源開発・重工業・インフラ分野への投資に係る税制安定措置の期間¹⁷⁶

Investment amount (in MNT billion)	Validity of the stabilization certificates (in years)					Investment duration (in years)
	Ulaanbaatar	Central zone (Gobisumber, Dornogobi, Dundgobi, Darkhan-Uul, Umnugobi , Selenge and Tuv Provines)	Khangai region (Arkhangai, Bayankhongor, Bulgan, Orkhon, Uvurkhangai and Khuvsgul Provinces)	Eastern region (Dornod, Sukhbaatar and Khentii Provinces)	Western region (Bayan-Ulgii, Gobi-Altai, Zavkhan, Uvs and Khovd Provinces)	
30-100	5	6	6	7	8	2
100-300	8	9	9	10	11	3
300-500	10	11	11	12	13	4
500 and above	15	16	16	17	18	5

表 36 その他分野への投資に係る税制安定措置の期間¹⁷⁷

Ulaanbaatar	Validity of the stabilization certificates (in years)				Validity of the stabilization certificate (in years)	Investment duration (in years)
	Central zone (Gobisumber, Dornogobi, Dundgobi, Darkhan-Uul, Umnugobi, Selenge and Tuv Provinces)	Khangai region (Arkhangai, Bayankhongor, Bulgan, Orkhon, Uvurkhangai and Khuvsgul Provinces)	Eastern region (Dornod, Sukhbaatar and Khentii Provinces)	Western region (Bayan-Ulgii, Gobi-Altai, Zavkhan, Uvs and Khovd Provinces)		
10-30	5-15	4-12	3-10	2-8	5	2
30-100	15-50	12-40	10-30	8-25	8	3
100-200	50-100	40-80	30-60	25-50	10	4
200 and above	100 and above	80 and above	60 and above	50 and above	15	5

5,000 億 MNT 以上の投資については、投資家からの要望に応じて、投資家と政府の間で事業環境を安定化させるための投資協定 (Investment Contract) を結ぶ場合もあるとされる (20 条)。

非税制優遇措置として、土地貸借・利用権が 40 年の延長権付きで 60 年まで認められることや、外国人投資家とその家族に対するマルチビザの発行等が規定されている (12 条)。

¹⁷⁶ 投資法 (2013 年) 16 条 1 項 1 号。

¹⁷⁷ 投資法 (2013 年) 16 条 1 項 2 号。

(3) 投資関連管轄官庁

投資法（2013年）の成立とともに、投資を管轄する官庁は、「モンゴル投資庁」（Invest Mongolia Agency）となった。投資法（2013年）に規定されたモンゴル投資庁の機能は、次のとおりである。

表 37 モンゴル投資庁の機能¹⁷⁸

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">・モンゴル国外からの投資誘致に関わる施策の実施・投資家の法的な利害関係の保護への支援・投資に関する法制度環境や国内市場の良好な条件についての周知・投資を計画している投資家への支援・投資に関連する政府の各種行政サービスに関連して、コンサルティングおよびワンストップサービスを提供すること。・要件を満たした投資家に対して、税制安定証明を発行すること・税制安定証明書の保有者が事業計画、フィージビリティ・スタディ、および投資期間のとおり
に投資活動をしているか監督すること・税制安定証明保有者についての記録を行うこと・投資を継続できるように支援を行うこと |
|--|

モンゴル投資庁の組織図は次の通りである。Directorのもとに投資評価部（Investment Assessment Division）、投資促進・コンサルティング部（Promotion and Consulting Division）、総務・人事部（Administration and H&R Division）がある。また、投資審議会（Investment Council）が設置されている¹⁷⁹。

¹⁷⁸ 投資法（2013年）9条。

¹⁷⁹ Invest Mongolia Agency, “Investment Guide to Mongolia 2014,” 2014, p.62.

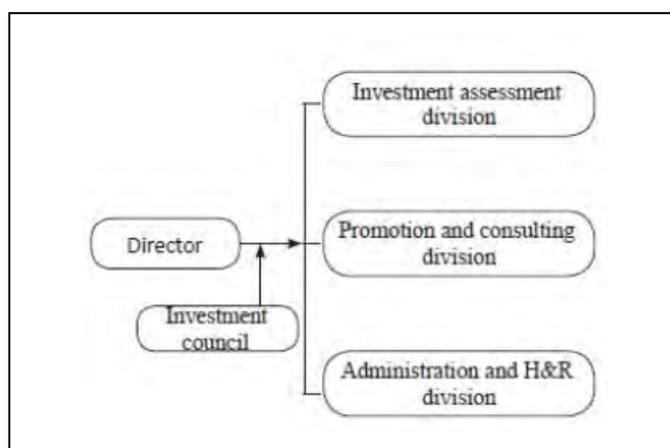


図 32 モンゴル投資庁組織図¹⁸⁰

(4) 会社設立

① モンゴルにおける会社形態・投資形態

モンゴルにおける会社形態は、会社法において有限責任会社（Limited Liability Companies : LLC）と、株式会社（Joint Stock Company : JSC）という二種類の形態が定められており、後者は公開会社（Open Public Company）と、非公開会社（Closed Public Company）に分類される¹⁸¹。

また、有限責任会社や株式会社のほかに、共同経営会社（Partnership）、支店及び駐在員事務所（Branches and Representative Office）という形態もある。共同経営会社は、会社法とは別の共同経営会社法により定められた形態で、最低1名が無限責任を負い、その他共同経営者の責任は出資分に限定される有限責任の場合と、共同経営者が全員それぞれ無限責任を負う無限責任の場合の二種類がある。有限責任・無限責任いずれの場合であっても、少なくとも1名が無限責任を負わなければならないことに留意が必要である。また、Limited Liability Partnership（LLP）という形態もあるが、弁護士だけに設立が認められたものである¹⁸²。

② 会社設立手続き

会社法の11～17条に会社設立に係る規定がある。

¹⁸⁰ Invest Mongolia Agency, “Investment Guide to Mongolia 2014,” 2014, p.62.

¹⁸¹ 久野康成公認会計士事務所、(株)東京コンサルティングファーム『投資・M&A・会社法・会計財務・労務』TCG出版, 2013年12月, pp.347-348 および 386-387.

¹⁸² pwc, “Doing Business Guide in Mongolia 2012-2013,” 2012, p.29、Lexiloci LLP, “Doing Business in Mongolia - 2014,” 2014, pp.6-7.

表 38 会社法上の会社設立に係る規定¹⁸³

該当条文	概要
11 条	会社設立について
12 条	会社設立者について
13 条	新会社の設立
14 条	創立総会について
15 条	会社登記について
16 条	会社定款に記載すべき事項について
17 条	会社定款の変更について

会社設立の手続きは、①会社名・セクターの選択、②銀行口座の開設、③会社名登録、④社判の入手、⑤事業開始の 5 つのステップで進められる¹⁸⁴。

また、モンゴル投資庁資料によれば、外資企業設立にあたって必要となる書類は次の 11 種類である。なお、駐在員事務所を設立する際の手続きに必要な書類は 8 種類である¹⁸⁵。

表 39 会社設立に必要な書類¹⁸⁶

申請書類	書類名
1.法人登記申請書	UB-03
2.法人名が利用可能かの確認書	UB-09
3.設立決議（複数人での設立の場合は、議事録）	-
4.投資家の証明 （個人の場合はパスポートコピー、投資家用のフォーム、法人の場合は登記と簡潔な紹介（口頭））	個人の場合のフォームは投資庁で入手可能。法人の場合は、narrative description で可。
5.銀行取引明細書 （投資金額 USD100,000 以上あるかどうかを確認するため）	-
6.現物による投資の場合は、現物資産のリスト	-
7.定款や株主の同意書（投資家が 2 名以上の場合）のコピー 3 部	-
8.法人の住所（リース契約のコピー等）	-
9.法人の銀行口座を開設した通知	UB-10
10.銀行発行の印紙税の支払い領収書 （2014 年 1 月現在、750,000MNT）	-
11.設立当初のバランスシート 2 部	-

¹⁸³ 会社法 11～17 条

¹⁸⁴ Invest Mongolia Agency ウェブサイト, “Setting up your company,” <http://investmongolia.com/en/?page_id=140>

¹⁸⁵ Invest Mongolia Agency, “Investment Guide to Mongolia 2014,” 2014, pp.18-23.

¹⁸⁶ Invest Mongolia Agency, “Investment Guide to Mongolia 2014,” 2014, pp.18-20 より作成。

表 40 駐在員事務所を設立時に必要な書類¹⁸⁷

申請書類
1. 外国法人が発行した申請書類
2. 銀行発行の印紙税の支払い領収書 (2014年1月現在、1,100,000MNT)
3. 親会社である外国法人の決議
4. 親会社である外国法人の概要および定款のコピー
5. 親会社である外国法人の登記のコピー
6. 駐在員事務所の定款
7. 親会社である外国法人の財政力についての銀行取引明細書
8. 駐在員事務所の住所（リース契約のコピー等）

モンゴル投資庁によると、外国法人が設立する新規の現地法人が事業を開始するにあたってライセンスが必要となる場合、初めに登記を行い、その上で事業を所管する省庁のライセンスを申請することとなる。

(5) 資金調達・外国借入

モンゴルでの資金調達の方法は、民間からの借入や資本市場での調達、政府資金を利用するといった方法や、リース利用という方法がある。次に代表的な金融機関からの借入と、モンゴル国外からの借入・国際機関によるプロジェクト融資等について示す。

① モンゴル民間金融機関からの借入

モンゴルでは、民主主義体制への移行後の1990年10月にモンゴル国家銀行を解体、1991年に銀行法と中央銀行法を制定して、モンゴル中央銀行（the Bank of Mongolia）と商業銀行からなる銀行制度へと移行した¹⁸⁸。

モンゴルの銀行セクターでは、モンゴル中央銀行が銀行セクターを担当、金融規制委員会（Financial Regulatory Committee）が銀行以外の金融機関（保険、証券、ノンバンク等）を担当している。また、金融システム全体を監督するため、財務省、モンゴル中央銀行、金融規制委員会の合同機関として金融安定委員会（Financial Stability Council）が設置されている。モンゴルの銀行セクターは大手行による寡占化が進んでいることが指摘されており、

¹⁸⁷ Invest Mongolia Agency, “Investment Guide to Mongolia 2014,” 2014, pp.22-23 より作成。

¹⁸⁸ 井上裕介「モンゴル銀行セクターの現状」『Newsletter（公益財団法人国際通貨研究所）』No.17, 2014年3月26日, p.5.

銀行セクター全体の総資産のうち、大手3行（Khan Bank、Trade and Development Bank of Mongolia、Golomt Bank）が約66%のシェアを占め、大手5行（大手3行、Xac Bank、State Bank）が約84%を占めている¹⁸⁹。

地場銀行からの調達には、短い融資期間、高金利、担保主義、手続きの煩雑さといった点から課題が多いことが指摘されている。銀行からの借り入れは金利が高く、期間も短いことが指摘されている。また、多額の資金の借り入れは難しいと指摘されている。銀行貸し出しの際の担保は、土地やアパート等の不動産が中心となっている¹⁹⁰。

以下、地場銀行の融資の一例として、ハーン銀行（Khan Bank）による Investment Loan の融資条件等を示す。トゥグルグ建てと米ドル建ての場合とで、金利や申請費用等が異なってくる。

表 41 ハーン銀行による Investment Loan 融資条件¹⁹¹

	トゥグルグ建て	米ドル建て
用途	事業拡大や新技術の導入、製品品質の向上等のための投資、固定資産の購入、設備の更新・改善	
融資額	事業内容、資本、財務状況により融資額は決定される	
金利	2.2%-1.6% （年率 26.4%-19.2%）	1.7%-1.0% （年率 20.4%-12.0%）
貸付期間	最長 84 か月（7 年）	
申請費用	15,000MNT	15 USD
引受料金	融資総額の 1%	融資総額の 0.5%
要件	<ul style="list-style-type: none"> ・モンゴル国内に拠点を有していること ・特定の事業分野において生産・貿易事業を行い、最低 6 か月の事業運営経験を有すること ・商品やサービスに対する市場の需要があること、負債の元本・利子返済能力 ・銀行の要求をみたく資産の保有 ・収支取引用にハーン銀行の口座を有していること ・事業者が対外貿易に関与している場合、外貨決済をハーン銀行が担うこと ・その他のハーン銀行の金融サービスを利用していること 	
必要書類	<ul style="list-style-type: none"> ・ID ・パスポート写真コピー1 葉 ・事業許可（Special Operating License） ・法人登記および法人定款 ・収入証明 ・事業主が投資額の 30%以上を支出することを示す書類 	

¹⁸⁹ 井上裕介「モンゴル銀行セクターの現状」『Newsletter（公益財団法人国際通貨研究所）』No.17, 2014年3月26日, p.3. 各銀行のシェアについては、2013年9月末時点となっている。

¹⁹⁰ 大和総研『平成25年度金融庁委託調査 モンゴルの金融インフラに関する基礎的調査報告書』2014年3月, p.14,68,71.

¹⁹¹ Khan Bank ウェブサイト, “Investment loan” <<https://www.khanbank.com/en/368>>より作成

	<ul style="list-style-type: none"> ・担保資産に関する書類 ・担保物件に設定された先取特権や制限がないことを証明する不動産登記事務所(State Real Estate Registration Office)による書状 ・他行による与信状況 ・会計事務所による監査済み財務諸表 ・融資の用途を証明する書類 ・融資申請を承認した取締役会決議および株主総会の議事録 ・ローン返済履歴、借入契約、支払調書の証明書
--	--

② モンゴル国外からの借入・国際機関によるプロジェクト融資等

モンゴル民間金融機関からの借入以外では、海外の金融機関から資金調達を行うことも可能である。また、欧州復興開発銀行 (EBRD) やアジア開発銀行 (ADB) 等の国際機関が、民間セクターによる開発プロジェクト等に対してファイナンスを行っている。

なお、通貨決済法 (Law of Mongolia on Currency Settlements) の規定により、国外から外資建てで融資を受ける場合は、当該融資をモンゴル中央銀行に届け出ることが求められる (1条4項6号)。

1.4.4 外貨交換・外貨送金

(1) モンゴル国通貨について

モンゴル国通貨による決済に関する法（Law of Mongolia on Conducting Settlement in National Currency）では、モンゴル国通貨をトゥグルグ（英語表記 togrog）、略称を MNT とすることが定められている（3条1項2号）。そして、モンゴル国内での通貨表記および決済についてはトゥグルグで行うよう定めている（4条1項～4条3項）。ただし、例外的に金融機関における預金やローン、金融派生商品に関しては、外貨表記が認められ、外貨による決済を行うことが可能である（4条4項）。

(2) 外貨交換・外貨送金

外貨交換・外貨送金については、通貨決済法（Law of Mongolia on Currency Settlements）の規定により、モンゴル国通貨トゥグルグと外貨を自由に交換し、また、外貨の国内外送金を行うことができると定められている（9条3項）。

外貨建て融資や外貨送金、外貨交換（売買）は、モンゴル中央銀行及びモンゴル中央銀行から認可を受けた商業銀行を通してのみ、行うことが可能である（12条1項）。外貨決済のための外貨口座は、モンゴル中央銀行の認可を得た商業銀行及び外国銀行のモンゴル国内支店に開くことが可能である（14条9項）。

モンゴル国外への外貨の持出は、①商業銀行において購入したことを証明する書類、②外貨がモンゴル国外から持ち込まれたことを証明する税関の申告、③外貨が贈り物や相続によるものであるという公証役場発行の証明書等の提示が必要になる（13条2項）。

なお、モンゴル国内への外貨の持込は、入国時に税関で申告することが求められる（13条1項）。

1.4.5 用地取得・土地利用

モンゴル憲法の第6条において、土地はモンゴルの人民に帰属するものであり、政府の保護の下にあると定められている。そして、土地は国家所有のものであると定められている。外国人・外国法人に対して許されているのは、法で定められた条件・手続きのもとで、一定期間、土地を利用することである（6条）。

土地の所有や利用を具体的に定めているのは、土地法（Law of Mongolia on Land）及び土地所有法（Law of Mongolia on Allocation of Land to Mongolian citizens for ownership）である。

土地法では、土地保有について「所有権（ownership）」、「占有権（possession）」、「利用権（use）」を定めている（3条1項2号～同4号）。同法では、外国法人や外国投資企業、外国人（foreign legal entities, entites with foreign investment, foreign citizens）には土地利用権が認められている（6条3項）。

表 42 モンゴルにおける土地に関する権利¹⁹²

権利	概要
土地所有権	<ul style="list-style-type: none"> ・土地法は、モンゴル国民に所有権が付与された土地以外は国有地とする一方、牧草地や公共の土地等を除き、国が土地を私的所有のためにモンゴル国民に配分することができる（土地法5条1項、5条2項） ・土地の所有権は、土地所用法により、外国人に販売したり担保として供することが禁止されている。（土地所有法31条1項1号）
土地占有権	<ul style="list-style-type: none"> ・土地の占有権は、国家が所有する土地を利用目的に応じて占有する権利である。国家との間で土地占有契約を締結し、土地占有証書（certificate of land possession）が付与される。土地占有権は、モンゴル国民と国内資本企業・組織にのみ与えられる。（土地法27条1項、27条2項） ・占有権の有効期間は15～60年であるが、40年の延長が可能である。（土地法30条1項） ・占有権の保有者は、モンゴル国民・企業に対し、土地占有証書を譲渡したり、担保に供することが可能であるが、外国人・外国法人に対してはこれを行ってはならない。（土地法38条1項）
土地利用権	<ul style="list-style-type: none"> ・土地の利用権は、土地の所有者または土地占有権保持者との契約に基づき、土地の利用する権利である。（土地法3条1項3号） ・議会（the State Ikh Khural）は、一定期間のリース・利権協定により、外国法人や国際機関等に対して土地利用を認める権限を有しており（土地法17条1項2号）、政府が当該土地の境界や土地利用手続きを決定する。（土地法18条1項6号） 外国投資企業による土地利用は、政府が利用条件や期間を決める。（土地法44条5項）

¹⁹² 土地法、土地所有法に基づき作成。

1.4.6 法人税・関税等

(1) 税制概要

1991年の法人所得税・個人所得税法と、1993年の租税法が、モンゴルにおける税制度創設の基礎を築いた¹⁹³。モンゴル租税法は2008年に大幅な改正がなされた後も、各条項については経済環境や政策を受けて数度の改正が行われている。税制は、国税・地方税に分けられる¹⁹⁴。

税金の支払いは、モンゴル国通貨であるトゥグルグで支払うよう定められている（租税法5条8項）。個人・法人ともに納税義務がある場合は、税務当局に対して納税者である旨を登録しなくてはならない（租税法13条1項）。納税者は税額と課税品目を確定させるための申告書類をまとめなくてはならず（租税法44条1項）、外国語で作成された書類については、納税者の費用負担の下でモンゴル語に翻訳して提出しなくてはならない（租税法44条2項）。

(2) 法人所得税（Corporate Income Tax）

法人所得税法においては納税義務者として、①モンゴルの法律に基づき設立された企業及びその子会社や駐在員事務所、②モンゴルに本社を置く外国企業、③モンゴル国内で収益を得ている外国企業および駐在員事務所が挙げられている（法人所得税法3条1項）。

納税者は、居住者と非居住者に分類される（法人所得税法5条2項）。居住者とみなされるのは、モンゴルの法律に基づき設立された企業及び本社がモンゴル国内にある外国企業である（法人所得税法5条3項）。そして、非居住者とみなされるのは、外国企業のモンゴル国内におかれた駐在員事務所および駐在員事務所以外の形態でモンゴル国内において収益を得ている外国企業である（法人所得税法5条4項）。なお、駐在員事務所は、支店、工場、商業・サービス提供者、油井や天然ガス井などの採掘所も含むと規定されている（法人所得税法5条5項）。

課税対象となる所得は、事業所得（法人所得税法8条）、資産所得（同9条）に大別される。

¹⁹³ General Department of Taxation, “National taxation system,” < National taxation system >

¹⁹⁴ 久野康成公認会計士事務所、(株)東京コンサルティングファーム『投資・M&A・会社法・会計財務・労務』TCG出版、2013年12月、pp.428-429.

表 43 所得区分と課税対象所得¹⁹⁵

所得区分	課税対象所得
事業所得	<ul style="list-style-type: none"> ・ 製造業、サービス業から得た所得 ・ 権利販売から得た所得 ・ 株式や証券にかかる譲渡所得 ・ クイズやギャンブル。宝くじから得た所得 ・ 他者から無料で得た商品・サービスの提供により得た所得 ・ 無形資産の販売から得た所得 ・ 技術・マネージメント・コンサルティング等のサービスから得た所得 ・ 契約上の義務の不履行や損害補償に対するペナルティ・利息等による所得 ・ 外国為替差益
資産所得	<ul style="list-style-type: none"> ・ 動産や不動産のリースからの所得 ・ 著作権や商標、技術利用等、権利利用からの所得 (Royalty Income) ・ 配当所得等 ・ 利子所得等
資産譲渡所得	<ul style="list-style-type: none"> ・ 動産や不動産の譲渡による所得

耐用年数が1年を超える資産は、減価償却計算の対象となる。減価償却は定額法により、次の耐用年数で計算される（法人所得税法13条）。

表 44 資産区分別耐用年数¹⁹⁶

資産区分	耐用年数
建物、建造物	40年
車両、機械、装備	10年
コンピューター（ハードウェアおよびソフトウェア）	3年
利用可能な期間が不明な無形資産	10年
利用可能な期限が明確な無形資産（採掘・開発ライセンスを含む）	有効期限の間
その他の固定資産	10年
工業・技術団地内の建物、建造物	20年
工業・技術団地内の生産目的の車両、機械、装備等	3年

¹⁹⁵ 法人所得税法8条・9条より作成。

¹⁹⁶ 法人所得税法13条より作成。

法人所得税率は、法人所得税法の 17 条で以下の通り規定されている。

表 45 法人所得税率¹⁹⁷

所得区分	適用税率
年間課税所得が 30 億 MNT 以下	10%
年間課税所得のうち 30 億 MNT 超の部分	25%
配当所得	10%
著作権や商標、技術利用等から得たロイヤルティ所得	10%
クイズやギャンブル、宝くじから得た所得	40%
不動産譲渡所得	2%
利子所得	10%
外国企業の駐在員事務所の収益を国外へ送金する場合	20%
モンゴルに居住していない納税者がモンゴル国内で得た以下の所得 <ul style="list-style-type: none"> ・モンゴル国内で登記・操業している企業の配当 ・利子の支払い ・ロイヤルティ所得やファイナンス・リースに係る利子支払等 ・モンゴル国内での物品販売や労働・サービスの提供による所得 ・直接または電子商取引によりサービス・労働を提供してモンゴル国内で得た所得 	20%

(3) 付加価値税 (Value-added Tax)

付加価値税 (VAT) は、個人・法人によって輸出入された物品、および、モンゴル国内で製造・販売された物品、提供されたサービス等に対して課される (付加価値税法 3 条 1 項)。税率は 10% である (同 11 条 1 項)。

ただし、一部の物品 (モンゴル国内で生産・販売された野菜、肉製品等) やサービス (外国為替サービスや、現金受取、振込、預金口座等の銀行サービス、医療サービス等) は VAT が免除される (付加価値税法 13 条 1 項、13 条 6 項)。

VAT の納税義務者となるのは、モンゴル国内において、物品の輸出入や製造・販売、サービス提供を行った個人・法人である。外国企業の駐在員事務所であっても、モンゴル国内での売上が、1,000 万 MNT 以上になった場合は、VAT 納税義務者となる (付加価値税法 5 条 2 項)。

(4) 関税 (Custom Duty)

モンゴルでは、関税率法 (Law of Mongolia on Customs Tariffs and Duties) により、物品の輸出入に対して HS コードに従い関税が課される (関税率法 4 条 1 項)。

¹⁹⁷ 法人所得税法 17 条より作成。

輸入関税は、基本税率（basic tariffs）と最恵国税率（most-favoured nation (MFN) tariffs）に区分される。基本税率は MFN 税率の 2 倍の水準である（同 4 条 2 項）。MFN 税率は、モンゴルが加盟している多国間協定（WTO）の加盟国や二国間条約を締結している特定国からの輸入品が対象となる（同 4 条 4 項）。WTO によれば、一部の品目を除き、大半の輸入品に 5% の MFN 税率が適用されている¹⁹⁸。

なお、MFN 関税率が適用される国からの輸入品であっても、原産地証明（certificate of origin）が添付されていない場合は、基本税率が適用される（同 4 条 6 項）。

1.4.7 日本・モンゴル二国間関係

日本はモンゴルが市場経済化の方針決定をして以来、最大の経済援助国となっている。しかし、日本企業からの直接投資金額は非常に少なく、国別投資額の 1% 程度にとどまっている。¹⁹⁹

これまでに日本とモンゴルの間には投資協定が結ばれており、2001 年 2 月 15 日署名、2002 年 3 月 24 日発行となっている。投資協定の正式名は、「投資の促進及び保護に関する日本国とモンゴル国との間の協定」となっており、全 17 条からなる²⁰⁰。

近年交渉が行われてきた日本・モンゴル間の経済連携協定（EPA）の交渉は、2009 年 12 月のザンダルシャタル外交・貿易大臣の訪日に際して、日・モ両国で EPA 官民共同研究の立ち上げを検討することで一致したことが端緒となっている。3 回の会合を伴った官民共同研究会の最終報告書を経て EPA 交渉が開始され、2014 年 6 月の第 7 回会合にて、共同声明とともに、大筋合意の概要が発表された。2015 年 2 月には、サイハンビレグ首相が訪日し、安倍首相と「日・モンゴル EPA」、「同協定の実施取極」、「経済上の連携に関する日本国とモンゴル国との間の協定の署名に当たっての共同声明」への署名が行われた。

日モンゴル EPA の概要は次の通り。「投資」をはじめとして、「物品一般ルール」、「税関手続」など各種項目がある。²⁰¹

¹⁹⁸ WTO, “Data on MFN applied Tariff Mongolia”, Last Update Date 15 Oct 2014

¹⁹⁹ 大和総研『平成 25 年度金融庁委託調査 モンゴルの金融インフラに関する基礎的調査報告書』2014 年 3 月, p.67

²⁰⁰ 日本国経済産業省ウェブサイト「投資の促進及び保護に関する日本国とモンゴル国との間の協定」, <http://www.meti.go.jp/policy/trade_policy/epa/bit/mongol_j.htm>

²⁰¹ 日本国外務省ウェブサイト「日・モンゴル経済連携協定」平成 26 年 7 月 22 日, <http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/fta/j_mongolia/index.html>

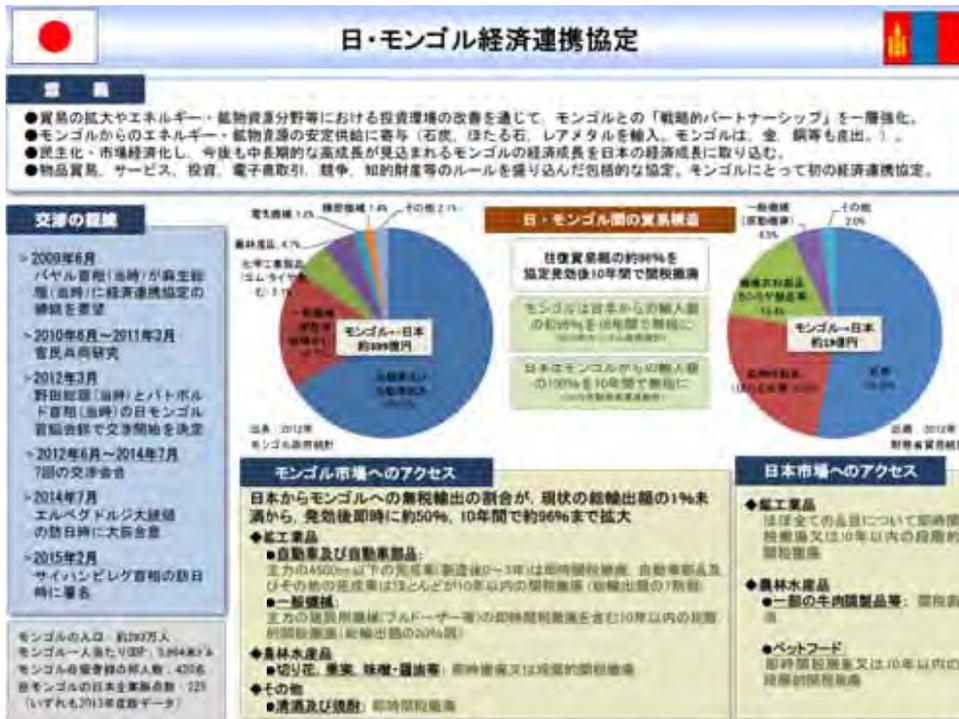


図 33 日・モンゴル経済連携協定の概要²⁰²

日・モンゴル経済連携協定に含まれる主な分野	
<p>物品一般ルール・原産地規則</p> <p>関税の撤廃又は削減、内国産品等の身分等の資格のほか、二国間セーフガード措置を規定。 エネルギー・鉱物資源を含む両国の関心品目について輸出入規制措置を導入する場合の情報提供を規定。 特に関税の対象となる貨産品の認定基準（手続等）を規定。</p>	<p>電子商取引</p> <p>電子商取引の促進のため、電子的送信に対する関税の不賦課、デジタル・プロダクトの無差別待遇、消費者保護等を規定。 自国でのビジネスの条件として自国内へのコンピュータ施設を設置等を求めることの禁止を規定（我が国EPAで初）。</p>
<p>税関手続及び貿易円滑化</p> <p>物品の貿易を円滑化するため、税関手続の透明性の確保、物品の速やかな通関のための措置、事前指示、両国の税関当局の協力及び情報の交換等を規定。</p>	<p>投資</p> <p>既存の日・モンゴル投資協定を上回る内容。 投資許可段階の内国民待遇（善意国待遇の付与、技術ライセンス契約に対する政府の介入の禁止（ロイヤリティ規制の禁止：我が国EPAで初））、エネルギー・鉱物資源を含むあらゆる分野における公正競争待遇及び投資家・投資間の契約遵守の義務付け、投資家と国家間の紛争解決（ISD条項）等を規定。</p>
<p>衛生植物検疫措置</p> <p>衛生植物検疫措置（SPS措置）の国際基準への調和に関する協力、同等性の認定について規定。小委員会を設置。</p>	<p>競争</p> <p>反競争的行為を規制するため、両方の当局が自国の法令に従って適切と認める措置をとる旨規定。 また、当局間の具体的な協力手続等について規定。</p>
<p>強制規格、任意規格及び適合性評価手続</p> <p>貿易の促進を目的として、国際規格の採用、強制規格の実定、適合性評価手続の簡便の受入れ等について規定。小委員会を設置。</p>	<p>知的財産</p> <p>透明性確保及び手続簡便化の観点から、出願に関連する情報の公開等について規定。 知的財産の保護及び知的財産権の行使の強化のため、通知義務の保護、非開示情報の保護、商標権：著作権複製物の輸入に関する税関当局の職権による取処分権限の付与等を規定。</p>
<p>サービスの貿易</p> <p>両国間のサービスの貿易を促進するため、市場アクセス、内国民待遇、最恵国待遇、透明性等の規律について規定。 GATSの下での約束を超える自由化を約束。</p>	<p>ビジネス環境の整備</p> <p>両国政府・民間の専門家の参加を得て、事業活動を実行する両国の企業のためのビジネス環境の整備・向上を標榜する小委員会を設置。 相手国の企業からの苦情及び紛争の受領等を任務とする連絡事務所の設置を規定。</p>
<p>自然人の移動</p> <p>短期商用訪問者、企業内転勤者、投資家等及びそれらの配偶者・子等の入国及び一時的な滞在を約束。 入国・一時的滞在に関する手続の透明性の確保についても規定。</p>	<p>協力</p> <p>農林水産（フード・バリューチェーン等）、中小企業、観光、情報通信技術、環境等の分野において協力を促進する旨規定。</p>

図 34 日・モンゴル経済連携協定に含まれる主な分野²⁰³

²⁰² 日本国外務省「日・モンゴル経済連携協定」平成 27 年 2 月，p.1.<<http://www.mofa.go.jp/mofaj/files/000067692.pdf>>

²⁰³ 日本国外務省「日・モンゴル経済連携協定」平成 27 年 2 月，p.2.<<http://www.mofa.go.jp/mofaj/files/000067692.pdf>>

1.5 PPP/BOT 方式によるインフラ整備の状況

モンゴルでは、コンセッション法の規定により、民間企業が政府とコンセッション協定を締結し、コンセッションの付与を受けるには、当該事業がコンセッション項目リスト (list of concession items) に記載される必要がある。

閣議令 2013 年第 317 号別添に記載されているコンセッション項目リストには、①インフラ・建設、②道路、③輸送、④空港、⑤エネルギー、⑥環境、⑦教育、⑧保健、⑨文化・スポーツ・観光の 9 分野で、計 51 のプロジェクトが記載されている²⁰⁴。

これらのうち、2014 年 9 月時点で既に建設が進められているのは、「ナリーンソハイト〜シウェーフレン間の舗装道路 (Nariinsukhait-Shiveekhuren road)」事業である。同事業は、鉱物資源輸送・公共交通用の 50km の道路を建設するもので、2011 年 10 月 26 日付でコンセッション契約が締結された。コンセッションの期間は 17 年であり、コンセッションのタイプは BOT 方式が採用されている²⁰⁵。

コンセッション契約の締結がなされたプロジェクトとしては、インフラ・建設、道路、エネルギーの分野で計 6 つのプロジェクトがある²⁰⁶。このうち、エネルギー分野のプロジェクトとしては、「第 5 火力発電所 (CHP #5)」、「トール〜ソングノ貯水池 (Tuul-Songino hydro charged power plant complex)」、「テルメン (ザブハン県) 発電所 (Telmén thermal power plant)」がある。第 5 火力発電所プロジェクトは、ウランバートル市の電気及び暖房の需要を充たすために、450MW の火力発電所を建設するもので、2014 年 6 月 20 日付でコンセッション契約が締結された。コンセッションの期間は 25 年であり、コンセッションのタイプは BOT 方式が採用された。コンセッションが付与された事業者は、GDF Suez 社、双日、Posco エナジー社、Newcom 社である。

なお、フルメン風力発電事業でコンセッション方式を想定する場合は、経済開発省へのヒアリングによれば、民間部門による経済活動推進の観点から、BOO 方式を重視・サポートするとされている。

モンゴルにおける PPP 案件のうち、実施中またはコンセッション契約締結済みのプロジェクトの概要は、次表の通りである。

²⁰⁴ 一部の道路整備プロジェクトなどでは、プロジェクト全体を複数サブプロジェクトに分けて、区間ごとに整備を進めるものもある。こうしたサブプロジェクトを数えると、コンセッション項目リストに記載されているプロジェクト総数は 150 件弱に上る。

²⁰⁵ 経済開発省 (当時) の資料 (2014 年 9 月 26 日のセミナー資料) による。

²⁰⁶ 経済開発省 (当時) の資料 (2014 年 9 月 26 日のセミナー資料) による。

表 46 モンゴルにおける PPP 案件（実施中・コンセッション契約締結済み）²⁰⁷

No. ²⁰⁸	案件名	案件概要	PPP タイプ	役務・サービス内容
【実施中のプロジェクト】				
21	ナリーンソハイト～シウェーフレン間の舗装道路	鉱物資源輸送、公共交通用の 50 km の道路を建設する。	BOT ²⁰⁹	舗装道路の設計図面作成、資金調達、建設、利用、移転
【コンセッション契約締結済みのプロジェクト】				
5	鉱山・製鉄総合施設建設	ダルハン・セレンゲ地域の国有鉱床（鉄鉱石）を開発する。「ダルハン製鉄所」国営企業の事業を広げ、機械・技術革新を行い、製鉄所の生産能力を向上させる。	ROT ²¹⁰ 、BT ²¹¹	ダルハン製鉄所の運営拡大、技術改善、生産能力の向上、鉄のコンプレックスを建設する。セレンゲ県のフデルソム（郡）におけるテウムルテイ鉱山からユルーソム（郡）における「ボルド鉄ユルー川」株式会社のハンダガイト駅までの 33.4 km 鉄道及びターミナルを建設する。セレンゲ県のユルーソム（郡）からフデルソム（郡）のテウムルテ鉱山までの 110KV の地上送電線、増設、変電所を建設する。
6	人間開発センター総合施設の建設	「人間開発センター」総合施設をバヤンゴル地区及びアルハンガイ県に建設する。	BOT	人間開発センター総合施設を建設・整備する。
24	アルタンボラグ～ウランバートル～ザミンウード間の高速道路建設	アルタンボラグ～ウランバートル～ザミンウード間の 997 km の高速道路を建設する。	BOT	高速道路の設計図面作成、資金調達、建設、利用、移転
37	CHP#5（第 5 火力発電所）	ウランバートル市の電気及び暖房の需要を充たすために、450MB の火力発電所を建設する。	BOT	発電所の建設、発電、暖を製作し、所有する。
39	トール～ソングノ貯水池	中央下水処理場の廃水を浄水し、その水を発電所及び発電用に再利用する。	BOO ²¹²	浄水、上水の供給、パイプでの配水、電力施設の建設、発電・利用・所有
40	テルメン（ザブハン県）発電所	100MW の火力発電所を建設する。	BOT	発電施設の建設、電力供給、利用、移転

²⁰⁷ Ministry of Economic Development, “Public Private Partnership in Mongolia and Future Plans”, Annex to Government resolution No.317 of 2013, “List of Concession projects”.

²⁰⁸ 表中の「No」は、コンセッション項目リストに記載されている案件番号。

²⁰⁹ Build-Operate-Transfer

²¹⁰ Renovate-Operate-Transfer

²¹¹ Built-Transfer

²¹² Build-Own-Operate

上記のほか、コンセッション項目リストに掲載されているエネルギー案件は、以下の通りである。

表 47 モンゴルにおける PPP 案件（エネルギー案件）²¹³

No.	案件名	案件概要	PPP タイプ	役務・サービス内容	選定方法
29	バガノール発電所	バガノール炭鉱の山元に発電所を建設する。	BOT	700MW の発電所建設	競争入札
30	シベーオボー発電所	発電	BOT	270MW の発電所建設	競争入札
31	ナリーンソホワイト～シウェーフレン間の送電線・変電所建設	送電線・変電所を建設する。	BT	110KV の送電線・変電所建設	競争入札
32	オコトルゴイ～ツァガンソワルガ炭鉱（ドンドゴビ県）間の送電線、変電所建設案件	送電線・変電所を建設する。	BT	容量が 220KV の 2 重回路式地上送電線と変電所の建設	競争入札
33	チャンドガニ発電所、バガヌール～ウンデウルハーン間の送電線建設案件	ヘンテイ県ムルソムにおけるチャンドガニ炭鉱の山元に 600MW の発電所を建設・所有・利用し、バガヌール～ウンデウルハーン間の送電線を建設し、国営に移転させる。	BT	600MW の発電所建設、バガヌール～ウンデウルハーン間の送電線・変電所を建設	競争入札
34	ウンデウルハーン～チョイバルサン間の送電線・変電所建設案件	送電線・変電所を建設する。	BT	220KV の送電線・変電所を建設	競争入札
35	ドンドゴビ県～サイイツァガンソム（郡）におけるテウエシーンゴビ発電所案件	テウエシーンゴビ炭鉱を山元に 600MW の発電所を建設する。	BOO	テウエシーンゴビ炭鉱を山元に 600MW の発電所を建設し、中央及び南、東南地帯の戦略的な鉱山、工場、民間等に電力を送る。	競争入札
36	「チョイル」変電所の拡張、改設案件	220/110/35/6KV のチョイル変電所の電力を 200MW に拡大させ、220/110/35/6KV 分電設備の拡張、改設する。	BT	「チョイル」変電所の拡張、露出配分設備の拡張・改設	競争入札
38	ドロノド県火力発電所	100MB 火力発電所を建設する。	BOT	発電所の建設、暖を製作し、利用、移転する。	直接契約

²¹³ コンセッション契約締結済案件を除く。Annex to Government resolution No.317 of 2013, “List of Concession projects”.

1.6 本事業のモンゴル国内における位置づけ

モンゴルでは、再生可能エネルギーの導入を促すことを目的として、「National Program on Renewable Energy」が2005年に採択されている。同計画では、2005年～2010年を第1段階（短期）とし、総発電電力量に占める再生可能エネルギーの割合を3～5%にするるとともに、2011年～2020年の第2段階（中期）では、同割合を20～25%まで引き上げることが示されている。また、近年計画の改定がなされ、第2段階の2020年までの目標（20～25%）については、2020年までに15～20%、2030年までに25～30%を目指すこととなった²¹⁴。

次に、エネルギー部門の具体的な取組を定めた計画として、「Program on Integrated Power Energy System」が策定されている。同計画は、2002年に議会で承認され、その後2007年に修正が行われた。2007年版の計画では、信頼のできるエネルギー供給システムの構築等と並んで、「再生可能エネルギーを活用しつつ、効率の良い技術と設備を導入することで、発電源の構成を組み直し、信頼できる電力を国内に供給すること」が計画の目的の一つとして掲げられている。また、同計画では、各種事業が第1段階（2007～2012年）、第2段階（2013～2022年）、第3段階（2022～2040年）に分けて予定されており、第1、第2段階において、風力をはじめ太陽光や地熱等の再生可能エネルギーによる発電事業の推進が計画・実施されている²¹⁵。

このほか、法制度面では、2007年に再生可能エネルギー法 (Law of Mongolia on Renewable Energy)が制定され、風力、水力、太陽光を利用して発電された電力の買取価格が設定されるなど、再生可能エネルギーの導入を促進する法整備が進んでいる。

このように、本事業は、モンゴルの関連開発政策においても優先度の高い事業として位置付けられていると考えられる。

²¹⁴ Ministry of Energy, “Existing and planned renewable energy project in Mongolia” 2nd Dec, 2013, p.19. なお、本調査でエネルギー省にヒアリングを行ったところ、同省では、2020年までの目標は「20%」を目指しているとのことであった。

²¹⁵ Asian Development Bank, “Mongolia: Updating the Energy Sector Development Plan - Energy Sector Policy Review”, September 2013, p.2.

1.7 電力セクターにおける他国、ドナー等の取組状況

モンゴルのエネルギーセクターへの近年の ODA の推移は以下の通りである。国別にみると、日本のほか、ドイツや韓国、米国、英国が主なドナーとなっている。

表 48 モンゴルのエネルギーセクターへの ODA の推移（単位：th. USD）²¹⁶

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
All Donors Total	2,745.7	8,209.3	14,815.8	35,299.4	21,692.6	34,837.2	9,615.6	20,484.6
DAC Countries, Total	2,745.7	4,785.4	14,815.8	35,295.7	21,404.8	22,837.2	8,225.2	15,428.5
Germany	2,608.6	4,698.9	236.1	15,372.5	207.3	2,973.2	1,631.7	10,974.3
Japan	54.6	55.1	215.7	552.7	6,484.5	503.5	169.0	444.6
Korea	-	31.4	5,000.0	4,272.8	5,000.0	106.7	5,091.9	92.0
United Kingdom	-	-	-	-	-	-	-	3,278.9
United States	-	-	1,150.4	15,095.0	9,656.4	19,175.8	-	-
Multilateral, Total	-	3,423.9	-	3.7	287.8	12,000.0	1,390.4	5,056.0

ドナーのなかでは、アジア開発銀行（Asian Development Bank: ADB）が長年にわたりモンゴルのエネルギー分野で活発に支援を行っている。

ADB による支援プロジェクトのうち、特に注目されるのが、エネルギー分野のマスタープランをアップデートした「Updating the Energy Sector Development Plan」プロジェクトである。同プロジェクトは、①エネルギーセクターを包括的に評価し、投資ギャップの存在や、同セクターの持続的な発展に向けた環境の構築に必要なとされる諸改革を明らかにする、②エネルギーセクターにおける投資の優先順位を考案する、③エネルギーセクターの評価や投資事業の分析に関する政府の能力を強化する、という面でモンゴル政府を支援するものである。ファイナルレポートが 2013 年 12 月にモンゴルに提出されている²¹⁷。

また、2010～2011 年には、「Ulaanbaatar Low Carbon Energy Supply Projects Using a Public-Private」プロジェクトにより、第 5 火力発電所（CHP#5）の実現可能性調査（F/S）を行っている。同プロジェクトは、モンゴル政府への技術支援（TA）として、①CHP#5 の技術的設計の決定、②CHP#5 の建設におけるリスクの確認、③プロジェクトファイナンスの選択肢の確認、④CHP#5 の実施に関する情報の普及に関する検討を行った²¹⁸。

²¹⁶ コミットメントベース。OECD, “The Query Wizard for International Development Statistics (QWIDS)”.

²¹⁷ ADB, “43079-012: Updating the Energy Sector Development Plan”.
<http://adb.org/projects/details?page=details&proj_id=43079-012>

²¹⁸ ADB, “43357-012: Ulaanbaatar Low Carbon Energy Supply Project Using a Public-Private Partnership Model”.
<http://adb.org/projects/details?proj_id=43357-012&page=details>

風力発電については、欧州復興開発銀行（European Bank for Reconstruction and Development; EBRD）が Salkhit 風力発電事業に対する支援を行っている。Salkhit 風力発電事業は、首都ウランバートルから約 70km の地に出力約 50MW の風力発電設備を整備するもので、EBRD が投融資を行った。2013 年 6 月には、商業運転を開始している²¹⁹。

このほか、クリーンエネルギー推進に関する技術支援の面では、モンゴル政府は 2014 年 5 月、再生可能エネルギーの拡大に向けた投資計画の準備に向けて、ADB に対して能力開発の技術支援を要請した。これを受けて、ADB は、再生可能エネルギーの拡大に向けた技術支援を進めている。具体的には、①モンゴルの再生可能エネルギーのサブセクターを包括的に評価し、再エネ拡大に向けたボトルネックを確認するとともに、同ボトルネックの克服と官民による投資を可能とする環境の構築に向けて早急に取り組むべき政策的措置の提言、②再生可能エネルギー導入目標（2020 年）達成のため包括的な投資計画の検討・策定、③再生可能エネルギー政策の計画・立案、グリッド管理、技術・タリフ分析等に関する政府の能力強化である²²⁰。

ADB をはじめとするドナーによる主な支援プロジェクトは、以下の通りである。

²¹⁹ EBRD, “Salkhit wind farm in Mongolia starts production; EBRD ready to double funding for wind”.
<<http://www.ebrd.com/news/2013/salkhit-wind-farm-in-mongolia-starts-production-ebrd-ready-to-double-funding-for-wind.html>>

²²⁰ ADB, “Mongolia: Preparation of an Investment Plan for Scaling Up Renewable Energy”. Technical Assistance Report, November 2014.

表 49 ADB による支援プロジェクト（エネルギー分野）²²¹

Project Title	Type	Date of Approval	Closing Date	Size (th.USD)	Summary
Updating the Energy Sector Development Plan	Technical Assistance	2010/10/19	2013/12/30	1,000	Update of the energy sector master plan
Ulaanbaatar Low Carbon Energy Supply Projects Using a Public-Private Partnership	Technical Assistance	2010/2/26	2012/5/31	3,200	Feasibility Study development for CHP 5
Ulaanbaatar Clean Air	Technical Assistance	2009/12/14	2012/6/1	500	Heat only Boilers (HOB) replacement and development of a mechanisms for reduction of winter-time emissions in ger areas
Demonstration project for Improved Electricity Services to the Low-Income Communities in Rural Area	Grant	2009/9/9	2013/12/5	2,400	The project aims to improve the quality of life of the residents of bag centers (smallest administration units) in Mongolia by providing reliable electricity supply to remote communities and construction of transmission and distribution lines using Single Wire Earth Return (SWER) technology in selected demonstration bag centers.
Energy Conservation and Emission Reduction from Poor Households	Grant	2008/9/23	2013/3/15	2,000	Energy Improvement in the ger areas through the addition of highly insulated ger blankets for about 4,000 households in the ger district in Ulaanbaatar
Community-Based Heating Supply in Rural Area	Grant	2007/6/29	2012/8/22	2,000	Rehabilitation of district heating boilers in 12 soums

²²¹ ADB website.

表 50 世界銀行による支援プロジェクト（エネルギー分野）²²²

Project Title	Type	Date of Approval	Closing Date	Size (th.USD)	Summary
Ulaanbaatar Clean Air Project	Loan	2012/4/3	2017/6/30	21,890	Enable Consumers in ger areas to access heating appliances producing less particulate matter emissions; develop emission abatement measures in Ulaanbaatar
MN-Energy Sector Project	Loan Technical Assistance	2001/5/3	2013/9/30	Loan:43,000 TA: 400	Reduce losses and improve reliability and financial sustainability of electricity distribution companies
Renewable Energy for Rural Access	Loan Grant	2006/12/19	2012/6/30	Loan:15,000 TA: 3,500	Provision of Access to electricity to nomadic families and soum centers

表 51 その他ドナーによる支援プロジェクト（エネルギー分野）²²³

Donor	Project Title	Type	Date of Approval	Closing Date	Size (th.USD)	Summary
EBRD	Salkhit Wind Farm Project	Loan	2009/11/3	N/A	Development 2,800	Development, construction and operation of 50MW wind farm
GIZ	Efficiency of Grid-Based Energy Supply Systems	TA	2010	2013	-	Advisory in the area of energy policy; Analysis of the inefficiency in the electricity supply and demand sides; Training
GIZ	Integrated Urban Development	TA	2006	2012	-	Building insulation; Construction of energy efficient homes; Standards Development
KfW	Energy Efficiency programme II	TA	2013	N/A	-	Modernization of Darkhan CHP and Choibalsan CHP
UNSP	Building Energy Efficiency Project	TA	2009/4	2013/12	3,815	Improvement of the energy utilization efficiency in Mongolian buildings by improving the energy efficiency levels of new construction sector buildings and by improving the efficiency of new and existing ger and private houses

²²² World Bank website.

²²³ Donors' website.

1.8 モンゴル国内における類似事業の概要及び本事業への教訓等

1.8.1 類似事業の概要・進捗状況

モンゴル国内において、現在運転中または開発中の風力発電事業は、以下の通りである。Clean Energy 社の Salkhit 風力発電事業のみ運転中であり、その他は全て建設ライセンスを取得し、PPA は基本部分のみ締結済みの状況である。

表 52 現在運転中または開発中の風力発電事業²²⁴

	事業者	サイト	県	出力 (MW)	接続先	事業段階
1	Clean Energy	Salkhit	Tuv	49.6	CES	運転中 (2013/6～)
2	Qleantech	Oyutolgoi	Umnugovi	250.0	CES:102MW 中国:148MW	建設ライセンス取得 (2008-13, 14-17) PPA 基本部分締結済
3	Sainshand Salkhin Park	Sainshand	Dornogovi	52.0	CES	建設ライセンス取得 (2011-16) PPA 基本部分締結済
4	AB Solar Wind	Choir	Govi Sumber	100.0	CES	建設ライセンス取得 (2011-16) PPA 基本部分締結済
5	Aydiner Global	Choir	Govi Sumber	50.4	CES	建設ライセンス取得 (2011-16) PPA 基本部分締結済
6	Clean Energy Asia	Tsogt Tsetsii	Umnugovi	50.0	CES	建設ライセンス取得 (2014-19) PPA 基本部分締結済 Dispatch 契約締結済み

1.8.2 類似事業の課題・本事業への教訓

(1) 資金調達計画

現在予定されている風力発電事業のうち、2014年に建設ライセンスを取得した Clean Energy Asia 社による Tsogt Tsetsii 発電事業を除く 4 案件は、建設ライセンスの取得 (2008年、2011年) 以降、一部を除き事業の大きな進捗がみられていない²²⁵。こうした検討段階の事業は、事業資金の調達についての協議が進んでいない可能性がある。

エネルギー省によれば、再生可能エネルギー法が定める買取価格は、高い初期投資費用を含んでいるという理解であり、PPA で定めた期間中に建設費用が回収されることを想定

²²⁴ 各種資料に基づき作成

²²⁵ 2014年10月に実施した関係者へのヒアリングによる。

している²²⁶。事業主体の資金力のほか、当該発電事業の建設コストの削減、低利での資金調達の確保、投資法等に基づく税制優遇措置等の各種政府支援策の活用等が事業推進における重要検討事項になると考えられる。

(2) 夜間買取・Dispatch 制限への対応

先行案件である Salkhit 風力発電事業では、PPA では発電量を全量買い取ることになっているにも係らず、夜間に発電した電力の買取制限が行われている。これは、夜間にモンゴル国内の電力需要が低下するなかで、モンゴル国内における発電施設の需給調整機能が十分でなく、余剰電力を非常に低い価格²²⁷でロシアに売電（輸出）していることが背景となっている。

こうした状況を受けて、モンゴルの関係機関では、様々な対策が検討されている。具体的には、関係当局間の責任の所在調整、PPA の締結プロセスの変更、Grid Code への Dispatch 制限条項の追加等である。

表 53 モンゴル関係機関による夜間買取制限に関する対応策の検討²²⁸

<p>【関係当局間の調整】</p> <ul style="list-style-type: none">・ Salkhit については、夜間買取制限にともなう責任の所在を当局者間で議論を行っているところである。（NDC） <p>【PPA の締結プロセス】</p> <ul style="list-style-type: none">・ PPA の締結においては、NPTG 及び NDC と協議することになる。NDC との協議は、Salkhit では買取制限について取り決めなかったことの反省を踏まえて実施することにしたものである。（エネルギー省） <p>【Grid Code の改訂】</p> <ul style="list-style-type: none">・ 現在の Grid Code は火力発電所を想定しているため、新 Grid Code では、再生可能エネルギーによる発電もカバーするようにしたいと考えている。（NDC）・ NDC としては、風力発電について Dispatch 制限の条項を入れたいと考えている。現在でも風力発電所に対する Dispatch 制限は、ほかの全ての電源で調整できなかった場合に限定して行っているが、PPA では全量買取契約となっていることもあり、Dispatch 制限を行う条件を Grid Code に明記しておきたい。個別の案件に付随する詳細な条件は、PPA を結ぶ際に、Dispatch 契約として別に定める。（NDC）

²²⁶ 2014 年 10 月に実施した関係者へのヒアリングによる。

²²⁷ ロシアへの売電価格は 1.5cent/kWh であり、風力発電の買取価格（9.5cent/kWh）を大幅に下回る。2014 年 10 月に実施した関係者へのヒアリングによる。

²²⁸ 2014 年 10 月に実施した関係者へのヒアリングによる。

【電力需要の拡大】

- ・安い夜間電力の設定や、鉱業の拡大によって、夜間の電力需要を引き上げたいと計画している。
(ERC)

【出力変動緩和対策】

- ・NDC としては、Salkhit で予測出力と実績出力の間の差が大きすぎるという問題を抱えており、予測の精度を上げてもらいたいと考えている。(NDC)
- ・再生可能エネルギー電源の出力変動緩和対策として、発電所ごとに蓄電池を置いてもらうことを考えているが、Grid Code には記載しない予定である。Grid として蓄電池を置くことは想定していない。(NDC)

【調整可能電源の導入】

- ・再エネの導入をめぐるには、タリフや夜間電力の買取問題がある。グリッドとしては、調整可能電源をいれつつ、再エネを導入していく必要がある。今後は、調整可能電源である水力発電の動向を見ておく必要がある。(NDC)

こうした状況を踏まえ、風力発電事業を進める上では、まず、Dispatch 契約に沿った売電
量等を前提とした事業計画の検討が必要となる。今後の PPA 交渉については、Dispatch 制
限の実施を前提としたものになる可能性が高く、また、夜間の電力料金が安く設定される
可能性もある。再生可能エネルギー法が定める現在の買取価格だけでなく、モンゴル関係
機関による検討状況を視野に入れつつ、売電収入を検討していくことが、事業の実現性を
高める上で不可欠になると考えらえる。

また、風力発電事業者としては、発電量予測値の精緻化も課題である。関係当局より、
先行案件では、発電量予測出力と実績出力の差が大きいとの指摘がなされており、予測の
精度を上げることが求められている。

なお、こうした買取制限・Dispatch 制限の問題は、発電量を柔軟に調整することが可能な
電源がグリッドに接続されることで緩和される。風力発電の事業計画の検討に際しては、
調整可能電源としての水力発電等の開発動向をフォローすることも重要である。

1.9 隣国（中国）の買取制度の確認（電力事業者による売電に関する諸制約）

1.9.1 中国における固定価格買取制度

中国では、再生可能エネルギーの導入について、「再生可能エネルギー発展の第12次5ヵ年計画」が定められている。同計画では、再生可能エネルギーの目標について、2015年までに再生可能エネルギーの年間利用量を4億7800万石炭換算トン²²⁹とし、一次エネルギー消費全体における再生可能エネルギーの比率を9.5%以上に引き上げるとされている。

再生可能エネルギーの固定価格買取制度については、「再生可能エネルギー法（2009年改正）」により買取価格等が定められている。同法によれば、原則として「再生可能エネルギーの類型ごとの特性及び地域ごとの実情に基づいて、再生可能エネルギーの開発及び利用の促進並びに経済合理性の原則の双方を勘案して」政府が定めた価格により買い取るものと規定されている。具体的な価格水準は国家発展改革委員会により定められており、風力発電は0.51元～0.61元/kWh（地域により異なる）である。送電会社は、上記の価格に基づき全量を購入することとされている²³⁰。

1.9.2 電力事業者による売電に関する諸制約

モンゴル国内で再生可能エネルギーを用いて発電した電力を輸出する際、まず、モンゴル国内では、電力の輸出ライセンスの取得が必要になると考えられるほか、グリッドを介して送電する場合はNPTGに対してグリッド使用料を支払う必要がある²³¹。

次に、輸出先での手続きとしては、中国への輸出を想定する場合、事業者が自らオフィサーを探さなければならない。中国国内で実施されている風力発電事業を例にとると、風力発電施設は、地域の送電会社とPPAを締結し、PPAに基づき電力を供給することとなっている²³²。中国国内では、送電会社は政府が定めた固定価格に基づき全量を購入することとされ、その買取コストが従来型エネルギーによる電力の買取コストよりも高い場合には、その差額に対して補助金が支給されることになっているが、これが海外から輸入する再生可能エネルギー電力にも適用されるかは定かではない。また、再生可能エネルギー法は、再生可能エネルギーによる発電プロジェクトの実施を入札により決めた場合は、この

²²⁹ 1石炭換算トンは、石炭1トンを燃焼させた際に得られるエネルギー量であり、0.7石油換算トン（700万キロカロリー）に相当。

²³⁰ 以上の記述は、国立国会図書館『再生可能エネルギーをめぐる科学技術政策』（2014年3月）に基づく。

²³¹ 2014年10月に実施した関係者へのヒアリングによる。

²³² Kyushu Electric Power Co., Inc（九州電力），“China Inner Mongolia Wind Farm Project”
<http://www.kyuden.co.jp/en_overseas_ipp_ipp07.html>

入札時に確定した売電価格（政府設定価格を超えてはならない）を採用すると規定している。

モンゴル国内の風力発電事業者が中国に電力を輸出するにも、中国の送電事業者と PPA 交渉を進めた場合、中国の送電事業者が中国内で設定されている固定価格で電力を買い取るかは定かではなく、買取価格がより低い価格水準となる可能性に留意する必要がある²³³。

²³³ なお、エネルギー省に対する調査団ヒアリングに基づけば、本調査実施時点では、モンゴル国と中国との間で、電力輸出入の取り決めに関する交渉が行われている。

1.10 モンゴルにおける二国間クレジット制度への取組状況及び展望

2013年1月8日、モンゴルのウランバートルにおいて、清水武則駐モンゴル日本国特命全権大使とサンジャースレン・オヨーン自然環境・グリーン開発大臣との間で、JCM（二国間クレジット制度）に関する二国間文書の署名が行われた。これは日本政府が他国政府との間で締結した第一号のJCM協定である（2014年11月28日現在、12カ国）。

協定の概要は以下の通りである²³⁴。

- 日・モンゴル間の低炭素発展パートナーシップの推進のため、両国は二国間クレジット制度（以下、本制度）を創設し、本制度を運用するため、合同委員会を設置する。
- 双方は本制度の下での排出削減及び吸収量を、国際的に表明したそれぞれの温室効果ガス緩和努力の一部として使用できることを相互に認める。
- 本制度の透明性及び環境十全性を確保し、これを他の国際的な緩和メカニズムには使用しない。

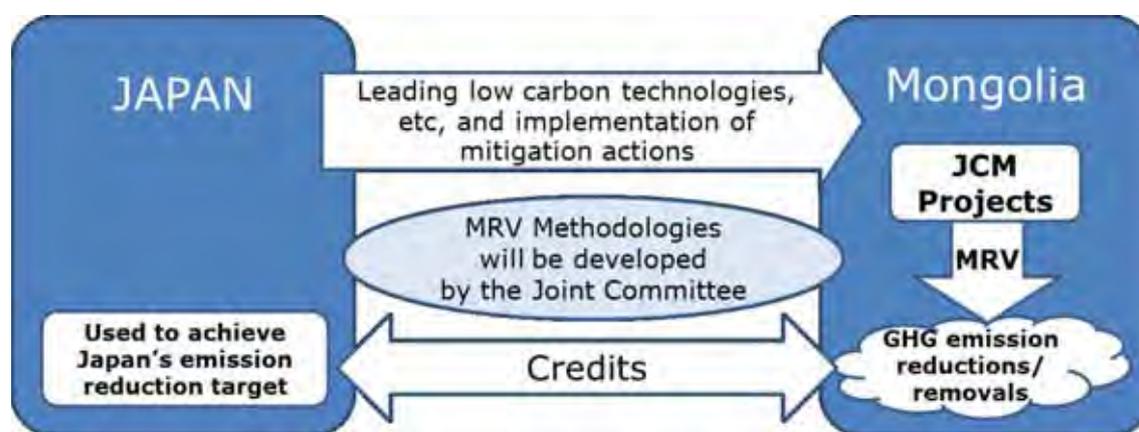


図 35 JCM のコンセプト²³⁵

JCM協定の締結以降、以下のように、合同委員会の開催（2013年4月11日、2014年2月20日）、JCM方法論の承認といった作業が進められている。

²³⁴ 環境省（2013年1月8日）

²³⁵ 日本・モンゴル合同委員会

表 54 日本・モンゴル間の JCM 推進の経緯²³⁶

年月日	実施内容
2013年1月8日	日・モンゴル二国間文書の署名
2013年4月11日	第1回日・モンゴル合同委員会の開催
2014年2月4日	提案方法論「Installation of energy-saving transmission lines in the Mongolian Grid」へのパブリック・インプット（2014年2月4日～2014年2月18日）
2014年2月20日	第2回日・モンゴル合同委員会の開催
2014年11月18日	提案方法論「Replacement and Installation of High Efficiency Heat Only Boiler (HOB) for Hot Water Supply Systems」へのパブリック・インプット（2014年11月18日～2014年12月2日）
2015年3月17日	第9回日本・モンゴル環境政策対話の開催
2015年5月28日	提案プロジェクト「Installation of high-efficiency Heat Only Boilers in 118th School of Ulaanbaatar City Project」ならびに「Centralization of heat supply system by installation of high-efficiency Heat Only Boilers in Bornuur soum Project」へのパブリック・インプット（2015年5月28日～2015年6月26日）
2015年6月30日	日・モンゴル合同委員会によりプロジェクト2件承認
2015年6月30日	第3回日・モンゴル合同委員会の開催

今後、方法論の承認数増加とともに、承認方法論を適用したプロジェクトが合同委員会により登録されていくものとみられる。なお、2015年7月1日現在、モンゴルにおいて登録された JCM プロジェクトは以下の2事業である。

- Centralization of heat supply system by installation of high-efficiency Heat Only Boilers in Bornuur soum Project
- Installation of high-efficiency Heat Only Boilers in 118th School of Ulaanbaatar City Project

上記を含め、これまでにモンゴルにおいて検討・推進された JCM 案件は、以下の通り。

表 55 モンゴルにおいて検討・推進された JCM 案件²³⁷

分類	案件	備考
F/S ²³⁸	モンゴル・石炭火力発電所の複合的な効率改善に関する新メカニズム実現可能性調査／(株) 数理計画	GEC (2011年度)
	モンゴル・地中熱ヒートポンプ等を活用した建築物省エネ推進に関する新メカニズム実現可能性調査／清水建設(株)	GEC (2011年度)
	モンゴルにおける送電網及び石炭火力発電所の高効率化プロジェクトの推進に関する政策提言／イー・アール・エム日本(株)	経済産業省 (2012年度)

²³⁶ 日本・モンゴル合同委員会資料をもとに作成

²³⁷ 各種資料をもとに作成

²³⁸ F/S：JCM 実現可能性調査

分類	案件	備考
	10MW スケールの太陽光発電施設の導入によるエネルギー供給の安定化／マイクライメイトジャパン (株)	GEC (2013 年度)
	セメント工場における省エネルギー／太平洋エンジニアリング (株)	GEC (2013 年度)
	石炭火力発電所における保温施工及び復水器洗浄の効率改善／関電プラント (株)	GEC (2013 年度)
	モンゴル国における風力発電プロジェクトの案件組成調査／(株) 日本総合研究所	経済産業省 (2013 年度)
	モンゴル国におけるウランバートル市内のゲル集落の高性能集合住宅化による GHG 削減プロジェクトの案件発掘調査／三菱 UFJ モルガン・スタンレー証券 (株)、(株) 高組	NEDO (2013 年度)
	保温施工による石炭火力発電所の効率改善／関電プラント (株)	GEC (2014 年度)
D/S ²³⁹	地中熱利用ヒートポンプによる石炭焚き暖房の代替／清水建設 (株)	GEC (2012 年度)
	地域暖房における高効率型熱供給ボイラの更新・新設／(株) 数理計画	GEC (2012 年度)
	高効率型熱供給ボイラの導入による熱供給システムの集約化／(株) 数理計画	GEC (2013 年度)
P/S ²⁴⁰	10MW 級太陽光発電所及び屋上太陽光発電システム／清水建設 (株)	GEC (2013 年度)
	10MW 級太陽光発電施設の導入によるエネルギー供給の安定化／(株) サイサン、マイクライメイトジャパン(株)	GEC (2014 年度)
大規模案件形成可能性調査	モンゴル・ウランバートル市における JCM を活用した低炭素・大気汚染改善プロジェクト／(一社) 海外環境協力センター (OECC)	環境省 (2013 年度)
実証事業	高効率型熱供給ボイラの集約化に係る更新・新設／(株) 数理計画	GEC (2013 年度)
	高効率・低電力損失送電技術の実証事業／(株) 日立製作所	NEDO (2013 年度)
方法論	MN_AM001: Installation of energy-saving transmission lines in the Mongolian Grid	承認済 (2014/2/20)
	MN_PM002: Replacement and Installation of High Efficiency Heat Only Boiler (HOB) for Hot Water Supply Systems	Open for public input (2014/11/18～12/2)
登録	Centralization of heat supply system by installation of high-efficiency Heat Only Boilers in Bornuur soum Project	2015/6/30 登録
	Installation of high-efficiency Heat Only Boilers in 118th School of Ulaanbaatar City Project	2015/6/30 登録

²³⁹ D/S : JCM 方法論実証調査

²⁴⁰ P/S : JCM 実証案件組成調査

1.11 本事業の必要性及び目的

モンゴルの2013年の人口は約284万人と、2000年から約18%も増加しており、国連の予測に基づけば、今後も増加していく見通しとなっている。また、近年の急速な経済発展に加え、炭鉱・銅鉱山・工業団地等の開発が国策として強く推進されていることから、モンゴルにおける電力需要は今後急増することが予測されている。他方、電力供給については、従来、石炭火力が需要の9割超をまかなってきたが、大気汚染といった環境問題に加え、石炭火力発電によるピーク需要への対応の困難さ、発電所内電力消費の拡大、送電ロス、設備老朽化に伴う発電効率の低下や発電所停止などの問題が生じている。引き続き主要な電源となる石炭火力発電施設の改修・新設とともに、新たな発電源の整備が喫緊の課題となっているものの、近年、モンゴル政府の財政余力は低下しており、財政支出のみでは必要とされる整備を十分に進めることができず、民間資金や技術の活用が求められている。

新たな電源として再生可能エネルギーに目を向けると、モンゴルでは、再生可能エネルギーの導入を促すことを目的として、「National Program on Renewable Energy」が2005年に採択されている。同計画では、2005年～2010年を第1段階（短期）、2011年～2020年を第2段階（中期）とし、第2段階（中期）では、総発電電力量に占める再生可能エネルギーの割合を20～25%まで引き上げることが示されている。そして、近年計画の改定がなされ、2020年までに20%を目指すこととなった。また、エネルギー部門の具体的な取組を定めた計画として策定された2007年版の「Program on Integrated Power Energy System」では、信頼のできるエネルギー供給システムの構築等と並んで、「再生可能エネルギーを活用しつつ、効率の良い技術と設備を導入することで、発電源の構成を組み直し、信頼できる電力を国内に供給すること」が計画の目的の一つとして掲げられている。このほか、法制度面では、2007年に再生可能エネルギー法（Law of Mongolia on Renewable Energy）が制定され、風力、水力、太陽光を利用して発電された電力の買取価格が設定されるなど、再生可能エネルギーの導入を促進する法整備が進んでいる。

このように、本事業は、モンゴル国内の新たな電源開発課題への対応や再生可能エネルギー政策等において優先度の高い事業として位置付けられると考えられる。また、本事業は、2013年1月に日本とモンゴルとの間で合意したJCM（二国間クレジットメカニズム）への活用も検討されており、気候変動対策など環境保全にも寄与するものである。

かかる状況の下、本事業は、民間資本と技術により、再生可能エネルギーを活用した発電事業を進めることで、モンゴルにおける電源開発課題、経済発展、気候変動対策に寄与することを目的とするものである。

2. 需給予測

2.1 電力需給の現況

モンゴルでは、電力の需要・供給ともにほぼ一貫して伸び続けている。一部の需要（オユトルゴイ）については、中国からの輸入によって賄っている。それを含め、国内の供給力が需要に追いついていない状況が続いてきた。

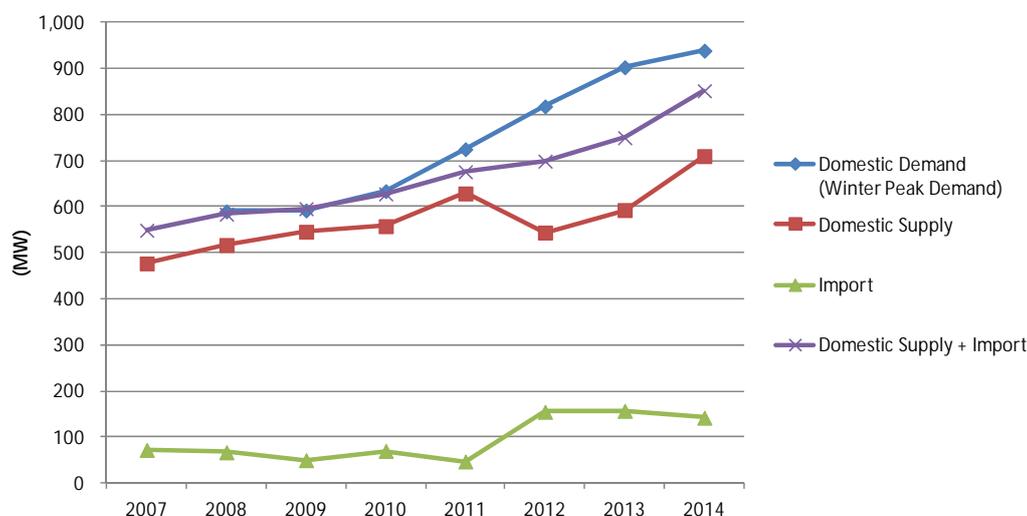


図 36 モンゴルの電力需給の推移²⁴¹

2.2 電力需給の予測

2.2.1 電力需要

モンゴルのエネルギー開発計画更新のため、ADB およびエネルギー省が実施した調査「Updating Energy Sector Development Plan」（委託先：e*gen、2013年9月）においては、2030年までの電力需要を予測している（低位、中位、高位の3シナリオ）。

何れのシナリオにおいても、今後一貫して、CES（中央電力システム）および南ゴビの相互接続されたグリッドでの需要が95%前後を占めることとされている。

予測結果として、2020年に2,240～2,717 MW、2025年に3,075～3,741 MWの需要量が示されている。将来の電力需要の大きさを左右する要因は、経済成長および鉱業部門（OT：オユトルゴイ、TT：タバントルゴイ）の活動本格化の時期である。

²⁴¹ SIS

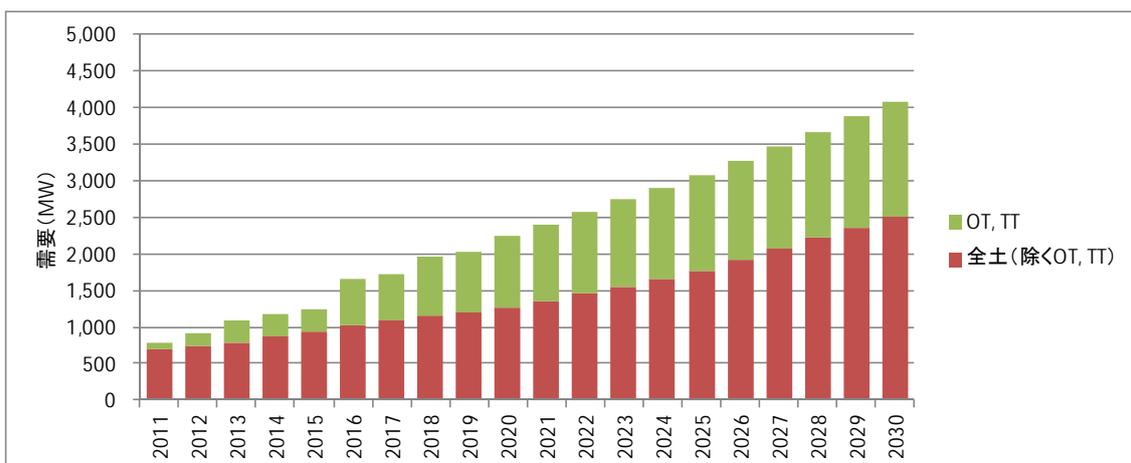


図 37 モンゴル国内の電力需要（低位シナリオ）²⁴²

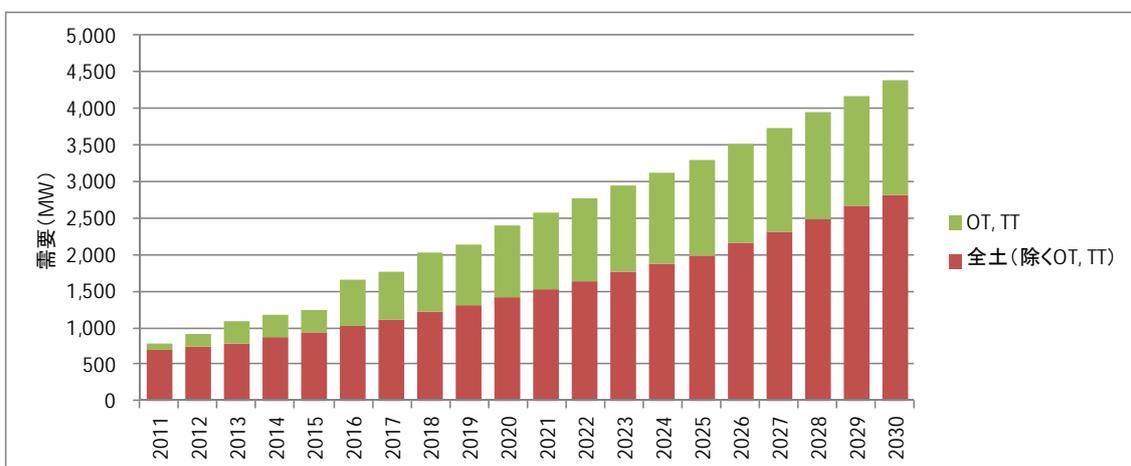


図 38 モンゴル国内の電力需要（中位シナリオ）²⁴²

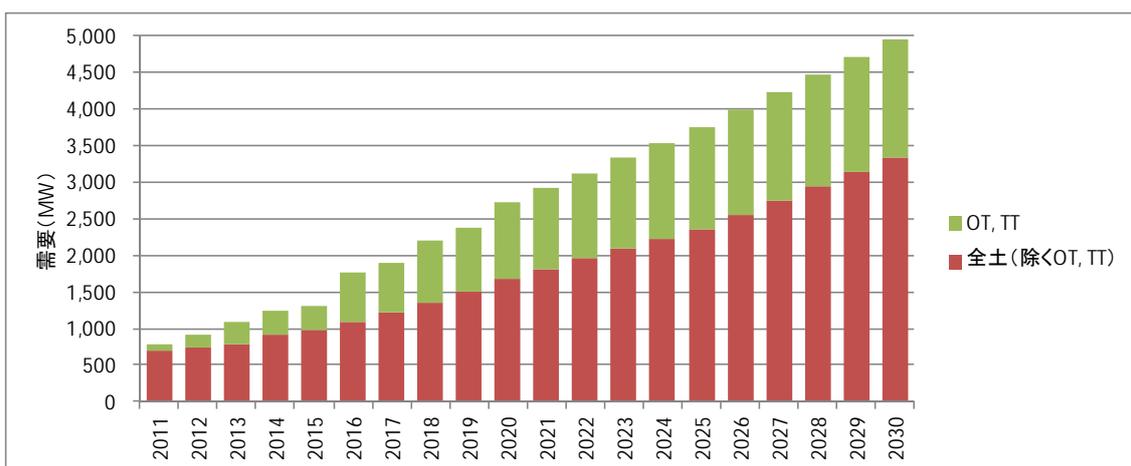


図 39 モンゴル国内の電力需要（高位シナリオ）²⁴²

²⁴² ADB およびエネルギー省が実施した調査「Updating Energy Sector Development Plan」（委託先：e*gen、2013年9月）に基づき作成。

2.2.2 電力供給

上記「Updating Energy Sector Development Plan」（2013年）においては、以下のように、各種シナリオとして、環境（CO₂排出量）、財務（事業コスト）、電源多様化（石炭火力の割合）、供給セキュリティ（リスクファクター）を設定のうえ、各種エネルギーの供給量を分析している。

表 56 エネルギーシナリオ²⁴²

	シナリオ名	内容
1a	リファレンス計画 – CHP	コスト最小化；直接コストのみ；事業オプション限定；新規石炭火力と長期 PPA 締結
1b	リファレンス計画 – HOB	コスト最小化；直接コストのみ；事業オプション限定；新規石炭火力と長期 PPA 締結
2a	国内排出 (排出目標 1)	再生可能エネルギー15%を厳守。
2b	国内排出 (排出目標 2)	再生可能エネルギー15%を厳守。
2c	国内排出 (排出目標 3)	再生可能エネルギー20%を厳守。
2d	炭素税	炭素税 3 USD/t-CO ₂ が課せられる。
3a	IPP 代替 1	リファレンス計画に加え、2020年までに 600MW の石炭火力（100%民間資金、拡張の場合には政府資金）を導入。
3b	IPP 代替 2	リファレンス計画に加え、2020年までに 600MW の石炭火力（100%民間資金、拡張の場合には政府資金）を導入。
3c	IPP 代替 3	リファレンス計画に加え、2020年までに毎年 200MW の風力（100%民間資金、拡張の場合には政府資金）を導入。
4	CO ₂ 最小化	2020年までに Egiin 水力、2021年までに Sheuren 水力を導入。2025年までに 400MW の風力を導入。再生可能エネルギー25%を厳守。

この結果、2020年に 1,660～2,110 MW、2025年に 2,260～3,460 MW の供給能力（設備能力ベース、輸入を含む）が予測される。

但し、シナリオ 2d（炭素税が課せられる）およびシナリオ 3c（毎年 200MW の風力が導入される）については、政策が実現するという情報が皆無であり、シナリオ 1a（リファレンス高位）を加えた 3 シナリオの蓋然性が低いといえる。それらを除けば、2020

年に1,660～1,810 MW、2025年に2,260～2,860 MWの供給能力（設備能力ベース、輸入を含む）の予測結果となる。

これらは、中国からの輸入量（～2017年または2018年）および風力発電の量（表56参照）を含んでおり、需要量と比較のため、国内での化石燃料による発電（CHP、石炭火力）および水力発電のみを計上すれば、2020年に1,510～1,760 MW、2025年に2,210～2,810 MWの供給能力（設備能力ベース、輸入を含む）の予測結果となる。

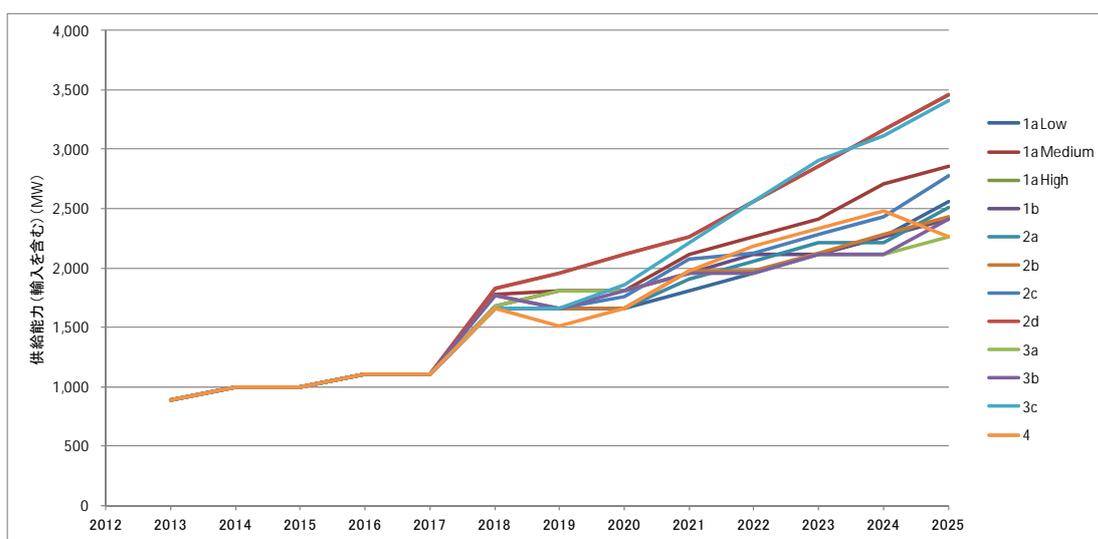


図 40 モンゴル国内の供給能力（輸入を含む）²⁴³

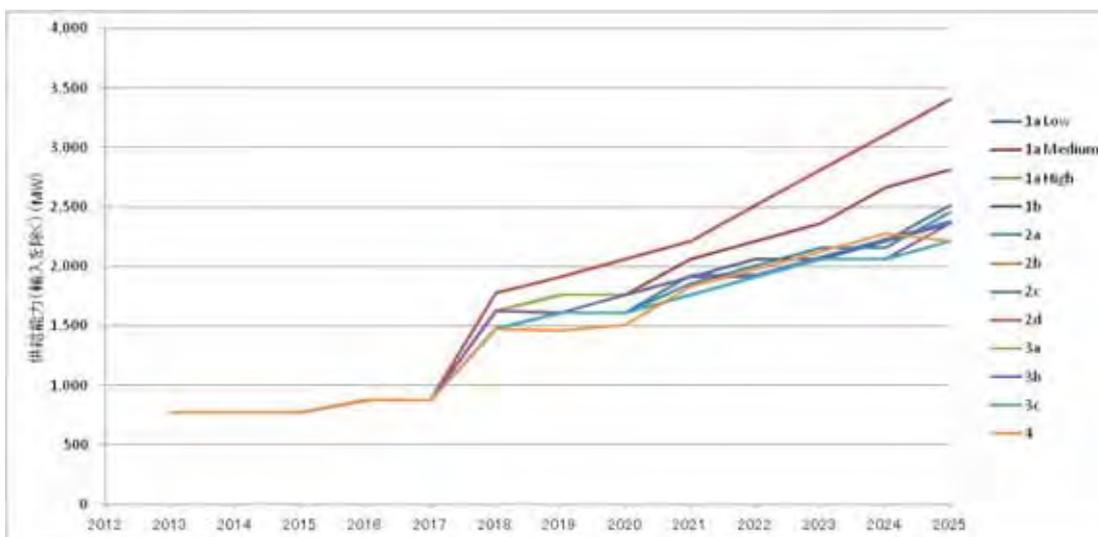


図 41 モンゴル国内の供給能力（輸入を除く；化石燃料および水力のみ）²⁴³

²⁴³ ADB およびエネルギー省が実施した調査「Updating Energy Sector Development Plan」（委託先：e*gen、2013年9月）に基づき作成。シナリオは表56に対応。

2.2.3 需給ギャップ

以下のように、国内の需要（図 37、図 38、図 39）、および、国内での化石燃料による発電（CHP、石炭火力）および水力発電による供給能力（図 41）を比較すると、将来も一貫して国内需要を国内供給能力で賄いきれないことがわかる。

蓋然性の低い供給シナリオであるシナリオ 1a（リファレンス高位）、シナリオ 2d（炭素税が課せられる）、シナリオ 3c（毎年 200MW の風力が導入される）を除いて比較すれば、2020 年に 480MW 以上、2025 年に 265MW 以上のギャップ量となる。このギャップについて、輸入および風力発電を含む再生可能エネルギーを充てることが期待される。

一方、現段階では、経済状況等の要因により大規模需要たる鉱業の開発が当初計画より遅れており、また、夜間の需要が低下していることから、短期的（特に夜間）について、供給能力が需要を上回るとみられている。しかし、昼夜の需要変動の調整を目的とした諸政策が実施され、鉱業開発が進められれば、中長期的には風力発電の受け入れ可能量を確保でき、本事業についても実施可能となると考えられる。

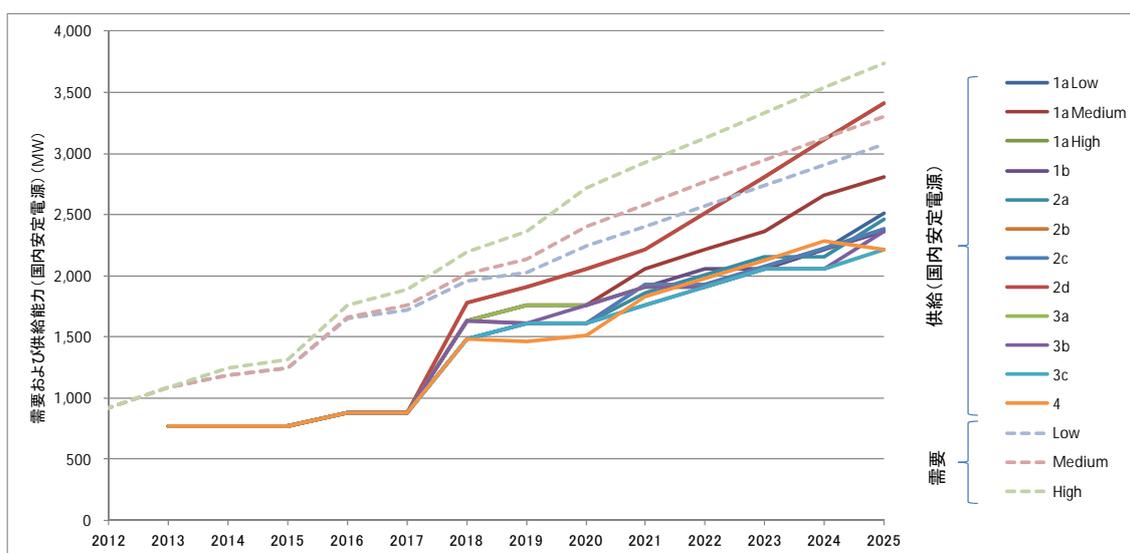


図 42 モンゴル国内の需要量および供給能力（輸入を除く；化石燃料および水力のみ）²⁴³

2.2.4 運転中・開発中の風力発電事業

モンゴル国内において、現在運転中または開発中の風力発電事業は以下の通りである。すべて CES（中央電力システム）に接続する計画となっている。

表 57 現在運転中または開発中の風力発電事業²⁴⁴

	事業者	サイト	県	出力 (MW)	事業段階
1	Clean Energy	Salkhit	Tuv	49.6	運転中 (2013/6~)
2	Qleantech	Oyutolgoi	Umnugovi	250.0	ライセンス取得 (2008-13, 14-17)
3	Sainshand Salkhin Park	Sainshand	Dornogovi	52.0	ライセンス取得 (2011-16)
4	AB Solar Wind	Choir	Govi Sumber	100.0	ライセンス取得 (2011-16)
5	Aydiner Global	Choir	Govi Sumber	50.4	ライセンス取得 (2011-16)
6	Clean Energy Asia	Tsogt Tsetsii	Umnugovi	50.0	ライセンス取得 (2014-19)
7	Clean Energy Asia	Hurmen	Umnugovi	~100.0	本事業
-	合計			~652.0	



図 43 現在運転中または開発中の風力発電事業²⁴⁵

²⁴⁴ 各種資料に基づき作成

²⁴⁵ エネルギー省資料および NPTG 資料に基づき作成。数字は表 57 と対応する。

2.2.5 運転中・開発中の水力発電事業

モンゴル国内において、現在運転中の水力発電事業としては、1MW 超の事業が 3 件運用中である（11MW、12MW、2MW）。

モンゴル政府は、電力需給調整を目的として大規模水力発電事業および揚水発電事業（PPP 事業）を推進している。このうち、揚水発電所が運用を開始すれば、風力発電事業が直面している夜間電力の制限の問題はある程度解決するものと考えられる。しかし、着工・運用開始時期は未定である。

表 58 現在運転中または開発中の水力発電事業²⁴⁶

	事業	事業者	県	出力 (MW)	事業段階	出所
1	Durgun		Khovd	12	運転中	ERC (2014/8)
2	Taishir		Govi-Altai	11	運転中	ERC (2014/8)
3	Bogdiin gol		Zavhan	2	運転中	e*gen (2013/9)
4	Tuul-Songin (PPP、揚水)		Ulaanbaatar	100	計画中	e*gen (2013/9)
5	Egiin	MOE	Bulgan	220	F/S 中 EIA 未実施	ERC (2014/8)
					Kuwait Fund が関心 (Taishar 水力と同じ)	MWEA (2014/10)
6	Shuren	MOE	Selenge	270	F/S 中 EIA 未実施	ERC (2014/8)
					世界銀行が F/S 実施	MWEA (2014/10)
7	—	MOE	Orkhon	100		MOE (2013/12)
8	—	Erdenet	Orkhon	100		MOE (2013/12)

²⁴⁶ 各種資料に基づき作成

2.2.6 運転中・開発中の太陽光発電事業

モンゴル国内において、現在運転中の太陽光発電事業はごく小規模のものに限られ、開発中の太陽光発電事業は1件が認識されているのみである。

これはCES（中央電力システム）に接続する計画となっている。しかし、開発の進捗は見られていない。

表 59 現在開発中の太陽光発電事業²⁴⁷

	事業者	サイト	県	出力 (MW)	事業段階
1	Sainshand Salkhin Park	Sainshand	Dornogovi	30.0	ライセンス取得

2.2.7 運転開始見通し

モンゴルのエネルギー開発計画更新のため、ADB およびエネルギー省が実施した調査「Updating Energy Sector Development Plan」（委託先：e*gen、2013年9月）においては、以下のように、各種シナリオとして、環境（CO2排出量）、財務（事業コスト）、電源多様化（石炭火力の割合）、供給セキュリティ（リスクファクター）を設定のうえ、再生可能エネルギーの導入量を分析している。

表 60 エネルギーシナリオにおける想定（風力、水力）²⁴⁸

	No.	事業者	サイト	県	出力 (MW)	事業段階
風力	1	Clean Energy	Salkhit	Tuv	50	運転中（2013/6～）
	2	Qleantech	Oyutolgoi	Umnugovi	102	全事業（250MW）のうち、国内供給目的のステップ1を想定
	3	Sainshand Salkhin Park	Sainshand	Dornogovi	52	
水力	1	Durgun		Khovd	12	運転中
	2	Taishir		Govi-Altai	11	運転中
	3	Bogdiin gol		Zavhan	2	運転中
	4	Ulaanbaatar (PPP、揚水)		Ulaanbaatar	100	

²⁴⁷ 各種資料に基づき作成

²⁴⁸ ADB・エネルギー省「Updating Energy Sector Development Plan」（委託先：e*gen、2013年9月）に基づき作成。No.は、表 57 および表 58 に対応。

No.	事業者	サイト	県	出力 (MW)	事業段階
5	Egiin	MOE	Bulgan	220	
6	Shuren	MOE	Selenge	330	表 58 では 270MW
	Buring		Orkhon	161	
7	Artset		Orkhon	118	表 58 では 100MW
	Erdene-Burun		Khovd	69	
	Buyan Nuur		Khovd	58	
	Maikhan		Bayan-Ölgii	12	
	Kherlen		Dornod	8	

その結果、再生可能エネルギー導入目標の達成が強い制約として課されるシナリオのみにおいて（2a, 2b, 2c, 4）、水力発電と風力発電の両方の導入が進む結果となっている。すなわち、PPP 事業等ではない通常のビジネスケースにおいて、現在開発中の風力案件がすべて実現化する可能性は低いという評価結果である。なお、他の再生可能エネルギー（太陽光および地熱）についても想定しているものの、当面は導入されない分析結果となっている。

表 61 エネルギーシナリオごとの再生可能エネルギー導入予測結果²⁴⁹

	シナリオ名	2025 年までの再エネ導入量 (MW)		
		風力	水力	その他
1a	リファレンス計画 – CHP	50	0	0
1b	リファレンス計画 – HOB	50	0	0
2a	国内排出（排出目標 1）	50	100	0
2b	国内排出（排出目標 2）	50	170	0
2c	国内排出（排出目標 3）	400	170	0
2d	炭素税	50	0	0
3a	IPP 代替 1	50	0	0
3b	IPP 代替 2	50	0	0
3c	IPP 代替 3	1,200	0	0
4	CO2 最小化	200	220	0

²⁴⁹ ADB およびエネルギー省が実施した調査「Updating Energy Sector Development Plan」（委託先：e*gen、2013 年 9 月）に基づき作成。

「Updating Energy Sector Development Plan」が取りまとめられた時点（2013年9月）においては、まだ Tsetsii およびフルメンの風力発電事業は事業者側の調査段階にあったため、ここでの予測においては考慮されていない。

一方、ここで予測に含まれている Qleantech (Oyutolgoi)風力発電事業は、その後の事業化に向けた進捗が遅れており（2017年にライセンス失効、延長不明）、そのことが、本調査の一環として行った SIS において、今後導入される想定 of 風力発電事業との違いとなっている（SIS では、Salkhit、Sainshand に加え、Tsetsii およびフルメンを想定）。

3. 施設概略設計・費用積算

3.1 概要

ここでは、施設概略設計、費用積算、技術リスク、事故災害リスク、風力発電の不安定性に起因するリスクなどについて記述する。基本的な技術的検討項目を以下に掲げる。

- (1) 風況分析
- (2) 本事業対象地域のインフラ整備状況
- (3) 発電設備の概略設計
- (4) 導入発電設備の妥当性検討
- (5) 中央系統の安定性検討
- (6) 業務実施計画の策定

3.2 風況分析

3.2.1 概要と分析手法

この段階での風況分析は、本事業の持つ特性に適した風力タービン（WTG: Wind Turbine Generator）であるための各種技術の選定、ならびに各候補とする WTG の潜在的発電量の予測を行うためである。

以下に分析手法と主要な作業項目を示した。

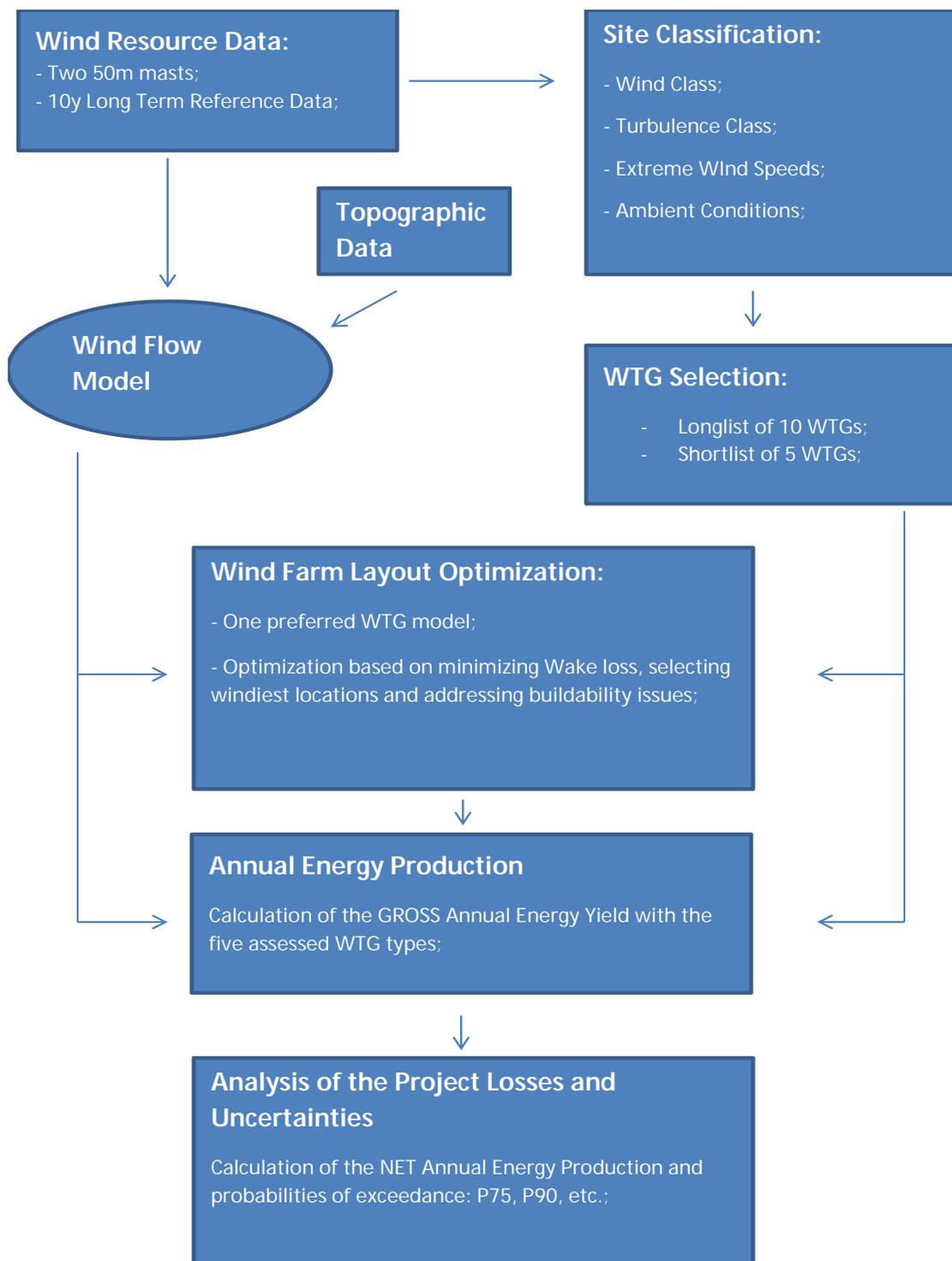


図 44 風況分析フローチャート²⁵⁰

²⁵⁰ Mott MacDonald

3.2.2 事業対象地の概要

事業対象地はモンゴル南部のダランザドガドの市街地から 85km 南に位置しており、発電所の位置と事業対象地境界の 4 つの境界地点 (a, b, c, d) は下図の通りである。事業対象地の中心は北緯 42 度° 50.258 分、東経 104 度° 10.420 分に位置し、事業対象地の標高は海拔 1500m~1650m、事業対象地の東方面は相対的に高度が高い。

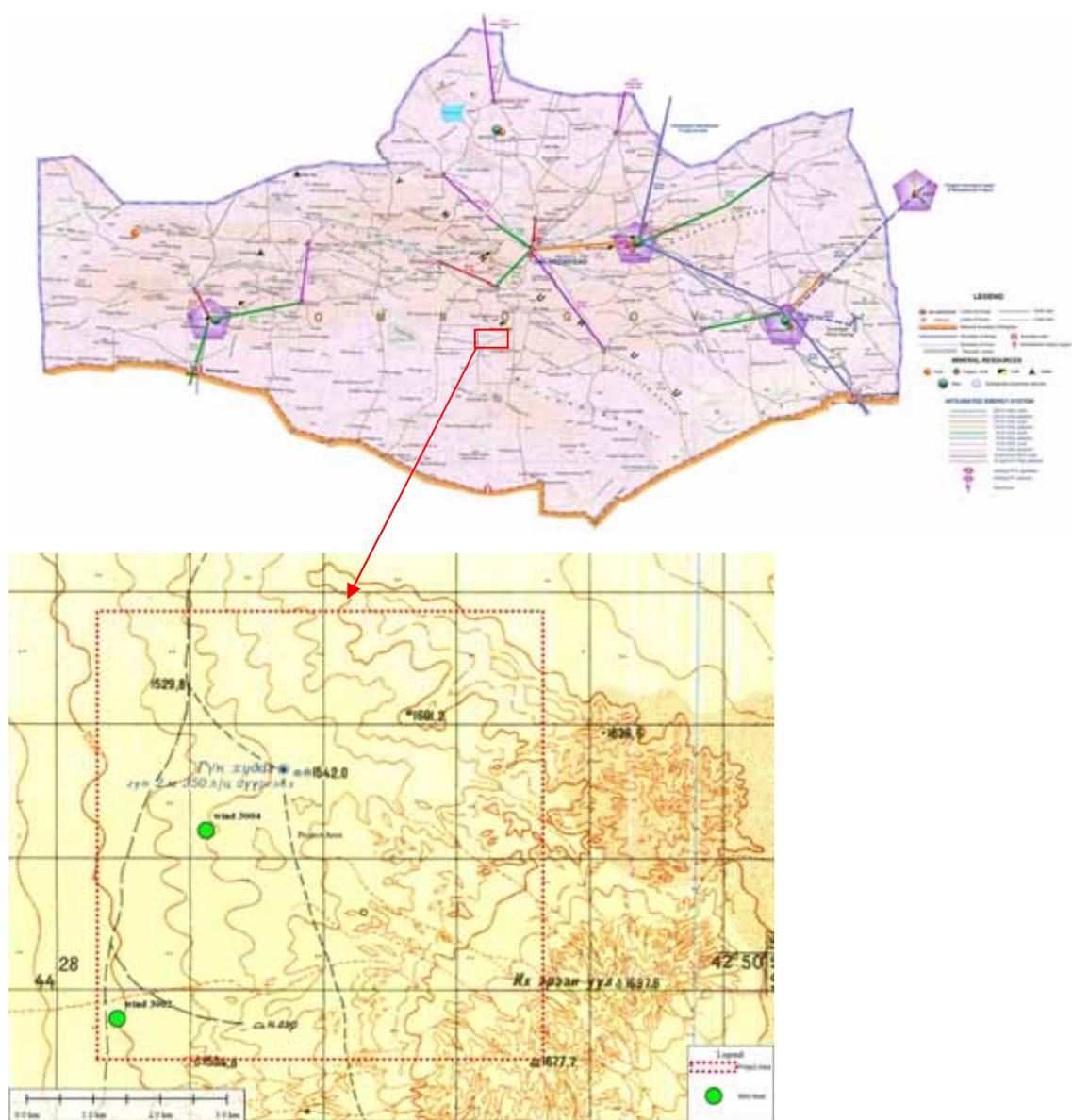


図 45 事業対象地²⁵¹

²⁵¹ CEA

3.2.3 分析に用いた風況観測マストと観測地点

(1) プロジェクト初期における風況観測マスト

事業対象地周辺の風況観測地点のうち5つの地点（地点番号 3002、3003、3004、3005 と 3006）において風況観測データ（3年間の生データ）を収集した。風況観測マストの位置と色別地形図を下図に示す（高度の低いところが紫色で、高くなるにつれ青→ 緑→ 黄色→ 茶色に彩色）。

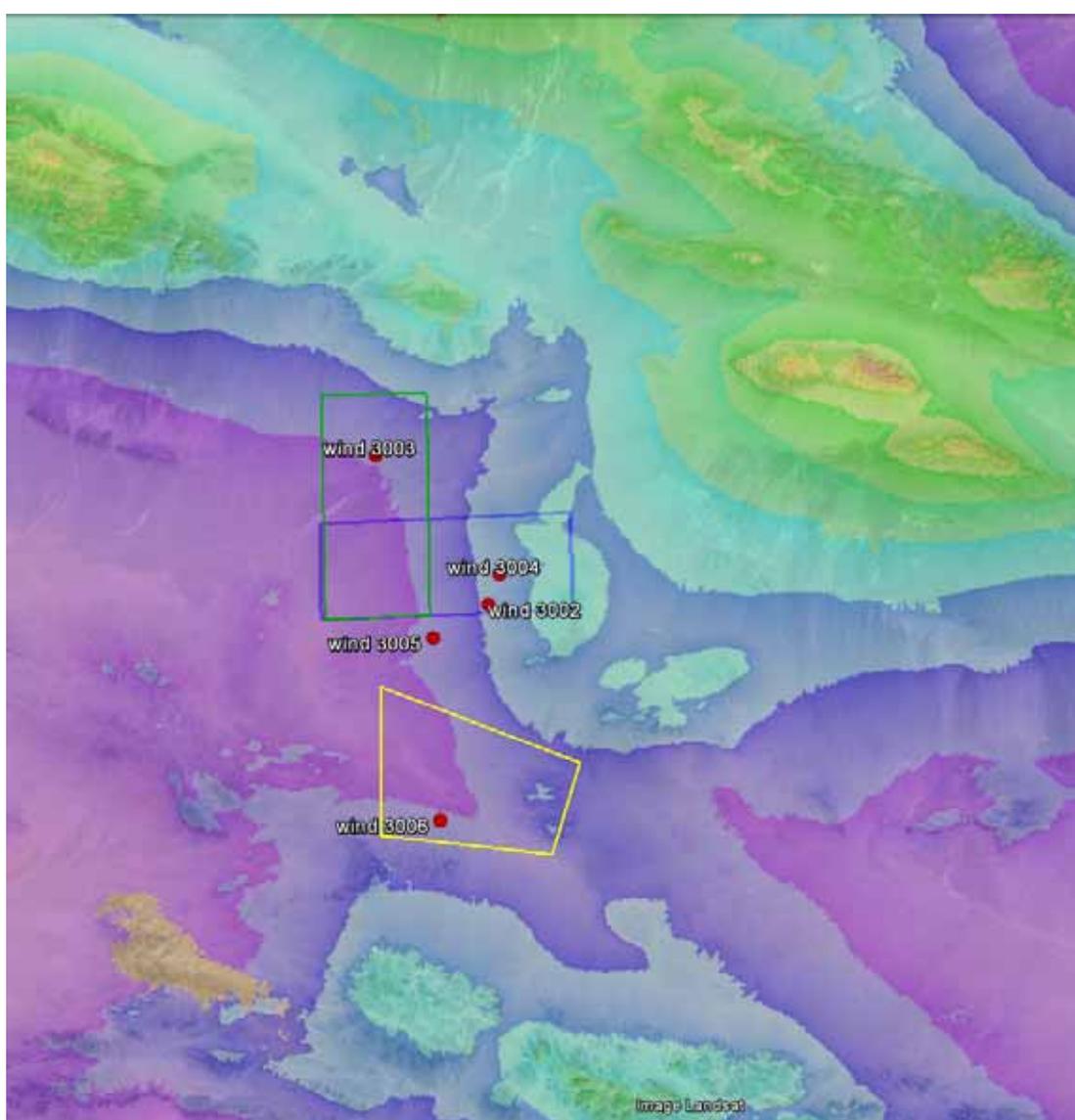


図 46 風況観測地点と事業対象地周辺地域の色別地形図²⁵²

²⁵² CEA、Mott MacDonald

風況観測マストは事業対象地候補地として当初選ばれていた3つのエリアを広くカバーしている。現時点で事業予定地として考えられているエリアは観測マスト3004番と3002番の東方にある。候補地の最終選定にあたっては、まずは風況の概況を考慮し、併せて以下の要件や制約事項を判断のベースとした。

- 送電線ルートとの距離を最短化できること。
- ダランザドガドからの輸送ルートとの距離を最短化できること。かつ、地域社会の観点からも最適なルートであること。
- 風力タービンを最小40台は設置できること（または100MWの総定格出力が可能であること）。
- ウィンドフローモデルが適切化できるように既存の観測マストに近接していること。
- 環境面での制限や居住地・文化的遺産等の存在に配慮すること。
- 建設上の制限や工事や作業にかかる負荷について考慮すること。

(2) 80m 風況観測マストの新設

実現可能性の予備調査段階において、発電量評価全般の不確実性を最小限に留めるために、新たな風況観測マストを、より精度が高く条件の良いポジションに設置する必要がある。

そのため、本調査における風車の配置予想結果を考慮して、**80m** 高の風況観測マストを設置した（2014年11月12日）。なお、このマストには、国際電気標準会議（IEC）61400-12-1 基準の推奨に則り、高品質の計器を装備している。

新設マストにより取得したデータの実用性や分析についての考察は後述する。

3.2.5 サイトの風力タービークラス

(1) 風力タービークラス

国際電気標準会議（IEC）は技術製品の関連分野ごとに基準を制定しており、各仕様毎の基準値を定めたいというメーカー側からの要望により、最新版のIECでは、風力タービークラスI、II、IIIならびにクラスSの4つが決められており、クラスSは各パラメータを製造者が決めるものである。これに加え、風力タービンが特定の設置環境において装置が耐えうる乱流強度のレベルを示す（商用耐久期間が著しく影響を受けることの無い範囲で）3つのクラス（A、B、C）が用意されている。

これら主要パラメータを下表に示す。

表 62 風力タービンの基本パラメータ (IEC 61400-1:2005 (Ed.3))²⁵³

IEC Class	I	II	III
V _{ref} 10分平均基準風速 (m/s)	50	42.5	37.5
V _{ave} 年平均風速 (m/s)	10	8.5	7.5
V _{e50} 再現期間 50年の極値風速(m/s)	70	59.5	52.5
乱流カテゴリ A I _{ref}	0.16		
乱流カテゴリ B	0.14		
乱流カテゴリ C	0.12		

V_{ref} : ハブの高さにおける 10 分平均基準風速
V_{ave} : ハブの高さにおける年平均風速
V_{e50} : ハブの高さにおける再現期間 50 年の極値風速
I_{ref} : 風速が 15m/s の時の乱流強度の期待値

(2) 結果

高度 50m と 80m での推定極値風速は IEC のクラス III の基準風速 (V_{ref}) を超えており、クラス II に分類される範囲にある。しかしながら、より精緻な分析を行い、メーカーからの確認を取ることにより、本事業にはクラス III レベルの風力タービンの採用も可能である。

風速 15 m/s での乱流強度が IEC の基準値なので、事業対象地の乱流強度カテゴリはクラス C に分類される。しかし、これまでの分析から判明した以下の事柄も考慮に加えることとした。

- 風速 4 m/s から 8 m/s の間では事業対象地の乱流強度はクラス C の曲線を超えている (クラス B の曲線よりは下回っている)
- 事業対象地域の北東のエリアはもっと複雑で乱流強度もより強いものと思われるが、直接は観測されてはいない。しかし、分析の結果、クラス B 以上の乱流強度要件を備えたタービンが必要になるとは考えられない。
- 現在市場で流通している風力タービンのほとんどはクラス A からクラス B までしか考慮しておらず、クラス C を標準仕様としているものは滅多にない。従って、実質的に、風力タービンの選定はさほど大きな問題にはならないであろう。

²⁵³ Mott MacDonald

以上を考慮し、安全面での余地を加味した上で、乱流強度についてはクラス B を選定にあたってのベンチマークとすることとした。

従って、本調査では IEC のクラス II B に適合する風力タービンのモデル に焦点をあてて検討を行う。

3.2.6 周辺環境

気温についてはマスト 3002 番と 3004 番の高さ 3m 地点で測定された記録がある。他にも概観的（参考値であるが）な Vortex データ（一般に利用可能なデータベースであり、オン・デマンドで各地の気象データの計算を行う - www.vortex.es）からも利用できる気温情報がある（正確性は低いが、事業対象地の気象条件を評価するには利用可）。これら 3 つのデータをまとめ、マスト 3004 で測定された日々の最高気温と最低気温をグラフ化した。

表 63 本事業対象地域の気温²⁵⁴

	Mast 3002	Mast 3004	Vortex Data
地上からの高さ	3m	3m	80m
平均気温	4.9	6.5	5.2
月間平均気温	6.6	6.3	5.3
最低気温	-26.9	-27.5	-27.5
最高気温	36.2	35.7	32.9

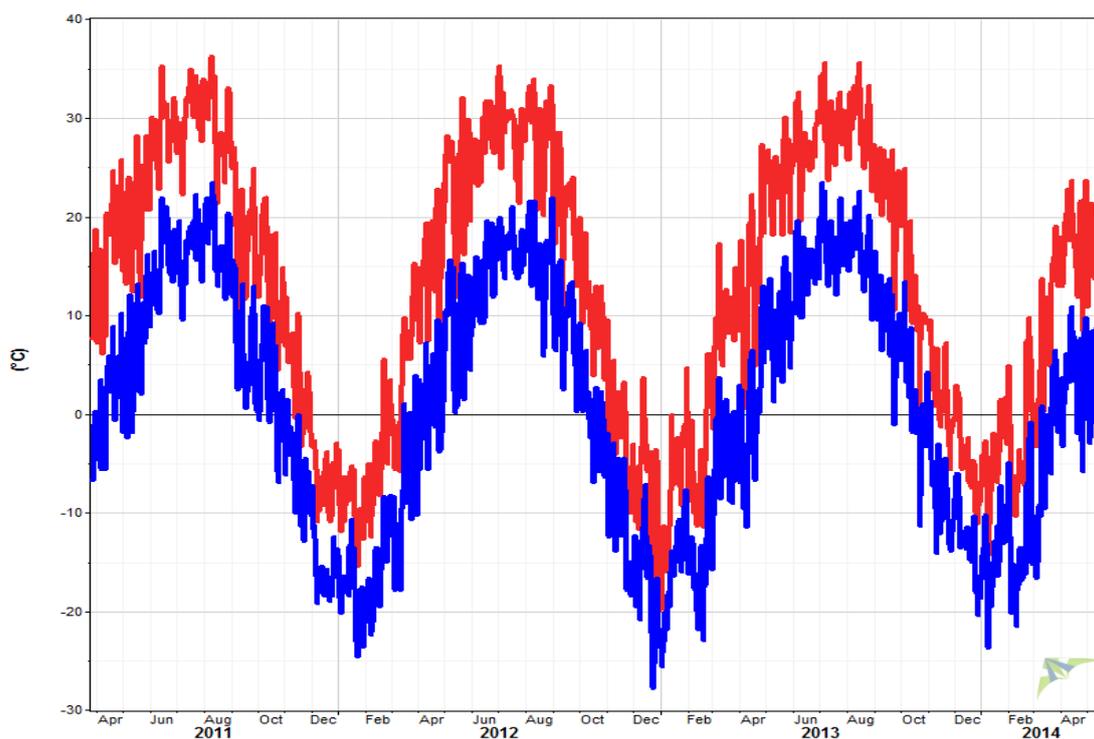


図 47 マスト 3004 地点での日々の最高・最低気温²⁵⁵

²⁵⁴ Mott MacDonald

²⁵⁵ Mott MacDonald

気温が極度に低くなって、防寒対策が発電所に必要になる時の年間平均日数の分析も行った。下表は、一日に最低1時間はマイナス10度またはマイナス20度を下回った日数を表示している（データはマスト3004の観測値とVortex提供によるもの）。

表 64 低温日の統計²⁵⁶

		平均気温-10°C の日数	1日1時間 -10°C を記録した日数	1日1時間 -20°C を記録した日数
マスト 3004	3.1年間での該当日数	170	278	31
	年間平均日数	54	88	10
	最も寒かった年の日数	71	108	21
Vortex	10.6年間での該当日数	723	935	119
	年間平均日数	68	88	11
	最も寒かった年の日数	89	104	30

冬季の低温対策は、本事業の建設や操業に関する戦略策定や機器選定にあたり、十分考慮すべき要素である。

3.2.7 風力タービンの予備選定（10候補）

2.0 MW から 2.5 MW の風力タービンにより総発電量 100MW の発電所を建設することが本事業の当初認識である。この認識は厳密な定量的分析に基づくものではないが、事業サイトが送電線から離れていることを鑑みて、本事業のスケールとして実行可能な最小規模であるとの考えから決められたものである。

前述の事業対象地域の状況詳細分析をベースにして、IEC クラス IIB に適合する機種に焦点をあて、10の主要風力タービンのメーカー/モデルを候補にあげる。

前述の対象事業用地の特性に留意し、主要風力タービンのサプライヤーの製品群を検討し、次に、サプライヤーのモンゴルへの輸送・供給能力、ならびに、風力タービンの事業対象地への適合性の評価を行った。更に、モンゴルにおけるそれぞれの業務実行能力と世界各所での経験も考慮に入れた。

²⁵⁶ Mott MacDonald

十分な稼働実績が証明されているものについては、その特定の製品の納入実績を吟味した。候補モデルの中には新製品もあり、最新の技術が選定基準に反映されている。また、長期にわたっての納入実績がないものも検討対象にあげているが、これらは既に実績が証明された基盤システム（プラットフォーム）の技術仕様をベースにしているモデルである。

機種選定の大きなチェックポイントは、事業対象地が特有の冬季の低い平均気温域にあるため、寒冷地仕様のオプションが附帯しているかどうかで、そのオプションを持っている機種のみ選考リストに残った。

3.2.8 風力タービンの選定（5候補への絞り込み）

10の候補モデルの中から、5機種を選定した。

5機種までの絞り込みは、以下を含む選定基準をもとに調査団が行った。

- 価格
- 発電量の最大化（風車の定格出力とローター直径がより大きな関係をもつタービン）
- 事業予定地の環境条件への適性（低温と砂塵）
- メーカーのモンゴル市場での存在感または市場への参入意欲
- 日本技術の導入振興奨励

3.2.9 風力発電所のレイアウト

本事業固有の各種制約条件に、ウィンドフローモデルを適用し、風力タービンのレイアウトの最適化を行った。主な考慮点は以下の通りである。

- ウィンドフローモデルに適用する各種制約条件の設定のもと、レイアウトの最適化を図った。
- 風力タービンの設置場所は予め定められた事業対象地のエリア内に選定された。
- 風力タービンの設置場所は環境アセスメント中に確認された定住居住地から少なくとも500m（国際的ベストプラクティス）の距離を置く必要がある。
- 風力タービンの設置場所は事業対象地周辺の環境調査中に確認された文化的遺産から少なくとも500m（現地モンゴルのベストプラクティス）の距離を置く必要がある。

- 風力タービン間の最小間隔は $7RD$ （ローター直径の7倍）の長半径と $3RD$ 短半径の楕円で定義される。長半径 60° 方位角であり、風の主風向や風力エネルギー風向分布に一致する。

下図に、タービンの設置場所と上記の各種制約条件を満たす距離間を示した最適化レイアウト案を示した。

500m の真円は文化的遺産等が在る場所からのバッファー（緩衝）範囲を表している。タービンとタービンの間は、最低限、顕著な風向に対しては 700m ($7RD$)、それ以外は 300m ($3RD$) の間隔をとっている。従って、各々のタービンのバッファーの範囲は楕円状となっている。

これらのバッファーの範囲が最適化案の手引きとなるが、絶対ではない。乱流が引き起こすウェイクと発電量に対するウェイクロスに関して更に慎重に分析を進めれば、タービン間の間隔の距離をもっと縮めることは可能であろうと思われる（例えばもう一つタービンを間に設置する等）。逆に、風が強くないエリアではウェイクロスを最小化するためにタービン間の距離をもっと広げる必要があるかもしれない。

レイアウトの最適化案は図形上の問題だけではなく、大部分が風況のモデル化に基づいて策定されるものであることは留意しておく必要がある（詳細は後述）。

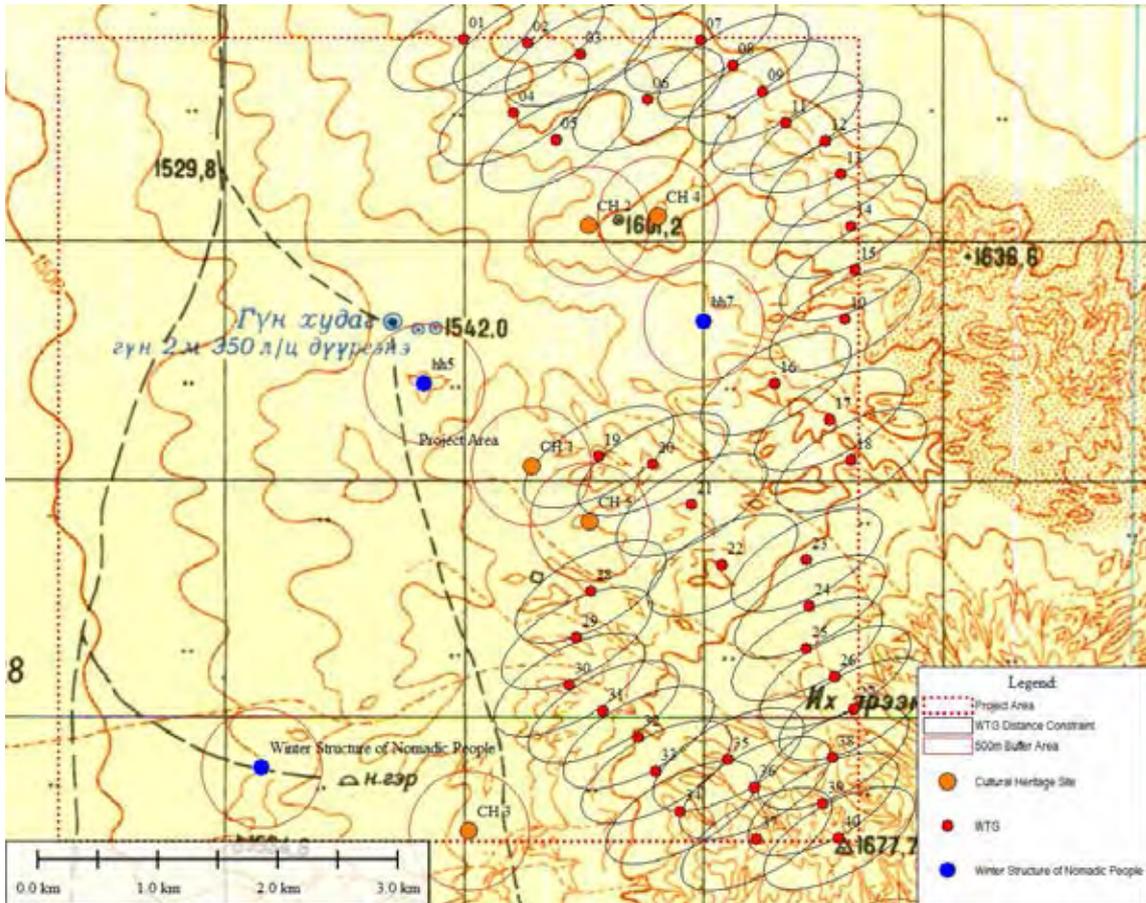


図 48 風力タービンの位置と制約間隔、定住住居や文化的遺産の位置、およびそれらとの隔離距離²⁵⁷

それぞれの風力タービン相互干渉と年間発電量 (AEP) の算定に必要なウィンドフローモデルとウェイクモデルを備えている WAsP を使ったソフト・パッケージ WindPro 2.9 と WindFarmer 5.3 の 2 つを使用した。道路ルートとケーブル配線をグルーピングして最適なレイアウトになるように考慮し、一方、事業対象地域周辺のウィンドフローモデルに基づいて風力タービンを配置することで年間発電量を最大にするようにした。

その結果を下図に示す。各風力タービンの相互間の距離については、これらの要因をすべて考慮したうえで、風力タービン群の配列、ウェイクによる損失、隣接する風力タービン間の干渉の最適解を導いた。

レイアウト案の策定には特定の風力タービンモデルを利用した。直径 100m を超えるローターの使用はウェイクロスを増加させる。しかし、5 つの候補モデルとも各風力タービンの間隔が最小限 2.5RD より下回ることはなく、陸上風力発電産業において推奨されている最小間隔に一致している。

²⁵⁷ Mott MacDonald

3.3 本事業対象地周辺のインフラ整備

3.3.1 概要

これまでの現地調査と文献調査をベースに、ここでは事業対象地域周辺のインフラ整備状況を確認する。

- 事業対象地の適合性を包括的に評価
- 立地、地質および地形が本事業計画の建設と運営に与える制約を特定
- 事業対象地へのアクセス、水路、その他の関連インフラ整備状況を確認
- 大型機材搬入に影響する道路整備状況を確認
- 事業対象地の気象、地理的条件の把握
- 系統連携をはじめ、施設建設に必要な給水、排水の準備作業検討
- ダランザドガドから事業対象地までのルートに限定した道路の調査

3.3.2 現地調査

技術調査団は2014年8月5日・6日に本事業対象地での調査を実施した。

現地調査の第一の目的は本事業対象地のエリアを特定することにあつた。エリア特定にあたり、現存の風況マストの風況データ、マスト近辺の現場視察による評価、および事業対象地へのアクセスルートの成長性を考慮に入れた。

3.3.3 事業対象地の地形と地質

対象地は地質形成とその分布は多様性に富み、比較的複雑な地質構造を持っていると言える。現在の岩盤は主に堆積岩であり、古生代・中生代の砂岩、シルト岩と泥岩/スレート等から成っていると推測される。また、広範囲に火山岩の露出が見られる。

地形は比較的平坦で、なだらかな丘が散在する緩斜面（5°以下）から成るステップ地帯である。また、古生代の岩、スレートと砂岩でできた大きな山塊も見られる。



図 49 事業対象地の写真²⁵⁸

第四紀の間、岩は厳しい風化に晒されて現在はガレで広く覆われている。広い緩斜面は氷河期と間氷期の間（紀元前2万年）の推移中にできあがったものである。この緩斜面は“Says”と呼ばれ、一時的で浅く険しい流水の浸食にしばしば裂かれた跡がある。降雨による線形状の浸食は一時的なものであるが、風による地表浸食作用はほぼ永久的であると既存文献により表現されている。

地下水は地表に近い粒子状の堆積物の中、または岩盤（亀裂と粒子上堆積物の中）の中に溜っている。事業対象地がある放牧地帯では浅い井戸を掘り地下水を汲み上げているが、その地下水は主に岩盤上部に堆積した粒子状の堆積物中に溜ったものである。

3.3.4 建設

事業対象地の土質の概況を把握するため、ボーリング調査を行った。建設用骨材が事業対象地近傍で調達できるか否かの確認のため、資源調査も実施した。この調査結果は詳細検討し、結果をまとめている。

²⁵⁸ Mott MacDonald

全体としては、事業対象地の遠隔立地条件（remoteness）は懸念点ではあるが、本地域内での土木工事への大きな制約はない。

3.3.5 アクセス

ダランザドガドから事業対象地までのアクセス道路の整備は、本事業の一部であり、事業者が整備を実施するとともにそのコストを負担する予定である。

事業対象地内の風力タービン間の管理用（工事用）道路は原則として舗装しない。岩盤の深さなどの地質・土質条件や、道路設計における縦断・平面線形にもよるが、道路表面を敷き均し、表層を転圧する程度とする。しかし、クレーン用の足場については、碎石を厚めに敷き均し、転圧した堅固な盤とする必要がある。

事業対象地へのアクセス道路については、ダランザドガドから事業対象地への現在使用中の複数の道路がレビューされ、検討された。どの候補道路も未舗装の道路である。事業対象地への直線的ルートは起伏が多い丘陵地帯で、輸送道路としては大掛かりな土木作業が必要な障害となるものがダランザドガドの南数キロメートルに亘って横たわっている（下図の赤線部分）。

この障害は克服不可能ではないが、道路補修のコストと建設実行に向けての労力を勘案し、本調査においては、以下の代替案を計画ルートとみなす。

代替案（下図の青線部分）は、ダランザドガドから南東へ迂回し、西側へ戻って、前述の直行ルートへ至るものである。

一般的な想定輪荷重以上重量に耐えうる候補ルートは選定されたが、場所によっては道路の勾配とカーブ曲率の改良工事が必要であると想定される。なかには比較的大きな道路改良工事になる可能性があり、この場合は詳細な土木設計が必要となる。

年間の殆どが乾季であるものの、雨が降ると多数の小川が発生して水流が道路を横断するので、道路の勾配と表面の補修工事も必要になると考えられる。このような道路を越流する降雨が発生する時季があるのならば（長期間とは考えられないが）、これらの対策が求められる。

内モンゴルでは、類似した地形において一旦道路の改良が行われると、未舗装の道路であっても、一般に想定される以上の輪荷重が載荷される建設用の輸送が十分に機能しているケースが見られる。ただし、定期的なメンテナンスは不可欠であり、やはり雨には弱く、道路が乾くまでは通行が不可能になるケースがしばしば発生している。

アクセス道路のレビューは重量輸送の専門業者によって一度確認されるべきであり、ルートの確認と改良点を明らかにするためにも事業実施段階で実施する必要がある。

3.3.6 電気設備のインフラ

本事業では、事業対象地に最も近いダランザドガドの110kV変電所に（事業対象地から直線距離で80kmの距離）系統連携する予定である。この際、本事業のメイン変電所からダランザドガド変電所までの送電線敷設工事（系統連携架空線工事）が必要となる。

ダランザドガド変電所へは架空線より2回線の供給線の敷設になると予想される。その際ダランザドガド変電所には、変換器、制御装置、遮断装置や各種メーター等の送電器材の追加が必要となる。連携線建設は110kV×2回線とそれを支持するスチール製送電鉄塔構造と予想される。

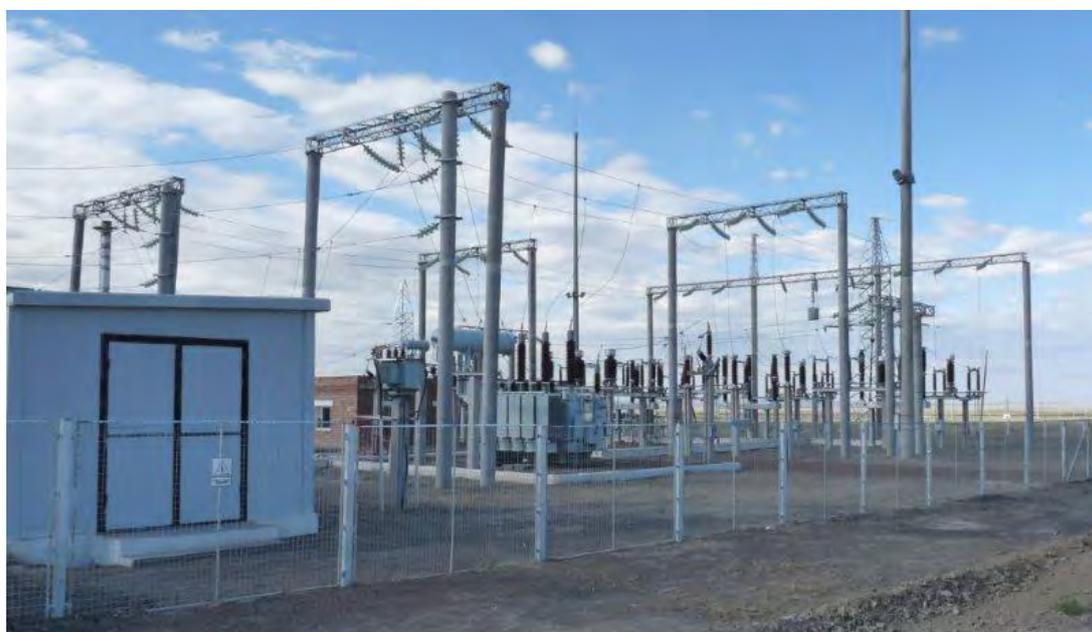


図 51 ダランザドガド変電所²⁶⁰

また、グリッド会社が拡張に要する期間は以下の通り（ファイナンシャルクローズ後）。

- 送電線： 納期2日間程度、工事1週間程度
- 変電所： 納期1ヶ月程度、工事1ヶ月程度

²⁶⁰ Mott MacDonald

3.3.7 風力タービン搬入

主要機材は天津港を經由して中国または他（例えば日本）から搬入されることになっている。モンゴルへの入国地点は、Gashuun Sukhait または Zamiin-Uud/Erenhot で、中国-モンゴル間の国境にある。内モンゴルの国境付近にはいくつかの風力発電所が建設されている。最近ではウランバートルに近いサルキットのプロジェクトにおいて、風力タービンの輸送ルートとして Erenhot 経由の道路が使用され、中国からの輸送ルートが活用できることを証明している。

Gashuun Sukhait への鉄道敷設工事の完成が前提となるが、ブレード、タワー関連の機材とナセルを除く小型の器材については、モンゴル国境の Zamiin-Uud/Erenhot への既存の鉄道網を利用した中国内部での輸送が期待できる。鉄道と自動車による輸送が併用できるという前向きな可能性がある。

ブレード、タワー関連の機材とナセルについては、その大きさと重量および経済的理由から道路を利用したトラック輸送に期待せざるを得ない。

モンゴル内部の機材輸送用の道路は次の3つの候補ルートが検討されている。

- オプション① - 国境の Zamiin-Uud から舗装道路 A0101 号線を経由し Sainshand へ、次に約 840km の未舗装道路で Khanbogd を経由するルート。
- オプション② - 国境の Zamiin-Uud から約 1,220km の舗装道路で Sainshand, ウランバートルとダランザドガドを経由するルート。ダランザドガドへの最後のアプローチ道路は 2014 年に舗装工事が完了したばかりである。
- オプション③ - モンゴル国境の Gashuun Sukhait を起点とした約 240km の舗装道路で Oyu Tolgoi を経由するルート。タバントルゴイからは未舗装となる（現在は石炭の輸出に使われている）。

オプション③のタバントルゴイ炭鉱から中国国境の Gashuun Sukhait までの道路は最近作られたものである。Sukhait は事業対象地から約 240km の地点にあり、中国から到着した風力タービンのコンポーネントをモンゴルに搬入する通関口の第一候補である。

ルートの準備視察は専門業者と CEA により 2014 年 9 月に現地訪問のうえ実施された。上記 3 候補ルートの比較は下表の通りである。

なお、国境を経てダランザドガドまで輸送する部分については、本事業と不可分一体ではあるが、本事業には含まれない。

表 65 風力タービン輸送ルートと比較²⁶¹

オプション①	オプション②	オプション③
<p>通常にない積荷と交通量に耐え得るかは不明。場所によっては道路の勾配や湾曲の補修工事は必要となる可能性があり、比較的大掛かりな補修の場合には道路設計が必要であろう。</p>	<p>積荷と交通量に耐えうる可能性をもつルート。制約や補修が最も少ないと思われるが、距離としては候補中で最長。</p>	<p>積荷と交通量に耐え得るかは不明。しかし、道路は舗装されており、現在、タバントルゴイ鉦山とオユトルゴイ間で使われている。現地視察調査の結果、大きな補修工事は不要と思われる。</p>

²⁶¹ Mott MacDonald

3.4 施設概略設計

3.4.1 概要

本セクションでは、以下について記述している。

- 本事業の概略設計案の提示
- ボーリング調査を中心とする土質調査結果をもとに、その他文献による地質学情報の机上分析
- 風力タービンの基礎、道路、工作物と電気設備の建設のための地質・土質条件の評価

3.4.2 施設概略設計

風力タービンの設置場所、現在までのボーリング孔の位置、アクセス道路、建造物と主な水流発生ポイントを調査・分析した。また、概略設計を行うために下記の要因を考慮に入れた。

- 発電量予測
- 地勢・地形条件
- 環境・社会配慮
- 土質条件
- 周辺のインフラ整備状況
- 定住環境と地域産業条件
- その他制約条件

3.4.3 土質調査

本事業の開発（影響）エリアと風力タービンがレイアウトされるエリアの地質・土質の基本的状況を把握する目的で、ボーリング調査を中心とする土質調査を行った。開発エリアが比較的均一な土質であること、予備調査の性格上の観点、開発案策定段階では風力タービンの位置が今後修正される見込みがあることから、開発地域のボーリングは7か所に限定した。

土質調査はモンゴルの Design Code Document No. CNR 11-03-01 および現地のコンサルタント提供の技術仕様に従って 2014 年 10 月に実施した。調査結果は、“Report on Geotechnical Investigation of Proposed Khurmen Wind Farm for the Feasibility Study, Archive No: 2014/098, Soil Trade LLC, 2014”（フルメン風力発電所の F/S のための地質工学的な調査についてのレポート）として提出された。オリジナルはモンゴル語であるが、英語版も作成されている。

ボーリングはすべて地表から 18m の深さまで施行された。土中の掘削にはポート錐を使用し、岩盤の核となる成分抽出にはダイヤモンド穿孔を使った。土中のサンプル抽出に加えて、現位置静的貫入試件（Static Penetration Testing）を土と風化した岩の両方について実施し、上載荷重に対する地盤支持力を確認した。土と風化岩のサンプルの物理的・化学的な分析はドラフト F/S レポートで報告する。

7 か所のボーリング調査孔のうち、ボーリング 01 は最終的に確定した風力タービンの設置地点から距離があり、必要な条件を代表しているとは言えないが、残りのボーリング調査孔のうち 02、03 と 04 は開発地の北にあり、05、06 と 07 は南にあり、必要な条件を代表しているといえる。

下表にボーリング調査の結果から得られた事業対象地の土質構造の概観を示す。

表 66 ボーリング調査孔の土質構造²⁶²

試掘孔	深さ	土壌	岩盤
2	6.2m	粘土質の砂と砂質粘土 地表より約 2m の深さから地盤支持力増加	砂岩、礫岩、粘土岩
3	5m	粘土質の砂 同上約 3m の深さから地盤支持力増加	砂岩
4	4m	粘土質の砂と砂質粘土。 同上約 2m の深さから地盤支持力増加	砂岩、礫岩、粘土岩
5	5m	粘土質の砂と粘土 同上約 4m の深さから地盤支持力増加	砂岩、礫岩、粘土岩
6	4m	粘土質の砂。 同上約 3m の深さから地盤支持力増加	粘土岩
7	4m	粘土質の砂。 同上約 3m の深さから地盤支持力増加	粘土岩、礫岩

注：地盤支持力は相関的で、SPT N 測定値は最大 50 打撃回数を超えると同じとなる。

検知された岩盤層（支持基盤）は風化が進んでおり、上層の基盤と混在していると記録されている。

標準貫入試験の N 値は、地表から 2~3m の範囲内では低い値を示したが、それ以下の深さでは大きな増加を見せ、構造物基礎として期待できるものと予想される。

²⁶² Mott MacDonald

今回の土質試験結果では標準的な季節的土中氷点の深度について公表基準を参考にして以下のように報告している。

- 粘土質の砂 1.82 m depth
- シルト、粘土質の砂、砂質粘土 2.21 m depth
- 砂混じりの粘土質礫 2.61 m depth

加えて、ボーリング調査により検知された粘土質の砂、砂混じりの粘土質礫は季節的土中氷点の範囲内で上層の土層を微かに持ち上げる（凍上させる）とされている。

地下水推移を測定するために、全てのボーリング孔に地下水汲み上げ用の 50mm の塩ビ管（uPVC）の井戸を 10m の深さまで装填したが、いずれの井戸にも地下水は確認できなかった。

今回の土質試験報告書では、事業対象地は地震活動が活発な地域にあるとしている。公表データでは、修正メルカリ震度階級は VII（224 年のリターン期間）となっている（階級 VII：すなわち良い設計と施工の建物では取るに足りないダメージ、悪くはない普通の構造物ではわずかに中程度ダメージ、不十分な構造または悪い設計の建築物では相当のダメージ、壊れる煙突がある、階級）。過去、2つの大きな地震が記録されている。ひとつは 1903 年 2 月 1 日、もうひとつは 1960 年 12 月 3 日（M7.5 の Unegtei と M6.8 の Buuriin Hyar 地震）に起きた地震で、位置はダランザドガドの南 20km から 75km の南の断層であると推定されている。震源地からの距離による異なるが、地域によっては震度や地震加速度を増加させる可能性がある。この点を考慮に入れて建造物のデザインにあたる必要がある。

3.4.4 インフラ・デザインの考慮点

(1) 基礎構造

① 風力タービン（WTG）の基礎

事業対象地の土質調査は限られた場所でのみ実施されたが、事業対象地は全域で相対的に均一性を示している。岩盤はおおよそ 4m から 6m の深さと確認され、2~3m の深さに支持基盤層が存在すると想定される。

この推論から、地表面下 3m 程度の深さの比較的浅さの重力式基礎が適していると考えられる。従って、風力タービンの基礎は概して地表から 3m の深さであると考えられる。事業着手前に全風力タービンの各設置場所の個別調査を行い、詳細基礎設計を目的に、再度地質・土質特質を確認する必要がある。

もし、土台の底面より深いところに支持層があった場合、元一の支持層まで掘り下げ、基礎砕石などで埋め戻し、転圧することもあると考えられる。

事業対象地域は天候の影響を極端に受ける。特にコンクリートの練り混ぜと打設作業ではこの点を考慮しなければならない。冬季の数か月間はコンクリートを打設することは現実的ではない。夏季の高い気温と乾燥した風は生コンの硬化に悪影響を与えるので、コンクリートの養生には特に注意を払う必要がある。

また、モンゴルの他のプロジェクトでも注目されたことだが、ボルトに挿しこまれた風力タービンの鋼材と基礎コンクリートの接続部分の設計・仕様・メンテナンスに関しては、大きな気温変化に考慮しなければならない。この温度変化による各所の摩耗に対応して、点検およびメンテナンス作業は通常レベルより多く発生する可能性がある。

② 変電所と電気設備のインフラ

本 F/S 後の詳細アセスメントにもよるが、浅い基盤は変電所と電気設備のインフラ建設にも適していると推定される。しかし、地盤調査では霜による地盤の持ち上げ（凍上）の影響を受けやすいとの結果もある。各種条件を考慮するといかだ型（梁・スラブ構造）基盤が好ましいと考えられる。

モンゴルにおける類似環境下での産業開発では、建築物の基盤は最小限 2.0m の深さで覆土すべきと推奨されている。熱自給の建物の場合には浅い基盤の土台として最小限 0.6m の深さまで掘削せねばならないとされている。

凍結-氷解によるダメージを受けないように AE コンクリート（コンクリート混和剤である AE 剤を用い、空気量を大きくしたコンクリート）の使用が薦められる。

(2) 事業対象地内管理道路とクレーンの足場

現在の土地調査の範囲には事業対象地内の輸送路とクレーンの足場についての土質調査が含まれていない。但し、これまでの行なった調査業務全般の精度の一貫性を鑑み、この点に関する土質調査情報が欠如していることは、他のリスクファクターと比較して大きなリスクとは思われない。

風力タービン間の管理用（工事中）道路は原則として舗装はしない。岩盤の深さなどの地質・土質条件や、道路設計における縦断・平面線形にもよるが、道路表面を敷均し、表面を転圧する程度とする。しかし、クレーン用の足場については砕石を厚めに敷均し、転圧した堅固な地盤にする必要がある。すべてのクレーン足場はクレーンを組み立てる前に地盤面の支持力を確認する必要がある。

事業対象地内の管理用道路とクレーン用足場のメンテナンス作業は建設段階においては不可欠である。建設車両の往来が頻繁な期間や、特に風力タービンの部材のような非常に大きい機材搬入前のメンテナンスは極めて重要である。

(3) 排水

開発エリアの降雨量は少なく、事業対象地内および近辺にも定常的な表面水は見当たらない。しかし、一時的な流水の跡が多く場所で認められる。事業対象地のアクセス道路が流水の道筋にかかる場所には排水溝を設置する必要がある。

(4) 建設資材

土質調査報告によれば、事業対象地直近のエリアでは、経済的コスト軽減の面で（建築資材に適した）岩石資源を調達することは難しいと判断される。しかし、岩石資源調達の対象地域を広げれば、地質学的視野からは岩石構造帯があると想定されるので、埋め戻し用石材あるいはコンクリート骨材にも適した資源が見つかる可能性がある。実施設計段階では、これらの地域的な潜在資源についてさらに調査する必要がある。

コンクリートのバッチ処理（練り混ぜ作業）のための水資源は現地で調達する必要があるが、いずれのボーリング孔においても帯水層を発見できなかった。石材同様、水資源も実施設計段階では確認調査が必要である。

3.5 風力タービン（WTG）の検討

3.5.1 概要

事業対象地の全体状況を勘案したうえで、本事業で使用する風力タービン（WTG）として 10 機種種の風力タービン候補がリストアップされた。その後、これらは 5 機種に絞り込まれた。

候補の選定は、受託各社に蓄積された知識・経験、公開されている一般的な情報とメーカーからの返答に基づいて行われた。また、事業対象地の気象条件、特に地域で発生する砂嵐、浸食／腐食条件、夏季の摂氏 35 度の高温から冬季の摂氏マイナス 27.5 度に至る寒暖差を考慮した。

3.5.2 主要な調査結果

風力タービンモデルのいずれについても、フリート（発電装置群）の稼働率値を確認することができなかった。さらに適合性分析を進めていくが、候補風力タービンはいずれも IEC クラス II であり、事業対象地に最適なものでなければならない。全機種とも寒冷地用パッケージを提供可能であり（詳細不明なものもあるが）、事業対象地の気温変化の範囲で正常に作動しなければならない。

3.6 送電線接続およびシステムインパクト調査

3.6.1 概要

本セクションでは以下の項目を検討する。

- 現在のグリッドインフラ、需給量、グリッド・コード要件を考慮した上での本事業の送電システムへの影響評価
- 提案されているグリッド接続設計の容量の再検討
- 提案された送電線ルートと接続施設及び潜在的リスク（全ての発電機の相互接続と、グリッドへの接続）についての再検討
- 本事業に影響を与える発電／送電／連系に関する電力損失の再検討と評価
- グリッドオーナー、グリッドオペレーター、グリッド・コードが求める技術的要件

スポット的チェックを行うのに必要な、本事業の概念的計画や現在の送電インフラに関する電気設備図は未入手である。このレビューは、以下の成果・情報に基づき実施した。

- システムインパクト調査（SIS）として実施された『南ゴビ県フルメンにおける 100MW フルメン風力発電所グリッド調査』（Bodid Chadal LLC）
- グリッドオーナーおよびグリッドオペレーター（それぞれが、本事業の送電システムへの影響と、推奨接続位置とを、定性的に評価を行う）との打ち合わせ結果

現地調査時に以下のステークホルダーと打合せを行った。

- NDC（National Dispatching Center：国営給電指令所）：グリッドオペレーター
- NPTG（National Power Transmission Grid：国営電力会社）：グリッドオーナー（電力の買い手）
- ERC（Energy Regulatory Commission：エネルギー規制委員会）：電力制御機関

本セクションの構成は次の通りである。

- モンゴルの電力需給の概要
- グリッドインフラとその強化
- 送電線接続の基本設計
- システムインパクト調査（SIS）

3.6.2 モンゴルの電力需給

NPTG および ERC によれば、モンゴル（特に南のゴビ地域）において電力需要が伸びていくと期待されている。将来の産業地盤を維持していくためには新しい発電所からの電力供給が強く望まれている。

(1) 現況

モンゴルの2014年冬期のピーク需要電力量は939MWで、その内85%は国内発電によるもので15%はロシアや中国からの輸入電力である。

2014年には、モンゴルの電力需要の60%以上を首都ウランバートルが占め、南部ゴビ地域が占める割合は3%未満(27MW)にとどまっている。ただし、これはオユトルゴイ鉱山の需要を含まない数字であり、同鉱山の需要を含めた場合、南部ゴビ地域の需要は177MW(モンゴルのピーク需要の16%)となり、その内88%は中国からの輸入電力である。

以下に、南ゴビ地域の電力需給フローを示す。

- ダランザドガドおよびタバントルゴイの都市部の需要電力量21MWは、地元の熱電併給(CHP)プラントおよびマンダルゴビ変電所を経由しモンゴル北部から供給される。
- Narin Sukhait County の家庭用需要電力量6MWは、中国からの輸入電力である。
- オユトルゴイ鉱山の需要電力量150MWは全て、中国からの輸入電力である。

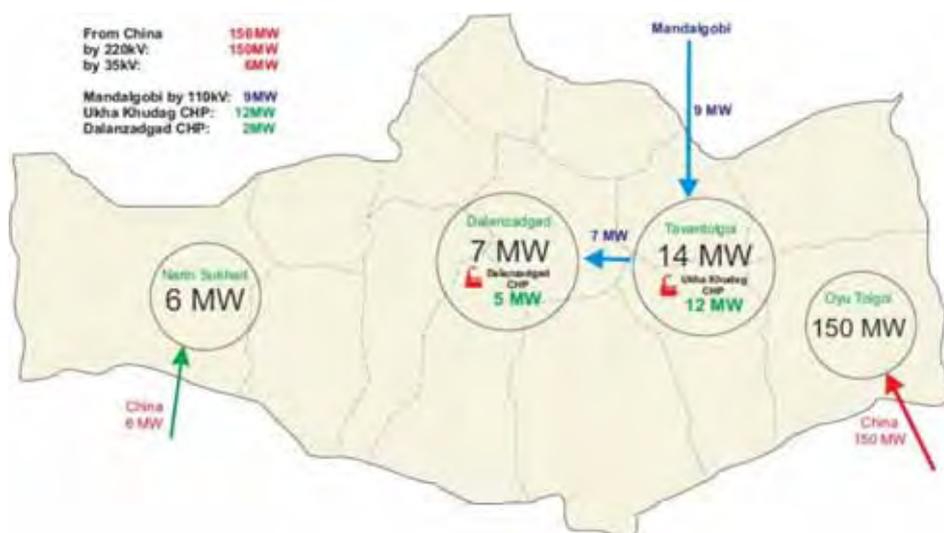


図 52 2014 年の南部ゴビ地域における発電量と需要電力量²⁶³

²⁶³ SIS

(2) 将来の予測

システムインパクト調査 (SIS) による 2020 年のモンゴルの需要電力量評価は、主に南部ゴビ地域の鉱山開発の見通しが以前よりも不透明化していることを理由として、ADB およびエネルギー省が作成したマスタープラン「Updating Energy Sector Development Plan」(委託先：e*gen、2013 年 9 月) による 2,240~2,717 MW よりも保守的に見積もられたものであり、1,727 MW と想定している。現時点でのモンゴル政府における最新の見通しは同マスタープランである。また、2020 年までの需要増加は今後の同国の成長等により変化しうる。

以下に、各地域の需要電力量の増加予測を示す。2018-2019 年の需要の急激な増加が目立つが、これは、同地域での大規模鉱山の操業開始がその理由であると考えられる。

表 67 モンゴル各地の需要電力量の推移および予測 (2008~2020 年)²⁶⁴

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ulaanbaatar	361	373	403	485	536	572	603	647	700	719	722	781	809
Khangai regional	129	136	137	140	150	157	165	175	188	200	215	228	239
Central regional	65	40	45	53	84	90	81	86	94	101	103	131	145
South Eastern	35	43	49	46	48	55	51	55	60	64	66	155	179
Gobi regional						19	27	29	33	36	40	311	339
Altai-Uliastai regional						10	11	12	13	13	14	14	15
Total	590	592	634	725	818	903	939	1004	1087	1133	1160	1619	1727
Growth [MW]		2	42	91	93	85	36	65	83	47	27	459	108
Growth [%]		0.3%	7.0%	14%	13%	10%	3.9%	7.0%	8.3%	4.3%	2.4%	40%	6.6%

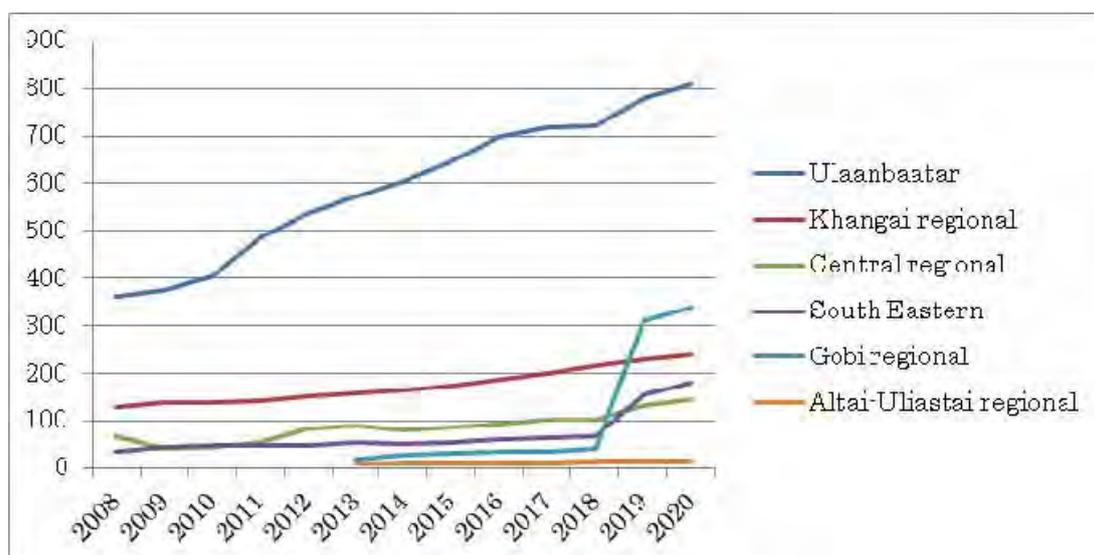


図 53 モンゴル各地の需要電力量の推移および予測 (2008~2020 年) (単位：MW)²⁶⁵

²⁶⁴ SIS

²⁶⁵ SIS

SISによれば、2020年におけるモンゴル全体の予測需要量（1,727 MW）は、新たな国内発電容量（設備容量2GW以上と予測されている）でまかなうことが可能であり、新規の輸入は少ない。この将来の発電容量のうち200 MW分が風力発電によるものとして想定されている。

- フルメン 100 MW（本事業）
- Tsetsii 50 MW（タバントルゴイ変電所に接続）
- Sainshand 50 MW（南ゴビ地域の東部に接続）

風力発電事業を含め、SISにおいては、以下の発電設備の稼働が想定されている。なお、この想定は、現段階で各々の事業の実現見通しを積み上げたものであり、モンゴル政府の最新のマスタープランに沿って作成したものではない²⁶⁶。

エネルギー省は、同マスタープランを基本的に参照しながらも、その中の特定のエネルギーシナリオの実施を決定しているわけではなく、また、風力発電の個別事業の導入順もマスタープランと同一のものである必要はないとしている。従って、現段階では、個々の事業ごとに、その承認をNDCおよびエネルギー省に諮り、事業化を進めていくことになる。

表 68 今後の発電事業の想定（SIS）²⁶⁷

No	Source	Based Capacity [MW]						
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1	CHP#4	580	580	580	580	580	580	580
2	CHP#3	136	136	136	136	136	136	136
3	CHP#2	22	22	22	22	22	22	22
4	DCHP	48	48	48	48	48	48	48
5	ECHP	29	29	29	29	29	29	29
6	Dalanzadgad CHP	9	9	9	9	9	9	9
7	Taishir Hydro PP	11	11	11	11	11	11	11
8	Ukha Khudag CHP	18	18	18	18	18	18	18

²⁶⁶ モンゴル国のエネルギー開発計画更新のため、ADBおよびエネルギー省が実施した調査「Updating Energy Sector Development Plan」（委託先：e*gen、2013年9月）が取りまとめられた時点においては、まだTsetsiiおよびフルメンの風力発電事業は事業者側の調査段階にあったため、予測に含まれなかった。一方、同調査に含まれていたQleantech（Oyutolgoi）風力発電事業は、その後の事業化に向けた進捗が遅れている（2017年にライセンス失効、延長不明）。本調査で実施したSISにおいては、Qleantechではなく、Tsetsiiおよびフルメンを想定している。

²⁶⁷ SIS

No	Source	Based Capacity [MW]						
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
9	Salkhit WF	50	50	50	50	50	50	50
10	CHP#3 expansion	50	50	50	50	50	50	50
11	CHP#4 expansion		100	100	100	100	100	100
12	DCHP expansion			35	35	35	35	35
13	Tsetsi WF			50	50	50	50	50
14	Sainshand WF			50	50	50	50	50
15	Hurmen WF				100	100	100	100
16	ECHP expansion					30	30	30
17	CHP#5						450	450
18	Tavantolgoi PP						450	450
	Total	953	1053	1188	1288	1318	2218	2218

3.6.3 グリッドインフラおよび補強工事

(1) 南ゴビ地域の現況

南ゴビ地域の送電網は、架空送電線（OHL）および変電所によって構築されている。

- 中国- オユトルゴイ間の 220kV OHL
- タバントルゴイ～オユトルゴイ間の 220 kV OHL (ただしオユトルゴイ鉱山とは接続しておらず、現在建設中)
- マンダルゴビ～タバントルゴイ間の OHL (現在 110kV で使用されているが、220 kV の送電線として建設されたもの)
- ダランザドガド～タバントルゴイ間の 110 kV OHL
- 中国～Narin-Sukhait 間の 35kV OHL
- その他 35kV、15kV、10 kV の OHL
- 220 kV の 2 カ所の変電所
- 110 kV と 35 kV の複数の変電所

以下に、南ゴビ県各地の送電網を示す。

モンゴルの主要なグリッドインフラである中央系統（CES）からの電力の供給と受入れが可能となるはずの地方の送電網で、ボトルネックが生じていることが分かる。これは、マンダルゴビ～タバントルゴイ間で使用中の 110kV の送電線において、電力潮流が制限されていることが原因である。

現在、マンダルゴビ～タバントルゴイ間で 110kV の送電線が使用されており、タバントルゴイ～オコトルゴイ間の架空送電線の建設がまだ完了していないにもかかわらず、マンダルゴビ～タバントルゴイ～オコトルゴイを結ぶ 220 kV の架空送電線の建設が進行中である。



図 54 南ゴビ地域の送電網（現況）²⁶⁸

(2) 本事業のグリッドとの連系

風力発電所では、風況の変動により電圧、周波数、無効電力は変化し、風の変動による風力エネルギーの変動を受けながら運転される。それによりグリッドが不安定となり、送電網がトリップしたり、電力の供給過多や供給不足を原因とする発電停止や送電容量制限のリスクが生じたりする可能性がある。

²⁶⁸ SIS 但し、TT (Tavantolgoi)の変電所と Tsetsii を結ぶ送電線のみ計画段階。なお、事業サイト（フルメン）からグリッドの接続点たるダランザドガド変電所との間に存在する送電線は低圧（35kV）のものであり、本事業では、あらたに 110kV の架空送電線を建設する計画である。

一般的に、グリッド・コードは、有効電力および無効電力をコントロールすると共に、特定の範囲の電圧や周波数を守らせることで、グリッドの信頼性を促進している。現在モンゴルのグリッド・コード要件には、再生可能発電と既存の電力システムの連系に関する条項が存在しない。これは NDC との議論によれば、2016 年以降に作成される計画となっているが、再生可能電源が電力システムに十分組み込まれている国・地域で採用されているような高度な基準に沿って、関連項目が考慮されるかどうか不明である。

グリッドの送電容量制限や発電停止リスクを緩和するため、本事業については、接続点での適切な出力制御や、安定した電力システムを可能にする特定の制御システム・制御装置の配備を含んだ計画設計が望ましい。

本調査における NPTG および ERC との議論からは、モンゴルの他の風力発電所の操業で発生している送電容量制限の原因が、相互接続やグリッド・コード上の充足によるものかどうか明らかではない（また、それは南ゴビ地域ではない）。従って、今後事業化まで、NPTG および ERC に対し技術的な確認を求めていくことが望ましい。

また、風力発電所は、連続した電力供給を行う他のベースロード発電所の存在を必要とするものである。従って、南ゴビ地域に作られる CHP プラントの操業が、本事業の操業開始と合わせて計画通り開始されることが期待される。

(3) グリッドインフラ計画

将来的には、オユトルゴイ鉱山はモンゴル国内から電力を調達すると予想され、このため、南ゴビ地域の送電システムが強化されている（タバントルゴイ鉱山への電力供給や中国への輸出を可能にするために重要となるタバントルゴイ～オユトルゴイ間の 220 kV の架空送電線の建設工事等）。

SIS には、南ゴビ地域の現在および計画中の送電線も含まれている。また、ロシア、モンゴル、中国を完全に結び、ロシア、ダルハン、ウランバートル、マンダルゴビ、タバントルゴイ、オユトルゴイ、中国の間で電力融通を可能にする 220kV のネットワークが示されている。こうした相互接続計画は、モンゴルのグリッドシステムの信頼性と安全性を高めるために重要な役割を果たす。

特に、ウランバートル～マンダルゴビ～タバントルゴイを結ぶ全長 510km・220kV の架空送電線を含むグリッド建設工事や、オユトルゴイ鉱山～タバントルゴイを結ぶ全長 130km・220kV の架空送電線の完成は、本事業の風力発電所から最大限の送電を可能にするために重要である。また、ダランザドガド～タバントルゴイ間送電線の 110kV・2 回線化および両端の変電所整備も、本事業と不可分一体の事業として必要となる。

今後も、本事業の推進と並行して、送電網の開発状況を確認していく必要がある。

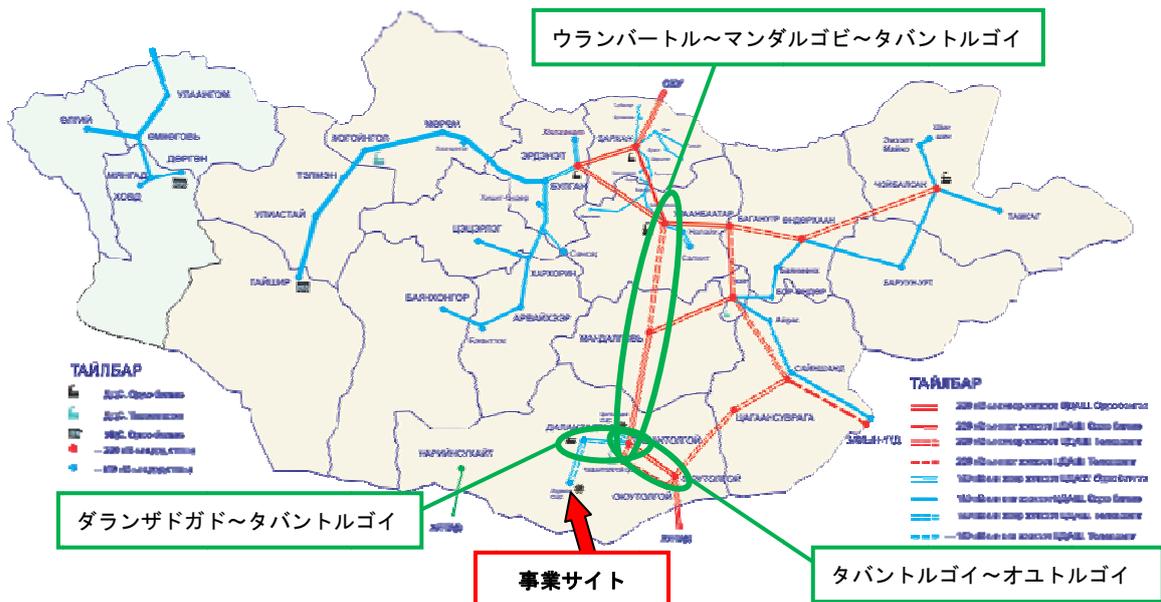


図 55 モンゴルの送電線開発計画²⁶⁹

3.6.4 接続点および補強工事

本事業は、本事業サイトから直線距離で約 80km のダランザドガドにある 110kV 母線のダランザドガド変電所との連系を予定している（タバントルゴイ変電所との連系は検討していない）。

NDC および NPTG によれば、ダランザドガド～タバントルゴイ間の架空送電線の容量が 80MVA に制限されているため、現時点では、フルメン風力発電所は、ダランザドガド変電所からの送電は不可能となっている。この整備実施は、事業者ではなく国によって行われるものと位置付けられる。

²⁶⁹ SIS なお、図中の線は、上から順に以下を示す。
 赤 (220kV) : 既存・2回線、既存・1回線、計画・2回線、計画・1回線
 青 (110kV) : 既存・2回線、既存・1回線、計画・2回線、計画・1回線

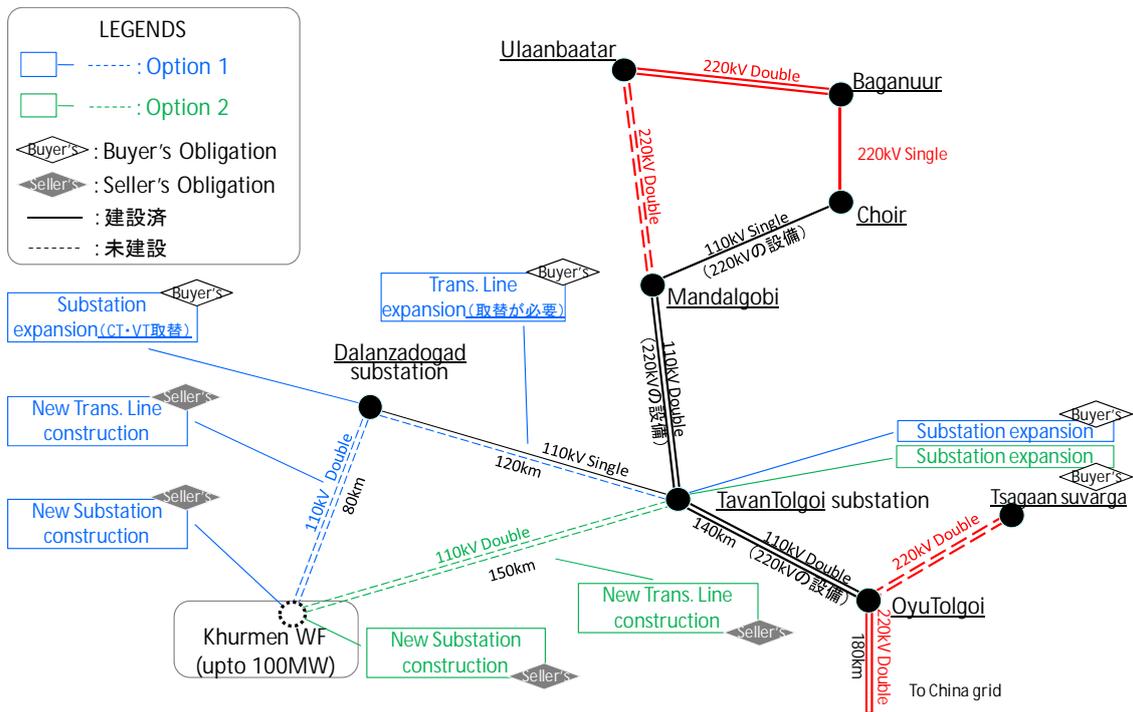


図 56 発電事業者および電力購入者の補強工事分担²⁷⁰

3.6.5 送電線相互接続

(1) 本事業サイトにおける重要な基本インフラ

本事業では、グリッド接続点の必要性に応じて、風力タービンの電圧を、35kV から 110kV へ昇圧する計画が予定されている。発電所とフルメン風力発電所からダランザドガドまでの送電システムの信頼性を高めるため、下図に示すように、50/65MVA の 2 つの電力変圧器に AC-240/32 の二回線の架空送電線をつなげる計画である。

²⁷⁰ 調査団

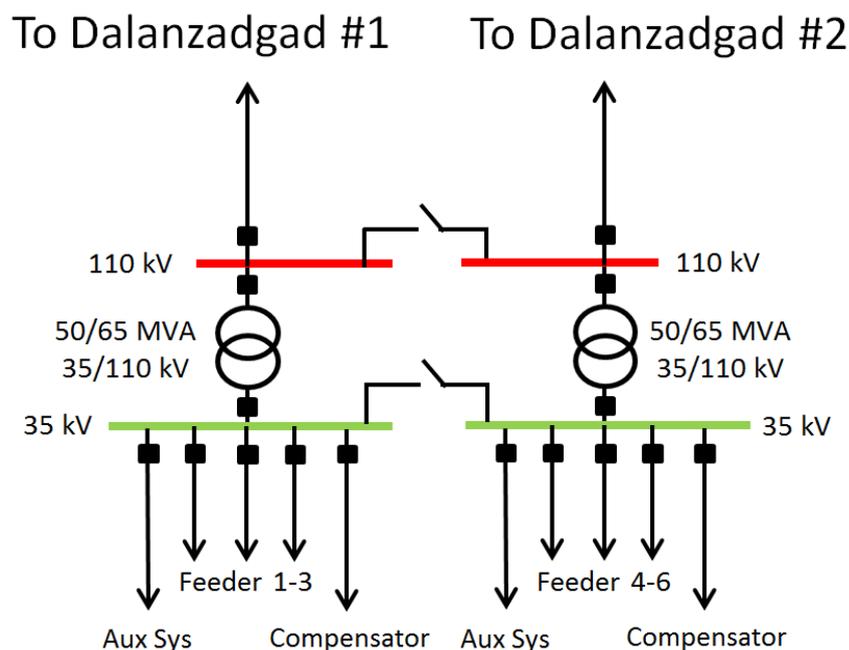


図 57 発電所の電氣的構成計画²⁷¹

SIS 評価についてのフィードバックとして、NDC は 2x100MW あるいは 2x120MW の検討を提案している。しかし、風力発電による出力の可能範囲は設備容量と同等ではないため、変圧器の定格はすでにプラントの信頼性を考慮の上決定されていると考えられる。2x100MVA 変圧器の設置は、本プロジェクトの費用を必要以上に増大させることとなる。従って、今後事業化に向けて、実際に必要とされる変圧器の仕様水準を NDC との間で協議していくことが望ましい。

各風力タービン発電機から 35kV の遮断器を経由して接続点に達するまでの電気系インフラの設計は、特に、有効電力と無効電力、周波数、電圧制御、電力品質については、IEC 基準、グリッド・コード、NPTG・NDC の関連要項を充足したものでなければならない。また、求められる基準は、本事業の建設受注者の間でも、明確に共有されなければならない。

(2) 接続点およびそれ以降の重要な基本インフラ

ダランザドガド変電所には 3 つの 110kV 連携受入口 (bay) があるが、3 つの新たな回路をつなぐには不十分である (2 つの回路はフルメン風力発電所からのインポート用で、1 つはエクスポート用)。変電所の単線結線図を見ると、現在の母線の構成はループ状に設計

²⁷¹ Mott MacDonald

されており、回路を追加するには適さない可能性がある。従って、本事業から新しい回路を受け入れるには、変電所自体の増設と改修作業が必要と考えられる。

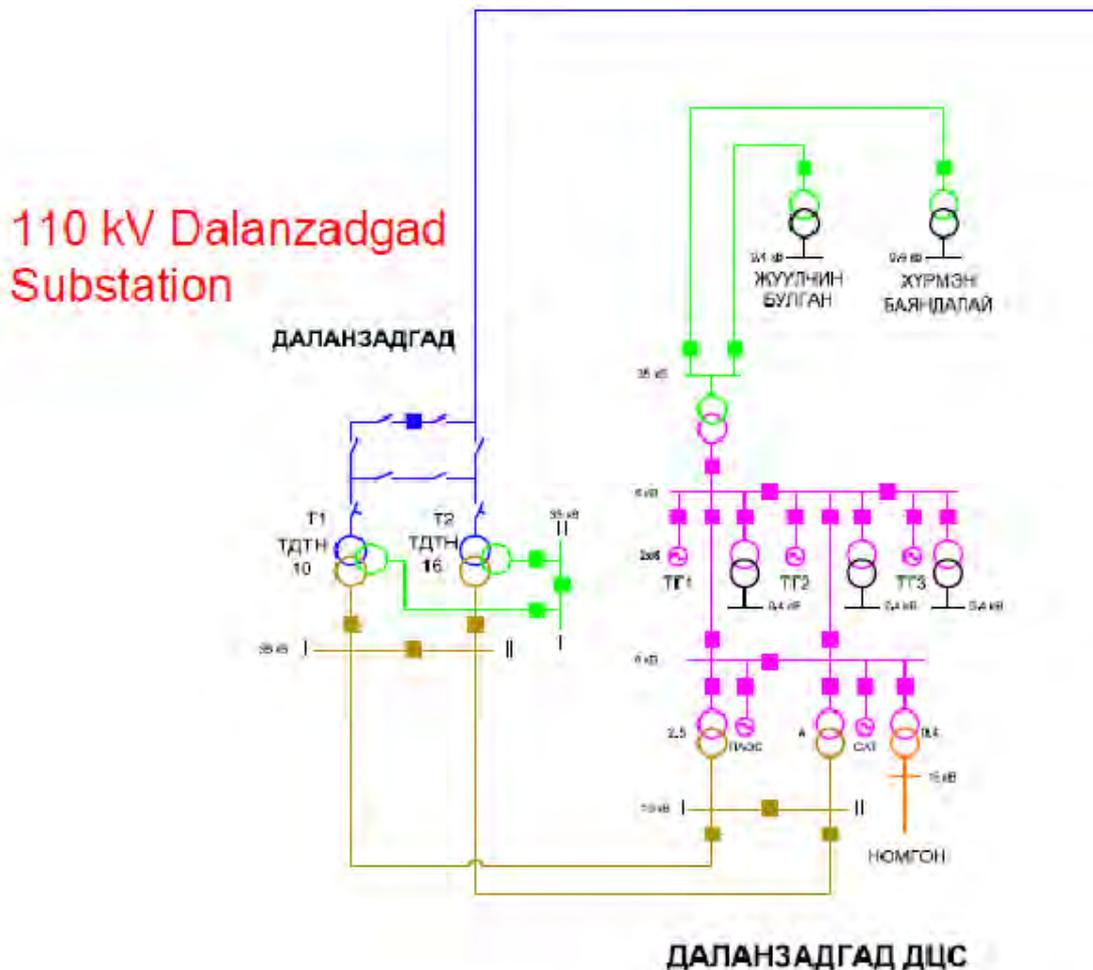


図 58 110 kV ダランザドガド変電所²⁷²

最小限のコストで本事業と連系させるには、連絡遮断器を使った単母線単遮断器方式の検討が望ましい（下図）。

²⁷² Mott MacDonald

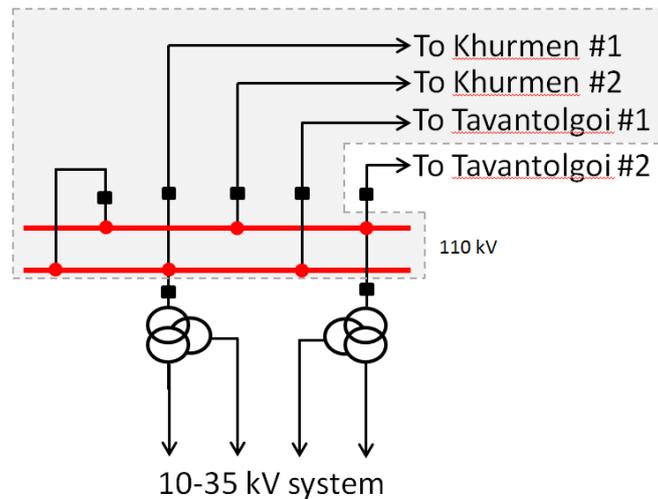


図 59 110kV ダランザドガド変電所の接続案²⁷³

ダランザドガドとタバントルゴイの地域での電気システムの信頼性が高い点は特筆すべき点である。NDC 提供の 2014 年の送電網障害の記録では、障害発生件数はごくわずかである（装置の故障と自然災害のみ）。現在、ダランザドガド～タバントルゴイ間の既存の送電線は 1 回線方式の AC-120/19 の架空送電線（OHL）なので、フルメン風力発電所から連系点までの区間で計画されている AC-240/32 の 2 回線方式の送電線との連続性を保つため、同区間に 2 回線方式の AC-240/32 の架空送電線（OHL）を新設することが望ましい。

これは、既存の送電線に AC-120/19 の送電線を追加することを提案する SIS の見解とは異なるが、SIS についての NDC からのフィードバックと整合している。

タバントルゴイ変電所は、関連装置を組み込んだ後に、既存の母線にダランザドガド～タバントルゴイ間の OHL から、新たな 110kV のフィーダ(給電線)を取り込むことが可能である。

フルメン風力発電所～ダランザドガド～タバントルゴイ間の 2 回線方式 AC-240/32 架空送電線(OHL)の送電系統からの電力損失は 3%程度と想定される。この数字は、高電圧送電系統においては典型的なものである。

フルメン風力発電所の変電所の計器用変圧器、電力計システム、制御保安装置、モニタリング方式、通信システムを、NPC・NPTG の基準、グリッド・コード、IEC 規格に準じたものにする 것도、本事業に含まれる。

²⁷³ Mott MacDonald

3.6.6 システムインパクト調査 (SIS)

通常、新しい発電所と系統連系する前には、既存系統への新しいエントリーの影響を評価するためにシステムインパクト調査 (SIS: system impact study) が実施される。系統強化のための詳細な要件は、以下に列挙する条件ごとに実施された調査結果に基づき確定される。

- 発電に関与する広範な電力潮流計算 (ケーブルや装置の負荷評価、電力損失分析、電圧変動)
- 系統障害レベルや短絡容量計算 (フルメン風力発電所から電気系統への連系で生じる可能性がある故障電流) への影響
- 無効電力補償の評価 (可能な追加装置の選定)
- 系統の周波数や安定性への影響と、系統連系要件への適合性

SIS は通常、NDC または NDC に許可された第三者機関によって実施される。第三者機関が実施した場合、SIS の結果の正当性は、建設ライセンス取得前に、正式に NDC によって検証と承認がなされなければならない。

これまでに、本事業の SIS についてのフィードバックが NDC より提示されている。NDC は追加モデリングを実施するよう要請しており、DZ と TT 間のモデル AC-240/32 OHL ラインや、設備容量の最適化の有用性、夜間生産の評価、容量位相の考察、また他の風力発電や EIA 条件についての考察が含まれる。今後、さらに、本事業の適正規模についてのコメントが NDC から得られる予定である。

本 SIS においては、本事業を含め以下の風力発電事業が考慮されている。

- Salkhit 運用中
- Tsetsii 2017 年に運用開始
- Sainshand 2017 年に運用開始
- フルメン 2017 年に運用開始

SIS を検証して得られた結果は以下のとおりである。

- SIS で用いたシミュレーションモデル構築ソフトウェア (DigSilent) は、電力システムの設計・解析・シミュレーションにおいて一般的に用いられる国際基準に則っている。
- 諸設備の決定後に、EPC 事業者が、系統の周波数や安定性への影響についての分析および無効電力補償の分析を行う予定である。それにより、グリッド影響に関する見通しを精緻にすることがモンゴル政府に求められる。但し、現段階の SIS も NDC により

レビューされるものであり、第2段階の精緻化が事業計画に与える影響は小さいと考えられる。

- 電力潮流の調査結果に基づき、ダランザドガド変電所、タバントルゴイ変電所、ダランザドガド～タバントルゴイ間の2回線 AC-240/32 架空送電線 (OHL) の系統強化工事を行うことが、本事業の実現に際して必須である。なお、それらの事業部分については、本事業と不可分一体であるが、本事業の中には含まれない。
- 上記の系統強化工事が実施されず、電圧破壊や、送電線の過負荷が原因の発熱が発生しない場合、フルメン風力発電所の電気系統への電力供給量に関する制約は以下の通り評価される。
 - ダランザドガド～タバントルゴイ間の送電線が1回線のままであれば、技術的な送電可能量は約 80MW である。
 - 一方、本事業の送電による電力ロス（需給バランスに起因）は以下の通り分析される。
 - ◇ 40MW の場合 南ゴビ地域：5%、その他地域：3.3%
 - ◇ 60MW の場合 南ゴビ地域：7%、その他地域：3.2%
 - ◇ 80MW の場合 南ゴビ地域：9%、その他地域：3.2%
 - 電力ロスについての明確な制限はないが、南ゴビ地域がその他地域の2倍のロスとなってしまうことは避けるべきという緩やかな判断がなされる。なお、本 SIS の妥当とする発電量は 40MW である。事業者は、現段階の SIS における前提であれば、少なくとも 50MW とすることを可能と考えている（稼働率 30%としても、40MW との違いは 3.0MW 分に過ぎずシステムに与える影響は軽微）。
 - 従って、上記の系統強化工事が実施されない場合には、技術的なグリッドの受入可能量は概ね 50MW 程度と判断される。
- 上記の系統強化工事が実施された場合（ダランザドガド変電所、タバントルゴイ変電所、ダランザドガド～タバントルゴイ間の送電線の2回線 AC-240/32 架空送電線 (OHL) の系統強化工事）、フルメン風力発電所の電気系統への電力供給量に関する制約は以下の通り評価される。
 - 技術的な送電可能量は約 160MW である。
 - 本事業の送電による電力ロス（需給バランスに起因）は上よりも低減される。
 - 但し、92MW を送電した場合、マンダルゴビにおける電圧が 106kV にまで低下し、モンゴルのグリッド・コードにおける許容範囲を超える可能性が出てくる（110kV ±5%）。
 - 従って、上記の系統強化工事が実施された場合には、技術的なグリッドの受入可能量は概ね 90MW 程度と判断される。

- 上記の系統強化工事の実施に加え、電力需要がモンゴル政府による最新のマスタープラン²⁷⁴の水準に増加したならば（電力の一部輸出による増加を含む）、フルメン風力発電所の電気系統への電力供給量に関する制約は以下の通り評価される。
 - 南ゴビ地域の電力需要が 286MW（鉱山需要を想定）に増加したケースで分析すると、100MW を送電しても、電力ロス（需給バランスに起因）は以下の通りとなる。
 - ◇ 南ゴビ地域：3.5%、その他地域：3.2%
 - なお、今後の需要増加を上記マスタープランよりも保守的に想定している SIS においても、南ゴビ地域の需要は、2018 年の 40MW から 2019 年には 311MW に増加するものとしており、SIS の想定条件でも、2019 年の運転開始ならば十分な需要が確保できる可能性がある。
 - 従って、上記の系統強化工事が実施され電力需要が増加する場合には、技術的なグリッドの受入可能量は 100MW 以上と判断される。
 - それと同時にモンゴル国内、ロシア、中国へも系統連系し、マンダルゴビ～タバントルゴイ間の 220kV 架空送電線（OHL）、オユトルゴイ～タバントルゴイ間の 220kV の架空送電線（OHL）のフル稼働を可能にできる。
- 計画されているフルメン風力発電所が既存の施設の故障レベルに与える影響について調べる短絡容量調査で、短絡容量レベルは、フルメン風力発電所との連系前と連系時において、制限範囲内におさまることが示されている。
- 無効電力分析は実施されていないが、安定した電圧を維持し、送電網に関する基準に適合させるため、フルメン風力発電所の変電所には、無効電力補償装置の設置が求められるだろう（選択する風力発電機の技術にも左右される）。無効電力補償装置の容量は、詳細設計の段階で、適切かつ正確に決定されなければならない。

設備と本プロジェクトからダランザドガドへの送電システムの信頼性を高めるため、図 57 の通りに 2 機の 50/65MVA パワートランスと AC-240/32 のダブルサーキット OHL が推奨される。

以上により、インフラ補強工事の実施に加え、電力需要がモンゴル政府による最新のマスタープランの水準に増加することで、100 MW の供給が十分に可能になると考えられる。それらに留意しながら、本事業は、100 MW の風力発電事業の実現を目指してゆくものである。

²⁷⁴ 「Updating Energy Sector Development Plan」 (2013 年 9 月)

3.7 業務実施計画

本事業と同様の規模、自然条件、地理的条件の事業の工程表や工程表上の主な懸念事項を考慮し、指標となる事業計画を策定し、業務実施計画案を策定した。

工程表上の主な懸念事項は、事業対象地の気象（冬期の低温、砂漠地域に典型的な1日の間での激しい気温変動を含む）および遠隔性である。11月30日から3月31日までの期間は、低温のため建設作業は困難であり、主な野外作業は不可能と判断した。

3.8 調達戦略

3.8.1 概要

ここでは、調達戦略に関し、以下の点について検討した。

- リスク戦略
- ステークホルダーの要求
- 事業の契約条項
- インターフェイス管理
- 工事契約のタイプ
- 適切な受注者を得られる可能性
- 保証期間
- TSA および BOP の工事ごとの個別の契約
- 運用維持契約

3.8.2 リスク戦略

本事業で起こりうるリスクについて最良の管理を行うことが出来る組織に分担させるように必要な全ての対策を導入するのがリスク戦略の目的である。「エラー! 参照元が見つかりません。」においては、潜在リスクと、工事期間や運用時といった事業の様々な段階におけるマネジメント対策や問題緩和策について論じている。目的は、予測されるリスクレベルや、本事業の資金提供者の要求から外れない適切なリスクバランスを保たせることである。

3.8.3 ステークホルダーの要求

以下のように、調査団以外の複数のステークホルダーがある。

(1) 関係当局／計画機関

本事業は、一連の計画条件が遂行されることに基づき認可される。

(2) 土地賃借契約

本事業用の土地賃借契約は、いかなるものもプロジェクトカンパニーの責任で結ばれる。しかし、計画許可を得た後は、受注者が当該条件に従う旨の契約書を作成することができる。

(3) NPTG と NDC

プロジェクトカンパニーは、グリッドオーナーであり電力購入者である NPTG と買電契約 (PPA) と結ぶことになる。NDC は、グリッドオペレーターの役割を担う。

本事業と NPTG の間では、通常通りグリッド・コード契約 (グリッド接続契約の一部として) が結ばれる。

なお、モンゴルの最初の風力発電所プロジェクト (Salkhit) ではグリッド接続契約は結ばれていない。この際には、試験および風力発電所のグリッドへの接続の詳細を説明した試験手順が、プロジェクトカンパニー、グリッドオーナー、グリッドオペレーター、主要受注者によって作成された。ただし、その試験手順は、風力発電所との接続のための技術的要件という点では確実性が低いものだった。さらに、その風力発電所は、フィナンシャルクローズ前や商業運用直前に予定される試験完了までに、レンダーにグリッド接続の受け入れ可能性を正式に示すことが出来なかった。

(4) 投資家／レンダー

プロジェクトカンパニーは投資家と協力して本事業を進め、投資家やレンダーとの合意で決められたあらゆる調達要件に従う必要がある。この際、例えば、国際コンサルティング・エンジニア連盟 (FIDIC) が発行する様々な契約約款を含め、望ましい形の契約が提示されるかもしれない。

3.8.4 事業の契約条項

その他の重要なマイルストーン達成日と共に、営業運転開始日 (COD) の情報は、契約書に記されるべきである。契約書に記載された日程を順守し完工することは、受注者の責任となる。受注者に対して罰則無しに契約の延長を認める契約のあらゆる条項に、契約条

項を付与する必要がある。タービンのサプライヤーと周辺機器の受注者との間で別個の契約を結んでいる場合、双方の契約に矛盾のない業務期限を設けることが重要である。

事業の契約条項は、プロジェクトカンパニーが1つのEPC受注者と契約を結ぶか、複数の受注者と契約を結ぶかによって変わる。複数の契約を結んだ場合、クライアントは、それぞれの契約の間で対立が生じないように、受注者のスケジュール管理をより厳しく行う必要がある。

入札案内（ITT）では、受注者に対して、スケジュールについてある程度の自由を与えるよう推奨する。

但し、以下の点には留意すべきである。

- 受注者は遅延にも対応出来るように余裕を持ったスケジュールを提案してくることが予想される。特に提案されたスケジュールにおいて、遅延が生じた場合、冬期には、工事現場に機材を残すリスクをとらずに撤収する内容になっているか確認しなければならない。
- 複数の契約が結ばれる場合、受注者は、プロジェクトカンパニーが複数の受注者からの入札問い合わせを受けることを容認しなければならない。そして最終交渉では、プロジェクトカンパニーが複数の契約提案内容の間に対立・矛盾がないことを確認出来るように、スケジュール変更を快く受け入れなければならない。

本事業で予測される主な事業の契約条項を以下に示した。これらの契約条項は、受注者への適切なリスク分担によって管理・緩和されなければならない。

- スケジュール作成における主な問題は、事業対象地の気象条件である（冬期の低温と砂漠地域特有の大きな気温差）。11月30日～3月31日の期間は、低温のため建設作業は困難であることから、主な野外作業は不可能と想定される。従って建設日程は、特にコンクリート工事に関しては、遅延には柔軟な対応ができない。
- 輸送と風力タービン発電機の据え付けに関する物流の主な課題は、事業対象地が遠隔地にあること、中国との国境にある風力タービン発電機の輸入候補地からの道路のインフラ整備が不十分であることに起因する。本事業については、事業対象地以外の実現可能な道路の改修やその他の工事を含め、輸送や物流について考慮すべき点が、他の風力発電所建設プロジェクトよりも多いと考えられる。リスク緩和策が契約に盛り込まれ、風力タービン発電機のサプライヤーの要望や、サプライヤーが支持する道路輸送の調査結果に従い、契約において、道路輸送の責任は受注者に委ねられる。
- 事業の運用開始までにグリッドの必要な拡張が完了するかどうか不明である。
- 事業対象地で主に使用される110/35kVの変圧器は、発注から納品まで時間がかかる機器であるから、早期に発注されなければならない。

- 事業敷地内外の変電所の設計と建設は、NPTG と NDC の技術要件やグリッド・コードを充足するため、グリッド工事实施の免許・許可を得た受注者によって実施されなければならない。モンゴルで発電所建設の経験がある受注者であればベストであろう。この工事は複数の主要受注工事と密接に関わっているため、可能であれば、主要な EPC 契約に組み込まれるのが望ましい。

3.8.5 インターフェイス管理

通常、各受注者との契約の中にはインターフェイス・マトリックスが含まれる。この報告書は、建設工事のインターフェイスの主な責任所在を明確にしている重要なものである。

例えば、基礎の中にアンカーボルトを打ち込み風力タービンを固定した後で、風力タービンの底フランジの下にグラウトを注入するという工事は、周辺機器受注者の責任とされることが多い。しかし完遂のためには、周辺機器受注者とタービン供給受注者が連携して作業を行わなければならない。こうした連携作業については、全ての建設契約に共通するインターフェイス・マトリックスで明確に説明されなければならない（もし契約が複数存在する場合）。受注者と同様に、その他の外部ステークホルダー関係者とのインターフェイスも、インターフェイス・マトリックスの重要な対象となる。

3.8.6 建設契約のタイプと契約書作成

事業の設計や建設に使われる契約書のタイプは、事業のリスクを最小限にすることを望む投資家やレンダーの意向に沿って決められることが多い。雛型としては、FIDIC 約款がよく使われる。中でも、イエローブック（プラントおよび設計施工の契約約款）やシルバーブック（ターンキー工事の契約約款）が一般的に使われている。

契約書のタイプが選択されたら、契約書の最終草案がリスク分散にとって重要になる。最終的な契約交渉の段階で、全関係者が自分たちの役割と責任を完全に理解する時間を設けるべきである。

特に未熟な市場では、固定価格包括契約やコストプラス契約、あるいはその他の価格分担方式が一般的に適用される。例えば風力タービンの基礎や敷地の土木・電気系インフラ整備、敷地外の道路の改修、輸送や物流管理を含め、風力タービンと周辺機器の供給と運搬については、ターンキー契約／EPC 契約が採用される。こうした契約方法は、インターフェイス管理リスクを削減したいプロジェクトカンパニーにとって望まれる。

3.8.7 建設の個別契約と一括契約

プロジェクトカンパニーには複数の契約オプションがあり、以下の調達戦略が留意点となる。

- EPC 一括契約
- 以下のように作業を分割し、それぞれについて個別契約を結ぶ。
 - 設計
 - グリッド接続
 - 風力タービンの供給
 - 周辺機器関連作業(さらに以下の2つに分割可能)
 - ◇ 土木工事
 - ◇ 電気系工事

EPC 一括契約では、EPC 受注者の中でも最大の受注者は、風力タービンの供給に関連する契約金額の最大の部分を占める風力タービンサプライヤーとなるだろう。

TSA と BOP とを別々に契約するかどうかは、タービンサプライヤーの能力や、事業周辺地域での適切な受注者獲得の可能性といった様々な要因に左右される。

3.8.8 適切な受注者獲得の可能性

出資者側には EPC 一括契約が望まれるかもしれないが、モンゴルに存在する国際的な EPC 受注者の数は限られている。

風力タービン製造業者と建設受注者の両方が、一括契約（ターンキー契約）の入札に前向きでない可能性がある。場合によっては、風力タービン製造業者は風力タービンの供給という中核業務に集中する。建設受注者も、一括契約として全体的なリスクを負いたくないと考える場合がある。

周辺機器受注者が検討しなければならない作業領域は、土木工事、電気工事、ケーブル敷設、グリッド接続、輸送、物流管理である。モンゴルでは、過去に結ばれた BOP 契約の事例が少ないため、妥当な市場価格で BOP を一括で受注する業者を獲得することは困難だと思われる。

適切な受注者が獲得できた場合でも、モンゴルにおいては稼働中の風力発電所が 1 つしかない状況であり、出資者側は新興国市場では当然とされる事業リスクをある程度受け入れる必要がある。

グリッドや電気系、クレーンの受注者獲得の可能性については、さらに個別の留意点がある。

事業敷地内の変電所の設計と建設は、NPTG と NDC の技術要件やグリッド・コードを充足するため、グリッド工事实施の免許を持つ受注者／許可を受けた指名受注者によって実施されなければならない。これらの受注者の管理リスクは、公衆衛生と安全及び品質保証の実施と順守を保証する受注者との契約に盛り込まれ、違反があった場合は相応の賠償金が支払われる。しかしながら、予測不可能な要素がある程度存在する場合、受注者がこのやり方に同意するか不明である。

クレーンについては、2MW を超える風力タービンを持ち上げるクレーンの受注者をモンゴルで獲得することは不可能である。重量物の持ち上げが必要となる主要なメンテナンス作業を実施する事になった場合のために、本事業の供用時のクレーンの入手可能性についても特別に留意しなければならない。

契約における作業領域が決まったら、プロジェクトカンパニーは、受注者の募集を行い、資格審査の後最終入札を行う 2 段階のプロセス、あるいは、選択した受注者に業務依頼を送付するという一括プロセス（競争入札に参加する能力を備えた受注者 4～6 社が判明している場合）のいずれかを行うことができる。

アジア地域では、風力タービン供給以外の風力発電運用業務を行える第三者の運用・メンテナンス企業が不足している。サプライヤーの選択においては、運用・メンテナンス業務を行う能力についても考慮する必要がある。

3.8.9 主要な保証期間

風力タービンの瑕疵担保期間としては「2～5年」が一般的である。しかし、モンゴルの自然環境のリスクを考慮した場合、風力タービンの全ての部品について5年の瑕疵担保期間を設けることがより妥当であろう。堅調な出力曲線の保証や、騒音規制に従った騒音保証についても適切に決定されることが望ましい。

保証に関するその他一般的な契約条項は以下の通り。

- 遅延に対する予定損害賠償金（LDs）：遅延による収入の損失について契約企業に対して支払われる損害賠償金。最低3ヶ月以上の遅延があった場合の保証という制限を設けている。
- 240時間信頼性試験
- 責任制限は、契約金額100%を上限とする。しかし法的助言を求めることも考慮する。
- 風力タービンの型式証明の取得と何らかの事業証明書、少なくとも第三者機関による基礎や電気系統設計書の検査証明の取得。

3.8.10 クライアントの人材

プロジェクトカンパニーは、調達戦略について決定する際、人材（内部、外部）について考慮しなければならない。一般原則として、受注者がとる契約リスクが大きくなればなるほど、プロジェクトカンパニーに求められるモニタリングや監督業務は少なくなる。プロジェクトカンパニーは、事業を実施するのに十分と考える人材のレベルを決定しなければならない。外注が予想される重要な人材は、グリッドオーナーの経験があり、通常の作業についてよく理解し、グリッドオーナーや規制当局や政府の関係組織と協力して効果的な作業を行うことが出来る人材である。

3.8.11 受注者の選考

調達プロセスで重要となるのは受注者の選考である。調査団は受注者の選考基準を考慮する必要がある。以下に、典型的な評価項目を挙げる。

- 価格（EPC 価格、O&M 価格とその実績を反映）

- CVs 受注者の資格や能力、経験（業務履歴）
- 国内での経験
- 業務計画
- 財務の安定性
- 業界内での経験
- 公衆衛生と安全の実績
- 環境配慮の実績
- 業務手法

3.8.12 運用維持管理（O&M）計画

信頼できる O&M 契約には、固定価格、適切に裏付けされた表明保証、調査団の自由裁量のみで決まる取引条件での 5 年間の契約更新オプションが含まれる。O&M 契約には、長期にわたる予備品の供給合意が含まれているべきである。また、クレーン供給のリスクは、受注者に負わせることが望ましい。

表明保証については、時間を基準とするものが標準となっているが、調査団は、風の少ない期間に運用・維持管理を行う受注者を後押しするために、動力源を基準とする表明保証を検討してもいいだろう。時間を基準とした稼働率は、稼働停止する排除時間を出来るだけ少なくした場合 95～97% である。表明保証から排除される稼働停止時間を少なくするために、維持管理のために予定されている時間数を周知しておくのが適当だと思われる。

予定損害賠償（LDs）は、出来るだけ、収入の損失分に見合うものにする。責任制限の範囲は、TSA 価格と O&M 契約価格どちらに関連しているかどうかによって左右されるが、TSA 価格と関連している方が、一般的に望ましい。

砂塵の吹込みが設備や発電機性能に大きな影響を及ぼすことがあるので、砂塵の対処に関しては次に示す O&M ガイダンスに基づいて対応することが望ましい。

表 69 砂塵等への対処を含む適切な O&M アプローチに関するガイダンス²⁷⁵

「砂塵等への対処を含む適切なO&Mアプローチに関するガイダンス」
1. 砂塵等の風車への影響について
(1) ナセルや機器への空気取り入れ口のフィルターが目詰まり：機器の冷却不良を引き起こす。
(2) 摺動部間隙から摺動部への侵入：摺動面を損傷し、摺動不良を起こす。
(3) ブレード表面の摩耗：特に前縁部の摩耗を早める。
(4) ナセルやタワー外面の塗装等の損傷
(5) 開口部から機器内部へ侵入：内部の腐食・絶縁不良等を引き起こす。
2. 風車（メーカー）選定にあたって
(1) 砂塵対策をオプションとして持っている風車を選ぶ。
(2) モンゴルや類似の砂塵発生地域での運転実績のある風車を選定する。
3. 運転メンテナンスにあたって
(1) フィルターやナセル内部の定期的清掃の実施。
(2) 砂塵発生と異常発生とに相関があれば、必要な対策を追加実施する。
(3) ブレードの損傷対策として、砂塵が激しい場合は受風面積を減らす（フェザーリング等）対策を可能であれば実施する。
(4) 冷却不良による異常や砂塵による損傷などの早期発見・早期補修に努める。その他、必要に応じて点検・メンテナンス頻度を増やす。

²⁷⁵ 三菱日立パワーシステムズエンジニアリング

4. 事業スキームの検討

4.1 資金調達策

4.1.1 海外の金融機関および金融ツール

○ “一足飛び”型発展の実現に向けた資金支援事業（ADB拠出金）

2014年6月、日本政府から18億円の拠出金を得て設立された信託基金であり、初期投資を無償資金で支援、技術支援を目的とする。

スマートグリッド、廃棄物発電、エネルギー効率向上策等の分野に対して、技術的に実証済だが途上国で未だ普及していない事業が対象である。

二国間クレジット制度の協定締結国が対象である（モンゴルも含まれている）。事業期間は平成26年～32年であり、適用されるにはモンゴル政府の提案により、ADBのpriority listに含めてもらう必要がある。

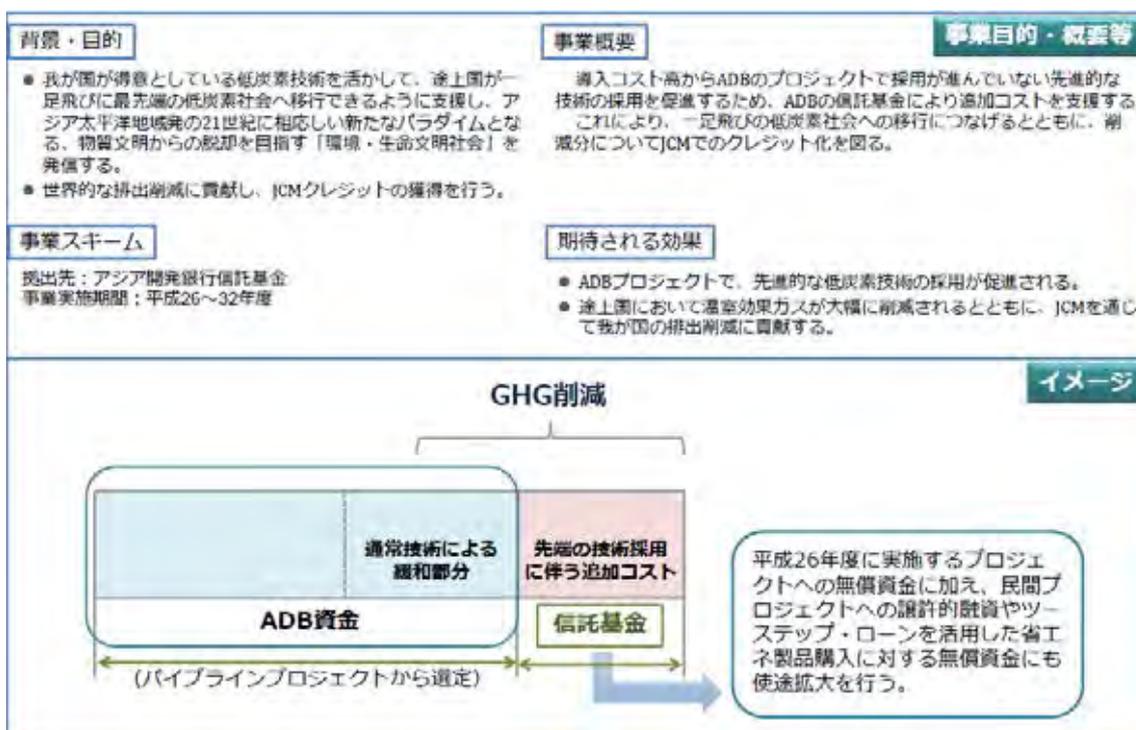


図 60 “一足飛び”型発展の実現に向けた資金支援事業（ADB拠出）²⁷⁶

○ Millennium Challenge Account (MCA)

²⁷⁶ 環境省

米国政府が途上国向けに運営していたファンド。Salkhit 風力発電の周辺インフラ整備も使途のひとつであったが、2013年にプログラムが終了した。

Salkhit 風力発電プロジェクトにおいては、サイト近傍の変電設備改修、変電設備からウランバートルの NDC まで 22km の光ファイバー線敷設、変動電源のグリッド接続シミュレーター、送電に補助金を付与している。

○ KfW²⁷⁷

ウランバートル市以外の地方都市における変電設備の整備を進めている。

4.1.2 日本の金融機関および金融ツール

○ “一足飛び”型発展の実現に向けた資金支援事業基金（JICA 支援事業への補助）

インフラ事業が対象で、総予算は 42 億円である（2014 年度）。PPP 事業、JICA 海外投融资案件に基金を付与するものである。

JICA 等が支援するプロジェクトと連携する JCM プロジェクトのうち、CO2 排出削減効果の高い事業を支援するための補助を行い、優れた低炭素技術の普及を図る。これにより、従来よりも幅広い分野で、都市や地域全体をまるごと低炭素化するとともに、補助割合を乗じたクレジット量以上を日本国政府として獲得する。

²⁷⁷ <http://www.adb.org/news/kfw-adb-sign-2-billion-cofinancing-partnership>
<https://www.kfw-entwicklungsbank.de/International-financing/KfW-Development-Bank/Local-presence/Asia/Mongolia/>

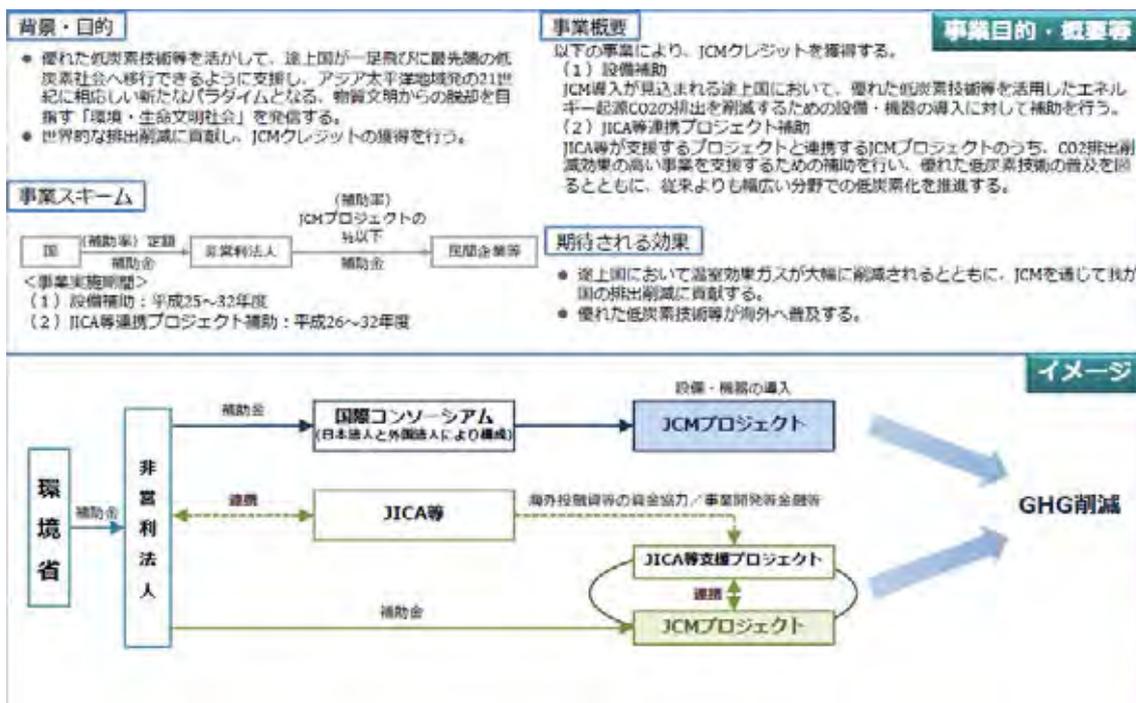


図 61 “一足飛び”型発展の実現に向けた資金支援事業（プロジェクト補助）²⁷⁸

本事業が海外投融資案件となれば、その一部を便宜的に JCM 事業とみなし、補助金付与対象とすることが期待できる（主管：環境省地球環境局国際連携課国際協力室）。その場合、以下に示すメリットおよび留意点が想定される。

表 70 “一足飛び”型発展の実現に向けた資金支援事業（プロジェクト補助）の適用²⁷⁹

メリット	留意点
<ul style="list-style-type: none"> ● 補助対象の初期投資について、最大 50%の補助が得られる。 ● JCM 方法論に沿って計算される温室効果ガス削減量を売却することにより、事 	<ul style="list-style-type: none"> ● 補助対象は「優れた低炭素技術等を活用したエネルギー起源 CO2 の排出を削減するための設備・機器の導入」とされており、①本事業において採用するメーカーの主機がその基準に該当するかどうか、②主機以外の事業コンポーネントや周辺インフラがその対象に含まれるかどうかについて、検討を行う必要がある。 ● JCM 方法論を別途作成し（7.1 および 7.2 参照）、日モ間の JCM Joint Committee によって方法論が承認され、事業が登録されることが必要となる。

²⁷⁸ 環境省

²⁷⁹ 調査団

メリット	留意点
業の追加収益が得られる可能性がある。	<ul style="list-style-type: none"> ● JCM は取引を行わないクレジット制度として開始しており、「両国政府は JCM の実施状況を踏まえ、取引可能なクレジットを発行する制度へ移行するために二国間協議を継続的に行い、できるだけ早期に結論を得る」とされている。従って、①温室効果ガス削減量をクレジットとして売却できるか、②その場合にどの程度の収益を見込むことができるかについては未定である。

4.2 関連料金制度の確認、及び適切な料金体系の提案

○ 現状の固定買取価格の料金体系

モンゴルにおいては、2007年1月に制定された再生可能エネルギー法に基づく固定価格買取制度が整備されている。系統に接続された場合、風力発電の買取価格は0.08～0.095 [USD/kWh]、太陽光発電の買取価格は0.15～0.18 [USD/kWh]、水力発電の場合は、0.045～0.06 [USD/kWh]となっている。

表 71 モンゴルにおける再生可能エネルギーの固定買取価格²⁸⁰

種類	タイプ	発電容量	買取価格 (USD/kWh)
太陽光	系統接続型		0.15-0.18
	スタンドアローン型		0.2-0.3
風力	系統接続型		0.08-0.095
	スタンドアローン型		0.10-0.15
水力	系統接続型	up to 5000 kW	0.045-0.06
	スタンドアローン型	up to 500 kW	0.08-0.10
		501-2,000 kW	0.50-0.060
		2,001-5,000 kW	0.045-0.050

課題として、価格ギャップ問題が挙げられる（エンドユーザー価格と固定買取価格との差、従来型（石炭火力）発電所の発電単価と固定買取価格との差）。

²⁸⁰ ERC

○エンドユーザー価格

現在モンゴルにおけるエンドユーザーへの小売りは以下の通りである。

- ・一般家庭 80 MNT/kWh (深夜 60 MNT/kWh)
- ・鉱山 130 MNT/kWh (深夜 60 MNT/kWh)
- ・法人 105 MNT/kWh (深夜 60 MNT/kWh)

それに対し、風力発電所からの買取り価格は9.5セント(約160MNT)/kWhであり、さらに、風力は一日を通じて固定価格で購入しているのに対して、夜間は余った電気を隣国に安く売っており、「逆ざや」が拡大している。

表 72 一般家庭用電気料金²⁸¹

区別		単位	料金 (VAT 抜き)
1. シングル・ メーター付	A	1カ月の使用量が150kWhまで	MNT/kWh 94.10
	B	1カ月の使用量が150kWh以上	MNT/kWh 113.90
2. 時間帯別 ダブル・メーター付	A	昼間 (06:00~21:00)	MNT/kWh 100.00
	B	夜間、深夜 (21:00~06:00)	MNT/kWh 72.80
3. 月額料金		MNT/月	1,000.00
区別		単位	1カ月の使用量
1. 固定料金 (メーター未設置)		kWh	月平均使用量が350以内

表 73 企業用電気料金²⁸²

区別		単位	料金 (VAT 抜き)
1. 鉱山会社・加工工場 (石炭採鉱・加工/石油、ガス採鉱・精錬/鉄鉱石採鉱・精錬/その他鉱物採鉱・精錬)			
	1.1	一般メーター付	MNT/kWh 151.60
	1.2 時間帯別トリプル・メーター付		
	a.	昼間 (06:00~17:00)	MNT/kWh 151.60
	b.	夜間 (17:00~22:00)	MNT/kWh 271.70
	c.	深夜 (22:00~06:00)	MNT/kWh 72.80
2. 一般企業、工場、法人			
	2.1	一般メーター付	MNT/kWh 124.20
	2.2 時間帯別トリプル・メーター付		
	a.	昼間 (06:00~17:00)	MNT/kWh 124.20
	b.	夜間 (17:00~22:00)	MNT/kWh 205.50

²⁸¹ Energy Regulatory Commission “Factories, enterprises, organizations and families of electricity tariffs” <http://www.erc.mn/mn/tariff_2013_1> (2015年2月19日閲覧、原文モンゴル語)

²⁸² 同上

区別		単位	料金 (VAT 抜き)
	c. 深夜 (22 : 00～06 : 00)	MNT/kWh	72.80
2.3 電気交通公社 (トロリーバス)		MNT/kWh	72.80
3. ウランバートル市、県センターの街灯・公共住宅の廊下照明			
3.1 10月～3月			
	a. 昼間 (06 : 00～19 : 00)	MNT/ kWh	124.20
	b. 夜間、夜間 (19 : 00～06 : 00)	MNT/ kWh	72.80
3.2 4月～9月			
	a. 昼間 (06 : 00～22 : 00)	MNT/ kWh	124.20
	b. 夜間、夜間 (22 : 00～06 : 00)	MNT/ kWh	72.80

○ 従来型 (石炭火力) 発電所の発電単価

モンゴルにおいては、これまで大規模 CHP が 4 基導入されており、従来型の発電方法は石炭火力である。CHP は売電コストが低く、モンゴル最大の CHP #4 は一番低い価格である 40 MNT/kWh で売電している。CHP は政府の指導により電力を発電コストよりも低い値段で売っているため、間接的に CHP も FIT ギャップのコストを負担していることになる。

また、系統に接続しない、特定規模電気事業者 (PPS) の場合、送電会社が買い取らないが、実際の売電価格と買取価格の差分を補助金として、政府が設立する再生可能エネルギーファンドから支給することになっている。

既存の再生可能エネルギー法には、FIT ギャップをカバーするための資金確保の方法についての取り決めが含まれていない。Salkhit 風力発電所が稼働した際には、当初、再生可能エネルギーファンドから補填をしていたものの、資金が尽きたため、国庫から支払われることとなった。このような状況に対し、赤字で運用をしている送電会社と発電会社から反対の声が出ている。

このように、固定価格買取制度が適用されても、必要な資金がないという制度的・財源的な問題が大きいため、建設ライセンスを取得して、PPA を締結している事業者であっても、契約が確実に履行される保証がない。

このように、固定価格買取制度は採用されているものの、現状では需要家から導入量に応じて財源を確保する仕組みになっていないため、再生可能エネルギー事業を行うに当たって様々な課題が存在する。

○ 料金体系の改善策

モンゴル政府は、上記の問題の解決策として、①エンドユーザーの電力料金の引き上げ、

②夜間の電力需要の増加（夜間料金の導入）を検討している。

①エンドユーザーの電力料金の引き上げ

モンゴル国会においては、2013年末、実際の発電コストを電力料金へ反映させるような対策をとり、発電コストと供給価格のギャップを解消させるとする決議が採択されている。

それによれば、最終消費者への電力小売り価格を年2%の割合で引き上げてゆき、最終的に電力事業者に支払う買取り価格の費用を最終消費者の支払う料金で賄うことができる水準とする予定となっている。なお、エンドユーザーの電力価格は、2014年9月に、5 MNT/kWh 引き上げられている。

②夜間の電力需要の増加（夜間料金の導入）

エネルギー省により、産業に対する夜間の電力価格を安く設定し、鉱山や工場の法人ユーザーの夜間電力消費量を増加させる方法が検討されている。

あわせて、Tuul-Songin揚水発電所（100MW）の計画が進められており、安い夜間電力を用いて揚水し、需給調整を行うことをねらいとしている。しかし、着工・運転開始時期は未定である。

なお、2010年国会決議72号の実施を強化するため、モンゴル議会経済常任委員会は2015年2月5日付で決議を発表した。電気料金については、「最終需要家の負担に考慮して補助金総額を維持すべき」、「容量に基づいた支払（capacity payment）とグリーンタリフ（Green Tariff）を導入すべき」、「CESでは2015年から実際のコストを全てカバーするように電気料金を変更する必要がある」（月使用量150kWh以上の家庭と産業向け）といった内容が盛り込まれている。

また2015年春の国会開催期間中にエネルギー法や再生可能エネルギー法の改正を準備することも盛り込まれている²⁸³。

²⁸³ 2015年6月19日に改正法案が可決されたが、公開されていないためDFR作成時点では改正内容を確認することができない。

5. 事業実施計画

事業実施に必要な許認可は以下の通りである。

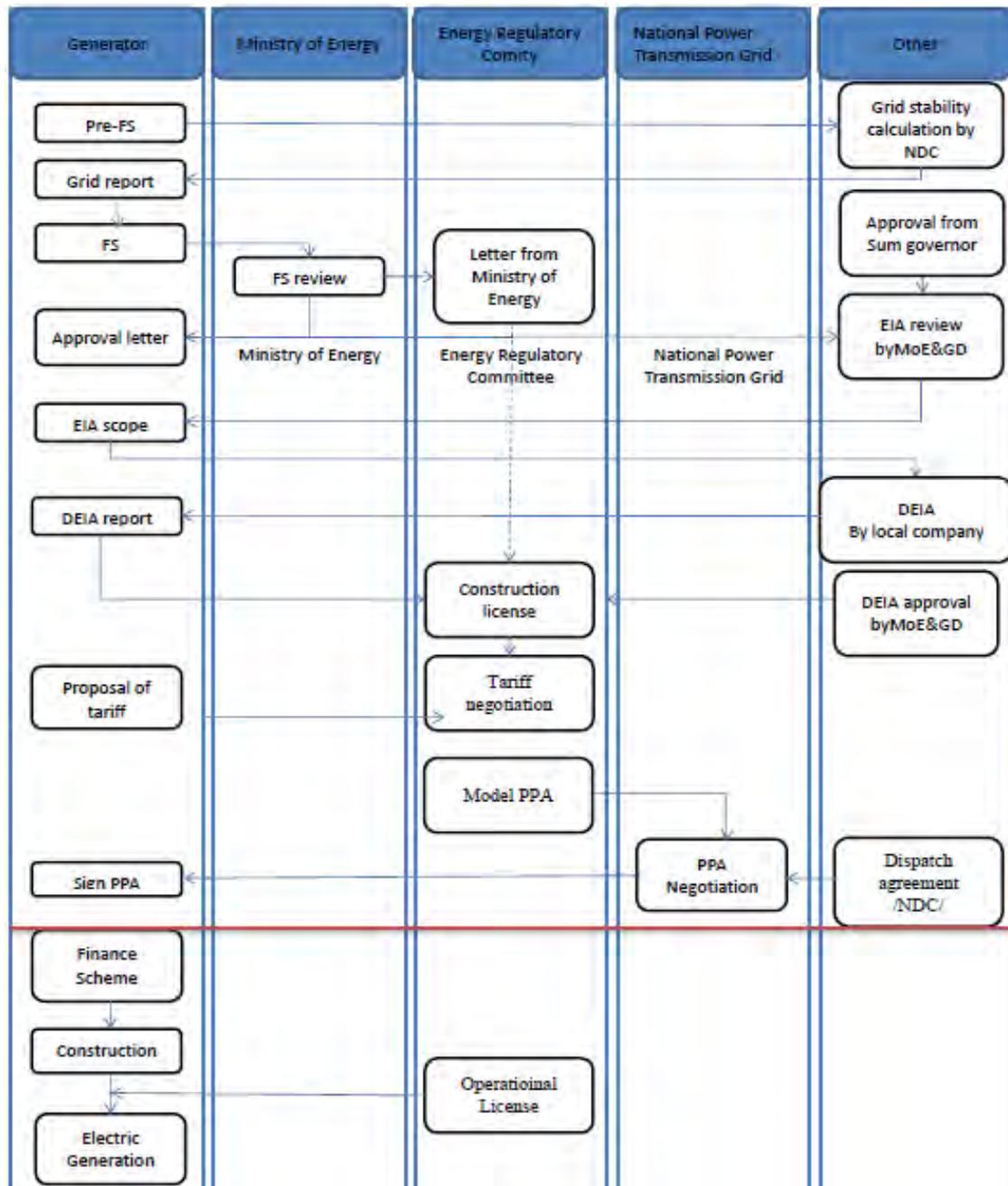


図 62 事業実施に必要な許認可²⁸⁴

²⁸⁴ 調査団

6. 環境社会配慮

6.1 イントロダクション

6.1.1 概要

Newcom と SB エナジーとの合弁会社である Clean Energy Asia (CEA)は、モンゴル南ゴビ（ウムヌゴビ）県（Aimag）フルメン郡（Soum）に、出力 100MW の風力発電所及び関連施設の開発を計画している（以下、「本事業」という）。本事業は、独立行政法人国際協力機構（JICA）の環境社会配慮ガイドライン（2010 年 4 月）（以下、「JICA ガイドライン」）のカテゴリ A に該当する。

6.1.2 本事業の目的

本事業の主要目的は以下の通り。

- 再生可能エネルギーを創出し、南ゴビ地域の国営電力網に電力を供給する。
- 火力発電で発生し得る温室効果ガス（GHG）排出を抑制する。
- なお、本事業で創出される電力は、国営電力会社（NPTG）のグリッドに供給される。

6.1.3 本事業の概要

(1) 本事業のコンポーネント

本事業のコンポーネントは以下の通りである。

- 直径 100m の回転部に 3 枚のブレードと高さ 80m のハブで構成される 2.5MW 出力の風力発電機を 40 基建設及び運転。各発電機の土台は直径 4.8m。各ナセル（エンジン収容部）は、ギアボックス、ジェネレーター、コンバーター、690V または 35kV 変圧器、サービスブレーキ、油圧装置、方位システムと方位制御ブレーキで構成。

- 発電所内にコントロールセンター（フルメン変電所、事務所、職員住宅）を建設。
（発電所の概略設計は「3.4 施設概略設計」参照。なお、コントロールセンターの位置は未定であり地図には記載されていない。）
- 発電所から既存のダランザドガド（Dalanzadgad）110kV 変電所までのアクセス道路（未舗装道路、約 85km）の傾斜・湾曲箇所を改修。
- 発電所から既存のダランザドガド（Dalanzadgad）110kV 変電所まで水平距離 85km の送電線を敷設し、320 から 350 の送電塔を建設する。
（送電線のルートは未確定。）

(2) 不可分一体事業

本事業に必要な不可分一体事業は次の 3 つである。

- モンゴルの外からダランザドガドまでの輸送ルートの必要に応じた改修。
※なお、ダランザドガドから本事業サイトまでの未舗装道路（約 85km）の傾斜・湾曲箇所の道路改修は、本事業の一部である。
- ダランザドガド変電所およびタバントルゴイ変電所のアップグレード。
- ダランザドガドとタバントルゴイ間の既存の 110kV 単線送電網を複線にアップグレード。
※なお、本事業サイトからダランザドガドまでの送電線の敷設は、本事業の一部である。

モンゴルの 2012 年環境影響アセスメント（EIA）法に基づき、発電所及び不可分一体事業の送電線と変電所の EIA を実施する。

(3) 工事中

事業コンポーネントの工事を 2 年間にわたって 4 月から 11 月の期間実施する。工事期間は、本事業の入札・資金調達後、2016 年 7 月に開始する見通しである。

本事業では、建設労働者約 100 人の雇用が見込まれる。事業コンポーネントに加えて、建設用コンパウンド、建設資材計量場所、40 台のクレーン基盤、風力発電機 40 基の土台、コントロールセンター、35kV の地下ケーブル、タービン間を結ぶ 25km のアクセス道路も建設する。コントロールセンターには、現地事務所、警備員の家屋、作業員宿舎、変電所を設置する。

風力発電機設置予定地の工事期間中における占有面積は、推定約 29ha である。新たな送電線と 320~350 塔の送電塔を建設するのに必要な総土地面積は、本準備調査の後、送電線の概略設計が完成する際に確定する。しかしながら、送電塔の建設に必要な面積は 1 本当たり直径 60 センチのコンクリート製鉄塔 (0.5m² 以下の穴を掘る) が合計 336-350 本分と小さい。工事完了後に、工事で攪乱した場所は可能な限り植生し、原状回復を図る。本事業の土地占有面積は、詳細設計時に確定する。

(4) 供用時

本事業の運用期間は、試運転から推定 25 年間である。発電所にはメンテナンス作業員約 20 名が常駐し、各風力発電機器のメンテナンス検査が毎週行われると想定される。作業員 20 名は、2 週間の 2 交代制で現地に滞在する可能性が高い。そのため、メンテナンス車両は 1 ヶ月に 2 回のペースでアクセス道路を運行することが予測される。メンテナンス作業では、部品への潤滑油注入、発電機全体のオーバーホール、そしてタービンとローターや必要に応じて電気部品のメンテナンスが行われる。管理センターには変電所を設置し、事務所と作業員宿舎の役割も果たす。

風力発電機設置予定地の供与時の占有面積は、推定約 17ha である。送電塔の土台は可能な限り土と植物で覆う。本事業の土地占有面積は、詳細設計時に確定する。

6.1.4 本準備調査 (FS) の範囲

本事業の事業コンポーネントと不可分一体事業について、JICA ガイドラインとモンゴルの関連法規に従い環境社会影響評価を実施した。将来可能性のある周辺国への電力輸出は、本影響評価の範囲外である。本 FS 業務における環境社会配慮の範囲を以下に要約する。

- JICA ガイドラインとモンゴルの関連法規を遵守し、環境社会スコアリング及び影響アセスメントを実施。
- 影響評価結果を踏まえ、本事業の工事中と供用時の環境社会管理・モニタリング計画 (ESMMP) を作成。
- 本事業の被影響者と二回のステークホルダー協議を開催し、ステークホルダーの懸念事項を ESMMP に反映。
- 用地取得と住民移転 (物理的・経済的な移転対象を含む) への本事業の影響を検討。

- 技術チームと協働し、公衆衛生と安全面に出来る限り配慮して非自発的住民移転を回避するための最適な発電所概略設計を策定。

本報告書は、スコーピング評価と2014年8月及び10月に実施した2度の現地調査を踏まえ、影響評価の結果とESMMP提案を報告するために作成した。なお、本報告書は、2015年3月に実施したステークホルダー協議の結果を含む。

6.2 環境社会ベースライン

6.2.1 概要

本章では、2014年8月と10月および2015年3月に実施した現地調査、公的に入手可能な情報の文献レビュー及び関係政府当局との協議に基づき、本事業の影響範囲（Area of Influence: AOI）の環境社会ベースラインについて記述する。AOIは、本事業（不可分一体事業を含む）が物理的、直接的又は間接的に環境社会影響を及ぼす範囲を示すものである。AOIは、用地取得等に起因する物理的境界線の範囲内、および、騒音や排気ガスなど本事業の物理的境界線を越えるものを一部含む。

事業地とは、別途特定されない限り、風力発電機、アクセス道路、送電線、変電所を含む本事業の全て主要コンポーネントと不可分一体事業のことを言う。

発電所の概略設計は「3.4 施設概略設計」に示す。現時点で収集した情報に基づく本事業のAOIは、次の図を参照。

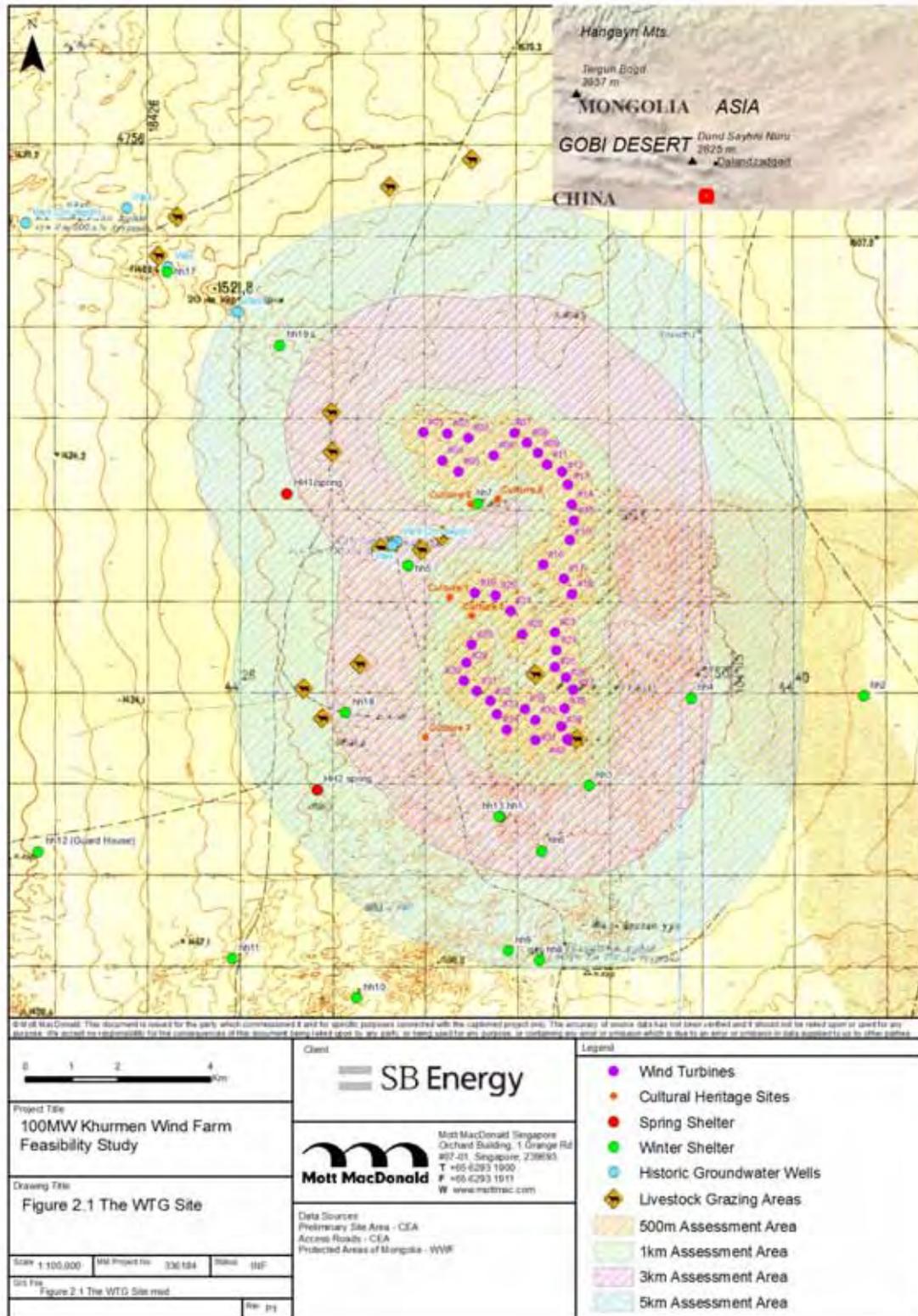


図 63 発電所の AOI²⁸⁵

²⁸⁵ Mott MacDonald

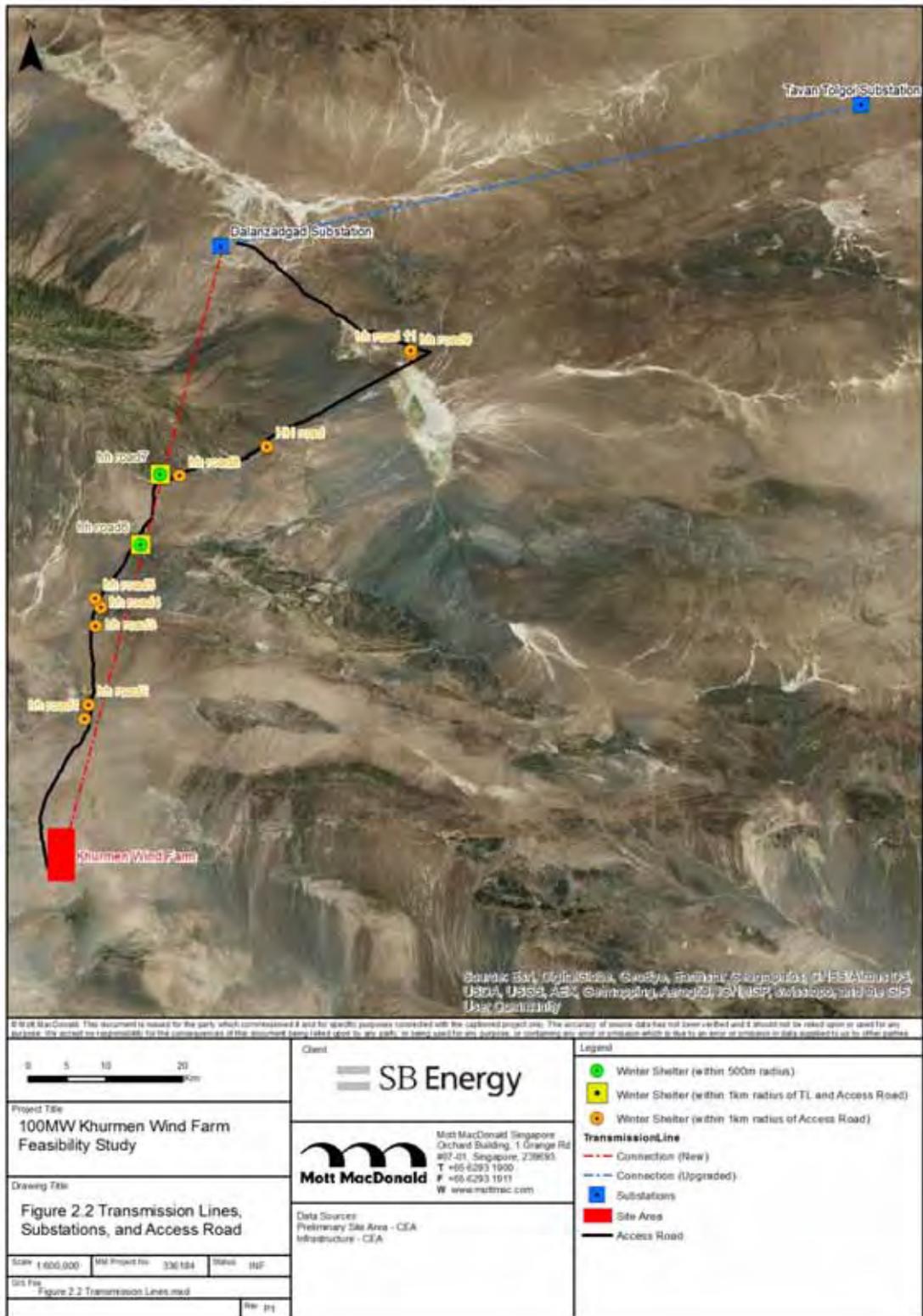


図 64 変電所、送電線、アクセス道路の AOI²⁸⁶

²⁸⁶ Mott MacDonald

6.2.2 気候

(1) 概要

南ゴビ地域は半砂漠で乾燥したステップ地帯が特徴で、極端な気温変動、太陽光放射量、強風や突発的な降雨に影響される大陸性気候である。北緯に位置することもあるが、概ね標高 1,000 メートルから 1,520 メートルの台地に位置するために気温は低い。

(2) 気温

ゴビ砂漠の気候は乾燥した寒くて長い冬季と短い温暖な夏季のふたつから成る。過去 14 年間（2000 年～2013 年）のフルメンの気象観測データによると、年間平均気温は 4℃である。月間平均気温は下図の通り、最低は 1 月の -14.4℃で最高は 7 月の 21.2℃である。又、過去 14 年間の最低気温は -26.9℃（2 月）、最高気温は 30.6℃（7 月）であった。ただし、当地での観察期間が比較的短いことから、最高・最低気温はこれまでの記録を更新することもあり得よう。4 月から 10 月までの 7 ヶ月間の平均気温は氷点下を下回ることはない。

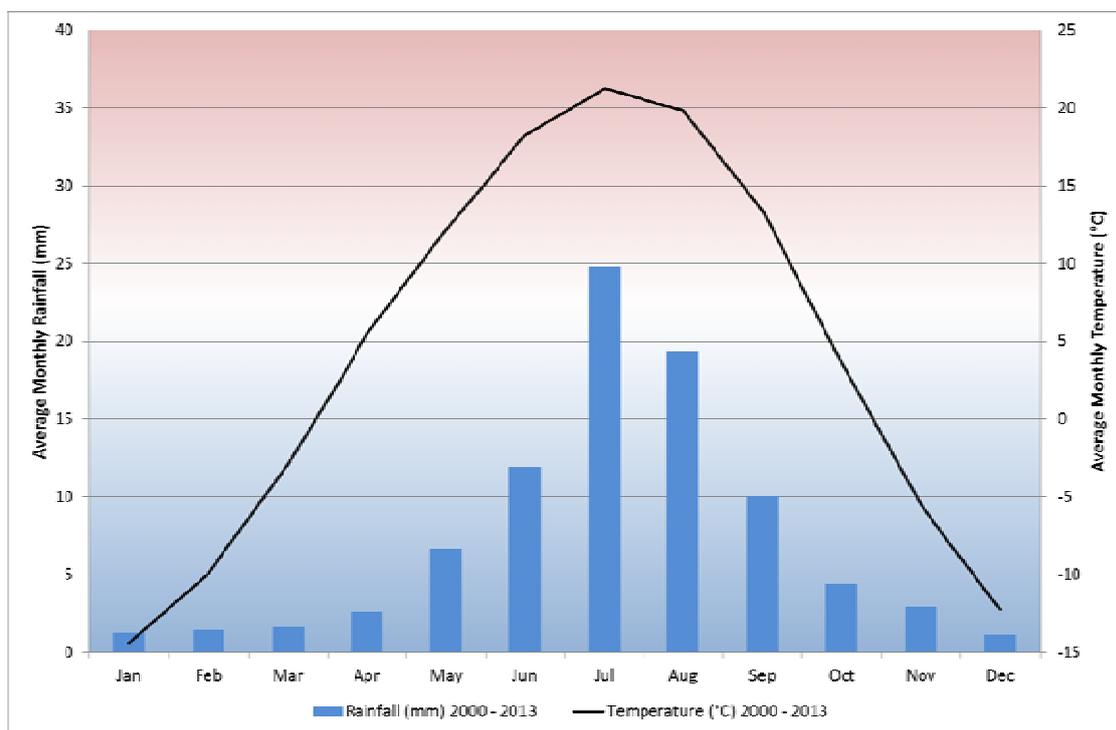


図 65 フルメンの月間平均気温と降雨量²⁸⁷

²⁸⁷ フルメン気象データから算出（CEA 提供）

(3) 降雨量

フルメンの降雨量データは、上図の通りである。フルメンの年間平均降雨量は非常に少なく 88mm にしか及ばず、非常に乾燥した気候である。過去 14 年間のデータでは、年間の最低降雨量が 14mm、最高が 162mm となっている。雨が多いのは夏と初秋で、最高月間雨量は 2012 年 7 月に記録した 82.6mm である。

表 74 フルメンの降雨量 (2000 年~2013 年) ²⁸⁸

年間降雨量 (mm)			平均月間降雨量 (mm)	
平均	最高	最低	高	低
88	162	14	25	1

6.2.3 騒音と振動

現地 EIA コンサルタント (ENVIRON) は、2014 年 10 月 20 日~23 日に騒音モニタリングデータを以下の場所で収集した (下図参照)。

- 以下の 4 ヶ所で日中 20~30 分間に亘り測定。
 - A. 発電所予定地の南西部
 - B. 発電所予定地の外の主に風が吹く方角 (hh1 の 1.6km 北西)
 - C. 発電所予定地の北東部
 - D. 風力発電機#2 予定地の付近

- 以下の 2 ヶ所で日中と夜間 24 時間に亘り測定 (3 時間間隔)。
 - E. hh5
 - F. hh3

²⁸⁸ フルメン気象データから算出 (CEA 提供)

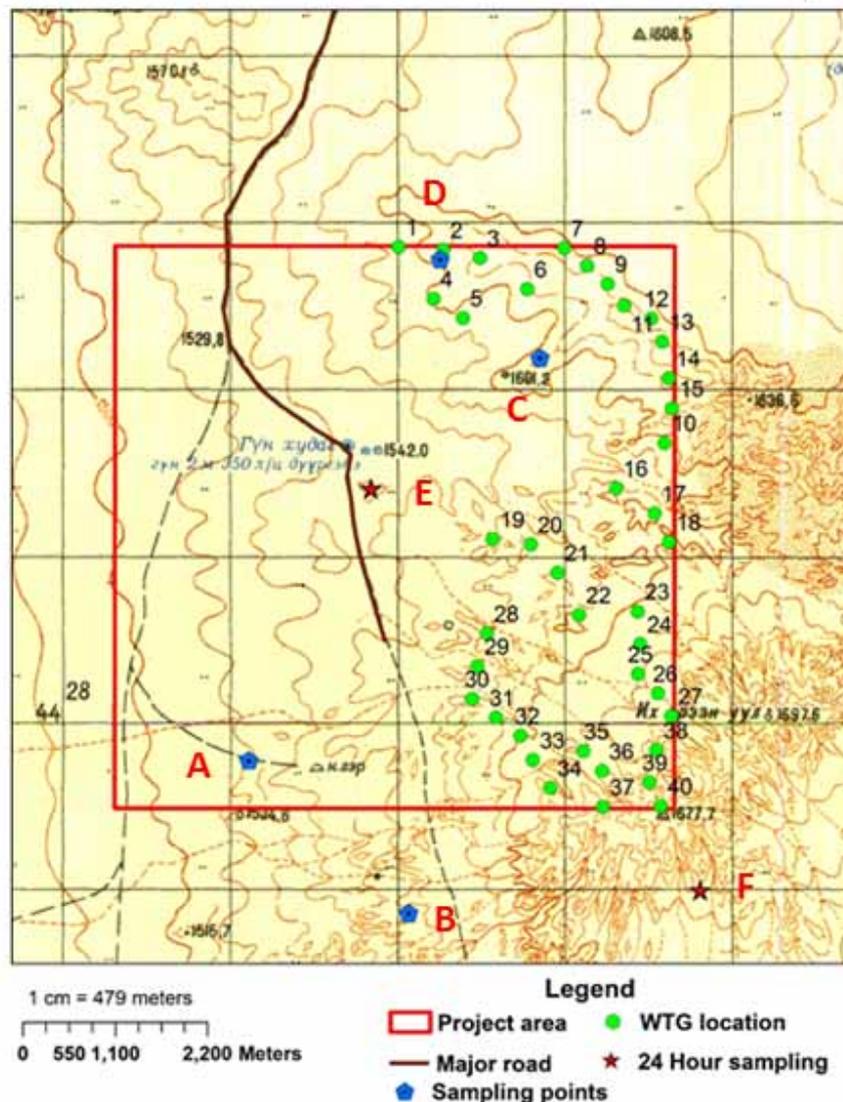


図 66 大気・騒音モニタリング地点²⁸⁹

騒音モニタリングでは、持ち運び式計測器を使用して風速も計測し、風速による騒音への影響の指標とした。

本事業エリアでは一貫して強風が吹き続け人的活動が少ないため（産業活動は皆無）、風が環境騒音の主要源であり、ベースラインの騒音状況において風速は最も重要な要素である。これは計測ステーション A から D のサンプリングで実証されており、風速によって騒音レベルが変動している（風速 4～7.5m/s の変化に伴い騒音レベルは 25～66db(A)変化）。24 時間モニタリングを行った計測ステーション E と F では、騒音レベルが 31～32dB(A)だった夜間は、日中の 55～61dB(A)よりも風速が低かったことが分かった。

²⁸⁹ 「環境社会ベースライン報告書」 ENVIRON（2014 年）

6.2.4 大気質

本事業地周辺の大気質について、公的に入手可能なモニタリングデータは存在しない。最も近い大気質モニタリングステーションは、発電所予定地から 85km 北のダランザドガドにある。しかし、このモニタリングステーションは本事業地から離れた町中にあるため、短期・長期平均データが発電所予定地のベースライン条件を表すとは考えられない。そのため、このデータは影響評価では使用しない。

発電所予定地における短期間の汚染物質濃度を評価するため、ENVIRON が詳細な大気質調査を行った。モニタリングは、2014 年 10 月 20 日～23 日の期間に二酸化硫黄(SO₂)、二酸化窒素(NO₂)、粒子状物質（直径 2.5μm 未満）(PM_{2.5})および粒子状物質（直径 10μm 未満）(PM₁₀)について 6 カ所で実施された。モニタリング場所は図 66 の通りであり、そのモニタリング間隔は以下のとおり。

- A から F の 6 カ所のステーションで、20 分間のサンプリング周期
- E と F の 2 カ所のステーションで、24 時間のモニタリング期間（3 時間間隔でモニタリング）

大気質モニタリングは、モンゴルの基準 MNS 4585:2007 で定められたサンプリング方法・試験方法に則って行われた。

収集された NO₂、SO₂、PM_{2.5} および PM₁₀ の汚染物質濃度は、MNS4585:2007 基準で規定された 20 分と 24 時間の最大許容濃度を下回っていた。20 分間モニタリングした場所の 1 カ所では、PM₁₀ の濃度が、20 分の最大許容濃度（100mk/m³）より少しばかり高かったが、サンプリング期間はわずか 20 分のみであり直接比較することはできない。従って、20 分間基準を超える可能性は低いと考えられる。

短期間のモニタリングを実施しただけではあるが、結果は、上述した汚染物質の年平均濃度は低く、モンゴル国内基準を下回ることを示している。

発電所予定地では、PM₁₀ と PM_{2.5} の濃度は NO₂ と SO₂ の濃度より概して高い。これは、予定地固有の強風により自然由来の粒子状物質が分散するためである。

6.2.5 地表水

本事業地は、中央アジア地域の主要な 8 つの流域のうちの 1 つである内陸流域に位置している²⁹⁰。この水文システムは水の流出がなく、モンゴルと東アジアで最も乾燥した地域となっている。水資源が乏しい要因は、年間平均降雨量が 100mm を超えることがほぼないという気象条件にある。

本事業地を流れる川はないが、発電所予定地には干上がった河谷が少なくとも 6 ヶ所あり、雪溶けのある春と長引く雨季には一時的な水流が存在することを示している²⁹¹。降雨時には水の枯れた河谷でも洪水が発生することが分かっている。発電所予定地は、比較的浅い一時的な水流が多数交差する変化しやすい傾斜地に位置している。2014 年 8 月の現地調査の時点では一帯は乾燥していたが、春、夏、秋の降雨後にのみ水流が発生するようである。

アクセス道路と送電線の建設予定地が横切る主要な谷の位置は、図 68 で特定した通りであり、最大で距離にして 500m である。

最も近い地表水の湖は、Khar Toirom として知られており、発電所予定地の約 2.1km 北東に位置している。底が泥状になっており水深は 0.1m~0.5m で比較的浅いとされる。水は塩分を含み、不透明で飲料水には適していない。湖は 9 月に凍結し、氷が溶けるのは 4 月である。

住民と家畜は水資源を小型の手掘り井戸に頼っているが、野生の大型草食動物はわずかな地表水や地表近くの水源にほとんど全面的に依存している²⁹²。干上がった河谷に春に出現する地表水と発電所予定地の 2.1km 北東に位置する湖の水は、いずれも飲料水には適していないとされる。

²⁹⁰ 「数字で見る南部アジアと東部アジアの灌漑 (AQUASTAT 調査)」 (FAO 水報告書 37) 国際連合食糧農業機関 (FAO) (2012 年)

²⁹¹ 「環境社会ベースライン」 ENVIRON LLC (2014 年)

²⁹² 「南ゴビ地域の家畜と野生動物 (アフリカノロバに注目して)」 (モンゴル討議資料) Sheehy, D.P., Sheehy, C.M., Johnson, D.E., Damiran, D., Fiemengo, M., 世界銀行東アジア・大洋州地域持続可能な開発総局 (ワシントン D.C., 2010 年)

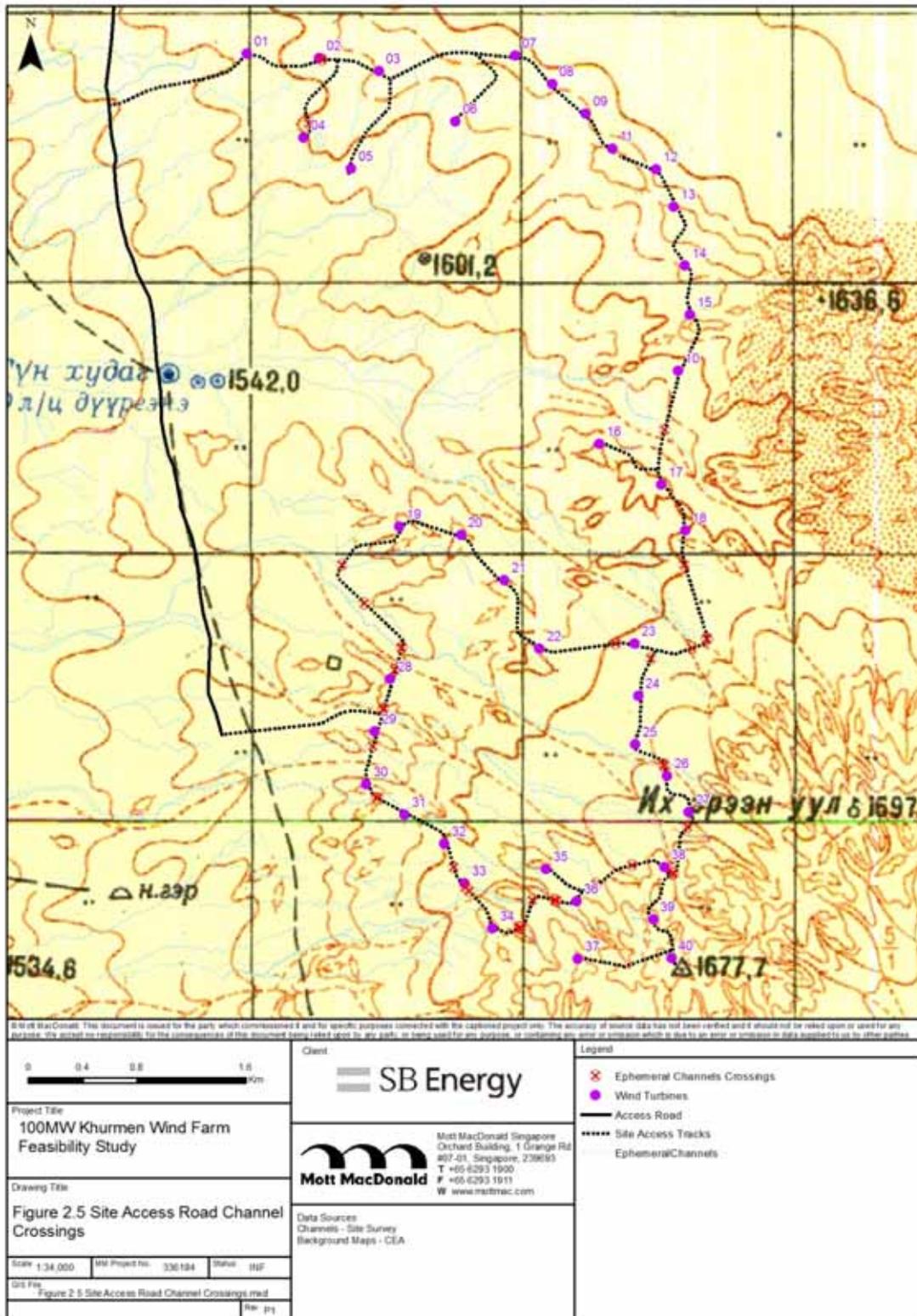


図 67 水流を横切るタービン間のアクセス道路²⁹³

²⁹³ Mott MacDonald



図 68 谷を横切るアクセス道路と送電線²⁹⁴

²⁹⁴ Mott MacDonald

6.2.6 水文環境

(1) 地下水質

発電所予定地周辺の広域では計6カ所に井戸があり、2014年10月にENVIRONとSoil Trade LLCが水質分析のためサンプリングを行った。それぞれの井戸の地下水質²は、概して良好で、計測したほとんどの水質指標でモンゴルの水質基準が規定した最大許容濃度を超えなかった。しかし、サンプリングを行った4カ所の井戸のうち3カ所で、最大許容濃度を超える大腸菌 (*e-coli*) と硝酸塩が検知された²。この汚染は、動物、汚水、風によって引き起こされたものだと推測される²⁹⁵。

モンゴルには29の流域があるが、発電所予定地はアルタイ流域に位置している。フルメン郡の地下水源エリアの地下水の化学構造としては、0.4~0.7g/lのミネラルを含有するとされる²⁹⁶。

南ゴビでは、蒸発率が高く降雨量がわずかで平面的な地形なため、塩分濃度が水質の主な懸案事項となっている²⁹⁷。

(2) 地下水源

南ゴビ地域は複雑な地質で、ペルム紀、三畳紀、ジュラ紀、白亜紀、古第三紀、新第三紀、第四紀など様々な地層があり、地下水涵養を有する岩と堆積物が存在する。それらは、様々な深さ・長さ・岩質で複合的な帯水層を形成しており、帯水層は層状水（主に粒子の間隙を伴う）と裂隙水（主に派生的な割れ目を伴う）の2種類に分けることができる²⁹⁸。南ゴビの帯水層の生産性は、以下の3種類である²⁹⁹。

- 局所的に生産性の高い帯水層
- 生産性が低いまたは局所的に生産性が中程度の帯水層
- 局所的に限られた地下水源、又は地下水の無い地層

南ゴビでは、地下水が主要な水資源である。この地下水はほとんど全てが化石水のようなもので、涵養はほぼない。涵養は、年間降雨量115~150mmという限られた雨水によってのみと報告されており、その涵養量は年間およそ1mmと推測される³⁰⁰。しかし、本事業

²⁹⁵ 「環境社会ベースライン」 ENVIRON LLC (2014年)

²⁹⁶ 環境グリーン開発観光省からのオフィシャル・レター (2015年1月)

²⁹⁷ 「南ゴビ地域の地下水アセスメント」 (モンゴル討議資料) Tuinhof, A., Buyanhisning, N, 世界銀行東アジア・大洋州地域持続可能な開発総局 (2010年,ワシントンD.C.)

²⁹⁸ 「南ゴビ地域の地下水アセスメント」 (モンゴル討議資料) Tuinhof, A., Buyanhisning, N, 世界銀行東アジア・大洋州地域持続可能な開発総局 (2010年,ワシントンD.C.)

²⁹⁹ 「モンゴルの地下水源とレジームの水文地質学調査のレビュー」モンゴルの地球規模問題、モンゴル科学アカデミー (2007年b)

³⁰⁰ 「南ゴビ地域の地下水アセスメント」 (モンゴル討議資料) Tuinhof, A., Buyanhisning, N, 世界銀行東アジア・大洋州地域持続可能な開発総局 (2010年,ワシントンD.C.)

地周辺の地下水は、Ikh Ereen 山エリアの涵養が本事業地のある低平地へと流れることで年間ほぼ 1-2mm 程度、涵養されている可能性があるとも報告されている³⁰¹。

地下水の大部分は少ない割合ではあるが、上部の川床の帯水層（0～20m）から浅帯水層（20～50m）に、そしておそらく 50m 以下の深部帯水層へと浸透し循環している。深部帯水層は、透過性の低い堆積物に覆われた砂岩であり主に化石水を含んでいる。この深部帯水層は半被圧帯水層で、ここからポンプで揚水すれば帯水層から水が流出し地下水面の低下を引き起こす。これら帯水層の地下水包蔵量は、期間（ポンプによる揚水を何年間続けるのか）と許容範囲内での地下水面低下に直接結びついている³⁰²。最も生産性が高いのは、白亜紀後期の砂岩の複合体である。

南ゴビ全域の地下水賦存量は、わずかに約 10～12 年分を賄う程度だと現在推定されている。この賦存量は補充されないため、採取には特別な注意が必要である。水質は、塩分濃度とヒ素等の微量成分が存在するため、飲料用とするには適切な処理が必要である。

浅帯水層（50m 未満）は、山のワジと bel エリアに堆積した砂と小石の沈殿物から成る。これらが、飲料水と家畜用水の主要水源である。

発電所予定地の周辺の地質は、砂層、礫岩層および粘土岩層の間に挟まれた浅部にある粒上に風化した岩盤から成ると考えられている³⁰³。

ENVIRON は、2014 年 10 月 20 日から 23 日にかけて、現地の遊牧民の飲料水と鉱業用に利用されていた 4 ヶ所の井戸の調査を実施した³⁰⁴。

ENVIRON は、発電所予定地内で存在が確認されている 1 ヶ所の井戸で、地下 4～6m 及び 8～14m の深さで地下水が発生していたと報告している。発電所予定地周辺のその他の井戸は、深さ 10m 以下と比較的浅かった。調査した井戸のうち 1 ヶ所では、抽出速度毎秒 0.2 リットルが計測された³。そのため、地下水源と地表水源の直接的な結合はあったとしても限られたものであると考えられる。

発電所予定地周辺で確認された 4 ヶ所の井戸の観測によると、地下水は被圧地下水であると予測される³。これらの井戸は水資源が限られ湧水量も不明であるため、本事業の運営に必要な水の供給には利用できない。ENVIRON は、本事業の運営で使用する水は以下のいずれかから入手できると提言している。

- 発電所予定地から約 10km 南にあるジャンジン村の Bor Teeg 掘削孔。しかし、現在の井戸は使用できない。

³⁰¹ 「環境社会ベースライン報告書」 ENVIRON（2014 年）

³⁰² 「南ゴビ地域の地下水アセスメント」（モンゴル討議資料） Tuinhof, A., Buyanhisning, N, 世界銀行東アジア・大洋州地域持続可能な開発総局（2010 年,ワシントン D.C.）

³⁰³ 「フルメン風力発電所の準備調査のための地質工学的調査報告書」 Soil Trade LLC（2014 年）

³⁰⁴ 「環境社会ベースライン報告書」 ENVIRON（2014 年）

- フルメン郡にある2つの掘削孔。1カ所は私設井戸（湧水量毎秒7リットル）で、もう1カ所は国有井戸（湧水量は不明）。
- 新たに掘削孔を掘削する。

南ゴビで利用可能な地下水賦存量は、年間6億6640万 m^3 と推測される³⁰⁵。フルメン郡の地下水源エリアに関して、環境グリーン開発観光省より取得したデータは以下である³⁰⁶。

- 12,393.2 km^2 の地域で、1日当たり24,700 m^3 の地下水が利用可能である。
- 地質は、白亜紀後期の砂と小石の堆積物から成る。
- 帯水層の厚さは33.3～68.7mである。
- 1988年～1989年に行われた地下水調査で5本の掘削孔が掘削された。これらの掘削孔の湧水量は掘削孔1本あたり毎秒3～10リットルである。現在、これらの掘削孔は井戸として利用されており、生産量Bレベル（2701 m^3 /日）とC1レベル（2311 m^3 /日）であると確認されている。この湧水量が掘削孔計5本分の全体量なのか、各掘削孔それぞれの湧水量なのかは不明だが、おそらく全体の湧水量であると推測される。
- 他の地下水位は測定基準点（mbd）より約3.6～17.6m下である。基準点は不明だが、地表面であると推定される。
- 2011年に当該エリアの水資源の確認作業が行われ、53の泉（うち6カ所は干上がっていた）、20本の機械彫り井戸、272本の採掘井戸（うち42本は壊れていた）が確認された。

世界銀行の報告書によると、井戸不足がこの地域での持続可能な生計を阻害する主要因となっている。多くの井戸は、ポンプと水道システムの故障や深井戸で使用する砂利フィルターに問題があり、もはや機能していない³⁰⁷。その結果、2003年時点で、南ゴビ地域の全牧草地のわずか30%を家畜が利用するだけとなった。浅井戸は、家畜の群れの大きさを左右する天然の配給制度に例えられる。水のない地域で新たな井戸を開発する事は、放牧を行う遊牧民にとっては直接的な便益になると考えられるが、干ばつ緩和のための水資源保存という文脈で判断する必要がある。

³⁰⁵ 「南ゴビ地域の家畜と野生動物（アフリカノロバに注目して）」（モンゴル討議資料）Sheehy, D.P., Sheehy, C.M., Johnson, D.E., Damiran, D., Fiemengo, M., 世界銀行東アジア・大洋州地域持続可能な開発総局（ワシントンD.C., 2010年）

³⁰⁶ 環境グリーン開発観光省からの公文書（2015年1月）

³⁰⁷ 「南ゴビ地域の家畜と野生動物（アフリカノロバに注目して）」（モンゴル討議資料）Sheehy, D.P., Sheehy, C.M., Johnson, D.E., Damiran, D., Fiemengo, M., 世界銀行東アジア・大洋州地域持続可能な開発総局（ワシントンD.C., 2010年）

6.2.7 土壌

本事業地全域の土壌は半砂漠と定義されており、大ゴビ地域に特徴的な土壌である。主要な土壌タイプは、淡褐色度、褐色半砂漠土、淡褐色半砂漠土、薄層の淡褐色砂質土である。地質調査範囲内でのサンプリング調査によると、表土の腐植含有量は低かった。アルカリ度は、中性からわずかにアルカリ性（pH7～8）である。地盤調査範囲内で収集した土壌サンプルの重金属含有量（クロム、鉛、カドミウム、ニッケル、亜鉛）は、モンゴルの土壌基準（MNS 5850:2008）の最大許容濃度の範囲内であると報告されている³。

2014年10月29日に実施した地盤調査で収集した追加の土壌サンプルについては、より広範囲の重金属について検査実施した。検査した重金属の大部分は、モンゴルの土壌基準（MNS 5850:2008）の最大許容濃度の範囲内であった。しかし、例外はホウ素とヒ素で、地盤調査範囲全域の浅土（およびその下の岩盤）で基準値をわずかに超えた。バナジウムと銅は、一カ所でのみ基準値を超えた。地盤調査範囲全域の様々な深さの岩盤と土壌がこれらに汚染していること、そして人為的活動の影響があり得ないことを踏まえると、これらの重金属は自然由来であり、当地の岩盤の化学的性質に関連していると考えられる。掘削または水文地質的变化により地球化学的環境が変われば、現在土壌に結合している潜在的な汚染物質が脱離・移動する可能性がある。

発電所予定地で実施した地盤調査³⁰⁸では、概して、シルト質砂の表土（0.2mの厚さ）が、粘土質砂と砂質粘土の赤褐色の層（深さ7mまで）を覆い、またこれが砂岩と粘土岩の薄層を覆っていることが分かった。

本事業地には植物がまばらに生えており、風雨による自然浸食にはそれ程さらされていない。

6.2.8 地盤

本事業地の地盤に関しては、3.3 および 3.4 を参照。

³⁰⁸ 「フルメン風力発電所の準備調査のための地質工学的調査報告書」 Soil Trade LLC（2014年）

6.2.9 地形と景観

発電所予定地の大部分は、小高い丘と幅広い谷から成り、なだらかに起伏する地形に特徴付けられる。東から西に傾斜し、海拔は 1,489～1,669m である。発電所予定地の南東部にはドーム形で砂に覆われた Ikh Ereen 山があり、その斜面には溪谷がある。

風力発電機は高地に設置予定で、おおよその海拔は最も低い場所で海拔 1,578m（発電所予定地の北端）、最も高い場所で海拔 1,656m（発電所予定地の南端）である。

発電所予定地は、半砂漠で乾燥したステップ地帯が特徴である。ステップ（草地）は放牧に利用されており、馬・羊・ヤギ・ラクダなど遊牧民の家畜にとって必要不可欠なものである。牧草地は 1 年のうち夏季に緑が生い茂るが、その他の季節はごくわずかな植生しかない。

発電所予定地内には、保護景観や指定景観（国立公園等）はない。

この地域は、点在する遊牧民のゲルと家畜の群れを除けば居住者の痕跡が少ない。遊牧民が本事業地内における主な被影響者である。

発電所予定地内には自然に起伏する地形が続き、荒野のような景観が広がっている。発電所予定地近くの山頂と尾根は、周囲の景観を見渡せる見晴らしの利く地点となっている。

発電所予定地の近くには、17 世帯 85 人が居住している。更に、遊牧民 11 世帯が、工事中に大型車両が走るアクセス道路から 1km 圏内に暮らしている。3 世帯は、発電所予定地に近接する場所で（発電所予定地から 2km 圏内）、発電所から逆の南向きのドアがあるゲルに居住している。その他の世帯は、発電所予定地から 2km 以上離れた場所に居住している。

本事業地内の線形特徴としては、地域を横切る電線、既存の送電線、未舗装道路などがある。

6.2.10 生態系

(1) 文献調査

生物地理区 本事業地は、南ゴビ生物地理区とゴビ＝アルタイ生物地理区に位置しており、その生息環境は以下の通り半砂漠と砂漠ステップで占められている³⁰⁹。

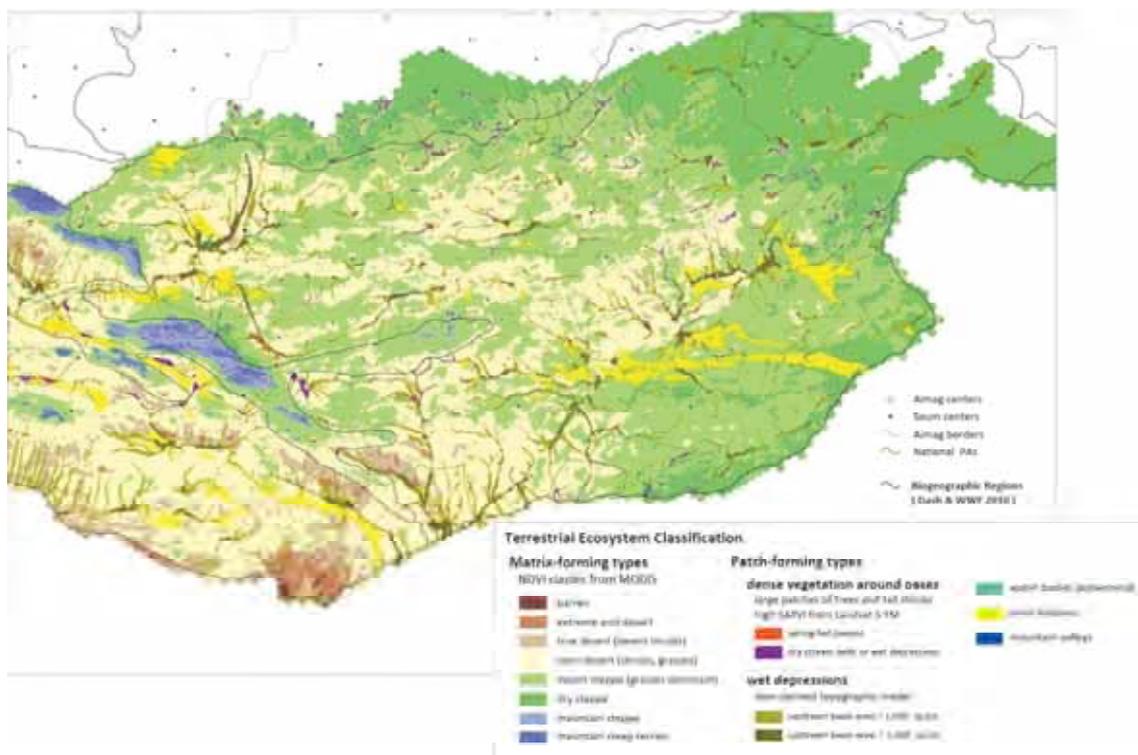


図 69 東部ゴビの陸上生態系分類³¹⁰

保護地域 「6.3.2 モンゴルの関連法規」に記述したとおり、特別保護地域法によって、モンゴルの保護地域は厳正保護地域（Strictly Protected Areas）、国立公園（National Conservation Parks）、自然保護区（Natural Reserves）および遺跡（Monuments）の4つの区分がなされている。厳正保護地域は最も高い保護レベルであり、次点は国立公園である。国立公園は、特別区域、観光区域および限定的利用区域によって構成されており、特別区域は最も高い保護レベルと人の活動制限が必要とされる。

³⁰⁹ Chimed-Ochir B., Hertzman T., Batsaikhna N., Batbold D., Sanjmyatav D., Onon Yo. and Munkhchuluun B. (2010) Filling the Gaps to Protect the Biodiversity of Mongolia. WWF Mongolia

³¹⁰ Heiner, M., Bayarjargal, Y., Kiesecker, J., Galbadrakh, D., Batsaikhan, N., Munkhzul, G., Odonchimeg, I., Enkhtuya, O., Enkhbat, D., von Wehrden, H., Reading, R., Olson, K., Jackson, R., Evans, J., McKenney, B., Oakleaf, J., Sochi, K., (2013) *Identifying Conservation Priorities in the Face of Future Development: Applying Development by Design in the Mongolian Gobi*

表 75 特別保護区域法による保護区域クライテリア³¹¹

大区分	定義	小区分	説明
Strictly Protected Areas 厳正保護区域	その地域の特質や科学的重要性を象徴しており、環境バランスを確保することを目的として、原状の自然環境の特徴を行政によって特別に保全することが定められた区域。	Pristine Zones 原生区域	現状保護、調査以外は基本的に区域内での活動が制限されている。
		Conservation Zones 保護区域	上記に加え、砂漠化阻止のための植栽が認められている。
		Limited Use Zones 限定的利用区域	上記に加え、土壌・植生回復活動、保林伐採、動物保護活動、天然水利用、エコツアー、写真撮影、地域住民による食性植物の採取等が認められている。
National Conservation Parks 国立公園	固有の自然条件が比較的残存しており、歴史的、文化的、科学的、教育的、および生態学的に重要であると認められる区域群からなり、行政による特別の保護を受ける。	Special Zones 特別区域	厳正保護区域で認められている事項に加え、原生動植物の繁殖促進、土壌回復、自然災害による被害除去等が認められている。
		Travel and Tourism Zones 観光区域	上記に加え、指定区域での釣りが認められている。
		Limited Use Zones 限定的利用区域	上記に加え、伝統的畜産、旅行者・その他のための許認可を得た建築物の設置、許認可を得た道路及び道の駅の建設、スポーツ施設と公共活動に必要なフィールドの維持・サポート、許認可を得た居住区開発のための環境アセス実施が認められている。
Nature Reserves 自然保護区	ある程度の自然特徴および天然資源を保護、保全、回復を目的とした区域群からなり、行政による特別の保護を受ける。	Ecological Reserves 生態学的保護区	保護対象により、小区分に分かれている。自然保護区内では、自然特性、特定の天然資源、動植物繁殖等に影響を及ぼさない限り、伝統的な居住生活が認められている。
		Biological Reserves 生物学的保護区	
		Palaeontological Reserves 古生物学的保護区	
		Geological Reserves 地質学的保護区	

³¹¹ Mott MacDonald

大区分	定義	小区分	説明
		Water Reserves 水保護区	
Monuments 遺産	固有の自然遺産および歴史的・文化的形跡の自然な状態での保存を目的とした区域群からなり、行政による特別の保護を受ける。	Natural Monuments 自然遺産 Historical and Cultural Monuments 歴史文化遺産	保護対象により、小区分に分かれている。対象物の保護のためにフェンスの敷設、警告看板の設置、および地域住民の保護担当者としての任命が行われる。保護対象物より0.1から3.0kmの区域景観を損なう構造物の建設、土地の掘削、爆発物の使用、天然資源の掘り出し、遺産への接触・移動、および遺産に危害を加えることが禁止されている。

南ゴビ県には、ゴビグルバンサイカン国立公園（NP）、特別保護区であるスモール・ゴビAとスモール・ゴビBの計3箇所の生態系保護地域がある。発電所予定地に最も近い保護地域は、風力発電機の北方約50kmに位置するゴビグルバンサイカン国立公園である。送電線敷設予定地の一部の区間（約22km）とアクセス道路は国立公園東端の限定的利用区域および緩衝地帯を通過するが、主要な生息区域（特別区域・観光区域）の侵害はない。同限定的利用区域および緩衝地帯には既存のアクセス道路（未舗装）が整備されており、ダランザドガドとフルメン間の車両による交通のため住民が利用している。本事業の送電線とアクセス道路はこの未舗装道路に沿って敷設される予定である。

この国立公園は景観と多様な動物種が生息していることで知られており、世界的な絶滅危惧種として知られる白豹（スノーレオパード）もいる。しかし、送電線とアクセス道路が限定的利用区域および緩衝地帯を通過するエリアの生息地は砂漠ステップが優勢であり、送電線とアクセス道路が通過する限定的利用区域外および緩衝地帯の即南にある生息地と同一であることを現地調査にて確認した。また、特別保護地域法の第12条では、特別区域および観光区域における鉱物探査、鉱業、道路建設、土地の耕作、掘削・爆発、砂や砂利の調達および樹木の伐採を禁じているが、限定的利用区域内では許可している。（「6.3.2 モンゴルの関連法規」参照）。緩衝地帯法において、緩衝地帯内での事業の禁止は定められていない。送電線が限定的利用区域および緩衝地帯を通過するエリアの生息地の種類の敏感度は低く、動物種の密度も低いいため、本事業による国立公園への生態的影響は懸念されない。



図 70 国立公園の限定的利用区域³¹²

ゴビグルバンサイカン国立公園と事業地の位置関係は、下図の通りである。

³¹² Mott MacDonald

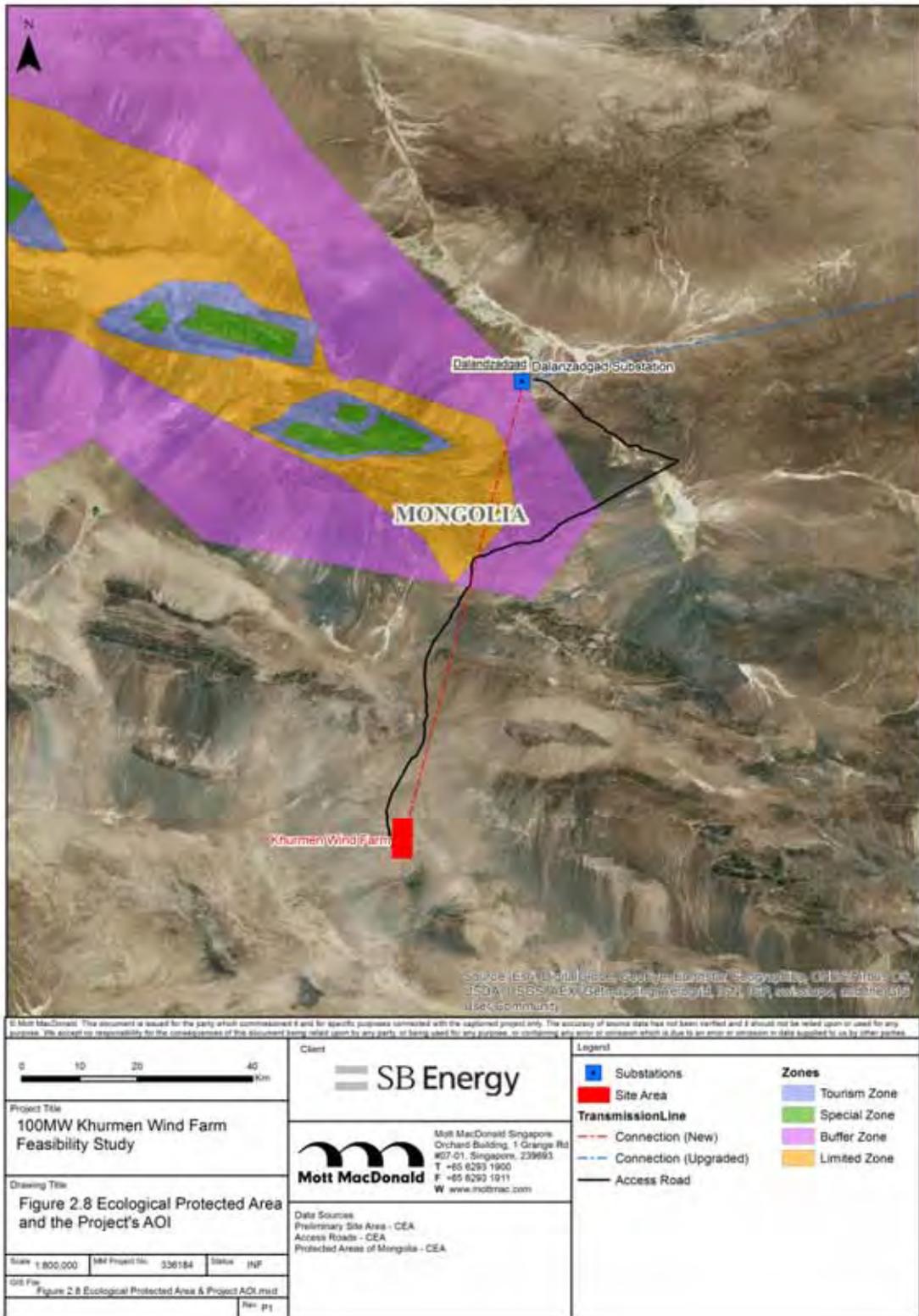


図 71 ゴビグルバンサイカン国立公園と事業地の位置³¹³

³¹³ Mott MacDonald

重要野鳥生息地 (IBAs) リスト³¹⁴によると、3カ所の IBA が南ゴビ県のゴビグルバンサイカン山、ボルゾン・ゴビ (Borzon Gobi)、ガルバ・ゴビ (Galba Gobi) にある。ゴビグルバンサイカン山は、ゴビグルバンサイカン国立公園の東側の山岳地帯から成り、干上がった川底のある高台が特徴的である。ボルゾン・ゴビとガルバ・ゴビは、南ゴビ県南端のスマール・ゴビ特別保護区内にあり、ニレの木とザクの木 (アカザ科の木本低木)、半砂漠ステップ、谷と穏やかな丘陵のある平地、砂丘、干上がった川底が特徴である。干上がった川底の岩山とニレの木は大型猛禽類とその他鳥類に適した営巣地となっており、オアシスは野生生物のみならず渡り鳥にとっても重要な存在である。発電所予定地は、ゴビグルバンサイカン山の IBA の端から約 45km、ボルゾン・ゴビ IBA から約 80km、さらにガルバ・ゴビ IBA からは約 120km に位置する。

動植物 南ゴビ地域は過酷な環境にも関わらず、多数の大型哺乳類の生息地となっている。多くの大型哺乳類は、乱獲 (合法・違法問わず) と人間による生息環境の変化によって、その個体数が減少している。野生草食動物はスペースと餌を巡り家畜と競わなければならないため、家畜の増加で野生草食動物への圧力は高まっている³¹⁵。

Heiner 等 (2013 年) は、モンゴルのレッドリストステータスに基づき、南ゴビ地域の注目種として以下の 6 種の有蹄哺乳動物 (ウシ目) を特定した³¹⁶。

- モンゴル野生ロバ (クーラン) (学名 *Equus hemionus*)
- モンゴルガゼル (学名 *Procapra gutturosa*)
- オグログゼル (学名 *Gazella subgutturosa*)
- アルガリ (野ヒツジ) (学名 *Ovis ammon*)
- シベリアン・アイベックス (野ヤギ) (学名 *Capra sibirica*)
- フタコブラクダ (学名 *Camelus bactrianus ferus*)

この注目種 6 種のうち、生息地と分布範囲により本事業地と関係があると考えられるのは、オグログゼルとモンゴルガゼルの草食動物 2 種のみである。同研究では、以下の 8 種の鳥類も注目種として特定している。

- フサエリショウノガン・ノガン (学名 *Chlamydotis macqueenii*)
- チュウヒワシ (学名 *Circaetus gallicus*)

³¹⁴ Nyambayar, B. and Tseveenmyadag, N. eds. (2009) Directory of Important Bird Areas in Mongolia: Key Sites for Conservation. Ulaanbaatar: Wildlife Science and Conservation Center, Institute of Biology and BirdLife International.

³¹⁵ Sheehy, D.P., Sheehy, C.M., Johnson, D.E., Damiran, D. and Fiemengo, M. (2010). Livestock and Wildlife in the Southern Gobi Region, with Special Attention to Wild Ass. Mongolia Discussion Papers, East Asia and Pacific Sustainable Development Department. Washington, D.C.: World Bank.

³¹⁶ Heiner, M., Bayarjargal, Y., Kiesecker, J., Galbadrakh, D., Batsaikhan, N., Munkhzul, G., Odonchimeg, I., Enkhtuya, O., Enkhbat, D., von Wehrden, H., Reading, R., Olson, K., Jackson, R., Evans, J., McKenney, B., Oakleaf, J., Sochi, K., (2013) Identifying Conservation Priorities in the Face of Future Development: Applying Development by Design in the Mongolian Gobi

- セーカーハヤブサ (学名 *Falco cherrug*)
- ヒゲワシ (学名 *Gypaetus barbatus*)
- ノウメンスズメ (学名 *Passer ammodendri*)
- ハシナガサバクガラス (学名 *Podoces hendersoni*)
- アルタイセッケイ (学名 *Tetraogallus altaicus*)
- クロコンドル (学名 *Aegypius monachus*)

鳥の渡りに関して、モンゴルは地理的に東アジア・オーストラリア地域フライウェイに位置する。南ゴビ地域は、北にある渡り鳥の繁殖地（シベリア、モンゴル等）と南にある越冬地（中国、東南アジア等）の間に位置している。半砂漠地帯には渡り鳥の重要な生息地は存在しないが、オアシスは渡り鳥の中継地となり得る。

(2) 現地調査

ベースライン条件を設定するため 2014 年 8 月に実施した現地調査の範囲は、植生、哺乳類（大型、小型、飛行性含む）、鳥類、爬虫類および昆虫が対象であり、調査エリアは発電所予定地とその周辺区域である。最大の焦点は風力発電機と関連施設の設置面積であったが、アクセス道路と送電線のルートについても調査を行った。

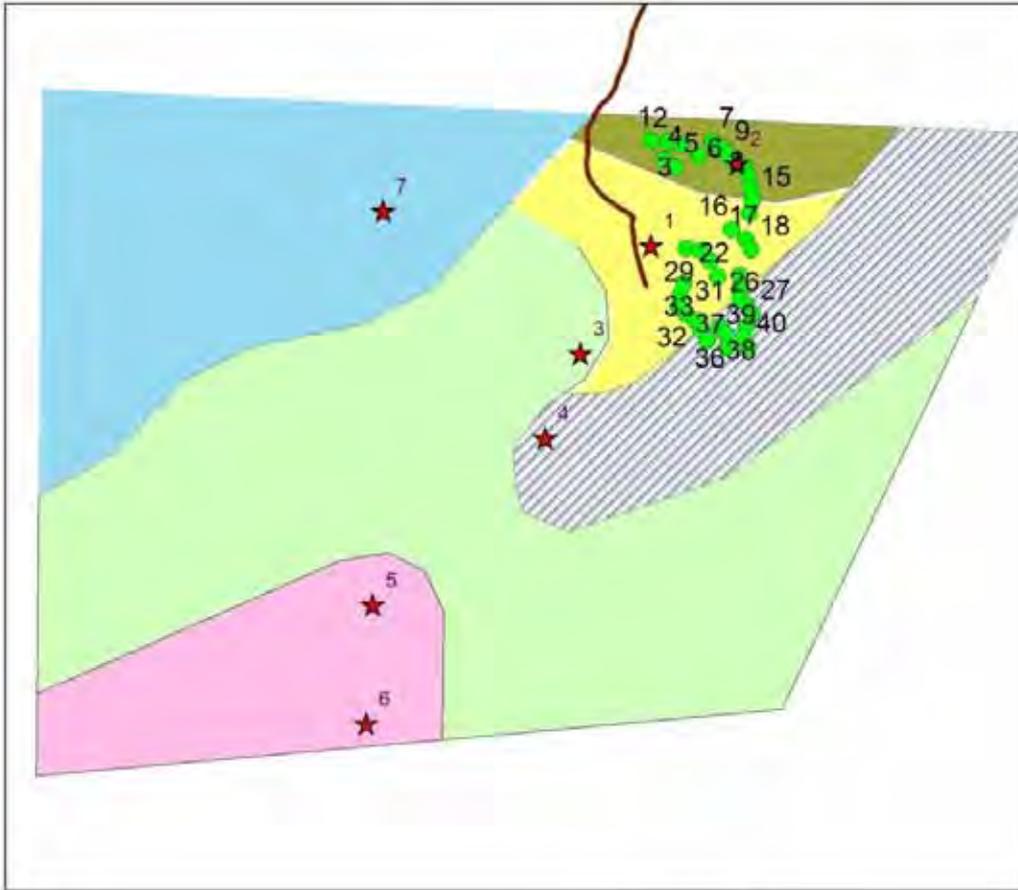
植生調査 調査では、合計 35 種の植物を記録した。砂漠ステップの生息環境ではほとんどの種が草であった。優占種は、*Stipa glareosa*、*Peganum nigellastrum*、*Caragana pygmaea*、*Cleistogenes soongorica* である。植生調査地点で記録した種の数と植被率は表 76 の通りである。また、植物の代表的な写真を示す。

表 76 記録地点での植生調査結果³¹⁷

位置番号	植物帯	10m ² 内で観測した種の合計数	平均植被率 (%)
1	砂漠ステップグラス	12	31.33
2	スペアグラス-Ephedra 砂漠ステップ	11	37.67
3	スゲ anabasis-Allium 砂漠ステップ	11	31.67
4	スペアグラス砂漠ステップ	14	30.00
5	Eurotia-スペアグラス砂漠ステップ	8	26.67
6	Eurotia-スペアグラス砂漠ステップ	4	16.67
7	Cleistogenes ムレスズメ-スペアグラスステップ	6	26.67

³¹⁷ ENVIRON

VEGETATION



Legend

- WTG location
- Major road
- ★ Recording point
- Desert steppe grass
- Spear grass-Ephedra desert steppe
- Carex anabasis-Allium desert steppe
- Sper grass desert steppe
- Eurotia-Spear grass desert steppe
- Cleistoqenes Caragana-Spear grass steppe

1 cm = 1,587 meters

0 1,9003,800 7,600 Meters

図 72 事業地内とその周辺における植生調査地点³¹⁸

事業地の典型的な生息環境—半砂漠ステップ



位置番号1の植生（発電所予定地内）



位置番号2の植生（発電所予定地内）



固有の植物種モンゴルスナツゲマメ
(学名 *Ammopiptanthus mongolicus*)



図 73 植生写真³¹⁹

位置番号4では、固有種で古代砂漠の遺存種でもあるモンゴルスナツゲマメ（学名 *Ammopiptanthus mongolicus*）が数は多くないが記録された（図 73 参照）。記録地点は風力発電機の設置予定地内ではないが、発電所予定地で見られる植物帯は「スペアグラス砂漠ステップ」である。

哺乳類調査 地元の遊牧民への聞き取り調査によると、野生ロバ（学名 *Equus hemionus*）とオグロガゼル（学名 *Gazella subgutturosa*）は2000年以降目撃されておらず、一方でハイイロオオカミ（学名 *Canis lupus*）は目撃されており、アカギツネ（学名 *Vulpes vulpes*）とブランフォードギツネ（学名 *Vulpes corsac*）にいたっては多数存在するとのことであった。

現地調査では、表 77 のとおり 13 種の哺乳類が観察され、そのうちモンゴル内において、軽度懸念（LC）が 12 種、絶滅危惧 IB 類（EN）が 1 種である。図 74 で示される通り、EN 指定のされている *Procapra gutturosa* の観察地は、事業地から約 2.5km 離れた地域に位置しており、事業地域は重要な生息地ではない。

³¹⁹ ENVIRON

表 77 現地調査での哺乳類の調査結果³²⁰

	学名	英名 (和名)	CMS	IUCN レッド リスト (世界 レベル)	モンゴル・レッ ドリスト (地域 レベル)
1	ハリネズミ—ハリネズミ目				
	<i>Hemiechinus auritus</i>	Long-eared Hedgehog (オオミミハリネズミ)		LC	LC
	コウモリ—翼手目				
2	<i>Eptesicus gobiensis</i>	Gobi Big Brown Bat (ゴビオオクビワコウモリ)		LC	LC
3	<i>Myotis aurascens</i>	Steppe Whiskered Bat (ステップホオヒゲコウモリ)		LC	LC
	齧歯動物—齧歯目				
4	<i>Spermophilus erythrognys</i>	Red-cheeked Ground Squirrel (ホオアカハタリス)		LC	LC
5	<i>Dipus sagitta</i>	Hairy-footed Jerboa (ミユビトビネズミ)		LC	LC
6	<i>Allactaga sibirica</i>	Siberian Jerboa (イツユビトビネズミ)		LC	LC
7	<i>Phodopus campbelli</i>	Campbell's Hamster (キャンベルハムスター)		LC	LC
8	<i>Phodopus roborovskii</i>	Desert Hamster (ロボロフスキーハムスター)		LC	LC
9	<i>Meriones meridianus</i>	Mid-day Gerbil (ヒナカスナネズミ)		LC	LC
10	<i>Meriones unguiculatus</i>	Mongolian Gerbil (スナネズミ)		LC	LC
	野ウサギ・ウサギ—ウサギ目				
11	<i>Lepus tolai</i>	Tolai Hare (トルアイノウサギ)		LC	LC
	有蹄動物—偶蹄目				
12	<i>Procapra gutturosa</i>	Mongolian Gazelle (モウコガゼル)	II	LC	EN
	肉食動物—食肉目				
13	<i>Mustela eversmanii</i>	Steppe Polecat (ステップケナガイタチ)		LC	LC

備考 (IUCN 保護状況) : LC—軽度懸念、NE—未評価、EN—絶滅危惧 IB 類

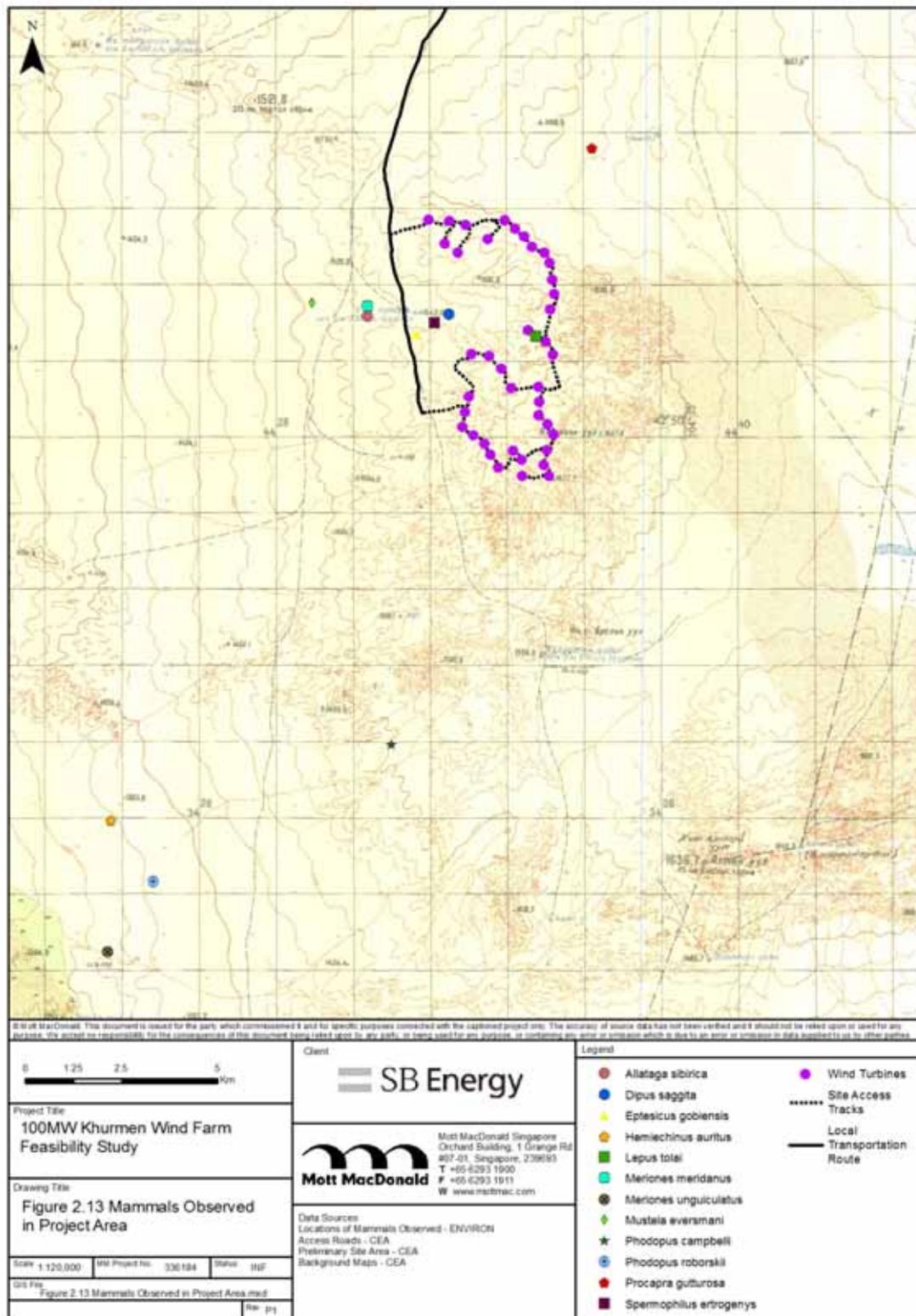


図 74 事業地内とその周辺で記録した哺乳類の分布³²¹

³²¹ ENVIRON



(a) *Lepus tolai* (トルアイノウサギ)



(b) *Spermophilus erythrogenys* (ホオアカハタリス)



(c) *Allactaga sibirica* (イツユビトビネズミ)



(d) *Dipus sagitta* (ミユビトビネズミ)



(e) *Mustela eversmanii* (ステップケナガイタチ)

図 75 発電所予定地とその周辺で記録した小型哺乳類³²²

発電所予定地には恒常的な地表水や繁殖に適した低木や岩がないため、コウモリに適した生息環境ではない。コウモリは、井戸や家畜用貯水槽など飲料水がある遊牧民の冬季シェルター付近か住居の屋根でしか観測されなかった。

調査では、計2種のコウモリが発電所予定地内とその周辺で観測された。ゴビオオクビワコウモリ(学名 *Eptesicus gobiensis*)が出す音は発電所予定地内で2度録音され、ステップホオヒゲコウモリ(学名 *Myotis aurascens*)は発電所予定地外で1度観測された。観測地点を下図に示す。ゴビオオクビワコウモリは通常、砂漠、砂漠ステップ、湖、川、泉、井戸、洞窟、遊牧民の冬季シェルター付近に生息する。ステップホオヒゲコウモリは主に森、森林ステップ、モンゴルのゴビ地域を含むステップで見られ、屋根、洞窟、水資源、人間の住居付近に生息する。

³²² ENVIRON

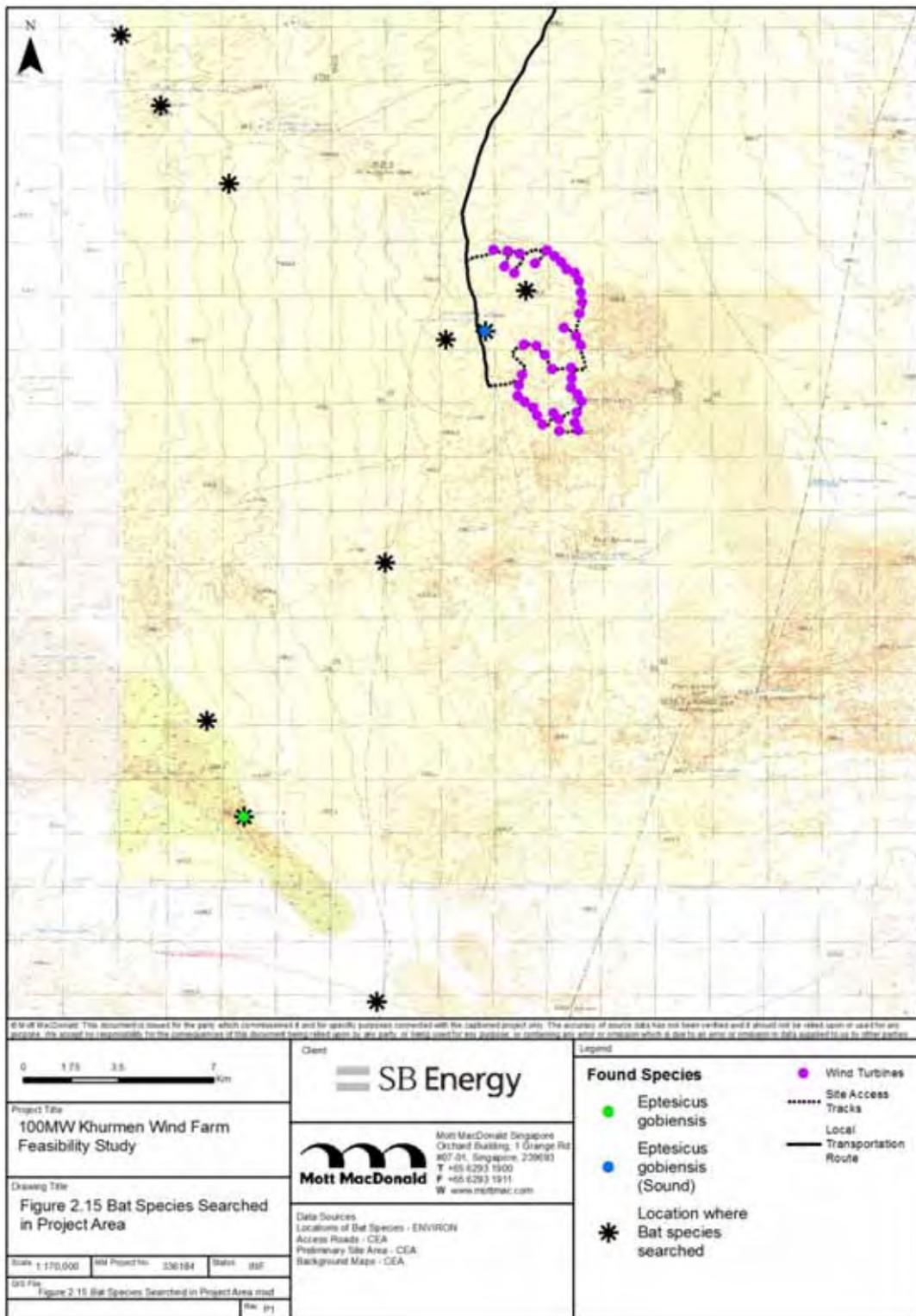


図 76 発電所予定地内とその周辺で観測されたコウモリの分布³²³

鳥類調査 現地調査では、計 19 種の鳥類が観測された。観測された 6 種の猛禽類のうち、クロハゲワシは国際自然保護連合 (IUCN) レッドリストの「準絶滅危惧」に、セーカーハヤブサは「絶滅危惧 IB 類」に分類されている。

チョウゲンボウの巣が 2 つ、イワスズメの巣が 1 つ発見された。チョウゲンボウの巣の 1 つは井戸の中にあり、もう 1 つは地元の遊牧民の冬季シェルター内にあった。イワスズメの巣も冬季シェルター内で発見された。

発電所予定地とその周辺で実施されたトランセクト調査の結果と観測した鳥類の保護指定状況は、表 78 の通りである。更に広範囲でのトランセクト法による観測結果は、表 79 の通りである。

表 78 トランセクト調査で発電所予定地とその周辺で観測された鳥類³²⁴

	学名	英名 (和名)	IUCN レッドリスト (世界レベル)	モンゴル・レッドリスト (地域レベル)	鳥数
1	<i>Falco tinnunculus</i>	Common Kestrel (チョウゲンボウ)	LC	LC	2
2	<i>Eremophila alpestris</i>	Horned Lark (ハマヒバリ)	LC	LC	54
3	<i>Corvus corax</i>	Raven (ワタリガラス)	LC	LC	6
4	<i>Oenanthe isabellina</i>	Isabelline Wheatear (イナバヒタキ)	LC	LC	10
5	<i>Calandrella brachydactyla</i>	Greater Short-toed Lark (ヒメコウテンシ)	LC	LC	27

備考 (IUCN 保護状況) : LC—軽度懸念、NT—準絶滅危惧、VU—絶滅危惧 II 類、EN—絶滅危惧 IB 類

³²⁴ ENVIRON

表 79 調査エリアで観測された鳥類³²⁵

	学名	英名 (和名)	CITES	IUCN レッド リスト(世界レ ベル)	モンゴル・レッ ドリスト(地域 レベル)	鳥 数
1	<i>Anthropoides virgo</i>	Demoiselle Crane (アネハヅル)		LC	LC	2
2	<i>Aegypius monachus</i>	Black Vulture (クロハゲワシ)	II	NT	LC	2
3	<i>Falco tinnunculus</i>	Common Kestrel (チョウゲンボウ)	II	LC	LC	15
4	<i>Milvus migrans</i>	Black Kite (トビ)	II	LC	LC	1
5	<i>Buteo rufinus</i>	Long-legged Buzzard (ニシオオノスリ)	II	LC	LC	5
6	<i>Falco cherrug</i>	Saker Falcon (セーカーハヤブサ)	II	EN	VU	1
7	<i>Athene noctua</i>	Little Owl (コキンメフクロウ)	II	LC	LC	2
8	<i>Upupa epops</i>	Hoopoe (ヤツガシラ)		LC	LC	2
9	<i>Syrrhaptes paradoxus</i>	Pallas's Sandgrouse (サケイ)		LC	LC	43
10	<i>Columba livia</i>	Hill Pigeon (カワラバト)		LC	LC	8
11	<i>Eremophila alpestris</i>	Horned Lark (ハマヒバリ)		LC	LC	43
12	<i>Lanius excubitor</i>	Great Grey Shrike (オオモズ)		LC	LC	1
13	<i>Corvus corax</i>	Raven (ワタリガラス)		LC	LC	21
14	<i>Oenanthe deserti</i>	Desert Wheatear (サバクヒタキ)		LC	LC	5
15	<i>Oenanthe isabellina</i>	Isabelline Wheatear (イナバヒタキ)		LC	LC	22
16	<i>Petronia petronia</i>	Rock Sparrow (イワスズメ)		LC	LC	2
17	<i>Calandrella brachydactyla</i>	Greater Short-toed Lark (ヒメコウテンシ)		LC	LC	32
18	<i>Galerida cristata</i>	Crested Lark (カンムリヒバリ)		LC	LC	2
19	<i>Lanius isabellinus</i>	Brown Shrike (アカオモズ)		LC	LC	2

備考 (IUCN 保護状況) : LC－軽度懸念、NT－準絶滅危惧、VU－絶滅危惧 II 類 EN－絶滅危惧 IB 類

爬虫類調査 現地調査で、下表のとおり計4種の爬虫類が観測された。発電所予定地には、その4種のうち、ワキアカガマトカゲ、Multi-oscillated Racerunner、トラフソウゲンカナヘビが比較的多い。これら4種の絶滅に対する懸念はなくモンゴルにも広く生息している。

表 80 発電所予定地とその周辺で観測された爬虫類³²⁶

	学名	英名 (和名)	分布	IUCN レッ ドリスト (世 界レベル)	モンゴル・レッ ドリスト (地域 レベル)
1	<i>Phrynocephalus versicolor</i>	Tuva Toad-headed Agama (ワキアカガマトカゲ)	各所に遍在	LC	LC
2	<i>Eremias multiocellata</i>	Multi-oscillated Racerunner (不明)	各所に遍在	NE	LC
3	<i>Eremias przewalskii</i>	Gobi Racerunner (トラフソウゲンカナヘビ)	各所に遍在	NE	LC
4	<i>Eremias vermiculata</i>	Variegated Racerunner (不明)	広範囲に分布	NE	LC

備考 (IUCN 保護状況) : NE-未評価、LC-軽度懸念



(a) *Phrynocephalus versicolor* (ワキアカガマトカゲ)



(b) *Eremias przewalskii* (トラフソウゲンカナヘビ)



(c) *Eremias multiocellata* (Multi-oscillated Racerunner)

図 77 発電所予定地とその周辺で観測された爬虫類³²⁷

³²⁶ ENVIRON

無脊椎動物調査 現地調査で、下表のとおり計 10 種の無脊椎動物が観測された。

表 81 発電所予定地とその周辺で観測された無脊椎動物³²⁸

	学名	英名 (和名)	分布	IUCN レッ ドリスト (世 界レベル)	モンゴル・レッ ドリスト (地域 レベル)
1	Cerambycidae	<i>Eodorcadion egregium</i> (ノコギリカミキリ)	豊富に生息	NE	NE
2	Chrysopidae	<i>Chrysopa sp</i> (クサカゲロウ)	豊富に生息	NE	NE
3	Scarabaeidae	<i>Cetonia aurata</i> (コガネムシ)	豊富に生息	NE	NE
4	Coccinellidae	<i>Coccinella quadripunctata</i> (テントウムシ)	豊富に生息	NE	NE
5	Curculionidae	<i>Chromoderus fasciatus</i>	豊富に生息	NE	NE
6	Vespidae	不明 (スズメバチ科)	豊富に生息	NE	NE
7	Tettigoniidae	<i>Zychia sp</i> (キリギリス科)	豊富に生息	NE	NE
8	Tetrigidae	不明 (ヒシバツタ科)	豊富に生息	NE	NE
9	Acrididae	<i>Stenobothrus sp</i> (バツタ科)	豊富に生息	NE	NE
10	Tenebrionidae	<i>Blaps medusa</i> (ゴミムシダマシ科)	豊富に生息	NE	NE

備考：IUCN 保護状況：NE－未評価

(3) 保全価値の高い種

現地調査の結果を踏まえ、事業予定地で保全価値の高い動植物について特筆する。

植生 モンゴルスナツゲマメ (学名 *Ammopiptanthus mongolicus*)³²⁹は、世界的な保全状況は未評価だが、モンゴルの植物レッドリスト³³⁰では絶滅危惧種の地域個体群に指定されており、1995 年モンゴル自然植物法でも希少性の高い種とされている。地域個体数の推定はなく、レッドリスト評価は分布域と占有率に基づいている。分布域は 500km²に満たず占有面積も小さい。又、ゴビ・アルタイ、東ゴビおよび Alashaa ゴビでは分布範囲が限られており、遊牧民の家畜放牧、鉱山活動、収穫 (食糧・燃料) および干ばつに敏感である。現地調査では、発電所予定地の近くで発見された。

³²⁷ ENVIRON

³²⁸ ENVIRON

³²⁹ 英語名は不明

³³⁰ Nyambayar, D., Oyuntsetseg, B., and Tungalag, R. (compilers), Jamsran, Ts., Sanchir, Ch., Bachman, S., Soninkhishig, N., Gombobaatar, S., Baillie, J.E.M., and Tsendeekhuu Ts. (editors). (2011). *Regional Red List Series Vol. 9 Plants (Part1)*. Zoological Society of London, National University of Mongolia.

動物

【**モンゴルガゼル**】 モンゴルガゼル（学名 *Procapra gutturosa*）は、世界的には軽度懸念であるが、モンゴルの哺乳類レッドリストでは絶滅危惧種に指定されており、移動性生物種の保全に関する条約（CMS）の附属書 II のリストにも入っている。広範囲の平原地帯に生息する有蹄動物で、行動圏は 14,000～32,000km² である。主に東部モンゴルに分布しており、分布域の最北端はヘルレン川、西はウランバートル＝ザミンウード鉄道、東南端はモンゴル国境である。モンゴルガゼルにとって最適な生息環境は、低山と丘のステップ (*Stipa* spp.)³³¹、すなわち東モンゴルの丘陵、乾燥ステップおよび半乾燥ステップ地帯である。現地調査を行い、本事業地はこれらの生育環境がなかったことから、モンゴルガゼルにとって重要な生息地ではないことを確認した。

モンゴルガゼルは、ウランバートル＝北京間鉄道の二重フェンスと線路沿いの舗装道路の開発により、一部の個体群が東部モンゴルの中核的な個体群から孤立してしまっている。又、ロシアとの国境および中国との国境に設置したフェンスにより、モンゴルガゼルは良質な生息環境に達することが出来ないでいる。モンゴルガゼルにとって最大の脅威は、食肉目的の違法密猟である。又、増加する家畜との資源争いと人為的干渉による疾病リスクにも脅かされている³³²。

【**クロハゲワシ**】 クロハゲワシ（学名 *Aegypius monachus*）は、IUCN レッドリストで準絶滅危惧種に指定されており、絶滅のおそれのある野生動植物の種の国際取引に関する条約（CITES）の附属書 II で規制されている。クロハゲワシは、モンゴルに生息する留鳥で、一部は渡りを行う。繁殖地はスペインから韓国まで非常に広範囲であり、渡り期と非繁殖期にはモンゴルの山岳地帯付近のほぼ全てのエリアで観測される³³³。繁殖期の鳥は、小枝、乾燥したムレスズメやその他木々（ニレ、ポプラ、カバ等）の低木を利用して、崖、山頂、山塊や斜面にある岩柱に大きな巣を作る。Heiner 等（2013 年）によれば事業地はクロハゲワシの営巣地ではなく、現地調査でも繁殖地は確認されなかった。よって、事業地はクロハゲワシにとって重要な生息地ではないと結論づけることができる。

クロハゲワシの主要な脅威は、人為的およびエサの減少による死である。又、衝突衝撃に敏感で、モンゴルではあらゆる種類の送電線の下で衝突した鳥が発見されている。15kV の送電線の下では、感電死したクロハゲワシが発見されている（Gombobaatar 等、2011 年）。

³³¹ Lkhagvasuren, B., Chimeddorj, B. and Sanjmyatav, D. (2011). *Analysing the effects of infrastructure on migratory terrestrial mammals in Mongolia*. Prepared by WWF Mongolia Programme Office.

³³² Clark, E. L., Munkhbat, J., Dulamtseren, S., Baillie, J. E. M., Batsaikhan, N., Samiya, R. and Stubbe, M. (compilers and editors) (2006). *Mongolian Red List of Mammals*. Regional Red List Series Vol. 1. Zoological Society of London, London. (In English and Mongolian)

³³³ Gombobaatar, S. and Monks, E.M. (compilers), Seidler, R., Sumiya, D., Tseveenmyadag, N., Bayarkhuu, S., Baillie, J.E.M., Boldbaatar, Sh., Uuganbayar, Ch. (editors). (2011). *Regional Red List Series Vol. 7 Birds*. Zoological Society of London, National University of Mongolia and Mongolian Ornithological Society.

【セーカーハヤブサ】 セーカーハヤブサ（学名 *Falco cherrug*）は、IUCN レッドリストの絶滅危惧 IB 類に指定されており、CITES の附属書 II でも規制されている。モンゴルを繁殖地とする渡り鳥であり、クロハゲワシと同様に広範囲の生息地で繁殖するため（東欧から中央アジア韓国まで非常に広範囲に分布する）、モンゴルの至る所で見られる（Gombobaatar 等、2011 年）。セーカーハヤブサは、湿地、タイガ、深い森、砂丘や営巣材料が存在しないエリアを除き、実質的にモンゴル全土で観測される。なお、Heiner 等（2013 年）によれば事業地はセーカーハヤブサの営巣地ではない。

セーカーハヤブサの主要な脅威は、生息地の干ばつを引き起こし被捕食種を減少させる家畜の過放牧など、人間による生息環境の悪化である。感電にも敏感で、モンゴルの 15kV 等の高圧送電線の下では、感電・衝突したセーカーハヤブサが定期的に発見されている（Gombobaatar 等、2011 年）。

6.2.11 土地利用と地域資源

(1) 発電所

南ゴビ県又はフルメン郡はマスタープランや空間計画を策定していない。入手可能な情報によると、本事業のAOI内でこれまで産業や商業活動が行われていたことはない。

下図の通り、発電所の建設予定地はサイト内の小山と緩やかな斜面の概ね平坦な場所にある。2014年10月の第2回現地調査では、風力発電機設置予定地の近くで3軒の冬季シェルターが認められた。その際、聞き取り調査を行った17世帯のうち13世帯はジャンジン村に、残りの4世帯はトゥルガ村に住居が登録されている。又、回答者の76%が、生涯同じ村に住み続けている。

発電所予定地の景観（2014年8月）

発電所予定地の景観（2014年10月）



図 78 発電所予定地の景観³³⁴

牧草地資源 第2回現地調査では、発電所予定地内とその周辺で、約5つの家畜の群れが認められた。フルメンで飼育されている主要な家畜は、ラクダとヤギである。フルメン郡と南ゴビ県の家畜統計は、下表のとおり。

表 82 フルメン郡・南ゴビ県の家畜統計³³⁵

	単位	フルメン郡			南ゴビ県 [△]
		2000	2005	2010	2010
家畜					
家畜	頭	100,055	59,801	60,952	1,010,327
1遊牧民世帯あたりの家畜数	頭数/世帯	222	162	168	180

³³⁴ Mott MacDonald

³³⁵ Statistical Division of the Umnogovi Aimag (2011) Socio-economic Time Series Data by Soums (2000 – 2010)

	単位	フルメン郡			南ゴビ県 [^]
		2000	2005	2010	2010
ラクダ [#]	(家畜総数内) %	7%	7%	10%	8%
馬 [#]	(家畜総数内) %	8%	2%	3%	4%
牛 [#]	(家畜総数内) %	2%	1%	0%	1%
羊 [#]	(家畜総数内) %	28%	19%	20%	21%
ヤギ [#]	(家畜総数内) %	55%	71%	66%	66%
干草収穫量	千トン	124.3	0*	184.3	3,081
飼料生産量	千トン	6.1	0*	33.5	518

備考: [^] 13 郡の合計

[#]統計データより算出

遊牧民が飼育するラクダ



遊牧民が飼育するヤギ



図 79 遊牧民が飼育する家畜³³⁶

土地法に基づき、フルメン郡では遊牧民の各世帯が冬季シェルターのための土地占有権と放牧・春季シェルター用に土地を使用する権利を保有している。遊牧民が牧草地を求めて行う季節的移動は、郡政府と村議会が規制しており、遊牧民の土地権利証が登録されている村内での移動に留めるよう求めている。しかし実際には、遊牧民は牧草地を自由に行き来している。

遊牧民の季節的移動は、降雨量や気温等の気象条件に左右されるその時々々の牧草の状態によって変わる。聞き取り調査を行った世帯は、暖かい時期に平均して年 5 回移動する。下表の通り、遊牧民世帯は平均して 1 回の移動で約 6.5km 移動する。又、春季シェルター

³³⁶ Mott MacDonald

の場所は、地下水井戸の場所によって大きく制限されている。寒冷期間中は、ゾド等の異常気象が発生し他県への移住に迫られない限り、遊牧民は一般的に同じ冬季シェルターの場所に戻る。

表 83 発電所予定地付近における遊牧民世帯の季節的移動³³⁷

	単位	平均	最短	最長
年間の季節的移動の回数	数	4.6	2	7
1 回毎の移動距離	km	6.5	2	40
過去の最長移動距離	km	55	10	100 以上

遊牧民は通常 4 月から 10 月の放牧シーズン中は、特定の場所で毎日家畜を放牧する。放牧では平均してヤギと羊は 7km、馬とラクダは 18km 移動する。ヤギと羊は牧畜を必要とするが、馬とラクダは主に放し飼いされている。

家畜の移動距離は、降雨量によって大きく変わる（降雨量が多いと牧草地が良質になり牧草の量も増えるため）。夜間と冬季の間は、遊牧民はゲルの近くにある煉瓦と木で建造された畜舎に家畜を飼育している。



図 80 畜舎³³⁸

遊牧民は一般的に、気象条件に応じて 10 月末から 11 月中旬頃に冬季シェルターに移動する。冬季シェルターは寒風を防ぐ丘のある丘陵地帯にあり、防風用にコンクリートの構造物を築く場合が多い（下図参照）。冬季の間は牧草地の状況によって、放牧域で生産した飼料かマーケットで購入した飼料を家畜に与える（下図参照）。通常、牧草地の状況に応じて翌年の 3 月まで冬季シェルターで生活する。

³³⁷ ENVIRON

³³⁸ Mott MacDonald

冬季シェルター



シェルター脇の干し草置き場



図 81 冬季シェルター³³⁹

地下水利用 遊牧民世帯と家畜が使用する水は、浅帯水層を利用した手掘りの井戸から調達している（下図参照）。フルメン郡政府は、郡の全ての井戸の記録を保管している。また下表の通り、2013年時点でフルメン郡には244本の井戸があり、その大部分は浅帯水層を利用した手掘りの井戸であった。平均して1本の井戸は2世帯で共同利用されている。

家畜に水をやる遊牧民



家畜用の井戸水



図 82 家畜への給水³⁴⁰

³³⁹ Mott MacDonald

³⁴⁰ ENVIRON

表 84 フルメン郡の井戸数³⁴¹

	2005	2010	2011	2012	2013
手掘りの浅井戸	235	196	196	196	198
深井戸	28	34	33	39	46
合計	263	230	229	235	244
井戸1本当たりの世帯数	1.9	2.4	2.4	2.3	2.2

*郡統計に基づき算出

農村部に暮らす遊牧民と居住者の飲料水消費量は、推定で1人当たり1日0.009m³、家畜の水の需要量は1頭当たり1日約0.006m³である³⁴²。

フルメン郡の遊牧民は、家畜の水、飲料水とその他家庭のニーズのために使用する水を調達するため、平均して4.5km移動する³⁴³。下図のようなタンクに水を貯めている世帯もいる。フルメンの居住者の大部分(96%)は、飲料水の入手可能性は季節に関わらず中程度から良好であると認識している。しかし、第2回現地調査で聞き取り調査を行った17世帯のうち12世帯が、水の利用可能性は極めて不十分だと答えた。この相違は、フルメン郡と比べてトゥルガ村とジャンジン村では1本の井戸をより多くの世帯で共有しているためであると考えられる(フルメン郡では2世帯が1本の井戸を使用、トゥルガ村とジャンジン村では3~4世帯が1本の井戸を使用)。



図 83 ゲル近くの貯水タンク³⁴⁴

³⁴¹ フルメン郡

³⁴² Tuinhof, A. and Buyanhisnig, N (2010) *Groundwater Assessment of the Southern Gobi Region. Mongolia Discussion Papers*, East Asia and Pacific Sustainable Development Department. Washington, DC: World Bank.

³⁴³ BASELINE STUDY OF UMNUGOVI AIMAG (http://cabinet.gov.mn/files/ldp/LDPumnu gobi2_02eng.pdf)

³⁴⁴ Mott MacDonald

(2) アクセス道路

ダランザドガドから発電所サイトまでのアクセス道路の景観と土地利用については、前述した状況とほぼ同じである（下図参照）。第1回現地調査ではアクセス道路沿い半径500m圏内に春季シェルターは確認されなかったが、第2回現地調査では2軒の冬季シェルターが確認された。この相違は、遊牧民世帯が季節的移動を行うためであると考えられる。又、半径1km圏内に幾つかの家畜の群れも認められた。

アクセス道路の景観（2014年8月）

アクセス道路の景観（2014年8月）



図 84 ダランザドガドと事業地を結ぶアクセス道路の景観³⁴⁵

(3) 送電線

フルメン変電所とダランザドガド変電所を結ぶ送電線

ダランザドガド変電所と発電所を結ぶ送電線は、アクセス道路に沿って敷設するよう提案されている。第2回現地調査で、アクセス道路の半径500m圏内に2軒の冬季シェルターが確認された。送電線のルートは、これらの世帯の住民移転を必要としない形で検討する予定である。又、送電線の予定ルートの半径1km圏内に幾つかの家畜の群れを確認した。

ダランザドガド変電所とタバントルゴイ変電所を結ぶ送電線

第2回現地調査では、ダランザドガドとタバントルゴイ間の送電線沿い半径1km以内には住居も井戸も認められなかった。遊牧民のシェルターが存在しないのは、寒風からシェルターを守る丘陵が存在しないためである。ただし、約5つの家畜の群れを送電線沿いで確認した。送電線ルートの景観は、下図の通りである。

³⁴⁵ Mott MacDonald

ダランザドガド変電所への送電線

ダランザドガドとタバントルゴイを結ぶ送電線



図 85 送電線ルート of 景観³⁴⁶

(4) 変電所

ダランザドガド変電所（下図参照）は、南ゴビ県の中心都市ダランザドガドの南端に位置している。変電所の半径 500m 圏内には、塙に囲われた約 30 の永久居住地が存在する（下図参照）。ただし、変電所周辺では家畜は見られなかった。

新たな変電所をフルメン発電所内に建設する予定である。発電所内変電所の場所は、FS 後に決定する。発電所予定地の土地利用と資源利用は、(1) の通りである。

ダランザドガド変電所

ダランザドガド変電所近辺の居住地



図 86 ダランザドガド変電所³⁴⁷

タバントルゴイ変電所を、下図に示す。第 2 回現地調査でのサイト視察によると、変電所の周囲は平坦で非常に乾燥した地帯である。最も近い郡（Tsogttsetsii）の中心部はタバントルゴイ変電所の約 8km 東にある。タバントルゴイ鉱山用の空港はタバントルゴイ変電所

³⁴⁶ Mott MacDonald

³⁴⁷ Mott MacDonald

からおよそ 10km 北東にある。なお、タバントルゴイ変電所のアップグレードは、本事業では予定していない。

タバントルゴイ変電所

タバントルゴイ変電所近辺の景観



図 87 タバントルゴイ変電所³⁴⁸

6.2.12 社会・経済

県と郡の社会経済ベースラインは、2014年8月、10月、2015年3月に収集した第一次データに加えて、文献調査とFSの一貫で行った当局との協議による第二次データも踏まえて設定した。17世帯³⁴⁹への聞き取り調査は、2014年10月にENVIRONが実施し、3世帯³⁵⁰への初期的人口センサス調査は2015年3月に行った。

(1)南ゴビ県とフルメン郡

フルメン郡（2000年、2005年、2010年）と、南ゴビ県（2010年）の人口統計と社会経済統計は、下表の通りである。

³⁴⁸ Mott MacDonald

³⁴⁹ つまり、hh1、hh2、hh3、hh4、hh5、hh6、hh7、hh8、hh9、hh10、hh12、hh13、hh14、hh15、hh16、hh17、道路hh3である。

³⁵⁰ つまり、hh1、hh3、hh7である。

表 85 フルメン郡・南ゴビ県の人口と社会経済の統計表³⁵¹

	単位	フルメン郡			南ゴビ県 [^]
		2000年	2005年	2010年	2010年
人口統計					
人口	人	2,052	1,910	1,757	52,306
出生率	%	1.0%	1.5%	2.4%	2.2%
乳児死亡率 [#]	%	9.5%	3.4%	2.4%	2.2%
労働人口	人	945	1,110	1,063	32,873
失業率 [#]	%	0.5%	0.7%	2.8%	3.0%
学生	人	281	316	251	10,516
世帯数	世帯	552	498	542	16,112
平均家族構成*	人/世帯	3.7	3.8	3.2	3.2
遊牧民世帯数	世帯数	451	370	362	5,628
遊牧民世帯の比率 [#]	%	82%	74%	67%	35%
遊牧民世帯が所有する家財					
テレビ	(世帯数内) %	10%	28%	54%	68%
ラジオ	(世帯数内) %	87%	100%	34%	30%
自動車	(世帯数内) %	16%	15%	24%	35%
オートバイ	(世帯数内) %	42%	45%	55%	64%
トラクター	(世帯数内) %	0%	0%	1%	1%
公共衛生					
公衆衛生従事者数	人	14	16	13	629
同上1人当たりの受持ち世帯数 [#]	世帯数/人	39	31	42	26
感染症感染者数	人	2	1	17	138
収入と支出					
産業総生産高	百万 MNT	6.1	3.3	52.1	321,567
産業製品売上高	百万 MNT	6.1	3.3	52.1	354,965
行政収入	百万 MNT	12.1	12	128.4	18,825
行政支出	百万 MNT	104.4	45	128.8	2,527

注) : ^ 13 郡の合計
 *データ不足の可能性あり
 #統計データより算出

南ゴビ県の総面積は 165,380 km²で、人口密度は 0.3 人/km²である。フルメン郡のそれは 12,390km²で、人口密度は 0.1 人/km²である。南ゴビ県の主要産業は畜産と鉱業であり、フ

³⁵¹ Statistical Division of the Umnogovi Aimag (2011) Socio-economic Time Series Data by Soums (2000 – 2010)

フルメン郡のそれは畜産である。これは、国の経済活動全体の約3分の1を農業と主に畜産が占め、労働人口の推定34%が生計の大部分を牧畜に依存しているモンゴルの統計と一致する。雇用の面で次に重要な産業は、鉱業と製造業・商業である。

フルメン郡の失業率は過去10年間で2.3%増加している。2013年時点のモンゴルの労働人口は120万人（男性52.3%、女性47.7%）で、就労率は65%であった³⁵²。フルメンの労働人口は約1,000人、南ゴビのそれは32,800人で就労率は80%である。南ゴビでは、人口の63%が農業、林業、狩猟部門で雇用されている。その他の雇用部門としては、卸売り・小売り（8.9%）、行政機関（8.2%）、教育（4.7%）、鉱業（4.2%）がある。

フルメン郡にはおよそ540世帯が居住しており、そのうち67%は遊牧民世帯が占めている。2000年当時は82%であったため、その数は減少傾向にある。遊牧民世帯数の減少のもっともな理由としては、当該地域で鉱業など他の雇用機会が増えたためである。しかし、遊牧民世帯数の減少にも関わらず、下図の通りフルメン郡の2013年のウールとカシミヤの生産量は2001年と比較して約30%増加している。ウールとカシミヤの生産量が2010年に急激に減少したのは、2009年と2010年に発生したゾド（雪害）、つまり厳しい冬の天候による寒気と飼料不足で国全体の家畜の約17%が凍死または餓死した事に関連していると考えられる³⁵³。



図 88 フルメン郡のウールとカシミヤ生産量の動向（2001～2013年）³⁵⁴

³⁵² 「労働力調査」国際労働機関（2013年）

³⁵³ United Nations Office for the Coordination of Humanitarian Affairs (UNOCHA) (2010) *Dzud Appeal* (https://docs.unocha.org/sites/dms/CAP/2010_Mongolia_DzudAppeal_SCREEN.pdf)

³⁵⁴ フルメン郡統計より算出

遊牧民は馬や牛よりも高い価値のあるヤギ、ラクダ、羊を飼育することを好んでいる（生きた動物、カシミア、キャメルウール、羊毛、皮等、製品は多岐にわたる）。大規模な集落（郡中心部）に住む遊牧民は、牧畜を補完する別の収入源を持つ傾向がある（小売店運営や季節労働への参加等）。遊牧民は、裕福度と収入に大きな格差があり経済的に多様な集団ではあるが、一様に過酷な自然現象など様々な外的ショックに対して脆弱である。

2007年のフルメン郡の月平均世帯収入は月 533,800 MNT（月 278 USD）であった。これは下表の通り月 272 USD の県平均よりわずかに高い。遊牧民世帯が畜産のみに従事し最高所得を稼ぐ期間は、4月～5月と8月～9月である。

表 86 月平均世帯収入³⁵⁵

月間世帯収入	MNT/月/世帯	MNT/日/世帯
フルメン郡	533,804	17,550
ダランザドガド	471,132	15,489
南ゴビ県	523,406	17,208

備考：データ収集の日時は不明だが、2007年と推定。

下表の通り、フルメン郡の世帯収入源の大部分は賃金雇用（22%）、家畜（19%）、食品調理（25%）である。モンゴル政府が設定した国の月間最低賃金は2012年が1人当たり117,500 MNT、2014年は149,700 MNTであった。郡統計によると、2012年にフルメン郡の130世帯（24%の世帯）は最低賃金程度の額を稼いでいたが、7世帯（1%）の収入は最低賃金以下であった。

遊牧民の貧困発生率は14%で、農村部の非遊牧民の貧困発生率30%のほぼ2分の1である。場所によっては、遊牧民の貧困レベルは農村部の非遊牧民よりも非常に低い。これは、農村部では家畜が第一次産業または主な収入源となっていることを意味している。農村部の遊牧民と比べて、家畜を飼っている人々の貧困レベルは、郡中心部では31%と比較的高く、ダランザドガドでは6.6%とかなり低い。これは、遊牧民と非遊牧民の間にあまり差のない郡中心部では雇用機会が不足していることを示唆する。

³⁵⁵ BASELINE STUDY OF UMNUGOVI AIMAG (http://cabinet.gov.mn/files/ldp/LDPumnugobi2_02eng.pdf)

表 87 月平均世帯収入と収入源³⁵⁶

	フルメン郡		ダランザドガド		南ゴビ県	
	MNT/月/世帯	割合	MNT/月/世帯	割合	MNT/月/世帯	割合
賃金	117,902	22%	245,577	52%	152,791	29%
年金・手当	63,012	12%	56,878	12%	54,747	10%
家畜	103,112	19%	16,185	3%	90,589	17%
農業	4,464	1%	4,954	1%	5,764	1%
家業	73,196	14%	93,626	20%	93,837	18%
贈り物として受領	38,123	7%	28,771	6%	13,888	3%
自営で食品調理	133,995	25%	25,140	5%	111,789	21%
合計	533,804		471,132		523,406	

備考：データ収集の日時は不明だが 2007 年と推定。数字は四捨五入により合算しない。

研究³⁵⁷によると、世帯主が就業している世帯の貧困発生率は 19%であり、世帯主が就業していない世帯の貧困発生率 33%よりも低い。世帯主が建設業で働く世帯のうち、52%が貧困世帯である。これは、一般的に建設業における契約条件が不利であるため、又は、多様な雇用機会（サービス産業等）がある学歴の高い富裕層と比べて貧困家庭は様々な社会経済的要因（教育レベル等）により建設業に従事する傾向があるためであると考えられる。

フルメン郡の半分以上の遊牧民世帯はテレビとオートバイを所有している。同郡の乳児死亡率は過去 10 年間で 7% 改善している。2010 年の統計では医療従事者 1 人当たりが受け持つ世帯数は平均して 42 世帯であった。これは、県平均（1 人当たり 26 世帯）と比べると、フルメン郡では公共医療サービスが比較的制限されていることを示唆する。

フルメン郡では下図の通り、2013 年時点で他県への移住者数が南ゴビ県への移入者数を上回っている。2001～2004 年に起きた他県への大規模な移住は 1999～2002 年に発生したゾドが要因である可能性が高く、2005 年には多くの家族がフルメン郡に帰還したと考えられる。2013 年の他県への移民の急増は、2009～2010 年に発生したゾドが要因である考えられる。ゾドが生じると生計と家畜の回復が困難となるため、移住はゾドから 2～3 年後にピークする傾向があるとされる³⁵⁸。

³⁵⁶ BASELINE STUDY OF UMNUGOVI AIMAG (http://cabinet.gov.mn/files/ldp/LDPumngobi2_02eng.pdf)

³⁵⁷ BASELINE STUDY OF UMNUGOVI AIMAG (http://cabinet.gov.mn/files/ldp/LDPumngobi2_02eng.pdf)

³⁵⁸ UNOCHA (2010) *Dzud Appeal* (https://docs.unocha.org/sites/dms/CAP/2010_Mongolia_DzudAppeal_SCREEN.pdf)

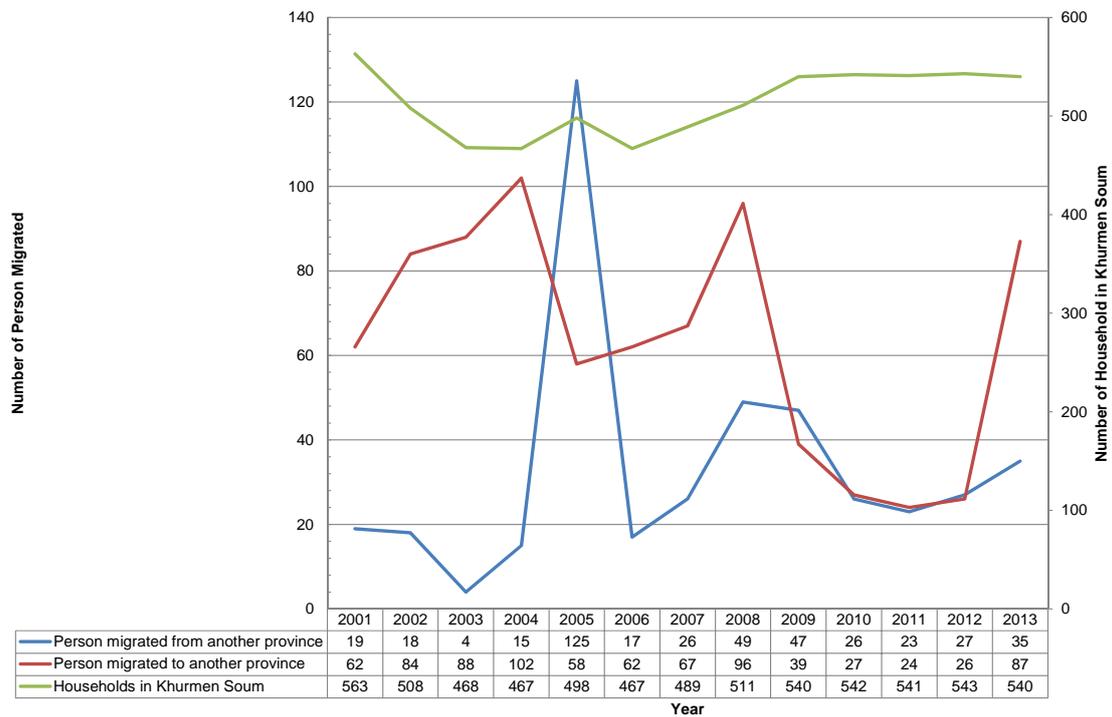


図 89 フルメン郡の移入者と移住者の動向（2001～2013 年）³⁵⁹

(2) 発電所

第 1 回現地調査でのフルメン郡政府との初回聞き取り調査によると、Newcom が所有権を取得した土地（161,200ha のエリア 1～3）内とその付近には 35 世帯（156 人）の遊牧民が居住している。8 人の老人のうち 2 人が身体障害者である。2014 年 10 月の第 2 回現地調査では、エリア 1～3 に居住する 35 世帯のうち、図 2.37 に示すように 13 世帯が風力発電機の設置予定地と放牧エリアが重複することが確認された（被影響世帯（PAHs））。

³⁵⁹ フルメン郡統計より算出

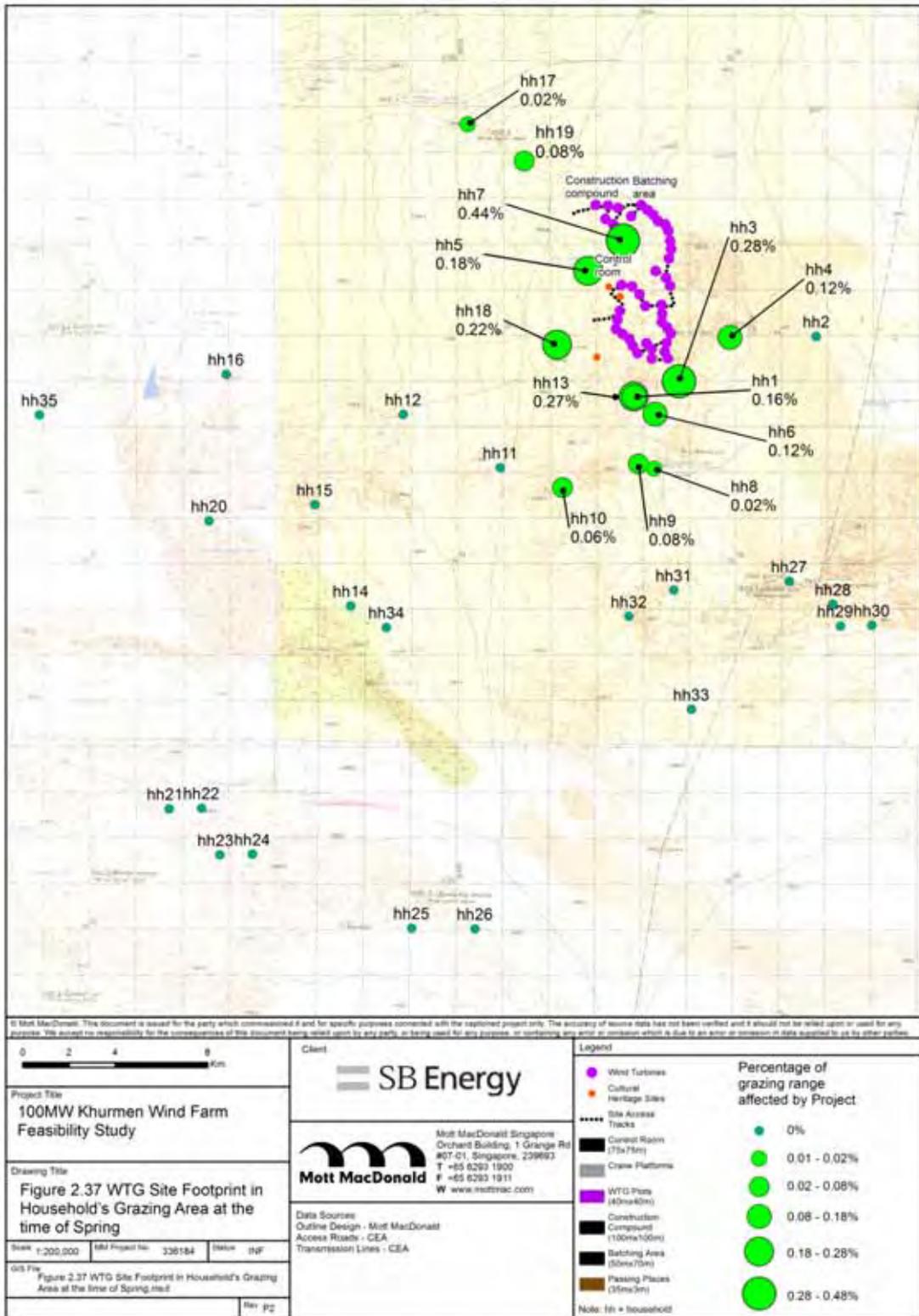


図 90 発電所面積と遊牧民の放牧エリアの重複³⁶⁰

³⁶⁰ ENVIRON のデータより Mott MacDonald 算出

下表の通り、第2回現地調査で聞き取り調査をした人の47%は、中等学校を修了している。エリア1~3の全世帯はトラック又はオートバイを所有している。聞き取り調査をした17世帯のうち、10世帯は仏教徒で、それ以外は無神論者である。

表 88 被影響世帯の学歴³⁶¹

	小学校	中等学校	大学 (学部)	教育なし	幼稚園
聞き取り調査した家族数	23 (13)	40 (7)	7 (6)	4	11
比率	27%	47%	8%	5%	13%

備考：()内の数字は、現在も就学中。

フルメン郡のほとんど全ての居住者は、下左図のようなシェルター（ゲル）又はウールの丸型テントに暮らしている。hh8のみ下右図のコンクリート製の家屋に居住している。一般的に、コンクリートやレンガ造りの家と比べてゲルは、ゾドなど過酷な自然現象の影響を受けやすい。

ゲル (hh1 spring)

コンクリート製の家屋 (hh8)



図 91 フルメン郡の住居³⁶²

被影響世帯の主要な収入源のひとつが畜産である。毎春、村から10頭の家畜が各遊牧民世帯に与えられ、翌春には30頭まで繁殖させ村に返納する。順調に繁殖し、30頭を超えた

³⁶¹ ENVIRON

³⁶² Mott MacDonald

残りの家畜は各世帯の所有財産となる。第2回現地調査で聞き取り調査を行った17世帯のうち79%が、20年以上に渡って牧畜を収入源としていた。

第2回現地調査で聞き取り調査を行った世帯が飼育する家畜の大半は、郡統計と同様にヤギ、次いで羊、ラクダ、馬であった（「表82 フルメン郡・南ゴビ県の家畜統計」参照）。彼らは1世帯当たり平均でヤギ330頭、羊110頭、ラクダ40頭、馬22頭を飼育していた。遊牧民世帯の大半は、平均440頭の家畜を飼育していたが、1世帯だけは1,030頭を飼育していた。ヤギとラクダの主な利用は毛糸であり、羊の場合は羊肉、馬は荷馬車である。

表 89 フルメンと発電所予定地で世帯が飼育する家畜数³⁶³

		フルメン郡					発電所予定地
単位		2005	2010	2011	2012	2013	2014
100頭以下の家畜を飼育する世帯	戸数	169	107	113	92	81	0
	世帯総数に占める割合	41%	33%	31%	26%	22%	0%
101～200頭の家畜を飼育する世帯	戸数	77	113	96	86	71	1
	世帯総数に占める割合	19%	35%	26%	24%	19%	6%
201～999頭の家畜を飼育する世帯	戸数	161	101	155	174	207	15
	世帯総数に占める割合	39%	31%	42%	49%	57%	88%
1000頭以上の家畜を飼育する世帯	戸数	2	2	5	5	7	1
	世帯総数に占める割合	0%	1%	1%	1%	2%	6%
世帯総数		409	323	369	357	366	17

(3) アクセス道路

第1回現地調査では、ダランザドガドからのアクセス道路沿いの半径500m圏内には遊牧民の春季シェルターは確認されなかった。しかし第2回現地調査では、同範囲内に冬季シェルターが2軒、半径500m～1km圏内には9軒確認された。

(4) 送電線

フルメン変電所とダランザドガド変電所を結ぶ送電線

前述の通り、第2回現地調査で送電線の敷設予定ルート沿いの半径500m圏内に2軒の冬季シェルターが確認されたが、半径500m～1kmには世帯は認められなかった。

ダランザドガド変電所とタバントルゴイ変電所を結ぶ送電線

第2回現地調査において、同上変電所間の既存送電線の半径500m圏内には遊牧民のシェルターは確認されなかった。しかし、既存の送電線沿いに幾つかの家畜の群れを確認した。

363 フルメン郡

(5) 変電所

ダランザドガド変電所はダランザドガドの南端にある。変電所の半径 500m 圏内には、約 30 軒の永久的家屋が存在する。

6.2.13 地域内の利害対立

トゥルガ村とジャンジン村の村議会によると、牧草地や地下水資源など天然資源管理に関する住民間の対立は存在しない。比較的小さな集落のため、住民全員が互いに知己であり、問題が仮に発生した場合は友好的な話し合いで解決している。従って、天然資源を巡る争い等、地域内の利害対立はないと考えられる。フルメン郡は、牧草地と地下水資源を適切に管理していると考えられる。

6.2.14 既存の社会インフラ

(1) 衛生と安全

事業地から最も近い病院はフルメン郡の中心部にあり、サイトから 50km 北に位置する。診療所はジャンジン村とトゥルガ村の中心部にあり、事業地から 30～35km 離れている。医師は四半期毎の村議会に通常参加し、必要ならば遊牧民に医療サービスを施している。

最寄りの消防署は事業地から 85km 北のダランザドガドにあるが、ダランザドガドとタバントルゴイ間の送電線沿いには既存のインフラと関連サービスはない。タバントルゴイ変電所から 8km 東に位置するツォグツェツィ郡 (Tsogttsetsii) の中心部には病院と消防署がある。

(2) 生活用水、排水、電気

生活用の公共電力はフルメン郡の中心部のみで利用可能である。2010 年にはダランザドガドの 93% の家庭が電気を引いている³⁶⁴。フルメン郡の中心部とダランザドガド以外では、居住シェルターの地面または屋根に太陽光発電パネルを敷いて自家発電するのが一般的である。暖房と料理には家畜糞と薪を燃料とするストーブを使用する。

³⁶⁴ Mongolian Cabinet (2008) Baseline Study of Mongolia and Umnogobi Aimag
(http://cabinet.gov.mn/files/ldp/LDPumngobi2_02eng.pdf)

ストーブ用の薪



シェルター内のストーブ



図 92 遊牧民のストーブ³⁶⁵

浄水場はフルメン郡の中心部にある。フルメン郡中心部以外での水へのアクセスは手掘りの井戸であり、浄水処置は施されていない。フルメン郡には排水処理場はない。南ゴビ県の中心部はトイレの使用率が高いが（80%）、中心部を外れるとトイレを持たない家庭が多数（66%）ある³⁶⁶。

(3) 廃棄物処理

フルメンと南ゴビ県には廃棄物最終処分場がない。南ゴビ県の環境グリーン開発観光局によると、2012年に建設計画が持ち上がったが、現在のところ実行はされていない。事業サイトとダランザドガド変電所から最も近い廃棄物投棄積み上げ場は、フルメン郡と南ゴビ県で運営されている（下図参照）。ダランザドガドに近い廃棄物投棄積み上げ場は、ダランザドガド変電所の南東7kmに位置し、南ゴビ県が運営している。

³⁶⁵ Mott MacDonald

³⁶⁶ Mongolian Cabinet (2008) Baseline Study of Mongolia and Umnogobi Aimag (http://cabinet.gov.mn/files/ldp/LDPumnugobi2_02eng.pdf)



図 93 フルメンの廃棄物投棄積み上げ場の航空写真（市街地から南東 1km、発電所建設予定地からは北東 45km に位置）³⁶⁷

フルメン郡は廃棄物収集車の所有と運営をしていないため、一般廃棄物・有害廃棄物（電池や電球等）は共に居住者自身が輸送し、廃棄物投棄積み上げ場に廃棄されている。リサイクル可能な資材も分別されず、廃棄物投棄積み上げ場に廃棄されている。フルメンの廃棄物投棄積み上げ場の積載量は問題ではなく必要があれば拡張可能であると、2014 年 10 月に行ったフルメン郡政府との協議で確認された。

ダランザドガドでは、地方自治体が 8 台のトラックで廃棄物を収集し、廃棄物管理費として各家庭から冬季は 2000 MNT、夏季は 1500 MNT を徴収している。有害廃棄物は焼却炉で処理され、リサイクル可能な資材については分類の上リサイクルされている。

南ゴビ県では、事業者（鉱山等）は郡政府から廃棄物投棄積み上げ場の建設と運用の許可を要求することができる。産業廃棄物や一般廃棄物の廃棄場への運搬は、事業者の責任となる。

フルメン郡と南ゴビ県の廃棄物管理に関する統計は存在しない。

(4) 道路網

住民が自動車を使用することによりできた道のみフルメンにある。道の状態については、3.3 を参照。2014 年 10 月に行った現地調査では 1 時間毎に計 2～3 台の自動車とすれ違った。

³⁶⁷ ENVIRON

6.2.15 感染症

世界保健機関（WHO）の定義によると、感染症とは、直接あるいは間接的にヒトからヒトへ微生物が広がることで引きこされる病気である。狂犬病、ブルセラ症、レプトスピラ症、結核などの病気は動物からヒトへも感染する（人獣共通感染症）。モンゴルでは、家畜頭数が多く人間と動物の接触が密であるため、動物原性感染症のリスクが高い。更に、半遊牧民的生活様式が顕著であることが、感染症の非汚染地域への拡大を促進させている。又、モンゴルではB型肝炎、ブルセラ症、結核および性感染症も顕著である。

一般的に、農村部では医療従事者による医療サービスを十分に受けられず、病気発生からの対応時間は通常より長い。又、農村部では上下水道サービスは十分でない。

6.2.16 ジェンダーと子ども

(1) ジェンダー

フルメン郡政府によると、郡のジェンダー比率は50:50である。2014年10月の第2回現地調査で聞き取り調査を行った17世帯のうち、51%が女性であった。これらのデータは、モンゴルの人口統計と一致する。2007年時点で国の人口の50.9%が女性で、世帯の11.2%が女性世帯主であった。発電所予定地周辺でも女性世帯主が1世帯いる。

モンゴルは、あらゆる側面で（対等な職種における対等な賃金を含む）、男性と女性に同等の権利を付与するという法案を可決している。実際ほとんどの場合、これらの権利は享受されている。女性が重労働および乳児や母体の健康に影響を与え得る化学物質への曝露が伴う特定の職業に就くことを禁じる法律もある。女性の定年は55才であるが、これは男性の定年よりも5年早い。

(2) 子ども

モンゴルでは依存人口比率が減少している。つまり、14才以下の人口が減り、経済活動人口が増えているのである。第2回現地調査で聞き取り調査を行った17世帯のうち、住民の24%が10才未満（男女）で、22%が11～20才（男女）であった。

モンゴルは、児童労働に関する全ての主要な国際条約を批准している。モンゴルの法律でも16才未満（有害業務の場合は18才未満）の子どもの就労を禁じているが、施行は非常に非効果的であり、建設現場や鉱山で子どもが働くケースが多発している。育児放棄も頻繁にあり、子ども達は放牧やその他の仕事に従事せざるを得ない。

6.2.17 先住民族又は少数民族

モンゴルは、先住民族と少数民族の権利に関する多くの条約を採択している。更に、先住民族と少数民族に関する条項を含む法律や条例も多数施行しており、民族的出自、言語、血筋、年齢、ジェンダー、社会的出自又は社会的身分、財産、職業又は地位、宗教、主張、教育による差別を禁ずるよう規定している。

モンゴルには 30 以上の民族が暮らしているが、主要な民族はモンゴル人（人口の 94%）とカザフ人（西モンゴルに多い）である。モンゴル人は、ハルハ族（Khalkha）、ドウルブド族（Dorvod）、Bayad 族、ブリヤート族（Buryat）、Zakhchin 族、ダリガン族（Dariganga）、ウリャンカイ族（Uriankhai）、Darkhad 族等で構成されている。民族集団が分かれているにも関わらず、ほとんどのモンゴル人は多数あるモンゴル語の方言のひとつを話す。

2000 年の国勢調査によると、南ゴビの人口の 99.87% はハルハ・モンゴル人であり、その他の民族はわずか 0.13% であった。これは、本事業地の遊牧民は少数民族に属しておらず、自らをモンゴル人だと認識していることを意味している。

遊牧民を「先住民族」と分類することに関してはいくらか論争がある。モンゴルの遊牧民は、自らを明確な先住文化集団の成員であるとは自認しておらず、土着の言葉も話さない。遊牧民コミュニティが、モンゴル社会で正式に設置された制度的枠組みとは異なる制度的枠組みを持つわけでもない。先祖から伝わる土地への結びつきとその土地に基づいた慣習と生計が遊牧民の伝統全体を反映しており、これは大多数のモンゴル人にとっても標準的なことである。

したがって、本事業地には先住民族も少数民族もいないと判断する。

6.2.18 考古学

文化遺産資源とは、法令で保護・指定された物質と、国家や地域の考古学上・歴史上・建築学上の価値のある物質の両方である。文化遺産とは、記念工作物、建造物群、場所の遺跡であると理解されている³⁶⁸。モンゴルの考古学は、モンゴルに文化遺産を残した国と人々の文化と歴史から成っており、80 万年前から 700~800 年前に遡る。

(1) 二次情報

本項では、文献調査に基づき南ゴビ県での過去の考古学的発見についてまとめる。

石器時代と青銅器時代の工芸品、古代の銅鉱山遺跡および 2 つのペトログリフが発電所予定地から約 170km 東方にあるオユトルゴイ（OT）で発見されている。この古代の銅鉱山

³⁶⁸ 「世界の文化遺産及び自然遺産の保護に関する条約」（1972 年、UNESCO）

遺跡は、ゴビ地域の昔の採鉱の様子を歴史的に表すユニークなものとして知られている。前記旧石器時代の住居跡は、Khanbogd 郡の Otson Maanit（南ゴビ県内で、発電所予定地の東方 247km）、Gurvansaikhan 郡の Yarkh Mount（ドゥンドゴビ県で発電所予定地の西方 233km）で発見されている。

1988 年に南ゴビ県で行われた考古学調査では、鞍と弓矢の遺跡がある Ikh Bayan 洞窟が発見された。この地域には、青銅器時代の洞くつの壁画と立石も残っている。フルメン郡には、石柱が 4 本立つ四角い墓（鹿の装飾があり、青銅器時代のもの）がある。フルメン郡にある“Tasarkhai Del”での調査は 2010 年に行われ、その他の 12 の遺跡が発見された。南ゴビ県での過去の考古学調査により、地域内には以下があることが分かっている。

- オボー；石を積み上げた形の、主に山と空に関連する伝統的記念碑（起源は先史時代から現代）。山や丘などの高所で典型的に発見される。
- Khirgisuur；中央の盛り土の周囲を丸い又は四角い枠で囲った埋葬構造物（青銅器時代のもの）。
- 鹿石；青銅器時代の埋葬塚に関連するもので、中心部には鹿の絵が彫られている。「鹿を大まかに表現したもの」、「鹿を正確に表現したもの」、「鹿の絵がないもの」の 3 種類ある。飛翔する鹿の模様が彫られたものもあり、シャーマニズム的なものであると解釈されている。
- 岩窟壁画；青銅器時代のもの。基本形は、赤褐色の塗料が塗られたものと彫刻の 2 種類。

フルメン郡には国際連合教育科学文化機関（UNESCO）に登録されている世界遺産はない。

(2) 一次情報

ダランザドガド変電所から発電所予定地までのアクセス道路沿いには、考古学的価値のある遺跡は何もない。第 2 回現地調査では、発電所予定地（6×6m²）近辺で、以下の遺跡が発見された。

- 遺跡 1（文化遺産 1） - 中世時代（15 世紀）の石造りの墓跡。直径 2.5m（風力発電機 #19 の 1km 西）
- 遺跡 2（文化遺産 2） - モンゴル帝国時代（13-14 世紀）の墓跡。直径 2.6m、石造り（風力発電機#の南西 1km）
- 遺跡 3（文化遺産 3） - モンゴル帝国時代の墓跡。直径 3m、石造り（風力発電機#5 から南東 760m）

■ 遺跡 4（文化遺産 4） - モンゴル帝国時代の墓跡。直径 1.5m、石造り（風力発電機#19 から西に 565m）

■ 遺跡 5（文化遺産 5） - 生贄の奉納場所跡。起源は不明（風力発電機#19 から南に 500m）

遺跡1：中世時代（15世紀）の墓跡

遺跡2：モンゴル帝国時代（13-14世紀）の墓跡



遺跡3：モンゴル帝国時代の墓跡

遺跡4：モンゴル帝国時代（13-14世紀）の墓跡



遺跡 5：生贄の奉納場所跡



図 94 事業地近辺の遺跡³⁶⁹

³⁶⁹ ENVIRON

6.2.19 古生物

(1) 二次情報

南ゴビ県では、古生物学上の史跡は、恐竜の足跡から化石を保有する地質に及ぶ。Baishin Tsav、Thurai Tsav、Urlub Khudag の古生物学上の史跡は、発電所予定地の東方 250km の Khanbogd 郡にあり、大部分は白亜紀後期初頭（約 14 億 5 千万年前）まで遡る恐竜の化石がある場所として知られる。

オルニトミモサウルスの化石は、発電所予定地の南西 190km にある Shar Tsav でも 1980 年初頭に発見されている。恐竜の足跡、古代鳥類・亀・ワニの卵や骨も他の研究者によって発見されている。

Zuramtain 史跡の地質学・水文地質学的分類の地図 (1:200,000) は、1996 年～1999 年に描かれた。この期間の地質構造上の構築は、谷、古い堆積物、vulkanogen および岩盤の集合組織による新たな山の生成により、複雑であると観測された。

これらの山々は近代の沈殿物のみならず干上がった河底と谷で分断されているため、石と石の割合および山へと転移する境界線を特定するには更なる観測が必要である。構造帯に関しては、本事業地は南モンゴル岩屑平原に属しており、中生代から新生代の堆積物が広く分布している。又、事業地は、この地域で主要な赤粘土、角礫岩、礫岩、砂および暗灰色粘土を含む白亜紀の堆積岩盤層の上ボルトルゴイ複雑形成 (K2bt) から成る地質のある地域に位置している。白亜紀の堆積岩盤層の上ボルトルゴイ複雑形成に関して行われた以前の調査と研究では、この地層に恐竜の骨がある可能性を指摘している。

(2) 一次情報

第 2 回現地調査では、発電所予定地内に古生物学的に重要な場所が存在するかどうかを確認すべく、野外観測に基づく更なる調査を行った。下図の通り、発電所予定地の古生物学的構成を調べる為、ステーションを合計 4 ヶ所設置した。

現地調査では、古生物学的な発見は何もなかった。白亜紀の堆積岩盤層の上ボルトルゴイ複雑形成には、先史代の足跡や植物は観測されなかった。Ikh Ereen 山の丘と谷付近では、極小のものであれ大きなものであれ古生物学的発見は何もなかった。しかし、地層に影響を及ぼすエリア内に、古生物学的遺跡が残されている可能性がある。

中型の角礫岩と砂を含むレンティルと赤粘土の層（風力発電機#34 から 100m）

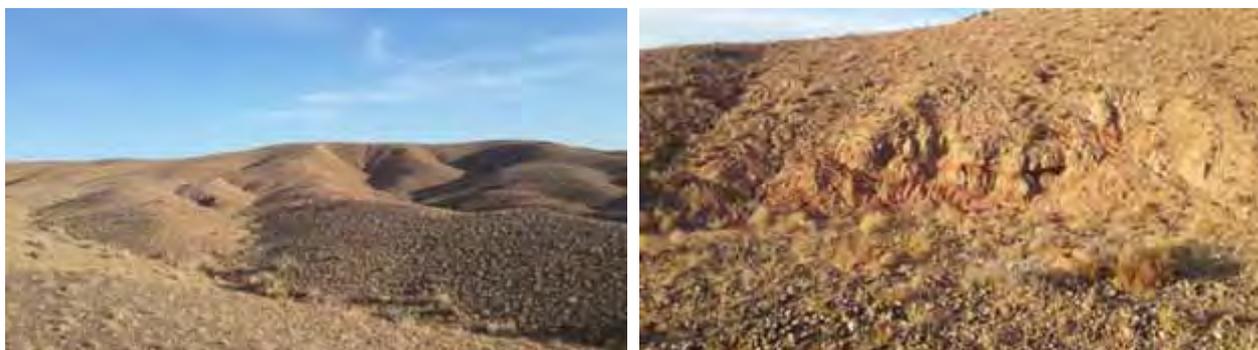


図 95 レンティルと赤粘土の層³⁷⁰

6.3 政策的・法的・行政的枠組み

6.3.1 概要

本報告書は、JICA ガイドライン、世界銀行のセーフガードポリシー、及びモンゴルの関連法に準拠して作成した。

ここでは、環境アセスメントに関連するモンゴルの法制度と国際基準の適用について記述する。

6.3.2 モンゴルの関連法規

(1) 環境保護法 (Law on Environmental Protection (2013))

環境保護法は全ての環境関連法規を包括した法律である。環境保護に関連した活動・行動を規定しており、特に天然資源保護アセスメント (Natural Resource Reserve Assessment) と環境アセスメント (Environmental Impact Assessment) に力点を置いている。

同法では、環境汚染防止のために天然資源利用のライセンスと義務に関する条項を定めている。企業にも環境保護の基準を遵守し、天然資源の保護、利用方法、復元に努めるように義務付けている。最新の改定では、違反者はその債務として環境と天然資源の損害に対して賠償金を支払うように改定された。賠償金の金額は損害の割合によって決められる。

(2) 環境アセスメント法 (Law on Environmental Impact Assessment (2012))

環境アセスメント法は 2012 年に改定されている。同法では、未開発地における事業、既存事業 (産業・サービス・建設) のリノベーションや拡張、天然資源利用事業等の開発に必要な法的手続きについて定めている。本事業中の EIA に関連する法規を下記にまとめた。

表 90 EIA 関連法規一覧³⁷¹

法律名	施行年
Law on Environmental Protection (環境保護)	2013
Law on Environmental Impact Assessment (環境アセスメント)	2012
Law on Atmosphere (空気)	2013
Law on Fees for Air Pollution (大気汚染)	2012

³⁷¹ Mott MacDonald

法律名	施行年
Law on Water (水)	2012
Law on Water Pollution Fees (水質汚染)	2012
Law on Fees for the Use of Natural Resources (天然資源利用)	2012
Law on Forests (森林)	2012
Law on Waste (廃棄)	2012
Law on Hazardous Substances and Chemicals (危険薬物・化学物質)	2006
Law on Land (土地)	2013
Law on Land Fees (土地使用料)	2012
Law on Cadastre Mapping and Land Cadastre (地籍簿)	2011
Law on Subsoil (土層)	1995
Law on Soil Protection and Combating Desertification (土壌保護・反砂漠化)	2012
Law on Special Protected Area (特別保護区)	2008
Law on Buffer Zones (緩衝地帯)	1997
Law on Protection of Plants (植生保護)	2011
Law on Natural Plants (野生植物)	2010
Law on Animals (動物)	2012
Law on Minerals (鉱物)	2013
Law on Fire Safety (火災)	2012
Law on Sanitation (衛生)	2011
Law on Protection of Cultural Heritage (文化遺産保護)	2014

環境アセスメント法には、協議と住民参加に係わる二つの章が定められている。第2章「DEIAの構造・枠組み・規則」の第8条「詳細環境アセスメント(Detailed Environmental Impact Assessment、DEIA)」では、DEIAは、会議の議事録、地方政府のコメント、そしてAOI(影響範囲)の地域コミュニティ間で実施したコミュニティ協議を含まなければならないと規定されている。

第4章「住民参加」の第18条「DEIAの住民参加」では、DEIAのプロセスの一貫として審査を義務付けられた開発計画は、自然環境を担当する行政中央機関のウェブサイト上で一般公開する必要があると定めている(第18条第1項)。30営業日に亘り一般から口頭または書面でのフィードバックを収集する(第18条第3項)。DEIA報告書を作成する団体

は、AOI（影響範囲）内の地方政府と地域住民のフィードバックを得るためコミュニティ協議を実施しなければならない（第 18 条第 4 項）。

環境アセスメント法に従って、事業の影響を被る人々は、事業の契約者、事業主、行政官庁、環境庁、環境調査庁、又は法廷にフィードバックを申し出ることが出来る。関係各所の中で環境庁は、一般からのコメント対応で指導的な調整役を果たすため、最もアクセスしやすい存在である。

図 96 は、GEIA と DEIA の手続きプロセスの概略である。

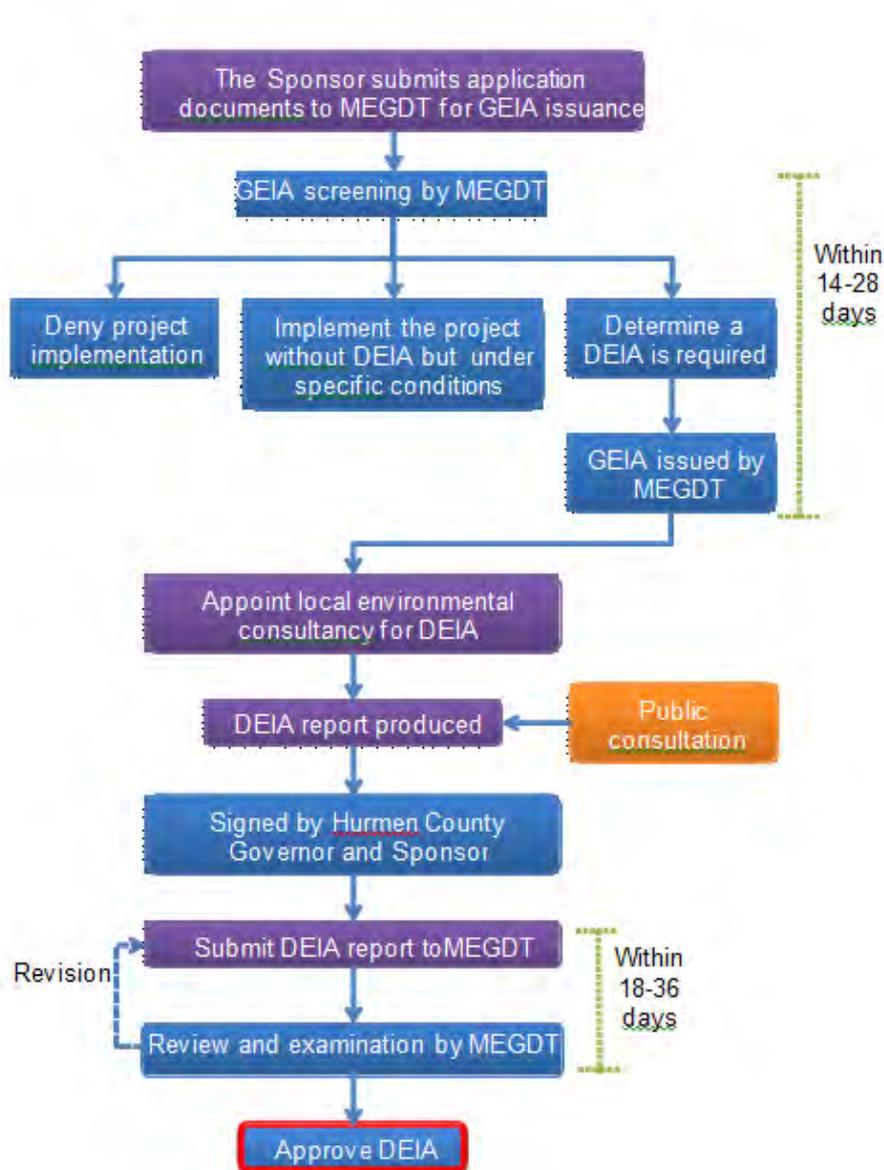


図 96 GEIA および DEIA の手続プロセス³⁷²

³⁷² Mott MacDonald

モンゴル政府の環境グリーン開発観光省（The Ministry of Environment, Green Development and Tourism (MEGDT)）は、事業主に「詳細環境アセスメント(Detailed Environmental Impact Assessment (DEIA))」を義務付けるか否かを判断する。これは、MEGDT が実施する「一般環境アセスメント（General Environmental Impact Assessment (GEIA)）」のスクリーニングのプロセスを通して判断される。

本事業は DEIA が必要との判断がなされると予測される。MEGDT への GEIA 申請は、本準備調査の完了後に、CEA が提出する予定である。

以下の項では、本事業サイトのベースラインに基づき重要だと考えられる法律に焦点を当てる。

(3) 水に関する法律（Law on Water (2012)）

水関連法は、市民・法人・組織に対して、以下のように、消費水量に応じた水の使用許可証を取得するように取り決めたものである。

- 水の 100m³/日以上の使用許可は河川流域の地方行政府から与えられる。
- 水の 50-100m³/日の使用許可は県と首都の環境庁から与えられる。
- 水の 50m³/日未満の使用許可は郡と村の役場から与えられ、水データベースに記録される。

水使用許可は最長 10 年間有効で、更に最長 5 年の延長が認められる。事業者は使用許可を取得するために以下の文書を提出しなければならない。

- 使用する水源の地図または水源の位置
- 水質と使用可能な水資源に関する報告書
- 日々の水使用の量と目的
- 建設と施設の図面
- 生産能力と技術的・経済的要因
- 環境影響評価と報告書

国の水資源担当部門の認可なく、外国の市民、法人と組織による水源地域の探索と調査は禁止されている。水資源と潜在的水量の探査と調査は、国の行政予算を用いて実施される。

(4) 文化遺産保護法（Law on Protection of Cultural Heritage (2014)）

文化遺産保護法は、施設建設、道路建設、水力発電所、鉱業、農業、土地使用方法の変更およびその他開発活動を行う前に、古生物学、考古学および民族学の専門家による調査と

研究が必要と定める。文化・スポーツ・観光省からの許可なしには、文化的または価値ある遺産に損害を与え、移送、採掘することは許されない。

文化的に価値ある遺産が採掘活動または発掘作業で大きな損害を受けるリスクがある場合は、国は作業を中止してその地域を保護するように地方行政に指示する。しかし、文化遺産保護法では、遺産保護のためのバッファー（緩衝地帯）の範囲やその広さについては明記していない。

(5) 特別保護地域法 (Law on Special Protected Areas (1994))

特別保護地域法によって、モンゴルの保護地域は厳正保護地域、国立公園、自然保護区および遺跡の4つの区分がなされている。厳正保護地域は最も高い保護レベルであり、次点は国立公園である。国立公園は、特別区域、観光区域および限定的利用区域によって構成されており、特別区域は最も高い保護レベルと人の活動制限が必要とされる。

本事業の送電線はゴビグルバンサイカン国立公園の限定的利用区域の一部を通過するが、主要な生息区域（特別区域および観光区域）への侵害はない。特別保護地域法の第12条では、特別区域および観光区域における鉱物探査、鉱業、道路建設、土地の耕作、掘削・爆発、砂や砂利の調達および樹木の伐採を禁じているが、限定的利用区域内では許可している。また、第33条では、合意に基づいた特定の期間・目的・条件下において環境を配慮した方法での事業者による限定的利用区域の利用を許可している。本事業の限定的利用区域の一部における送電線敷設および運転について、行政機関により特定の設計・手順・方法・技術の採用が必要とされる（第27条～29条）。これらはEPCの設計および土木工事方法の条件となる。

(6) 緩衝地帯法 (Law on Buffer Zones (1997))

緩衝地帯法によると、緩衝地帯はSPAおよび国立公園への影響を回避・防止・緩和し、住民参加を促し、住民の生計を確保し、また天然資源の適切な利用のための要件を確立するために設立される（第3.1条）。緩衝地帯内での鉱物の探査や採掘、商業的伐採、ダムや洪水防止策の建設、狩猟、狩猟者のキャンプの設置および貯水池の設置については、DEIA実施が必要とされる（第9条）。緩衝地帯法において、緩和地帯内での事業の禁止は定められていない。

(7) エネルギーに関する法律 (Law on Energy)

モンゴルのエネルギー関連法第33条第2項は、送電・配電システムの安全規則を設置するよう定めている。設置する緩衝地帯は、以下の通りである。

表 91 緩衝地帯と送電線の電圧³⁷³

送電線の電圧	非居住地域	居住地域	ステーション／ハブ
～1kV	-	1～1.5m	-
1～20kV	10m	2m	10m
35kV	15m	4m	15m
110kV	20m	5m	20m
220kV	25m	6m	25m
330～500kV	30m	10m	30m

6.3.3 環境アセスメント関連機関

モンゴルには政府系、非政府系を問わず、環境マネジメントを担う機関が多数存在する。

- State Great Hural (国家大会議 parliament)
- Government of Mongolia (モンゴル政府)
- National committees and commissions (国家委員会と委託機関)
- Environmental treaty bodies, GEF (環境条約団体)
- Ministries and agencies (議会と省庁)
- Local government / agencies (地方政府とその省庁)
- Private sector / local industries (プライベートセクター／地方産業)
- Non-governmental organizations (非政府機関 NGOs)

環境グリーン開発観光省 (MEGDT) が、環境保護と環境アセスメントに関する立法に直接的責任を負う中央政府機関である。県 (aimags) とウランバートルには、環境と環境関連法の遵守に責任のある行政機関が存在する。また、環境監察官を配し、各郡 (soum) や村 (bag) レベルでも類似の機能が存在している。環境関連法規は環境監察官を任命する国家監察庁 (the State Inspection Agency) が施行する。環境マネジメントに関わりがある他の政府機関には次の機関が含まれる。

- Department of Policy Implementation, MEGDT (政策執行局：環境グリーン開発観光省)
- State Professional Inspection Agency (SPIA) (国家監察庁)
- Ministry of Construction and Urban Development (MCUD) (建設土地計画省)
- Government Agency for Land Affairs, Geodesy and Cartography (国土地理庁)

³⁷³ Mott MacDonald

- State Administrative Central Organization of Land (土地行政中央機関)
- Parliamentary Standing Committee on Agriculture and the Environment (農業環境委員会)

環境アセスメント関連機関は下記の一覧参照。

表 92 環境アセスメント (EIA) 関連機関³⁷⁴

機関名	EIA における役割
環境グリーン開発観光省	申請レビュー、環境アセスメント関連公布、EIA 委員会統括、DEIA 受理/却下判断。
同省の地方行政機関	小規模プロジェクトのレビューおよび承認。
フルメン郡行政機関	郡市民代表委員会による公的コンサル・議論の結果レビュー。DEIA に対するオフィシャル・コメント発表。 郡知事による DEIA の内容を熟知した旨での DEIA へのサイン。
ジャンジン村 (Janjin Bagh) とトルガ村 (Tulga Bagh)	DEIA に関する協議やヒアリング活動の統括。郡議会にそのフィードバック報告。
専門監察官の地方部署	環境統治プランの導入状況と DEIA 承認後のモニタリングの監察

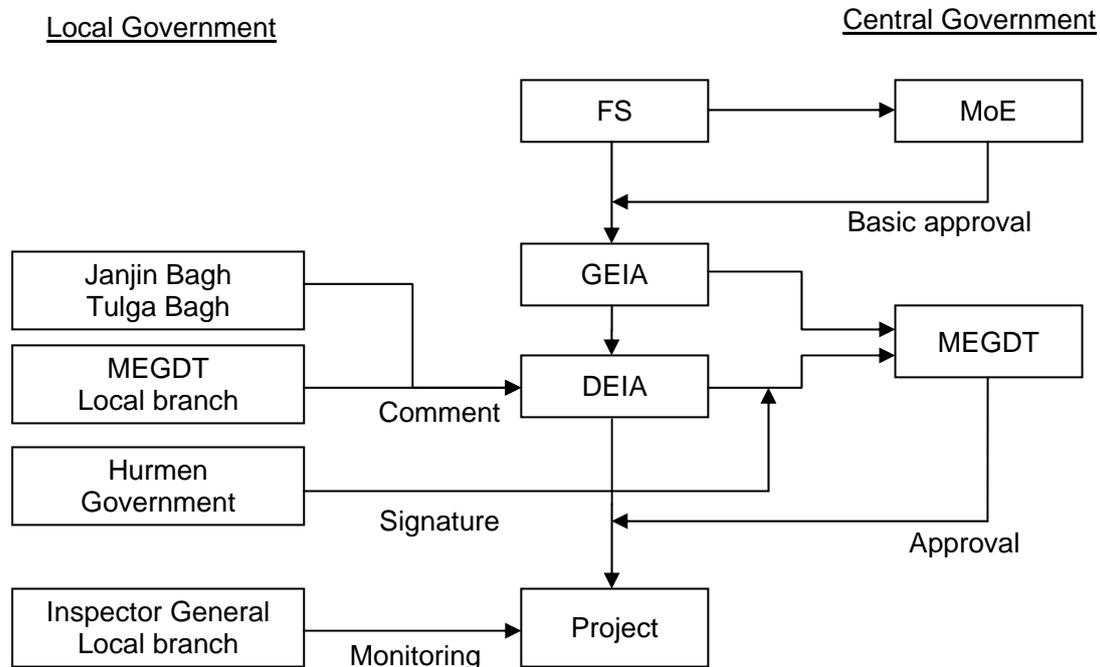


図 97 環境面から事業に関与する公的機関等の役割³⁷⁵

³⁷⁴ Mott MacDonald

³⁷⁵ 調査団

6.3.4 環境社会配慮基準

(1) 概要

本事業に関連する環境社会基準を非包括的に整理した。

表 93 環境社会関連基準のリスト³⁷⁶

モンゴルの環境社会配慮基準	施行年
MNS 4917: Environment. Requirements for determination of the fertile soil layer standard disposal while performing earth-moving activities	2000
MNS 0017-0-0-06: Environmental protection standard system.	1979
MNS 0017-5-1-13: Rehabilitation of destroyed lands. Terminology and determination	1993
MNS 0017-5-1-18: Rehabilitation. Classification of disturbed lands	1983
MNS 0017-5-1-19: General requirements for rehabilitation of disturbed lands	1992
MNS 3473: Environment. Land. Land use. Terminology and determination	1983
MNS 4191: Environmental protection standard system. Climate of Mongolia. Main parameters	1993
MNS (ISO) 4226: Air quality. General subject and general requirements	2000
MNS 4585: Air quality parameters. General requirements	1998, 2005, 2007
MNS: 0017-2-3-16: Air. Rules of air quality monitoring of city and settlements	1998
MNS 4586: Indicator of water environment quality. General requirements	1998
MNS (ISO) 4867: Water quality. Sampling third part. Recommendation for storage and protection	1999
MNS 3342: General requirements for protection of groundwater	1982
MNS 0900: Drinking water. Hygienic requirements and quality control	1992, 2005
MNS 4943: Water quality. Effluent standard.	2000
MNS 3297: Soil. Volume of hygienic parameters of soil of city and settlements	1991
MNS 5850: Soil quality. Soil pollutants elements and substances	2008

主要な環境パラメータの規制値・基準値を以降に示す。

(2) 大気質

モンゴルの大気質の環境基準値を、以下に示す。

³⁷⁶ Mott MacDonald

表 94 大気質の環境基準値³⁷⁷

汚染物質	平均時間	最大許容濃度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
二酸化硫黄(SO_2)	10 分	500
	20 分	450
	24 時間	20
	1 年	10
一酸化炭素(CO)	30 分	60,000
	1 時間	30,000
	8 時間	10,000
二酸化窒素(NO_2)	20 分	85
	24 時間	40
	1 年	30
オゾン(O_3)	8 時間	100
T S P(TSP)	30 分	500
	24 時間	150
	1 年	100
PM10 (PM)10	24 時間	100
	1 年	50
PM2.5	24 時間	50
	1 年	25
鉛(Pb)	24 時間	1
	1 年	0.5
ベンゾ[a]ピレン ($\text{C}_{20}\text{H}_{12}$)	24 時間	0.001

(3) 水質

モンゴルの排水基準を示す。

表 95 排水環境基準³⁷⁸

項目	単位	基準値
水温	$^{\circ}\text{C}$	20
pH	-	6-9
悪臭	感覚	無臭

³⁷⁷ MNS 4585: 2007 Air Quality General Requirements

³⁷⁸ MNS 4943:2011

項目	単位	基準値
浮遊物質	mg/l	50
生物化学的酸素要求量 BOD5	mg O2/l	20
化学的酸素要求量 COD	mg O2/l	50
過マンガン酸	mg O2/l	20
溶解塩	mg/l	1,000
アンモニア亜硝酸(NH4)	mg N/l	6
亜硝酸(TN)	mg/l	15
リン(TP)	mg/l	1.5
有機性リン(DOP)	mg/l	0.2
硫化水素(H2S)	mg/l	0.5
鉄(Fe)	mg/l	1
アルミニウム (Al)	mg/l	0.5
マグネシウム(Mn)	mg/l	0.5
クロム(Cr)	mg/l	0.3
六価クロム(Cr6+)	mg/l	検出なし
全シアン(CN)	mg/l	0.05
遊離シアン	mg/l	0.005
銅(Cu)	mg/l	0.3
ホウ素(B)	mg/l	0.3
鉛(Pb)	mg/l	0.1
亜鉛(Zn)	mg/l	1
カドミウム(Cd)	mg/l	0.03
アンチモン (Sb)	mg/l	0.05
水銀(Hg)	mg/l	0.001
モリブデン(Mo)	mg/l	0.5
総ヒ素(As)	mg/l	0.01
ニッケル(Ni)	mg/l	0.2
セレン(Se)	mg/l	0.02
ベリリウム(Be)	mg/l	0.001
コバルト(Co)	mg/l	0.02
バリウム(Ba)	mg/l	1.5
ストロンチウム (Sr)	mg/l	2
バナジウム(V)	mg/l	0.1
ウラン(U)	mg/l	0.05

項目	単位	基準値
油質	mg/l	1
脂質	mg/l	5
界面活性剤	mg/l	2.5
フェノール(C6 H5 OH)	mg/l	0.05
トリクロロエチレン	mg/l	0.2
テトラクロロエチレン	mg/l	0.1
残存塩素(Cl)	mg/l	1
バクテリアによる感染症	-	Absent in 1mg of water

次に、モンゴルの飲料水の環境基準を示す。

表 96 飲料水の環境基準値³⁷⁹

項目	単位	基準値
モリブデン(Mo)	mg/l	0.07
バリウム(Ba)	mg/l	0.7
ホウ素(B)	mg/l	0.5
銅(Cu)	mg/l	1.0
カルシウムイオン(Ca ²⁺)	mg/l	100
マグネシウムイオン(Mg ²⁺)	mg/l	30
マンガン(Mn)	mg/l	0.1
窒素(N)	mg/l	200
リン酸イオン(PO ₄ ³⁻)	mg/l	3.5
フッ素(F)	mg/l	0.7-1.5
pH	-	6.5-8.5
セレン(Se)	mg/l	0.01
ストロンチウム(Sr)	mg/l	2
硫酸イオン(SO ₄ ²⁻)	mg/l	500
全硬度(Total Hardness)	mg-eq/l	7
塩化物イオン(Cl ⁻)	mg/l	350
ヒ素(As)	mg/l	0.01
硫化水素(H ₂ S)	mg/l	0.1
クロム(Cr)	mg/l	0.05

³⁷⁹ MNS 0900:2005

項目	単位	基準値
浮遊物	mg/l	1000
ウラン(U)	mg/l	0.015

(4) 騒音

騒音基準を下表に示す。なお、振動についての環境基準はモンゴルには存在しない。本事業の騒音による影響が大きいと判断される場合には、適切な国際基準を参照する。

表 97 騒音環境基準³⁸⁰

騒音	平均時間	騒音基準値
日中(7:00 – 23:00)	16 時間	60dBA
夜間(23:00 – 07:00)	8 時間	45dBA

(5) 土壌

モンゴルの土壌中の重金属含有の環境基準を、以下に示す。

表 98 土壌中の重金属の含有率の環境基準³⁸¹

汚染物質	粘土 (mg/kg)	土 (mg/kg)	砂 (mg/kg)	含有基準値 (mg/kg)
鉛 (Pb)	100	70	50	100
カドミウム(Cd)	3	1.5	1	3
水銀(Hg)	2.0	1.0	0.5	2
ヒ素(As)	6	4	2	6
クロム(Cr)	150	100	60	150
六価クロム(Cr ⁶⁺)	4	3	2	4
スズ (Cn)	50	40	30	50
ストロンチウム(Sr)	800	700	600	800
バナジウム(V)	150	130	100	150
銅(Cu)	100	80	60	100
ニッケル(Ni)	150	100	60	150
コバルト(Co)	50	40	30	50
亜鉛(Zn)	300	150	100	300
モリブデン(Mo)	5	3	2	5
セレン(Se)	10	8	6	10

³⁸⁰ MNS 4585:2007

³⁸¹ MNS 5850: 2008

汚染物質	粘土 (mg/kg)	土 (mg/kg)	砂 (mg/kg)	含有基準値 (mg/kg)
ホウ素(Bo)	25	20	15	25
フッ素(F)	200	150	100	200
シアン化物(CN)	25	15	10	25

6.3.5 JICA ガイドラインとモンゴル法規との乖離

JICA ガイドラインと比べると、以下の項目はモンゴルでは具体的なアセスメントが特に求められていない。

- 人権
- 貧困層、原住民族、少数民族
- ジェンダーおよび子どもの権利
- 利益と被害の偏在
- 地域的な利益相反
- 温室効果ガス（GHG）排出
- 越境の影響

2回にわたるステークホルダー協議は、環境社会ベースラインのアセスメント期間中とDEIAのドラフト作成完了時に実施されている。

6.4 実施方法

6.4.1 概要

本節では、JICA ガイドラインとモンゴルの関連法規に沿った本 FS の実施方法について記述する。

6.4.2 影響範囲 (AOI)

AOI は関連施設建設やインフラ整備などの予定作業が、物理的、社会的環境に直接または間接的に影響を及ぼす範囲を指す。AOI は、用地取得等に起因する物理的境界線、又は、騒音や排気ガスなど本事業の物理的境界線を越える影響範囲を含む。本 FS に適用した空間的、時間的影響の範囲については、「影響評価」の章の各項目に定義している。AOI は特に、次の国際ガイドラインを参考に設定した。

- 世界銀行 風力エネルギーに関する環境・衛生・安全 (EHS) ガイドライン
- 世界銀行 電力送電と配電に関する EHS ガイドライン
- 世界銀行 一般 EHS ガイドライン
- 海外民間投資会社 (OPIC) 再生可能エネルギーにおける環境ガイダンス：風力発電
- 環境省 風力発電施設に係る環境影響評価の基本的考え方に関する検討会報告書

近隣諸国への将来的な電力輸出については本影響評価の対象外である。また、中国からの機材の輸送についても本影響評価の対象外であり、OEM による適切な運輸管理計画策定と実施を義務付け、輸送に際してのリスクと影響（事故、大気排出、騒音等）を緩和する。

6.4.3 環境社会ベースライン

環境社会ベースラインのデータ収集に用いられた実施方法を以下に記述する。

(1) 二次データの収集

本事業の AOI に関する二次データは、学術論文、政府刊行の統計、および次の機関との協議から収集された。

- 環境グリーン開発観光省
- 南ゴビ県の環境グリーン開発観光局
- フルメン郡の環境、国土局を含む職員
- ジャンジン村とトゥルガ村の村長

影響評価で用いたベースライン情報は、影響評価の章に項目ごとに言及または要約されている。

(2) 一次データの収集

本事業の AOI に関する環境社会ベースライン一次データ収集のために、Mott MacDonald と ENVIRON LLC は 2014 年 8 月と 10 月に 2 度の現地調査を実施した。事業用地内及び周辺に居住する世帯の位置については、現地調査およびジャンジン村とトゥルガ村の村議会に確認を取り特定した。

6.4.4 影響影響評価の実施方法

(1) 概要

二次データと 2014 年 8 月と 10 月に収集された一次データを検討した後、本事業による専門的な影響を予測しその影響を適宜、回避または軽減する対策を立てた。各影響評価項目は以下の主なステップに基づき体系的に記述されている。

- 影響評価に用いた実施方法の説明
- AOI の特定
- ベースライン状況の説明
- 影響評価
- 必要に応じ適切な緩和策の特定
- 残存影響評価

影響の重要度の評価と残存影響の特定については、設計により本事業に既に組み込まれている緩和策を踏まえて行った。影響の重要度は、変化の程度と期間、影響を受ける被影響者の数と種類、影響を受ける資源の大きさ、そして変化に対する敏感度に大きく左右される。影響度と敏感度を定義するための一般的な基準を以下に要約する。影響評価の中に

はこれら一般的基準とは異なる基準を用いたものもある。その場合は影響評価の章の該当項目にて記述している。

(2) 影響度

影響度の評価は2段階で実施する。

1. 本事業に関わる主な影響を正か負に分類する。
2. 影響度は次の検討事項に基づき、「著しい」、「中程度」、「低い」、「無視できる」に分類される。
 - 影響期間：「検出可能な影響のない一時的な期間」～「供用時を超える期間」
 - 影響が及ぶ空間的範囲：用地内、地域内、国家内、国際的範囲等
 - 可逆性：「変化なし」～「ベースラインへ戻すために大幅な介入を要する永久的変化」
 - 可能性：「発生する可能性が低い」～「典型的な状況下で定期的に発生する」
 - 法的基準と確立された専門的基準の遵守：「基準または国際的なガイダンスに適合する」
～「当該国の定める基準と制限または国際的ガイダンスを著しく超える」まで

表 99 影響度判定の一般的基準³⁸²

影響度（正または負）	内容
著しい	一定の条件に対して根本的な変化をもたらすことにより、長期的または永久的な変化となる。性質的に変化が広範に亘り、ベースラインへの回帰には大幅な介入が必要となる。当該国の定める基準と制限を超える変化となる。
中程度	一定の条件に対して検出可能な変化をもたらすことにより、根本的ではないが一時的もしくは永久的な変化。
低い	特定の状況に対する検出可能だが小さな変化。
無視できる	特定の状況に対し認知できる変化はない。

³⁸² Mott MacDonald

(3) 敏感度

敏感度は概してサイト特有のものであり、基準は収集されたベースライン情報を元に作成された。被影響者の敏感度は、個体数（近接距離、数、脆弱性を含む）と事業用地または周辺地域の特性を検討し決定した。被影響者の敏感度を判定する包括的基準は以下にまとめた。影響項目ごとの評価でそれぞれ敏感度を定義している。

表 100 敏感度の判定基準³⁸³

敏感度	定義
高 (High)	変化を吸収する能力がほとんどまたは全くない脆弱な被影響者（人または生態上の）、もしくは緩和策の機会が最低限しかない
中 (Medium)	変化を吸収する能力が限られている脆弱な被影響者（人または生態上の）、もしくは緩和策の機会が限られている
低 (Low)	変化を吸収する能力がある程度ある脆弱な被影響者（人または生態上の）、もしくは緩和策の機会が適度にある
無視できる (Negligible)	変化を吸収する能力が十分にある脆弱な被影響者（人または生態上の）、もしくは緩和策の機会が十分にある

³⁸³ Mott MacDonald

(4) 影響評価と重要度の決定

影響を特定し重要度を評価する際には、以下の重要度マトリクスに示すように、影響度の基準と敏感度の基準の相互関係を考慮した。

表 101 重要度マトリクス³⁸⁴

	敏感度				
	無視できる	低い	中程度	著しい	
影響度	無視できる	無視できるほど 軽微	無視できるほど 軽微	無視できるほど 軽微	無視できるほど 軽微
	低い	無視できるほど 軽微	低い	低い	中程度
	中程度	無視できるほど 軽微	低い	中程度	著しい
	著しい	無視できるほど 軽微	中程度	著しい	危機的

上表で示した重要度を定義する際に用いた分類用語の指針を以下に示す。影響評価の該当項目ごとに適宜基準を設けた。

表 102 重要度の定義³⁸⁵

影響の重要度	定義
無視できるほど軽微 (Negligible)	検出可能な影響なし。影響は（社会・生態系）システムにおける通常の変異の範囲内である。緩和策は不要。
低い (Minor)	事業活動や事象の時間尺度が短い。活動や事象が起きる可能性のあるエリアは、当該資源が占めるエリアの5%未満である。局所的な被影響者または個体数の特定のグループのみに影響する。事業活動が法的制限を超えない。緩和策は不要。
中程度 (Moderate)	事業活動や事象の時間尺度が、当該資源が自然に再生するまでにかかる時間の5~10%に相当する、危機的に敏感度の高い時期と重なる。活動や事象が起こるエリアが、当該資源が占めるエリアの5~10%に相当する。一部の個体群

³⁸⁴ Mott MacDonald

³⁸⁵ Mott MacDonald

影響の重要度	定義
	<p>へ影響し、その影響が一世代以上に亘ってその個体数または分布に変化をもたらすが、その個体群の健全性またはその個体群に依存する他の個体群への脅威とはならない。天然資源の利用者に短期間に亘り影響が及ぶか、もしくは少数の人々（10%未満）が利用する資源に影響する。緩和策によって影響を最小限に抑える。</p>
<p>著しい (Major)</p>	<p>事業活動や事象の時間尺度が、当該資源が自然に再生するまでにかかる時間の10%以上に相当するか、危機的に敏感度高い時期と重なる。活動や事象が起こるエリアが、当該資源が占めるエリアの10%以上に相当する。緩和策を講じなければ、数世代に亘って自然には回復できないほど全個体群または種分布、もしくはそれらに依存する他の個体群または種の分布が減少する原因となる。緩和策を講じなければ、（現地の人々の10%以上が依存している）天然資源や商業資源の利用者が、長期に亘り満足できる生活状態を維持できなくなる程に影響が及ぶ。事業活動はしばしば法的・規制制限を超えるため、緩和策が必要となる。</p>
<p>危機的 (Critical)</p>	<p>事業活動や事象が著しく、緩和策が適さない可能性がある。全個体数または種に影響を及ぼし、自然には再生できないほど全個体群や種、もしくはそれらに依存する他の個体群や種の減少または分布に変化が起きる。（現地の人々の10%以上が依存している）天然資源または商業資源の使用に影響が及び、存続不可能となる。事業活動は常に法的・規制制限を超えるため、事業の設計変更が必要となる可能性がある。</p>

それぞれの影響項目において、緩和策の実施後における影響の重要度を詳述している（残存影響）。上記手引きに基づき「中程度」から「危機的」と判定された影響は、著しい影響として分類した。

JICA ガイドラインに照らし合わせた上記重要度の分類を以下に要約する。

- カテゴリ A—重要度「著しい」から「危機的」
- カテゴリ B—重要度「低い」から「中程度」
- カテゴリ C—「不明」または「さらなる調査が必要」

- カテゴリ Dー「影響なし」

可能な限り影響の重要度を許容レベルに軽減できるよう、以下の順で著しい影響を低減するための緩和策を適宜講じた。

- 設計変更による影響の緩和または排除
- 用地または技術の選択
- 成功事例の適用

6.5 代替案の検討

6.5.1 概要

本事業は技術・環境・社会・経済面の観点から十分に考慮しながら検討されてきた。商業性、技術的実現可能性、及び環境社会影響を配慮した事業案を構築すべく、反復しながら選択作業が行われた。

ここでは、検討を重ねてきた以下の代替案について記述する。

- プロジェクトの妥当性
- エネルギーの代替案
- プロジェクトの建設地の代替案
 - ー 風力発電所
 - ー 送電線
 - ー アクセス道路
 - ー 機材の輸送道路

6.5.2 事業の妥当性（ゼロ・オプションとの比較）

本事業が実施される場合と実施されない場合（ゼロ・オプション）を経済面・社会面・環境面のシナリオで比較し、主要な相違点を検討した。

表 103 プロジェクト実施とゼロオプションとのシナリオ比較³⁸⁶

プロジェクトを実施した場合	実施しない場合（ゼロ・オプション）
<p>経済リスクと便益</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 国の中央電力システムへ電力を供給する。 ● 政府は発電所建設と運営に課税することで収益を得る。 ● 直接または間接的に地域住民に雇用の機会が生まれ、商品や器材等の供給を含め、建設業界に新たな収入を生み出す機会となる。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 現状の経済・財務状況への新たな貢献はない。
<p>環境リスクと便益</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 既存の土地利用への影響は最小限に留められると想定する。一時的な開墾場所や建設現場も撤収段階には原状回復される。放牧や地域の生態系に適した植生の改善または原状回復を含む。 ● 鳥類とコウモリの死または怪我及び攪乱。 ● 温室効果ガス排出削減。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 現環境に変化はない。 ● 土地利用の形態は現状とほぼ変わらないと予測される。地形は、季節的な降雨、風、やせた土壌のために浸食と削土に晒され続ける。殆どの土地は家畜の放牧と遊牧民の居住地としての使用に限られると予測される。
<p>社会リスクと便益</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 遊牧民の天然資源の利用（地下水や放牧地等）に影響を及ぼす可能性はあるが、環境社会に配慮した計画と緩和策により回避・低減できると想定される。 ● 公共衛生・安全リスク（景観、交通、凍結とブレードによる氷塊落下、事故等）。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 現況に変化はない。

6.5.3 エネルギーの代替案の検討

前述のとおり、モンゴルの電力は95%以上が石炭火力発電でまかなわれている。また、火力発電所は将来モンゴルのベースロード電源であり続けると考えられる。従って、風力発電と石炭火力発電との比較を行った。

表 104 石炭燃料火力発電と風力発電の比較³⁸⁷

石炭火力発電	風力発電
<p>技術</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 一般的に400MW～2,000MWの大規模電力出力が可能。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 一般的に10MW～300MW程度の小・中規模の電力出力量。

³⁸⁶ Mott MacDonald

³⁸⁷ Mott MacDonald

石炭火力発電	風力発電
<ul style="list-style-type: none"> ● 長期間の石炭供給に依存。 ● ベースロード電源 ● 発電所建設期間が長期にわたる（3～6年）。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 発電量が不安定で季節的風況に依存。 ● 発電所建設が短期（1～2年）。
経済	
<ul style="list-style-type: none"> ● 高い設備投資（CAPEX）及び運用費（OPEX）。 ● 長期間の石炭供給に依存し、関連費がかかる。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 設備投資および運用費が低い（技術の進歩と需要量の増加にもよるが、将来的にコストは継続的に減少することが期待できる）。 ● エネルギーの供給原料にコストがかからない（但し、安定性は比較的低い）
環境社会	
<ul style="list-style-type: none"> ● 環境汚染の度合いが大きい（石炭燃焼煙の大気放出、水の大量消費、熱ブルームを含む廃水と水質及び生態系への影響、発電機、ポンプ、バルブ等からの騒音、大量の石炭灰の排出）。 ● 高い温室効果ガス（GHG）排出（gCO₂/kWh）。 ● 事故等の緊急時の労働・公衆安全リスク ● 事業占有スペースが広く、その分大規模な用地取得と住民移転が行われるケースもある。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 環境汚染の度合いは一般的に小さい。 ● 鳥類とコウモリの死または怪我及び攪乱。 ● 公共衛生・安全リスク（景観、凍結とブレードによる氷塊落下、航空飛行安全、電磁障害）。 ● 温室効果ガス排出削減。 ● 供用時における事業占有スペースが小さく、土地利用への負荷が低い。

6.5.4 サイト代替案の検討

(1) 発電所

風力発電において 100GW から 310GW の潜在能力を有するとされる南ゴビ地域内でも、フルメン近郊の南に広がる分水嶺は風況に優れているとされる³⁸⁸。本事業の建設地は将来の拡張も考慮して3つの候補エリアが検討された。

以下の主な要因を考慮し、候補エリア①から③を事業候補地とした。

- 風況： 米国の国立再生可能エネルギー研究所（NREL）の検証結果として、フルメン近辺の風況は他と比較しても風量が豊富である点。
- 土地の利用状況： 南ゴビの大半の土地は鉱業開発会社が鉱業調査等のライセンスを取得しているが、候補エリア①から③においては現時点で取得されていない点。
- 南ゴビの他地域と比べると候補エリア①から③は比較的平坦であり、技術的観点からも設計・建設が容易である点。

Newcom は、図 98 で示される候補エリア①～③の所有権を南ゴビ県から取得した。

³⁸⁸ US National Renewable Energy Laboratory (NREL) (2001) Wind Energy Resource Atlas of Mongolia
<http://www.nrel.gov/wind/pdfs/28972.pdf>

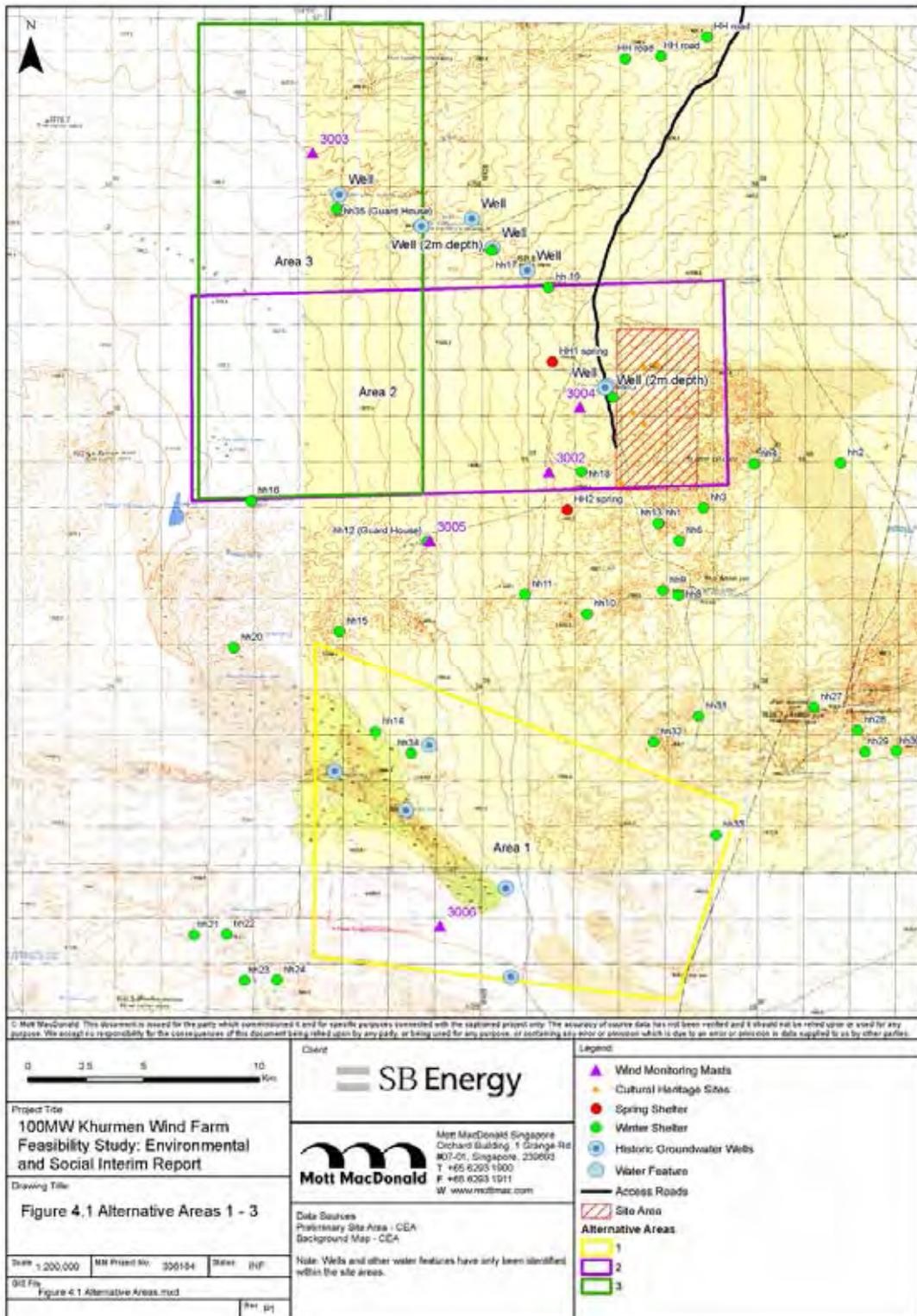


図 98 サイト候補エリア³⁸⁹

候補エリア①～③には、過去から将来に亘り産業および商業活動が存在しない点も重要である。第1回現地調査と風況測定結果の分析を踏まえ、以下の理由を考慮して、発電所建設の最適地として候補エリア②内の高地かつ平坦地に位置する敷地を選択した。

- **発電所建設：** 候補エリア①～③において土木工事上の制約はない。
- **送電線およびアクセス道路：** 候補エリア②は送電線とアクセス道路の距離が最短である。
- **供用時：**
 - 候補エリア②の風況は、信頼できる測定データのスクリーニングの結果、他エリアより比較的に優れている。
 - 候補エリア②では2本の風況測定ポールにおいて他エリアよりも有効な風速データが得られたこと（風速の性質を決定するには極めて重要な要件）。
 - 候補エリア②は東方を向いた高地にある。
 - 候補エリア②からの送電線とアクセス道路の距離が他より短い。
 - 候補エリア①は大規模な砂地により近く、ブレードが風食に晒されやすいこと。
 - 候補エリア③は浅い水流が多発しがちなこと。
- **環境社会：**
 - 現地調査において、候補エリア①～③において生態的な差異はないことが確認された。
 - 候補エリア①および②において、一時的な表面水による地表面侵食が確認された。工事中・供用時において土壌浸食の緩和策が必要となる。
 - 候補エリア②には既存の井戸が一つあり、他のエリアより少ない。
 - 第1回および第2回現地調査では候補地①～③内に数世帯の遊牧民の存在が認められたが、トゥルガ村とジャンジン村の殆どの世帯はいずれの候補エリア以外で居住している。特に、冬季は寒風を避けるために殆どの遊牧民は候補エリアから離れた丘陵地帯に移動する。

候補エリアの比較分析は、表 105 の通りである。

表 105 候補地の分析³⁹⁰

エリア①	エリア②（最適オプション）	エリア③
技術		
工事 <ul style="list-style-type: none"> ● 発電所建設への制約はない。道路線形計画における平面方向と高さ方向の設 	<ul style="list-style-type: none"> ● 風況ポール 3002 近辺はインフラ建設への制約はない。掘削の必要性も比較的低い。 	<ul style="list-style-type: none"> ● インフラ建設への制約はないが、流路には何らかの対策が必要。掘削作業は最小限に留

³⁹⁰ Mott MacDonald

エリア①	エリア② (最適オプション)	エリア③
<p>計仕様作成およびクレーン基盤のための掘削の必要性は無視できるほどわずかである。</p> <p>送電線</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ダランザドガド変電所への送電線の距離が最長となる。 <p>アクセス道路</p> <ul style="list-style-type: none"> ● アクセス道路が最長距離である。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 風況ポール 3004 近辺の地域は追加の掘削が必要となり得る箇所があるが、さほどの制約とはならないと考えられる。 ● ダランザドガド変電所への送電線の距離は最短となる。 ● アクセス道路が最短距離である。 	<p>まると見込まれる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ダランザドガド変電所への送電線距離はエリア②より長い。 ● アクセス道路がエリア②より長い。
<p>O&M</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 2012 年と 2013 年の高度 50m の観測地点 1 か所での平均風速は 6.4m/s。 ● 最高標高 1,480m ● 西側境界近辺に広大な砂地帯があるため、ブレードへの砂塵による影響は比較的大きいと考えられる。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 2012 年と 2013 年の高度 50m の観測地点 2 か所での平均風速は 5.96 - 6.23m/s。 ● 最高標高 1,678m 	<ul style="list-style-type: none"> ● 2012 年と 2013 年の高度 50m の観測地点 1 か所での平均風速は 5.73m/s。 ● 最高標高 1,480m
経済		
<ul style="list-style-type: none"> ● 風速測定結果のみを基準にすると潜在的に最も高いエネルギー収量が期待できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 風速測定からは中程度のエネルギー収量が予測される。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 風速測定からは 3 候補のうち最も低いエネルギー収量が予測される。
環境社会		
<p>水門環境・土壌浸食</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 第 1 回現地調査では表流水は確認されなかったが、地形図によると 2 か所の表面水がある可能性がある。 <p>地下水資源</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 井戸が 5 つある。 <p>生態系</p> <p>「6.2.10 生態系 (2)」に記載したとおり、生態系のサンプリング調査をエリア①～③において実施した。動植物の分布は、エリア①～③において均質であり、特筆すべき差異はなかった。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 風況ポール 3004 近辺のエリアは一時的な表面水による地表面侵食が多発している。 ● 井戸が 1 つある。 ● 「6.2.10 生態系 (2)」に記載したとおり、生態系のサンプリング調査をエリア①～③において実施した。動植物の分布は、エリア①～③において均質であり、特筆すべき差異はなかった。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 浅く幅の広い一時的な表面水による地表面侵食がいくつか見られる。また、風況ポール 3003 地点から東にある高所では随所に地表面侵食が見られる。 ● 地形図によれば井戸が 2 か所境界内に存在する。 ● 「6.2.10 生態系 (2)」に記載したとおり、生態系のサンプリング調査をエリア①～③において実施した。動植物の分布は、エリア①～③において均質であり、特筆すべき差異はなかった。

エリア①	エリア② (最適オプション)	エリア③
住居 <ul style="list-style-type: none"> 第1回および第2回現地調査でエリア①内に3つの冬季シェルターが確認された。 	<ul style="list-style-type: none"> エリア②では現地調査で3つの冬季シェルターと1つの春季シェルターが確認された。 	<ul style="list-style-type: none"> エリア③では現地調査で1つの冬季シェルターと春季シェルターが確認されたが、風況ポール 3003 の守衛所として利用されているものである。

風力発電機的设计代替案については、表 106 の通り検討した。風力発電所は風車 40 基の発電量合計が最大になる様、第一に風の強い地点を選んで計画した。しかし近すぎると干渉により発電量が減り、離しすぎると電線・道路に係るコストが増加する。設計案 1 はこれらを考慮して最適化した案である。設計案 2 は更に環境社会影響を避けるまたは軽減するために、出力を保持しつつ 40 基の風車の位置を少しずつ変えながら繰り返し検討を行い最適化を図ったものである。

世帯住民 (hh7) の物理的移転と、考古学的遺跡 (文化遺産 2 と 4) の移転又は潜在的損傷を避けるため、本事業では設計案 2 を選択した。なお、設計案 1 と 2 のエネルギー生産能力は同等である。

表 106 代替設計案の検討³⁹¹

設計案 1	設計案 2 (最適オプション)
技術	
<ul style="list-style-type: none"> 100MW の出力 表 105 (エリア②) に示した以外に建設を制約する要素は特にない。 	<ul style="list-style-type: none"> 100MW の出力 表 105 (エリア②) に示した以外に建設を制約する要素は特にない。
経済	
<ul style="list-style-type: none"> 表 105 (エリア②) に示した以外に特有のコストや便益はない。 	<ul style="list-style-type: none"> 表 105 (エリア②) に示した以外に特有のコストや便益はない。
環境社会	
<ul style="list-style-type: none"> 1 世帯 (hh7) の移転 文化遺産 2 と 4 の移転又は損傷の可能性 表 105 以外に特に予測される影響はない。 	<ul style="list-style-type: none"> 表 105 (エリア②) に示した以外に予測される特有の影響はない。

³⁹¹ Mott MacDonald

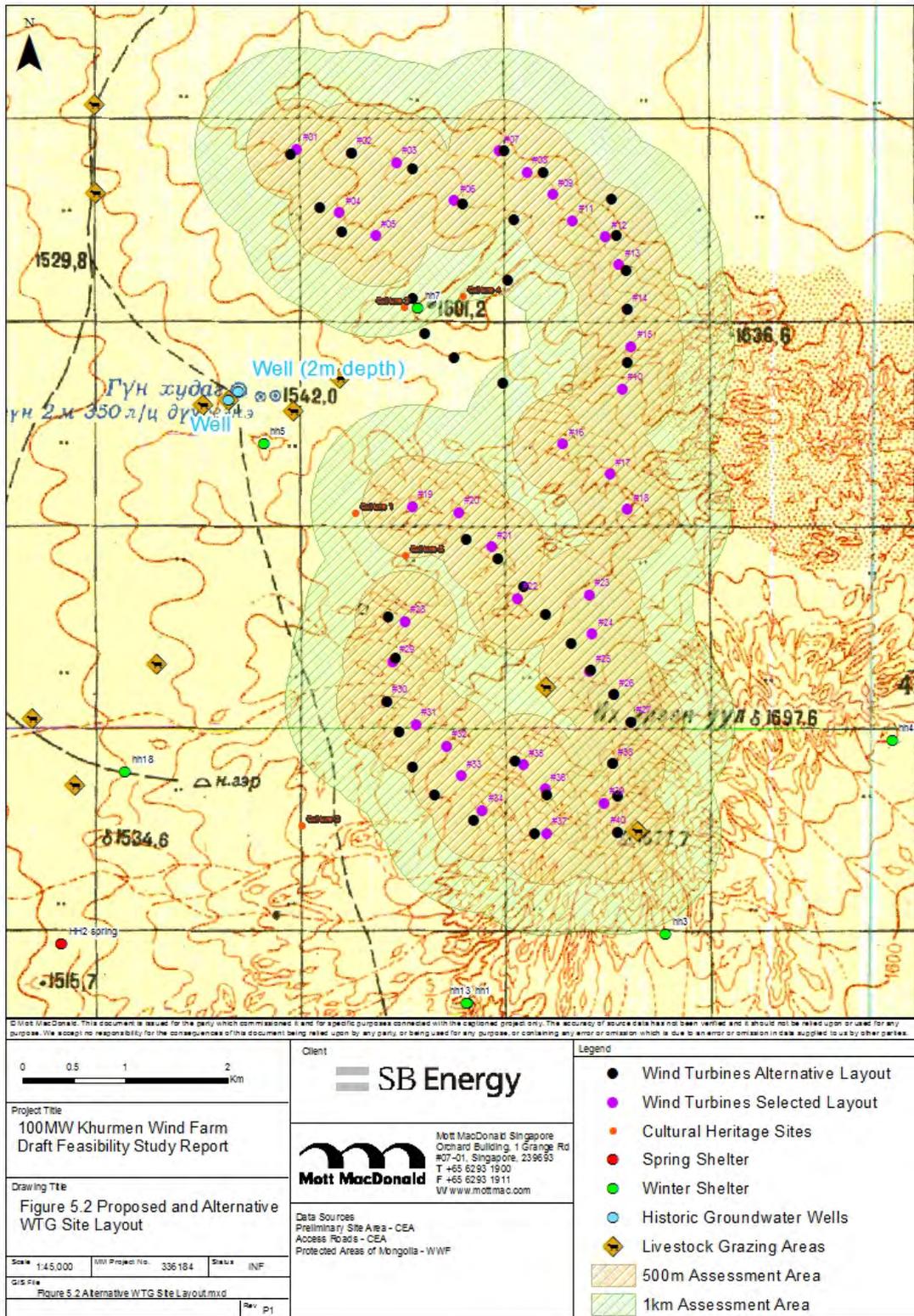


図 99 発電所の提案設計案と代替案³⁹²

³⁹² Mott MacDonald

(2) 送電線 (TL) の代替案の検討

モンゴルの再生可能エネルギー法は国営送電網に最も近い変電所に送電線を繋ぐよう義務付けているため、本事業では発電所とダランザドガド (DZ) にある 110kV の変電所を結ぶ送電線ルートを敷設することになった。新送電線は直線距離約 85km で 320 から 350 基の送電塔を建設する予定である。代替案は、本事業の発電所からタバントルゴイ (TT) にある 110kV の変電所を結ぶ経路である。直線距離は約 180km で 650 から 700 基の送電塔建設が想定される。

上記 2 案について技術面、経済面、環境社会面の観点を加味して比較を行った (表 107)。送電線ルートは現時点で設計されていないが、各送電線ルートの環境社会ベースラインはいずれも似た性質であると考えられる。

表 107 DZ と TT への送電線ルートの比較³⁹³

DZ (ダランザドガド) への接続ルート (最適オプション)	TT (タバントルゴイ) への接続ルート
技術	
<ul style="list-style-type: none"> ● 地形によっては水平調整が必要。 ● より短期間での作業工程。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 地形によっては水平調整が必要。 ● より長期間の建設工程。
経済	
<ul style="list-style-type: none"> ● 送電線ルートが短いため設備投資と運用費はより低い。 ● 送電線ルートが短いため、地域の直接・間接的雇用機会や物品や機器等の供給を含んだ建設業界への新たな収入を生み出す機会はより少ない。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 送電線ルートが長いため DZ より高い設備投資と運用費がかかる。 ● 送電線ルートが長いため、地域の直接・間接的雇用機会が生まれ、物品や器材等の供給を含め、建設業界に新たな収入を生み出す機会はより多い。
環境面社会	
<ul style="list-style-type: none"> ● 空間規模において生物への障害や生息地変化等の影響は少ない可能性がある。 ● 工期が短いために影響が短期間で収束する可能性がある。 ● 国立公園の限定的利用区域の一部を横断するが、送電線が通過するエリアの生息地は砂漠ステップが優勢であり、送電線が通過する限定的利用区域外の即南にある生息地と同一であることを現地調査にて確認した (「6.2.10 生態系」参照)。また、特別保護地域法の第 12 条では、特別区域および観光区域における鉱物探査、鉱業、道路建設、土地の耕作、掘削・爆発、砂や砂利の調達および樹木の伐採を禁じているが、限定的利用区域内では許可している。送電線が限定的利用区域を通過するエリアの生息地の種類の敏感度は低く、動物種の密度も低いため、本事業による国立公園への生態的影響は懸念されない。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 空間規模において障害や生息地変化等の影響が DZ よりは多い。 ● 工期が長いため影響が長期間に亘る可能性がある。

³⁹³ Mott MacDonald

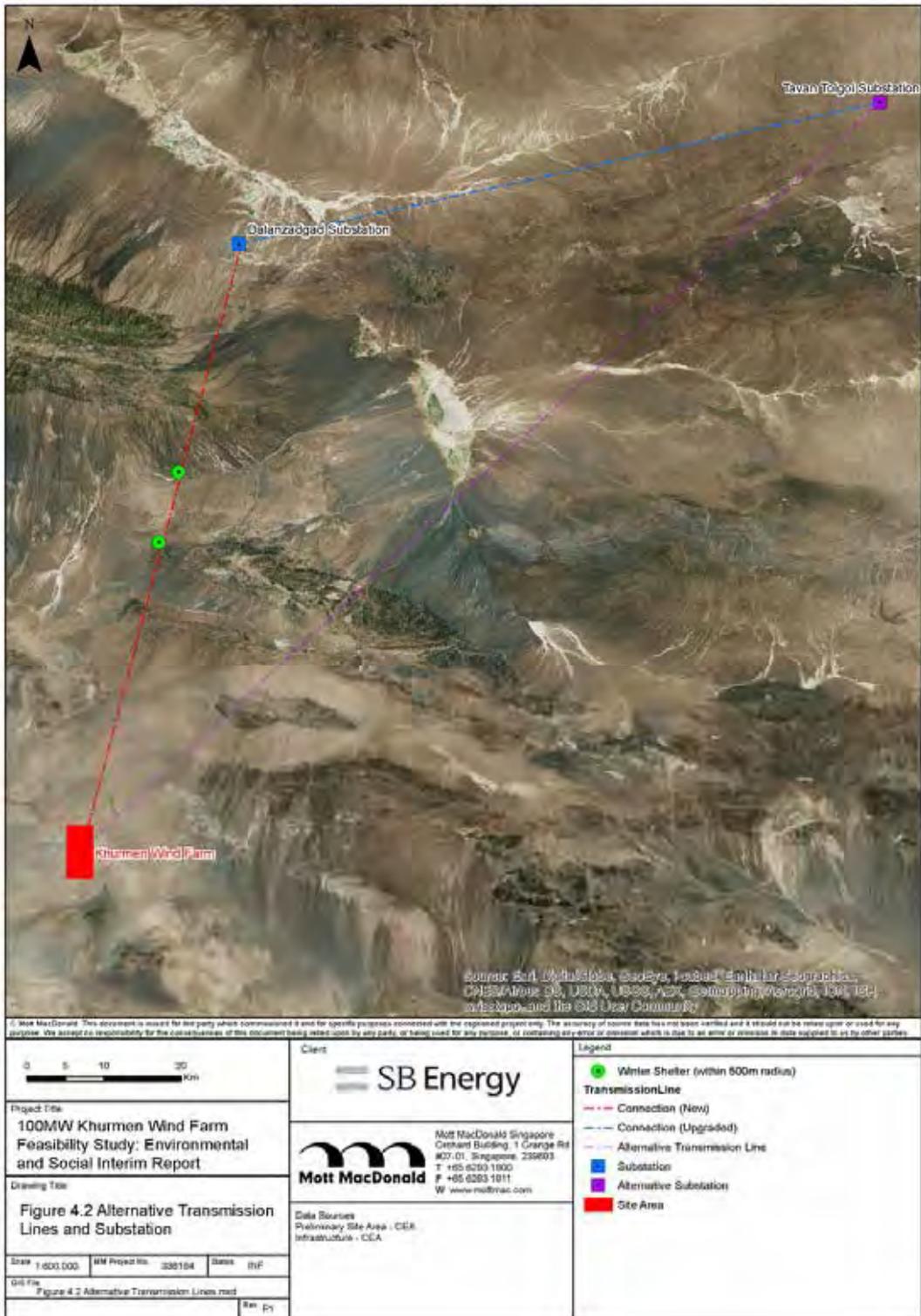


図 100 送電線と変電所の代替案³⁹⁴

³⁹⁴ Mott MacDonald

(3) アクセス道路の代替案の検討

図 101 に記載したとおり、ダランザドガドから発電所へのアクセス道路として2つ選択肢がある。この2つの既存のアクセス道路は現地コミュニティが利用しており、工事中に機器を輸送するために舗装工事が必要となる。本事業の供用時には道路のメンテナンス作業は行われない。表 108 に記載したとおり、技術、経済、環境社会的観点から2つのアクセス道路オプションを比較検討した。以下を考慮し、アクセス道路2を最適オプションとした。

- アクセス道路2はCAPEXが低い³⁹⁵
- アクセス道路2は舗装工事に伴う環境影響が小さい。

表 108 ダランザドガドから発電所へのアクセス道路の比較³⁹⁶

アクセス道路1	アクセス道路2 (最適オプション)
技術	
<ul style="list-style-type: none"> ● 起伏の激しい尾根のような地形は輸送時に著しい障害となる。また、それを軽減するための舗装工事には数キロメートルに渡って著しい土木工事が必要となる。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 比較的な平坦な道である(ダランザドガドから南東に進み、西に折れる)。
経済	
<ul style="list-style-type: none"> ● 舗装工事に関するCAPEXは比較的高い。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 舗装工事に関するCAPEXは比較的低い。
環境社会	
<ul style="list-style-type: none"> ● 土木工事の規模が大きいため、環境影響が比較的大きい。 ● 道路沿い半径1km圏内に2軒の冬季シェルターが2014年10月と2015年3月の現地調査にて確認された。 ● ゴビグルバンサイカン国立公園の限定地区を通過する。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 土木工事規模が軽微なため環境影響は比較的小さい。 ● 道路沿い半径1km圏内に9軒の冬季シェルターが2014年10月と2015年3月の現地調査にて確認された。

³⁹⁵ Mott MacDonald (May 2015) Technical Feasibility Study Final Report

³⁹⁶ Mott MacDonald

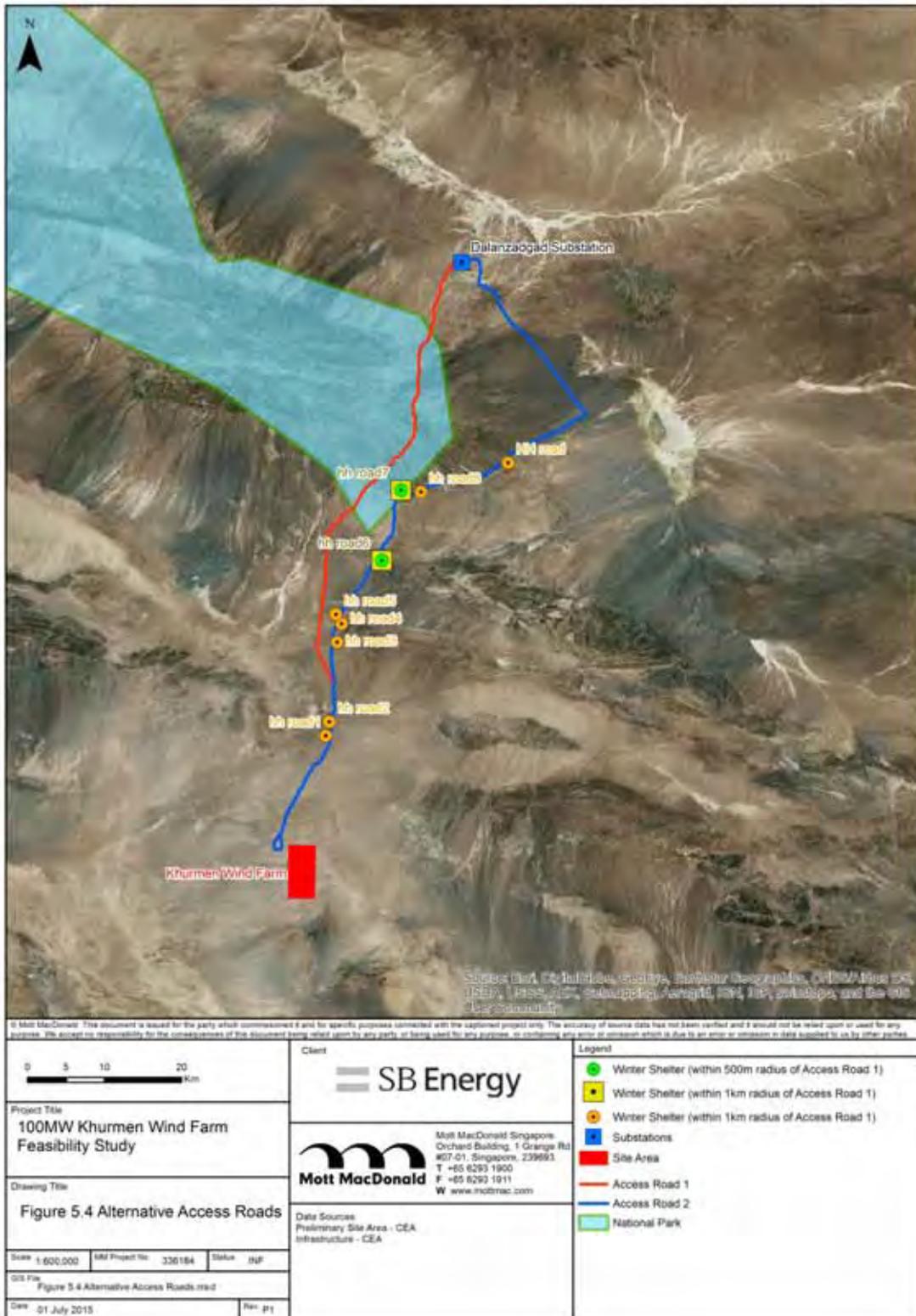


図 101 アクセス道路の代替案³⁹⁷

³⁹⁷ Mott MacDonald

(4) 機器輸送道路の代替案の検討

建設重機とブレード、ロッド、ナセル、変圧器等を含む機器は、中国または他国から搬入される予定である（以降のステージで確認）。輸送道路として、以下の3ルートが検討されている。

- 機器輸送ルート① – モンゴル国境のザミンウード（Zamiin-Uud）を起点としサインシャンド（Sainshand）とカーンボグ（Khanbogd）を経由する約840kmの未舗装道路
- 機器輸送ルート② – モンゴル国境のザミンウードを起点としサインシャンド、ウランバートル、ダランザドガドを経由する約1,220kmの舗装道路
- 機器輸送ルート③ – モンゴル国境のガシュンシュハイト（Gashuun Sukhait）から始まるオユトルゴイ（Oyu Tolgoi）とタバントルゴイ（TT）経由の約240kmの舗装道路（現在、石炭を輸出するためのルートとして使われている）

航空写真からは、以下の郡の中心地が候補ルートの半径500m圏内に存在することが認められた。

- 輸送ルート①
 - このルートは次の6つの郡の中心を経由する：ザミンウード（Zamiin-Uud）、エルデン（Erdene）、ウルグン（Urgun）、サインシャンド（Sainshand）、サイカンドウラン（Saikhandulaan）、マンダク（Mandakh）。
 - このルートはマンライ（Manlai）郡とカンボグド（Khanbogd）郡の端に沿っている。
- 輸送ルート②
 - このルートは次の10の郡の中心を経由する：ザミンウード（Zamiin-Uud）、エルデン（Erdene）、ウルグン（Urgun）、サインシャンド（Sainshand）、アイラグ（Airag）、ダランジャガラン（Dalanjargalan）、コイール（Choir）、ズーンモド（Zuunmod）、マンドアルゴビ（Mandalgovi）及びツォグトオブ（Tsogt Ovoo）。
 - このルートはバガカンガイ（Bagakhangai）郡の端に沿っている。
- 輸送ルート③
 - このルートはガシューンスカイト（Gashuun Sukhait）とタバントルゴイの2つの郡を経由する。

郡中心地では住民は恒久的シェルターまたは家屋に通常居住している。いずれの候補ルートも半径 500m 圏内には遊牧民のシェルターが存在していないことは CEA にて確認されている。また、生態系上の保護地域もルート近辺にはない。

上記輸送用 3 ルートを技術面・経済面・環境社会面の観点から比較検討を行った。どのルートが最適かは更に検討を進めたうえで FS 以降に決定されることになる。SPC の OEM 受注者が効果的な輸送管理計画を策定・実施することにより、中国・モンゴルの国境境から機器を輸送する際の事故等のリスクは適切に管理され緩和される。

表 109 機器輸送ルート比較³⁹⁸

機器輸送ルート ①	機器輸送ルート ②	機器輸送ルート ③
技術		
<ul style="list-style-type: none"> ● 異常荷重に耐えられるかは未証明である。勾配と湾曲を改修する必要があるかもしれない。重要な箇所は道路設計が必要になる可能性がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 異常荷重に耐えうる可能性のあるルートであり、輸送への制約や道路改修の必要性が最も少ない。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 異常荷重に耐えられるかは未証明である。しかしながら道路は舗装されており、実際にタバントルゴイとオユトルゴイ間の鉱物輸送に使用されていることから大きな道路改修は必要ないものと思われる。
経済		
<ul style="list-style-type: none"> ● 短い距離のため車両燃料コストは低い。 ● 運用費は高いと考えられる（道路のメンテナンス作業等）。 ● 設備投資費は高いと考えられる。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 長距離のため車両燃料コストは高い。 ● 運用費は低いと考えられる（道路のメンテナンス作業等）。 ● 設備投資費は低いと考えられる。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 車両燃料コストは他の候補ルートと比較して中位に位置する。 ● 運用費は低～中程度と考えられる（道路のメンテナンス作業等）。 ● 設備投資費は中程度から高くなると考えられる。
環境社会		
<ul style="list-style-type: none"> ● 航空写真において道路の半径 500m 圏内に郡の中心地が 8 箇所確認された。 ● 車両による騒音、埃、車両排出ガス及び異常荷重輸送に伴う事故等のリスクが想定される。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 航空写真において道路の半径 500m 圏内に郡の中心地が 11 箇所確認された。 ● 車両による騒音、埃、車両排出ガス及び異常荷重輸送に伴う事故等のリスクが想定される。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 航空写真において道路の半径 500m 圏内に郡の中心地が 2 箇所確認された。 ● 車両による騒音、埃、車両排出ガス及び異常荷重輸送に伴う事故等のリスクが想定される。

³⁹⁸ Mott MacDonald

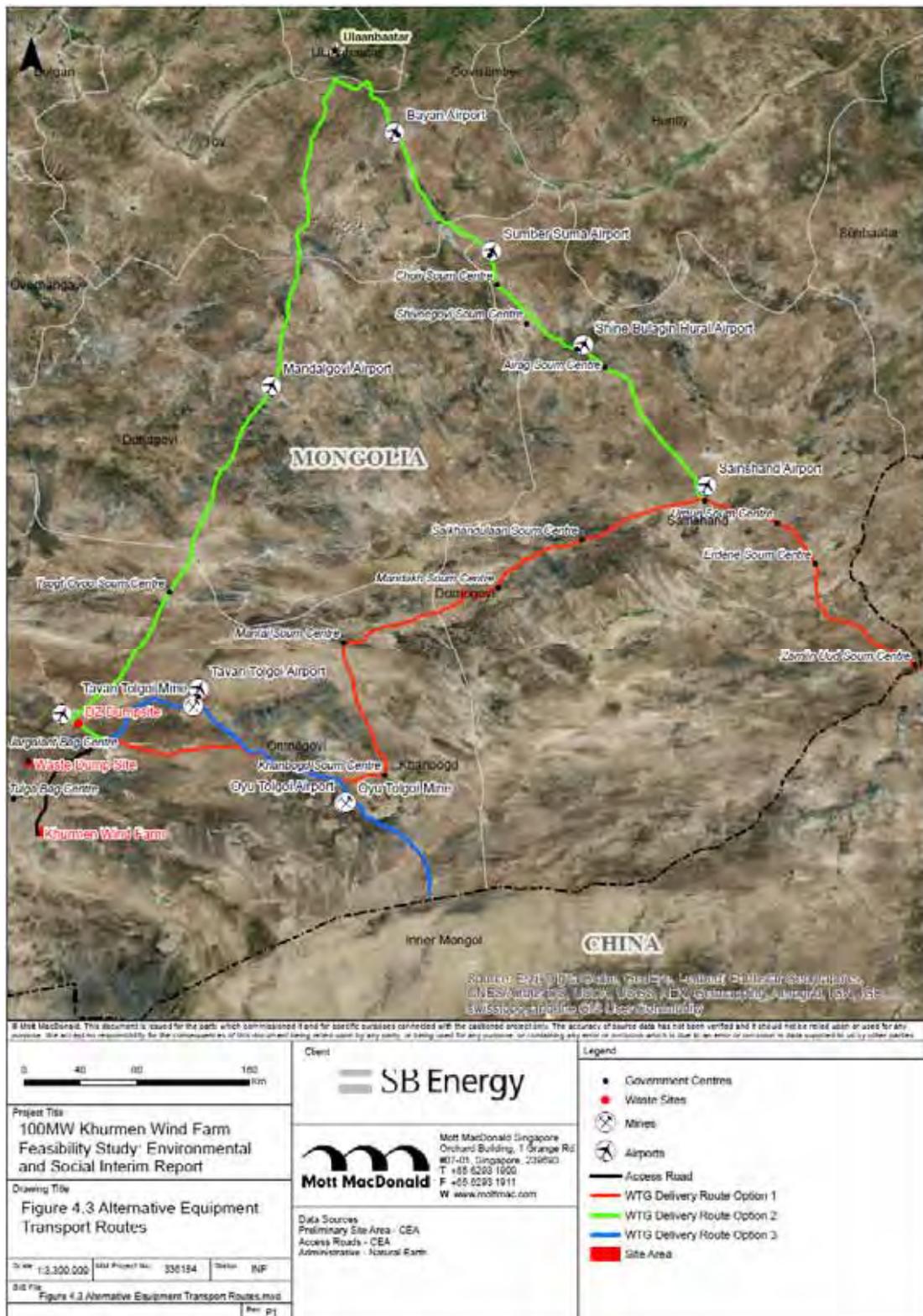


图 102 機器輸送道路の代替案³⁹⁹

³⁹⁹ Mott MacDonald

6.6 スコーピング案

6.6.1 概要

本事業の環境社会スコーピング案を以下にまとめた。工事期間は比較的温暖な4月から11月に行われ、2年にわたると想定される。

6.6.2 スコーピング案（風力発電所とアクセス道路）

現時点で取得した情報に基づき発電所とアクセス道路に関連する環境社会リスクと影響を、工事中と供用時ごとにまとめた。さらなるベースラインデータ収集を2014年10月に行った。さらに、そのデータ分析結果を踏まえた影響評価の報告を行った。

表 110 スコーピング案（風力発電所とアクセス道路）⁴⁰⁰

番号	項目	発電所		アクセス道路		評価理由
		工事中	供用時	工事中	供用時	
汚染						
1.	騒音・振動	B-	C-	B-	B-	<p>工事中：</p> <p>【発電所・アクセス道路】主に工事車両や建設作業、特に基礎工事の重機作動による騒音が想定される。騒音の影響は短期間である。影響の度合いを調査する。振動による影響はさほど大きくないと考えられる。</p> <p>供用時：</p> <p>【発電所】発電中は24時間稼働音が発生し、日中夜間問わず近隣周辺に影響を及ぼす可能性はある。タービンの型が決定次第、その音量の放出レベルからタービン音の影響範囲を測定する。振動の影響は風力発電では大きくはないと思われる。低周波音（または超低周波音）の発生は風力発電には付き物であるが、人体への健康との直接的な関連性を示す科学的な根拠はない。</p> <p>【アクセス道路】メンテナンス車両の通行量は僅かである。</p>
2.	大気汚染・悪臭	B-	B-	B-	B-	<p>工事中：</p> <p>【発電所・アクセス道路】燃料燃焼に伴う排気ガスは車両と発電機等に限られ、その影響はかなり小さい。むしろ、工事に発生する砂塵が懸念される。建設作業または車両の往来で表土が乱されれば、風食（現地では月間の最高風速が7m/秒を超える記録がある）が発生する可能性がある。現地は人口がまばらであることから（35の遊牧民世帯のみ）、大気汚染の影響は建設現場の労働者のみに限られる可能性が高いため、砂塵は労働衛生に関する影響に限られる。しかし、風食は土壌侵食と土地利用により長期的な影響になるであろうことは留意点である。</p> <p>供用時：</p> <p>【発電所】サイトアクセス及びメンテナンス車両による排気ガス以外、風力発電からは大気汚染物質は排出されない。大気への影響は無視できるほど僅かである。</p> <p>【アクセス道路】メンテナンス車両は少数であると想定されるため、大気への影響は無視できるほど僅かである。</p>

⁴⁰⁰ Mott MacDonald

番号	項目	発電所		アクセス道路		評価理由
		工事中	供用時	工事中	供用時	
3.	水質汚濁・地下水汚染	B-	B-	B-	B-	<p>工事中：</p> <p>【発電所・アクセス道路】 工事中の有害物（油）や廃棄物の漏洩や流出は帯水層を汚染する可能性がある。しかし、それらの使用量または発生量は少量である。</p> <p>供用時：</p> <p>【発電所・アクセス道路】 潤滑油等の使用及び廃棄量は極僅かであるため、水質汚染につながるリスクは小さい。</p>
4.	海洋・河川底質土汚染	D	D	D	D	<p>【発電所・アクセス道路】 現時点で入手している情報では AOI 内に河川や海は存在しないため、影響はない。</p>
5.	土壌汚染	B-	B-	B-	B-	<p>工事中・供用時：</p> <p>【発電所・アクセス道路】 土壌汚染は次のような条件下で起きる可能性がある：有害廃棄物や物質の不適切な処理・保管・回収作業、未処理の廃水の放出、保管庫・機器メンテナンス及び輸送時における燃料・オイル・潤滑油を含む化学物質や廃棄物の漏洩。サイトが未開発地にあり、近辺で産業や商業活動がこれまで行われていないことから過去に土壌が汚染されたとは考えられない。</p>
6.	廃棄物	B-	B-	D	D	<p>工事中：</p> <p>【発電所・アクセス道路】 建築と解体時に発生する廃棄物、廃油、労働者による一般廃棄物等が発生する。アクセス道路のメンテナンス時には廃棄物の排出は想定されない。</p> <p>供用時：</p> <p>【発電所】 運用スタッフによる一般廃棄物及び潤滑油のドラム缶以外はさほど大量の廃棄物は発生しないものと考えられる。</p> <p>【アクセス道路】 供用時には道路の補修工事はない。</p>
環境への影響						

番号	項目	発電所		アクセス道路		評価理由
		工事中	供用時	工事中	供用時	
7.	鳥類	B-	C-	B-	B-	<p>工事中：</p> <p>【発電所・アクセス道路】人・車両の存在と建設作業が原因で鳥が移動してしまう可能性はある。影響を受け易い猛禽類等の鳥は建設作業による攪乱により移動し、二次的影響として生息地の分散や消失に繋がる可能性がある。</p> <p>供用時：</p> <p>【発電所】シャドウ・フリッカー、人と自動車の往来による攪乱が想定される。発電所の存在や騒音により近くに鳥を寄せ付けないかもしれない。一般にバードストライクは風力発電に関わる主要な環境配慮事項のひとつであり、特に巣作り中の猛禽類または鶴、飛行または食糧を探す訓練中の若鳥、渡り鳥（特に夜間）にとっては影響が大きい。影響の重要性は生息地の種類や子育てのための地面と湿地等の様々な要因を考慮する。発電所の候補地は砂漠地帯にあるため、本事業のAOI内での影響度は低いか中程度と考えられる。従って、衝突による鳥への影響は重大なものとは思われない。また渡り鳥（主に昼行性の移動）は発電所のエリアを避けて渡りを行う可能性があることも考慮に入れるべきである。鳥類への詳細な影響を記載する。</p> <p>【アクセス道路】車両の存在が原因で鳥が移動してしまうことはあり得るが、供用時には道路の補修工事はなく、車両も少数である。生息地消失による影響は工事中と同様である。</p>
8.	陸上生態系	B-	C-	B-	B-	<p>工事中：</p> <p>【発電所・アクセス道路】植生と陸上動物の生息地は、道路や施設、発電所の工事により一部失われる。コウモリ類は夜行性で非常に行動範囲が広いので、日中の建設作業で影響を受けることはなく捕食活動は継続可能と思われる。齧歯類の生息地も幾分か減少するが、普通種であるため、工事による全体の個体数に影響は恐らくない。人や機械・自動車の存在、及び工事中の騒音・振動は小動物と齧歯類を攪乱することが想定される。</p> <p>供用時：</p> <p>【発電所】植生や陸上動物の生息地（猛禽類の食糧源も含む）の直接的な消失が想定される。タービン音、シャドウ・フリッカー、人と自動車の往来による陸上生物への攪乱も想定される。発電所の存在と騒音はコウモリによるサイト近辺の利用を妨げるが、タービンとの衝突事故の可能性はある。地面に生息する小さな哺乳類は騒音への慣性があるため、大きな攪乱は発生しないと考えられる。発電所が大型の哺乳類(モンゴルガゼル等)の行動範囲内にある場合には、その生息地へ影響を及ぼす可能性はある。</p> <p>【アクセス道路】アクセス道路が開けたオフロードであることを考えると、密猟者のアクセスを容易にさせるとは考えられない。</p>

番号	項目	発電所		アクセス道路		評価理由
		工事中	供用時	工事中	供用時	
9.	淡水・海洋生態系	D	D	D	D	【発電所・アクセス道路】近辺には河川・河口・海がないので影響は想定されない。
10.	水文学	C-	C-	C-	C-	工事中： 【発電所・アクセス道路】夏季は時折の降雨で一時河川が発生し、建設機材や装置、作業に障害を与える可能性がある。 供用時： 【発電所・アクセス道路】降雨の後の表土浸食の結果、一時河川の位置は長期的に変化する可能性がある。
11.	地盤沈下	C-	D	C-	D	工事中： 【発電所】#22に記載の通り、コンクリート混合作業に必要な水量は少ないものと思われ、水が必要な期間は短期間である。但し、地下水を砂と砂利の堆積層から引いてしまうと地下水面が沈下し、井戸の周辺の極一部で10mm未満の地盤沈下を誘発する懸念はある。岩盤層からの地下水の揚水による地盤沈下は無視できる程度であろう。 【アクセス道路】道路の補修およびメンテナンス作業も実施されるので、重機の輸送によるアクセス道路沿いの地盤沈下が起こるとは考えられない。 供用時： 【発電所】建築物の土台は安定した岩盤上に基礎を打つ予定で、岩盤が動くリスクにも対応できるクレーンの基盤設計がなされる。従って、大きな地盤沈下のリスクは低く、近隣のインフラ施設が殆ど無い為、影響は無視できるほどわずかである。 【アクセス道路】供用時には大型機材の輸送はないと想定される。
12.	土壌侵食	B-	C-	B-	C-	工事中： 【発電所・アクセス道路】工事中は、タービン設置場所や開梱場等の露出面が風や夏季の降雨の水の流れで浸食を受ける可能性がある。雨が少なく、恒常的に風が強い地域のため、風食が主であろうが、鉄砲水による浸食の懸念もある。 供用時： 【発電所・アクセス道路】降雨の後の表土浸食の結果、一時河川の位置は長期的に変化する可能性がある。

番号	項目	発電所		アクセス道路		評価理由
		工事中	供用時	工事中	供用時	
13.	地形・地質	D	D	C-	C-	<p>工事中： 【発電所・アクセス道路】著しく軟弱な地盤は想定されない。サイト内は比較的緩慢な斜面で大きな高低差はないので、最低限のレベリング作業で済むと想定する。</p> <p>供用時： 【発電所・アクセス道路】適切な建築工法が用いられていれば稼働中の影響は少ないと思われる。</p>
安全・衛生						
14.	シャドウフリッカー・ブレードグリント	D	C-	D	D	<p>工事中： 該当しない。</p> <p>供用時： 【発電所】シャドウ・フリッカーとブレードグリントは視覚的な不快感をもたらす。その度合いは、被影響者と発電所の位置関係と太陽の位置に左右される。 【アクセス道路】 該当しない。</p>
15.	電磁妨害	D	D	D	D	<p>工事中： 該当しない。</p> <p>供用時： 【発電所】 発電所の半径 30m 圏内に通信システム（テレビ、ラジオ等）が存在しないため、影響はない。 サイトの半径 90～210 km 内に幾つか小規模の空港があるが、発電所から十分な距離に位置していることから、空港への電磁障害は発生しないと考えられる。 【アクセス道路】 該当しない。</p>

番号	項目	発電所		アクセス道路		評価理由
		工事中	供用時	工事中	供用時	
16.	感染症	B-	D	D	D	<p>工事中：</p> <p>【発電所・アクセス道路】冬は極寒のため、建設作業は夏季に日程を組まれている。感染症の発生率は暖かい気候のときのほうが高いが、地方の保健衛生サービスは貧弱で、発生した場合対応は遅いであろう。また、飲料水と衛生用品も容易に入手できない。家畜からの感染症もしばしば発生し、都市部からの労働者は感染し易い可能性がある。モンゴルでは4つの感染症（B型肝炎、プルセル症、結核、STD）が一般的である。労働者は主にモンゴル内部から集められるので、海外労働者から新しい感染症はもたらされないと推測される。</p> <p>供用時：</p> <p>【発電所・アクセス道路】工事中の影響と同様であると考えられる。</p>
17.	事故	B-	B-	B-	B-	<p>工事中：</p> <p>【発電所・アクセス道路】一時的に増える交通量、輸送作業、危険物・廃棄物の漏出、発電機設置時の重機操作等により、小さな怪我から死に至るようなものまで多様な事故が発生する可能性はある。</p> <p>供用時：</p> <p>【発電所】ブレードの離脱や冬季の氷塊の落下等が考えられる。しかし、ブレード離脱事故の可能性は極めて低い。</p> <p>【アクセス道路】メンテナンス作業による交通量は微量である。</p>
18.	労働者の衛生と安全	B-	B-	B-	B-	<p>工事中：</p> <p>【発電所】建設現場での典型的な安全上の問題を以下に挙げる：</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ ローター・ブレードのような大型機材の輸送 ■ 大型重機の引き上げ作業（特に強風時） ■ 高所での作業（特に強風時） <p>【発電所・アクセス道路】本事業には遊牧民世帯から未熟練労働者と半熟練労働者を雇用する予定であるため、適切な訓練が行われない場合は労働者の安全リスクが懸念される。</p>

番号	項目	発電所		アクセス道路		評価理由
		工事中	供用時	工事中	供用時	
						<p>供用時：</p> <p>【発電所】運用期間中のメンテナンス作業の交通量は微量である。また、厳しい気温下での作業につき天候が労働者の健康に与える影響は大きい。</p> <p>【アクセス道路】運用期間中のメンテナンス作業の交通量は微量である。</p>
19.	労働	B-	B-	B-	D	<p>工事中：</p> <p>【発電所・アクセス道路】建設の段階で求められる労働力は1週間に6日、1日10時間である。労働者は建設現場内のキャンプで生活するが、当該地域の社会インフラが整備されていないため居住環境には十分な施設が必要とされる。</p> <p>供用時：</p> <p>【発電所】建設終了後の大幅人員削減は、主にプロジェクト地域内からの雇用者にとっては影響がある（人員削減による元の遊牧生活への復帰を含む）。</p> <p>【アクセス道路】アクセス道路のメンテナンスは行われなため雇用者は発生しない。</p>
社会面への影響						
20.	景観	C-	C-	C-	C	<p>工事中・供用時：</p> <p>【発電所・アクセス道路】サイトの位置、被影響者からの距離、被影響者の見識と放牧の移動パターンにもよるが、タービンの輸送、発電所の設置・稼動のために地域の景観は損なわれる可能性がある。供用時のメンテナンス作業の交通量は些細な量であると想定される。</p>
21.	住民移転	D	D	D	D	<p>工事中：</p> <p>【発電所・アクセス道路】環境社会影響を配慮した最善の概略設計が策定されたため、住民移転は発生しない。</p> <p>供用時：</p> <p>【発電所・アクセス道路】住民移転は想定されない。</p>

番号	項目	発電所		アクセス道路		評価理由
		工事中	供用時	工事中	供用時	
22.	土地利用と地域資源利用	C-	C-	C-	D	<p>工事中：</p> <p>【発電所】</p> <ul style="list-style-type: none"> 週の作業日を6日間とすると、本事業では20週間で約3000 m³、すなわち1日に25 m³の水を要する。ピーク時は風車40基の土台用コンクリートの混合に1日75 m³が必要である。前述したように、南ゴビ地域の利用可能な地下水資源は年間666.4百万 m³ すなわち1日あたり1.8百万 m³ である。言い換えれば、本事業の一時的な水の使用量は地下水資源の0.0014% にしか満たない。フルメン郡における影響については確認する。 本事業では公共衛生と安全のために建設地への一般の立ち入りを制限する予定である。そのために家畜用の放牧地が一時的に使用できなくなる可能性がある。放牧地との境界を確認する。 機材、材料および廃棄物の輸送には既存の道路が利用される予定である。 <p>【アクセス道路】 アクセス道路近辺の牧草地への影響を確認する。</p> <p>供用時：</p> <p>【発電所】 メンテナンス作業員用の飲料水のみ必要とする。また、敷地の大半は放牧用に開放されるので家畜への影響も少ないであろう。</p> <p>【アクセス道路】 メンテナンス作業における交通量は少ないと想定する。</p>
23.	先住民・少数民族	C-	C-	D	D	<p>建設・供用時：</p> <p>【発電所・アクセス道路】 天然資源の慣習的利用はモンゴルの制度で保護されている。伝統的・宗教的な価値のあるエリアや資源利用の実態を確認する。</p>

番号	項目	発電所		アクセス道路		評価理由
		工事中	供用時	工事中	供用時	
24.	地域経済・雇用・生計	B+	B+	B+	D	<p>工事中：</p> <p>【発電所・アクセス道路】本事業ではスキルに応じて直接的な雇用機会を遊牧民に提供する。また、地域の商品販売者やサービス業においても直接的かつ間接的な雇用機会と収益を生み出すと期待できる。</p> <p>供用時：</p> <p>【発電所・アクセス道路】雇用の機会は規模としては小さい。運用期間中のメンテナンス作業への地域雇用は限定的である。</p>
25.	社会インフラとサービス	C-	C-	C-	D	<p>建設・供用時：</p> <p>【発電所・アクセス道路】公共道路網での交通量の増加が予想され、緊急時には消防や救急車等の公共サービスを要請することになる。現在の社会インフラと公共サービスへのアクセスと設備について確認を行う。</p>
26.	地域内の利害対立	C-	D	D	D	<p>工事中：</p> <p>【発電所】環境社会影響を配慮した概略設計策定により住民移転は回避したため、地下水の利用権等、移転先での他の遊牧民との争いは発生しない。他の地域的な利害対立要因があれば、確認する。</p> <p>【アクセス道路】アクセス道路利用による利害対立は想定されない。</p> <p>供用時：</p> <p>【発電所・アクセス道路】風力発電事業の性質から本事業を理由とする地域的な利害対立は起きないと考えられる。</p>
27.	文化遺産	A-	A-	D	D	<p>建設・供用時：</p> <p>【発電所】前述したように、第2回現地調査で発電所サイト近辺に4つの石墓と1つの生贄奉納場所の遺跡が発見された。サイトの半径500m範囲にバッファゾーン等の緩和策を講じなければ、文化遺産を損なうリスクは高い。</p> <p>【アクセス道路】アクセス道路沿いには文化遺産は発見されていない。</p>

番号	項目	発電所		アクセス道路		評価理由
		工事中	供用時	工事中	供用時	
28.	被害と便益の偏在	B-	B-	D	D	建設・供用時： 【発電所・アクセス道路】国際的な倫理規程と労務規程がない場合、雇用機会はその地域社会において不平等に配分されてしまう懸念がある。アクセス道路のメンテナンスと道路の使用は被害と便益の偏在の原因になるとは考えられない。
29.	ジェンダー・子供の権利	B-	B-	D	D	建設・供用時： 【発電所・アクセス道路】倫理・労働ポリシーが存在しない場合、不平等な雇用機会と子供の労働が発生する懸念がある。アクセス道路のメンテナンスと道路の使用については性差別や子供の権利の侵害の原因になるとは考えられない。
30.	社会資本や地域の意思決定機関等の社会組織	D	D	D	D	建設・供用時： 【発電所・アクセス道路】本事業は社会的資本、社会的機関、その意思決定プロセスに影響を与えることはない。
その他						
31.	越境の影響	B-	D	B-	D	工事中： 中国からモンゴル国境までの機材の輸送中に大気汚染や騒音、交通事故等が生じる可能性がある。また海洋や河川における機材輸送中に、燃料や化学物質の漏洩による水質汚染の可能性はごくわずかである。 供用時： 特に影響なし。
32.	累積影響	D	D	D	D	工事中： 【発電所・アクセス道路】現在入手した情報に基づけば、本事業のAOI内には以前、現在、また今後予定されている産業や商業的活動はない。 供用時： 【発電所・アクセス道路】SPCが将来事業拡張をした場合には累積影響が出ると想定されるが、本事業による累積影響ではない。

番号	項目	発電所		アクセス道路		評価理由
		工事中	供用時	工事中	供用時	
33.	地球温暖化	B-	B+	B-	B-	<p>工事中：</p> <p>【発電所・アクセス道路】車両と機器利用による燃料燃焼やサプライチェーンにおける部品や機材の生産・運搬において温室効果ガスが発生する。</p> <p>供用時：</p> <p>【発電所】ベースライン比較してモンゴル国内の温室効果ガス排出量を削減する。本事業で補助的に消費されるエネルギーは自己発電分で賄われる予定である。</p> <p>【アクセス道路】メンテナンス作業における交通量は少数であると想定されるため、燃料の燃焼によって排出される温室効果ガスはごく少量であると想定される。</p>

A+/-： 重大な影響が予想される（+：正の影響、-：負の影響）

B+/-： ある程度の影響が予想される（同上）

C+/-： 影響の程度は不明である（更なる調査が必要で、その仮定で影響を明確化させることが可能である）

D： 影響はない。

(3) スコーピング案（送電線と変電所）

現時点で取得した情報に基づき新規送電線の敷設、発電所内に建設する新規の変電所、既存の DZ 変電所と DZ-TT 間の既存の送電線のアップグレードに関連した環境社会リスクと影響のスクーピング案を、工事中と供用時ごとにまとめた。

前述の通り、さらなるベースラインデータ収集を 2014 年 10 月に行った。さらに、そのデータ分析結果を踏まえた影響評価の報告を行った。

表 111 スコーピング案（送電線と変電所）⁴⁰¹

番号	項目	送電線		変電所		評価理由
		工事中	供用時	工事中	供用時	
汚染						
34.	騒音・振動	B-	B-	B-	B-	<p>工事中：</p> <p>【送電線・変電所】主な騒音は建設資材の車両運搬と建設作業から発生するものであろうが、その影響は一時的なものである。振動による著しい影響は想定されない。</p> <p>供用時：</p> <p>【送電線・変電所】唯一の騒音源は時折のメンテナンス作業とそれに伴う車両である。ブ騒音が変圧器周辺やコロナを放電する高圧線周辺でしばし発生する可能性がある。しかし、これらの騒音による健康上のリスクは認識されていなく、影響を緩和するための通行権（Right of Way）を計画することで充分であると考えられる。</p>
35.	大気汚染・悪臭	B-	B-	B-	B-	<p>工事中：</p> <p>【送電線・変電所】主な大気への影響は露出した表土からの砂埃であり、主に作業員に影響を与える。</p> <p>供用時：</p> <p>【送電線・変電所】供用時に著しい大気汚染の排出源や汚染源はない。オゾンや無色の刺激臭が変圧器と送電線から排出される可能性があるが、著しい排出量ではない。オゾンによる健康上のリスクは認識されていない。</p>

⁴⁰¹ Mott MacDonald

番号	項目	送電線		変電所		評価理由
		工事中	供用時	工事中	供用時	
36.	水質汚濁・地下水汚染	C-	C-	C-	C-	<p>工事中：</p> <p>【送電線・変電所】工事中の有害物（油）や廃棄物の漏洩や流出は帯水層を汚染する可能性がある。送電線敷設のルートが決定した段階で表流水の存在を確認中する。但し、有害物や廃棄物の使用量および排出量は非常に少ないと思われる。</p> <p>供用時：</p> <p>【送電線・変電所】潤滑油等の使用及び廃棄量は極僅かであるため、水質汚染につながるリスクは少ない。</p>
37.	海洋・河川底質土汚染	D	D	D	D	<p>工事中・供用時：</p> <p>【送電線・変電所】現時点で入手している情報では AOI 内に河川や海は存在しないため、影響はない。</p>
38.	土壌汚染	B-	B-	B-	B-	<p>工事中・供用時：</p> <p>【送電線・変電所】土壌汚染は次のような条件下で起きる可能性がある：有害廃棄物や物質の不適切な処理・保管・回収作業、未処理の廃水の放出、保管庫・機器メンテナンス及び輸送時における燃料・オイル・潤滑油を含む化学物質や廃棄物の漏洩。サイトが未開発地にあり、近辺で産業や商業活動がこれまで行われていないことから過去に土壌が汚染されたとは考えられない。</p>
39.	廃棄物	B-	B-	B-	B-	<p>工事中：</p> <p>【送電線・変電所】基礎工事による掘削物、建築と解体時の廃棄物(C&D)、溶剤や潤滑油を含む化学的廃棄物、労働者からの一般廃棄物等が発生する。アクセス道路のメンテナンス時には廃棄物はないと思われる。</p> <p>供用時：</p> <p>【送電線・変電所】著しい量の廃棄物は排出されないと考えられる。現在の変電所と送電線では六フッ化硫黄 (SF₆) が切換器の絶縁媒体として使用されているが、六フッ化硫黄は通常の使用では不活性である。建設予定地は疎らな植生地帯（ステップ）なので除草剤の使用は想定されない。</p>

環境への影響						
40.	鳥類	B-	C-	B-	C-	<p>工事中：</p> <p>【送電線・変電所】建設作業による攪乱が原因で鳥類の移動が起こり得る。</p> <p>供用時：</p> <p>【送電線・変電所】送電塔の間隔、電柱の高さ、電圧に依存するが、衝突と感電による致命的リスクを鳥とコウモリに齎す可能性がある。</p> <p>【変電所】変電所が鳥類を引き付けることは通常ない。</p>
41.	陸上生態系	B-	C-	B-	C-	<p>工事中：</p> <p>【送電線・変電所】植生と陸上動物の生息地（食糧源を含む）は、変電所、送電塔、及び送電線の敷設作業で一部消失する。</p> <p>供用時：</p> <p>【送電線・変電所】送電塔の存在は移動する種にとって障壁になる可能性がある。</p> <p>【変電所】変電所や騒音による野生動物の変位によって、採餌または適切な休憩場所を見つけるのに時間がよりかかる可能性がある。</p>
42.	淡水・海洋生態系	D	D	D	D	<p>建設・供用時：</p> <p>【送電線・変電所】現地視察では淡水・海洋生態系は確認されなかった。</p>
43.	水文学	C-	C-	C-	C-	<p>工事中：</p> <p>【送電線・変電所】夏季は時折の降雨で一時河川が発生し、建設機材や装置、作業に障害を与える可能性がある。工事の水の需要の見積もりはそれほど高くはないが、地域の地下水に与える影響は文献調査する。</p> <p>供用時：</p> <p>【送電線・変電所】降雨の後の表土浸食の結果、一時河川の位置は長期的に変化するかもしれない。これは構造物に影響を与える可能性があるが敷地に依存する。</p>
44.	地盤沈下	C-	C-	C-	C-	<p>工事中・供用時：</p> <p>【送電線・変電所】特に影響はないと思われるが、確認する。</p>

45.	土壌侵食	B-	B-	B-	B-	<p>工事中：</p> <p>【送電線・変電所】送電塔、変圧器の土台や開梱場等の工事中は、露出面が風や夏季の降雨の水流によって浸食を受けるであろう。雨が少なく恒常的に風が強い地域のため、風食が主であろうが、鉄砲水による浸食の懸念がある。</p> <p>供用時：</p> <p>【送電線・変電所】降雨の後の表土浸食の結果、一時河川の位置は長期的に変化するかもしれない。これは送電線関連のインフラに少々の影響が出る可能性がある。</p>
46.	地形・地質	B-	B-	B-	B-	<p>工事中：</p> <p>【送電線・変電所】著しく軟弱な地盤は想定されない。</p> <p>供用時：</p> <p>【送電線・変電所】適切な建築工法を用いれば影響は低いと思われる。</p>
安全・衛生						
47.	電磁妨害	D	D	D	D	<p>工事中：</p> <p>【送電線・変電所】影響はない。</p> <p>供用時：</p> <p>【送電線】送電線予定ルート半径 30m圏内に通信システム（テレビやラジオ等）はない。既存の空港との距離を考えると電磁障害が発生するとは考えにくい。</p> <p>【変電所】変電所における電磁妨害は距離に比例して格段に小さくなり、変電所から 1~2m 地点では極僅かな電磁妨害が見受けられるのみである。</p>

48.	感染症	B-	D	B-	D	<p>工事中： 【送電線・変電所】 冬は極寒のため、建設作業は夏季に日程を組まれている。感染症の発生率は暖かい気候のときのほうが高いが、地方の保健衛生サービスは貧弱で、発生した場合対応は遅いであろう。また、飲料水と衛生用品も容易に入手できない。家畜からの感染症もしばしば発生し、都市部からの労働者は感染し易い可能性がある。モンゴルでは4つの感染症（B型肝炎、プルセル症、結核、STD）が一般的である。労働者は主にモンゴル内部から集められるので、海外労働者から新しい感染症はもたらされないと推測される。</p> <p>供用時： 【送電線・変電所】 工事中の影響と同様であると考えられる。</p>
49.	事故	B-	B-	B-	B-	<p>工事中： 【送電線・変電所】 交通事故、輸送作業における怪我から死に至るようなものまで、事故が発生する可能性はある。</p> <p>供用時： 【送電線・変電所】 事故原因は交通事故とメンテナンス作業に限られるため、影響は僅かであると想定される。</p>
50.	労働者の衛生と安全	B-	B-	B-	B-	<p>工事中： 【送電線・変電所】 作業中の主要な安全確認項目は、主に感電と高所における作業、特に強風時の作業である。本事業には遊牧民世帯から未熟練労働者と半熟練労働者を雇用する可能性があるため、適切な訓練が行われない場合は労働者の健康安全リスクが懸念される。</p> <p>供用時： 【送電線・変電所】 作業場での衛生・安全事項は、電力系統システムの作業中に発生するのが典型的である。安全距離を保ち（絶縁操作棒）、電力発生場所や磁場での作業制限等の検討が必要である。</p>
51.	労働	B-	B-	B-	B-	<p>工事中： 【送電線・変電所】 建設の段階で求められる労働力は1週間に6日、1日10時間である。労働者は建設現場内のキャンプで生活するが、当該地域の社会インフラが整備されていないため居住環境には十分な施設が必要とされる。</p> <p>供用時： 【送電線・変電所】 建設終了後の大幅人員削減は、主にプロジェクト地域内からの雇用者にとっては影響がある（人員削減による元の遊牧生活への復帰を含む）。</p>

社会面への影響						
52.	景観	B-	B-	B-	B-	<p>工事中：</p> <p>【送電線】TLの位置、被影響者からの距離、被影響者の見識と放牧の移動パターンにもよるが、地域の景観はある程度損なわれる可能性はある。この点は確認作業を行う。</p> <p>【変電所】変電所の工事は現地のステップ地帯の景観に影響を与えると想定する。</p> <p>供用時：</p> <p>【送電線】景観に影響する送電線関連の構造物は送電塔と送電線である。送電塔はその高さで視覚的な影響の可能性が高い。</p> <p>【変電所】変電所は現地のステップ地帯の景観に影響を与えると想定する。</p>
53.	住民移転	D	D	D	D	<p>工事中・供用時：</p> <p>【送電線・変電所】送電線ルートは発電所予定地とダランザドガド変電所を結ぶ既存のアクセス道路に沿う予定であり、このルートでは遊牧民の移転を伴うような影響は想定されない。</p>
54.	土地利用と地域資源利用	C-	D	C-	C-	<p>工事中：</p> <p>【送電線・変電所】変電所と送電塔の設置は一部牧草地の一時的な消失を伴うかもしれない。</p> <p>供用時：</p> <p>【送電線】建設が終われば、送電塔の土台は土で覆われ、可能な限り原状回復に努めるため、牧草地への影響はないものと思われる。</p> <p>【変電所】発電所内の変電所の設置面積により牧草地の一部消失が懸念される。</p>
55.	先住民族・少数民族	C-	C-	C-	C-	<p>工事中・供用時：</p> <p>【送電線・変電所】天然資源の慣習的利用はモンゴルの制度で保護されている。伝統的・宗教的な価値のあるエリアや資源利用の実態を確認する。</p>

56.	地域経済・雇用・生計	B+	B+	B+	B+	<p>工事中：</p> <p>【送電線・変電所】本事業ではスキルに応じて直接的な雇用機会を遊牧民に提供する。また、地域の商品販売者やサービス業においても直接的かつ間接的な雇用機会と収益を生み出すものと期待できる。</p> <p>供用時：</p> <p>【送電線・変電所】雇用の機会は規模としては小さい。運用期間中のメンテナンス作業への地域雇用は限定的である。</p>
57.	社会インフラとサービス	C-	C-	C-	C-	<p>工事中・供用時：</p> <p>【送電線・変電所】公共道路網での交通量の増加が予想され、緊急時には消防や救急車等の公共サービスを要請することになる。現在の社会インフラと公共サービスへのアクセスと設備については確認を行う。</p>
58.	地域内の利害対立	C-	D	C-	D	<p>工事中：</p> <p>【送電線・変電所】住民移転は想定されていないため、地下水の利用権等、移転先での他の遊牧民との争いは発生しない。地域的な利害対立要因があれば、今後の作業で確認する。</p> <p>供用時：</p> <p>【送電線・変電所】送電線と変電所の性質上、本事業を要因とする地域的な利害対立は起きないと考えられる。</p>
59.	文化遺産	D	D	D	D	<p>工事中・供用時：</p> <p>【送電線・変電所】文化遺産への影響はないと想定される。</p>
60.	被害と便益の偏在	B-	B-	B-	B-	<p>工事中・供用時：</p> <p>【送電線・変電所】国際的に通用する倫理規程と労務規程がない場合、雇用機会はその地域社会において不平等に配分されてしまう懸念がある。</p>
61.	ジェンダー・子供の権利	B-	B-	B-	B-	<p>建設・供用時：</p> <p>【送電線・変電所】倫理・労働ポリシーが存在しない場合、不平等な雇用機会と子供の労働が発生する懸念がある。アクセス道路のメンテナンスと道路の使用については性差別や子供の権利の侵害の原因になるとは考えられない。</p>

62.	社会資本や地域の意思決定機関等の社会組織	D	D	D	D	建設・供用時： 【送電線・変電所】本事業は社会的資本、社会的機関、その意思決定プロセスに影響を与えることはない。
その他						
63.	越境の影響	D	D	D	D	工事中・供用時： 影響は想定されない。
64.	累積影響	D	D	D	D	工事中・供用時： 【送電線・変電所】現在入手した情報に基づくと、プロジェクトのAOI内には過去、現在、未来に予定されている産業・商業的活動はない。そのため、累積影響は想定されない。
65.	地球温暖化	B-	B-	B-	B-	工事中： 【送電線・変電所】車両と機器による排気ガスやサプライチェーンにおける部品や機材の生産・運搬において温室効果ガスが発生する。 供用時： 【送電線・変電所】自動車や機械からの排気ガスの他に、メンテナンス作業により温室効果ガスである六フッ化硫黄が排出される可能性があるが、いずれも微量であると想定される。

A+/-： 重大な影響が予想される（+：正の影響、-：負の影響）

B+/-： ある程度の影響が予想される（同上）

C+/-： 影響の程度は不明である（更なる調査が必要で、その仮定で影響を明確化させることが可能である）

D： 影響はない。

6.6.3 実施要綱（TOR : Terms of Reference）

スコーピング案に基づき、風力発電所とアクセス道路、送電線および変電所を含む関連施設の EIA の TOR をまとめた。

なお、TOR に沿って 2014 年 8 月及び 10 月に現地調査を行い、収集したデータで精査が完了したものは各関連個所に反映した。

工事中と供用時における環境管理計画・モニタリング計画（ESMMP : Environmental and Social Management and Monitoring Plan）を以降に提案する。ESMMP は、“Plan（計画）, Do（実施）, Check（確認）, Action（実行）”（PDCA）サイクルを基本に、JICA ガイドラインと世銀 OP を遵守している。また、ESMMP は、緩和策優先順位（Mitigation hierarchy）に従って作成される（①回避、②緩和、③補償またはオフセット）。別途記載した通り、ステークホルダー協議を実施した。

表 112 EIA の実施要綱（TOR）⁴⁰²

#	パラメータ	実施方法
汚染		
1.	騒音・振動	<ul style="list-style-type: none"> 騒音被影響者の位置を特定するために、発電所サイト、アクセス道路、送電線ルート内の 500m 圏内と 2km 圏内を調査する。 発電所サイト境界線に沿って、騒音被影響者の位置にて短期間の騒音モニタリングを行う。 騒音の伝播計算を騒音源（選択されたタービンの種類）と被影響者間の距離を基に行う。
2.	大気汚染・悪臭	<ul style="list-style-type: none"> フルメンの大気質の公的観測記録を可能な限り収集し、送電線ルートについても出来る限り収集する。 発電所サイト周辺における大気汚染の定性評価を行う。表 5.1 と 5.2 で前述したように、風力発電事業の性質上、大気汚染モデリングを行う必要はない。
3.	水質汚濁・地下水汚染	<ul style="list-style-type: none"> モンゴルの基準に沿ってサイト内で地下水の水質サンプリングを実施する。 発電所サイト境界の 500m 圏内に一時河川等があるか調査する。 地表水と地下水への影響の定性評価を行う。
4.	海洋・河川底質土汚染	対象外
5.	土壌汚染	<ul style="list-style-type: none"> 土壌調査の分析結果を検討する。 南ゴビ県とフルメン郡とミーティングを行い、過去と現在の空間計画やマスタープランについて確認する。 工事中と供用時の土壌汚染への影響を定性評価する。サイトの土壌汚染が確認された場合には労働者の衛生・安全について定性評価を行う。

⁴⁰² Mott MacDonald

#	パラメータ	実施方法
6.	危険廃棄物	<ul style="list-style-type: none"> フルメン郡や南ゴビ県とミーティングを行い、発電所サイトから最も近い一般廃棄物と産業廃棄物の廃棄場を確認する。 廃棄物の種類と可能な限り排出量を見積もり、再利用・再生利用機会を模索する。
環境面		
7.	鳥類	<ul style="list-style-type: none"> 生態系的に重要な鳥類とコウモリ類の生息地と分布について文献調査する。 トランセクト法による第1回現地調査の結果を踏まえて、AOI内の鳥の群落、場所、個体数、生態、可能性のある移動ルート进行调查する。 工事中と供用時の作業から起こる直接的または間接的な生息地の消失、劣化、孤立化、攪乱、衝突リスクの影響を評価し、適用可能な緩和策を提案する。
8.	陸上生態系	<ul style="list-style-type: none"> 生態系的に重要な動植物の生息地、分布、生態系、可能性のある移動ルートについて文献調査する。 トランセクト法、哺乳類捕獲調査、コドラード調査を用いた第1回現地調査結果の分析を行う。 工事中と供用時の作業から起こる直接的または間接的な生息地の消失、劣化、孤立化、攪乱の影響を評価し、適用可能な緩和策を提案する。
9.	淡水・海洋生態系	対象外
10.	水文学	<ul style="list-style-type: none"> 現地調査と文献調査（地形図等）を基に、発電所サイト、アクセス道路、送電線ルート、変電所の半径500m圏内で、一時河川を含む水の存在の有無を確認する。 水分地質学及び地質工学調査結果の検討を行う。 洪水リスクについての評価は不要と思われる。
11.	地質	<ul style="list-style-type: none"> 地質調査結果を基に地質と地下水位について検討する。 地盤沈下の可能性を検討する。
12.	土壌侵食	<ul style="list-style-type: none"> 発電所サイト内とアクセス道路・送電線沿いに土壌侵食の懸念箇所がないか現地調査および文献調査を行う。 概略設計を基に土壌侵食リスクを検討する。
13.	地形	<ul style="list-style-type: none"> 発電所サイトのために作成された1:25,000の地形図を基に目立った地形上の特徴を特定する。
健康と安全面		
14.	シャドウフリッカー・ブレードグリント	<ul style="list-style-type: none"> タービン設置位置の半径2km圏内の遊牧民の占有・使用権の土地の境界線をフルメン郡に確認する。 タービン回転部の直径10倍の距離内の被影響者の位置を可能な限り現地調査にて特定する。 フルメンの日照時間と気候状況の公的な記録を入手する。 WindFarm ソフトを使ってシャドウ・フリッカーとブレードグリントの影響を評価する。
15.	電磁妨害	<ul style="list-style-type: none"> 送電線ルートの30m内にある遊牧民の占有・使用権の土地の境界線をフルメン郡とその他関連する郡に確認する。 発電所サイトの30m内の受信器（遊牧民のラジオ用のアンテナ等）の有無を現地調査にて確認する。 電磁障害の影響について定性評価を行う。

#	パラメータ	実施方法
16.	感染症	<ul style="list-style-type: none"> 被影響者の位置を特定するために、発電所サイト、アクセス道路、送電線ルート沿いについて現地調査を行う。 フルメン郡とのミーティングと遊牧民との聞き取り調査を実施。最寄りの医療機関の場所と提供サービスを明確にする。 工事中と供用時の作業人員の数を特定する。 感染症のリスク評価を行う。
17.	事故	<ul style="list-style-type: none"> タービン回転部の直径の10倍の距離内、送電ルートとアクセス道路沿いの被影響者の位置を可能な限り現地調査にて特定する。 フルメン郡とミーティングを行い、最寄りの医療機関とサービスの場所を確認する。 リスク評価を行い、その対策を検討する。
18.	労働者の健康と安全	<ul style="list-style-type: none"> 労働者の健康と安全に関わるリスク評価を行い、その対策を提案する。
19.	労働	<ul style="list-style-type: none"> モンゴルの労働関連法とモンゴルが調印した国際条約（国際労働機関（ILO）等）について文献調査を行う。 労働に関わるリスク評価を行い、その対策を検討する。
社会面		
20.	景観	<ul style="list-style-type: none"> 発電所サイト 50km 圏内の遊牧民の土地利用と境界線をフルメン郡と確認する。 送電線沿い半径 2km 圏内、アクセス道路半径 500m 圏内の土地利用を現地にて確認する。 発電所サイト半径 2km 圏内に居住する遊牧民と集団討議を行い、景観についての見解を得る。 選定されたタービン技術と送電塔の寸法と地形図を基に、景観への影響について定性評価を行う。
21.	住民移転	<ul style="list-style-type: none"> 候補地エリア①～③内、送電経路とアクセス道路沿い半径 500m 圏内の所有権、占有権、使用権、及び土地の境界線をフルメン郡とのミーティングにより可能な限り特定する。 発電所サイト内及びアクセス道路沿い半径 500m 圏内にある春季および冬季用シェルターの位置を現地調査にて確認する。 住民移転を回避する概略設計を行うために技術調査にフィードバックする。
22.	土地利用と地域資源利用	<ul style="list-style-type: none"> 発電所サイト、アクセス道路、送電線沿い半径 500m 圏内の放牧用に使われている土地の境界をフルメン郡とのミーティングにより確認する。 発電所サイト近郊の遊牧民に聞き取り調査を行い、井戸の位置、日常使用水量、放牧範囲、他天然資源の利用について確認する。 天然資源利用（牧草地、地下水等）への影響の定性評価を文献調査にて行う。現時点で事業の揚水ポイントは確定されていなく、仮に揚水テストを行ってもデータと本事業による影響との関連性が低い可能性が高いため、地下水の揚水テストは行わない。 地域資源利用の観点から適切で技術的に実現可能な水の汲み上げ計画を検討し、緩和策を適宜策定する。

#	パラメータ	実施方法
23.	先住民・少数民族	<ul style="list-style-type: none"> ● 発電所サイト半径 500m 圏内の遊牧民に聞き取り調査を行い、慣習的な土地や天然資源の利用、文化的・宗教的価値を持つ地域や物について確認する。また、遊牧民の教育水準、収入源や月間収入を調査する。 ● モンゴルの郡、県、国レベルの平均収入と教育水準について文献調査を行う。フルメン郡と南ゴビ県とミーティングを行い、情報不足を補う。 ● 貧困層・少数民族への影響について定性評価を行い、適宜緩和策を検討する。
24.	地域経済・雇用・生計	<ul style="list-style-type: none"> ● 発電所サイト半径 500m 圏内の遊牧民に聞き取り調査を行い、教育水準、雇用状況、収入源や平均収入に関する一次データを収集する。 ● フルメン、ダランザドガド、南ゴビ地域とモンゴルの雇用率、平均収入、主要産業を文献調査し、情報不足があれば適宜フルメン郡と南ゴビ県とのミーティングにより確認する。 ● 地域経済・雇用・生計への影響の定性評価を行う。
25.	社会インフラとサービス	<ul style="list-style-type: none"> ● フルメン郡と送電線が敷設されている郡の消防署、病院、学校といった社会インフラの場所と提供サービスを文献調査する。二次情報に不足があればフルメン郡と南ゴビ県とのミーティング及び遊牧民への聞き取り調査にて補足する。 ● 社会インフラとサービスへの影響について定性評価を行う。
26.	地域内の利害対立	<ul style="list-style-type: none"> ● 遊牧民に聞き取り調査を行い、過去の地域内における利害対立の有無を調査する。 ● 地域内の利害対立への影響について定性評価を行う。
27.	文化遺産	<ul style="list-style-type: none"> ● 発電所サイト、アクセス道路、送電線沿い半径 500m 圏内に文化遺産や考古学上・古生物学上貴重なものがないか現地調査を行う。 ● 保護区の有無を文献調査する。 ● 地質調査結果を検討し AOI の地質学的形成に関する文献調査を行う。 ● モンゴルの考古学、古生物学上の保護条約をレビューする。 ● 文化遺産への影響についての定性評価を行い、適宜緩和策を提案する。
28.	被害と便益の偏在	<ul style="list-style-type: none"> ● 遊牧民への聞き取り調査で平均収入、教育水準、男女比率の調査を行う。 ● 発電所サイトの半径 500m 圏内にいる子供や老人、女性といった社会的弱者の居住地を確認する。 ● 被害と便益の偏在への影響についての定性評価を行う。
29.	ジェンダー・子供の権利	<ul style="list-style-type: none"> ● 「モ」国が調印している女性や子供に関する国際条約について文献調査する。
30.	社会資本や地域の意思決定に関わる社会的機関	対象外
その他		
31.	越境の影響	<ul style="list-style-type: none"> ● モンゴル政府が批准した越境への環境統治に関する国際慣行や条約について文献調査する。 ● モンゴル政府と中国政府間で交わした越境の影響に関連する条約の有無を文献調査する。 ● 越境の影響を定性評価し、その対策手段を提案する。

#	パラメータ	実施方法
32.	累積影響	<ul style="list-style-type: none"> フルメン郡と南ゴビ県とミーティングを行い、変電所が置かれる候補地のダランザドガドカタバントルゴイの現在と将来の土地の利用計画について確認する。 累積影響に関する定性評価を行い、緩和策を検討する。
33.	地球温暖化	<ul style="list-style-type: none"> 気候変動に関する国際連合枠組条約（UNFCCC）の方法を用い、本事業における温室効果ガスの削減効果を算出する。

6.7 影響評価

6.7.1 概要

現在入手可能な情報に基づき評価した本事業の緩和前の影響の概要は、下表の通りである。続く項では、発電所、アクセス道路、送電線、施設内の変電所、及びダランザドガド変電所の工事中と供用時における各項目の評価についての根拠を述べる。本章では、緩和前の影響と、緩和策実施後の残存影響について述べる。

表 113 本事業の緩和前の影響まとめ⁴⁰³

番号	影響項目	発電所		アクセス道路		送電線		変電所	
		工事中	供与時	工事中	供与時	工事中	供与時	工事中	供与時
汚染対策									
1.	騒音・振動	A-	B-	B-	D	A-	D	B-	D
2.	大気汚染・悪臭	B-	D	B-	D	B-	D	B-	D
3.	水質汚濁・地下水汚染	A-	A-	A-	A-	A-	A-	A-	A-
4.	土壌汚染	A-	D	A-	D	A-	D	A-	A-
5.	廃棄物	B-	B-	B-	B-	B-	B-	B-	B-
自然環境									
6.	陸上生態系（鳥類含む）	B-	B-	B-	B-	B-	B-	B-	B-
7.	水文学	B-	B-	B-	B-	B-	B-	B-	B-
8.	土壌浸食	B-	B-	B-	B-	B-	D	B-	D
9.	地下水源	A-	B-	B-	D	B-	D	B-	D
10.	地形、地質	D	D	D	D	D	D	D	D
安全衛生									
11.	シャドウフリッカー・ブレードグリント	D	B-	D	D	D	D	D	D
12.	電磁妨害	D	D	D	D	D	D	D	D
13.	感染症	B-	B-	B-	D	B-	D	B-	D
14.	安全衛生（事故含む）	B-	B-	B-	B-	B-	B-	B-	B-
15.	労働	B-	B-	B-	D	B-	B-	B-	B-
社会環境									
16.	景観	B-	B-	B-	B-	B-	B-	B-	B-
17.	住民移転	D	D	D	D	D	D	D	D
18.	土地利用と地域資源利用	B-	B-	B-	B-	B-	B-	B-	B-
19.	先住民族・少数民族	D	D	D	D	D	D	D	D
20.	地域経済・雇用・生計	B-	B-	B-	B-	B-	B-	B-	D

⁴⁰³ Mott MacDonald

番号	影響項目	発電所		アクセス道路		送電線		変電所	
		工事中	供与時	工事中	供与時	工事中	供与時	工事中	供与時
21.	社会インフラとサービス	B-	B-	B+	D	B-	B+	B-	B+
22.	地域内の利害対立	D	D	D	D	D	D	D	D
23.	被害と便益の偏在	B-	D	B-	D	B-	D	B-	D
24.	ジェンダー・子どもの権利	B-	D-	B-	D-	B-	D-	B-	D-
25.	考古学	B-	B-	D	D	B-	D	B--	D-
26.	古生物学	B-	D	B-	D	B-	D	B-	D
その他									
27.	越境の影響	B-	D	D	D	D	D	D	D
28.	累積影響	D	D	D	D	D	D	D	D
29.	温室効果ガス排出	D	B+	D	D	D	D	D	D

備考： JICA ガイドラインによる重要度の分類

A+/-：著しいまたは危機的（+：正の影響、-：負の影響）

B+/-：低いまたは中程度（同上）

C+/-：影響の程度は不明（更なる調査が必要で、研究が進めば影響を明確化させることができる）

D：無視できるほど軽微

6.7.2 騒音・振動

工事中

工事中の主な騒音源は、建設作業と、ある程度の騒音を出す工事車両である。

注意が必要なのは、建設作業は夏季のみに行い、冬季は作業を予定していないということである。被影響者（発電所予定地近くの遊牧民）の大多数は夏季には定住生活をせず、風力発電機の工事現場に近づくまたは遠く離れる可能性もあることから、影響評価においてこの点は影響評価重要な点である。以上のことから、想定される被影響者との距離が不確実であること、使用する建設プラントや機器が未確定であることを考慮し、騒音の影響予測に計量的手法（音響モデリング）を採用することはあまり意味をなさない。よって、代わりに定性的アプローチを採用する。

影響評価では、騒音を引き起こす可能性のある建設作業とその影響度を特定した。予想される建設作業とそれぞれの影響度を以下に総括的にまとめた。

表 114 一般的に騒音を発生する作業とその影響度－工事中⁴⁰⁴

騒音を発生する可能性のある作業	影響度
土の取り扱い・掘削	中程度
植物除去による地表露出	中程度
積み降ろし作業／建築資材の移動	中程度
敷地内での建築資材の保管	無視できる

⁴⁰⁴ Mott MacDonald

騒音を発生する可能性のある作業	影響度
建築資材の運搬（工事車両）	中程度
土台用の穴あけ・掘削	著しい
新しい建物の建設	中程度
タービンの組み立て（風力発電機で）／機械の組み立て（変電所のアップグレードで）	低い

騒音の大きな影響を受ける可能性のある被影響者は全て特定している。一般的な建設作業では、騒音源から 500m 圏内の被影響者に騒音の影響を及ぼす可能性があるとして推測される。被影響者の敏感度の分類は以下の通りである。春季シェルターは移動することを考慮し保守的に推測しても、建設作業の 500m 圏内のどの地点にも被影響者が存在する可能性がある。

表 115 被影響者の敏感度分類（騒音）－工事中⁴⁰⁵

騒音源からの距離	高	中	低	無視できる
500m 以内	春季シェルター [1]	（都市の）居住 地 ^[2]		冬季シェルター [3]
500m～1,000m ^[4]		春季シェルター [1]	（都市の）居住 地	冬季シェルター

備考：

[1] 遊牧民の春季シェルターは、通常の住宅と比べて、伝統的なテントが外部からの騒音を軽減する効果はかなり低いため、敏感度を「高」に分類した。

[2] ダランザドガド変電所近くの居住地等。

[3] 遊牧民が定住する冬季は建設作業がないので、冬季シェルターは「無視できる」に分類した。

[4] 騒音源から 1,000m 以上離れた場所の被影響者については、影響は無視できる程度と推測されるため、評価対象としていない。

影響度と被影響者の分類は、影響の重要度を定性的に決定するのに使用する。

事業のほとんどの工事作業に関連する振動レベルは、表面的被害や建物への被害を十分に防げる範囲内であると推定する。よって、更なる影響評価は必要ない。

供用時

風力発電機の稼働で生じる騒音は、風力発電事業において一般的に最も重大な環境配慮項目の一つである。風力発電機は通常、24 時間体制でほぼ継続的に稼働するものである。そのため一般的に、夜間の騒音基準値を遵守することは決定因子を限定する。

個々の風力発電機においては、被影響者が接近しなければ、個々の発電機設置による騒音基準値の不遵守は発生しない。しかし、多数の風力発電機からの累積騒音影響を考えると、騒音基準値を超過する可能性もある。騒音源（及び騒音排出レベル）と被影響者（冬季シェルターの位置）の一定距離が一貫しているため、影響評価では定量的アプローチを採用する。

⁴⁰⁵ Mott MacDonald

ISO9613-2:1996「音響学-屋外の音の伝播減衰-その2：一般的計算方法」の手順を実行するため、DataKustik GmbH CadnaA ソフトを使用して3次元の音響モデルを開発した。騒音影響の予測は、以下の変数と概略設計に基づいている。

- タービン数： 2.5MW 出力の風力発電機 40 基
- 被影響者： 遊牧民の冬季シェルター
- 騒音排出レベル（タービン毎）：109dB(A)⁴⁰⁶（最悪ケースのシナリオ）
- ハブの高さ： 一般的な高さ 80m、99.5m、115m に基づく最大の騒音影響を発生させる高さ⁴⁰⁷。
- 基準： モンゴルの基準に照らし合わせて評価。夜間は 45dB(A)（最も厳しい値。日中の騒音基準値は 50dB(A)）。

モデルにより作成した騒音地図は、敏感な被影響者（春季シェルターと冬季シェルター）への騒音影響がモンゴルの基準を超える可能性があるかどうか評価するために使用する。

影響度と被影響者の敏感度の分類は、以下の通りである。これらは影響の重要度を決定するために使用する。

表 116 騒音の影響度分類⁴⁰⁸

影響度	予測される騒音の影響
著しい	風力発電所からの騒音が騒音基準値を 5dB 以上超える
中程度	風力発電所からの騒音が騒音基準値を 3dB～5dB 超える
低い	風力発電所からの騒音が騒音基準値を 3dB 以内の範囲で超える
無視できるほど軽微	風力発電所からの騒音が騒音基準値を超えない

表 117 被影響者被影響者の敏感度分類（騒音）－供用時⁴⁰⁹

騒音源からの距離	高	中	低	無視できる
区分なし ^[1]	春季シェルター ^[2]	(都市の) 居住地 ^[3] 冬季シェルター ^[4]	—	—

⁴⁰⁶ 騒音排出レベルは、WindPRO（バージョン 2.9.285）から入手した。注意が必要なのは、最終的に使用するタービンのモデルは現時点では決定されておらず、この騒音排出レベルの値は、タービンモデル 4 種の最も保守的なシナリオ（「最悪のケース」）の騒音データから算出されたものである。騒音排出の比較レベルは 107dB であるが、一般的に 1～2dB 前後するという不確定要素をメーカーが指摘している。従って、調査では保守的なシナリオとして、109dB（107dB＋不確定な 2dB）を採用する。使用するタービンのモデルが業界の水準と大きく異なる場合を除き、これはかなり正確な結果になると考えられる。

⁴⁰⁷ 注意として、ハブの高さが異なっても騒音レベルの結果は同じであることが観測された。従って、実際に使用するハブの高さの違いによる結果の変動は、無視できるほど軽微である可能性が極めて高い。

⁴⁰⁸ Mott MacDonald

⁴⁰⁹ Mott MacDonald

備考：

- [1] 距離は、騒音が騒音基準値を超えるかを評価した際に騒音モデリング計算で既に考慮済みなので、この被影響者分類には含めない。
- [2] 遊牧民の春季シェルターは通常の住宅と比べ、伝統的なテントが外部からの騒音を遮断する効果はかなり低いと、感度を「高」とした。
- [3] ダランザドガド変電所近くの居住地等。
- [4] 冬季シェルターは、春季とは対照的に防風作用となる構造物や丘陵等の側にある。騒音遮断効果がより高いので、感度は比較的低いと判断した。

低周波音（インフラサウンド）は風力発電機、送電線、変圧器、及び変電所の稼働と長く関連付けられてきた。低周波音は、低周波の高いレベルの音とされ、概して 20 ヘルツ以下である。初期の頃は、タワーの風下にブレードが位置するようタービンは設定され、回転するブレードはタワーの後流を通過した。これにより 20 ヘルツ以下の可聴な砕けるような音が発生した。しかし、現代的技術を基にする今日のタービンは、タワーの上流に設定されているため低周波音は大幅に減少された。そのため低周波音は今日ではもはや問題とされていない。よって、低周波音の影響は考慮不要であるものと判断した。

発電機の稼働による振動レベルは最小限で、表面的被害や建物への被害を十分に防げる範囲内であると推測する。被影響者の所在地において、感知できる振動は予測されない。よって、更なる影響評価は不要であるものと判断した。

(1) 発電所

工事中 主要な建設作業と、それらの作業から発生する騒音の影響度、特定した被影響者、及び影響の重要度については、下表の通りである。

表 118 緩和前の工事中の影響（騒音）－風力発電機⁴¹⁰

距離	被影響者の種類 ^[1]	被影響者の感度	建設作業	影響度 ^[2]	重要度
500m 以内	春季シェルター	高	●土の取り扱い・掘削	著しい	著しい ^[3]
500m～ 1,000m		中	●植物除去による地表露出 ●積み降ろし作業／建築資材の移動 ●土台用の穴あけ・掘削 ●タービンの組み立て	著しい	著しい

備考：

- [1] 冬季は建設作業がないので、「冬季シェルター」はここでは考慮不要であるものと判断した。「（都市の）居住地」についても、ダランザドガド付近で風力発電機の工事は行わないので考慮不要であるものと判断した。
- [2] 様々な建設作業のうち影響度が著しい作業のみ記載。
- [3] 重要度マトリクスに基づけば、被影響者の感度が「高」で影響度が「著しい」場合、重要度は「危機的」と評価すべきである。しかし、春季シェルターが移動式であることを考慮すれば、遊牧民は基準値を

⁴¹⁰ Mott MacDonald

大幅に超える騒音レベルの場所（稼働中の建設プラントが見える程の至近距離等）を自ら選択して居住しないと合理的に推測できる。

本事業において、工事中の発電所予定地から発生する可能性のある騒音影響は、最悪のケースでは重要度が著しいと予測する。しかし、ここで概説する緩和策を実施すれば、影響の重要度は中程度まで軽減することができる。

供用時 下図で示したモデリング結果は、風力発電機 40 基全てが最大の騒音出力における累積影響に基づき、風力発電所の稼働に伴う騒音を示した騒音地図である。全体の環境騒音レベル⁴¹¹については、現状で利用可能なデータ⁴¹²は限られているため、最悪のケースの環境騒音レベルを表現するために保守的な仮定を採用した。既存の騒音源（ベースライン）による寄与と風力発電所の騒音にはほとんど差がないとし、全体の環境騒音レベルに最大 3dB(A)加算した。

従って、42dB、45dB、47dB の騒音地図（上記の仮定を足す前の風力発電所の騒音寄与のみ表示）はそれぞれ、影響度が「低い」、「中程度」、及び「著しい」を示している（つまり、最悪のケースのベースライン仮定の+3dB を足すと、騒音基準値をそれぞれ 0dB、3dB、5dB 超過する）。

⁴¹¹ 夜間の騒音基準値を遵守するか否かを確認するため

⁴¹² 複数のベースラインモニタリングを入手したが、本事業の騒音寄与を正確に算出するための根拠とするには十分ではない（タービンレベル風速と照らし合わせた騒音レベル等）。

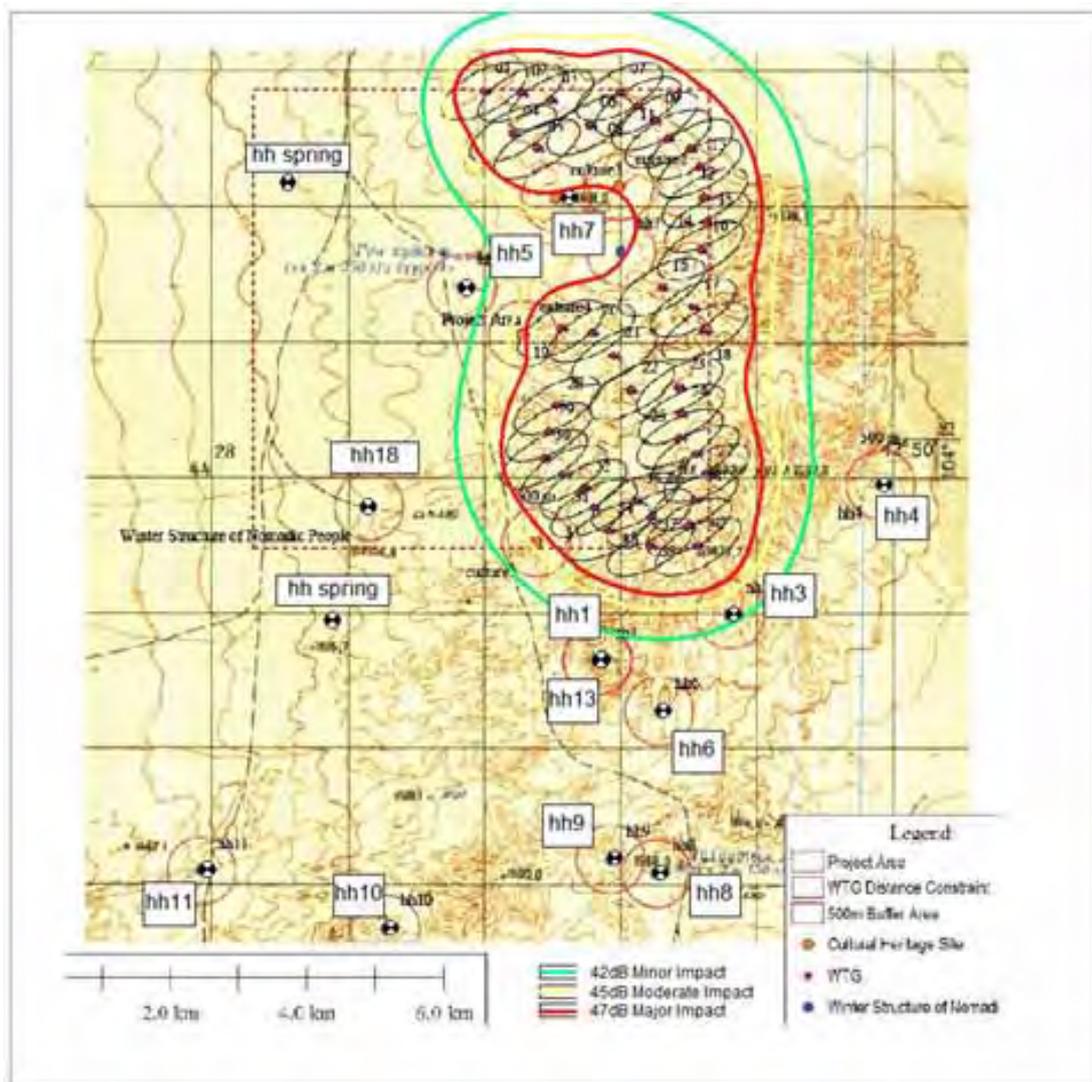


図 103 騒音モデリングの結果（供用時－夜間の騒音基準値 45dB）⁴¹³

特定した被影響者への影響の重要度は、下表の通りである。

表 119 緩和前の供用時の影響（騒音）－風力発電機⁴¹⁴

被影響者の種類	名称	敏感度	影響度	重要度
春季シェルター	発電所の全遊牧民世帯	高	無視できる－著しい ^[1]	無視できる－危機的 ^[1]
冬季シェルター	hh7	中	中程度	中程度
	hh3		低い	低い
	その他全世帯		無視できる	無視できる

⁴¹³ Mott MacDonald

⁴¹⁴ Mott MacDonald

備考：

[1] 春季シェルターは移動式のため、騒音の影響度は風力発電機からの距離によって「無視できる」から「著しい」まで変動する。

供与時において、本事業は被影響者 hh3 と hh7 にのみ影響を及ぼすと予測できる（影響の重要度はそれぞれ「低い」と「中程度」）。ただし hh7 の影響度「中程度」については、最悪のケースのベースライン条件で冬季の夜間にのみ引き起こされる影響であるという点に注意が必要である。

本事業において、供用時の風力発電機から発生する可能性のある騒音影響は、重要度が「中程度」だと予測する。しかし、ここで概説する緩和策を実施すれば、影響は重要度「低い」又は「無視できるほど軽微」にまで軽減することができる。

(2) アクセス道路

工事中 特定した被影響者への影響の重要度は、下表にまとめた。

表 120 工事中の影響（騒音）－アクセス道路⁴¹⁵

距離	被影響者 ^[1]	敏感度	建設作業	影響度	重要度
500m 以内	春季シェルター	高	建設資材の 運搬	中程度	著しい
	(都市の) 居住地 ^[2]	中			中程度
500m～1,000m	春季シェルター	中			中程度
	(都市の) 居住地 ^[2]	低			低い

備考：

[1] 冬季は建設作業がないので、「冬季シェルター」はここでは考慮不要であるものと判断した。

[2] ダランザドガド等。

本事業の工事中にアクセス道路から発生する可能性のある騒音影響は、重要度が「中程度」であると予測する。ここで概説する緩和策を実施すれば、影響は重要度「低い」まで軽減することができる。

供用時 稼働中の交通車両が被影響者の所在地の側を通る際に、ある程度の騒音公害を引き起こす可能性がある。メンテナンス作業員約 20 名が発電所に駐在する予定である。通例では、20 名の 2 回シフトで、各作業員は 2 週間ずつ発電所に滞在することになる。従って、本事業で車両がアクセス道路を走るのは月に 2 回である。稼働中は車両の利用が非常に限られるため、影響の重要度は「無視できるほど軽微」であると予測する。

⁴¹⁵ Mott MacDonald

(3) 送電線

工事中 特定した被影響者への影響の重要度は、下表の通りである。

表 121 工事中の影響（騒音）－送電線⁴¹⁶

距離	被影響者の種類 ^[1]	敏感度	建設作業	影響度 ^[2]	重要度
500m 以内	春季シェルター	高	●土台用の穴あけ・掘削	著しい	著しい ^[3]
	(都市の) 居住地 ^[4]	中			中程度
500m～1,000m	春季シェルター	中	●機械の組み立て		著しい
	(都市の) 居住地 ^[4]	低			中程度

備考：

[1] 冬季は建設作業がないため、「冬季シェルター」はここでは考慮不要であるものと判断した。

[2] 様々な建設作業のうち、影響度が著しい作業のみ記載。

[3] 重要度マトリクスに基づけば、被影響者の敏感度が「高」で影響度が「著しい」の場合、重要度は「危機的」と評価すべきである。しかし、遊牧民の春季シェルターが移動式であることを考慮すれば、遊牧民は基準値を大幅を超える騒音レベルの場所（稼働中の建設プラントが見える程の至近距離等）を自ら選択して居住しないと合理的に推測できる。

[4] ダランザドガド等。

本事業の工事中に送電線から発生する可能性のある騒音影響は重要度が「著しい」と予測する。しかし、ここで概説する緩和策を実施すれば、影響は重要度「中程度」まで軽減することができる。

供用時 送電線の稼働に伴う低周波音は、既に説明した通り対象範囲外である。

(4) 変電所

工事中 既存の変電所の工事において特定した被影響者への影響の重要度は、下表の通りである。新規の変電所は発電所内に建設されるため、この工事にかかる影響は発電所の項を参照。

表 122 工事中の影響（騒音）－変電所⁴¹⁷

距離	被影響者の種類 ^[1]	敏感度	建設作業	影響度 ^[2]	重要度
500m 以内	(都市の) 居住地 ^[3]	中	●新しい建物の建設	中程度	中程度
500m～1,000m	(都市の) 居住地 ^[3]	低	●機械の組み立て		中程度

備考：

[1] 既存変電所周辺に遊牧民はいないため、「春季シェルター」と「冬季シェルター」はここでは考慮不要であるものと判断した。

[2] 様々な建設作業のうち、影響度が著しい作業のみ記載。

[3] ダランザドガド等。

⁴¹⁶ Mott MacDonald

⁴¹⁷ Mott MacDonald

本事業の工事中に変電所から発生する可能性のある騒音影響は重要度が「中程度」と予測する。しかし、ここで概説する緩和策を実施すれば、影響は重要度「低い」まで軽減することができる。

供用時 変電所の稼働に伴う低周波音は、既に説明した通り対象範囲外である。

6.7.3 大気質

工事中 建設作業は一時的に砂塵の影響をもたらさう。「砂塵」とは、通常1～75マイクロサイズの粒子状物質を意味する総称である。工事中の砂塵排出の大部分は、底土の鉱物を移動させる等の取扱いに伴うものであり、呼吸器系には沈着しない大きな粒子の砂塵である。従って、工事中の砂塵排出に伴う大気質の主要な問題は通常、建物や植物が汚れる、視程が遮断されるなど、快適さが失われたり迷惑を被ったりという程度である。

工事中に行う作業は、特に砂漠という条件を考慮すると、一帯に砂塵を排出されると予測される。しかし、建設作業の期間や、工事エリアに係わる被影響者の所在地が限られていることを考慮し、砂塵の影響は定性的評価が適切とした。

影響評価では、砂塵排出を引き起こす可能性のある建設作業とその可能性の程度を特定する。予想される建設作業とそれぞれの砂塵排出の影響度を下表に包括的にまとめた。冬季は工事を行わないため、全ての工事を夏季に行うと仮定し、影響度を決定した。

表 123 一般的に砂塵を排出する作業とその影響度⁴¹⁸

砂塵を排出する可能性のある作業	砂塵排出の影響度
土の取り扱い・掘削	中程度
植物除去による地表露出	中程度
積み降ろし作業	中程度
敷地内での建築資材の保管	中程度
建築資材の運搬（工事車両）	低い
新しい建物の建設	低い
タービンの組み立て（風力発電機で）／機械の組み立て（変電所のアップグレードで）	無視できる

工事の砂塵排出で大きな影響を被る可能性のある全ての被影響者の特定を行った。調査によると、砂塵を排出する建設作業の影響は、概して作業地点から150～200m圏内に限られていることが分かった。しかし、夏季に吹く強風（通常、平均約毎秒6m）など地域の現状を踏まえて、建設作業から500m圏内の被影響者も検討した。被影響者の敏感度の分類は、

⁴¹⁸ Mott MacDonald

下表の通りである。遊牧民についても検討を行い、彼らは本事業のあらゆる部分の建設作業のあらゆる地点から 500m 圏内に存在する可能性があるとして保守的に仮定する。

表 124 被影響者の敏感度分類（大気質）⁴¹⁹

汚染源からの距離	高	中	低	無視できる
500m 以内	—	<ul style="list-style-type: none"> ● 春季シェルター ● (都市の) 居住地^[2] 	<ul style="list-style-type: none"> ● 放牧地 	<ul style="list-style-type: none"> ● 冬季シェルター^[1]
500m～1,000m ^[4]	—	—	<ul style="list-style-type: none"> ● 春季シェルター ● (都市の) 居住地^[2] ● 周囲の砂漠の植物 	<ul style="list-style-type: none"> ● 冬季シェルター^[1]

備考：

[1] 冬季は建設作業がないため、冬季シェルターは「無視できる」に分類する。

[2] ダランザドガドの既存の変電所近くの居住地等。

砂塵排出の可能性と被影響者分類は、影響の重要度を定性的に決定するために使用する。

作業員は夏季の期間のみ現地に滞在する予定であるため、作業員宿舎の暖房用に小さなボイラーを設置することは想定していない。工事中と供用時における調理は、作業員宿舎の中央キッチンにて発電機やガスボンベを利用されることが想定される。作業員宿舎が完成するまでの間は生計補償策にもあるように、地元の遊牧民から直接食事を購入されることが想定される。秋の工事中断頃には夜間にある程度の気温低下が考えられるが、短期間であるため暖房用のボイラー設置は想定されない。また、中断前には作業員も徐々に少数になっていくことが予想されることから、薪ストーブ等を作業員の寝室に一定期間中設置したとしても必要な燃料は少量であると考えられる。よって、調理と暖房に関わる大気質への影響の重要度は無視できるほど軽微であると考えられる。

建設車両及びプラントからの砂塵排出は、車両とプラントの全体数が少ないため「無視できるほど軽微」とであると推測する。燃焼により発生する汚染物質（NOX と PM10）に関しては、現状の濃度が低い事と付近の被影響者の所在地を考慮した結果、更なる影響評価は不要であるものと判断した。

供用時 砂塵を最小限とするために作業員宿舎を含めた全ての土地を完全に適切に原状回復すると仮定すれば、風力発電機の稼働自体に伴う排出はない。風力発電機、アクセス道路、送電線、変電所の稼働に伴う騒音は主に車両のアクセスに関連するものであるが、車両数は最小限とされる。従って、NOX と PM10 の燃焼排出については、その影響は著しくないため、更なる検討は不要であるものと判断した。その他可能性のある稼働に伴う影響については、定性的評価を行った。

⁴¹⁹ Mott MacDonald

(1) 発電所

工事中 主要な建設作業、それぞれの作業から排出される砂塵の影響度が著しいもの、特定した被影響者、及び影響の重要度は、下表の通りである。

表 125 工事中の影響（大気質）－風力発電機⁴²⁰

距離	被影響者の種類	敏感度	建設作業	影響度 ^[1]	重要度
500m 以内	●春季シェルター	中	●地表除去・建設キャンプとタービン用の掘削	中程度	中程度
	●放牧地	低			低い
500m～ 1,000m	●春季シェルター	低	●未舗装道路での建設資材の運搬 ●資材の保管		低い
	●放牧地				

備考：

[1] 様々な作業のうち、砂塵排出の可能性が最も高い作業のみを記載。

本事業において、工事中の発電所予定地から生じる可能性のある大気質への影響は、重要度は「中程度」とすると予測する。しかし、ここで示す緩和策を実施すれば、影響は重要度「低い」まで軽減することができる。

供用時 本事業の供用時に、風力発電機から生じる可能性のある大気質への影響は、「無視できるほど軽微」と推測する。

(2) アクセス道路

工事中 主要な建設作業、それぞれの作業から排出される砂塵の影響度が著しいもの、特定した被影響者、及び影響の重要度は、下表の通りである。

表 126 工事中の影響（大気質）－アクセス道路⁴²¹

距離	被影響者の種類	敏感度	建設作業	砂塵排出の可能性 ^[1]	重要度
500m 以内	●春季シェルター	中	●道路改修工事のための小規模掘削	中程度	中程度
	●放牧地	低			低い
500m～ 1,000m	●春季シェルター	低	●脇道エリアまたはは未舗装道での車両通行		低い
	●放牧地				

⁴²⁰ Mott MacDonald

⁴²¹ Mott MacDonald

備考：

[1] 様々な作業のうち、砂塵排出の可能性が最も高い作業のみを記載。

本事業において、工事中のアクセス道路から生じる可能性のある大気質への影響は、重要度は「中程度」とであると予測する。しかし、ここで示した緩和策を実施すれば、影響は重要度「低い」まで軽減することができる。

供用時 未舗装道路を車両が通行することで砂塵を排出する可能性がある。しかし、稼働する車両数は少ないと予測されるため、影響の重要度は「無視できるほど軽微」とであると推測する。

(3) 送電線

工事中 主要な建設作業、それぞれの作業から排出される砂塵の影響度が著しいもの、特定した被影響者、及び影響の重要度は、下表の通りである。

表 127 工事中の影響（大気質）－送電線⁴²²

距離	被影響者	敏感度	建設作業	砂塵排出の可能性 ^[1]	重要度
500m 以内	●（都市の）居住地 ●春季シェルター	中	●地表除去・送電塔の 設置面積の掘削	中程度	中程度
	●放牧地	低	●未舗装道路での建設		低い
500m～ 1,000m	●春季シェルター ●放牧地	低	資材の運搬 ●資材の保管		低い

備考：

[1] 様々な作業のうち、砂塵排出の可能性が最も高い作業のみを記載。

本事業において、工事中の送電線から生じる可能性のある大気質への影響は、重要度は「中程度」とであると予測する。しかし、ここで示す緩和策を実施すれば、影響は重要度「低い」まで軽減することができる。

供用時 変圧器と送電線の稼働中に、無色の気体であるオゾンが発生させる可能性がある。しかし注意が必要なのは、オゾンは自然発生する気体であり、変圧器と送電線によって大量には発生しないと予測されることである。

本事業の供用時に、送電線から生じる可能性のある大気質への影響は、「無視できるほど軽微」とであると予測する。

⁴²² Mott MacDonald

(4) 変電所

工事中 主要な建設作業、それぞれの作業から排出される砂塵の影響度が著しいもの、特定した被影響者、及び影響の重要度は、下表の通りである。新規の変電所は発電所内に建設されるため、この工事にかかる影響は発電所の項を参照。

表 128 工事中の影響（大気質）－変電所⁴²³

距離	被影響者	敏感度	建設作業	砂塵排出の可能性 ^[1]	重要度
500m 以内	●（都市の） 居住地	中	●地表除去・変電所の設置面積／拡張用の掘削（特にダランザドガド変電所のアップグレード） ●未舗装道路での建設資材の運搬 ●資材の保管	中程度	中程度
500m～ 1,000m	●（都市の） 居住地	低		中程度	低い

備考：

[1] 様々な作業のうち、砂塵排出の可能性が最も高い作業のみを記載。

本事業において、工事中の送電線が引き起こす可能性のある大気質への影響の重要度は「中程度」であると予測する。しかし、ここで示した緩和策を実施すれば、影響は重要度「低い」まで軽減することができる。

供用時 変電所の稼働中にオゾンが発生させる可能性がある。しかし説明した通り、発生量はごく少量であると考えられる。

本事業の供用時に、変電所から生じる可能性のある大気質への影響は、「無視できるほど軽微」であると予測する。

6.7.4 地表水質と地下水質

本事業は、表流水と地下水質に影響を及ぼす可能性がある。現在、地下水は地元の遊牧民たちが飲料用と家畜用として使用している。野生の大型草食動物は、地下水よりも地表水により依存している⁴²⁴。降雨量が少なく、地下水の年間涵養レベルも低いため、表流水も地下水もどちらも敏感度は高いと考えられる。

本事業が地下水量に及ぼす可能性のある影響は、後述する。

⁴²³ Mott MacDonald

⁴²⁴ 「南戈壁地域の家畜と野生動物（アフリカノロバに注目して）」（モンゴル討議資料）Sheehy, D.P., Sheehy, C.M., Johnson, D.E., Damiran, D., Fiemengo, M., 世界銀行東アジア・大洋州地域持続可能な開発総局（ワシントン D.C., 2010 年）

(1) 発電所

工事中 工事中に、建設作業に伴う有害物質（油、潤滑油、燃料、セメント等）を不適切に使用・保管・取扱えば、一時河川または地下水の汚染を引き起こす可能性がある。これは一過性の性質なため影響度は「中程度」である。

また、作業員による衛生廃水は未処理の状態で直接排出されることはないため、衛生廃水の発生が一時河川や地下水を汚染する可能性は極めて低い。被影響者の敏感度が「高い」ため、影響の重要度は「著しい」。ただし、ここで示す緩和策を実施すれば、影響の重要度を「無視できるほど軽微」まで軽減することができる。

現地の土壌化学を考慮すると、自然発生する金属と半金属が掘削中に攪乱されると、それらが移動する可能性がある。金属と半金属の移動は、その土地の地下水とおそらく地表水資源にも浸出する可能性がある。水資源の敏感度は「高く」、影響度は「中程度」であると予測できるため、重要度は「著しい」。ただし、ここで概説する緩和策を実施すれば、影響は重要度「低い」まで軽減することができる。

発電所予定地の周辺で汲み上げた水からの限られたデータに基づけば、現在の地下水質は概して良好だが、大腸菌と硝酸エステルの含有量は最大許容濃度を超えている。そのため、作業員が清掃や飲料水として利用すれば、人間の健康に影響を及ぼし得る潜在的なリスクとなる。この影響度は「中程度」であり、重要度は「著しい」。ただし、ここで概説する緩和策を実施すれば、影響は重要度「無視できるほど軽微」まで軽減することができる。

供用時 供用時に、稼働作業に伴う有害物質（油、潤滑油、燃料、セメント等）を不適切に使用・保管・取扱えば、一時河川または地下水の局所的汚染を引き起こす可能性がある。しかし、これは散発的で一時的なため、影響度は「中程度」と判断する。被影響者の敏感度が「高い」ため、重要度は「著しい」。ただし、ここで概説する緩和策を実施すれば、影響は重要度「無視できるほど軽微」まで軽減することができる。

(2) アクセス道路

工事中 発電所予定地と同様に、建設作業に伴う有害物質（油、潤滑油、重機と小型車からの燃料等）を不適切に使用・保管・取扱えば、一時河川または地下水の局所的汚染を引き起こす可能性がある。これは一過性なため、影響度は「中程度」と判断する。被影響者の敏感度が「高い」ため、重要度は「著しい」。ただし、ここで概説する緩和策を実施すれば、影響の重要度は「無視できるほど軽微」まで軽減することができる。

発電所予定地と同様に、現地の土壌化学を考慮すると、自然発生する金属と半金属が貫入掘削中に攪乱されると、それらが移動する可能性が示唆されている。金属と半金属の移動は、その土地の地下水とおそらく地表水資源にも浸出する可能性がある。水資源の敏感度は「高く」、影響度は「中程度」、重要度は「著しい」。ただし、ここで概説する緩和策を実施すれば、「低い」重要度まで影響を軽減することができる。

特にアクセス道路周辺から汲み上げた水ではないが、より広範囲の地下水質を正しく理解するために使用されてきた汲み上げ水からの限られたデータからの推測に基づけば、現在の地下水質は良好である可能性が高いが、大腸菌と硝酸エステルの含有量は最大許容濃度を超えている。そのため、作業員が清掃や飲料水として利用すれば、人間の健康に影響を及ぼし得る潜在的なリスクとなる。この影響度は「中程度」であり、重要度は「著しい」。ただし、ここで概説する緩和策を実施すれば、影響の重要度を「無視できるほど軽微」まで軽減することができる。

供用時 発電所と同様に、稼働作業に伴う有害物質（油、潤滑油、道路を走る車からの燃料等）を不適切に使用・保管・取扱えば、一時河川または地下水の局所的汚染を引き起こす可能性がある。これは断続的で一時的である可能性が高いため、影響度は「中程度」と判断する。被影響者の敏感度が「高い」ため、重要度は「著しい」。ただし、ここで概説する緩和策を実施すれば、影響は重要度「無視できるほど軽微」まで軽減することができる。

(3) 送電線

工事中 発電所予定地とアクセス道路と同様に、送電線の建設作業に伴う有害物質（油、潤滑油、燃料、セメント等）を不適切に使用・保管・取扱えば、一時河川及び地下水の汚染を引き起こす可能性がある。これは一過性であり、いかなる汚染も性質的に小規模である可能性が高いため、影響度は「中程度」である。しかし、被影響者の敏感度が「高い」ため、影響の重要度は「著しい」。ただし、ここで示す緩和策を実施すれば、影響の重要度は「無視できるほど軽微」まで軽減することができる。

現地の土壌化学を考慮すると、送電塔用の掘削作業中に自然発生する金属と半金属が攪乱された場合、それらが移動する可能性がある。金属と半金属の移動は、その土地の地下水とおそらく地表水資源にも浸出する可能性がある。水資源の敏感度は「高く」、影響度は「中程度」、重要度は「著しい」。ただし、ここで示す緩和策を実施すれば、影響は重要度「低い」まで軽減することができる。

発電所予定地周辺で汲み上げた水からの限られたデータに基づけば、現在の地下水質は概して良好だが、大腸菌と硝酸エステルの含有量は最大許容濃度を超えている。そのため、作業員が清掃や飲料水として利用すれば、人間の健康に影響を及ぼし得る潜在的なリスクとなる。この影響度は「中程度」であり、重要度は「著しい」。ただし、ここで概説する緩和策を実施すれば、影響は重要度「無視できるほど軽微」まで軽減することができる。

供用時 発電所とアクセス道路と同様に、送電線の稼働作業に伴う有害物質（油、潤滑油、メンテナンス車からの燃料等）を不適切に使用・保管・取扱えば、一時河川及び地下水の局所的汚染を引き起こす可能性がある。この影響は一過性で小規模な可能性が高いため、影響度は「中程度」と判断する。しかし、被影響者の敏感度が「高い」ため、重要度は「著

しい」。ただし、ここで概説する緩和策を実施すれば、影響は重要度「無視できるほど軽微」まで軽減することができる。

(4) 変電所

工事中 本事業の他の場所同様、変電所での建設作業に伴う有害物質（油、潤滑油、燃料、セメント等）を不適切に使用・保管・取扱えば、その地域の一時河川及び地下水の局所的汚染を引き起こす可能性がある。これは一過性で断続的であるため、影響度は「中程度」で影響の重要度は「著しい」と判断する。ただし、ここで示す緩和策を実施すれば、影響は重要度「無視できるほど軽微」まで軽減することができる。

現地の土壌化学を考慮すると、変電所の掘削作業中に自然発生する金属と半金属が攪乱された場合、それらが移動する可能性がある。金属と半金属の移動は、その土地の地下水とおそらく地表水資源にも浸出する可能性がある。水資源の敏感度は「高く」、影響度は「中程度」、重要度は「著しい」。ただし、ここで示す緩和策を実施すれば、影響は重要度「低い」まで軽減することができる。

特に変電所周辺から汲み上げた水ではないが、より広範囲の地下水質を正しく理解するために使用されてきた汲み上げ水からの限られたデータからの推測に基づけば、現在の地下水質は良好である可能性が高いが、大腸菌と硝酸エステルの含有量は最大許容濃度を超えている。そのため、作業員が清掃や飲料水として利用すれば、人間の健康に影響を及ぼし得る潜在的なリスクとなる。この影響度は「中程度」であり、重要度は「著しい」。ただし、ここで概説する緩和策を実施すれば、影響は重要度「無視できるほど軽微」まで軽減することができる。

供用時 供用時に、稼働作業に伴う有害物質（油、潤滑油、メンテナンス車とその他のメンテナンス作業からの燃料等）を不適切に使用・保管・取扱えば、一時河川または地下水の局所的汚染を引き起こす可能性がある。これは断続的な性質のため、影響度は「中程度」で重要度は「著しい」と判断する。ただし、ここで概説する緩和策を実施すれば、影響は重要度「無視できるほど軽微」まで軽減することができる。

6.7.5 土壌汚染

本事業は土壌に影響を及ぼし、その局所的汚染が今度は人間の健康のみならず表流水と地下水等の環境にも影響を与える可能性がある。人間の健康、表流水と地下水は敏感度が「高い」と考えられる。

(1) 発電所

工事中 工事中に、建設作業に伴う有害物質（油、潤滑油、燃料、セメント等）を不適切に使用・保管・取扱えば局所的土壌汚染を引き起こし、それが環境衛生と人間の健康に影響を及ぼす可能性がある。これは一時的で断続的な性質なため影響度は「中程度」である。しかし、人間の健康は敏感度が「高」いため、影響の重要度は「著しい」。ただし、ここで示す緩和策を実施すれば、影響は重要度「無視できるほど軽微」まで軽減することができる。また、作業員による衛生廃水は未処理の状態で直接排出されることはないため、衛生廃水の発生が一時河川や地下水を汚染する可能性は極めて低い。

発電所予定地には重工業も昔からの汚染源もないため、深刻な土壌汚染・広範囲の土壌汚染はないと考えられる。土壌検査の結果、調査地区内では深刻な土壌汚染は認められなかった。そのため、事業サイト準備と建設作業において、既存の深刻な汚染には直面しないと考えられる。ただし、事前に特定できなかった隔絶された土壌汚染のホットスポットが存在すれば（もしそれらに直面すれば）、建設労働者の健康が危険にさらされる可能性がある。人間の健康の敏感度は「高い」が、もし土壌汚染に直面したとしても小規模の汚染にすぎず、影響度は「低い」と考えられる。そのため、影響の重要度は「中程度」である。ここで概説する緩和策を実施すれば、影響は重要度「低い」まで軽減することができる。

供用時 供用時には、土壌汚染に関連する重大な影響は何もないと予測されている。発電所に入出入りするメンテナンス車は、風力発電機周辺での燃料補給を禁止する。僅かでも燃料が漏洩すれば、吸収マットで目に見える漏洩や流出を吸着する等の適切な方法で即座に影響を軽減するものとする。

(2) アクセス道路

工事中 工事中に、建設作業に伴う有害物質（油、重機や小型機からの潤滑油や燃料等）を不適切に使用・保管・取扱えば局所的土壌汚染を引き起こし、それが地表水質・地下水質、そして人間の健康に影響を与える可能性がある。これは一時的で断続的な性質なため影響度は「中程度」であるが、人間の健康は敏感度が「高い」ため、影響の重要度は「著しい」。ただし、ここで示す緩和策を実施すれば、影響は重要度「無視できるほど軽微」まで軽減することができる。

アクセス道路沿いには重工業や歴史的汚染源がないため、深刻または広範な土壌汚染は存在しないと考えられる。ただし、事前に特定できなかった隔絶された土壌汚染のホットスポットが存在すれば（もしそれらに直面すれば）、建設労働者の健康が危険にさらされる可能性がある。人間の健康の敏感度は「高い」が、昔からの土壌汚染が存在する可能性は低いため影響度は「小さく」、重要度は「中程度」である。ただし、ここで概説する緩和策を実施すれば、影響は重要度「低い」まで軽減することができる。

供用時 供用時に、土壌汚染に関連する重大な影響は何もないと予測される。発電所に入りするメンテナンス車は、管理の一貫として風力発電機周辺での燃料補給を禁止する。どんなに僅かでも燃料が漏洩すれば、吸収マットで目に見える漏洩や流出を吸着する等の適切な方法で即座に影響を軽減するものとする。

(3) 送電線

工事中 工事中に、建設作業に伴う有害物質（油、潤滑油、燃料、セメント等）を不適切に使用・保管・取扱えば局所的土壌汚染を引き起こし、それが地表水質・地下水質、そして人間の健康に影響を与える可能性がある。これは一時的で断続的な性質なため影響度は「中程度」だが、影響の重要度は「著しい」。ただし、ここで示す緩和策を実施すれば、影響は重要度「無視できるほど軽微」まで軽減することができる。

重工業も昔からの汚染源もないことを考えると、サイト準備と建設作業で深刻な土壌汚染には直面しないと考えられる。ただし、事前に特定できなかった隔離された土壌汚染のホットスポットが存在すれば（もしそれらに直面すれば）、建設労働者の健康が危険にさらされる可能性がある。人間の健康の敏感度は「高い」が、昔からの土壌汚染が存在する可能性は低いいため影響度は「小さく」、影響の重要度は「中程度」である。ただし、ここで概説する緩和策を実施すれば、影響は重要度「低い」まで軽減することができる。

供用時 供用時に、土壌汚染に関連する重大な影響は何もないと予測される。発電所に入りするメンテナンス車は、管理の一貫として風力発電機周辺での燃料補給を禁止する。どんなに僅かでも燃料が漏洩すれば、吸収マットで目に見える漏洩や流出を吸着する等の適切な方法で即座に影響を軽減するものとする。

(4) 変電所

工事中 工事中に、建設作業に伴う有害物質（油、潤滑油、燃料等）を不適切に使用・保管・取扱えば局所的土壌汚染を引き起こし、それが地表水質・地下水質、そして人間の健康に影響を与える可能性がある。これは一時的で断続的な性質なため影響度は「中程度」で、影響の重要度は「著しい」。ただし、ここで示す緩和策を実施すれば、影響は重要度「無視できるほど軽微」にまで軽減することができる。

重工業も昔からの汚染源もなく、調査地区内に深刻な土壌汚染はないという土壌検査の結果を踏まえると、サイト準備と建設作業で深刻な土壌汚染には直面しないと考えられる。ただし、事前に特定できなかった隔離された土壌汚染のホットスポットが存在すれば（もしそれらに直面すれば）、建設労働者の健康が危険にさらされる可能性がある。人間の健康の敏感度は「高い」が、昔からの土壌汚染がある可能性は低いいため影響度は「小さく」、影響の重要度は「中程度」である。ただし、ここで概説する緩和策を実施すれば、影響は重要度「低い」まで軽減することができる。

供用時 変電所の供用時に、稼働作業に伴う有害物質（油、潤滑油、燃料等）を不適切に使用・保管・取扱えば局所的土壌汚染を引き起こし、それが地表水質・地下水質、そして人間の健康に影響を与える可能性がある。これは一時的で断続的な性質なため影響度は「中程度」であるが、人間の健康は敏感度は「高い」ため重要度は「著しい」。ただし、ここで示す緩和策を実施すれば、影響は重要度「無視できるほど軽微」にまで軽減することができる。

6.7.6 一般・産業廃棄物

(1) 発電所

工事中 本事業では有害廃棄物と非有害廃棄物が発生する。非有害廃棄物とは、作業員宿舎から発生する一般廃棄物や事業サイトの準備作業（行路、建設キャンプと開梱場の植物除去等）で発生する掘削土や除去植物などである。有害廃棄物とは、建設車両と発電機から出る使用済み燃料油、エンジン・オイルや潤滑油で汚れた資材等（手袋やこぼれた少量を掃除するために使用した道具等）である。作業員宿舎から出る汚水は有毒ではない液体廃棄物と考えられる。

風力発電機の土台建設で行う掘削により、相当量の掘削土が発生する。切盛の暫定見積りによると、発生する切土は約 56,000m³ で、必要な盛土 80,000m³ よりも少ない。足りない盛土は現地調達することを前提としているが、現時点では具体的な調達先はまだ確認されていない。なお、盛土は風力発電機間を結ぶ道路等に利用することが想定されている。

作業員宿舎では、家庭ごみや食品廃棄物等の一般廃棄物も発生する。一般廃棄物は主に有機性廃棄物（食用廃材等）で構成されると考えられる。現地の生活様式を考慮すると、作業員の生活に関連したその他の廃棄物（プラスチック、ダンボール、ガラス等）は最小限であると考えられるため、3R の実施により、一般廃棄物は削減されると考えられる。

廃棄物による影響は小さく、風力発電機のある場所のみの局所的なものであると考えられる。掘削土置場は、地域コミュニティにとって目障りとなり、特に風の強い日には砂塵の発生源になる可能性もある。ここで概説する適切な緩和策を実施すれば、影響は「無視できるほど軽微」にまで軽減できると考えられる。

供用時 風力発電機では、3種類の液体が使用される。発電機用の冷却液、ギアボックス用の潤滑油、そしてブレードピッチシステム稼働のための油圧オイルである。これらの液体は、有毒な化学物質を含むため有害廃棄物であると考えられる。これらは、ここで概要を示した通り、処分前に適切な処理を行う必要がある。現在、発電所予定地の周辺には廃棄物処理施設は存在しない。最も近い廃棄物処理施設はフルメンの東約 200km のタバントルゴイの鉱山事業区であると想定されており、これは本 FS 後の段階で確認する。最低でも、

適切な処理・処分のため収集する前の段階として、未処理の有害廃棄物を貯蔵する設備がサイト内に必要である。

作業員宿舎では、家庭ごみや食品廃棄物等の一般廃棄物も発生する。一般廃棄物は主に有機性廃棄物（食用廃材等）で構成されることが考えられる。現地の生活様式を考慮すると、作業員の生活に関連したその他の廃棄物（プラスチック、ダンボール、ガラス等）は最小限であると考えられるため、3Rの実施により、一般廃棄物は削減されることが考えられる。

(2) アクセス道路

工事中 既存のアクセス道路の改修には、掘削が必要となる。本事業で発生する掘削土の大部分は、アクセス道路改修によるものである。影響を受けるアクセス道路の距離を考慮すると、この影響は「中程度」である。ただし、充填素材の使用等の緩和策を実施すれば、影響は「低い」程度にまで軽減できると考えられる。

供用時 アクセス道路の使用では、一般廃棄物・産業廃棄物は直接的には発生しないと予測される。しかし、アクセス道路を利用する車両や重機からの燃料漏れが起こる可能性が僅かだがある。この影響は「小さく」、定期的なメンテナンスチェックを通して回避可能であると考えられる。

(3) 送電線

工事中 送電線はアクセス道路に隣接して敷設するため、追加的な植物除去は必要最小限に留めることが出来ると考えられる。現在、事業エリアに生えている植物は大部分が草と小さな灌木であるため、植物除去で廃棄物は発生しないと予測される。送電線の工事中に生じる一般廃棄物は大部分が作業員宿舎からであり、その影響は「無視できるほど軽微」ではないとしても「低い」と考えられる。

供用時 送電線の稼働とメンテナンスにおいて、部品の交換とメンテナンス用の潤滑油や類似材料の使用により有害廃棄物が発生することが考えられる。しかし、スペアパーツの交換は頻繁に起こるものではないので、この影響の重要度は「低い」と考えられる。

(4) 変電所

工事中 風力発電機の工事において、事業サイト内に設置する新変電所の建設には、構造物の土台のために植物除去と掘削が必要となる。結果として、掘削土と宿舎からの廃棄物が生じるが、限られた小さなエリアだけのことである。又、これは一時的であると考えられるため、重要度は「低い」。

供用時 変電所の稼働とメンテナンスでは、廃油や廃燃料等の危険廃棄物が発生すると予測される。しかし、分量はごく僅かであると考えられるので、この影響は「低い」。表 7.2 で概説する通り、登録された処理会社が収集するまでの間、廃棄物を安全に保管するための危険廃棄物の貯蔵設備を建設すべきである。

6.7.7 陸上生態系

(1) 発電所

工事中

一時的な生息地の損失

建設作業によって、発電所予定地内にある自然の生息地が一時的に喪失する。その面積は、建設用コンパウンド、バッティングプラント、風力発電機、クレーン基盤、発電機間の行路、地下ケーブル、変電所を含む管理センターおよび車両の待避所をあわせて約 29ha である。発電所予定地の生息環境は、草地と低木の薄い層で覆われた均質な半砂漠である。風力発電機付近の区画 1 と 2 で採取した植生調査のサンプルに基づけば、発電所予定地の植物帯の優占種は、*Stipa glareosa*、*Peganum nigellastrum*、*Caragana pygmaea*、*Cleistogenes soongorica* である。この植物帯は南ゴビ地域全域で豊富なため、短草植物の喪失の敏感度は低いと考えられる。

南ゴビ全域は広大で均質な砂漠ステップであるため、発電所予定地で観測された動物は大部分が南ゴビ地域全域にも広く生息する普通種である。現在、発電所予定地は地元の遊牧民が使用しているため、その生息地は家畜の放牧によってある程度の干渉を受けている。

ベースライン調査によると、発電所予定地は生態学的にそれほど敏感な生息地ではなく、絶滅の懸念がある動植物の個体群を支えているわけでもない。従って、一時的な生息地の喪失による影響の重要度は低い。

絶滅の懸念がある植物種への影響

絶滅危惧種の地域個体群であるモンゴルスナツゲマメ (学名 *Ammopiptanthus mongolicus*) は説明した通り、発電所予定地南部の植物帯「スペアグラス砂漠ステップ」で記録された。現地調査では、風力発電機設置予定地には見られなかったが、周辺の植物帯に生える可能性がある。風力発電機の工事中にモンゴルスナツゲマメに影響を及ぼす可能性はあるが、

発電所予定地の主要な植物帯はモンゴルスナツゲマメにとって最も重要な生息地ではないため、影響は小さいと考えられる。

絶滅の懸念がある植物種が、建設作業場所の境界内で発見された場合は、その区画を除く等の緩和策を実施すれば、植物への影響の重要度を小さくすることができる。

間接的な攪乱

建設作業では騒音が発生し、また局地的な大気質の悪化（砂塵など）を引き起こす可能性がある。周辺の生息地にいる動物種は基礎工事の騒音によって攪乱され、発電所予定地から追い出されることになる。又、建設作業で排出される砂塵は、植物の表面など周辺の生息地に積もる。ただし、現在も強風で塵埃量が多いことを考えれば、建設作業による全体的な負の影響は小さいと考えられる。

発電所予定地は、概して動物があまり生息していない広く開放的な均質の砂漠ステップに位置している。現地調査の結果によると、鳥類の優占種は乾燥した生息地に適したサバクヒタキである。発電所予定地には哺乳類も少なく、特に大型哺乳類とコウモリは僅かである。一方、小型哺乳類は発電所予定地周辺で比較的良好に見られる。しかし、それらの小型哺乳類は南ゴビ地域全域に広く生息しているため、事業エリアの生息地と動物相の敏感度は低い。

全体的に、半砂漠地帯の生息地の敏感度は低く生息する動物も少ないため、本事業の建設作業による間接的な攪乱の影響は重要度が低い。

地下水の取水

工事中は20週間に亘って、約3,000 m³又は1日21 m³の地下水が必要となる。説明した通り、地下水源と地表水の直接的な水力学上の連結性はあったとしても限られたものであると考えられる。従って、本事業の地下水の取水による野生動物への間接的な影響は重要度が低いと考えられる。

供用時

動物の強制移動

これまでの研究では、風力発電機から600m圏内で、発電機周辺から鳥がいなくなる等、生態学的に負の影響が生じると指摘されている⁴²⁵。稼働作業では、風力発電機の騒音や構造物の存在によって発電所付近から鳥類と哺乳類を追い出してしまう可能性がある。それにも拘らず、これらの被影響者はある程度は変化に適応できるため、敏感度は低い。

⁴²⁵ BirdLife International (2003) *Windfarms and Birds: An analysis of the effects of wind farms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site selection issues*. Convention on the Conservation of European Secretariat Memorandum prepared by the Directorate of Culture and of Cultural and Natural Heritage

調査によって、発電所予定地とその周辺は重要な生息地ではないことが明らかになった。観測された鳥類（絶滅懸念のある2種含む）は、分布図によれば地域にまばらに分布している⁴²⁶。従って、風力発電機の稼働による影響（鳥の強制移動など）は、影響度が低い。

大型哺乳類に関しては、モンゴルガゼルのみがベースライン調査によって周辺で観測された。風力発電機が稼働すれば、周辺に生息する大型哺乳類は発電所の敷地を利用できなくなる。ただし、大型哺乳類は大して攪乱されず発電機周辺から追い出されることもないため、大型哺乳類、特にモンゴルガゼルへの潜在的な強制移動は影響度が低いと考えられる。

鳥類の衝突リスク

鳥類が風力発電機に衝突死するという事は十分裏付けされた事実であり、一般的に鳥類は衝突に対して敏感度が高い。鳥類が多く生息する場所や特定の餌場近くの風力発電所では、鳥の衝突死が比較的多い。鳥への影響は風力発電機の位置次第で大きく変わるという認識が一般的である⁴²⁷。研究によれば、鳥の衝突死を未然に回避する策として、重要野鳥生息地（IBAs）等の法的に定められた保護地域や渡り鳥の通過点等の鳥が多く集まる場所や、絶滅が懸念される鳥の生息地に風力発電所を建設しないことがあげられる⁴²⁸。

発電所予定地は、尾根や谷など景観的に顕著な特徴のない均質な半砂漠地帯である。現地調査および文献調査の結果によると、発電所予定地の一般的な生息環境は鳥類に最適なものではなく、保護地域でも重要野鳥生息地（IBA）でもない。周辺には湿地帯も恒常的な地表水もないため、多くの鳥の群れが集まる可能性は低い。営巣地が限られているため、遊牧民のシェルターがしばしば巣作りの基盤として利用されているが、鳥の巣はまばらに分布しているため繁殖鳥の群れが集まる場所とは見なさない。

又、渡り鳥の衝突死への懸念もある。渡り鳥は、渡りの正確なルートは特定されていないものの、渡り期に南ゴビ地域を通過するとされている。通常、渡り鳥は厳しい環境の地域を通り、低木のある湿地（オアシス）など最適な生息地には一時的にしか立ち寄らない。そのような生息地で渡り鳥は燃料補給をするため、鳥の群れが集まって来る可能性がある。しかし、発電所予定地とその周辺には恒常的な地表水も低木もないため、渡り鳥にとって魅力的ではない。

⁴²⁶ Heiner, M., Bayarjargal, Y., Kiesecker, J., Galbadrakh, D., Batsaikhan, N., Munkhzul, G., Odonchimeg, I., Enkhtuya, O., Enkhbat, D., von Wehrden, H., Reading, R., Olson, K., Jackson, R., Evans, J., McKenney, B., Oakleaf, J., Sochi, K., (2013) Identifying Conservation Priorities in the Face of Future Development: Applying Development by Design in the Mongolian Gobi

⁴²⁷ 中央モンゴルのステップ草原の丘陵地帯に位置する Salkhit 風力発電所は本事業地よりも野生動物にとってより良好な環境に位置するが、事業者によると現在までの供用期間中（2年間）に2つの鳥の死体のみ確認されている。

⁴²⁸ Bird Life International (2003) *Wind farms and Birds: An analysis of the effects of wind farms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site selection issues*. Convention on the Conservation of European Secretariat Memorandum prepared by the Directorate of Culture and of Cultural and Natural Heritage

発電所予定地には、湿地、営巣地、中継地に適した生息環境がないため鳥の群れが集まる可能性は低い。従って、鳥の衝突死が起こる可能性は比較的低いため、衝突の影響度は低いと考えられる。

鳥類は敏感度が小さく（鳥の群れは土地利用の変化にある程度適応できる能力がある）、影響度も低い（鳥の渡りに僅かな影響があるだけ）、潜在的な衝突の影響の重要度は低い。

生息地の永久喪失

供用時における生息地喪失の影響は、工事中のそれと同様である。風力発電機の稼働によって、自然の生息地は直接的に喪失する。永久に喪失する生息地は約 17ha と予想されている。ただし、本事業の場所は大型哺乳類も鳥類もあまり生息しておらず、絶滅懸念がある種にとって重要ではない広大で均質な半砂漠地帯であるため、この生息地の敏感度は低い。事業サイトの設置面積分の生息地が喪失する影響度は、半砂漠地域であることを考慮すれば比較的低い。従って、生息地の永久喪失の重要度は低い。

(2) アクセス道路

工事中

一時的な生息地の喪失

既存のアクセス道路の改修作業による自然の生息地の一時的な喪失は、発電所についての説明と同様である。本事業では、ダランザドガドと発電所を結ぶ約 85km の既存のアクセス道路を利用する。つまり、道路は現在もアクセス道路として使用されているため、生息地喪失の影響度は低い。アクセス道路がある半砂漠地帯の敏感度は低いため、生息地の一時的な喪失の重要度は低いと考えられる。

供用時

生息地の永久喪失

供用時における生息地喪失の影響は、工事中のそれと同様である。ダランザドガドと発電所を結ぶ道路は既存のアクセス道路に追従するため、アクセス道路による生息地の喪失は最小限に留められる。本事業サイトは大型哺乳類も鳥類もあまり生息していない広大で均質な半砂漠地帯であり、事業によって重要な生息地は喪失しないため生息地の永久喪失の重要度は低い。

生息地の分断

アクセス道路周辺の生息地は均質であり、地域全域での動物の移動を妨げる物的障壁はない。

本事業では、アクセス道路については改修工事のみ予定しておりフェンスの設置は行わないため、動物はアクセス道路を通行することが出来る。更に、建設作業が完了すれば工事に係わる車両の往来もなくなる。アクセス道路の改修作業は比較的小規模であるため、野生動物の移動を妨げ生息地を分断する影響は、重要度が低いと考えられる。

(3) 送電線

工事中

生息地の喪失

風力発電機とアクセス道路と同様に、送電線は半砂漠地帯に敷設される。送電塔と送電線の工事により、生息地が一時的に喪失する。ただし、半砂漠の生息地は重要なものではないため生息地喪失の影響度は小さく、生息地の敏感度は低いため重要度は低いと考えられる。

供用時

生息地の分断

送電線は一般的に、鳥類や哺乳類の移動を妨げる障壁とはならない。しかし最近の研究では、送電線から放出される紫外線によって鳥類と哺乳類が寄り付かなくなるという可能性が指摘されている⁴²⁹。しかし、送電線周辺は半砂漠地帯で動物があまり多くないため、影響度は低いと考えられる。更に、生息地の敏感度は低く、移動を妨げることによる生息地分断は、重要度が低いと予想される。

感電死のリスク

送電塔は、猛禽類や大型鳥類（特に木に止まる性質の鳥）に危険を及ぼす可能性があり、その影響度は中程度である。鳥類は通常、導線（導体ケーブル）と導線の間隔が鳥の翼幅よりも狭く設置されている場所で感電する。鳥類の感電への敏感度は高く、感電のショックで心臓の血管が大きく損傷する（通常致命的である）⁴³⁰。

中電圧送電線は高電圧送電線よりも狭い幅で設置されているため、鳥の感電は中電圧送電線でより頻繁に生じる。特に大型猛禽類は翼幅が大きいため、感電リスクが大きい。鳥類の感電への敏感度は高く、影響度は中程度で感電リスクの重要度は著しいため、緩和策が必要である。

ダランザドガドとタバントルゴイ発電所を結ぶ既存の送電線は高電圧であるため、中電圧送電線より幅が広い。感電は一般的に、安全な電極や配線構成を採用し猛禽類が電線に止まらないよう管理すれば、減らすことが出来る。安全な配線条件として、導線や接地用

⁴²⁹ Tyler, N., Stokkan, K.A., Hogg, C., Nellemann, C., Vistnes, A.I. and Jeffery, G., (2014) *Ultraviolet Vision and Avoidance of Power Lines in Birds and Mammals*. Letter. Conservation Biology, Volume 28, No. 3, 630-632. Wiley Periodicals, Inc., on behalf of the Society for Conservation Biology.

⁴³⁰ Friend, M. and Franson, J.C. (eds.) (1999) *Field Manual of Wildlife Diseases: General Field Procedures and Diseases of Birds*. U.S. Geological Survey

金属を離して設置することで、猛禽類が2ヵ所に同時に接触しないようにする。安全な送電線構成という緩和策を実施すれば、感電リスクは大幅に軽減することが出来る。

(4) 変電所

工事中

生息地の一時的喪失と間接的な攪乱

変電所の建設作業は、前述した風力発電機と同様に、生息地の一時的な喪失を引き起こし、騒音を生み砂塵を排出する。しかし、変電所の作業エリアと設置面積は発電所よりも低いため、生息地の一時的喪失と間接的な攪乱の重要度は低いと考えられる。

供用時

動物の強制移動

変電所の騒音や構造物の存在による動物の強制移動は、野生動物の採餌や休息地探しに費やす時間を増加させるという影響を引き起こす可能性がある。変電所による生態学的影響は前述した発電所のそれに類似しているが、発電所の場合よりも影響度は低い。事業サイトとその周辺には重要な生息地がないことが調査によって分かっているため、変電所の稼働による動物の強制移動の影響度は小さく敏感度も低いため、重要度は低いと予想される。

6.7.8 水文環境

(1) 発電所

工事中

夏季に時折降る雨の水は、一時河川の水路網によって発電所予定地の周辺から排水される。風力発電機と行路の工事（掘削作業）は、発電所予定地の周辺の水路の連結性や形態を変え、一時河川に影響を及ぼす可能性がある。特にタービン間の行路が一時河川と交差する場所では、水路の連結性への影響や水路の形態を変えてしまう可能性がある。一時河川に水が流れるのは一時的ではあるが、その土地の野生生物や草食動物がこれらに依存している可能性がある。

この地域では夏季に鉄砲水が発生することもある。鉄砲水によって、タービン間の行路が破損するだけでなく、工事、建設資材や設備に支障を与えるリスクもある。特に事業サイト南部の風力発電機と、一時河川付近のタービン間行路の工事においてリスクが高い。掘削や建設車両の移動等の建設作業で露出した土壌や圧縮された土壌は雨に濡れると、更なる水の流出を促す一因となる。急勾配の斜面では、道路から流れた雨水が制御不能な形で放出されるリスクもある。

一時河川から遠く離れた風力発電機の極小用地では、かなりの程度まで影響が軽減されると予測される。しかし、影響を更に回避し最小限とするため、ここに概説する緩和策を適用すべきである。この影響度は「中程度」だが被影響者の敏感度は「低」いため、影響の重要度は「低」い。同緩和策を実施すれば、影響の重要度は「低い」となると推測される。

供用時 一時河川は、時間と共に水流によって河底と河岸が浸食され、自然に移動する。これは自然の作用であるため、その土地の野生生物や草食動物には危険を及ぼさないと考えられるが、一時河川に挟まれた発電所とタービン間アクセス道路には洪水リスクがもたらされる可能性がある。しかし、全ての発電所は一時河川から 20m 以上離れている。一時河川は本事業の時間的尺度で考えれば 20m 以上移動することはないため、この設計適切であると考えられる。又、一時河川が移動する速度は遅いため、風力発電機に影響を及ぼす可能性のある水路の動きを観察し、必要であれば緩和策を策定し、適用する十分な時間がある。一方、タービン間の行路は一時河川と多数の場所で交差しているため、長期にわたる水路の変化で危険にさらされる可能性がある。加えて時間と共に行路からの水の放出と浸食によって行路沿いの排水制御が遮断または効果を失うことになりかねず、これが行路からの水の放出問題を更に悪化させ水路の連結性に影響を及ぼす可能性もある。

この影響度は「中程度」であるが被影響者の敏感度は「低い」ため、影響の重要度は「低い」と予測される。一時河川と風力発電機の距離を考慮し、ここで示す緩和策を実施すれば、影響の重要度は「低い」となる。

(2) アクセス道路

工事中 ダランザドガドからサイトまでの未舗装のアクセス道路は、干上がった大きな一時河川（時にはかなりの水流が生じる）のある数多くの谷を交差する。アクセス道路は、斜面のアプローチや路面の適性に関して改善の余地がある。アクセス道路は周囲の土地よりそれほど高い位置にあるわけではないので、水路の形態や連結性には影響を及ぼさないと予測する。

又、低地を走るアクセス道路では、洪水リスクがある。アクセス道路の一部が洪水すればアクセス道路が破損するだけでなく、工事、建設資材と設備に支障が出る可能性もある。

工事中の掘削や植物除去で土壌の一部が露出し、大型車両の移動によって一部の土壌が圧縮される可能性がある。露出した土壌や圧縮された土壌は雨に濡れると、更なる水の流出を促す一因となる。急勾配の斜面では、道路から流れた雨水が制御不能な形で放出されるリスクもある。

この影響度は「中程度」であるが被影響者の敏感度が「低い」と予測されるため、影響の重要度は「低い」。ここで示す緩和策を実施すれば、影響の重要度は「低い」となる。

供用時 一時河川は、時間と共に水流によって河底と河岸が浸食され、自然に移動する。これは自然の作用であるため、その土地の野生生物や草食動物には危険を及ぼさないと考えられるが、一時河川を交差するアクセス道路に洪水リスクがもたらされる可能性がある。加えて時間と共に、道路からの水の放出と浸食によって道路沿いの排水制御が遮断または効果を失うことになりかねず、これが道路からの水の放出問題を更に悪化させ水路の連結性に影響を及ぼす可能性もある。

この影響度は「中程度」であるが被影響者の敏感度は「低い」と予測されるため、影響の重要度は「低い」。ここで示す緩和策を実施すれば、影響の重要度は「低い」となる。

(3) 送電線

工事中 送電線は、干上がった大きな一時河川（時にはかなりの水流が起きる）がある乾燥した様々な谷を交差する予定である。送電塔の設置場所はまだ決定していないが、アクセス道路沿いに建設される予定である。工事中に所々整備する必要のあるアクセス道路は、様々な一時的な水資源を交差する。そのような大幅に交差するアクセス道路は周囲の土壌よりもそれほど高い位置にあるわけではないので、水路の形態や連結性に影響を及ぼさないと予測する。

又、低地を走るアクセス道路には、洪水リスクの可能性もある。アクセス道路の一部が洪水になれば、アクセス道路が破損するだけでなく、工事、建設資材と設備に支障が出る可能性もある。工事によって露出した地面と圧縮された地面は雨に濡れると更なる水の流出を促す一因となる。急勾配の斜面では、道路から流れた雨水が制御不能な形で放出されるリスクもある。

この影響度は「中程度」であるが被影響者の敏感度は「低い」ため、影響の重要度は「低い」。送電線の工事に特化した主要な緩和策は、一時河川のあるエリアを避けて送電塔を設置することである。これと別途概説するその他の緩和策を併せて実施すれば、影響の重要度は「低い」となる。

供用時 一時河川は、時間と共に水流によって河底と河岸が浸食され、自然に移動する。これは自然の作用であるため、その土地の野生生物や草食動物には危険を及ぼさないと考えられるが、一時河川に挟まれる送電塔とアクセス道路に洪水リスクがもたらされる可能性がある。ただし、送電塔を適切な場所に設置すれば、これは重大なリスクにはならないと考えられる。送電塔を結ぶアクセス道路は既存のルートであるが、供用時には頻繁には使用されない。

この影響度は「中程度」であるが被影響者の敏感度は「低い」ため、影響の重要度は「低い」と予測される。ここで示す緩和策を実施すれば、影響の重要度は「低い」となる。

(4) 変電所

工事中 変電所の工事（掘削作業）は、水路の連結性や形態を変え、一時河川に影響を及ぼす可能性がある。一時河川に水が流れるのは一時的ではあるが、その土地の野生生物や草食動物がこれらに依存している可能性がある。

この地域で鉄砲水があるという明確な報告はないが、夏季に鉄砲水が発生し、建設作業、建設資材と設備に支障を与えるリスクがあると考えられる。工事で露出した土壌や圧縮された土壌は雨に濡れると、更なる水の流出を促す一因となる。

この影響度は「中程度」で、被影響者の敏感度は「低い」ため、影響の重要度は「低い」。変電所工事に特化した主な緩和策としては、一時河川のあるエリアを避けて変電所を設置するということである。この緩和策と、別途概説するその他の緩和策を実施すれば、影響の重要度は「低い」となる。

供用時 一時河川は、時間と共に水流によって河底と河岸が浸食され、自然に移動する。これは自然の作用であるため、その土地の野生生物や草食動物には危険を及ぼさないと考えられるが、変電所に洪水リスクをもたらす可能性はある。ただし変電所を適切な場所に設置すれば、これは重大なリスクにはならないと考えられる。

この影響度は「中程度」で、被影響者の敏感度は「低い」ため、影響の重要度は「低い」。ここで示す緩和策を実施すれば、影響の重要度は「低い」となる。

6.7.9 土壌侵食

(1) 発電所

工事中 発電所予定地周辺は降雨量が少なく強風が絶え間なく吹くため（砂塵嵐の一因となる）、土壌侵食を引き起こす主な要因は、風食である。又、一時河川の河底・河岸材料を押し流す鉄砲水も土壌侵食を引き起こす可能性がある。工事中の主な影響は、タービン設置面積とその開梱場、タービン間行路での掘削作業で、土壌を保持する植物が除去され地表が露出することである。

地表が露出し植物を失った土壌は、浸食と砂漠化が進みやすくなる。夏季に時折降る雨で生じる水の放出は、露出した土壌を浸食する。工事中の重機や車両の移動で土壌が圧縮されると、土壌構造は失われ更なる浸食リスクに繋がる。植物の喪失と土壌圧縮は土壌を脆弱化し、浸食の一因となる。湿った状態で行う建設作業では、土壌が更に浸食に脆弱になり野草を保持する能力が低下する。またそれは更なる浸食に繋がる。

タービン間の未舗装行路は、車輪の跡や水放出による窪み等、浸食の影響を受けやすい。道路に車輪の跡と窪みが多いと、運転手は行路ではなくその隣を並行して走るようになり行路が拡張する。これが更なる土壌圧縮と植物除去に繋がり、土壌侵食が更に進むことに

なる。土壌が圧縮された行路が濡れると水の放出が促され、この水の放出によって更なる土壌侵食が生じる。急な斜面の行路で切盛が必要な場所では、露出した土層によって浸食リスクも高まる。

年間降雨量が僅かで生育期が短いため、浸食した場所に植物が再群生するのは困難である。一度浸食されたエリアは、風食と水放出による浸食の複合作用で浸食が拡大する傾向がある。発電所とタービン間の管理用道路の工事で野草がなくなると、利用可能な牧草地が減少し地域の遊牧民の生計と小型哺乳動物のエサに影響を及ぼす。

この影響度は「中程度」で被影響者の敏感度も「中程度」であるため、重要度は「中程度」である。ここで概説する緩和策を実施すれば、影響は重要度「低い」まで軽減することが出来る。

供用時 風力発電機の供用時に土壌侵食に影響を及ぼす主な要因は、継続する車両の交通であり、工事中より少ないとはいえ行路に車輪の跡をつけ窪みの一因となる。行路に車輪の跡と窪みが多いと、運転手は行路ではなくその隣を並行して走るようになり行路が拡張する。これが更なる土壌圧縮と植物除去に繋がり、土壌侵食が更に進むことになる。土壌が圧縮された行路が濡れると水の放出が促され、この水の放出によって更なる土壌侵食が生じる。

タービン間の行路で水放出と浸食が増えれば、行路沿いの排水制御が遮断または無力化され、更に土壌侵食を悪化させる。

この影響度は「中程度」で被影響者の敏感度も「中程度」であるため、重要度は「中程度」である。ここで概説する緩和策を実施すれば、影響は重要度「低い」まで軽減することが出来る。

(2) アクセス道路

工事中 工事中の主な影響は、アクセス道路沿いで土壌を保持する植物が除去され地表が露出することである。地表が露出し植物を失った土壌は、浸食と砂漠化が進みやすくなる。夏季に時折降る雨で生じる水の放出は、露出した土壌を浸食する。工事中の重機プラントや車両の移動で土壌が圧縮されると、土壌構造は失われ更なる浸食リスクにつながる。アクセス道路は、車輪の跡や水放出による窪み等、浸食の影響を受けやすい。道路に車輪の跡と窪みが多いと、運転手は道路ではなくその隣を並行して走るようになり道路が拡張する。これが更なる土壌圧縮と植物除去に繋がり、土壌侵食が更に進むことになる。土壌が圧縮された道路が濡れると水の放出が促され、この水の放出によって更なる土壌侵食が生じる。急な斜面のアクセス道路で切盛が必要な場所では、露出した土層によって浸食リスクも高まる。

この影響度は「中程度」で被影響者の敏感度も「中程度」であるため、重要度は「中程度」である。ここで概説する緩和策を実施すれば、影響は重要度「低い」まで軽減することが出来る。

供用時 供用時において、土壌侵食に影響を及ぼす主な要因は、継続する車両の交通であり、工事中より少ないとはいえ道路に車輪の跡をつけ窪みの一因となる。道路に車輪の跡と窪みが多いと、運転手は道路ではなくその隣を並行して走るようになり道路が拡張する。これが更なる土壌圧縮と植物除去に繋がり、土壌侵食が更に進むことになる。土壌が圧縮された道路が濡れると水の放出が促され、この水の放出によって更なる土壌侵食が生じる。

アクセス道路で水放出と浸食が増えれば、道路沿いの排水制御が遮断または無力化され、更に土壌侵食を悪化させる。

この影響度は「中程度」で被影響者の敏感度も「中程度」であるため、重要度は「中程度」である。ここで概説する緩和策を実施すれば、影響は重要度「低い」まで軽減することが出来る。

(3) 送電線

工事中 送電線は、干上がった大きな一時河川（時にはかなりの水流が生じる）のある乾燥した様々な谷を交差する予定である。送電塔の設置場所はまだ確定していないが、アクセス道路沿いに建設される予定である。工事中に所々改修する必要のある既存道路は、様々な一時河川を交差する。

工事中の主な影響は、送電塔設置面積とその開梱場および行路において、土壌を保持する植物が除去され地表が露出することである。地表が露出し植物を失った土壌は、浸食と砂漠化が進みやすくなる。夏季に時折降る雨で生じる水の放出は、このエリアの土壌を浸食する。工事中の重機や車両の移動で土壌が圧縮されると、土壌構造は失われ更なる浸食リスクにつながる。植物の喪失と土壌圧縮は土壌を脆弱化し、浸食の一因となる。濡れた状態で行う建設作業では、土壌が更に浸食に脆弱になり野草を保持する能力が低下する。そして回りまわって、更なる浸食に繋がる。

送電塔を結ぶ既存の未舗装道路は車輪の跡や水放出による窪み等、浸食の影響を受けやすい。道路に車輪の跡と窪みが多いと、運転手は道路ではなくその隣を並行して走るようになり道路が拡張する。これが更なる土壌圧縮と植物除去に繋がり、土壌侵食が更に進むことになる。土壌が圧縮された道路が濡れると水の放出が促され、この水の放出によって更なる土壌侵食が生じる。急な斜面のアクセス道路で切盛が必要な場所では、露出した土層によって浸食リスクも高まる。

年間降雨量が僅かで生育期が短いため、浸食した場所に植物が再群生するのは困難である。一度浸食されたエリアは、風食と水放出による浸食の複合作用で浸食が拡大する傾向がある。

この影響度は「中程度」で被影響者の敏感度も「中程度」であるため、重要度は「中程度」である。送電塔工事に特化した緩和策は、急な斜面や一時河川のあるエリアを避けて送電塔を設置することである。これと別途概説する緩和策を実施すれば、影響は重要度「低い」まで軽減することが出来る。

供用時 供用時において、土壌侵食に影響を及ぼす主な要因は、車両の交通である。送電線メンテナンスに係る車両交通は最小限に留まり、発電所での交通量に比べれば格段に少ないとはいえ、既存道路に車輪の跡をつけ窪みの一因となる。道路に車輪の跡と窪みが多いと、運転手は道路ではなくその隣を並行して走るようになり道路が拡張する。これが更なる土壌圧縮と植物除去に繋がり、土壌侵食が更に進むことになる。土壌が圧縮された道路が濡れると水の放出が促され、この水の放出によって更なる土壌侵食が生じる。

タービン間の道路で水放出と浸食が増えれば、道路沿いの排水制御が遮断または無力化され、更に土壌侵食を悪化させる。

この影響度は「無視できるほど軽微」で、被影響者の敏感度は「中程度」であるため、重要度は「無視できるほど軽微」である。

(4) 変電所

工事中 工事中の主な影響は、変電所設置面積とその開梱場、タービン間アクセス道路での掘削作業で、土壌を保持する植物が除去され地表が露出することである。地表が露出し植物を失った土壌は、浸食と砂漠化が進みやすくなる。夏季に時折降る雨で生じる水の放出は、露出した土壌を浸食する。工事中の重機や車両の移動で土壌が圧縮されると、土壌構造は失われ更なる浸食リスクにつながる。植物の損失と土壌圧縮は土壌を脆弱化し、浸食の一因となる。濡れた状態で行う建設作業では、土壌が更に浸食に脆弱になり野草を保持する能力が低下する。そして回りまわって、更なる浸食に繋がる。

タービン間の未舗装道路は、車輪の跡や水放出による窪み等、浸食の影響を受けやすい。道路に車輪の跡と窪みが多いと、運転手は道路ではなくその隣を並行して走るようになり道路が拡張する。これが更なる土壌圧縮と植物除去に繋がり、土壌侵食が更に進むことになる。土壌が圧縮された道路が濡れると水の放出が促され、この水の放出によって更なる土壌侵食が生じる。

年間降雨量が僅かで生育期が短いため、浸食した場所に植物が再群生するのは困難である。一度浸食されたエリアは、風食と水放出による浸食の複合作用で浸食が拡大する傾向がある。変電所工事で野草がなくなると利用可能な牧草地が減少し、地元の遊牧民の生計と小型哺乳動物のエサに影響を及ぼす。

この影響度は「中程度」で被影響者の敏感度も「中程度」であるため、重要度は「中程度」である。ここで概説する緩和策を実施すれば、影響は重要度「低い」まで軽減することが出来る。

供用時 供用時において土壌侵食に影響を及ぼす主な要因は、アクセス道路の一部区間での継続する車両の交通であり、工事中より少ないとはいえ道路に車輪の跡をつけ窪みの一因となる。道路に車輪の跡と窪みが多いと、運転手は道路ではなくその隣を並行して走るようになり道路が拡張する。これが更なる土壌圧縮と植物除去に繋がり、土壌侵食が更に

進むことになる。土壌が圧縮された道路が濡れると水の放出が促され、この水の放出によって更なる土壌侵食が生じる。

管理用道路で水放出と浸食が増えれば、道路沿いの排水制御が遮断または無力化され、更に土壌侵食を悪化させる。

この影響度は「無視できるほど軽微」で、被影響者の敏感度は「中程度」であるため、重要度は「無視できるほど軽微」である。

6.7.10 地下水源

地下水源は、現在、地元の遊牧民が飲料水と家畜用に利用しているため、影響を受けやすい被影響者だと判断する。降雨量が少なく涵養が僅かなため、地下水源は敏感度が高いと考える。

(1) 発電所

工事中 風力発電機の土台と付属物の建設に必要な水は、20週間でほぼ3,000,000リットル又は3,000m³（コンクリート用、蒸発などによる一般的な減少、洗浄用、事業サイト作業員の飲料水とトイレに必要な水）であると推定する。これは、1週間に仕事日が7日間と仮定し、20週間にわたり1日当たり約21m³に相当する。既に述べた通り、1日当たり50m³未満の水の使用の場合、SPCは許可を事前に郡と村の行政機関から取得しなければならない。

南ゴビ地域とフルメン郡で利用可能な地下水の総量からすると、本事業で使用する地下水量はそれぞれの約0.0012%と0.1%である。発電所予定地周辺で計測した浅帯水層の井戸は、湧水量毎秒0.2リットルとなる可能性がある。これを考慮し、浅地下水に5本の井戸を設置すれば、希望の水量は実現可能である。しかし、涵養が年間わずか2mmしかないのであれば、地下水への長期的な影響は重大である。これは一時的で断続的な性質なため、影響度は「中程度」で重要度は「著しい」。ただし、ここで概説する緩和策を実施すれば、影響は重要度「中程度」まで軽減することができる。

供用時 発電所の稼働には、地下水からの給水は必要ではない。使用する水は、メンテナンス作業用、サイト従業員の飲料用・トイレ用だけである。そのため、必要な地下水量は比較的少ないと考える。この影響度は「低く」、重要度も「低い」。ただし、ここで概説する緩和策を実施すれば、影響は「無視できるほど軽微」まで軽減することができる。

(2) アクセス道路

工事中 アクセス道路の建設には、相当量の水は必要ではないと考えられる（発電所での工事を除く）。そのため、アクセス道路の建設は、地下水源に重大な影響を与えない可能性が高い。地下水源の敏感度は高いが影響度は低いいため、全体の影響の重要度は低い。

ここで概説する緩和策を実施すれば、影響の重要度は「低い」。

供用時 供用時のアクセス道路に関連して地下水は必要ではないため、地下水への影響はない。

(3) 送電線

工事中 送電線の建設には相当量の水は必要ではないと考えられる。そのため、送電線の建設は、地下水源に重大な影響は与えない可能性が高い。地下水源の敏感度は高いが影響度は低いため、全体の影響の重要度は低い。

ここで概説する緩和策を実施すれば、影響の重要度は「低い」。

供用時 供用時の送電線に関連して地下水は必要ではないため、地下水への影響はない。

(4) 変電所

工事中 変電所の建設には相当量の水は必要ではないと考えられる。そのため変電所の建設は、地下水源に重大な影響は与えない可能性が高い。地下水源の敏感度は著しいが影響度は低いため、全体の影響の重要度は低い。

ここで概説する緩和策を実施すれば、影響の重要度は「低い」。

供用時 供用時の変電所に関連して地下水は必要ではないため、地下水への影響はない。

6.7.11 地質と地形

別途 3.2 風況調査、3.3 本事業対象周辺のインフラ整備、3.4 設備概略設計において検討し、記載しており、そちらを参照いただきたい。

6.7.12 シャドウ・フリッカーとブレードグリント

ブレードグリント

ブレードグリントは、太陽光がタービンのブレードに反射することで生じる。これは、風力発電機と受容体に対して太陽が特定の方向になった時に発生し、地元の居住者にとっては不快となる。風力発電機のブレードが光りを反射するのを防ぐために、反射率の低い艶消しコーティングをブレードに施す等のデザイン手法を採用すれば、ブレードグリントは軽減でき、当該地域においては実質的に影響を無くすることができる。

シャドウ・フリッカー

シャドウ・フリッカーとは本事業の供用時に起こり得るもので、晴天時にローター・ブレードの影が回転し、家屋の窓に明暗が生じる現象を指す。シャドウ・フリッカーは、回転するタービンの影が窓を通して入って来る時に生じる「光量の脈動変化⁴³¹」と定義されており、したがって、屋外では影響がない。シャドウ・フリッカーの可能性と影響継続時間は、日時、太陽・気象条件、タービンの向き、窓の寸法と向き等の諸条件の特定の組み合わせによって変わる。影のちらつき効果は、住民に不快感を与える。

モンゴルにはシャドウ・フリッカーの影響評価に係わる法令やガイドラインは存在しない。従って、本影響評価は、広く認知されている国際的なベストプラクティスの手法に基づき実施した。シャドウ・フリッカーの影響は通常、風力発電機を起点にローター直径の10倍の距離圏内で起こり得る。本事業では直径が100m以下の回転翼ローターを使用するため、影響評価では各風力発電機から1km圏内でシャドウ・フリッカーの影響が発生する可能性があるという仮定に基づいた。これを、シャドウ・フリッカーの影響範囲（AOI）という。

(1) 発電所

工事中 工事中は、シャドウ・フリッカーは発生しない。

供用時 シャドウ・フリッカーのAOIには、1軒の被影響世帯がいる。AOI外では、影響は発生しないと考えられる。この被影響世帯は、風力発電機#5の南東約800mに住居するhh7である。住居はゲルで、南向きの戸口と、天井枠の中央に開いた天窗がある。この住居は遊牧民が冬季の間（平均昼光時間と平均日照時間が最も短い季節）滞在する住居である。天窗を通してゲル内にシャドウ・フリッカーが発生する可能性がある。

住居の向きが変更可能であること、風力発電機から比較的距離があることを考えると、この被影響者の敏感度は低～中程度である。又、影響は一時的で断続的であるため、影響度と重要度は中程度である。

シャドウ・フリッカーの影響を軽減するための緩和策は、別途概説する。

(2) 送電線

送電線の工事や供用では、シャドウ・フリッカーは発生しない。

(3) アクセス道路

アクセス道路の工事や供用では、シャドウ・フリッカーは発生しない。

⁴³¹ Parsons Brinckerhoff on behalf of DECC (2010) Update of UK Shadow Flicker Evidence Base. Available at: https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/48052/1416-update-uk-shadow-flicker-evidence-base.pdf [accessed 28/11/2014].

(4) 変電所

変電所の工事や供用では、シャドウ・フリッカーは発生しない。

6.7.13 電磁妨害

風力発電機は、2種類の方法で電磁伝達を妨害する可能性がある。電磁信号自体を発出すること、そして他の電磁信号への物理的妨害である。このような妨害を、電磁妨害（EMI）という。本項では、本開発事業による EMI で、電磁場（EMF）伝達を利用する地元の通信手段と電磁信号に及ぼす可能性のある影響について記述する。

(1) 発電所

工事中 本事業の工事では、電磁妨害は発生しない。

供用時 風力発電機の稼働は、航空レーダーと通信システム（テレビ、ラジオ、携帯電話等）に電磁妨害を引き起こす可能性がある。影響度は、主として被影響者（この場合、遊牧民の住居と地元の空港）と風力発電機の距離、ローター・ブレードの特性、信号周波数受信機、電波伝達特性によって決定される。

遊牧民の住居と空港は、電磁妨害への敏感度が高い。しかし、遊牧民の住居は全て風力発電機から 800m 以上離れており、空港は風力発電機から約 90~210km の場所にあるため、影響度は無視できる程度だと考えられる。そのため、影響の重要度も無視できるほど軽微である。

(2) アクセス道路

工事中 アクセス道路の工事では、電磁妨害は発生しない。

供用時 アクセス道路の稼働では、電磁妨害は発生しない。

(3) 送電線

工事中 送電線の工事では、電磁妨害は発生しない。

供用時 架空送電線導体のコロナと、架空送電線の高周波電流は、送電線近くの通信システム（テレビ、ラジオ等）に電磁妨害を引き起こす可能性がある。電磁妨害は、アクセス道路沿いの遊牧民住居でも生じる可能性がある（送電線の大部分を発電所とダランザドガドを結ぶアクセス道路沿いに敷設すると仮定）。一般的に、送電線の敷設用地（RoW）と導体束は、RoW 端にある通信システムの電波受信に絶対に影響を及ぼさないよう設計される。

現時点でモンゴルには、推奨される送電線の RoW 設計に係わる法令は存在しない。「モ国」のエネルギー関連法（第 33.2 条）によれば、110kW 送電線（137.5kV に相当）の架空送電線の安全な離隔距離は 20m（送電線の両サイドから）である。本事業でもこの離隔距

離を採用する。第2回現地調査で送電線沿いで確認された世帯は、送電線の敷設予定地から約500m離れており、最も近いダランザドガドの空港は約50km離れている。これら被影響者の電磁妨害に対する敏感度は高いと考えられるが、影響度は距離が遠ければかなり小さくなる。従って影響度は無視できる程度で、重要度も無視できるほど軽微であると考えられる。

(4) 変電所

工事中 新たな変電所の建設やダランザドガド変電所の拡張工事では、電磁妨害は生じない。

供用時 Energy Networks Associationによると⁴³²、大型変電所自体は大量の電磁場を発生させることはない（通常は1マイクロテスラ以下である）。変電所に係わる電磁場の大部分は、変電所に入って来る送電線によって発生する。電磁妨害のレベルは、距離に伴い急速に小さくなるため、一般的な変電所から1~2m圏内で発生する電磁場の強さは非常に小さい。最も近くに位置する世帯は事業サイト内の既存の変電所から330m離れているため、影響度は無視できる程度であると考えられる。そのため、影響の重要度も無視できる程度である。

6.7.14 感染症

(1) 発電所

工事中 建設作業は、気温がより好ましい夏季に行うよう提案されている。しかし、温暖な気候の季節は、感染症がより蔓延しやすい時期でもある。

工事中は、作業員宿舎の十分でない下水設備や衛生施設の欠如が地下水汚染を引き起こし、下痢やアメーバ症など水媒介性感染症の蔓延に繋がる可能性がある。

建設労働者は主にモンゴル内から集めることを見込まれるため、外国人労働者が新たな疾病を持ち込むことはないと考えられる。

非熟練の建設労働者は地元のコミュニティから採用される可能性が高いため、家畜との密な接触により彼らが既に人獣共通感染症にさらされている可能性もある。建設現場では、食器の共同使用など不衛生な習慣によって、非感染者（市街地からの労働者等）に人獣共通感染症を感染させる可能性が高まる。このリスクは中程度と考えられるが、ここで概説する緩和策を実施すれば、低リスクへと軽減することができる。

供用時 風力発電機の稼働中は作業員数が少ないため、感染症の感染に影響を及ぼす可能性は非常に低い。

⁴³² Energy Networks Association January 2012: Electric and magnetic fields – the facts
http://www.energynetworks.org/modx/assets/files/electricity/she/emfs/EMF_The_Facts_120117.pdf

(2) アクセス道路

工事中 アクセス道路の改修工事と道路の使用で発生する砂塵は、労働者と事業サイト周辺の地域住民の両方に、喘息条件を悪化させ上気道感染症（URTI）を引き起こす可能性がある。喘息は感染症ではないが、URTIは空気感染する。

同様に、前述した作業員宿舎での感染症蔓延は、アクセス道路の改修工事にも当てはまる可能性がある。リスクは中程度であるが、ここで概説する緩和策を実施すれば、無視できる程度までリスクを軽減することができる。

供用時 本事業によるアクセス道路の利用は、感染症に何の影響も及ぼさない。

(3) 送電線

工事中 工事による感染症関連リスクは発電所の項で記載した。工事中の宿舎は、不衛生な習慣により感染症の感染源となる可能性がある。リスクは小さいが、緩和策を実施すれば無視できる程度のリスクに軽減することができる。

供用時 送電線の稼働と感染症の蔓延には、直接的な相関関係は何も認められていない。

(4) 変電所

工事中 工事による感染症関連リスクは発電所の項に記載した。工事中の宿舎は、不衛生な習慣により感染症の感染源となる可能性がある。リスクは小さいが、緩和策を実施すれば無視できる程度のリスクに軽減することができる。

供用時 変電所の稼働は、感染症の感染に影響を及ぼすとは考えられていない。

6.7.15 公衆衛生と安全

本章では、コミュニティと労働者の衛生・安全リスク（事故等）について再考する。

(1) 発電所

工事中 風力発電所の稼働に伴う事故の原因は、一般的にブレードの欠陥、構造上の欠陥、交通事故等である。加えて、重機の運用、電気設備、機械修理も事故を引き起こす潜在的な安全性リスクとして認識されている。

風力発電機の工事中は、建設資材の運搬・設置のため交通量が増加するため、事故が起こる可能性がある。しかし工事中は、建設現場への一般の立ち入りを制限する。

大規模な建設作業に伴う一般的な衛生・安全リスクに加えて、風力発電所事業で特別な配慮が必要な事柄は以下である。

- 大型のインフラ構成要素（ローター・ブレード等）の運搬
- 風力発電機の設置時における大型で重いコンポーネントの釣り上げ（特に強風時）
- 高所での作業（悪天候時に特有なリスク）
- 閉鎖空間での作業（タワー及びナセル内部で作業する必要がある場合）

これら特定のリスクには、労働衛生と安全（OHS）の管理についての専門知識と経験が必要である。相応の資格を持つ経験豊かな OHS 専門家からアドバイスを受け、OHS 管理計画を策定・遂行すれば、OHS リスクは重要度「低い」まで軽減できると考えられる。

供用時 供用時において、風力発電所に特有な衛生・安全リスクは以下である。

- 作業員に危険をもたらすブレードからの氷塊落下（冬季のみ）
- 作動中の部品または高温部品（ギア、ブレード、ナセル回転時に動く部品等）を扱う作業における怪我または火傷のリスク
- 高所の閉鎖空間での作業（タワー又はナセル内部で作業する必要がある場合）
- 高所に上る（ナセル（高さ 80m 等）まで上る労働者の作業負荷は考慮されるべきである）
- 高電圧機器との接触
- メンテナンス不備による構造上／ブレードの欠陥

上記リスクは、包括的な OHS システムと稼働時の作業手順を通して対処すべきである。ブレードからの氷塊落下は特に危険で、断片 2m の氷塊が飛ばされる距離は 100m 以上である⁴³³。ただし、最も近い冬季シェルター（hh7）は風力発電機#5 の南東約 800m に位置しており、氷塊落下又はブレード落下のリスクは無視できる程度であると考えられる。

氷塊落下による遊牧民（と家畜）へのリスクは小さいと考えられる。一般的に家畜は、冬季は自由に放牧されず風力発電機から少なくとも 800m 離れた冬季シェルターの近くで飼育される。

地表水質と地下水質および土壌汚染に関する公衆衛生リスクについては「6.7.4 地表水質と地下水質」(1)および「6.7.5 土壌汚染」(1)を参照。

⁴³³ EU-OSHA – European Agency for Safety and Health at Work, ‘Occupational safety and health in the wind energy sector - European Risk Observatory Report’, 2013.

(2) アクセス道路

工事中 既存のアクセス道路の改修工事中に、重機や大型車両等の交通量が増加し、事故が発生する可能性がある。注意が必要なのは、重機やタービンブレードなど風力発電機の構成要素の運搬でアクセス道路が破損し、交通事故リスクを高める可能性もあることである。しかし、道路のメンテナンス等の緩和策により、このリスクは軽減することが出来る。緩和策実施前のリスクの重要度は中程度であるが、ここで概説する緩和策を実施すれば、アクセス道路工事中の事故リスクは小さい程度まで軽減することが出来る。

地表水質と地下水質および土壌汚染に関する公衆衛生リスクについては「6.7.4 地表水質と地下水質」(2)および「6.7.5 土壌汚染」(2)を参照。

供用時 供用時に、アクセス道路の利用が交通事故を引き起こす可能性があり、これは労働者と地域の住民に影響を及ぼす。しかし、工事中と比較すると交通量は相当減少するため、事故リスクは小さい。ここで概説する緩和策を実施すれば、重要度「無視できるほど軽微」にまでリスクを軽減することができる。

(3) 送電線

工事中 送電線の工事中は、感電、高所からの落下、重い物の頭上への落下等の事故が発生する可能性がある。これらの事故リスクは中程度であるが、ここで概説する緩和策を実施すれば、小さいレベルまでリスクを軽減することができる。

地表水質と地下水質および土壌汚染に関する公衆衛生リスクについては「6.7.4 地表水質と地下水質」(3)および「6.7.5 土壌汚染」(3)を参照。

供用時 送電線の稼働に関連する事故は、メンテナンス作業中の高電圧機器からの感電、高所からの落下等である。悪天候によって構造上の欠陥が生じる可能性もある。ただし、稼働中に必要なメンテナンスは少ないため、メンテナンス中に事故が発生する可能性は工事中よりも低いと考えられる。リスクは小さいものの、ここで概説する緩和策を実施すれば、無視できる程度までリスクを軽減することが出来る。

(4) 変電所

工事中 工事中は、工事現場での高所からの落下や交通事故等の事故が発生する可能性があり、このリスクは中程度である。しかし、ここで概説する緩和策を実施すれば、小さいレベルまでリスクを軽減することができる。

地表水質と地下水質および土壌汚染に関する公衆衛生リスクについては「6.7.4 地表水質と地下水質」(4)および「6.7.5 土壌汚染」(4)を参照。

供用時 稼働中は、工事現場での高所からの落下や感電等の事故が発生する可能性があり、そのリスクは中程度である。しかし、ここで概説する緩和策を実施すれば、小さい又は無視できる程度までリスクを軽減することができる。

6.7.16 労働

本事業は、工事中・供用時を通して、熟練労働者と半熟練労働者の双方に雇用の機会を提供すると考えられる。工事中は労働者が建設現場で生活をする可能性が高いため、現在不足している追加設備・サービスを提供する必要がある。地元の労働者の技術が本事業の要件に達しない場合は、移民労働者を利用する可能性もある。以下の章では、本事業による労働者への影響について事業の構成要素ごとに述べる。

(1) 発電所

工事中 風力発電機の工事は、地元の人々に雇用の機会を創出すると考えられる。建設業は男性労働者を雇用する傾向にあるため、ジェンダー・ギャップを一時的に拡大する可能性があるが、これは、資格要件を満たした男性と女性に同等の機会を付与する雇用方針を策定することで避けられる。

モンゴルでは、1999年に正式に可決された労働法により、最低雇用年齢は16才と規定され、未成年者に禁じる有害業務の一覧が設定されている。SPCとEPC受注者が、モンゴルの法令を遵守することを確約すれば、児童労働の問題は発生しないと考えられる。

発電所予定地では現在、上下水道、電気、廃棄物収集等の基本的なインフラとサービスが利用できない状態である。そのため本事業では、労働者の基本的ニーズに応える設備の整った宿舎を建設する必要がある。

本事業が労働者の権利を侵害する可能性は低いと考えられる。ここで概説する緩和策を実施すれば、リスクは無視できる程度まで軽減することが出来る。

供用時 風力発電機の供用時には、雇用の機会が大幅に減少することが予測される。工事中に必要だった半熟練労働者は、供用時には大部分が高度に熟練した労働者に切り替えられる。風力発電機の操業には、熟練した専門技術と経験が必要である。供用時には、必要でなくなった地域コミュニティからの半熟練建設労働者達は、元来の生計手段である牧畜に戻ることになる。

風力発電所の運転において、専門技術を持った地元の熟練労働者だけでは足りない可能性がある。このギャップを埋める為、他の地域（ウランバートル等）からの移民労働者が必要になる可能性がある。

メンテナンス作業員は、操業中は常に発電所に駐在するため、作業員宿舎は冬季の極端な天候に耐え得るものでなければならない。

本事業が労働者の権利を侵害する可能性は低いと考えられる。ここで概説する緩和策を実施すれば、無視できる程度までリスクを軽減することが出来る。

(2) アクセス道路

工事中 本事業では新たなアクセス道路は建設しないが、既存道路を改修する必要がある。これには、有資格者で熟練した重機オペレーターが必要となる。地元の労働者の技術ではこの要件が満たせない場合、海外（中国）等又は他の地域からの労働者を雇用する可能性がある。本事業が労働者の権利を侵害する可能性は低いと考えられる。

供用時 供用時には、アクセス道路のメンテナンスは行わない。従って、アクセス道路の利用は労働者に影響を及ぼさない。

(3) 送電線

工事中 風力発電機の工事同様、送電線の工事では地元の労働力が必要となるため、要件を満たす地元労働者に雇用の機会を創出すると考えられる。これは正の影響だが、短期間のみのものである。工事が完了すれば、地元のコミュニティから集められた半熟練労働者は、元来の伝統的な生計手段に回帰することになる。本事業が労働者の権利を侵害する可能性は低いと考えられる。ここで概説する緩和策を実施すれば、無視できる程度までリスクを軽減することが出来る。

供用時 送電線の供用時には、全体として必要な労働力は減少する。送電線のメンテナンスと単純作業のために高度な技術を持った電気工が時々は必要になる。しかし、工事中の単純労働は、供用時にはコンピューターベースのシステムに切り替えられる。本事業が労働者の権利を侵害する可能性は低いと考えられる。表 7.2 で概説する緩和策を実施すれば、無視できる程度までリスクを軽減することが出来る。

(4) 変電所

工事中 発電所内の新たな変電所の建設と、既存のダランザドガド変電所のアップグレードは、半熟練労働者に短期間ではあるが雇用機会を提供する。しかし、風力発電機と送電線の工事とは異なり、必要な労働力は僅かである。本事業が労働者の権利を侵害する可能性は低いと考えられる。ここで概説する緩和策を実施すれば、無視できる程度までリスクを軽減することが出来る。

供用時 送電線同様、変電所の稼働は大部分がコンピューターベースである。メンテナンスで単純作業も時々生じるが、必要なのは高度な技術を持った機械工や電気工である。ここで概説する緩和策を実施すれば、無視できる程度までリスクを軽減することが出来る。

6.7.17 景観

モンゴルには公表されているもので、景観と眺望に関するガイドラインは存在しないため、以下のガイドラインとベストプラクティスに基づき影響評価を行った。

- 「Guidelines for Landscape and Visual Impact Assessment, Third Edition」 (2013年、Landscape Institute and Institute of Environmental Management and Assessment)
- 「Guidelines on the Environmental Impact of Wind Farms and Small Scale Hydroelectric Scheme」 (2001年、スコットランド自然遺産局)
- 「Visual Representation of Wind Farms, Good Practice Guidance」 (2007年、スコットランド自然遺産局)

それぞれの事業要素に係わる調査地区は、以下の通りである。

- 風力発電機から 50km
- アクセス道路から 1km
- 送電線と変電所から 2km

景観

ベースライン調査では、景観特性、景観の構成要素、特徴とその地理的・歴史的背景を特定した。景観の条件、経験のされ方、付加価値、変化に対する感受性、景観の敏感度を特徴づけるあらゆる要素を評価した。

主要な情報源は、OS マッピング、航空写真および現地調査である。利用可能な景観特性アセスメントデータは、国家レベル、地方や地元レベルでも存在しない。

景観の敏感度は、変化に適合する景観の頑健性を考慮した。景観資源の敏感度は、景観の価値と変化に対する感受性に影響を及ぼす要因と特性に基づき評価した。評価基準は、調査地区の景観特性に基づいている。基準を下表に概説する。

表 129 景観の敏感度の基準⁴³⁴

敏感度	基準	例
高	国指定、国家的に重要なもの	神聖な山々の周辺の特別保護区の景観
中	地域や地方レベルで重要な景観や特性	モンゴルの景観特性に寄与する未開発の広々とした地方
低	一般的な景観、損なわれた景観	市街地化されたエリアまたは無秩序に開発された田舎

概観

ベースライン調査では、調査地区における被影響者を特定した。被影響者の敏感度は、視覚的環境への関心度、事業サイトからの距離、目に入る機会、見る時間によって変わる。被影響者は下表の通り、事業サイトからの距離と被影響者の生活様式を反映するグループに分類した。

表 130 被影響者分類⁴³⁵

被影響者	変化に対する敏感度
永住者	高：永住者は、眺望が永久に阻害されるため、敏感度が高い被影響者である。
一時居住者	中：特定の季節のみ滞在する一時居住者は、1年のうち一部の期間のみ概観変化の影響を受ける。
移動者	低：移動者は、概観の阻害による影響を受けるのは短期間なので、敏感度は低い。

潜在的影響の特定

景観資源への影響は、全体的な景観特性の変化、個々の要素や特徴の変化により生じる可能性がある。景観資源と概観の変化度に影響する要素は、以下である。

- 景観特徴の損失または追加により既存の景観要素が失われる度合いと眺望が変わる度合い
- 景観の新たな構成要素の登場で、景観の美観的・知覚的側面が変わる度合い
- 予定する開発事業の規模と外観および既存の眺望との対比または一体化の度合い
- 開発事業で影響を受ける地理的エリアの規模
- 被影響者と開発地の距離、眺望の角度または位置
- 影響の継続期間と可逆性

⁴³⁴ Mott MacDonald

⁴³⁵ Mott MacDonald

影響度の基準は、下表の通りである。

表 131 景観と眺望の影響度基準⁴³⁶

影響度	基準
著しい	主要な景観要素・眺望が完全になくなる、又は根本的に変わる。景観・概観・眺望の特性を大幅に変える新たな特徴が追加される。
中程度	主要な景観要素・眺望が部分的に失われる、又は部分的に変わる。景観・概観・眺望の特性を変える目立つ要素で構成される新たな特徴が追加される。
低い	主要な景観要素・眺望が少しなくなる、又は少し変わる。景観・概観・眺望の特性を見て発見できる程度に変えることになる、あまり目立たない要素で構成される新たな特徴が追加される。
無視できる	景観要素と主要な眺望が全く変わらない、又は僅かになくなる。景観・概観・眺望の特性を変えない新たな特徴が追加される。

モンゴルには、風力発電所からの距離に関して、景観と眺望のガイドラインが存在しないことを考慮し、影響評価は、「2002年スコットランド政府開発省計画アドバイスノート45」で規定されたガイドラインに基づき実施した。しかし、一般的な認識としては、下表で概説する通り、風力発電所が目立つかどうかは設置場所からの距離次第である。

表 132 目に見える特徴の感じ方（距離別）⁴³⁷

距離	感じ方
～2km	目立つ特徴である
2～5km	比較的目立つ
5～15km	見通しが良い時のみ目立つ：広範な景観の一部として見える
15～30km	見通しが非常に良い時のみ見える：景観の小さな一要素として見える

可視性は気象条件、季節、時刻、見る方向、タービン数、タービンの配置によって変わるの明らかだが、これは影響度の面で有益なガイダンスとなる。

影響の重要度

影響の重要度の予測には、影響度と敏感度の評価の両方を組み合わせて、影響を評価する。影響の種類は、有益なもの、有害なもの、どちらでもない中立のものがある。深刻なのは著しい・中程度の影響である。

⁴³⁶ Mott MacDonald

⁴³⁷ Mott MacDonald

調査地区の景観はモンゴルで特徴的な未開発の広々とした地方であり、指定地区でも保護区でもない。そのため、調査地区と送電線・アクセス道路ルートの大抵の周辺の景観の感度度は中程度である。

主要な被影響者は、本事業での開発地から 2km 圏内にいて比較的長期の間 1 ヲ所に留まる遊牧民であるため、感度は高いと考えられる。開発地の近接地や事業サイトから 2~5km 圏内の季節的居住者は、事業サイトからも遠いため感度は中程度である。移動者は、地に短時間しか滞在しないため感度は低い。

(1) 発電所

工事中

景観

風力発電機の建設作業は、調査地区、乾燥したステップと波打つ地形、広大な空の弧を描くような景観に影響を及ぼす。変電所の塔や送電塔の工事は、表土の除去や土木作業により土地をかく乱する。建設機器、コンパウンド、多くの建設労働者、工事車両の存在は地元の景観特性に影響を及ぼし平穩を乱す。大型クレーン等の機材、異常荷重の貨物自動車や大型トラック、建設資材保管場所、煩わしいと認知される可能性のある照明と共に新たな機器が景観に追加されることになる。

一時的とはいえ、全ての建設作業は地元の景観特性に大きな影響を及ぼす。5km 圏内においては、建設労働者によって主要な景観要素が部分的に変更され、景観の新たな目立つ要素となる特徴が新たに追加される。地元の景観の感度度と影響度が「中程度」であることを考えると、一時的な建設作業が景観特性に与える影響は重要度が「中程度」と推測される。ここで概説する緩和策を実施すれば、重要度は「中程度」となると予測される。

概観

建設作業は、周辺地域からはっきりと見える。40 基の風力発電機を設置する作業は、プラント、高いクレーン、コンパウンド、建設資材保管場所、行路や工事車両、風力発電機を運搬する異常荷重の車両と共に、地元の丘の尾根の広域から見える。建設作業が夕方や夜間に行われる場合は、被影響者は、日中だけでなく夜間も照明に照らされた建設作業を目にすることになる。現状では調査地区は夜間真っ暗となるため、これは大きな変化である。

一時的とはいえ、建設作業は地元の眺望に新たな特徴を追加し景観を根本的に変えてしまう。開発地の近接地の永住者である被影響者の感度は「高く」影響度が「著しい」ことを考えると、近接地の被影響者への影響の重要度は「大きく」、開発地から 2~5km 圏内の被影響者への重要度は「中程度」と推測される。ここで概説する緩和策を実施すれば、影響は「中程度」となると予測される。

供用時

景観

風力発電機のタービンはそれぞれ高さがおよそ 80m でブレードは 35～40m あるため、高地に並ぶ 40 基の風力発電機の存在は、発電所とその周辺の景観に影響を及ぼす。乾燥したステップに覆われたなだらかな丘陵と穏やかな谷の広々とした弧を描く景観の中で、風力発電機は最も注目を集めることになる。少なくとも 20km 圏内で唯一の風力発電所となるため、砂塵・湿度・その他の大気条件次第ではあるが周辺地域（主に丘の上や尾根）から注目を集める。しかし、タービンは明色かつ薄い構造で、風力発電機の塔と塔の間隔は広い。そのため、風力発電機は巨大で重厚で景観を占領するものだという知覚的認識を軽減する。

新たな風力発電機の存在により、主要な景観要素は部分的に変わり、現地の景観で目立つ要素となる新たな特徴が追加されることになる。全体的に地元の景観の敏感度と影響度が「中程度」であることを考えると、影響の重要度は「中程度」である。ここで概説する緩和策を実施すれば、「中程度」の重要度の影響となる。

概観

近接地の被影響者にとって、2.5MW 出力の風力発電機 40 基は眺望の中で目立つ要素となる。

下図は、近接地の 2 ヶ所の被影響者からタービンがどう見えるのかを表すグラフィックである。左は、事業サイトから南東に約 1～2km にある冬季シェルターからの眺望である。この場所からは、風力発電機#40、#39、#38、#37、#36、#35 がはっきり見える。右は、事業サイトから南に約 5km にある 1 世帯からの眺望である。この場所からは、風力発電機#40、#39、#38、#37、#36、#35、#34、#33 が見えるが、識別認識するのは難しい。

事業サイトの南東にある冬季シェルターから見た風力発電機のグラフィック（約 1～2km の距離）

事業サイトの南にある 1 世帯から見た風力発電機のグラフィック（約 5km の距離）



出典：Mott MacDonald

出典：Mott MacDonald

地元の遊牧民と、道路や未舗装路を通過する移動者は、既存の眺望の変化を経験することになる。調査地区の近くで暮らす遊牧民は自然環境との結びつきが強いため、風力発電機 40 基と新たな変電所の存在による眺望の変化を否定的に捉える可能性がある⁴³⁸。従って、新たな景観要素は主要な眺望を部分的に変更し、新たに目立つ特徴を追加するものと考えられる。近接地の被影響者の敏感度は「高く」、影響度は「中程度」であることを考えると、影響の重要度は「中程度」であると考えられる。ここで概説する緩和策を実施すれば、重要度は「中程度」となる。

より離れた場所に位置する季節的居住者の敏感度は「中程度」で、移動者の敏感度は「低い」。影響度は「小～中」程度であることを考えると、影響の重要度は「小～中」程度であると推測される。ここで概説する緩和策を実施すれば、重要度は「小～中」程度となる。

更に、それぞれの発電機間の行路は、近接地にある世帯から見えるものの眺望に大した変化はもたらさない。被影響者の敏感度は「高い」が、影響度が「低い」ことを考えると、発電機間の行路周辺の被影響者に与える影響の重要度は「低い」。ここで概説する緩和策を実施すれば、影響は「無視できるほど軽微」まで軽減することが出来る。

ゴビグルバンサイカン国立公園の観光区域は発電所から約 65km 北に位置するため、観光区域から発電所は不可視であると考えられる（表 132 参照）。

(2) アクセス道路

工事中

景観

既存のアクセス道路の改修工事は、景観特性に局所的な影響を及ぼす。建設作業（建設機器、コンパウンド、多くの建設労働者、工事車両の存在を含む）により影響を及ぼすエリアは、アクセス道路の両端から約 2km 圏内である。工事は地元の景観特性に影響を及ぼし平穏を乱す。建設資材保管場所、煩わしいと認知される可能性のある照明と共に新たな機器が景観に追加されることになる。

一時的なもので後にこの区間の直線的な特徴に適応するものの、あらゆる建設作業の存在は、地元の景観特性に大きく影響を及ぼす。2km 圏内では、建設作業により主要な景観要素が部分的に変更され目立つ要素となる特徴が追加されるため、影響度は「中程度」である。地元の景観の敏感度と変化の度合いが「中程度」であることを考えると、一時的な建設作業が景観特性に与える影響の重要度は「中程度」であると推測される。ここで概説する緩和策を実施すれば、「中程度」の重要度となる。

⁴³⁸ 第 2 回現地調査で行った地元の居住者との協議において、遊牧民は眺望の変化に強い思い入れがなく、景観の変化にすぐに慣れるとのことだった。本事業は約 20km 圏内で唯一の風力発電所となるため、地元の居住者および事業地を通過する遊牧民等は発電所を先端的技術の象徴として捉え、景観要素を肯定的に認識する可能性が高いことに注目すべきである。

概観

アクセス道路の工事は、近接地の被影響者（アクセス道路の半径 500m 圏内の 5 軒の冬季シェルター）から見える。機器や機材、コンパウンドや工事車両の存在は、地域の概観に影響を及ぼす。近接地の被影響者の敏感度は「高く」、影響度は「中程度」であることを考えると、一時的な建設作業が眺望に及ぼす影響の重要度は「中程度」である。ここで概説する緩和策を実施すれば、影響の重要度は「中程度」となる。

供用時

景観

アクセス道路の存在は、景観特性に局所的な影響を及ぼす。しかし、周辺地域には既に、直線を描く複数の特徴（未舗装路と、木柱と鉄塔から成る電線）が存在している。これらの要素は景観の中で比較的目立たないが、近接地では目立つ。改修した道路は、景観特性に発見可能な変化をもたらす。景観の敏感度は「中程度」で影響度が「低い」ことを考えると、供用時に景観特性に及ぼす影響の重要度は「低い」。ここで概説する緩和策を実施すれば、「低い」重要度となる。

概観

アクセス道路は約 2km 離れた場所から見えるが、起伏のある地形と近くの尾根によって遠くからは見えない。アクセス道路の半径 500m 圏内には、2 軒の冬季シェルターが存在するが、これらの被影響者は季節によってアクセス道路を目にすることになる。被影響者の敏感度は「中程度」で影響度は「低い」ことを考えると、供用時にアクセス道路沿いの被影響者に及ぼす影響の重要度は「低い」と推測される。ここで概説する緩和策を実施すれば、「低い」重要度となる。

(3) 送電線

工事中

景観

事業サイトから既存のダランザドガド変電所までの 110kV の送電線 85km（340～350 本の送電塔含む）の建設作業は、調査地区の景観特性に局所的な影響を及ぼす。建設作業（建設機器、コンパウンド、多くの建設労働者、工事車両の存在を含む）により影響の出るエリアは、送電線の両端から約 2km 圏内であると推測される。これらは地元の景観特性に影響を及ぼし平穏を乱す。クレーンやその他機器、資材の保管場所、煩わしいと認知される可能性のある照明と共に新たな機器が景観に追加されることになる。

一時的なものであり、後にこの区間の直線的な特徴に適応するものの、あらゆる建設作業の存在は、地元の景観特性に大きく影響を及ぼす。2km 圏内では、建設作業により主要な景観要素が部分的に変更され、目立つ要素となる特徴が追加されるため、影響度は「中程度」であると考えられる。地元の景観の敏感度と影響度が「中程度」であることを考え

ると、一時的な建設作業が景観特性に及ぼす影響の重要度は「中程度」とであると推測される。ここで概説する緩和策を実施すれば、「中程度」の重要度となる。

概観

110kV の送電線の工事は、近接地の被影響者（アクセス道路の半径 500m 圏内にある冬季シェルター2軒）から見える。機器や機材、コンパウンドや工事車両の存在は、地域の概観に影響を及ぼすが、工事は送電線ルートに沿って直線的に移動していくため、被影響者は比較的短期間しか工事を目にしないことになる。近接地の被影響者の敏感度は「高く」、影響度は「中程度」であることを考えると、一時的な建設作業が被影響者に及ぼす影響の重要度は「中程度」である。ここで概説する緩和策を実施すれば、影響の重要度は「中程度」となる。

供用時

景観

110kV の送電線の存在は、景観特性に局所的な影響を及ぼす。しかし、周辺地域には既に、直線を描く複数の特徴（未舗装路と、木柱と鉄塔から成る電線）が存在している。これらの要素は景観の中で比較的目立たないが、近接地では目立つ。送電線の追加は、景観特性に発見可能な変化をもたらす。景観の敏感度は「中程度」で影響度が「低い」ことを考えると、供用時に景観特性に及ぼす影響の重要度は「低い」。ここで概説する緩和策を実施すれば、「低い」重要度となる。

概観

新たな送電線は約 2km 離れた場所から見えるが、起伏のある地形と近くの山の尾根のおかげで遠くからは見えない。アクセス道路の半径 500m 圏内には 2 軒の冬季シェルターがあるが、これらの被影響者は季節によって送電線を目にすることになる。被影響者の敏感度は「中程度」で影響度は「低い」ことを考えると、供用時に送電線沿いの被影響者に及ぼす影響の重要度は「低い」と推測される。ここで概説する緩和策を実施すれば、「低い」重要度となる。

(4) 変電所

工事中

景観

発電所内の変電所の建設作業は、調査地区、乾燥したステップと波打つ地形、広大な空の弧を描くような景観に影響を及ぼす。変電所の塔や送電塔の工事は、表土の除去や土木作業により土地をかく乱する。建設機器、コンパウンド、多くの建設労働者、工事車両の存在は、地元の景観特性に影響を及ぼし平穏を乱す。大型クレーン等の機材、異常荷重の

貨物自動車や大型トラック、保管場所、煩わしいと認知される可能性のある照明と共に新たな機器が景観に追加される。

一時的とはいえ、あらゆる建設作業の存在は地元の景観特性に大きく影響を及ぼす。5km圏内では、建設作業により主要な景観要素が部分的に変更され、目立つ要素となる新たな特徴が追加される。地元の景観の敏感度と影響度が「中程度」であることを考えると、一時的な建設作業が景観特性に及ぼす影響の重要度は「中程度」であると推測される。ここで概説する緩和策を実施すれば、重要度は「中程度」となる。

概観

建設作業は周辺地域からはっきりと見える。変電所の建設作業は、高いクレーン、コンパウンド、建設資材保管場所、道路や未舗装路を走る工事車両、風力発電機を運搬する異常荷重の貨物自動車と共に、丘の尾根の広域から見える。建設作業が夕方や夜間に行われる場合は、被影響者は日中だけでなく夜間も照明に照らされた建設作業を目にすることになる。現状では調査地区は夜間は真っ暗なため、これは大きな変化である。一時的とはいえ、建設作業は地元の眺望に新たな特徴を追加し景観を根本的に変えてしまう。

開発地の近接地の永住者である被影響者の敏感度は「高く」影響度が「著しい」ことを考えると、近接地の被影響者への影響の重要度は「大きく」、開発地から2～5km圏内の被影響者への重要度は「中程度」であると推測される。ここで概説する緩和策を実施すれば、重要度は「中程度」となると予測される。

供用時

景観

高地に位置する新たな変電所の存在は、発電所予定地とその周辺の景観に影響を及ぼす。全体的に地元の景観の敏感度と影響度が「中程度」であることを考えると、影響の重要度は「中程度」である。ここで概説する緩和策を実施すれば、重要度は「中程度」となる。

概観

近接地の被影響者にとって、変電所は眺望の中でも目立つ要素である。調査地区の近くで暮らす遊牧民は自然環境との結びつきが強いため、変電所による眺望の変化を否定的に捉える可能性がある。従って、新たな景観要素の存在は、主要な眺望を部分的に変更し、新たに目立つ特徴を追加すると考えられる。近接地の被影響者の敏感度は「高く」影響度は「中程度」であることを考えると、影響の重要度は「中程度」であると考えられる。ここで概説する緩和策を実施すれば、影響の重要度は「中程度」となる。

6.7.18 住民移転

概略設計提に基づき、本事業は住民移転（物理的な移転、シェルターの移転又は損失）は発生しない。本事業の用地取得および面積による経済的損失（牧草地資源の損失）は、別途記述する。

6.7.19 土地利用と地域資源利用

本項では、本事業の工事と供用が、郡レベルの土地利用と地域資源利用に及ぼし得る影響について記述する。土地利用の変化（牧草地の損失等）による生計への影響については、別途記載する。影響評価で使用した本事業の設置面積は暫定値であり、詳細設計の段階で改めて算定される。2015年3月に行ったフルメン政府との協議にて、フルメン政府の見解として本事業による牧草地の損失は郡レベルでは無視できるほど軽微であるとした。本項ではこの郡政府の見解も考慮した。

(1) 発電所

工事中 発電所予定地は現在、通常4月～10月の放牧シーズン中に遊牧民が牧草地として利用している。これは、2年間に亘り4月～11月に予定している工事期間と重複する。

本事業では、計約29haの牧草地の攪乱が予測される。安全性の観点から、工事中はサイトへの一般人の立ち入りを制限する。

本事業による牧草地の攪乱は、大部分が牧草地であるフルメン郡の総面積（120万ha）と比較すれば、重要度は低いと考えられる。

工事中は、建設労働者100～150人のために調理と暖房用の燃料が必要となる。フルメン郡の総人口（2010年時点で約1,760人）を考えると、本事業が地元の燃料資源（薪や動物の糞等）に及ぼす影響の重要度は「低い」と考えられる。ここで概説する緩和策と補償策を実施すれば、影響は重要度「無視できるほど軽微」にまで軽減することが出来る。

本事業が地下水資源に及ぼす可能性のある影響については、別途記載した。本事業では、地下水を取水するため深井戸を5本掘る計画であり、遊牧民が現在使用している既存の井戸は利用しない。

供用時 供用時には発電所への立ち入りは制限しない。風力発電機の基礎は、出来る限り土壌と在来種の植物で覆う予定である。コンクリートのバッチングプラント、地下ケーブル、建設用コンパウンド、車両待避所は出来る限り原状回復を行う。そのため、工事が完了すればこれらのエリアは家畜用の牧草地として利用可能である。しかし、風力発電機、

クレーン基盤、24kmのタービン間行路、変電所を含む管理センターの設置面積分の牧草地17haは永久に失われる。

フルメン郡の総面積（120万ha）と比較すれば、本事業による土地利用と地域資源への影響の重要度は「低い」と考えられる。ここで概説する緩和策と補償策を実施すれば、「低い」重要度となる。

発電所に駐在する約20人のメンテナンス作業員のために調理と暖房用の燃料が必要となる。フルメン郡の総人口（2010年で約1,760人）を考えると、本事業が地元の燃料資源（薪や動物の糞等）に及ぼす影響の重要度は無視できる程度であると予測される。

メンテナンス作業には水が不要なため、必要となる水は作業員の飲料水だけである。本事業が地下水資源に及ぼす可能性のある影響の重要度は、別途説明した通り無視できる程度である。事業で新たに掘る井戸を遊牧民にも利用してもらう予定であり、これは著しい正の影響であると考えられる。

(2) アクセス道路

工事中 アクセス道路の周辺は現在、工事期間と重複する放牧シーズン中に遊牧民が牧草地として利用している。

本事業では、2年間に亘り計40週間、未舗装路の傾斜と湾曲を補修する工事を行う予定である。既存のアクセス道路の改修工事では、牧草地の更なる損失はない。ここで概説する緩和策と補償策を実施すれば、本事業の影響は低い重要度まで軽減することが出来る。

工事中の期間は、建設労働者はダランザドガド又は発電所のコンパウンドから工事現場まで通うことになるため、調理と暖房用燃料は必要ない。従って、アクセス道路沿いの地元の燃料資源には影響を及ぼさない。

供用時 本事業での既存のアクセス道路の利用は、牧草地等の土地利用と地域資源には影響を及ぼさない。アクセス道路はメンテナンス作業を行わず、一般人も利用し続けることが出来る。しかし、発電所に通うメンテナンス車両がもしアクセス道路を走らなければ、牧草地をかく乱する可能性がある。本事業による牧草地資源への影響の重要度は「低い」と考えられる。ここで概説する緩和策と補償策を実施すれば、「低い」重要度となる。

(3) 送電線

工事中 送電線の予定ルート周辺は現在、工事期間と重複する放牧シーズン中に遊牧民が牧草地として利用している。

工事は2年間に亘り計43週間かかり、新たな送電線を敷設するのに必要な合計面積は、本FS後に概略設計を完成させる際に確定する。しかし、送電塔の建設に必要な面積は、フルメン郡の総面積（120万ha）と比べれば大した広さではないと予測される。従って、本事業による土地利用と地域資源への影響の重要度は「低い」と考えられる。ここで概説する緩和策と補償策を実施すれば、「低い」重要度となる。

ダランザドガドとタバントルゴイ変電所を結ぶ既存の送電線の半径 1km 圏内では、5つ
の家畜の群れが観測された。本事業による土地利用と地域資源への影響の重要度は「低い」
と考えられる。ここで概説する緩和策と補償策を実施すれば、「低い」重要度となる。

工事期間中、建設労働者はダランザドガド、Tsogttsetsii 郡市街地、又は発電所予定地のコ
ンパウンドから工事現場に通う予定である。従って調理と暖房用の燃料は不要なため、送
電線ルート沿いの地元の燃料資源には影響を及ぼさない。

供用時 送電塔の基盤は、建設作業が終わり次第、出来る限り土壌と植物で覆う予定であ
る。メンテナンス車両がもし指定のアクセス道路を走らない場合は、牧草地をかく乱する
可能性がある。本事業による牧草地資源への影響の重要度は「低い」と考えられる。こ
こで概説する緩和策と補償策を実施すれば、「低い」重要度となる。

(4) 変電所

工事中 発電所内の変電所の工事は、現在少数の遊牧民が牧草地として利用している土地
をかく乱する可能性がある。変電所は発電所内の管理センターに設置予定で面積は約 0.6ha
と推測される。従って、土地利用と地域資源への影響の重要度は低いと考えられる。

既存のダランザドガド変電所のアップグレード工事は、既存の変電所の敷地内で建設作
業を行うため、土地利用と地域資源への影響はない。従って、ダランザドガド変電所の改
修工事による既存の土地利用と地域資源への影響の重要度は無視できる程度である。

供用時 既に記述した通り、発電所内の変電所の稼働による牧草地の永久損失に加えて、
特定のエリアで放牧される家畜が周辺の牧草地に立ち入ることを阻害する可能性がある。
本事業による土地利用と地域資源への影響の重要度は「小～中程度」であると考えられる。
ここで概説する緩和策と補償策を実施すれば、影響は重要度「低い」まで軽減することが
できる。

ダランザドガド変電所でのメンテナンス作業は、既存の土地利用と地域資源に影響しな
い。

6.7.20 先住民族・少数民族

本事業サイトには、先住民族も少数民族もいないと考えられる。よって、本事業による先
住民族又は少数民族への影響はないと考えられる。

6.7.21 雇用や生計手段等の地域経済

被影響世帯の牧畜による生計への影響評価で使用した本事業の敷地面積は現 FS 段階では暫定的な値であり、詳細設計の段階で改めて算定される。

(1) 発電所

工事中 本事業は、雇用や生計手段等の地域経済に正と負両方の影響を及ぼす。雇用と小規模ビジネスやサプライチェーンにおける機会の創出により地域経済は発展する。モンゴルで CEA が投資した他の風力発電所では、雇用された建設労働者の 95% がモンゴル国籍であった。雇用創出で国の経済を潤し結果的に国の労働統計を改善するため、これはプラスの影響と考えられる。

工事中に必要となる半熟練・非熟練労働者の両方は、地元住民から採用する。これは、ある世帯には副収入をもたらすが、牧畜のための労働力を減少させ既存の収入源からの収入を減らしてしまう可能性がある。これは、代わりに牧畜を手伝うことになる家族の他のメンバーへの圧力となる可能性もある。地元の小さな会社には、風力発電機工事のための物品やサービス供給の機会がある。

発電所の工事によって、2 年間に亘り一時的に放牧地資源が約 29ha 損失する。本事業の土地専有面積による生計手段への影響の重要度を評価するために、遊牧民の放牧範囲との比較を行った。第 2 回現地調査で、遊牧民が家畜を放牧させる距離（起点はシェルター）の平均データを 17 世帯から収集した。保守的に見積もり、放牧距離を放牧エリアの半径とした。

概略設計に基づき、冬季シェルターを起点とした放牧エリアが発電所の土地専有面積と重複する遊牧民が 13 世帯いる。重複範囲は下表の通り、春先時点での放牧範囲の 0.02% から 0.44% に及ぶ。

本事業は 2 年間に亘り 4 月～10 月の間、13 世帯の生計手段に影響を及ぼし得る。ただし、遊牧民は温暖な時期に年平均 5 回の季節的移動（1 回につき平均 6.5km 移動する）を行うため、本事業による生計手段への影響は一時的なもので、その重要度は中程度であると考えられる。

2015 年 3 月に実施したステークホルダー協議において、風力発電機から 3km 以上離れた場所に冬季シェルターがある遊牧民世帯は、距離があるため本事業による生計手段への影響の重要度は低いか無視できるほど軽微であると考えていた。しかし慎重を期して、放牧範囲が発電所予定地と重複する全ての世帯を被影響世帯として特定している。

表 133 風力発電機の設置面積と遊牧民の放牧範囲⁴³⁹

HH 番号	最も近い風力発電機までの距離	ゲルからの放牧距離	放牧エリア (km ²) *	放牧エリアにおける発電所土地	放牧エリアにおける発電所

⁴³⁹ Mott MacDonald

			(km)		専有面積 (km ²) #	土地専有面積 (%) #
	hh7	800m	5	79	0.37	0.44%
	hh3	1～3km	5	79	0.22	0.28%
	hh13	1～3km	4	50	0.14	0.27%
	hh18	1～3km	7	154	0.34	0.22%
	hh5*	1～3km	8	201	0.37	0.18%
	hh1	1～3km	7	154	0.25	0.16%
	hh4	1～3km	10	314	0.37	0.12%
	hh6	1～3km	10	314	0.37	0.12%
	hh9	3～5km	10	314	0.25	0.08%
	hh19	3～5km	7	154	0.13	0.08%
	hh10	5km 以上	10	314	0.2	0.06%
	hh8	3～5km	5	79	0.01	0.02%
	hh7	5km 以上	7	154	0.03	0.02%

出典： ENVIRON のデータから算出

注： *放牧距離を放牧エリアの半径と仮定して推定

^1 世帯当たり二家族

#遊牧民は温暖な時期に年平均 5 回の季節的移動を行うため春先き時点の面積である（1 回につき平均 6.5km 移動）

冬季の間、遊牧民はその年の牧草地の状況に応じて、放牧範囲で自ら生産した飼料、又はマーケットで購入した飼料を家畜に与える。工事の段階において発電所予定地は、冬季に向けて作業員を解除する前に、出来る限り植生し原状回復を図る。飼料生産に影響を及ぼすことによって、13 世帯の生計に影響を及ぼす可能性はあるが、その度合いは発電所予定地周辺に存在する代替飼料資源の状況にも依存する。ここに記載する緩和策と補償策を実施すれば、影響は重要度「低い」にまで軽減できると予測される。

供用時 風力発電機の稼働で、メンテナンスは熟練労働者を必要とするため、地域の経済と雇用には小さい又は無視できるほど軽微な正の影響しか及ぼさない。

建設作業の完了時に、発電所は出来る限り植生し原状復帰を図る。風力発電機の稼働は、風力発電機の土台、クレーン基盤、管理センター、施設内の変電所、及びタービン間の行路の存在によって約 17ha の放牧地資源の永久的損失を伴う。発電所について説明した通り、冬季シェルターからの放牧範囲が発電所エリアと重複する遊牧民が 13 世帯いるため、本事業は春季に 13 世帯の生計手段に影響を及ぼす可能性がある。ただし、本事業では発電所への一般の立ち入りを制限しないこと、そして遊牧民が年に複数回の季節的移動を繰り返すことを考慮すると、本事業が生計手段に及ぼす影響の重要度は低いと考えられる。

冬季の間、遊牧民は飼料を家畜に与える。本事業は、最大 17ha の牧草地面積分の飼料生産に影響を及ぼす可能性がある。これは、発電所周辺の他の飼料資源の有用性次第では 13 世帯の生計手段に影響を及ぼす。ここに記載する緩和策と補償策を実施すれば、影響は重要度「低い」となると予測される。

(2) アクセス道路

工事中 本事業では、2 年間に及ぶ計 40 週間に亘って既存の未舗装路の傾斜と湾曲を補修する工事を行う。アクセス道路の改修工事は、半熟練・非熟練労働者には最小限ではあるが就業機会を提供する。地元の小さな会社には、物品やサービスを供給するある程度の機会がある。この地域経済と雇用への影響は小さいながらも有益であると考えられる。

第 2 回現地調査で、アクセス道路の半径 500m 圏内で 2 軒の冬季シェルターを、半径 500m ~1km 圏内で 9 軒の冬季シェルターを認めた。既存のアクセス道路を改修するため、牧草地の新たな損失は伴わず、住民もアクセス道路を使用し続けることができる。その一方で建設作業によって、遊牧民と家畜による周辺の牧草地へのアクセスを一時的に乱す可能性があるが、それによる生計への影響は重要度が低いと考えられる。ここに概説する緩和策と補償策を実施すれば、影響は重要度「低い」となる。

供用時 供用時において、アクセス道路のメンテナンス作業は行わないため、地域の経済と雇用に及ぼす正の影響はない。発電所に出入りする必要のあるメンテナンス車両は、運転手が指定のアクセス道路を走行しない場合には牧草地を乱す可能性がある。表 7.2 で概説する緩和策を実施すれば、影響は重要度「低い」まで軽減できると考えられる。

(3) 送電線

工事中 送電線の工事は、半熟練・非熟練労働者に最小限ではあるが就業機会を提供するため、地域の経済と雇用への影響は小さいながらも有益であると予測される。

第 2 回現地調査では、送電線ルートの半径 500m 圏内で 2 軒の冬季シェルターを認めた。新たな送電線の敷設に必要な合計面積は、本 FS 後、送電線の概略設計を完成させる際に確定するが、送電塔の建設に必要な面積は 1 本当たり直径 60 センチのコンクリート製鉄塔 (0.5m² 以下の穴を掘る) が合計 336-350 本分と小さい。2 年間にわたり一時的に損失する牧草地は、85km の距離に渡り線形に分布するため、影響としては遊牧民による周囲の牧草地へのアクセスを一時的に乱すのみと予測される。ただし、遊牧民は春季に年平均 5 回、1 回につき約 6.5km 移動するため、遊牧民の生計手段への負の影響は一時的であり重要度は低いと考えられる。ここに記載する緩和策を実施すれば、影響は重要度が「低い」となる。

供用時 送電線の稼働とメンテナンスに必要なのは熟練労働者であるため、地域の経済と雇用に与える影響は無視できる程度である。

建設作業中にかく乱されたエリアは、工事が終われば送電塔の基盤も含め植生し原状回復を行う。メンテナンス車両は、もし運転手が指定のアクセス道路を走行しない場合には牧草地をかく乱してしまうが、本事業による牧草資源への影響の重要度は低いと推測される。従って、送電線の稼働が遊牧民の家畜に及ぼす影響は無視できる程度である。ここに記載する緩和策と補償策を実施すれば、影響は重要度が「低い」となる。

(4) 変電所

工事中 変電所の工事は、半熟練・非熟練労働者に最小限ではあるが就業機会を提供するため、地域の経済と雇用への正の影響は小さいながらも有益であると考えられる。

発電所内に建設する新たな変電所に関連する生計手段への影響は発電所の項で記述した通りである。既存のダランザドガド変電所のアップグレードに関しては、建設作業は変電所内で行うため近隣住民の生計手段には影響しない。

供用時 変電所の稼働とメンテナンスに必要なのは熟練労働者であるため、地域の経済と雇用への正の影響は無視できるほど軽微である。変電所の稼働は遊牧民の生計手段に影響を及ぼさない。

6.7.22 既存の社会インフラや社会サービス

(1) 発電所

工事中 風力発電機の工事では、緊急の場合（怪我、火災等）に備えて医療・救急サービス（救急車、消火等）が必要である。現地で利用可能な医療・救急サービスは比較的限られているが、別途述べた通り事故リスクは低いと考えられる。従って、発電所の工事が既存の医療・救急サービスに及ぼす影響の重要度は低いと考えられる。

事業サイトには公共の上下水道および電力の供給がない。本事業では建設作業のために数本の井戸を掘り、適切な下水処理システムを整備し、自家発電（ディーゼル発電機等）が予測される。従って、本事業は地域の公共施設には負の影響を及ぼさないと予測される。

別途記述した通り、風力発電機の工事では、著しい量の一般廃棄物と危険廃棄物は発生しない。フルメン郡政府は第2回現地調査の際に、フルメンの廃棄物投棄積み上げ場の収容力は問題ではなく、必要があれば拡張可能であると答えている。南ゴビでは、インフラ事業の工事と稼働で発生する廃棄物の指定廃棄場への運搬は、事業者の責任となっている。従って、ここで概説する緩和策を実施すれば、風力発電機工事による地方自治体の廃棄物処理への負の影響は重要度「低い」程度まで軽減できると考えられる。

供用時 本事業では、モンゴルの中央電力システムに 100MW の電力を供給することが期待されているが、フルメン郡の居住者への直接的電力供給は計画していない。

別途説明の通り、本事業では非常に僅かな量の廃棄物しか発生しない。従って、本事業による地方自治体の廃棄物処理への影響は無視できるほど軽微であると考えられる。

本事業では、緊急の場合（怪我、火災等）に備えて医療・救急サービス（救急車、消火等）が必要であるが、別途述べた通り、事故リスクは低いと考えられる。従って、風力発電機の稼働による既存の医療・救急サービスへの影響は重要度が低いと考えられる。

(2) アクセス道路

工事中 本事業では、ダランザドガドから事業サイトを結ぶ既存の未舗装道路の傾斜と湾曲を補修する改修工事を行う予定である。雨期に一時河川が出現し未舗装道路と交差する場合、アクセス道路は定期的なメンテナンスが必要となる。一般の人々の舗装道路の利用は制限しないため、本事業での改修工事と定期的なメンテナンス作業は、既存の道路網の状況に中程度の正の影響を与えると考えられる。

供用時 事業サイトへの重機の運搬や道路のメンテナンス作業は必要ない。従って、本事業はアクセス道路の状態に影響を及ぼさないと考えられる。

(3) 送電線

工事中 事業サイトとダランザドガド変電所を結ぶ送電線の敷設予定ルートと、ダランザドガドとタバントルゴイ変電所を結ぶ既存の送電線ルート沿いには、インフラは存在しない。

本事業では、緊急の場合（怪我、火災等）に備えて、医療・救急サービス（救急車、消火等）が必要である。現地で利用可能な医療・救急サービスは比較的限られているが、別途説明した通り、事故リスクは低いと考えられる。従って、送電線工事による既存の医療・救急サービスの可用性への影響の重要度は低いと考えられる。

本事業では、アクセス道路の状態に影響を及ぼす重機の運搬は不要である。

供用時 新たな送電線が稼働すれば、100MW の電力を中央電力システムに供給することが可能となる。これは、中程度の正の影響だと考えられる。送電線のメンテナンス作業は、既存のインフラの状態や可用性には影響しないと考えられる。

(4) 変電所

工事中 発電所内に建設する変電所による既存のインフラへの影響は、送電線についての記載と同様である。

ダランザドガド変電所のアップグレード工事は、既存の変電所の稼働には影響を及ぼさないと考えられる。

供用時 発電所内の変電所とアップグレード済みのダランザドガド変電所が稼働すれば、本事業で 100MW の電力を中央電力システムに供給することが可能となる。これは中程度の正の影響だと考えられる。変電所のメンテナンス作業は、既存インフラの状態や可用性に影響しないと考えられる。

6.7.23 地域内の利害対立

別途説明した通り、フルメン郡では今も昔も天然資源管理に関する地域内の利害対立はない。従って、本事業による地域内の利害対立への影響は、工事中も供用時も無視できる程度であるため、この点についてはこれ以上議論しない。

6.7.24 被害と便益の偏在

(1) 発電所

工事中 第2回現地調査で聞き取り調査を行った 17 世帯のうち、13 世帯がジャンジン村に、残り 4 世帯がトゥルガ村に暮らしている。このうち特に 2 世帯が風力発電機に近いため、本事業による影響を受けることになる。1 世帯は発電所の北西にある風力発電機#5 から 1km 圏内にいる。これらの世帯は、建設作業による砂塵等より大きな損害を被りやすい。

風力発電機の工事は、本事業における被害の偏在が最も明白となる。春季と夏季に事業サイト地域に移動して来る遊牧民世帯は、牧草地の利用が阻害されることで影響を被る。牧畜は遊牧民の主要な生計手段のため、広域で行われる放牧への影響は、発電所から遠く離れた世帯と比べるとより厳しい。

本事業の工事は、約 100～150 人の半熟練・非熟練労働者に雇用機会を提供する。地元住民を優先的に雇用する計画だが、就業を巡る競争は潜在的な便益（収入向上）の偏在で社会的緊張を引き起こす可能性がある。事業地周辺には他に商業等の収入源はなく、地元住民は他の収入機会を求めて移動することはない（聞き取り調査に答えた住民の 76% が生涯にわたって同じ村に住み続け、79% が 20 年以上にわたり牧畜を収入源としている）。

本事業による、被害と便益の偏在への影響の重要度は「低い」と考えられる。ここで概説する緩和策を実施すれば、「低い」重要度となる。

供用時 風力発電機の稼働による地元住民への影響は、小さいか無視できる程度に過ぎない。

(2) アクセス道路

工事中 アクセス道路の改修工事は、周辺に暮らす 11 世帯に直接的な影響を及ぼす。加えて、遊牧民がダランザドガドに買出しに行く際に交通を乱す可能性もある。より自給自足に近い生活をする者は、この影響を被る可能性は低い。ここで概説する緩和策を実施すれば、低い程度の重要度まで影響を軽減することが出来る。

供用時 メンテナンス車両により交通量が僅かに増えるが、これは被害と便益の偏在を引き起こさない。負の影響は予想されない。

(3) 送電線

工事中 送電線の工事は、その地域で家畜を放牧する世帯に対して比較的に影響を及ぼす可能性があるが、工事で影響が出る土地は小規模であるため、この影響は最小限に抑えられる。表 7.1 で概説する緩和策を実施すれば、影響を低い重要度まで軽減することが出来る。

供用時 送電線の稼働は、被害と便益の偏在を引き起こさない。負の影響は予想されない。

(4) 変電所

工事中 変電所の工事は、その地域で家畜を放牧する僅かな世帯に被害を及ぼす。ここで概説する緩和策を実施すれば、影響の重要度を低いまで軽減することが出来る。

供用時 変電所の稼働は、被害と便益の偏在を引き起こさない。負の影響は予想されない。

6.7.25 ジェンダーと子どもの権利

ジェンダー（女性）と子どもの権利に関する地域の人口統計は、このグループの雇用機会・雇用保護と脆弱さの観点から本事業に関係する。

(1) 発電所

工事中 工事は、地元世帯に雇用機会を提供する。数人の女性が、風力発電機の建設など本事業での雇用を望む可能性がある。この場合、女性にとっての「困難な仕事」に係わるモンゴルの労働法を必ず遵守し、16才未満の子どもの雇用は認めない。世帯のうち男性が本事業で雇用されると、その結果として女性と子どもの牧畜に関する責務が増える可能性がある。男性の雇用は一時的に世帯の全体収入を増やす可能性もあるが、代替労働力の供給源がないため、男性の不在時に女性と子どもにかかる牧畜に関する作業量は軽減されない。ここで概説する緩和策を実施すれば、影響を低い重要度に軽減できる。

供用時 風力発電機の稼働では、地元からの雇用は見込まれないため、女性と子どもの権利に重大な正または負の影響は及ぼさないと考えられる。

(2) アクセス道路

工事中 アクセス道路の工事が女性と子どもの権利に及ぼす影響は、風力発電機の工事による影響と同様である。ここで概説する緩和策を実施すれば、影響は低い重要度に軽減できる。

供用時 アクセス道路の供用時において、地元からの雇用は見込まれないため、女性と子どもの権利に重大な正または負の影響は及ぼさないと考えられる。

(3) 送電線

工事中 送電線の工事が女性と子どもの権利に及ぼす影響は、風力発電機の工事による影響と同様である。表 7.1 で概説する緩和策を実施すれば、影響は低い重要度に軽減できる。

供用時 送電線の稼働では、地元からの雇用は見込まれないため、女性と子どもの権利に重大な正または負の影響は及ぼさないと考えられる。

(4) 変電所

工事中 変電所の工事が女性と子どもの権利に及ぼす影響は、風力発電機の工事による影響と同様である。ここで概説する緩和策を実施すれば、影響は低い重要度に軽減できる。

供用時 変電所の稼働では、地元からの雇用は見込まれないため、女性と子どもの権利に重大な正または負の影響は及ぼさないと考えられる。

6.7.26 文化遺産と考古学

文化遺産（無形と有形の両方）は、一般的に建設作業（基礎工事等）によって影響を被る可能性がある。これには遺物の損傷・移転や、遺物がある景観に影響を及ぼし得る。不適切な開発は考古学的遺物の保存性に影響し、国家的または地域的に重要な特徴の状況に影響を及ぼす可能性がある。又、目視基準物の変更や重要な関連遺産群の移転により、重要関連物を取り除いてしまうという影響が更に発生する可能性もある。

(1) 発電所

工事中 風力発電機 40 基の工事は、現時点では未確認の考古学的遺物に影響を及ぼす可能性がある。風力発電機の基礎の掘削作業は、過去に埋没しているため特定できなかった未発見の考古学的遺物に影響を及ぼす可能性がある。しかし文献調査によると、発電所予定地周辺で過去に発掘された遺物は、国際・国家・地域レベルでも重要性がないことが分かっており、本事業の工事中に発見される可能性のある埋蔵遺物も同程度の価値だと推測される。未発見の考古学的遺物への潜在的影響は、学術的に重要度が高いと認識されていない遺物への小さな影響であり重要度は「低い」。ここで概説する緩和策を実施すれば、「低い」重要度の影響となる。

又、建設作業は、第2回現地調査で特定された4ヵ所の墓跡と1ヵ所の生贄奉納跡に影響を及ぼす可能性もある。これは、車両が指定の行路以外を走行したり、遺物から離れた指定の場所以外に建設資材や機器を保管すると影響が生じたりする可能性がある。潜在的影響は、中程度の価値の遺物に中程度の影響を引き起こすものであり重要度は「中程度」である。ここで概説する緩和策を実施すれば、影響は重要度「低い」にまで軽減することができる。

供用時 風力発電機の稼働で発生する騒音は、無形の文化遺産に影響を及ぼす可能性がある。特定された遺物のいくつかは無形の伝統と形容されており、タービン稼働による新たな騒音源の発生は地域コミュニティの一部にとって否定的に捉えられる可能性がある。モンゴルの民間伝承によると風の音は悪運と結びついており、「風の口笛」に係わる信仰が広く浸透している。言い伝えでは、口笛を吹くと嵐を呼ぶとされており、口笛の様な音（風力発電機から発生する音など）にまで迷信の対象が広がるとされる。

メンテナンス作業では、車両がタービン間行路を走行することになる。メンテナンス作業員が指定の交通路以外を走行すれば、考古学的遺物に影響を及ぼす可能性もある。稼働

作業での影響は、中程度の価値の遺物に中程度の影響を及ぼす可能性があり、重要度は「中程度」だと考えられる。ここで概説する緩和策を実施すれば、影響は重要度「低い」にまで軽減できる。

(2) アクセス道路

工事中 アクセス道路沿いの建設作業は、ダランザドガド変電所と発電所を結ぶ既存の未舗装道路の傾斜と湾曲部分を補修するものである。第2回現地調査では、アクセス道路のルート沿いに（地上の）考古学的遺物は何も発見されなかった。アクセス道路の改修工事では掘削作業は行わないため、未発見の考古学的遺物への潜在的影響は無視できる程度であると考えられる。

提案されている工事法に則れば、アクセス道路の工事で文化遺産に影響を及ぼすことはない。しかし、未発見の考古学的遺物を除去してしまうリスクを軽減するため、工事中のアクセス道路の監視と、不時発見時の処置の形で緩和策を実施すべきである。

供用時 供用時におけるアクセス道路は、文化遺産に影響を及ぼさないと考えられる。

(3) 送電線

工事中 発電所予定地からダランザドガドまで、アクセス道路沿い約85kmに数百の送電塔を建設する。送電塔の基礎に必要な掘削作業が、未発見の考古学的遺物に影響を及ぼす可能性がある。しかし文献調査によると、アクセス道路近くで見つかった遺物は国際的にも国家・地方レベルでも重要ではないことが分かっているため、工事中に遺物が発掘されたとしても、それは同様に重要性の低いものであると推測される。未発見の考古学的遺物への潜在的影響は、価値の低いものに小さい影響を及ぼすため、重要度は「低い」。ここで概説する緩和策を実施すれば、「低い」重要度まで影響を軽減することが出来る。

ダランザドガドとタバントルゴイ間の既存の送電線の改修工事では掘削作業は行わないため、考古学的な影響はないと予測される。

供用時 送電線の稼働は、文化遺産に影響を及ぼさないと考えられる。

(4) 変電所

工事中 新しい変電所を発電所内に建設する予定である。変電所の基礎のための掘削作業は、発電所予定地内に埋没しているかもしれない未発見の遺物と既知の遺物の両方に影響を及ぼす可能性がある。これら遺物の移転は、価値の低い遺物に小さな影響を及ぼすだけであり影響の重要度は「低い」。ここで概説する緩和策を実施すれば、「低い」重要度まで影響を軽減することが出来る。

既存のダランザドガド変電所の工事では、考古学的影響はないと考えられる。

供用時 変電所の稼働は、文化遺産に影響を及ぼさないと考えられる。

6.7.27 古生物

(1) 発電所

工事中 風力発電機 40 基の工事に伴う基礎工事では、地質堆積物を取り除いてしまう可能性があり、古生物学的遺物に影響を及ぼす可能性がある。古生物学的遺物は、学術的重要性の高いものが出る可能性があるが、掘削の面積が小さく、深さ 3m を掘るだけなので、確率的に見つかる可能性は低い。すなわち、影響度は「中程度」である。ここで概説する緩和策を実施すれば、影響を重要度「低い」にまで軽減することが出来る。

供用時 発電所の稼働は、古生物学的遺物に何の影響も及ぼさないと考えられる。

(2) アクセス道路

工事中 アクセス道路の工事では、貴重な古生物学的遺物を含む地質露頭と動植物を取り去ってしまう可能性があり、これは既知・未発見の古生物学的遺物に影響を及ぼす可能性がある。遺物の移転は、価値が中程度～低い遺物に中程度の影響を及ぼすもので影響の重要度は「中程度」である。ここで概説する緩和策を実施すれば、影響は重要度「低い」にまで軽減することが出来る。

供用時 アクセス道路の稼働は、古生物学的遺物に影響を及ぼさないと考えられる。

(3) 送電線

工事中 送電塔の基礎工事では、ルート沿いの土壌と地質露頭の両方を掘削する必要がある。これらを移転すると、古代の動植物と古生物学的遺物に影響を及ぼす可能性がある。これは、価値が中程度～低い遺物に中程度の影響を及ぼすもので影響の重要度は「中程度」である。ここで概説する緩和策を実施すれば、影響は重要度「低い」にまで軽減することが出来る。

供用時 送電線の稼働は、古生物学的遺物に影響を及ぼさないと考えられる。

(4) 変電所

工事中 発電所内の変電所建設の基礎工事で地質堆積物を取り除いてしまう可能性があり、古生物学的遺物に影響を及ぼす可能性がある。これは、価値が中程度～低い遺物に中程度の影響を及ぼすもので、影響の重要度は「中程度」である。ここで概説する緩和策を実施すれば、影響は重要度「低い」にまで軽減することが出来る。

既存のダランザドガド変電所の工事において、古生物学的影響はないと考えられる。

供用時 変電所の稼働は、古生物学的遺物に影響を及ぼさないと考えられる。

6.7.28 越境の影響

越境の影響とは、地球規模ではないが、事業のホスト国だけでなく複数の国に広がる影響のことである。

(1) 発電所

工事中 発電所による直接的な越境の影響は何もない。しかし、中国やその他の国（日本等）から中国の青島港や黄河経由で輸入・輸送する機器（ブレード、タワー、ナセル等）は、ある程度の影響を引き起こす可能性がある。中国の青島港や黄河からの上陸地点や工場の発送地点から発電所予定地までの機器の運搬は鉄道・道路を利用し、約9週間かかるとされる。運搬作業の性質（海、川、陸上）と扱う機器の種類（異常荷重）を踏まえ、生じる可能性のある主要な影響は以下である。

- 貨物自動車の走行による騒音・振動・砂塵・排ガスの排出。
- 異常荷重に起因する交通事故や交通の混乱。
- 船からの燃料流出事故によって海水や淡水を汚染し、海洋生態系・水生生態系に影響を及ぼす可能性（ただし、この影響が生じる可能性は低い）。

輸入機器の運搬路はFS後に決定するため、運搬路の環境・社会的敏感度と、潜在的影響の重要度は現段階では決定することが出来ない。しかし、既存の輸送路を使用し信頼できる運送会社に委託すると考えられるため、事業地への機器運搬に伴う著しい越境影響は発生しないと考えられる。

供用時 稀な状況ではあるが中国から交換部品を輸入する必要性が生じる可能性があり、これにより工事中と同様の影響が生じる可能性がある。しかし、風力発電機の稼働中に輸入される機器は、工事中の輸入よりも少量であるため、影響は小さく重要度は無視できるほど軽微であると考えられる。

(2) アクセス道路

工事中 アクセス道路の工事による越境影響は予想されない。

供用時 アクセス道路の稼働による越境影響は予想されない。

(3) 送電線

工事中 送電線の工事による越境影響は予想されない。

供用時 送電線の稼働による越境影響は予想されない。

(4) 変電所

工事中 変電所の工事と改修作業による越境影響は予想されない。

供用時 変電所の稼働による越境影響は予想されない。

6.7.29 累積的影響

累積的影響とは、リスク及び影響を特定するプロセスが実施される時点（例えばスコーピング時点）で起こっている、もしくは具体的に計画されている開発、その他合理的に認知しうる開発行為が要因となって、JICA が協力を行う対象の事業により直接的に影響を受ける地域や資源に生じる追加的な影響の累積影響のことである⁴⁴⁰。

建設作業によって地域が被る累積的影響の可能性について、第2回現地調査でフルメン郡政府との協議を行った。郡政府は、本事業のAOI内では、過去・現在において産業設備・商業設備はなく、今後も予定していないと正式に答えた。そのため、本事業が累積的影響を引き起こすことはないと考えられる。

6.7.30 温室効果ガス（GHG）

温室効果ガスの影響評価では、国際金融公社（IFC）のガイドラインを採用した⁴⁴¹。本事業がモンゴルのGHG排出に及ぼす影響を推測するため、国連気候変動枠組み条約（UNFCCC）とIFCの2013年カーボン排出推定ツールのGHGデータを利用した。

UNFCCCによると、モンゴルのGHG総排出量は、2006年は二酸化炭素1770万トンであった（土地利用の変化と森林地帯に係わる排出量を除く）⁴⁴²。モンゴルの2010年における1人当たりのGHG排出量は、4.2トンであった⁴⁴³。本事業によるGHG排出の重要度を国レベルで評価するため、モンゴルのGHG総排出量と比較した。

本項では、本事業の物理的境界内でSPCが所有又は管理する施設から直接排出されるスコープ1排出量を検討する。又、火力発電所による電力の供給を代替する潜在的便益についても検討する。

⁴⁴⁰ International Finance Corporation (IFC) (2013) *Good Practice Handbook: Cumulative Impact Assessment and Management Guidance for the Private Sector in Emerging Markets*, Washington.

⁴⁴¹ IFC (2013) *GHG Reduction Accounting Guidance for Climate-Related Projects*

⁴⁴² https://unfccc.int/files/ghg_data/ghg_data_unfccc/ghg_profiles/application/pdf/mng_ghg_profile.pdf

⁴⁴³ <http://data.worldbank.org/country/mongolia>

本事業では、中央電力システムから供給される電力は使用しない。従って、本事業の境界外で生産されるエネルギー利用（購入電力、暖房や冷房等）による間接排出であるスコープ2排出量は考慮不要であるものと判断した。

IFCガイドラインの通り、SPCが所有・管理しない排出源（EPC受注者による建設作業やサプライチェーン等）でのその他の間接的・随意的排出であるスコープ3排出量は考慮不要であるものと判断した。

(1) 発電所

工事中 工事によるGHG排出量を本事業の活動期間を用いて年換算すると、無視できるほど軽微であると考えられる。

本事業では、乾燥草原を約29ha除去し、工事完了後に約12haを原状回復する予定である。土地利用の変化に伴うGHG排出は、無視できるほど軽微であると考えられる。

供用時 本事業で供給する電力は、中央電力システムにおける年間二酸化炭素排出量30万トン削減すると算出される（7.1参照）。これは、モンゴルの電力・熱生産セクターが2011年に排出したGHG総排出量（年間で二酸化炭素排出量800万トン）の3.8%に相当する⁴⁴⁴。従って、これは重要度が中程度の正の影響であると考えられる。

本事業におけるGHG直接排出量（スコープ1）の主要な排出源は、メンテナンス車両の稼働による燃料燃焼等である。しかし、稼働時には車両の利用が非常に限られるため、車両の燃料燃焼に係わる一時的なGHG排出は無視できるほど軽微であると考えられる。

(2) アクセス道路

工事中 工事によるGHG排出量を本事業の活動期間を用いて年換算すると、無視できるほど軽微であると考えられる。

供用時 稼働中は、メンテナンス作業員約20名が発電所に駐在する予定である。通例では、20名の2回シフトで、各作業員は2週間ずつ発電所に滞在することになる。従って、本事業で車両がアクセス道路を走るのは月に2回である。稼働中は車両の利用が非常に限られるため、本事業での車両の燃料燃焼に係わる一時的なGHG排出は無視できるほど軽微であると考えられる。

⁴⁴⁴<http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/CO2EmissionsFromFuelCombustionHighlights2013.pdf>

(3) 送電線

工事中 工事による GHG 排出量を本事業の活動期間を用いて年換算すると、無視できるほど軽微であると考えられる。

供用時 送電線のメンテナンスに係わる主要な GHG 排出源は、メンテナンス車両の稼働による燃料燃焼である。しかし、供用時の車両交通は僅かであるため、GHG 排出量は少ないと考えられる。従って、影響の重要度は無視できる程度であると考えられる。

注意が必要なのは、本事業が供給する電力（およびそれに付随する GHG 削減量）の一部は、送電中に失われるということである。

(4) 変電所

工事中 工事による GHG 排出量を本事業の活動期間を用いて年換算すると、無視できるほど軽微であると考えられる。

供用時 メンテナンスに必要な六フッ化硫黄（SF6）の定期的な充填で、一時的な SF6 排出をもたらす可能性がある。又、漏洩や故障、アーク故障により意図しない排出が起きる可能性もあるが、現段階では排出量は不明である。UNFCCC によると、SF6 の 100 年間の地球温暖化係数は、二酸化炭素の 23,900 倍である⁴⁴⁵。

アメリカ合衆国環境保護庁⁴⁴⁶は、モンゴルは 2015 年に電力系統から年間二酸化炭素排出量 2 万トンに相当する SF6 を排出すると推定しているが、これはモンゴル全体の GHG 排出量と比較すれば低い（0.1%）。実際の排出量は、適用される処理プロセスと稼働上の要因に大きく左右されるが、本事業の潜在的 SF6 排出量の重要度は無視できるほど軽微であると考えられる。

⁴⁴⁵ UNFCCC GHG emissions Potentials (http://unfccc.int/ghg_data/items/3825.php)

⁴⁴⁶ US EPA (2006) Global Anthropogenic Non-CO₂ Greenhouse Gas Emissions: 1990-2020 (<http://www.epa.gov/climatechange/Downloads/EPAactivities/GlobalAnthroEmissionsReport.pdf>)

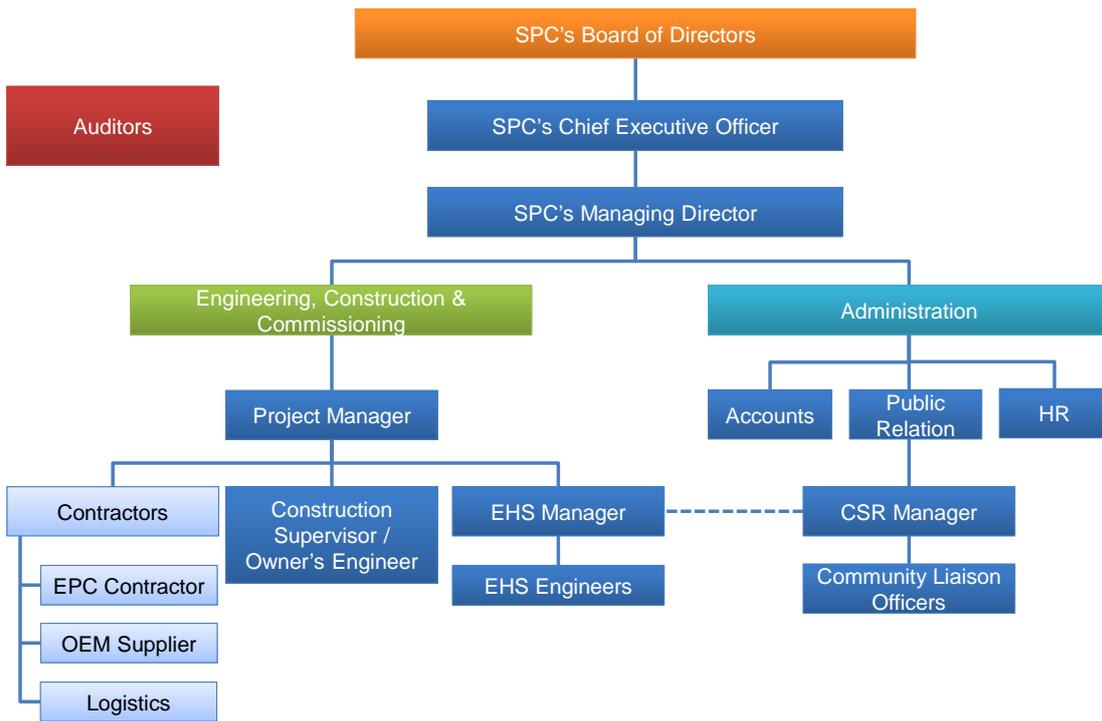
6.8 環境社会管理・モニタリング計画

6.8.1 概要

本章では、著しい影響（JICA ガイドラインの A 評価や B 評価）に分類された環境社会配慮項目について環境社会管理計画・モニタリング計画（ESMMP）を提案した。ESMMP の目的は、本事業の工事期間や供用時を通して、特に、SPC、EPC 受注者および O&M 受注者が実施する緩和策やモニタリングの指針を示すことである。ESMMP は、本事業の環境社会配慮実績が、国の法令や JICA ガイドライン、国際的ベストプラクティスを順守するよう策定された。

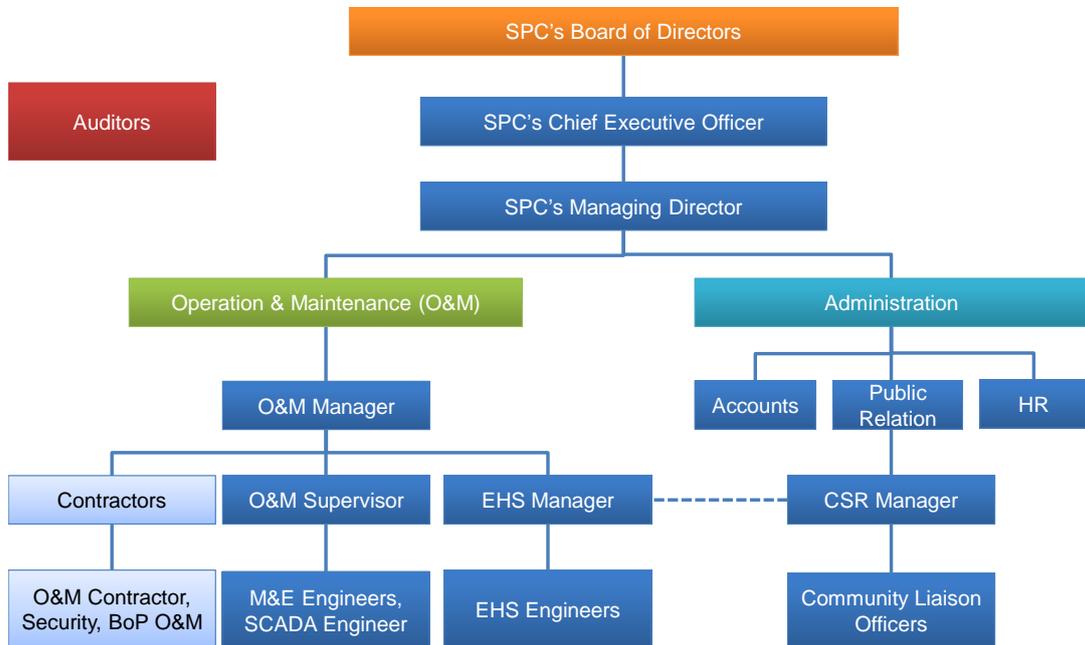
6.8.2 組織的能力とコンピテンシー

工事期間中に ESMMP を実施する際の標準的組織図を図 104 に示した。また、供用時に ESMMP を実施する際の標準的組織図は図 105 となる。SPC は、EPC 受注者および O&M 受注者が環境担当者（環境・衛生・安全(EHS)マネージャーの任務となることが多い）を任命することを契約上の規定とする。環境担当者は、ESMMP に従って環境社会配慮を実施し、見直しと改善を行う責任を負う。また SPC、EPC 受注者、及び O&M 受注者は、地域コミュニティと協力関係を築き、効果的な対話を維持するために、地域連絡調査官（CLO）を任命しなければならない。



注: EHS – environmental, health, and safety(環境、健康、安全); HR – human resources(人材);
OEM – original equipment manufacturer(相手先商標商品製造会社)

図 104 工事期間中に ESMMP を実施する際の標準的組織図⁴⁴⁷



注: BOP – Balance of Plant; M&E – mechanical and electrical; SCADA – supervisory control and data acquisition; EHS – environmental, health, and safety; HR – human resources

図 105 供用時に ESMMP を実施する際の標準的組織図⁴⁴⁸

⁴⁴⁷ Mott MacDonald

⁴⁴⁸ Mott MacDonald

インフラ事業において ESMMP を実施する際の典型的な主要組織とその主な役割は以下の通りである。

- SPC – ESMMP に定められた環境政策や義務を遵守し、事業全体の管理やモニタリングを実施する責任を負う。
- EPC 受注者/O&M 受注者– SPC によって設定された ESMMP の包括的必要条件を遵守し、特定の環境社会配慮計画を策定・実施する責任を負う。
- 下請け業者 – EPC 受注者や SPC によって設定された ESMMP の必要条件を遵守する責任を負う。
- 独立監査人– JICA ガイドライン及び該当する法令に遵守状況および ESMMP の効果について、外部監査を行う責任を負う。

6.8.3 緩和策

影響評価プロセスを経て提示された環境社会管理計画と緩和策の内容を、工事期間中については表 134 に、供用時については表 135 に示した。各計画の実施内容や緩和策実施に際しての責任の所在や時期についても、同表に記した。

(1) 工事

SPC は、表 134 に示した ESMMP に加えて、工事期間中に EPC 受注者によって策定実施される以下の個別の管理計画についての入札仕様書を準備する。

- 能力開発を含む環境社会管理システム (ESMS)
- 水資源管理モニタリング計画 (一時河川と地下水の水質、地下水資源を含む)
- 生態系管理モニタリング計画
- 文化遺産管理計画
- 土壌管理計画
- 騒音管理・モニタリング計画
- 有害物質・廃棄物管理計画
- 植生回復計画
- ステークホルダー協議計画

- 交通管理計画
- 労働衛生安全計画
- 公衆衛生安全計画
- 緊急準備対応計画
- 作業員宿舎計画
- 本事業の進捗状況に応じて必要とされたその他計画

表 134 工事中の緩和策案⁴⁴⁹

#	項目	行為	緩和策/ 改善策	責任の所在	時期
汚染					
1	騒音・振動	発電所、送電線、変電所	<ul style="list-style-type: none"> • 日中の時間帯だけ作業を行う計画を策定する。 • 騒音が最も小さいプラントを優先して使用する。 • 可能な場合、減音装置(例：消音機)を使用する。 • 実践的であれば、騒音の拡散を制限するため、作業場所付近では、移動式の音響遮蔽幕を使用する。 • 実践的であれば、発電機などの固定設備は、適切な音響囲いの内部に設置する。 	<ul style="list-style-type: none"> • EPC 受注者 	<ul style="list-style-type: none"> • 工事期間中
			アクセス道路:	<ul style="list-style-type: none"> • 工事関連車両の通行による騒音 	<ul style="list-style-type: none"> • 使用する道路で速度制限を設ける。 • 物資輸送のスケジュールを日中の時間帯だけに限定する。 • 出来る限り人口密集地帯を避けたルート計画を考慮する。 • 騒音に対する苦情を解決する、苦情処理メカニズムを効果的に実施する。

⁴⁴⁹ Mott MacDonald

#	項目	行為	緩和策/改善策	責任の所在	時期
2	大気汚染	発電所、送電線、変電所:			
		<ul style="list-style-type: none"> ● 車両やプラントの燃焼燃焼による排気ガス 	<ul style="list-style-type: none"> ● 排出規制に定められた要件に沿った車両やプラントを調達する。 ● 車両やプラントの定期的メンテナンスを行う。 ● 使用中以外は、車両やプラントの電源やエンジンを切る。 	● EPC 受注者	● 工事期間中
		<ul style="list-style-type: none"> ● 工事現場での掘削や建設作業による砂塵 	<ul style="list-style-type: none"> ● 機器の置き場及び中間準備区域を明確に区分けし、その他の区域では、いかなる作業も行わない。 ● 工事現場の境界に物理的な遮蔽物を設置することを検討する。 ● 砂塵を最小限に抑えるように、特にコンクリートパッチングプラントでは、器具や材料の扱いや保管を適切に行う(例 砂塵を発生しやすい物質の蓄積を減らし、廃棄物を入れるコンテナや集塵機を使用)。 ● 住民が工事現場の近接地に春季シェルターを設置するのを回避できるように、ステークホルダー協議の際、被影響コミュニティに用地の範囲(関連施設を含めて)について説明する。 	● EPC 受注者	● 工事期間中
		<ul style="list-style-type: none"> ● 適切な原状回復が行われなかったために生じた砂塵 	<ul style="list-style-type: none"> ● 冬期の工事停止前に、露出した表土の原状回復や安定化の処置などを行う計画を策定する。 	● SPC	● 工事開始前
		<ul style="list-style-type: none"> ● 適切な原状回復が行われなかったために生じた砂塵 	<ul style="list-style-type: none"> ● 冬期の工事停止前に、露出した表土の原状回復や安定化の処置などを行う計画を策定する。 	● EPC 受注者/ SPC	● 工事停止となる冬期に入る前
		アクセス道路:			
		<ul style="list-style-type: none"> ● 工事車両が通行する道路における砂塵 	<ul style="list-style-type: none"> ● 通行する道路で速度制限を設ける。 ● 最低限の塗装しか行われていない道路については、砂利を敷設する。 ● 砂塵防止剤を使用して砂塵を抑制する。 	● EPC 受注者	● 工事期間中
<ul style="list-style-type: none"> ● トラックや工事車両に覆いをかけずに生じた砂塵 	<ul style="list-style-type: none"> ● 砂塵が生じるのを最小限にするため、材料や器具の出搬入区域は覆いでカバーする。 	● EPC 受注者	● 工事期間中		
<ul style="list-style-type: none"> ● 一般道路やオフロードを通行して生じた砂塵 	<ul style="list-style-type: none"> ● 運転手には、指定された道路だけを通行するよう厳しく順守させ、監視を行う。 	● EPC 受注者	● 工事期間中		

#	項目	行為	緩和策/改善策	責任の所在	時期
3	水質汚濁・地下水汚染	発電所、アクセス道路、送電線、変電所 <ul style="list-style-type: none"> 危険物(石油類、潤滑油、燃料、セメントを含む)の使用や保管、取り扱いに関わる全ての建設作業 作業員による衛生廃水の発生 	<ul style="list-style-type: none"> 現地の規制や国際的なガイドラインに従い最適な工事方法を実施する。 危険物は漏洩や流出がないように最適な方法で保管する。給油の際には機械からの漏洩や流出を阻止するため零受け(トレー)を使用する。全ての燃料及び薬品保管庫には適切な擁壁を設ける。 汚水処理システムを設計・導入し、衛生廃水を適切に処理し、環境汚染および公衆衛生への影響を防止する。 	<ul style="list-style-type: none"> EPC 受注者 	<ul style="list-style-type: none"> 工事期間中
		<ul style="list-style-type: none"> 掘削を伴う建設作業により、現場の土壌に含まれる自然由来の金属物質がかく乱され、付近の水資源に影響を与える可能性がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 表土に付着している汚染物質が動くことによる水資源への潜在リスクについてより理解するため、掘削や地下の工事に伴うリスクアセスメントを推奨する。 	<ul style="list-style-type: none"> SPC 	<ul style="list-style-type: none"> 建設作業前の特定期間中
		<ul style="list-style-type: none"> 工事期間中の作業員の排泄によって発生する大腸菌や硝酸塩の影響を受けた地下水の利用。 	<ul style="list-style-type: none"> 汚染濃度レベル特定のために地下水のモニタリングを行う。 	<ul style="list-style-type: none"> SPC 	<ul style="list-style-type: none"> 建設作業前の特定期間中
			<ul style="list-style-type: none"> 必要な場合、使用に適する衛生レベルまで利用する地下水を処理する処理施設を設置する。 	<ul style="list-style-type: none"> SPC 及び EPC 受注者 	<ul style="list-style-type: none"> 主な建設作業の前
4	土壌汚染	発電所、アクセス道路、送電線、変電所 <ul style="list-style-type: none"> 危険物(石油類、潤滑油、燃料、セメントを含む)の使用や保管、取り扱いに関わる全ての建設作業 作業員による衛生廃水の発生 	<ul style="list-style-type: none"> 現地の規制や国際的なガイドラインに従い最適な工事方法を実施する。 危険物は漏洩や蒸散がないように最適な方法で保管する。給油の際には機械からの漏洩や流出を阻止するため零受けを使用する。全ての燃料及び化学薬品保管庫には適切な擁壁を設ける。 汚水処理システムを設計・導入し、衛生廃水を適切に処理し、環境汚染および公衆衛生への影響を防止する。 	<ul style="list-style-type: none"> EPC 受注者 	<ul style="list-style-type: none"> 工事期間中

#	項目	行為	緩和策/改善策	責任の所在	時期	
		<ul style="list-style-type: none"> 掘削を伴う建設作業により、過去に発見されなかった汚染の影響を受ける可能性がある 	<ul style="list-style-type: none"> 汚染土壌の適切な保管、取り扱い、廃棄方法を策定する。 砂塵の吸入を防ぐため、作業員は適切なPPE(個人用保護具)を装着する。 	<ul style="list-style-type: none"> SPC/EPC 受注者 EPC 受注者 	<ul style="list-style-type: none"> 設計期間及び建設作業開始前 工事期間中 	
5	一般・産業廃棄物	発電所 <ul style="list-style-type: none"> 風力発電機の基礎工事の掘削作業で土砂廃棄物が発生 植物の除去作業で有機廃棄物が発生 使用済み燃料やタービンの潤滑油から有害廃棄物が発生 作業員宿舎から一般廃棄物が発生 作業員宿舎から雑排水や汚水(スラッジ)が発生 	<ul style="list-style-type: none"> 掘削物の廃棄エリアを画定する。 有害廃棄物の一時保管施設を含めたサイトの設計を行う。 有害廃棄物の定期的な収集と処理のために、サイトから最も近い有害廃棄物処理施設を特定する。 実践的であれば、擁壁建設の際、掘削物を可能な限り再利用する。 地下水の汚染を阻止するためトイレ設備を供給する。 可能な場合には常に、コンポストやリサイクルを実施する。屋外焼却は認めない。 	<ul style="list-style-type: none"> EPC 受注者 EPC 受注者 	<ul style="list-style-type: none"> 工事の前 工事期間中 	
		アクセス道路 <ul style="list-style-type: none"> 土砂廃棄物や除去した植物の廃棄物が発生 	<ul style="list-style-type: none"> 掘削物の廃棄エリアを画定する。 実践的であれば、擁壁建設の際に掘削物を可能な限り再利用する。 実行出来る場合には常に、コンポストやリサイクルを実施する。屋外焼却は認めない。 	<ul style="list-style-type: none"> EPC 受注者 EPC 受注者 	<ul style="list-style-type: none"> 工事の前 工事期間中 	
		送電線、変電所 <ul style="list-style-type: none"> 有害廃棄物が発生 	<ul style="list-style-type: none"> 有害廃棄物の一時保管施設を含めたサイト設計を行う。 有害廃棄物の定期的な収集と処理のために、サイトから最も近い有害廃棄物処理施設を特定しておく。 	<ul style="list-style-type: none"> EPC 受注者 	<ul style="list-style-type: none"> 工事期間中 	

#	項目	行為	緩和策/改善策	責任の所在	時期
自然環境					
6	陸上生態系(鳥類を含む)	発電所 <ul style="list-style-type: none"> 敷地造成 通常の建設作業 建築資材や機器の運搬輸送 	<ul style="list-style-type: none"> 「モ」国の大学、研究機関、または NGO の鳥類専門家から助言を得ながら、緩和策を実施する。 衝突のリスクを減らすため、風力発電機間のスペースは余裕を持ったものとする(風力タービンの間隔は、タービンの直径の2倍以上)。 衝突リスクを減らすため、可能な限り回転速度の遅いローターを使う風力発電機を選択する。 	<ul style="list-style-type: none"> SPC 	<ul style="list-style-type: none"> 詳細設計または調達期間中
			鳥類への影響 <ul style="list-style-type: none"> 発電所に鳥が集まることを避けるため、地表に貯水池を作ること避ける。また、地表に表出する池や水流の形成を防ぐ。 工事現場では巣を作る鳥を排除する。繁殖期の前は、発電所予定地から半径 1km 圏内での猛禽類の営巣を阻止する(例使われていない巣の除去)。また工事作業エリア内の植生を除去する。 繁殖期間中で使われている猛禽類の巣を特定する。 使用中の巣がある場合、可能であれば、雛の巣立ちまで、巣の半径 500m 圏内の作業を避けるスケジュールを立てる。 <ul style="list-style-type: none"> 発電所近辺の巣に猛禽類の雛がいる場合、爆砕作業や重機を使った作業を避ける。 	<ul style="list-style-type: none"> EPC 受注者及び SPC 	<ul style="list-style-type: none"> 工事期間中

#	項目	行為	緩和策/改善策	責任の所在	時期
			<p>野生生物への影響(鳥類を除く)</p> <ul style="list-style-type: none"> 脱出不能に陥ったり死亡したりするのを避けるため、建設エリアから穿孔動物を除去しておく。工事作業の前に工事の影響を受けそうな動物を捕獲し、少なくとも現場から1km以上離れた場所でリリースする。 掘削作業中は、掘削した穴に動物が落ちていないか確認する。動物を発見した場合は救出する。 動物が落下しないように、掘削地(穴)は、適当な網目サイズのフェンスで囲うか、不浸透性のシートで覆う。 	<ul style="list-style-type: none"> EPC受注者及びSPC 	<ul style="list-style-type: none"> 工事期間中
			<p>草植生及び砂漠ステップの生息地の喪失を最小限に抑える</p> <ul style="list-style-type: none"> 発電所内で、喪失の懸念がある植物、特に <i>Ammopiptanthus mongolicus</i> の生息地を探しておく。また、保全懸念のある種の生息地を避けるため、建設工事開始前に、運搬道路や発電所施設、保管エリアの境界を明確に画定しておく。 全ての建設作業や車両、機器類の使用は必ず所定のエリア内で行う。 全ての資材や機器類は所定のエリアに保管する。 	<ul style="list-style-type: none"> EPC受注者及びSPC 	<ul style="list-style-type: none"> 工事期間中
			<p>建築資材や建築機器</p> <ul style="list-style-type: none"> 工事で使用する資材や機器、車両には、侵入生物種や外来種となる可能性のある生体物質が付着してはならない。 	<ul style="list-style-type: none"> EPC受注者及びSPC 	<ul style="list-style-type: none"> 工事期間中

#	項目	行為	緩和策/改善策	責任の所在	時期
		アクセス道路 ● 道路修繕作業	草植生及び砂漠ステップの生物生息地の喪失を最小限に抑える ● 修繕作業の前に、予定の道路ルートを確認に画定しておく。 ● 全ての車両や機器類は必ず決められた所定のエリアや道路で使用する。 ● 車両を駐車するアクセス道路に砂利を敷く。 鳥の営巣を妨害 ● 道路付近の巣に雛がいる場合、爆破作業や機を使った作業を避ける。	● EPC 受注者及び SPC	● 工事期間中
		送電線 ● 敷地造成及び通常の建設作業	草植生や動植物の生息地の喪失を最小限に抑える ● 工事開始前に、送電線のルートを明確に画定しておく。 ● 全ての車両や機器類は必ず、決められた所定のエリアで使用する。	● EPC 受注者及び SPC	● 工事開始前 ● 工事期間中
		変電所 ● 敷地造成及び通常の建設作業 ● 建築資材や建築機器の運搬輸送	建築資材及び建築機器 ● 工事で使用する資材や機器、車両には、侵入生物種や外来種となる可能性のある生体物質が付着してはならない。	● EPC 受注者及び SPC	● 工事開始前
			草植生や動植物の生息地の喪失を最小限に抑える ● 建設工事が始まる前に、運搬道路や発電所施設、保管エリアの境界を明確に画定しておく。 ● 全ての建設作業や車両の使用は必ず所定のエリアや道路で行う。	● EPC 受注者及び SPC	● 工事期間中
7	水文学	発電所、アクセス道路、送電線、変電所 ● 掘削及び通常の建設作業	● 一時河川エリア内に収納装置や保管資材を置くのは避ける。 ● 工事で出た土砂で一時河川を妨げてはならない。	● EPC 受注者	● 工事期間中
		● タービン間の行路の設計	● 行路のルート計画においては、可能な限り一時河川を横断するルートを避ける。	● SPC	● 工事開始前

#	項目	行為	緩和策/改善策	責任の所在	時期
			<ul style="list-style-type: none"> 行路が一時河川を横切る場合には、現在の河川の連結性を維持出来るように適切なサイズのパイプカルバートを敷設する。 急勾配の行路の周囲で切盛が必要となる場所では、水の流出をコントロールするため、昇り勾配側では排水溝を、下り勾配側では低い盛土をすることも含め、適切な排水設計を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> SPC 及び EPC 受注者 	<ul style="list-style-type: none"> 注意が必要な作業開始の前
		<ul style="list-style-type: none"> 車両の通行 	<ul style="list-style-type: none"> 行路は、濡れている状態の時は使用しない。 	<ul style="list-style-type: none"> EPC 受注者 	<ul style="list-style-type: none"> 工事期間中
		アクセス道路 <ul style="list-style-type: none"> アクセス道路の設計 	<ul style="list-style-type: none"> アクセス道路が広い氾濫原を横断する場所では、土地をかさ上げするのではなく、道路の路面を一時的な氾濫に耐えられるように改良する。 洪水のリスクについて車両運転手に警告するため、アクセス道路の中でも低地で浸水リスクのある場所に標識を設置する。 	<ul style="list-style-type: none"> SPC 及び EPC 受注者 	<ul style="list-style-type: none"> 工事開始前
		車両の通行	<ul style="list-style-type: none"> 運転手に、洪水リスク区域についての注意喚起をし、一時的に安全に車を停車出来る場所を周知する。 	<ul style="list-style-type: none"> SPC 及び EPC 受注者 	<ul style="list-style-type: none"> 工事開始前
		送電線 <ul style="list-style-type: none"> 送電線の設計 	<ul style="list-style-type: none"> 送電塔の設置場所は、一時河川エリアを避ける。 	<ul style="list-style-type: none"> SPC 	<ul style="list-style-type: none"> 工事開始前
		変電所 <ul style="list-style-type: none"> 変電所の設計 	<ul style="list-style-type: none"> 変電所施設の設置場所は、一時河川エリアを避ける。 	<ul style="list-style-type: none"> SPC 	<ul style="list-style-type: none"> 工事開始前
8	土壌浸食	発電所、アクセス道路、送電線、変電所 <ul style="list-style-type: none"> 掘削と通常の建設作業 	<ul style="list-style-type: none"> 影響を受けないエリアへのダメージを避けるため、作業エリアのスペースは最小限にする。 	<ul style="list-style-type: none"> EPC 受注者 	<ul style="list-style-type: none"> 注意が必要な作業開始の前

#	項目	行為	緩和策/改善策	責任の所在	時期
			<ul style="list-style-type: none"> 濡れた状態（雨天時・雨天後）での建設作業は避ける。 車両及び機器類、資材類は決められた所定のエリアで使用保管する。 掘削開始前に表土の回収と保管を行い、浸食制御用の土砂の備蓄をしておく。 土壌浸食が起きた場合、速やかに流出した土砂が堆積したエリアや排水溝の土を掘り返し、在来種で植生する。 建設サイトでは、布や藁を使って土壌浸食を予防する。 浸食制御策を管理し、必要な場合には、浸食エリアの回復作業を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> EPC 受注者 	<ul style="list-style-type: none"> 工事期間中
			<ul style="list-style-type: none"> 工事開始前に、建設及び保管エリア、そしてアクセス道路を明確に画定しマーキングする。 	<ul style="list-style-type: none"> EPC 受注者 	<ul style="list-style-type: none"> 工事開始前
		発電所 <ul style="list-style-type: none"> タービン間の行路の設計 	<ul style="list-style-type: none"> サイト内行路の長さや幅を最小限にする。 最適な行路ルートを設計し、切盛が必要な箇所を最小限にする。 	<ul style="list-style-type: none"> SPC 	<ul style="list-style-type: none"> 工事開始前
		<ul style="list-style-type: none"> 行路の建設 	<ul style="list-style-type: none"> 工事の進捗と共に、未舗装部分を減らし、土砂が堆積したエリアの土砂を掘り起こし、野草を植生させる。 急勾配で切盛が必要となる場所では、水の流出をコントロールするため、昇り勾配側では排水溝を、下り勾配側では低い盛土をすることも含め、適切な排水設計を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> EPC 受注者 	<ul style="list-style-type: none"> 工事期間中
		<ul style="list-style-type: none"> 車両の通行 	<ul style="list-style-type: none"> 濡れた状態の時は、行路への車両侵入を禁止する。 	<ul style="list-style-type: none"> EPC 受注者 	<ul style="list-style-type: none"> 工事期間中
		送電線 <ul style="list-style-type: none"> 送電線の設計 	<ul style="list-style-type: none"> 急勾配エリアや一時河川エリアへの送電塔設置を避ける。 	<ul style="list-style-type: none"> SPC 	<ul style="list-style-type: none"> 工事開始前

#	項目	行為	緩和策/改善策	責任の所在	時期
		変電所 <ul style="list-style-type: none"> 変電所の設計 	<ul style="list-style-type: none"> 急勾配エリアや一時河川エリアへの変電所設置を避ける。 	<ul style="list-style-type: none"> SPC 	<ul style="list-style-type: none"> 工事開始前
9	地下水源	発電所、アクセス道路、送電線、変電所 <ul style="list-style-type: none"> 本事業の建設作業による地下水の抽出 	<ul style="list-style-type: none"> 抽出地点が決定した時点で、地下水の利用可能量を理解するために、浅帯水層及び深帯水層における現地調査等をおして、詳細情報を収集する。 地下水源への影響や、地下水源の持続可能性に悪影響を与えず抽出できる量を確認するためモデリングを行うという方法もある。 井戸水の著しい水位低下が予測される場合、水の代替源（貯水タンク等）を井戸水利用者に提供する。 構内で発生した汚水を再利用するため、構内での汚水処理。また、帯水層への涵養のため、一時河川の水流を変えることも検討される。しかしそれによって、放牧が妨げられてはならない。 地下水使用量を分散するため、仮設の貯水タンクを設置する。 モニタリングの結果に基づき、地元の井戸水利用者に対して、著しい水位低下の影響について早期に警告を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> SPC 	<ul style="list-style-type: none"> 工事開始前の設計期間中
		<ul style="list-style-type: none"> 掘削を伴う建設作業により、現場の土壌に含まれる自然由来の金属物質がかく乱され、付近の水資源に影響を与える可能性がある 	<ul style="list-style-type: none"> 金属類や半金属類の移動が起こる可能性や地下水源がどの程度影響を受けるかについて、アセスメントを実施する。 地下作業では、土壌の移動について考慮しなければならない。また掘削は、最適な工事方法に従って行い、掘削土は、適切な廃棄土壌物質保管法に従い保管する。 	<ul style="list-style-type: none"> EPC受注者 	<ul style="list-style-type: none"> 工事期間中
			<ul style="list-style-type: none"> 金属類や半金属類の移動が起こる可能性や地下水源がどの程度影響を受けるかについて、アセスメントを実施する。 	<ul style="list-style-type: none"> SPC 	<ul style="list-style-type: none"> 建設作業の開始前
			<ul style="list-style-type: none"> 地下作業では、土壌の移動について考慮しなければならない。また掘削は、最適な工事方法に従って行い、掘削土は、適切な廃棄土壌物質保管法に従い保管する。 	<ul style="list-style-type: none"> EPC受注者 	<ul style="list-style-type: none"> 工事期間中

#	項目	行為	緩和策/改善策	責任の所在	時期
		<ul style="list-style-type: none"> 本事業の建設工事期間中に起こる、井戸や表流水の物理的攪乱 	<ul style="list-style-type: none"> 発電所周辺の全ての井戸と表流水の位置を確認する。 現存する井戸に影響を与えないように発電所の設計を行う。 現存する井戸への影響が避けられない場合、新たな井戸を掘る。 	<ul style="list-style-type: none"> EPC 受注者 	<ul style="list-style-type: none"> 工事開始前の設計期間中
安全・衛生					
10	シャドウフリッカー・ブレードグリント	発電所 <ul style="list-style-type: none"> 調達及び発電所の設置 	<ul style="list-style-type: none"> ブレードグリントの発生を回避するため、反射率の低い艶消しのコーティング剤をタービンのブレードに塗布する。 	<ul style="list-style-type: none"> SPC 	<ul style="list-style-type: none"> 調達または工事期間中
		アクセス道路、送電線、変電所 <ul style="list-style-type: none"> 該当しない 	<ul style="list-style-type: none"> 無し 	<ul style="list-style-type: none"> 無し 	<ul style="list-style-type: none"> 無し
11	電磁妨害	発電所、アクセス道路、送電線、変電所 <ul style="list-style-type: none"> 著しい影響は予測されていない 	<ul style="list-style-type: none"> 無し 	<ul style="list-style-type: none"> 無し 	<ul style="list-style-type: none"> 無し
12	感染症	発電所 <ul style="list-style-type: none"> 作業員宿舎に適切なトイレ施設がないために生じる地下水汚染 作業員宿舎における食器の共用による感染症の伝染 	<ul style="list-style-type: none"> 飲料用の地下水源から離れた場所で、作業員宿舎の近くに適切な衛生施設を備える。 安全についてのオリエンテーションやツールボックスミーティングで、健康や安全、衛生的行為について労働者を教育する。 診療所などの医療施設を提供し、労働現場での感染症(例 インフルエンザ、咳、A型肝炎)を防ぐための適切な医療処置を行える資格を持った医師を配置する。 感染症(例 狂犬病、A型肝炎、B型肝炎)予防のためにワクチン接種を行う。 雇用手続きの一環として健康診断を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> EPC 受注者 	<ul style="list-style-type: none"> 工事期間中

#	項目	行為	緩和策/改善策	責任の所在	時期
		アクセス道路 <ul style="list-style-type: none"> 砂塵による URTI(上気道感染症)感染の増加 	<ul style="list-style-type: none"> アクセス道路沿いに暮らす世帯に、建設作業の内容とそのスケジュールについて周知する。 砂塵の拡散を防ぐため、定期的に道路に散水する。 必要な場合には、被影響世帯に砂塵防止マスクを供給する。 線維筋性過形成症(FMD)の拡散を防ぐため、地域境界のチェックポイントに足洗場を設置する。 	<ul style="list-style-type: none"> SPC EPC 受注者 	<ul style="list-style-type: none"> 工事期間中
		送電線、変電所 <ul style="list-style-type: none"> 著しい影響は予測されない 	<ul style="list-style-type: none"> 無し 	<ul style="list-style-type: none"> 無し 	<ul style="list-style-type: none"> 無し
13	安全・衛生 (事故を含む)	発電所、送電線 <ul style="list-style-type: none"> 風力タービン設置中の高所からの落下 電気設備による感電死 	<ul style="list-style-type: none"> 高所で作業する作業員用に、ボディハーネスなどの個人用保護具(PPE)を準備する。 電気設備の設置は、技術的能力と経験のある作業員に限定する。 作業は孤立してではなく集団で行う。バディシステムを導入する。 作業の実施前に、その安全分析を行う。 定期的に安全会議を実施する。 安全に関する警告標識を設置する。 気候が労働者の安全に与える影響について注意喚起する。また必要であれば、激しい気象状況の際(例 強風や雷を伴う嵐の最中)には作業を中止・停止する。 	<ul style="list-style-type: none"> EPC 受注者 	<ul style="list-style-type: none"> 工事期間中
		アクセス道路 <ul style="list-style-type: none"> 道路工事での事故 	<ul style="list-style-type: none"> 車両軌道分析やルート/橋梁調査といった必要な事前調査を実施する。 	<ul style="list-style-type: none"> EPC 受注者 及び SPC 	<ul style="list-style-type: none"> 工事開始の前

#	項目	行為	緩和策/改善策	責任の所在	時期
		<ul style="list-style-type: none"> ローター・ブレードのような大型機材の輸送 	<ul style="list-style-type: none"> 積荷が大量であったり大型である場合の輸送について交通管理計画(さらに関連する安全手順)を策定し、実施する。 建設計画について地元のコミュニティに周知する。 安全に関する警告標識を設置する。 必要であれば交通整備員を配備する。 出来るだけ、作業エリアを隔離する。 	<ul style="list-style-type: none"> EPC 受注者及び SPC 	<ul style="list-style-type: none"> 工事期間中
		変電所 <ul style="list-style-type: none"> 高所からの転落や、クレーンのような重機に轢かれたり衝突したりするリスク 	<ul style="list-style-type: none"> 運転する重機と作業員の間安全な距離を設ける。 作業員に、適切な PPE(ヘルメット、目立つ安全ベスト)を必ず着用させる。 作業開始前に、作業安全分析を実施する。 定期的に安全会議を実施する。 安全に関する警告標識を設置する。 六フッ化硫黄(SF₆)に関連する危険に留意し、それを軽減する。 	<ul style="list-style-type: none"> EPC 受注者及び SPC 	<ul style="list-style-type: none"> 工事期間中
14	労働	発電所、アクセス道路、送電線、変電所 <ul style="list-style-type: none"> 廉価な労働力として子どもを雇う 	<ul style="list-style-type: none"> 雇用手続きは公平なものとし、労働手続きは、モンゴルの法律が命じる公正な労働行為に従う。 児童労働に関する地元の労働基準法に違反していないことを確認するため、最低限の定期調査を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> SPC と EPC の受注者 	<ul style="list-style-type: none"> 工事期間中
		<ul style="list-style-type: none"> 作業員宿舎の設置・運営 	<ul style="list-style-type: none"> 宿舎の質と管理及び基本インフラサービスの整備に関する方針を決める。 無差別と機会均等の原則に矛盾しない方法で宿舎を設置・運営する。 	<ul style="list-style-type: none"> EPC 受注者 	<ul style="list-style-type: none"> 工事期間中

社会環境					
15	景観	発電所、アクセス道路、送電線、変電所: <ul style="list-style-type: none"> • 発電所の建設 • 建築現場や貯蔵エリア、建物施設、クレーンなどの機械、トラックを含めた一般車両、特殊輸送車両、建設車両の存在 	<ul style="list-style-type: none"> • 土地の占有面積は、作業にとって必要最小限に制限する • ステップ植生の除去は最小限にし、車両の利用は常に指定の行路上に限定する。 • 通常の作業時間以外の照明の点灯を制限する • 他の土地のダメージを最小限にするため、工事期間の開始時に行路を作る。車両の移動は、土壌圧縮を避けるため、建設された行路に限定する。 • 建設エリアや行路が不要になった際には植生を回復する。 	<ul style="list-style-type: none"> • SPC 及び EPC 受注者 	<ul style="list-style-type: none"> • 工事期間中
16	非自発的住民移転	発電所、アクセス道路、送電線、変電所: <ul style="list-style-type: none"> • 該当しない（経済的損失における補償策については「6.8.9 用地取得と住民移転」を参照） 	<ul style="list-style-type: none"> • 無し 	<ul style="list-style-type: none"> • 無し 	<ul style="list-style-type: none"> • 無し
17	土地利用と地域資源利用	発電所 <ul style="list-style-type: none"> • コントロールセンターの建設 	<ul style="list-style-type: none"> • 出来る限り牧草地の喪失を避けるため、住民、郡政府、および村長との協議に基づいて、コントロールセンター設置場所を決定する。 	<ul style="list-style-type: none"> • SPC 	<ul style="list-style-type: none"> • 工事開始前(例 詳細設計期間中)
		<ul style="list-style-type: none"> • 本事業の工事面積による一時的な牧草地の喪失 	<ul style="list-style-type: none"> • 詳細設計段階で、本事業の工事面積を最小に制限する。 • 影響を受ける遊牧民に対しては適切な代替牧草地を確認するため、郡政府や村議会と協議する。 	<ul style="list-style-type: none"> • SPC 	<ul style="list-style-type: none"> • 工事開始前
		<ul style="list-style-type: none"> • 指定のタービン間行路以外での車両やクレーンなどの機械類の移動や、クレーンの設置による牧草地の荒廃 	<ul style="list-style-type: none"> • 指定されたエリアやルート内に車両や機械類の移動を制限するための輸送管理計画を策定し実施する。 • サイトの脆弱性についての教育を作業員に行う。 • 建設作業終了次第、ダメージを負ったエリアの植生を原状回復させる。 	<ul style="list-style-type: none"> • EPC 受注者 	<ul style="list-style-type: none"> • 工事期間中

		<ul style="list-style-type: none"> 薪などの燃料資源の使用 	<ul style="list-style-type: none"> 作業員宿舎に、適切な暖房や調理設備を供給する。 ダランザドガドから燃料を輸送する。 地元の灌木の使用は避ける 	<ul style="list-style-type: none"> EPC 受注者 	<ul style="list-style-type: none"> 工事期間中
		アクセス道路、送電線、変電所 <ul style="list-style-type: none"> 車両や機械類の移動による牧草地の荒廃 	<ul style="list-style-type: none"> 指定のエリアやルート内で車両や機械類の移動を制限するため輸送管理計画を策定し実施する。 サイトの脆弱性についての教育を作業員に行う。 現実的範囲内で、工事面積の規模を制限する。 建設作業終了次第、ダメージを負ったエリアを元の状態に回復させる。 	<ul style="list-style-type: none"> EPC 受注者 	<ul style="list-style-type: none"> 工事期間中
18	文化遺産・考古学	発電所、アクセス道路、送電線、変電所 <ul style="list-style-type: none"> 掘削作業 ダランザドガドから発電所まで伸びる未舗装道路の傾きや歪みの補正 	<ul style="list-style-type: none"> 道路やタービン基礎、変電所の基礎、送電塔の基礎工事の期間中に考古学的監視を実施し、掘削作業中に発見された考古学的遺物は適切に回収する。 文化遺産の敷地内ではいかなる作業も行われないように、その敷地から500m離れた場所に立ち入り禁止地帯か仮設の障壁を設ける。 いかなる遺物が発見された場合にもMASIA(モンゴル科学アカデミー考古学研究所)に報告し、適切に記録が行われるように、本事業に携わる全ての作業員に対して作業開始前に古生物学遺物についての教育を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> EPC 受注者 	<ul style="list-style-type: none"> 工事期間中
19	古生物学	発電所、アクセス道路、送電線、変電所 <ul style="list-style-type: none"> 地質学的遺物の掘削や破壊 	<ul style="list-style-type: none"> いかなる遺物が発見された場合にも、MASIA(モンゴル科学アカデミー考古学研究所)に報告し、記録が適切に行われるように、本事業に携わる全ての作業員に対して作業開始前に古生物学遺物についての教育を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> EPC 受注者 	<ul style="list-style-type: none"> 工事期間中

20	先住民族・少数民族	発電所、アクセス道路、送電線、変電所 ● 該当しない	● 無し	● 無し	● 無し
21	地域経済・雇用・生計	発電所 ● 工事面積による一時的な牧草地の喪失	● ステークホルダーの協議に基づき、生計回復計画(LRP)を策定し実施する。 ● 永久的損失の被害を受けた遊牧民に対しては、金銭的な賠償を行う(例 遊牧民が家畜から得ていた年収に相当する額)。また、運用初年度は、飼料や干し草を提供する(「6.8.9 用地取得と住民移転」参照)。 ● 被影響世帯からのフィードバックを入手し、必要に応じて是正措置が取れるように、苦情処理メカニズムを構築する。	● SPC	● 工事開始前
		● 地元コミュニティの雇用送付と地元経済の強化	● 出来る限り地元サプライヤーと契約を結ぶ。 ● 出来る限り地元遊牧民を雇用する。	● SPC 及び EPC 受注者	● 工事期間中
		アクセス道路、変電所 ● 地元コミュニティの雇用創出と地元経済の強化	● 出来る限り地元サプライヤーと契約を結ぶ。 ● 出来る限り地元遊牧民を雇用する。	● EPC 受注者	● 工事期間中
		送電線 ● 建設作業により、遊牧民の牧草地へのアクセスが一時的に乱される	● 送電線ルートで行われる建設作業や工程について遊牧民に周知する。	● SPC	● 工事開始前
		● 地元コミュニティの雇用創出と地元経済の強化	● 出来る限り地元サプライヤーと契約を結ぶ。 ● 出来る限り地元遊牧民を雇用する。	● EPC 受注者	● 工事期間中

22	社会インフラとサービス	発電所、送電線 <ul style="list-style-type: none"> • 外部の医療及び消防サービス(例: 救急車、診療所、消防)を要する緊急事態(例: 怪我、火災) 	<ul style="list-style-type: none"> • フルメン郡政府と南ゴビ県に、本事業で必要となる可能性のある医療・救急サービスについて周知する。 • 地元の医療・消防サービスの能力を評価しておく。十分な能力があると確認された場合、公衆衛生安全要員に、救急処置の訓練を行う。必要に応じて現場に置く医療スタッフを任命する。消火器、ポンプ、水、運搬車を含めた消火用品を入手し、職員に訓練を施す。 	<ul style="list-style-type: none"> • SPC / EPC 受注者 	<ul style="list-style-type: none"> • 工事開始前
		アクセス道路 <ul style="list-style-type: none"> • 著しい影響は予測されない。 	<ul style="list-style-type: none"> • 無し 	<ul style="list-style-type: none"> • 無し 	<ul style="list-style-type: none"> • 無し
		変電所 <ul style="list-style-type: none"> • 著しい影響は予測されない 	<ul style="list-style-type: none"> • 無し 	<ul style="list-style-type: none"> • 無し 	<ul style="list-style-type: none"> • 無し
23	地域内の利害対立	発電所、アクセス道路、送電線、変電所 <ul style="list-style-type: none"> • 著しい影響は予測されない 	<ul style="list-style-type: none"> • 無し 	<ul style="list-style-type: none"> • 無し 	<ul style="list-style-type: none"> • 無し

24	被害と便益の偏在	発電所 <ul style="list-style-type: none"> 風力発電機の建設による視覚的影響 土地利用とアクセス 通行車両による砂塵 本事業に関連する活動での地下水の使用 地元の労働者の雇用 医療施設の供給とそれへのアクセス 	<ul style="list-style-type: none"> 資材置き場は、その他のスペースとは区分けし、整理整頓を実行し維持する。 資材置き場のスペースを制限する。公衆衛生や安全のリスクがなければ、建設作業中止期間中、付近への立ち入りを認める。かなりの牧草地が失われ被害を受けた世帯に対しては、補償策を実施する（「6.8.9 用地取得と住民移転」参照）。 可能な場合、砂塵抑制策を実施する。行路では車両の速度制限を設ける。 監視期間中、地元の井戸に十分な量の水が確実に供給されるようにする。必要であれば、代替水源を供給する。 本事業における人的資源計画では、最も影響を受ける世帯に対する機会均等を考慮する。 地元住民世帯が医療施設の利用に困難を抱える場合、必要であれば輸送を含めた支援を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> EPC 受注者 EPC 受注者/SPC EPC 受注者 EPC 受注者/SPC EPC 受注者/SPC EPC 受注者/SPC 	<ul style="list-style-type: none"> 工事期間前とその最中 工事期間前とその最中 工事期間中 工事期間前とその最中 工事期間前とその最中 工事期間中
		アクセス道路、送電線、変電所 <ul style="list-style-type: none"> 土地の利用とアクセス 車両通行による砂塵の発生 	<ul style="list-style-type: none"> 資材置き場のスペースを制限する。公衆衛生や安全のリスクがなければ、可能な場合、建設作業中止期間中、付近への立ち入りを認める。かなりの牧草地が失われ被害を受けた世帯に対しては、補償策を実施する（「6.8.9 用地取得と住民移転」参照）。 可能な場所では、砂塵抑制策を実施。アクセス道路では車両にスピード制限を課す 	<ul style="list-style-type: none"> EPC 受注者/SPC 	<ul style="list-style-type: none"> 工事開始前と工事期間中 工事期間中

25	ジェンダー及び子どもの権利	発電所、アクセス道路、送電線、変電所 <ul style="list-style-type: none"> 女性や子どもの雇用 地元遊牧民の雇用 	<ul style="list-style-type: none"> 女性にとって堪え難い労働環境が生じないよう、モンゴルの労働法を順守する。また本事業においては16歳未満の児童の労働を認めない。 遊牧民を雇用した場合、その世帯に救済措置（飼料の提供等）を施し、女性と子どもだけが家畜の世話の責任を負うことがないようにする。 	<ul style="list-style-type: none"> EPC 受注者 / SPC 	<ul style="list-style-type: none"> 工事期間中
その他					
26	越境の影響	発電所 <ul style="list-style-type: none"> 中国または他の場所から、海上、河川もしくは陸上経由で物資の輸送を行う 	<ul style="list-style-type: none"> 異常荷重輸送管理計画を策定し実施する。 船上輸送で重要機材を輸入する場合は、信頼出来る運輸会社のみを利用する。 	<ul style="list-style-type: none"> EPC 受注者/ SPC 	<ul style="list-style-type: none"> 機材輸送の期間中
		アクセス道路、送電線、変電所 <ul style="list-style-type: none"> 著しい影響は予測されない 	<ul style="list-style-type: none"> 無し 	<ul style="list-style-type: none"> 無し 	<ul style="list-style-type: none"> 無し
27	累積影響	該当しない	<ul style="list-style-type: none"> 無し 	<ul style="list-style-type: none"> 無し 	<ul style="list-style-type: none"> 無し
28	温室効果ガス	発電所、アクセス道路、送電線、変電所 <ul style="list-style-type: none"> コンクリートやセメント、金属のような炭素集約度の高い資材の使用 	<ul style="list-style-type: none"> フライアッシュのような代用材料を使ったセメントやコンクリートを調達する。 再生スチールを使用したり、可能な場合、スチールの再利用を行う。 仮設の設置物の建設の際に、原生林製品を使用するのを避ける。 	<ul style="list-style-type: none"> EPC 受注者 	<ul style="list-style-type: none"> 調達期間中
		<ul style="list-style-type: none"> 施設や機械、ディーゼル発電機、車両の運用による燃料燃焼 	<ul style="list-style-type: none"> 長距離輸送を避けるため、出来る限り地元サプライヤーから物資を調達する。 可能なものについては、プレハブ素材(例 厚板や隔壁、壁面)を調達する。 	<ul style="list-style-type: none"> EPC 受注者 	<ul style="list-style-type: none"> 調達期間中
		<ul style="list-style-type: none"> トラックや掘削機、ディーゼル発電機を含めた車両、あるいはその他の工場設備の定期的な修理・点検によって排ガスを制御する。 	<ul style="list-style-type: none"> 無し 	<ul style="list-style-type: none"> EPC 受注者 	<ul style="list-style-type: none"> 工事期間中

(2) 供用

表 135 に示した ESMMP に加えて、SPC は O&M 受注者によって策定実施される以下の供用時管理計画についての入札仕様書を作成しなければならない。

- 能力開発を含む環境社会管理システム (ESMS)
- 水資源管理モニタリング計画 (一時河川と地下水の水質、地下水資源を含む)
- 生態系管理モニタリング計画
- 文化遺産管理計画
- 土壌管理計画
- 騒音管理・モニタリング計画
- 有害物質・廃棄物管理計画
- 植生回復計画
- ステークホルダー協議計画
- 交通管理計画
- 労働衛生安全計画
- 公衆衛生安全計画
- 緊急準備対応計画
- 作業員宿舎計画
- 本事業の進捗状況に応じて必要とされたその他計画

表 135 供用時の緩和策案⁴⁵⁰

#	項目	行為	緩和策/ 改善策	責任の所在	時期
汚染					
1	騒音・振動	風力発電機 <ul style="list-style-type: none"> 風力発電機の24時間運転 	<ul style="list-style-type: none"> 冬の夜間の騒音影響を軽減するため、タービンの一部停止を検討する。 遊牧民が春季シェルターの設置場所に関する意思決定の際に留意できるように、本事業に関する情報(例 騒音マップ)を開示する。 	<ul style="list-style-type: none"> SPC 	<ul style="list-style-type: none"> 供用時以前
		アクセス道路、送電線、変電所 <ul style="list-style-type: none"> 著しい影響は予測されない 	<ul style="list-style-type: none"> 無し 	<ul style="list-style-type: none"> 無し 	<ul style="list-style-type: none"> 無し
2	大気汚染・悪臭	発電所 <ul style="list-style-type: none"> 適切な原状回復が実施されていないために起きる砂塵 車両移動による砂塵 	<ul style="list-style-type: none"> 建設作業終了次第行う、仮設物設置エリアの適切な原状回復の準備をしておく。 車両移動は、指定された交通ルート上で行う。 	<ul style="list-style-type: none"> EPC 受注者/ SPC SPC 	<ul style="list-style-type: none"> 供用時以前 供用時
		アクセス道路、送電線、変電所: <ul style="list-style-type: none"> 著しい影響は予測されない 	<ul style="list-style-type: none"> 無し 	<ul style="list-style-type: none"> 無し 	<ul style="list-style-type: none"> 無し
		発電所、アクセス道路、送電線、変電所 <ul style="list-style-type: none"> 有害物(石油類や潤滑油、燃料を含めた)の輸送や使用、保管、取り扱いに関わる供用時の作業 	<ul style="list-style-type: none"> 有害物質の使用や保管について、地元の規制や国際的ガイドラインに従った、最善の基準策を用いる。 漏洩や流出を避けるため、有害物質は適切に保管する。機械からの漏洩や流出、給油中の漏洩や流出を阻止するために零受けを使用する。全ての燃料や化学薬品の保管庫に適切な擁壁を設ける。 	<ul style="list-style-type: none"> SPC 	<ul style="list-style-type: none"> 供用時
3	水質汚濁・地下水汚染	発電所、アクセス道路、送電線、変電所 <ul style="list-style-type: none"> 有害物(石油類や潤滑油、燃料を含めた)の輸送や使用、保管、取り扱いに関わる供用時の作業 	<ul style="list-style-type: none"> 有害物質の使用や保管について、地元の規制や国際的ガイドラインに従った、最善の基準策を用いる。 漏洩や流出を避けるため、有害物質は適切に保管する。機械からの漏洩や流出、給油中の漏洩や流出を阻止するために零受けを使用する。全ての燃料や化学薬品の保管庫に適切な擁壁を設ける。 	<ul style="list-style-type: none"> SPC 	<ul style="list-style-type: none"> 供用時

⁴⁵⁰ Mott MacDonald

#	項目	行為	緩和策/ 改善策	責任の所在	時期
4	土壌汚染	発電所、アクセス道路、送電線、変電所 <ul style="list-style-type: none"> 有害物(石油類や潤滑油、燃料を含めた)の輸送や使用、保管、取り扱いに関わる供用時の作業 	<ul style="list-style-type: none"> 有害物質の使用や保管について、地元の規制や国際的ガイドラインに従った、最善の基準策を用いる。 漏洩や流出を避けるため、有害物質は適切に保管する。機械からの漏洩や流出、給油中の漏洩や流出を阻止するために雫受けを使用する。全ての燃料や化学薬品の保管庫に適切な擁壁を設ける。 	<ul style="list-style-type: none"> SPC 	<ul style="list-style-type: none"> 供用時
5	一般・産業廃棄物	発電所 <ul style="list-style-type: none"> タービンのメンテナンスによって発生した使用済み燃料や潤滑油からの有害廃棄物の発生 作業員による一般廃棄物の発生 	<ul style="list-style-type: none"> 有害廃棄物を保管する指定施設を設置する。またそれらの有害廃棄物を回収処理し、適切な廃棄を行うために信頼できる外部企業を選定する。 コンポストやリサイクルを可能な限り実施し、野焼きを禁止する。 	<ul style="list-style-type: none"> SPC 	<ul style="list-style-type: none"> 供用時
		アクセス道路 <ul style="list-style-type: none"> 車両や重機からの油の流出 	<ul style="list-style-type: none"> 使用する車両や重機について、定期的なメンテナンスチェックを行う。 	<ul style="list-style-type: none"> SPC 	<ul style="list-style-type: none"> 供用時
		送電線、変電所 <ul style="list-style-type: none"> メンテナンス作業で出る廃油や汚染された手袋 	<ul style="list-style-type: none"> 有害廃棄物を保管する特定の施設を設置し、その有害廃棄物を回収処理し、適切な廃棄を行うために信頼できる外部企業を選定する。 	<ul style="list-style-type: none"> SPC 	<ul style="list-style-type: none"> 供用時

自然環境					
6	陸上生態系(鳥類を含む)	発電所 <ul style="list-style-type: none"> 風力発電機の運転 	<ul style="list-style-type: none"> 「モ」国の大学、研究機関、または NGO の鳥類専門家から助言を得ながら、緩和策を実施する。 猛禽類の食糧資源管理 <ul style="list-style-type: none"> 発電機から半径 1km 圏内の野生動物や放牧家畜の死骸をチェックする。 発電機近辺に猛禽類を近づけないように、発電所や発電機から半径 1km 圏内で見つかった死骸を除去したり埋めたりする。 国際的ベストプラクティスに従い、発電所内の鳥やコウモリの死骸をモニタリングし、死亡数を記録し、供用 1 年目、2 年目、3 年目、5 年目、10 年目に、年 1 回の報告を行う。 風力発電機の付近に猛禽類の食糧資源が増えないようにする。風力発電機付近では、地表の水たまりをなくし、植生を促進させる行為(肥料の使用や散水)は行わない。 風力発電機付近での猛禽類の営巣管理 <ul style="list-style-type: none"> 発電所から半径 1km 圏内において、毎年春に猛禽類の巣を探し、卵がない巣については除去する。 猛禽類が使用中の巣がある場合、風力発電機から最低 1km 離れた場所に代わりとなる人工の巣を供する。発見された巣 1 つについて、最低 3 つの代替巣を作る。人工の巣を作る場所は、食糧資源をめぐる競争を避けるため、それぞれ最低 500m 離れていなければならない。 毎年秋には、発電所計画地から半径 1km 圏内にある巣の材料を巣から除去する。 植生の回復 <ul style="list-style-type: none"> 風力発電機の基礎部分は、土と在来種の植生で原状回復する。 	<ul style="list-style-type: none"> SPC 	<ul style="list-style-type: none"> 供用時

		アクセス道路 <ul style="list-style-type: none"> 道路の使用 	野生動物との衝突のリスク <ul style="list-style-type: none"> 車両の使用を道路上だけに限定する。 	<ul style="list-style-type: none"> SPC 	<ul style="list-style-type: none"> 供用時
		送電線 <ul style="list-style-type: none"> 送電線の運転 	感電死のリスク <ul style="list-style-type: none"> 鳥が感電死するリスクを避けるため、送電線や送電塔の設置については、鳥の安全を考慮した設計を行う。ポールに取り付けられた碍子の効果が及ぶ範囲や、電源ケーブルと接地部間のスペースが適切であれば、配置の安全性は確保される。 止まり木のような部分から電流が流れる部分(碍子)までの距離が最低 60 センあれば、吊り下げ式碍子を取り付けたポールは比較的安全である。碍子と碍子の間は、最低 140cm のスペースを空ける。 	<ul style="list-style-type: none"> SPC 	<ul style="list-style-type: none"> 工事及び供用時以前(設計段階)
		変電所 著しい影響は予測されない。	<ul style="list-style-type: none"> 無し 	<ul style="list-style-type: none"> 無し 	<ul style="list-style-type: none"> 無し
7	水文学	発電所、アクセス道路、送電線、変電所 <ul style="list-style-type: none"> タービン間行路と設備のメンテナンス 	<ul style="list-style-type: none"> 行路や排水制御装置は、水路の連結性を維持し、水の流出を制御するために、必要に応じて点検修理する。 将来的に生じる水の流れが、発電所や行路にリスクをもたらさないように、一時河川の位置は目視モニタリングを行う。 	<ul style="list-style-type: none"> SPC 	<ul style="list-style-type: none"> 供用時
		アクセス道路 <ul style="list-style-type: none"> 車両通行 	<ul style="list-style-type: none"> 運転手に、洪水リスク区域についての注意喚起を行い、一時的に安全に車を停車出来る場所を周知する。 	<ul style="list-style-type: none"> SPC 	<ul style="list-style-type: none"> 供用時
8	土壌浸食	発電所、アクセス道路、送電線、変電所 <ul style="list-style-type: none"> 車両の通行 	<ul style="list-style-type: none"> 車両使用は、所定の管理用道路でのみに制限する。 雨期は、操業や運転を避ける。 	<ul style="list-style-type: none"> SPC 	<ul style="list-style-type: none"> 供用時

		<ul style="list-style-type: none"> タービン間の行路及び施設のメンテナンス 	<ul style="list-style-type: none"> 輻掘れが出来るのを防ぎ、車が所定の道路から外れ、平行な輻掘れを作らないように、道路は定期的に点検し、表面を平滑に保つ。 水の流出を制御し浸食を防止するため、必要に応じて、雨水制御装置の点検修理を行う。 野草が植生する区域をチェックし、必要な場合、追加の原状回復を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> SPC 	<ul style="list-style-type: none"> 供用時
9	地下水源	発電所 <ul style="list-style-type: none"> 飲料水の利用により地下水の供給が制限される 	<ul style="list-style-type: none"> 現場で発生した廃水を現場で処理することで、持続可能な涵養を可能にする。 	<ul style="list-style-type: none"> SPC 	<ul style="list-style-type: none"> 供用時
		アクセス道路、送電線、変電所 <ul style="list-style-type: none"> 著しい影響は予測されない 	<ul style="list-style-type: none"> 無し 	<ul style="list-style-type: none"> 無し 	<ul style="list-style-type: none"> 無し
安全・衛生					
10	シャドウフリッカー・ブレードグリント	発電所 <ul style="list-style-type: none"> 風力発電機の運転 	<ul style="list-style-type: none"> 苦情メカニズムを実行し、ステークホルダー協議を開催する。 住居がシャドウフリッカーの被害を受けているとの苦情を受けた場合には、適宜その調査を行い、緩和策の必要性を見極める。 シャドウフリッカーの影響は、影響が生じる時だけ特定の風力タービンを停止するプログラムを実施することで避けられる場合がある。また、影響を受ける住民との直接合意で別の緩和策を決定してもよい。 	<ul style="list-style-type: none"> SPC 	<ul style="list-style-type: none"> 供用時
		アクセス道路、送電線、変電所 <ul style="list-style-type: none"> 該当しない 	<ul style="list-style-type: none"> 無し 	<ul style="list-style-type: none"> 無し 	<ul style="list-style-type: none"> 無し

11	電磁妨害	発電所 <ul style="list-style-type: none"> • 運転時の風力発電機 	<ul style="list-style-type: none"> • 供用時に、ラジオやテレビなどの電気通信システム障害が発見された場合、より高品質のアンテナ、あるいは指向性アンテナを設置する。 • 別の放送送信機の方向に、アンテナの向きを変える。 • 増幅器を設置する。 • アンテナを移動する。 • 広域が影響を受けている場合、新たな中継局の建設を検討する。 	<ul style="list-style-type: none"> • SPC 	<ul style="list-style-type: none"> • 供用時
		アクセス道路、送電線 <ul style="list-style-type: none"> • 該当しない 	<ul style="list-style-type: none"> • 無し 	<ul style="list-style-type: none"> • 無し 	<ul style="list-style-type: none"> • 無し
		変電所 <ul style="list-style-type: none"> • 運転中の変電所 	<ul style="list-style-type: none"> • 一般の立ち入りを禁止するため、フェンスの設置や開閉部の施錠を適切に行う。 	<ul style="list-style-type: none"> • SPC 	<ul style="list-style-type: none"> • 供用時
12	感染症	発電所、アクセス道路、送電線、変電所: <ul style="list-style-type: none"> • 著しいリスクは予測されない 	<ul style="list-style-type: none"> • 無し 	<ul style="list-style-type: none"> • 無し 	<ul style="list-style-type: none"> • 無し
13	公衆衛生と安全 (事故を含む)	発電所 <ul style="list-style-type: none"> • ブレードや氷塊の飛散による事故や、タービンの故障や雷を原因とするナセルの火災 	<ul style="list-style-type: none"> • タービンの設置位置は、落雷被害を受けにくい場所にする。 • 火災を起きにくくするため、ナセル内部は耐火性素材の選択を考慮する。 	<ul style="list-style-type: none"> • SPC 	<ul style="list-style-type: none"> • 供用時の前

			<ul style="list-style-type: none"> 資格を持った安全担当者の監督下において安全対策を策定し実施する。 火災につながるタービンの故障を回避するため、定期的なメンテナンスチェックを実行する。 通常運転時と緊急時の両方において、高所での作業が作業員に求められることを考慮し、その準備を行う。 氷の飛散や落下について詳細調査を行う(例 氷飛散予想)。また、このリスクを解決するため、その緩和策(警告表示や氷生成抑制策)を実施する。 地元コミュニティに安全教育を施す。 砂塵による影響を軽減するためメンテナンスを行う。 	<ul style="list-style-type: none"> SPC 	<ul style="list-style-type: none"> 供用時
		アクセス道路 <ul style="list-style-type: none"> 著しい影響は予測されない 	<ul style="list-style-type: none"> 無し 	<ul style="list-style-type: none"> 無し 	<ul style="list-style-type: none"> 無し
		送電線、変電所 <ul style="list-style-type: none"> メンテナンス作業中の感電死や高所からの転落 	<ul style="list-style-type: none"> 特に、電気系統や高所での作業に対応する安全対策を導入する。 高所での作業では、PPEを着用させる。 メンテナンススタッフは、適切な訓練を受けた人材(経験のある電気技師や技術者)を選ぶ。 	<ul style="list-style-type: none"> SPC 	<ul style="list-style-type: none"> 供用時
14	労働	発電所 <ul style="list-style-type: none"> 作業員宿舎の整備 	<ul style="list-style-type: none"> 宿舎の質や管理と基本インフラサービスの整備についての方針を決定する。 無差別と機会均等の原則に矛盾しない方法で宿舎を提供する。 十分な防寒対策を施した宿泊サービスを提供する。 	<ul style="list-style-type: none"> SPC 	<ul style="list-style-type: none"> 供用時
		アクセス道路、送電線、変電所 <ul style="list-style-type: none"> 著しい影響は予測されない 	<ul style="list-style-type: none"> 無し 	<ul style="list-style-type: none"> 無し 	<ul style="list-style-type: none"> 無し
社会環境					

15	景観	発電所 <ul style="list-style-type: none"> 風力発電機の存在 景観や視覚アメニティの変化 	<ul style="list-style-type: none"> サイト内の地形にできるだけ合わせて、各風力発電機につながる行路の設計を行う 技術面や安全面で問題なければ、外部照明の設置は行わない。 	<ul style="list-style-type: none"> SPC 	<ul style="list-style-type: none"> 供用時の前
			<ul style="list-style-type: none"> 風力発電機や付属構造物の低所部は、砂漠ステップと同様の色（淡褐色や灰色）で塗装する。 	<ul style="list-style-type: none"> SPC 	<ul style="list-style-type: none"> 供用時
		アクセス道路 <ul style="list-style-type: none"> 修繕されたアクセス道路の存在 景観や視覚アメニティの変化 	<ul style="list-style-type: none"> 可能な限り周囲の地形に合わせて道路の設計を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> SPC 	<ul style="list-style-type: none"> 供用時の前
		送電線 <ul style="list-style-type: none"> 全長 85km の新たな送電線の存在 景観や視覚アメニティの変化 	<ul style="list-style-type: none"> 出来る限り送電線周辺の地形に合わせて送電線の設計を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> SPC 	<ul style="list-style-type: none"> 供用時の前
		変電所 <ul style="list-style-type: none"> 新たな変電所の存在 景観や視覚アメニティの変化 	<ul style="list-style-type: none"> 技術面や安全面で問題なければ、外部照明の設置は行わない。 	<ul style="list-style-type: none"> SPC 	<ul style="list-style-type: none"> 供用時の前
16	非自発的住民移転	発電所、アクセス道路、送電線、変電所 <ul style="list-style-type: none"> 該当しない(経済的損失への補償策については「6.8.9 用地取得と住民移転」を参照) 	<ul style="list-style-type: none"> 無し 	<ul style="list-style-type: none"> 無し 	<ul style="list-style-type: none"> 無し
17	土地利用と地域資源利用	発電所 <ul style="list-style-type: none"> 本事業による供用面積による永久的な牧草地の喪失 	<ul style="list-style-type: none"> 影響を受ける遊牧民に対して適切な代替牧草地を確保するため、住民、郡政府や村議会と協議する。 	<ul style="list-style-type: none"> SPC 	<ul style="list-style-type: none"> 供用時の前
		<ul style="list-style-type: none"> 車両の移動による牧草地の荒廃 	<ul style="list-style-type: none"> 指定されたエリアやルート内で車両や機械の移動を制限するため、交通管理計画を策定実施する。 サイトの脆弱性について作業員に教習を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> SPC 	<ul style="list-style-type: none"> 供用時
		<ul style="list-style-type: none"> 薪などの燃料資源の使用 	<ul style="list-style-type: none"> ダランザドガドから、燃料を搬入する。 地元の灌木を荒らさない。 	<ul style="list-style-type: none"> SPC 	<ul style="list-style-type: none"> 供用時

		アクセス道路、送電線、変電所 <ul style="list-style-type: none"> 車両の移動による牧草地の荒廃 	<ul style="list-style-type: none"> 指定されたエリアやルート内に車両や機械の移動を制限するため、交通管理計画を策定し実施する。 サイトの脆弱性について作業員に周知する。 	<ul style="list-style-type: none"> SPC 	<ul style="list-style-type: none"> 供用時
18	文化遺産・考古学	発電所: <ul style="list-style-type: none"> 風力発電機の検査期間中や共用時に、認可されていないアクセスルートを通行する。 	<ul style="list-style-type: none"> 事前に承認された行路を適切に使用しているか監視する。 無許可運転により、遺物が影響を受けることがないように、敷地内を頻繁にチェックする。 ダメージを避けるため、臨時の立ち入り禁止区域を設けるか、確認済みの考古学的遺物から半径 500mの場所に柵を作る。 	<ul style="list-style-type: none"> SPC 	<ul style="list-style-type: none"> 供用時
19	古生物学	発電所、アクセス道路、送電線、変電所 <ul style="list-style-type: none"> いかなる影響も予測されていない 	<ul style="list-style-type: none"> 無し 	<ul style="list-style-type: none"> 無し 	<ul style="list-style-type: none"> 無し
20	先住民民族・少数民族	発電所、アクセス道路、送電線、変電所 <ul style="list-style-type: none"> 該当しない 	<ul style="list-style-type: none"> 無し 	<ul style="list-style-type: none"> 無し 	<ul style="list-style-type: none"> 無し
21	地域経済・雇用・生計	発電所 本事業による供用面積による永久的な牧草地の喪失	<ul style="list-style-type: none"> ダメージを受けたエリアの原状回復を行う。 被影響世帯からのフィードバックを入手し、必要に応じて是正措置が取れるように、苦情処理メカニズムを策定する。 	<ul style="list-style-type: none"> EPC 受注者 SPC 	<ul style="list-style-type: none"> 供用時以前 供用時
		<ul style="list-style-type: none"> 地元コミュニティの雇用創出と地元経済の強化 	<ul style="list-style-type: none"> 可能な限り地元サプライヤーと契約を結ぶ。 可能な限り地元の遊牧民を雇用する。 	<ul style="list-style-type: none"> EPC 受注者 	<ul style="list-style-type: none"> 工事期間中
		アクセス道路、送電線、変電所 <ul style="list-style-type: none"> 特に著しい影響は予測されない 	<ul style="list-style-type: none"> 無し 	<ul style="list-style-type: none"> 無し 	<ul style="list-style-type: none"> 無し

22	社会インフラとサービス	発電所、送電線 <ul style="list-style-type: none"> 外部の医療及び消防サービス(例: 救急車、診療所、消防)を要する緊急事態(例: 怪我、火災) 	<ul style="list-style-type: none"> フルメン郡政府と南ゴビ県に、本事業で必要となる可能性のある医療・救急サービスについて伝える。 医療・消防サービスの能力を評価する。十分な能力があると確認された場合、公衆衛生安全担当者に、救急処置の訓練を行う。必要に応じて現場に置く医療スタッフを任命する。消火器、ポンプ、水、運搬車を含めた消火用品を入手し、職員に訓練を施す。 	<ul style="list-style-type: none"> SPC 	<ul style="list-style-type: none"> 供用時の前
		アクセス道路、変電所 <ul style="list-style-type: none"> 著しい影響は予測されない。 	<ul style="list-style-type: none"> 無し 	<ul style="list-style-type: none"> 無し 	<ul style="list-style-type: none"> 無し
23	地域内の利害対立	発電所、アクセス道路、送電線、変電所 <ul style="list-style-type: none"> 特に著しい影響は予測されない 	<ul style="list-style-type: none"> 無し 	<ul style="list-style-type: none"> 無し 	<ul style="list-style-type: none"> 無し
24	被害と便益の偏在	発電所、アクセス道路、送電線、変電所 <ul style="list-style-type: none"> 通行車両による砂塵 医療施設の供給と施設へのアクセス 	<ul style="list-style-type: none"> 可能な場合、砂塵抑制策を実施する。道路では車両の速度制限を設ける。 地元住民世帯が医療施設の利用に困難を抱える場合、必要であれば輸送を含めた支援を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> SPC 	<ul style="list-style-type: none"> 供用時
25	ジェンダー及び子どもの権利	発電所、アクセス道路、送電線、変電所 <ul style="list-style-type: none"> 女性や子どもの雇用 地元遊牧民の雇用 	<ul style="list-style-type: none"> 女性にとって堪え難い労働環境が生じないように、モンゴルの労働法を順守する。また本事業においては16歳未満の児童の労働を認めない。 遊牧民を雇用した場合、その世帯に救済措置を施す。女性と子どもだけが家畜の世話の責任を負うことがないようにする。 	<ul style="list-style-type: none"> SPC 	<ul style="list-style-type: none"> 供用時
		アクセス道路、送電線、変電所 <ul style="list-style-type: none"> 特に著しい影響は予測されない 	<ul style="list-style-type: none"> 無し 	<ul style="list-style-type: none"> 無し 	<ul style="list-style-type: none"> 無し
その他					
26	越境の影響	発電所、アクセス道路、送電線、変電所 <ul style="list-style-type: none"> 特に著しい影響は予測されない 	<ul style="list-style-type: none"> 無し 	<ul style="list-style-type: none"> 無し 	<ul style="list-style-type: none"> 無し

27	累積影響	発電所、アクセス道路、送電線、変電所 <ul style="list-style-type: none"> 影響は予測されない 	<ul style="list-style-type: none"> 無し 	<ul style="list-style-type: none"> 無し 	<ul style="list-style-type: none"> 無し
28	温室効果ガス	発電所、アクセス道路、送電線、変電所 <ul style="list-style-type: none"> 施設や機械、ディーゼル発電機、車両の運用による燃料の燃焼 	<ul style="list-style-type: none"> 定期的な修理・点検によって車両の排ガスを制御する。 車両の燃料削減計画を実施する(例: 可能な場合には車両の利用削減計画を策定する)。 	<ul style="list-style-type: none"> SPC 	<ul style="list-style-type: none"> 供用時

6.8.4 モニタリング

環境社会モニタリング計画または重要な評価指標（KPIs）を、提案された緩和策の項目ごとに分類した。モニタリングの頻度や責任も含め関連する実施内容を、工事期間中については表 136 に、供用時については表 137 に示した。

(1) 工事

表 136 工事中のモニタリング計画案⁴⁵¹

#	環境社会配慮項目	モニタリング項目	場所	頻度	責任の所在
汚染					
1	騒音・振動	<ul style="list-style-type: none"> 大きな騒音が出る建設作業期間中、最低15分ごとに観測したノイズレベル 	発電所: <ul style="list-style-type: none"> 全ての風力発電機建設現場から半径1km圏内の被影響物(例 春季シェルター) アクセス道路: <ul style="list-style-type: none"> 全てのアクセス道路から半径500m圏内で最も近距離にある被影響物(例 春季シェルター、ダランザドガド都市部の住居) 送電線: <ul style="list-style-type: none"> 全ての送電線建設地から半径500m圏内で最も近距離にある被影響物(例 春季シェルター、ダランザドガド都市部の住居) 変電所: <ul style="list-style-type: none"> 建設地から半径500m圏内で最も近距離にある被影響物(例 ダランザドガド都市部の住居) 	<ul style="list-style-type: none"> 毎週1回 	<ul style="list-style-type: none"> EPC 受注者
2	大気汚染	<ul style="list-style-type: none"> 1日1回の砂塵視覚モニタリング 無認可のアクセス道路/管理用道路のモニタリングと記録と観察報告 	<ul style="list-style-type: none"> 全事業地 	<ul style="list-style-type: none"> 1日1回 	<ul style="list-style-type: none"> EPC 受注者
3	水質汚濁・地下水汚染	地下水及び一時河川について以下の項目のモニタリング <ul style="list-style-type: none"> 重金属、有機物(全石油系炭化水素(TPH)や多環芳香族炭化水素、BTEX(ベンゼン、トルエン、エチルベンゼン、キシレン)を含む)、主な陰イオンや陽イオン(硝酸や亜硝酸を含む)、pH、生物学的酸素要求料(BOD)、硬度、遊離シアンと全シアン、大腸菌群、大腸菌 	<ul style="list-style-type: none"> 事業地内に存在する井戸 建設作業予定エリア内(特に変電所、発電所、アクセス道路)に新たに建設された井戸 	建設作業開始前: <ul style="list-style-type: none"> 水質ベースラインモニタリング(降雨量の多い時期と少ない時期に最低6ヶ月、あるいは2ヶ月おき) 建設作業期間中: <ul style="list-style-type: none"> 水質への影響を最小限にするための緩和策を実施できるよう、建設作業エリアの地下水や一時河川への影響をモニタリングし、早期に汚染の影響について警告を与える。 建設作業中毎月1回 	<ul style="list-style-type: none"> SPC 及び EPC 受注者

⁴⁵¹ Mott MacDonald

#	環境社会配慮項目	モニタリング項目	場所	頻度	責任の所在
4	土壌汚染	重金属、有機物(全石油系炭化水素(TPH)や多環芳香族炭化水素、BTEX(ベンゼン、トルエン、エチルベンゼン、キシレン)を含む)、主な陰イオンや陽イオン(硝酸や亜硝酸を含む)、pH、生物学的酸素要求料(BOD)、硬度、遊離シアンと全シアン、大腸菌群、大腸菌	<ul style="list-style-type: none"> 建設作業エリア (特に変電所、発電所、アクセス道路) 内の掘削孔の土壌調査 本事業地周辺を代表する場所 	<ul style="list-style-type: none"> 建設作業開始前 	<ul style="list-style-type: none"> SPC
5	危険廃棄物	発生した廃棄物の量 <ul style="list-style-type: none"> 一般廃棄物 有害廃棄物 廃棄物回収率 (資源回収施設 MRF) 廃棄物削減率 	<ul style="list-style-type: none"> 全事業地 	<ul style="list-style-type: none"> 毎月 1 回 	<ul style="list-style-type: none"> EPC 受注者
自然環境					
6	陸上生態系(鳥類を含む)	<ul style="list-style-type: none"> 繁殖活動中の鳥 哺乳類 動物 (鳥を除く) 環境 建築資材や建設機器 繁殖活動中の鳥 建築資材や建設機器 	発電所 <ul style="list-style-type: none"> 事業地内及び発電所から半径 1km 圏内にある使用中及び未使用中の巣(卵や雛がいる巣は除く)を除去する。 事業地内の穴居性哺乳動物を除去し、また影響を受けやすい哺乳類を捕獲し、作業エリアから最低半径 1km 離れた場所でリリースする。 掘削エリアでは、掘削穴にはまっている動物がいないかチェックする。 本事業の敷地及びその周辺に出来た池 (水溜り等) を埋める。 敷地の入り口では、侵入生物種や外来種となる可能性のある生体物質が付着していないことを確認するため、建築資材、建設機器および車両のチェックを行う(例 ラベルを添付するか目視確認出来る印をつけたりする) アクセス道路: <ul style="list-style-type: none"> 道路近辺の鳥の巣をチェックする。 変電所: <ul style="list-style-type: none"> 敷地の入り口では、侵入生物種や外来種となる可能性のある生体物質が付着していないことを確認するため、建築資材、建設機器および車両のチェックを行う(例 ラベルを添付するか目視確認出来る印をつけたりする) 	<ul style="list-style-type: none"> 繁殖期初期に 1 度(春) 建設作業開始前 掘削作業中 1 日 1 回 建設期間中毎週 1 回 建設期間中、運搬の出入りがある度 繁殖期に毎週 1 回 建設期間中、運搬の出入りがある度 	<ul style="list-style-type: none"> SPC

#	環境社会配慮項目	モニタリング項目	場所	頻度	責任の所在
7	水文学 (水質や土壌浸食に関連する項目については項目3や9で考慮)	<ul style="list-style-type: none"> 一時河川の目視調査(位置や水流についての写真や文章記録) 	発電所: <ul style="list-style-type: none"> 発電機や行路近辺の一時河川 アクセス道路: <ul style="list-style-type: none"> 一時河川との横断箇所 送電線: <ul style="list-style-type: none"> 管理用道路近辺の一時河川 	<ul style="list-style-type: none"> 各エリアで工事が始まる前に1回 工事期間中、大量の降水があった後。もしくは出来事が報告された時(温暖な時期のみと予想) 	<ul style="list-style-type: none"> EPC 受注者及び SPC
8	土壌浸食	<ul style="list-style-type: none"> 土壌攪拌や土壌浸食の目視調査(位置や水流に関する写真や文章記録) 	発電所 <ul style="list-style-type: none"> 建設される全ての施設や区画 タービンが設置される全ての場所 全ての行路 (一時河川の横断に留意) アクセス道路: <ul style="list-style-type: none"> アクセス道路 (一時河川の横断に留意) 送電線: <ul style="list-style-type: none"> 全ての管理用道路(一時河川の横断に留意) 送電塔設置場所 変電所: <ul style="list-style-type: none"> 変電所の区画 	<ul style="list-style-type: none"> 各エリアで工事開始前に1回 工事期間中2週間に1度、もしくは大量降雨の後、あるいは問題発生 of 報告を受けた度(夏期のみと予想) 	<ul style="list-style-type: none"> EPC 受注者及び SPC
8	地下水源	<ul style="list-style-type: none"> 地下水の水位のモニタリング 	<ul style="list-style-type: none"> 事業地内にある井戸 建設作業予定エリアに作られる新しい井戸(特に発電所内とアクセス道路) 	<ul style="list-style-type: none"> 抽出開始前の1年間、毎月1回 (もしくは2ヶ月に1回)(地下水の季節ごとの水位変化をモニタリングするため) 1日1回 	<ul style="list-style-type: none"> SPC 及び EPC 受注者
安全・衛生					
10	シャドウフリップカー・ブレードグリント	<ul style="list-style-type: none"> 該当しない 	<ul style="list-style-type: none"> 無し 	<ul style="list-style-type: none"> 無し 	<ul style="list-style-type: none"> 無し
11	電磁妨害	<ul style="list-style-type: none"> 著しい影響は予測されない 	<ul style="list-style-type: none"> 無し 	<ul style="list-style-type: none"> 無し 	<ul style="list-style-type: none"> 無し
12	感染症	<ul style="list-style-type: none"> 感染症の発生 雇用するスタッフの検診と予防治療(ワクチン接種)の記録 環境衛生や作業場所での衛生活動を含む安全訓練に参加する雇用者の割合 	<ul style="list-style-type: none"> 全事業地 	<ul style="list-style-type: none"> 毎月1回 	<ul style="list-style-type: none"> EPC 受注者
13	公衆衛生と安全(事故を含む)	<ul style="list-style-type: none"> 負傷損失時間、死亡数、事故件数を含む安全統計 安全訓練やツールボックスミーティングにおける雇用者の参加記録 	<ul style="list-style-type: none"> 全事業地 	<ul style="list-style-type: none"> 毎週1回 	<ul style="list-style-type: none"> EPC 受注者
14	労働	<ul style="list-style-type: none"> 会社の雇用方針と雇用手続き 地元住民と外国人労働者の比率 労働現場での男女比率 児童労働と労働環境についての状況報告 	<ul style="list-style-type: none"> 全事業地 	<ul style="list-style-type: none"> 四半期に1度 	<ul style="list-style-type: none"> SPC 及び EPC 受注者

社会環境					
15	景観	<ul style="list-style-type: none"> 工事のために乾燥ステップ植生を除去したエリア (可能な場合、建設作業は指定されたエリア内で行い、乾燥ステップ植生エリアは避ける) 敷地内の照明 (通常作業時間外の照明は制限される) 車両移動 (土壌圧縮を避けるため、車両移動は決められたルート内に限る) 工事エリアや管理用道路が不必要となった場所の植生原状回復状況 	<ul style="list-style-type: none"> 全事業地 	<ul style="list-style-type: none"> 毎月 1 回 	<ul style="list-style-type: none"> EPC 受注者
16	非自発的住民移転	<ul style="list-style-type: none"> 該当しない(経済的損失については「6.8.9 用地取得と住民移転」を参照) 	<ul style="list-style-type: none"> 無し 	<ul style="list-style-type: none"> 無し 	<ul style="list-style-type: none"> 無し
17	土地利用と地域資源利用	<ul style="list-style-type: none"> 周辺の牧草地の質 建設作業終了次第、牧草地の原状回復 	<ul style="list-style-type: none"> 全事業地 	<ul style="list-style-type: none"> 毎月 1 回 	<ul style="list-style-type: none"> EPC 受注者
18	文化遺産・考古学	<ul style="list-style-type: none"> 埋蔵遺物発見および処置に関する手順の施行 文化遺産 #1-5 	<ul style="list-style-type: none"> 全事業地 	<ul style="list-style-type: none"> 掘削作業開始前に 1 回 毎週 1 回 	<ul style="list-style-type: none"> EPC 受注者
19	古生物学	<ul style="list-style-type: none"> 地質露頭が影響を受ける場所における作業期間中の古生物学的モニタリング 	<ul style="list-style-type: none"> 確認済みの地質露頭付近で基礎工事が行われる全事業地 	<ul style="list-style-type: none"> 毎日 	<ul style="list-style-type: none"> EPC 受注者
20	先住民・少数民族	<ul style="list-style-type: none"> 関連無し 	<ul style="list-style-type: none"> 無し 	<ul style="list-style-type: none"> 無し 	<ul style="list-style-type: none"> 無し
21	地域経済・雇用・生計	<ul style="list-style-type: none"> 生計回復計画(LRP)や第三者による監査の実施 	発電所	<ul style="list-style-type: none"> 1 回 	<ul style="list-style-type: none"> SPC
		<ul style="list-style-type: none"> 補償策実施後の被影響世帯の生計 	<ul style="list-style-type: none"> 被影響世帯 	<ul style="list-style-type: none"> 外部監査によって、生計回復計画(LRP)が満足出来る効果をあげている (被影響世帯の生活が改善した、もしくは原状回復された)ことが証明されるまでの毎年の放牧期。 	<ul style="list-style-type: none"> SPC
		<ul style="list-style-type: none"> 著しい影響は予測されない 	アクセス道路、送電線、変電所	<ul style="list-style-type: none"> 無し 	<ul style="list-style-type: none"> 無し

22	社会インフラとサービス	<ul style="list-style-type: none"> ● 現存する医療救急施設やサービスの能力 	発電所: <ul style="list-style-type: none"> ● フルメン郡 アクセス道路: <ul style="list-style-type: none"> ● フルメン郡とダランザドガド 送電線: <ul style="list-style-type: none"> ● フルメン郡とツォグツェツィ郡 変電所: <ul style="list-style-type: none"> ● フルメン郡とダランザドガド 	<ul style="list-style-type: none"> ● 毎年 1 回 	<ul style="list-style-type: none"> ● SPC / EPC 受注者
23	地域内の利害対立	<ul style="list-style-type: none"> ● 著しい影響は予測されない 	<ul style="list-style-type: none"> ● 無し 	<ul style="list-style-type: none"> ● 無し 	<ul style="list-style-type: none"> ● 無し
24	被害と便益の偏在	<ul style="list-style-type: none"> ● 著しい影響は予測されない 	<ul style="list-style-type: none"> ● 無し 	<ul style="list-style-type: none"> ● 無し 	<ul style="list-style-type: none"> ● 無し
25	ジェンダー及び子どもの権利	<ul style="list-style-type: none"> ● 著しい影響は予測されない 	<ul style="list-style-type: none"> ● 無し 	<ul style="list-style-type: none"> ● 無し 	<ul style="list-style-type: none"> ● 無し
その他					
26	越境の影響	<ul style="list-style-type: none"> ● 著しい影響は予測されない 	<ul style="list-style-type: none"> ● 無し 	<ul style="list-style-type: none"> ● 無し 	<ul style="list-style-type: none"> ● 無し
27	累積影響	<ul style="list-style-type: none"> ● 著しい影響は予測されない 	<ul style="list-style-type: none"> ● 無し 	<ul style="list-style-type: none"> ● 無し 	<ul style="list-style-type: none"> ● 無し
28	温室効果ガス	<ul style="list-style-type: none"> ● 著しい影響は予測されない 	<ul style="list-style-type: none"> ● 無し 	<ul style="list-style-type: none"> ● 無し 	<ul style="list-style-type: none"> ● 無し

(2) 供用

表 137 供用時のモニタリング計画案⁴⁵²

#	環境社会配慮項目	モニタリング項目	場所	頻度	責任の所在
汚染					
1	騒音・振動	<ul style="list-style-type: none"> 風速と相互関連させた騒音レベルについて、モンゴルの基準に従ったモニタリング 	発電所: <ul style="list-style-type: none"> 超過区域となる可能性のある場所に設置される春季シェルター hh3 及び hh7 アクセス道路、送電線、変電所: <ul style="list-style-type: none"> 無し 	<ul style="list-style-type: none"> 毎月 1 回 	<ul style="list-style-type: none"> SPC
2	大気汚染・悪臭	<ul style="list-style-type: none"> 無認可のアクセス道路/管理用道路の監視と記録 	発電所: <ul style="list-style-type: none"> タービン間の行路 アクセス道路: <ul style="list-style-type: none"> 未認可のアクセス道路 送電線、変電所: <ul style="list-style-type: none"> 無し 	<ul style="list-style-type: none"> 毎月 1 回 	<ul style="list-style-type: none"> SPC
3	水質汚濁・地下水汚染	<ul style="list-style-type: none"> 著しい影響は予測されない 	<ul style="list-style-type: none"> 無し 	<ul style="list-style-type: none"> 無し 	<ul style="list-style-type: none"> 無し
4	土壌汚染	<ul style="list-style-type: none"> 著しい影響は予測されない 	<ul style="list-style-type: none"> 無し 	<ul style="list-style-type: none"> 無し 	<ul style="list-style-type: none"> 無し
5	危険廃棄物	発生した廃棄物の量: <ul style="list-style-type: none"> 一般廃棄物 有害廃棄物 廃棄物回収率 (資源回収施設 MRF) 廃棄物削減率 	<ul style="list-style-type: none"> 発電所 	<ul style="list-style-type: none"> 毎月 1 回 毎年 1 回 (廃棄物削減率) 	<ul style="list-style-type: none"> SPC
自然環境					
6	陸上生態系(鳥類を含む)	<ul style="list-style-type: none"> 野生動物・家畜の死骸 	<ul style="list-style-type: none"> 発電所半径 1km 	<ul style="list-style-type: none"> 毎月 1 回(頻度は供用開始 1 年後に見直される) 	<ul style="list-style-type: none"> SPC
		<ul style="list-style-type: none"> 鳥の怪我、死亡 	<ul style="list-style-type: none"> 発電所内と各風力タービンの半径 150m 圏内 (双眼鏡を使用して徒歩で) 	<ul style="list-style-type: none"> 毎月 1 回(頻度は供用開始 1 年後に見直される) 	<ul style="list-style-type: none"> SPC
		<ul style="list-style-type: none"> 繁殖活動中の鳥 (猛禽類の巣) 	<ul style="list-style-type: none"> 発電所半径 1km 圏内 	<ul style="list-style-type: none"> 毎年繁殖期(春)の始めに 1 回 	<ul style="list-style-type: none"> SPC
		<ul style="list-style-type: none"> 植生 	<ul style="list-style-type: none"> 風力タービンの基礎に植え直された植生の状態。 	<ul style="list-style-type: none"> 毎月 1 回(頻度は供用開始 3 年後に見直される) 	<ul style="list-style-type: none"> SPC
		<ul style="list-style-type: none"> 野生動物・家畜の死骸 	<ul style="list-style-type: none"> アクセス道路の両側から 100m 圏内 	<ul style="list-style-type: none"> 毎月 1 回(頻度は供用開始 1 年後に見直される) 	<ul style="list-style-type: none"> SPC
		<ul style="list-style-type: none"> 鳥や哺乳類の衝突を原因とした怪我や死亡 	<ul style="list-style-type: none"> 送電塔の半径 150m 圏内 (徒歩で、双眼鏡を使用して) 	<ul style="list-style-type: none"> 毎月 1 回(頻度は供用開始 1 年後に見直される) 	<ul style="list-style-type: none"> SPC
7	水文学	<ul style="list-style-type: none"> 著しい影響は予測されない 	<ul style="list-style-type: none"> 無し 	<ul style="list-style-type: none"> 無し 	<ul style="list-style-type: none"> 無し
8	土壌浸食	<ul style="list-style-type: none"> 著しい影響は予測されない 	<ul style="list-style-type: none"> 無し 	<ul style="list-style-type: none"> 無し 	<ul style="list-style-type: none"> 無し

⁴⁵² Mott MacDonald

#	環境社会配慮項目	モニタリング項目	場所	頻度	責任の所在
9	地下水源	● 著しい影響は予測されない	● 無し	● 無し	● 無し
安全・衛生					
10	シャドウフリッカー・ブレードグリント	● シャドウフリッカーに関する懸念事項が全て解決されるように、苦情メカニズムに従い不満や苦情のモニタリングを実施	● 発電所	● 毎月1回	● SPC
11	電磁妨害	● 著しい影響は予測されない	● 無し	● 無し	● 無し
12	感染症	● 感染症の発生報告 ● 雇用するスタッフの検診と予防治療(ワクチン接種)の記録 ● 環境衛生や作業場所での衛生活動を含む安全についての訓練に参加する雇用者の割合	● 発電所	● 毎月1回	● SPC
13	公衆衛生と安全(事故を含む)	● 負傷損失時間、死亡数、事故件数を含む安全統計 ● 安全訓練やツールボックスミーティングへの雇用者の参加記録	● 発電所	● 毎週1回	● SPC
14	労働	● 会社の雇用方針と雇用手続き ● 地元住民と外国人労働者の比率 ● 労働現場での男女比率 ● 児童労働と労働者の宿舎を含めた労働環境についての状況報告	● 発電所	● 四半期に1回	● SPC
社会環境					
15	景観	● 該当しない	● 無し	● 無し	● 無し
16	非自発的住民移転	● 該当しない(経済的損失については9章を参照)	● 無し	● 無し	● 無し
17	土地利用と地域資源利用	● 周囲の牧草地の質	● 全事業地	● 月1回	● SPC
18	文化遺産・考古学	● 確認済みの文化遺産がある場所	● 発電所 ● 文化遺産#1-5 ● 工事間中に発見されたその他全ての遺物	● 週1回	● SPC
			● アクセス道路、送電線、変電所 ● 無し	● 無し	● 無し
19	古生物学	● 著しい影響は予測されない	● 無し	● 無し	● 無し
20	先住民・少数民族	● 該当しない	● 無し	● 無し	● 無し

#	環境社会配慮項目	モニタリング項目	場所	頻度	責任の所在
21	地域経済・雇用・生計	<ul style="list-style-type: none"> 補償策実施後の被影響世帯の生活のモニタリング 	発電所: <ul style="list-style-type: none"> 被影響世帯 	<ul style="list-style-type: none"> 完成監査によって、生計回復計画(LRP)が満足出来る効果をあげている(被影響世帯の生活が改善した、もしくは原状回復された)ことが証明されるまで毎年1回 	<ul style="list-style-type: none"> SPC
22	社会インフラとサービス	<ul style="list-style-type: none"> 既存の医療救急施設やサービスの能力評価 	発電所: <ul style="list-style-type: none"> フルメン郡 アクセス道路: <ul style="list-style-type: none"> フルメン郡とダランザドガド 送電線: <ul style="list-style-type: none"> フルメン郡とツォグツェツィ郡(Tsogttsetsi) 変電所: <ul style="list-style-type: none"> フルメン郡とダランザドガド 	<ul style="list-style-type: none"> 毎年1回 	<ul style="list-style-type: none"> SPC
23	地域内の利害対立	<ul style="list-style-type: none"> 著しい影響は予測されない 	<ul style="list-style-type: none"> 無し 	<ul style="list-style-type: none"> 無し 	<ul style="list-style-type: none"> 無し
24	被害と便益の偏在	<ul style="list-style-type: none"> 著しい影響は予測されない 	<ul style="list-style-type: none"> 無し 	<ul style="list-style-type: none"> 無し 	<ul style="list-style-type: none"> 無し
25	ジェンダー及び子どもの権利	<ul style="list-style-type: none"> 著しい影響は予測されない 	<ul style="list-style-type: none"> 無し 	<ul style="list-style-type: none"> 無し 	<ul style="list-style-type: none"> 無し
その他					
26	越境の影響	<ul style="list-style-type: none"> 著しい影響は予測されない 	<ul style="list-style-type: none"> 無し 	<ul style="list-style-type: none"> 無し 	<ul style="list-style-type: none"> 無し
27	累積影響	<ul style="list-style-type: none"> 著しい影響は予測されない 	<ul style="list-style-type: none"> 無し 	<ul style="list-style-type: none"> 無し 	<ul style="list-style-type: none"> 無し
28	温室効果ガス	<ul style="list-style-type: none"> 著しい影響は予測されない 	発電所、アクセス道路、送電線 <ul style="list-style-type: none"> 無し 	<ul style="list-style-type: none"> 無し 	<ul style="list-style-type: none"> 無し
		<ul style="list-style-type: none"> メンテナンス作業や機器の故障による六フッ化硫黄(SF₆)の漏出 	変電所: <ul style="list-style-type: none"> 気密性の高い箇所での定期的な点検 設置機器の定期的な漏洩検査 	<ul style="list-style-type: none"> 月1回 	<ul style="list-style-type: none"> SPC

6.8.5 見直しと報告

SPC 及び EPC 受注者、O&M 受注者および下請け会社は、環境社会状況の変化に基づき、工事中及び供用時に ESMMP の効果や適正性について定期的に見直しを行い、年に 1 度その修正を行う。特に SPC 及び EPC 受注者は、適宜、追加する資源や措置を決定しそれを適時実行出来るように、以下の項目に基づき、継続的に ESMMP を修正する。

- 本事業の環境社会パフォーマンス
- モンゴルの法規や JICA ガイドラインに対する不遵守事項や事故等が発生した際の因果関係調査の結果と実施された是正措置や防止措置の効果
- 内外のステークホルダーから受け取った苦情やフィードバック

SPC、EPC 受注者、O&M 受注者および下請け会社は、JICA ガイドラインや国家の関連法規に従い、本事業の環境社会実績について定期的に報告を行う。特に関連組織は以下について報告を行う。

- 本事業の ESMMP の実施状況についての週 1 回の点検チェックリスト
- 本事業の工事期間中の環境社会実績についての月 1 回のモニタリング報告及び四半期モニタリング報告
- 本事業の供用時の環境社会実績についての四半期モニタリング報告、及び半年に 1 度、あるいは 1 年に 1 度のモニタリング報告

6.8.6 予算と財源

ESMS および影響評価の結果に基づき特定された各環境社会配慮管理モニタリング計画 (ESMPs) の策定とその報告における費用を参考までに概算した (下表参照)。実験費用や備品を含む日々の ESMS および ESMPs の実施に関する費用は EPC・O&M 受注者の調達時の見積書による。

表 138 ESMS および ESMPs 策定・報告に関する暫定費用⁴⁵³

項目	費用(USD)
工事期間	
ESMS	9,000
水資源管理モニタリング計画	9,000
文化遺産管理計画	9,000
生態系管理モニタリング計画	15,000
騒音管理・モニタリング計画	6,000
土壌管理計画	6,000
有害物質・廃棄物管理計画	7,000
交通管理計画案 (EPC 受注者が後に完成させる)	6,000
植生回復計画	15,000

⁴⁵³ Mott MacDonald

項目	費用(USD)
ステークホルダー協議計画	9,000
労働衛生安全計画案（EPC 受注者が後に完成させる）	5,000
公衆衛生安全計画	7,000
作業員宿舍計画	5,000
緊急準備対応計画	13,000
月次報告書およびレビュー（16ヶ月間）	236,000
小計	357,000
コンティンジェンシー	30%
工事期間の合計	464,100
供用期間	
ESMS と ESMPs のアップデート*	75%
ESMS and ESMPs の小計	90,750
20年間に亘って年に2回の報告および見直し [△]	659,000
小計	749,750
コンティンジェンシー	30%
供用期間の合計（20年間）	974,675

注: 備品および実験費用を含む直接経費と税を除く。

*25% efficiency for updating an 工事期間中に策定された ESMS and ESMPs を供用時にアップデートするのに25%の効率性を想定

[△]頻度は本事業ファイナンス機関の規定（赤道原則等）による

6.8.7 実施スケジュール

工事期間中及び供用時の ESMS 及び ESMPs 実施スケジュール案を下表に示した。スケジュールは本事業の進捗状況に従い見直し、改訂される。

表 139 実施スケジュール案⁴⁵⁴

項目	責任の所在	時期
<p>EPC 受注者 によって策定・実施される以下の工事期間中の管理計画について、入札仕様書を作成する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 能力開発を含む環境社会管理システム(ESMS) ● 水資源管理モニタリング計画（一時河川と地下水の水質、地下水資源を含む） ● 生態系管理モニタリング計画 ● 文化遺産管理計画 ● 土壌管理計画 ● 騒音管理・モニタリング計画 ● 有害物質・廃棄物管理計画 	SPC	調達準備期間

⁴⁵⁴ Mott MacDonald

項目	責任の所在	時期
<ul style="list-style-type: none"> ● 植生回復計画 ● ステークホルダー協議計画 ● 交通管理計画 ● 労働衛生安全計画 ● 公衆衛生安全計画 ● 作業員宿舍計画 ● 緊急準備対応計画 		
<p>O&M 受注者 によって策定・実施される以下の管理計画について、入札仕を作成する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 訓練プログラムを含めた環境社会管理システム (ESMS) ● 水資源管理モニタリング計画 (一時河川と地下水の水質、地下水資源を含む) ● 生態系管理モニタリング計画 ● 文化遺産管理計画 ● 土壌管理計画 ● 騒音管理・モニタリング計画 ● 有害物質・廃棄物管理計画 ● 植生回復計画 ● ステークホルダー協議計画 ● 交通管理計画 ● 労働衛生安全計画 ● 公衆衛生安全計画 ● 作業員宿舍計画 ● 緊急準備対応計画 ● 本事業の進捗に応じて必要とされた他の全ての計画 	SPC	調達準備期間
JICA ガイドラインとモンゴルの法規を遵守する上記計画を策定	EPC 受注者 / O&M 受注者	詳細設計時 / 供用前
EPC 受注者の上記の計画 のレビューと承認	SPC	工事開始前
生計回復計画の策定と実施	SPC	詳細設計時と工事開始前
ESMS 及び ESMMP の実施、見直し、修正	SPC、 EPC 受注者、 O&M 受注者	工事期間中及び供用時
本事業の環境社会実績について、週に 1 度の点検、モニタリング、四半期毎の監査を実施し、その結果を報告する。	SPC、 EPC 受注者、 O&M 受注者、 独立した監査人	工事期間中及び供用時

6.8.8 ステークホルダー協議

(1) 概要

本ステークホルダー協議計画（SEP）の概要は、本事業がステークホルダー協議に関するモンゴルの関連法規と JICA ガイドラインを FS 以降も確実に遵守するために作成した。

本 SEP の目的は以下のとおりである。

- ステークホルダー協議と情報開示について該当するモンゴルの関連法規と JICA ガイドラインの該当要項について記述する
- 被影響コミュニティに焦点を当て、主要ステークホルダー・グループを特定し優先度を決定する
- 各グループへの情報開示と協議における戦略および実施日程を記述する
- ステークホルダー協議実施のための資源と責務について記述する
- SPC の管理システムにステークホルダー協議がどのように組み込まれるかを記述する

本 FS においては、スコーピング案段階の 2014 年 10 月と、影響評価案と ESMMP 案作成時の 2015 年 3 月に、計 2 回のステークホルダー協議を実施した。

モンゴルの環境アセスメント法（2012 年改訂）に沿って、エネルギー省より本事業の FS が承認され、環境グリーン開発観光省（MoEGDT）により一般環境アセスメント（GEIA）が発行された暁には、CEA はフルメン郡の市民議会と公式の協議を開催しなければならない。

(2) 法律とガイドライン

モンゴル関連法規

モンゴルの環境アセスメント法（2012 年改定）では住民参画と住民協議に関しての記述が 2 つの章でなされている。第 2 章（DEIA における構成・枠組・規制）の第 8 条（DEIA）で、AOI 内で実施した住民協議の議事録と地方行政のコメントを DEIA に含めるとされている。

また、第 4 章（住民参画）の第 18 条（DEIA における住民参画）において、DEIA における評価の前提として使われた事業計画と工程については管轄行政機関のウェブサイト上での公開が規定されている（同条第 1 項）。口頭、書面を問わず、公開から 30 営業日までの期間内に住民から意見を収集する（同条第 3 項）。DEIA の作成担当機関（事業者）は AOI 内の地方行政と住民と意見交換をする場を設ける（同条第 4 項）。

また、環境アセスメント法では、被影響者は意見があれば事業の事業主、請負業者、地方自治体、各行政の環境担当部署・環境監察部署、もしくは法廷に申し出ることを認めている。これらの関連機関の中では、住民参画の主要な調整役を担っている環境担当部署に住民からの申し出が最も集まりやすい。

JICA ガイドライン

合理的な範囲内でできるだけ幅広く現地ステークホルダーとの協議を開催し、以下を実施するよう JICA ガイドラインで規定している。

- より現場に即した環境配慮の実施
- 適切な合意形成

カテゴリ A 案件では、報告書案を情報開示した上で現地ステークホルダーとの協議を行うことが規定されている。JICA は事業者に対し、事業の必要性、環境社会面での問題の所在の把握、および代替案の検討について早い段階からステークホルダー協議を行うことを規定している。また現地ステークホルダーとの協議記録の作成が必要とされる。

プロジェクトの環境社会配慮に係る情報公開は JICA のウェブサイト上で行う。第三者に対して、求めに応じて可能な範囲で環境社会配慮に関する情報の提供を行う。

(3) ステークホルダーの特定

本章で特定する主要ステークホルダーは以下の通りである。

- 本事業に直接的または間接的な被影響者
- 本事業に関心を持つ者
- 本事業に対し影響力を持つ者

下図に示すように、ステークホルダーの優先度は、ステークホルダーが受ける影響の程度とそのステークホルダーの保持する影響力に基づいて決定した。

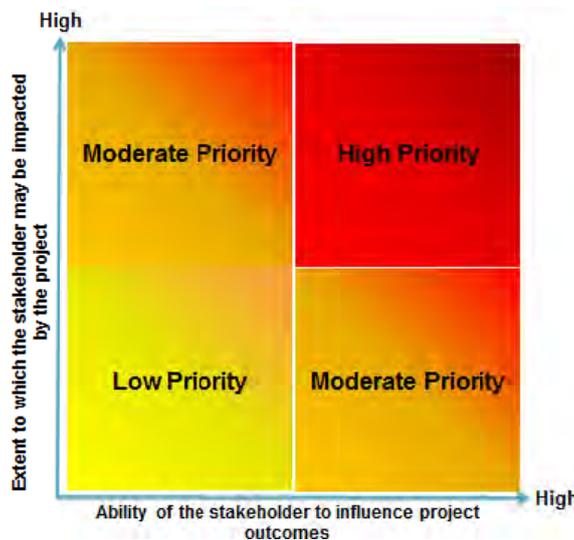


図 106 ステークホルダー協議の優先度マトリクス⁴⁵⁵

本事業の AOI、環境社会影響の重要度、および 2014 年 10 月に実施した第 1 回ステークホルダー協議の結果に基づいて主要ステークホルダーを特定した（下表）。本事業は出来る限り社会的弱者の全面的な参加を目指す。本事業の社会的弱者は次の評価基準に基づき特定された。

- 牧草地を失い、生計に影響が及ぶ可能性のある遊牧民世帯
- 平均所得が一日 1.25 USD（約 2,400 MNT）を下回る世帯⁴⁵⁶
- 母子家庭世帯
- 高齢者、子ども、女性、身体的または精神的な障害のある人々

⁴⁵⁵ Mott MacDonald

⁴⁵⁶ 1 MNT = 0.00052 USD

表 140 主要ステークホルダーの一覧⁴⁵⁷

ステークホルダー	懸念と関心事項	影響	影響力	優先度
政府機関				
環境グリーン開発観光省 気象・水・環境の観測行政機関 南ゴビ県環境グリーン開発観光局 フルメン郡環境担当官 フルメン郡市民議会	DEIA、許可、市民合意 風力発電機と送電線の生態系への影響（鳥類、動植物など） 牧草地と家畜への影響 環境社会管理とモニタリング計画	なし	高	中
水道局	地下水の可用性	なし	高	中
文化スポーツ観光省	発電所内の考古学的発見の保全	なし	高	中
エネルギー省 国営電力会社 エネルギー規制委員会	本事業のエンジニアリングと商業的実現可能性 権利と許可 送電網接続の影響	なし	低	低
財務省	税金、関税	なし	低	低
経済開発省 南ゴビ県開発協議会 フルメン郡長 ジャンジン村長 トゥルガ村長	本事業により発電した電力の利用 地域雇用と経済 財源（地税、ライセンス収入など） 南ゴビ、DZ、フルメンのインフラ開発	なし	中	低
建設都市計画省（土地・測量・地図庁） 国立建設・都市開発・公共事業センター 南ゴビ県国土建設都市計画部	牧草地管理 土地利用 空間計画	なし	低	低
道路運輸部	交通網、許可、交通安全	なし	低	低
南ゴビ県とフルメン郡の公共衛生部門 同県・同郡の警察署 フルメン郡の警察官と医師	交通安全、犯罪と暴力、地域での労働者の行動 地域の健康意識と病気の予防 労働者流入による公衆衛生サービスや機関への負担	なし	高	中
被影響住民				
フルメン郡発電所の AOI 内の遊牧民、特に社会的弱者	騒音、景観、シャドウ・フリッカー、ブレードからの氷塊の落下 工事中の牧草地の一時的損失 家畜に与える工事の攪乱（粉塵、騒音など） 地下水 工事一般と O&M による攪乱 一時的な工事労働人口の流入 交通事故 感染症 本事業により発電された電力へのアクセス	高	中	高

⁴⁵⁷ Mott MacDonald

ステークホルダー	懸念と関心事項	影響	影響力	優先度
	雇用機会			
他の組織				
女性組合や高齢者組合など地域のコミュニティ (CBOs) フルメン郡または南ゴビ県で活動している環境社会関連の非政府組織 NGO	上記と同じ	低	中～高	低～中

(4) ステークホルダー協議

本節では、モンゴル法規と JICA ガイドラインに沿って作成した工事前、工事中、供用時のステークホルダー協議について提示する。これらは、CEA が今まで実施してきたステークホルダー協議に基づき作成した。

FS における協議は、識字率と社会的弱者のニーズと懸念を考慮し、モンゴル語で現地の文化に即した適切な形で開催した。また、本事業に関する意見をステークホルダーから収集し記録した。

スコーピング段階

第 1 回ステークホルダー協議は 2014 年 10 月 20 日～24 日にかけて実施した。協議の目的は以下の通り。

- 発電所境界内の遊牧民への聞き取り調査：被影響世帯が抱く一般的な問題や懸念の理解。
- 遊牧民への質問調査：被影響世帯に関する一次データの取得。
- 四半期毎に開催される村議会での事業概要の開示：被影響世帯からの環境社会配慮に関する懸念事項を明らかにする
- 官公庁、地方政府とのミーティング：管轄地特有のトピックに関する意見交換と情報収集。

開催の 2 週間前に協議開催について郡政府と村議会に電話で周知した。そして郡政府と村会議は遊牧民世帯にその旨を知らせた。2014 年 10 月に、ステークホルダーとの第 1 回目の協議を開催した。事業目的、事業場所、工事中と供用時に伴う一般的な作業、工事期間案を含む事業概要を開示した。下表に要約したように、開示情報のレベルと方法はステークホルダー・グループごとに考慮し、個別に用意した。

表 141 スコーピング段階のステークホルダー協議⁴⁵⁸

ステークホルダー	開示情報	開示方法と期間	協議形態
<ul style="list-style-type: none"> ● 環境グリーン開発観光省副長官 ● 南ゴビ県環境グリーン開発観光局長 ● 南ゴビ県国土建設都市計画部 ● 南ゴビ県環境局 ● フルメン郡長 ● フルメン副郡長 ● フルメン郡土地担当官 ● フルメン郡環境担当官 	<ul style="list-style-type: none"> ● 事業概要（目的・場所・事業コンポネント・関連施設・事業者） ● スコーピング案 ● ステークホルダー協議と書類作成に関する JICA ガイドラインの要項 	<ul style="list-style-type: none"> ● 協議実施中にハードコピーを提供 	<ul style="list-style-type: none"> ● 会議形式
<ul style="list-style-type: none"> ● ジャンジン村とトゥルガ村の村長 	<ul style="list-style-type: none"> ● 事業概要（目的・場所・事業コンポネント・関連施設・事業者） ● 風力発電所工事中と供用時における一般的な環境社会影響 ● おおよその工事期間 	<ul style="list-style-type: none"> ● 口頭での説明 	<ul style="list-style-type: none"> ● 会議形式
<ul style="list-style-type: none"> ● トウルガ村の 50 人の遊牧民とジャンジン村の 30 人の遊牧民（女性の遊牧民を含む） 			<ul style="list-style-type: none"> ● 遊牧民世帯への聞き取り調査 ● 四半期毎の村議会への出席（グループ・ディスカッション）

⁴⁵⁸ Mott MacDonald

また、今回の FS の一環として調査団は以下の政府機関とこれまで会議を重ねた。

- エネルギー省
- 財務省
- 国営ディスパッチングセンター（NDC）
- 国営電力会社（NPTG）
- エネルギー規制委員会（ERC）
- モンゴル経済協議会

概して、ステークホルダー、特にフルメン郡長は本事業推進に支援的である。関連コミュニティからの主要な懸念事項は下記の通り。

- 建設作業と車両による粉塵発生と家畜への影響
- 建設車両通行による放牧地の荒廃
- サイト内アクセスによる供用時の事故
- 雇用機会

スコーピング案は上記フィードバックを考慮して作成した。

DFR 段階

第 2 回目の協議は下表に要約したように、2015 年 3 月 23 日～27 日の期間に開催し、影響評価結果及び ESMMP を基に協議した。目的は以下の通り。

- 環境社会影響評価の専門用語を使用しない一般向け要約（NTS）と緩和策を開示し、本事業への理解を促すと共にフィードバックを受け取る
- 被影響世帯に詳細な聞き取り調査を行い、懸念事項についてより具体的なフィードバックを受け取る

2015 年 3 月のステークホルダー協議は優先度「高」から「中」と判定したステークホルダーを中心に開催した。

表 142 DFR 段階のステークホルダー協議内容⁴⁵⁹

ステークホルダー	開示情報	開示方法と時期	協議形態
<ul style="list-style-type: none"> ● 環境グリーン開発観光省 ● 水道局 ● 南戈壁県環境グリーン開発観光局 ● 同県国土建設都市計画局 ● フルメン郡長 	<ul style="list-style-type: none"> ● NTS ● 概略設計 	<ul style="list-style-type: none"> ● 協議前にハードコピーを配布 ● 村と郡の役場に住民閲覧用のハードコピーを置 	<ul style="list-style-type: none"> ● 官庁との会議 ● 直接的に影響を受ける世帯へ聞き取り調査

⁴⁵⁹ Mott MacDonald

ステークホルダー	開示情報	開示方法と時期	協議形態
<ul style="list-style-type: none"> ● トウルガ村の村長 ● トウルガ村とジャンジン村の遊牧民 10 世帯* ● フルメン郡の市民議会の代表 		く	

注記：*聞き取り調査を行った遊牧民世帯：hh3, hh4, hh5a, hh5b, hh6, hh7, hh8, hh11, hh17 および hh19。hh9 の世帯主は訪問時不在であったため NTS のみ配布した。

専門的な知識を持たないステークホルダーの理解を促すために NTS を作成し配布した。また、遊牧民の放牧エリアと事業地の重複エリアについての理解を促すために図説を作成し配布した。NTS には ESMMP の概要を記載し、CEA または SPC が事業の便益（雇用機会等）を最大化する一方で、どのように影響とリスクを管理するかについて説明した。CEA はステークホルダー協議の 2 週間前に電子メールと手渡しにより NTS をステークホルダーへ配布した。合計 50 部の NTS をステークホルダーへ配布した。住民の閲覧用におよそ 30 部を郡役場、トウルガ村役場、ジャンジン村役場に設置した。CEA は NTS の事前配布のため各世帯を訪問した際に、ステークホルダー協議の開催について周知した。

2015 年 3 月に予定されていた村会議の四半期ミーティングは郡長により延期されたため、CEA は集中グループ討議（FDG）を同時に開催することができなかった。その代わり、被影響世帯となる可能性があり、発電所に比較的近い場所に冬季シェルターを持つ遊牧民 10 世帯を訪問し、詳細な聞き取り調査を実施した。視察時に下記のステークホルダーの都合によりミーティングを実施できなかったが、NTS を配布した。

- 気象・水・環境の観測行政機関
- 文化スポーツ観光省
- ジャンジン村村長

主要な意見について以下にまとめた。

- 現地ステークホルダーの環境懸念事項は一般的に事業による大気汚染（砂埃）、騒音、土壌への影響である
- 南ゴビ県の水道局は、事業が現地の地下水に悪影響を及ぼすことはないと考えている
- フルメン郡政府関係者は、郡レベルにおいて事業が土地利用および放牧資源に及ぼす影響は無視できるほど軽微であると考えている
- 牧草地の損失による生計への影響については「無視できるほど軽微」から「著しい影響」まで、世帯ごとに認識のばらつきがある（発電機が冬季シェルターに近い程、重要度は高い）
- 郡または世帯への事業による電力提供の可否
- 風力発電は現地の降水量に悪影響を与えるとの誤認識

工事中および供用時に、EPC 受注者と SPC が ESMMP に従い、環境社会影響とリスクをどのように管理していくかを説明した。CEA は、風力発電所は現地の降水量に影響を及ぼさないことを説明し、遊牧民が他の自治体と直接話し合っただけで影響の重要度を確認できるように、既に供用中の他の風力発電所への視察旅行を提案した。CEA は、電力は中央送配電網に供給されるため、フルメン郡および現地の遊牧民世帯に電力供給が直接出来ない事を説明した。

協議結果から、影響評価および ESMMP は適切であると考えられ、ステークホルダーから受け取った意見に対応していると考えられる。

各協議の最後に、CEA は定期的に事業の最新情報をステークホルダーに開示し、事業に関する疑義がある場合の問い合わせ先として、CEA の連絡先が NTS に掲載されていることを強調した。

DEIA 段階

エネルギー省に本事業の FS が承認され、環境グリーン開発観光省が GEIA を発行した際には（すなわち本事業に DEIA が必要と判断がなされた際に）、DEIA の要件に従い、CEA は郡会議またはフルメン郡市民議会と協議を開催する。また、その際に村長の署名を得なければならない。本プロセスにおける情報開示とステークホルダー協議の予定を下表に要約する。

表 143 DEIA 段階のステークホルダー協議内容⁴⁶⁰

ステークホルダー	開示情報	開示方法と期間	協議形態
<ul style="list-style-type: none"> ● 住民 	<ul style="list-style-type: none"> ● DEIA 報告書案 ● ESMMP ● 苦情処理メカニズムを含む SEP 	<ul style="list-style-type: none"> ● 行政中央機関のウェブサイトにて 30 日間公開 ● JICA ウェブサイト 	<ul style="list-style-type: none"> ● 書面または口頭でのフィードバックの受理
<ul style="list-style-type: none"> ● 環境グリーン開発観光省 ● エネルギー省 ● 気象・水・環境の観測行政機関 ● 文化スポーツ観光省 ● 水道局 ● 南ゴビ県環境グリーン開発観光局 ● 南ゴビ県国土建設都市開発部 ● 道路・運輸部 ● 南ゴビ県とフルメン郡の公共衛生部門 ● 同県・同郡の警察署 ● フルメン郡長 ● 南ゴビ県開発協議会 	<ul style="list-style-type: none"> ● DEIA 報告書案 ● ESMMP ● 苦情処理メカニズムを含む SEP ● 詳細設計 ● 工事・供用スケジュール案 	<ul style="list-style-type: none"> ● 協議前にハードコピーで提出 	<ul style="list-style-type: none"> ● 会議形式
<ul style="list-style-type: none"> ● ジャンジン村とトゥルガ村の村長 ● ジャンジン村とトゥルガ村の遊牧民 ● 地域のコミュニティ ● フルメン郡の市民議会 	<ul style="list-style-type: none"> ● DEIA の NTS ● 苦情処理メカニズムと CEA の連絡先詳細を含む SEP ● 詳細設計 ● 工事と供用プログラム案 ● CEA の環境社会関連の方針（環境、労働、企業の社会的責任等） 	<ul style="list-style-type: none"> ● 住民閲覧用にハードコピーを県・郡・村の役場に配布 ● 直接的被影響世帯に冊子等を配布 	<ul style="list-style-type: none"> ● 村長との会議 ● ジャンジン村とトゥルガ村の遊牧民と村議の四半期ミーティング ● 直接的に影響を受ける世帯への聞き取り調査

⁴⁶⁰ Mott MacDonald

継続的なステークホルダー協議

下表に要約されているように SPC は、工事前・工事中・供用時において、継続的にステークホルダー協議を実施する。本事業に関する重大な影響が発生した場合や、設計や工程が既に開示されている内容から著しく変更された場合には協議を実施する。SPC は EPC 受注者と共に、最新の情報をステークホルダーに適時かつ適切に開示する。対象となるステークホルダーの特定は、開示すべく情報の種類によって判断される。優先度評価に基づき判断する。

後述するが、SPC は JICA ガイドラインに従い、工事中・供用時における本事業のモニタリング結果と環境社会配慮パフォーマンスの報告を行い開示する。このモニタリング報告書には、本事業の環境社会影響、公衆衛生と安全、苦情処理メカニズムの導入とその効果、および是正措置などが含まれる。

表 144 工事前・工事中・供用時におけるステークホルダー協議 計画案⁴⁶¹

ステークホルダー	開示情報	開示方法と期間	協議形態
<ul style="list-style-type: none"> ● 環境グリーン開発観光省 ● エネルギー省 ● 気象・水・環境の観測行政機関 ● 文化スポーツ観光省 ● 水道局 ● 南ゴビ県環境グリーン開発観光局 ● 南ゴビ県国土建設都市計画部 ● 道路・運輸部 ● 南ゴビ県とフルメン郡の公共衛生部門 ● 同県・同郡の警察署 ● フルメン郡長 ● 南ゴビ県開発協議会 	<ul style="list-style-type: none"> ● 詳細設計 ● 工事・供用スケジュール ● 承認された DEIA 報告書 ● 苦情処理メカニズムを含む SEP と CEA と EPC 受注者の連絡先詳細 ● 雇用計画 ● 工事中と供用時の月次および年次モニタリング報告書 	<ul style="list-style-type: none"> ● GEIA 申請書の提出後と DEIA 完成時および承認後にウェブサイトを開示 ● ハードコピーを県・郡・村の役場に配布 	<ul style="list-style-type: none"> ● 会議形式
<ul style="list-style-type: none"> ● ジャンジン村とトゥルガ村の村長 ● ジャンジン村とトゥルガ村の遊牧民 ● 地域のコミュニティ ● フルメン郡の市民議会 	<ul style="list-style-type: none"> ● 詳細設計 ● 工事・供用スケジュール ● 承認済 DEIA の専門用語を使用しない一般向け要約 ● 苦情処理メカニズムを含む SEP ● 雇用計画 ● 工事中と供用時の月次および年次モニタリング報告書 	<ul style="list-style-type: none"> ● ハードコピーを県・郡・村の役場に配布 	<ul style="list-style-type: none"> ● 村長との会議 ● ジャンジン村とトゥルガ村の四半期村議に参加 ● 直接的に影響を受ける世帯への聞き取り調査

⁴⁶¹ Mott MacDonald

(5) 苦情処理メカニズム

適時効果的な方法で争点を解決しプロジェクトを円滑に実施するために、プロジェクトレベルの苦情処理メカニズム（Grievance Redress Mechanism：GRM）を構築する。GRMを通して住民または外部組織の苦情またはフィードバックを記録し対処する。

簡易かつ利便的に住民がフィードバックを事業者申し立て、是正措置等が円滑かつ効率的に進められるよう事業者は以下を実施する。

- GRMの公表と周知
- フィードバックの受理と登録
- 受理されたフィードバックに関する因果関係の調査
- 是正措置または予防措置の策定と実施
- 講じた措置のモニタリングとその効果の評価

手順案

苦情処理メカニズムは、社会的弱者を含む地域住民にとって利用しやすいものとする。重要と判断される場合には、機密性やプライバシーを十分に尊重する。

苦情は体系的に処理し、追跡とモニタリングを実施する。下図に示すように効果的な追跡と記録を実施することにより以下の目的を遂行する。

1. 苦情の深刻度（高、中、低）を記録する。深刻度により上級管理者に注意喚起するための必須要件を決め、上級管理者による監督の必要性を判定する。
2. 各苦情に対し担当者が受理および登録から是正措置まで責任をもつ事を保証する。
3. 時宜な解決を促進する（低、中程度の苦情については1週間、深刻度が高い苦情には3週間とする）。
4. 苦情に関する状況と問題解決への進展状況を全関係者（苦情を申し立てた人物、該当事業関係者）に知らせる。
5. 公正性と一貫性を促進するために回答と結果を記録する。
6. ステークホルダーの返答を記録し、追加調査や協議が必要かどうかを記録する。
7. 問題解決までの記録を提供し、将来に起こりうる類似問題の解決に備えて基準を作成する。
8. 適時で包括的な問題解決策の実施を確実にするため、モニタリングを実施する。
9. 品質管理に必要なデータを提供し、苦情解決の過程と是正措置の有効性を評価する。

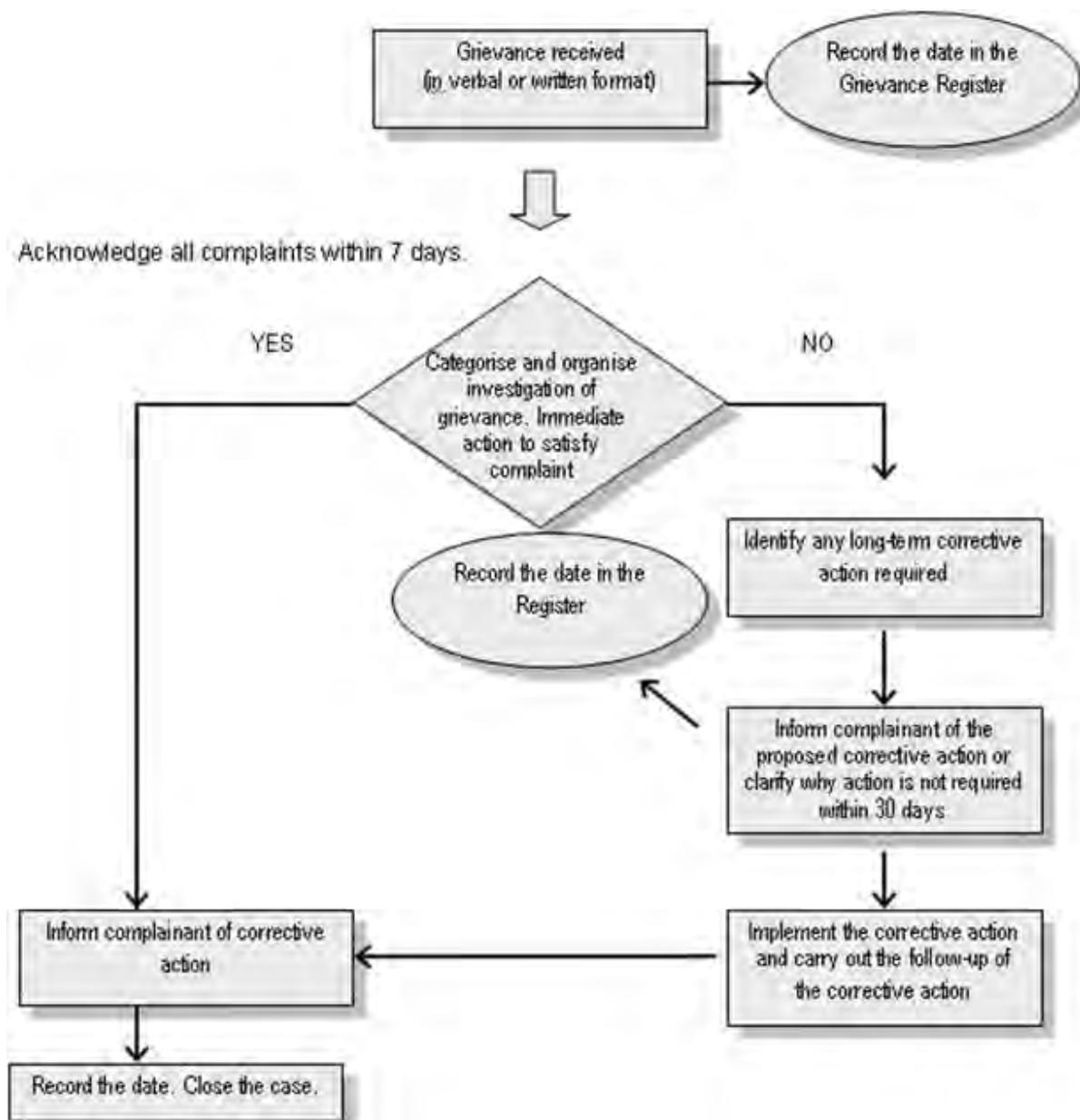


図 107 苦情処理チャート⁴⁶²

普及

SPC は本事業活動の開始に先立ち、GRM についてステークホルダーに広く周知する。SPC は EPC 受注者および O&M 受注者に対し GRM を含む SEP の適用と実施を契約で義務付ける事が望ましい。GRM 周知により、被影響団体または被影響世帯は、ステークホルダー協議へ参加し上訴する権利がある事を知る事ができる。

⁴⁶² Mott MacDonald

(6) 役割と責任

本項では、FS 段階、DEIA 段階、工事中、供用時に SEP を実施する組織の役割と責任についてまとめた。モンゴル法規と JICA ガイドラインに従い SEP を実施するために必要となる資源は、現段階の情報に基づき推定した。

FS 段階のステークホルダー協議

本 FS に関するステークホルダー協議に関して CEA は全体的な責任を負い、利用可能な資源を用いてモンゴル法規と JICA ガイドラインに沿った協議と開示情報を実施した。

NTS などの特定の環境社会等の資料は Mott MacDonald が作成した。CEA は関連書類を発行し、ステークホルダーに配布した。CEA はステークホルダー協議の開催を住民に事前に周知する役割を担った。

DEIA 段階のステークホルダー協議

DEIA 段階のステークホルダー協議に関して CEA は全体的な責任を負い、利用可能な資源を用いてモンゴル法規と JICA ガイドラインに沿った協議と開示情報を実施する。

主な実施責任は現地 EIA コンサルタントと CEA にある。環境社会影響評価に関する特定の資料は現地 EIA コンサルタントが作成する。CEA は関連書類を発行し、適切なステークホルダーへ確実に配布する責任がある。また CEA はステークホルダー協議の開催を住民に事前に周知する役割を担う。

継続的なステークホルダー協議

本事業の SPC が設置された際には、CEA は SEP の実施責任を SPC に委譲する。SPC は事業情報の開示、ステークホルダー協議の企画および GRM の実施に責任を負う地域連絡調整官 (CLO) を選任する。CLO は遊牧民の文化に精通している者とする。前述のステークホルダー協議で築いた被影響世帯およびその他のステークホルダーとの信頼関係を維持するために、できる限り CEA から CLO を選出することが望ましい。

CLO は被影響世帯および外部ステークホルダーに対し SPC の代表として行動する。工事責任者、環境・衛生安全責任者、その他上級スタッフを含む主要スタッフと CLO の間に明確な報告体制を確立し、ステークホルダーの懸念に効果的に対応し、事業の評判を管理できるようにする。特に CLO はモンゴル語に堪能でなければならず、次の事項に責任を持つ。

- GRM を含む SEP を効果的に実施する。
- 住民や外部ステークホルダーが事業に対する苦情や要望がある場合、SPC の第一連絡窓口となる。
- 緊急事態が発生した場合は、迅速かつ適切に住民や外部ステークホルダーとモンゴル語で連絡を取る。
- ステークホルダー協議を企画、促進、記録する。
- SPC のステークホルダー協議方針を SPC 内部と EPC 及び O&M 受注者に周知する。
- 継続的にステークホルダー分析を行い、リスクの観点からステークホルダーの懸念を評価し、ステークホルダーのデータベースを維持する。
- 環境社会配慮に関する公約の登録簿を作成および維持し、ステークホルダーに対してなされた公約の実施について追跡する。
- 事故等を含む出来事が発生した際に行う調査の結果と是正措置を含む全ての関連情報を住民と外部ステークホルダーに開示する。
- 特定された不遵守事項、出来事または受理した住民の苦情に基づき、上級スタッフによる適切な是正措置または予防措置の策定を支援する。

さらに以下を実行するために、EPC 受注者に対し SEP の適用と実施を契約で義務付ける事が望ましい。

- 工事作業と工程について関連情報を提供する
- 受理した苦情の調査結果を基に是正措置または予防措置を実施する

本事業の比較的短い工事期間を考慮すると、EPC 受注者が独自の CLO を選出することは不要であるかもしれない。しかしながら、EPC 受注者のスタッフは、工事の環境・衛生・安全を十分に配慮し、GRM を含む SEP を実施するために SPC から選出された CLO を支援しなければならない。

(7) モニタリング、報告、再検討

SPC は、本事業の影響と緩和策および補償策の効果をモニタリングし、工事中および供用時に適時 JICA に報告し、必要に応じて SEP を定期的に修正および更新する。

モニタリングと報告

SPC は、工事中および供用時を通して以下のモニタリング及び報告の責任を負う。

- SEP 実施の進捗状況
- ステークホルダー協議の記録（議事録および協議の過程と結果の証拠となる書面による全ての回答を含む）
- 苦情の記録と追跡
- 受理された苦情を処理するために講じられた是正措置または予防措置の記録と追跡

公的文書は、規制機関、本事業ファイナンス機関、地方自治体および被影響世帯を含むステークホルダーへ広く配布しなければならない。SPC または本事業ファイナンス機関は、被影響コミュニティおよび広範なステークホルダーに対して、ステークホルダー協議の結果受理した苦情および是正または予防措置の実施状況をいつどのように報告するかを決定する（社報、年次/月次モニタリング報告書等）。

再検討

SPC は受理された苦情の分析に基づき、SEP の有効性を定期的に再検討する。パフォーマンスの検討結果に基づき、SEP の手順、実践、計画を文化的に適切かつ有効的に実施するために、SEP は適切に必要な措置を講じる。結果として SEP の更新が定期的に必要な可能性もある。

JICA または本事業ファイナンス機関は SEP の有効性について第三者にモニタリングを委託する場合もある。そのような状況下では、SPC はその第三者が作成した是正措置に基づき、必要に応じて SEP を更新する。

6.8.9 用地取得と住民移転

(1) 概要

この章では、本事業による用地取得と住民移転についてまとめた。

住民移転とは、非自発的用地取得により発生するシェルターの移転または物理的損失を指す。過去の Newcom による用地取得プロセスで住民移転は発生しておらず、現時点の情報に基づけば本事業による住民移転は見込まれない。

経済的損失⁴⁶³とは、次の損失をもたらす非自発的用地取得を指す。

- 資産または資産権利の損失、または
- 被影響住民の非自発的移転の有無にかかわらず収入源または生計手段の損失

Newcom の用地取得プロセスにおいて過去に経済的損失は発生していない（今日まで遊牧民世帯の生計に影響は発生していない）。しかしながら、工事中および供用時に一定の遊牧民世帯が利用する牧草地が一時的および永久的に失われるため、今後経済的損失が発生する見込みである。

本章に要約する生計回復計画（Livelihood Restoration Plan : LRP）の枠組みは、事業により経済的損失の可能性のある被影響世帯に対して、モンゴル法規と世界銀行のオペレーションポリシー（OP）4.12 を含む JICA ガイドラインを確実に遵守することを目的として作成した。本章は冬季シェルターが発電所の予定地により近い被影響世帯である 3 世帯の初期的人口センサス調査結果に基づき作成している。この調査は 2015 年 3 月に実施し、2014 年 8 月と 10 月に ENVIRON が収集した 17 世帯の一次データを補完した。本 LRP の枠組みは SPC が詳細設計の段階において詳細な LRP を策定する際の指針となる。

(2) 用地取得

発電所

モンゴル法の手順に従ってエリア①から③（計約 161,200 ha）の占有権を取得した。

CEA は Newcom との間に 2025 年まで有効な土地使用権を交わした。現在 Newcom と CEA がそれぞれ有する土地占有権と土地使用権の目的は、「風況調査」と「大規模風力発電所の開発」である。エリア①から③内およびその付近は、35 世帯の遊牧民が冬季シェルターを目的として土地占有権を有している。Newcom と遊牧民世帯間の土地占有権の重複については、工事前の段階では土地への攪乱⁴⁶⁴は無視できる程軽微であるとして、南ゴビ県政府に容認されている。工事段階に先立ち、Newcom は「大規模風力発電所の運転」を目的として改めて土地占有権証明書を更新し、その際には遊牧民世帯が占有する土地範囲との重複を回避することが義務付けられている。

発電所はエリア②内に位置しており、工事中は、建設施設、バッチプラント、風力発電機、クレーン基盤、発電機間の行路、ケーブル経路、変電所を含む管理センターおよび車両の待避所の建設に 29ha を要する。供用時の用地面積は、風力発電機の運転、クレーン基盤、発電機間の行路および変電所を含む管理センターの運用のために 17ha を要する。工事期間中に荒廃したエリアはできる限り植生し原状回復を図る。過去の用地取得プロセスにおいて住民移転または経済的損失は発生していない。しかし、既に記載したとおり、本事業の概略設計を基に工事および供用時に 13 世帯（被影響世帯）が経済的損失を被ると予測される。

2014 年 10 月の現地調査にて考古学的発見物が 5 箇所確認された。本事業の工事および供用によるこの発見物の移転は発生しない。

⁴⁶³ Economic displacement

⁴⁶⁴ 風況マストの設置のみ

アクセス道路

モンゴルでは既存のアクセス道路利用には土地占有権や土地使用権の申請は不要である。既存のアクセス道路の舗装工事を実施するため、CEAは南ゴビ県から道路使用の認可を取得する必要がある。2014年10月に現地調査を実施した際に、アクセス道路の半径500メートル圏内に冬季シェルターを2軒確認した一方で、半径500メートルから1キロメートル圏内には9軒の冬季シェルターを確認した。しかしながら、機材の輸送には既存の道路網を利用するため、本事業による住民移転は見込まれていない。

詳述しているように、工事中と運転時の作業により遊牧民と家畜による周辺牧草地へのアクセスを一時的に阻害する可能性があるが、これによる経済的損失・影響は小さいと予測される。

送電線

送電塔の位置と数を含む詳細な送電線ルート設計が確定した際に、CEAまたはNewcomは送電線敷設のための土地占有権を南ゴビ県から取得する予定である。2014年10月の現地調査では、送電線ルートの半径500m圏内に2軒の登記シェルターを確認した。CEAまたはSPCは遊牧民世帯の住民移転を回避するよう配慮して、送電線ルートの設計をしなければならない。

詳述したように、経済的損失による影響は、工事中においては一時的であり重要度は低いと考えられる。

詳述したように、牧草地資源への影響の重要度は低いと予測される。従って、送電線の運用が経済的損失に及ぼす影響は無視できるほど軽微である。

変電所

詳述したように、新しい変電所は発電所内に建設され運転保守される。

ダランザドガドにおける既存の変電所の修繕工事については用地取得は不要であり、住民移転や経済的損失も発生しない。

(3) 用地取得・住民移転にかかる法的枠組み

モンゴル法制度の概要

本節では用地取得および住民移転に関する法的枠組みの要約を記載し、モンゴルの歴史的な土地保有システム及びそれが政治体制に伴いどのように変化してきたかを概観する。また、世銀OP4.12を含むJICAガイドラインとモンゴル法制度との乖離とその是正策についても述べる。

①背景⁴⁶⁵

1921年のモンゴル共産主義革命以前、遊牧民は農奴とされ、モンゴルの家畜と土地は上流階級と寺院の所有物であった。土地は最終的に満州国皇帝によって支配され、土地をHoshuu（単位）に区分し、その土地の使用権を管轄した。各Hoshuuは、更にSoumと呼ばれるより小さな地区とBagと呼ばれるサブユニットに区分され、遊牧民にはその区分単位で土地が割り当てられた。牧草資源が枯渇した時には、遊牧民は十分な時間を与えられて牧草資源の範囲を拡げて移動を行った⁴⁶⁶。

1921年のモンゴル共産主義革命後は、各農場をユニット・レベルに組織化し、国の監督下、農業は集産化され、共同体的な農業集団として管理された。1950年代中頃には共同体は牧草地を割り当て、土地の使用と家畜の季節的移動を管理するようになった。この期間はNegdelsと呼ばれるシステムによって土地を統治した。土地の所有は国に帰属し、一方、使用権は共同体のリーダーが管理する

⁴⁶⁵ Food and Agricultural Organization (FAO). 2009. *Land Legislation and the Possibilities for Pastoral Risk Management and Adaptation to Climate Change – The Example of Mongolia* (<http://www.fao.org/3/a-al000e.pdf>)

⁴⁶⁶ USAID Country Profile Mongolia – Land Tenure and Property Rights Profile (http://usaidlandtenure.net/sites/default/files/country-profiles/full-reports/USAID_Land_Tenure_Mongolia_Profile.pdf)

というシステムであり、各共同体は Soum 内の牧草地を管理した。Negdels の方針は慣習的な土地の使用法と所有の在り方にしばし影響された。水の供給や冬季用シェルター、干し草と飼料生産に関して投資が行われた。共同体のリーダーは、必要な場合、家畜を比較的に利用されていない牧草地へ繰り返し移動させる otor と呼ばれる手法を使った。遊牧民は各々の共同体に割り当てられた地域の中で放牧を行った。

1990 年代初期のソビエト連邦の崩壊は、共同体経営と国営企業の民営化という大きな体制の変更をもたらした。これは Negdels システムの解体、集団と国家所有の家畜や他の資産の私的所有化も意味していた。しかしながら、放牧地は民営化プロセスから除外され、遊牧民が使用して地方自治体が理論的には管理するという形態のままであった。土地が国の所有物であるにもかかわらず、事実上、土地資源はオープンアクセスであった。春季と冬季シェルターのために土地をリースするシステムは、市場ベースの経済と民主主義への移行の一環として 1998 年から始まった。その後、モンゴルは財産の所有権に関する立法等の新しい法的枠組みを確立してきた。

②モンゴル憲法 (Constitution of Mongolia (1992))

国家レベルでの土地所有と管理、及び、動産不動産を公正に取得・所有・相続する権利を国民に付与するメカニズムをモンゴル憲法は定めている。同憲法第 6 条 4 項では、国が私的所有地を取り上げることが許されている。同第 16 条 3 項では国が公共の利益の目的で私的財産を取り上げる場合には、国に補償金の支払いを義務付けている。また、公共衛生、環境や国家安全に不利益となる土地の利用が行われている場合には、国は土地を無償で没収してよいとされる。

③民法 (Civil Code (2002))

モンゴル民法には土地取得のための枠組みが記載されており、物的財産または非物的財産を取得・所有において市民、法人、県、郡が民事上の法律関係を結ぶことを許可している。同法は土地、その他不動産を含む財産および資産の定義も行っている。財産の所有、使用、処分について一般的な条項を定めているが、土地については、別途制定されている土地法 (Law on Land) とモンゴル国民の土地所有に関する土地分配法 (Law on Allocation of Land to Mongolian Citizens for Ownership) に従う必要がある。

モンゴル民法の基本原則には土地の利用者への保護も読み取れ、地方行政府からの許可および土地使用許諾書に順じて建てられた場合には不動産資産についても補償の対象にできる可能性もある。

④土地法 (Law on Land (2002))

事業開発と運用はこの土地法によって規制される。事業によって影響を受ける第三者の土地所有権と所有権の関係を理解する上でも本土地法は重要な法律である。

同法は土地の所有権を以下の 3 タイプに分けている。

- 所有権 (Ownership) - 所有者の土地売却、賃貸、リース権の法的統制。この統制は、牧草地、国有地、政府使用地を除くすべての土地に適用される。土地分配法では、土地所有証明書 (Certificate of Land Possession) を保有しているモンゴル国民、会社、組織にのみ土地の所有権が与えられる。
- 占有権 (Possession) - 60 年の期間でライセンスが与えられ、更に 40 年間の更新が可能。この占有権はモンゴル国民、会社、組織、また、外国資本の会社にも与えられる。
- 使用権 (Use) - 土地使用権は、モンゴル国民と法人と同じく、外国および国際的組織も取得可能である (占有権のほうがより好条件ではある)。初回使用権は 5 年で、更新可能である。牧草地が国有地であっても、遊牧民には春と冬季シェルター用の使用権と占有権が確保されていることは留意すべき点である。

土地法の第 13 条 1 項では、個人所有の土地を国が買い取る条件が下記の通り記されている。

- 国家防衛と安全確保のための土地
- 外交上のミッション、領事館、国際組織の居住・オフィスのための土地
- 科学技術実験、環境・天候の定期観測所のための土地
- 郡レベルでの放牧場用の土地

国が私有地を公的ニーズのために排他的に使用すると決定した場合は、補償金が土地所有者に支払われる。当該行政機関は土地所有者と交わした契約書を内閣に提出する必要がある。承認されると、地方の行政機関がその土地から退去しなければならない土地所有者と契約を結ぶ。その土地に居住している所有者の場合は、5月15日から9月15日の期間（概ね夏季で牧草の生育に適している期間）で、契約日から90日以内に立ち退きに応じる。国からの補償金の支払は契約書署名後60日以内に行われ、立ち退きに関しての異議がある場合は最終的に法廷で審判される。

土地の占有権の場合は、土地法第43条で代替の土地ならびに建築物の市場価格に引越代金を加えた補償金を得る権利が与えられている。未登記の土地占有者は非合法的土地使用者とみなされ、有効なライセンスのない土地所有を禁止する同法第27条4項を根拠に、その土地から立ち退かされる。

土地法は、季節ごとの居住地と放牧地の占有権を遊牧民に保証する権限を郡の行政機関に与えている。他に、国の規制対象となるオープンアクセスの資源として、井戸、市街地・村落・郊外居住地の公共スペース、森林資源、水資源の土地等がある。遊牧民が占有権を正式に申請するには、土地法に定められた書類を政府に提出することが義務付けられている。

季節シェルター用の土地については、伝統的にシェルターから半径数キロメートル圏内の放牧地の使用が黙認されているが、土地法では周囲の放牧地の所有ステータスを明確には定義していない。その結果、大多数の郡は冬季シェルターのみを対象として証明書を交付し、放牧地に対しては証明書を交付していない。土地法は季節的移動を管理するための公的な権限を郡と村の知事に与えているが、殆どがこの権限を認知していないか、法律の効果的な実施を行う適正な人的資源が欠如している。フルメン郡では、季節的移動を村内のみとするよう四半期毎の村会議にて住民に注意喚起している。

⑤土地分配法（Law on Allocation of Land to Mongolian Citizens for Ownership 2002年，改定2008年）

土地分配法はモンゴル国民の土地所有権を統制する法律だが、家庭による使用、農業および商業的目的に限定されている。しかし、同法は放牧地または森林には適用されず、農地の私有化は制限している。同法40条では、政府が国家的に特別な目的で私的所有の土地を取得する場合には、私的所有者に対して補償金受取と代替土地を得る権利を保証している。同40条2項には、政府が土地を取得する場合には少なくとも所有者に1年前の通告を与えられなければならないとしている。政府は、以下の合意を図るべく、その所有者と交渉を行う。

- 土地およびその土地上の不動産の価額
- 移転・移動に伴う輸送コスト
- 所有者のその土地への投資額
- 代替地の場所、広さ、特徴と土地質（もともとの土地よりも価値が下がってはならない）
- 土地明け渡しの条件と時期
- 補償金の金額、支払方法と支払時期

政府からの最初の通告以降に建築または改築した建築物には補償金は支払われない。合意が整えば、所有者は合意日付の1年以内に立ち退かなければならない。合意に到達しない場合は法廷での裁定となる。

⑥関連機関

土地の取得と住民の移転に関する所轄省庁は下記の通りである。

- 国土建設計画省の不動産、建設、測地、地図関連の行政部門

- 国の登録機関
- 県、郡と村の地方行政府

各所轄省庁の担当を下表に要約する。

表 145 土地取得と移住に関する所轄官庁一覧⁴⁶⁷

機関名	土地取得と移住に関する担当
国土建設計画省の不動産、建設、測地、地図関連の行政部門	土地・建築・測地等の責任行政機関。国土の管理事務と不動産登記
国の登録機関	財産登記
地方行政府	土地使用に関する法規・省令施行の監視とサポート

JICA ガイドラインと相手国法制度との比較

現段階で事業による遊牧民たちの非自発的移転は予測されていないが、参考のために JICA ガイドラインとモンゴル法規との比較分析結果の要約を次に述べる。

モンゴルの憲法では国民に 18 の権利を約束している。そのうちのひとつに「動産・不動産を適正に取得、所有、相続する権利」がある。国民の私的財産を非合法に没収・接収することは禁止されている。国家または国家機関が公共のニーズのために私的不動産を収用する場合には補償金を支払わなければならない。この点は世界銀行のオペレーショナル・ポリシーの 4.12. (WB OP 4.12) と合致しているが、モンゴル土地法と世銀ポリシーには以下のようなギャップがある。

モンゴルの土地法第 36 条には、「政府組織が土地を接収するにあたっては、郡または村の責任者を通じて所有者の住民、商店、組織と契約を結んで補償金を支払うもの」とあるが、世銀の WB OP 4.12. では非合法の土地占有者も含め、国の土地接収で影響を受ける関係者 (APs) 全員の承認を必要としている。

また、土地法第 37 条には「所有者と土地移譲の契約が考慮され始めた時点で、速やかにその不動産の価値、その他動産、土地移譲に関わるコストを見積もり、新所有者が有償でその土地を接収するかどうかの判断を行わなければならない」とある。一方、世銀 WB OP 4.12. では、譲渡者が非自発的移転で不利益を被らないように移転サポートに関わる全てのコストの弁済と生活基準と生計の回復を必要とする。

また、WB OP 4.12. は苦情処理メカニズムと独立したモニタリング機能の導入に関する条項もあるが、モンゴルの法規にはそれに該当するような条項は見当たらない。

事業開発中に遊牧民の移転が必要となった場合の比較分析および是正措置案を下表に要約した。上記に述べたように、現段階で事業による遊牧民たちの非自発的住民移転は予測されていないことに留意すべきである。

表 146 モンゴル法規と JICA ガイドライン／世界銀行 OP 4.12 の比較⁴⁶⁸

要素	モンゴル法規	JICA ガイドライン／世界銀行 OP 4.12	是正措置
非自発的住民移転	土地収用が可能なのは国家機関に利する場合のみ。 民間団体による土地収用は不可。	土地収用は一般的に認められており、用地取得と移転の回避・最小化と、失われた資産の代替および生計回復を目的とした方針次第である。	乖離はない

⁴⁶⁷ Mott MacDonald

⁴⁶⁸ Mott MacDonald

要素	モンゴル法規	JICA ガイドライン／世界銀行 OP 4.12	是正措置
交渉による解決	民法により土地取引契約の法的根拠が規定されている。	自発的買い手と自発的売り手がいる場合、用地取得と移転は交渉による解決を優先する。	乖離はない
受給権	登記されている所有者、占有者または使用者のみが認知される。	住民移転または経済的損失を被る者は次のように分類される (a) 土地に対する法的権利を有する者 (b) 土地に対する正式な法的権利を有していないが、モンゴル法規にて認知されている者 (c) 土地に対する認知可能な法的権利や主張がない者。	経済的損失を被る全世界帯は、土地登記の状況や居住の合法性に拘らず補償を受ける権利がある。
補償	通常、交渉による合意により補償される。 補償は国の土地レートに基づく場合がある。構造物については市場における減価償却後の価格を補償する。	現地市場価格の査定に基づく取替原価全額および取引コストを補償する。構造物と資産の減価償却は考慮されない。	SPC は市場価格に基づく取替原価全額と取引コストも含めて補償する。SPC は移行支援を提供する。
収入と生計回復	特に規定はない。	実質的に移転前のレベルより改善または少なくとも回復できるように生計回復の支援をする。	本 LRP 枠組みで定義されているように、事業により生計への影響を被った者に対して、SPC は生計回復の支援をする。
社会的弱者	特に規定はない。	移転の影響を受ける社会的弱者（貧困層、土地を持たない者、高齢者、女性、子ども、先住民、少数民族）には特段の配慮を行う。	SPC は社会的弱者を特定し、特別な支援を提供する。
苦情処理手順	土地法は、土地をめぐる争いについては行政機関の長および最終的には法廷での処理を規定している（60条）。	事業独自の苦情処理メカニズム（GRM）を確立する。	SPC はステークホルダー協議計画（SEP）の一環として事業独自の GRM を確立し、ステークホルダーへ普及させる。
情報開示と公的協議	用地取得は基本的に友好的な契約による取引を基本とすること以外は特に規定はない。	十分な情報開示に基づき被影響者と協議を実施する	SPC は詳細な LRP を開示し、一般的なステークホルダー協議の際にも行う。
モニタリングおよび評価	現地政府と市民代表の責務とされる。	移転計画の実施をモニタリングし評価する手順を確立する	SPC は内部および外部モニタリング計画を実施する。

(4) 経済的損失の規模

本節では経済的損失の概要を記載する。評価に使用した事業の占有面積は概略設計を基にした推定であるため、詳細設計の段階においてより精確なものとなる。

現時点での情報を基に事前に特定した被影響世帯の数を下表に纏める。フルメン郡政府によると全ての被影響世帯は冬季シェルターのために土地占有権を所有している。SPC は詳細 LRP を作成するために、FS 後に全ての被影響世帯の人口センサスを実施する責任がある。

表 147 経済的損失による影響の概要⁴⁶⁹

段階	経済的損失のタイプ	事業の推定占有面積*	被影響世帯の数*
風力発電機と敷地内の新しい変電所			
工事中	2年間に亘り4月から10月に牧草地が一時的に失われる	計 29 ha (1年目で 14.5ha の可能性 がある)	計 13 の被影響世帯: - 8 被影響世帯 風力発電機の半径 3km 圏内 (hh1, hh3, hh4, hh5, hh6, hh7, hh13, hh18) - 3 被影響世帯 風力発電機の半径 3 km から 5km 圏内 (hh8, hh9, hh19) - 2 被影響世帯 5km を超えて離れているが風力発電機に比較的近い (hh17, hh10)
	2年間に亘り11月から3月に飼料資源が一時的に失われる	計 17 ha (1年目で 8.5 ha の可能性 がある)	
供用時	4月から10月に牧草地が永久的に失われる	計 17 ha	計 11 被影響世帯: - 2 被影響世帯 [^] アクセス道路の半径 500m 圏内 - 9 被影響世帯 アクセス道路の半径 500m から 1km 圏内
	11月から3月に飼料資源が永久的に失われる	計 17 ha	
既存のアクセス道路の改修			
工事中	2年間に亘り4月から10月に遊牧民による牧草地へのアクセスの一時的な妨げとなる	なし (既存の道路を使用)	メンテナンス作業は実施されないため、影響を受ける世帯はない
供用時	なし	なし (既存の道路を使用)	
新しい送電線			
工事中	2年間に亘り4月から10月に遊牧民による牧草地へのアクセスの一時的な妨げとなる	詳細設計段階に確認する	計 2 被影響世帯: - 2 被影響世帯 [^] 送電線ルート の半径 500m 圏内 - 送電線ルート の半径 500m から 1km 間に世帯はない
供用時	なし	無視できるほど軽微	送電塔の土台は植生されるため被影響世帯はないと考えられる

注記: *数字は詳細設計の段階で変わる可能性がある。現時点で送電線の概略設計が作成されていないため、送電塔の占有面積は推定できない。

[^]同世帯

(5) 生計回復計画の枠組み

概要

現時点での情報に基づくと過去に住民移転は発生しておらず、また将来にも発生しないと考えられるため、本事業は住民移転計画を必要としない。その代わり、SPCは用地取得により経済的損失を被る世帯の生計を改善または少なくとも回復するために、生計回復計画（LRP）を策定しなくてはならない。本項は、現時点での情報を基に、モンゴル法規および世界銀行 OP4.12 を含む JICA ガイドラインに沿って策定した生計回復計画案を記載する。SPCは、本 FS 移行に詳細な LRP を策定する責任がある。

影響を受ける人々のカテゴリ

被影響者（PAPs）と被影響世帯（PAHs）とは、以下を永久的、一時的、完全または部分的に失うことにより、経済的損失を被る可能性がある人および世帯である。

- 資産または資産へのアクセス
- 収入源または生計手段（牧草地等）

受給権者の基準

後述するカットオフデートの時点で、住居、その他資産、または本事業 AOI 内の放牧地に対して伝統的な使用権を有する住民または世帯は、LRP の対象となる。対象となる被影響者または被影響世帯は以下の通り。

- 土地の法的権利を有する者
- 人口センサス開始時点で、土地に対する法的権利を有していないが、土地証明書などの書類を所有している、または本事業 AOI の占有または使用を自治体から許可されているなどモンゴル法規に基づき当該土地や資産を主張する者
- 利用している牧草地に関して自治体や地域の合意により認識できる法的権利または主張を有さない者

カットオフデート

世銀 OP4.12 ではカットオフデートの設定を以下の様に規定する。

- 人口センサス開始時、または
- 事業地が人口センサスに先立って線引きされ（詳細設計等）、更なる人口の流入を防ぐためにそれに関する情報が効果的、体系的、継続的に周知された時。

発電所とダランザドガドの変電所を結ぶ新たな送電線の設計は本 FS 以降に策定される。国際的 PPP プロジェクトにおいては、事業設計と開発の続行に関する投資決定がなされてからカットオフデートを通常発表する。よって、本事業のカットオフデートの発表は、事業設計（送電線を含む）続行に関する正の投資決定がなされた際に、または DEIA が承認された 60 日後にカットオフデートを発表することを推奨する。

カットオフデートを設定した際には、SPCはその情報を詳細に記録し、フルメン郡、トゥルガ村およびジャンジン村に周知する。

カットオフデート後に放牧やその他の目的で事業用地に侵入する者は、補償やその他の生計回復支援を受ける資格を有さない。これらの人々に対して、事業実施に先立って土地からの立ち退きおよび影響を受ける構造物の解体に十分な事前通告（例えば 90 日前）をする。解体された構造物や材料は没収せず、要求した期間内に土地を離れる場合は、罰金や制裁措置を課さない。

権利補償

エンタイトルメント・マトリックスの枠組みは、JICA ガイドラインと世界銀行 OP4.12 に沿って現時点で収集した情報に基づき策定した（下表）。SPC は本 FS 以降に全被影響世帯の人口センサスを行い、マトリックスを更に発展させる。

世界銀行 OP4.12 では、生計が土地に根差してはいるが、用地取得により影響を受ける資産の割合が軽微（例えば 20%未満）であり、残存資産が経済的に有効な場合は、損失資産に対する補償として現金補償が適切であるとする。しかしながら、遊牧民にとって土地は慎重に扱うべき事柄であることを考慮し、本事業では被影響世帯に対し現物補償も提案した。

概して冬季シェルターが事業コンポーネントと施設により近い位置（風力発電機から半径 3km 圏内、送電線またはアクセス道路の半径 500m 圏内）に位置する被影響世帯への生計影響は比較的重要度が高いと考えられるため、現金と現物の両補償の権利があったとした。冬季シェルターが事業コンポーネントと施設から離れた位置（風力発電機から半径 3km から 5km 間、送電線またはアクセス道路の半径 500m から 1km 間）にある被影響世帯は現物補償のみの権利があったとした。

被影響世帯の現状の生活様式を維持するために、補償策を検討した（表 148）。以下(10)に記載したとおり、SPC は工事中および供用時にモニタリングを行う。SPC は収集したモニタリングデータに基づき四半期ベースで補償策の効果を検討し、被影響世帯の現状の生活様式の維持を確実にするために、適切な是正措置を実施する。被影響世帯の生計が回復または改善されていることが検証されるまで SPC は継続的に改善を行う。

表 148 エンタイトルメント・マトリックス⁴⁷⁰

経済的損失のタイプ	権利者	受給権者の基準	受ける権利
風力発電機と敷地内の新しい変電所			
工事中の牧草地の 一時的損失	風力発電機の半径 3km 圏内に冬季シェルターを持つ世帯主 または家族に社会的弱者（例、高齢者、身体的障害者）がいる世帯主	土地登記状況および居住の法的性質にかかわらず経済的損失を被る全世帯	<ul style="list-style-type: none"> ● 飼料供給 ● 過去3年分の家畜の生産価値の平均に基づく現金の支払い ● 被影響世帯が生産した肉と乳製品の購入 ● 新しい井戸の建設またはあまり利用されていない牧草地帯の既存井戸の復旧 ● 獣医サービスの提供（例、感染症のワクチン投与） ● 事業関連作業員としての優先雇用
	風力発電機の半径 3km から 5km 間に冬季シェルターを持つ世帯主	土地登記状況および居住の法的性質にかかわらず経済的損失を被る全世帯	<ul style="list-style-type: none"> ● 飼料供給 ● 獣医サービスの提供（例、感染症のワクチン投与） ● 肉と乳製品の購入
供用時の牧草地の 永久損失	風力発電機の半径 3km 圏内に冬季シェルターを持つ世帯主 または家族に社会的弱者（例、高齢者、身体的障害者）がいる世帯主	土地登記状況および居住の法的性質にかかわらず経済的損失を被る全世帯	<ul style="list-style-type: none"> ● 飼料供給 ● 過去3年分の家畜の生産価値の平均に基づく現金の支払い ● 被影響世帯が生産した肉と乳製品の購入 ● 獣医サービスの提供（例、感染症のワクチン投与） ● 事業関連作業員としての優先雇用
	風力発電機の半径 3km から 5km 間に冬季シェルターを持つ世帯主	土地登記状況および居住の法的性質にかかわらず経済的損失を被る全世帯	<ul style="list-style-type: none"> ● 飼料供給 ● 被影響世帯が生産した肉と乳製品の購入 ● 獣医サービスの提供（例、感染症のワクチン投与）
新しい送電線とアクセス道路			
工事中の遊牧民の 牧草地アクセスへの 一時的かく乱	送電線またはアクセス道路の半径 500m 圏内に冬季シェルターを持つ世帯主または家族に社会的弱者（例、高齢者、身体的障害者）がいる世帯主	土地登記状況および居住の法的性質にかかわらず経済的損失を被る全世帯	<ul style="list-style-type: none"> ● 飼料供給 ● 新しい井戸の建設またはあまり利用されていない牧草地帯の既存井戸の復旧
	送電線またはアクセス道路の 500m から 1km 間に冬季シェルターを持つ世帯主	土地登記状況および居住の法的性質にかかわらず経済的損失を被る全世帯	<ul style="list-style-type: none"> ● 飼料供給
その他			<ul style="list-style-type: none"> ●
不測の影響が発生した場合	-	-	<ul style="list-style-type: none"> ● SPC は本 LRP 枠組みの指針に沿って、補償額を算出し支払いを行う。予見できない影響の査定額は全て記録される

⁴⁷⁰ Mott MacDonald

現地技能開発と訓練

ステークホルダー協議では、発電所近辺に住んでいる人々は事業から便益を得ることを強く希望していた。SPC は事業に関連する地域住民の雇用機会を増やすため、技能開発と訓練計画を開発し実施する。特に、この計画は SPC が以下を実行するための指針とする。

- 仕事のニーズと技能開発訓練の機会を説明した雇用冊子を制作する
- 雇用冊子と SPC の採用方針を周知し、その際には現地労働者を優先する採用方針と入札と契約交渉において技能訓練要件を含む旨の公約を含める
- 村役場での就職フェアを宣伝し開催する
- 以下を含む技能開発と訓練プログラムを実施する
 - － 有給雇用の経験がない者、断続的雇用経験のみ有する者および長期の雇用経験がない者を対象とした雇用適正技能訓練コース
 - － 職業技能訓練（例えば、大工、溶接工、石工、穴あけ工、軽量または重機の機械工、高圧電気技師、装備電気技師、ローダー、ダンプカー、四駆車、油圧掘削機およびブルドーザーの運転士、事務員、配膳業、計算等）
 - － 職業技能に直接関連する実務を支援するための実地訓練（OJT）
- 衛生安全管理者の監督のもと、必要とされる技能レベルの認識を高めるためにオープンハウス形式の建設現場参観の開催
- 訓練証明書または推薦状を全労働者へ提供し、各労働者の技能と連絡先のリストを作成

SPC は訓練を提供する事業者が、各種訓練の提供者として認定されていることを確認する責任がある。SPC は出身、性別、年齢、実施した訓練の種類、訓練レベル状況を含む訓練生の概要を維持する責任がある。EPC 受注者は以下について四半期毎の内部報告の責任を負う。

- 就業中の現地、国内、外国人労働者の人数とその責務
- 継続中および完了した各種トレーニングの参加者数
- 技能開発に関連する現地コミュニティへの働きかけ

SPC または EPC 受注者により収集された情報は、年次のサステナビリティ報告書または企業の社会的責任（CSR）報告書等に記載する。これについて（最低でも）半期毎に本事業ファイナンス機関へ報告することが求められる可能性がある。

(6) 苦情処理メカニズム（GRM）

土地法第 60 条では土地に関する苦情は次のように処理される。

- 国が所有する土地において国民、企業および統治者間の占有または使用に関する苦情に関しては、より権威のある統治者が処理する。
- 相応の統治者によって以下が処理される。
 - － 使用または占有に関する苦情
 - － 占有者と利用者間で交わした土地使用契約事項に関する苦情
- 検査機関または相応の統治者によって以下が処理される。
 - － 土地の特性または質に関する苦情

- 土地の効率的で合理的な使用または保護に関する苦情
- 第三者による土地の占有または使用および不動産における土地の使用権に関する苦情は法廷にて処理される。

経済的損失が発生した場合、詳述したように、事業は SEP の一環として策定した GRM を活用し適時効果的な方法で問題を処理し、補償策を円滑に実施する。SPC はフルメン郡長、村長および苦情を申し立てた者に苦情内容とそれに対する是正措置を開示する。事業レベルで受理した苦情が処理できない場合は、SPC は上記土地法の第 60 条に従って適切に苦情を処理する。

(7) 実施体制

概要

本 LRP の枠組みに従って詳細 LRP を策定する最終責任は SPC にある。SPC は予算編成、訓練、計画、資源の手配、実施、モニタリング、評価、報告に関する全活動をモンゴル法規と世界銀行 OP4.12 を含む JICA ガイドラインに確実に従って実行するために、CSR マネージャーを任命する責任がある。

契約責任

本章に沿った詳細 LRP 策定において、関係機関の主要な役割は以下の通り。

- SPC – 本 LRP 枠組みに沿って、定期的なモニタリングを含む詳細 LRP の策定と実施に責任を持つ
- EPC 受注者または O&M 受注者– 現地技能開発と訓練計画の実施において SPC を支援する責任を負う
- 独立監査役 – LRP の実施とその効果について JICA ガイドラインとモンゴル関連法規に沿って外部監査を行う責任を負う

主要スタッフの責務

詳細 LRP の策定および実施における主要スタッフの役割と責務を以下に提案する。詳細 LRP 策定時により詳細に責務を明確にする。

表 149 役割と責任の提案⁴⁷¹

役割	責任
SPC の CEO	<ul style="list-style-type: none"> ● LRP の承認 ● LRP 実施のための財源、人材等の資源配分の承認
SPC の執行役員	<ul style="list-style-type: none"> ● パフォーマンスに関する懸念、新たな課題、リスクについて経営判断し、行動を推奨する ● 本枠組みを遵守した詳細 LRP の策定と実施を確保する
SPC の CSR マネージャー	<ul style="list-style-type: none"> ● 必要に応じ、外部コンサルタントと連携を取り詳細 LRP を策定する ● 日々の LRP 実施を監督・監視する ● 人事マネージャーと連携して現地技能開発訓練計画を策定し実施する ● LRP に規定する EPC 受注者の義務（現地採用と訓練等）について EPC 受注者と連携する ● LRP の効果を検討し、被影響世帯の生計の改善または原状回復を確実にす

⁴⁷¹ Mott MacDonald

役割	責任
	るために、必要に応じ是正策を策定し実施する <ul style="list-style-type: none"> ● 被影響世帯の生計回復が外部監査によって検証されるまでの期間、工事中と供用時に亘って本事業ファイナンス機関にモニタリング報告書を定期的に発行する
SPC の地域連絡調整官	<ul style="list-style-type: none"> ● LRP の日々の実施 ● SPC における被影響世帯の第一連絡窓口として行動する ● SEP に沿って、全てのステークホルダー協議を企画・実行し、情報開示を含む LRP にて義務付けられている協議の報告をする ● フィードバックを受け取り、内部または外部のステークホルダーと共に苦情処理に従事する ● 被影響世帯への聞き取り調査と協議を実施し LRP の効果について監視し報告する ● 必要に応じ LRP の外部モニタリングと監査の支援をする ● CSR マネージャーを支援し、被影響世帯の生計の改善または原状回復を確実にするために必要に応じ適切な是正策を定義する
SPC の環境・衛生・安全管理者	<ul style="list-style-type: none"> ● 現地技能開発訓練計画の一環として被影響世帯に対し、環境・衛生・安全研修と訓練を必要に応じて提供する ● 衛生・安全を考慮した OJT とオープンハウス形式の建設現場参観の実施を確実にする
SPC の人事マネージャー	<ul style="list-style-type: none"> ● EPC 受注者と連携し、現地技能開発訓練計画を策定し実施する ● 訓練ニーズの特定、完了した訓練の記録、訓練効果の評価などを提供し訓練プログラムの実施を支援する ● 現地技能開発訓練計画の実施状況を監視し報告する
EPC / O&M 受注者のプロジェクト・マネージャー	<ul style="list-style-type: none"> ● 現地技能開発訓練計画の策定と実施において SPC の人事管理者を支援する

(8) 実施スケジュール

詳細 LRP の策定と実施のスケジュール案を下表に記載する。供用段階 1 年目で SPC による生計回復が完了する事を想定した。被影響世帯の生計が改善もしくは少なくとも原状回復したことを外部監査が検証するまでは、SPC による LRP の改訂または 1 年目以降も生計回復活動の継続が必要となる可能性がある。

表 150 実施スケジュール案⁴⁷²

	ファイナンシャルクローズ												試運転							
	詳細設計				工事								供用							
					Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4					Q1	Q2	Q3	Q4
生計回復																				
完全 LRP の構築	■																			
飼料供給																				
過去3年分の家畜の生産価値の平均に基づく現金の支払い																				
肉と乳製品の購入																				
事業関連作業員の優先雇用																				
獣医サービスの提供（例、伝染病のワクチン投与）																				
あまり利用されていない地帯の新しい井戸の建設																				
現地技能開発と訓練																				
エンプロイアビリティ技能訓練																				
職業技能訓練																				
実地訓練																				

注記: 工事作業は Q2 および Q3 の期間のみ

(9) 費用と財源

LRP の実施には各種プログラムの実行費用が必要となる。自治体との協力により実施される要素（獣医サービス等）もある。既に記載した補償権利を基本とし、現時点の情報に基づき目安として費用の概算見積もりを下表に記載した。SPC が供用段階の1年目に生計回復を完了させることを想定している。FS 以降に実施する全ての被影響世帯を対象とした人口センサスの結果を基にこの見積もりは今後再検討される。

表 151 LRP 実施における財源の概算見積り⁴⁷³

項目	単価	単位	数量	USD/年	USD 3年間分
(A) 生計回復					
飼料供給 ^(a)	0.3	USD/家畜/年	11,533	3,168	9,505
過去3年分の家畜の生産価値の平均に基づく現金の支払い ^(b)	643	USD/年/人	7	4,504	13,512
肉と乳製品の購入 ^(c)	836	USD/年/人	13	10,870	32,609
事業関連作業員としての優先雇用 ^(d)	736	USD/年/人	7	5,150	15,450
獣医サービスの提供（感染症のワクチン投与） ^(e)	1	USD/家畜/年	6,693	6,693	20,079
あまり利用されていない地帯の新しい井戸の建設 ^(f)	5,200	USD/井戸	5 ^(g)	39,000	39,000
小計					130,155
(B) 現地技能開発訓練					
雇用適正技能訓練 ^(h)	2,000	USD/コース/年	2	4,000	12,000

⁴⁷² Mott MacDonald

⁴⁷³ Mott MacDonald

項目	単価	単位	数量	USD/年	USD 3年間分
職業技能訓練 ^(h)	2,000	USD/コース/年	2	4,000	12,000
実地訓練 ^(h)	300	USD/人/年	13	3,900	11,700
小計					35,700
(C) ドキュメンテーション					
詳細 LRP の策定 ^(h)	20,000	USD/計画	1	20,000	20,000
月次モニタリング報告書 ^(h)	100	USD/報告書	12	1,200	3,600
工事時の完全監査 ^(h)	10,000	USD/監査	1	10,000	10,000
供用時の完全監査 ^(h)	10,000	USD/監査	1	10,000	10,000
小計					53,600
合計					
A + B + C					209,455
予備費					20%
予備費込み合計					251,346

備考: 人件費、経費、税金を除く。外国為替 0.00052 USD/MNT (www.oanda.com 2015 年 5 月 27 日時点)

出典/ 仮定:

- (a) 2015 年 3 月の Gerelt-Od (hh15)との聞き取り調査
- (b) フルメン郡の畜産業を営む平均世帯収入
(STUDY OF UMNUGOVI AIMAG (http://cabinet.gov.mn/files/ldp/LDPumnugobi2_02eng.pdf))
- (c) フルメン郡の食糧準備を営む自営業の平均世帯収入
(STUDY OF UMNUGOVI AIMAG (http://cabinet.gov.mn/files/ldp/LDPumnugobi2_02eng.pdf))
- (d) フルメン郡の平均賃金
(STUDY OF UMNUGOVI AIMAG (http://cabinet.gov.mn/files/ldp/LDPumnugobi2_02eng.pdf))
- (e) 想定
- (f) 2014 年 10 月の ENVIRON による BaataSuren (hh7)との聞き取り調査
- (g) 井戸一つにつき 2 世帯
- (h) 類似事業における Mott MacDonald 経験に基づく想定

(10) 実施機関によるモニタリング体制

内部モニタリング

SPC は工事中、供用時を通して次の項目を含む LRP の実施状況をモニタリングおよび報告する責任を負う。

- 生計回復活動の状況
- 被影響世帯の生計状態
- 実施された技能開発訓練プログラム数と被影響世帯からの参加者数
- 内部財源と人材資源の活用と配分
- 議事録を含む実施された協議活動の記録
- 被影響世帯から受理したフィードバックと苦情
- 苦情処理を目的として実施した是正措置または予防措置の記録と追跡

モニタリングは以下の手段を用いて実施される。

- 被影響世帯の人口センサス情報の検討
- 被影響世帯との協議および聞き取り調査
- 主要情報提供者への聞き取り調査
- 市民集会
- GRM を通して受理したフィードバックの調査

外部監査により被影響世帯の生計が原状回復または改善したことが検証されるまで、SPC は生計回復モニタリング報告書を工事中に毎月発行し、本事業ファイナンス機関へ提出する。

再検討

SPC は供用時に、月次モニタリング報告書の作成にあたって収集した生計データに基づき四半期ベースで LRP の効果を再検討する。生計回復活動を文化的に適切で効果的な方法により実施することを確実にするために、SPC はパフォーマンス評価の結果に基づき適切に必要な措置を実施する。再検討の結果、定期的に LRP の更新が必要となる可能性がある。

外部監査

SPC は、生計回復が完了し、それが持続可能であり、更なる介入の必要性を確認するために、外部監査を請け負う第三者を指定する。外部監査報告書は土木工事開始から 1 年後と供用段階開始から 1 年後の 2 回作成される。

外部監査は被影響世帯の生活水準の改善または回復に向けた SPC の取り組みを評価する。特に、次の指標が監査の対象となる。

- 経済損失後の被影響世帯の生計状態
- 権利、補償、選択肢、代替開発、予定表に関する被影響世帯とのコミュニケーションとフィードバック
- 事業前と経済損失後の収入レベルの変化
- 事業の影響を受けた社会的弱者グループの状況
- 経済損失後の被影響世帯の満足度

監査役により被影響世帯の生計が原状回復または改善していることが検証されるまで監査は繰り返される。

(11) ステークホルダー協議

補償策を提案するにあたって遊牧民 10 世帯への詳細な聞き取り調査を実施した。聞き取り調査中に、放牧範囲に関し、発電所占有的面積の図説も遊牧民世帯に開示した。詳述したように、SPC は詳細設計、工事中、供用時に亘って継続的にステークホルダー協議を実施する。

7. 気候変動対策としての効果

7.1 温室効果ガスの削減

日・モンゴル合同委員会において承認された JCM 方法論「MN_AM001: Installation of energy-saving transmission lines in the Mongolian Grid」においては、国家グリッドに供給する発電所の電力からの温室効果ガス削減量を評価するため、グリッドの CO₂ 排出係数 (tCO₂/MWh) を、以下のように設定している。

- $EF_{Grid,y}$ = CO₂ emission factor of the grid in year y [tCO₂/MWh]
- Value as published by the government
- Emission factor for the corresponding year is used. If such data is not available, the most recent data available at the time of submission of the monitoring report is used.

本事業においても、発電した電力を CES に供給し、その分が、CES に供給される他の電力を代替するという考え方によって、温室効果ガスの削減が評価される。従って、モンゴルにおける JCM として確立する場合には、グリッドの CO₂ 排出係数が利用される可能性が極めて高い。

また、上記方法論には明示されていないものの、モンゴル政府により計算・公表されるグリッドの CO₂ 排出係数としては、京都議定書のもとで運用されてきた CDM (Clean Development Mechanism) の方法論に準じ、CM (Combined Margin) が利用される可能性が高いと考えられる。

■ CM (Combined Margin)

OM (Operating Margin) と BM (Build Margin) との単純平均として計算される。

OM は、プロジェクトが、既存の発電所のいずれかからの発電量を代替するという考え方による。モンゴルでは、ディスパッチ・データ (発電設備毎・燃料毎の時間別燃料消費量) が収集不可能なため「Dispatch Data Analysis」が実施できない。また、低コスト/マストラン電源⁴⁷⁴からの発電電力量が、グリッドにおける年間総発電電力量の 50% 未満であると判断される。そのため、「Simple OM」(低コスト/マストラン電源を除いたシステムを構成する全電源の、単位電力量あたりの排出量を電力量で加重平均した値) が採用されている。

一方、BM は、プロジェクトが、新たに建設される予定の発電所を代替するものではなくとも、その建設を遅延させることになる、という考え方に基づいて設定されている。①最近建設された発電所の 20% を加重平均した排出係数、または②直近に建設された 5 つの発電所を加重平均した排出係数のうち、どちらか高い方を代替することとされている。

モンゴル政府により計算・公表されたグリッド (CES) の CO₂ 排出係数は以下の通りである。今後適用する時点で、最新の政府公表値を用いることになる。

⁴⁷⁴ 極めて運転コストが安い、または一定出力が限定されている電源であり、水力、地熱、風力、低コストバイオマス、原子力、太陽光発電を指す。

表 152 CES のグリッド排出係数 (tCO₂/MWh) ⁴⁷⁵

公表年 係数の種類	2007	2008	2009	2009-10 平均
BM (Build Margin)			1.1697	1.0559
OM (Operating Margin)	1.1823	1.1423	1.1282	1.1501
CM (Combined Margin)			1.1490	1.1030

CO₂ 削減量の計算方法 (JCM 方法論) は以下の通り評価できる。

<p>■ CO₂ 削減量</p> $ER_y = RE_y - PE_y$ <p>但し</p> <p>ER_y y 年における GHG 排出削減量 [tCO₂/y]</p> <p>RE_y y 年におけるリファレンス CO₂ 排出量 [tCO₂/y]</p> <p>PE_y y 年におけるプロジェクト CO₂ 排出量 [tCO₂/y]</p>
<p>■ リファレンス排出量</p> $RE_y = EG_{PJ,y} \times EF_y$ <p>但し</p> <p>RE_y y 年におけるリファレンス CO₂ 排出量 [tCO₂/y]</p> <p>$EG_{PJ,y}$ y 年において、プロジェクト活動の実施の結果として発電され、グリッドに供給されるネットの発電量 [MWh/y]</p> <p>EF_y y 年における CO₂ 排出係数 (EF) [tCO₂/MWh]</p>
<p>■ プロジェクト排出量</p> $PE_y = 0$

以上に基づき、最新の CES の CO₂ 排出係数を用いて計算すると、以下のように、CO₂ 削減量は約 30 万トンと評価される。

$PE_y = RE_y = EG_{PJ,y} \times EF_y$ $= 268,844.4 \text{ MWh} \times 1.1030 \text{ tCO}_2/\text{MWh} = 296,535 \text{ tCO}_2/\text{y}$ <p>但し</p> <p>RE_y y 年におけるリファレンス CO₂ 排出量 [tCO₂/y]</p> <p>$EG_{PJ,y}$ y 年において、プロジェクト活動の実施の結果として発電され、グリッドに供給されるネットの発電量 [MWh/y]</p> <p>EF_y y 年における CO₂ 排出係数 (EF) [tCO₂/MWh]</p>
--

⁴⁷⁵ National Dispatching Center, Energy Statistic Indicators 2009 published by Energy Regulatory Authority

7.2 JCM への適用可能性

再生可能エネルギーによる発電のグリッド接続に適用できる JCM 方法論は大変シンプルな方法論ゆえ、今後申請・承認される可能性が高いものということができる。

課題として考えられる点は以下の通りである。

表 153 JCM 適用可能性の課題⁴⁷⁶

課題	内容
適格性要件の設定	<ul style="list-style-type: none"> ● JCM 方法論の中において、「適格性要件」を定義することが必要とされている。 ● 適格性要件を“チェックリスト”として、JCM の下での提案プロジェクトの適格性と、JCM 方法論のプロジェクトへの適用可能性を容易に判断することが可能なものとする。 ● 適格性要件を設定する主な目的は、①純排出削減に貢献する低炭素技術、製品、サービスの普及促進、②ホスト国の途上国による適切な緩和行動（NAMAs）の促進であり、その適切な設定が重要である。 ● 特に、<u>本事業の主設備たる風車発電機に求められる技術的な水準を検討する必要がある。</u>
保守性の担保	<ul style="list-style-type: none"> ● 一般的に、JCM は、CDM よりも“保守的”であることが求められる。すなわち、温室効果ガス削減量を過大に計算するおそれがないよう、リファレンス排出量を BaU よりも低く計算することが必要である。 ● 一方で、本事業において想定される方法論では、CDM と全く同様のリファレンス排出量を計算する。 ● 従って、今後、<u>JCM 方法論における保守性の担保策が論点となる</u>ことが考えられる。

⁴⁷⁶ 各種資料をもとに作成