

6 環境・社会配慮

6 環境・社会配慮

6.1 「モ」国の環境社会配慮制度・組織の確認

6.1.1 「モ」国の環境社会配慮に関する法令や基準など

「モ」国の環境社会配慮に関する法令や基準については、以下があることが確認されている。

表 6.1.1 「モ」国の環境社会配慮に関する法令や基準

分野	法令や基準名	公布年
全般	環境保護法 (Law on Environmental Protection)	1995 年 2005/2006/2008/ 2010 年、計 12 回 改定
環境影 響評価	環境影響評価法 (Law on Environmental Impact Assessment)	1998 年 2001、2006、2012 年改定
	自然環境影響評価の実施方法ガイドライン	2010 年
	自然環境保護計画、環境管理・モニタリング計画の作成及び修復に関する規則、ガイドライン	2006 年
	自然環境影響詳細評価検査の規則、評価方法ガイドライン	2000 年
大気	Law on Air	1995 年、2010 年、 2012 年改定
水	Law on Water	1995 年、2004 年、 2012 年
保護区	Law on Special Protected Areas	1994 年 1997/2002/2003/ 2004/2006/2008 年 計 7 回改定
生態系	Law on Natural Plants	1995 年 1997/2002/2010 年 改定
	Law on Forests	1995 年 2012 年改定
土地	Law on Land	(1994 年) 2002/2003/2004/ 2005/2006/2009/ 2010 年、計 10 回 改定
	Law on Land Privatization	2002 年 2005/2008/2011 年 改定
廃棄物	Law on Solid Waste	2003 年 2012 年改定
その他	Law on Protection from Toxic Chemicals	1995 年
基準	MNS 0017-0-0-06: Environmental protection standard system.	2000 年
	MNS 0017-5-1-13: Rehabilitation of destroyed lands. Terminology and determination	1979 年
	MNS 0017-5-1-18: Rehabilitation. Classification of disturbed lands	1993 年
	MNS 0017-5-1-19: General requirements for rehabilitation of disturbed lands	1983 年

分野	法令や基準名	公布年
	MNS 3473: Environment. Land. Land use. Terminology and determination	1992 年
	MNS 4191: Environmental protection standard system. Climate of Mongolia. Main parameters	1983 年
	MNS (ISO) 4226: Air quality. General subject and general requirements	1993 年
	MNS 4585: Air quality parameters. General requirements	1998 年 2005、2007 年改定
	MNS 17-2-0-07: Environmental protection. Air emissions. Classification.	1979 年
	MNS: 0017-2-3-16: Air. Rules of air quality monitoring of city and settlements	1998 年
	MNS 4586: Indicator of water environment quality. General requirements	1998 年
	MNS (ISO) 4867: Water quality. Sampling third part. Recommendation for storage and protection	1999 年
	MNS 3342: General requirements for protection of groundwater	1982 年
	MNS0 900: Drinking water. Hygienic requirements and quality control	1992 年 2005 年改定
	MNS 4943: Water quality. Effluent standard.	2000 年
	MNS 3297: Soil. Volume of hygienic parameters of soil of city and settlements	1991 年
	MNS 4917: Environment. Requirements for determination of the fertile soil layer standard disposal while performing earth-moving activities	2000 年
	MNS 5850: Soil quality. Soil pollutants elements and substances	2008 年
	MNS 4990: Workplace atmospheres. Hygienic requirement.	2000 年
	MNS 5803: Occupational safety and health. General requirements for lead content in workplace air and the workplace.	2007 年

出典：調査団

「モ」国の環境保全管理の基本法となる環境保護法（Mongolian Law on Environmental Protection）は 1995 年に制定され、現在まで 12 回改定された。環境保護法には、環境影響評価（EIA）についても概要が記述されている。EIA の詳細については、1998 年に制定され、2012 年 5 月に改定された環境影響評価法（Mongolian Law on Environmental Impact Assessment）（以下 EIA 法）に規定されている。

2012 年 5 月の EIA 法の改訂では、EIA に加え、戦略的環境影響評価（Strategic Environmental Assessment: SEA）、環境ベースライン評価、累積的環境評価の 3 つが新たに導入された。SEA は、登録された専門調査会社が作成する報告書を専門委員会が協議し、内閣の自然環境担当者が内閣に提出することになっている。しかし、2012 年 11 月の時点において、EIA 法は改定されたが、ガイドライン等が法律の内容に沿ったものに改訂されていないこともあり、SEA のための専門委員会は開催されておらず、旧法による手続きが継続されている。なお、SEA の対象事業は複数の県にまたがる広域の事業と定義されているため、自然環境・グリーン開発省では、本メトロ事業はモンゴルの SEA 対象事業に該当しないと判断している。ベースライン評価は影響評価前に実施する評価、また、累積的影響評価は SEA 実施時に検討する内容であると考えられるが、双方とも位置づけや詳細が明確でないため、引き続き確認が必要である。

モンゴル国での EIA は、スクリーニングと自然環境詳細影響評価（Detailed Environment Impact Assessment: DEIA）の 2 段階で実施することになっている。メトロ案件は、事業主体が土地占有、土地利用ライセンス申請前に、自然環境・グリーン開発省が自然環境一般影響評価（スクリーニング）を行う対象事業に区分される

スクリーニングでは判定基準に従い、(1) 提案されている技術、実施方法、活動が環境へ悪影響を及ぼす可能性が高い、または土地管理計画に反映されていない、さらには政策や戦略的評価結果、関連法規に適合しないとの理由で、事業の実施提案の差し戻し、または却下、(2) DEIA を行わずに、特定の条件の下で事業実施、(3) DEIA の実施の 3 つのカテゴリーに分け、(3)の DEIA が必要なカテゴリーと判断された場合 DEIA 実施に進む。DEIA が必要な案件は、「事業・実施により人々の健康、事前環境に及ぼす負の影響が大きい、あるいは影響が予測できない、詳細調査が必要とされる場合、また自然資源を大規模に開発する場合」であり、本メトロ案件は自然環境・グリーン開発省所管の DEIA 対象事業となる。DEIA の実施は自然環境・グリーン開発省に指定された調査会社が実施することになっている。改訂 EIA 法における EIA に関する概要は表 6.1.2 の通りである。

なお、住民移転・用地取得に関する対応について、現時点では特に法で定められていない。

表 6.1.2 環境影響評価の概要

<p>環境影響評価 (第4条)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 環境影響評価とは、次の評価からなる。 戦略的環境影響評価（SEA） 環境ベースライン評価（ベースライン評価） 環境影響評価（EIA） 累積的影響評価 SEA、累積的影響評価、EIA に基づき評価された結果や報告書に対する審査を目的とした専門委員会を自然環境・グリーン開発省のもとに設置する。専門委員は自然環境・グリーン開発省の決定により任命される。
<p>ベースライン評価及び累積的影響評価 (第6条)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 事業実施者は、ベースライン評価を実施し、発生しかねない影響を予測しなければならない。 事業実施は、認可を持つ登録専門機関及び研究機関の参加のもとでベースライン評価を実施し、必要に応じて自然環境・グリーン開発省の指示を受ける。 自然環境・グリーン開発省は、特定の地域、流域において個人、企業、機関により実施される事業に対し、登録専門機関の参加の元で累積的影響評価を実施する。 必要に応じて内閣の自然環境問題担当は、評価を行うための専門チームを任命することができる。 累積的影響評価実施に要する費用は影響の範囲に応じて事業実施者が負担する。 登録専門機関は、作成したベースライン評価及び累積的影響評価の報告書を自然環境・グリーン開発省の専門委員会に提出し、検査を受ける。
<p>EIA (第7条)</p>	<ol style="list-style-type: none"> EIA は、環境一般影響評価（スクリーニング）、環境影響詳細評価（DEIA）からなる。 スクリーニングは、資源利用、石油及び鉱物資源の採掘、商業目的での土地占有および利用のライセンス申請前に行わなければならない。 事業実施者は、スクリーニングの申請を事業区分に基づき自然環境・グリーン開発省、およびアイマグまたはウランバートル市に提出する。申請に際し、事業概要、FS 調査、設計図、事業対象地域の環境概要、当該知事の意見書、その他関連する書類を提出する。 スクリーニングは、申請後 14 営業日以内に評価検査官によって実施され、下記のいずれかの審査結果を受ける。（ただし、必要に応じて検査長の決定により一回のみ、14 日間審査を延長することができる。） (1) 提案されている技術、実施方法、活動が環境へ悪影響を及ぼす可能性が高い、または土地管理計画に反映されていない、さらには政策や戦略的評価結果、関連法規に適合しないとの理由で、事業の実施提案の差し戻し、または却下

	(2) DEIA を行わずに、特定の条件の下で事業実施 (3) DEIA の実施
DEIA (第 8 条)	<ol style="list-style-type: none"> スクリーニングの結果、DEIA の目的、対象地域、調査範囲、調査期間が決められる。 DEIA は、資格を取得した登録専門機関が実施する。 上記 2 で規定した資格を有する会社は、DEIA の結果に基づいて報告書・環境管理計画を作成する。 DEIA 報告書には、下記の内容を含めること。 <ol style="list-style-type: none"> 事業実施地域の環境に関するベースラインデータ、基準 事業により発生する可能性が高い主要な負の影響について特定し、その大きさや空間的な分布についての調査結果と予測 事業により発生しかねない、主要な負の影響への緩和・削減処置の提言 事業により発生する汚染を削減するための代替案や技術、および環境に配慮した手法や技術の提言 人々の健康や環境に及ぼす影響のリスク評価 環境管理計画の目的、範囲、指標 事業実施予定地域の地方自治体や住民との会議からの意見書 事業実施予定地域の歴史文化遺産、事業の特徴に関わるその他の項目 事業実施者は、DEIA に関する正式なコメントを提出する。 DEIA に必要な費用は、事業実施者が負担する。 DEIA を行った登録専門機関は、評価専門家の調査のデータを保管する。さらに DEIA 報告書を 4 部作成し、自然環境・グリーン開発省、事業実施者、事業が実施されるアイマグおよび地区の役所がそれぞれ一部保管する。
環境管理計画 (第 9 条)	<ol style="list-style-type: none"> 環境管理計画は DEIA の一部である。 DEIA を実施した登録専門機関は、自然環境保護や持続的な利用と保全を確実にするため、また SEA の提言を実行するため、さらには DEIA で特定された負の影響の緩和、削減、防止のため、事業実施地域で発生しかねない負の結果をモニタリングおよび特定するため、環境管理計画を作成する。 自然環境・グリーン開発省が、当該事業の環境管理計画を承認し、事業実施の許可を与える。 環境管理計画は自然保護計画、モニタリングプログラムで構成される。 環境保護計画には EIA で特定された負の影響の緩和や削減措置、それらの措置を実行するためのスケジュールや必要な費用を明記する。 モニタリングプログラムには、事業による自然環境の変化のモニタリングと調査、その結果の報告、実施方法、必要な費用、スケジュールを明記する。
DEIA の審査 (第 10 条)	<ol style="list-style-type: none"> DEIA 評価を行った登録専門機関は、DEIA 報告書を関連書類と共にスクリーニングを行った機関へ、定められた期間内に提出する。 DEIA を受領した検査官は 18 営業日以内に評価の審査を行う。(ただし、検査長は、審査機関を一回のみ 18 日間延長することができる。)自然環境・グリーン開発省の検査長は、必要な場合、評価の検査を行う検査官チームを任命することができる。 自然環境・グリーン開発省は、DEIA 報告書とその検査を行った検査官及び専門委員会の審査意見書をもとに、事業実施の可否決定を行う。 事業実施者及び評価を行った関係機関は、事業の影響を受ける住民に対し DEIA 報告書について説明をする。

出典：環境影響評価法の和訳を元に調査団作成

6.1.2 JICA 環境社会配慮ガイドラインとの乖離

「モ」国の EIA 法は、ドナーのガイドラインを元に作られており、基本的に JICA の環境ガイドラインと大きく乖離するものではない。2012 年 5 月に改訂された EIA 法では、SEA が盛り込まれ、ステークホルダーや住民参加について記載が追加された。ただし、「モ」国の EIA 法は自然環境を対象としており、社会面に関しては特に考慮がされていない。また、住民移転計画の策定の必要性については、記載がされていない。併せて、「モ」国では、現在土地収用法案が作成中であるが法律制定時期などについては具体的になっておらず、万が一、住民移転が発生する場合にも住民移転計画作成の必要性は、現時点では特に規定されていない。

本事業は、地下鉄とその関係拠点開発であり、「国際協力機構環境社会配慮ガイドライン（2010年4月公布）」上、環境カテゴリーAに分類される。本事業は、地下部への敷設のため、地形、地質、地盤沈下、また本体工事中の大気汚染、廃棄物、騒音・振動、事故、さらには地下鉄開通後の騒音・振動などについての負の影響への十分な配慮が必要と考えられ、スクリーニングの段階で、「事業実施により人々の健康、事前環境に及ぼす負の影響が大きい、あるいは影響が予測できない、詳細調査が必要とされる場合、また自然資源を大量に開発する場合」として、DEIAが必要と判断される案件と予想される。

実際の運用において、モンゴル国でEIAは事業実施を前提として、直前に行われるケースが多いようである。さらに、特に負の影響に関する評価項目毎の予測についての分析にはあまり重点が置かれていないようである。環境モニタリングについては、「モ」国EIA法第9条に記載されているが、翌年の計画について記載し毎年12月に実施報告書を提出することが求められている。

JICAのガイドラインで重視されている現地ステークホルダーとの協議は、「モ」国EIA法第18条 住民参加に記載があるが、あまり重点は置かれていない。また、パブリックコメントを受けるための報告書の公開は30日間とJICAガイドラインに比べ短い。

6.1.3 関係機関の役割

EIAに関係する行政機関は表6.1.3の通りであり、調査団では一部関係情報の聞き取りを行った。

表 6.1.3 関係機関

組織	関係業務
自然環境・グリーン開発省	EIAに関する審査
道路交通省鉄道・海上交通政策実施調整局	メトロプロジェクトの窓口の一つとして、事業主体/EIA実施のカウンターパート候補。
ウランバートル市公共交通局	ウランバートル市の公共交通の所管であり、メトロプロジェクトの窓口の一つとして、事業主体/EIA実施のカウンターパート候補。前回実施した韓国によるメトロFS調査の実施管理担当局。
ウランバートル市首都基本計画局（2012年の選挙後の新政権下で建設都市開発計画局から部署名が変わると同時に、土地局の一部の機能が吸収された。）	ウランバートル市の建築申請管理業務担当局であり、メトロプロジェクトの窓口の一つとして、事業主体/EIA実施のカウンターパート候補
ウランバートル市環境汚染局	ウランバートル市の環境に関する一般的な情報の取り纏めと大気と水・土壌汚染に関する現状把握を担当。
ウランバートル市資産関連局（新政権下で土地局の一部の機能が吸収された。）	ウランバートル市の土地登記および土地に関する許認可の担当局。
ウランバートル市上下水道公社（USUG）	ウランバートル市の上下水に関する業務担当。

出典：調査団

6.2 ベースとなる環境社会状況の確認

6.2.1 環境基準

(1) 大気質

大気質基準は、MNS 4585 に定められている。1998 年に策定され、2007 年に改訂された。屋外の大気質基準を表 6.2.1 に示す。

多くの基準は、WHO と日本、EU、IFC の基準のうち、最も数値が小さい基準と同じである。ただし、PM₁₀ と PM_{2.5} は、WHO と日本、EU、IFC の基準のうち、最も数値が大きい基準と同じ、あるいは、それより少し大きな値である。

表 6.2.1 大気質基準

物質名	平均化時間	単位	モンゴル ¹	WHO ²	IFC ³	日本 ⁴	EU ⁵
二酸化硫黄 (SO ₂)	10 分間平均	micro g/m ³	500	500	500	-	-
	20 分間平均	micro g/m ³	450	-	-	-	-
	1 時間平均	micro g/m ³	-	-	-	285	350
	24 時間平均	micro g/m ³	20	20	20	114	125
	1 年間平均	micro g/m ³	10	-	-	-	-
一酸化炭素 (CO)	30 分間平均	micro g/m ³	60,000	-	-	-	-
	1 時間平均	micro g/m ³	30,000	-	-	-	-
	8 時間平均	micro g/m ³	10,000	-	-	25,000	10,000
	24 時間平均	micro g/m ³	-	-	-	12,500	-
二酸化窒素 (NO ₂)	20 分間平均	micro g/m ³	85	-	-	-	-
	1 時間平均	micro g/m ³	-	200	200	-	200
	24 時間平均	micro g/m ³	40	-	-	123	-
	1 年間平均	micro g/m ³	30	40	40	-	40
オゾン(O ₃)	8 時間平均	micro g/m ³	100	100	100	129	120
粉塵(TSP)	30 分間平均	micro g/m ³	500	-	-	-	-
	24 時間平均	micro g/m ³	150	-	-	-	-
	1 年間平均	micro g/m ³	100	-	-	-	-
大気エアロ ゾル粒子 (PM ₁₀)	1 時間平均	micro g/m ³	-	-	-	200	-
	24 時間平均	micro g/m ³	100	50	50	100	50
	1 年間平均	micro g/m ³	50	20	20	-	40
微小粒子状 物質(PM _{2.5})	24 時間平均	micro g/m ³	50	25	25	35	-
	1 年間平均	micro g/m ³	25	10	10	15	25
鉛(Pb)	24 時間平均	micro g/m ³	1	-	-	-	-
	1 年間平均	micro g/m ³	0.5	-	-	-	0.5
ベンゾピレン (C ₂₀ H ₁₂)	24 時間平均	micro g/m ³	0.001	-	-	-	-

出典：1: MNS 4585:2007 (<http://www.standard.mn/filebase/files/4585-2007.pdf>)

2: WHO Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide, Global update 2005 (http://whqlibdoc.who.int/hq/2006/WHO_SDE_PHE_OEH_06.02_eng.pdf)

3: IFC Environmental, Health, and Safety Guidelines, April 30, 2007 (<http://www1.ifc.org/wps/wcm/connect/554e8d80488658e4b76af76a6515bb18/Final%2B-%2BGeneral%2BEHS%2BGuidelines.pdf?MOD=AJPERES>)

4: 日本環境省ウェブサイト (日本語。 <http://www.env.go.jp/kijun/taiki.html>)
なお、Ox の基準を O₃ 欄に、PM₁₀ に近い SPM の基準を PM₁₀ 欄に掲載している。また、単位が ppm の基準については、micro g/m³ に換算してこの表に載せている。

5: EU のウェブサイト (英語。 <http://ec.europa.eu/environment/air/quality/standards.htm>)

(2) 水質

飲料水水質基準を表 6.2.2、水質基準を表 6.2.3、表層水への許容排水基準を表 6.2.4、土壌中への許容排水基準を表 6.2.5 に示す。なお、水質基準では特に水域毎の基準などは設定されていない。また、国際基準として IFC には処理済汚水の排水基準¹があるが、モンゴル国には統一的な排水基準はない。

表 6.2.2 飲料水水質基準

	自然化学物質	単位	基準値
1	モリブデン (Mo)	mg/l	0.07
2	バリウム (Ba)	mg/l	0.7
3	ホウ素 (B)	mg/l	0.5
4	銅 (Cu)	mg/l	1.0
5	カルシウムイオン (Ca ²⁺)	mg/l	100.0
6	マグネシウムイオン (Mg ²⁺)	mg/l	30.0
7	マンガン (Mn)	mg/l	0.1
8	ナトリウム (Na)	mg/l	200.0
9	リン酸塩イオン (PO ₄ ³⁻)	mg/l	3.5
10	フッ素 (F)	mg/l	0.7-1.5
11	pH	mg/l	6.5-8.5
12	セレン (Se)	mg/l	0.01
13	ストロンチウム (Sr)	mg/l	2.0
14	硫酸イオン (SO ₄ ²⁻)	mg/l	500.0
15	硬度	mg-equ/m ³	7.0
16	塩化イオン (Cl)	mg/l	350.0
17	ヒ素 (As)	mg/l	0.01
18	硫化水素酸 (H ₂ S)	mg/l	0.1
19	クロム (Cr)	mg/l	0.05
20	蒸発残留物	mg/l	1000.0
21	ウラン (U)	mg/l	0.015

出典：MNS 0900:2005 (<http://www.estandart.mn/file.php?sid=1302>)

¹ pH 6 – 9 pH, BOD 30 mg/l, COD 125 mg/l, Total nitrogen 10 mg/l, Total phosphorus 2 mg/l, Oil and grease 10 mg/l, Total suspended solids 50 mg/l, Total coliform bacteria = Most Probable Number 400/100 ml

表 6.2.3 水質基準

	物質名	単位	基準値
1	pH		6.5-8.5
2	溶存酸素	mg-O/l	6 (暖候期)、4 (非暖候期)
3	BOD ₅	mg-O/l	3
4	COD _{Mn}	mg-O/l	10
5	NH ₄ -N	mg-N/l	0.5
6	NO ₂ -N	mg-N/l	0.02
7	NO ₃ -N	mg-N/l	9.0
8	PO ₄ -P	mg-P/l	0.1
9	塩素 (Cl)	mg/l	300
10	フッ素 F	mg/l	1.5
11	硫酸イオン (SO ₄₂₋)	mg/l	100
12	マンガン (Mn)	mg/l	0.1
13	ニッケル (Ni)	mg/l	0.01
14	銅 (Cu)	mg/l	0.01
15	モリブデン (Mo)	mg/l	0.25
16	カドミウム (Cd)	mg/l	0.005
17	コバルト (Co)	mg/l	0.01
18	鉛 (Pb)	mg/l	0.01
19	ヒ素 (As)	mg/l	0.01
20	全クロム (Cr)	mg/l	0.05
21	六価クロム (Cr6+)	mg/l	0.01
22	亜鉛 (Zn)	mg/l	0.01
23	水銀 (Hg)	μg/l	0.1
24	鉱油 (Mineral oils)	mg/l	0.05
25	フェノール (Phenol)	mg/l	0.001
26	洗剤 (Detergents)	mg/l	0.1
27	ベンゾピレン	mkg/l	0.005

出典：MNS 4586-1998

表 6.2.4 表層水への許容排水基準

	物質名	単位	基準値
1	水温	°C	20
2	pH		6-9
3	BOD	mg-O/l	20
4	COD	mg-O/l	50
5	過マンガン酸酸素 (Permanganate oxidation)	mg-O/l	20
6	粒子状物質 (Particulate matter)	mg/l	35
7	溶存塩 (Dissolved salt)	mg/l	800
8	シアン化合物 (Cyanide)	mg/l	0.05
9	フェノール (Phenol)	mg/l	0.05
10	鉱油 (Mineral oil)	mg/l	1
11	脂質 (Fats)	mg/l	5
12	硫化物 (Sulfide)	mg/l	0.2
13	銅 (Cu)	mg/l	0.3
14	カドミウム (Cd)	mg/l	0.03
15	マンガン (Mn)	mg/l	0.5
16	水銀 (Hg)	mg/l	0.001
17	アンチモン (Sb)	mg/l	0.05
18	ニッケル (Ni)	mg/l	0.2
19	セレン (Se)	mg/l	0.02
20	鉄 (Fe)	mg/l	1
21	鉛 (Pb)	mg/l	0.1
22	全クロム (Cr)	mg/l	0.3
23	六価クロム (Cr6+)	mg/l	0.05
24	亜鉛 (Zn)	mg/l	1
25	アンモニア (NH ₃)	mg/l	8
26	全窒素 (N)	mg/l	20
27	全リン (P)	mg/l	1.5
28	残留塩素 (Residual chloride)	mg/l	1.5
29	トリクロロエチレン (Trichloroethylene)	mg/l	0.2
30	テトラクロロエチレン (Tetrachloroethylene)	mg/l	0.1
31	リン化合物 (Phosphorus organic compounds)	mg/l	0.2

出典：MNS 4943-2000

表 6.2.5 土壌中への許容排水基準

	物質名	単位	基準値
1	水温	°C	20
2	臭気 (Odor)		臭わない
3	pH		6-9
4	BOD	mg-O/l	50
5	COD	mg-O/l	100
6	過マンガン酸素 (Permanganate oxidation)	mg-O/l	30
7	粒子状物質 (Particulate matter)	mg/l	150
8	溶存塩 (Dissolved salt)	mg/l	1.000
9	シアン化合物 (Cyanide)	mg/l	0.2
10	鉱油 (Mineral oil)	mg/l	3
11	脂質 (Fats)	mg/l	10
12	硫化物 (Sulfide)	mg/l	0.5
13	銅 (Cu)	mg/l	0.5
14	カドミウム (Cd)	mg/l	0.05
15	マンガン (Mn)	mg/l	1
16	水銀 (Hg)	mg/l	0.001
17	アンチモン (Sb)	mg/l	0.1
18	ニッケル (Ni)	mg/l	0.5
19	セレン (Se)	mg/l	0.02
20	鉄 (Fe)	mg/l	2
21	鉛 (Pb)	mg/l	0.5
22	全クロム (Cr)	mg/l	0.5
23	六価クロム (Cr6+)	mg/l	0.1
24	亜鉛 (Zn)	mg/l	2
25	アンモニア (NH3)	mg/l	15
26	全窒素 (N)	mg/l	30
27	全リン (P)	mg/l	5

出典：MNS 4943-2000

(3) 土壌汚染

土壌汚染に関する基準は表 6.2.6 の通りである。

表 6.2.6 金属汚染物質の土壌含有量基準値 (mg/kg)

	物質	土壌タイプ			基準値
		壤土	粘土	砂	
1	鉛 (Pb)	100	70	50	100
2	カドミウム (Cd)	3	1.5	1	3
3	水銀 (Hg)	2.0	1.0	0.5	2
4	砒素 (As)	6	4	2	6
5	クロム (Cr)	150	100	60	150
6	六価クロム (Cr+6)	4	3	2	4
7	スズ (Sn)	50	40	30	50
8	ストロンチウム (Sr)	800	700	600	800
9	バナジウム (V)	150	130	100	150
10	銅 (Cu)	100	80	60	100
11	ニッケル (Ni)	150	100	60	150
12	コバルト (Co)	50	40	30	50
13	亜鉛 (Zn)	300	150	100	300
14	モリブデン (Mo)	5	3	2	5
15	セレン (Se)	10	8	6	10
16	ホウ素 (B)	25	20	15	25
17	フッ素 (F)	200	150	100	200
18	シアン (CN)	25	15	10	25

出典：MNS 5850:2008 (<http://www.estandard.mn/file.php?sid=1302>)

(4) 騒音・振動

騒音に関する基準を表 6.2.7 に示す。一方、振動基準は存在しない。

表 6.2.7 騒音基準

モンゴル MNS 4585:2007 ¹	昼間（7～23 時） 夜間（23～7 時）	16 時間平均 8 時間平均	dB	60 45
IFC ²	昼間（7～22 時） 住宅地 工業地、商業地 夜間（22～7 時） 住宅地 工業地、商業地	15 時間平均 9 時間平均	dB	55 70 45 70

出典：1 <http://www.estandard.mn/filebase/files/4585-2007.pdf>

2 IFC Environmental, Health, and Safety Guidelines, April 30, 2007

(<http://www1.ifc.org/wps/wcm/connect/554e8d80488658e4b76af76a6515bb18/Final%2B-%2BGeneral%2BEHS%2BGuidelines.pdf?MOD=AJPERES>)

6.2.2 現況

(1) 大気質

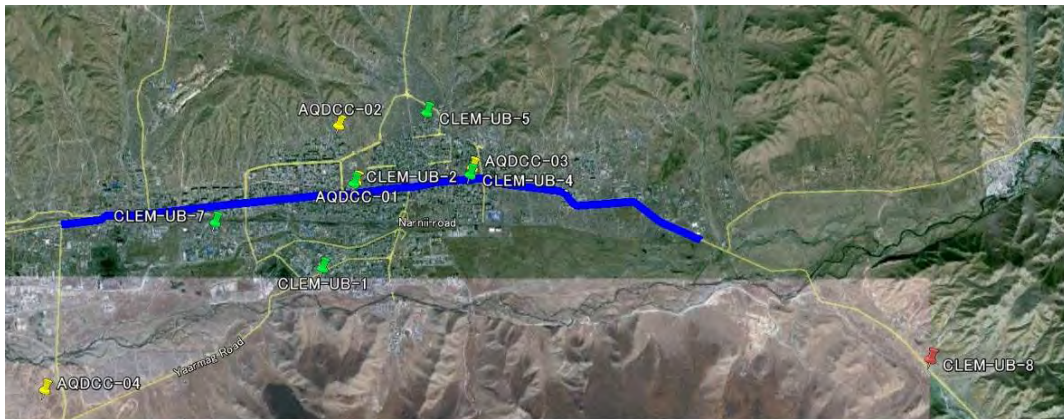
ウランバートル市の大気汚染は、市のみならず、国の優先課題として認識されている。特にゲル地区に着目した分析が多いが、ここでは、事業計画地に着目して大気質の状況を整理した。

【測定状況】

ウランバートル市の大気質測定を行っている機関は、国と市とにあり、機関ごとに大気環境モニタリング測定局を設置している。国の機関である環境・度量衡中央ラボラトリー（CLEM）は、1977 年から、24 時間の試料採取による大気質測定を開始した。2010 年 6 月、1 時間値を連続して測定できる測定機材を、UB 市内 6 地点に設置し、測定を開始した。また、大気質測定機材を乗せたトレーラーを使用して、市内各地で大気質を測定している。

市大気質庁（AQDCC）は、2009 年、1 時間値を連続して測定できる HORIBA 等の測定機材を、UB 市内 4 地点に設置した。また、大気質測定機材を載せた自動車を使用して、市内各地で大気質を測定している。

これら 10 地点の位置を図 6.2.1 に示す。



出典：現地調査に基づき調査団が作成

図 6.2.1 大気質測定地点(1 時間値を連続して測定できる地点)

CLEM の 6 地点の測定局の 1 年分（2010 年 10 月から 2011 年 9 月まで）の 1 時間平均値を使用して、UB 市の大気質の特徴を分析した。CLEM の測定地点から主な大気汚染源までの距離を表 6.2.8 に示す。地下鉄建設予定地に近いのは、CLEM-02 と CLEM0-04 であり、2 地点とも地下予定区間に隣接している。地上予定区間に近い測定局は、工業地区に位置する CLEM-07 である。

表 6.2.8 測定地点から主な大気汚染源までの距離 (m)

測定局	ゲル地区	主要道路	地下鉄計画線	工業地区
CLEM-01	1,500	1,600	2,200	0
CLEM-02	150	20	20	1,000
CLEM-04	800	130	120	3,000
CLEM-05	10	400	1,700	3,500
CLEM-07	1,300	700	700	0
CLEM-08	800	11,000	7,800	7,000

注) 主要道路は、大気汚染物質の排出が多いという観点で、6 車線以上の道路とした。

出典：現地調査に基づき調査団が作成。

【大気質基準 MNS 4585:2007 との比較】

年平均基準が定められているのは、SO₂ と NO₂ と PM₁₀ と PM_{2.5} である。測定地点毎に年平均値を計算し、基準値と比較した。表 6.2.9 に示す。また、有効測定時間率を表 6.2.10 に示す。

全ての測定局・測定項目が、基準を超過している。地下鉄建設予定地に最も近い CLEM-02 測定局の年平均値は、基準の 3.1~6.2 倍である。次に近い CLEM-04 測定局の年平均値は、基準の 1.2~2.4 倍である。ただし、高濃度になりやすい冬の測定データが少ないため、実際の年平均値は表 6.2.9 に示す値より高くなっていると考えられる。

表 6.2.9 1年間の平均値

		MNS 4585 : 2007	CLEM -01	CLEM -02	CLEM -04	CLEM -05	CLEM -07	CLEM -08
SO ₂	micro g/m ³	10	26	31	12	53	20	18
NO ₂	micro g/m ³	30	40	93	49	42	37	31
PM ₁₀	micro g/m ³	50	152	189	120	355	209	86
PM _{2.5}	micro g/m ³	25	-	154	49	-	-	-

出典：NAMEM から提供されたデータを用いて、調査団が計算

表 6.2.10 有効測定時間率

	CLEM-01	CLEM-02	CLEM-04	CLEM-05	CLEM-07	CLEM-08
SO ₂	40%	90%	45%	97%	88%	90%
NO ₂	46%	88%	46%	98%	75%	80%
PM ₁₀	47%	80%	17%	92%	66%	89%
PM _{2.5}		92%	45%			

出典：NAMEM から提供されたデータを用いて、調査団が計算

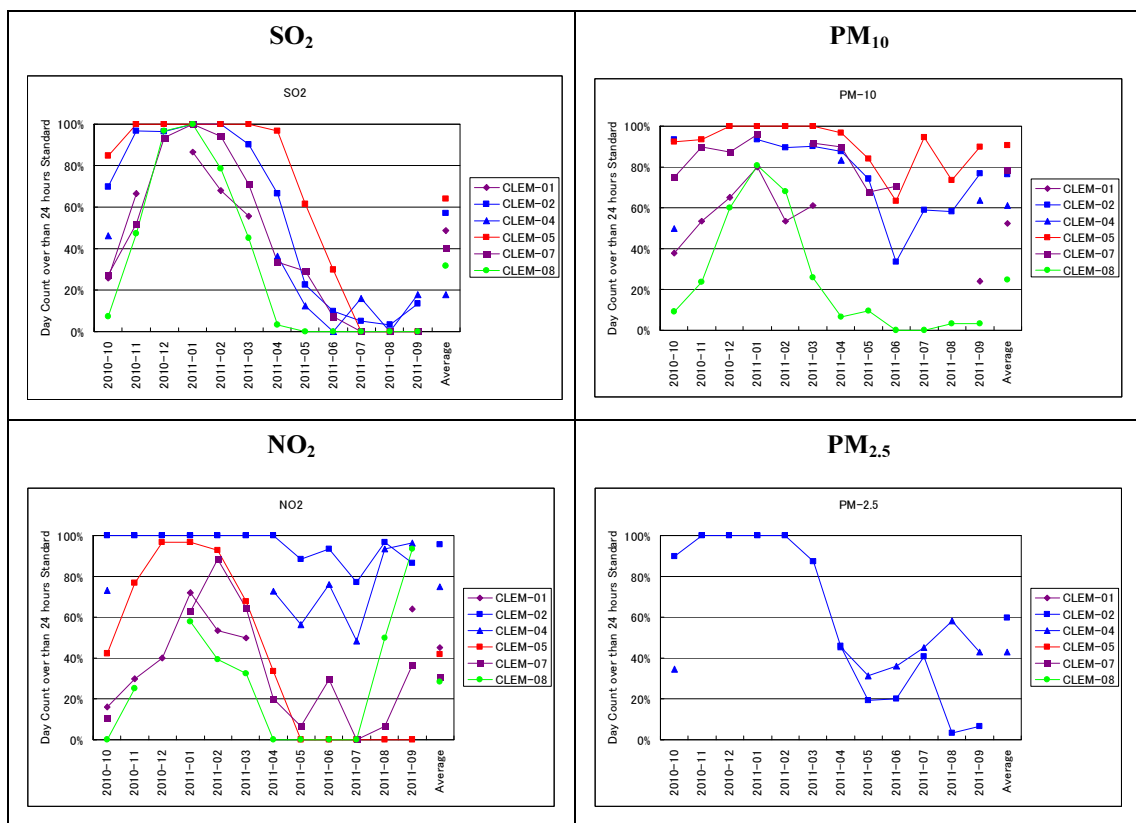
24時間平均基準が定められているのは、SO₂とNO₂とPM₁₀とPM_{2.5}である。測定地点毎に、毎日の平均値を計算し、基準値と比較した。基準を超過していた日数の割合を、図6.2.2に示す。

SO₂は、冬は基準を超過していることが多いが、夏は基準を超過していないことが多い。最も基準を超過していることが多いのは、ゲル地区に隣接している CLEM-05 測定局である。

NO₂は、ゲル地区に隣接している CLEM-05 測定局では夏は基準を超過していないことが多い。平和通りに近い CLEM-02 測定局と CLEM-04 測定局では、夏も基準を超過していることが多い。最も基準を超過していることが多いのは、平和通りに隣接している CLEM-02 である。

PM₁₀は、夏も基準を超過している事が少なくない。最も基準を超過していることが多いのは、ゲル地区に隣接している CLEM-05 測定局である。

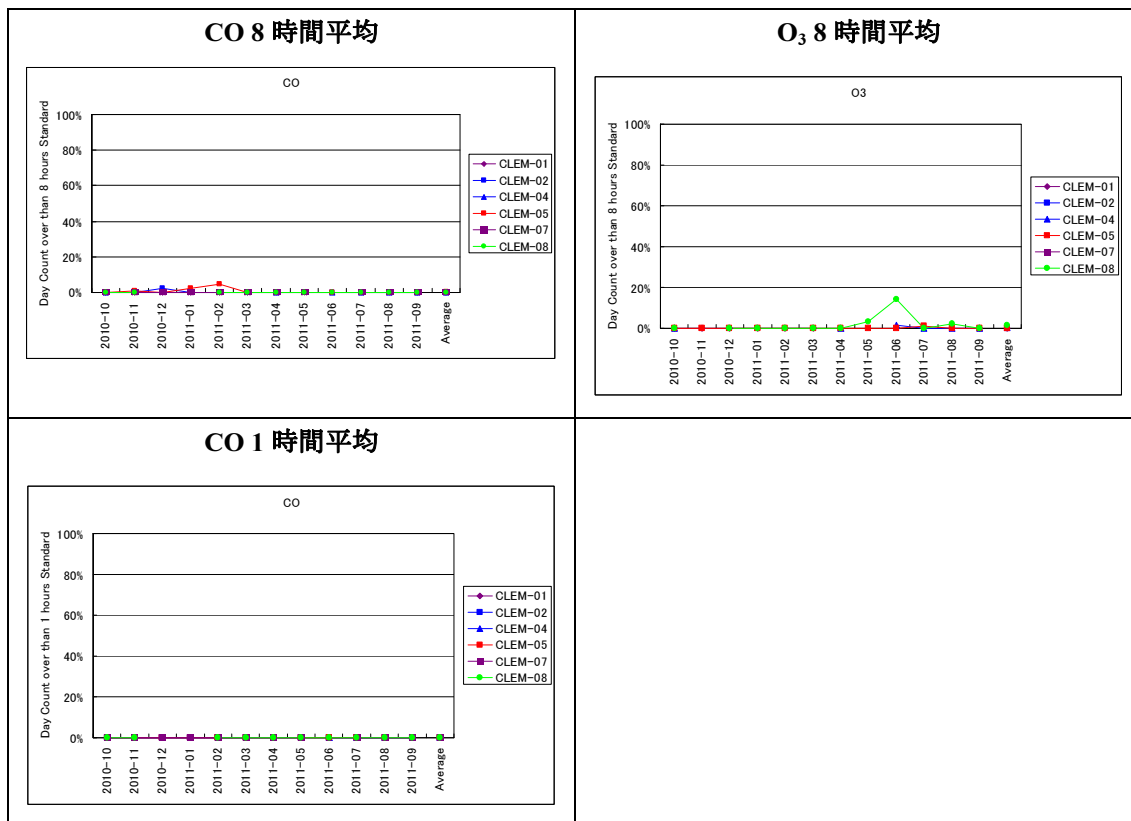
PM_{2.5}は、道路近くの CLEM-02 と CLEM-04 のみで測定されているが、夏も基準を超過している事が少なくない。



出典：NAMEM から提供されたデータを用いて、調査団が計算

図 6.2.2 24 時間平均値が大気質基準を超過した割合

1～8 時間平均基準が定められているのは、CO と O₃ である。測定地点毎に、平均値を計算し、基準値と比較した。基準を超過していた時間の割合を図 6.2.3 に示す。郊外のホンホルに位置する CLEM-08 測定局において夏に O₃ が基準を超過していることが 14%あったが、総じて、基準を超過していない。



出典：NAMEM から提供されたデータを用いて、調査団が計算

図 6.2.3 1～8 時間平均値が大気質基準を超過した割合

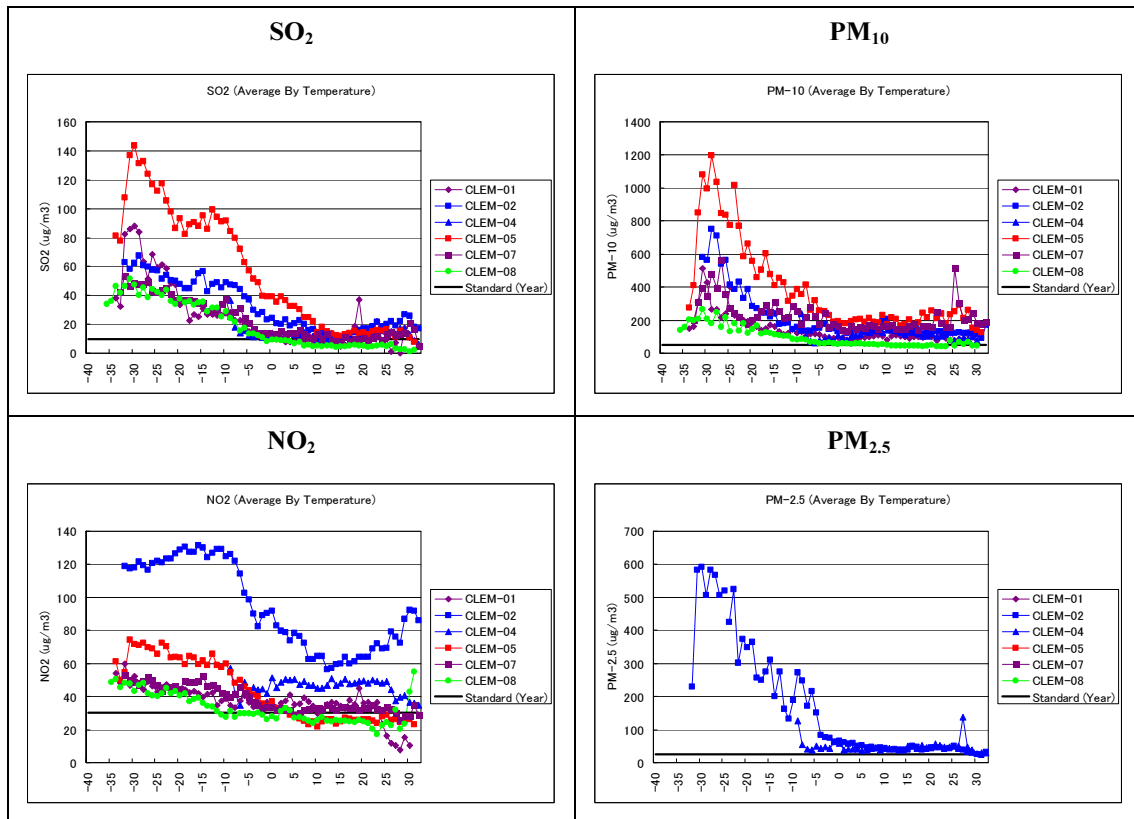
【気温と濃度の関係】

図 6.2.4 に、気温別の平均濃度を示す。道路沿いの CLEM-02 と CLEM-04 では、SO₂ と PM₁₀ と PM_{2.5} は、-5°C程度以下の時と比較して、-5°C程度以上では低濃度となる。NO₂ は、-5°C程度以下の時と比較して、-5°C程度以上でもあまり低濃度とならない。

【まとめ】

- SO₂ と NO₂ と PM₁₀ と PM_{2.5} は基準を超過していることが多い。
- CO と O₃ は基準を超過していることは少ない。
- SO₂ の高濃度は、冬・ゲル地区近くで顕著である。NO₂ の高濃度は、1年中、大通り沿いで顕著である。PM₁₀ と PM_{2.5} は、双方の中間的な特徴を示す。
- 軽油の硫黄分が高濃度²であり、また、大型バスのほとんどが EURO や日本の排ガス基準に適合していない。そのため、自動車から排出される大気汚染物質、特に NO_x が多く、その結果、大通り沿いで NO₂ が高濃度となっていると考えられる。自動車の排ガスとして排出される大気汚染物質の削減、特に、NO_x の排出量削減が重要である。

² MNS 216-2006 では、5,000ppm 以下と定められている。JICA 大気汚染プロジェクトが測定した軽油の硫黄分は 1,400ppm であった。



出典：NAMEM から提供されたデータを用いて、調査団が計算

図 6.2.4 大気汚染物質の気温別平均濃度

(2) 水質

水質の悪化が問題となっている。トゥール川においては、特に、中央下水処理場からの配水により流入箇所より下流のソングノ橋から下流は汚染されているとの報告がある³。ウランバートル市では多くの企業が汚れた水をそのまま排出しているため、河川等の水質が悪化している。さらに地下水については、汚濁を発生させる危険性の高い行動の禁止やボーリング調査時の予防措置について定めた地下水汚染防止に関する MNS3342-82 規則があるが、ゲル地区における未処理の汚物や下水管の破損により漏れ出している汚水により汚染の危機にさらされている。上記のような状況下において、汚染水の影響は健康被害にまで繋がっており、世界銀行の報告書によれば、モンゴル全体で毎年 1 万人が下痢を発症し、そのうち 70%がウランバートル市に集中している⁴。

(3) 土壌汚染

ウランバートル市では自動車台数の増加に伴う排気ガス由来の鉛や、焼却による化学物質の生成、ゴミの不法投棄、ガソリンスタンド・自動車整備工場や皮なめし工場・印刷工場からの排水などによる土壌汚染が問題とされている。99 地点で計測が行われており、計測値は年々高まる傾向にあるものの、環境基準と比較すると多くの項目でまだ低い値

³ 環境現況報告 2010 (ウランバートル市役所、2011)

⁴ Mongolia Environment Monitor 2004 (世界銀行)

となっている。

土壤に含まれている Pb (鉛) は平均 57mg/kg (2010 年) で、1995 年の 30mg/kg、1999 年の 36mg/kg、2006 年の 45.7mg/kg と比べ年々増加している⁵。主な原因は自動車の燃料であるガソリンである。市内の幹線道路の交差点の中で最も交通量が多い師範大学前の交差点では 116.8mg/kg と基準値を上回っている。道路沿いの土壤から検出された Pb (鉛) の平均数値は 63.4mg/kg であり、ウランバートル市の平均に比べ高い数値が出ている (表 6.2.12 参照)。

なお、モンゴルでは、有鉛ガソリンは、2006 年から MNS 217:2006 で禁止されている。ガソリンの主要輸入元であるロシアと中国では、それ以前から有鉛ガソリンが禁止されている。2007 年以降のガソリン分析データからは、有鉛ガソリンが発見されていない⁶。以上のことから、現在は、有鉛ガソリンが輸入されていない可能性が高く、その結果として、土壤中の鉛濃度の伸びが鈍化している可能性が高い。

Cr (クロム) の平均は 66mg/kg であるが、近年量が増加している。その主な原因は、一般廃棄物、皮革工場の廃棄物からの化学物質である。併せて、幹線道路の周辺からも高い数値 (平均 130.8mg/kg) が検出されており、車の排気ガスも原因となっている。特に、中央郵便局前、師範大学交差点、西交差点で基準値を上回っている。

表 6.2.11 ウランバートル市重金属の平均土壌含有量 (mg/kg)

項目	As	Cd	Hg	Pb	Cr	Cu	Zn	Fe
平均(UB2010)	7.46	1.56	0.094	57	66	92	135	2021
Max	28.58	5.00	0.450	2413	657	793	478	6925
Min	1.83	0.60	0.025	2	8	10	27	890
N	66	63	59	115	115	111	111	111
MNS 58:50	6	3	2	100	150	100	300	
UB 2008			0.138	55	64	51	79	

出典：環境現況報告 2010 (ウランバートル市役所、2011)

表 6.2.12 ウランバートル市主要交差点周辺の重金属の平均土壌含有量 (mg/kg)

No.	サンプルを取った場所		Pb	Cd	Cr	Sr
1a	東交差点	道路の南部	18.2	0.16	120.1	305.7
1b		道路の北部	77.9	2.32	127.7	240.8
2a	師範大学交差点	道路の南部	116.8	0.78	165.2	546.5
2b		道路の北部	26.0	0.05	105.1	361.2
3a	中央郵便局前	道路の南部	64.9	1.09	106.6	370.5
3b		道路の北部	90.9	2.60	166.7	740.4
4a	西交差点	道路の南部	84.4	1.50	165.2	518.8
4b		道路の北部	28.6	2.20	90.1	213.1
	平均		63.4	1.3	130.8	412.1
	基準値		100.0	3	150	800
	市の平均 (2005)		43.7	1.9	90.5	375.1

出典：環境現況報告 2007 (UNEP、2008)

⁵ 環境現況報告 2007 (UNEP、2008)

⁶ 税関申告書類に添付されたロシアでの分析値、および、2010 年に実施された JICA 大気汚染プロジェクトでの分析値に基づく

(4) 騒音・振動

ウランバートル市における騒音、振動の状況を把握するため、測定調査を実施した。測定期間は2012年9月5日～9月14日、図6.2.5に示す合計10地点で調査を実施した。各地点の非ピーク時（4～6時）及びピーク時（8～10時、18～20時）における騒音と振動状況を騒音計及び振動計を用いて測定した。

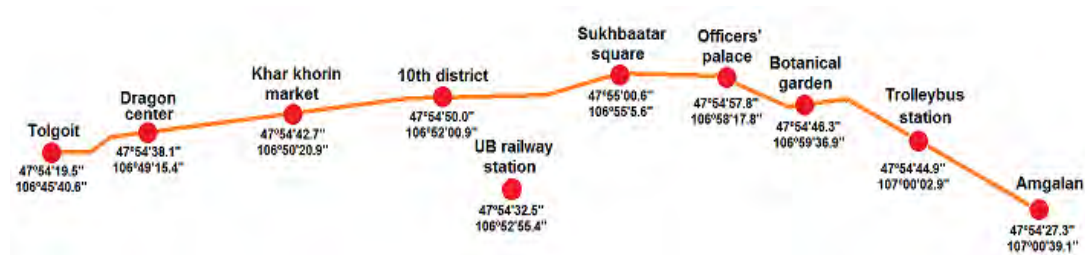


図 6.2.5 騒音・振動調査地点

測定結果を表 6.2.13 に示す。騒音については、ピーク時の騒音で 18% の全日基準 (60dB : 7～23 時) を超過し、29% で夜間基準 (45dB : 23～7 時) を超過した。振動については、大きな振動を示す結果はなかった。

表 6.2.13 騒音・振動測定結果

測定地点	騒音 (dB)						振動 (dB)			
	ピーク時			非ピーク時			ピーク時			非ピーク時
	最大	最小	平均	最大	最初	平均	最大	最小	平均	
Tolgoit	81	64	73.6	58	47	51.8	42	40	41	<38
Dragon Center	79	70	74.8	66	51	55.4	41	39	40	<38
Khar horin Market	73	68	70.6	80	53	61.4	51	44	46.2	<38
10th District	74	65	70.0	64	51	55.2	41	39	40	<38
UB Railway Station	74	62	67.2	62	53	57	50	39	43.5	<38
Sukhbaatar Square	77	68	72	66	57	62.8	43	40	41.3	<38
Officers' Palace	76	64	70	58	53	56	42	39	40.5	<38
Botanical Garden	75	68	71.8	74	59	65.2	42	39	40.5	<38
Trolleybus Station	75	64	69	66	52	58.6	41	39	40.3	<38
Amgalan	78	55	69.2	65	52	57.2	45	45	45	<38
Average	-	-	70.8	-	-	58.1	-	-	41.8	-

出典：調査団

(5) 地盤沈下

地盤沈下に関する調査は現在実施されていない。

(6) 悪臭

悪臭に関する調査は現在実施されていない。

(7) 保護区

1) 特別保護区

1994年の特別保護区法に基づき、市東側にはウランバートル市指定のバヤンズルフ山特別保護区、さらに東側の山地・丘陵地にゴルヒ・テレルジ特別保護区が位置する。また、トゥール川を挟んだ市南部にボグト山特別保護区があるが、計画対象地は該当しない。



出典：モンゴル国ウランバートル市水供給改善計画準備調査報告書（JICA、2010年3月）

図 6.2.6 ウランバートル市周辺の自然保護区の指定状況

2) 水資源保護区

1995年制定、2004年および2012年改訂の水法に基づき水資源保護が図られている。水域は、水源保護、水源の水質および生態保護のため、特別および普通保護区域、衛生区域に分けられている。河川を含む水源地から50m以内および川沿いの沖積地（河川敷）は特別保護区域である。特別保護区域では建物や施設の建設、農業、植物や樹木の採取、土壌の採取などの行為が禁止されている。水源地から200mの範囲内は普通保護区域である。水源地や井戸、水供給施設などを含む水供給源から100mの範囲内は衛生区域である。各区域の活動規定については自然環境・グリーン開発省が定めることになっており、2012年5月の水法の改定を受け、現在ガイドラインを作成中である。

メトロ路線計画地は、トゥール川に一番近づくアムガラン駅でも河川から約500m、中央取水地からも約200m離れており、保護区域の対象とはならない。ただし、路線と交差するいくつかの河川、特に地下構造部分の扱いについては確認が必要である。

(8) 生物相・生態系：貴重種

計画対象地周辺は都市地域であるため、特に注意を要する貴重種などの生物相や生態系

は該当しない。

(9) 水象

1) 降水量

2003年以降の平均年間降水量は206.3mmである。最高降水量は2003年に288.0mm、最低降水量は2007年の185.7mmであった。季節別に見ると、6月から8月の降水量が多く、過去10年間の平均を見た場合、年間降水量の約70%を占めている。

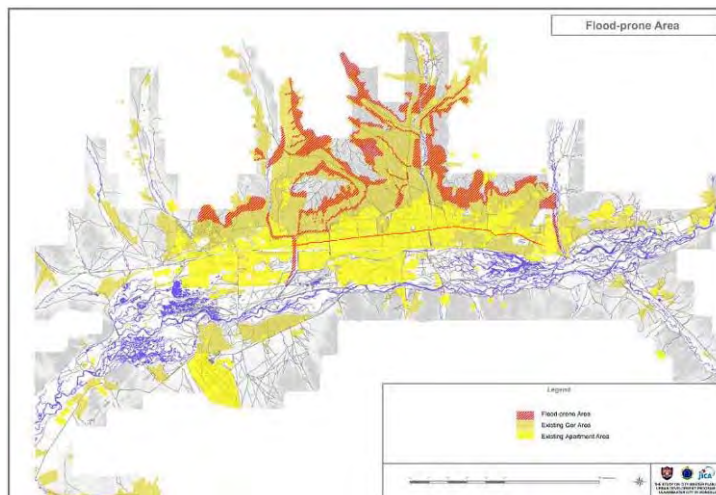
表 6.2.14 過去 10 年間の年間降水量(2003 年～2012 年)(mm)

Year	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total
2003	1.4	6.2	1.3	3.3	51.4	22.3	75.3	46.3	51.6	2.9	19.2	6.8	288.0
2004	2.3	8.9	7.0	16.5	25.6	85.8	48.6	16.8	34.6	3.5	5.6	5.5	260.7
2005	4.4	4.6	4.8	10.5	13.6	24.4	59.9	41.8	23.9	1.5	1.7	2.2	193.3
2006	5.1	1.1	3.5	5.6	70.1	26.3	86.4	26.2	18.4	10.2	3.1	1.8	257.8
2007	4.4	6.7	11.5	4.5	18.6	23.2	35.5	72.6	0.8	1.8	2.1	4.0	185.7
2008	2.2	0.9	2.3	1.4	12.4	67.2	69.1	41.3	14.0	10.8	0.7	6.2	228.5
2009	0.9	2.8	3.8	2.0	39.0	31.1	118.0	47.3	13.8	8.1	1.8	5.5	274.1
2010	2.3	4.4	7.2	1.1	25.7	23.3	79.6	65.8	8.9	12.6	7.6	1.2	239.7
2011	1.4	8.2	0.4	11.0	27.4	77.3	58.3	43.9	7.6	10.5	11.7	2.1	259.8
2012	0.7	1.4	0.9	6.5	9.0	70.1	106.8	56.7	17.5	3.8	7.8	6.2	287.4

出典：水・気象・環境分析庁 (NAMNEM)

2) 河川

市内を流れる主な河川は、市南部を東西に流れるトゥール (Tuul) 川、市北の山側からそれに注ぐセルベ (Selbe)、ウリアスタイ (Uliastai)、トルゴイト (Tolgoit) である。通常水量はあまり多くないが、大量の雨が降った場合には洪水危険地域となる (図 6.2.7 参照)。トゥール川と併走しているメトロ計画地も、これらの河川と交わっている。



出典：ウランバートル市都市マスタープラン・都市開発プロジェクト
計画策定調査報告書（JICA、2009年3月）

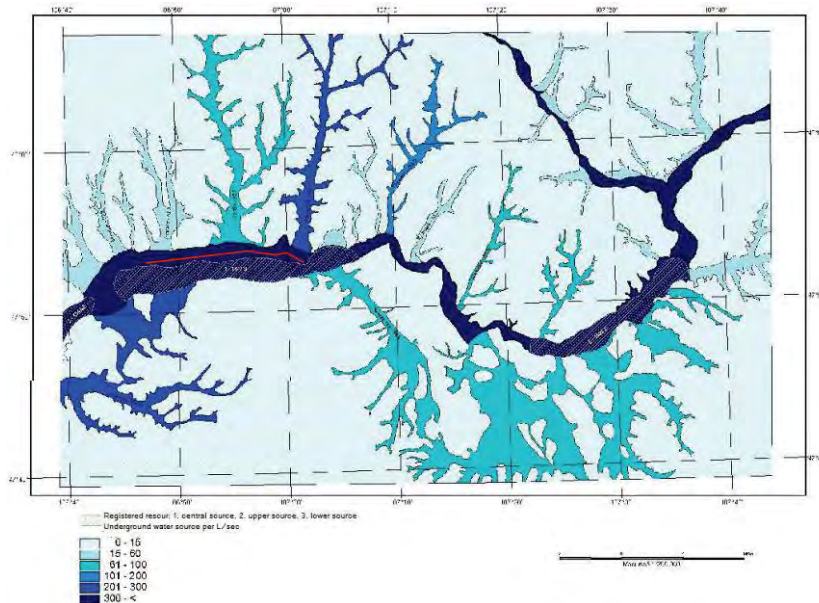
図 6.2.7 洪水危険地域

3) 地下水

メトロ計画路線周辺の地下水の状況を図 6.2.8 に示す。事業対象地における地層及び地下水の状況は次のとおりである。

- 地盤は、主に礫と砂で構成されている。スフバートル広場から東交差点の地下は、砂岩層が確認されている。東交差点の砂岩層は地下 2m で確認されている。
- 地下水位は地下 0.8～8.4m と地下水が豊富な地盤である。
- 凍結深度は地下 3～4m である。

本計画地域の地盤はシルト、粘土分はさほど多く含まれていないため、不透水層を形成する層はないと判断される。このことは、韓国が UB メトロの F/S を実施した際に行ったボーリング調査の結果データにおいて、透水試験より求められる透水係数が 10^{-2} 程度と大きいことから理解できる（表 6.2.15 参照）。したがって、地下 17m に位置する直径約 7m のシールドトンネルにより地下水脈が影響を受けるとは考え難い。また、現時点では地下水のくみ上げによる地盤沈下への影響も限定的であると考えられる。しかし、地下水資源の豊富な地域にあり、トンネル建設は地下水に大きな影響を与える可能性があるため、ボーリング調査等により地下水資源の確認が必要である。併せて、ボーリング調査結果をもとに、地下水位が変わらないような適切な工法の選定が必要である。

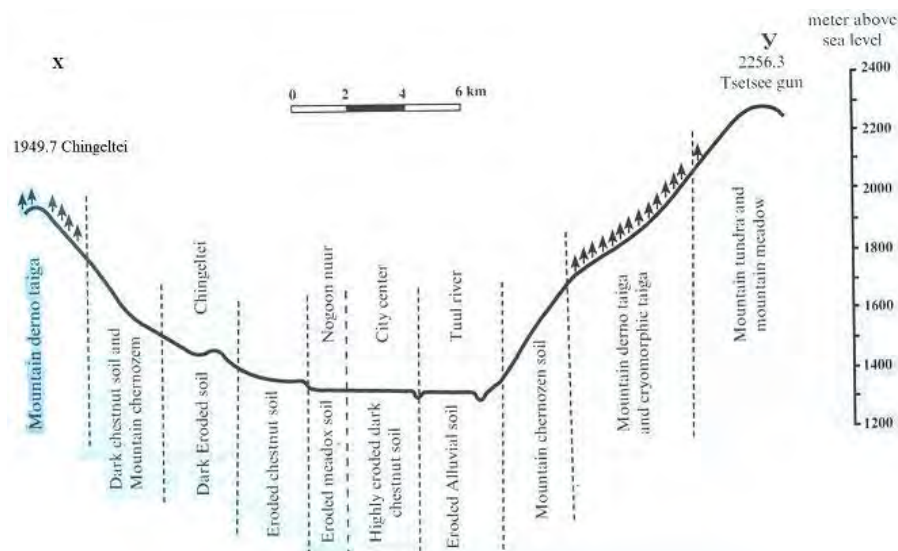


出典：環境現況報告 2007 (UNEP、2008)

図 6.2.8 地下水資源

(10) 地形・地質

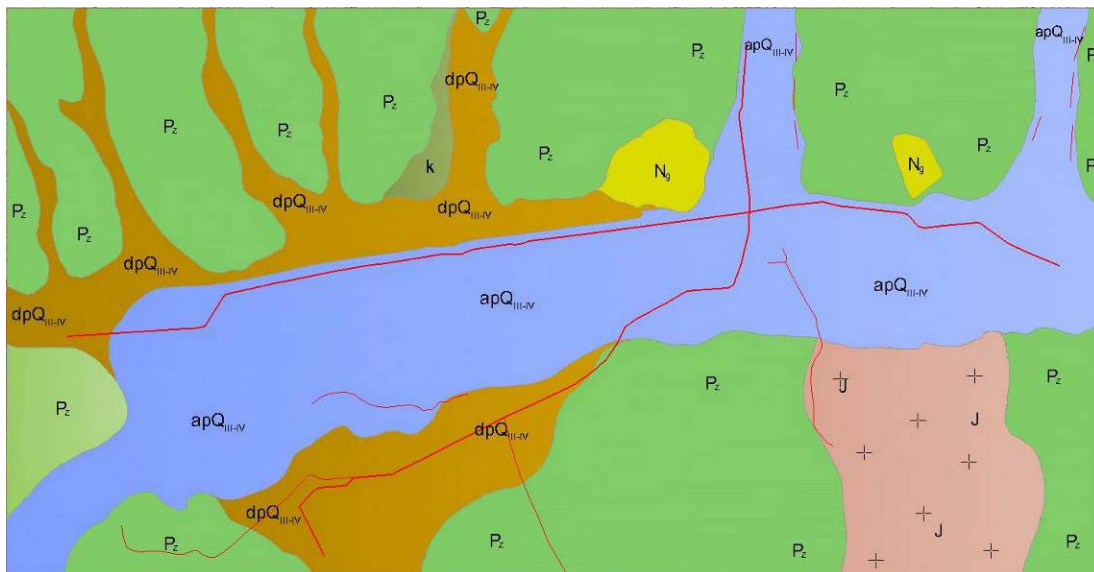
ウランバートル市中心部は、山に囲まれた盆地であり、北モンゴルの湾曲地形にあるヘンティ地向斜構造である。メトロ計画地周辺の南北断面層を図 6.2.9 に示す。



出典：環境現況報告 2007 (UNEP、2008)







図 6.2.9 ウランバートル市の南北断面図

建設事業地の地質は、第四紀沖積層起源の礫と砂が大部分を占めている (図 6.2.10 参照)。






RECOGNITION SIGNS




a) Stratigraphy

-  Aqueous complex of alluvium in quaternary stage
-  Alluvium –proluvium –delivium aqueous strata in quaternary stage
-  Neogenic aqueous strata
-  Aqueous strata of Cretaceous
-  Aqueous strata of magmatic rock fractures in middle Mesozoic period
-  Revealing level of underground water in meters, revealing depth on numerator in natural state, revealing depths stressed in technological load on mutation (m)

b) Intrusive rock

-  Granite in coarse to moderate grain, in light to brownish gray color, intrusive origin, Jurassic period
-  Weakly mineralized spring deposit of hydrocarbonate –calcite –magma with hydrocarbonate gas
-  Pure clean water deposit in alluvium sediment, regarding to letter highlight: T- source of water supply in urban area , CH-water source for industrial utilization, MK-water source for meat processing factory

B) other highlights:

-  Stratigraphical outline of hydrogeology
-  Stream networking (with temporary and constant flowing)
-  Planned lines for constructing of metro

出典：ウランバートル市メトロ FS 調査結果報告書

図 6.2.10 ウランバートル市周辺の地質

UB メトロ計画沿線の地質概要を韓国がUB メトロのF/S を実施した際に行ったボーリング調査の結果をもとに示す（表 6.2.15 参照）。調査位置は図 6.2.11 に示す通りで、本メトロ調査対象の東西線沿線上ではボーリングを含め計 5 箇所（BH-1～BH-5）で実施している。このデータによると、この地域の地盤は粒度の悪い礫（Poorly Graded Gravel）、粘土質砂（Clayey Sand）若しくはシルト質の粘土質砂（Silty Clayey Sand）を主成分とする堆積層が続き、その下には岩が存在している。即ち、表中の成分表からも分かるように、シルト、粘土の締める割合はさほど高くはない。下層に位置する岩の高さについては場所により異なり、スフバートル広場付近の市中央部辺りが高くなっている。また、帯水層については、浅いところでは地表面下 2.4～3.0m で現れている。



出典：ウランバートル市メトロ F/S 調査結果報告書

図 6.2.11 ボーリング位置図

表 6.2.15 UB メトリ計画沿線の地質データ

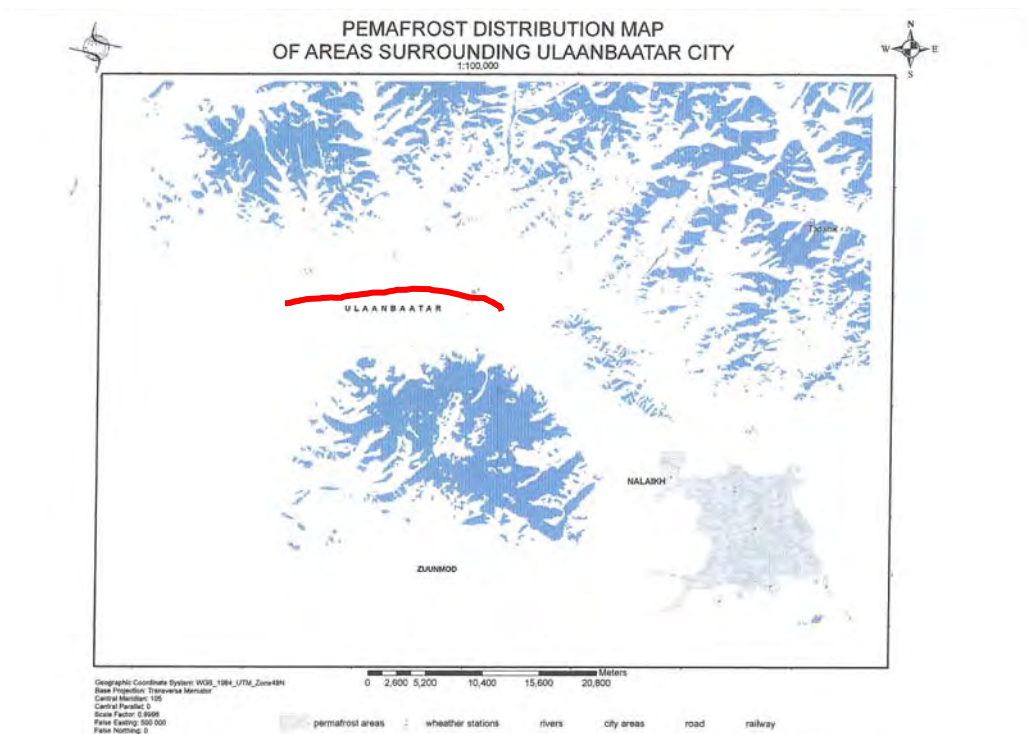
Hole No.	Stratum	Depth (m)	Thickness (m)	Soil composition	Grain size analysis (%)			N value	Freezing depth (m)	Aquifer depth (m)	Coefficient of Permeability (cm/sec)	
					Gravel	Sand	Silt/Clay					
BH-1	Deposited	0.00 - 5.50	5.50	Poorly graded gravel with sand (GP)	52.1	43.1	4.8	28/30		1 st : 2.4 2 nd : 6.8	5.8 x 10 ⁻² - 8.1 x 10 ⁻² 2.3 x 10 ⁻² - 3.5 x 10 ⁻²	
		5.50 - 11.2	5.70	Poorly graded gravel with sand and silt (GP - GM)	50.0	43.9	6.1	23/30				
	11.2 - 14.5	3.30	Poorly graded gravel with sand and clay (GP - GC)	62.6	26.0	11.4	24/30	3.59	3 rd : 14.5 4 th : 18.0	1.2 x 10 ⁻³ - 1.2 x 10 ⁻²		
	14.5 - 16.9	2.40	Poorly graded gravel with sand and silt (GP - GM)	48.9	44.4	6.7	-					
	16.9 - 18.0	1.10	Clayey sand with gravel (SC)									
	18.0 - 30.5	12.5	Poorly graded gravel with sand and silt (GP - GM)	48.8	43.6	7.6	24/30-26/30					
	Rock	Reclaimed	30.5 - 46.9	15.4	Clayey sand with gravel (SC)	26.1	53.4	20.5	36/30-40/30			1.2 x 10 ⁻³
			46.9 - 67.4	20.5	Fractured sandstone							
			67.4 - 70.0	2.60	Bedrock-shale							
			0.0 - 1.2	1.2	Poorly graded gravel with sand (GP)							
BH-2	Deposited	1.20 - 7.50	6.30	Poorly graded gravel with sand (GP)	50.2	45.2	4.6	29/30		1 st : 8.5	5.8 x 10 ⁻² 2.3 x 10 ⁻²	
		7.50 - 13.0	5.50	Silty clayey sand with gravel (SC - SM)	49.9	44.8	5.9	24/30				
	13.0 - 15.0	2.00	Clayey sand with gravel (SC)	25.1	68.0	6.9	32/30	3.59	2 nd : 21.0	1.2 x 10 ⁻²		
	15.0 - 18.0	3.00	Silty clayey sand with gravel (SC - GM)									
	18.0 - 19.0	1.00	Poorly graded gravel with sand and silt (GP)									
	19.0 - 23.0	4.00	Silty clayey sand with gravel (SC - SM)	33.1	59.6	7.3	32/30					
	Reclaimed	Deposited	23.0 - 26.0	3.00	Clayey sand with gravel (SC)	34.2	45.0	20.8	27/30			
			26.0 - 29.0	3.00	Clayey sand with gravel (SC)							
			29.0 - 30.0	1.00	Clayey sand with gravel (SC)	36.1	41.0	22.9	44/30			
			0.00 - 1.40	1.40	Poorly graded gravel with sand (GP)							
BH-3	Deposited	1.40 - 2.50	1.10	Poorly graded gravel with silt (GP)					3.51		5.8 x 10 ⁻² - 8.1 x 10 ⁻² 2.3 x 10 ⁻² - 3.5 x 10 ⁻²	
		2.50 - 7.00	4.50	Poorly grade gravel with sand silt (GP - GM)	52.0	42.0	6.0	24/30				
		7.00 - 14.4	7.40	Clayey sand with gravel (SC)	41.8	42.7	15.5	23/30				

BH-4	Rock	14.4 - 17.0	2.60	Poorly graded gravel with sand and silt (GP - GM)	54.0	40.0	6.0	26/30	2 nd : 15.0	1.2 x 10-3	
		17.0 - 18.5	1.50	Clayey sand with gravel (SC)				-			
	Reclaimed	18.5 - 25.0	6.5	Poorly graded gravel with sand and silt (GP - GM)	51.0	42.0	7.0	32/30	3.65	1 st : 8.4 2 nd : 16.0	5.8 x 10-2 - 8.1 x 10-2 2.3 x 10-2 - 3.5 x 10-2 1.2 x 10-3
		25.0 - 40.0	15.0	Devitrified sandstone				-			
		40.0 - 70.0	30.0	Fractured sandstone and shale				-			
		0.0 - 0.90	0.90	Clayey sand with gravel (SC)				-			
		0.90 - 2.90	2.00	Poorly graded gravel with sand (GP)				-			
		2.90 - 8.00	5.10	Poorly graded gravel with sand and silt (GP - GM)	50.1	43.0	6.9	27/30			
		8.00 - 15.20	7.20	Clayey sand with gravel (SC)	39.1/37.6	35.0/38.1	25.9/24.3	18/30-63/30			
		15.20 - 20.0	4.80	Weathered zone of bedrock-sandstone				-			
BH-5	Reclaimed	0.00 - 3.20	3.20	Poorly graded gravel with sand (GP)				-	1 st : 4.2 2 nd : 7.6 3 rd : 18.0	2.3 x 10-2 - 3.5 x 10-2	
		3.20 - 9.90	6.70	Poorly graded gravel with sand and silt (GP - GM)	47.6	45.1	7.3	27/30			
	Deposited	9.90 - 18.0	8.10	Poorly graded gravel with sand and silt (GP - GM)	42.9	40.8	16.3	32/30	3.65	4 th : 25.9 5 th : 29.0	5.8 x 10-2 - 8.1 x 10-2
		18.0 - 21.4	3.40	Poorly graded gravel with sand and silt (GP - GM)	47.9	45.7	6.4	26/30			
		21.4 - 25.9	4.50	Clayey sand with gravel (SC)	33.5	40.2	26.3	32/30			
		25.9 - 27.1	1.20	Poorly graded gravel with sand and silt (GP)				-			
		27.1 - 29.4	1.90	Poorly graded gravel with sand and silt (GP - GM)	49.1	46.5	4.4	36/30			
		29.4 - 33.0	4.00	Clayey sand with gravel (SC)	52.3	39.7	8.0	38/30			
		33.0 - 36.4	3.40	Poorly graded gravel with sand and silt (GP - GM)	39.1	42.3	18.6	40/30			
		36.4 - 50.3	13.9	Clayey sand (SC)	46.9/11.6	44.5/66.2	8.6/22.2	31/30			
Weathered	50.3 - 64.8	14.5	Weathering zone of bedrock-sandstone				-	3.65	1.2 x 10-3		
	64.8 - 70.0	5.20	Fractured sandstone				-				

出典：UBメトロ F/S 調査をもとに調査団作成

また、地下構造部分の地質概要は、ウランバートル市都市交通ネットワーク基礎調査のための地質調査報告書（2009年）をもとに示す。この調査では、サッポロ交差点から東交差点の間、13か所において過去に行われたボーリング調査結果をまとめている（表6.2.16参照）。ただし、データの多くは1970年代にとられた古いデータのため、EIAの中で改めてボーリング調査を実施し、確認をする必要がある。

永久凍土は事業対象地には存在しない。（図6.2.12参照）



出典：ウランバートル市都市交通ネットワーク基礎調査のための地質調査報告書（2009年）

図 6.2.12 永久凍土分布図

表 6.2.16 サッポロ交差点から東交差点間の地質データ

Hole No.	Distance from previous point (m)	Depth (m)	Thickness (m)	Soil composition	Under-ground water level (m)
B-3482 (Sapporo Intersection)	-	0.0 - 1.5	1.5	Filled-up ground	-
		1.5 - 3.0	1.5	Pebbles and gravels with sand fillers with moisture	
B-4005	535	0.0 - 6.0	6.0	Pebbles and gravels with sandy loam fillers, plasticity, liquid consistency	2.3 - 6.0
B-4001	980	0.0 - 0.3	0.3	Top soil	1.9 - 6.0
		0.3 - 6.0	5.3	Pebbles and gravels with sand fillers with moisture. Water saturated from 1.9m	
B-303	449	0.0 - 0.7	0.7	Filled-up ground	3.3 - 10.0
		0.7 - 10.0	9.3	Pebbles and gravels with sand fillers with moisture. Water saturated	
B-2515 (Grand Plaza)	714	0.0 - 4.6	4.6	Filled-up ground	7.0 - 19.0
		4.6 - 9.8	5.2	Pebbles and gravels with sand fillers with moisture. Water saturated	
		9.8 - 11.5	1.7	Clay, liquid consistency	
		11.5 - 16.7	5.2	Pebbles and gravels with sandy loam fillers, liquid consistency	
B-12 (West intersection)	328	16.7 - 19.0	2.3	Pebbles and gravels with clay loam fillers, liquid consistency	3.4 - 51.0
		0.0 - 2.5	2.5	Filled-up soil	
		2.5 - 3.5	1.0	Pebbles and gravels with sandy loam fillers, solid consistency	
		3.5 - 6.5	3.0	Pebbles and gravels with clay loam fillers, liquid consistency	
		6.5 - 12.0	5.5	Clay loam, liquid consistency	
B-4926 (Ulaanbaatar Department store)	480	12.0 - 18.0	6.0	Clay, liquid consistency	6.5 - 12.7
		18.0 - 51.0	33.0	Pebbles and gravels with clay loam fillers, liquid consistency	
		0.0 - 1.3	1.3	Filled-up ground	
		1.3 - 6.3	5.0	Pebbles and gravels with sandy loam fillers, plasticity consistency	
		6.3 - 8.2	1.8	Pebbles and gravels with clay loam fillers, liquid consistency	
B-4856 (In front of Russian Embassy)	592	8.2 - 11.0	2.8	Pebbles and gravels with sandy loam fillers, liquid consistency	6.5 - 8.0
		11.0 - 12.7	1.7	Clay loam, liquid consistency	
B-4853 (Behind Central Post Office)	460	0.4 - 5.5	5.1	Pebbles and gravels with sandy loam fillers, plasticity consistency	7.2 - 10.0
		5.5 - 3.5	3.5	Pebbles and gravels with clay loam fillers, plasticity, liquid consistency	
B-125 (Next to the Ministry of Foreign Affairs)	381	0.0 - 0.9	0.9	Filled-up ground	8.0 - 50.0
B-2476	567	0.9 - 10.0	9.1	Pebbles and gravels with sandy loam fillers, plasticity, liquid consistency	-
		0.0 - 0.2	0.2	Filled-up ground	
		0.2 - 4.0	3.8	Pebbles and gravels with sandy loam fillers, plasticity consistency	
B-2786 (Near Wrestling palace bus stop)	482	4.0 - 6.0	2.0	Pebbles and gravels with sand fillers, with moisture	6.8 - 10.0
		0.0 - 1.1	1.1	Filled-up ground	
		1.1 - 6.2	5.1	Pebbles and gravels with sandy loam fillers, plasticity consistency	
		6.2 - 7.3	1.1	Pebbles and gravels with clay loam fillers, plasticity, liquid consistency	
B-4 (East Intersection)	676	7.3 - 10.0	2.7	Sandstone	-
		0.0 - 0.8	0.8	Filled-up soil	
		0.8 - 2.0	1.2	Pebbles and gravels with clay loam fillers, plasticity consistency	
		2.0 - 5.0	3.0	Sandstone	

出典：ウランバートル市都市交通ネットワーク基礎調査のための地質調査報告書（2009年）をもとに調査団作成

(11) 土地利用・自然資源利用

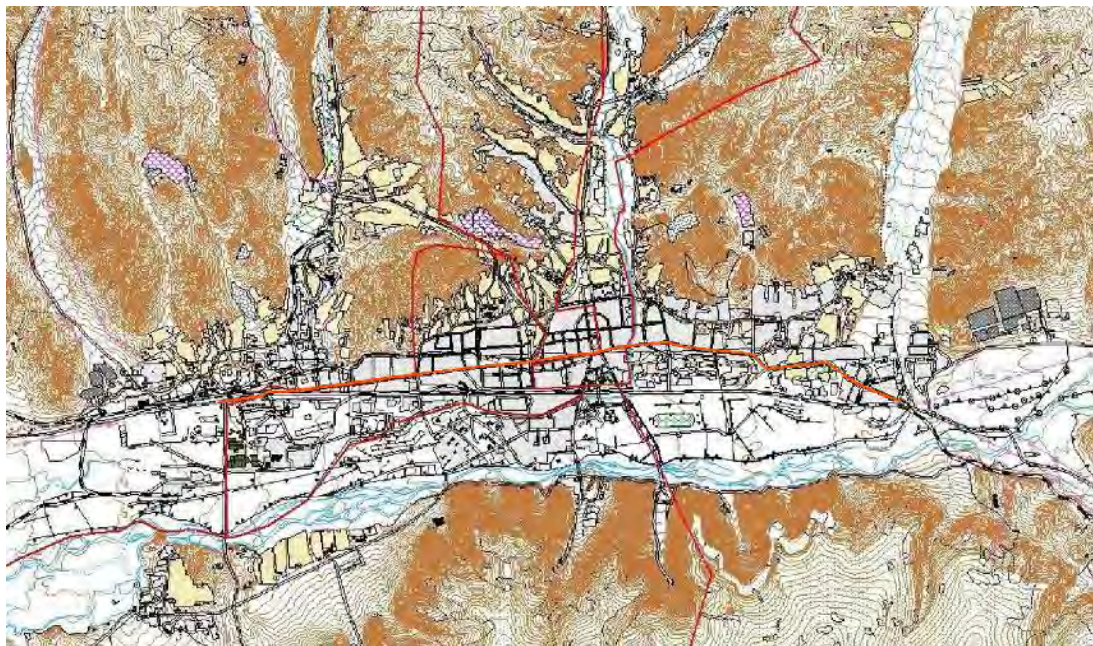
ウランバートル市の気候は森林ステップ帯であり、市を囲む山地は針葉樹の森林である。事業計画地周辺のウランバートル市中心部は都市化地域である（

図 6.2.13 参照）。

メトロ計画路線沿道の土地利用として、東から、アムガラン駅から軍用会館までは住宅地、軍用会館から東交差点までは主にアパートや規模の大きな大学などの公共施設や企業の事務所となっている。市の中心であるスフバートル広場周辺は、中心市街地であり事務所ビルや商業施設、1階が店舗となっているアパートが集積する地域が、サッポロ交差点までそれぞれ続く。サッポロ交差点以西の地域は、北側はアパート地区、南側の平和通りとウランバートル鉄道軌道との間は工業地域、トルゴイト駅周辺は工業地域となっている。

東側は軍用会館と東交差点の間は道路上に幅 15~20m の緑道の中央分離帯がある。西側は第 25 薬局の西 350m のあたりからドラゴンバスターミナル西 600m のあたりまでに幅 10-20m の中央分離帯があり、計画されている高架区間はそれぞれ中央分離帯上に橋脚が建設される計画となっている。

モンゴルでは地下空間の開発が行われてきておらず、地下空間利用に関する法律は未整備である。本メトロ事業の提案を受け、建設都市開発省が法律整備に着手したと聞いているが、制定の目途は立っておらず、今後関係部署と密に相談しながら検討を行う必要がある。



出典：JICA ウランバートル市都市計画マスタープラン・都市開発プログラム策定調査調査団

図 6.2.13 土地利用状況

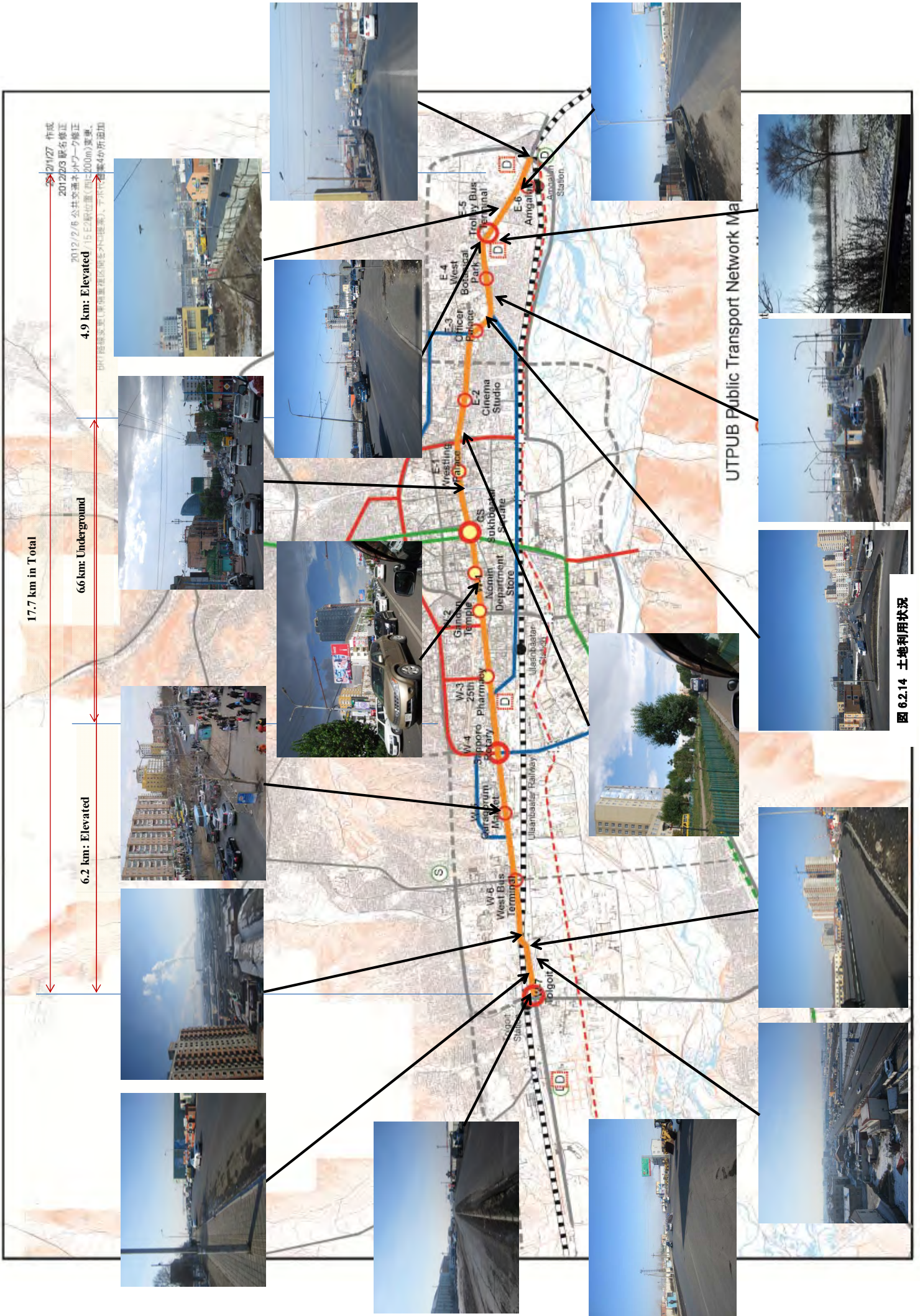
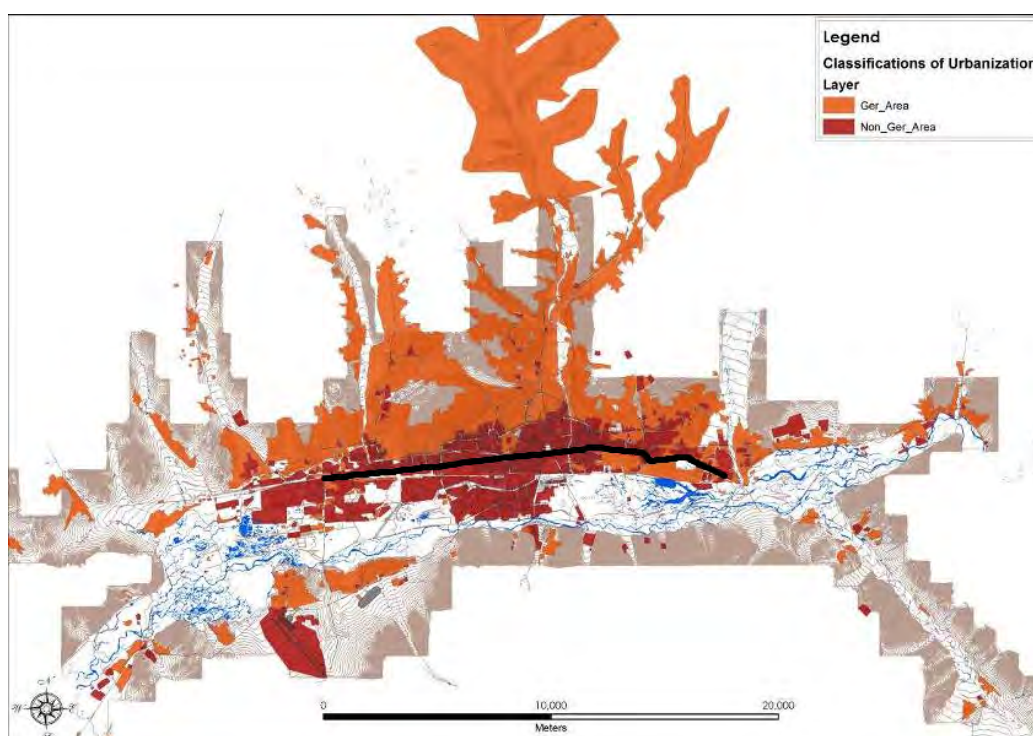


图 6.2.14 土地利用状况

(12) 生活環境

ウランバートル市民は住宅形態によって大きく2つのタイプに分類できる。アパート地区に居住する住民は、比較的富裕層であり、またウランバートル市に長く居住している傾向が強い。一方、ゲル地区に居住する住民の多くは、1997年の人口移動の自由化後に市外から流入してきた人々であり、低中所得者が多い。ゲル地区の住宅には基本的な社会インフラが整備されておらず、また、谷間や山側など場所によっては洪水や地滑りの災害が起こりやすい危険地域もある。メトロの計画対象地の平和通り沿道は、主にアパート地区である。



出典：調査団

図 6.2.15 アパート地区とゲル地区

(13) 雇用

ウランバートル市の雇用者数は2011年に361,400人であり、過去3年間は増加している。一方、2011年の失業率は5.6%であり、2009年が14%であったことと比較すると過去3年間で大きく減少している。区別に失業者数を見た場合、ソングノハイルハン区が他の区と比べ多い⁷。

表 6.2.17 雇用者数と失業率

	2009	2010	2011
Number of employees	333,800	360,900	361,400
Unemployment rate (%)	14.0	8.7	5.6

出典：Statistical data book of UB City-Socio-economic status of Capital City, February 2013

⁷ ウランバートル市職業安定局

(14) 既存の社会インフラや社会サービス

1) 電力・暖房

市には現在3つの火力発電所があり、計画能力は709.5MWであるが、2007年時の稼働能力は554.7MWである。第2、3火力発電所は老朽化しており、第4発電所で市全体の電力の約70%及び熱供給の約65%を担っている。第4発電所は石炭火力を使い452MWの発電を行うが、老朽化し改修工事が実施されている。加えて、ウランバートル市全般の電力対策のため、石炭火力で450MWを賄う第5発電所の新設が予定されている⁸。

ピーク時消費量は2008年に241.8MWであり、これは前年比の15.8%。さらに2009年に248.5MW(2.8%)、2010年に282MW(13.5%)と増え続けている。電気伝送ネットワークとして、16のサブステーションが市の中心部を取り囲むような形で構成されている。2010年の電気消費の61%は、110kVの「西」、「北」、「東Ⅱ」、「トゥール」、「南」サブステーションを通過している。近年、新たに工場や商業施設が多く建設され、市の電力消費が年間15~20MWで増えており、サブステーションの拡張も必要とされている⁹。

暖房供給能力については、設計供給能力1,695 Gcal/時、稼働供給能力1,594 Gcal/時、供給量1,449 Gcal/時であり、設計供給能力のうち予備容量は246.3 Gcal/時である¹⁰。暖房供給の温水は、発電所のほか各地域にある中小型熱供給用ボイラーで生成されている。

2) 上水

市の主な水源は市の南部に位置するトゥール川流域の地下水(中央水源地区)であり、飲料水や産業用水利用を含め12.5万m³/日が取水されており、その利用は年々増加している。市の飲料水の80%は中央水源地区から取水されており、その他、工業・精肉工場水源地区(3.5-4.1万m³/日)、上流水源地区(2.4万m³/日)、さらにヤーマグ水源とガチョルト水源が新たに開発されている。加えて、大量の水を必要とする発電所は独自の水供給源を持っており、計6-7万m³/日の取水をしている¹¹。全世帯の55%が配水所や配水車から水を購入、38.8%が中央給水システムに接続、4.5%が河川から直接くみ取っている¹²。

ウランバートル市内の取水位置は図6.2.16の水色に塗られた3か所である。

⁸ ADBがF/S調査を実施し、民間参入により実施する予定。

⁹ UBMP2030(ドラフト)(ウランバートル市、2011年)

¹⁰ ウランバートル市都市計画マスタープラン・都市開発プログラム策定調査(JICA、2009年9月)

¹¹ 環境現況報告2007(UNEP、2008)

¹² UBMP2030(ドラフト)(ウランバートル市、2011年)



出典：日本上下水道設計株式会社

図 6.2.16 ウランバートル市内の取水位置

トゥール川は 2000 年以降季節的な水不足に陥り、市周辺やその下流で流れが 4 月に 2-22 日間途絶える傾向が見られ、表流水や地下水の減少にともない、地下水の限界を超えて取水する状況が続いている。また、ゲル地区における未処理の汚物や下水管の破損により漏れ出している汚水により汚染の危機にさらされている。

3) 下水

中央下水処理場の設計処理能力は 23 万 $\text{m}^3/\text{日}$ であるが、実際の処理量は冬季 13-14 万 $\text{m}^3/\text{日}$ 、夏季 16-17 万 $\text{m}^3/\text{日}$ 程度である¹³。市の下水中央処理場で処理された浄水がトゥール川に流されているが、処理場能力の不足などにより基準値を大きく超える BOD、 NO_2 、 NH_4 濃度が観測され、水質へ悪影響を及ぼしている。

4) 廃棄物

ウランバートル市の廃棄物は、行政の収集車により収集され、市内に 2カ所ある最終処分場で埋め立て処分されている。一つはハーンウル区第 12 ホロにある Morin Davaa で、同区から発生する 1 日当たり約 60-80 t の廃棄物を受け入れている。もう一つは、その他の区から発生する 1 日当たり約 1,000 t を受け入れるソンギノハイルハン区第 26 ホロに位置する Narangiin Enger である。加えて、現在バヤンズルフ区第 24 ホロで 3 つ目の処分場が建設され始めている¹⁴。また、韓国国際協力団 (KOICA) の支援で 2011 年 6 月から 1 日当たり 80 t の廃棄物から 1.6 t の固形燃料を作るリサイクル工場が稼働し始めた¹⁵。都市廃棄物以外の産業廃棄物、有害廃棄物、医療廃棄物は排出者の責任とされているが実態は不明であり、区別なく処理されていると考えられている¹⁶。

¹³ モンゴル国ウランバートル市水供給改善計画準備調査報告書 (JICA、2010 年 3 月)

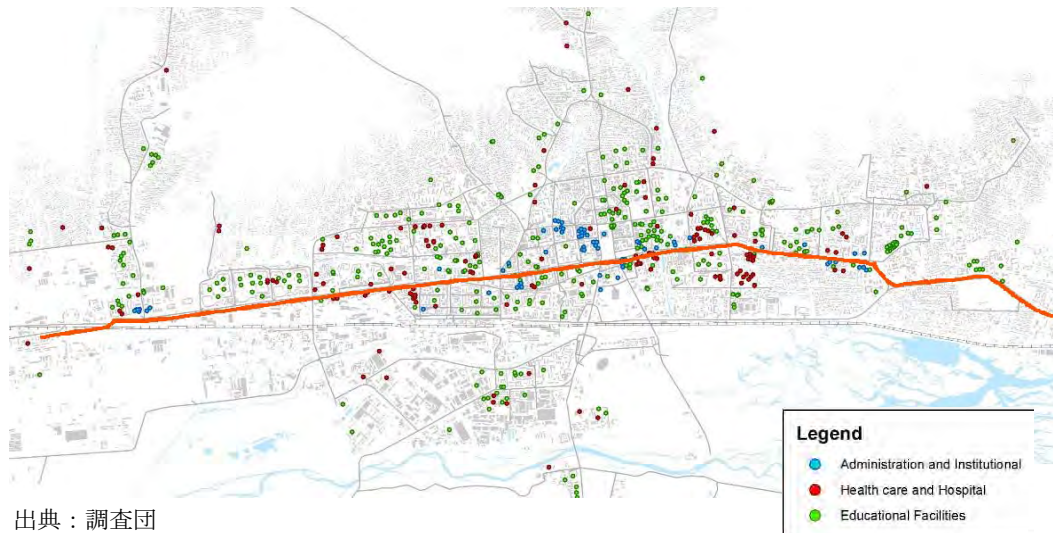
¹⁴ ウランバートル市長室環境汚染廃棄物管理局専門家からのインタビュー

¹⁵ ウランバートル市長室環境汚染廃棄物管理局専門家からのインタビュー

¹⁶ モンゴル国ウランバートル市廃棄物管理計画調査 最終報告書 (JICA、2007 年 3 月)

5) 社会サービス施設

計画地周辺に位置する学校や病院などの社会サービス施設は図 6.2.17 の通りである。計画地周辺は街の中心を走っている幹線道路に沿っているため、いくつもの施設が存在している。



出典：調査団

図 6.2.17 社会サービス施設

(15) 文化遺産・歴史的建造物

街の中心を走る平和通り上に位置する事業計画地周辺にはいくつかの文化遺産や歴史的建造物が存在している。計画地周辺の文化遺産や歴史的構造物は図 6.2.18 と表 6.2.18 の通りである。計画路線上に位置し直接的な影響を受けるものは特にない。



出典：ウランバートル市都市計画マスタープラン・都市開発プログラム策定調査（JICA、2009年9月）

図 6.2.18 文化遺産・歴史的構造物

表 6.2.18 文化遺産・歴史的構造物

No.	Name of Heritage	No.	Name of Heritage
City Level			
1	Tsogtdambajavyn house	21	Kh. Choibalsan monument
2	First European style 2 storey building	22	B. Tserendorj monument
3	2 stone lion sculptures in Arslantai bridge	23	S. Zorig monument
4	Memorial park in Altan olgii	24	Y. Lkhagvasuren monument
5	Mongolian revolutionists house in Konsulyn denj	25	“Horse breaking” sculpture
6	House where lived Mongolian revolutionists	27	State ceremony palace
7	D. Sukhbaatar monument	28	State seal symbol monument
8	“Mongol ard” monument	29	B. Renchin monument
9	D.K. Jukov monument	31	Some buildings of the Bogd Khan’s summer Palace Complex
10	Dandarbaatar monument	32	Monument for warriors
11	D. Sukhbaatar statue in his birth place	37	Monument for workers
12	House where lived N.K.Rerikh	39	First department store
13	Yu. Tsedenbal monument	40	2 stone lion sculptures in front of the Natural Historical Museum
15	2 stone lion sculptures in front of the Mongolian National University	41	Mongolian and Russian revolutionists house
16	Capital city foundation monument	43	Monument for political repression
17	Place where lived former prime minister P. Genden	44	P.E. Shetinkin monument
18	D. Natsagdorj monument		Rock with memorial historical words
19	D. Sukhbaatar monument (with horse)		Khunnu time graves in Belkhiin am
20	V.I. Lenin monument		
National Level			
45	Geser Temple		2 stone columns of the Dari Ekh Temple
46	Gandantegchilen Monastery		Rock painting in Ikh Tengeriin am
	Bogd Khaan’s Green Palace		Megjid Janraisig monastery
	Rock painting in Gachuurtyn am		Graves in Songinokhairkhan mountain
	Ger shaped wooden monasteries		Chin Van Khanddorj’s house
	Dambadarjaa Monastery		Chojjin Lama Temple

出典：ウランバートル市都市計画マスタープラン・都市開発プログラム策定調査（JICA、2009年9月）

(16) 景観

事業計画地周辺で特に景観として考慮しなければならないのは、市の中心部に位置するスフバートル広場であろう。中央にはスフバートルの銅像が位置し、北にはチンギスハーンの銅像が置かれた国会議事堂を始め、東にはオペラハウス、西には市役所が位置しており、ナーダム始め重要な式典が執り行われるモンゴルの顔ともいえる広場である。

また、ウランバートルデパートからサーカスまで続くコリドーや、スフバートル広場からウランバートルホテルへと続くコリドーは、市民の憩いの場となっている。

これらの場所ではメトロ路線は地下空間となるため、特に景観への影響はない。

6.3 ステークホルダー会議

環境・社会への十分な配慮を実施するため、準備段階における透明性を高めることが重要である。多様な価値観を可能な限り意思決定へ反映させ、早い段階から市民とのコミュニケーションを図ることが望まれた。そこで、事業の概要及びメトロ建設による環境社会配慮影響について協議するため、行政や環境 NGO など関係者を対象にステークホルダー会議を実施した。

ステークホルダー会議は、2回に分けて実施され、2012年7月に開催した第1回目では、環境社会配慮に関するスコーピング案作成前に本事業の内容を紹介した。2012年10月に開催した第2回目では、メトロ事業の概要を説明すると共に、スコーピング案について環境項目別評価結果を紹介し、協議を行った。

(1) 第1回ステークホルダー会議の概要

第1回のステークホルダー会議の概要を表 6.3.1、参加者からのコメント／質問及び回答を表 6.3.1 に示す。

表 6.3.1 第1回ステークホルダー会議の概要

項目	内容	
日付	2012年7月3日(火)	
時刻	10:00~12:00	14:10~15:40
目的	ウランバートル市の交通対策、特に交通ネットワークの必要性、計画しているメトロ事業の概要、環境社会配慮の必要性について情報共有し、公開議論を行う。	
対象者	行政	環境 NGO、有識者、民間等
内容	<ul style="list-style-type: none"> ・交通ネットワークの必要性について ・メトロ事業の概要 ・事業方針の説明 ・代替案の紹介 ・モンゴルの環境社会配慮制度について ・公開議論 	
実施場所	モンゴル日本センター	
実施場所のアクセス	アクセスを考慮してウランバートル市の中心部にある会場とした。	
参加者の招待方法	関係官庁への招待状の送付、新聞広告、ホロ役場への呼びかけ	
使用言語	モンゴル語及び日本語	
プレゼンの内容	メトロ事業の概要、事業方針、環境社会配慮調査の概要	
プレゼンの説明方法	パワーポイントとその印刷物による説明	

表 6.3.2 参加者からのコメント／質問及び回答

所属	性別	コメント／質問	回答
ウランバートル市公共交通局	男性	保険に関する項目が入っていない。	事業の実施中は工事用の保険、実施後は利用者が駅内で怪我した場合等の第三者損害賠償保険、事業全体に関する火災損害保険など様々な保険がある。今後、調査の中でどういった保険が必要で、どの程度の差額にするか検討していくことになる。
環境市民会 NGO	男性	非動力交通（歩行、自転車）利用促進に向けた取り組みとあるが、モンゴルのような気候では実現が難しいのではないかな。	歩行空間を広くとって、歩けるスペースを作る。冬期は難しいかもしれないが自転車の利用も促進するように総合的に都市計画と合わせている。
		SEA の実施には代替案の検討が重要であるが、この調査では最初から地下鉄建設が決定しているように見える。代替案はあるのか。SEA を実施するにはどのような方法を使うのか、どのガイドラインに従うのか。日本のやり方をそのまま使用するのか、モンゴルに合わせた方法にするのか。	代替案の検討は行っているが、特に一番の案を選定して説明している。モンゴルの EIA 法が改訂されたが、SEA のガイドラインが改定されていないため、基本的に JICA のガイドラインに従って行う予定である。ガイドラインの改訂が調査期間に間に合うか調整していく必要がある。
Monwecom 社	女性	日本の混雑度はどのぐらいか。交通コストは 2010 年の水準と比較すると 11.2 倍増加するというのは社会・経済に大きな負担となる。人口増加率 1.4 倍、交通需要 3.1 倍の増加に対して、交通コストが 11.2 倍というのは信憑性はあるのか。	日本の交通混雑度は、道路によりかなり異なる。大都市の市街地では、非常に混雑度が高く。地方では、低くなっている。ウランバートルの交通需要予測に基づき、予測したものであるため、一定の信憑性はあると考えている。
モンゴル国立大学	男性	EIA 法が改訂され、新しく SEA が導入された。改訂された EIA 法を入手したか。環境社会配慮の調査チームにモンゴル側からどのようなメンバーが入るのか。今までの海外援助プロジェクトでは、モンゴルの法律や特徴に合わない内容の報告書が多く見られる。モンゴルの専門家、環境 NGO 等のステークホルダーに関与させた方が良い。	改訂 EIA 法は、行政内で閲覧されている段階なので、一般に公開されていないため、入手していない。公開されたら、調査に反映するように検討する。モンゴルの法律、その他関係する計画と合致した形で調査を進める予定である。
バヤンゴル区住民	男性	トンネルの深度はどのように計算したのか。国際基準なのか。地質は場所によって違うが、その辺は考慮して	国際基準で決まった数字はない。日本の場合は都市部と地方では深度が異なる。もちろん浅い方が工事しやすいがモンゴルの地下埋設物等を考慮してこの深さにした。地質に関して、場所毎の情報を収集している。

		いるか。地震に関する調査はされているか。	地震については、ADB の調査報告書を参考にしている。地震の際、地下鉄が一番安全であることが日本の経験から言える。
スフバートル区住民	男性	地下鉄が建設されることで、既存公共交通の小型バスの数が減るのか。民間会社が多いため、反対されるのではないかと懸念している。その辺は調査したのか。地下鉄の営業時間はどのように考えているか。	マイクロバスに関して、大幅に減少となる可能性はあるが、新ルートに編成されるので、雇用が増える。 営業時間については、朝 5、6 時から夜の 10、11 時までを想定しているが、確定ではない。
バヤンゴル区住民	男性	電力はどの発電所からのものか。地下鉄建設とインフラ整備も同時に行うのか。	地下鉄建設は 2020 年である。それまでに第 3、第 4 火力発電所の増設、施設整備が行われる計画がある。 インフラ整備は同時に実施する計画である。

(2) 第 2 回ステークホルダー会議の概要

第 2 回のステークホルダー会議の概要を表 6.3.3、参加者からのコメント／質問及び回答を表 6.3.4 に示す。

表 6.3.3 第 2 回ステークホルダー会議の概要

項目	内容
日付	2012 年 10 月 3 日 (水)
時刻	10:00～12:50
目的	環境社会配慮現況調査およびスコーピング案について情報共有し、公開議論をする。
対象者	行政、環境 NGO、有識者、民間等
内容	<ul style="list-style-type: none"> ・モンゴル国の環境基準と現況調査の結果 ・EIA 実施の際のスコーピング案の紹介 ・公開議論
実施場所	モンゴル日本センター
実施場所のアクセス	アクセスを考慮してウランバートル市の中心部にある会場とした。
参加者の招待方法	関係官庁及び第 1 回出席者への招待状の送付、新聞広告、ホロ役場への呼びかけ
使用言語	モンゴル語及び日本語
プレゼンの内容	メトロ事業の概要、事業方針、スコーピング案の概要
プレゼンの説明方法	メトロ事業に関するビデオ上映、パワーポイントとその印刷物による説明

表 6.3.4 参加者からのコメント／質問及び回答

所属	性別	コメント／質問	回答
CLEM (環境・度量衡中央ラボラトリー)	男性	人口成長率の計算はどのような計算方法を用いたのか。メトロの料金は、どのように計算したのか。電力はどのように調達するのか。メトロエリアの防音壁は設置するのか。	人口成長率と経済成長率は、市の建設都市開発計画局の情報を用いた。今のバス料金に基づき設定したが、将来のインフレにより代わる可能性がある。メトロの供用時に、政府が料金を設定する。 電力は、第 5 火力の新設を想定している。 メトロの路線に沿って、防音壁の設置する予定である。

経済開発省	女性	交通指標は、ADB プロジェクトのものを考慮したのか。環境社会配慮に関するプレゼンでは、環境に重点が置かれている。社会経済影響についても評価すべきである。	ADB の交通指標は、JICA の都市マスタープラン調査で作成したものを採用しており、ADB が JICA プロジェクトを参考にしている。
市民	男性	メトロにより、交通渋滞が緩和されるので、非常に良いと思う。メトロ路線を延長することは可能であるか。	メトロはウランバートルの70%の人口をカバーする。ウランバートル市民以外にもメトロを使うことができる。路線の延長については、メトロ供用が開始されてから検討すべきである。
NGO 代表	男性	道路建設と比較して、メトロ事業の投資額は非常に大きいと聞いている。事業費はどの程度で、どのように予算を調達するのか。	事業費は15億ドルを予定している。50%はモンゴル政府が調達し、30～40%は日本政府あるいはそれ以外からの調達を考えている。メトロの建設には、4年程度かかる予定である。

6.4 EIA 実施の際の環境社会配慮項目とその評価方法の整理

6.4.1 スクリーニングとプロジェクトの環境カテゴリー

本メトロ案件は地下鉄開発であり、「国際協力機構環境社会配慮ガイドライン（2010年4月公布）」上、環境カテゴリーAに分類される。モンゴル国の改訂EIA法（2012年5月）に基づいても、本事業は、地下部への敷設部分もあるため、地盤沈下、地下水への悪影響、また本體工事中の大気汚染、廃棄物、騒音・振動、事故、さらには地下鉄開通後の騒音・振動などについての負の影響への十分な配慮が必要と考えられ、スクリーニングの段階で、「事業実施により人々の健康、事前環境に及ぼす負の影響が大きい、あるいは影響が予測できない、詳細調査が必要とされる場合、また自然資源を大規模に開発する場合」として、DEIAが必要と判断される案件である。

なお、本報告書で提案したメトロ案では、用地収用は発生するが、非自発的住民移転はほとんど生じないと想定される¹⁷。

6.4.2 スコーピング案

事業が環境的、社会的に受容されるものとなるよう、事業計画の策定、設計などにおいて十分に配慮する必要がある。JICAガイドラインおよびモンゴル国のEIA法（2012年5月）に基づき、現況調査および第1回・第2回のステークホルダーとの協議結果から、事業実施で想定される環境への影響とスコーピング案の検討を行った。

(1) スコーピング範囲

スコーピング対象範囲は、「ウランバートルメトロ1号線（東西ライン）」の17.7Km（高架区間：約11.1Km、地下区間：6.6Km）および車両基地候補地である。駅前広場等、UB市が連携して実施する事業は含めていない。

¹⁷本調査内では車両基地については候補地の提案にとどめているが、今後選定の段階で住民移転の規模についても考慮し、200人以上の規模の大きな移転が発生する場合は、検討対象から外す方針である。

(2) スコーピング案

現地踏査、測定結果、インタビュー調査、ステークホルダー会議、文献調査（2009年にウランバートル市が韓国企業に委託した地下鉄FS調査、JICAの「モンゴル国ウランバートル市都市計画マスタープラン・都市開発プログラム策定調査」（2009年3月）、JICAの「モンゴル国ウランバートル市大気汚染対策能力強化プロジェクト」（継続中）等）に基づく、前述の対象範囲のスコーピング結果は表6.4.1の通りである。

表 6.4.1 スコーピング案

影響項目	評価		評価理由
	工事前 工事中	供用時	
汚染対策			
大気汚染	A-	B+	<p>工事前・工事中：建設機材と工事車両の移動に伴う排気ガス・粉塵まきあげ・交通渋滞の悪化等に伴い、一時的ではあるが、大気汚染の悪化が予想される。</p> <p>供用時：交通需要がメトロに移行することにより、交通量が減少し、旅行速度が増加し、自動車利用に伴う大気汚染物質の排出量の減少が見込まれる。</p>
水質汚濁	A-	D	<p>工事前・工事中：工事および工事関連施設からの排水や掘削によって一時的な河川水および地下水の水質悪化の可能性がある。</p> <p>揚水した地下水の排水方法によっては水質悪化の可能性がある。</p> <p>供用時：駅施設の排水は下水道等を活用することになるため、深刻な影響は想定されない。</p>
土壌汚染	C-	C-	<p>工事前・工事中：UB市環境局等は、鉛による土壌汚染が問題であり、自動車での有鉛ガソリンの利用によって排気ガスに鉛が含まれることが原因の1つであると指摘している。しかし、2007年に有鉛ガソリンが禁止されており、現在は、有鉛ガソリンが輸入されている可能性を示唆する証拠も存在しない。そのため、工事中には新たな鉛汚染の発生は想定されない。ただし、2012年も有鉛ガソリンの使用可能性を指摘するテレビ報道等があったことから、有鉛ガソリン有無等について確認が必要と考えられる。</p> <p>供用時：車両基地の洗浄水等の污水管理が不十分な場合、土壌汚染が発生する可能性がある。</p>
廃棄物	A-	B-	<p>工事前・工事中：建設廃材等のほか、地下トンネル掘削の際は、掘削土が発生する。地下掘削土の土捨場では、土砂流出防止策など適切な対策が必要である。</p> <p>供用時：駅や車両基地から廃棄物が発生する。</p>
騒音・振動	B-	A-	<p>工事前・工事中：建設機材・車両の移動等による騒音が想定される。</p> <p>供用時：騒音（地上および高架区間の鉄道走行）、振動（全区間の鉄道走行）が想定される。</p>
地盤沈下	C-	D	<p>工事前・工事中：地盤は粒子の細かな粘性土やシルトをさほど多く含んでいないため、多少の地下水位低下程度では圧密沈下は生じないと考えられる。さらにトンネル区間はシールド工法を予定しており、一般的な工程管理により、地盤沈下は発生しないため、地盤沈下の可能性は少ないと判断するが、地盤調査が行われていないため、確認が必要と考えられる。</p> <p>供用時：地盤沈下を伴うような地下水揚水は発生しないため、影響の可能性はほとんどない。</p>

影響項目	評価		評価理由
	工事前 工事中	供用時	
悪臭	D	D	工事前・工事中 ：悪臭を引き起こすような作業等は想定されない。 供用時 ：悪臭を引き起こすような作業・設備は想定されない。
底質土	D	D	工事前・工事中 ：底質に影響を及ぼす作業等は想定されない。 供用時 ：底質に影響を及ぼす利用等は想定されない。
自然環境			
保護区	D	D	事業対象地およびその周辺は、特別保護区法に基づく保護区から離れており、影響を与えない。
生態系	C-	C-	計画対象地周辺は都市地域であり、特に注意を要する貴重種などの生物相や生態系には該当しない。ただし、国立科学アカデミーが所有する植物園に一部路線さらには車両基地候補のうちの1箇所が計画されているため、生態系への影響があるか確認を要する。
水象	A-	C-	事業対象地は、主に、北側の丘陵地から南側のトゥール川とセルベ川の河川敷へ向かう地下水脈が想定される。 工事前・工事中 ：地下区間の遮水と、建設時の汲み上げや注水により、地下水位変動や流向変化の可能性がある。地下区間周辺は地下水の利用が禁止されているとの情報があるが、確認を要する。 供用時 ：ある程度の影響が想定される。加えて、地下水脈との関係から河川、特にトゥール川の水量についても影響がある可能性があるため確認を要する。さらに、数年に一度程度おこる大雨による洪水の影響についても確認を要する。
地形・地質	D	D	工事前・工事中 ：事業対象地は緩やかな地形であり、路線は概ね地下と高架であることから、大規模な盛土や切り通しは計画されていない。 供用時 ：保守費用の低減および軽量化を目的としてバラストレス軌道を採用することから、バラスト採取は不要であり、供用時には、地形・地質の改変は想定されない。
地盤凍結	D	D	地下には永久凍土はなく、凍結深度 GL-3~-4m の地盤である。地下トンネルは凍結深度以下の深さで設計しているため、地盤凍結の影響はほとんどない。
地球温暖化	A-	B+	工事前・工事中 ：建設機材と工事車両の燃料使用に伴い、一時的ではあるが、地球温暖化ガスの排出量が増える。 供用時 ：交通需要がメトロに移行することにより、交通量が減少し、旅行速度が増加し、自動車利用に伴う地球温暖化ガスの排出量の減少が見込まれる。
社会環境			
非自発的住民移転・土地収用	B-	D	工事前 ：非自発的住民移転および土地収用を極力行わないという条件で計画された。その結果、植物園駅付近、車両基地、およびその取り付け部のみにおいて土地収用が必要だが、非自発的住民移転はほとんど発生しない計画となっている。 また、①駅出入口、②地下区間工事出入口、③「西交差点」フライオーバー区間は、それぞれ、①駅出入口の詳細設計、②地下区間出入口の詳細設計、③橋脚等の支障回避のための詳細設計、の結果、土地収用が必要になる可能性がある。主な収用対象は公共用地であるが、車両基地の取り付け部分および駅出入口は、大規模ではない住民移転が必要になる可能性がある。 今後概要設計の結果、大規模な住民移転が発生見込まれる場合は、発生

影響項目	評価		評価理由
	工事前 工事中	供用時	
			見込み規模を正確に把握した上、対象候補地から除外する等の対応を行う。 工事中・供用時 ：非自発的住民移転が必要となる可能性はない。
土地利用	C-	C+	工事前・工事中 ：車両基地として植物園が選ばれる場合、緑地が減少する。 供用時 ：沿線開発や駅前開発により、土地利用の高度化や経済活性化が期待される。
公衆衛生	C-	D	工事前・工事中 ：労務者用宿舍の建設等による影響が予想されるが、工事中の一時的なものであり、その影響は限定的であると考えられる。 供用時 ：供用時に公衆衛生への負の影響が想定されるような計画は見られない。
感染症等による危険性	D	D	工事前・工事中 ：労務者の流入による感染症（HIV等の感染症を含む）の発生の危険性はあるが、工事中の一時的なものであり、また、既存の大型開発工事現場でも流入者の管理が実施されていることから、労働者に対する教育等により同様の対応が実施されると考えられる。 供用時 ：他の地域からの人口流入は主に雪害がきっかけとなっている。MRT 供用の有無に伴って感染症等による危険性が大きく変化する可能性は少ない。
道路交通への影響	A-	B+	工事前・工事中 ：工事車両による交通量増加、工事作業用地の確保等により、渋滞が増え可能性がある。 供用時 ：乗継・駅周辺開発等の誘導策を提示しており、その結果としてMRTへ利用がシフトし渋滞が軽減され、正の影響が見込まれる。
既存公共交通利用者への影響	B-	B+	工事前・工事中 ：工事車両による交通量増加、工事作業用地の確保等により、渋滞が増える可能性がある。 供用時 ：MRT 開通により、渋滞に巻き込まれずに移動できるようになる事例が増える可能性が高いことから、正の影響を受ける市民が多い。 MRT等を基幹路線とし、大型バスは主要フィーダー路線に活用する路線再編が市公共交通局によって検討されている。フィーダー路線となる可能性が高い郊外地域の利用者の乗り継ぎによる負担増は、ICカード乗車券の導入と乗継料金の設定、駅前広場の乗り継ぎ施設等によって軽減することが検討されている。
既存公共交通運営者への影響	B-	B-	工事前・工事中 ：工事車両による交通量増加、工事作業用地の確保等により、渋滞が増える可能性がある。 供用時 ：工事中と比較して、供用直後には利用者が減少する。既存大型バスの路線再編が検討されており、既存大型バス会社の再編・人員削減が実施される可能性がある。
地域の分断	D	D	一部の区間は地上が想定されているが、既存幹線道路の中央分離帯に収まる計画であり、プロジェクトに起因する新たな地域分断は特に想定されない。 車両基地は、既存の鉄道用地・植物園等、一般に開放されていない土地を想定しているため、プロジェクトに起因する新たな地域分断は予想されない。
日照障害	B-	B-	北緯 48 度付近であることから、高架区間の北側に対し、日照障害の可能性はある。
電波障害	B-	B-	テレビ塔は路線の北側に位置することから、高架区間の南側に対し、電

影響項目	評価		評価理由
	工事前 工事中	供用時	
			波障害の可能性がある。
文化遺産	C-	D	工事前・工事中 ：軍用会館駅近くのロータリーにあるモニュメント等を、移動させなければならない可能性がある。 供用時 ：路線および車両基地候補地には動かさない文化遺産が存在しないため、供用時に大きな影響を与える可能性はない。
景観	B-	B-	工事前・工事中 ：特に配慮すべきとされている景観はないが、工事に伴って、景観が変化する。 供用時 ：特に配慮すべきとされている景観はないが、高架施設に伴って、景観が変化する。一方で、市の中心に位置するスフバートル広場など景観に配慮すべき場所は地下区間となるため、深刻な影響は発生しない。
貧困層、少数民族、先住民族	D	D	工事前・工事中 ：事業対象地には、貧困層・少数民族・先住民族の居住地は存在しない。 供用時 ：自家用車を所有しない層は、モビリティが向上することで通勤、社会サービスや市場へのアクセス等が容易になり、さらに経済的な便益を向上させることができる等、正の影響が見込まれる。
労働環境	B-	D	工事前・工事中 ：建設作業員の労働環境に対する配慮が必要である。 供用時 ：メトロの運用に携わる労働者への負の影響は想定されない。
地下埋設物への影響	D	D	工事前・工事中 ：ボーリング調査・工事等に伴って、地下埋設物を損傷する可能性があるしかし一般に、ボーリング調査地点は注意深く選定し、暖房ライフラインを停止できない冬は実施しない。そのため、影響はきわめて軽微と判断される。工事は一般的なライフラインより深い所にトンネルを構築することでリスク回避が計られている。 供用時 ：供用段階には地下埋設物損傷の可能性を伴う事象は想定できない。
雇用や生計手段などの地域経済	B+	C-	工事前 ：雇用への影響は想定されない。 工事中 ：建設に関する雇用が増えることが想定される。 供用時 ：平和通りを走っているバスおよびトロリーバス数の運行本数減少が想定される。平和通り以外でのトロリーバス路線の展開、平和通りと他の地域を結ぶフィーダー路線への再編等が考えられているが、その結果、雇用に対する影響がプラスなのかマイナスなのか、確認を要する。メトロ運営に関する様々な雇用が創出されることが想定される。
その他日常生活への影響	D	B+	工事前・工事中 ：その他の日常生活への影響は想定されない。 供用時 ：MRTの目的通り、通勤、社会サービスや市場へのアクセス等が容易になる。バスと異なり地下駅では冬季でも極寒に耐える必要がない等、正の影響が見込まれる。
その他			
事故	B-	C-	工事前・工事中 ：工事作業中の事故、工事車両の運行による事故などが想定される。供用時までには日常点検整備に関する能力育成が必要である。 供用時 ：モンゴル国で初めての都市内鉄道であり、乗員乗客の事故防止対策、停電軽減策、停電時対策等の構築が必要である。

注：評価基準

A-: 重大な負の影響が予想される

B-: 負の影響が中程度

C-: 負の影響が少ない

D-: 影響がないかきわめて少ない

A+: 大きな正の影響が予想される

B+: 正の影響が中程度

C+: 正の影響が少しある

(3) 調査内容、予測及び評価手法（案）

スコーピング案をもとに、今後の調査で必要となる環境社会影響評価に係る調査内容、予測及び評価案を表 6.4.2 にまとめる。

表 6.4.2 事業実施段階における環境影響評価項目に係る調査内容、予測及び評価(案)

環境影響評価項目		調査手法	予測方法	評価の手法
環境要素の区分	影響要因の区分			
大気	二酸化窒素、PM ₁₀ (工事前、工事中) ・建設機械の稼働 ・資材及び機械の運搬に用いる車両の運行	1. 調査項目 気象(風向・風速)、窒素酸化物及びPM ₁₀ 2. 調査の基本的な手法 ・文献調査 気象データ及び既存の大気環境測定局データの資料を収集し、整理・解析する。対象期間は、至近の3年程度とする。 ・現地調査 モンゴルの基準に定められた測定手法により、気象調査、窒素酸化物及びPM ₁₀ に関する実測調査を行う。 3. 調査地域 トンネル、地下駅、高架部、車両基地、換気施設などを対象に、建設機械の稼働あるいは資材及び機械の運搬に用いる車両の運行による窒素酸化物及びPM ₁₀ の影響を受けるおそれのある地域 4. 調査地点 建設機械の稼働による影響が想定される地点から5地点程度を選定する。調査地点数は、事業計画の内容に基づき、増減される可能性がある。 5. 調査期間 現地調査：気象、窒素酸化物及びPM ₁₀ (連続1週間×4回)、高濃度が予測される冬期の実測を少なくとも1回は行うものとする。	1. 予測項目 建設機械の稼働あるいは資材及び機械の運搬に用いる車両の運行に係る二酸化窒素及びPM ₁₀ 2. 予測手法 プルーフモード・パフォーマンスタにより定量的に算出する。 3. 予測地域 調査地域と同様とする。 4. 予測地点 予測地域のうち、最も影響の大きな地点を選定する。 5. 予測対象時期 工事の最盛期とする。	・調査、予測結果及び環境保全処置の検討を行い、事業者の実行可能な範囲で回避または低減がなされているか、評価する。 ・モンゴルの二酸化窒素及びPM ₁₀ の環境基準との整合性を検討する。
粉じん	(工事中) ・建設機械の稼働 ・資材及び建設の運搬に用いる車両の運行	1. 調査項目 気象(風向・風速) 2. 調査の基本的な手法 ・文献調査 気象データ及び既存の大気環境測定局データの資料を収集し、整理・解析する。対象期間は、至近	1. 予測項目 建設機械の稼働あるいは資材及び機械の運搬に用いる車両の運行に係る粉じん 2. 予測手法 解析等により定量的に算出する。 3. 予測地域	・調査、予測結果及び環境保全処置の検討を行い、事業者の実行可能な範囲で回避または低減がなされているか、評価する。 ・モンゴルの粉じんの

環境影響評価項目		調査手法	予測方法	評価の手法
環境要素の区分	影響要因の区分			
水質	(工事前、工事中) ・掘削工事または既存の工作物の除去 ・トンネルの工事 ・工事施工ヤード及び工事用道路の設置	<p>の3年程度とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・現地調査 モンゴルの基準に定められた測定手法により、気象調査を行う。 3. 調査地域 トンネル、地下駅、高架部、車両基地、換気施設などを対象に、建設機械の稼働あるいは資材及び機械の運搬に用いる車両の運行による粉じんの影響を受けるおそれのある地域 4. 調査地点 建設機械の稼働による影響が想定される地点から5地点程度を選定する。調査地点数は、事業計画の内容に基づき、増減される可能性がある。 5. 調査期間 現地調査：気象（連続1週間×4回）、高濃度が予測される冬期の実測を少なくとも1回は行うものとする。 	<p>調査地域と同様とする。</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. 予測地点 予測地域のうち、最も影響の大きな地点を選定する。 5. 予測対象時期 工事の最盛期とする。 	<p>環境基準が定められていないため、PM₁₀の環境基準との超過割合等から整合性を検討する。</p>
河川の濁り、汚れ		<p>1. 調査項目 浮遊物質量 (SS)、水素イオン濃度 (pH)、流量の状況、気象の状況、土質の状況</p> <p>2. 調査の基本的な手法 ・文献調査 公共用水域の水質調査結果等の文献を収集し、至近の3年間程度のデータを整理する。</p> <p>・現地調査 モンゴルの基準に定められた測定手法により、浮遊物質量、水素イオン濃度、流量等の測定を行う。</p> <p>3. 調査地域 トンネル、地下駅、高架部、車両基地、換気施設などを対象に、掘削工事または既存の工作物の除去、トンネルの工事、工事施工ヤード及び工事用道路の設置により影響を受ける河川を対象とする。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 予測項目 浮遊物質量 (SS)、水素イオン濃度 (pH) 2. 予測手法 解析等により定量的に算出する。 3. 予測地域 調査地域と同様とする。 4. 予測地点 予測地域のうち、河川等の分布状況等を考慮し、掘削工事または既存の工作物の除去、トンネルの工事、工事施工ヤード及び工事用道路の設置で水の濁り、汚れを受けやすい地域を選定する。 5. 予測対象時期 工事期間中とする。 	<ul style="list-style-type: none"> ・調査、予測結果及び環境保全処置の検討を行い、事業者の実行可能な範囲で回避または低減がなされているか、評価する。 ・モンゴルの水質基準との整合性を検討する。

環境影響評価項目		調査手法		予測方法		評価の手法	
環境要素の区分	影響要因の区分						
地下水の水質及び水位	(工事前、工事中) ・掘削工事または既存の工作物の除去、トンネルの工事、高架建設 (供用時) ・トンネル、高架、駅の存在	4. 調査地点 影響が想定される河川から4地点程度を選定する。調査地点数は、事業計画の内容に基づき、増減される可能性がある。 5. 調査期間 現地調査：年間の4回（季節変動を考慮して設定する）	1. 調査項目 地下水の水質（水温、pH、透明度、電気伝導度）及び水位 2. 調査の基本的な手法 ・文献調査 井戸、湧水等の分布状況や測定結果等の文献、資料を収集・整理する。モンゴルでは、文献情報が不足しているケースが多いため、影響の大きな地域については現地調査を行う。 ・現地調査 モンゴルの基準に定められた測定手法あるいは我が国の「地下水調査および観測指針（案）」に準拠して、測定を行う。 3. 調査地域 トンネル、地下駅、高架部、車両基地、換気施設などを対象に、掘削工事または既存の工作物の除去、トンネル、高架の建設により影響を受ける地域にある井戸、湧水を対象とする。 4. 調査地点 影響が想定される河川から6地点程度を選定する。調査地点数は、事業計画の内容に基づき、増減される可能性がある。 5. 調査期間 現地調査：地下水水位3回、地下水質1回	1. 予測項目 掘削工事または既存の工作物の除去、トンネル、高架の建設による地下水の影響 2. 予測手法 地下水質は、影響要因を考慮して、定性的に評価する。 地下水水位は、定性的手法あるいは予測式等により予測する。 3. 予測地域 調査地域と同様とする。 4. 予測地点 予測地域のうち、地下水等の分布状況等を考慮し、影響を適切に予測できる点を設定する。 5. 予測対象時期 工事期間中あるいはメトロ施設の完成時とする。	・調査、予測結果及び環境保全処置の検討を行い、事業者の実行可能な範囲で回避または低減がなされているか、評価する。 ・モンゴルの水質基準との整合性を検討する。		

環境影響評価項目		影響要因の区分	調査手法	予測方法	評価の手法
環境要素の区分					
土壌	土壌汚染	(工事前、工事中) ・掘削土または既存の工作物の除去 ・トンネル工事 (供用時) ・車両基地における汚染水や油など	<ol style="list-style-type: none"> 1. 調査項目 土壌の汚染状況および地質の状況 2. 調査の基本的な手法 ・文献調査 土壌汚染関連の文献、資料を収集・整理する。文献調査を補完するため、必要に応じて現地踏査を行う。 3. 調査地域 建設事業区域のうち、トンネル、駅、車両基地、高架部等を対象に、工事を行う地域とする。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 予測項目 建設工事に伴う掘削土、建設廃材、トンネル工事に伴う土壌汚染 2. 予測手法 事業特性と土壌分布状況を勘案し、事業の実施影響を定性的に把握する。 3. 予測地域 事業対象地域とする。 4. 予測対象時期 工事期間中あるいはメトロ施設の完成時とする。 	<ul style="list-style-type: none"> ・調査、予測結果及び環境保全処置の検討を行い、事業者の実行可能な範囲で回避または低減がなされているか、評価する。 ・モンゴルの土壌基準との整合性を検討する。
廃棄物	建設工事に伴う副産物	(工事前、工事中) ・建設工事に伴う掘削土、建設廃材 (供用時) ・駅、車両基地からの廃棄物	<ol style="list-style-type: none"> 1. 調査項目 廃棄物の取り扱い状況 2. 調査の基本的な手法 ・文献調査 廃棄物関連の文献、資料を収集・整理する。文献調査を補完するため、必要に応じて現地踏査を行う。 ・インタビュー調査 廃棄物に関する関連官庁への聞き取り調査により、廃棄物の取り扱い方法について確認する。 建設残土の処分方法について調査する。 ①想定される掘削土量の確認 ②処理・処分方法の検討 ③処分先の環境影響確認 ④緩和策・モニタリング計画の策定 3. 調査地域 事業対象地域及び廃棄物処分場 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 予測項目 建設工事に伴う掘削土、建設廃材の処理、処分の状況等 2. 予測手法 事例の引用及び解析を行い、工事中及び供用時の廃棄物発生量と処理・処分の状況方法を予測する。 3. 予測地域 事業対象地域とする。 4. 予測対象時期 工事期間中あるいはメトロ施設の完成時とする。 	<ul style="list-style-type: none"> ・調査、予測結果及び環境保全処置の検討を行い、事業者の実行可能な範囲で回避または低減がなされているか、評価する。

環境影響評価項目		調査手法	予測方法	評価の手法
環境要素の区分	影響要因の区分			
騒音	建設工事騒音・道路交通騒音 メトロ走行騒音 (工事前、工事中) ・建設機材・車両の稼働等による騒音 (供用時) ・地上および高架区間のメトロ走行	<ol style="list-style-type: none"> 1. 調査項目 環境騒音、地表面の状況 2. 調査の基本的な手法 ・現地調査 環境騒音：モンゴルの基準に定める測定方法に準拠して、測定を行う。 地表面の状況：現地踏査を行う。 3. 調査地域 建設機材・車両の稼働等による騒音により影響を受ける地域とする。 4. 調査地点 調査地域のうち、影響が想定される地点から10地点程度を選定する。本調査での調査地点を参考に、調査地点数は、事業計画の内容に基づき、増減される可能性がある。 5. 調査期間等 平日の1日(24時間)×1回 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 予測項目 建設機材・車両の稼働等による騒音の予測 2. 予測手法 既存道路の現況騒音レベルに、建設機材・車両の稼働等による影響を加味した予測手法とする。 3. 予測地域 調査地域と同様とする。 4. 予測地点 予測地域のうち、建設機材・車両の稼働等による騒音等を考慮し、影響を適切に予測できる点を設定する。 5. 予測対象時期 工事の最盛期あるいはメトロ施設の完成時とする。 	<ul style="list-style-type: none"> ・調査、予測結果及び環境保全処置の検討を行い、事業者の実行可能な範囲で回避または低減がなされているか、評価する。 ・モンゴルの騒音基準との整合性を検討する。
振動	(供用時) ・振動(全区間のメトロ走行)が想定される。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 調査項目 環境振動、地盤の状況 2. 調査の基本的な手法 ・文献調査 地盤の状況について、文献、資料を収集・整理する。 ・現地調査 環境振動：モンゴルの基準に定める測定方法に準拠して、測定を行う。 3. 調査地域 メトロの走行による騒音により影響を受ける地域とする。 4. 調査地点 調査地域のうち、影響が想定される地点から10 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 予測項目 メトロの走行による振動 2. 予測手法 事例の引用あるいは解析を行う。 3. 予測地域 調査地域と同様とする。 4. 予測地点 予測地域のうち、メトロの走行による振動等を考慮し、影響を適切に予測できる点を設定する。 5. 予測対象時期 メトロ施設の完成時とする。 	<ul style="list-style-type: none"> ・調査、予測結果及び環境保全処置の検討を行い、事業者の実行可能な範囲で回避または低減がなされているか、評価する。

環境影響評価項目		調査手法	予測方法	評価の手法
環境要素の区分	影響要因の区分			
地盤沈下	(工事前、工事中) ・トンネルによる地盤沈下	<p>地点程度を選定する。本調査での調査地点を参考に する。調査地点数は、事業計画の内容に基づき、増 減される可能性がある。 5. 調査期間等 平日の1日(24時間)×1回</p> <p>1. 調査項目 地盤沈下の状況 2. 調査の基本的な手法 ・トンネル区間はシールド工法を予定しており、地 盤沈下の影響は大きくないため、地盤沈下に関する 文献、資料を収集・整理する。 ・地質データを収集し、解析を行う。 ・実測調査 ボーリング調査により、地下水の状況を調査す る。 3. 調査地域 トンネル、地下駅など地形や地質の影響が生じる 恐れがある地域から、44地点程度(地下部200-400m スパン、高架部500mスパンで想定)を選定する。 調査地点: 44カ所×2季(夏季・冬季)</p>	<p>1. 予測項目 メトロの建設による地盤沈下 2. 予測手法 事例の引用あるいは解析を行う。 3. 予測地域 調査地域と同様とする。 4. 予測地点 予測地域のうち、メトロの建設による地 盤沈下を考慮し、影響を適切に予測でき る点を設定する。 5. 予測対象時期 メトロ施設の完成時とする。</p>	<p>・調査、予測結果及び 環境保全処置の検討 を行い、事業者の 実行可能な範囲で回 避または低減がな されているか、評 価する。</p>
悪臭				
底質土				
保護区				
生態系	(工事前、工事中、 供用時) ・植物園の生態系	<p>1. 調査項目 事業計画による生態系への影響 2. 調査の基本的な手法 ・文献調査 国立科学アカデミーが所有する植物園に一部路 線さらには車両基地候補のうち1箇所が計画さ れている。そのため、生態系に影響がある事業計画 である場合には、生態系への影響があるかを文献調</p>	<p>1. 予測項目 車両基地による植物園への生態系影響 2. 予測手法 事業計画に基づき定性的に評価する。 3. 予測地域 調査地域と同様。</p>	<p>・調査、予測結果及び 環境保全処置の検討 を行い、事業者の 実行可能な範囲で回 避または低減がな されているか、評 価する。</p>

環境影響評価項目		調査手法	予測方法	評価の手法
環境要素の区分	影響要因の区分			
水象	(工事前、工事中、供用時) ・トンネルによる地下水水位、河川水量の変動 (供用時) ・洪水	<p>査により確認する。 ・現地踏査 植物園への影響を現地踏査により調査する。</p> <p>1. 調査項目 地下区間の遮水と、建設時の汲み上げや注水により、地下水水位変動や流向変化 河川の水量や洪水の状況</p> <p>2. 調査の基本的な手法 ・文献調査 地下区間周辺は地下水の利用が禁止されているため、影響があるかどうか調査を行う。 トゥール川の雨量の最も多い夏(6-8月)とそれ以外の時期の流量について既存データ収集。 対象路線に洪水の影響がないか、洪水の状況について既存データ収集。 井戸の利用状況及び、井戸の水位について既存データ収集。</p> <p>・現地調査 地下水井を保有する市民に聞き取り調査を行い、井戸の利用状況及び、井戸の水位調査を行う。</p> <p>・実測調査 ボーリング調査により、地下水の状況を調査する。</p> <p>4. 調査地点 トンネル及び地下駅により影響を生じる可能性がある地域から44地点程度(地下部200-400mスパン、高架部500mスパンで想定)を選定する。 調査地点：44カ所×2季(夏季・冬季)</p>	<p>1. 予測項目 地下区間の遮水と、建設時の汲み上げや注水により、地下水水位変動</p> <p>2. 予測手法 地下水の状況を把握した上で、対象事業の特性及び地質条件による地下水水位の変化を定量的に予測する。</p> <p>3. 予測地域 地下区間の遮水と、建設時の汲み上げや注水により、地下水水位の影響を受けるおそれある地域とする。</p>	<p>・調査、予測結果及び環境保全処置の検討を行い、事業者の実行可能な範囲で回避または低減がなされているか、評価する。</p>
地形・地質	調査対象外とする。			
地盤凍結	調査対象外とする。			
地球温暖化	(工事中)		1. 予測項目	

環境影響評価項目		調査手法	予測方法	評価の手法
環境要素の区分	影響要因の区分			
	<ul style="list-style-type: none"> 建設機材と工事車両による地球温暖化ガスの排出量増加 		建設機材の稼働あるいは資材及び機械の運搬に用いる車両の運行に係る地球温暖化ガス 2. 予測手法 車両台数等から定量的に算出する。 3. 予測地域 対象事業区域全体 4. 予測対象時期 工事の最盛期とする。	
	(供用時) <ul style="list-style-type: none"> メトロ施設の利用による交通量の減少や旅行速度の増加に伴う地球温暖化ガスの排出量の変化 		1. 予測項目 メトロ施設の利用による交通量の減少や旅行速度の向上に伴う地球温暖化ガスの変化 2. 予測手法 クリーン開発メカニズム (CDM) の方法論に従って、地球温暖化ガスを推計する。 3. 予測地域 対象事業区域全体 4. 予測対象時期 メトロ施設の完成時とする。	
非自発的住民移転・用地取得	(工事前) <ul style="list-style-type: none"> 工事に伴う住民移転 	1. 調査項目 必要な用地取得の面積と所有者 非自発的住民移転対象者数および世帯数、住宅戸数 2. 調査の基本的な手法 <ul style="list-style-type: none"> 文献調査 現地調査 ウランバートル市が管理している土地や建物の権利に関するデータから確認をする。		<ul style="list-style-type: none"> 調査、予測結果及び環境保全処置の検討を行い、事業者の実行可能な範囲で回避または低減がなされているか、評価する。
		1. 調査項目 非自発的住民移転が発生する住宅の数や世帯数、対象者がウランバートル市の		

環境影響評価項目		調査手法	予測方法	評価の手法
環境要素の区分	影響要因の区分			
土地利用	(工事前・工事中) ・車両基地による緑地の減少	<p>データで把握されていない可能性があることから、現地調査で確認をする。</p> <p>3. 簡易住民移転計画の作成 本事業では、大規模でない住民移転が生じることが想定される。そのため、JICAの支援業務に必要な簡易住民移転計画(簡易RAP)を作成する。</p> <p>1. 調査項目 車両基地の建設による緑地の減少</p> <p>2. 調査の基本的な手法 ・現地調査 車両基地候補地の植生を調査する。</p> <p>3. 調査地域 対象事業区域全体</p>	<p>1. 予測項目 車両基地の建設による緑地の減少</p> <p>2. 予測手法 車両基地と緑地の分布状況を勘案し、緑地への影響を定性的に把握する。</p> <p>3. 予測地域 車両基地周辺</p> <p>4. 予測対象時期 工事期間中とする。</p>	<p>・調査、予測結果及び環境保全処置の検討を行い、事業者の実行可能な範囲で回避または低減がなされているか、評価する。</p>
公衆衛生	(供用時) ・沿線開発や駅前開発 (工事前・工事中) ・労働者用宿舎の建設等による影響	<p>1. 調査項目 労働者用宿舎による公衆衛生状況</p> <p>2. 調査の基本的な手法 ・文献調査 労働者用宿舎に関する法律や文献、資料を収集し整理する。</p> <p>・インタビュー調査 労働者の公衆衛生に関する意識について、インタビューする。</p> <p>3. 調査地域 労働者用宿舎及びその周辺</p>	<p>土地利用の高度化や経済活性化に関する正の影響が期待される。本項目は、駅開発などで検討する。</p>	
感染症等による危険性	調査対象外とする。			

環境影響評価項目		調査手法		予測方法		評価の手法	
環境要素の区分		影響要因の区分					
道路交通への影響	(工事前、工事中) ・工事車両による交通量増加、工事作業用地の確保等による渋滞の増加 (供用時) ・メトロ利用による渋滞の軽減	1. 調査項目 工事車両による交通量増加、工事作業用地の確保等により、渋滞の増加 供用時の渋滞緩和状況 2. 調査の基本的な手法 ・現地調査 本調査から交通量について大きな変化があった場合に、交通量調査を実施する。 3. 調査地点 交通量調査が必要と判断された場合には、道路交通に影響が想定される地点から 20 地点程度を選定する。調査地点数は、事業計画の内容に基づき、増減される可能性がある。 4. 調査期間 現地調査：平日の 1 日 (24 時間) × 1 回	1. 予測項目 交通量の将来予測を行う。 2. 予測手法 JICA STRADA 等による交通量予測 3. 予測地域 調査地域と同様とする。 4. 予測地点 ウランバートル市中心部 5. 予測対象時期 工事の最盛期及びメトロ施設供用時とする。	・調査、予測結果及び環境保全処置の検討を行い、事業者の実行可能な範囲で回避または低減がなされているか、評価する。	・調査、予測結果及び環境保全処置の検討を行い、事業者の実行可能な範囲で回避または低減がなされているか、評価する。	・調査、予測結果及び環境保全処置の検討を行い、事業者の実行可能な範囲で回避または低減がなされているか、評価する。	・調査、予測結果及び環境保全処置の検討を行い、事業者の実行可能な範囲で回避または低減がなされているか、評価する。
既存公共交通利用者への影響	(工事前、工事中) ・工事車両による交通量増加、工事作業用地の確保等による渋滞の増加 (供用時) ・メトロ利用による負担の軽減	同上	同上	同上	同上	同上	同上
既存公共交通運営者への影響	(工事前、工事中) ・工事車両による交通量増加、工事作業用地の確保等による渋滞の増加	同上	同上	同上	同上	同上	同上

環境影響評価項目		調査手法	予測方法	評価の手法
環境要素の区分	影響要因の区分			
	(供用時) ・バス再編・人員削減	1. 調査項目 バス再編・人員削減による変化 2. 調査の基本的な手法 ・文献調査 現況のバス運行状況および雇用人員について、文献、資料を収集し、詳細に調査する。 ・インタビュー調査 バスおよびトロリーバス会社へのインタビュー調査を行う。	1. 予測項目 平和通り以外でのトロリーバス路線の展開、平和通りと他の地域を結ぶフィーダー路線への再編による雇用数 2. 予測手法 メトロの建設計画等に伴うバス再編による人員削減数を予測する。 3. 予測地点 事業実施区域内 4. 予測対象時期 工事中及びメトロ施設の供用時とする。	
地域の分断 調査対象外とする。				
日照障害	(供用時) ・高架区間の北側に 対する日照障害の 可能性	1. 調査項目 土地利用の状況、地形の状況 2. 調査の基本的な手法 ・文献調査 土地利用及び地形関連の文献、資料を収集・整理する。 ・現地調査 文献調査を補充するため、必要に応じて現地踏査を行う。 3. 調査地域 高架の存在により日照障害の影響を受ける可能性がある地域とする。	1. 予測項目 高架の存在による日照障害 2. 予測手法 日照時間が最小となる冬至日における等時間日陰線を描写した日影図を作成し、日照障害の影響を受ける範囲を予測する。 3. 予測地域 調査地域と同様とする。 4. 予測地点 予測地域のうち、高架の存在により日照障害を最も受ける可能性高い地域を設定する。 5. 予測対象時期 メトロ施設の完成時とする。	・調査、予測結果及び 環境保全処置の検討 を行い、事業者の 実行可能な範囲で回避 または低減がなされ ているか、評価する。
電波障害	(供用時) ・高架による電波障 害	1. 調査項目 土地利用の状況、地形の状況、電波受信の状況 2. 調査の基本的な手法 ・文献調査 土地利用の状況及び地形の状況：土地利用及び地	1. 予測項目 高架の存在による電波障害 2. 予測手法 高架による電波障害について予測計算を行い、障害範囲を予測する。	・調査、予測結果及び 環境保全処置の検討 を行い、事業者の 実行可能な範囲で回避 または低減がなされ

環境影響評価項目		調査手法	予測方法	評価の手法
環境要素の区分	影響要因の区分			
文化遺産	(工事前、工事中) ・工事による、文化遺産の移動	<p>形関連の文献、資料を収集・整理する。 電波受信の状況：TV 電波塔の位置、電波発信方向及び共同受信設備の位置等を把握する。 ・現地調査 TV 電波測定車を用いて、画質評価及び電波強度の測定を行う。 3. 調査地域 高架の存在により電波障害を受ける可能性がある地域とする。 4. 調査地点 高架の北側にある TV 塔周辺地域を対象に5 地点塔を選定する。 5. 調査期間 1 回</p>	<p>3. 予測地域 調査地域と同様とする。 4. 予測地点 予測地域のうち、高架の存在により電波障害を最も受ける可能性高い地域を設定する。 5. 予測対象時期 メトロ建設の完成時とする。</p>	<p>いるか、評価する。</p>
文化遺産	(工事前、工事中) ・工事による、文化遺産の移動	<p>1. 調査項目 主要な文化遺産の状況 2. 調査の基本的な手法 ・現地調査 メトロ工事で影響を受けると考えられる施設の現状確認を行う。 3. 調査地点 メトロ施設や工事用地の確保により、文化財の移動が必要な地域とする。</p>	<p>1. 予測項目 メトロ施設による文化財の影響 2. 予測手法 文化財の影響を定性的に評価する。 3. 予測地点 調査地点と同様とする。 4. 予測対象時期 メトロ建設の完成時とする。</p>	
景観	(供用時) ・高架及び地上駅施設の存在	<p>1. 調査項目 主要な眺望景観の状況 2. 調査の基本的な手法 ・文献調査 景観関係の文献、資料を収集し整理する。 ・現地調査 主要な眺望点で写真撮影を行い、眺望景観の状況を調査する。</p>	<p>1. 予測項目 高架や地上駅の存在による景観への影響 2. 予測手法 主要な眺望点からの眺望景観について、フォトモンタージュ法を用いて眺望の変化を予測する。 3. 予測地点 調査地点と同様とする。</p>	

環境影響評価項目		調査手法	予測方法	評価の手法
環境要素の区分	影響要因の区分			
		3. 調査地点 高架や地上駅などの位置を考慮し、眺望景観の現状を把握できる地点（6地点程度）。 4. 調査期間 1年のうち適切な時期を選定する：1回	4. 予測対象時期 メトロ施設の完成時とする。	
貧困層、少数民族、先住民族	調査対象外とする。			
労働環境	(工事前・工事中) ・建設作業員の労働環境への影響	1. 調査項目 労働法に関連する法律とその運用状況 2. 調査の基本的な手法 ・文献調査 労働法に関連する法律、文献、資料を収集し、労働環境への影響がないかについて整理する。		
地下埋設物への影響	調査対象外とする。			
雇用や生計手段などの地域経済	(工事中、供用時) ・雇用などの地域経済への影響、バス再編による雇用や地域経済への影響	1. 調査項目 雇用の生活環境・収入について 2. 調査の基本的な手法 ・文献調査 雇用の生活環境・収入に関連する法律、文献、資料を収集し、詳細に調査する。 ・インタビュー調査 バスおよびトロリーバス利用者へのインタビュー調査を行う。	1. 予測項目 平和通り以外でのトロリーバス路線の展開、平和通りと他の地域を結ぶフィーダー路線への再編による雇用数 2. 予測手法 メトロの建設計画等により雇用人数等を把握し、バス再編による人員削減と合わせて、定性的に評価する。 3. 予測地点 事業実施区域内 4. 予測対象時期 工事中及びメトロ施設の完成時とする。	
その他日常生活への影響	調査対象外とする。			
事故	(工事前・工事中) ・工事作業中の事故、工事車両の運行		1. 調査項目 工事車両の台数、事故率 2. 予測手法	

環境影響評価項目		調査手法	予測方法	評価の手法
環境要素の区分	影響要因の区分			
	による事故 (供用時) ・乗員乗客の事故防 止対策、停電軽減 策、停電時対策等		メトロの建設計画等により工事車両台数 と平均的な事故率から定性的に評価する。	

6.4.3 環境社会影響評価に関する TOR 案

本調査後の次のステップにおいて DEIA を実施するため、本項では評価調査のための TOR 案を示す。なお、モンゴル国の EIA 法においては、DEIA は自然環境・グリーン開発省に登録されている調査会社のみが実施することができる。

(1) 目的

2012 年 5 月 17 日に改訂されたモンゴル国 EIA 法及び JICA 環境社会配慮ガイドラインの規定に従い、メトロ建設事業実施の決定後に環境社会配慮の項目別に調査を行う。その調査結果に基づき、DEIA 報告書を作成し、必要となる各種申請手続きを行う。

(2) 業務の内容

業務内容は以下のとおりである。

- ・ 本調査報告書およびウランバートル市の環境に関するその他の報告書などをレビューし、環境社会影響評価項目および項目毎の調査方法を定める調査実施計画案の作成
- ・ 調査実施計画に基づき、環境社会影響評価項目別に文献調査、実測調査、予測などを行い、評価項目毎に結果のとりまとめ
- ・ 環境管理計画の作成
- ・ ステークホルダー会議の実施
- ・ DEIA 報告書及び各種 EIA 申請手続きに必要な書類の作成
- ・ 累積的影響評価の実施

1) 調査実施計画の作成

ウランバートル市都市建設事業準備調査最終報告書およびウランバートル市の環境に関するその他の報告書などをレビューし、環境社会影響評価項目および具体的な項目毎の調査方法を定める調査実施計画案を作成する。調査実施計画案には以下を含むものとする。

- ① 調査内容（目的、事業概要、環境影響を受ける範囲（調査対象範囲）、環境社会影響評価項目）
- ② 環境社会影響評価項目毎の実測調査及び予測、評価方法を含む調査手法
- ③ 調査工程表
- ④ 調査組織表（作業の内容、人員及び責任者）
- ⑤ 文献調査を実施するために必要な文献リスト
- ⑥ その他必要となる事項

2) 調査、予測及び評価の実施

調査実施計画に基づき、事業実施段階における環境社会影響評価項目に係る調査内容、予測及び評価を実施する。現地調査実施にあたっては、施設の位置・規模・地域特性等を踏まえて、調査項目、地点等を設定する。

3) 環境管理計画の作成

環境や社会に与える負の影響を排除、相殺、または許容水準まで削減するためにメトロ事業実施・運営期間中に取られる一連の緩和策、モニタリング及び制度の強化を扱う環境管理計画を作成する。

4) 住民説明会の準備・運営

スコーピング案、環境社会影響項目毎の調査手法、予測手法及び評価結果を、意思決定者、環境 NGO、利害関係の住民に説明するため、DEIA 実施段階において住民説明会を実施する（表 6.4.3 参照）。会議では、自由な意見交換の場として主に意見聴取することを目指す。特に、被影響住民や低所得者層、社会的弱者の意見を取り入れるように対策を講じる。

スコーピング案、評価結果に関する資料などの説明資料をとりまとめ、住民説明会の準備、運営を行い、議事録を作成する。また、会議で出された意見については、必要に応じて DEIA 報告書を反映させる。資料はすべて英語とモンゴル語で作成する。

表 6.4.3 住民説明会の目的・内容(案)

回数	目的	内容
第1回	メトロ事業について説明をし、事業実施段階における環境社会影響項目に係る調査内容、予測及び評価方法について説明・情報共有し、公開議論する。	<ul style="list-style-type: none"> ・メトロ事業の概要説明 ・交通ネットワークの必要性について ・代替案の紹介 ・EIA 実施の際のスコーピング案 ・公開議論
第2回	DEIA に基づき、環境社会影響項目毎の調査結果を説明し、情報共有する。評価結果について、公開議論する。	<ul style="list-style-type: none"> ・評価結果および環境管理計画案（影響予測、緩和策など）について説明 ・公開議論

(3) 報告書の作成

スコーピング結果、環境社会影響項目毎の調査結果、住民説明会を含んだ DEIA 報告書を作成する。報告書には、モンゴルの DEIA 及び JICA 環境社会配慮ガイドラインを満足させるに必要な以下の項目を必ず含める。

- ・環境社会影響項目のスコーピング結果
- ・環境社会影響項目毎の文献調査、実測調査に基づく、ベースとなる環境社会の状況
- ・ベースラインに関する指標と測定可能なパフォーマンス対象に関する指標
- ・環境社会影響に関する予測結果（直接、累積的、誘引されるインパクト）
- ・モンゴルの環境基準やガイドラインに従った環境保全措置と緩和策（回避、最小化、代償）
- ・環境緩和策、モニタリング方法・頻度、コスト、財源、実施機関等の記載を含んだ環境管理計画
- ・非自発的住民移転および生計手段の喪失に関して大きな負の影響が発生する場合には、住民移転計画

- ・市民からの意見聴取、苦情処理、ステークホルダー会議での協議内容

DEIA 案については、政府機関、ウランバートル市、NGO、市民、その他ステークホルダーからの意見、法人のコメント、DEIA 最終案に対する JICA からのピアレビュー結果を紹介する。また、全てのステークホルダーからのコメントを最終報告に反映させる。

(4) 環境影響評価に関する申請

メトロ事業における EIA 実施に関する必要な手続きを行う。また、DEIA 報告書を自然環境・グリーン開発省に提出し、環境クリアランス証明あるいはそれと同等なものを得る。

6.4.4 EIA 実施に関する今後の作業

メトロ事業における EIA 実施のための手続きの詳細を図 6.4.1 に示す。また、累積影響評価の申請手続きの詳細を図 6.4.2 に示す。なお、事業主体については、現時点では確定していないが、仮にウランバートル市とする。

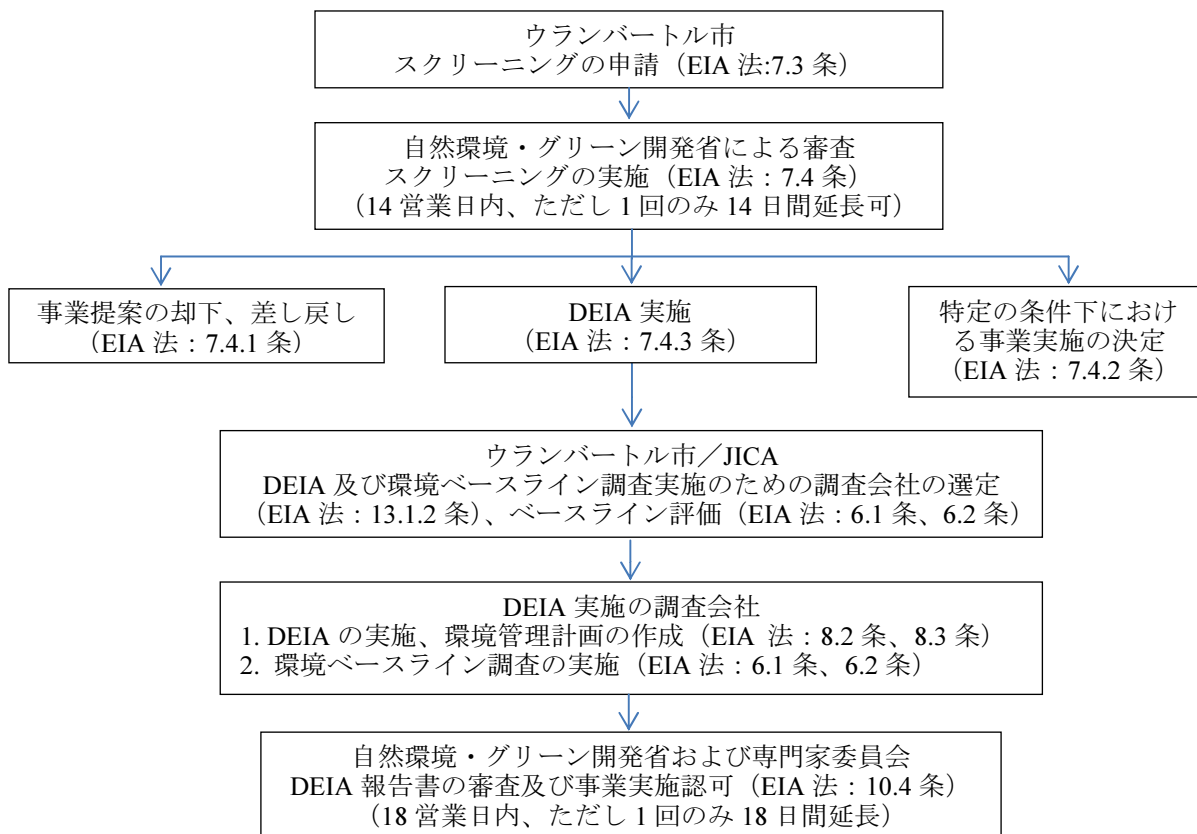


図 6.4.1 本事業における EIA 実施のための手続き

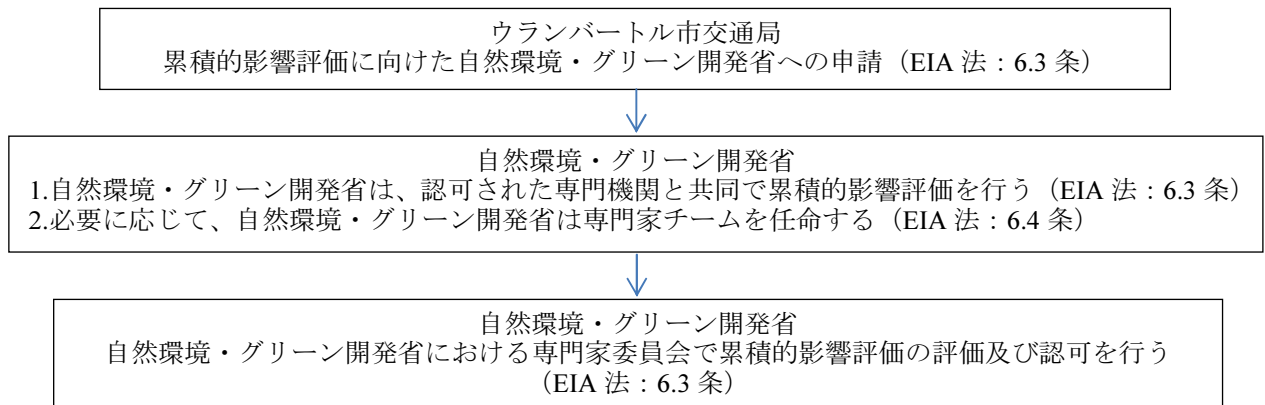


図 6.4.2 累積的影響評価の実施フロー

6.4.5 簡易住民移転計画の作成

メトロ事業では用地取得および大規模ではない住民移転が生じることが想定されることから、JICA 環境社会配慮ガイドラインに基づき、簡易住民移転計画（簡易 RAP）の作成を行う。簡易 RAP に含まれる内容は以下のとおりである。

- ① 用地取得・住民移転の必要性
- ② 住民移転に係る法的枠組みの分析
- ③ 事業対象地の全占有者を対象とした人口センサス調査、財産・用地調査結果
- ④ 事業対象地の占有者の最低 20% を対象とした家計・生活調査結果
- ⑤ 損失資産の補償及び生活再建対策の受給権者要件
- ⑥ 再取得価格調査を踏まえた、再取得費用に基づく損失資産の補償手続き
- ⑦ 生活再建対策ニーズ調査結果を踏まえた、移転前と比べ、受給権者の家計・生活水準を改善、少なくとも回復させるための生活再建対策
- ⑧ 苦情処理を担う組織の権限及び苦情処理手続き
- ⑨ 住民移転に責任を有する機関（実施機関、地方自治体、コンサルタント、NGO 等）の特定及びその責務
- ⑩ 損失資産の補償支払完了後、物理的な移転を開始させる実施スケジュール
- ⑪ 費用と財源
- ⑫ 実施機関によるモニタリング体制、モニタリングフォーム
- ⑬ 事業の初期設計及び生計再建対策の代替案に係る住民協議結果

6.5 クリーン開発メカニズム（CDM）への対応可能性の確認

6.5.1 モンゴル国における地球温暖化ガス（GHG）排出削減に関する枠組み

国際的な GHG 排出削減分野において、モンゴル国は、下記の議定書等を批准している。

- 気候変動に関する国際連合枠組条約（1993）
- 京都議定書（1999）
- エネルギー効率及び関係する環境上の側面に関するエネルギー憲章に関する議定書（エネルギー効率議定書）（1999）

GHG 排出削減を実現するため、モンゴル国は、国内の枠組みを下記の通り策定あるいは改定してきた。大気汚染軽減を目的とした法律の中に、GHG 排出削減を目的とした規定が盛り込まれている点が特徴である。

【法律】

- 再生エネルギー法（2007）
- 大気法（2012）
- 大気汚染支払法（2012）

【持続可能な発展のためのプログラム（長期計画）】

- 21 世紀に向けたモンゴルのアクションプログラム（MAP21）（1998）
- 包括的国家開発戦略（2008）

【持続可能な発展のためのプログラム（中期計画）】

- 気候変動に対する国家アクションプログラム（2011）
- 国家再生エネルギープログラム（2005）
- 新再建中期（開発）プログラム（2010）

モンゴル国は、GHG 排出削減のために、国連環境計画（UNEP）・世界銀行・財団法人地球環境戦略研究機関（IGES）等の支援を受けて、以下の調査・報告を実施してきている。そのため、地球温暖化対策と CDM プロジェクトへの支援体制は十分であると考えられる。

- Mongolia Second National Communication (2010)
- Carbon Finance in Mongolia (2011)
- Market Mechanism Country Fact Sheet: Mongolia (2011)
- 日・モンゴル間「環境協力・気候変動・二国間オフセット・クレジット制度に関する共同声明」(2012)

6.5.2 モンゴル国のCDMプロジェクト

モンゴル国のCDMプロジェクトを、表6.5.1～表6.5.4に示す。全てのプロジェクトは再生エネルギーと省エネルギー分野に属している。交通分野のプロジェクトは計上されていない。

表 6.5.1 モンゴル国の登録済みプロジェクト

Category	Project Name	Current state	Project participant	Annual emission reduction proposed
Renewable Energy	12MW Durgun Hydropower project in Mongolia	Registered. 14468 CERs issued for the monitoring period of Nov. 2008 to May 2010	Japan	30400 ton CO ₂ -eq
	12MW Taishir Hydropower project in Mongolia	Registered. Total 838 CERs issued for monitoring period between Nov.2008 to May 2010	Japan	29600 ton CO ₂ -eq
Energy Efficiency	A Retrofit program for decentralised heating stations in Mongolia	Practically dead		12000 ton CO ₂ -eq

出典：CDM National Bureau (2012)

表 6.5.2 モンゴル国の承認済・未登録プロジェクト

Category	Project Name	Current state	Project participant	Annual emission reduction proposed
Renewable Energy	Salkhit Wind Farm	PDD drafted, At validation stage. (Reissuance of LoA on 11th November 2011)		180000 ton CO ₂ -eq Profile 10-07-28
	Maikhan small hydropower project in Mongolia (12MW)	PDD drafted. Looking for finance.		36377 ton CO ₂ -eq Profile 10-07-28
	Pellet and briquette plant in Mongolia	PDD developed. ERPA signed.	Germany	19436 ton CO ₂ -eq

出典: CDM National Bureau (2012)

表 6.5.3 DNAによって確認されたプロジェクト

Project Name	Date of Endorsement / No Objection	Annual emission reduction proposed	Current State
Building Energy Efficiency MON/09/301 Project	2011.01.07	63,000 ton CO ₂ -eq	PIN
Project of generating energy from garbage treatment	2010.10.01	459,000 ton CO ₂ -eq	PIN
Energy conservation and emission reduction from poor households	2010.04.08	75~90,000 ton CO ₂ -eq	PDD drafting
Community based heating supply in rural remote areas of Mongolia	2010.02.18	17~23,000 ton CO ₂ -eq	PDD

Project Name	Date of Endorsement / No Objection	Annual emission reduction proposed	Current State
Sainshand wind farm project	2010.01.18	174,000 ton CO ₂ -eq	PIN
Biogas Plant Project in Mongolia	2010.01.18	2,312 ton CO ₂ -eq	PIN
WGGE-waste gas to green energy	2009.11.24	28,500 ton CO ₂ -eq	PDD drafting
Oyu tolgoi wind power project (250MW Khanbogd high power wind farm)	2009.11.19	1,412 ton CO ₂ -eq	PDD drafting Profile 10-07-28
Replacement of coal and wood fired heating by renewable heating system	2009.09.18	15,445 ton CO ₂ -eq	PIN
Reconstruction boilers in Power Plants of Darkhan and Erdenet cities	2009.09.18	32~33,000 ton CO ₂ -eq	PIN
Energy efficiency rehabilitation for pre-cast panel buildings	2009.09.18	100~110,000 ton CO ₂ -eq	PDD drafting

出典: CDM National Bureau (2012)

表 6.5.4 CDM 登録が検討されているプロジェクト

Project Name	Entity Name	Host Party	Date Received
Choir Wind Farm Project	Aydiner Global LLC	Mongolia	7 Apr 2011
Energy and coal saving for ger households in Ulaanbaatar, Capital City of Mongolia	Energy Authority, Ministry of Mineral Resources and Energy	Mongolia	2 Dec 2010
Waste Gas To Energy Darkhan	Sharyngol Energy LLC	Mongolia	8 Nov 2010
Pellet briquette plant in Mongolia	NTIC Co.,LTD	Mongolia	23 Jun 2010
Community based Heating Supply in Rural Remote Areas of Mongolia	Ministry of Mineral Resources & Energy	Mongolia	20 Jan 2009

出典: CDM National Bureau (2012)

6.5.3 世界の Mass Rapid Transit (MRT) 事業

MRT 事業に適用可能な承認済み方法論 (ACM: Approved Consolidated Methodology) は、ACM 0016 である。CDM 理事会に登録済の ACM 0016 を、表 6.5.5 に示す。

表 6.5.5 CDM 理事会に登録済の MRT 事業

Category	Project Name	Current state	Project participant	Annual emission reduction proposed
Mass Rapid Transit Projects	BRT Lines 1-5 EDOMEX, Mexico	Registered on 30, May, 2011	Mexico, Swiss	157,336 ton CO ₂ -eq
	Metro Delhi, India	Registered on 30, June, 2011	India, Swiss	569,956 ton CO ₂ -eq
	BRT Metrobus Insurgentes, Mexico	Registered on 10, August, 2011	Mexico, Spain	45,976 ton CO ₂ -eq
	Mumbai Metro One, India	Registered on 4, October, 2011	India, Swiss	195,386 ton CO ₂ -eq

出典: IGES CDM Project Database (Version 1st, Nov. 2012)

6.5.4 GHG 排出削減量とクレジットの試算

本調査では、地球温暖化対策としてのメトロの効果と、CDM等を通じた資金調達可能性の評価を目的として、GHG 排出削減量とクレジットを試算した。計算方法を表 6.5.6 に、GHG 排出削減量とクレジット試算額を、表 6.5.7 に示す。

2020 年時点では、GHG 排出量の削減量は、 $2,304 - 2,199 - 66 = 39$ (1,000 CO₂-ton/年) である。これは、モンゴル全国の 2006 年の交通分野からの GHG 総排出量 1,887 (1,000 CO₂-ton/年) の 2%に相当する。また、モンゴル国の登録済みおよび承認済みの CDM プロジェクト (表 6.5.1 および表 6.5.2) の中では 2 番目に大きい値であることから、モンゴル国にとって大きな意義がある。CDM 理事会に登録済の MRT 事業 (表 6.5.5) の中では最小である。

2020 年の GHG 排出量の削減量は、クレジット換算では、160,697 EUR/年となる。クレジット発生期間を 2020 年から 2040 年の 21 年間と仮定した場合、21 年間の GHG 排出削減量の合計は、706 (1,000 CO₂-ton/年)、クレジット発生額の総額は 2,881,932 EUR となる¹⁸。

また、道路交通が大気質に大きく影響を与えている NO_x の排出量の削減量を、表 6.5.8 に示す。NO_x 排出量の削減量は、最大で、 $25,053 - 23,299 = 1,754$ (ton/年)となり、ベースラインと比較して 6~7%の削減となる。

表 6.5.6 GHG 排出量試算方法の概要

項目	設定
計算対象 GHG	CO ₂
ケース設定	本 FS で実施した交通需要予測のシミュレーションモデルによる配分ケース 1. ベースラインは、DoMax 高速無し地下鉄無しのケース 2. プロジェクトケースは、DoMax 高速無し地下鉄有りのケース
バウンダリー	ウランバートル市全域 (JICA STRADA (version 3) の交通配分モデルの範囲) の範囲
交通量	本 FS で実施した交通需要予測のシミュレーションモデルによる配分結果
原単位	1. 大型バスの原単位は、JICA とウランバートル市の合同プロジェクトである「モンゴル国ウランバートル市大気汚染対策能力強化プロジェクト」の排出係数 2. メトロの電力消費量は、本調査で推定した電力消費量 3. Grid Emission Factor は、 http://www.cdm-mongolia.com/ で公開されている OM の値 (1.1501CO ₂ -ton/MWh)
GHG 排出量取引価格	BlueNext sport market の 2012/6/5 の値 (4.08 EUR/ton-CO ₂)
両替レート	T.T.S. MITSUBISHI-UFJ, 4, Dec, 2012 (108.84 Yen/EUR)

出典：調査団

¹⁸ 2020 年と 2030 年の削減量を直線補間して各年の GHG 排出削減量を求めた。

表 6.5.7 GHG 排出削減量とクレジットの試算結果 (1,000 CO₂-ton/年)

ケース	2010	2020, Do Max 高速無し		2030, Do Max 高速無し	
	現状	ベースライン	プロジェクト	ベースライン	プロジェクト
CO ₂ 排出量(1,000 CO ₂ -ton/年)	591	2,304	2,199	3,530	3,396
メトロ電力消費量	0	0	57,321	0	88,000
メトロ CO ₂ 排出量 (1,000 CO ₂ -ton/年)	0	0	66	0	101
プロジェクト CO ₂ 排出量削減効果(1,000 CO ₂ -ton/年)	-	-	39	-	34
Credit (EURO/年)	-	-	160,697	-	137,235
Credit (JPY/年)	-	-	17,490,260	-	14,936,643

注： GHG 排出量取引価格：BlueNext sport market の 2012/6/5 の値 (4.08 EUR/ton-CO₂)

両替レート：T.T.S. MITSUBISHI-UFJ, 4, Dec, 2012 (108.84 Yen/EUR)

出典：調査団

表 6.5.8 NO_x 排出量 (ton/年)

ケース	2010	2020, Do Max 高速無し		2030, Do Max 高速無し	
	現状	ベースライン	プロジェクト	ベースライン	プロジェクト
NO _x 排出量(NO _x -ton/年)	5,370	17,564	16,424	25,053	23,299
プロジェクト NO _x 排出量削減効果(NO _x /年)	-	-	1,140	-	1,754

出典：調査団

6.5.5 クレジット化に向けた課題

CDM を通じたクレジット化の課題は、以下の 3 点である。

(1) 承認済み方法論 ACM 0016 (Ver. 3.0.0) の適用

CDM を申請するためには、CDM 方法論に沿って GHG 排出削減量等を計算しなければならない MRT 事業に適用可能な承認済み方法論は、ACM 0016 (Ver. 3.0.0) である。前出の試算方法との主な違いは以下の 2 点である。

- バウンダリー: 今回の試算では全 UB 市の合計排出量を計算しているが、ACM 0016 では MRT 路線の両側 1km の主な道路からの排出量を対象としなければならない。
- 原単位: 今回は他の国の原単位に準じて設定したが、モンゴル国のデータを使う必要がある。

(2) モニタリング

モニタリングにおいては、バウンダリー内の GHG 排出量を正確に計算し、また、ベースライン、すなわち、メトロが無かった場合の排出量を推定しなければならない。そのためには、交通量と燃費の調査が必要となり、また、メトロが無い場合の交通量と燃料消費量を推計しなければならない。

(3) CDM 審査プロセス

CDM は、追加性（排出権売却収入という不確かな収入があつて初めて事業が成立すること）の証明が要求される。また、国連登録を達成するために、第三者機関による審査、気候変動に関する国際連合枠組条約（UNFCCC）事務局と CDM 理事会の審査の手続きが必要であり、平均 1 年半を要している。クレジット額が確定するのは、さらに事業が正常に実施され、排出削減量の検証を受けてからとなる。すべてに時間とコストがかかり、売却益の獲得迄には多数の不確実性が存在する。

ACM 0016（Ver. 3.0.0）の適用とモニタリングという課題をスムーズに解決するためには、モンゴル国および日本国による強力な支援が重要である。

- a) モンゴル国の CDM 関連部局の積極的支援（モンゴル国の「途上国国内での適切な緩和行動（NAMA: Nationally Appropriate Mitigation Actions）」への明記等）
- b) 交通量調査、燃費調査、交通量推定モデル活用への支援、素早い承認

また、CDM 審査プロセスという課題をスムーズに解決するためには、日本政府が 2013 年以降の導入を提案している二国間オフセット・クレジット制度（Bilateral Offset Credit Mechanism: BOCM）の活用が重要である。同制度は、関係国の実情に合わせた機動的かつ柔軟な制度設計を目指している。追加性の証明が必要な CDM と異なり、自国の BAU（Business as Usual）で導入されない技術等をポジティブリストにして BOCM の適格性を判断する等、CDM 制度の課題を解決する仕組みが検討されている。

2012 年 12 月 6 日には、長浜環境大臣とモンゴル国のオユーン自然環境・グリーン開発大臣との間で、日・モンゴル間「環境協力・気候変動・二国間オフセット・クレジット制度に関する共同声明」が署名された。その第 5 条に、2013 年の早い時期に二国間オフセット・クレジット制度を開始すること、そのためにできるだけ早期に二国間文書に同意することが明記された。

本メトロプロジェクトは、既存 CDM プロジェクトと比較して十分大きいことから、地球温暖化への貢献度が大きいといえる。しかし、CDM クレジットが無くても実施される可能性があるため、CDM の枠組みでは追加性の説明が困難である。メトロプロジェクトの排出削減ポテンシャルは、BOCM プロジェクトとして詳細な検討を実施するのが好ましい。

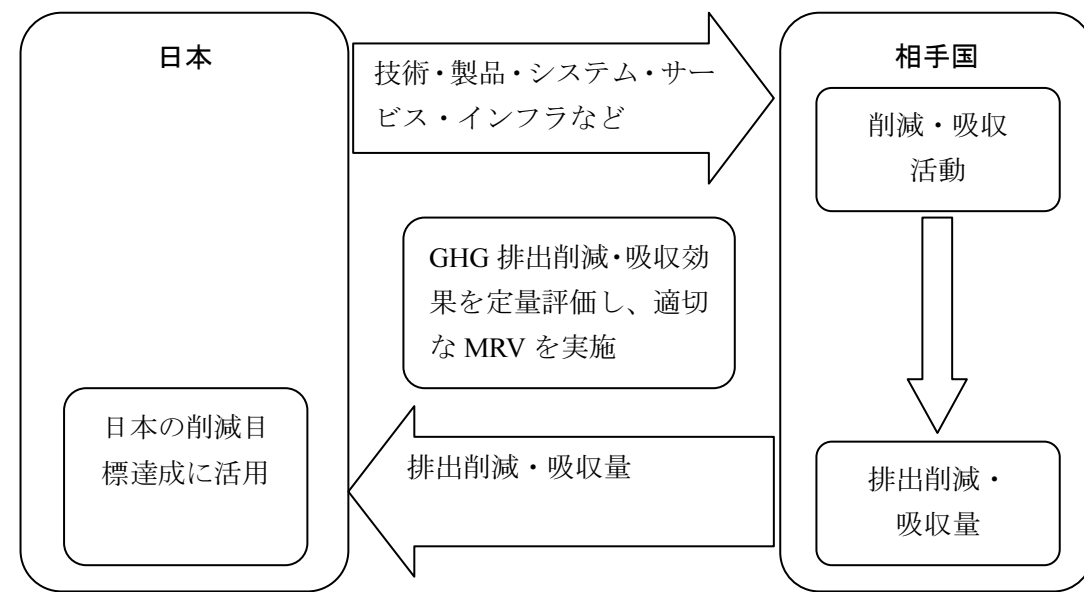
二国間オフセット・クレジット制度（Bilateral Offset Credit Mechanism: BOCM）

CDM は GHG 排出削減プロジェクトを経済的に支援する枠組みである。しかしながら、GHG 排出削減量の審査制度のため、統計・人材・資金が不十分な国や分野への適用が難しい。また、排出権は排出削減量が検証された後に発行されるため、プロジェクト開始時点では、排出権の量が不確実である。また、排出権の売却益を獲得するまでには時間とコストが必要となる。このような条件のため、例えばモンゴル国では、登録済プロジェクトは3件のみであり、そのうちの1件は Practically Dead と見なされている。

CDM の制約に適していない GHG 排出削減プロジェクトが考えられることから、それらを実施する枠組みとして、日本が BOCM を提唱している。2013 年からの運用開始を目指し、モンゴル国等との協議を交えながら制度設計を行っており、BOCM 制度の目標は以下のように説明されている。

温室効果ガスの排出削減活動を幅広く対象にし、途上国の状況に柔軟かつ迅速に対応した気候変動分野での技術移転や対策実施の仕組みを構築することにより、以下の実現を目指す。

- 途上国への温室効果ガス削減技術・製品・システム・サービス・インフラ等の普及や対策実施を加速し、途上国の持続可能な発展に貢献。
- 相手国における活動を通じて実現した温室効果ガス排出削減・吸収への日本の貢献を定量的に評価し、日本の削減目標の達成に活用すること。
- 地球規模での温室効果ガス排出削減行動の促進を通じ、国連気候変動枠組条約の究極的な目的の達成に貢献。



出典：二国間オフセット・クレジット制度に関する環境省の取組について

http://www.mmechanisms.org/document/120919-BOCM_MOEJ.pdf

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 (OYUN Sanjaasuren) モンゴル国自然環境・グリーン開発大臣が、BOCM に関する二国間文書に署名した。二国間文書 (http://www.env.go.jp/press/file_view.php?serial=21292&hou_id=16174) の表題は『日・モンゴル低炭素発展パートナーシップ』(以下、パートナーシップと略す) であり、BOCM を実施していく上で必要な資金、技術及びキャパシティビルディング支援の円滑化の協力、取引可能なクレジット制度への移行のための協議の継続、協力期間の延長の検討等が含まれている。

BOCM 制度は柔軟な制度設計を目指している。そのため、CDM と比較して、ウランバートルメトロに活用できる可能性が高いと考えられる。一方、事業開始を2013年、運営開始を2021年と想定した場合、GHG 排出削減量が検証できるのは2022年以降となることから、以下の点が課題となる。

(1) 資金源

パートナーシップ第8項に書かれている資金は、BOCM 制度の実施に関する合意であって、プロジェクト実施の資金については示されていない。また、CDM と同様の制度設計であればGHG 排出削減量が確定するまで裨益量が確定しない。クレジットが発生する迄の期間が長いことから、公的資金の活用、あるいは、民間資金を呼び込むようなリスクヘッジ (GHG 排出削減量の計算方法、等) が重要である。

(2) 取引

パートナーシップ第9項に『取引を行わないクレジット制度として開始する』と書かれている。しかし、一般には、GHG 排出削減の責任を負う事業者 (主に、エネルギーを使用する事業者) と、プロジェクトに資金が供出できる事業者 (主に、金融機関) は一致しない。プロジェクトへの投資が円滑に得られるよう、取引可能なクレジットに早急に転換することが重要である。

(3) クレジット期間

パートナーシップ第11項に『新たな国際的な枠組みが効力を生じ得る時点までの期間を対象とする』と書かれており、京都議定書の第2約束期間は最大でも2020年までと議論されていることから、2021年以降の評価は不明である。同項の『本パートナーシップの延長』等、ウランバートルメトロにも適用できるような方策が必要である。

7 PPP 事業実施体制

7 PPP 事業実施体制

ウランバートルメトロ事業の実施スキームについては、公共事業型と官民連携型、またその折衷型となる公社方式が考えられる。モンゴルの「鉄道輸送法」では、鉄道の形態は上下分離を基本として考えられており、PPP 事業スキームを前提とすると、(1) 官民連携上下分離方式で SPC (特別目的会社) が事業運営を行うケース (SPC 方式) と (2) 上下分離で官民の共同出資の公社が事業運営を行う公社方式¹の2つのオプションがある。本章では、法制度や資金調達、運営面を踏まえた最適な PPP 事業実施体制の検討を行う。

7.1 PPP 事業に係る法制度・許認可

本節では、SPC 方式と公社方式それぞれの場合のモンゴルにおける法制度、許認可について整理する。

7.1.1 SPC 方式 (コンセッション事業) によるスキーム

SPC 方式でコンセッション事業として進める場合、2010 年 1 月制定のコンセッション法 (2012 年 8 月、12 月に一部改正) が適用される。本ウランバートルメトロ事業についても、コンセッションリストに載せることにより、同法の対象となるコンセッション事業になる。

ウランバートル市がコンセッション契約主体となる場合は、中央政府の保証があることが望ましく、30.1.1 条の保証、30.1.2 条の一部協調融資、30.1.5 条の最低交通量保証、30.3 条の VGF (Viability Gap Funding) などは不可欠と思われる。本メトロ事業実施体制の検討に当たり、事業をリストに載せるための事業提案者の確定が必要である。

前述のとおり、本メトロ事業においては「上下分離方式」を前提としており、その場合には、トンネル、高架構造物、軌道、駅、電力等の下部構造物はウランバートル市 (若しくは中央政府) が、モンゴル政府の独自予算に加えて政府が借り受ける政府開発援助 (ODA) 資金を活用して、公共工事として整備することが想定される。現在の鉄道輸送法の規定に従って、下部構造物の所有者はモンゴル政府となる。この下部構造物をコンセッション事業受託者 (Concessionaire) にコンセッション契約で長期リースし、事業受託者は独自で資金を調達して、車輛 (所有又はリース)、および関連機材を購入し、所有して本メトロシステムを運営する。

コンセッション対象 (Concession Item) = 下部構造物であるとする、鉄道輸送法に従い、その所有者はモンゴル政府となるので、リストの提出者はモンゴル政府 (道路交通省) となる (7.1 条及び 9.4 条)。その場合には、さらに入札の発注者もモンゴル政府 (道路交通省) となり (7.1 条が準用する 6.2.8 条)、コンセッション契約の締結者もモンゴル政府となる (6.2.9 条)。

¹公共事業型と官民連携型の折衷型となる運営事業体を公社とする方式。

ただし、3.1.7 条の事業許認可行政機関（Authorized Entity）の定義にあるように、メトロが中央政府の所有物なのか、市のものかの議論はされていないため、事業提案書の提出時点で、中央政府（その担当省庁）とウランバートル市のどちらが提出者となり、入札の発注者、契約当事者になるのかを確定させ、コンセッション事業受託者の交渉相手を明確にする必要がある。なお、本プロジェクトの規模からすると、市のコンセッションではなく、国家事業のコンセッションとする方が適切であるとの理解がモンゴル政府側でも一般的であり²、リスト提出者についても中央政府となる可能性が高い。

本メトロ事業を自発的提案（Unsolicited Proposal）としてリストを提出する場合には、提案した事業が採用された場合でも随意契約とはならず入札となるが、18.6 条により、提案者には一定の下駄がはかせられることになる。どの様な優位性を保証するかについては、入札書類に記載されることになる。

3.1.6 条によると、国の監督機関（Regulatory Authority）がコンセッション事業に許認可を与え、料金を決定し、コンセッション事業の規則を制定するとされている。本メトロ事業の国の監督機関は「道路交通省」となると思われるが、運賃を決定するなどのメトロ事業の運営に関しては「ウランバートル市」が責任官庁としての役割を負っている。特に、料金決定の方法については重要であり、21.1.3 条によりコンセッション契約で記載されることが規定されている。

コンセッション契約の他に必要となる契約としては、

- ① 業者の株主の間での株主間契約
- ② 事業者と各業務受託者との間のプロジェクト関連契約（設計契約、建設契約、維持管理契約及び運営契約等）

がある。また、プロジェクト・ファイナンス方式で資金調達を行う場合には、

- ③ 業者と融資団との間の融資契約
- ④ 業者が有する各種資産及び事業者の株主が保有する事業者株式に関する担保契約
- ⑤ 融資団と国又はウランバートル市との間の直接協定等

が締結されることになるものと考えられる。コンセッション法に関連して、その他の許認可として、本プロジェクトの実施のためには、法令に基づき、政府の各関係部門からの許認可が必要になるものと考えられる。(i) インフラの整備については、土地法その他の関連法令が、(ii) 投資・ビジネスについては、会社法、外国企業に関わる投資法、税法等の関連法令が、(iii) 公共交通サービス・鉄道事業に関しては、鉄道輸送法その他の事業法が関係してくるため、これらの関連法令に基づいてコンセッション事業受託者が必要な許認可を取得することとなる。したがって、本メトロ事業の実施に際しては、上記関連法令に基づく許認可の要否を予め調査することとなる。なお、(iii) 鉄道輸送法においては、①基礎構造物建設・利用、②基礎構造物及び走行構成物の生産、組立て及び

² UB 市管財局 民営化バス会社担当専門家及び PPP コンセッション課シニア専門家との協議より。

修理、並びに ③ 鉄道輸送活動に関する鉄道輸送サービス特別許可(鉄道輸送法第 16 条)が規定されているため、かかる鉄道輸送サービス特別許可の取得の必要性を検討する必要がある(特別許可に関しては 8 章参照)。

法令に基づく許認可以外にも、政府との契約という形で、政府の関与が必要となる場面が想定される。例えば、(i) SPC による駅周辺の開発権の譲受、(ii) 政府からの補助金の交付、(iii) 営業補償の請求等は、既存の法令に基づくものではなく、政府との契約に基づいて行われることになる可能性がある。

コンセッション法に基づいて実施する場合には、本メトロ事業をコンセッション法第 4 条に規定されるどのコンセッションの種類で実行するかという点、本メトロ事業の実施区域が戦略地域に該当しないかといった点等を勘案して決定する必要があるものと考えられる。

7.1.2 公社を用いたスキーム

公社を設立する場合でも、民間企業が出資する場合は、コンセッション法の下で実施する必要があるとの意見がある一方、民間のシェアが低い場合はコンセッションが不要になる可能性もある³。コンセッション法が適用される場合は、前項で議論したコンセッションリストに載せる手続きや契約については同様のプロセスが必要になってくると考えられるが、官民共同出資の公社に対するコンセッション法の適用条件に関しては法律で明確に定義されていないため、関係機関(コンセッション法を所管する経済開発省)の判断に基づく必要がある。

また、公社の設立プロセスについては、市が主体となる場合と国が主体となる場合が考えられるが、主体に応じてプロセスを確認する必要がある。メトロ事業の裨益者がウランバートルに限定される事を考慮すれば、主体的な運営責任を負うのはウランバートル市とするのが妥当であろう。しかし、ウランバートル・メトロ公社を用いたスキームについては、国、ウランバートル市及び民間の三者の共同企業体(JV: Joint Venture)となることは法律上問題なく、会社法に基づいて設立することができる事が確認されている。また、官民 JV の公社によるメトロ運営は、鉄道輸送法に違反しないことが確認されている⁴。

しかし、各 JV 当事者のシェアについては、経済開発省より今後の検討事項であるとの意見が述べられており、国とウランバートル市の双方の出資を受けることが実務上可能かという点や民間の出資比率の程度については、本調査後、モンゴル側と協議を進めながら詳細に検討する必要がある。運営会社の設立で、民間が主体となる場合は、経済的合理性に基づいた運営が期待される反面、メトロサービスの公共性に対する担保(すなわち持続的な運営に対する公的な財務的責任)を求める事の正当性が失われる。反対に、市を主体とする公共がマジョリティを確保した場合、組織体制及び運営面で財務及び意

³ 経済開発省およびウランバートル市市長との協議より。

⁴ 元道路交通省職員との協議より。

思決定プロセスの不効率を覚悟しなければならないかもしれない。民間投資家にとっては、その事が最も大きな制約条件となる。

最後に、本メトロ事業を公社方式で行うか否かという点については、1) 公社に係る国又はウランバートル市からの出資に対する政治的及び財務的見通しと同時に、2) 公社に出資する民間企業が、公社との間で業務委託や調達等に関する契約を締結することが、「モ」国の調達に関する法令等との関係で禁止されていないかという点等、勘案して決定する必要がある。特に、2) は、民間企業が、公社への資本参加の可否を判断をする上で重要な要件となるものと思われる。

7.2 PPP 事業形態の検討

メトロ事業の事業形態については、モンゴルの鉄道輸送法の制約から、上下分離方式（インフラ部分を国が保有）を選択する必要がある。基本的な事業の収益性を考慮しても、インフラ部分の投資回収を運賃収入から期待することはできないため、投資負担の観点からもインフラ保有と運営を分ける形の上下分離的な整理が必要になる。

上下分離方式による事業の合理性を裏付けるもう一つの側面は、財務的な理由による。本事業の財務的収益性については、10章で事業の財務分析を行っており、ODA ソフトローンを全体の40%程度入れた場合と入れない場合について採算性を検討している。その結果によれば、ODA ソフトローンを投入し、平均運賃を600MNT以上とした場合でも、PIRRが2~3%と収益性が低く、運営事業体が運賃収入だけでインフラ投資を回収し、持続可能な運営管理することは現実的では無い事が判明している（第10章参照）。インフラ施設は公共財として長期的に経済的な視点から償還されるべきであり、快適なメトロサービスを安定的に商業ベースで提供するSPCの経営とは一線を画する事業方式が求められている。

運営方式として、公共関与の度合いから次の3つの方式が考えられる。

- ① 上下分離民間運営 PPP 方式（民間運営 100%）
- ② 上下分離公営主体型 PPP 方式（公共運営 51%以上）
- ③ 上下分離公営事業方式（公共運営 100%）

前述した様に、出資比率の妥当性を巡っては更に関係者との協議が必要であるが、本調査の立場としては、モンゴル政府の方針、すなわち『公共交通は政府が責任をもってサービスを提供する。』また『メトロの運営はモンゴルでは初めてであり、公共サービス提供の従来からの不効率性（例：電力事業）は、民間の運営ノウハウ導入によって補足する。』という明確な方針から、②の上下分離公営主体型 PPP 方式を提案する。したがって、ウランバートルメトロ事業は、公共側が主体的立場で事業運営を行う公社方式（Public Company 方式）とする。民間はこの公社へ出資し、運営ノウハウの提供を行う戦略（ストラテジック）パートナー⁵となる。

⁵海外においてフランスのLRT事業、中国での北京国際空港事業など多数の事例がある。

7.3 事業に対する最適な PPP 形態の提案

都市鉄道は複雑な事業であり、政策立案、技術基準、経済規制、運賃認可、安全管理、運転免許、線路保守、鉄道運営、資産保有、バス運行との連携・競合などについて、国、関連機関、ウランバートル市、バス会社、民間などの間でどのような役割分担を行うか、以下の点を勘案し整理しておく必要がある。

- 基本的な国とウランバートル市の役割分担は、国がインフラ建設とその保有、ウランバートル市が E&M 調達と運営である。
- この役割分担の枠組みのなかで、民間の役割を明確にする。

上記を前提にして、上記②の上下分離公営主体型 PPP 方式（公共運営 51%以上）の詳細を提案する。その際に、上記方式に沿った投資額と事業収益性の分析結果から、おおまかな資金負担の役割分担などを配慮しつつ事業の詳細を設定するが、留意点は以下のとおりである。

- ① モンゴル側の政策的な意向や各組織の役割・能力と適合しているか。
- ② 民間のノウハウが十分発揮される方法や形態となっており、官民双方に利益をもたらす、実施のための十分な動機が存在するか。
- ③ モンゴル側の資金負担能力や人材も含めた実施能力に適合しているか。
- ④ 国内・海外の民間参画を促す適切な参加の枠組みと条件になっているか。

上記を踏まえたメトロ事業の上下分離方式による PPP スキーム案を図 7.3.1 に示す。資金調達スキームの詳細については、次節で説明するが、この図では、インフラ施設を建設し所有する主体（政府）と、そのインフラ施設の使用コンセッションを得て、車両と関連機器を調達してメトロサービスを運営する主体（SPC）の相互関係を示している。具体的には、メトロ事業の運営主体（SPC）としてウランバートルメトロ公社（Ulaanbaatar Metro Corporation: UBMC）を設立し、民間の戦略パートナーのサポートを受けて事業運営を行う。UBMC は毎年一定額のインフラリース料をモンゴル政府へ支払う一方、モンゴル政府は、公共交通機関の運営に当たり必要なサポート（保証など）を UBMC へ提供する。

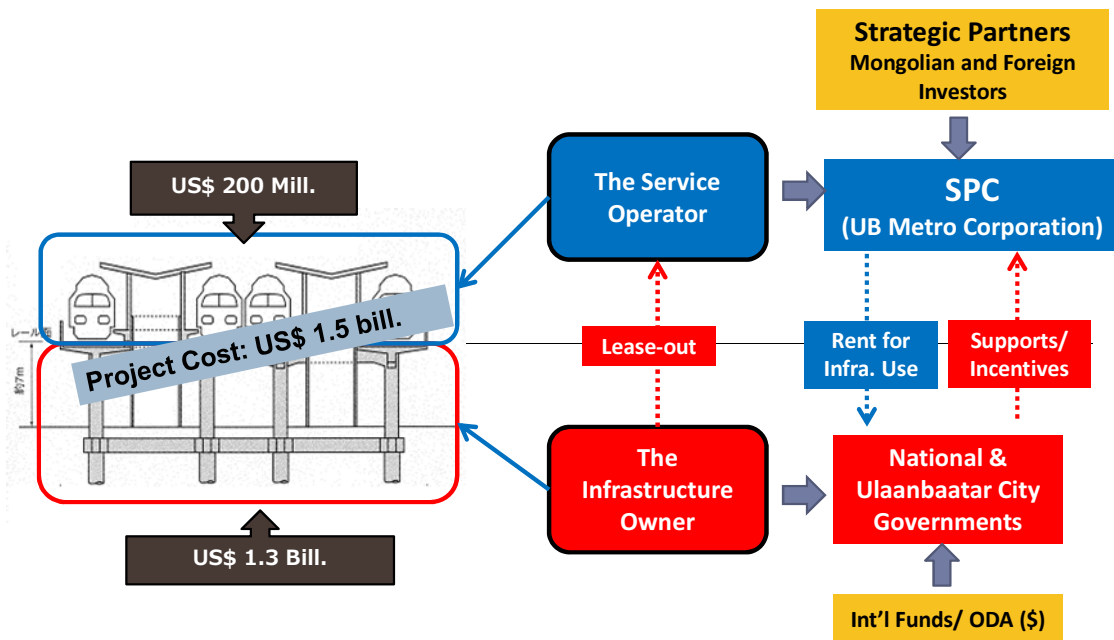


図 7.3.1 ウランバートルメトロ事業における上下分離方式の PPP スキーム

7.4 資金調達及び事業実施財源の計画

7.4.1 資金調達方針

前節で策定した公社方式の実施スキームを前提として、以下の方針に基づいて資金調達計画を作成する。ウランバートルメトロ事業は、モンゴル政府が主体的に実施する公共交通サービス提供であり、モンゴル政府が責任をもって資金調達を行うことを基本とする。初期投資は 1.5 Billion USD (2 兆 MNT)、その内鉄道輸送法に基づく基礎構造物（インフラ部） 1.3 Billion USD と車両および関連システム 200 Million USD ドルである。資金調達の方法は、この 2 種類に分けて検討する。

(1) インフラ部の建設資金

まず、インフラ建設の資金調達の大前提は、ウランバートルメトロ事業が、国家的な戦略プロジェクトとして、事業実施のための最高のプライオリティが付与されていることが必要である。日本の協力によりウランバートル市の開発マスタープランを作成し、その中からウランバートルメトロ事業が、コンパクトシティ形成のための戦略プロジェクトとして、提案されている。従って、資金調達の核の一つとして、コストが安く長期の借入れが可能な、日本の ODA 資金を取りこみ、資金的な協力に加えて、日本側からバイラテラルな技術協力ならびに有形無形の日本をパートナーとしたコラボレーションを実現する。また、日本の ODA 資金導入のためのモンゴル政府のカウンターパート資金として大規模な政府予算を確保する必要があるが、それに対しては以下の点を考慮する。

- ① インフラ部の建設は、ODA 支援を受けた公共施設整備事業として実施する。その場合、モンゴルの独自予算を含む自主的な資金調達を 51%以上見込み、ODA による資金はできる限り 50%未満とする。
- ② 事業の予算計上及び資金調達上のオーナーは、道路交通大臣であり、ウランバートルメトロ事業の実施に関わる予算は、道路交通省の予算手続きに乗る。
- ③ 鉱物資源収入をベースにした政府特別基金（人間開発基金など）を積極的に活用する。
- ④ モンゴルとしての将来の鉱物資源収入のポテンシャルを梃にした、国際資本市場からの資金調達（モンゴル開発銀行の政府保証債による調達）を最大限活用する。
- ⑤ 日本政府の制度的な支援で信用力を補完した形の、資本市場からの資金調達（JBIC 保証のサムライ債発行による資金調達等）を活用する。

上記の政府財源確保の可能性を説明するものとして、下記に示すようにフロンティア証券の協力を得て、タバントルゴイ鉱山（TT）とオユトルゴイ鉱山（OT）開発が政府歳入に与える付加的な影響を推計した（表 7.4.1）。周知の様に、これら鉱物資源開発利益が及ぼす国家財政への改善効果に対して大きく期待されるものの、国際市場価格（特に対中国）や政治リスク等いくつかのリスクにさらされており、その意味で長期を見通す事は難しい。この分析では、悲観的シナリオ（Scenario1）と楽観的シナリオ（Scenario 2）を想定し、その中間域で蓋然性の高い「ベースライン」を予測した。

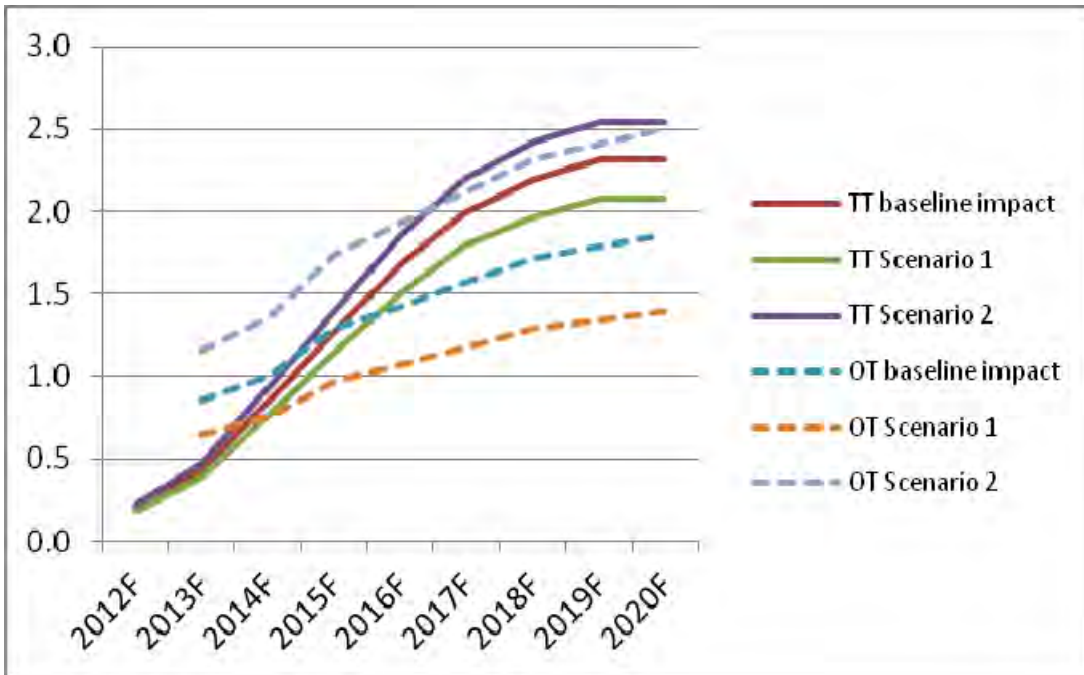
ベースライン値で見れば、2015 年時点で、これらのプロジェクトが政府歳入に与える増加分は年間 26 億ドルと推定されている。また、UB メトロの本格的建設が始まる（UB メトロのための政府支出が始まる）2016 年以降 2020 年まで、年間約 35 億ドル～42 億ドルの増加が見込まれており、その 5 年間の累積増加分は約 189 億ドルに上る。これら TT、OT の鉱山開発が政府歳入に与える、上記のシナリオ別インパクトを図で表したものが図 7.4.1、図 7.4.2 である。

本 UB メトロ事業の公共側の総支出は現時点で約 13 億ドルと積算されており、この鉱山開発による政府歳入の 5 年間の累積増加分の 7%に相当する。国家プロジェクトとして十分にカバーすることができる支出規模であろう。なお、2013 年度の国家予算（支出）は、7.5 兆 MNT（53 億ドル）であり、2016 年度の推定予算は 100 億ドルを超える規模となる。

表 7.4.1 : OT 及び TT の政府歳入への総合的影響 (Billion US\$)

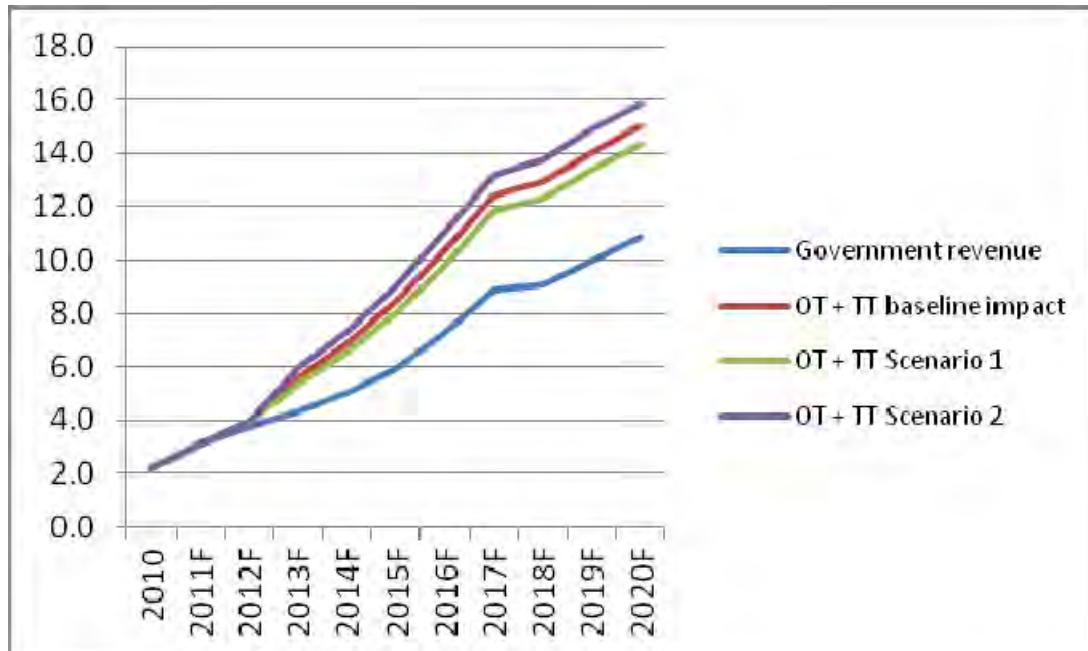
	2010	2011F	2012F	2013F	2014F	2015F	2016F	2017F	2018F	2019F	2020F
1											
Government Revenue: (IMF Forecast, not including impacts from TT and OT)	2.2	3.1	3.8	4.3	5.0	5.9	7.3	8.9	9.1	9.9	10.8
2			0.2	0.4	0.8	1.3	1.7	2.0	2.2	2.3	2.3
3			0.2	0.4	0.8	1.1	1.5	1.8	2.0	2.1	2.1
4			0.2	0.5	0.9	1.4	1.9	2.2	2.4	2.5	2.5
5				0.9	1.0	1.3	1.4	1.6	1.7	1.8	1.9
6				0.6	0.8	1.0	1.1	1.2	1.3	1.3	1.4
7				1.2	1.4	1.7	1.9	2.1	2.3	2.4	2.5
8			0.2	1.3	1.8	2.6	3.1	3.6	3.9	4.1	4.2
9			0.2	1.0	1.6	2.1	2.6	3.0	3.3	3.4	3.5
10			0.2	1.7	2.3	3.1	3.8	4.3	4.7	4.9	5.0
11			4.0	5.6	6.8	8.5	10.4	12.5	13.0	14.0	15.0
12											
Government revenue with TT and OT impact (Scenario 1) <1+9>	2.2	3.1	4.0	5.3	6.6	8.0	9.9	11.9	12.4	13.3	14.3
13											
Government revenue with TT and OT impact (Scenario 2) <1+10>	2.2	3.1	4.0	6.0	7.3	9.0	11.1	13.2	13.8	14.8	15.8

出典: BAEconomics, Frontier estimates, IMF forecast



出典: BA Economics, Frontier estimates, IMF forecast

図 7.4.1: シナリオ別 OT 及び TT の政府歳入への影響 (Billion US\$)



出典: BA Economics, Frontier estimates, IMF forecast

図 7.4.2: OT 及び TT の総合的影響 (Billion US\$)

(2) 車両及び関連システムの資金調達

メトロ事業を実際に運営する主体「ウランバートルメトロ公社 (UBMC)」が、以下の方針を持って、車両および関連システムの調達を行うものと想定する。

- ① モンゴル政府及びウランバートル市から、資本金のマジョリティ (51%以上) 相当額として直接投資を受ける。
- ② 残りの資本金については、モンゴルならびに日本の民間企業から、ウランバートルメトロ事業実施のための戦略パートナーとしての投資を促進する
- ③ 事業費はローンで調達するが、国際金融市場 (香港、シンガポールなど) でインフラファンドを通じて、あるいは、ウランバートルメトロ公社債 (政府保証付き) の発行などによる資金調達の可能性を検討する。
- ④ 車両購入資金に関しては、輸出金融などの国際開発金融若しくは JICA 海外投融資制度の活用可能性を探る。
- ⑤ その他運転資金は、市中銀行及び国際金融機関等からの融資を得る。

7.4.2 資金調達計画

上記方針に沿って、具体的な資金調達に関して2つの代替スキームを提案する (図 7.4.1 及び図 7.4.2 参照)。どちらのスキームもインフラ分の建設に対する方針は共通しており、国の責任において日本からの ODA 借款を受けて公共事業として実施する。事業実施主体は道路交通省であるが、ウランバートルメトロ公社 (UBMC) が、国からの委託を受けて工事を実施することを想定している。そして、完成後、全てのインフラ施設の所有権は国に移管し、UBMC は一定期間 (50 年間)、一定の使用料を支払うことによって、そのインフラ使用权を付与されるものと想定している。

オプション A は、UBMC が車両及び関連システムの購入し開業までの準備を一括して実施すると想定している。この場合、UBMC が必要とする資金は 200 Mill. USD 規模になる。その内 30%を資本金とし、70%を融資の形で調達する。

一方、オプション B は、UBMC が初期費用として車両購入という大規模な投資を引き受けず、もっぱら開業準備に充てるための 50 Mill. USD 相当の資金調達を行うと想定したものである。車両は別途民間によって創設される「車両リース会社」よりリースする事を想定している。これにより、UBMC はバランスシートを軽くする事ができるが、リース会社の利益を乗せたリース料を支払う必要がある。

どちらのオプションが妥当かについては、当然のことながら投融資の資金調達の可能性にかかっている。また、インフラ使用に対する使用料をどの程度まで設定可能かについては、UBMC の営業如何に依っている。その料率の高低は政府補助割合と見る事もできる (後述第 10 章参照)。

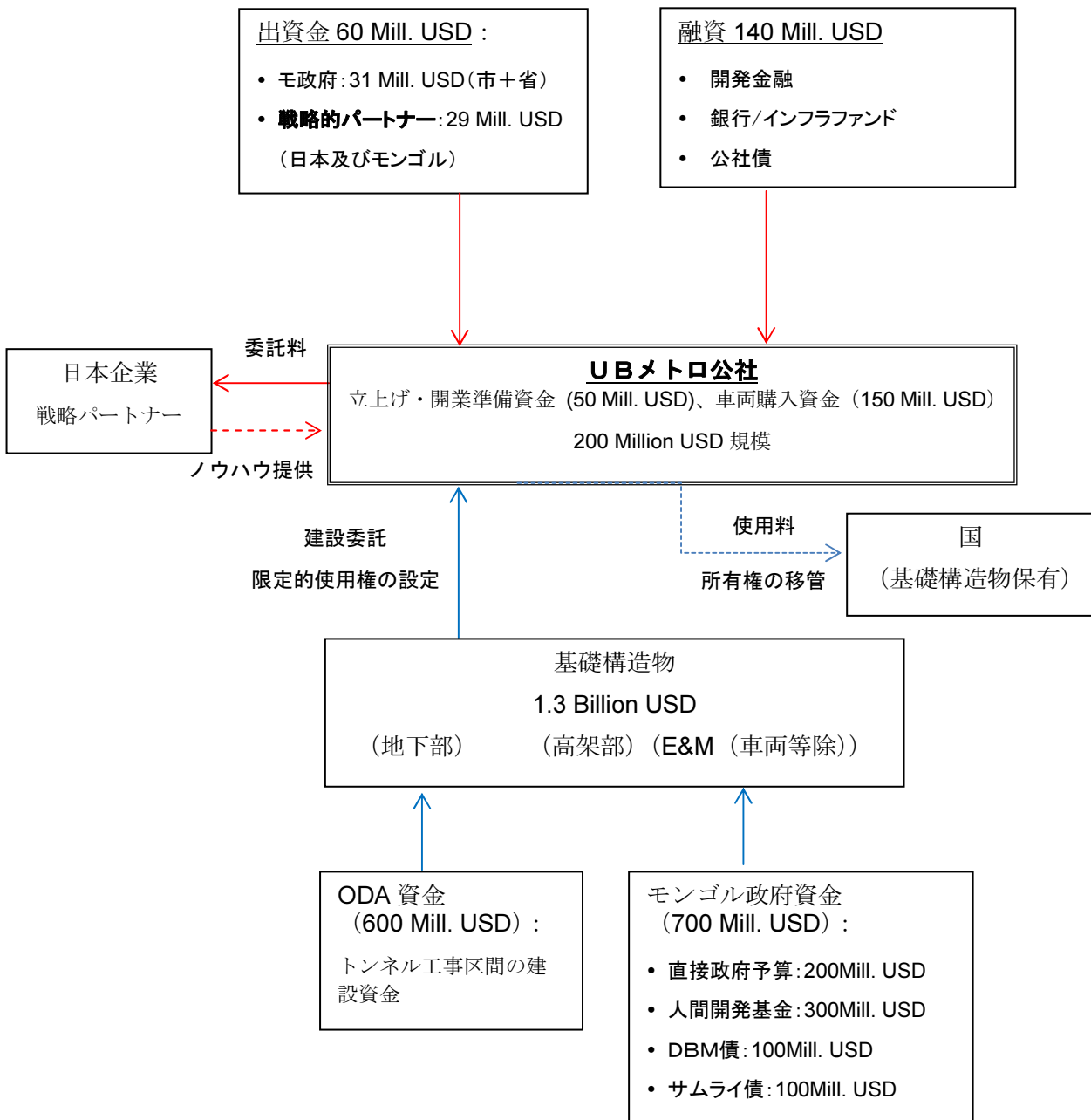


図 7.4.3 ウランバートルメトロ実施スキーム案 (オプション A)

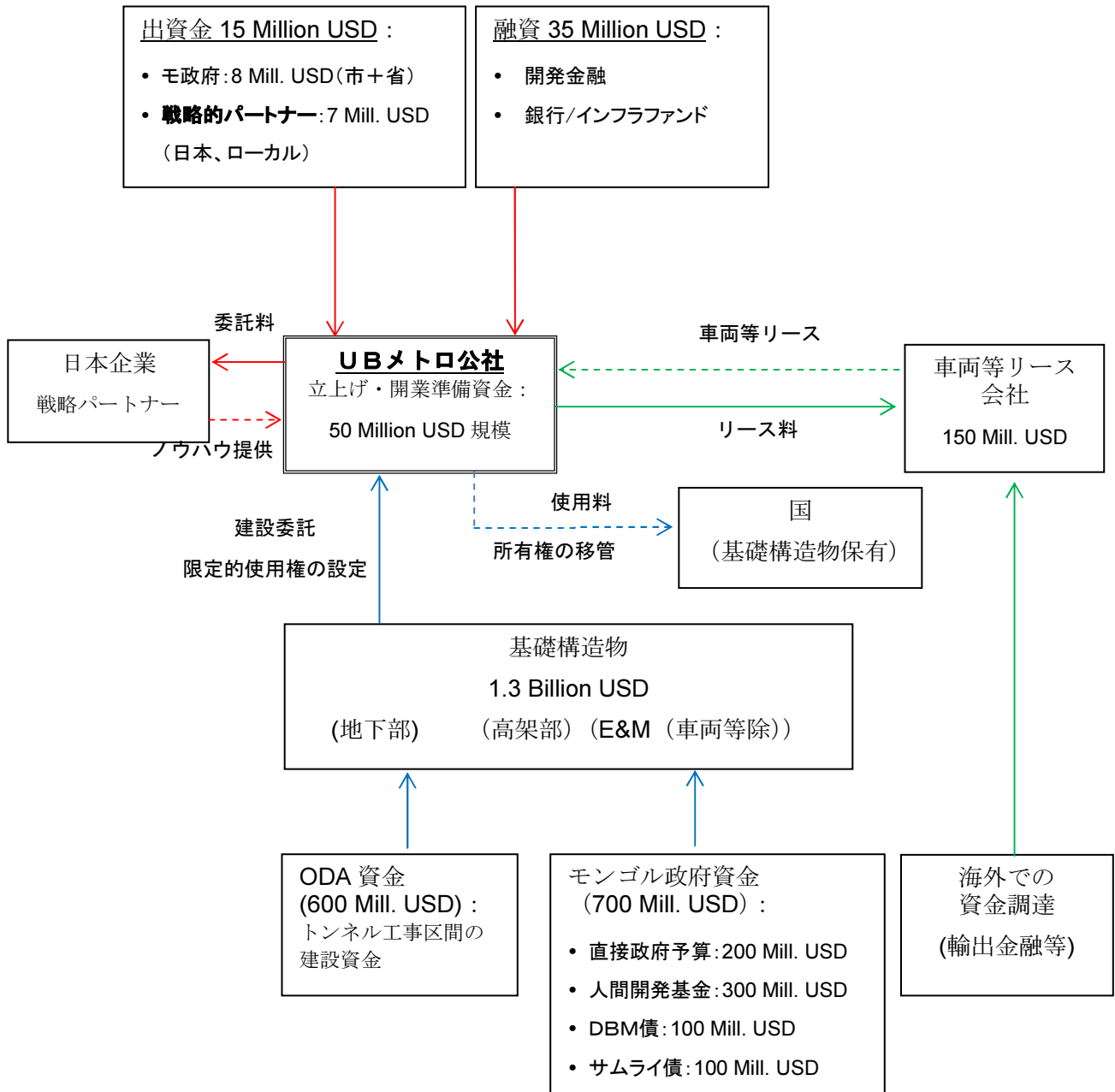


図 7.4.4 ウランバートルメトロ実施スキーム案 (オプション B)

7.5 事業の全体スケジュール

事業の全体スケジュールは、本プロジェクトの建設工事を開始するまでの準備期間がどの程度の期間を要するかによって大きく変わってくる。工事期間は、少なくとも4年間は必要とみられるので、2020年開業を目標とすれば、2016年末までに全ての準備が整う必要がある。

準備期間の中で、クリティカルなのは、自国資金準備とODA資金調達のために必要な工程であるが、同時に、都市鉄道システム導入に関する鉄道法の改定、ウランバートルメトロ公社の予算化・設立、コンセッション法に基づく事業許認可手続きなど、モンゴル政府の行政手続き考慮したスケジュールとする必要がある。これらに必要な時間と詳細設計に要する時間を見込んで、最も効率的に事態が進展すると想定したスケジュールを図7.5.1に示す。

暦年	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1) FS調査・事業計画策定		■	■							
2) 事業実施準備・「モ」国政府関係機関との調整		■	■	■						
3) PPP事業実施体制の構築・ODA事業準備			■	■	■					
4) 詳細設計・設計承認プロセス				■	■	■				
5) 建設(第1フェーズ)						■	■	■	■	
6) 軌道システム・車両・信号システム・その他関連機材調達							■	■	■	■
7) 運営組織・人材教育、トレーニング								■	■	■
8) 試運転期間									■	
9) 営業開始(第1フェーズ)										■ →
10) インターモーダル施設・駅周辺開発							■	■	■	■ →

図 7.5.1 想定される全体スケジュール案

8 鉄道事業の運営・ 保守体制

8 鉄道事業の運営・保守体制

前章では、メトロの事業実施体制全体について検討し、上下分離公営主体型 PPP 方式（公社方式）を最適案として提案した。本章では、この前提に立ち、ウランバートルメトロの運営・保守体制の最適案について詳細に検討する。

8.1 運営・保守の実施スキーム

本節では、ウランバートルメトロにふさわしい運営・保守体制を提案する。最初に、鉄道の運営・保守の手法について一般的な整理を行う。運営と保守の体制は密接に関連するが、ここでは、運営面と保守面とに分けて記述する。次にそれらの一般的評価を行い、最後に実際の条件を勘案の上ウランバートルメトロにふさわしいスキームを提示する。

第7章で論じた事業実施体制や資金調達スキームを踏まえたうえで、他のアジアの国々での O&M (Operation and Maintenance)スキームの経験をもとにウランバートルメトロに最適なスキーム案を提案している。

8.1.1 運営・保守の組織体制

(1) PPP を前提としたメトロの事業主体

1) PPP 事業に係る留意点

7章で述べたように、モンゴル政府の「公共交通は政府が責任をもってサービスを提供する」、「メトロの運営はモンゴルでは初めてであり、公共サービスの非効率性を民間の運営ノウハウ導入によって補足する」という明確な方針から、メトロ事業は上下分離公営主体型 PPP 方式で実施することが最適である。ウランバートルメトロに民間からも投資を引き出し、PPP 方式でプロジェクトを実行しようとする場合、民間が安心して投資ができる事業体を構築する必要がある。モンゴルでは PPP 方式でのプロジェクト実施の拠り所となるコンセッション法が 2010 年 1 月に策定されたばかりであり、その法に基づいて実施され成功した実績が未だ存在していない¹。このため、民間が安心して投資を行うという観点からも、政府機関からは独立した新しい事業体を創設し、ウランバートルメトロを効果的に実行できる意思決定機構を持つ組織とすることが望ましい。さらに、ウランバートルメトロを成功に導くためには、PPP 事業を円滑に進め、かつ、初の民間参入の事業体による都市鉄道経営に対応するために必要な、中央政府レベルの法律、規制の構築・改革、またこれを実施すべき地方政府レベルの制度構築・改革が求められる。

2) ウランバートルメトロ公社 (Ulaanbaatar Metro Corporation: UBMC) の創設

ウランバートルメトロは、モンゴルにとって初めての都市鉄道である。その初のメトロ事業の運営主体として、前章で説明されたように、中央政府と市の支援を受け、また民間を戦略的パートナーとした公営主体のウランバートルメトロ公社 (UBMC) を新たに創設すること提案した。このようなメトロの事業機関を新たに創設する目的は以下のと

¹ コンセッション法に関する検討については 7 章参照。

おりである。

- 長期的な公共投資と民間投資を保証するため。
- 地方政府と中央政府の資金、外部支援、さらには民間資金の投資を呼び込むこと、民間投資を支援すること、そして最善のコストで良好なインフラとサービスを供給するために民間の効率性、革新性、自由度、速さを利用できる環境を形成すること。
- 透明性、一貫性があり、効果的な管理のしくみを構築することにより、すべての参加者が活躍できる階層的な場を提供するとともに、すべての利害関係者の利益が保護されること。
- 事業体構築の過程を通じて透明な選考過程を経た PPP 事業を進捗させること。
- 事業の早期完了のための効果的で効率的な制度を構築すること。

本項では、UBMC の運営・保守サービスに焦点を絞り、UBMC の組織計画と各部署の責任と業務を示した。

表 8.1.1 は UBMC が運営・保守のサービス提供に関して責任を負っている業務についてのリストである。これらの業務範囲を理解することは、UBMC が PPP として参加する民間企業との間で、どのように業務を分担し、評価し、展開して行くのかを検討するための鍵となるものである。

UBMC との PPP 事業に対し、民間企業が独立採算として一部業務を独立して請け負う形を取ろうとする場合には、表 8.1.1 で述べた業務のうち「運行」と「保守」が、民間企業が請け負うことができる業務である。

表 8.1.1 UBMC の業務と義務

番号	業務名	業務の内容
I.	管理	公社の目的の実現のため、方針を策定し、これに基づき規約と規制手法を作成・公布する。計画や技術標準・ガイドラインを作成し、実施手順を決め必要な判断を下しながら実行する。規約を適用し、法務、広報を実施する。
II.	総務	総務系の部署は、総務、財務、会計、予算、人事等の面に関し、公社の目的と方針を実行に移すため、規約に関する公式解釈とその施行について、管理と支援を行う。
III.	運行	安全で信頼性が高く効率的な鉄道の運行と、旅客にとって満足度の高いサービスを日々確実に提供する。
IV.	保守	常に求められる運行が行えることをシステム全体にわたり保証するため、日々及び長期的な計画の実行と、定期的あるいは不定期な、予防的あるいは対処的な保守作業を遂行する。
V.	技術管理と建設	技術面、すなわち監視、コンサルタントへの依頼、受注者への指導という面において、公社の目的と方針を実行に移すために必要な規約についての公式解釈とその施行について、管理と支援を行う。

(2) 運営体制

鉄道サービスは、19世紀に産業として拡大して以来、鉄道に関する技術だけでなく、運営の監督・評価・管理など、事業の根幹である運営面においても発展を遂げてきている。そして、快適で心地よく、安全・安心で環境に優しい旅を提供する一方、ITを活用した料金收受システムや運行情報システムなどの最新技術を導入し、効率的な運営を行っている。こうした中で、いくつかの補助的な業務、例えば、車両や駅の清掃、駅の安全管理、切符販売、IT業務といったようなものが外注化される一方、鉄道を数路線運営したり、事業が大きな広がりを持つような場合には「持ち株会社」というような選択肢も採用されている。

このように、業務を縦や横に分けて各々に分担させることは、個々の活動の責任の所在を明確にすると同時に、より効果的な運営を目指す方法として考えられている。ただし、そのような場合には、常に中心的な運営管理を行う事業体を持つことが必要で、その支配下で管理を行いつづけることが不可欠である。

将来の運営形態を検討するにあたって、ウランバートルメトロで実行され得る契約形態としては、表 8.1.2 に示すとおり 5つの形態が考えられる。

- (A) 総括価格契約での PPP 事業における O&M コンセッション方式
- (B) 委託契約での PPP 事業における O&M コンセッション方式
- (C) 建設を ODA、O&M をコンセッションで行う方式
- (D) 運営は直営で、保守は外注で行う方式
- (E) 運営・保守ともに直営で行う方式
- (F) 外注を行いながら直営で運営を行う方式

慣例的には、「政府」とは PPP の公的主体で、「コンセッション受託者」は PPP スキームでの民間主体である。

表 8.1.2 契約形態

契約形態	定義
(A) コンセッション O&M (PPP Net Cost) 複合: 政府: 土木; 民間: E&M+ 車両	政府は民間会社に発注して土木インフラを提供する。政府は、電気・機械 (E&M: Electric and Machinery) 設備と車両、運行と保守 (O&M) を実施する民間企業をコンセッション契約により雇う。政府はコンセッション受託者に土木インフラをリースする。政府は安全基準と運賃体系を決める。コンセッション受託者は提供するサービスを決め、運賃その他の収入を得る。この際、収入の不足分について政府が補填するか、収入がコストを上回る場合には政府にその分を支払う。 この形態は、E&M を対象とした BOT(Build Operate Transfer)やインフラを対象とした BLT(Build Lease Transfer) といったような PPP スキームを用いる場合に適用可能である。

契約形態	定義
(B) コンセッション O&M (PPP Gross Cost) 複合: 政府: 土木; 民間: E&M + 車両	政府は民間会社に発注して土木インフラを提供する。政府は、E&M 設備と車両、O&M を実施する民間企業をコンセッション契約により雇う。政府は安全とサービスの基準、サービスレベル、運賃体系とレベルを決める。品質を競う入札競争により同意されたサービスを提供するために必要なコストと同じ額を政府はコンセッション受託者に支払う。政府は運賃収入を得る。 この形態は、上と同様に E&M を対象とした BOT やインフラを対象とした BLT といったような PPP スキームを用いる場合に適用可能である。
(C) ODA による建設 + コンセッション O&M リース (PPP Net Cost or Gross Cost)	政府は民間会社に発注してインフラ全体を提供する。政府は土木、E&M、車両を供給し、O&M を実施する民間企業をコンセッション契約により雇う。コンセッション契約の方式は上記(A)の形態から(B)の形態まで考えられ、O&M 契約における政府と民間との役割分担は上記(A)又は(B)と同等である。 この形態は ODA 又は自己資金が使え、運営・保守を外注化する場合に適用可能である。
(D) 運営は直営& 保守は外注	政府は ODA か自己資金により民間会社に発注して土木インフラ、E&M 設備を整備する。政府は直営で運営を行う。政府は保守サービスを外部主体と契約する。
(E) 直営 O&M	政府は ODA か自己資金により民間会社に発注して土木インフラ、E&M 設備を整備する。政府は直営で運営と保守全体を行う。
(F) 外注を伴う直営による運営	政府は ODA か自己資金により民間会社に発注して土木インフラ、E&M 設備を整備する。政府は主要な運営は直営で行い、個々の作業は外部契約か外注化する。政府は保守その他の鉄道に関するサービスを外部主体と契約する。

(3) 保守体制

保守管理とは、車両その他の設備を適切に修理しながら、長期に使用し続けるための計画に基づき、保守に関するすべての活動を実施することである。システム全体としての効用と生産性を最大限に高めるためには、計画的で、システムの寿命や保守費用、検査、維持、修理といった各作業全体を考慮した保守管理の方針が必要である。

保守のスキームは、基本的には所有者又は運営者の直営による保守と、第三者への契約による外注での保守の二つしかない。

保守を外注する場合、重要な点は保守のどの部分を外注化するかということであり、3つの方法が考えられる。最も単純な方法は、保守管理の作業を外注化し、それ以外の部分（計画策定など）は内部で行う方法である。二つ目の方法は、分析と作業識別の段階以外をすべて外注化する方法である。この場合、業務計画とスケジューリングは受託者が実施し、受託者の判断で作業計画が決められる。受託者が実施する作業内容については、発注側が管理する。三つ目の方法は、発注者が受託者に設備の保守・改良のための戦略（設備稼働率といった要求事項）を示したうえで、その目標に対して、すべて受託者の責任で保守が行われる方法である。したがって、外注の契約としては、i) 機能要求、ii) 作業を特定した要求、という二つの方法を戦略的に組み合わせた形で作成される。

実際には、所有者又は運営者の能力や経営戦略、受託者の能力などの状況を勘案し、これらの方法を混在させながら最適な外注体制を構築していく必要がある。

8.1.2 管理運営（O&M）スキームの評価

この項では、契約形態について考えられる O&M スキームを検討する。

(1) コンセッションによる運営

表 8.1.2 に示した 6 つの契約形態のうち最初の 2 つ（A）、（B）は、PPP スキームで実施される場合に適した契約形態である。これらは、BOT スキームにより完全な民間資金による事業、VGF の手法による公的関与を残した資金スキーム、又はこれらの複合形態で成立する。完全な民間投資事業の場合、事業者（コンセッショナー）はインフラと電気・機械設備（E&M）システムを保有し、初期投資への公的出資を行う場合には、政府がインフラを保有して事業者にそれを貸し、E&M は事業者が保有することになる。

（A）は Gross Cost 方式、（B）は Net Cost 方式となっているが、この 2 つのスキームの主な違いは、誰が収入収受と民間の事業者への支払いを管理するかにある。Net Cost 方式の場合は、事業者が収入を収受し、予め同意した固定費用又は売上の一定比率を政府（ウランバートルメトロでは実施、監督組織）に支払う。この場合、乗客減のリスクは民間事業者に残るので、事業者は通常、最低収入保証（Minimum Revenue Guarantee (MRG)）を求める。Gross Cost 方式の場合は、政府自身が乗客から収受するか事業者に収受してもらい政府に完全に移管してもらうかにより、政府が運賃収入を得、政府は同意した固定額を事業者に支払う。この場合、旅客減のリスクは完全に政府側にある。

両者には以下のような特筆すべき事項がある。

● Net Cost スキーム

事業リスクはほとんど事業者側にある。しかし、事業が商業的に実行可能なものとするためには、政府は通常、最低収入保証（MRG）の提供を要求される。ただし、下限値は慎重に設定しなければならない。もし高すぎる設定値であれば、事業者はサービスの向上や適切な保守を続ける意欲を失い、多少なりとも供給輸送力を減少させても、事業者としての利益には大きな影響が出ないといったモラルハザードのリスクが起り得る。

一方で、需要予測で仮定した鉄道路線計画が政府のスケジュール通りにいかない場合には、事業者への何らかの保護が必要である。また、所有者である政府にシステムの運営、保守に関して管理権がほとんど与えられていない（「管理の欠如」）。このため、直営の技術者が経験を得ることは難しい（「技術の欠如」）。

● Gross Cost スキーム

このスキームでは、所有者である政府がすべてのリスクを負うことになる。つまり、事業者決定で行われる入札において、O&M サービス提供の対価として事業者を支払わなければならない固定額が決められる。従って最低収入保証（MRG）は必要ない。この場合、政府は、運営と保守について細かく監督管理を行わなければならない。しかし、そのような監督管理を実行するためには、十分なレベルの技術能力が求められる。

上記からわかるように、いずれのスキームも、世界中のさまざまな環境の中で、それぞれに異なる利点・欠点がある。従って、それぞれの組織・政府の条件、要求や必要性によって、最も適した契約スキームを決めなければならない。

いずれの契約形態も、上述したいくつかの課題を解決するための特別条項を組み込むことで、政府の必要性や事業の状況に応じて仕立て上げることが出来る²。例えば、「管理や技術の欠如」は、所有者が事業者に対して稼働率のような具体的な性能要求や、事業期間を通じて事業者が直営スタッフに対して教育を行う、といったような厳しい条件を契約に入れることで解決できる可能性がある。

(2) ODA+O&M 調達

表 8.1.2 の契約形態 (C) は、ODA 及び他の直接資金を活用した政府資金による事業実施に当たる。事業資金について民間企業が出資しない場合であっても、政府が直営で O&M を実施しない限りは、民間が運営やシステム保守に関与し、一定のリスクを負うことから、このスキームも PPP スキームの一つと考えられている。

インフラが建設された後は、公共入札により、運営と保守全体が特定の事業者により一定期間契約で委託される。契約スキームは Net Cost スキームから Gross Cost スキームまで幅広く考えられるが、多くは Net Cost スキームで実行される。この場合は民間企業が市場リスクを予測し収入を管理、固定額を施設使用料として政府に納めることになる。

(3) 所有者による直営

表 8.1.2 に示したスキームのうち、最後の3つも、ODA 及び他の直接資金を活用した政府資金による事業実施となる。上記 (C) のケースと同様に、事業資金に対して民間企業は出資しない場合でも、政府が直営で O&M を実施しない限り、民間が運営やシステム保守に関与し、一定のリスクを負うことから、これらのスキームも PPP スキームの一つと考えられている。

これらのケースでは、政府は自身の資金を用いて民間とインフラ及び E&M システム建設の契約を結ぶ。これら3つのケースの違いは、運営や保守の外注の方法にある。保守を外注する際には、一連の作業区分ごとに詳細な評価を行う。

政府の財政状況が良い場合には、これらのスキームは有効である。しかし、世界的には政府の財政負担を減らすために民間の参加を求め、それによる余剰資金を他の緊急的な事業に回す傾向がある。従って、これらのスキームを採用する際にもいかにして民間資金を導入するかが課題である。

また、モンゴルのように、国内で都市鉄道運営の経験がない場合、どのようにしてそのノウハウを獲得するかも課題である。この解消のため、特定のノウハウを持つ民間企業の協力を仰ぎ、技術移転を受けながらインフラや E&M システムの建設、運営や保守を実施することもあり得る。

² 事業の継続性を確保するためのセキュリティパッケージの詳細は 9 章を参照。

8.1.3 提案する O&M スキーム

(1) 鉄道の法的位置付け

モンゴルにおいて鉄道の形態は「鉄道輸送法」において規定されている。鉄道輸送法によれば、鉄道の形態は上下分離を前提と考えられており、以下のような区分とされている。

- 「鉄道用地は国有財産である（同法 6.1）」及び「国の経済、社会において重要な役割を担う基礎構造物は出資の全部または大部分が国の出資である公社が所有し、あるいは利用一定期間後に公社に引き渡す条件で新設することができ、これらの基礎構造物、鉄道線路の方針は政府が決める（同法 6.2）」とされている。なお、「基礎構造物」の定義は、「鉄道線路の上部・下部構造物及び鉄道橋、管などエンジニアリング施設、駅、待避所、列車通常運行を供給する電力、水供給、信号・通信、情報施設、踏み切り、防止柵など機械施設一式をいう（同法 3.1.2）」とされている。
- 「基礎構造物建設・利用」、「鉄道輸送活動」を行うには「鉄道輸送サービス特別許可」が必要である（同法 16.1）。この主体については特に規定はない。

以上より、現行法では、「基礎構造物」は国の組織が保有することが原則であり、これに BOT が付随的に認められる一方、車両等を保有して運行保守を行うことは広く民間に解放されている。

なお、ウランバートルメトロはモンゴルにおける最重要都市交通であり、同法 6.2 に示す「国の経済、社会において重要な役割を担う」鉄道に該当するとの考え方が一般的である³。

(2) 都市交通に対するモンゴル側の考え方

現在、市内の公共交通は自動車（バス）が主体であり、モンゴルの「道路運送法」には「県間、地方、県庁所在地、市内及び市周辺の公共交通のルート確定・変更の決定は、当該県・首都知事が決定し、県・首都知事から権限に与えられた機関が実施する（同法 8.4）」と規定されている。ウランバートル市内の公共交通はウランバートル市が責任を持つべきという考えが基本である。

ウランバートルメトロについても、既存の鉄道に直接影響を与えない鉄道である限り、市内公共交通の中で責任を考えるべきであるとの考えが主流であり、市が計画立案や運営に責任を持つべきとの考えが強い。ただし、費用については、未だ予算の地方分権が進んでおらず、市の自主財源能力が小さいことから、国が責任を持たなければならないとの考えが強い。また、技術的な監督についても鉄道輸送法に従い、国が責任を持つとの考えである。

³ 道路交通省や経済開発省への聞き取り結果などより。

(3) コンセッション方式による建設・運営についてモンゴル側の認識

モンゴルにおいては、法的にはコンセッション法により、民間が本来国等の公的機関が行うべき事業を民間が実施する道が開かれている。しかし、同法は運用実績に乏しく、ウランバートルメトロで同法を利用して BOT や BLT を行うことは相当な時間を要する上、プロジェクト運営管理条件等に関する合意プロセスを円滑に進めるための政府側の技量が未だ十分で無いとの認識がある。

(4) 民間運営に対する公共交通部門の認識

モンゴルでは、政府が良好なサービスマネジメントを行えるとは考えられていないが、一方で、市が運営していたバスを民間に委ねたところ、必ずしも良い評価を得ていないことから、運営を全て民間に任せることにも一定の制約がある。

(5) 都市鉄道に対する技術的経験

モンゴルには非電化の広域鉄道しかなく、また、高架鉄道や地下鉄道の建設経験もないことから、電車による高密度運行が求められる都市鉄道の建設・運営は外国の経験を有する組織の支援が不可欠との認識を持っている。また、管理運営に係る業務の外注についても、ウランバートル鉄道で実施している一部作業を除けば、外注できる企業は国内にはない。従って、外注を行うとすれば海外企業に委託するか、または海外企業の支援のもと、今後外注企業を国内で構築しなければならない。

(6) 海外企業に対する考え方

ウランバートル鉄道が、ロシア出資 50%のもとで自国の自由にならないことに対する不満が強いことや、鉱山開発など戦略的重要セクターに対して外国企業の出資比率を 49% 以下とする外資規制法⁴が近年成立するなど、資源ナショナリズムが台頭している状況であること、さらにウランバートルメトロが同国最初の都市型鉄道であることを踏まえると、海外企業にその運営を全て委ねることには反対論が根強いと考えられる。海外企業の参入を受け止めるとしても、一定期間を経た後、モンゴル側主導で経営がなされるように自国の人材育成を前提とした協力体制が必要であろう。

(7) 上記を踏まえた建設、O&M スキームの提案

表 8.1.2 に示した組織形態の各案をベースに、上記前提条件を考慮した O&M スキームを表 8.1.3 に示した。

⁴ 「戦略セクターに関する外国投資規制法（2012年5月）」参照。なお、同法下の規則は、現在国会で審議中。また、同投資規制法の改正も議論されている。

表 8.1.3 体制案と各種条件とのマッチング

形態	モンゴル側の基本条件					
	1) 鉄道法に 準拠	2) 都市交通 サービスへの 政府関与	3) コンセッ ション法適用	4) 民間依存 への躊躇	5) 技術・経 験の獲得	6) 国内企業 の育成
(A) O&M コンセッ ション (PPP Net Cost)	○ 基礎構造物 は将来国に 移管	○ 民間を市が 監督	×	×	○ 海外企業が 参加	△ 国内企業主 体は困難
(B) O&M コンセッ ション (PPP Gross Cost)	○ 基礎構造物 は将来国に 移管	○ 民間を市が 監督	×	×	○ 海外企業が 参加	△ 国内企業主 体は困難
(C) ODA+O&M コ ンセクション	○	○ 民間を市が 監督	×	×	○ 海外企業が 参加	△ 国内企業主 体は困難
(D) 直営 O & 民間 M	○	○ 市が主体	○	△ 民間との協業 が必要	△ 海外企業支 援+外注先 構築が必要	△ 国内企業主 体は困難
(E) 直営 O&M	○	○ 市が主体	○	△ 民間との協業 が必要	△ 海外企業の 支援が必要	○
(F) 外注を伴う直 営 O&M	○	○ 市が主体	○	△ 民間との協業 が必要	△ 海外企業支 援+外注先 構築が必要	○

凡例) ○ : 適合 △ : 条件により適合 × : 不適合

上下分離の下側(インフラ整備)の責任者は、1) に示した法的制約からは、① 国又は国が大部分を出資する公社が建設・保有、または、② BOT 又は BLT スキームにより民間が建設し将来これを国等に移管、という 2 つの可能性がある。しかし、モンゴルでは、コンセッション法の課題から ② の選択は望まれておらず、また、大規模投資を必要とするメトロ事業のインフラ建設に民間資本が参入する可能性は極めて小さく、むしろ ODA 支援により国が責任を持って建設を行いたい意向が強い。従って、上表の形態別では (D) ~ (F) のいずれかが基本となる。

一方、運営・保守については、2) における基本方針に基づけば、① 市が中心となって独自に運営主体を構築、若しくは、② 市の監督下、民間に運営を委ねるかの 2 つの代替案が考えられるが、5) の条件から国内では受託できる民間は皆無であり、もし②を行おうとすれば、海外の企業に委託せざるを得ない。しかし、6) の事情を考慮すれば海外の企業への委託は考えられず、結果として市自体が中心となる①が適当である。このため上表の形態では (E) または (F) の選択が合理的である。

しかし、5) の事情から完全に自前で運営・保守体制を構築することは不可能であるので、

信頼できる海外の経験企業をパートナーとして選定し、事業に臨むことが望ましいと考えられる。また、4) の認識から、市と民間が共同出資により設立した公的企業が運営・保守にあたるのが、サービス向上の観点からも望ましいと考えられる。

このため、市が51%以上を出資し、ここにパートナーとなる海外企業も含めた民間企業の出資を加えて「公的企業体」を設立、特に技術面、サービス面では経験のある海外企業の支援により運営・保守の体制を確立することが最適であると思われる（図8.1.1）。

なお、この形態は、上表（E）、（F）の変形、すなわち、運営主体が全くの市直営ではなく、海外企業も参画した公的企業体であると見ることが出来る。この場合、現状では運営・保守作業を受託できる企業は国内では皆無であるが、モンゴル国内では「ウランバートル鉄道」の保守も存在することから、ウランバートルメトロとウランバートル鉄道の両社から運営・保守の一部作業を受託する企業を海外企業の支援も受けながら設立し、その企業に作業外注を行う体制（（F）の形態）が出来ることが好ましい。

このような運営・保守主体が構築されることを前提に実際の建設・調達をどのように行うかを考えた場合、ウランバートルメトロにおいて運営者が複数参入することは考えられないことから、具体的な路線計画、設備計画を運営主体となる公的企業体が一元的に行うことが、より良い計画を効率的に策定できる方法である

このため、運営・保守を担う公的企業体（設立までは市及び設立に参加する企業）が計画策定時から中心的役割を果たし、国は政策面からのチェックと資金確保の役割を担うのが適当である。

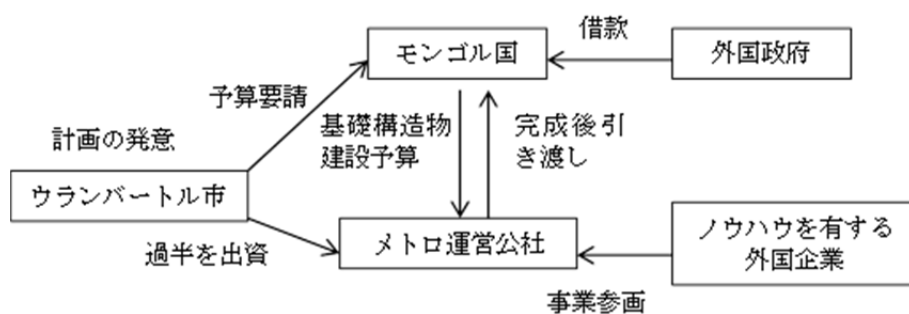


図 8.1.1 ウランバートルメトロの組織体制

8.2 運営・保守の組織

運営事業者と保守受託事業者の組織は、その組織が公式なコミュニケーションと管理を明確なラインで行うとともに、非公式なコミュニケーション（ネットワーク）を効果的に行えるということを目的として構築しなければならない。その組織は、加えて内部、相手方（UBMC 又は受託事業者）や事業に直接・間接に関わるさまざまな組織との関係すべてにおいて、円滑に機能し得るものでなければならない。これらの組織間の契約においては、管理者と現場の的確なバランスや最適な人数、業務区分、そしてウランバートルメトロの運営・保守実務を技術的、管理的に確実に成功に導くための職員の訓練を提供する機能を有することができるよう管理されなければならない。

それゆえ、運営者・保守受託事業者は、組織構成に際し沿うべき原則に従い、完全に統合されたチームというコンセプトを採用すべきである。全体の組織は、管理・総務グループと運営・保守の現場グループに分けられる。

個々の設備を分割せず一体的に保守業務を受託するような、比較的大規模な保守受託事業が導入できることを前提とした場合、推奨される運営者（UBMC）と保守受託事業者の組織図を、それぞれ図 8.2.1、図 8.2.2 に示す。保守受託事業者は内容ごとに細分化され、あるいは一部が運営者の直営となる可能性も高いが、いずれにせよ、運営者と保守受託事業者とのトータル組織として一体となった運営・保守業務が実施されるように組織構築を行わなければならない。

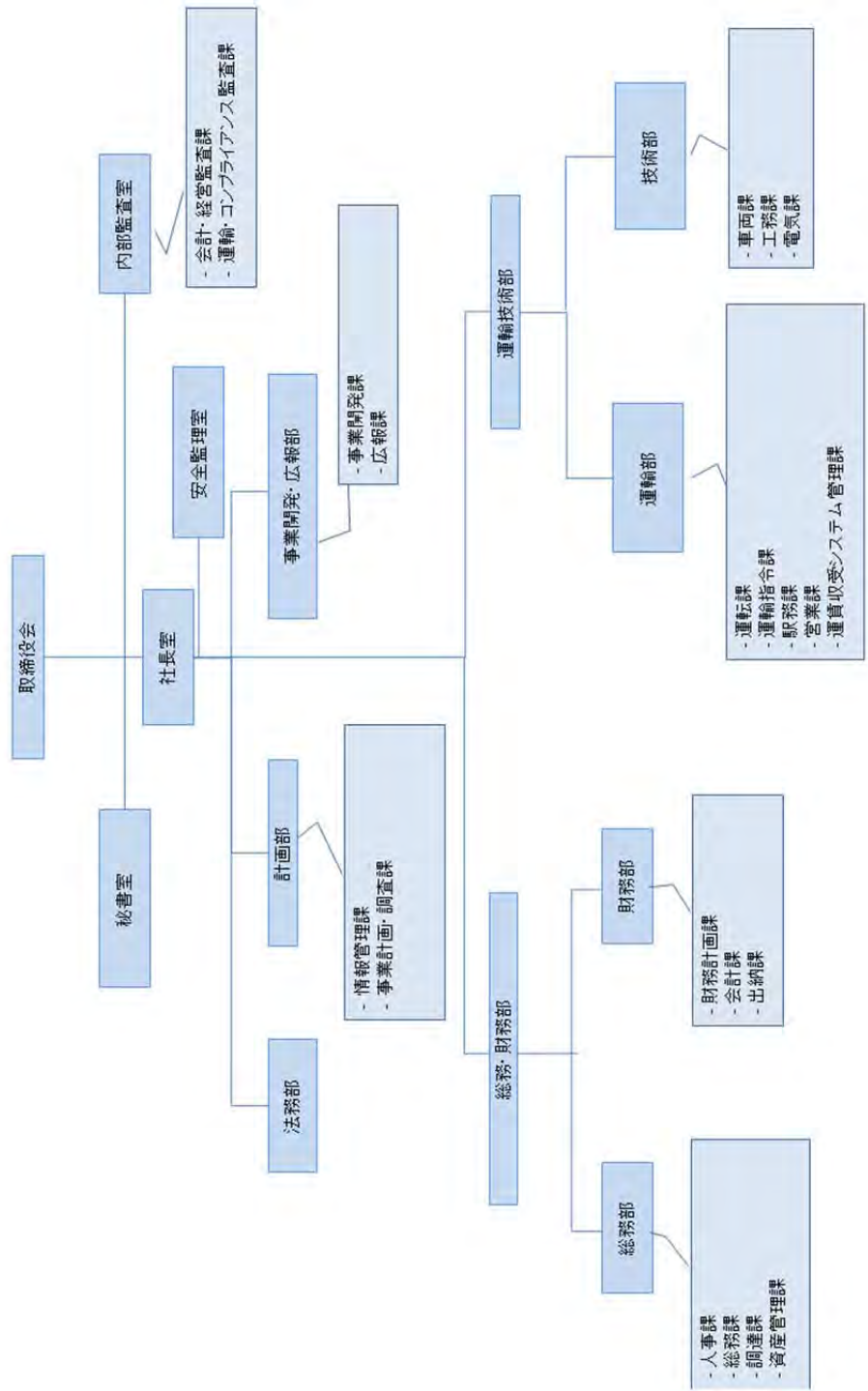


図 8.2.1 ウランバートルメトロ公社 (UBMC) の組織図案

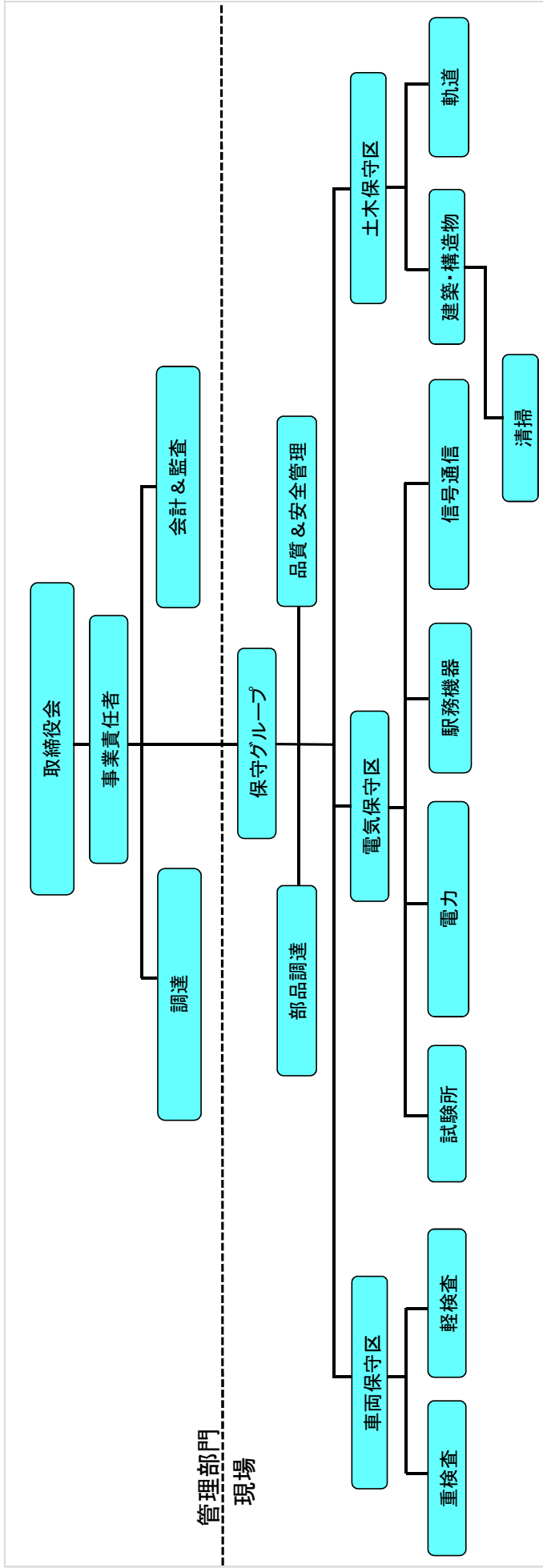


図 8.2.2 保守受託事業者の組織図

8.3 運営・保守のコスト

ウランバートルメトロにおける運営・保守に要するコストは、第4章に示される運行計画をもとに算出した。コスト算定に際して必要となる変数は、軌道距離、駅数、列車本数、年間走行列車キロ等である。

電力費の単価を除いて、個々の項目の費用は、モンゴルと同レベルの物価水準にあるマニラの既存鉄道である Light Railway Transit Authority (LRTA)の単価を用いて算出した。

算出の基礎となる単価及び数量と、その算出結果としての年間の項目ごとの O&M 費用の概要は表 8.3.1 に示す。

表 8.3.1 ウランバートルメトロの運営費(単位:百万 MNT)

Item/Year	Unit price	unit	2020		2030	
			Qty	Cost	Qty	Cost
Manpower				11,650.5		12,116.2
Administration, OCC, fixed	3,895.86	LS	1	3,895.9	1	3,895.9
Stations	186.15	Stations	14	2,606.2	14	2,606.2
Civil, Tracks	102.79	track km	17.64	1,813.2	17.64	1,813.2
Rolling Stock	93.14	trains	10	931.4	15	1,397.2
Power	49.92	No. of RSS	7	349.5	7	349.5
Janitors	146.74	Stations	14	2,054.4	14	2,054.4
Spare Parts				17,815.8		19,743.2
Capital	8,769.96	train-km	1,468,001	12,874.3	1,648,282	14,455.4
Consumables	3,366.14	train-km	1,468,001	4,941.5	1,648,282	5,287.9
Power	3,733.44	train-km	1,468,001	5,480.7	1,648,282	6,153.8
Office Rental & Maintenance	0.36	m ²	2,700	975.6	2,700	975.6
Station Services	355.31	Stations	14	4,974.4	14	4,974.4
Total (Mill. MNT)				40,897.0		43,963.2
(Mill. US\$)				(29.2)		(31.4)

出典：調査団

8.4 運営・保守組織の設立

8.4.1 運営・保守組織の設立手順

提案のとおり運営・保守組織が建設についても実施組織となることを前提に、開業に向けた準備手順を以下に示す。

(1) 計画・基本設計段階

鉄道の施設計画は、本来、どのような事業をどのような形態で行うかと思意に基づいて決定されるべきものである。従って、鉄道の計画を行う時点で、その事業を主体的に行おうとする者が参画する必要がある。

一般的に、都市鉄道は、地方公共団体が都市内交通政策に基づき主体性を持ってその提供サービスの水準や事業形態を示し、それに沿って施設計画が行われる。しかし、モンゴルにおいては都市鉄道の経験が皆無であり、市自らがこのような判断を下すことは困難と考えられる。

一方、これまで議論してきたように、さまざまな海外の知見を活用してウランバートルメトロを整備することが必要であることから、本調査では、市と国内外の民間が一体となった公的会社「メトロ公社（UBMC）」を設立して事業を推進することを提案している。将来の都市内交通の中で鉄道が果たすべき役割及びそれを実現するための鉄道のあり方については、これまで都市鉄道を整備・運営してきた経験に基づくアドバイスをUBMCに参画した海外企業から得つつ、最終的に、計画主体者でありUBMCの主要株主でもあるウランバートル市が判断するという形態で事業を進めていくべきである。

これを実現するためには、ウランバートルメトロの計画段階の早期からUBMCが設立されている必要がある。初期段階から、将来UBMCで主体的役割を果たすメンバーで、施設計画を含む全体の事業スキームの議論ができる体制が整っている状態が望ましい。

従って、ウランバートルメトロを具体的に推進しようということが決定すれば、できる限り速やかにUBMC又はUBMC準備組織（これらを合わせて「UBMC等」という。）を設立すべきである。なお、この段階ではUBMC等は、今後の事業方針を決定できる最小の組織で構わない。

そして、市及びUBMC等が主体となり、国とも協議しながらウランバートルメトロの詳細な計画及び基本設計を実施していく必要がある。なお、このような体制が整い、基本設計作業に必要な資金が確保できてから、基本設計を終了し、着工が可能になるまで概ね2年程度の時間が必要と考えられる。

(2) 建設発注・施工管理段階

基本設計が完了し、建設に必要な資金が確保できれば、入札・発注の実施及び施工管理をUBMCが実施することとなる。この段階では、入札・発注及び施工管理を外注も含め実施していくために必要な要員の確保が必要となる。

従って、このような要員の採用を基本設計完了前半年度から開始し、基本設計完了時には入札・発注に移れるだけの要員を確保しておく必要がある。

なお、作業や資金確保が順調に行けば、入札作業開始から着工まで1年、その後4～5年の工期で完成を迎えられると考えられる。

(3) 開業に向けての組織拡大

開業時に必要な要員のうち、特に運転士については、早くから運転士としての養成が必要となる。最終的に開業時に必要な運転士は少なくとも50人程度、その後の継続性を考慮すれば70人程度の要員を確保することが望ましい。このような大量の運転士の必要性に対して、建設現場はぎりぎりまで訓練できる状態とはならない。そのため、現地訓練が可能となる段階までに複数の指導者（指導運転士）を養成し、彼らが現地で運転士の育成ができる体制を整える必要がある。モンゴル国内では訓練施設がないため、「指導運転士」は、日本を含む海外で養成する必要がある。

海外での養成は相手方の受け入れ態勢に応じることになるが、受け入れ先で対応できる言語を話せる必要がある。仮に、日本での育成を想定すると、10人程度を選抜して日本に送り、1年間、日本で指導者となるための教育（日本語を含め）を受ける。その後、この指導運転士達が、一部完成した区間で運転士の養成を行い、開業試運転を迎えることとなる。モンゴルでの養成期間を1年、試運転期間を6ヵ月とすれば、開業2年半前には指導運転士の日本での養成を開始する必要がある。

他の分野の人材については、運転士に比べれば養成期間は短くて構わないが、運転指令員は試運転開始前に6ヵ月訓練が必要である。人数が10人程度であるので、日本人が現地で訓練することを基本とする。従って、開業1年前に訓練を開始できるよう採用活動を行う必要がある。

駅員は、試運転開始試運転開始時からの半年間を訓練期間としてよい。200名以上の駅員が必要であるので、その前に、20名程度の指導員を事前に海外で養成し、その後実地で訓練指導する体制を整備することが望ましい。指導員の研修は、1ヵ月程度で良い。

保守要員については、試運転開始時から現場にて順次訓練を始める形で構わない。従って、駅員同様、開業半年前には必要数を確保するよう採用を行うが、各分野に2名程度、事前に海外で研修を受けさせることが望ましい。なお、保守については、外注する業務内容の決定と、それを確実に執行できる外注の受け皿作りが必要である。これらについては、試運転開始時にはメドが立つよう、各種準備を進める必要がある。

上述したウランバートルメトロのために必要な訓練を受け雇用される要員は、上記以外の本社従業員も含めると、事業開始10年後の2030年には、合計580人程度（うち本社要員80人）になると見込んでいる（図8.4.1参照）。

開業までの年数			-3	-2	-1	開業	
行程	人数 (最大)			一部使用開始		試運転	
運転士(指導員)	10		←採用活動→	指導員養成(日本)			
運転士	70			採用活動	現地養成		追加現地養成
運転指令員	20			採用活動	現地養成		
駅員(指導員)	20			採用活動	指導員養成(日本)		
駅員	200			採用活動	現地養成		
保守要員	180			採用活動	現地養成		

図 8.4.1 開業に向けた人的教育のスケジュール

8.4.2 組織設立及び開業後のノウハウ移転に必要なコスト

図 8.2.1 に示した組織設立のため、開業前に必要な費用及び開業後の運営に対する支援の費用も含めた運営費は以下のとおりである。

表 8.4.1 開業準備等の費用も含めた運営費総計(単位:百万 MNT)

	開業前7年	開業前6年	開業前5年	開業前4年	開業前3年	開業前2年	開業前1年	1年後	2~4年後	5~9年後	10年以降
日本人支援費用	5,330	5,330	5,330	5,330	5,830	9,080	10,080	10,420	9,000	5,170	0
現地人雇用費用	1,830	1,830	2,330	2,330	2,500	3,250	8,080	11,650	11,650	11,650	12,120
日本研修費用	290	0	0	0	830	830	1,000	0	0	0	0
電力費	0	0	0	0	0	670	3,740	5,480	5,480	5,480	6,150
維持修繕費・経費	670	670	830	1,170	1,670	4,170	16,070	23,770	23,770	23,770	25,690
合計 (Mill.MNT)	8,120	7,830	8,490	8,830	10,830	18,000	38,970	51,320	49,900	46,070	43,960
合計 (Mill.US\$)	5.8	5.6	6.1	6.3	7.7	12.9	27.8	36.7	35.6	32.9	31.4

出典：調査団

8.5 ウランバートルメトロの建設・運営・保守に関わる法制上の課題

8.5.1 現行鉄道輸送法において必要となる諸手続き

(1) 鉄道輸送サービスの提供に関する特別許可（第16条）

鉄道輸送法における国の事前許可は、同法16条に示される特別許可が中心をなす。特別許可は、基礎構造物の建設・利用、基礎構造物及び走行構成物の生産・組み立て・修理、鉄道輸送活動の3項目に分けられている。

すべての許可は、「営業特別許可法」第11条の規定のほか、「概括的なF/S」及び「占有している鉄道施設、活動に関する特別許可、証明書を公証した写し」を作成して許可を得ることになっている。また、基礎構造物の建設・利用には、このほか、「環境影響評価」、「投資規模・資金調達方法」、「事業開始期間・占有する土地の境界線」を作成しなければならない。

行政機関はこれらを受理した後、法規、基準等との適合、安全性の確認、遂行能力の確認を行い、環境への影響等の問題がないかを確認した上で許可を与えることとなっている。これらの確認を行うためには、設計図等による詳細な説明が必要になると考えられるため、法律に記載はないが、提出が必要になると考えられる。

(2) 技術基準（第17条）

技術基準は、基本は行政機関が定めることとなっているが、特例として「法規、生産者及び消費者の権益に反せず、国家安全、公益、国民の健康、自然環境に損害を与えないことであれば」、国際的基準又は海外の優秀な基準を行政機関が認可することにより使用できる。メトロ等の都市鉄道に係る技術基準を整備するためにも、経験豊かな国からの支援が不可欠である。

(3) その他

このほか、鉄度輸送の安全性に関する一部の施設・運営に対する証明書の授与(12.4.5)、鉄道施設の増設・新設の管理監督(12.4.6)、運行調整に必要な「運行路線図」の承認(25.1)、重要な保線等の管理機械の登録(25.4)、安全にかかわる職員のリスト作成(12.4.9)、運賃・サービス範囲・契約変更の管理監督(12.4.3)、鉄道輸送分野の統計・データベースの作成(12.4.10)といった手続き及び行政機関の権限が見受けられる。

現行法は基本的に都市鉄道及び単独で運営される鉄道を念頭に置いていないため、これらの手続き及び権限のどの部分がメトロにとって必要となるかは今後調整が必要である。

8.5.2 現行鉄道輸送法のメトロ建設・運営における課題

現行鉄道輸送法は都市鉄道を念頭として整備されていないものの、上下分離方式のもと、行政機関が鉄道事業の許可を与え、管理監督するしくみを基本としていることから、法律としてはかなりの柔軟性をもっていると考えられる。

また、本来は技術基準を国が制定した上で、これをもとに審査する体系ではあるが、国際的基準や海外の基準を特例として認めることができる仕組みとなっている。技術基準整備の遅れが事業遅延を招くことが心配ではあるが、この条項を適用すれば国の基準整備を待たなくても特例適用で対応できる可能性が高い⁵。

これらを勘案すれば大局的には現行法のもとでメトロ整備を進めていくことは可能と考えられる。ただし、現行法がもともと国有鉄道であった「ウランバートル鉄道」を前提としたものであり、メトロのような単独運用される鉄道を前提としていないこと、及び、国の職員の行政機関としての監督意識が運営者の意識と明確に区分されていないことから、ウランバートルメトロに対しての実際の法適用については不明確な部分が多い。従って、今後、法律上どのような運用で事業を進めていくのか、逐次関係行政機関と調整を進めていく必要がある。

⁵ ただし、「海外の」という範囲が、全くの海外基準のコピーでなければいけないかどうかは不明。

9 事業リスク分析と セキュリティパッケージ

9 事業リスク分析とセキュリティパッケージ

9.1 リスク分析の方法論

9.1.1 リスク分析の手順

この調査のリスク分析は、下図に示すとおり、本事業に係わる ①リスクをすべて洗い出し、リストアップして、②それをランキングして、③それを数量化して、④財務シミュレーションモデルの中に、組み込めるものは組み込むという手順で実施された。

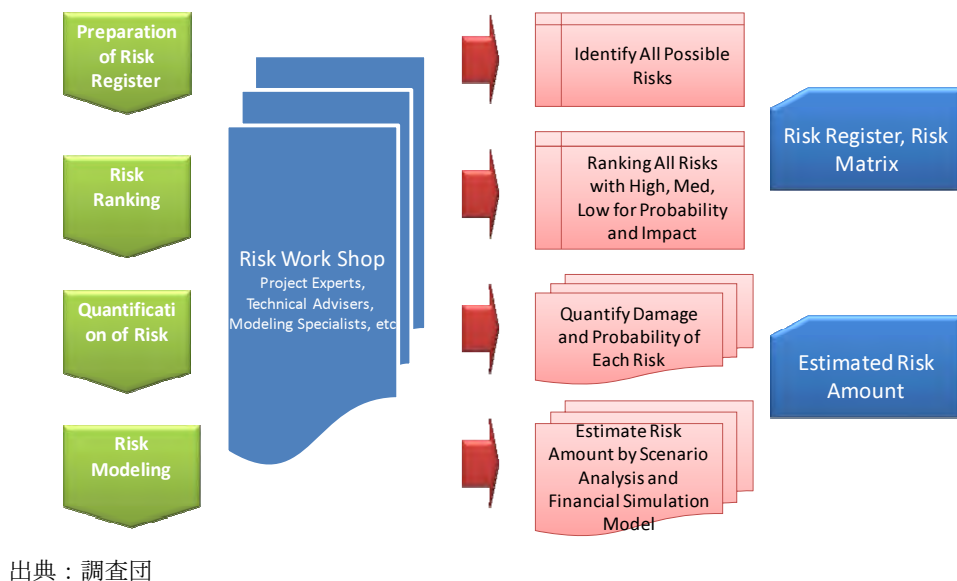
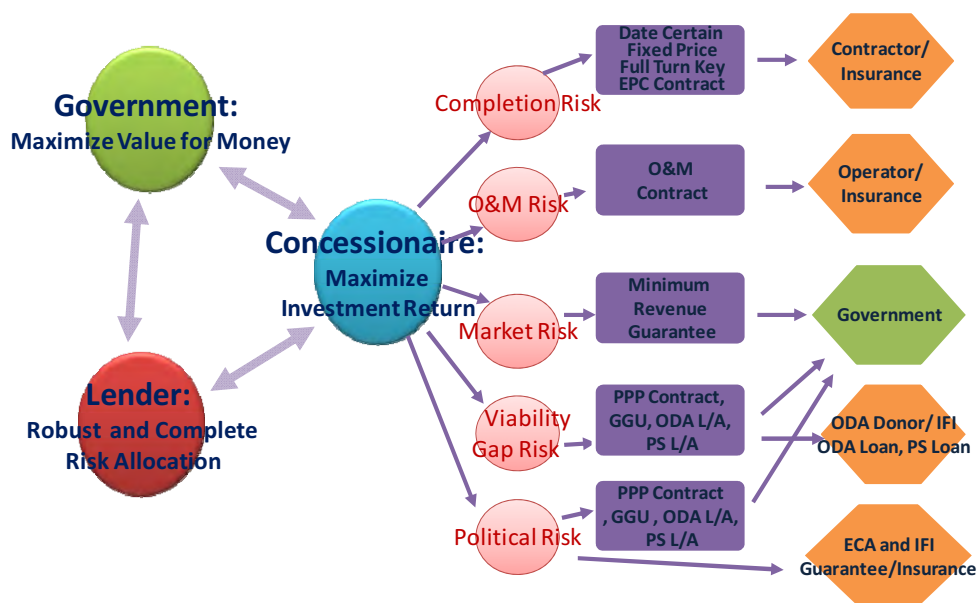


図 9.1.1 リスク分析の手順

9.1.2 リスク分担の方法論

PPP のリスク分担は、下図に示すように、利害が一致しないこの 3 者の役割分担を調整して、最終的に個別のリスク（完工リスク、運営維持管理リスク、マーケットリスク、Viability Gap リスク、ポリティカルリスクなど）を管理するために契約に落とし込み、保証や保険など、その他の手段も含めてどのように、それらのリスクを管理するかを考えることである。図中にあるように政府と、レンダー（金融機関）の要求を、事業者が調整し、最終のリスク負担者に契約や保険・保証などを通じて、それぞれのリスクを振ってゆくと
いうプロセスである。



出典：調査団

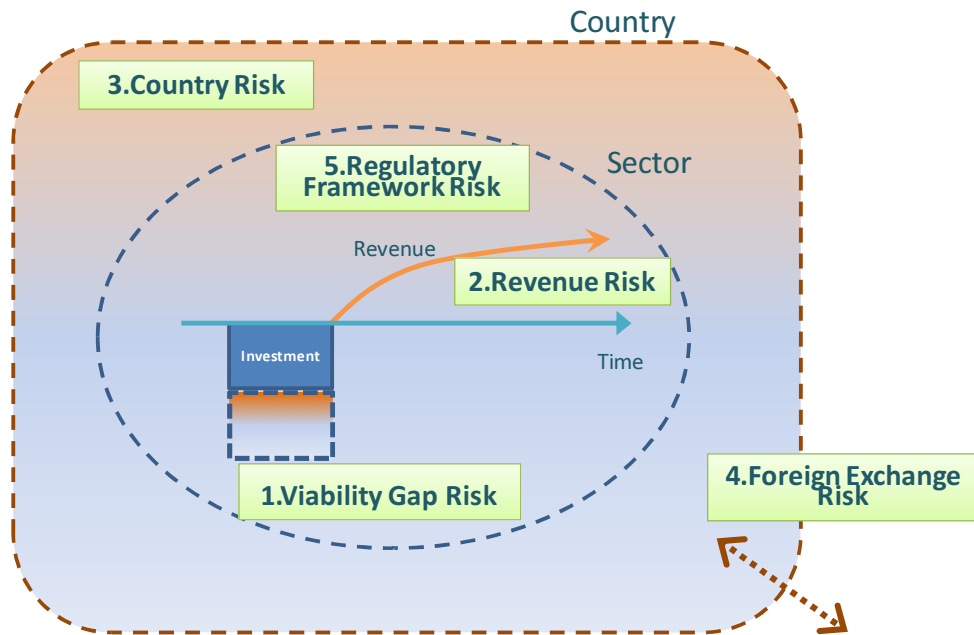
図 9.1.2 リスク分担の方法論

9.2 主要なプロジェクトリスクの検討

9.2.1 メトロ PPP 事業の主要なリスク

下図は、メトロ事業の重要なリスクについての、一般的な認識である。重要なリスクとして、図に示すように以下のリスクがある。

- ① Viability Gap リスク
- ② 収入変動リスク
- ③ カントリーリスク
- ④ 為替リスク
- ⑤ レギュラトリーフレームワークリスク



出典：調査団

図 9.2.1 メトロ PPP 事業の主要なリスク

9.2.2 Viability Gap リスク

まず、最も重要なリスクとして Viability Gap リスクがある。メトロ事業は、非常に大きな経済便益があり、メトロが建設された地域の経済に大きく貢献する。たとえば、今回のメトロ事業は Economic IRR が 15% を上回っている¹。投資は巨大であるが、事業がもたらす便益も大きいということである。



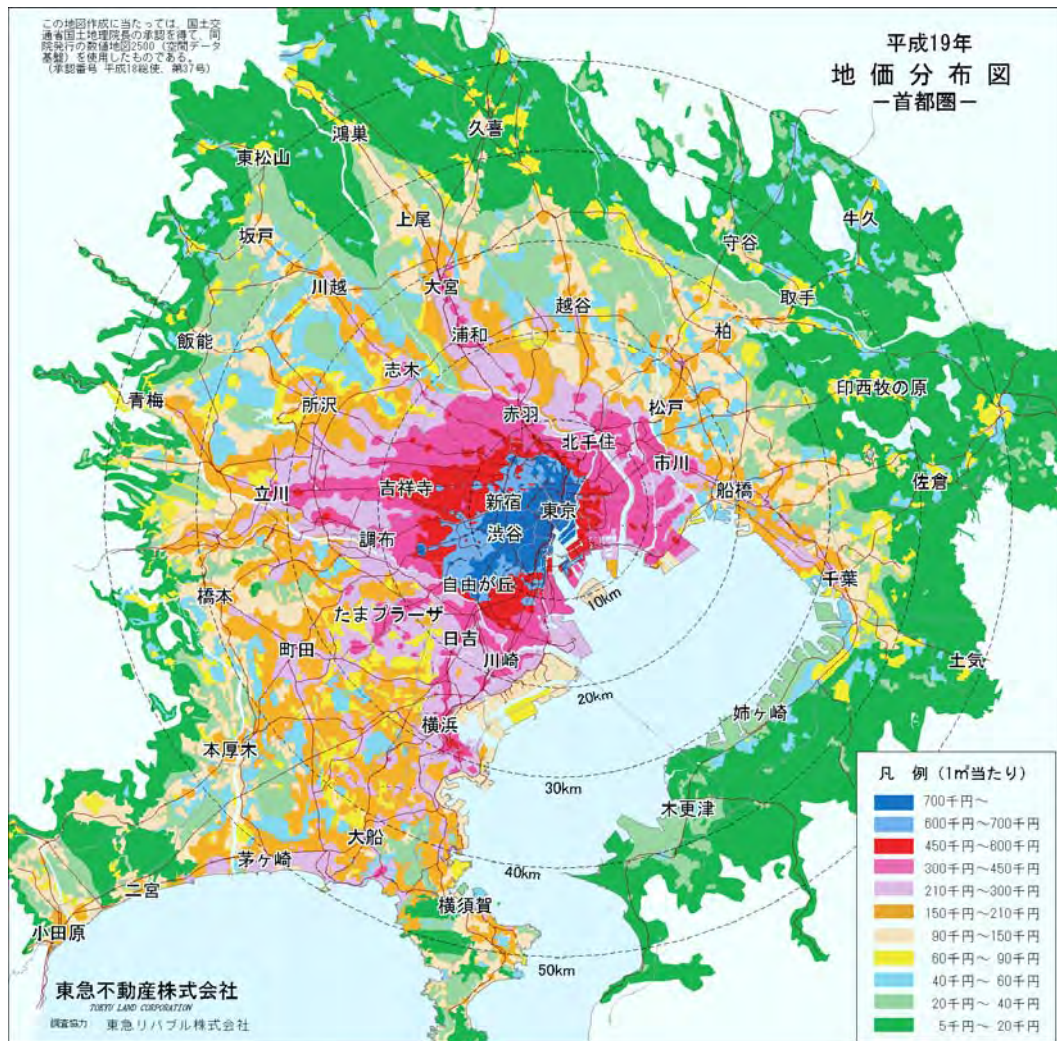
出典：調査団

図 9.2.2 メトロ事業の大きな便益

メトロ事業がもたらす直接的な経済便益は、メトロ利用者の交通条件の改善である。移動コストの削減及び移動時間の短縮による外部不経済の節約効果が期待されるが、同時に、

¹¹ EIRR の詳細については 10 章を参照。

間接的な経済効果は、メトロ事業がもたらす都市経済への影響である。図 9.2.3 は、東京の土地の価格の分布を示したものである。東京の中心から放射状に伸びた鉄道の沿線の土地の価格がかなり高く、手の指の形で伸びているのがわかる。このように鉄道は、その周りの経済活動を活発にして、土地の価格を上昇させる。これが、メトロ事業に大きな経済便益があるというときの根拠の一つである。

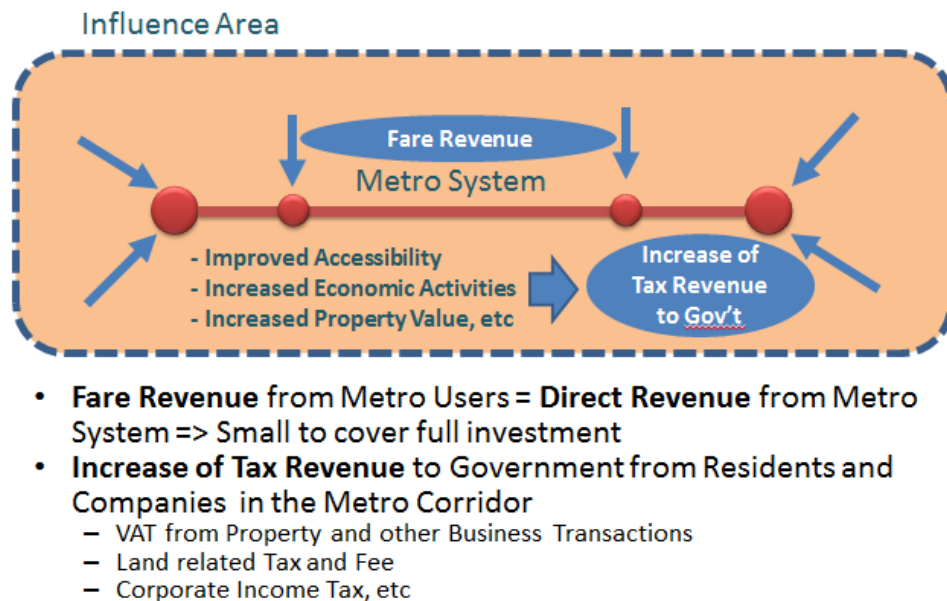


出典：調査団

図 9.2.3 東京地域の鉄道沿線の土地価格の分布

問題は、メトロ事業には二つの便益があるということである。メトロ事業のトータルの経済便益はこのように大きいですが、事業者がメトロユーザーから直接的にもらう収入は必ずしも大きくない。メトロユーザー以外の便益は、メトロが建設されるといろいろな意味でその地域の経済活動が活発になり、政府にとっては、その結果として、以下に示すような税

収の増加²という形で、ユーザー収入以外の便益は回収される。

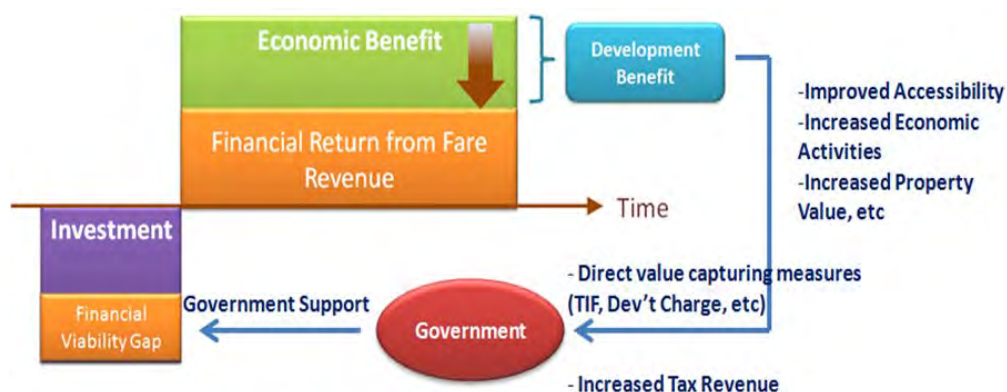


出典：調査団

図 9.2.4 メトロ事業で生じる二つの便益

メトロ事業の場合、利用者からの運賃収入のみで初期の巨大な投資を回収することは難しい（第10章参照）。つまり、(Financial) Viability Gap リスクがあるので、民間セクターをメトロ事業に参加させるためには、料金収入として発生しない、その他のメトロ事業の将来的な便益を回収することの見返りとして、政府が、巨大な初期投資をサポートすること（PPPの世界では、Viability Gap Fundingを出すという）が必要である。サポートの原資として、第一に税金、第二に直接便益を回収する開発利益の還元方策があげられるが（図9.2.5参照）、その他あらゆる方法でこのメトロ事業の大きな便益を回収して、初期投資に係わる政府サポートを将来的に回収するための原資を確保する必要がある。いずれにしても、PPPのメトロ事業は公共側が事業費の大半をファイナンスする必要がある。政府として、為替リスクのある海外からのODAなどのローンに完全に頼らずに、税金も含めて、国内で政府が事業のために責任を持って、どの程度資金調達ができるかというポイントが重要である。

² 詳細は5章参照



出典：調査団

図 9.2.5 開発利益の還元と Viability Gap リスクの支援

9.2.3 収入リスク

次に重要なのが収入変動リスクのマネジメントである。図 9.2.6 に示すように、収入額は P (Price: 料金) と Q (Quantity: 利用者数) で決まる。収入変動リスクには多くの要因が影響する。まず、ユーザーが支払い可能な料金設定のリスクがある。これは、メトロユーザーがはたして、事業会社が設定する料金の水準を問題なく支払うことができるかというリスクである。このリスクの低減には、近隣諸国のメトロ料金水準の比較検討、ウランバートル市民への支払い意思確認調査、バス料金との兼ね合い、時間価値に基づく需要予測シミュレーション結果などのきめ細かい検討が必要である。

一度設定した、料金があげられないと、コストは常に上昇する傾向があるので大きな経営上のリスク（料金値上げができないリスク）になる。利用者数の増加に関しては、まず、メトロがユーザーにとって初めての乗り物であるというリスク（つまり過去の需要実績に基づく需要予測ができない）、また、公共交通ネットワークの接続やインターモーダルの接続が悪くて、利用者が増加しないというリスク、経済の低迷により利用者が増えないなどのリスクがある。このように、収入変動リスクは図 9.2.6 に示すような複合的な要因が影響する複雑なリスクである。

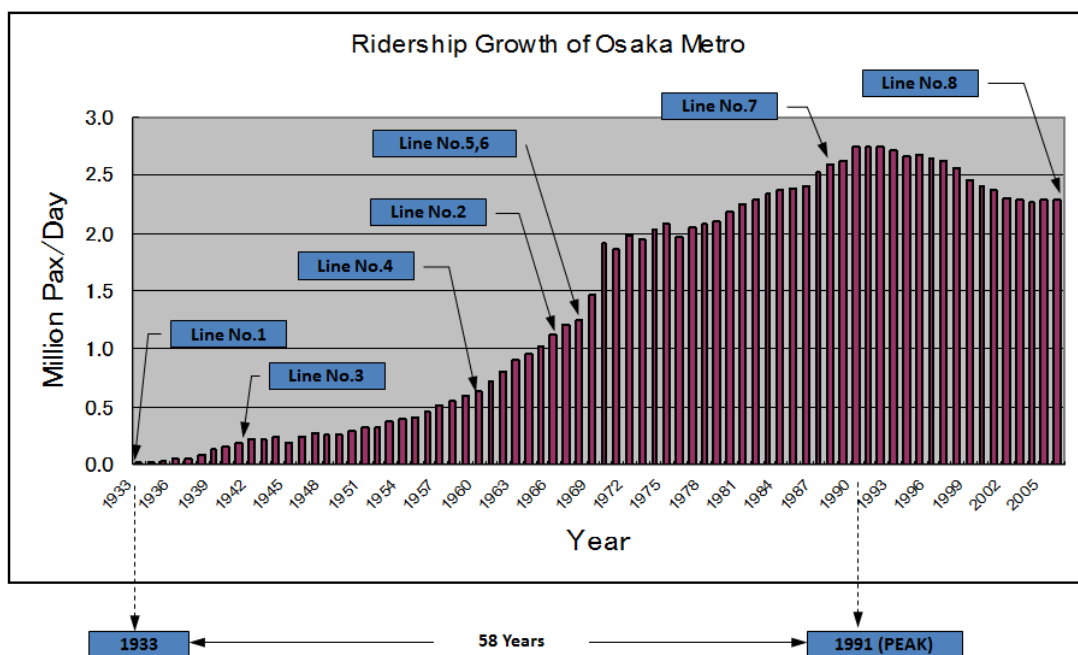
• **Revenue = Price (Fare) x Quantity (Ridership)**



出典：調査団

図 9.2.6 メトロ事業の収入変動リスク

図 9.2.7 は、日本の「大阪メトロ」の利用者数を年次別に示したグラフである。最初に完成した第 1 号線に、新路線が追加される度に（ネットワークが形成されてゆくに従い）、利用者が大きく増加していることがわかる。大阪メトロはこのようにして 60 年かけてメトロネットワークを作ってきた。このように、BRT やフィーダーバス路線の接続やインターモーダルの接続施設整備などの適切性なども、このネットワーク形成と収入リスクに大きく関係する要因となる。

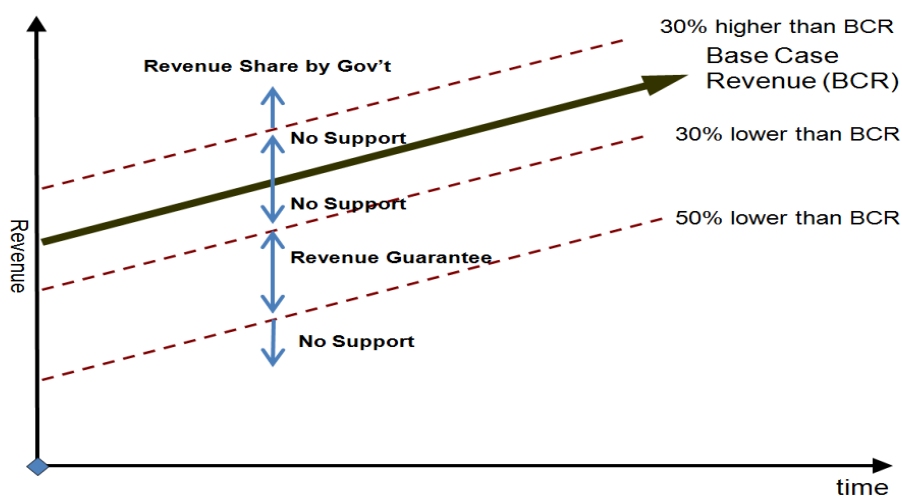


出典：調査団

図 9.2.7 大阪メトロの利用者数の増加とネットワーク拡大の推移

こうした、複雑な収入リスクを民間として管理する方法で、世界でよく採用されているものが政府による「最低収入保証スキーム」である。下図に示すように、基本の需要予測に基づく収入ライン（Base Case Revenue: BCR）を官民合意で決めておいて、それを30%³以上下回った状況で、政府保証が発動し、収入不足額の支払いを事業者に対して行う仕組みである。

この他にも、収入リスクの軽減については、沿線の不動産開発権利の付与や、更新投資に関する補助金のメカニズムなど、いろいろと対応策を考えることができる。



出典：調査団

図 9.2.8 最低収入保証のスキーム

9.2.4 カントリーリスク

モンゴルは外貨の返済格付けで、シングル B の 1 である（2012 年 2 月現在）。表 9.2.1 の注釈でわかるように、投資適格から 4 段階も下の水準にある。これは、内貨収入のプロジェクトに対して、外貨の商業的なファイナンスがつかない水準である。

この格付けの場合、メトロ事業のように内貨収入しかないプロジェクトに対して、外貨の長期ローンを付けるには、信用力のある国のサポート、世銀、アジア開発銀行や各国輸銀のローンや保証など、さまざまな形でカントリーリスクをカバーする必要がある。それらのカバーがあって初めて、外貨建ての長期ローン調達の可能性が出てくる。

³ BCR は、少なくともデットサービス額を確保する水準で設定し、最低収入保証も立ち上がりの事業リスクをカバーする仕組みのため、事業開始当初 10 年など期限を限定して設定するのが一般的である。韓国的高速道路や都市鉄道プロジェクトの例では、当初 20% から始まり（政府がよりリスクを取る設定）、トライアルアンドエラーを経て 30% 水準に落ち着いており、30% が妥当な水準であると考えられる。

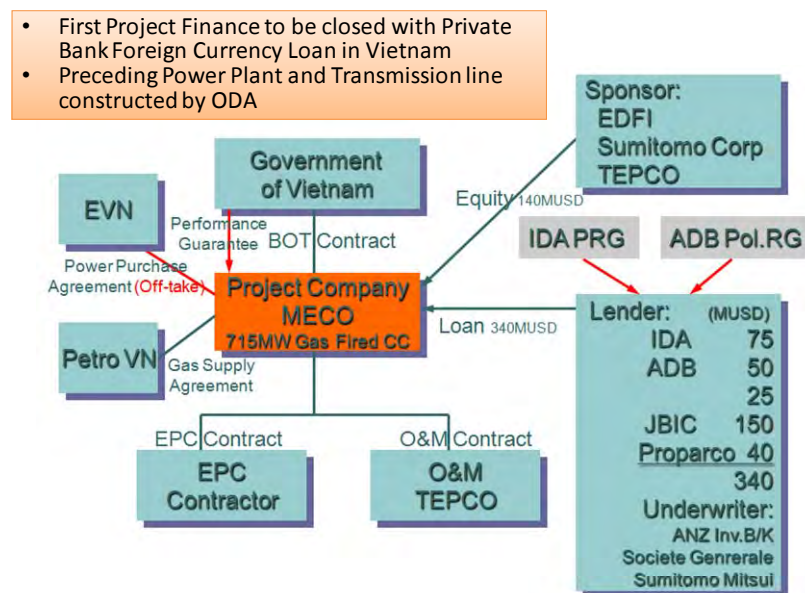
表 9.2.1 モンゴル国の外貨返済の格付け

Country	Country Rating (Moody's 2012.2.13)	GNI /Capita (2010 in US\$)
China	Aa3	7,640
Korea	A1	29,010
Russia	Baa1	19,190
Kazakhstan	Baa2	10,770
India	Baa3	3,550
Mongolia	B1	3,670
Ukraine	B2	6,620
Vietnam	B1	3,070

Note: Aaa>Aa>A>Baa>Speculative>Ba>B>Caa>Ca>C (1>2>3)

出典：調査団

次の図9.2.9は、そうした対応策の例で、ベトナムで初めてプロジェクトファイナンス型の外貨建ての長期商業ローンがついた発電プロジェクトの例である。図中右下にあるように、世銀、アジア開発銀行、フランス投資公社、日本(JBIC)などの公的金融機関がローンを出し、保証なども出して340百万USDのローンの内、10%にも満たない民間商業ローンがやっとついた形になっている。ベトナムはモンゴルと同じ格付けであり、基本的には、このようにカントリーリスクをカバーしないと、外貨建て商業ローン調達の可能性が低い。外貨建てのファイナンスを組み立てる上でのカントリーリスクがモンゴルにはあるので、こうしたカントリーリスクのカバーが必要である。




出典：調査団

図 9.2.9 プロジェクトファイナンスにおけるカントリーリスクカバーの例
(ベトナムの BOT 型発電事業)

カントリーリスクとしてのポリティカルリスク（外国為替規制、法制・許認可変更、収用、接収、国有化、ジェネラルストライキ、内乱、戦争、政府機関の契約義務違反等）をカバーする手段として、下表に示すような公的機関によるファイナンスや保険・保証プログラムがある。

表 9.2.2 公的機関による支援プログラム

公的機関による途上国インフラプロジェクトに対する主な支援プログラム							
	名称	分類	支援プログラム				保証・保険プログラムのカバー範囲
			出資	融資	投資 保険	融資保証・ 保険	
	アジア開発銀行 Asian Development Bank	国際開発 金融機関	○	○	○	○ (保証)	<ul style="list-style-type: none"> ❖ ポリティカル・リスク保証、及び部分信用保証 ❖ ポリティカル・リスク保証については 4 大ポリティカル・リスク(注 1)をカバー
	多国間投資保証機関 Multilateral Investment Guarantee Agency	国際開発 金融機関			○	○ (保証)	<ul style="list-style-type: none"> ❖ ポリティカル・リスク保証、4 大ポリティカル・リスク(注 1)をカバー
	国際金融公社 International Finance Corporation	国際開発 金融機関	○	○		○ (保証)	<ul style="list-style-type: none"> ❖ 部分信用保証
	海外民間投資会社 Overseas Private Investment Corporation	制度金融 機関 (米国)		○	○	○ (保険)	<ul style="list-style-type: none"> ❖ ポリティカル・リスク保険 ❖ 原則、ポリティカル・バイオレンス、強制収容・国有化、外貨送金交換規制をカバー
	国際協力銀行 Japan Bank for International Cooperation	制度金融 機関 (日本)	○	○	(注 2)	○ (保証)	<ul style="list-style-type: none"> ❖ プロジェクトファイナンス案件ではポリティカル・リスク保証が一般的 ❖ 4 大ポリティカル・リスクをカバー
	日本貿易保険 Nippon Export and Investment Insurance	制度金融 機関 (日本)			○	○ (保険)	<ul style="list-style-type: none"> ❖ 融資保険(貸付保険)については、ポリティカル・リスク(非常危険)に加えて、信用リスクもカバー ❖ 4 大ポリティカル・リスクをカバー

(注 1) ①戦争・内乱などのポリティカル・バイオレンス (→但し、詳細のカバーについては機関毎に異なる)、②強制収容・国有化、③外貨送金交換規制、④契約違反 (→同様にカバー範囲については機関毎に異なる)

(注 2) 出資に対するバックファイナンスにおいて、ポリティカル・リスクに起因する配当不払などが生じた際、ローンの返済を猶予するなどの「ポリティカル・リスク免責型」融資プログラムを利用することが可能

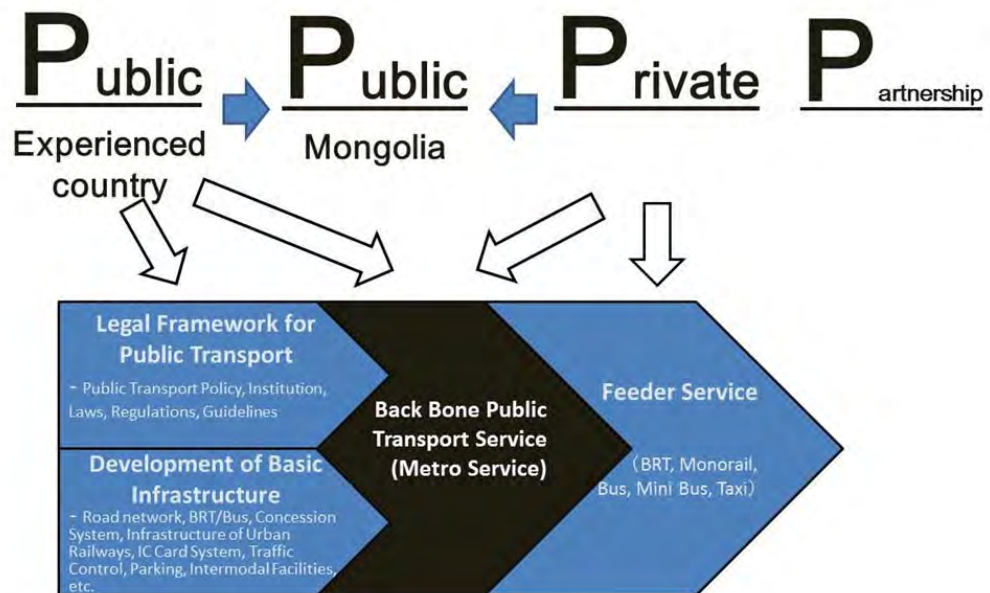
出典：各機関のデータから調査団が作成

9.2.5 為替リスク

メトロ事業は内貨収入である。これに外貨ファイナンスを付けると、返済に為替リスクが発生する。メトロ事業は車両や部品など外貨で買わなければならないものが多く、そこでも為替リスクが発生する。MNTの対円の為替切り下げ率は、この10年間の平均で、年7%、対USドルは年2%である。これが為替リスクである。このリスクを防ぐには、1) なるべく内貨のファイナンスを調達する、2) 外貨ローンをモンゴルの銀行で受けてもらい、金利を乗せて内貨の転貸ローンとする、3) NEXIなどの為替リスク保険を利用する、究極は、4) モンゴル開銀の内貨建てのローンなどを利用できるようにする等が考えられる。

9.2.6 レギュラトリー・フレームワーク・リスク

最後に重要なリスクとして、レギュラトリー・フレームワーク・リスク（法制度・行政に係るリスク）がある。まず、メトロ事業は、公共が主導するので、実現にあたっては、①法制度枠組み（メトロ事業を適切に位置づけた公共交通政策や行政の組織・体制、必要な法律・規制・基準・ガイドラインなど）や、②基本インフラ整備（公共交通を考慮した道路ネットワーク、BRT やバス路線システム、都市鉄道のインフラ整備、共通カードシステム、交通管理、駐車場、インターモーダル施設整備など）のノウハウが、公共側に必要である。しかし、メトロ事業が初めてのモンゴルにおいては、公共セクターにこうしたノウハウ蓄積がない。これが大きなプロジェクトリスクである。したがって、メトロ事業の実現には、それを経験した国の公共側とのパートナーシップが不可欠である。つまり、メトロ事業は4つのPが必要な、PPPP（Public, Public and Private Partnership）である。



出典：調査団

図 9.2.10 メトロの実現は PPPP

もうひとつの、レギュラトリーフレームワークリスクは、政府としての PPP 事業を実施する体制と能力の未整備のリスクである。PPP 事業を実施するためには、プロジェクトのストラクチャリングや入札、契約交渉など、非常に高度なノウハウ蓄積を政府側に要求する。通常、英国や日本の場合を見ても、この体制を作り政府が PPP 事業を問題なく実施するためには、少なくとも 10 年程度の経験を必要とする。このリスクをモンゴルとして軽減するためには、少なくともメトロ経験国の協力のもとに以下のような対応が必要である。

- ① レギュラトリーフレームワークや実施体制・人材の強化のためのロードマップを作成する。
- ② そのうえで、専門性を持った人材育成、すくなくとも本章に書いたような専門性強

化の計画を立てる。

- ③ 上記ロードマップおよび計画に従った活動を、セクター別、あるいはウランバートル市などの自治体レベルで行う。
- ④ 業務プロセスやテーマごとの基本的ガイドライン作成を作成する。
- ⑤ 契約のひな型とガイドラインを作成する。

この他、政府としてサポート（特に **Viability Gap Funding**）を民間に出すときの方法論や考え方、原資の調達方法などをガイドラインとして作成する必要がある。いずれにしても、こうした経験のある国や公共側とのパートナーシップ形成は、多様なレギュラトリーフレームワークリスクを低減するための必須事項である。

上述したようなあらゆるリスク対応策が必要だが、詳細は本事業のどのような事業スキームや事業主体の形態が採用されるかによっても変わってくる。上述したリスク分析は、本調査で提案している「ウランバートルメトロ公社（Ulaanbaatar Metro Corporation: UBMC）」⁴の事業スキームを想定している。

9.3 リスク分担の検討と重要なリスクへの対応方法

9.3.1 共通リスク

このプロセスの中で、最初に作成されるのが、表 9.3.1 に示されるリスクマトリックスである。これらの表は実際の分析と比較すると簡略化した形であるが、プロジェクトに共通したリスクと、事業のフェーズ別で整理されている。それぞれのリスクについて、ステークホルダー（政府、特別目的会社（SPC）、スポンサー、レンダー、保険会社、建設会社）間の主たるリスク負担者と補助的なリスク負担者が示されている。色を付けたリスクが主に政府が負担するリスクである。これをみると、ポリティカルリスク以外にも、社会環境リスク、フォースマajeール（不可抗力）リスクなど、かなりいろいろなフェーズでプロジェクトのリスクを政府がカバーしなければ、PPP プロジェクトが成立しないことがわかる。

一番右側の欄には、個々のリスクに関連する契約やリスクに関する対応策が整理されている。

⁴ 詳細は7章、8章参照。

表 9.3.1 共通リスク

Phase	Risk	Contents	Stakeholders						Related Contracts/Risk Hedging Measures	
			Government	SPC	Sponsors	Lenders	Insurance	Contractors		
Common Risk	Political Risk	Regulatory Framework Risk	PPP law, Concession Law	●						-Establishment of PPP Unit, Provision of TA -Dispute Resolution Mechanism -Political Risk Insurance -Involvement of IFIs, ODA Donors
		Political Risk	Change of Regime, National Assembly Approval	●				▲		
		Regulation /Permit Risk/	Change of Related Regulation/Permit	●				▲		
		Change in law Risk	Change of Tax Rate, New Tax	●				▲		
		Government Support Risk	Non Performance of Government Support	●				▲		
			Not able to cover Viability Gap	●						
	Economic Risk	Price Risk	Inflation/Deflation		●					Timely Increase of Fare
		Interest Risk	Increase of Interest		●		●			Interest Swap, etc.
		Foreign Exchange Risk	Fluctuation of FX Rate		●		●			On lending Scheme in Local Currency
		Finance Risk	Equity, Debt, Guarantee, Bond, etc.		●	(●)	●			Use of ECA, IFI, ODA
	Social Risk	Resident Problem Risk	Opposition by Residents, Lawsuit	●	▲					Basis Agreement by Government
		Environmental Risk	Pollution, Contamination, Lawsuit	●	▲					Basis Agreement by Government
	Partner Risk	Partner Risk	Trustworthiness of Management, Contract Fulfillment Capacity		●	(●)	▲			Take over clause in Shareholders agreement, etc.
	Force Majeure	Force Majeure	Large Earth Quake, etc.	●	▲		▲	▲	▲	Waiver clause for FM, Damage insurance

出典：調査団

9.3.2 計画フェーズのリスク

計画のフェーズでの主たるリスク負担者は、事業を遂行する SPC⁵であるが、政府の事由による計画変更や設計変更は、政府がリスクを負担する必要がある。

表 9.3.2 計画フェーズのリスク

Phase	Risk	Contents	Stakeholders						Related Contracts/Risk Hedging Measures
			Government	SPC	Sponsors	Lenders	Insurance	Contractors	
Planning Phase	Survey/Study Risk	Failure and Insufficient topographic, geological surveys		●				(●)	Full Turn Key EPC contract
	Design Risk	Design Change due to Design Failure	▲	●				(●)	Same as above, Thorough discussion before start construction
	Change of Plan, Delay Risk	Plan Change, Delay due to Environmental Assessment, Public Hearing	●	▲					Compensation for the Change, Delay Cost
	Tender Risk	Burden of Expenses	▲	●					Compensation, Reward to Runner Ups

出典：調査団

⁵ 本調査では、事業運営体をウランバートルメトロ公社とすることを提案している。

9.3.3 建設フェーズのリスク

建設フェーズにおいて、政府が負担する代表的なリスクは、用地取得リスクと関連インフラ整備リスクである。メトロ事業の場合、駅へのアクセス手段やインターモーダル施設の整備の遅れが、利用者の増加に影響を与えるリスクになる。

表 9.3.3 建設フェーズのリスク

Phase	Risk	Contents	Stakeholders						Related Contracts/Risk Hedging Measures
			Government	SPC	Sponsors	Lenders	Insurance	Contractors	
Construction Phase	Land Acquisition Risk	Land Purchase/Acquisition risk	●	(●)					Additional Acquisition for Business is assumed by SPC
	Related Facility Development Risk	Delay in Construction of Access to Station, etc.	●						Government Guarantee and Undertaking (GGU)
	Delay in Completion	Delay in Construction Completion		●	(●)		▲	(●)	Fixed Price, Date Certain, Full Turn Key EPC contract, Liquidated damage clause
	Cost Overrun Risk	Increase in Construction Cost		●	(●)		▲	(●)	
	Performance Risk	Inconsistency with Required specification		●				(●)	
	Facility Damage Risk	Accident, Fire in Construction		●			▲	(●)	Damage/Fire Insurance

出典：調査団

9.3.4 運営フェーズのリスク

運営フェーズにおいて、政府が SPC の運営に影響を与えるリスクは、運賃が予定通り上げられないリスクやレギュレーターや政策関与者（例えば、道路交通省（Ministry of Roads and Transportation: MRT）、ウランバートル市議会、ウランバートル市交通局など）間の調整ができず、SPC の運営に悪影響を与えるリスクなどがある。

また、前述のように収入変動リスクは複合的な要因が影響を与える複雑なリスクであるため、民間で 100% リスク負担ができない場合が多く、収入変動リスクを官民で分担するというケースも先進の経験国で採用されている。

表 9.3.4 運営フェーズのリスク

Phase	Risk		Contents	Stakeholders						Related Contracts/Risk Hedging Measures
				Government	SPC	Sponsors	Lenders	Insurance	Contractors	
Operation Phase	Competition Risk	Related Competing Mode Risk	Delay in Reorganization of Competing Bus, BRT Routes, etc	●						Government Guarantee and Undertaking (GGU)
	Market Risk	Ridership Forecast Risk	Forecast Related Risk	▲	●		▲			Minimum Revenue Guarantee
		Fare Risk	Fare Increase Risk		●					Minimum Revenue Guarantee
	O&M Risk	Operation Cost Risk	Cost Increase in O&M and Management Costs		●					Performance based O&M contract
		Facility Damage Risk	Damage by Accident, Fire, etc.		●			▲		Damage/Fire Insurance
	Public Organization Risk	Poor Gov't Coordination Risk	Poor Coordination between Central and Local Governments	●						Government Guarantee and Undertaking (GGU)
	Contract Default	Default Risk	Treatment of Contract Default by Reason	▲	●	(●)	▲	▲		Lender's Step In, Transfer of Project to Public Sector, etc.

出典：調査団

9.3.5 上下分離方式を適用したウランバートルメトロ公社に関するリスク管理上の留意点

調査団が提案している、上下分離を前提にしたモンゴル公共側主導のウランバートルメトロ公社（UBMC）方式には、この方式特有のリスク管理上の留意点があり、この方式に参加する民間投資家が、モンゴル政府側と協議を行う際や関連契約を締結する際の留意点を以下に整理した。

(1) 上下分離方式を前提にした公社の作りこみと事業契約の締結

上下分離方式の大前提は、インフラ側を公的資金で建設し（前述の巨大な Viability Gap Funding を公共が拠出し）、運営の売上によって可能な限り運営費用と追加投資をカバーして、独立的に地下鉄運営を実施することである。そして、運営側を「会社形態」にして、「売上」で「全費用」をカバーし、自律的に①売上を拡大し、②費用を節減し、③利益を出すというプロセスで、経済効率性を実現することである。

したがって、市政府がマジョリティを持つ公社といえども、上述の上下分離方式の原則を

踏まえたリスク管理を契約上も追及する必要がある。つまり、会社として可能な限り自立し、補助金などに頼らない会社経営が確保できるような契約形態を作りこむことが重要である。

また、自律的な UBMC の経営を確保するためには、モンゴル政府及びウランバートル市と UBMC の間で多くの取り決めをする必要があるため、UBMC の設立にあたっては、会社設立手続きとは別にメトロ事業経営に関する事業契約をモンゴル政府及びウランバートル市と UBMC の間で締結することが必要になる。

(2) GGU (Government Guarantee and Undertaking) 契約の締結

上下分離方式で UBMC の経営を自律的にかつ独立採算的に確保しようとするならば、モンゴル政府及びウランバートル市と UBMC の間で、経営上の大きなリスクに対して政府の支援を要求する GGU (Government Guarantee and Undertaking) 契約を締結する必要がある。目的は、UBMC で管理することができないインフラ部分のファイナンス、需要リスク、為替リスク、ポリティカルリスク、フォースマジュールなどについて、確実な政府の保証や保証条件を規定して、UBMC として補助金を最小限にした自律的な経営を確保することである。

(3) 上下分離方式を前提にしたファイナンスの組成

インフラ部分のファイナンスを ODA も含めた公的資金でファイナンスすることを前提にしているため、その公的資金の確保が確実にならない限り、公社が担当する車両部分のファイナンスにコミットする金融機関は出てこない。このため、公社側のファイナンスを組成する前に、民間（あるいは JICA 投融資）側の資金の出し手（インフラファンドを含む）に対して、必要な公的資金のコミットの程度を確認しておく必要がある。そして、その条件を前提にファイナンス調達の前提となる契約条件などの交渉をモンゴル政府と行わなければならない。

(4) 上下分離方式の建設の管理

上下分離方式の大きなリスクの一つは、運営を担当する公社や民間投資家側の意向が、メトロのインフラ部分の建設に反映されず、そうした不具合な施設・設備を抱えて、効率的な運営が阻害されることである。インフラ部分の設計、施工、施工監理にいたるまで公社の意向が反映される様に、公社がインフラ部分の設計・建設を管理する立場を確保することが必要である。また、設計や建設・施工管理に係わるアドバイザーの調達についても、公共資金で建設されるインフラ部分とは別に、UBMC のインハウス・アドバイザーとして、メトロシステム的设计・建設を総合的に管理するアドバイザーとしてのストラテジック・パートナー契約⁶を締結する必要がある。

⁶ 詳細は 8 章参照。

(5) 政府側の建設における完工遅延のリスク管理

政府側の資金で建設するインフラ部分の完工が遅延すると、UBMC で予定されている売上の発生が遅れ、公社のキャッシュフローに大きな影響を及ぼす。したがって、この完工遅延リスクは厳しく管理されなければならない。政府側の理由での完工遅延の発生には、損害賠償違約金 (Liquidated Damage Penalty) の支払いメカニズムや、Material Delay の場合の補償金の支払いなどが規定される必要がある。この他にも政府側の理由で公社側に損害が生じるケースについては、契約上の補償条件を設定することが一般的であり、こうしたケースを整理し、政府側による補償(含む補償金支払い)の総合的な対応を協議する(契約条件として)ことが重要である。

(6) SPC (ウランバートルメトロ公社 : UBMC) の組織化

ウランバートルメトロ公社 (UBMC) の設立は、まず、UB 市内部に専門の「UB メトロ事業準備タスクフォース」あるいは「UB メトロ事業準備室」を立ち上げて、その主要メンバーがそのまま UBMC の主要幹部に移行する形が、ノウハウ蓄積の面で望ましい。民間のストラテジック・パートナーは、まず、この「UB メトロ事業準備室」のアドバイザーとしてアドバイザー契約を締結し、あらゆる側面での事業準備をサポートする。続いて、「UB メトロ事業準備室」が、法的に UBMC に移行する段階で、主要出資者として公社に資本参加し、かつ、事業の各専門分野 (設計、建設、施工管理、事業立ち上げ、運営、維持管理など) ごとにアドバイザーとしてのアドバイザー契約を UBMC と締結する形が考えられる。

(7) 料金改定リスク

料金改定については、政治的理由などにより改定のタイミングが必ずしも UBMC でコントロールできない場合があるため、モンゴル政府と UBMC の間で締結する事業契約で料金改定のタイミングを定めておく必要がある。もし、契約通り料金改定が実施できない場合は、政府理由の補償事項として契約条件を定める必要がある。

(8) 最低収入保証メカニズムの適用

収入の変動リスクは前述したように複雑な要因が重なって発生するものであり、特に事業立ち上がり当初の収入変動リスクは民間でコントロールすることが難しいものである。上下分離方式で実施するメトロ・プロジェクトでそれが新規の路線でありかつ当該国のメトロ第 1 号である場合、なんらかの最低収入保証メカニズムが少なくとも事業立ち上がり初期の段階で適用されなければ、UBMC が行う車両調達に対する商業的ファイナンスの組成は難しいと思われる。したがって、モンゴル政府との協議において初期の段階からこのメカニズム適用の可能性を検討することが望ましい。メカニズムの概要については本章 9.2.2 で記述されている。

(9) 追加投資に対する補助金の仕組み

ここで提案している仕組みはモンゴル政府から UBMC への補助金を最小化する仕組みであるが、キャッシュフロー上の最大のリスクである追加投資 (車両調達、追加施設整備など)

については、拠出条件を設定して、最低限の補助金の仕組みを検討する必要がある。

(10) インフラ・リース料の留保口座の設定

UBMC からインフラの所有者であるモンゴル政府へのインフラ・リース料の支払いについては、特定の銀行口座を設けて、その口座に対して行われ、公共側の管理のもとに資金をプールする仕組みを構築することが望ましい。そしてその口座にプールされた資金は、政府理由の補償金の支払いの原資や、一定の条件下での公社が行う追加投資へのモンゴル政府からの補助金の支払いなどに活用されるべきである。また、先の(8)で述べた「最低収入保証」の原資としても活用されるのが望ましい。

(11) 駅広開発との調整

駅広開発などの駅周辺商業開発事業とメトロ事業との調整には、大前提として、公共側主導で作成された開発のマスタープランが必要である。このマスタープランには、インターモーダル機能の結節や BRT、幹線バスルートとの連携なども条件として設定されている必要がある。このマスタープランを踏まえて、UB 市が開発事業の入札を行うことが望ましい。このマスタープランの作成や入札の評価委員会には UBMC も関与して、UBMC の意向を反映させることが必要である。

したがって、UBMC 設立ならびに事業契約の締結前に、この駅周辺商業開発のマスタープランが作成されていることが望ましい。

(12) 事業立ち上がりリスクの調整

事業の立ち上がり時には、さまざまなリスクが顕在化する可能性がある。特に、モンゴル第 1 号の新規メトロ事業となると、想定通りの事業進捗が実現しない可能性もある。この立ち上がりの大きなリスクを調整するために、立ち上がり 1 年を経て、その結果を踏まえて事業契約条件（ファイナンスも含む）を再協議するという仕組みも検討するべきであろう。ただし、この場合は UBMC が行う商業的ファイナンスの組成には困難が予想され、ファイナンス上の工夫やファイナンス調達におけるより多くの公的な関与が必要になると思われる。

事業立ち上がりリスクを最小化するためには、金融機関や支援国の事業参加への明確なコミットメントが不可欠となる事は言うまでもない。

9.4 セキュリティパッケージの検討

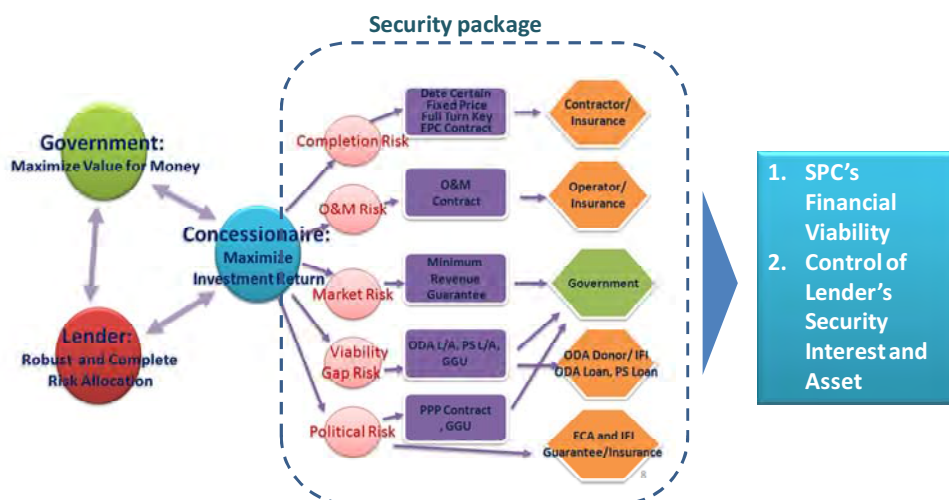
本節では、前節までのリスク分析やリスク管理の検討結果をまとめて、ファイナンス調達に結びつけるための、セキュリティパッケージの作成について説明する。

なお、ここでは、本調査で提案している「ウランバートルメトロ公社（UBMC）」が外貨建てのプロジェクトファイナンス方式の資金調達を行うことを前提にして、セキュリティパッケージを検討している。

9.4.1 セキュリティパッケージとは

セキュリティパッケージとは、リスク分析や管理の検討を行い、リスクの分担条件を整理し、契約や保証の形で、事業を行う SPC 自体の Viability やレンダーのローンやその他の資産・権利の確保や管理を行うための契約、保証、担保、その他取り決めの総体で構成されるパッケージである。

前項で説明した、PPP 事業を行う主要な 3 者の間のリスク分担と管理の図の中で、下図で示す破線で囲んだ契約や保証などのすべての塊をセキュリティパッケージと呼ぶ。



出典：調査団

図 9.4.1 セキュリティパッケージの内容

9.4.2 セキュリティパッケージの検討

ここで検討されるセキュリティパッケージは、①SPC（この場合「ウランバートルメトロ公社（UBMC）」、以下同じ）の事業の Viability を確保するためのものと、②SPC に資金を提供するレンダーが、資金提供の担保として確保する事業資産や契約権利、資金の流れなどを確保するためのものの 2 層で構成されている。ただし、このセキュリティパッケージの構成や内容は、「UBMC」がどのようなファイナンスを行うかによっても変化するため、

その構成や内容は最終的には資金調達に際して最終化される。

第1層は、下表に示すように、主にリスク分析の検討結果に基づいて構築される事業スキームの内容が反映された、SPCの事業のViabilityを確保するためのパッケージである。内容としては、事業の主要なステークホルダーと事業のSPCが交わす保証や契約の塊すべてである。つまり、事業を行うSPCの権利や保証を確保して、確実にPPP事業を行えるようにするためのパッケージである。事業に関与するステークホルダーとSPCとの契約や保証が主たる内容で、特にSPCと公共セクターとのPPP契約や、政府が約束する保証やインセンティブ条件などを契約の形（Government Guarantee and Undertaking: GGU）で合意し、締結することが重要である。

表 9.4.1 セキュリティパッケージ第1層の概要*

項目	契約	説明	課題／留意点
政府保証			
通貨交換	GGU	MNTによる料金収入を外貨に交換するSPCの権利。	
海外送金	GGU/PPP契約**	SPCによる海外送金の権利。	
非国有化	GGU/PPP契約	SPCの資産の国有化を防ぐためのもの。国有化された場合には全額が補償される。	
追加不課税	GGU/PPP契約	SPCは不利な税制変更の影響を受けず、かつ有利な税制変更の利益を享受することができる。	政府は有利な税制変更利益の付与は認めない場合もあるが交渉は可能。
法令変更	GGU/PPP契約	SPCが有利な法令変更による利益を享受し、不利な法令変更に対する補償を受ける権利。かかる仕組の詳細はGGU又はPPP契約に規定される。	
インフラや公共サービスの整備	GGU/PPP契約	SPCは公共側当事者が合意したインフラや公共サービス整備を行わない場合には補償を受ける。かかる仕組の詳細はGGU又はPPP契約に規定される。	
ユーティリティインフラの整備	GGU/PPP契約	水道や電気等の基本的なユーティリティインフラがプロジェクトサイトにおいて整備され利用可能である必要がある。	
関連する公営事業体(State owned entity)による契約上の義務履行	GGU/PPP契約	SPCは各種契約に基づき公営事業体から便益を享受する場合がある。公営事業体又は政府が契約上の義務を履行しない場合には、SPCは政府からの補償を受ける。かかる仕組の詳細はGGU又はPPP契約に規定される。	
料金改定補償	GGU/PPP契約	公共側当事者は、合意した改定メカニズムに従って通行料金を改定する。インフレや外国為替の変動を通行料金に反映させる仕組が織り込まれるべきである。SPCは、公共側当事者が料金改定を行わなかった場合における損失相当の補償をうける。	事業の重要性を強調した上で、当初段階での協議が必要。
最低収入保証	GGU/PPP契約	政府は最低レベルの収入を保証する。本項目は交通量変動が大きく、事前の予測よりも大きく下回るよ	事業の重要性を強調した上で、当初段階での協議が必要。

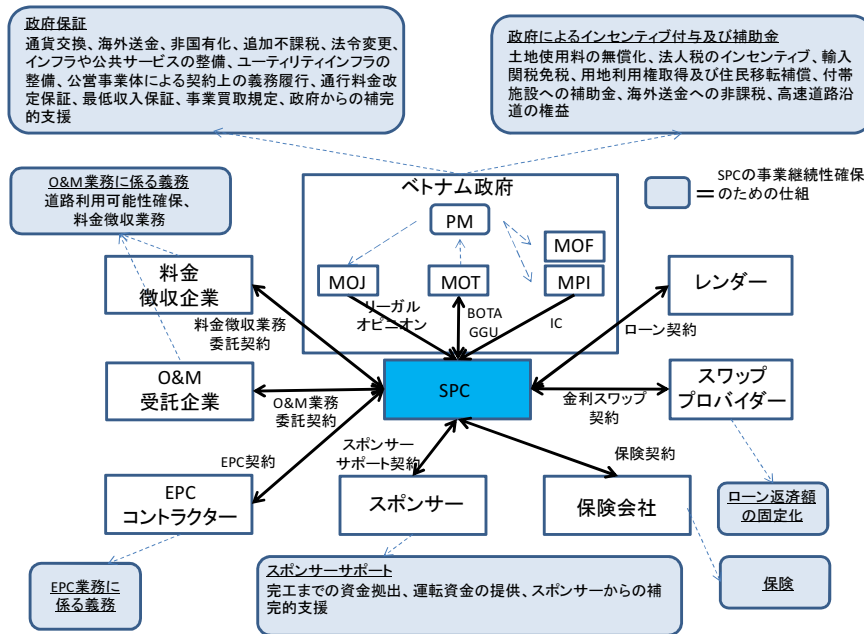
項目	契約	説明	課題／留意点
		うな場合に、当初の 10 年間に渡り適用される。最低保証は、SPC の運営が追加資本注入なしでも成り立つような水準とする。加えて、収入の上限額も定めて、上限額を超過した分を政府に支払うものとする。	
事業買取規定	GGU/PPP 契約	政府による契約義務違反（通行料金改定を行わない等）又はナチュラル・フォースマジュールイベントが発生した場合であって事前に合意された治癒期間以内に治癒されない場合には、政府は事業の買取りを保証する。買取りの詳細は GGU 又は PPP 契約に規定される。	
政府からの補完的支援	GGU/PPP 契約	外国為替レートの変動等、その他のリスク低減のためのサポートが必要となる場合がある。	政府との協議が必要。
政府によるインセンティブ付与及び補助金			
土地使用料の無償化	IC (Investment Certificate)	SPC はメトロが建設された土地あるいは地下空間の使用料を免除される。	
法人税のインセンティブ	IC 及び GGU/PPP 契約	SPC が法人所得課税や、減価償却など特別な税制優遇措置を享受する。	
輸入関税免税	IC 及び GGU/PPP 契約	建設、運営、維持管理のために輸入する物品やサービスについて、輸入関税の免税。	
用地利用権取得及び住民移転補償	IC 及び GGU/PPP 契約	公共側当事者が全ての用地利用権取得及び住民移転補償の費用を負担する。	
付帯施設への補助金	GGU / PPP 契約	公共側当事者は事業に係る付帯施設を提供するものとする。これには、インターモーダル施設や競合バス、BRT 路線の調整・再編を含む。	事業の重要性を強調した上で、当初段階での協議が必要。
海外送金への非課税	IC 及び GGU/PPP 契約	海外送金の権利に補完的に付与。	
メトロ沿線の開発権益	GGU / PPP 契約	メトロ沿道の広告宣伝権及びその他の沿線開発権が SPC 又はスポンサーにインセンティブとして与えられる。詳細条件については GGU 又は PPP 契約において規定される。	
スポンサーサポート			
完工までの資金拠出	スポンサーサポート契約	スポンサーが完工までの必要となる資金拠出を行うことを保証する。資金拠出は劣後融資の形をとる場合もある。	
運転資金の提供	スポンサーサポート契約	通常シニアレンダーは、必要に応じて運転資金ファシリティを提供する。しかし、シニアレンダーが当該資金を提供できない場合にはスポンサーが劣後融資を提供する場合もある。	
スポンサーからの補完的支援		インフレ、外国為替レートの変動、通貨交換等のリスク低減のためのサポートが必要となる場合がある。	スポンサーとの協議必要。
ローン返済額の固定化			
金利スワップ	金利スワップ契約	金利変動リスクの回避のために、SPC はスワッププロバイダーと金利スワップ契約を締結する。	
保険			
保険	保険契約	ナチュラル・フォースマジュールに	

項目	契約	説明	課題／留意点
		よる増加費用・損害を含む様々なリスクへの対応のため、建設工事保険、各種資産への保険、第三者賠償保険等の保険を付保する。	
請負企業・受託企業の義務			
EPC 業務に係る義務	EPC 契約、完工保証状	EPC 契約ではプロジェクトファイナンスを受けるために必要な各種の規定（履行保証、支払留保、予定損害賠償金等）が必要である。	
維持管理運営業務に係る義務	維持管理運営業務委託契約	オペレーターを別途契約して、運営維持管理を行う場合は、パフォーマンススペースの契約となる。	

* ここでの記述は現在の状況に合わせて一般的な方法を適宜修正したものである。実際には、それぞれの事業において幾分異なるアプローチ・文言規定が取られることになる。

** 対象事業で PPP 契約が締結される場合には、大部分の規定は PPP 契約に含まれ、GGU は当該事業に関与する政府系組織に対する政府保証並びに通貨の確保及び交換等の大項目を列挙する簡略な文書となる。PPP 契約が存在しない事業の場合には、通常であれば PPP 契約に含まれる内容が全て GGU に盛り込まれ、より長い文書となる。

下図に示すのは、ベトナムの民間参加型高速道路事業における、セキュリティパッケージの第 1 層の例である。



出典：調査団

図 9.4.2 セキュリティパッケージの構成の参考例
(第 1 層: SPC の Viability を確保するためのパッケージ)

下表に示す構造が、第 2 層目で、SPC に資金を提供するレンダーが、資金提供の担保として確保する事業資産や契約権利、資金の流れなどを確保するためのセキュリティパッケージである。資金の流れは、国内と海外にわたるため、両側の管理メカニズムの構築が必要である。最終的には、事業が不調になった時にレンダーとして、事業にステップインして、事業を立て直すための諸権利を確保するためにこのパッケージは必要である。

表 9.4.2 セキュリティパッケージ第2層の概要*

項目	契約	説明	課題/留意点
キャッシュ・コントロール・メカニズム			
口座管理ストラクチャーの承認	PPP 契約 /GGU 及び所轄機関による承認	SPC は、オフショア口座にて外貨受領（ローン、出資金、保険金等）を行い、オフショア口座から外貨支払（配当、ローン元利金返済及び海外コントラクターへの支払）を行うことが必要。国内での支払を行った後、プロジェクトからの収入をオンショア口座からオフショア口座へ送金する必要がある。これに加え、オンショアの MNT 口座と外貨口座のストラクチャーも必要。オフショア・エージェントによる指示に基づき、国内金融機関へのローン返済、国内スポンサーへの配当金等、MNT による支払が行われる。	PPP 契約もしくは GGU 上での詳細な交渉が必要。
外貨交換	通貨交換契約	オンショア口座内での MNT からアメリカドルへあるいは日本円への外貨交換メカニズムを規定。	
オンショア・セキュリティ・エージェント	エージェント契約	セキュリティ・エージェントがレンダーを代表して国内のアセットに対して担保設定を行う。この役割を果たせる国内金融機関がレンダーとしても参加していることが理想だが、仮に国外金融機関のみによるシンジケーションになったとしても、口座開設を行う等のインセンティブを持たせることにより、レンダーでは無い国内金融機関がエージェントを行うことも可能。モンゴルに支店を持つ国外金融機関がエージェントを行うことの可能。	トラスト・ストラクチャーとは異なり、レンダーのシンジケーションが変更となった場合、その都度、契約の変更もしくは新規の登録が必要。
オフショア・セキュリティ・トラスト	オフショア・セキュリティ・トラスティ契約	オフショア・セキュリティ・トラスティ（国外担保受託銀行）が、レンダーを代表して国外のアセットに対して担保設定を行う。セキュリティ・トラスティはレンダーとしても参加している国外金融機関であることが理想だが、何らかのインセンティブを与えることにより、レンダー以外の国外金融機関が行うことも可能。	レンダーとの協議が必要
キャッシュ・ウォーターフォール	ローン契約	ローン契約の中で、キャッシュ・ウォーターフォールについて定める。プロジェクト口座間でのキャッシュの充当順位及び各口座の資金用途を詳細に規定する。	
ローン返済積立口座 (DSRA)	ローン契約	オフショアにローン返済積立口座を開設する。下の順位にあるプロジェクト口座（配当金支払等）よりも先にキャッシュが充当される。	
財務制限条項	ローン契約	ローン契約の中で、デット・サービス・カバレッジ・レシオ (DSCR) やデット・エクイティレシオといった指標の基準となる数値を定める。SPC がこれらの数値を達成できなかった場合、レンダーは、配当金の支払を停止させたり、債務不履行事由の宣言を行うことが可能となる。	
株主ローンの劣後化	株主ローン契約	株主ローンの返済は、シニアローンに対して劣後する必要あり。	
完工までのローン保証	ローン契約又は完工保証契約	株主は完工まで（又は財務制限条項を満たすレベルの安定的なキャッシュフローが生み出されるようになるまで）ローンの返済を保証する。	
担保			
担保設定	登記	担保設定を行う際は、順位を明確にするた	

項目	契約	説明	課題/留意点
		め、モンゴルの登記システムにのって登記を行う必要がある。	
SPCの株式に対する担保	レンダーと株主間の担保契約	SPCにデフォルト事由が発生した際に、株式の所有権を保持するレンダーの権利。	SPCの承認及びスポンサーからの権利放棄に加え、レンダーの株式所有に関する政府の承認が必要かを確認する必要がある。
施設、設備及び備品に対する担保	SPCとの担保契約	SPCにデフォルト事由が発生した際に、施設、設備及び備品（運営・維持管理のための施設、設備、備品等）の所有権を保持するレンダーの権利。	
土地利用権や地下利用権に対する担保	SPCとの担保契約	SPCにデフォルト事由が発生した際に、事業期間にわたり、土地利用権及び用地に関するストラクチャーを保持するレンダーの権利。	国外の主体が土地および地下利用権に担保設定を行うことは可能かどうか確認が必要。
主要契約に対する担保	担保契約	主要プロジェクト関連契約に対する担保設定。	
主要プロジェクト関係者との直接協定	直接協定	プロジェクト関連契約（GGU及びPPP契約を含む）に対する各担保設定は、直接協定においても規定されている。直接協定の内容として、レンダーの事前同意無しに契約内容の変更または解約をしないことが定められている。	
ステップイン	担保契約及び直接協定	SPCのパフォーマンス悪化及びデフォルトの際に、ステップインを行いSPCの運営をコントロールするレンダーの権利	実際には、責任を負わされることに抵抗を感じるため、多くのレンダーはステップインすることを嫌う。それに加え、当局がSPCとしての法的主体のみ認めるため、ステップインが無効となる可能性もある。しかしながら、このような条項を規定することにより不利になることはない。メトロ事業において最も重要なことは継続して料金からのキャッシュフローを確保することであり、必ずしもSPCの運営そのものを行う必要はない。

ポリティカルリスク

ポリティカルリスク保険	NEXIによる保険パッケージ（国外金融機関から求められれば）	政治的変化によって、SPCのパフォーマンス悪化及びデフォルトが起こった際に、NEXIは海外事業資金貸付保険によってローンの元金返済を保証する。ここでいう政治的変化とは、政府・政府機関による義務履行違反リスク、法令変更・許認可変更リスク、外為取引リスク、収用・国有化リスク、ポリティカル・フォース・マジュール（戦争、内戦、テロ、ストライキ等）が含まれる。	
-------------	--------------------------------	--	--

* ここでの記述は現在の状況に合わせて一般的な方法を適宜修正したものである。実際には、それぞれの事業において幾分異なるアプローチ・文言規定が取られることになる。

