

# 10 事業の経済財務評価

## 10 事業の経済財務評価

### 10.1 事業の経済評価

#### 10.1.1 経済評価の目的と方法

経済評価は通常、提案された事業が公的資金を投入するに値するか否かを判断するために採用される。その事業が国民経済的観点から投資する価値があるか否か、国や政府の立場から分析するものであり、経済的内部収益率 (Economic Internal Rate of Return: EIRR) が評価指標となる。ここでは、開業後 30 年の事業期間中にわたる経済費用と便益を比較することによって、EIRR を推定し、投資の経済的合理性を評価する。

一般的に、交通施設の整備事業の経済便益は、事業に起因する利用者の車両走行費用 VOC (Vehicle Operation Cost) と旅行時間費用 TTC (Travel Time Cost) の節減により定義される。便益は、下記の直接的な便益について、交通需要予測結果における事業のあり・なし(with/ without)を比較することで推計する。

- メトロ利用者便益：道路交通からメトロ利用へのシフトによる、VOC と TTC の節減による便益
- 道路利用者便益：メトロ周辺の交通渋滞緩和による旅行速度の向上と、これに伴う VOC の節減による便益

#### 10.1.2 経済評価の条件設定

経済評価は、現状に新規道路 (UBMPS 提案道路+UB 市計画道路) を加え、かつバス路線改編をした条件 (他のマストラ及び高速道路は無し) での、メトロの有無の比較で推計した。

前提条件は下記のとおりである。

- 事業期間：2013 年 (事業開始)、2020 年開業
- 維持管理費：事業費の 1.5%/年
- 割引率：資本の機会費用として年率 12%を想定 (工事着工の 2014 年を基準年とする)
- プロジェクトライフ：開業後 30 年間 (2049 年まで)
- 為替レート：1 ドル=1,700MNT、1 ドル=100 円
- 料金体系：料金=200MNT+(km-2)x50 (2km 区間まで 200MNT、2km を超えると 1km あたり 50MNT 増)

EIRR は下記のケースについて比較を行った。

- 1) 事業費オプション別の比較
- 2) 料金体系別の比較

### 10.1.3 経済便益の算出

#### (1) 車両走行費用 (VOC: Vehicle Operation Cost)

車両走行費用の節減は、交通プロジェクトにおける主な経済便益の1つである。表 10.1.1 に公共交通と私的交通別の車両走行費用 (VOC) を示す。VOC は道路混雑の緩和が経済便益として反映できるように車両走行速度の関数として扱っている。公共交通にはバスとタクシー、私的交通には二輪車、自家用車、トラックを含む。

表 10.1.1 車両走行費用(US\$/1000km)

平均速度 (km/h)	私的交通	公共交通
5	467.7	326.8
10	268.8	184.3
20	165.8	110.8
30	130.0	86.4
40	111.1	73.3
50	102.0	68.4
60	100.2	68.2
70	101.2	70.4
80	104.6	74.3
90	110.6	79.0

出典：調査団

#### (2) 時間価値 (VOT: Value of Time)

旅行時間費用の削減も、交通プロジェクトにおける主要な経済便益の1つである。表 10.1.2 に私的交通と公共交通別の時間価値を示す。これによると私的交通利用者の時間価値は公共交通利用者に比べ2倍以上となっている。

表 10.1.2 時間価値(US\$/h)

年	2011	2020	2030
私的交通	0.832	1.596	3.081
公共交通	0.378	0.725	1.399

出典：調査団

#### (3) 経済便益の推計

車両走行費用と時間価値の単価を用いて、メトロ事業のある場合と無い場合の総走行距離、総旅行時間を交通需要予測で算出し、事業実施による走行費用、旅行時間の削減分を、事業の便益として算出した。表 10.1.3 に主要年における経済便益を示す（総事業費17億ドルの場合）。2020年の開業年には、旅行時間短縮便益が全体便益の約7割を占めている。

表 10.1.3 主要年における経済便益

年	経済便益 (百万ドル)		
	TTC 削減	VOC 削減	合計
2020	67.06	29.15	96.22
2025	259.33	30.73	290.06
2030	451.59	32.31	483.89
2031	490.04	32.62	522.66
2035	643.85	33.88	677.73
2040	836.11	35.46	871.57

出典：調査団

#### 10.1.4 事業費オプション別の比較

工事及び機材等の調達に関して3つのオプションを想定した。

- オプション1: 日系企業等の参入を想定した (ベースケース)
- オプション2: 国際競争入札を想定した (競争ケース)
- オプション3: 主要な工事・調達に対して日系企業の参入を想定した (日本コアケース)

オプション3の場合は、日系企業は、地下駅及び地下区間(シールド工法に基づく)の土木・建築工事、信号・通信、安全システム等の機材調達及び車両等の調達に参入するものと想定した。

経済評価にあたっては、総事業費のうち、①土木工事一式(地下、高架)、②E&Mのうちデポ、駅、空調、③軌道一式(敷設、デポ+引込)から構成されるインフラ事業費を対象とした。オプション1では13.21億ドル、オプション2では9.87億ドル、オプション3では11.11億ドルを対象にEIRRを算出した。

表10.1.4に事業費オプションのEIRR比較結果を示す。いずれの事業費オプションでもEIRRは15%を超えており、経済的な視点で実現可能な事業であることが示された。

表 10.1.4 事業費オプション別インフラ事業費・EIRR・NPV 結果

		オプション1: ベースケース	オプション2: 競争ケース	オプション3: 日本コアケース
インフラ事業費*	(百万ドル)	1,321.0	987.0	1,111.0
EIRR	(%)	17.5%	20.6%	19.3%
NPV	(百万ドル)	773	1,004	917

\* インフラ事業費は土木工事一式、E&Mのうちデポ、駅、空調、及び軌道一式を含む。

出典：調査団

#### 10.1.5 料金体系別の比較

交通需要予測結果、市民の支払い意志調査結果、現行のバス料金設定などに基づき、最適な料金体系を200MNT+(km-2)x50(2km区間まで200MNT、2kmを超えると1kmあたり50MNT増)として設定した。事業費はオプション2:競争ケースを前提として、料金

体系の検討過程で検討した全ての条件について EIRR を算出し、その結果を表 10.1.5 に総括した。この表から明らかなように、先に適正と評価した運賃システム（すなわち、2km 区間まで 200MNT、2km を超えると 1km あたり 50～70MNT 増）を適用した場合、EIRR は 18.6%～20.6%となり、経済的に十分な正当性を確認できる。その場合の平均運賃は 426～452 MNT であるが、仮に、定額料金システムを適用して、平均運賃を 600MNT とした場合でも、EIRR は 16.0%を確保する事ができる。

表 10.1.5 料金体系別の EIRR

	運賃	利用者数 (人/日)	運賃収入 (\$/日)	平均支払 額(Tg)	平均トリッ プ長(km)	EIRR	
無料	0tg	914,904	0	0	6.0	22.6%	
定額料金 ケース	400 tg (バスと同額)	409,521	122,856	400	8.1	18.8%	
	500 tg (バス x1.25)	310,606	118,030	500	8.6	15.1%	
	600 tg (バス x1.5)	238,600	107,370	600	9.0	16.0%	
	700 tg (バス x1.75)	176,682	93,641	700	9.6	12.1%	
	800 tg (バス x2.0)	116,665	69,999	800	10.0	5.9%	
変動料金 ケース	20tg/km	865,424	77,888	120	5.8	25.1%	
	40tg/km	808,746	137,487	226	5.6	24.7%	
	60tg/km	706,864	162,579	306	5.1	22.4%	
	80tg/km	594,090	154,463	346	4.3	17.4%	
	100tg/km	508,238	142,307	372	3.7	14.0%	
ミックス 料金ケース	2Km 圏内 200Tg	$200+(k-2)\times 50$	<b>486,975</b>	<b>155,832</b>	<b>426</b>	<b>6.3</b>	<b>20.6%</b>
		$200+(k-2)\times 60$	466,080	158,467	452	6.1	18.6%
		$200+(k-2)\times 70$	439,565	149,452	452	5.5	18.6%
	4Km 圏内 200Tg	$200+(k-4)\times 50$	570,685	142,671	333	6.4	20.8%
		$200+(k-4)\times 60$	558,562	150,812	359	6.2	20.8%
		$200+(k-4)\times 70$	541,685	151,672	372	5.9	19.1%
	4Km 圏内 300Tg	$300+(k-4)\times 50$	418,070	142,695	466	6.8	18.5%
		$300+(k-4)\times 60$	404,958	146,342	479	6.6	19.7%
		$300+(k-4)\times 70$	389,560	144,700	492	6.3	17.2%

出典：調査団

### 10.1.6 感度分析

推計された事業費や維持管理費の上昇、あるいは予測された交通需要の減少に伴う経済便益の縮小が、EIRR にどのような影響を及ぼすかについて感度分析を行なった。オプション 2：競争ケースを対象とした、事業費の増加と便益の減少の変化による感度分析の結果を表 10.1.6 に示す。いずれのケースでも EIRR が 15%以上を保っている結果となった。

表 10.1.6 事業費と便益に係る感度分析(オプション 2:競争ケース)

		事業費の増加率		
		ベース(0%)	10%増加	20%増加
便益の 減少率	ベース(0%)	20.6%	19.6%	18.6%
	10%減	19.5%	18.5%	17.6%
	20%減	18.2%	17.3%	16.4%

出典：調査団

## 10.2 事業の財務分析

### 10.2.1 財務分析の目的と前提

#### (1) キャッシュフロー分析の目的と方法

本節では、キャッシュフロー分析を行い、メトロ事業の財務妥当性を検証する。本調査では、7章および8章で議論したように、上下分離方式を前提として、メトロ運営の責任主体として「ウランバートルメトロ公社（UBMC）」を設立して管理運営を実施する「公社方式」が最適であると提案している。はじめに、事業全体（インフラ事業費約2兆4,000億MNT（1,500億円））に関して財務分析を行い、事業全体の収益性について検討する。次に、ウランバートルメトロ公社が、インフラの一部（車両を含む関連施設及び開業までの費用、約3,200億MNT（200億円））を投資するケースの分析を行う。その場合、料金収入をベースに管理・運営し、料金収入の一部は、インフラを所有する政府に対して「使用料」として支払い、政府はそれによってインフラ投資を償還する事を前提とする。

評価指標として、プロジェクト内部収益率（Project Internal Rate of Return: PIRR）および自己資本内部収益率（Equity Internal Rate of Return: Equity IRR）<sup>1</sup>を用いる。

#### (2) 前提

以下の前提条件に基づき分析を行う。

##### 1) 分析期間

事業開始を2013年、運営開始を2021年と想定し、分析期間は、2013年から2020年までの建設期間と2021年から2040年までの開業後20年間とした。

##### 2) 投資費用

投資費用については、上下分離方式のもと、政府の保有を前提とした基礎構造物（インフラ下）部分とSPC（本調査ではウランバートルメトロ公社を想定）が投資を行う上側の事業費とに分けられる。4章で算出している事業費および8章で試算している運営費や開業費用に基づいた投資費用は以下の通り。

##### ① 基礎構造物（インフラ下）事業費

- 建設工事（地下・高架）：1兆3,670億MNT
- E&M：4,100億MNT
- 軌道：980億MNT
- その他（設計管理費、準備工、用地）：2,050億MNT

<sup>1</sup> 資本金に対して将来受け取る配当金が、年利回りに換算してどのくらいになるかを数値化したものであり、投資額が元利金返済後キャッシュフローの現在価値と等しくなるような割引率。10.1で議論しているEconomic IRR（EIRR）との混同を防ぐため、ここではEquity IRRと記載する。

② ウランバートルメトロ公社が負担する投資費用

i) 事業費

事業費は、「基礎構造物<sup>2</sup>」は国中心の組織が保有することが原則とするモンゴルの鉄道輸送法に従い、以下に示す事業費についてメトロ公社が負担することとした。なお、デポのメンテナンスについては、開業から3年後の2023年に重整備<sup>3</sup>約417億MNTが発生することを見込んでいる。

- E&M: デポのメンテナンス： 約60億MNT
- E&M: 駅施設（券売機、改札等）：約323億MNT
- 車両および付帯機材： 約1,787億MNT
- 設計費（上記事業費の6%）： 約130億MNT

ii) 開業前費用

開業前費用については、第8章8.4 運営・保守組織の設立で述べられている計画に従って試算した。開業前費用には、以下の費用が含まれている。

- 人件費： 約616億MNT  
日本側416億MNT、モンゴル側200億MNT
- 日本での研修： 約26億MNT
- 本社経費： 約112億MNT
- 維持補修費： 約114億MNT
- 電力費： 約40億MNT

3) 償却資産耐用年数

償却資産は、建設物（地下トンネル・橋梁）、軌道、E&M、車輛がある。しかし、モンゴルの法律ではこれらの耐用年数が明確に定められておらず、その他固定資産として10年となっている。本調査では、日本の例を参考に、建設物40年、軌道30年、E&M15年、車輛20年と設定した。

4) 運営費用および使用料

メトロ開業後の運営費用に含む費目は以下の通り。

- 人件費
- 本社経費
- 維持補修費
- 電力費
- 運賃外収入に係る経費

---

<sup>2</sup> 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。（鉄道輸送法3.1.2）

<sup>3</sup> 分解を伴うような整備（重要部検査・全般検査など）を指す。

人件費は、保守・運営組織の設立から引き続き、2029年までの9年間は、運営ノウハウをモンゴル人スタッフへ引き継ぐための日本人人件費も含んでいる<sup>4</sup>。また、運賃外収入の利益率は40%とする。

インフラリース料は、インフラ事業費総額の2%を毎年政府へ支払うこととする。

## 5) 収入

メトロ公社の収入は、運賃収入と運賃外収入から成る。

### ① 運賃収入

運賃設定は、平均運賃400MNT(バスと同額)、600MNT(UB市民の支払意志額と同額)、800MNTの3ケースを用いることとし、開業時の運賃はインフレーションを考慮した金額とする。運賃は、3年ごとに10%ずつ上昇するものとする。

### ② 運賃外収入

運賃外収入は、広告費用が中心と考え、運賃収入の一定割合(2020-2024:2%、2025-2030:4%、2031-2040:6%)を見込むこととする。

## 6) 税金

メトロ公社の事業に関連する税金としては、次が挙げられる。

### ① 法人所得税

モンゴルの法人所得税法で規定されている税率は以下の通りである。

MNT30億以上:25%

MNT30億未満:10%

### ② VAT:10%

## 7) 補助金

本分析では、Viability Gap Funding(VGF)や最低収入保証など政府からの補助金は考慮していないが、現在のウランバートル市バス会社のシステムと同様に、学生や老人割引は政府が負担することとする。従って、運賃収入の100%をメトロ公社の収益とする。

## 8) 為替レート

2013年4月のレートに基づき、以下のレートを適用する。

1ドル=94.16円(事業費については、1ドル=100円)

1トグウルク=0.07円

1ドル=1,395トグウルク

1ユーロ=1,787.87トグウルク

<sup>4</sup> 8章8.4.2「表8.4.1開業準備等の費用も含めた運営費総計」に従い、インフレを考慮し算出。



## 9) インフレーション

運営費のうち、モンゴルの人件費、本社経費、維持運営費、電力費について、インフレーションによる上昇を考慮する。2011年から2017年までは、IMF statistical dataの予測値の平均が9.7%、モンゴルの中央銀行のインフレ目標が10%以下としていることを勘案し、9.8%とした。2018年以降も引き続き高いことが予想されるが、2018年から2023年は伸び率が7割程度、2024年以降はさらにその7割程度の伸びとなることを想定し、それぞれ7%、5%のインフレーションを設定した。モンゴルの人件費については、インフレーションの7割程度で伸びると想定している。

本分析で設定した前提条件を表 10.2.1 にまとめる。

**表 10.2.1: 財務分析の前提条件**

前提条件		備考
事業開始年：	2013年	
メトロ開業年：	2021年	
分析期間：	2013年から2020年までの建設期間と2021年から2040年までの開業後20年間	
投資費用：	全事業費：2兆4000億MNT（1,500億円） 内インフラ投資：2兆800億MNT（1,300億円） 車両及び関連機器（メトロ公社負担）：3,200億MNT（200億円）。内訳は以下の通り。 ・ 事業費：2,300億MNT（140億円）（デポのメンテナンス、券売機、改札システムなど駅設備、車両・付帯機材、設計費、プライスエスカレーション等） ・ 開業前費用：900億MNT（60億円）（人件費、研修、運営費用など）	
償却資産耐用年数	工事（地下・橋梁）：40年 軌道：30年 E&M：15年 車輛：20年	
インフラリース料：	投資費用の2%をベースラインとする（約26百万USD/年）	
収入：	運賃収入と運賃外収入を対象 運賃外収入割合は以下の通り 2021-2024：2% 2025-2030：4% 2031-2040：6% 運賃外収益率：40%	
運賃：	3年ごとに10%上昇 割引は考慮なし（運賃収入の100%で計算）	3ケースを検討
利用者数・増加率：	2021年：326,219人 2030年：486,975人 増加率：2030年まで4.55%、2031年以降1%	
平均トリップ長：	2021年：6km 2030年：6km	6kmで一定と想定

税金	法人所得税 10% (30 億 MNT 未満)、25% (30 億 MNT 以上) VAT 10%	
為替レート	1 ドル=94.16 円 (事業費については、1 ドル=100 円) 1MNT=0.07 円 1 ドル=1,395 MNT 1 ユーロ=1878.78 MNT	2013 年 4 月 1 日 OANADA
インフレ率：	以下のインフレ率を運賃、保守運営費に考慮 2011-2017：9.8% 2018-2023：7.0% 2024-2040：5.0% モンゴル人件費はインフレ率の 70%の割合で上昇	IMF statistical data

### 10.2.2 運賃設定

運賃設定については、次の 3 つのケースを設定し分析を行う。P<sub>0</sub>は、平均運賃が現在のバスと同じ金額、P<sub>1</sub>は、本調査による支払意志額 500～600MNT に相当する金額である。このほか、P<sub>2</sub>として P<sub>1</sub>より高くなるケース（平均運賃 800MNT）も検討した。

1. P<sub>0</sub>:平均運賃 400MNT
2. P<sub>1</sub>:平均運賃 600MNT
3. P<sub>2</sub>:平均運賃 800MNT

### 10.2.3 資金調達ケース

メトロ事業の資金調達については、事業全体と上部分のみとに分けて、以下のケースを想定する。事業全体については、3 ケースを想定し、インフラ投資に対して ODA 資金が入る場合の 2 ケース（表 10.2.2 ケース 1、2）と、ODA 資金を入れないケース（同ケース 3）とで比較する。上部分については、メトロ公社の出資比率は、全てのケースにおいて 30%と設定し、融資部分は、国際金融機関等の借入と市中銀行による市場レートでの調達（ケース 1）と円借款（海外投融資）のみ（ケース 2）の 2 パターンの組み合わせで分析する。本調査で想定する各ケースの条件を以下に示す。

表 10.2.2: 資金調達ケース(メトロ事業全体)

		ケース 1	ケース 2	ケース 3
<b>インフラ施設 (基礎構造物)</b> <b>1,300 百万 USD (約 1,300 億円)</b>	モ政府独自予算 (国家予算・人間 開発基金等から)	400 百万 USD (約 400 億円)	400 百万 USD (約 400 億円)	400 百万 USD (約 400 億円)
	モ政府保証付き債 券発行 (DBM 債サ ムライ債等を含 む)	300 百万 USD (約 300 億円) • 償還 10 年 • 利率 7%	300 百万 USD (約 300 億円) • 償還 10 年 • 利率 7%	900 百万 USD (約 900 億円) • 償還 10 年 • 利率 7%
	日本からの ODA ローン	600 百万 USD (約 600 億円) • STEP • 返済 40 年 • 利率 0.1% • 据置期間 10 年	600 百万 USD (約 600 億円) • 一般ローン • 返済 25 年 • 利率 1.4% • 据置期間 7 年	なし
<b>車両及び関連機器 (メトロ公社負担分)</b> <b>200 百万 USD</b>	出資比率	30%	30%	30%
	融資 1	60% (国際金融機 関等) • 返済 12 年 • 利率 1%	70% (円借款) • 返済 20 年 • 利率 4%	70% (円借款) • 返済 20 年 • 利率 4%
	融資 2	10% (市中銀行) • 返済 10 年 • 利率 8%	なし	なし

注) STEP: Special Term for Economic Partnership

表 10.2.3: 資金調達ケース(メトロ公社負担分)

		ケース 1	ケース 2
<b>インフラ上 (メトロ公社)</b> <b>200 百万 USD</b>	出資比率	30%	30%
	融資 1	60% (国際金融機関等) • 返済 12 年 • 利率 1%	70% (円借款) • 返済 20 年 • 利率 4%
	融資 2	10% (市中銀行) • 返済 10 年 • 利率 8%	なし

#### 10.2.4 メトロ事業全体のキャッシュフロー分析

本メトロ事業に係る EPC (Engineering, Procurement, Construction) 及びメトロサービスの運営管理に係る全事業 (約 1,500 億円規模の事業) を一つの事業体を実施するものと想定した上で、上記想定に基づく各ケースのキャッシュフロー分析結果を以下の表に示す。

現在のバス運賃と同額の  $P_0$  の場合、全てのケースにおいて、PIRR、Equity IRR ともにほとんどがマイナス値となり、投資回収期間も 20 年以上と、事業者にとっても出資者にとっても投資価値がない。 $P_1$ 、 $P_2$  に設定した場合、ODA 資金を入れるケース 1、ケース 2 でも PIRR がそれぞれ 2%、3.5%程度と非常に低い値を示す。また、Equity IRR は、ケー

ス 1 で 10.4%、ケース 2 では 5.8%と十分ではなく、投資回収期間も 14～17 年と長期間を要する。従って、運賃を市民の支払意志額、またそれ以上に上げた場合でも、収益性のある事業とはならない。さらに、ODA 資金を入れずにモンゴル政府の資金調達（政府資金と債券発行）のみの場合は、平均運賃が 800MNT の P<sub>2</sub> に設定したとしても、PIRR が 2.9%、Equity IRR は 1.9%と ODA ローンを活用するケースよりも低くなり、事業として成り立たせることが難しい。

このことから、本メトロ事業を実施するためには、これまで 8 章、9 章で議論してきた様に、上下分離方式による事業方式を検討する事が重要と言える。すなわち、メトロ公社が負担する投資を車輛と E&M の一部のみと軽くし、インフラリース料を支払うことで国が保有するインフラを利用する形が望ましい。次節では、その場合の採算性について分析する。

**表 10.24:事業全体 ケース1 (ODA あり、STEP)**

	P <sub>0</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>
PIRR	-0.8%	2.1%	3.7%
Equity IRR	1.7 %	10.4%	15.8%
黒字転換年	2028 年	2025 年	2024 年
投資回収期間 (累積キャッシュフロー黒 字転換年)	20 年以上 (分析期間外)	16.42 年 (2037 年)	14.17 年 (2035 年)
2030 年総売上げ (百万 MNT)	172,290 (約 121 億円)	233,344 (約 163 億円)	276,182 (約 193 億円)
2040 年総売上げ (百万 MNT)	284,578 (約 199 億円)	385,160 (約 270 億円)	457,765 (約 320 億円)
2030 年税引き前利益 (百万 MNT)	28,812 (約 20 億円)	73,474 (約 51 億円)	104,232 (約 73 億円)
2040 年税引き前利益 (百万 MNT)	111,364 (約 78 億円)	184,066 (約 129 億円)	235,202 (165 億円)
DSCR	2.31	3.42	4.20

出典：調査団

**表 10.25:事業全体 ケース 2 (ODA あり、一般)**

	P <sub>0</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>
PIRR	-1.0%	2.0%	3.5%
Equity IRR	-1.9%	5.8%	11.0%
黒字転換年	2028 年	2026 年	2025 年
投資回収期間 (累積キャッシュフロー黒 字転換年)	20 年以上 (分析期間外)	16.61 年 (2037 年)	14.33 年 (2035 年)
2030 年総売上げ (百万 MNT)	172,290 (約 121 億円)	233,344 (約 163 億円)	276,182 (約 193 億円)
2040 年総売上げ (百万 MNT)	284,578 (約 199 億円)	385,160 (約 270 億円)	457,765 (約 320 億円)
2030 年税引き前利益	28,639	73,300	102,229

	(約 20 億円)	(約 51 億円)	(約 72 億円)
2040 年税引き前利益	111,364 (約 78 億円)	184,006 (約 129 億円)	235,202 (165 億円)
DSCR	1.49	2.21	2.71

出典：調査団

**表 10.2.6: 事業全体 ケース 3(ODA なし)**

	P <sub>0</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>
PIRR	-1.5%	1.4%	2.9%
Equity IRR	-7.4%	-1.7%	1.9%
黒字転換年	2029 年	2028 年	2027 年
投資回収期間 (累積キャッシュフロー黒 字転換年)	20 年以上 (分析期間外)	17.52 年 (2038 年)	15.16 年 (2036 年)
2030 年総売上げ (百万 MNT)	172,290 (約 121 億円)	233,344 (約 163 億円)	276,182 (約 193 億円)
2040 年総売上げ (百万 MNT)	284,578 (約 199 億円)	385,160 (約 270 億円)	457,765 (約 320 億円)
2030 年税引き前利益	19,132 (約 13 億円)	63,794 (約 45 億円)	94,552 (約 66 億円)
2040 年税引き前利益	111,364 (約 78 億円)	184,066 (約 129 億円)	235,202 (165 億円)
DSCR	4.73	6.96	8.52

出典：調査団

### 10.2.5 メトロ公社のキャッシュフロー分析

上記、表 10.2.3 の資金調達スキームに基づき、メトロ公社が車両を含む関連施設及び開業までの費用、約 3,200 億 MNT (200 億円) のみ負担した場合の財務分析結果は以下の表に示す。

どちらのケースにおいて、P<sub>1</sub> 以上の運賃であれば、PIRR が 18% を超え、初年度から黒字となる。出資の観点からも、Equity IRR が 19% 以上、投資回収期間も 6 年以下と早い。特に、P<sub>2</sub> の場合は、PIRR、Equity IRR とともに 20% 超である。しかし、P<sub>0</sub> に設定すると、PIRR、Equity IRR が 11% 程度となり、黒字になるまでに 5 年、投資回収までに 10 年近くかかることになる。

従って、想定する資金調達ケースでは、運賃を平均 600MNT とするよう設定すれば、財務的にフィージブルとなり、自己資本への投資の面からも採算性が取れる。

表 10.2.7: メトロ公社 ケース1 (出資比率 30%、国際金融機関等 60%、市中銀行 10%)

	P <sub>0</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>
PIRR	11.1%	18.5%	22.5%
Equity IRR	10.8%	19.7%	24.0%
黒字転換年	2025 年	初年度	初年度
投資回収期間 (累積キャッシュフロー黒 字転換年)	9.60 年 (2029 年)	5.83 年 (2026 年)	4.58 年 (2025 年)
2030 年総売上げ (百万 MNT)	172,290 (約 121 億円)	233,344 (約 163 億円)	276,182 (約 193 億円)
2040 年総売上げ (百万 MNT)	284,578 (約 199 億円)	385,160 (約 270 億円)	457,765 (約 320 億円)
2030 年税引き前利益 (百万 MNT)	41,176 (約 29 億円)	85,838 (約 60 億円)	116,597 (約 82 億円)
2040 年税引き前利益 (百万 MNT)	105,614 (約 74 億円)	178,317 (約 125 億円)	229,452 (161 億円)
DSCR	1.61	3.13	4.15

出典：調査団

表 10.2.8: メトロ公社 ケース 2 (出資比率 30%、円借款 70%)

	P <sub>0</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>
PIRR	11.2%	18.7%	22.6%
Equity IRR	11.0%	19.7%	23.9%
黒字転換年	2025 年	初年度	初年度
投資回収期間 (累積キャッシュフロー黒 字転換年)	9.60 年 (2030 年)	5.7 年 (2026 年)	4.51 年 (2025 年)
2030 年総売上げ (百万 MNT)	172,290 (約 121 億円)	233,344 (約 163 億円)	276,182 (約 193 億円)
2040 年総売上げ (百万 MNT)	284,578 (約 199 億円)	385,160 (約 270 億円)	457,765 (約 320 億円)
2030 年税引き前利益 (百万 MNT)	39,288 (約 28 億円)	83,949 (約 59 億円)	114,708 (約 80 億円)
2040 年税引き前利益 (百万 MNT)	104,370 (約 73 億円)	177,073 (約 124 億円)	228,208 (約 160 億円)
DSCR	2.23	4.37	5.80

出典：調査団

## 10.2.6 感度分析(メトロ公社キャッシュフロー：ケース 2)

### (1) 費用・支出、収入に関する分析

メトロ公社ケース 2 について、投資費用・支出、収入それぞれが、-10%から+10%まで変動した場合の運賃設定別 PIRR の変化を次に示す。現在の市場金利を踏まえると、15%

以上がフィージブルであると考えられる。P<sub>0</sub>の場合は、最も条件が良くなる、収入が10%増加し、かつ費用が10%減少する場合のみ15%超となる。P<sub>1</sub>の場合は、逆に最も条件が悪い収入10%減、費用10%増、またその次に悪い収入10%減、費用5%増の場合を除いた全てのケースで15%以上であり、10%の変動の場合はほとんどのケースでフィージブルとなる（ハイライトは15%以上を示す）。

表 10.2.9: P<sub>0</sub>のケース(平均運賃: 400MNT)

投資費用 ・支出 収入		−10%	−5%	0%	+5%	+10%
		+10%	16.1%	14.8%	13.6%	12.5%
+5%	14.9%	13.7%	12.5%	11.3%	10.2%	
0%	13.7%	12.4%	11.2%	10.0%	8.9%	
−5%	12.4%	11.1%	9.9%	8.7%	7.5%	
−10%	11.0%	9.7%	8.4%	7.2%	6.0%	

出典：調査団

表 10.2.10: P<sub>1</sub>のケース(平均運賃: 600MNT)

投資費用 ・支出 収入		−10%	−5%	0%	+5%	+10%
		+10%	23.5%	22.2%	21.0%	19.9%
+5%	22.3%	21.1%	19.9%	18.7%	17.6%	
0%	21.1%	19.8%	18.7%	17.5%	16.4%	
−5%	19.8%	18.6%	17.4%	16.2%	15.2%	
−10%	18.5%	17.2%	16.0%	14.9%	13.8%	

出典：調査団

## (2) インフラリース料に関する分析

上記の検討では、運賃収入からインフラ所有者である政府に対して支払うインフラリース料率を初期投資の2%（約26百万USD/年、約26億円/年）を前提としたが、それが3%に上昇した場合（約39百万USD/年、約39億円/年）の運賃設定別評価指標の変化（ケース2）を検討した。その結果を表10.2.11に示す。運賃がP<sub>1</sub>（600MNT）以上であれば、PIRRが16.9%以上を確保できる事になり、この場合においても財務的な採算性は確保される。

尚、インフラ・リース料が2%である事は、金融コストを考慮しなければ、このインフラ投資を約50年でカバーできる事を、また、3%では33年強でカバーできる事を意味している。

表 10.2.11: ケース 2 の評価指標 (インフラリース 3%)

	P <sub>0</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>
PIRR	7.7%	15.9%	20.2%
Equity IRR	6.4%	16.6%	21.3%
黒字転換年	2026 年	2022 年	初年度
投資回収期間 (累積キャッシュフロー黒 字転換年)	12.25 年 (2033 年)	7.13 年 (2028 年)	5.37 年 (2026 年)
2030 年総売上げ (百万 MNT)	172,290 (約 121 億円)	233,344 (約 163 億円)	276,182 (約 193 億円)
2040 年総売上げ (百万 MNT)	284,578 (約 199 億円)	385,160 (約 270 億円)	457,765 (約 320 億円)
2030 年税引き前利益	24,829 (約 17 億円)	69,490 (約 49 億円)	100,249 (約 70 億円)
2040 年税引き前利益	89,911 (約 6.3 億円)	162,614 (約 114 億円)	213,749 (約 150 億円)
DSCR	1.33	3.55	5.0

出典：調査団

## 10.2.7 結論

インフラを含む総額 15 億ドルの本事業を 1 つの事業者が実施すると想定した場合、事業全体の収益性については、ODA 資金を入れる場合の 2 ケース (STEP 借款、一般借款) と ODA 資金を入れない場合の 3 パターンについて分析した。ODA 資金を入れるケース 1、ケース 2 でも PIRR がそれぞれ P<sub>1</sub> (平均運賃 600MNT) 2%、P<sub>2</sub> (平均運賃 800MNT) で 3.5%程度と非常に低い値となった。また、Equity IRR は、ケース 1 で 10.4%、ケース 2 では 5.8%と十分ではなく、投資回収期間も 14~17 年と長期間を要する。従って、運賃を市民の支払意志額である 600MNT、またそれ以上に上げた場合でも、収益性のある事業とはならない。

一方、上下分離方式によって、メトロ公社の投資負担を 200 百万 USD (200 億円程度) と軽くした場合の分析結果は次の通りである。インフラリース料 2%(年間約 26 億円) を前提とした場合、全ての資金調達ケースにおいて、平均運賃を 400MNT で設定すると、PIRR、Equity IRR が 10~11%と収益性が低くフィージブルとならない。一方で、800MNT と設定すると、PIRR が 22%以上と高い収益性を示すが、市民のメトロへの支払い意志額 (500~600MNT) より高くなり、需要のリスクが高くなる。そこで、支払い意志額に近い平均運賃 600MNT で検討した場合、PIRR が 18.5%前後、Equity IRR が 19.7%と、事業者、出資者にとっても十分な収益性を示しており、メトロ公社の事業運営は、平均運賃 600 MNT で成り立つといえる。

一方、海外投融資を利用したケース 2 の感度分析の結果からは、平均運賃 600MNT であ



れば、収入や費用が 10%の範囲内で変動した場合でも、収入 10%減、費用 10%増、または収入 10%減、費用 5%増以外は、PIRR が 15%以上とフィージブルであることがわかる。さらに、インフラリース料が 3%（約 39 億円）に増加した場合でも、600MNT の場合は PIRR が 15.9%となり、フィージブルであることが示された。

以下、メトロ事業全体（ケース 1、平均運賃 600MNT）とメトロ公社（ケース 2、平均運賃 600MNT）の計算結果について、損益計算書およびキャッシュフロー表を、表 10.2.12 と表 10.2.13 で、それぞれ示す。

表 10.2.12: メトロ事業全体の損益計算書・キャッシュフロー一表

資金調達ケース：ケース1 (ODAあり、STEP)

平均運賃：600MNT

(MNT, million)	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
<b>PROFIT AND LOSS STATEMENT</b>																					
1). Revenue	0	115,547	132,838	138,937	145,282	169,800	177,530	185,611	213,467	223,184	233,344	263,542	266,294	269,076	299,075	302,198	305,355	339,399	342,844	346,526	385,160
a. Operating Revenue	0	113,653	130,709	136,639	142,880	164,323	171,803	179,624	206,561	215,984	225,816	250,991	253,612	256,259	284,828	287,802	290,807	323,227	326,602	330,012	368,804
b. Other Revenue	0	1,894	2,178	2,278	2,381	5,477	5,727	5,987	6,886	7,199	7,527	12,551	12,683	12,816	14,246	14,396	14,546	16,171	16,341	16,514	18,356
2). Operation & Maintenance Costs	0	85,892	86,312	86,061	86,202	86,215	82,067	77,676	72,333	67,144	64,660	66,823	69,723	72,680	76,551	79,797	83,193	87,628	91,355	95,255	100,337
a. Staff costs	0	18,957	18,234	18,750	17,690	15,937	16,339	16,756	17,188	17,634	14,213	14,711	15,225	15,758	16,310	16,881	17,471	18,083	18,716	19,371	20,049
b. Power costs	0	4,714	5,044	5,397	5,457	5,730	6,017	6,318	6,633	6,965	8,222	8,633	9,065	9,518	9,994	10,494	11,018	11,569	12,148	12,755	13,393
c. HQ costs	0	4,286	4,566	4,907	4,961	5,209	5,470	5,743	6,030	6,332	6,649	6,981	7,330	7,697	8,081	8,485	8,910	9,355	9,823	10,314	10,830
d. Maintenance Costs	0	16,171	17,303	18,515	18,720	19,656	20,639	21,671	22,755	23,893	27,658	29,041	30,493	32,018	33,618	35,299	37,064	38,918	40,863	42,907	45,052
e. Cost of non-fare business	0	1,137	1,307	1,367	1,429	3,286	3,436	3,592	4,132	4,320	4,516	7,530	7,610	7,690	8,548	8,638	8,729	9,703	9,805	9,908	11,014
f. Cost for Infra rent	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
f. Interest Costs	0	40,627	39,837	38,126	37,944	36,396	30,166	23,595	15,595	8,001	3,402	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0
g. Other Costs	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3). Depreciation	0	83,439	83,439	83,439	83,439	83,439	83,439	83,439	83,439	83,439	83,439	83,439	83,439	83,439	83,439	83,439	83,439	83,439	83,439	83,439	83,439
a. Civil Work UG	0	21,624	21,624	21,624	21,624	21,624	21,624	21,624	21,624	21,624	21,624	21,624	21,624	21,624	21,624	21,624	21,624	21,624	21,624	21,624	21,624
b. Civil Work EL	0	10,220	10,220	10,220	10,220	10,220	10,220	10,220	10,220	10,220	10,220	10,220	10,220	10,220	10,220	10,220	10,220	10,220	10,220	10,220	10,220
c. Opening Expenses	0	15,510	15,510	15,510	15,510	15,510	15,510	15,510	15,510	15,510	15,510	15,510	15,510	15,510	15,510	15,510	15,510	15,510	15,510	15,510	15,510
d. E&M	0	2,418	2,418	2,418	2,418	2,418	2,418	2,418	2,418	2,418	2,418	2,418	2,418	2,418	2,418	2,418	2,418	2,418	2,418	2,418	2,418
e. E&M and Railroad track (infra)	0	28,505	28,505	28,505	28,505	28,505	28,505	28,505	28,505	28,505	28,505	28,505	28,505	28,505	28,505	28,505	28,505	28,505	28,505	28,505	28,505
f. Rolling Stock	0	628	628	628	628	628	628	628	628	628	628	628	628	628	628	628	628	628	628	628	628
g. others (design, land etc.)	0	4,534	4,534	4,534	4,534	4,534	4,534	4,534	4,534	4,534	4,534	4,534	4,534	4,534	4,534	4,534	4,534	4,534	4,534	4,534	4,534
g. Addition/Renewal (Rolling Stock/E&M)	0	4,534	4,534	4,534	4,534	4,534	4,534	4,534	4,534	4,534	4,534	4,534	4,534	4,534	4,534	4,534	4,534	4,534	4,534	4,534	4,534
4). Net Income before Tax	0	-53,783	-36,863	-32,563	-24,379	146	27,534	40,006	73,204	88,111	97,965	125,900	125,853	125,877	151,804	151,883	179,971	209,580	212,888	211,870	245,422
5). Income Tax	0	0	0	0	0	15	6,883	10,002	18,301	22,028	24,491	31,475	31,483	31,419	37,951	37,921	44,893	52,395	53,047	52,967	61,355
6). Net Income after Tax	0	-53,783	-36,863	-32,563	-24,379	132	20,650	30,004	54,903	66,083	73,474	94,425	94,370	94,457	113,853	113,962	135,078	157,185	159,141	158,902	184,066
Cash flow for FIRR*	-2,528,632	70,282	86,413	48,152	97,003	119,981	125,629	131,530	156,729	164,040	172,086	186,646	196,572	196,395	222,523	222,401	218,535	248,144	246,148	247,644	283,009
Cash flow for Equity IRR*	-97,300	-15,264	-4,733	-51,604	-8,258	-52,395	-55,488	-68,175	-27,511	11,053	36,913	107,823	105,555	121,646	141,258	138,792	127,864	144,753	146,345	146,345	173,351

\*2020年のFIRR用、Equity IRR用キャッシュフロー額は、2013年から2020年までの合計額を便宜的に記載。

出典：調査団

表 10.2.13: メトロ公社の損益計算書・キャッシュフロー表

資金調達ケース：ケース2（出資比率30%、円借款70%）

平均運賃：600MNT

(MNT, million)	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
<b>PROFIT AND LOSS STATEMENT</b>																					
1). Revenue	0	115,547	132,888	138,937	145,282	169,800	177,530	185,611	213,467	223,164	233,344	263,542	266,294	269,076	289,075	302,196	305,355	339,399	342,944	346,526	385,160
a. Operating Revenue	0	113,653	130,709	136,658	142,880	164,323	171,803	179,624	206,581	215,984	225,816	250,991	253,612	256,259	284,828	287,802	290,807	323,227	326,602	330,012	366,804
b. Other Revenue	0	1,894	2,178	2,278	2,381	5,477	5,727	5,987	6,886	7,199	14,246	12,551	12,683	12,816	14,246	14,396	14,548	16,171	16,341	16,514	18,358
2). Operation & Maintenance Costs	0	83,823	85,033	87,493	86,816	88,377	90,459	94,242	101,506	106,455	107,694	112,503	114,546	116,766	119,947	122,547	125,344	129,226	132,447	135,886	140,554
a. Staff costs	0	18,957	18,234	18,750	17,690	15,937	16,339	16,786	17,188	17,634	14,213	14,711	15,225	15,758	16,310	16,881	17,471	18,083	18,716	19,371	20,049
b. Power costs	0	4,714	5,044	5,397	5,457	5,730	6,017	6,318	6,633	6,965	8,222	8,633	9,065	9,518	9,994	10,494	11,018	11,569	12,148	12,755	13,393
c. HQ costs	0	4,286	4,586	4,907	4,961	5,209	5,470	5,743	6,030	6,332	6,649	6,981	7,330	7,697	8,081	8,485	8,910	9,355	9,823	10,314	10,830
d. Maintenance Costs	0	16,171	17,303	18,515	18,720	19,656	20,639	21,671	22,755	23,893	27,658	29,041	30,493	32,018	33,618	35,299	37,064	38,918	40,863	42,907	45,052
e. Cost of non-fare business	0	1,137	1,307	1,367	1,429	3,286	3,436	3,592	4,132	4,320	4,516	7,530	7,610	7,690	8,548	8,638	8,729	9,703	9,805	9,908	11,014
f. Cost for Infra rent	0	38,558	38,558	38,558	38,558	38,558	38,558	38,558	38,558	38,558	38,558	38,558	38,558	38,558	38,558	38,558	38,558	38,558	38,558	38,558	38,558
g. Interest Costs	0	0	0	0	0	0	0	1,603	6,211	8,753	7,878	7,049	6,266	5,528	4,837	4,192	3,593	3,041	2,534	2,073	1,659
h. Other Costs	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3). Depreciation	0	26,438	26,438	26,438	26,438	26,438	26,438	26,438	26,438	26,438	26,438	26,438	26,438	26,438	26,438	26,438	26,438	26,438	26,438	26,438	26,438
a. CivilWork,UG																					
b. CivilWork,EL																					
c. Opening Expenses	0	15,510	15,510	15,510	15,510	15,510	15,510	15,510	15,510	15,510	15,510	15,510	15,510	15,510	15,510	15,510	15,510	15,510	15,510	15,510	15,510
d. E&M	0	2,418	2,418	2,418	2,418	2,418	2,418	2,418	2,418	2,418	2,418	2,418	2,418	2,418	2,418	2,418	2,418	2,418	2,418	2,418	2,418
e. Deprat(included in E&M)																					
f. Rolling Stock	0	8,510	8,510	8,510	8,510	8,510	8,510	8,510	8,510	8,510	8,510	8,510	8,510	8,510	8,510	8,510	8,510	8,510	8,510	8,510	8,510
g. Addition/Renewal(Rolling Stock/E&M)																					
4). Net Income before Tax	0	5,287	21,418	25,007	32,008	54,986	76,143	80,442	101,033	105,802	111,933	137,322	138,031	138,892	165,410	165,934	168,711	195,873	201,988	202,131	236,087
5). Income Tax	0	1,322	5,354	6,252	8,002	13,746	19,036	20,110	25,258	26,450	27,993	34,330	34,508	34,648	41,353	41,483	42,178	49,718	50,487	50,533	59,024
6). Net Income after Tax	0	3,965	16,063	18,755	24,006	41,239	57,107	60,331	75,775	79,351	83,940	102,991	103,523	103,944	124,058	124,450	126,533	149,155	151,497	151,598	177,073
Cashflow for FIRR*	-329,075	40,478	55,733	16,643	64,711	89,952	91,908	95,582	115,554	119,770	128,184	153,113	153,407	153,599	180,095	180,342	176,845	206,822	205,195	207,059	242,793
Cashflow for Equity IRR*	-88,722	10,131	20,221	-19,575	27,984	45,318	44,278	49,237	69,349	73,731	80,086	96,017	95,858	96,017	115,779	113,427	109,108	131,383	126,055	127,623	166,090

注) 2020年のFIRR用、Equity IRR用キャッシュフロー額は、2013年から2020年までの合計額を便宜的に記載。

### 10.3 運用・効果指標

本事業が完成し運営が開始された後、計画で期待している種々の便益にどのように寄与したかを評価するために、運用・効果指標を設定し、事業実施前及び開始後の比較を行う必要がある。運用指標は、事業の運営状況を定量的に測る指標であり、効果指標は事業の効果発現状況を定量的に測る指標である。都市鉄道事業の場合、運用指標としては利用客数や旅客キロなど、効果指標としては時間費用節約、交通円滑化、環境負荷軽減などがあげられる。

**表 10.3.1: 都市鉄道事業にかかる運営・効果指標(例)**

	運用指標	効果指標
利用客数	○	
旅客キロ	○	
事業者収益	○	
非鉄道事業による収益	○	
時間費用節約		○
交通快適性、円滑化（定時性含む）		○
環境負荷軽減（大気汚染、温暖化ガス）		○
地域経済（地域の活性化など）		○

ウランバートルメトロの場合、指標のベースラインデータの収集方法、事業開始後のデータ収集等を考慮し指標内容を検討し、次のような運営・効果指標を設定する（表 10.3.2、表 10.3.3）。

**表 10.3.2: ウランバートルメトロの運用指標**

評価項目	運用指標
利用客数	利用客数が増加する
旅客キロ	旅客キロが延びる
運行本数	運行本数が増加する
事業者収益	運賃収入が増加する 税引き前利益が増加する
非鉄道事業による収益	広告収入が増加する 駅内の店舗数が増加する 事業収入全体の中で非鉄道事業の収入割合が増加する

**表 10.3.3: ウランバートルメトロの効果指標**

評価項目	効果指標
時間費用節約	通勤時間が短縮される
交通快適性、円滑化（定時性含む）	定時運行率が上昇する 公共交通の乗継回数が減少する
生活利便性	沿線地域に公共施設や商業施設ができる。
環境負荷軽減（大気汚染、温暖化ガス）	CO2排出量が削減される NOxが排出量が削減される
安全性	交通事故が減少する
地域の活性化	沿線地域の企業誘致が増える
不動産市場の活性化	床需要が増加する
雇用促進	就業人口が増加する 失業率が低減する

# 11 提言

## 11 提言

### 11.1 結論

本調査の結論を要約的に整理すると以下のとおりである。

#### (1) ウランバートルの交通の課題

- ウランバートルの都市交通は、自動車のみ。路上駐車等の道路空間の不適切な利用、非効率な交通管理のため、本来の道路交通容量が十分に活用されていない。
- これらの解決を図ったとしても、2030年に向けて交通需要は3.1倍になると予測され、道路利用による自動車交通だけでは対応できない。
- このため、今後の需要増加に対応するためには大量公共輸送機関の整備が不可欠。

#### (2) ウランバートルメトロの計画概要

- 将来のウランバートルにふさわしい交通機関として、平和通りを東西に縦貫する延長17.7kmの地下・高架鉄道であるウランバートルメトロを提案。
- 地下区間は都心部約6.6km（西交差点～東交差点区間）、その他は高架構造とし、道路交通との完全な分離システムとする。
- 鉄道は全線複線の都市型電車で、将来の需要増にも十分対応できるフルスペックの電車システムを採用する。
- 初期投資費用として、トンネル、高架橋、駅、設備等のインフラ部建設費1.3 Billion USD、車両調達及び開業資金等の0.2 Billion USDの計1.5 Billion USDを見込む。

#### (3) ウランバートルメトロ整備と並行して行うべき一体的市街地整備

- ウランバートルメトロの整備と合わせて、その効果を発揮するため、以下のような都市整備を並行して行う。
  - 駅周辺の交通結節点機能とバス等末端輸送システムの整備
  - 駅を中心とした中心市街地と主要交通結節点周辺における高度利用、高層、稠密な集約型都市整備（サブセンター建設の実現）
  - 市街地の拡大抑制とメトロ沿線の老朽アパート建替えによるゲル地区からの移転促進（住宅政策の促進）

#### (4) 整備効果

- ウランバートルメトロの整備により経済的効果が期待できる。
  - 住民の移動時間の短縮による時間ロスの解消と経済活性化（現在、バスで

45分の移動時間が15分に)

- 市街地における交通渋滞の解消（交通量16%減、走行速度25%増）
- 中心部へのアクセス向上による市民生活の向上と中心市街地の業務・商業の活性化（従業員増加への対応と買物客の増加）
- 自動車事故の減少による安全性の向上、社会費用の削減
- CO<sub>2</sub>排出量の削減による環境向上
- これらの経済的便益は整備費用をはるかに上回る。総事業費15億ドルの経済的内部収益率は15~20%となり投資の経済的合理性は十分に確保される。

#### (5) 建設実現に必要な財源の確保

- ウランバートルメトロ整備による国及びウランバートル市の増収効果
  - 売上税、所得税の増加
  - 不動産関連税の増加
  - 開発関連の新規税導入による増収期待
- インフラ部の整備はODAの支援を受けた公共事業として実施することが期待される（モンゴル国予算、モンゴル開発銀行起債、円借款の活用など）。
- 増収増加分の一部を整備費用に還元する事に依る補助金制度の構築を提言する。

#### (6) 持続的経営の可能性

- インフラを含む総額15億ドルの本事業を1つの事業者が実施すると想定した場合、その事業者のキャッシュフロー分析では、平均運賃を600MNTと設定してもプロジェクトの財務的内部収益率（PIRR）は2.1%にしかならず、商業的に事業として成り立たない。
- 従って、インフラ投資（約13億ドル）を実行する政府部門と、そのインフラ施設を利用してメトロサービスを運営する「ウランバートル・メトロ公社（UBMC）」の2つの事業者が責任分担する方式（上下分離システム：Two-tiered System）を提案する。UBMCは、車両調達を含む約200百万ドルの初期投資を必要とするが、運賃収入でその投資を回収しながら持続的な鉄道サービス事業を運営する。同時に、運賃収入から一定額のインフラ使用料を政府部門に支払うスキームとする。UBMCの運営費用と設備更新費は運賃収入で賄える見込み。
- UBMCのキャッシュフロー分析を以下の2ケースの料金体系について行った。
  - P<sub>0</sub> ケース：平均運賃400MNT
  - P<sub>1</sub> ケース：平均運賃600MNT



- その結果、インフラ使用料（年額）割合をインフラ投資額の2%と想定した場合、P<sub>0</sub>ケースでは、PIRRが11.2%となるが、コスト面で10%増加、収入の10%減少等の変化で、PIRRは6.0%まで下降する事になり、リスクに対する弾性が乏しく、フィージブルとならない。一方、P<sub>1</sub>ケースでは、PIRRが18.7%と十分な収益性を示しており、また、コスト及び収入の10%変化に対しても十分な耐力がある（PIRRは最低で13.8%）。
- 運賃設定がP<sub>1</sub>ケースであれば、UBMCは約200百ドルの初期投資を6年間で回収する事ができる。
- P<sub>1</sub>ケースでは、インフラリース料が3%に増加した場合でも、15.9%となりフィージブルであることが示された。

### (7) 整備に向け検討すべき課題

- 鉄道輸送法に整合する事業とする。
- メトロ整備・運営主体として、モンゴルの実情に合った国、市、民間の協調型の「ウランバートルメトロ公社（UBMC）」の設立を提案。
- 都市鉄道システム建設及び運営ノウハウの支援が可能となるように、戦略パートナーとして日本企業チームがUBMCに資本参画する。
- 複合的に財源確保（モンゴル側財源の確保、円借款等 ODA 資金確保、民間財源等）
- 運賃体系と運賃政策の立案（通勤費用、通学費用、高齢者・低所得者等への支援等のあり方と、それに合わせた政策支援の具体化）

## 11.2 本邦企業の優位性

### 11.2.1 メトロシステム導入に対する国際競争力

開発途上国への都市鉄道システムの導入に関して、本邦企業が持つ技術の高さは言うまでもなく国際的に優位であり、何人もそれを否定しないが、調達を前提とした「国際競争力」とは残念ながら同義ではない。長い目で見れば、すなわち、ライフ・サイクル全期間を通じてコストを勘定すれば、決して高い買い物ではないと主張しても、他の製品との正確なライフ・サイクル・コスト比較は困難であり、また、入札条件でそれが決定要素としている例は少なく、従って、実際の競争現場で勝つための説得とはなりにくい。

また、「パッケージ型での入札であれば総合力を生かせる。」との主張もあるが、メトロのような調達品目がきわめて多い中で、各メーカーが個別利益を主張した場合は、パッケージとしての価格の弾性（融通性）が失われ、結果とし競争力を確保できなくなる恐れがある。パッケージ型として本来的な競争力を確保するには、ソフトとハードのパッケージで競争すべきであろう。

そうした観点から、本プロジェクトの実現に向けて、本邦企業が相当の国際競争力を持って貢献できる分野として以下の3分野に注力する事を提案する。

### **(1) 安全で安心な旅客輸送サービスの提供**

本邦で歴史的に培われた安全かつ定時性が厳しく確保された都市鉄道サービスの運営ノウハウは世界に誇れるものであり、これを可能にする組織・体制及び人材育成プログラムは全体的な競争力を持っていると確信する。

### **(2) シールド工法など高度なトンネル建設及び寒冷地での建設技術**

本プロジェクトで提案している地下区間のトンネル工事は「シールド工法」が最も適しており、本邦技術は国際的に技術優位性を持っている。特に、本プロジェクトでは、地下埋設物問題や地下水の処理など、いくつかの技術的課題を適切に処理する必要があり、信頼がおける本邦の企業が強い。また、我が国が北海道で培われた寒冷地建設技術を持ち込む事によって、厳しい冬季での工事管理技術の移転促進に期待ができる。

### **(3) メンテナンスに有利な車両システム**

車両及び信号システム等の調達、最も国際競争の激しい分野である。日本各社（三菱重工、川崎重工、総合車両製作所等）、欧州・カナダのビッグ3（ボンバルディア、アルストム、シーメンス）、米国（GE）、韓国（ロテム）などの有名メーカーが凌ぎを削っており、本邦メーカーが競争に勝つには用意周到な戦略性が必須であろう。故障時での迅速な回復やメンテナンスの有利性（ビッグ3は車両故障からの回復が遅く、メンテナンス費用が高いとの評判がある）、さらには、メンテナンス要員の長期的な人材育成プログラムを提供するなど、ソフト面支援とのパッケージ化で差別化し、比較優位性を確保する必要がある。加えて、金融支援と連携し、調達にかかる費用を資金的に支援する事が出来れば、競争優位に立てる可能性を増すことができる。すなわち、ハードウェア、ソフトウェア、ヒューマンウェアの三位一体に加えて「資金」面での支援をパッケージ化する事が大切である。

## **11.2.2 金融支援との一体性で確保する競争力**

これまで議論してきた様に、本プロジェクトは、大きくみるとインフラ部分と車両などの輸送システム部分とで構成されており、両者は事業・調達の性格と形態を異にしている。先ず、インフラ事業に対しては、通常の ODA 事業として円借款の供与をベースとして、特に、トンネル区間の事業に対して円借款（STEP）を供与できれば、本邦企業の技術的優位性を活かすことができる。一方、輸送システム部分は、車両・機材の調達が主体であるので、JBIC の開発・輸出金融対象案件として資金支援と連携できれば、本邦メーカーの優位性を主張できる。

本プロジェクトがコンセッション法に基づく事業になれば、調達は国際入札が基本となる（法 18 条の「例外規定の適用」を期待する事はかなり難しい）。その中で、中国、韓

国及び欧州勢の手強い相手との競争を勝ち抜くには、こうした我が国の戦略的な官民連携が不可欠と言える。

### 11.2.3 戦略パートナーとしての総合的プロジェクト管理

産油国や開発途上国での都市交通システムの導入に関しては、計画、建設、車両等システムの調達、管理運営の人材育成まで、一括してターンキー型で請け負うケースが見られる。完成までにはハードからソフトまでの多種多様で複合的な調達を必要としており、個別に入札をしては時間がかかり過ぎる事などがその最大の理由であるが、このことは、本プロジェクトを実施する上で、事業者が総合的なプロジェクト管理能力を持つ事が不可欠であることを示唆している。モンゴルにおいて、ODA を通じて、真摯に積みあげた本邦のコンサルタントの長年の実績と経験は、本プロジェクトを進めるうえで優位な立場を確保するための基礎となるであろう。

そうした信頼の上に立って、資金調達からエンジニアリング、更には組織制度面の整備や人材育成など、総合的なプロジェクト管理能力を結集する体制を構築し、それぞれの役割を持ったコンサルタント・企業が一体となって、戦略パートナーとして事業主体（ウランバートル・メトロ公社）に資本参加する方途を検討する。これにより、本事業の推進母体の中に確固とした位置を築き、合理的かつ正当な国際競争をリードする。

## 11.3 本事業実施の留意点及び提言

### 11.3.1 政治的意思形成と政策決定

大規模投資を必要とする本プロジェクトの実施にむけては、先ず第一に、政治的リーダーたちの確固たる意思が大前提となる。総額で 1.5Billion USD プロジェクトは、2011 年現在の国家予算約 3.5Billion USD の約 43% に相当するものであり、将来に向けて鉱業振興により高い経済成長が見込まれるとしても、現在の国の経済体力から見て、相当に重いプロジェクトである事は否定できない。その一方で、一向に進まないインフラ整備、拡大するゲル地域に対する都市計画行政の不在、深刻化する交通渋滞対処への無策、抜本的な都市整備の立ち遅れなど、現実を目にした一般市民は、ウランバートルの近代化プロセスの中に大きな期待感を持ってメトロ事業を受け止めている反面、「今のモンゴルで、こんな夢のプロジェクトが本当に実現できるのだろうか？」との不安も隠しきれない。メトロ事業は、多くのモンゴル国民、ウランバートル市民がこれまでに想像してこなかった事業でもあり、それ故に、ウランバートルメトロ建設に賛成か否かは、今日的な政治的イシューでもあり、マスコミにとっても大きな関心事となっている。

こうした中で、本事業の実現に向けた諸般の環境を整えるためにも、以下の手続きを着実に踏むことによって、政治・行政的な体制を整える必要がある。

#### (1) コンセッション・リストへの採択

経済開発省は、2013 年春を目指して、コンセッション法に基づく官民協調型インフラ案

件の優先リストの見直し作業を実施中であり、本プロジェクトがそのリストの採択されること、そして、優先リストの中で相対的に高位に位置づく事が必須である。その手続きの為に、時を失う事無く適切な行政処理が実施される事が強く望まれる。

## (2) 国家戦略プロジェクトとしての閣議承認・国会認定

ウランバートル・メトロ事業のオーナーは「ウランバートル市」であるとの認識は、本調査の実施過程で開催された JCC (Joint Coordination Committee) で確認された。そうであれば、本プロジェクトの承認手続きの第 1 歩は、ウランバートル市長会の審議を踏まえて、ウランバートル市議会での審議と承認が必要である (2013 年 3 月 28 日、承認決議[決議番号 8/33] がなされた)。この市議会の決議を踏まえて、本プロジェクトが現政権の国家プロジェクトとしてモンゴル政府の閣議で承認される必要がある。そして、閣議での決議を経て、経済開発省による各種行政手続きに移行する予定となっている。そのプロセスの一部として、2013 年 4 月 22 日、首相をはじめ、官房長官、経済開発大臣、道路交通大臣ら要人らへの案件説明を終えた。

今後、本件が借款事業となることを考慮すると、本プロジェクトが国会での審議を経た上で『国家戦略プロジェクト』として認定を得るのが望ましいものと思料される。

尚、本調査報告書は、道路交通省副大臣に付随する「科学技術諮問委員会」で審査を経る事が新体制下のルールとして決められているが、今後は、財務省、自然環境・グリーン開発省をはじめとして、各関係機関との協議、審議を経て「包括的な協力体制」を構築していく事が重要となろう。

### 11.3.2 道路交通省とウランバートル市による事業推進体制の構築

事業実施に向けた行政的責任体制の構築が必要である。今後、さらなる技術的な検討を踏まえた判断や多種多様な行政手続きを進めるために、基本的には道路交通省とウランバートル市との共同による組織体制づくりが必要である。そのために、以下の 2 レベルの機能に対応した組織体制の構築を提案する (表 11.3.1 参照)。

- (1) 政府の意思決定機関として「**Joint Coordination Committee (JCC)**」の継続的な運営。
- (2) 必要な行政手続き、継続的な技術的な検討を進める「**ワーキング・グループ**」の組成と運営。

JCC 及び共同ワーキンググループは、本プロジェクトを通じてすでに組織されており、機能しているので、本プロジェクトが終了後も、事業の実現に向けて間断なく機能することが強く求められる。

一方、「ワーキング・グループ」の結成については、2013 年 4 月 11 日付「ウランバートル首都知事令」が發布され、UB 市副市長 (道路交通インフラ担当) を議長、UB 市戦略政策計画局長を事務局とするメンバーが決定された。メンバーは、UB 市道路局長、UB 市交通局長及び JICA 調査団長で総勢 5 名で編成された。知事令に記載された当ワーキング・グループの任務は「JICA が実施した『ウランバートル・メトロ事業』の調査報告書

(本調査報告書) をモンゴル国内閣に紹介し、国会提出の準備を行う事としており、その為の準備と進捗管理を任せる。」としている。

実現に向けた一步を踏み出すための体制は整いつつある。今度は、プロジェクト・オーナーとなるウランバートル市のその一步を確実なものとするための努力が求められている。

**表 11.3.1 本プロジェクト推進のためのモンゴル側の組織体制**

組織	メンバー	タスク
Joint Coordination Committee (JCC)	議長：道路交通省事務次官 共同議長：UB 市副市長 メンバー：経済開発省、財務省、道路交通省、建設都市開発省、自然環境・グリーン開発省、UB 市の関連局長クラス	<ul style="list-style-type: none"> <li>プロジェクト推進のための総合的な行政判断</li> <li>国・UB 市予算措置・対応</li> <li>国際援助 (ODA 借款) 等要請に関する判断</li> <li>法制度の整備に関わる事項</li> </ul>
ワーキング・グループ	議長：UB 市副市長 メンバー：UB 市戦略政策計画局長、交通局長、道路局長、JICA (調査団長)	<ul style="list-style-type: none"> <li>JCC 事務局機能</li> <li>政府承認手続きの準備</li> <li>国会審議の準備 (国家戦略プロジェクト承認手続)</li> <li>詳細設計等の予算化準備、ES ローン等必要な国際援助申請の準備</li> <li>事業メカニズムの検討 (ウランバートル・メトロ公社設立準備等)</li> <li>技術的検討・選択判断等</li> </ul>

出典：調査団

### 11.3.3 モンゴル国及び我が国の民間投資家・財界と情報共有

民間投資家の直接・間接的な本プロジェクトへの参加が不可欠であるが、それには大きく3つの参加形態がある。

- (1) 安全・安心なメトロシステムの建設及び旅客輸送サービスの主体となる「ウランバートルメトロ公社 (UBMC)」に資本・技術を持って参画する戦略パートナーとしての参加。
- (2) ウランバートルメトロ事業に係る建設工事及び機材・機器の調達に関する請負いビジネスへの参加
- (3) メトロ利用客を促進し新たな都市整備を増進するために主要駅周辺の都市開発事業への参加

いずれの参加であれ、国内と海外の両方の資本家・民間事業者の参加が不可欠である。外国資本としては、日本はもとより、これまでモンゴル国 (「モ」国) への資本投下が進んでいる中国、韓国のアジア勢をはじめ、欧州各国の関心が高い。また、目下、資源開発に直接・間接的に進出している海外企業家が、次の投資ビジネスとして注目している。

日本の投資家・民間企業は、こうした事業への参加の可否に対して慎重に時間をかけて

判断する傾向があるが、上の国々を競争相手として勝てるかどうか、大いに懸念される  
ところである。本プロジェクトに関心を持つ本邦企業に対しては、よりきめ細かい情報  
提供をする必要があると同時に、日本国政府筋の支援が信用供与につながることから、  
JICA をはじめとして、日本政府の継続的バックアップが望まれる。

#### 11.3.4 援助国・援助機関間での情報共有

第4章において事業費を概算したが、鉄道輸送法に基づく分類で「基礎構造物」に相当  
するインフラ部分は約 1.3 Billion USD 規模が必要となる。この内、トンネル区間の約 600  
Million USD 相当分に対して円借款を供与して賄うとしても、残り 700 Million USD の投  
資をモンゴル側が担いきれると言う保証は現実問題として無い。その為に、モンゴル側  
の負担の一部を担う日本以外の国際援助機関を巻き込み、協調融資の可能性を追求し  
ておく必要がある。ウランバートルの都市交通システムの改善に対して積極的な支援を  
展開しているアジア開発銀行（ADB）や、都市環境整備に関心の強い世銀などへの技術  
情報の共有を進める必要がある。

特に、南北コリドーに導入する BRT システム整備に資金援助を決めている ADB との協  
調は資金面のみならず、運営主体の組織化を含む事業メカニズムについての調整が不可  
欠である。一方、欧州企業の関心が強まれば、欧州復興開発銀行（EBRD）等の資金援  
助機関が積極的になる可能性がある。これらへの働きかけについては、メトロに関連す  
る都市開発を見据えるなど戦略的でなければならない。

#### 11.3.5 我が国側のプロジェクト支援体制づくり

本プロジェクトの実現に向けたモンゴル側での政策的コミットメントが出された後は、  
関係者によって具体的なアクションがとられる事になるが、我が国としても具体的な支  
援体制を構築する必要がある。

##### (1) プロジェクト形成のための継続的支援

上に示したモンゴル側での 3 レベルでの政策決定及び関係者間の調整を支援し、本プロ  
ジェクトの実現に向けた体制整備を促進するために、JICA による継続的な支援が求めら  
れている。本プロジェクトは、2007 年以来、JICA 支援のもとで進められてきた「ウラン  
バートル都市開発マスタープラン調査」で最重要・優先案件として提案された都市政策  
に沿ったものであり、モンゴル側にとっても、その実現に向けて日本側の継続的支援を  
期待している。そうした期待を受けとめ、実現に向けた体制整備をフォローするために、  
少なくとも 10 か月間（2013 年 6 月～4 月）、コンサルタント・チームの継続的な投入（18  
～20 人月）が求められる。

（専門家チームの活動目的）

- (1) 政策決定のための技術的アドバイス及び関係機関への継続的な説明・協議
- (2) 事業実施メカニズムの詳細検討

- (3) ウランバートルメトロ公社 (UBMC) 設立のための支援
- (4) インフラ整備の詳細設計 (D/D) のための円借款 (ES ローン) の国会承認にむけた準備
- (5) JCC 及びワーキング・グループの継続的な運営支援

(投入) 本調査においてグループリーダーであった専門家を中心に以下の投入が必要。

- 総括
- エンジニア (メトロシステム・技術)
- 都市計画 (地下街開発法整備、駅広・駅前開発計画)
- 資金調達・リスクパッケージ
- メトロ運営・組織体制
- その他、専門技術者 (環境評価、地質)

## (2) 戦略パートナーの確定と総合マネジメントチームの構築

「モ」国側に対する上記継続的な支援と並行して、本邦企業を中心にした戦略パートナーチームを確定する。戦略パートナーチームは、「モ」国側と協力して本プロジェクトの推進主体の一部として機能するものであり、その意味で、ウランバートルメトロ公社 (UBMC) へ資本参加を前提とする。我が国からの戦略パートナーチームは、少なくとも以下の4機能を担う企業で構成するものとする。

- 総合コンサルタント (プロジェクト・マネジメント、資金調達、法制度、国際金融)
- メトロ運営 (鉄道事業者)
- コンストラクション・マネジメント
- 調達支援

一方、モンゴル側のローカル戦略パートナーとしては、駅関連の営業展開を促進する以下の役割を期待する。

- 駅関連及びユーティリティ・サービス
- 駅広の開発整備
- 関連商業サービス

尚、厳密にコンセッション法に基づけば、ウランバートルメトロ公社の戦略パートナーの選定は競争入札となる可能性がある。その場合、先ずは日本勢がこの入札をクリアする事が、この事業スキームを成立させる大前提である。

## (3) 詳細設計 (D/D) 及びインフラ整備に向けた JICA 円借款のコミットメント

本プロジェクトが国家プロジェクトと承認されて、事業実施に対する政府の意思が明確になれば、インフラ部分を ODA 事業として切り分けて、詳細設計 (D/D) の段階に進める必要がある。本詳 D/D では、その業務を広い意味での Engineering Service と捉えて、

以下の業務を含む必要がある。

- (1) 詳細な地質・地盤調査
- (2) インフラ施設の詳細設計
- (3) 事業費の見直し（調達計画のレビューを含む）
- (4) 本体工事の入札図書準備
- (5) 環境影響評価（EIA）
- (6) 関連法の整備（鉄道輸送法の改定・関連規則の整備、地下開発規則の整備など）
- (7) 事業実施体制の整備支援（本体工事に対する円借款準備を含む）

一方、これら包括的な業務を含む「詳細設計（Engineering Service）」に向けた資金調達に関して以下の選択肢が考えられる。

A: モンゴル国として独自予算で実施する

B: JICA からの ES（Engineering Service）ローン<sup>1</sup>の供与を受ける

言うまでもなく、本来的には A が望ましい。しかし、モンゴルにとって初めての都市交通システムのインフラ整備であることから、独自能力で設計管理をすることは難しく、経験ある国の支援を直接・間接的に受ける必要がある。その意味で、我が国の技術支援を前提にした B の選択肢を提言する。

その場合、いずれにしてもインフラの本工事に対する円借款への要請が前提となる。また、モンゴル側では、全ての ODA 借款案件は国会審議を経る必要があることから、最も迅速な手続きを踏んだとしても、2013 年中に正式要請をして、2014 年春国会での承認決議を経て、2014 年度半ばからの開始となる。

尚、日本のサポートで行う場合、JICA が D/D を無償供与するスキームもある。それには、本体工事に対して特別円借款（STEP：Special Terms for Economic Partnership）<sup>2</sup>を、モンゴル政府が申請することが条件となっている。通常このスキームでは、プロジェクトに対する JICA 側での事前の技術審査が厳格になるために「補足調査」が大きくなり、D/D に入るまでに相当の時間を要することとなる。また、モンゴル政府側にとっても、不確定要素が多い状況下で、D/D 実施前に STEP を決定する必要があるといったデメリットがあろう。従って、本プロジェクトで、この無償 D/D スキームの活用は必ずしも適正な選択ではない。

#### (4) 開発金融支援

前述の様に、本プロジェクトのインフラ部分を円借款による ODA 事業として実施を追求するものの、本プロジェクトが「モ」国側の主体的な関与なくして適正かつ持続的な

---

<sup>1</sup> 借款条件：年金利 0.01%；償還期間 25 年；猶予期間 7 年；調達はタイト

<sup>2</sup> 借款条件：年金利 0.1%；償還期間 40 年；猶予期間 10 年；調達はタイト



管理運営はできないとの前提に立って、ODA 比率 50%以下とする事が望ましい。その中で、ODA 以外の資金を自国責任で調達する一手段として、「モ」国がインフラ部分の建設費の一部に充てるために「サムライ債（円建て債）」を発行する場合、JBIC の保証が必要になるが、そうした積極的な支援が望まれる。

一方、車両等の走行システムを調達し、人材育成をしたうえで輸送サービスを実施するウランバートルメトロ公社（UBMC）への投融資に関して、日本側の積極的な関与が望まれる。車両の購入に対して輸出金融の適用を求める場合、基本部分が日本製車両である事などの貸付条件をクリアする必要があるが、今後、詳細な検討・協議を継続したい。

#### 11.4 プロジェクト準備のスケジュールについての提言

ウランバートルメトロの開通・サービス開始の目標を 2020 年に置くと、建設開始までの全ての準備を、遅くとも 2016 年までに終える必要がある。2016 年までは現政権の期間であり、それまで総選挙が無い事は本プロジェクトの準備の為には幸いしている。モンゴルにおいては政治的な体制変更が、こうした大規模プロジェクトの進捗に直接・間接的な影響を及ぼす可能性があり、それ故、現政権下での政治・行政的な諸々の準備・手続きが 2016 年までに終える事が、本プロジェクトを成功裏に導くための条件と言える。本プロジェクトのインフラ建設が始まるまで、準備期間においてクリアすべき手続き・業務と概ねのスケジュールを下図に示した。

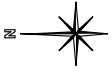
主な業務項目	2012	2013	2014	2015	2016	2017
本調査	■					
国家戦略プロジェクト承認/コンセッション優先案件リスト化		■				
詳細設計のための補足調査		■	■			
ESローン(円借款)正式要請・国会承認		■	■			
詳細設計コンサルタント入札			■			
詳細設計				■	■	
インフラ部の建設入札					■	
インフラ部建設						■
都市鉄道関連法制度整備		■	■			
環境アセスメント		■	■			
インフラ整備円借款正式要請・国会承認			■	■		
UBメトロ公社設立準備・資金調達		■				
UBメトロ公社業務開始			■	■	■	■

図 11.4.1 準備期間における業務スケジュール

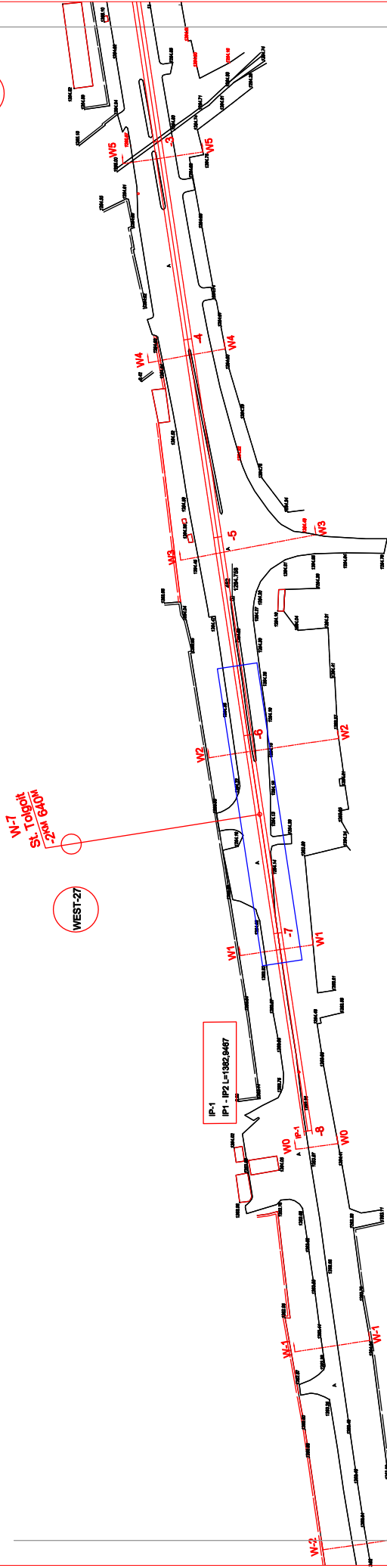
最後に、調査団の実施した 2,000 人へのインタビュー調査結果によると、ウランバートル市民の 95%が本プロジェクトの実現に賛同し期待している事を特筆しておきたい。ウランバートル市長は、メトロ導入に熱い政治的意思を市民に向けて表明しており、また、当市長と道路交通大臣との覚書（2012 年 11 月）には、本プロジェクトの実現に向けて双方が努力することが明記されている。そして、技術的にも信頼できるメトロの実現のために、我が国からの援助を求めている。こうした中で、本プロジェクトの実現に向けて、我が国内での官民協調体制の構築が問われているが、本調査の参加企業は全員、その為の戦略パートナーとなる強い意志がある事は確認されている。

# 付属資料1

平面線形図

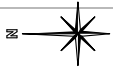


WEST-26



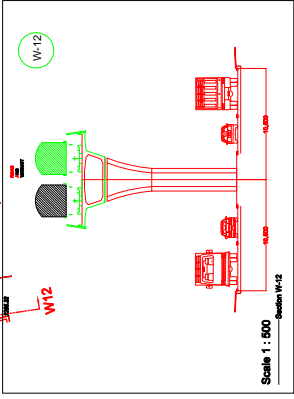
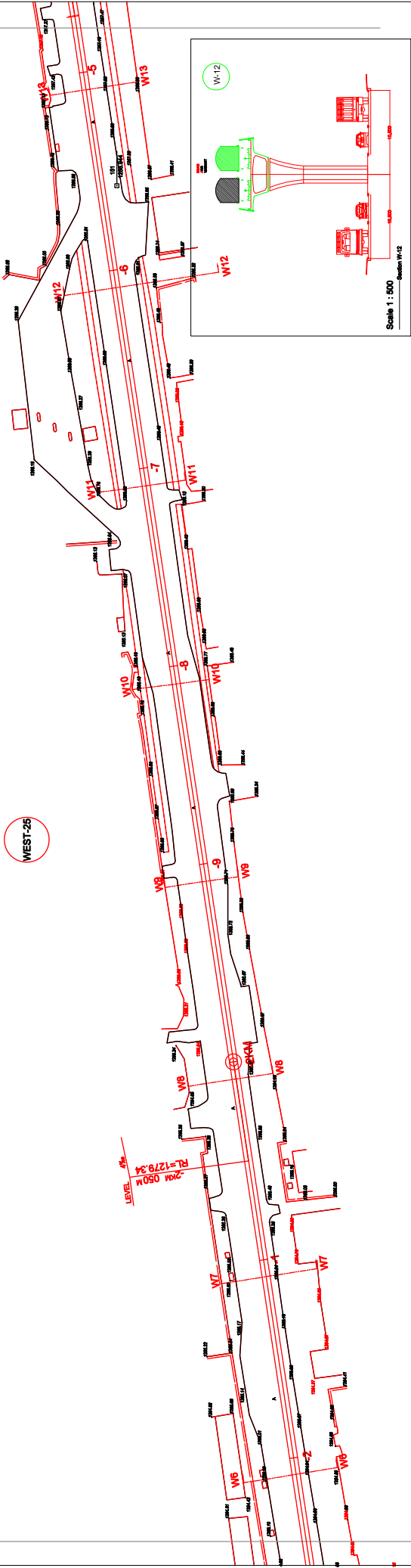
THE IMPLEMENTATION OF ULAANBAATAR CITY URBAN TRANSPORTATION PROJECT IN MONGOLIA (UTPUB)

TITLE:	TRACK ALIGNMENT OF WEST-EAST LINE (1)
NO:	CVL-001
SCALE:	1:2000
DATE:	2012/2/2



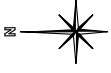
WEST-24

WEST-25



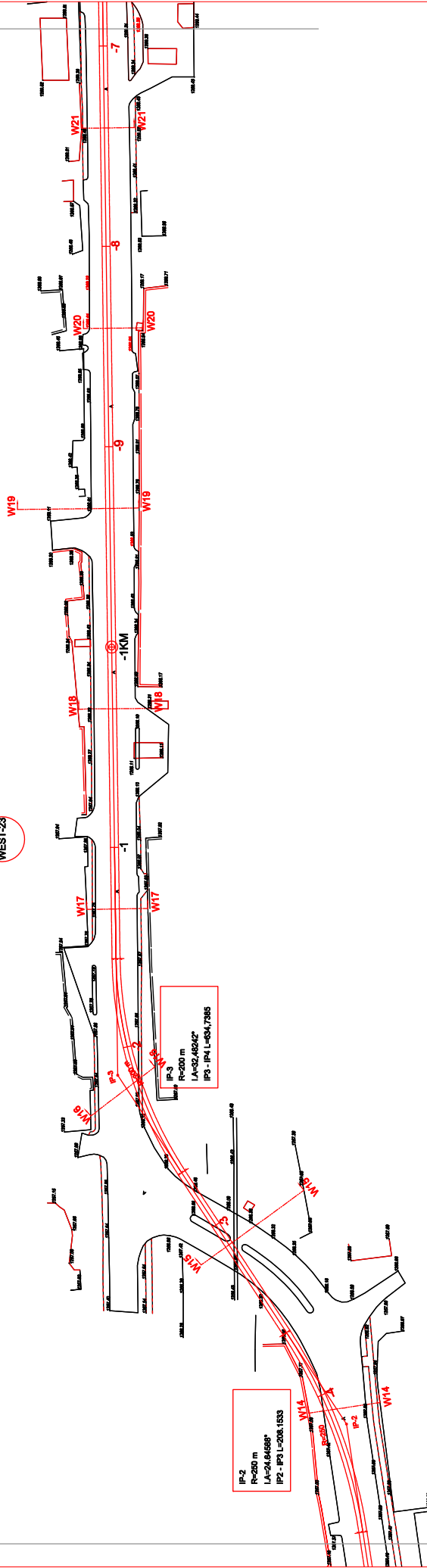
THE IMPLEMENTATION OF ULAANBAATAR CITY URBAN TRANSPORTATION PROJECT IN MONGOLIA (UTPUB)

TITLE:	TRACK ALIGNMENT OF WEST-EAST LINE (2)
NO:	CVL-002
SCALE:	1:2000
DATE:	2012/2/2



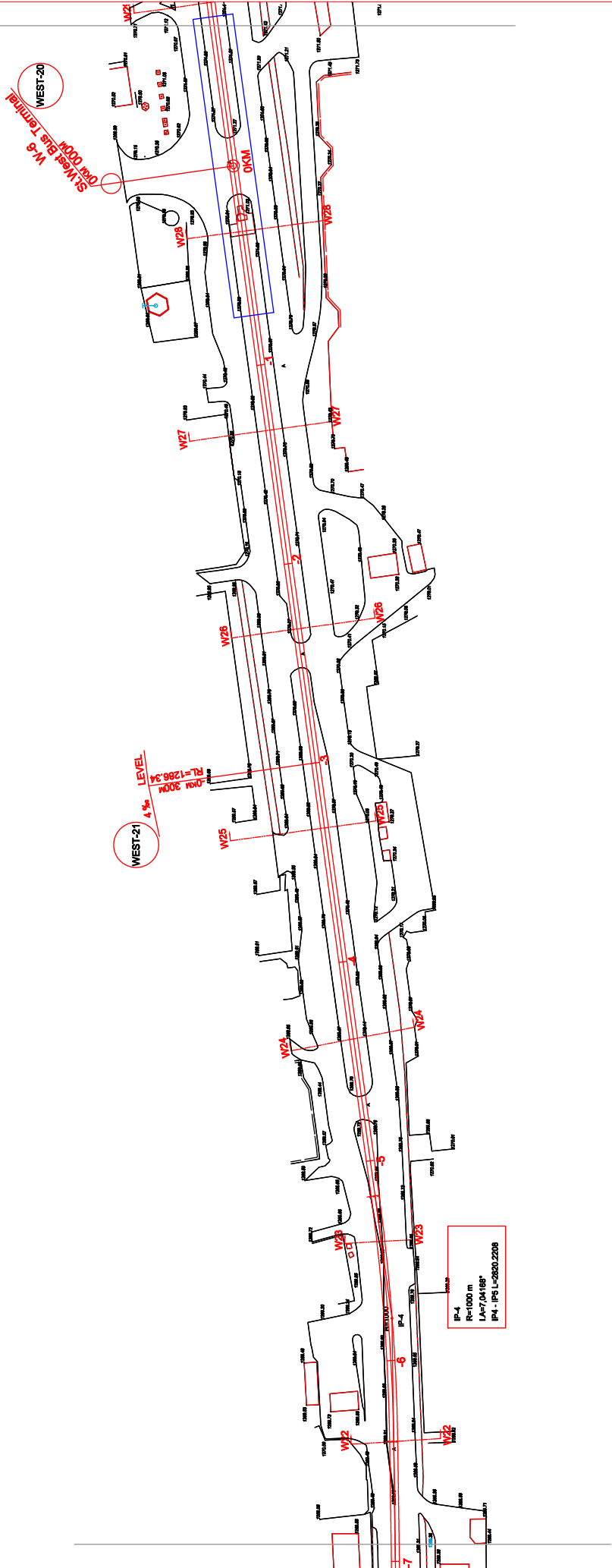
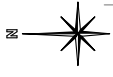
WEST-22

WEST-23



THE IMPLEMENTATION OF ULAANBAATAR CITY URBAN TRANSPORTATION PROJECT IN MONGOLIA (UTPUB)

TITLE:	TRACK ALIGNMENT OF WEST-EAST LINE (3)
NO:	CVL-003
SCALE:	1:2000
DATE:	2012/2/2



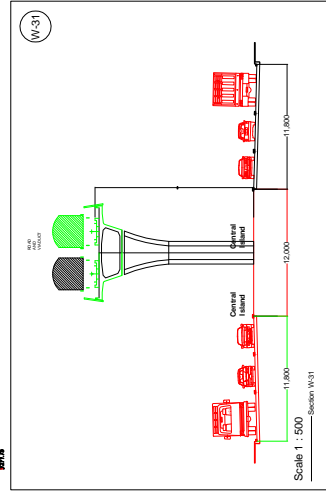
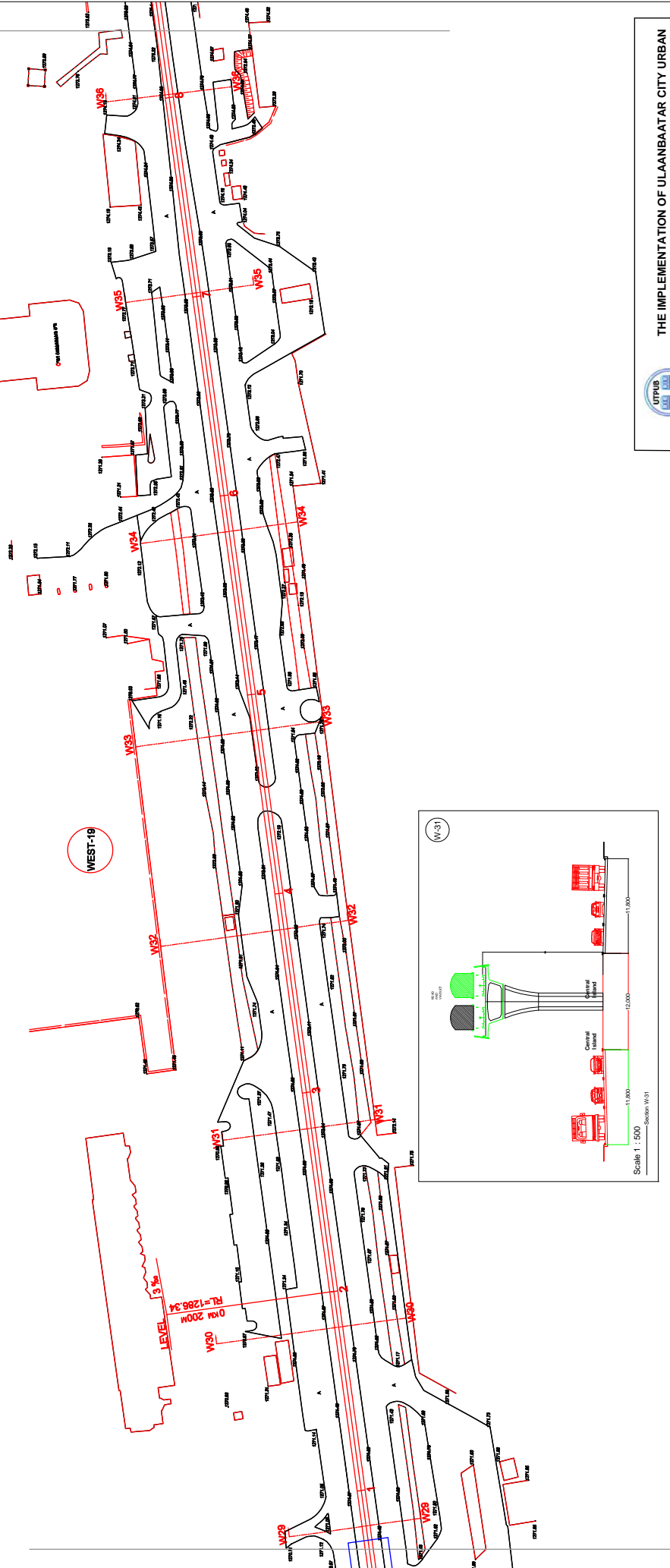
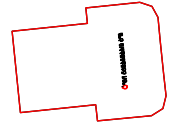
THE IMPLEMENTATION OF ULAANBAATAR CITY URBAN TRANSPORTATION PROJECT IN MONGOLIA (UTPUB)


TITLE:	TRACK ALIGNMENT OF WEST-EAST LINE (4)
NO:	CVL-004
SCALE:	1:2000
DATE:	2012/2/2



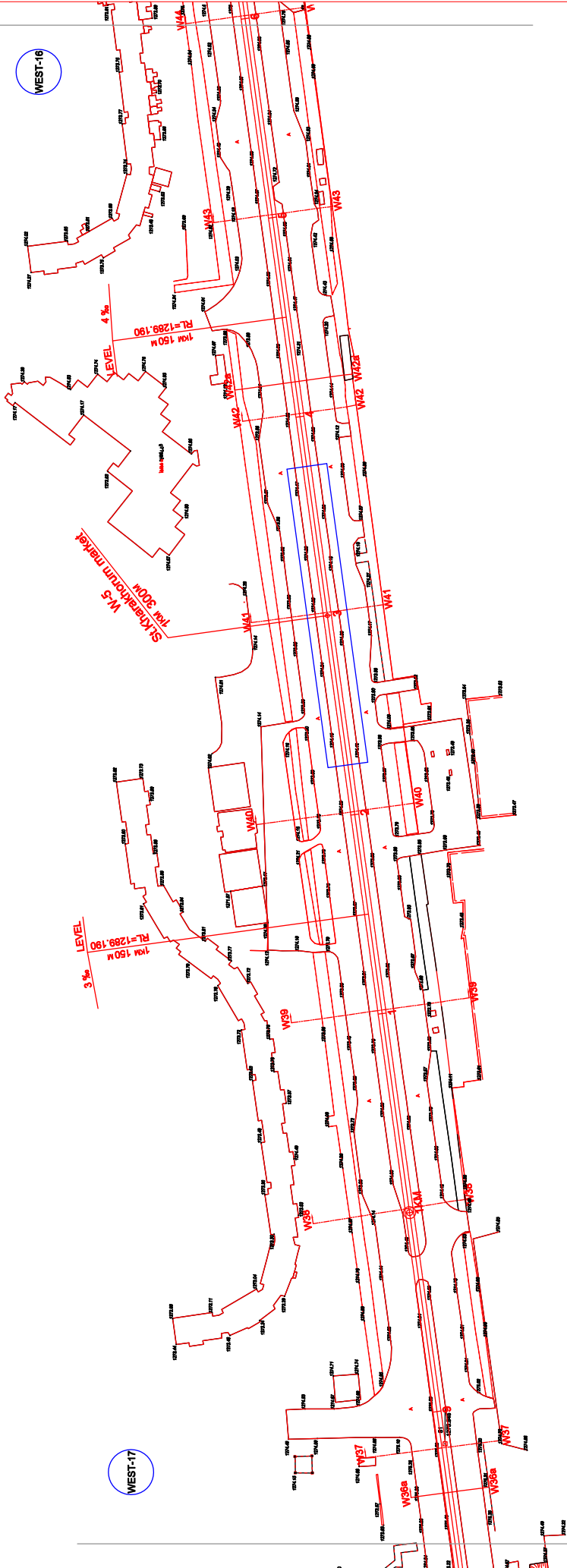
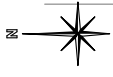
WEST-18

WEST-19



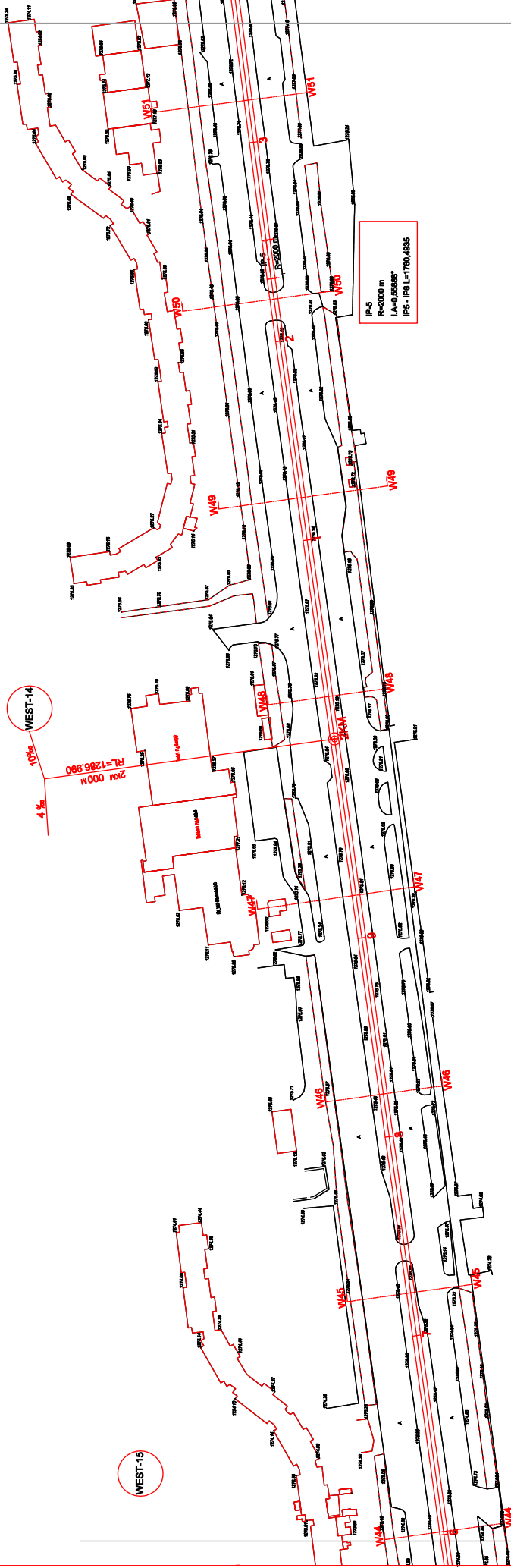
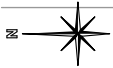
	
THE IMPLEMENTATION OF ULAANBAATAR CITY URBAN TRANSPORTATION PROJECT IN MONGOLIA (UTPUB)	
TITLE:	TRACK ALIGNMENT OF WEST-EAST LINE (5)
NO:	CVL-005
SCALE:	1:2000
DATE:	2012/2/2





THE IMPLEMENTATION OF ULAANBAATAR CITY URBAN TRANSPORTATION PROJECT IN MONGOLIA (UTPUB)

TITLE:	TRACK ALIGNMENT OF WEST-EAST LINE (6)
NO:	CVL-006
SCALE:	1:2000
DATE:	2012/2/2

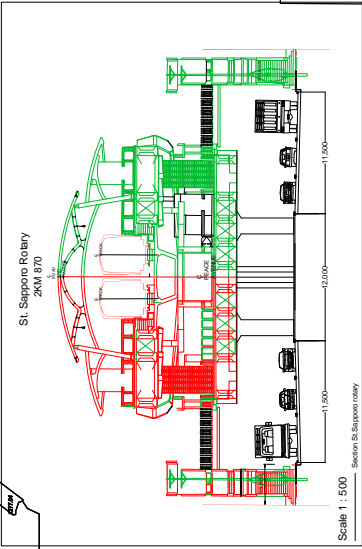
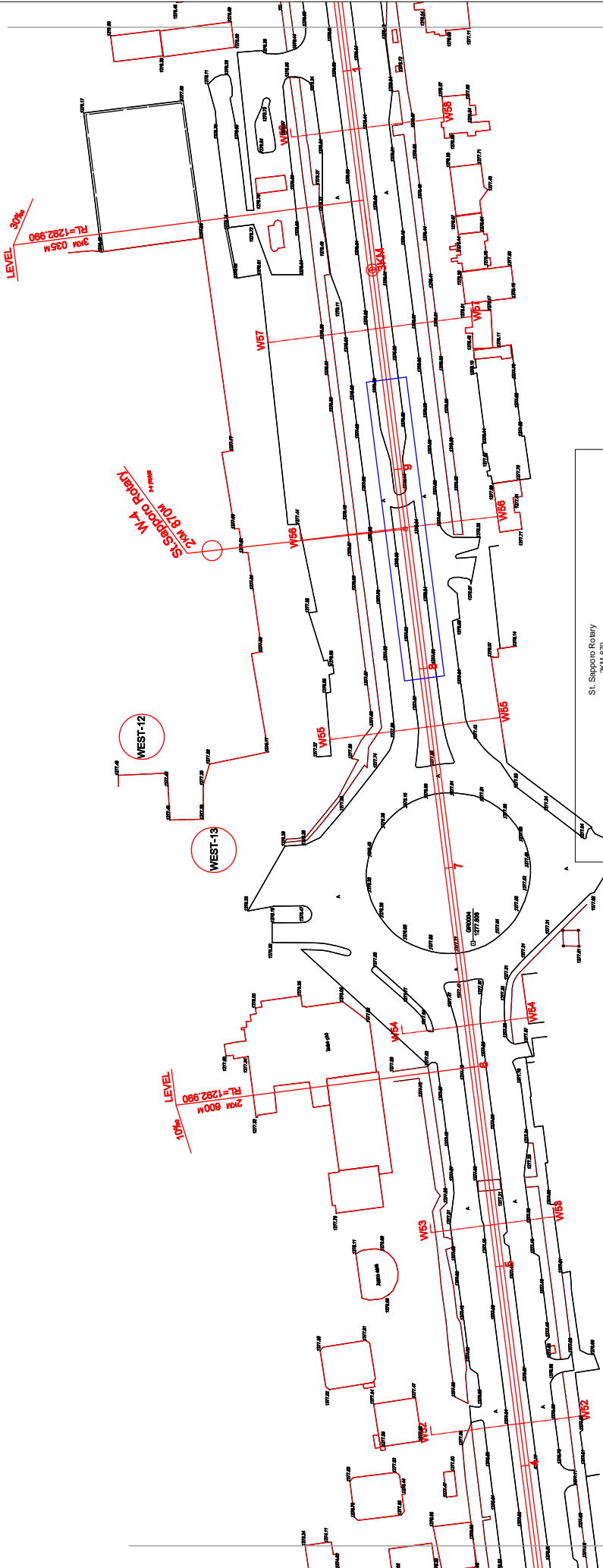



IP-5  
R=2000 m  
LA=0.5688°  
IP= IP8 L=1761.4835

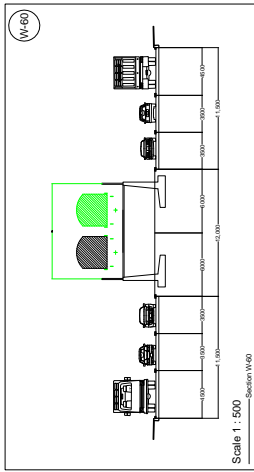


THE IMPLEMENTATION OF ULAANBAATAR CITY URBAN TRANSPORTATION PROJECT IN MONGOLIA (UTPUB)

TITLE:	TRACK ALIGNMENT OF WEST-EAST LINE (7)
NO:	CVL-007
SCALE:	1:2000
DATE:	2012/2/2

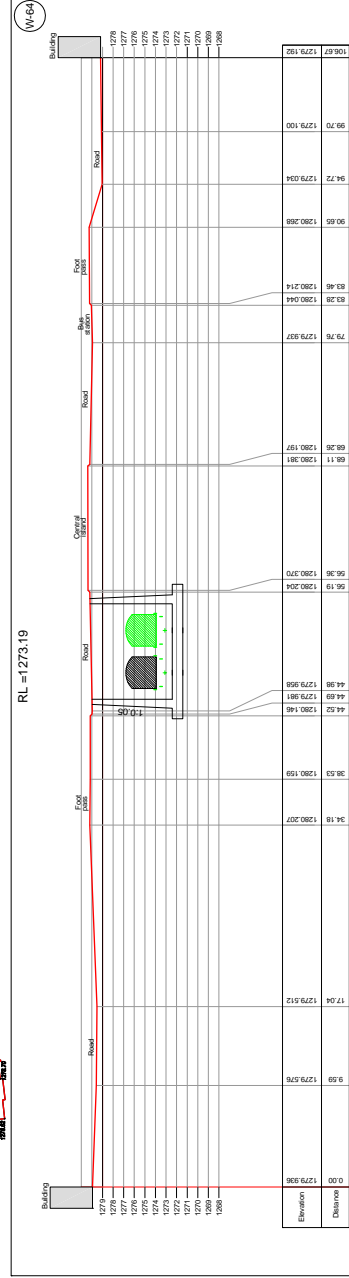
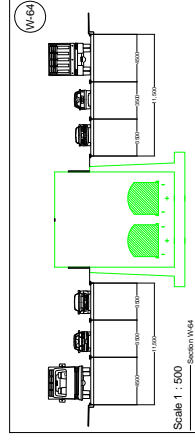
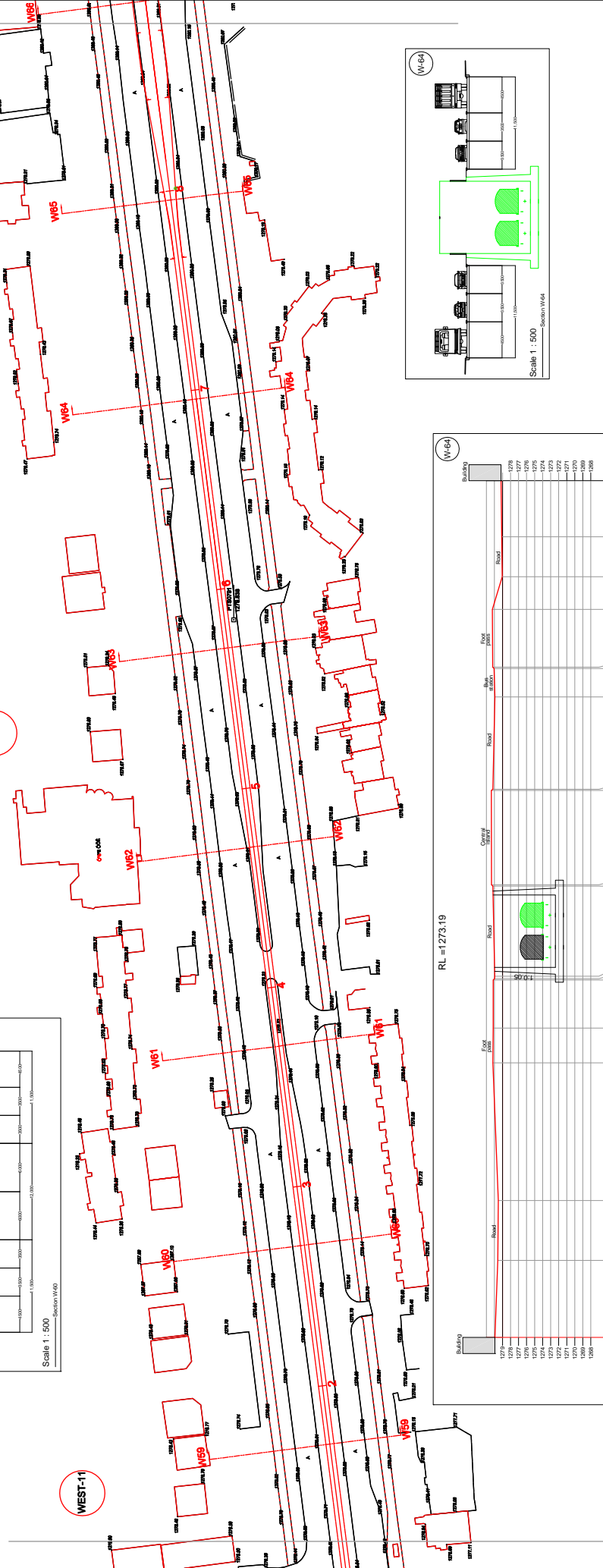


 <b>THE IMPLEMENTATION OF ULAANBAATAR CITY URBAN TRANSPORTATION PROJECT IN MONGOLIA (UTPUB)</b>	
<b>TITLE:</b>	TRACK ALIGNMENT OF WEST-EAST LINE (8)
<b>NO:</b>	CVL-008
<b>SCALE:</b>	1:2000
<b>DATE:</b>	2012/2/2



WEST-10

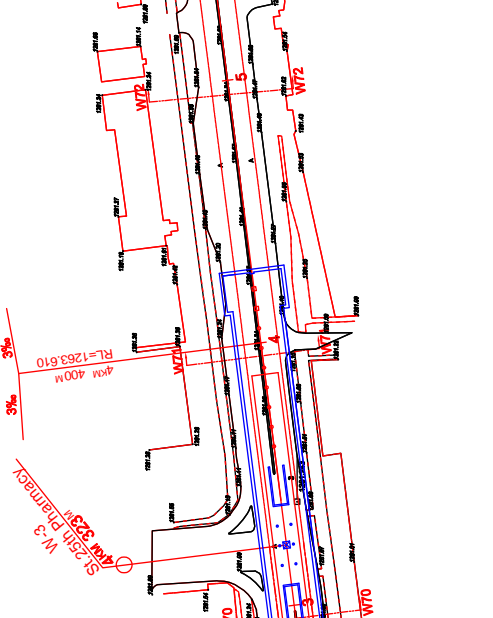
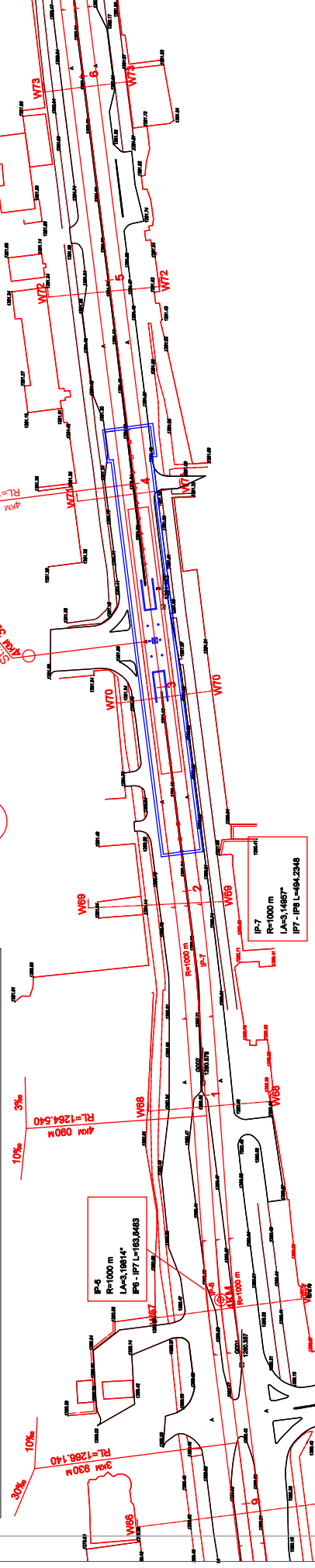
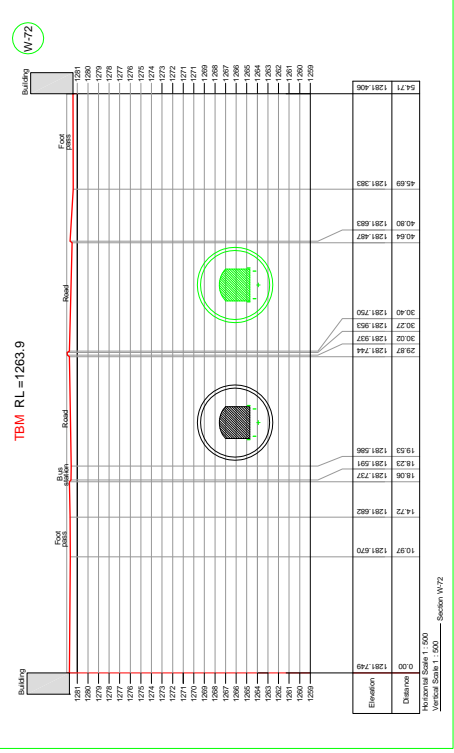
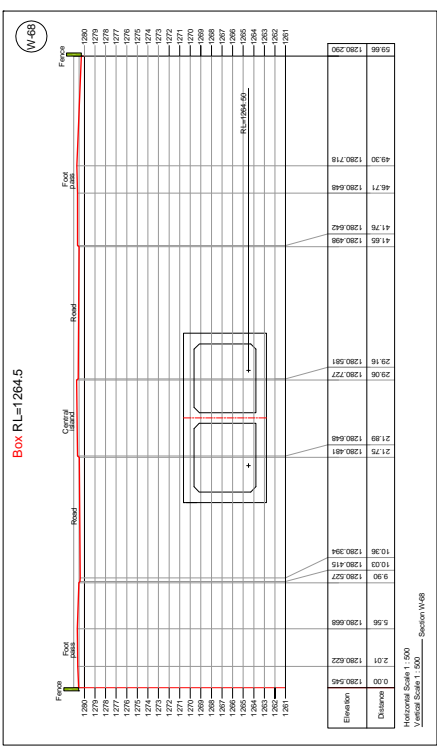
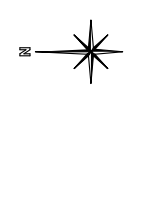
WEST-11



Horizontal Scale 1 : 500  
Vertical Scale 1 : 5.00  
Section W-64

THE IMPLEMENTATION OF ULAANBAATAR CITY URBAN  
TRANSPORTATION PROJECT IN MONGOLIA (UTPUB)

<b>TITLE:</b>	TRACK ALIGNMENT OF WEST-EAST LINE (9)
<b>NO:</b>	CVL-009
<b>SCALE:</b>	1:2000
<b>DATE:</b>	2012/22



THE IMPLEMENTATION OF ULAANBAATAR CITY URBAN TRANSPORTATION PROJECT IN MONGOLIA (UTPUB)

TITLE:	TRACK ALIGNMENT OF WEST-EAST LINE (10)
NO:	CVL-010
SCALE:	1:2000
DATE:	2012/2/2

SCALE: 1:200