

## 2.3.6 道路維持管理

### (1) 市内道路の維持管理の概要

市内道路の維持管理は、「ウ」市が国道・地方道に関わらず、全ての道路について所管している。維持管理業務は大別して「維持」と「補修業務」に区分できる。前者は清掃、草刈などのいわゆる日常管理業務を指し、後者はポットホール、ひび割れ修理などを指している。ただし、オーバーレイなどの定期的管理業務はほとんど実施されていない状況にある。

### (2) 実施体制

#### 1) 概要

「ウ」市の道路局が維持管理業務を外部組織に対して発注・管理を行っている。市が100%出資をしている公営企業である「道路維持管理会社」を中心に、その他民間会社が数社参入し、入札によって業務の発注が行われている。

道路維持管理会社へのヒアリングによれば、同社は現在市内の道路の70kmの維持管理を受注しているが、これ以外の箇所については民間会社が数社受注し実施されている模様である。しかし、市内の道路を見ると舗装の劣化がかなり進んでいる箇所がいたるところに見受けられ、実施体制の問題よりも予算が不足している状況がうかがえる。

なお、道路清掃等の「維持」業務は、都市整備公社という会社が別途あり、一部受注している。

#### 2) 道路維持管理会社の概要

##### a 組織と体制

図2.10に示すように通常は87名のスタッフによって業務を実施しているが、繁忙期にはパートタイム要員によって対応を図っている。

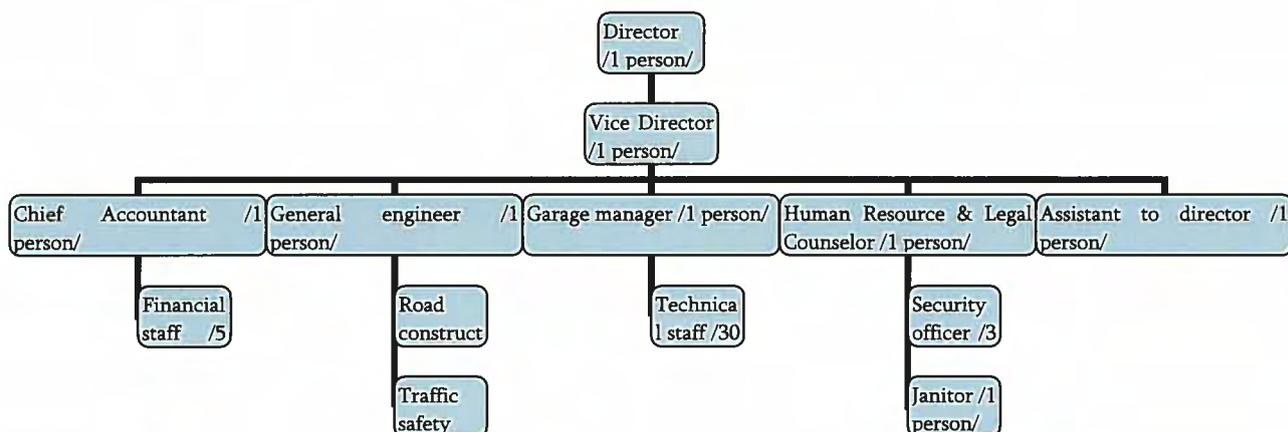


図 2.10 維持管理会社の組織

b 保有機材

保有している機材および稼働状況は表2.14に示すとおりである。

表 2.14 機材保有と稼働状況

	Machinery equipment	Model	Capacity/ton	Made in	Started using	Quality	Condition
1	Fork lifter	ZIL 4505	6	Russia	1995	not bad	Being used
2	Fork lift	ZIL 4505	6	Russia	1995	not bad	Being used
3	Fork lift	Kamaz 5511	10	Russia	1988	not bad	Being used
4	Fork lift	Kamaz 5512	10	Russia	1988	good	Being used
5	Crane	ZIL130 KS	6	Russia	1990	not bad	Being used
6	Water tank truck	DS-39	5	Russia	1996	not bad	Being used
7	Roadwork maintenance truck	Nino	4	Japan	2001	good	Being used
8	Roadwork maintenance truck	Nino	4	Japan	2001	good	Being used
9	Roadwork maintenance truck	Nino	4	Japan	2001	good	Being used
10	Passenger car	Magnus		Korea	2000	not bad	Spare parts are rare & expensive
11	Passenger car	Sonata		Korea	1995	not bad	Usually broken down
12	Truck	Porter	1.5	Korea	1994	not bad	Being used
13	Motor grader	DZ-122		Russia	1988	bad	Engine & some parts aren't usable.
14	Roller	DU-48	8	Russia	1999	bad	Can't make the surface smooth since some parts are broken.
15	Asphalt finisher	HA44W-2	2.4-4.4	Japan	2001	good	
16	Excavator	Komatsu W93 R	97.8 HP	Japan	2001	good	
17	Excavator	Komatsu W93 R	97.8 HP	Japan	2001	good	
18	Asphalt finisher	195-DS	10	Russia	1995	bad	Not acceptable condition to complete the work.
19	Roller	Sakai	8	Japan	2001	good	Being used
20	Roller	Sakai	8	Japan	2001	good	Being used
21	Passenger car	Landcruiser 80		Japan	2005	good	Being used
22	Traffic light truck	Portland		China	2006	good	Being used
23	Fork lift	ZIL 4505	6	Russia	1988	bad	Isn't usable

出典: 維持管理会社

市内の道路維持管理の業務を中心となって実施している会社としては若干機材が不足している感は否めない。

(3) 予算

ガソリン税による道路特定財源が存在するが、これはすべて国の収入となっており、主として市内道路を除いた地方道の維持管理に使用されている。一方、ウランバートル市は自動車保有税があり、この収入は市の道路基金(特定財源)としてウランバートル市内の道路維持管理費用に充当されており、別途国から交付金として道路整備予算が配分される。この合計が市の道路予算となり表2.15に示すとおりである。

表 2.15 「ウ」市の道路予算

単位: 百万Tg

年次	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
予算	2.0	2.3	2.7	3.2	3.4	5.0	19.5

出典: 「ウ」市

2007年の道路関係予算は1,950万Tgであり、そのうち国の交付金が1,600万Tg、「ウ」市の道路基金が3,500万Tgとなっている。これにはグルバルジン橋の改修および落橋したオリンピック道路のトール川にかかる橋梁の建設費が含まれている。ちなみに昨年は国の交付金が2,000万 Tg、市の道路基金が3,000万 Tgで合計5,000万Tgであり、2007年は相当な予算増加となっている。

### 2.3.7 高架橋建設要請の妥当性の検討

#### (1) 要請案について

当初、2005年にわが国に要請があった時点では、エンゲルス通りとイフ・トイロー道路(中環状道路)を2車線でわたる鉄道高架橋建設の内容であった。2007年2月に第一次予備調査が行われた段階で、「モ」側から4車線の要請が確認された。このときのミニッツに添付された案が図2.11である。

これに基づけば、跨線位置については当初の要請どおりであるが、高架橋からNarny Zam道路にアクセスする道路が含まれている。また、この取り付け道路が高架橋からUターンの状態でNarny Zam道路へ、乗用車類のみ通行可能なような小さな半径で取り付く形となっている。ただし、2007年8月末に示された「モ」側の見解書によって乗用車のみならず、大型車類の通行が可能であるとの内容が示されている。

#### (2) 要請案の用地の確保状況

2005年6月の要請書によれば、「モ」側は要請案に対する用地として12,500m<sup>2</sup>を確保済みであるとしている。そのため、「ウ」市側に確認したところ、土地占有者に対する交渉は、架橋形式等詳細が決まってから行う旨の回答を得た。現在の土地の占有状況は表2.16のとおり、個人の地権者が4人、法人(会社)が4社である。なお、表中の番号の箇所は、次ページ図2.12の番号の箇所と対応している。

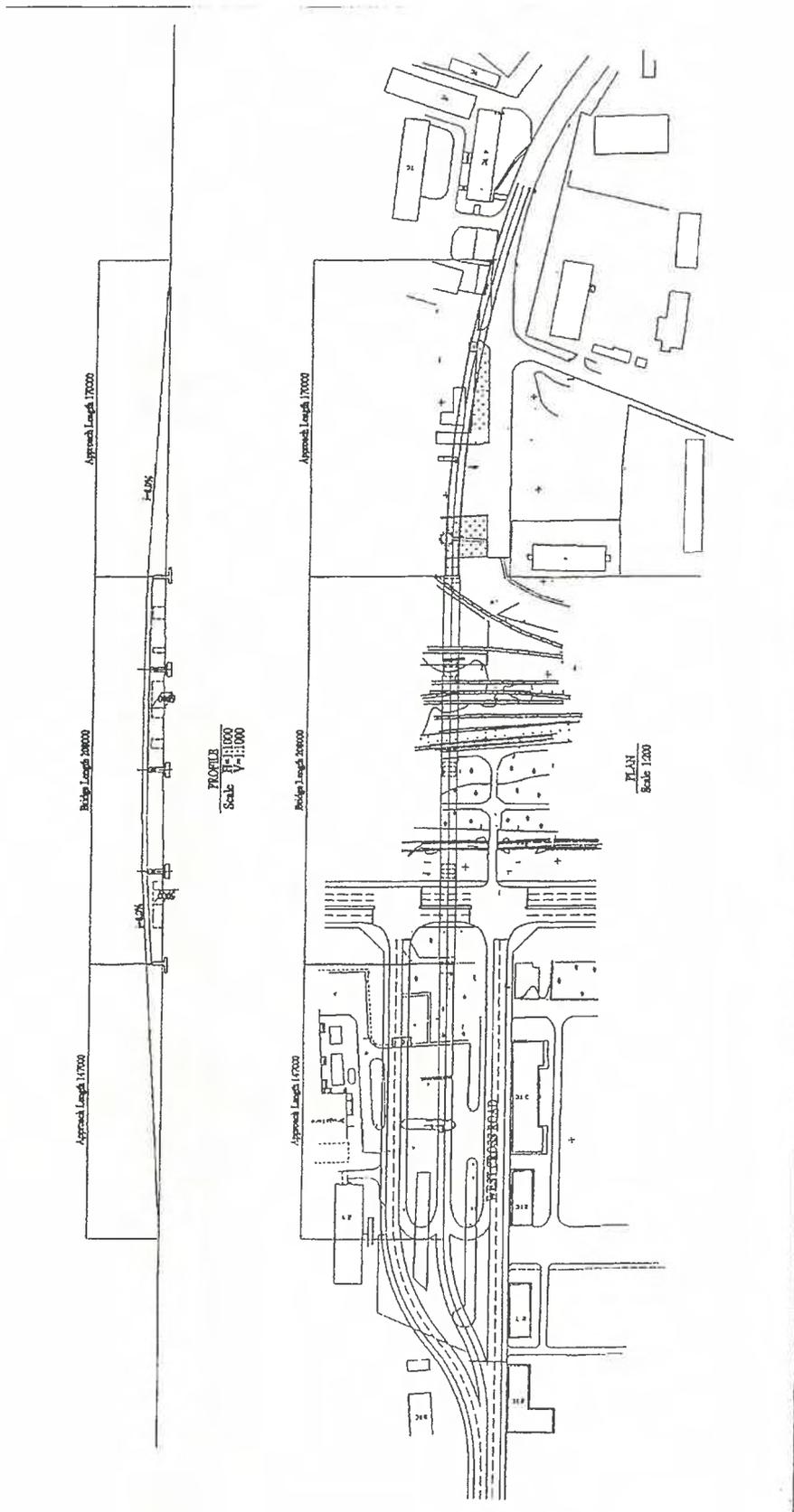


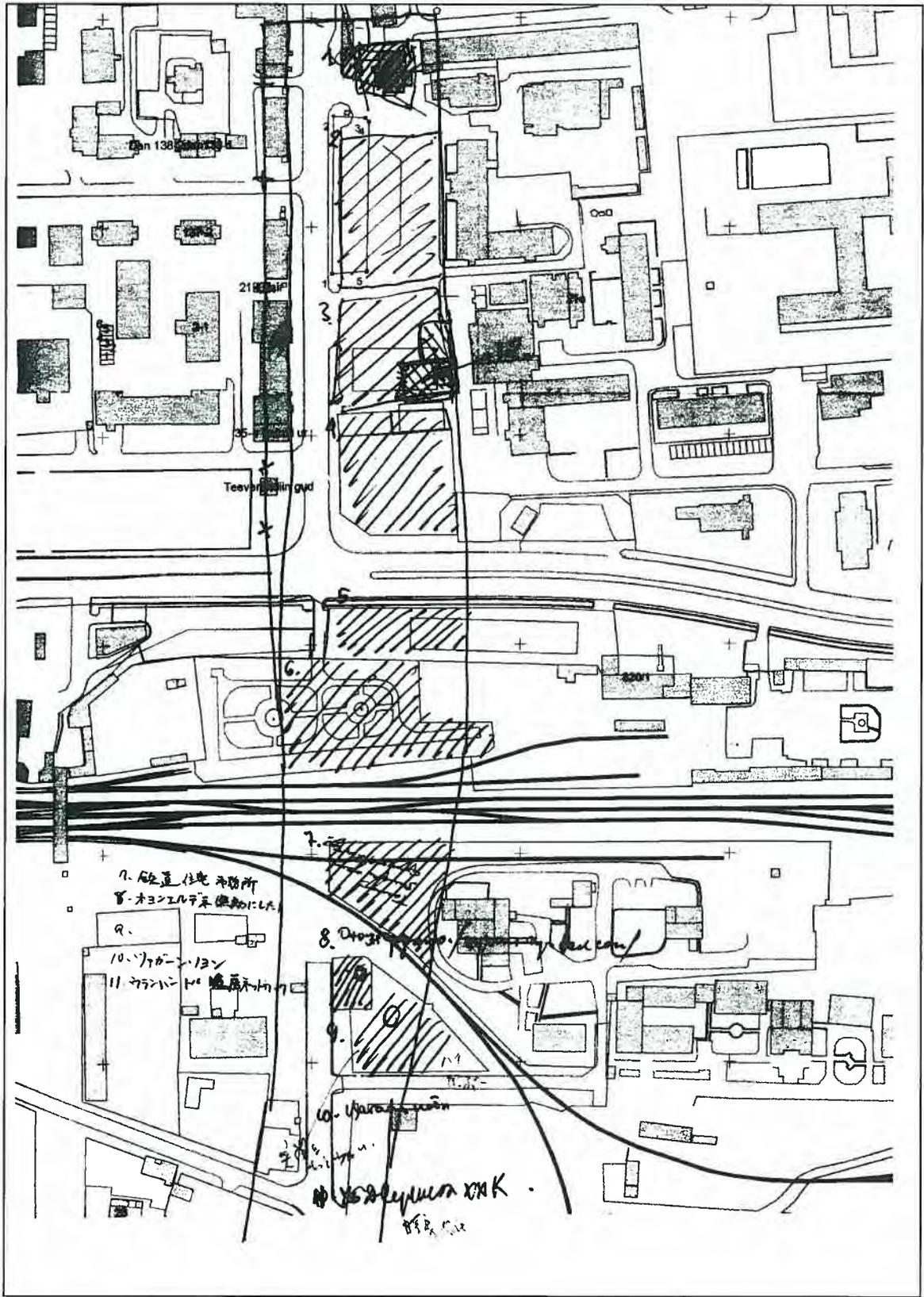
図 2.11 当初の「モ」側要請案

1) 現在の土地の占有状況

表 2.16 「ウ」市側によるエンゲルス通り土地占有状況調査結果一覧表

番号	箇所名	区、及び ホロー名	市長令番号	面積㎡	補足	備考※ 利用状況
1	Takhilga社	スフバートル区 第5ホロー	2003.6.9付248	500		Tapaz Hotelが 立地。
2	公有	スフバートル区 第5ホロー				バス発着場と して利用。
3	公有	スフバートル区 第5ホロー			運輸局に 交付を計 画中	バス発着場と して利用。
4	Vostochniy Alyans 社	スフバートル区 第5ホロー	2007.5.2付81	2,612		仮設塀の中 には番人用 ゲルが2つ 存在。
5	Batlan Impeks社	バヤンゴル区 第2ホロー	2002.3.18 付 101	1,200		駐車場として 利用。
6	公有	バヤンゴル区 第3ホロー				大統領専用 列車敷地と して利用。 敷地内には 緑地が存在 。
7	鉄道宿舎事務所	バヤンゴル区 第3ホロー			鉄道に保 証した敷 地は明確 でない	
8	Oyun-Erdene氏	バヤンゴル区 第3ホロー	区長令2004年		2005年 第 75区長令 で無効と した	
9	Dolgorsuren Khaisanbuu氏	バヤンゴル区 第3ホロー	2004.6.17 付 302	1,544		仮設塀の中 には番人用 ゲルが1つ 存在。
10	Tsagaan Noyon社	バヤンゴル区 第3ホロー	2006年付第87 号	155,133		
11	ウランバートル 暖房社	バヤンゴル区 第3ホロー	2005.4.29 付 184	10,159		
12	D.Zaya氏	スフバートル区 第5ホロー	2004.12.10付 541	280		
13	Tumurmunkh氏		区長令			

出典：「ウ」市側からの提供資料、2007年6月29日付け。上表番号1, 4, 5, 9, 10, 11の契約書写し（モンゴル語、及びJICA側で英訳したもの）は、収集資料リスト-11, 12参照。上表番号12の契約書写し（モンゴル語）は、収集資料リスト-11参照。※：備考欄は「ウ」市側からの提供資料に調査団側が加筆。



## 2) 土地の占有に関する契約書の一例

「モ」国では、2002年に土地の所有に関する法律が制定され、2005年から個人や法人に対する土地の占有が開始された。占有にあたっては、契約を結ぶ必要がある。参考までに個人法人に土地を占有させる契約書の一例を記した（表2.16の番号12のもの）。

### 個人法人に土地を占有させる契約書

2005年1月10日

ウランバートル市

#### 一、総則

モンゴル国土地に関する法律、2004年12月10日第541号首都知事決定に基づき土地占有権交付者を代表し首都土地問題所轄官Anand 姓Enkhmanlai、土地占有者を代表し市民Davaanyam姓 Zayaらはこの契約を締結した。

この契約と一体のものとして以下の条項を必ず盛り込むものであり、この構成が不足する場合は契約無効とする根拠となる。

1. 土地の位置、面積、境界、敷地を明確にしめした地籍図
2. 土地占有権交付者が土地占有者に対してこの土地を引き渡した文書
3. 土地の状態、質についての国家保証をモンゴル国 2003 年第 28 決定で確認された手順により行い保証した文書

#### 二、契約条件

2.1 土地占有者に交付した土地の総面積 280m<sup>2</sup>

土地用途	用途占有面積
------	--------

- |           |                   |
|-----------|-------------------|
| 1. 商業サービス | 280m <sup>2</sup> |
|-----------|-------------------|

#### 2.2 土地料金

単価は440トゥグルグ 四百四拾

総額123,200トゥグルグ 拾二万参千式百

#### 内訳

第一四半期 30,800トゥグルグ 第三四半期 30,800トゥグルグ

第二四半期 30,800トゥグルグ 第四四半期 30,800トゥグルグ

2.3 土地料金を四半期毎最初の月の 25 日までに土地占有権交付者の口座ウランバートル銀行 2151003 に支払うこと。

2.4 土地占有権を有する知事令発令日から土地料金支払い期間を計算する。

2.5 権利を有する機関の決定により土地料金が改定される場合は契約変更を行う。このような土地料金改定を行わなかった場合は適切な費用を土地占有者が負担する。

2.6 土地占有権交付者の定めた要件に応じて土地を占有する。

#### 三、土地占有権交付者の権利、義務

3.1 土地占有者が契約に従って土地を占有しているか否かを監督する。

3.2 土地を占有させると同時に、以下の要件を土地占有者に課す権利を有する。

権利を有する機関が国家の特別な必要において補償金をもって交換する、あるいは買い戻すことについての決定が出た場合、この決定の根拠となった側の事前の合意およびそのた権利文書により調整を図る。

#### 5.5 契約者が必要とみなしたその他の条件

-許可なく建築物を建てた場合、土地に関する法57.3、57.4、57.5条に従い処分する。

-土地料金を期日内に支払わなかった場合、土地占有権を無効とし、地上の財産権の問題は裁判に

より解決する。

-土地占有契約期間が終了し、各者がこれを解約する提案をせず、土地占有者が土地を占有し続けている場合は、この契約は1（壹）年間有効であるとみなす。

#### 六、その他

6.1 契約は土地占有者に土地を文書にて引渡し、権利を有する知事が土地占有権利書を交付した日から有効である。

6.2 この契約は2部作成し両者が書名した日より5（五）年間契約する。

6.3 この契約に関するその他の問題は、モンゴル国関連法規に従い解決する。

#### 契約者の公式住所、電話番号

土地占有権交付者 ウランバートル 46  
首都土地部  
電話 325043 328976  
ウランバートル銀行 21510003  
土地占有者 スフバートル区第5ホロー  
住民登録番号 . . . . .  
口座番号 . . . . .  
電話番号 . . . . .

#### 契約締結

土地占有権交付者代表	土地占有者代表
首都土地部長 B.Tumurkhuyag	市民 D.Zaya
土地管理者 A.Enkhmanlai	

この契約書の1部を8005/0068号の個人案件に保管する。

出典：収集資料リストE-11（モンゴル語）の翻訳。

### 3) 用地取得に対する「ウ」市側の対応

「ウ」市側によれば、土地占有者に対する交渉は架橋形式等詳細が決まってから行うこととしているが、交渉開始の根拠となる書類として下記の市長令が出されている。

#### 市長令

2005年8月19日 第338号

ウランバートル市

#### 道路位置を決定し、土地占有権を公布することについて

モンゴル国「土地に関する」法律第21条2 における 21.2.2、21.2.3項、第33条1における33.1.1項、政府決定2002年第28号に基づき発令する。

一、都市建設土地管理専門委員会 2005年7月26日会議の結論を精査し、国家道路基金、日本国無償資金協力、および首都道路局発注により建設される道路位置を以下のように定める。

1.~5. (中略)

6.新設される道路は、スフバートル区第5ホロー、ハン・オール区第3ホロー地域イフ・トイロー通バスターミナル西側終点をエンゲルス通の道路と結ぶ3,4haを市長室にそれぞれ占有させる権利を交付する。

上述の道路施設の計画決定の審査、建設作業監督を市長室G.Munkhbayar、ウランバートル市建築主事B.Sainbuyan、首都知事室開発政策計画課A.Zulgerel、首都土地部B.Tumurkhuyag、首都財産関係局M.Tserendorjにそれぞれ委任する。

出典：収集資料リストE-13 (モンゴル語) の翻訳。

#### 4) 土地占有者に対する交渉及び補償

「ウ」市側に提出した質問書の回答によれば、土地占有者に対する交渉及び補償は、下記の土地法42,43条に基づいて進めるとのことである。

Article 42. Removing Land Possessed by Others with Compensation or with Replacement Before Expiration of the Contract (契約の終了以前における他者の占有する土地の交換及び再収用)。	
42. 1	The relevant government authority may, after an agreement with the land possessor on removing his/her land with or without replacement, with compensation, fully or partially for special needs of government, submit such proposal to the Cabinet.
42. 2	Upon consideration of the proposal of the government authority on removing land with or without replacement, in whole or in part, and with compensation from the land's possessor, and consideration of the agreement with the land possessor the Cabinet shall make an appropriate decision.
42. 3	Governors of soums or districts shall, on the basis of the Cabinet decision referred to in provision 2 of this article, make a contract with the land possessor citizen, company or organization and remove the land from their possession with or without replacement and with compensation.
43. 4	If residential land is removed with or without replacement, vacation of this land may take place only between 15 <sup>th</sup> May and 15 <sup>th</sup> of September.
43. 5	Disputes arising in relation to removing land possessed by persons with or without replacement and with compensation, shall be resolved according to provisions 62.1.1 and 63.1.4 of this Law.
Article 43. Giving a Compensation for Removing Land Possession With or Without Replacement Prior to Expiration of the Contract (契約の終了以前における他者の占有する土地の交換及び再収用に際する補償の交付)。	
43. 1	Unless otherwise stated in the law or a contract, citizens, companies and organizations possessing land shall vacate it and transfer the concerned land into the jurisdiction of governors of soums and districts within 90 days of entering into the contract referred to in provision 42.3 of this law.
43. 2	The decision of removal of land in possession with or without replacement and with compensation shall take into account the prior agreement with the land possessor, the value of immovable constructions, other properties and costs to vacate the land estimated at current prices.

43.3	Compensation to be paid to the land possessor shall be transferred from the State central budget to governors of soums or districts when the contract referred to in provision 42.3 of this law is signed.
43.4	Governors of soum or a district shall pay the compensation to the citizen, the company or organizations who possessed the land, within 60 days after the contract is signed, unless stated otherwise in the contract referred to in provision 42.3 of this law.
43.5	The land possessor shall vacate the land within 30 days after receiving the compensation in full, unless stated otherwise in the contract referred to in provision 42.3 of this law.
43.6	The compensation shall not apply to citizens, companies and organizations using the land.

注) 土地法等全文(英訳版)は収集資料リストE-9,10参照。

### (3) 高架橋の位置の代替案

今回の予備調査の主たる目的は「モ」側の要請してきた高架橋位置が妥当であるかどうかを見極めることである。このため、図2.3.7に示すように西のグルバルジン橋から東のナラントールマーケット横までの5つの高架橋整備の代替案について比較を行った。

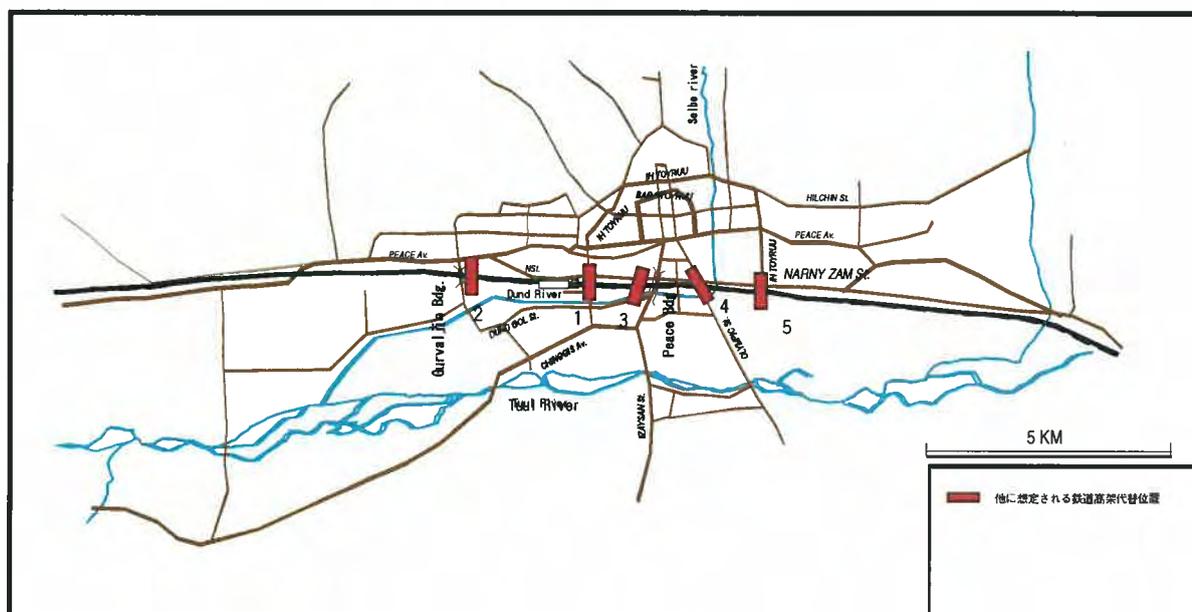


図 2.13 高架橋整備代替案位置

各々の代替案の内容は以下のとおりである。

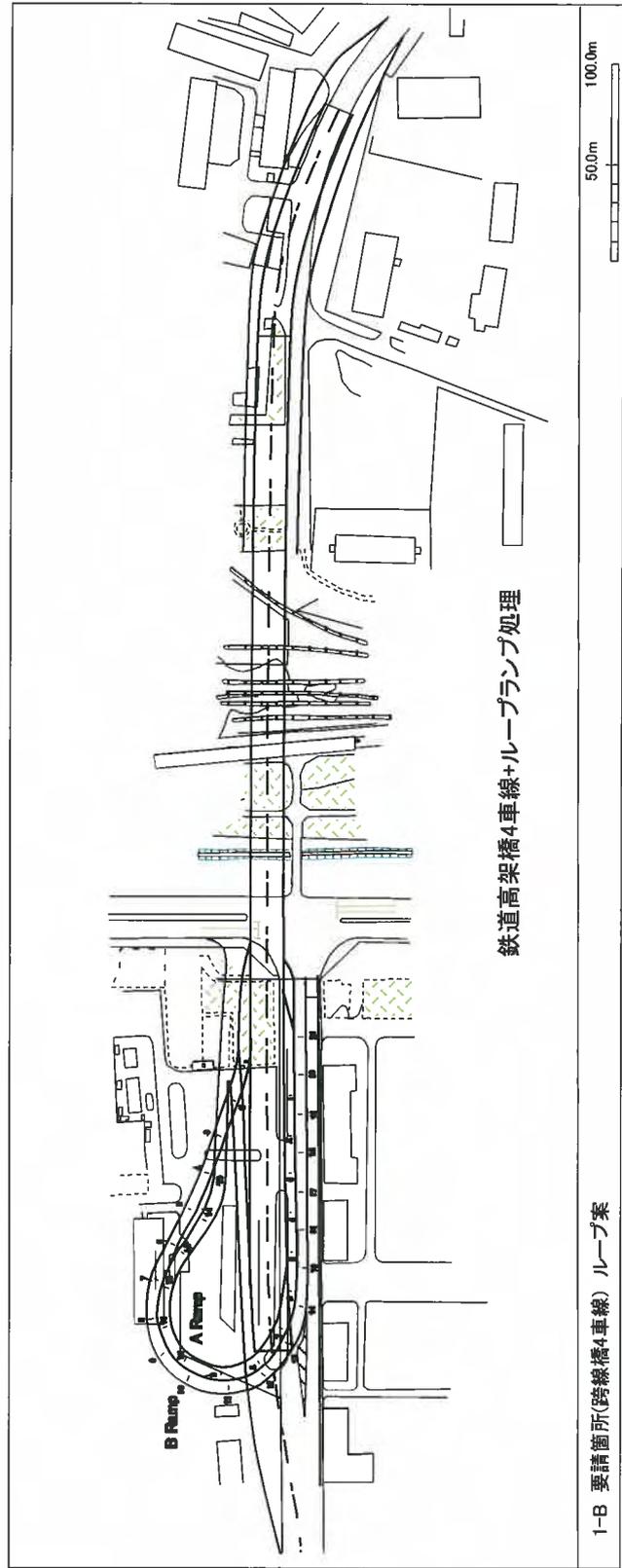
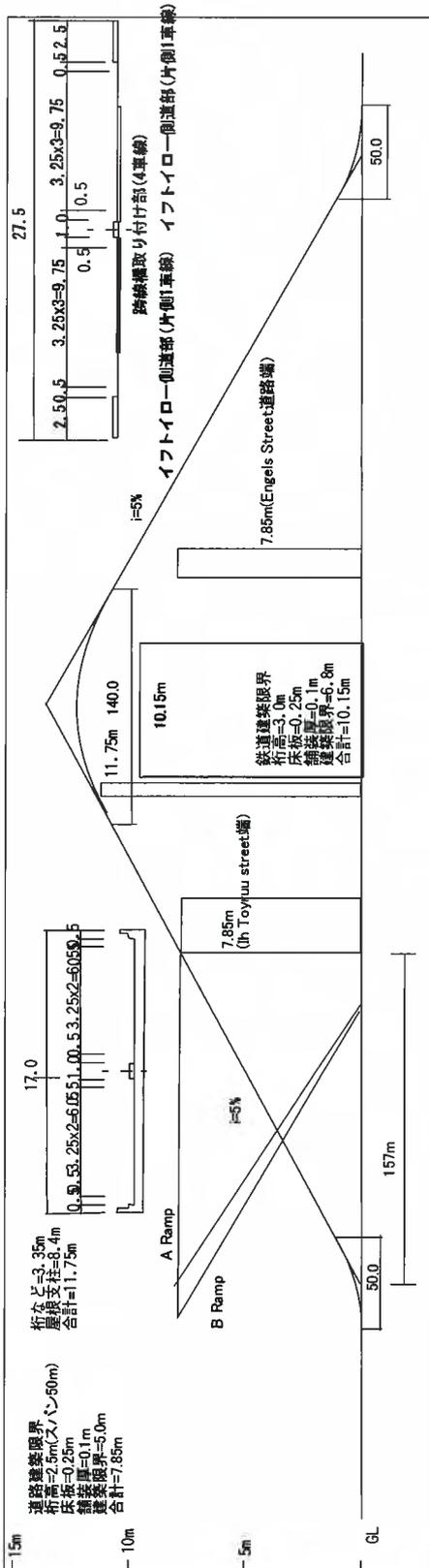
表 2.17 高架橋代替案の位置ごとの概要

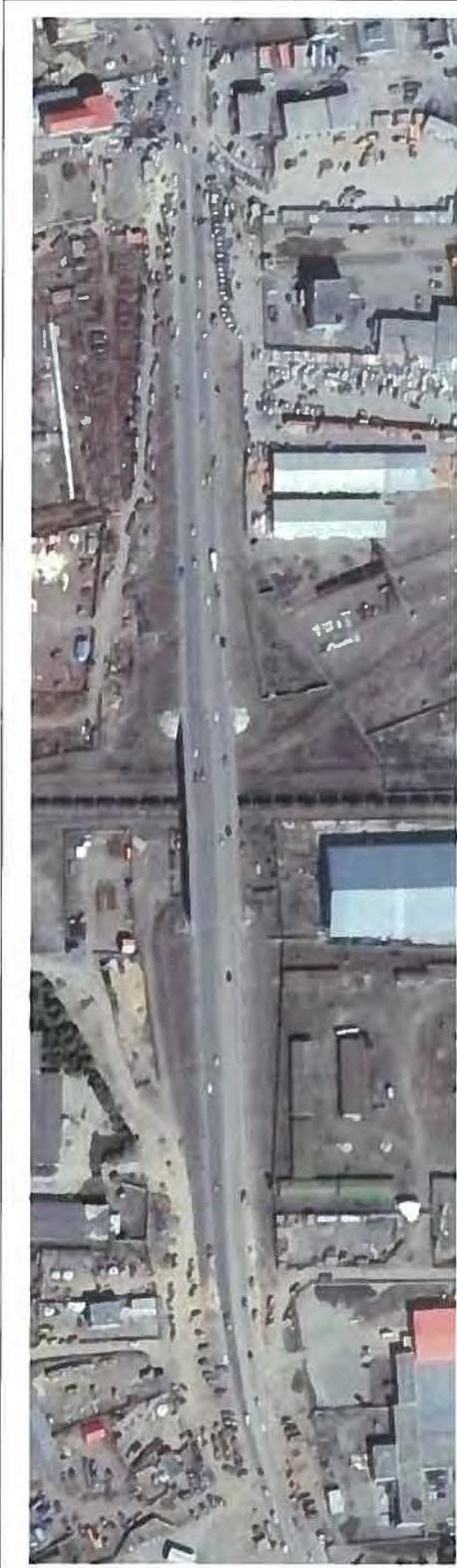
番号	位置	検討内容
1	要請箇所(エンゲルス通りとイフ・トイロー道路を接続)	モ側の要請案(大型車が産業道路にアクセスできない)とループ方式によって大型車を産業道路に取り付けた案の2つを検討対象としている。
2	グルバルジン橋	周辺の地形状況ならびに劣化が激しいため、架け替えを想定した。
3	平和橋	当分現在の橋梁が使用に耐えると思われるため、併設橋の整備を想定した。西側は大規模建物が立地しているため、東側に併設する案としている。
4	オリンピック道路	現道を利用し、鉄道高架橋の整備を検討対象としている。
5	ナラントールマーケット横(JBICローン要請箇所)	現在南側に取り付け道路が無いが、北側の中環状道路であるイフ・トイロー道路を利用して鉄道高架橋を整備する案としている。

(4) 代替案の整備内容

各々の代替案における具体的な整備内容は別図に示すとおりである。



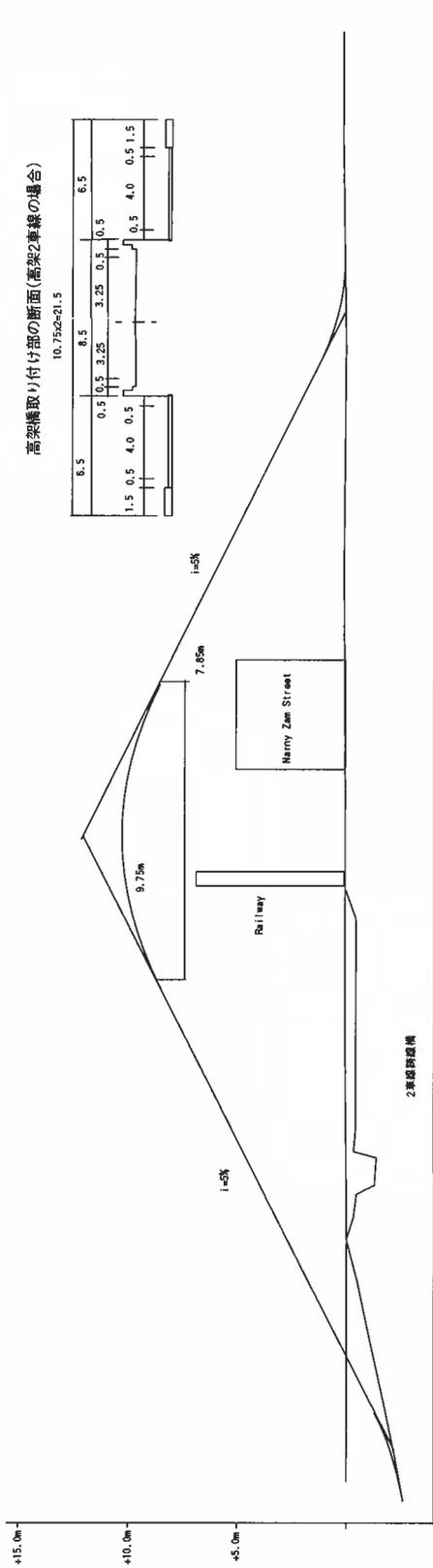




2. グルバルジン橋



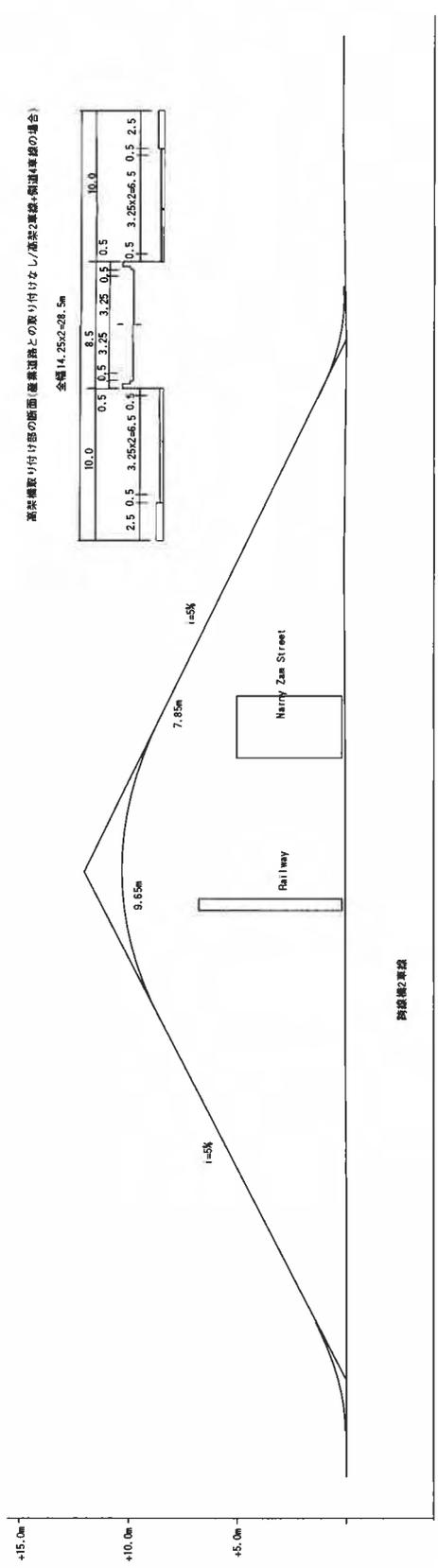
3. 平和橋並行案



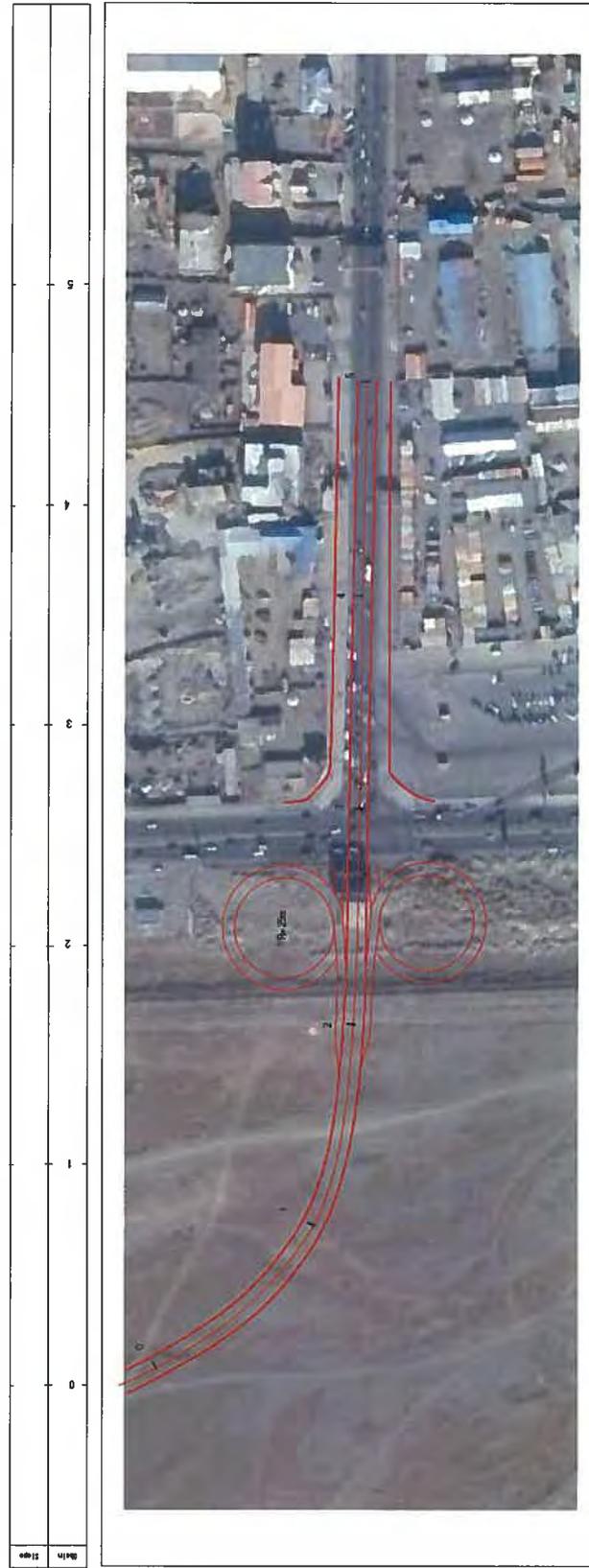
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---



4. Olympic Street 案



側道幅2車線



5. マーケット横JBIC要請箇所案

## (5) 代替案の評価項目

### 1) 市内道路ネットワーク上の位置づけ

「ウ」市内の道路ネットワークについては、現時点で明確な機能分類がなされていない。しなしながら、東西幹線道路としては1) 平和橋通り2) Narny Zam道路(太陽道路)の2本が存在し、市内中央において、中環状道路としてイフ・トイロー道路が配置されている。現状ではイフ・トイロー道路はNarny Zam道路によって南側の環状道路機能を保持している状況であるが、将来的には鉄道の南側のチンギス道路および南東部については新設道路によって鉄道を跨いだ形で環状道路を形成する計画となっている。対象代替路線がこれらの現状および将来の道路機能にどのようにかわるかの観点から評価を行っている。

### 2) 鉄道断面の南北道路容量の増加

もともと、本要請は鉄道を南北に連絡する橋梁がグルバルジン橋および平和橋の2橋であり、これらが老朽化していることと、最近の自動車保有台数の増加によって市内全体の交通量の増加とともに鉄道を南北に横断する自動車交通量が増加しつつあることが背景のひとつとなっている。この観点から、代替案の高架橋整備が鉄道の南北交通容量の確保に対してどのようにかわるかについて評価を行っている。

### 3) Narny Zamへの接続

「市内道路ネットワーク上の位置づけ」においても述べたように、Narny Zam道路は東西幹線道路のひとつであり、これへの接続を図ることが重要な評価要因のひとつとなる。しかしながら、Narny Zam道路の南に鉄道が配置されているため、代替案のうち、新規に高架橋を整備する案については、Narny Zam道路への取り付けが物理的に制約を受けることとなる。このため、Narny Zam道路への接続の状況についての観点からの評価を行っている。

### 4) 交通需要

代替案が整備された場合の交通需要について評価するものであるが、現時点で高架橋が整備される場合についての利用交通量および大型車の交通の切り回しの点から評価を行っている。

#### a 交通需要の前提条件

以下のような前提条件に基づいて高架橋およびNarny Zam道路へのアクセス交通量を算定している。

- 車種区分を統合した全車の2007年自動車ODを使用している。すなわち、現況配分結果であり、将来予測は行っていない。また、単位はPCU (Passenger Car Unit /乗用換算交通量) 表示となっている。
- ただし、大型車両の切り回しが関係するため、交通配分後に大型車両を分離している。この大型車両は回転半径にかかわるため、大型バスおよび大型貨物車両を含んだものである。

表 2.18 大型車混入率

路線	台数ベース			PCUベース
	交通量	大型車交通量	混入率	混入率
グルバルジン橋	27,116	1,136	0.042	0.116
オリンピック道路	20,001	483	0.024	0.069
加重平均	47,117	1,619	<b>0.034</b>	<b>0.096</b>

出典)都市計画マスタープラン交通調査結果

注) 大型バス(4),および大型貨物(7,8,9)

PCU換算：大型車のPCU3.0。PCUベース混入率算式=大型車台数\*3/ (総交通台数-大型車台数+大型車台数\*3)

- グルバルジン橋の交通量を予測する場合は現況道路網そのままとしている。その他のケースの場合は、現況道路網に該当する高架橋のみ整備された条件で配分を行っている。
- 市内中心部への大型車両の進入が規制されているため、現在のオリンピック道路は大型車両が平面踏切を通過してNary Zam道路へ取り付く機能を持っている。ただし、高架橋を整備した場合はNary Zam道路へ取り付くことが難しいため、高架橋からNary Zam道路へアクセスする条件は設定せず、平面踏み切りをそのまま残し、これによってアクセスを確保する条件で交通量配分を行っている。すなわち、大型車両のみがNary Zam道路へ平面踏切を利用してNary Zam道路へ取り付く条件となっており、一般車両はすべて高架橋を利用する条件となっている。一方、ナラントールマーケット横についてもNary Zam道路への取り付けが難しいが、現在は平面踏切が無いため、高架橋からNary Zam道路へのアクセス道路は条件に依らず、平面踏み切りは設置せず単に高架橋によってすべての車両がイフ・トイロー道路へ接続する条件となっている。

b 交通量予測結果

各ケースの大型車両の規制が無い場合の配分結果は下表のとおりである。

表 2.19 ケース別交通量予測結果(大型車の規制が無い場合)

単位: PCU

ケース No.	高架橋位置	整備後車線数	交通需要									摘要
			高架橋利用量			市内方向への直進交通量			Nary Zamへのアクセス量			
			全車	大型車	その他	全車	大型車	その他	全車	大型車	その他	
1	要請案	4	35,400	3,415	31,985	19,400	1,871	17,529	16,000	1,543	14,457	
2	グルバルジン橋架け替え	4	23,700	2,286	21,414							すべて直進交通量
3	平和橋4車線併設	8	42,500	4,099	38,401							
4	オリンピック道路	2	8,600	830	7,770	8,600	830	7,770	3,300	318	2,982	平面踏切を残す*注)参照
5	ナラントールマーケット横	2	13,300	1,283	12,017	13,300	1,283	12,017				Nary Zam道路へのアクセスなし

注)現況OD配分に基づいている。

(-)は検討に無関係なことを示している。

\*大型車の通行を確保するため、平面踏切を残す。Nary Zamのアクセス量はこれの利用量である。ただし、上表の交通量は一般車両の通行も含まれる。

ナラントールマーケット横のケースは高架橋からNary Za道路への取り付けはなし。

この結果に大型車両の市内流入規制を考慮して修正したものが下表である(大型車はイフ・トイロー道路へは進入可能としている)。

表 2.20 ケース別交通量予測結果(大型車の規制を考慮した場合)

単位: PCU

ケース No.	高架橋位置	整備後車線数	交通需要									概要
			高架橋利用量			市内方向への直進交通量			Narny Zamへのアクセス量			
			全車	大型車	その他	全車	大型車	その他	全車	大型車	その他	
1	要請案	4	35,400	3,414	31,986	20,943	3,414	17,529	14,457	0	14,457	詳細は4.1.2配慮事項参照
2	グローバルジン橋架け替え	4	23,700	2,286	21,414		-			-		すべて直進交通量
3	平和橋4車線併設	8	38,401	0	38,401		-			-		
4	オリンピック道路	2	10,752	0	10,752	10,752	0	10,752	1,148	1,148	0	大型車の通行を確保するため、平面踏切を残す
5	ナラントールマーケット横	2	13,300	1,283	12,017	-				-		Narny Zam道路へのアクセスなし

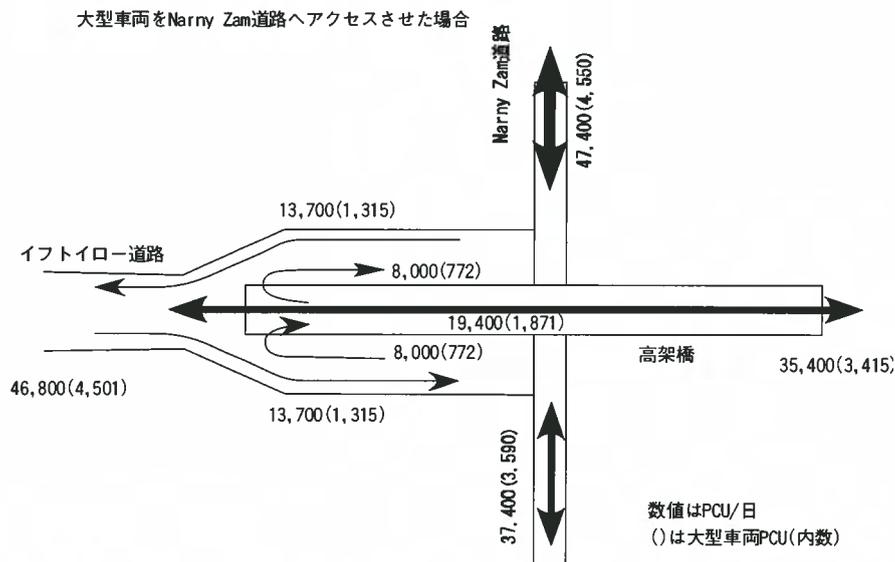
注) ケース1: 大型車をNarny Zamへのアクセスから差し引き直進に加える。

ケース3: 高架橋利用量から大型車を差し引く。

ケース4: 直進から大型車を差し引きNarny Zamへのアクセス路に加える。

表2.20にて整備後の車線数を、架橋地点により2～4車線と設定したが、道路・橋梁とも、交通量が約12,000台/日を超えた場合、片側1車線では交通容量に限界があることから、片側2車線で設定する必要性が生じる。また、本計画の目的である「安全で円滑な「ウ」市における南北交通の確保」を達成するためにも、上記交通量を勘案した場合、ケース1～3の新設橋は、車線数を4として設定する必要がある(平和橋は既存橋とあわせ8車線となる)。

なお、産業道路および既存南北道路との接続における各方向への交通量配分(予測)を、当初要請架橋地点を例とした場合、以下のような状況になると想定される。



注) 交通量はPCU表示。( )内は推定値としての大型車両(大型バスおよび大型貨物車)

図 2.14 要請地点の高架橋整備後の交通需要(2007年時点)

交通量配分を考慮した場合、高架橋とNarny Zam道路のアクセス路が1方向1車線となる。また、側道の車線数についてはこの区間全体の車線数のバランスを図る必要があり、下図に示すようにイフ・トイロー道路の側道については1方向1車線を配置することとなる。

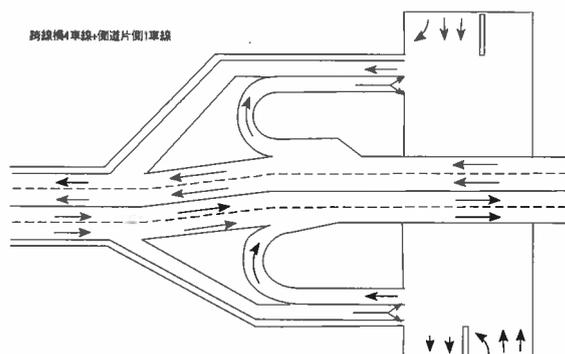


図 2.15 高架橋と側道の車線数のバランス

高架橋から一般道路への減速については、通常のランプというよりもUターン路となるため、大きな減速が必要となる。このため、本線との区別を明確にするために平行式減速車線の設置が望ましいと考えられる。一方、加速車線についてはUターン路の曲線半径を多少でも大きく確保するため、直接式を想定している。ただしこれは今後の検討によって詳細な形式を検討することが必要である。

## 5) 高架橋構造形式と施工および概略事業費

現在橋梁がかかっている地点と新規に高架橋を整備する案とでは、位置、構造形式などに違いが生じる。また、Narny Zam道路への接続においては物理的な制約が生じるものが多い。これらを踏まえて高架橋の構造形式、施工性および工事期間の観点から評価を行っている。

「ウ」市役所から入手した気象データは表2.8（28頁参照）の通りである。特徴的なのは、夏期においても氷点下を記録していることである。よって、年間を通して寒冷地における施工を考慮する必要がある。

要請案(平面アクセス) および(ループアクセス)については、上部工の形式として、鋼橋とコンクリート橋のどちらを採用するか検討した。支間が50m～60mの橋梁でプレストレスト・コンクリート橋(PC橋)を採用する場合、営業中鉄道を跨線すること、また、交通量の多い道路を立体交差することから、押し出し工法か張り出し工法が考えられる。しかし、寒冷地での品質管理が難しいこと、作業環境が鉄道営業線内になることから、PC橋は必ずしも最も適切とはいえないと考える。品質確保および工程の短縮の観点からは、鋼橋の採用がより適切と考えられる。

高架橋に鋼橋を採用する場合、日本では国土交通省「設計施工マニュアル橋梁編」において「上部工形式は、将来のメンテナンスに配慮したものとする。」とし、原則として耐候性鋼材を使用するものとしている。

耐候性鋼材は、一般鋼材のように定期的な塗装による防錆対策の必要がなくメンテナンスフリーである。このため、耐候性鋼材を使用した上路橋は、凍結防止剤散布に対しても、防錆対策が不要である。

耐候性鋼材は、市場の現状を考慮すると、日本から調達することがのぞましい。

桁の製作については、品質や納期を考慮すると日本での工場製作が望ましいが、費用の面から、中国での工場製作についても検討の余地があると思われる。

支間長が50～60mの橋梁では、少数I桁橋が経済的な橋梁形式であり、鉄道高架橋および産業道路立体交差架橋共に送り出し架設することで現場条件にも適用する。

要請案（平面アクセス）

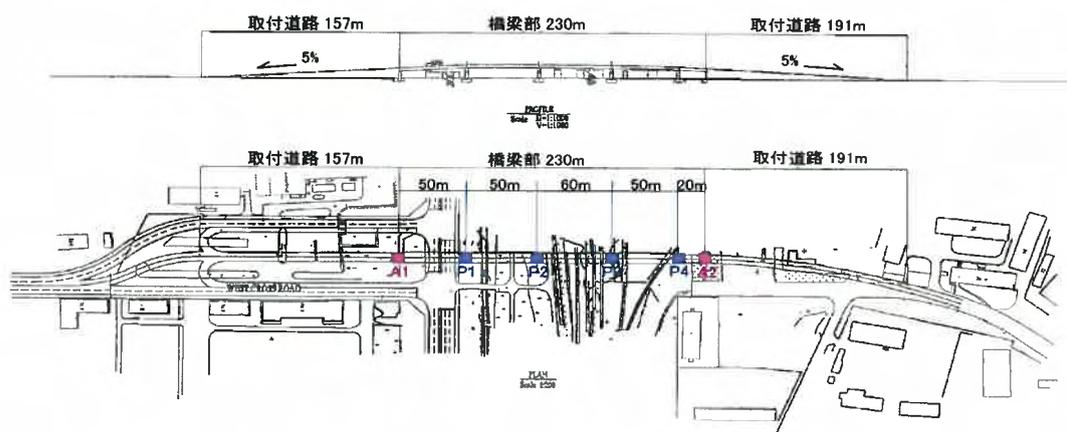


図 2.16 要請案(平面アクセス)

グルバルジン橋、平和橋並行案、オリンピック通り、マーケット横の各案については、支間長を20～25mに設定でき、この部分は単純T桁PC橋を採用した。夏期に桁を製作し、クレーン架設することで対応できる。

概略事業費の算出においては、上部工は、鋼橋上部工基本計画検討資料(社団法人日本橋梁建設協会)およびPC道路橋工事費実績(社団法人 プレストレスト・コンクリート建設業協会)を参照した。下部工においては、現地建設会社より聞き取り調査した市場単価を参照した。いずれも、基本設計調査による詳細な検討が必要である。

① 要請地点(平面アクセス)	4車線	27.8億円
② 要請地点(ループアクセス)	4車線	38.1億円
③ グルバルジン橋の架け替え	4車線	12.7億円
④ 平和橋との併設	4車線	23.9億円

⑤	オリンピック通り	2車線	15.0億円
⑥	マーケット横	2車線	14.3億円

## 6) 環境社会配慮

本案件は、用地が限られている街中の建設工事であること、地下埋設物の存在を確認した上で工事とりかかる必要があること、及び気象条件が厳しい冬季には施工ができないため施工期間が限られるといった条件下のものである。

第二次予備調査においては、当初要請箇所を含め5つの架橋候補地を選定し、それぞれの箇所でIEEレベルの環境社会配慮調査を行い、「モ」側に環境社会配慮上の課題を説明した。環境カテゴリ分類については、要請案の箇所におけるループアクセス案、又は平和橋並行案が採用された場合は、大規模な用地確保が必要であること、又温水パイプの大規模な移設が必要であること理由からカテゴリAに相当すると考える。他方、要請案箇所における平面アクセス案、グルバルジン橋架け替え案、Olympic Street案、マーケット横案のいずれかが採用された場合には、重大な負の影響が想定されないことからカテゴリBに相当すると考える。

環境社会配慮上、最も留意が必要となる非自発的住民移転については、大規模なものは発生しないが、架橋地点への道路の取付形式（ループアクセス案が採用された場合）によっては、更なる用地確保が必要となる他、既設の施設の撤去も生じることが想定される。この際には、土地所有者や地元住民への説明が特に重要となる。そのため、「ウ」市側は、用地取得について対象となる個人や法人にしっかりと計画を説明し、補償を含めた合意を取り付けることが本件実施の必要条件になる。

## 7) 比較案の評価

各比較代替案の評価は次表に示すとおりである。

表 2.21 高架橋架橋位置の比較

番号	代替案	市内道路ネットワーク	鉄道断面の交通容量の増加	産業道路との接続	高架橋交通需要(単位PCU)	構造/施工性/事業費	環境社会配慮	その他
1-A	要請案 (平面アクセス)	Middle Ring Roadの一部を構成する	跨線橋が車線の場合は片側1車線、また、側道が片側2車線の場合は跨線橋は2車線が限度となる。	B 乗用車のみ限定される(大型車はアクセスできない)。	A 35,400 (うち大型車 3,414)	B 橋梁延長が長い。産業道路との取り付けが窮屈となる。3径間及び2径間連続少数桁橋 事業費 27.3億円 施工期間 37ヶ月	B 北東部の産業道路の角地が民地となっている。Topaz Hotelの土地の一部含む。南東部は建物を含めて沿道一皮の土地の買収が必要となる。	跨線橋の側道と産業道路との取り付け交差点処理が近接処理となり非効率になる。
1-B	要請案 (ルーニアアクセス)	同上	同上	A 全ての車両が通行可能となる。	A 35,400 (うち大型車 3,414)	B 同上 事業費 38.1億円 施工期間 61ヶ月	C より大規模な用地確保が必要となる。	---
2	グルバルレジナ橋	市の西側から市内へ誘導するが、2つの道路を選択できる。	架け替えのため現状確保となる。	A 今までとおり確保できる。	B 23,700 (うち大型車 2,286)	B 併設ができないこと、老朽化が激しいので架け替えとなる。この場合片側の車線ずつの工事となり制約がある。5径間単純T桁PC橋 事業費 12.7億円 施工期間 37ヶ月	A 架け替えのため、工事中の交通きり回しが必要。新たな用地の買収は無い。	既存橋はロシア資金で建設されている。現在モソゴル側の資金で大改築の計画が進められている(2008年半ばに完了予定)。
3	平和橋並行案	市内直結	現状の平和橋と同様の車線構成・4車線が必要。両端部の取り付け交差点処理が複雑になる。	A 現在の平和橋のアクセス道路へつなげることで接続が図られる。	A 38,401 (うち大型車 0)	B 現在の橋が当分活用できるので、併設案となる。このため、平和橋と同じ橋断面勾配で構築することが必要である。ただし、建築限界が一部確保できない(4.2m)。17径間単純T桁PC橋 事業費 23.9億円 施工期間 37ヶ月	C 東側の大規模な暖房のハウスの移設が必要である。	既存橋は中国の援助により建設された。
4	Olympic Street	市内直結	北側のオリンピック道路が2車線+停車帯(2m)、および南側も2車線のため、跨線橋は2車線となる。	B R=25m程度のルーニアで接続が可能になるが、交通の安全性を確保することが困難。ルーニアが無い場合は大型車両の通行のための踏み切りを残す必要がある。	C 10,752 (うち大型車 0) ただし、大型車両をNamy Zam道路へアクセスさせるため平面路切を残す場合は大型車両1,148が利用する。	C 冬季凍結を考えるとルーニアの構築に現実性が無い。単線少数桁橋及び4径間単純T桁PC橋 事業費 15.0億円 施工期間 37ヶ月	B 南東側に開発行為が進められており、若干これにかかると予想される。また、オリンピック道路の北側を若干拡張することが必要となる。	---
5	マーケット橋	Middle Ring Roadを構成する	現在の取り付け道路であるイフトイロの真側が大規模な建物があるので、跨線橋は2車線とならざるを得ない。	C R=25m程度のルーニアで接続が可能になるが、交通の安全性を確保することが困難。	C 13,300 (うち大型車 1,283)	C 現状は取り付け道路が無い。冬季凍結を考えるとルーニア構築に現実性が無い。単線少数桁橋及び5径間単純T桁PC橋 事業費 14.3億円 施工期間 37ヶ月	A 建物がかかると想定される。北側は現在の道路用地内に収まると想定される。	UBIC要請箇所

## (6) 比較評価の結論

上記の比較評価の結果について主な内容をまとめると以下のようになる。

- グルバルジン橋については「ウ」市側では2007年予算で上部工の改良を図る予定となっており、現在建設業者を選定中である。ヒアリングの結果では2008年に改築は終了の予定となっている。上部工のみの改修で必要な安全性が保てるかどうかは若干の疑問があるが、「ウ」市側で実施が確定しているため、比較対象からは除外してもよいと思われる。
- 平和橋については現在の橋梁がまだ当分の間通行の用に供するものと考えられるため、架け替えではなく横に新たな橋梁を併設することとなる。しかし、現在4車線の橋梁に対し、2車線の新設橋梁の建設は、建設後に両橋梁の総車線数が6車線となるため、橋梁相互の車線数の按分に難が出てくる。このため、新設橋梁は現在の橋梁と同様の4車線幅員を持つものとなるが、これは前後の取り付けが現在の4車線橋梁に合致したものとなっているため、橋梁取り付け部分で車線数が半減する交通処理を行うこととなる。これはいかにも不自然であり、この点だけでも併設案に難点があるといえる。
- オリピック道路およびナラントールマーケット横の位置については、いずれもNarny Zam道路と鉄道間に十分な間隔が無い。このため、これと取り付けるためには小さな半径でのループを設置することとなる。これは冬季に路面の凍結が発生することを踏まえると、車両の通行に対する危険性が高く避けるべきと思われる。加えて、ナラントールマーケット横については南側の取り付け道路が存在せず、早急な整備を前提とした無償資金協力事業の対象としては難があるといえる。
- 以上を踏まえると、たとえフラットアクセス案の場合でも、構造上大型車両はイフ・トイロー道路への直進のみに限定され、Narny Zam道路へのアクセスは普通車両(設計車両としての普通車両であり、最小回転半径が7m以下のものをさす)のみに制約はされるものの、跨線位置としては「モ」側が要請している位置がもっとも望ましいといえる。また、フラットアクセス案とループ案の比較であるが、フラットアクセス案は大型車がアクセスできないとはいえ、Narny Zam道路にアクセスする普通車両約14,400台が利用することとなり、円滑な市内交通確保の観点から大きな整備効果があるといえる。一方、ループ案は用地の確保に難点があり、「モ」側の更なる用地確保の可能性によらざるを得ない。
- 一方、2007年8月末に「モ」側から同地点において高架橋の一部区間を2車線とすること等によって、高架橋からイフ・トイロー道路へのアクセス路において大形車両の通行が可能になるとの見解書が示され、同年11月に実施された追加調査によって車線幅員を3.5mから3.25mにすることによって大形車両の通行が可能であることが確認されている。
- 以上によって高架橋の建設位置は「モ」側の当初の要請地点がもっとも望ましいといえる。

### 2.3.8 第二次現地調査結果に基づく「モ」側見解

第二次現地調査終了時、上記結果を同調査結果の中間報告として「モ」側に提示し、各架橋地点に対する意見、用地確保の可能性等について「モ」側見解を2007年8月末までに提出するよう依頼した。しかし、8月24日付で提示された「モ」側回答は、「『モ』側要望は要請地点に架橋するものであるが、要請地点において用地確保を要せず産業道路への接続が可能である」との見解が示された。

2007年8月末に「モ」側が提示した計画は図2.17に示すとおりである。この前提となっている横断計画は図2.18のようになっている。

ただし、「モ」側が示した計画案については以下のような問題がある。

- 高架橋からNarny Zamへ抜けるアクセス路が本線と直結しており、60km/h程度の速度から5km/h程度の徐行速度までの減速を高架橋の本線上で行うこととなり、特に冬季凍結を踏まえると交通安全確保の点から問題がある。
- 高架橋からイフ・トイロー道路への直進区間に一部2車線区間が発生し、予想される交通量に対応した市内全体の環状道路の機能に支障が生じる恐れがある。
- イフ・トイロー道路とNarny Zamへの接続路に路肩がない。これは当該部の歩道幅員が狭いことと、当該接続路の交通量が多いことを踏まえると、交通安全上支障がある。

このような状況から、用地確保の必要性を再度確認するとともに、安全で円滑な道路交通を確保する上で、産業道路に大型車を接続するために必要な取付道路の規模を「モ」側とさらに協議・確認する必要性が生じた。このような背景から、当該事項を明確にするため、第二次現地調査の追加調査として、2007年11月より再度調査団を派遣し、実際に架橋地点における詳細測量を実施した上で、「モ」側との協議を行い、最終的な架橋の可否につき、確認を行うこととした。



图 2.17 「E」 側計画概要

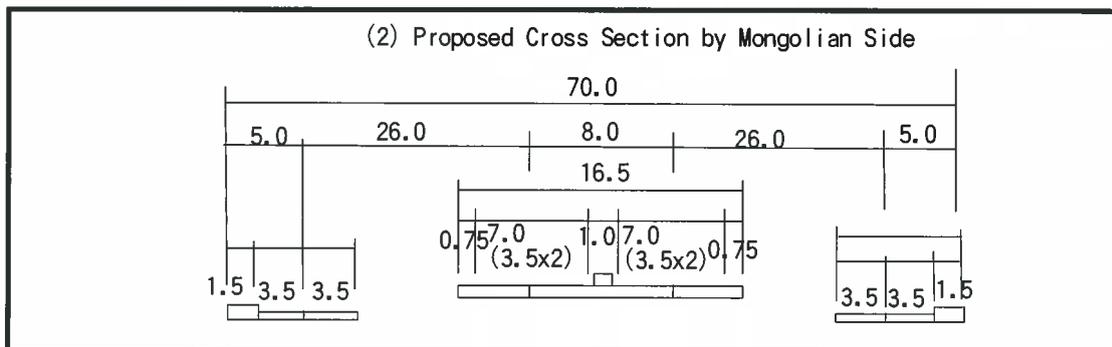


图 2.18 「E」 側計画横断概要

### 2.3.9 第二次現地調査（追加調査）結果に基づく架橋の可能性検証

上記課題に対し、本計画実施に際し、より明確な方向性を確認するため、追加調査を実施した。追加調査実施に際し、まずは「モ」側による対象地点における地形測量を実施し、同結果に基づいて架橋可否の検証を行うこととした。

#### (1) 測量結果

追加調査団派遣に先立ち、「モ」側に対し以下の4点（A,B,C,D）における横断測量の実施を依頼した。

表2.22 横断測量位置の説明

地点	説明
A	西の鉄道関連集合住宅から民地を囲っているフェンスまで
B	西の鉄道関連集合住宅から東の小売商店の壁まで
C	西の建物の壁から東の裁判所執行機関の壁まで
D	西の建物の壁から Topaz Hotel のフェンスまで

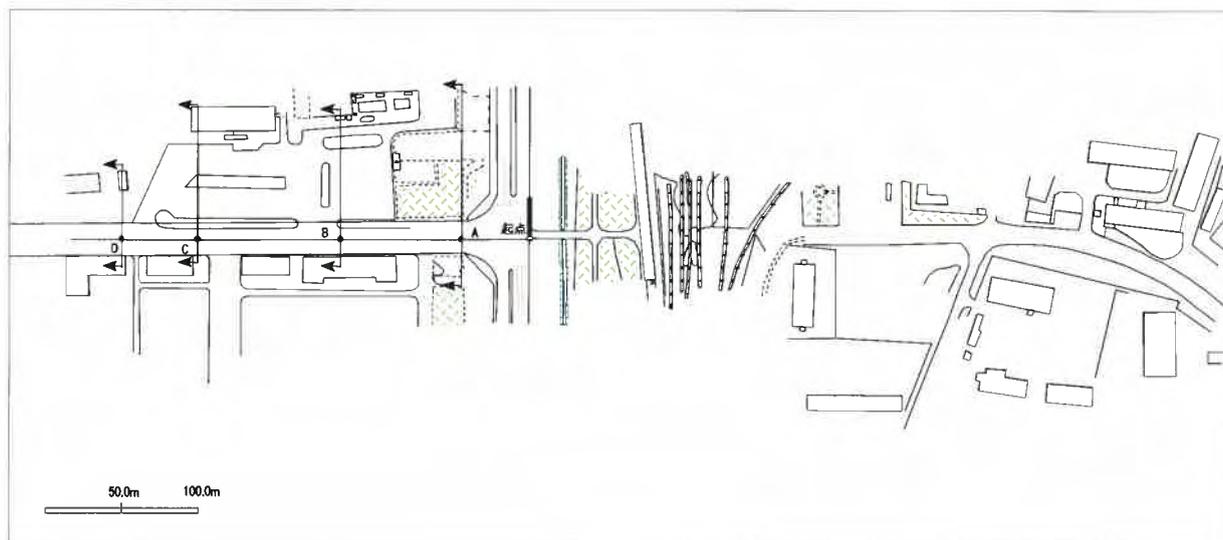


図 2.19 依頼した横断測量位置

これに対し「モ」側は平面測量を実施し、当該地点の横断位置の寸法を提示した。平面測量は過去の測量結果を利用しながら再度必要な点をGPSで位置を明らかにしたもので、調査団が事前に依頼した内容を十分カバーするものとなっている。ただし、「モ」側と協議実施のため、現地で測量を実施したエンジニアに口頭で地点Cの幅を確認したところ81.45mであった。しかし、後日受け取った区間ごとの幅員を示した図面によれば下表のように81.09mと若干数値が異なっている。おそらく、区間ごとの寸法の測定に伴う誤差であると考えられる。しかし、後述するように、実際に最大幅が

必要になる計画横断位置は地点Cに対して1.028/1.000の斜線になっているため、計画断面検討位置での現況幅が83.36m ( $81.0913 \times 1.028 = 83.36\text{m}$ )となる。

表 2.23 横断幅員

No.	A	B	C	D
1	12.1629	7.5314	7.5375	7.6214
2	12.0839	12.4122	12.1326	15.4659
3	4.2881	5.6252	6.2391	3.0929
4	57.4548	45.8048	19.5786	
5		6.6507	27.257	
6		5.5933	8.3465	
合計	85.9897	83.6176	81.0913	26.1802

出典: MRTTの提供された測量図面より作成

注) C地点の総幅は口頭で受けた81.45mと若干異なる。

## (2) 道路線形の確保

上記測量結果をもとに、「モ」側が計画している用地取得計画の範囲で、高架橋とイフ・トイロー通りおよび産業道路の接続において、安全かつ円滑な交通が可能かどうか、主に以下の3点から検討を行った。

- ④ 取付道路における大型車両の走行可能性（外周半径13mの確保）
- ⑤ 高架橋の本線上の交通と取付道路に抜ける交通の安全性の確保（加減速車線の設置、本線における4車線の確保）
- ⑥ 取付道路における路肩の確保

「モ」側との協議の結果、設計においては以下の条件により高架橋を計画することで、追加的な大規模用地確保が不要となり、かつ安全で円滑な道路交通が確保できるとの言及があった。

- 当該区間のすべての車線幅を3.5mから3.25mに変更する。ちなみに、日本が無償資金協力事業で実施したNarny Zam道路(太陽道路/産業道路)は車線幅が3.25mである。
- 高架橋からNarny Zam道路へ抜けるアクセス路について、高架橋上に加減速車線を設置し、本線と分離して本線上の速度から徐行速度にまで、また徐行速度から本線上速度までの調整が高架橋本線に影響が無いように計画する。また、これによって高架橋全区間について4車線の確保が可能となる。
- イフ・トイロー道路とNarny Zamへの接続路に0.5mの路肩を設置し、交通の安全確保を図る。

上記言及に基づき、以下、高架橋架橋の可能性について、検証した。

a 計画道路に利用できる有効幅

地点Cにおける両側の建物の壁から壁の幅は81.45m(「モ」側が後日提供した図面に示された幅は若干短い、ここでは当初伝えられた81.45mとして検討する)となるが、両側に各々建物の出入り口の施設があり、これを除くと76.75mが計画道路に利用できる幅となる。また、図2.21および2.22に示すように計画道路の歩道を写真の位置に計画することにより、有効性を高めることが望まれる。

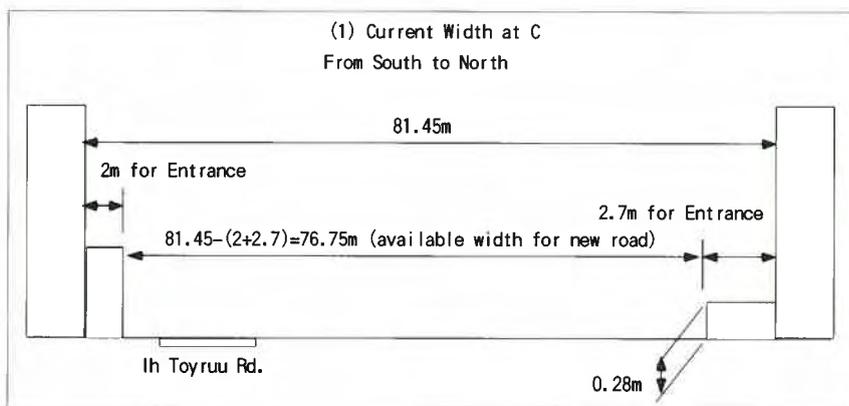


図 2.20 計画道路に利用できる有効幅



図 2.21 東側裁判所の執行機関の建物

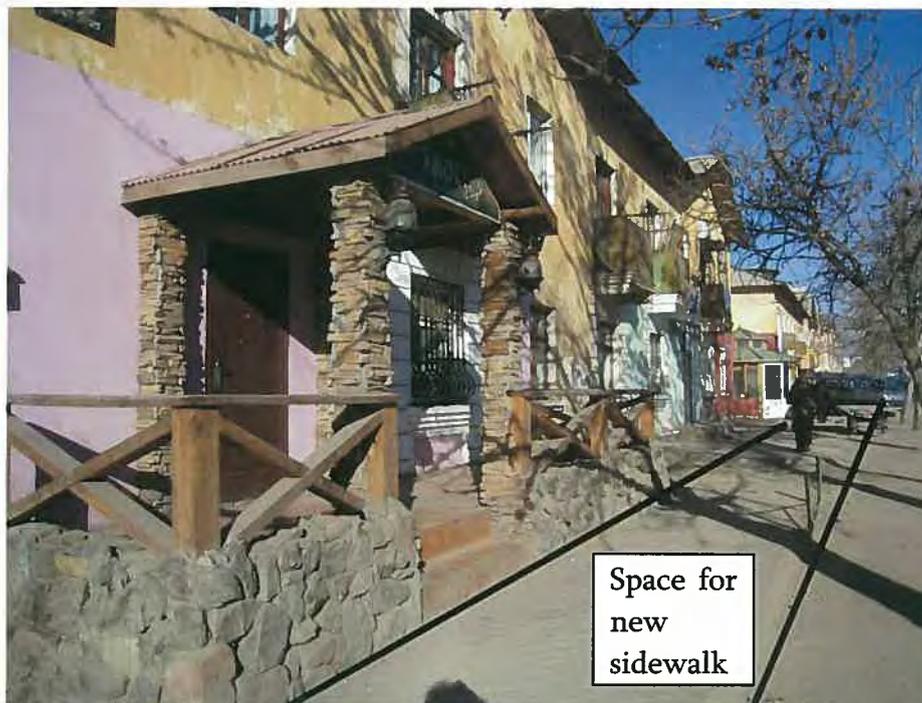


図 2.22 西側建物の出入口施設

b 修正計画案

以上を勘案した修正平面計画案は図2.23のようになる。

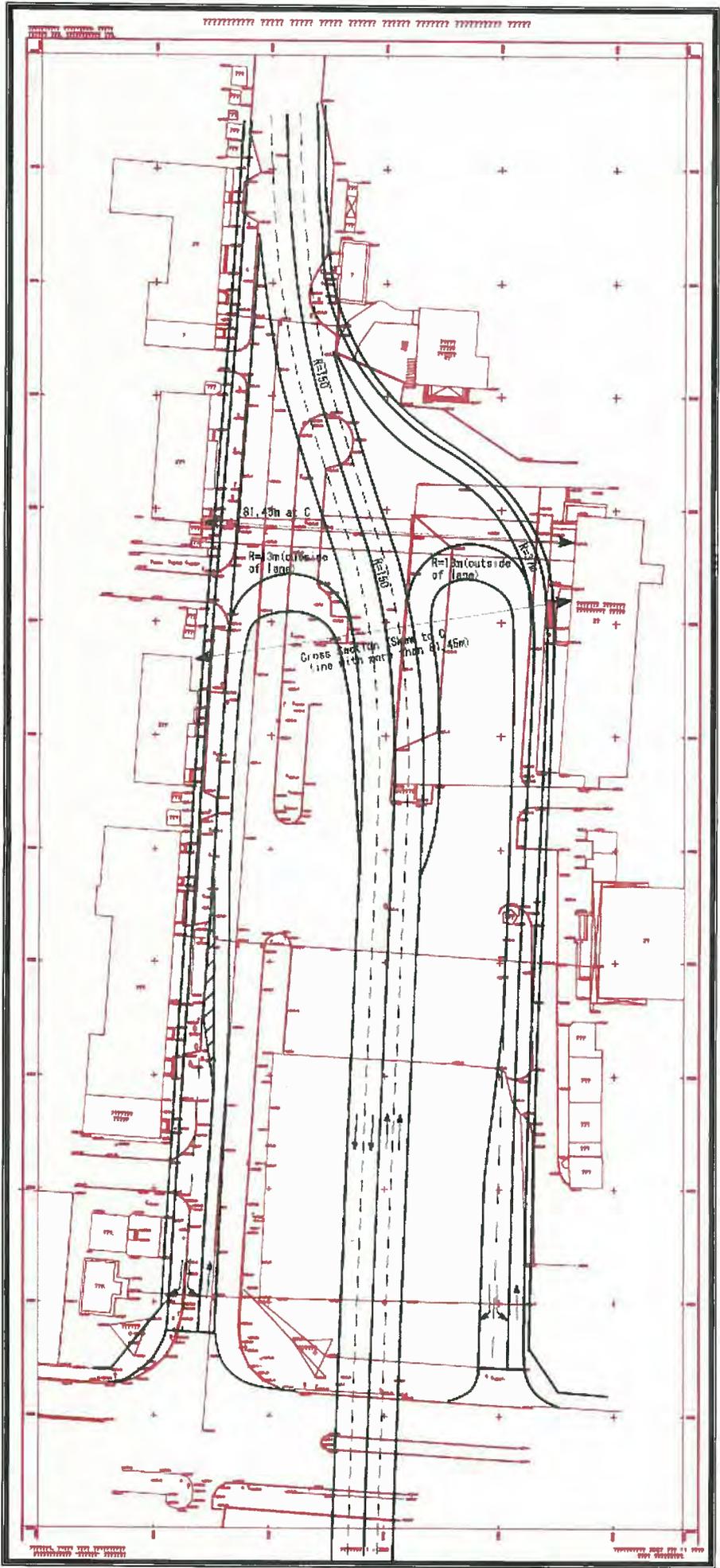


图 2.23 修正平面设计案

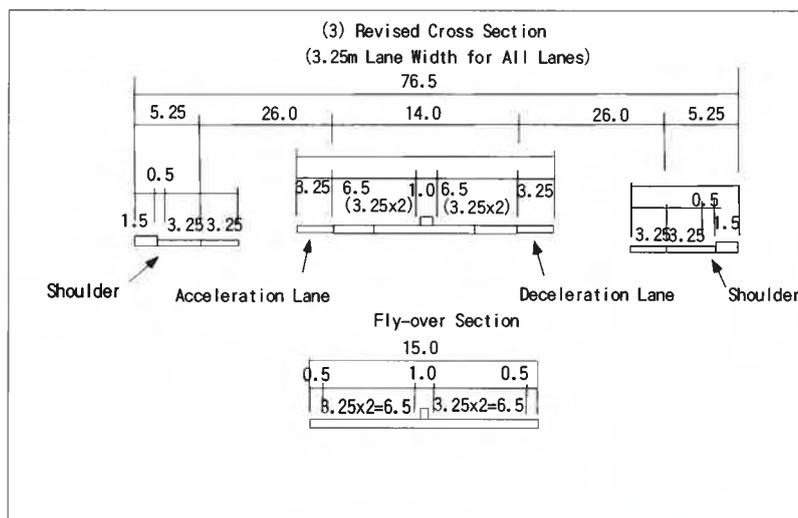


図 2.24修正計画案の横断構成

上図は「モ」側が提示した測量図では斜め線となることを考慮すると、現況幅に対して建物の出入り口の施設を考慮しても2m近い余裕が生じることとなる。

以上の検討の結果、車線幅をモンゴル側提案の3.50mから3.25mに縮減する等の工夫を行うことで、所定の用地幅の中で①～③の条件をクリアし、追加的な用地確保や住民移転等も発生させることなく、高架橋と取付道路の計画が可能となるとの結果が得られた。

以上の結果、本計画対象高架橋計画（案）の概要は表2.24のとおりとなる。

表 2.24本計画対象高架橋計画（案）の概要

	車道幅	高架橋			取付道路延長
		橋長	幅員	車線数	
当初要請案	3.5m	275m	9.5m	2車線	約300m
予備調査結果	3.25m	230m	15.0m	4車線	約350m

なお、道路線形の曲率半径など、幾何構造上の詳細部分の検討は、基本設計調査にて別途検証を行う。また、基本設計調査における詳細な自然条件調査の結果により、上記計画概要が変更する可能性もある。

## 2) 課題

最急縦断勾配は日本の道路構造令の数値のほうが基準がゆるいので、柔軟に設定できるが、最小曲線半径は高架橋がイフ・トイロー道路にすりつく場合に、それなりのす

りつけ幅が生じるため、「モ」側の400mでは無理があり現実に即した選択が必要となる。ただし、第二次現地調査での協議において、MRTTは必ずしも「モ」側の基準に固執しないと述べていること、および追加調査における協議でも当該高架橋区間に対し日本の設計速度60km/hに該当する線形要素の適用(R=150m)に同意の見解を述べており、基本設計調査時点で調整が図られるものと考えられる。

### (3) 用地取得手続き

上記の高架橋の計画位置においても、一部の民有地で用地取得が発生する。具体的には、イフ・トイロー道路沿いのTOPAZ HOTELの入口部分、産業道路北側の民有地（ウランバートル市の公有地であったものが民間に売却された）が該当する。

前者については、基本設計調査の中で道路線形を微調整することにより取得範囲を狭められる可能性も考えられるが、いずれにしても計画道路が敷地の一部を通過するため、所有者との交渉は必要である。後者については、ウランバートル市によれば、市側で事業者に対しても建設許可を無効とする措置を施すとともに、用地を買い戻す予定の由である。現在、工事はほとんど何も実施されておらず、囲いがあるのみで、6～7月の予備調査時点から変化は見られなかった。

用地取得に関しては、国による土地法制定が2002年、個人・法人による土地占有の開始が2005年からであり、制度的に確立してから日が浅いため、所要の手続きには時間を要することが十分想定される。

### 2.3.10 建設機械調達要請の妥当性の検討

当初、本計画の要請には表2.25に示す建設機械の調達が含まれていた。

表 2.25 要請機材一覧

建設機械	仕様	数量
Bulldozer with ripper	32ton	1
Bulldozer with ripper	21ton	2
Bulldozer	15ton	1
Motor grader	3.7m	2
Back hoe	1.4m <sup>3</sup>	1
Back hoe	0.6m <sup>3</sup>	6
Tractor shovel	2.1m <sup>3</sup>	2
Tractor shovel	1.2m <sup>3</sup>	2
Craster drill	Hydraulic 180kg	1
Hydraulic breaker	Hydraulic 1,300kg	1
Tire roller	10ton	2
Vibration roller	10ton	1
Vibration roller	10ton	2
Asphalt finisher	2.4-2.5m	1
Electric generator	45kVA	5
Concrete mixer	0.5m <sup>3</sup>	1
Vibrator plate compactor	110kg	2
Vibrator plate compactor	90kg	4
Hand breaker	30kg	4
Air compressor	7m <sup>3</sup> /min.	1
Small equipment for pavement construction		2set
Truck mounted asphalt sprayer	25-30liter/min.	1
Hand cart type asphalt sprayer	Hand Type	1
Hand guide type vibration roller		1
Radio communication equipment	30w,5w	1set
Laboratory field testing equipment		1set
Dump truck	11ton	29
Water lorry	6,000liter	2
Fuel lorry	6,000liter	2
Truck with crane		1
Truck crane	25ton	1
Trailer	30ton	1
Vehicle for carrying explosives	4 wheel drive	1
Mobile work shop		2
Dump truck	4ton	1
Double cab pick-up		1
Vehicle for field test		2
Crusher plant	90ton/hr	1
Crusher plant	30ton/hr	1
Asphalt mixing plant	30ton/hr	1

予備調査実施に際し検討した結果、本計画の最大の目的である「安全で円滑な南北交通の確保」において、高架橋建設の必要性は考えられるものの、当該建機の必要性は必ずしも明確ではなく、これら機材が調達されない場合でも、当初目的の達成が可能であることから、本計画の対象外とする方針で「モ」側と協議を行うこととした。

第一次現地調査時、上記趣旨に沿って「モ」側と協議した結果、当初要請機材については、本計画の対象外とすることについて了解を得ることができた。しかし、同調査の協議において、本計画対象高架橋が完成した後必要となる「維持管理機材の調達」について、「モ」側よりあらためて要請された。

帰国後、関係者と協議した結果、①完成後の維持管理については、本件に限らず無償資金協力においては基本的には相手国負担事項であり、日本側として維持管理に必要な機材まで調達することにより、「モ」側の自立発展性が阻害される可能性があり、わが国無償資金協力の協力範囲を超えていること、②「モ」国内では最大級となる本計画対象高架橋に、特別な維持管理機材が必要と考えている可能性があり、具体的な建設機械が言及されていないこと、等の観点から、第二次現地調査時にあらためて当該要請は本計画の対象外とすることとして、「モ」側に対し説明を行った。

その結果、「モ」側の維持管理能力を大幅に超えることが無い範囲で本計画対象橋梁を設計することとした上で、維持管理用機械の調達を本計画の対象外とすることについて「モ」側の了解を得ることができた。