

## (5) 既存橋梁の健全度調査結果

### (a) 橋梁健全度評価（グルバルジン橋）

橋梁名	Gurvaljin 橋（跨線橋）
橋梁位置	ウランバートル市 Songinokhairkhan District, Gurvaljin area Yarmag-1st khoroolol Gurvaljin Road
橋長 120m	橋長 108.3m (6 @ 18.05m) 6 径間単純コンクリート T 桁橋
幅員	全幅員：28.01m 歩道(1.5m x 2)、車道(6 車線：11m x 2)、中央分離帯 (2.41m)、縁石 (0.3m x 2)
建設年	1985～1987 年
改修記録	改修記録なし、上部工を架け替え予定
交通規制	なし
上部構造	プレキャスト鉄筋コンクリート T 桁 (16 主桁)
下部構造	プレキャスト鉄筋コンクリート多柱式橋脚
周辺状況 / 交通状況	鉄道貨物倉庫および資機材置き場、商工業地域 交通状況：トラックやトレーラなどの大型車が多い、大 型車混入率 (10%)。

#### 橋梁健全度の概要

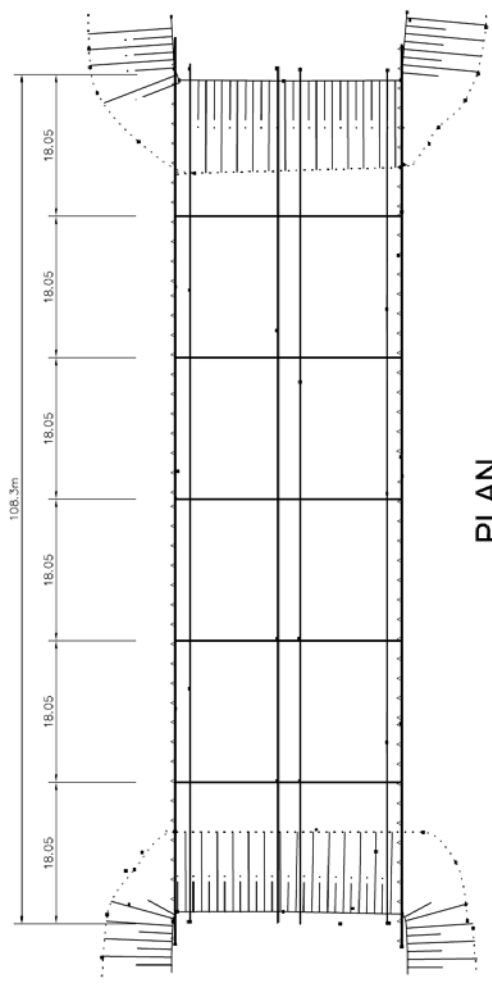
床版の遊離石灰や主桁下端のかぶりコンクリートの剥落が一部見られる。今後、重交通の増加と共に凍害などの影響により、これらの損傷が進行した場合、橋梁全体の安全性が大きく低下する可能性がある。さらに、下部工はプレキャストブロックを組立てて施工されており、地震などの急激な水平力が生じた場合、損傷の危険性が高い。

**床版の健全度：**橋梁の床版全般に遊離石灰が見られる。特にT桁間の現場打ちの間詰めコンクリートに多くの遊離石灰が見られる。

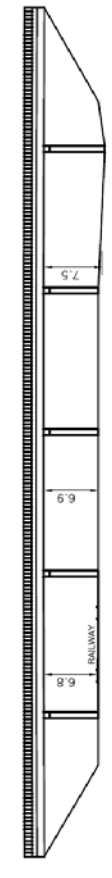
さらに、マイナス40度まで下がる極寒気の凍結と夏季の融解が繰り返し替えされることにより、ひび割れが大きくなり、遊離石灰が進行している。

**主桁の健全度：**主桁の一部下面のかぶりコンクリートが剥落し、鉄筋が露出し錆を生じている箇所がある。これは施工時の豆板などの施工不良や凍害の影響などが考えられる。今後、重交通の増加や過積載と共に上記の凍害が進行しかぶりコンクリートの剥落が進んだ場合、橋梁全体の安全性に影響を及ぼす可能性がある。

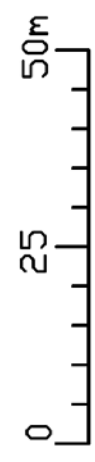
**橋台・橋脚の健全度：**橋台・橋脚のはらみ出しや変形は見られないが、一部橋脚の角が損傷し鉄筋が露出している箇所がある。ほとんどの橋脚には、このような損傷はみられないため、施工時の豆板などの施工不良が原因と推察される。



PLAN



PROFILE



GURVALJIN BRIDGE



東側側面



南側伸縮継ぎ手部の陥没、舗装のオーバーレイ時に継ぎ手の鋼製チャンネルが喪失



南側主桁下端部のコンクリート剥離と鉄筋の錆



北側伸縮継ぎ手部  
継ぎ手を残して舗装をオーバーレイ



南側床版の間詰めコンクリートの遊離石灰  
横桁がない。



北側の橋脚には大きな損傷は見られないが、プレキャストブロックを積み重ねた構造であり、地震などの急激な水平力を生じた場合、損傷の可能性が高い。

(b) 橋梁健全度評価（ドウンドウゴル ドウンドウ橋）

橋梁名	Dund Gol Dund 橋（渡河橋）
橋梁位置	ウランバートル市 On the Engels street crossing Dund Gol river, Near Transport College
橋長	橋長 33.5m (11m + 11.5m + 11m) 3 径間単純コンクリート T 桁橋
幅員	全幅員：16m 歩道(2m x 2)、車道(2 車線：5.75m x 2)、 地覆(0.25m x 2)
建設年	1961-1962 年
改修記録	改修記録なし
交通規制	なし
上部構造	プレキャスト鉄筋コンクリート T 桁
下部構造	パイルベント橋脚
周辺状況 / 交通状況	交通量は少ないが、トラックやトレーラが通行

橋梁健全度の概要

床版の遊離石灰や凍害による床版コンクリートの剥落が一部見られる。今後、重交通の増加により、損傷が進行した場合、橋梁全体の安全性が大きく低下する可能性がある。

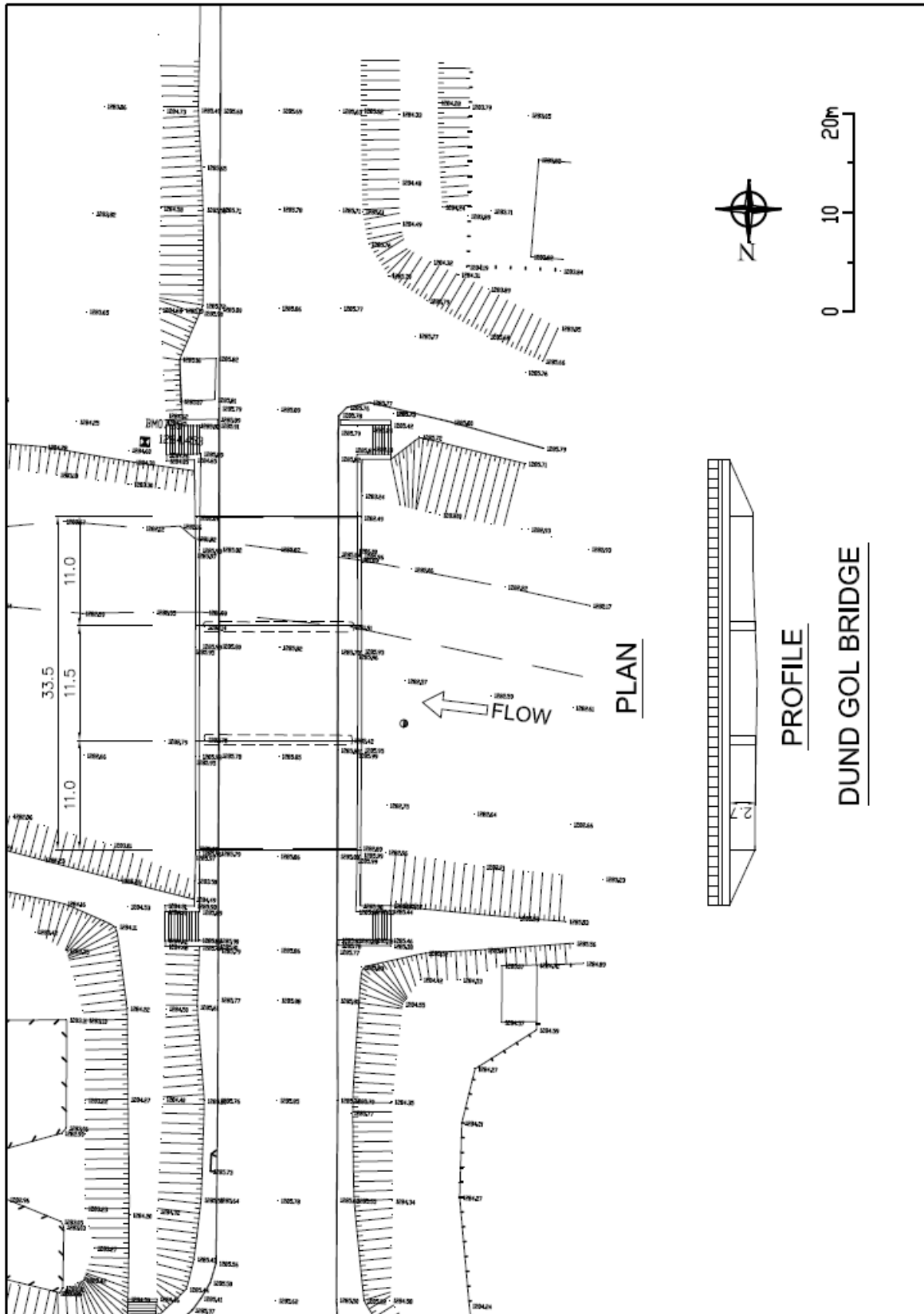
**床版の健全度：**橋梁の床版の一部、特にプレキャスト桁の床版継ぎ目部や端部床版に遊離石灰が見られる。これは、床版継ぎ目の間詰めコンクリート部が輪荷重の繰返し作用により微細なひび割れを生じ、コンクリート内部に含まれている水分（コンクリート硬化時に気泡に保持された余剰水）や橋面からの水分供給と二酸化炭素の反応によりコンクリート中のカルシウムが溶け出し、炭酸カルシウムとなり白くなったものである。

端部床版は場所打ちコンクリート部であり、均一な品質を保つことが難しく、コンクリート内部に微細気泡やコンクリート打設時の水分を保持し易いため、遊離石灰が進行する。

端部床版の側面が剥落している箇所がある。これは、施工不良によりコンクリートの品質が脆弱であり、さらに、マイナス40度まで下がる極寒気の凍結と夏季の融解が繰り返されることにより、側面が剥落したものと推定される。現状では、床版の鉄筋の錆が進行していないため、錆汁による変色は見られないが、石灰質が溶け出すとコンクリートは中性化するため、鉄筋が錆びやすくなる。そこで、大型交通の増加により鉄筋の錆が進行し、床版が損傷する可能性がある。

**主桁の健全度：**主桁および横桁により荷重分配が行われており、大きな損傷は見られない。しかし、1962年に建設後、46年を経過しており、今後の重交通の増加と共に主桁が損傷する可能性がある。

**橋台・橋脚の健全度：**橋台・橋脚のはらみ出しや変形は見られないが、主桁が橋脚梁と接触している梁部が損傷している。桁下には沓が無く桁が直接、梁の上に接地されているため、温度変化による応力集中が梁上部に生じ損傷している。





北側伸縮継ぎ手部をオーバーレイ舗装、鋼製チャンネルが一部を残して喪失



主桁下部と橋脚梁の損傷と  
梁に流れ落ちた遊離石灰



桁下沓座部の損傷およびプレキャスト床版接合部の遊離石灰



東側主桁端部の一部損傷（施工不良および凍害による）。床版の遊離石灰が桁まで流れ落ちている。



桁には沓はなく、梁に直接設置されているため、温度変化時の応力集中により各桁下の橋脚梁が損傷している。橋脚張りには遊離石灰が見られるが、床版から流出したものと推察される。

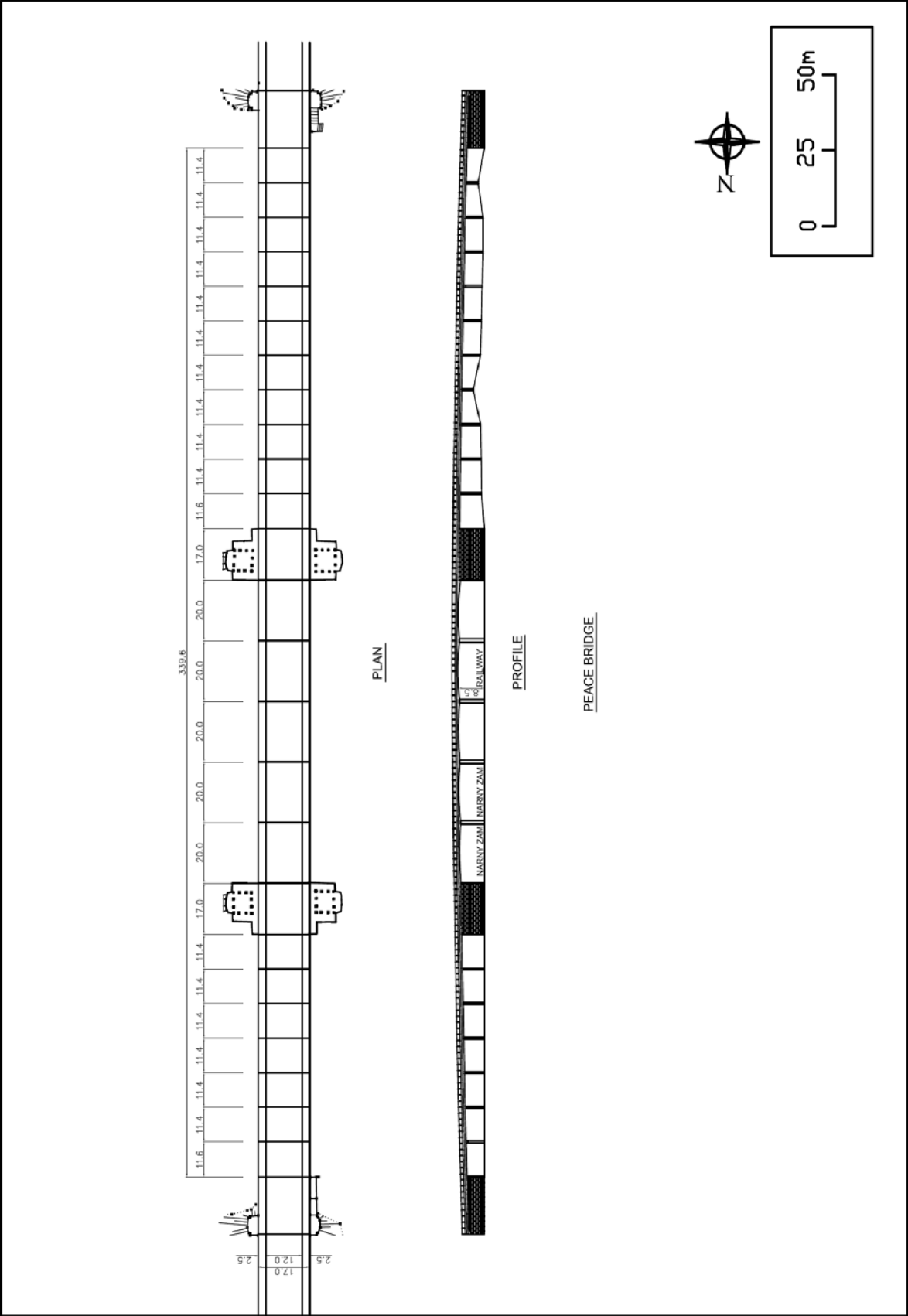


桁下沓座部の損傷

(c) 橋梁健全度評価（平和橋）

橋梁名	Piece 橋
橋梁位置	ウランバートル市 Chingis Avenue、Near UB City Center
橋長	橋長 340m (スパン 11m~20m) 8 径間単純コンクリート T 桁橋、5 径間連続コンクリート橋 (ゲルバーヒンジ 2 箇所)、12 径間単純コンクリート T 桁橋
幅員	全幅員：17m 歩道(2.5 m x 2)、車道(4 車線：3 m x 4)
建設年	1959 ~ 1961 年
改修記録	2006 年に中国により、ひび割れの補修や塗装などの改修工事を実施。
交通規制	15 トン交通規制およびバスの通行は可能
上部構造	プレキャスト鉄筋コンクリート T 桁および連続桁
下部構造	鉄筋コンクリート多柱式橋脚および壁式橋脚
周辺状況 / 交通状況	商業地、交通量が多い

橋梁健全度の概要
<p>2006年に中国により改修工事が実施されたばかりであり、さらに、15トン規制されているため、大きな損傷は見られない。一方、改修後、2年足らずで以下の損傷が見られる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 支承が無いため、温度差による応力集中により北側橋台の沓座部が3箇所損傷。</li> <li>● 単純桁の床版部が連結されており、補強が十分に行われていないため、南側の舗装面にクラックを生じている。</li> <li>● 路面排水の排水口が小さいため詰まっている箇所が多い。下部工の沿って設置された排水パイプが2箇所、脱落している。</li> <li>● 連続桁のヒンジ部の部材厚さが薄いため、今後、交通量が増加した場合、耐久性に懸念がある。日本では可能な限り適応されていない。</li> <li>● プレキャスト桁が一部、損傷しており、桁の運搬・架設時に注意を要する。</li> <li>● 2006年には、ひび割れ補修を行っているものの建設後50年近く経過しているにも拘らず、主桁の大きな損傷は見られない。これは横桁が多く入った格子構造となっているため、車両荷重が効果的に分配しているものと推定される。</li> </ul>







平和橋の交通状況、5トン規制されており、普通乗用車を中心であるが、交通量が多い。バスの通行は可能。



路面排水口の径が小さく詰まっている。



単純桁であるが、床版部を連結している。



桁の一部に損傷が見られる。架設時の損傷と推定される。



跨線部、床版桁が壁式橋脚と剛結している、桁がヒンジ結合となっており、重交通が繰り返された場合、構造上の弱点となる可能性がある。



プレキャストT桁、横桁は表面を補修した箇所があり現場打ちと推定される。：荷重制限されており、目立った損傷は無い

(6) 地下埋設物調査

Table 10 施工時に影響される施設

Section	Station	Underground						On and Above Ground								Overhead		
		Sewer Pipe	Drainage Pipe	Water Supply Pipe	Electric Cable	Hot Water Distribution Pipe	Telecommunication Cable	Electric Pole	Advertising Pillar	Tree	Street Lighting and Foundation	Fence	Entrance with staircase	Kiosk	Traffic Signal	Traffic Sign Board	Power Supply Catenaries of Trolleybus	Electric/Telecommunication Cable
Ikoh Toyruu	No.18 - No.19		RD	RD	RD	RD	RD			RD				RD			RD	RD
	No.19 - No.20		RD	RD	RD	RD	RD			RD	RD		RD	RD			RD	RD
	No.20 - No.21		RD	RD	RD	RD	RD			RD			RD	RD			RD	RD
	No.21 - No.22		RD	RD	RD	RD	RD			RD							RD	RD
	No.22 - No.23		RD	RD	RD	RD	RD		RD	RD		RD		RD			RD	RD
	No.23 - No.24		RD	RD	RD	RD	RD			RD	RD		RD			RD	RD	RD
	No.24 - No.25		RD	RD	RD	RD	RD			RD	RD		RD				RD	RD
	No.25 - No.26	RD				RD		RD		RD	RD		RD				RD	RD
	No.26 - No.27	RD	RD	RD	RD	RD	RD	RD		RD	RD						RD	RD
	No.27 - No.28	RD				RD				RD							RD	RD
	No.28 - No.29	RD				RD				RD							RD	RD
	No.29 - No.30	RD			RD			RD		RD	RD						RD	RD
	No.30 - No.31	BP			BP					RD	RD	RD					RD	RD
	No.31 - No.32	BP		BP	BP					RD	RD	RD					RD	RD
	No.32 - No.33	BP		BP	BP	BP					RD						RD	RD
	No.33 - No.34	BP		BP	BP	BP		RD		RD							RD	RD
	No.34 - No.35	BP		BP	BP			RD	RD		RD	RD			RD	RD	RD	RD
	No.35 - No.36				BP		BP				BR	BR						
No.36 - No.37				BP		BP				BR								
Railway Station	No.37 - No.38								BR									
	No.38 - No.39			BP					BR									
	No.39 - No.40										BR							
	No.40 - No.41																	
	No.41 - No.42				BP						BR	BR					BR	
	No.42 - No.43											BR						
	No.43 - No.44				BP							BR					BR	
Engels Street	No.44 - No.45							BR									BR	
	No.45 - No.46			BP	BP													
	No.46 - No.47			RD	RD													
	No.47 - No.48			RD	RD													
	No.48 - No.49			RD	RD													
	No.49 - No.50			RD	RD			RD									RD	
	No.50 - No.51			RD	RD					RD								
	No.51 - No.52				RD												RD	
	No.52 - No.53				RD					RD							RD	
	No.53 - No.54				RD												RD	
	No.54 - No.55				RD					RD							RD	
	No.55 - No.56				RD												RD	
	No.56 - No.57				RD					RD							RD	
	No.57 - No.58				RD												RD	
No.58 - No.59				RD					RD							RD		
No.59 - No.60				RD												RD		
No.60 - No.61				RD			RD		RD							RD		
No.61 - No.62				RD			RD									RD		
No.62 - No.63				RD			RD									RD		

Notes: RD: Affected by Road Construction  
 BP: Affected by Bridge Pier Construction  
 BR: Affected by Bridge Construction

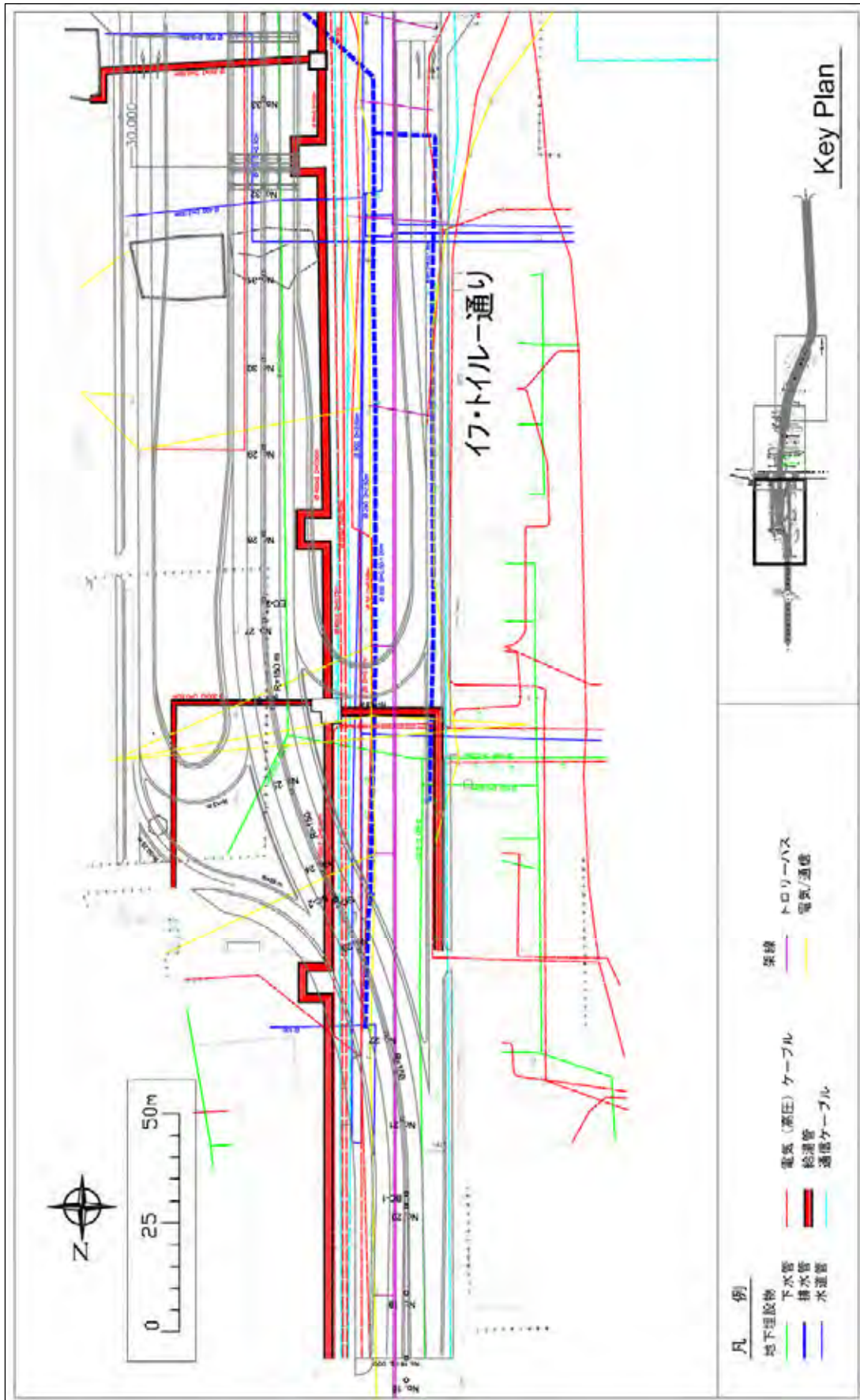


図 2 既存ニューテイルテイル調査結果(1/3)

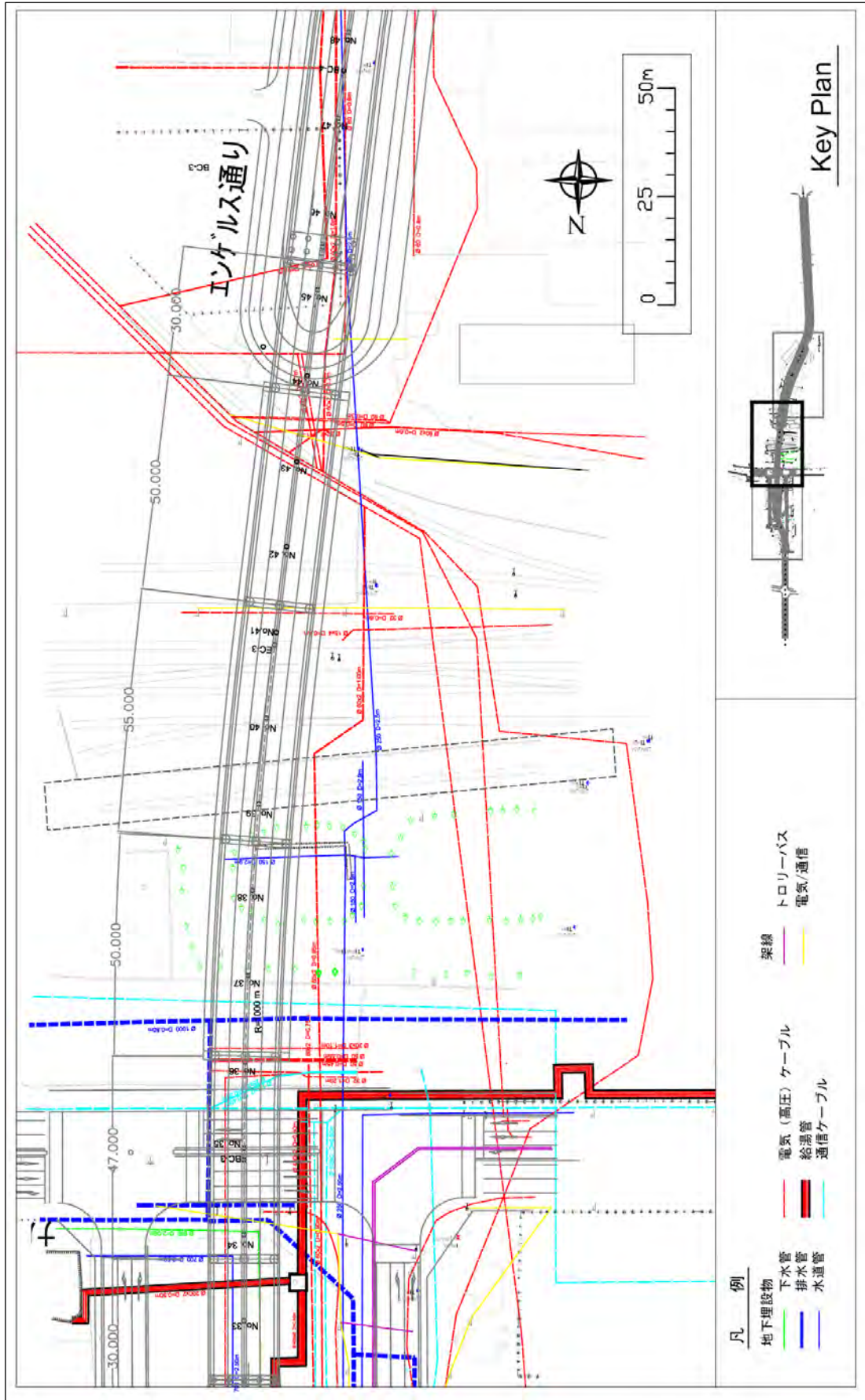


図3 既存ユニーテリティー調査結果(2/3)

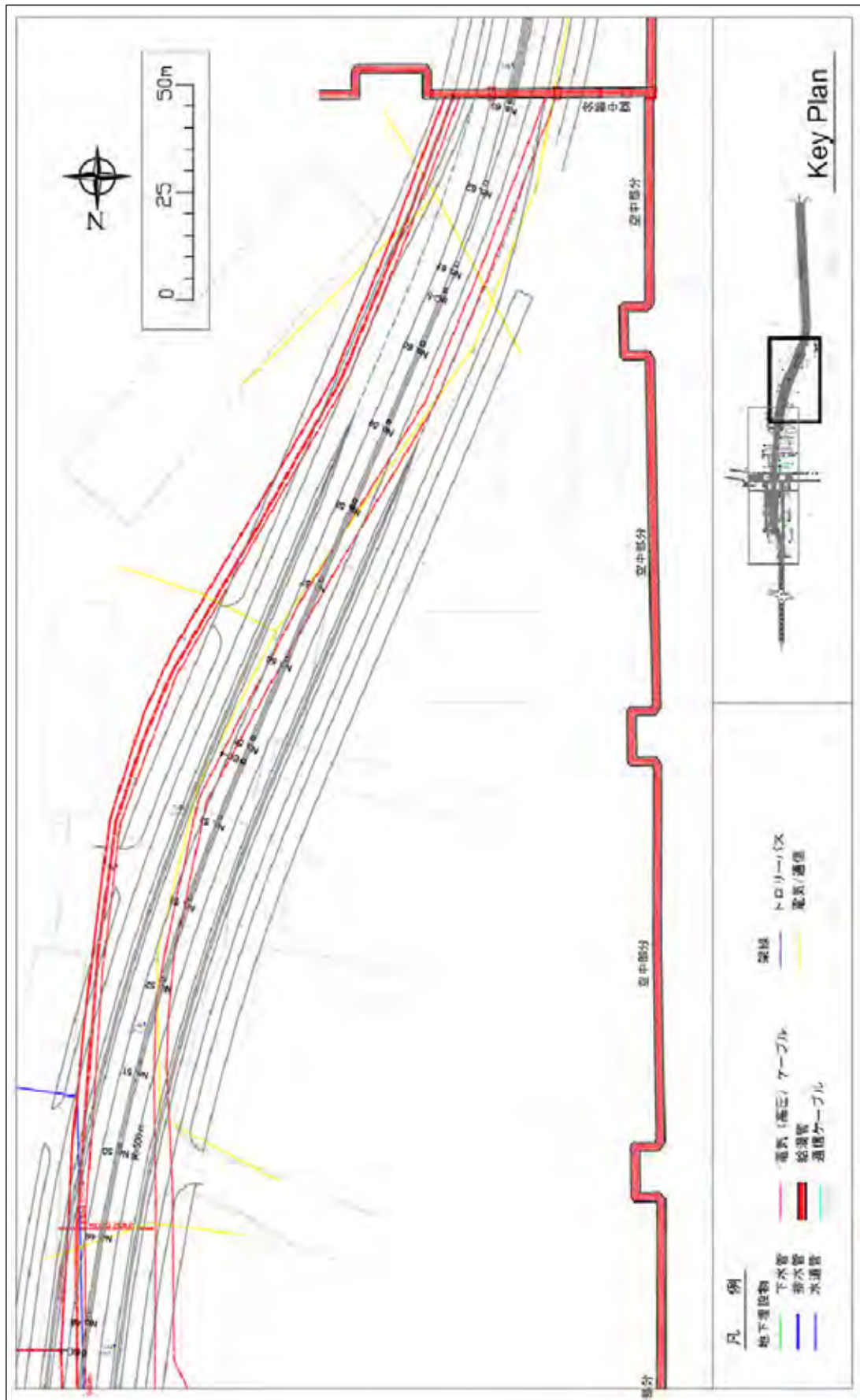


図 4 既存ユーティリティ調査結果(3/3)

## (7) 経済分析レポート

### 1. 目的

予備調査時などを通じて、「ウ」市内における最近の建設ラッシュにより、建設物価の上昇傾向は顕著である。また、高架橋建設の重要なコンポーネントである鋼材価格は、最近の鉄鉱石の国際価格上昇などのより、急騰している。このような状況から、建設物価の上昇が事業費に大きな影響を与える可能性は高く、業者契約後工事完工までの期間中に事業費が増大するリスクが懸念される。このため、マクロ経済の視点から事業費が増加する可能性があるか否か、また増加する場合の事業費上昇リスクの規模につき分析および検討を実施した。

### 2. 基本的考え方

#### (1) 工事費変動率検討の対象項目

一般に、工事費変動率の該当項目としては、①為替リスク、②インフレによる投入単価の上昇（Price Contingency）、③予期しない工程変更に伴うコスト上昇（Physical Contingency）があげられるが、本プロジェクトの検討項目は、②であり、①は後述する工事費変動率予測モデルの中で分析することにより②に含める。③は本分析に含めない。

#### (2) モンゴル政府のインフレ予測モデルのレビュー及び工事費の価格変動総合モデルの構築

一般に、インフレ動向を予測する際には、ユニット・レーバー・コスト（ULC）や、需給ギャップ、期待インフレ率等を重視する。これは、フィリップス曲線をベースにしたインフレ予測モデルに関する基本的アプローチであり、最近では、価格の硬直性を仮定したニューケインジアン・フィリップス曲線をベースにしたモデル（NKPC:粘着価格モデル）がインフレ率予想などの金融政策を考える上での標準的な分析モデルとなっている。NKPCは、将来期待の変化によって、現在のインフレ率が変化するというメカニズムが働くとの仮説がベースになっている。モンゴル政府（モンゴル銀行）が採用しているインフレ予測のモデルは、NKPCのバリエーションのひとつであるNKPC-VAR（Vector Autoregressive）である。

上述した既存モデルのレビュー及びデータの検証の結果、フィリップス曲線をベースにしたモンゴル銀行のマクロ経済モデルを建設物価予測に適用することは、以下のような理由でその有効度が確認されなかった。

- ① モンゴル銀行のモデルでは、インフレ予測を行う際に超過需要の計測などに関して不十分な点が多い。
- ② モンゴルでは、稼働率など生産指数関連の指標が短期的な変動が大きい。

- ③ モンゴル国家統計局は、1991年9月からIMF方式を採用したCPI予測を始めており、CPIの編集にはラスパイレス・スタンダード指数が基本指数として使われた。一方、CPIは消費者の購入する財・サービスの価格を調査対象としているため、建設物価のモデルにはそのまま適用することは困難である。

したがって、本プロジェクトにおいては、後述する工事費目ごとに建設物価の価格変動率を推定する重回帰モデルによる工事費の価格変動総合モデルを提案する。

### 3. モンゴルの経済状況

#### (1) 一般経済状況

モンゴルの国民総生産は約27億米ドル（世界ランク141位、2006年）、総人口は263万人、一人当たりGDPは約1,022米ドルである。モンゴルの経済活動は伝統的に放牧と農業にその基盤を置いているが、銅、金、モリブデン、蛍石、ウラン、鉄、スズ、タングステン等の多様な鉱物資源の膨大な埋蔵量をもっており、これら鉱産物の生産・開発が主な工業生産を担い又直接投資を誘引している。1990年ソビエト連邦が崩壊すると同時に経済の約1/3を支えていたソビエト連邦の支援が突如として消滅してしまった。その後の10年はそれまでの中央集権計画経済体制の市場経済体制への移行に伴う混乱に加えて自然災害もあり経済は停滞していた。2000年に起こった冬期の厳冬と夏期の干ばつにより経済成長はマイナスを記録した。主要輸出品の価格の下落は民営化への反発をも招いていたが2004年頃より起こった銅の国際市場価格の高騰と金の増産により経済は好転し始め同年の経済成長率は11.2%を記録した。以来2005年7.1%、2006年8.4%、2007年9.9%と顕著に続伸している。モンゴルの広大な国土面積（約156万平方キロメートル、日本の約4倍）の内約15%に対してしか鉱物資源探査は行われておらず、鉱物資源の多くは未開発の状態にある。それ故近年の鉱物資源需要の高まりに平行した鉱物資源価格の値上がりは、鉱物資源を基盤としたモンゴル経済の発展潜在性を高めつつある。しかし殆どの燃料や電力の一部を北の隣国ロシアからの輸入に依存する一方、全輸出額の約75%は南の隣国中国への鉱物等の輸出に依存しているようにモンゴル経済の特徴は南北に位置する巨大な隣国の強力な影響を受け続けざるを得ない点にある。経済の安定性を高めるには輸入ソースと輸出市場の多角化を図らねばならないが1997年のWTOへの加盟を契機としてアジア地域経済への統合と市場の拡大を目指した体制作りが急がれている。

#### (2) 経済成長

表-1は2001年から2006年の名目GDPの推移及びセクター別のGDP推移を示す。表-1に見られるように2001年頃よりのモンゴル経済は過去5年(2002年～2006年)の平均年成長率が7.3%と急速且つ安定的に成長している。同期間の名目GDPの平均年間増減率は23.5%であったが、なかでも鉱業セクターは58.5%と著しい伸びを

示した。建設セクターは 25.2%と全体経済の伸びに近い伸びとなっている。この経済成長の推移をセクター別の GDP に対する占有率の推移で見ると、2001 年に全体の 9%でしかなかった鉱業セクターは 2006 年には 30%にへと急速に拡大しており鉱業セクターの伸びが経済成長のエンジンであることが明らかとなっている。

図-1 にセクター別の GDP 占有率の推移を図示した。この図に示されるように鉱業セクターの経済に占める割合は急速に高まっている。世界的な天然資源の高騰及び需要増が後押しし今後もこの伸びは続く傾向にある。

**表-1 名目 GDP とセクター別シェアの推移**

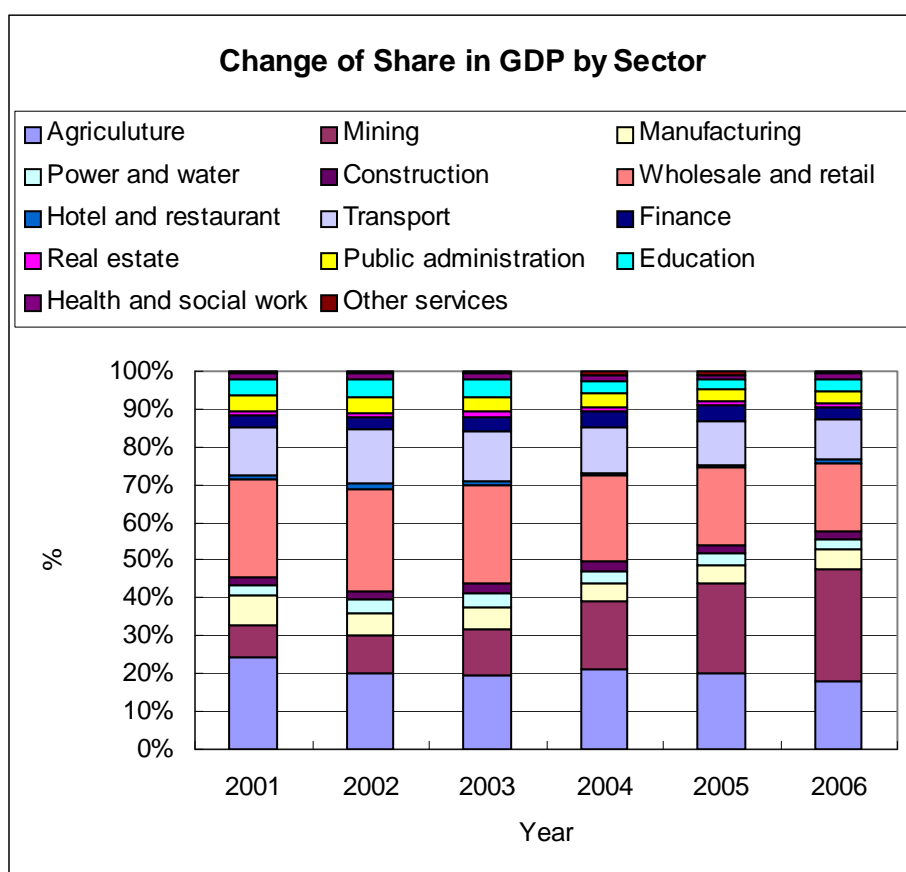
(億トグルグ、実質 GDP)

	2001	2002	2003	2004	2005	2006
国民総生産(名目)	1,115,641	1,240,787	1,461,169	1,945,649	2,524,326	3,172,556
農業	277,561	256,623	293,378	422,503	525,465	594,818
鉱業	100,832	125,896	185,788	365,682	615,735	952,985
製造業	90,144	77,975	90,463	99,579	130,582	185,510
電力・水道	32,955	46,812	49,212	61,187	76,024	79,433
建設	21,932	29,014	44,766	51,713	60,288	64,726
卸売り・小売り	297,832	344,010	387,086	455,030	534,253	601,024
ホテル・レストラン	14,259	15,413	16,395	14,750	19,166	26,813
運輸交通	144,941	182,765	202,754	241,882	303,982	345,734
金融	35,069	39,510	55,416	81,484	99,503	109,638
不動産	11,428	14,717	21,490	28,353	28,819	34,202
公共行政機関	48,179	55,959	61,658	70,807	79,597	101,884
教育	50,060	57,323	66,073	65,546	73,968	97,885
保険・社会活動	20,639	22,559	25,481	32,929	35,487	47,403
他	4,932	7,698	8,830	19,134	21,316	25,501
FISIM	-35,124	-35,490	-47,620	-64,930	-79,859	-95,000
年間増減率	2002	2003	2004	2005	2006	平均
年間増減率	11.2	17.8	33.2	29.7	25.7	23.5
農業	-7.5	14.3	44.0	24.4	13.2	17.7
鉱業	24.9	47.6	96.8	68.4	54.8	58.5
製造業	-13.5	16.0	10.1	31.1	42.1	17.2
電力・水道	42.0	5.1	24.3	24.2	4.5	20.0
建設	32.3	54.3	15.5	16.6	7.4	25.2
卸売り・小売り	15.5	12.5	17.6	17.4	12.5	15.1
ホテル・レストラン	8.1	6.4	-10.0	29.9	39.9	14.9
運輸交通	26.1	10.9	19.3	25.7	13.7	19.1
金融	12.7	40.3	47.0	22.1	10.2	26.5
不動産	28.8	46.0	31.9	1.6	18.7	25.4
公共行政機関	16.1	10.2	14.8	12.4	28.0	16.3
教育	14.5	15.3	-0.8	12.8	32.3	14.8
保険・社会活動	9.3	13.0	29.2	7.8	33.6	18.6
他	56.1	14.7	116.7	11.4	19.6	43.7
FISIM	1.0	34.2	36.4	23.0	19.0	22.7



年	2001	2002	2003	2004	2005	2006	平均
セクター別シェア	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
農業	24.9	20.7	20.1	21.7	20.8	18.7	21.2
鉱業	9.0	10.1	12.7	18.8	24.4	30.0	17.5
製造業	8.1	6.3	6.2	5.1	5.2	5.8	6.1
電力・水道	3.0	3.8	3.4	3.1	3.0	2.5	3.1
建設	2.0	2.3	3.1	2.7	2.4	2.0	2.4
卸売り・小売り	26.7	27.7	26.5	23.4	21.2	18.9	24.1
ホテル・レストラン	1.3	1.2	1.1	0.8	0.8	0.8	1.0
運輸交通	13.0	14.7	13.9	12.4	12.0	10.9	12.8
金融	3.1	3.2	3.8	4.2	3.9	3.5	3.6
不動産	1.0	1.2	1.5	1.5	1.1	1.1	1.2
公共行政機関	4.3	4.5	4.2	3.6	3.2	3.2	3.8
教育	4.5	4.6	4.5	3.4	2.9	3.1	3.8
保険・社会活動	1.8	1.8	1.7	1.7	1.4	1.5	1.7
他	0.4	0.6	0.6	1.0	0.8	0.8	0.7
FISIM	-3.1	-2.9	-3.3	-3.3	-3.2	-3.0	-3.1

出典：モンゴル統計年鑑（2001年～2006年）



出典：JICA 調査団、モンゴル統計年鑑

図-1 セクター別名目GDP占有率推移（2001年～2006年）

### (3) 非鉄金属の価格高騰及び増産

モンゴルの年間総輸出額は 2006 年にはじめて 10 億ドルを上回った。これは 2001 年から 5 年間年率平均 20% で増加が続いたことを示す。表-2 に非鉄金属の輸出額の推移及びその GDP に占める割合の変化を示す。2006 年の非鉄金属（銅、銅コンцентレート）、金等の輸出額合計は 818 百万ドルであるから全輸出額の約 73% を占めたことになる。2001 年では同約 34% であったことから、6 年でほぼ 2 倍となっている。

表-2 非鉄金属と GDP の関係

(単位：百万米ドル)

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	CAGR
国民総生産（名目）	1,022	1,130	1,294	1,737	2,254	2,391	
全輸出額	450	482	618	858	988	1,115	20%
非鉄金属輸出額	154	227	319	534	715	819	40%
銅+コンцентレート	153	150	179	305	384	419	22%
金	1	76	140	230	331	400	258%
GDP に占める輸出	44%	43%	48%	49%	44%	47%	1%
GDP に占める非鉄	15%	20%	25%	31%	32%	34%	18%
輸出総額に占める非鉄	34%	47%	52%	62%	72%	73%	17%
輸出年間伸び率		7%	28%	39%	15%	13%	
非鉄年間伸び率		47%	41%	68%	34%	15%	
通貨交換率（\$/Tog.）	1,092	1,098	1,129	1,120	1,120	1,135	

出典：JICA 調査団、モンゴル統計年鑑を整理

注：CAGR (Compound Annual Growth Rate, 年平均成長率)

2001 年から 2006 年の総輸出額の伸び率は年間平均 20% で伸びた。同期間の非鉄金属輸出額の年間平均伸び率は 40% である。2006 年では GDP に占める銅の輸出額は 47%、金は 34%、銅と金の合計で 73% となっている。2001 年から総輸出額に占める非鉄金属輸出額の割合は年間平均 17% で拡大したことになる。この非鉄金属輸出額の伸びは明らかに銅輸出価格の高騰と金の増産によるものである。2006 年の銅の生産量は約 130,000 トン、金は約 23 トンである。表-3 に鉱物産品産出量の推移を示した。銅コンцентレートとモリブデンコンцентレートの全量は中国に輸出され、蛍石は日本とロシアに輸出されている。2006 年における鉱業セクターの産出額は GDP の約 40% を占めていることから、鉱業セクターはモンゴル経済の中核であり今後の経済発展の重要な役割を果たすことが期待されている。

### (4) 世界的な鉱物市場価格の高騰

モンゴルの輸出主力製品である銅及び金の国際市場価格は 2000 年以来高騰している。2001 年にトン当たり年平均 1,648 ドルであった銅の国際価格は 2008 年には

8,975 ドルとなった。これは同期間中に年平均 27%で上昇したことになる。図-2 に 2001 年～2008 年 1 月までの銅の国際市場価格推移を示した。こうした銅価格の高騰は中国が代表する好調な経済成長を続ける新興国家の実需増によるものと考えられる。

表-3 鉱物産品産出量推移

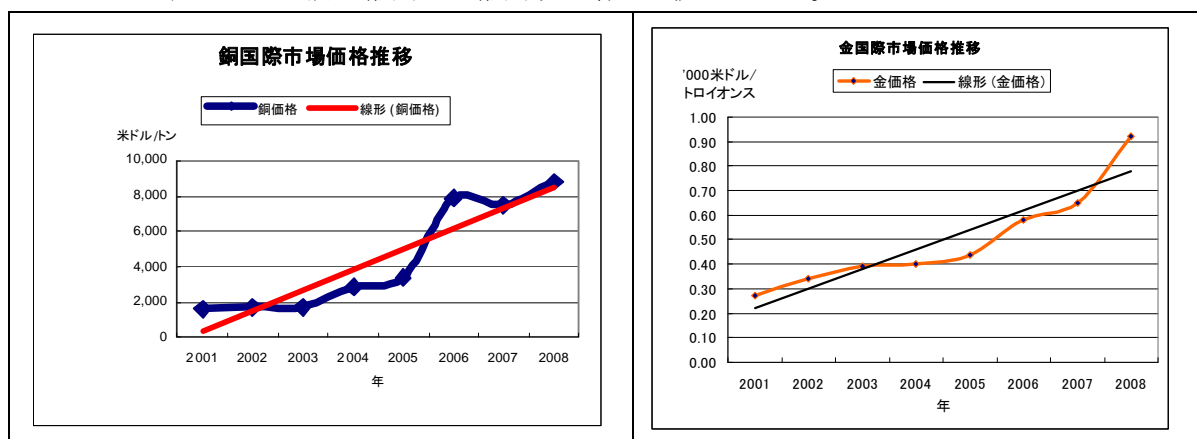
鉱物	単位	2001	2002	2003	2004	2005	2006
石炭	トン	5,141,000	5,307,000	5,666,000	6,794,000	8,256,000	7,885,000
銅(鉱石)	トン	133,503	131,705	130,270	130,000	126,547	129,693
銅(精錬)	トン	1,476	1,500	1,341	2,376	2,475	2,618
モリブデン	トン	1,514	1,590	1,793	1,141	1,188	1,404
金	トン	14	12	11	19	24	23
螢石	トン	199,000	185,000	270,000	354,000	367,000	393,000
鉄鉱石	トン	0	0	0	33,500	167,700	180,000
原油	パーレル	74,000	139,000	183,000	216,000	201,000	369,000

増加率

鉱物	単位	2001	2002	2003	2004	2005	2006	CAGR
石炭	トン		3.2	6.8	19.9	21.5	-4.5	8.9
銅(鉱石)	トン		-1.3	-1.1	-0.2	-2.7	2.5	-0.6
銅(精錬)	トン		1.6	-10.6	77.2	4.2	5.8	12.1
モリブデン	トン		5.0	12.8	-36.4	4.1	18.2	-1.5
金	トン		-14.3	-8.3	72.7	26.3	-4.2	10.4
螢石	トン		-7.0	45.9	31.1	3.7	7.1	14.6
鉄鉱石	トン		0.0	0.0	0.0	400.6	7.3	204.0
原油	パーレル		87.8	31.7	18.0	-6.9	83.6	37.9

出典：The Mineral Industry of Mongolia, U.S. Geological Survey Minerals Yearbook 2004

表-3 に見られるように全ての鉱物生産量は年間 9～12%で増産しており価格の上昇と相まって堅調な輸出量・輸出額の増加が続いている。



出典：JICA 調査団、Infomine.com

図-2 銅及び金の国際市場価格変動推移

## (5) GDP 実質成長率

表-4 に本格的な市場経済への移行が始まったと考えられる 1995 年から 2006 年までの実質 GDP、経済成長率の推移、デフレーター及び物価上昇率を示した。

表-4 実質 GDP の推移

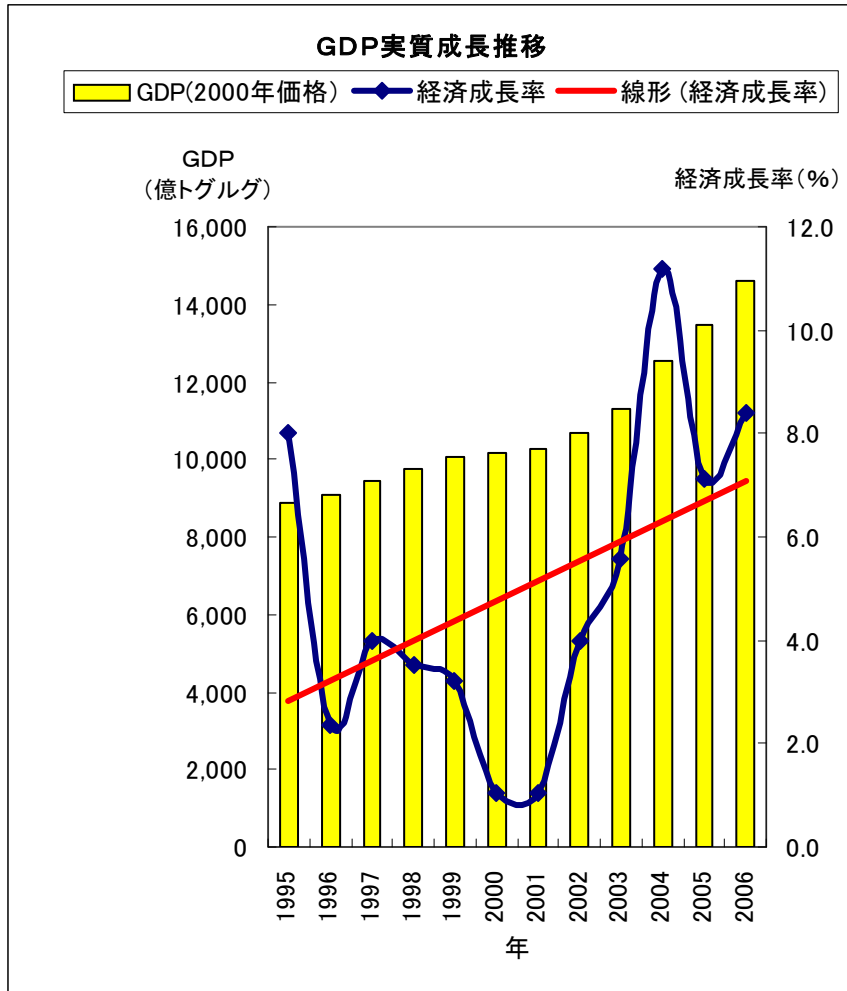
	名目	実質 GDP (1995 価格)	実質 GDP (2000 価格)	経済成長率	名目の変化	デフレーター	物価上昇率
単位	億トグルグ	億トグルグ	億トグルグ	%	%		%
1995	5,503	5,503	8,866	8.0	-	1.00	
1996	6,466	5,632	9,074	2.3	17.5	1.15	14.8
1997	8,326	5,857	9,436	4.0	28.8	1.42	23.8
1998	8,174	6,064	9,770	3.5	-1.8	1.35	-5.2
1999	9,253	6,259	10,084	3.2	13.2	1.48	9.7
2000	10,189	6,325	10,190	1.1	10.1	1.61	9.0
2001	11,156	6,390	10,295	1.0	9.5	1.75	8.4
2002	12,408	6,648	10,707	4.0	11.2	1.87	6.9
2003	14,617		11,303	5.6	17.8	1.29	-30.7
2004	19,457		12,567	11.2	33.1	1.55	19.7
2005	25,243		13,461	7.1	29.7	1.88	21.1
2006	31,724		14,590	8.4	25.7	2.17	15.9

出典：JICA 調査団、モンゴル統計年鑑よりのデータを加工

図-3 に GDP 実質成長の推移を示した。この図に示されているように一次回帰で求められた GDP 成長率は 7%以上を示している。また 2002 年より安定的に伸びている経済成長は同時にインフレーションを起こしている。2002 年～2006 年の物価上昇率は表-4 に示されるように年率二桁で上昇が続いている。

## (6) 消費者物価指数

物価上昇率は消費者物価指数によっても示される。モンゴルでは 2001 年より各月の消費者物価が国際的なルールに従い記録されており選択された消費物資の市場価格が前年同月比で求められ消費者物価指数 (Consumer Price Index, CPI) が毎月計算されている。表-5 に 2001 年より 2007 年までの CPI を示した。図-4 に 2001 年よりの CPI の変動を示す。



出典：JICA 調査団、モンゴル統計年鑑からのデータを加工

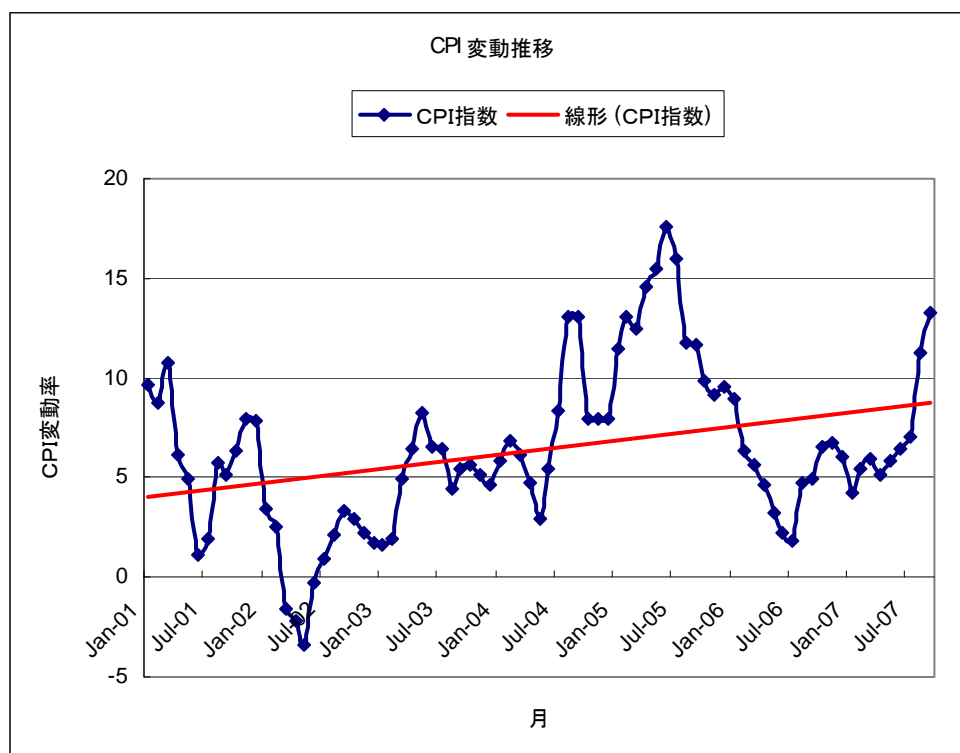
**図-3 経済成長推移**

**表-5 CPI 指数の変化 (2001年～2007年)**

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
<b>2001</b>	9.6	8.8	10.7	6.1	5.0	1.1	1.9	5.8	5.2	6.4	8.0	7.9
<b>2002</b>	3.4	2.5	-1.6	-2.2	-3.4	-0.3	0.9	2.1	3.3	2.9	2.2	1.8
<b>2003</b>	1.7	1.9	4.9	6.4	8.3	6.6	6.5	4.4	5.4	5.6	5.2	4.7
<b>2004</b>	5.8	6.8	6.2	4.7	2.9	5.4	8.3	13.1	13.1	8.0	8.0	8.0
<b>2005</b>	11.5	13.0	12.5	14.6	15.5	17.6	16.0	11.8	11.7	9.9	9.2	9.6
<b>2006</b>	9.0	6.3	5.6	4.7	3.2	2.2	1.9	4.7	5.0	6.5	6.8	6.0
<b>2007</b>	4.3	5.4	5.9	5.2	5.8	6.4	7.1	11.3	13.2			

出典：IMF

図-4 CPI 変動推移 (2001年～2007年)



出典: JICA 調査団、IMF

### (7) 建設物価指数

モンゴルには一定の方法で計算された正式な建設物価指数というものはない。建設物価は好調な経済成長と特にウランバートル市での官民による建築投資の増加に共ないここ数年急騰している。建設物価の変化については表-6 に 2004 年～2007 年各年のモンゴル統計年鑑に示された建設資材価格データを基に整理し検討した。更に、これらのデータより対象事業における主要建設資材価格の年間平均変動率を求めた。

表-6 建設資材価格 (2004 年 6 月～2008 年 3 月)

建設資材物価 (各年の各月最高値、トグルグ)

国	年		2004	2005	2006	2007	2008
	月	単位	6	6	6	12	3
モンゴル国内	コンクリートブロック	立米	46,300	48,000	56,000	63,000	65,000
	生コン	立米	38,500	50,000	51,000	56,000	56,000
	砂	立米	9,100	13,000	13,000	13,000	13,000
	セメント	kg	290	280	250	400	400
	砂利	キロ	200	210	300	300	300
	砕石	キロ	39,000	39,000	40,000	40,000	40,000

	異型棒 (D13)	キロ	640	640	720	880	1,050
	異型棒 (D22)	キロ	720	720	880	880	1,050
	アスファルト	リットル	340	500	540	540	720
	燃料	リットル	715	830	872	910	1,230
	レンガ	1000 個	75,000	75,800	80,000	120,000	240,000
	床材	立米	52,500	135,000	55,000	70,000	110,000
	木材	立米	47,500	105,000	232,000	280,000	480,000
ロシア	砂利	キロ	300	300	350	350	500
	釘	キロ	1,100	1,400	1,500	1,500	2,000
	ペンキ溶剤	キロ	1,410	1,500	2,000	2,000	2,000
	壁紙	平米	510	520	600	600	600
中国	コンクリートブロック	立米	45,500	45,500	45,000	45,000	45,000
	セメント	キロ	265	260	200	300	350
	砂利	キロ	250	263	300	300	300
	レンガ	1000 個	80,000	80,000	75,000	100,000	200,000
	溶剤	キロ	430	900	1,800	2,250	2,250
	窓ガラス	平米	3,000	3,100	5,000	6,500	8,000
	ペンキ	キロ	1,150	1,250	1,000	1,200	1,500
	ペンキ溶剤	キロ	1,150	1,100	1,000	1,000	1,000
	壁紙	平米	550	760	900	1,000	1,500
	床材	平米	2,500	2,500	2,000	3,500	3,500
	溶剤	キロ	650	660	700	340	340
	タイル	個	540	600	800	900	900

#### 前年比(%)

国	年	単位	2005	2006	2007	2008	平均
モンゴル国内	コンクリートブロック	立米	3.7	16.7	12.5	3.2	9.0
	生コン	立米	29.9	2.0	9.8	0.0	10.4
	砂	立米	42.9	0.0	0.0	0.0	10.7
	セメント	キロ	-3.4	-10.7	60.0	0.0	11.5
	砂利	キロ	5.0	42.9	0.0	0.0	12.0
	砕石	キロ	0.0	2.6	0.0	0.0	0.6
	異型棒 (D13)	キロ	0.0	12.5	22.2	19.3	13.5
	異型棒 (D22)	キロ	0.0	22.2	0.0	19.3	10.4
	アスファルト	リットル	47.1	8.0	0.0	33.3	22.1
	燃料	リットル	16.1	5.1	4.4	35.2	15.2
	レンガ	1000 個	1.1	5.5	50.0	100.0	39.2
	床材	立米	157.1	-59.3	27.3	57.1	45.6
	木材	立米	121.1	121.0	20.7	71.4	83.5
	ロシア	砂利	キロ	0.0	16.7	0.0	42.9
釘		キロ	27.3	7.1	0.0	33.3	16.9
ペンキ溶剤		キロ	6.4	33.3	0.0	0.0	9.9

	壁紙	平米	2.0	15.4	0.0	0.0	4.3
国 中	コンクリートブロック	立米	0.0	-1.1	0.0	0.0	-0.3
	セメント	キロ	-1.9	-23.1	50.0	16.7	10.4
	砂利	キロ	5.2	14.1	0.0	0.0	4.8
	レンガ	1000 個	0.0	-6.3	33.3	100.0	31.8
	溶剤	キロ	109.3	100.0	25.0	0.0	58.6
	窓ガラス	平米	3.3	61.3	30.0	23.1	29.4
	ペンキ	キロ	8.7	-20.0	20.0	25.0	8.4
	ペンキ溶剤	キロ	-4.3	-9.1	0.0	0.0	-3.4
	壁紙	平米	38.2	18.4	11.1	50.0	29.4
	床材	平米	0.0	-20.0	75.0	0.0	13.8
	溶剤	キロ	1.5	6.1	-51.4	0.0	-11.0
	タイル	個	11.1	33.3	12.5	0.0	14.2

#### 対象事業建設資材価格変動率 (%)

国	年	単位	2005	2006	2007	2008	平均 (%)
モン ゴ ル 中	コンクリートブロック	立米	29.9	2.0	9.8	0.0	10.4
	セメント	キロ	-3.4	-10.7	60.0	0.0	11.5
	砂	立米	42.9	0.0	0.0	0.0	10.7
	砕石	キロ	0.0	2.6	0.0	0.0	0.6
	異型棒 (D13)	キロ	0.0	12.5	22.2	19.3	13.5
	異型棒 (D22)	キロ	0.0	22.2	0.0	19.3	10.4
	平均年間変動率						9.5

出典：JICA 調査団まとめ、モンゴル統計年鑑

#### (8) 建設労働賃金の変動推移

ウランバートルの建設投資は 2004 年には年率で 24.5% 上昇した。もともとモンゴル人はコンクリートや煉瓦を用いた建築工事には不慣れで建設技術者の数は限られてもいることから建設従事者の賃金は毎年二桁で上昇し続けている。特に建設技術専門家や監督レベルの職人の賃金の年間上昇率は 2007 年に至っては前年比 74% も上昇している。専門家レベル、熟練技術者、非熟練者の賃金の割合を表-6 のように想定すると、2007 年では前年比加重平均で 63% 上昇したと考えられる。2003 年～2007 年の過去 5 年間の平均では 18.5% の年間上昇率であった。表-7 に建設労働賃金の変動を示した。

表-7 建設労働賃金変動推移

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	ウエイト
専門家	70.3	75.8	88.4	100.8	111	146.7	255.3	2
熟練技術者	66.6	79.4	89.6	105.5	127.4	148.6	229.4	3
非熟練者	48.7	56.8	65.2	69.6	74.3	92.4	152.5	5
加重平均	58.4	67.4	77.16	86.61	97.57	120.12	196.1	10

('000 トグルグ/月)



年間変化率 (%)	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	平均
専門家		7.8	16.6	14.0	10.1	32.2	74.0	21.7
熟練技術者		19.2	12.8	17.7	20.8	16.6	54.4	18.3
非熟練者		16.6	14.8	6.7	6.8	24.4	65.0	17.2
平均		15.4	14.5	12.2	12.7	23.1	63.3	18.5

(億トグルグ)

建設投資額	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	平均
ウランバートル			83,383	103,822	114,400	121,304	142,804	
年間変動率 (%)				24.5	10.2	6.0	17.7	14.6

出典：モンゴル統計年鑑 2006 年, 2007 年

図-5 に建設労働賃金とウランバートル市における建設投資額の推移を示した。

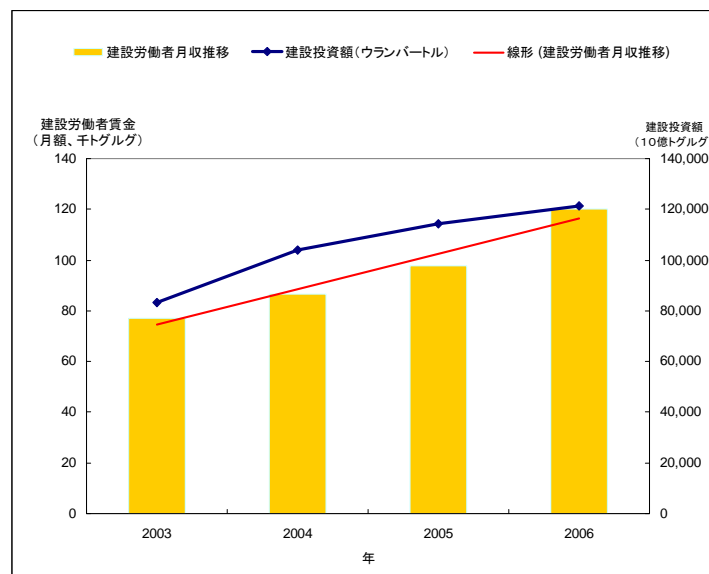


図-5 建設労働者賃金と建設投資額の推移

出典：JICA 調査団、モンゴル統計年鑑のデータを加工

### (9) 鋼材価格の市場価格変動推移

世界の鋼材消費は旺盛で 2000 年では約 7.4 億トンであったのが 2007 年では 12.0 億トンと 10 年間で 1.6 倍に増加している。しかし、図-6 に示されるようにこの鋼材需要の主な消費国は中国である。中国の鋼材消費量は同期間に 1.2 億トンから 4.4 億トンへと約 3.7 倍の伸びを示している。2007 年における中国の鋼材消費量は世界全体の鋼材消費量の 1/3 となっており鋼材消費に圧倒的な影響力を持っている。

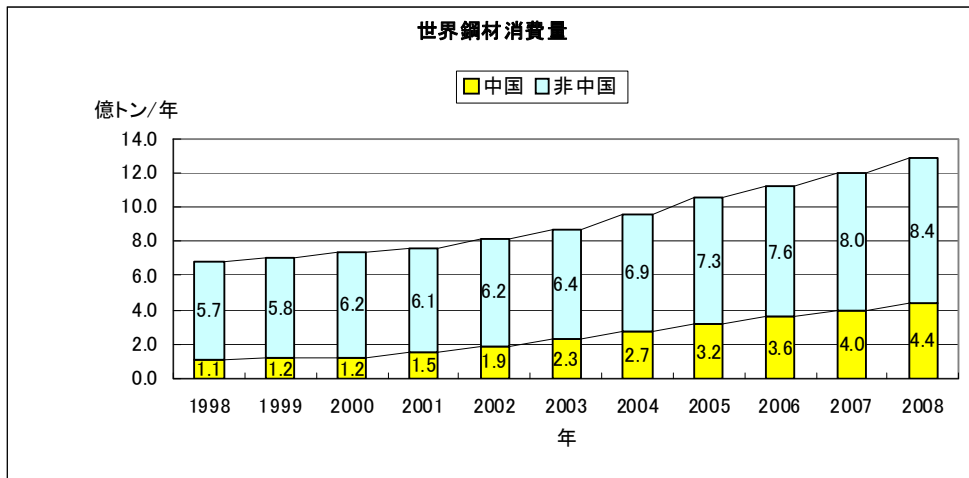


図-6 世界の鋼材消費量推移

中国は鋼材の消費国としても世界一であるが、図-7 に示されるように粗鋼生産においても世界一であり、2007 年では 2001 年の年間粗鋼生産量であった 1.3 億トンの約 3.7 倍である 4.8 億トンとなっている。これは世界全体の粗鋼生産量の約 37%に相当する。

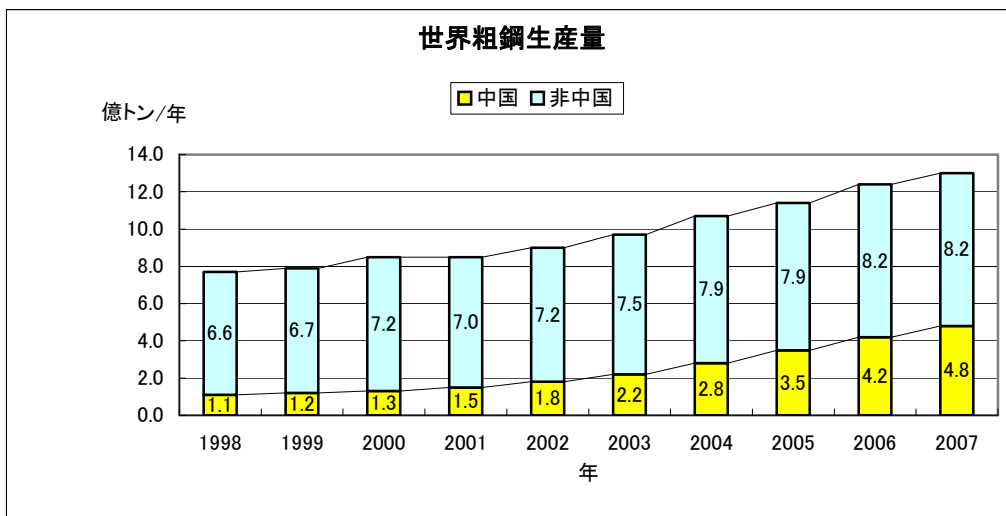


図-7 世界の粗鋼生産量推移

出典：JICA 調査団、国際鉄鋼研究所(IISI)

粗鋼生産には鉱石が必要である。中国は鉄鉱石の生産国であるが現在の鋼材消費量及び輸出量を満たすためには鉄鉱石の輸入が必要となっており 2000 年から急速にその輸入量を増やしてきている。図-8 に中国による鉄鉱石の輸入量推移を示した。この図に示されるように 2000 年では約 70 百万トンであったのが 2007 年では約 385 百万トンと 10 年で約 5.5 倍と急増している。2007 年の中国の鉱石輸入量は約

50%となっている。

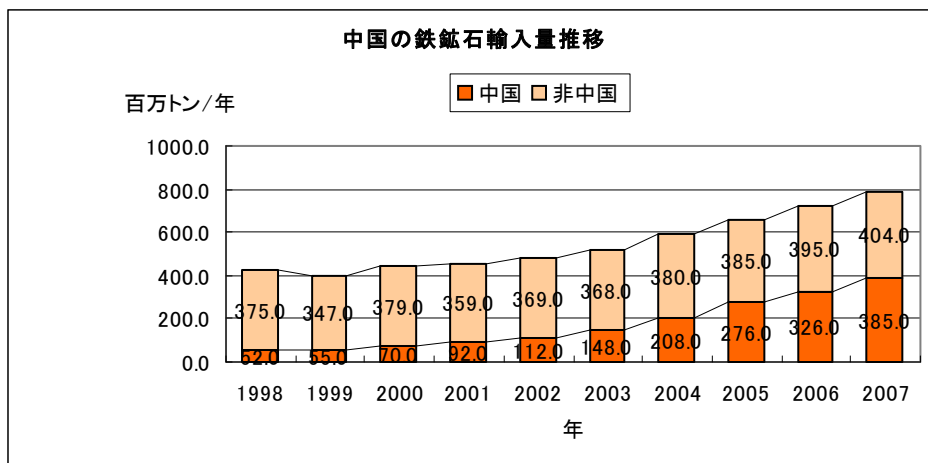
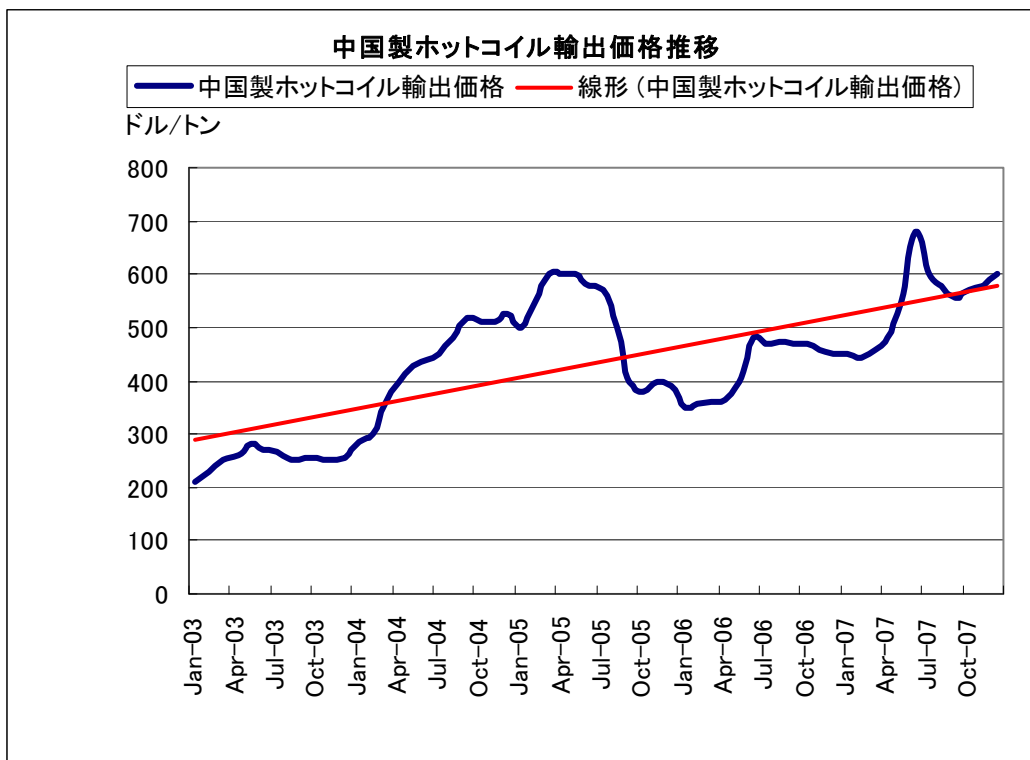


図-8 中国の鉄鉱石輸入量推移

これらのことから世界の鋼材市場価格は中国での鋼材価格が支配的であると考えられる。

このように中国の旺盛な鋼材消費によって鋼材価格は世界的に上昇し続けている。中国の現在の一人当たり鋼材消費量が先進工業国の約 30 年～40 年前の値であることから、今後急激にこの鋼材消費量が減少するということは無く寧ろここ数年伸び続けると予測できる。

鋼材には多くの種類があるが鋼材価格を代表する種類としてホットロールの国際価格変動の推移を図-9 に示した。



**図-9 鋼材国際価格の推移**

出典：JICA 調査団、International Steel Institute

表-8 に示したように 2003 年から 2008 年 1 月までの前年同月比の中国製ホットロール価格の年間平均上昇率は 26.8%となっている。

**表-8 中国鋼材価格変動推移**

年	米ドル/トン	前年比
2003 年 1 月	210	
2004 年 1 月	285	71.8%
2005 年 1 月	500	16.6%
2006 年 1 月	350	-15.9%
2007 年 1 月	450	28.3%
2008 年 1 月	600	33.3%
6 年平均		26.8%

出典：International Steel Trade Association

## (10) 世界の燃料価格の上昇とモンゴルの燃料価格変動推移

### 1) 原油価格の変動

2008年現在の世界の原油相場の代表油種であるWTI(West Texas Intermediate)はバーレル当たり117ドルと歴史的な高水準にある。図-10に原油価格(世界平均)の変動推移を示した。原油価格は1978年～2008年の40年間に年間平均17.6%で上昇したが、2001年～2008年の8年間の平均では24.3%であり、その上昇のスピードが早くなっている。

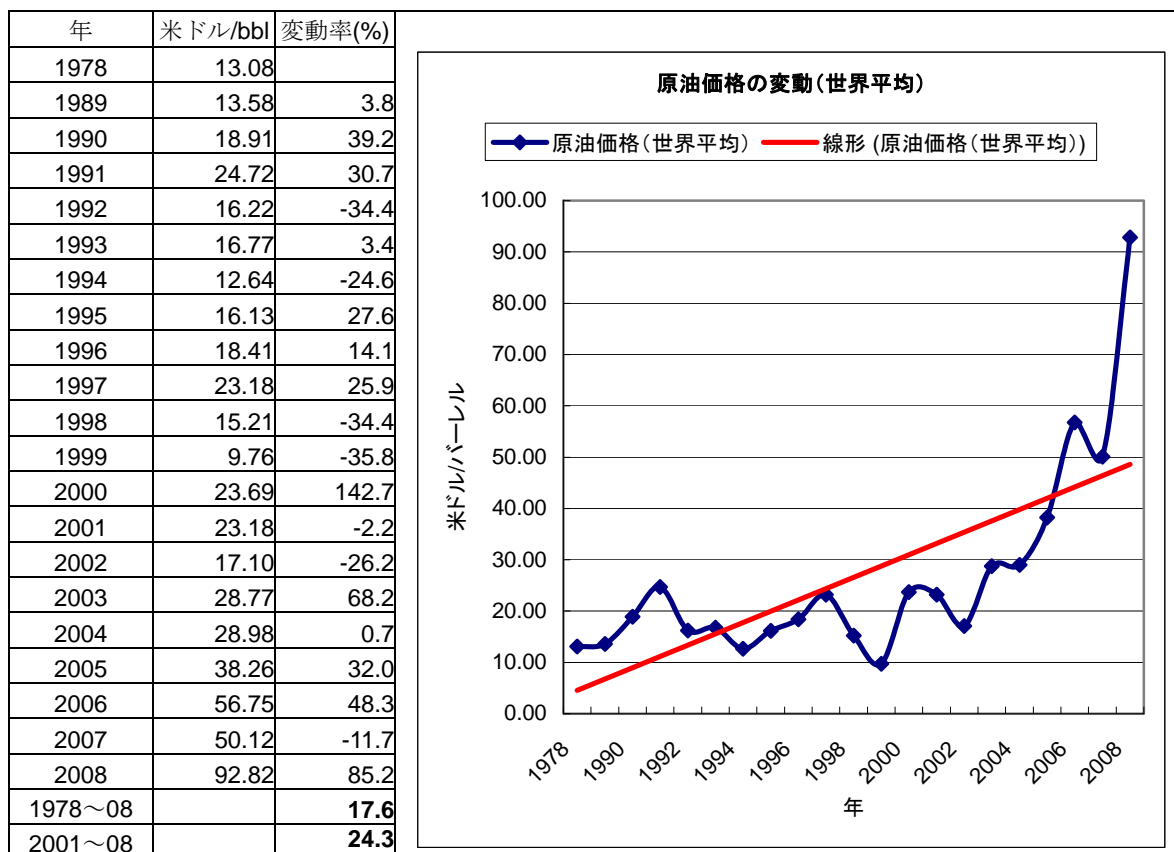
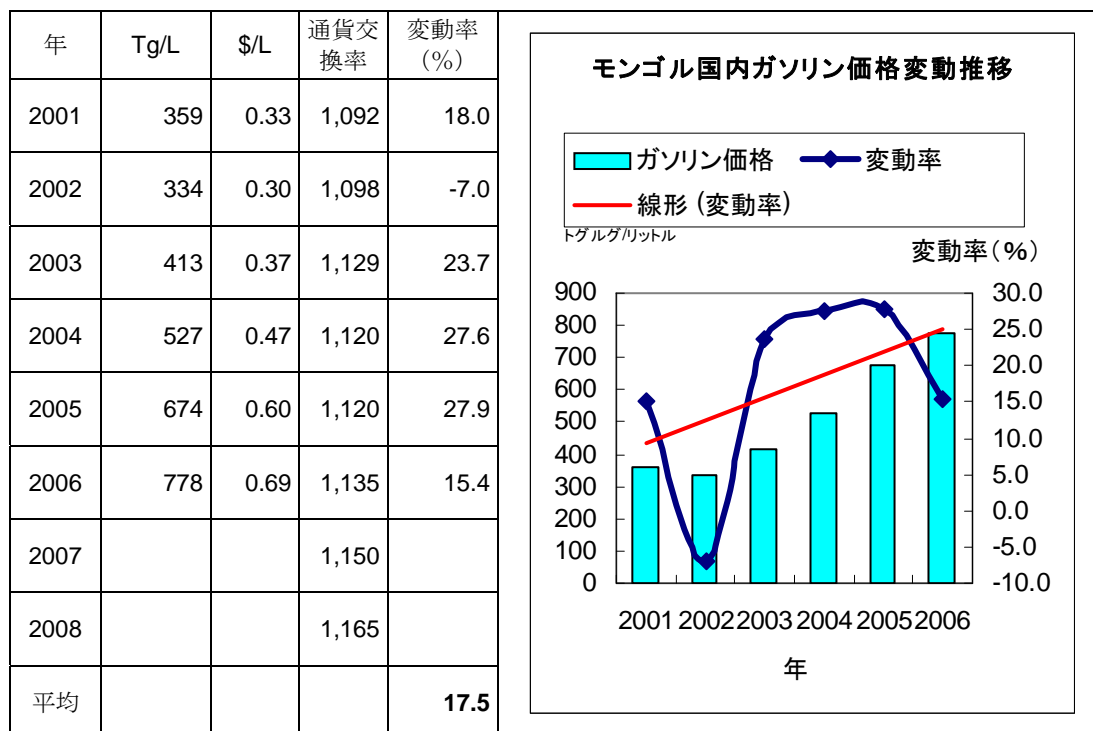


図-10 原油価格の変動

出典：JICA 調査団、Energy Information Agency のデータを加工

### 2) モンゴルにおける燃料価格変動推移

モンゴルは液体燃料の全部をロシアからの輸入に依存している。国際的な原油価格の値上がりに平行してモンゴルでのガソリン価格も上昇を続けている。図-11にモンゴル国内のガソリン価格変動推移を示す。2001年～2008年での年間平均価格変動率は17.5%であった。



出典：JICA 調査団、モンゴル統計年鑑のデータを加工

図-11 モンゴル国内ガソリン価格変動推移

### (1 1) アジア地域経済の GDP 推移

アジア地域全体（Developing Asia）の GDP 推移は表-9 に示されたとおりである。この指標は毎年 ADB によって纏められ Asian Development Outlook と称する報告書として公開されている。

表-9 アジア地域 GDP 変動推移

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
GDP 前年比	4.8	6.5	7.1	7.9	8.0	8.5	8.3

出典：アジア開発銀行、Asian Development Outlook 2007

### (1 2) 通貨交換比率推移

2001 年～2007 年の通貨交換比率は表-10 のとおりである。

表-10 通貨交換比率の推移

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
米ドル	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
トグルグ	1,091.11	1,098.48	1,1298.32	1,120.37	1,120.37	1,135.00	1,150.00	1,165.01
円	123.67	128.55	119.40	110.52	104.81	113.87	119.51	104.18

出典：OANDA Forex, Interbank Rate

#### 4. 建設物価予測の方法及び考え方

##### (1) 建設工事費の構成要素

一般的に建設工事費は概ね直接工事費、共通仮設費、現場管理費、一般管理費によって構成されている。更に、直接工事費は建設資材費、輸送費、工賃等によって構成されている。外国から材料を輸入する必要がある事業、または外国から材料を輸入しようとする事業の場合には、材料費は輸入材料費と内国調達材料費にさらに分解することが可能である。対象事業の建設物価の一定期間内に起こると想定される変動幅の予測に当たっては表-11 に示した要素毎の年間変動幅予測を行い、それらを加重平均して算出する年間変動平均値を予測年間変動率とすることが妥当である。

表-11 建設工事費の構成要素

費用項目	検討要素	
	外国	内国
建設資材費	主要輸入材料費	主要内国調達材料費
輸送費	海上運賃、内陸輸送費	内陸輸送費
工賃	外国人職種別賃金	職種別賃金
一般管理費	本社一般管理費	現場管理費

##### (2) 対象事業の特殊性

###### 1) 工事費の構成

海外における建設事業費の積算にあたっては、当然のことながらそれぞれの対象国別また案件別の特有の条件を勘案せねばならない。表-12 に本件事業において一定期間の建設事業費コスト変動予測の観点から考慮すべき事項を構成要素別に纏めた。

表-12 対象事業の主要建設価格影響要素

費用項目	検討要素	
	建設資材費	主要輸入材料費 主要な輸入材料は鋼材である。 鋼材の価格変動は世界的であり且つ歴史的である。
輸送費	海上運賃、内陸輸送費	内陸輸送費
工賃	外国人職種別賃金	職種別賃金
一般管理費	本社一般管理費	現場管理費

本件事業における主要な建設材料は橋梁部の鋼材であるが対象国国内においてこの主要材料を調達することはほぼ不可能であることから橋梁鋼材の調達については全部を輸入することになる。鋼材は適切な部材を製造している国から調達し、その部材を加工するか、所要加工工程を第三国にて行い加工品を輸入するかの二通りの方法による。建設物価変動の検討に当たっては主要鋼材の調達及び加工は日本におい

て行うことを想定した。

## 2) 工程

本件工事の対象国であるモンゴルの自然環境は厳しく厳冬期間が6ヶ月にも及ぶ。土木工事については、一般的にコンクリート工事の場合4月から10月までの7ヶ月を施工期間とする。舗装工事については法令により5月15日から10月15日までの5ヶ月間と定められている。6月～8月が工事に最も適した既設であり、この期間は朝8時から夜10時までを作業時間としている。このような特殊な条件を勘案して工程計画が立てられる。

## (3) 材料費の変動

主要材料費の価格変動については以下のそれぞれの部材に関わる原料、燃料の国際市況の動きを検討し本件事業に適応が可能な変動幅を決定することとする。表-13に主要材料、輸送、工賃のコスト変動との相関性を勘案し、選択した項目毎にそれぞれ二つの変動要因を選択した。

表-13 主要価格変動要因

主要コスト項目	主要価格変動要因	
国外調達		
資材		
鋼材	世界鋼材消費量	世界原油価格
異形棒	世界鋼材消費量	世界原油価格
付帯部品	世界鋼材消費量	世界原油価格
輸送コスト	アジア地域 GDP	世界原油価格
国内調達		
資材		
セメント	モンゴル実質 GDP	ウランバートル市建設投資額
骨材	モンゴル実質 GDP	ウランバートル市建設投資額
アスファルト	モンゴル実質 GDP	ウランバートル市建設投資額
土木工事労賃	消費者物価指数 (CPI)	ウランバートル市建設投資額
橋梁部材組み立て労賃	消費者物価指数 (CPI)	ウランバートル市建設投資額

出典：JICA 調査団

## (4) 変数データの精査

表-14 に示されたように工事費変動予測検討に当たり以下の6種類の価格変動要因を選択したが、これら要因のそれぞれの変数を決定する。



表-14 主要変数のデータ源

	変動要因	データ源	ウェブサイト
1	世界鋼材価格変動率	The International Steel Trade Association	<a href="http://www.steeltrade.co.uk/linksf.htm">http://www.steeltrade.co.uk/linksf.htm</a>
2	世界原油価格変動率	Energy Information Administration	<a href="http://www.tonto.eia.doe.gov/dnav/pet/_pri_wco_k_w/html">http://www.tonto.eia.doe.gov/dnav/pet/_pri_wco_k_w/html</a>
3	アジア地域 GDP 変動率	Asian Development Outlook	<a href="http://www.adb.org/Documents/Books/ADO/default.asp">http://www.adb.org/Documents/Books/ADO/default.asp</a>
4	モンゴル国 GDP 変動率	モンゴル統計年鑑	
5	建設物価変動指数	モンゴル統計年鑑	
6	消費者物価変動指数	IMF	<a href="http://www.thedti.gov.za/econdb/IMFConMONGOLIACPICHA.html">http://www.thedti.gov.za/econdb/IMFConMONGOLIACPICHA.html</a>

### (5) 予測モデルの構築

本プロジェクトに関しては、単純な直接回帰モデルではなく、変動要因別に、可能な限り2つの説明変数による重回帰モデルを検討する。実際には、建設機械費・材料費・労務費などの費目別に、重回帰分析を用いて、工事費の価格変動予測モデルを構築する。

## 5. 価格上昇率の算定

### (1) 工事費上昇率算定の手順

2010年から2013年までの工事費上昇率算定のために、以下の手順で費目別の価格上昇率の推定を実施した。

- I. 重回帰分析のための主要変動要因を設定する。
- II. それぞれの要因についての変数を、重回帰分析を活用し決定する。重回帰分析により、重回帰式が統計的に有意でない場合は、単回帰分析を活用し決定する。いずれも統計的に有意でない場合は、過去5年間のトレンド分析により決定する。また、過去5年間のトレンド分析も、時系列データが十分得られないために困難な場合は、類似した費目の予測値を利用する。
- III. 事業費構成シェアを国内外別、主要材料、輸送、工賃別に求める。
- IV. 工程計画及び直接工事費より期別工事費シェアを求める。
- V. 主要工事費項目別の変動率を各期別に求める。
- VI. (IV)に(V)を乗じて全体直接工事費を100とした期別工事費を求める。
- VII. 変動工事費を含む国外調達工事費を変動工事費を含まない国外調達工事費で割り全体工事としての変動率を求める。国内調達工事費及び施工管理費についても同様全体工事としての変動率を求める。
- VIII. これら3種の変動率を合計したものが全期間中の全体直接工事費に対する変動率となる。

### (2) 重回帰モデルによる分析結果

主要コスト項目ごとに、重回帰分析のために、過去5年(2003年～2007年)の時系列データを活用し、表-15に示すとおり、それぞれ2つの説明変数を設定した。その結果、2010年から2013年までの工事費上昇リスクが、費目別の年間変動率として推定された。

表-15 主要価格変動要因

主要コスト項目	回帰分析のために仮説として設定された変動要因	
	変数 X1	変数 X2
国外調達		
資材		
鋼材	世界鋼材消費量	世界原油価格
異形棒	世界鋼材消費量	世界原油価格
付帯部品	世界鋼材消費量	世界原油価格
輸送コスト	アジア地域 GDP	世界原油価格
国内調達		
資材		
セメント	モンゴル実質 GDP	ウランバートル市建設投資額
骨材	モンゴル実質 GDP	ウランバートル市建設投資額
アスファルト	モンゴル実質 GDP	ウランバートル市建設投資額

土木工事労賃	消費者物価指数 (CPI)	消費者物価指数 (CPI)
橋梁部材組み立て労賃	消費者物価指数 (CPI)	消費者物価指数 (CPI)

出典：JICA 調査団

回帰モデルによる分析結果は、**表-16** のとおり。

1) 鋼材価格

鋼材価格を、世界鋼材消費量及び世界原油価格の2つの説明変数から説明する重回帰式は、 $Y$  (鋼材価格) =  $-732.43 + 145.62X1$  (世界鋼材消費量)  $- 8.61X2$  (世界原油価格) であり、決定変数は0.908であるので、この重回帰式により鋼材価格の90.8%を説明していることになる。この重回帰式を適用した結果、鋼材価格の年間変動率は、**22.59%**と予測された。

2) 異形棒

異形棒価格を、世界鋼材消費量及び世界原油価格の2つの説明変数から説明する重回帰式は、統計的に有意ではないことが判明した。また、それぞれの説明変数の単回帰式も、同様であった。したがって、異形棒価格の年間変動率は、過去5年のトレンド分析により、**16.02%**が採用された。

3) 付帯部品

時系列データが十分でないため、異形棒の年間変動率を適用し、付帯部品の年間変動率は、**16.02%**と予測された。

4) その他資材

時系列データが十分でないため、付帯部品の年間変動率を適用し、その他資材の年間変動率は、**16.02%**と予測された。

5) 橋梁製作費

時系列データが十分でないため、付帯部品の年間変動率を適用し、橋梁製作費の年間変動率は、**16.02%**と予測された。

6) 輸送経費

輸送経費の時系列データをベースとした個別予測は困難なため、JICAの「積算方法に関する補足指示」に基づき、IMFの世界経済の物価上昇率(外国調達ポーションへの適用)の予測値を活用し、輸送経費の年間変動率は、**3.90%**が採用された。

7) 機械経費

機械経費の時系列データをベースとした個別予測は困難なため、JICAの「積算方法に関する補足指示」に基づき、IMFの世界経済の物価上昇率(外国調達ポーションへの適用)の予測値を活用し、機械経費の年間変動率は、**3.90%**が採用された。

8) 生コン

生コン価格を、モンゴルGDP及びウランバートル市建設投資額の2つの説明変数から説明する重回帰式は、統計的に有意ではないことが判明した。また、それぞれの説明変

数の単回帰式も、同様であった。したがって、セメント価格の年間変動率は、過去5年のトレンド分析により、**9.48%**が採用された。

9) 骨材

骨材価格の時系列データが不足しているため、骨材価格の年間変動率は、セメントと同様の**9.48%**が採用された。

10) アスファルト

アスファルト価格を、モンゴル実質 GDP 及びウランバートル市建設投資額の2つの説明変数から説明する重回帰式は、 $Y$  (アスファルト価格) =  $224.81 - 0.0902X1$  (モンゴル実質 GDP) +  $0.0133X2$  (ウランバートル市建設投資額) であり、決定変数は0.995であるので、この重回帰式によりアスファルト価格の99.5%を説明していることになる。この重回帰式を適用した結果、アスファルト価格の年間変動率は、**25.29%**と予測された。

11) その他資材

時系列データが十分でないため、生コン及び骨材の年間変動率を適用し、その他資材の年間変動率は、**9.48%**と予測された。

12) 土木工事労賃

土木工事労賃を、消費者物価指数 (CPI) 及びウランバートル市建設投資額の2つの説明変数から説明する重回帰式は、統計的に有意ではないことが判明した。しかしながら、土木工事労賃を、ウランバートル市建設投資額の1つの説明変数から説明する単回帰式は、 $Y$  (土木工事労賃) =  $-109.31 + 0.02X2$  (ウランバートル市建設投資額) であり、決定変数は0.829であるので、この単回帰式により土木工事労賃の82.9%を説明していることになる。この単回帰式を適用した結果、土木工事労賃の年間変動率は、**15.85%**と予測された。

13) 橋梁部材組み立て労賃

時系列データが十分でないため、土木工事労賃の年間変動率を適用し、橋梁部材組み立て労賃の年間変動率は、**15.85%**と予測された。

14) 機械経費 (国内調達)

時系列データが十分でないため、その他資材の年間変動率を適用し、機械経費 (国内調達) の年間変動率は、**9.48%**と予測された。

15) その他経費 (国内調達)

時系列データが十分でないため、土木工事労賃の年間変動率を適用し、その他経費 (国内調達) の年間変動率は、**15.85%**と予測された。

16) 現場管理費・間接費

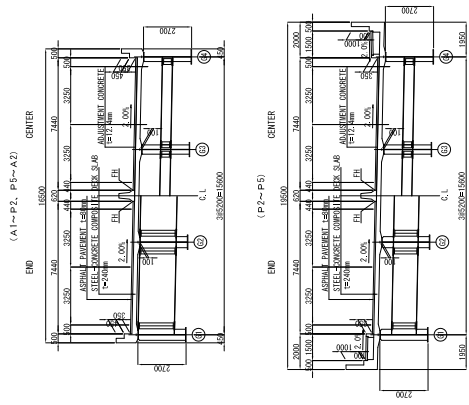
時系列データが十分でないため、その他経費の年間変動率を適用し、現場管理費及び間接費の年間変動率は、**15.85%**と予測された。

表-16 回帰分析結果

主要コスト項目	重決定及び予測年間変動率		回帰式及び回帰式が有意でない場合の対応
	重決定 R 2	予測年間変動率	
国外調達			
資材			
鋼材	0.908	22.59%	$Y = -732.43 + 145.62X_1 - 8.61X_2$
異形棒	0.872	16.02%	回帰式が統計的に有意でないため、過去5年のトレンドによる年間変動率を採用
付帯部品	0.872	16.02%	回帰式が統計的に有意でないため、過去5年のトレンドによる年間変動率を採用
その他資材		16.02%	暫定的に、年間変動率10%を採用した。
橋梁製作費		16.02%	
輸送経費		3.90%	
機械経費		3.90%	
国内調達			
資材			
生コン	0.874	9.48%	回帰式が統計的に有意でないため、過去5年のトレンドによる年間変動率を採用
骨材	0.874	9.48%	回帰式が統計的に有意でないため、過去5年のトレンドによる年間変動率を採用
アスファルト	0.995	25.29%	$Y = -224.81 - 0.0902X_1 + 0.0133X_2$
その他資材	-	9.48%	時系列データが十分でないため、生コン及び骨材の年間変動率を適用
土木工事労賃	0.829	15.85%	重回帰式が統計的に有意でないため、説明変数X2による単回帰式の結果を採用。 $Y = -109.31 + 0.002X_2$
橋梁部材組み立て 労賃	0.829	15.85%	重回帰式が統計的に有意でないため、説明変数X2による単回帰式の結果を採用。 $Y = -109.31 + 0.002X_2$
機械経費	-	9.48%	時系列データが十分でないため、その他資材の年間変動率を適用
その他経費	-	15.85%	時系列データが十分でないため、土木工事労賃の年間変動率を適用
施工管理（施工監理費 を除く）			
現場管理費	-	15.85%	時系列データが十分でないため、土木工事労賃の年間変動率を適用
間接費	-	15.85%	時系列データが十分でないため、土木工事労賃の年間変動率を適用
一般管理費	-	0.00%	上昇リスクを勘案せず。
施工監理費	-	0.00%	上昇リスクを勘案せず。

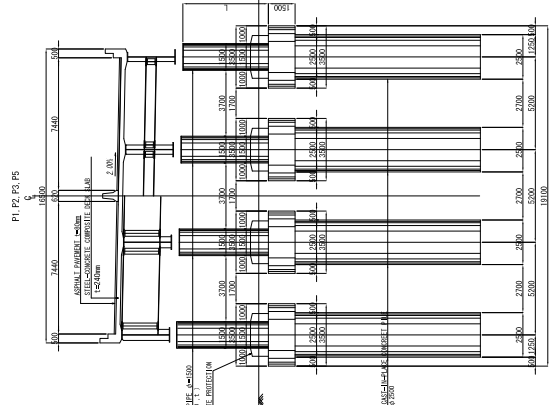
出典：JICA 調査団

# GENERAL LAYOUT OF BRIDGE

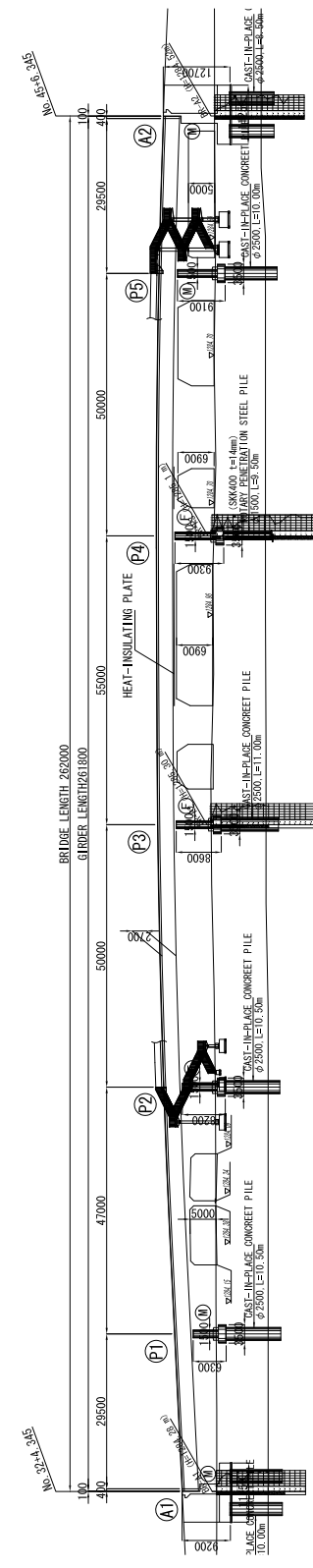
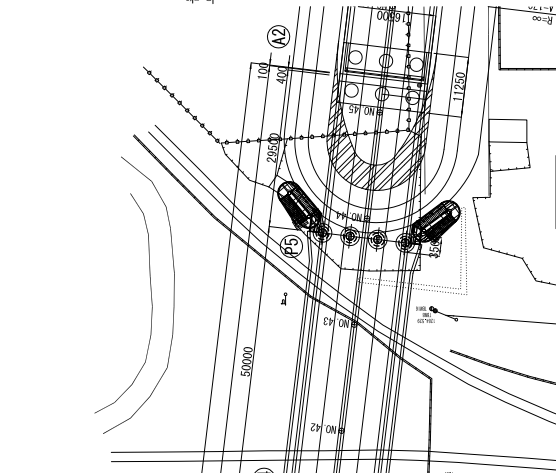


PROFILE  
(SCALE: 1/1000)

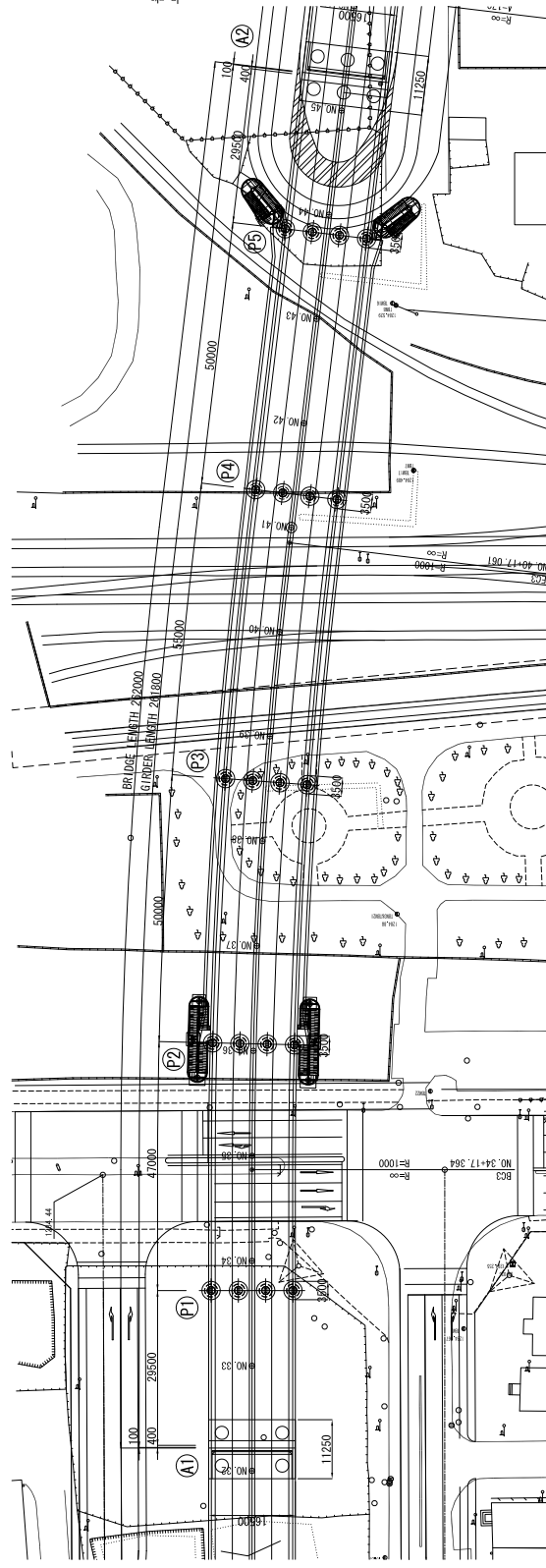
TYPICAL CROSS SECTION OF SUPER  
STRUCTURE (SCALE: 1/300)



TYPICAL CROSS SECTION OF PIER  
(SCALE: 1/300)



PROFILE  
(SCALE: 1/1000)

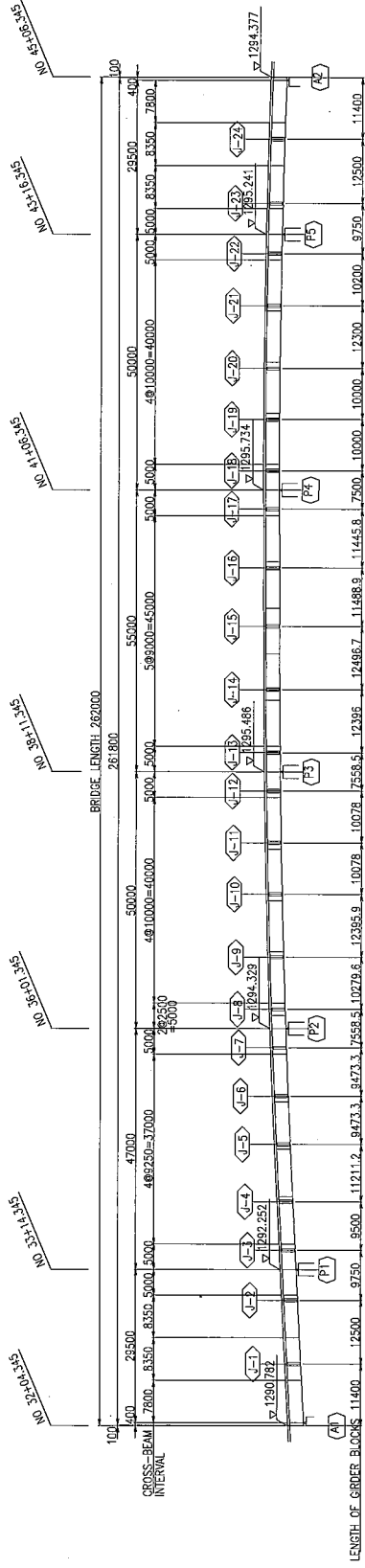


PLAN  
(SCALE: 1/1000)

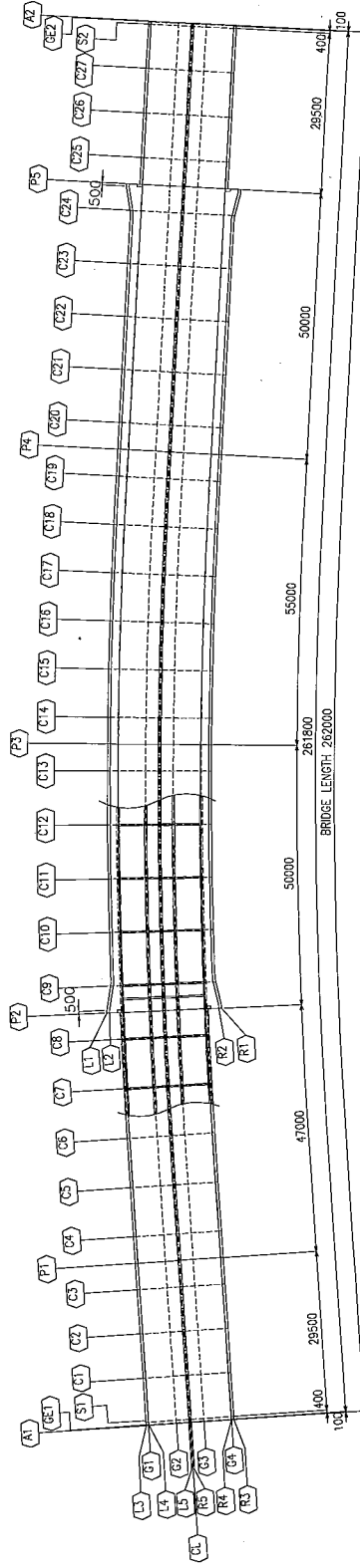
<p>BASIC DESIGN STUDY ON THE PROJECT FOR CONSTRUCTION OF RAILWAY FLY-OVER IN ULAANBAATAR CITY</p>	<p>MINISTRY OF ROAD, TRANSPORT AND TOURISM, MONGOLIA</p>	<p>JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY CTI Engineering International Co., Ltd.</p>	<p>TITLE: GENERAL LAYOUT OF BRIDGE</p>	<p>SCALE AS SHOWN</p>	<p>Drawing No. BD-1</p>
---	--	---	--	---------------------------	-----------------------------

# DETAIL OF SUPER STRUCTURE

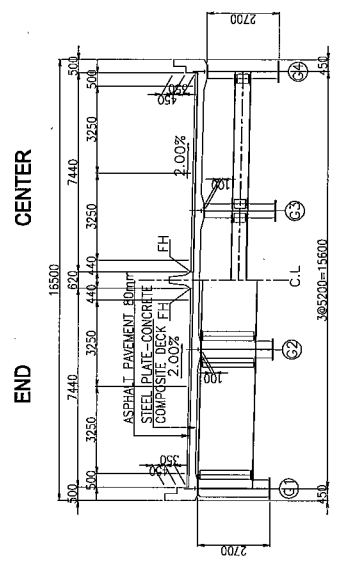
PROFILE (SCALE: 1/1000)



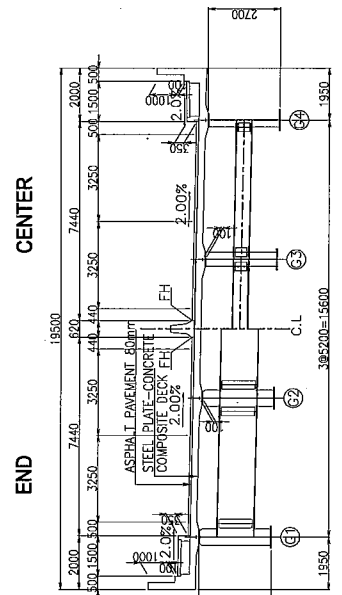
PLAN (SCALE: 1/1000)



CROSS-SECTION (A1-P2,P5-A2)  
(SCALE: 1/200)



CROSS-SECTION (P2-P5)  
(SCALE: 1/200)



BASIC DESIGN STUDY  
ON THE PROJECT FOR CONSTRUCTION OF  
RAILWAY FLY-OVER IN ULAANBAATAR CITY

MINISTRY OF ROAD, TRANSPORT AND  
TOURISM, MONGOLIA

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY  
CTI Engineering International Co., Ltd.

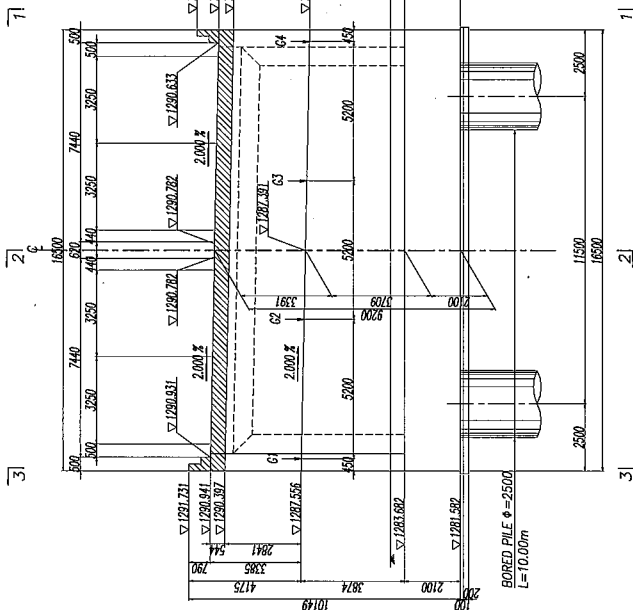
TITLE:  
DETAIL OF SUPER STRUCTURE

SCALE  
AS SHOWN

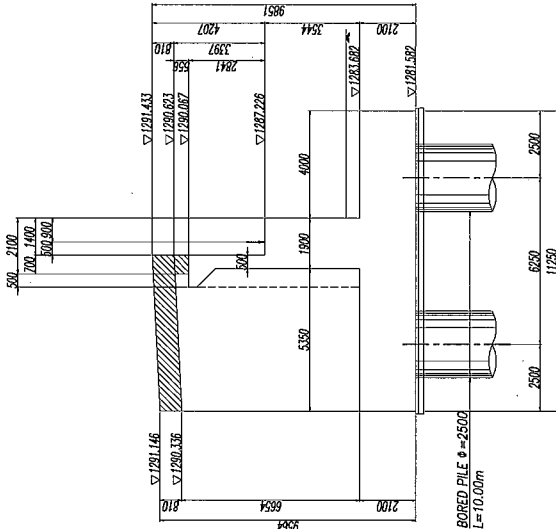
Drawing No.  
BD 2

# DETAIL OF ABUTMENT (A1)

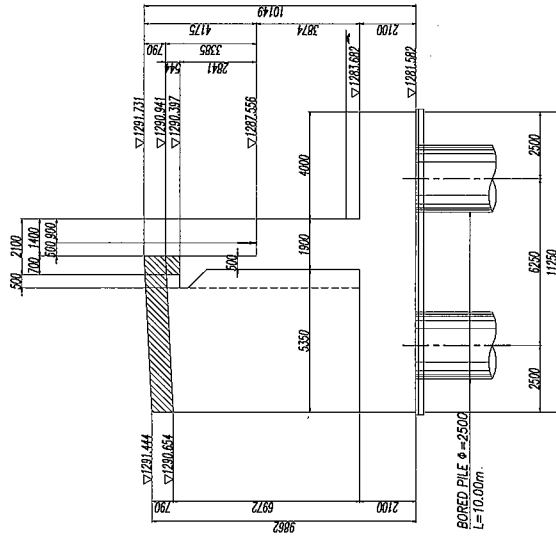
ELEVATION



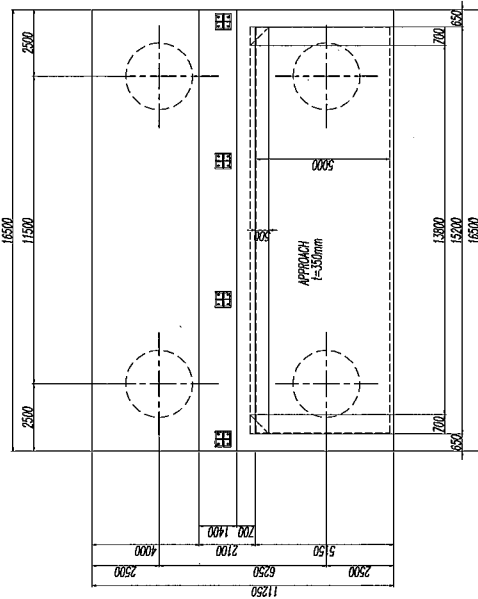
SECTION 1-1



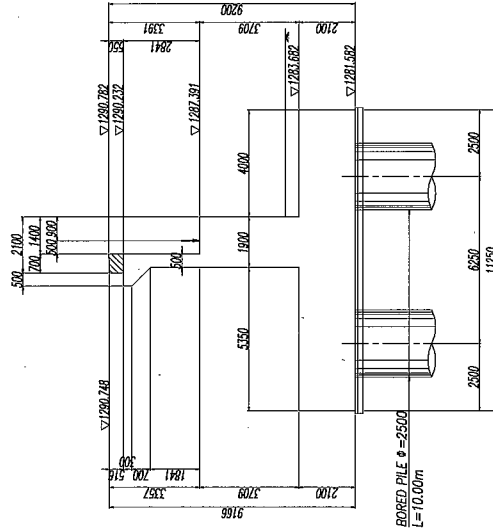
SECTION 3-3



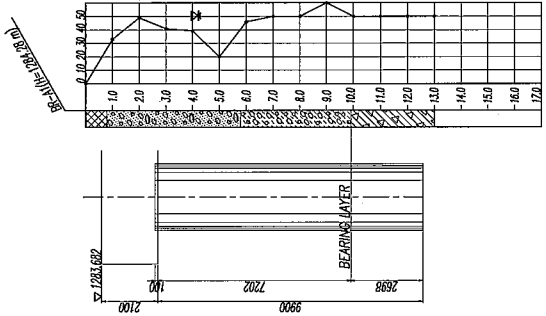
PLAN



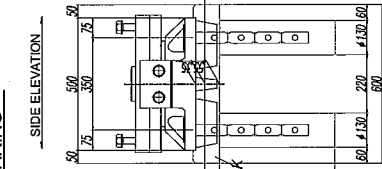
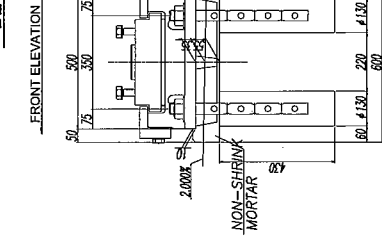
SECTION 2-2



BORING LOG



DETAILS OF BEARING



BASIC DESIGN STUDY  
ON THE PROJECT FOR CONSTRUCTION OF  
RAILWAY FLY-OVER IN ULAANBAATAR CITY

MINISTRY OF ROAD, TRANSPORT AND  
TOURISM, MONGOLIA

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY  
CTI Engineering International Co., Ltd.

TITLE:  
DETAIL OF ABUTMENT(A1)

SCALE  
S=1:200

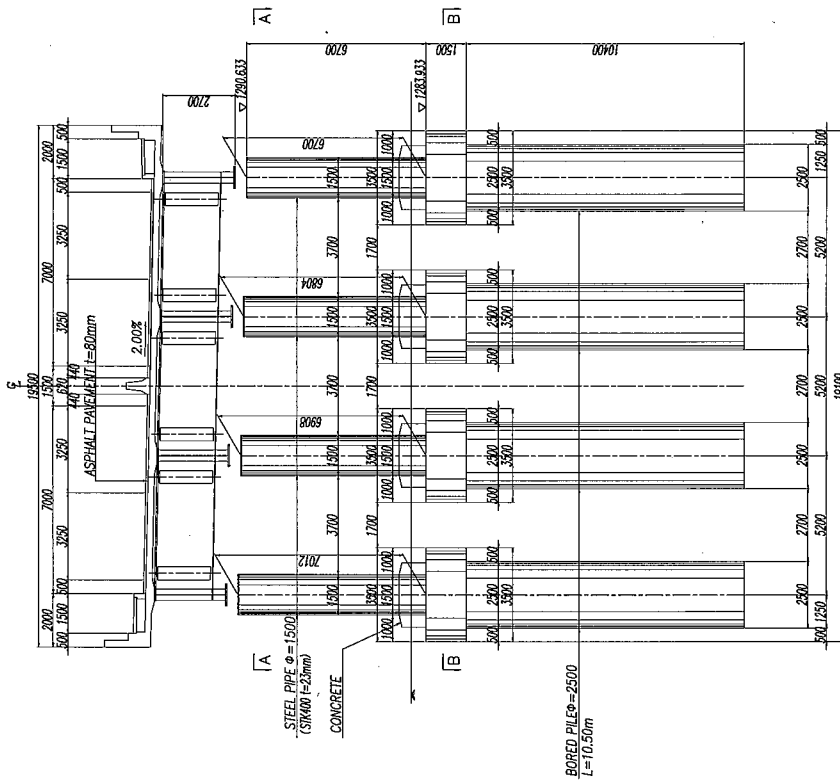
Drawing No.  
BD-3



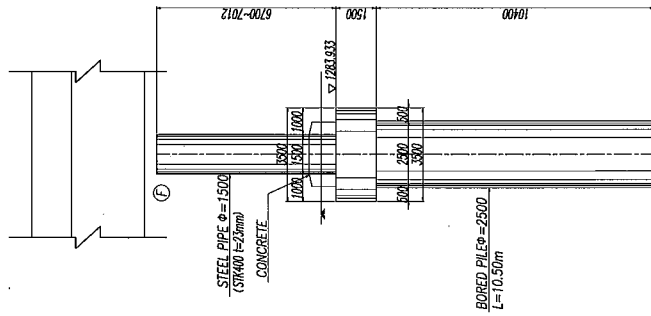


# DETAIL OF PIER (P2)

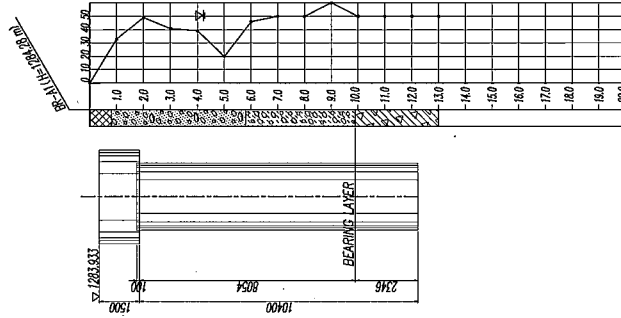
ELEVATION  
(SCALE: 1/200)



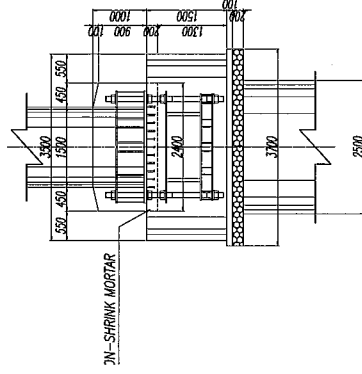
SECTION  
(SCALE: 1/200)



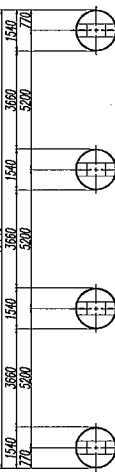
BORING LOG



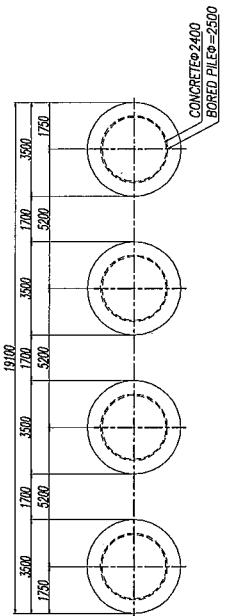
DETAIL OF ANCHOR  
(SCALE: 1/100)



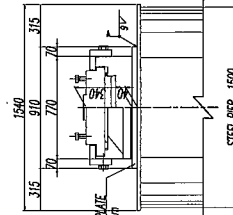
DETAILS OF BORING  
(SCALE: 1/100)



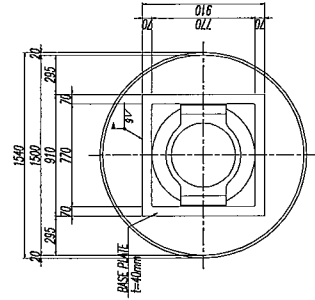
SECTION B-B  
(SCALE: 1/200)



CROSS-SECTION



PLAN



BASIC DESIGN STUDY  
ON THE PROJECT FOR CONSTRUCTION OF  
RAIL WAY FLY-OVER IN ULAANBAATAR CITY

MINISTRY OF ROAD, TRANSPORT AND  
TOURISM, MONGOLIA

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY  
CTI Engineering International Co., Ltd.

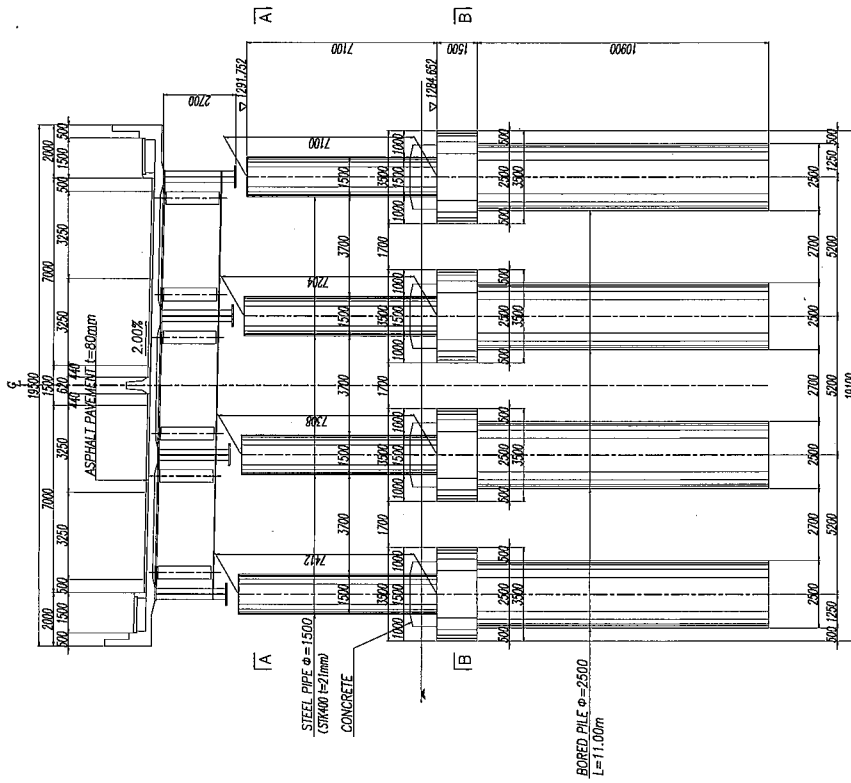
TITLE:  
DETAIL OF PIER (P2)

SCALE  
AS SHOWN

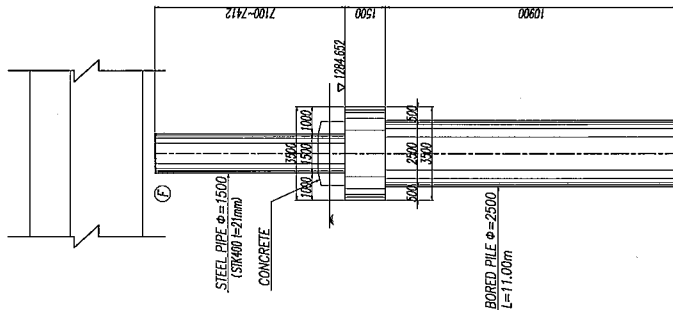
Drawing No.  
BD-5

# DETAIL OF PIER (P3)

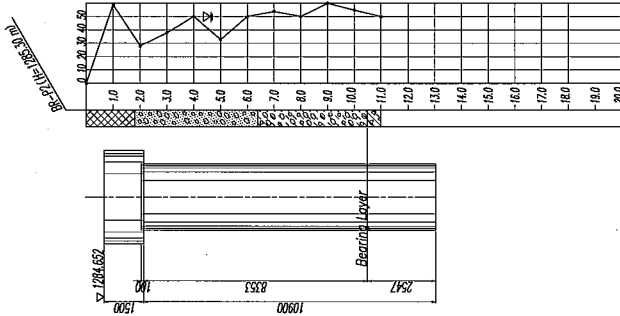
ELEVATION  
(SCALE: 1/2000)



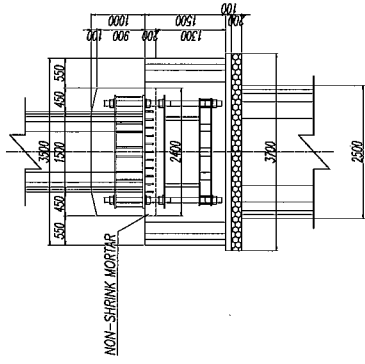
SECTION  
(SCALE: 1/2000)



BORING LOG

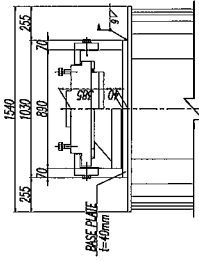


DETAIL OF ANCHOR  
(SCALE: 1/100)

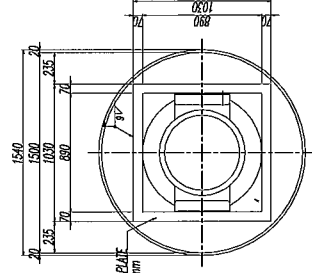


DETAILS OF BEARING  
(SCALE: 1/400)

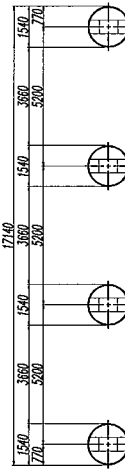
CROSS-SECTION



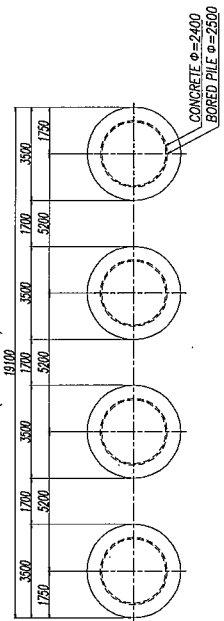
PLAN



SECTION A-A  
(SCALE: 1/2000)



SECTION B-B  
(SCALE: 1/2000)



BASIC DESIGN STUDY  
ON THE PROJECT FOR CONSTRUCTION OF  
RAILWAY FLY-OVER IN ULAANBAATAR CITY

MINISTRY OF ROAD, TRANSPORT AND  
TOURISM, MONGOLIA

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY  
CTI Engineering International Co., Ltd.

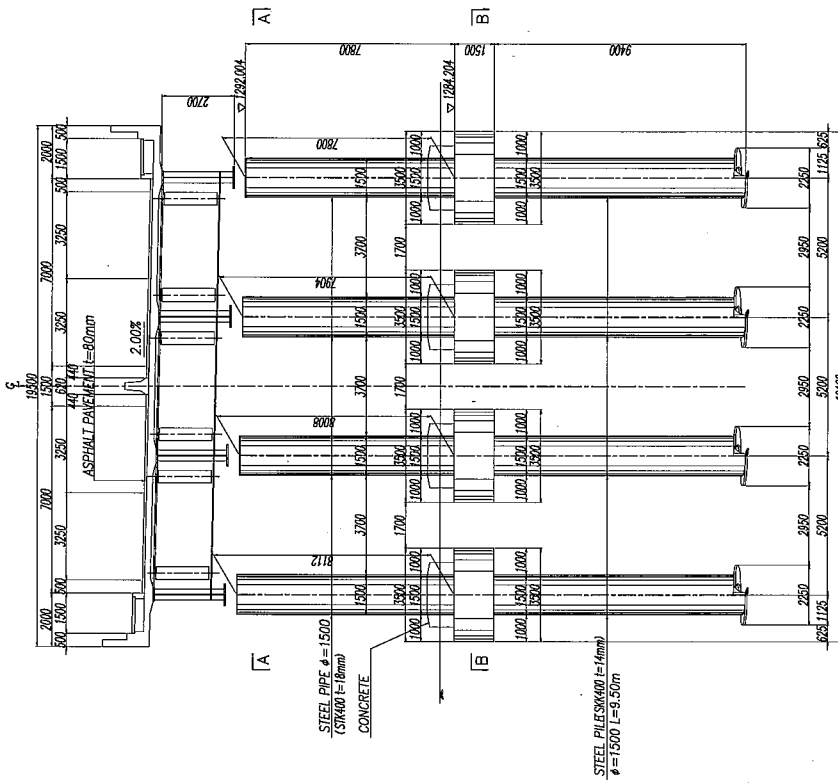
TITLE:  
DETAIL OF PIER P3

SCALE  
AS SHOWN

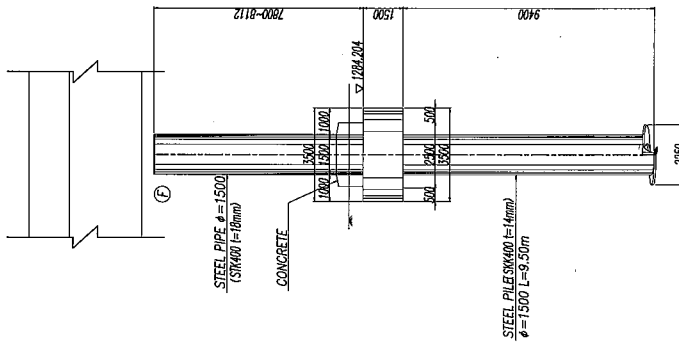
Drawing No.  
BD-6

# DETAIL OF PIER (P4)

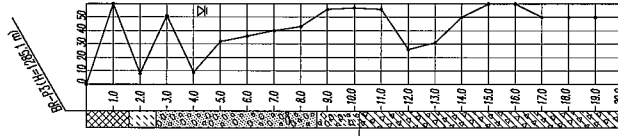
ELEVATION  
(SCALE: 1/200)



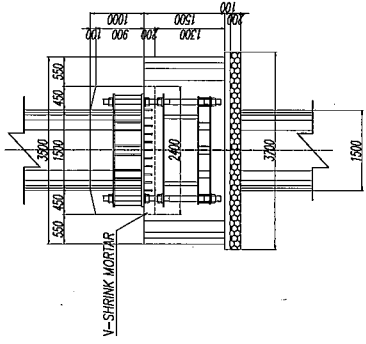
SECTION  
(SCALE: 1/200)



BORING LOG

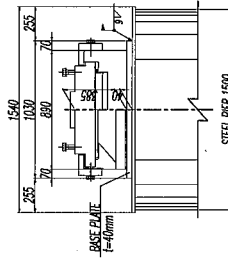


DETAIL OF ANCHOR  
(SCALE: 1/100)

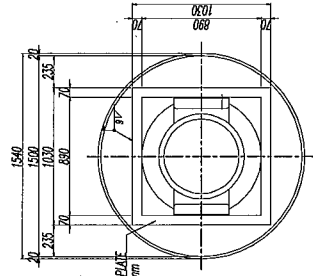


DETAILS OF BEARING  
(SCALE: 1/40)

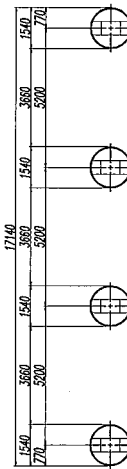
CROSS-SECTION



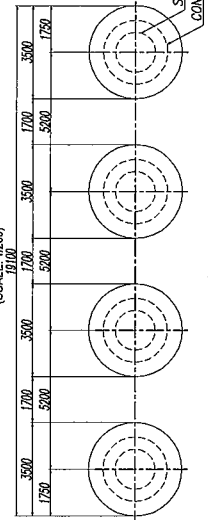
PLAN



SECTION A-A  
(SCALE: 1/200)



SECTION B-B  
(SCALE: 1/200)



BASIC DESIGN STUDY  
ON THE PROJECT FOR CONSTRUCTION OF  
RAILWAY FLY-OVER IN ULAANBAATAR CITY

MINISTRY OF ROAD, TRANSPORT AND  
TOURISM, MONGOLIA

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY  
CTI Engineering International Co., Ltd.

TITLE:  
DETAIL OF PIER (P4)

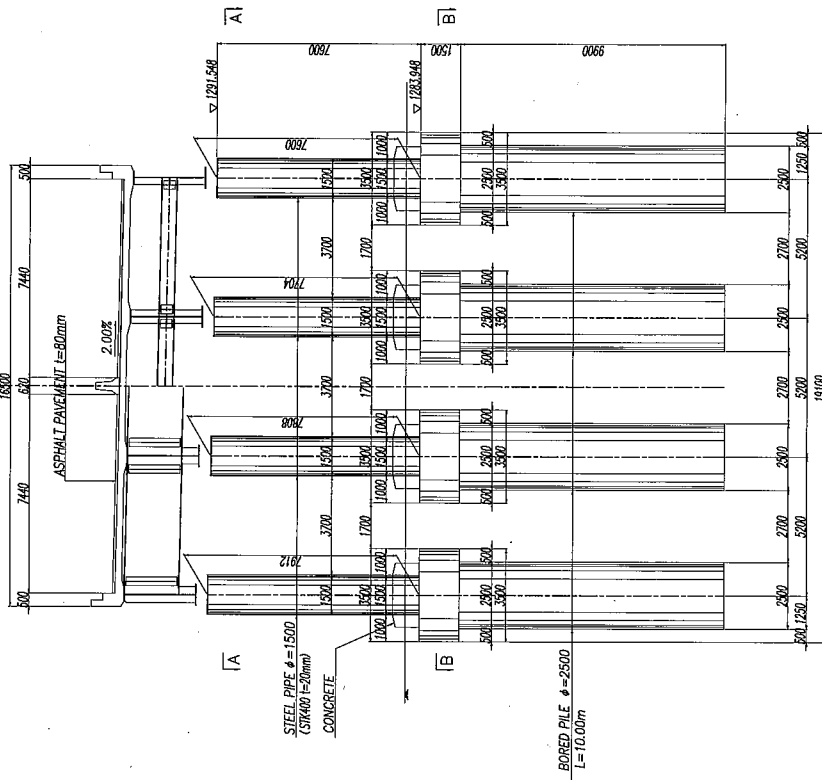
SCALE  
AS SHOWN

Drawing No.  
BD-7

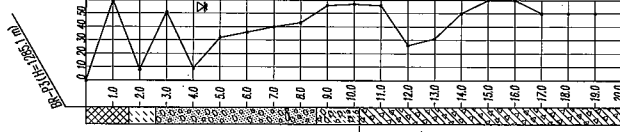
# DETAIL OF PIER (P5)

**ELEVATION**  
(SCALE: 1/200)

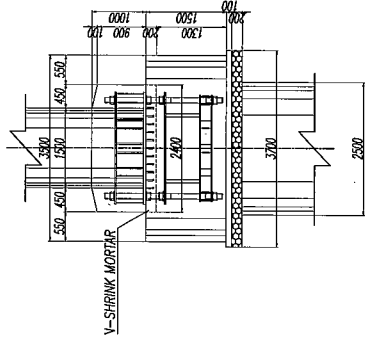
**SECTION**  
(SCALE: 1/200)



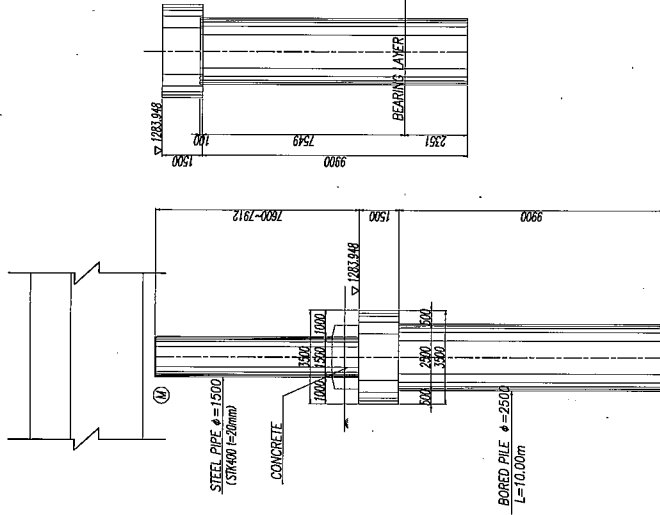
**BORING LOG**



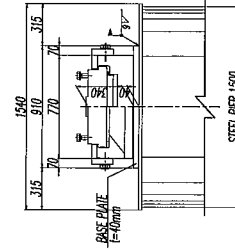
**DETAIL OF ANCHOR**  
(SCALE: 1/100)



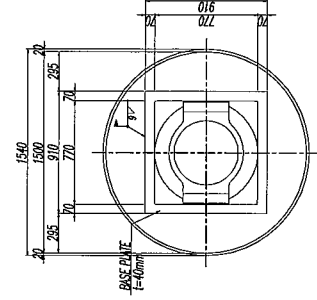
**DETAILS OF BEARING**  
(SCALE: 1/40)



**CROSS-SECTION**



**PLAN**



BASIC DESIGN STUDY  
ON THE PROJECT FOR CONSTRUCTION OF  
RAILWAY FLY-OVER IN ULAANBAATAR CITY

MINISTRY OF ROAD, TRANSPORT AND  
TOURISM, MONGOLIA

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY  
CTI Engineering International Co., Ltd.

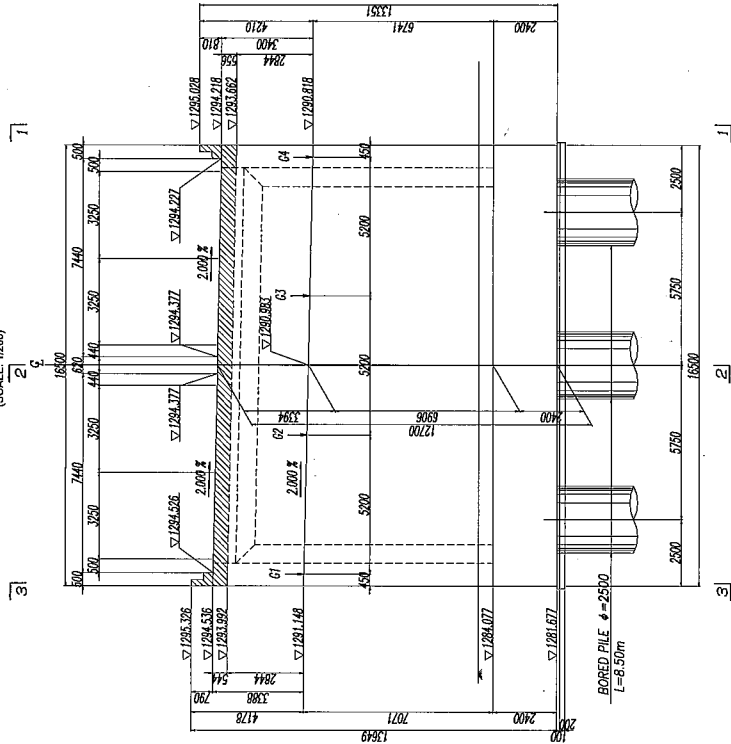
TITLE:  
Detail of Pier P5

SCALE  
AS SHOWN

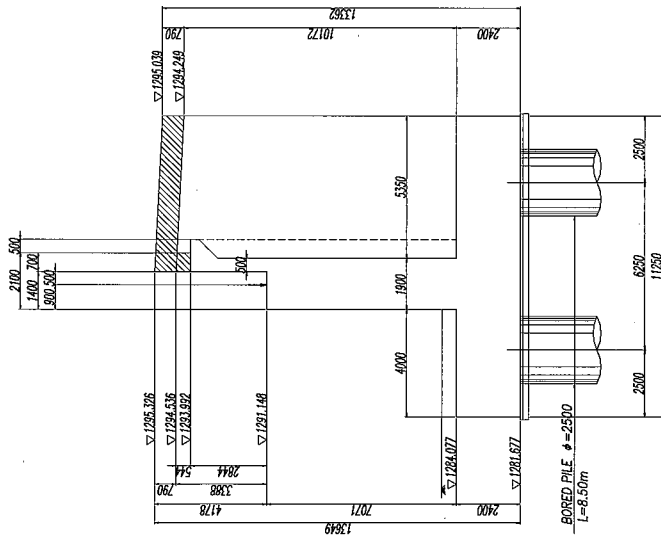
Drawing No.  
BD-8

# DETAIL OF ABUTMENT (A2)

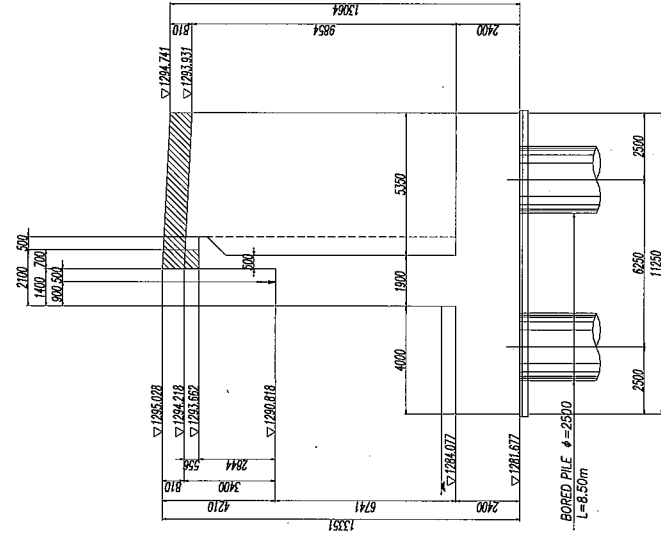
ELEVATION  
(SCALE: 1:200)



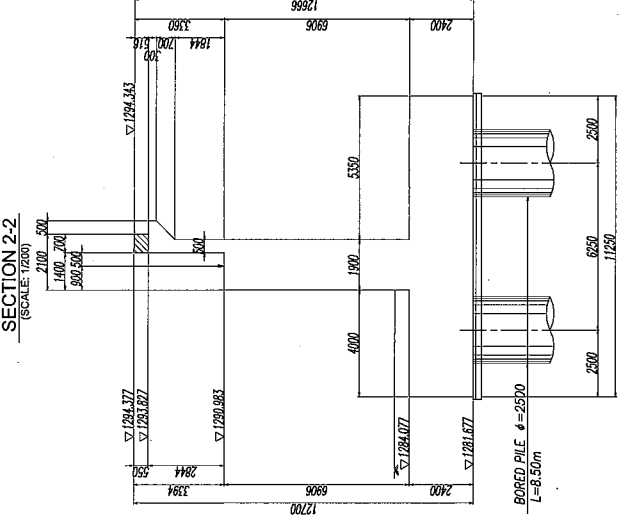
SECTION 3-3  
(SCALE: 1:200)



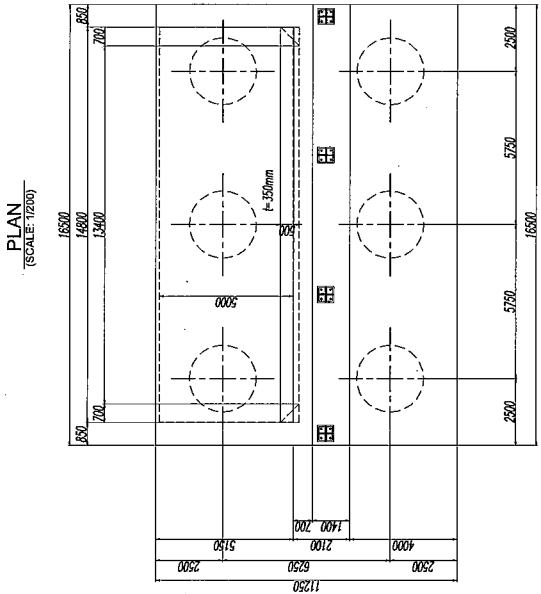
SECTION 1-1  
(SCALE: 1:200)



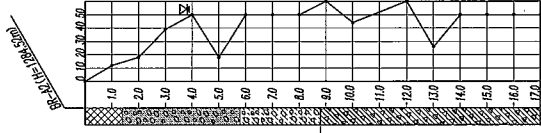
SECTION 2-2  
(SCALE: 1:200)



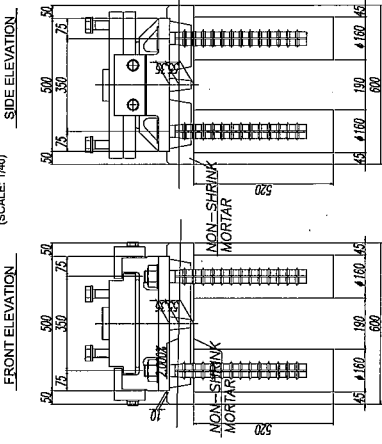
PLAN  
(SCALE: 1:200)



BORING LOG



DETAILS OF BEARING



BASIC DESIGN STUDY  
ON THE PROJECT FOR CONSTRUCTION OF  
RAILWAY FLY-OVER IN ULAANBAATAR CITY

MINISTRY OF ROAD, TRANSPORT AND  
TOURISM, MONGOLIA

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY  
CTI Engineering International Co., Ltd.

TITLE:  
DETAIL OF ABUTMENT (A2)

SCALE  
S=1:200  
S=1:40

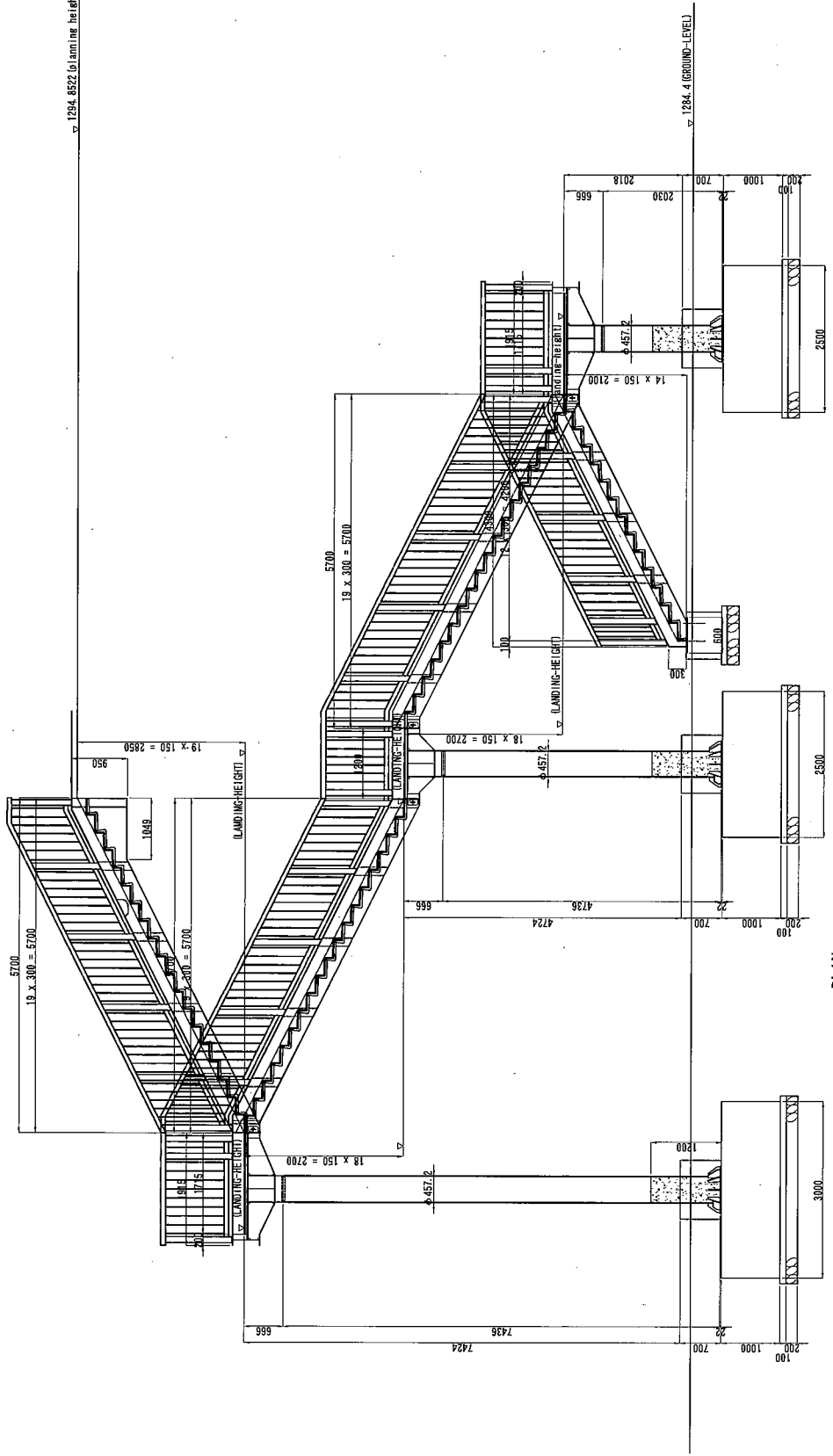
Drawing No.  
BD-9

# DETAIL OF STAIRCASE (1)

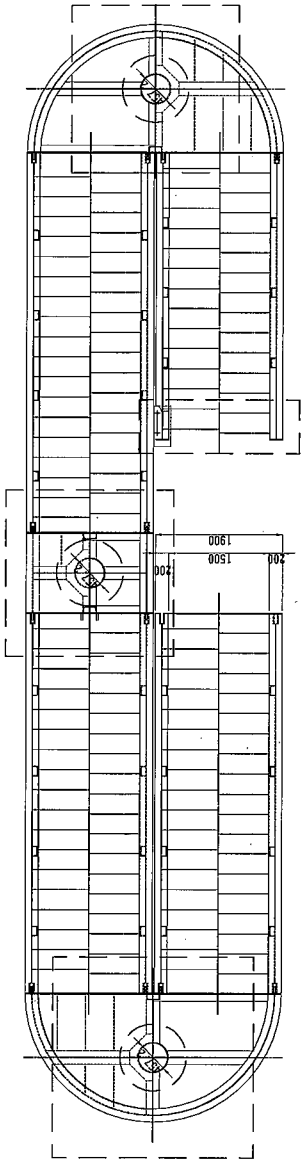
P2 NORTH-SIDE

PROFILE

A



PLAN



1284.8522 (to laminae the left)

1284.4 (GROUND-LEVEL)

BASIC DESIGN STUDY  
ON THE PROJECT FOR CONSTRUCTION OF  
RAILWAY FLY-OVER IN ULAANBAATAR CITY

MINISTRY OF ROAD, TRANSPORT AND  
TOURISM, MONGOLIA

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY  
CTI Engineering International Co., Ltd.

TITLE:  
DETAIL OF STAIRCASE (1)

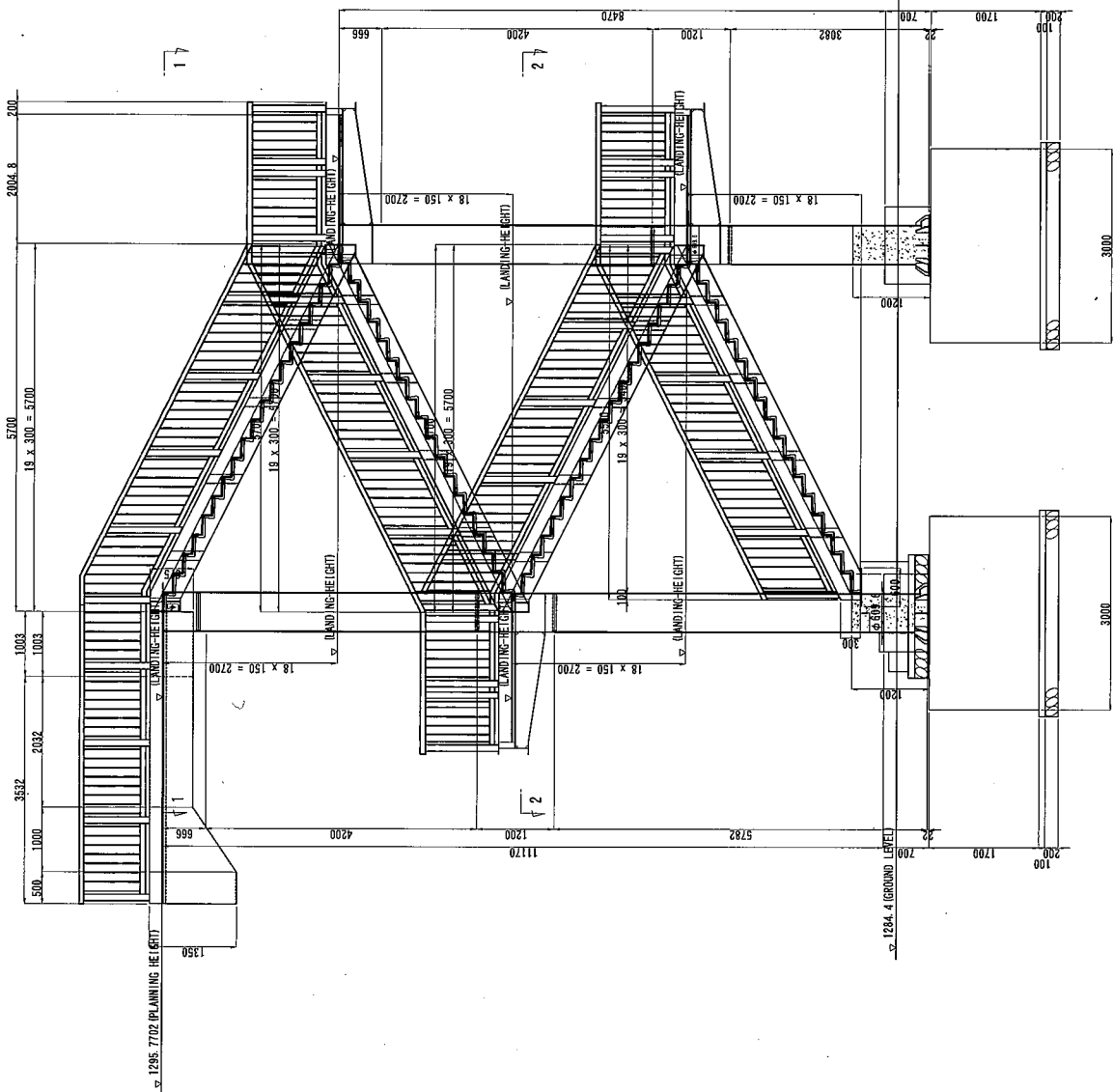
SCALE  
S=1:80

Drawing No.  
BD-10

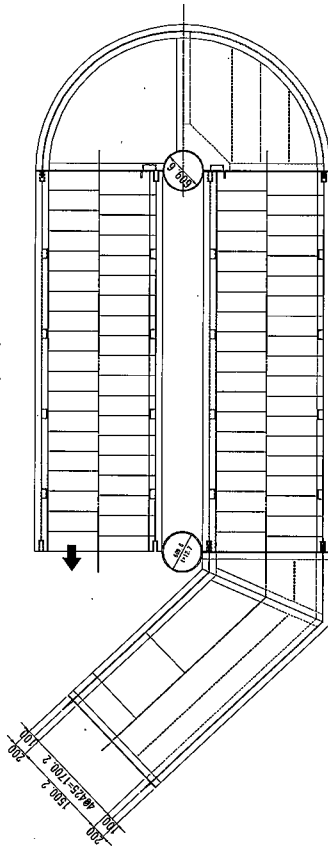
# DETAIL OF STAIRCASE (2)

P5 (SOUTH-SIDE)  
C

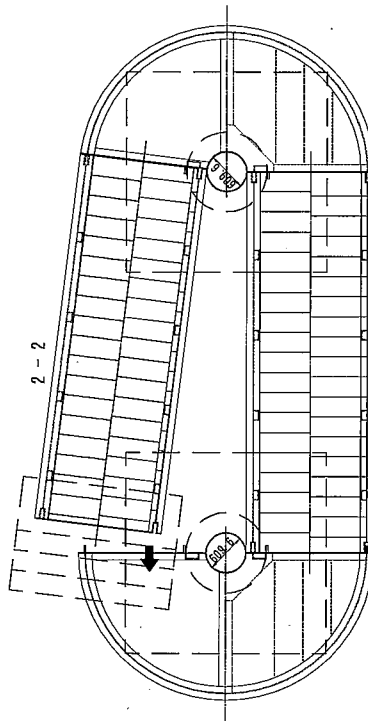
PROFILE



PLAN  
1-1



2-2



BASIC DESIGN STUDY  
ON THE PROJECT FOR CONSTRUCTION OF  
RAILWAY FLY-OVER IN ULAANBAATAR CITY

MINISTRY OF ROAD, TRANSPORT AND  
TOURISM, MONGOLIA

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY  
CTI Engineering International Co., Ltd.

TITLE:  
DETAIL OF STAIRCASE (2)

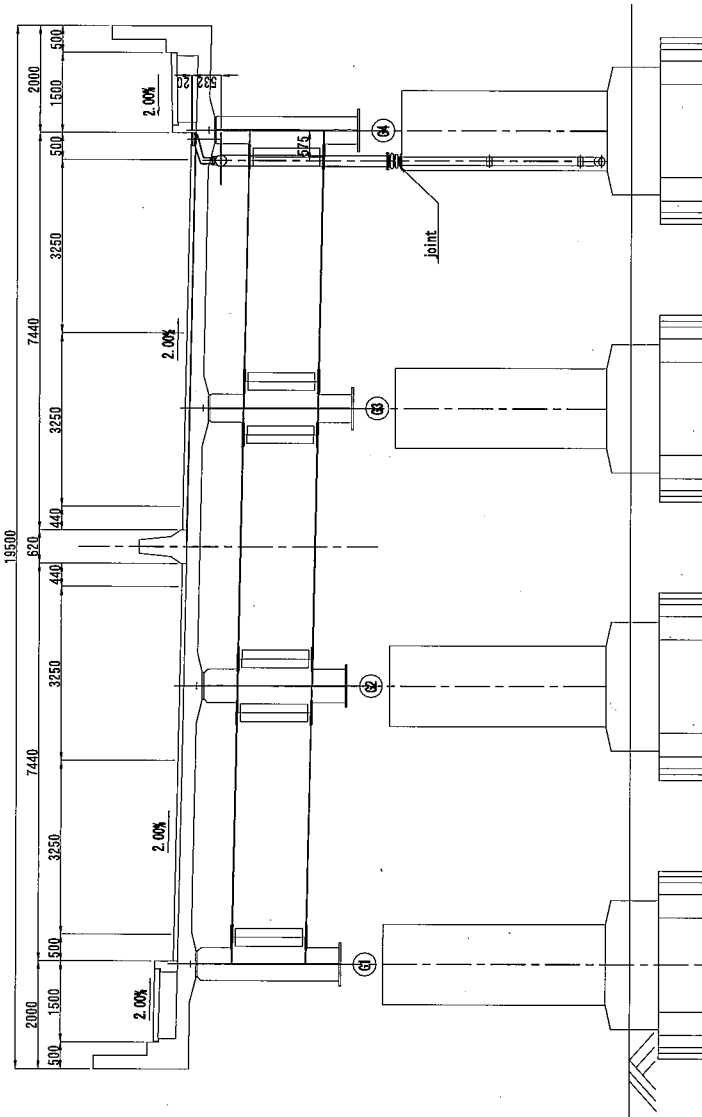
SCALE  
S=1:80

Drawing No.  
BD-11

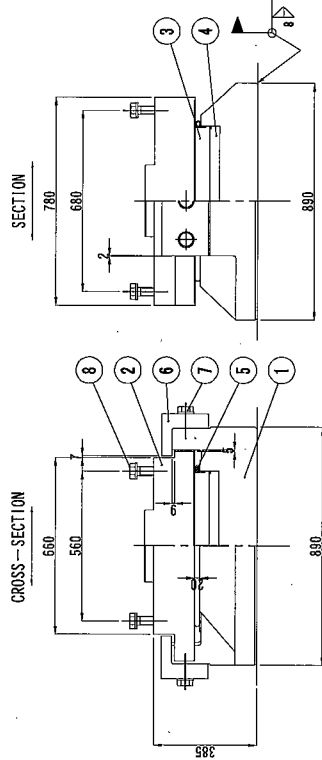


# ACCESSORY OF BRIDGE

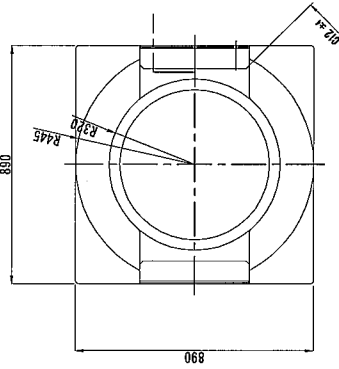
DETAIL OF DRAIN DRAWING (S=1/100)



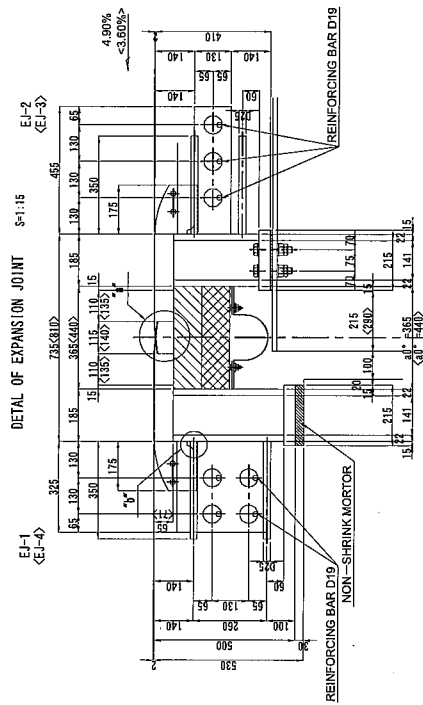
DETAIL OF BEARING S=1:20



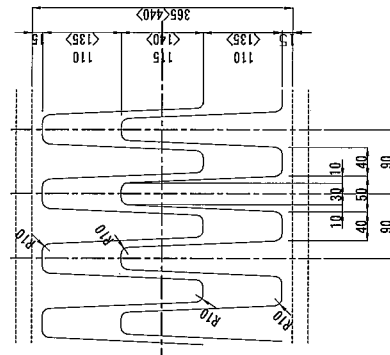
PLAN



DETAIL OF EXPANSION JOINT S=1:15



DETAIL OF FACE-PLATE S=1:10



BASIC DESIGN STUDY  
 ON THE PROJECT FOR CONSTRUCTION OF  
 RAILWAY FLY-OVER IN ULAANBAATAR CITY

MINISTRY OF ROAD, TRANSPORT AND  
 TOURISM, MONGOLIA

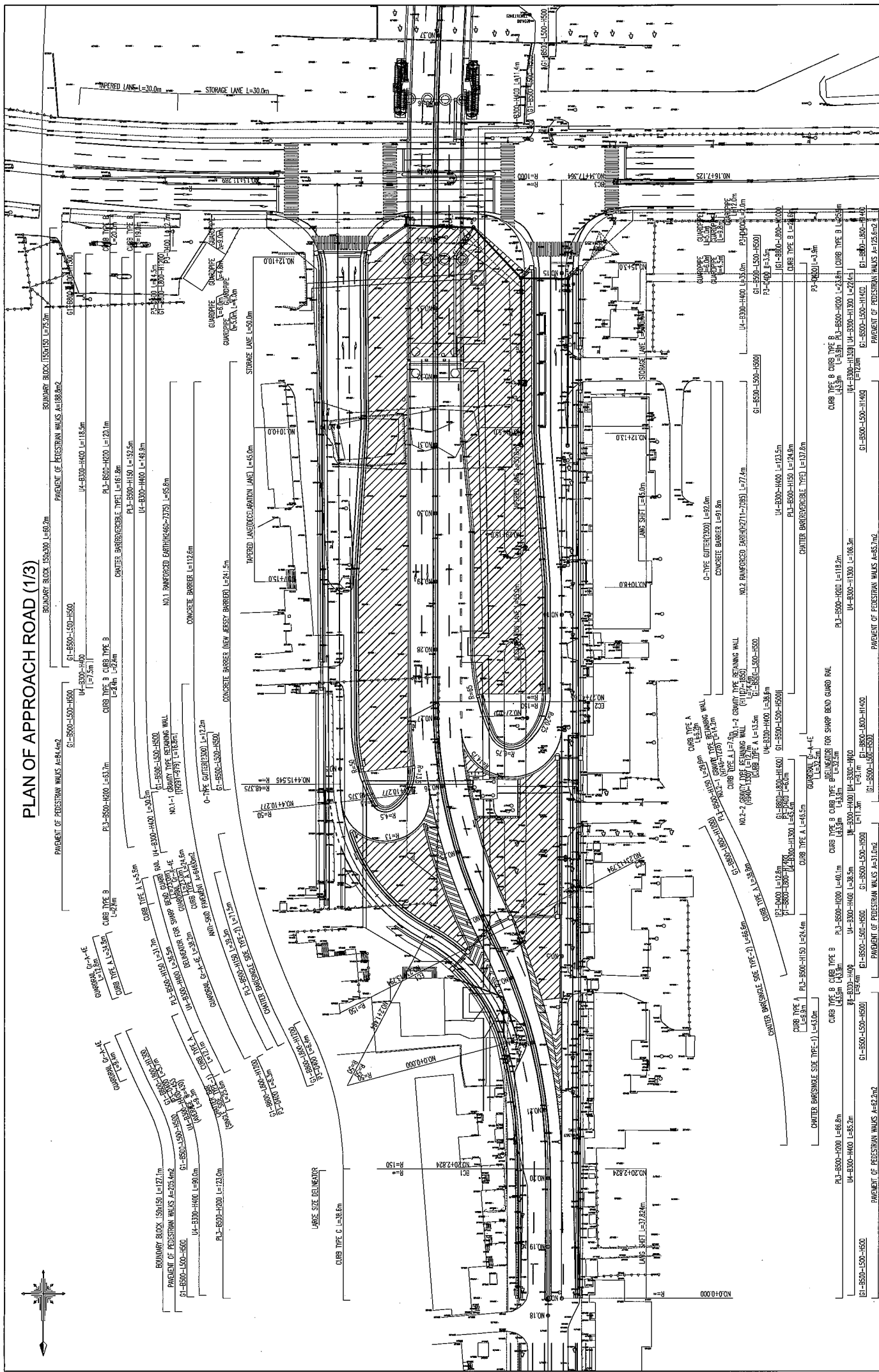
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY  
 CTI Engineering International Co., Ltd.

TITLE:  
 ACCESSORY OF BRIDGE

SCALE  
 AS SHOWN

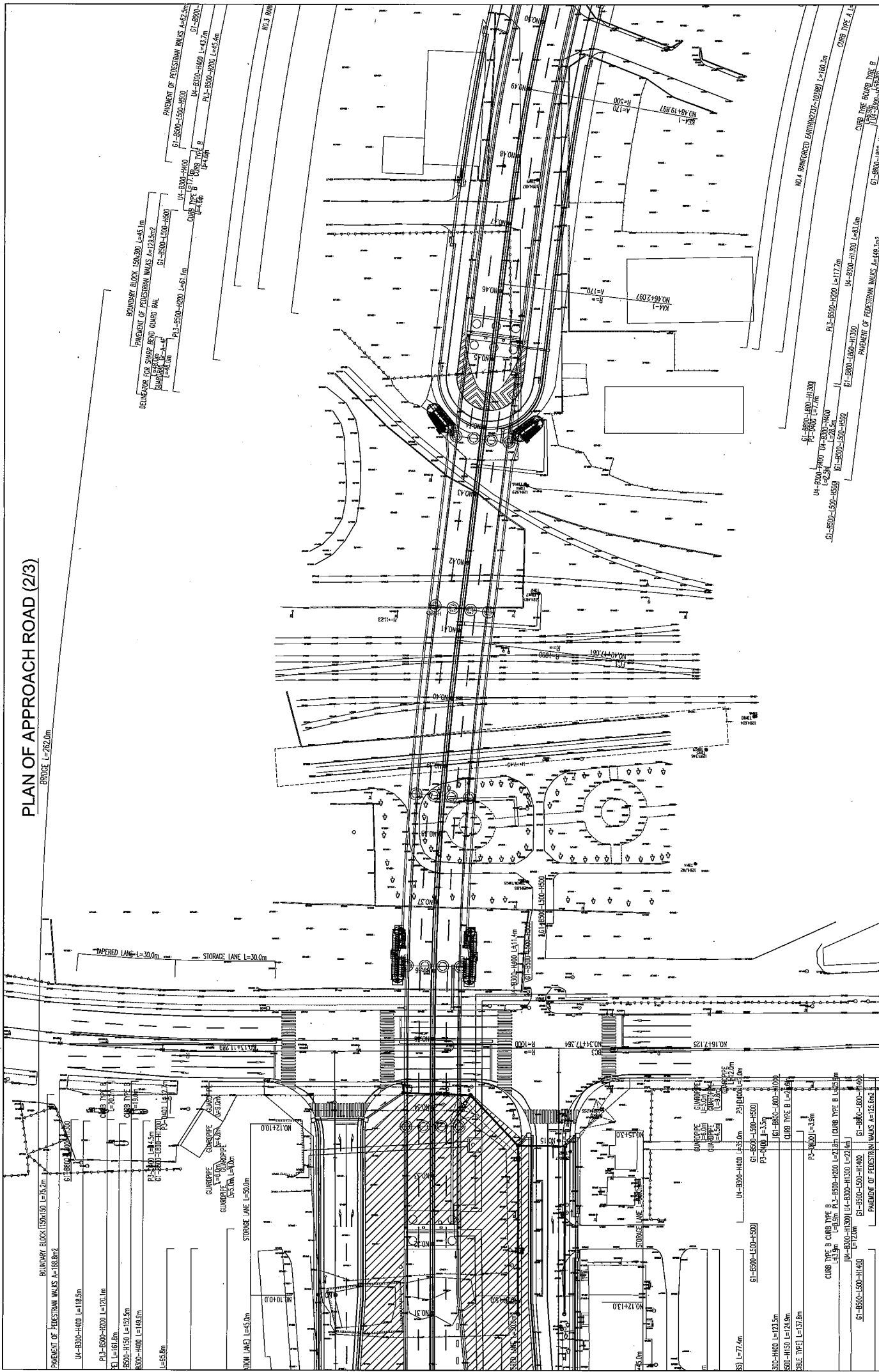
Drawing No.  
 BD-12

**PLAN OF APPROACH ROAD (1/3)**



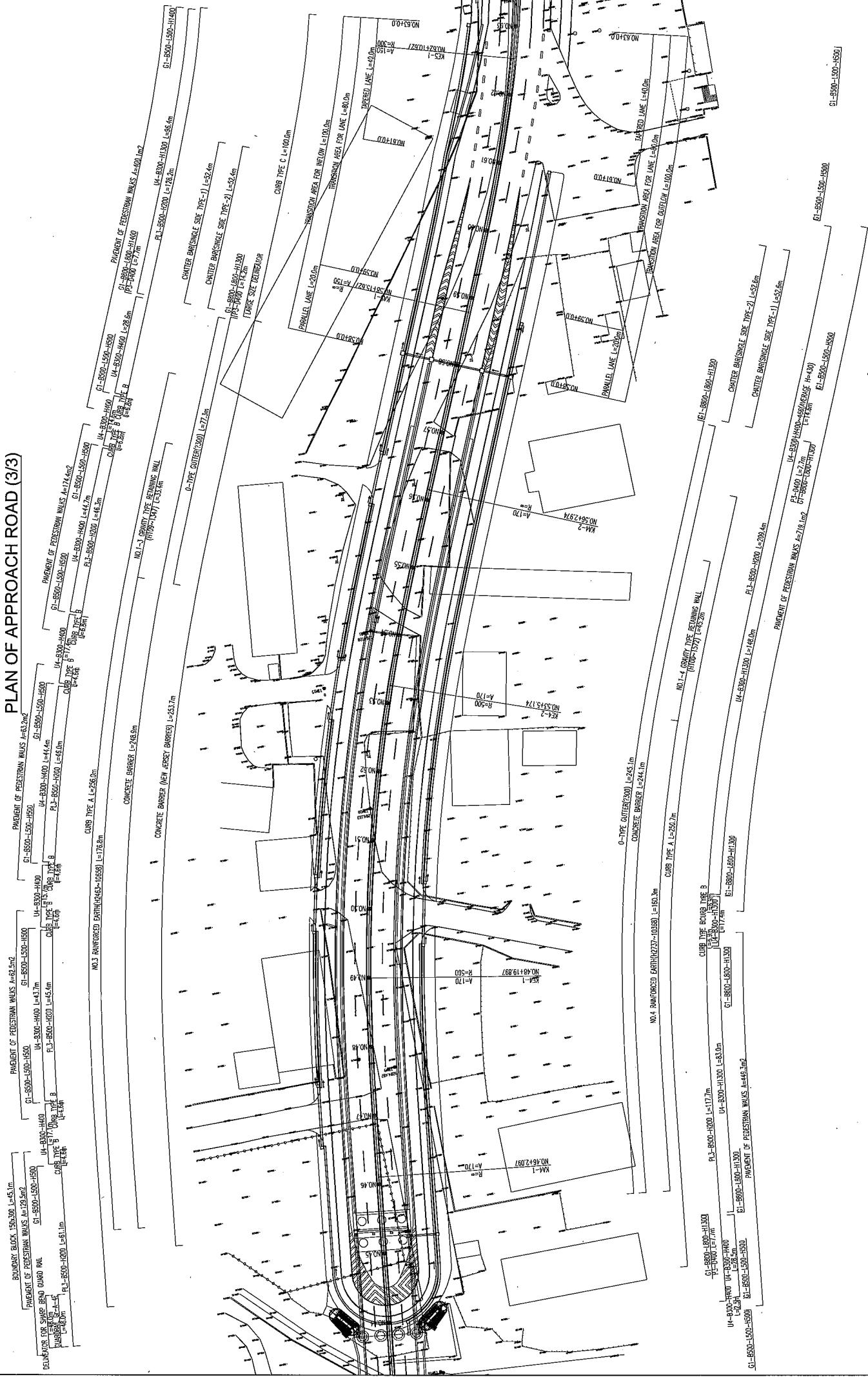
<p><b>BASIC DESIGN STUDY ON THE PROJECT FOR CONSTRUCTION OF RAILWAY FLY-OVER IN ULAANBAATAR CITY</b></p>	<p><b>MINISTRY OF ROAD, TRANSPORT AND TOURISM, MONGOLIA</b></p>	<p><b>JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY CTI Engineering International Co., Ltd.</b></p>	<p>TITLE: <b>PLAN OF APPROACH ROAD (1/3)</b></p>	<p>SCALE <b>S=1:1000</b></p>	<p>Drawing No. <b>BD-13</b></p>
			<p>PAVEMENT OF PEDESTRIAN WALKS A=23.0m P.1-8500-H100 L=46.8m U.4-8500-H100 L=118.5m C.1-8500-H100 L=118.5m C.2-8500-H100 L=118.5m C.3-8500-H100 L=118.5m C.4-8500-H100 L=118.5m C.5-8500-H100 L=118.5m C.6-8500-H100 L=118.5m C.7-8500-H100 L=118.5m C.8-8500-H100 L=118.5m C.9-8500-H100 L=118.5m C.10-8500-H100 L=118.5m C.11-8500-H100 L=118.5m C.12-8500-H100 L=118.5m C.13-8500-H100 L=118.5m C.14-8500-H100 L=118.5m C.15-8500-H100 L=118.5m C.16-8500-H100 L=118.5m C.17-8500-H100 L=118.5m C.18-8500-H100 L=118.5m C.19-8500-H100 L=118.5m C.20-8500-H100 L=118.5m C.21-8500-H100 L=118.5m C.22-8500-H100 L=118.5m C.23-8500-H100 L=118.5m C.24-8500-H100 L=118.5m C.25-8500-H100 L=118.5m C.26-8500-H100 L=118.5m C.27-8500-H100 L=118.5m C.28-8500-H100 L=118.5m C.29-8500-H100 L=118.5m C.30-8500-H100 L=118.5m C.31-8500-H100 L=118.5m C.32-8500-H100 L=118.5m C.33-8500-H100 L=118.5m C.34-8500-H100 L=118.5m C.35-8500-H100 L=118.5m C.36-8500-H100 L=118.5m C.37-8500-H100 L=118.5m C.38-8500-H100 L=118.5m C.39-8500-H100 L=118.5m C.40-8500-H100 L=118.5m C.41-8500-H100 L=118.5m C.42-8500-H100 L=118.5m C.43-8500-H100 L=118.5m C.44-8500-H100 L=118.5m C.45-8500-H100 L=118.5m C.46-8500-H100 L=118.5m C.47-8500-H100 L=118.5m C.48-8500-H100 L=118.5m C.49-8500-H100 L=118.5m C.50-8500-H100 L=118.5m C.51-8500-H100 L=118.5m C.52-8500-H100 L=118.5m C.53-8500-H100 L=118.5m C.54-8500-H100 L=118.5m C.55-8500-H100 L=118.5m C.56-8500-H100 L=118.5m C.57-8500-H100 L=118.5m C.58-8500-H100 L=118.5m C.59-8500-H100 L=118.5m C.60-8500-H100 L=118.5m C.61-8500-H100 L=118.5m C.62-8500-H100 L=118.5m C.63-8500-H100 L=118.5m C.64-8500-H100 L=118.5m C.65-8500-H100 L=118.5m C.66-8500-H100 L=118.5m C.67-8500-H100 L=118.5m C.68-8500-H100 L=118.5m C.69-8500-H100 L=118.5m C.70-8500-H100 L=118.5m C.71-8500-H100 L=118.5m C.72-8500-H100 L=118.5m C.73-8500-H100 L=118.5m C.74-8500-H100 L=118.5m C.75-8500-H100 L=118.5m C.76-8500-H100 L=118.5m C.77-8500-H100 L=118.5m C.78-8500-H100 L=118.5m C.79-8500-H100 L=118.5m C.80-8500-H100 L=118.5m C.81-8500-H100 L=118.5m C.82-8500-H100 L=118.5m C.83-8500-H100 L=118.5m C.84-8500-H100 L=118.5m C.85-8500-H100 L=118.5m C.86-8500-H100 L=118.5m C.87-8500-H100 L=118.5m C.88-8500-H100 L=118.5m C.89-8500-H100 L=118.5m C.90-8500-H100 L=118.5m C.91-8500-H100 L=118.5m C.92-8500-H100 L=118.5m C.93-8500-H100 L=118.5m C.94-8500-H100 L=118.5m C.95-8500-H100 L=118.5m C.96-8500-H100 L=118.5m C.97-8500-H100 L=118.5m C.98-8500-H100 L=118.5m C.99-8500-H100 L=118.5m C.100-8500-H100 L=118.5m</p>		

PLAN OF APPROACH ROAD (2/3)



<p>TITLE:</p> <p>PLAN OF APPROACH ROAD (2/3)</p>	<p>SCALE</p> <p>S=1:1000</p>	<p>Drawing No.</p> <p>BD-14</p>
<p>JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY</p> <p>CTI Engineering International Co., Ltd.</p>	<p>MINISTRY OF ROAD, TRANSPORT AND TOURISM, MONGOLIA</p>	<p>BASIC DESIGN STUDY</p> <p>ON THE PROJECT FOR CONSTRUCTION OF RAILWAY FLY-OVER IN ULAANBAATAR CITY</p>

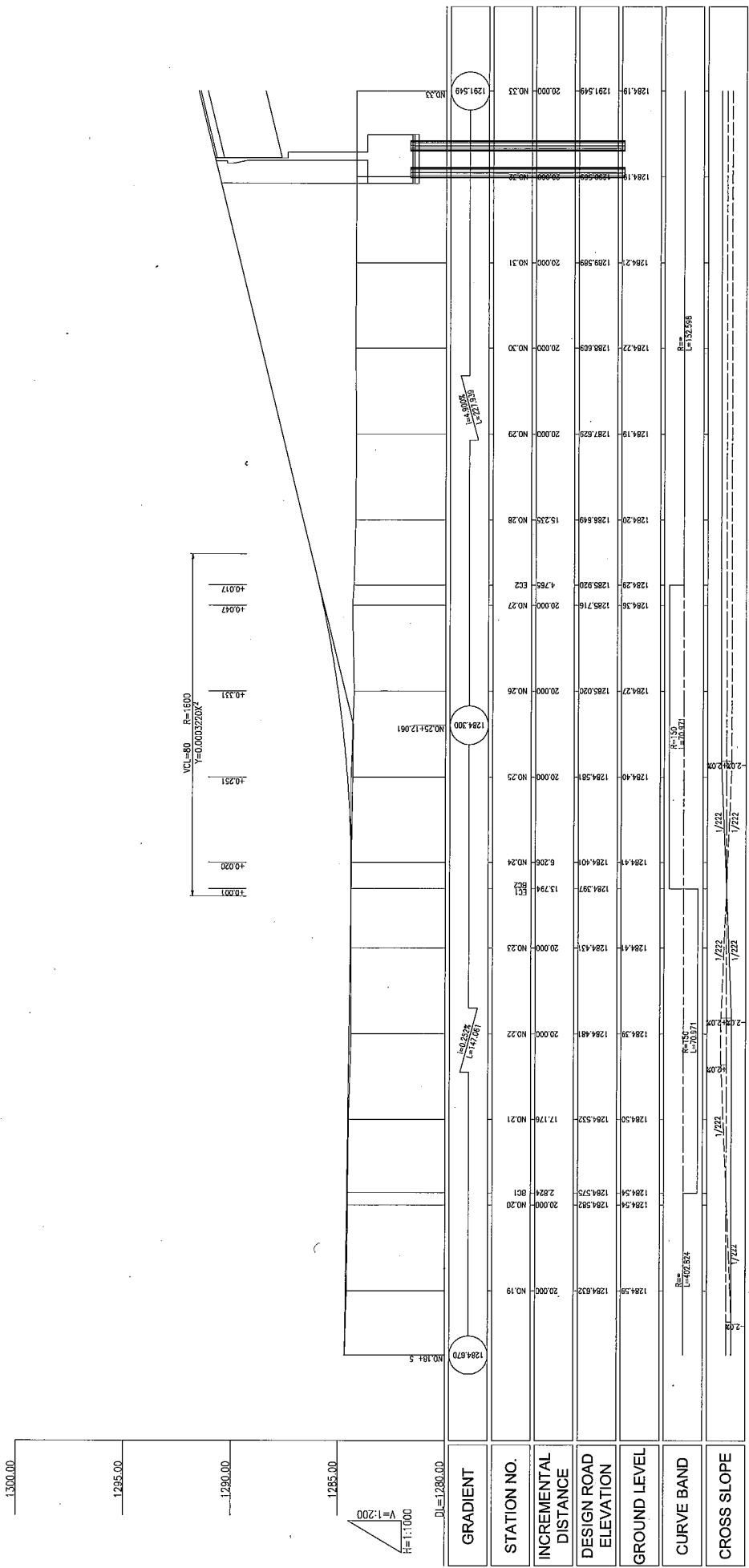
PLAN OF APPROACH ROAD (3/3)



Drawing No.	BD-15
SCALE	S=1:1000
TITLE:	PLAN OF APPROACH ROAD (3/3)
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	CTI Engineering International Co., Ltd.
MINISTRY OF ROAD, TRANSPORT AND TOURISM, MONGOLIA	BASIC DESIGN STUDY ON THE PROJECT FOR CONSTRUCTION OF RAILWAY FLY-OVER IN ULAANBAATAR CITY

# PROFILE OF MAIN ROAD (1/3)

S,V=1:200,H=1:1000



BASIC DESIGN STUDY  
ON THE PROJECT FOR CONSTRUCTION OF  
RAILWAY FLY-OVER IN ULAANBAATAR CITY

MINISTRY OF ROAD, TRANSPORT AND  
TOURISM, MONGOLIA

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY  
CTI Engineering International Co., Ltd.

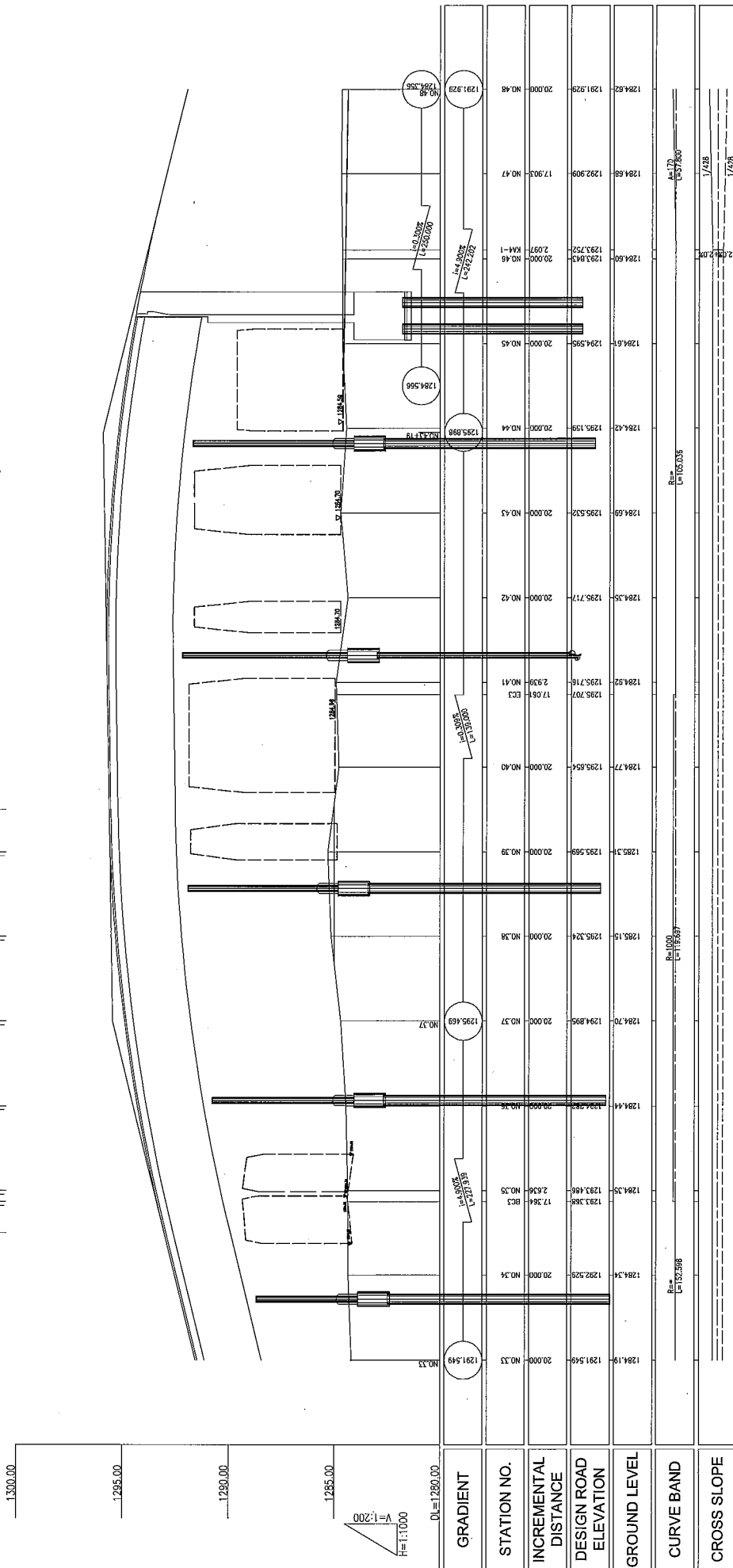
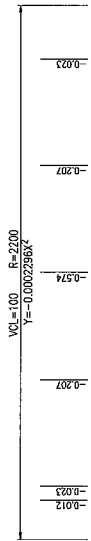
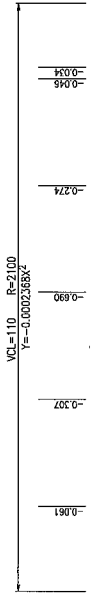
TITLE:  
PROFILE OF MAIN ROAD (1/3)

SCALE  
V=1:200  
H=1:1000

Drawing No.  
BD-16

# PROFILE OF MAIN ROAD (2/3)

S:V=1:200, H=1:1000

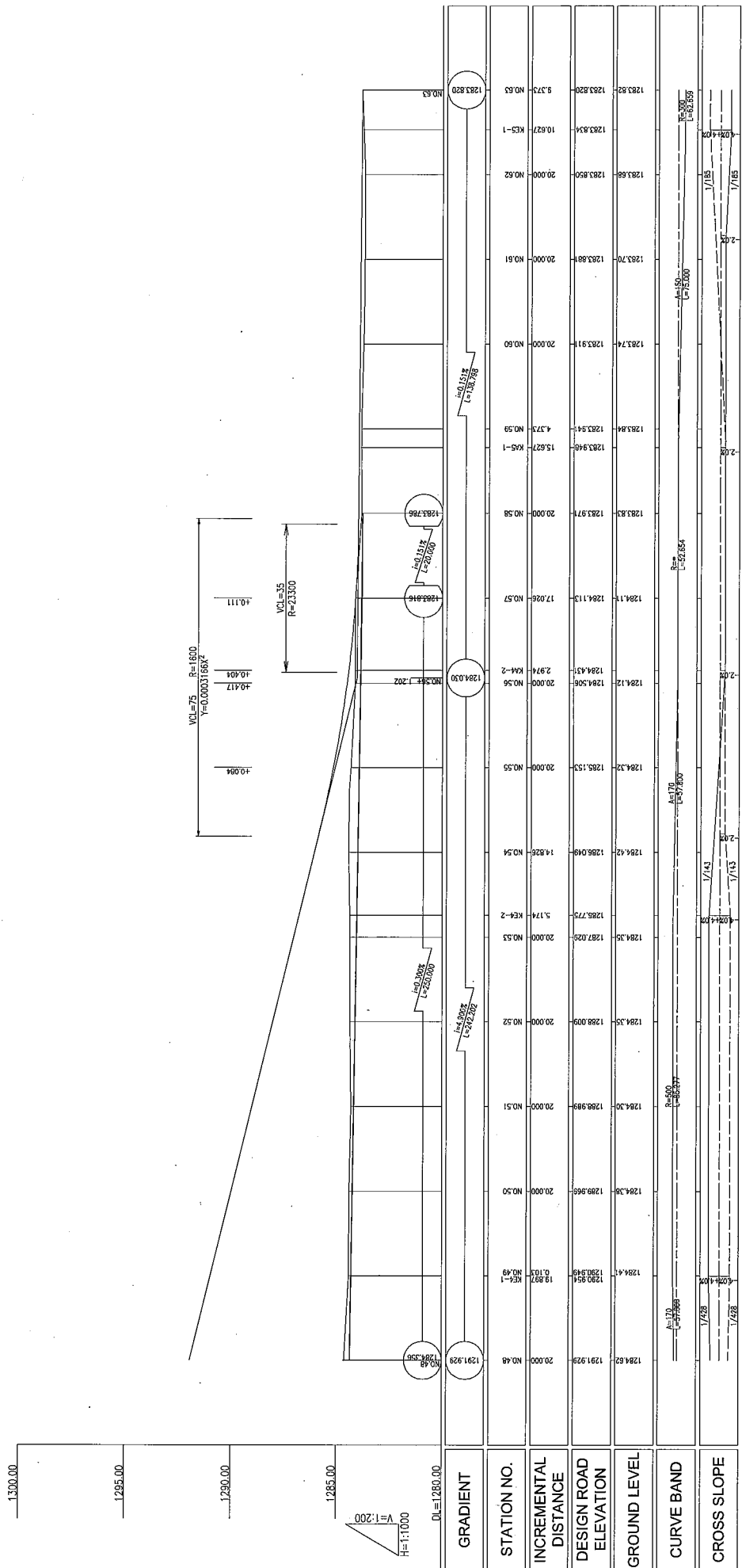


GRADIENT	STATION NO.	INCREMENTAL DISTANCE	DESIGN ROAD ELEVATION	GROUND LEVEL	CURVE BAND	CROSS SLOPE
	1284.18	20.000	1291.549	1284.18	R=132.998 L=16.657	1/4.28
	1284.38	20.000	1292.529	1284.38		1/4.28
	1284.36	17.354	1293.366	1284.36		
	1284.35	2.636	1293.486	1284.35		
	1284.44	20.000	1294.782	1284.44	R=1000 L=116.697	1/4.28
	1284.70	20.000	1294.899	1284.70		1/4.28
	1285.15	20.000	1295.324	1285.15		1/4.28
	1285.31	20.000	1295.569	1285.31		1/4.28
	1284.77	20.000	1295.654	1284.77		1/4.28
	1284.52	17.051	1295.707	1284.52		
	1284.51	2.939	1295.716	1284.51		
	1284.53	20.000	1295.717	1284.53		1/4.28
	1284.69	20.000	1295.532	1284.69		1/4.28
	1284.42	20.000	1295.139	1284.42		1/4.28
	1284.59	20.000	1294.595	1284.59		1/4.28
	1284.62	20.000	1293.943	1284.62		1/4.28
	1284.60	20.000	1293.752	1284.60		1/4.28
	1284.68	17.903	1292.909	1284.68		1/4.28
	1284.82	20.000	1291.929	1284.82		1/4.28

BASIC DESIGN STUDY ON THE PROJECT FOR CONSTRUCTION OF RAILWAY FLY-OVER IN ULAANBAATAR CITY	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY CTI Engineering International Co., Ltd.	TITLE: PROFILE OF MAIN ROAD (2/3)	SCALE V=1:200 H=1:1000	Drawing No. BD-17
--	---	--------------------------------------	------------------------------	----------------------

# PROFILE OF MAIN ROAD (3/3)

S:V=1:200, H=1:1000



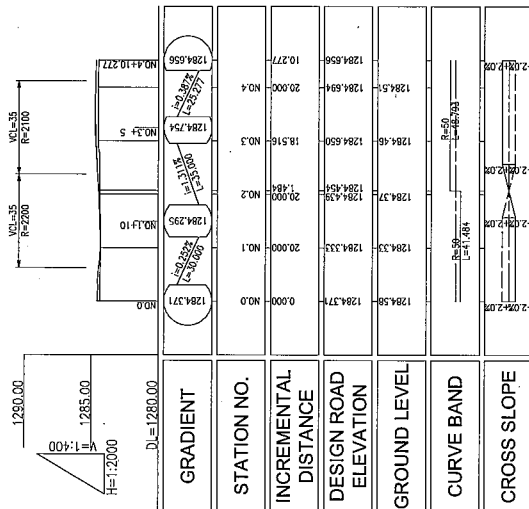
GRADIENT	STATION NO.	INCREMENTAL DISTANCE	DESIGN ROAD ELEVATION	GROUND LEVEL	CURVE BAND	CROSS SLOPE
	1283.820	9.373	1283.854	1283.820		1/145
	1283.820	10.627	1283.850	1283.820		1/145
	1283.820	20.000	1283.881	1283.820		1/145
	1283.820	20.000	1283.911	1283.820		1/145
	1283.820	4.373	1283.941	1283.820		1/145
	1283.820	15.627	1283.946	1283.820		1/145
	1283.820	20.000	1283.971	1283.820		1/145
	1283.820	17.026	1284.113	1283.820		1/143
	1283.820	2.974	1284.31	1284.113		1/143
	1283.820	20.000	1284.506	1284.31		1/143
	1283.820	20.000	1285.153	1284.506		1/143
	1283.820	14.826	1285.049	1285.153		1/143
	1283.820	5.174	1285.775	1285.049		1/143
	1283.820	20.000	1287.025	1285.775		1/143
	1283.820	20.000	1288.009	1287.025		1/143
	1283.820	20.000	1288.989	1288.009		1/143
	1283.820	20.000	1289.969	1288.989		1/143
	1283.820	19.897	1290.854	1289.969		1/143
	1283.820	20.000	1291.928	1290.854		1/143

BASIC DESIGN STUDY ON THE PROJECT FOR CONSTRUCTION OF RAILWAY FLY-OVER IN ULAANBAATAR CITY	MINISTRY OF ROAD, TRANSPORT AND TOURISM, MONGOLIA	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY CTI Engineering International Co., Ltd.	TITLE: PROFILE OF MAIN ROAD (3/3)	SCALE V=1:200 H=1:1000	Drawing No. BD-18
--	--	---	--------------------------------------	------------------------------	----------------------

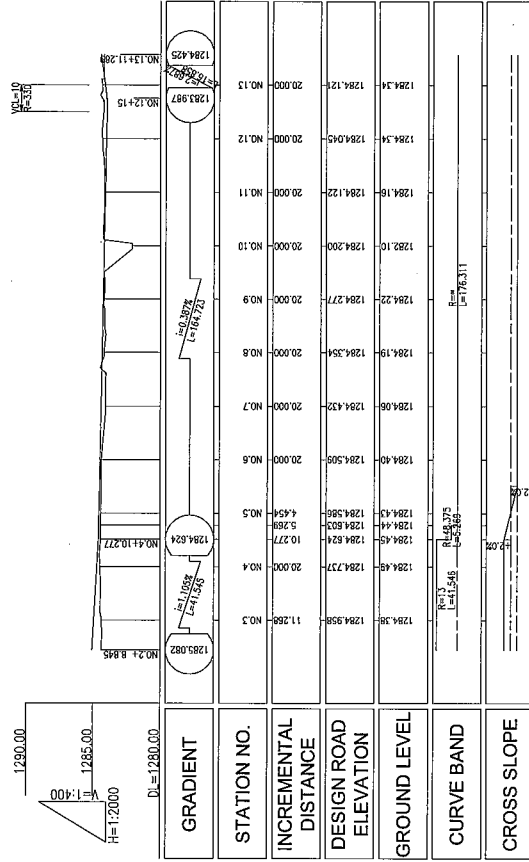
# PROFILE OF APPROACH ROAD (NORTH)

S: V=1:400, H=1:2000

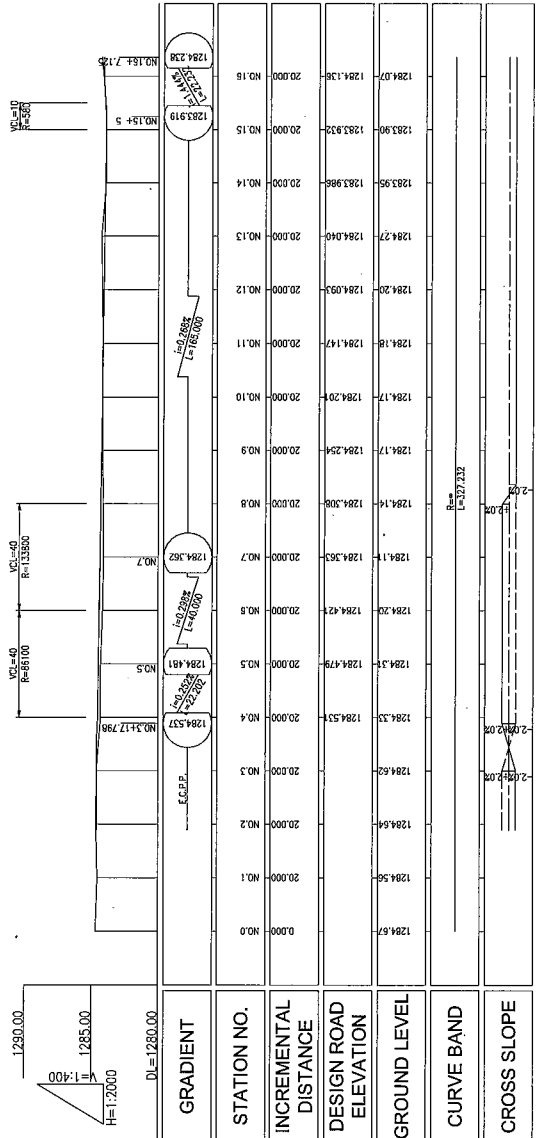
## EAST SIDE JUNCTION 1



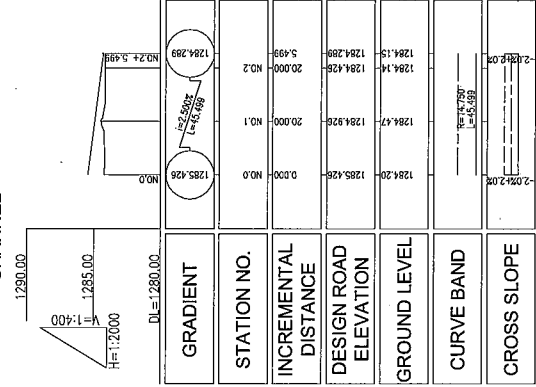
## EAST SIDE JUNCTION 2 CHANNEL



## WEST SIDE JUNCTION 1



## WEST SIDE JUNCTION 2 CHANNEL



BASIC DESIGN STUDY ON THE PROJECT FOR CONSTRUCTION OF RAILWAY FLY-OVER IN ULAANBAATAR CITY	MINISTRY OF ROAD, TRANSPORT AND TOURISM, MONGOLIA	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY CTI Engineering International Co., Ltd.	TITLE: PROFILE OF APPROACH ROAD (NORTH)	SCALE V=1:400 H=1:2000	Drawing No. BD-19
--	--	---	--	------------------------------	----------------------

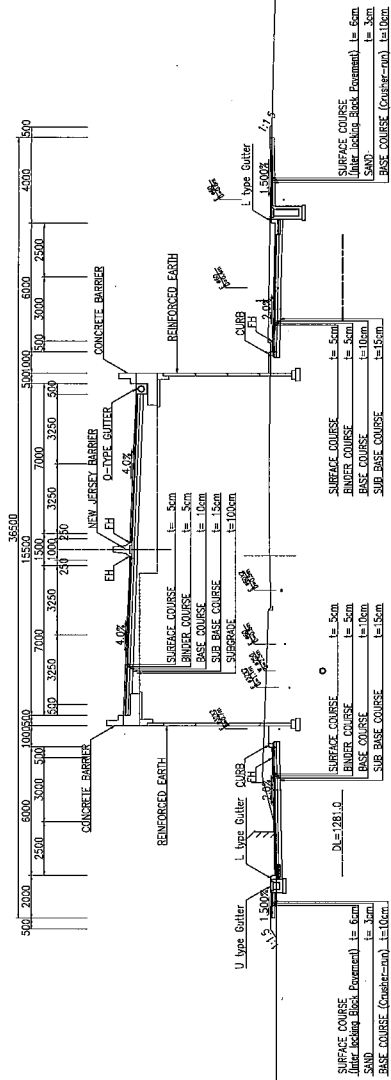


# TYPICAL CROSS SECTION (1/3)

S=1:250

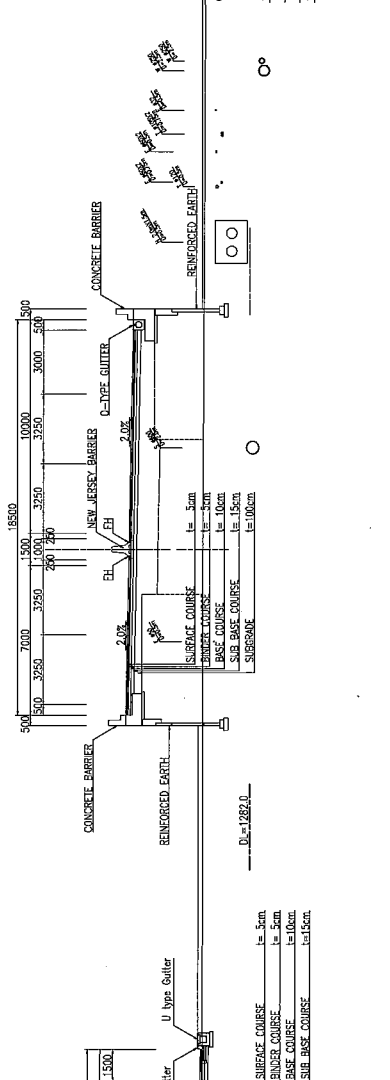
## SOUTH SIDE South Approach

NO. 49  
GH=7284.41  
FH=7250.949



## NORTH SIDE North Approach

NO. 29  
GH=7284.19  
FH=7277.629



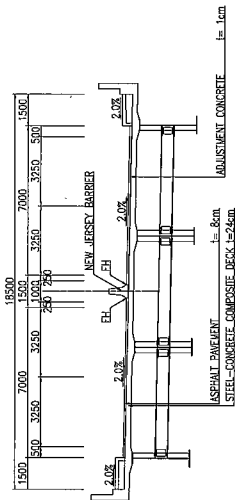
<p>BASIC DESIGN STUDY ON THE PROJECT FOR CONSTRUCTION OF RAILWAY FLY-OVER IN ULAANBAATAR CITY</p>	<p>MINISTRY OF ROAD, TRANSPORT AND TOURISM, MONGOLIA</p>	<p>JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY CTI Engineering International Co., Ltd.</p>	<p>TITLE: TYPICAL CROSS SECTION (1/3)</p>	<p>SCALE S=1:250</p>	<p>Drawing No. BD-20</p>
---	--	---	---	--------------------------	------------------------------

# TYPICAL CROSS SECTION (2/3)

S=1:250

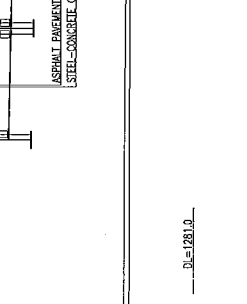
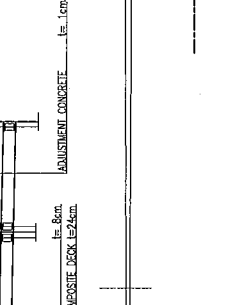
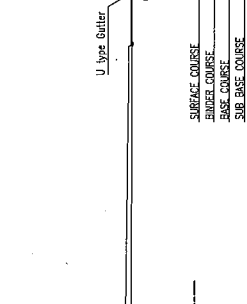
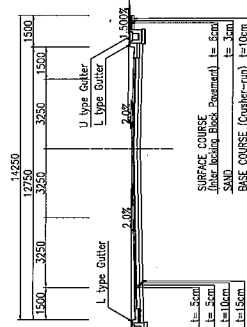
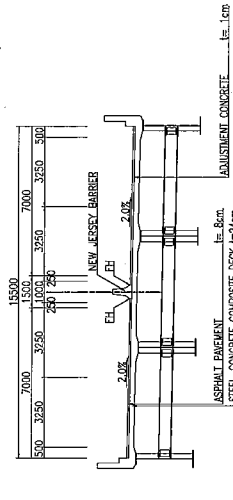
## BRIDGE SECTION WITH SIDEWALK

NO. 37  
 G=1284.70  
 F=1294.995



## BRIDGE SECTION WITHOUT SIDEWALK

NO. 33  
 G=1284.19  
 F=1291.548



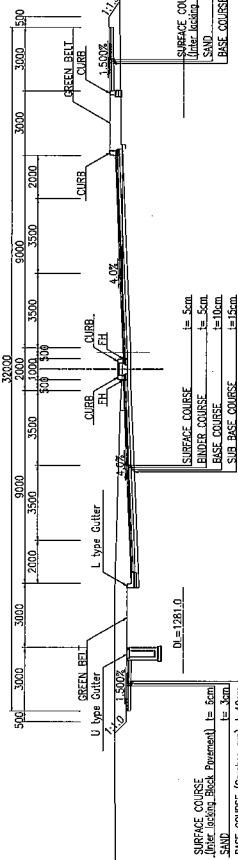
BASIC DESIGN STUDY ON THE PROJECT FOR CONSTRUCTION OF RAILWAY FLY-OVER IN ULAANBAATAR CITY	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY CTI Engineering International Co., Ltd.	MINISTRY OF ROAD, TRANSPORT AND TOURISM, MONGOLIA	Drawing No. BD-21
TITLE: TYPICAL CROSS SECTION (2/3)			SCALE S=1:250

TYPICAL CROSS SECTION (3/3)  
S=1:250

ENDING POINT OF THE PROJECT

NO. 63

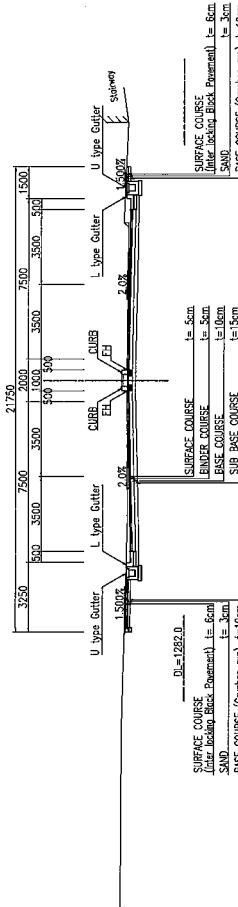
GM=1283.82  
RM=1283.620



STARTING POINT OF THE PROJECT

NO. 18+5

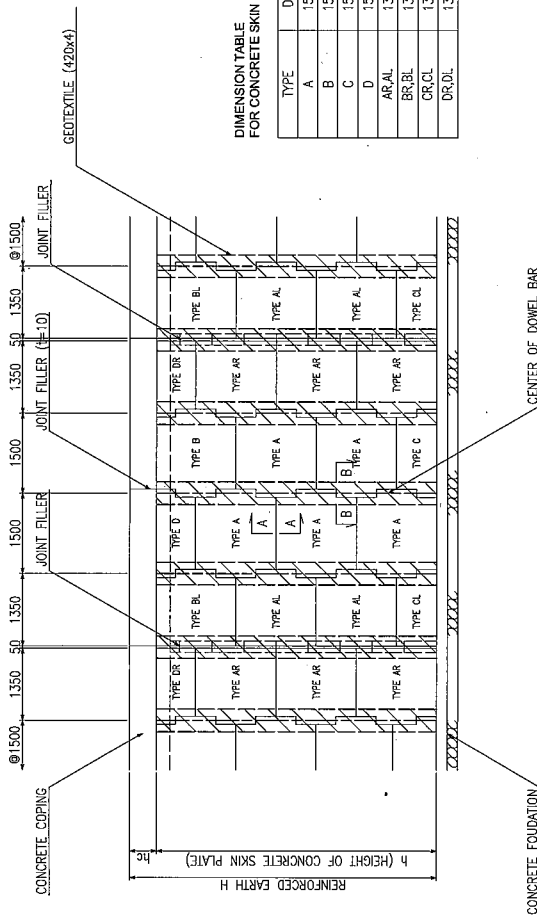
GM=1284.67  
RM=1284.670



<p>BASIC DESIGN STUDY ON THE PROJECT FOR CONSTRUCTION OF RAILWAY FLY-OVER IN ULAANBAATAR CITY</p>	<p>MINISTRY OF ROAD, TRANSPORT AND TOURISM, MONGOLIA</p>	<p>JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY CTI Engineering International Co., Ltd.</p>	<p>TITLE: TYPICAL CROSS SECTION (3/3)</p>	<p>SCALE S=1:250</p>	<p>Drawing No. BD-22</p>
---	--	---	---	--------------------------	------------------------------

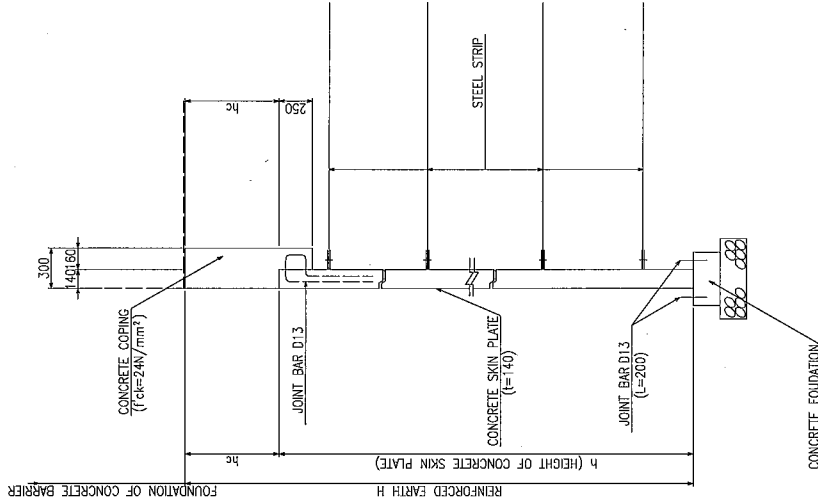
# DETAIL OF REINFORCED EARTH

CONCRETE SKIN PLATE ERECTION DIAGRAM S=1:100

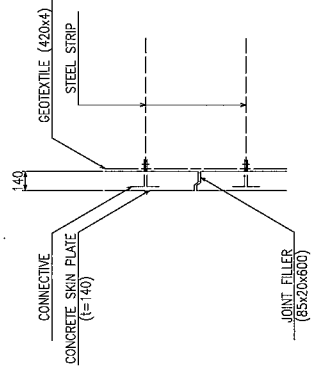


DIMENSION TABLE FOR CONCRETE SKIN PLATE

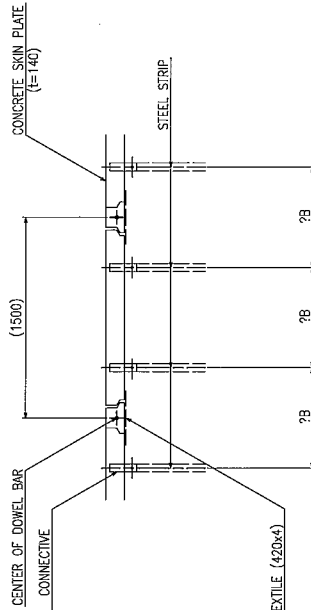
TYPE	DIMENSION	UNIT:mm
A	1500 x 1500	
B	1500 x 1480	
C	1500 x 750	
D	1500 x 730	
AR,AL	1350 x 1500	
BR,BL	1350 x 1480	
CR,CL	1350 x 750	
DR,DL	1350 x 730	



A-A S=1:40



B-B S=1:40



BASIC DESIGN STUDY  
ON THE PROJECT FOR CONSTRUCTION OF  
RAILWAY FLY-OVER IN ULAANBAATAR CITY

MINISTRY OF ROAD, TRANSPORT AND  
TOURISM, MONGOLIA

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY  
CTI Engineering International Co., Ltd.

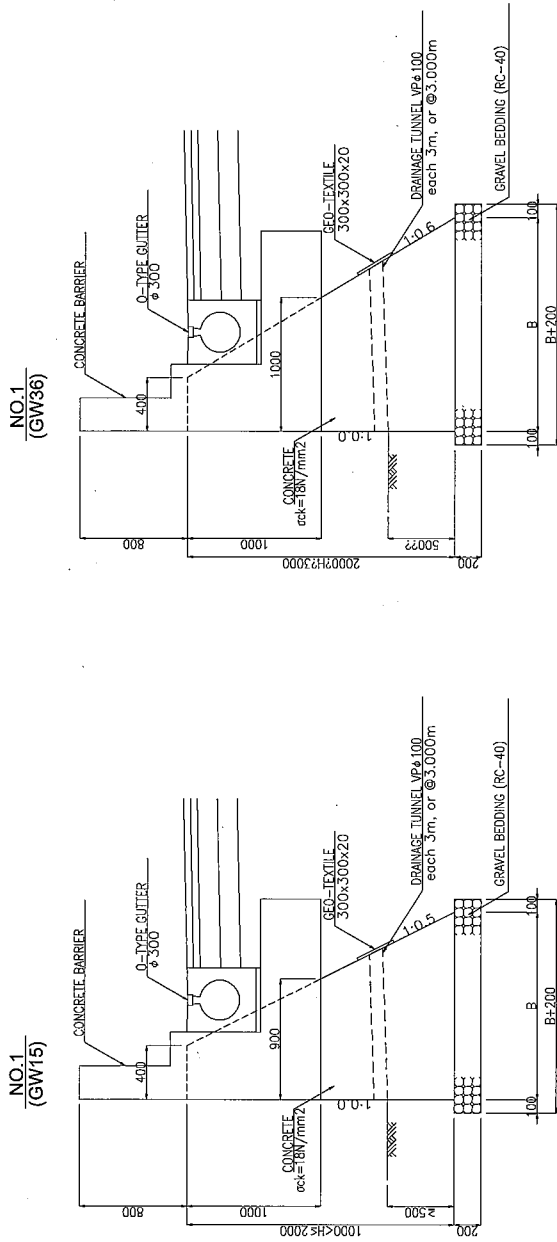
TITLE:  
DETAIL OF REINFORCED EARTH

SCALE  
S=1:100,40

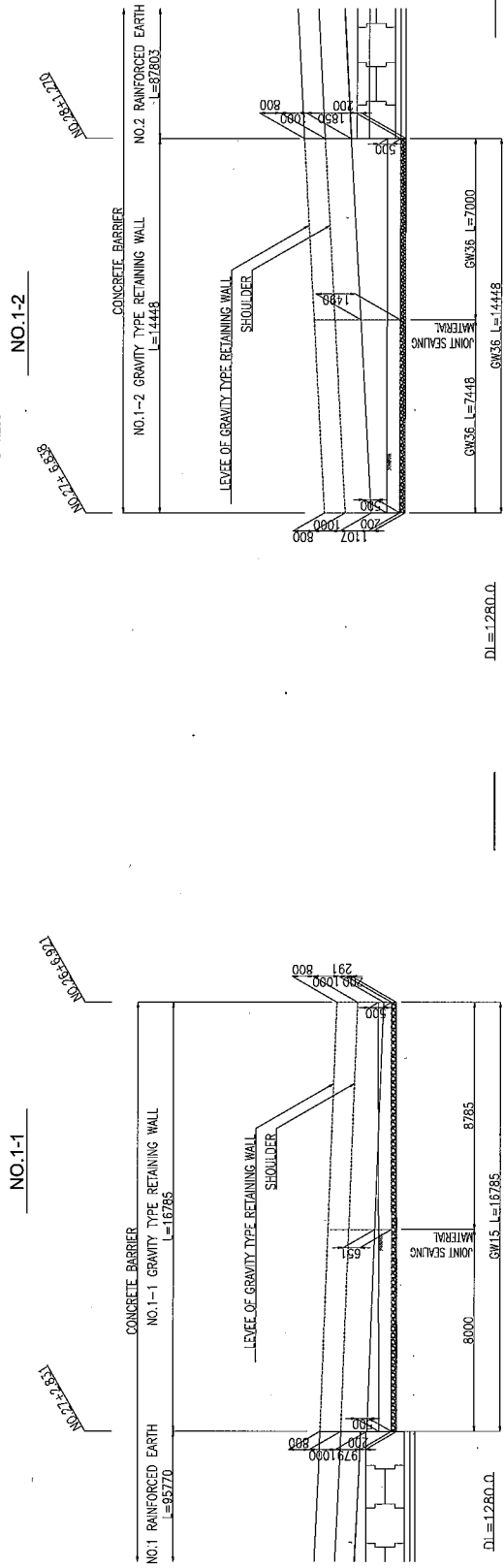
Drawing No.  
BD-23

# DETAIL OF GRAVITY TYPE RETAINING WALL (TYPE-1) (1/2)

CROSS SECTION OF GRAVITY TYPE RETAINING WALL  
S=1:40



DEVELOPMENT OF GRAVITY TYPE RETAINING WALL  
S=1:200



BASIC DESIGN STUDY  
ON THE PROJECT FOR CONSTRUCTION OF  
RAILWAY FLY-OVER IN ULAANBAATAR CITY

MINISTRY OF ROAD, TRANSPORT AND  
TOURISM, MONGOLIA

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY  
CTI Engineering International Co., Ltd.

TITLE:  
DETAIL OF GRAVITY TYPE  
RETAINING WALL (TYPE-1) (1/2)

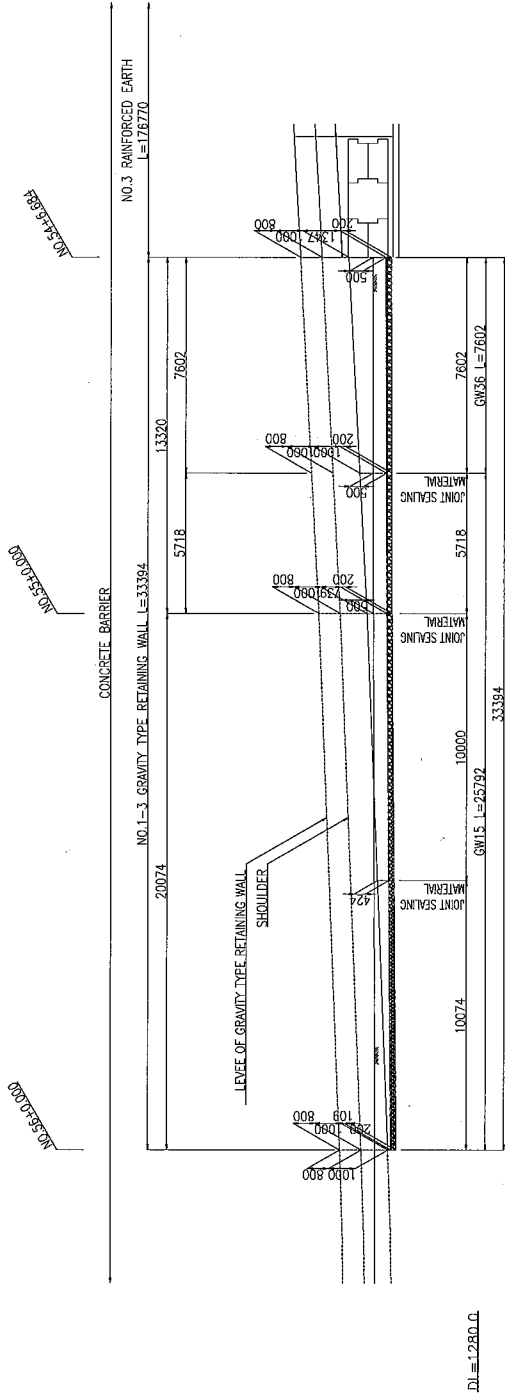
SCALE  
AS SHOWN

Drawing No.  
BD-24

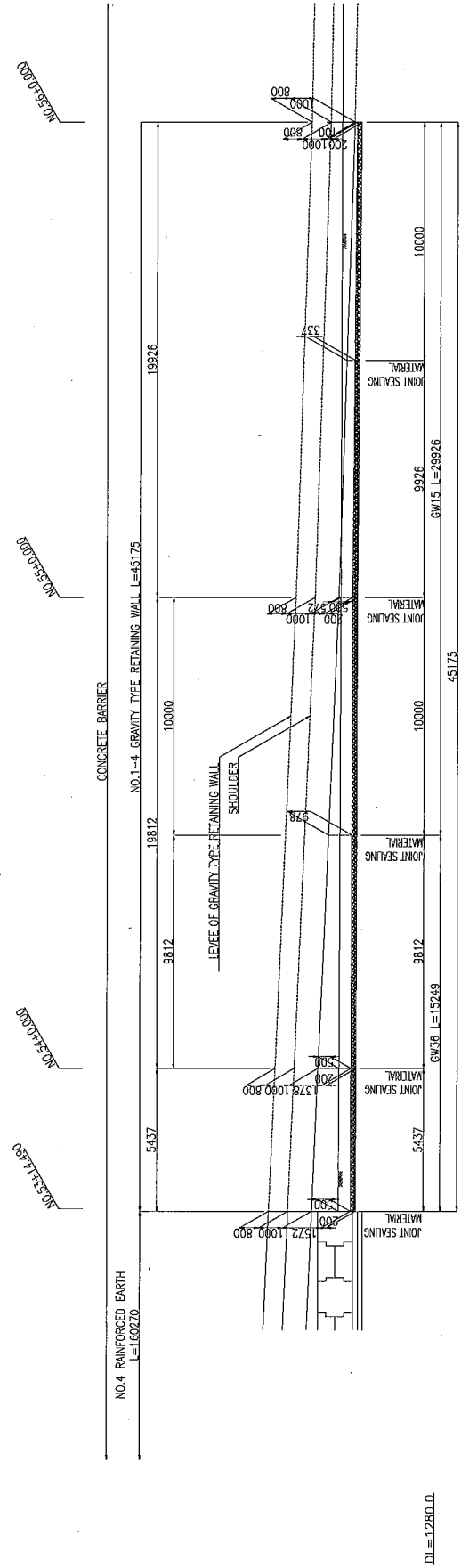
# DETAIL OF GRAVITY TYPE RETAINING WALL (TYPE-1) (2/2)

DEVELOPMENT OF GRAVITY TYPE RETAINING WALL  
S=1:200

NO.1-3



NO.1-4



BASIC DESIGN STUDY  
ON THE PROJECT FOR CONSTRUCTION OF  
RAILWAY FLY-OVER IN ULAANBAATAR CITY

MINISTRY OF ROAD, TRANSPORT AND  
TOURISM, MONGOLIA

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY  
CTI Engineering International Co., Ltd.

TITLE:  
DETAIL OF GRAVITY TYPE  
RETAINING WALL (TYPE-1) (2/2)

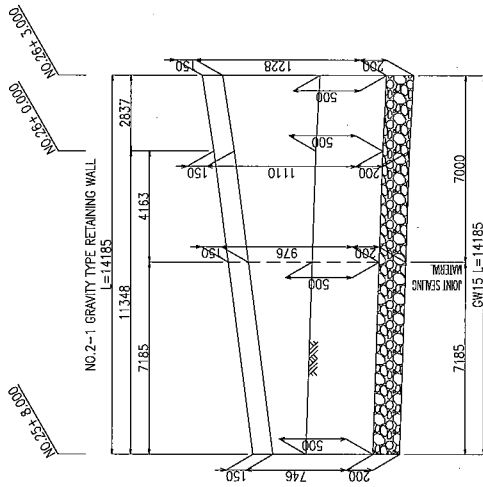
SCALE  
AS SHOWN

Drawing No.  
BD-25

# DETAIL OF GRAVITY TYPE RETAINING WALL (TYPE-2)

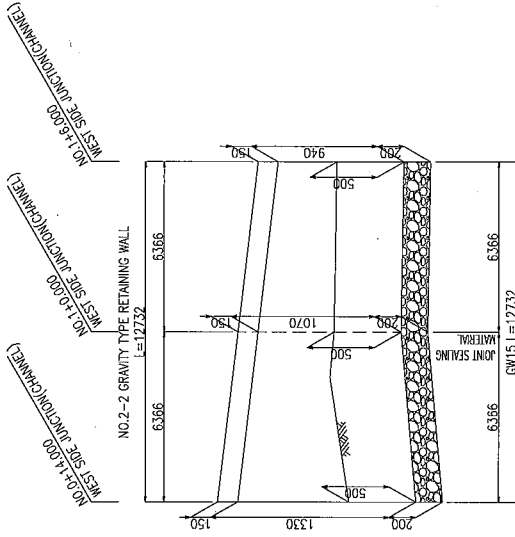
DEVELOPMENT OF GRAVITY TYPE RETAINING WALL  
 V=1:40  
 H=1:200

NO.2-1



DL=1283.0

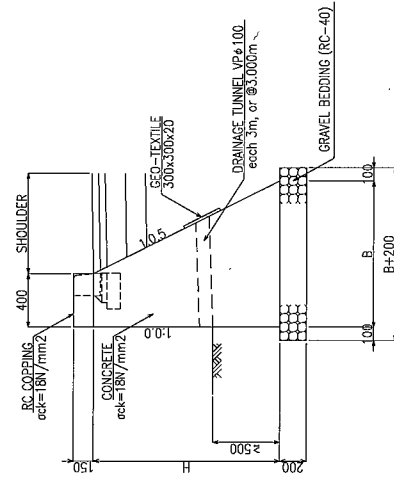
NO.2-2



DL=1283.0

## CROSS SECTION OF GRAVITY TYPE RETAINING WALL S=1:40

NO.2  
 (GW15)



BASIC DESIGN STUDY  
 ON THE PROJECT FOR CONSTRUCTION OF  
 RAILWAY FLY-OVER IN ULAANBAATAR CITY

MINISTRY OF ROAD, TRANSPORT AND  
 TOURISM, MONGOLIA

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY  
 CTI Engineering International Co., Ltd.

TITLE:  
 DETAIL OF GRAVITY TYPE  
 RETAINING WALL (TYPE-2)

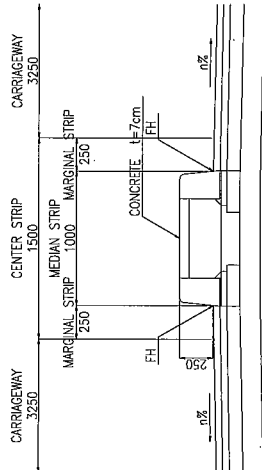
SCALE  
 AS SHOWN

Drawing No.  
 BD-26

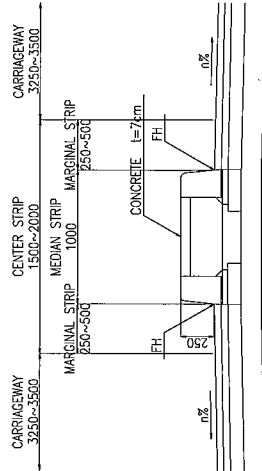
# CENTER STRIP

## CURB

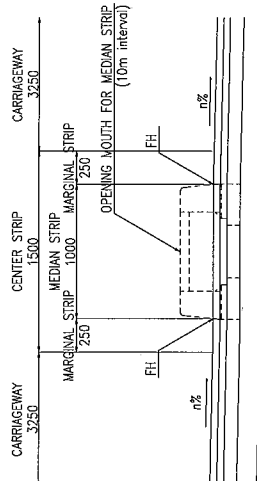
**W=1.5m  
(STANDARD)**



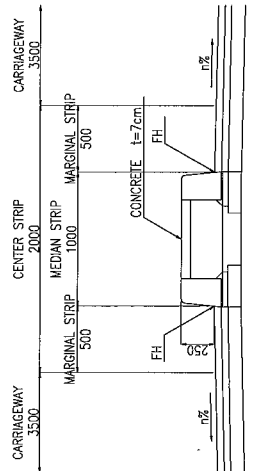
**RUN-OFF**



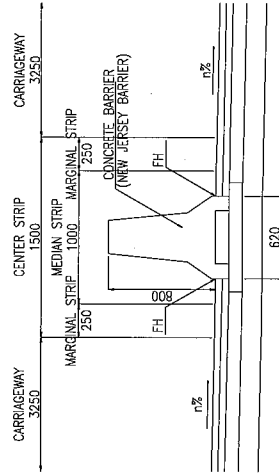
**W=1.5m  
(OPENING MOUTH FOR MEDIAN STRIP)**



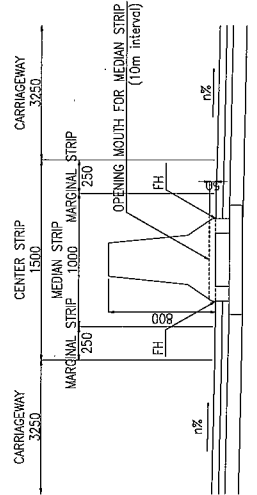
**W=2.0m**



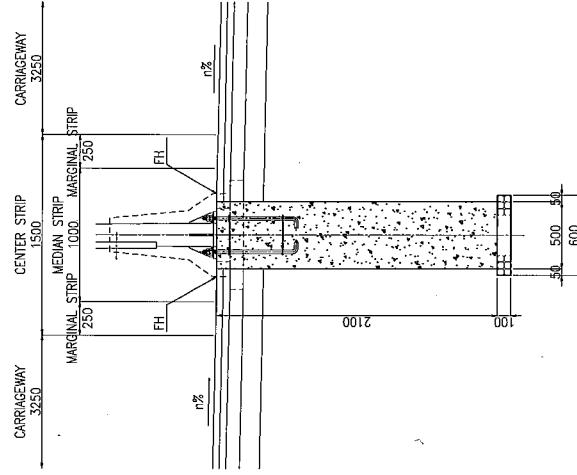
**W=1.5m  
(STANDARD)**



**W=1.5m  
(OPENING MOUTH FOR MEDIAN STRIP)**



**W=1.5m  
(DETAIL OF LIGHTING POLE INSTALLATION)**



※ Opening Mouth shall be set every 10m.

BASIC DESIGN STUDY  
ON THE PROJECT FOR CONSTRUCTION OF  
RAILWAY FLY-OVER IN ULAANBAATAR CITY

MINISTRY OF ROAD, TRANSPORT AND  
TOURISM, MONGOLIA

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY  
CTI Engineering International Co., Ltd.

TITLE:

DETAIL OF MEDIAN STRIP

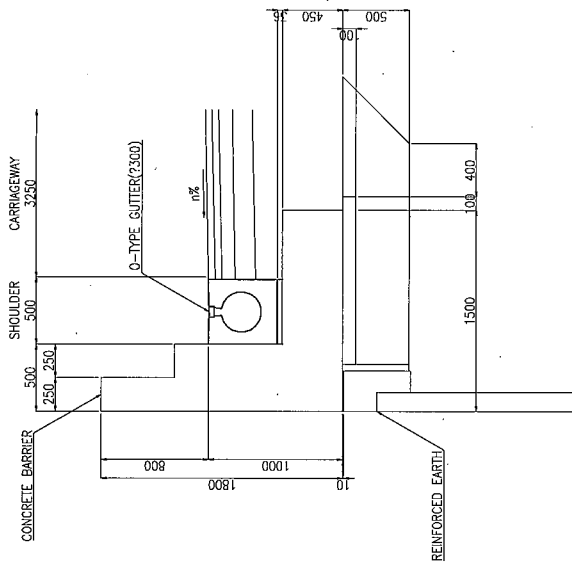
SCALE  
S=1:40

Drawing No.  
BD-27

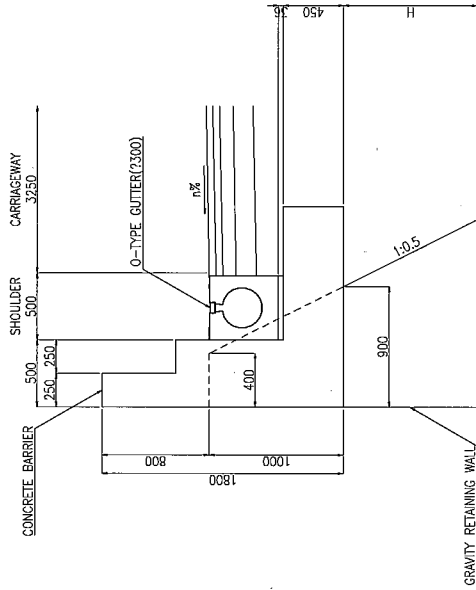


# DETAIL OF SHOULDER (1/2)

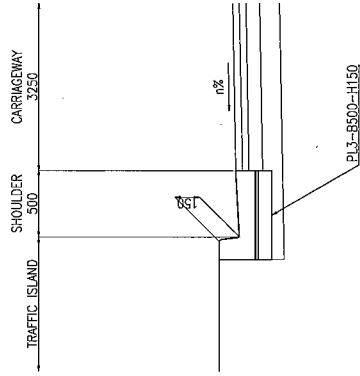
REINFORCED EARTH



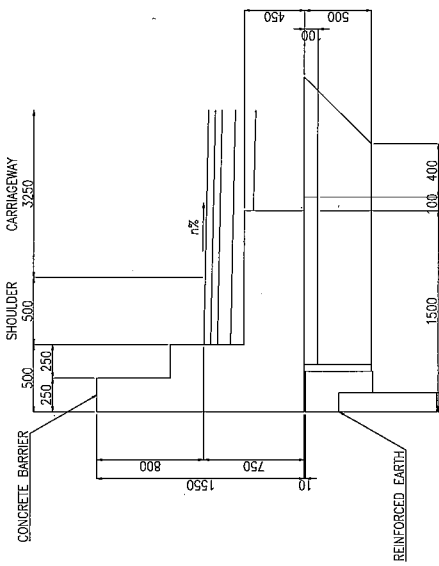
GRAVITY TYPE RETAINING WALL



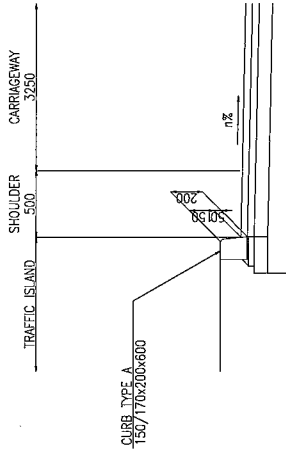
TRAFFIC ISLAND



REINFORCED EARTH (INVERTED GRADIENT)



TRAFFIC ISLAND (INVERTED GRADIENT)



BASIC DESIGN STUDY  
ON THE PROJECT FOR CONSTRUCTION OF  
RAILWAY FLY-OVER IN ULAANBAATAR CITY

MINISTRY OF ROAD, TRANSPORT AND  
TOURISM, MONGOLIA

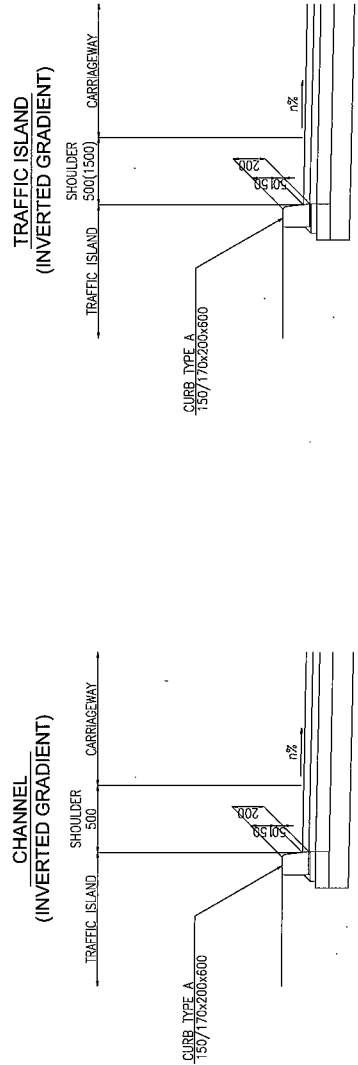
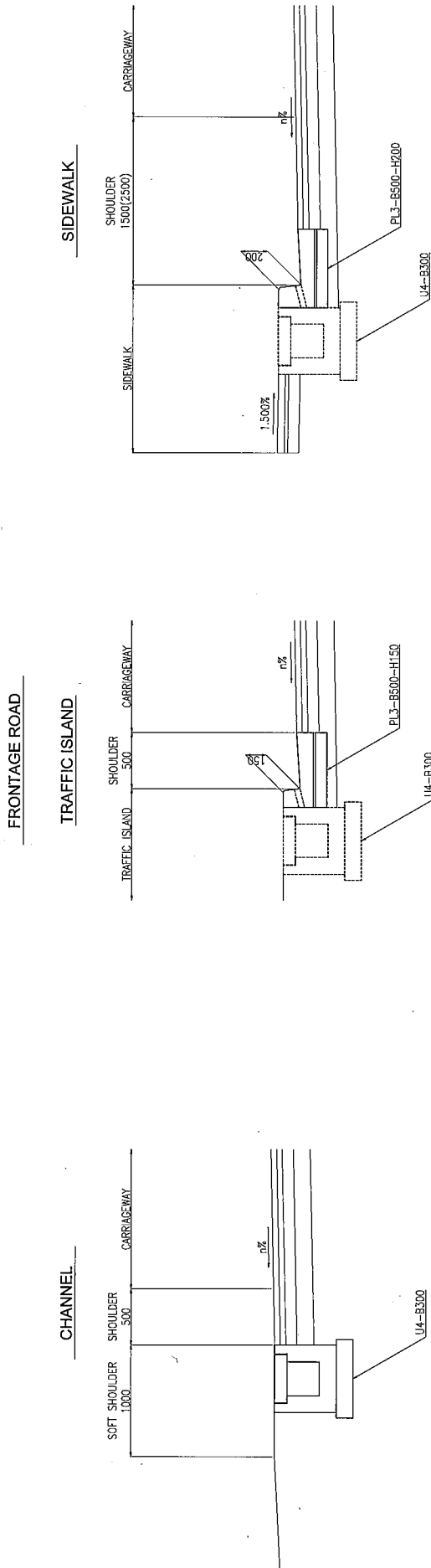
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY  
CTI Engineering International Co., Ltd.

TITLE:  
DETAIL OF SHOULDER (1/2)

SCALE  
S=1:40

Drawing No.  
BD-28

# DETAIL OF SHOULDER (2/2)

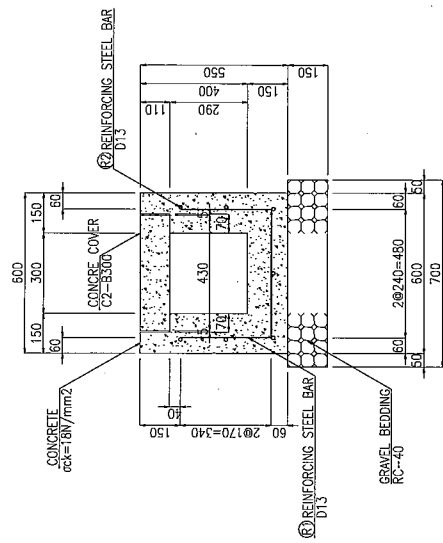


BASIC DESIGN STUDY ON THE PROJECT FOR CONSTRUCTION OF RAILWAY FLY-OVER IN ULAANBAATAR CITY	MINISTRY OF ROAD, TRANSPORT AND TOURISM, MONGOLIA	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY CTI Engineering International Co., Ltd.	TITLE: DETAIL OF SHOULDER (2/2)	SCALE S=1:40	Drawing No.
					BD-29

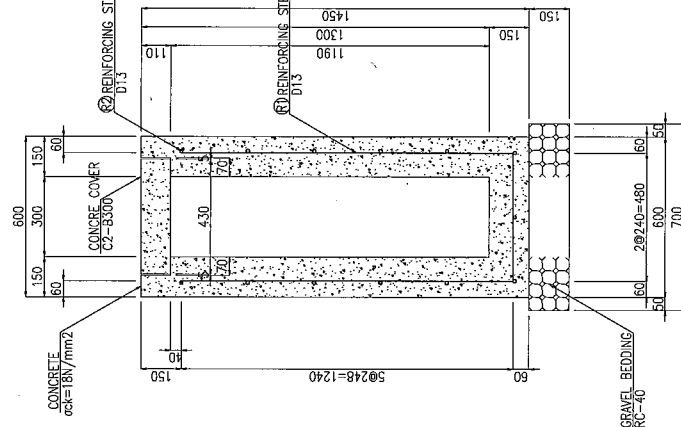
# DETAIL OF DRAINAGE STRUCTURE (1/2)

U-TYPE GUTTER

U4-B300-H400  
S=1:20

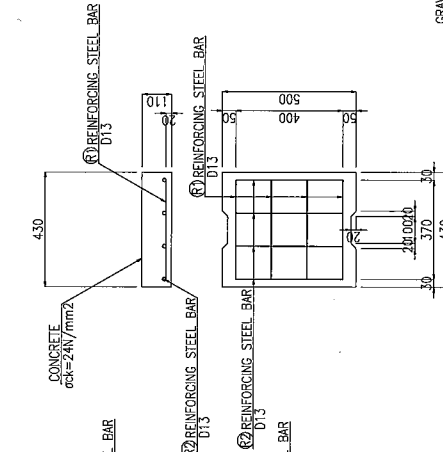


U4-B300-H1300  
S=1:20

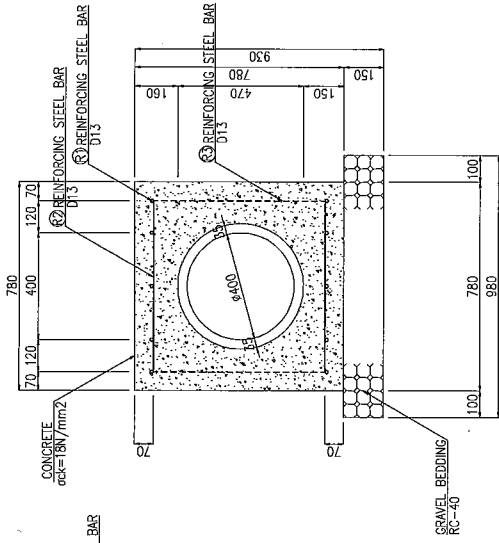


CONCRETE COVER

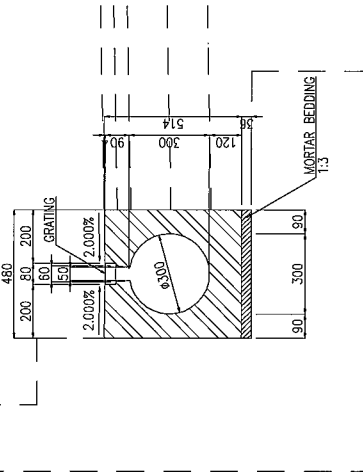
C2-B300  
S=1:20



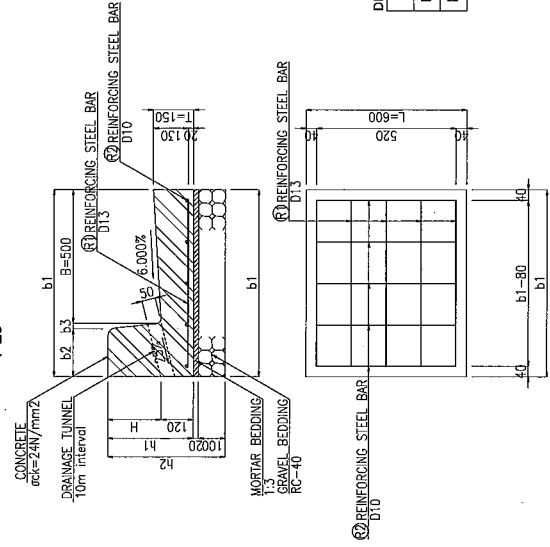
PIPE CULVERT  
P3-D400 S=1:20



O-TYPE GUTTER  
φ300 S=1:20



L-TYPE GUTTER  
PL3 S=1:20



DIMENSION TABLE

MARK	B	H	b1	b2	b3	h1	h2	L
PL3-BE500-H150	500	150	665	150	15	270	390	600
PL3-BE500-H200	500	200	700	180	20	320	440	600

BASIC DESIGN STUDY  
ON THE PROJECT FOR CONSTRUCTION OF  
RAILWAY FLY-OVER IN ULAANBAATAR CITY

MINISTRY OF ROAD, TRANSPORT AND  
TOURISM, MONGOLIA

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY  
CTI Engineering International Co., Ltd.

TITLE:  
DETAIL OF DRAINAGE STRUCTURE (1/2)

SCALE  
S=1:20

Drawing No.

BD-30

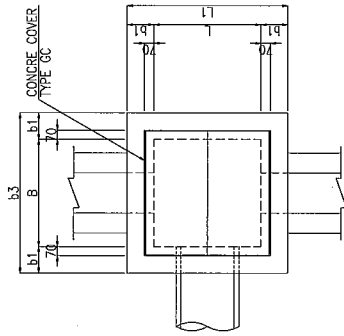


# DETAIL OF CATCH BASIN

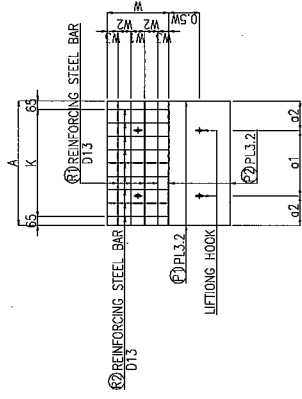
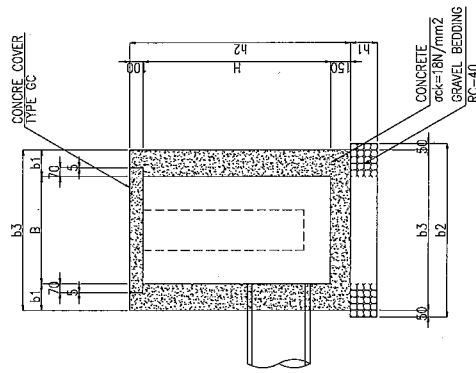
GULLEY  
G1-BxLxH  
S=1:40

CONCRE COVER  
TYPE GC  
S=1:40

PLAN



SIDE ELEVATION



DIMENSION TABLE

MARK	A	W	K	W1	W2	W3	a1	a2
GC-B500-L500	630	310	500	80	60	55	410	110
GC-B600-L800	930	460	800	100	100	80	490	220

DIMENSION TABLE

MARK	B	L	H	b1	b2	b3	L1	h1	h2
G1-B500-L500-H500	500	500	500	150	900	800	800	150	750
G1-B500-L500-H1400	500	500	1400	200	1000	900	900	200	1650
G1-B800-L800-H1000	800	800	1000	150	1200	1100	1100	150	1250
G1-B800-L800-H1200	800	800	1200	200	1300	1200	1200	200	1450
G1-B800-L800-H1300	800	800	1300	200	1300	1200	1200	200	1550
G1-B800-L800-H1400	800	800	1400	200	1300	1200	1200	200	1650

BASIC DESIGN STUDY  
ON THE PROJECT FOR CONSTRUCTION OF  
RAILWAY FLY-OVER IN ULAANBAATAR CITY

MINISTRY OF ROAD, TRANSPORT AND  
TOURISM, MONGOLIA

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY  
CTI Engineering International Co., Ltd.

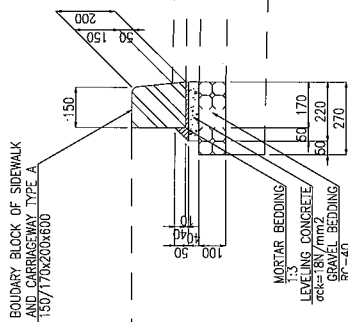
TITLE:  
DETAIL OF CATCH BASIN

SCALE  
S=1:40

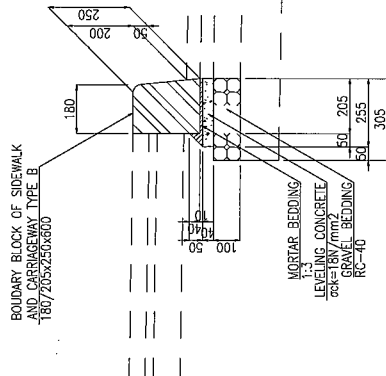
Drawing No.  
BD-32

# DETAIL OF CURB

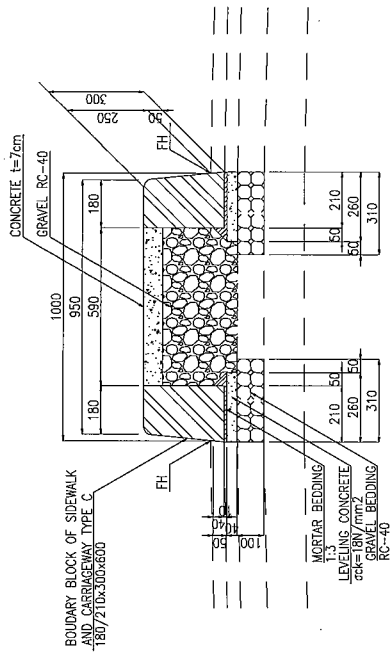
**CURB TYPE A**  
S=1:20



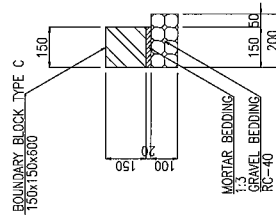
**CURB TYPE B**  
S=1:20



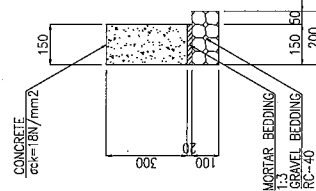
**CURB TYPE C**  
S=1:20



**BOUNDARY BLOCK**  
150x150 S=1:20



**BOUNDARY BLOCK**  
150x300 S=1:20



BASIC DESIGN STUDY  
ON THE PROJECT FOR CONSTRUCTION OF  
RAILWAY FLY-OVER IN ULAANBAATAR CITY

MINISTRY OF ROAD, TRANSPORT AND  
TOURISM, MONGOLIA

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY  
CTI Engineering International Co., Ltd.

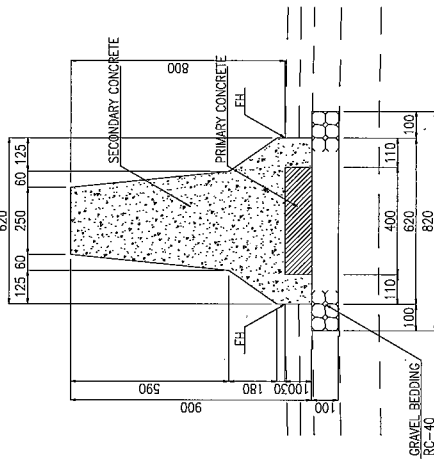
TITLE:  
DETAIL OF CURB

SCALE  
S=1:20

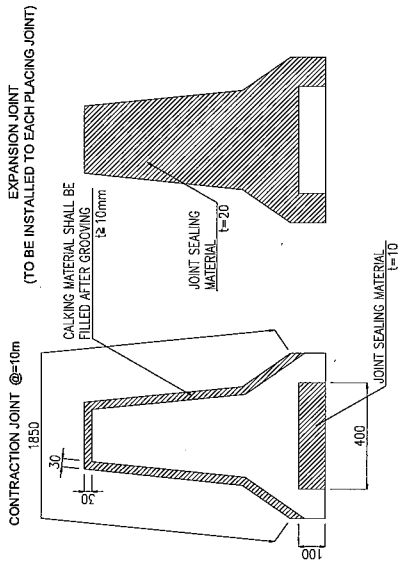
Drawing No.  
BD-33

# DETAILED OF CONCRETE BARRIER FOR MEDIAN STRIP

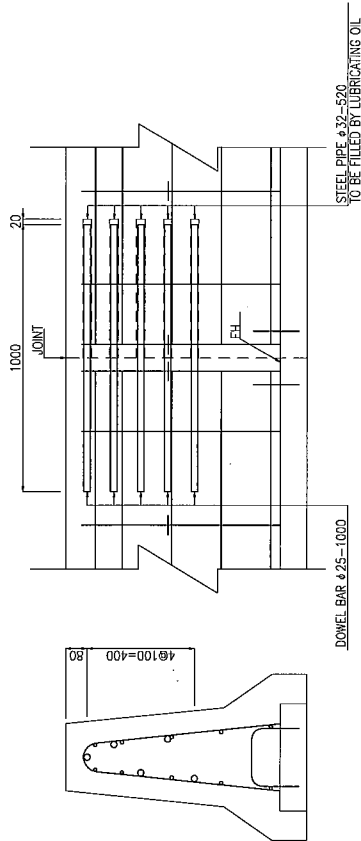
**SECTION**  
S=1:20



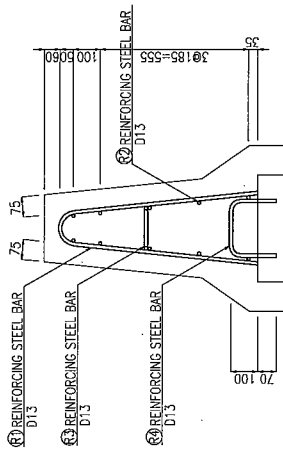
**DETAIL OF JOINT**  
S=1:20



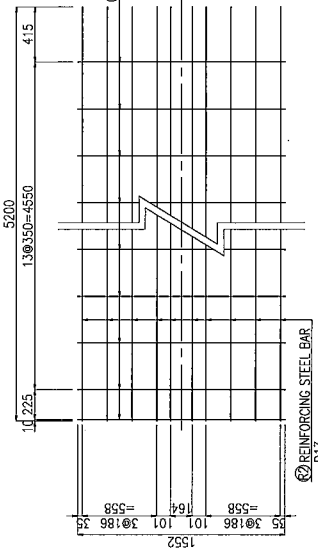
**DETAIL OF DOWEL BAR**  
(DETAIL OF "A") S=1:20



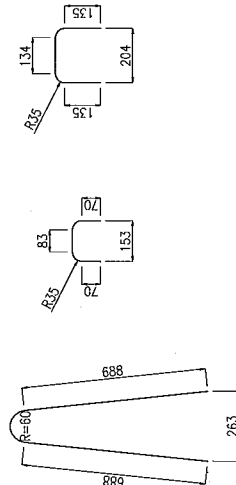
**BAR ERECTION DIAGRAM**  
S=1:20



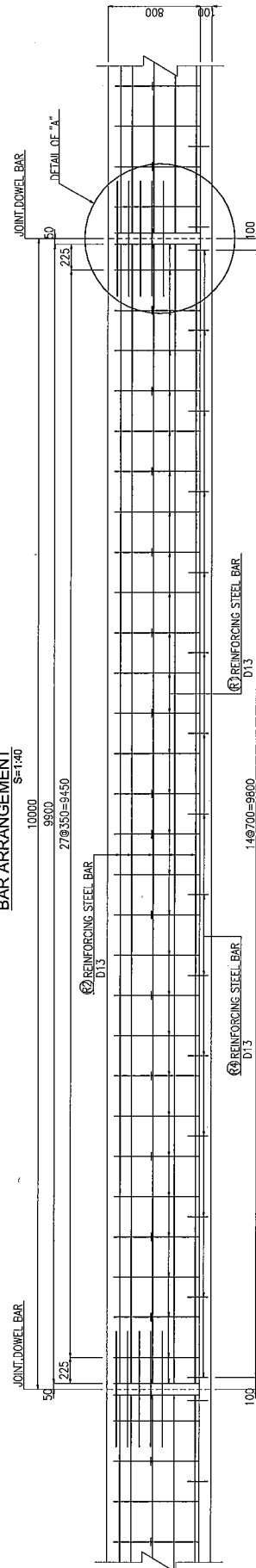
**DEVELOPMENT OF REINFORCING STEEL BAR**  
S=1:40



**BENDING DIAGRAM OF REINFORCING STEEL BAR**  
S=1:20



**BAR ARRANGEMENT**  
S=1:40



BASIC DESIGN STUDY  
ON THE PROJECT FOR CONSTRUCTION OF  
RAILWAY FLY-OVER IN ULANBAATAR CITY

MINISTRY OF ROAD, TRANSPORT AND  
TOURISM, MONGOLIA

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY  
CTI Engineering International Co., Ltd.

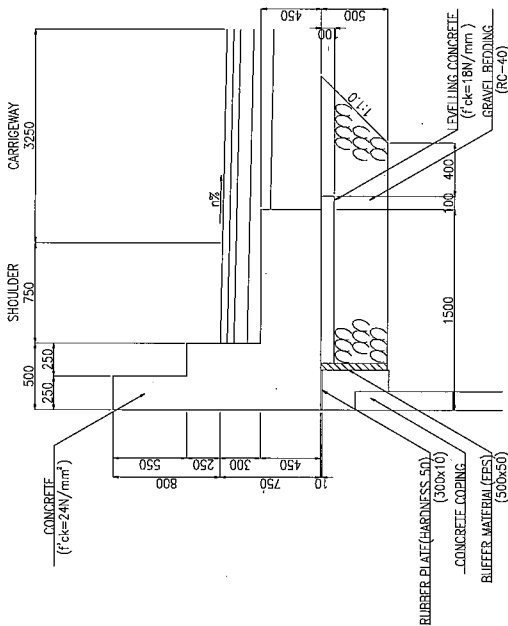
TITLE:  
DETAIL OF CONCRETE BARRIER  
FOR MEDIAN STRIP

SCALE  
AS SHOWN

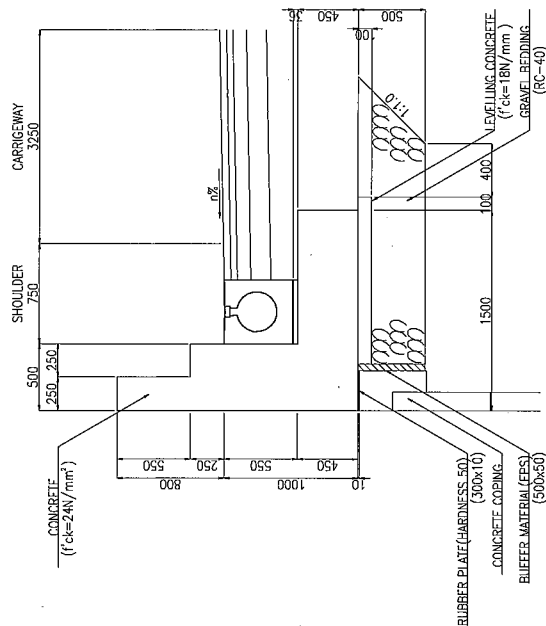
Drawing No.  
BD-34

# DETAIL OF ROAD SIDE CONCRETE BARRIER

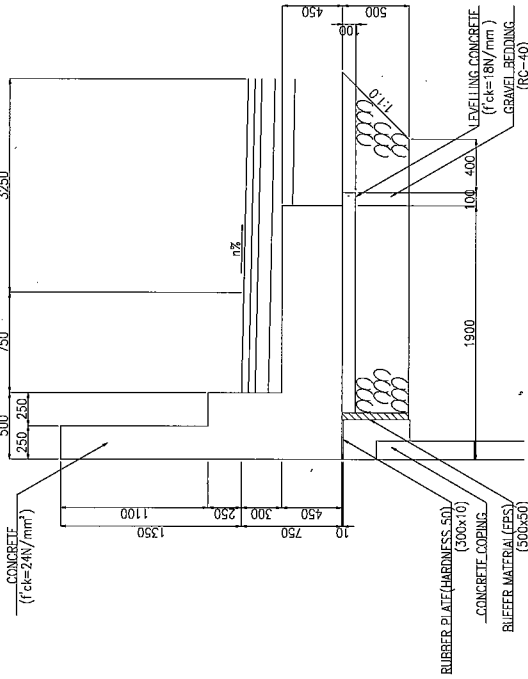
TYPE 1-1 S=1:40  
(INVERTED GRADIENT)



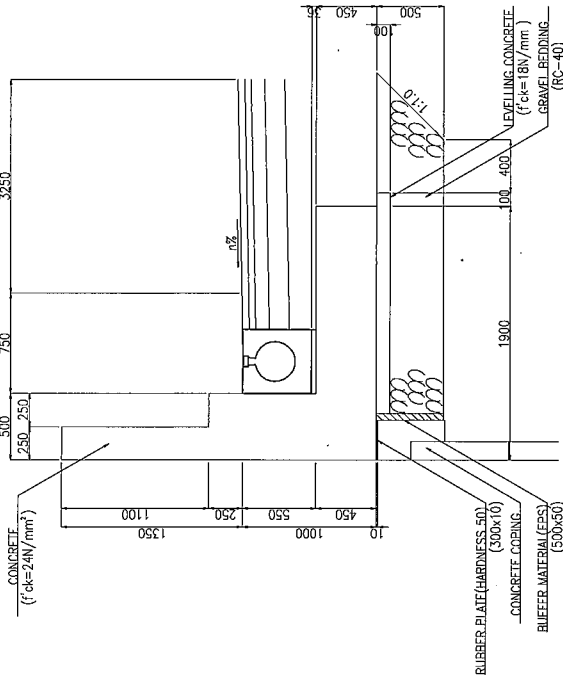
TYPE 2-1 S=1:40



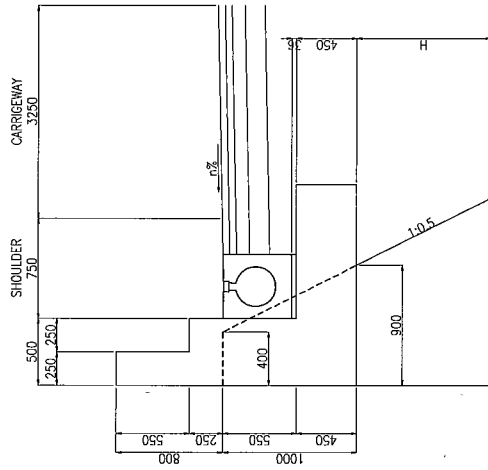
TYPE 1-2 S=1:40  
(INVERTED GRADIENT)



TYPE 2-2 S=1:40



TYPE 3 S=1:40



BASIC DESIGN STUDY  
ON THE PROJECT FOR CONSTRUCTION OF  
RAILWAY FLY-OVER IN ULAANBAATAR CITY

MINISTRY OF ROAD, TRANSPORT AND  
TOURISM, MONGOLIA

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY  
CTI Engineering International Co., Ltd.

TITLE:  
DETAIL OF ROAD SIDE CONCRETE  
BARRIER

SCALE  
S=1:40

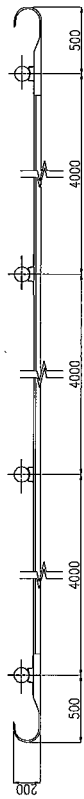
Drawing No.  
BD-35



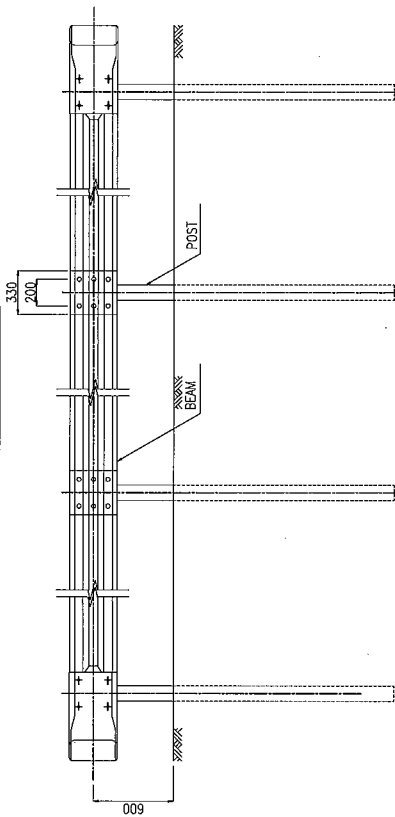
# DETAIL OF GUARD RAIL AND GUARD PIPE

GUARD RAIL

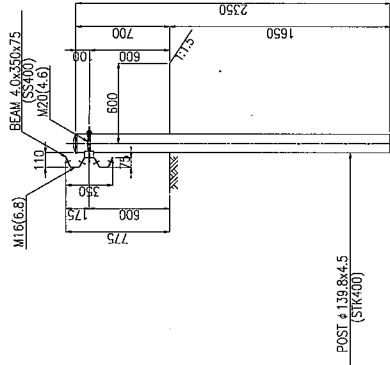
PLAN



FRONT ELEVATION



Gr-A-4E

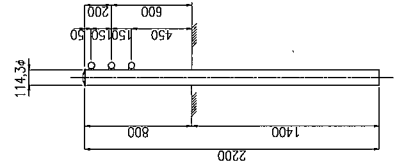
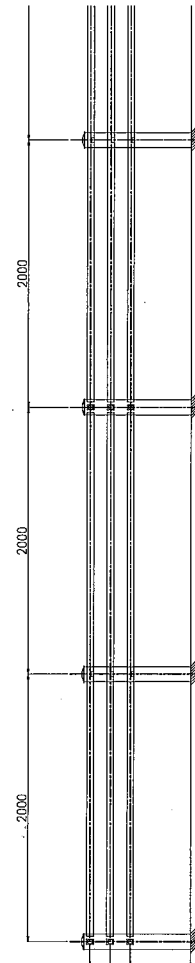


GUARD PIPE

PLAN



FRONT ELEVATION



BASIC DESIGN STUDY  
ON THE PROJECT FOR CONSTRUCTION OF  
RAILWAY FLY-OVER IN ULAANBAATAR CITY

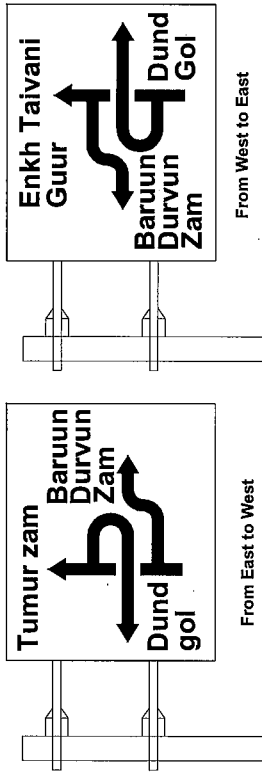
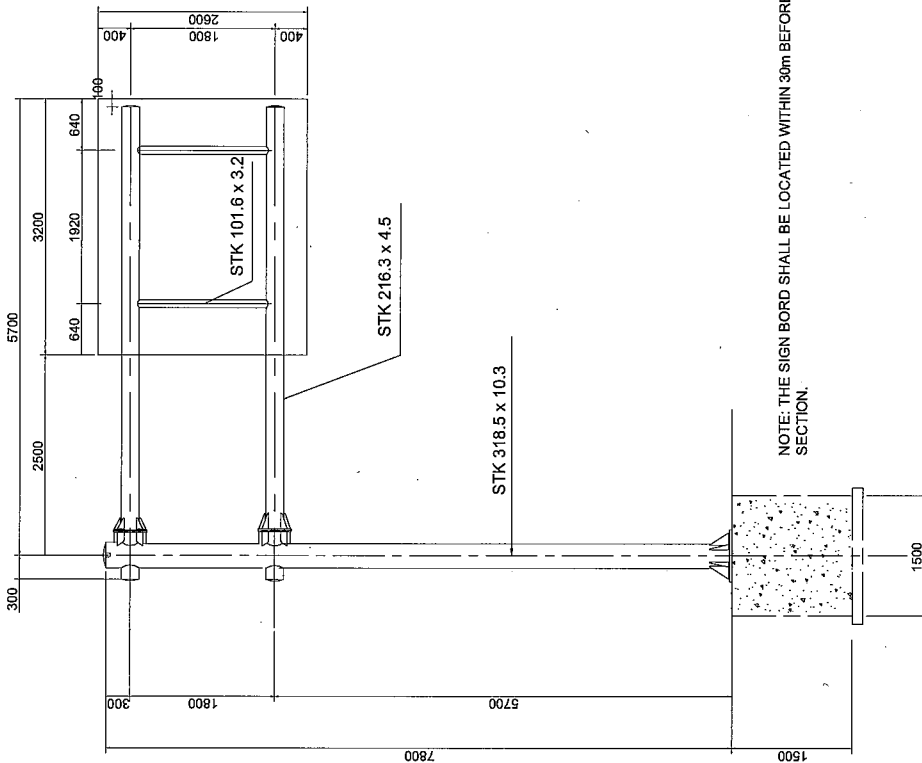
MINISTRY OF ROAD, TRANSPORT AND  
TOURISM, MONGOLIA

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY  
CTI Engineering International Co., Ltd.

TITLE:  
DETAIL OF STEEL GUARD RAIL  
AND GUARD PIPE

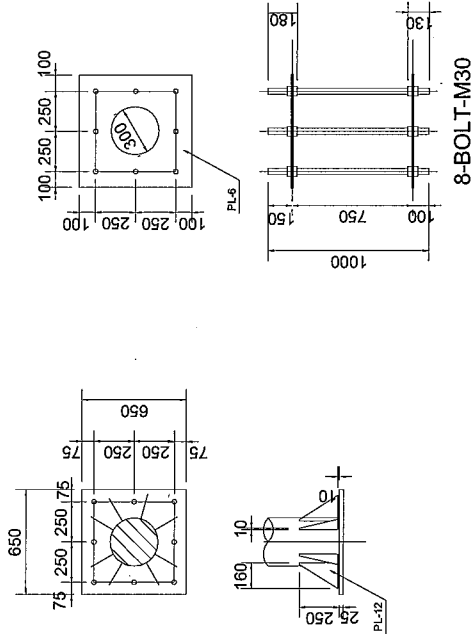
SCALE  
S=1:40

Drawing No.  
BD-36



NOTE: THE CHARACTER SIZE SHALL BE MORE THAN 200mm IN HEIGHT AND WIDTH. THE NUMBER OF CHARACTERS IN A LINE SHALL BE LESS THAN TEN(10).

**INDICATION LAYOUT**



**DETAIL OF PIER STUD**

BASIC DESIGN STUDY  
ON THE PROJECT FOR CONSTRUCTION OF  
RAILWAY FLY-OVER IN ULAANBAATAR CITY

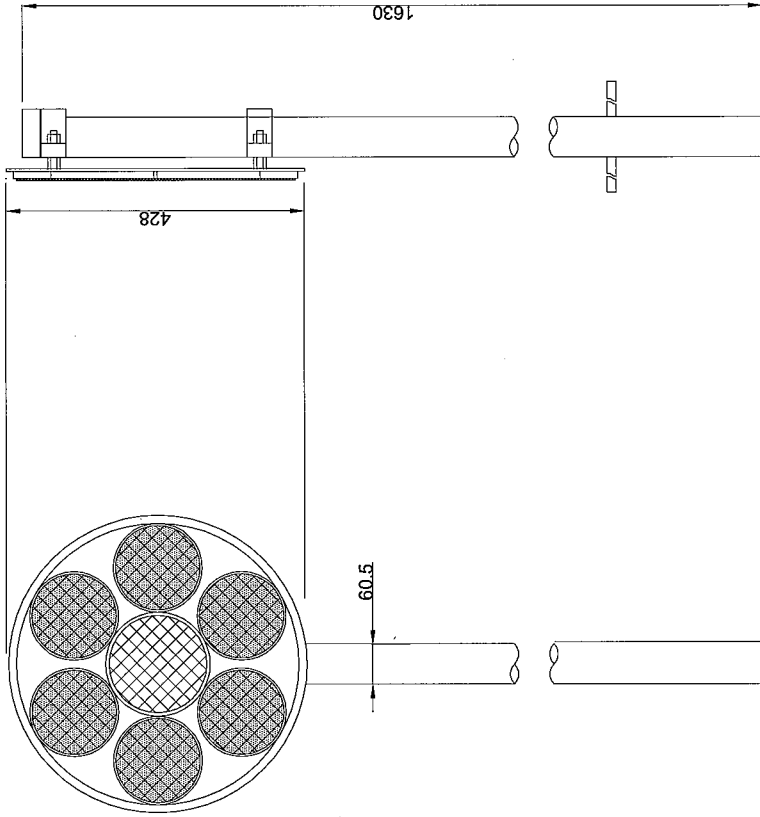
MINISTRY OF ROAD, TRANSPORT AND  
TOURISM, MONGOLIA

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY  
CTI Engineering International Co., Ltd

TITLE:  
TRAFFIC SIGN BORD

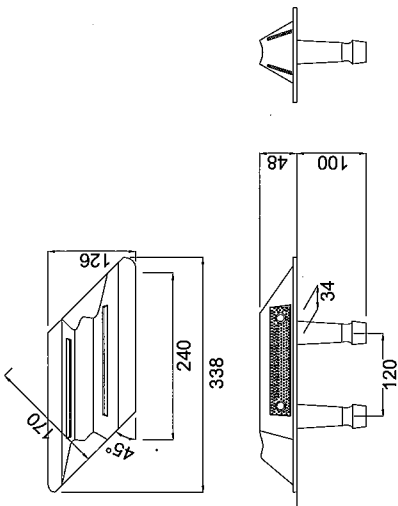
SCALE  
AS SHOWN

Drawing No.  
BD-37



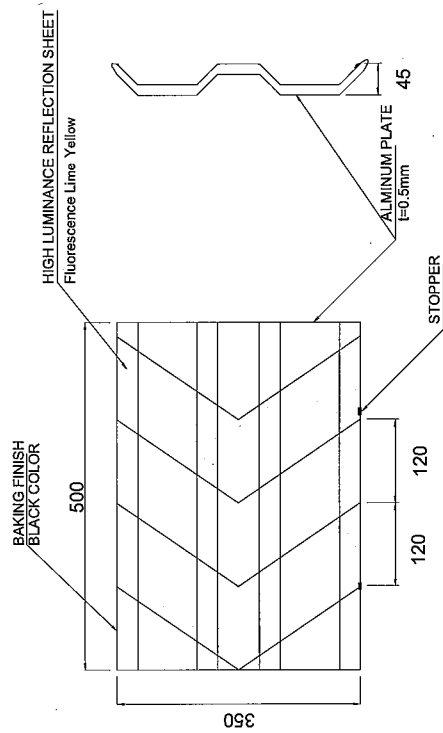
**LARGE SIZED DELINEATOR**

NOTE: THE DELINEATOR SHALL BE INSTALLED AT THE END OF CONCRETE BARRIER OF CENTER LINE.



**CHATTER BAR**

NOTE: DOUBLE-SIDE REFLECTOR TYPE SHALL BE APPLIED AT CENTER LINE.



**DELINEATOR FOR SHARP BEND GUARD RAIL**

BASIC DESIGN STUDY  
ON THE PROJECT FOR CONSTRUCTION OF  
RAILWAY FLY-OVER IN ULAANBAATAR CITY

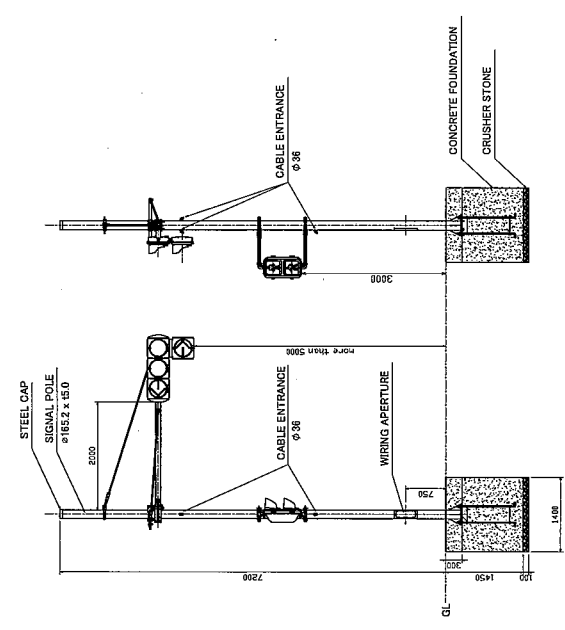
MINISTRY OF ROAD, TRANSPORT AND  
TOURISM, MONGOLIA

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY  
CTI Engineering International Co., Ltd

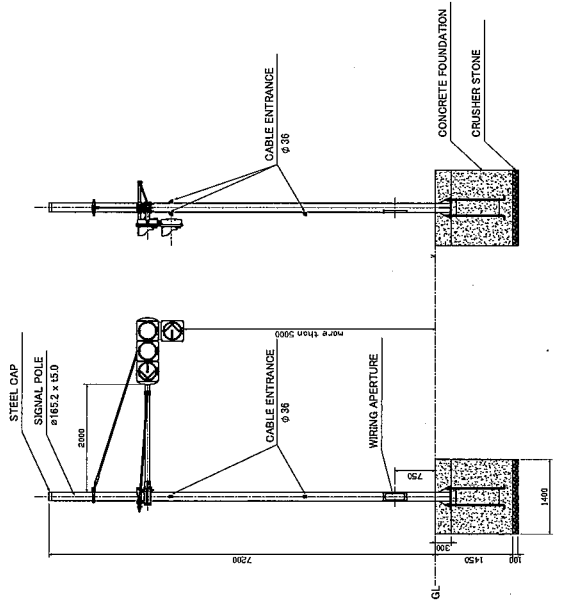
TITLE:  
DELINEATOR AND CHATTER BAR

SCALE  
AS SHOWN

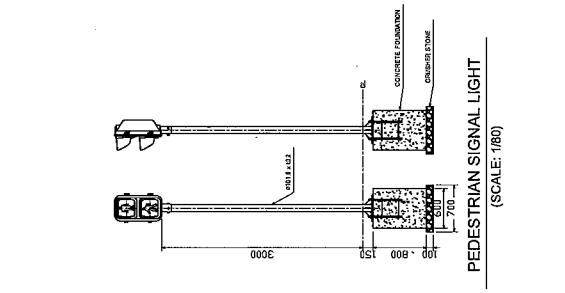
Drawing No.  
BD-38



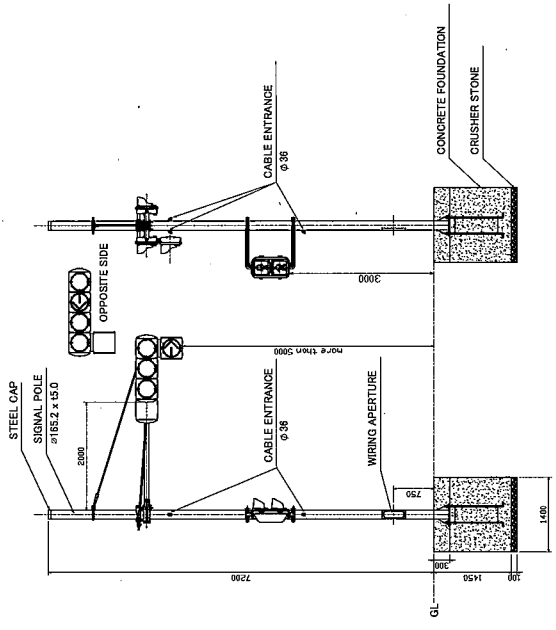
VEHICLE SIGNAL LIGHT (TYPE-1)  
(SCALE: 1/100)



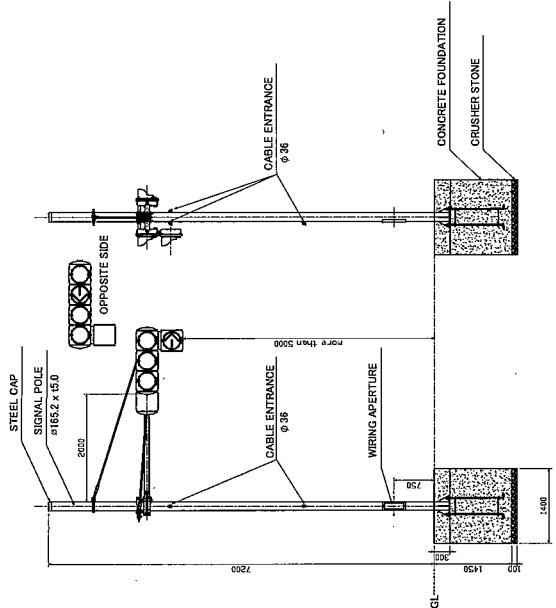
VEHICLE SIGNAL LIGHT (TYPE-2)  
(SCALE: 1/100)



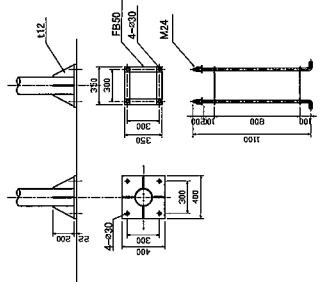
PEDESTRIAN SIGNAL LIGHT  
(SCALE: 1/80)



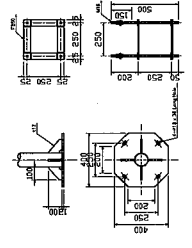
VEHICLE SIGNAL LIGHT (TYPE-3)  
(SCALE: 1/100)



VEHICLE SIGNAL LIGHT (TYPE-4)  
(SCALE: 1/100)

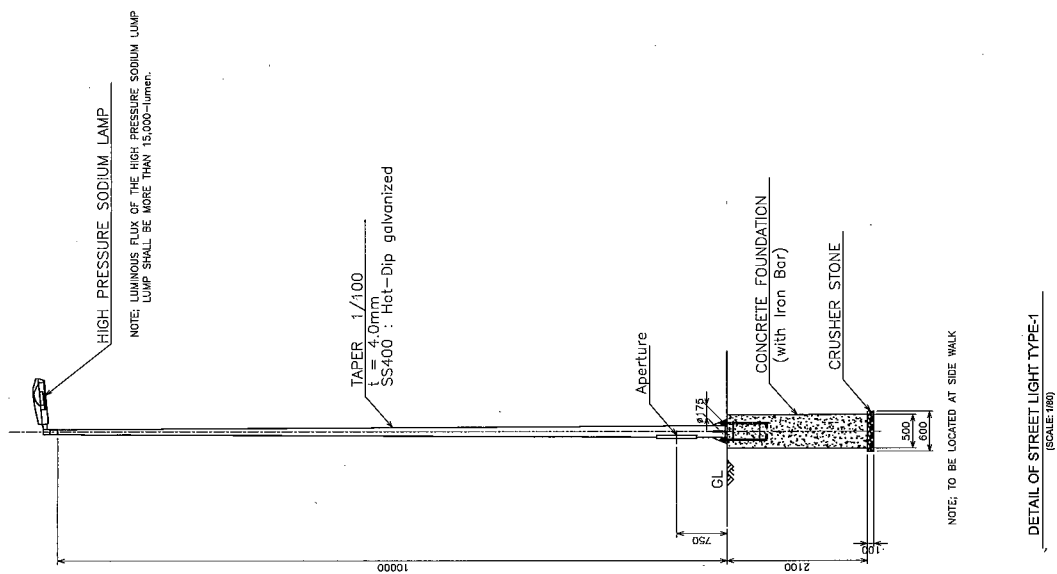
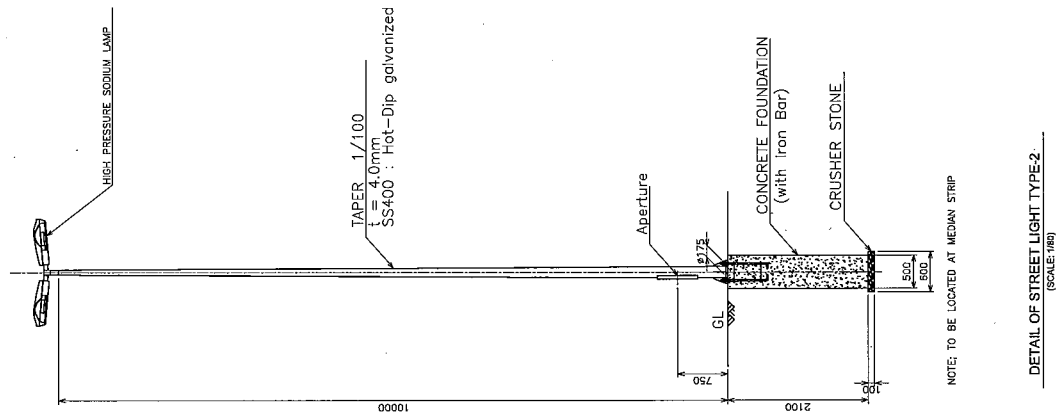
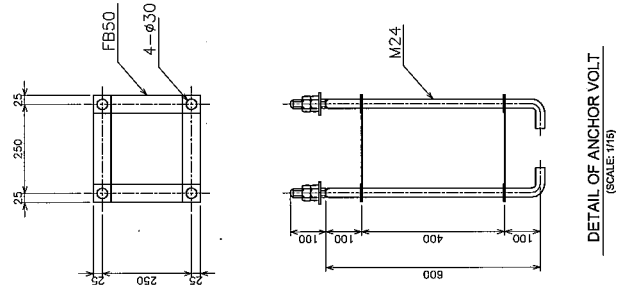
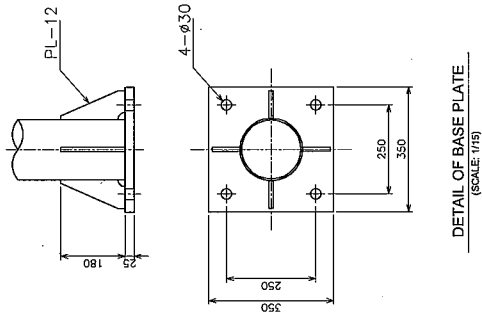


DETAIL OF BASE PLATE  
FOR VEHICLE SIGNAL LIGHT  
(SCALE: 1/50)



DETAIL OF BASE PLATE  
FOR PEDESTRIAN SIGNAL  
(SCALE: 1/40)

<p>BASIC DESIGN STUDY ON THE PROJECT FOR CONSTRUCTION OF RAILWAY FLY-OVER IN ULAANBAATAR CITY</p>	<p>MINISTRY OF ROAD, TRANSPORT AND TOURISM, MONGOLIA</p>	<p>JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY CTI Engineering International Co., Ltd</p>	<p>TITLE : TRAFFIC SIGNALS</p>	<p>SCALE AS SHOWN</p>	<p>Drawing No. BD-39</p>
---	--	--	------------------------------------	---------------------------	------------------------------



<p>BASIC DESIGN STUDY ON THE PROJECT FOR CONSTRUCTION OF RAILWAY FLY-OVER IN ULAANBAATAR CITY</p>	<p>MINISTRY OF ROAD, TRANSPORT AND TOURISM, MONGOLIA</p>	<p>JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY CTI Engineering International Co., Ltd</p>	<p>TITLE : STREET LIGHT</p>	<p>SCALE AS SHOWN</p>	<p>Drawing No. BD-40</p>	<p>/</p>
---	--	--	---------------------------------	---------------------------	------------------------------	----------