第1章　要請の背景

モザンビーク国は 1,654 万人(1997 年)の人口を擁し、国境をタンザニア、マラウィ、ジンバブエ、ザンビア、スワジランド及び南アフリカと接し、80.2 万平方キロの国土面積を有するアフリカ大陸の東海岸に位置する国である。国土は南北に約 2,000km、東西に約 1,200km、国境総延長は 4,330km あり、インド洋に面した海岸線延長は 2,600km である。人口はカーボデルガド、ナンプラ、ザンベジア、ソファラ、イニャンバネ及びマプト州等主要都市の有る沿岸州に集中している。最近の人口増加率(1990～1997 年)は AIDS による死亡率の増加等により年平均 1.7%であり、1990 年以前の人口増加率 2.7%に比べ下回ってきている。

同国は 1975 年の独立直後から、社会主義体制の樹立を目指す政権(モザンビーク解放戦線：FRELIMO)とこれに反対する反政府軍(モザンビーク民族抵抗運動：RENAMO)が、東西両陣営及び社会主義化に反対する周辺諸国を巻き込んで、1992 年に停戦協定が結ばれるまで 17 年間の長期に渡り、内戦状態にあった。この内戦により約 150 万人の難民が周辺諸国へ脱出、経済は疲弊し、道路・橋梁を含む多くの社会インフラ施設が破壊された。1990 年に停戦協定交渉が開始されるとともに、国名をモザンビーク共和国と改め、1992 年 10 月に内戦終結のための協定が締結され、自由主義体制の下、国外に避難した難民の帰国定住化、武装民兵の武装解除、帰農の推進など国土の再建が始まった。

国内情勢の安定化に伴い、内戦で破壊された重要な社会インフラの整備の為、第 2 世銀 (IDA)、欧州経済共同体(EEC)などを中心とした各国の援助機関による経済援助が実施されつつある。

しかしながら、長期にわたる内戦により、主要な社会インフラの殆どが破壊されてしまった為、それらに対する復興資金は十分とは言えない状況に有る。このため、平成 6 年、モザンビーク国政府は日本政府に対し、内戦により破壊された橋梁及び老朽化した橋梁のうち主要な 21 橋の再建の要請をした。

この要請に対し平成 8 年国際協力事業団が実施した「モザンビーク共和国幹線道路急再建計画基本設計調査に基づいて、平成 12 年 3 月を工期目標に、マラウィ国とナカラ港を結ぶ国際幹線 8 号線、モザンビークの南北地域を結ぶ南北幹線を構成する 232 号線、104 号線、225 号線、213 号線上の主要橋梁 13 橋の整備が実施されている。これらの橋梁は緊急度、重要度等の評価を行い、優先的に実施されているものであるが、延長 1300km 以上に及ぶこれら幹線道路の橋梁再建の全てをカバーするには十分であるとは言えない状況にあるため、モザンビーク共和国政府は、現在実施されている 13 橋以外に近い将来落橋、崩壊等により交通途絶の原因となる可能性の高い橋梁 17 橋の再建を日本政府に要請してきた。

第２章　プロジェクトの周辺状況

２－１　当該セクターの開発計画

２－１－１　上位計画

(1)　国家再建計画(National Reconstruction Plan : PRN)

モザンビーク国政府は上記諸問題をを解決するために、戦後復興の中長期計画の一環として、内戦後の社会経済生活の迅速な改善を目標とする国家再建計画(National Reconstruction Plan : PRN)を策定している。

a.　PRN の目的、目標

・最悪の貧困状態を無くし、帰農による定期的な収入を得る手段を講じ、構造的貧困を軽減し、旱魃などの災害に対する脆さを改善、基本的で不可欠な最低限の社会、経済政策が広く利用できるよう状態を改善する。
・地域及び国家レベルで社会、経済のネットワークを再構築するため、再建に対して広く住民参加のできる基盤を提供し、内戦によって影響を受けた社会的、政治的な組織を再統合することによってこれらの活性化を図る。
・モザンビークの都市部と農村部の経済的結びつきを強化することによって貧困の軽減を図る。

b.　PRN

上記の目的を達成するため、モザンビーク国政府は、第１段階「再定住、再統合」、第２段階「再建、開発」の２段階に分けて計画を立てている。
第１段階として以下の活動に優先度を与えている。

・人道的援助活動
・農民に対する種籾と農機具の提供
・道路の再開、補修
・飲料水の供給
・最低限必要な医療の提供
・公共事業実施、現場単位での運営、監督能力の強化
・雇用の創造

第 2 段階では、モザンビークが必要とする能力開発に重点をおいている。外国企業による開発を徐々に国内企業に移管し、基本的な最低限の貧困を全国的に克服した段階で、大きな発展の可能性を持つ地域の重点的開発に移行する。又内戦による被害が少なく、人口移動の少なかった地域の開発はこの第 2 段階で実施される。

上記 PRN を実現するためには輸送の改善が大命題であり、そのために IDA を中心とした多国間協調融資による ROCS 計画の策定・実施を行なってきた。

ROCS 計画に基づいてはモザンビーク国政府は社会経済インフラ特に道路の整備を急テンポで実施しており、首都圏における復興には目を見張るものがあるが、しかしながら、北部地域を含むその他の地域における復興のテンポは未だ遅く、あまり目立った変化が見られない。

(2) 道路整備計画(ROCS 計画、ROADS 計画)

地域、道路沿線の開発に優先順位をつけ、その運輸基盤を改良、改善することによって交通のボトルネックを取り除くことを主眼とし、幹線道路と沿岸輸送の改善を目的とした道路・沿岸輸送計画(Roads and Coastal Shipping Project : ROCS)が第 2 世銀(IDA)を中心とした多国間協調融資により実施されている。

同計画は ROCS1 と ROCS2 の 2 段階にわかれ、ROCS1 ではモザンビーク国政府の行政、事業能力を高めるための技術援助、事業実施に必要な人材開発を中心に総額 US$144 百万の予算で事業が実施された。ROCS 2 では道路、小規模港湾などの輸送計画の改善・建設が総額 US$815 百万の予算で実施済みあるいは実施中である。

このうち道路の整備を担当するのは公共事業住宅省(Ministry of Public Works and Housing : MOPH)の傘下部局である道路橋梁局(Department of Rods and Bridges : DNEP)である。ROCS 計画では緊急に物資を輸送する必要性から、沿岸部の小港湾整備が計画の中に入っていたが、実質的にはこの沿岸輸送計画はあまり大きな効果を発揮できなかった。一方道路整備による物流の改善は大きな効果をもたらした。このため、道路整備の一層の充実を図るためモザンビーク国政府は、道路整備を対象とした ROADS 計画を策定している。この ROADS 計画は ROCS 計画の道路整備計画を発展させたものである。これら道路整備に対する強い必然性からモザンビーク国政府は 1999 年、DNEP をより独立性の高い公益法人として道路公社(National Road Administration : ANE)に改組した。

ROCS2 で計画された改良、建設対象幹線道路については表-2-1 に示されるとおりであり、路線図を図-2-1 に示す。

表-2-1　ROCS2 で取り上げられた路線

進行段階		路線区間	距離(km)
PHASE 1	実施交渉段階	Vanduzi – Changara	273
		Moamba – Sábic	30
		Nampevo – Gurue	127
	準備段階	Pemba – Montenuez	207
		Nampula – Nacala	197
		Gorongosa – Caia	254
	工事施工中	Quelimane – Namacura	69
		Beira – Inchope	134
		Maputo – Ressano Garcia	112
	完成	Maputo – Namaacha	75
		Inchope – Machipanda	154
		Chongoene – Chibuto	52
		Nampula – Nametil	70
		Marracuene – Manhica	49
PHASE 2		Bilene – Guija – Chibuto	134
		Tete – Cassacatiza	277
		Namacurra – Rio Ligonya	324
		Namialo – Metorro	228
		Sunate – Oasse	221
		Mueda – Moe. Da Praia	110
		Gurue – Cuamba – Lichinga	425
		Lichinga – Montepuez	350
		Salamanga – Ponta D'ouro	100

ROCS2 計画により、本プロジェクト対象路線の 8 号線、232 号線、104 号線、225 号線および 1 号線においても砂利舗装やアスファルト舗装による道路整備が以下のように実施されている。

・ 8 号線　：ナンプラからマンディンバにかけ、2 年前に IDA の資金により土道整備による道路再建が為されている。現在は、道路橋梁維持管理局(ECMEP)により定期的な維持管理が為されている。

・ 232 号線　：ナンプラ～リゴニャ間のアスファルト舗装のオーバーレイを 2 年前に EU の資金により実施。現在は通常の点検を除いては、特に維持管理は為されていない。

・ 104 号線　：モロクエ～ナマクラ間のアスファルト舗装のオーバーレイを数年前に EU の資金により実施。現在は定期的な点検以外の維持管理は為されていない。

・ 225 号線　：ナマクラ～ケリマネ間のアスファルト舗装のオーバーレイを現在 IDA の資金により施工中である。又、現在ニカダラ～カイヤ間の中小カルバート等の構造物を含むアスファルト舗装による道路再建施工業者の選定を終わり、2000 年 1 月から 10 ヶ月の予定で IDA の資金により工事をする事になっている(工事費 US＄8～9mill)。

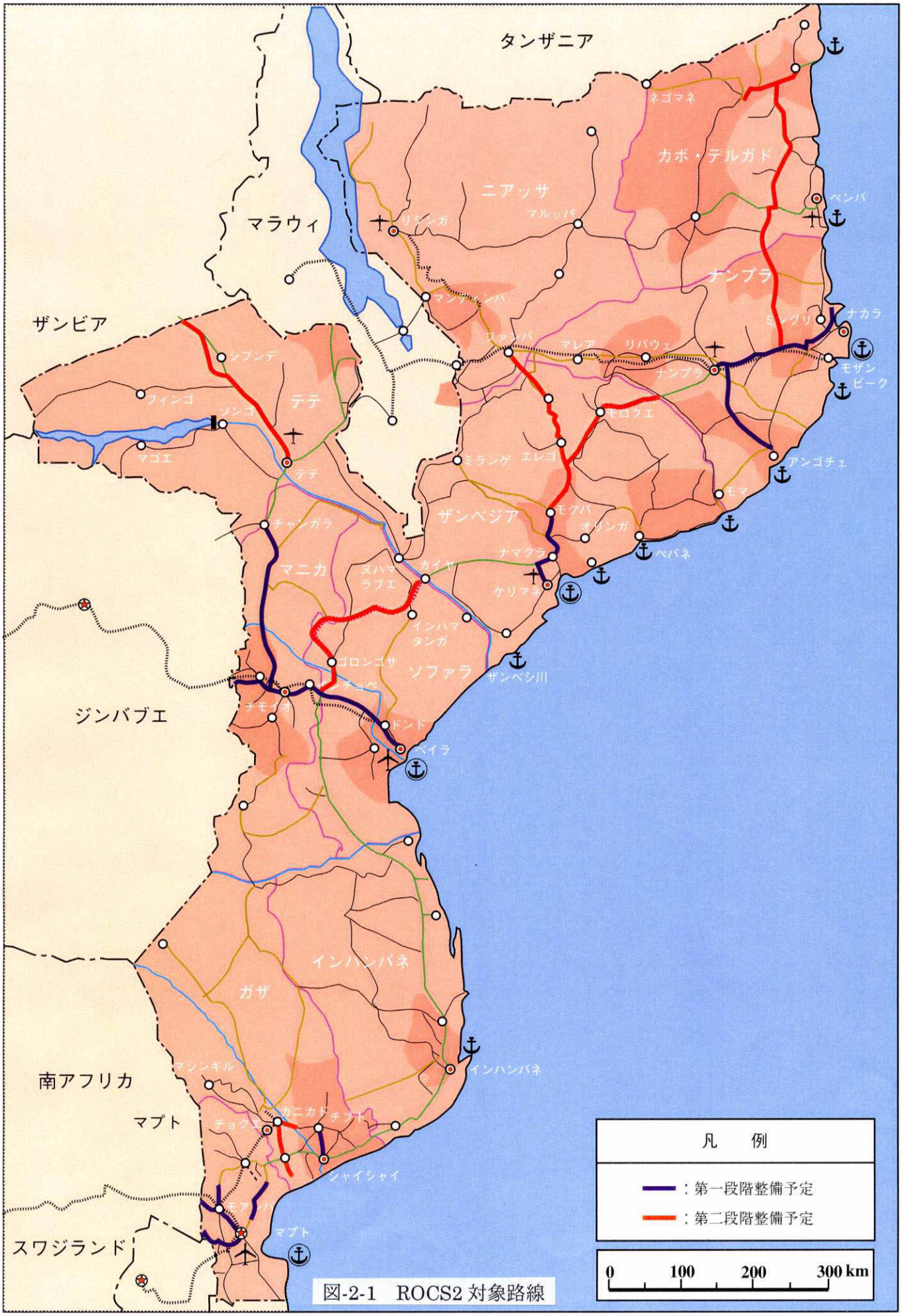


図-2-1　ROCS2 対象路線

・1号線　　：ゴロンゴザ～カイヤ間のアスファルト舗装による道路・橋梁再建施工業者の選定を終わり、近々工事期間 30 ヶ月の予定で USAID の資金により工事をする事になっている。(工事費 US$45mill)

なお ROCS2 計画は 1999 年をもって終了し、2000 年からは ROADS 1 として計画が新たに発足することになっている。

ROADS 1 計画では、調査時点で判明した今回の関連路線実施計画として以下の道路整備が予定されている。

・8号線　　：ナンプラ～ナカラ間の舗装の改良工事を IDA の資金で実施する事になっている。

・232 号線　　：アルトリゴニャ～モロクエ間の舗装の改良工事を EU の資金で実施する事になっている。

2 - 1 - 2　財政事情

1996 年から 1999 年にかけてのモザンビーク国政府の収入及び支出は表-2-2 の通りである。

表-2-2　政府財政　　MT10 億

		1996	1997	1998	1999(予想)
収入	全収入	3,478.5	4,585.8	5,311.0	5,146.8
	税収	3,192.8	4,234.4	4,946.0	4,788.0
	税以外の収入	285.7	351.4	365.0	358.8
支出	全支出計	6,579.8	9,054.7	10,317.0	11,418.4
	財政支出計	3,084.7	4,298.9	5,227.0	4,410.4
	防衛保障費	704.2	840.4	1,013.0	955.2
	教育衛生人件費	726.4	944.5	1,297.0	1,154.4
	教育衛生資材費	769.3	1,034.1	1,174.0	1,082.0
	借入金利	472.7	530.4	458.0	318.8
	価格調整	3.0	2.7	3.0	4.0
	公社援助金	31.0	39.0	46.0	40.4
	社会保障費	333.1	648.3	740.0	561.6
	その他支出	45.0	259.4	400.0	294.4
	次期繰越	-160.3	-234.0	-226.0	0.0
	借方				
	開発投資計	3,926.0	4,034.3	4,688.0	5,754.0
	国外無償援助	1,330.5	1,683.3	2,050.0	1,323.6
	国外借款	1,700.4	1,546.1	2,050.0	1,323.6
	国内資金調達	777.8	794.1	1,138	738.8
	次期繰越	-1,312.5	-529.3	-275.0	638.2
	貸方	26.7	12.0	361.0	94.0
外貨交換率(対 US$)		11,295	11,604	12,366	13,000

注)　1999 年の予測値は 1/4 半期の数値を単純に 4 倍したものである。

国家経済は順調な伸びを示してはいるものの、本年 7 月から導入された付加価値税(VAT)17.0%の影響により、今後インフレが懸念されている。なお 1987 年以降、IMF ・世銀の支援の下、構造調整計画に取り組んでおり、経済再建計画を実施している。

巻末に資料として当該国の社会・経済事情を添付した。

2 - 2　他の援助国、国際機関等の計画

IDA を中心とした他の援助機関は、主として ROCS 計画に準じて援助を実施してきている。

ROCS2 計画における各援助機関の実績は表-2-3 の通りである。なお、ROADS1 計画の援助資金の目途は未だついていない。

表-2-3　各援助機関の実績　　US$百万

援助機関名	計画	実施済み
ADB : African Development Bank	32.0	38.9
ASDI : Swedish International Development Agency	24.0	16.2
EDF : European Development Fund (EU)	84.0	33.7
GOM : Government of Mozambique	233.0	111.0
IDA : International Development Authority	238.0	140.8
JICA : Japan International Cooperation Agency	52.0	23.1
KFW : Kreditanstal fur Wiederaufbau (Germany)	35.0	18.3
USAID : United States Agency for International Development	64.0	20.8
Others	247.0	70.4
Total	1,009.0	473.2

2 - 3　わが国の援助状況

モザンビーク国政府に対する我が国の援助は、無償資金協力及び技術協力を中心に行われており、無償資金強力については、国情を考慮し現在まで食糧援助及び食料増産援助を毎年行っている他、水産、運輸及び交通分野に対して援助を実施してきている。

運輸及び交通分野では、平成 12 年 3 月を工期目標に、マラウィ国とナカラ港を結ぶ国際幹線 8 号線、モザンビークの南北地域を結ぶ南北幹線を構成する 232 号線、104 号線、225 号線、213 号線上の主要橋梁 13 橋の整備が実施されている。(図-2-3)

1994 年から 1998 年までの我が国の ODA 実績を表-2-4 に示す。

また 1994 年から 1998 年までの年度別及び形態別実績について表-2-5 に示した。

表-2-4　我が国の ODA 実績　　US$百万

暦年	贈与			政府貸付		合計
	無償資金協力	技術協力	計	支出総額	支出純額	
94	43.63	1.07	44.70	-	-1.38	43.32
95	39.01	2.25	41.26	-	-1.50	39.76
96	28.85	3.32	32.17	-	-2.12	30.04
97	33.64	3.42	36.88	3.10	1.23	38.12
98	37.63	3.89	41.53	-	-0.92	40.60
累計	375.13	23.83	398.98	28.67	15.79	4141.77

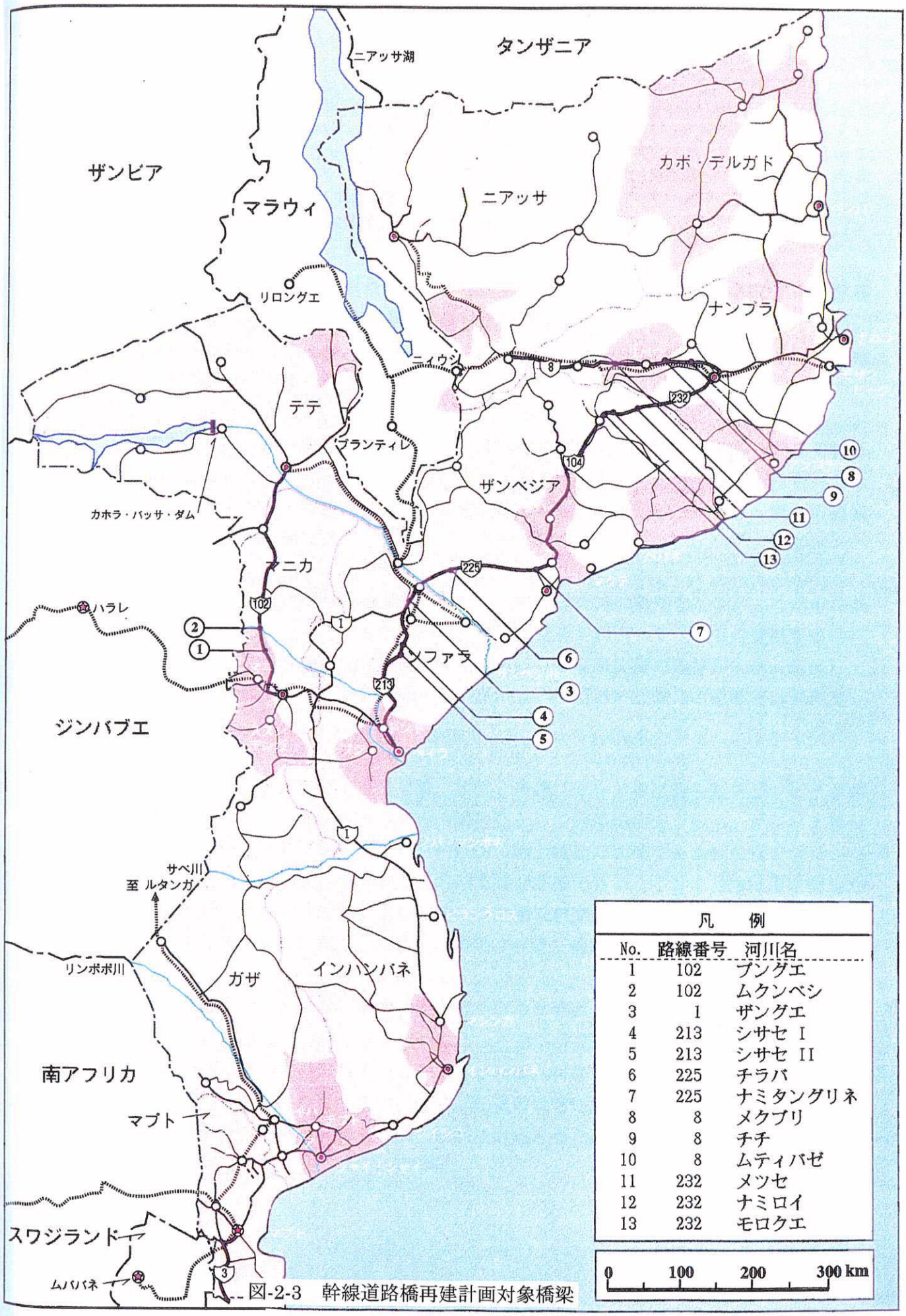


図-2-3　幹線道路橋再建計画対象橋梁

表-2-5　年度別・形態別実績　　億円

年度	有償資金協力	無償資金協力		技術協力	
94	なし		47.06 億円		1.71 億円
		ｲﾆｬﾝﾊﾞﾈ州道路補修機材整備計画	(6.99)	研修員受入	13 人
		帰還民支援計画	(4.82)	専門家派遣	1 人
		ノンプロジェクト援助	(20.00)	調査団派遣	14 人
		食糧援助	(5.00)	機材供与	21.6 百万円
		食料増産援助	(10.00)		
		災害緊急援助	(0.21)		
		草の根無償	(0.04)		
95	なし		22.00 億円		2.77 億円
		ｻﾞﾝﾍﾞｼﾞｱ州道路補修機材整備計画	(6.72)	研修員受入	8 人
		食糧援助	(5.00)	専門家派遣	1 人
		食料増産援助	(10.00)	調査団派遣	42 人
		災害緊急援助	(0.10)	機材供与	1.0 百万円
		草の根無償	(0.18)		
96	なし		48.84 億円		3.82 億円
		ガザ州村落飲料水供給計画(1/2 期)	(5.60)	研修員受入	22 人
		食糧援助	(6.00)	調査団派遣	58 人
		食料増産援助	(5.00)	開発調査	1 件
		職業訓練ｾﾝﾀｰ機材整備計画	(1.65)		
		幹線道路橋再建計画(1/2 期)	(5.10)		
		中央病院医療機材整備計画	(7.05)		
		ガザ州村落飲料水供給計画(2/2 期)	(2.93)		
		ノンプロジェクト援助	(15.00)		
		大学自然史博物館機材供与	(0.49)		
		草の根無償	(0.02)		
97	なし		35.76 億円		4.28 億円
		幹線道路橋再建計画(国債 1/3 期)	(7.28)	研修員受入	24 人
		教員養成学校再建計画	(9.42)	専門家派遣	1 人
		ベイラ港浚渫船建造計画(D/D)	(0.27)	調査団派遣	68 人
		漁船修理施設整備計画	(7.70)	機材供与	1.7 百万円
		食糧援助	(5.00)	開発調査	3 件
		食料増産援助	(6.00)		
98	なし		47.96 億円		5.48 億円
		ノンプロジェクト援助	(15.00)	研修員受入	136 人
		ベイラ港浚渫船建造計画(国債 1/2)	(9.81)	専門家派遣	6 人
		マプト漁港改修計画(1/2 期)	(4.23)	調査団派遣	291 人
		幹線道路橋再建計画(国債 2/3 期)	(13.62)	機材供与	52.3 百万円
		災害緊急援助	(0.12)	開発調査	5 件
		地雷除去緊急援助	(1.18)		
		食糧援助	(4.00)		

2 - 4　プロジェクト・サイトの状況

2 - 4 - 1　自然条件

国土の面積は日本の約 2 倍 802 千 km²。地勢は海岸部の 0m 地帯から内陸に向かって 1000m 以上の高地につながっている。大規模河川は 25 を数え、国土はザンベジ川、サベ川によって大きく 3 分割されている。気候は、北部は高地を除き年間降雨量 1,200～2,000mm、南部は 400～600mm の亜熱帯気候であるが、年毎の降雨量の変化が大きい。雨季乾季の明確な区別があり、雨季は 11 月～4 月で平均気温 22～31℃、乾季は 5 月～10 月で平均気温 13～24℃である。

対象サイトの地形は、8 号線沿線は岩の露頭が多く見られる丘陵地帯であり、232 号～104 号線沿線はなだらかな丘陵地帯、225 号～1 号線沿線は堆積地層を含む低地帯に属する。8 号線のクアンバにおける年間降雨量は 950mm、232 号線の起点のナンプラにおける年間降雨量は 1,070mm、海岸部のケリマネにおける年間降雨量は 1,460mm となっている。

2 - 4 - 2　社会基盤整備状況

第 1 章要請の背景でも述べたごとく、モザンビークは長期の内戦による大きな打撃を社会的及び経済的に受けており、以下に述べるような被害を受けた。

a. 人口の 30%、460 万人が直接内戦の影響を受け、その内 250 万人がモザンビーク国内での強制移動を強いられ、150 万人が国外への難民となっている。その他 60 万人が何らかの影響を受けた。これらの大量の人口移動により、地域社会は崩壊し、特に 50 万人に及ぶ 15 歳以下の子供は非常に困難な生活環境に置かれた。

b. 地域の治安回復に伴って、これら国内外難民を元に住んでいた地域に帰還させている。これらの難民を地域に復帰させ、定着させるためには次の収穫期までの 1 年間もしくはそれ以上の期間を切り抜けさせるための種籾、農機具、住居施設及び最低限の医療施設が不足している。また、公共事業など補助的な収入源が不足している。

c. 社会経済インフラの多くが破壊されるか、維持管理の悪さにより使用できなくなっている。2 次幹線の 50%以上、3 次幹線の 70%以上は乾季にやっと通行できるような状態にあった。1980 年代から約 40%の商店が破壊されたか、閉店に追い込まれている。1,500 台に上るバス、トラックが破壊され、残りの約 13,000 台の大型車輛は維持管理上大きな問題を抱えていた。教育施設は特に影響を受け、1983 年に 5,886 校あっ

た小学校は一次期 3,441 校にまで減少した。首都圏は急速に復興しつつあるが、北部地域など首都圏以外の復興のテンポは遅い。

上記難民を定住させる為には、医療、教育、通信及び商業活動などの基本的な社会活動基盤の整備が必要である。商業活動は農業生産を支援し、余剰農産物を販売するなど地域の活性化には不可欠であり、難民の営農による最低限の生活を改善するためには多くの資金と時間が必要であるが、モザンビーク国内では以下の事柄が起因し、その改善を困難にしている。

a. 熟練者の極端な不足
b. 種籾、農機具、建設資材などの基礎資材の不足
c. 政府財政の逼迫
d. 輸入に関する民間部門及び通貨に対する信用不足

2 - 4 - 3 既存施設の現状

当初モザンビーク国政府より協力要請のあった橋梁は 17 橋であったが、次章に述べられている通り、現地調査の結果に基づき最終的に表-2-6 に示す 15 橋に絞られた。
これらの 15 橋の位置する路線毎の地域的特性及び各橋梁の現状は以下の通り。

(1) 調査対象地域の現状

1) 国道 8 号線(ナテテ橋、ニオセ橋、ムルッソ橋、ナムティンブア橋、ニンガレ橋)

隣国のマラウィとインド洋に面したナカラ港を結ぶ国際幹線道路であり、数年前に IDA の資金により土道整備による道路改修が実施されたが、現在の状況は良いとは言えず、雨季になると道路が破壊され大型車両の通行が困難になる。対象橋梁付近の大きな町クアンバには電気、水道、通信施設があり、一般旅行客の宿泊も可能である。

2) 国道 232 号線、104 号線(ニカカ橋、ナミラテ橋、マラタ橋)

南北幹線道路の一部を構成する重要な路線であり、ナンプラ～アルトリゴニャ間及びモロクエ～ニカダラ間はアスファルト舗装されており、道路事情は良い方である。付近でもっとも大きい町モロクエには電気はあるものの水道施設は無い。宿舎としてはペンサオと呼ばれている旅篭がある。

3) 国道 225 号線(ビリラ橋、ムニョニャ橋、チナマゼ橋、シノノノ橋、ナミフンゴ橋
サンバレンド橋)

上記と同じく南北幹線道路の一部を構成する重要な路線であり、IDA の資金によりニカダラ～カイヤ間の道路整備計画が、2000 年 1 月から 10 ヶ月の予定で実施される事になっている。本線の北側の終点ケリマネは電気、水道、宿泊施設は完備している。

4) 国道 1 号線(シサゼ II 橋)

マプトを基点とするザンベジ河に至る南北幹線道路の一部を構成する重要な道路であり、ゴロンゴザ～カイヤ間の道路及び橋梁再建計画が USAID の資金により近々 30 ヶ月の工期で着工予定である。付近の町カイヤには電気、水道が無く、宿泊する場所も無いためケリマネ市より、ザンベジ川を渡って行き来する必要が生じる。

(2) 調査対象橋梁の現状

調査対象橋梁 15 橋の現状を表-2-6 にまとめた。また既存構造物の現状を図化し、図-2-2 から図-2-15 として表示した。

表-2-6 対象橋梁概要

橋梁名	路線	既存構造	構造諸元	現況
ナテテ	8	上部工：ベイリー橋 下部工：ｺﾝｸﾘｰﾄ台座	橋長：30.7m 幅員：4.2m 桁下高：3.6m	洪水によりコンクリート橋が流失したためベイリー橋を架設している。
ニオセ	8	上部工：RC 桁 下部工：壁式橋脚 重力式橋台	橋長：21.2m 幅員：7.1m 支間：7.0m 桁下高：6.1m	クアンバ側既設橋台破損のため、蛇籠で防護してある。 土留め壁も橋台より剥離している。
ムルッソ	8	上部工：ベイリー橋 下部工：ｺﾝｸﾘｰﾄ台座	橋長：21.6m 幅員：4.2m 桁下高：5.1m	木橋をベイリー橋に架け替え。
ナムティンブア	8	上部工：ベイリー橋 下部工：ｺﾝｸﾘｰﾄ台座	橋長：24.6m 幅員：4.2m 桁下高：5.4m	木橋をベイリー橋に架け替え。
ニンガレ	8	上部工：ベイリー橋 下部工：ｺﾝｸﾘｰﾄ台座	橋長：18.0m 幅員：4.2m 桁下高：4.8m	木橋をベイリー橋に架け替え。
ニカカ	232	既設橋無し		取り付け道路の盛土が未完のまま途中で終わっている。 迂回路に橋長 10m のコンクリート橋が架かっている。
ナミラテ	104	上部工：ｺﾝｸﾘｰﾄ橋 下部工：L 型橋台	橋長：10.0m 幅員：9.5m 桁下高：6.7m	上部工が損傷しており、ベイリー橋(橋長：15.6m)が架かっている。
マラタ	104	上部工：ｺﾝｸﾘｰﾄ橋 下部工：L 型橋台	橋長：10.0m 幅員：9.5m 桁下高：6.7m	上部工が損傷しており、ベイリー橋(橋長：15.6m)が架かっている。
ビリラ	225	上部工：ベイリー橋 下部工：無し	橋長：24.4m 幅員：4.2m	2 連コルゲートカルバート上の舗装の陥没により、ベイリー橋が架かっている。
ムニョニャ	225	上部工：ベイリー橋 下部工：無し	橋長：27.4m 幅員：4.2m 桁下高：4.55m	洪水によりパイプカルバートが流失したためベイリー橋を架設している。
チナマゼ	225	上部工：ベイリー橋 下部工：無し	橋長：24.2m 幅員：4.2m 桁下高：6.2m	洪水によりパイプカルバートが流失したためベイリー橋を架設している。
シノノノ	225	上部工：ベイリー橋 下部工：無し	橋長：24.0m 幅員：4.2m 桁下高：6.5m	洪水によりパイプカルバートが流失したためベイリー橋を架設している。
ナミフンゴ	225	上部工：ベイリー橋 下部工：無し	橋長：30.0m 幅員：4.2m 桁下高：4.8m	洪水によりパイプカルバートが流失したためベイリー橋を架設している。
サンバレンド	225	上部工：ベイリー橋 下部工：箱式橋台	橋長：12.5m 幅員：4.2m 桁下高：6.0m	上部工のみベイリー橋に架け替えられている。
シサゼ II	1	上部工：ベイリー橋 下部工：箱式橋台	橋長：20.5m 幅員：4.2m 桁下高：6.0m	上部工が内戦時に破壊されており、ベイリー橋が架けられている。

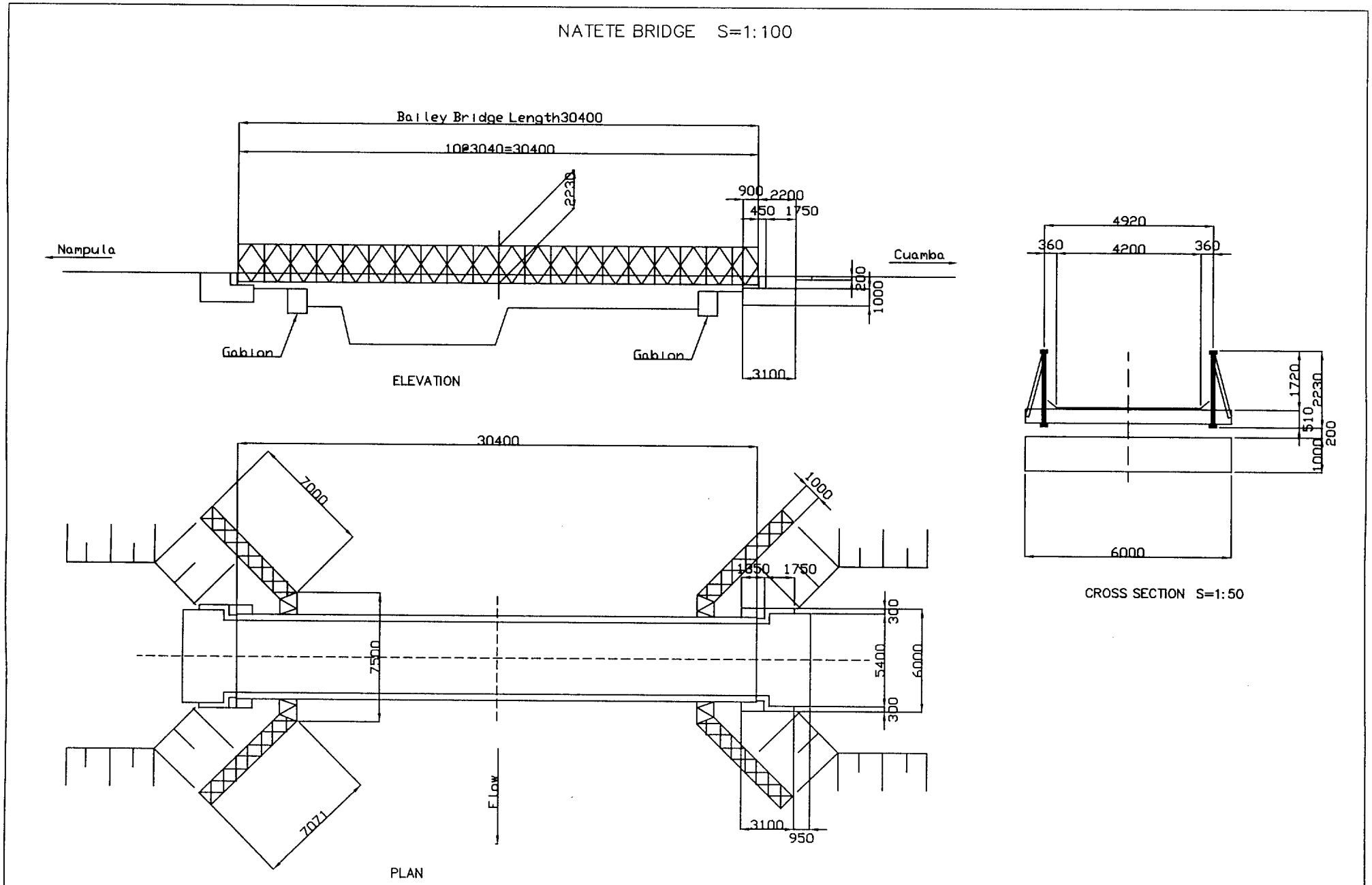
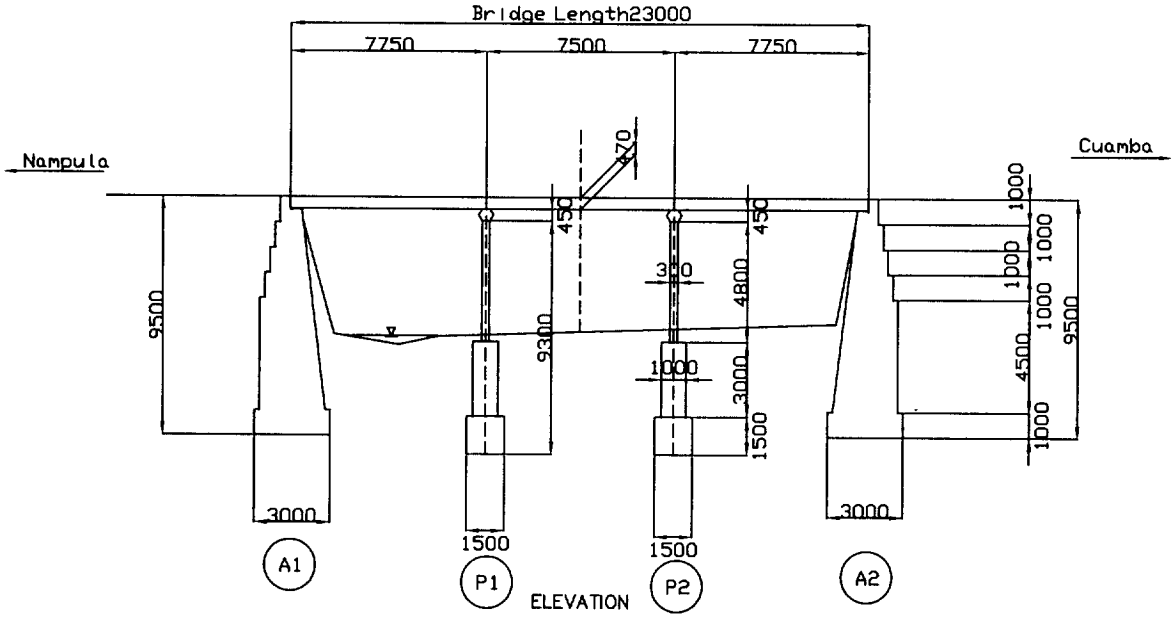
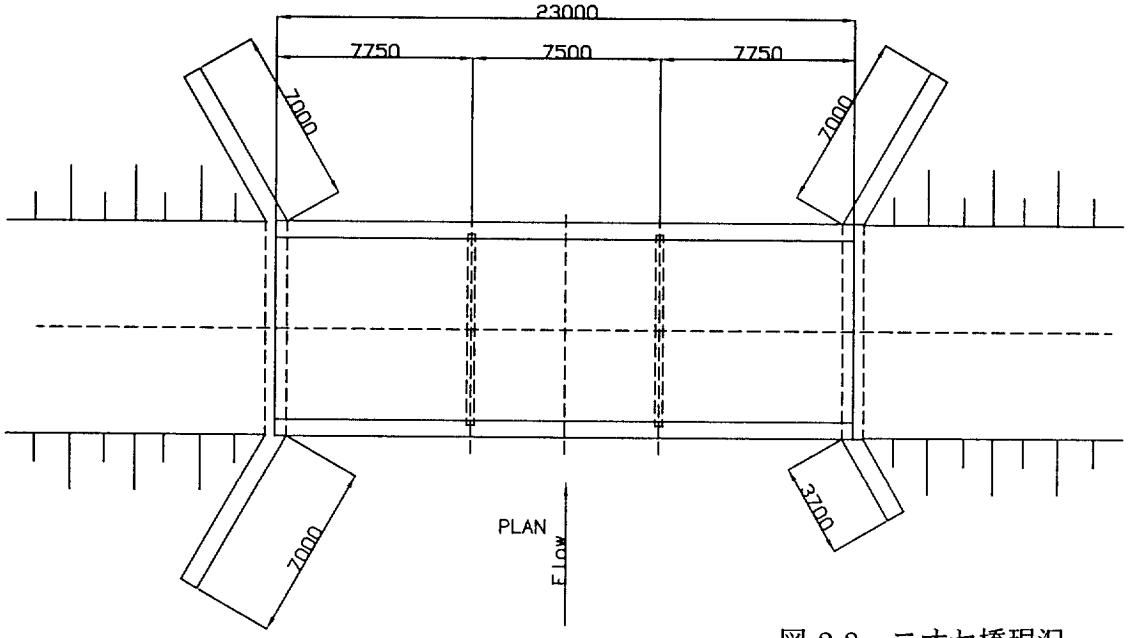
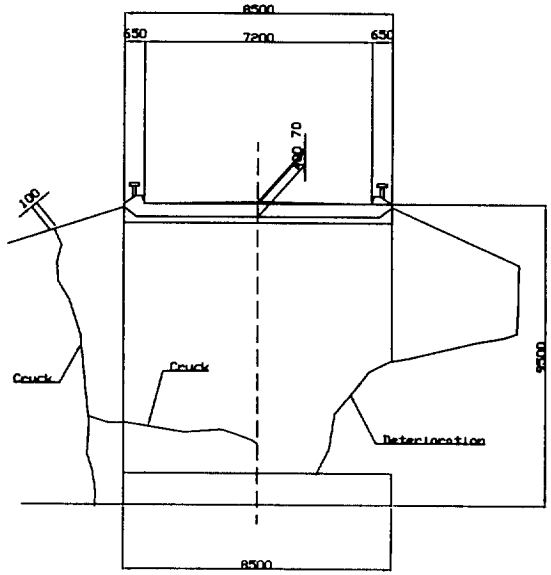

NATETE BRIDGE S=1:100
Bailey Bridge Length30400
10@3040=30400
2230
900
2200
450
1750
Nampula
Cuamba
200
1000
Gabion
Gabion
3100
ELEVATION
30400
7000
1000
1850
1750
300
7500
5400
6000
300
Flow
7071
3100
950
PLAN
4920
360
4200
360
1720
2230
510
200
1000
6000
CROSS SECTION S=1:50

図-2-2　ナテテ橋現況

NIOSE BRIDGE S=1:100







A2 ABUTMENT S=1:80

図-2-3 ニオセ橋現況

MURUSSO BRIDGE S=1:100

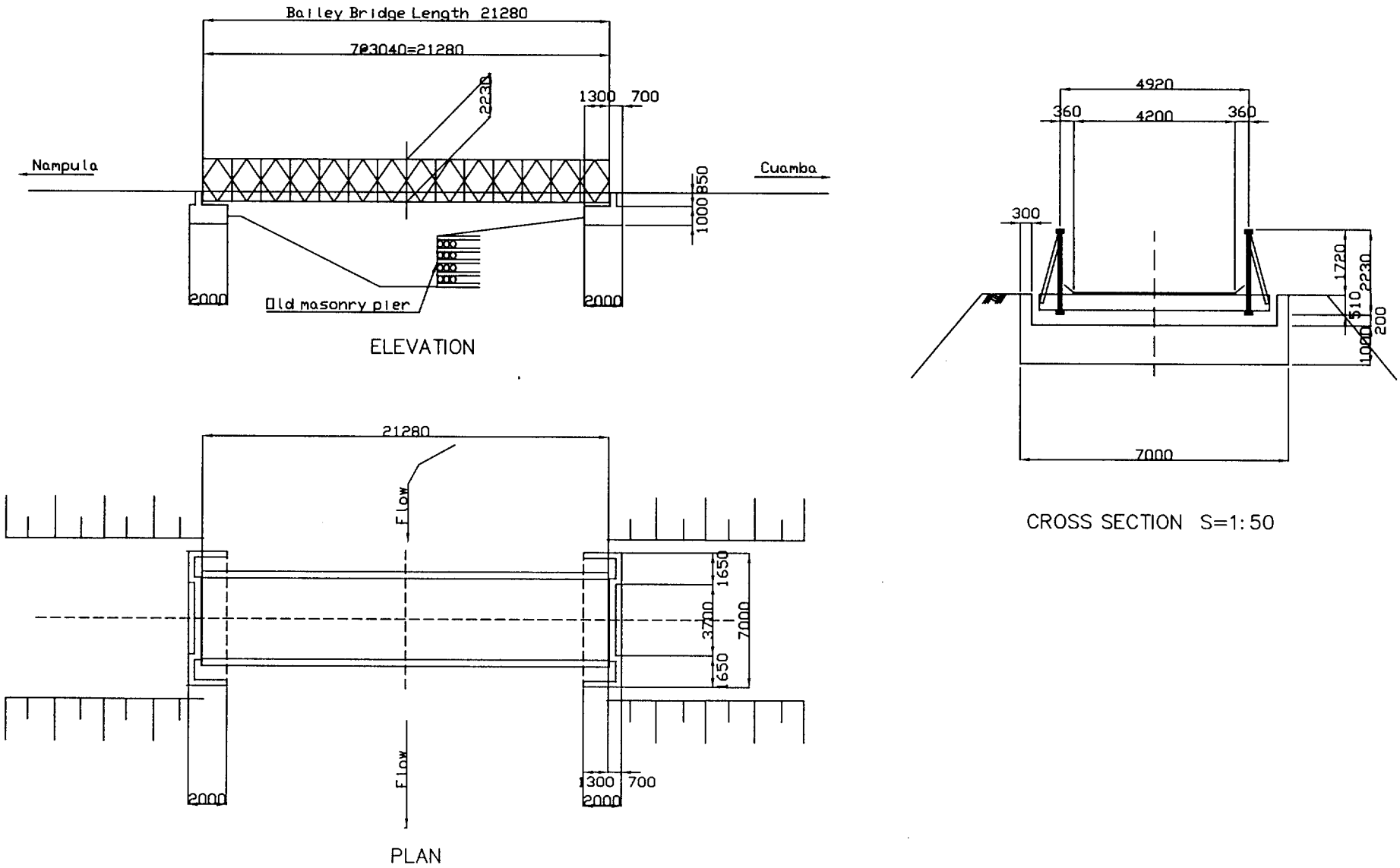
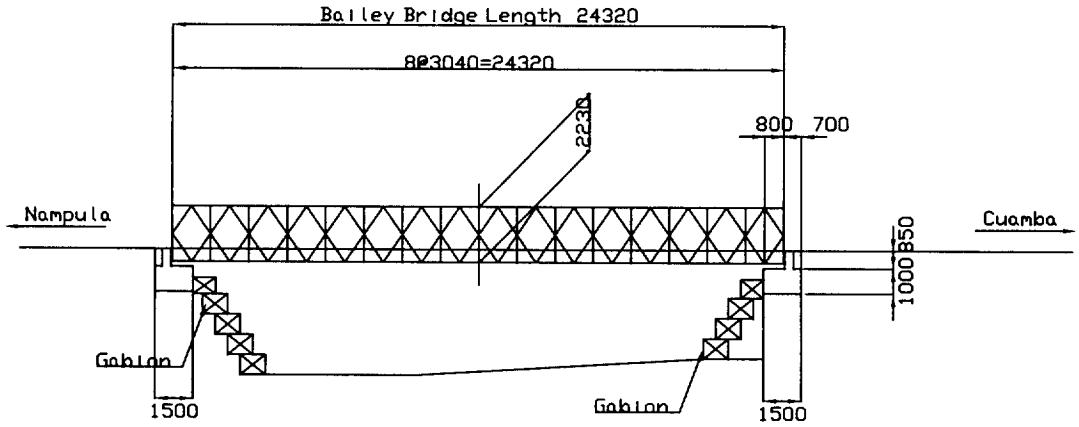
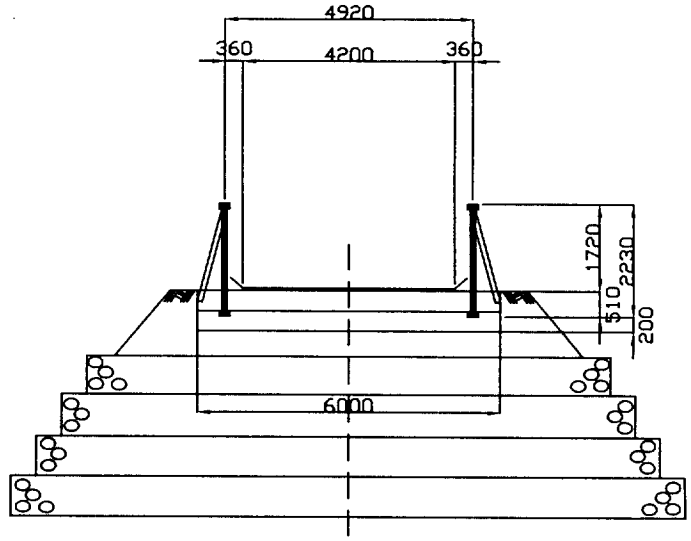


図-2-4 ムルッソ橋現況

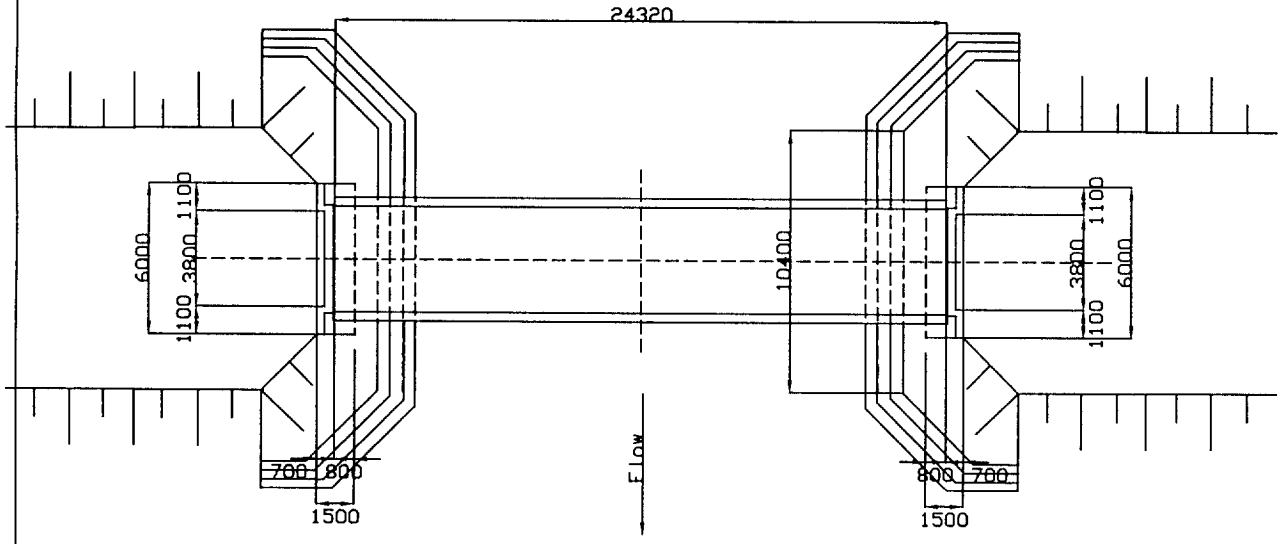
NAMUTINBUA BRIDGE S=1:100



ELEVATION



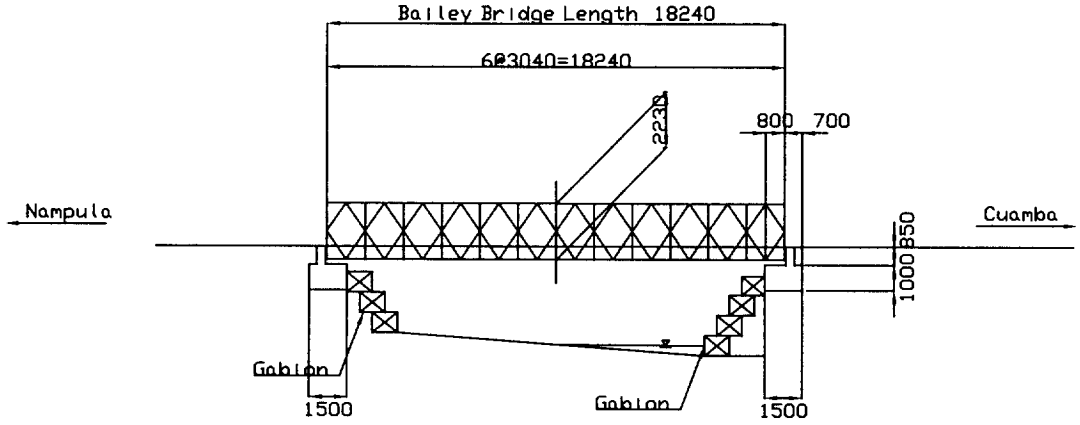
CROSS SECTION S=1:50



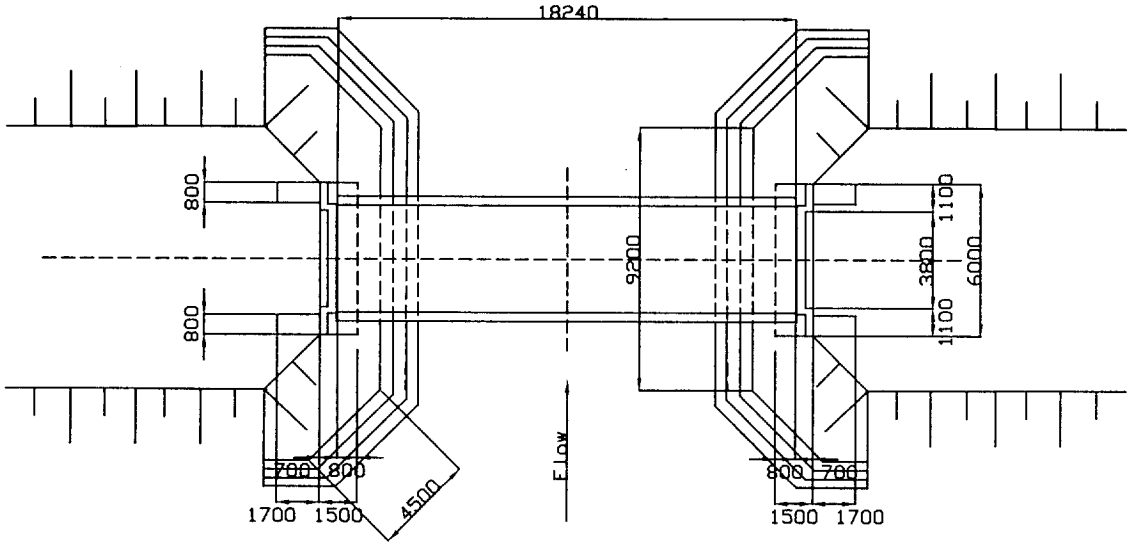
PLAN

図-2-5 ナムティンブア橋現況

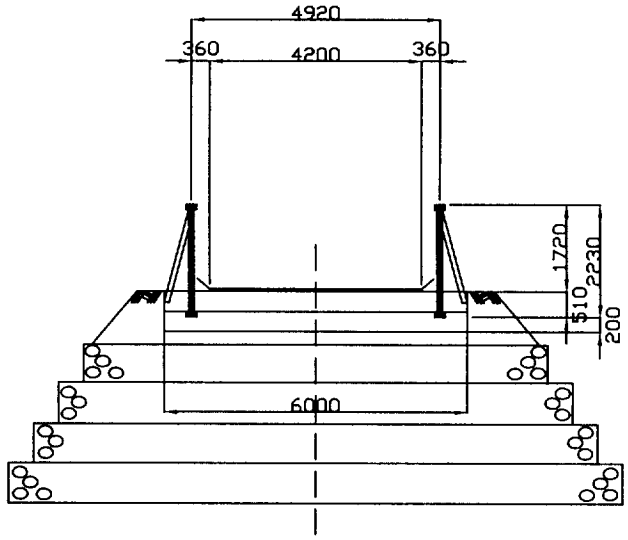
NINGARE BRIDGE S=1:100



ELEVATION



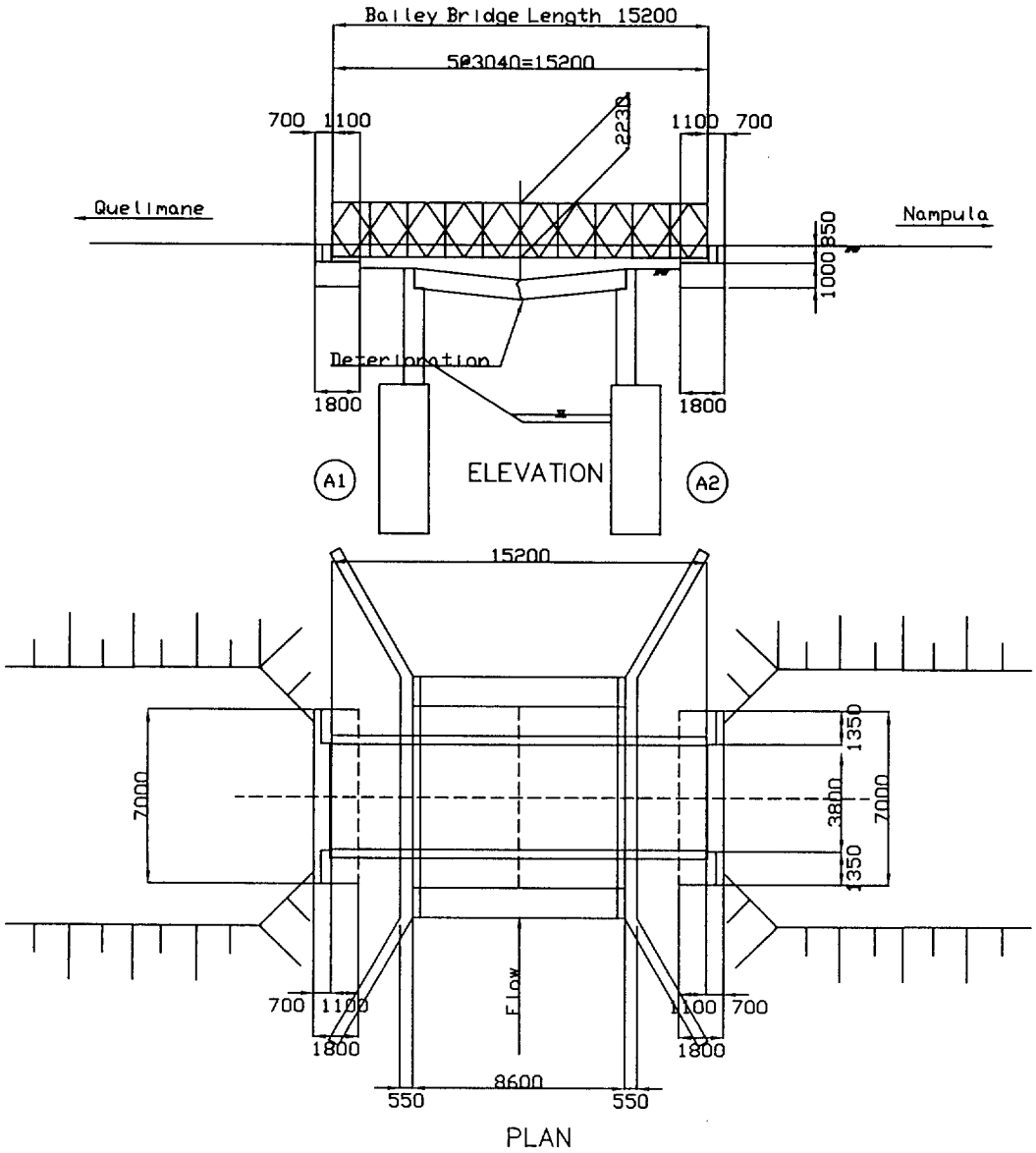
PLAN

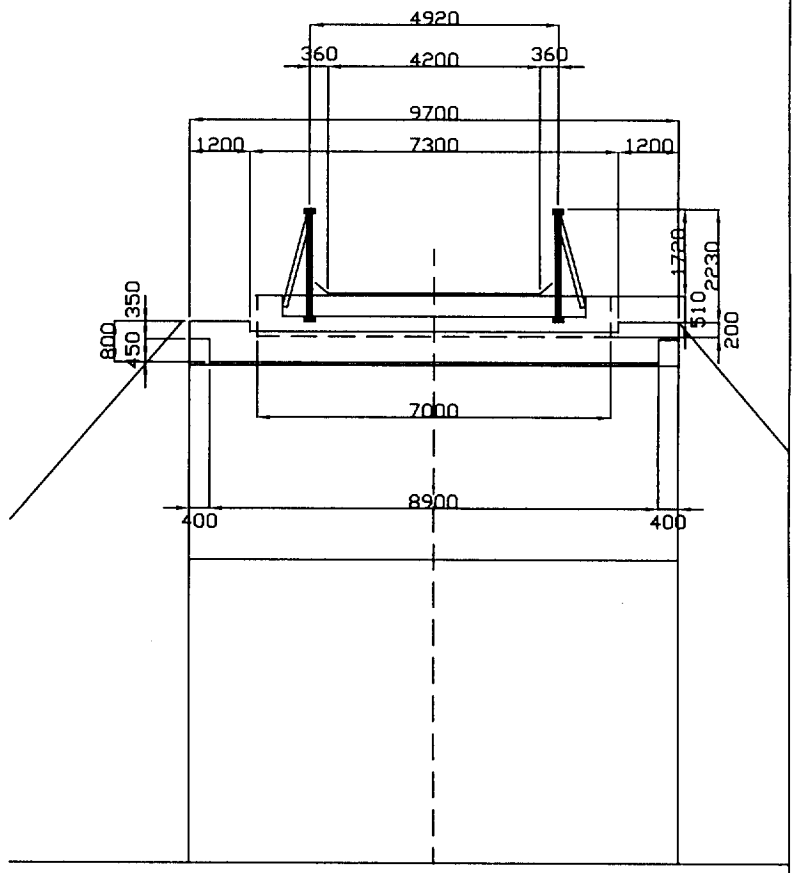


CROSS SECTION S=1:50

図-2-6 ニンガレ橋現況

NAMILATE BRIDGE S=1:100

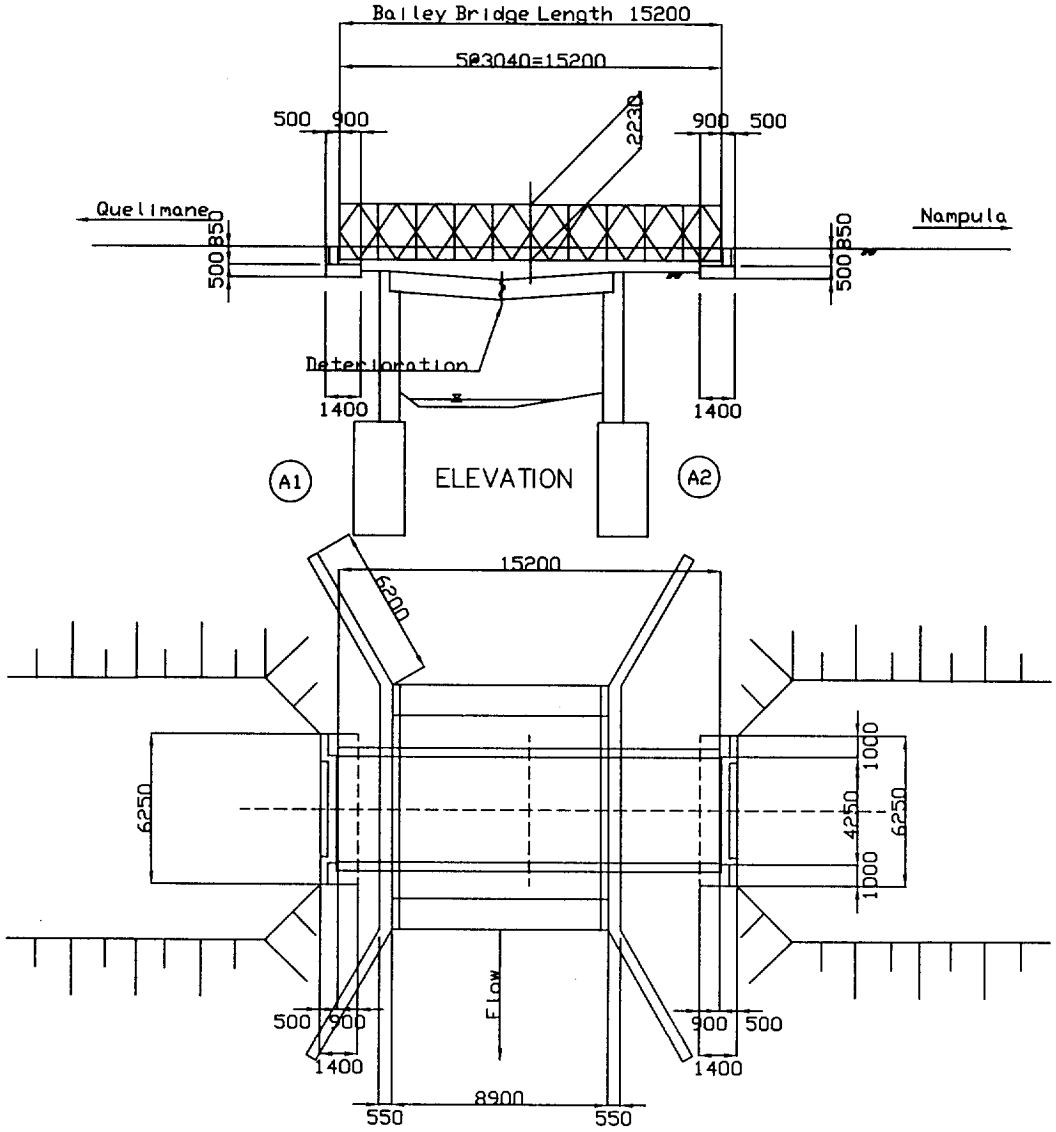


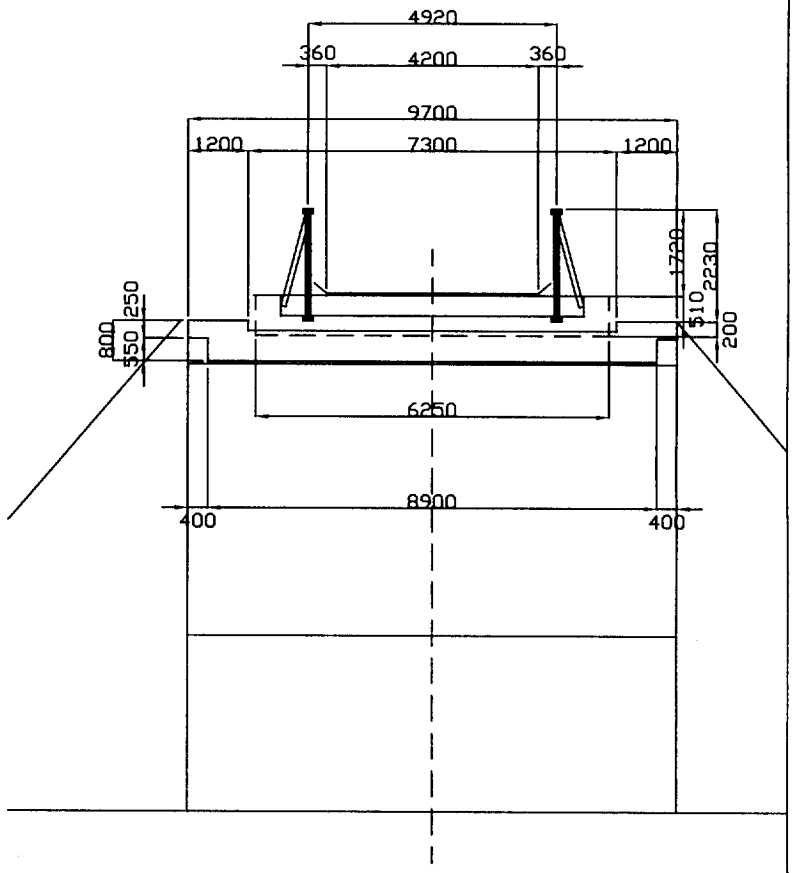


A2 ABUTMENT S=1:50

図-2-7 ナミラテ橋現況

MARATA BRIDGE S=1:100





A2 ABUTMENT S=1:50

図-2-8 マラタ橋現況

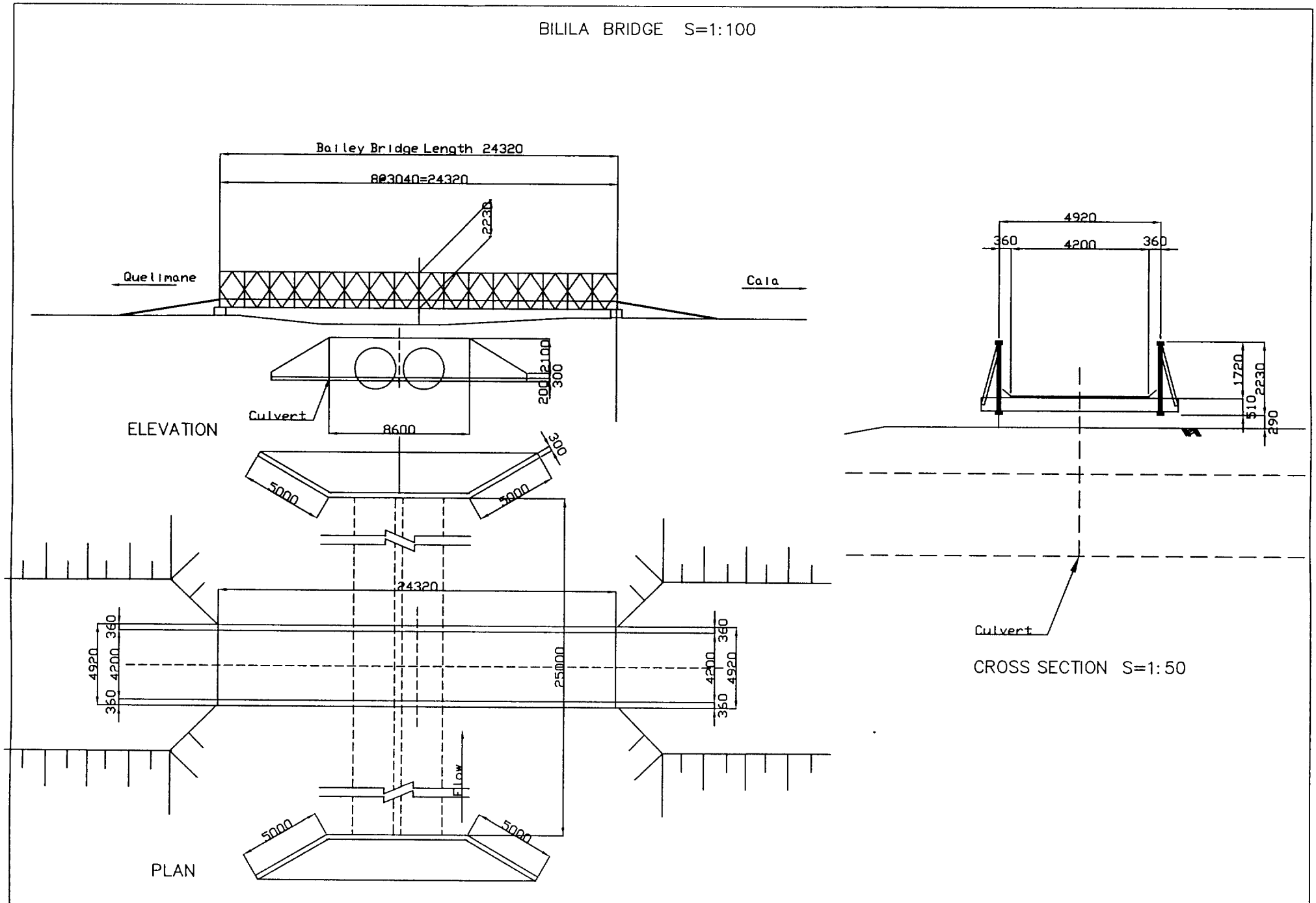
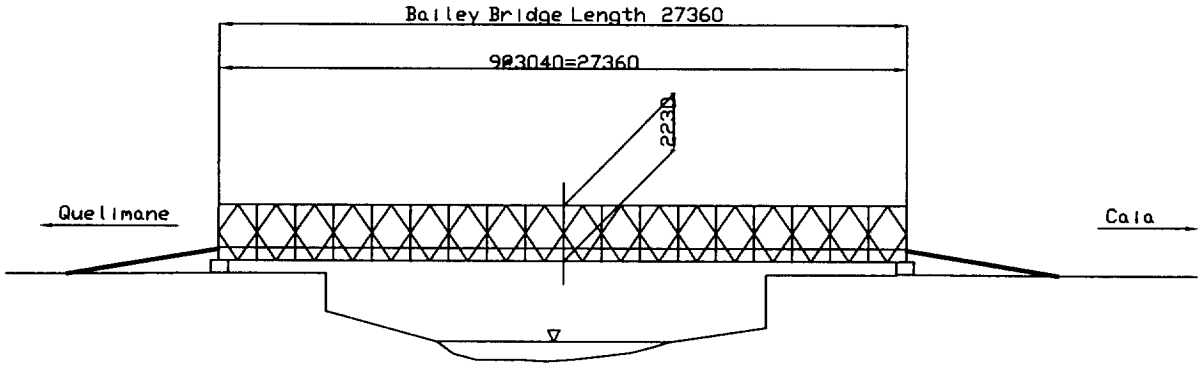
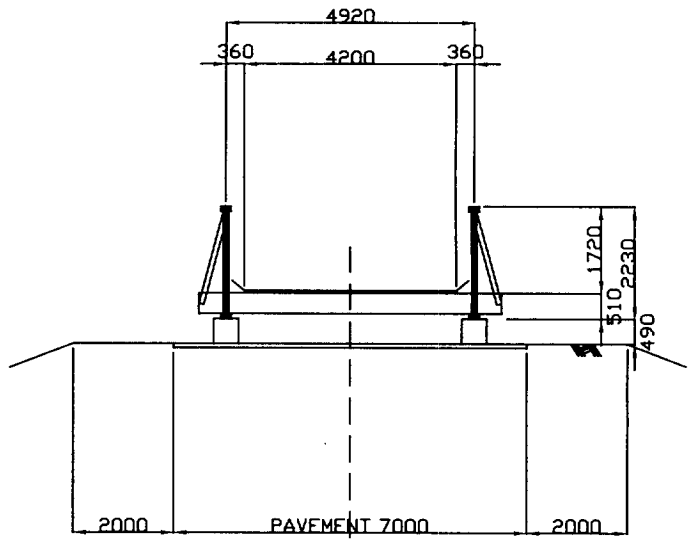

BILILA BRIDGE S=1:100
Bailey Bridge Length 24320
8@3040=24320
2230
Quelimane
Cala
2100
300
200
Culvert
ELEVATION
8600
300
5000
5000
24320
360
4920
4200
350
25000
360
4200
4920
350
Flow
5000
5000
PLAN
4920
360
4200
360
1720
2230
510
290
Culvert
CROSS SECTION S=1:50

図-2-9 ビリラ橋現況

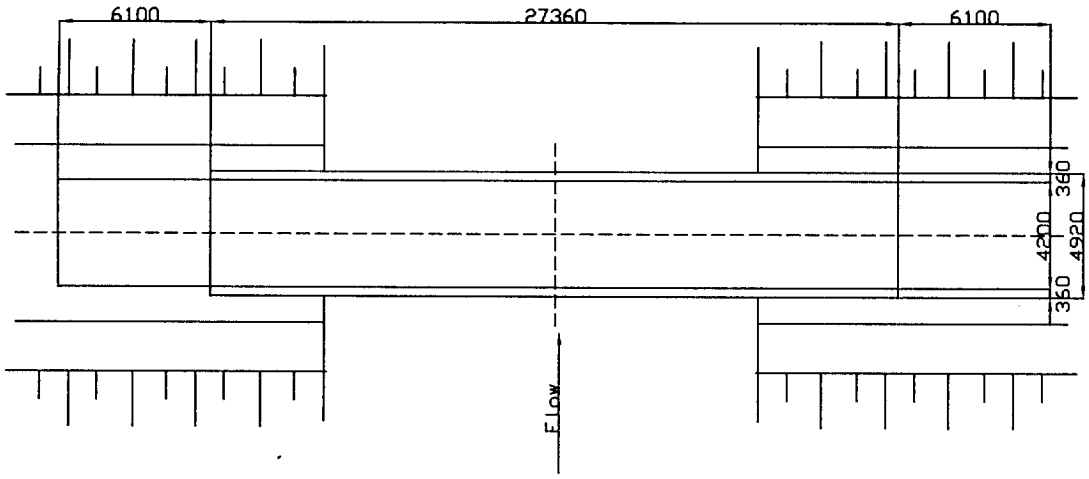
MUNHONHA BRIDGE S=1:100



ELEVATION



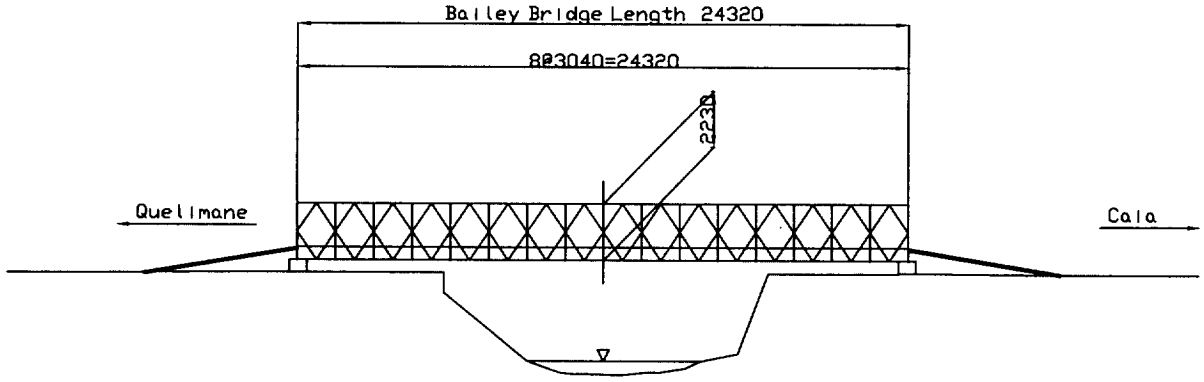
CROSS SECTION S=1:50



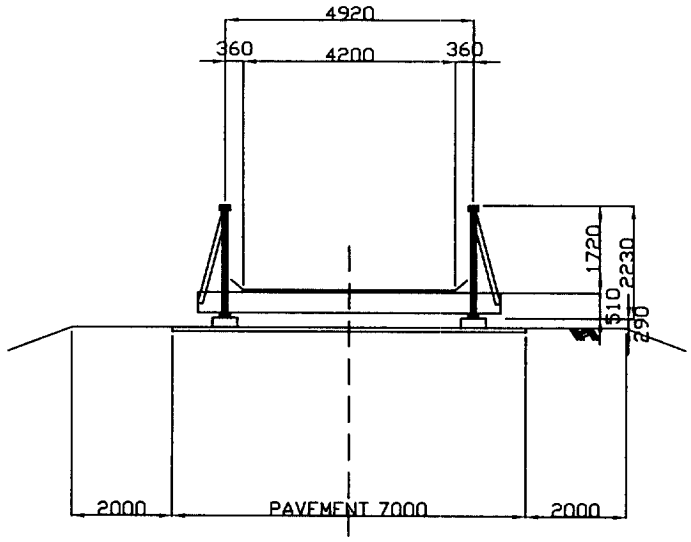
PLAN

図-2-10 ムニョニャ橋現況

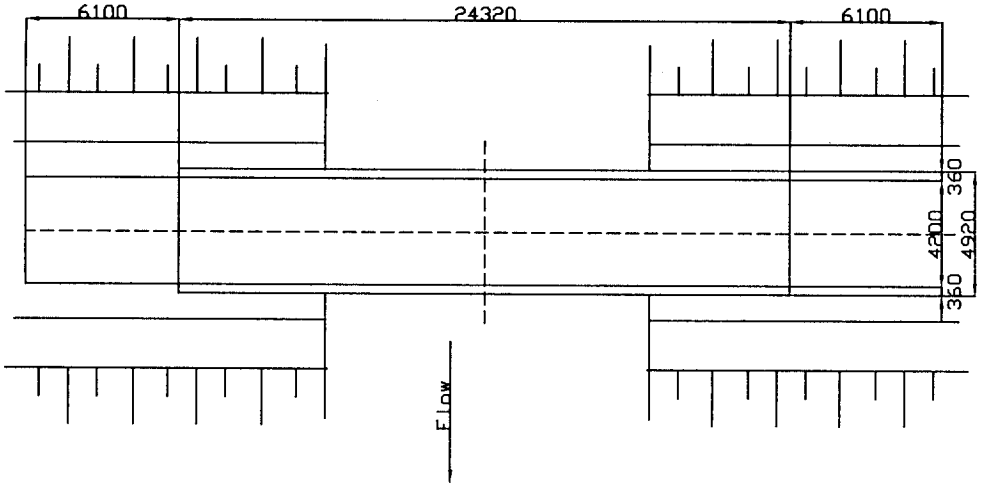
CHINAMAZE BRIDGE S=1:100



ELEVATION



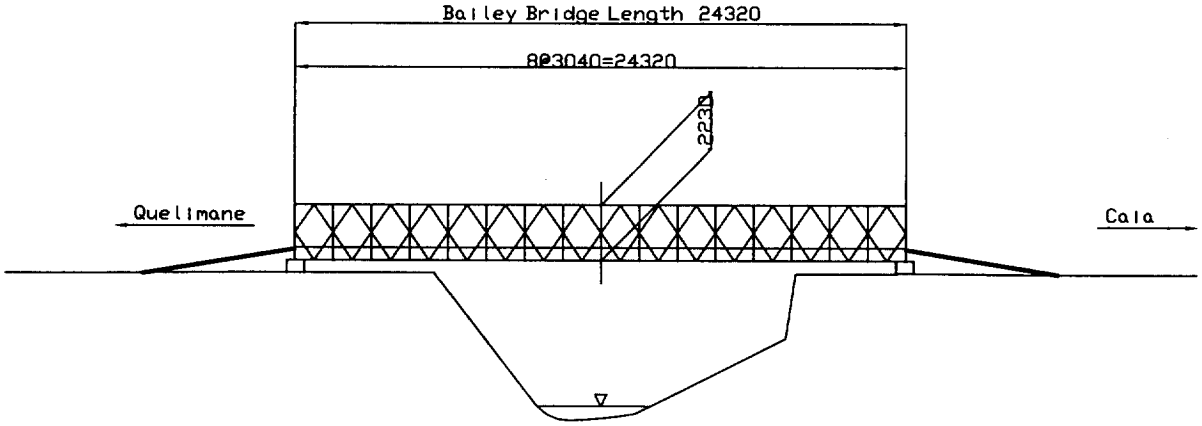
CROSS SECTION S=1:50



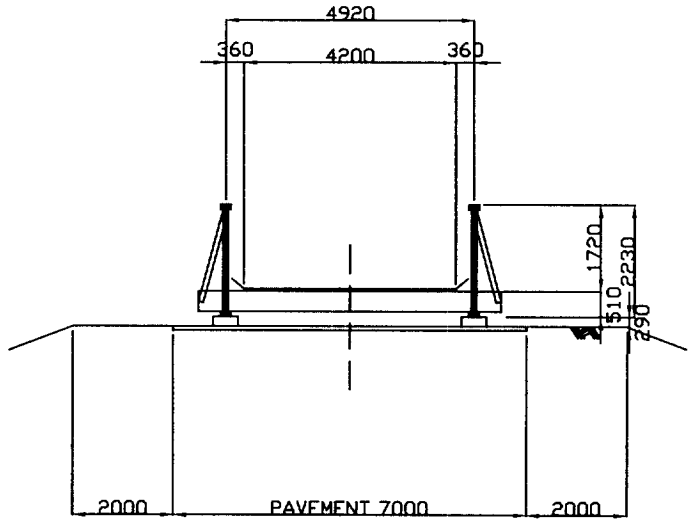
PLAN

図-2-11 チナマゼ橋現況

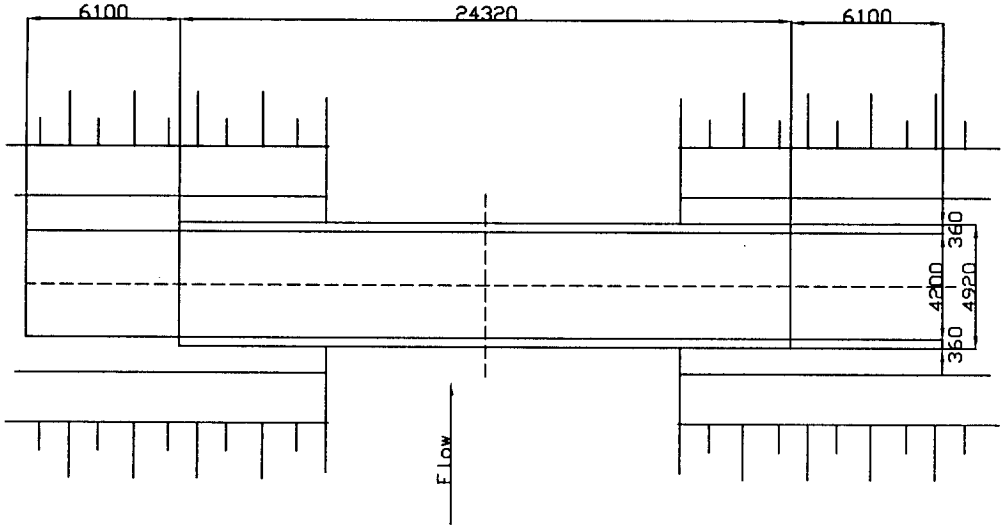
SINONONO BRIDGE S=1:100



ELEVATION



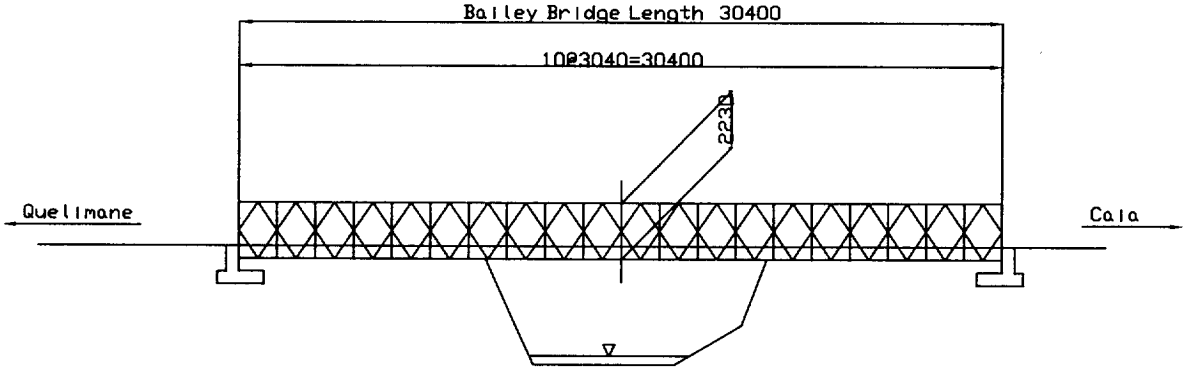
CROSS SECTION S=1:50



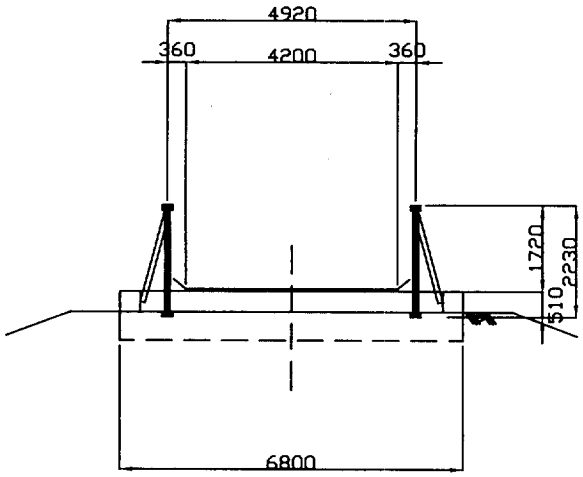
PLAN

図-2-12 シノノノ橋現況

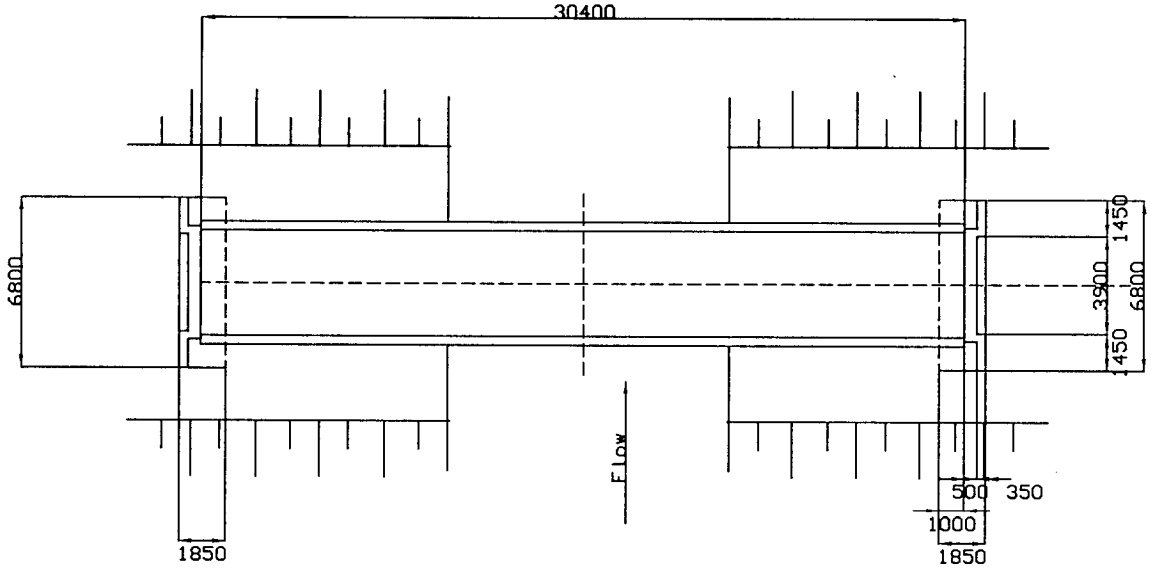
NAMIHUNGO BRIDGE S=1:100



ELEVATION



CROSS SECTION S=1:50



PLAN

図-2-13 ナミフンゴ橋現況

SAMBALENDO BRIDGE S=1:100

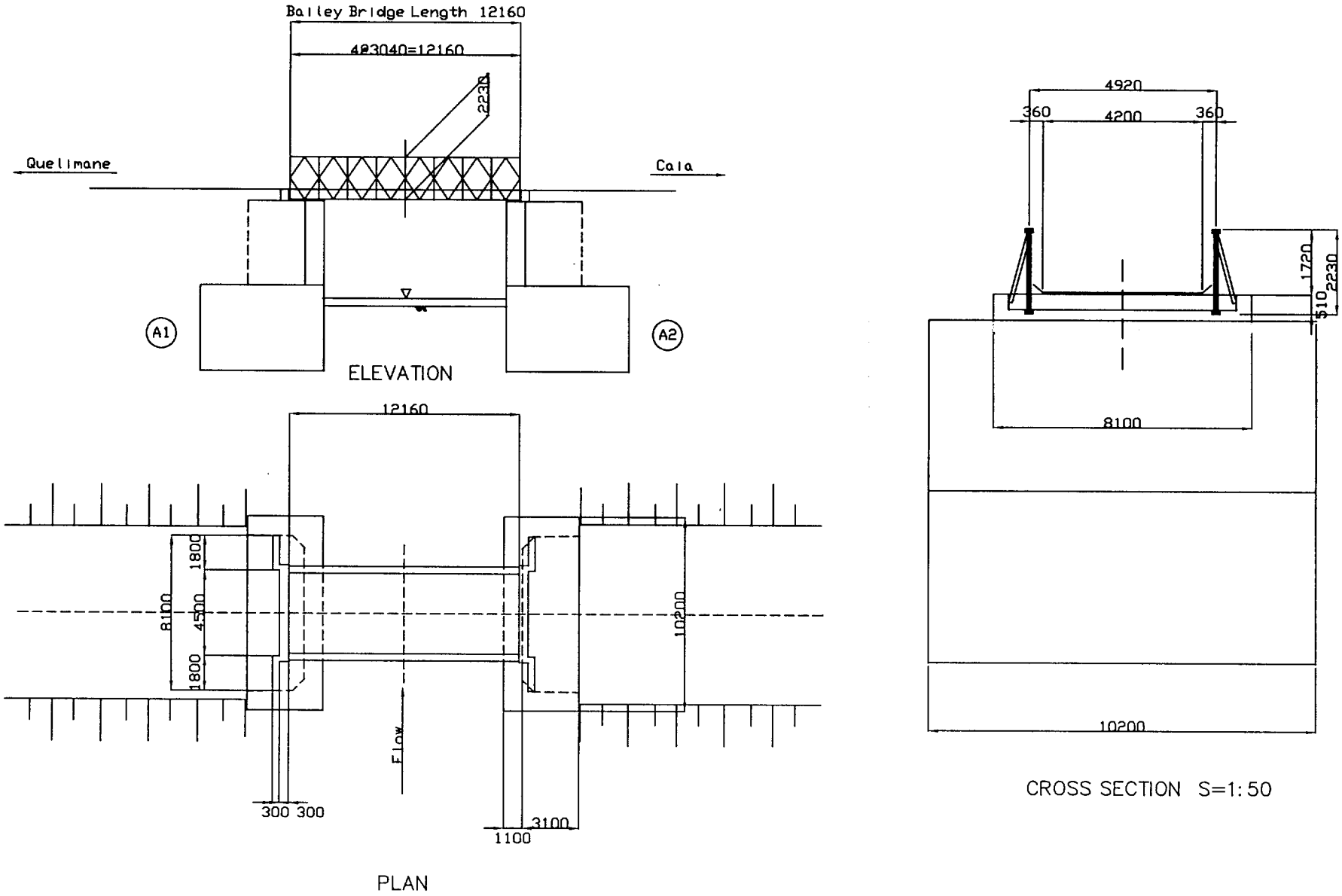
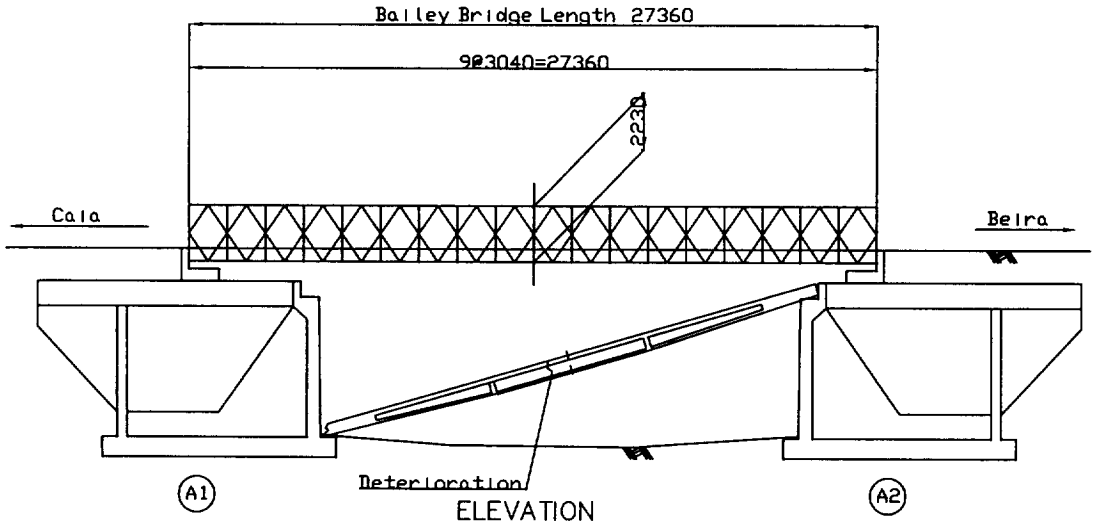
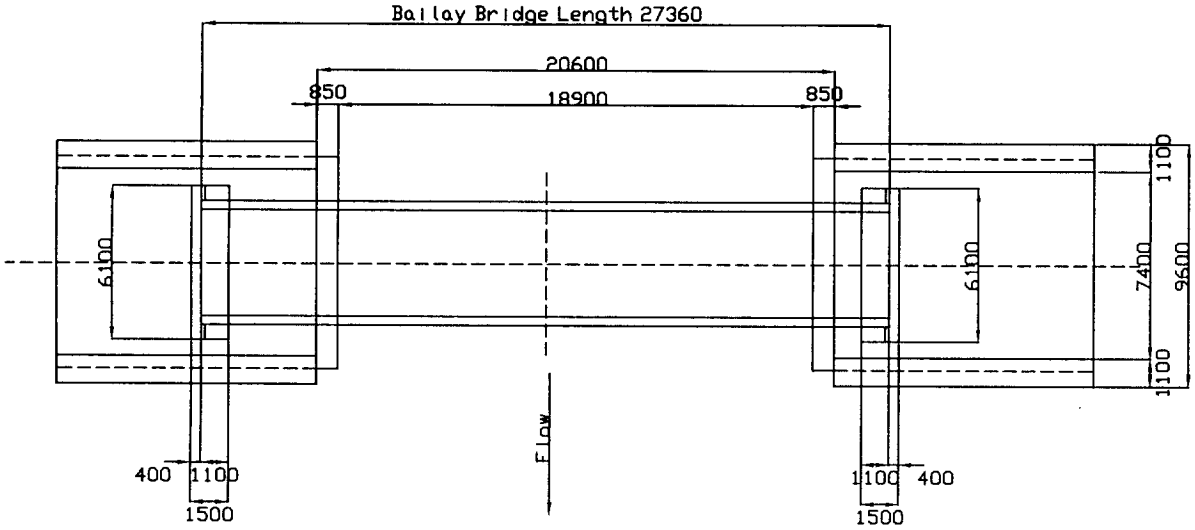


図-2-14 サンバレンド橋現況

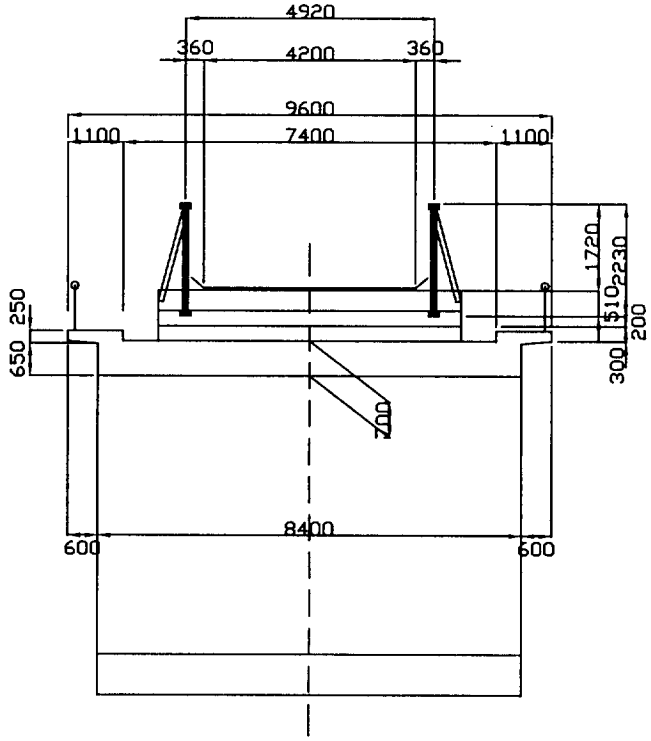
XISADZE II BRIDGE S=1:100



ELEVATION



PLAN



A2 ABUTMENT S=1:50

図-2-15 シサゼII橋現況

2-5　環境への影響

今回の対象橋梁地域には植物の繁茂は見られるものの動物の姿が極端に少なく、又付近に大きな集落の形成も見られないため工事施工により動物の棲息及び住民に与える影響は非常に少ないものと推定される。

対象河川も比較的小さく、橋梁下部工施工時の土砂掘削による一時的な河川の汚濁以外は自然環境に与える影響は小さいものと考えられる。但し、橋梁施工時に交通迂回のため迂回路を設ける必要がある。このとき迂回路のための仮水路の通水断面確保には十分注意を払う必要がある。特に増水時にバックウォーター等の影響を極力少なくする為の配慮が必要である。

第3章プロジェクトの内容

3-1プロジェクトの目的

本プロジェクトの目的は、現在日本政府の無償資金協力による「幹線道路橋再建計画」で施工実施中の 13 橋の補完を成すもので、洪水等が発生した場合、道路交通上を途絶させる恐れのある 15 橋の再建を行うことにより道路交通の障害を無くし、主要幹線としての機能を完全なものとすることにある。

本プロジェクトで計画される 15 橋は、上記 13 橋と基本的に同一路線上に位置している。全国幹線道路網の内、ナテテ橋他 5 橋が予定されている国道 8 号線は隣国のマラウィとインド洋岸のナカラ港とを結ぶ「ナカラ回廊」と呼ばれる国際幹線道路であり、ニカカ橋他 10 橋が予定されている国道 232 号線、104 号線、225 号線及び 1 号線は南北縦貫道路の一部を成す重要な幹線道路である。

本プロジェクトの完成により、ボトルネックを解消し順調な交通流による物流及び人の流れを促し、モザンビーク国全体及び地域の経済活動の活発化に寄与する事を目的としている。

3-2プロジェクトの基本構想

3-2-1対象橋梁の選定

モザンビーク政府が日本政府に要請してきた橋梁は 17 橋である。これらの橋梁が日本の援助になじむものであるか、整備が本当に必用なもので有るかの検証が必要である。このため第1次現地調査で要請に上がった全ての橋梁の調査を実施した。第1次調査の調査結果に基づきさらに詳細に調査すべき橋梁 15 橋を以下に述べる基準で選定した。

(1) 本調査は平成 8 年に実施された基本設計の第2次調査と位置づけられている。このため第1次調査で整備対象となった幹線道路を大きく逸脱する路線上の橋梁は本プロジェクトの対象としない。

(2) 仮橋の架かっている橋梁には高い整備優先度を与える。流失した橋梁、破壊された橋梁による交通途絶を解消するために対象となる幹線道路にも現在1車線の仮橋が架設されている。これらは取付道路が2車線であるにも係わらず車線が1車線であるため高速で道路を通行している車両が仮橋の地点で急激な車線変更を余儀なくされ、道路整備の向上にともない交通上の危険個所となりつつある。また仮橋のため近い将来流失の危険性が高く交通途絶の原因となる可能性が高い。

(3) 損傷がひどく幹線道路の橋梁としての耐荷力が不足する橋梁に高い整備優先度を与える。対象路線はモザンビークでは最も重要な幹線道路であり長距離輸送の大型トレーラーが交通の主体である。このため安全確保のためにも損傷度の大きい橋梁は架け替える必要

がある。

当初モザンビーク政府より要請の上がった 17 の橋梁を現地調査し以上の基準を用いて検討し、モザンビーク国政府と協議の結果、表 - 3-1 に示す 15 橋を第 2 次現地調査対象橋梁とした。

表-3-1 第 2 次現地調査対象橋梁

橋梁名	仮橋	損傷度	対象路線	対象橋梁
ナテテ橋	○		○	○
ニオセ橋	×	○	○	○
ミタカチネ橋	×	×	○	×
ムルッソ橋	○		○	○
ナムティンブア橋	○		○	○
ニンガレ橋	○		○	○
ニカカ橋	−		○	○
ナミラテ橋	○		○	○
マラタ橋	○		○	○
ビリラ橋	○		○	○
ムニヨニャ橋	○		○	○
チナマゼ橋	○		○	○
シノノノ橋	○		○	○
ナミフンゴ橋	○		○	○
サンバレンド橋	○		○	○
シサゼ II 橋	○		○	○
グエンジェレ橋	○		×	×

第 2 次現地調査対象橋梁の位置を図－3-1 に示す。

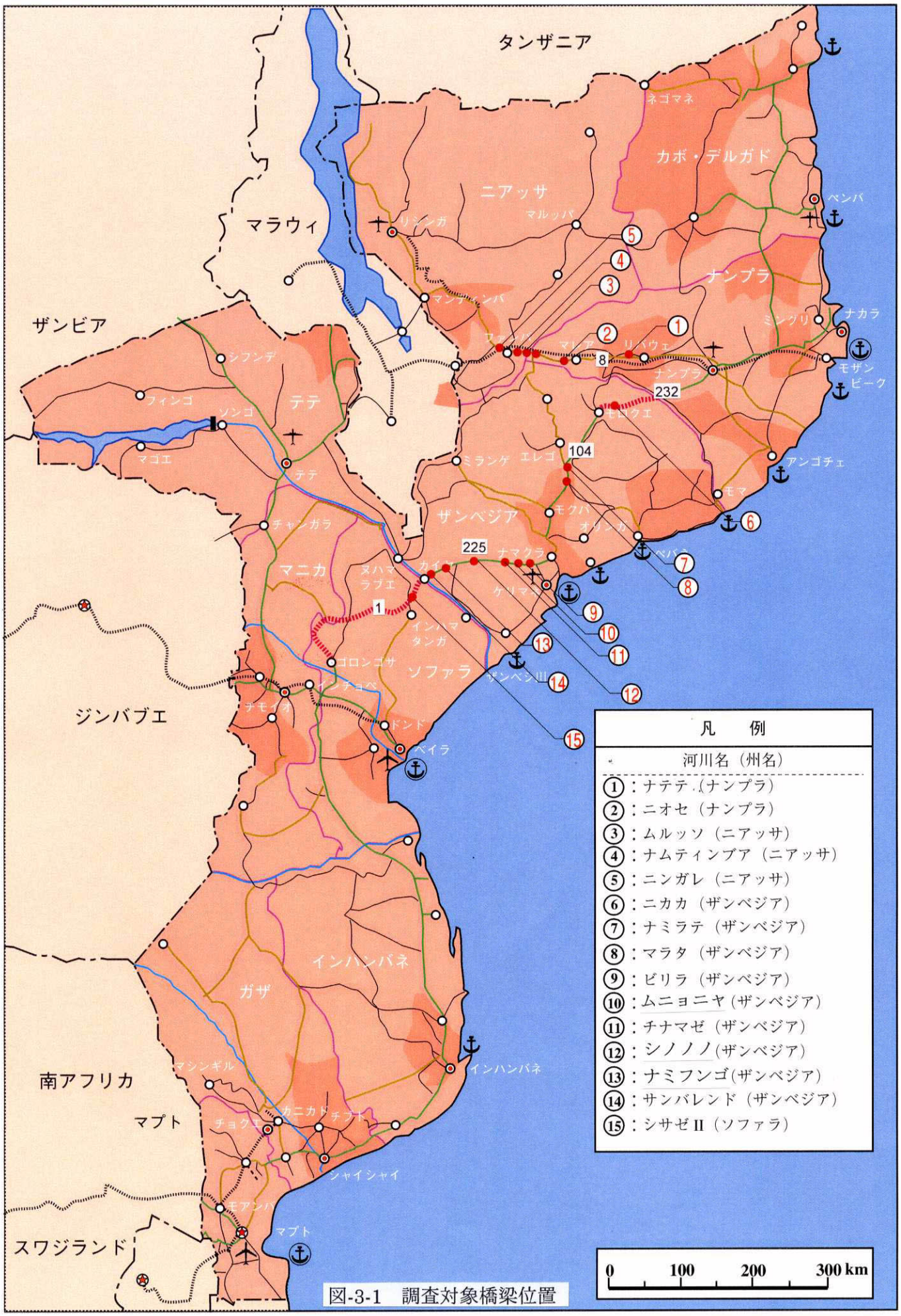


図-3-1　調査対象橋梁位置

3 - 2 - 2 対象橋梁の優先度評価

第２次現地調査対象橋梁 15 橋について、施工の優先度及び設計のグレード判定を行うため整備優先度の評価を行った。評価は開発計画、交通量等を使用した社会環境に対する当該橋梁がかかっている路線の優先度評価と仮設橋で有るための脆弱性や橋梁の損傷度等、橋梁本体の架け替え優先度に分けて評価を行った。社会環境評価を用いた路線の優先度評価には階級分析手法(Analytic Hierarchy Process：AHP)を用い以下の 4 項目を指標として用いた。

(1)当該道路の開発計画
(2) 社会経済状況
(3) 交通量
(4) 社会開発計画における位置付け

橋梁本体の架け替え優先度を判定する為に以下の 5 基準を用いる事とした。またそれぞれの評価基準の重みが違うため各評価基準の重みを以下のように定めた。評価結果を表 - 3-2 に示す。

1. 橋梁形式　　：0～30 点
2. 通水断面　　：0～20 点
3. 損傷度　　：0～20 点
4. 幅員　　：0～10 点
5. 基礎工の状態　：0～20 点

表－3 - 2　優先度評価結果

橋梁名	路線優先度	橋梁架け替え優先度					総合評価
	(重み)	橋梁形式	通水断面	損傷度	幅員	基礎工	
ナテテ橋	0.268	30	10	0	10	20	19
ニオセ橋	0.268	20	0	20	0	20	16
ムルッソ橋	0.268	30	20	0	10	20	21
ナムティンブア橋	0.268	30	10	0	10	20	19
ニンガレ橋	0.268	30	10	0	10	20	19
ニカカ橋	0.263	30	20	20	10	20	26
ナミラテ橋	0.263	30	10	0	10	10	16
マラタ橋	0.263	30	10	0	10	10	16
ビリラ橋	0.187	30	20	10	10	20	17
ムニヨニャ橋	0.187	30	20	10	10	20	17
チナマゼ橋	0.187	30	20	10	10	20	17
シノノノ橋	0.187	30	20	10	10	20	17
ナミフンゴ橋	0.187	30	10	10	10	20	15
サンバレンド橋	0.187	30	10	10	10	10	13
シサゼII 橋	0.281	30	10	10	10	10	20

3 - 3　基本設計

3 - 3 - 1　設計方針

(1)　自然条件

北部は 1,000m 以上の高地を除き年間降雨量 1,200～2,000mm の熱帯性気候であり、南部は年間降雨量 400～600mm の亜熱帯気候であるが、年毎の降雨量の変化が大きく、旱魃や洪水の自然災害の多い地域である。雨季は 12 月～4 月で日中の平均気温は 2 月で 22～31℃、乾季は 5 月～11 月で気温も下がり、7 月の日中の平均気温は 13～24℃である。

国土は海岸低地、北部台地、西部台地で構成されて居り、海岸低地は国土の 44％を占め、北部は海岸まで迫る国土の 29％を占める海抜 200～600m の台地を形成し、西部台地は国土の 27％を占め、1,000m 以上の高地となっている。主要河川は 25 あるが、国土はザンベジ川、サベ川によって大きく 3 分割されている。

対象サイトの地形は、8 号線沿線は岩の路頭が多く見られる丘陵地帯、232 号～104 号線沿線は丘陵地帯、225 号～1 号線沿線は低地帯に属する。8 号線のクアンバにおける年間降雨量は 950mm、232 号線の起点のナンプラにおける年間降雨量は 1,070mm、海岸部のケリマネにおける年間降雨量は 1,460mm となっている。

(2)　社会条件

モザンビーク国は 1975 年の独立直後から、社会主義体制の樹立を目指す政権であるモザンビーク解放戦線(FRELIMO)とこれに反対するモザンビーク民族抵抗運動(RENAMO)が東西両陣営、社会主義化には反対する周辺諸国を巻き込んで、1992 年に停戦協定が結ばれるまで 17 年間の長期内戦を行ない国土は荒廃した。この内戦により以下の様な被害が発生した。

- 人口の 30％、460 万人が直接内戦の影響を受け、そのうち 250 万人がモザンビーク国内での強制移動を強いられ、150 万人が国外への避難民となっている。その他 60 万人が何らかの影響を受けた。これらの大量の人口移動により、地域社会は崩壊し、特に 50 万人に及ぶ 15 際以下の子供たちが非常に困難な生活環境に置かれた。
- 地域の治安維持回復に伴って、これら国内外難民が元に住んでいた地域に帰還させている。これらの難民を地域に復帰させ、定住させるためには、次の収穫期までの 1 年或いはそれ以上の期間まかなう為の種籾、工作道具、住居設備及び最低限の医療施設の不

足が挙げられている。また公共事業など補助的な収入源が不足している。

社会経済インフラの多くが破壊されるか、維持管理の悪さにより使用できなくなっている。教育施設も大きく影響を受け、1983 年に 5,886 あった小学校は一時 3,4412 まで減少した。現在でも首都圏以外の復興のテンポは遅い。

(3) 建設事情

モザンビーク国内には橋梁等大規模土木工事の施工能力を有する業者は存在しておらず、所轄官庁も施工業者を監理する能力を備えていない。この為高度の技術が必要とされる土木工事は南ア等近隣国にそれを依存せざるを得ない状況下にある。建設資材は低品位のセメント及び砂、砂利以外の他は国内調達が難しく、建設機械も中型までの土工機械を除いては調達が困難であり、これらも南ア等近隣国或いは日本に依存せざるを得ない状況下にある。

(4) 実施機関の維持・管理能力

道路橋梁局(Directorate of National Roads and Bridges : DNEP)は 1999 年の閣議決定により、道路公社(National Road Administration : ANE) として 1999 年改組された。ANE は公共事業住宅省(Ministry of Public Works and Housing : MOPH)の傘下にあるものの、政府より独自の運営財源を与えられておりまた道路税の徴収の権限を与えられているため、予算措置を自ら行う事が出来る。ANE は道路維持管理専門の組織道路橋梁建設維持公社(Enterprise for Construction and Maintenance of Road and Bridge : ECMEP)に対する監督権を有して居る。ECMEP は全国で総職員数 2,500 人を擁する組織であり、重要橋梁に対して常時維持管理の人員を配し、過載荷重車輛の規制、日常の点検、維持管理等を実施するとともに地方幹線道路の維持管理業務を実施している。

(5) 施設の範囲

設計の対象施設は、第 2 次現地調査で調査された 15 橋の橋梁本体及びその取付道路とする。

(6) 工期

モザンビーク国では、12 月から 3 月にかけ降雨の多い月が続き著しく稼動率が低下する。この為工事の実稼動日数は一年のうち 8 ヶ月程度に限定される。また工事現場が広い範囲に分布している為、15 橋を北部地区及び南部地区の 2 グループに分けて施工していくのが最も効率的と考えられる。稼働日数、効率的な施工工程を検討した結果、施工工期は 36 ヶ月が妥当と考えられる。

3 - 3 - 2　基本計画

(1)　設計の基本方針

1）道路、橋梁幅員構成

橋梁：幅員 3.6m×2 車線、歩道幅 1.2m 両側　(図-3-2 参照)
道路：幅員 3.6m×2 車線、路肩幅 1.0m 両側　(図-3-3 参照)

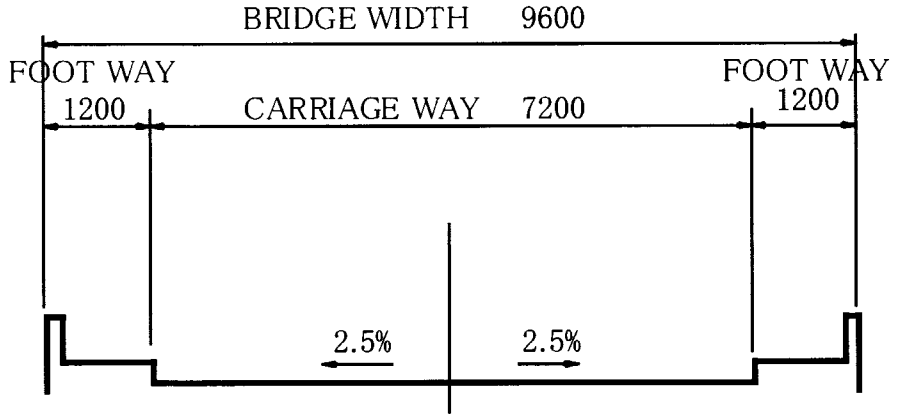


図-3-2　橋梁標準幅員構成

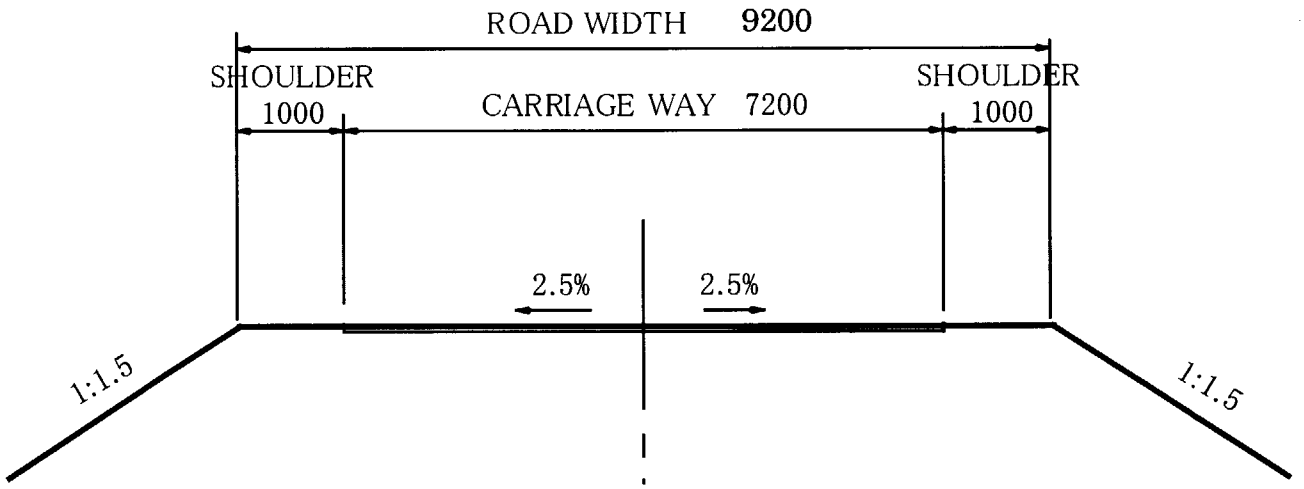


図-3-3　道路標準幅員構成

2) 構造計画

現地で通常得られる土石材を使用する事を原則とし、橋梁上下部工形式を以下の基準で選定した。尚、本計画の道路の多くは湿地帯を避ける為丘陵地帯を通って居り、基礎の支持地盤となる地層は比較的浅く存在している。この為、工費の低減を考慮して基礎形式は大型特殊機械を必要としない直接基礎及び鉄筋コンクリート角杭基礎を原則とした。

i)上部工形式選択基準

・ 大量運搬が必要なコンクリート骨材は建設現場付近の物を使用する。
・極力高度の建設技術を必要とせず、建設費が最も安く、強度の低いコンクリートでも使用可能な鉄筋コンクリート形式を採用する。
・ 橋梁支間 18m以上の橋梁を採用する必要がある場合は、鉄筋コンクリートでは構造上限界を超えるため、プレストレストコンクリート橋を採用する。

ii)下部工形式選択基準

・極力単純な形式の下部工形式を採用。
・ 橋台は逆T式橋台とする。
・ 橋脚は最も簡単な壁式橋脚を採用する。

3) 河川条件の検討

後に述べる既存構造物の再利用をする橋梁及び新設橋梁を含め、15 橋全部に対しての水文解析を行った。この水文解析の結果及び現況地形、河川条件を踏まえ、各橋梁の開口幅の決定を行なった。河川によっては、2 年確率では問題が無くとも、50 年確率によると橋梁及び道路を洪水流が越流する場合が 2 箇所ほど生じるが、湛水時間が短い事、当該地域の交通量が少ない事から判断し橋梁及び道路の嵩上げをする事を避け、橋梁計画高を既存道路面に合わせる事とした。尚、水文解析結果については、付属資料に添付した。

4) 法面防護工、護床工

河川流水による橋梁及び取付道路の破損を防護する目的で法面防護工、護床工を計画する。法面防護工は河川流水のみならず、集中豪雨による法面崩壊を防護するために行なう。法面防護工には、芝張、擁壁、石張、蛇籠等による方法があるが、取付道路の維持監理はモザンビーク国側の責任範囲であり、彼等が最も管理しやすい工法を検討し、法面には芝の代わりに現地において一般的である葦を植えることとし、法尻にはこれまた現地で一般的に用いられている蛇籠を設置する事とした。護床工は、岩

盤上に設けられる直接基礎を採用する橋梁については不要であり、杭基礎を採用し、洪水時の流速のために洗掘の恐れのある橋梁に対しては、蛇籠等による護床工を設置するものとする。

5) 既存構造物の再利用

工事費の低減を図る為、既存構造物で再利用可能な構造物は極力利用するものとする。従って、橋台は堅固であるが、床版が何らかの理由で損壊している橋梁例えば、104号線のナミラテ橋、マラタ橋、225 号線のサンバレンド橋及び 1 号線のシサゼ II 橋については橋台の一部の補修を実施し、橋台本体はそのまま再利用をする。又、8 号線のニオセ橋は床版及び橋脚は堅固であり再利用をし、橋台及び擁壁の改修を行なう。

6) 設計荷重

設計荷重は日本の基準の TT25t 荷重を使用して設計するが、モザンビーク国の基準である南部アフリカ運輸通信委員会 (Southern African Transport and Communication Commission : SATCC) の NA、NB、NC 荷重(36t トレーラー荷重)を用いて橋梁の安全性の確認を行なう。

以上の基本設計基本原則に基き検討を行った結果、表-3-3 に示す形式、規模の橋梁の基本設計を実施した。

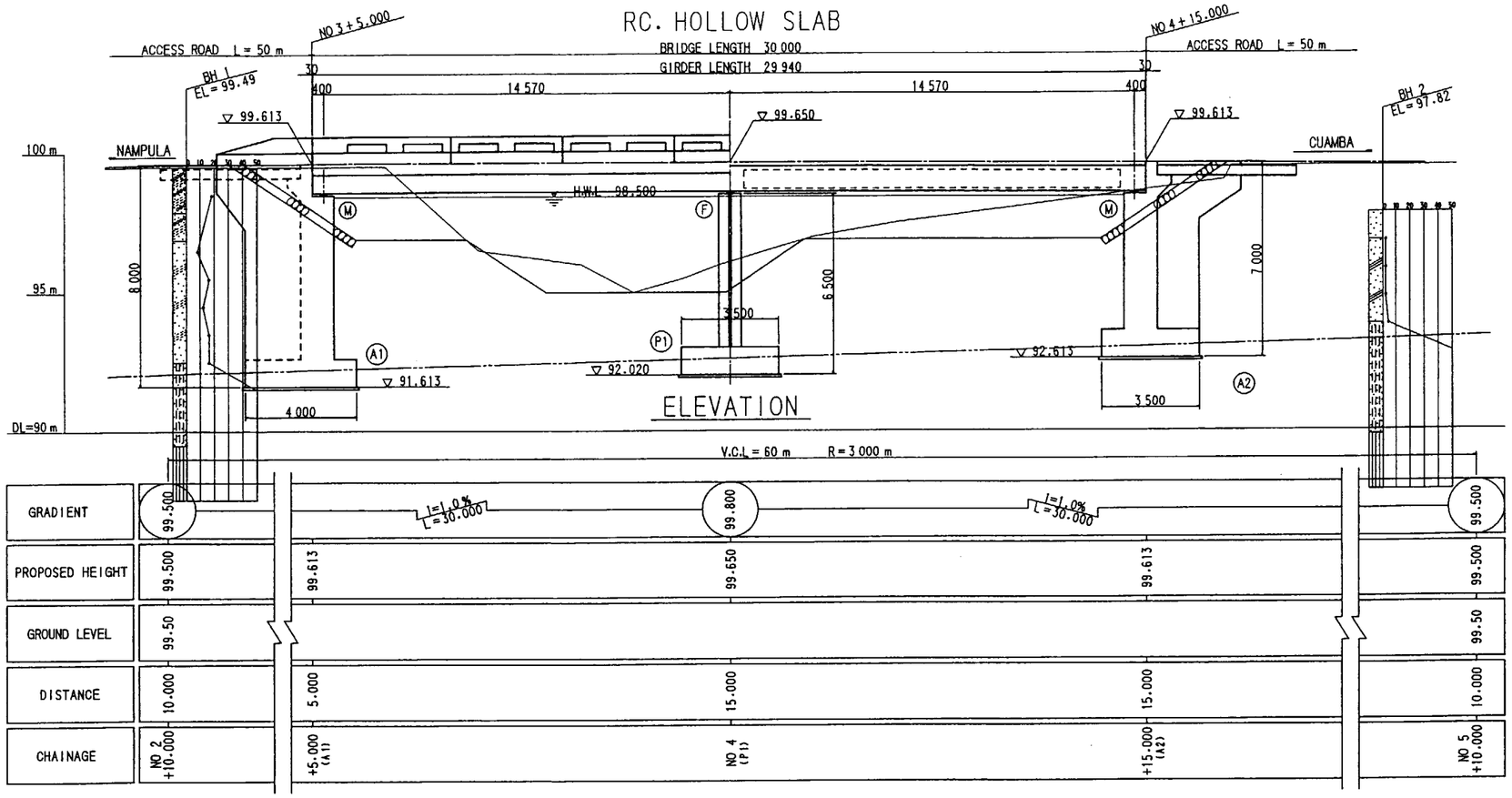
表-3-3　施設内容・規模

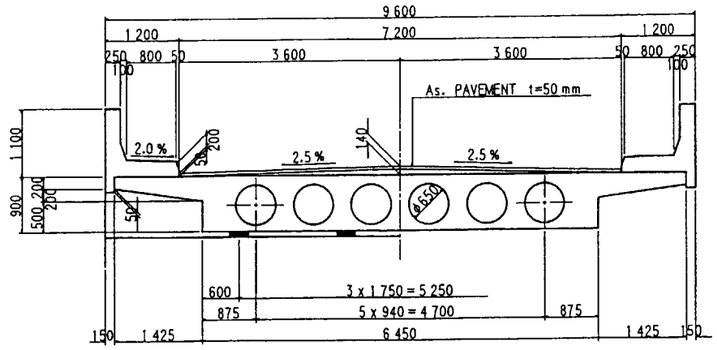
橋梁名	橋長 (m)	支間 (m)	上部工形式	下部工形式	基礎工形式	取付道路延長(m)	対処
ナテテ	30	14.57+ 14.57	2 径間連続 RC 穴明床版	逆 T 式橋台 壁式橋脚	直接基礎	50+50 =100	新橋建設
ニオセ	22.9	7.4+7.5 +7.4	−	L 型橋台	直接基礎	50+50 =100	橋台、土留め壁再建
ムルッソ	21	10.12+ 10.12	2 径間連続 RC 穴明床版	逆 T 式橋台 壁式橋脚	直接基礎	50+50 =100	新橋建設
ﾅﾑﾃｨﾝﾌﾞｱ	30	14.57+ 14.57	2 径間連続 RC 穴明床版	逆 T 式橋台 壁式橋脚	杭基礎	50+50 =100	新橋建設
ニンガレ	21	10.12+ 10.12	2 径間連続 RC 穴明床版	逆 T 式橋台 壁式橋脚	直接基礎	50+50 =100	新橋建設
ニカカ	21	10.12+ 10.12	2 径間連続 RC 穴明床版	逆 T 式橋台 壁式橋脚	直接基礎	110+80 =190	新橋建設
ナミラテ	10	9.24	単純 RC 穴明床版	胸壁改良	−	10+10 =20	床版架け替え、橋台補修
マラタ	10	9.24	単純 RC 穴明床版	胸壁改良	−	10+10 =20	床版架け替え、橋台補修
ビリラ	10	9.24	単純 RC 穴明床版	逆 T 式橋台	杭基礎	50+50 =100	新橋建設
ムニョニャ	10	9.24	単純 RC 穴明床版	逆 T 式橋台	杭基礎	50+50= 100	新橋建設
チナマゼ	10	9.24	単純 RC 穴明床版	逆 T 式橋台	杭基礎	50+50 =100	新橋建設
シノノノ	10	9.24	単純 RC 穴明床版	逆 T 式橋台	直接基礎	50+50 =100	新橋建設
ナミフンゴ	10	9.24	単純 RC 穴明床版	逆 T 式橋台	直接基礎	50+50 =100	新橋建設
サンバレンド	11	10.24	単純 RC 穴明床版	胸壁改良	−	50+65 =115	床版架け替え、橋台補修
シサゼ　II	20.6	19.88	単純 PC 穴明床版	胸壁改良	−	50+50 =100	床版架け替え、橋台補修

(3)　基本設計図

各橋梁の基本設計図を図-3-4 から図-3-33 まで以下添付する。

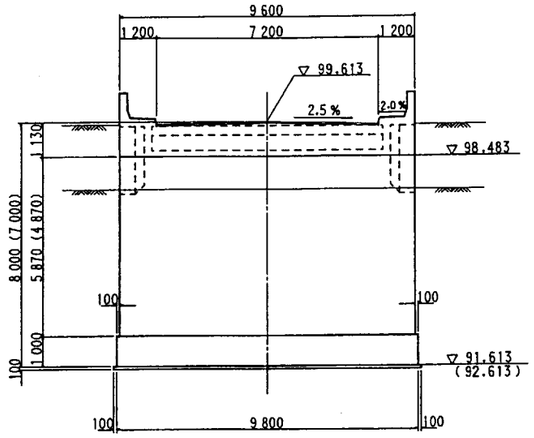
NATETE BRIDGE GENERAL ARRANGEMENT S=1:100



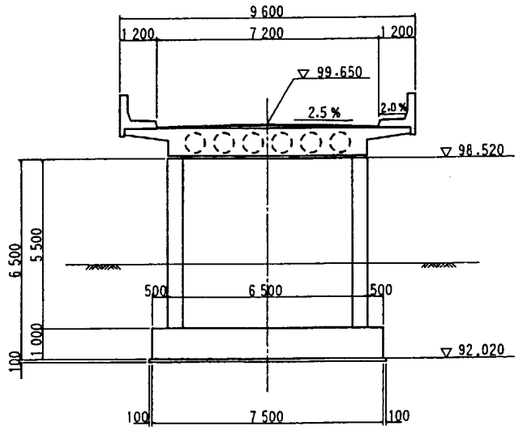


CROSS SECTION S=1:50

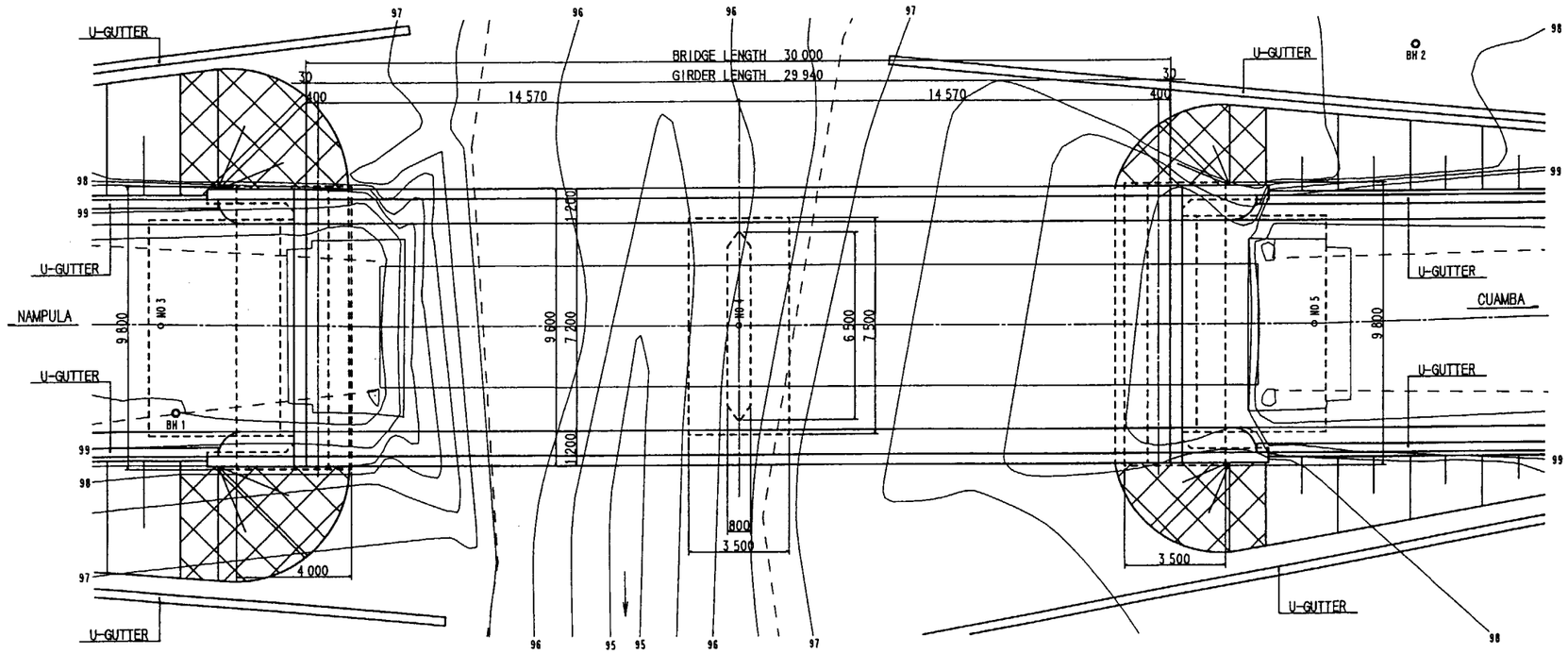
ABUTMENT
A1 (A2)



PIER
P1



FRONT VIEW

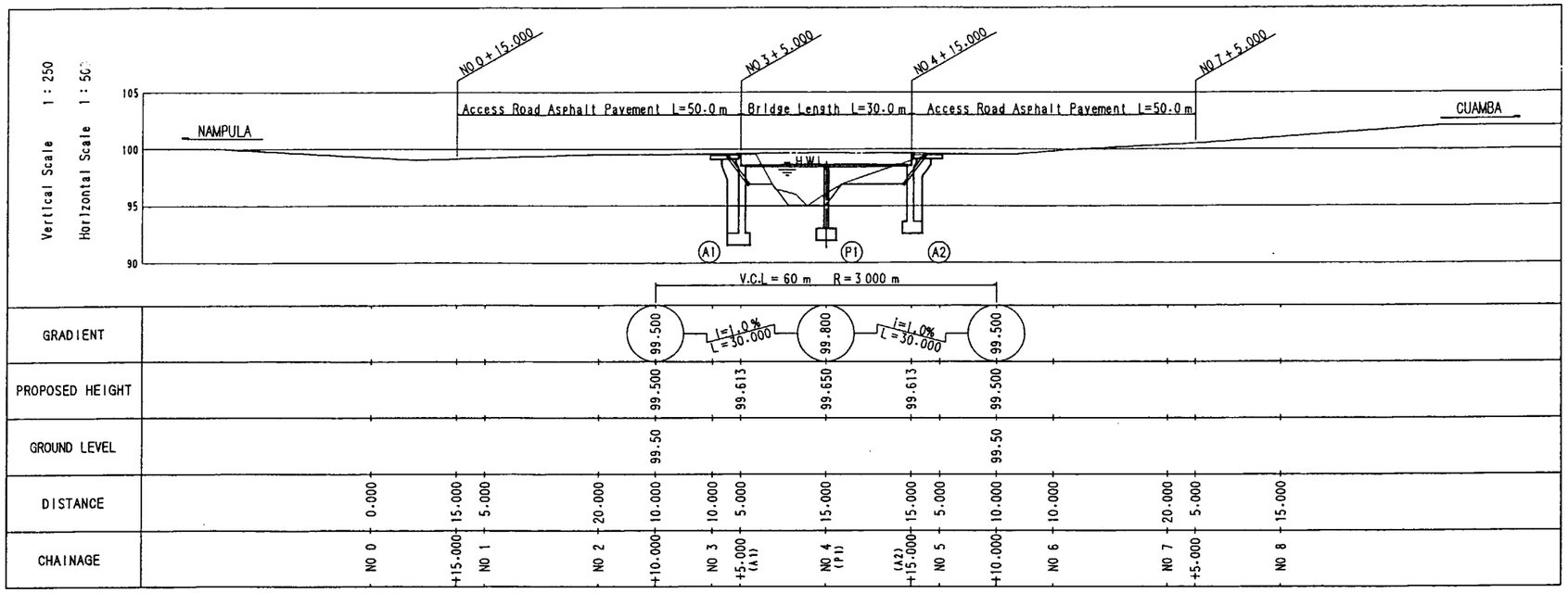


PLAN

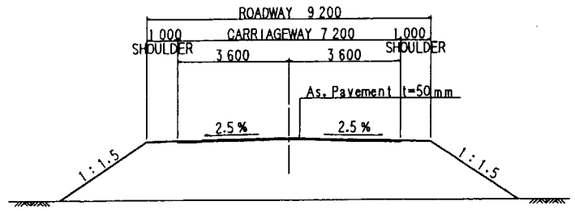
図-3-4 ナテテ橋一般図

PLAN OF ACCESS ROAD

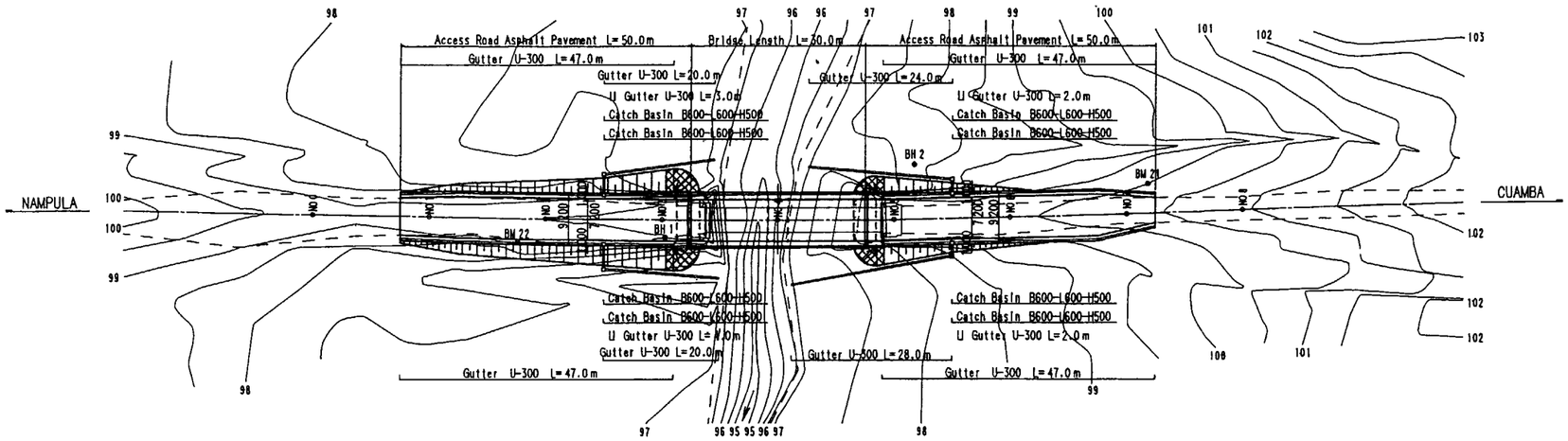
NATETE BRIDGE



PROFILE



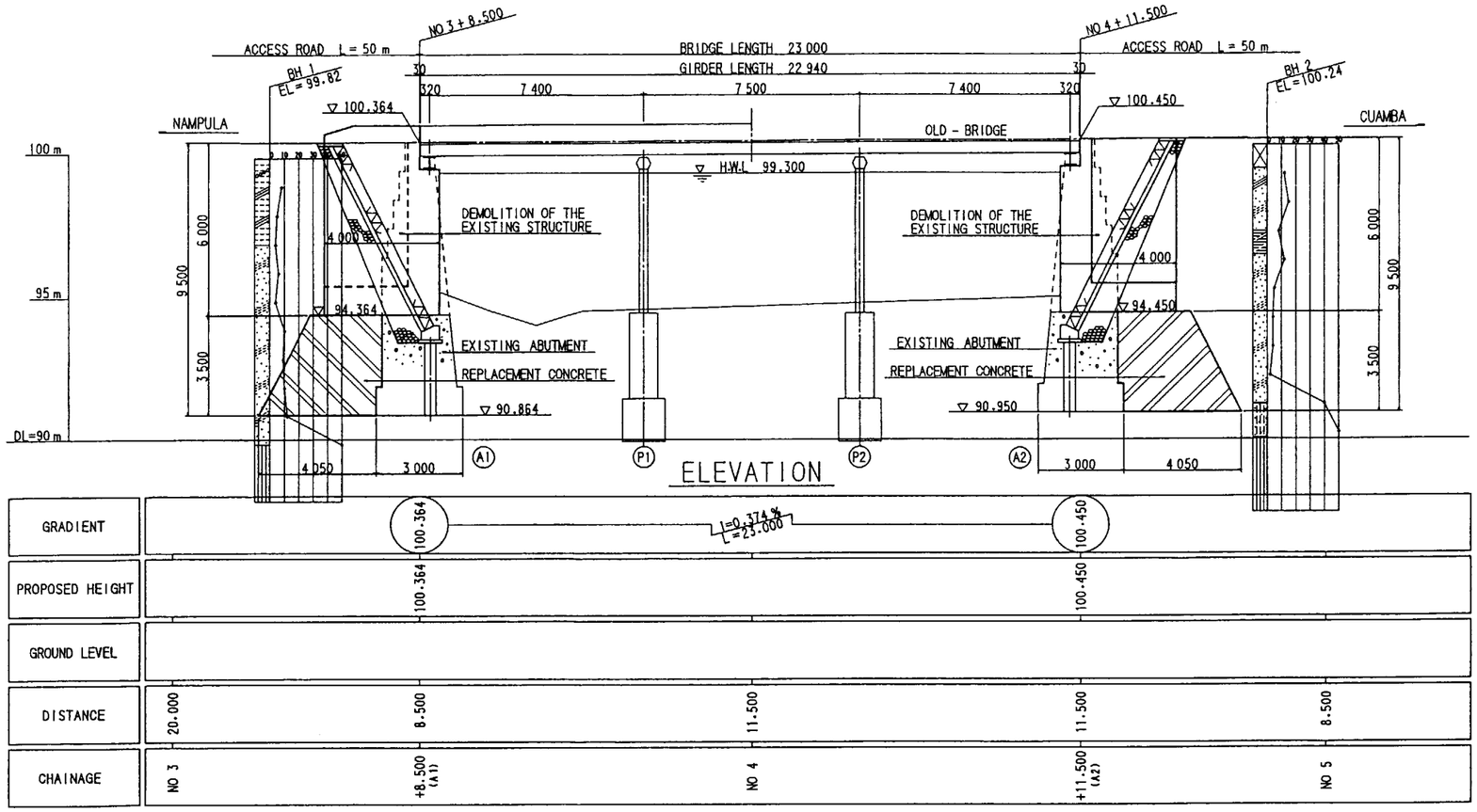
TYPICAL CROSS SECTION S=1 : 100

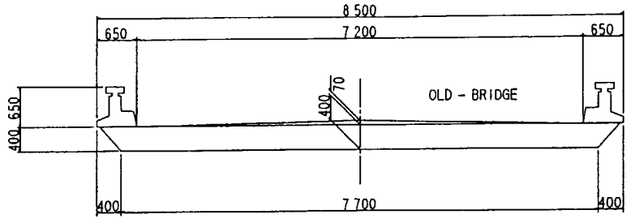


PLAN S=1 : 500

図-3-5 ナテテ橋取付道路

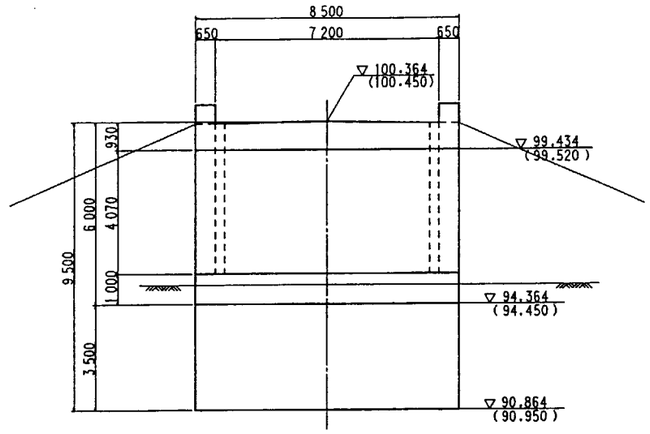
NIOSE BRIDGE GENERAL ARRANGEMENT S=1:100



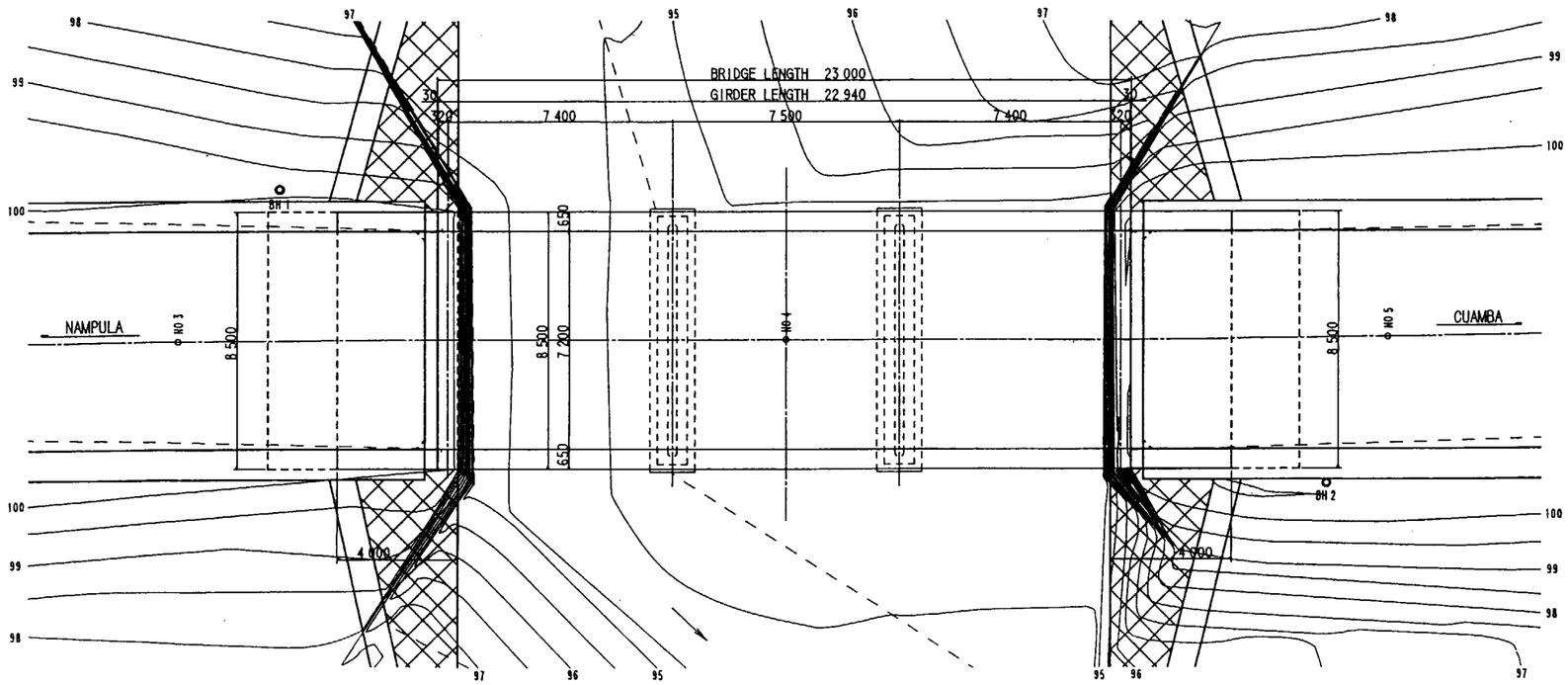


CROSS SECTION S=1:50

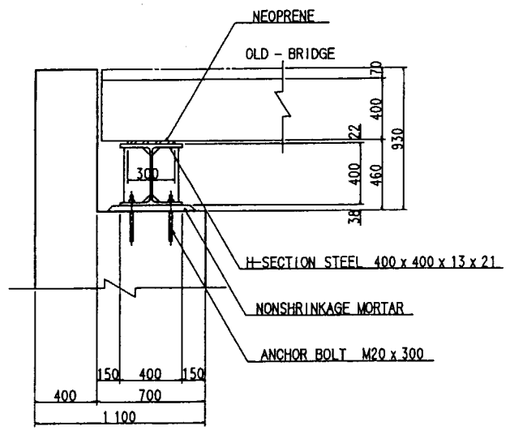
ABUTMENT
A1 (A2)



FRONT VIEW



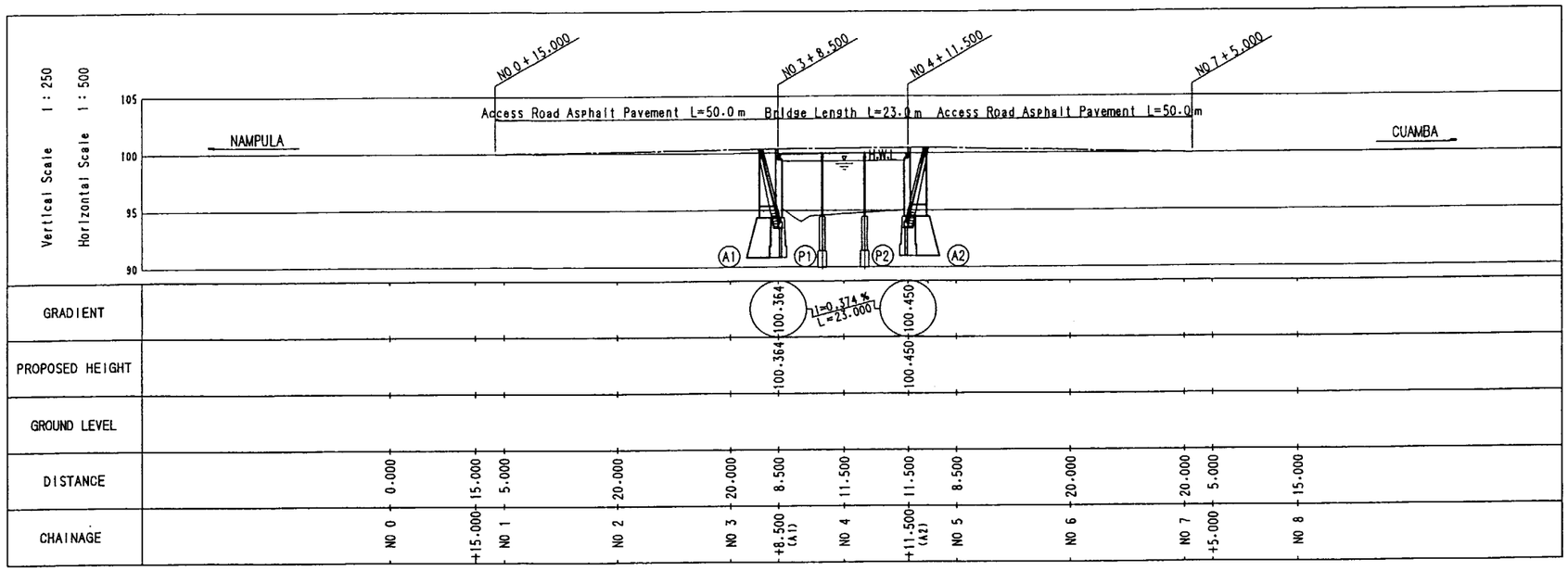
PLAN



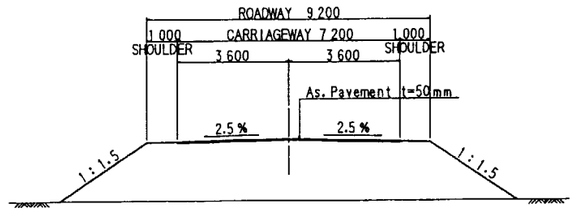
BRIDGE SEAT S=1:20

図-3-6 ニオセ橋一般図

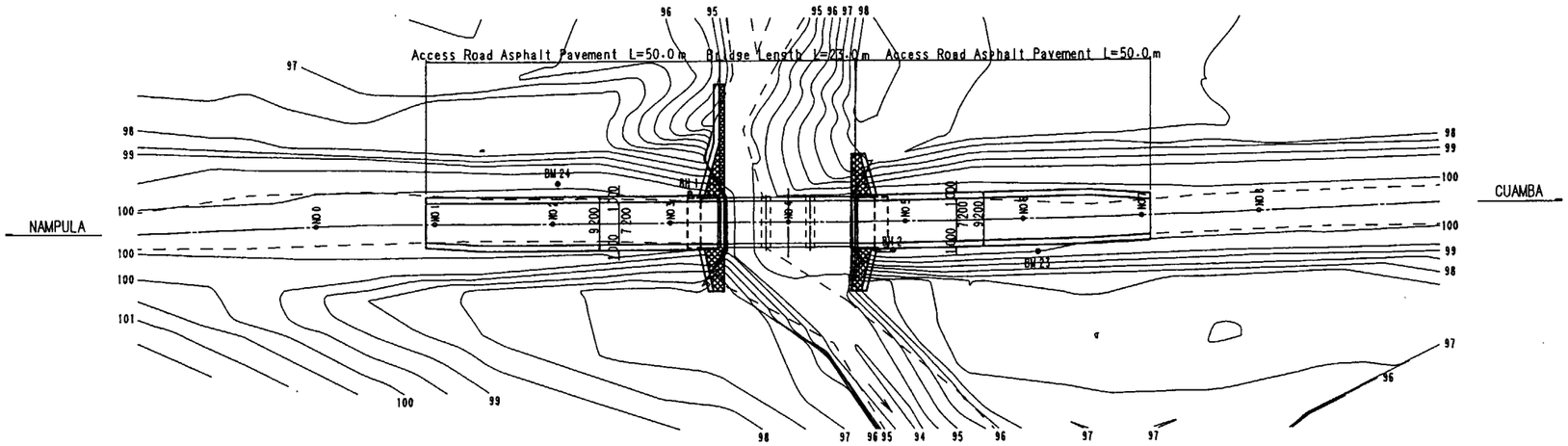
PLAN OF ACCESS ROAD　NIOSE BRIDGE



PROFILE



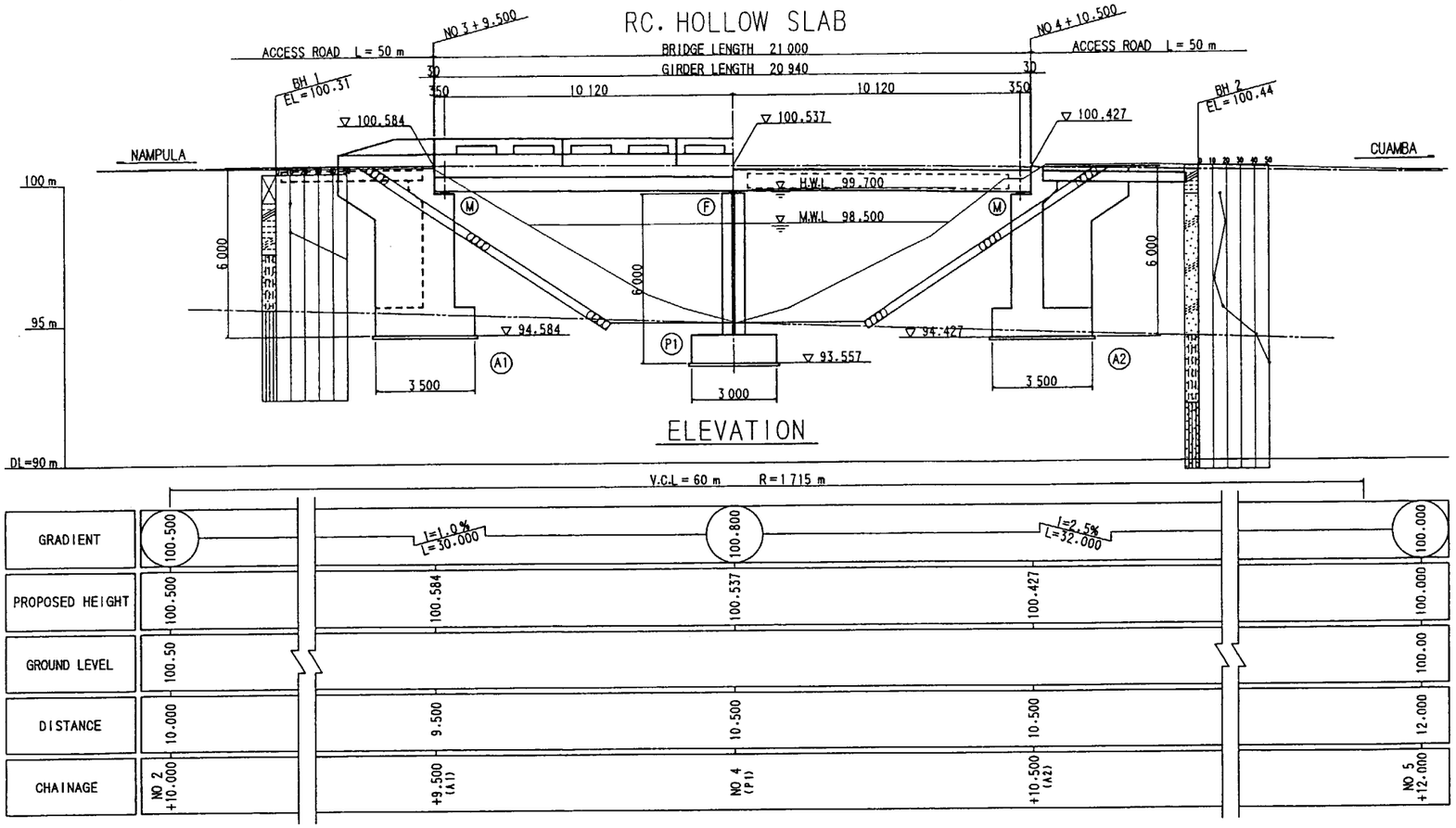
TYPICAL CROSS SECTION　S = 1 : 100



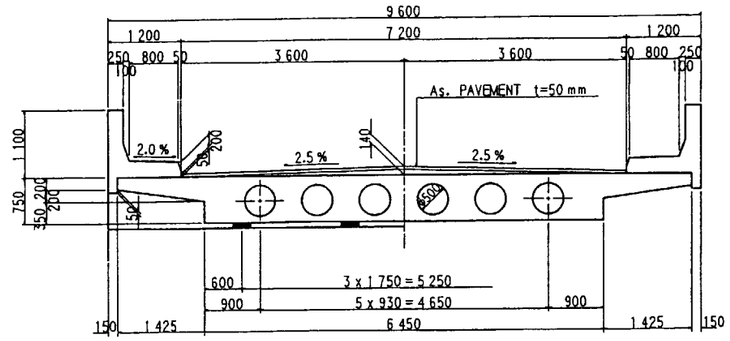
PLAN　S = 1 : 500

図-3-7　ニオセ橋取付道路

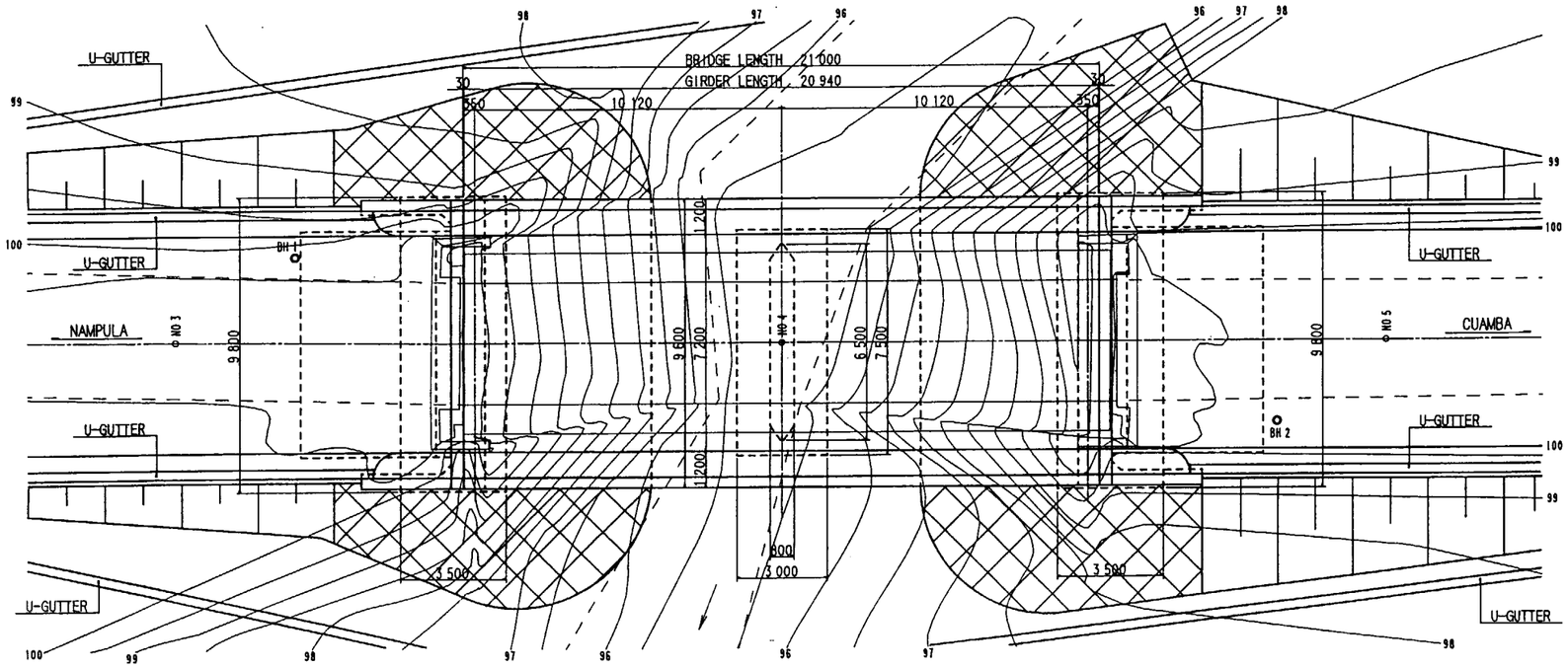
MURUSSO BRIDGE GENERAL ARRANGEMENT S=1:100



ELEVATION

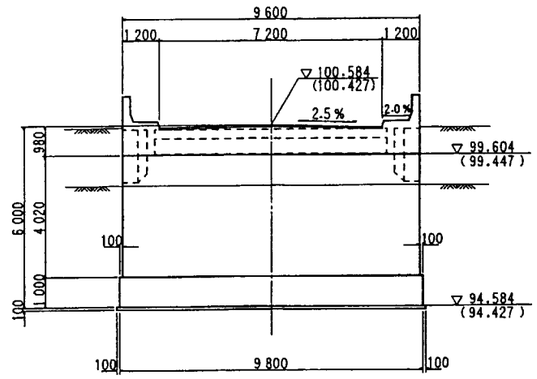


CROSS SECTION S=1:50

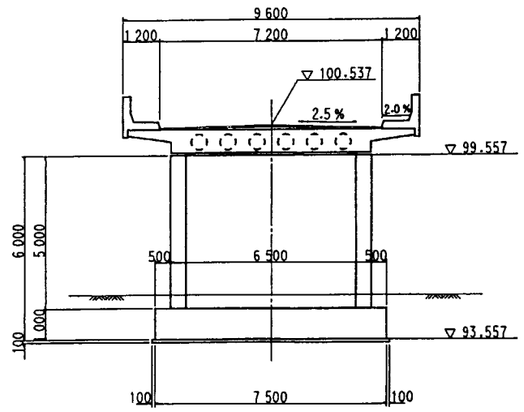


PLAN

ABUTMENT
A1 (A2)



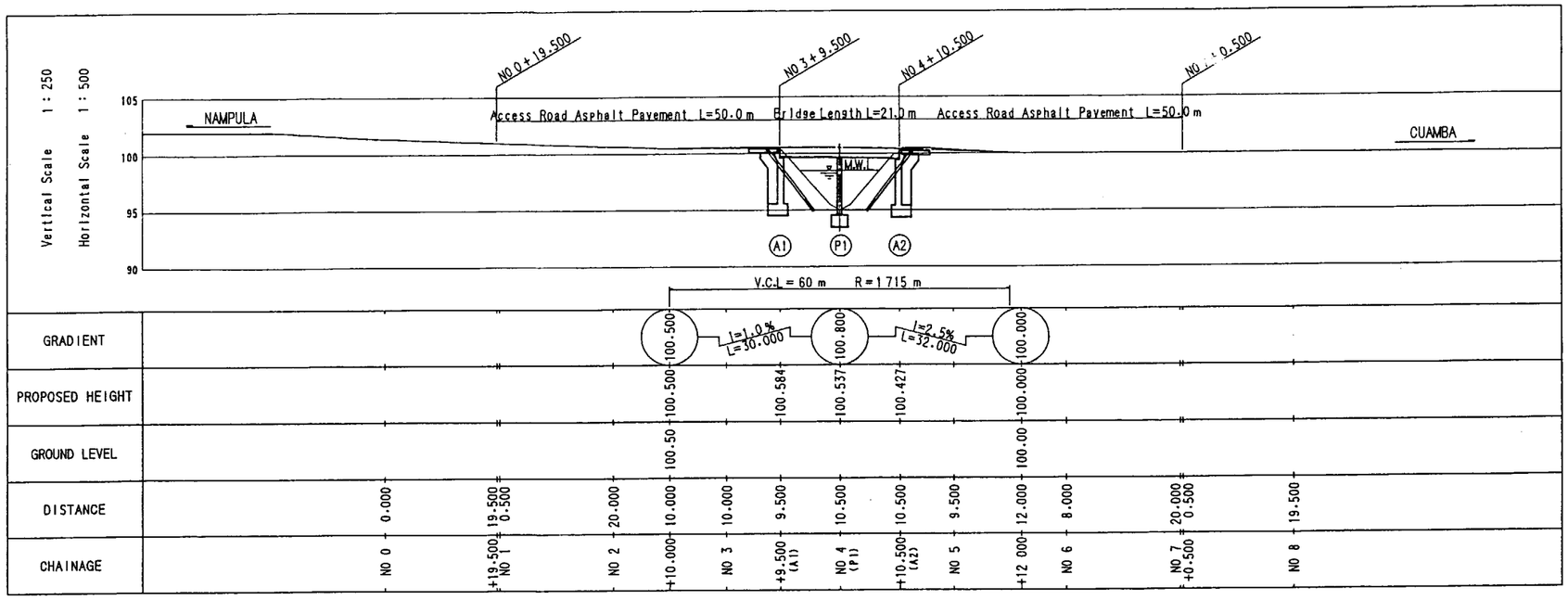
PIER
P1



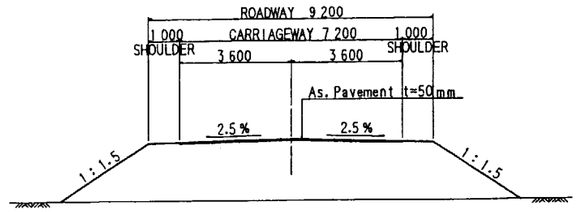
FRONT VIEW

図-3-8 ムルッソ橋一般図

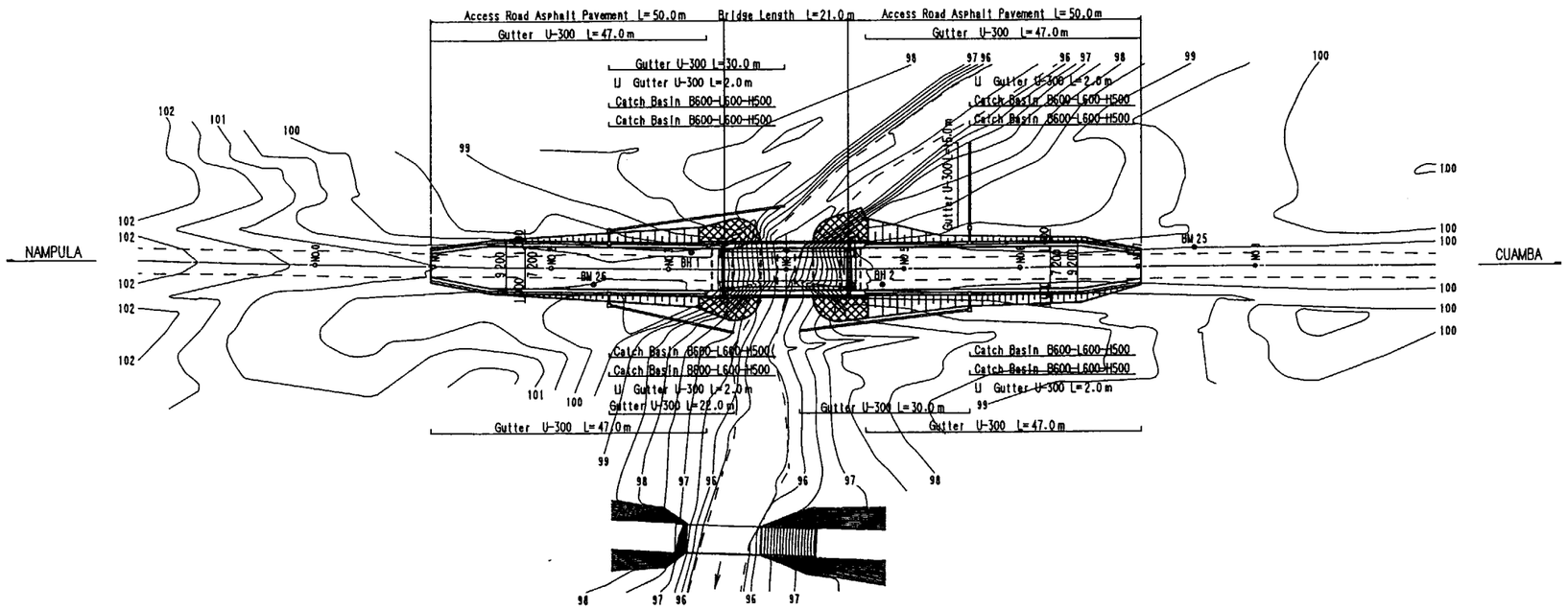
PLAN OF ACCESS ROAD　MURUSSO BRIDGE



PROFILE



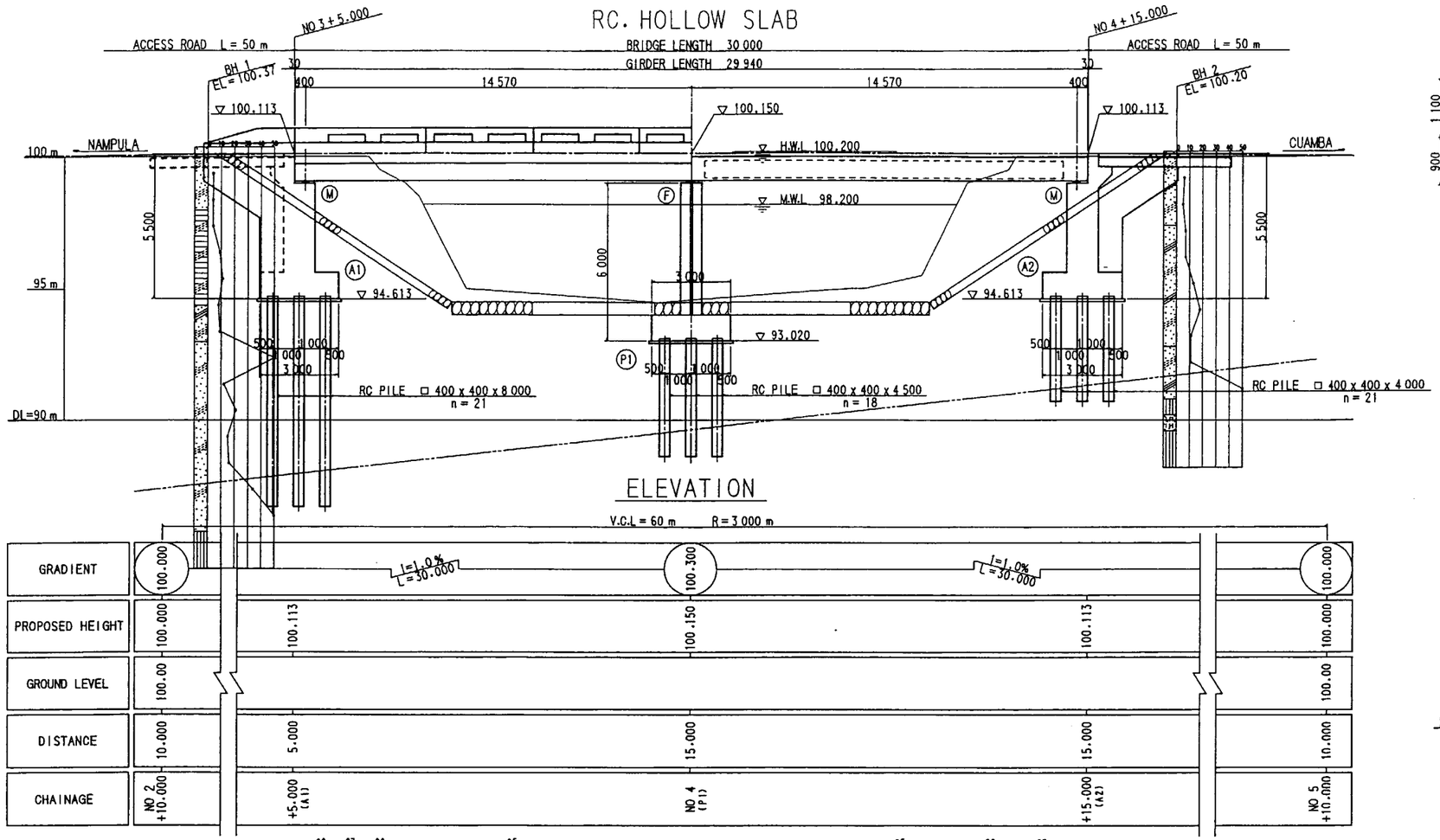
TYPICAL CROSS SECTION　S=1:100

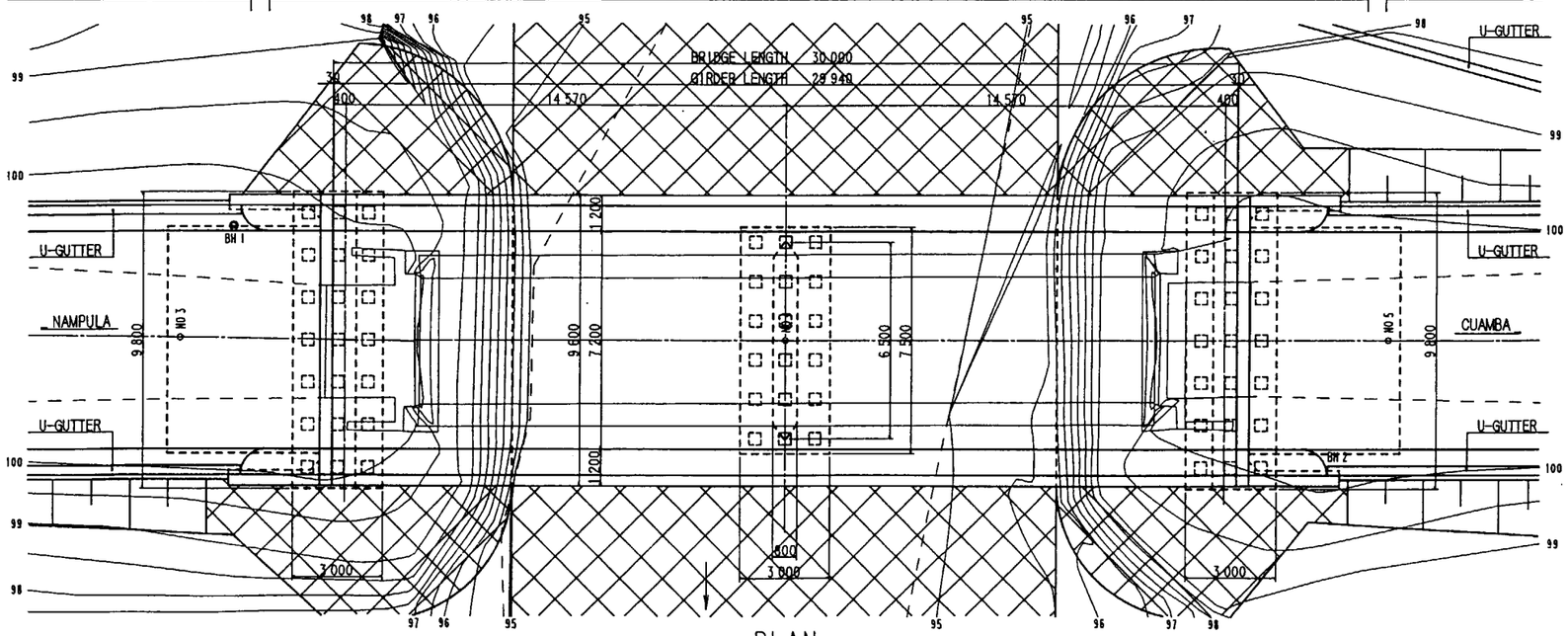


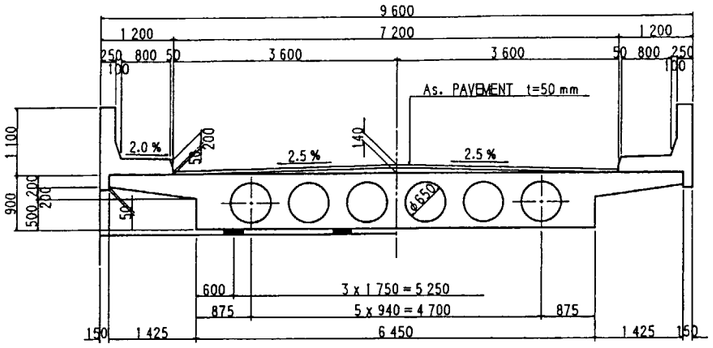
PLAN　S=1:500

図-3-9　ムルッソ橋取付道路

NAMUTIMBUA BRIDGE GENERAL ARRANGEMENT S=1:100







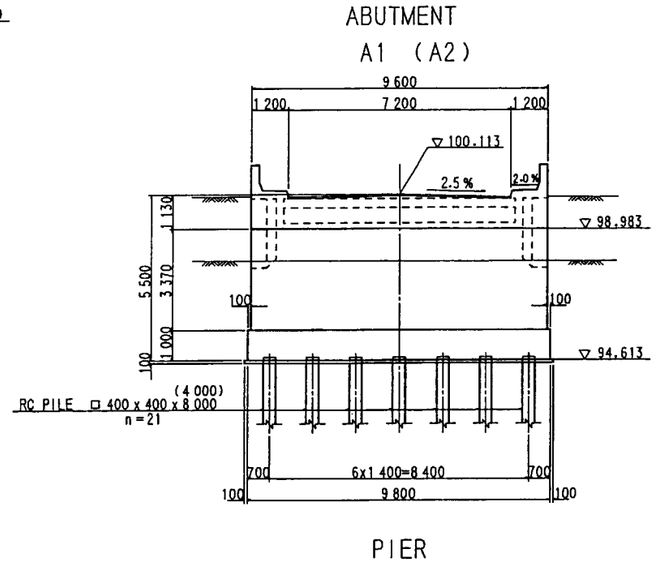
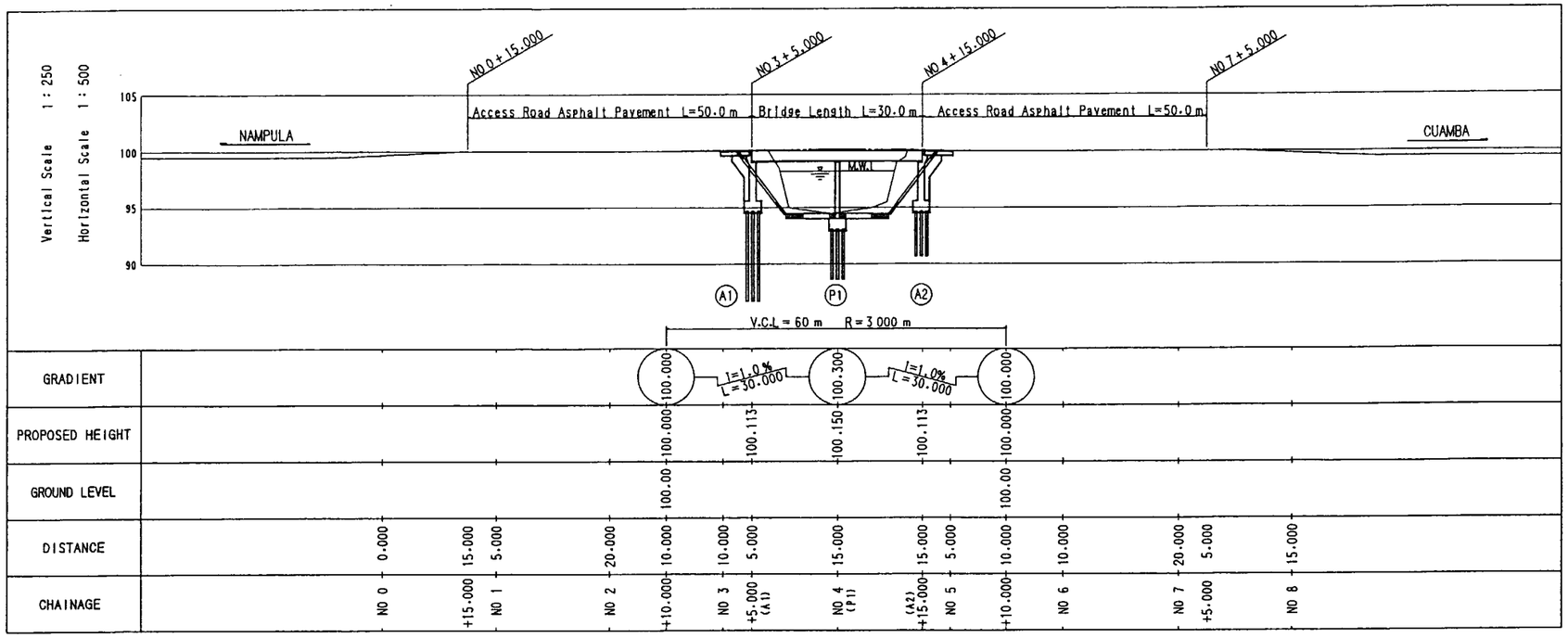
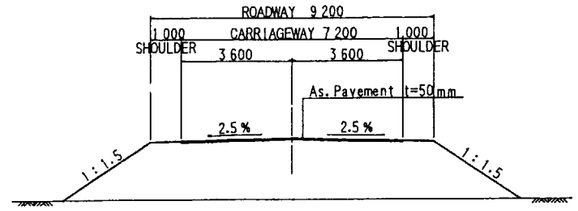


図-3-10 ナムティンブア橋一般図

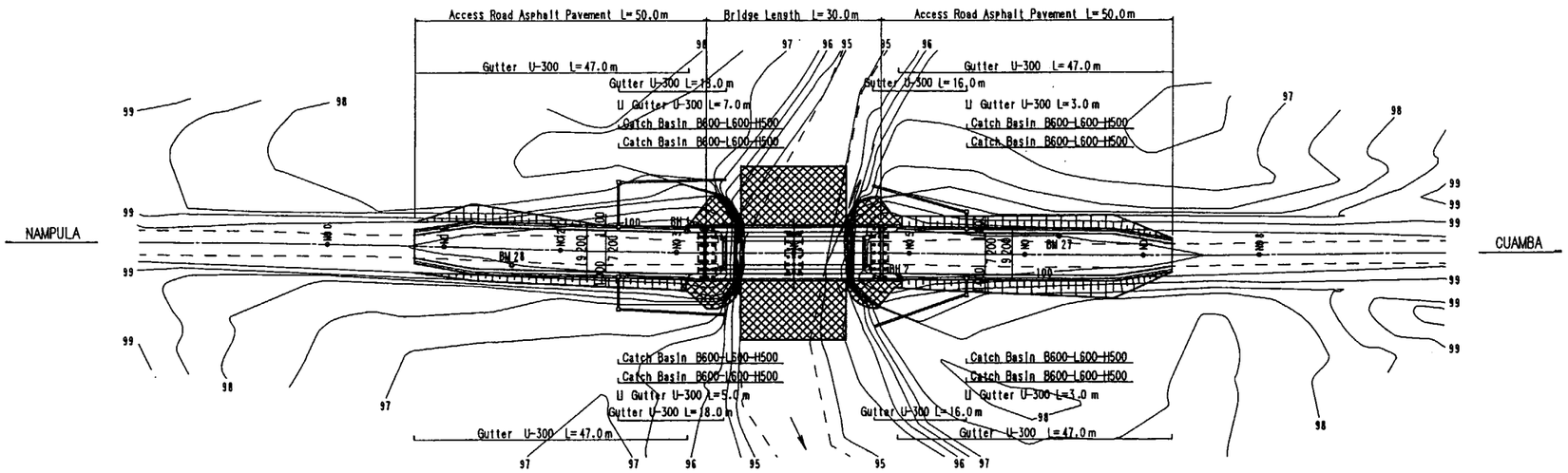
PLAN OF ACCESS ROAD　NAMUTIMBUA BRIDGE



PROFILE



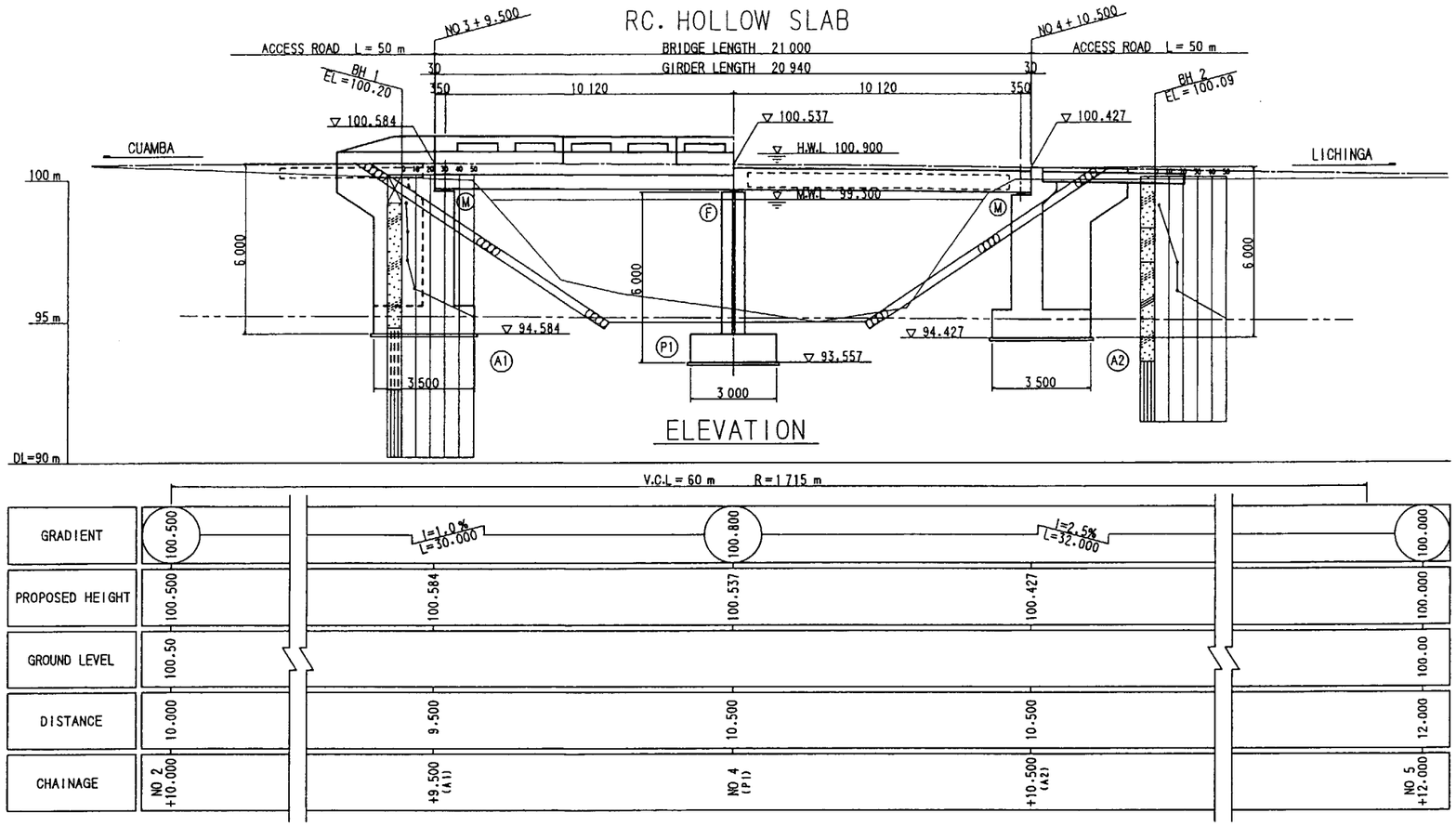
TYPICAL CROSS SECTION　S = 1 : 100

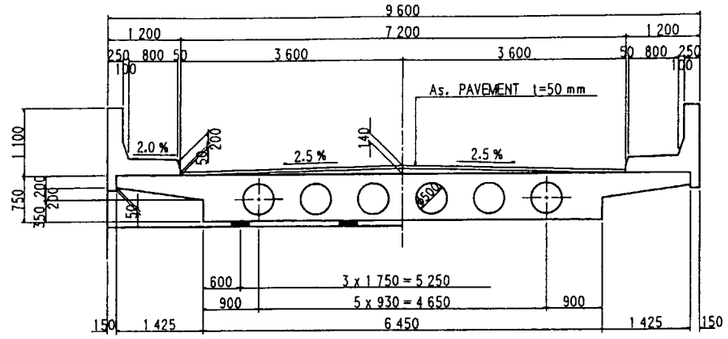


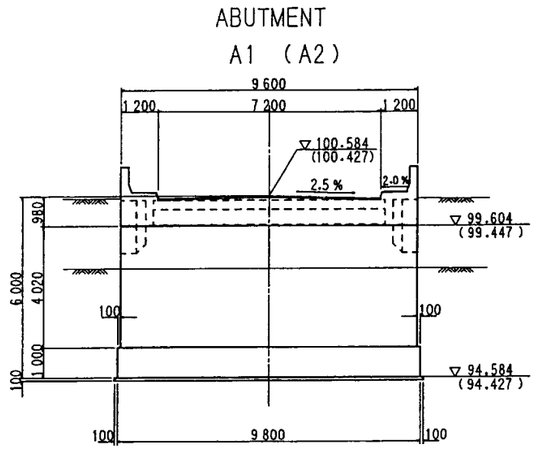
PLAN　S = 1 : 500

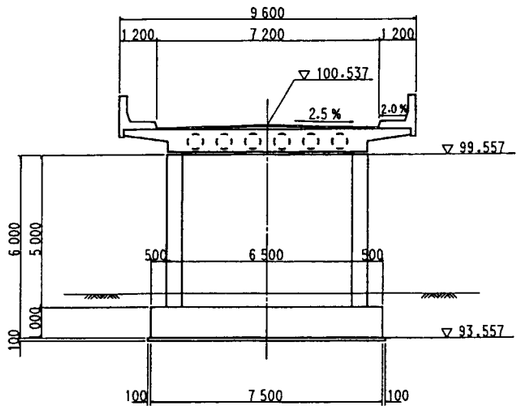
図-3-11　ナムティンブア橋取付道路

NINGARE BRIDGE GENERAL ARRANGEMENT S=1:100









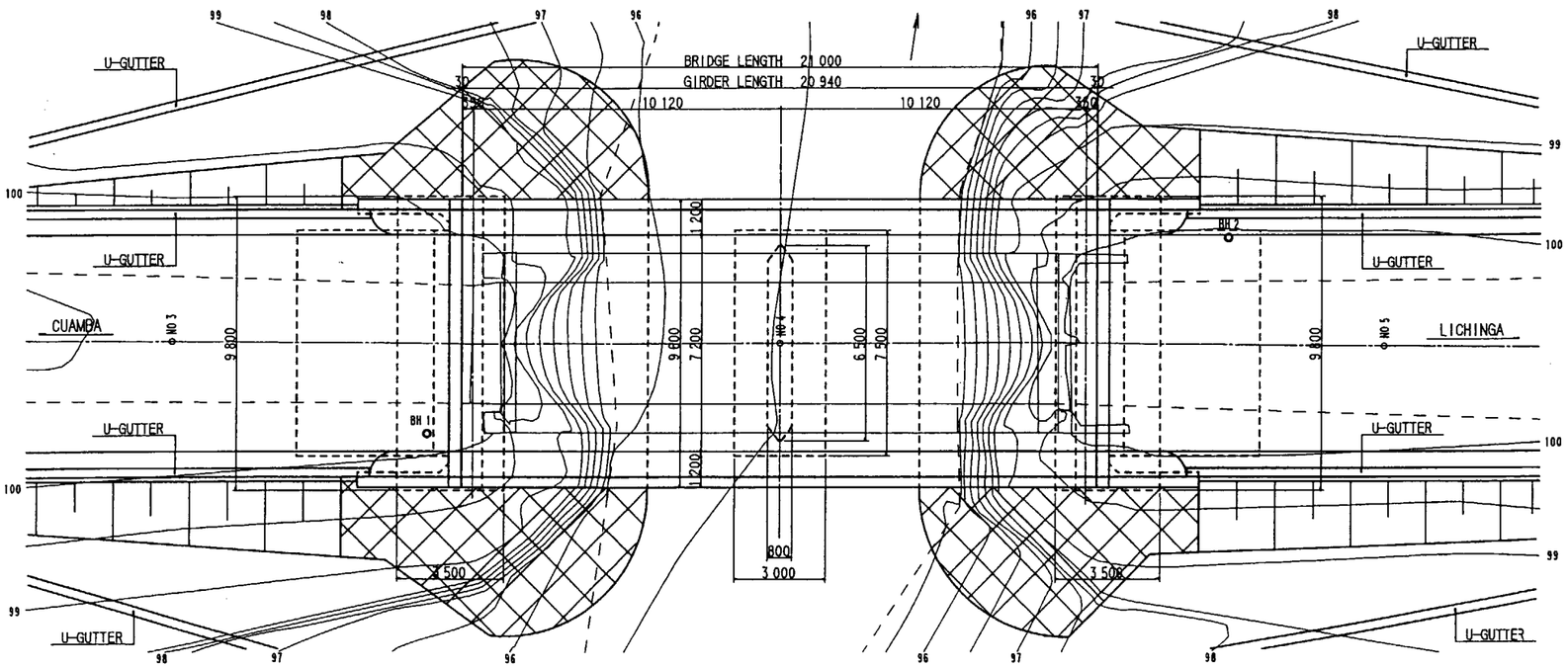
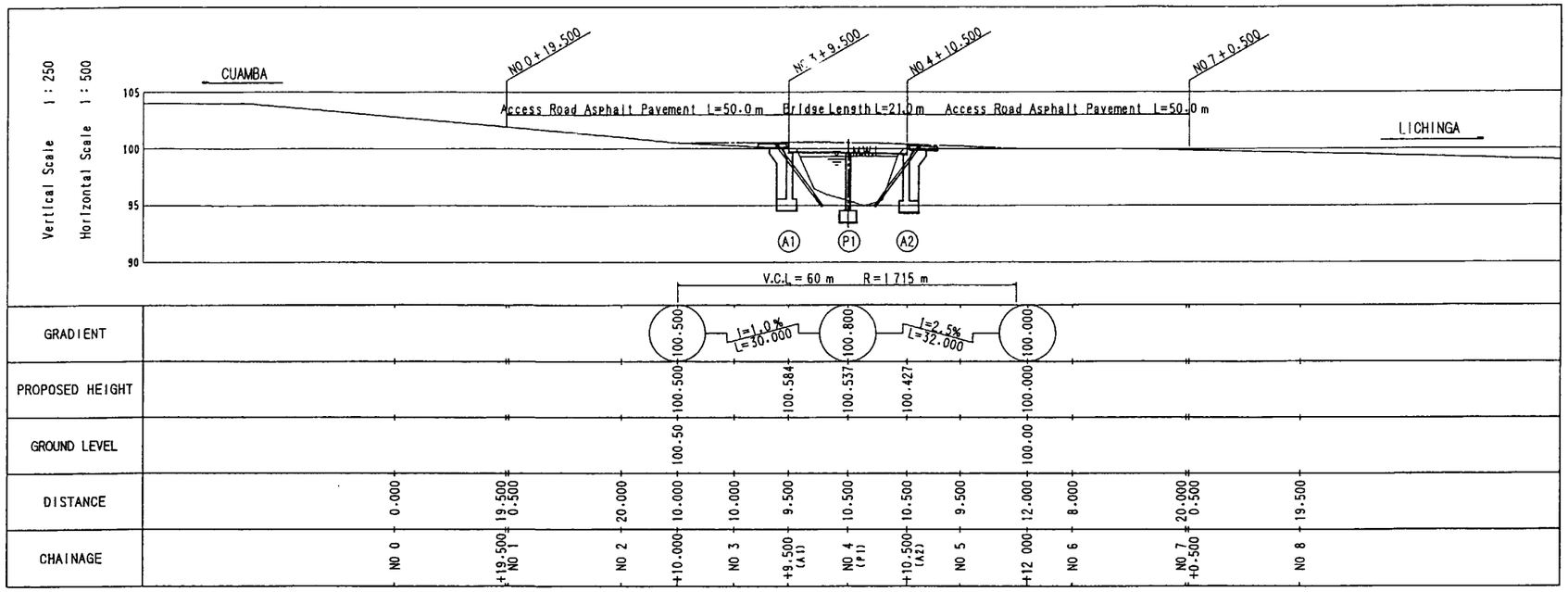
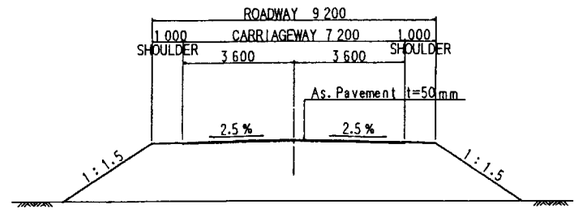


図-3-12 ニンガレ橋一般図

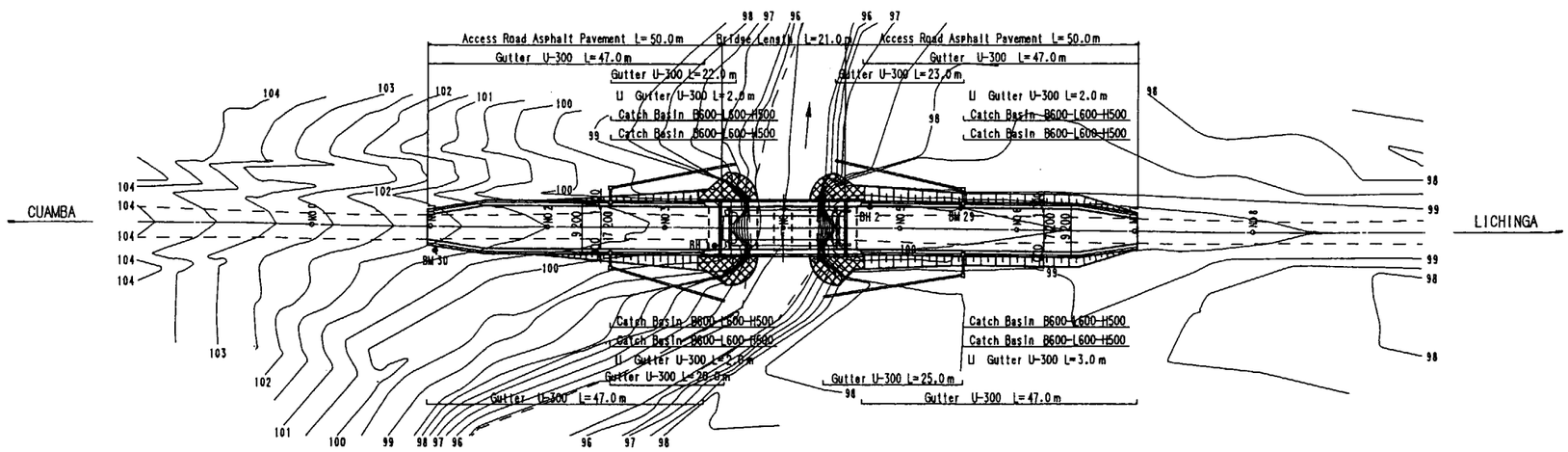
PLAN OF ACCESS ROAD NINGARE BRIDGE



PROFILE



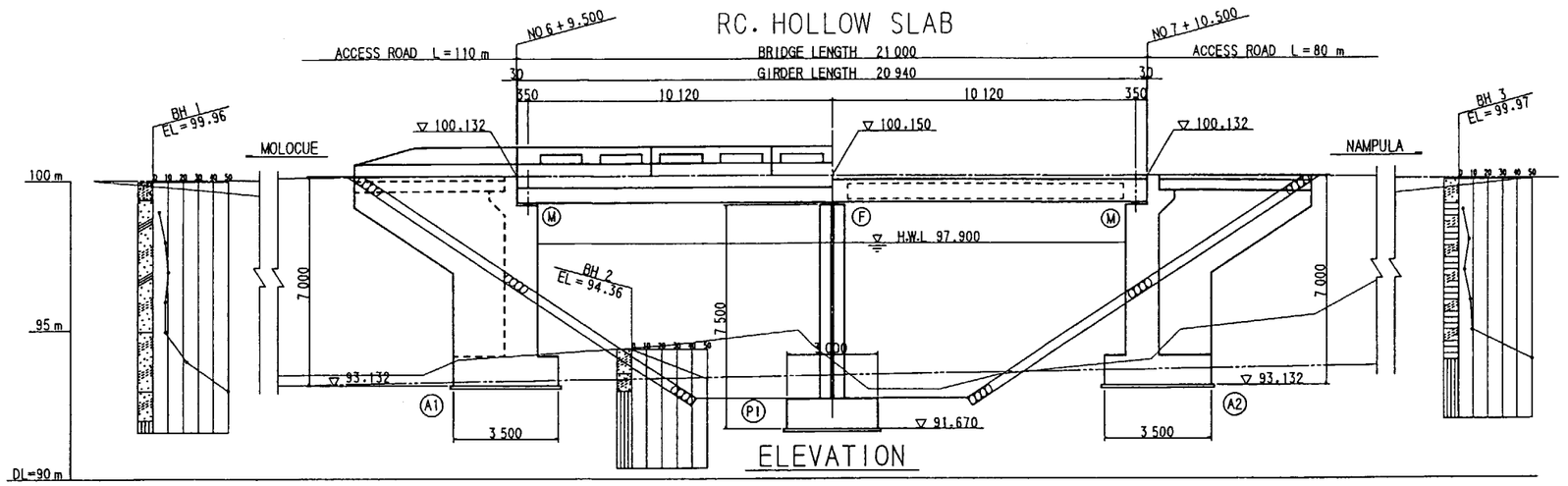
TYPICAL CROSS SECTION S = 1 : 100



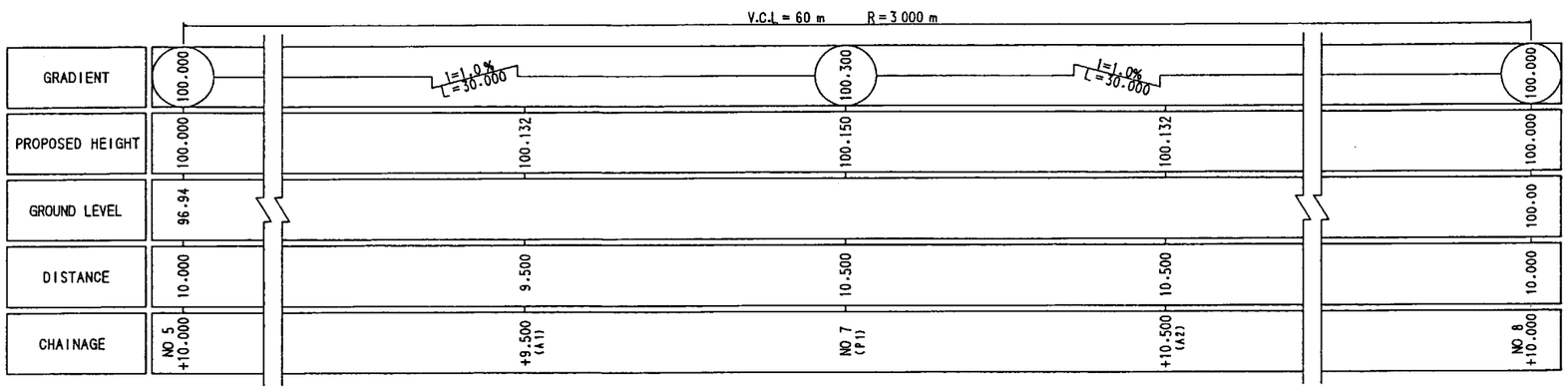
PLAN S = 1 : 500

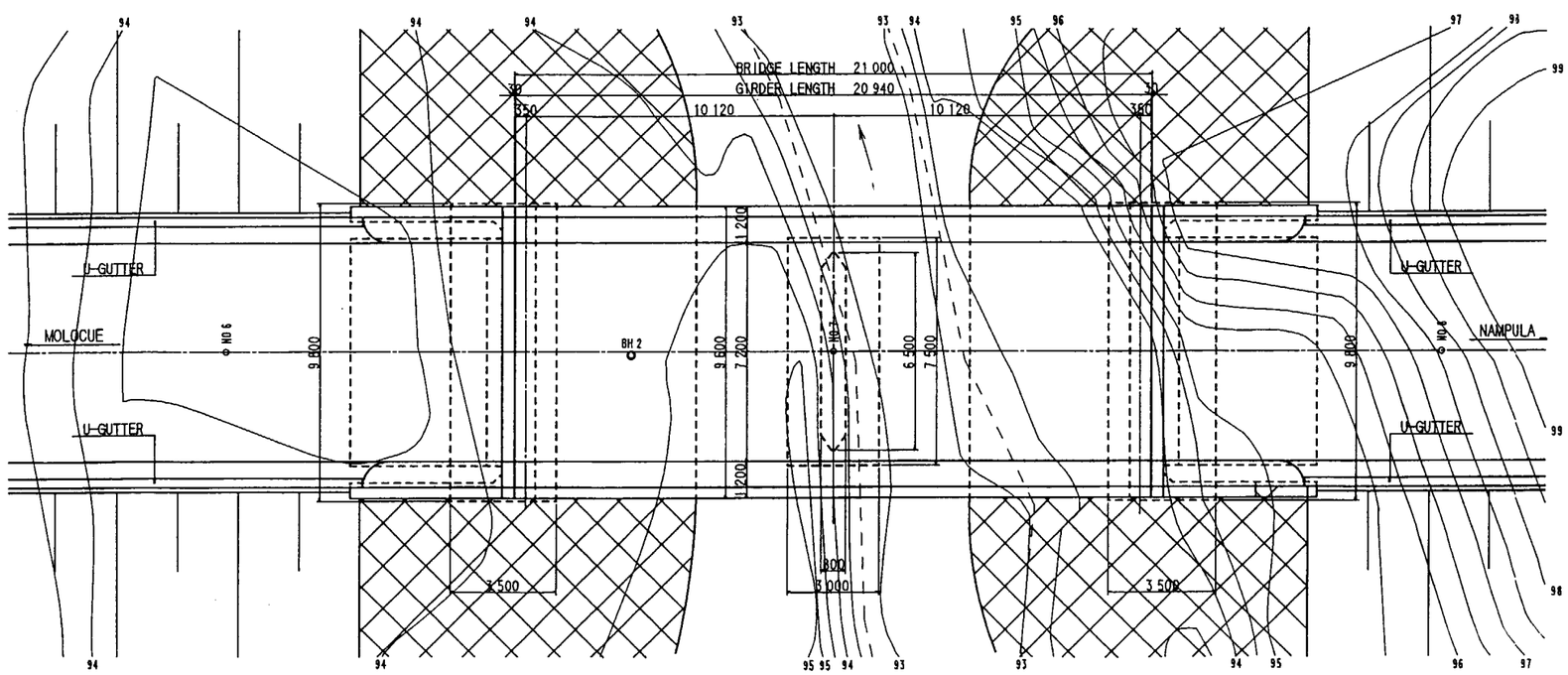
図-3-13 ニンガレ橋取付道路

NICACA BRIDGE GENERAL ARRANGEMENT S=1:100

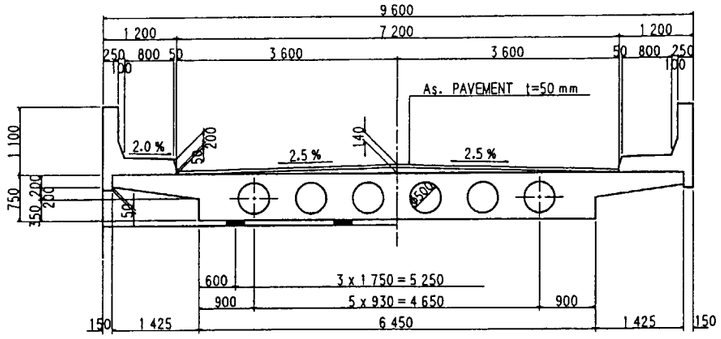


ELEVATION



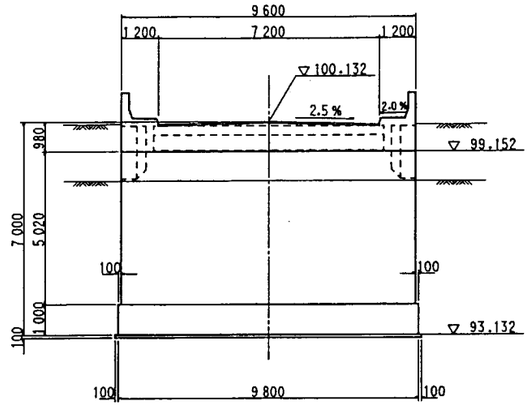


PLAN

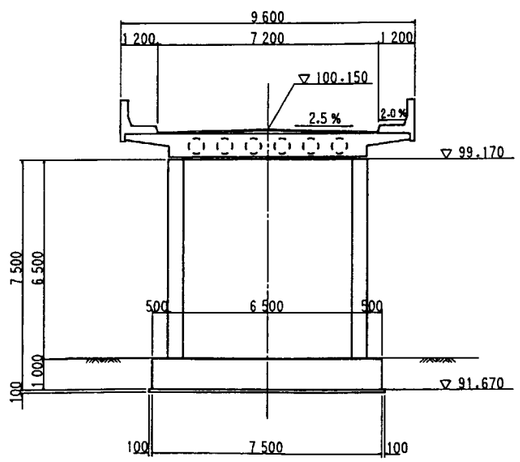


CROSS SECTION S=1:50

ABUTMENT
A1 A2



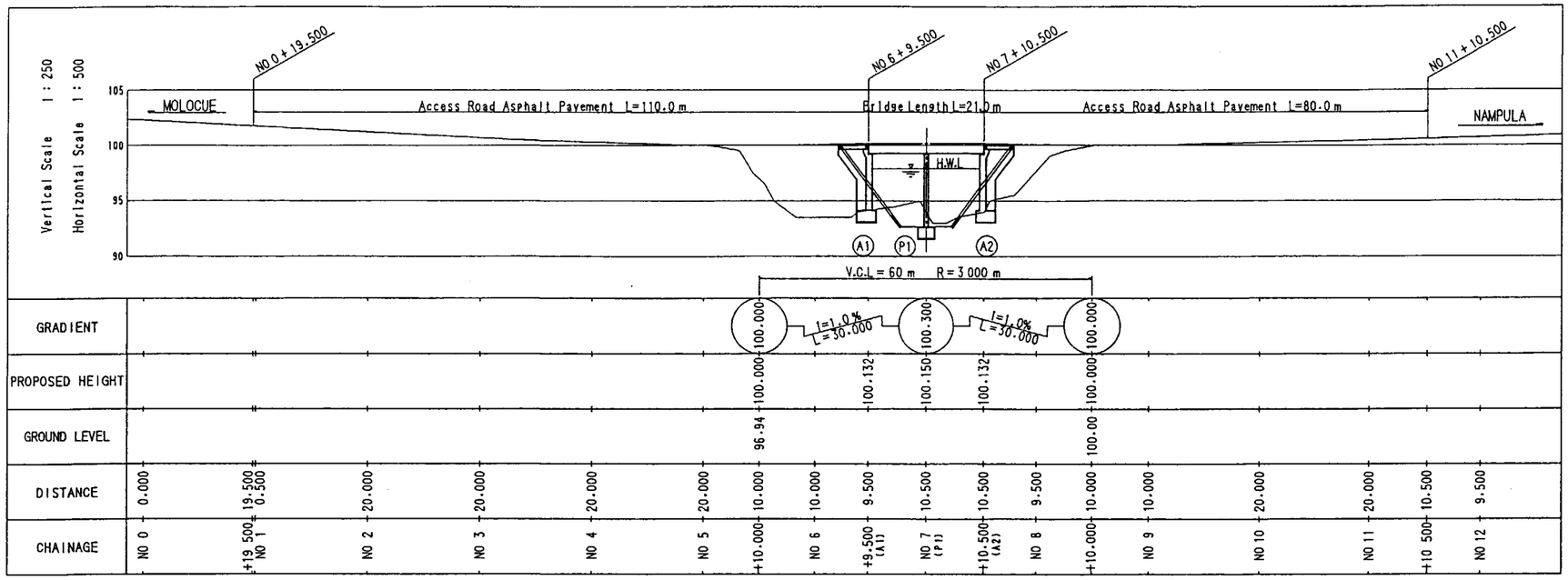
PIER
P1



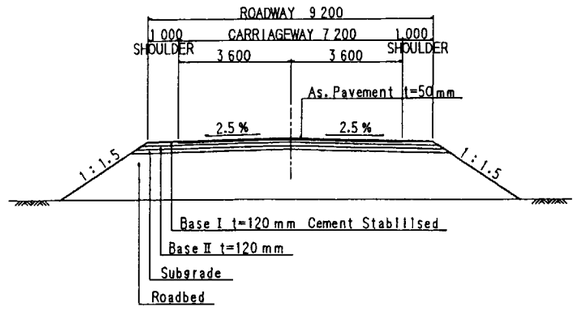
FRONT VIEW

図-3-14 ニカカ橋一般図

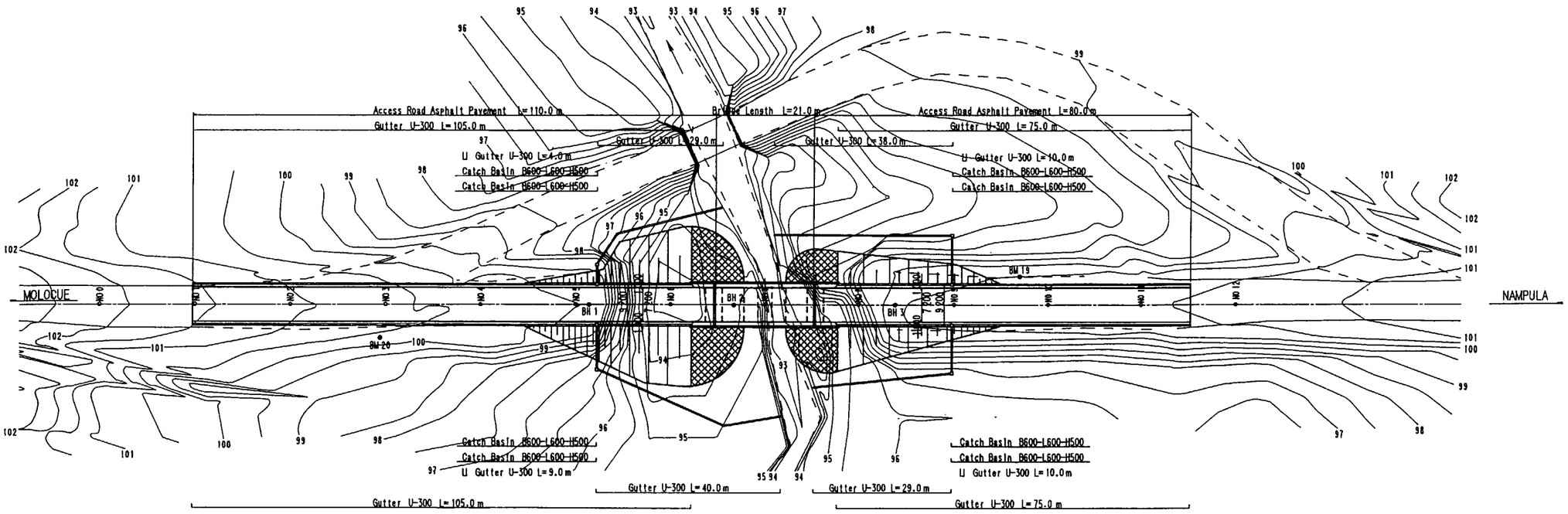
PLAN OF ACCESS ROAD　NICACA BRIDGE



PROFILE



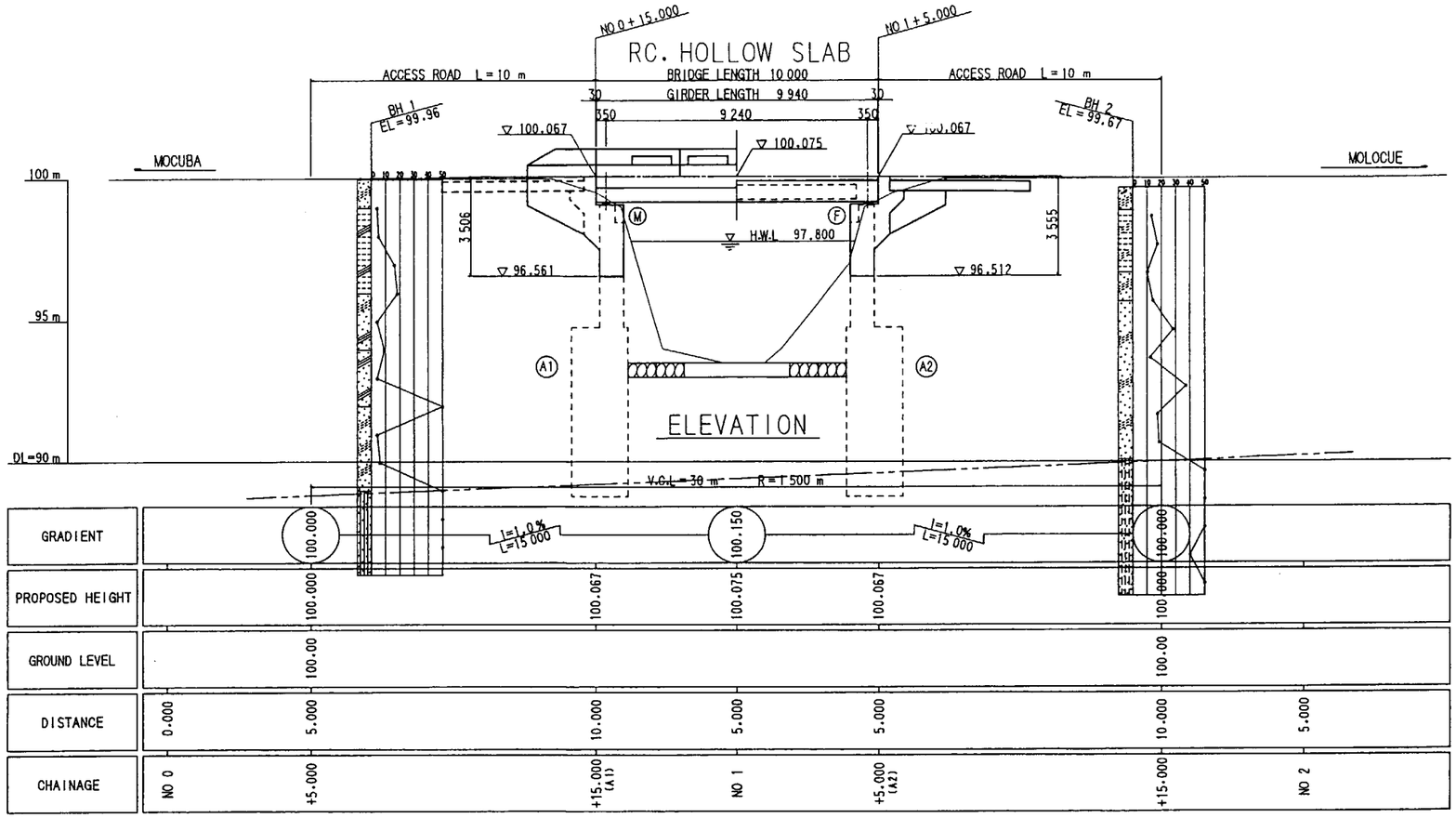
TYPICAL CROSS SECTION　S = 1 : 100

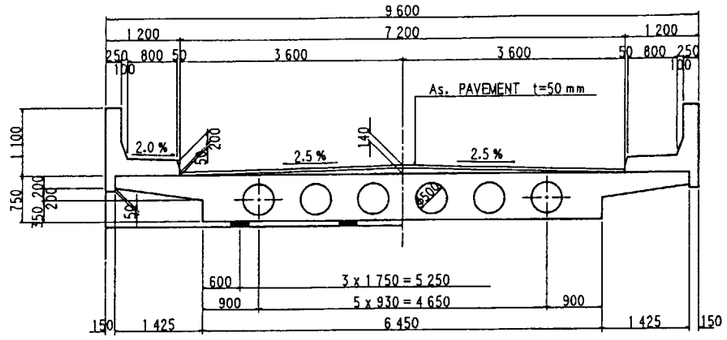


PLAN　S = 1 : 500

図-3-15　ニカカ橋取付道路

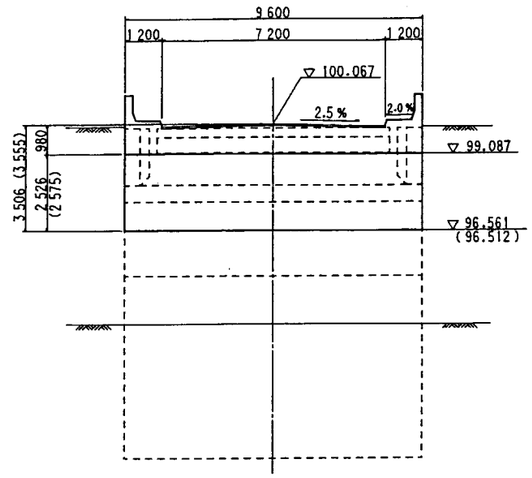
NAMILATE BRIDGE GENERAL ARRANGEMENT S=1:100



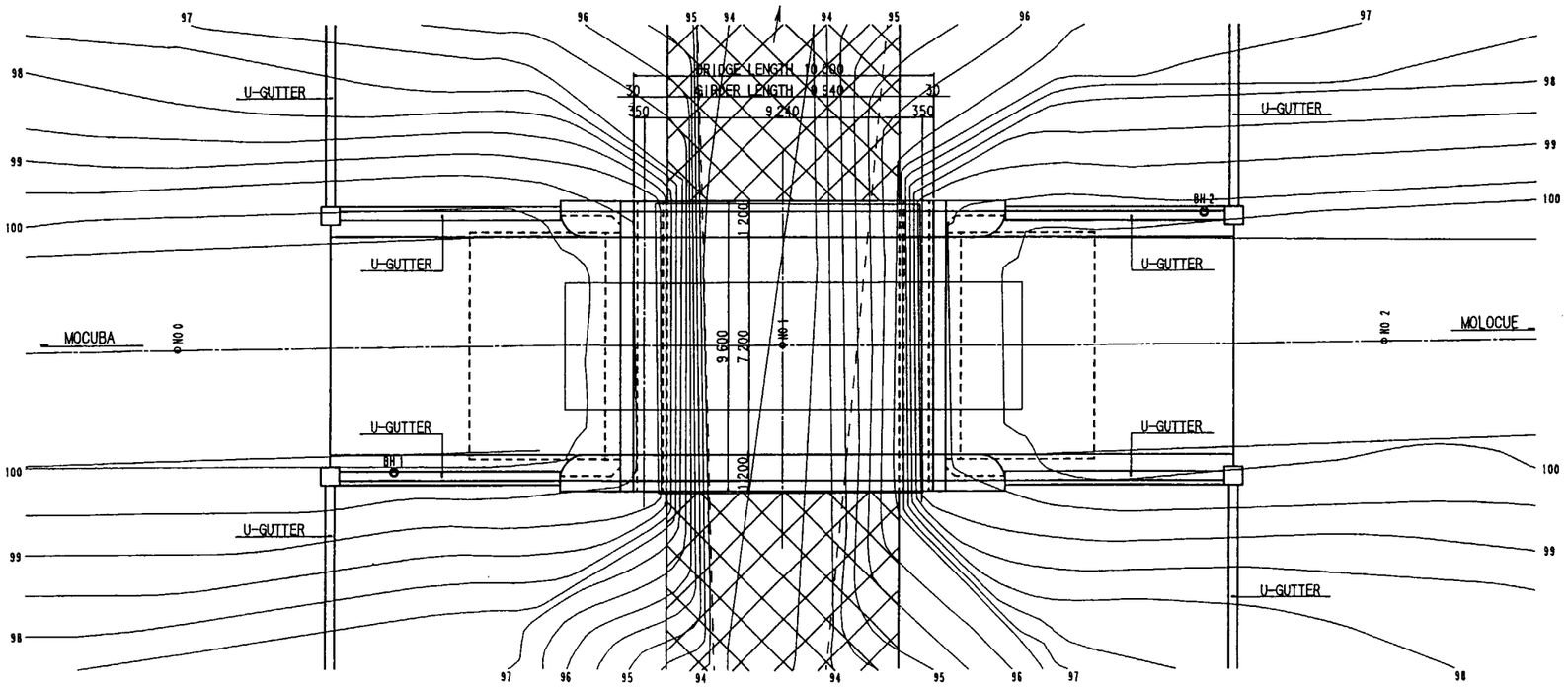


CROSS SECTION S=1:50

ABUTMENT
A1 (A2)

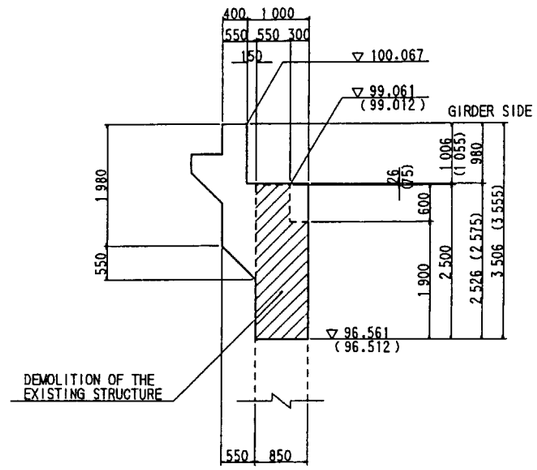


FRONT VIEW



PLAN

A1 (A2)

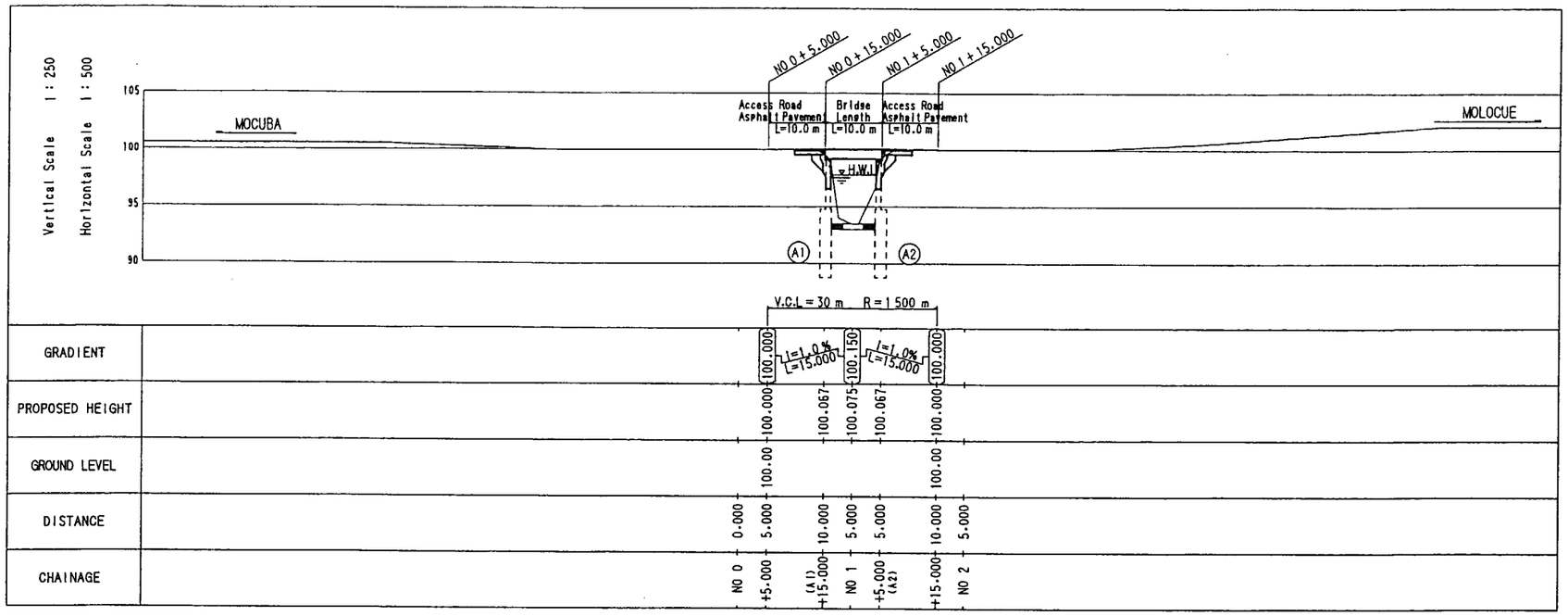


PARAPET WALL S=1:50

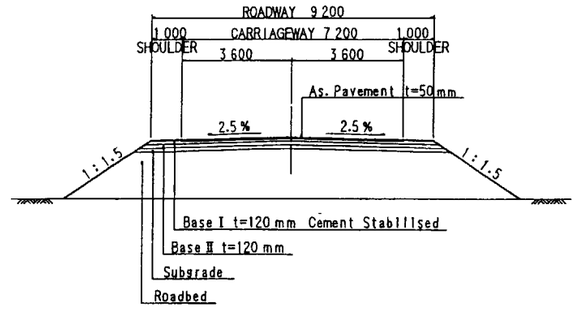
図-3-16 ナミラテ橋一般図

PLAN OF ACCESS ROAD

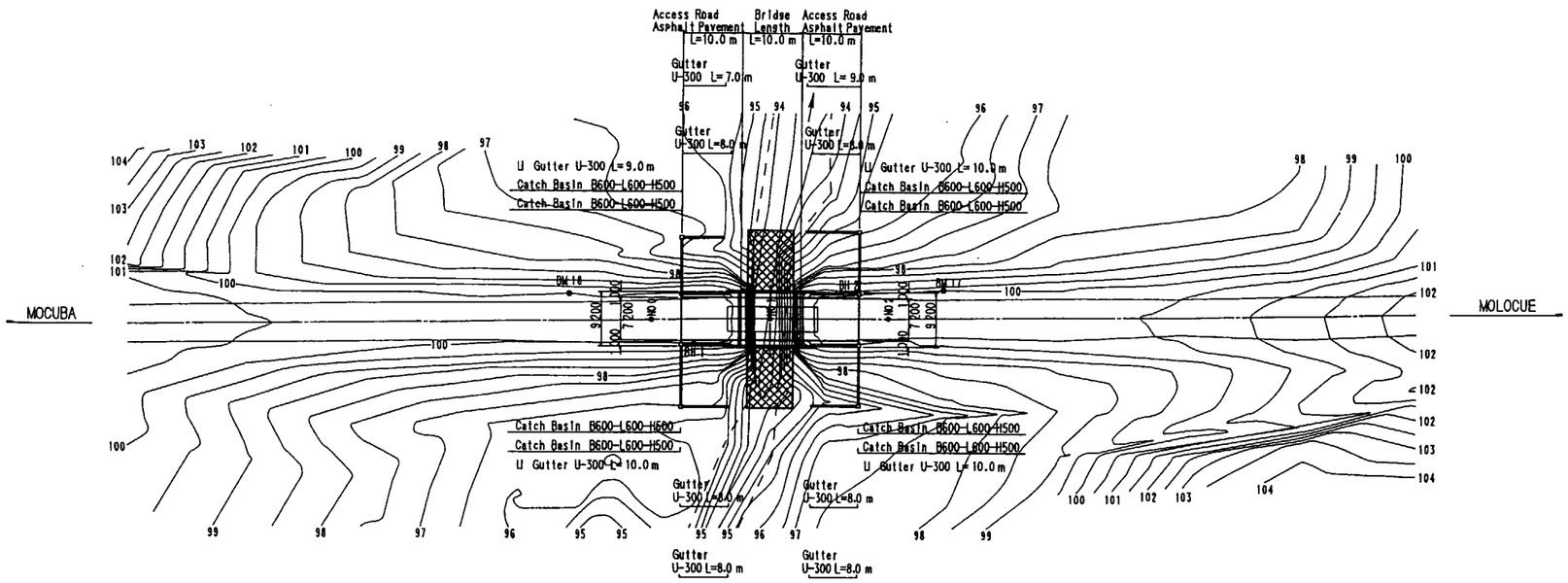
NAMILATE BRIDGE



PROFILE



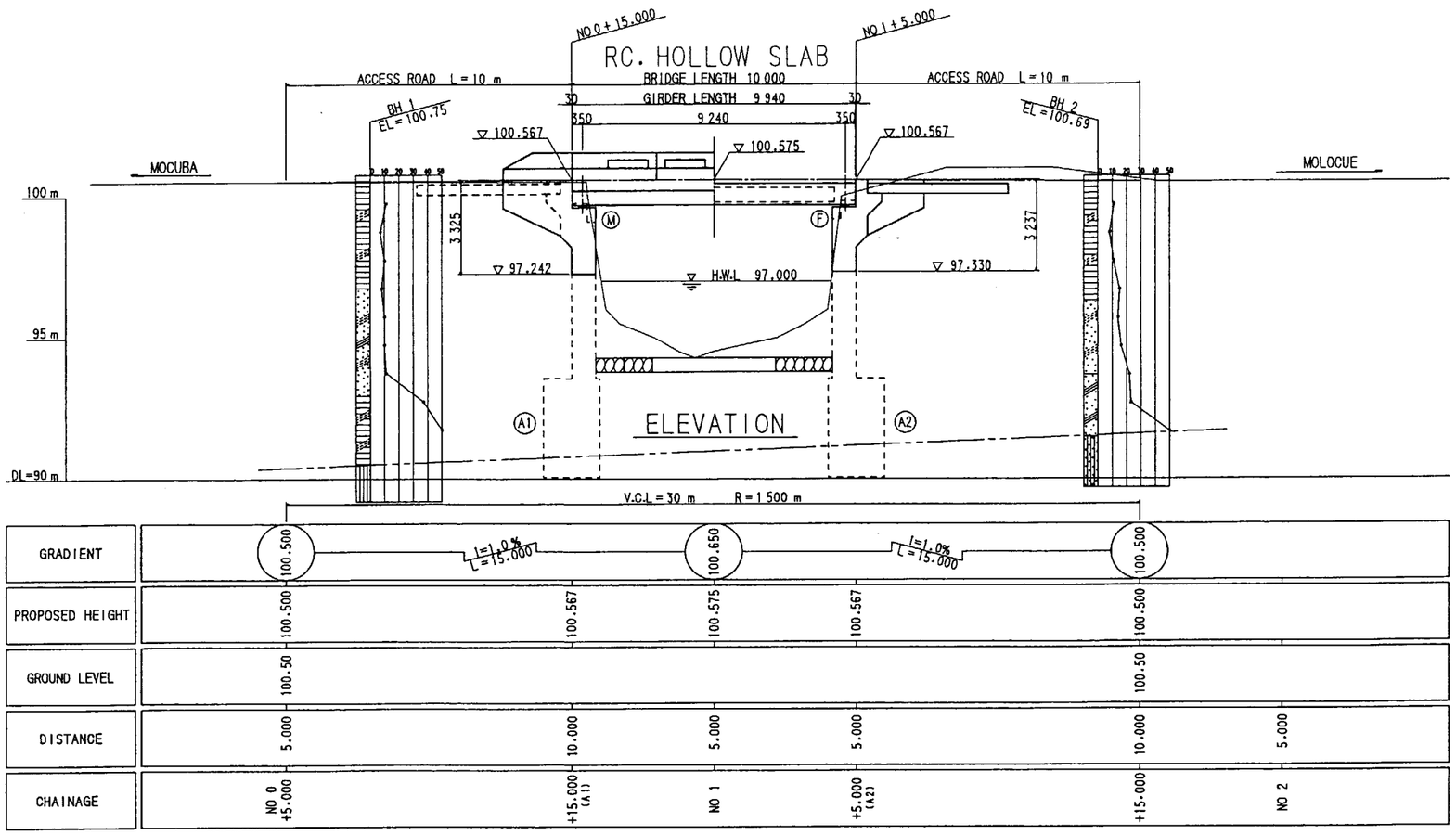
TYPICAL CROSS SECTION S = 1 : 100

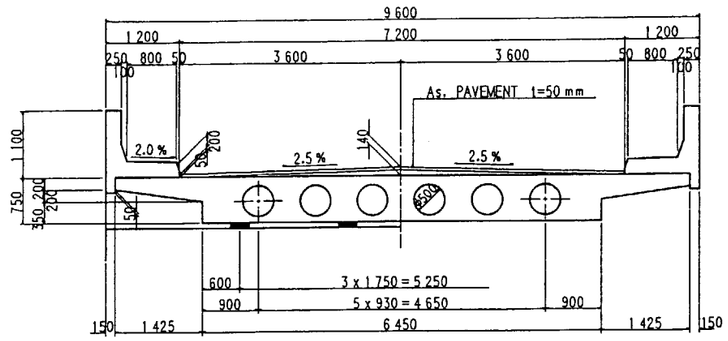


PLAN S = 1 : 500

図-3-17　ナミラテ橋取付道路

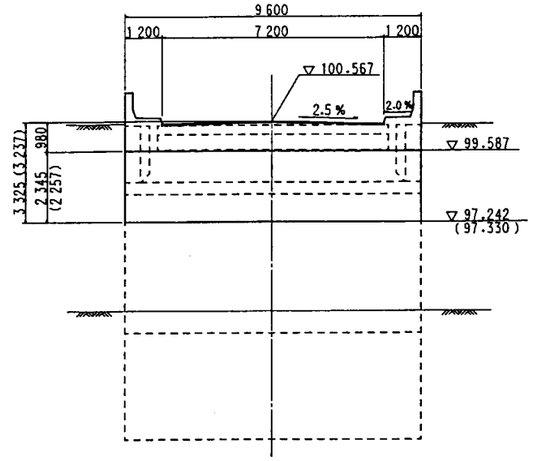
MARATA BRIDGE GENERAL ARRANGEMENT S=1:100



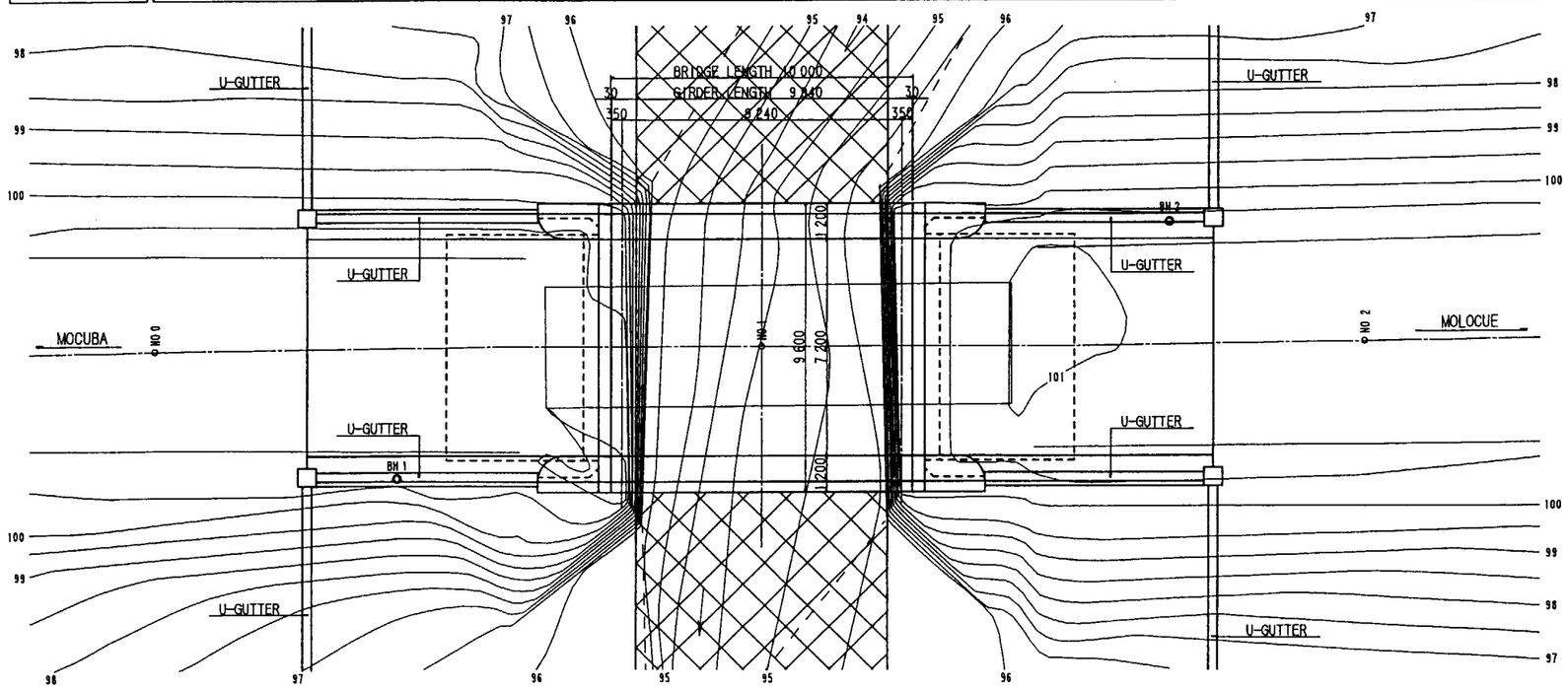


CROSS SECTION S=1:50

ABUTMENT
A1 (A2)

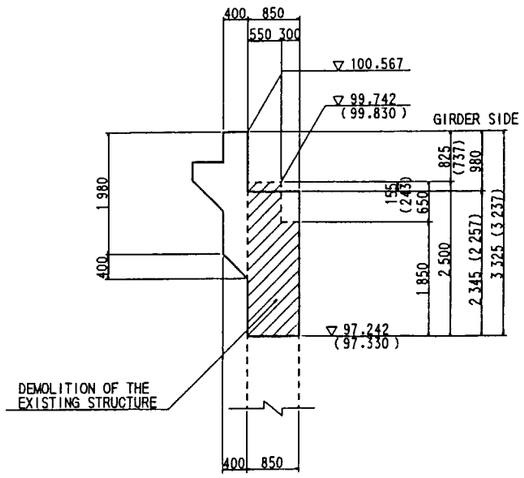


FRONT VIEW



PLAN

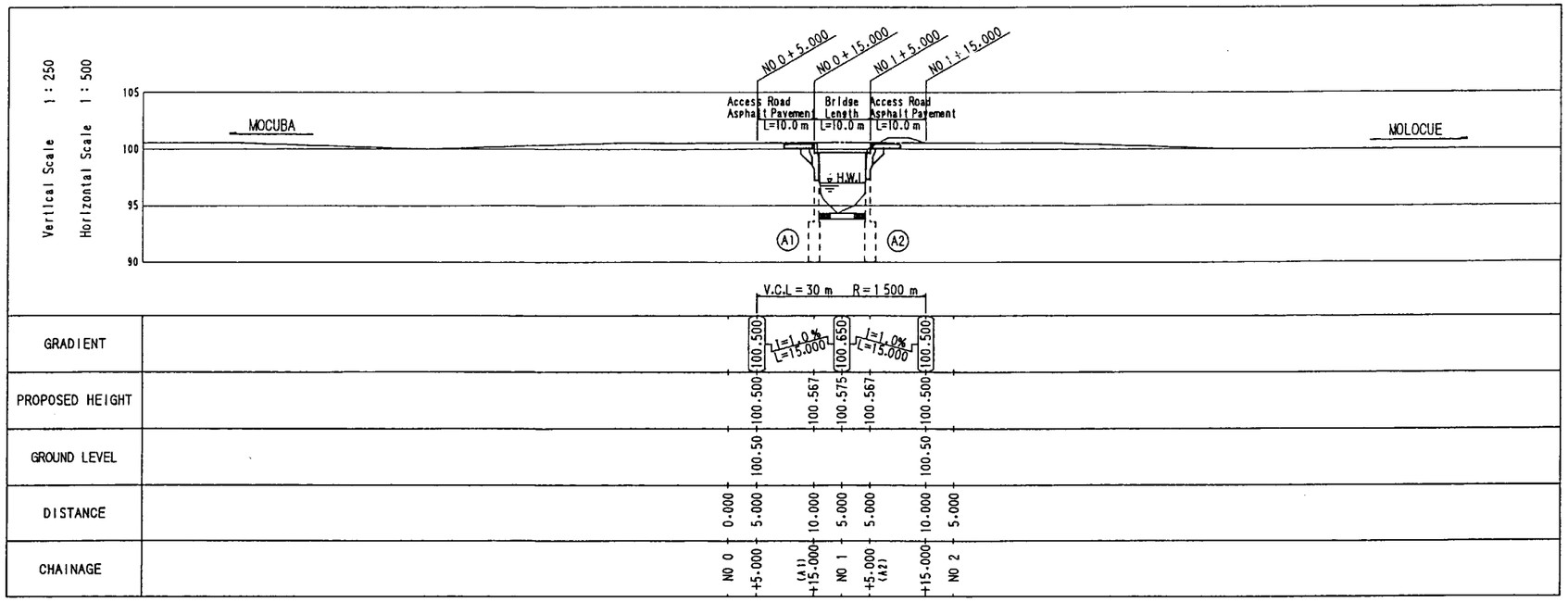
A1 (A2)



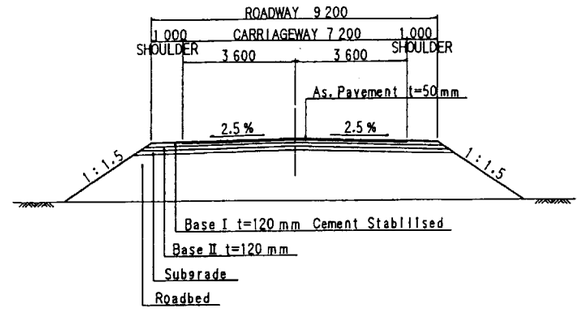
PARAPET WALL S=1:50

図-3-18 マラタ橋一般図

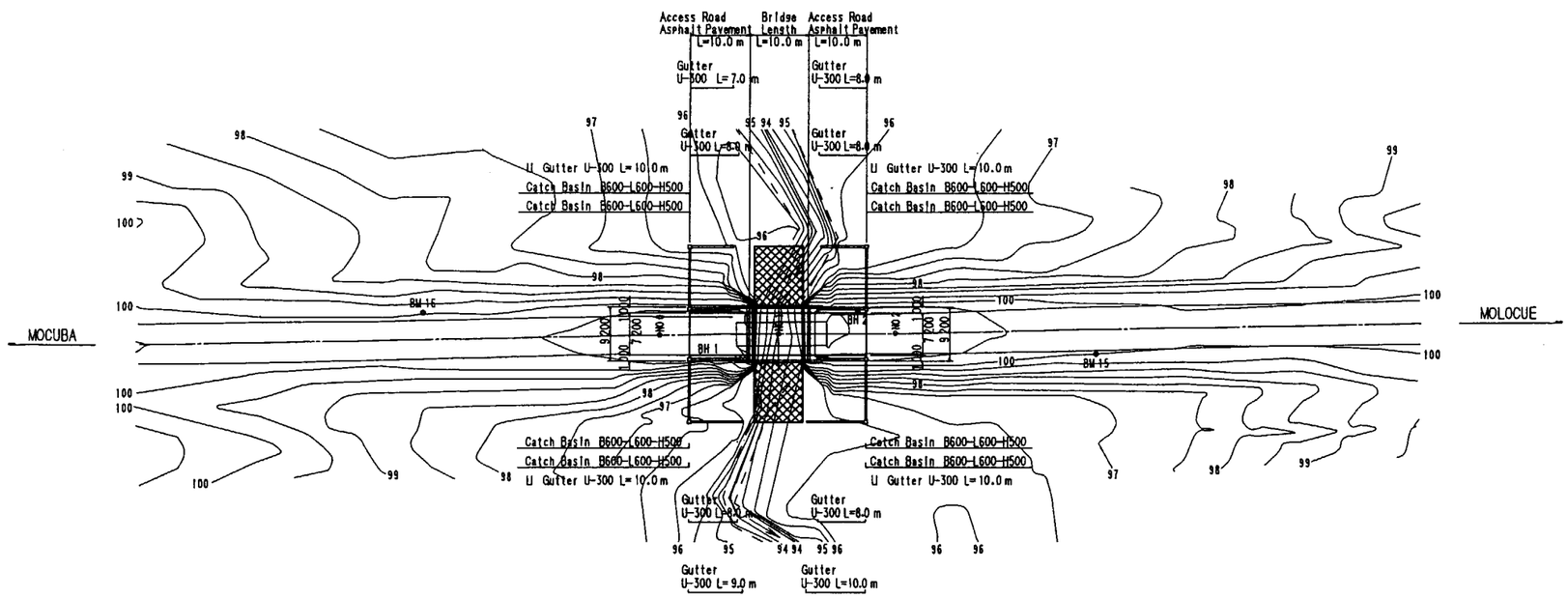
PLAN OF ACCESS ROAD　MARATA BRIDGE



PROFILE



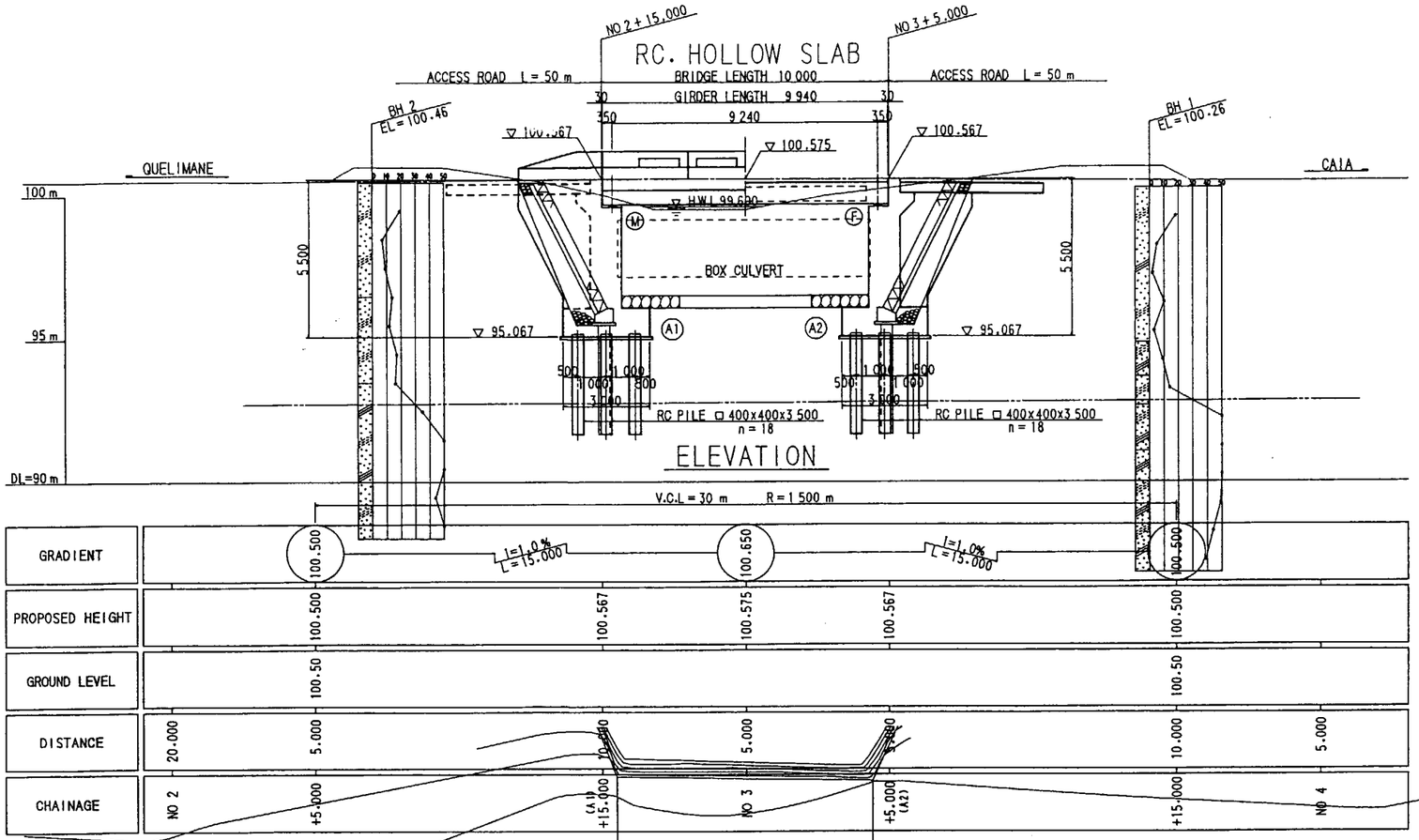
TYPICAL CROSS SECTION　S = 1 : 100

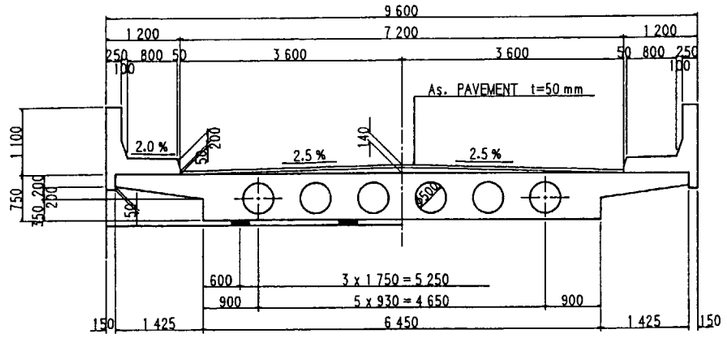


PLAN　S = 1 : 500

図-3-19　マラタ橋取付道路

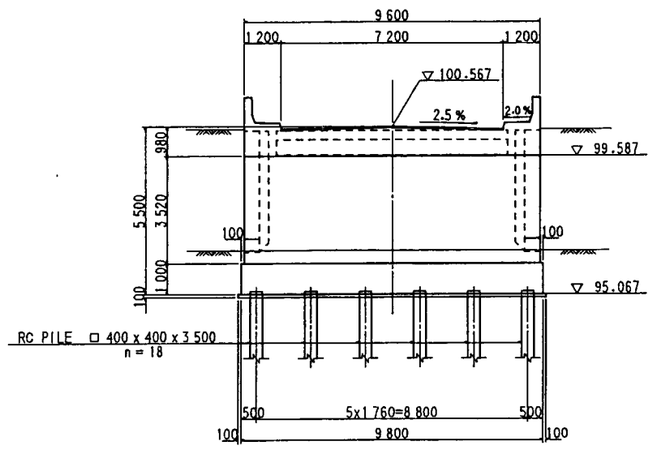
BILILA BRIDGE GENERAL ARRANGEMENT S=1:100



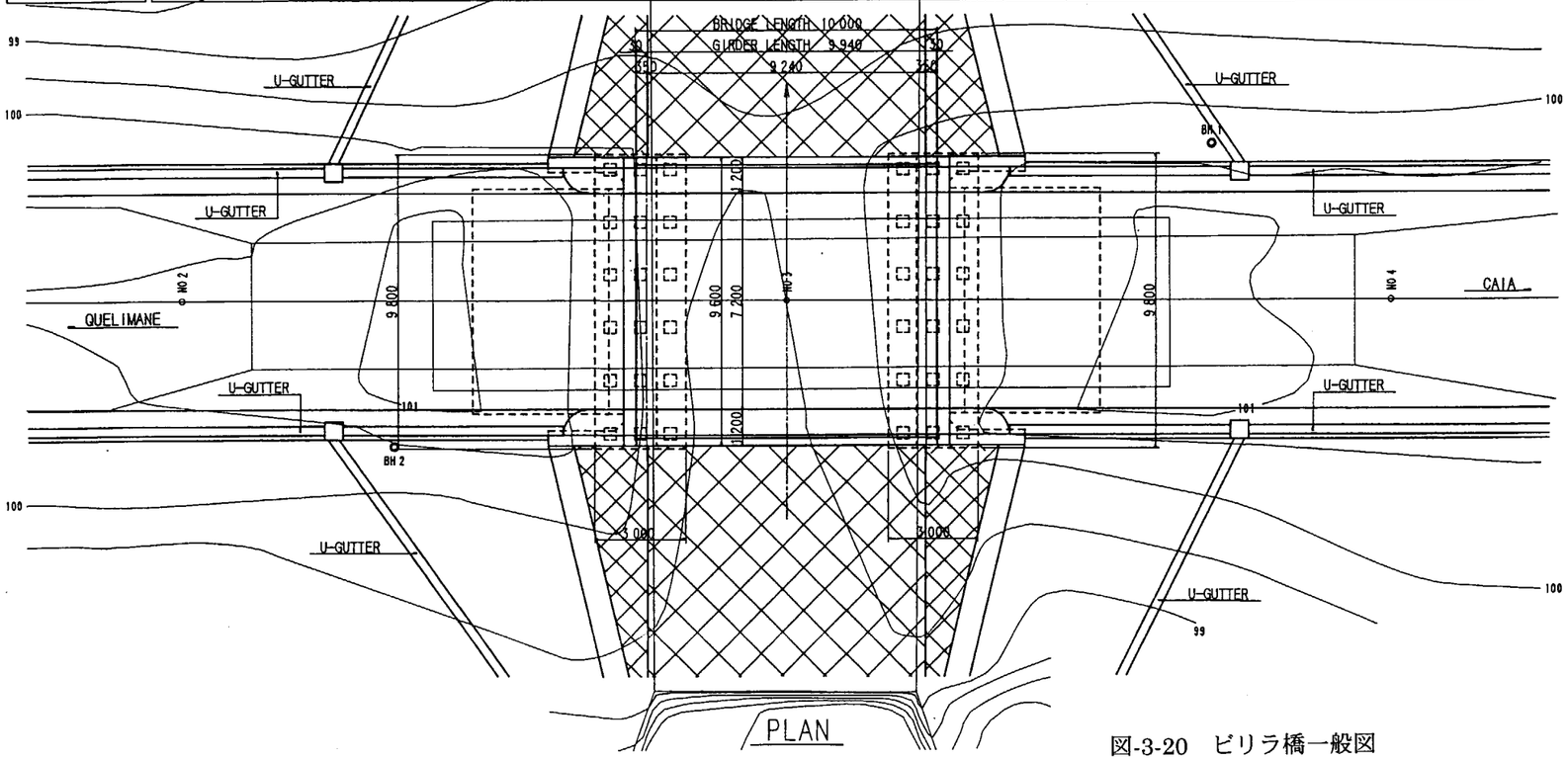


CROSS SECTION S=1:50

ABUTMENT
A1 A2



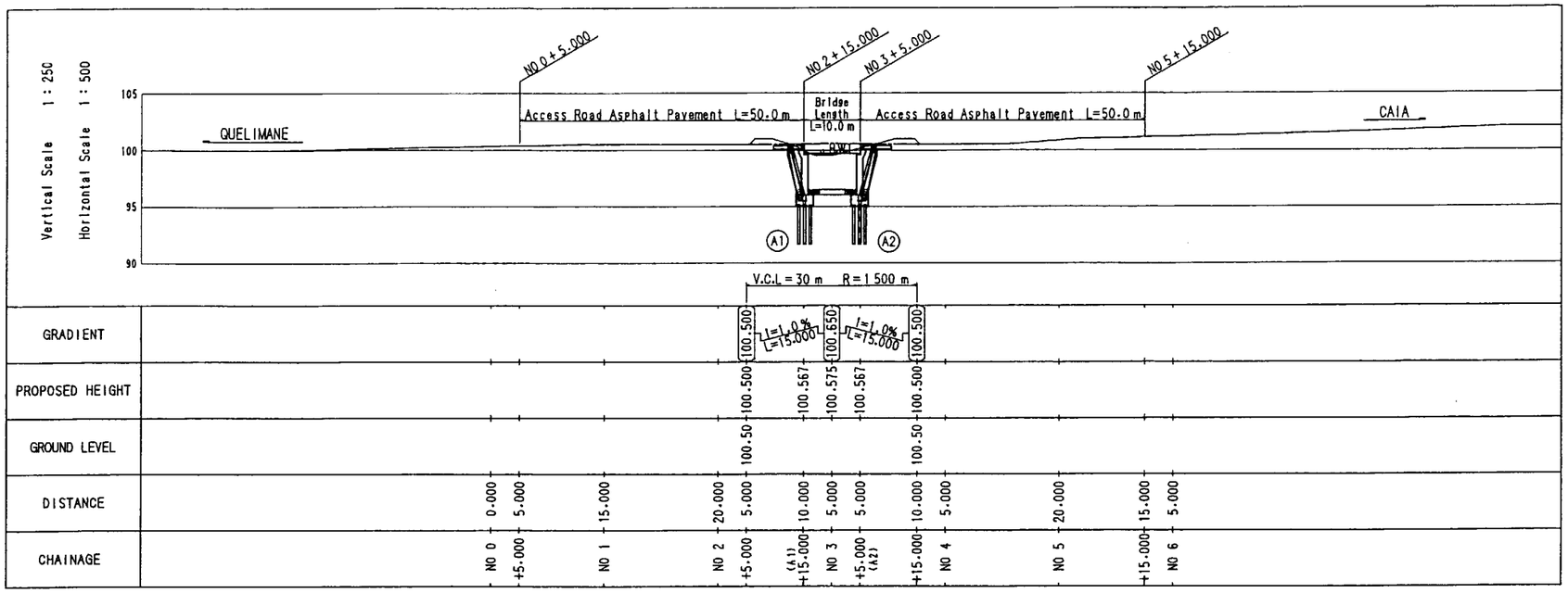
FRONT VIEW



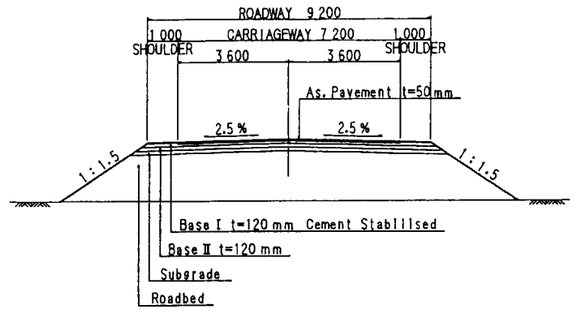
PLAN

図-3-20 ビリラ橋一般図

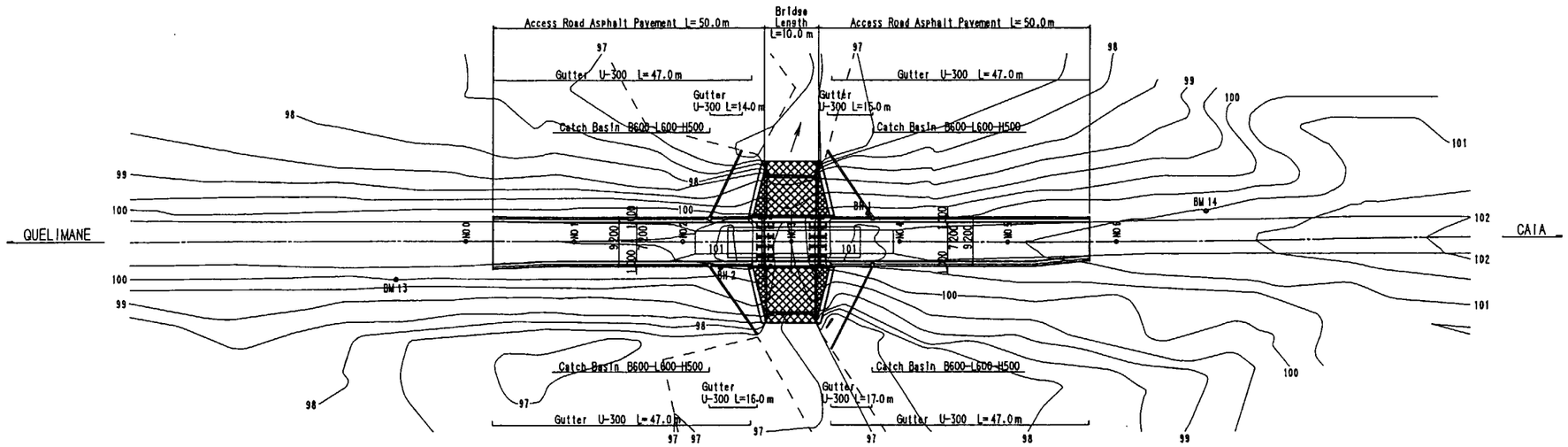
PLAN OF ACCESS ROAD　BILILA BRIDGE



PROFILE



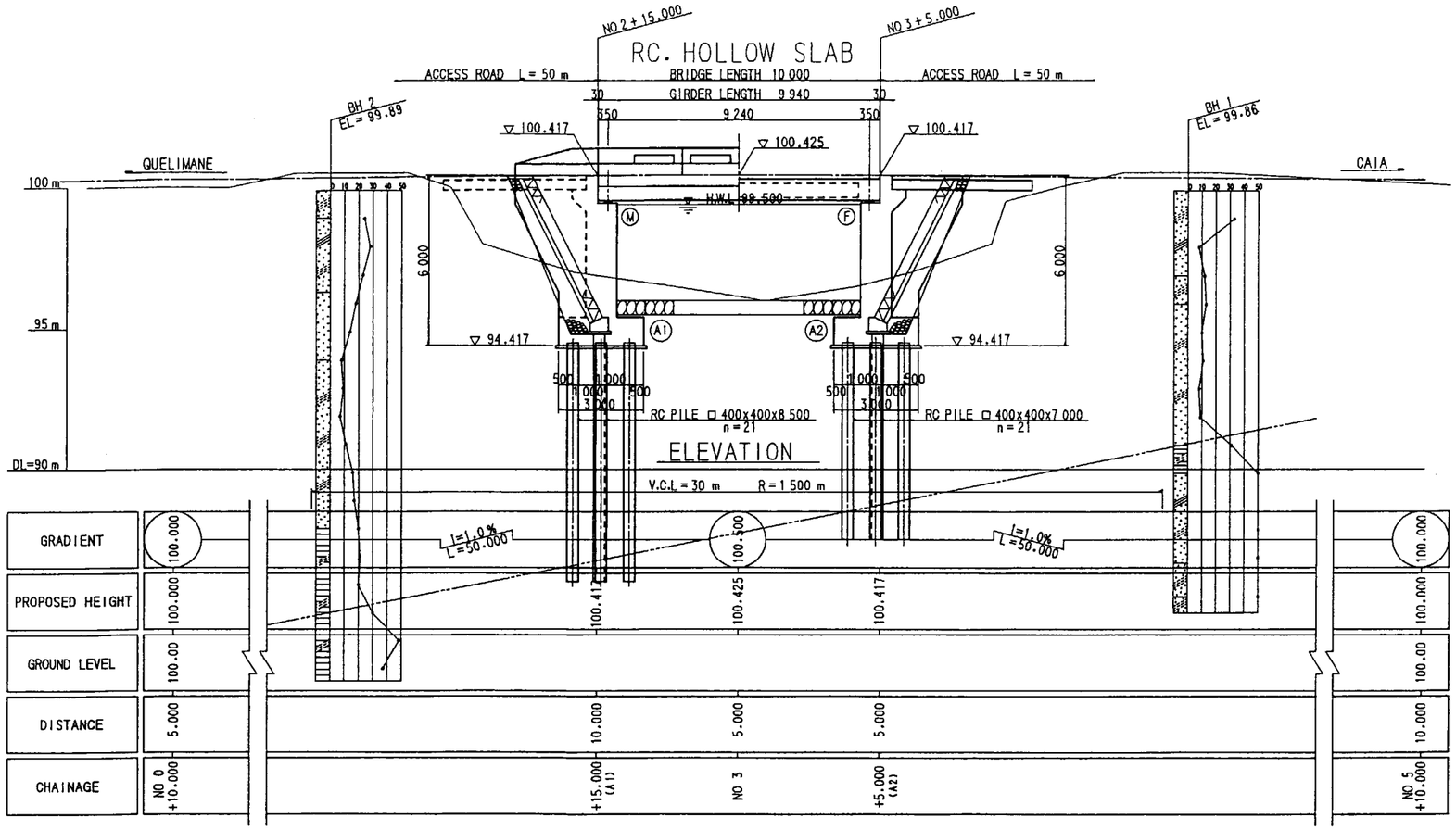
TYPICAL CROSS SECTION　S = 1 : 100

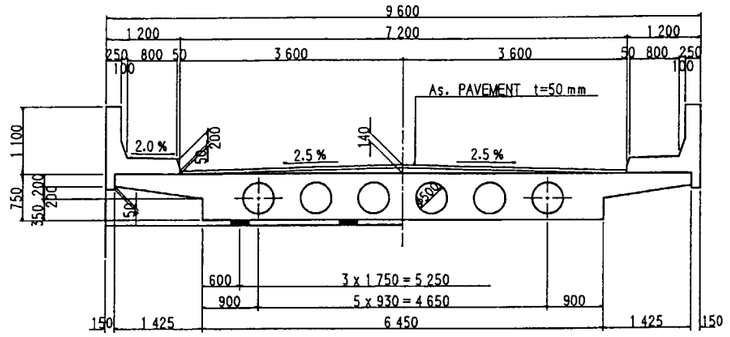


PLAN　S = 1 : 500

図-3-21　ビリラ橋取付道路図

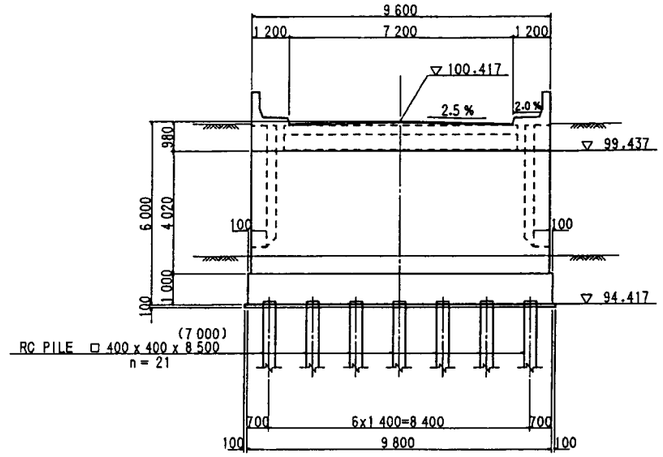
MUNHONHA BRIDGE GENERAL ARRANGEMENT S=1:100



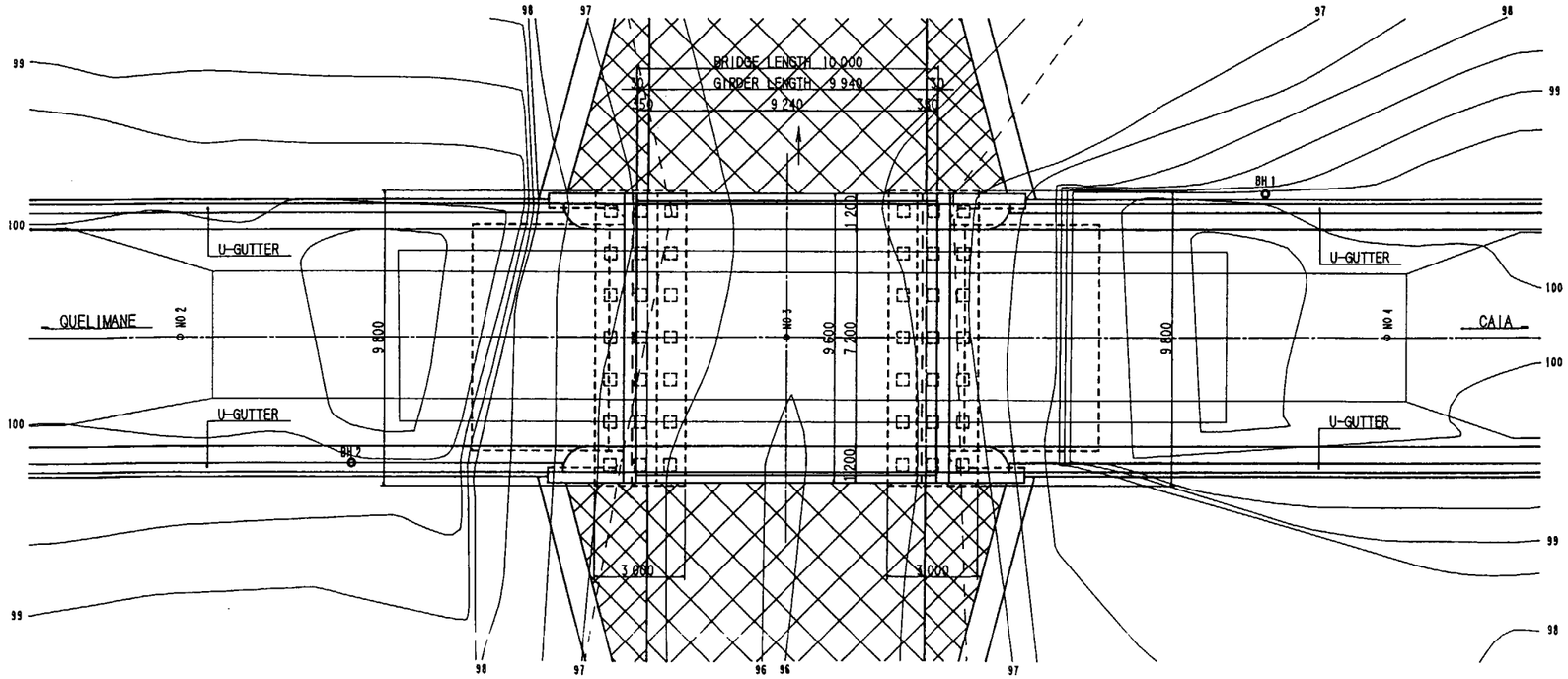


CROSS SECTION S=1:50

ABUTMENT
A1 (A2)



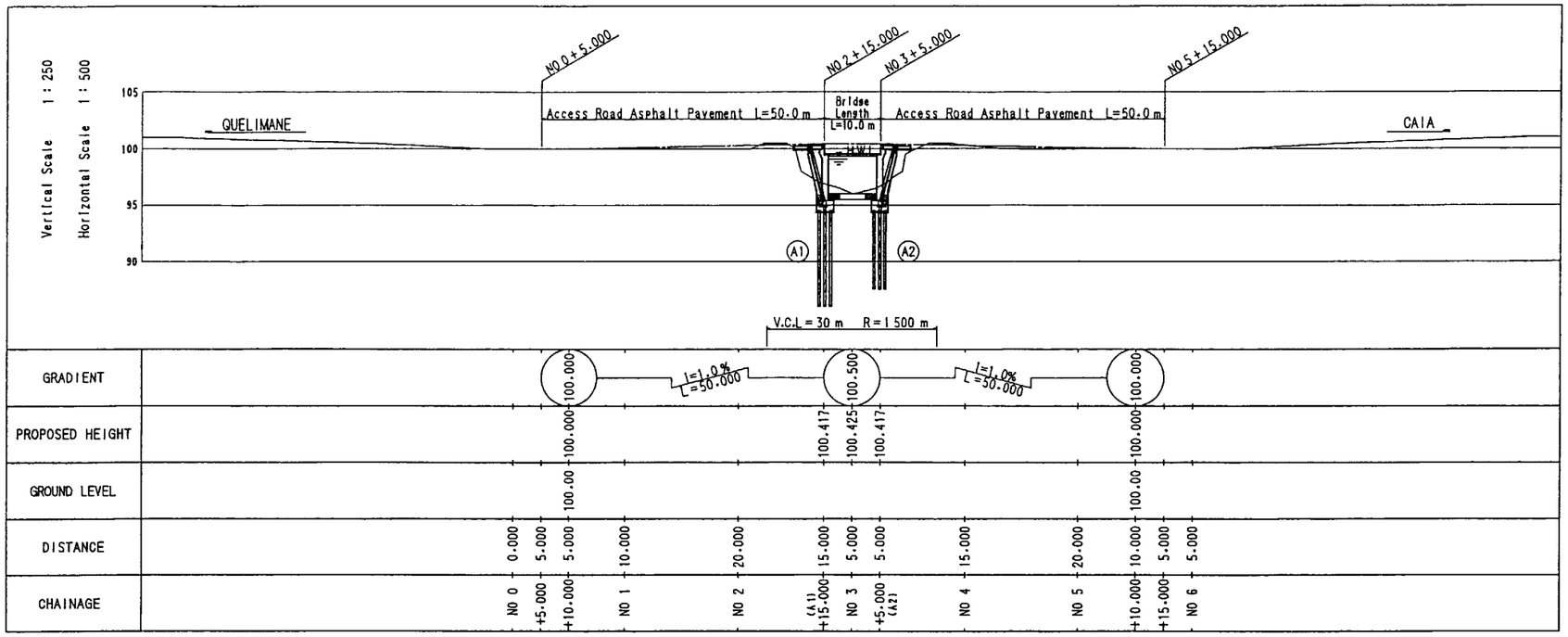
FRONT VIEW



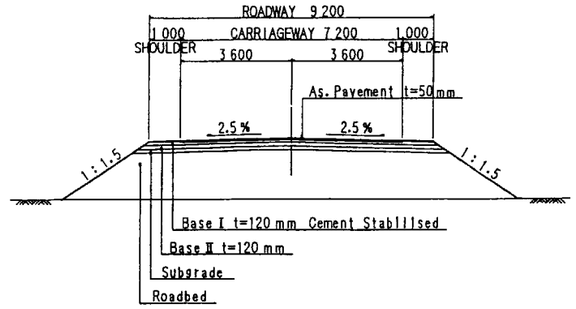
PLAN

図-3-22　ムニョニャ橋一般図

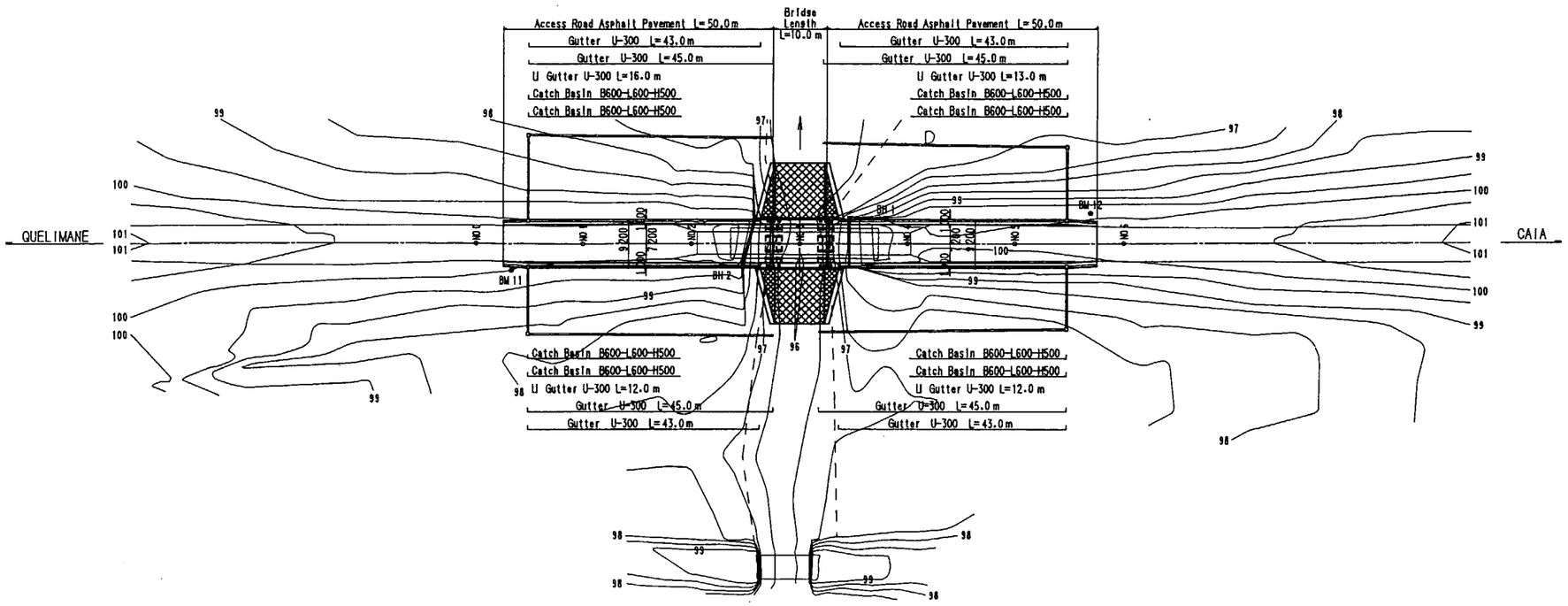
PLAN OF ACCESS ROAD　MUNHONHA BRIDGE



PROFILE



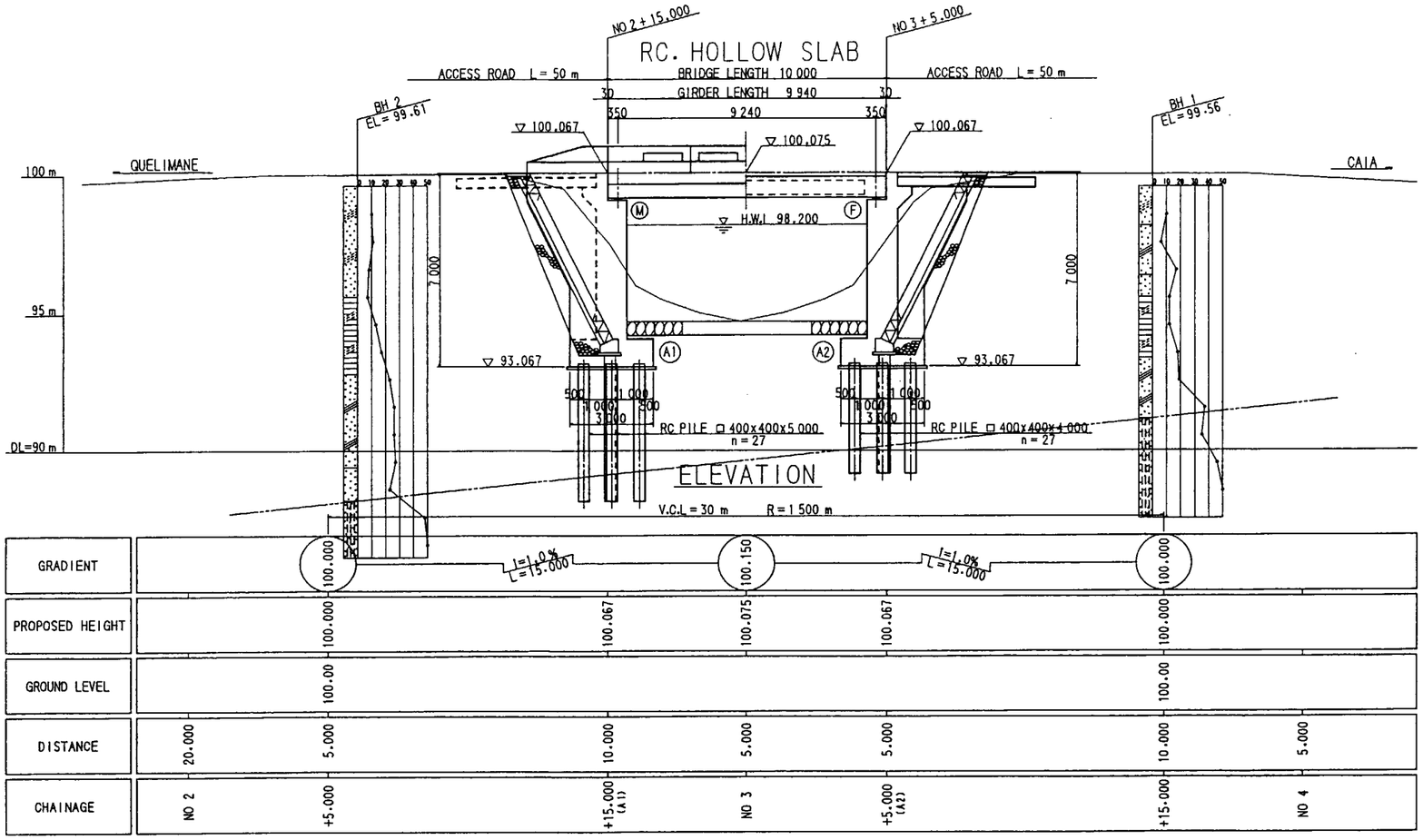
TYPICAL CROSS SECTION　S = 1 : 100

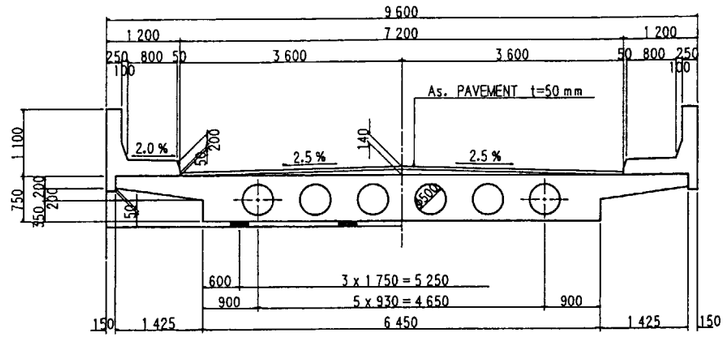


PLAN　S = 1 : 500

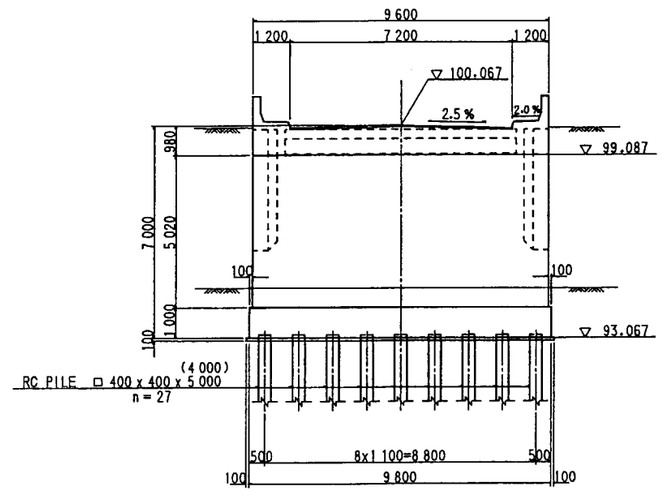
図-3-23　ムニョニャ橋取付道路

CHINAMAZE BRIDGE GENERAL ARRANGEMENT S=1:100

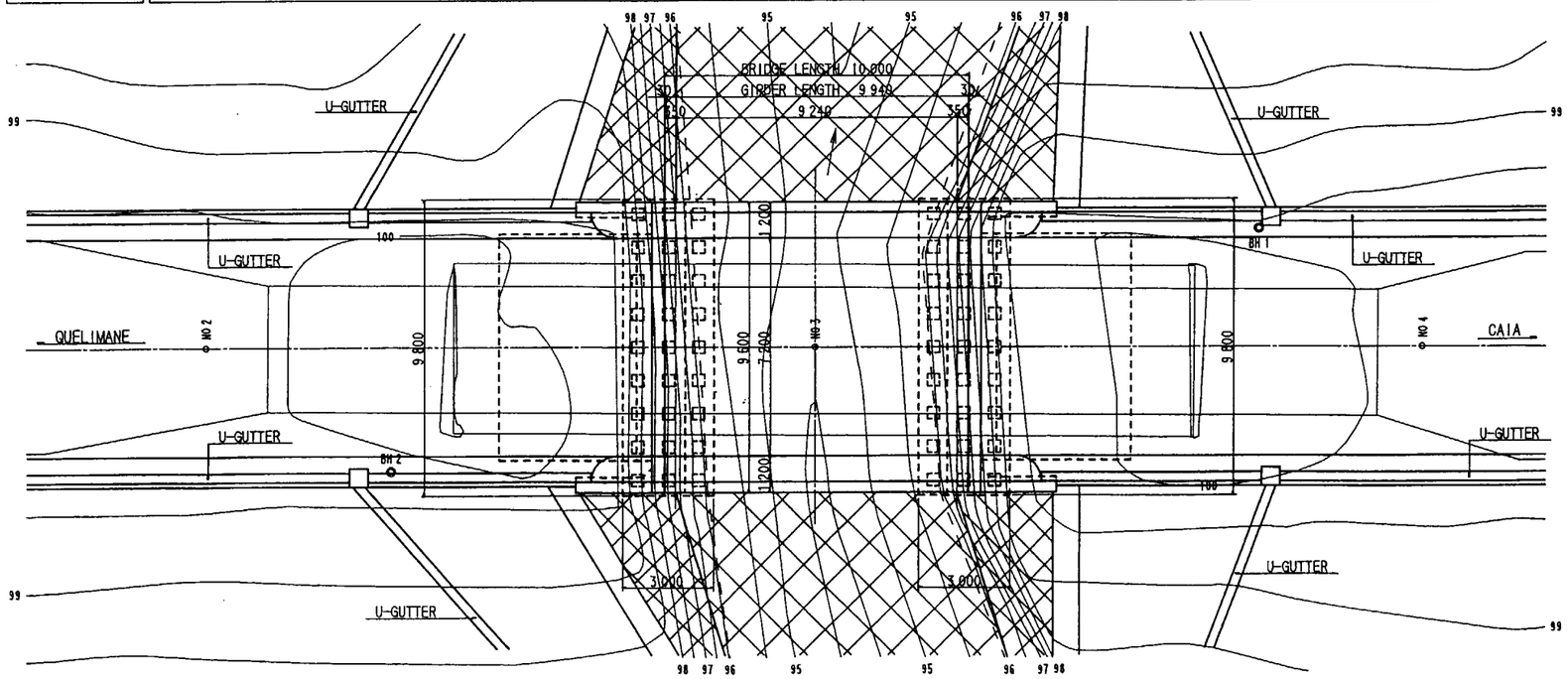




CROSS SECTION S=1:50



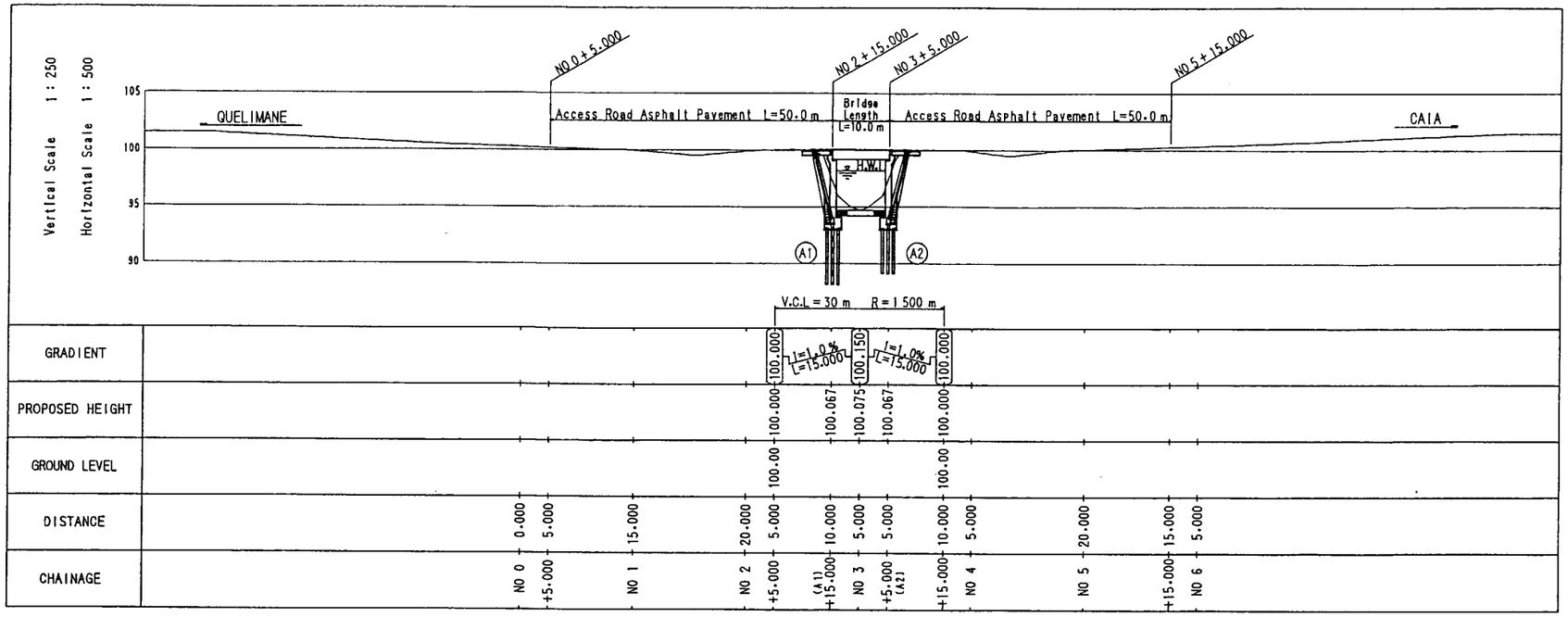
FRONT VIEW



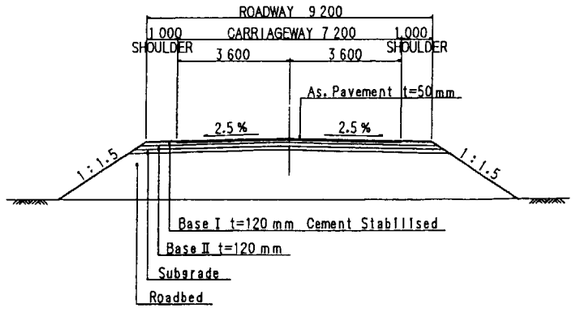
PLAN

図-3-24 チナマゼ橋一般図

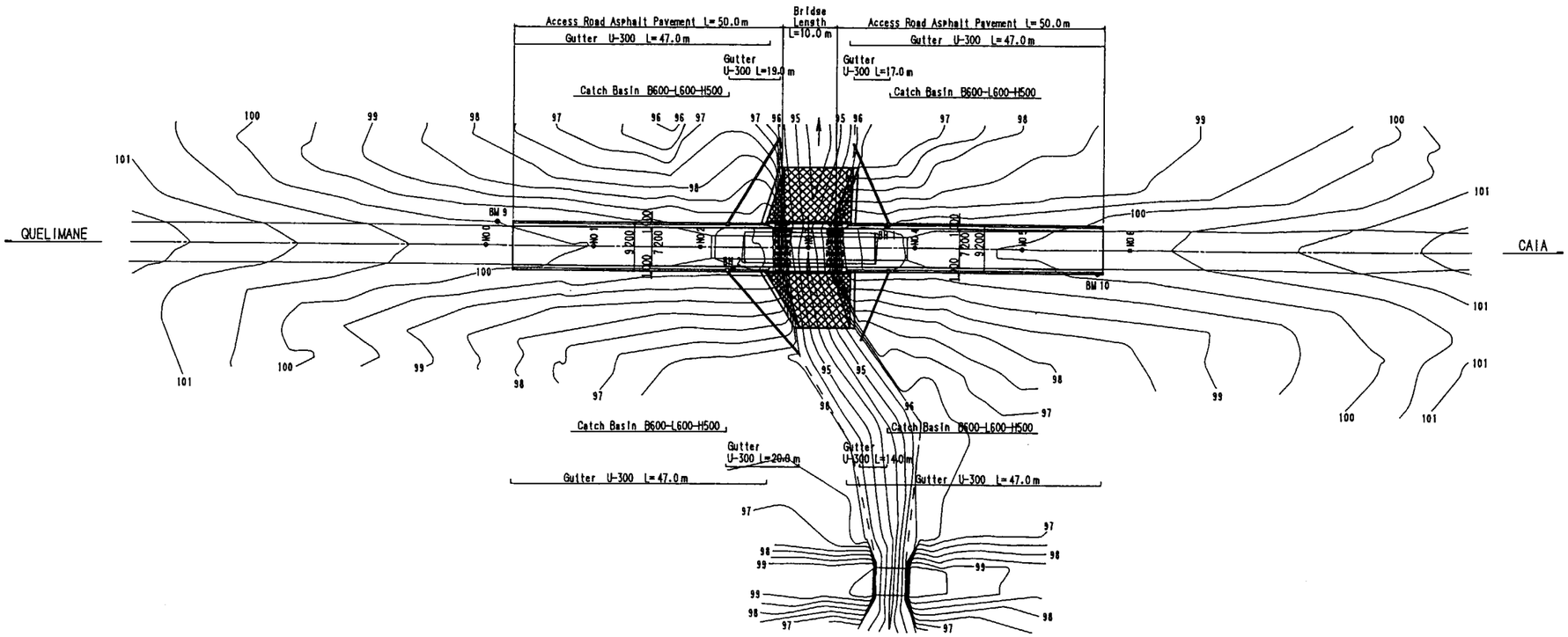
PLAN OF ACCESS ROAD　CHINAMAZE BRIDGE



PROFILE



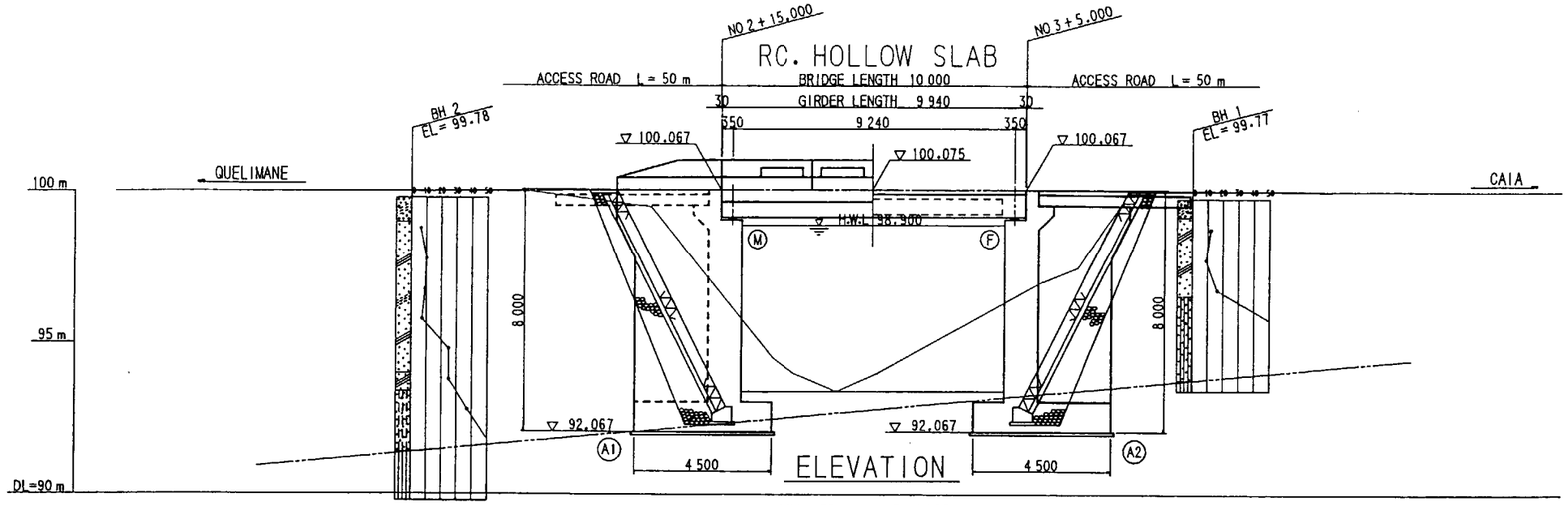
TYPICAL CROSS SECTION　S = 1 : 100



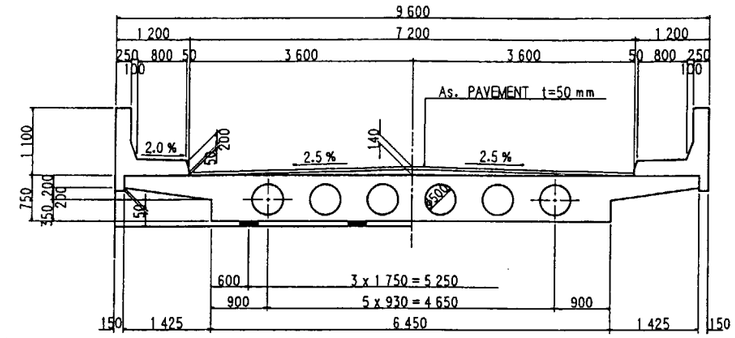
PLAN　S = 1 : 500

図-3-25　チナマゼ橋取付道路

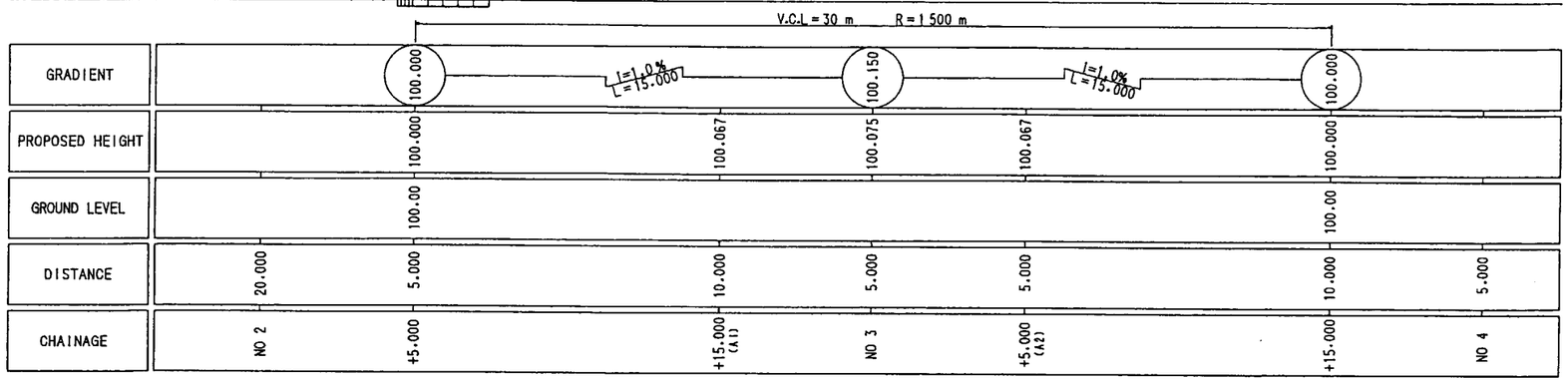
SINONONO BRIDGE GENERAL ARRANGEMENT S=1:100

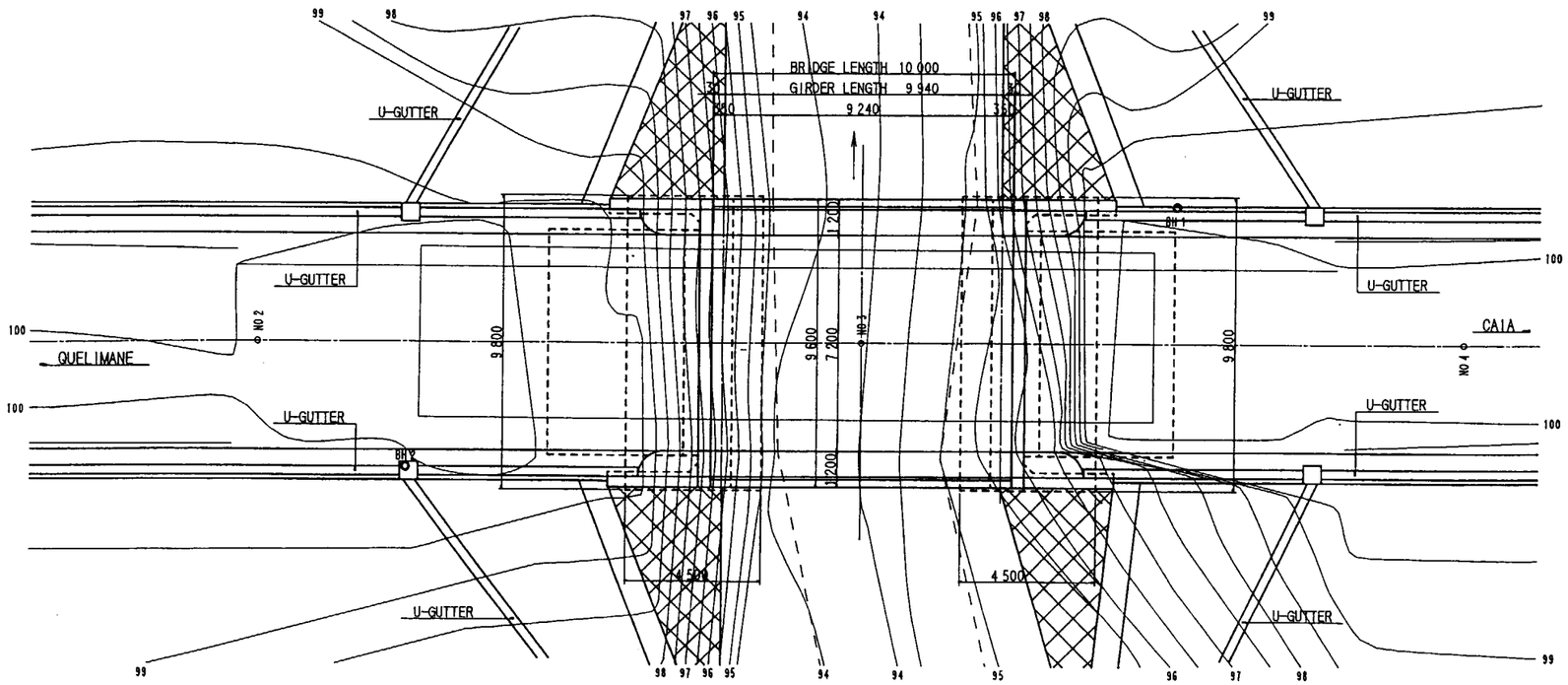


ELEVATION



CROSS SECTION S=1:50

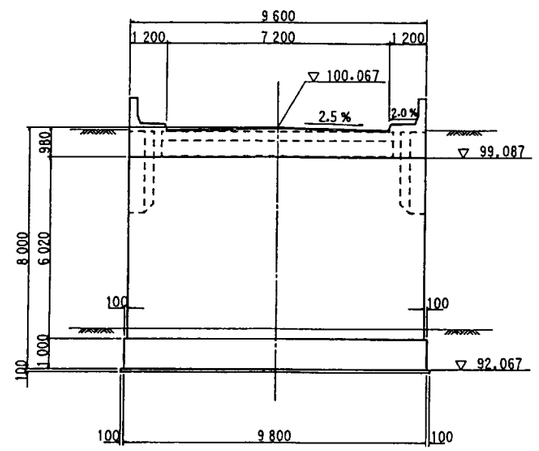




PLAN

ABUTMENT

A1 A2

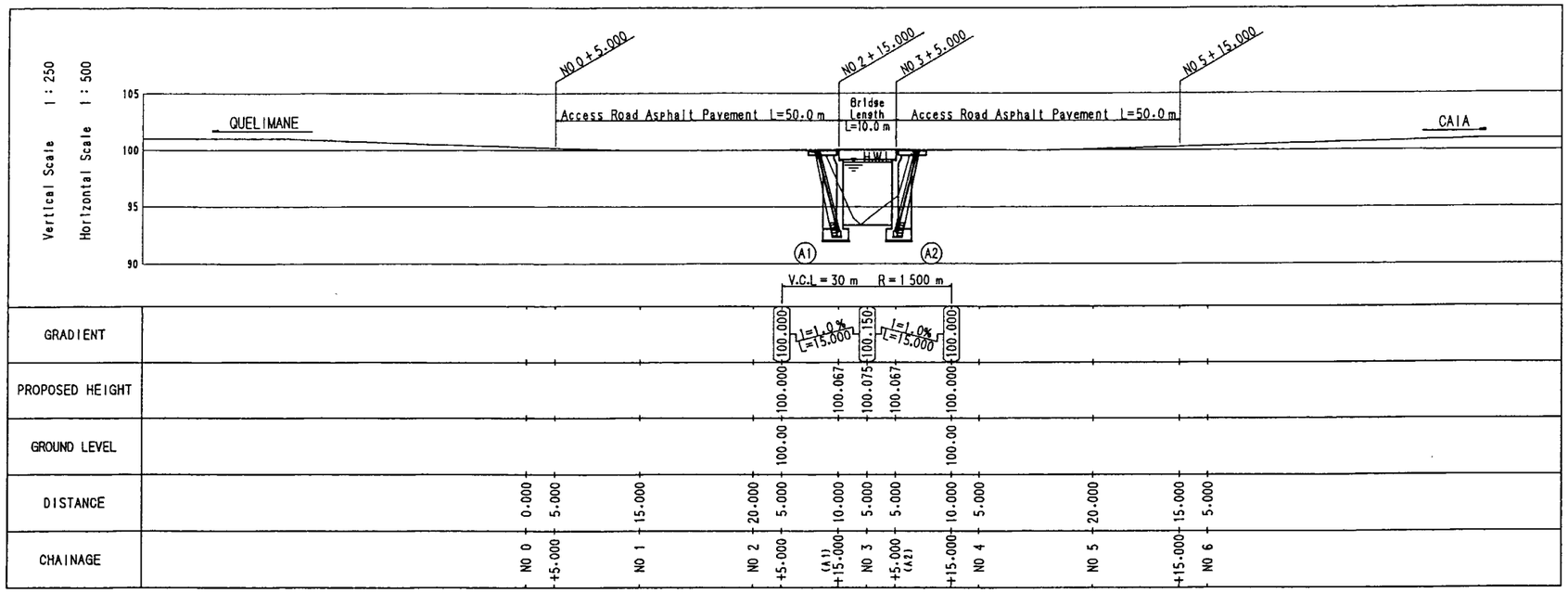


FRONT VIEW

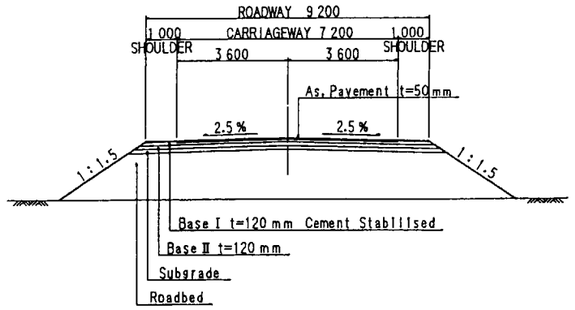
図-3-26 シノノノ橋一般図

PLAN OF ACCESS ROAD

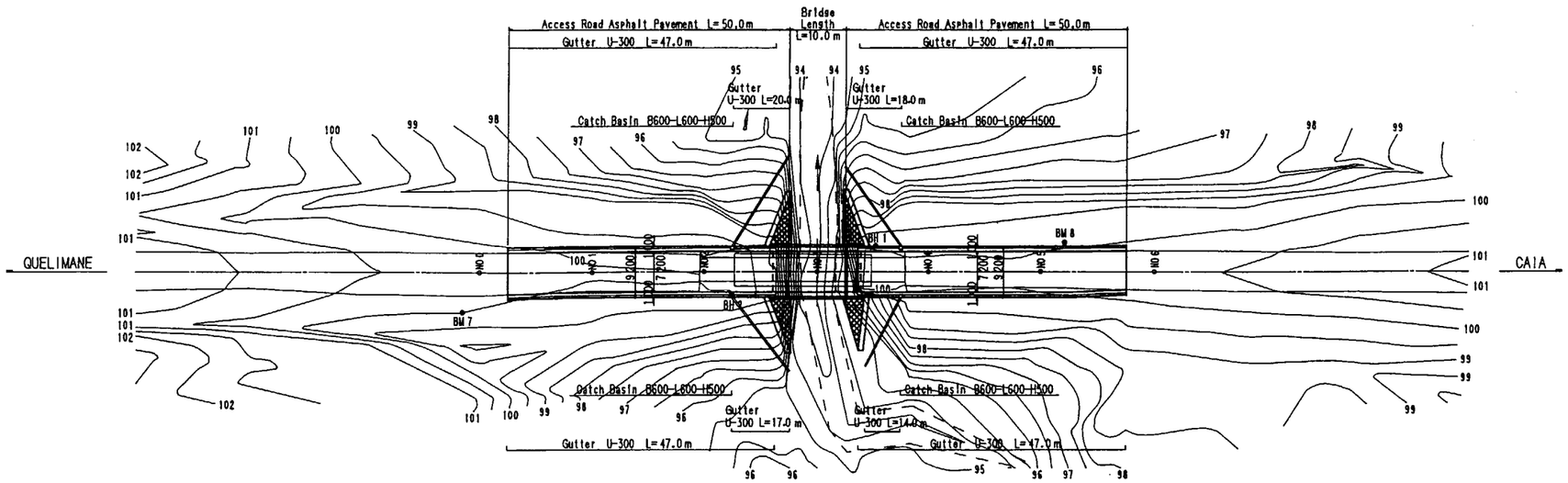
SINONONO BRIDGE



PROFILE



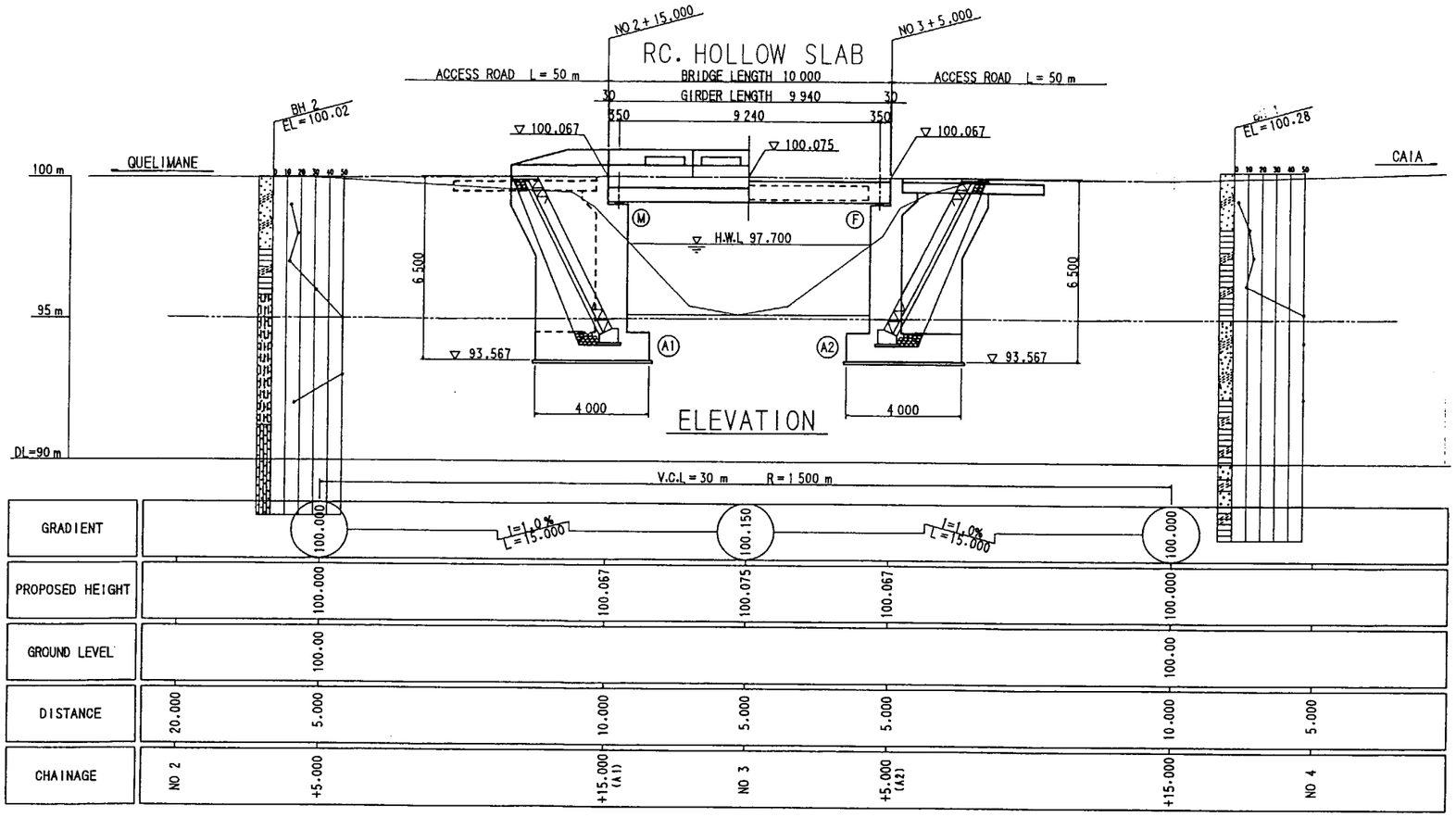
TYPICAL CROSS SECTION S = 1 : 100

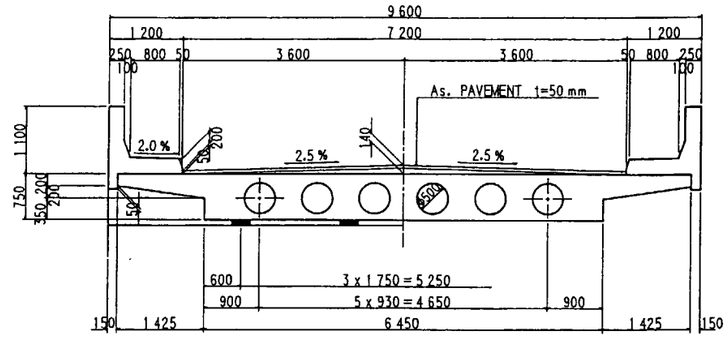


PLAN S = 1 : 500

図-3-27 シノノノ橋取付道路

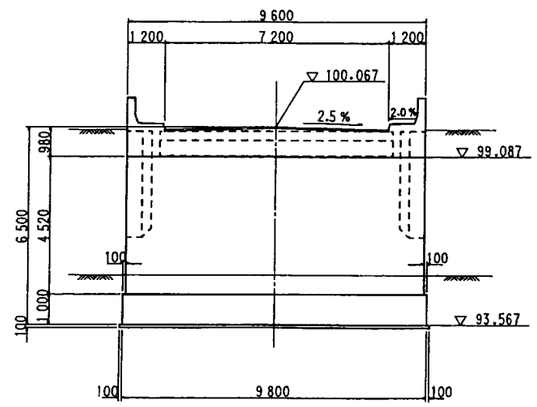
NHAMIHUNGO BRIDGE GENERAL ARRANGEMENT S=1:100



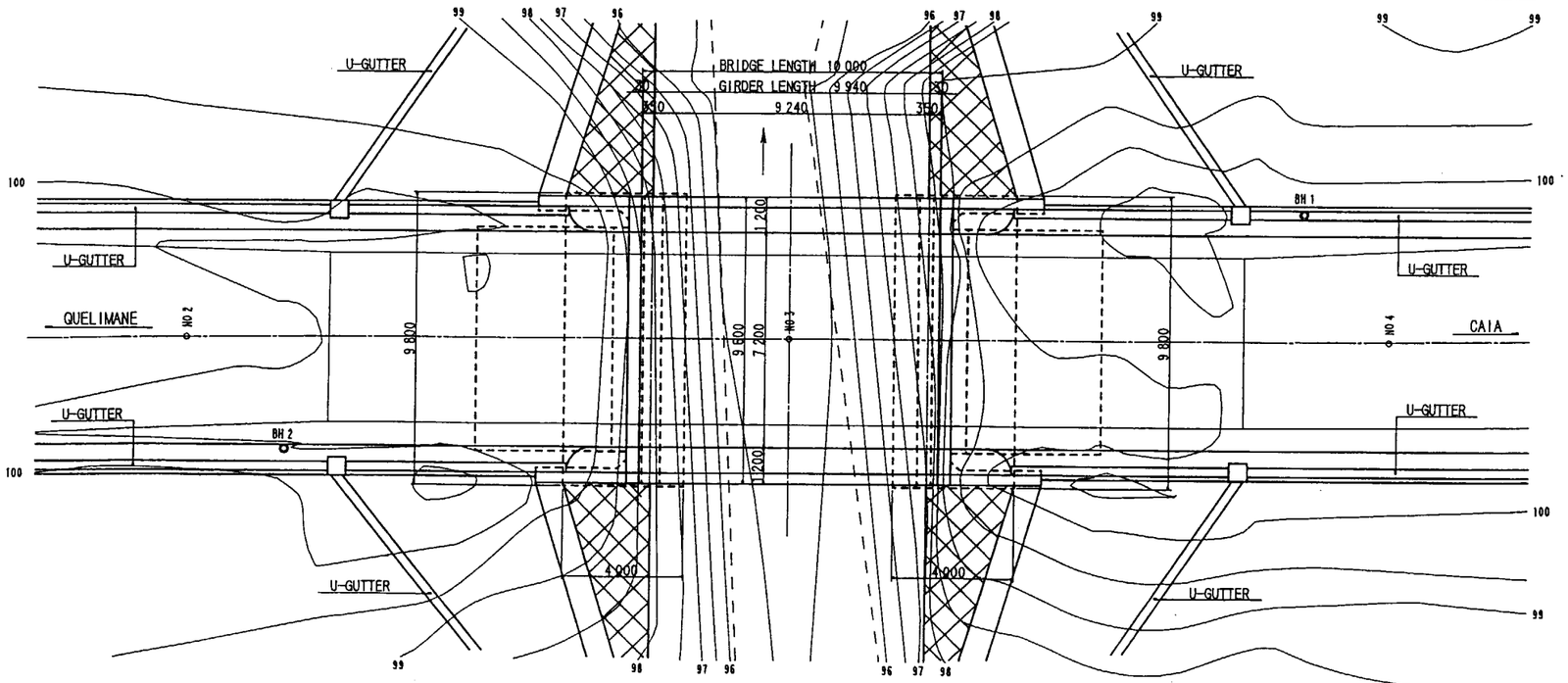


CROSS SECTION S=1:50

ABUTMENT
A1 A2



FRONT VIEW

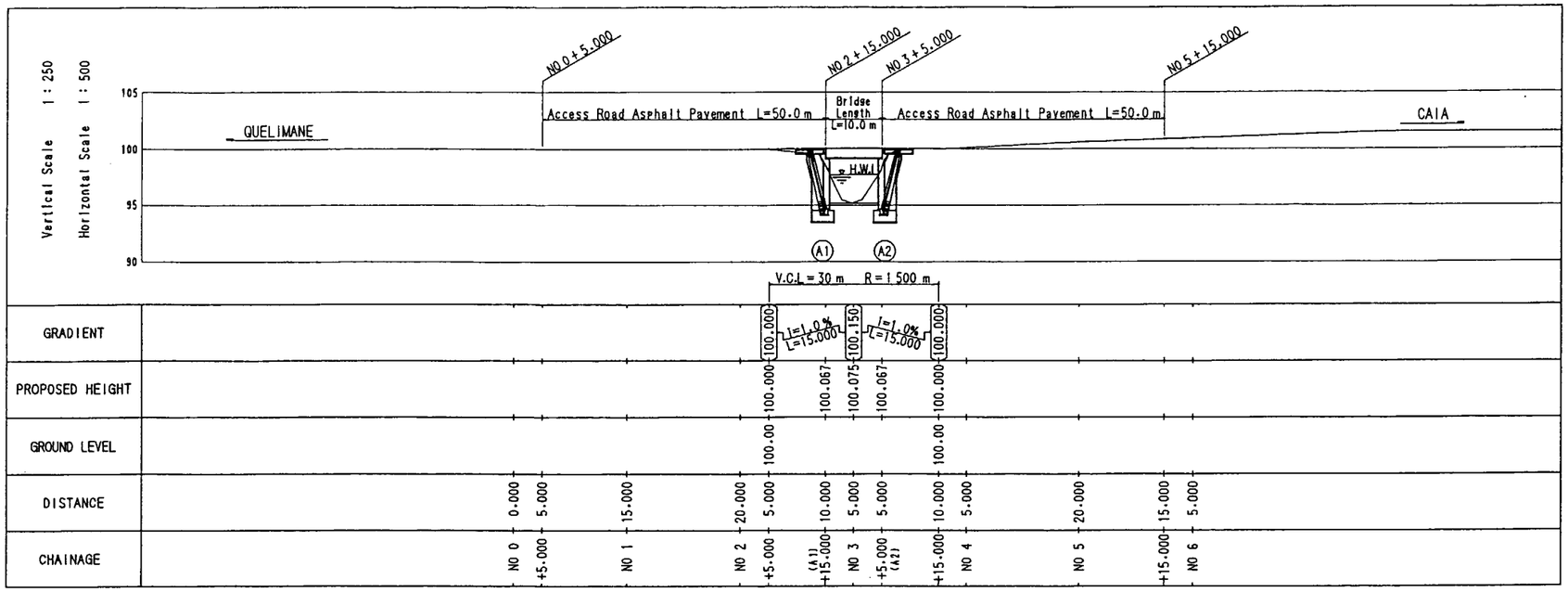


PLAN

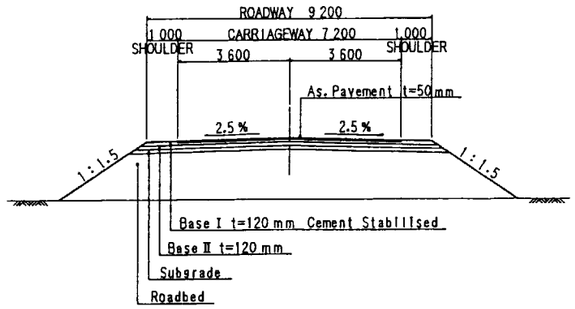
図-3-28 ナミフンゴ橋一般図

PLAN OF ACCESS ROAD

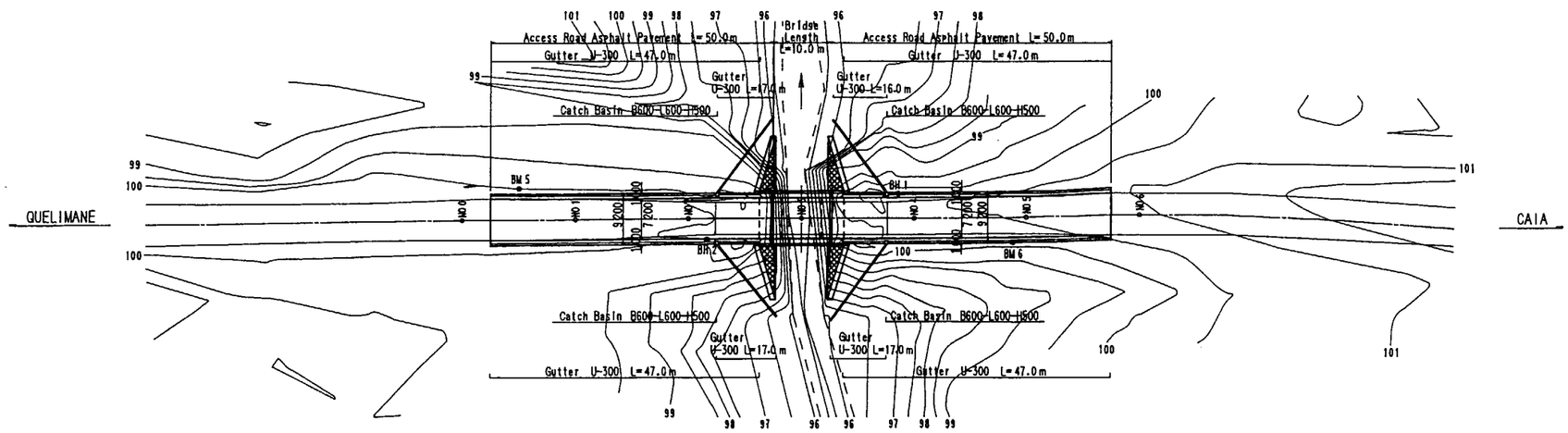
NHAMIHUNGO BRIDGE



PROFILE



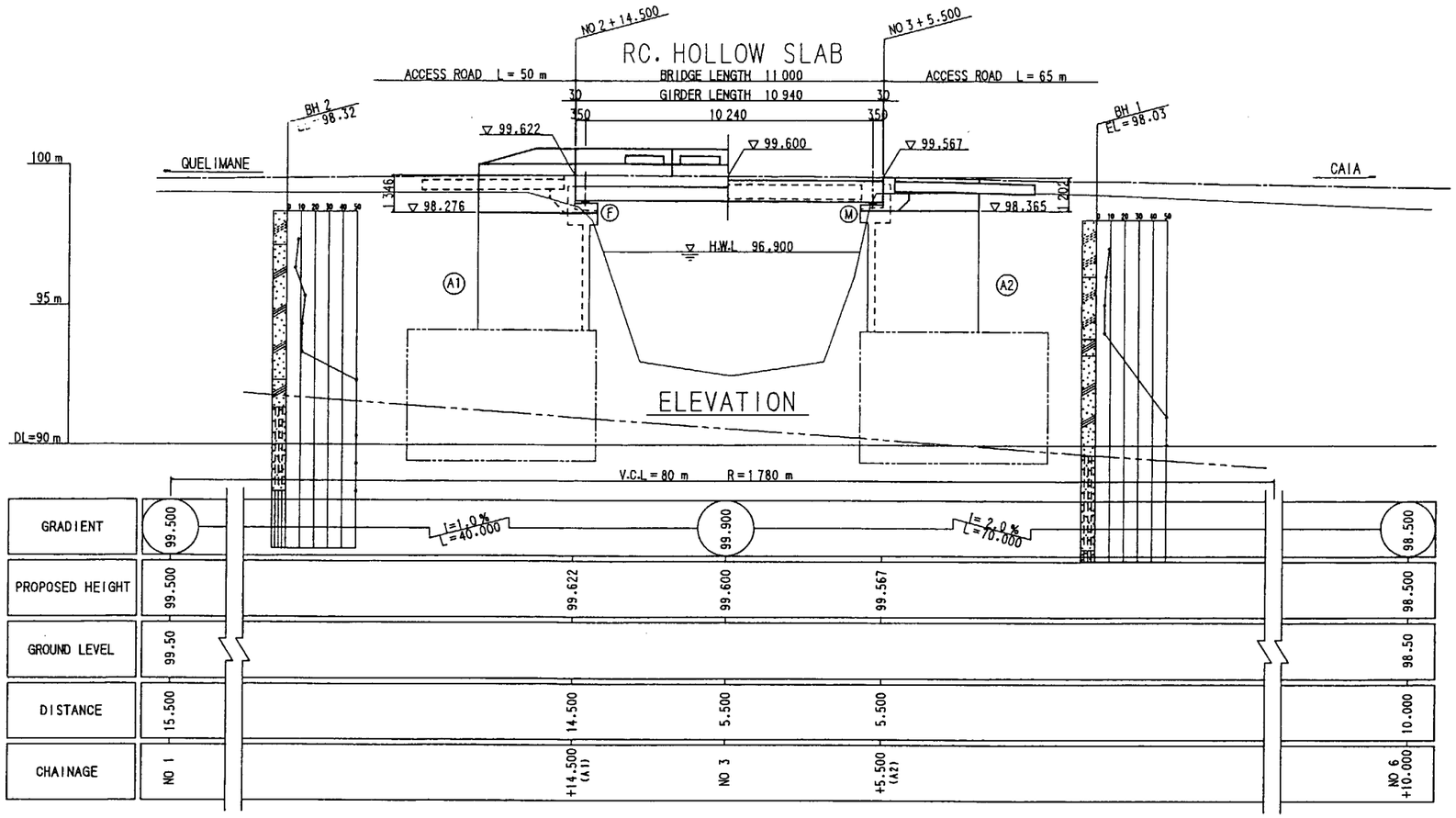
TYPICAL CROSS SECTION S = 1 : 100

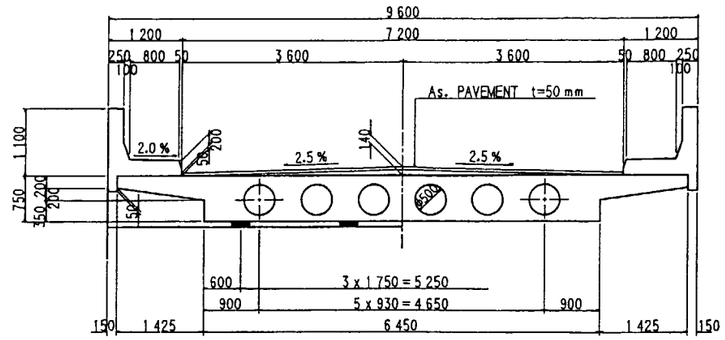


PLAN S = 1 : 500

図-3-29 ナミフンゴ橋取付道路

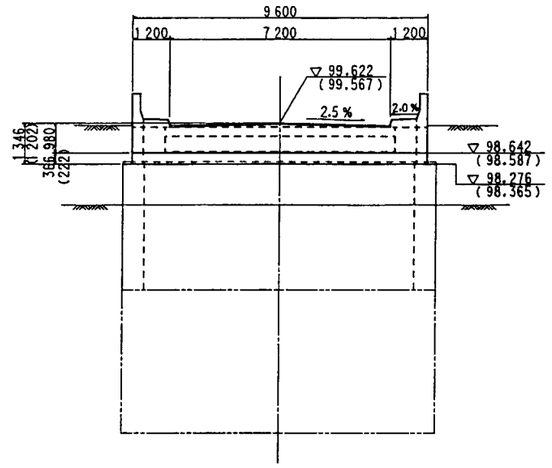
SAMBALENDO BRIDGE GENERAL ARRANGEMENT S=1:100



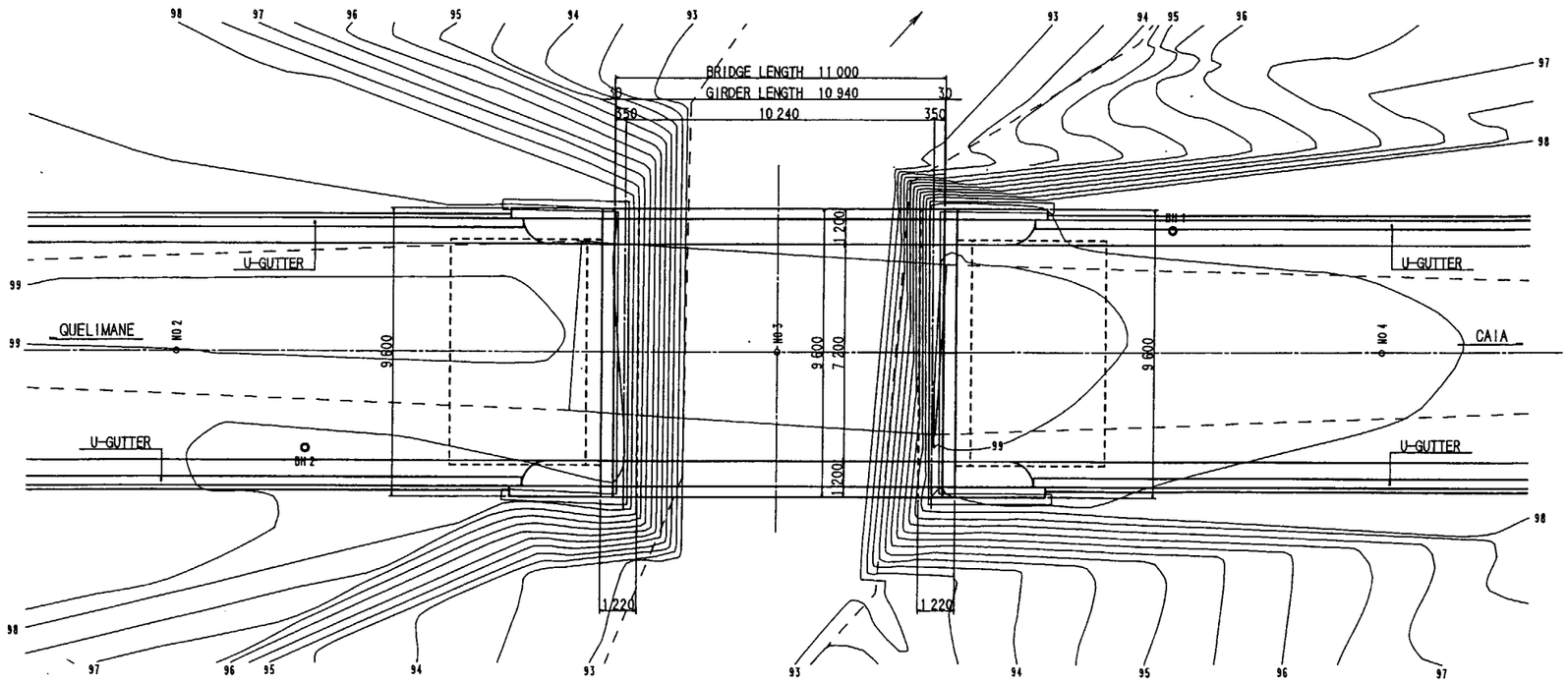


CROSS SECTION S=1:50

ABUTMENT
A1 (A2)

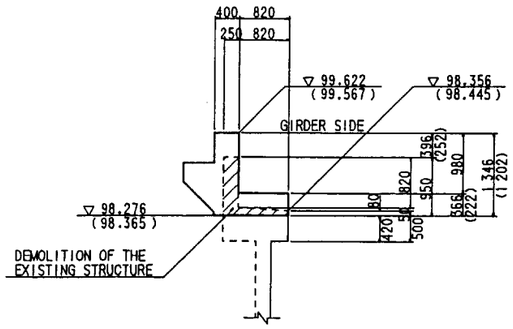


FRONT VIEW



PLAN

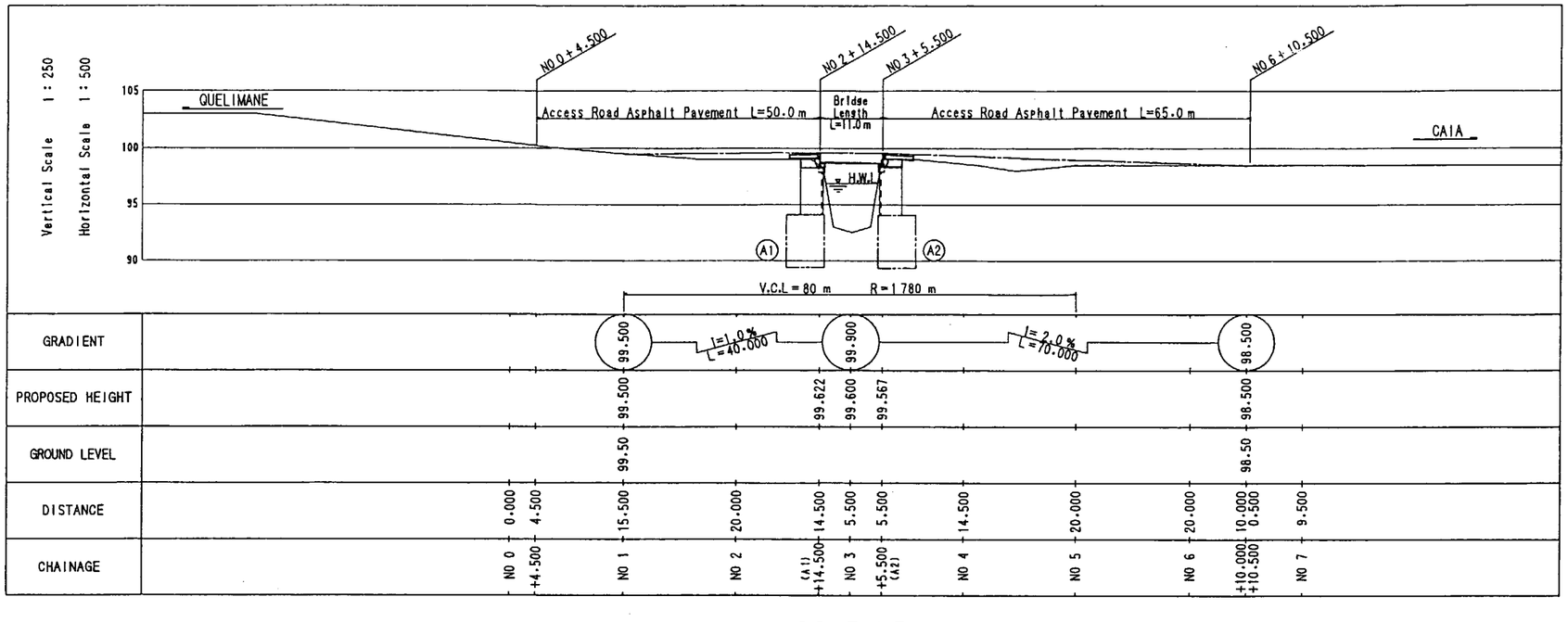
A1 (A2)



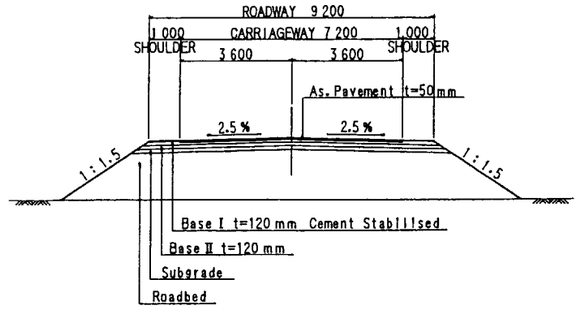
PARAPET WALL S=1:50

図-3-30 サンバレンド橋一般図

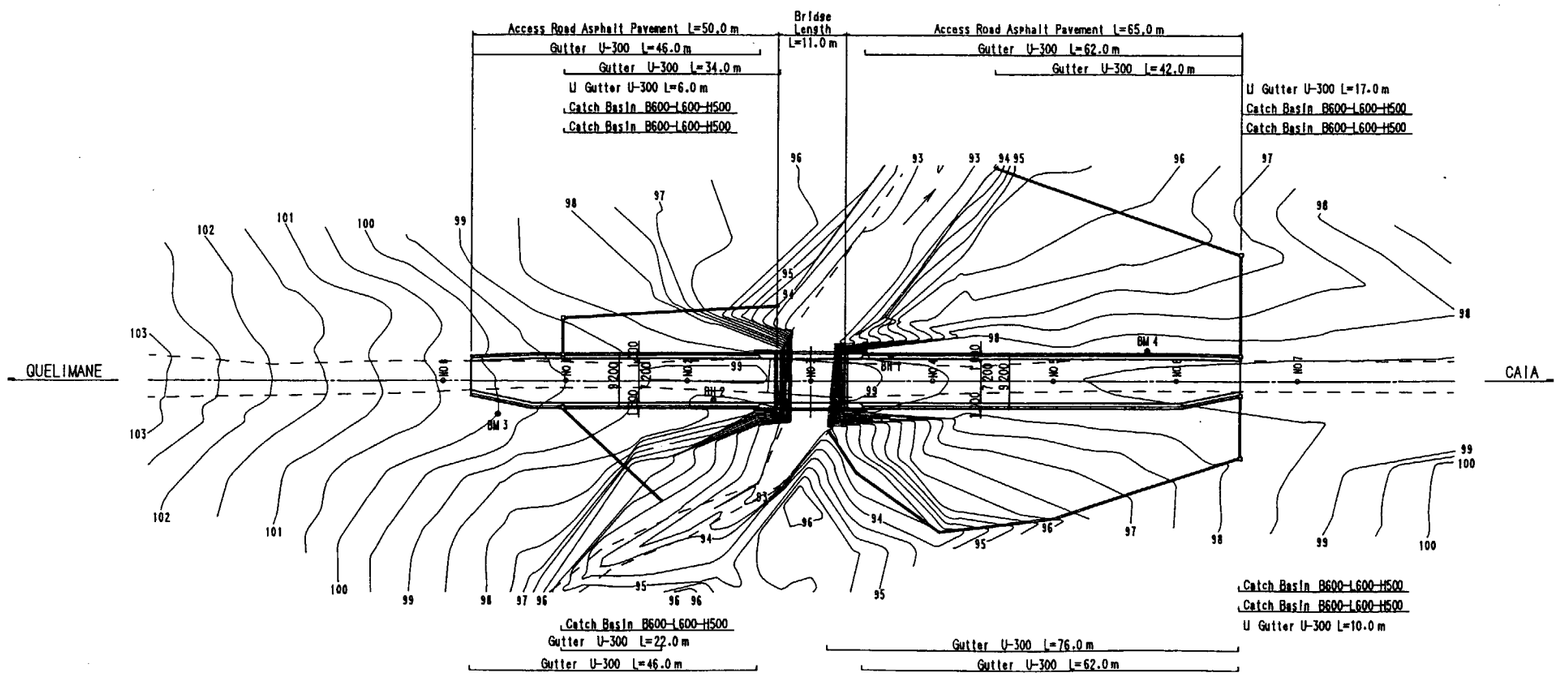
PLAN OF ACCESS ROAD　SAMBALENDO BRIDGE



PROFILE



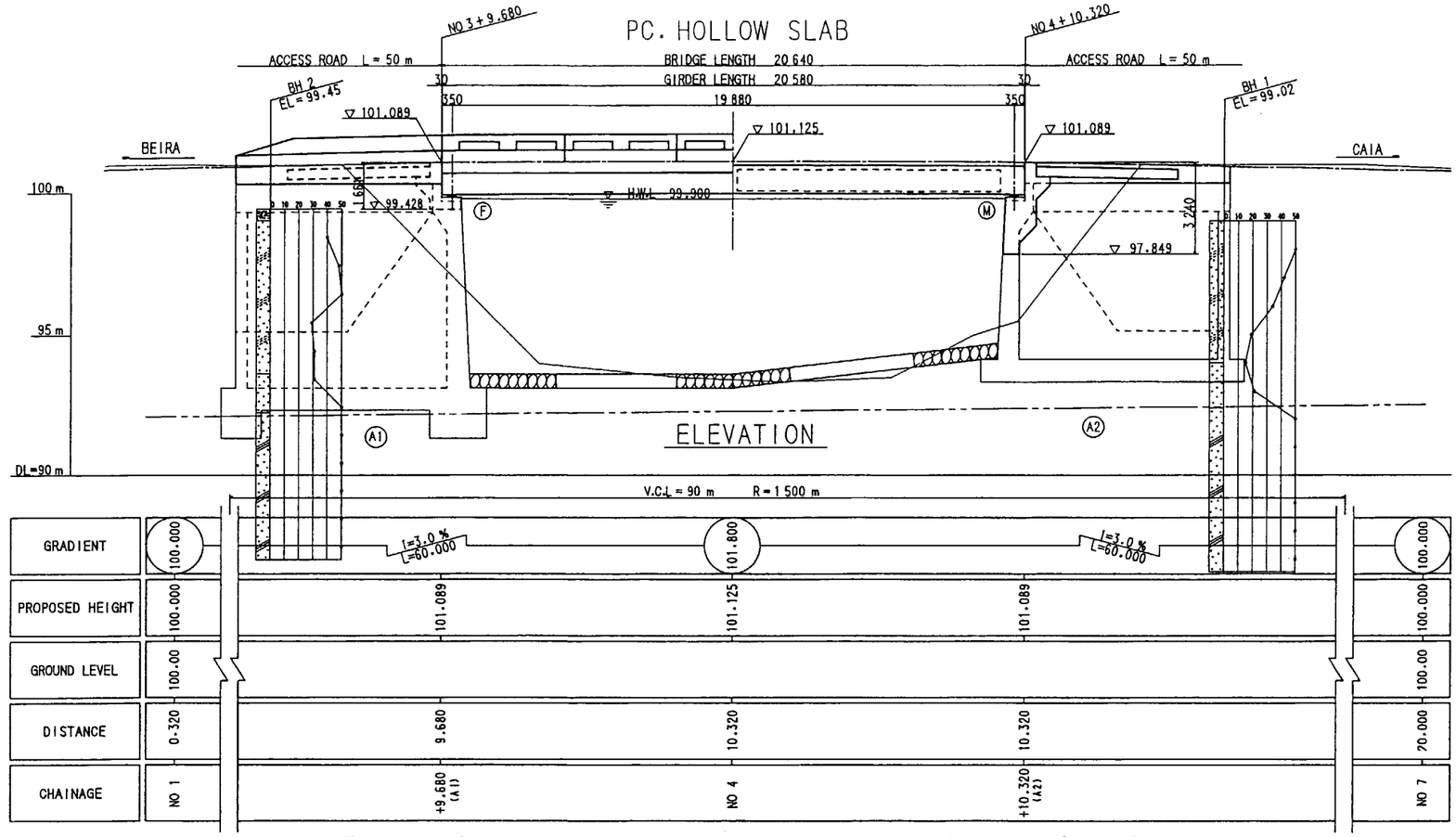
TYPICAL CROSS SECTION　S = 1 : 100

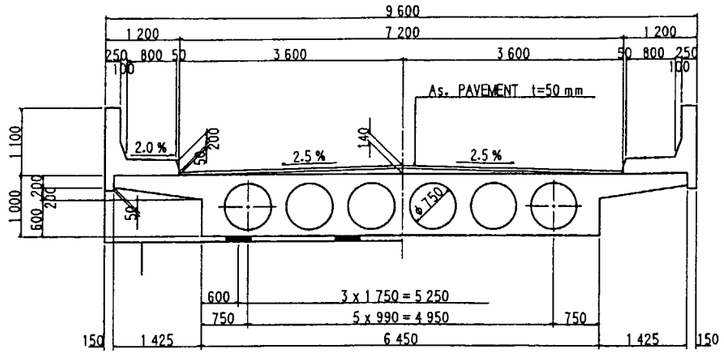


PLAN　S = 1 : 500

図-3-31　サンバレンド橋取付道路

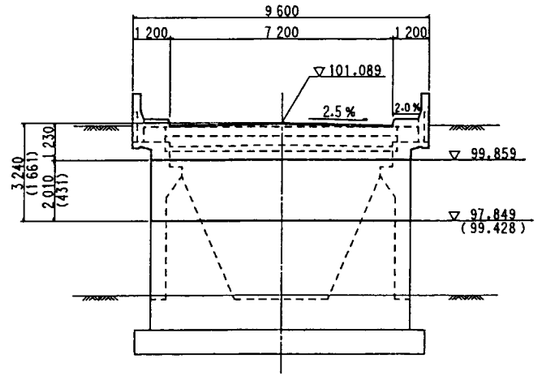
XISADZE II BRIDGE GENERAL ARRANGEMENT S=1:100



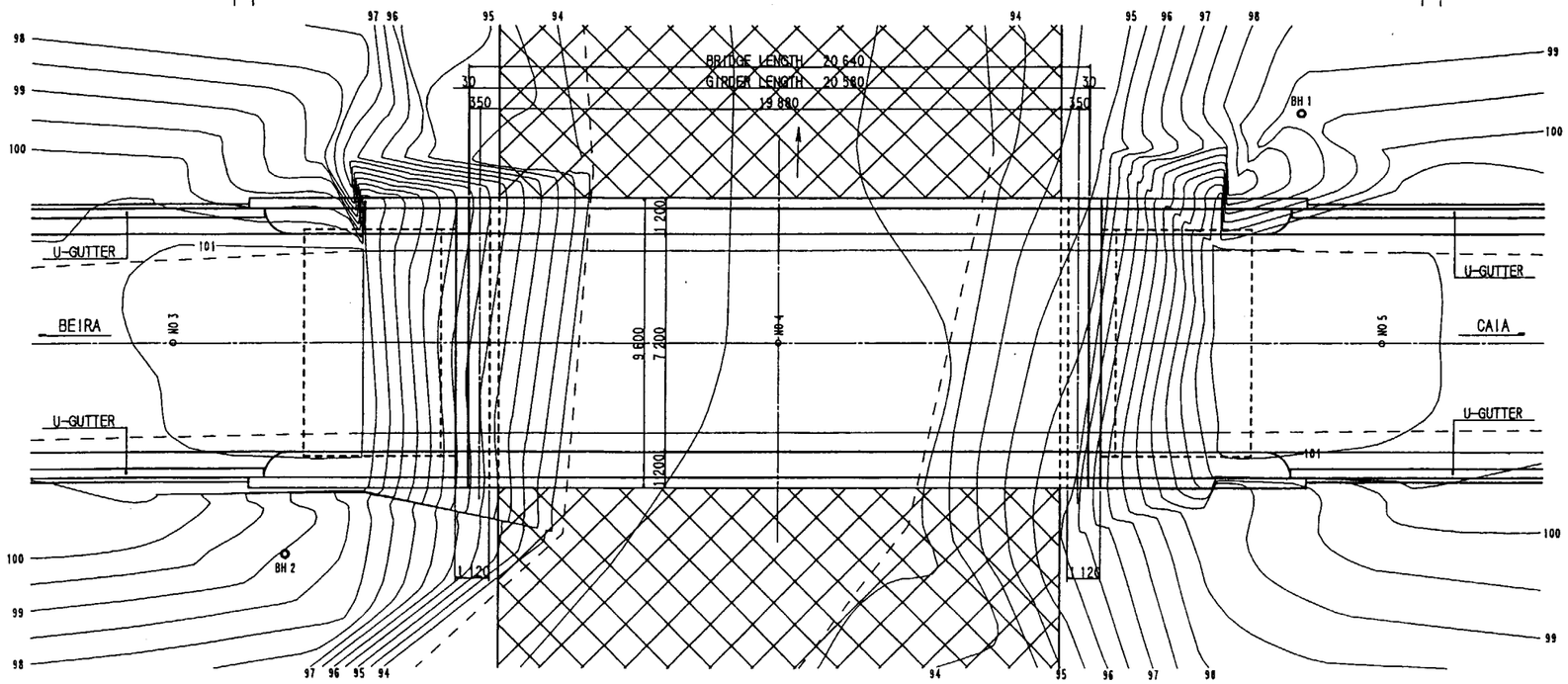


CROSS SECTION S=1:50

ABUTMENT
A2 (A1)

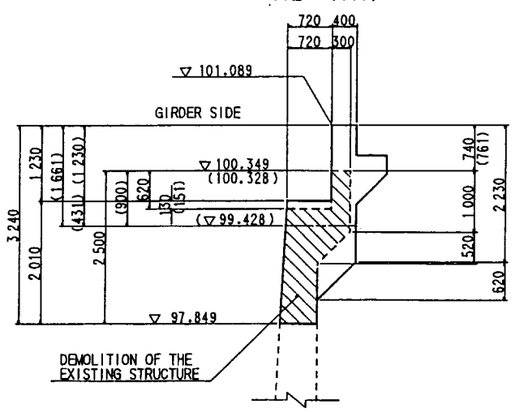


FRONT VIEW



PLAN

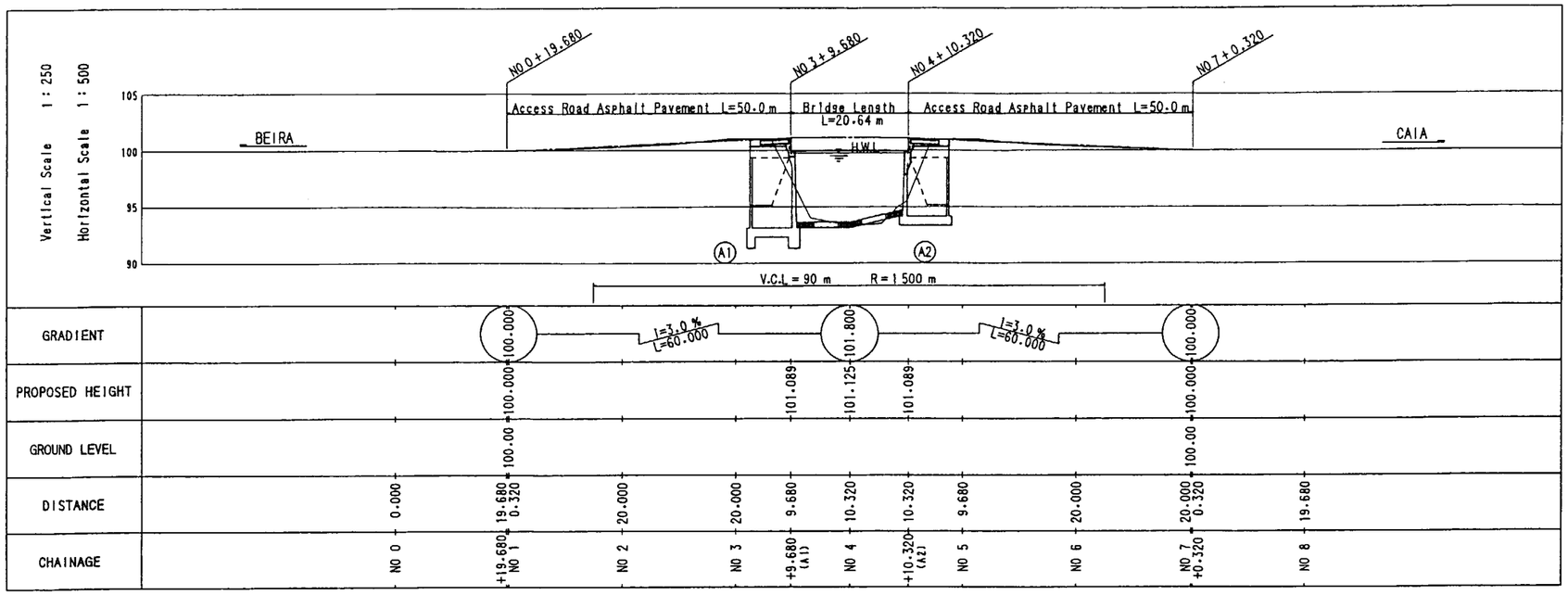
A2 (A1)



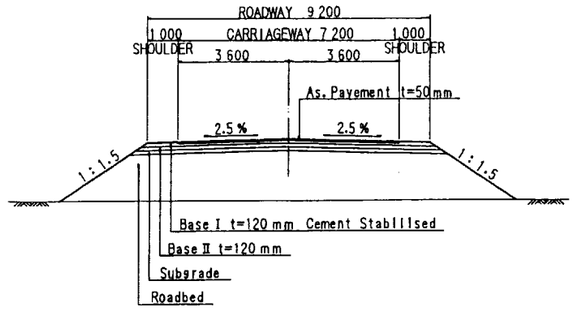
PARAPET WALL S=1:50

図-3-32 シサゼII橋一般図

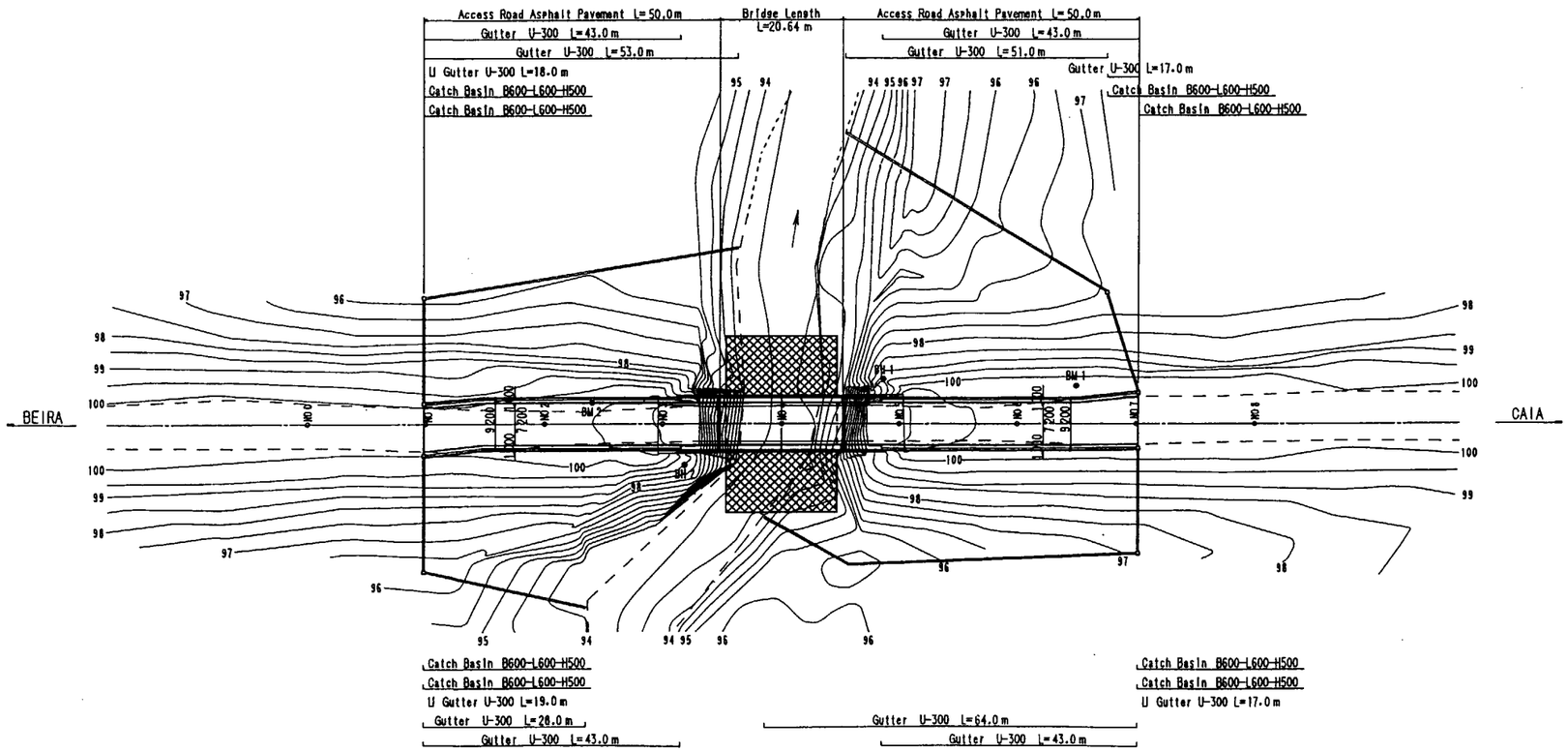
PLAN OF ACCESS ROAD　XISADZE II BRIDGE



PROFILE



TYPICAL CROSS SECTION　S = 1 : 100



PLAN　S = 1 : 500

図-3-33　シサゼ II 橋取付道路

3 - 4　プロジェクトの実施体制・実行能力

3 - 4 - 1　組織

本プロジェクトにおけるモザンビーク国側の担当官庁は公共事業住宅省：MOPH 傘下の道路公社： ANE である。ANE は既に「幹線道路橋再建計画」を通じ日本の無償システムにも精通している。内戦での疲弊による経済発展の遅れを取り戻す有効な手段として道路インフラの緊急整備を国の重要施策として、国家予算の約 4 割を与えられている事も有り、資材の通関、資材運搬道路の整備等日本の常識から見ていくつかの問題は見受けられるもののモザンビーク国の他の官庁に比して常に積極的に問題解決に対応している。 ANE の組織については図-3-18 に示されるとおりである。

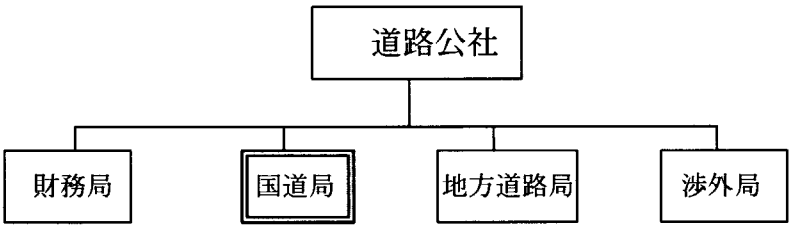


図-3-18　ANE 組織図

3-4-2　予算

本プロジェクトの担当部局である ANE は、道路整備の財源として燃料費にかかる税金、道路及び橋梁の通行料を徴収している。1995～1998 における ANE の予算は表-3-4 及び表-3-5 に示される通りである。尚、各機関からの援助資金を以下の予算に追加算入して居り、1998 年時点では MT 1,136,876,300,000(約 1.1 兆メティカ＝1.1 百億円)に達し、予算全体の 70% を占めている。

表-3-4 ANE 道路、橋梁維持管理収入　　単位：1,000 ﾒﾃｨｶ

Income	1995	1996	1997	1998	1999(想定)
1.Fuel Tax	88,682,011.20	145,129,761.00	247,281,098.00	285,020,800.00	319,223,300.00
2.Road Toll	4,143,610.50	98,562,955.00	45,224,858.20	36,924,387.80	41,355,000.00
3.Bridge Toll	0.00	0.00	877,355.90	952,569.00	1,066,900.00
4.Sale of Publications	190,913.80	264,508.00	355,526.60	538,185.20	602,700.00
5.ASDI Contribution	3,203,245.30	17,342,129.00	0.00	8,856,677.90	5,000,000.00
6.Others	70,244,066.50	672,894.00	5,679,461.60	462,734.90	8,000,000.00
Total	166,463,847.30	261,972,247.00	299,418,299.20	332,755,354.80	375,247,900.00

注：ASDI：Sweden International Development Agency

表-3-5　ANE 道路、橋梁維持管理支出　　単位：1,000 ﾒﾃｨｶ

Expenditure	1995	1996	1997	1998	1999(想定)
1.Routine Maintenance	37,950,590.60	54,640,263.00	110,481,922.40	138,571,418.90	159,357,000.00
2.Rehabilitation	86,556,581.90	198,932,921.00	201,610,923.30	196,652,845.30	199,130,000.00
3.Fund for Management	1,175,444.70	242,651.00	404,097.80	508,422.70	584,700.00
4.Bank Commission	142,531.30	645,762.00	328,149.60	12,616.30	250,000.00
5.ANFRENA Commission	0.00	1,549,333.00	648,871.40	0.00	0.00
6.Urban Roads	0.00	0.00	10,078,822.10	11,998,362.80	11,038,000.00
7.Others	4,595,296.20	12,015,442.00	12,056,330.50	0.00	12,000,000.00
Total	130,420,444.70	268,026,372.00	335,609,126.20	347,743,665.90	382,359,700.00

注：ANFRENA：National Agency of Cargo and Shipping

3-4-3 要員・技術レベル

維持管理に関して、再建される橋梁はコンクリート製である為、日常的な点検・管理については特殊な事項は生じない。維持管理としての内容は、

(1) 橋面清掃
(2) 排水孔清掃
(3) 支承・伸縮継手点検・清掃
(4) 舗装補修

等であり、Provincial の事務所及び ECMEP の維持管理要員の通常作業により十分な対応が可能である。

ANE における要員数は以下の通りである。

技術：	工事及び検討部(Projects and Studies)	6 名
	計画部(Planning)	10 名
運営：	検査部	19 名
	維持管理部	35 名
	訓練部	7 名
地方：	10 州事務所	160 名

又、ECMEP は全国で総職員数 2,500 人を擁する組織であり、道路、橋梁の維持管理業務に当たっている。

ANE 自体は、小規模橋梁の計画、設計をする能力を有しているが、ある程度以上の規模の橋梁については国内外のコンサルタントを雇い設計を行なっている。また ECMEP は維持管理用の機械は有しているが、大規模施工をするだけの能力は備えていない。このため競争入札により国内外の建設業者が施工を実施、施工監理を ECMEP の職員が行なっている。仮設に多用されているベイリー橋の架設解体は、ROCS1 計画の下訓練養成された技術者を数多く有しているため、自ら実施する能力を有している。

第4章　事業計画

4-1　施工計画

4-1-1　施工方針

(1)　本プロジェクトの特徴

本プロジェクトは現在実施中の「幹線道路橋再建計画」の補完を為すものであり、基本的に同一路線上に有る橋梁の再建を為すものである。再建対象の橋梁数は 15 橋と多く、総延長 1,300km の路線上に点在している。この為、その施工にあたっては、大別して二ブロックに分け、各々が二つの施工部隊(全部で四つの施工部隊)を有する施工体制が効果的である。

施工体制の基本計画を表－4-1 に示す。

表－4-1　橋梁再建施工体制

ブロック	拠点名	路線 No.	橋梁名
1	クアンバ	8	ナテテ
		8	ニオセ
		8	ムルッソ
		8	ナムティンブア
		8	ニンガレ
	モロクエ	232	ニカカ
		104	ナミラテ
2	ケリマネ	225	チナマゼ
		225	ムニョニャ
		225	ビリラ
		225	シノノノ
		225	ナミフンゴ
		1	シサゼ II
		225	サンバレンド
		104	マラタ

(2)　現地コンサルタントの活用

施工監理には、担当範囲が広いため、日本人常駐者を二名必要と考えられるが、各常駐者の下に現地コンサルタントの技術者を雇用配置し、これらの体制で人材の有効利用及び効率的な施工監理を目指すと伴に、日常業務を通じて技術移転を図ることとする。

(3)　技術者の派遣

モザンビーク国内には大型の建設機械は少なく、その整備計画、配置計画等を立てら

れる技術者はいない為、日本からの技術者派遣が必要である。本計画では、上部工は基本的に穴明き床版を採用しているが、内部円筒型枠製作設置の経験者がいない為、日本からの特殊型枠工の派遣を考える。又、シサゼ II 橋はプレストレストコンクリート床版橋である為、PC 技能工の派遣を考慮する。

(4) 相手国実施機関

既に 3-4-1 組織で述べた如く、相手国側の工事施工の窓口は、MOPH の下部組織である ANE であり、担当部署は国道局である。本工事に係わる事務処理はここを通じて行なう。

4 - 1 - 2 施工上の留意点

(1) 資機材調達

既に 3-3-1 設計方針で述べた如く、砂利、砂等の土石材を除いてモザンビーク国内で調達出来る建設資材は少ない。土石材は基本的に橋梁建設現場近くからの調達を考え、その他の資材は南ア等近隣諸国からの調達を原則とする。これら資機材の輸入通関手続きの確認、長距離輸送路の確保、輸送所要日数の確認等に充分配慮し、工程に遅滞をきたさないようにする必要がある。又、輸入通関を順調に行なえるようにする為、事前に DNEP の輸入税に対する予算措置確認を怠らないようにする必要がある。

(2) 雨季対策

12 月から翌年の 3 月頃まで降雨時期が集中する事により、作業効率が極端に低下する為、工期の配分等に十分配慮をする。又、8 号線等未舗装道路区間は雨季には重車輛の通行が甚だ困難であり、資機材の搬入を乾季に集中させ、又十分な広さを持った資材置き場を設け資機材を貯蔵し雨季に備える等の配慮が必要である。又、各建設現場は仮の迂回路を設ける事により、橋梁の再建を行なうが、この迂回路の整備を充分に行ない、河川の増水による交通への影響を極力最小限にする配慮も必要である。

(3) 地雷に対する配慮

各橋梁再建対象地域の地雷の調査、撤去は事前に ANE により実施されるが、この範囲は仮設ヤード予定地までは含んでおらず、これら地域は建設着手前に日本側により調査される必要がある。また、ANE により調査された地域についても安全性を高める上で日本側の再調査が必要となる。

地雷の調査、撤去完了地域には杭等で目印をつけ、注意を促すものとし、それ以外への工事担当者の立ち入りの禁止を徹底する必要がある。

4 - 1 - 3　施工区分

施工区分については次のとおりである。

(1) 日本側施工分

・ 15 橋再建
・各橋梁取りつけ道路
・仮設ベイリー橋撤去

(2) モザンビーク国側施工分

・仮設ベイリー橋解体搬出

4 - 1 - 4　施工監理計画

(1)　基本計画

以下の事項に対し監理業務を行なう。

1)　施工計画書のチェック
2)　着手前関係者会議の開催
3)　施工立会い検査、指示
4)　施工・製作図の検査・承認
5)　納入資機材の検査
6)　出来高管理、出来高証明の発行
7)　進捗状況報告書の作成
8)　相手国負担工事進捗状況のモニタリング、アドバイス
9)　竣工検査、竣工証明の発行
10) 竣工後の引渡し手続き
11) 業務完了後の最終報告書の作成
12) 1 年後の瑕疵検査

(2)　施工監理の留意点

施工上の留意点は 2-1-2 に述べた通りであるが、施工監理上迂回路の確保、維持監理に十分留意し、交通に支障の無いよう配慮する。

4 - 1 - 5　資機材調達計画

表-4-1 に主要資機材の調達先を示す。現地調達に関しては、土石材及び小型建設機械に限定した。

4 - 1 - 6　実施工程

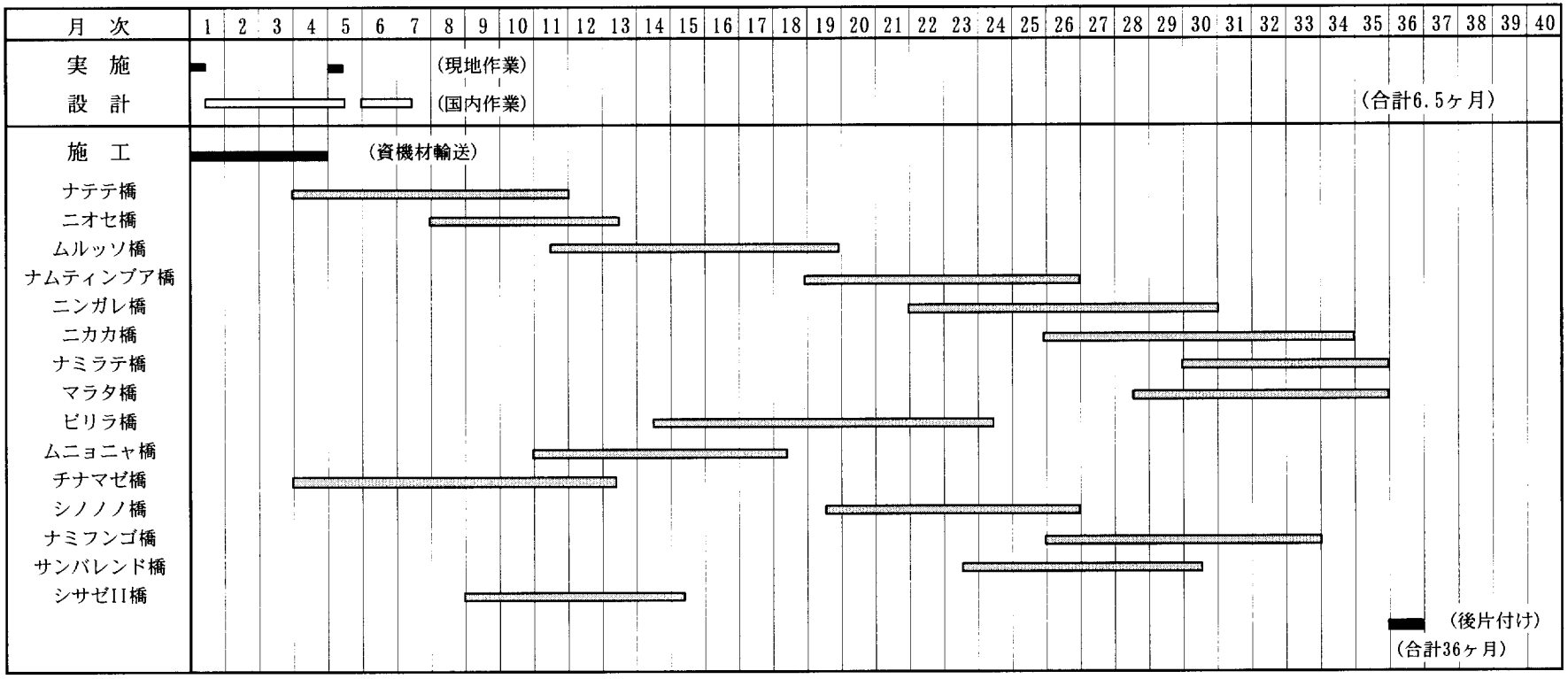
本プロジェクトの実施工程を表-4-2 に示す。

実施設計 5.5 ヶ月、その後の建設業者の選定・契約に係わる一連の業務に 3.5 ヶ月、施工に 36 ヶ月を要する。従って全体工期は 45 ヶ月が必要である。

表-4-1　主要資機材調達計画

資機材		日本	現地	南ア	輸送手段	選定理由
建設機械	ブルドーザー		△	○	船便	現地においては、△印の機械は存在するものの、リース用には供用されておらず、確実に利用出来る可能性は低く、建設機械の殆どの調達は南アフリカからとする。
	バックホー			○	船便	
	ダンプトラック		△	○	船便	
	トラクターショベル			○	船便	
	トラッククレーン			○	船便	
	クローラークレーン			○	船便	
	バイブロハンマー			○	船便	
	ディーゼルハンマー			○	船便	
	モーターグレーダー		△	○	船便	
	ロードローラー			○	船便	
	タイヤローラー			○	船便	
	ﾊﾞｲﾌﾞﾚｰｼｮﾝローラー			○	船便	
	ジャイアントブレーカー			○	船便	
	コンクリートプラント		△	○	船便	
	発電機			○	船便	
	エアコンプレッサー			○	船便	
	水中ポンプ			○	船便	
	鋼線ジャッキ			○	船便	
	ジャッキポンプ			○	船便	
	グラウトポンプ			○	船便	
	アースオーガー			○	船便	
	電気溶接器			○	船便	
建設資材	砂利		○		陸送	
	砂		○		陸送	
	砕石		○		陸送	
	セメント			○	船便	現地産は低品質、低生産
	アスファルト			○	船便	現地で生産されていない
	鉄筋			○	船便	現地で生産されていない
	PC鋼材			○	船便	現地で生産されていない
	シース			○	船便	現地で生産されていない
	定着具			○	船便	現地で生産されていない
	鋼製型枠			○	船便	現地で生産されていない
	支保工			○	船便	現地で生産されていない
	足場			○	船便	現地で生産されていない
	型鋼	○		○	船便	現地で生産されていない
	支承			○	船便	現地で生産されていない
	伸縮装置			○	船便	現地で生産されていない

表-4-2　工事実施工程


月　次
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40
実　施
設　計
(現地作業)
(国内作業)
(合計6.5ヶ月)
施　工
(資機材輸送)
ナテテ橋
ニオセ橋
ムルッソ橋
ナムティンブア橋
ニンガレ橋
ニカカ橋
ナミラテ橋
マラタ橋
ビリラ橋
ムニョニャ橋
チナマゼ橋
シノノノ橋
ナミフンゴ橋
サンバレンド橋
シサゼII橋
(後片付け)
(合計36ヶ月)

4-1-7　相手国負担事項

本プロジェクトの実施に当たって、モザンビーク国が負担すべき事項は以下の通りである。

1. 本プロジェクトに必要な迂回路及びキャンプヤードを含む用地の手当て。
2. 本プロジェクト実施に障害となる地雷を含む物体の撤去。
3. 銀行取極め(B/A)、支払授権書(A/P)に係わる費用の負担。
4. 本プロジェクトに係わる輸入資機材への免税処置及び通関手続きの支援。
5. 本プロジェクトに従事する日本人に対する協力及び支援、許可、免許の発行。
6. 本プロジェクトに従事する日本人によって遂行される業務及び生産物に対する関税及び国税等諸税に対する免税処置。
7. 本プロジェクトによって建設された施設の維持管理。
8. 本プロジェクト実施中に発生した現地住民或いは第三者から提起された問題の調整及び解決。
9. 本プロジェクトに係わる建設業者等の安全確保。

4－2　概算事業費

4－2－1　概算事業費

本プロジェクトを日本の無償資金協力により実施するに必要な事業総額は、約 19.91 億円（日本側負担 19.84 億円、相手国側負担 0.07 億円）となり、先に述べた日本と相手国の負担区分に基く双方の経費内容は、下記積算基準によれば表-4-3 の通りと見積られる。

(1)　日本側負担経費

表-4-3　概算事業費

事業費区分	合計(億円)
(1)建設費	16.97
ア.　直接工事費	10.10
イ.　現場経費	4.72
ウ.　共通仮設費等	2.15
(2)設計・監理費	2.88
合計	19.84

(2)　相手国負担経費

仮橋解体運搬費：(14 橋分)MT87.5 百万(約 7 百万円)

(3)　積算条件

1)積算時点	平成 11 年 9 月
2)為替レート	1US＄＝120.38 円 1ZAR ＝ 21.08 円
3)施工期間	実施設計、工事の期間は施工工程に示した通り。
4)その他	本計画は、日本政府の無償資金協力の制度に従い、実施されるものとする。

4 - 2 - 2　運営維持・管理計画

新設橋梁はコンクリート構造であるため、維持管理負担が少なく、業務として、

- 橋梁本体の定期点検
- 伸縮継ぎ手の定期交換
- 路面舗装定期補修

等であり、維持管理上の特別な技術力の必要は無く、モザンビーク国で充分対応できる。

通常の維持管理費としては表 - 4-4 に示す通り、年間 US$24,000 であり、先方の予算の中で十分に対応できる範囲にある。

表 - 4-4　維持管理費内訳

項　目	内　　訳	合　計
修理費	10 年一回：US$15,000x15／10＝22,500	US$22,500
その他	予備費及び雑費	US$ 1,500
計		US$24,000

第5章　プロジェクトの評価と提言

5 - 1　妥当性に係わる実施・検証及び裨益効果

長期間の内戦によって破壊された国家経済及びインフラストラクチャー、特に道路の再建に関し、モザンビーク国は、ROCS 計画を通じ隣国との国際幹線道路であるマプト回廊、ベイラ回廊及びナカラ回廊の整備、またマプトを基点とした国の南北を結ぶ南北幹線道路の整備に注力をしてきている。

本プロジェクトは、現在日本政府の無償資金協力で施工中の「幹線道路橋再建計画」の補完を成すものであり、本プロジェクトを実施することによりナカラ回廊上および南北幹線道路交通上のボトルネックが解消し、これら道路網の再建により順調な交通流による物流及び人の流れを促し、モザンビーク国全体のみならず南部アフリカ諸国の経済活動の活発化に寄与する事が期待できる。

本計画の裨益対象は貧困層を含む一般国民であり、対象路線が人口密度の高い北部地域を通過していることにより、その数は国民全体の 70%以上に達するものと推定される。150 万人に及んだ内戦時の難民の帰国定住、農業開発等による民生安定化及び地域住民の生活の改善に寄与することにより経済活動の活発化を促すことが期待される。

本計画に対するモザンビーク国における事業主体は ANE であるが、日本の無償資金協力実施に精通しておりかつ独自の資金及び技術力を持っているため、完成した橋梁等の維持・管理及び運営を遂行することが十分可能である。

本計画は ROCS 計画及び 2000 年から実施を予定されている ROADS 計画の一部を構成しており、モザンビーク国における道路・橋梁再建整備計画の目標達成に大きく寄与するものと考えられる。

本計画の対象橋梁付近には集落の形成も少なく、貴重な野生動物の生息も見られない、また対象河川が何れも小さいため、工事中の一時的な水質の汚濁以外には環境に対する影響は非常に少ないものと想定される。

このように本計画は日本政府の無償資金協力で実施するのにふさわしいプロジェクトであり、その実施にあたっては特段の困難なく実施可能であると考えられる。

5 - 2　技術協力・他ドナーとの連携

ANE は独自で維持・管理及び運営できる能力を有しているが、能力のある職員数に限りがあり、設計図書等を ANE 側に渡し、その内容の伝達に努力する。

他ドナーとの連携に関しては、国道 1 号線ゴロンゴザ～カイア間の道路及び橋梁再建計画が近々工事着工の見込みである。このため、本線上のシサゼ II 橋の再建時期に関し、USAID との連携及び調整を図る必要性がある。同計画は、ゴロンゴザを基点としカイヤに向かって工事を進めてくるものであり、シサゼ II 橋を早期に着手することにより、双方の工事が輻輳することを避けることが可能である。

5 - 3 課題

本計画は、上記のように多大な効果が期待されるとともに、広く住民の BHN 向上に寄与するものと考えられ、計画実施の意義は大きいと考えられる。本計画と併せ ROCS 計画による改善及び ROADS 計画の実施により、過去未舗装であったり、交通が分断されていた幹線道路網は一応整備されることになる。また隣国のマラウィとインド洋岸のナカラ港を結ぶ国際幹線道路のナカラ回廊(国道 8 号線)が ROADS 計画により舗装されれば、本計画の一層の効果発揮されると考えられる。

本計画の対象地域は、内戦時に敷設された地雷の未調査未撤去地域が含まれており、事前に ANE の手により調査、撤去が実施される事になってはいるが、二重の安全を期す上から、工事着手前に再調査をし、調査済み地域のマーキングをする必要性がある。橋梁再建施工時には、工事関係者及び第三者を調査済み以外の地域に立入らせないように徹底を図り、事故を未然に防ぐ必要がある。

1. 調査団員氏名、所属

(1) 第一次基本設計現地調査 (平成 11 年 5 月 27 日～6 月 6 日)

担当分野	氏　名	所　属
総　括	向井靖雄	国際協力事業団
計画管理	小林健一郎	国際協力事業団無償資金協力調査部調査第 2 課
業務主任／道路交通計画	駒ヶ嶺正芳	(株) 長大
橋梁設計 I	安井淳治	(株) 長大
橋梁設計 II	森　雅彦	(株) 長大

(2) 第二次基本設計現地調査 (平成 11 年 6 月 30 日~8 月 8 日)

担当分野	氏　名	所　属
総　括	岩井淳武	国際協力事業団無償資金協力部
業務主任／道路交通計画	駒ヶ嶺正芳	(株) 長大
橋梁設計 I	安井淳治	(株) 長大
橋梁設計 II	森　雅彦	(株) 長大
自然条件調査 I	鈴木　勇	日本工営(株)
自然条件調査 II	久島茂明	日本工営(株)
施工計画・積算	森下　潤	(株)長　大
通　訳	戸田佐保	(株)翻訳センターパイオニア

(3) 概要報告書説明現地調査 (平成 11 年 10 月 20 日~10 月 31 日)

担当分野	氏　名	所　属
総　括	小渕伸司	国際協力事業団東京国際研修センター研修第一課長代理
業務主任／道路交通計画	駒ヶ嶺正芳	(株) 長大
橋梁設計 I	安井淳治	(株) 長大
橋梁設計 II	森　雅彦	(株) 長大

2. 調査日程

(1) 官団員調査日程

1) 第一次基本設計調査

向井団長、小林団員

月　日	行　動	行　　事
5月27日(木)	成田→香港→Johannesburg	移動
5月28日(金)	Johannesburg→Maputo→Beira	DNEP 表敬訪問
5月29日(土)	Beira→Quelimane	漁港プロジェクト視察
5月30日(月)	Quelimane	Sinonono 橋、Namihunngo 橋、Sambalendo 橋調査
5月31日(火)	Quelimane→Maputo	Quelimne DNEP 表敬訪問
6月 1日(水)	Maputo	DNEP　協議
6月 2日(木)	Maputo	MOPH、MOFAC 表敬訪問
6月 3日(金)	Maputo	議事録サイン
6月 4日(土)	Maputo→Johannesburg	日本大使館、JICA 事務所報告
6月 5日(日)	Johannesburg→Singapore	移動
6月 6日(月)	Singapore→成田	移動

2) 第二次基本設計調査

岩井団長

月　日	行　動	行　　事
6月30日(水)	成田→香港→Johannesburg	移動
7月 1日(木)	Johannesburg→Maputo	DNEP 表敬訪問
7月 2日(金)	Maputo	DNEP インテリムレポート説明、協議
7月 3日(土)	Maputo	団内会議
7月 4日(日)	Maputo→Nampula	Nicaca 橋調査
7月 5日(月)	Nampula	Niose 橋、Natete 橋調査
7月 6日(火)	Nampula→ Maputo	移動
7月 7日(水)	Maputo	DNEP 協議、MOPH、MOFAC 表敬訪問
7月 8日(木)	Maputo	議事録サイン
7月 9日(金)	Maputo→Johannesburg	日本大使館、JICA 事務所報告
7月10日(土)	Johannesburg→香港	移動
7月11日(日)	香港→成田	移動

3)　概要書説明現地調査

小淵団長

月　日	行　動	行　　事
10月20日(水)	成田→Singapore→Johannesburg	移動
10月21日(木)	Johannesburg→Maputo	ANE 表敬訪問、概要書渡し
10月22日(金)	Maputo	ANE 概要書説明、MOFAC 表敬訪問
10月23日(土)	Maputo→Nampula	Nicaca 橋調査
10月24日(日)	Nampula	Natete 橋、Niose 橋調査
10月25日(月)	Nampula→ Maputo	移動
10月26日(火)	Maputo	ANE 協議、AFROVITA 協議
10月27日(水)	Maputo	議事録サイン
10月28日(木)	Maputo→Johannesburg	移動
10月29日(金)	Johannesburg	日本大使館、JICA 事務所報告
10月30日(土)	Johannesburg→Singapore	移動
10月31日(日)	Singapore→成田	移動

(2)　コンサルタント団員日程

1)　第一次基本設計現地調査

チーム1　安井

月　日	行　動	行　　事
5月22日(土)	成田→Singapore→Johannesburg	移動
5月23日(日)	Johannesburg→ Maputo	移動
5月24日(月)	Maputo	DNEP 表敬訪問
5月25日(火)	Maputo	DNEP 協議
5月26日(水)	Maputo	DNEP 協議
5月27日(木)	Maputo→Beira	移動
5月28日(金)	Beira	Guenjere 橋調査
5月29日(土)	Beira→Quelimane	漁港プロジェクト視察
5月30日(月)	Quelimane	Sinonono 橋、Namihunngo 橋、Sambalendo 橋調査
5月31日(火)	Quelimane→Maputo	Quelimne DNEP 表敬訪問
6月 1日(水)	Maputo	DNEP　協議
6月 2日(木)	Maputo	MOPH、MOFAC 表敬訪問
6月 3日(金)	Maputo	議事録サイン
6月 4日(土)	Maputo→Johannesburg	日本大使館、JICA 事務所報告
6月 5日(日)	Johannesburg→Singapore	移動
6月 6日(月)	Singapore→成田	移動

チーム2　駒ヶ嶺、森

月　日	行　動	行　　事
5月22日(土)	成田→Singapore→Johannesburg	移動
5月23日(日)	Johannesburg→ Maputo	移動
5月24日(月)	Maputo	DNEP 表敬訪問
5月25日(火)	Maputo→Nampula	移動
5月26日(水)	Nampula→Cuamba	Natete 橋、Niose 橋、Mitacatine 橋調査
5月27日(木)	Cuamba	Ningare 橋、Namtimbua 橋調査
5月28日(金)	Cuamba→ Nampula	Murusso 橋調査
5月29日(土)	Nampula→Mocuba	Nicaca 橋調査
5月30日(月)	Mocuba→Quelimane	Marata 橋、Namilate 橋調査
5月31日(火)	Quelimane	Quelimane DNEP 表敬訪問、Bilila 橋調査
6月 1日(水)	Quelimane	Munhonha 橋、Chinamaze 橋、XisadzeII 橋調査
6月 2日(木)	Quelimane→ Maputo	移動
6月 3日(金)	Maputo	議事録サイン
6月 4日(土)	Maputo→Johannesburg	日本大使館、JICA 事務所報告
6月 5日(日)	Johannesburg→Singapore	移動
6月 6日(月)	Singapore→成田	移動

2)　第二次基本設計現地調査

チーム１　駒ヶ嶺

月　日	行　動	行　　事
6月30日(水)	成田→Singapore→Johannesburg	移動
7月 1日(木)	Johannesburg→Maputo	DNEP 表敬訪問
7月 2日(金)	Maputo	DNEP インテリムレポート説明、協議
7月 3日(土)	Maputo	団内会議
7月 4日(日)	Maputo→Nampula	Nicaca 橋調査
7月 5日(月)	Nampula	Niose 橋、Natete 橋調査
7月 6日(火)	Nampula→ Maputo	移動
7月 7日(水)	Maputo	DNEP 協議、MOPH、MOFAC 表敬訪問
7月 8日(木)	Maputo	議事録サイン
7月 9日(金)	Maputo→Johannesburg	日本大使館、JICA 事務所報告
7月10日(土)	Johannesburg→ Maputo	移動
7月11日(日)	Maputo	休み
7月12日(月)	Maputo→Quelimane	移動
7月13日(火)	Quelimane	Bilila 橋、Munhonha 橋、Chinamaze 橋調査
7月14日(水)	Quelimane	Sinono 橋、Nhamihunngo 橋、Sambarendo 橋調査
7月15日(木)	Quelimane	XisazeII 橋調査
7月16日(金)	Quelimane	資料整理
7月17日(土)	Quelimane	資料整理、団内会議
7月18日(日)	Quelimane→Nampula	Marata 橋、Namilate 橋、Nicaca 橋調査
7月19日(月)	Nampula	Nicaca 橋調査
7月20日(火)	Nampula	資料整理
7月21日(水)	Nampula→Cuamba	Niose 橋、Natete 橋調査
7月22日(木)	Cuamba	Ningare 橋、Namutimbua 橋、Murusso 橋調査
7月23日(金)	Cuamba→Nampula	移動
7月24日(土)	Nampula	Nioce 橋地質調査立会い
7月25日(日)	Nampula	資料整理
7月26日(月)	Nampula→ Maputo	移動
7月27日(火)	Maputo	資料収集整理
7月28日(水)	Maputo	資料収集整理
7月29日(木)	Maputo	資料収集整理
7月30日(金)	Maputo	資料収集整理
7月31日(土)	Maputo	資料収集整理
8月 1日(日)	Maputo	資料収集整理
8月 2日(月)	Maputo	資料収集整理
8月 3日(火)	Maputo	DNEP 協議
8月 4日(水)	Maputo→Johannesburg	移動
8月 5日(木)	Johannesburg	日本大使館、JICA 事務所報告
8月 6日(金)	Johannesburg	資料収集整理
8月 7日(土)	Johannesburg→ Singapore	移動
8月 8日(日)	Singapore→成田	移動

チーム１　久島

月　日	行　動	行　　事
6月30日(水)	成田→Singapore→Johannesburg	移動
7月 1日(木)	Johannesburg→Maputo	DNEP表敬訪問
7月 2日(金)	Maputo	DNEPインテリムレポート説明、協議
7月 3日(土)	Maputo	団内会議
7月 4日(日)	Maputo	資料収集整理
7月 5日(月)	Maputo	資料収集整理
7月 6日(火)	Maputo	資料収集整理
7月 7日(水)	Maputo	資料収集整理
7月 8日(木)	Maputo	資料収集整理
7月 9日(金)	Maputo	資料収集整理
7月10日(土)	Maputo	資料収集整理
7月11日(日)	Maputo	休み
7月12日(月)	Maputo→Quelimane	移動
7月13日(火)	Quelimane	Bilila橋、Munhonha橋、Chinamaze橋調査
7月14日(水)	Quelimane	Sinono橋、Nhamihunngo橋、Sambarendo橋調査
7月15日(木)	Quelimane	XisazeII橋調査
7月16日(金)	Quelimane	資料整理
7月17日(土)	Quelimane	資料整理、団内会議
7月18日(日)	Quelimane→Nampula	Marata橋、Namilate橋、Nicaca橋調査
7月19日(月)	Nampula	Nicaca橋調査
7月20日(火)	Nampula	資料整理
7月21日(水)	Nampula→Cuamba	Niose橋、Natete橋調査
7月22日(木)	Cuamba	Ningare橋、Namutimbua橋、Murusso橋調査
7月23日(金)	Cuamba→Nampula	移動
7月24日(土)	Nampula	資料収集整理
7月25日(日)	Nampula	資料収集整理
7月26日(月)	Nampula→ Maputo	移動
7月27日(火)	Maputo	資料収集整理
7月28日(水)	Maputo	資料収集整理
7月29日(木)	Maputo	報告書作成
7月30日(金)	Maputo	報告書作成
7月31日(土)	Maputo	報告書作成
8月 1日(日)	Maputo	報告書作成
8月 2日(月)	Maputo	報告書作成
8月 3日(火)	Maputo	DNEP協議
8月 4日(水)	Maputo→Johannesburg	移動
8月 5日(木)	Johannesburg	資料収集整理
8月 6日(金)	Johannesburg	資料収集整理
8月 7日(土)	Johannesburg→ Singapore	移動
8月 8日(日)	Singapore→成田	移動

チーム２　安井、森

月　日	行　動	行　　事
6月30日(水)	成田→Singapore→Johannesburg	移動
7月 1日(木)	Johannesburg→Maputo	DNEP 表敬訪問
7月 2日(金)	Maputo	DNEP インテリムレポート説明、協議
7月 3日(土)	Maputo	団内会議
7月 4日(日)	Maputo	休み
7月 5日(月)	Maputo→Nampula	移動
7月 6日(火)	Nampula→Malema	Natete 橋調査
7月 7日(水)	Malema→Cuamba	Nioce 橋調査
7月 8日(木)	Cuamba	Ningare 橋、Namtimbua 橋調査
7月 9日(金)	Cuamba→Nampula	Murusso 橋調査
7月10日(土)	Nampula	資料収集整理
7月11日(日)	Nampula	資料収集整理
7月12日(月)	Nampula	資料収集整理
7月13日(火)	Nampula	Nicaca 橋調査
7月14日(水)	Nampula→Mocuba	Namilate 橋、Marata 橋調査
7月15日(木)	Mocuba→Quelimane	移動
7月16日(金)	Quelimane	資料収集整理
7月17日(土)	Quelimane	資料収集整理
7月18日(日)	Quelimane	休み
7月19日(月)	Quelimane	Bilila 橋、Munhonha 橋調査
7月20日(火)	Quelimane	Chinamaze 橋、Sinonono 橋調査
7月21日(水)	Quelimane	Namihungo 橋調査
7月22日(木)	Quelimane	Sambalendo 橋調査
7月23日(金)	Quelimane	XisazdeII 橋調査
7月24日(土)	Quelimane	資料収集整理
7月25日(日)	Quelimane→Maputo	移動
7月26日(月)	Maputo	資料収集整理
7月27日(火)	Maputo	資料収集整理
7月28日(水)	Maputo	資料収集整理
7月29日(木)	Maputo	報告書作成
7月30日(金)	Maputo	報告書作成
7月31日(土)	Maputo	報告書作成
8月 1日(日)	Maputo	報告書作成
8月 2日(月)	Maputo	報告書作成
8月 3日(火)	Maputo	DNEP 協議
8月 4日(水)	Maputo	資料収集整理
8月 5日(木)	Maputo→Johannesburg	移動
8月 6日(金)	Johannesburg	資料収集整理
8月 7日(土)	Johannesburg→ Singapore	移動
8月 8日(日)	Singapore→成田	移動

チーム２　森下

月　日	行　動	行　　事
6月30日(水)	成田→Singapore→Johannesburg	移動
7月 1日(木)	Johannesburg→Maputo	DNEP 表敬訪問
7月 2日(金)	Maputo	DNEP インテリムレポート説明、協議
7月 3日(土)	Maputo	団内会議
7月 4日(日)	Maputo	休み
7月 5日(月)	Maputo→Nampula	移動
7月 6日(火)	Nampula→Malema	Natete 橋調査
7月 7日(水)	Malema→Cuamba	Nioce 橋調査
7月 8日(木)	Cuamba	Ningare 橋、Namtimbua 橋調査
7月 9日(金)	Cuamba→Nampula	Murusso 橋調査
7月10日(土)	Nampula	資料収集整理
7月11日(日)	Nampula	資料収集整理
7月12日(月)	Nampula	資料収集整理
7月13日(火)	Nampula	Nicaca 橋調査
7月14日(水)	Nampula→Mocuba	Namilate 橋、Marata 橋調査
7月15日(木)	Mocuba→Quelimane	移動
7月16日(金)	Quelimane	資料収集整理
7月17日(土)	Quelimane	資料収集整理
7月18日(日)	Quelimane	休み
7月19日(月)	Quelimane	Bilila 橋、Munhonha 橋調査
7月20日(火)	Quelimane	Chinamaze 橋、Sinonono 橋調査
7月21日(水)	Quelimane	Namihungo 橋調査
7月22日(木)	Quelimane	Sambalendo 橋調査
7月23日(金)	Quelimane	XisazdeII 橋調査
7月24日(土)	Quelimane	資料収集整理
7月25日(日)	Quelimane→Maputo	移動
7月26日(月)	Maputo	資料収集整理
7月27日(火)	Maputo	資料収集整理
7月28日(水)	Maputo	資料収集整理
7月29日(木)	Maputo	資料収集整理
7月30日(金)	Maputo	資料収集整理
7月31日(土)	Maputo	資料収集整理
8月 1日(日)	Maputo→Johannesburg	移動
8月 2日(月)	Johannesburg	資料収集整理
8月 3日(火)	Johannesburg	資料収集整理
8月 4日(水)	Johannesburg	資料収集整理
8月 5日(木)	Johannesburg	資料収集整理
8月 6日(金)	Johannesburg	資料収集整理
8月 7日(土)	Johannesburg→ Singapore	移動
8月 8日(日)	Singapore→成田	移動

チーム３　鈴木

月　日	行　動	行　　事
6月30日(水)	成田→Singapore→Johannesburg	移動
7月 1日(木)	Johannesburg→Maputo	DNEP 表敬訪問
7月 2日(金)	Maputo	DNEP インテリムレポート説明、協議
7月 3日(土)	Maputo	団内会議
7月 4日(日)	Maputo	休み
7月 5日(月)	Maputo→ Quelimane	移動
7月 6日(火)	Quelimane	地質調査立会い
7月 7日(水)	Quelimane	地質調査立会い
7月 8日(木)	Quelimane	地質調査立会い
7月 9日(金)	Quelimane	地質調査立会い
7月10日(土)	Quelimane	地質調査立会い
7月11日(日)	Quelimane	地質調査立会い
7月12日(月)	Quelimane	地質調査立会い
7月13日(火)	Quelimane	地質調査立会い
7月14日(水)	Quelimane	地質調査立会い
7月15日(木)	Quelimane	地質調査立会い
7月16日(金)	Quelimane	地質調査立会い
7月17日(土)	Quelimane	地質調査立会い
7月18日(日)	Quelimane	地質調査立会い
7月19日(月)	Quelimane	地質調査立会い
7月20日(火)	Quelimane	地質調査立会い
7月21日(水)	Quelimane	地質調査立会い
7月22日(木)	Quelimane	地質調査立会い
7月23日(金)	Quelimane	地質調査立会い
7月24日(土)	Quelimane	資料収集整理
7月25日(日)	Quelimane→Maputo	移動
7月26日(月)	Maputo	資料収集整理
7月27日(火)	Maputo	資料収集整理
7月28日(水)	Maputo	資料収集整理
7月29日(木)	Maputo	報告書作成
7月30日(金)	Maputo	報告書作成
7月31日(土)	Maputo	報告書作成
8月 1日(日)	Maputo	報告書作成
8月 2日(月)	Maputo	報告書作成
8月 3日(火)	Maputo	DNEP 協議
8月 4日(水)	Maputo	資料収集整理
8月 5日(木)	Maputo→Johannesburg	移動
8月 6日(金)	Johannesburg	資料収集整理
8月 7日(土)	Johannesburg→ Singapore	移動
8月 8日(日)	Singapore→成田	移動

チーム３　戸田

月　日	行　動	行　　事
6月30日(水)	成田→Singapore→Johannesburg	移動
7月 1日(木)	Johannesburg→Maputo	DNEP 表敬訪問
7月 2日(金)	Maputo	DNEP インテリムレポート説明、協議
7月 3日(土)	Maputo	団内会議
7月 4日(日)	Maputo	休み
7月 5日(月)	Maputo	資料収集整理
7月 6日(火)	Maputo	資料収集整理
7月 7日(水)	Maputo	資料収集整理
7月 8日(木)	Maputo	資料収集整理
7月 9日(金)	Maputo	資料収集整理
7月10日(土)	Maputo	資料収集整理
7月11日(日)	Maputo→Nampula	移動
7月12日(月)	Nampula	資料収集整理
7月13日(火)	Nampula	Nicaca 橋調査
7月14日(水)	Nampula→Mocuba	Namilate 橋、Marata 橋調査
7月15日(木)	Mocuba→ Quelimane	移動
7月16日(金)	Quelimane	資料収集整理
7月17日(土)	Quelimane	資料収集整理
7月18日(日)	Quelimane	休み
7月19日(月)	Quelimane→Maputo	移動
7月20日(火)	Maputo	資料収集整理
7月21日(水)	Maputo	資料収集整理
7月22日(木)	Maputo	資料収集整理
7月23日(金)	Maputo	資料収集整理
7月24日(土)	Maputo	資料収集整理
7月25日(日)	Maputo	休み
7月26日(月)	Maputo	資料収集整理
7月27日(火)	Maputo	資料収集整理
7月28日(水)	Maputo	資料収集整理
7月29日(木)	Maputo	資料収集整理
7月30日(金)	Maputo	資料収集整理
7月31日(土)	Maputo	資料収集整理
8月 1日(日)	Maputo	休み
8月 2日(月)	Maputo	資料収集整理
8月 3日(火)	Maputo	DNEP 協議
8月 4日(水)	Maputo	資料収集整理
8月 5日(木)	Maputo→Johannesburg	移動
8月 6日(金)	Johannesburg	資料収集整理
8月 7日(土)	Johannesburg→ Singapore	移動
8月 8日(日)	Singapore→成田	移動

3)　概要書説明現地調査

駒ヶ嶺、安井、森

月　日	行　動	行　　事
10月20日(水)	成田→Singapore→Johannesburg	移動
10月21日(木)	Johannesburg→Maputo	ANE 表敬訪問、概要書渡し
10月22日(金)	Maputo	ANE 概要書説明、MOFAC 表敬訪問
10月23日(土)	Maputo→Nampula	Nicaca 橋調査
10月24日(日)	Nampula	Natete 橋、Niose 橋調査
10月25日(月)	Nampula→ Maputo	移動
10月26日(火)	Maputo	ANE 協議、AFROVITA 協議
10月27日(水)	Maputo	議事録サイン
10月28日(木)	Maputo→Johannesburg	移動
10月29日(金)	Johannesburg	日本大使館、JICA 事務所報告
10月30日(土)	Johannesburg→Singapore	移動
10月31日(日)	Singapore→成田	移動

3. モザンビーク国関係者リスト

MOPH	: R. White	Minister
ANE	: C. Fragoso	Chairman
	A. Mungunhe	Acting on Behalf of Chairman
	T. Massinguhe	Head of Project and Studies Dept.
	A. V. Notece	Civil Engineer
	E. R. Mussupai	Civil Engineer
	M. Lear	Technical Assistant (SWEROAD)
MOFAC	: A. Z. Kuepela	Division Director for Asia and Oceania
	A. Jamo	Deputy Division Director for Asia and Oceania
	C. V. Mortar	Desk Officer for Japan
	K. Oyama	JICA Expert
AFROVITA	: L. A. Cuna	Vice President
	C. Stein	General Manager

MOPH : Ministry of Public Works and Housing
ANE : National Road Administration
MOFAC : Ministry of Foreign Affairs and Cooperation
AFROVITA : Mine Clearance Co.

4. 当該国の社会・経済情勢

1998.10　1/2

国名	モザンビーク共和国
	Republic of Mozambique

一般指標

政体	共和制	*1	首都	マプート	*1
元首	President Joaquim A.CHISSANO	*1	主要都市名	ﾍﾞｲﾗ、ﾅﾑﾌﾟﾗ、ﾅｶﾗ	*1
独立年月日	1975年6月25日	*1	経済活動可人口	8,000 千人 (1995 年)	*4
人種(部族)構成	諸少数地域部族	*1	義務教育年数	7 年間 (1997 年)	*5
			初等教育就学率	41.0 % (1994 年)	*5
言語・公用語	ﾎﾟﾙﾄｶﾞﾙ語、地域言語	*1	初等教育終了率	% (年)	*6
宗教	地域信仰50%、ｷﾘｽﾄ教30%、回教20%	*1	識字率	40.1 % (1995 年)	*7
国連加盟	1975年09月	*2	人口密度	22.80人/Km^2 (1996 年)	*1
世銀加盟	1984年09月	*3	人口増加率	2.7 % (1996 年)	*1
ＩＭＦ加盟		*3	平均寿命	平均44.34 男43.21 女45.5	*1
面積	801.59 千Km^2	*1	5歳児未満死亡率	214/1000(1996 年)	*7
人口	17,877.927千人(1996 年)	*1	カロリー供給量	1,675.0 cal/日/人(1995 年)	*7

経済指標

通貨単位	メティカル	*1	貿易量	(1995 年)	*8
為替(1US$)	1US$=11,767.00 (1998年06月)	*8	輸入	784.0 百万ﾄﾞﾙ	*8
会計年度	1月～12月	*1	輸出	169.0 百万ﾄﾞﾙ	*8
国家予算	(年)	*9	輸入カバー率	1.9月 (1995 年)	*10
歳入	百万ドル	*9	主要輸出品目	海老、ｶｼｭｰﾅｯﾂ、砂糖、ｺﾌﾟﾗ (1995 年)	*1
歳出	百万ドル	*9	主要輸入品目	食品、衣服、農業機械、石油 (1994 年)	*1
国際収支	-368.50 百万ドル(1996年)	*9	日本への輸出	21.5 百万ﾄﾞﾙ(1997 年)	*11
ODA受取額	923.00 百万ドル(1996年)	*7	日本からの輸入	32.2 百万ﾄﾞﾙ(1997 年)	*11
国内総生産(GDP)	1,469.00 百万ドル(1995年)	*4			
一人当たりGNP	80.0 ドル (1995年)	*4	外貨準備総額	534.2百万ﾄﾞﾙ(1998年4月)	*8
GDP産業別構成	農業 33.0 % (1995年)	*4	対外債務残高	175.0百万ﾄﾞﾙ(1996 年)	*10
	鉱工業 12.0 % (1995年)		対外債務返済率	32.2 % (1996 年)	*10
	ｻｰﾋﾞｽ業 55.0 % (1995年)		インフレ率	44.2 % (1995 年)	*7
産業別雇用	農業 83.0 % (1990年)	*7			
	鉱工業 8.0 % (1990年)				
	ｻｰﾋﾞｽ業 9.0 % (1990年)		国家開発計画		*12
経済成長率	7.1 % (1995年)	*4			

気象(1961 ～ 1990年平均)　場所 :Maputo　(標高 59 m)

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均 / 計	
最高気温	30.0	31.0	29.0	28.0	27.0	25.0	24.0	26.0	27.0	28.0	28.0	29.0	27.7 ℃	*13
最低気温	22.0	22.0	21.0	19.0	16.0	13.0	13.0	14.0	16.0	18.0	19.0	21.0	17.8 ℃	*13
平均気温	26.4	26.2	25.6	23.5	21.5	18.9	18.9	20.0	21.5	22.5	23.8	25.4	22.9 ℃	*14
降水量	130	125	125	53	28	20	13	13	28	48	81	97	761 mm	*13
雨期乾期														

*1 CIA World Fact Book 1997-1998
*2 Member States of United Nations
*3 The World Bank Public Information Center, International Financial Statistics Yearbook 1998
*4 World Development Report 1997
*5 UNESCO Statistical Yearbook 1997
*6 Status and Trends 1997
*7 Human Development Report 1998
*8 International Financial Statistics August 1998
*9 International Financial Statistics Yearbook 1997
*10 Global Development Finance 1998
*11 世界の国一覧表 1998年版
*12 最新世界各国要覧 98年版
*13 The Times Book World Weather Guide,Update Edition
*14 理科年表, 国立天文台(1997)

国名	モザンビーク共和国
	Republic of Mozambique

*15

我が国におけるODAの実績				（資金協力は約束ベース、単位：億円）
項目＼年度	1993	1994	1995	1996
技術協力	2,892.93	3,087.67	3,256.28	3,461.48
無償資金協力	2,244.22	2,456.48	2,796.65	2,606.79
有償資金協力	3,939.97	4,352.21	3,878.11	3,025.02
総額	9,077.12	9,896.36	9,931.04	9,093.29

*15

当該国に対する我が国ODAの実績				
項目＼年度	1993	1994	1995	1996
技術協力	1.40	1.07	2.25	3.32
無償資金協力	18.78	43.63	39.01	28.58
有償資金協力	-1.27	-1.38	-1.50	-2.12
総額	18.91	43.32	39.76	29.78

*16

OECD諸国の経済協力実績				（支出純額、単位:百万ドル）	
	贈　与 (1)	有償資金協力 (2)	政府開発援助 (ODA) (1)+(2)=(3)	その他政府資金 及び 民間資金 (4)	経済協力総額 (3)+(4)
二国間援助 （主要供与国）	550.00	1.90	551.90		551.90
1.スウェーデン	61.30	0.00	61.30		61.30
2.ノルウェー	51.80	0.00	51.80		51.80
3.ポルトガル	33.40	18.00	51.40		51.40
4.デンマーク	46.80	0.00	46.80		46.80
多国間援助 （主要援助機関）	115.30	253.10	368.40		368.40
1. IDA					
2. CEC					
そ の 他	0.00	2.60	2.60		2.60
合　計	665.30	257.60	922.90		922.90

*17

援助受入れ窓口機関	
技術	関係各省庁・機関→国際協力省
無償	
協力隊	

*15 Japan's ODA Annual Report 1997
*16 Geographical Distribution of Financial Flows to Aid Recipients 1992-1996
*17 国別協力情報(JICA)

５．水文解析結果

1.河床及び河川状況

15 橋の河床状況及び河川状況は表-1 に示される通りである。

表-1　河床状況及び河川状況

No.	河川名	流域 (km²)	河川長 L (1) (km)	橋梁部 河床高 (2) (m)	最上流部 河床高 (3) (m)	水頭差 H (4) = (3) – (2) (m)	河床勾配 H/L (4) / (1)
1	ナテテ	38	7.7	576	640	64	1/120
2	ニオセ	115	14.4	643	760	117	1/123
3	ムルッソ	90	21.9	551	700	149	1/147
4	ナムティンブア	470	63.0	557	660	103	1/612
5	ニンガレ	94	10.3	581	620	39	1/264
6	ニカカ	28	8.5	404	500	96	1/89
7	ナミラテ	21	8.2	303	400	97	1/85
8	マラタ	9	4.1	206	240	34	1/121
9	ビリラ	19	5.0	25	40	15	1/333
10	ムニョニャ	15	5.7	34	60	26	1/219
11	チナマゼ	11	4.3	38	60	22	1/195
12	シノノノ	7	3.4	70	100	30	1/113
13	ナミフンゴ	6	4.3	138	160	22	1/195
14	サンバレンド	12	7.9	134	180	46	1/172
15	シサゼ II	370	62.0	59	260	201	1/308

2.日降雨量

クアンバ、ナンプラおよびケリマネの三地点で測定された降水量を元にした 2 年確率、50 年確率及び最大降雨量は表-2 に示される通りである。

表-2　日降雨量

No.	河川名	日降雨量 (mm)		
		2 年確率	50 年確率	最大
1	ナテテ	80	160	170
2	ニオセ	80	160	170
3	ムルッソ	70	140	140
4	ナムティンブア	70	140	140
5	ニンガレ	70	140	140
6	ニカカ	80	160	170
7	ナミラテ	90	190	220
8	マラタ	90	190	220
9	ビリラ	120	260	330
10	ムニョニャ	120	260	330
11	チナマゼ	120	260	330
12	シノノノ	120	260	330
13	ナミフンゴ	120	260	330
14	サンバレンド	120	260	330
15	シサゼ II	120	260	330

3. 流出量

以下の公式が流出量算定に用いられた。

(1) ピーク流量

$$Qp = f \times r \times A / 3.6$$

ここに; Qp : ピーク流出量 (m^3/s)
f : 流出係数
r : 洪水到達時間内の降雨量 (mm/hr)
A : 流域面積 (km^2)

(2) 到達時間

1) Rziha'の公式

$$t = L/w$$
$$w = 20 \times (H/L)^{0.6}$$

ここに; t : 洪水到達時間 (s)
w : 洪水流出速度 (m/s)
L : 河川長 (km)
H : 落差 (m)

2) USBR の式

$$tc = \{(0.87 \times L^2) / (1000 \times S)\}^{0.385}$$

ここに; tc : 洪水到達時間 (hr)
S : L/H
L : 河川長 (km)
H : 落差(km)

3) 降雨強度 (r)

物部の公式

$$r = (Rd / 24) \times (24 / t)^{2/3}$$

ここに; r : 降雨強度 (mm/hr)
Rd : 日降雨量 (mm)
t : 洪水到達時間 (hr)

流出量計算結果は表-3 に示される通りである。

表-3　流出量

No	橋梁名	Tc (hr)	流量 (m³/s)			比流量 (m³/s/km²)		
			年最大日降雨量	50 年確立降雨量	2 年確率降雨量	年最大日降雨量	50 年確立降雨量	2 年確率降雨量
1	ナテテ	1.89	170	160	80	4.47	4.21	2.11
2	ニオセ	3.60	350	350	170	3.04	3.04	1.48
3	ムルッソ	6.08	210	210	110	2.33	2.33	1.22
4	ナムティンブア	40.70	470	470	210	1.00	1.00	0.45
5	ニンガレ	4.09	290	290	140	3.09	3.09	1.49
6	ニカカ	1.74	130	120	70	4.64	4.29	2.50
7	ナミラテ	1.63	120	100	50	5.71	4.76	2.38
8	マラタ	1.01	70	60	30	7.78	6.67	3.33
9	ビリラ	2.28	130	100	50	6.84	5.26	2.63
10	ムニョニャ	2.00	110	90	40	7.33	6.00	2.67
11	チナマゼ	1.42	100	80	40	9.09	7.27	3.64
12	シノノノ	0.81	90	80	40	12.86	11.43	5.71
13	ナミフンゴ	1.42	60	50	20	10.00	8.33	3.33
14	サンバレンド	2.41	80	60	30	6.67	5.00	2.50
15	シサゼ II	26.91	690	540	260	1.86	1.46	0.70

4.洪水位

洪水位及び流速は表-4 及び表-5 に示される通りである。

表-4　洪水位

No	河川名	洪水位* (m)	道路最低高 (m)	現状での計算洪水水位 (m)		
				過去最大日雨量	50 年確立雨量	2 年確立雨量
1	ナテテ	99.5	99.15	98.7	98.6	97.8
2	ニオセ	97.5	100.21	99.2	99.2	97.9
3	ムルッソ	99.0	100.17	99.7	99.7	98.5
4	ナムティンブア	99.9	99.75	99.9	99.9	98.1
5	ニンガレ	101.0	99.43	100.9	100.9	99.3
6	ニカカ	98.3	99.97	97.3	97.2	96.1
7	ナミラテ	-	100.19	98.2	97.7	96.5
8	マラタ	98.0	100.12	98.5	98.3	97.3
9	ビリラ	97.0	100.38	100.2	99.6	98.5
10	ムニョニャ	97.0	100.07	99.8	99.4	98.2
11	チナマゼ	98.0	99.89	98.6	98.2	97.4
12	シノノノ	96.0	99.99	99.0	98.8	97.7
13	ナミフンゴ	97.0	100.03	97.9	97.6	96.6
14	サンバレンド	98.0	99.01	97.3	96.8	96.0
15	シサゼ II	-	100.24	99.9	-	-

* 現地聴き取り調査結果

表-5　流速

No	河川名	洪水流速 (m/s)		
		過去最大日雨量	50 年確立雨量	2 年確立雨量
1	ナテテ	2.4	2.3	2.1
2	ニオセ	3.6	3.6	2.5
3	ムルッソ	3.4	3.4	2.8
4	ナムティンブア	4.0	4.0	2.8
5	ニンガレ	3.3	3.3	2.4
6	ニカカ	1.5	1.4	1.1
7	ナミラテ	3.6	3.4	2.7
8	マラタ	3.1	2.9	2.4
9	ビリラ	3.6	3.3	2.6
10	ムニョニャ	3.5	3.1	2.4
11	チナマゼ	3.3	3.0	2.2
12	シノノノ	2.0	1.9	1.3
13	ナミフンゴ	2.5	2.3	1.8
14	サンバレンド	2.0	1.7	1.1
15	シサゼ II	4.7	4.5	2.6

5. 水文解析結果

表-6　水文解析結果

No	河川名	橋梁開口幅 (m)	高水位 (m)	設計河床高 (m)	水深 (m)	流速 (m/s)	橋梁床版高 (m)
1	ナテテ	29.0	98.6	95.5	3.1	1.4	99.65
2	ニオセ	20.0	99.2	94.8	4.4	3.6	100.00
3	ムルッソ	20.0	99.7	95.5	3.0	3.4	100.54
4	ナムティンブア	29.0	99.9	94.8	3.3	2.1	100.15
5	ニンガレ	20.0	100.9	95.6	3.7	1.9	100.54
6	ニカカ	20.0	97.2	93.0	4.2	1.5	100.15
7	ナミラテ	8.6	97.7	93.7	4.0	3.4	100.08
8	マラタ	8.3	98.3	95.0	3.3	3.0	100.58
9	ビリラ	9.0	99.6	96.5	3.1	3.3	100.58
10	ムニョニャ	9.0	99.4	96.5	2.9	3.1	100.43
11	チナマゼ	9.0	98.2	95.5	2.7	3.0	100.08
12	シノノノ	9.0	98.8	94.5	4.3	1.9	100.08
13	ナミフンゴ	9.0	97.6	95.4	2.2	2.3	100.08
14	サンバレンド	9.4	96.8	93.0	2.8	1.7	99.60
15	シサゼ II	18.9	99.9	94.0	5.6	2.6	101.13