

2.4 要請内容の妥当性の検証

2.4.1 対象橋梁の選定

2.3.6にて記述したとおり、当初要請のうち一部の橋梁については、すでにインドネシア側による再建が進んでいる反面、要請外にも緊急に架け替えの必要がある橋梁が見られ、これらの再建の目処は立っていない。「イ」側からの追加要請も考慮しつつ、道路状況、交通量、橋梁の状態等について候補となる橋梁を比較検討した。比較検討結果を表 2.4.1 に示す。同結果をもとに MPW、ニアス島関係者等と協議を行った結果、以下の 6 橋梁を日本の協力対象とすることとして合意した。

1. Idano Gawo 橋 (州道 75 号線)
2. Mezaya 橋(州道 75 号線)
3. Sa'ua 橋(州道 75 号線)
4. Gido Si'ite (橋州道 75 号線)
5. Nou 橋(州道 75 号線)
6. Nou-A 橋(県道)

最終的に選定された橋梁の諸元を表 2.4.2 に、位置図を図 2.4.1 に示す。

なお、州道 75 号線上の Moawu 橋については、協議時には、その架け替えの必要性が合意されていたが、後に BRR による再建が決定していることが判明したため、除外された。

表 2.4.1 橋梁評価一覧表

	橋梁名	橋長 (m)	道路 (道路状況)	交通量 (うち重車両)	橋梁の状態	経済効果	環境社会配慮	評価	備考
1	Idano Gawo	166	州道 75 号線 (◎)	○ (○)	×	○	△	◎	Original Request
2	O'ou	188	州道 77 号線 (△)	×	○	×	△	△	Original Request
3	Muzoi	51	州道 79 号線 (×)	BRRによる再建決定済み				×	Original Request
4	Lafau	60	州道 79 号線 (×)	BRRによる再建決定済み				×	Original Request
5	Oyo	55	州道 76 号線 (×)	BRRによって再建済み				×	Original Request
6	Tano Saruru	30.5	州道 76 号線 (×)	△ (×)	○	△	△	△	Original Request
7	Siwalawa	30.5	州道 76 号線 (×)	BRRによって再建済み				×	Original Request
8	Nou	47	州道 75 号線 (◎)	◎ (○)	×	○	△?	○	
9	Nou A	51.05	District Road (◎)	○ (○)	×	○	△?	○	
10	Gido Si'ite	36.62	州道 75 号線 (◎)	○ (○)	×	○	○	○	
11	Moawu	30.8	州道 75 号線 (◎)	BRRによる再建決定済み				×	
12	Idano Gawo	166	州道 75 号線 (◎)	○ (○)	×	○	△	◎	
13	Mezaya	92.1	州道 75 号線 (○)	△~○ (○)	×	○	△	○	
14	Sa'ua	60.85	州道 75 号線 (○)	△~○ (○)	×	○	△	○	
15	Moi	60	District Road (xx)	Nil	Not Existing	×	○	×	
16	Mora	60	District Road (xx)	Nil	Not Existing	×	○	×	
17	Oyo	90	District Road (xx)	Nil	○	×	○	×	Bridge for Motobike

表 2.4.2 協力対象橋梁諸元

No.	橋梁名	州道	距離程	橋長	スパン割	幅員	面積	形式				完成年 (当初)	現状
								上部工	橋脚	橋台	基礎		
1	Idano Gawo (当初)	75	37+200	166	16+2x60+30	7	0	Truss+RC	RC	RC	?	1997	南の倒壊したトラス、1 スパンに 2006 年 5 月ペーリ 一桁架設、供用
	現在		37+200	179.9	24.5+60.2+95.1	6	1,079	RC+Truss+Bailey	RC	RC	?	2006	中間本設橋脚上端、上流側に傾斜、上部工上流側 に大きく沈下。振動大 極めて危険。崩落可能性大いにある。
2	Mezaya	75	91+200	92.1	30.7+31.0+30.4	4.57	420.9	Truss	RC	RC	?	1992	震災後左岸橋脚上流へ傾斜。しかし現在なぜか直 立している。怪しい。 極めて危険。
3	Sa'ua	75	105+000	60.85	4径間	3.84	233.7	Bailey	Bailey	Stone	no	1996	地震被災部を丸太で支えて、ひどい箇所は番線で 縛っているのみ。 極めて危険。重量車通行、崩落可能性大いにある。
4	Gido Site	75	21+100	36.62	25.52+11.1	7.44	272.5	RC girder	RC	RC	?	1997	地震により橋脚、橋台とも傾斜。上部工南側スパン 下流に 12 cm ずれた。 極めて危険。
5	Nou	75	0+600	47	2x10.68+25.65	7.3	343.1	PC beam	RC	RC	Piles	1997	両側側径間桁上流へ 18cm ずれた。 極めて危険。
6	Nou-A	県道	0+600	51.05	1 径間	4.6	234.8	Truss	RC	RC	Piles	?	杭頭破損、橋台左右岸とも下流側が約 20cm沈下 極めて危険。
	Total			498.3			2,716.8						

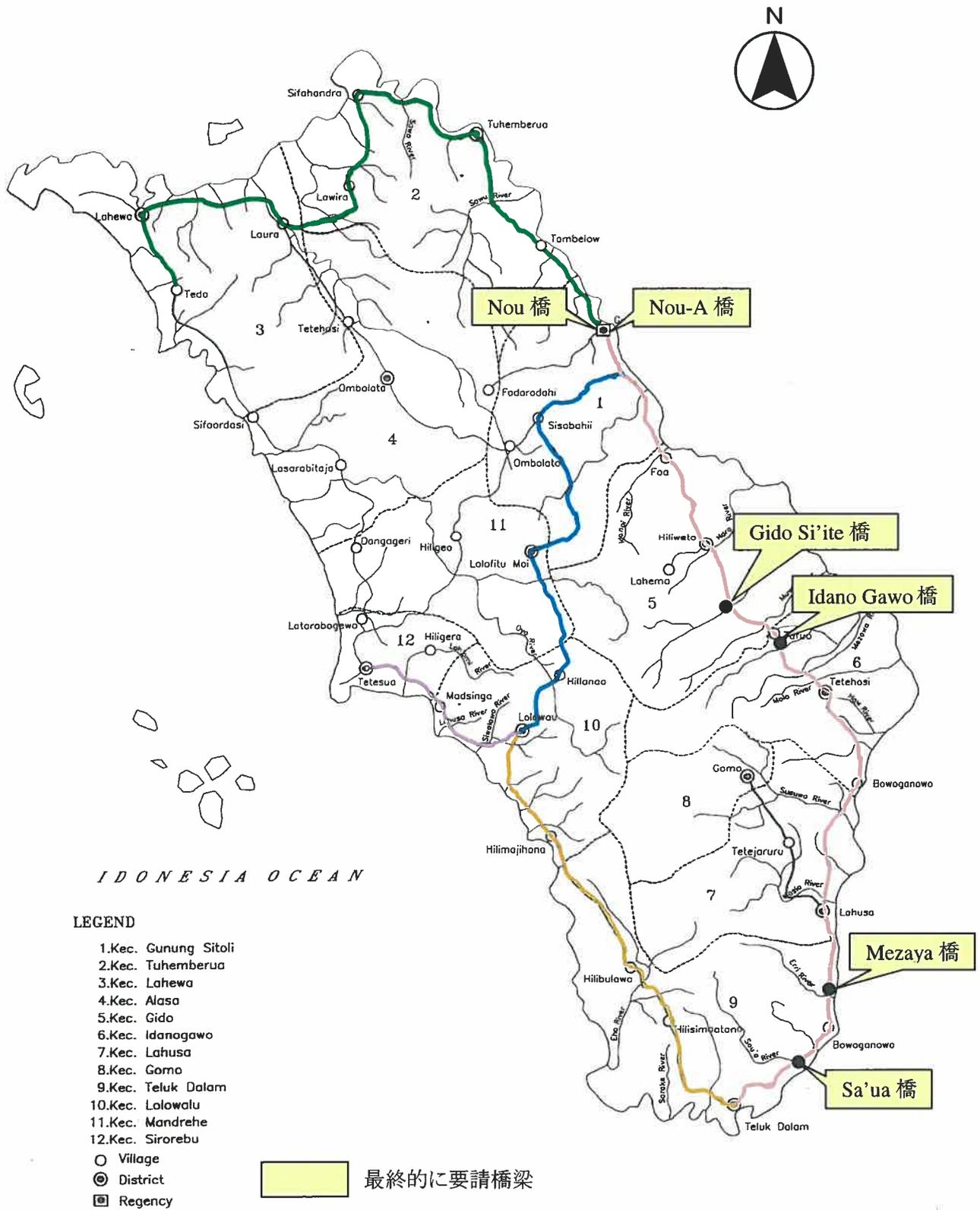


図 2.4.1 最終的な要請橋梁位置図

2.4.2 橋梁形式・幅員・規模等

(1) 設計・施工上の問題点

① 設計地震水平荷重

地震時水平荷重係数 : インドネシア規定のニアス島の値(地域② 0.21~0.17)

図2.4.3 参照

2度の震災の経験より「イ」国は耐震設計、ないし設計震度を見直したとの情報がある。

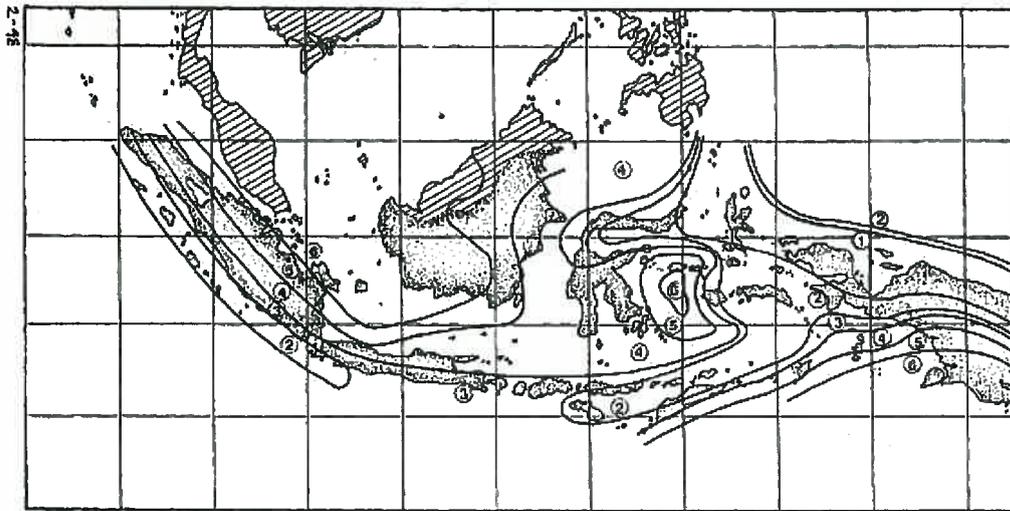


Figure 2.15 Map of Sismic Zones for Basic Shear Coefficient
Gambar 2.15 Peta Daerah Gempa untuk Koefisien Geser Dasar

図 2.4.2 地震の地域分布

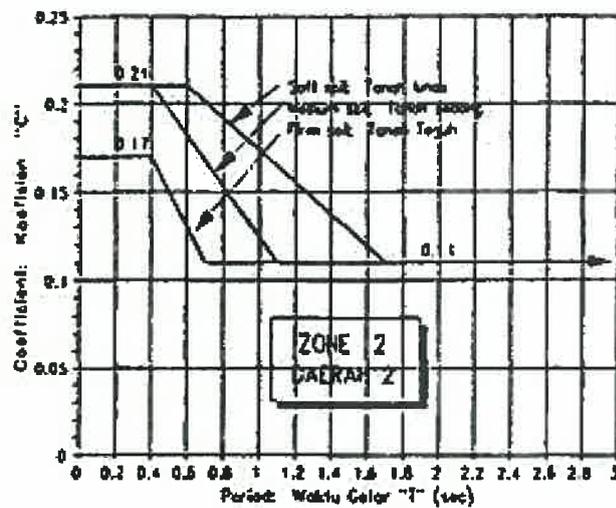


図 2.4.3 地震係数適用方法

② 船舶航行

設計に考慮すべき船舶航行はない。川口に近い Nou 川、Sa'ua 川などには小型ボート、漁船が入るがきわめて小さい。

(2) 架橋位置、橋梁形式、幅員、規模、施工法、事業費

① 渡河地点（架橋位置）代替案

新設橋梁に比べ、架け替え橋梁の場合拘束条件が多く、現橋位置、またはその上下流の近接場所となる。以下の項目につき検討し代替案を抽出する。

a) 河川条件

- ・河川が安定している地点(直線で川幅が一定している)
- ・河川幅が最も狭い地点
- ・地盤が安定している地点

b) 地盤条件

c) 住民移転・用地取得の最小化

現橋取り付け道路の両側に住居があれば、努めて住民移転を避ける。

d) 建設中の通過交通の処理

基本的に現橋を迂回路とする。

e) 環境への配慮(無意味な伐採、山を切ることなどを行わない)

f) 相手国の負担を軽くする。

g) 工期

その長短を一覧表に示すと表 2.4.3 のようになる。

表 2.4.3 渡河地点代替案の比較検討

項目	第1案 現橋の上流側	第2案 現橋の下流側	第3案 現橋位置
位置選定の基本的 考え	近い将来「イ」国による現 橋撤去時、新橋の損傷を避 けるため	上流側に新橋を建設ができ ない場合	前後の取り付け道路、住 居の関係より第Ⅰ、第Ⅱ 案が無理な場合のみ
川幅(自然堤防の先 端間の距離(m))	最小の値の位置とする	最小の値の位置とする	最小の値の位置とする
河川条件	流芯は直線で安定し 且つ 川幅が最も小さい位置	流芯は直線で安定し 且つ川 幅が最も小さい位置	流芯は直線で安定し 且つ川 幅が最も小さい位置
地盤条件	3案とも近接するため大差は ない	3案とも近接するため大差は ない	3案とも近接するため大差はな い
住民移転・用地取得	これがない場合基本的に上 流側	上流側が無理な場合	上下流とも無理な場合
建設中の通過交通の 処理	現橋を使用	現橋を使用	新規の迂回路橋が必要
環境への配慮(無意 味な伐採、山を切る ことなど)	特になし	特になし	特になし
相手国の負担を軽く する	特になし	特になし	特になし
道路線形	特になし	特になし	特になし
工期	特になし	特になし	特になし
工事費	特になし	特になし	特になし
総合評価	特になし	特になし	特になし

② 橋梁形式、幅員、規模の代替案

橋梁の高さ(海拔)とスパンは本件においては、50年確立流量・その水位で決められる。

日本の河川構造基準に従い設計高水量に対応する最長スパン長の目安は次の式による。

a) 計画流量とスパン長の関係

スパン割

・最小径間長 $L \geq 20 + 0.005xQ$

ここに Q: 50年確立高水水量 (m³/sec)

・桁下余裕高 (河川令)

500 <= Q < 2,000 1.0m

2,000 <= Q <= 5,000 1.2m

b) 橋梁上部工形式の比較

Idano Gawo 橋のように河川が大きく水量が大な箇所に置いてスパン長を大きくとる場合、連続桁または連続ラーメンを採用するが、通常の河川であれば、PC I 桁の連結方式が最も経済的となる。

I 桁の T 桁に対する優位性

- ・ 1本の桁重量が軽い。
- ・ 主桁間隔が広くとれる。
- ・ インドネシアではI桁が一般的である。「イ」国の Wika Beton 社では標準桁を製作し、さらに1本の桁を運搬を考慮し、3～7個に分割した部材の販売している。
- ・ 現地において一般的で作業員も慣れている。

以上よりI桁が経済的に有利となる。

c) 幅員

現橋の幅員はマウンドアップした歩道 0.5m幅で両側にあり、車道幅員は 6mである。対象橋梁の歩行者は Nou 橋を除いて一般に少ない。マウンドアップした 0.5mの歩道は無意味に近いので、新橋には歩車道を分離せず、有効幅員(地覆間の幅)7mとするのがベストである。

d) 橋の計画

Gawo 川は流量が大きく、かつ湾曲部に近い箇所を渡河するため、中央径間 70mの連続ラーメンを主橋とする。

他の橋はスパン長 20～35mのPC I桁の連結形式とする。(日本の過去の無償資金協力による15橋で一般的)

e) 舗装

橋前後の取り付け道路の舗装を考慮し「イ」国で一般的なホットミックスのアスファルト舗装とする。「イ」国ではアスコン合材の購入は容易である。

f) 工期

全6橋のため2～3班体制とし2.5～3年となろう。

③ 概略設計

選定された6橋を「イ」国の設計基準に従い概略設計を行った。

Idano Gowow 橋は水量が多く、中央径間が最低 70m は必要となる。その他の橋梁は全て PC I桁連結方式(スパン 20～35m)とし、側径間で 15m 以下の径間には RC 桁を使用する。

新設橋梁の諸元を表 2.8.2 に示す。

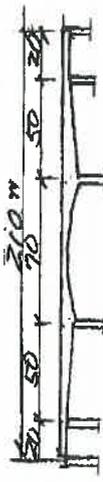
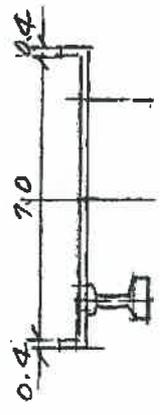
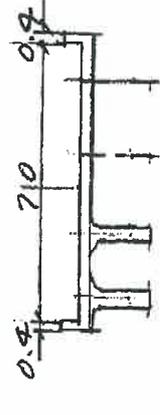
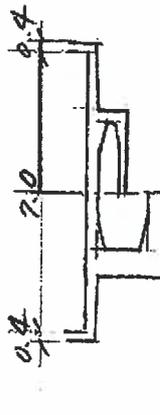
表 2.4.4 橋梁上部工形式比較検討結果を示す。

さらに図 2.4.4に橋梁一般図を示す。

表 2.4.4 新設橋梁の諸元

No	橋梁名	州道	距離程		橋長	スパン割	幅員	面積	形式				(万円)	建設費および設計・監理費 建設費(万円)
									上部工	橋脚	橋台	基礎		
1	Idano Gawo 主橋	75	36+150	37+200	170	50+70+50	7	1,190.0	RC Rigid Frame	RC	RC	Pile	50	59,500
	取付橋				40	20+20 side spans	7	280.0	PC I				35	9,800
2	Mezaya	75	87+500	91+200	105	3x35	7	735.0	PC I	RC	RC	Piles	35	25,735
3	Moawu							0.0						
4	Sa'ua	75	102+000	105+000	75	3x25	7	525.0	PC I	RC	RC	Piles	35	18,375
5	Gido Si'ite	75	20+200	21+100	40	7.5+25+7.5	7	280.0	PC I	RC	RC	Piles	35	9,800
6	Nou	75	0+600	0+600	50	12.5+25+12.5	11	550.0	PC I	RC	RC	Piles	35	19,250
7	Nou-A		0+600	0+600	55	15+25+15	7	385.0	PC I	RC	RC	Piles	35	13,475
					535			3,945.0						
													小計	155,925
													設計・監理費(10%×建設費)	15,593
													合計	171,518

表 2.4.5 橋梁上部工形式比較検討結果

橋梁形式		第1案：7径間PC I 連結桁橋	第2案：7径間PC T 連結桁橋	第3案：3径間連続ラーメン+単純箱桁橋
構造形式 概要	スパン割			
	断面図			
構造特性	概要	<ul style="list-style-type: none"> ・「イ」国でも標準的な形式である。 ・最も経済的である。 ・AASHTO 標準 PC 桁が適用できる ・桁を連結することにより落橋防止および桁流出防止をを図ることができ、耐震性、洪水時安定性が高い ・架設桁(エレクションガダー)を使用し雨期の施工が可能である。 ・桁製作と下部工建設は並行作業となり、工期が短い ・施工が最も容易である。 	<ul style="list-style-type: none"> ・日本では施工性を考慮し T 桁の側型枠がフラットにするため、桁重量が I 桁に比べ重くなり、I 桁に比べ不経済となる。 ・桁を連結することにより落橋防止および桁流出防止を図ることができ、耐震性、洪水時安定性が高い ・架設桁(エレクションガダー)を使用し雨期の施工が可能である。 ・桁製作と下部工建設は並行作業となり、工期が短い ・施工が容易である。 	<ul style="list-style-type: none"> ・3案の中で最も桁高が高くなり、取り付け道路の改良延長が長くなる。 ・一般的に片持ち張り施工となる。
	施工性	<ul style="list-style-type: none"> ・基本的にはメンテナンスフリーである。 ・河積阻害率が高い。 ・全て「イ」国で調達 ・全3案の間で大きな差はない。 ・下部工事中の水質汚濁防止策が必要。 ・3案の中で最も短い。 ・3案の中で最も経済的。 ・1.00 	<ul style="list-style-type: none"> ・基本的にはメンテナンスフリーである。 ・河積阻害率が高い。 ・全て「イ」国で調達 ・全3案の間で大きな差はない。 ・下部工事中の水質汚濁防止策が必要。 ・3案の中で最も長い。 ・70m支間の場合、経済的である。 ・PCI 桁の x 1.5 が目処となる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・場所打ちの場合雨期の施工に多少問題が生じる。 ・70mと長径間の場合、河川内に支保工を設ける必要がなく、施工性に優れ、経済的である。 ・基本的にメンテナンスフリーである。 ・河積阻害率が低い。 ・全て「イ」国で調達 ・全3案の間で大きな差はない。 ・下部工事中の水質汚濁防止策が必要。 ・3案の中で最も長い。 ・70m支間の場合、経済的である。 ・PCI 桁の x 1.5 が目処となる。
維持管理	水文特性	<ul style="list-style-type: none"> ・基本的にはメンテナンスフリーである。 ・河積阻害率が高い。 	<ul style="list-style-type: none"> ・基本的にはメンテナンスフリーである。 ・河積阻害率が高い。 	<ul style="list-style-type: none"> ・基本的にはメンテナンスフリーである。 ・河積阻害率が低い。
	資材調達	<ul style="list-style-type: none"> ・全て「イ」国で調達 ・全3案の間で大きな差はない。 ・下部工事中の水質汚濁防止策が必要。 ・3案の中で最も短い。 ・3案の中で最も経済的。 ・1.00 	<ul style="list-style-type: none"> ・全て「イ」国で調達 ・全3案の間で大きな差はない。 ・下部工事中の水質汚濁防止策が必要。 ・3案の中で最も長い。 ・70m支間の場合、経済的である。 ・PCI 桁の x 1.5 が目処となる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・全て「イ」国で調達 ・全3案の間で大きな差はない。 ・下部工事中の水質汚濁防止策が必要。 ・3案の中で最も長い。 ・70m支間の場合、経済的である。 ・PCI 桁の x 1.5 が目処となる。
環境への影響	工期	<ul style="list-style-type: none"> ・3案の中で最も短い。 ・3案の中で最も経済的。 ・1.00 	<ul style="list-style-type: none"> ・3案の中で最も短い。 ・3案の中で最も経済的。 ・1.15 	<ul style="list-style-type: none"> ・3案の中で最も長い。 ・70m支間の場合、経済的である。 ・PCI 桁の x 1.5 が目処となる。
	建設費 (第1案を1.00として)	<ul style="list-style-type: none"> ・3案の中で最も短い。 ・3案の中で最も経済的。 ・1.00 	<ul style="list-style-type: none"> ・3案の中で最も短い。 ・3案の中で最も経済的。 ・1.15 	<ul style="list-style-type: none"> ・3案の中で最も長い。 ・70m支間の場合、経済的である。 ・PCI 桁の x 1.5 が目処となる。
総合評価	<ul style="list-style-type: none"> 最も評価が高い。 ○ 	<ul style="list-style-type: none"> 第1案に続いて評価が高い △ 	<ul style="list-style-type: none"> 河川の幅が広く、流量の多いガワ川橋の主橋には最適 但し他の橋では不経済となる。 ○ 	

(注) 1. 「イ」国において鋼橋はコスト面で PC 橋の比較の対象とならないので比較検討の対象とならない。

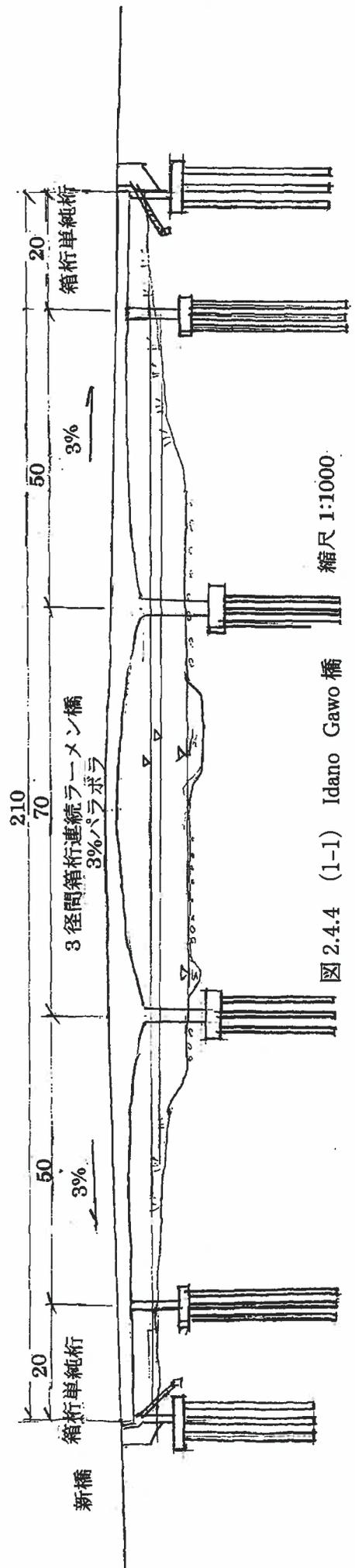
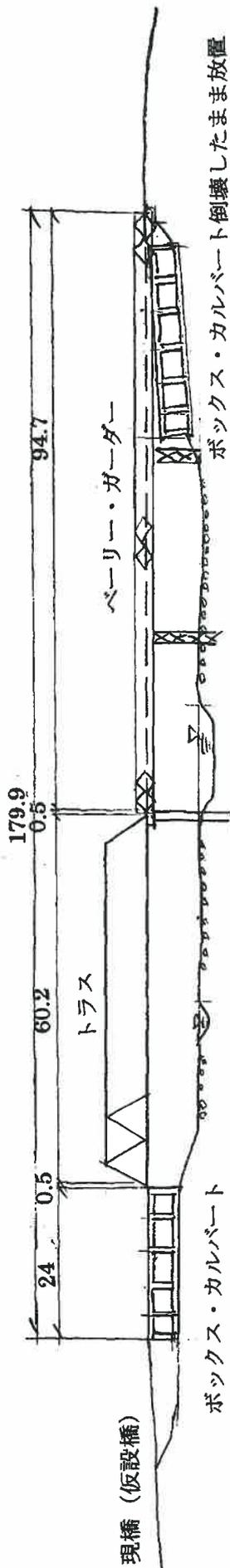
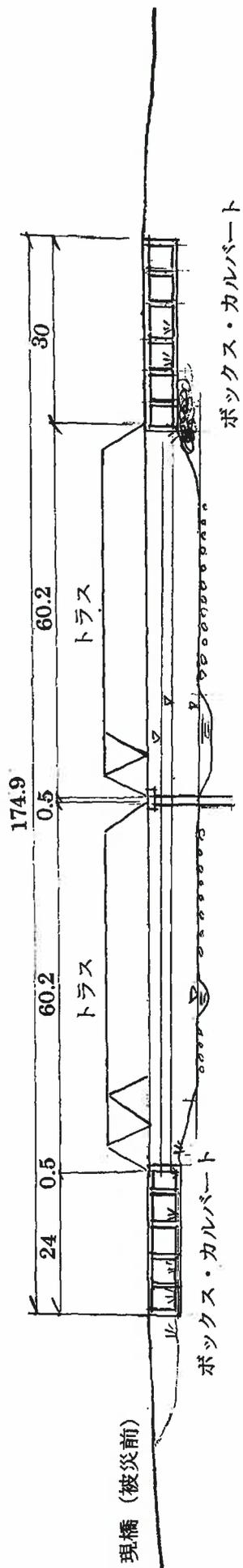


図 2.4.4 (1-1) Idano Gawo 橋 縮尺 1:1000

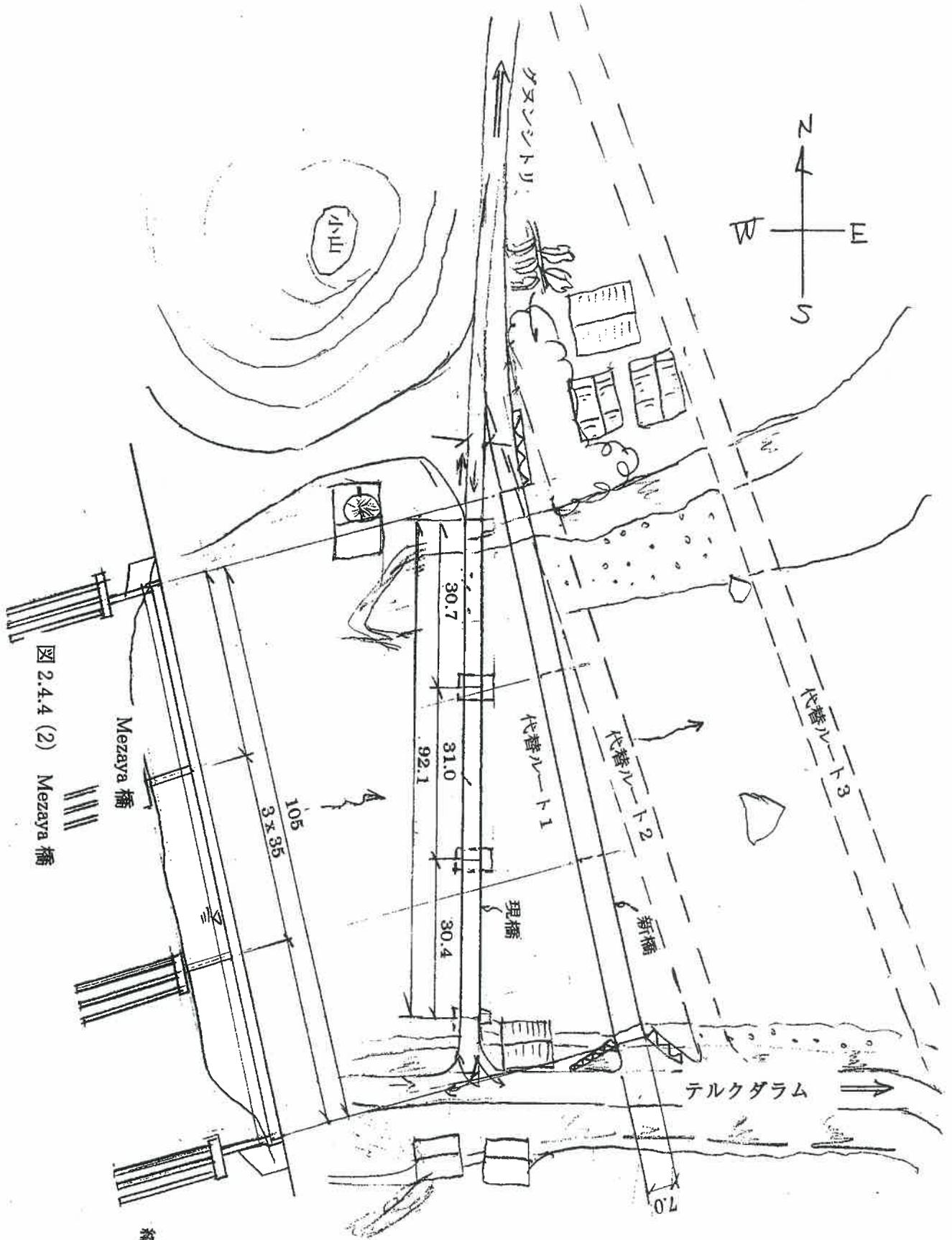
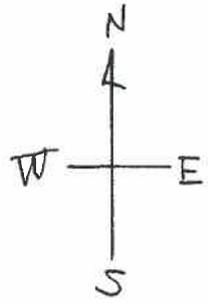


図 2.4.4 (2) Mezaya 橋

縮尺 1:1000

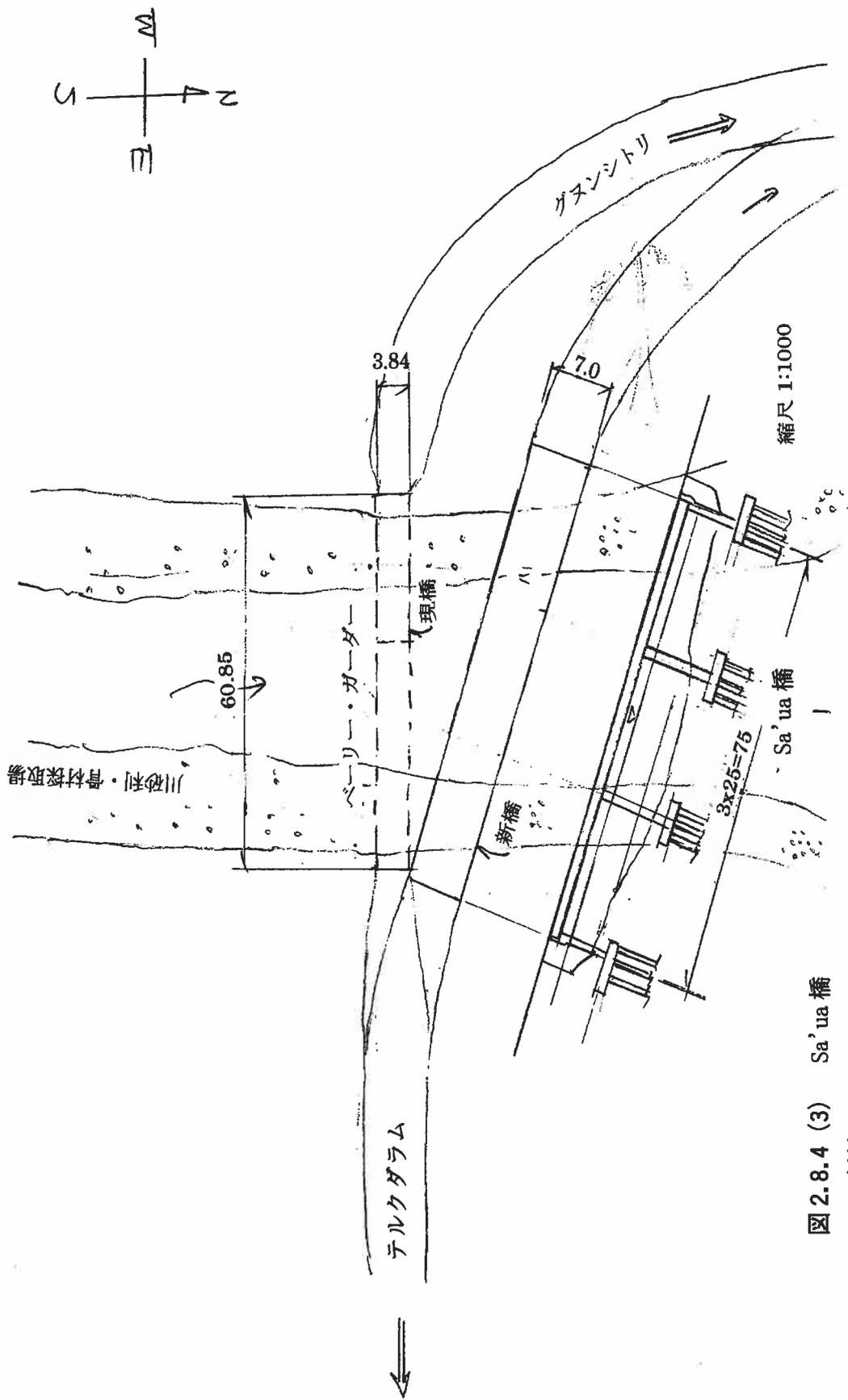


図 2.8.4 (3) Sa'ua 橋
 新橋 3x25=75m

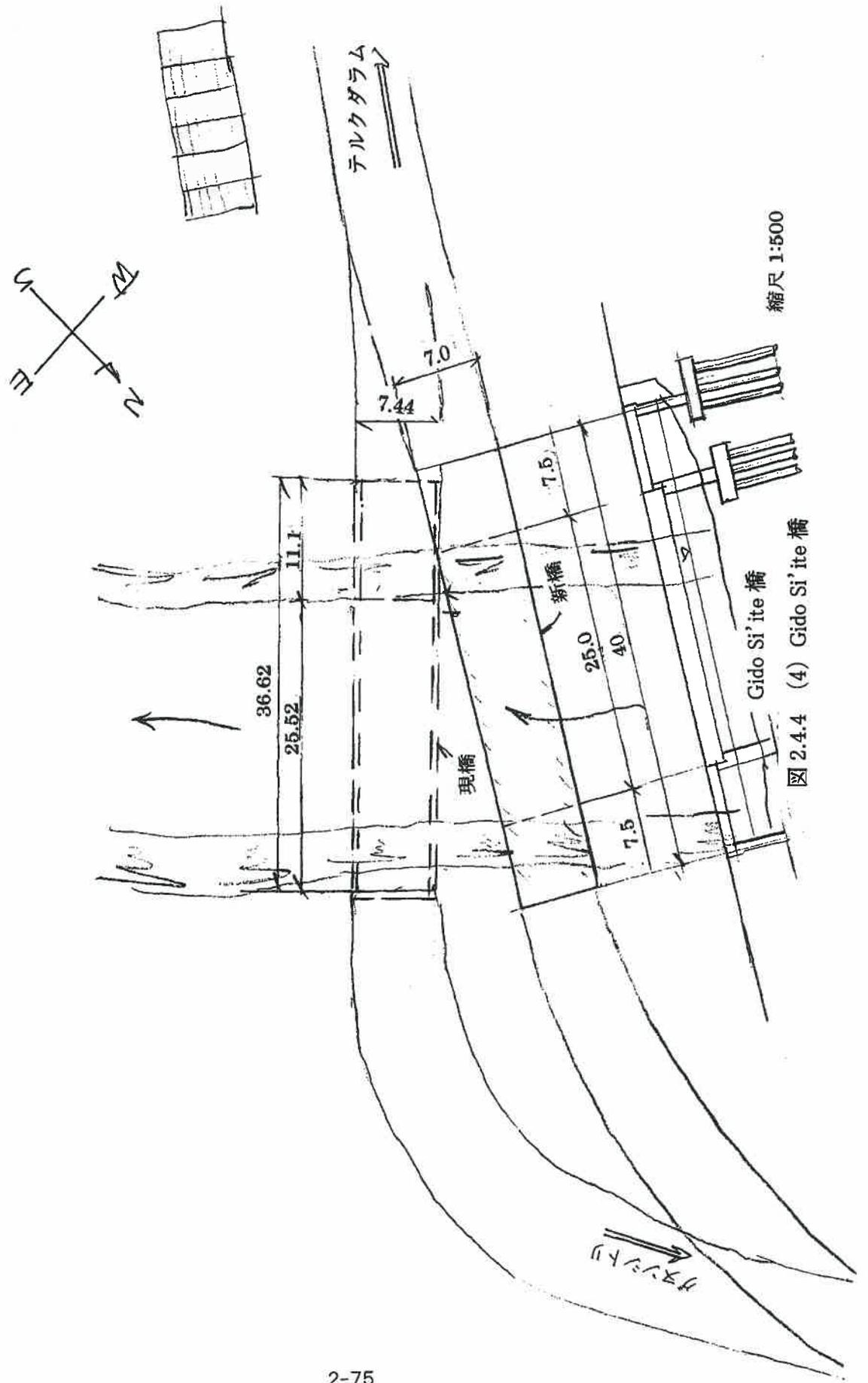


図 2.4.4 (4) Gido Si'ite 橋

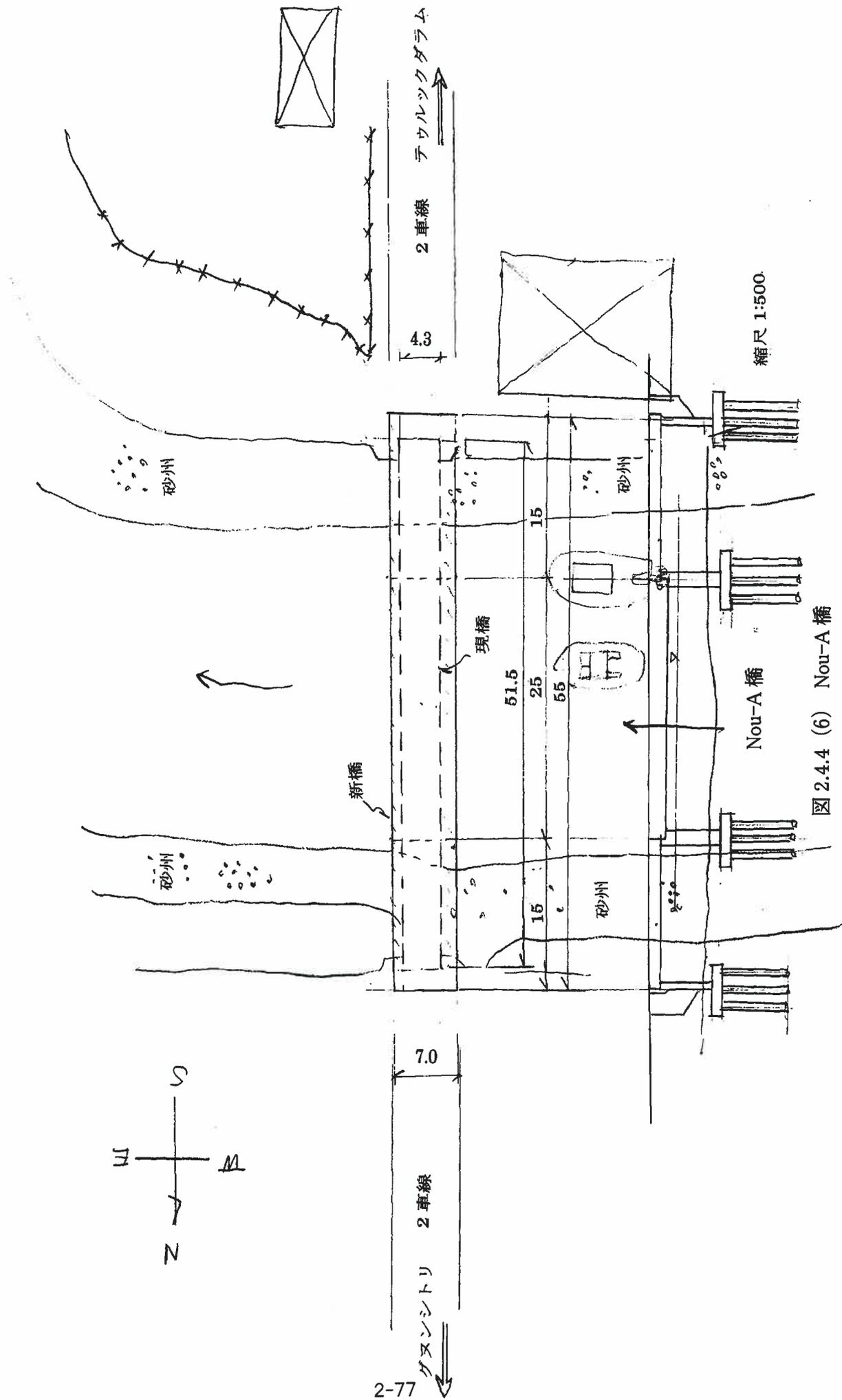


図 2.4.4 (6) Nou-A 橋

④ 概略事業費

事業費(建設費+設計・監理費)は約 17 億円と予想される。その根拠は次のとおりである。

- ・ 過去の 2 つの日本無償資金協力による橋梁案件(「イ」国東西ヌサトゥンガラ州橋梁建設計画 B/D、「イ」国中央及び北スラウェシ州橋梁改修計画 B/D)を参考にし、その積算内容を検討した。(第 4 章の表 4.2.6 日本無償資金協力橋梁の建設費参照)
- ・ PC I 連結桁:35 万円/㎡
東ヌサトゥンガラ州橋梁の建設単価は 35.2 万円/㎡である。
また中央及び北スラウェシ州橋梁では 39.3 万円/㎡である。この場合表の最後のボイガー橋については、橋脚改修のみで、コストは含むが橋面積は考慮せず、39.3 万円/㎡である。ボイガー橋を除いた新橋建設のみでは 35 万円/㎡と予想される。
なお西ヌサトゥンガラ州橋梁の建設単価の 50.4 万円/㎡については、全ての橋が短い1径間 10～20mの橋であり、極めて割高となるため、本件ニアス島の橋の参考となり得ないので考慮に入れない。
- ・ 連続ラーメン:50 万円/㎡
連続ラーメン形式は「イ」国における日本無償橋梁に例はない。よってアジア地域における例より、連続ラーメンの建設単価は PC I 連結桁の単価の約 1.4～1.5 倍であるので、50 万円/㎡と予想される。

表 2.4.6 に過去の日本無償資金協力橋梁の建設費を示す。

表 2.4.6 日本無償資金協力橋梁の建設費

案件名	B/D 年	橋梁名	国道 No.	上部工		下部工		基礎工	橋長 (m)	スパン割 (m)	有効幅員 (m)	橋面積 (㎡)	取付道路 (m)	護岸工	護床工	建設費 (百万円)	単価 (万円/㎡)	建設工期				
				形式	桁本数	橋脚	橋合															
東 ヌサトゥンガラ 州橋梁改修	2005	ヌ フアトゥアトゥ 計	州道	8 径間連結 PC T	3	壁	逆 T	A1: 場所打杭	260	8x32	6	1,560.0	614	緑石積								
				6 径間連結 PC T	3	パイロハント	逆 T	A2: 直接	129.7	5x25.9	6	778.2	420	緑石積			823	35.2	30			
西 州橋梁改修	2005	タナマン I ブナ I ブナ III タビス I タビス III タビス IV タビス V トンゴロカ タビス II 計		単純 PC T	3	—	逆 T	直接	35	34	6	210.0	145	緑石積								
				RC 床版	3	—	逆 T	直接	11.2	10	6	67.2	88	緑石積								
				単純 PC I	3	—	逆 T	直接	23	22	6	138.0	77	緑石積								
				単純 PC I	3	—	逆 T	直接	24	23	6	144.0	116	緑石積								
				単純 PC T	3	—	逆 T	直接	20	19	6	120.0	130	緑石積								
				単純 PC T	3	—	逆 T	直接	22	21	6	132.0	98	緑石積								
				単純 PC T	3	v	逆 T	直接	22	21	6	132.0	88	緑石積								
				2 径間連結 PC T	3		逆 T	直接	48	2x23.6	6	288.0	147	緑石積								
				単純 RC T	3		逆 T	場所打杭	15.6	15	6	93.6	350	緑石積								
				計																668	50.4	26
中央及び北 スラウエン州	2002	施設建設型 ブジムルヨ I ココブカ I ココブカ VI ココブカ VII ブンクド I マティナン バトゥクキ I バトゥクキ II メガワティ ボイガー	(B)	単純 PC I	3	—	逆 T	鋼管杭	25		4.5	113	124									
				3 径間 PC I	3	壁	逆 T	鋼管杭	80	25+30+25	4.5	360	143									
				単純 PC I	3	—	逆 T	鋼管杭	10		4.5	45	154									
				2 径間 PC I	3	壁	逆 T	鋼管杭	21		4.5	95	474									
				3 径間 PC I	3	壁	逆 T	鋼管杭	60	2x30	4.5	270	129									
				2 径間 PC I	3	壁	逆 T	鋼管杭/直接	42	2x21	4.5	189	130									
				2 径間 PC I	3	壁	逆 T	鋼管杭	50	2x25	4.5	225	108									
				ボックスカルバート PC ホロースラブ				鋼管杭/直接	87	3x24+15	11	957	73									
				橋脚改修				小計	120			2,253	0							886	39.3	23

注) 1. 有効幅員とは地覆 (Curb) の内縁間の幅をいう。橋梁単価に使用する幅員は有効幅員。2. 建設費単価は便直上、橋梁上下部工+取り付け道路+護岸+護床の総建設費を橋面積で割った金額である。

2.4.3 調達事情

基本的に全てメダン調達となる。一部シンガポールより輸入が考えられる。(PC関係機器、下請け企業など)

① 主要資材調達区分

表 2.4.7 主要資材調達区分

項目	仕様	調達先			注
		「イ」国	日本	第三国	
セメント		○			メダン
コンクリート用粗骨材		○			
コンクリート用細骨材		○			
混和剤		○			
アスファルト乳剤		○			
アスコン用粗骨材		○			
アスコン用細骨材		○			
加熱アスファルト合材		○			
道路用砕石、路盤材		○			
玉石		○			
木材		○			
合板型枠材		○			
鋼製型枠		○			
支保工部材		○			
鉄筋(異形)		○			
PC鋼材		○			国内で生産
PC定着具		○			
伸縮継手		○			
支承(ゴム製)		○			
鋼矢板		○			
H型钢		○			
支承		○			
伸縮継手		○			

a) セメント

インドネシアセメント協会(ASI)に加盟しているセメント生産メーカーは10社以上あり、主だったところは下記の通りである。(出典:JURNAL EDISI XXVI 2007)

PT. SEMEN GRESIK, TBK (PERSERO)

PT. INDOCEMENT TUNGGAL PRAKARSA

PT. SEMEN ANDALAS INDONESIA

所在地:Lho Nga Km 16 PO Box 30 Banda Aceh Tel(0651)47048, 44200

PT. SEMEN BATURAJA (PERSERO)

所在地:Jl.Abikusno Cokrosuyoso Kertapati, Palembang 30258 Sumatera Selatan

Tel(0711)511-261

PT. SEMEN CIBINONG

PT. SEMEN PADANG

所在地:Padang 25237 Sumatera Barat Tel(062)751-815250, 751-28973

PT. EKA SAPTA MANUNGGAL

PT. SEMEN TONASA 等々

プロジェクト所在地であるニアス島への輸送経路を考えた場合、メダン調達、シボルガ港への陸送、更にニアス島への海上輸送が考えられる。

各セメント会社のシボルガ集積地への至近距離等々の輸送コストを比較検討する。

上記主要セメント会社は北スマトラ州にその販売拠点、代理店を所有しているが地域的優位性から総合的に判断した場合、上記太字下線あたりが地理的に良いかもしれない。

ASI資料によればPT.SEMEN ANDALAS INDONESIA社は1.5億米ドルを投じて建設中の年産160万トンの工場(アチェ・ダルサラーム州)が来年2008年には完成とのこと。

但し、往々にして遅れるため、最新の情報をUpdateする必要がある。

またセメント最大手PT. SEMEN GRESIK, TBK (PERSERO)は、6.4億米ドルを投じて2工場を建設することを明らかにしている。

現在の国内セメント生産能力は年4,400万トンと発表されており、好調な消費を背景に各社が値上げを実施している。

2007年4月初頭50kgあたりRP35,000が3ヶ月経過後には6%値上がりしている。

ASIによれば、今後も価格は上昇基調にある模様。

b) アスファルト乳剤

生産者:PERTAMINA、SHELL、等

販売元:PT. TOBA GENA UTAMA

所在地:Jl.Raya Road 3, Gabion, Belawan 20414 Medan Tel (061)694-4314

販売元:PT. PERINTIS ASPALINDO CURAH

所在地:Jl. Gunung Sahari No.57 C-D Tel (021)425-7427

参考価格としてジャカルタ調達価格ストレートアスファルト Grade60/70ではRP5,000,000/トン(2007年5月時)で半年前(2006.12)との比較において、約10%上昇している。

c) アスファルト合材

アスファルト・コンクリート・プラント(アスファルト合材供給会社)は、インドネシア各地に存在する。

PT. MELU BANGUN WIWEKA

所在地:Jl. Simpang Tiga Setu No.39, Tambun, Bekasi Tel (021)883-0177-79

CV. DEMI THEANA

所在地:Jl.Dahlia XV No.7, Kota Serang, Cikarang Tel (021)71297231

d) 骨材

ニアス島内でほぼ調達可能だが、各州の法令によるRoyaltyを県に納付する義務がある。この島には骨材採取場(Quarry)はなく、全て川砂利、川砂を使用している。シルト分の混入などコンクリート、アスファルト合材の材料とし適正か否か検査が必要と思える。また無秩序に採掘されており、流芯の

変化、下部工の洗掘など問題が散見された。野放しに河川での採掘を許すのが、河川・橋梁両面に非常に危険である。

河川管理者の規制が急がれる。この問題に対し B/D において「イ」国側に十分提案されたい。

e) PC 鋼材、定着体

現地においては住友電工(PT Sumiden Serasi Wire Products)が 1990 年よりPCストランド、PC鋼線を製造している。

生産量:PCストランド 15,000トン/年

PC鋼線 6,000トン/年

また定着体の供給会社が2~3ジャカルタにある。

隣のシンガポールなどから緊張・桁架設関係機械込みの下請け(専門業者)の調達が可能である。

f) トラス部材

Trans Bakrie 社

オーストラリアのTrans Field社と「イ」国の財閥 Bakrie 社のJVが鋼トラス部材を供給しており、ラス橋は「イ」国では普及している。スパンは 30,45,60m 幅員は 4,6,7,9m と標準化されている。

g) 型枠用耐水合板

インドネシアで調達可能である。ただし耐水性、板厚、材質のチェックを要する。

② 主要建設機械調達区分

表 2.4.8 主要資材調達区分

項目	仕様	調達先			注
		「イ」国	日本	第三国	
ブルドーザ		○			
モーターグレーダー		○			
タイヤローラー		○			
スティールローラー		○			
バイプロローラー		○			
バックホー		○			
ショベルローダー		○			
タンパー		○			
散水車		○			
ダンプトラック		○			
アスファルトフィニッシャー		○			
トラッククレーン		○			
クローラークレーン		○			大型は第三国
大型ブレイカー		○			
バイプロハンマー		○			
発電機		○			大型は第三国
コンプレッサー		○			
コンクリートポンプ車		○			
オールケーシング掘削機		○			
水中ポンプ		○			
架設桁		○		○	

桁吊装置		○		○	優劣はコストで決まる
桁横取装置		○		○	優劣はコストで決まる
桁運搬車		○		○	優劣はコストで決まる
桁吊装置		○		○	優劣はコストで決まる
桁横取装置		○		○	優劣はコストで決まる
桁運搬車		○		○	優劣はコストで決まる
PC緊張機器		○		○	優劣はコストで決まる
PCグラウト機器		○		○	優劣はコストで決まる

(5) 自然条件調査再委託の範囲、再委託費用積算

基本設計において再委託により実施される自然条件調査として、地形測量、地質調査が必要となる。

地形測量用の基本杭(コーディネイト用、ベンチマークなど)は架橋地点に設置されていない。なお水理・水文調査に関しては、BRR,北スマトラ州政府を含め信頼できる機関とコンサルタントは無きに等しい状態であると思われるので、B/D 調査団員に経験豊富な専門家の加入が必須と思われる。

委託費用の積算用B/Qを次ページに示す。

これは最大の橋長の Idano Gawo 橋の場合である。よって計 6 橋の再委託費用は次のとおりとなる。

(橋長の比率により割掛ける) (注)Idano Gawo 橋の橋長は 220mより 210mに変更された。)

地形測量 $9,949 \times 535\text{m} / 210\text{m} = 25,346\text{US\$}$

地質調査 $36,294 \times 535\text{m} / 210\text{m} = 92,463\text{US\$}$

合計 $117,809\text{US\$}$

(約 14,000,000 円)

Idano Gawo 橋の数量は以下のとおり。

① 地形測量

道路中心線測量

道路中心線を地上に設置する。

延長 = 左岸(始点、グヌンシトリ側) 300m + 橋梁 220m + 右岸(テルクダラム側) 300m = 820m

測点: 20m間隔

道路縦断測量

中心線に沿って縦断測量を行う。測点 20m間隔 延長 820m

道路横断測量

測点 20m間隔、幅 50m(中心線より左右各 25m)計 $820/20=42$ 点

$42 \times 50 = 2,100\text{m}$

平板測量

上記①、②、③よりCADにて平面図、縦断図を図化する。

河川縦断測量

橋梁渡河地点より上下流各 500m、計 1,000m(測点間隔 250m)

河川横断測量

1 断面 100m+220m+100m=420m、測点間隔 250m、計 5 断面
420m×5 断面=2,100m

測量成果品

道路

平面図 縮尺 1/200

縦断面図 縮尺 縦 1/200 横 1/200

横断面図 縮尺 縦 1/200 横 1/200

河川

縦断面図 縮尺 縦 1/200 横 1/500

横断面図 縮尺 縦 1/200 横 1/500

② 地質調査

現地ボーリング

陸上 橋台 2 基 (45m)

土砂 2×40= 80m

岩 2×5= 10m

河上 橋脚 2 基 (40m)

土砂 2×35=70m

岩 2×5=10m

不攪乱資料採取、各ボーリング

標準貫入試験(1m毎)

地下水位測定 1回/本、計 2 本

標本箱:必要量

試験室での試験

土砂

比重試験 2 (陸上 1+川上 1)

自然含水試験 2

粒度分布試験 2

液性及び塑性限界試験 2

岩

比重試験 2

擦り減り試験 2

粒径分布試験 2

1 軸圧縮試験 2

盛土のCBR

資料採取 各1/左右岸

比重試験 2

吸水率 2

粒径分布試験 2

液性及び塑性限界試験 2

報告書作成および写真

表 2.8.8 に B/D 時再委託用積算 (Idano Gawo 橋) を、また表 2.8.9 に参考とした現地コンサルタント 5 社の Idano Gawo 橋用の見積もり結果、また表 2.8.10 に入手した対象橋梁の河川データを示す。ただし 50 年周期の流量 (Q) と水位は入手できなかった。