

第3章 プロジェクトの内容

第3章 プロジェクトの内容

3.1 プロジェクトの目的

タンザニア国南部の道路網を構成する「南岸幹線道路(Southern Coastal Corridor)」「南部幹線道路 (Southern Corridor)」の中心路線である国道 B2 号と B5 号線は、南部における唯一かつ最大の交通路の要である。

つまり、これらの道路沿いを中心として州内の殆どの主要集落が分布しており、かつ東海岸から内陸に至る唯一の幹線道路でもある。したがって、次に示す観点からも当該道路はリンディ、ムトワラ両州内にとどまらない大きな影響をもっている。

- ・ 周辺住民の生活基盤 (Basic Human Needs / WID)
- ・ 経済基盤の確保、貧困からの脱却 (Poverty Alleviation)
- ・ 国内の各州間の地域格差の是正と国際道路としての役割

しかしながら当該ルートは、1990年4月の大洪水による橋梁の損傷および流出によって、その殆どがベイリー橋の仮設橋で代替されている。道路全線の橋梁は20トンの荷重制限を受け、大型車両の通行が制限されている。このため、タンザニア国を代表する南部地域でのカシュナツの生産や輸送確保と効率的で経済的な交通手段確保のため、大型車両の通行できる橋梁の設置が望まれている。

本計画は仮橋4橋を永久橋に架替えることにより、当該ルートの南部地域における拠点の確保や南部地域全体の経済発展に貢献することを目的とする。

3.2 プロジェクトの基本構想

対象橋梁について現地調査を行った結果、ムトワラ～ミンゴヨ間の4橋梁は架け替えが必要であると判断し、各橋梁の現地調査結果に基づいて、各種比較検討を行い、橋梁位置、形式、規模を決定した。

対象橋梁は、主要幹線国道 B2 号に位置するムトワラ (Mtwara) ～ミンゴヨ (Mingoyo) 間にあるミキンダニ橋、ムブオ橋、ムパブラ橋並びにムクワヤ橋であり、ムトワラ州とリンディ州の2州に跨るムトワラが道路の起点となっている。この間の道路延長は、ムトワラ州側で41.2km、リンディ州側で40.5kmの総延長81.7kmである。これら4橋の建設により、リンディ、ムトワラ両州の経済発展に寄与するものである。

3.2.1 架橋位置

(1) MIKINDANI (ミキンダニ) 橋

ミキンダニ橋は既設橋梁と現在供用中のものがあり、縦断線形は後者が約 1.1m 高い位置にある。架橋位置について取り付け道路を含めた建設費、道路線形、施工性、工事工程、雨期および乾期を利用した交通切り回し状況等の観点から次の案を比較した。

第 1 案：既設橋梁位置に架け替え

第 2 案：現在供用中の位置に架け替え

比較の結果、既設橋梁上に現在使用中のベイリー橋を載せて交通切り回しを行うことが、道路線形や工事工程、施工性からも有利であること等から、現在供用中の位置に架け替えを行う。

(2) MBUO (ムブオ) 橋

現況の道路線形は、ミンゴヨ側はほとんど直線で現橋梁に取り付いているが、ムトワラ側ではやや曲線で取り付いている。ムブオ川の河道状況から、新設橋梁を上下流に設置することは線形上からも得策ではない。また、ムトワラ側には集落があり、道路線形を変えることによって、土地収用の絡みも発生する。このため、現橋梁位置に掛け替えを行うことにする。

(3) MPAPURA (ムパプラ) 橋

現況の道路線形はミンゴヨ側からムトワラ側までほぼ直線であり、道路線形を変更することの利便性は見あたらない。このため、現橋梁位置に架け替えを行うものとする。

(4) MKWAYA (ムクワヤ) 橋

ムクワヤ橋は、既設橋梁と現在供用中のものがある。既設橋梁は鋼 I 桁橋であるが、1990 年大洪水によって橋台部は完全に流出している。このため、20 m 下流側にベイリー橋を使用した仮橋が架けられている。道路線形は前後曲線であるが、既設橋梁の曲線が緩やかであること、縦断線形も現況路面から 3.2m 高い位置にあること、取り付け土工部が一部残っていること、等を勘案して既設橋梁位置に架け替えを行う。

表-3.3.1 ムトワラーミンゴヨ間橋梁の現況および改修方針

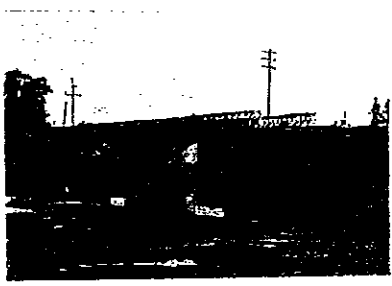
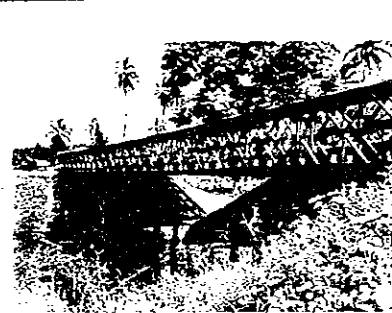
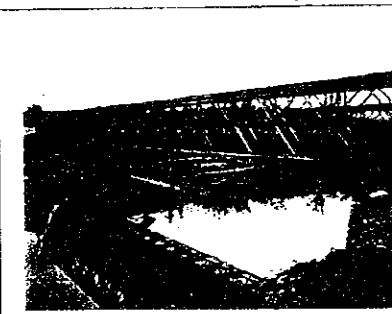
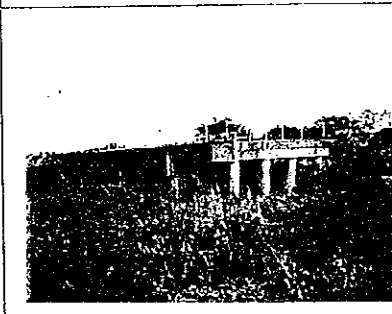
橋梁名	現況写真	構造概要	現状と特徴	改修の方針
MIKINDANI 13.3 km		橋長: 33.0 m 支間数: 2 (16.5 m + 16.5 m) 車道幅員: 3.4 m 上部工形式: ベイリー橋 (仮設橋) 下部工形式: 壁式橋脚 上部工荷重: HA 桁下空間: 4.3 m	○設計荷重はHA荷重(20t)である。 ○ミンギンゴ湾の一角に位置し、潮の干満差は2.0 mである。 ○両橋台間隔が約3.0 mで、せり出しているため、潮の流れを閉塞しているようである。 ○また、中間橋脚があるため、さらに閉塞性を増している。 ○既設橋脚の表面は、コンクリートで覆われているが、ひび割れや剥がれ落ちが目立つ。	○活荷重体系はHA+HB45とする。 ○橋梁新設位置は、道路線形が良好な現橋梁位置とする。 ○桁下余裕高さは、洪水の影響を考慮して桁下から、1.0 mを確保する。 ○新設橋台は、潮の干満による流れを考慮して、通水可能な箱形状とする。 ○施工時の迂回路として、既設橋梁上に現ベイリー橋を設置する。
MBUO 27.2 km		橋長: 42.0 m 支間数: 3 (12.0 m + 21.0 m + 9.0 m) 車道幅員: 3.4 m 上部工形式: ベイリー橋 (仮設橋) 下部工形式: 既存橋台を橋脚として利用 上部工荷重: HA 桁下空間: 4.3 m	○既設橋脚の沈下による損傷があるが、ベイリー橋は既設橋台に設置している。 ○既設橋台の基礎は、浸食の影響により、不安定な形状である。 ○既設橋脚は、1990年の大洪水によって、侵食されている。 ○河川は乾季時のため、流れがない。 ○通常時期の高水位は現況から1.6 m上がりとなる。 ○桁下余裕は、現況で4.3 mである。	○活荷重体系はHA+HB45とする。 ○橋梁新設位置は、道路線形が良好な現橋梁位置とする。 ○桁下余裕高さは、洪水の影響を考慮して桁下から、1.0 mを確保する。 ○新設橋台は、ミンギンゴ橋同様、通水が可能な箱形状とする。 ○施工時の迂回路確保も必要のため、川幅の狭い、上流側に設置する。
MIPAPURA 39.8 km		橋長: 30.0 m 支間数: 1 車道幅員: 4.8 m 上部工形式: ベイリー橋 (仮設橋) 下部工形式: 土工部に直接設置 上部工荷重: HA 桁下空間: 3.0 m	○既設橋台上にベイリー橋が設置されている。 ○橋台周辺の護岸工に控壁を設置している。これは、1990年の大洪水後の設置である。 ○河川は乾季時のため、流れがない。 ○周辺護岸は、蛇籠および自然のり面処理されている。 ○通常時期の高水位は現況から2.2 m上がりとなる。 ○桁下余裕は、現況で3.0 mである。	○活荷重体系はHA+HB45とする。 ○橋梁新設位置は、道路線形が良好な現橋梁位置とする。 ○桁下余裕高さは、洪水の影響を考慮して桁下から、1.0 mを確保する。 ○施工時の迂回路確保も必要のため、川幅の狭い、上流側に設置する。
MKWAYA 75.0 km		橋長: 48.0 m 支間数: 3 (15.0 m + 18.0 m + 15.0 m) 車道幅員: 1.0 m 上部工形式: ベイリー橋 下部工形式: 壁式橋脚 上部工荷重: HA 桁下空間: 4.4 m	○1990年の大洪水により、既設橋梁は一部の区間を喪失し、完全に流出している。 ○現ベイリー橋の床組は鋼製を用いている。 ○河川は、乾季時であるが流速0.3 m/sで流れているが水深は通常時期の高水位は現況から2.5 m上がりである。 ○桁下余裕は、現況で4.4 mである。	○活荷重体系はHA+HB45とする。 ○橋梁新設位置は、道路線形が良好な既設橋梁位置とする。 ○桁下余裕高さは、洪水の影響を考慮して桁下から、1.0 mを確保する。 ○施工時の迂回路は、下流側に位置している現在使用中のものを用いる。

表-3.3.2 ミキンダニ橋橋梁位置比較表

第1案：既設橋梁位置に架け替え			
	施工 順序	乾季	1. 仮栈橋の構築、取付道路の施工。 2. 既設橋台、橋脚の撤去 3. くい基礎工事 4. 仮締切り、掘削、桁製作
		小雨季	5. フーチング、橋台工事 6. 桁製作 7. 桁架設
		雨季	8. 跡片づけ
	長所、短所	○長所 ・現況橋梁を切り回し道路として利用できる。 ○短所 ・既設橋梁の撤去に多くの時間を要する（工事工程の長期化、撤去費用の増大）。	
評価		△	
第2案：現在供用中の位置に架け替え			
	施工 順序	乾季	1. 仮栈橋の構築、取付道路の施工。 2. 供用ベイリー橋の既設橋への移設。 3. 既設橋台、橋脚の撤去 4. くい基礎工事 5. 仮締切り、掘削、桁製作
		小雨季	6. フーチング、橋台工事 7. 桁製作 8. 桁架設
		雨季	9. 跡片づけ
	長所、短所	○長所 ・既設橋梁に現ベイリー橋を移設することにより、切り回し道路としての利用が図れる。 ・既設橋台等の撤去期間は第1案に比べ、短い。このため、全体工事工程も短くなる。 ○短所 ・特になし	
評価		◎	

3.2.2 橋長

橋長は、上下流の川幅、通水能力、橋台周辺の洗掘状況および既設橋台位置、等の特徴を考慮して決定する必要がある。特に、ムクワヤ橋はルクレジ川に架かる橋梁であり、最大流出量を踏まえた橋長決定が重要である。このため、河積阻害の影響をなくすために低水位時には河川内への橋脚構築を避ける橋長の決定方法とする。ムクワヤ橋の計画高水流量 (Q) を考慮した最少径間長 (L) は、次のようである。

$$\begin{aligned} L &= 20 + 0.005Q \\ &= 20 + 0.005 \times 1190 \\ &= 25.95\text{m} \end{aligned}$$

このため、周辺地形状況、河川状況を勘案して基準径間長を 30m とし、橋長は $30\text{m} \times 3 = 90\text{m}$ とする。

他の橋梁の橋長は、ムクワヤ橋の基本桁長さ 30m を基本として決定した。この結果、各橋梁の橋長は、次のとおりである。

- ミキンダニ橋…………… $L = 6\text{m} + 30\text{m} + 6\text{m}$ (橋長は 30m とし、ラーメン式橋台を構築して現在の海水の流出入をさらに容易にする。)
- ムブオ橋…………… $L = 6\text{m} + 30\text{m} + 6\text{m}$ (橋長は 30m とし、それ以外はラーメン式橋台で河道断面を十分に確保する考えとする。)
- ムパプラ橋…………… $L = 30\text{m}$ (現橋長と同じとする。)
- ムクワヤ橋…………… $L = 30\text{m} + 30\text{m} + 30\text{m}$

3.2.3 支間割り

1990 年大洪水の結果を踏まえ、河積阻害の影響を防ぐために河川内への橋脚構築は基本的に避ける考えとした。このため、支間割りは、経済性、施工性、雨水通水量、等を勘案して 30m を基本として設定した。ミキンダニ橋は海水の干満による流出入に対して、ムブオ橋は河川流量への配慮からラーメン橋台形式 (スパン長 = 6.0m) を採用している。

雨水流出量に対する橋梁位置での河川流出量は次に示す。

表-3.2.3 各橋梁位置での河川流出量

	ミキンダニ橋	ムブオ橋	ムパプラ橋	ムクワヤ橋
支間割(m)	6.0+30.0+6.0	6.0+30.0+6.0	30.0	4×30
河川断面積(m ²)	60	156	168	516
雨水流出量(m ³ /sec)	172	916	1082	1944
河川流出量(m ³ /sec)	192	1052	1174	2309
備 考	雨水流出量を満足できる支間割りである。			

3.2.4 桁下余裕

対象橋梁の4橋のうち、ヒアリングや実績調査からいづれもミキンダニ橋を除く各橋梁は、1990年大洪水によって完全に越水した実績があり、これらの3橋梁はすべて洪水によって流出した。流出の主たる原因は、多くの流木等によって橋梁位置で河川が塞がり、橋上を越水して上部構造が流出したり、橋台周辺の浸食によって橋台や上部構造の流出である。

このため、日本の河川構造基準に準拠して、これら3橋梁は桁下余裕高さを1.0m確保するものとする。特に、ムクワヤ橋については既設橋梁位置で計画路面を決定するものとする。ただし、ミキンダニ橋は、計画高水流量との関係より桁下余裕を0.6m確保するものとする。計画高水流量と桁下余裕高さとの関係を次に示す。

表-3.2.4 計画高水流量と桁下余裕高さとの関係

計画高水流量 Q (m ³ /S)	Q<200	200≤Q<500	500≤Q<2000	2000≤Q<5000
桁下余裕高さ (m)	0.6	0.8	1.0	1.2

3.2.5 上部構造形式

(1) 上部構造基本橋種の選定

今次調査における上部構造の橋種をコンクリートとするか鋼橋とするかについては以下の点から決定する。

- 下部工、基礎工工費も含めた経済性および施工性
- 維持管理が容易であり、その費用が少ない形式
- 「タ」国における使用と技術移転

今次調査の対象橋梁の支間は30mを基本としており、基礎についても支持層が20~30mであること、等を勘案するとコンクリート橋が経済性において有利であり、維持管理費に

ついても少ない状態で推移可能である。「タ」国におけるこれまでの実績は、コンクリート橋が主であり、鋼橋に至ってはイタリア、イギリスあるいはドイツなどの先進諸国からの無償資金で行われていた。このため、技術移転は完全ではなく、維持管理に至ってはほとんどゼロに等しい。

このため、技術移転の観点から自国で建設が可能なコンクリート橋を基本的に選定する。

(2) 上部構造形式の検討

橋長、支間割りの検討結果から、対象橋梁は基本支間割りが30mとなる。構造的、経済性に優れた上部構造形式は、表-3.3.6に示すように橋梁の支間長と密接な関係がある。

表-3.3.5 今次調査における適用橋梁形式

コンクリート橋	<ul style="list-style-type: none"> ・ PC-T桁橋、PC-I桁橋、 ・ PC中空床版橋、RC-T桁橋
鋼橋	<ul style="list-style-type: none"> ・ 鋼単純I桁橋

表中で、PC中空床版橋は現場打ちとなるため、下部工事完了後の上部工事となるため全体工程がかなり長くなる等の欠点がある。特に、今次調査では工事の期間が実施後1年程度で完了しなければならず、現場打ちとなるPC中空床版橋は不可能となるため、比較対象から外すものとする。

表-3.3.5より中空床版橋を除く比較を表-3.3.7に示すが、今次調査の対象となった上部構造形式はPC-T桁橋である。

3.2.6 下部構造形式

下部構造形式、特に橋台の選定にあたっては、以下の点を考慮する。

一 河道に対して橋軸が直角になるように橋台前面壁を設置する計画とする。

さらに、洗掘防止や橋台周りの防護工についても考慮する。

一 橋台は洪水位の流水に対して安全な構造とし、流速および河床の上質に応じ適切な根入れ深さを確保するものとする。特に、これまでの洪水位での流速をもとに洗掘深さを算出すると、1.85~2.5m程度になる。したがって、フーチング天端は河床から最低2.0m根入れするものとする。

一 橋台形式は、構造高さとの密接な関係があるため、表-3.2.8に示すように必要構造高さに応じた構造形式を選定する。ただし、ミキンダニ橋およびムブオ橋は、河道の安定のためにラーメン式橋台を採用する。

表-3.3.6 上部構造形式の標準適用支間

形 式	支 間			曲 線 適 否		け た 高 スパン比	
	50a	100a	150a	主構造	橋 面		
橋	単 純 合 成 げ た	—			○	○	1/18
	単 純 げ た	—			○	○	1/17
	連 続 げ た	—			○	○	1/18
	単 純 箱 げ た	—			○	○	1/22
	連 続 箱 げ た	—	—		○	○	1/23
	単 純 ト ラ ス		—		×	○	1/9
	連 続 ト ラ ス		—	—	×	○	1/10
橋	逆 ラ ン ガ ー げ た		—		×	○	1/6.5
	逆 ロ ー ゼ げ た		—		×	○	1/6.5
	ア ー チ		—		×	○	1/6.5
P	ブ レ テ ン げ た	—			×	○	1/15
	中 空 床 版	—			○	○	1/22
	単 純 T げ た	—			×	○	1/17.5
	単 純 合 成 げ た	—			×	○	1/15
	連 結 合 成 げ た	—			×	○	1/15
C	連 続 合 成 げ た	—			×	○	1/16
	単 純 箱 げ た	—			○	○	1/20
橋	連 続 箱 げ た (片持工法)		—		○	○	1/18
	連 続 箱 げ た (支保工法)	—			○	○	1/18
	R 型 ラ ー メ ン	—			×	○	1/32
R C 橋	中 空 床 版	—			○	○	1/20
	連 続 充 填 式 ア ー チ	—			○	○	1/2

(注) (1) アーチ形式のけた高は、スパンライズ比を示す。

(2) 曲線適否で主構造の○印は橋梁構造を曲線に沿って曲げられるもの






×印は “ ” 曲げられないもの

橋面の○印は路面構造が曲線となりうるもの

表-3.3.7 上部構造形式比較表

第1案：ムクワヤ橋PC4径間連結T桁橋	
	<p>構造性</p> <p>桁1本のねじり剛性が大きく、全体の安全性に富む。 主桁、床版にPC鋼を導入するため、耐久性に富む。 連結桁とすることにより、走行性に富む。</p>
	<p>施工性</p> <p>トラッククレーン架設あるいは門型クレーン架設のいずれでも可能。 桁設置時に留意する必要がある。 施工工期は短い。</p>
	<p>維持管理</p> <p>コンクリート橋であるため、容易である。</p>
	<p>経済性</p> <p style="text-align: right;">◎</p>
	<p>評価</p> <p style="text-align: right;">◎</p>
第2案：ムクワヤ橋鋼4径間連続I桁橋	
	<p>構造性</p> <p>全体構造の剛性はコンクリート系に比べ小さい。 騒音、振動等コンクリート系に比べて劣る。 連続構造のため、走行性に富む。</p>
	<p>施工性</p> <p>主桁1本の重量が軽量なため、架設は容易である。 主桁1本の剛性が小さいため、桁架設時のねじれに留意する必要がある。 ○施工工期は短い。</p>
	<p>維持管理</p> <p>塗装塗替え必要(5~10)。</p>
	<p>経済性</p> <p style="text-align: right;">○</p>
	<p>評価</p> <p style="text-align: right;">○</p>
第3案：ムクワヤ橋RC7径間単純T桁橋	
	<p>構造性</p> <p>全体構造の剛性は高い。 鉄筋コンクリート構造であるため、PC構造に比べやや耐久性に劣る。 単純桁となるため、走行性に劣る。</p>
	<p>施工性</p> <p>河川内に支保工が必要となり、雨季の施工は難しい。 現場打ちとなるため、施工工期は最も長い。</p>
	<p>維持管理</p> <p>コンクリート橋であるため、容易である。</p>
	<p>経済性</p> <p style="text-align: right;">△</p>
	<p>評価</p> <p style="text-align: right;">△</p>

表-3.2.8 橋台構造形式比較表

橋台形式	高さ (m)		形 状	問題点	評価
	10	20			
重力式	4			橋台高さが低い場合には経済的である。	○
半重力式	6			重力式に鉄筋を入れ、自重の軽減を計り、経済的である。	○
逆T式	6	12		躯体高さが高い場合に重力式より経済的である。	○
控え壁式				躯体高さが高い場合、逆T式より経済的である。	△
ラーメン式				躯体高さが更に高くなると、土圧による軽減を図ることができ、経済的である。	○

3.2.7 基礎構造形式

対象橋梁位置の土質調査結果は、次に概略で示す。

表-3.2.9 土質調査概略結果表

	深さ (m)	地 質	N 値	備 考
ミキンダニ橋	~12	シルト質砂	10~13	
	13~15	シルト質粘土	10~16	
ムブオ橋	~9	シルト質粘土	10~13	
	10~15	砂	40~64	
ムパプラ橋	~15	シルト質粘土 シルト質砂	~24	
ムクワヤ橋	~15	砂質土	13~15	

今次対象橋梁の支持層位置は、ムブオ橋を除いて表層から25m以上となることから、基礎形式は杭基礎を採用する。

杭種については、表-3.3.10に示すようなRC杭、PC杭、H鋼杭、鋼管杭、場所打ち杭などが考えられるが、以下の理由によりムパプラ橋を除いてH鋼杭とする。

- ①杭長さが比較的短いため、施工性、経済性で有利である。
- ②杭の打ち込みが容易である。
- ③地震の影響がほとんどないため、H鋼杭でも本数が多くならない。

杭径については、変形性の少ないH-400mm×400mmとする。

表-3.2.10 適用可能な各杭種の特徴

杭種	杭長さ適用範囲	調達先	特徴
RC杭	20m程度	国内で製作可能	<ul style="list-style-type: none"> ・打込み工法採用が予想されるので上層が軟弱で、支持層が20m程度まで一般的に適用される。 ・鉛直荷重および水平荷重が小さい場合に適用可能である。 ・経済的に有利である。
PC杭	30m程度	輸入 (南アフリカ、シンガポール、日本)	<ul style="list-style-type: none"> ・打込み工法採用が予想されるので上層が軟弱で、支持層が30m程度まで一般的に適用される。 ・鉛直荷重および水平荷重が小さい場合に適用可能である。 ・RC杭に比べコンクリート強度が高いため、ひび割れ、打設時の損傷が少ない。 ・経済的にやや有利である。
II鋼杭	30m程度	輸入 (南アフリカ、シンガポール、日本)	<ul style="list-style-type: none"> ・溶接による継手に問題が少ないため、杭長が長い場合にも適用できる。 ・鉛直荷重および水平荷重が小さい場合に適用可能である。 ・経済的にやや有利である。
鋼管杭	15~60m	輸入 (南アフリカ、シンガポール、日本)	<ul style="list-style-type: none"> ・溶接による継手に問題が少ないため、杭長が長い場合にも適用できる。 ・鉛直荷重および水平荷重が大きい場合に有利となる。 ・経済的にやや劣る。
場所打杭	15~60m	国内調達可能 (掘削機械があれば可能)	<ul style="list-style-type: none"> ・継手に問題がないため、杭長が長い場合にも適用できる。 ・鉛直荷重および水平荷重が大きい場合に有利となる。 ・経済的にやや劣る。

3.2.8 護岸・護床工形式

河道は、護岸や護床工によって大きく左右される。河道の安定、橋梁等の安全のために、護岸および護床工を設置するが、基本的な考え方は、次に示す。図に示されるように、ふとん籠や蛇籠を用いた護岸斜面や河床への設置は、適切な処置を行うものとする。

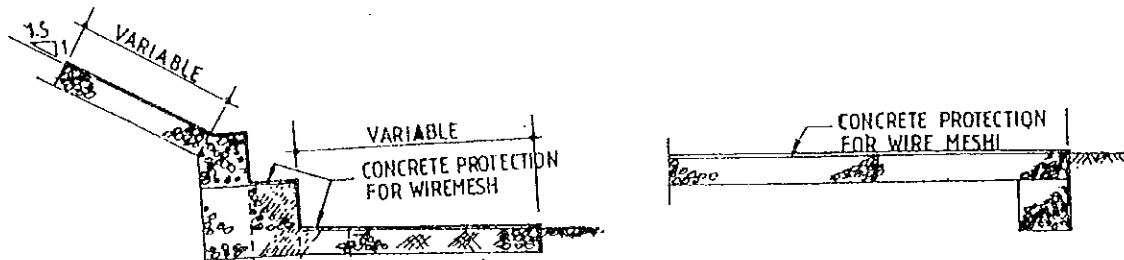


図-3.2.11 護岸・護床工の形式

3.3 基本設計

3.3.1 設計の方針

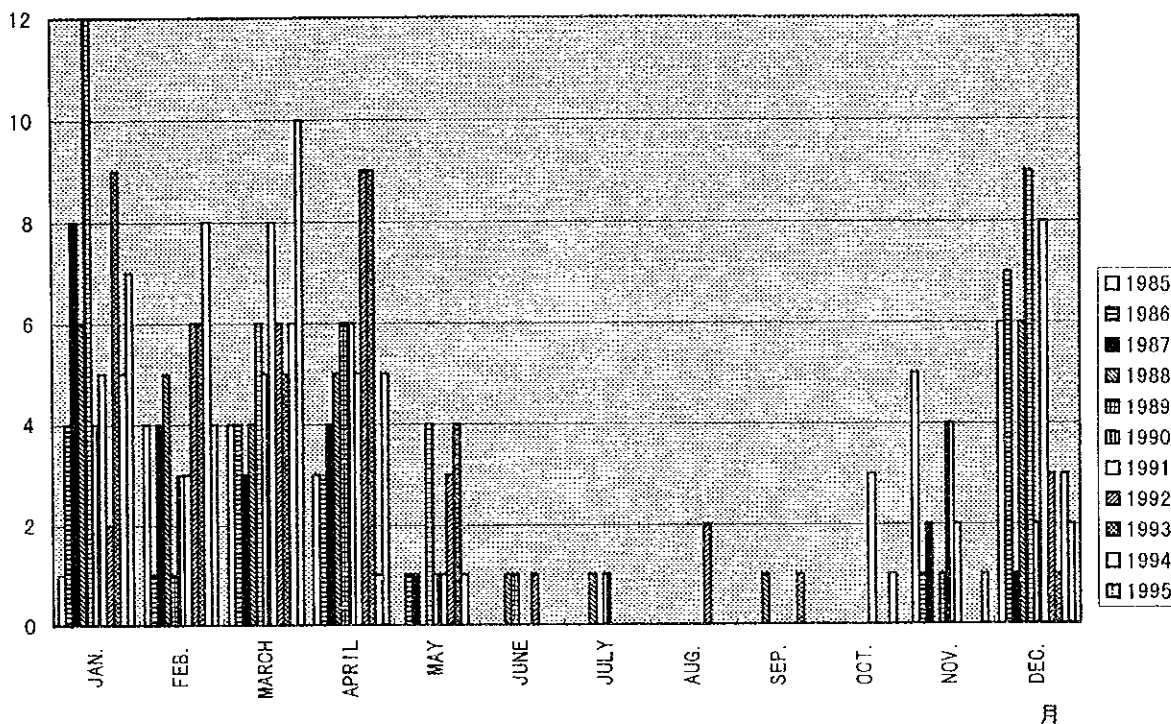
今次基本設計調査は、我が国無償資金協力援助のスキームに乗っ取り、「タ」国の社会・経済、自然条件、環境、法律、その他建設事情を十分に考慮し、もっとも適切と考えられる内容で実施した。次に、基本的に考慮した項目を示す。

1) 乾季と雨季の存在

一般的にタンザニア全土では、11月～12月の小雨季と3月～5月の大雨季に区分されるといわれてきたが、過去10年余りのデータから判断すると、当地においては、小雨季と大雨季との間の空白はなさそうである。雨天による工事作業の不稼働日として、基本的には10mm以上の降雨のある場合を算定するが、それから判断すると12月～4月までの5ヶ月間は5日以上の不稼働日が算出される。しかしながら、現地におけるヒアリングによれば、それらの期間においても1日中連続しての降雨日は極めてまれであり、全く作業のできない日数はさらに少なくなると想定される（土工事及び地下水・河川水に影響される職種を除いて）。

日

10mm以上の降雨日数



2) 現状及び将来の道路利用状況を考慮した道路・橋梁規格の設定

当該道路は1975年の改修により利用交通を20トンとして完成し、その後の災害の後でも仮橋を同様荷重に対して架けている。他方、「タ」国では経済発展に伴い交通量並びに載荷量が急激に増大し、これまでの20トン荷重で設計した橋梁に損傷が観察される。そのため英国規格によるHA+HB45荷重を採用することにし、幹線道路の設計には既に全ての橋梁に適用している。今次プロジェクトに連続するマサシ以西も同様処置となっており、これらの環境を考慮することとする。

3) 現地資機材の有効利用

「タ」国の建設機材は、汎用性があるものはほとんどダルエス・サラームにあり、現地コントラクターに外注することにより、リース可能である。したがって、利用可能な機材を調査し、出来るだけそれらを利用する方向で検討を進める。

4) 現地技術者の技術レベルの考慮

現地技術者は特に公共事業省を中心に優秀な人材が豊富であるものの、現場経験が少な

く、机上の議論が多い。今次プロジェクトに関しては、基礎、下部構造や取付道路等は左程の困難は無いが、上部構造は「タ」国であまり例がない。そのため、これら部分の工事を中心に我が国技術者を「タ」国に派遣することとする。

5) 維持管理の容易な構造・形式を採用

「タ」国道路局は維持管理予算を計上し、既存施設の保全に努力している。しかし、国土が広大であり、全てに管理が行き渡らないのが現状である。したがって、今次プロジェクトでは将来の維持管理費が出来るだけ低減できる方法・構造・材料・形式などを検討する。

6) 工事費の低減・工期の短縮

我が国の無償資金協力に合致するように、可能な限り工事費を低減でき、工期も短くなる工事内容を検討する。

3.3.2 設計仕様

- ① 設計速度：100km/h
- ② 全幅員：9m
- ③ 幅員構成：0.5m＋0.75m＋3.25 m×2＋0.75M＋0.5m
(地覆) (路肩) (車道)
- ④ 舗装構造：BST 舗装（アスファルト・骨材互層）
- ⑤ 車両大型化（HA＋HB45 荷重）に対応した新設橋梁に架け替える。

3.3.3 適用基準および基本設計方針

(1) 適用基準

本橋梁改修計画における橋梁設計基準とその適用方針については当初タンザニア側より英国設計基準（BS）の適用を求められた。道路局ウリオ局長・同マリキ設計部長等との話し合いを通じて、タンザニア側の真意は同国最重要路線であるタンザンハイウェイ（タンザニア・ザンビア間道路）が AASHTO 基準で設計されたが、過重積載車を含む大型貨物車の通行により損傷がひどく、モロゴロ～ミクニ間の数橋は現に崩壊の危険にさらされていることから、日本や米国の 20 トン荷重による設計では重交通に耐えられないとの危機感に基づくものであることが判明した。日本の最新の設計基準（A-荷重および B-荷重）について説明を行い、日本の設計基準は世界の最先端を行くものであり、20 世紀後半世界最大の橋梁関連公共事業実施国である日本の各種ノウハウが蓄積されたものであり、英国・ド

イフ・米因（最近 25 トン荷重に変更）等と比べても同等の安全性を持つことは言うに及ばず、特にタンザニア側で憂慮している超大型トレーラー（60-90 トン）、および過重積載車による影響についても日本の最新設計基準にて設計されたものは必要な耐荷力を有するものであり、今回は更に BS5400（HB-45 ユニット）活荷重による追加検討を行なわれるので、最も現実的な対応が出来、必要な道路機能は確保出来る事を説明し相手側の理解を得た。

よって適用基準としては、

「道路橋示方書・同解説」 平成6年2月 社団法人日本道路協会

とし、さらに上記の理由により英国基準（BS5400）による活荷重（B 荷重-45 ユニット）を載荷して追加検討を行なう。

(2) 基本設計方針

基本設計調査においては、以上のような状況を勘案し、次に示す基本方針を採用する。

- ① 乾季と雨季を考慮して行程計画を建てる。雨期には明らかに稼働率が低下するが、一般に工事を待つまでには至らない。したがって、雨期の稼働率低下を考慮する。さらに、今次プロジェクトでは、雨期の河川内工事を実施しないこととする。
- ② 我が国設計基準の採用。橋梁設計においては我が国仕様で設計するが、活加重については英国基準の活加重（HA+HB45 ユニット）で照査する。
- ③ 舗装は耐久性や維持管理の容易さなどを考慮し、アスファルト系の仕上げとする。

(3) 設計基準

1) 橋梁

(a) 適用基準

日本の基準である道路橋示方書・同解説（平成6年度）：日本道路協会および活荷重載荷については英国基準 BS5400 を採用する。

(b) 荷重条件

橋梁設計に用いる荷重は、荷重作用の仕方、載荷頻度、橋梁に与える影響から主荷重、

従荷重そして特殊荷重に区分されている。各荷重の特徴は、次のとおりである。

a. 主荷重

① 死荷重

死荷重は、橋梁の自重および添架物の重量の合計であり、表-3.3.1 に示す単位体積重量に基づき算定される。タンザニア国 BUILDING CODE に示されている値は表記より若干少ない値であるが、現在の製品・コンクリート等の実績にあわせてこの値を採用する。

表-3.3.1 材料の単位体積重量

材 料	単位体積重量 (kgf/m ³)	材 料	単位体積重量 (kgf/m ³)
鉄、鋳鋼	7,850	無筋コンクリート	2,350
鋳鉄	7,250	セメントモルタル	2,150
アルミニウム	2,800	アスファルトコンクリート	2,300
鉄筋コンクリート	2,500	木材	800
プレストレストコンクリート	2,500		

② 活荷重

[床版設計のための活荷重]

「道路橋設計基準（日本）」によるB活荷重の輪荷重を基本荷重として採用する。しかし、英国設計基準（BS5400）のHB荷重（45ユニット）条件による照査を行なう。ただし、この場合、英国基準に従って25%のオーバーストレスを認める。

[主桁設計のための活荷重]

「道路橋設計基準（日本）」によるB活荷重を基本荷重として採用する。しかし、英国設計基準（BS5400）のHB荷重（45ユニット）条件による照査を行なう。ただし、この場合、英国基準に従って25%のオーバーストレスを認める。

活荷重条件はそれぞれの地域特性を反映して設定されるべきものである。本調査によるとタンザニア国では、日本や欧米そしてインド製等の貨物トラックが使用されており、特に大型トレーラートラックの場合、欧米規格の45トン、60トン、90トンクラスの連結タイプフルトレーラーが使用されている。

ただし、現在のプロジェクト地域における交通状況は1990年大洪水による永久橋の流出や荷重載荷能力を20トンに制限されたベイリー橋による応急処置等のため、大型トレーラーの通行は認められていない。しかし、本計画完成後は周辺道路の整備とあいまって南部

地方の物流集積地であるムトワラ港へ各地からの大型車両（20～30 トンクラス）による貨物輸送が、現地でのヒアリング結果からも益々増加する。

さらに、現在供用されているタンザニアとザンビアとを結ぶタンザンハイウェイの規格は、AASHTO を採用しているが、一部の橋梁は桁や床版に過積載荷重によると思われるひび割れが発生しており、問題が多い。このため、ムトワラ港への大型車両台数の増大や輸送形態の益々の大型化、等を勘案して B 活荷重を採用することにする。

③ 衝撃

コンクリート橋に対する衝撃係数 i は、以下に示す式で計算される。

$$i = 10 / (25 + \text{支間長})$$

④ プレストレス力

⑤ コンクリートのクリープの影響

⑥ コンクリートの乾燥収縮

⑦ 土圧

⑧ 水圧

⑨ 浮力または揚圧力

b. 従荷重

荷重の組み合わせにおいて、必ず考慮しなければならない荷重である。

① 風荷重

タンザニア国は台風等が来襲しないため考慮しない。

② 温度変化の影響

±15℃とする（タンザニアの気温変動による）。

③ 地震の影響

タンザニア国での地震の観測記録はほとんどなく、特に南部海岸地域での記録はない。また、MOW との協議において提案された BUILDING CODE による耐震設計想定では $K_h = 0$ 地域であるが、海岸より 50～80 km 内陸部のミンゴヨ～マサシ間で小規模ではあるがリフトバレーと類似の地層の変動が見られる。よって、本設計では次の水平震度を用いることにした。

$$K_h = 0.05$$

c. 特殊荷重

本プロジェクトの橋種、構造形式、架橋地点の状況などの条件によって、特に考慮する必要のある荷重である。

① 施工時荷重

② 支点移動の影響

③ 制動荷重

④ 衝突荷重

(c) 荷重の組み合わせによる許容応力度の割り増し

荷重の組み合わせによる許容応力度の割り増しは表-3.3.2に示す。

表-3.3.2 荷重の組み合わせによる許容応力度の割り増し

荷重の組み合わせ	割り増し係数
主荷重	1.0
主荷重+温度荷重	1.15
主荷重+制動荷重	1.25
主荷重+衝突荷重	1.5
施工時	1.5

表-3.3.3 対象橋梁 (4 橋) 一覧

橋 梁	ミキンダニ橋	ムブオ橋	ムバブラ橋	ムクワヤ橋
橋 梁 番 号	MTW-1-10030	MTW-1-10040	MTW-1-10050	LIN-3-10010
現 況	仮橋 (Bailey, 37.7m)	仮橋(Bailey, 2.7m)	仮橋 (Bailey, 30.5m)	仮橋 (Bailey, 48.8m)
対 処 方 法	架け替え (永久橋)	架け替え (永久橋)	架け替え (永久橋)	架け替え (永久橋)
架 替 え 位 置	現ベイリー位置	現ベイリー位置	現ベイリー位置	旧橋梁位置
新橋梁延長	42m	42m	30m	120m
新橋梁幅員	8m (有効幅員)	8m (有効幅員)	8m (有効幅員)	8m (有効幅員)
新橋梁径間	6m+30m+6m	6m+30m+6m	30m	4×30m
新橋梁荷重	HA+HB 45Unit(BS)	HA+HB 45Unit(BS)	HA+HB 45Unit(BS)	HA+HB 45Unit(BS)
新橋梁基礎	鋼杭 (H型断面)	鋼杭 (H型断面)	鋼杭 (H型断面)	鋼杭 (H型断面)
新橋梁下部	場所打鉄筋コンクリート	場所打鉄筋コンクリート	場所打鉄筋コンクリート	場所打鉄筋コンクリート
新橋梁上部	プレキャスト P C 桁橋	プレキャスト P C 桁橋	プレキャスト P C 桁橋	プレキャスト P C 桁橋
新橋梁舗装	アスファルト・骨材互層	アスファルト・骨材互層	アスファルト・骨材互層	アスファルト・骨材互層
取付け道路	一部線形変更	現況	現況	旧道(洪水損傷)復旧

(d) 上部構造設計条件

① 橋梁形式：コンクリート橋とする。

② 活 荷 重：B活荷重

③ 幅員構成：車道幅員 8.0m 地覆 0.25m、高覧 0.25m

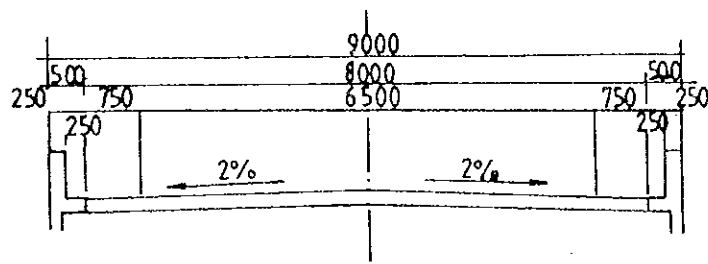


図-3.3.1 橋梁幅員構成

- ④ 平面線形：基本的に直線とし、斜角なしとする。
- ⑤ 横断勾配：2%
- ⑥ 橋面舗装：DBST 舗装
- ⑦ 添架物：なし
- ⑧ 架設方法：トラッククレーン架設または定置式門型クレーン架設

(e) 下部構造設計条件

① 下部構造形式

橋台：ラーメン式橋台、逆T式橋台
 橋脚：小判型橋脚

② 基礎構造物

ボーリング調査結果から選定する。（ただし、基本構造は杭形式とする。）

(f) 護岸・護床工設計条件

1990 年大洪水、1992 年中規模洪水、1996 年小規模洪水の状況聞き取り調査および現地調査結果から、河川流の氾濫は以下のようなことが原因として掲げられる。

- ① 永年の山腹侵食による流出土砂の堆積による河床の上昇。
- ② それに起因する河川流下能力の低下。

これらが、主な要因となって河川護岸（自然護岸）の侵食や橋梁および周辺道路部の崩壊・流出を生じさせたと考えられる。

特に、河川低水路に設けられた橋脚は、河床の洗掘や土砂流により沈下、倒壊、流出等の状況となっている。

以上のことから、護岸工および護床工については河川構造令（日本）により、次の設計条件を設定する。なお、使用材料は材料の入手が可能なフトン籠や蛇籠等とする。

① 護岸工

—護岸天端は、FWL+1.00m

とする。

—設置範囲は、橋梁の上流側で橋長分、下流側で橋長の半分とする。

② 護床工

調査団収集資料より、120年確率洪水による河床洗掘深さは、1.5m～2.5mと推定されている。このため、橋台や橋脚周辺に護床工を設置するものとする。

2) 道路（取り付け道路）

(a) 道路幾何構造

対象路線である E2 は、タンザニア国の南部沿岸地域を結ぶ重要幹線道路である。特に、ムトワラ港は物量の輸出入ではタンザニア国で第3の港である。この港を利用する車両が年々増加していることから、本基本設計において改修される道路については、表-3.3.3の幾何構造基準を採用する。

設計基準：タンザニア国道路設計基準（案）

表-3.3.3 道路幾何構造採用値

項目	単位	採用値
設計速度	km/h	100
車道幅員	m	6.5(3.25x2)
平面線形 最小半径	m	450
縦断線形 最小縦断半径（凹部）	m	400
最小縦断半径（凸部）	m	600
最大勾配	%	3.0
片勾配	%	2.0

(b) 道路幅員構成

取り付け部道路の幅員構成は、図-3.3.2に示すように今回設定したタンザニア国の道路規格を準用する。

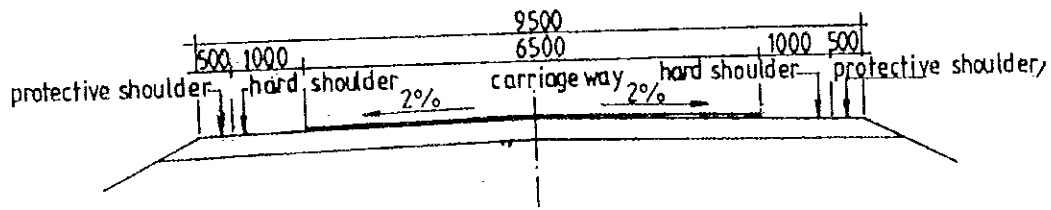


図-3.3.2 道路幅員構成

(c) 舗装設計基準

舗装設計は、タンザニア国道路設計基準（案）を準用する。

3) 使用材料及び基本強度

(a) コンクリート

コンクリートの設計基準強度およびヤング係数は、次のとおりである。

① 設計基準強度（28日強度）

- PC 桁 : $\sigma_{ck}=350 \text{ kgf/cm}^2$
- RC 床版・横桁 : $\sigma_{ck}=240 \text{ kgf/cm}^2$
- RC 地覆・高欄 : $\sigma_{ck}=210 \text{ kgf/cm}^2$
- 橋台躯体 : $\sigma_{ck}=210 \text{ kgf/cm}^2$
- RC 杭 : $\sigma_{ck}=240 \text{ kgf/cm}^2$

② ヤング係数

設計基準強度(kgf/cm ²)	210	240	350
ヤング係数(kgf/cm ²)	2.35×10^5	2.5×10^5	2.95×10^5

(b) PC 鋼材

PC 鋼より線 T-12.7mm
終局強度 190kgf/mm²

降伏強度 160kgf/mm²
リラクセーション率 5%
ヤング係数 $E_s=2.0 \times 10^6 \text{kgf/cm}^2$

(c) 鉄筋

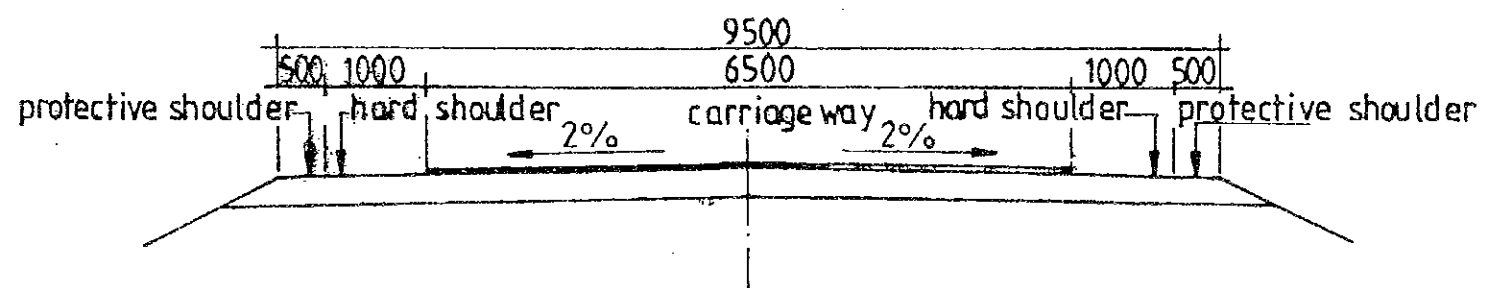
規格 SD295,SD345
降伏強度 3000kgf/cm²
ヤング係数 $E_s=2.1 \times 10^6 \text{kgf/cm}^2$
ヤング係数比 $n=E_s/E_c=15$

(d) 杭

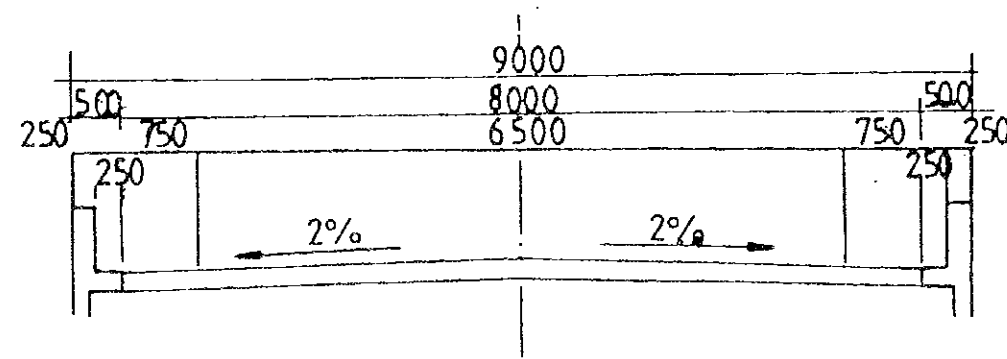
H 鋼杭
規格 SS400
降伏強度 4000kgf/cm²
ヤング係数 $E_s=2.1 \times 10^6 \text{kgf/cm}^2$
ヤング係数比 $n=E_s/E_c=15$

4) 基本設計図

本計画の工事数量の算定、施行計画及び事業費積算を目的として橋梁ならびに取付道路の基本設計図を作成した。以下に添付する。



取付道路横断構成

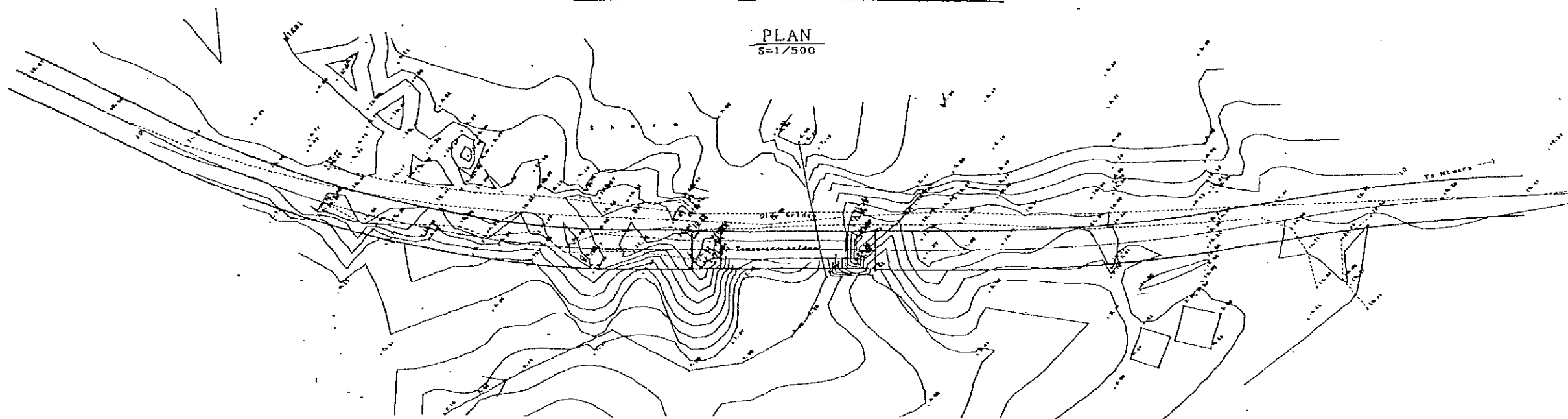


橋梁幅員構成

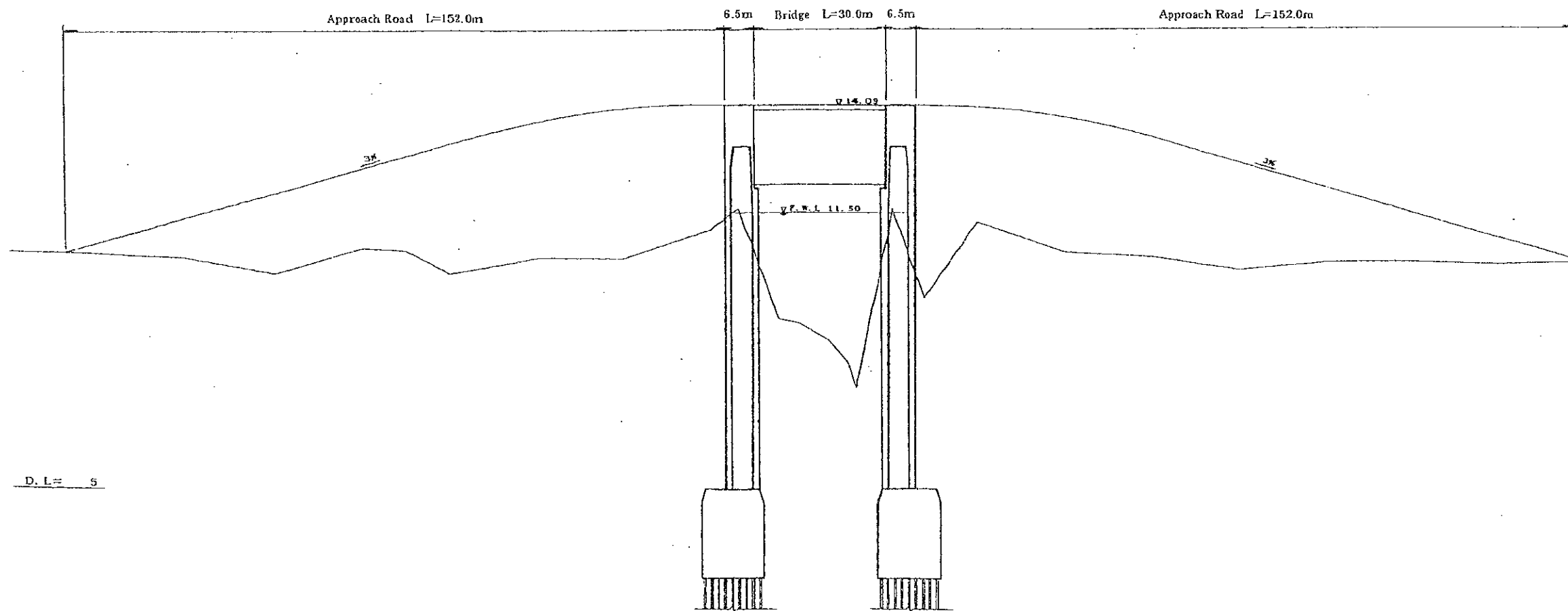
タンザニア連合共和国	幹線道路橋改修	標準横断図		国際協力事業団 株式会社 オリエンタルコンサルタンツ 株式会社 建設企画コンサルタント
		年月：平成 8年 9月	図番号：2	

No. 1 Mikindani (MTW-1-10030)

PLAN
S=1/500



PROFILE
H=1/500
V=1/50



タンザニア連合共和国

幹線道路橋改修

No. 1 橋梁一般図 (Mikindani橋) (1/2)

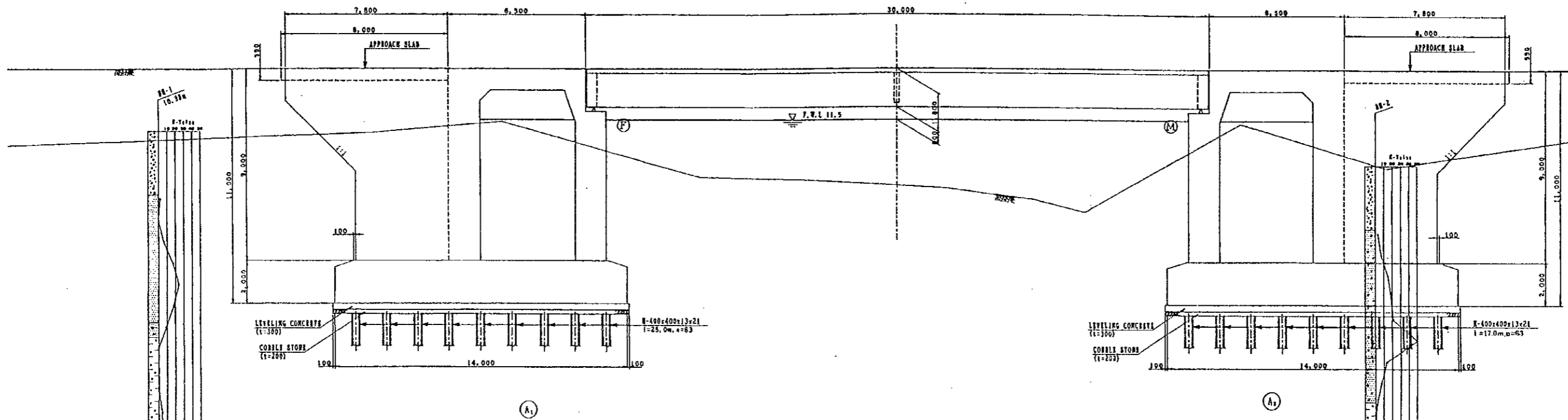
年月: 平成 8年 9月

図番号: 3

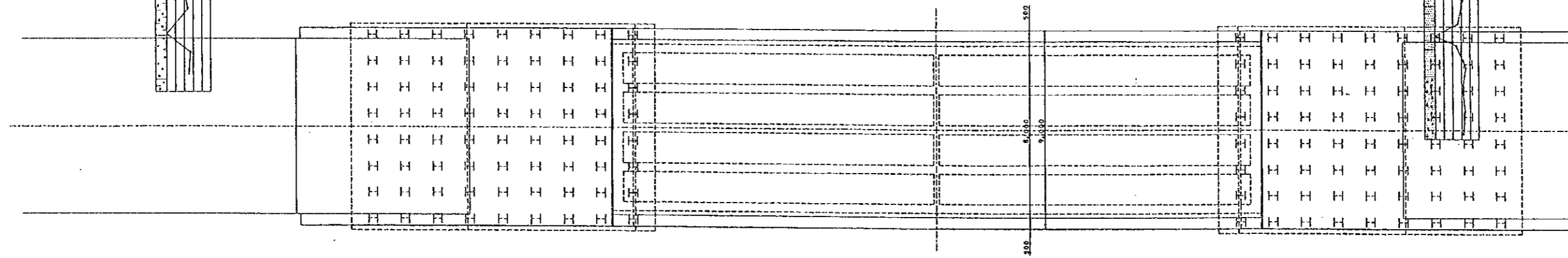
国際協力事業団
株式会社 オリエンタルコンサルタンツ
株式会社 建設企画コンサルタント

No. 1 Mikindani (MTW-1-10030)

ELEVATION S=1:100



PLAN S=1:100



タンザニア連合共和国

幹線道路橋改修

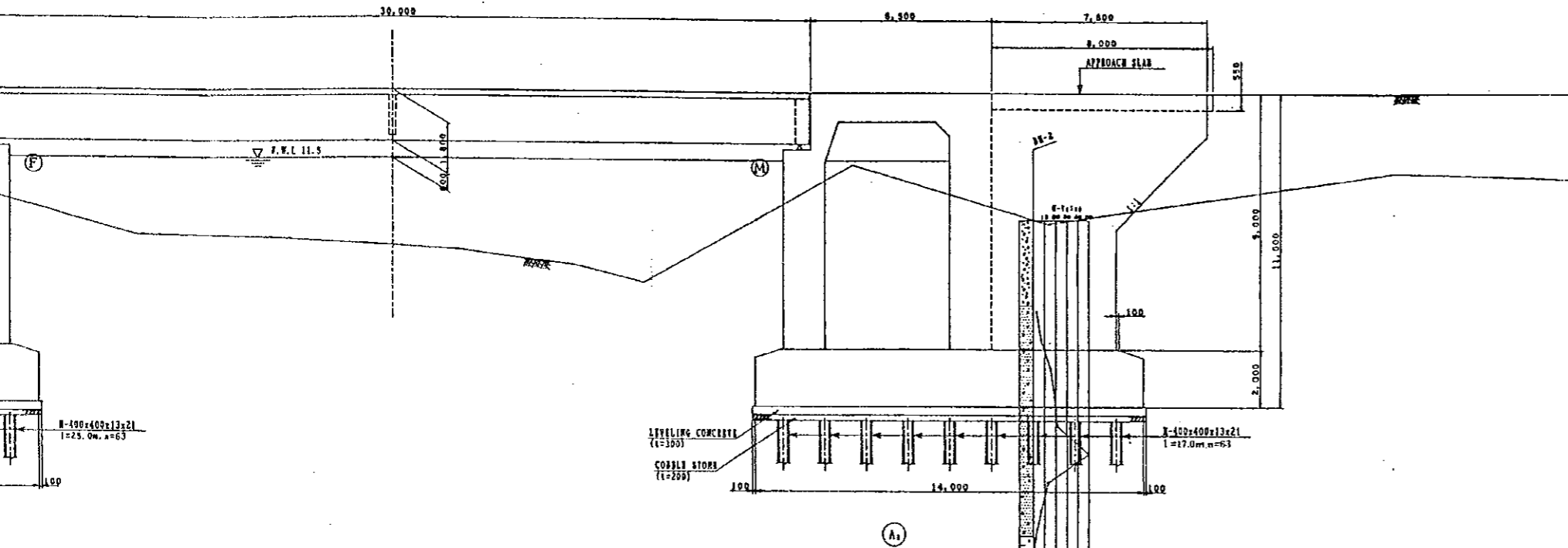
No. 1 橋梁一般図 (Mik)

年月：平成 8年 9月

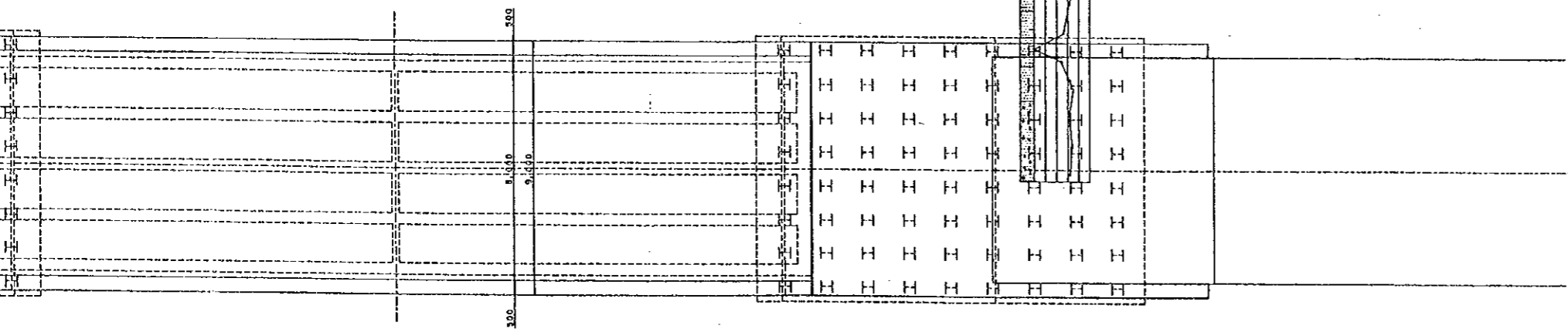
図

No.1 Mikindani (NTW-1-10030)

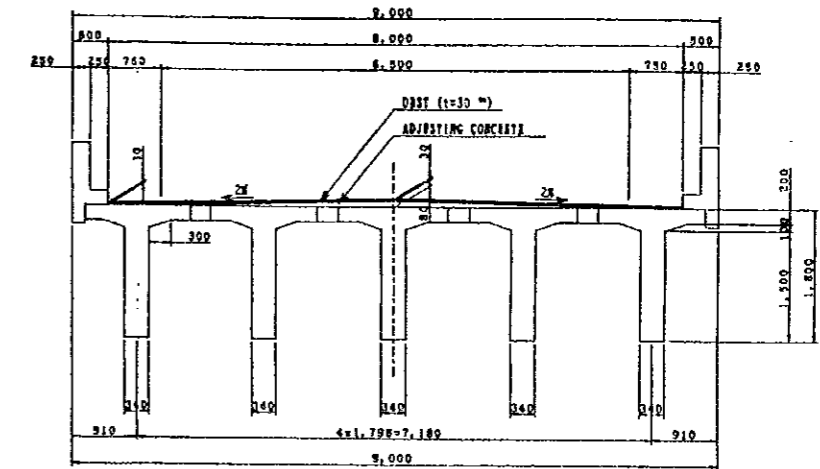
ELEVATION S=1:100



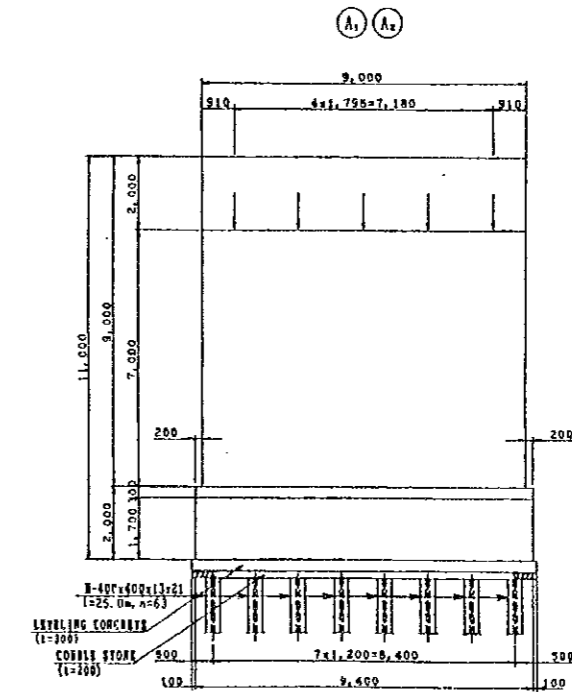
PLAN S=1:100



CROSS SECTION S=1:50



FRONT VIEW S=1:100



タンザニア連合共和国

幹線道路橋改修

No.1 橋梁一般図 (Mikindani橋) (2/2)

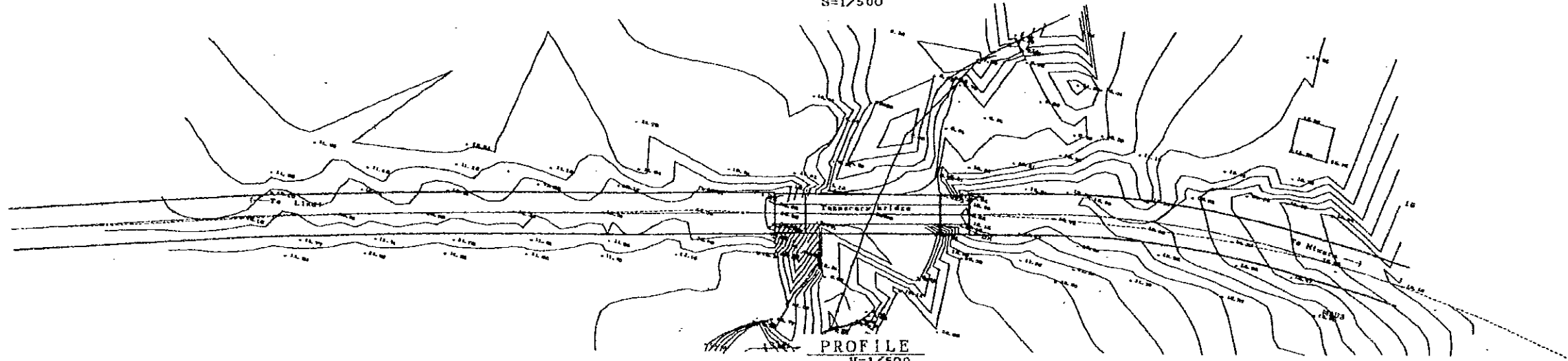
年月: 平成 8年 9月

図番号:

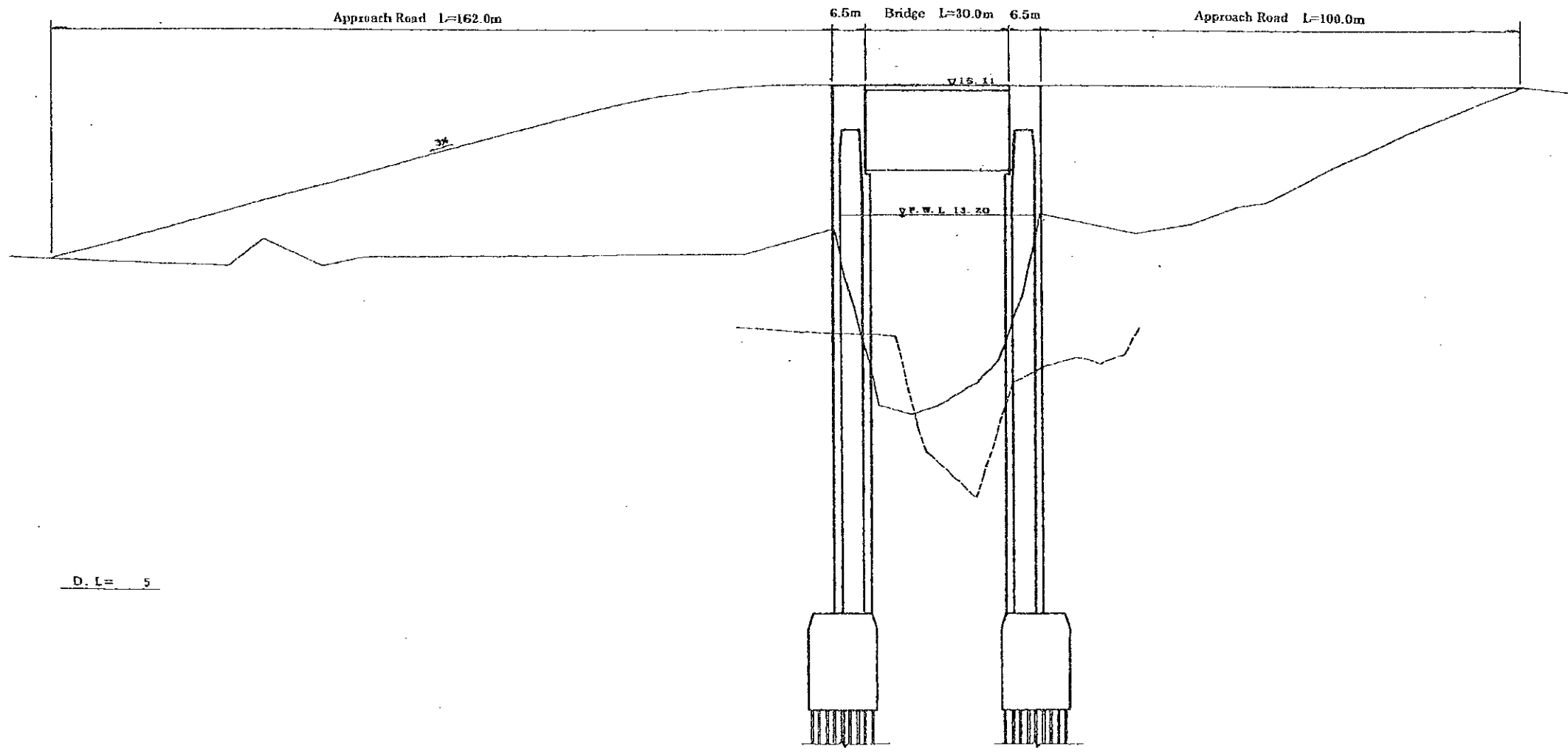
国際協力事業団
株式会社 オリエンタルコンサルタンツ
株式会社 建設企画コンサルタント

No. 2 Mbuo (MTW-1-10040)

PLAN
S=1/500



PROFILE
H=1/500
V=1/50

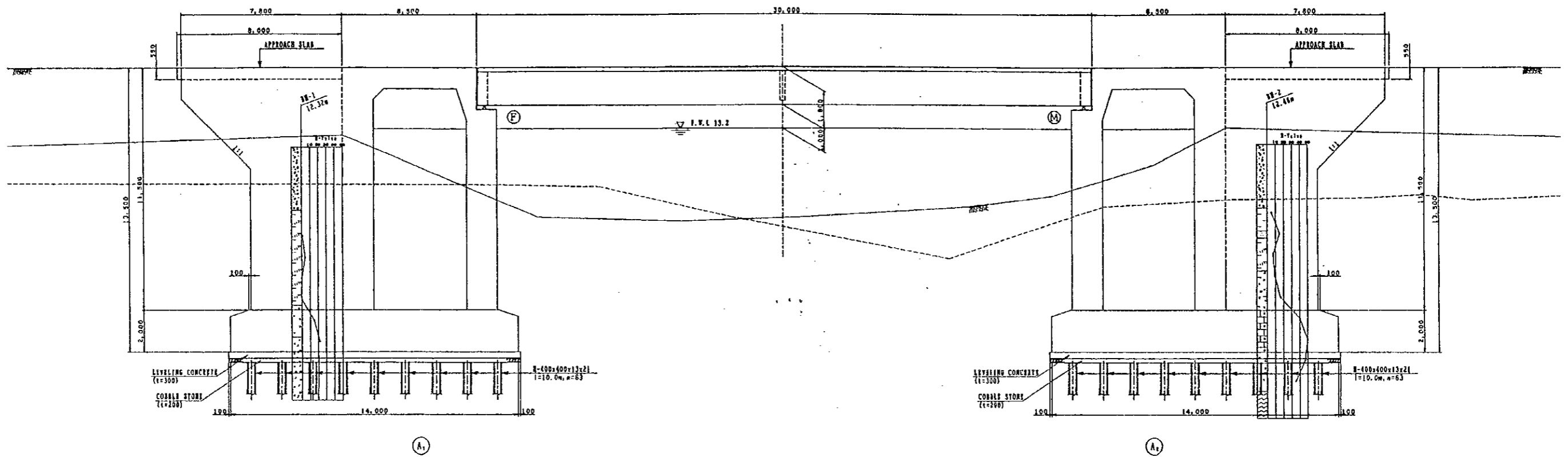


D. L = 5

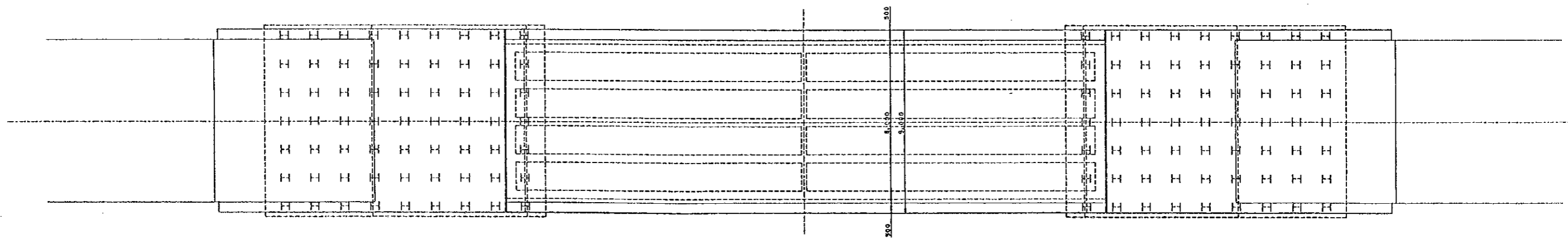
タンザニア連合共和国	幹線道路橋改修	No. 2 橋梁一般図 (Mbuo橋) (1/2)		国際協力事業団 株式会社 オリエンタルコンサルタンツ 株式会社 建設企画コンサルタント
		年月: 平成 8年 9月	図番号: 5	

No. 2 Mbuo (MTW-1-10040)

ELEVATION S=1:100



PLAN S=1:100



タンザニア連合共和国

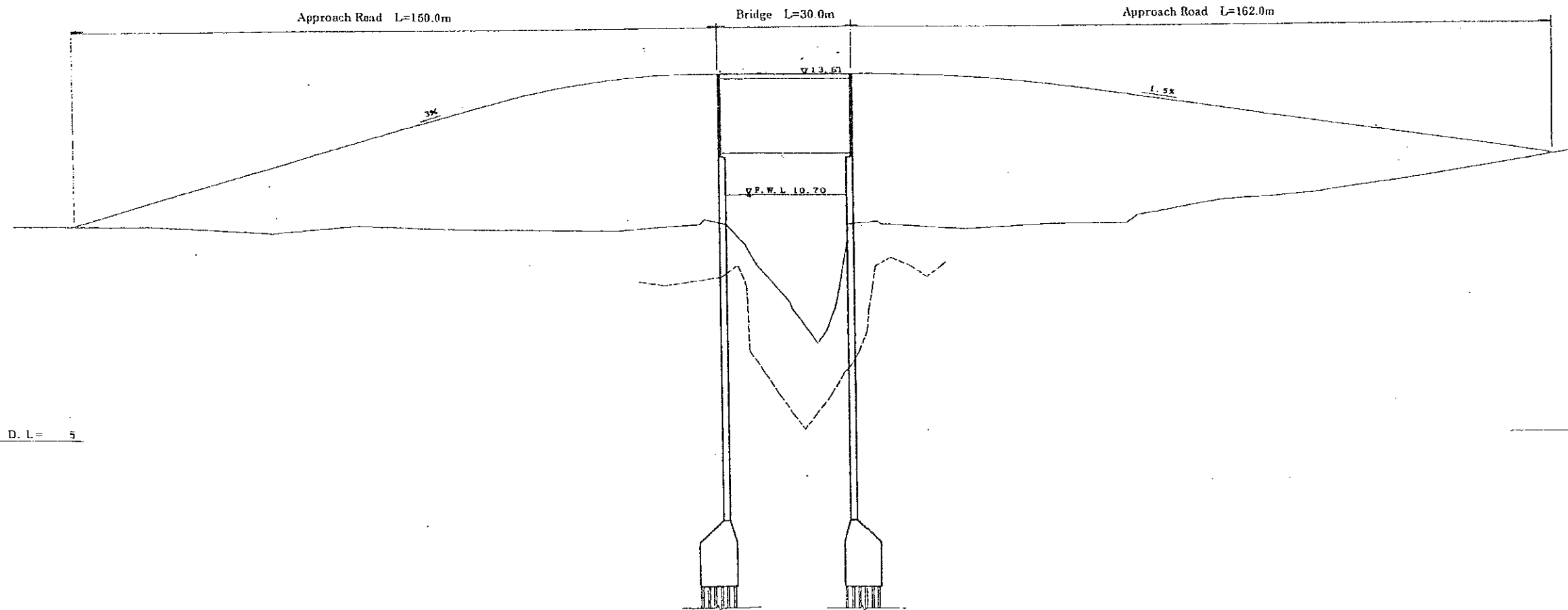
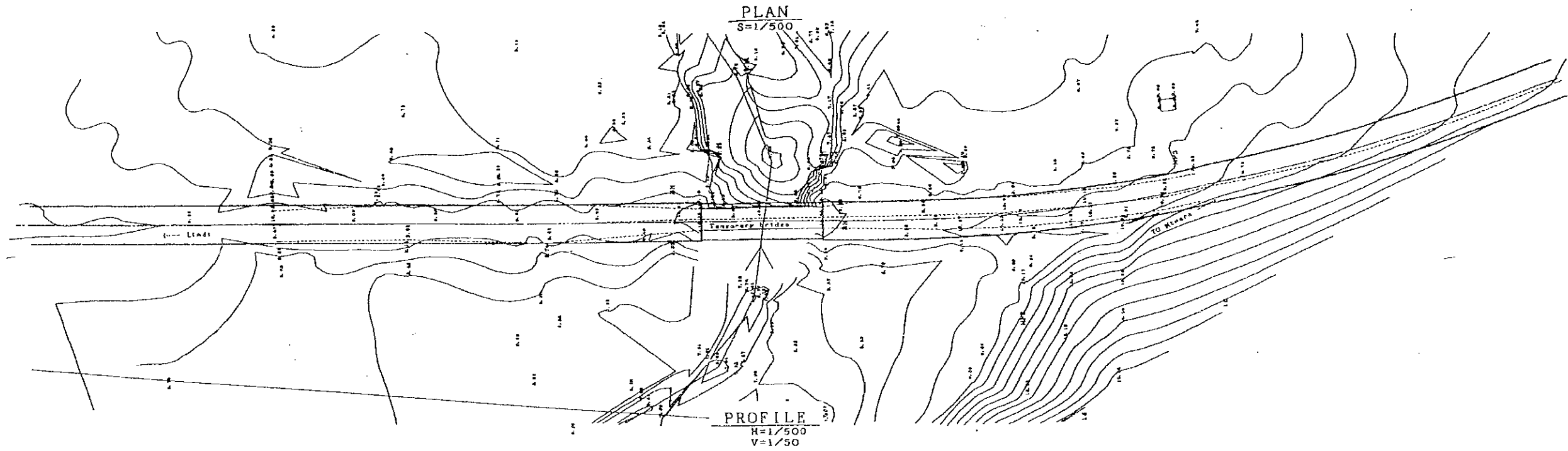
幹線道路橋改修

No. 2 橋梁一般図 (M)

年月: 平成 8年 9月

図

No. 3 Mpapura (MTW-1-10050)



D. L. = 5

タンザニア連合共和国

幹線道路橋改修

No. 3 橋梁一般図 (Mpapura橋) (1/2)

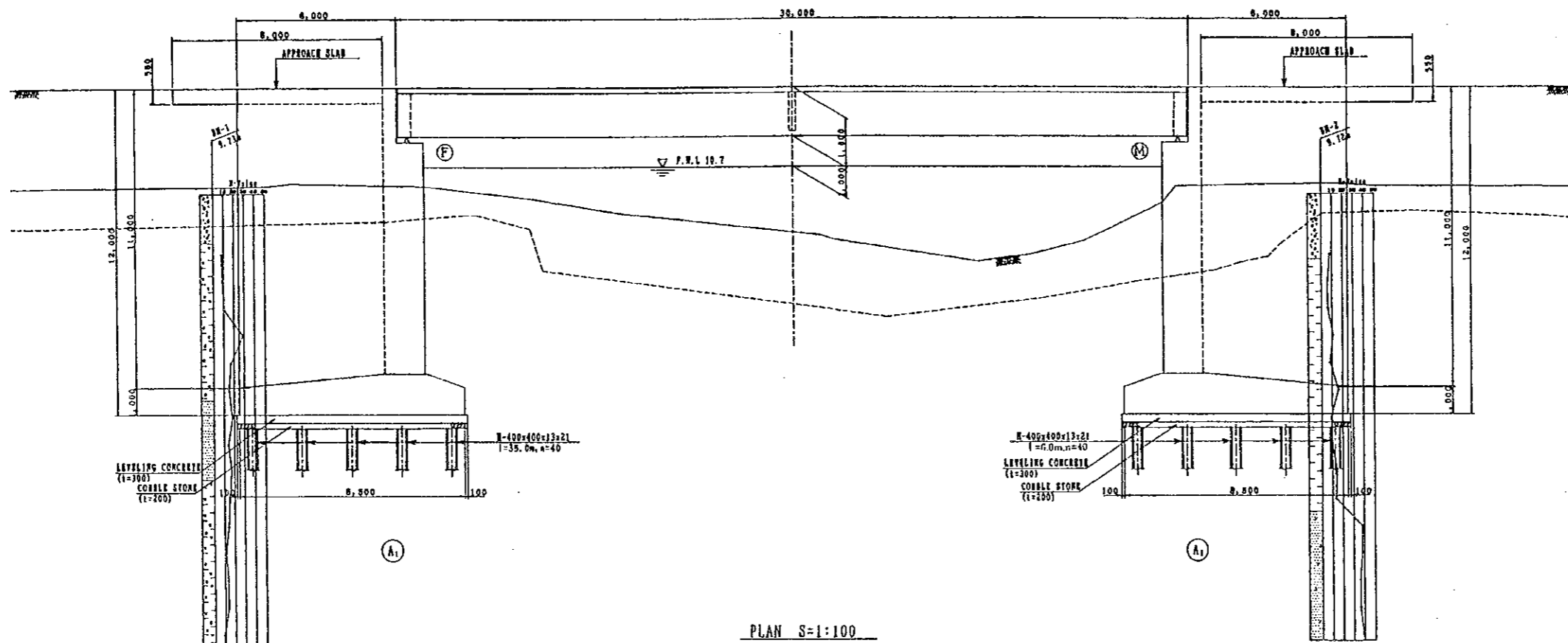
年月: 平成 8年 9月

図番号: 7

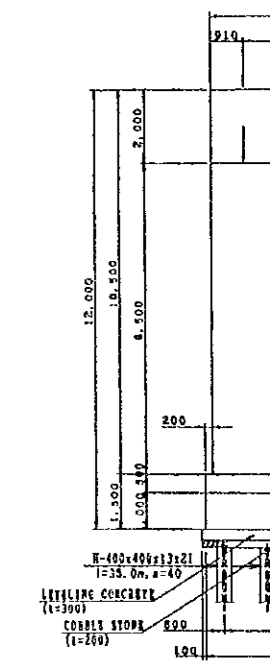
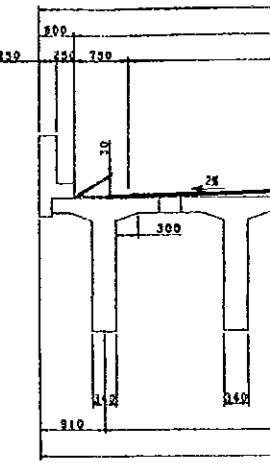
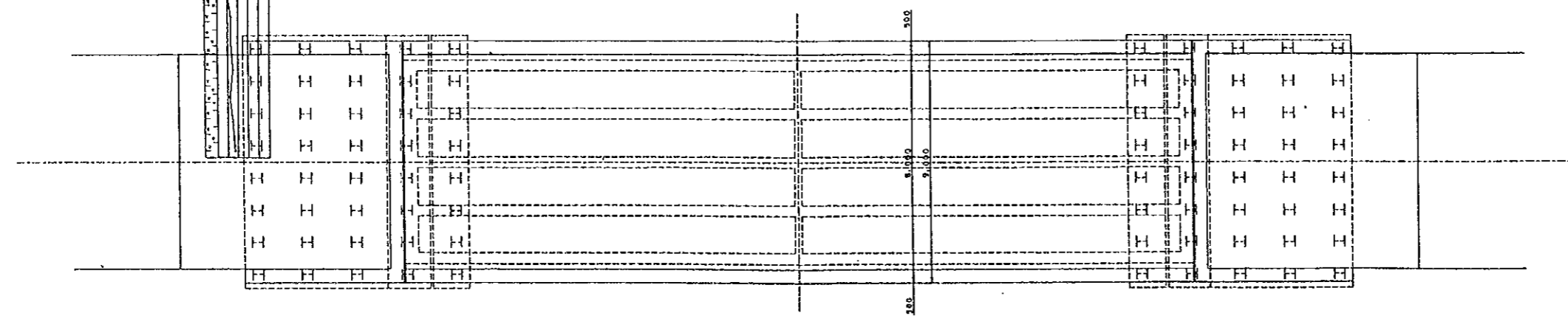
国際協力事業団
株式会社 オリエンタルコンサルタンツ
株式会社 建設企画コンサルタント

No. 3 Mpapura (MTW-1-10050)

ELEVATION S=1:100



PLAN S=1:100



タンザニア連合共和国

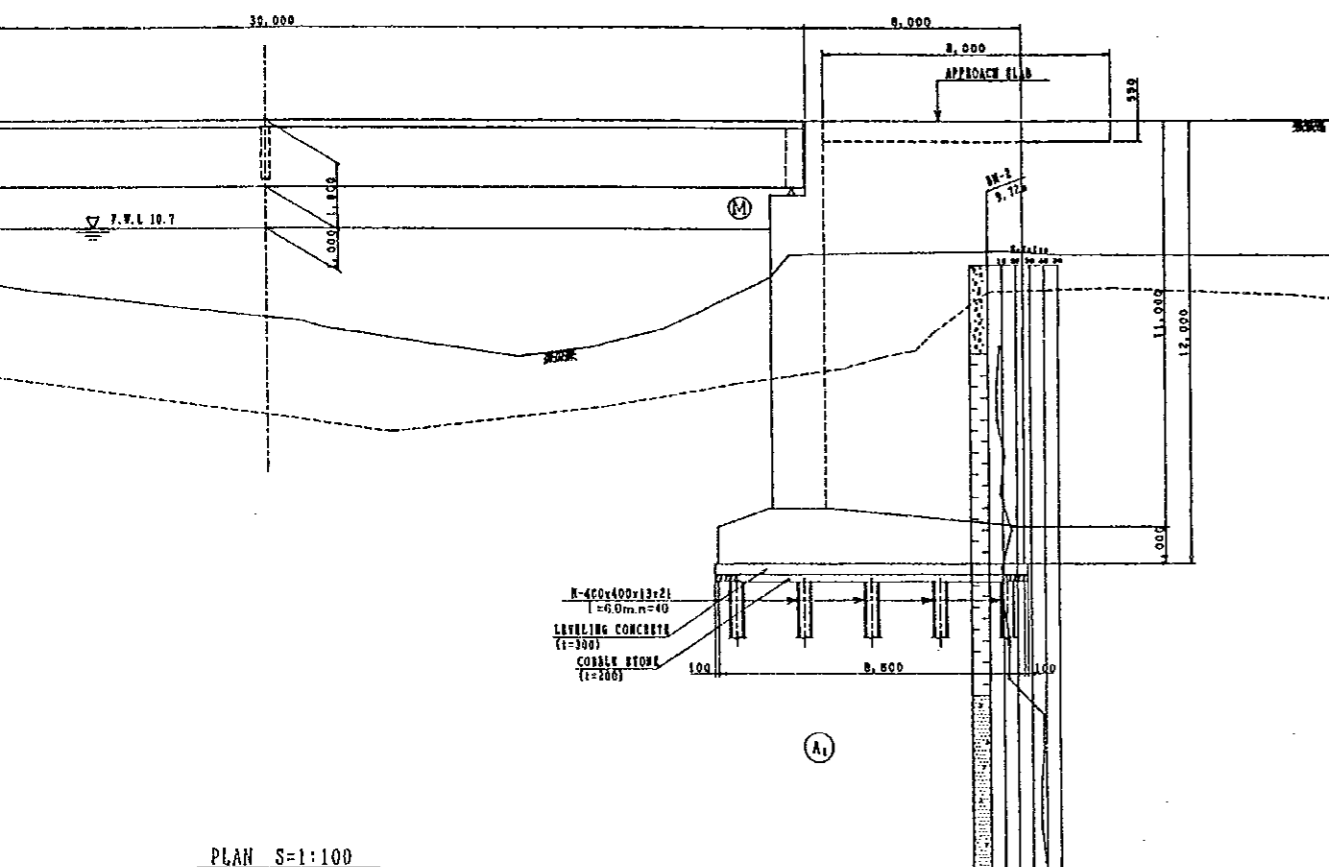
幹線道路橋改修

No. 3 橋梁一般図 (Mpapura)
年月: 平成 8年 9月

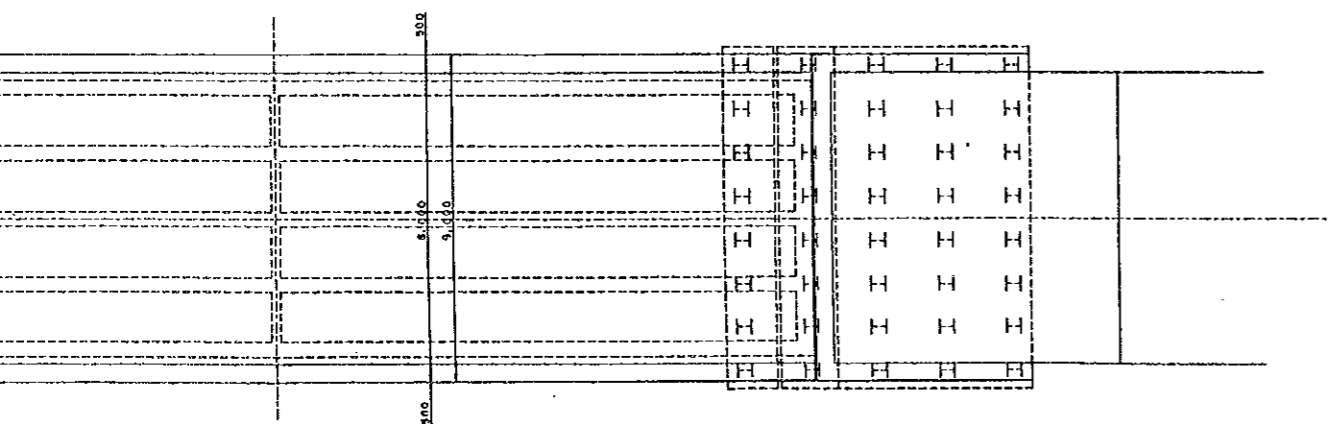
図

No. 3 Mpapura (MTN-1-10050)

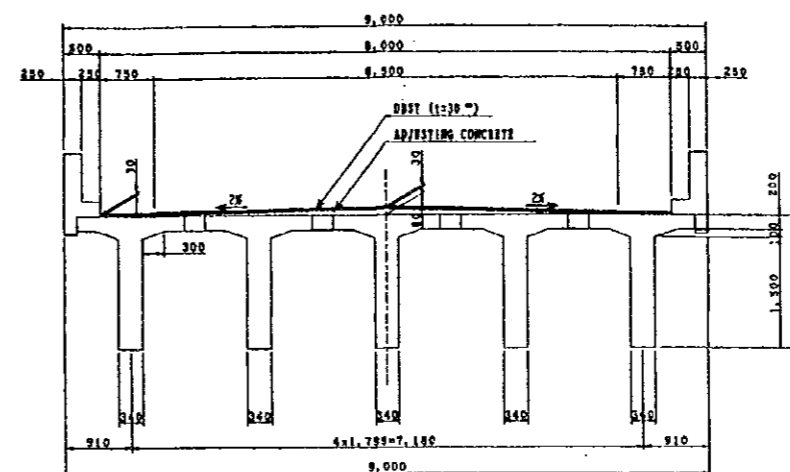
ELEVATION S=1:100



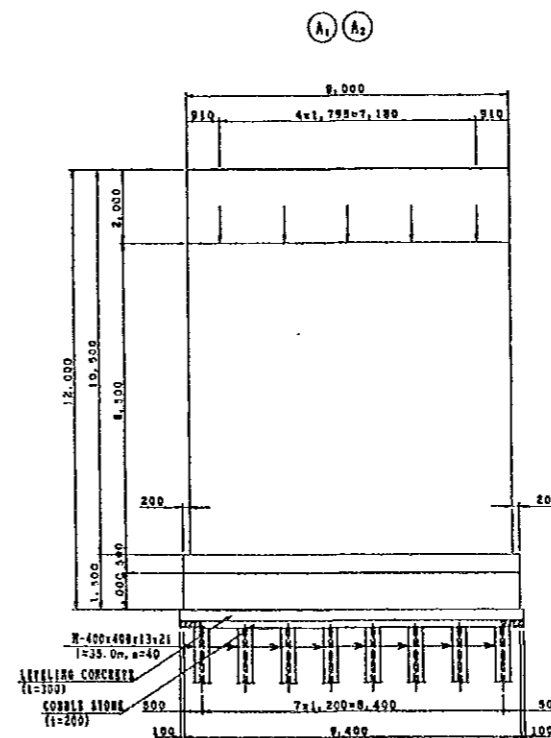
PLAN S=1:100



CROSS SECTION S=1:50



FRONT VIEW S=1:100



タンザニア連合共和国

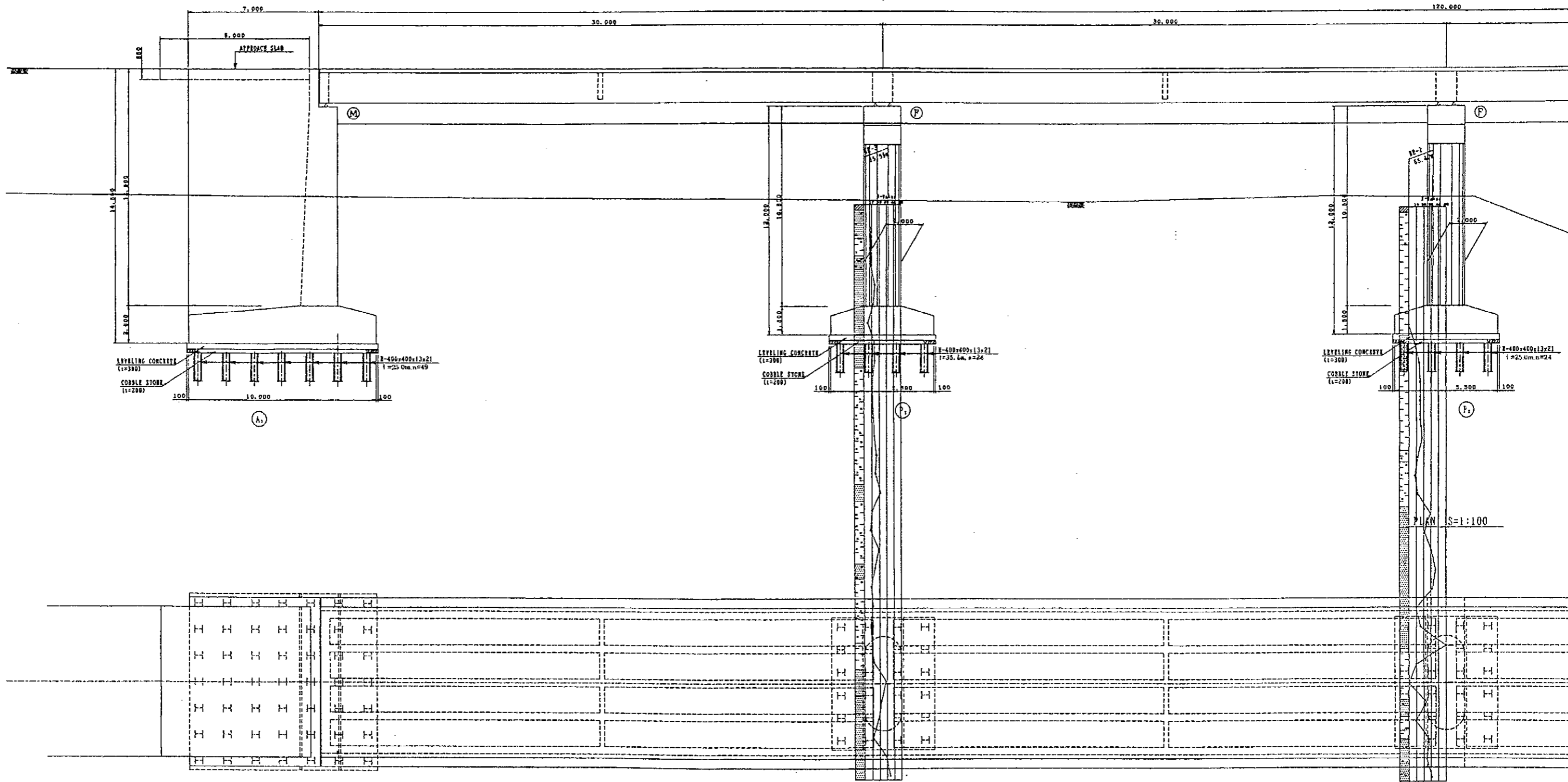
幹線道路橋改修

No. 3 橋梁一般図 (Mpapura橋) (2/2)

年月：平成 8年 9月

図番号：

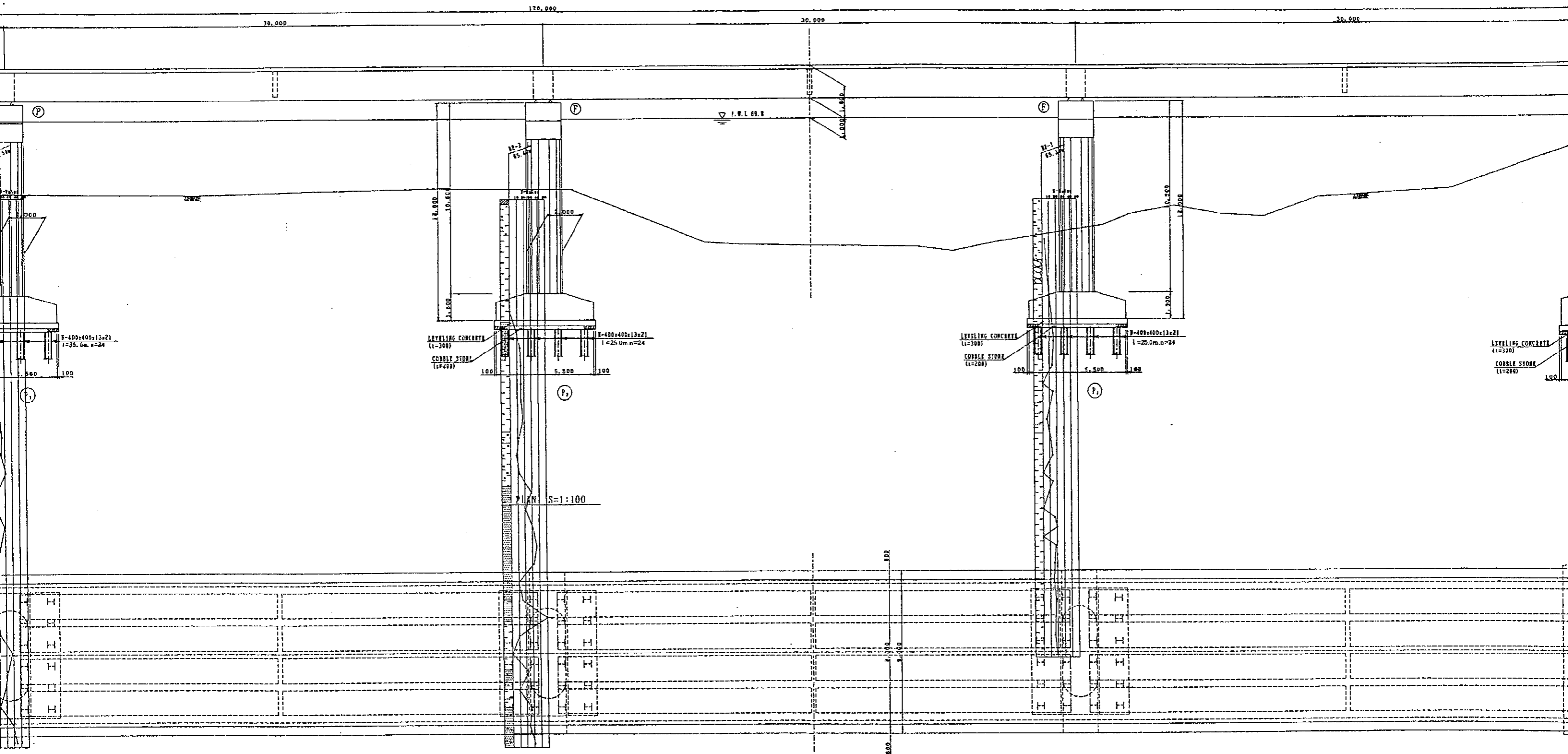
国際協力事業団
株式会社 オリエンタルコンサルタンツ
株式会社 建設企画コンサルタント

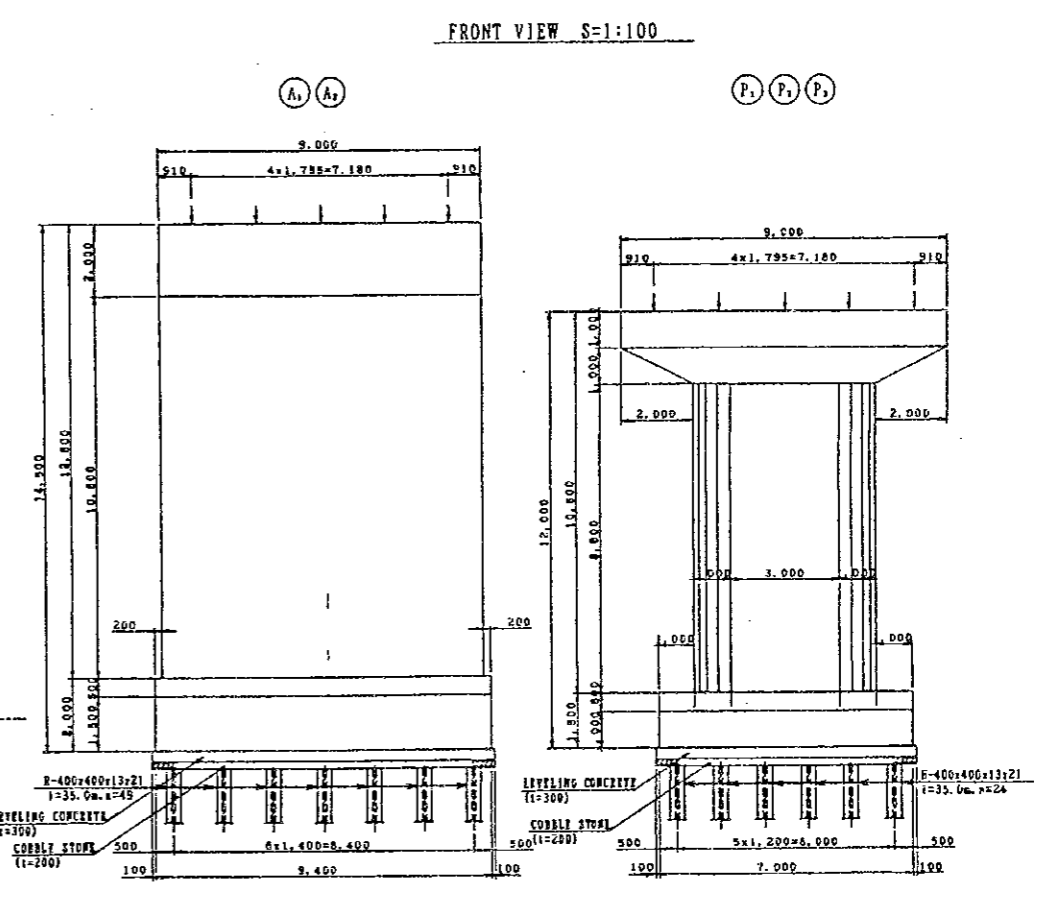
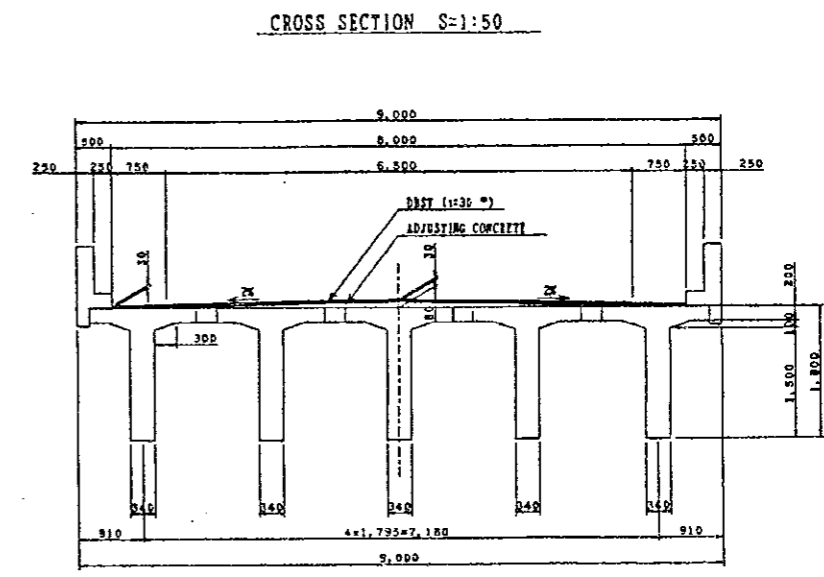
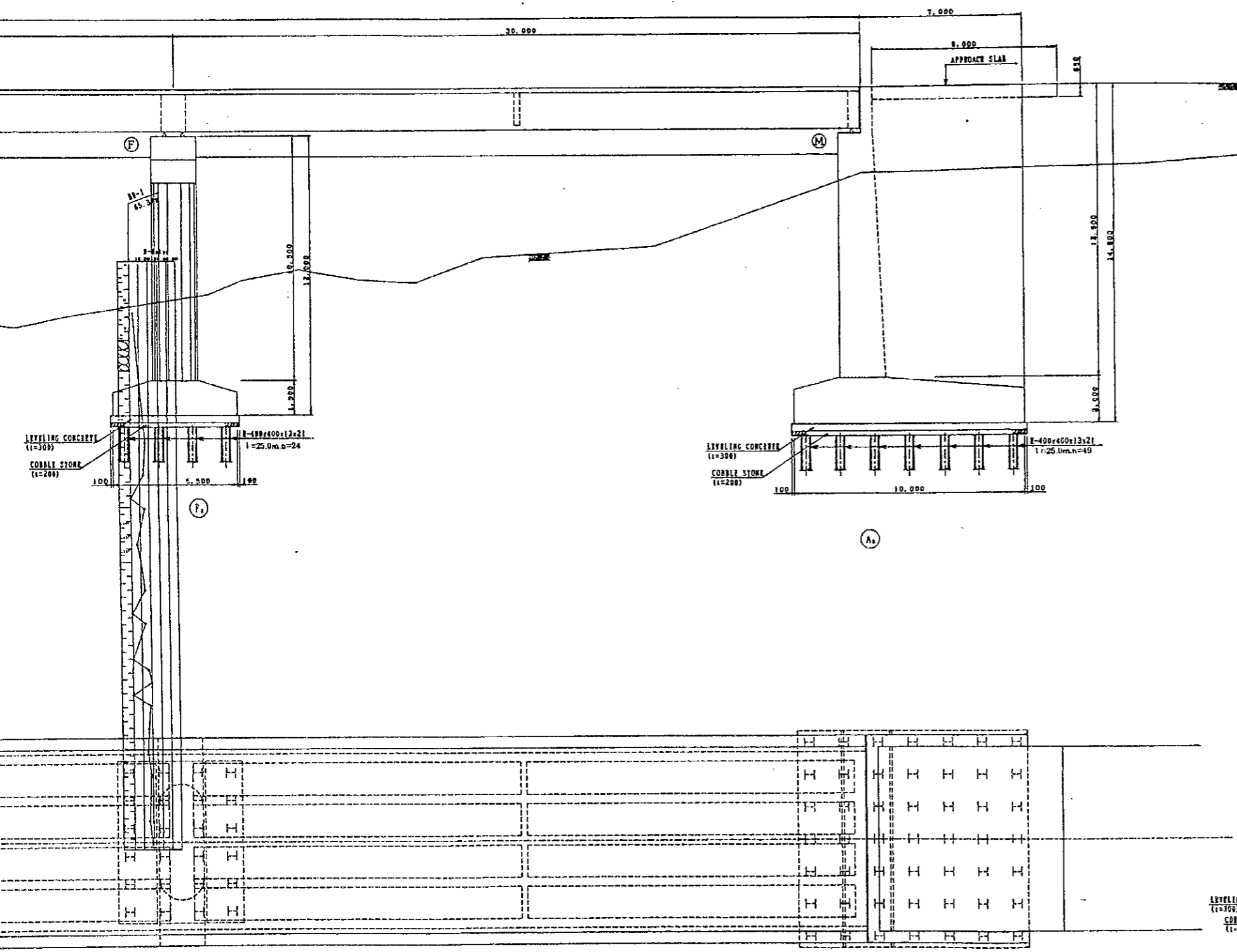


PLAN S=1:100

No. 4 Mkwaya (LIN-3-10010)

ELEVATION S=1:100

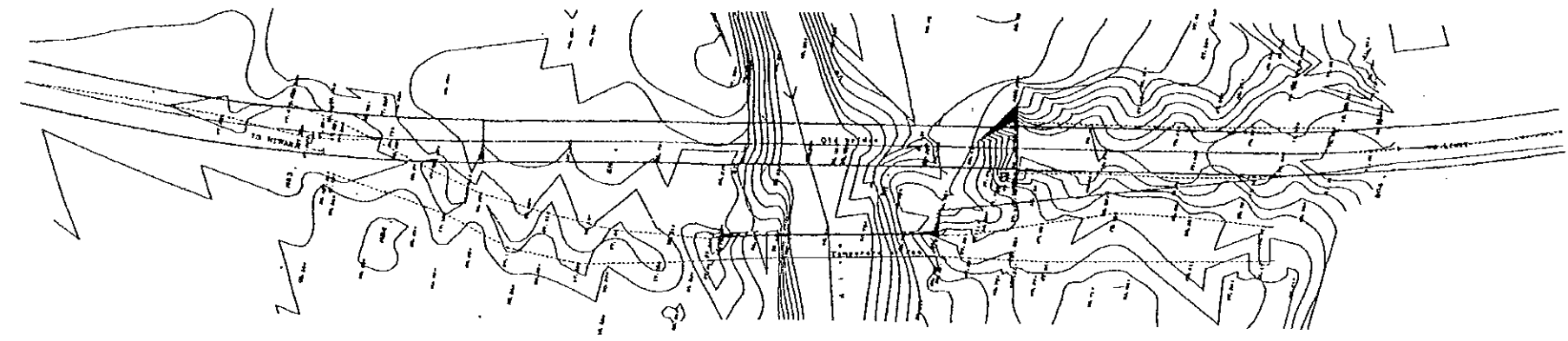




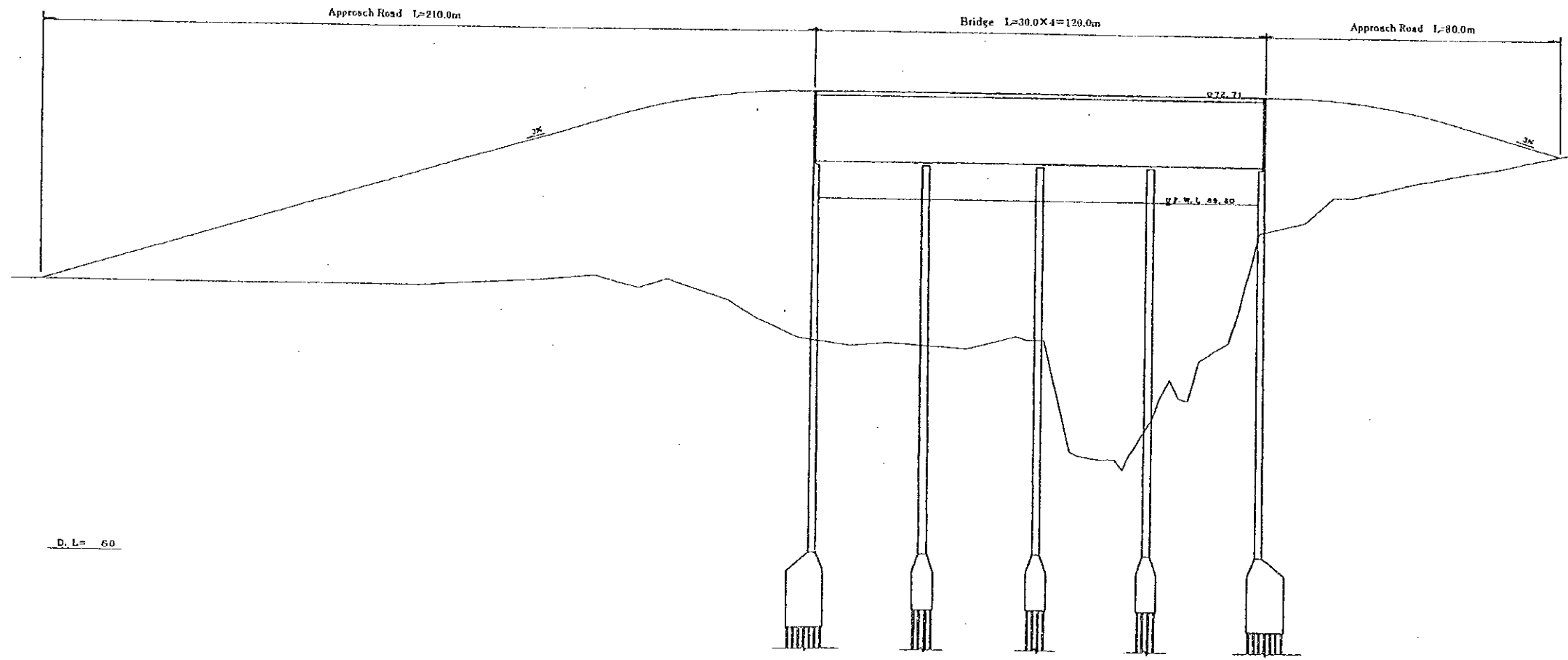
タンザニア連合共和国	幹線道路橋改修	No. 4 橋梁一般図 (Mkuwaya橋) (2/2)		国際協力事業団 株式会社 オリエンタルコンサルタンツ 株式会社 建設企画コンサルタント
		年月: 平成 8年 9月	図番号:	

No. 4 Mkwaya (LIN-3-10010)

PLAN
S=1/500



PROFILE
H=1/500
V=1/50



タンザニア連合共和国

幹線道路橋改修

No. 4 橋梁一般図 (Mkwaya 橋) (1/2)

年月：平成 8年 9月

図番号：9

国際協力事業団
株式会社 オリエンタルコンサルタンツ
株式会社 建設企画コンサルタント

3.4 プロジェクトの実施体制

3.4.1 組織

(1) 公共事業省

本件に対するタンザニア政府の管轄期間であり、以下の職員構成となっている。

大臣 (1名) 副大臣 (1名) 主席秘書官 (1名)

局長 (5名)

なお年間の予算 (1994/5 年度) は 75,583million T.Shs. (約 125million US\$) であるが、特に経済改革中のここ数年は、毎年大幅に変動する。その組織 (96年8月現在) 図-3.4.1に示す。

「道路局」「建築局」「機械局」の主要3局から構成されており、中でも「道路局」は人数、予算からいっても筆頭のセクションである。局とは別組織として全国20州総てに RE (Regional Engineer) 事務所がそれぞれ独立した形で「主席秘書官」に直結しているが、技術面での指示命令系統は、本省の各局にある。

RE を含む、道路関係に携わるすべての人員は以下の通り。

総人員 : 約 1,600 人

エンジニア 約 250 人

テクニシャン 約 700 人

職人 約 650 人

(測量工、道路工、他)

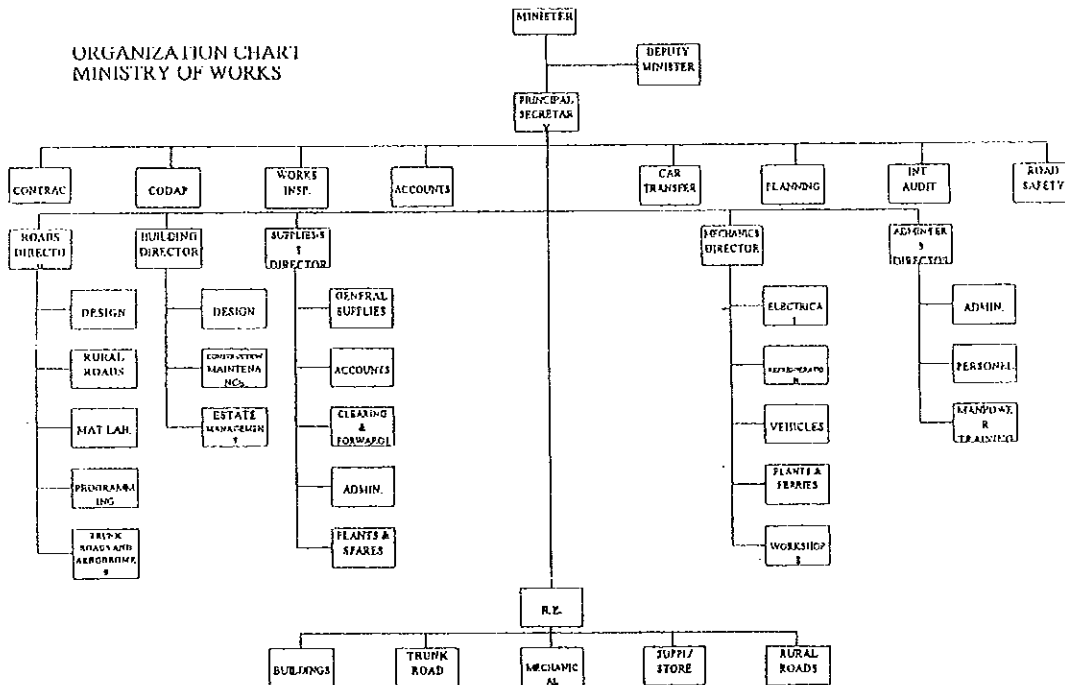


図-3.4.1 公共事業省 (MOW) 組織

(2) 道路局

1) 組織・人員配置（本省関連のみ）

道路局は5部に分かれており、それぞれの役割は以下のようになっている。現在橋梁部門は、直接には地方道路部（Rural Roads）に組織上は配置されているが、幹線道路（Trunk Roads）の橋梁をも管轄している。

組 織	人 員		
	エンジニア他	事務職	計
管理部門（局長他）	9	16	25
幹線道路(Trunk Roads) ： 総延長約 10,530km、9つの広域道路を管轄	14	-	14
地方道路(Rural Roads) ： 全国 20 の州毎の Regional Roads, District Road, Feeder Road を管轄	20	4	24
設計(Design) ： 道路、橋梁の設計を担当	12	-	12
中央研究所(Central Material Laboratory) ： 研究及び品質管理を担当	13	-	13
プログラミング (Programming) ： 電算プログラミングを担当	6	-	6
合 計	74	20	94

1996年8月現在

PRESENT ORGANIZATION CHART
ROADS AND AERODROMES

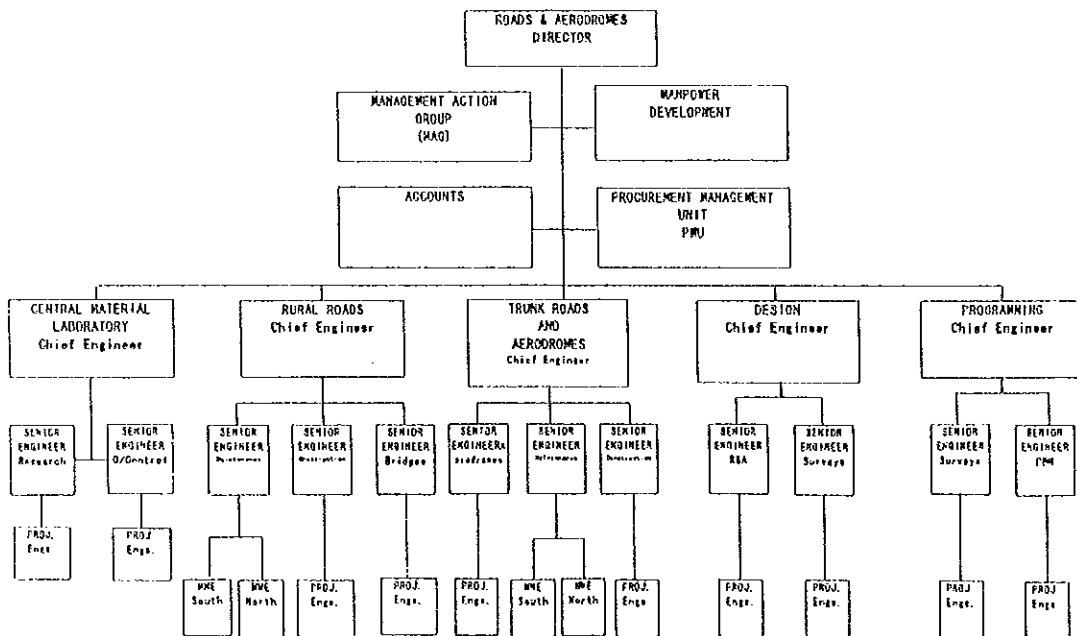


図-3.4.2 道路局 組織

3.4.2 予算

道路（橋梁含む）の維持管理に費やされる予算の内訳は以下の通りであり、最近では年間総額約 28,000million T.Shs.（約 46million US\$）と、公共事業省（MOW）全体予算の 40%程度の割合をしめている。また幹線道路（Trunk Roads）に割り当てられるのはそのうち 45%程となっている。

橋梁全体に割り当てられる比率はわずか 5%にも満たない。

	日常維持管理	Re-scaling	Re gravell-ing	grading	橋梁	緊急	改修	建設	ポ-トサービス等 他	計
幹線道路	3,090	2,300	2,640	340	400		3,020	-	870	12,660
地方道路	3,470	540	3,780	750	600		-	-	500	9,640
管理 他						1,500			4,200	5,700
計	6,560	2,840	6,420	1,090	1,000	1,500	3,020	0	5,570	28,000

* 1996/97 予算案(T.Shs. Million)

3.4.3 要員・技術レベル

工事に際してのカウンタパートは道路局から出るとともに、次に示す REO（Regional Engineer's Office）から、日常の連絡等が成される。

(1) 組織・人員配置計画

REO は、公共事業省直下（大臣-主席秘書官）に組織的に配置され、道路行政だけでなく各州レベルの建築、機械関連の公共事業の維持管理を行っている。

調査対象橋梁が位置するムトワラ州の組織人員を下記に列記する。リンディ州については正確な数字が把握できていないが、ほぼ同程度とみられる。道路（橋梁を含む）部門には 15 から 20 名の技術スタッフは配置されており、州内の維持管理は充分行えるものと判断される。

橋梁については、過去 5 年に於いて 2 橋のコンクリート橋梁（橋長 5m）の建設の実績を持っている。

組 織	人 員			
	エンジニア	テクニシャン	事務職	計
管理部門 (Regional Engineer 他)	1	1	13	15
道路部門	(小計 6)	(小計 12)	(小計 0)	(小計 18)
① 幹線道路 (Trunk Roads)	1	6	-	7
② 地方道路 (Rural Roads)	3	6	-	9
③ 材料	1	-	-	1
④ プランニング / プログラミング	1	-	-	1
機械・電気部門	1	17	4	22
建築部門	1	11	-	12
倉庫	-	-	14	14
	6	6	-	6
合 計	9	41	31	81

1996年8月現在

(2) 建設・維持管理の実績

過去5年間のムトワラ州が費やした建設・維持管理費用を以下に示す。対象は幹線道路と地方道路の合計であるが、その過半数が日常維持管理 (Routine & Recurrent) に費やされた。

(T.Shs. Million)

建設・維持管理の内容	規模	費用
改修 (Upgrading of Earth Road to Gravel Road)	50km	500
日常維持管理 (Routine & Recurrent)	917km	2,000
定期維持管理 (Periodic)	100km	800

過去5年間の実績

(3) 予算計画 (1996年度 予算請求)

調査対象橋梁が位置する、リンディ、ムトワラ両州のREOが公共事業省 (MOW) に予算請求をした、道路 (橋梁を含む) の維持管理費関係の内訳は以下に示す通りである。予算請求金額は全州の合計で約50%程度に削減されている (1996年度予算) ことを考慮し、金額の絶対値を半分として次表を読み取る必要があるが、予算のアロケーションの傾向をつかむことができる。

(「タ」国の予算年度は7月開始、6月末であり、現在各州レベルでの予算配分が確定していない)

幹線道路の維持管理予算（請求ベース）

	日常維持管理	定期維持管理	緊急	改修工事	再建工事	橋梁	他	計
リンディ州	160	-	65	265	-	100	-	590
ムトワラ州	40	180	-	1,030	130	30	20	1,430

*1996/97 年度(T.Shs. Million)

地方道路の維持管理予算（請求ベース）

	日常維持管理	定期維持管理	緊急	改修工事	再建工事	橋梁	他	計
リンディ州	180	540	190	150	150	40	-	1,250
ムトワラ州	260	90	25	60	150	20	30	635

*1996/97 年度(T.Shs. Million)

(4) 技術レベル、PC 橋にかかるノウハウ

道路舗装は、定常的に REO を中心に改修や維持管理補修を実施しており問題なく実施できる。PC 橋については実績がないが公共事業省（MOW）の技術者を中心に、今後「タ」国独自で建設できるよう技術を日本から習得したいという強い要望がある。

現時点では、現場常駐のプロジェクト要員としての派遣までは計画されていないが、REO を中心とする積極的な技術習得体制を組む計画を立案中である。

第4章 事業計画

第4章 事業計画

4.1 施工計画

4.1.1 施工方針

前節までの調査結果を勘案し、以下に本建設工事の施工計画を提言する。

(1) 工期の設定

工事内容は、準備工、取付道路改修工、迂回路設置工、既設橋梁撤去工、橋梁架替工取付及び雑工から成り、工事期間は1997年5月開始～1999年3月竣工の予定と考えられ、工期は約23ヶ月となる。このうち12月から4月に至る約5ヶ月間は雨季になるが、この期間中は原則として流量の比較的少ない河川以外の橋梁工事や土工事は行わない。尚、取付道路工の路盤工事は雨季期間中でも作業可能である。

(2) 各工事の施工方法

1) 基礎の施工

今次プロジェクトでは、H杭を約10m～30m打ち込んで使用することとした（前の項参照）。杭打ち込みにはジーゼルパイルドライバーを25～35トンクレーンに積んで行うこととする。工期が限られているため、杭打設は現地盤上から行うこととし、所定深さまでの打ち込みにはヤットコを使用する。

杭材料と打ち込み機械はダルエス・サラームで調達（あるいは輸入）し、現地に搬入する。ただし、杭打ち機は途中搬送が困難である場合は、特殊舟艇で直接現場付近に水揚げすることとする。

なお、いずれの橋梁も現橋梁位置に建設するため、杭打ち工に支障がある旧構造物は事前に撤去する。支障がない場合は杭打ち工と平行して旧構造物撤去工を進めることとする。

2) 下部構造の施工

下部構造としては逆T型アバット、ラーメンアバット、壁式橋脚などが検討されている

(前の項参照)。いずれの構造物も河川内工事となるため、次に示すような共通の施工法を使用する。

- ① 杭打設完了後、下部構造物位置を締め切る鋼矢板をバイブロハンマー打ち込む。
- ② 締切内掘削をバックホーを使用し行う。深さに応じて腹起こし、切り梁を設置しつつ、慎重に掘り下げる。
- ③ 所定の深さに達した後、掘削底面を均し、ぐり石を設置して、床付けコンクリートを打設する。
- ④ 杭頭処理した後、フーチング鉄筋組立、型枠設置、フーチングコンクリート打設、等を行い、下部構造を下から建ち上げていく。
- ⑤ 順次切り梁、腹起こしなどを撤去しつつ、下部構造を建ち上げる。
- ⑥ 所定の高さに達した後、周辺地盤を埋め戻し、締切鋼矢板を撤去する。

なお、河川内の工事は洪水発生などの自然事故に弱いため、雨期期間中は避けるようにし、大雨期には行わないこととする。

3) 上部構造の施工

上部構造は30m 径間の PC 桁橋であり (前の項参照)、次に示す施工法を採る。

- ① 下部構造工事中に現場付近に桁製作ヤード/ストックヤードを造る。
- ② 各橋梁に必要な本数の桁を製作する。コンクリートは付近に設置した簡易 (移動式) コンクリートプラントから供給する。
- ③ 桁製作に必要な材料 (鉄筋、型枠、PC 鋼材、セメント、その他) はダルエス・サラームから (あるいは輸入し) 調達し、ムトワラ港から水揚げして現場に搬入する。ただし、砂利は近郊の山から採石を調達する。
- ④ 下部構造完成後、桁を架設棧橋上に引き出し、門型クレーンを利用し所定高さに調整した後、桁架設位置まで横取りする。
- ⑤ 所定の桁が架設された後、間詰めコンクリート打設、横梁打設、横緊張、等の後、橋面工に移る。
- ⑥ 橋面の舗装は砂利とアスファルト乳剤の互層とする。
- ⑦ なお、ムクワヤ橋は3 径間とする予定であるが、走行性や維持管理の簡略化のため、桁を連結し、3 径間連続構造にする。

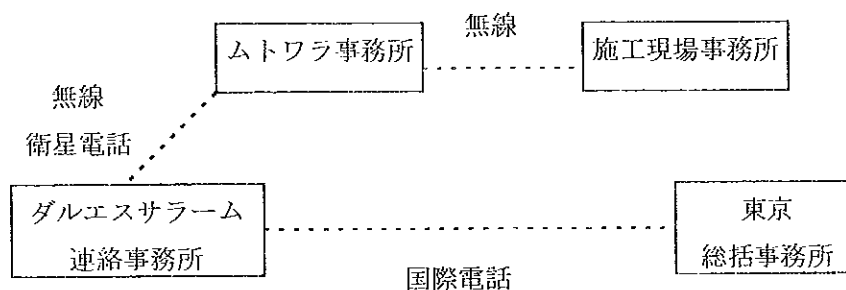
(3) タンザニアの建設業の状況と施工体制

タンザニアの建設業者は公共事業省により保有建設機械の内容に応じて格付けされている。最上級に格付けされている数社においてもその技術力は、橋梁においては橋長 15m 以下の RCT 桁橋または、H 型鋼床版橋が施工できる程度であり、本事業のような支間長 30m 程度の PC 橋の施工経験はない。

本工事で採用する PC-T 桁形式は、桁製作及び架設には細心の注意を払う必要があるため、受注した日本の建設業者による直営方式とする。

施工現場については、電気、電話等の供給がないため、宿舍及び現地事務所は、施工現場に最も近い街ムトワラに設置する。また、対象橋梁 4 橋間の距離はそれほど遠くないためムパプラ橋に現場事務所及びコンサルタント事務所を設置する。

また、現地と日本間の連絡を密にするためにも、タンザニア首都のダルエスサラームに連絡事務所を設置する。各事務所間の連絡体制は以下のとおりである。



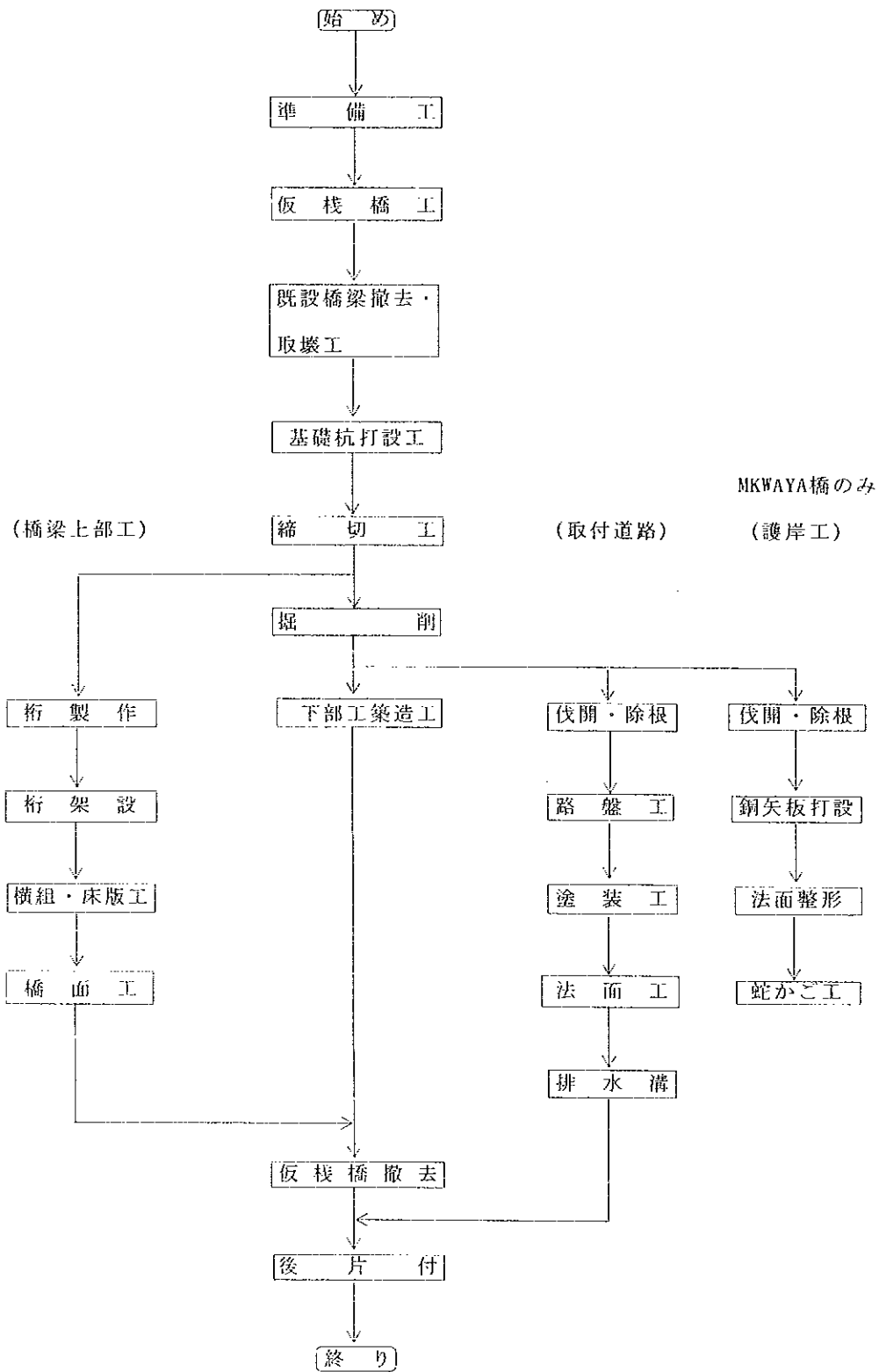


図-4.1.1 施工順序

(4) 現地技術者及び資機材の活用

タンザニアでは、長期にわたる前政権下における経済疲弊のため、官民とも技術者と技術力が不足しており、技能工も含めて、技術レベルは発展途上の段階である。したがって技術移転を促進する見地から、業務実施に当っては公共事業省道路局の職員を最大限に有効活用することとする。

(5) 現地施工業者の活用

上記に同じく、現地施工業者は、技術的にも充分成長しているとは言い難いが、日本の無償及び他援助機関のプロジェクトの下請業者として参画した業者も数社程度存在し、技術力も向上しつつある。したがって一般的な工種については、日本の建設業者の監督・指導の下に、サブコンとして参画する機会を与えることにより、同国の建設技術の向上に資することになる。

(6) 日本からの技術者派遣

特別な技術及び竣工物の品質に大きな影響を与える工種については、日本から技術者を派遣する。特別な技術を要する工種としては、PC 桁の製作、PC 緊張工、主桁架設工等であり、竣工物の品質を保証するため品質管理が重要な工種としては、盛土工、路盤工、舗装工である。

(7) タンザニア国側の実施体制

公共事業省 (MOW) 道路局 (Department of Road) が当該工事のカウンターパートとなる。供用後の維持管理は地方事務所が実施することになる。

4.1.2 施工上の留意事項

当建設工事のスケジュール作成に際しては、タンザニア国特有の気象条件 (乾季及び雨季の存在)、資機材の調達事情等に留意して、実施可能なものを立案する。

(1) 乾季中心の工事

タンザニア国では、乾季・雨季がはっきりしており、雨季である 12 月から 4 月にかけて施工不能又は著しく稼働率が低下する工種については、乾季に実施するものとする。また

乾季工事を中心とした機材使用計画を立案する。

準備工、作業基地設営等は、タンザニア国と施工業者間の契約が成立次第ただちに行なうことが良策である。また日本からの資機材の搬入は相当の日数（2～3ヶ月間）を要するため、工事立ち上がり時には、国内業者の保有機材を十二分に活用する計画とする。

(2) 用地取得・借り上げ

工事事務所、PC 主桁製作ヤード等に必要な用地の確保・借り上げについてはタンザニア側の負担行為である。よって、これらは総て工事開始前に完了しておく必要がある。工事事務所はムトワラに、主桁製作ヤードは各橋梁現場付近に確保する。また、連絡事務所をダルエスサラーム市内に置き日本との連絡を可能にする。

(3) 通関処理

日本及び第3国からの調達資機材は、ダルエスサラーム港に陸揚げされることになるが、円滑な通関処理のためタンザニア政府関係者に対し事前の理解をはかっておくなどの対策が必要である。

(4) 安全対策

ムクワヤ橋は、重量物の運搬や高所作業を伴うため、安全対策が不可欠である。これ以外の橋梁工事でも多数の車輛が通行するため交通安全対策も必要となる。

またムトワラの工事事務所とダルエスサラーム市内との連絡は電話では不可能であるため、無線施設を設置して、緊急時にも連絡可能な体制をつくる。

4.1.3 施工区分

タンザニア側の施工負担区分は以下の通りである。これら以外の工程については、日本側が実施する。

- ・ 用地買収
- ・ 買収用地内の家屋補償
- ・ 買収用地内の家屋の取壊
- ・ 施工ヤードの確保
- ・ 仮設ベイリー橋の材料支給と設置後の維持管理

4.1.4 実施設計及び施工監理計画

コンサルタント契約後の実施設計、入札図書作成、入札までは日本人スタッフで構成する業務主任、下部工担当（A、B、C）、上部工担当（A、B、C）、取付道路担当（A）、仮設計画担当、自然条件調査担当、入札図書担当、施工計画・積算担当、入札・契約担当等が業務に当たる。建設工事期間中にはコンサルタントから日本人の常駐技師と主要工事の監督、指導のために要員を現地に派遣する。主要なスタッフの役割分担は次に示す通りである。

(1) 業務主任

実施設計、入札、建設工事監理全体に係わる業務を総括的に担当する。

(2) 下部工担当者(A、B、C)

実施設計の期間には基礎工、下部工などの構造物の設計を担当する。建設工事期間中には仮設工、土質条件の確認、基礎工、下部工、護岸工、付帯工などの施工監理を担当する。

(3) 上部工担当(A、B、C)

実施設計の期間には上部工などの構造物の設計を担当する。建設工事期間中には桁製作工、架設工、橋面工、付帯施設工などの施工監理、立ち会い検査を担当する。

(4) 取付道路担当(A)

実施設計の期間には道路の改修設計を担当するとともに作図や数量計算を行う。また建設工事期間中は、盛土工、路盤工、舗装工等の主要工種の施工管理、立会い検査を担当する。

(5) 自然条件調査担当(測量、ボーリング及びCBR試験)

基本設計調査時に実施した資料をもとに、実施設計に必要な測量、ボーリング及びCBR試験を担当する。

(6) 入札図書担当

実施設計の期間に入札図書、契約書作成を担当する。

(7) 施工計画・積算担当

実施設計の期間に詳細な施工計画を検討すると共に、基本設計時に行った工事費積算に基づいて工事費、事業費の見直し、詳細な積算を行う。

(8) 常駐監理技師

建設工事の最初から工事完了まで現地に駐在して、工程管理、品質管理等の技術的業務及び事務的な処理を担当する。道路建設期間中には盛土工、路盤工、舗装工、付帯工などの道路工事施工監理、立ち会い検査も担当する。

4.1.5 資機材調達計画

(1) 労務事情

1) 建設技術者

当タンザニア国の技術者養成機関としては、この国唯一の総合大学「ダルエスサラーム大学」に土木工学科（4年制）があり、加えて工業高等学校（Technical Secondary School）、工業専門学校（Technical College）がある。その外にも専門学校（Institute）や技能者を養成する職業訓練センター（Vocational Training Center）がある。ダルエスサラーム大学の出身者は国のエリートとして諸官庁や現地コンサルタントに Registered Engineer として採用され、建設会社に入るものは少ない。大学卒の技術者の社会的地位は高いがプロジェクトが少ないため、実務経験に乏しく技術水準は高いとは言えない。また欧米や日本の大学で勉強あるいは研修を受けた技術者もいるが、それが生かされる環境がないため、技術力が維持できないのが現状である。

当国に進出している日系企業では、主として工業高校出身者を採用して、現場経験を踏まえながら育成しているが、その数は少ない。

2) 労働力

熟練作業員は、極めて少ない。以下に各職種について状況を記す。

- ・大工：プロジェクトが少なく継続的に経験を積めないため、熟練度は低い。また日本におけるように、作業に必要な最低限の道具（鉄鎚、釘抜き、鋸、カンナ等）を自分で所有している者はいなくて、これらの道具は雇用者が貸与するものとなっている。
- ・鉄筋工、筋工、石工
自分で図面を読み取り加工、組立が出来るものは少ない。従い、これらの指導者が必要となる。
- ・建設機械オペレーター
道路建設用の汎用機械については、かなりの経験をつんでいる。しかしながら大型クレーン（35ト以上）や杭打ち機のような特殊機械の経験者は皆無に近い。

非熟練の作業員は、現地での雇用を含め容易である。

(2) 建設機械

タンザニア国内での建設機械調達には、その種類、台数とも極めて限定される。公共事業省には、80年度に「南岸幹線道路建設工事」において、円借款で道路工事に用いた大型建設機械が供与されたのを初め、その後道路補修を主体とした小型建設機械を含む機材等の供与がなされたが、現時点においては、特に需要の少なかった大型建機の殆どが使用できる状態で維持管理されていない。

一方タンザニア国内ではまだ建設機械の需要が少なくリース制度も整っておらず、わずかながら民間建設会社が独自に保有している他「建設機械リース機構（PEHOOL）」が一部の車両や小型建設機械のリースをしているのみである。

しかしながら、当該「幹線道路橋改修工事」に必要とされる、大型クレーン等はタンザニア国内にはなく、第三国あるいは日本から調達する必要がある。日本からの搬入に関しては今までの実績を考慮すると、補償・輸出等について特に問題なく搬入できる。

以上より次の方針に従い建機の調達計画をすることとする。

- ①汎用機器材のうち中・小型の機種は比較的タンザニア国内で調達しやすいことから、現地調達とする。
- ②タンザニア国内で調達できるが、台数が限定され、工程・品質を左右する建設機械は第三国または日本から調達する。
- ③タンザニア国内で調達が不可能な建設機械は第三国または日本から調達する。

(3) 建設資材

1) セメント

タンザニア国には以下の3つの会社がそれぞれのセメント工場を持ち「普通ポルトランドセメント」を生産しており、これらの工場の生産で国内市場がほぼ現在賄えており、輸入品を市場で見ることには少ない。350kgf/cm²程度の高強度コンクリートを生産する場合でも品質上の懸念はない。

- ・タンザニアポルトランドセメント　ダルエスサラーム（ワゾー Wazo）工場
（銘柄：トウィーガ Twiga キリン）
- ・タンガセメント　タンガ工場
（銘柄：シンバ Simba ライオン）
- ・ムベヤセメント　ムベヤ工場
（銘柄：デンボ Tembo 象）

2) 生コンクリート

国内には、専門のプラントはなく市販として流通している生コンクリートはない。但し

使用機械一覧表

機 械 名	仕 様	調 達 先		
		現地	日本	第三国
振動ローラ	搭乗式タテム型 3~5t		○	
振動ローラ	搭乗式タテム型 8~10t		○	
大型ブレーカー	油圧式600~800kg級		○	
空気圧縮機	可搬式スクルー型エンジン掛3.5~3.7m3/min		○	
発動発電機	ディーゼル 200kva		○	
発動発電機	ディーゼル 150kva		○	
発動発電機	ディーゼル 75kva		○	
発動発電機	ディーゼル 10kva		○	
トラックミキサ	4.5m3		○	
クローラークレーン	油圧式 40t		○	
クローラークレーン	機械ロープ式 25~27t		○	
クラムシェル	油圧ロープ式 0.6m3		○	
タンバ	60~100kg		○	
バイプロハンマ	60kw		○	
バイプロハンマ	46kw		○	
クローラ式杭打機	ディーゼルハンマ直結三点支持式汎重3.5t		○	
トラッククレーン	油圧式 15~16t吊		○	
フォークリフト	5t級		○	
タンクローリー	2,000l		○	
スタビライザ運転			○	
トラクターショベル	1.4m3		○	
トラック(クレーン付)	4t積、2.9t吊		○	
ダンプトラック	10t	○		
クレーン付トラック	4t	○		
バックホウ	0.6m3	○		
バックホウ	0.35m3	○		
バックホウ	0.2m3	○		
トラッククレーン	25t	○		
ローラークレーン	35t	○		
ポータブルコンクリートミキサ	0.3m3	○		
アスファルトスプレーヤー	200l	○		
振動ローラ	500kg	○		
溶接機	300A	○		
コンクリートミキサートラック	5~6m3	○		
ブルドーザー	15t	○		
ブルドーザー	21t	○		
ホイールローダー	1.4m3	○		
ホイールローダー	1.8m3	○		
マカダムローラー	8~12t	○		
タイヤローラー	8~15t	○		
ソイルコンパクター	600~800kg	○		
コンプレッサー	5m3/min	○		
コンプレッサー	7m3/min	○		
コンプレッサー	10m3/min	○		
発動発電機	100kva	○		
発動発電機	50kva	○		
水中ポンプ	150mm	○		
コンクリートバイブレーター	1kva	○		
モーターグレーダ	3.1m	○		
トレーラー	40t	○		
アスファルトプラント	40t/h	○		
散水車	5500~6500l	○		
アスファルトフィニッシャー	2.4~5m	○		

当国に進出している日系企業(2社)が生コンプラント(能力:40m³/h,25m³/h,15m³/h,8m³/h)をダルエスサラーム市内に保有している。現地では両易プラントを設置する。

3) 鋼材(鉄筋、杭、矢板、構造用鋼材)

鉄筋

タンザニア国内では以下の3社が生産あるいは販売をしているが、品質・供給量・タイミングに問題がある。

① M.M Integrated Steel Mills Ltd.

- ・生産、販売。
- ・スクラップを原料に電気炉で生産。
- ・生産寸法は、8mm～25mm。
- ・生産量は、公称25ト/日だが信頼性は薄い。

② National Steel Co., Ltd.

③ Timbers Ltd.

- ・上記2社ともに輸入品をストックして販売している。
- ・輸入先は、トルコ、ケニヤ、英国、ベルギ、ドイツ等。
- ・少量はストック材を販売するが、基本的には注文を受け、海外の工場に注文生産している。

鋼矢板・H鋼杭・鋼管杭 その他一般構造用型钢

タンザニア国内での調達はやや容易でなく、日本を含めた第3国からの輸入が必然となる。

4) コンクリート骨材(砕石・砂)及び道路用盛り土材

ムトワラ州、リンディ州においては、ナンガンガ Nanganga に、ムトワラの REO の管轄する、石切り場及び砕石プラントがある(花崗岩)。ただし現在部品不足で運転ができない状態であり、安定した供給を考えるとポータブルの骨材生産プラントを第3国より調達を計画する必要がある。石山は前記の石切り場の他にはマサシ(Masasi)付近に大量に露出している。

また砂については、ムトワラ飛行場付近の山砂や、ダнда Ndanda その他近郊に川砂やラテライトも豊富にあり、現地調達が可能である。

しかしながら、運搬は国道 B2 号線及び B5 号線に頼らざるを得ず、運搬距離は以下のようになかなか距離となっている。

ナンガンガ Nanganga-----ミンゴヨ Mingoyo より約 65km

ムトワラ Mtwara より約 145km

ダンダ Ndanda-----ミンゴヨ Mingoyo より約 80km
ムトワラ Mtwara より約 160km
マサシ Masasi-----ミンゴヨ Mingoyo より約 120km
ムトワラ Mtwara より約 200km

5) 舗装材料（路盤材、瀝青材）

本プロジェクトに採用される表層舗装は、BST である。

路盤材に使用される砕石は前項と同様にムトワラ州、リンディ州内において当地での現地調達が可能であるが、運搬量と距離を考慮すると妥当な材料とは言えない。従い、路盤材はセメントによる安定処理工法の採用を計画する。

瀝青材については、原油の輸入・精製が TPDC(Tanzanian Petroleum Development Co.)によって行われ、燃料としてだけでなく瀝青材料としても生産販売している。その他販売元として、ダルエスサラームを拠点とする会社 AGIP がある。しかしながら大量かつ安定供給としては懸念があるため、原則輸入として計画する。

6) 木材

タンザニア国は豊富な木材資源を持ち、製材・加工場がダルエスサラームを中心にしてあるが、その精度（平面度、直角度、直線度）等の製材技術が劣り、特に橋梁型枠材料としては期待できない。合板も良質のものは手に入らず、輸入に頼らざるを得ない。（鋼製型枠の使用を検討する必要もある。）

7) その他建設資材

上記以外の主な建設資材を含めて、調達計画は以下の通りである。一般的に「タ」国市場には南アの製品の流通は現時点ではあまり行き渡っていない。これは 1994 年までアパルトヘイト政策に対し強硬な反対の立場をとり、交易も活発化しなかったためと考えられる。

建設資材名	現地調達	日本調達	第3国調達	備考
セメント	○			
コンクリート混和剤		○		
鉄筋	○一部のみ	○	○	品質保持
構造用鋼材		○	○	工期・品質保持
PC 鋼線、鋼棒		○	○	工期・品質保持
瀝青材料	○		○	
砕石	○			砕石プラント：第3国調達
砂	○			
道路用土材	○			
一般木材	○			
型枠（合板、鋼製）		○	○	品質保持
支保工・足場材		○	○	品質保持
伸縮継ぎ手（ゴム系）		○		品質保持
支承（ゴム系）		○		品質保持
コンクリートパイプ	○			
コンクリートパイプ		○	○	
籠網（Gabion）		○		輸入品市場

4.1.6 実施工程

本計画は交換公文（Exchange of Note）締結後、次に示すプロセスで実施される。

(1) コンサルタント契約・実施

コンサルタント契約後、実施設計を行い、設計図書、入札関係書類などを作成する。

(2) 工期の設定

工事契約はタンザニア国政府と日本の建設業者との間の契約、すなわち直接方式である。日本の建設業者の選定方式は日本の業者を対象にした一般競争入札を原則としている。

事前に審査項目を貴事業団と協議し、承認を受けた建設業者の資格審査を行う。資格審査はタンザニア国政府の実施機関をコンサルタントが代行する。

入札審査及び落札者の決定は、タンザニア国政府、コンサルタント、入札参加者が出席し、JICA 担当者の立ち会いで行い、その後工事契約に至る。

工事契約の締結と平行してタンザニア国政府は、援助資金を日本政府から受け入れ、か

つ日本側契約者に対して支払うための特別勘定（口座）を開設し、運用するため、日本の外国為替公認銀行との間で銀行取り決めを早急に締結する。この銀行取り決めは日本側契約者が契約支払い条項に基づく前払いの受け取り、あるいは輸出承認を通産省より取得するための申請書に必要な支払い授權書（A/P）をタンザニア国政府が受給する根拠となるものであり、契約締結と同時に実施に入るために必要である。

次に契約の認証が必要である。契約の認証とはこれまでに書かれた契約が当該援助（贈与）の対象としての的確であることを日本政府が確証する事であり、契約の発行要件である。具体的には、外務省がタンザニア国政府から、通常我国在外公館を通じて契約書を取り寄せ、認証の可否を決定する。日本側契約者は認証済み契約書及び支払い授權書（A/P）を受領することにより契約を履行する。

(3) 建設工事

建設工事は準備工から始まり、取付道路改修工（排水工を含む）、迂回路工、既設橋梁撤去工、下部工、上部工（桁・橋面）取付道路改修工（排水工を含む）などの本体工の他、護岸工など付帯工の後、工事関係資機材撤去工からなる。タンザニア国の現地付近は 12 月から 4 月までは雨季であるため、この間の排水工事、橋梁工事は限定される。

本計画の実施工程を表-4.1.1 に示す。本計画の実施には約 23 ヶ月を要する。

表-4.1.1 業務実施工程表

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
第Ⅰ期	実施設計	(現地調査)			(国内作業) (現地確認)					(計 3月)									
	施工・調達				(工事準備)		(仮設工事:仮棧橋・仮締切)				(下部工事)	(桁製作)	(桁架設・橋面工)	(取付道路工他)					
			(計 11月)																
第Ⅱ期	実施設計	(現地調査)			(国内作業) (現地確認)					(計 3月)									
	施工・調達				(工事準備)						(仮設工事:仮棧橋・仮締切)	(桁製作)	(取付道路工他)						(桁架設・橋面工)
			(計 18月)																

注:仮設工事、下部工事は河川内工事となるため、雨期工程に大きく左右される工程である。

4.2 概算事業費

4.2.1 概算事業費

(1) 事業費総額（日本側負担分）

本計画を日本の無償資金協力により実施する場合に日本側が負担する必要のある事業費総額は、約 18.41 億円となる。

事業費区分	第 1 期	第 2 期	合計
(1) 建設費			
ア. 直接工事費	2.89 億円	7.94 億円	10.83 億円
イ. 現場経費	0.93 億円	0.77 億円	1.70 億円
ウ. 共通仮設費等	1.60 億円	2.44 億円	4.04 億円
(2) 機材費			
(3) 設計・監理費	0.83 億円	1.01 億円	1.84 億円
合計	6.25 億円	12.16 億円	18.41 億円

(2) 積算条件

- 1) 積算時点 平成 8 年 11 月
- 2) 為替交換レート 1US\$ =109 円
- 3) 施工期間 2 期による工事とし、各記に要する詳細設計、工事（または機材調達）の期間は、施工工程に示したとおり。
- 4) その他 本計画は、日本国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・維持管理費

本事業完了後、改修された橋梁の維持管理には道路局地方事務所（REO:Regional Engineer's Office）が担当することになる。事業完了後 10 年間に予想される維持管理業務の内容及び費用は次のとおりである。

(1) 維持管理業務と費用

維持管理業務の内容と費用

期 間	番号	業務内容	単年度費用	10 年間に費やされる費用
年間	1	一般の清掃と除草等	US\$840	US\$8,400
	2	排水路掃除	微妙	
	3	路肩補修	US\$3,400	US\$34,000
	4	法面の軽微な補修	US\$3,400	US\$34,000
	5	河床の軽微な補修	US\$21,500	US\$215,000
	6	舗装の補修（パッチング）	US\$8,900	US\$89,000
5 年毎	7	法面の中規模補修	US\$3,400	US\$6,800
	8	舗装オーバーレイ	US\$92,600	US\$185,200
10 年間に費やされる総費用				US\$572,400

ムトワラ州の過去 5 年間の建設・維持管理費は、3,300 Million Tshs. (5 Million US\$)であることから判断すると、この費用を年間割当にすると 2%程度であり、現状の予算を考慮しても、対応可能な額であると考えられる。

(2) 運営費

維持管理の日常点検、定期点検、運営に必要な運営費は、以下のように金額が見積られる。

・ 人件費	: US\$ 25,000/年
・ 点検車両燃料費	: US\$ 5,000/年
合計	: US\$ 30,000/年

(3) 維持管理方法

限られた予算を有効に活用するために、損傷の早期発見、早期対処を目標とした日常及

び定期点検を主体とした維持管理方法を採用し、ポットホール、法面崩壊等の重大な損傷を未然に防ぐこととする。

第5章 プロジェクトの評価と提言

第5章 プロジェクトの評価と提言

5.1 妥当性の検証及び裨益効果

本計画の目的は、ムトワラ、ミンゴヨ間に架かる4橋梁の恒久橋への架け替え並びに、橋梁に至る取り付け道路の設置をすることにより、対象地域住民の生活レベルの維持、経済の活性化及び地域全体の運輸交通体系の改善を図ることにある。具体的効果を次に示す。

現状と問題点	本計画での対策	計画の効果・改善程度
<p>本計画の対象路線は、橋梁が仮設橋であるため、最大20トンの車両重量制限がある。</p> <p>現在ある仮設橋の設置高さは、95年の洪水時に流失した高さと同じか低い位置にあり、同程度かそれ以下の小規模な洪水でも、再度流失の懸念がある</p>	<p>BS5400 活荷重 HB45 を採用し、大型トレーラーを含む車両に耐えうる橋梁を建設する。</p> <p>120年確率の洪水を考慮に入れた恒久橋の設計とする。</p>	<p>幹線道路としての機能が回復され、地域全体並びに国家経済発展に寄与する。</p> <p>学校(小・中)、診療所、病院、市場、教会、モスクといった毎日常の社会生活を送るための交通路として利用している重要路線の安定・確保が図られ、日常生活の不安が解消される。</p>
<p>貨物輸送能力の向上としては、最近の6年間で8倍にも増大している当地域の現金作物であるカシューナッツを初めとする農業生産物の円満な輸送促進につながる。</p> <p>また、路線周辺の人口30万人の日常生活に直接的な裨益効果が期待できる。</p>		

本計画は、タンザニアの運営・維持管理、予算、能力からしても、無償資金協力による実施が妥当であると判断する。

5.2 妥当性の検証並びに技術協力・他ドナーとの連携

対象4橋の位置する国道は、ムロワラ州のムトワラ都市部、ムトワラ郡部並びにリンディ州のリンディ郡部の3つのディストリクトにまたがっており、この4橋の恒久橋への架け替えにより、周辺の学校(小、中)、診療所、病院、市場、教会、モスク等を利用している約30万人が直接的に裨益を受ける。同時に同地域における主要産業である農産物を初めとする貨物量の安定的供給が図れるものである。

さらに本計画は、世界銀行指導のもと幾つかのドナーの援助を得て実施している「道路整備10ヶ年計画(IRP)」の一貫であり、予算措置、関係機関の調整も済んでおり、計画の実施、維持管理の体制に不安がないことから、本計画を無償案件として実施することは

妥当である。

5.3 提 言

本計画により前述のように多大な効果が期待されると同時に、本計画が広く住民の BHN の向上に寄与するものであることから、本計画を無償資金協力で実施することの妥当性が確認される。さらに、本計画の運営・監理についても、タンザニア国側体制は人員・資金共に十分で問題ないと考えられる。

〔資料〕

1. 調査団員氏名・所属
2. 調査日程
3. 相手国関係者リスト
4. タンザニアの社会・経済事情
5. 現地調査結果
6. 参考資料リスト

1. 調査団員氏名、所属

【現地調査】

<u>名 前</u>	<u>役 割</u>	<u>所 属</u>
堀米 昇士朗	： 総括	国際協力事業団 国際協力専門員
中川 淳史	： 計画管理	国際協力事業団 無償資金協力調査部 調査第2課
廣谷 彰彦	： コンサルタント業務主任（道路計画）	（株）オリエンタルコンサルタンツ
長崎 謙二	： コンサルタント団員（橋梁設計）	（株）建設企画コンサルタンツ
福田 正美	： コンサルタント団員（自然条件調査）	（株）オリエンタルコンサルタンツ
今野 啓吾	： コンサルタント団員（施工計画/積算）	（株）オリエンタルコンサルタンツ

【基本設計概要書（DBD）説明】

<u>名 前</u>	<u>役 割</u>	<u>所 属</u>
堀米 昇士朗	： 総括	国際協力事業団 国際協力専門員
廣谷 彰彦	： コンサルタント業務主任（道路計画）	（株）オリエンタルコンサルタンツ

2. 調査日程

【現地調査】

(04 Sept. 1996)

			官団員		コンサルタント団員				業務支援	
			堀米	中川	廣谷	福田	長崎	今野	深瀬	勝部
1	8月8日	木	現地滞在、資料整理		移動(NRT-AMS, JL411,				廣谷同行	
2	8月9日	金	JICA打ち合わせ、 道路局打ち合わせ		AMS-DES, KL587) 官団員と合流				廣谷同行	
3	8月10日	土	現地調査(移動ダレスサラム-ムトラ、チャータ機)						廣谷同行	
4	8月11日	日	現地調査(ムトラ-ミンゴヨリンディ視察)						廣谷同行	
5	8月12日	月	現地調査(移動ムトラ-ダレスサラム、チャータ機)						廣谷同行	
6	8月13日	火	外国道路局と協議(インセプションレポート説明) M/Dドラフト協議						廣谷同行	
7	8月14日	水	M/D署名、昼食会 移動(DES-LDN)		官団員同行				廣谷同行	
8	8月15日	木			移動(DES-LDN, BA068)	情報収集、 インタビュー、 他			現地調査 (移動ダレスサラム-ナングル ル)	
9	8月16日	金			移動(LDN-NRT, JL402)	現地再委 託/現地調 査実施、他			情報収集 (ナングル ル)	
10	8月17日	土			移動(-NRT, JL402)	情報収集、 インタビュー、 他			現地調査 (移動ナングル ル-ムトラ)	
11	8月18日	日				情報収集、 インタビュー、 他			移動(NRT-ZRH, SR169)	
12	8月19日	月				情報収集、 移動(DES-MTW, チャータ機)			現地調査、 自然条件 調査等	
13	8月20日	火				情報収集、インタビュー、現地イベントリ調査、 自然条件調査、等			現地調査、 自然条件 調査等	
14	8月21日	水				情報収集、インタビュー、現地イベントリ調査、 自然条件調査、等			移動(ムトラ-ダレスサラム、 情報収集、インタビュー、情報整理等	
15	8月22日	木				情報収集、インタビュー、情報整理等			移動(DES-LDN)	
16	8月23日	金				情報収集、インタビュー、情報整理等			移動(LDN-NRT)	
17	8月24日	土				情報整理等			廣谷同行	
18	8月25日	日			移動(NRT-LDN, NH201)	情報整理等			廣谷同行	
19	8月26日	月			移動(LDN-DES, BA069)	情報収集、インタビュー、情報整理等			廣谷同行	
20	8月27日	火				情報収集、インタビュー、情報整理等			情報整理等	
21	8月28日	水				情報収集、インタビュー、情報整理等			情報整理等	
22	8月29日	木				情報収集、インタビュー、情報整理等			Tan-Zan 道路視察	
23	8月30日	金				情報収集、インタビュー、情報整理等			Tan-Zan 道路視察	
24	8月31日	土				情報整理等			情報整理等	
25	9月1日	日				情報整理等			情報整理等	
26	9月2日	月				情報収集、インタビュー、情報整理等			情報整理等	
27	9月3日	火				道路局最終打ち合わせ、R/Dサイン			情報整理等	
28	9月4日	水				JICA・大使館報告、帰国準備、他			情報整理等	
29	9月5日	木			移動(DES-LDN, BA068)	移動(DES-ZRH, SR293)			福田同行	
30	9月6日	金			移動(LDN-NRT, JL402)	移動(ZRH-, SR168)			福田同行	
31	9月7日	土			移動(-NRT, JL402)	移動(-NRT, SR168)			福田同行	

【基本設計概要書（DBD）説明】

平成8年

日数	月 日	曜 日	行 程
1	10月28日	月	東京→フランクフルト(LH711)→チューリッヒ(LH4556)→ダルエスサラーム(SR292) 午前：ダルエスサラーム着 (官1名+コンサル1名)
2	10月29日	火	JICA 事務所打ち合わせ、大使館表敬
3	10月30日	水	先方関係機関（公共事業省 道路局）協議
4	10月31日	木	同上
5	11月 1日	金	同上
6	11月 2日	土	ミニッツ作成
7	11月 3日	日	資料整理
8	11月 4日	月	ミニッツ協議・署名（公共事業省、大蔵省） 大使館・JICA 報告 ダルエスサラーム発(BA068)
9	11月 5日	火	ロンドン経由
10	11月 6日	水	ロンドン発(BA085)
11	11月 7日	木	東京着

3. 相手国関係者リスト

No.	Name	Position
1.	Mr. H.G. Urrio	: Director of Roads
2.	Dr. P.F. Komba	Chief Engineer , Rural Roads Acting Director
3.	Mr. J.L. Ngumbulu	: Chief Engineer, Trunk Roads
4.	Mr. D.J. Mariki	Chief Engineer, Design
5.	Mr. J. Ndyamukama	: Senior Engineer, Maintenance, Trunk Roads
6.	Mr. P.A.L. Mfugale	: Senior Engineer, Bridges
7.	Mr. J.A. Kirway	: Maintenance Management Engineer, Trunk Roads
8.	Mr. C.R. Massawe	: Bridge Unit Engineer
9.	Mr. Issa Mlyomi	Engineer , Design
10.	Mr. B.V. Katabwa	: Regional Engineer, Mtwara
11.	Mr. E.S.B. Ntagwabira	: Regional Engineer, Lindi
12.	Mr. T. Manai	: JICA Expert in MoW
13.	Mr. H. Kato	: JICA Expert in MoW

4. タンザニアの社会・経済事情

1996.03 1/2

国名	タンザニア連合共和国
	United Republic of Tanzania

一般指標				
政体	共和制	*1	首都	ダルエスサラーム *1
元首	President Ali Hassan KWINYI	*1	主要都市名	ザンジバル、タンガ、ムワンガ *1
独立年月日	1964年04月26日	*1	経済活動可人口	13,000千人 (1986年) *5
人種(部族)構成	アフリカ各部族99%	*1	義務教育年数	7年間 (1994年) *6
		*1	初等教育就学率	- % *5
言語・公用語	スワヒリ語、英語	*1	初等教育終了率	73.0 % (1990年) *5
宗教	キリスト教40%、回教33%	*1	識字率	46.0 % (1978年) *5
国連加盟		*2	人口密度	31.5851人/Km ² (1994年) *4
世銀・IMF加盟	1962年09月	*3	人口増加率	2.5 % (1994年) *4
			平均寿命	平均 44.0 男42.19 女45.87 *4
			5歳児未満死亡率	165 /1000 (1992年) *5
面積	945.09 千Km ²	*4	加給供給量	2,200.0 cal/日/人 (1990年) *5
人口	27,985.66 千人 (1994年)	*4		

経済指標				
通貨単位	タンザニア・シリング	*1	貿易量	(1992年) *10
為替レート(1US\$)	1US\$= 550.36 (12月)	*6	輸出	400.0 百万ドル *10
会計年度	7月～ 6月	*1	輸入	1,200.0 百万ドル *10
国家予算	(1992年)	*7	輸入加給率	1.4 % (1991年) *11
歳入	583.00 百万ドル	*7	主要輸出品目	コーヒー、棉花、たばこ、茶、カシューナツ *1
歳出	876.9 百万ドル	*7	主要輸入品目	工業製品、機械、輸送機器、食品、原油 *1
国際収支	-166.3 百万ドル (1990年)	*7	日本への輸出	32.0 百万ドル (1992年) *12
ODA受取額	1,344.00 百万ドル (1992年)	*8	日本からの輸入	109.0 百万ドル (1992年) *12
国内総生産(GDP)	2,373.00 百万ドル (1993年)	*9		
一人当たりGNP	90.0 ドル (1993年)	*9	外貨準備総額	296.2 百万ドル (1995年) *6
GDP産業別構成	農業 61.0 % (1992年)	*10	対外債務残高	6,715.0 百万ドル (1992年) *11
	鉱工業 12.0 % (1992年)		対外債務返済率	32.5 % (1992年) *11
	サービス業 26.0 % (1992年)		インフレ率	28.2 % (1992年) *8
産業別雇用	農業 85.0 % (1992年)	*5		
	鉱工業 5.0 % (1992年)			
	サービス業 10.0 % (1992年)		国家開発計画	第6次5カ年計画 *13 1991年～1995年
経済成長率	3.7 % (1992年)	*8		

*16

気象(1939年～1983年平均) 場所: Dar es Salaam (標高 14m)													
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均/計
最高気温	31.0	31.0	31.0	30.0	29.0	29.0	28.0	28.0	28.0	29.0	30.0	31.0	29.5℃
最低気温	25.0	25.0	24.0	23.0	22.0	20.0	19.0	19.0	19.0	21.0	22.0	24.0	21.9℃
平均気温	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0℃
降水量	66.0	66.0	130.0	290.0	188.0	33.0	31.0	25.0	31.0	41.0	74.0	91.0	1,066.0 mm
雨期/乾期	雨 雨												

*1 The World Factbook(C.I.A)(1993)

*2 United Nations Information Center(FAX)(1994)

*3 Development Assistance Annual Report(1995)

*4 The World Fact Book(1995)

*5 Human Development Report(1994)

*6 International Financial Statistics(1995)

*7 International Financial Statistics Yearbook(1994)

*8 World Development Report(1994)

*9 World Tables(1995)

*10 World Tables(1994)

*11 World Debt Tables 1993-1994.(1993)

*12 世界の国一覽(外務省外務報道官編集)(1993)

*13 最新世界各国要覽(1995)

*16 World Weather Guide(1990)

4. タンザニアの社会・経済事情

国名	タンザニア連合共和国
	United Republic of Tanzania

1996.03 2/2

*14

項目 \ 年度	1989	1990	1991	1992
無償資金協力	2,043.64	2,382.47	2,515.30	2,699.97
技術協力	2,146.74	1,989.63	2,050.70	2,194.95
有償資金協力	5,161.42	5,676.39	7,364.47	5,852.05
総 額	9,351.80	10,048.49	11,930.47	10,746.97

*3

項目 \ 歴年	1993	1990	1991	1992
無償資金協力	25.33	15.03	13.74	16.00
技術協力	74.27	28.37	42.36	63.33
有償資金協力	-10.77	-2.72	-4.24	-6.13
総 額	88.83	40.68	51.86	73.20

*14

	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)
		技術協力				
二国間援助 (主要供与国)	764.40	179.10	50.80	815.20	8.30	823.50
1. イギリス	100.60	20.90	4.40	105.00	1.40	106.40
2. デンマーク	94.80	3.10	0.00	94.80	0.10	94.90
3. スウェーデン	93.10	35.30	0.00	93.10	0.00	93.10
4. ノルウエー	81.90	9.80	0.20	82.10	0.00	82.10
多国間援助 (主要援助機関)	168.00	54.30	362.20	530.20	-34.60	495.60
1. IDA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2. CEC	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
そ の 他	0.20	0.00	-0.20	0.00	0.00	0.00
合 計	932.60	233.40	412.80	1,345.40	-26.30	1,319.10

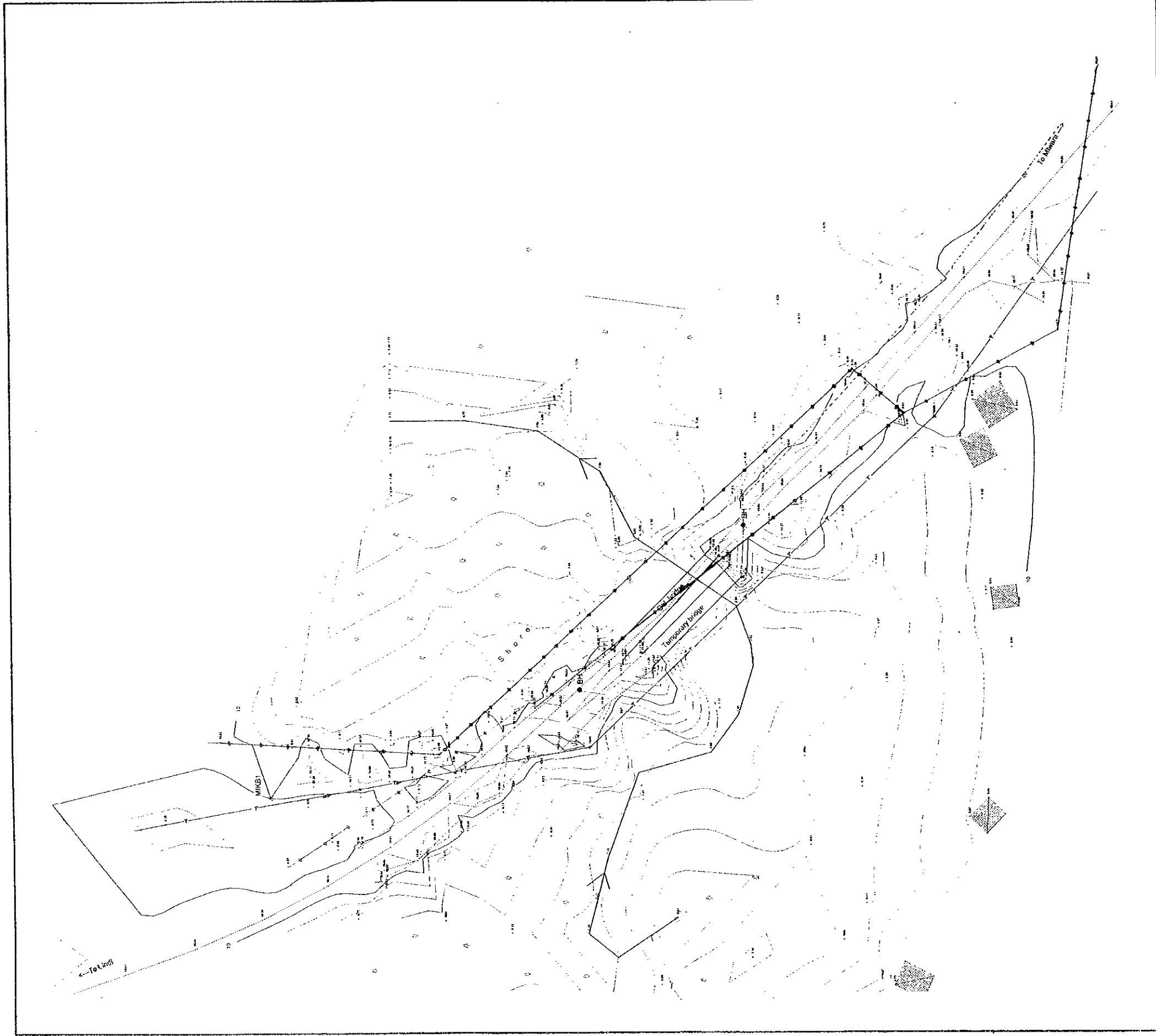
*15

技術	関係省庁→大蔵省
無償	関係省庁→大蔵省
協力隊	関係省庁→大蔵省

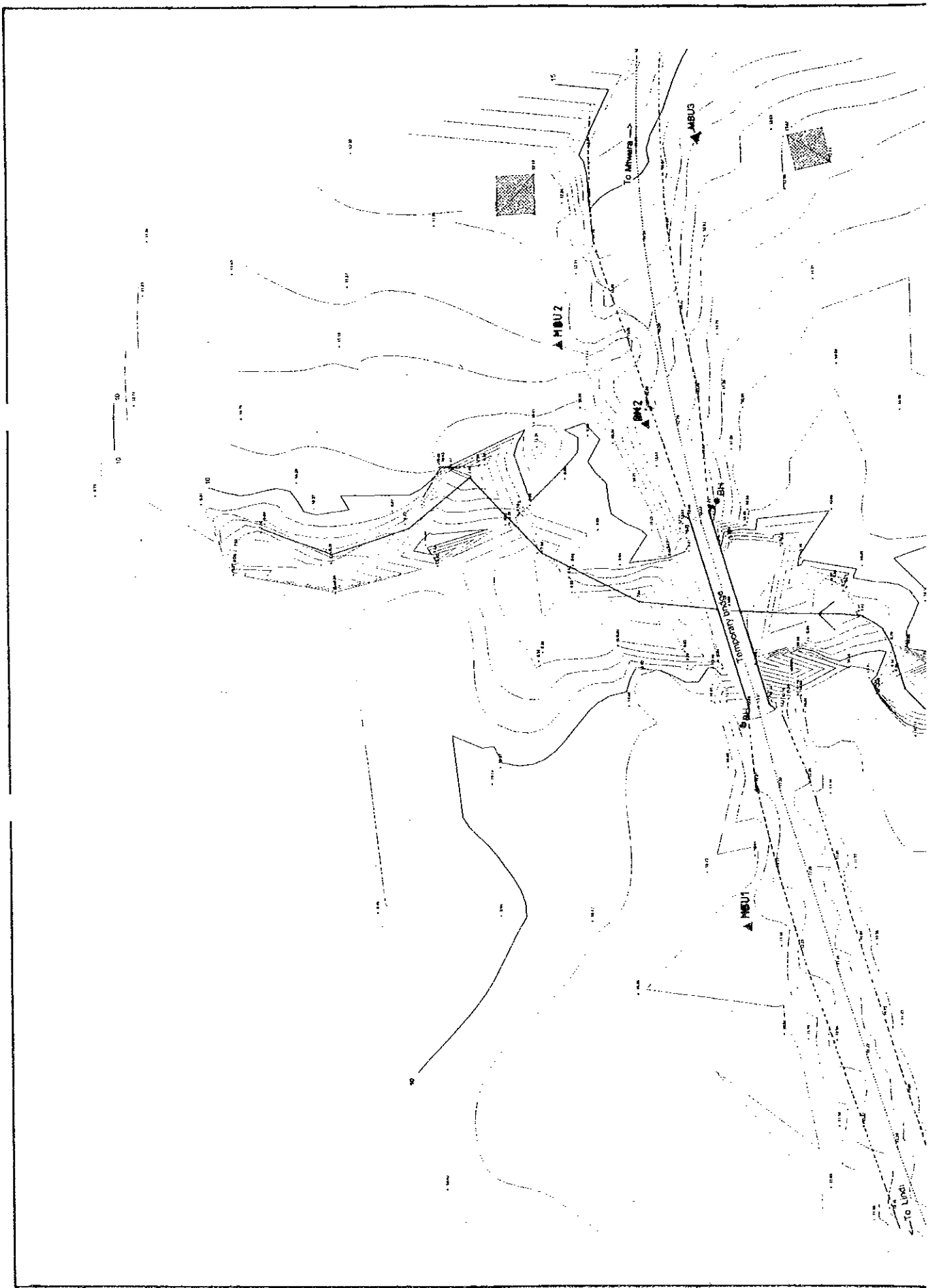
*14 Geographical Distribution of Financial Flows of Developing Countries(1994)

*15 国別協力情報(JICA)

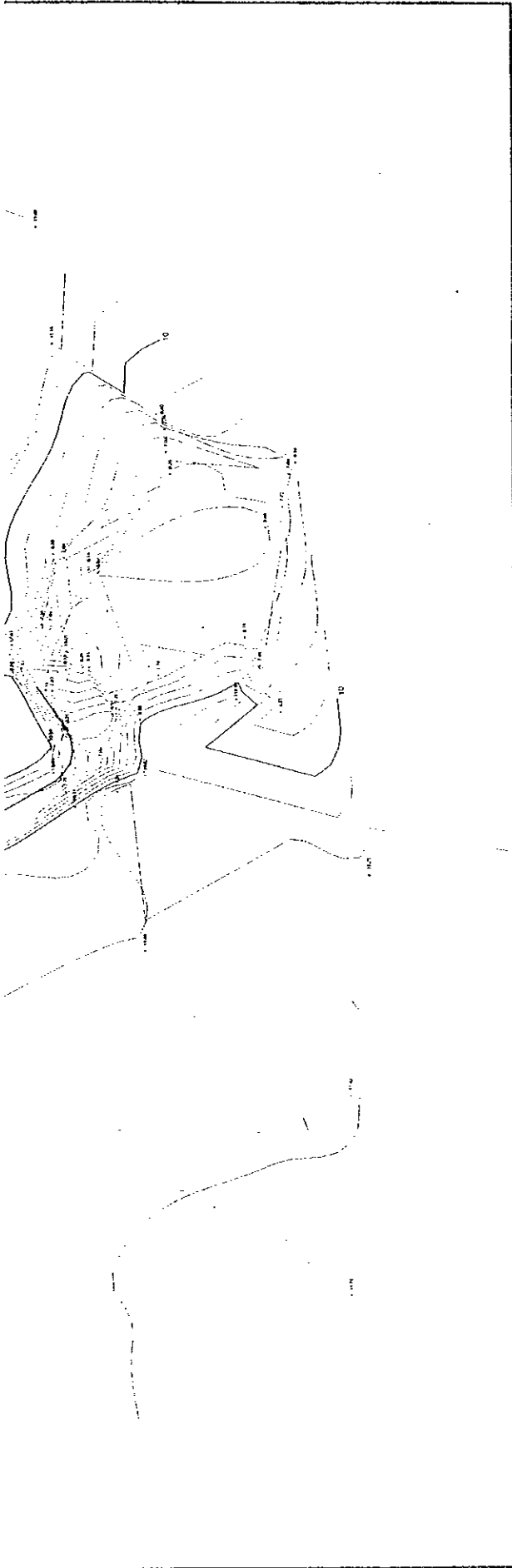
5. 現地調査結果資料
地形図 (MIKINDANI)



<p>LEGEND</p> <p>BORE HOLE</p> <p>SURVEY MARK</p> <p>BRIDGE</p> <p>ROAD CENTERLINE</p> <p>ROAD</p> <p>CONTOUR LINES</p> <p>SPOT HEIGHT</p> <p>BUILDING</p> <p>RIVER</p> <p>MANGROOVE TREES</p> <p>SUBMERGIBLE LINE</p> <p>TELEPHONE P. LINE</p> <p>CONTOUR INTERVAL = 0.50m</p>		<p>N</p>	
<p>ORIENTAL CONSULTANTS CO. LTD TOKYO, JAPAN</p> <p>TOPOGRAPHIC SURVEY OF MIKINDANI BRIDGE SITE FOR THE BRIDGE IMPROVEMENT ON TRUNK ROADS IN THE UNITED REPUBLIC OF TANZANIA</p> <p>Prepared by: Inter-Consult Ltd P. O. BOX 423 TEL: 32115 / 30384 FAX: 48750 / 48706 DAR ES SALAAM TANZANIA</p> <p>Project No: T215-CE-SP-4</p> <p>Drawn by: MSENGEZI A. Checked by: MSENGEZI A.</p> <p>Date: SEPT. 1996</p> <p>Scale: 1:500</p>			



5. 現地調査結果資料
地形図 (MBUO)



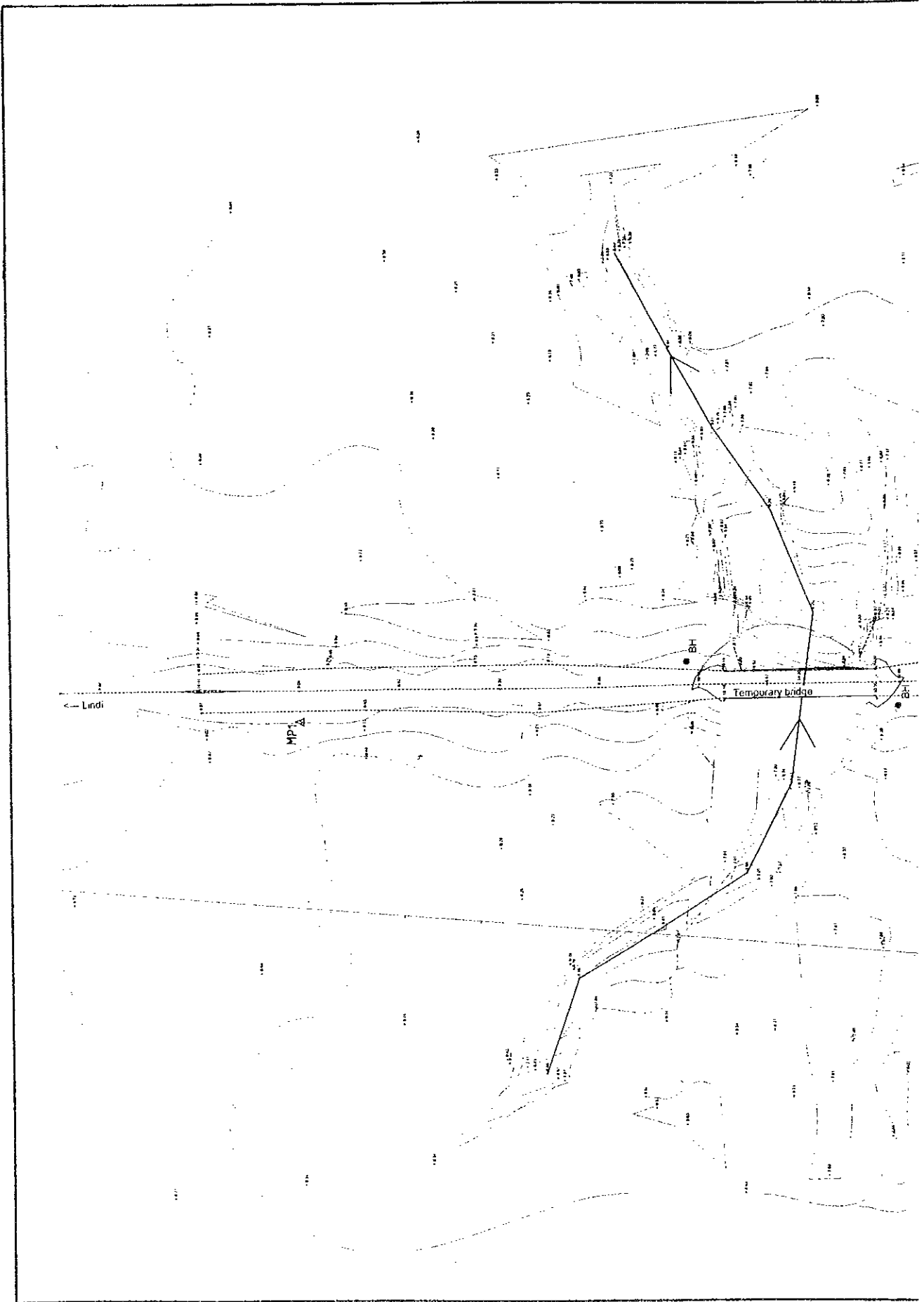
<p>MAP NO. _____ DATE _____ PROJECT NO. _____ DRAWN BY _____</p>		<p>ORIENTAL CONSULTANTS CO. LTD TOKYO, JAPAN</p>	
<p>TOPOGRAPHIC SURVEY OF MBUO BRIDGE SITE FOR THE BRIDGE IMPROVEMENT ON TRUNK ROADS IN THE UNITED REPUBLIC OF TANZANIA</p>			
<p>Client: Inter-Consult Ltd P. O. BOX 423 TEL: 32115 / 30384 FAX: 48750 / 46706 DAR ES SALAAM TANZANIA</p>		<p>Project No: T218-CE-SP-3</p>	
<p>Surveyed by: MSENCEZI A.</p>		<p>Scale: 1:500</p>	
<p>Sheet No: 277</p>		<p>Date: SEPT. 1986</p>	

Compass: Print by Digital Map Unit, Surveying Mapping Division (SMD), Dar es Salaam (Tanzania). P. O. Box 2027, Tel: 64 11 1774.

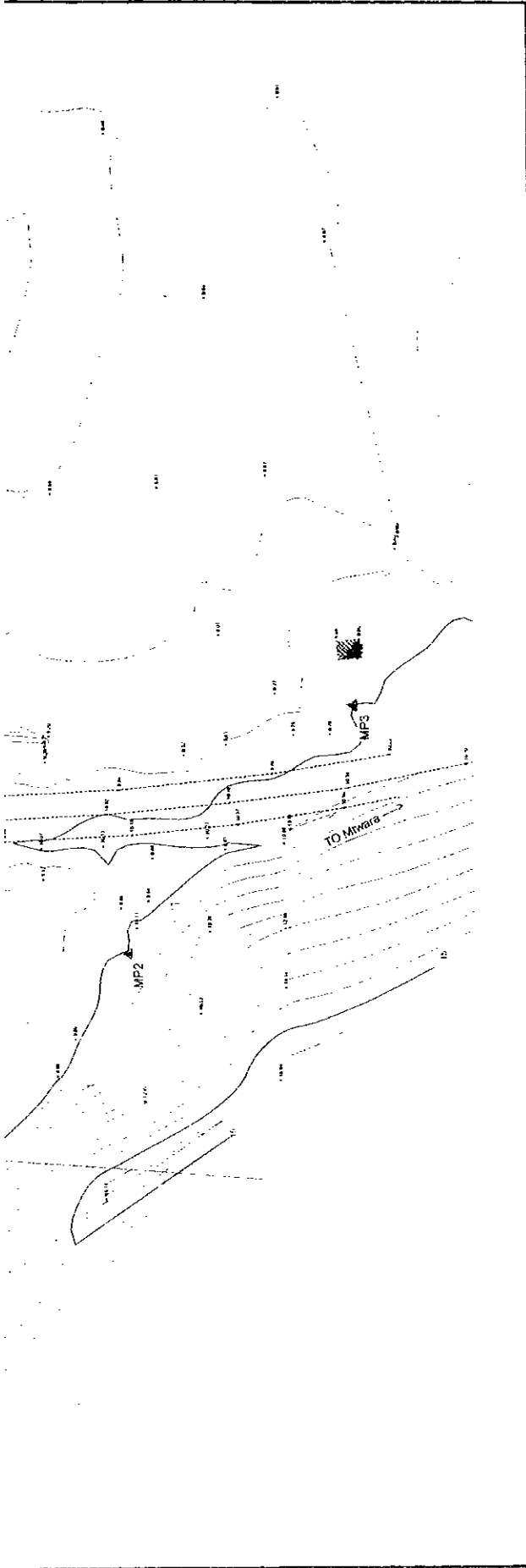
LEGEND

- BORE HOLE
- SURVEY MARK
- BRIDGE
- OLD ROAD CENTERLINE
- ROAD
- CONTOUR LINES
- SPOT HEIGHT
- BUILDING
- RIVER
- PALMS
- CONTOUR INTERVAL = 0.5M

7.2.2

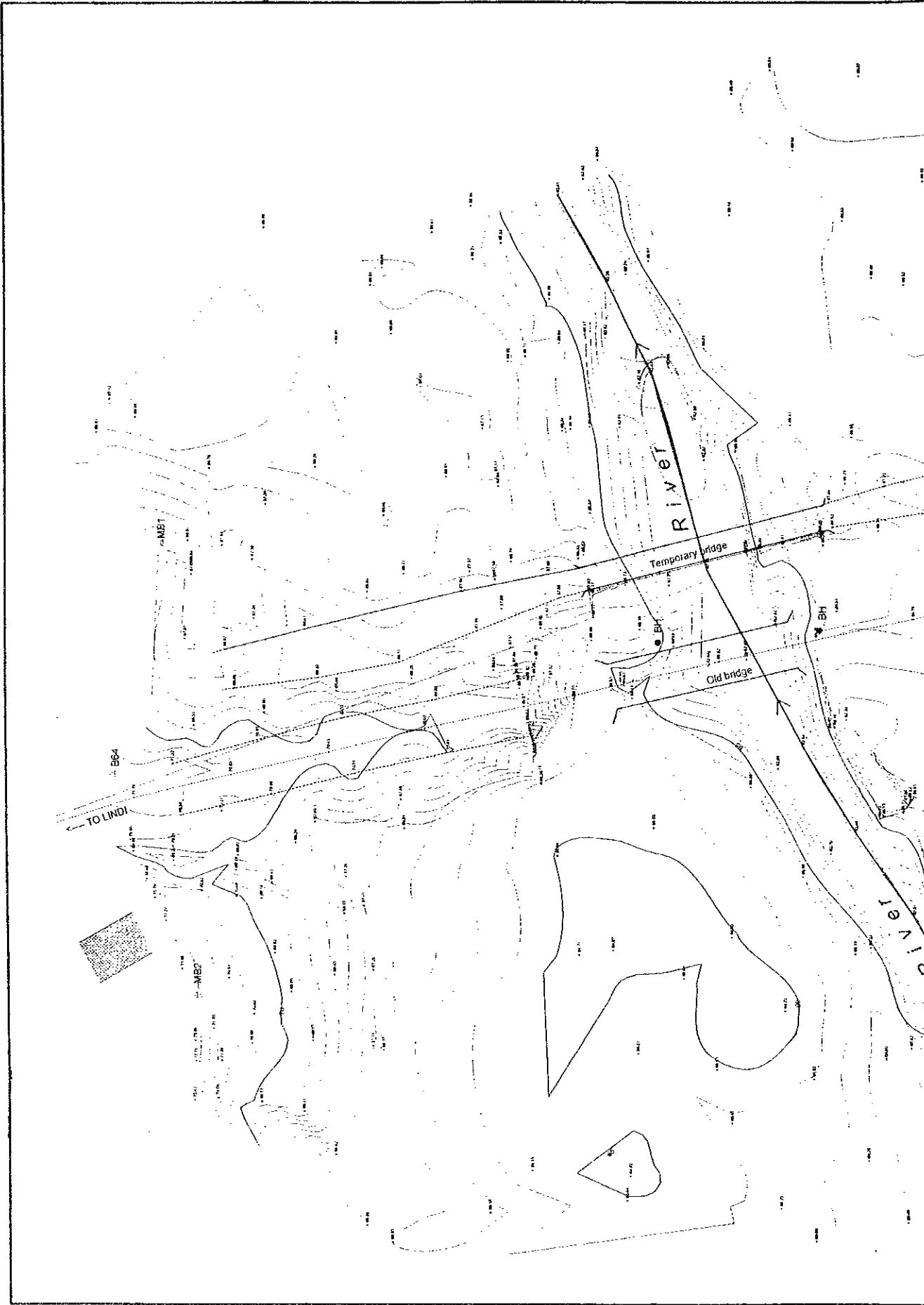


5. 現地調査結果資料
地形図 (MPAPURA)

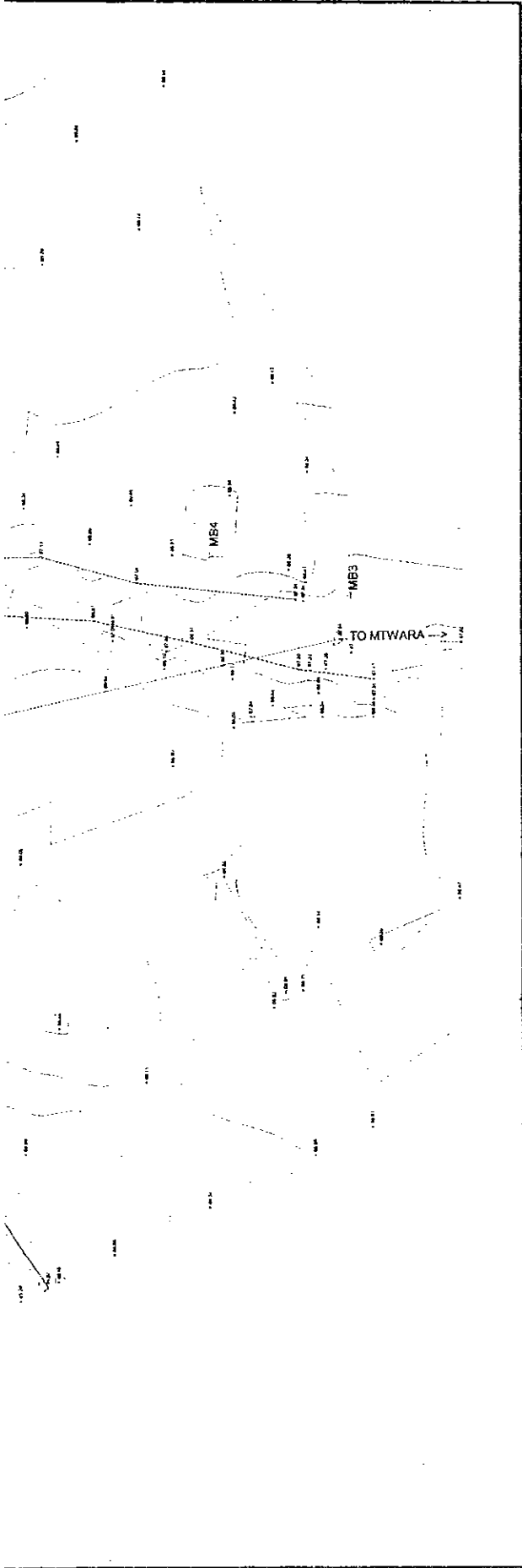


<p>LEGEND</p> <p>BORE HOLE</p> <p>SURVEY MARK</p> <p>BRIDGE</p> <p>ROAD CENTERLINE</p> <p>ROAD</p> <p>CONTOUR LINES</p> <p>SPOT HEIGHT</p> <p>BUILDING</p> <p>RIVER</p> <p>PALMS</p> <p>ELECTRICITY P. LINE</p> <p>CONTOUR INTERVAL = 0.5m</p>		<p>Scale</p> <p>1:500</p>	
<p>North Arrow</p>		<p>DATE</p> <p>BY</p> <p>PROJECT</p>	
<p>ORIENTAL CONSULTANTS CO. LTD TOKYO, JAPAN</p>			
<p>TOPOGRAPHIC SURVEY OF MPAPURA BRIDGE SITE FOR THE BRIDGE IMPROVEMENT ON TRUNK ROADS IN THE UNITED REPUBLIC OF TANZANIA</p>			
<p>Client</p> <p>Inter-Consult Ltd</p> <p>P. O. BOX 423 TEL: 32115 / 30384 FAX: 46750 / 46705 DAR ES SALAAM TANZANIA</p>		<p>Project No.</p> <p>T215-CE-SP-2</p>	
<p>Surveyed by</p> <p>MSENGEZI A.</p>		<p>Scale</p> <p>27M</p>	
<p>Date</p> <p>SEPT, 1996</p>		<p>Sheet No.</p> <p>1:500</p>	

Computer print by Digital Map Unit, Surveying Mapping Division (SMD), Dar es Salaam, Tanzania. P. O. Box 79011, Tel: 323 81 2374.



5. 現地調査結果資料
地形図 (MKWAYA)



<p>LEGEND</p> <p>BORE HOLE </p> <p>SURVEY MARK </p> <p>BRIDGE </p> <p>OLD ROAD CENTERLINE </p> <p>ROAD </p> <p>CONTOUR LINES </p> <p>SPOT HEIGHT </p> <p>BUILDING </p> <p>RIVER </p> <p>CONTOUR INTERVAL = 0.5M</p>		<p style="text-align: center;">ORIENTAL CONSULTANTS CO. LTD TOKYO, JAPAN</p> <p style="text-align: center;">TOPOGRAPHIC SURVEY OF MKWAYA BRIDGE SITE FOR THE BRIDGE IMPROVEMENT ON TRUNK ROADS IN THE UNITED REPUBLIC OF TANZANIA</p> <p style="text-align: right;">T215-CE-SP-1</p> <hr/> <p>Inter-Consult Ltd P. O. BOX 423 TEL: 32115 / 30384 FAX: 46750 / 46705 DAR ES SALAAM TANZANIA</p> <p>Surveyed by: MSENGEZI A. Checked by: ZTH Date of issue: SEPT. 1996 Scale: 1:500</p> <p style="font-size: small; text-align: right;">Computer Print by Digital Maps Unit, Surveying Mapping Division (SMD), Dar es Salaam, Tanzania. P. O. Box 35511, Dar es Salaam 20126. September 1996</p>
--	--	--



Drilling Log

Drill and Casing Type	Size	Metres	Project	LINDI - MTWARA BRIDGES		
Casing	150mm	17.60	Location	MTW-1-10030		
Drill bucket	137mm		Borehole No	1	Elevation	10.98m
			Depth to Water Table	1.20m	Date	23.08.96
			Driller	S. Kanju	Logged by	A. Mavumila

Materials Description	Reduced level (m)	Legend	Depth (m)	Stratum Thickness	Sample			SPT	N-Value	C _u XN/m ³	φ _u Degree
					Depth (m)	Type	No				
Red lateritic gravel (Fill on bridge abutment)			0.00								
			1.00								
			2.00								
			3.00	3.00-3.45	-	-	2				
Very loose, wet light brown gravelly SAND				4.00-4.45	-	-	0				
				5.00-5.45	*	S1	6				
Loose, wet darkish, SAND				6.00-6.45			17				
				7.00-7.45			24				
				8.00-8.45	*	S2	18				
Medium dense, wet light brown SAND				9.00-9.45	*	S3	9				
				10.00			0				
Same as above											
Loose, wet darkish, fine SAND with layers of coarse gravel											
Very soft, wet dark, clayey SILT											

Water level Observations

Key:

- Approximate Stratum Change
- Disturbed Sample
- U-4 Sample
- Bulk Sample
- W Water
- ▼ Standard Penetration Test
- ▽ Water Table
- N No of Blows for 300mm penetration

Drilling Log

Drill and Casing Type	Size	Metres	Project	LINDI - MTWARA BRIDGES		
			Location	MTW-1-10030		
			Borehole No	1	Elevation	10.98m
			Depth to Water Table	1.20m	Date	23.08.96
			Driller	S. Kanju	Logged by	A. Mavumila

Materials Description	Reduced level (m)	Legend	Depth (m)	Stratum Thickness	Sample			SPT	N-Value	Undrained Shear Strength	
					Depth (m)	Type	No			C _u kN/m ²	φ _u Degree
Very soft, wet, dark, clayey SILT	X		10.00		10.00-10.60			0			
	X										
	X		11.00		11.00-11.81			0			
	X										
	X		12.00		12.00-12.76			0			
Same as above	X										
	X		13.00		13.00-13.45	*	S5	4			
Soft, wet, dark, clayey SILT	X										
	X		14.00					0			
	X										
Loose, wet, darkish, slightly clayey SAND	X		15.00		15.00-15.45	*	S6	5			
	X										
	X		16.00		16.00-16.45			3			
Same as above	X										
	X		17.00		17.00-17.59	*	S7	0			
	X										
	X		18.00		18.00-18.60			0			
Very soft, wet, darkish, silty CLAY	X										
	X		19.00		19.00-19.45	*	S8	10			
Medium dense, slightly moist, darkish clayey SAND with hard coral nodules	X										
	X		20.00		20.00-20.45	*	S9	18			

Water level Observations

Key:

- - - - - Approximate Stratum Change
- Disturbed Sample
- U-4 Sample
- Bulk Sample
- W Water
- ▼ Standard Penetration Test
- ▼ Water Table
- N No of Blows for 300mm penetration

Drilling Log

Drill and Casing Type	Size	Metres	Project	LINDI - MTWARA BRIDGES	
			Location	MTW-1-10030	
			Borehole No	1	Elevation 10.98m
			Depth to Water Table	1.20m	Date 23.08.96
			Driller	S. Kanju	Logged by A. Mavumila

Materials Description	Reduced level (m)	Legend	Depth (m)	Stratum Thickness	Sample			Undrained Shear Stress	
					Depth (m)	Type/No	SPT	N-value	C _u KN/m ²
Medium dense, slightly moist, light green, clayey SILT with white coral nodules		●	20.00						
Same as above		X	21.00	21.00-21.45	*	S10	24		
		X	22.00	22.16-22.54		UL			
Medium dense, light green with yellow patches, SILT		X	23.00	23.00-23.45	*	S11	27		
Same as above but with quartzitic gravel		X	24.00	24.00-24.45	*	S12	25		
		X	25.00						
Medium dense, slightly moist, light green, mottled brown clayey SILT		X							

Water level Observations

Key:

- Approximate Stratum Change
- Disturbed Sample
- U-4 Sample
- Bulk Sample
- W Water
- ▼ Standard Penetration Test
- ▼ Water Table
- N No of Blows for 300mm penetration

Drilling Log

Drill and Casing Type	Size	Metres	Project	LINDI - MTWARA BRIDGES		
Drill bucket	137mm	--	Location	MTW-1-10040		
Casing	150mm	7.70	Borehole No	1	Elevation	12.32m
			Depth to Water Table	4.20m	Date	28.08.96
			Driller	S. KANJU	Logged by	A. MAVUMILA

Materials Description	Reduced level (m)	Legend	Depth (m)	Stratum Thickness	Sample			SPT	C _v KN/m ²	σ _u Desat
					Depth (m)	Type	No			
Fill on bridge abutment	0.00									
	1.00									
	2.00									
Very soft, moist dark, CLAY with thin layers of sand	3.00									
	4.00			4.00-4.45	*	S1	1			
	5.00			5.00-5.45			4			
	6.00			6.00-6.45			0			
Same as above	7.00			7.00-7.45			0			
	8.00			8.00-8.45	*	S2	15			
Medium dense, moist light green, SILT	9.00			9.00-9.45	*	S3	22			
	10.00									

Water level Observations
29.8.96: At 7.00 am Water level = 4.20 m below ground level

Key	
	Approximate Stratum Change
	Disturbed Sample
	U-1 Sample
	Bulk Sample
	Water
	Standard Penetration Test
	Water Table
	N No of Blows for 300mm penetration

Drilling Log

地質調査結果 (MBU0 2/2)

Drill and Casing Type	Size	Metres	Project	LINDI - MTWARA BRIDGES		
			Location	MTW-1-10040		
			Borehole No	1	Elevation	12.32m
			Depth to Water Table	4.20m	Date	28.08.96
			Driller	S. KANJU	Logged by	A. MAVUMILA

Materials Description	Reduced level (m)	Legend	Depth (m)	Stratum Thickness	Sample			SPT	u-Value	Undrained Shear Stress	
					Depth (m)	Type	No			C _v KN/m ²	φ _u Degrees
Light green, fine grained massive, slightly weathered SILTSTONE			10.00								
Same As above			11.00								
			12.00								

Water level Observations

-----	Key	-----	Approximate Stratum Change	▽	Standard Penetration Test
-----	●	-----	Disturbed Sample	▽	Water Table
-----	■	-----	U-4 Sample	≡	
-----	○	-----	Bulk Sample		
-----	W	-----	Water	N	No of Blows for 300mm penetration

Drilling Log

地質調査結果 (MPAPURA 1/3) -

Drill and Casing Type	Size	Metres	Project	LINDI - MTWARA BRIDGES		
Rotary drilling without casing			Location	MTW-1-10050		
			Borehole No	1	Elevation	9.73m
			Depth to Water Table	3.0m	Date	30.08.96
			Driller	R. MSANGI	Logged by	A. MAVUMILA

Materials Description	Reduced level (m) Legend	Depth (m)	Stratum Thickness	Sample			Undrained Shear Strength		
				Depth (m)	Type	No	SPT	N-Value	C _u kN/m ²
Reddish gravel with boulders (Fill on bridge abutment)		0.00							
		1.00							
Stiff, moist greyish, silty CLAY		2.00		2.00-2.45	*	S1	8		
		3.00		3.00-3.45	*	S2	9		
Same as above		4.00		4.00-4.45	*	S3	10		
Same as above but very stiff		5.00		5.00-5.45	*	S4	29		
same as above		6.00		6.00-6.45	*	S5	17		
Same as above		7.00		7.00-7.45	*	S6	15		
Medium dense, moist grey clayey SAND		8.00		8.00-8.45	*	S7	18		
		9.00		9.00-9.45	*	S8	14		
Same as above		10.00		10.00-10.45	*	S9	17		

Water level Observations

Key

30.8.96 at 10.00 am WL = 3.0m

1.9.96 at 7.00 am WL = 1.40m



W

Water

Approximate Stratum Change

Disturbed Sample

U-4 Sample

Bulk Sample



Standard Penetration Test



Water Table

||

No of Blows for 300mm penetration

Drilling Log

Drill and Casing Type	Size	Metres	Project	LINDI - MTWARA BRIDGES	
			Location	MTW-1-10050	
			Borehole No	1	Elevation 9.73m
			Depth to Water Table	3.0m	Date 30.8.96
			Driller	R. MSANGI	Logged by A. MAVUMILA

Materials Description	Reduced level (m)	Legend	Depth (m)	Stratum	Thickness	Sample		SPT	N-Value	Undrained Shear Strength	
						Depth (m)	Type/No			C, KNm ²	σ_u Dk/cm ²
Medium dense, moist grey, clayey SAND			10.00								
Firm to stiff, moist darkish grey, silty CLAY		x	11.00			11.00-11.45	* S10	15			
		x	12.00			12.00-12.45	* S11	14			
		x	13.00			13.00-13.45	* S12	11			
		x	14.00			14.00-14.45	* S13	13			
		x	15.00			15.00-15.45	* S14	13			
Same as above		x	16.00			16.00-16.45	* S15	9			
Same as above		x	17.00			17.00-17.45	* S16	10			
		x	18.00			18.00-18.45	* S17	12			
Same as above		x	19.00			19.00-19.45	* S18	9			
		x	20.00			20.00-20.45	* S19	13			

Water level Observations	Key	Standard Penetration Test
	Approximate Stratum Change	
	Disturbed Sample	
	U-3 Sample	
	Bulk Sample	
	Water	
		No of Blows for 300mm penetration

Drilling Log

地質調査結果 (MPAPURA 3/3)

Drill and Casing Type	Size	Metres	Project	LINDI -- MTWARA BRIDGES	
			Location	MTW-1-10050	
			Borehole No	1	Elevation 9.73m
			Depth to Water Table	3.0m	Date 30.08.96
			Drillier	R. MSANGI	Logged by A. MAVUMILA

Materials Description	Reduced level (m)	Legend	Depth (m)	Stratum	Thickness	Sample		SPT	r-Value	Undrained Shear Strength	
						Depth (m)	Type/No			C, kN/m ²	ϕ_u Degrees
Firm to stiff, moist darkish grey, silty CLAY		x	20.00								
		x	21.00		21.00-21.45	*	S20	13			
		y	22.00		22.00-22.45	*	S21	15			
		x	23.00		23.00-23.45	*	S22	12			
		x	24.00		24.00-24.45	*	S23	15			
Same as above		y	25.00		25.00-25.45			17			
		x									

Water level Observations	Key	Approximate Stratum Change	Standard Penetration Test
		Disturbed Sample	
		U-4 Sample	
		Bulk Sample	
	W	Water	No of Blows for 300mm penetration

Drilling Log

Drill and Casing Type	Size	Metres	Project	LINDI - MTWARA BRIDGES		
			Location	LINDI-3-10010		
			Borehole No	1	Elevation	65.34m
			Depth to Water Table	3.38m	Date	16.08.96
			Driller	S. Kanju	Logged by	A. Mavumila

Materials Description	Reduced level(m)	Legend	Depth (m)	Stratum Thickness	Sample			SPT	N-Value	Undrained Shear Stren.	
					Depth (m)	Type	No			C, KN/m ²	ϕ_u Degrees
Soft, darkish, clayey SILT	0.00										
	1.00										
Soft, darkish brown, clayey SILT	2.00			2.00-2.45	*	S1	3				
	3.00										
Mas concrete block transported from existing collapsed bridge	4.00										
	5.00										
Stiff, yellowish dark CLAY	6.00										
	7.00										
	8.00			7.60-8.05	*	S2	16				
	9.00										
Stiff yellowish dark, CLAY	9.00			9.00-9.45	*	S3	14				
	10.00										

Water level Observations

Key

----- Approximate Stratum Change

● Disturbed Sample

■ U-4 Sample

● Bulk Sample

W Water



Standard Penetration Test



Water Table

N No of Blows for 300mm penetration

Drilling Log			Project	LINDI - MTWARA BRIDGES	
Drill and Casing Type	Size	Metres	Location	LIND-3-10010	
			Borehole No	1	Elevation
			Depth to Water Table	3.38m	Date
			Driller	S. Kanju	Logged by
					A. Mavumila

Materials Description	Reduced level (m)	Legend	Depth (m)	Stratum Thickness	Sample		SPT	N-Value	Undrained Shear Strength	
					Depth (m)	Type No			C _v KN/m ²	φ _v Degrees
Stiff, yellowish dark CLAY					10.00-10.45	* B1				
					10.45-10.90	* S4	15			
			11.00							
Stiff, dark fissured CLAY with thin layers of fine sand					12.00-12.45	* S5	6			
			12.00							
Firm, yellowish dark, clayey SILT					13.00-13.45	* S6	11			
			13.00							
Stiff, dark, fissured CLAY					14.00-14.45	* S7	14			
			14.00							
			15.00							
Stiff, dark, CLAY					15.00-15.45	* B2				
					15.45-15.90	* S8	14			
			15.00							
Very stiff, dark, CLAY					17.00-17.45	U1				
			17.00							
					17.45-17.90	* S9	17			
			17.00							
			18.00							
Very stiff, dark, CLAY					18.00-18.45	* S10	20			
					18.55-19.00	U2				
			18.00							
					19.00-19.45	* S11	18			
		19.00								
					20.00-20.45	* S12	16			
		20.00								

Water level Observations	Key	
	-----	Approximate Stratum Change
	●	Disturbed Sample
	■	U-4 Sample
	●	Bulk Sample
	W	Water
	▼	Standard Penetration Test
	▼	Water Table
	N	No of Blows for 300mm penetration

Drilling Log

地質調査結果 (MKWAYA 3/3)

Drill and Casing Type	Size	Metres	Project	LINDI-MTWARA BRIDGES	
			Location	LIN-3-10010	
			Borehole No	1	Elevation 65.34m
			Depth to Water Table	3.38m	Date 16.08.96
			Driller	S. KANJU	Logged by A. MAVUMILA

Materials Description	Reduced level(m)	Legend	Depth (m)	Stratum Thickness	Sample			SPT	N-Value	Undrained Shear Strength	
					Depth (m)	Type	No			C, KN/m ²	ϕ_u Degrees
Stiff, dark, CLAY			20.00								
			21.00		21.00-21.45	*	S13	15			
			22.00		22.00-22.45	*	S14	18			
Stiff, dark, CLAY			23.00		23.00-23.45	*	S15	17			
			24.00		24.00-24.45	*	S16	16			
Stiff, dark, CLAY			25.00		25.00-25.45	*	S17	19			

Water level Observations

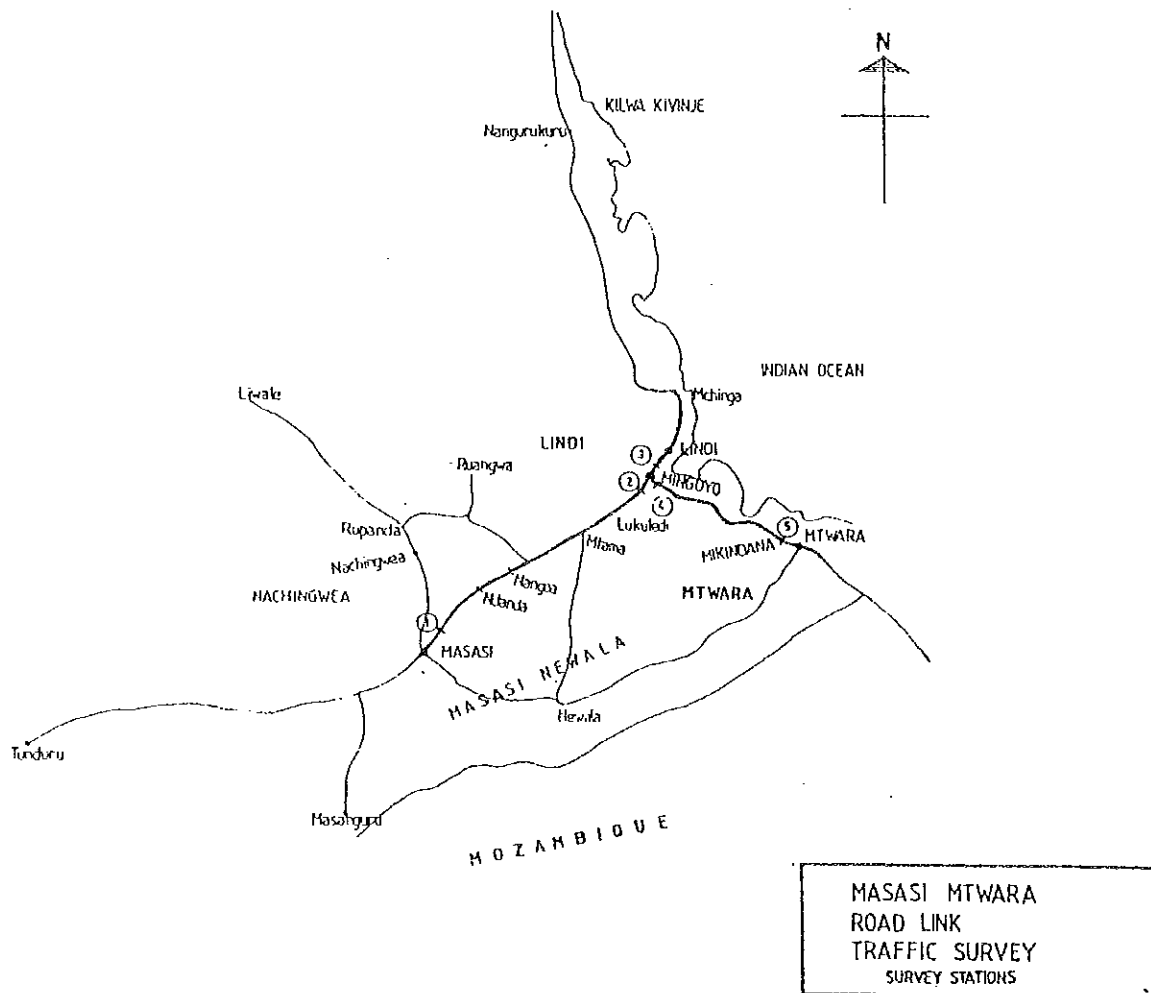
Key:

- Approximate Stratum Change
- Disturbed Sample
- U-4 Sample
- Bulk Sample
- W Water
- ▼ Standard Penetration Test
- ▼ Water Table
- N No of Blows for 300mm penetration

5. 現地調査結果資料
交通量調査(1/11)

次の5地点において交通量調査を実施した。

- ①マサシよりリンディ方面に向かい10kmの地点
- ②ミンゴヨの交差点よりマサシ方面へ3kmの地点
- ③ミンゴヨの交差点よりリンディ方面へ3kmの地点
- ④ミンミンゴヨの交差点よりムトワラ方面へ3kmの地点
- ⑤ムトワラ市内よりミンゴヨに向かい10kmの地点



MASASI MTWARA ROAD LINK

SUMMARY

Date: 27/8/96

Location: MASASI Station:1 Direction: TOWARDS MASASI

Weather: Sunny

Station:1

CLASSIFIED TRAFFIC COUNT SURVEY

Time	06:00-07:00	07:00-08:00	08:00-09:00	09:00-10:00	10:00-11:00	11:00-12:00	12:00-13:00	13:00-14:00	14:00-15:00	15:00-16:00	16:00-17:00	17:00-18:00	Subtotal
Pedestrian	25	30	31	30	8	7	13	7	8	50	8	4	216
Bicycle/Cycle + Trailer	25	42	59	62	43	38	30	20	36	30	36	31	447
Animal Cart	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Motorcycle	0	0	0	0	0	2	0	2	2	3	2	0	14
Motorcycle with Trailer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Passenger/Car/Sedan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Standard Pickup or 4WD	2	2	4	4	7	4	3	4	8	10	5	8	60
Standard Bus	0	0	3	0	2	2	3	2	2	2	2	0	20
Minibus/Pickup or Van	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
2-axle Truck	0	0	4	0	2	0	0	0	0	2	0	2	13
3-axle Truck	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Truck with more than 3-axles	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Military Vehicle	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Subtotal non-motorised	50	72	90	92	51	45	43	27	44	80	44	35	663
Subtotal Motorised	3	2	12	5	12	9	7	8	13	18	10	13	112

27/8/96

MASASI MTWARA ROAD LINK

SUMMARY

CLASSIFIED TRAFFIC COUNT SURVEY Location: MASASI Station: 1 Weather: Direction: TOWARDS MINGOYO Date: 27/8/96

Time	06:00-07:00	07:00-08:00	08:00-09:00	09:00-10:00	10:00-11:00	11:00-12:00	12:00-13:00	13:00-14:00	14:00-15:00	15:00-16:00	16:00-17:00	17:00-18:00	Subtotal
Pedestrian	30	25	24	30	16	18	16	15	22	11	1	22	241
Bicycle/Cycle + Trailer	5	36	31	50	41	53	32	35	24	35	35	24	446
Animal Cart	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Motorcycle	0	0	3	0	4	0	4	0	3	2	2	2	24
Motorcycle with Trailer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Passenger/Car/Sedan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Standard Pickup or 4WD	5	5	6	8	5	4	7	6	4	3	8	4	65
Standard Bus	5	3	0	2	2	3	3	2	2	0	2	2	28
Minibus/Pickup or Van	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
2-axis Truck	2	0	2	3	3	0	2	0	0	0	0	0	16
3-axis Truck	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Truck with more than 3-axes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Military Vehicle	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Subtotal non-motorised	35	61	55	80	57	71	48	50	46	46	46	46	687
Subtotal Motorised	12	11	14	14	15	9	16	11	11	8	13	8	144

MASASI MTWARA ROAD LINK

SUMMARY

CLASSIFIED TRAFFIC COUNT SURVEY Location: MINGOYO Station: 2 Weather: Sunny Direction: TOWARDS MINGOYO Date: 27/8/96

Time	06:00-07:00	07:00-08:00	08:00-09:00	09:00-10:00	10:00-11:00	11:00-12:00	12:00-13:00	13:00-14:00	14:00-15:00	15:00-16:00	16:00-17:00	17:00-18:00	Subtotal
Pedestrian	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Bicycle/Cycle + Trailer	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Animal Cart	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Motorcycle	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Motorcycle with Trailer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Passenger/Car/Sedan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Standard Pickup or 4WD	1	1	0	1	2	2	0	0	0	1	0	0	10
Standard Bus	0	6	2	1	2	3	1	1	3	2	0	1	22
Minibus/Pickup or Van	1	1	0	2	3	1	0	2	2	3	2	6	23
2-axle Truck	1	0	0	2	2	4	0	2	3	0	0	0	14
3-axle Truck	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Truck with more than 3-axes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Military Vehicle	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Subtotal non-motorised	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3
Subtotal Motorised	3	8	2	6	9	10	1	5	8	6	2	9	59

MASASI MTWARA ROAD LINK

SUMMARY

CLASSIFIED TRAFFIC COUNT SURVEY Location: MINGOYO Station: 2 Weather: Sunny Direction: TOWARDS MASASI Date: 27/8/96

Time	06:00-07:00	07:00-08:00	08:00-09:00	09:00-10:00	10:00-11:00	11:00-12:00	12:00-13:00	13:00-14:00	14:00-15:00	15:00-16:00	16:00-17:00	17:00-18:00	Subtotal
Pedestrian	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Bicycle/Cycle + Trailer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Animal Cart	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Motorcycle	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	2
Motorcycle with Trailer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Passenger/Car/Sedan	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	5
Standard Pickup or 4WD	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	2	1	7
Standard Bus	4	2	4	2	1	2	2	4	0	1	1	1	24
Minibus/Pickup or Van	2	2	0	0	0	0	0	1	5	3	3	3	18
2-axle Truck	0	0	2	1	1	0	0	5	2	0	2	2	15
3-axle Truck	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Truck with more than 3-axes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Military Vehicle	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Subtotal non-motorised	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Subtotal Motorised	6	4	7	4	2	4	2	12	7	7	7	9	72

MASASI MTWARA ROAD LINK

SUMMARY

CLASSIFIED TRAFFIC COUNT SURVEY Location: MINGOYO Station: 3 Weather: Sunny Direction: TOWARDS MINGOYO Date: 27/8/96

Time	06:00-07:00	07:00-08:00	08:00-09:00	09:00-10:00	10:00-11:00	11:00-12:00	12:00-13:00	13:00-14:00	14:00-15:00	15:00-16:00	16:00-17:00	17:00-18:00	Subtotal
Pedestrian	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Bicycle/Cycle + Trailer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Animal Cart	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Motorcycle	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Motorcycle with Trailer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Passenger/Car/Sedan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Standard Pickup or 4WD	0	0	3	1	2	2	0	2	1	0	0	0	12
Standard Bus	4	2	0	1	0	2	1	3	0	0	0	0	14
Minibus/Pickup or Van	3	2	0	2	1	1	0	2	3	2	2	2	20
2-axle Truck	1	1	1	1	0	0	1	3	1	3	0	1	13
3-axle Truck	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Truck with more than 3-axes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Military Vehicle	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Subtotal non-motorised	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	2
Subtotal Motorised	8	6	4	5	3	5	2	10	5	5	2	6	61

MASASI MTWARA ROAD LINK

SUMMARY

CLASSIFIED TRAFFIC COUNT SURVEY Location: MINGOYO Station: 3 Weather: Sunny Direction: TOWARDS LINDI Date: 27/8/96

Time	06:00-07:00	07:00-08:00	08:00-09:00	09:00-10:00	10:00-11:00	11:00-12:00	12:00-13:00	13:00-14:00	14:00-15:00	15:00-16:00	15:00-17:00	17:00-18:00	Subtotal
Pedestrian	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bicycle/Cycle + Trailer	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Animal Cart	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Motorcycle	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	2
Motorcycle with Trailer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Passenger/Car/Sedan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Standard Pickup or 4WD	0	0	1	1	2	0	1	1	0	1	0	0	7
Standard Bus	0	2	3	0	0	3	1	2	1	0	0	0	12
Minibus/Pickup or Van	1	1	3	0	0	2	1	2	4	1	2	0	17
2-axle Truck	1	0	0	0	3	3	1	2	3	3	0	2	16
3-axle Truck	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2
Truck with more than 3-axes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Military Vehicle	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Subtotal non-motorised	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Subtotal Motorised	2	3	8	1	4	7	4	8	9	6	3	2	57

SUMMARY

MASASI MTWARA ROAD LINK

Date: 27/8/96

Direction: TOWARDS MTWARA

Weather: Sunny

Station: 4

Location: MINGOYO

CLASSIFIED TRAFFIC COUNT SURVEY

Time	06:00-07:00	07:00-08:00	08:00-09:00	09:00-10:00	10:00-11:00	11:00-12:00	12:00-13:00	13:00-14:00	14:00-15:00	15:00-16:00	16:00-17:00	17:00-18:00	Subtotal
Pedestrian	2	3	2	1	0	5	0	0	0	0	0	0	13
Bycycle/Cycle + Trailer	2	3	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	9
Animal Cart	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Motorcycle	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Motorcycle with Trailer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Motorcycle with Trailer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Passenger/Car/Sedan	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Passenger/Car/Sedan	1	0	2	1	1	2	0	0	0	1	0	0	9
Standard Pickup or 4WD	1	1	3	1	1	1	1	1	0	1	1	1	13
Standard Bus	1	1	3	1	1	1	0	1	0	3	0	0	16
Minibus/Pickup or Van	2	1	4	1	1	1	0	0	0	2	0	1	12
2-axle Truck	2	2	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0
3-axle Truck	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Truck with more than 3-axes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Military Vehicle	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Subtotal non-motorised	4	6	2	1	4	5	0	0	0	0	0	0	22
Subtotal Motorised	5	5	10	5	4	4	2	2	2	6	2	2	53

SUMMARY

MASASI MTWARA ROAD LINK

CLASSIFIED TRAFFIC COUNT SURVEY Location: MINGOYO Station: 4 Weather: Sunny Direction: TOWARDS MINGOYO Date: 27/8/96

Time	06:00-07:00	07:00-08:00	08:00-09:00	09:00-10:00	10:00-11:00	11:00-12:00	12:00-13:00	13:00-14:00	14:00-15:00	15:00-16:00	15:00-17:00	17:00-18:00	Subtotal
Pedestrian	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bicycle/Cycle + Trailer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Animal Cart	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Motorcycle	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	3
Motorcycle with Trailer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Passenger/Car/Sedan	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2
Standard Pickup or 4WD	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	2	0	6
Standard Bus	1	2	2	1	1	0	3	2	0	1	0	1	14
Minibus/Pickup or Van	2	1	3	0	2	0	0	3	10	2	2	3	28
2-axe Truck	0	1	1	0	0	1	0	5	2	4	3	3	21
3-axe Truck	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Truck with more than 3-axes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Military Vehicle	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Subtotal non-motorised	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Subtotal Motorised	3	4	7	2	4	2	4	12	15	8	8	7	76

MASASI MTWARA ROAD LINK

SUMMARY

CLASSIFIED TRAFFIC COUNT SURVEY Location: MTWARA Station: MIKINDANI-5 Weather: Sunny Direction: TOWARDS MTWARA Date: 27.08.96

Time	06:00-07:00	07:00-08:00	08:00-09:00	09:00-10:00	10:00-11:00	11:00-12:00	12:00-13:00	13:00-14:00	14:00-15:00	15:00-16:00	16:00-17:00	17:00-18:00	Subtotal
Pedestrian	40	23	20	13	22	21	22	15	13	13	24	10	236
Bicycle/Cycle + Trailer	45	48	42	44	33	31	18	19	16	22	38	21	388
Animal Cart	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Motorcycle with Trailer	1	1	0	2	0	1	2	2	2	0	2	2	15
Motorcycle	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Passenger/Car/Sedan	0	0	1	2	0	0	0	2	0	1	0	0	6
Standard Pickup or 4WD	1	5	5	10	7	8	12	12	3	6	8	7	84
Standard Bus	2	0	1	1	1	2	0	1	0	1	2	0	11
Minibus/Pickup or Van	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2
2-axle Truck	2	0	1	4	1	2	5	2	2	2	1	3	25
3-axle Truck	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	2
Truck with more than 3-axl	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Military Vehicle	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Subtotal non-motorised	85	71	62	57	55	52	40	34	29	35	62	37	624
Subtotal Motorised	5	6	9	18	9	13	17	19	9	10	13	12	145

MASASI MTWARA ROAD LINK

SUMMARY

CLASSIFIED TRAFFIC COUNT SURVEY Location: MTWARA Station: MIKINDANI-5 Weather: Sunny Direction: TOWARDS MINGOYO Date: 27/8/96

Time	06:00-07:00	07:00-08:00	08:00-09:00	09:00-10:00	10:00-11:00	11:00-12:00	12:00-13:00	13:00-14:00	14:00-15:00	15:00-16:00	16:00-17:00	17:00-18:00	Subtotal
Pedestrian	28	22	19	23	12	40	7	14	15	14	26	14	234
Bicycle/Cycle + Trailer	47	40	52	47	39	69	43	44	37	44	43	42	547
Animal Cart	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Motorcycle	1	0	1	0	1	1	1	1	2	1	0	2	11
Motorcycle with Trailer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Passenger/Car/Sedan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Standard Pickup or 4WD	2	7	3	5	4	11	8	17	9	8	8	9	91
Standard Bus	2	1	1	0	1	3	1	1	0	0	1	0	11
Minibus/Pickup or Van	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
2-axle Truck	0	1	2	3	1	6	2	3	4	2	2	1	27
3-axle Truck	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	4
Truck with more than 3-axes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Military Vehicle	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Subtotal non-motorised	75	62	71	70	51	109	50	58	52	58	69	55	781
Subtotal Motorised	5	9	7	10	7	22	13	23	15	11	11	13	146

6. 参考資料リスト(2/2)

No.	Document	Place of Issue	Date of Issue
13	DETAILED ENGINEERING DESIGN OF BRIDGES ON PACKAGE 2 AND TAN-ZAM HIGHWAY Package I : Masasi-Mingoyo-Mtwara Road and Mingoyo-Lindi Road. Reconstruction of Bridges and Approaches Tender Documents VOLUME 3 - FROM OF TENDER, TENDER SECURITY AND CERTIFICATE OF TENDERER'S VISIT TO SITE - BILLS OF QUANTITIES - SCHEDULES OF SUPPLEMENTARY INFORMATION - LETTER OF ACCEPTANCE - FORM OF CONTRACT AGREEMENT - ACCEPTABLE FORMS OF SECURITY	MINISTRY OF WORKS MINISTRY OF COMMUNICATIONS AND TRANSPORT MOW, REDZLNAT	Apr.,1994
14	MABEY COMPACT 200 BAILEY BRIDGING SUPPLEMENTARY MANUAL 3.15 METRE ROADWAY WITH 2x0.8 METRE WALKWAYS COMPACT 200 SUPER PANELS		
15	BRIEF ASSESSMENT ON LANDSLIDE/FLOOD AFFECTED AREA OF NAMIHUNGO, CHIPITE AREA, MASASI DISTRICT	II. Rogg and S.Likanda	Jul.,1996
16	A BRIEF REPORT ON THE PRESENT CONDITION OF TRUNK AND REGIONAL ROADS INCLUDING BRIDGES IN MTWARA REGION	REGIONAL ENGINEER'S OFFICE, MTWARA MINISTRY OF WORKS	Aug.,1996
17	Population Census Regional Profile LINDI	Takwimu - Bureau of Statistics President's Office, Planning Commission	1991
18	Population Census Regional Profile MTWARA	Takwimu - Bureau of Statistics President's Office, Planning Commission	1991
19	MTWARA - LINDI WATER MASTER PLAN ANNEX B HYDROLOGICAL DATA	MTWARA-LINDI WATER RESOURCES AND DEVELOPMENT PLAN (FINNWATER)	Mar.,1977
20	MAP FOR MTWARA-LINDI WATER MASTER PLAN UPDATING ADMINISTRATIVE AREAS, VILLAGES, TOWNS LINDI REGION, SOUTH Drawing N:o 3		Apr.,1986
21	MAP FOR MTWARA-LINDI WATER MASTER PLAN UPDATING ADMINISTRATIVE AREAS, VILLAGES, TOWNS LINDI REGION, SOUTH Drawing N:o 7		Apr.,1986
22	MAP : Scale 1:50,000 No.284/3, No.293/4, No.294/2, No.294/3, No.294/4, No.295/1, No.295/2, No.295/4, No.296/1, No.296/2, No.296/3, No.296/4, No.305/2, No.306/1	Survey Division, Ministry of Lands	1967

6. 参考資料リスト(1/2)

No.	Document	Place of Issue	Date of Issue
1	BRU Technical Guideline 「LOADS FOR STRUCTURAL DESIGN」	Building research Unit M. of LANDS, HOUSING AND URBAN DEVELOPMENT, GOT	1981
2	「DRAFT ROAD MANUAL」	MINISTRY OF COMMUNICATIONS AND WORKS	1989
3	FINAL ENGINEERING DESIGN REPORT Appendix A3; HYDROLOGY AND HYDRAULICS	MINISTRY OF WORKS (RENARDET S.A., SWITZERLAND)	Aug.,1993
4	FINAL ENGINEERING DESIGN REPORT Appendix A4; GEDTECANICS AND BORING INVESTIGATION	MINISTRY OF WORKS (RENASRDET S.A. SWITZERLAND)	Aug.,1993
5	PRESENTATION OF THE SECOND INTEGRATED ROADS PROJECT (IRP II) DAR ES SALAAM -JUNE 1993	MINISTRY OF WORKS, MINISTRY OF COMMUNICATIONS AND TRANSPORT	Jun.,1993
6	PRESENTATION OF THE SECOND INTEGRATED ROADS PROJECT (IRP II) -ANNEX B TRUNK ROAD AND TRANSPORT CORRIDORS DAR ES SALAAM -JUNE 1993	MINISTRY OF WORKS, MINISTRY OF COMMUNICATIONS AND TRANSPORT	Jun.,1993
7	PRESENTATION OF THE SECOND INTEGRATED ROADS PROJECT (IRP II) - ANNEX C PRIORITISATION AND SELECTION OF RURAL ROADS AND BRIDGES FOR INVESTMENT DAR ES SALAAM -SEPTEMBER 1993	MINISTRY OF WORKS, MINISTRY OF COMMUNICATIONS AND TRANSPORT	Sep.,1993
8	DETAILED ENGINEERING DESIGN OF BRIDGES ON PACKAGE 2 AND TAN-ZAM HIGHWAY CONCEPTUAL DESIGN REPORT, MAIN REPORT	MINISTRY OF WORKS U.R.O.T. (RENALDET S.A.)	Aug.,1992
9	DETAILED ENGINEERING DESIGN OF BRIDGES ON PACKAGE 2 AND TAN-ZAM HIGHWAY FINAL ENGINEERING DESIGN REPORT, MAIN REPORT	MINISTRY OF WORKS U.R.O.T. (RENALDET S.A.)	Aug.,1993
10	DETAILED ENGINEERING DESIGN OF BRIDGES ON PACKAGE 2 AND TAN-ZAM HIGHWAY Package I : VOLUME 4: DRAWINGS FOR RECONSTRUCTION OF BRIDGES AND APPROACHES ON Masasi-Mingoyo-Mtwara Road and Mingoyo-Lindi Road.	MINISTRY OF WORKS U.R.O.T. (RENALDET S.A.)	Aug.,1993
11	DETAILED ENGINEERING DESIGN OF BRIDGES ON PACKAGE 2 AND TAN-ZAM HIGHWAY Package I : Masasi-Mingoyo-Mtwara Road and Mingoyo-Lindi Road. Reconstruction of Bridges and Approaches Tender Documents VOLUME 1 - INVITATION TO TENDER - INSTRUCTIONS TO TENDERERS - CONDITIONS OF CONTRACT PART I :GENERAL CONDITIONS PART II : SPECIAL CONDITIONS	MINISTRY OF WORKS MINISTRY OF COMMUNICATIONS AND TRANSPORT	Apr.,1994
12	DETAILED ENGINEERING DESIGN OF BRIDGES ON PACKAGE 2 AND TAN-ZAM HIGHWAY Package I : Masasi-Mingoyo-Mtwara Road and Mingoyo-Lindi Road. Reconstruction of Bridges and Approaches Tender Documents VOLUME 2 TECHNICAL SPECIFICATIONS - GENERAL SPECIFICATIONS - SPECIAL SPECIFICATIONS	MINISTRY OF WORKS MINISTRY OF COMMUNICATIONS AND TRANSPORT	Apr.,1994

JICA