

4.5 現橋の状況と評価

4.5.1 概要

現道構造物の調査は3大河川橋と22の中小河川橋および33のバイパスカルバートについて実施した。

調査の方法は踏査による外観調査である。

Nyamwage ~ Nangurukuru 間 Matandu 川は架橋工事中である。この区間はほとんどの河川に構造物は設けられていない。

Nangurukuru ~ Lindi 間 Mavuji, Mbwemkuru 川にはすでに架橋されている。この区間は特に Lindi 寄りの海岸近くに構造物が多い。

Nangurukuru ~ Kilwa Masoko 間 橋梁は少なくほとんどがバイパスカルバートである。バイパスカルバートは旧橋が流失した跡に急急に埋設されたものが多い。

4.5.2 現橋評価の前提条件

現橋の評価は下記の前提条件により行った。

- 1) 本プロジェクトは2車線全天候道路の計画である。従って現橋が1車線の場合はこれを2車線橋にするのに必要な建設費を含めて評価する。具体的には現橋に並行して1車線の新橋を計画しこの建設費も評価の対象とする。
- 2) 現橋上部工がベレー橋の場合はこれを撤去し、新しい上部工にかけ換える。
- 3) 現橋はプロジェクトライフを通じて安全に供用できるものであること。

現橋を1車線のまま当分使用し、将来これらが破損した時、段階的にかけ換える方法は下記の理由により本プロジェクトと切離して別に検討されるべきである。

- i) 車道巾員、耐用荷重の異なった構造物が路線に散在することにより道路規格の統一性に欠ける。
- ii) 現橋部分が今後どれだけの期間安全に供用出来るか定量的な判定が困難である。

4.5.3 現橋に対する検討および評価

1) Matandu 川橋梁

現道は河床に石を並べ交通を確保している。しかし現道の下流側に現在架橋工事が

行われており下部工はほとんど完成している。完成後の橋梁は橋長約32m, 2支間, 1車線ベリー橋と想定される。

以下完成後の橋梁について検討結果を述べる。

左岸側橋台は河岸法面の崩壊に備え約6m後方に施工されている。これに対して右岸側橋台は法面より前方に突き出て施工され河道を狭めている。水文調査によれば過去の大水時に水位が右岸側橋台の天端付近まで上昇したことが確認されている。

現橋付近は河川の湾曲部であるため将来河岸法面が浸蝕されることがあり得る。従って右岸側橋台は不安定な構造物になることは容易に想像できる。

しかし下部工が施工中のためこれを使用して2車線橋とした場合(ケースI)と、現橋は使用しないで2車線の新橋にかけ換えた場合(ケースII)について建設費の比較を行った。ケースIの概要をFIG. 4-9, 検討結果をTable 4-11に示す。

Table 4-11 Comparison of Construction Costs (Matandu River Bridge)

(1,000 shs.)

Case I		Case II	
Item	Cost	Item	Cost
One-lane existing bridge:-			
Removal of superstructure	19		
Improvement of substructure	78		
New superstructure	381		
Flood-opening bridge	1,150		
Total	1,628		
One-lane new bridge:-		Two-lane new bridge:-	
Superstructure	2,369	Superstructure	3,594
Substructure	854	Substructure	1,479
Total	3,223	Total	5,073
Grand Total	4,851	Grand total	5,073

注：ケースI

- i) 現橋上部工は撤去し、橋長33m, 車道巾員4.0mの新橋にかけ換える。型式は支間16mのH鋼ガーダーとする。
- ii) 現橋、下部工は洪水時の桁下余裕を満足するため約1.5m高さを上げる。
- iii) ※ケースIIと同じ流下断面積を得るために現橋を除いて必要な避溢橋長60m。

巾員は4.0 mとし上部工型式は鉄筋コンクリートガーターとする。橋台は鉄筋コンクリート壁式，H鋼クイ基礎，橋脚は鋼管グイパイルベイト型式で計画する。

現橋に並行して架橋する新橋は橋長82 m，車道巾員4.0 m歩道巾1.0 mとする。上部工は支間40 mポニートラス橋2連，橋台，橋脚は鉄筋コンクリート壁式，H鋼グイ基礎とする。

ケースⅡ

- i) 橋長82 m，巾員は設計基準に示された通り。上・下部工の型式はケースⅠ(Ⅳ)と同じ。

橋梁建設費の比率はケースⅠ/ケースⅡ=0.95である。これらの橋梁建設費に取付道路の建設費を加えた総建設費はほぼ同じとなる。ケースⅠの場合は構造上では規格に統一性を欠く，下部工についての安全性が確認出来ない，等の問題がある。また水文学的にもこの計画は適当でない。従って現橋は使用しないで2車線の新橋にかけ換える計画とした。

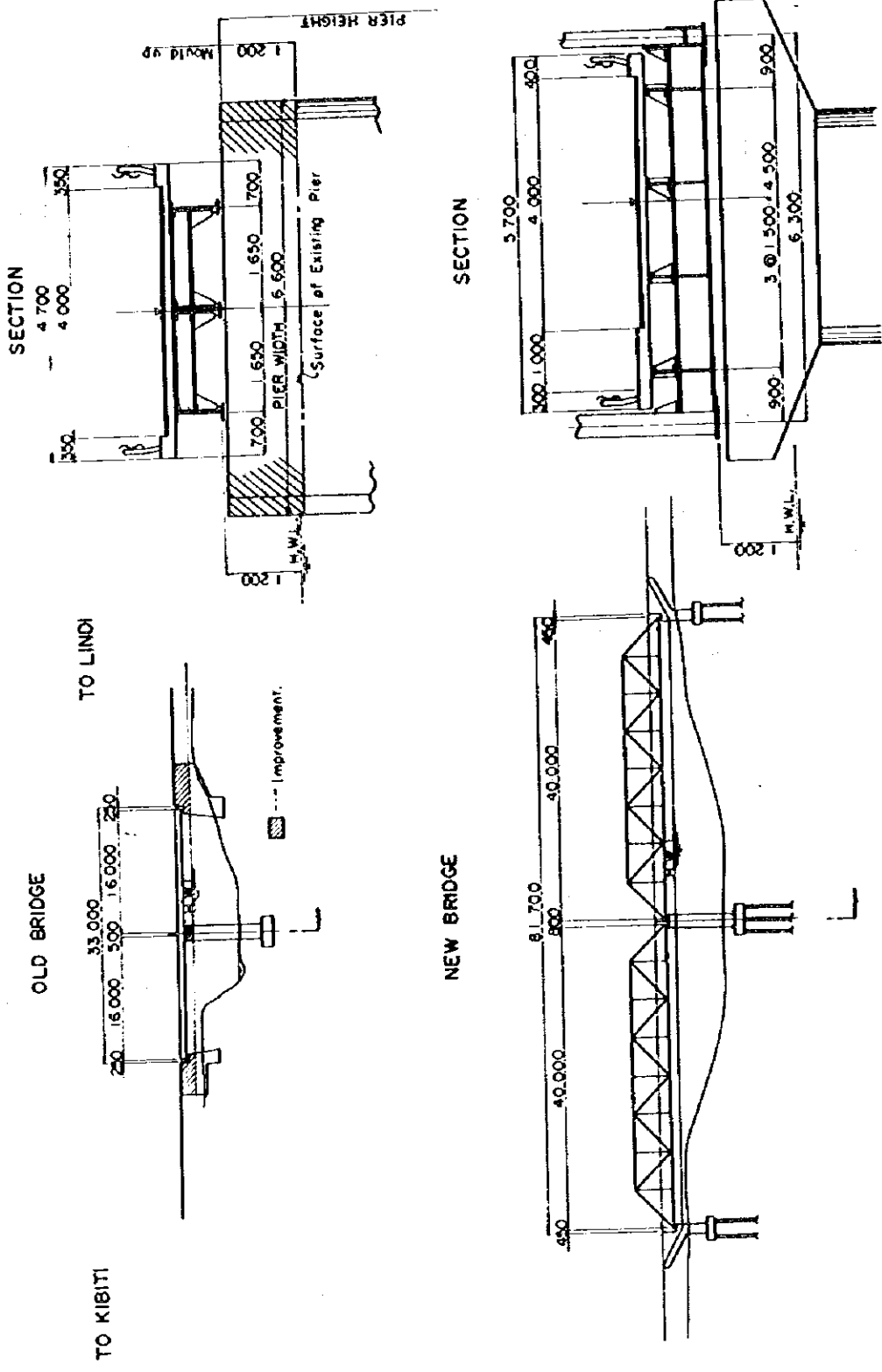


FIG. 4-9

SOUTHERN COASTAL LINK ROAD PROJECT
 IMPROVED DESIGN OF THE EXISTING MATANDU RIVER BRIDGE

2) Mavuji 川橋梁

橋長 24 m, 1 支間, 1 車線のベアリー橋である。上下部工共応急的に施工されたもので下部工の損傷が著しい。水文調査によれば河積が大巾に不足するうえに既往の洪水水位が路面高を上回ることが確認されている。故に早急にかき換える必要があり 2 車線の新橋で計画した。

3) Mbwemkuru 川橋梁

橋長約 118 m, 6 支間, 1 車線のベアリー橋である。右岸側橋台は石積みによって上部工を支持している。左岸側橋台は河岸法面から突き出た所に施工されており基礎の部分は洗掘されている。

河道部橋脚 2 基は外観は比較的安定した状態である。しかし基礎の構造, 根入れ深さは不明である。

河道部を除く橋脚 3 基の構造は流水方向の躯体巾が著しく大きい。従って洪水の流下を妨げ流速の大きな河道部付近は洗掘されている。

水文調査によれば既往洪水に対する桁下余裕は十分であった。しかし 50 年確率の洪水に対しては現橋の流下断面積では不十分である。

本橋で本プロジェクトのために使用出来る可能性のあるのは河道部 2 基の橋脚だけで他のものは作り直す必要がある。河道部 2 基の橋脚を使用して 2 車線橋とした場合 (ケースⅠ) と, 現橋の下部工は使用しないで 2 車線の新橋にかき換えた場合 (ケースⅡ) について建設費の比較を行った。ケースⅠの概要を FIG. 4-10 に, 検討結果を Table 4-12 に示す。

橋梁建設費の比率はケースⅠ/ケースⅡ = 0.95 である。橋梁建設費に取付道路の建設費を加えた総建設費は大差はない。

ケースⅠでは使用した河道部橋脚の基礎工について安全性が確認出来ない。土質調査の結果によればこの部分の橋脚は 15 m ~ 20 m の深いクイ基礎の必要性が認められている。仮りに現橋が直接基礎の場合は今後危険な状態となることは十分予測できる。

従って現橋は使用しないので 2 車線の新橋にかき換える計画とした。

Table 4-12 Comparison of Construction Costs
(Mbwenkuru River Bridge)

(1,000 shs.)

Case I		Case II	
Item	Cost	Item	Cost
One-lane existing bridge:-			
Removal of superstructure	139		
Improvement and reconstruction of substructure	1,128		
New superstructure	1,183		
Total	2,450		
One-lane new bridge:-		Two-lane new bridge:-	
Superstructure	2,519	Superstructure	5,394
Substructure	1,385	Substructure	1,274
Total	3,904	Total	6,668
Grand total	6,354	Grand total	6,668

注；ケース I

- i) 現橋上部工は撤去し橋長約 102 m, 車道巾員 4.0 m の新橋にかけ換える。型式は支間 16.5 m H鋼ガーダーとする。
- ii) 現橋下部工は河道部 2 基の橋脚を除き撤去し新しく作り直す。型式は橋台、橋脚とも鉄筋コンクリート壁式、左岸側橋台は直接基礎とする。右岸側橋台および橋脚は H鋼クイ基礎とする。
- iii) 現橋に並行して架橋する新橋は橋長 119 m, 車道巾員 4.0 m, 歩道巾 1.0 m とする。上部工は支間 50 m のポネートラス橋および支間 16.5 m H鋼ガーダーとする。下部工型式は上記 ii) に同じ。

ケース II

- i) 橋長 122 m, 巾員は設計基準に示された通りとする。上部工型式は支間 40 m ポネートラス橋 3 連, 下部工の型式はケース I iii) に同じ。但し橋脚基礎工は $\phi 500$ 鋼管を使用する。

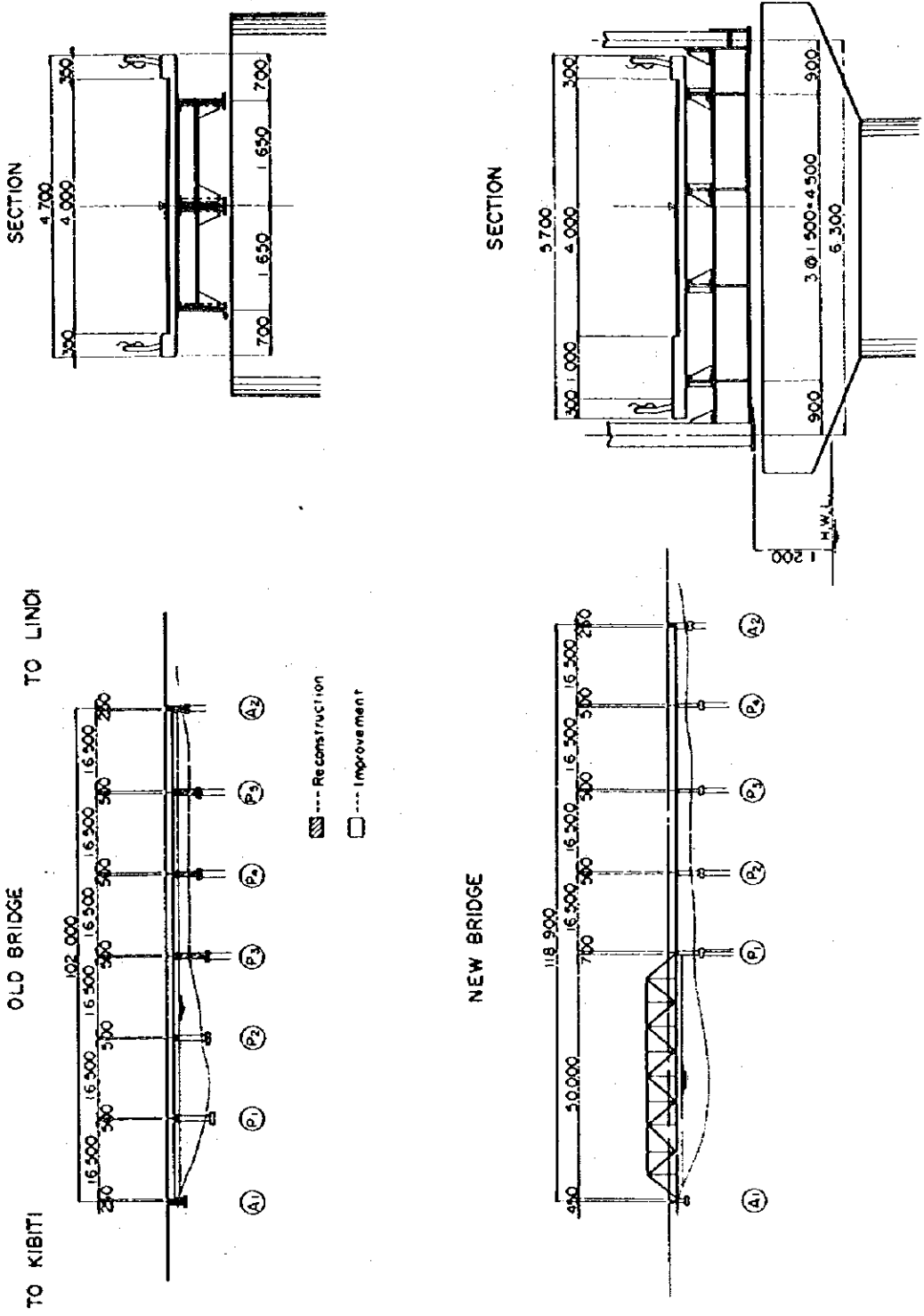


FIG. 4-10 SOUTHERN COASTAL LINK ROAD PROJECT
IMPROVED DESIGN OF THE EXISTING MBWEMKURU RIVER BRIDGE

4) 中小河川橋梁

中小河川橋梁を水文学的に見た場合、河道巾に対し橋長（洪水流下断面積）が小さいものが多いことである。従ってこの様な橋梁では洪水によって基礎工が洗掘されている。

構造的には上部工の床構造、特に活荷重を直接支持する床版の損傷が多い。

調査を行った中小河川橋梁の内、主なものの検討結果は次の通りである。尚距離はすべて現道沿いの料程である。

Kibiti より 1 4.7 Km, 2 4.7 Km. 橋長 5.0 m, 1 2.3 m, 巾員 6.0 m のコルゲートアーチ橋。これらは構造上の状態は良好である。しかし 50 年確率の洪水に対して通水断面積は大巾に不足し、所要量の約 30 % である。現橋は工事中の道路として使用し橋長 1 4 m, 2 0 m, で 2 車線の新橋にかけ換える。

Kibiti より 1 7 3.2 Km (Ukuri 川). 橋長 1 1.5 m, 巾員 3.5 m H 鋼ガーダー橋。構造上の状態は比較的良好であるが 50 年確率の洪水に対し通水断面積は不足し所要量の約 40 % である。橋長 2 8 m で 2 車線の新橋にかけ換える。

Kibiti より 1 8 9.0 Km. ϕ 1,400 × 1 コルゲートパイプ埋設、近年 2 車線に拡巾されたものである。構造上の状態は良好である。しかし 50 年確率の洪水に対し通水断面積が大巾に不足する。橋長 1 4 m で 2 車線の新橋にかけ換える。

Kibiti より 2 2 4.3 Km (Mandawa 川), 2 7 7.3 Km (Munimbira 川). 橋長各々 1 8 m, 2 4.4 m, 巾員 3.2 m ベーリー橋。両橋とも応急的に施工されたものである。橋長 2 8 m, 3 4.5 m で 2 車線の新橋にかけ換える。

Kibiti より 2 8 4.4 Km (Likumbura 川). 橋長 3 5.7 m, 巾員 4.3 m, 鋼ガーダー橋。部分的にガーダーの腐蝕が発生している。鉄筋コンクリート床版の損傷が著しく、応急橋（ベーリー橋）のかけ換え準備中であつた。50 年確率の洪水に対し通水断面積は大巾に不足する。現道の線形を改良し橋長 6 9 m で 2 車線の新橋にかけ換える。

Kibiti より 2 9 7.3 Km (Likongo 川). 橋長 1 2 m, 巾員 3.6 m 鋼ガーダー橋。構造上の状態は比較的良好である。ただし河川の水深が深いため基礎工の状態は不明

である。50年確率の洪水に対し通水断面は大巾に不足する。橋長34.5mで2車線の新橋にかけ換える。

Kibitiより303.9km (Mamburu川)。橋長23m, 巾員3.8m鋼ガーダー橋。床版からの漏水によってガーダーが部分的に腐蝕しているが現状では支障はない。本橋は50年確率の洪水に対する通水断面積がほぼ確保される。従って現橋を使用して2車線橋とした場合(ケースI)と, 現橋は使用しないで2車線の新橋にかけ換えた場合(ケースII)について建設費の比較を行った。検討結果をTable 4-13に示す。

なお, ケースIIは50年確率の洪水に対して必要な橋長23mで計画したものである。

Table 4-13 Comparison of Construction Costs (Mamburu River Bridge)

(1,000 shs.)

Case I		Case II	
Item	Cost	Item	Cost
One-lane existing bridge:-			
Replacement of RC slab	51		
Repainting girder	11		
Pavement	3		
Total	65		
One-lane new bridge:-		Two-lane new bridge:-	
Superstructure	188	Superstructure	291
Substructure	528	Substructure	749
Total	716	Total	1,040
Grand total	781	Grand total	1,040

注; i) 1車線の新橋は車道巾員4.0m(歩道なし), 上部工型式は支間11.0mの鉄筋コンクリートガーダー橋とする。

ii) 橋台は鉄筋コンクリート壁式, 基礎工はH鋼タイとする。橋脚は鋼管パイロット型式とする。

iii) ケースIは1車線ずつのセパレート構造とし, 新橋は現橋の上流側約50mの位置に架橋する。

IV) ケースⅠ, ケースⅡとも取付道路の建設費は含まない。

V) 建設費の比較 ケースⅠ / ケースⅡ = 0.75

橋梁建設費に取付道路建設費を加えた総建設費はケースⅠ, ケースⅡで大きな違いはない。またケースⅠの場合は現橋下部工, 特に基礎の状態が未確認のため構造的にも完全に安全だと断定出来ない。

従って, 本橋についても橋長23mで2車線の新橋にかけ換える計画とした。

Kibiti より 306.6Km (Mbanja 川). 橋長39m, 巾員3.8m, 鋼ガーダー橋。部分的にガーダーの腐蝕が発生している。鉄筋コンクリート床版は補修の跡が多く見受けられる。本橋は比較的軟弱な地盤上の構造物である。現橋が仮りに直接基礎の場合には料米構造物の沈下が十分考えられる。

50年確率の洪水に対し十分な通水断面積がある。従ってMamburu川橋梁と同様な比較検討を行った。

検討結果は次の通りである。

$$\frac{\text{ケースⅠ (850,000 shs)}}{\text{ケースⅡ (1,069,000 shs)}} = 0.80$$

本橋についてもMamburu川橋梁と同様な理由により現橋は使用しない。橋長34.5mで2車線の新橋にかけ換える計画とする。

現道沿いには以上のものも含めてTable 4-14に示す中小橋梁, バイブカルバートがある。これらは水文学的にも構造上も完全に安全なものではない。また永いプロジェクトライフを通じて安全に供用出来る橋梁に補修することは困難である。従って本プロジェクトでは現橋はすべて2車線の新橋にかけ換える計画とした。

Table 4-14 Existing Bridges and Pipe Culverts - 1/3

Section	Distance from Kibiti	Existing Facility			No./Length of Planned Bridges	Remarks
		Type	Br. Length (m) & Other Particulars	Width in Meter (carriageway)		
1	14.7	Corrugated arch	5.0	6.0	1 ... 14.0	
	24.7	"	12.3	6.1	2 ... 20.0	
2	78.2	Steel girder	5.0	4.0	7 ... 23.0	
	143.2	Bailey truss	32.0	3.2	26 ... 81.7	Matandu Riv.
3	167.1	Steel girder	5.4	3.5	29 ... 34.5	Lingaula Riv.
	171.8	Corrugated pipe	ø1,300 x 1 ø600 x 1	-	30 ... 23.0	Mbanga Riv.
	173.2	Steel girder	11.5	3.5	31 ... 28.0	Ukuri Riv.
	175.9	Corrugated pipe	ø1,300 x 2	-	32 ... 14.0	Namitanba Riv.
	185.1	Bailey truss	24.0	3.2	33 ... 81.7	Mavuji Riv.
	189.0	Corrugated pipe	ø1,400 x 1	-	34 ... 14.0	
	200.8	"	ø1,200 x 3	-	36 ... 34.5	
224.3	Bailey truss	18.0	3.2	38 ... 28.0	Mandawa Riv.	

Table 4-14 Existing Bridges and Pipe Culverts - 2/3

Section	Distance from Kibiti	Existing Facility			No./Length of Planned Bridges	Remarks
		Type	Br. Length (m) & Other Particulars	Width in Meter (carriageway)		
4	249.4	Bailey truss	118.0	3.2	46 ... 122.5	Mwemkuru Riv.
	269.9	Corrugated pipe	ø600 x 1		Corrugated pipe	Kilangar Riv.
	277.3	Bailey truss	24.4	3.2	51 ... 34.5	
	284.4	Steel girder	35.7	3.7	54 ... 69.0	Likumbura Riv.
	292.5	"	6.0	3.8	55 ... 11.5	
	297.3	"	12.0	3.6	56 ... 34.5	Likongo Riv.
	303.9	"	23.0	3.8	58 ... 23.0	Mamburu Riv.
	306.3	Concrete slab	15.8	3.7	} 59 ... 34.5	
	306.6	Steel girder	39.0	3.8		
	310.5	"	10.0	3.7	60 ... 11.5	
	312.8	"	3.0	6.2	61 ... 28.0	Mhungo Riv.
	314.0	Concrete slab	4.6	6.8	Corrugated pipe	
	314.9	Corrugated pipe			62 ... 28.0	
	316.2	Concrete arch	3.0	6.3	Box culvert	
317.1	Concrete slab	6.0	6.8	63 ... 23.0	Likotwa Riv.	

Table 4-14 Existing Bridges and Pipe Culverts - 3/3

Section	Distance from Kibiti	Existing Facility			No./Length of Planned Bridges	Remarks
		Type	Br. Length (m) & Other Particulars	Width in Meter		
5	2.4	Concrete box culvert	1.5	7.0	Corrugated pipe	
	2.8	Corrugated pipe	ø900 x 1		"	
	3.5	"	ø1,200 x 1		Box culvert	
	11.4	Steel girder	5.5	3.5		
	14.1	Corrugated pipe	ø950 x 1			
	15.1	"	ø1,200 x 1 ø600 x 2		Bypass	
	15.9	"	ø1,300 x 2			
	16.2	"	ø600 x 2			
	16.8	"	ø1,300 x 1			
	18.2	"	ø600 x 1		Corrugated pipe	
	18.8	Culvert		3.5		
	19.2	Corrugated pipe	ø1,200 x 1		64 ... 20.0	
	21.3	"	ø950 x 3		Box culvert	
	24.9	Steel girder	7.0	5.0	"	

4.6 構造計画

4.6.1 概要

南部沿岸道路の建設工事は着工から完成まで5年間とされている。

地理的、気象的条件および架橋の規模より考えれば、この期間内で工事を完了することは決して容易でない。特に(1)架橋位置が分散しているため設備の移設、資材の輸送に日数を費やす。(2)雨期には架橋サイトの工事が中断される。の2点が工事の促進を妨げるであろうことが予想される。

架橋工事を円滑に進めるには構造計画の段階で、障害となる事項に対し十分な配慮が必要である。

以上の点を把握して、更に下記に述べる事を重点的に配慮し橋梁の構造計画を行った。

- i) 上下部工共簡略化された構造型式。
- ii) 工事を集約化して行うことが可能な構造型式。
- iii) 雨期における工事中断の期間が短縮出来る構造型式。
- iv) 万一工事に遅れが生じても構造上大巾な変更をしないで工事の遅れを取戻せる構造型式。
- v) 経済的であること。

4.6.2 3大河川主橋の橋梁型式

1) 架橋型式の比較検討

3大河川の主橋は他の中小橋梁および遊溢橋と異なり、計画流量が大きく流速も早い。水文学上は河積をできるだけ大きくとる意味で長支間の橋梁型式が望ましい。しかし経済性の問題もあり、橋種の選定にあたってはできるだけ多くの要因を取上げて総合的な判断が必要である。3大河川の主橋は架橋条件に多少の相違点はあっても総合的に見て橋種を選定するについては共通性がある。

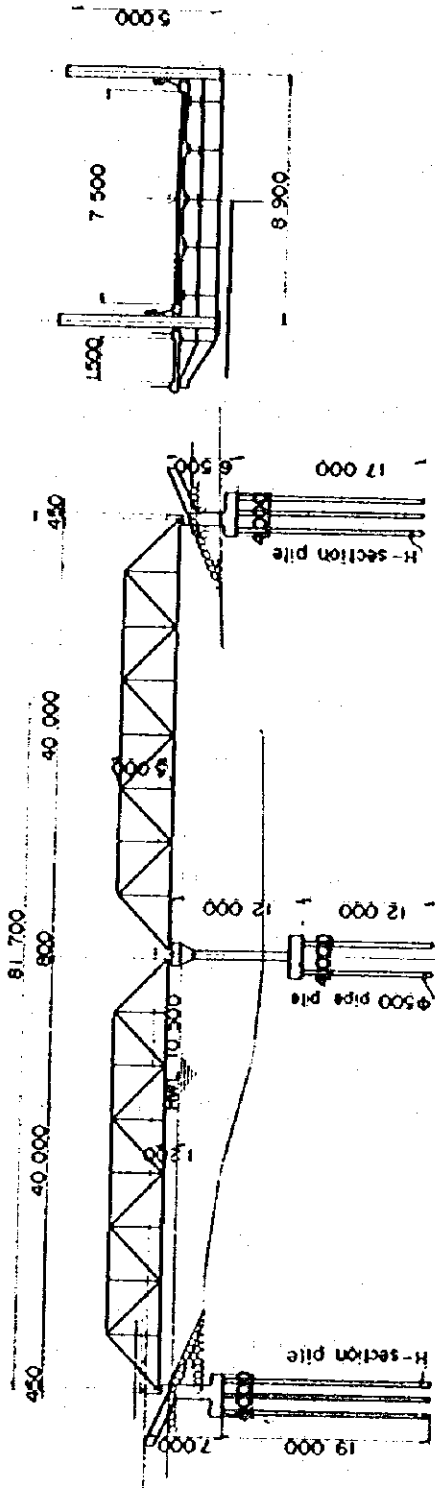
従ってここでは Matandu 川橋梁について FIG. 4-11 に示すような鋼橋案(第1案)と鉄筋コンクリート橋案(第2案)の経済性、施工性、構造的性を検討し橋種選定の基準とする。

a) 構造の概要

第1案 鋼ポニートラス橋

支間 40 m × 2 連, 下部工は鉄筋コンクリート壁式, 基礎工は $\phi 500$

PLAN 1. PONY TRUSS BRIDGE



PLAN 2. R. C. (CAST-IN-PLACE) BRIDGE

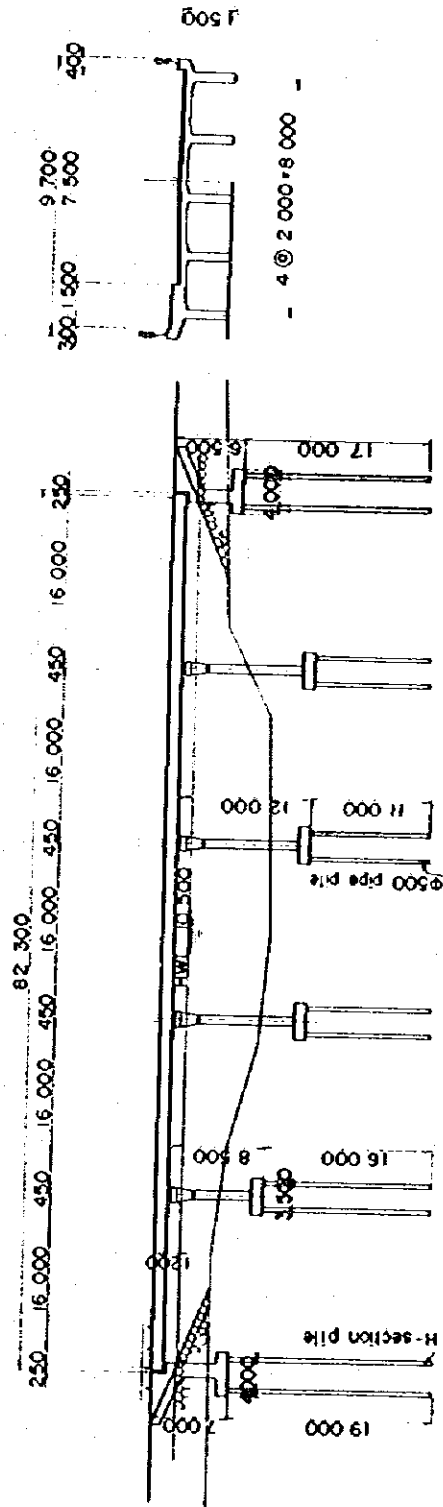


FIG. 4-11

SOUTHERN COASTAL LINK ROAD PROJECT
 COMPARISON OF PLANS 1 AND 2 FOR THE MATANDU RIVER
 MAIN BRIDGE

の鋼管パイ（橋脚）およびH型鋼パイ（橋台）とする。

第2案 場所打ち鉄筋コンクリート橋

支間16m×5連，下部工，基礎工とも第1案と同型式

上部工の主桁は河道内に設けた支保工の上で直接製作，架橋する。

b) 経済性

第1案 鋼ボネートラス橋 5,073,000 shs

第2案 場所打ち鉄筋コンクリート橋 5,250,000 shs

ただし取付け道路の建設費は含まない。

c) 施工性，構造信頼性に対する得失

第1案 鋼ボネートラス橋

利点

- i) 上部工事，下部工事とも河道内の工事は各々1ドライシーズンで完了する。従って雨期の洪水に対する現場対策が容易である。
- ii) 施工が容易であり全体建設工期が短くてよい。
- iii) 鋼橋であるための材料強度に信頼性がある。従って完成後の構造物も十分な構造信頼性を備えたものである。
- iv) 支間が大きいので河積も大きく，この事は水文学的に有益である。

欠点

- i) 鋼橋であることにより再塗装などの維持費が定期的に必要である。

第2案 場所打ち鉄筋コンクリート橋

利点

- i) 確実な施工を行えば維持費が節約できる。
- ii) ローカルな建設資材および労働力を有効に活用できる。

欠点

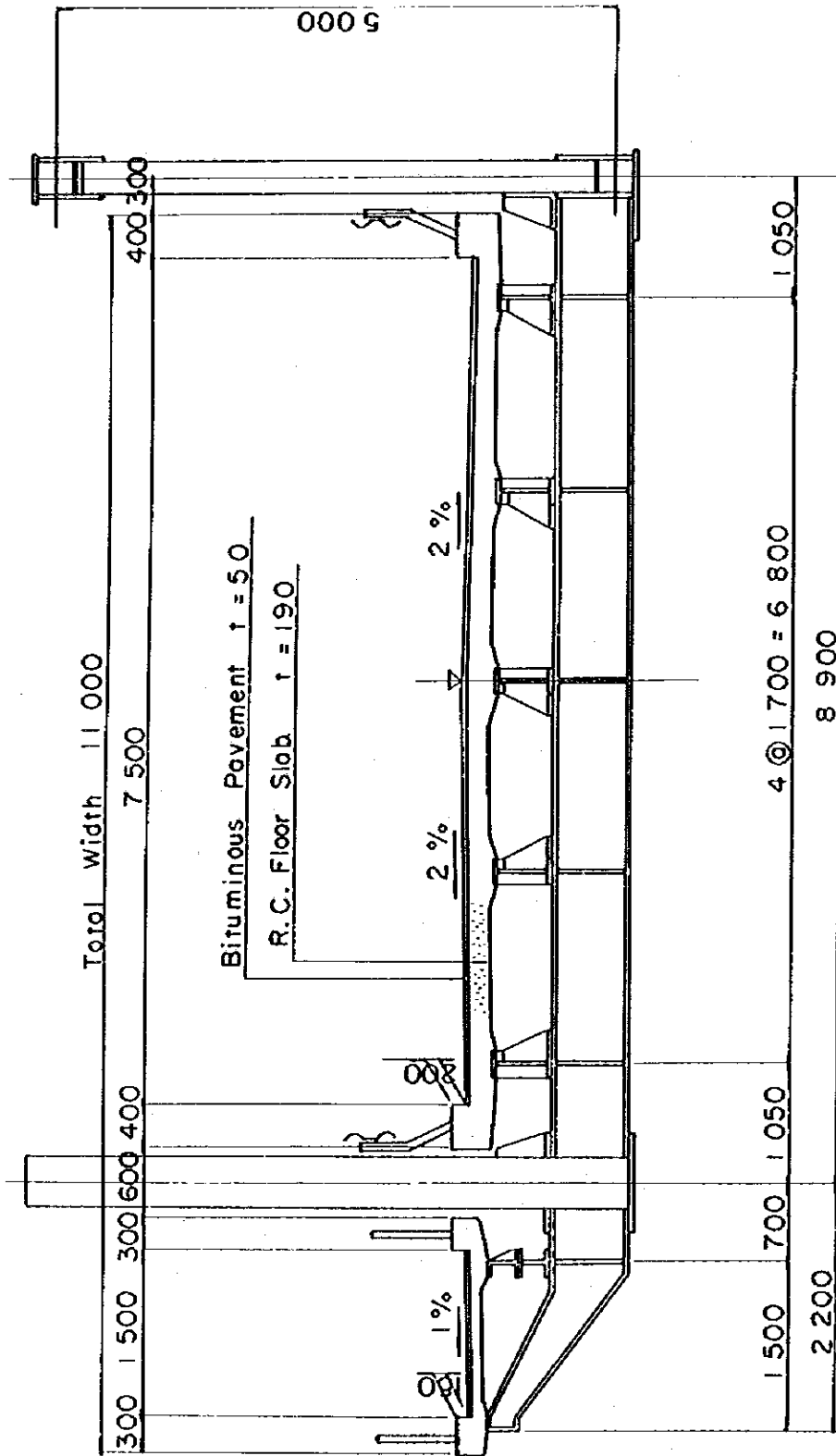
- i) 上部工事，下部工事とも河道内の工事は2シーズン以上となるため雨期における現場対策が非常に困難である。
- ii) 雨期前には河道内の支保工を取除く必要がある。従って主桁の架設工程を雨期に合わせて綿密に検討し少しの遅れも許されない。
- iii) 工事がすべて架橋サイトであるため全体建設工期が長い。
- iv) 構造物の強度的な信頼性は施工時の気象条件によって大きく影響される。

v) 河道内の橋脚が多くこれによって河積が狭められる。このことは水文学的に好ましくない。

2) 橋梁型式の決定

3 大河川の主橋の橋梁型式は先に述べた事項と、さらに次の点を考慮し支間40mの鋼ボネートラス橋で計画する。(FIG. 4-12, FIG. 4-13)

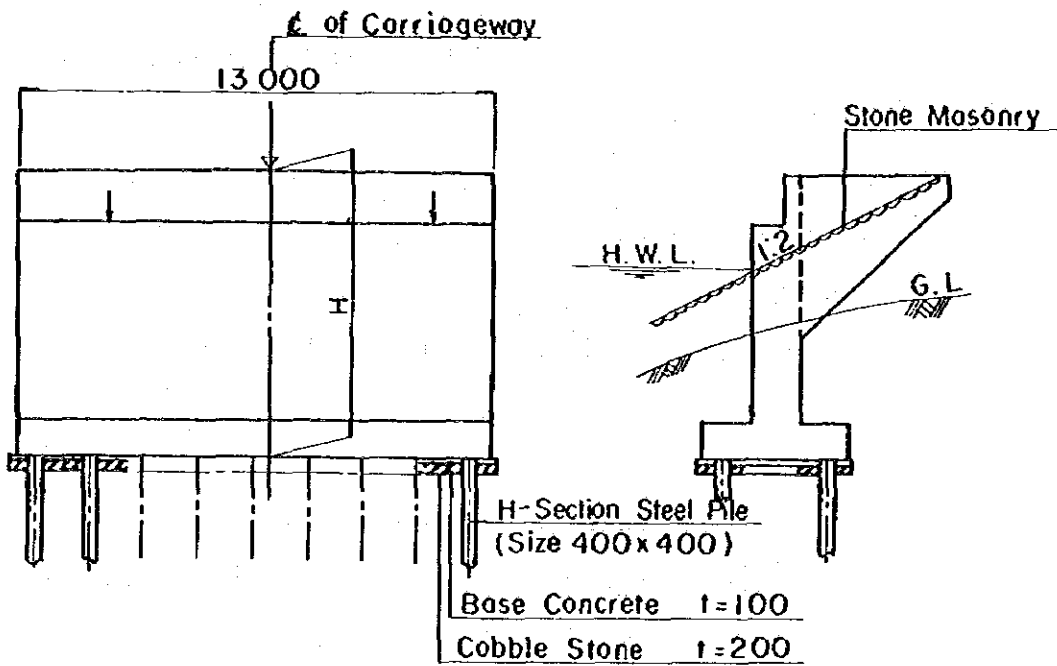
- i) Mavuji 川橋梁, Mbwemkuru 川橋梁とも基礎グイの根入長が大きく下部工の建設費は増加する。従って下部工の施工数の多い鉄筋コンクリート橋は明らかに経済的に不利となる。
- ii) Mbwemkuru 川橋梁は河床からの支保工の高さが大きく鉄筋コンクリート橋の場合、これに必要な建設費が増加する。



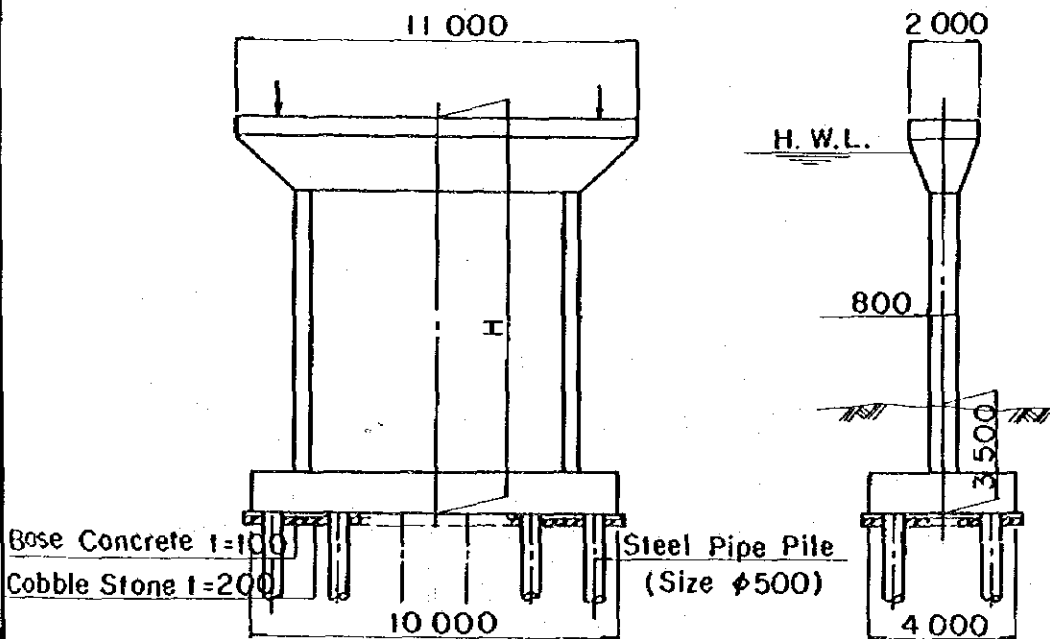
TR-40

FIG. 4-12 SOUTHERN COASTAL LINK ROAD PROJECT
STANDARD CROSS SECTION OF MAIN BRIDGES
(PONY TRUSS TYPE)

ABUTMENT H=4.0^m, 7.0^m, 8.0^m



PIER H=7.0^m ~ 12.0^m



Note : Number and length of pile depends on reaction and soil condition.

FIG.

SOUTHERN COASTAL LINK ROAD PROJECT

4-13

STANDARD TYPE OF SUBSTRUCTURE FOR MAIN BRIDGES

4.6.3 避溢橋および中小橋梁の標準型式

避溢橋および中小橋梁の架橋延長は総架橋延長の約90%に達する。従って橋梁建設工事費に占める割合も大きい。

避溢橋は一般的に流下断面を確保すればよいので大きな支間の橋梁を必要としない。

中小橋梁についても洪水の規模、流速、などより判断して特に大きな支間を必要とする橋梁はない。

従って避溢橋および中小橋梁は支間10m～15m程度の橋梁型式によって架橋計画を行うのが妥当であり、かつ経済的である。

1) 上部工標準型式

上部工は支間9.5m、11.0m、13.5mの鉄筋コンクリート橋を標準型式として計画した。これらはさらに架橋サイトの支保工上で主桁を作る場所打鉄筋コンクリート橋と、架橋サイトとは別に設けたヤードで主桁を作りこれを輸送、架設する方式のプレキャスト鉄筋コンクリート橋とに区分される。

a) 場所打鉄筋コンクリート橋

標準横断面形状をFIG. 4-14、FIG. 4-15に示す。この型式は架橋工事をすべて架橋サイトで行うため工事の期間が長く、さらに気象条件によって工期が左右される。

斜橋など特殊な条件の橋梁にこの型式は計画された。

b) プレキャスト鉄筋コンクリート橋

標準横断面形状をFIG. 4-16、FIG. 4-17に示す。

主桁をヤードで製作し、床版および横桁は場所打である。ヤードの選定によっては雨期の期間でも或程度は主桁の製作が可能である。主桁製作は特定の場所で行うため品質が均一化され作業の能率が向上する。

この型式は工事を円滑に進めるためにも、強度的に信頼出来る橋梁を能率良く建設するためにも有益である。

避溢橋および直橋で計画した中小橋梁は原則としてこの型式を採用した。避溢橋は支間13.5mで計画し、中小橋梁は必要な橋長に応じて支間9.5m、11.0mおよび13.5mを使い分けることとした。

2) 下部工標準型式

a) 橋 台

橋台高 4.0 m ~ 10 m まで 1 m ごとの高さのものについて標準型式を計画した。構造は鉄筋コンクリート壁式（逆T型）で架橋地点の地形，上部工反力などに照らして必要な条件を満たすものを使い分けた。（FIG. 4-18）

橋台下面の深さは現地盤から 1.5 m を原則とした。

基礎グイは 4.6.4 に述べられているように鋼グイとし橋台にはサイズ 400 × 400 mm の H 型钢を使用し十分な支持力が得られる支持層まで先端を貫入する。

b) 橋 脚

上部工が比較的短い支間の橋梁型式であるため，橋脚の施工量は多くなる。従って橋脚の構造型式が建設費および施工性に大きく影響する。

これについての対策として基礎工と躯体が一本化し，構造が簡単で作業の容易な構造型式であるパイルベント式橋脚を計画した。

また架橋地点の土質によっては，パイルベント橋脚が不適当の場合は鉄筋コンクリート壁式（逆T式）橋脚とした。

パイルベント式橋脚

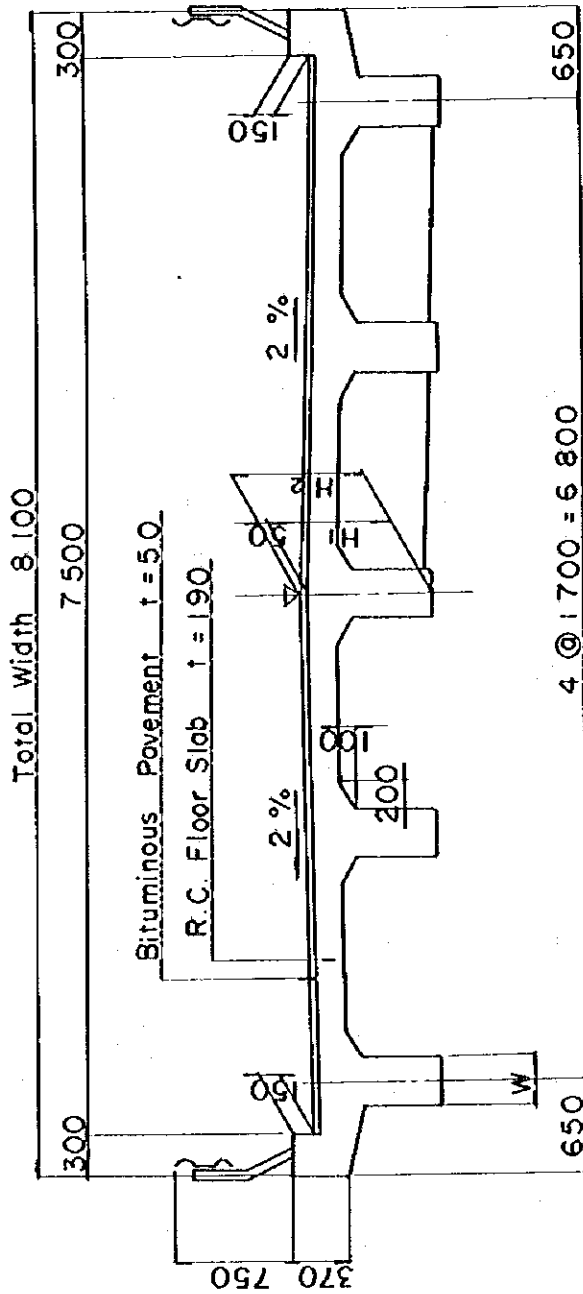
クイは直径 500 mm の鋼管を使用する。上部工を支持するパイルの頂部は鉄筋コンクリート構造である。4-クイ型式と 5-クイ型式があり，これらは上部工の反力によって使い分けた。

地上部に突出したクイの表面は FIG. 4-19 に示すように塗装又はヒューム管で被覆することによって防錆対策をする。

鉄筋コンクリート壁式橋脚

直接基礎および支持層が浅い所にある橋脚はこの型式とした。クイが必要な場合は $\phi 500$ 鋼グイを使用する。（FIG. 4-18）

FIG.
4-14

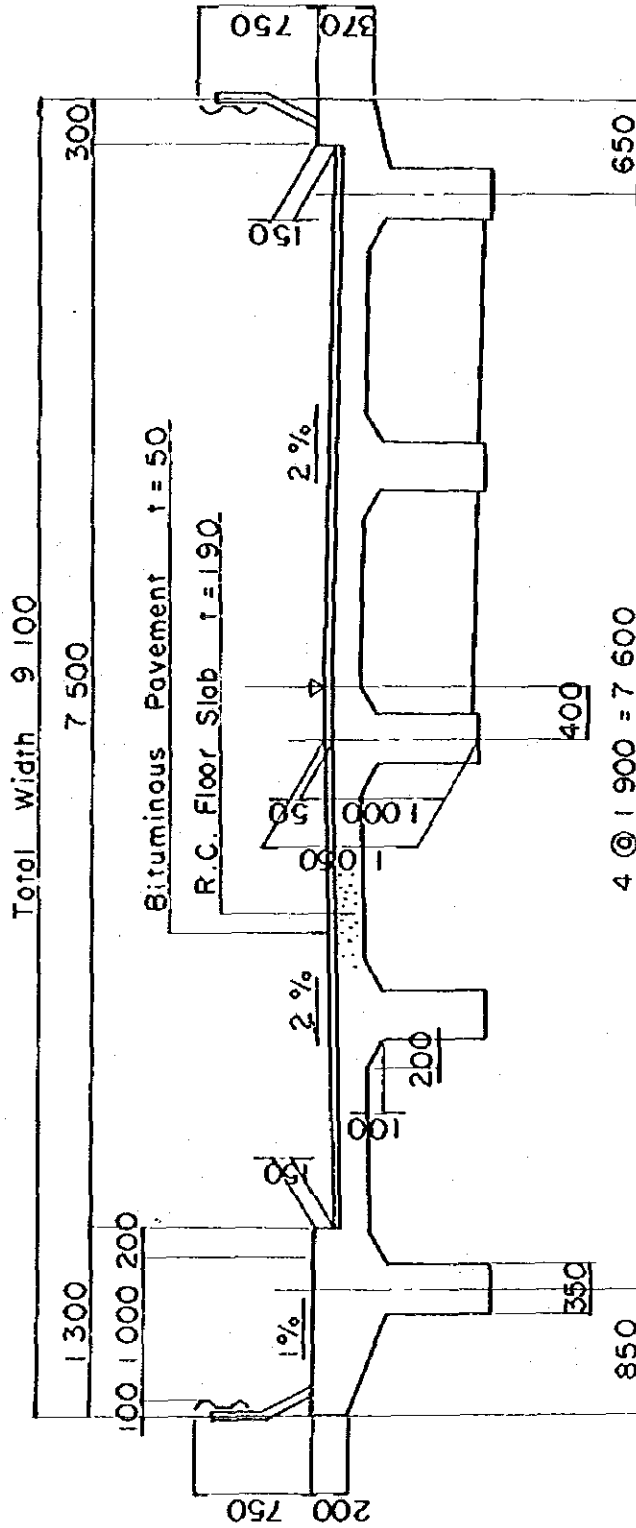


Girder Spon	W	H1	H2	Type
9.5 m	350	850	900	C-RCT - 9.5B
11.0 m	350	1000	1050	C-RCT - 11.0B
13.5 m	400	1200	1250	C-RCT - 13.5B

FIG. SOUTHERN COASTAL LINK ROAD PROJECT

STANDARD CROSS SECTION OF SMALL TO MEDIUM BRIDGES
(CAST-IN-PLACE R.C. TYPE)

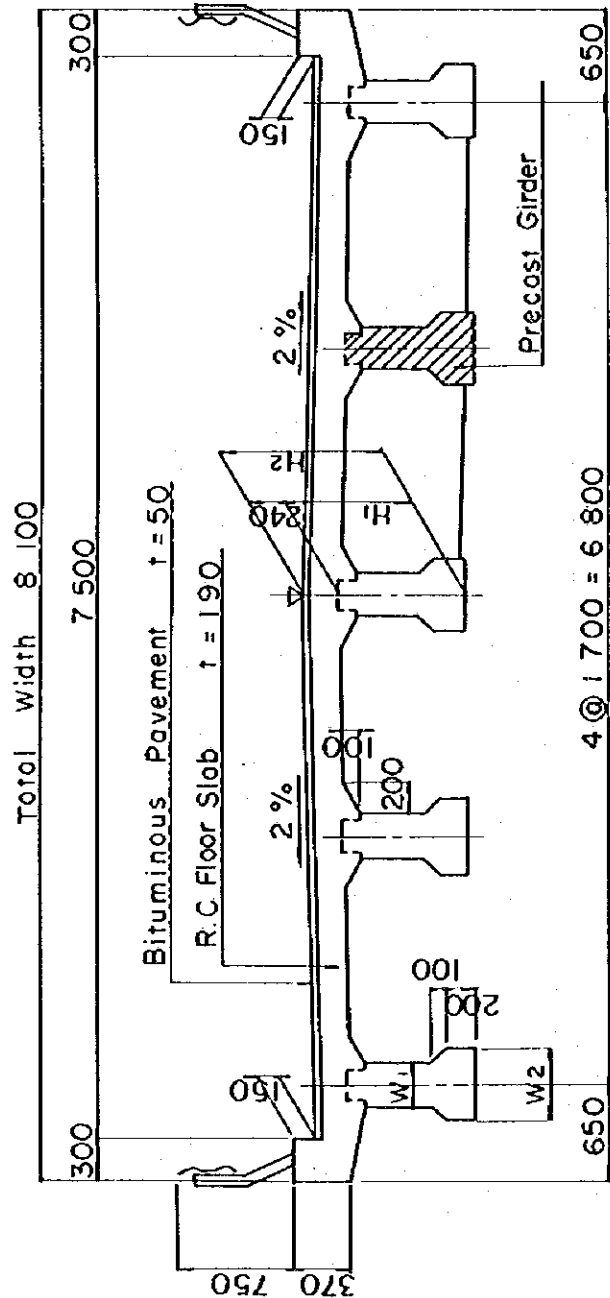
FIG.
4-14



C-RCT-11.0 A TYPE

FIG.	SOUTHERN COASTAL LINK ROAD PROJECT
4-15	STANDARD CROSS SECTION OF MEDIUM BRIDGES (CAST-IN-PLACE R.C. TYPE)

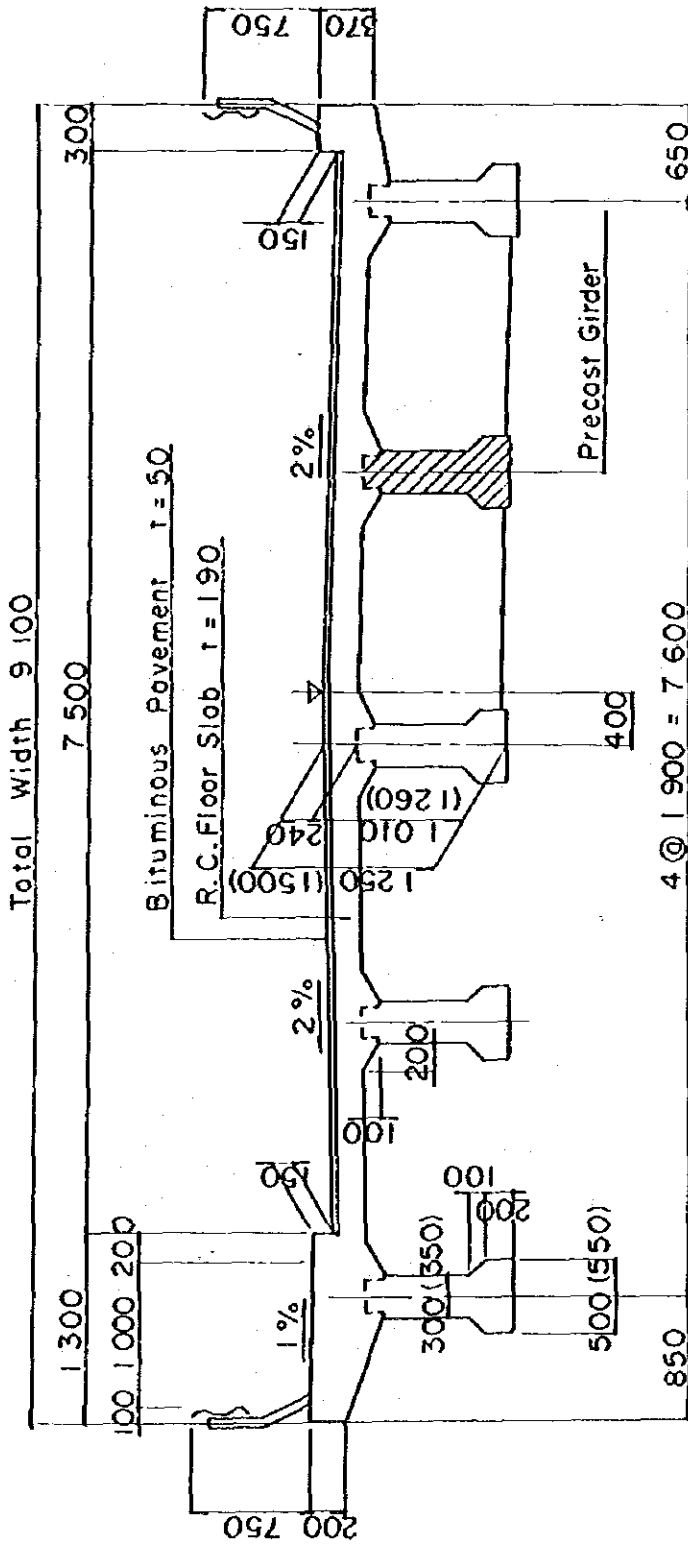
FIG. 4-16



Girder Span	W1	W2	H1	H2	Type
9.5 m	300	500	860	1100	P-RCT-9.5B
11.0 m	300	500	1010	1250	P-RCT-11.0B
13.5 m	350	550	1260	1500	P-RCT-13.5B

FIG. 4-16 SOUTHERN COASTAL LINK ROAD PROJECT

STANDARD CROSS SECTION OF SMALL TO MEDIUM BRIDGES
(PRECAST R.C. TYPE)



P-RCT-11.0A
P-RCT-13.5A

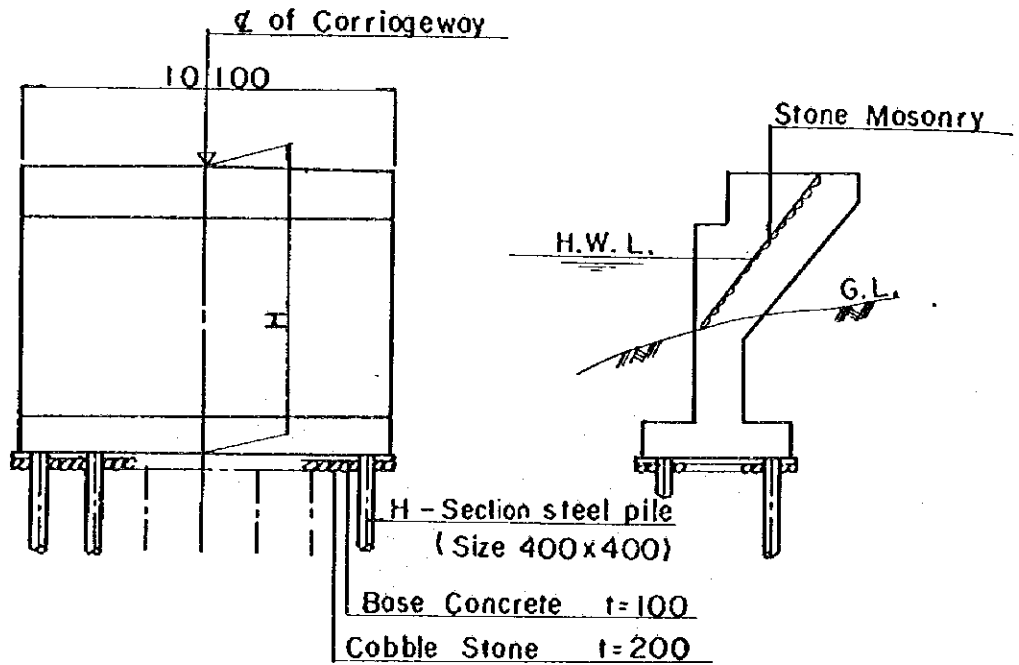
Notes 1. R.C. Floor Slab and Cross Beam shall be cast in place.

2. Figures in parentheses denote dimensions in case with span length of 13.5m.

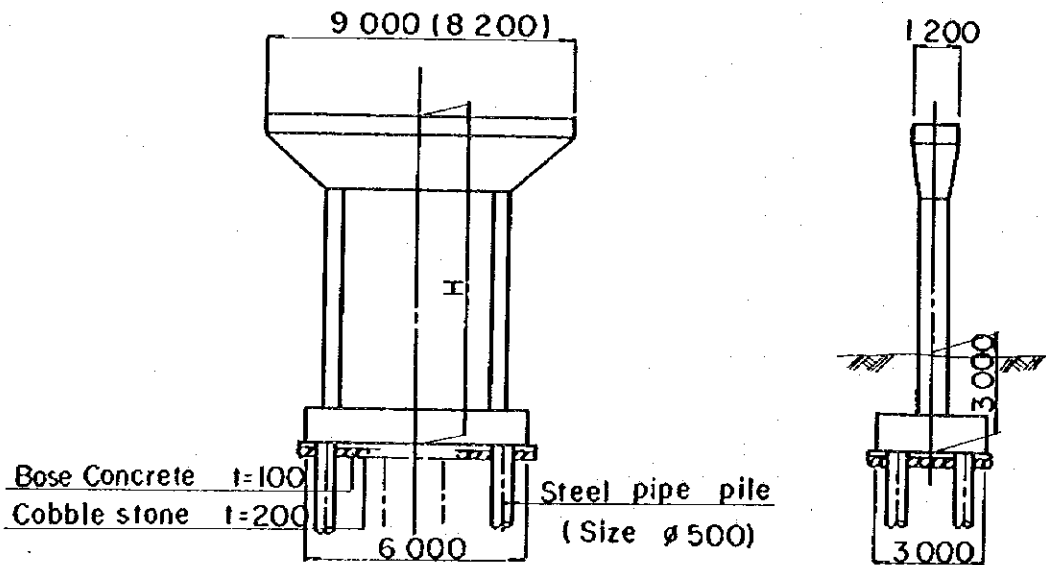
FIG. 4-17

SOUTHERN COASTAL LINK ROAD PROJECT
 STANDARD CROSS SECTION OF FLOOD-OPENING BRIDGES
 AND MEDIUM BRIDGES (PRECAST R.C. TYPE)

ABUTMENT H=4.0^m ~ 10.0^m



PIER (WALL TYPE) H=7.0^m ~ 10.0^m



Notes. 1. Number and length of pile depend on reaction and soil condition.

2. () for no-footpath Type

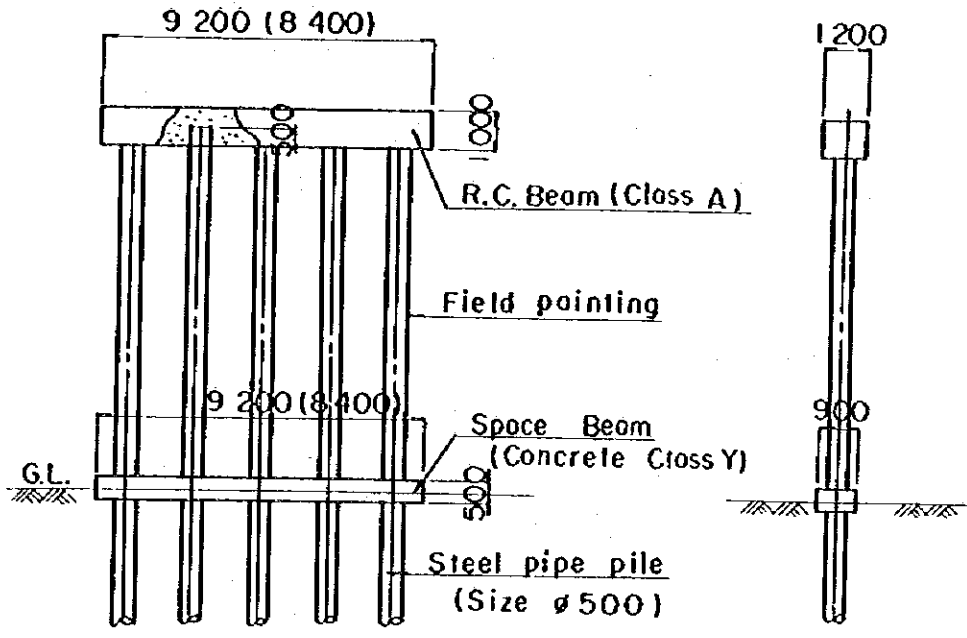
FIG.

SOUTHERN COASTAL LINK ROAD PROJECT

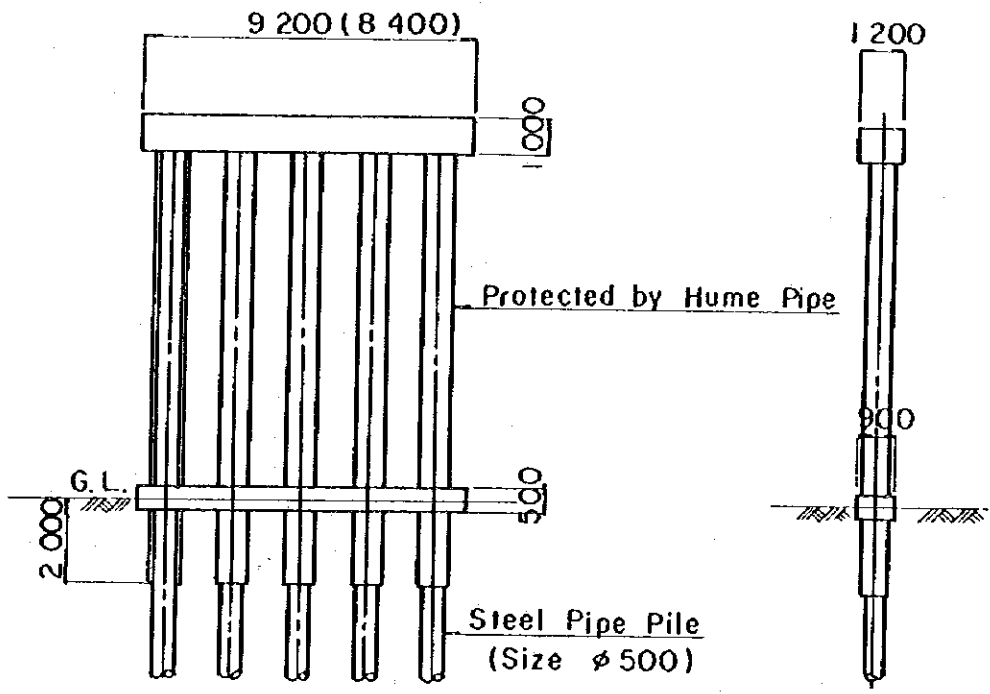
4-18

STANDARD TYPE OF SUBSTRUCTURE FOR FLOOD-OPENING BRIDGES AND SMALL TO MEDIUM BRIDGES (I)

PIER (PILE BENT TYPE-1)



PIER (PILE BENT TYPE-2)



- Notes
1. TYPE-2 Shall be adopted where close to sea.
 2. Four-pile piers are used in some cases.

FIG. 4-19 SOUTHERN COASTAL LINK ROAD PROJECT
 STANDARD TYPE OF SUBSTRUCTURE FOR FLOOD-OPENING BRIDGES AND SMALL TO MEDIUM BRIDGES(2)

4.6.4 基礎グイ

4.4で述べた土質調査の結果に基づいて鋼グイと鉄筋コンクリートグイの構造性、施工性および経済性について比較検討の結果、鋼グイを採用することとした。

検討の結果は次に述べる通りである。

1) グイの構造

鋼グイ

グイで支持される荷重の大きさ、土質条件および施工性などより判断して鋼グイのサイズはH型钢400×400mmと鋼管φ500mm(板厚12mm)の2種類とした。グイ1本当りの許容鉛直荷重はH型钢グイで50t、鋼管グイで80tとする。

プレキャスト鉄筋コンクリートグイ

現地のヤードで製作する無加圧方式のグイとする。施工方法は鋼グイと同じように打込みにより支持層に貫入する。グイのサイズは400×400mmの正方形とし1本当りの許容鉛直荷重は35tとする。グイの鉄筋量は作用する荷重(鉛直力、曲げ応力)の大きさによって計算される。

場所打ち鉄筋コンクリートグイ

場所打ちコンクリートグイを作る方法を分類すると貫入方式、置換方式および掘孔方式がある。

貫入方式によるグイの施工方法は、鋼製ケーシング管を支持層まで貫入しこの中に鉄筋およびコンクリートを施工してグイとする。鋼製ケーシング管には先端を鋤鋼製金具によって閉そくした構造のものと先端が開放した構造のものがある。先端が開放したケーシング管を使用した場合は貫入後ケーシング管内の土砂を排出したのちに鉄筋およびコンクリートを施工する。

貫入方式によって作られたグイの直径はφ350～φ600のグイが多く施工されている。

置換方式によるグイの施工方法は、まず掘孔機械によって所定の支持層まで穿孔し、次にこの掘孔機械の先端部よりセメントモルタルを圧送して穿孔部をセメントモルタルに置き換えてグイを成型する。

グイの直径は貫入方式とほぼ同じである。

掘孔方式によるグイの施工方法には代表的な工法としてベノト工法、カルウエル

ドアースドリル工法、リバーササーキュレーション工法がある。

これらの工法によって作るクイの直径は $\phi 600$ 以上のものでこれより小さい直径のクイは施工出来ない。

掘孔方式による場所打ち鉄筋コンクリートグイの施工に際して問題となる点に次のことが考えられる。

- i) クイの先端地盤のゆるみが生じ易い。
- ii) 掘孔壁の崩壊が生じ易い。
- iii) 地下水位以深の施工が多いためコンクリートの品質管理が非常に重要である。
- iv) スライムが沈積し、この除去が不完全な場合はクイの沈下が生じた支持力が低下する。
- v) 全般的に高度な施工技術が必要とされる。

場所打ち鉄筋コンクリートグイの型式および工法を選定するにあたり、以上述べた点を検討した結果、施工工期および施工方法で比較的問題点が少なくかつ現地の条件に合致する貫入方式によって作るクイを鋼グイおよびプレキャスト鉄筋コンクリートグイと共に比較検討した。

ここで取上げた場所打ち鉄筋コンクリートグイの構造は次の通りである。

鑄製ケーシング管は外径 $\phi 400$ mm（板厚3.4mm）で先端は閉そくした構造とする。ケーシング管はコンクリート打設後もそのまま残すが、腐蝕を考慮して設計上はクイの有効断面とは見なさない。クイ1本当りの許容鉛直荷重は60tとする。クイの鉄筋量は作用する荷重（鉛直力、水平力）の大きさによって計算される。

2) 構造物、施工性

鋼 杭

利点

- i) 材料強度および製品としての信頼性が高い。
- ii) 安定した支持力を期待できる強固な地盤まで打込みが可能。
- iii) クイの長さの調節が容易であり土質の変化に柔軟に対応できる。
- iv) 大きな水平力に抵抗することができる。
- v) クイの自重が軽いので運搬・施工が容易であり施工も早い。
- vi) 確実な現場継手が得られるから長いクイの施工が可能である。

欠点

- i) 防錆対策が必要である。
- ii) ローカルの建設資材および労働力の活用が少ない。

プレキャスト鉄筋コンクリートグイ

利点

- i) ローカルの建設資材および労働力が有効に活用できる。
- ii) 確実な施工を行えば維持費の節減ができる。

欠点

- i) 製品としての信頼性が劣る。
- ii) 運搬、打込みなどの施工中にひび割れが発生することが多い。そのためにグイ本体の耐久性が著しく減ずることがある。
- iii) 長いグイの場合は現場継手に欠陥が生じ易い。
- iv) 打込み中のグイに発生した欠陥は補修出来ない。

場所打ち鉄筋コンクリートグイ

利点

- i) 腐蝕に対してはプレキャストコンクリートグイと同等の優位性がある。
- ii) プレキャストコンクリートグイと比較して施工中のトラブルが少ない。
- iii) 鋼グイと比較してローカルの建設資材および労働力の活用度が高い。

欠点

- i) 熟練した技能者によって施工しかつ徹底した施工管理を行わないと欠陥のあるグイができる可能性がある。
- ii) 長いグイを施工する場合は土圧によってケーシング管が座屈することが有り得る。その場合はグイの断面積が減少し、したがって耐荷力が著るしく低下する。
- iii) 施工工期が長い。

3) 経済性および評価

グイの設計断面は鉛直応力と曲げ応力との合計応力で決定される。場所打ち鉄筋コンクリートグイは鋼グイおよびプレキャスト鉄筋コンクリートグイに比較した場合よ

り綿密な現場施工管理を必要とするほか、工期が長くなるという難点がある。一方鋼
グイと比較してプレキャスト鉄筋コンクリートグイの経済的な範囲はクイ長10m以
下でかつ曲げ応力の小さな場合に限られる。この範囲内にあるクイは総施工量の20
%にも満たない。また鋼グイには品質管理が比較的容易であること、およびクイ長に
予想外の変更を要する場合にも、その事態に対する対応が容易であることなどの長所
がある。

したがってこの調査の段階では、総体として経済的であり、また施工性と完成後の
品質に勝れている鋼グイを基礎グイとして選んで設計した。

しかしながら地層の状況によっては鉄筋コンクリートグイによって構造物を支持す
る方が有利な場合もあり得るので、施工に先立って綿密な土質調査を行い、その結果
によってクイの型式を再検討することが望ましい。

4) 鋼グイの腐蝕と防蝕対策

鋼グイの腐蝕は杭表面での電気化学作用によるもので水の存在、クイの表面での電
位差、および酸素の供給の3条件が同時に満たされた場合に発生する。

路線は海岸に沿って計画されているため上記の条件が満たされる割合が多いと思考
される。したがって構造設計には腐蝕量を考慮し、また防蝕対策にも配慮した。

地中部のクイの腐蝕量は0.02mm/年と推定し、合計2mmの腐蝕厚をクイの板厚か
ら減じて設計した。

パイルベント型式の橋脚の地上部に突出したクイは上記の腐蝕厚を見込み、さらに
クイの表面は塗装あるいはヒューム管によって被覆する。

ヒューム管で被覆する橋脚は下記に該当する橋梁とする。

- i) 架橋位置が著しく海岸に接近している橋梁。
- ii) 乾期でも常に河川に水が有る橋梁。

ヒューム管はFLG.4-19に示すように地表面より約2mの深さまで施工する。

塗装の場合の防蝕効果は10年程度に考えている。ヒューム管の被覆によるものは
この部分が破損しない限り半永久的な防蝕対策である。

4.7 橋梁計画

4.7.1 概要

計画路線の橋梁を必要とする個所数および橋梁延長を Table 4-15 に示す。また Table 4-16 は架橋位置および構造型式を示したものである。

3 大河川の橋梁延長は避溢橋を含め Matandu 川で約 712 m, Mavuji 川で 194 m, Mbwenkuru 川で 304 m である。

中小河川については合計 57ヶ所に架橋し、橋梁延長は約 1,219 m である。従って路線の橋梁総延長は 2,429 m となる。

Table 4-15 Planned Bridges for Each Construction Section

Section	Type	Number of Bridges	Length (m)	Remark
1	Medium and small bridge	2	34	
2	Main bridge	1	82	Matandu Riv.
	Flood-opening bridge	3	630	Matandu Riv.
	Medium and small bridge	22	475	
3	Main Bridge	1	82	Mavuji Riv.
	Flood-opening bridge	1	112	Mavuji Riv.
	Medium and small bridge	14	297	
4	Main bridge	1	122	Mbwenkuru Riv.
	Flood-opening bridge	2	182	Mbwenkuru Riv.
	Medium and small bridge	18	393	
5	Medium and small bridge	1	20	
	Total	66	2,429	

4.7.2 3大河川橋梁

1) Matandu 川橋梁

水文調査によれば Matandu 川に必要とされる橋梁延長は 680 m であり、架橋規模は河道の主橋 80 m, 右岸側避溢橋は 2ヶ所に分散し合計 500 m, 左岸側避溢橋は 100 m である。

これに対する架橋計画は河道部には支間 40 m のポニートラスを 2連計画し、橋長約 82 m, 避溢橋は支間 13.5 m のプレキャスト鉄筋コンクリート桁を使用し、右岸側で 37連橋長 518 m, 左岸側で 8連橋長 112 m である。架橋延長は 712 m である。(Table 4-16 による橋梁番号 (24), (25), (27))

主橋の橋台は現河道の法面肩より約10 m後方に施工する計画である。これは蛇行の著しい河川にとって当然予想される河道の変化に対して余裕を見込むためである。

主橋の橋台高は右岸側で6.5 m、左岸側で7.0 mであり、基礎グイは長さ17 m、19 mのものが各々22本必要である。

橋脚フーチングの河床からの根入れ深さは約3.5 mで躯体高は12 m、基礎グイは長さ12 mのものが14本必要である。

3ヶ所の避溢橋の橋台高は6.5～7.0 mで基礎グイの長さは場所によって異なるが大体13 m～17 mの範囲である。

避溢橋の橋脚はすべてパイルベント型式である。1基当りのクイ数は5本で地上部を含むクイの全長は17 m～21 mの範囲で変化する。

2) Mavuji 川橋梁

水文調査によれば Mavuji 川に必要とされる橋梁延長は180 mであり架橋規模は河道部の主橋80 m、避溢橋は右岸側に100 mである。

これに対する架橋計画は河道部は Matandu川橋梁と同じく支間40 mのポニートラス2連、避溢橋は支間13.5 mのプレキャスト鉄筋コンクリート桁を8連使用する。Mavuji 川は地形的に本流部付近に橋梁を集めた方が好ましいと判断し、主橋に接続して避溢橋を計画した。架橋延長は約194 mである。(橋梁番号(33))

主橋は現河道中に対して余裕のある橋長としたが、これは架橋地点の河道が蛇行しかつ、堤防高が低いいため河道が大きく移動する場合は考えられるからである。

主橋に接続して計画した避溢橋の橋脚はクイの根入れ長が大きいいため洪水によってこの部分が多少洗掘されても危険な状態にはならない。また洪水時の流速に対しても同様に安全である。しかし洗掘が現河床高付近まで及んだ場合は対策が必要である。

主橋の左岸側橋台高は7.0 mで基礎グイは長さ17 mのものが24本必要である。橋脚フーチングは河床面より3.5 mの根入れ深さとし躯体高は11.5 mである。基礎グイは長さ18 mのものが14本必要である。避溢橋に接続する部分の橋脚は現地盤より3.5 mの根入れ深さとし躯体高は8.0 m、基礎グイは長さ21 mのものが12本である。

避溢橋の橋脚はすべてパイルベント型式である1基当りのクイ数は5本で地上部の長さを含めクイの全長は約23 mである。

3) Mbwemkuru 川橋梁

水文調査によれば Mbwemkuru 川に必要とされる橋梁延長は 300 m で架橋規模は河道部の主橋 120 m, 避溢橋は右岸側 2ヶ所に合計 180 m である。

これに対する架橋計画は河道部に支間 40 m のポニートラスを 3 連, 避溢橋は支間 13.5 m のプレキャスト鉄筋コンクリート桁を合計 13 連使用する。この内 8 連は Mavuji 川橋梁と同様, 主橋に接続して計画した。従って避溢橋を含めた河道部の橋長は約 234 m で, 残りの避溢橋 70 m と合計すると架橋延長は 304 m である。

(橋梁番号(46), (47))

Mbwemkuru 川の河道は比較的安定している。しかし洪水時における水深も大きく, 流速も速く, 架橋地点で川が大きく屈曲しているため長期的に考察すれば右岸側は洗掘される可能性がある。

主橋の橋長は河道の変化に対処し安全を見込んだ計画とした。

主橋に接続して計画した避溢橋の橋脚は洪水によって一時的に 2~3 m 洗掘されても安全性を損なうものではない。

ただし長期間洗掘部分を放置するのは構造上有益でない。

主橋の左岸側橋台は躯体高 4.0 m で直接基礎で計画した。橋脚フーチングは現河床又は現地盤から 3.5 m の根入れ深さとした。躯体高は左岸側から 10.5 m, 7.0 m, 7.0 m, 基礎グイの長さは 1.5, 2.05, 2.15 m で必要なクイ数は 10, 12, 12 本である。

避溢橋の橋脚はすべてパイルベント型式である。1基当りのクイ数は 5 本で地上部を含むクイの全長は約 30 m と非常に長いクイが必要である。

4.7.3 中小橋梁

標準型式を使用して橋長 1.5 m から 69 m まで計 57 橋計画した。橋梁延長は合計 1,219 m である。

第 1 工区の 2 橋, 斜橋, および曲線半径の小さな橋は原則として場所打ち鉄筋コンクリート橋で計画した。これらは 18 橋で架橋延長は合計 287 m である。第 3 工区および第 4 工区の境界である Kiranjerange 付近にこの型式は多く計画した。

18 橋を除く 39 橋はプレキャスト鉄筋コンクリート橋である。この中には橋梁番号 (62) のように現地盤から主桁までが比較的高くかつ, 地盤が軟弱で支保工が施工し

くいため場所打ち鉄筋コンクリート橋での計画が不適当と判断した橋梁も含まれている。

壁式橋脚は地表面から比較的浅い所に支持層があり直接基礎が可能な場合、および地中部のクイ長が短い場合に使用する計画とした。これに該当する橋梁は(15), (29), (30), (31), (38), (39)がある。上記以外の橋梁の橋脚はパイルベント型式を使用する。架橋位置が著しく海岸に接近している場合または乾期でも常に河川に水の有る場合、などで地上部の鋼管をヒューム管で被覆したパイルベント橋脚を採用した橋梁は(9), (16), (17), (51), (54), (56), (62), (63)がある。

Table 4-16 Summary of Bridge Planning - 1/5

Section	Br. No.	Station	General Planning						Substructure Design Data				Remarks
			Bridge Type *1	Span	Bridge Length(m)	Width (m)	Horizontal Alignment	Skew *2 Angle(deg)	Abutment or Pier	Body Height(m)	Pile Length (m)	Number of Piles	
1	1	14+670	C-RCT-135B	1	14.0	7.5	R=1500 A= 700	90	A1	6.0	15.0	14	
									A2	6.0	15.0	14	
	2	24+665	C-RCT-9.5B	2	20.0	7.5	R=6000	L70	A1	6.0	15.0	12	
									P1	-	18.5	4	
									A2	6.5	14.5	14	
	3	50+700	P-RCT-11A	3	34.5	7.5+1.0	R=800	90	A1	4.5	15.0	10	
P1,P2									-	18.0 *3	4x2=8		
									A2	4.5	15.0	10	
	4	57+550	P-RCT-13.5B	2	28.0	7.5	R=1000	90	A1	4.5	15.0	12	
P1									-	18.0	5		
									A2	4.5	15.0	12	
	5	58+600	P-RCT-13.5B	2	28.0	7.5	R=2400	90	A1	5.0	15.0	12	
P1									-	18.0	5		
									A2	5.0	15.0	12	
	6	68+700	P-RCT-11A	3	34.5	7.5+1.0	Straight	90	A1	6.0	10.0	12	
P1,P2									-	14.0 *3	4x2=8		
									A2	6.0	10.0	12	
	7	74+410	P-RCT-11B	2	23.0	7.5	Straight	90	A1	5.5	10.0	12	
P1									-	14.0	4		
									A2	5.5	10.0	12	
	8	80+366	P-RCT-13.5B	1	14.0	7.5	R=3000 R=2000	90	A1	6.0	10.0	14	
A2									6.0	10.0	14		
									A1	7.0	10.0	14	
	9	86+920	P-RCT-9.5B	2	20.0	7.5	Straight	90	P1	-	15.0	4	
A2									7.0	10.0	14		
									A1	7.0	5.0	14	
	10	87+700	P-RCT-9.5B	2	20.0	7.5	Straight	90	P1	7.0	3.0	6	
A2									7.0	5.0	14		
									A1	6.0	5.0	14	
	11	98+315	P-RCT-13.5B	1	14.0	7.5	Straight	90	A2	5.5	5.0	14	
A1									6.0	5.0	14		
									A1	6.0	5.0	14	
	12	99+450	P-RCT-13.5B	1	14.0	7.5	R=1500	90	A2	6.0	5.0	14	
A1									5.5	5.0	14		
									A1	5.5	5.0	14	
	13	100+280	P-RCT-13.5B	1	14.0	7.5	R=1500 A=500	90	A2	5.5	5.0	14	
A1									5.5	5.0	14		
									A1	5.5	5.0	14	
	14	100+645	P-RCT-13.5B	1	14.0	7.5	R=1500	90	A2	5.5	5.0	14	
A1									5.5	5.0	14		

* Refer to the notes at the end of this list.

Table 4-16 Summary of Bridge Planning - 2/5

Section	Br. No.	Station	General Planning						Substructure Design Data				Remarks
			Bridge Type *1	Span	Bridge Length(m)	Width (m)	Horizontal Alignment	Skew *2 Angle(deg)	Abutment or Pier	Body Height (m)	Pile Length (m)	Number of Piles	
3	15	103+325	P-RCT-13.5B	2	28.0	7.5	R=3000	90	A1	6.0	5.0	14	
									P1	7.0	3.0	6	
									A2	6.0	5.0	14	
	16	106+880	P-RCT-13.5B	2	28.0	7.5	R=1500 A=1000	90	A1	6.5	10.0	16	
									P1	-	14.0	5	
									A2	6.0	10.0	14	
	17	116+945	P-RCT-13.5B	2	28.0	7.5	R=1500	90	A1	5.5	14.0	14	Ntandango Riv.
									P1	-	17.0	5	
									A2	6.0	14.0	14	
	18	117+600	P-RCT-13.5B	1	14.0	7.5	Straight	90	A1	5.0	10.0	12	
									A2	5.0	10.0	12	
	19	120+ 50	P-RCT-13.5B	1	14.0	7.5	Straight		A1	5.5	10.0	14	
									A2	5.0	10.0	12	
	20	126+350	P-RCT-13.5B	1	14.0	7.5	R=1000 A= 400	90	A1	7.0	10.0	16	
									A1	7.5	10.0	16	
	21	128+150	P-RCT-11B	2	23.0	7.5	R=1500	90	P1	-	14.0	4	
									A2	7.0	10.0	14	
	22	130+550	P-RCT-11A	3	34.5	7.5+10	R=800	90	A1	6.0	10.0	12	
								P1,P2	-	14.0 *3	4x2=8		
								A2	6.0	10.0	12		
23	136+120	P-RCT-13.5B	1	14.0	7.5	Straight	90	A1	7.5	18.0	18		
								A2	7.5	18.0	18		
24	137+600	P-RCT-13.5A	15	210.0	7.5+1.0	Straight	90	A1	6.5	16.0	16	Matandu Riv. (Flood-Opening Br.)	
								P1-P14	-	20.0 *3	5x14=70		
								A2	6.5	16.0	16		
25	138+200	P-RCT-135A	22	308.0	7.5+1.0	R=1500	90	A1	7.0	17.0	16	Matandu Riv. (Flood-Opening Br.)	
								P1-P10	-	21.5 *3	5x10=50		
								P11-P21	-	22.5 *3	5x11=55		
								A2	7.0	18.0	16		
26	138+530	TR-40	2	81.7	7.5+1.5	Straight	90	A1	7.0	19.0	22	Matandu Riv. (Main Br.)	
								P1	12.0	12.0	14		
								A2	6.5	17.0	22		
27	138+800	P-RCT-13.5A	8	112.0	7.5+1.0	Straight	90	A1	6.0	13.0	14	Matandu Riv. (Flood-Opening Br.)	
								P1-P4	-	17.0 *3	5x4=20		
								P5-P7	-	17.5 *3	5x3=15		
								A2	7.0	13.0	16		

* Refer to the notes at the end of this list.

Table 4-16 Summary of Bridge Planning - 3/5

Section	Br. No.	Station	General Planning						Substructure Design Data				Remarks
			Bridge Type *1	Span	Bridge Length(m)	Width (m)	Horizontal Alignment	Skew *2 Angle(deg)	Abutment or Pier	Body Height(m)	Pile Length (m)	Number of Piles	
3	28	144+450	P-RCT-9.5B	2	20.0	7.5	R=1000 A=500	90	A1	7.0	15.0	14	
									P1	-	18.0	4	
									A2	6.5	15.0	14	
4	29	160+805	P-RCT-11A	3	34.5	7.5+1.0	R=600 A=400		A1	5.0	4.0	10	Lingaula Riv. Footing Foundation
									P1,P2	7.5	-	-	
									A2	5.0	3.5	10	
	30	165+573	P-RCT-11B	2	23.0	7.5	Straight	90	A1	5.0	7.0	10	Mbanga Riv.
									P1	7.5	5.0	66	
									A2	5.0	7.0	10	
	31	167+5	P-RCT-13.5B	2	28.0	7.5	R=1000	90	A1	6.5	-	-	Ukuri Riv. Footing Foundation
									P1	9.0	-	-	
									A2	7.5	-	-	
	32	169+650	P-RCT-13.5B	1	14.0	7.5	R=1000	90	A1	5.0	-	-	Namitanba Riv. Footing Foundation
									A2	5.0	-	-	
	33	179+962	TR-40	2	81.7	7.5+1.5	Straight	90	A1	8.0	17.0	24	Mavuji Riv. (Main Br.)
									P1	11.5	18.0	14	
			P-RCT-13.5A	8	112.0	75+1.0	Straight	90	P3-P9	-	23.0 *3	5x7=35	(Flood-Opening Br.)
									A2	7.5	17.0	18	
	34	182+580	C-RCT-13.5B	1	14.0	7.5	Straight	90	A1	6.0	5.0	14	
									A2	6.0	5.0	14	
3	35	186+400	C-RCT-9.5B	2	20.0	7.5	Straight	90	A1	5.5	5.0	12	
									P1	-	8.0	4	
									A2	5.5	5.0	12	
	36	194+610	C-RCT-11A	3	34.5	7.5+1.0	R=1200	90	A1	5.0	6.0	10	
									P1,P2	-	9.5 *3	4x2=8	
									A2	5.0	6.0	10	
	37	198+970	C-RCT-13.5B	1	14.0	7.5	R=2000	L70	A1	6.0	5.0	14	
									A2	5.5	5.0	14	
	38	217+963	P-RCT-13.5B	2	28.0	7.5	R=1500	90	A1	7.0	4.0	16	Mandawa Riv. Footing Foundation
									P1	9.0	-	-	
									A2	7.0	4.0	16	
	39	224+315	P-RCT-13.5B	2	28.0	7.5	Straight	90	A1	8.5	5.0	22	Near Mandawa Footing Foundation
									P1	10.0	-	-	
									A2	6.5	5.0	16	

* Refer to the notes at the end of this list.

Table 4-16 Summary of Bridge Planning - 4/5

Section	Br. No.	Station	General Planning						Substructure Design Data				Remarks	
			Bridge Type *1	Span	Bridge Length(m)	Width (m)	Horizontal Alignment	Skew *2 Angle(deg)	Abutment or Pier	Body Height(m)	Pile Length (m)	Number of Piles		
3	40	225+247	C-RCT-13.5B	1	14.0	7.5	Straight	R65	A1	6.5	5.0	16		
									A2	6.0	5.0	14		
	41	225+425	C-RCT-13.5B	1	14.0	7.5	Straight	L70	A1	7.0	5.0	16		
									A2	7.0	5.0	16		
	42	231+397	P-RCT-11B	1	11.5	7.5	R=400 A=300	90	A1	5.0	5.0	10	Near Matandu	
									A2	5.5	5.0	12		
									A1	6.0	5.0	12	Near	
4	43	235+60	C-RCT-9.5B	2	20.0	7.5	R=2000 A=1000	R65	P1	-	10.0	4	Kiranjerange	
									A2	6.0	5.0	12		
	44	238+750	C-RCT-13.5B	1	14.0	7.5	Straight	L60	A1	5.5	5.0	14		
									A2	5.0	5.0	12		
	45	239+500	P-RCT-11B	1	11.5	7.5	R=2000	90	A1	5.0	5.0	10		
									A2	5.0	5.0	10		
	46	242+706	TR-40	3	122.5	7.5+1.5	Straight	90	A1	4.0	-	-	-	Footing Foundation
									P1	10.5	15.0	10	Mbwenkuru Riv.	
									P2	7.0	20.5	12	(Main Br.)	
				8	112.0	7.5+1.0	Straight	90	P3	7.0	21.5	12		
									P4-P10	-	28.5 *3	5x7=35	(Flood-Opening Br.)	
	A2	6.5	27.0	16										
	47	243+700	P-RCT-13.5A	5	70.0	7.5+1.0	Straight	90	A1	5.5	28.0	14	Mbwenkuru Riv.	
									P1-P4	-	31.5 *3	5x4=20	(Flood-Opening Br.)	
									A2	5.0	28.5	12		
	48	253+580	P-RCT-11B	1	11.5	7.5	Straight	90	A1	8.5	10.0	22		
								A2	9.0	10.0	22			
49	255+330	P-RCT-11B	1	11.5	7.5	R=800	90	A1	10.0	10.0	25			
								A2	9.5	10.0	25			
50	257+85	C-RCT-11B	1	11.5	7.5	R=1200	R80	A1	8.0	10.0	16			
								A2	8.0	10.0	16			
51	270+388	C-RCT-11A	3	34.5	7.5+1.0	R=2000	R60	A1	5.0	10.0	10			
								P1,P2	-	12.0 *3	4x2=8			
								A2	4.5	10.0	10			
52	270+570	P-RCT-11B	1	11.5	7.5	R=2000	90	A1	5.5	10.0	12			
								A2	5.0	10.0	10			
53	274+248	P-RCT-11B	1	11.5	7.5	R=800 A=400	90	A1	6.0	10.0	12			
								A2	6.0	10.0	12			

* Refer to the notes at the end of this list.

Table 4-16 Summary of Bridge Planning - 5/5

Section	Br. No.	Station	General Planning						Substructure Design Data				Remarks
			Bridge Type *1	Span	Bridge Length(m)	Width (m)	Horizontal Alignment	Skew *2 Angle(deg)	Abutment or Pier	Body Height(m)	Pile Length (m)	Number of Piles	
4	54	277+153	P-RCT-11A	6	69.0	7.5+1.0	R=800 A=300	90	A1	7.0	17.0	14	Nonguru Riv.
									P1-P5	-	22.5 *3	4x5=20	
									A2	7.0	17.0	14	
									A1	6.5	10.0	14	
	55	285+23	C-RCT-11B	1	11.5	7,5	R=1500	R70	A2	7.5	10.0	16	Near Likonga
									A1	7.0	10.0	14	
	56	289+855	P-RCT-HA	3	34.5	7.5+1.0	R=1000 A=500	90	A1	7.0	10.0	14	Near Likonga
									P1,P2	-	17.0 *3	4x2=8	
	57	292+50	P-RCT-11B	1	11.5	7.5	R=1500	90	A2	8.5	10.0	22	Near Likonga
									A1	9.0	10.0	22	
	58	295+995	C-RCT-11B	2	23.0	7.5	R=600	90	A1	9.0	10.0	22	Momburu Riv.
									P1	-	17.0	4	
									A2	8.5	10.0	22	
	59	298+650	C-RCT-11A	3	34.5	7.5+1.0	R=400	90	A1	5.5	11.5	12	Mbanja Riv.
									P1	-	15.5	4	
									P2	-	16.0	4	
A2									6.5	11.5	14		
60	302+368	C-RCT-11B	1	11.5	7.5	Straight	L45	A1	5.5	-	-	Footing Foundation	
								A2	5.5	-	-		
61	304+690	C-RCT-13.5B	2	28.0	7.5	R=1200	L60	A1	10.0	10.0	26	Mhungo Riv.	
								P1	-	15.0	5		
								A2	10.0	10.0	26		
62	306+450	P-RCT-13.5B	2	28.0	7.5	R=1200	90	A1	6.5	10.0	16	Mhungo Riv.	
								P1	-	14.0	5		
								A2	6.5	10.0	16		
63	308+615	C-RCT-11B	2	23.0	7.5	R=600	90	A1	5.0	10.0	10	Likotwa Riv.	
								P1	-	14.0	4		
								A2	4.5	10.0	10		
64	13+125	P-RCT-9.5B	2	20.0	7.5	Straight	90	A1	5.5	10.0	12	Likotwa Riv.	
								P1	-	14.0	4		
								A2	5.0	10.0	10		

* Refer to the notes at the end of this list.

Notes

*1 Type of Superstructure

C - RCT - 13.5 B : (1) Cast-in-place
(1) (2) (3) (4) (2) R.C. bridge, T-beam
(3) Span length (m)
(4) Without footpath

P - RCT - 11 A : (1) Precast
(1) (2) (3) (4) (2) R.C. bridge, T-beam
(3) Span length (m)
(4) With footpath

TR - 40 : (1) Truss bridge
(1) (2) (2) Span length (m)

*2 Skew Angle



*3 Average pile length for pier of pile bent type.

第 5 章 事業費および建設計画

5.1 建設費

Kibiti から Lindi までの内、Rufiji 河架橋プロジェクトの延長 12.0 km を除く 299.45 km および Nangurukuru から Kilwa Masoko までのフィダー道路 30.35 km、合計 329.8 km の建設費を A 案（段階施工案）と B 案（同時施工案）の 2 案について積算した。

A 案の総建設費は 600,202,000 Shs. で内価分は 302,984,000 Shs. (50.5%)、外価分は 297,218,000 Shs. (49.5%) である。また第一期工事の建設費は Table 5-1 に示すように 417,709,000 Shs. で総建設費の約 70% である。

一方 B 案の総建設費は 567,651,000 Shs. で内価分は 283,851,000 Shs. (50%)、外価分は 283,800,000 Shs. である。

工区別の総建設費を Table 5-1, Table 5-2 に、直接工事費を Table 5-3, Table 5-4 および Table 5-5 に示す。

建設費積算の前提は次の通りである。

- 1) 単価は 1975 年 10 月を基準とする。
- 2) 各単価には 1975 年以後の物価変動は見込まれていない。
- 3) タンザニアシリングと米ドルの交換レートは、1 米ドル = 8.1 シリングとした。
- 4) 主要材料および機械設備の内価分、外価分は次の区分によった。

内価分

骨材、木材、セメント、労賃。

外価分

鋼材、建設機械、プラント、燃料、オイル、アスファルト、エンジニアリングフィー。

- 5) 建設機械、プラントはこの工事で原価の全額を償却し、工事終了後の残存価格はゼロとする。
 - 6) 建設費には準備費、土工、小構造物工、舗装工、橋梁工などの直接工事費、間接費、施工管理費および予備費が含まれている。
 - 7) 建設費は税金を含まない経済的費用である。
- A 案 全線を 1983 年までに 2 車線の砂利道で完成し、交通量が増大してくる 10 年後の 1993 年に舗装工事を開始し、1996 年に全線を 2 車線の舗装道路とする案。
- B 案 1978 年に工事を開始し、1983 年に全線を 2 車線の舗装道路とする案。

5.2 建設計画

南部沿岸道路の建設計画はこの地方特有の気候である雨期の豪雨や乾期の猛暑によって阻害されるであろう。従って工事計画はこうした地域的な気象条件を考慮して建てねばならない。

道路、橋梁工事の主要基地は生活環境が整っているKibiti, Lindi, Kilwa Masokoの3地点に、仮基地をMohoro, Nangurukuru, Kiranjerangeに設置する。

碎石プラントはA案の第一期工事では、NangurukuruおよびMpingoの2ヶ所に、第二期工事ではMitoreおよびMpingoの2ヶ所に設置する。粗骨材の必要生産量は第一期工事で約33.5万 m^3 、第二期工事で約32万 m^3 である。

建設工事はTable 5-6に示すように、1978年より5年間で全天候道路を完成する計画とした。初年度より道路4チーム、橋梁6チームがFIG. 5-1に示す順序で工事を進める。

A案は、砂利道で供用開始から10年後に第二期工事に着手し、3年間で舗装工事を完成させる計画である。

全線を同時に着工した場合のA案の建設工程はTable 5-7に示す通りである。なお現場は1年の内、約4ヶ月が雨期でこの期間は原則として準備工以外の工事はできないものとして計画した。

Table 5-6. Construction Schedule

	First Period														Second Period			
	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Plan A																		
															Pavement			
Plan B																		

建設工程に基づいて年度別の建設投資額を算定するとTable 5-8, Table 5-9のようになる。

Table 5-1 Construction Cost (Plan A)

(1,000 shs.)

Item		Section 1	Section 2	Section 3	Section 4	Section 5	Total	Currency		
								Local	Foreign	
First-Stage Construction	Direct Construction Cost	Preparation	534	2,804	1,817	1,935	424	7,514	6,012	1,502
		Cleaning & grubbing	454	1,992	1,466	1,332	401	5,645	1,524	4,121
		Earthwork	7,665	34,475	16,659	21,137	2,426	82,362	29,650	52,712
		Slope protection work	872	2,484	2,520	2,336	612	8,824	8,824	-
		Slope protection by block	106	1,194	626	1,163	215	3,304	1,487	1,817
		Drainage work	452	2,300	2,485	5,309	262	10,808	6,485	4,323
		Pipe culvert	802	4,748	4,281	2,999	1,481	14,311	2,862	11,449
		Box culvert	-	4,051	3,184	1,867	1,077	10,179	3,563	6,616
		Bridge	1,548	42,618	18,352	29,304	721	92,543	32,389	60,154
		Pavement	14,810	46,317	41,292	31,286	11,739	145,444	87,266	58,178
		Approach road	-	-	-	-	2,286	2,286	1,256	1,030
		Subtotal	27,243	142,983	92,682	98,668	21,644	383,220	181,318	201,902
	Contingency	1,363	7,148	4,634	4,933	1,082	19,160	6,706	12,454	
	Supervise	1,090	5,719	3,707	3,947	866	15,329	7,665	7,664	
Total	29,696	155,850	101,023	107,548	23,592	417,709	195,689	222,020		
Second-Stage Construction	Direct Construction Cost	Preparation	336	969	868	763	347	3,283	2,626	657
		Pavement	16,789	48,445	43,393	38,162	15,440	162,229	97,337	64,892
		Approach road	-	-	-	-	1,913	1,913	1,053	860
		Subtotal	17,125	49,414	44,261	38,925	17,700	167,425	101,016	66,409
	Contingency	856	2,471	2,213	1,946	885	8,371	2,930	5,441	
	Supervise	685	1,977	1,770	1,557	708	6,697	3,349	3,348	
Total	18,666	53,862	48,244	42,428	19,293	182,493	107,295	75,198		
Grand total		48,362	209,712	149,267	149,976	42,885	600,202	302,984	297,218	

Table 5-2 Construction Cost (Plan B)

(1,000 shs.)

Item	Section 1	Section 2	Section 3	Section 4	Section 5	Total	Currency		
							Local	Foreign	
Direct Construction Cost	Preparation	822	3,607	2,504	2,544	734	10,211	8,169	2,042
	Clearing & grubbing	454	1,992	1,466	1,332	401	5,645	1,524	4,121
	Earthwork	7,665	34,475	16,659	21,137	2,426	82,362	29,650	52,712
	Slope protection work	872	2,484	2,520	2,336	612	8,824	8,824	-
	Slope protection by block	106	1,194	626	1,163	215	3,304	1,487	1,817
	Drainage work	452	2,300	2,485	5,309	262	10,808	6,485	4,323
	Pipe culvert	802	4,748	4,281	2,999	1,481	14,311	2,862	11,449
	Box culvert	-	4,051	3,184	1,867	1,077	10,179	3,563	6,616
	Bridge	1,548	42,618	18,352	29,304	721	92,543	32,389	60,154
	Pavement	29,184	86,513	75,644	61,759	25,748	278,848	167,309	111,539
	Approach road	-	-	-	-	3,749	3,749	2,062	1,687
	Total	41,905	183,982	127,721	129,750	37,426	520,784	264,324	256,460
Contingency	2,095	9,196	6,386	6,488	1,871	26,036	9,111	16,925	
Supervise	1,676	7,359	5,109	5,190	1,497	20,831	10,416	10,415	
Grand total	45,676	200,537	139,216	141,428	40,794	567,651	283,851	283,800	

Table 5-3 Direct Construction Cost (Plan A)

(1,000 shs.)

Item	Unit	Rate (Unit=shs.)	Section 1		Section 2		Section 3		Section 4		Section 5		Total		Remarks			
			Quantity	Amount	Quantity	Amount	Quantity	Amount	Quantity	Amount	Quantity	Amount	Quantity	Amount				
Preparation				534		2,804		1,817		1,935		424		7,514				
Clearing & grubbing	m ²	1.2	378,000	454	1,660,000	1,992	1,222,000	1,466	1,110,000	1,332	334,000	401	4,704,000	5,645				
Excavation	Road excavation	m ³	21.6	130,531	2,819	215,658	4,658	472,078	10,197	761,255	16,443	79,155	1,710	1,658,677	35,827			
	Borrow (I)	"	16.2	138,310	2,241	657,018	10,644	-	-	-	-	-	-	795,328	12,885			
	" (II)	"	23.5	110,844	2,605	706,359	16,599	43,535	1,023	-	-	18,205	428	878,943	20,655			
	Waste	"	9.5	-	-	270,978	2,574	572,492	5,439	494,062	4,694	30,330	288	1,367,862	12,995			
	Total	"		379,685	7,665	1,850,013	34,475	1,088,105	16,659	1,255,317	21,137	127,690	2,426	4,700,810	82,362			
Slope protection	m ²		218,000	872	621,000	2,484	630,000	2,520	584,000	2,336	153,000	612	2,206,000	8,824				
Masonry work	"	176.0	600	106	6,784	1,194	3,559	626	6,609	1,163	1,222	215	18,774	3,304				
Box Culvert	Type A(2.0x2.0-2)	m ³	1996.0	-	-	395	788	98	196	-	-	-	-	493	984	Concrete volume		
	" B(2.0x2.0-3)	"	1996.0	-	-	769	1,535	713	1,423	-	-	-	-	1,482	2,958	"		
	" C(2.5x2.0-3)	"	1996.0	-	-	481	960	474	946	566	1,130	385	768	1,906	3,804	"		
	" D(3.0x2.5-3)	"	1996.0	-	-	385	768	310	619	369	737	155	309	1,219	2,433	"		
	Total	"		-	-	2,030	4,051	1,595	3,184	935	1,867	540	1,077	5,100	10,179	"		
Pipe Culvert	Corrugated pipe	m	970.0	126	122	229	222	802	778	996	966	302	293	2,455	2,381	ø600		
	"	"	1350.0	241	325	597	806	991	1,338	466	629	471	636	2,766	3,734	ø900		
	"	"	2400.0	148	355	1,550	3,720	902	2,165	585	1,404	230	552	3,415	8,196	ø1200		
	Total	"		515	802	2,376	4,748	2,695	4,281	2,047	2,999	1,003	1,481	8,636	14,311			
Side Ditch	Concrete ditch	"	198.0	1,620	321	11,135	2,205	11,815	2,339	24,200	4,792	660	131	49,430	9,788			
	Corrugated pipe	"	970.0	135	131	98	95	150	146	533	517	135	131	1,051	1,020	ø600		
	Total	"		452			2,300		2,485		5,309		262		10,808			
Bridge	Main bridge	"	-	-	-	82	5,073	82	5,016	122	6,668	-	-	286	16,757			
	Flood-opening br.	"	-	-	-	630	17,632	112	3,102	182	5,853	-	-	924	26,587			
	Small bridge	"	-	34	1,548	475	19,913	297	10,234	393	16,783	20	721	1,219	49,199			
	Total	"	-	34	1,548	1,187	42,618	491	18,352	697	29,304	20	721	2,429	92,543			
Approach road	"	610.0	-	-	-	-	-	-	-	-	3,750	2,286	3,750	2,286				
Total (1)				12,433		96,666		51,390		67,382		9,905		237,776				
Pavement	Surface	m ²	23.0	277,561	6,384	766,559	17,631	663,645	15,264	588,075	13,526	235,657	5,420	2,531,497	58,225	Soil Aggregate 10cm		
	Base	"	17.3	393,755	6,812	1,086,315	18,793	936,473	16,668	822,739	14,233	333,962	5,778	3,573,244	62,284	Soil Cement 10cm		
	Subbase	m ³	27.6	58,482	1,614	358,447	9,893	339,136	9,360	127,779	3,527	19,584	541	903,428	24,935	Sandy Soil		
	Total (2)	"		14,810		46,317		41,292		31,286		11,739		145,444				
Subtotal {(1)+(2)}			27,243		142,983		92,682		98,668		21,644		383,220					
Second Stage Construction	Preparation			336		969		868		763		347		3,283				
	Pavement	Approach road	m	510.0	-	-	-	-	-	-	-	3,750	1,913	3,750	1,913			
		Surface	m ²	20.3	237,820	4,828	656,599	13,329	568,495	11,540	505,574	10,263	201,618	4,093	2,170,106	44,053		
		Base	Soil cement	"	30.8	351,712	10,833	448,028	13,799	-	-	-	-	-	-	799,740	24,632	t=15cm
			Soil aggregate cement	"	34.9	-	-	521,901	18,215	836,681	29,200	734,375	25,630	297,813	10,394	2,390,770	83,439	"
		Shoulder	"	10.5	107,418	1,128	295,420	3,102	252,686	2,653	216,117	2,269	90,750	953	962,391	10,105		
	Total	"		16,789		48,445		43,393		38,162		17,353		164,142				
Subtotal			17,125		49,414		44,261		38,925		17,700		167,425					
Grand total			44,368		192,397		136,943		137,593		39,344		550,645					

N.B. For direct construction cost of bridges, see Tables 5-5 itemized to show each breakdown.

Table 5-4 Direct Construction Cost (Plan B)

(1,000 shs.)

Item	Unit	Rate (Unit=shs.)	Section 1		Section 2		Section 3		Section 4		Section 5		Total		Remarks	
			Quantity	Amount	Quantity	Amount	Quantity	Amount	Quantity	Amount	Quantity	Amount	Quantity	Amount		
Preparation				822		3,607		2,504		2,544		734		10,211		
Clearing & grubbing	m ²	1.2	378,000	454	1,660,000	1,992	1,222,000	1,466	1,110,000	1,332	334,000	401	4,704,000	5,645		
Excavation	Road excavation	m ³	21.6	130,531	2,819	215,658	4,658	472,078	10,197	761,255	16,443	79,155	1,710	1,658,677	35,827	
	Borrow " (I)	"	16.2	138,310	2,241	657,018	10,644	-	-	-	-	-	-	795,328	12,885	
	" " (II)	"	23.5	110,844	2,605	706,359	16,599	43,535	1,023	-	-	18,205	428	878,943	20,655	
	Waste "	"	9.5	-	-	270,978	2,574	572,492	5,439	494,062	4,694	30,330	288	1,367,862	12,995	
	Total	"		379,685	7,665	1,850,013	34,475	1,088,105	16,659	1,255,317	21,137	127,690	2,426	4,700,810	82,362	
Slope protection	m ²		218,000	872	621,000	2,484	630,000	2,520	584,000	2,336	153,000	612	2,206,000	8,824		
Masonry work	"	176.0	600	106	6,784	1,194	3,559	626	6,609	1,163	1,222	215	18,774	3,304		
Box Culvert	Type A(2.0x2.0-2)	m ³	1996.0	-	-	395	788	98	196	-	-	-	-	493	984	Concrete Volume
	" B(2.0x2.0-3)	"	1996.0	-	-	769	1,535	713	1,423	-	-	-	-	1,482	2,958	"
	" C(2.5x2.0-3)	"	1996.0	-	-	481	960	474	946	566	1,130	385	768	1,906	3,804	"
	" D(3.0x2.5-3)	"	1996.0	-	-	385	768	310	619	369	737	155	309	1,219	2,433	"
	Total	"		-	-	2,030	4,051	1,595	3,184	935	1,867	540	1,077	5,100	10,179	"
Pipe Culvert	Corrugated pipe	m	970.0	126	122	229	222	802	778	996	966	302	293	2,455	2,381	φ600
	"	"	1350.0	241	325	597	806	991	1,338	466	629	471	636	2,766	3,734	φ900
	"	"	2400.0	148	355	1,550	3,720	902	2,165	585	1,404	230	552	3,415	8,196	φ1200
	Total	"		515	802	2,376	4,748	2,695	4,281	2,047	2,999	1,003	1,481	8,636	14,311	
Side Ditch	Concrete ditch	"	198.0	1,620	321	11,135	2,205	11,815	2,339	24,200	4,792	660	131	49,430	9,788	
	Corrugated pipe	"	970.0	135	131	98	95	150	146	533	517	135	131	1,051	1,020	φ600
	Total	"		452		2,300		2,485		5,309		262		10,808		
Bridge	Main bridge	"	-	-	-	82	5,073	82	5,016	122	6,668	-	-	286	16,757	
	Flood-opening br.	"	-	-	-	630	17,632	112	3,102	182	5,853	-	-	924	26,587	
	Small bridge	"	-	34	1,548	475	19,913	297	10,234	393	16,783	20	721	1,219	49,199	
	Total	"	-	34	1,548	1,187	42,618	491	18,352	697	29,304	20	721	2,429	92,543	
Approach road	"	610.0	-	-	-	-	-	-	-	-	3,750	2,286	3,750	2,286		
Subtotal (1)			12,721	97,469	52,077	67,991	10,215	240,474								
Pavement	Approach road	m	390.0	-	-	-	-	-	-	-	3,750	1,463	3,750	1,463		
	Surface	m ²	20.3	237,820	4,828	656,599	13,329	568,495	11,540	505,574	10,263	201,618	4,093	2,170,106	44,053	
	Base	Soil cement	"	30.8	351,712	10,833	448,028	13,799	-	-	-	-	-	799,740	24,632	t=15cm
		Soil aggregate	"	34.9	-	-	521,901	18,215	836,681	29,200	734,375	25,630	319,742	11,159	2,412,699	84,204
	Upper subbase	"	26.0	367,976	9,567	1,014,785	26,384	876,114	22,778	770,014	20,020	341,154	8,870	3,370,043	87,619	Soil Cement 15cm
	Lower subbase	m ³	27.6	102,479	2,828	423,344	11,684	343,214	9,473	129,588	3,577	24,401	673	1,024,382	28,235	Sandy Soil
	Shoulder	m ²	10.5	107,418	1,128	295,420	3,102	252,686	2,653	216,117	2,269	90,750	953	962,391	10,105	
Subtotal (2)			29,184	86,513	75,644	61,759	27,211	280,311								
Grand total {(1)+(2)}			41,905	183,982	127,721	129,750	37,426	520,785								

N.B. For direct construction cost of bridges, see Tables 5-5 itemized to show each breakdown.

Table 5-5 Direct Construction Cost for Bridges - 1/11
Section 1 Medium to Small Bridges (2 bridges, total 34.0 m)

Description		Quantity	Unit	Cost(Shs.)	Amount (1,000 shs.)	Remarks	
SUBSTRUCTURE	Excavation	551	m ³	115	63		
	Concrete	Class A	372	"	970	360	
		Class Y	21	"	635	13	
	Reinforcement	13	t	5,100	66		
	H-Steel Pile	Materials	118	"	3,750	442	
		Driving	800	m	135	108	
	Steel Pipe Pile	Materials	11	t	4,200	46	
		Driving	60	m	135	8	
		Field Painting	25	m ²	95	2	
		Hume Pipe	-	m	-	-	
	Cobblestones	32	m ³	180	6		
	Stone Masonry	250	m ²	180	45		
Total					1,159		
SUPERSTRUCTURE	Truss Bridge	Truss Girder	-	t	-	-	
		Transportation	-	"	-	-	
		Erection	-	"	-	-	
		Field Painting	-	m ²	-	-	
		R.C. Floor Slab	-	m ³	-	-	Including reinforcement
	R.C. Bridge (Precast)	R.C. Girder	-	"	-	-	Excluding reinforcement
		Erection	-	t	-	-	
		Cast-in-Place Concrete	-	m ³	-	-	
		Reinforcement	-	t	-	-	
	R.C. Bridge (Cast-in- Place)	Concrete (Class A)	123	m ³	1,410	173	
		Reinforcement	25	t	6,000	150	
	Guardrail		116	m	400	46	
	Drainage		10	ea.	315	3	
	Expansion Joint		42	m	135	6	
	Road Mark		4	ea.	435	2	
Pavement		12	m ³	710	9	Bituminuous	
Total					389		
Grand Total					1,548		

N.B. All items except truss bridge include transportation cost.

Table 5-5 Direct Construction Cost for Bridges - 2/11

Section 2 Matandu River Bridge (Bridge length: 82.0 m)

Description		Quantity		Unit Cost(Shs.)	Amount (1,000 shs.)	Remarks	
SUBSTRUCTURE	Excavation	709	m ³	130	92		
	Concrete	Class A	410	"	1,000	410	
		Class Y	15	"	650	10	
	Reinforcement		15	t	5,600	84	
	H-Steel Pile	Materials	116	"	4,300	499	
		Driving	790	m	135	107	
	Steel Pipe Pile	Materials	24	t	4,700	113	
		Driving	170	m	135	23	
		Field Painting	-	m ²	-	-	
		Hume Pipe	-	m	-	-	
	Cobblestones		31	m ³	180	6	
	Stone Masonry		750	m ²	180	135	
Total					1,479		
SUPERSTRUCTURE	Truss Bridge	Truss Girder	210	t	9,260	1,945	
		Transportation	210	"	1,900	399	
		Erection	210	"	1,450	305	
		Field Painting	3,150	m ²	65	205	
		R.C. Floor Slab	220	m ³	2,600	572	Including reinforcement
	R.C. Bridge (Precast)	R.C. Girder	-	"	-	-	Excluding reinforcement
		Erection	-	t	-	-	
		Cast-in-Place Concrete	-	m ³	-	-	
		Reinforcement	-	t	-	-	
	R.C. Bridge (Cast-in-Place)	Concrete (Class A)	-	m ³	-	-	
		Reinforcement	-	t	-	-	
			-		-	-	
	Guardrail		351	m	400	140	
	Drainage		10	ea.	315	3	
	Expansion Joint		-	m	-	-	
Road Mark		2	ea.	435	1		
Pavement		34	m ³	710	24	Bituminous	
Total					3,594		
Grand Total					5,073		

N.B. All items except truss bridge include transportation cost.

Table 5-5 Direct Construction Cost for Bridges - 3/11

Section 2 Flood-Opening Bridges (3 bridges, total 630.0 m)

Description		Quantity		Unit Cost(Shs.)	Amount (1,000 shs.)	Remarks	
SUBSTRUCTURE	Excavation	1,071	m ³	115	123		
	Concrete	Class A	1,052	"	1,050	1,105	
		Class Y	198	"	650	129	
	Reinforcement	36	t	5,600	202		
	H-Steel Pile	Materials	214	"	4,300	921	
		Driving	1,460	m	135	197	
	Steel Pipe Pile	Materials	622	t	4,700	2,923	
		Driving	3,820	m	135	516	
		Field Painting	650	m ²	95	62	
		Hume Pipe	-	m	-	-	
	Cobblestones	50	m ³	180	9		
	Stone Masonry	1,850	m ²	180	333		
	Total				6,520		
	SUPERSTRUCTURE	Truss Bridge	Truss Girder	-	t	-	-
Transportation			-	"	-	-	
Erection			-	"	-	-	
Field Painting			-	m ²	-	-	
R.C. Floor Slab			-	m ³	-	-	Including reinforcement
R.C. Bridge (Precast)		R.C. Girder	1,544	"	1,350	2,085	Excluding reinforcement
		Erection	3,865	t	440	1,701	
		Cast-in-Place Concrete	1,661	m ³	1,500	2,492	
		Reinforcement	657	t	6,150	4,041	
R.C. Bridge (Cast-in-Place)		Concrete (Class A)	-	m ³	-	-	
		Reinforcement	-	t	-	-	
			-		-	-	
Guardrail		1,332	m	400	533		
Drainage		96	ea.	315	31		
Expansion Joint	429	m	135	58			
Road Mark	6	ea.	435	3			
Pavement	235	m ³	710	168	Bituminous		
Total				11,112			
Grand Total				17,632			

N.B. All items except truss bridge include transportation cost.

Table 5-5 Direct Construction Cost for Bridges - 4/11

Section 2 Medium to Small Bridges (22 bridges, total 475.0 m)

Description		Quantity		Unit Cost(Shs.)	Amount (1,000 shs.)	Remarks	
SUBSTRUCTURE	Excavation		6,277	m ³	153	963	
	Concrete	Class A	3,968	"	1,050	4,167	
		Class Y	230	"	650	150	
	Reinforcement		146	t	5,600	818	
	R-Steel Pile	Materials	886	"	4,300	3,810	
		Driving	6,030	m	135	814	
	Steel Pipe Pile	Materials	142	t	4,700	668	
		Driving	790	m	135	107	
		Field Painting	260	m ²	95	25	
		Rune Pipe	72	m	195	15	
	Cobblestones		342	m ³	180	62	
	Stone Masonry		3,960	m ²	180	713	
Total					12,312		
SUPERSTRUCTURE	Truss Bridge	Truss Girder	-	t	-	-	
		Transportation	-	"	-	-	
		Erection	-	"	-	-	
		Field Painting	-	m ²	-	-	
		R.C. Floor Slab	-	m ³	-	-	Including reinforcement
	R.C. Bridge (Precast)	R.C. Girder	1,007	"	1,350	1,360	Excluding reinforcement
		Erection	2,520	t	440	1,109	
		Cast-in-Place Concrete	1,115	m ³	1,500	1,673	
		Reinforcement	426	t	6,150	2,620	
	R.C. Bridge (Cast-in-Place)	Concrete (Class A)	-	m ³	-	-	
		Reinforcement	-	t	-	-	
	Guardrail		1,479	m	400	592	
	Drainage		120	ea.	315	38	
	Expansion Joint		492	m	135	67	
Road Mark		44	ea.	435	19		
Pavement		173	m ³	710	123	Bituminous	
Total					7,601		
Grand Total					19,913		

N.B. All items except truss bridge include transportation cost.

Table 5-5 Direct Construction Cost for Bridges - 5/11

Section 3 Mavuji River Bridge (Bridge length: 82.0 m)

Description		Quantity	Unit	Unit Cost(Shs.)	Amount (1,000 shs.)	Remarks	
SUBSTRUCTURE	Excavation	984	m ³	115	112		
	Concrete	Class A	393	"	1,000	393	
		Class Y	14	"	650	9	
	Reinforcement	15	t	5,600	84		
	H-Steel	60	"	4,300	258		
	Pile	Driving	405	m	135	54	
		Materials	73	t	4,700	342	
	Steel Pipe Pile	Driving	500	m	135	67	
		Field Painting	-	m ²	-	-	
		Hume Pipe	-	m	-	-	
	Cobblestones	28	m ³	180	5		
	Stone Masonry	550	m ²	180	98		
	Total				1,422		
	SUPERSTRUCTURE	Truss Bridge	Truss Girder	210	t	9,260	1,945
Transportation			210	"	1,900	399	
Erection			210	"	1,450	305	
Field Painting			3,150	m ²	65	205	
R.C. Floor Slab			220	m ³	2,600	572	Including reinforcement Excluding reinforcement
R.C. Bridge (Precast)		R.C. Girder	-	"	-	-	
		Erection	-	t	-	-	
		Cast-in-Place Concrete	-	m ³	-	-	
		Reinforcement	-	t	-	-	
R.C. Bridge (Cast-in-Place)		Concrete (Class A)	-	m ³	-	-	
		Reinforcement	-	t	-	-	
Guardrail		351	m	400	140		
Drainage		10	ea.	315	3		
Expansion Joint		-	m	-	-		
Road Mark	1	ea.	435	1			
Pavement	34	m ³	710	24	Bituminous		
Total				3,594			
Grand Total				5,016			

N.B. All items except truss bridge include transportation cost.

Table 5-5 Direct Construction Cost for Bridges - 6/11

Section 3 Flood-Opening Bridge (1 bridge, 112.0 m)

Description		Quantity		Unit Cost (Shs.)	Amount (1,000 shs.)	Remarks	
SUBSTRUCTURE	Excavation	181	m ³	115	21		
	Concrete	Class A	188	"	1,050	197	
		Class Y	33	"	650	21	
	Reinforcement	6	t	5,600	34		
	H-Steel Pile	Materials	45	"	4,300	195	
		Driving	310	m	135	42	
	Steel Pipe Pile	Materials	116	t	4,700	546	
		Driving	700	m	135	95	
		Field Painting	160	m ²	95	15	
		Hume Pipe	-	m	-	-	
	Cobblestones	9	m ³	180	2		
	Stone Masonry	550	m ²	180	99		
	Total					1,267	
SUPERSTRUCTURE	Truss Bridge	Truss Girder	-	t	-	-	
		Transportation	-	"	-	-	
		Erection	-	"	-	-	
		Field Painting	-	m ²	-	-	
		R.C. Floor Slab	-	m ³	-	-	Including reinforcement
	R.C. Bridge (Precast)	R.C. Girder	274	"	1,200	329	Excluding reinforcement
		Erection	685	t	370	254	
		Cast-in-Place Concrete	295	m ³	1,400	413	
		Reinforcement	177	t	6,000	702	
	R.C. Bridge (Cast-in-Place)	Concrete (Class A)	-	m ³	-	-	
		Reinforcement	-	t	-	-	
			-		-	-	
	Guardrail	224	m	400	90		
	Drainage	18	ea.	315	6		
	Expansion Joint	72	m	135	10		
Road Mark	1	ea.	435	1			
Pavement	42	m ³	710	30	Bituminous		
Total					1,835		
Grand Total					3,102		

N.B. All items except truss bridge include transportation cost.

Table 5-5 Direct Construction Cost for Bridges - 7/11

Section 3 Medium to Small Bridges (14 bridges, total 297.0 m)

Description		Quantity		Unit Cost (Shs.)	Amount (1,000 shs.)	Remarks	
SUBSTRUCTURE	Excavation	4,623	m ³	165	762		
	Concrete	Class A	2,776	"	1,000	2,776	
		Class Y	139	"	650	91	
	Reinforcement	103	t	5,600	577		
	H-Steel	Materials	237	"	4,300	1,020	
	Pile	Driving	1,612	m	135	219	
		Materials	27	t	4,700	127	
	Steel Pipe Pile	Driving	130	m	135	19	
		Field Painting	44	m ²	95	5	
		Hume Pipe	-	m	-	-	
	Cobblestones	237	m ³	180	43		
	Stone Masonry	2,300	m ²	180	414		
	Total					6,053	
SUPERSTRUCTURE	Truss Bridge	Truss Girder	-	t	-	-	
		Transportation	-	"	-	-	
		Erection	-	"	-	-	
		Field Painting	-	m ²	-	-	
		R.C. Floor Slab	-	m ³	-	-	Including reinforcement
	R.C. Bridge (Precast)	R.C. Girder	362	"	1,250	453	Excluding reinforcement
		Erection	905	t	400	362	
		Cast-in-Place Concrete	390	m ³	1,400	546	
		Reinforcement	152	t	6,050	920	
	R.C. Bridge (Cast-in-Place)	Concrete	499	m ³	1,540	768	
		Reinforcement	99	t	6,100	604	
	Guardrail	931	m	400	372		
	Drainage	76	ea.	315	24		
Expansion Joint	318	m	135	43			
Road Mark	28	ea.	435	12			
Pavement	108	m ³	710	77	Bituminous		
Total					4,181		
Grand Total					10,234		

N.B. All items except truss bridge include transportation cost.

Table 5-5 Direct Construction Cost for Bridges - 8/11

Section 4 Mbwenkuru River Bridge (Bridge length: 122.0 m)

Description		Quantity	Unit	Unit Cost (Shs.)	Amount (1,000 shs.)	Remarks	
SUBSTRUCTURE	Excavation	1,347	m ³	155	209		
	Concrete	Class A	400	"	1,000	400	
		Class Y	17	"	650	11	
	Reinforcement	16	t	5,600	90		
	H-Steel Pile	Materials	-	"	-	-	
		Driving	-	m	-	-	
	Steel Pipe Pile	Materials	94	t	4,700	442	
		Driving	660	m	135	89	
		Field Painting	-	m ²	-	-	
		Hume Pipe	-	m	-	-	
	Cobblestones	34	m ³	180	6		
	Stone Masonry	150	m ²	180	27		
Total				1,274			
SUPERSTRUCTURE	Truss Bridge	Truss Girder	315	t	9,260	2,917	
		Transportation	315	"	1,900	599	
		Erection	315	"	1,480	466	
		Field Painting	4,760	m ²	65	307	
		R.C. Floor Slab	330	m ³	2,600	858	Including reinforcement
	R.C. Bridge (Precast)	R.C. Girder	-	"	-	-	Excluding reinforcement
		Erection	-	t	-	-	
		Cast-in-Place Concrete	-	m ³	-	-	
		Reinforcement	-	t	-	-	
	R.C. Bridge (Cast-in-Place)	Concrete (Class A)	-	m ³	-	-	
		Reinforcement	-	t	-	-	
	Guardrail	514	m	400	206		
	Drainage	14	ea.	315	4		
	Expansion Joint	-	m	-	-		
	Road Mark	1	ea.	435	1		
Pavement	51	m ³	710	36	Bituminous		
Total				5,394			
Grand Total				6,668			

N.B. All items except truss bridge include transportation cost.

Table 5-5 Direct Construction Cost for Bridges - 9/11

Section 4 Flood-Opening Bridges (2 bridges, total 182.0 m)

Description		Quantity		Unit Cost(Shs.)	Amount (1,000 shs.)	Remarks	
SUBSTRUCTURE	Excavation	456	m ³	115	52		
	Concrete	Class A	356	"	1,050	373	
		Class Y	57	"	650	37	
	Reinforcement	12	t	5,600	67		
	H-Steel	Materials	172	"	4,300	740	
	Pile	Driving	1,170	m	135	158	
		Materials	235	t	4,700	1,105	
	Steel Pipe Pile	Driving	1,480	m	135	200	
		Field Painting	200	m ²	95	19	
		Hume Pipe	-	m	-	-	
	Cobblestones	23	m ³	180	4		
	Stone Masonry	600	m ²	180	108		
	Total					2,863	
SUPERSTRUCTURE	Truss Bridge	Truss Girder	-	t	-	-	
		Transportation	-	"	-	-	
		Erection	-	"	-	-	
		Field Painting	-	m ²	-	-	
		R.C. Floor Slab	-	m ³	-	-	Including reinforcement
	R.C. Bridge (Precast)	R.C. Girder	446	"	1,200	535	Excluding reinforcement
		Erection	1,115	t	370	413	
		Cast-in-Place Concrete	480	m ³	1,400	672	
		Reinforcement	190	t	6,000	1,140	
	R.C. Bridge (Cast-in-Place)	Concrete (Class A)	-	m ³	-	-	
		Reinforcement	-	t	-	-	
			-		-	-	
	Guardrail	388	m	400	155		
	Drainage	30	ea.	315	9		
	Expansion Joint	127	m	135	17		
Road Mark	3	ea.	435	1			
Pavement	68	m ³	710	48	Bituminous		
Total					2,990		
Grand Total					5,853		

N.B. All items except truss bridge include transportation cost.

Table 5-5 Direct Construction Cost for Bridges - 10/11

Section 4 Medium to Small Bridges (18 bridges, total 393.0 m)

Description		Quantity		Unit Cost(Shs.)	Amount (1,000 shs.)	Remarks	
SUBSTRUCTURE	Excavation	5,153	m ³	125	643		
	Concrete	Class A	4,015	"	1,000	4,015	
		Class Y	220	"	650	143	
	Reinforcement	144	t	5,600	806		
	H-Steel	Materials	809	"	4,300	3,479	
	Pile	Driving	5,503	m	135	743	
	Steel Pipe Pile	Materials	156	t	4,700	733	
		Driving	855	m	135	115	
		Field Painting	80	m ²	95	8	
		Hume Pipe	269	m	195	52	
	Cobblestones	308	m ³	180	55		
Stone Masonry	4,180	m ²	180	752			
Total					11,544		
SUPERSTRUCTURE	Truss Bridge	Truss Girder	-	t	-	-	
		Transportation	-	"	-	-	
		Erection	-	"	-	-	
		Field Painting	-	m ²	-	-	
		R.C. Floor Slab	-	m ³	-	-	Including reinforcement
	R.C. Bridge (Precast)	R.C. Girder	371	"	1,250	464	Excluding reinforcement
		Erection	927	t	400	371	
		Cast-in-Place Concrete	492	m ³	1,400	689	
		Reinforcement	174	t	6,050	1,053	
	R.C. Bridge (Cast-in-Place)	Concrete (Class A)	735	m ³	1,500	1,103	
		Reinforcement	141	t	6,100	860	
			-		-	-	
	Guardrail	1,216	m	400	486		
	Drainage	112	ea.	315	35		
Expansion Joint	448	m	135	60			
Road Mark	36	ea.	435	16			
Pavement	144	m ³	710	102	Bituminous		
Total					5,239		
Grand Total					16,783		

N.B. All items except truss bridge include transportation cost.

Table 5-5 Direct Construction Cost for Bridges - 11/11

Section 5 Medium to Small Bridge (1 bridge, 20.0 m)

Description		Quantity		Unit Cost(Shs.)	Amount (1,000 shs.)	Remarks
Excavation		260	m ³	115	30	
Concrete	Class A	150	"	1,000	150	
	Class Y	11	"	650	7	
Reinforcement		5	t	5,600	28	
H-Steel Pile	Materials	32	"	4,300	138	
	Driving	220	m	135	30	
Steel Pipe Pile	Materials	8	t	4,700	38	
	Driving	45	m	135	6	
	Field Painting	20	m ²	95	2	
	Hume Pipe	-	m	-	-	
Cobblestones		14	m ³	180	3	
Stone Masonry		150	m ²	180	27	
Total					459	
Truss Bridge	Truss Girder	-	t	-	-	
	Transportation	-	"	-	-	
	Erection	-	"	-	-	
	Field Painting	-	m ²	-	-	
	R.C. Floor Slab	-	m ³	-	-	Including reinforcement Excluding reinforcement
R.C. Bridge (Precast)	R.C. Girder	31	"	1,200	37	
	Erection	80	t	440	35	
	Cast-in-Place Concrete	45	m ³	1,400	63	
R.C. Bridge (Cast-in-Place)	Reinforcement	15	t	6,000	90	
	Concrete (Class A)	-	m ³	-	-	
	Reinforcement	-	t	-	-	
Guardrail		64	m	400	26	
Drainage		6	ea.	315	2	
Expansion Joint		24	m	135	3	
Road Mark		2	ea.	435	1	
Pavement		7	m ³	710	5	Bituminous
Total					262	
Grand Total					721	

N.B. All items except truss bridge include transportation cost.

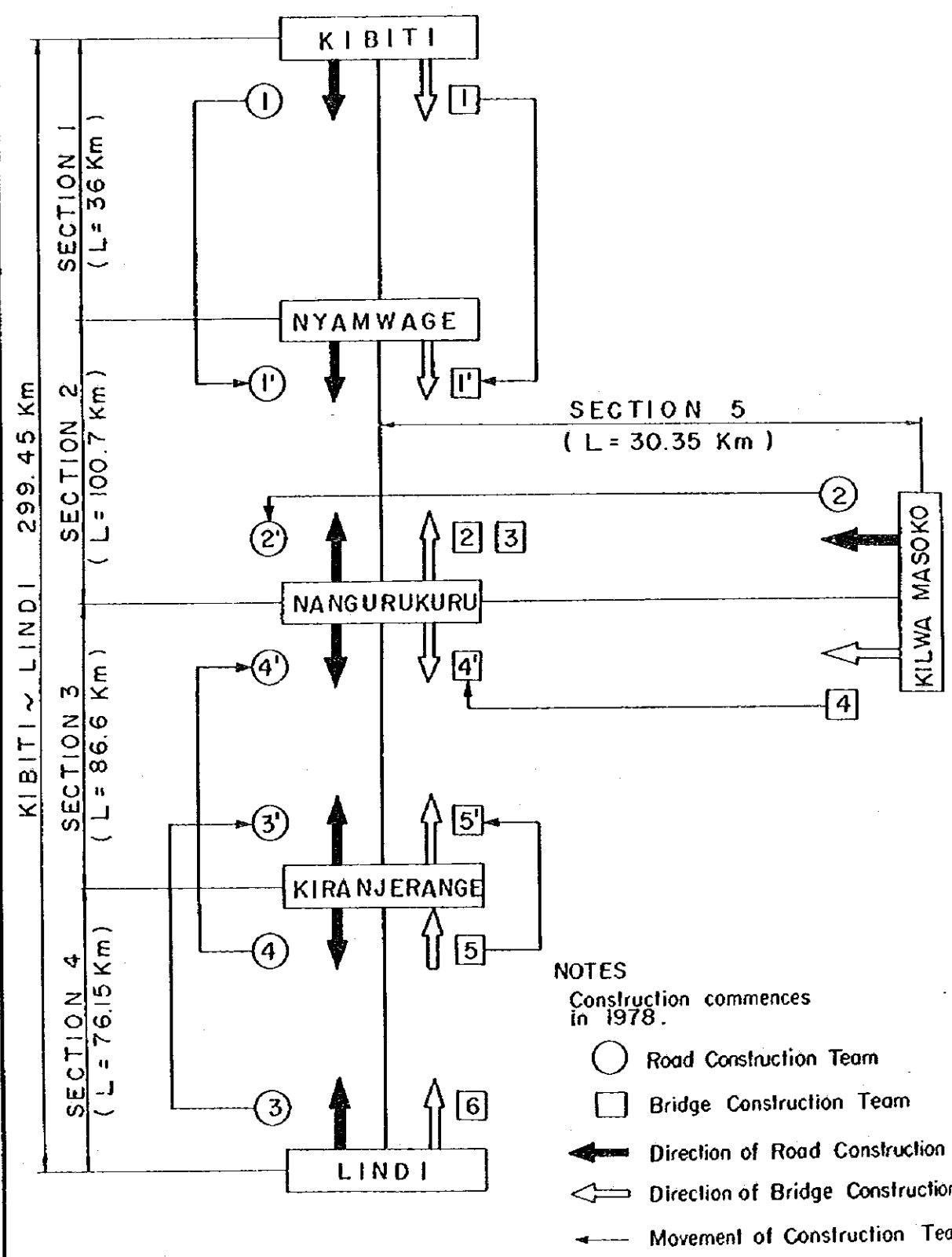


FIG. 5-1 SOUTHERN COASTAL LINK ROAD PROJECT
 CONSTRUCTION SEQUENCE

Table 5-7 Work Schedule (Plan A)

W : Wet Season
D : Dry Season

Year			1977		1978		1979		1980		1981		1982		1983		1993		1994		1995		
Season			W	D	W	D	W	D	W	D	W	D	W	D	W	D	W	D	W	D	W	D	
Work site survey					■	■																	
Preparation					■	■																	
SECTION I Kibiti ~ Nyamwage	Road	Pipe culvert			■	■																	
		Earthwork			■	■																	
		Slope protection & drain					■	■															
		Pavement							■	■													
	Bridge	Small bridge			■	■	■	■															
SECTION II Nyamwage ~ Nangurukuru	Road	Pipe & box culverts					■	■															
		Earthwork					■	■															
		Slope protection & drain							■	■													
		Pavement									■	■											
	Bridge	Main bridge			■	■	■	■	■	■													
		Flc -opening bridge			■	■	■	■	■	■													
	Small bridge					■	■	■	■	■	■												
SECTION III Nangurukuru ~ Kiranjerange	Road	Pipe & box culverts					■	■															
		Earthwork					■	■															
		Slope protection & drain							■	■													
		Pavement									■	■											
	Bridge	Main bridge					■	■	■	■	■	■											
		Flood-opening bridge							■	■	■	■	■	■									
	Small bridge							■	■	■	■	■	■										
SECTION IV Kiranjerange ~ Lindi	Road	Pipe & box culverts					■	■															
		Earthwork					■	■															
		Slope protection & drain							■	■													
		Pavement									■	■											
	Bridge	Main bridge			■	■	■	■	■	■	■	■											
		Flood-opening bridge			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■									
	Small bridge			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■										
SECTION V Nangurukuru ~ Kilwa Masoko	Road	Pipe & box culverts					■	■															
		Earthwork					■	■															
		Slope protection & drain							■	■													
		Pavement									■	■											
	Bridge	Small bridge			■	■	■	■															

(1,000 shs.)

No. Year	Item Section	Road					Bridge					Total		
		1	2	3	4	5	Total	1	2	3	4		5	Total
1	1978	1,916	-	-	8,256	3,684	13,856	1,501	19,566	8,116	11,472	480	41,135	54,991
2	1979	8,343	13,935	11,347	23,010	2,633	59,268	220	9,226	4,503	6,504	321	20,774	80,042
3	1980	1,554	37,533	18,126	9,601	3,679	70,493	-	7,938	2,379	5,225	-	15,542	86,035
4	1981	16,162	6,516	6,138	34,101	12,795	75,712	-	6,326	3,113	5,726	-	15,165	90,877
5	1982	-	50,485	45,008	-	-	95,493	-	4,325	2,293	3,653	-	10,271	105,764
	Total	27,975	108,469	80,619	74,968	22,791	314,822	1,721	47,381	20,404	32,580	801	102,887	417,709
16	1993	6,222	-	-	14,143	6,431	26,796	-	-	-	-	-	0	26,796
17	1994	12,444	17,954	16,081	28,285	12,862	87,626	-	-	-	-	-	0	87,626
18	1995	-	35,908	32,163	-	-	68,071	-	-	-	-	-	0	68,071
	Total	18,666	53,862	48,244	42,428	19,293	182,493						0	182,493
	Grand Total	46,641	162,331	128,863	117,396	42,084	497,315	1,721	47,381	20,404	32,580	801	102,887	600,202

Table 5-9 Construction Cost by Year (Plan B)

(1,000 shs.)

No. Year	Item Section	Road					Bridge					Total		
		1	2	3	4	5	Total	1	2	3	4		5	Total
1	1978	2,242	-	-	8,921	4,017	15,180	1,501	19,566	8,116	11,472	480	41,135	56,315
2	1979	8,343	14,810	12,096	23,010	2,633	60,892	220	9,226	4,503	6,504	321	20,774	81,666
3	1980	1,559	37,533	18,126	9,601	3,679	70,498	-	7,938	2,379	5,225	-	15,542	86,040
4	1981	31,811	6,516	6,138	67,316	29,664	141,445	-	6,326	3,113	5,726	-	15,165	156,610
5	1982	-	94,297	82,452	-	-	176,749	-	4,325	2,293	3,653	-	10,271	187,020
	Total	43,955	153,156	118,812	108,848	39,993	464,764	1,721	47,381	20,404	32,580	801	102,887	567,651
	Grand Total	43,955	153,156	118,812	108,848	39,993	464,764	1,721	47,381	20,404	32,580	801	102,887	567,651

5.3 維持,修繕費

完成後の道路に対しては, 1983年より定期的な維持管理を行なうものとし, 次の項目について費用を算出した。

Table 5-10 Maintenance and Repair Costs of Road and Bridges

(1,000 shs.)

		Item	Cost	Remarks	Total	
Road	Stage	Overlay for surface	32,320	every 5 years	32,320	
	Non-stage	Overlay for surface	48,900	every 5 years	48,900	
	Common	Pavement maintenance	2,413	every year	3,304	
		Shoulder maintenance	162	every year		
		Cutting grass	622	every year		
Ditch and culvert maintenance		107	every year			
Bridges	Common	Repairing	Metal bridge	970	every 10 years	1,013
			Pile above the earth	43	every 10 years	
	Common	Maintenance of pavement and floor slab	364	every 5 years	364	
		Cleaning at the end of wet season	109	every year	109	

維持, 修繕費は道路管理の長期計画の策定, 供用状況によって変動があり得るが, 想定される年度別投資額は Table 5-11 に示す通りである。

Table 5-11 Maintenance and Repair Costs

(1,000 shs.)

Plan Year	A			B		
	Road	Bridge	Total	Road	Bridge	Total
1982	1,007	-	1,007	1,007	-	1,007
1983	3,304	109	3,413	3,304	109	3,413
1984	3,304	109	3,413	3,304	109	3,413
1985	3,304	109	3,413	3,304	109	3,413
1986	3,304	109	3,413	3,304	109	3,413
1987	19,464	473	19,937	27,754	473	28,227
1988	19,464	109	19,573	27,754	109	27,863
1989	3,304	109	3,413	3,304	109	3,413
1990	3,304	109	3,413	3,304	109	3,413
1991	3,304	109	3,413	3,304	109	3,413
1992	3,304	1,486	4,790	27,754	1,486	29,240
1993	3,304	109	3,413	27,754	109	27,863
1994	3,304	109	3,413	3,304	109	3,413
1995	3,304	109	3,413	3,304	109	3,413
1996	3,304	109	3,413	3,304	109	3,413
1997	27,754	473	28,227	27,754	473	28,227
1998	27,754	109	27,863	27,754	109	27,863
1999	3,304	109	3,413	3,304	109	3,413
2000	3,304	109	3,413	3,304	109	3,413
2001	3,304	109	3,413	3,304	109	3,413
2002	27,754	1,486	29,240	27,754	1,486	29,240
2003	27,754	109	27,863	27,754	109	27,863
2004	3,304	109	3,413	3,304	109	3,413
2005	3,304	109	3,413	3,304	109	3,413
2006	3,304	109	3,413	3,304	109	3,413
2007	27,754	473	28,227	27,754	473	28,227
2008	27,754	109	27,863	27,754	109	27,863
2009	3,304	109	3,413	3,304	109	3,413
2010	3,304	109	3,413	3,304	109	3,413
2011	3,304	109	3,413	3,304	109	3,413
2012	27,754	1,486	29,240	27,754	1,486	29,240
20 Years' Total	172,757	5,662	178,419	238,237	5,662	243,899
30 Years' Total	303,597	8,493	312,090	369,077	8,493	377,570

第 6 章 經 濟 調 查

6.1 概 要

本章では南部沿岸道路周辺地域の交通の現況について述べ、次にこれらの地域交通の現況を把握した上で、将来交通量を通常交通、発生交通および転換交通についてマクロ的手法で求めている。

6.4では1975年10月現在の燃料、潤滑油、タイヤおよび自動車などの諸価格を調査した上で走行単価の算定を行なっている。

以上の車種別走行単価と車種別将来交通量とをベースにして、道路改良および新設による走行便益を算定している。さらに、沿岸道路が全天候道路になることによる南部地域とDar es Salaam間のSongea, Iringa経由の迂回交通が直行してくることによる便益、Coastal Shipping Lineから南部沿岸道路に若干の交通が転換してくることによる便益を計測し、それらの全便益と費用とを種々な案に対して比較して、便益費用比、内部収益率および純現在価値を計算し、経済的側面より本プロジェクトの評価を行なっている。

6.2 地域交通の現況

6.2.1 沿岸道路の現況

Dar es SalaamからMtwaraに至る沿岸道路の現況は、Table 6-1に示す通りである。

Table 6-1 Existing Conditions of Southern Coastal
Link Road

Section Road surface	(km)				
	Dar es Salaam - Kibiti	Kibiti - Nangurukuru	Nangurukuru - Lindi	Lindi - Mtwara	Nangurukuru - Kilwa Masoko
Bitumen	135.0	-	3.5	40.0	-
Engineered gravel	-	-	-	66.0	-
Improved earth	-	31.9	86.8	-	17.8
Earth	-	124.3	78.0	-	18.9
Total	135.0	156.2	168.3	106.0	36.7

Table 6-1によるとDar es Salaam ~Mtwara間の2車線道路の総延長565.5kmのうち、舗装道(Bitumen)178.5km(総延長に対して占める割合:32%)、砂利道(Engineered gravel)66km(12%)、改良道(Improved earth)118.7km(21%)、土道(Earth)202.3km(35%)であり改良すべき部分が多いことを物語っている。

沿岸道路であるため道路の通過する地形は比較的平坦であり、全延長に対して山地部延長が20%程度で少なく、丘陵部13%、平地部67%となっていて平地部が最も多い。

6.2.2 交通量

タンザニア全国の過去の交通量はある特定の経年変化的パターンがなく、交通量の伸び率も年度、地点によって異なっている。このような全国の交通パターンと同じように、南部沿岸道路上の過去の交通量の経年変化パターンも明確でない。Table 6-28からもうかがえるように沿岸道路上の交通量は地点によって異なるが、10台/日~100台/日程度である。

1974年のタンザニア全国の年平均日交通量を示したFIG. 6-1によると、舗装区間であるDar es Salaam, Kibiti間の交通量が280台/日~80台/日と最も多く、Rufiji河を渡河する交通量も90台/日で比較的多い。Mohoro ~ Lindi間の交通量は50台/日~60台/日で最も少ない。

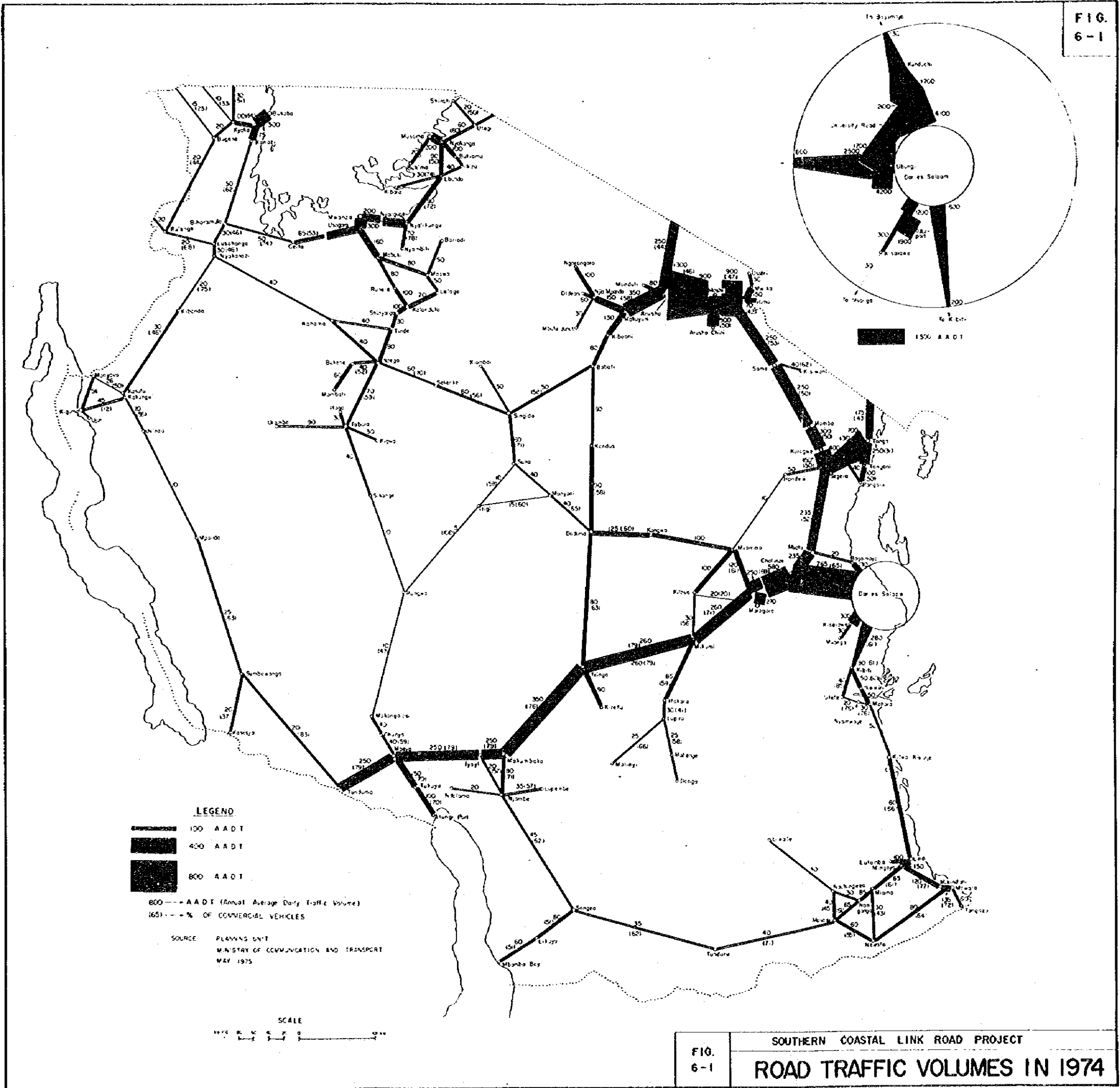
1968年9月COMWORKSにおいて、観測地点055のNangurukuru付近で調査されたOD分布結果を図にあらわすと、FIG 6-2の通りとなる。

FIG. 6-2からもわかるように、沿岸道路ではDar es Salaamを中心にしてDar es Salaamと地方の拠点であるLindi, Mtwara, その他の主要な町村との交通の結びつきが強く、Dar es SalaamとMtwaraの中間地域内のトリップは比較的少ない。

1969年11月にMkwangaで観測された品目別貨物のOD分布状況を示したTable 6-2をみると、Dar es SalaamとKisarawe District, Rufiji Districtとの貨物の動きが大きく、これらの動きを品目別についてみると、KisaraweおよびRufijiからDar es Salaamへ輸送される建築材料、農産物、Dar es SalaamからRufiji, LindiおよびMtwaraへ輸送される雑貨が顕著である。

また、Dar es Salaam からKisarawe , Rufiji への貨物輸送では空荷が目立ち、Dar es Salaam へ建築材料、農産物が輸送された後、帰りの便で若干の雑貨が地方へ輸送される状況がうかがえる。

FIG. 6-1



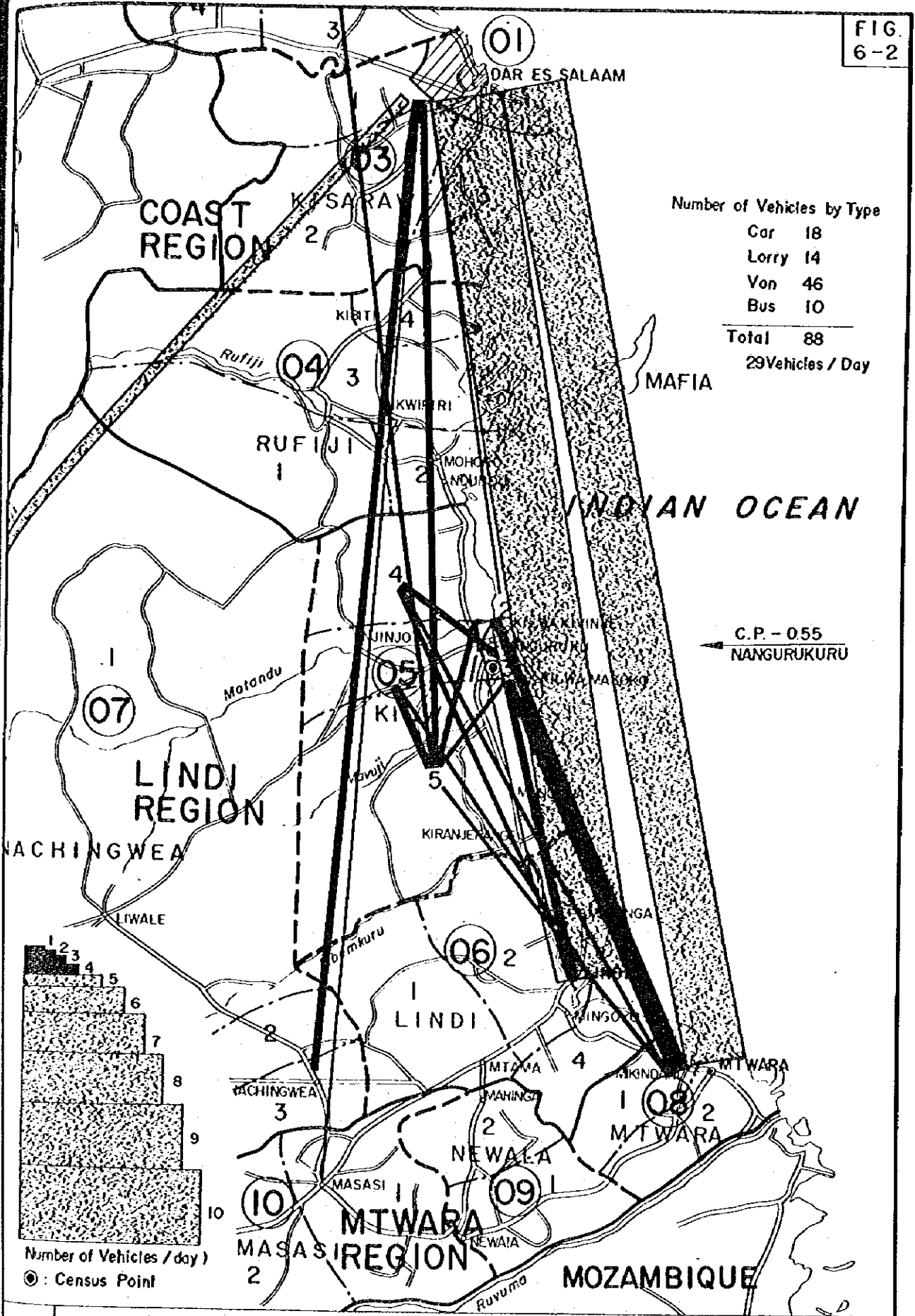


FIG. 6-2 SOUTHERN COASTAL LINK ROAD PROJECT
TRAFFIC DISTRIBUTION AT THE CENSUS POINT Sept., 1968
- 0.55 (NANGURUKURU)

Table 6-2 OD Table of Goods by Type of Article
(Census point: Mkwanga, Time of census: November, 1969)

O	D	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	19	Total
01				(01)-267 (03)-12 (09)-7	(01)-213 (02)-28 (03)-20 (05)-7 (07)-6 (09)-46	(09)-7	(03)-5 (06)-5 (09)-16		(07)-8 (09)-44				(01)-5		(01)-485 (02)-28 (03)-37 (05)-7 (06)-5 (07)-14 (09)-120
03		(01)-19 (03)-53 (05)-165 (09)-14 (15)-17													(01)-19 (03)-53 (05)-165 (09)-14 (15)-7
04		(01)-70 (03)-171 (05)-55 (09)-6 (15)-8													(01)-70 (03)-171 (05)-55 (09)-6 (15)-8
05		(03)-7 (05)-7													(03)-7 (05)-7
06		(01)-18 (02)-7													(01)-18 (02)-7
08		(01)-16													(01)-16
19							(06)-6								(06)-6
Total		(01)-123 (02)-7 (03)-231 (05)-227 (09)-20 (15)-15		(01)-267 (03)-12 (09)-7	(01)-213 (02)-28 (03)-20 (05)-7 (07)-6 (09)-46	(09)-7	(03)-5 (06)-11 (09)-16		(07)-8 (09)-44				(01)-5		(01)-608 (02)-35 (03)-268 (05)-234 (06)-11 (07)-14 (09)-140 (15)-15

Notes: 1) Types of goods (01): Empty (02): Manufactured Goods (03): Building Materials
(04): Livestock (05): Agri. Products (06): Fish
(07): Fuel oil (08): Copper (09): Miscellaneous
(10): Fertilizers (11): Tea (12): Coffee
(13): Tobacco (14): Cotton (15): Sugar

6.2.3 南部沿岸道路のバス交通

Dar es Salaam, Mtwara 間の大衆交通機関は FIG 6-3 に示されているルートを運行されているバスであり、バス輸送が南部地域と Dar es Salaam との交通に重要な役割を演じている。しかし、バスが不足しているため、ごく一部ではあるがトラックの荷台に人を積んで輸送している。その他バン、ピックアップ、ランドローバーなどが乗合バスのように利用されているのが一般的である。バスルートは Dar es Salaam をはじめとして、地方の拠点となる Kilwa Masoko, Lindi, Mtwara, Liwale, Nachingwea, Masasi 相互間を連結するように設定されている。これらのバスは各々のルートに対して 1 社あるいは数社によって運営されている。一例として、Dar es Salaam, Lindi 間にバス路線を持つバス会社を Table 6-3 に列記する。

Table 6-3 Bus Companies Operating between Dar es Salaam and Lindi

Name of company	Direction	Departure
1. Mswahili Bus Service	Lindi → DSM.	Sun., Tues., Fri.
	DSM. → Lindi	Mon., Wed., Sat.
2. Mnolela Bus Service	Lindi → DSM.	Mon., Wed., Fri.
	DSM. → Lindi	Tues., Thur., Sat.
3. Teeteeko	Lindi → DSM.	Everyday
	DSM. → Lindi	Everyday
4. NATCO		unknown
5. Manyara Bus Service	Lindi → DSM.	Tues., Thur., Sat.
	DSM. → Lindi	Mon., Wed., Fri.

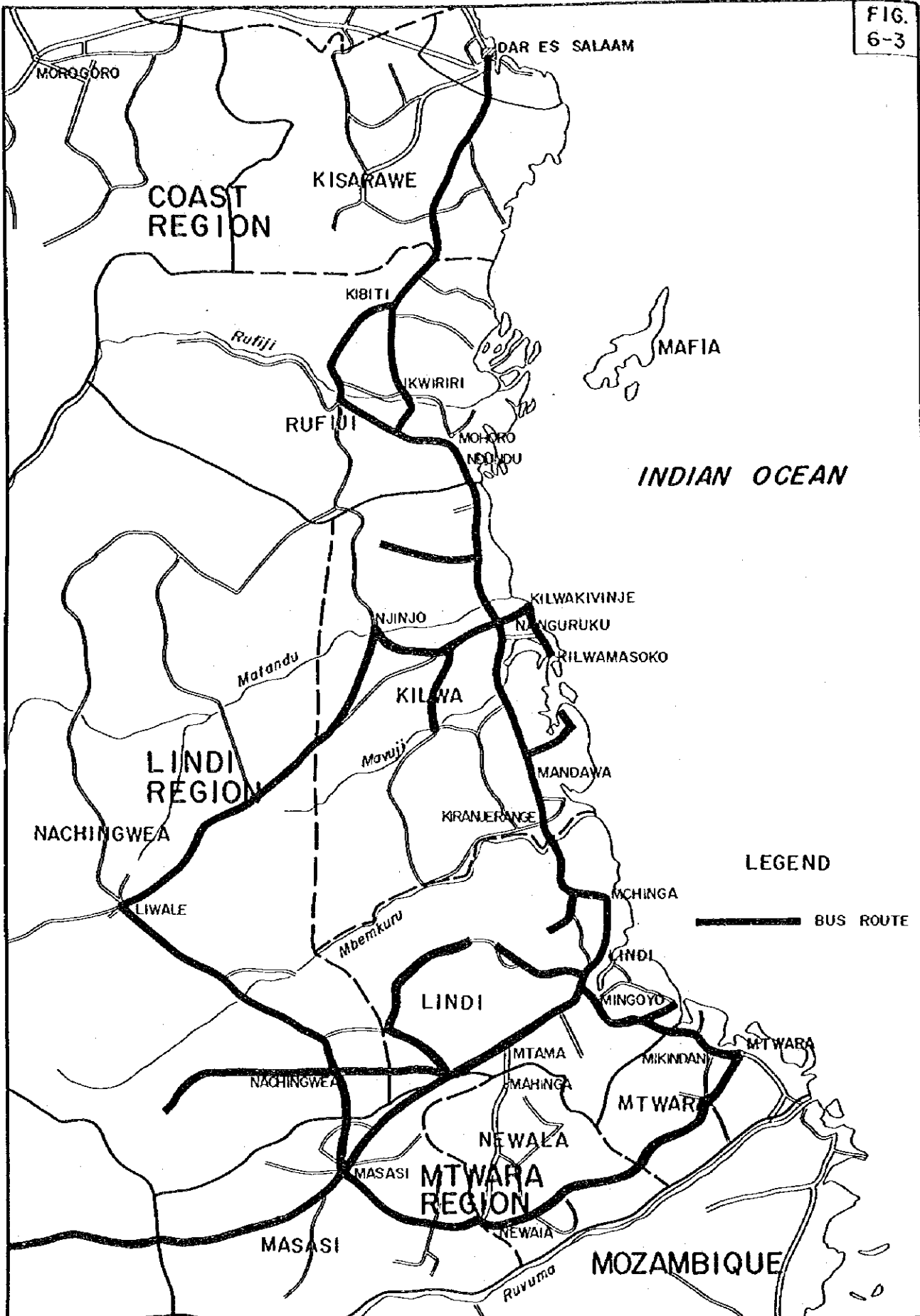


FIG. 6-3 SOUTHERN COASTAL LINK ROAD PROJECT
 BUS ROUTE NETWORK AROUND THE COASTAL AREA IN 1974

6.2.4 ルフィジ河のフェリーボートについて

タンザニア随一の大河川であるルフィジ河には、現在、NdunduとUteteにフェリーボートが雨期の洪水時を除いて就航している。フェリーボートが閉鎖される日数、閉鎖および開始の時期は各年度の降雨状態および河岸の変動状況によって異なる。またフェリーボートの接岸場所は各年によって接岸の容易な場所に変更される場合がある。参考までに1965年～1969年のNdunduおよびUteteにおける閉鎖時期を模式的にFIG.6-4にあらわす。

Fig. 6-4 Times of Closure at Ndundu and Utete Ferries

Year	Month												No. of days Closed	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
A) Ndundu Ferryboat														
1965				28					19	4, 9				150
1966				19			19							62
1967				10					3					85
1968				4					9			8		121
1969	13	10								11				198
B) Utete Ferryboat														
1965				28					23					118
1966				23				17						56
1967				19				9						52
1968				20					13			6		111
1969	2	10							16					131

Average number of days closed: Ndundu Ferry: 123 days, Utete Ferry: 94 days

Source: Office of Regional Engineer Coast

フェリーの閉鎖期間および時期は各年度によって異なるが、閉鎖時期は4月～8月に集中し、平均閉鎖日数はNdunduフェリー：123日、Uteteフェリー：94日である。

Rufiji河を渡河する交通量は洪水によるフェリーボートの運行停止、農産物の搬出時期、雨期における南部沿岸道路とそのFeeder Roadの通行の可能性などの要因により、その季節変動がTable 6-4に示す通り著しい。

NdunduフェリーおよびUteteフェリーでは現在フェリーボートの利用車に対して、出発地、目的地をインタビューし記帳しているため、それらのデータより3日間のODを平均して代表的なODのみ表にあらわすと、Table 6-5～Table 6-6の通りとなる。

Table 6-5によるとDar es Salaamと地方の拠点となるKilwa Masoko, Lindi, Mtwaraなどとの交通が顕著であり、このOD分布は1969年～1970年にMinistry of Communication and Transportによって行なわれたOD調査結果と交通パターンが類似している。

UteteフェリーにおけるOD分布をあらわしたTable 6-6ではDar es SalaamとUtete, Kilwa MasokoおよびLindiとの交通の結びつきが強くなっている。

参考までに、RufijiフェリーにおけるOD交通量の記帳資料より交通量の日変動を表にあらわすとTable 6-7の通りとなる。

Table 6-7からもうかがえるように日交通量は変動が著しく、洪水その他の理由でNdunduあるいはUteteフェリーの一方が使用できない日には、使用できるフェリーの交通量が多くなってきている。なおTable 6-7でデータが欠けている月があるのはもとのデータがRegional Officeになかったり、洪水により渡河できなかつたりした理由による。

フェリーボートの可能積載容量は8トンであり、1回の運行に対してバス1台小型2台および旅客100人程度といった小規模のもので、長さ5m程度の発動機船でボートを曳航してピストン運転を行なっている。Rufijiフェリーの平均旅行時間は積荷、荷降の約10分を含めて15分～20分程度である。したがって、1回フェリーボートの乗船を見送ると次の乗船まで30分～40分待たなければならない。フェリーボートの船着き場は右岸側が勾配の急な、長さ30m程度の取付道路に接続してお

Table 6-4 Monthly Traffic Volume across the Rufiji at Utete and Ndundu Ferries

Year	Month	Vehicles		Persons	
		Vehicles/Month	Vehicles/Day	Persons/Month	Persons/Day
1969	1	260	9	18,100	603
	2	80	3	20,000	667
	3	120	4	21,300	710
	4	40	1	13,700	457
	5	60	2	7,000	233
	6	180	6	6,000	200
	7	1,120	37	35,000	1,167
	8	1,920	64	36,000	1,200
	9	2,000	67	24,000	800
	10	1,860	62	95,000	3,167
	11	1,600	53	(meeting of TAUN, etc.) 24,000	800
	12	560	19	13,000	433
1970	1	240	8	18,000	600
	2	40	1	10,000	33
	3	15	1	19,000	633
	4	-	-	6,000	200
	5	-	-	12,000	400
	6	345	12	85,000	2,833
	7	Date unavailable			
	8	1,700	57	31,000	1,033
	9	1,400	47	27,000	900
	10	1,760	59	23,000	767

Notes: Monthly traffic volume is converted into the daily traffic volume with one month taken as 30 days.

Source: Regional Engineer Coast.

Table 6-5 Typical OD Distribution at Ndundu Ferry

Origin	Destination											Total
	Dar es Salaam	Kibiti	Ikiwiriri	Nyamwage	Mohoro	Kilwa Masoko	Njinjo	Lindi	Mtwara	Masasi	Mtumbi	
1. Dar es Salaam				1	3	5	1	9	4	1	1	25
2. Kibiti				1								1
3. Ikiwiriri				4								4
4. Nyamwage	1		3									4
5. Mohoro	2											2
6. Kilwa Masoko	3											3
7. Njinjo	1											1
8. Lindi	5											5
9. Mtwara	2											2
10. Masasi	0											0
11. Mtumbi	1											1
Total	15		3	6	3	5	1	9	4	1	1	48

Notes: 1) The average of typical OD distribution measured for 3 days in October 1975 is converted into the one-day OD distribution above.

2) The average daily traffic volume corresponding to the above table is 57 vehicles.

3) The OD table above represents 84 % of the total OD.

Table 6-6 Typical OD Distribution of Utete Ferry

(Vehicles/Day)

Origin	Destination	Dar es Salaam	Kifiti	Utete	Kilwa Masoko	Lindi	Mikindani	Mtwara	Total
1.	Dar es Salaam			3	3	6		1	13
2	Kibiti			2					2
3	Utete	7	1		0		2		10
4	Kilwa Masoko	2		1					3
5	Lindi	9							9
6	Mikindani			2					2
7	Mtwara	0							0
	Total	18	1	8	3	6	2	1	39

- Note: 1) The typical OD distribution measured for 3 days, one day each in July, August and September in 1975 is reduced by averaging to the one-day OD distribution above.
 2) The average daily traffic volume corresponding to the above OD table is 47 vehicles.
 3) The above OD table represents 83 % of the total OD.

Table 6-7 Daily Change in Traffic Volume at Rufiji Ferries

Ferry	Month/Year	Max. daily Traffic Volume	Min. daily Traffic Volume	Average Daily Traffic Volume
Ndundu	Jul. 1973	41	2	20
	Aug.	73	30	52
	Sep.	70	16	53
	Oct.	74	25	49
	Nov.	86	35	57
	Dec.	72	5	25
	Sep., 1974	75	8	49
	Oct.	84	24	51
	Nov.	98	13	48
	Dec.	56	11	41
	Jul., 1975	47	9	30
	Aug.	84	29	58
	Sep.	131	13	57
	Oct.	68	32	49
Utete	Jul., 1975	64	5	32
	Aug.	23	4	15
	Sep.	59	6	26
	Oct.	32	4	21

Source: Regional Office of Ndundu and Utete Ferry Boat Service.

り、材木などを積載したトラックがこの勾配の急な取付道路で故障するとフェリーボートの使用は、故障車が修理されるまで全く不可能となるか、あるいは旅客のみを運搬する状態となる。したがって、以上のような理由およびフェリーボートの故障により、乾期でも渡河交通が1日近く途絶する場合がある。

なお、Ndundu側の河岸は比較的安定しているため年々、船着き場の位置は変わらないが、Utete側の船着き場の位置はその年々によって河岸の形状が変化するため、接岸し易い位置に変更される。

フェリーボートの運行時間は午前7時30分頃から、午後6時30分頃までで夜間は運行していない。

フェリーボートの料金は2年前まで旅客；1人10セント、オートバイおよび自転車；50セント、乗用車およびバン；2シリング、ローリ、トラックおよびバス；5シリングであったが現在は無料である。なお、車に人が乗っている場合には車の料金を払えば旅客の料金は支払わなくても良いシステムであった。

6.2.5 沿岸航路

現在、Dar es Salaamと沿岸地域のMafia、Kilwa Masoko、LindiおよびMtwara間に、MS Mtwara(700トン)とMV Lindi(500トン)の2隻の船舶が就航している。

Dar es Salaam、Mtwara間をMS Mtwaraは1週間に1往復、MV Lindiは1.5往復している。Dar es Salaam、Mtwara間の旅行時間は途中で他の港に寄港しない場合18時間、途中でMafia、Kilwa Masoko、Lindiに寄港する場合は48時間である。

Dar es Salaamと各港間の旅行距離は次の通りである。

Dar es Salaam ~ Mafia	80 海里
~ Kilwa Masoko	130 海里
~ Lindi	200 海里
~ Mtwara	400 海里

旅客の料金は区間および等級によって異なり、Table 6-8に示す通りキャビンの料金はツーリストの料金の2倍である。

Table 6-8 Passenger Fares

(Shs.)

Tourist	Cabin				
	DSM.	Mafia	Kilwa Masoko	Lindi	Mtwara
DSM.		30	46	66	72
Mafia	15		24	44	50
Kilwa Masoko	23	12		22	32
Lindi	33	22	11		-
Mtwara	36	25	16		

Source: Tanzania Coastal Shipping Line Ltd. Oct., 1975

貨物の料金は Dar es Salaam, Zanzibar 間を除いて港間の距離の長短を問わず均一料金制であり、食糧、袋類：140 Shs./Ton, 雑貨：160 Shs./Ton である。なお、Dar es Salaam と Zanzibar 間の料金はすべての貨物に対して 130 Shs./Ton である。

旅客および貨物の年間交通量の合計は次の通りであり、その交通量に対応する 1974 年の旅客および貨物の OD 分布は Table 6-9 および Table 6-10 の通りである。

旅客数(人)	—	1973年:	15,799
		1974年:	21,029
積載貨物(トン)	—	1973年:	78,249
		1974年:	121,735

Table 6-9 によると Dar es Salaam と Mafia, Kilwa Masoko, Lindi, Mtwara との旅客交通量が多く、特に Dar es Salaam と Mtwara 間の交通量は全交通量の 47% を占めている。

貨物の OD 分布についてみると Dar es Salaam と Mtwara, Lindi, Mafia, Kilwa Masoko および Zanzibar, Zanzibar と Pemba 間との輸送量が大きく、特に Dar es Salaam と Mtwara との 1974 年の貨物輸送量は全輸送量の 74% を占める 9 万トンである。

以上は現在就航しているMS MtwaraとMV Lindi による旅客および貨物の輸送量であるが、沿岸地域にはこれらの大型船舶以外にSchooner および Dhow によって貨物が運搬されている。

Lindi 港には平均して1日5隻のSchooner が入港し、Dar es Salaamとの旅行時間は3日を要している。

Tanzania Coastal Shipping Line Ltd.ではMS Mtwara, MV Lindi 以外にその殆どが個人所有である100トン~250トンのSchooner をチャーターして海上輸送にあっているが、それらの殆んどが老朽化していて良好な状態とは言えない。

Table 6-9 Number of Passengers Transported by Coastal Shipping Line (1974)

(Persons)

Destination Origin	Dar es Salaam	Mafia	Kilwa	Lindi	Mtwara	Total
Dar es Salaam	-	2,069	756	1,867	5,036	9,728
Mafia	2,158	-	496	110	303	3,067
Kilwa	704	260	-	117	146	1,227
Lindi	1,633	87	264	-	1	1,985
Mtwara	4,766	157	99	-	-	5,022
Total	9,261	2,573	1,615	2,094	5,486	21,029

Source: Tanzania Coastal Shipping Line Ltd.

Table 6-10 Volume of Cargoes Transported by Coastal Shipping Line (1974)

Des- tination Origin	(Tons)										
	Dar es Salaam	Mtwara	Lindi	Mafia	Kilwa	Zanzibar	Pemba	Tanga	Pangani	Mombasa	Total
Dar es Salaam	-	58,797	7,280	1,832	2,132	5,119	1,799	-	-	-	76,959
Mtwara	30,783	-	-	-	-	-	-	971	-	-	31,754
Lindi	1,478	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,478
Mafia	2,064	-	-	-	-	-	-	-	377	143	2,584
Kilwa	596	796	-	-	-	-	-	-	-	-	1,392
Zanzibar	1,736	-	-	-	-	-	2,037	-	-	-	3,773
Pemba	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tanga	-	1,232	175	-	-	-	-	-	-	-	1,407
Pangani	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mombasa	1,094	-	454	-	-	-	840	-	-	-	2,388
Total	37,751	60,825	7,909	1,832	2,132	5,119	4,676	971	377	143	121,735

Source: Tanzania Coastal Shipping Line Ltd.

6.2.6 Lindi 港および Kilwa Masoko 港

Lindi 港および Kilwa Masoko 港はタンザニアの国内港および Kenya との貿易に使用され、Lindi Region と外国との貿易は主として Mtwara 港を通じて行なわれている。

雨期には南部沿岸道路の交通が途絶するため、沿岸航路は重要な役割をはたすことになる。しかし、これらの港は現在小さな Schooner に対してのみ適してサービス水準も低く、現在の交通需要に適應できないので Lindi 港および Kilwa Masoko 港の改良がぜひ必要になってくる。Lindi 港および Kilwa Masoko 港の貨物取扱量および旅客数を Table 6-11~Table 6-12 に示す。また、同港で取扱われる貨物を最も重要な品目について列記すると Table 6-13、Table 6-14 の通りとなる。

Table 6-11 Shiploadings and Passengers at Lindi Port

Year	Number of arrivals	Freights (Tons)		Passengers (Persons)	
		Imports	Exports	Getting off	Getting on
1971	195	22,194	3,295	464	415
1972	169	26,950	5,606	319	925
1973	140	21,868	3,595	80	242
1974	83	16,029	2,213	1,941	1,711

Table 6-12 Shiploadings and Passengers at Kilwa Masoko Port

Year	Number of arrivals	Freights (Tons)		Passengers (Persons)	
		Imports	Exports	Getting off	Getting on
1971	-	2,458	6,994	0	0
1972	-	2,218	6,847	0	0
1973	149	-	923	0	0
1974	106	2,230	4,843	1,027	1,020

Table 6-13 Principal Cargoes Handled at Lindi Port

(Tons)

	Principal Cargoes	1972	1973
Export	Sisal	177	1,050
	Lumber	117	-
	Grand nuts	276	-
	Copra	80	-
	Rolling stock	-	14
Import	Rice	1,036	2,465
	Sugar	2,122	1,275
	Maize	2,401	2,420

Table 6-14 Principal Cargoes Handled at Kilwa Masoko Port

(Tons)

	Principal Cargoes	1972	1973
Export	Cashew nuts	4,365	315
	Copra	1,059	55
	Lumber	342	48
	Sesame and other oil materials	998	-
Import	Food	1,700	1,043
	Building Materials	43	265
	Fuels	90	52
	Livestock	5	70

6.2.7 Mtwara 港

Mtwara 港は良港の条件を具備し、Mtwara および Ruvuma 地域の産業および経済に寄与する貢献度が大きい。Mtwara 地域の流通はその殆どが Mtwara 港を通じて行われており、Mtwara 港は Mtwara 地域周辺にとって重要な役割を果たしている。

港湾施設としては延長約 380m の水深の深い埠頭を有し、さらに、次の4つの倉庫施設—倉庫面積：1,189m²、3,122m²、3,122m² および 9,290m²—をそなえている。荷揚げ施設としては8台のモービルクレーンを有し、そのうち11トン用2台、7トン用3台、5トン用3台となっている。

Mtwara 港の荷揚げ能力は年間約 370,000 トンであり、バースの稼働率は70%である。

Mtwara 港で取扱われる貨物量は、過去5年間についてみると比較的安定している。輸出、輸入、移出入の全貨物取扱量は1971年：165,740 トン 1972年：194,509 トンであり、これらは港の容量の50% にしかすぎない。

Mtwara 港における貨物取扱量は Table 6-15 の通りである。

Table 6-15 Amount of Freight Handled at Mtwara Port

(Tons)

Goods	1971		1972	
	Export	Import	Export	Import
Dry General cargo	96,532	23,830	129,366	35,551
Dry bulk	-	11,100	-	9,400
Bulk oil	-	22,760	-	19,006
Total	96,532	59,700	129,366	63,957

上記の通り全荷役量の60~70%を輸出貨物が占めている。Mtwara 港の主要輸出品は次の Table 6-16 の通りである。

Table 6-16 Principal Exports from Mtwara Port

Goods	(Tons)		
	1971	1972	1973
Cashew nuts	71,614	90,258	82,897
Cassabas	1,690	16,299	2,400
Sisal	6,679	14,435	7,800
Sesame	4,171	7,312	3,100
Lumber	1,782	1,723	1,300
Total	85,936	130,027	97,497

以上の表からもわかる通り、カシューナッツは全輸出量の約70%を占めている。

将来、良港の条件を具備しているMtwara港が、現在、混雑の著しいDar es Salaam港にかわって効率的に利用されるようになり、Mtwara港の後背地に通ずる道路改良が十分に行なわれれば、Mtwara港の効率的利用が促進されてくる。

6.2.8 南部沿岸地域の航空

南部沿岸地域の航空についてみると現在、East African AirwaysによってDar es SalaamとSongea、Nachingwea、Mtwara、Lindi、KilwaおよびMafia間の路線に航空機が就航している。

ここでは本プロジェクトに直接的に関連のあるMtwara、Lindi、KilwaおよびNachingwea空港について述べることにする。

Mtwara空港の諸施設は現在の交通需要に対して十分である。Mtwara空港は巾30m、長さ2240m(ターミック仕上げ)と長さ1,160m(砂利仕上げ)の2つの滑走路がある。しかし、倉庫施設あるいは荷役施設は現在のところ整備されていない。

Dar es SalaamとMtwara間の便はLindi空港を経由して週4回あり、このルートはEast African AirwaysのFokker Friendship F27が就航している。

Lindi空港には延長1,380m~1,840mにわたる3つの滑走路がある。東西に走る延長1,610mは砂利仕上げであり、他の滑走路は草地である。

空港には電気施設および照明施設がないので、日没後の離着陸は不可能である。

Kilwa空港およびNachingwea空港およびLindi空港はEast African

Airways の就航回路になっていて、週 3 回便がある。

Kilwa 空港および Nachingwea 空港の滑走路の表面は土であり、これらの滑走路には Douglas DC-3 が適している。

Table 6-17 は Dar es Salaam と南部沿岸道路周辺地域の空港間との料金である。

Table 6-17 Flight Fares (as of March 3, 1975)

(Shs.)

Flight	Single fare	Double fare
Dar es Salaam-Kilwa	195	-
Dar es Salaam-Lindi	285	399
Dar es Salaam-Mafia	135	-
Dar es Salaam-Mtwara	340	476
Dar es Salaam-Songea	550	-
Dar es Salaam-Zanzibar	75	105

Source: East African Airways

Table 6-18 および Table 6-19 はそれぞれ 1973 年、1974 年の沿岸地域の空港間の旅客 OD をあらわしたものである。これらの表によると、Dar es Salaam と Zanzibar との旅客数が他の空港に比較して圧倒的に多く、次に Dar es Salaam と Mtwara および Mafia 間との旅客数が続いている。

沿岸地方の旅客の動きは Dar es Salaam を中心とした動きであり、Dar es Salaam 以外の地方の空港間の旅客の動きは殆どない。

Table 6-18 Air Passenger OD in 1973

(Persons)

Desti- nation Origin	Dar es Salaam	Kilwa	Lindi	Mtwara	Naching- wea	Mafia	Zanzibar	Total
Dar es Salaam	459	1,694	4,592	700	3,391	19,148	29,984	
Kilwa	444	0	-	-	10	-	454	
Lindi	2,351	0	-	-	-	-	2,351	
Mtwara	3,935	-	-	-	-	-	3,935	
Nachingwea	793	-	-	-	-	-	793	
Mafia	3,528	15	-	-	-	-	3,543	
Zanzibar	19,186	-	-	-	-	-	19,186	
Total	30,237	474	1,694	4,592	700	3,401	19,148	60,246

Table 6-19 Air Passenger OD in 1974

(Persons)

Desti- nation Origin	Dar es Salaam	Kilwa	Lindi	Mtwara	Nachingwea	Mafia	Zanzibar	Total
Dar es Salaam		543	2,661	4,381	1,391	3,397	24,032	36,405
Kilwa	516		1	-	-	45	-	562
Lindi	2,795	0		-	-	-	-	2,795
Mtwara	4,330	-	-		-	-	-	4,330
Nachingwea	1,324	-	-	-		-	-	1,324
Mafia	3,604	30	-	-	-		-	3,634
Zanzibar	24,538	-	-	-	-	-		24,538
Total	37,107	573	2,662	4,381	1,391	3,442	24,032	73,588