

### (3) 計画ルート及び交通処理の検討

MOTCの資料によると、フェリー利用交通のうちモンバサ市を通過するものは20%程度である。この事は、モンバサ市がケニア南東部における一大中心地であり、南本土に主要な都市がなく、タンザニア国境も閉鎖されている事から容易に理解出来る。したがって当面の計画目標をモンバサ島と南本土を直結する橋梁もしくはトンネルの建設とし、代替案としてのコースウェイによる通過交通の処理は長期的な課題とする事が、緊急度並びに整備効果の観点から妥当であり、ケニア政府自身もこの見解を持っている。

本調査においては、橋梁、トンネルのいずれの案でもその取付部は長大なものとなり、交通量も現在と比較して大巾に増大する事が予想される。したがって、アプローチすべき道路については、交叉点の交通処理、歩行者の安全確保、良好なる沿道環境の確保等を十分に考慮する必要がある。モンバサ市の将来計画では、このような危惧から、現在フェリーに接続する道路の利用に消極的で、別の渡海地点と新たな道路の建設を提案している。しかし、この計画案は取付道路そのものの整備計画が具体化していないこと、また、整備費用も膨大である等の問題がある。このため、今後の調整にあたっては、上記の観点からの十分な説明の準備が必要かと思われる。

### (4) クロッシング構造の検討

リコニコクロッシング構造の検討にあたっては、海峡部の水深、幅員、地質条件とともに、船舶航路を確保するうえでのクリアランスの確保と、これに関連する取付道路形状が重要な要素となろう。このため、まず橋梁案とトンネル案（恐らく沈埋トンネルとなろう）の2案について取付道路を含めて概略の比較検討を行った上で、より詳略な検討を進めることが望ましいと思われる。

また、横断位置の選定にあたっては、地形、地質条件とともに取付道路のモンバサ市側での交通処理対策を考慮する必要がある。

水深については、前述の海図が存するが、横断位置の選定にあたって、より詳細な水深の把握が望ましい。

地質条件については、前提の如くKPAが海峡部周辺の表層のボーリング調査を実施しており、概略は判断できるが、詳細な構造検討段階においては、ボーリング調査の実施が不可欠と思われる。

表 4 - 1. リコニフェリー利用料金

NEW FERRY TOLL 19th July 1981

| KEY NO. |                      | LENGTH UP TO | TOLL SHS. |  | KEY NO. |                          | LENGTH UP TO. | TOLL SHS. |
|---------|----------------------|--------------|-----------|--|---------|--------------------------|---------------|-----------|
| 1.      | Car Single           | 3.5M         | 6.00      |  | 25.     | Trucks & Buses           | 9.5M          | 45.00     |
| 2.      | " "                  | 4.5"         | 8.00      |  | 26.     |                          | 10.0"         | 48.50     |
| 3.      | Car Single & L/L,R/R | 6.0          | 10.00     |  | 27.     |                          | 10.0          | 52.00     |
| 4.      | Car Double           | 3.5"         | 12.00     |  | 28.     |                          | 11.5          | 55.50     |
| 5.      | " "                  | 4.5          | 16.00     |  | 29.     |                          | 11.5          | 59.00     |
| 6.      | Car Double & L/R,R/R | 6.0          | 20.00     |  | 30.     |                          | 12.0          | 62.50     |
|         |                      |              |           |  | 31.     |                          | 12.5          | 66.00     |
| 7.      | Car Towing           | 3.5M         | 12.00     |  | 32.     | Surcharge                | Loaded Tipper | 10.00     |
| 8.      | " "                  | 4.5M         | 16.00     |  |         |                          |               |           |
| 9.      | " "                  | 6.0          | 20.00     |  | 33.     | Petrol                   |               | 60.00     |
|         |                      |              |           |  | 34.     | Tanker                   |               | 80.00     |
| 10.     | Car Off Peak RTN.    | 3.5M         | 11.00     |  | 35.     | D/Unit & SPL Petrolferry |               | 160.00    |
| 11.     | " "                  | 4.5M         | 14.00     |  |         |                          |               |           |
| 12.     | " "                  | 6.0M         | 18.00     |  |         |                          |               |           |

|     |                          |      |       |  |     |                             |        |
|-----|--------------------------|------|-------|--|-----|-----------------------------|--------|
| 13. | Kombi Single<br>" Double | 5.0M | 13.50 |  | 36. | Loaded<br>Traffic<br>Normal | 250.00 |
|     |                          |      |       |  | 37. | Load                        | 450.00 |
| 14. | Kombi Double             | 5.0M | 27.00 |  | 38. | 2 Wheeled<br>5 Cooter       | 1.00   |
| 15. | Pick-up                  | 5.0M | 13.50 |  | 39. | 4 WHLD "                    | 2.00   |
| 16. | Truck &<br>Buses         | 5.0  | 13.50 |  | 40. | Miscellaneous               |        |
| 17. |                          | 5.5" | 17.00 |  |     |                             |        |
| 18. |                          | 6.0" | 20.50 |  |     |                             |        |
| 19. |                          | 6.5  | 24.00 |  |     |                             |        |
| 20. |                          | 7.0" | 27.50 |  |     |                             |        |
| 21. |                          | 7.5  | 31.00 |  |     |                             |        |
| 22. |                          | 8.0  | 34.50 |  |     |                             |        |
| 23. |                          | 8.5  | 38.00 |  |     |                             |        |
| 24. |                          | 9.0  | 41.50 |  |     |                             |        |

表4-2 リコニフェリー周辺の日交通量の経年変化

| CENSUS<br>POINT       | ADT FOR EACH VEHICLE TYPE |     |      |      |      |     |       |
|-----------------------|---------------------------|-----|------|------|------|-----|-------|
|                       | YEAR                      | C   | L.G. | M.G. | H.G. | B.  | TOTAL |
|                       | 1971                      | 503 | 290  | 298  | 25   | 91  | 1207  |
| A14/2<br>(フェリー<br>近傍) | 1973                      | 540 | 396  | 366  | 16   | 151 | 1474  |
|                       | 1975                      | 824 | 691  | 613  | 37   | 261 | 2426  |
|                       | 1977                      | 511 | 615  | 293  | 31   | 158 | 1608  |
|                       | 1979                      | 691 | 672  | 333  | 3    | 125 | 2105  |
|                       | 1981                      | 672 | 1193 | 393  | 8    | 136 | 2402  |

| CENSUS<br>POINT                  | ADT FOR EACH VEHICLE TYPE |     |      |      |      |     |       | AUTOMATIC<br>TRAFFIC<br>COUNTER<br>RESULTS |
|----------------------------------|---------------------------|-----|------|------|------|-----|-------|--------------------------------------------|
|                                  | YEAR                      | C   | L.G. | M.G. | H.G. | B   | TOTAL |                                            |
|                                  | 1970                      | 124 | 107  | 77   | 4    | 37  | 349   |                                            |
| A14/5<br>(フェリー<br>南方のディ<br>アニ地点) | 1971                      | 340 | 163  | 116  | 18   | 81  | 718   | 595                                        |
|                                  | 1972                      | 674 | 246  | 139  | 4    | 113 | 1176  | 621                                        |
|                                  | 1973                      | -   | -    | -    | -    | -   | -     | 795                                        |
|                                  | 1974                      | 315 | 294  | 117  | 57   | 107 | 876   | 909                                        |
|                                  | 1975                      | -   | -    | -    | -    | -   | -     | 1082                                       |
|                                  | 1977                      | -   | -    | -    | -    | -   | -     | 984*                                       |
|                                  | 1978                      | 517 | 446  | 150  | 24   | 76  | 1213  | 1172                                       |
|                                  | 1979                      | -   | -    | -    | -    | 1   | -     | 1272                                       |
|                                  | 1980                      | 475 | 572  | 141  | 6    | 46  | 1240  | 1239                                       |
|                                  | 1981                      | -   | -    | -    | -    | -   | -     | -                                          |

\* Closure of the Kenya/Tanzania Boarder

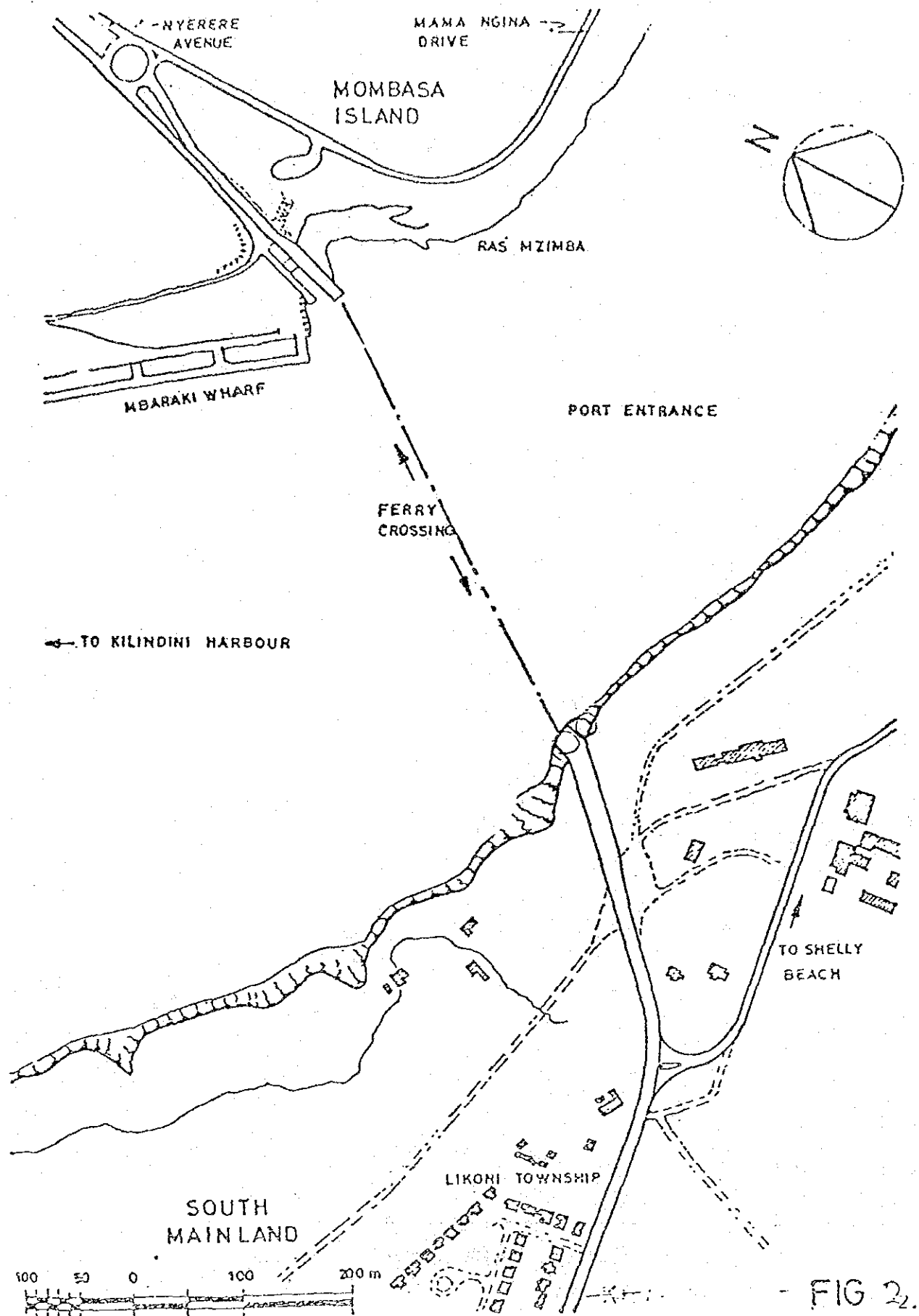


図4-1 リコニフェリー周辺図

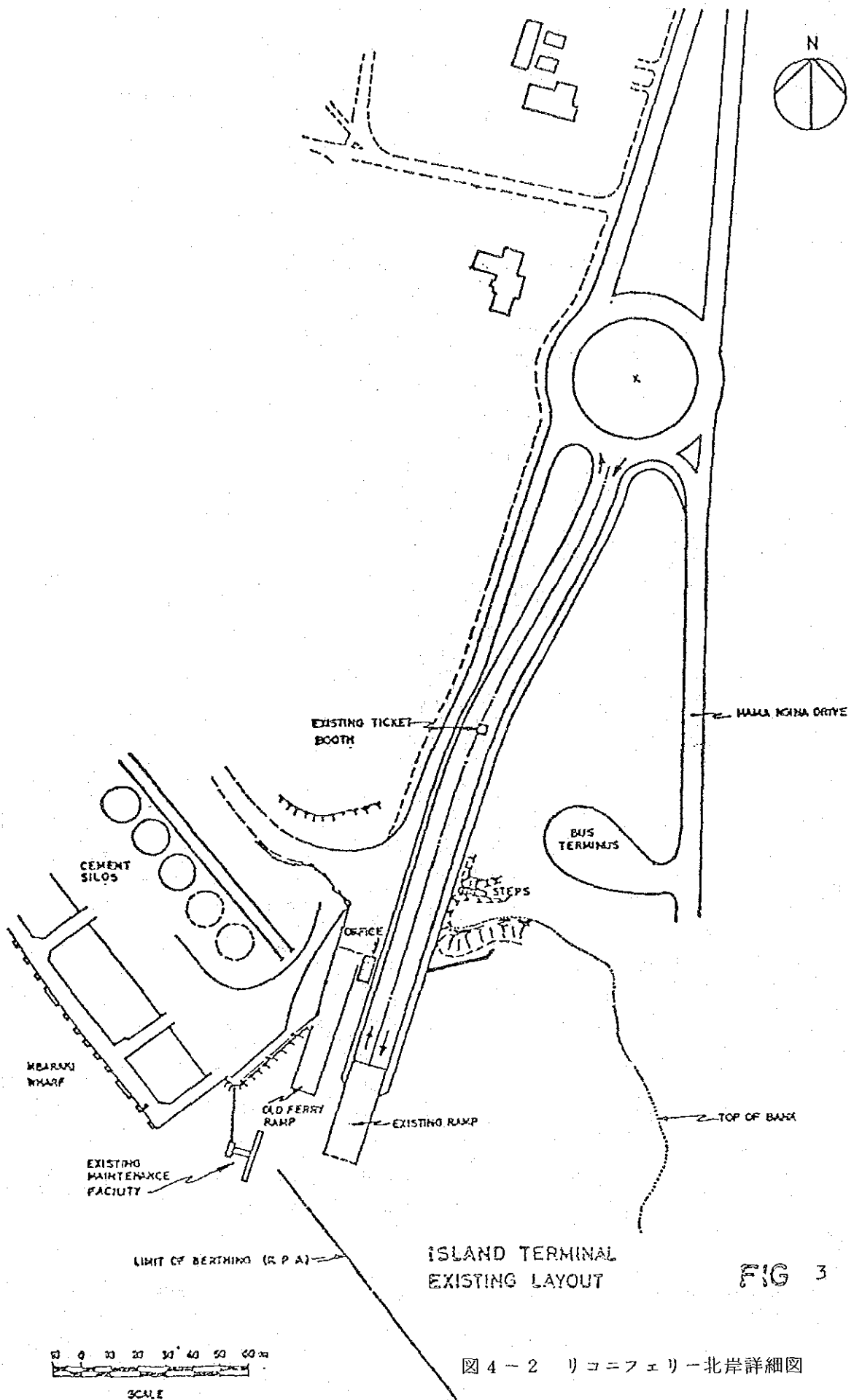


図 4-2 リコニフェリー北岸詳細図

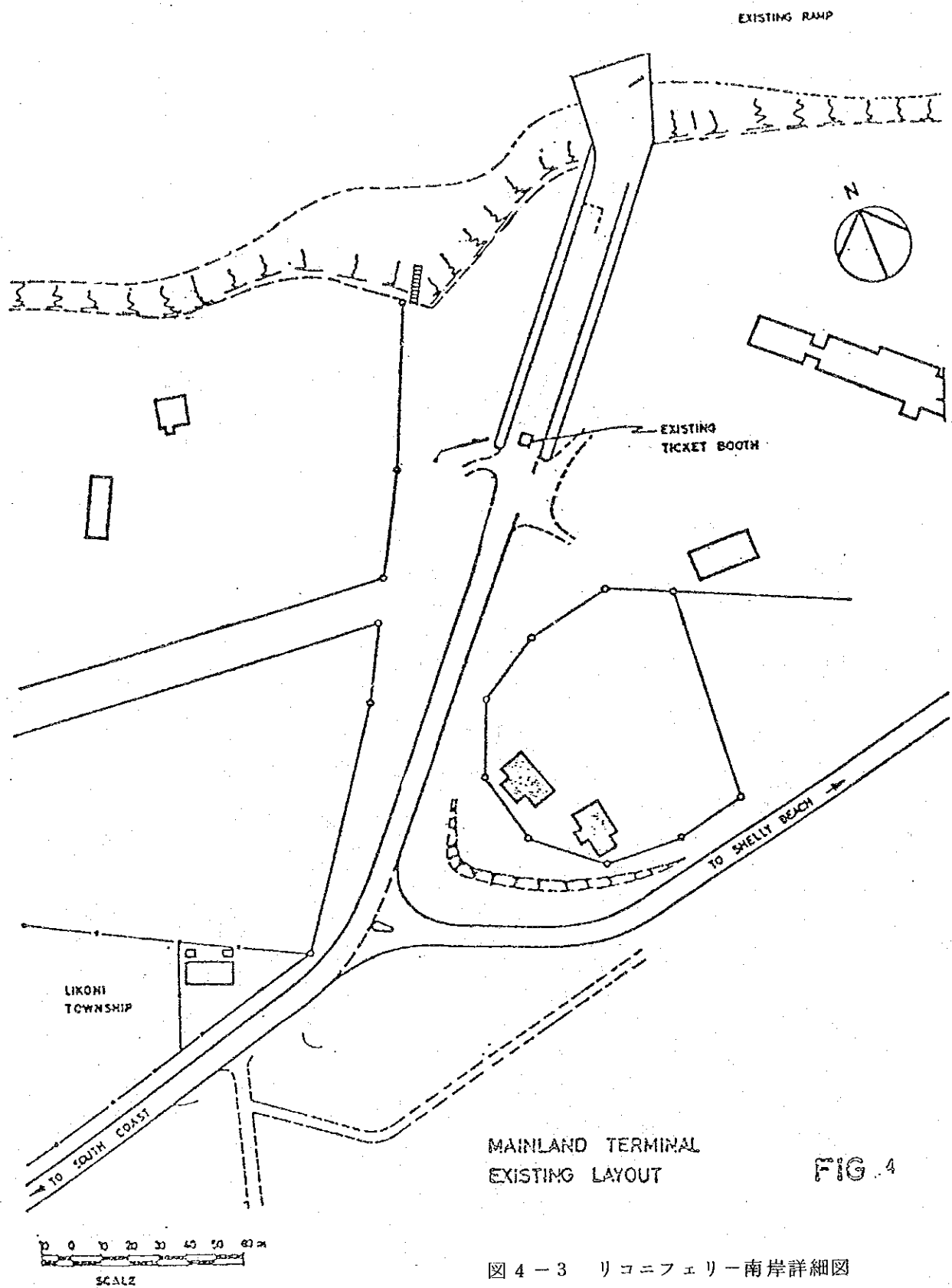


図 4 - 3 リコニフェリー南岸詳細図

表 4 - 3 モンバサ島内外を結ぶ日交通量 (1981年)

| LOCATION           | TRAFFIC FLOW - ADT. |              |      |      |     |       | AUTOMATIC<br>TRAFFIC<br>COUNT<br>(ADT) | PEDS<br>PER<br>DAY |
|--------------------|---------------------|--------------|------|------|-----|-------|----------------------------------------|--------------------|
|                    | c.                  | L.G.         | M.G. | H.G. | B   | T.    |                                        |                    |
| LIKONI             | 1575                | 1077<br>165* | 48   | 20   | 88  | 2973  | 2914                                   | 35680              |
| NYALI BRIDGE       | 6243                | 5481         | 1084 | 288  | 694 | 13790 | 13508                                  | -                  |
| MAKUPA<br>CAUSEWAY | -                   | -            | -    | -    | -   | -     | 15291                                  | -                  |
| KIPEVU             | -                   | -            | -    | -    | -   | -     | 1682                                   | -                  |



# TRAFFIC FLOW DIAGRAM LIKONI

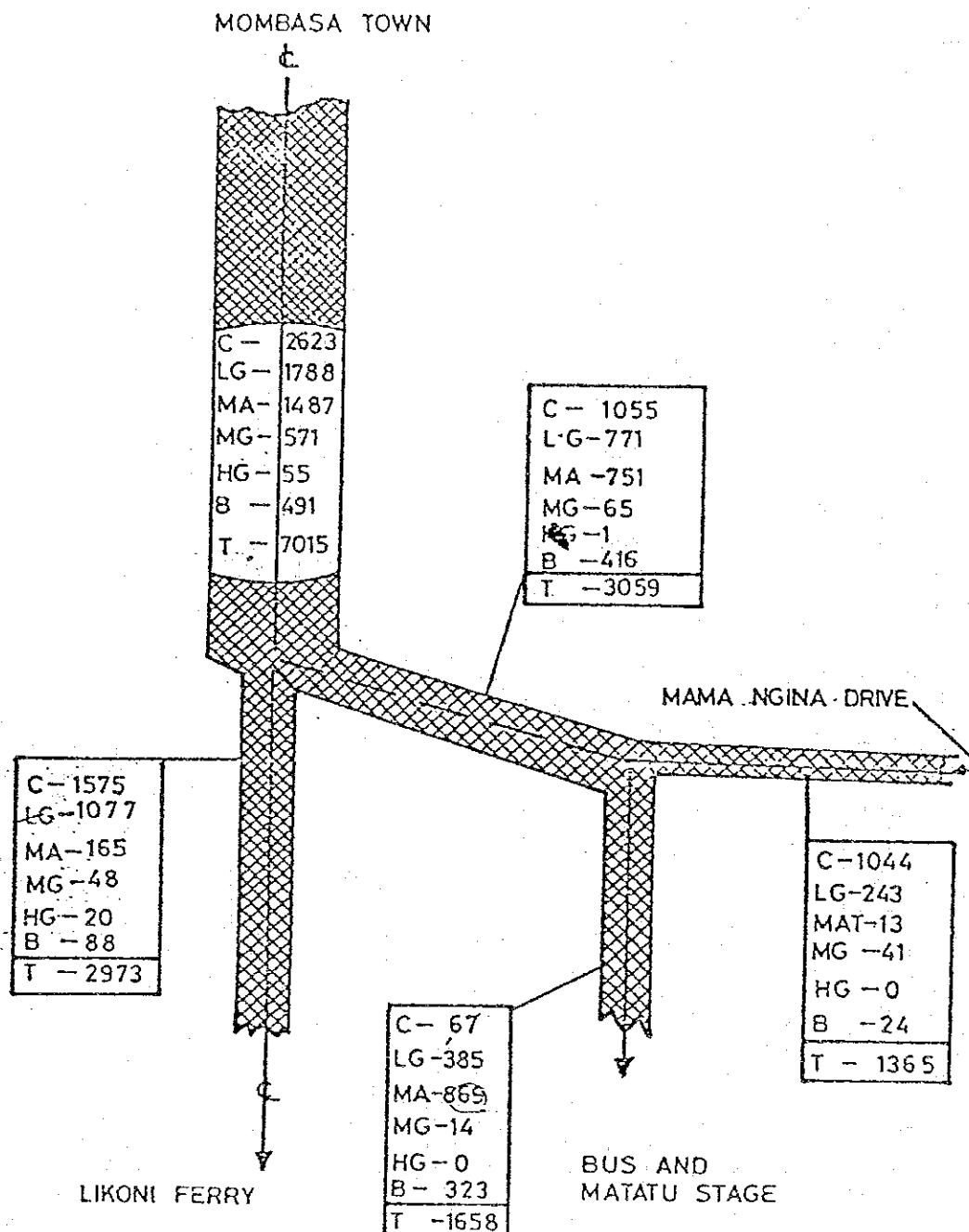


FIG. 5.5

図4-4 リコニフェリー北岸交通流動図

# HOURLY TRAFFIC DISTRIBUTION ACROSS THE LIKONI.

## LEGEND



MOMBASA ISLAND BOUND



SOUTHERN MAINLAND BOUND

Peak hour traffic of 344 vph.  
occurs at 11.30 a.m

Directional spl.  
= 54/46 Percent

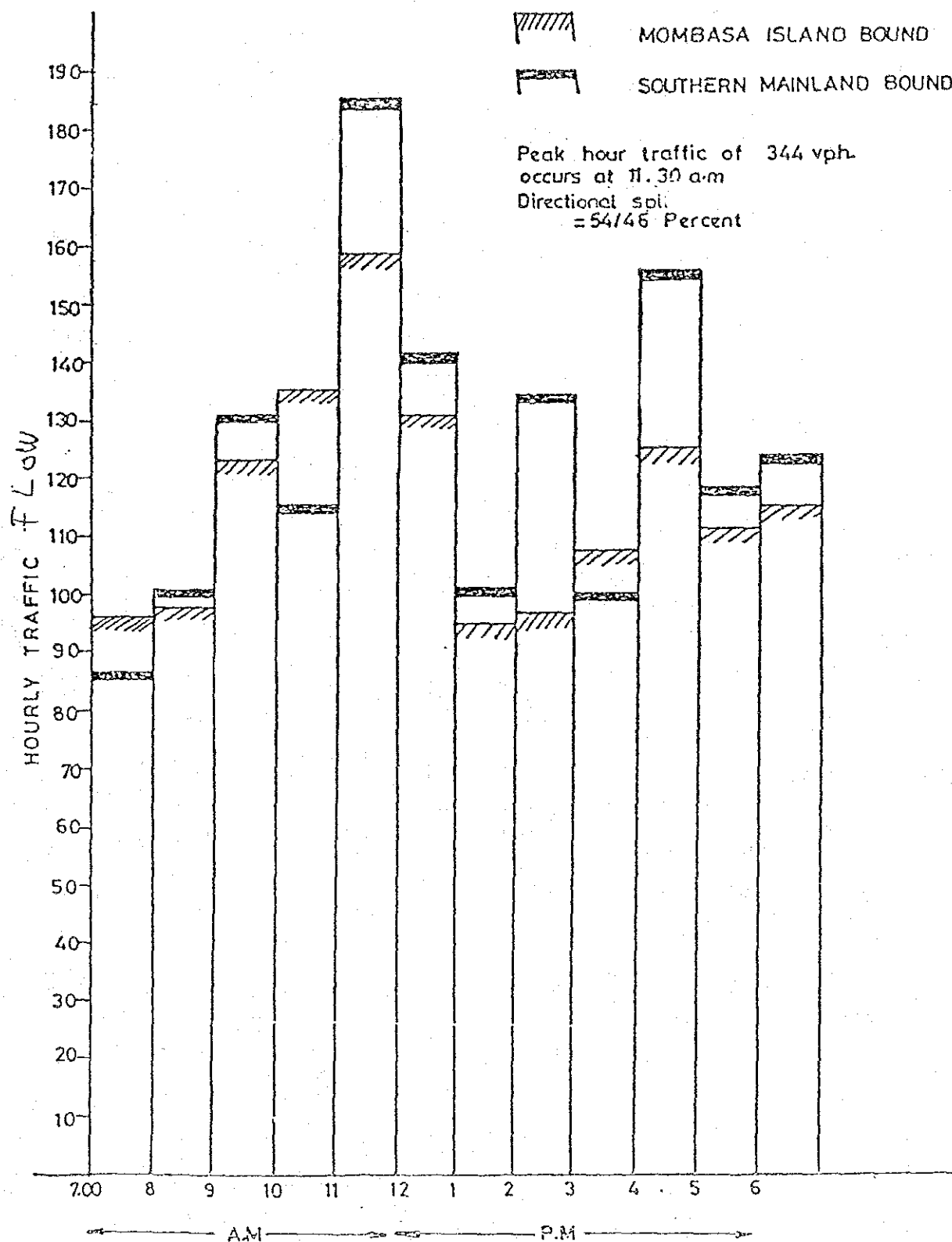


図 4 - 5 リコニフェリー箇所時間交通量分布図

圖 4-6 自転車

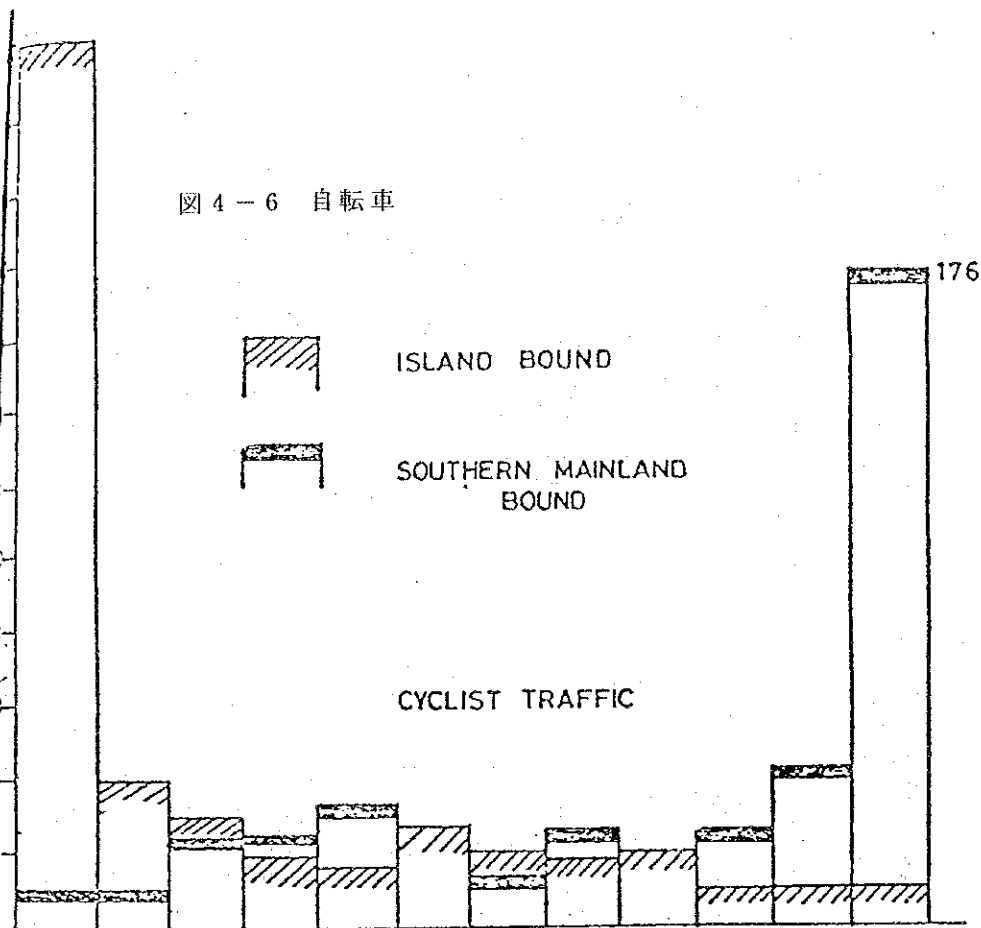


圖 4-7 歩行者

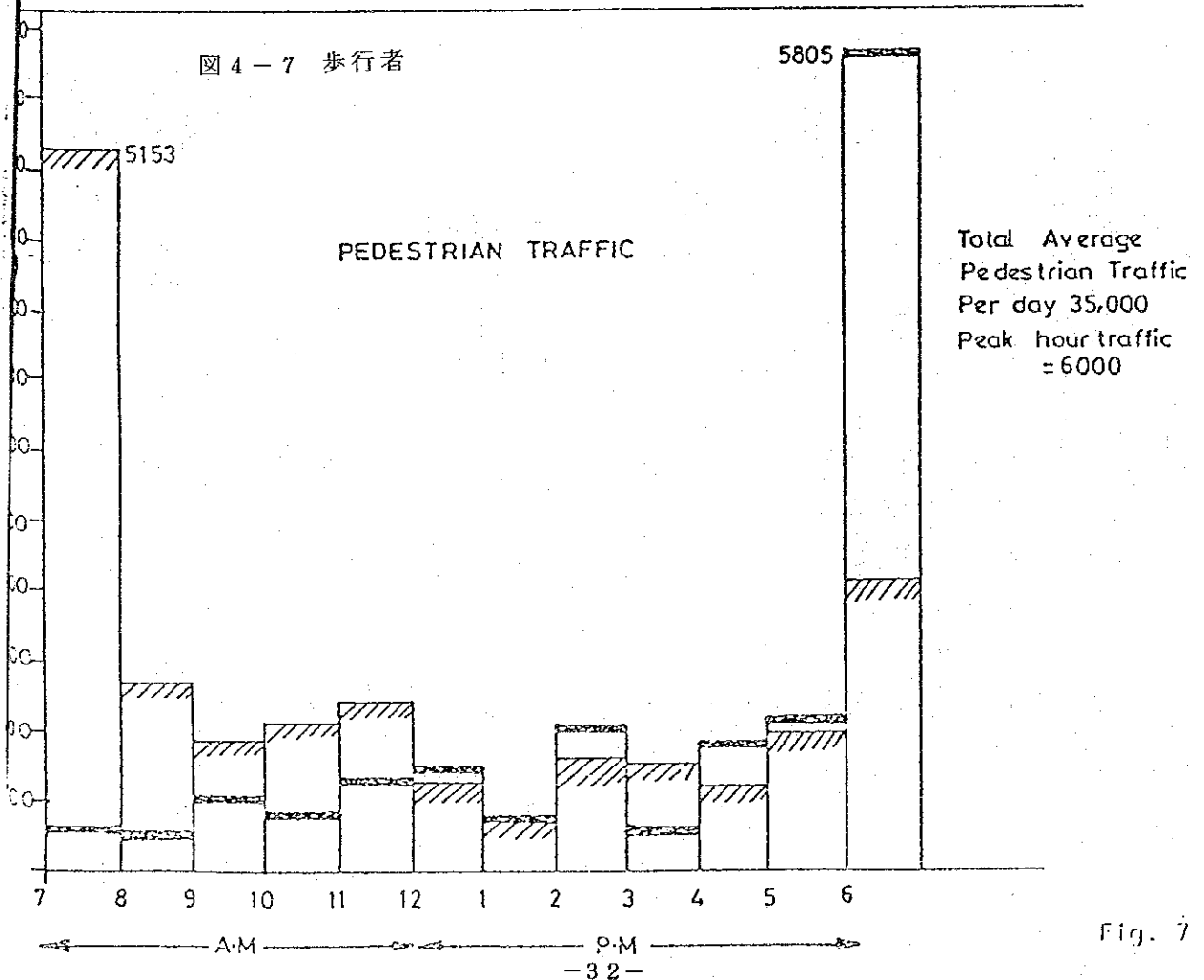
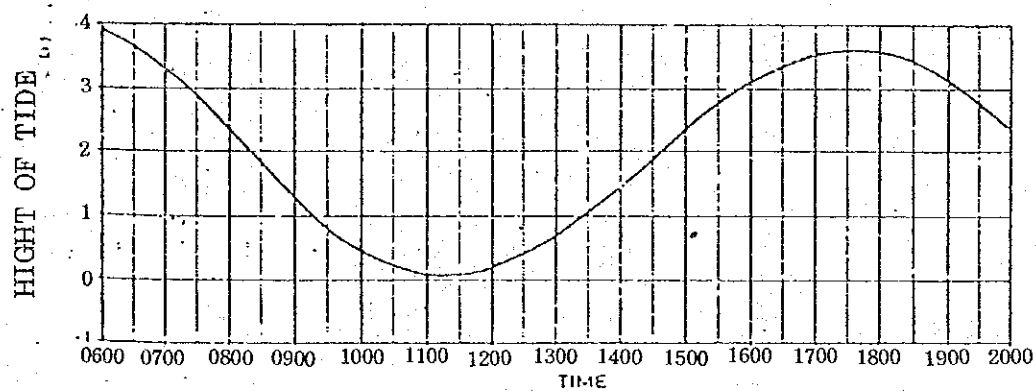
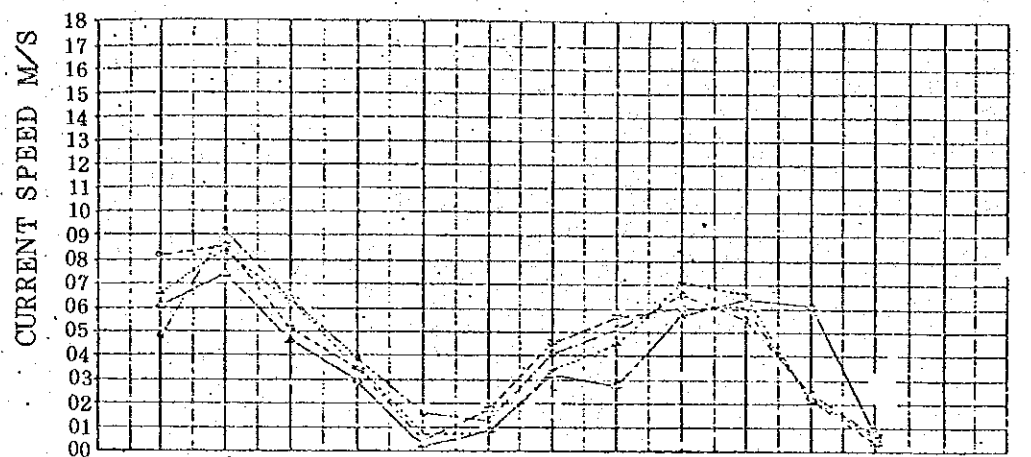


Fig. 7



KEY :- Surface □ Tidal heights related to chart datum. Position N° 7  
 1/3 depth ○ HW  
 2/3 depth ± LW 11.25 0.10m Coordinates -45°01'01"-73°23'05"  
 Bottom △ HW 17.35 3.62m Depth -25m C.D.  
 LW Date 7-10-75

表 4-4 キリンディニ・ハーバーにおける潮流・潮位の測定結果

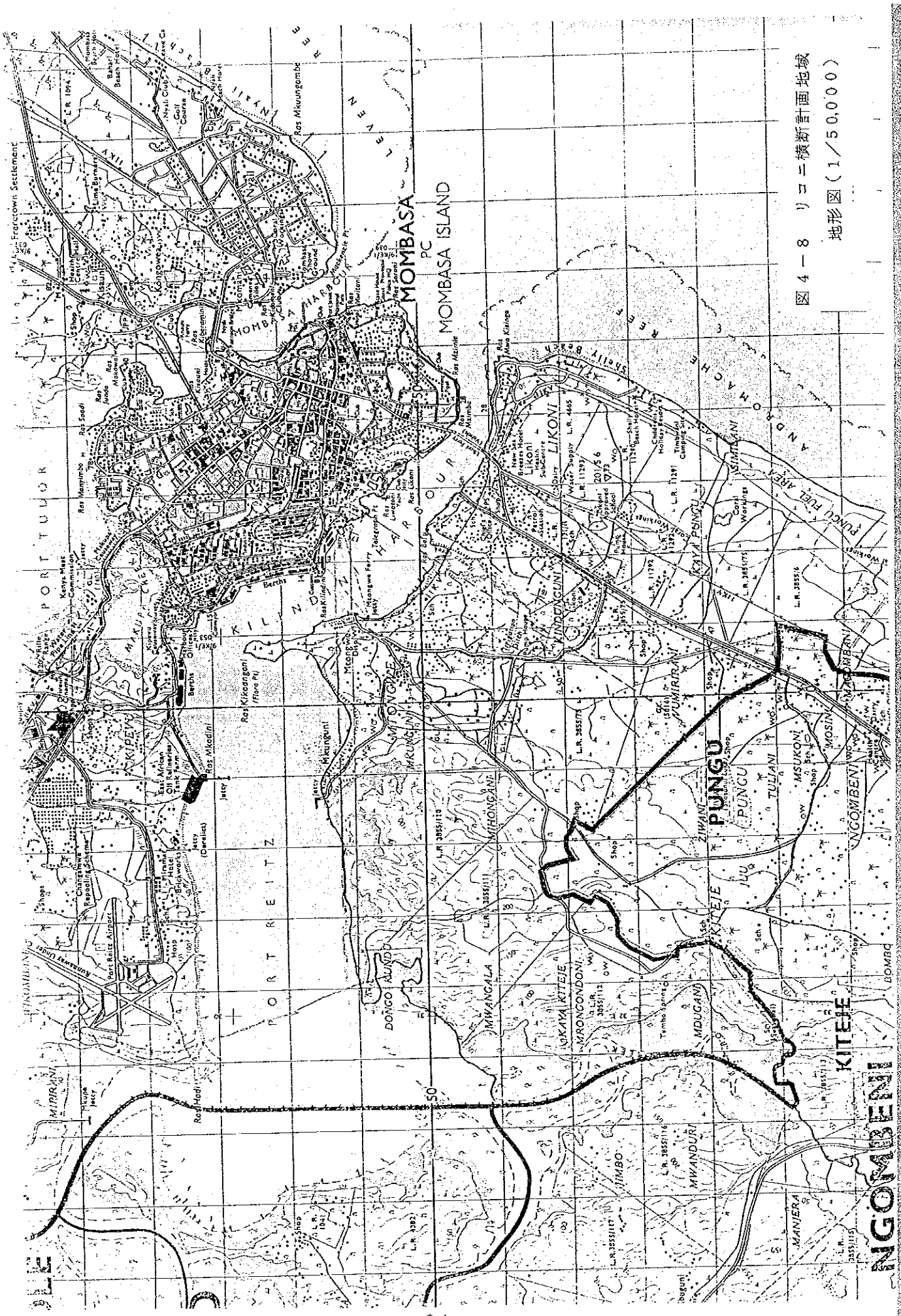


図 4-8 リコニ横断計画地域  
 地形図 (1/50,000)

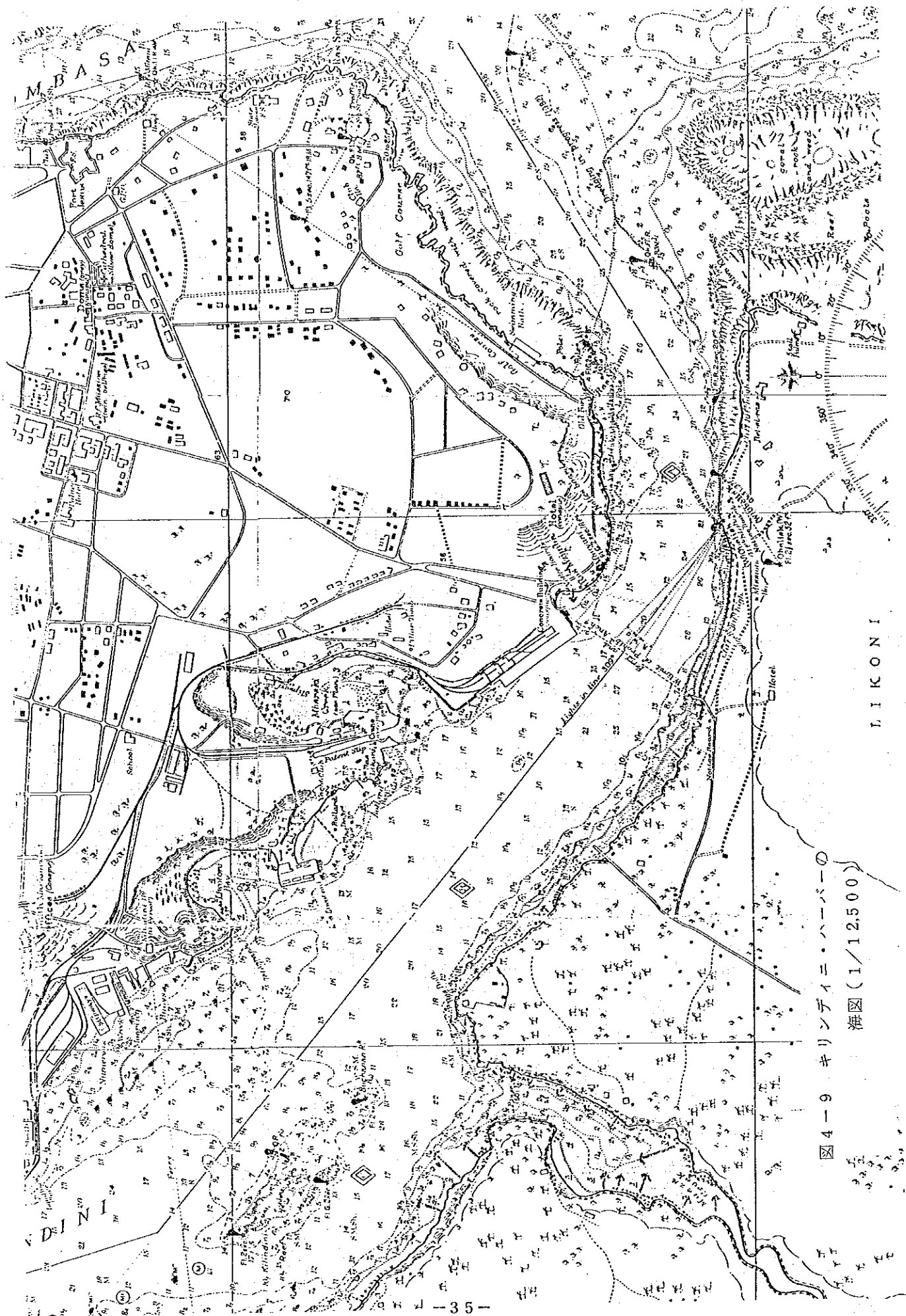


図4-9 キリンディニ・ハーバーの  
海図(1/12,500)

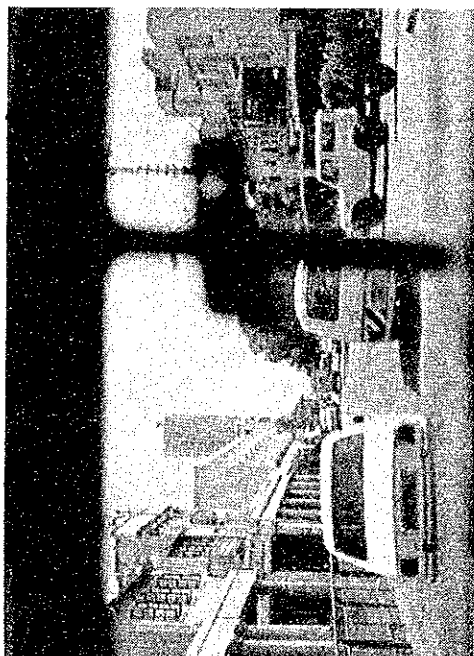


写真4-1. モンバサ市A-14道路起点

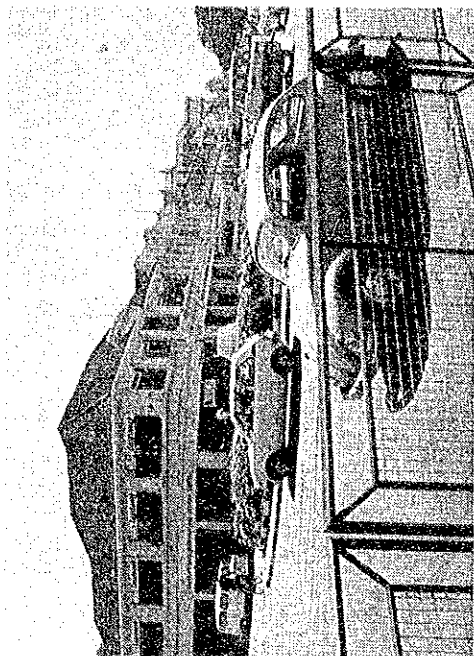


写真4-2. A-14道路 ロータリー交差点



写真4-3. モンバサ市A-14道路起点よりリコニフェリーへ

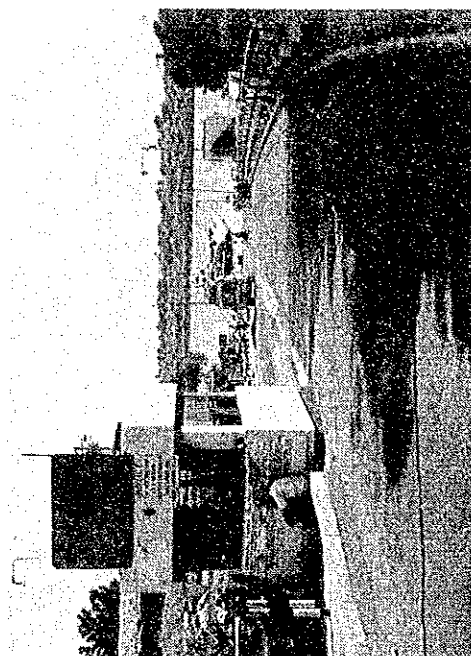


写真4-4. A-14道路 リコニフェリー北岸



写真4-5. リコニフェリー-北岸 フェリー-待ち状況



写真4-7. リコニフェリー-北岸 フェリー-着岸状況(午後4:00頃)

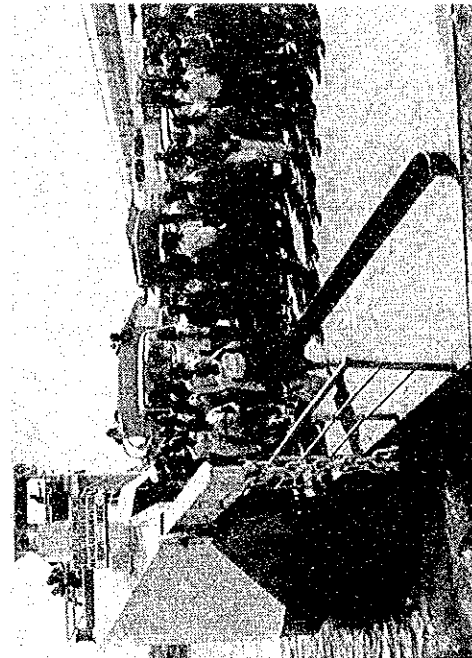


写真4-6. 同 左 (午後2:00頃)





写真4-8. リコニフェリー南岸  
フェリー着岸状況  
(午後2:00頃)



写真4-10. リコニフェリー南岸のバス及びマタツの状況

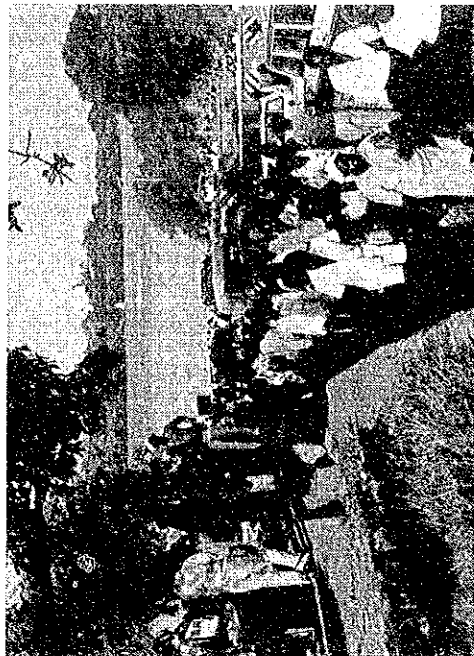


写真4-9. リコニフェリー南岸状況  
(午後2:00頃)

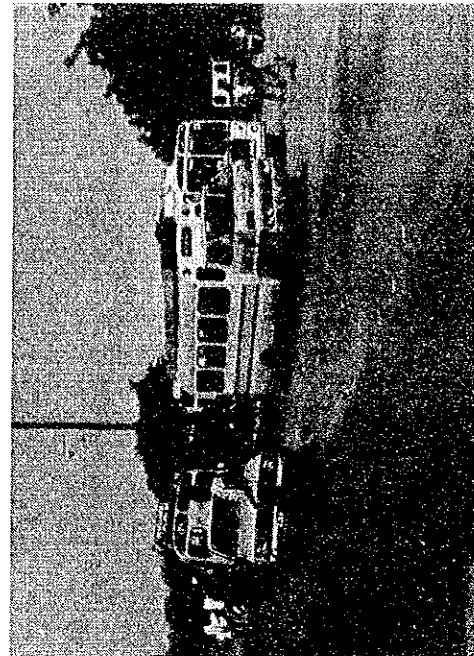


写真4-11. リコニフェリー南岸のバス及びマタツの状況

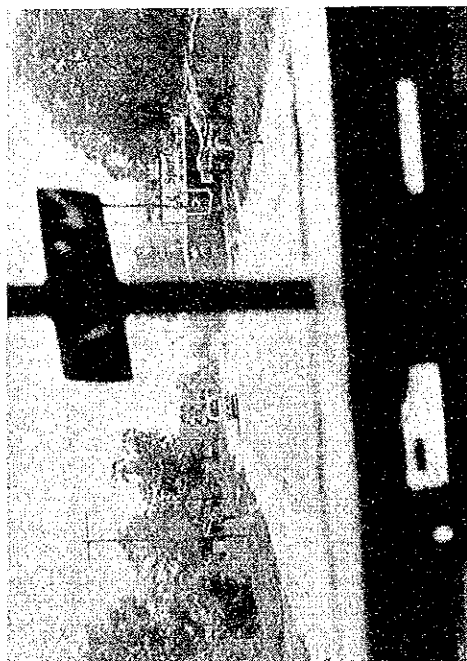


写真4-12. A-14道路 リコニ南岸より南を望む



写真4-13. A-14道路 リコニ南岸～C-106道路分岐



写真4-14. A-14道路 C-106道路分岐部

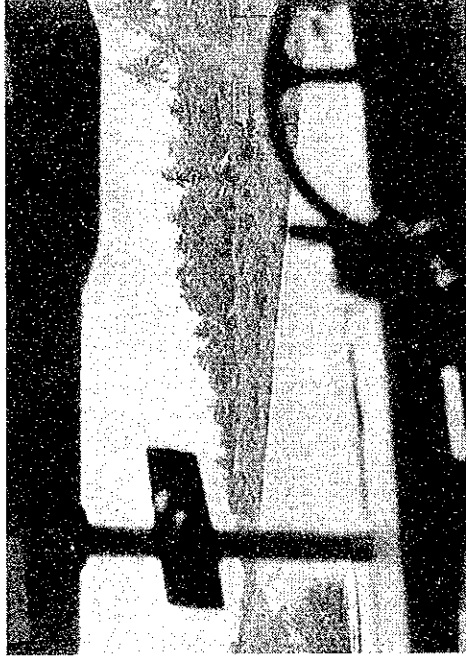


写真4-15. A-14道路 E-965道路分岐部  
(ダイヤニビーチへ)

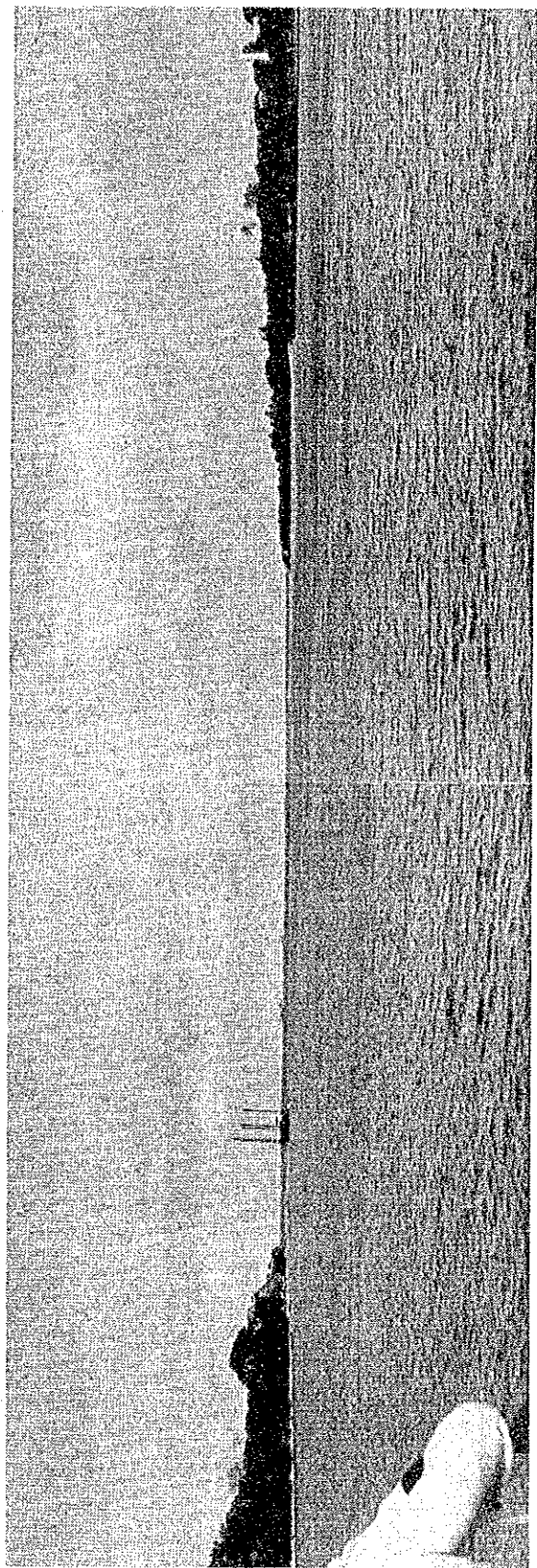


写真4-16. リコニフェリー 中央部より湾口部を望む



写真4-17. 湾口部北岸よりリコニフェリーを望む

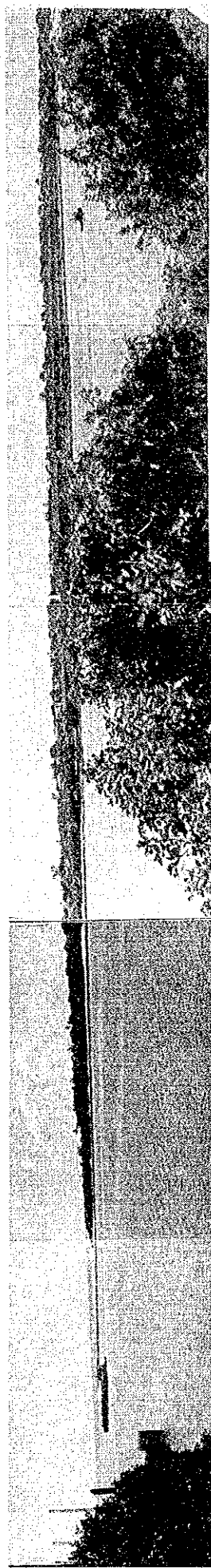


写真4-18. 湾口部北岸より南岸を望む

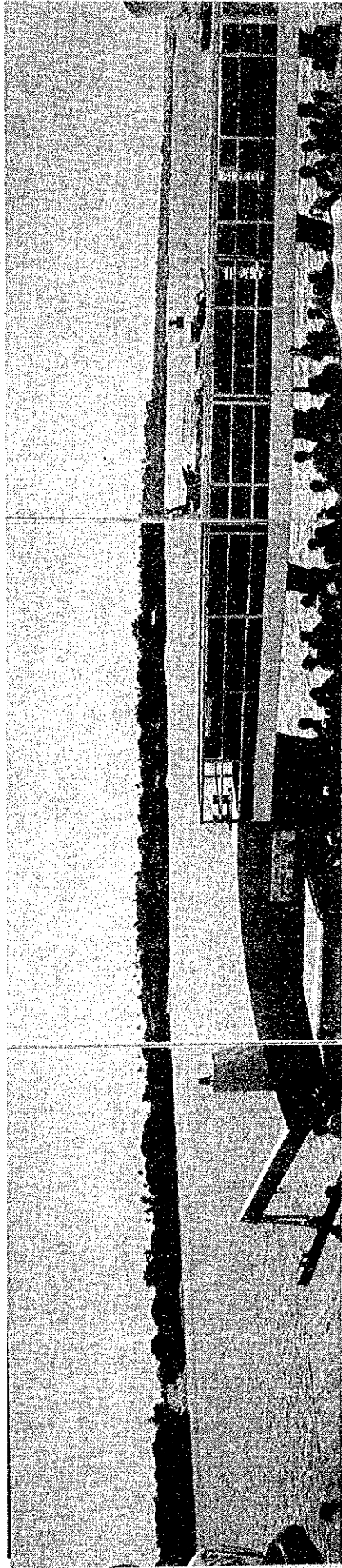


写真 4-19. リコニフェリー北岸より南岸湾奥部を望む

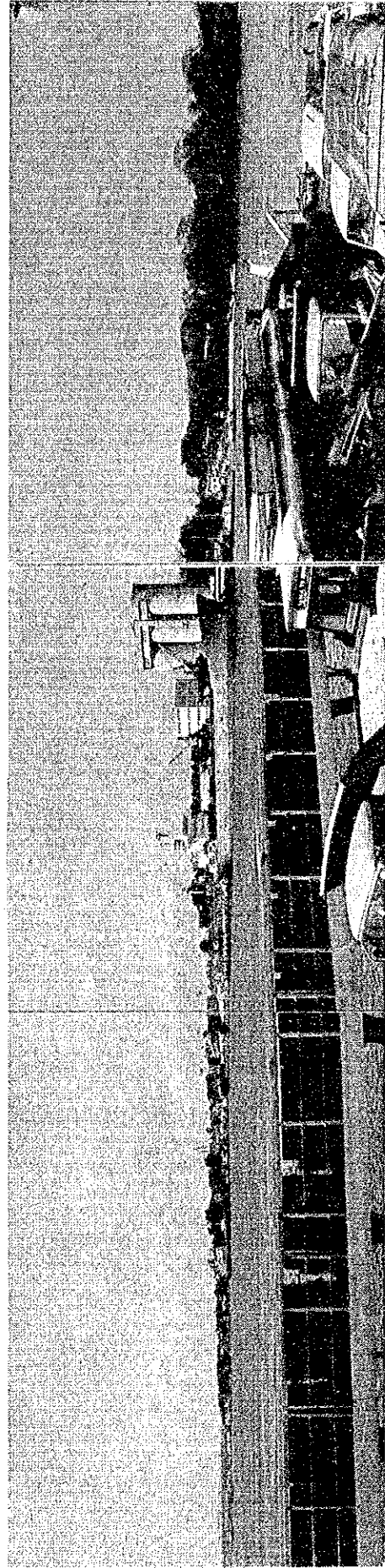


写真 4-20. リコニフェリー南岸より北岸湾奥部を望む



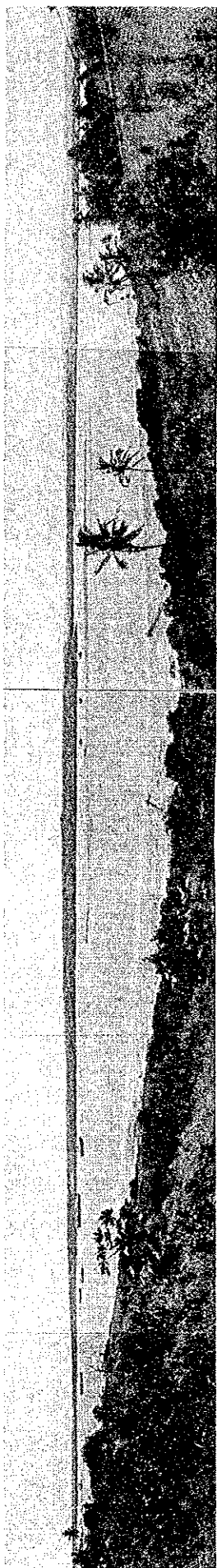


写真4-21. モンバサ空港よりレイツ湾を望む



写真4-22. 機上よりモンバサ空港、レイツ港、遠方にモンバサ島を望む

## 5 章 本格調査のための指針

### 5 - 1 キリフィ橋

#### 5 - 1 - 1 経緯及び調査範囲

交通量関係の資料については、ケニア政府側(MOTC)よりかなり詳しい資料が提出され、現地調査の結果、現状交通量については十分信頼され得るものであることが判明した。他方、橋梁の工学的な資料は、ケニア政府側には皆無である。架橋地点はフェリー渡航地点周辺と考えられるが、この付近には特別な開発計画は無く、フェリー渡航地点よりかなり東方にホテル建造物が存在するのみである。

以上のようなことから本格調査においては架橋の工学的な観点に重点がおかれ、架橋位置の選定もホテル建造物との競合がなければ、主として橋梁工学、交通工学の観点より行なわれるものと思われる。

本調査の実施にあたり、基本となる指針は、ケニア政府と協議して定めたS/WとMINUTES OF DISCUSSIONである。

#### 5 - 1 - 2 調査内容

##### (1) 交通計画調査

キリフィ橋建設計画策定のための交通計画調査は、MOTCより提出された資料において一応の検討がなされており、本調査では補足並びに見直を行えば充分と思われる。

##### 1) 現況調査

MOTCの資料には1960年以來のフェリー利用交通量の記録がある。また、現在フェリー事務所では、車種別時間別交通量が毎日整理されている。したがって上記のデータの解析ならびにフェリー利用交通の車種別目的別ODの補足調査を行えば充分である。

##### 2) 交通需要予測

MOTCの資料には、過去の交通量のトレンド、橋梁建設による誘発量、並びに周辺の開発計画等を考慮した将来交通量が、推計されている。本調査では、周辺地域の状況や開発規模、進捗度等の検討により上記資料の見直しを行ない、将来交通量の精度を高める必要がある。

##### (2) 技術関連調査

##### 1) 土質および地質

キリフィクリークでのボーリング資料は存在しないようであるが、海岸部のコーラルの露頭状態が、60KM南のリコニ湾のそれと同じような状態を示しているところから推定すると、モンバサ島周辺海峡部とほぼ同じものと思われる。後者のボーリン

グ資料については、ケニア港湾当局並びに新ニアリ橋の建設に関係したMOTC又は日本の関係者から入手できる。架橋地点が定まった段階にて基礎構造並びにその施工方法を決めるためのボーリングを行う必要があるが、水深10～20mでの海底ボーリングとなると、高度な経験と特殊な機材とかなりの費用が要求される。このためこれの実施については、現地条件の十分な把握と、必要機材の調達状況などを十分に調査の後、適切な判断をなす必要がある。

## 2) 水文および水位

潮流、潮位については海図に示されており、簡単な目視程度の調査で十分と思われる。航路条件については港湾当局との打合せで決定する必要がある。

## 3) 測 量

関連地域の航空写真はMOTC側で行うことになっているが、その完成時期等については不確定なところがあるので早急に決定する必要がある。

路線が定められた段階で、中心線の縦断測量と架橋地点の細部測量を行う必要がある。

水深については、海図以外には資料が無いため、路線選定の段階にて関連地域の音波測深の必要がある。

## 4) 設計基準

ケニアでは一般的にはB.A.を用いているが、詳細の項目については独自の基準はなく、担当するコンサルタントの提案に基づいて種々の設計基準が用いられているようである。本橋梁は長大スパン橋となる可能性があり、ケニア国内での基準並びに日本での基準などを参考にして、適切な設計基準を採用すべきである。

## 5) 設 計

設計作業は路線選定、橋梁選定、橋梁型式、スパン割等において各々2～3の概略比較案を作成し、交通工学上、橋梁工学上の問題点の整理を行い、その結果、最適案の選定を行うのが妥当であろう。当計画には、橋梁工学上の高度の技術が要求されるので、それらが十分活用されることが望まれる。

## 6) 施工計画

施工計画での主な作業は、施工方法及び施工工程の立案である。これらの作業で重要なことは、労務、資機材等についてケニアの現状を把握し、資金計画等について関係機関と協議して、これらを施工計画に反映することである。幸い当地域では、新ニアリ橋、ムトワバ橋の施工実績があり、これらの資料が十分参考になる。

## (3) 経済関連調査

経済評価の指標としては



B/C (Benefit Cost Ratio)

NPV (Net Present Value)

EIRR (Economic Internal Rate of Return)

を検討すればよい。経済便益を算出するにあたっては、通行車の時間短縮便益、走行便益及び現存のフェリーの運行経費、新規購入経費などの直接便益だけを考慮する場合と、橋梁完成に伴う各種の波及効果を積上げた間接便益を前者に加算する場合があるが、本調査においては、工事規模の大きさから前者のみでは便益として不十分であるように思われるので、後者における適性の便益の算出につとめる必要がある。この場合、主たる着目点は、北方のタナ川流域の農業開発、ラム新港計画、ガリサ南方の石膏鉱床の開発計画と思われるので、これらについて、ケニア側の計画を十分調査検討する必要がある。

## 5-2 リコニクロッシング計画調査

### 5-2-1 経緯及び調査範囲

事前のケニア政府側からの資料では、モンバサ島と南本土との連絡道として、現在のフェリー運航地点近くに架橋する案と、南本土と西本土に土手道を設ける案が考えられていた。しかし、ケニア側と折衝の過程でケニア側から、土手道については南本土とモンバサ島間の交通の性格から当面必要ではなく、現在のフェリー運航地点付近で接続する案を優先すべきと考えたとの意見表明がなされた。また、連絡路として、橋梁案の他にトンネル案の調査を併せて行うよう求められた。トンネル案の追加の理由としては、①橋梁の当初案ではその桁下高は5.2mであつたが、その後ケニア側の検討によりそれが7.6.2mとなり、工費の大巾増が考えられ、トンネル案との競合が考えられる。②桁下高の増大に伴いアプローチも長くなり、狭い島内での交通処理、並びに風光明媚な地域での環境問題等が考慮されているようであるが、必ずしも明確な説明はなかつた。またモンバサ市と港湾当局には各々将来計画があり、それらとの調整の必要も判明した。

本格調査の範囲は、橋梁又はトンネル建設計画のF/Sとして一般的な範囲を超えるものではないが、当横断路は、長距離交通のための幹線道路を結ぶためというよりも、ケニア第2の都市として市街化されたモンバサ島と南本土を結ぶことにより、モンバサ市街地を南本土にまで拡大することも目的とされた都市幹線道路の性格が強く、このような観点からの調査が望まれる。

クロッシングの位置選定にあたっては、構造工学的な条件と都市交通処理上の問題、ならびにモンバサ市、港湾当局の将来計画との調整作業にかなりの重点を置く必要がある。

本調査の実施あたり基本となる指針は、ケニア政府と協議して定めたS/W&MINUTES

OF DISCUSSIONである。

## 5-2-2 調査内容

### (1) 交通計画調査

リコニクロッシングにおける交通計画調査としては、現況調査、将来交通量予測の他に、モンバサ島内の交通処理の検討が、アクセスの位置を選定するために必要である。

#### 1) 現況調査

フェリー地点における交通の現況については、前述の様に、MOTCにより提出された比較的詳細な資料が準備されている。しかしながら、本計画は、既に市街化したモンバサ島内に自動車交通を導入するものであること、地域の特性から目的別ODの季節変動が考えられること等の理由から、下記の項目について調査もしくは、検討を行なう必要がある。

##### ① 路側OD調査

リコニフェリー、新ニアリ橋、コースウェイでの路側OD調査により、モンバサ島に関する発着および通過交通の目的別車種別ODを把握する。この時、港湾施設からのODについては、KPAの資料との対比検証を行なう。

また、リコニフェリー地点では、極めて多数にのぼる歩行者について、その乗継の形態や目的地をバス等の運行状況により調査する事が、将来予測のために必要である。

##### ② 一般交通量調査

計画に関連する主要な地点および交叉点において交通現況を調査し、交通容量の限界や改善の可能性を把握する。

##### ③ 雨季、乾季による交通の変動や、欧米の夏期もしくは冬期休暇の影響を観光交通を中心に把握する。

#### 2) 将来交通量の予測

将来交通量の予測は、横断路の計画諸元の決定、モンバサ島内の交通処理の検討、整備効果（便益）の算定、長期計画（コースウェイ）の必要な時期等に関わるものであり、十分な検討が必要である。既にMOTCの資料において、過去の交通量のトレンド、橋梁建設による誘発量、ならびに周辺の開発計画等を考慮して算定されている。本調査においては、周辺の人口分布や開発状況の変化、開発計画の進行速度、車の保有率等の観点から上記資料の見直しを行なうとともに、観光交通等の特定の目的のODについて考慮し、妥当な将来交通量を推計する。

#### 3) 交通処理計画の検討

予測した将来交通量を用いて、アプローチ道路ならびに関連する主要交叉点等にお

いて、交通容量等の観点から検討を加え、交通処理計画を策定する。

## (2) 技術関連調査

### 1) 土質及び地質

モンバサ島周辺海峡部でのボーリング資料としては、キリンディニ・ハーバー周辺について、KPAにて2～3の資料が入手出来、新ニヤリ橋に関連した資料について、MOTCまたは日本国内にて入手出来る。これによつて海峡部の一般的な地質は推定できるので、橋梁またはトンネルの路線選定段階でのボーリング調査は不要と思われる。路線が固まつた段階では基礎構造ならびにその施工方法を定めるためにボーリングとなると、高度の経験と特殊な機械が要求され費用も高価になるため、これの実施については現地条件の十分な把握と必要機械の調達状況等を十分調査のうえ、適正な判断をする必要がある。

### 2) 水文および水位

潮位、潮流の資料については、KPAにおいてかなり詳しいものが入手出来るので、今回調査は不要と思われる。

航路条件などについても上記機関で必要な資料は入手できる。

### 3) 測 量

関連地域の航空写真及び1/2,500地形図は多少古いがMOTCに存在する。このため比較路線の検討段階まではこれらの資料で可能と思われる。路線が定められた段階で中心線の縦断測量と架橋地点、あるいはトンネル坑口地点の細部測量を行う必要がある。

水深測量についてはKPAに1/12,500の水深図が存在するが精度が十分でなく部分的なため、路線選定の段階で関連地域の音波測深の必要がある。

### 4) 設計基準

ケニアでは一般的にはB.A.を用いているが、詳細な項目については独自の基準はなく、担当するコンサルタントの提案に基づいて種々の設計基準が用いられているようである。当計画は橋梁案、トンネル案共に世界的な規模となるため、ケニア国内での適用基準ならびに日本での基準を参考にして適正な設計基準を採用すべきである。

### 5) 設 計

設計作業はまず、橋梁案とトンネル案に分けて概略の比較検討を行うのが望ましい。その各々について路線選定の段階で2～3の概略比較案を選び、それらについて交通処理を含めた都市計画上の問題、構造上及び経済上の問題の整理を行う必要がある。そのうえでケニア側との調整を行い、橋梁案とトンネル案との比較及び最適路線を提案すべきである。これをうけて最適案について、F/Sとしての設計を行うのが

妥当と思われる。

#### 6) 施工計画

施工計画での主な作業は、施工方法および施工工程の立案である。これらの作業で重要なことは、労務、資機材等についてケニアの現状を把握し、資金計画等について関係機関と協議して、これらを施工計画に反映させることである。幸い当地域では新ニアリ橋の施工実績があり、これらの資料が十分参考となろう。

#### (3) 経済調査

経済評価の指標としては

B/C (Benefit Cost Ratio)

NPV (Net Present Value)

EIRR (Economic Internal Rate of Return)

を検討すればよい。経済便益を算出するにあたっては、通行車の時間短縮便益、走行便益及び現存のフェリーの運航経費、新規購入経費などの直接便益だけを考慮する場合と、横断路完成に伴う各種の波及効果を積上げた間接便益を前者に加算する場合があるが、本調査においては工事規模の大きさから前者のみでは便益として不十分な可能性があるため、後者における適性の便益の算出につとめる必要があると思われる。この場合、主たる着目点は Port Reity 周辺での港湾、工業地化計画と思われるので、これらについてケニア側の計画について十分調査、検討を行う必要がある。

## 第6章 参 考 資 料

- Scope of Work

- Minutes of Discussions

- 面会者リスト

- 収集リスト一覧表

SCOPE OF WORK  
FOR  
THE FEASIBILITY STUDY ON  
PROPOSED KILIFI BRIDGE & LIKONI CROSSING  
CONSTRUCTION PROJECT  
IN  
THE REPUBLIC OF KENYA

AGREED UPON  
BETWEEN  
MINISTRY OF TRANSPORT AND COMMUNICATIONS  
AND  
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

DATED : NOVEMBER 1982

---

S.J. MBUGUA  
PERMANENT SECRETARY  
MINISTRY OF TRANSPORT & COMMS.  
P.O. BOX 52692  
NAIROBI

---

TAKESHI NAKAYAMA  
LEADER OF THE PRELIMINARY  
STUDY TEAM

COUNTERSIGNED

PERMANENT SECRETARY  
MINISTRY OF FINANCE  
TREASURY  
NAIROBI

## I. INTRODUCTION

In response to the request of the Government of the Republic of Kenya, the Government of Japan has decided to conduct feasibility studies on the KILIFI BRIDGE AND LIKONI CROSSING CONSTRUCTION PROJECTS (hereinafter referred to as "the Studies"), in accordance with laws and regulations in force in Japan and Kenya. The Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") the official agency responsible for the implementation of the technical cooperation programs of the Government of Japan, will carry out the Studies in close cooperation with the Ministry of Transport and Communications (hereinafter referred to as MOTC) of the Republic of Kenya.

This Scope of Work was set forth in accordance with the results of the JICA's preliminary studies on the captioned projects in November 1982.

## II. OBJECTIVE

The objective of the Studies are

To carry out feasibility studies for the construction of KILIFI BRIDGE and LIKONI CROSSING including their approaches and connecting roads.

## III. SCOPE OF THE STUDIES

In order to achieve the above objective the JICA will carry out following studies taking alternatives into consideration.

### 1. Traffic and Socio-Economic Studies

- (a) Traffic data collection, traffic survey and analysis
- (b) Socio-economic data collection and analysis

- (c) Review of population and socio-economic conditions
- (d) Forecast of future traffic demand

## 2. Engineering Studies

- (a) Topographic map collection
- (b) Engineering data collection and analysis
  - b-1 soil and geological data
  - b-2 hydrological and hydrographic data
  - b-3 materials data
  - b-4 meteorological data
- (c) Surveying
  - c-1 soil and geological surveying including drilling & testing.
  - c-2 Hydrographic surveying (cross-sectional surveying, etc.)
- (d) Design criteria
  - d-1 geometric design standards
  - d-2 structural design standards
- (e) Engineering works
  - e-1 design works
  - e-2 quantity estimation
- (f) Construction Program
  - f-1 construction method
  - f-2 construction schedule
- (g) Cost estimates
  - g-1 right-of-way aquisition cost
  - g-2 construction cost
  - g-3 maintenance cost

## 3. Economic Evaluation

- (a) Estimates of benefit
- (b) Estimates of NPV, IRR, and B/C
- (c) Sensitivity analysis



4. Budgetal and Financial Studies
5. Implementation Program

An implementation program will be prepared based on the construction program and the study of budgetal and financial aspect.

#### IV. STUDY SCHEDULE

The survey will be conducted according to the tentative schedule attached hereto as Appendix I, II.

#### V. REPORTS

JICA will prepare and submit to the Government of Kenya the following reports in English.

1. Inception Report (30 copies)  
within one month after the outset of the study in Kenya
2. Progress Report (30 copies) every three months during course of the study in Kenya
3. Interim Report (30 copies) at the end of the study in Kenya
4. Draft Final Report (30 copies)  
within four months after presentation of Interim Report
5. Final Report (100 copies)  
within two months after receiving comments by the Government of Kenya on the said Draft Final Report.

#### VI. UNDERTAKINGS BY THE GOVERNMENT OF KENYA

1. To furnish the Study Team with available relevant data, information, materials and conveniences of availing data processing devices for execution of the Studies.

2. To exempt the Study Team from any taxation or duty on the income and any other emoluments as well as equipment, materials and personal effects which are to be brought into Kenya in connection with the Studies.
3. To provide the Study Team with appropriate office space, office equipment and clerical services for the Studies.
4. To appoint counterpart personnel for execution of the Studies well as effective transfer of expertise.
5. To secure the security of the Study Team when and as it is required.
6. To assist the Study Team in securing other facilities and conveniences which are deemed necessary for the accomplishment of the Studies.
7. To provide identification card to the members of the Japanese Study Team for the execution of their activities.

#### I. UNDERTAKINGS OF THE GOVERNMENT OF JAPAN

1. To delegate a full-scale Study Team to Kenya to conduct the Studies and to bear all expenses for the Studies.
2. To bear travel expenses and fares between Japan and Kenya and those necessary for moving in Kenya as well as charges of accommodation and living expenditure for the members of the Study Team.
3. To bear expenses necessary for the telecommunications between Japan and Kenya which stem from the Studies.
4. To transfer to Kenya counterpart personnel the technology and expertise related to the Studies.
5. To provide the Study Team with transport (vehicles & drivers).

**TENTATIVE WORK SCHEDULE OF LIKONI BRIDGE**

[illegible]



MINUTES OF DISCUSSIONS BETWEEN MINISTRY OF TRANSPORT AND COMMUNICATIONS  
STAFF AND JAPANESE PRELIMINARY SURVEY TEAM CONCERNING THE PROPOSED  
KILIFI BRIDGE AND LIKONI CROSSING ~~STUDIES~~ IN KENYA T.N.  
STUDIES

1. PREAMBLE

i) The Japanese Government, on the request of Kenyan Government dispatched a preliminary survey team to Kenya from October 31st to 12th November, 1982 through programme arranged by Japan International Cooperation Agency (JICA); in order to carry out preliminary survey for the planned study of KILIFI BRIDGE and LIKONI Crossing.

ii) The team carried out field surveys and had a series of discussions with the Kenyan Authorities concerned during their stay in the country. The main items on which understandings were reached by both sides were shown in the following paragraphs:

2. ITEMS CONCERNING THE SCOPE OF WORK:

i) Draft Scope of Work proposed by the Team was discussed in detail and agreed upon as attached herewith.

ii) The Japanese Government will dispatch two teams for the full scale studies. One team is for KILIFI Bridge and the other one is for LIKONI Crossing.

iii) Concerning article VI.3 of the attached scope of work, offices with telephone will be provided for each Study Team in NAIROBI and MOMBASA during the Teams' stay in Kenya.

iv) The Kenyan Team asked the Japanese Team to consider two alternatives for the Likoni Crossing feasibility study namely; a high level bridge with a clearance of 76.2m above high water tide and a tunnel. Both sides agreed upon this issue.

v) Kenyan Team and Japanese Team agreed that as the study progresses more attention will be focused on the alternative which appears T.N. to be technically and financially more feasible. —

3. TRAINING OF ENGINEERS

On the request of the Kenyan Team the Japanese Team agreed to convey to the Japanese Authorities concerned to accept Kenyan counterparts in Japan for training scholarships on related courses.

#### 4. LIST OF PARTICIPANTS

##### Japanese Team

- |                                                                                                                     |                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Mr. Takeshi NAKAYAMA                                                                                             | Leader<br>Director of the Second Engineering<br>Division<br>First Engineering Department<br>Honshu Shikoku Bridge Authority                                   |
| 2. Mr. Koichiro KUMAGAI                                                                                             | Road Planner<br>Deputy Director of the Local<br>Road Division<br>Road Bureau<br>Ministry of Construction                                                      |
| 3. Mr. Kenji MURAOKA <sup>M</sup>  | Bridge Planner<br>Deputy Head of the Tokyo Crossing<br>Bridge & Tunnel Planning Section<br>Planning & Research Department<br>Japan Highway Public Corporation |
| 4. Mr. Kimiaki YAMAGUCHI                                                                                            | Coordinator<br>Japan International Cooperation<br>Agency (JICA)                                                                                               |
| 5. Mr. Takayoshi HAGIO                                                                                              | First Secretary of Japanese<br>Embassy                                                                                                                        |
| 6. Mr. Toshikazu NAGASHIMA                                                                                          | Deputy Resident Representative<br>JICA NAIROBI OFFICE                                                                                                         |

##### Kenyan Team

- |                     |                                             |
|---------------------|---------------------------------------------|
| 1. Mr. W.P. WAMBURA | Chief Engineer (Roads and Aerodromes)       |
| 2. Mr. S.N. OTONGLO | Chief Superintending Engineer<br>(Design)   |
| 3. Mr. T. KNOTTEN   | Senior Superintending Engineer<br>(Bridges) |
| 4. Mr. T. KAI       | Senior Superintending Engineer<br>(Bridges) |
| 5. Mr. S. ASFAW     | Chief Engineer (Planning)                   |

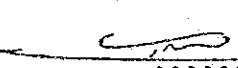
#### 5. ADOPTION OF MINUTES

The minutes were reviewed thoroughly after which they were adopted as reflecting the true record of the understandings reached by both sides.

*Takeshi Nakayama*  
.....

TAKESHI NAKAYAMA  
Leader of Japanese  
Preliminary Survey Team

Date. NOV. 11, 1982

  
.....

W.P. WAMBURA  
Chief Engineer (Roads and Aerodromes)  
Ministry of Transport & Communication  
Republic of Kenya.

Date. Nov. 11, 1982

主 な 面 会 者

| 氏 名                       | 地 位                                                 |
|---------------------------|-----------------------------------------------------|
| ( M O T C 本 省 )           |                                                     |
| 1. J. K. Kirika           | Engineer in Chief ( 技 監 ) M. O. T. C.               |
| 2. W. P. Wambura          | Chief Engineer ( 道 路 空 港 局 長 ) M. O. T. C.          |
| 3. S. Asfaw               | Chief Planning Eng. ( 計 画 担 当 局 長 ) M. O. T. C.     |
| 4. S. N. Ofonglo          | Chief Superintending Eng. ( 設 計 担 当 ) M. O. T. C.   |
| 5. Njuguna                | Senior Superintending Eng. ( 計 画 担 当 ) M. O. T. C.  |
| 6. T. Knotten             | " ( 橋 梁 課 ) M. O. T. C.                             |
| 7. T. 甲 斐                 | " ( " ) " JICA 専 門 家                                |
| 8. Wakori                 | " ( 計 画 課 ) "                                       |
| ( M O T C モ ン バ サ 地 方 局 ) |                                                     |
| 9. C. M. Kamau            | Provincial Engineer ( モ ン バ サ 地 方 建 設 局 長 )         |
| 10. M. Amvonyo            | Officer in Charge ( キ リ フ ィ 事 務 所 長 )               |
| ( 港 湾 局 )                 |                                                     |
| Rogo                      | Kenya Port Authority モ ン バ サ 港 湾 局 長                |
| ( モ ン バ サ 市 役 所 )         |                                                     |
| Kiai                      | Chief Planning Officer of Mombasa Municipal Council |
| 大 使 館                     |                                                     |
| 萩 尾 一 等 書 記 官             | 在 ナ イ ロ ビ 日 本 国                                     |
| J I C A 事 務 所             |                                                     |
| 長 島 次 長                   | J I C A ケ ニ ア 事 務 所                                 |

収 集 リ ス ト 一 覧 表

|    |                                                                                                |          |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 1  |                                                                                                |          |
| 2  | Annual Report of the Municipal Engineer for the Year 1981                                      |          |
| 3  | Annual Bulletin of Port Statistics                                                             |          |
| 4  | General Information Brochure 1981                                                              |          |
| 5  | Mombasa Transportation Study Long Range Plans 1                                                |          |
| 6  | Mombasa Transportation Study Short Term Improvements 2                                         |          |
| 7  | Studies on Proposed Fixed Crossing at Likoni                                                   |          |
| 8  | Hydrographic and Marine Geophysical Surveys                                                    |          |
| 9  | Kwale District Development Plan at Mombasa 1979 - 1983                                         |          |
| 10 | Crossing of Port-Reitz and Kilindini Harbour<br>Preliminary Design 1978. 10                    |          |
| 11 | Fixed Crossing to the South Mainland, Mombasa a Case for<br>Priority Construction              |          |
| 12 | Crossing at Likoni Draft Cost Estimates                                                        |          |
| 13 | Kilifi District Development Plan                                                               |          |
| 14 | KENYA 1981 1982 UHURU17                                                                        |          |
| 15 | East African Meteorological Department Climatological<br>Statistics for East Africa March 1975 |          |
| 16 | Wind Load                                                                                      |          |
| 17 | New Nyali Bridge Final Construction Report Confidential                                        |          |
| 18 | New Mtwapa Bridge " " "                                                                        |          |
| 19 | Traffic strain takes Severn blame                                                              |          |
| 20 | Kilifi Creek and Approaches                                                                    | 1:25,000 |
| 21 | Port Mombasa including Port Kilindini and Port Reity                                           | 1:12,500 |
| 22 | Mombasa Island Provisional Edition                                                             | 1:2,500  |
| 23 | Kilifi                                                                                         | 1:50,000 |
| 24 | Mombasa                                                                                        | 1:50,000 |



|    |                                                                  |           |
|----|------------------------------------------------------------------|-----------|
| 25 | Mombasa Structure Plan - Draft                                   | 1:50,000  |
| 26 | Mombasa Municipality Population Figures for 1979                 | 1:50,000  |
| 27 | Mombasa Island and environs Map and Guide                        | 1:14,000  |
| 28 | The Kenya Coast Map and Guide                                    | 1:250,000 |
| 29 | Mombasa Mbaraki-Likoni Sounding Plan                             | 1:2,500   |
| 30 | Mombasa Current, Sanitary, Temperature and Silt Content          |           |
| 31 | Tourist Map of KENYA                                             |           |
| 32 | Organization Chart of the Ministry of Transport & Communications |           |
| 33 | Provincial Office's Organizational Chart                         |           |







