### 4．2．2　将来人口と将来就業者数

（1）将来人口計画

ダルエスサラーム市の年間人口増加率を見ると、1967年の～1978年の7.8%から1978年～1988年の4.8%へと減少している。　これは、ダルエスサラームのマスタープランの確立と工業の地方分散化の導入によるものと見られる。

近年の年間人口増加率を用いると、ダルエスサラーム市の2000年の予想人口は、次のように見積もられる。

$$1,360,850 \times 1.048^{12} = 2,389,000$$

マスタープランの人口予測では、ダルエスサラーム市の人口は1999年には、2,461,000 人になると見積もられた。

しかしながら、マスタープランでの予測人口と今回の調査での予想人口との間には、僅かに３％の違いが現れている。　表４．３には、それらの相違が示されている。

$$2,461,000 \ / \ 2,389,000 = 1.03$$

前記の二つの人口予測での多少の相違を考慮した結果、マスタープランで示された1999年の予想人口値を、この調査で用いる。

表４．３　　ダルエスサラームの人口予測

| | 人口予測 | |
|---|---|---|
| | マスタープラン | 今回の調査 |
| 既存データ | | |
| １９７８年 | 843,090 | 843,090 |
| １９８８年 | － | 1,360,850 |
| 将来予測 | | |
| １９８９年 | 1,642,000 | － |
| １９９９年 | 2,461,000 | － |
| ２０００年 | － | 2,461,000 |

（2）将来の雇用計画

ダルエスサラームの近年の労働者数の変遷と労働者数の構成の分析を行ってみると、1988年の総労働者数は、231,300 人であった。　また、労働者／人口の比は、1966年には18%、1988年にはそれが17%であった。

今回の人口予測の手順に従うと、西暦2000年の予想労働者数は、マスタープランで予測された1999年の労働者数の産業構成と同じであるとみなす。（表４．４参照）

a）西暦2000年での土地利用予測のためにマスタープランの中間年次の土地利用図を利用するのは、妥当である。　ただし新設道路とキガンボニ地区への鉄道の延伸は除いてある。　図４．２に、西暦2000年における土地利用図の予測が描かれてある。

b）ポートアクセス道路に沿った工業地帯の現在までの発達状況を検討すると、この土地利用はポートアクセス道路の基幹道路の機能に合致している。

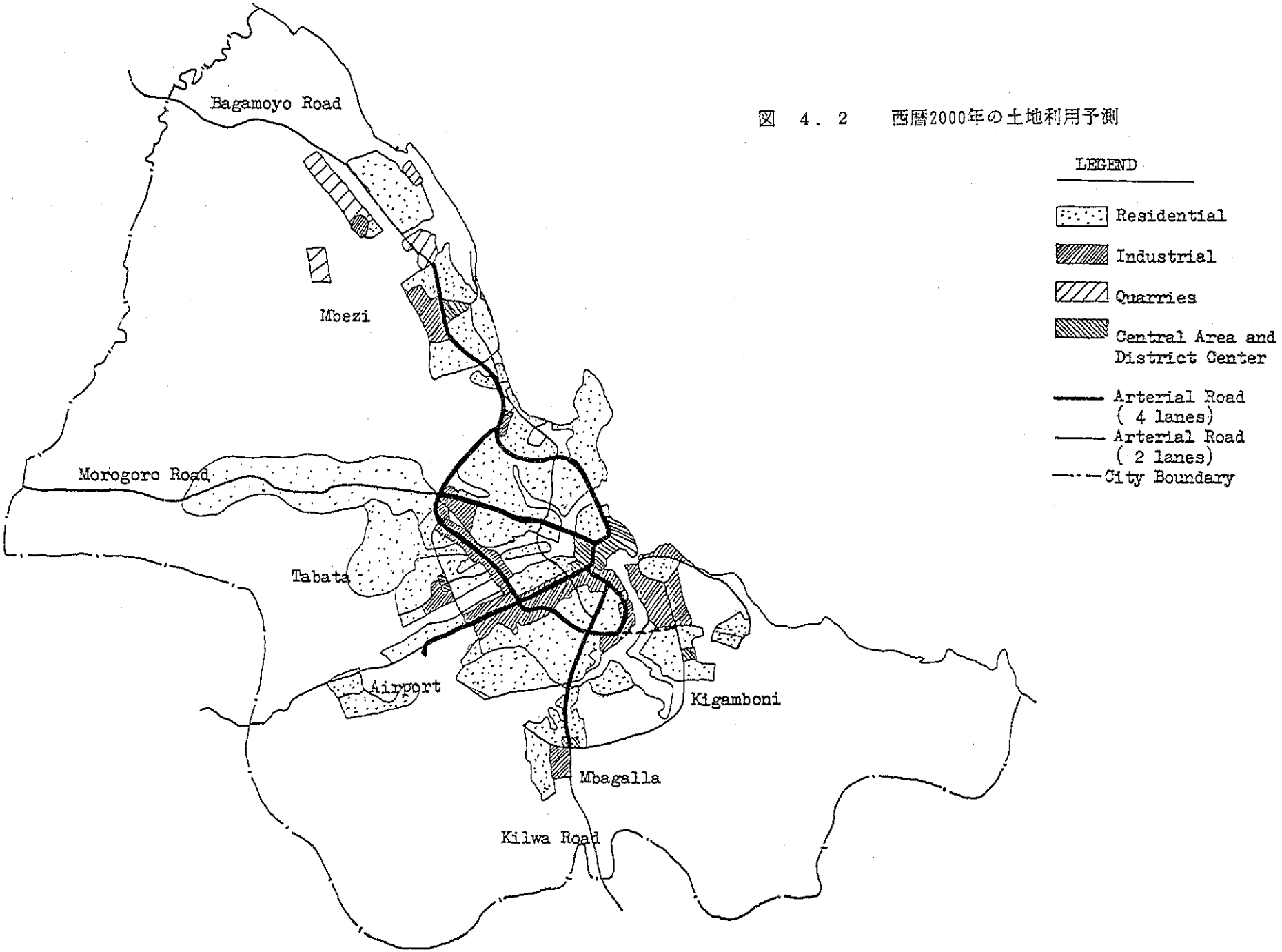
c）新住居地帯での開発計画は、モロゴロ道路に沿った整備拡張地域とタバタ地区とバガモヨ道路に沿った北部拡張地域で検討されている。

表４．４　　ダルエスサラームの労働者数と構成

| | 各部門ごとの労働者数とその構成比 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1966 | 1979 | 1982 | 1983 | 1988(1) | 2000(2) |
| 1.製造業 | 13,219 | 37,410 | 46,025 | 47,279 | 64,800 | 148,200 |
| | (22.4) | (29.0) | (25.6) | (26.0) | (28.0) | (35.4) |
| 2.商業 | 6,937 | 14,000 | 26,093 | 27,096 | 37,000 | 71,000 |
| | (11.7) | (10.8) | (14.5) | (14.9) | (16.0) | (17.0) |
| 3.公共サービス事業 | 16,529 | 33,000 | 61,067 | 61,348 | 74,200 | 82,800 |
| | (28.0) | (25.6) | (34.0) | (33.7) | (32.0) | (19.8) |
| 4.輸送・通信 | 11,655 | 26,000 | 38,168 | 38,736 | 46,300 | 78,100 |
| | (19.7) | (20.1) | (21.3) | (21.3) | (20.0) | (18.7) |
| 5.建設業 | 10.028 | 16,000 | 6,162 | 5,620 | 6,900 | 32,600 |
| | (17.0) | (12.4) | ( 3.4) | ( 3.1) | ( 3.0) | ( 7.8) |
| 6.鉱業 | 49 | 90 | 463 | 460 | 500 | 100 |
| | ( 0.1) | ( 0.1) | ( 0.3) | ( 0.3) | ( 0.2) | ( － ) |
| 7.農業 | 653 | 2,600 | 1,580 | 1,495 | 1,600 | 5,500 |
| | ( 1.1) | ( 2.1) | ( 0.9) | ( 0.8) | ( 0.8) | ( 1.3) |
| 総労働者数 | 59,070 | 129,100 | 179,558 | 182,034 | 231,300 | 418,300 |
| | (100.0) | (100.0) | (100.0) | (100.0) | (100.0) | (100.0) |
| 労働者人口／人口 | 18% | 15% | 18% | 17% | 17% | 17% |
| 人口 | 332,000 | 883,600 | 1,017,000 | 1,065,800 | 1,360,850 | 2,461,000 |

(1)既存のデータを用いて今回の調査方法によって推計された値。
(2)予測労働者数はマスタープランの方法によって推計された値。

図　4．2　　西暦2000年の土地利用予測



（３）人口分布の予測

1978年と1988年に実施された国勢調査から得られたゾーン別人口のデータと人口の変遷のデータが Appendix 4.1 に示されている。

2000年における人口分布は、1978年と1988年の国勢調査の人口データと人口増加率のデータを基にして計算された。 2000年には 1haあたりの人口密度が 200人を越える地域も出てくる。 従ってこれら地域では、マスタープランに従った土地利用の基本方針及びマスタープランの最大人口密度を考慮して、人口増加率を調整した。（Appendix 4.1参照）

人口分布の予測を計算し、調整をおこなった結果、表４．５には、それぞれの地域ごとに、既存の人口分布と予測人口分布が示されている。

（４）労働者の人口分布の予測

工業従事者とは、製造業、建設業、港湾の従事者をさし、商業従事者とは、商業・公共サービス事業、輸送、通信業に携わる人をさしている。

工業従事者数の予測

1988年から2000年の間、製造業の従事者数は増加すると予想されるわけであるが、これらの従事者は、商工業省に登録されている新規及び設立中の製造業従事者数にしたがって、それぞれの地域へ人口の配分が行われる。 また、2000年における製造業以外の工業従事者数の予測は、それぞれ工業従事者のポテンシャルに対応して配分されている。（Appendix 4.2参照）

表４．５には、調査対象地域で見積もられた工業従事者の現在の分布と将来の予測分布が示されている。 また、図４．３には、1988年から2000年の間の工業従事者の増加率がその平均増加率を上回っている地域が示されている。 この様な地域は、将来、工業地帯になると土地利用計画において予想されている。

商業従事者数の予測

将来の商業従事者数の予測をするにあたって、市中心部を除いては、 1988年 から2000年までの各地区の人口増加率を商業従事者数の増加率として用いた。

市中心部の商業従事者の増加率は、ダルエスサラーム全体の人口増加率に影響を受けると想定した。（Appendix 4.3参照）

表 4．5　交通ゾーンごとの人口構成

| Zone No. | Zone Name | Ward | Population 1988 | Population 2000 | Industrial Employ. (1) 1988 | Industrial Employ. (1) 2000 | Commercial Employ. (2) 1988 | Commercial Employ. (2) 2000 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | City Center | Mchafukoge, Kisutu | 16,904 | 16,000 | 7,600 | 9,800 | 19,400 | 26,200 |
| 2. | Kariako | Kariako, Jangwani | 27,889 | 29,000 | 9,000 | 11,600 | 21,300 | 28,600 |
| 3. | Kivukoni | Kivukoni | 5,372 | 5,000 | 900 | 1,200 | 5,800 | 7,800 |
| 4. | Upanga | Upanga East, WEST | 20,827 | 23,000 | 1,600 | 4,000 | 3,500 | 2,900 |
| 5. | Gerezani | Mchikichini, Gerezani | 22,527 | 23,000 | 6,100 | 9,800 | 11,000 | 14,800 |
| 6. | Ilala | Ilala | 35,048 | 39,000 | 3,200 | 5,100 | 7,900 | 10,700 |
| 7. | Keko | Keko | 42,868 | 50,000 | 12,900 | 37,900 | 4,400 | 4,100 |
| 8. | Miburani | Miburani | 72,892 | 82,000 | 2,600 | 3,300 | 7,200 | 6,000 |
| 9. | Kurashini | Kurashini | 26,776 | 45,000 | 18,800 | 26,100 | 3,100 | 3,900 |
| 10. | Buguruni | Buguruni | 48,247 | 72,000 | 1,600 | 5,000 | 8,500 | 9,500 |
| 11. | Kigogo | Kigogo | 21,222 | 28,000 | 500 | 600 | 1,500 | 1,500 |
| 12. | Magomeni: | Mzimuni, Ndugumbi, Magomeni | 73,665 | 83,000 | 3,200 | 4,100 | 8,700 | 11,700 |
| 13. | Kinondoni | Kinondoni | 42,387 | 63,000 | 200 | 300 | 1,400 | 1,600 |
| 14. | Mwananyamala | Mwananyamala | 72,508 | 103,000 | 800 | 1,000 | 1,900 | 2,000 |
| 15. | Mburahati | Mburahati | 53,911 | 51,000 | 200 | 300 | 1,900 | 2,500 |
| 16. | Tandele | Tandele | 58,413 | 63,000 | 200 | 300 | 1,100 | 1,500 |
| 17. | Manzese | Manszese | 54,499 | 113,000 | 2,500 | 3,200 | 2,300 | 12,800 |
| 18. | Mabibo | Mabibo | 45,963 | 75,000 | 700 | 4,700 | 2,400 | 2,900 |
| 19. | Msasani | Msasani | 51,293 | 106,000 | 900 | 4,100 | 2,100 | 3,200 |
| 20. | Kawe | Kawe | 44,085 | 114,000 | 400 | 3,400 | 700 | 1,300 |
| 21. | Ubungo | Ubungo | 46,980 | 122,000 | 2,000 | 11,200 | 1,800 | 3,200 |
| 22. | Tabata | Tabata | 18,465 | 153,000 | 700 | 4,700 | 1,300 | 8,500 |
| 23. | Vingunguti | Vingunguti | 33,690 | 63,000 | - | 3,900 | - | 2,800 |
| 24. | Kipawa | Kipawa | 36,910 | 104,000 | 3,700 | 19,300 | 3.300 | 6,300 |
| 25. | Ukonga | Ukonga | 45,203 | 117,000 | 1,100 | 4,300 | 4,200 | 7,700 |
| 26. | Temeke | Temeke | 91,144 | 111,000 | 5,600 | 11,000 | 14,500 | 13,200 |
| 27. | Mtoni | Mtoni | 39,417 | 48,000 | 800 | 1,000 | 3,400 | 3,100 |
| 28. | Mbagala: | Mbagala, Yombovituk, Chamazi | 78,350 | 238,000 | 600 | 2,700 | 4,300 | 9,700 |
| 29. | Vijimkweni: | Vijimkweni, Kibada, Twangoma | 12,212 | 20,000 | - | - | - | - |
| 30. | Kigamboni | Kiganboni | 26,078 | 39,000 | 500 | 1,600 | 1,700 | 1,900 |
| 31. | Kunduchi: | Kunduchi, Mbuweni, Bunju | 34,897 | 69,000 | 100 | 2,000 | 200 | 300 |
| 32. | Kibanba | Kibanba, Gobe | 21,504 | 51,000 | 300 | 400 | 600 | 1,000 |
| 33. | Pugu: | Pugu, Kinyerezi, Msongola | 22,625 | 105,000 | - | 1,000 | 300 | 1,000 |
| 34. | Kisarawe: | Kisarawe, Somangira, Kimbiji | 16,016 | 38,000 | - | - | - | - |
| | Total | | 1,360,850 | 2,461,000 | 89,200 | 198,300 | 157,500 | 214,400 |

(1):Including Harbor Employment, (2):Including Public Service, Utilities, Transport and Communication

図　4．3　　将来の工業就業者拡大地区

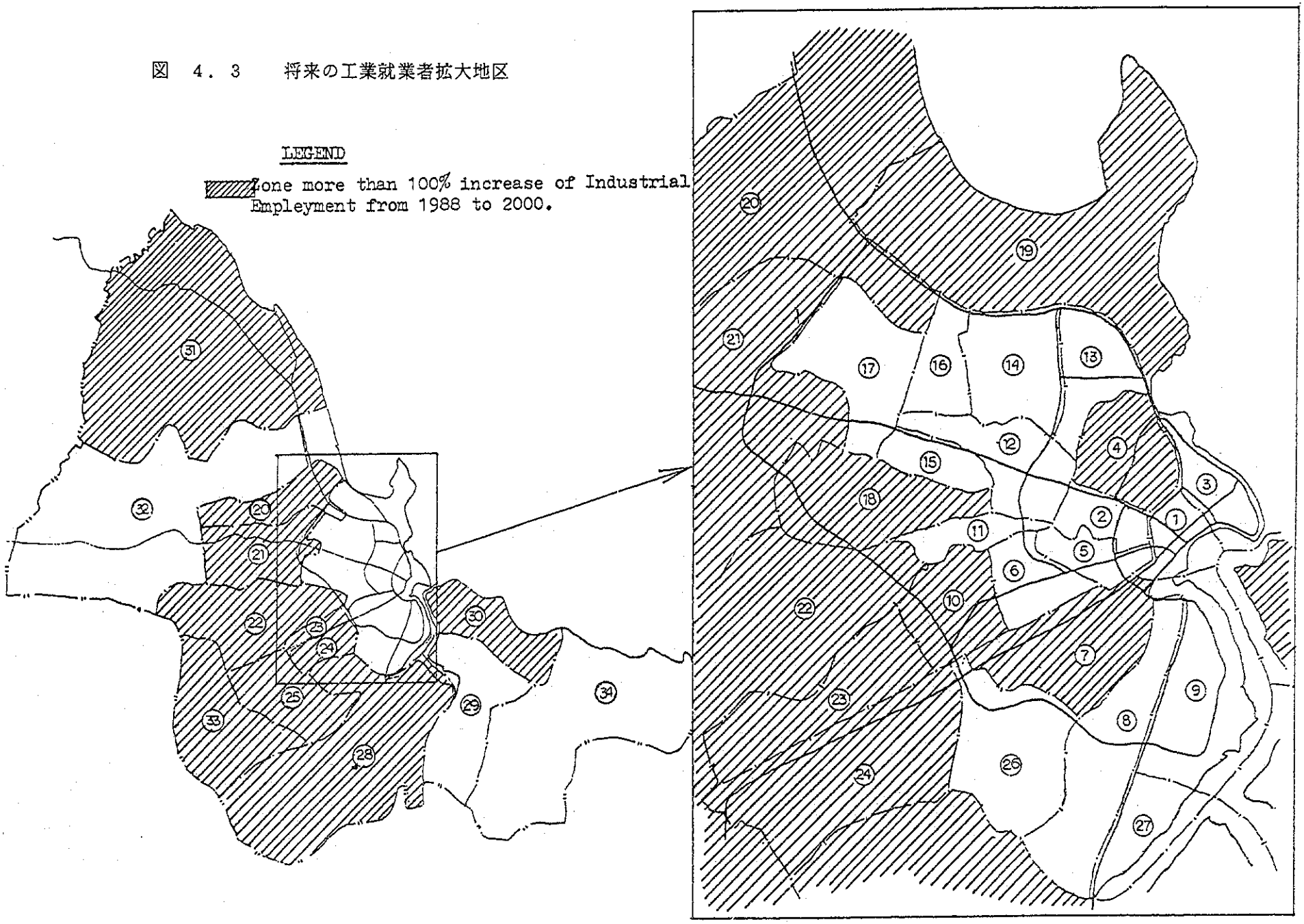


図　4．4　　将来の商業就業者拡大地区

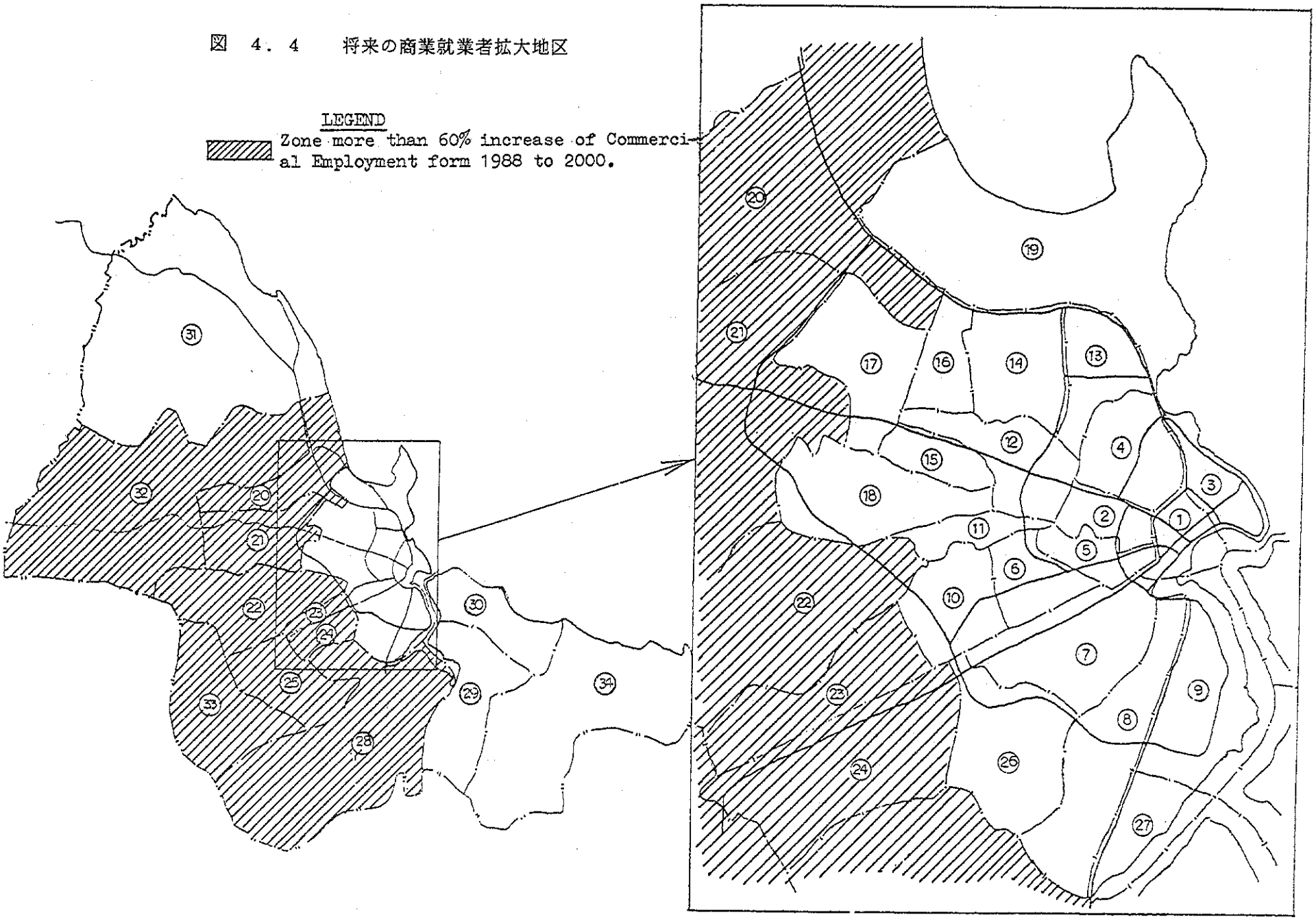


表４，５には、調査対象地域での現存の商業従事者数と将来の商業従事者数の予測が示されている。　また、図の４．４には、1988年から2000年の間の商業従事者数の増加率がその平均増加率を上回っている地域が示されている。

## ４．３　輸送計画

### （１）マスタープランにおける輸送計画

マスタープランによると、ダルエスサラームの車両台数は、年間平均3.3%の増加率を伴って、1978年の24,000台から1999年には49,000台に増加すると予想されている。この予測では、車両の輸入規制により車両増加が極端に引き上げられないと予想している。　しかし、1979年に車両の輸入規制が緩和された場合、年平均5.5%の車両増加率で、1999年には76,000台になると予想している。

マスタープランの二つの予想では、平均車両保有率は減少し、その結果として、輸送機関として利用する私有車両の重要性は減じ、公共機関を使用した輸送が増すと予測されている。　表４．６では、将来の車両数の予想結果が示され、表４．７では、マスタープランにおいて、朝のピーク時の輸送機関の利用状況を調査した結果が示されている。

表４．６　　マスタープランにおける車両数の予測

| | 車両数 | 年平均増加率 | 人口 | 人口1000人における車両台数 |
|---|---|---|---|---|
| １９６７ | 15,500 | — | 356,286 | 44 |
| １９７８ | 24,600 | 4.3% | 843,090 | 29 |
| １９９９ | 49,000 | 3.3% | 2,461,000 | 20 |

表４．７　　マスタープランにおける朝のピーク時の輸送機関の利用状況

| | １９７８年 | １９９９年 |
|---|---|---|
| 徒歩 | 52% | 36% |
| 公共輸送 | 13% | 24% |
| 労働者輸送 | 12% | 13% |
| 私有車両 | 16% | 12% |
| オートバイ・自転車 | 6% | 15% |
| 総　計 | 100% | 100% |

（２）交通量の推移

前章の表３．８には内側のコードンライン上で測定された１２時間交通量が示されている。　このデータは、1989年に調査団によって測定された値と1984年ＪＩＣＡのモロゴロ道路改良の基本設計調査報告書で示された１２時間交通量も示されている。この二回の測定により、コードンライン上の交通量の年間増加率が算出された。
その結果、年間車両増加率は、自家用車・軽貨物車で1.4%の増加、バスのそれは、11% の増加、トラックのそれは、1.1%の減少となっている。　年間車両増加率の総計は、1.9%の増加となった。

（３）本調査のための輸送計画

表４．８には、１２時間の交通量、人口、ＧＤＰなどの年間増加率の比較が示されている。

その中で、1982年～1989年のコードンライン上の１２時間交通量の年間増加率の総計は、1.9%と示されている。　また、同時に、1977年～1987年のダルエスサラームのＧＤＰと人口の年間増加率がそれぞれ2.0%、4.8%と示されている。

近年のダルエスサラームの経済復興の進展ぶりは著しいものがあると指摘されている。　それは、国立保険会社の調査によると、ダルエスサラームの1984年～1987年におけるＧＤＰの年間増加率は3.6%と示されていることによる。

ダルエスサラームの近年の経済復興の進展ぶりや人口増加率の予測を考慮し、また、1993年には新５か年開発計画で 4～5%のＧＤＰの年間成長率を計画していることにより、2000年に向かうダルエスサラームの経済成長率は、約４％が見込まれる。

また、ダルエスサラームのＧＤＰ，人口などの増加率に相当するように交通量の予測を算出すると、交通量の年間増加率は、およそ4.3%になると予測される。　自家用者・軽貨物車では3%、バスでは 10%、トラックでは2%の年間増加率がそれぞれ見込まれる。

マスタープランで、1999年の交通量の年間増加率が 3～5%であると予測されていることと比較すると、この調査で2000年の交通量増加率の予測が4%と予想されており、本調査の将来の交通予測を行う前提条件として、妥当であると判断される。

表４．８　　交通量の増加と経済成長率の比較

| | | 現在 | | 将来 | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 平均成長率 (%) | 期間 | 平均成長率 (%) | 期間 |
| | 自家用者と軽貨物車 | 1.4 | | 4 | |
| １２時間交通量 | バス | 11.0 | 1982-89 | 10 | 1989-2000 |
| | トラック | -1.1 | | 2 | |
| | 計 | 1.9 | | 4.3 | |
| 車両数 | | -0.7 | 1980-87 | | |
| | | (3.6) | (1984-87) | | |
| 人口 | ダルエスサラーム | 4.8 | 1978-88 | 5.0 | 1988-2000 |
| | タンザニア | 2.8 | 1978-88 | | |
| ＧＤＰ | タンザニア | 2.0 | 1977-87 | | |
| | | (3.5) | 1984-87 | 4 | 1989-2000 |

＊括弧内の数字は、国立保険会社の調査による最近の成長率を示している。

# 第５章　　交通需要の予測

# 第５章　交通需要の予測

## ５．１　概括

本章は、1989年５月に実施された交通調査のデータに基づいた2000年の将来交通需要の推定と、将来の道路網の提案が含まれている。　表５．１には主要な作業項目が示されている。

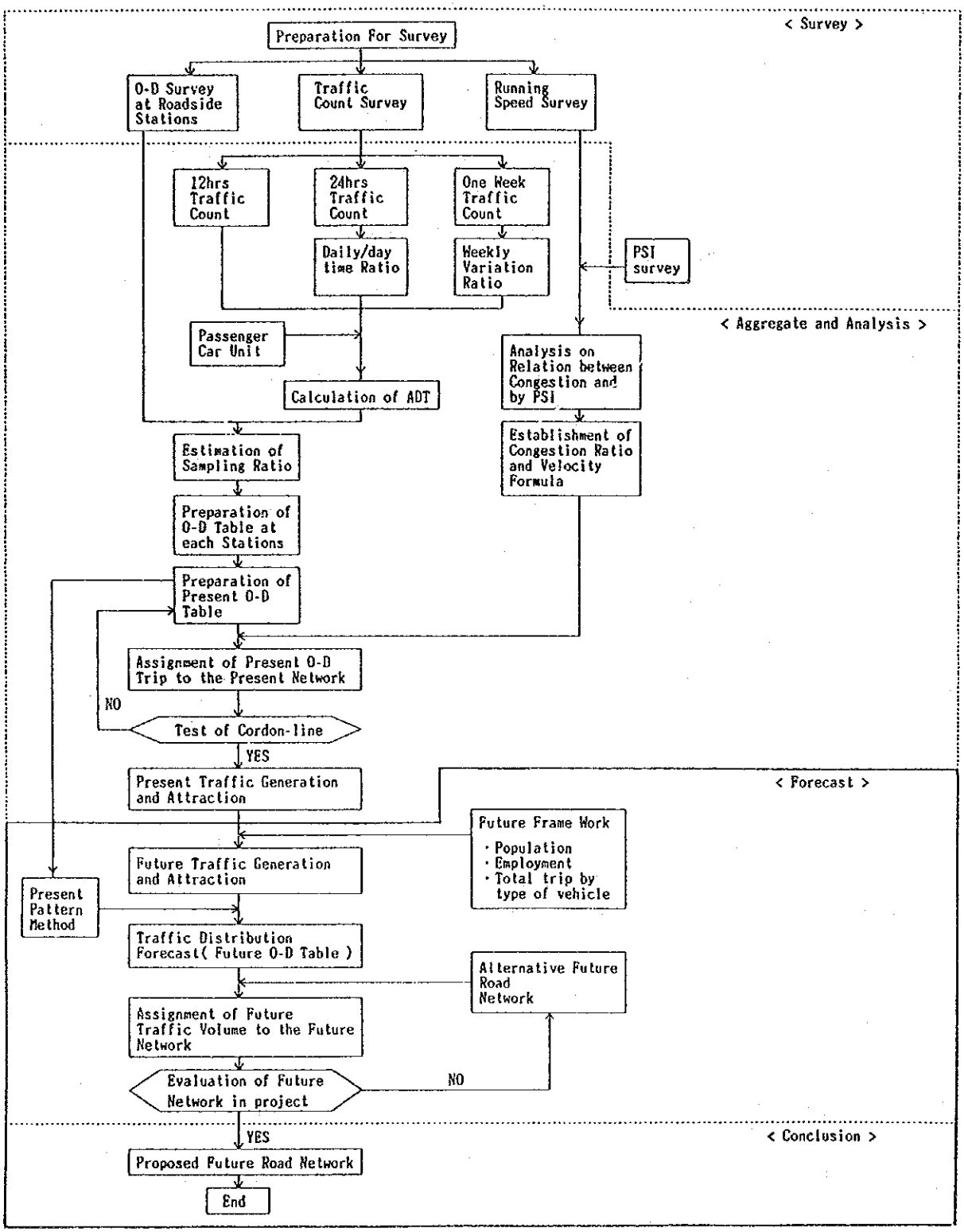
表５．１　交通需要予測の主要作業項目

| 作業項目 | 内　容 |
|---|---|
| 発生集中交通量 | 交通需要予測の第一のステップは、それぞれのゾーンで交通の発生と集中量を予測することである。 |
| 分布交通量 | 交通需要予測の第二のステップは、それぞれのゾーン間の将来の分布交通量を推定することである。 |
| 配分交通量 | 交通需要予測の第三のステップは、それぞれのリンクで交通量を推定することである。<br>道路改善策の解析とその確認を行う際、配分交通量の結果が考慮される。 |
| 提案される将来の道路網 | 予測結果に基づき、望ましい将来の道路網が、短・中・長期計画として提案される。 |

## ５．２　予測の手順

図５．１は、将来の道路網を提案するために、交通調査の作業から得られる将来の交通需要を予測する手順を示している。

図　5．1　　交通需要予測のフロー



## 5．3　発生集中交通量

### 5．3．1　推定の方法

ゾーンごとに将来の交通の発生と集中量を推定するために、道路利用目的にあった交通の発生と集中に関する人口指標が、表5．2に示されるように使用された。

現在のO－D表は、路側O－D調査より得られたものであり、それぞれのゾーンにおいて発生し集中したすべての交通量が含まれるものではなかった。　したがって、このO－D表は、いくぶん不正確であり、全ての交通量を推定するための基礎としては役立たない。　このような理由により、総合的な交通の発生と集中の予測をおこなうための数学的なモデルをつくることは難しい。

表5．2　　トリップの目的ごとの交通の発生／集中の人口指標

| トリップ目的 | 発生／集中 | 人口指標 |
|---|---|---|
| 通　勤 | 発生 | 夜間人口 |
| | 集中 | 従業人口 |
| 通　学 | 発生 | 夜間人口 |
| | 集中 | 夜間人口 |
| 帰　宅 | 発生 | 従業人口 |
| | 集中 | 夜間人口 |
| ビジネス | 発生 | 従業人口 |
| | 集中 | 従業人口 |
| その他 | 発生 | 従業人口 |
| | 集中 | 従業人口 |

将来の発生交通量と集中交通量の全体伸び率は、表5．3に示すように、過去の変遷のデータや、社会・経済的成長の見通しから予想された車種別の交通量の伸び率から得られた。

それぞれのゾーンにおける、将来の発生交通量と集中交通量の予測の過程は以下のようになる。

発生交通量と集中交通量の予測の過程

| ステップ | 内　容 |
|---|---|

1．現在の集中交通量／発生交通量と、表５．３に示された伸び率を用いて、各車種の将来の全発生交通量／全集中交通量を計算
2．現在から将来への各車種ごとの増加分の発生交通量／集中交通量の計算
3．各車種ごとの現在の使用目的の構成にしたがって、それぞれの目的ごとの増加分の発生交通量／集中交通量の計算
4．表５．２に示されるような、各ゾーンごとの将来の人口指標の計算
5．現在から将来への各ゾーンごとの増加分の人口指標の計算
6．増加分の人口指標（ステップ５で計算された）により、増加分の発生交通量（ステップ３で計算された）をゾーン分割し、各ゾーンごとの増加分の発生交通量／集中交通量を計算
7．現在の交通量を加えることによって、各ゾーンごとの将来の発生交通量／集中交通量を計算

表５．３　　車種別の伸び率

| 車種 | 1989 - 2000 |
|---|---|
| 乗用車、タクシー | ４％ |
| 普通貨物車 | ４％ |
| 中型貨物車 | ２％ |
| 大型貨物車 | ２％ |
| バス | １０％ |
| 全車種による平均： | ４．３％ |

注：　数字は年平均伸び率

## ５．３．２　将来の発生交通量と集中交通量

表５．４には、西暦2000年におけるそれぞれのゾーンでの発生交通量と集中交通量が示されている。

この結果にしたがって、ダルエスサラーム市の発生集中交通量は、1989年における268,687台／日から2000年における 366,157台／日に増加すると予測される。　その増加率は、自家用車、タクシー、普通貨物車、中型貨物車、大型貨物車の総台数において、1.36倍になると予想される。

それぞれのゾーンにおいての発生集中交通量の特徴が図５．２と図５．３に示されており、また、以下のように要約される。

a）交通量の大部分をしめているダルエスサラーム市の中心部においては、現在の発生集中交通量は53,000台／日であるが、将来的には57,000台／日になると予測される。

b）将来的に発生集中交通量が20,000台／日を越えると予想されるゾーンは、Keko, Msasani, Kariako, Ubungoゾーンである。

c）ダルエスサラーム市の中心部に囲まれた上記のゾーンの発生集中交通量の2000年／1989年の増加率は他のゾーンに比べるとむしろ低く、都市部のエリアは、広範囲にわたって、拡大され、副都心エリアが、急成長エリアとなると予測される。

表５．４　現在と将来における発生交通量と集中交通量

（台／日）

| ゾーン | 現在(1989) | 将来(2000) | 伸び率(2000/1989) |
|---|---|---|---|
| 1 | 53,016 | 63,336 | 1.19 |
| 2 | 17,223 | 24,017 | 1.39 |
| 3 | 3,536 | 5,064 | 1.43 |
| 4 | 16,773 | 19,798 | 1.18 |
| 5 | 4,121 | 8,061 | 1.96 |
| 6 | 12,915 | 16,655 | 1.29 |
| 7 | 19,697 | 33,341 | 1.69 |
| 8 | 213 | 483 | 2.27 |
| 9 | 14,383 | 20,393 | 1.42 |
| １０ | 6,396 | 9,848 | 1.54 |
| １１ | 1,436 | 1,806 | 1.26 |
| １２ | 8,319 | 11,311 | 1.36 |
| １３ | 14,634 | 17,046 | 1.16 |
| １４ | 5,164 | 6,760 | 1.31 |
| １５ | 897 | 1,287 | 1.43 |
| １６ | 386 | 751 | 1.95 |
| IN CITY １７ | 4,782 | 12,049 | 2.52 |
| １８ | 925 | 3,973 | 4.30 |
| １９ | 22,159 | 28,397 | 1.28 |
| ２０ | 5,450 | 9,838 | 1.81 |
| ２１ | 15,144 | 24,135 | 1.59 |
| ２２ | 2,004 | 10,923 | 5.45 |

| ゾーン | 現在(1989) | 将来(2000) | 伸び率(2000/1989) |
|---|---|---|---|
| ２３ | 2,810 | 7,114 | 2.53 |
| ２４ | 6,532 | 17,520 | 2.68 |
| ２５ | 4,094 | 9,854 | 2.41 |
| ２６ | 15,164 | 19,642 | 1.30 |
| ２７ | 2,410 | 3,014 | 1.25 |
| ２８ | 4,420 | 18,268 | 4.13 |
| ２９ | 35 | 161 | 4.60 |
| ３０ | 218 | 1,518 | 6.96 |
| ３１ | 1,614 | 3,670 | 2.27 |
| ３２ | 66 | 555 | 8.41 |
| ３３ | 1,664 | 4,839 | 2.91 |
| ３４ | 87 | 536 | 6.16 |
| Sub TOTAL | 268,687 | 415,963 | 1.55 |
| OUT OF CITY | 2,911 | 4,271 | 1.47 |
| TOTAL | 271,598 | 420,234 | 1.55 |

注：ゾーン内の交通を除いた自家用車、タクシー、普通貨物、中型貨物、大型貨物の統計

## ５．４　分布交通量

### ５．４．１　推定の方法

新規の大規模地域開発のプロジェクトは、西暦2000年までは実施される予定はないので、将来の分布交通量を予測するにあたってフレイター法を用いた現在パターン法が基本的に適用された。

ダルエスサラームのキリワ道路に沿った南部沿岸地帯で現在実施中のキビチーリンディ道路プロジェクトが将来的に完工されることを考慮すると、このプロジェクトの開発効果により、この道路上における車両の走行速度が平均20Km/hrから60Km/hrへと３倍に上昇すると予想される。　それゆえに、ゾーン２８や南部ゾーンから派生しているＯＤペアトリップの将来開発交通量は、現在のＯＤトリップの$(60/20)^{1/3}$ = 1.442倍になると予測される。

### ５．４．２　将来分布交通量

現在のＯ－Ｄ表や将来のＯ－Ｄ表の予測結果は、Appendix5-1,Appendix5-2 に示されている。

図　5．2　　将来の交通発生集中量

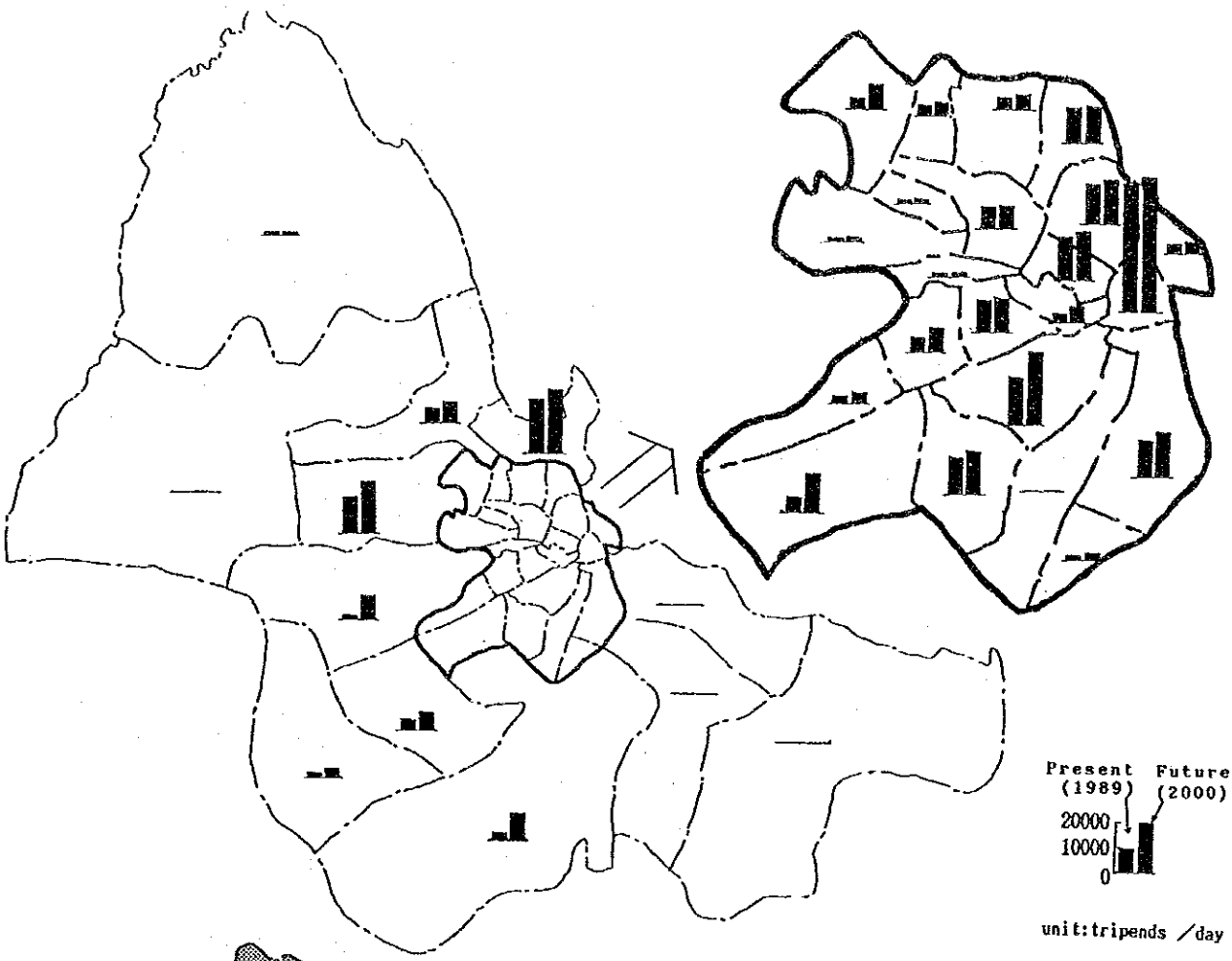
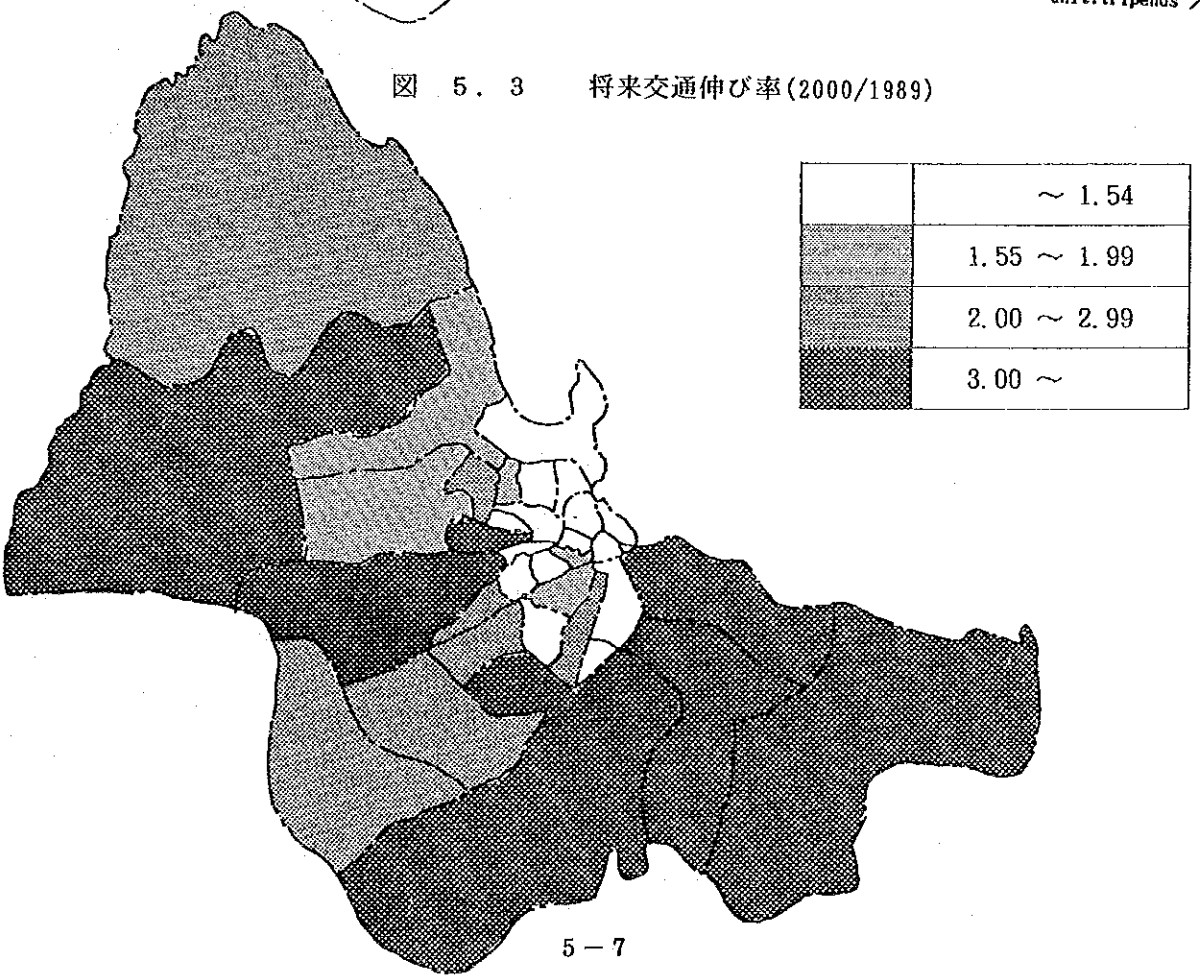



図　5．3　　将来交通伸び率(2000/1989)



ダルエスサラームの現在の交通流動は、19.5% の割合が市の中心部に集中している傾向にあり、将来的にも基本的にこのパターンが維持されていくであろう。 しかしながら、中心部への集中化の程度は将来わずかに減少し、15.3% になるであろうと予測される。 ダルエスサラームの市街と郊外の間の交通流動は、それほどの量はなく、将来的にも現在と同程度の1.1%で持続されていくと予想される。 図 5．4には、ダルエスサラーム周辺の分布交通量の特徴が示されている。

図5．5には、現在と将来における希望線図が示されている。 また、車種別の将来希望線図が、Appendix5-3とAppendix5-4に示されている。

## 5．5 配分交通量

### 5．5．1 配分手法

本調査で使用される配分交通量法は、K－V方式（混雑度／速度方式）を用いた現況の交通の挙動を再現する方式であった。 この方法は、表5．5に示すように他の方法より現況の交通量に近い結果が得られる。

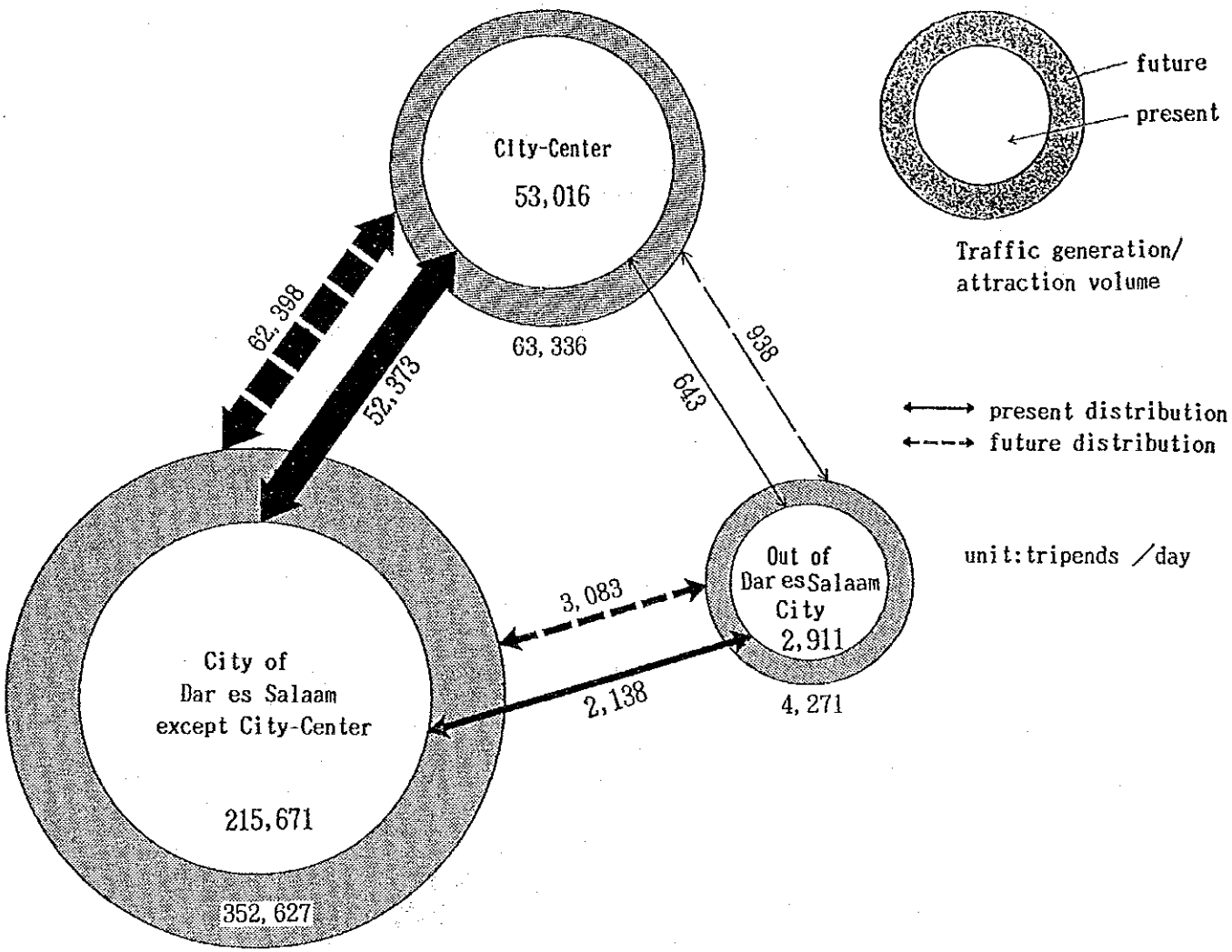
図5．6には、配分交通量方法を採用する際の詳しい手順が示されている。

表5．5 ダルエスサラーム道路網における現在交通量再現の三方法の比較

| | 交通量の再現性比較 | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 実際／推定 (100 PCU/Day) | | 実際／推定 (%) | |
| 方 法 | 平均 | 標準偏差 | 平均 | 標準偏差 |
| a．最短距離配分法 | 63.7 | 54.8 | 93.2 | 71.3 |
| b．最短時間配分法 | 71.8 | 74.1 | 96.1 | 78.2 |
| c．K－V方式／OD等分割を用いた実際配分法 | 44.2 | 40.6 | 98.7 | 43.9 |

注：上記の結果は、1989年5月に交通量調査を実施した39の地点で計測されたものであり、K－V方式の値は、1989年5月に実施された走行速度調査の結果を解析することによって得られたものである。

図　5．4　　現在と将来の交通流動パターン



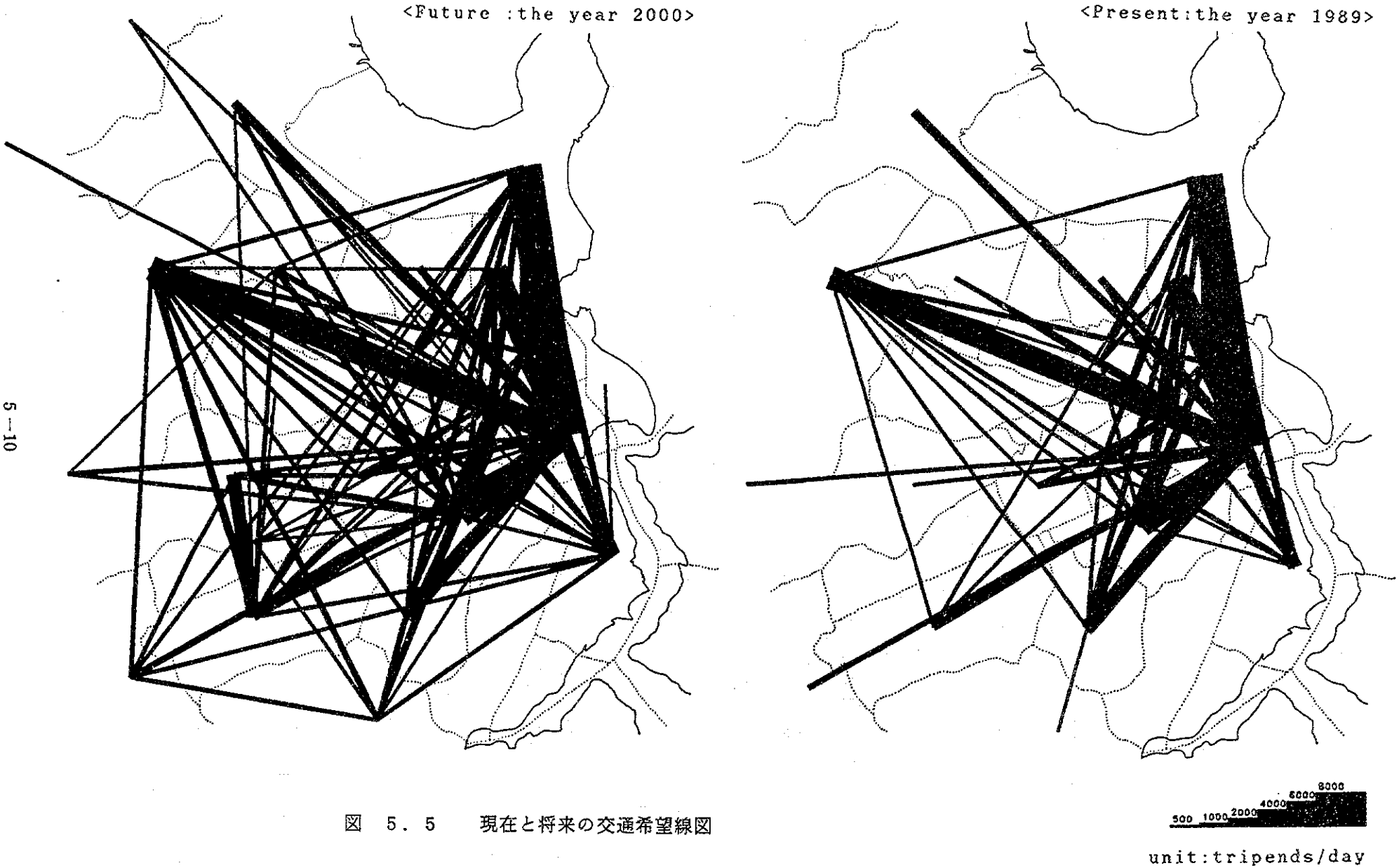
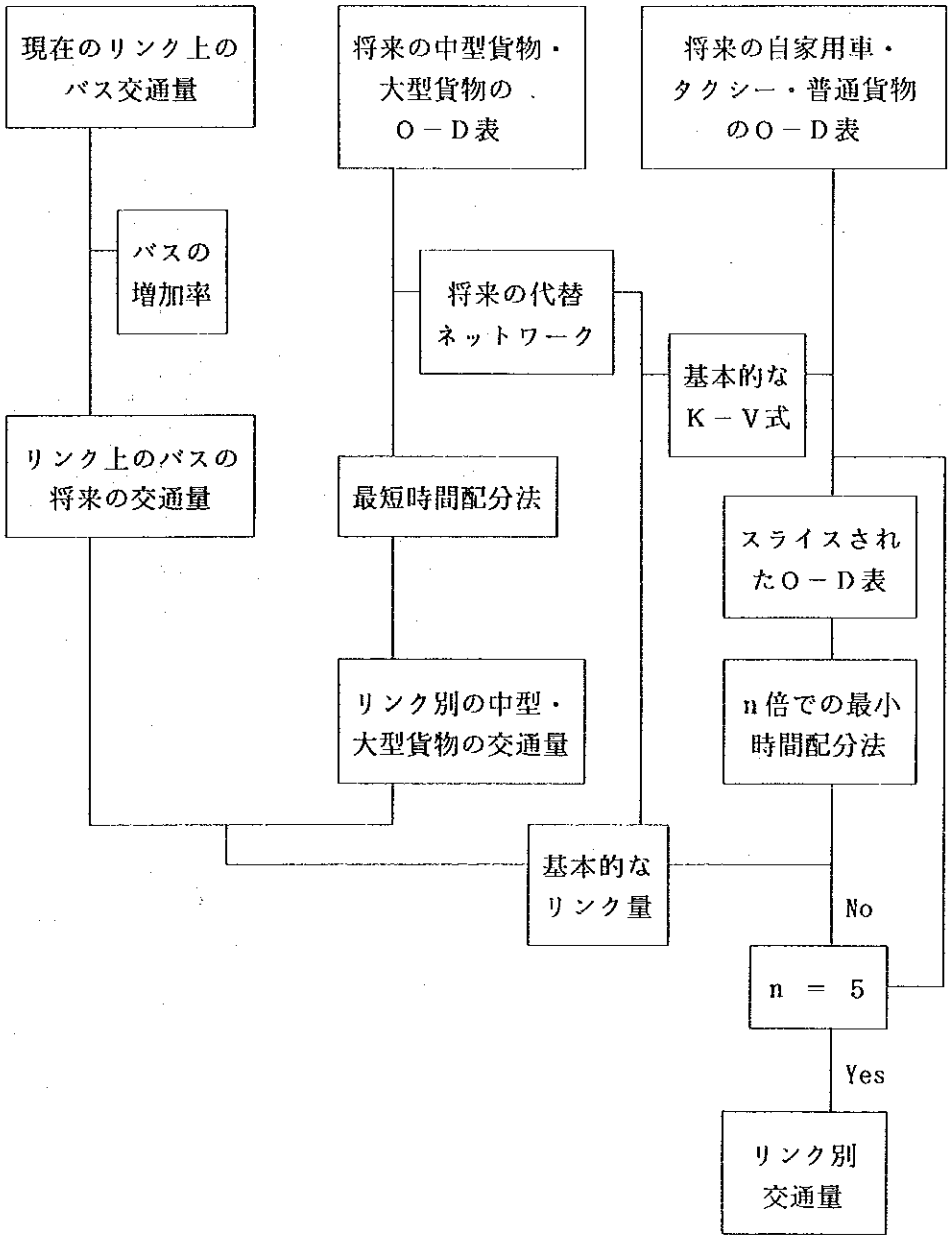



図　5．5　　現在と将来の交通希望線図

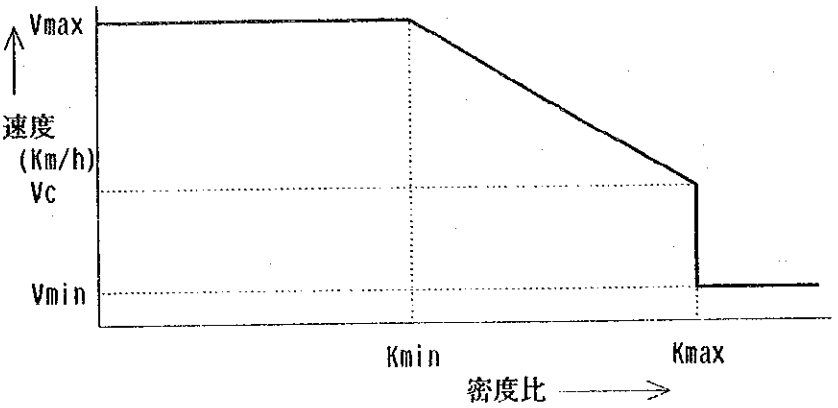
図5．6　配分交通量の作業のフロー
（K－V方式／OD等分割を用いた実際配分方法）




車両速度は、基本的にＰＳＩ値や交通密度によって表される道路の舗装表面の状態に影響を受ける。

今回の調査の中で、四つのＫ－Ｖ式が図５．７に示すように設定された。

図５．７　配分交通量のためのＫ－Ｖ式




| code | Vmax | Vc | Vmin | Kmin | Kmax | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 30 | 20 | 5 | 0.5 | 1.0 | |
| 2 | 40 | 20 | 5 | 0.5 | 1.0 | |
| 3 | 50 | 20 | 5 | 0.5 | 1.0 | |
| 4 | 80 | 30 | 5 | 0.5 | 1.0 | |
| 9 | 10 | 10 | 10 | 0.5 | 1.0 | Access Link |

< K－V Code Applied >

| | Collector Road | | | Arterial Road(2 Lane) | | | 4 Lane |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Area | bad | poor | good | bad | poor | good | |
| in CBD | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 3 |
| out of CDB | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 4 |

* bad condition road : PSI < 1.5
* poor condition road: 1.5≦ PSI < 2.5
* good condition road: 2.5≦ PSI

### ５．５．２　代替ネットワークプランの設定

前章で確認されたように、ダルエスサラームの主たる交通問題は、幹線道路やダルエスサラームの中心部の道路が交通混雑していることである。　現在の道路ネットワーク上の交通の混雑度を改善すると同時に将来の交通量の増加にも対応するために、図３．６や図５．１２に示される現況の道路ネットワーク上での現在及び将来交通混雑の予測結果を解消するために、代替道路ネットワーク案が設立された。

－　第一に、幹線道路の現況の交通混雑を解決するために、混雑度が１．５を越える現況の混雑した幹線道路を拡幅するタイプＡ案の代替道路ネットワークの設定。

－　続いて、ダルエスサラームの中心部の交通の混雑を解決するために、タイプＡ案の代替道路ネットワークに加えて、市の中心部や交通の混雑の激しい道路上での環状道路を拡幅するタイプＢ案の代替道路ネットワーク。

－　第三に、全リンクの混雑度が 1.0以下になるような望ましい道路ネットワークを設定するにあたって、タイプＢ案の代替道路ネットワークに加えて、新規ミドルリング道路を建設するタイプＣ案の代替道路ネットワーク。

上記の代替道路ネットワークは、図５．８－図５．１１に示されており、それぞれの道路ネットワークの交通容量がAppendix5-7 に示されている。

### ５．５．３　配分交通量

将来の交通需要（将来Ｏ－Ｄ表）を用いた代替道路ネットワークの配分交通量の結果が、図５．１２－図５．１５に、また、これらの結果のサマリーが表５．６にそれぞれ示されている。

図５．１２には、将来交通需要の増大に対し既存の道路ネットワークで対応した場合の将来の交通の混雑状態が予測されており、交通需要の増加にしたがって混雑度が 1.5 を越えるような交通混雑の激しいリンクが都市部を中心に拡がって行くと予想される。

代替道路ネットワークのＡ案は、現存の混雑の激しいリンクでの将来の混雑を解決する有効手段になると判断された。　また、将来の交通需要に対し、ダルエスサラームの全リンクでの平均混雑度は、1.0を下回り0.877になると予想される。　しかしながら、将来の交通需要に対して、混雑度が 1.5を越えるような交通混雑リンクが残ってしまうであろうと予想され、充分とはいえない。

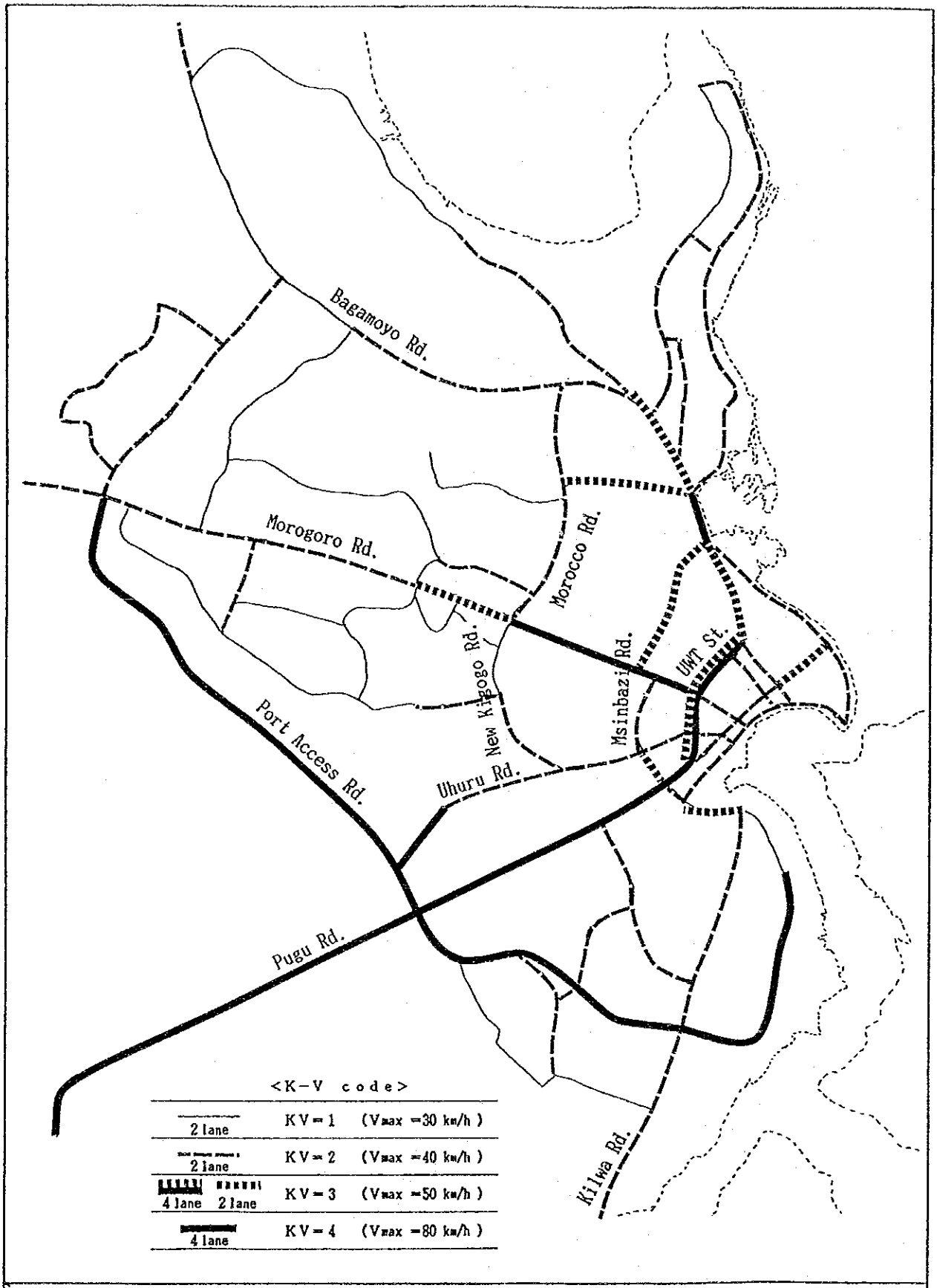



図 5．8　代替ネットワーク（現在ネットワーク）

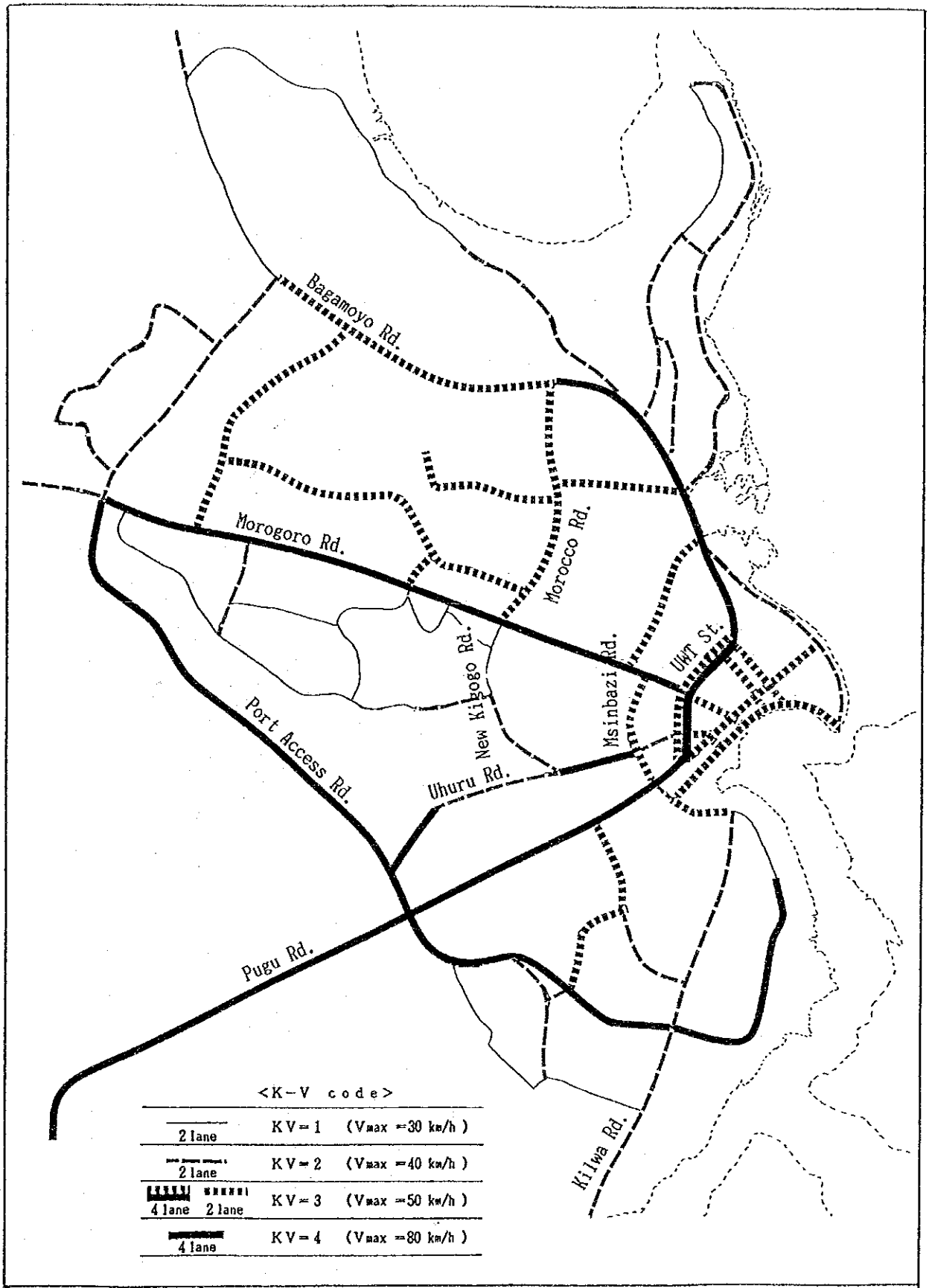



図 5．9 代替ネットワーク（Aタイプ）

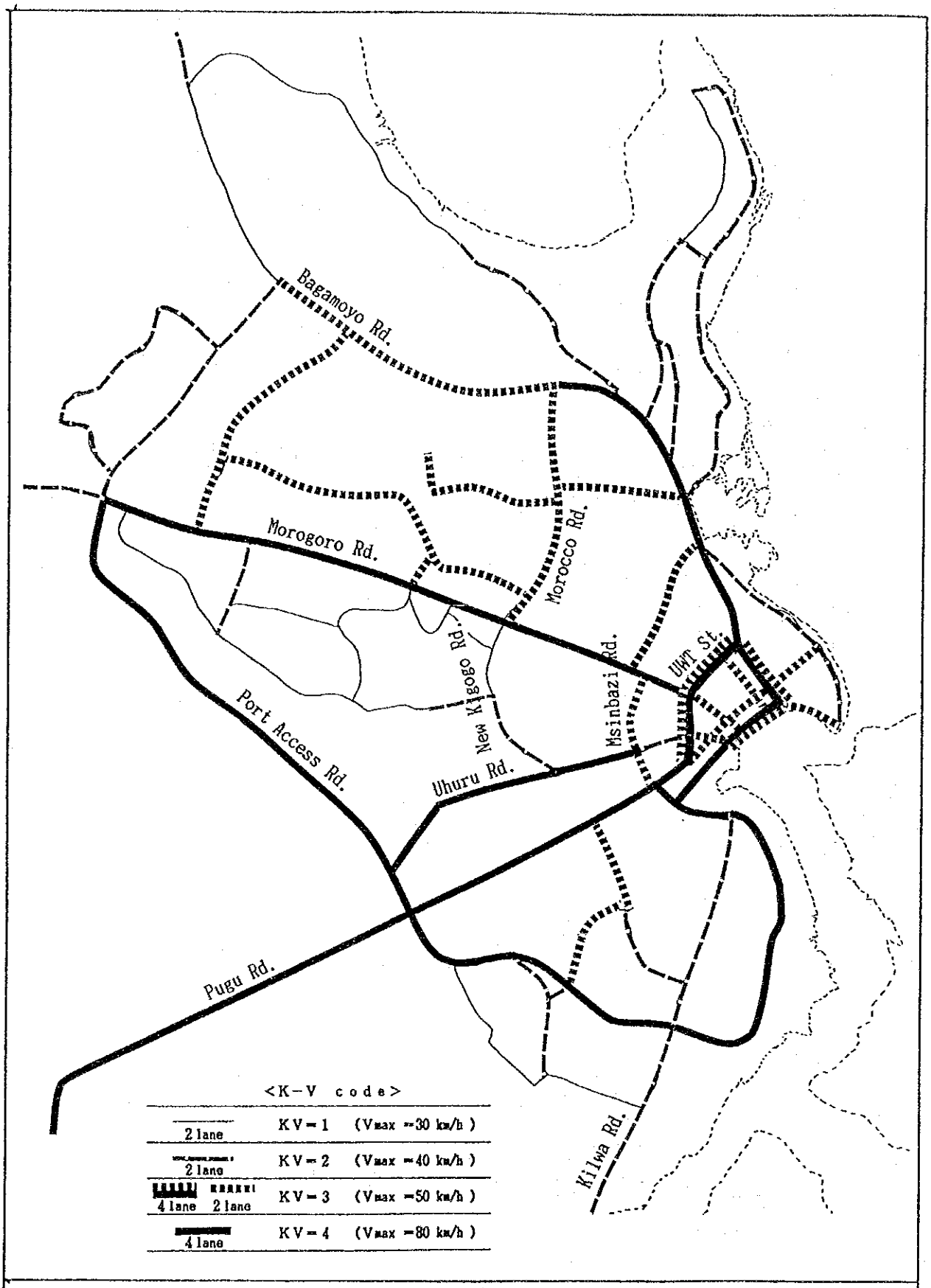



図 5．10　代替ネットワーク（Bタイプ）.

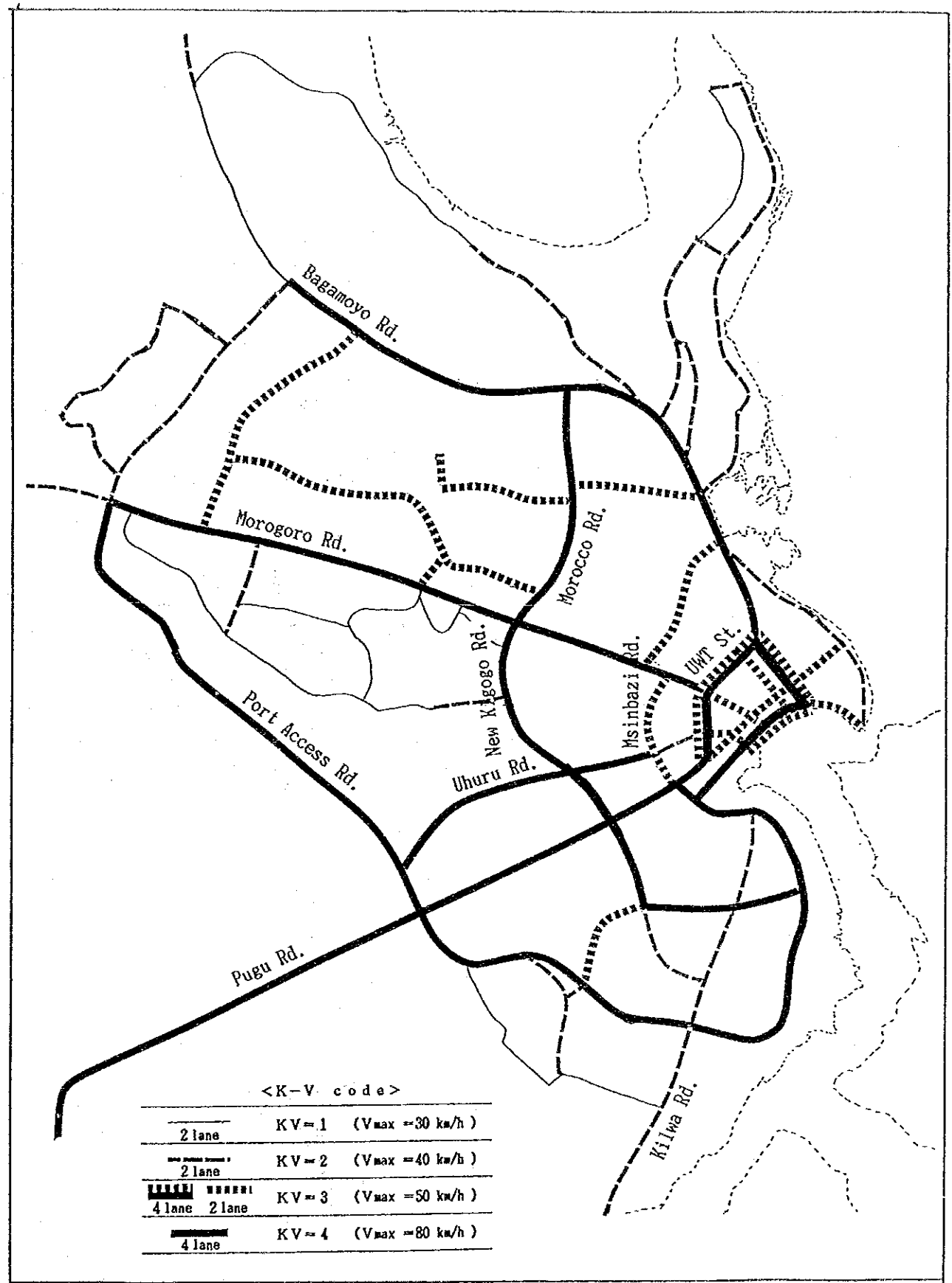



図 5．11 代替ネットワーク（Cタイプ）

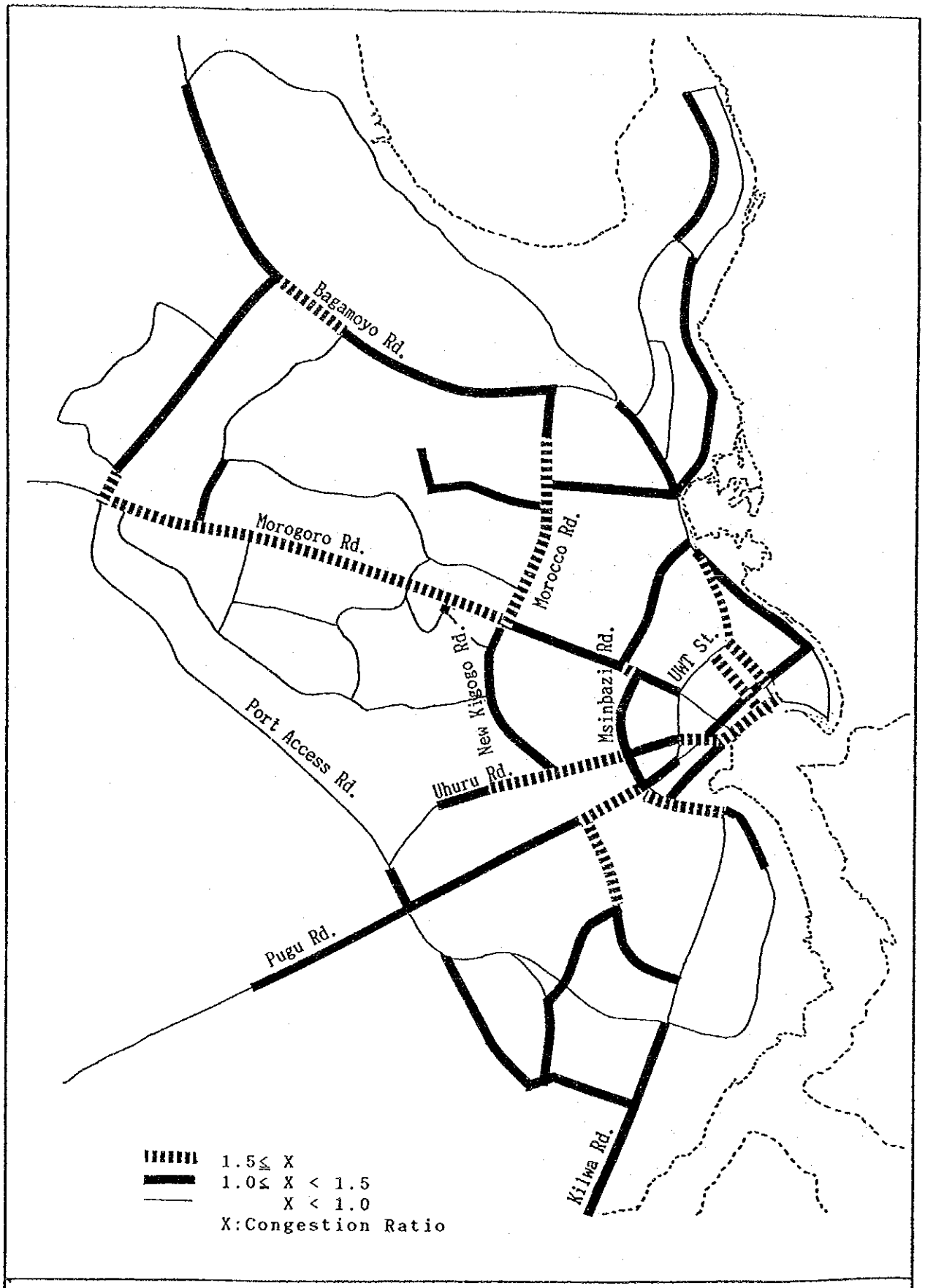



図　5．12　　現在ネットワークにおける将来交通混雑度

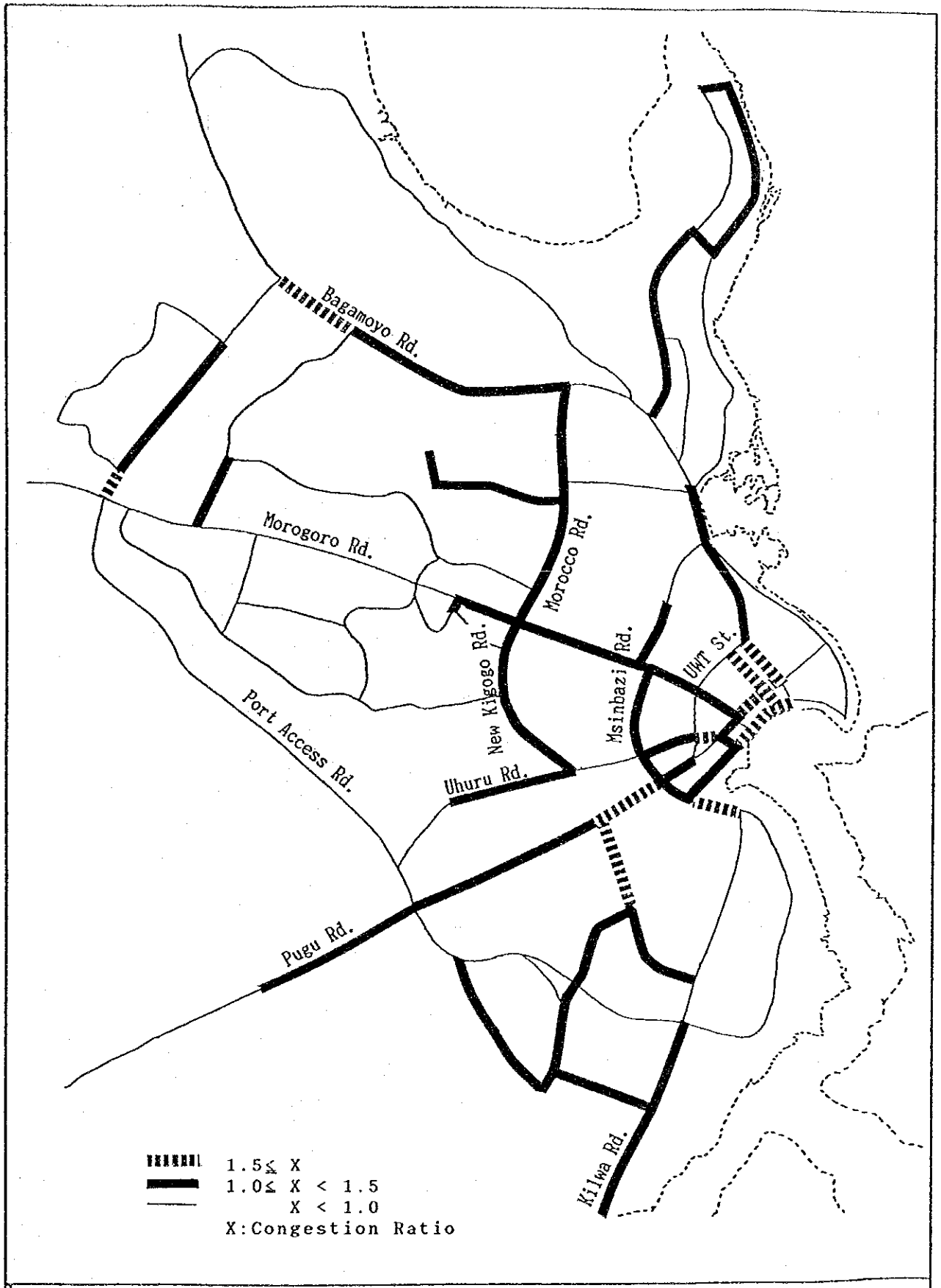



図 5．13　代替ネットワーク（Aタイプ）における将来交通混雑度

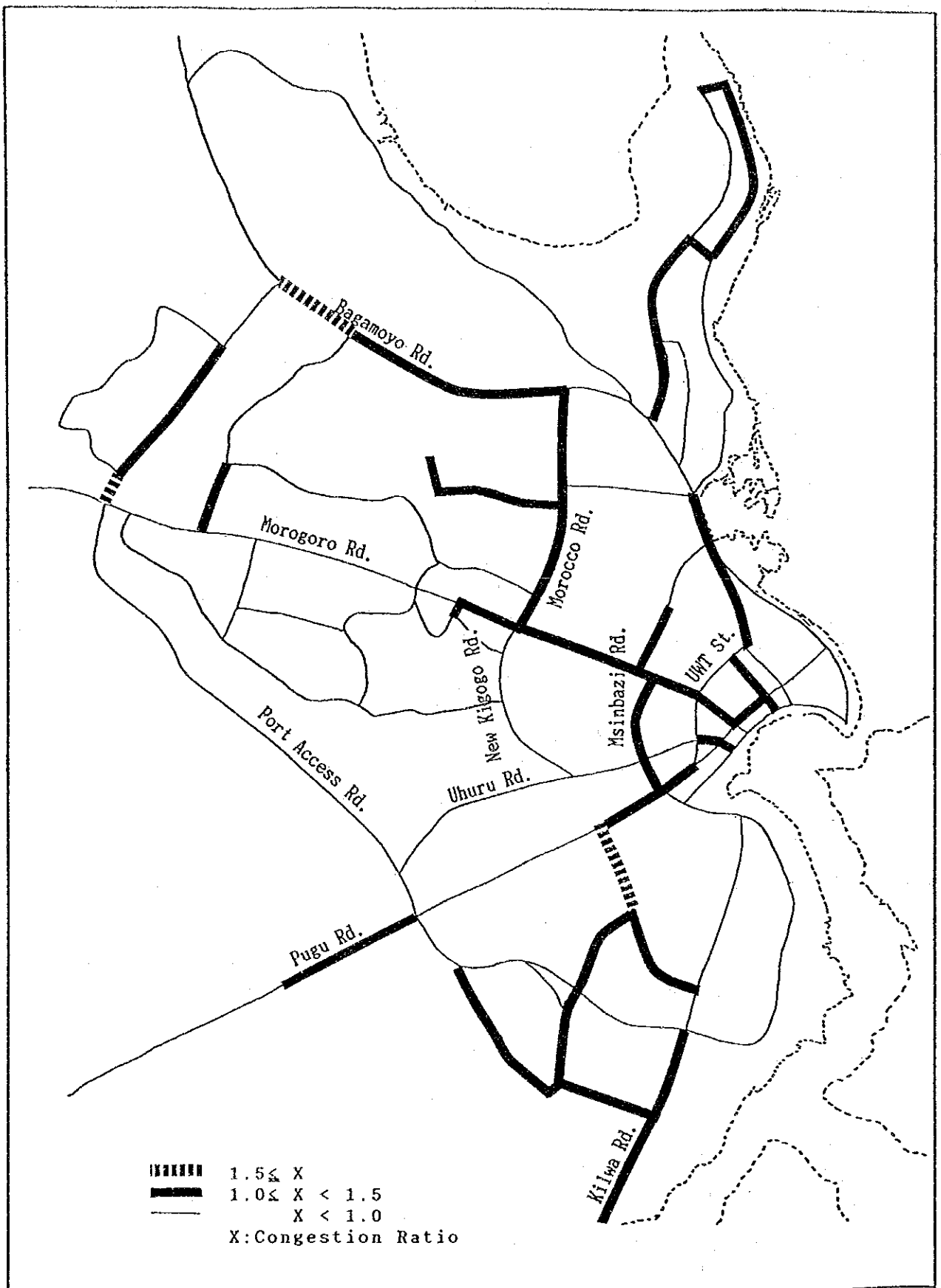



図 5．14　代替ネットワーク（Bタイプ）における将来交通混雑度

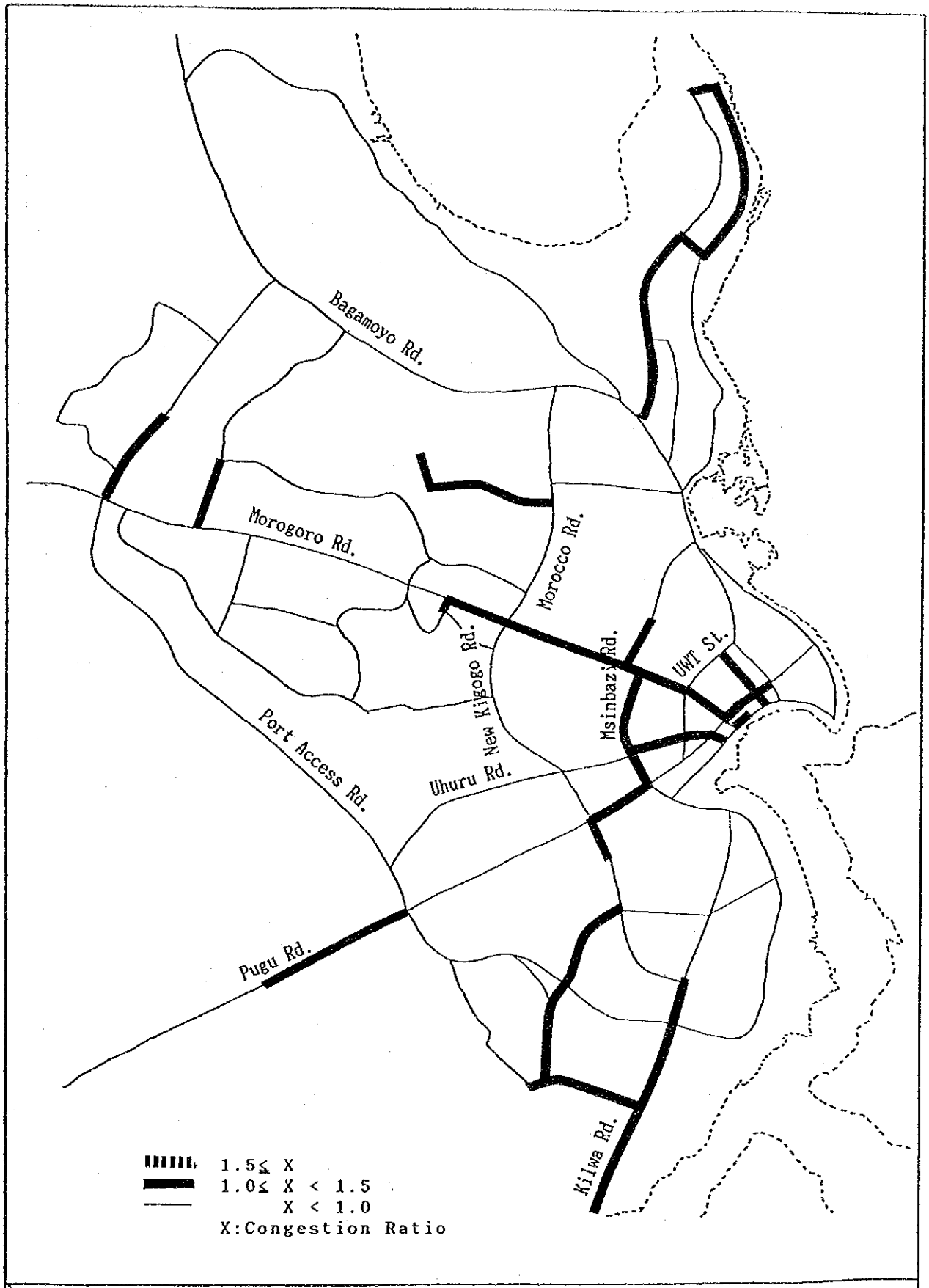


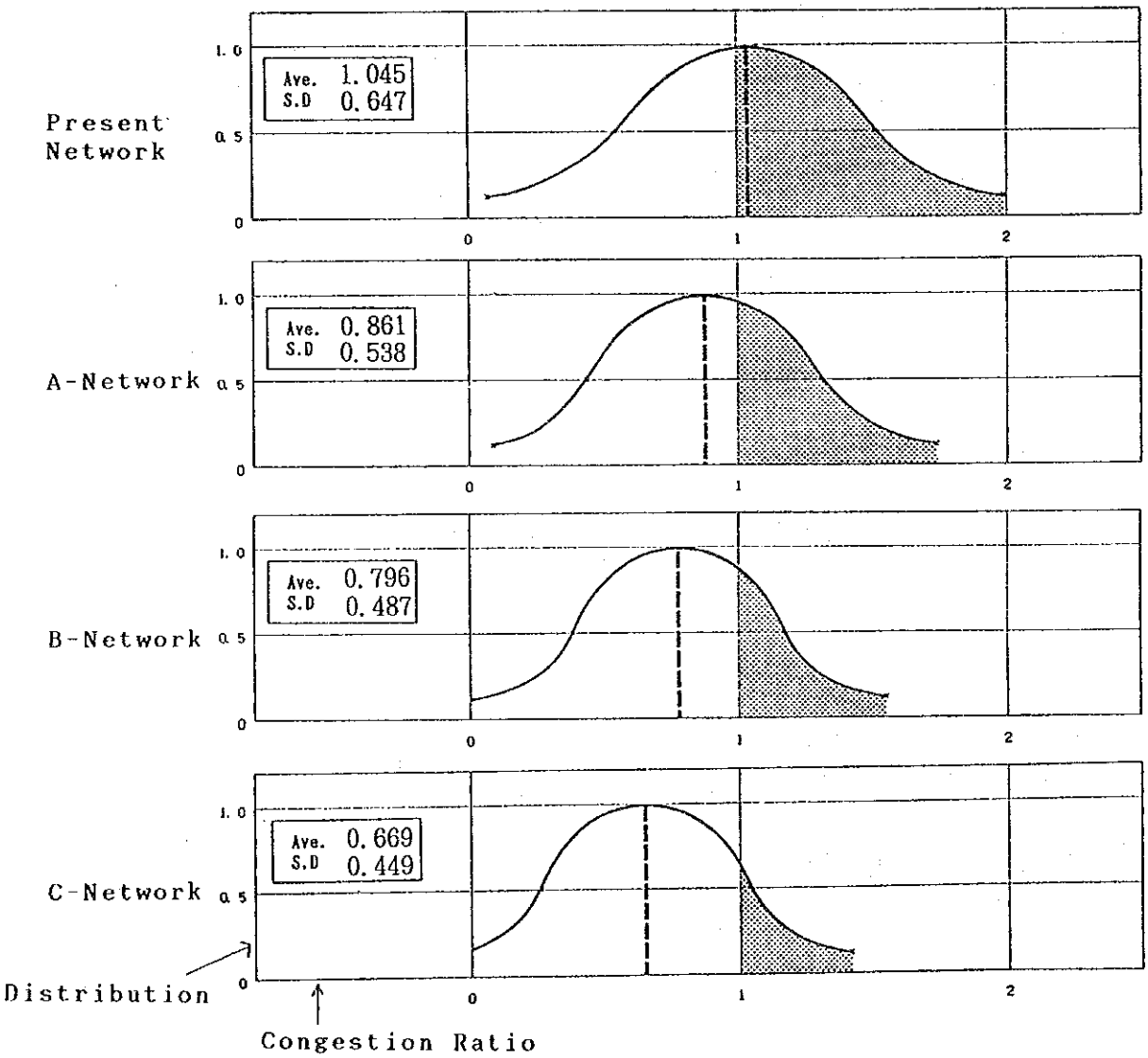

図 5．15　代替ネットワーク（Cタイプ）における将来交通混雑度

代替道路ネットワークのＢ案は、将来の交通需要に対して、全てのリンクの混雑度を 1.5以下にするには有効な手段である。（図５．１４参照）

代替道路ネットワークＣ案は、招来の道路需要にとって望ましいネットワークであり、全てのリンク交通集中率が 1.0以下になると推定される。（図５．１５参照）

表５．６　将来の交通需要に対する代替道路ネットワーク上の配分交通量のサマリー

| 代替道路ネットワーク | 平均混雑度 平均 | 平均混雑度 標準偏差 | 平均速度　Ｋｍ／ｈ（車両距離／車両時間） |
|---|---|---|---|
| 現行ネットワーク | 1.045 | 0.647 | 33.8 |
| Ａ－ネットワーク | 0.861 | 0.538 | 38.4 |
| Ｂ－ネットワーク | 0.796 | 0.487 | 44.1 |
| Ｃ－ネットワーク | 0.669 | 0.449 | 50.3 |



## ５．６　提案された将来の道路ネットワーク

### ５．６．１　将来の道路ネットワークの基本的政策

ダルエスサラームの交通需要は、タンザニアの経済成長に伴って年々増加している。1989年から2000年においての交通成長率は、年間4.3%の上昇と予測されており、現状の貧弱な道路ネットワークでは、混雑度が 1.5を越えるようなリンクが現れるであろう。

経済活動を支え、交通混雑の緩和を実現するには、道路交通需要の増加に応じて、道路交通容量を拡大していくことが必要となる。　将来の交通状況の予測結果に基づいて、将来の道路ネットワークを建設するための基本的政策が、以下に示すように三つの段階毎に設定された。

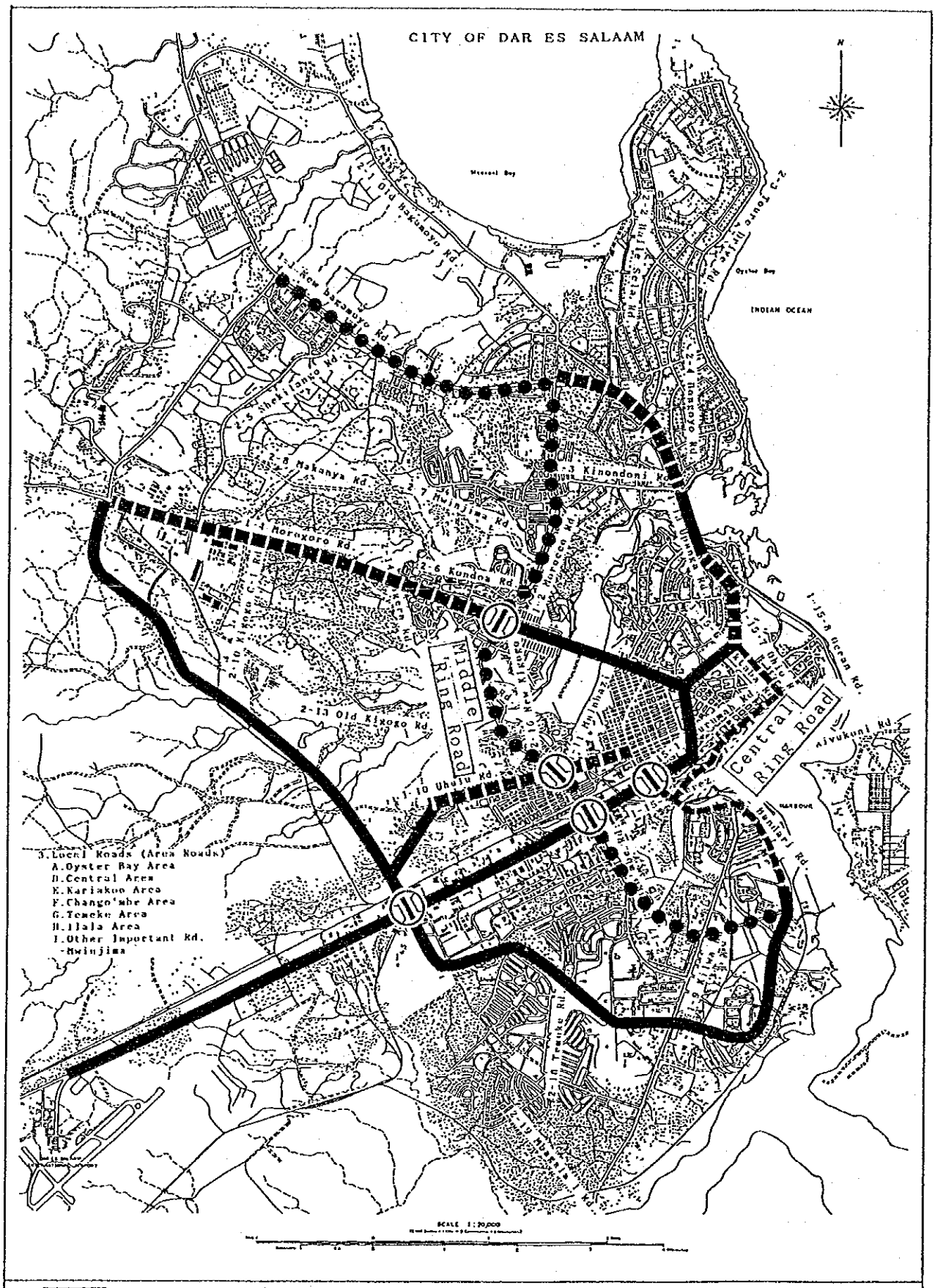
| 実施計画（目標年） | 実施目標 |
|---|---|
| － 短期計画 (1990-1994) | 交通混雑度が現状で１．５を越えるような交通混雑道路、特に幹線道路の拡幅の実施 |
| － 中期計画 (1995-1999) | 西暦2000年において交通混雑度が１．５を越えると予想される道路の改良、特に市の中心部の道路の拡幅の実施 |
| － 長期計画 (2000-　　) | 西暦2000年において交通混雑度が１．０－１．５の範囲に到達すると予想される道路の改良、特に新規ミドルリング道路の建設 |

### ５．６．２　提案された将来の道路ネットワーク

図５．１６には、短・中・長期のそれぞれの計画で実施される将来の道路ネットワークが示されている。

（１）幹線道路の拡張

短・中・長期の各段階における二車線から四車線に拡幅される道路が表５．７に示されている。




Present 4 lane

Short Term 4 lane

Middle Term 4 lane

Long Term 4 lane

Grade Separation in Long-Term

図 5．16　提案された将来の道路ネットワーク

表５．７　二車線から四車線への拡幅を提案される将来の道路ネットワーク

| 実施計画 | 道路名 |
|---|---|
| 短期計画 | 放射幹線道路の強化<br>- ｳﾊﾞﾝｶﾞ道路（UWT道路 － U.N道路）<br>- ﾊﾞｶﾞﾓﾖ道路（ｾﾚﾝﾀﾞｰ橋 － ﾓﾛｯｺ道路）<br>- ﾓﾛｺﾞﾛ道路　（ﾓﾛｯｺ道路 － ﾎﾟｰﾄｱｸｾｽ道路）<br>- ｳﾌﾙ道路　　（ﾑｼﾝﾊｼﾞ道路 － 保育園） |
| 中期計画 | 中心部道路の強化<br>（セントラルリング道路の建設）<br>- ｿｺｲﾈﾄﾞﾗｲﾌﾞ（中央郵便局 － ｾﾞﾚｻﾞﾆ道路）<br>- ｾﾞﾚｻﾞﾆ道路（ﾌﾞｸﾞ道路 － ｿｺｲﾈﾄﾞﾗｲﾌﾞ）<br>- ﾊﾞﾝﾀﾞﾘ道路（ｾﾞﾚｻﾞﾆ道路 － ﾎﾟｰﾄｱｸｾｽ道路）<br>- ｵﾋｵ道路　　（ｳﾊﾞﾝｶﾞ道路 － ｿｺｲﾈﾄﾞﾗｲﾌﾞ） |
| 長期計画 | 新規ミドルリング道路の建設<br>- ﾓﾛｯｺ道路<br>- ﾆｭｰｷｺﾞｺﾞ道路と<br>その延伸道路<br>- ﾁｬﾝｺﾞﾝﾍﾞ道路<br>（ﾌﾞｸﾞ道路 － ﾎﾟｰﾄｱｸｾｽ道路）<br>- ﾊﾞｶﾞﾓﾖ道路(ﾓﾛｯｺ道路 － ﾑﾊﾞｶﾆ道路）<br>（新規ﾐﾄﾞﾙﾘﾝｸﾞ道路） |

系統的な道路網の建設を考慮すると、ウフル道路のような放射幹線道路の拡張は、短期計画の中で実施されるべきであり、また、チャンゴンベ道路の拡張は、長期計画の中の新規ミドルリング道路の一貫として実施されるべきである。

（２）交差点の立体化の提案

長期計画における将来の基幹道路ネットワークの完成を考慮すると、ダルエスサラームの将来の交通需要をスムーズに処理するには、交通需要の多い幹線道路の交差点を対象に立体交差が考慮されるべきであろう。　これらの交差点では将来の交通需要が、信号機による交通容量を越えてしまうことに基づいている。

信号コントロールされる交差点の交通容量を計算する式は、以下に示すとおりである。（詳しい計算方法は、Appendix5-10に示してある。）

$$C_S = (C_A + C_B)/2 \times 0.9 \times 1/P \times K$$

$C_S$ ： 信号コントロールされた交通容量（車両数／日）
$C_A$ ： A道路の流量率
$C_B$ ： B道路の流量率
P ： ピーク時間交通量比（１０％）
K ： 交通混雑度（１．５）

それぞれの道路流量率は以下に示す通りである。

| 流入部 | 基本飽和流率 | 要因別補正値 | | | 飽和流率 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 大型車両 | 右折車両 | 左折車両 | |
| | (15%) | | | | |
| 直進 | 2000 X 2 | 0.91 | 1.00 | 1.00 | 3640 |
| 右折 | 1800 | 0.91 | 1.00 | 1.00 | 500 |
| 左折 | 1800 | 0.91 | 1.00 | 0.80 | 1310 |
| | | | | | 5450 |

したがって、

$C_S$ ＝ (5450 + 5450) / 2 X 0.9 X 1 / 10% X 1.5 = 73,575

約 75,000台／日

Appendix 5-8, (4-1) に示されているように、将来の基幹道路ネットワークにおける交通量の分析結果により、以下に示す重要交差点での将来的な交通需要は、信号コントロールされる交差点での交通容量を越えてしまうと予想されている。

したがって、以下に示す交差点の立体交差の建設が長期計画の中で行われる必要がある。

a）新規ミドルリング道路 と プグ道路との交差点
b）新規ミドルリング道路 と ウフル道路との交差点
c）新規ミドルリング道路 と モロゴロ道路との交差点
d）プグ道路 と ポートアクセス道路との交差点
e）プグ道路 と ムシンバジ道路との交差点

新規ミドルリング道路上で上記のａ）からｃ）に示された交差点においては、以下の理由でミドルリング道路を高架化する立体交差が提案される。

- 中期計画までに建設予定の将来の幹線道路を尊重し、交差点の立体交差のための付加的改良コストを軽減する。
- 交差点の建設期間中に幹線道路の交通を妨げない。

上記に示されているｄ）とｅ）のプグ道路上の交差点の交通量が非常に大量であり、しかも交差点の地理的条件により、シティセンターと空港とを結ぶプグ道路の主要道路の交通を阻害しないために立体交差が提案されている。

# 第６章　　道路ネットワーク

# 第６章　道路ネットワーク

## ６．１　ダルエスサラーム市の道路現況

### ６．１．１　ダルエスサラーム市の道路システムの現況

ダルエスサラーム市内の道路は、中心地を軸に４つの主要道路が放射状にのびている。　この放射状の道路を以下に示す；

- バガモヨ道路　（ウパンガ道路含む）
- モロゴロ道路
- プグ道路
- キルワ道路

中心地周辺の放射状道路を結ぶ３つの道路

- ポートアクセス道路(アウターリング道路)
- モロッコ道路～ニューキゴゴ道路(ミドルリング道路)
- UWT道路(インナーリング道路)

プグ道路、ポートアクセス道路、UWT道路およびモロゴロ道路の一部は、高規格の４車線舗装道路である。　また、その他の道路は２車線の舗装道路である。

### ６．１．２　市街地道路の分類

ダルエスサラーム市は現在図６．１に示すように、幹線道路、集散道路および地域道路からなる、1,150km の道路ネットワークを形成している。
それぞれの道路機能を以下に示す；

(1) 幹線道路
全般に市の主要なネットワークを形成し、国の幹線システムを担うもので，市を往来する長距離車両あるいは市内での車の通行時に、必ず通過する道路。

(2) 集散道路
市の住宅、工業、商業用地内での交通を分散し，幹線道路と地区道路間を結び、その周辺地域を有機的に連絡する道路。

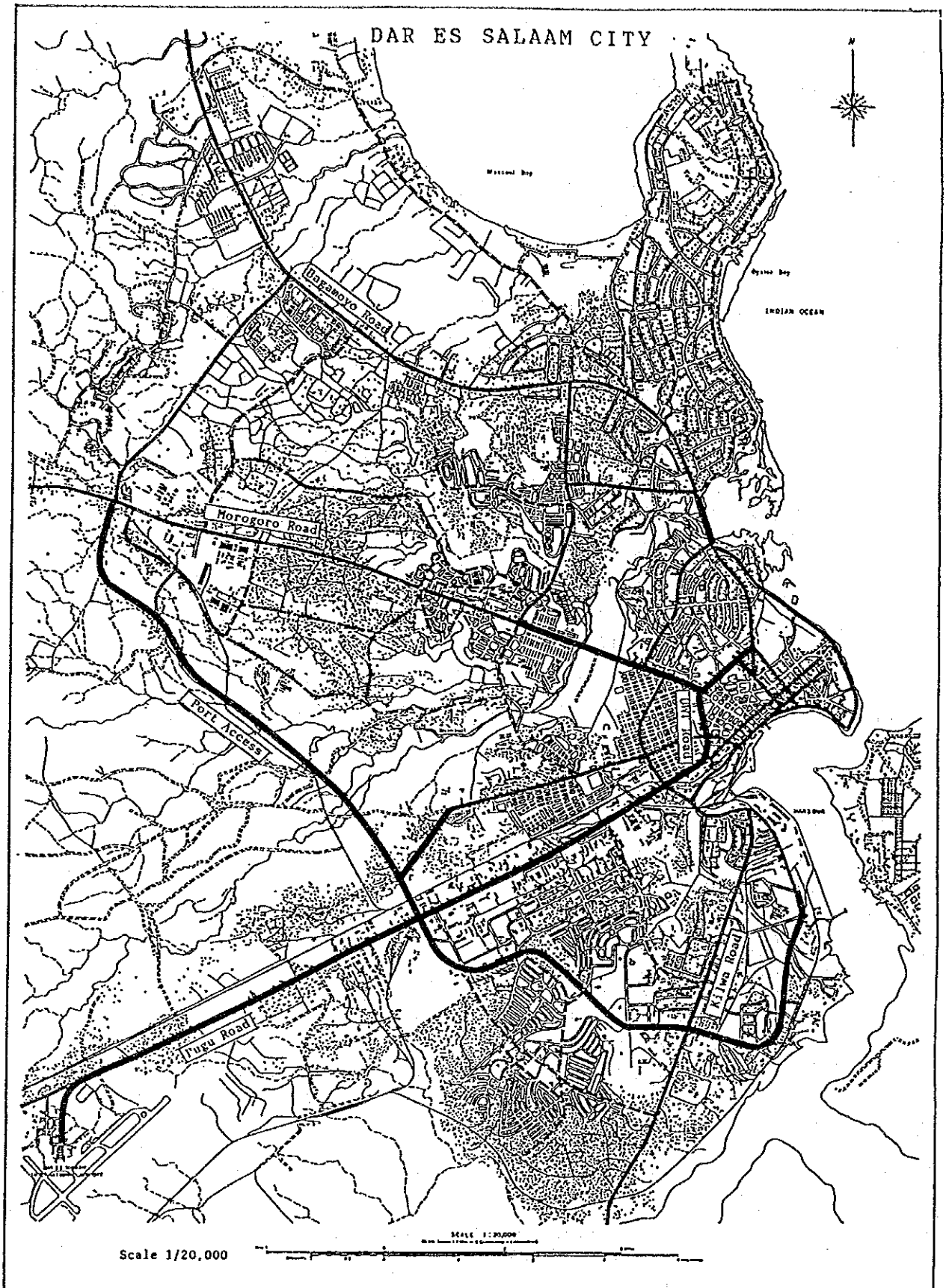



図　6．1　　ダルエスサラームの道路システムの分類

Arterial Roads
4 lanes paved roads:
2 lanes paved roads:
Collector Roads
2 Lanes paved roads:
2 Lanes unpaved roads:
Local Roads
Key plan not applicable

(3) 地区道路

周辺地区の交通を担い、個々の建物や土地を結ぶ道路。

ダルエスサラーム市の既存道路は上述のように分類され、付表６．１に示すようにまとめられ下表のように要約される。

表６．１　　現道の分類

| 分　類 | 全　長 | |
|---|---|---|
| １．幹線道路 | 148 | ( 13%) |
| ４車線舗装道路 | 35 | |
| ２車線舗装道路 | 113 | |
| ２．集散道路 | 65 | ( 6%) |
| ２車線舗装道路 | 52 | |
| ２車線未舗装道路 | 13 | |
| ３．地区道路 | 933 | ( 81%) |
| ２車線舗装道路 | 251 | |
| 未舗装道路 | 682 | |
| 合　計 | 1,146 | (100%) |
| 舗装道路 | 451 | ( 39%) |
| 未舗装道路 | 695 | ( 61%) |

６．１．３　道路の管轄

ダルエスサラーム市内の道路（プグ道路、モロゴロ道路、ポートアクセス道路およびキルワ道路を除く）は市の管轄下である。

上記の（）内道路は政府の規則に従いＤＣＣとＭＯＣＷの管轄である。　これらの道路のメンテナンスに使用される設備費と材料費はＭＯＣＷにより負担され、スタッフと作業員に関する費用はＤＣＣにより負担される。

幹線道路以外の道路の改良、補修およびグレードアップを含む建設工事は DCCの管轄であり、幹線道路はＭＯＣＷの管轄である。　市内道路の管轄の要約を表６．２に示す。

表 6．2　市内道路の管轄

| | メインテナンス | 改良／改築 |
|---|---|---|
| 1．幹線道路 | ＤＣＣ | ＭＯＣＷ |
| 主要道路 | ＤＣＣ／ＭＯＣＷ　Ｊ．Ｖ | ＭＯＣＷ |
| 2．集散道路 | ＤＣＣ | ＤＣＣ |
| 3．地区道路 | ＤＣＣ | ＤＣＣ |

注：主要道路（プグ道路、モロゴロ道路、ポートアクセス道路、およびキルワ道路）

## 6．2　マスタープランで提案されているダルエスサラーム市内道路

ダルエスサラーム市のマスタープラン中の５ヵ年開発計画（1979 - 1984）はマスタープラン期間の最初の５年で実施すべきプロジェクトについての報告書である。
報告書では最初の５年で優先的実施プロジェクトとして８つの道路を抜粋している。

マスタープランで報告されている道路の現状について、付表６．２に示す。　今回調査ではマスタープランで提案されたプロジェクトの他に次に示す道路も含め優先的に補修および改良すべき道路を抜粋した。

- ウパンガ道路
- ゲレザニ道路，バンダリ道路，キルワ道路
- バガモヨ道路

## 6．3　ＤＣＣ提案の優先道路

５ヵ年総合開発計画（1989 - 1933）は1987年10月 ＤＣＣによって作成された。
その計画の目的は、市の内部（都市部及び周辺部）において、よりバランスの取れた開発傾向を促進するため，ダルエスサラーム市協議会の様々な分野における財政援助、プラント、設備、専門技術教育の支援が欠けている。

その準備において、国策として既存の道路の補修、メンテナンスおよび進行中のプロジェクトの完成に優先順位をおいた。

総合開発計画の政府政策方針に合わせ、ＤＣＣは優先道路として全長約 170kmの道路を抜粋し、それらの道路を表６．３に示すように調査対象に含めるよう要求した。

表 6．3　ＤＣＣ提案の優先道路

| No. | Name of Roads | Length Measured by St.Tm. | Length Estimated by DCC | Road Classification |
|---|---|---|---|---|
| Group 1: Arterial and Collector Roads | | | | |
| 1. | Old Bagamoyo Road | 8.2 | ( 8.4) | Collector road |
| 2. | Old Kigogo Road | 6.8 | ( 6.0) | Collector road |
| 3 | Shekilango Road | 3.8 | ( 4.4) | Collector road |
| 4 | Morocco Road through Kigogo to Uhuru Roads | 6.2 | ( 6.8) | Arterial road |
| 5 | Kinondoni Street | 0.7 | ( 0.7) | Arterial road |
| 6 | Morogoro Road incl. 4.5 km of TRM | 9.5 | ( 8.0) | Arterial road |
| 7 | Uhuru Road | 2.8 | ( 2.3) | Arterial road |
| 8 | Gerezani St.(1.2km) incl. Bandari Road(2.2km) & Kilwa Raod(8.6km) | 12.0 | (12.0) | Arterial road |
| 9 | Chang'ombe Roads incl. Temeke Road(1.9km) & Mbagala I Road (1.4km) | 7.9 | ( 8.0) | Collector road |
| | Total of Group 1 : | 57.9 km | (56.6 km) | |
| Group 2: Area Roads | | | | |
| A | Oyster Bay Residential Area Streets | 19.5 | (19.0) | Incl. 3 collec. roads.(12.1km) |
| B | Mwinjuma Road | 2.4 | ( 2.4) | Collector road |
| C | Magomeni Area Streets | 3.2 | ( 3.2) | 2 collc. roads |
| D | Central Area Streets | 17.5 | (16.9) | Incl. 5 arterial roads.(7.2km) |
| E | Kariakoo Commercial Area Streets | 31.6 | (31.4) | |
| F | Chang'ombe Area Streets | 14.6 | (14.6) | |
| G | Temeke Area Streets incl. Mbagala II (2.0km) | 13.9 | (13.0) | |
| H | Ilala Commercial and Residential Area Streets. | 10.3 | (10.3) | |
| | Total of Group 2 : | 113.0 km | (110.8 km) | |
| | Grand Total : | 170.9 km | (167.4 km) | |

そしてそれは、ＤＣＣと調査団双方が 1989年3月21日付けで調印した議事録によって確認された。

図６．２で示した優先道路は次に示す２つのグループからなり、詳細は付表６．３に示す。

| | | |
|---|---|---|
| グループ１： | 幹線道路／集散道路 | 57.9 km |
| グループ２： | 地区道路 | 113.0 km |
| | 合　計 | 170.9 km |

ＤＣＣより上記のように提案された道路に加えて、次に挙げる道路および通りも重要であるため，本調査において検討するよう要請があった；

| | | | |
|---|---|---|---|
| （１） | ニューバガモヨ道路 | ：ワゾヒルからムピジリバー橋 | 13.0km |
| （２） | マカンヤ道路 | ：マゴメニからシェキランゴ道路 | 5.0km |
| （３） | シャウリモヨ道路 | ：イララ地域 | 1.0km |
| （４） | ミクミ通り | ：マゴメニ地域 | 1.1km |
| （５） | オゴゴＣ－１（モロゴロから国立運輸研究所） | | 2.0km |
| （６） | マンゼセＬ－１（マンゼセからタンダレマーケット地域） | | 1.5km |
| （７） | ムインジュマＬ－１（ムインジュマからニューバガモヨ道路） | | 1.5km |
| | 合　計 | | 25.1km |

ＤＣＣ提案道路の総延長 196.0km

## ６．４　調査対象道路

既存道路の状況は、ダルエスサラーム市のマスタープランの既存道路インベントリー、地図およびその他のデータに基づき確認した。

全長 1,146km の市街道路のうち、214kmに渡る４４ルートの全幹線道路と集散道路が調査対象の道路として含まれている。

933km からなる地域道路のうち 251kmは都市部および周辺部に位置し、１－２車線の舗装道路であり、残り682km は郊外あるいは個々の住居地域を結ぶ舗装されていない小さな道路である。　これらの小さな地域道路はほとんど設計道路ではないため調査から除外した。　従って、調査対象の地域道路は、表６．３に示したようにＤＣＣによって優先度が決められた設計道路のみである。

その結果、調査対象の道路は次に示す全長 305km である：

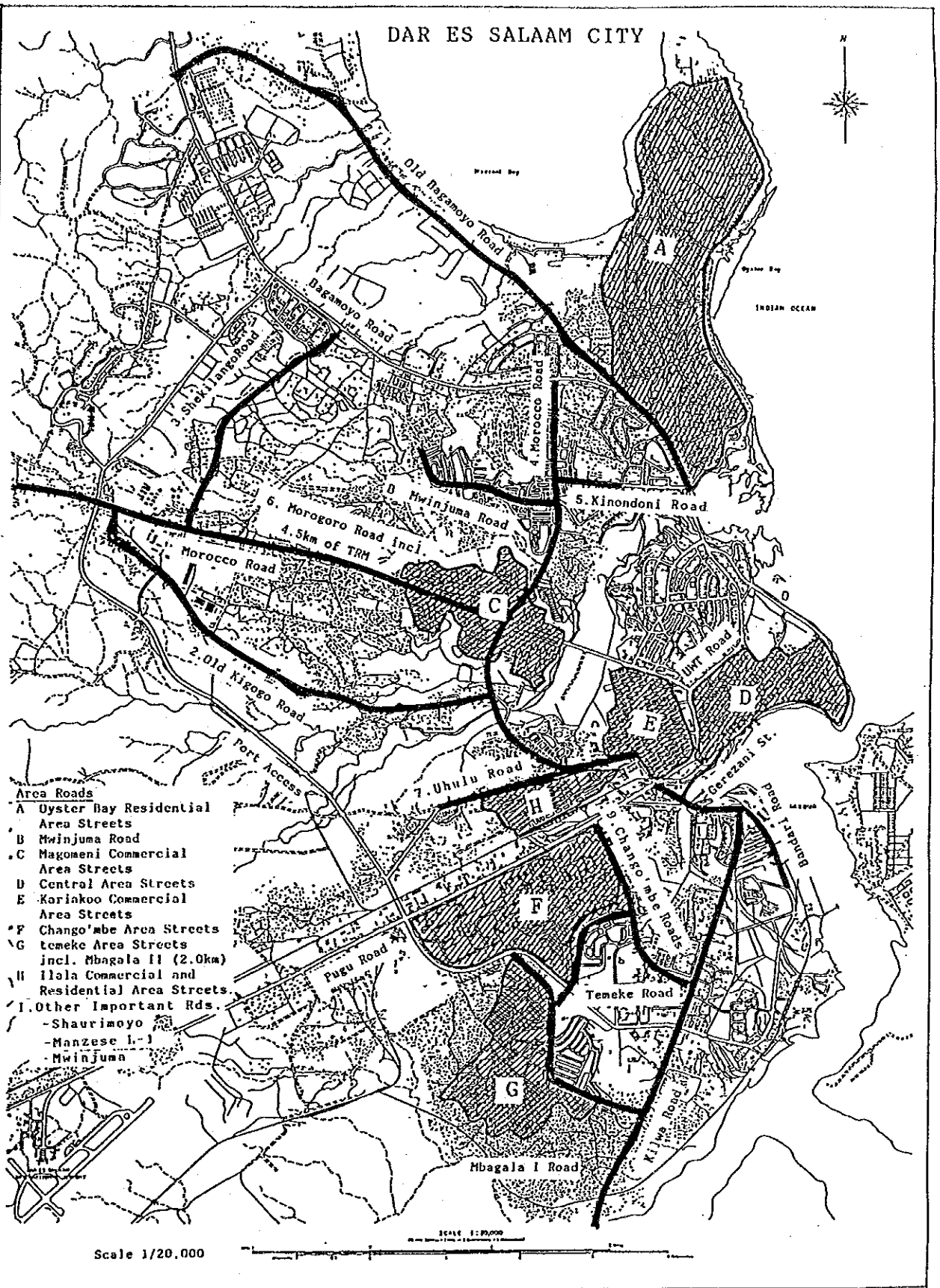



図 6．2　ＤＣＣ提案の優先道路

Arterial/Collector Roads:

Local Roads (Area Roads) / Other Important Rds.

| | | |
|---|---|---|
| — | 市内全幹線道路（２３ルート）<br>（２３ルート） | 148.5km |
| — | 市内全集散道路（２１ルート）<br>（２１ルート） | 65.5km |
| — | ＤＣＣ提案の８地域の地方道路 /1<br>（１２８ルート） | 91.2km |
| | 合　計 | 305.2km |

注 /1：この地域の幹線道路、集散道路は重複しないよう地区道路から除外する。

# 第７章　　現況調査と分析

# 第７章　現況調査と分析

## ７．１　概要

現況調査は既存道路の状況を把握し、後の概略設計に必要な情報を収集するために行った。

次に示す調査と分析は調査団およびＤＣＣとＭＯＣＷによる調査員とで次に示す調査と分析を行った：

- 道路インベントリー調査
- 排水調査
- 舗装表面調査
- 舗装構造調査

## ７．２　道路インベントリー調査

### ７．２．１　道路インベントリー調査

調査団は前章で述べた調査対象全道路（総延長：305km）について道路インベントリー調査を行った。　調査したルートの全長は 305km であった。

調査は、８地域をプレフィージビリティスタディのレベルで行った。　また、その分類および延長は148km に渡る２３ルートの幹線道路、66kmに渡る２１ルートの集散道路、また 91kmに渡る128ルートの地区道路である。

調査に先立ち、1/20,000 と 1/5,000 の地形図を基に、机上調査を行ったが、これらの地図は市全体をカバーしていなかった。

以下に調査により収集したデータの主な項目を示す：

- 地形状況と道路沿いの土地利用形態
- 車道と路肩の幅員および延長
- 舗装のタイプと状況
- 橋梁、立体交差、ボックスカルバートおよびパイプカルバートを含む道路横断構造物
- 平面および縦断線形の適格性
- 交差点のタイプ（ラウンドアバウト，信号制御等）

－　側溝の必要性
－　洪水による浸水区域

道路インベントリーの内容を付表 7.1.1に示す。　また、詳細は図面を添付しその後の概略設計の準備とする。

調査団によるダルエスサラーム市の既存道路についての調査結果を以下に示す；

(1) 線形および幅員

ポートアクセス道路に囲まれる内側の道路の縦断線形は、地形がフラットなため大部分が良好であった。　しかし、その外側の道路は、起状のついた地形のため内側の道路と比べやや急な縦断線形となっている。

また、幅員構成については、大部分の道路がその規格と交通量を満足するものである。

(2) 交差点

セントラル地域内のいくつかの交差点はラウンドアバウントにより制御されている。　しかしながら、大部分の道路が近年の交通量増加によって過飽和状態になり、しばしば交通渋滞を引き起こしている。　これら交差点の改良には、ピーク時間に車の流れをスムーズにするため、信号制御を必要とする。　交通渋滞は次に挙げる交差点で見受けられる；

－　ウパンガ道路のタンガニカ モーター ラウンドアバウト
－　ウフル道路とムインジュマ道路のジャンクション
－　サモラ道路のクロックタワー ラウンドアバウト
－　マクタバ道路のアスカリ モニュメント アランドアバウト
－　ゲレザニ道路とバンダリ道路のラウンドアバウト

(3) 舗装

大部分の主要道路はアスファルト舗装されている。　しかし、これらの道路は適切なメインテナンスが長い間行われていないため、かなり劣化が進んでいる。詳細については次章で述べる。

(4)橋梁

都市部の橋梁はほぼ健全であるが、周辺部と地方部のいくつかの橋梁は、侵食と腐食による劣化が進んでいる。　次に示す橋梁は特に深刻な状態にある；

－　ダルエスサラーム市から25km地点のバガモヨ道路の河川橋梁
－　ダルエスサラーム市から28km地点のバガモヨ道路の河川橋梁

(5) 用地買収状況

セントラル地域の道路以外の、プロジェクト対象地域の大部分の道路では、用

地買収はそれほど困難ではない。　また各道路の有効幅員はほぼ満足なものであり、交通量の増加に伴う道路の拡幅も可能である。　しかし、いくつかの道路は下層住宅やビルによって不法に占拠されており、できるだけ早急にこれらを撤去させる必要がある。

(6) バス停車帯

ダルエスサラーム市ではバスが通勤の主要な交通手段である。　これらのバス運行は不適切なバス停車帯の配置と不足のため、交通の流れを乱し、深刻な事態を招いている。　交通渋滞緩和のため、いくつかの道路では早急にバス停車帯の追加が必要である。　この点は以下に示す道路に特に当てはまる；

－　モロッコ道路、モロゴロ道路、ムウル道路およびバガモヨ道路

### 7．2．2　渋滞道路状況

既存道路の拡幅の必要性を調査するため、道路インベントリーと調査団の現場調査を通じて集められた交通データに基き、各道路の混雑度を調査した。

混雑度(C.R.)は，交通容量と日交通量の分析により算出した。　その結果は第３章に示す。

道路混雑の判断の基準を以下に示す：

表　7．1　　道路混雑の査定基準

C．R．　1.5以上　；一日中混雑しており、早急に拡幅改良の必要な道路

1.0 ＜ C．R．＜ 1.5；一日のピーク時混雑しており、信号制御、付帯施設およびバス停車帯の設置等の改良の必要な道路

C．R．　1.0以下　；混雑はなく、通常のメインテナンスの必要な道路

表７．２に示すランクＡの道路（延長11.3Kmに渡る３５ルート）は早急に拡幅の必要がある。　また、表７．２に示すランクＢの道路（延長15.5Kmに渡る６ルートおよびセントラル地域の延長17.5Km）は、交差点の改良、バス路線整備および交通整理の必要がある。

表 7．2　混雑度の高いリンク

| Lank. | Name of Links | Link Length | Congest. Ratio | Remarks |
|---|---|---|---|---|
| A. Roads required for widening: | | | | |
| 1 | Uhuru Road | 0.9 | 1.91 | Msimbazi - New Kigogo |
| 2 | Sokoine(City) Drive | 0.8 | 1.88 | Central Area |
| 3 | Morogoro Road | 4.8 | 1.68 | Morocco - Port Access |
| 4 | Bagamoyo Road | 3.0 | 1.64 | Upanga - Morocco |
| 5 | Upanga Road | 1.8 | 1.52 | Tanganika Motor - Selender Bridge. |
| | Sub Total (1) | 11.3 km | | |
| B. Roads required for improvement by intersection, provision of bus bays and traffic devices: | | | | |
| 1 | Msimbazi Road | 1.6 | 1.30 | |
| 2 | Gerezani Street | 1.2 | 1.29 | |
| 3 | Bandari Road | 2.2 | 1.27 | |
| 4 | Chango'mbe Road | 4.4 | 1.21 | |
| 5 | New Kigogo Road | 2.6 | 1.13 | |
| 6 | Morocco Road | 3.5 | 1.02 | |
| | City Center | 17.5 | 1.00 - 1.50 | |
| 7 - | Maktaba/Azikiwe Str. | (0.9) | 1.26 | |
| 8 - | Kivukoni Front | (1.0) | 1.20 | |
| 9 - | Samora Avenue | (0.8) | 1.07 | |
| | Sub Total (2) | 33.0 km | | |
| | Total (1)+(2) | 44.3 km | | |

## 7．3　排水調査

排水調査は、流末部水路や洪水の性質と範囲などを含め、排水構造物と排水システムのメンテナンスに重点をおき、道路沿いの排水システムの現況を調査した。

調査はダルエスサラーム市の雨期（3月下旬から6月まで）に行った。

### 7．3．1　排水システム

ダルエスサラーム市の都市部の既存排水システムは主要水路、補助水路および地域排水システムで構成している。　図 7.1に示すように既存の主要河川が主要水路をなし、その支流が補助水路をなしていることがわかる。

都市部の排水システムは、道路沿いの水路、排水溝および横断パイプにより包括され、アウトレットから海へ流出するという地域排水によりまかなわれている。

周辺地域の排水システムは、地方道路沿いの排水溝に依存しているが、道路表面の排水にしか役立たず、近隣地帯からの流入の影響を殆ど考慮せずに作られているのが現状である。
他の多くの地域では排水システムのないところが多く、流入部で集水され、地面へ浸透させる結果となっている。

ダルエスサラーム市の水害、下水および衛生に関する修復と緊急のメンテナンス工事のプロジェクトが国土庁と資源観光局によって1984年に計画された。　このプロジェクトの内容は主に以下に示す地域の、水路、カルバート，下水溝などの沈澱物とゴミの除去である；

－市中心部、テメケアウトフォール水路、ムシンガジ水路システム、レジェントエステエイト水路そしてキジトンヤマ川

しかし今日まで、これらのプロジェクトはタンザニア政府の財政不足により実施されていない。

### 7．3．2　道路側溝

セントラル地域、カリアコ商業地域、チャンゴンベ産業地域、イララ地域，オイスタベイ地域等の都市部の道路側溝は、一般的に小さな水路か地下のパイプ管が設置されている。

図 7．1　既存の排水システム

最近出来た幹線道路や集散道路に関しては道路側溝が設置されている。　排水施設は通常植生された素堀となっているが、時にはコンクリートやアスファルトで作られており、地域水路に連結している。

都市部の古い住居地域や地方部では、ほとんど道路側溝は設置されていない。路面水は地面から中にしみこむか水たまりとなりやがて浸透または蒸発したりする。これらの道路の排水システムは、過去にメインテナンス工事がされていなかったり不適切であったため、一般に劣悪な状態である。

今年の雨期に調査団は、洪水により一般の自動車交通と歩行者に深刻な影響を与えていることがわかった。　図７．２は市の道路に影響を与えた洪水地域を示す。

都市部の路面水は通常下水溝に集水され、パイプ管の排水システムを通り放出される。　しかし、車道の下にある多くの下水溝は本来は定期メインテナンスで除去しなければならない土砂やゴミによりつまっており、洪水時に機能を発揮していない。

調査団は市の道路側溝の構造について、次のような所見を呈した；

(1) 都市部道路：
- 下水溝の流入部のゴミ、土砂および草木などによる機能低下
- 水路、横断パイプ、カルバートなどの沈泥による機能低下
- 路肩や法面の侵食

(2) 周辺部と地方道路
- ゴミ、土砂、草木による排水溝の機能低下
- 水路、横断パイプ、カルバートなどの沈泥による機能低下
- 土砂または急勾配による側溝底部の侵食
- 路肩や法面の侵食
- カルバート流出部および橋脚、橋台の基礎部分の侵食

ＤＣＣ提案の主要道路および地域道路の側溝の現状の調査結果は、付表７．１．３に提示した。

## ７．４　舗装面調査

舗装面調査は既存の道路面の状態を調査し、改良の必要な箇所の修理方法を決定するために行った。

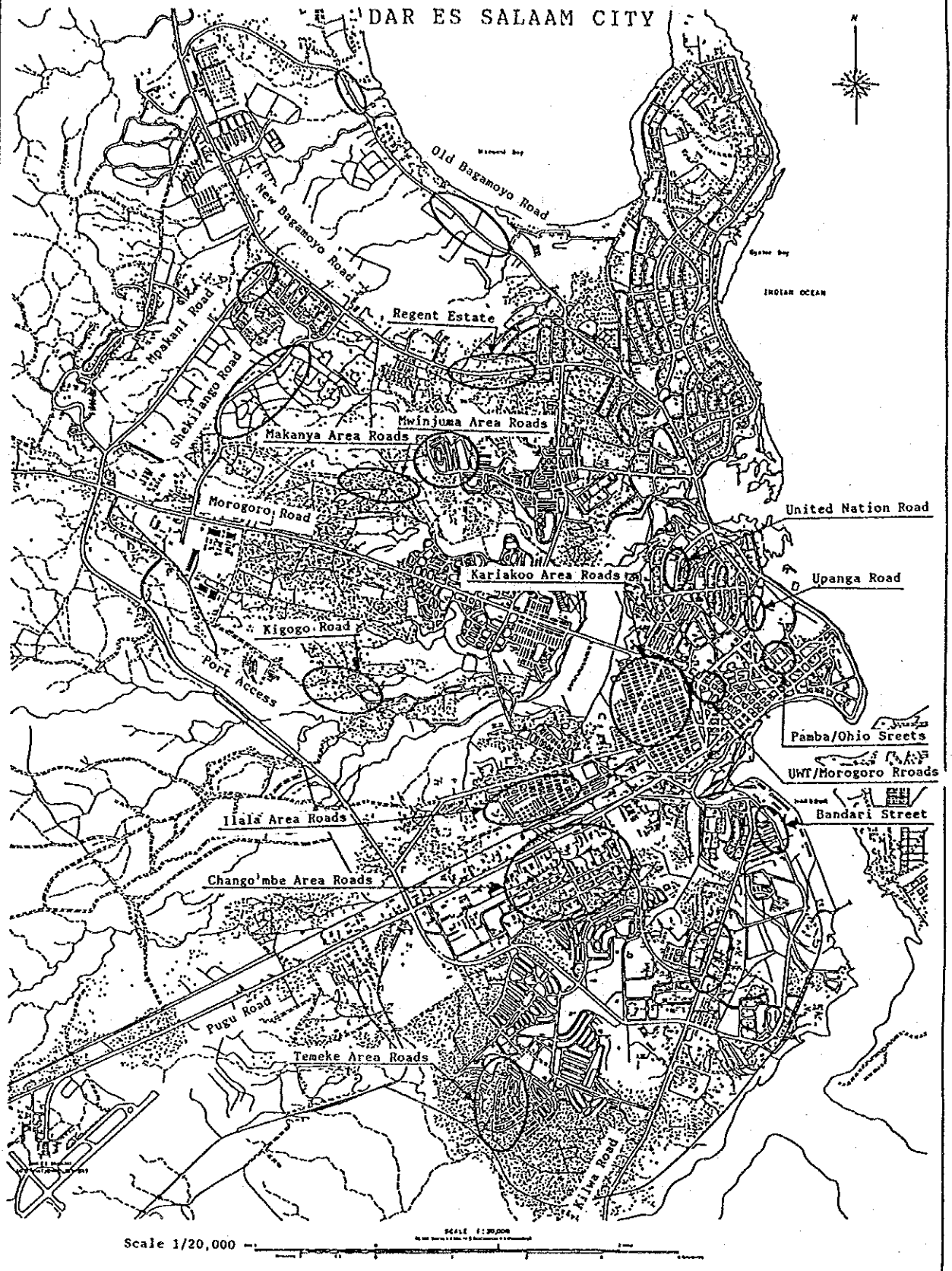



図 7．2　雨期の洪水地域

Flooded Areas.

### 7．4．1　舗装面の調査方法

アメリカのアスファルト研究所より出版されたマニュアル No.17「オーバーレイと道路修復」を基に開発した視察によるサービス指数(PSI) を使って現在の道路面の状態を査定した。

視察によるPSI法は短時間で多くの道路を査定する場合に有効である。

他にも機械を用いて PSI値を評価する方法はあるが、市の既存道路の大部分は劣化が激しく、機械では正確に測定し得ないため今回の調査においては有効ではない。

地域道路とＤＣＣ指定の幹線道路、コレクター道路、地方道路（全長 305Km）についてPSI 調査を行った。　他の地域道路は大部分が設計道路ではないもの、あるいは完全に未舗装道路状態にまで劣化しているため、調査は行わなかった。

PSI 調査のデータは、舗装査定に熟知している５名からなるチームが視察し収集した。　査定者は実際に道路の査定を行う前に、何度か試験査定を行った。

各道路が０から５にランク付けされ、値の高い方が良好、下がるにつれ劣悪となる。

### 7．4．2　PSI 調査データ分析

PSI 調査の詳細な方法（道路状態の評価項目、調査の評価形式）は、付表7-2-1 から7-2-3 に示す。　PSI 調査によるデータに基づき各道路の状態を次に示す。

表　7．3　　舗装劣化査定基準

| ＰＳＩ値 | 舗装状況 | 対策 |
|---|---|---|
| 0.0 < PSI < 1.5 | 劣　悪 | 再舗装 |
| 1.5 < PSI < 2.5 | 不　良 | オーバーレイ |
| 2.5 < PSI < 5.0 | やや不良 | メインテナンス |

調査より出た評価を分析し、平均値と分布幅を算出したPSI調査結果を図7.3に示す。また、詳細は付表7-2-4 に示す。

PSI値レベルで分類した道路とその対策を表7.4に示す。

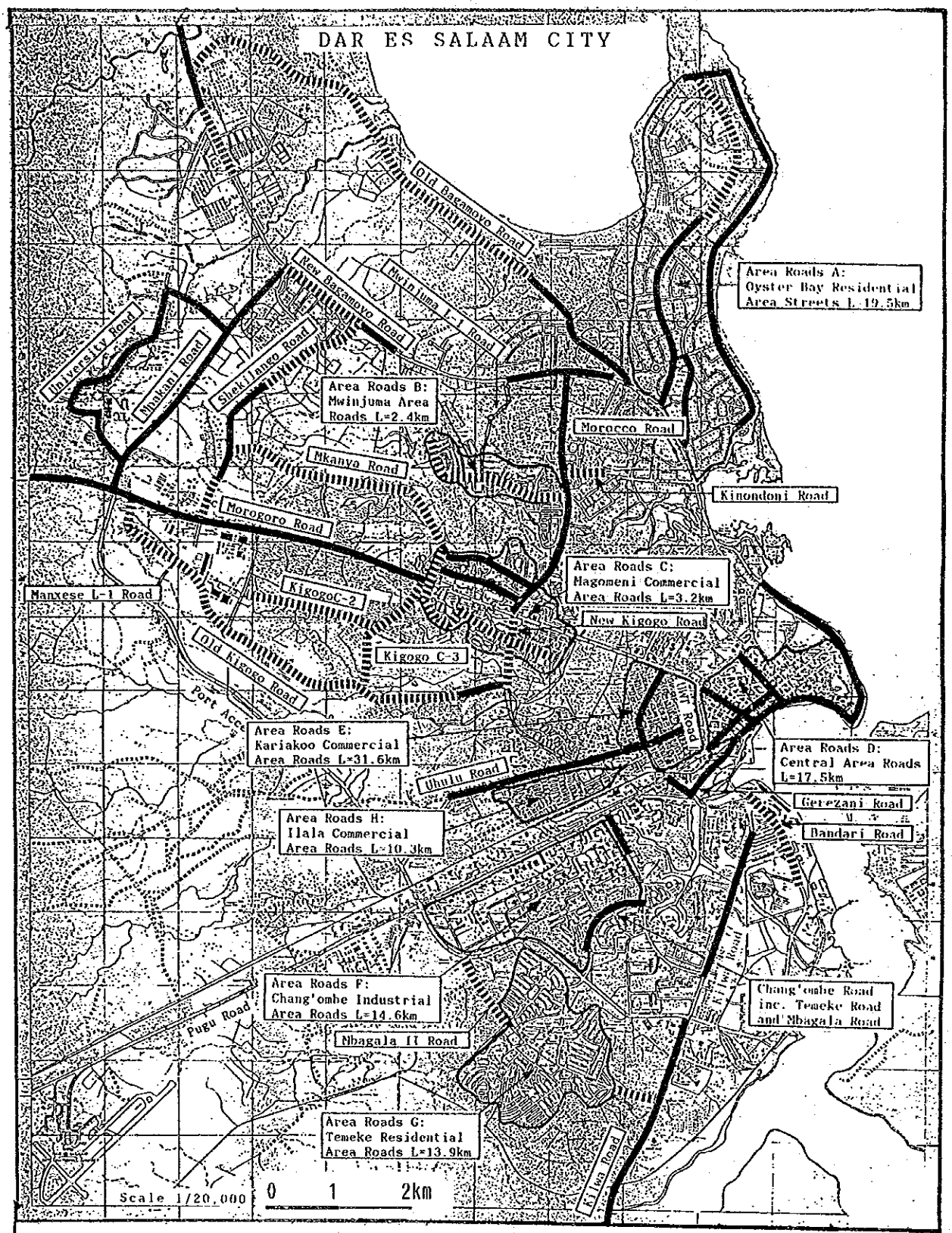



図 7．3　幹線道路／集散道路のＰＳＩ調査結果

1.4PSI<2.5

0.0<PSI<1.5

表 7．4　ＰＳＩ値による道路分類

| ＰＳＩ値 | 道路状況 | 道路延長 | | | | 対　策 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 幹線道路 | 集散道路 | 地方道路 | 合計(km) | |
| 0.0 - 1.5 | 劣　悪 | 14.7 | 31.6 | 58.9 | 105.2 | 再舗装 |
| | | ( 9.8%) | (48.2%) | (64.6%) | (34.5%) | |
| 1.5 - 2.5 | 不　良 | 81.3 | 22.3 | 32.3 | 135.9 | オーバーレイ |
| | | (54.7%) | (34.0%) | (35.4%) | (44.5%) | |
| 2.5 - 5.0 | やや不良 | 52.5 | 11.6 | 0.0 | 64.1 | メインテナンス |
| | | (35.3%) | (17.7%) | ( 0.0%) | (21.0%) | |
| 合　計 | | 148.5 | 65.5 | 91.2 | 305.2 | |
| | | (100.0%) | (100.0%) | (100.0%) | (100.0%) | |

## 7．5　舗装構造調査

舗装構造調査は既存の舗装構造を視察し、現在および将来の使用に際し適切な状態にあるかどうか調査するものである。

その調査は以下のものより構成されている

- 路床材調査
- 舗装構造調査

### 7．5．1　路床調査

図7.4 に示すようにこの地域の土壌は道路沿いの海岸砂、海岸沿いの粘土砂沈泥土、ムシンバジ川沿いの沼地土などで構成されている。　またマサニ半島は石灰質土からなる隆起した砂州を有している。　ダルエスサラーム市の残りの地域は表面が白淡黄色の砂から構成されており、このタイプの土は市全体の75%をカバーしている。

付表7-3-1 に示すように道路沿いの地点にハンドオーガーで合計３０の試験孔を掘り、実験室で土壌分類と CBRテストが行われた。　テストはＭＯＣＷの中央材料研究所で行われた。　テスト結果は過去に今回のプロジェクト地域の近隣において行われた他のプロジェクトの参考データと共に付表7-3-2 に示す。

現地調査と室内試験の結果を基にして路盤材を表7.5 に示すように、５つのグループに分類した。

各道路のCBR 値は、実験室での30回の試験結果やAASHTOの統一土壌分類、また1985年のモロゴロ道路プロジェクト、1974年のプグ道路プロジェクトのような、この地域で行われた他の道路プロジェクトの試験結果などに基づき評価した。　表7.6 は８％から12%に変化する道路毎のCBR 値に基づく結果を示している。

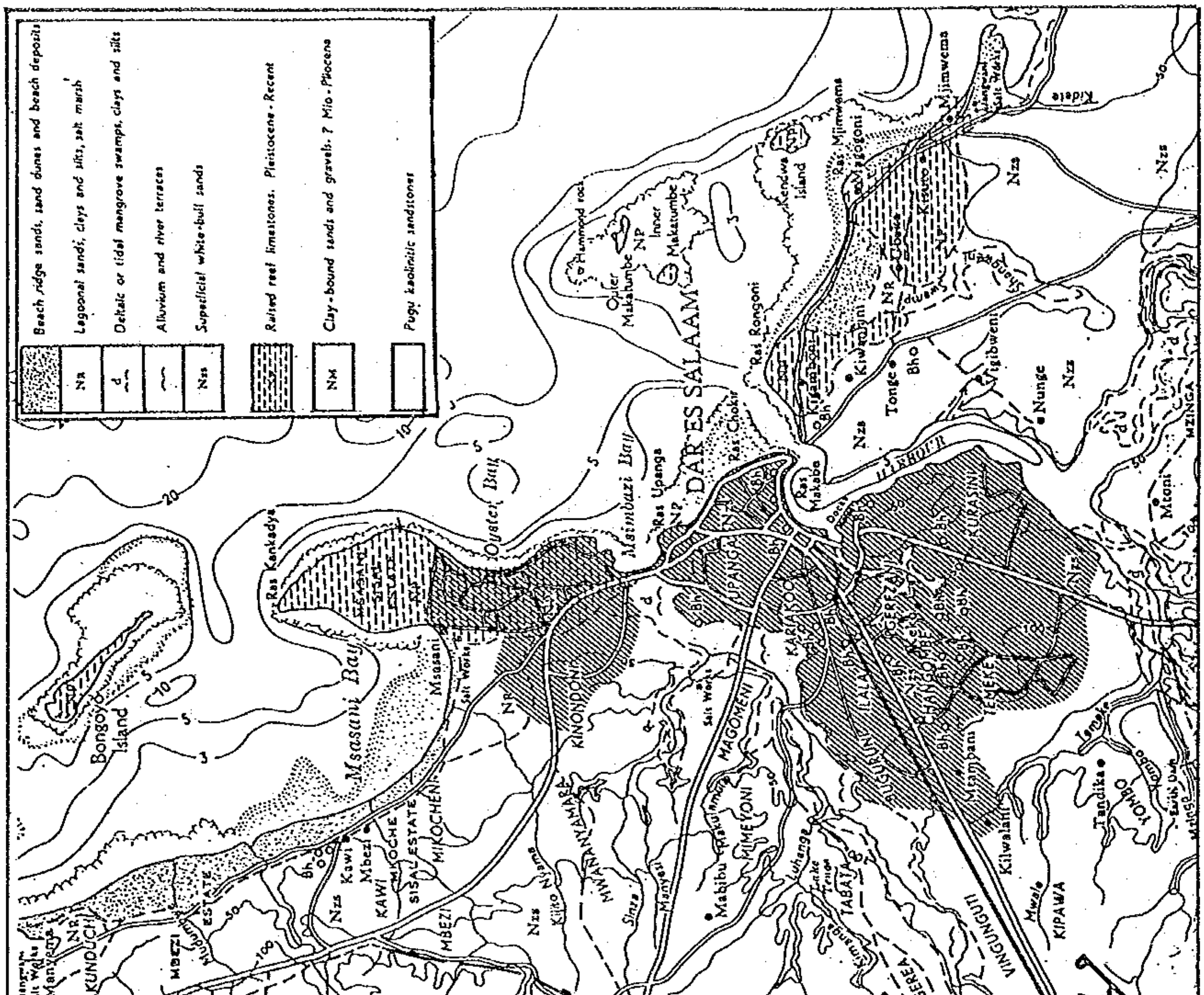



図　7．4　　ダルエスサラームの地質図

表 7．5　路床材の分類

| | Soil Group | AASHTO Unified Classificatn | L.L. (%) | MDD (t/c.m) | Estimated CBR (%) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Silt clayey sand | A-2-6 | 26 - 39 | 1.9 - 2.4 | 10 |
| 2 | Clayey silts lime/ plastic clayey sand | A-2-7 | 38 - 41 | 1.9 - 2.3 | 8 |
| 3 | Calcareous fine sand | A-3 | non plastic | 1.8 - 1.9 | 10 |
| 4 | Gravel sands | A-1-a A-1-b | non plastic | 1.8 - 2.3 | 12 -30 |
| 5 | Silt clay materilas | A-4 | 25 | 2.2 | 8 |

表 7．6　路線別ＣＢＲ値

| Name of Road | Length (km) | Nos. of Soil Test | Estimated CBR Value |
|---|---|---|---|
| Group 1: Arterial/Collector Roads | | | |
| 1. Old Bagamoyo Road | 8.2 | 3 | 8 |
| 2. Old Kigogo Road | 6.8 | 2 | 8 |
| 3. Shekilango Road | 3.8 | 3 | 8 |
| 4. Morocco/New Kigogo/ | 6.2 | 3 | 8 |
| 5. Kinondoni Street | | 1 | 8 |
| 6 Morogoro Road up to Ubungo | 6.5 | 1 | 8 |
| Ubungo - 3km TRM | 3.0 | 1 | 6 |
| 7. Uhuru Road | 2.8 | 1 | 10 |
| 8. Gerezani/Bandari Roads | 7.1 | 2 | 10 |
| 9. Kilwa Road | 4.9 | 2 | 6 |
| 10. Chang'ombe Road | 7.9 | 2 | 10 |
| Group 2: Area Roads | | | |
| A. Oysterbay Residential Area | 19.5 | 2 | 12 |
| B. Mwinjuma Road | 2.4 | 1 | 10 |
| C. Magomeni Commercial Area | 3.2 | 2 | 8 |
| D. Central Area | 17.5 | 1 | 10 |
| E. Kariakoo Commercial Area | 31.6 | 1 | 10 |
| F. Chang,'mbe Area | 14.6 | 2 | 10 |
| G. Temeke Area incl.Mbagalla I | 13.9 | 1 | 10 |
| H. Ilala Commercial and Residnetial Area | 10.3 | 1 | 10 |

### 7．5．2　舗装構造調査

舗装の実測と視察のため全ルートの左側合計80カ所が調査対象となった。　オールドキゴゴ道路と地域９の全道路を除く、８ルートにおいて平均1,500 m 毎にカッティングを行った。　調査箇所は付表7-3-3 に示す。

ダルエスサラーム市の道路は二種類の表層処理がされている。　ひとつはアスファルトコンクリート舗装、もうひとつは歴青表面舗装で、両方とも加熱混合式舗装である。

加熱混合式アスファルトコンクリートは比較的他のタイプよりコストの高い舗装であるが、モロゴロ道路やウフル道路のような幹線道路に見られた。　しかし、市内のほとんどの道路は低コストの歴青舗装である。　アスファルト舗装は二つのタイプ、即ちシングルアスファルト表面処理(SBST)とダブルアスファルト表層処理(DBST)に分類される。

舗装構造は路床上の土または骨材による下層路盤、切込砕石による上層路盤および歴青材による表層で構成される。　しかし、下層路盤材と上層路盤材は質および大きさがほぼ同じなため見分けがつかない。

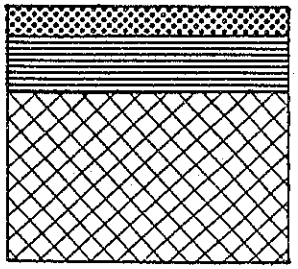
市内の道路の標準舗装構造を図7.5 に示す。　表層のタイプと各層の厚さは道路分類によって異なる。　幹線道路として設計されたダルエスサラーム市とキビチを結ぶキルワ道路の場合、上層路盤の材料は石灰石で構成されている。

舗装の厚さの調査結果は付表7.3.4 に示す。　現地実測では、現道のオーバーレイのための有効厚を表7.7 に示す。

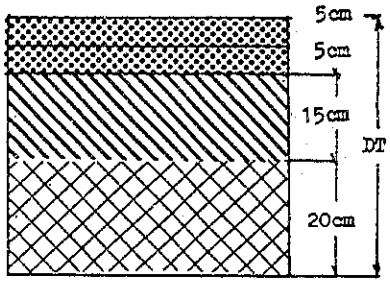
## 図 7．5　道路の標準舗装厚

Arterial and Collector Roads

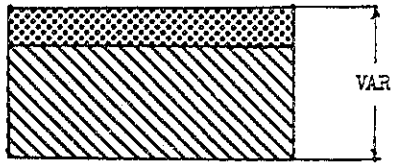
Port Access
Length 15.6km



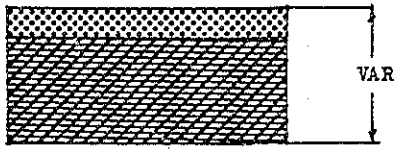
Morogoro Road
(U.W.T J.C-Magomeni J.C)
Length 2.7km



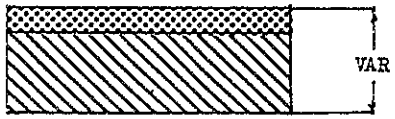

Morogoro Road
(Magomeni J.C – Ubungo J.C)
Length 6.5km




Kilwa Road
7.1km-Boundary DSM
City ℓ. 4.9km

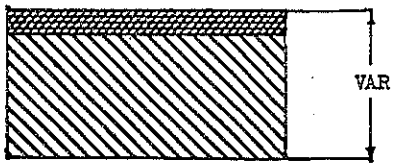



New Kigogo Road
ℓ. 1.6km

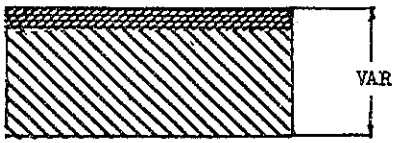



Area Streets

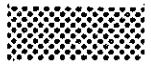
Central Area Street




Chang'ombe Area Streets

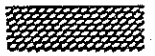



Explantory Notes.


Hot Asphalt Mix for Binder and Surface Course.

Bilumious Stabilization Base

Lime Stabilization Base


Bitumen Surface Treatment.

Base Course.

Sub Base Course (Crusher-run)

D.T　Design thickness.

VAR – Variable Pavement Thickness

表 7．7　舗装有効厚

| Name of Road | Depth of Sub/Base Courses (cm) | Depth of Surface Course (cm) | Effective Depth of Pavement (cm) |
|---|---|---|---|
| Group 1: Arterial/Collector Roads | | | |
| 1. Old Bagamoyo Road | 12 | 0 | 12 |
| 2. Old Kigogo Road | 0 | 0 | 8 |
| 3. Shekilango Road | 10 | 0 | 10 |
| 4. Morocco/New Kigogo/ | 12 | 3 | 15 |
| 5. Kinondoni Street | 10 | 2 | 12 |
| 6 Morogoro Road up to Ubungo | 15 | 7 | 22 |
| Ubungo - 3km TRM | 10 | 4 | 14 |
| 7. Uhuru Road | 12 | 4 | 16 |
| 8. Gerezani/Bandari Roads | 10 | 4 | 14 |
| 9. Kilwa Road | 10 | 4 | 14 |
| 10. Chang'ombe Road | 12 | 1.5 | 13 |
| Group 2: Area Roads | | | |
| A. Oysterbay Residential Area | | | |
| Laibon and Bongoyo Sts. | 11 | 2.5 | 13.5 |
| Naile Sallasies St. | 12 | 3.0 | 15.0 |
| Toure Drive | 12 | 2.5 | 14.5 |
| B. Mwinjuma Road | 9 | 2 | 11 |
| C. Magomeni Commercial Area | 10 | 4 | 14 |
| D. Central Area | 20 | 2.5 | 22.5 |
| E. Kariakoo Commercial Area | 10 | 0 | 10 |
| F. Chang,'mbe Area | 20 | 2 | 22 |
| G. Temeke Area incl.Mbagalla I | 20 | 3.5 | 23.5 |
| H. Ilala Commercial and Residnetial Area | 20 | 2 | 22.0 |

### 7．5．3　採石場調査

採石調査は次に示す採石場で採石作業状況と現場の条件を調査した；

— クンドチ採石場
　M／S骨材・コンクリート生産会社、MECCOクンドチ
— ムソルワ採石場（チャリンゼの近辺）
　MECCOムソルワ
— ミケセ採石場（モロゴロ近辺）
　ミケセMOCW採石場、ワデアダムマセユ採石場、C．Gテンセンミケセ採石場、カジマ採石場

各採石場の位置は付表 7.3.5に示した。　そして調査団は以下に示す調査結果を得た。

－ クンドチ採石場骨材；
　ここの骨材のほとんどは製造過程で赤土が混ざっており、雨期の舗装工事には不向きであろう。　この骨材は表層に使う材料としては適当ではなく、問題点を使用前に充分にチェックしなければならない。　採石場はダルエスサラーム市から20km北にあり、輸送費は他の採石場よりも安価である。

－ ムソルワとミケセ採石場
　ここの骨材はクンドチ採石場のものに比べ特に高い重力と低い水吸収値を示しており、上層路盤と基層には向いている。　しかし、採石場とダルエスサラーム市とが距離（150Km-175Km）　が離れているため、輸送費が高く舗装工事の能率が下がる。

## 7．6　既存道路の問題点と課題

調査団は、ダルエスサラーム市の既存道路に関する研究と現地調査を通じて確認した問題点と課題を以下に示す。

（1）市内道路の舗装状況

PSI 調査は、舗装の劣化状態を知り優先度を与えるため、ＤＤＣ提案の幹線道路、集散道路および地方道路について実施された。

調査した結果、下に示すように約80％の道路がかなり劣化がすすんでおり、オーバーレイや再舗装の対策が必要であることが明らかとなった。

| 道路種別 | 総延長 | 対策延長 | | |
|---|---|---|---|---|
| | | メインテナンス | オーバーレイ | 再舗装 |
| 幹線道路 | 148.5 | 52.5 | 81.3 | 14.7 |
| 集散道路 | 65.5 | 11.6 | 22.3 | 31.6 |
| 地方道路 | 91.2 | 0.0 | 32.3 | 58.9 |
| 合　計 | 305.2 km | 64.1 km | 135.9 km | 105.2 km |
| | (100.0%) | ( 21.0%) | ( 44.5%) | ( 34.5%) |

上表より、幹線道路に比べ集散道路と地域道路の劣化が激しいことがわかる。示している。

これらの道路のダメージの原因を以下に示す；

- 大型車両の交通量増加
- 路肩および排水システムのメインテナンス不足
- 不適当な舗装材料
- 不適切な舗装設計および施工
- 資金と設備の不足のための不十分なメインテナンスによる年毎の損傷の加速

（２）道路混雑状況

調査団は，道路インベントリーと現在交通量を基に、混雑度(C.R.)を算出して適用した。

この調査より以下に示す５つの道路が C.R.が1.5以上を示し，１日中混雑していることがわかった。　そのためこれらの道路は早急に２車線から４車線に拡幅改良が必要である

| 道　路　名 | C. R. | 延　長 | 区　　間 |
|---|---|---|---|
| 1．ウフル道路 | 1.91 | 0.9 km | ムシンバジからニュウキゴゴ道路 |
| 2．ソコイネ道路 | 1.88 | 0.8 km | セントラルエリア |
| 3．モロゴロ道路 | 1.68 | 4.8 km | モロッコ道路からポートアクセス道路 |
| 4．バガモヨ道路 | 1.60 | 3.0 km | ウパンガ道路からモロッコ道路 |
| 5．ウパンガ道路 | 1.52 | 1.8 km | タンガニアMtr.からスレンダー橋 |

（３）交差点改良

近年の交通量増加のため、セントラル地域の交差点交通をランドアバウトでは処理できなくなっている。　以下に示す２つの交差点はピーク時交通流に合わせ信号制御の交差点に改良すべきである；

- ウパンガ道路のタンガニカモーターラウンドアバウト

－　ウフル道路とムインジュマ道路のジャンクション

他に市中心地域の3カ所のラウンドアバウトも改良が必要だが、同時に投資効果を最大に上げるため、交通設備、駐車場、バス停車帯の改良も加えるべきである。

（4）バス停車帯設置

不適当なバス停留所の位置とバス停車帯の不足のため、主要道路はしばしば朝夕のラッシュ時に深刻な交通渋滞を引き起こしている。　事態改善のため、充分なスペースのバス停車帯が適切な場所に配置する必要がある。　また、特に一日の交通量が 10,000台を越える次の道路に必要である。（図7．6参照）

－　ウフル道路（ムシンバジジャンクション―4車線区間）
－　モロゴロ道路（モロッコジャンクション―ポートアクセスジャンクション）
－　モロッコ道路（ニュウバガモヨジャンクション―モロゴロジャンクション）
－　ニューバガモヨ道路（スレンダー橋―ムパカニジャンクション）

（5）側溝および排水設備

側溝のメインテナンス不足が舗装劣化の原因の一つである。　舗装耐用年数は水の影響を大きく受け、排水設備のメインテナンスが舗装の耐用年数延長には不可欠である。

開発計画で建設された都市部の道路の大部分は、三面張水路や地下パイプの排水システムが適切に備えられている。　全ての排水口は定期的メインテナンスで土砂を取り除き、表面水の流れをよくし、道路のトラブルを最小限にするべきである。

今年の雨期に頻繁な洪水のため、道路の多くの区間が閉鎖され、また損傷を受けた。　洪水は主に排水設備の劣悪なメインテナンスがもたらしたものと言える。　排水システムの速やかな改良計画が必要である。

（6）その他の課題

－　道路インベントリー

市役所は、市内道路のインベントリーを作成する必要がある。　道路インベントリーは、市内道路の規格、構造などの基礎情報を提供するため、将来の技術的バックデータまたメインテナンス時の情報源として不可欠である。

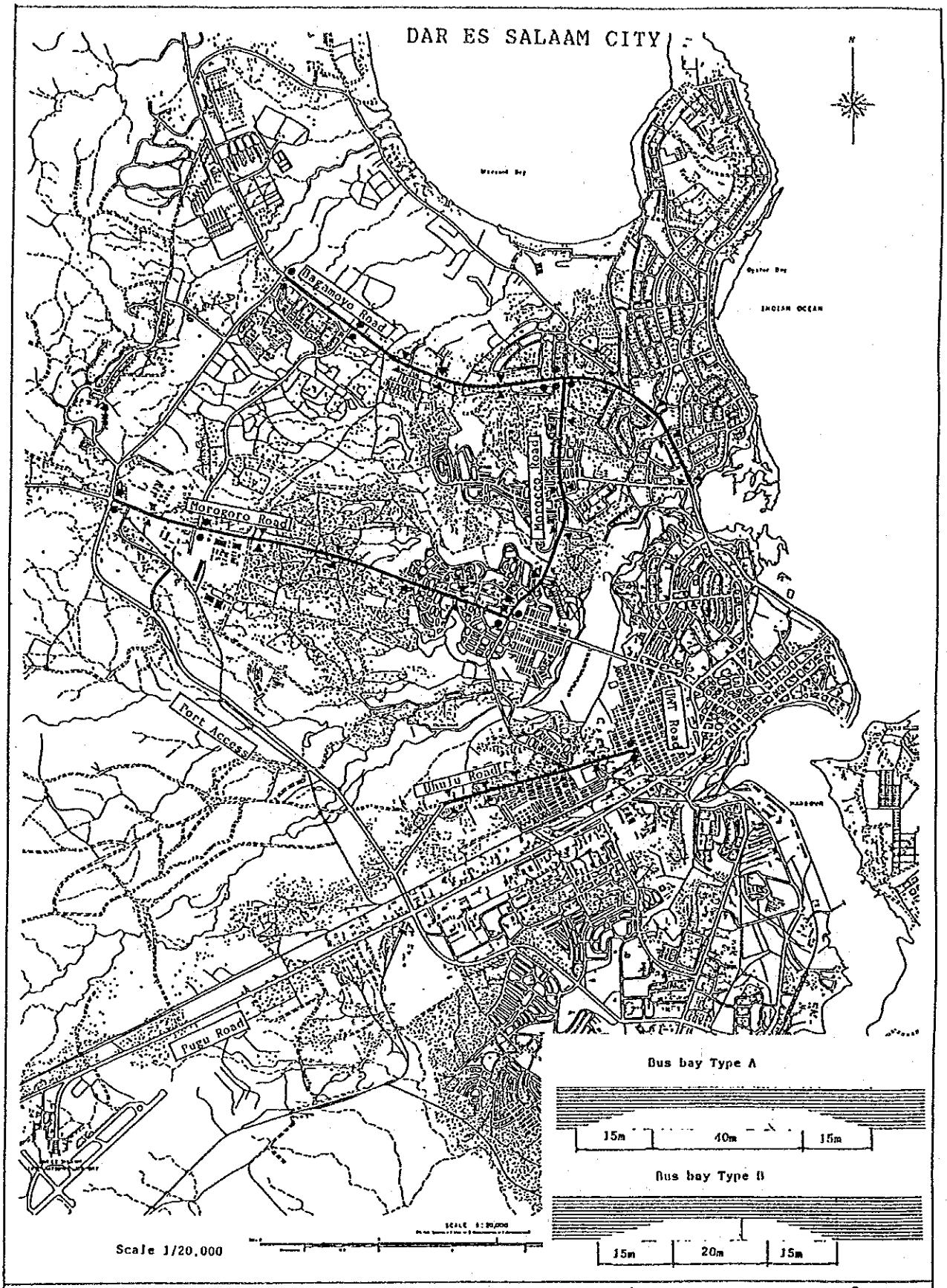



図　7．6　　バス停車場位置の提案

Roads to be provided:
With bus bays
Type A: ●
Type B: ▼

－　設計基準

市役所は、市内道路の設計基準を作成する必要がある。　都市部道路に適用される設計条件は（例えば設計速度、設計荷重、横断構成など）は、設計のみならず既存道路のメインテナンスにとっても不可欠な情報である。

## ７．７　今後の調査対象道路

調査団は短期・中期・長期計画における今後の改良対象として全長約 200kmの道路を取り上げた。　選考に当たっては次の要素を考慮した；

－　舗装劣化状況；

オーバーレイまたは再建設の改良が必要な平均PSI値が2.5以下の道路

－　道路混雑状況；

拡幅改良が必要な混雑率が1.5以上の道路

－　ＤＤＣ提案の優先道路

社会経済活動の見地から重要と考えられる道路

上記要素の一つでもあてはまれば、追加調査を必要とする道路とした。

上述の基準に基づき、および表7.8に示すように，延長116.6Kmに渡る３５ルートの幹線道路および集散道路と８地区延長88.7Kmにおよぶ１２９ルートの地方道路を調査対象とした。

表 7．8　選択された計画対象道路

| Name of Roads | Subject Roads Total Length | Priority Roads Proposed by DCC | Pavement Deterio. Ave. PSI less 2.5 | Congest. Ratio C.R>1.0 | Roads Selected for Further Sdy. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. Arterial Roads | | | | | |
| 1-1 New Bagamoyo | 35.0 | 13.0 | | | 23.0 |
| - Up to Wazo H. | (23.0) | - | 1.97 | 1.64** | (23.0) |
| - Beyond Wazo H. | (13.0) | (13.0)* | 1.27 | - | - |
| 1-2 Morocco | 3.5 | 3.5 | 2.03 | 1.02 | 3.5 |
| 1-3 Kinondoni | 1.7 | 0.7 | 2.43 | - | 0.7 |
| 1-4 Morogoro | 33.0 | 9.5 | | | 9.5 |
| - Up to TRM 4.5km | (9.5) | (9.5) | 2.19 | 1.68** | (9.5) |
| - Other Section | (23.5) | - | 2.38 | - | - |
| 1-5 United Nat. | 2.0 | - | (2.85) | - | - |
| 1-6 UWT | 1.9 | - | (3.25) | - | - |
| 1-7 Port Access | 15.6 | - | (3.85) | - | - |
| 1-8 Bandari | 2.2 | 2.2 | 2.07 | 1.27 | 2.2 |
| 1-9 Kilwa | 15.7 | 8.6 | | | 8.6 |
| - Up to 8.6km | ( 8.6) | (8.6) | 2.19 | - | (8.6) |
| - Beyond 8.6km | 7.1 | - | 2.32 | - | - |
| 1-10 Uhuru | 5.0 | 2.8 | 2.41 | 1.91** | 2.8 |
| 1-11 Msimbazi /5 | 1.6 | 1.6 | 2.10 | 1.30 | 1.6 |
| 1-12 Mpakani | 3.9 | - | 2.06 | - | - |
| 1-13 Upanga | 1.8 | - | (2.80) | 1.52** | 1.8 |
| 1-14 Pugu | 17.4 | - | (3.64) | - | - |
| 1-15-1 Nkurumah /4 | 0.3 | 0.3 | 1.80 | - | 0.3 |
| 1-15-2 Samora | 0.8 | - | 2.20 | 1.07 | - |
| 1-15-3 Sokoine /4 | 0.8 | 0.8 | 2.45 | 1.88** | 0.8 |
| 1-15-4 Gerezani | 1.2 | 1.2 | 2.00 | 1.29 | 1.2 |
| 1-15-5 Kivukoni /4 | 1.0 | 1.0 | 2.20 | 1.20 | 1.0 |
| 1-15-6 Maktaba /4 | 0.9 | 0.9 | 2.00 | 1.26 | 0.9 |
| 1-15-7 Ohio /4 | 1.0 | 1.0 | 2.34 | - | 1.0 |
| 1-15-8 Ocean /4 | 3.2 | 3.2 | 2.46 | - | 3.2 |
| Sub-total (1) | 148.5km | 50.3km | | | 62.1km |
| 2. Collector Roads | | | | | |
| 2-1 Old Bagamoyo | 8.2 | 8.2 | 1.19 | - | 8.2 |
| 2-2 Haile Sall. /1 | 5.0 | 5.0 | 1.50 | - | 5.0 |
| 2-3 Toure Drive /1 | 5.6 | 5.6 | 2.26 | - | 5.6 |
| 2-4 Bongoyo /1 | 0.8 | 0.8 | 2.40 | - | 0.8 |
| 2-5 Shekilango | 3.8 | 3.8 | 1.50 | - | 3.8 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2-6 | Kondoa /3 | 1.2 | 1.2 | 2.20 | - | 1.2 |
| 2-7 | Mwinjuma /2 | 2.4 | 2.4 | 1.14 | - | 2.4 |
| 2-8 | Makanya | 5.0 | 5.0* | 0.57 | - | 5.0 |
| 2-9 | University | 3.8 | - | 2.07 | - | - |
| 2-10 | Kigogo C-1 | 1.3 | 2.0* | 2.47 | - | 2.0 |
| 2-11 | Kigogo C-2 | 1.8 | - | 0.00 | - | - |
| 2-12 | Kigogo C-3 | 1.9 | - | 0.00 | - | - |
| 2-13 | Old Kogogo | 6.8 | 6.8 | 0.38 | - | 6.8 |
| 2-14 | Kagera /3 | 2.0 | 2.0 | 1.60 | - | 2.0 |
| 2-15 | Mikumi | 1.1 | 1.1* | 1.25 | - | 1.1 |
| 2-16 | New Kigogo | 2.7 | 2.7 | 2.16 | 1.13 | 2.7 |
| 2-17 | Chango'mbe | 4.6 | 4.6 | (2.68) | 1.21 | 4.6 |
| 2-18 | Temeke | 1.9 | 1.9 | (2.65) | - | 1.9 |
| 2-19 | Mbagala I | 1.4 | 1.4 | 1.07 | - | 1.4 |
| 2-20 | Mbagala II | 2.2 | - | 2.35 | - | - |
| 2-21 | Mahunda | 2.0 | - | 1.30 | - | - |
| | Sub-total (2) | 65.5km | 54.5km | | | 54.5km |
| 3. Local Roads (Area Roads Proposed by DCC) | | | | | | |
| A. | Oyster Bay Area | 8.1 | 8.1 | 1.5-2.5 | - | 8.1 |
| B. | Mwunijuma Area | - | - | - | - | - |
| C. | Magomeni Area | - | - | - | - | - |
| D. | Central Area /4 | 10.3 | 10.3 | 1.5-2.5 | 1.0-1.5 | 10.3 |
| E. | Kariakoo Area /5 | 30.0 | 30.0 | 0.0-1.5 | - | 30.0 |
| F. | Chango'mbe Area | 14.6 | 14.6 | 0.0-1.5 | - | 14.6 |
| G. | Temeke Area | 13.9 | 13.9 | 1.5-2.5 | - | 13.9 |
| H. | Ilala Area | 10.3 | 10.3 | 0.0-1.5 | - | 10.3 |
| I. | Other Important Rds. | | | | | |
| - | Shaurimoyo | 1.0 | 1.0* | 0.0-1.5 | - | - |
| - | Manxese L-1 | 1.5 | 1.5* | 0.0-1.5 | - | - |
| - | Mwinjuma L-1 | 1.5 | 1.5* | 0.0-1.5 | - | 1.5 |
| | Sub-total (3) | 91.2km | 91.2km | | | 88.7km |
| | Total | 305.2km | 196.0km | | | 205.3km |

Note:

(1) The roads with /1 to /5 are located in the areas proposed by DCC as follows:
/1; Oyster Bay Area, /2; Mwinjuma Area, /3; Magomeni Area
/4; Central Area, /5; Kariakoo Area

(2) Roads with * are additionally proposed by DCC.

(3) Roads with ** requires improvement by widening to 4-lane.

(4) Roads with underline are selected by the Study Team for further study with a total length of 200 km approx.

# 第８章　既存の道路メインテナンスシステムとオペレーションシステム

# 第８章　既存の道路メインテナンスとオペレーションシステム

## ８．１　道路メインテナンスの現況

近年、ダルエスサラームのほとんどの道路が広範囲に渡って悪化し、日常的メインテナンスではまったく対処し得ないほど破壊している。　この過度の破壊は、主に次に示す原因によって生じている。
即ち、

（１）長期にわたって、定期的もしくは適宜にメインテナンスが行われていない。
（２）道路メインテナンス、道路修理・復旧のための予算が不足している。
（３）道路メインテナンスや道路建設を行うための機材・施設が不足している。
（４）全ての点で、市の発展の速度に合わせて必要な基盤整備を行う機能に欠けている。

ダルエスサラーム市の中心部を除く基幹道路は、一般的に道路メインテナンス状態はそれ程悪くはないが、その他の道路や中心部はメインテナンスがかなり遅れている。アスファルト舗装の表面は、質が低下して砂利道状になっており、凹凸が激しい。舗装の横断形状は損傷し、路肩の舗装部分よりも低い車道舗装表面となっている。

アスファルト舗装の欠損、表面排水の不備、排水パイプのつまり、排水側溝の不充分な処置、路面上にたまった砂の排除不足などが、ダルエスサラームの市内の中心地区で数多く見受けられる。

## ８．２　現在の道路メインテナンスシステム

### ８．２．１　道路メインテナンスプログラム

ダルエスサラーム市の道路メインテナンスは、通信事業省（ＭＯＣＷ）基幹道路メインテナンス課（ＴＲＭ）とダルエスサラーム市役所（ＤＣＣ）によって運営されている。

基幹道路メインテナンス所の報告によると、除草、排水路の清掃、信号機のポールの修復などの日常的な業務は実施されているが、道路改良工事や復旧などといった期間毎に行う業務は、機材や資材が調達されるまで延期されてしまっている。

過去五年間に実施された主要な道路メインテナンスは、ダルエスサラーム市（ＤＣＣ）によって実施されたマゴメニ地区でのニューキゴゴ道路の２ｋｍの延長、日本政府の財政援助によって実施されたモロゴロ道路での改良工事とセレンダー橋の建設にすぎなかった。

ダルエスサラーム市役所は、1988年～1993年の総合計画の中で道路メインテナンス計画を企画しているが、現在の状況の下では、この計画が計画通り実行されることは期待できない。

### ８・２・２　予算配分と経費

ＤＣＣのメインテナンス経費は、ＤＣＣの総予算と比べると、それ程多いものではない。　その経費の配分の割合を表８．１に示す。

表８．１　　過去５年間の道路メインテナンス予算

| | 1983/84 | 1984/85 | 1985/86 | 1986/87 | 1987/88 |
|---|---|---|---|---|---|
| ＜メインテナンス部門＞ | | | | | |
| 給料 | (18,427) | 2,064 | 10,544 | 14,953 | 12,769 |
| 機材 | 1,010 | 1,012 | 6,899 | 9,259 | 5,457 |
| 資材 | 1,780 | 3,338 | 12,609 | 13,609 | 13,122 |
| 管理費 | 1,962 | 381 | 6,265 | 4,168 | 1,852 |
| 計 | (23,179) | 6,795 | 36,317 | 42,341 | 33,198 |
| ＤＣＣの総予算 | | 357,923 | 335,722 | 437,614 | 501,635 |
| メインテナンス部門の予算とＤＣＣの総予算の比 | | 1.8% | 10.8% | 9.6% | 6.6% |

＊括弧内の数値は、技術部の総計額となっている。
（1983/84年の道路メインテナンス用データは得られなかった。）

### ８．２．３　メインテナンスの業務組織

道路メインテナンスの業務活動は、ダルエスサラーム市役所の技術部道路課の管轄の下で行われる。　道路課は、道路メインテナンス部門と道路設計・計画・建設部門の二つの部門からなり、その詳細は図８．１に示す。　また、ダルエスサラーム市内の四つの地区にメインテナンス用のデポがあり、現場事務所としての機能を果たして

いる。　一方、機材・車両・各種装置などの修理には、ＤＣＣのメインデポがあり、ここでは、ＤＣＣの技術部の建築課、消防課、電気課など全ての他の課から持ちこまれた機材や車両などのメインテナンスや修理を行うことになっている。　このＤＣＣのメインデポは、ＤＣＣ技術部機械修理課に所属するからである。

ダルエスサラーム市内の四つの地区にあるメインテナンスデポは、道路課の現場事務所としての機能を果たしている。　しかし、これらのデポの規模は小さく、ダルエスサラームの都市部の600ｋｍの道路と郊外の500ｋｍに及ぶ道路のメインテナンスを実施していくには、十分なメインテナンス用機材や車両が整っているとはいえない。

ＤＣＣのメインデポは、チャンゴンベ地区のプグ道路沿いに位置するが、その内部は、スクラップ車や修理不能な機材や装置により占有され、点検車両を洗車するスペースさえない状態になっている。　ＤＣＣのデポの施設は、メインテナンス効果が上がるように配置されているとはいえない。

現在、これらのデポでの主な業務といえば、ＤＣＣの他の部から持ち運ばれた車両へのガソリンの補給である。　メインテナンスを必要な重機や車両が増加していることから、新しいデポ建設の企画が提案されるべきである。

プグ道路、ポートアクセス道路のメインテナンス所（ＴＲＭ）の組織図を図８．２に示す。　ＴＲＭは、通信事業省（ＭＯＣＷ）に配属し、このメインテナンスの業務活動は、うまく運用されている。

### ８．２．４　現存の道路メインテナンスの業務

道路メインテナンスの業務分類は以下の通りであるが、

- 日常的メインテナンス　：　全道路において日常的な業務、除草、排水溝の清掃、排水溝の掘削、暗渠排水のメインテナンス、道路標識のメインテナンス等を行う。
- 定期的メインテナンス　：　砂利の敷設、わだちの修復、路面ならし、表面の陥没、道路の路肩縁の修復、道路のクラックの填充、表面舗装などを行う。

現状では、日常的メインテナンスのみが実施されているに過ぎない。

道路メインテナンスの作業は、適切な方法では実施されておらず、その結果、道路メインテナンスの業務の効果が現れているようには見受けられない。　地元業者によって行われる道路メインテナンス業務のほうがむしろ正確な業務を行っているように見受けられる。

CITY COUNCIL OF DAR ES SALAAM

ORGANIZATION CHART OF THE ENGINEERING DEPARTMENT

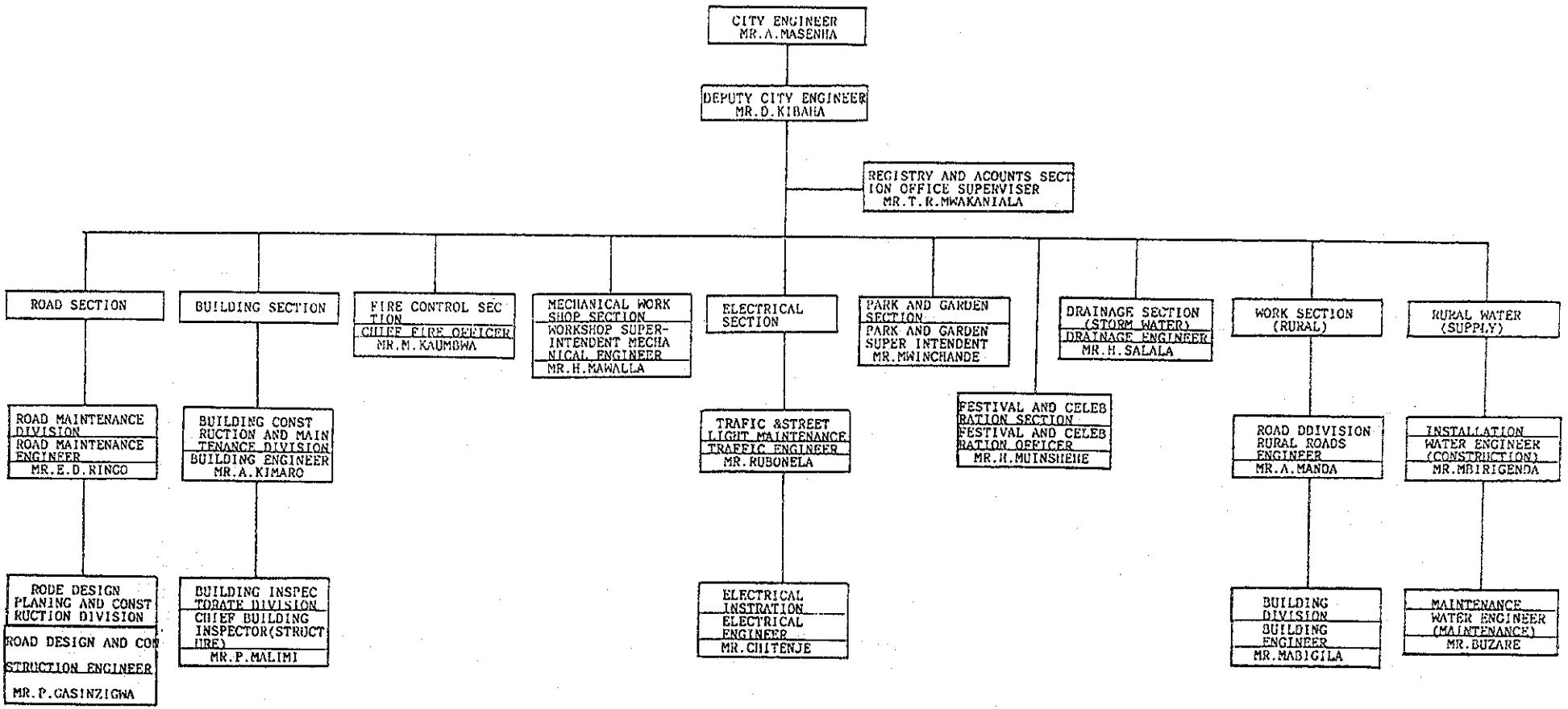
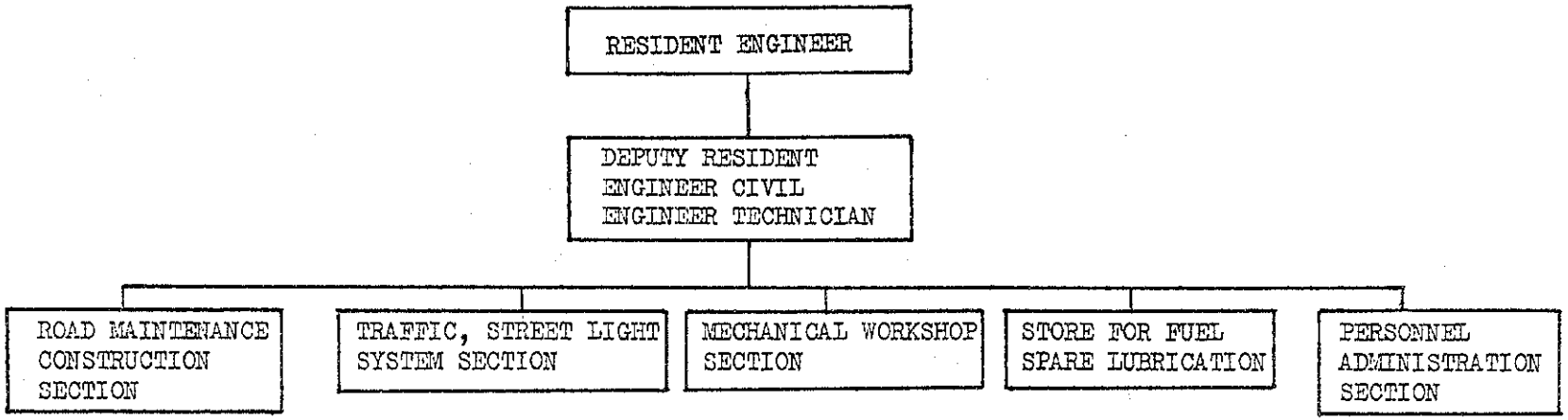



図 8．1　ＤＣＣ技術部の組織図

図 8．2　ポートアクセス／プグ道路デポの組織図




| ROAD MAINTENANCE CONSTRUCTION SECTION | | TRAFFIC, STREET LIGHT SYSTEM SECTION | | MECHANICAL WORKSHOP SECTION | | STORE FOR FUEL SPARE LUBRICATION | | PERSONNEL ADMINISTRATION SECTION | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CIVIL ENGINEER | 1 | | | WORKSHOP | 1 | SUPPLIES OFFICER | 1 | OFFICE SUPERVISOR | 1 |
| SENIOR CONSTRUCTION FOR MAN | 1 | ELECTRICAL FOREMAN | 1 | MECHANICS | 4 | STORE ATTENDANT | 1 | MA | |
| TECHNICIAN, ROAD CONSTRUCTION | 1 | TECHNICIAN ELECTR. | 6 | AUTO ELECTRIC | 2 | FUEL LUBRICA: | 1 | TYPIST | 1 |
| HEADMAN | 2 | ELECTR. LABOURES | 4 | | | | | CLARKS | 2 |
| SKILLED LABOURERS | 40 | | | | | | | CLEANERS | 2 |
| UN SKILLED LABOURERS | 60 | | | | | | | WATCHMAN | 8 |
| DRIVERS | 5 | | | | | | | | |
| OPERATORS | 2 | | | | | | | | |
| TOTAL | 112 | | 11 | | 7 | | 3 | | 14 |

メインデポの設備の調査によると、ほとんどすべての機械や車両は、長期間にわたって作動していない。　そのうえ、スペアーパーツや資材の不足のため、これらの機械や車両は修理不可能であり、ほとんど廃車化している。

## 8．3　現存のワークショップとその設備

調査目的は、道路メインテナンス用の設備とワークショップの適性を検討し、それらの現状の問題点を確認することであった。

### 8．3．1　ワークショップの機能と施設

（1）メインデポ

メインデポは、ダルエスサラーム市内のプグ道路沿いに位置する。(Appendix8-1-1参照)　このメインデポでの業務は、ＤＣＣの技術部と他の部に所属しているすべての重機と車両のメインテナンスを行うことである。

a）<u>メインデポの建物</u>

メインデポの建物は、英国政府によって40年前に建造された。　そのレイアウトは、Appendix 8-2-1に示す。

b）<u>メインデポの組織</u>

図8．3、表8．2，Appendix 8-1-3に示すように、メインデポは、重車両、トラクター、重機・ミキサー、ランドローバー、軽車両、タイヤ修理場、オートバイ、保健所、消防、エンジンルーム、機械修理、電気系統、溶接、板金・塗装、事務機の部門により構成されている。

重車両部門では、３ｔ以上の車両の修理を行う。　トラクター・重機部門では、ブルドーザーやローラーなどの建設機械の修理を行う。　また、ミキサー部門は、アスファルト混合機などの修理を行う。

図 8．3　道路メインテナンス課の組織図と他の部課との関連

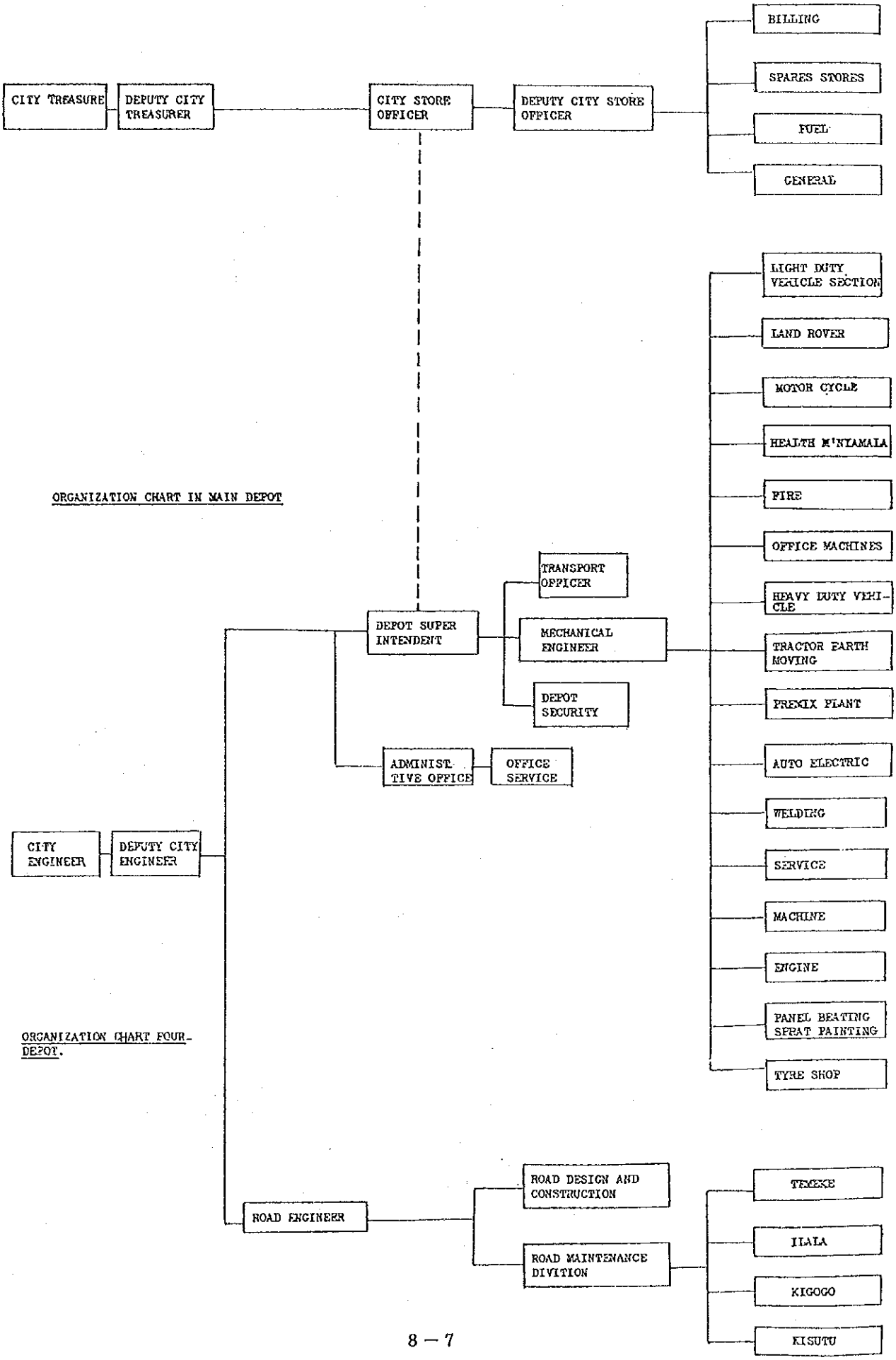


表８．２　　メインデポの施設

| | 面積　ｍ２ | |
|---|---|---|
| １．管理棟 | １７５ | １．電源盤室<br>２．監督室<br>３．技師室<br>４．輸送職員室<br>５．管理官室 |
| ２．ゲート | ７ | １．警備員 |
| ３．電気室 | ８２５ | |
| ４．重機・オートバイ修理工場 | ４８０ | １．タイヤ規格・電気系統オートバイ修理工場<br>２．スクラップ場 |
| ５．倉庫 | ３００ | １．資機材・部品の保管 |
| ６．ランドローバー用車庫 | ７００ | １．ランド・ローバーの保管 |
| ７．機械・装置修理 | ４５０ | １．スクラップ保管 |
| ８．ガソリン・軽油給油所 | ７５ | １．ガソリン　スーパー 13,000Ls<br>レギュラー 4,500Ls |
| ９．板金・塗装場 | １５０ | １．アーク溶接機<br>ガス溶接機 |

メインデポは、所長の下に管理されている。所長の下には、その代理業務を行う技師がおり、この二人によって、１６の部門の管理がなされている。

c）メインデポの現存の施設と工具

メインデポ内には、極僅かな施設しか整っておらず、修理工具も不足している。その設備の内容は、Appendix 8-2-5に示す。　例を挙げると、水圧プレスやプーラーフロントハブ、プーラーリアハブといった特殊工具が揃っておらず、それぞれの部門において十分といえる工具は整っていない。

d）施設の配置

例えば、ガソリンスタンドの配置は良好でない。（Appendix 8-2-1参照）
現状では、車両や機械へのガソリンの給油を待つ大変長い列が構内を占めている。

表８．３には、メインデポの設備状況が示されている。

表８．３　　メインデポの設備現況

| 設　備 | 合計数量 | 設定場所 | 設備使用状況 使用可 | 不可 | 備考 |
|---|---|---|---|---|---|
| １．エアーコンプレッサー | 4 | タイヤ修理工場 | 1 | － | － |
| | | 重機修理工場 | 1 | 1 | ／1 |
| | | | 1 | － | － |
| ２．ガソリンスタンド | 3 | | | | |
| －　デイーゼル13000 | | メインデポ | 1 | － | ／1 |
| －　ガソリンスーパー | | 〃 | 1 | － | ／1 |
| －　ガソリンレギュラー | | 〃 | 1 | － | ／1 |
| ３．旋盤 | 1 | エンジン修理工場 | 1 | － | ／1 |

＊備考　：　／１は修理申請中をしめす。

（２）道路メインテナンス部門のサブデポとメインデポの関係

メインデポとサブデポとの業務上の関連は、運転手・修理工員ともにメインデポからサブデポに派遣出向して業務を行っている。

サブデポ（Appendix 8-2-4参照）

イララガーデンデポ、キスツデポ、キゴゴデポ、テメケデポの四つのサブデポがあり、これらのデポは、道路メインテナンス部門の管理下にある。

－イララガーデンデポ　：　このデポは、メインデポから約４ｋｍ離れたウフル道路傍に位置する。　このデポには、工具倉庫と混合機械、シャベル、くま手、くわといった手工具が揃っている。　また、ここには三人の機械工が詰めており、軽修理を行う。　ここの業務担当者や機械工は、メインデポの所属となっている。

－キスツデポ　：このデポは、メインデポから約６ｋｍ離れたアリカーン道路とオリンピア道路との交差点に位置する。　また、このデポは、管理棟とシャベル、くま手、くわといった手工具を設備としてもっている。　そして、何人かの事務員と警備員を除いた他のすべての労働者は、道路メインテナンスを行っている。　アスファルト混合物はイララガーデンデポより搬入することになっている。

－テメケデポ　：　このデポはテメケ道路沿いに位置し、メインデポからは約８ｋｍ離れている。　このデポは、管理棟と少数の手工具を備えている。　警備員を除いた他のすべての労働者はテメケ地区の道路メインテナンス実施のために雇われている。イララガーデンデポからアスファルト混合物を搬入することになっている。

－キゴゴデポ　：　このデポはキゴゴ道路沿いに位置し、メインデポからは約10ｋｍ離れている。　このデポは、管理棟とわずかの工具を備えている。　事務員と警備員を除く他のすべての従業員は、キノンドニ地区の道路メインテナンス業務実施のために雇われている。　イララガーデンデポからアスファルト混合物を搬入する。

### ８．３．２　メインデポの技術的水準

ａ）<u>機械修理工</u>

機械修理工の技術的水準は高いものではなく、例をあげると正確なシャフトの固定方法や、ホイールローダー・ホイールタイヤトラクターの建設用タイヤの正確な取り付け方法を知らない。

高い技術力をもつ機械修理工はほとんどおらず、グレードI，II，IIIに属する技術者は一人もいない。　グレードIVに属する技術者は１４人いるが、その他残りの修理工は、まだ、補助的作業工と技工見習いである。

ｂ）<u>運転員</u>

以下のことに熟知していない。

－機械の始動前・後の機械の点検方法
－日々の調整
－タイパーの載荷方法

例えば、小松のホイールローダー１１ｔのダンプまで載荷することができるが、そのサイクルは８分である。　これでは、まだ、低い水準にすぎない。

### ８．３．３　スペアーパーツ　／　保管システム

スペアーパーツの供給と保管は、ダルエスサラーム市の財政部の倉庫監督官によって行われる。

デポの機械に故障が起こり、部品交換のためにスペアーパーツが必要になった場合には、デポの監督官は、ダルエスサラーム市の財政部の倉庫監督官にスペアーパーツ要求書を提出する。

### ８．３．４　道路メインテナンス用重機

ａ）重機の数量

ダルエスサラームの道路メインテナンス部門には、２４の建設重機があるが、一台のスチールローラーと１４機のティッパートラックは作動中であり、それ以外は故障中である。　このことは非常な重機不足を示している。

予算不足のため、旧重機を取り換えようとするＤＣＣの要求は阻まれ、大部分のものは、経済限界を越えたものになっている。

ｂ）重機の型式

ＤＣＣの道路メインテナンス課は、各種の機械を供えている。　その内訳は、載荷機、掘削機、削穴機、道路メインテナンスプラント、トラックなどである。　しかしながら、トラックのうち約半分は、故障中であり、また、そのほかの四種の建設機械のうちの95% も故障中である。

ｃ）道路メインテナンス機械の適性

ＤＣＣが所有している機械は一般的に、道路メインテナンスには不適当である。
また、締め固め機のような軽機材や小型ヒーター、散水車などの機材を備えていない。
これらの機材の種類や機材の状態はAppendix 8-2-2とAppendix 8-2-3に示す。

## ８．４　現状の問題の確認

以下は、道路メインテナンスの実態調査結果よる問題点である。

ａ）メインデポの組織

メインデポには、所長とその補助業務を行う副所長の二人の監督官がいる。　しかし、この二人だけで、メインデポの１６すべてのセクションを管理するには無理がある。（Appendix 8-1-3参照）

機械点検者や電気点検者が配置されていないことも機械のメインテナンスを実施する点で問題となる。

b）メインデポとサブデポの関連性

メインデポとサブデポには直接的な関連性はない。　唯一関連性があるのは、すべての修理工と運転者は、メインデポに所属し、この管理の下でそれぞれの業務を行う。また、道路メインテナンス課の要求に応じて、道路メインテナンス課に派遣出向し業務を行う形式となっており、体系的なメインテナンス体制となっていない。

c）インストラクションシステム

一般的に、メインデポでのインストラクションシステムは組織的に運用されているとはいえない。　例をあげると、メインテナンスのために運ばれてきた機械はメインテナンス前とメインテナンス後に点検、検査されるわけではない。　また、理解できないのは、仕事上の命令、伝達、書類の処理などの業務が組織的に行われていないことである。

d）人員配置

ＤＣＣは機械、道路メインテナンスセクションに多くのスタッフを配置しているが、これらのスタッフのほとんどは、熟練された技術者ではない。　また、このセクションの修理工や運転員のほとんどは大変若く未熟である。

e）道路メインテナンスのための業務施設

それぞれの地区にはデポがあるが、それらのデポは修理工場を保有せず、手工具のみを有している。　四つのサブデポは改築が必要とされており、機械の軽修理を行なうためにもメインデポと一体として維持されるべきであろう。

f）メインテナンスシステムの系統性

ＤＣＣのメインデポ、系統的なメインテナンスシステムを設立し、以下に示すようなメインテナンスのコントロールシステムの設置が必要となるであろう。

- 新しい機械の番号印字システム
- 新しい機械の登録システム
- 全機械のメインテナンススケジュール設定
- アクシデントの際の緊急対策システム

g）機械操作システム

メインテナンスセクションの修理工の技術的水準は貧弱なものであり、熟練された工員や運転員が不足している。

機械の操作マニュアルには、機械操作マニュアル、修理マニュアル、メインテナンス操作マニュアルの三つの種類のマニュアルがあるが、デポはそれぞれのマニュアルを各セクションに配布すべきである。　また、修理工場では、マニュアルも部品のカタログさえも設置されていない状況である。

h）提言

この道路メインテナンス業務の調査と分析によると、現存の道路メインテナンス業務には、メインテナンス機材、車両、機械、施設、そして、工員・運転員の人員に至るまでそれらの水準や数量において適当であるとは思えない。

道路メインテナンスに専属的に使用できるような新メインデポの建設が、早急に望まれる。　また、道路メインテナンスの重機、機材、車両の調達、そして、人員の配置に至るまで、今後のメインテナンス業務や建設業務と関連させて、今後の計画を明確に立てるべきである。

# 第９章　道路メインイテナンスシステムの改善

# 第９章　　道路メインテナンスの改善

## ９．１　総括

ＤＣＣは、破損を受けた道路の改良や修復へ努力を続けているが、現在の体制で、これらの道路を初期状態に復旧するのは困難なようである。　したがって、調査団は、根本的な道路メインテナンスシステムの改善を提唱するものであり、この改善策には道路メインテナンス実施能力を増大させるために、新道路メインテナンスデポの建設メインテナンス機械の供与、技術援助、技術者研修計画、予備的な費用の算出が、短・中・長期計画として組み込まれている。　また、路面上のポットホール修理と日常的メインテナンスが、最も緊急なメインテナンスであると判断し、これらの業務に必要な器材、機械、人員も算出した。

## ９．２　メインテナンスの方法とその手順

### ９．２．１　メインテナンス業務の定義

ＤＣＣ管轄内の道路の破損状況を考慮すると、日常的メインテナンス、定期的メインテナンス、緊急メインテナンスによって、道路のメインテナンス業務を実施していくのが適当である。　それぞれのメインテナンスの内容を以下に示す。

－日常的メインテナンス　：　全道路において以下のメインテナンス業務を継続的に行なう。　道路標識等設置、除草、排水溝清掃、砂利敷設、路面均らし、路面上のポットホール修理、地ならし。

－定期的メインテナンス　：　砂利の敷設、わだちの修復、クラックの填充、道路表面の舗装

－緊急メインテナンス　：　道路が破損を受けたときの迅速な修復作業や、緊急時に対応する道路メインテナンス作業

このような分類に従い、数種の作業を短期計画(1990-1994) 中の日常メインテナンスとして分類した。　中期(1995-1999) においては新メインテナンス組織の整備と共に、定期的メインテナンスも実施する体制とする。

### 9．2．2　基準（メインテナンスの水準）

それぞれのメインテナンス作業について、基準（メインテナンス水準）を定め、作業量、計画、工程を定めた。即ち、

a）経験によれば、平均日交通量1000台もしくは1000台以上のアスファルト舗装道路の平均有効年数は、4年である。

b）過去の経験によると、毎日30m$^2$ のアスファルト舗装の修繕を行うには、150 Lsのアスファルト散布が必要となる。　従って、アスファルト舗装面1m$^2$あたり、5Lsのアスファルト散布を標準値とする。（参照 Appendix 3.1）

### 9．2．3　プログラミング

ダルエスサラーム市は、幹線道路、集散道路、ローカル道路の三つに分類された道路からなる総距離1,150km の道路ネットワークシステムを有している。　この道路網は、450km の舗装道路、700km の未舗装道路からなり総距離 1,150kmとなっている。

このプロジェクトで改良・修理される道路の総距離は、短期計画においておよそ100km と見積もられていることにより、道路メインテナンスシステムにおいてメインテナンスを実施する道路の総距離は、当面舗装道路のおよそ350km である。

この計画に基づいて実施する業務内容は以下の通りである。

舗装現況調査の平均PSI値の分析によると、短期計画において、メインテナンス実施を予定にしている総距離350km の道路の総舗装面積の1％のポットホール修理が必要と判断された。　即ち、

| 分　類 | 距　離 | 舗装面積 |
|---|---|---|
| 幹線道路 | 149．5km | 1,458,120 sq.m |
| 集散道路 | 56．5km | 373,978 sq.m |
| ローカル道路 | 145．0km | 923,614 sq.m |
| 総　距　離 | 350．0km | 2,775,712 sq.m |

メインテナンスを実行する総面積は、27,550m$^2$ と見積もった。
（2，755，712m2　×　0．01）

道路メインテナンスのための作業ユニットは、一日平均３０$m^2$ 、一日平均６時間、年平均 200日の作業量をもって算出した。 また、この道路メインテナンスは、３年間のサイクルとして見積もった。

２７，５５０ ／ （@３０ × ２００ × ３） ＝ １．５ units.

この結果から、短期計画の中で実施されるアスファルト舗装の修理（路面上のポットホール修理）は、２ユニットで実施するのが適当であると計画した。

### ９．２．４ メインテナンス体制への提案

既存の道路メインテナンスシステムの調査結果と道路に関しての問題の分析結果より、以下に示す計画をこのプロジェクトの中で実施することを提案したい。

ａ）緊急の舗装の修理 ： ダルエスサラーム市の社会的要求として、幹線道路のポットホールに対する早急なパッチング

ｂ）道路メインテナンスのためのデポ ： ＤＣＣの技術部道路課の管轄下に道路メインテナンスのための新デポの建設と道路メインテナンスシステムの確立

ｃ）新道路メインテナンス部門 ： メインテナンスプログラム実施のための政策とＤＣＣの技術部道路課の新道路メインテナンス部門内の管理システムの確立

ｄ）新ワークショップ ： 新道路メインテナンスデポ内のワークショップの設立

ｅ）ＤＣＣ内の技術者教育 ： 緊急路面修理は、ＤＣＣの直営で行うには無理があるので、請負業者に委託する方がよい。 請負業者にはＤＣＣ技能員の訓練を義務づけ、将来に備えるべきである。

ダルエスサラームのＤＣＣの全道路のメインテナンス作業は、新道路メインテナンス体制下に実施し、メインテナンスの実施、機材の調達、人員の調達、技術力、管理、訓練もこのメインテナンス体制下に行われねばならない。

## ９．３ パッチング舗装修理の必要資機材等

路面上のポットホールを緊急に修理するため、請負業務によって、これを緊急的に実施する。

その後、道路メインテナンスのために、適切な機械と車輌を設備した新メインテナンスデポを建設し、そのメインテナンスチームによって、ダルエスサラーム市内道路のアスファルトの修理を実施する。

前述の９．２．３項で記述されているように、２ユニットのメインテナンスグループをもって行う。　機械・機材・人員等の道路メインテナンス材料は、以下のように見積もった。　この計算根拠は、Appendix9.2 に示す。

パッチング修理に必要な機械、機材、人員の概要

| 必要機材 | 数量 |
|---|---|
| （ａ）機材　（毎日） | |
| ティパー・トラック（７ｔ） | ３台 |
| ＬＷＢトラック（７ｔ） | 1 |
| ローラー（２ｔ） | 2 |
| アスファルト散布車 | 2 |
| コンプレッサー（３．０ｃｕ．ｍ） | 1 |
| アスファルトカッター | 2 |
| 管理用車両（ピックアップ） | 2 |
| オートバイ | 2 |
| トランシーバー | 4 |
| 無線機 | 2 |
| （ｂ）資材　（１年分２００日稼働として） | |
| チッピング | 600 cu.m |
| アスファルト | 60,000 Ls |
| 軽油 | 64,000 Ls |
| 潤滑油 | 1,000 Ls |
| その他の材料 | Ls |
| （ｃ）人員 | |
| 監督技師 | １名 |
| 職長 | 2 |
| 重機運転手 | 8 |
| 助手 | 8 |
| 労働者 | １０ |

## ９．４　日常的メインテナンスの必要資機材等

日常的おいて行うメインテナンス作業内容は以下のとおりである。

ａ）道路付帯物の設置　：　道路標識、道路の路面マーク等の設定

b）除草　：　除草は、道路の用地内の視界を拡大し、路面での危険を防止する。

c）排水溝の清掃　：　排水溝の清掃は、手作業によって行い、降雨中に沈泥によってふさがった排水溝を元の深さまで掘り下げ、排水溝の通水を改善することである。　この業務は、暗渠排水の清掃と一緒に行われるのが通例である。

d）暗渠排水の清掃　：　暗渠排水溝内にたまった泥砂の除去

e）砂利舗装面の修復　：　砂利舗装面や未舗装路面で侵食が起こったり、舗装が剝がれた地点への砂利の搬入および搬入後の路面の修理

f）路面均らし　：　路面の均らしは、乾季において行う。　砂利舗装道の路面や、未舗装道の路面を定期的に地ならしすることである。　この作業は、木の枝を束ねた箒で、路面上の波型やわだち、路面上のポットホール修理作業を行なう。

g）グレーディング　：　グレーディングは経常的メインテナンスの中で最も費用のかかる作業である。　ライトグレーディングは道路表面がむしろ乾いているときに行い、ヘビーグレーディングは降雨後に行う。　グレーディングを行なう頻度に関しては、交通量や路面のタイプなどを考慮しなければならないが、通例、年に二度行う。

日常メインテナンス業務を実施するために必要な機材や車両数の見積もり根拠は、Appendix 9-3に示す。　また、以下に示すものは、日常メインテナンス作業のために必要な機材や車両数の概算である。

日常メインテナンスの必要機材の概算

| 必要機材 | 数量 |
|---|---|
| （a）機械　（毎日） | |
| ティパートラック（７ｔ） | １台 |
| ＬＷＢトラック（７ｔ） | 1 |
| 散水車（６　ｋ．１） | 2 |
| 管理用車両（Pick up） | 2 |
| モーターグレーダー（２．８ｍ） | 1 |
| 掘削機（０．４ｃｕ．ｍ） | 1 |
| ダンプ（２ｔ） | 2 |
| （B）資材　（１年分200日稼働として） | |
| 軽油 | 61,000Ls |
| ガソリン | 18,000Ls |
| 他の資材 | Ls |

（ｃ）人員

| | |
|---|---|
| 監督技師 | 1 |
| 職長 | 1 |
| 重機運転手 | 9 |
| 助手 | 9 |
| 労働者 | 16 |

## ９．５　道路メインテナンス体制

### ９．５．１　道路メインテナンスユニットの設立

ダルエスサラーム市内の道路を維持管理する新道路メインテナンス体制を早急に、図９．１に示したような形で、ＤＣＣの技術部に設立すべきである。

この提案する道路メインテナンス体制は、ＤＣＣの技術部のもとに、一つの新道路メインテナンスユニットと、二つの他のユニット、すなわち、道路計画ユニットと道路設計・建設ユニットによって構成する。

新道路メインテナンス体制のもとで、企画されるそれぞれのユニットとデポの機能を以下に示す。

ａ）道路メインテナンスユニット
－道路の破壊箇所を緊急に修理するため、新たな道路管理システムによって既存道路を検査する。
－道路メインテナンスプログラムや他の技術的分野の設定をする。

ｂ）メイン道路デポ
－ＤＣＣに管轄されている道路の日常的メインテナンスと定期的メインテナンスの実行
－将来的な道路改良工事と道路舗装の修理などの実施
－機械工や運転工、そして、他のテクニカルスタッフの教育
－道路メインテナンス業務を実施するにあたって、管理者や監督官などの教育

ｃ）サブデポ
－道路監視の実施
－メイン・デポの下で道路メインテナンス実施
－日常的メインテナンスのための機械、資材の保管および人員の確保
－道路の交通量の増加にともなった道路の維持管理能力の増大を計る。

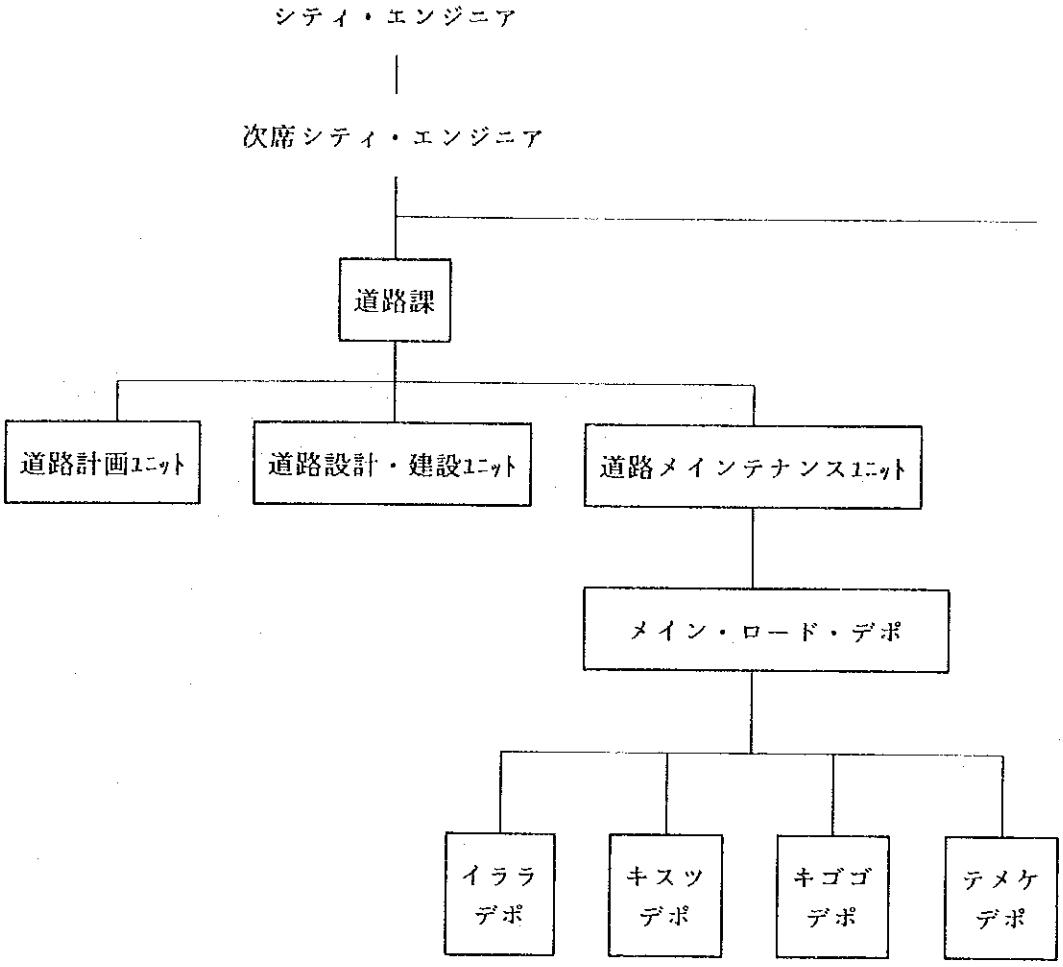



図9．1　　新設道路メインテナンス体制

### 9．5．2　メインデポの組織と人員配置

道路メインテナンス業務を実行するにあたって、①道路メインテナンスのための独自の機材の保管、②道路メインテナンスのための適切な資材の調達、③メインテナンス作業の実行、④道路メインテナンス業務のための全機械の修理、を目的としたメインデポの設立が必要である。

さらに、図9．2に示したように、新メインデポは、四つのセクションからなり、それぞれのセクションには、必要に応じた人員を配置させる。　それぞれのセクションは以下に示すものである。

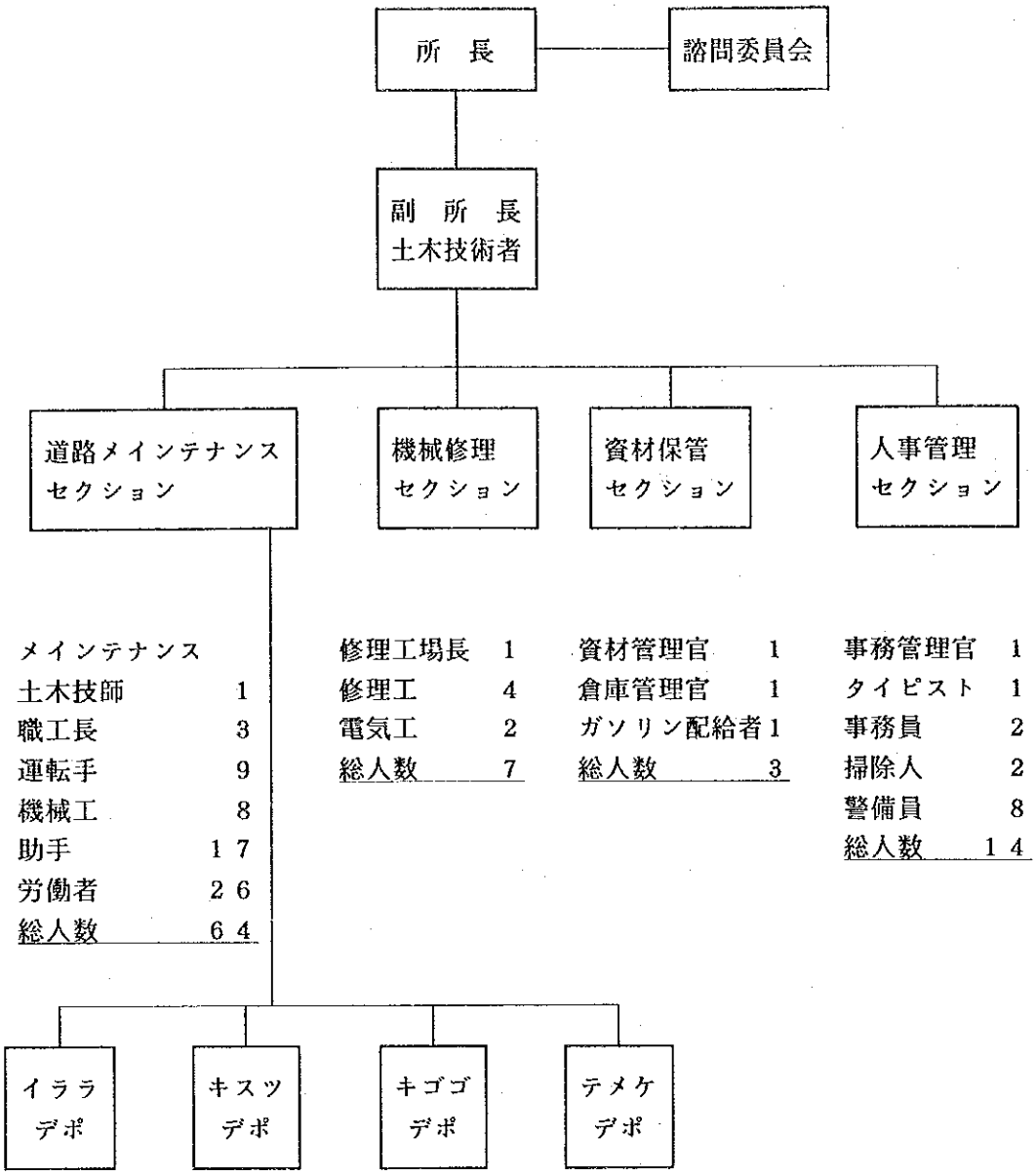



図9．2　　ロード・メイン・デポットの組織図

－道路メインテナンスセクション
－機械修理セクション
－機材保管セクション
－人事管理セクション

メインデポの主要メンバーは以下に示すような責任義務をもつ。

a）所長

所長は、ＤＣＣの技術部のシティ・エンジニアへ業務報告することが義務ずけられている。　また、以下に示すことを遂行する義務と権限をもつ。

－全部門の部下や業務の監督、ＤＣＣの承認をうけたデポの業務計画や予算の見積の実施。
－ＤＣＣの承認をうけたデポの政策決定、業務手順の決定、基準の設定、設計、建設仕様の作成などの業務を行う。
－ＤＣＣ本部に対して、技術的判断、メインテナンス案の評価、裁定を行う。
－ＤＣＣが参与している他の省庁と道路に関係した問題の調整を行う。
－ＭＯＣＷ／ＤＣＣの政策に一貫した業務遂行や予算の見積もりにおいての管理や調整の実施。

所長の職歴としては、最低５年間の道路部門での経験と、最低５年間の行政部門で管理職に就いていた上級技術者であることが条件となる。

b）メインテナンス土木技師

メインテナンス土木技師は、直接、技術部のシティ・エンジニアにその責任を負う。メインテナンス技術者は、以下に示す責任を負う。

－すべてのメインテナンス業務の年間業務計画と予算の見積もりの準備を行う。また、中・長期計画における建設業務の計画と見積もりを行う。
－所長の承認をうけて、メインテナンス業務実施とメインテナンスサービスに関する基準を作成する。
－最新の道路状況を把握するために実態調査をして、データを管理する。
－トレーニング官の業務と併せて、道路メインテナンススタッフのトレーニングの必要性を確認する。
－ＤＣＣの道路メインテナンスユニットの技術者との関係を保ち、必要に応じてメインテナンス業務における支援を行う。

メインテナンス技術者は、大学出身の土木技術者であることが要求される。　メインテナンス技術者には、５年間以上の道路業務か機材メインテナンス業務に携わり、技術者として２年間以上現場業務を行った人材が求められる。　メインテナンス業務を行うにあたって、現行では、有効な資質を得たスタッフの不足が問題となっている。今後、技術的な援助プログラムを通して、実地訓練やそれに関連したトレーニングを積むことが必要となってくる。

c）資材管理官

資材管理官はデポの所長に業務報告を行うことが義務づけられる。　資材管理官は、以下に示す項目に責任を負わなければならない。

－メインデポでの資材供給業務の監督および、必要に応じて、メインデポ以外のデポでの資材の監督
－資材サンプル、検査結果や報告結果といったような一貫した修理工場での業務の操作手順の確立
－タンザニアでの道路と橋梁の建設の適性仕様書の開発と有効なメインテナンス機材の開発

この資材管理官は、大卒以上の土木技術者もしくは機械技術者であることが望まれる。　また、3年～5年の現場経験と資材管理経験があることが望ましい。　近年、適性技術を有した技術者が不足していることを考慮すると、技術援助プログラムの中で、実地訓練や、それに関連したトレーニングを行うことによって、技術者養成教育がなされることが望まれる。

d）事務監督官

事務監督官は、メインデポットの所長に業務報告を行うことが義務ずけられる。
また、以下に示す項目に事務監督官は、責任を負わなければならない。

－全デポの会計業務に関しての管理監督を行う。
－所長に対して、業務上の機能面、管理面、財政収支面、予算面に関して助言をする。
－現場業務での問題点、財政面での管理業務、マネージメントシステムに関してメインデポの監督官や事務スタッフに対して助言する。

この事務監督官の地位に就くには、最低5年間の行政予算、会計部門、事務管理の経験を要する。　さらには、原価計算の分野に関しての経験があることが望ましい。

e）修理工場主任

修理工場主任は、それぞれ所属する修理工場の全業務監督にその責任を負う。
また、機械等のメインテナンスの調整、スペアーパーツの管理等の業務も含む。

この修理工場主任の地位に就くには、軽機械と重機械の両方における操作とメインテナンスができる技術者であることが望まれる。　また、修理工場主任は、数年の修理工場での管理業務経験、さらには、スペアーパーツの在庫管理業務の経験が必要となる。