

第15章 概略設計

15.1 調査概要

概略設計は以下の項目について実施した。

- 一 路線比較検討、交差点を含む道路設計、橋梁及び構造物設計、排水工設計、舗装設計、道路施設設計、公共施設移設保護設計及び用地取得設計

15.2 路線比較検討

15.2.1 中環状道路の欠落区間

ニューキゴゴ道路とチャンゴンベ道路の間の欠落区間は図15.1に示すように3つの代替路線が考えられる。

このうち、共同基地の境界の堀にそって加茂記念スタジアムの用地を利用して通過する代替案-2が用地収用費用及び実施の容易性から最も妥当な路線として推薦する。

計画道路は更にこの区間において3本の鉄道を横断せねばならず、計画路線（代替案-2）上において更に2本の縦断計画に係わる代替案を検討した（図15.2参照）。縦断案-1は鉄道を橋によって横断する案、縦断案-2は鉄道と平面交差する案の二つである。最終的に経済性の観点から建設費の安い平面交差案（縦断案-2）が妥当と判断し提案する。但し、この案は鉄道の一部区間の縦断変更が必要であり、政治的な決断が必要である。

15.2.2 ウフル道路のカリアコ区間

ウフル道路のカリアコ区間は2つの代替案が考えられる（図15.3参照）。

代替案-1：現道のウフル道路を4車線に拡幅する案

代替案-2：平行するキタ道路を2車線化し、既存の2車線ウフル道路を一方通行にして利用する案

検討の結果、代替案-1は代替案-2に比べて、建設費が安いのが、用地買収費用が高く、家屋移転が極めて困難である。従って、一方通行を利用した代替案-2を推薦する。

15.3 道路設計

15.3.1 道路設計の基本概念

- (i) 計画道路の幾何構造は、高規格の幹線道路としての必要な条件を満たすものとする。
- (ii) 交通の車種構成や特質、特に大型車輛、自動車以外の輸送機関、多数の歩行者等を設計に反映する。
- (iii) 家屋移転を最小にするよう、道路の拡幅は出来るだけ既存の用地内で行なう。
- (iv) 道路排水は既存の雨水排水システムに適切に結ばれ排水する。
- (v) 公共施設（水道、電気等）の移設に関しては、維持補修を行なうのに支障がないよ

う考慮して計画する。

(vi) バスはダルエスサラームの主要な交通機関であり、バス施設に関しては関連するバス会社と十分な連絡をとって設計する。

(vii) 交差点の用地計画は、将来交通を考慮した立体構造物の建設が可能となるスペースを確保する。

15.3.2 幾何構造基準

適用すべき幾何構造基準は設計速度に直接関係している。表15.1に各路線毎に適用すべき幾何構造基準を示した。

15.3.3 計画道路の標準横断構成

道路の標準横断構成は、路線沿いの土地利用状況、交通量や設計速度などに大きく影響される。交通車輛や歩行者の安全などを考慮して、各路線の標準横断構成を設定した。

15.3.4 線形設計

計画道路は主として現道の2車線道路を4車線に拡幅するものであり、大きな線形変更はない。線形設計のコントロールポイントは交差する道路、道路沿線の家屋、保存すべき貴重な歴史的建築物、公共施設等である。

計画道路は経済性の観点から、現道の舗装状況が十分維持管理されて妥当と判断される区間については、出来るだけ現道を利用するものとする。

各路線の線形計画図を図15.4、図15.5及び図15.6に示す。

15.4 交差点設計

15.4.1 主要交差点

右折/左折交通量の多い交差点は主要交差点として位置づけ、図15.7にその位置を示す。主要交差点は安全の確保と混雑を最小にするため、流動路を設けた信号付きの交差点とする。

これらの交差点については、道路の幅員が十分取れるかぎり、右折/左折車輛に対する十分な視距、導入路に及び交差点の緩和区間、導入路、安全地帯、ガードレール、歩道、照明、マーキングなどの施設を考慮する。。

15.4.2 立体交差点

上記の主要交差点の内、以下の3箇所についてはマスタープランにおいて長期計画の中で立体化を提案している。(図15.8参照)

- モロッコ道路/モロゴロ道路との交差点
- ニューキゴゴ道路/ウフル道路との交差点

一 チャンゴンベ道路/アグ道路との交差点

これらの立体化については長期計画にて提案されているが、立体化に必要な建設用地は、用地取得費用の上昇を防ぐため及び交差点付近の開発をコントロールするためにも、事前に取得しておくべきである。

15.5 橋梁及び構造物設計

15.5.1 設計基準

本プロジェクトの橋梁設計には、日本道路協会(JRA)が発行している道路橋梁仕様書に規定されたB-Loading T-25を使用した。ケニアではAASHTO (HS20-44) か BS (HA Loading)の基準を適用しているが、日本の基準とこれらの基準を比較した結果、荷重の大きさや桁に発生する曲げモーメントの大きさは、日本の基準の方が大きな値となっており、安全側であることが確認出来たためである。

15.5.2 橋梁代替案

代替案の検討は下に示す計画橋梁について行った。

計画地点-1：モロッコ道路のシンザ川渡河地点

計画地点-4：鉄道横断ゲレザニ橋

計画地点-5：鉄道横断バンダリ橋

計画地点-6：中環状道路欠落区間の鉄道横断イララ橋

上記のうち、計画地点-6：中環状道路欠落区間の鉄道横断イララ橋については、縦断計画代替案検討の結果、鉄道との交差は平面交差となったため最終的にキャンセルとなった。

(i) 計画地点-1：モロッコ道路のシンザ川渡河地点

この計画地点においては、図15.9に示す様に2連ボックスカルバートとRCホロースラブ橋の代替案を検討した。

費用比較の結果、RCホロースラブ橋の建設費は2連ボックスカルバートの2倍以上となる事が分かり、経済性の面から2連ボックスカルバートを最適案とする。

(ii) 計画地点-4：鉄道横断ゲレザニ橋

この計画地点では、図15.10に示すようにRCホロースラブ橋とプレートガーダー鋼橋の代替案が検討された。

比較検討の結果、建設費が安く、且つ維持管理の少ないRCホロースラブ橋を最適案とする。

(iii) 計画地点-5：鉄道横断バンダリ橋

この計画地点ではゲレザニ橋の代替案と同様に、図15.11に示すようにRCホロースラブ橋とプレートガーダー鋼橋の代替案が検討された。この場合、アバットメントの形式を含む下部工の形式及び橋長も以下のように異なる。

a) 代替案-1：プレートガーダー鋼橋

橋長 : 27.0 m

アバウトメント : 重力式

基礎 : コンクリート杭 (径400mm)

b) 代替案-2：RC和-スラブ橋

橋長 : 10.8 m

アバウトメント : T形式擁壁式

基礎 : なし

比較検討の結果、建設費が安いこと及び維持管理が容易であることからRC和-スラブ橋を最適案とする。

15.5.3 ボックスカルバートの設計

ボックスカルバートは以下に示す3箇所において計画された。

(i) モロッコ道路のシンザ川渡河地点

橋梁建設予定地点であったが費用の面で2連ボックスカルバートになったものである。シンザ川の計画洪水流量は65.1m³に対し、ボックスカルバートの通水可能断面は95.8m³と十分な余裕をもって設計した。

(ii) ニュキゴゴ道路のウァンゴ川渡河地点

ウァンゴ川渡河地点には現在2つの大きなボックスカルバートが設置されている。詳細調査の結果、これらのボックスカルバートは比較的健全であり、且つ、十分な断面を持っている事が判明した。従って、これらのボックスカルバートはそのまま利用するものとし、道路の拡幅計画に従ってボックスカルバートを延長するものとする(図15.12(1)参照)。ウァンゴ川の計画洪水流量は73.6m³に対し、既存及び計画のボックスカルバートの通水可能断面は249.6m³であり、十分な通水断面を確保している。

(iii) ニュキゴゴ道路のムンバシ川渡河地点

ニュキゴゴ道路のムンバシ川渡河地点にはウァンゴ川と同様に現在2つの大きなボックスカルバートが設置されている。詳細調査の結果、これらのボックスカルバートも比較的健全であり、且つ、十分な断面を持っている事が判明した。従って、これらのボックスカルバートはそのまま利用するものとし、道路の拡幅計画に従ってボックスカルバートを延長するものとする(図15.12(2)参照)。

ニュキゴゴ川の計画洪水流量は381.4m³に対し、既存及び計画のボックスカルバートの通水可能断面は535.4m³であり、十分な通水断面を確保している。

15.5.4 その他の構造物

(i) コイ社ドライブ道路の拡幅による港湾事務所へのアクセス道路の擁壁建設

カイコライフ道路の4車線化により、支庁ホルの前にある港湾事務所へのアクセス道路に影響があり、一部区間路線変更する必要がある。港湾施設への影響を最小にするため、5-7m程度のL-式擁壁が必要となる。

(ii) キンゴフロント道路埋立地の法面保護

ケルハラム港の海岸線にそってキンゴフロント道路を埋立し、4車線道路の拡幅のための敷地に供するとともに、散歩道、バス・シクル施設の拡幅、駐車場の敷地として利用する。

埋立部分については、波浪や潮位の変化による侵食を防ぐために適切な法面保護を実施する。

15.6 排水工設計

排水構造物は交通の安全確保の為のみならず、道路構造物、特に舗装への耐用年数に大きく影響を与える重要な道路施設である。

15.6.1 道路排水計画

道路排水計画は、道路の利用者が安全にかつ快適に利用できるよう、路面、路肩、歩道からの排水をスムーズに処理するための施設である。これらの路面水はU型の側溝に集められ、側道の外に設置されたパイプやコンクリート張りの水路を通して、既存の雨水排水施設に流されるよう計画される。

15.6.2 雨水排水計画

道路排水施設が機能するか否かは、一次及び2次雨水排水系統が適切に機能しているかによる。調査団はこれらの現状を把握し、必要な改善案を検討するためにプロジェクト道路沿線の既設の雨水排水系統を調査した。調査は流末の状況を把握するために、計画道路の用地の外もカバーして行なわれた。

調査の結果、計画道路沿線沿いにて緊急に修復、改善の必要な雨水排水施設は以下に示す3箇所であった。

(i) 氾濫地域-1: ニューバガモ道路とオルトバガモ道路に囲まれたキトマニ川沿川地域。改善計画はコンクリート張りによる既存水路の拡幅工事。必要な費用はTsh. 164million。

(ii) 氾濫地域-2: モロッコ道路のシンザ川沿線地域

改善計画は既存横断パイプをボックスカットに架け換え道路横断水路断面の拡幅を図る。盛土の法面对策を同時に行なう。

(iii) 氾濫地域-3: バンタリ道路に囲まれたケレニクリク沿いの地域

ケレニクリク沿いの一帯は海水面同じ程度の低地であり、満潮時の雨期にはしばしば

氾濫する。対応策の一つとして考えられるのは、この地域を2-3m程盛土して埋立することである。必要な費用はThs.1,900million である。

今回の概略設計では氾濫地域-2（モッコ道路のシンザ川沿線地域）は、プロジェクトの対象道路であるモッコ道路の保全に欠かせないものとして、設計の対象として取り入れた。

氾濫地域-1及び氾濫地域-3については、以下の理由により本調査の概略設計の対象から除外した。

- (i) 改良の対象となる雨水排水施設は、本道路計画の対象地域からかなり離れていること。
- (ii) 改良に必要な建設費が極めて大きく、道路プロジェクトに含めるには費用、工期の面で問題があること。

以上の理由により、これらの2つの氾濫地域についての改善案は本調査の対象から除外するものとするが、これらの改善は極めて大事なものであり、本道路建設の実施計画に併せて、平行して実施されることが望ましい。

15.7 舗装設計

15.7.1 舗装構造の選定

舗装はアスファルト系の柔構造舗装と、コンクリート系の剛構造舗装の二つに分かれる。初期費用が小さいこと及び現地の条件、特にカダニアではコンクリート舗装の経験がないことなどを考慮して、アスファルト系の舗装を提案する。

15.7.2 アスファルト舗装の比較案

アスファルト系の舗装として、簡易舗装(DBST: Double Bitumen Surface Treatment)と高級アスファルトコンクリート舗装(AMC: Asphalt Mixed Concrete)の2種類の舗装タイプが考えられる。

本プロジェクトには、初期費用は高いが、プロジェクト道路が幹線道路であり且つ交通量が多いことから耐久性のある高級アスファルトコンクリート舗装(AMC)を推薦する。

15.7.3 舗装設計

舗装設計は、日本道路協会の発行する舗装設計マニュアル(Manual of Asphalt Pavement)を使用する。日本の舗装設計は広く世界で使われているAASHTOの道路テスト技術に応用したものである。

舗装設計の比較検討は、路床、大型車輛の交通量、自然条件、及び経済性などを総合的に検討して行なわれる。本プロジェクトでは、通常に適用される粒調碎石を利用した上層路盤とセメント安定処理上層路盤の二つのケースを比較検討した。

第14章にて述べたように、現在上層路盤及び下層路盤の材料として最も利用されているカダニア地区の採石場は、近年の建設ブームと道路開発によって埋設量が少なくなってきており、

近い将来枯渇する可能性が強い。従って、上層路盤に用いる骨材は不足し、近い将来骨材単価は急速に上昇するものと予想される。

現時点では粒調碎石上層路盤のほうがコスト的に安価であり、初期投資の金額が少なくすむが、近い将来の骨材不足を考慮し、骨材使用数量の少ないセメント安定処理上層路盤を提案する。

各路線ごとに適用すべき舗装構造を表15.2に示す。

15.7.4 オーバーレイ舗装

道路設計の基本方針で述べたように、プロジェクトコストの上昇を防ぐため、現道の舗装が十分に維持管理され妥当と判断される区間については、出来るだけ現状の舗装を利用するものとする。

特に、現在日本の無償援助で実施中のケルダシステム道路改良維持管理計画(DRIMP)のなかで、既に再舗装かオーバーレイされた区間については出来るだけ利用するものとし、オーバーレイのみの処理を行なう。

オーバーレイは将来交通量の増加に応じて舗装強度の増加を図る為と、かつ幅幅の場合の既設道路との舗装高さや片勾配を調整する為に行なわれる。必要なオーバーレイの厚さに関しては詳細設計の段階にて詳細な調査を行って決定するものとし、本調査では概算費用を出すための目的として10cmとした。

15.7.5 歩道の舗装

歩道の舗装は大型の重車輛の荷重が通行しない事を前提にして、表層工3cm、粒調碎石上層路盤工10cmとする。

15.8 道路施設設計

15.8.1 横断歩道と散歩道

(1) 横断歩道

黒白の車線を塗った平面交差の横断歩道を、主要な交差点及び混雑した道路に適切な間隔で設置する。歩行者用の信号機の設置も考慮し、具体的な場所や間隔については詳細設計時に決定するものとする。

地下横断歩道については、安全性の面、照明、排水などの維持管理費用の面から推薦しない。

横断歩道橋については、歩行者の安全や車の流れをスムーズにする点で有効であるが、以下の理由で本調査には提案しない。

- 広い中央分離帯を持った4車線道路を横断する歩道橋はかなりの大きな建設費が必要である。

- 一 身体傷害者、荷物を持った人、自転車や荷車などにとっては、歩道橋はかなり不利である。
- 一 歩道橋は景観を損ねるばかりでなく、道路施設を将来拡張する必要が出来た場合に障害となる。

(2) 散歩道

ナハスガラム港沿岸のキカエフロント道路添いに海岸を埋立し、得られた敷地の一部を十分な幅をもつ散歩道を建設する。歩行者へのサービス改善と海岸線の美観の改善に役立つものと期待される。

15.8.2 バス停留所とバス駅

(1) バス停留所

設計速度が高く交通量の多い幹線道路においては、一般交通の流れを維持するのみならず、バスの運行を効率的にするためにも、適切な間隔にバス停留所の設置が必要である。これらのバス停留所は本線の交通を阻害しないよう本線から引込んだ形の停留所とする事が望ましい。

バス停留所の位置については、関連するバス会社の担当者と協議して決定するものとする。

(2) バス駅

市内を運行しているバスと長距離バスとの乗り換えをスムーズに行なうために特に主要な交差点には、バス駅を設けることとする。バス駅は図15.13及び図15.14に示すよう、路線型と駅型の二つとする。

15.8.3 照明及びその他の施設

(1) 照明施設

道路を利用する車の安全を確保するため、道路照明を主良な交差点及び道路沿いに設置する。照明の必要な間隔、位置、高さ、路面での明るさ等については詳細設計にて確定する。

(2) 交通案内

警告サイン、制限サイン、情報サインなど必要な交通案内を行なう。これらのサインはドライバーが必要な処置を取るのに十分な時間を与えられるよう配置する。

これらのサインの大きさや色彩などについては関係機関と打合せの上決定する必要がある。

(3) ガードレール

歩行者を車から守るため、及び歩行者がいきなり車道に飛び出すことを防ぐため、主要な交差点や人の多い道路においてはガードレールを設置する。但し、ガードレールは商売の障害となることもあり、設置場所については沿道の土地利用状況を考慮して決める必要がある。

(4) 右折車線

原則として、主要な交差点においては右折車線用の車線を設けるものとする。右折車線は

中央分離帯の一部を利用し、減速に必要な距離を考慮して30mのテーパー区間をとるものとする。

(5) マーキング

通行車線帯を明確化、交差点での車の移動方向をかく、バス駐車場の位置、停車帯、駐車帯、などの指示をするの道路のマーキングを行なう。

15.8.4 信号施設

平面交差の主要な交差点及び多くの人が横断する公共施設のある所においては信号機を設置する。交差点の交通信号主要な道路方向の交通量、ピーク時の右折交通量、等を考慮して信号のサイクルを決定する。

15.9 公共施設移設保護設計

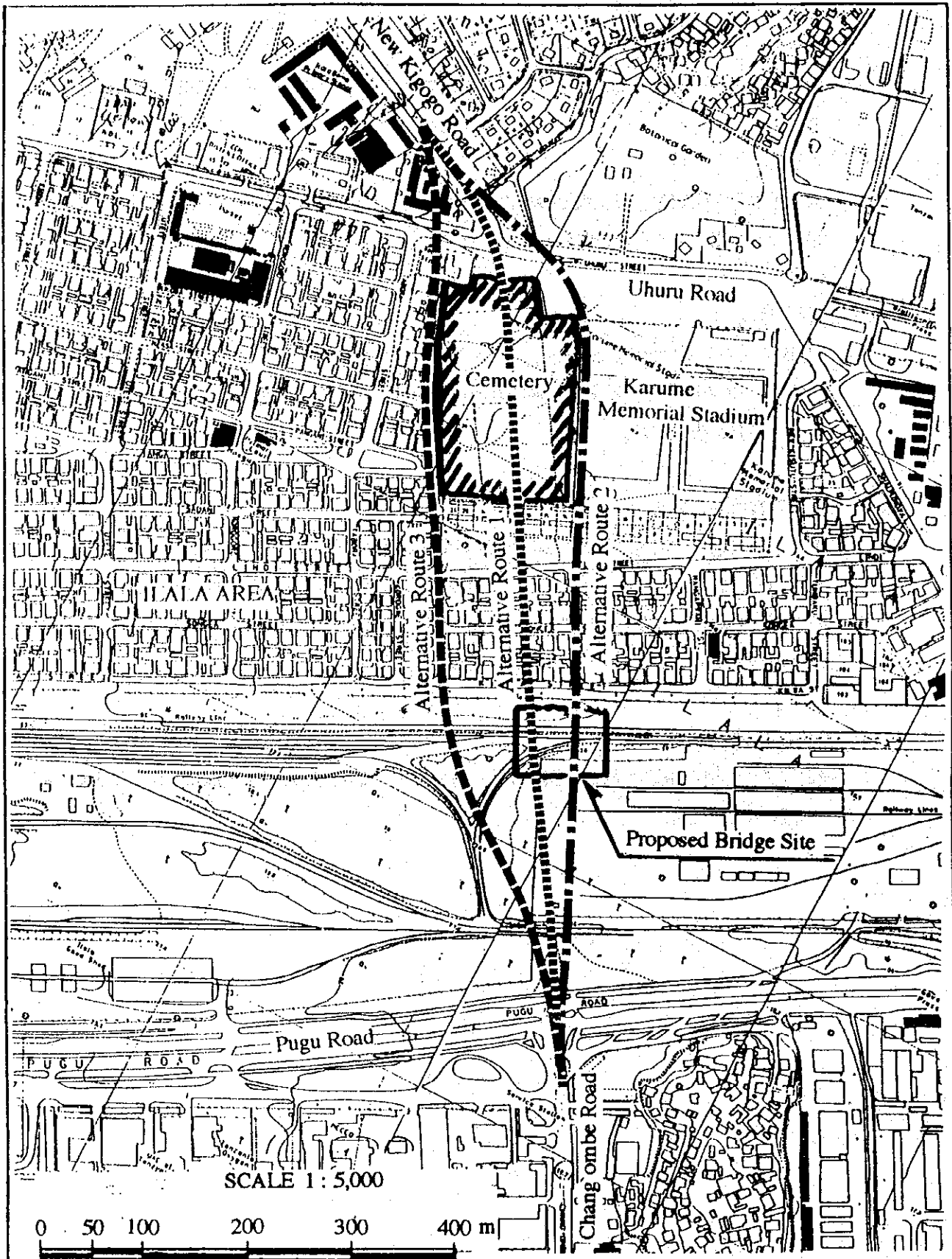
既設の水道、電気、電話など公共施設の調査は関係者から得たデータをもとに行った。

これらの公共施設の移設については、維持管理が容易である事、一般交通の障害にならない事、及び道路の破壊を行なわない事などの点を考慮し歩道か路肩に移設するものとする。

これらの移設に関しては、一般に関係する事業主体が行なうものとする。

15.10 用地取得設計

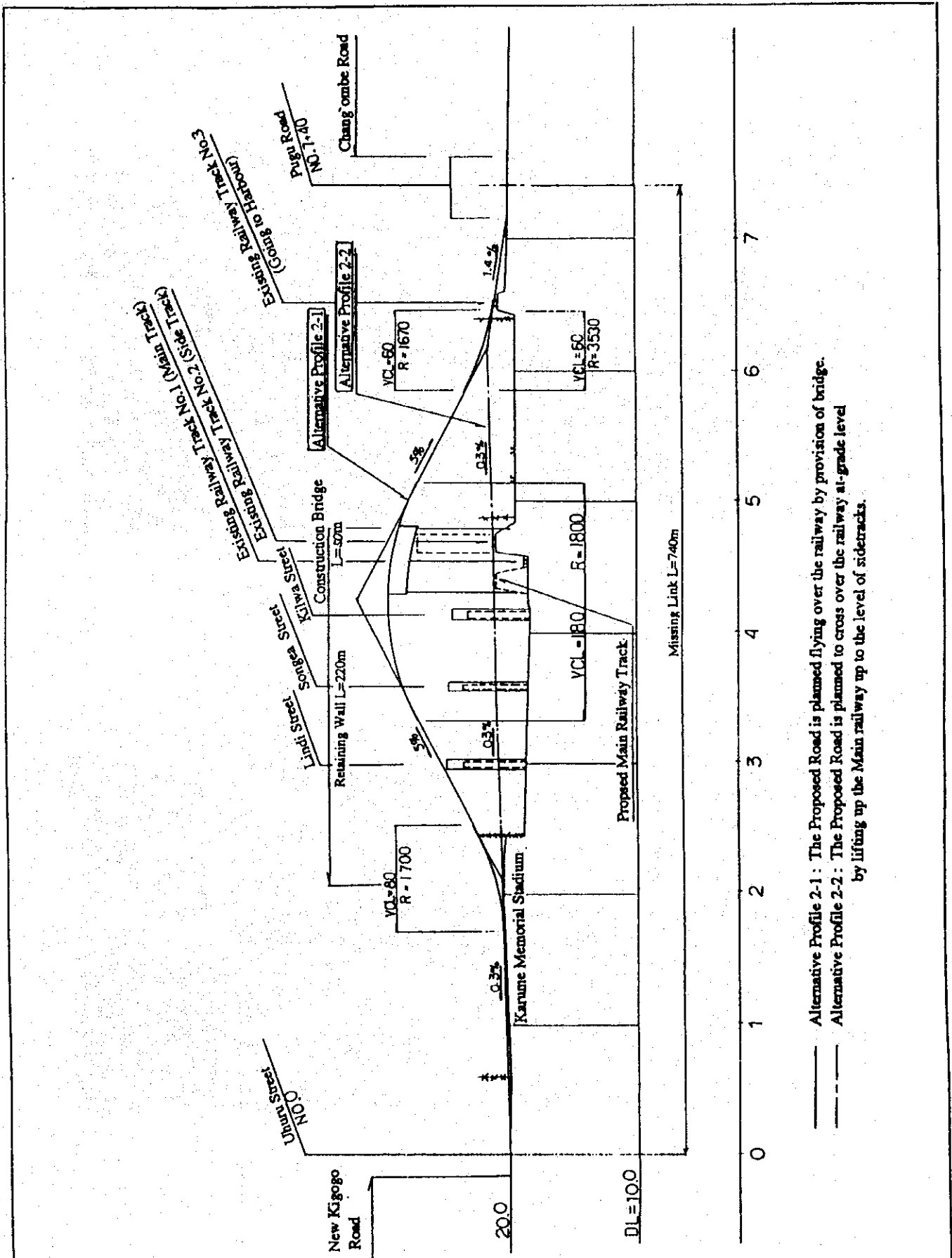
道路建設に必要な用地境界線は道路の平面図を利用して作成した。用地取得計画は別冊の図集の一般図に明示した。



THE STUDY ON DAR ES SALAAM
ROAD DEVELOPMENT PLAN

図15.1 :
中環状道路欠落区間の平面代替案

- Alternative Route 1
- - - - - Alternative Route 2 (Recommendation)
- Alternative Route 3



— Alternative Profile 2-1 : The Proposed Road is planned flying over the railway by provision of bridge.
 - - - Alternative Profile 2-2 : The Proposed Road is planned to cross over the railway at-grade level by lifting up the Main railway up to the level of sidetracks.

THE STUDY ON DAR ES SALAAM ROAD DEVELOPMENT PLAN

図15.2 : 中環状道路欠落区間の縦断代替案

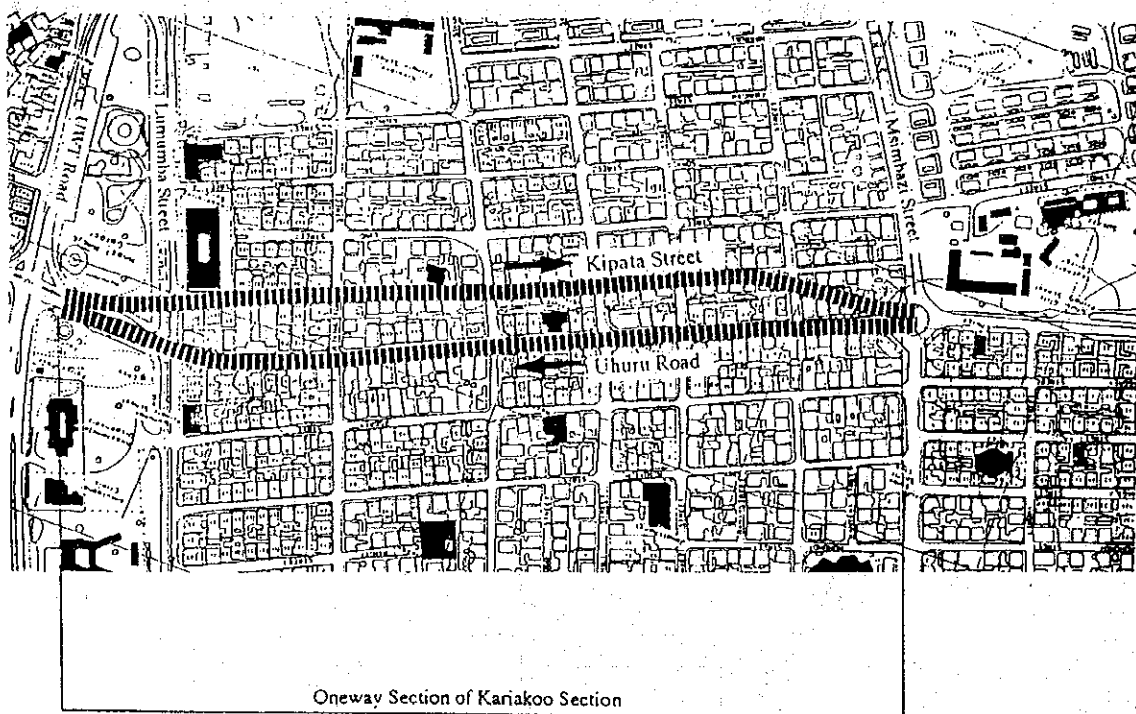
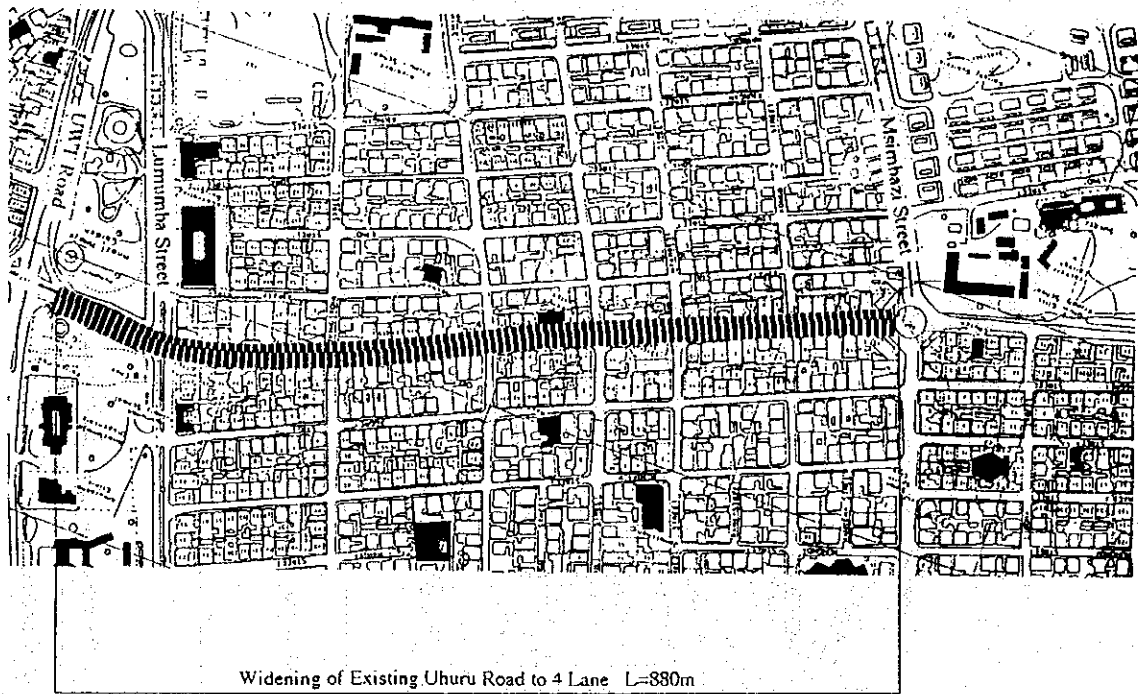
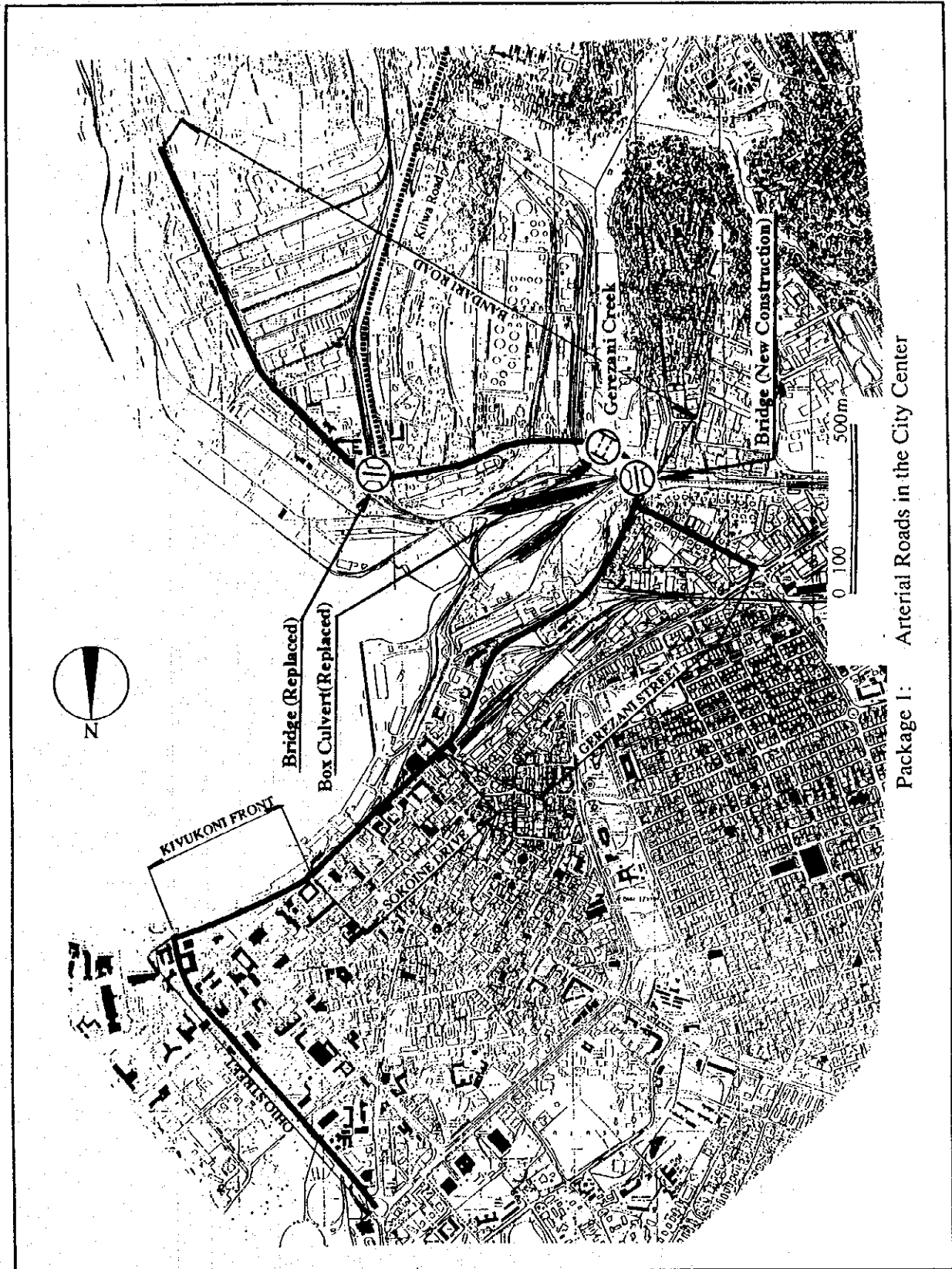


図15.3 ウルル道路カリアコ区間の代替案



THE STUDY ON DAR ES SALAAM
ROAD DEVELOPMENT PLAN

図 15.4

都心部主要道路計画路線



Proposed Road



Bridge (Replaced or New Construction)

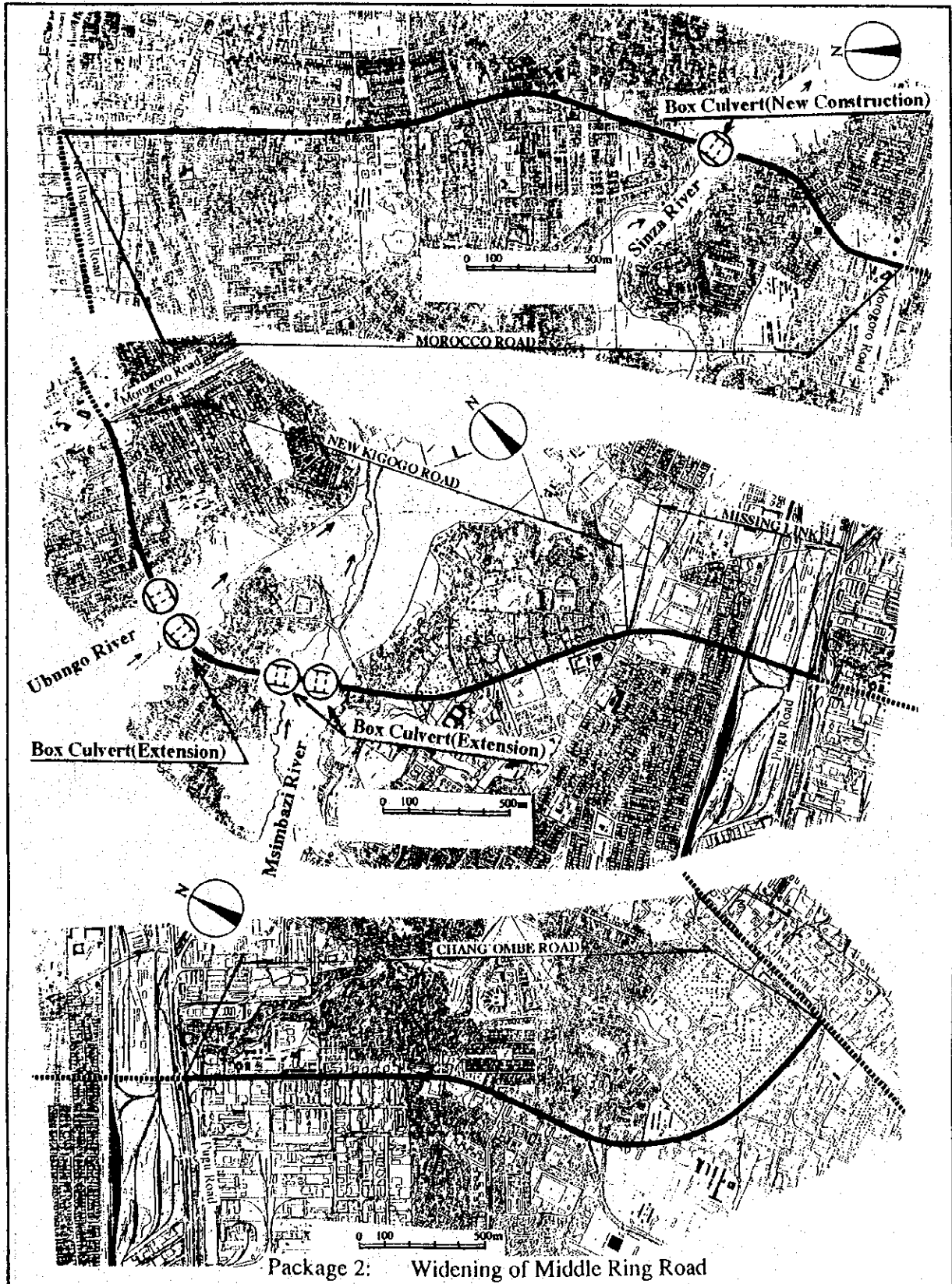


Box Culvert (New Construction or Extension)

Package I: Arterial Roads in the City Center

表15.1 幾何構造基準




Proposed Roads	Design Speed (km/hr)	Min. Radius Desirable (m)	Min. Radius Absolute (m)	Min. Radius for no Transition (m)	Maximum Gradient (%)	Normal Camber (%)	Normal Shoulder slope (%)	Stopping Sight Distance (m)	Passing Sight Distance (m)
1 Package 1: Arterial Roads in the City Center									
- Ohio Street	40	75	50	220	6.0	2.0	3.5	40	250
- Kivukoni Front	40	75	50	220	6.0	2.0	3.5	40	250
- Sokoine Drive	40	75	50	220	6.0	2.0	3.5	40	250
- Gerezani Street	40	75	50	220	6.0	2.0	3.5	40	250
- Bandari Road	40	75	50	220	6.0	2.0	3.5	40	250
2 Package 2: Middle Ring Road									
- Morocco Road	60	150	125	500	5.0	2.0	3.5	75	400
- New Kigogo Road	60	150	125	500	5.0	2.0	3.5	75	400
- Chang ombwe Road	60	150	125	500	5.0	2.0	3.5	75	400
- Missing Link	60	150	125	500	5.0	2.0	3.5	75	400
3 Package 3: Radial Trunk Roads									
- New Bagamoyo Road	80	300	230	900	4.0	2.0	3.5	115	550
- Uhuru Road	40	75	50	220	6.0	2.0	3.5	40	250
- Kilwa Road	60	150	125	500	5.0	2.0	3.5	75	400

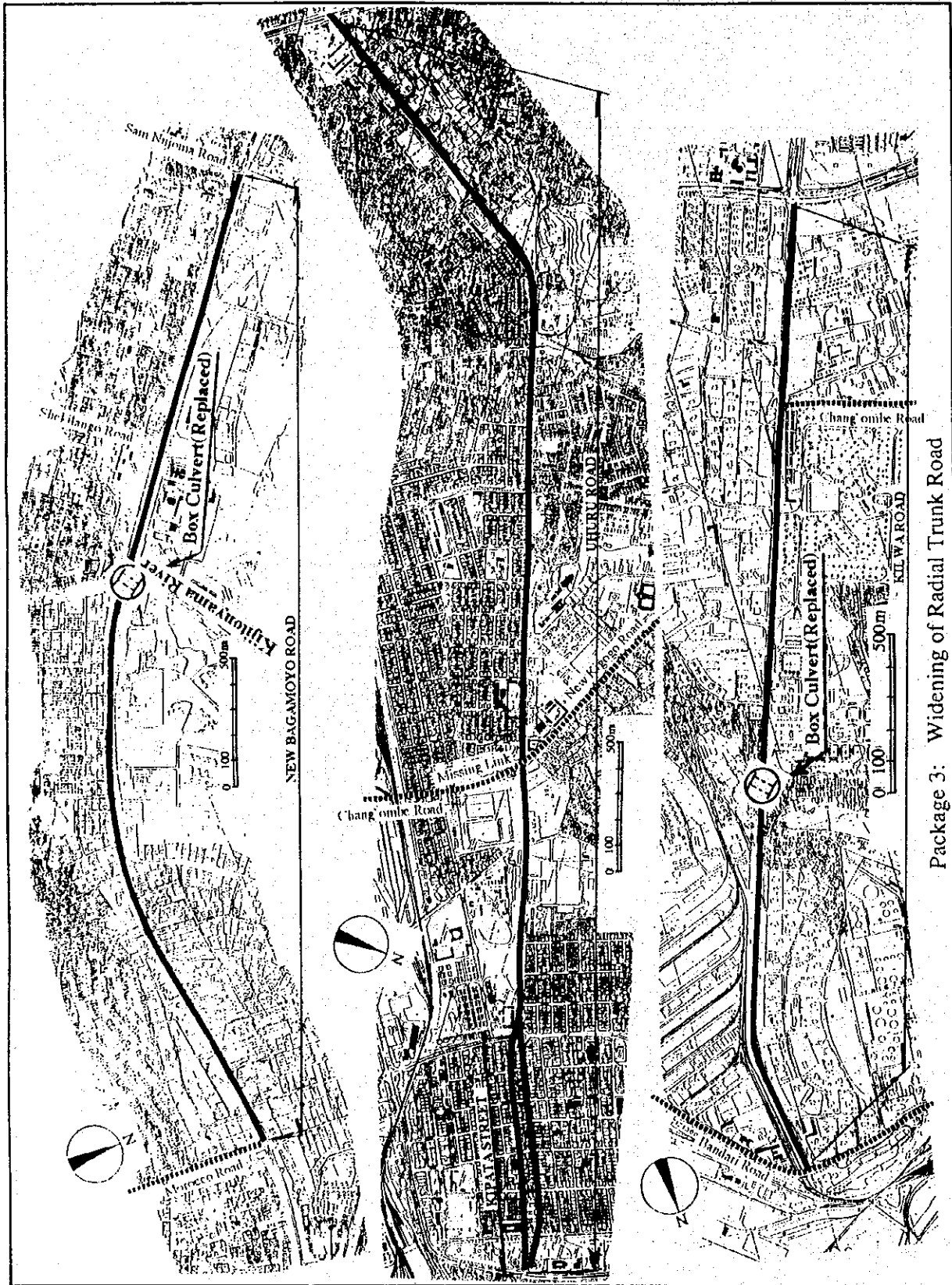


THE STUDY ON DAR ES SALAAM
ROAD DEVELOPMENT PLAN

图 15.5

中環狀道路路線計圖

-  Proposed Road
-  Bridge (Replaced or New Construction)
-  Box Culvert (New Construction or Extension)






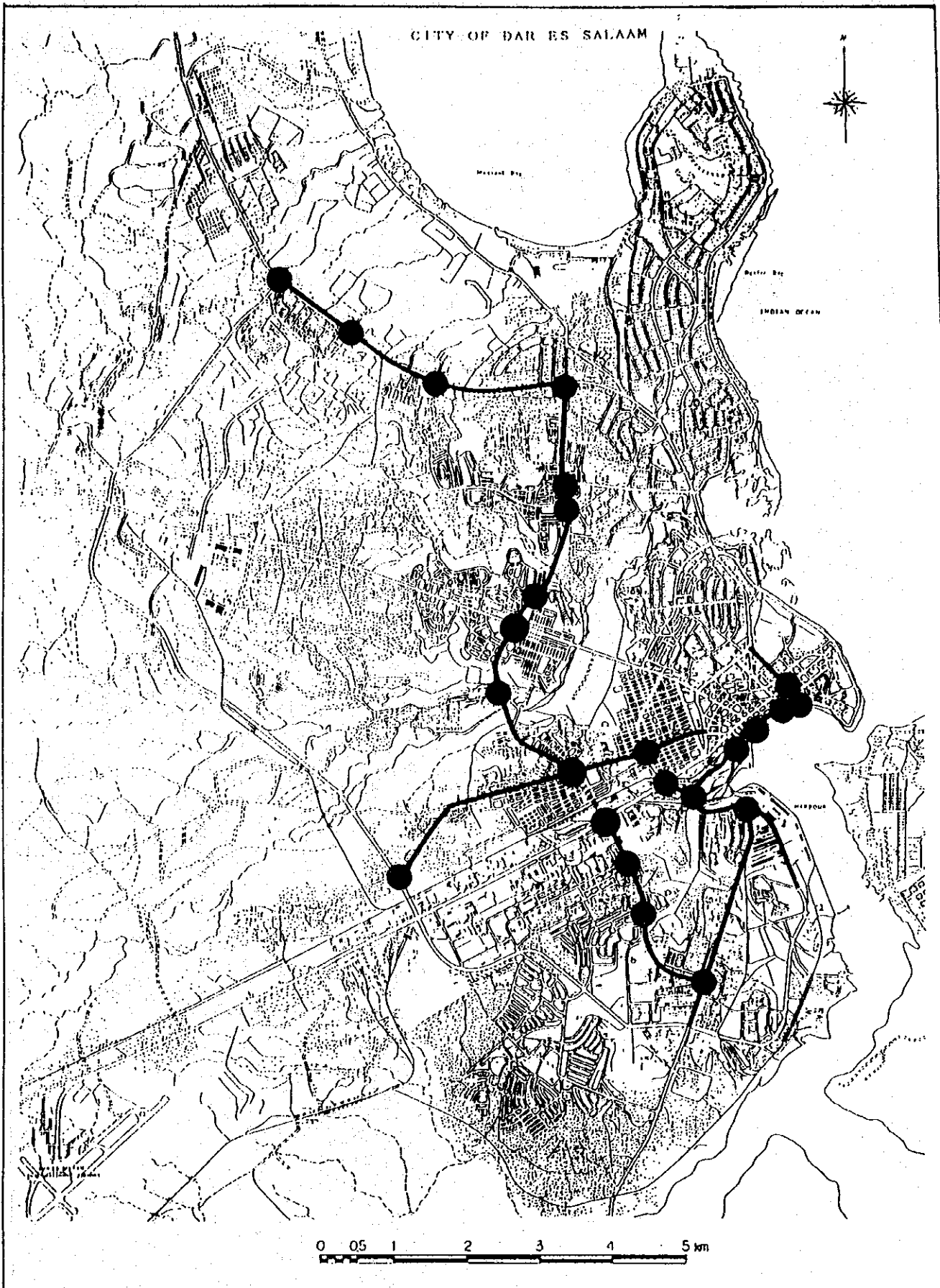
Package 3: Widening of Radial Trunk Road

THE STUDY ON DAR ES SALAAM
ROAD DEVELOPMENT PLAN

图 15.6

放射幹線道路路線計画図

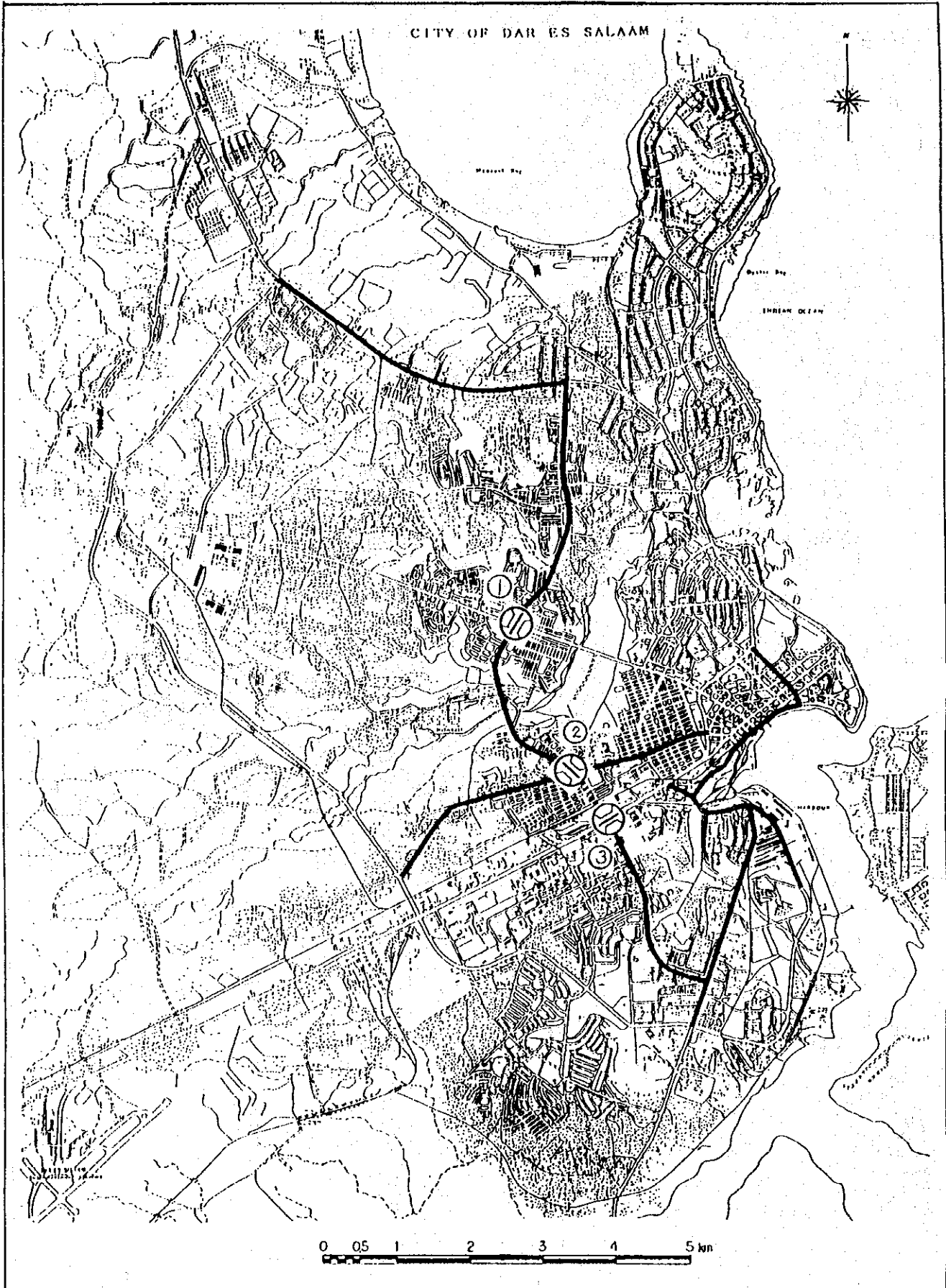
-  Proposed Road
-  Bridge (Replaced or New Construction)
-  Box Culvert (New Construction or Extension)



THE STUDY ON DAR ES SALAAM
ROAD DEVELOPMENT PLAN

图 15.7 主要交差点位置图

Major Intersections(Signal Controlled)		●
New Bagamoyo Road	: 3 places	
Middle Ring Road	: 8 places	
Uhuru Road	: 2 places	
Arterial Roads in City Center	: 8 places	

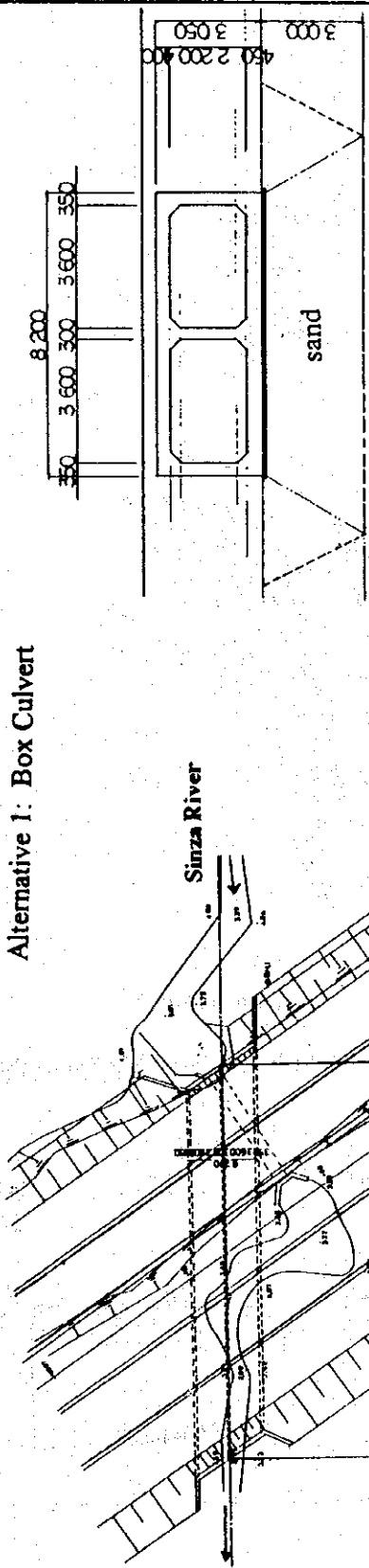


THE STUDY ON DAR ES SALAAM
ROAD DEVELOPMENT PLAN

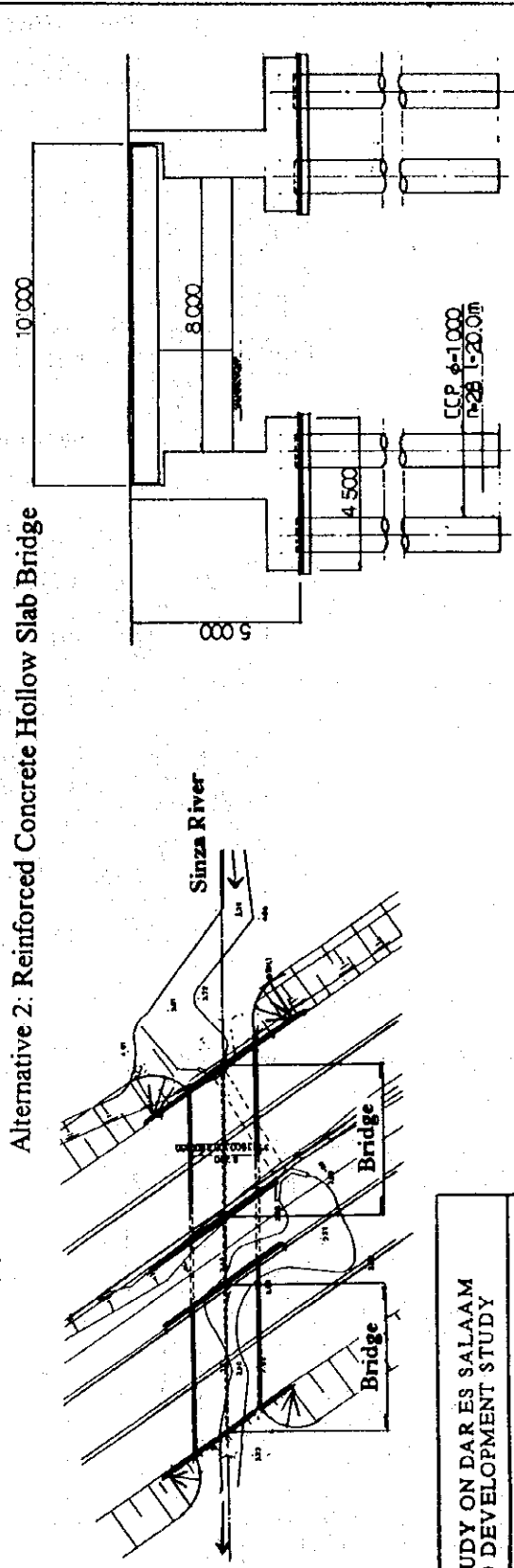
- Grade Separated Intersections Proposed for high priority roads
- ① — Morocco / Morogoro Road Junction in Long Term Plan
 - ② — New Kigogo / Uhuru Road Junction
 - ③ — Chang'ombe / Pugu Road Junction

图 15.8 立体交差点予定位置图

Alternative 1: Box Culvert

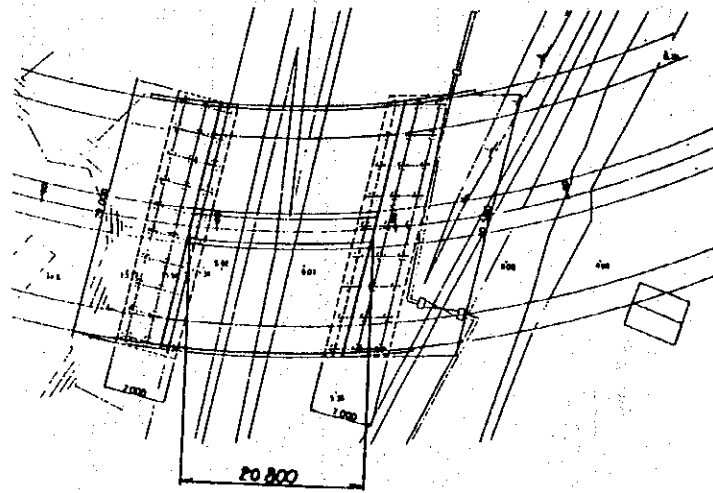
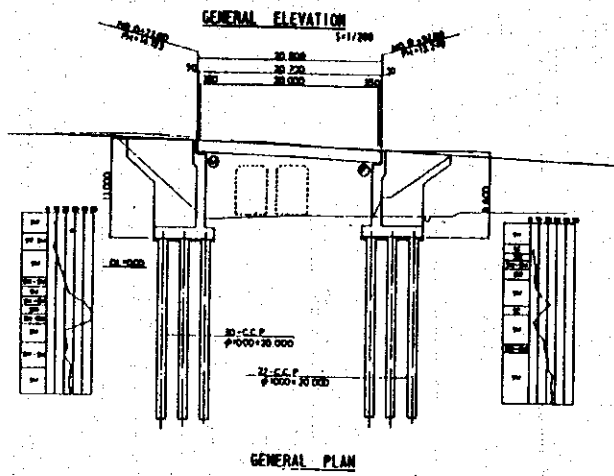


Alternative 2: Reinforced Concrete Hollow Slab Bridge



THE STUDY ON DAR ES SALAAM
ROAD DEVELOPMENT STUDY

図 15.9 モロコ道路シナ川渡河地点代替案

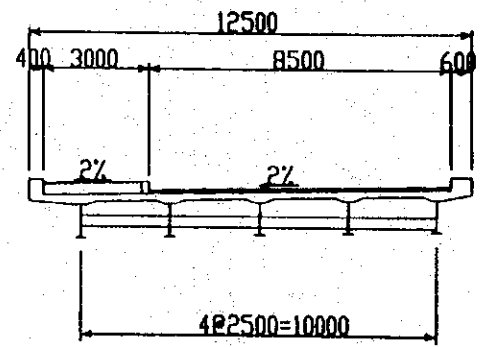
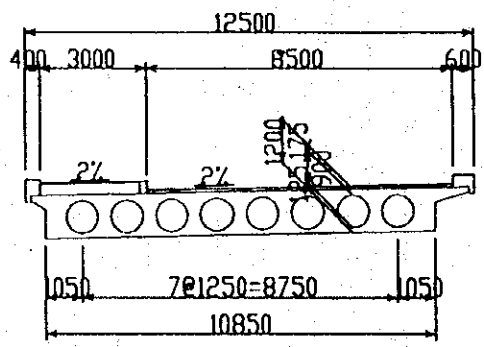


Alternative 1:

Alternative 2:

Reinforced Concrete Simple Hollow Slab (RC-SH)

Non-composite Simple Steel Plate Girder (St-Gr)

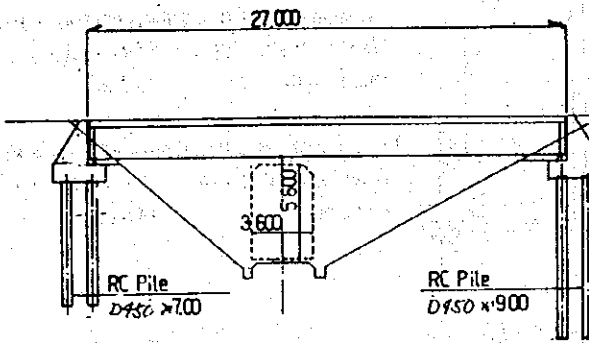
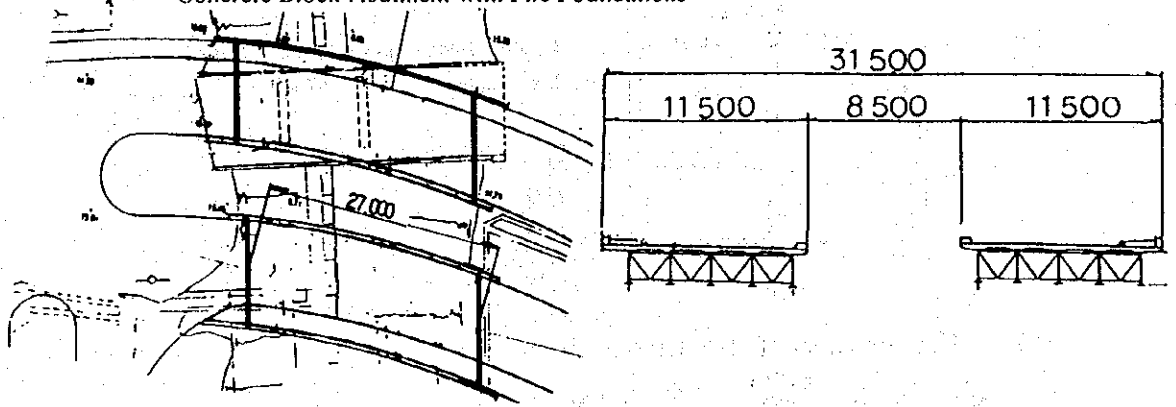


THE STUDY ON DAR ES SALAAM ROAD DEVELOPMENT PLAN

Alternative Study for Gerezani Bridge

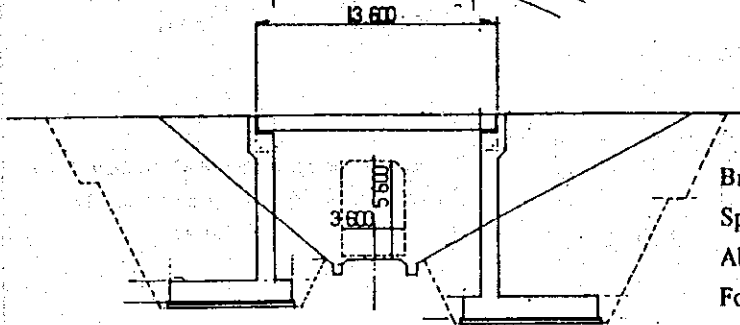
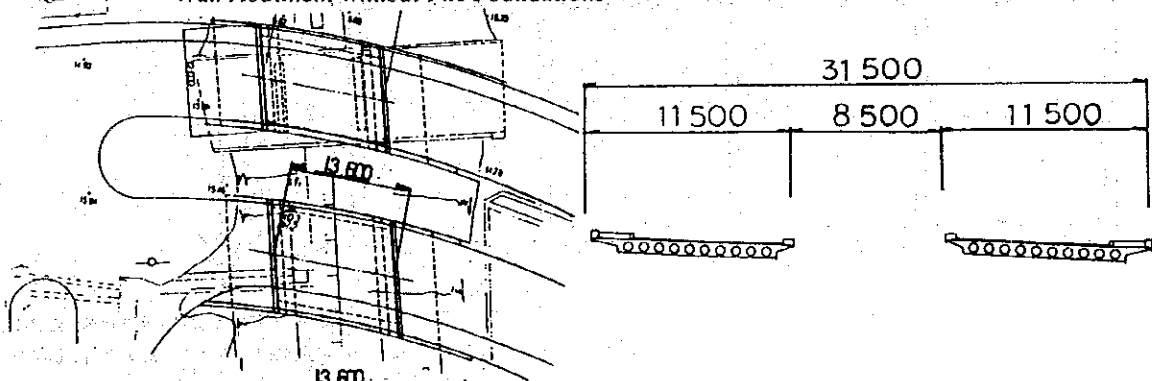
図 15.10 ケレバニ道路橋代替案

Alternative 1: Non composite Simple Steel Plate Girder Bridge (St - Gr) with Concrete Block Abutment with Pile Foundations



- Bridge length : 27.0 m
- Span Arrangement : Single span
- Abutment : A gravity type
- Foundation : Concrete pile D = 450 mm
L = 7 - 9 m

Alternative 2: Reinforced Concrete Simple Hollow Slab (RC-HS) with Retaining Wall Abutment without Pile Foundations



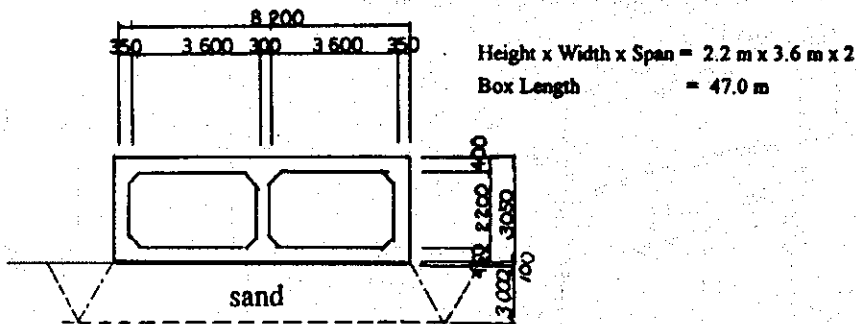
- Bridge Length : 10.8 m
- Span Arrangement : Single span
- Abutment : T type retaining wall
- Foundation : No pilings

THE STUDY ON DAR ES SALAAM ROAD DEVELOPMENT PLAN

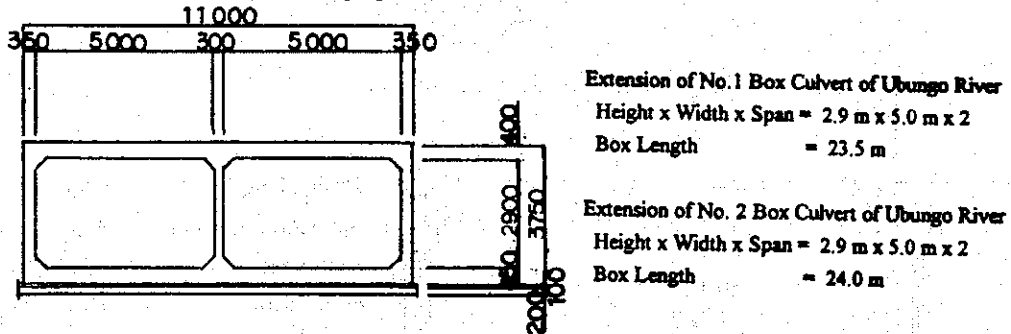
Alternative Study for Bandari Bridge

図 15.11 ハンガリ道路橋代替案

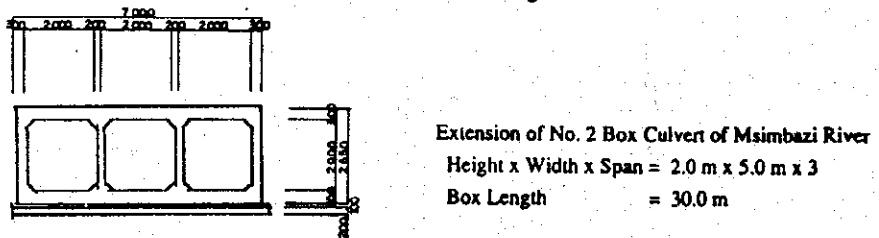
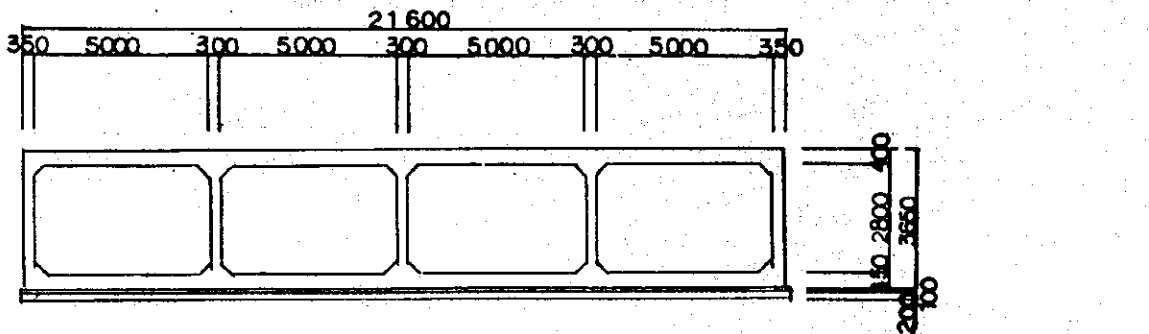
(i) Sinza River at Morocco Road



(ii) Ubungo River at New Kigogo Road



(iii) Msimbazi River at New Kigogo Road



THE STUDY ON DAR ES SALAAM
ROAD DEVELOPMENT PLAN

図15.12

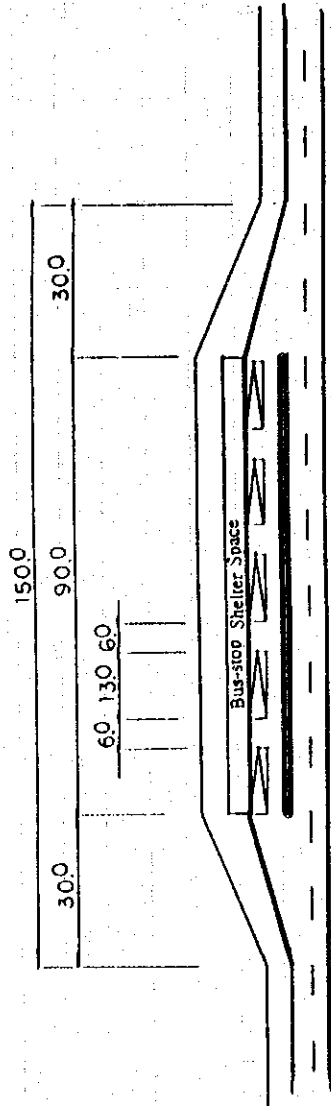
中環状道路のボックスカルバート断面図

表 15.2 路線別計面舗装構造

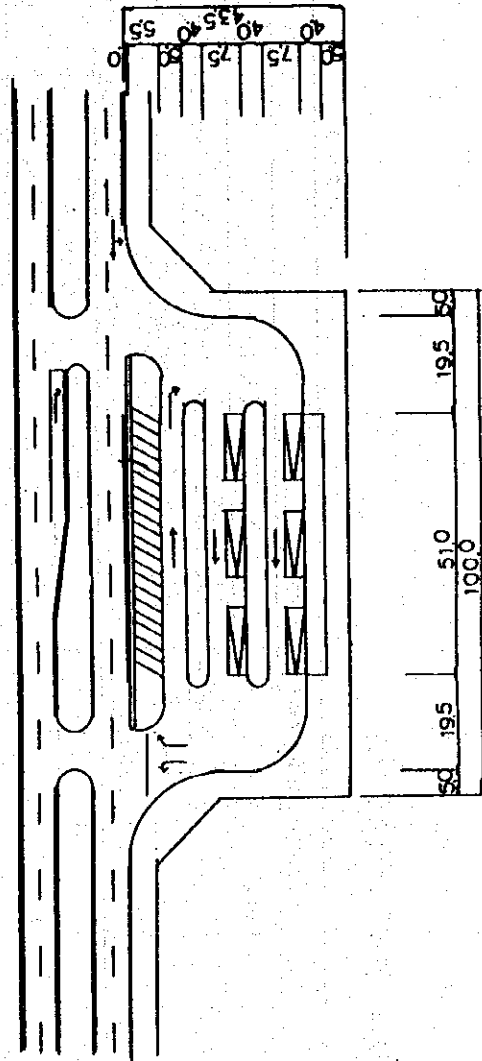
Unit : cm

Proposed Roads	New Construction or Reconstruction of Pavement										Overlay Section	
	Type of Pavement	Total Pavement Thickness (cm)	Components of Pavement Structure (cm)				Subbase Course					
			Surface Course Premixed Hot Asphalt	Binder Course Premixed Hot Asphalt	Base Course Cement Stabilized UCS: 30kg/m ²	Subbase Course Crusher-run CBR:30 or more	Surface Course Premixed Hot Asphalt					
1 Package 1: Arterial Roads in the City Center												
- Ohio Street	Type I-2	45	5	5	10	25						Max. 10
- Kivukoni Front	Type I-2	45	5	5	10	25						Max. 10
- Sokoine Drive	Type IV-2	75	5	10	25	35						Max. 10
- Gerezani Street	Type II-2	60	5	5	20	30						Max. 10
- Bandari Road	Type IV-2	75	5	10	25	35						Max. 10
2 Package 2: Middle Ring Road												
- Morocco Road	Type IV-2	75	5	10	25	35						Max. 10
- New Kigogo Road	Type III-2	70	5	5	25	35						Max. 10
- Chang'ombe Road	Type III-2	70	5	5	25	35						Max. 10
- Missink Link	Type III-2	70	5	5	25	35						Max. 10
3 Package 3: Radial Trunk Road												
- New Bagamoyo Road	Type II-2	60	5	5	20	30						Max. 10
- Uhuru Road	Type V-2	85	5	10	30	40						Max. 10
- Kilwa Road	Type III-2	65	5	5	25	30						Max. 10

TYPE B : BUS STATION



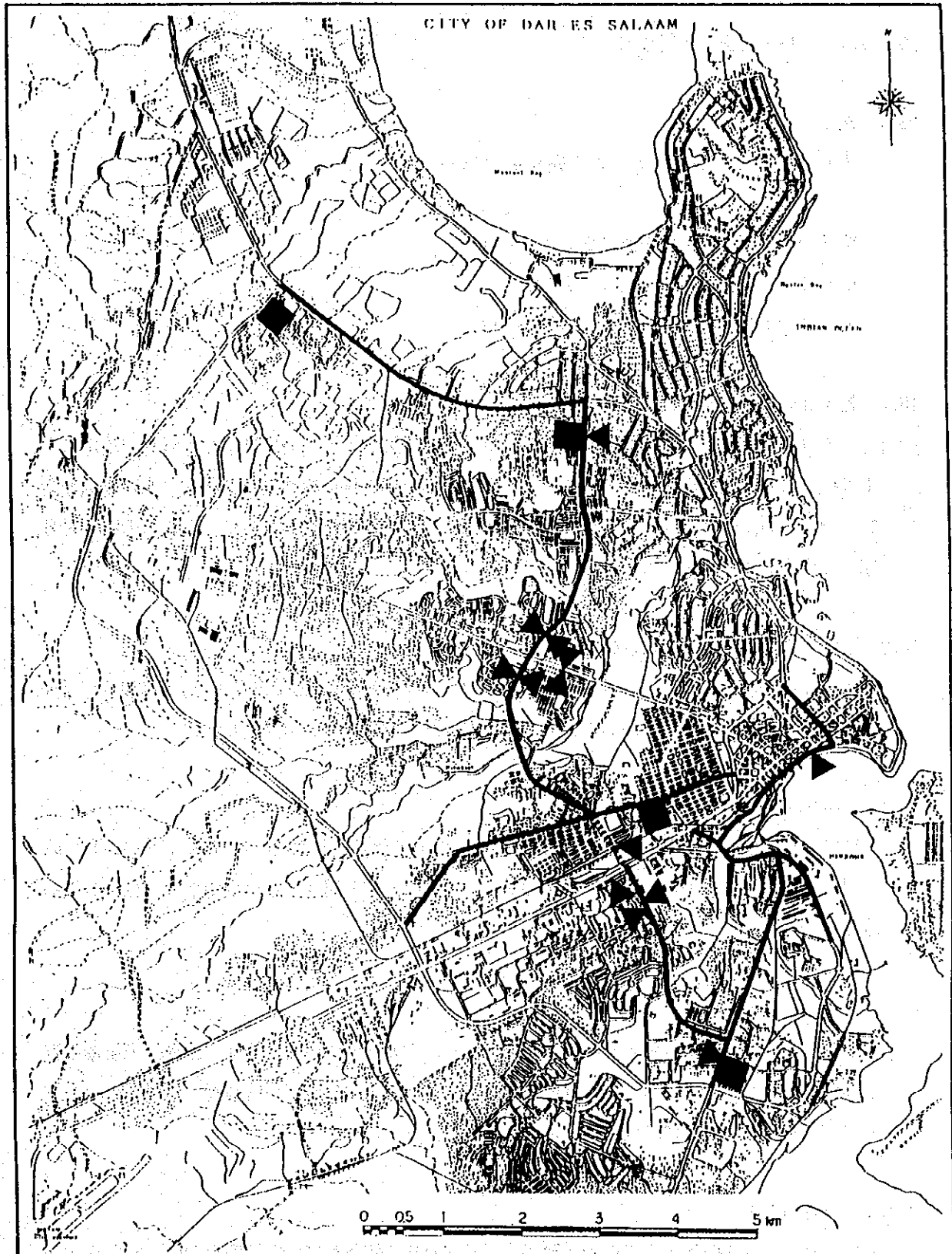
TYPE A : BUS AND TAXI STATION



THE STUDY ON DAR ES SALAAM
ROAD DEVELOPMENT PLAN

図15.14

タイプ別バスステーション図



THE STUDY ON DAR ES SALAAM
ROAD DEVELOPMENT PLAN

図15.15
バスステーション位置図

Type A ■
Type B ▲

第16章 施工計画と費用積算

16.1 概要

本プロジェクトは3つのパッケージから成り立っている。

パッケージ1：都心部主要道路（延長：5.4 km）

パッケージ2：中環状道路（延長：9.9 km）

パッケージ3：放射幹線道路（延長：11.6 km）

16.2 施工計画に考慮すべき条件

施工計画及び積算に関係する要素として自然条件（天候等）、石/砂などの骨材、現地で入手可能な材料及び製品、港に放置されている廃船の処理、鉄道線路の一部移設、水道電気電話などの公共施設の架け代え、工事中の交通管理問題、住民移転などがある。これらの問題を考慮して実施計画を策定する。

16.3 主要な作業項目の単価及び数量

主要な作業項目についての単価は、1994年7月の市場価格をもとに積算した。積算には上記の施工計画上の制約条件を考慮した。数量は概略設計の成果をもとに算出した。

16.4 建設費用

各路線毎に主要な作業項目のコストを積算した。用地家屋補償費用はケルヒスラム市が適用している買取/補償単価を用いた。タンザニア国の場合、用地は国に所属するため用地取得に係わる費用はない。

16.5 プロジェクト費用

表16.1に外貨、現地貨別のプロジェクト費用を示す。プロジェクト費用は建設費、用地/家屋補償費、予備費（建設費の10%）、コンサルタント費用（詳細設計：建設費の4%、工事管理費：建設費の6%）、タンザニア政府の運営費（建設費の1%）を含む。

16.6 維持管理費用

プロジェクトに関係する維持管理費用は、日常の維持管理及び一定期間をおいて行なう定期的維持管理がある。

16.6.1 日常の維持管理費用

日常の維持管理費は、事務所の運転費用、清掃作業の費用、修繕費用等である。ケルヒスラム市が費やした年間の維持管理費用は2車線道路で平均Tsh. 350,000/kmである。本プロジェクト

クトで4車線化された後、これらの費用は50%増加するものと仮定すると、年間4車線当たりTsh.525,000/kmとなる。

プロジェクトの総延長が28kmであるから、本プロジェクトの日常維持管理に必要な費用は、 $Tsh.525,000/km \times 28 km = Tsh. 14,700,000$ となる。

16.6.2 定期的維持管理費用

舗装の設計は初期費用を小さくするために、プロジェクトが完了した後の5年を想定して設計している。従って、5年に一回の割合で定期的な舗装のオーバーレイが必要である。

本プロジェクトでは、2000年に工事が完成するものとして2010年までに2回のオーバーレイが必要である。それに必要な費用は一回当たりTsh. 2,548,000,000と計算される。(オーバーレイの厚さを5cmとして計算)

16.6.3 経済的維持費用

プロジェクトの経済性を検討するのに用いる、維持管理費用の経済的費用(税金、用地費用などを除いたもの)は、上記金額の90%とする。

16.7 維持管理システムと実施

16.7.1 概要

1991年7月に前建設省(現在の建設通信運輸省)から"Road Maintenance management System" (RMMS)が作成された。このRMMSは維持管理の規格、手続き、作業方法、優先度のガイドライン等を全国的に統一しようとするものである。このなかには、維持管理の民営化の方針が打ち出されている。

16.7.2 技術的な問題点

(1) 道路排水施設に対する特別な対応

カヒラマ市は地質学的に砂質構造から成り立っており、一年を通じて砂ほこりがひどい。これらはしばしば道路の側溝に溜まり入り口を閉鎖して排水工の機能を失わしめている。従って、特に以下の日常維持管理が必要である。

- 一 側溝に溜まり入り口を塞いでいる砂を除くこと。
- 一 道路や歩道に堆積する砂を定期的に排除すること。
- 一 水路の底に堆積する砂を定期的に浚渫すること。

(2) 雨水排水システムの改良

第15章で指摘したように、雨水排水システムの改善は緊急を要する。道路セクターの投資を効果的にし、且つ環境改善のためにも道路実施計画と平行して雨水排水改善計画の実施を図るべきである。

(3) 民間による舗装の破壊

都心部においては日本の援助で実施された第1期DRIMP(1991-1992)によって約20 km相当の道路の舗装が改善された。

しかしながら、これらの舗装の一部は、周辺のビルディング建設に伴う水道管の設置で壊されている。これらは長期間修復されずに放置されており、舗装の破壊が進み且つ交通事故の原因になっている。

これらの舗装の修復がスムーズに行なわれるようシステムの改善が必要であり、修復する義務を負う人が修復を怠った場合には罰金を課する事も必要である。

16.7.3 維持管理システム

(1) MWCTとDCCの管轄権の明確化

ダルエスサラーム市の道路に関しては、MWCTとDCCの間で維持管理を含む管轄権が明確でない。道路の維持管理の責任を明確にして、維持管理システムの効率的運営を図る必要がある。

(2) 技術トレーニングセンターとしてのDRIMP事務所の強化

ダルエスサラーム市の維持管理組織はDRIMPの援助のもとで1991年より改善されてきた。ワカ-デンには新しく維持管理組織としてDRIMP事務所が設立されている。

先に述べたように、維持管理の効率化と費用節減を図るため、MWCTは維持管理の民営化を基本方針として定めており、徐々に推し進めている。しかしながら、現地業者の維持管理に対する資金、人材、経験不足から民営化には時間がかかるものと思われる。

そこで、調査団は現在のDRIMP事務所をMWCT、DCC及び現地施工業者の技術要員のOn-the-Job Trainingを目的としたトレーニングセンターとして位置づけ、DRIMP事務所の強化を提案する。これはタンザニア政府の民営化方針強化に合致するものである。

DRIMPはすでに最小限の維持管理に必要な施設が整備されており、トレーニングセンターに必要な追加の施設としては、講義室、工具つきワークショップ、及び材料保管倉庫などのみである。

RMMSにて記載された維持管理に係わる基準や手続きなどを理解させ、実施に移すには、維持管理に携わる人々のレベルアップがなによりも必要である。

表16.1 プロジェクト費用

Unit : Tsh. 1,000

No.	Description	Amount		Total
		Foreign Portion	Local Portion	
A. Construction Cost				
P-1 Arterial Roads in the City Center				
	Ohio Street	544,797	98,153	642,950
	Kivukoni Front	552,949	138,934	691,883
	Sokoine Drive	547,291	143,057	690,348
	Gerezani Street	674,197	145,072	819,269
	Bandari Road	2,262,798	552,712	2,815,510
	Total (1)	4,582,032	1,077,928	5,659,960
P-2 The Middle Ring Road				
	Morocco Road	3,677,255	828,762	4,506,017
	New Kigogo Road	2,811,120	694,498	3,505,618
	Missing Link	723,691	126,188	849,879
	Chang'ombe Road	1,865,656	401,143	2,266,799
	Total (2)	9,077,722	2,050,591	11,128,313
P-3 Radial Trunk Road				
	New Bagamoyo Road	4,351,302	740,418	5,091,720
	Uhuru Road	2,297,362	520,547	2,817,909
	Kilwa Road	2,976,528	534,214	3,510,742
	Total (3)	9,625,192	1,795,179	11,420,371
	Total (1) + (2) + (3)	23,284,900	4,923,700	28,208,600
B. Engineering Cost				
	Detailed Design & Supervision (10% of Const. cost)	2,328,500	492,400	2,820,900
C. Contingency for Price Escalation and Physical Change				
	(10% of Const. cost)	2,328,500	492,400	2,820,900
D. Government Administration Cost				
	House Acquisition Cost	-	481,600	481,600
	Admi. Cost (1% of Const. cost)	-	282,100	282,100
	Grand Total (A)+(B)+(C)+(D)	27,941,900	6,672,200	34,614,100

Exchange Rate: US\$ 1.0 = Tsh. 530.0 = ¥ 100.0 (as of July, 1994)

第17章 環境影響評価

17.1 概要

本章では、ダルエスサラーム市道路開発マスタープランの策定段階で実施した初期環境調査の結果を基に、マスタープランで提示された優先プロジェクトの計画対象道路の事業実施に伴う各種のネガティブな環境影響について、予測、評価、さらには環境保全対策の検討等を実施するものである。

なお、本環境影響評価で対象とする環境項目（詳細な環境影響の検討が必要と判断された項目）は以下のとおりである。

- ・洪水被害
- ・住民移転
- ・大気汚染
- ・騒音・振動

17.2 プロジェクト立地環境

本優先プロジェクト実施対象道路及びダルエスサラームの市街地域における環境の特性は以下のとおりである。

(1) 低地における宅地化の進行と浸水被害の発生可能性の増大

シンザ川、ウブンゴ川、ムシンバジ川等の河川の低水敷では近年住宅の建設が進んでいる。これらの河川の低水敷では大規模な降雨時には湛水する可能性が高く、また今後、流域での宅地開発に伴う洪水流量の増加により、これらの区域では浸水被害が多発する可能性がある。

(2) 河川や水路への土砂、ゴミ等の堆積と治水安全度の低下

不適切な宅地開発や農用地開発は土壌浸食を招き、河川や水路への土砂の流出、堆積はこれらの流下能力を阻害する原因となっている。また、河川や水路はゴミの投棄場所ともなっており、流下能力の低下や水の停滞による衛生上の問題（蚊の発生等）を発生させる原因となっている。さらに、道路や下水道の排水施設の整備の遅れや施設の破損、不十分な維持管理等も道路冠水や浸水の原因となっている。

(3) 緑豊かな沿道環境

計画対象道路及びその沿道地域は、一部の区間を除いて屋敷林や街路樹、あるいはシンボリックな大樹があり、緑豊かで特色ある沿道環境が形成されている。

(4) 粉じんの発生による大気環境の悪化

路面損壊の著しい道路では、自動車の走行に伴いダストが空中に巻き上がり、大気環境を悪化させている。また、各道路とも全般的に路面に砂が浸入し、自動車の走行によりこれらの巻き上がりがみられる。

17.3 環境影響の予測、評価及び影響緩和策

表17.1に示すとおり。

17.4 結論と提言

17.4.1 結論

本道路開発は、ダルエスサラーム市が今後、健全で快適な都市として発展するために、都市内の主要道路の拡幅、改良を行おうとするものであり、交通渋滞の改善、土地利用の適正化、さらには都市環境の改善及び良好な都市環境の形成に重要な役割を担うものである。したがって、本道路開発による社会・経済的、さらには環境的な効果は、都市全体としてみれば多大であるといえよう。

しかしながら一方、道路開発は、その対象となる地域においては社会的、自然的な環境にマイナスの影響を及ぼす可能性があることも事実であり、本環境影響評価では、主にこのマイナスの影響についてチェックするために、予測、評価を実施したものである。

本環境影響評価の結果を総括すると、優先プロジェクトの実施に伴い、無視しえない環境影響が生じる可能性があるとして、予測・評価の対象として設定した5項目（洪水、住民移転、大気汚染、騒音、振動）については、本プロジェクトの実施が周辺環境に及ぼす影響はいずれも許容の範囲内であり、環境を適正な水準に維持することは可能であると考えられる。

以下に各予測・評価項目ごとに評価結果を要約して述べる。

(1) 治水安全性は確保され、道路冠水は改善される

道路開発に伴い路面排水が増大し、河川や水路の治水安全性に影響を及ぼす可能性があるとして予想されたが、予測結果では、ウブンゴ川及びムシンバジ川については、治水安全性は確保されることが判明した。また、シンザ川及びキジトニヤマ川では、洪水流量が現況の流下能力を若干上回ることが予測されたが、道路下の横断管渠の付け替えや増設を行うことにより、これらの河川においても治水安全性の確保は可能である。

また、現状において、路面の損壊や排水施設の未整備により道路冠水が生じている箇所では、道路整備に伴う路面の改良や排水施設の設置により、道路冠水は解消されるであろう。

表17.1 (1) 予測・評価及び影響緩和策

予測・評価項目	予測事項	予 測			予 測 結 果	評 価		影 響 緩 和 策																													
		予 測 方 法 ・ 予 測 条 件 等				環 境 保 全 目 標	評 価 結 果																														
		予測地点・予測範囲	予 測 方 法	予 測 条 件 等																																	
洪水被害	路面排水の増大による河川・水路の治水安全性への影響	キントニマ川 シツガ川 ウアソコ川 ムソバツ川 水路	合理式 $Q_p = \frac{1}{3.6} f \cdot r \cdot A$ Q _p : ピーク流量 (m ³ /s) f : 流出係数 r : 降雨強度 (mm/hr) A : 流域面積 (=)	・流出係数: 0.9 (道路) ・降雨強度: 153.6mm/hr (50年確率)	・河川・水路の洪水流量の予測結果 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Name of River</th> <th>Basin Area (km²)</th> <th>Flood Discharge (m³/sec)</th> <th>Additional Discharge from Road Surface (m³/sec)</th> <th>(A) + (B)</th> <th>Remarks</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Kintonyama</td> <td>3.9</td> <td>32.3</td> <td>4.44 (12.1)</td> <td>36.74</td> <td>New Bagamoyo Rd.</td> </tr> <tr> <td>Sisiza</td> <td>24.75</td> <td>65.1</td> <td>7.68 (5.4)</td> <td>68.78</td> <td>Morocco Rd.</td> </tr> <tr> <td>Uhuango</td> <td>34.20</td> <td>73.6</td> <td>1.33 (1.8)</td> <td>74.93</td> <td>New Kigogo Rd.</td> </tr> <tr> <td>Mimbazi</td> <td>240.00</td> <td>381.4</td> <td>5.66 (1.5)</td> <td>387.06</td> <td>New Kigogo Rd. Missing Link Uhuango Rd.</td> </tr> </tbody> </table> <small>Note: Figures in parentheses are the percentages of drainage from road surfaces to total flood discharges.</small>	Name of River	Basin Area (km ²)	Flood Discharge (m ³ /sec)	Additional Discharge from Road Surface (m ³ /sec)	(A) + (B)	Remarks	Kintonyama	3.9	32.3	4.44 (12.1)	36.74	New Bagamoyo Rd.	Sisiza	24.75	65.1	7.68 (5.4)	68.78	Morocco Rd.	Uhuango	34.20	73.6	1.33 (1.8)	74.93	New Kigogo Rd.	Mimbazi	240.00	381.4	5.66 (1.5)	387.06	New Kigogo Rd. Missing Link Uhuango Rd.	・道路開発により沿道地域や下流河川において浸水被害の拡大が生じることはなく、沿道住民や下流住民の生活環境が保全されること	・河川・水路の流下能力の向上 道路の河川横断部では、必要に応じて管渠の付け替え、増設を行うとともに、ゴミ等の流水障害物を除去し流下能力の向上を図る。 ・法面保護による土壌の浸食防止 道路や排水路の法面には適切な法面保護工を行い、土壌の浸食防止を図る。 ・道路排水施設の維持管理の励行 道路排水施設の点検や清掃を定期的実施するなど、維持管理を励行する
	Name of River	Basin Area (km ²)	Flood Discharge (m ³ /sec)	Additional Discharge from Road Surface (m ³ /sec)	(A) + (B)	Remarks																															
Kintonyama	3.9	32.3	4.44 (12.1)	36.74	New Bagamoyo Rd.																																
Sisiza	24.75	65.1	7.68 (5.4)	68.78	Morocco Rd.																																
Uhuango	34.20	73.6	1.33 (1.8)	74.93	New Kigogo Rd.																																
Mimbazi	240.00	381.4	5.66 (1.5)	387.06	New Kigogo Rd. Missing Link Uhuango Rd.																																
現況の道路冠水域、浸水発生域への影響	優先プロジェクト外実施対象道路	定性的予測 (記述式表現)	(道路計画) ・損壊している道路の改良を行う。 ・河川横断部では、必要な箇所については横断管渠の付け替え、または増設を行う。	・道路整備に伴う路面の改良や路面排水施設の設置により、路面損壊や排水施設の未整備により道路冠水が生じている箇所は改善されるだろう。 ・現況の流下能力が不十分な河川や水路では、道路整備に伴い浸水域が拡大する可能性がある	・道路整備により現況の道路冠水箇所は改善される。 また、流下能力が不十分な河川や水路は、横断管渠の付け替えや増設により、治水安全の確保は可能である																																
住民移転	移転対象となる建物の数	優先プロジェクト外実施対象道路の沿道地域	道路計画資料をもとに推定	本プロジェクトにおける住民移転問題に対する対応方針) ・道路計画における対応 一部の沿道地域において発生する住民移転問題に伴う、社会的、経済的影響を最小限に抑えるため、線形計画において、立ち退きの建物数を極力少なくするように配慮している ・適切な移転計画の検討、実施 今後実施予定の詳細設計と並行し、移転補償、移転先の確保、移転住民の移転先での生活環境への配慮等に関する適切な移転計画を作成するとともに、移転住民との合意形成を図る	・移転の対象となる建物数: 577 ・路線別内訳 北側道路 : 1 キンゴコ フロント : 7 ソコ道路 : 1 ハンガリ道路 : 13 ケレバニ道路 : 2 トロコ道路 : 179 ニューキゴゴ道路 : 121 キンゴコムバ道路 : 22 未接続区間 : 10 ニューハガゴ道路 : 73 ウアソコ道路 : 75 キル道路 : 73 ・用途別内訳 住宅地 : 189 商業・業務地 : 6 小規模住宅 : 186 キスグバ : 196	・移転対象住民の生活基盤が守られるとともに、新たな移住地での社会的、文化的な適応が図られること	・本道路整備により、現況の交通渋滞、都市環境及び沿道住民の交通アクセスは改善され、社会的、経済的、環境的にプラスの効果が見込める。 ・移転住民に対しては、補償、適正な移転計画の作成、住民との合意形成等を行うことにより、ネガティブな環境影響の防止に努める。 以上より、環境保全目標の達成は可能である。	・適正な移転計画の早期策定 移転住民の社会的、経済的、環境的な生活基盤の保全に配慮した、適切な移転計画を検討、立案する。 ・住民との合意形成 移転計画の策定過程において、移転住民との合意形成を図る ・詳細設計における配慮 今後の詳細設計において、住民等の立ち退きを最小限に止めるよう配慮する。																													
	移転に伴い発生する可能性のある諸問題	優先プロジェクト外実施対象道路の沿道地域	既存の知見に基づく方法		・移転対象住民の社会的、文化的な適応不安 本プロジェクトの実施に伴う非自発的な移転の発生により、移転対象住民は社会経済インフラの整備水準や就業先への交通アクセスの状況によっては、現状における生活条件が損なわれる可能性がある。 ・経済活動、雇用等への影響 沿道に立地する商業施設の多くは、道路整備により、社会・経済的便益を享受できるであろう。一部の移転対象となる商業施設の場合、経営者や就業者にとっては、ネガティブな社会・経済的影響が生じる可能性がある。																																

表17.1 (2) 予測・評価及び影響緩和策

予測・評価項目	予測事項	予測			予測結果	評価		影響緩和策																																																				
		予測方法・予測条件等				環境保全目標	評価結果																																																					
		予測地点・予測範囲	予測方法	予測条件等																																																								
大気汚染	自動車排出ガス (NOx, CO) による沿道大気環境への影響	下記の道路の沿道地域 ケレガニ道路 モロッコ道路 チャングムベ道路 ニューバカド道路 ウフル道路 キルワ道路	以下の拡散式を用いて、西暦2000年の大気汚染濃度を予測する 〔予測式〕 ・有風時 (風速 > 1m/sec) ブルームモデル式 ・無風時 (風速 < 1m/sec) パフモデル式	・拡散幅、排出源高さにおける風速の推定「道路環境整備マニュアル」(日本道路協会1989)を参考とした。 ・バクガクツツ濃度 ・現地データの不足のため、日本における大気汚染の測定資料をもとに以下のように設定した。 NO ₂ : 0.02 ppm CO : 2.0 ppm ・交通条件等; ・計画日交通量 ケレガニ道路 26,345 ヲフル道路 31,821 ケレガニ道路 35,541 キルワ道路 24,891 モロッコ道路 41,657 チャングムベ道路 26,037 ニューバカド道路 11,413 ・時間変動係数及び車種混入率 モロッコ道路の実測調査資料をもとに設定 ・平均走行速度; 各道路の設計速度 ・排出係数 日本の建設省道路局資料(1986)を使用 ・気象条件 ケルエスチラム市の1992年の観測結果を使用	・二酸化窒素及び一酸化炭素の予測結果 (日平均値) <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Name of road location</th> <th rowspan="2">No.</th> <th colspan="2">NO₂</th> <th colspan="2">CO</th> </tr> <tr> <th>With project</th> <th>Without project</th> <th>With project</th> <th>Without project</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ohio</td> <td>1</td> <td>0.04343ppm</td> <td>0.06899ppm</td> <td>3.60474ppm</td> <td>3.73734ppm</td> </tr> <tr> <td>Gerzani</td> <td>2</td> <td>0.04614</td> <td>0.07586</td> <td>3.61681</td> <td>3.80172</td> </tr> <tr> <td>Morocco</td> <td>3</td> <td>0.04540</td> <td>0.06265</td> <td>3.59261</td> <td>3.86061</td> </tr> <tr> <td>Chang'ombe</td> <td>4</td> <td>0.04445</td> <td>0.06751</td> <td>3.57640</td> <td>3.71713</td> </tr> <tr> <td>New Bagamoyo</td> <td>5</td> <td>0.04284</td> <td>0.05435</td> <td>3.54449</td> <td>3.59859</td> </tr> <tr> <td>Uthuru</td> <td>6</td> <td>0.04642</td> <td>0.07336</td> <td>3.59215</td> <td>3.76969</td> </tr> <tr> <td>Kilwa</td> <td>7</td> <td>0.04455</td> <td>0.06939</td> <td>3.56247</td> <td>3.71412</td> </tr> </tbody> </table>	Name of road location	No.	NO ₂		CO		With project	Without project	With project	Without project	Ohio	1	0.04343ppm	0.06899ppm	3.60474ppm	3.73734ppm	Gerzani	2	0.04614	0.07586	3.61681	3.80172	Morocco	3	0.04540	0.06265	3.59261	3.86061	Chang'ombe	4	0.04445	0.06751	3.57640	3.71713	New Bagamoyo	5	0.04284	0.05435	3.54449	3.59859	Uthuru	6	0.04642	0.07336	3.59215	3.76969	Kilwa	7	0.04455	0.06939	3.56247	3.71412	NO ₂ : 0.08 ppm以下 CO : 10 ppm以下	本プロジェクト実施後の沿道大気濃度は全地点において、NO ₂ は0.05ppm以下、COは4ppm以下であり、環境保全目標の達成は可能である。	・路面の定期的清掃による粉じんの発生抑制 ・自動車の走行に伴う砂の巻き上げによる大気環境の悪化を防止するため、路面への散水や道路清掃を定期的実施する。 ・歩道部への街路樹の積極的な植栽 沿道地域の大気環境を保全するため、歩道部へ積極的に街路樹を植栽する。
	Name of road location	No.	NO ₂		CO																																																							
With project			Without project	With project	Without project																																																							
Ohio	1	0.04343ppm	0.06899ppm	3.60474ppm	3.73734ppm																																																							
Gerzani	2	0.04614	0.07586	3.61681	3.80172																																																							
Morocco	3	0.04540	0.06265	3.59261	3.86061																																																							
Chang'ombe	4	0.04445	0.06751	3.57640	3.71713																																																							
New Bagamoyo	5	0.04284	0.05435	3.54449	3.59859																																																							
Uthuru	6	0.04642	0.07336	3.59215	3.76969																																																							
Kilwa	7	0.04455	0.06939	3.56247	3.71412																																																							
	道路工事及び自動車の走行に伴い発生する粉じんによる影響	本プロジェクト実施対象道路	既存の知見に基づく方法	・道路整備に伴う路面の舗装化により、現況において路面の損傷が著しい道路あるいは未舗装の状態にある道路では粉じんの発生量は減少し、沿道の大気環境は改善されるであろう。 ・道路工事に伴い発生する粉じんに関しては、強風時には適宜散水を行うことによって、粉じんによる大気環境への影響は軽減できるであろう。	・粉じんによる大気汚染により沿道住民の生活環境が損なわれないこと	道路整備に伴う舗装化により粉じんの発生は抑制され、沿道の大気環境は改善される。また、道路工事中には散水等適切な環境保全対策の実施により、粉じんによる沿道環境の影響は軽微となる。 以上より、環境保全目標の達成は可能である。	・道路工事中の散水等適切な環境保全対策の実施																																																					
騒音	自動車の走行に伴い発生する騒音による沿道住民の生活環境への影響 (道路交通騒音レベルL ₅₀)	下記の道路の沿道地域 ケレガニ道路 モロッコ道路 チャングムベ道路 ニューバカド道路 ウフル道路 キルワ道路	道路端、地上1.2mで予測を行う。 〔予測式〕 日本音響学会の提案式	・交通条件 日交通量、時間交通量及び平均走行速度は大気汚染の項で設定した値と同様。	・道路交通騒音の予測結果 <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Name of Road location</th> <th rowspan="2">No.</th> <th colspan="4">Estimated Noise (dB(A))</th> </tr> <tr> <th>Morning 7:00</th> <th>Daytime 17:00</th> <th>Evening 19:00</th> <th>Nighttime 23:00</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ohio</td> <td>1</td> <td>64</td> <td>64</td> <td>65</td> <td>57</td> </tr> <tr> <td>Gerzani</td> <td>2</td> <td>65</td> <td>66</td> <td>66</td> <td>59</td> </tr> <tr> <td>Morocco</td> <td>3</td> <td>65</td> <td>66</td> <td>66</td> <td>59</td> </tr> <tr> <td>Chang'ombe</td> <td>4</td> <td>66</td> <td>66</td> <td>66</td> <td>58</td> </tr> <tr> <td>New Bagamoyo</td> <td>5</td> <td>62</td> <td>62</td> <td>62</td> <td>54</td> </tr> <tr> <td>Uthuru</td> <td>6</td> <td>67</td> <td>68</td> <td>68</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>Kilwa</td> <td>7</td> <td>65</td> <td>65</td> <td>65</td> <td>58</td> </tr> </tbody> </table>	Name of Road location	No.	Estimated Noise (dB(A))				Morning 7:00	Daytime 17:00	Evening 19:00	Nighttime 23:00	Ohio	1	64	64	65	57	Gerzani	2	65	66	66	59	Morocco	3	65	66	66	59	Chang'ombe	4	66	66	66	58	New Bagamoyo	5	62	62	62	54	Uthuru	6	67	68	68	60	Kilwa	7	65	65	65	58	朝・昼間・夕は 70 dB(A) 以下 夜間は 60dB(A)以下	道路交通騒音は全地点、全時間帯とも環境保全目標を達成する	・歩道部への街路樹の積極的な植栽 沿道地域での騒音公害を防止するため、歩道部へ積極的に街路樹を植栽する。
Name of Road location	No.	Estimated Noise (dB(A))																																																										
		Morning 7:00	Daytime 17:00	Evening 19:00	Nighttime 23:00																																																							
Ohio	1	64	64	65	57																																																							
Gerzani	2	65	66	66	59																																																							
Morocco	3	65	66	66	59																																																							
Chang'ombe	4	66	66	66	58																																																							
New Bagamoyo	5	62	62	62	54																																																							
Uthuru	6	67	68	68	60																																																							
Kilwa	7	65	65	65	58																																																							

表17.1 (3) 予測・評価及び影響緩和策

予測・評価項目	予測事項	予 測			評 価																																					
		予 測 方 法 ・ 予 測 条 件 等			予 測 結 果	環 境 保 全 目 標	評 価 結 果	影 響 緩 和 策																																		
		予測地点・予測範囲	予 測 方 法	予 測 条 件 等																																						
騒音 音 続 き	建設工事に伴い発生する騒音による沿道住民への生活環境への影響（建設工事騒音レベル；最大値の平均値）	本プロジェクト実施対象道路	道路端、地上1.2mで予測を行う。 〔予測式〕 半自由空間における点音源の伝播理論式	・音源の位置 各種の工事範囲及び稼働時の回転半径を考慮し、道路端から5.0mの位置に設定。 ・音源のパワーレベル	・建設工事騒音の予測結果 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Type of Work</th> <th>Job Description</th> <th>Construction Equipment (standard)</th> <th>Estimated Noise (dB(A))</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">Earth work</td> <td>Pavement breaking</td> <td>Concrete crusher</td> <td>70</td> </tr> <tr> <td>Excavating</td> <td>Back hoe (0.6 m)</td> <td>80</td> </tr> <tr> <td>Ground leveling</td> <td>Bulldozer (7 ton)</td> <td>80</td> </tr> <tr> <td rowspan="5">Paving work</td> <td rowspan="2">Roadbed preparation</td> <td>Bulldozer (7 ton)</td> <td>76</td> </tr> <tr> <td>Macadam roller (10 to 12 ton)</td> <td>80</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Paving Asphalt spreading</td> <td>Asphalt finisher (4.5 m)</td> <td>80</td> </tr> <tr> <td>Dump truck (11 ton)</td> <td>76</td> </tr> <tr> <td>Macadam roller (10 to 12 ton)</td> <td>76</td> </tr> <tr> <td>Roll finishing</td> <td>Tire roller (8 to 20 ton)</td> <td>76</td> </tr> </tbody> </table>	Type of Work	Job Description	Construction Equipment (standard)	Estimated Noise (dB(A))	Earth work	Pavement breaking	Concrete crusher	70	Excavating	Back hoe (0.6 m)	80	Ground leveling	Bulldozer (7 ton)	80	Paving work	Roadbed preparation	Bulldozer (7 ton)	76	Macadam roller (10 to 12 ton)	80	Paving Asphalt spreading	Asphalt finisher (4.5 m)	80	Dump truck (11 ton)	76	Macadam roller (10 to 12 ton)	76	Roll finishing	Tire roller (8 to 20 ton)	76	敷地境界線において85dB(A)以下であること	建設作業騒音は全て80dB(A)以下であり、環境保全目標を達成する。	・建設工事における騒音公害防止 橋梁工事において騒音公害を防止するため、杭打ち工事は極力控えるなど、適切な工法を選定する。また、資材の運搬車両の走行による騒音公害や交通渋滞を防止するため、夜間工事の実施等、工事時間帯の分散化を検討する。				
Type of Work	Job Description	Construction Equipment (standard)	Estimated Noise (dB(A))																																							
Earth work	Pavement breaking	Concrete crusher	70																																							
	Excavating	Back hoe (0.6 m)	80																																							
	Ground leveling	Bulldozer (7 ton)	80																																							
Paving work	Roadbed preparation	Bulldozer (7 ton)	76																																							
		Macadam roller (10 to 12 ton)	80																																							
	Paving Asphalt spreading	Asphalt finisher (4.5 m)	80																																							
		Dump truck (11 ton)	76																																							
		Macadam roller (10 to 12 ton)	76																																							
Roll finishing	Tire roller (8 to 20 ton)	76																																								
振動	自動車の走行に伴い発生する振動による沿道住民の生活環境への影響（道路交通振動レベルL10）	下記の道路の沿道地域 カレニ道路 カレニ道路 カレニ道路 カレニ道路 カレニ道路 カレニ道路 カレニ道路 カレニ道路 カレニ道路 カレニ道路	道路端、地上0mで予測を行う。 〔予測式〕 日本の建設省土木研究所の提案式	・交通条件；騒音と同様	・道路交通振動の予測結果 <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Name of Road</th> <th rowspan="2">Location</th> <th colspan="2">Estimated Vibration (dB)</th> </tr> <tr> <th>Daytime (17:00)</th> <th>Nighttime (19:00)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ohio</td> <td>1</td> <td>53</td> <td>53</td> </tr> <tr> <td>Caracani</td> <td>2</td> <td>58</td> <td>58</td> </tr> <tr> <td>Morocco</td> <td>3</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>Chang'ombe</td> <td>4</td> <td>56</td> <td>57</td> </tr> <tr> <td>New Bagamoyo</td> <td>5</td> <td>55</td> <td>55</td> </tr> <tr> <td>Uhuru</td> <td>6</td> <td>58</td> <td>58</td> </tr> <tr> <td>Kilwa</td> <td>7</td> <td>56</td> <td>56</td> </tr> </tbody> </table>	Name of Road	Location	Estimated Vibration (dB)		Daytime (17:00)	Nighttime (19:00)	Ohio	1	53	53	Caracani	2	58	58	Morocco	3	60	60	Chang'ombe	4	56	57	New Bagamoyo	5	55	55	Uhuru	6	58	58	Kilwa	7	56	56	昼間は 65dB 以下 夜間は 60dB 以下	道路交通振動は全地点、両時間帯とも60dB以下であり環境保全目標を達成する	
Name of Road	Location	Estimated Vibration (dB)																																								
		Daytime (17:00)	Nighttime (19:00)																																							
Ohio	1	53	53																																							
Caracani	2	58	58																																							
Morocco	3	60	60																																							
Chang'ombe	4	56	57																																							
New Bagamoyo	5	55	55																																							
Uhuru	6	58	58																																							
Kilwa	7	56	56																																							
	建設工事に伴い発生する振動による沿道住民への生活環境への影響（建設工事振動レベル；最大値の平均値）	本プロジェクト実施対象道路	道路端、地上0mで予測を行う。 〔予測式〕 振動波の距離減衰式	・音源の位置；騒音と同様 ・音源のパワーレベル	・建設工事振動の予測結果 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Type of Work</th> <th>Job Description</th> <th>Construction Equipment (standard)</th> <th>Estimated Noise (dB(A))</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">Earth work</td> <td>Pavement breaking</td> <td>Concrete crusher</td> <td>53</td> </tr> <tr> <td>Excavating</td> <td>Back hoe (0.6 m)</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>Ground leveling</td> <td>Bulldozer (7 ton)</td> <td>68</td> </tr> <tr> <td rowspan="5">Paving work</td> <td rowspan="2">Roadbed preparation</td> <td>Bulldozer (7 ton)</td> <td>68</td> </tr> <tr> <td>Macadam roller (10 to 12 ton)</td> <td>67</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Paving Asphalt spreading</td> <td>Asphalt finisher (4.5 m)</td> <td>67</td> </tr> <tr> <td>Dump truck (11 ton)</td> <td>67</td> </tr> <tr> <td>Roll finishing</td> <td>Macadam roller (10 to 12 ton)</td> <td>53</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Tire roller (8 to 20 ton)</td> <td>53</td> </tr> </tbody> </table>	Type of Work	Job Description	Construction Equipment (standard)	Estimated Noise (dB(A))	Earth work	Pavement breaking	Concrete crusher	53	Excavating	Back hoe (0.6 m)	60	Ground leveling	Bulldozer (7 ton)	68	Paving work	Roadbed preparation	Bulldozer (7 ton)	68	Macadam roller (10 to 12 ton)	67	Paving Asphalt spreading	Asphalt finisher (4.5 m)	67	Dump truck (11 ton)	67	Roll finishing	Macadam roller (10 to 12 ton)	53			Tire roller (8 to 20 ton)	53	敷地境界線において75dB以下であること	建設作業振動は全て70dB以下であり、環境保全目標を達成する。	・建設工事における振動公害防止（騒音と同様）		
Type of Work	Job Description	Construction Equipment (standard)	Estimated Noise (dB(A))																																							
Earth work	Pavement breaking	Concrete crusher	53																																							
	Excavating	Back hoe (0.6 m)	60																																							
	Ground leveling	Bulldozer (7 ton)	68																																							
Paving work	Roadbed preparation	Bulldozer (7 ton)	68																																							
		Macadam roller (10 to 12 ton)	67																																							
	Paving Asphalt spreading	Asphalt finisher (4.5 m)	67																																							
		Dump truck (11 ton)	67																																							
		Roll finishing	Macadam roller (10 to 12 ton)	53																																						
		Tire roller (8 to 20 ton)	53																																							
そ の 他	交通安全	本プロジェクト実施対象道路	道路計画資料に基づき予測する。	本道路整備に伴い、歩車は分離され、歩道は拡幅される。交通管理施設が整備される。	・本道路整備に伴う歩道の拡幅、歩車分離、さらには交通管理施設の整備により、交通安全度は現状より改善するであろう。																																					
	地域分断	本プロジェクト実施対象道路	道路計画資料に基づき予測する。	本道路整備に伴い、横断歩道や歩道橋が整備される。	・本道路整備では、地域住民の日常生活への配慮から、適切な場所に横断歩道や歩道橋を設置する計画であることから、地域分断による地域社会への影響はほとんどないであろう。																																					
	植物・動物	タレスラーム市全域	既存の知見に基づく方法	将来、タレスラーム市域において広域的な道路網整備が進捗すると仮定。	・本優先プロジェクトの実施においては、マングローブや沿岸植生の分布域を道路が通過しないことから、これら貴重な植物への影響はない。 ・しかし、将来、広域的な道路網整備に伴い、これら貴重な植物や動物への影響が予想される場合は環境保全の観点から、適切な路線選定や環境影響評価の実施、さらには自然保護対策を実施し、これら貴重な自然資源の保護に努めるべきである。（重要な沿岸植生 (Coastal forest) - Pugu, Pande and Ruve south forest reserves) ・本道路整備では、多くの道路において、歩道に積極的に街路樹を植栽するとともに、既存の街路樹の保全に配慮していることから、良好な道路環境が創出されるであろう。																																					

表17.1 (4) 予測・評価及び影響緩和策

予測・評価項目	予測事項	予 測			評 価		影 響 緩 和 策
		予 測 方 法 ・ 予 測 条 件 等		予 測 結 果	環 境 保 全 目 標	評 価 結 果	
		予 測 地 点 ・ 予 測 範 囲	予 測 方 法				
そ の 他	景観	本アゾール外実施対象道路	道路計画資料に基づき予測する。	<ul style="list-style-type: none"> 道路整備では、既存の街路樹の保全と新たな街路樹の植栽を行う予定である。 Kivukoni Frontで道路拡幅に伴い、護岸整備が行われる。 	<ul style="list-style-type: none"> 本道路整備では、多くの道路において、既存の街路樹の保全、新たな街路樹の植栽が行われることから、道路景観は向上するであろう。 また、Kivukoni Frontの整備に伴い、一部の海岸部で護岸整備が行われるが、この形態は緩傾斜型とすることから、海岸景観に重要な影響を及ぼすことはないであろう。 		
	潮流・漂砂	Kivukoni Front	道路計画資料に基づき予測する。	Kivukoni Frontで道路拡幅に伴い、護岸整備が行われる。	<ul style="list-style-type: none"> Kivukoni Frontでの護岸整備に伴い、一部海岸埋立てが行われることになるが、埋立ては海岸線に沿って延長約500m、幅約30mで行われる程度であり、潮流、漂砂への影響は小さいであろう。またこの沿岸域は現在砂浜であるが、海水浴等の利用には供されていないこと、さらに近傍の海岸域においても海岸線の利用は行われていないことから判断すると、水利用への影響も軽微であるといえよう。 		<ul style="list-style-type: none"> 護岸工事に際しては、護岸の崩壊を生じることのないよう、事前に十分な調査を実施し、安全な設計を行う必要がある。

(2) 住民移転に伴う社会的、経済的影響は軽微である

本道路事業の実施に伴う道路の拡幅と街路樹による道路緑化により、交通渋滞は改善され、また、良好な道路環境、都市環境が形成されることから、多くの沿道住民は社会的、経済的、環境的な便益を享受できることとなるであろう。

しかしながら、一部の沿道地域において、道路の拡幅により立ち退きが生じ、その対象となる住民は社会的、経済的影響を受けることが予想される。

今後、立ち退きの対象となる住民に対し、移転補償、移転先の確保、移転先の生活環境に対する配慮等に関する適切な移転計画を策定するとともに、合意形成を図るなど、住民への社会的、経済的影響の緩和策を講じることにより、住民移転に関する問題の解決は可能であろう。

(3) 沿道の大気環境は保全可能である

本道路開発により道路の拡幅、改良が進めば、現状において交通渋滞を生じている箇所の大気環境は改善されるであろう。また、現況において未舗装が原因となって粉じんの発生により大気環境が悪化している道路の沿道地域では、道路整備により環境は改善されるであろう。

また、沿道の大气汚染濃度の予測結果では、NO₂ 及びCOのいずれも環境保全目標を達成しており、優先プロジェクトの実施対象道路の沿道の大气環境への影響は軽微であり、沿道住民の生活環境の保全は可能であろう。

(4) 騒音公害、振動公害は発生しない

自動車の走行に起因する道路交通騒音・振動及び建設機械の稼働に起因する建設工事騒音・振動は、いずれも環境保全目標を達成しており、沿道の住民の生活環境の保全は可能である。

17.4.2 提言

今後のダルエスサラーム市の道路整備において、配慮すべき環境上の課題と対応策及びダルエスサラーム市が将来、良好な都市環境を形成するために講じるべき対応策は以下のとおりである。

(1) 洪水被害の防止と都市の治水安全性の向上

ダルエスサラーム市域においては、今後、都市化の進展に伴う不浸透域の拡大や低地への無秩序な宅地開発により、洪水時における浸水被害が顕在化する可能性がある。したがって、下記に示す対応策を今後検討し実施することが必要である。

- ・雨水排水施設の整備促進と維持管理の徹底
- ・河川整備の促進
- ・適切な土地利用に向けての規制、誘導と監視
- ・主要な河川のモニタリングの実施と観測機材の整備
- ・総合的な治水対策の検討

(2) 円滑な住民移転の実施と移転対象住民の生活環境の保全

移転計画の策定においては、住民の立ち退きに伴うトラブルを防止するために、移転補償のための費用、移転先の確保、さらには移転先における生活環境等について、十分な配慮が払われなければならない。また、立ち退きの手続きに必要な時間を十分にとることが必要である。

また、今後、各種の社会資本整備の進捗に伴い、数多くの住民の立ち退きが発生する可能性がある。したがって、この問題に適正に対応するために、住民移転に関する適切なガイドラインを早急に作成することが必要である。

(3) 都市域における大気環境の保全

- ・法制度の整備、充実

タンザニア国では今後、ダルエスサラーム市等の主要都市において、自動車を中心とする移動発生源や工業化の進展に伴う工場等の固定発生源による大気汚染問題の発生が懸念されるため、以下に例示するような国レベルでの法制度の整備を早急に進めるべきである。

- ・大気汚染防止法の制定
- ・大気汚染に係る環境基準・規制基準の制定
- ・自動車排出ガスの量の許容限度を定める法律の制定
- ・車検制度の導入による自動車点検の義務づけ
- ・大気汚染モニタリングの実施
- ・地球環境保全の観点からの大気保全対策の検討

タンザニア国においては今後、地球環境の保全の観点から、長期的な展望の下に、省エネルギーへの取組み、二酸化炭素排出の低減・抑制に向けての交通システムの形成や自動車単体の対策等について、検討し実施していく必要がある。

(4) 騒音・振動の防止のための法制度の整備とモニタリングの実施

(5) 植生・動物

ダルエスサラーム市域には、マングローブ群落や重要な沿岸植生が分布し、これらは保護すべき対象となっている。

今後、道路整備の進捗に伴い、これらの分布域に影響を及ぼす可能性がある場合には、十分な環境影響評価を行い、計画の見直しを含め適切な保全措置を講じることが必要である。

(6) 環境政策及び環境行動計画の策定

タンザニア国では現在、国レベルでの環境政策を推進するために、国家環境管理会議が1994.1月に「持続的開発のための国家保護戦略」を策定している。また、観光・自然資源及び環境省の環境課は現在、「国家環境政策」を策定中である。このような状況の中で、今後は、環境政策の基本となる国家環境保護法の制定や意思決定における公共関与を認める明確な計画法の制定と政策の策定は非常に重要であり、法制度の整備及び各種の環境政策、環境保全に係る計画の策定を早急に推進することが必要である。

第18章 実施計画

18.1 プロジェクトの実施主体

本プロジェクトの事業主体は建設通信運輸省(Ministry of Works, Communications and Transport)であり、道路航空局長が実施の責任者となる。

用地取得/買収は、上記機関が工事開始前までに責任をもってあたるものとする。

18.2 各プロジェクトの建設工期

各パッケージの建設工期は、プロジェクトの数量、規模、作業の容易さ、天候、用地取得状況などを考慮して設定した。

(1) 都心部主要道路

これらの道路は都心部に集中しており、一つのパッケージとして実施したほうが効率がよい。このパッケージ全体の工事期間は2年とする。

(2) 中環状道路

この中環状道路についても、プロジェクトの規模、位置、連続性などを考慮すると、一つのパッケージとして実施すべきである。このパッケージの工期は2年とする。

(3) 放射幹線道路

この3本からなる放射幹線道路はそれぞれ場所が離れており、かつプロジェクトの規模、数量が大きいため、単体として工事期間を設定する。

- ニューバガモ道路 (4.3km) : 1.0 年
- キ切道路 (3.1km) : 1.0 年
- ウル道路 (4.3km) : 1.5 年

18.3 建設の組み合わせ

上記のパッケージは、実施計画を明確にするため、プロジェクトの位置、建設費用のバランス、実施の容易さ、規模、用地問題などを考慮し、以下のように二つのパッケージに分けた。

パッケージ A : 中環状道路及びニューバガモ道路 (14.2 km)

パッケージ B : 都心部主要道路、キ切道路およびウル道路 (13.8 km)

18.4 実施計画

上記の建設パッケージをベースにして作成した実施計画(案)を図18.1に示す。実施計画は短期計画に収まるよう1995年度を初年度とし、1999年に完了するものとして計画した。

パッケージ A : 中環状道路及びニューバガモ道路 (14.2 km)

建設工期: 3年

パッケージ B : 都心部主要道路、キル道路およびワル道路 (13.8 km)

建設工期: 2年

18.5 投資計画

上記実施計画をもとに、年度別の投資計画を策定し表18.1にその結果をしめす。タンザニア側が負担すべき用地補償費用は工事1年前に投資するよう計画した。

図18.1 プロジェクト実施計画

Package No.	Proposed Roads and Bridges To be Improved	Project Length (km)	High Priority projects to be Implemented in the Short-term Plan					
			1st Year 1995	2nd Year 1996	3rd Year 1997	4th Year 1998	5th Year 1999	
Package A:	Widening of The Middle Ring Road and New Bagamoyo Road	14.15						
Package A-1:	Middle Ring Road Widening of the Middle Ring Road consisting of Morocco, New Kigogo and Chang'ombe with construction of Missing Link	9.88						
Package A-2:	New Bagamoyo Road Widening of New Bagamoyo Road from Morocco Road Junction up to Mpakani Road Junction	4.27						
Package B:	Widening of Arterial Roads in the City Center and Kilwa and Uhuru Roads	13.84						
Package B-1:	Arterial Roads in the City Center Widening of Arterial Roads in the City Center consisting of Ohio Street Kivukoni Front, Sokoine Drive, Gerezani and Bandari Roads	5.98						
Package B-2:	Kilwa and Uhuru Roads Widening of Kilwa Road (3.06 km) Widening of Uhuru Roads (4.80 km)	7.86						

表18.1 年度別プロジェクト投資計画

Unit: Tsh. million

Phase	Project Length (km)	High Priority projects to be Implemented in the Short-term Plan													
		1st Year 1995		2nd Year 1996		3rd Year 1997		4th Year 1998		5th Year 1999		Total			
		Const. Cost	House Comp.	Const. Cost	House Comp.	Const. Cost	House Comp.	Const. Cost	House Comp.	Const. Cost	House Comp.	Const. Cost	House Comp.		
(1) Construction Cost															
Package A															
Package A-1: Widening of the Middle Ring Road															
	9.88		151	4,500										4,500	151
					130	3,510								3,510	130
	2.78		20	850										850	20
	0.74				5	2,270								2,270	5
	2.80		15											5,090	15
	4.27	5,090	186											5,090	15
	14.15	5,090	186	5,350	135	5,780	0	0	0	0	0	0	0	16,220	321
Sub Total (a)															
Package B															
Package B-1: Widening of Arterial Roads in the City Center															
	5.98						11	3,310						2,350	11
	7.86						68	2,820				82	3,510	3,510	82
	3.06													2,820	68
	4.80						79	6,130				82	5,860	11,990	161
	13.84	0	0	0	0	0	79	6,130				82	5,860	11,990	161
		5,090	186	5,350	135	5,780	79	6,130				82	5,860	23,210	482
Sub Total (b)															
Total Construction Cost (Tsh million): (a)+(b)															
(2) Consultant Fee : D/D & S/V = 10 % of Construction cost		510		540		580		610						590	
(3) Contingency for Price Escalation and Physical Change (10% of Const. cost)		510		540		580		610						590	
(4) Administration cost of Tanzanian Government (1% of Const. cost)			51		54		58					61		57	
Total of other project Cost (Tsh million):		1,070	51	1,080	54	1,160	58	1,220				61	1,180	5,640	282
Grand Total (Tsh million) : (1)+(2)+(3)		6,110	237	6,430	189	6,940	137	7,350				123	7,040	33,850	764
Grand Total															
34,614															

Exchange Rate: 1US\$ = Tsh. 530.0 = ¥ 100.0 (July, 1994), or Tsh. 1.0 = ¥ 0.188679

第19章 計画案の評価

19.1 経済評価

優先実施計画案パッケージについて、その経済効果（費用に対する効果）及び実行可能性を検討し、評価を行った。経済評価においては、一般的な費用・便益分析の手法を用いた。

19.1.1 経済評価の手順

(1) 経済費用の算定

初期投資費用（建設費）及び道路維持補修費から直接税・関税等の移転費用、インフレーションによる価格上昇分を除去し、経済費用を算定した。道路投資計画に基づいて各年の経済費用を算定すると共に、供用開始後15年までの費用の流れを作成した。

(2) 経済便益の算定

計画案実施による経済便益は、車輛走行費用の節減及び旅行時間費用の節減を2大要素とする道路利用者の便益として算定した。車輛走行費用節減額・時間費用節減額は、交通量配分結果をもとに「計画案なし」のケースと「計画案あり」のケースの差として計算した。年平均増加率を設定して15年間の各年便益額を計算し、便益の流れを作成した。

(3) 評価指標の計算

作成された費用・便益の流れを用い、3種の評価指標値を計算した。B/C（費用・便益比）、NPV（純現在価値額）、IRR（内部収益率）の3指標であり、割引率は10%、評価期間は15年、15年後の残存価値を全投資額の10%と設定した。

(4) 評価ケースの設定

評価指標は8ケースに分けて計算した。うち主要3ケースの内容は次のとおりである。

ケース1： パッケージAを実施した場合（中環状道路及び新バガモヨ道路の拡幅）

ケース2： パッケージBを実施した場合（都心部主要道路及びキルワ道路、ウフル道路の拡幅）

ケース3： パッケージAとパッケージBを両方実施した場合

他の5ケースはパッケージ内の各道路の拡幅を単独実施した場合に対応している。

19.1.2 評価

(1) 指標計算結果

主要3ケースについて計算した評価指標値は、次のとおりである。

評価指標	ケース 1	ケース 2	ケース 3
B/C	2.7	3.1	2.8
NPV (10億シリング)	27.1	26.8	47.3
IRR (%)	28.6	35.6	29.7

(2) 計画案実施の経済効果

高い指標値からみて、パッケージA・パッケージBとも経済効果（費用に対する便益発生）は十分と判断される。すなわち、計画案実施については、投資費用に見合う便益発生が期待できる。

主要3ケース以外の5ケースの指標値も含めて考察すると、計画案実施について、次のような点を指摘することができる。

- ① パッケージAにおいては、各道路間の相乗効果が顕著にみられ、相互を切り離すことなく、パッケージのままの実施が望ましい。
- ② パッケージBについては、含まれる道路を切り離し、それぞれの単独実施をも考えることができる。
- ③ パッケージA・パッケージBの両方の実施は、各パッケージそれぞれの単独実施に比較して、効果発生がそれほど顕著にみられない。

(3) 計画案の実行可能性

感度分析によれば、パッケージA・パッケージBとも、考慮しうる費用・便益の増加・減少に対して効果発生状況は安定しており、A・Bそれぞれ単独及び両方実施した場合の実行可能性は十分と判断される。

(4) 結論

経済効果及び実行可能性が十分あるという判断をもとに、パッケージA・パッケージBの実施は全国道路整備計画の中で高い優先度が与えられるべきである。経済効果及び計画案実施における用地収用等の容易性の考察から、優先順位は①パッケージA ②パッケージBとするべきである。

計画案実施による経済効果の発生はパッケージBの方が高い。しかしながら、予定道路用地内にある商業その他の施設撤去に伴う補償交渉等を勘案するとパッケージAの実施には

困難性がなく、実施条件がより整っていると判断される。

19.2 その他の社会経済的効果

計画案実施により、道路利用者の直接便益以外にも、以下のような社会的経済的効果が見込まれる。

- ① 道路施設内の歩行者・自転車交通への利便
- ② 公共交通（特にバス）利用の利便性の向上
- ③ 住民日常生活の利便性向上
- ④ 経済活動の活性化
- ⑤ 都市計画の機能的実施の促進
- ⑥ 道路周辺環境改善

19.3 財政・財源措置

(1) 開発予算と財源

開発予算の分析を行った結果、開発予算の80%以上は外国資金が充当されており、外国資金の8割は無償供与による事が明らかになった。公共事業全体及びMWCTの開発予算においては、外国資金比率は更に高い。開発予算全体の傾向から類推すると、公共事業全体及びMWCTの開発予算は65%が無償供与、15%がプロジェクト借款、国内資金の充当20%と見込むことができる。

MWCTの開発予算において、計画案実施に要する建設費用は、その3割前後を占めるはずである。すでに上記で示したように開発予算の2割にすぎない国内資金を、この建設費に充当する事はできない。しかしながら、MWCT開発予算の3割という比率は、都市交通改善の緊急性及びダルエスサラームの社会経済的重要度から判断して、容認されるべきであろう。

(2) 財政・財源措置の提言

計画案実施に対しては、初期投資額が開発予算内で大きな部分を占めるにしても、MWCTの全国道路整備計画において高い優先度を与えるべきである。計画案がIRPⅡ組み込まれれば、公式承認と国家予算への正式計上が可能となる。

計画案の初期投資費用には、財源の所在及び現実的充当可能性から判断して外国資金充当の方式が望ましい。

道路維持・補修費用には国内資金を充当することとし、タンザニア政府が現在の「道路特別会計」運用を強化し、計画実施に要する費用を捻出する措置を取るよう提言する。

第20章 結論と提言

20.1 結論

短期計画で実施されるべき最優先プロジェクト

調査団は、技術調査、社会経済調査、環境調査及び政府の政策から判断して、以下に示す改善策を1995年から1999年までの短期計画期間中に最優先プロジェクトとして実施すべきであると結論する。2つのパッケージの最優先プロジェクトの実施順位に関しては、両プロジェクトパッケージともに非常に高い経済効果が期待されているが、用地収用及び建物補償の容易性を重視して、パッケージAの先行着手を計画している。

選定された最優先プロジェクトの計画概要を表20-2に表す。

表20.1 短期計画で実施されるべき最優先プロジェクト

Priority	Proposed Roads
(1)	Widening of Middle Ring Road and New Bagamoyo Road (total length: 14.15 km) including; <ul style="list-style-type: none">- Widening of Morocco, New Kigogo and Chang'ombe roads from 2 to 4 lane road with construction of Missing Link between New Kigogo and Chang'ombe road (length: 9.88 km);- Widening of New Bagamoyo road from Morocco Rd. Junction up to Mpakani Rd. Junction to 4 lane road (length: 4.27 km)
(2)	Widening of Arterial Roads in the City Center and Kilwa and Uhuru Road (total length: 13.84 km) <ul style="list-style-type: none">- Widening of Arterial Roads in the City Center consisting of Ohio Street, Kivukoni Front, Sokoine Drive, Gerezani and Bandari Roads (5.98 km)- Widening of Kilwa Road (3.06 km)- Widening of Uhuru Road (4.80 km)

表20-2 最優先プロジェクトの計画概要

Project Description	Design Speed (km/hr)	Length (km)	Carriage Way (m)	Pedestrian Footway (m)	Cycle Track (m)	Right-of-way (m)
Package A Widening of Middle Ring Road and New Gabamoyo Roads						
A.1 Widening of New Bagamoyo Road from 2 to 4 lane	80	4.30	Dual 2x3.75	2.0-5.0	2.0-3.0	30-50
A.2 Widening of Middle Ring Road with construction of Missing Link		9.88				
Morocco Road	60	3.58	Dual 2x3.75	2.0-5.0	2.0-3.0	35-50
New Kigogo Road	60	2.76	Dual 2x3.75	2.0-5.0	2.0-3.0	35-50
Missing Link	60	0.75	Dual 2x3.75	2.0-3.0	Combined Use	25
Chang'ombe Road	60	2.79	Dual 2x3.75	2.0-3.0	2.0-3.0	20-25
Package B Widening of Arterial Roads in City Center and Kiliwa and Uhuru Roads						
B.1 Widening of Arterial Roads I City Center						
Ohio Street	40	1.05	Dual 2x3.5	2.0-3.0	Combined Use	20
Kivkoni Front	40	0.56	Dual 2x3.5	2.0-3.0	Combined Use	20
Sokoine Drive	40	0.54	Dual 2x3.5	2.0-3.0	Combined Use	20
Gerezani Street	40	1.42	Dual 2x3.75	2.0-3.0	Combined Use	20
Bandari Road	40	2.15	Dual 2x3.75	2.0-3.0	Combined Use	20
B.2 Widening of Kiliwa and Uhuru Roads						
Kiliwa Road	60	3.115 (3.12)	Dual 2x3.75	2.0-5.0	2.0-3.0	35-45
Uhuru Road	40	4.85	Dual 2x3.75	2.0-5.0	2.0-3.0	25

20.2 提言

本計画の実現を図るため、調査団は事業・通信・運輸省に対し以下の対策を行うよう提言する。

(1) 必要とされる財源の確保

本計画の実施によりダルエスサラームの都市交通は大幅に改善されることが期待されている。この為、政府の財政状況と過去の道路改良プロジェクトにおける実績より、投下資本の財源確保策としては外国援助による実施が望ましいものと提言する。

更に、本計画実施後の維持管理費用については、政府の道路特別会計の強化によって賅うべきであると提言する。

(2) 用地収用のための財政支出

本計画の実施に伴う用地の収用に対し、必要財源の確保を提言する。用地収用は、以下に示す本計画の実実施計画に従い実施されるべきである。

年次	用地収用計画
第1年次(1995年)	ニューバガモヨ道路のムバカニ道路交差点付近の用地収用
第2年次(1996年)	中環状道路の道路用地内の建物等の移設及び収用
第3年次(1997年)	都心部主要道路及びウフル道路の道路用地内の建物等の移設及び収用
第4年次(1998年)	キルワ道路の道路用地内の建物等の移設及び収用

更に、本計画の実施以前において必要とされる用地内での開発行為を規制するよう提言する。

(3) 適切な住民移転計画の確立

本計画の着工以前に、計画道路沿線の一部住民の移転が必要となる。この住民移転に伴う予想される社会的、経済的、環境的問題の発生を予防するため、以下の各項目に着目した適切な移転計画が作成されるべきである。

- 移転補償費用の財政措置
- 移転先の確保
- 移転先の住環境の確保
- 住民との合意形成

(4) 計画道路沿線の2ヶ所の浸水地域における雨水排水システムの改良

計画道路沿線には既存の雨水排水施設が配置されているが、キジトニャマ川とゲレザニク

リークの2ヶ所に浸水地域が有り、各々その洪水の原因は、既存河川の容量不足や海水面高に近い標高の低地のためである。

一方、この2ヶ所の浸水地域を改良する対策は、建設費用や建設期間等が、本道路計画に含めるにはあまりにも大きいと見込まれている。

従って、調査団は、この2ヶ所の浸水地域の改善は、河川改良もしくは雨水排水改良プロジェクトとして別個に、計画道路の実施と並行して行われるべきと提言する。

(5) 河川域土地利用の法規制

現在多くの住宅が河川域内において不規制に建設されている。従って、雨水排水システムの機能を適切に管理するためには、河川域内の土地利用法規制を確立するよう提言する。

(6) 大気汚染防止に係る総合的法規制の確立

ダルエスサラームの都市化、工業化に伴って自動車工場から発生する大気汚染の状況は増々悪化することが予想される。

従って、大気汚染規制法や車輛の定期整備を含む総合的法規制の実施が必要であり、その確立を提言する。

JICA