

6.2.3 ルート案の選定

ルート案の選定は、前述の通りルートAの中央ルートが採用された。

このルートはBEAUにより、1973年に事前調査、1975年に実施設計が行われている。この決定されたルートを基本に現地調査、路線選定に必要なコントロールポイントを把握して、再度詳細なルートの見直しを行うことにする。

(1) 選定方針

- a. 土地収用が容易に進むように現道部分、未利用地を選択する。
- b. 学校、教会、公園、墓地、その他公共施設、堅固な構想建物などの補償交渉の困難なもの避ける。
- c. 幾何構造は、設計速度60km/hに対応する最小曲線半径 $R = 150\text{m}$ 以上、縦断勾配5%以下にする。
- d. 交差道路との交差点は、平面交差を基本に考える。ただし、推定交通量より立体交差についても検討を行うことにする。

(2) 路線選定

路線選定は、1975年にルートが決定された区間と、当該調査を通じて路線選定を行う区間の大きく分けて下記の2つの区間に分けられる。

- リミテインターチェンジからバセンケ通り
- バセンケ通りからマクディ街道

a. リミテインターチェンジからバセンケ通り

リミテインターチェンジからバセンケ通りの区間で1975年に計画されていた道路中心を変更した区間は、下記の区間である。

- 1) 大学通りに面して建てられている四階建のホテルを避けて北側に振り、キクウィット通りの幅員18m~20mの道路敷を有効に利用する。

キクウィット通りに布設されているREGIDESOの水道管に自動車の輪荷重が直接

作用しないように、道路中心線を決める。

2) バンプ地区にある墓地をさける様に南側に約50m移動する。

b. ルブジ川からバセンケ通り

この区間は、高台に教会関係の施設があり、1975年の計画では、ジャマイカ領地 (Quartier Jamaigue) を分断する計画となっている。このジャマイカ領地は、ザイール共和国のキリスト教牧師養成学校で、1960年のザイール独立前よりこの地区で活動している由緒ある教会施設である。ザイール政府としても、土地収用に手間取ると予想されるこの地区を避けたいと希望している。したがって、この区間のルートに次の3ルートを設定し、比較検討を行うこととした。

- Route A. 南側ルート
- Route B. 真中ルート (1975年の決定ルート)
- Route C. 北側ルート

比較ルート一覧表は表 6. 2. 3 に示す。

比較3ルートについて、幾何構造、土工、土地収用、周辺土地利用、施工性を評価しその結果、土地収用が比較的容易で道路延長の短いRoute C がこの区間の最適ルートとして採用された。

Route A、B、Cを図 6. 2. 3、図 6. 2. 4、図 6. 2. 5 に示す。

表 6.2.3 ルブジ川からバセケンケ通りのルート比較表

ルート名	ルート A	ルート B	ルート C
ルート概略	南側ルート L=2.8km	真中ルート L=2.13km	北側ルート L=2.26km
道路延長差 (Route B 基準)	+0.67km	0.0km	+0.13km
道路平面線形	<ul style="list-style-type: none"> 最小平面曲線半径 $R_{min}=200m$ $R=200$の中に平面交差点がある。 平面線形は、他の2案に比較して劣る。 	<ul style="list-style-type: none"> 最小平面曲線半径 $R_{min}=1000m$ $R=1000$が最小で平面線形はスムーズで一番走行性がよい。 	<ul style="list-style-type: none"> 最小平面曲線半径 $R_{min}=300m$ 市街地の道路としては、スムーズな平面線形である。
道路縦断線形	<ul style="list-style-type: none"> 最急勾配 $i=2.2\%$ L=800m 道路延長が長い。縦断勾配は緩い。 	<ul style="list-style-type: none"> 最急勾配 $i=3.2\%$ L=300m 	<ul style="list-style-type: none"> 最急勾配 $i=3.5\%$ L=425m
土 工	<ul style="list-style-type: none"> 盛土高6m、切土高7m 河川部で盛土ができるがその他の部分は、地形に沿っている。 	<ul style="list-style-type: none"> 盛土高6m、切土高2m 地盤に沿って計画である。 	<ul style="list-style-type: none"> 盛土高7m、切土高5m
土 地 収 用	<ul style="list-style-type: none"> 9.0km~9.8kmは、現道の右側は教会関係のウガンダセンターがある。左側は広い敷地の高級住宅で道路に面した土地収用が必要となる。 	<ul style="list-style-type: none"> ジャマйка学校(Quartier Jamaïque)のはほぼ真中を通過することになる。 建物の全面移転の必要が考えられる。 ウガンダセンターの一部も土地収用が発生する。 	<ul style="list-style-type: none"> 7.8km~8.6kmは、建築中の住宅が多い。 8.8km付近は、アリンバ学校(Institut Aligba)の敷地を通過する。
土 地 利 用	<ul style="list-style-type: none"> 送電線、バセケンケ通りに沿って計画するため、地域分断とならない。 	<ul style="list-style-type: none"> ジャマйка学校(Quartier Jamaïque)の敷地を分断するため同学校の土地利用計画の見直しが必要。 	<ul style="list-style-type: none"> 新興高級住宅地の真中を通過する。 アリンバ学校(Institut Aligba)、ザイル会計事務所(Conseil Permanent de la comptabilité au Zaïre)の一部を通過する。
施 工 性	<ul style="list-style-type: none"> バセケンケ通りの拡幅工事中は、現道交通の支障となる。 工事用道路は、現道利用。 	<ul style="list-style-type: none"> 工事用道路が必要。 	<ul style="list-style-type: none"> 盛土高の高い所があり、施工性が悪い。 工事用道路が必要。
総 合 評 価	<ul style="list-style-type: none"> 地域分断は発生しないが、幹線道路の平面線形としては、他の2案より劣る。 道路延長が長い。 	<ul style="list-style-type: none"> 道路延長は短く、平面線形もスムーズである。 ジャマйка学校(Quartier Jamaïque)の土地収用が発生する。 	<ul style="list-style-type: none"> 道路延長は短く、平面線形もスムーズである。 敷地関係の土地収用は、発生するが、敷地の一部である。
順 位	②	③	①

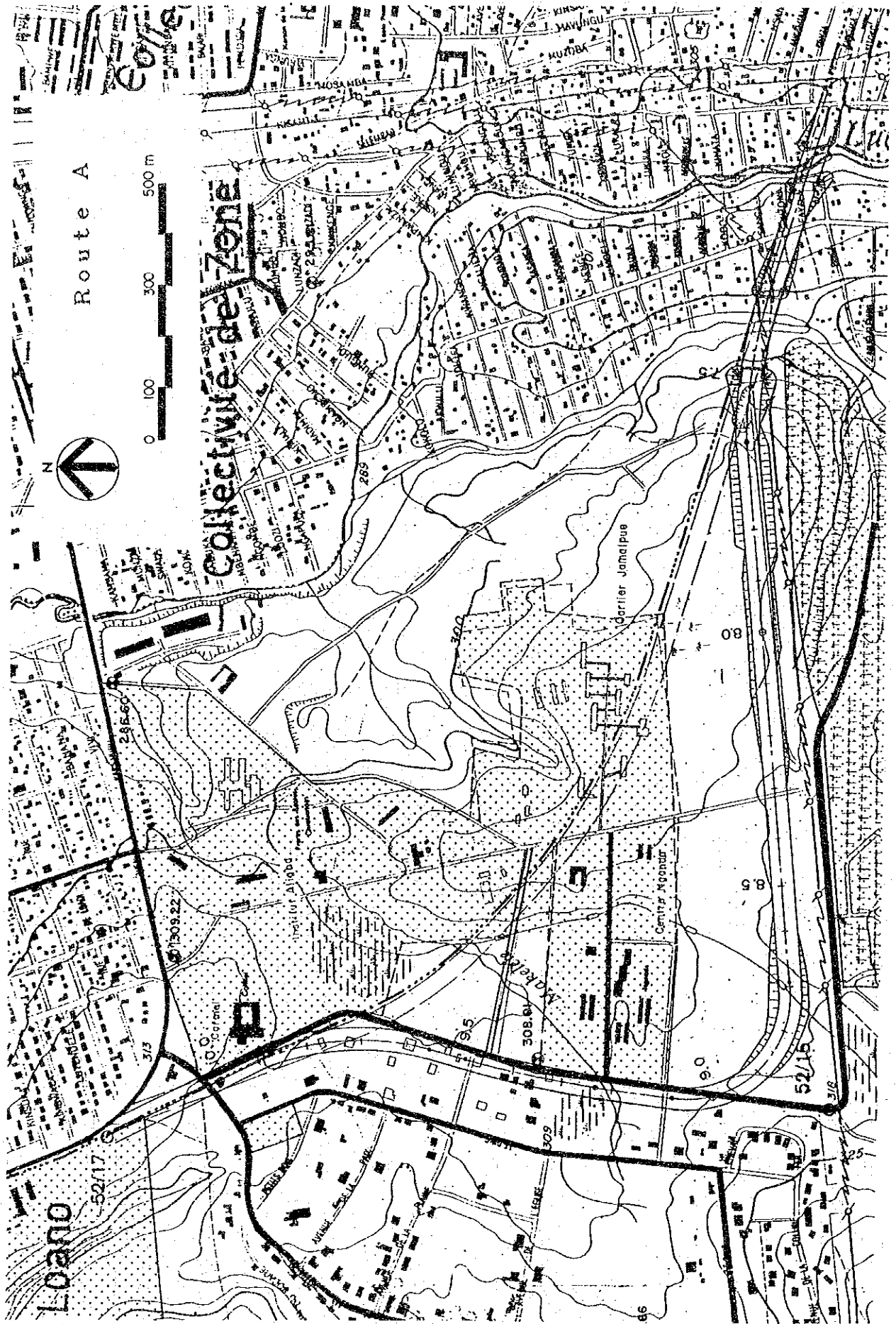


図 6.2.3 ルジブ川からバセンケ通り区間 ルート A

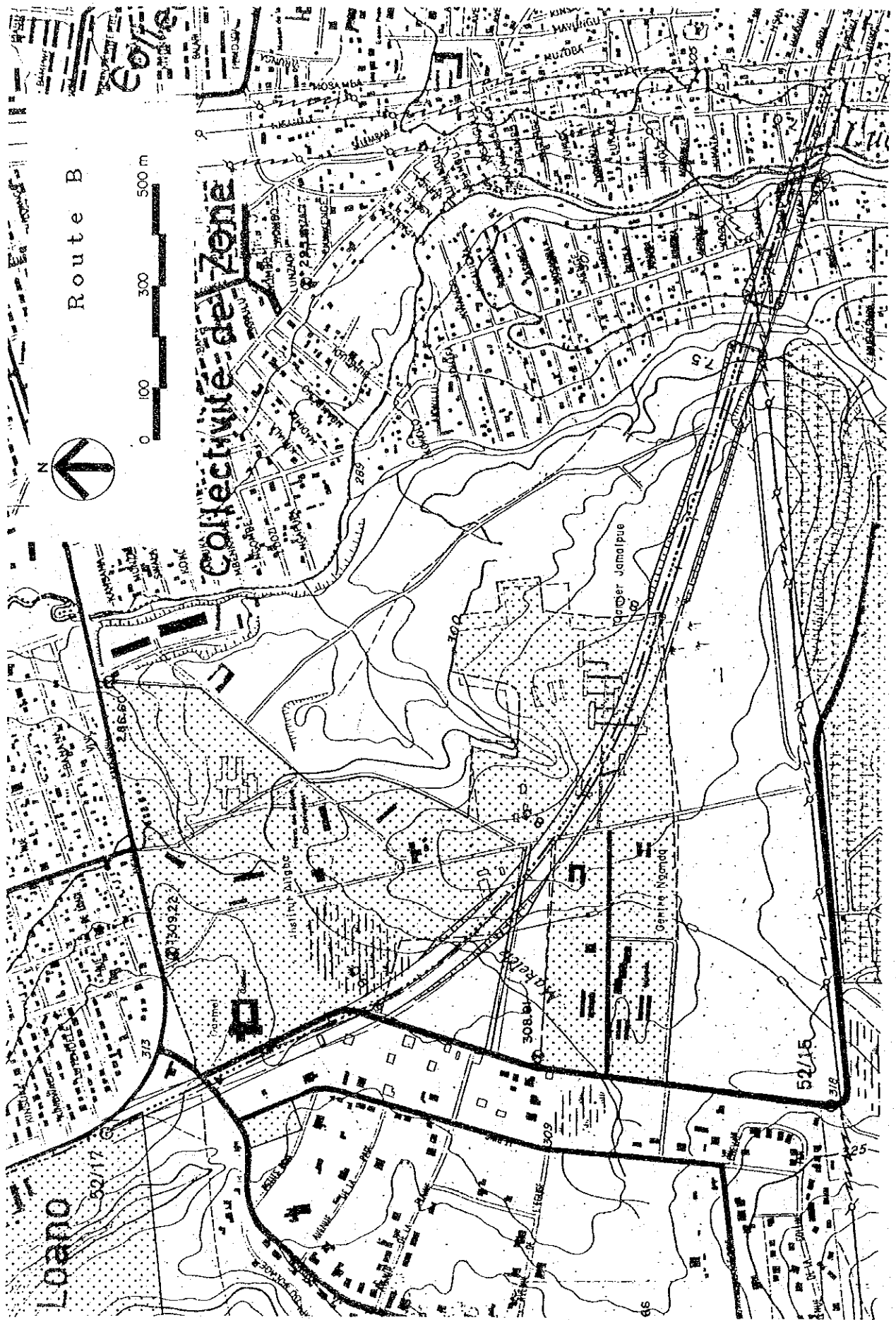


図 6.2.4 ルジブ川からバセンケ通り区間 ルート B

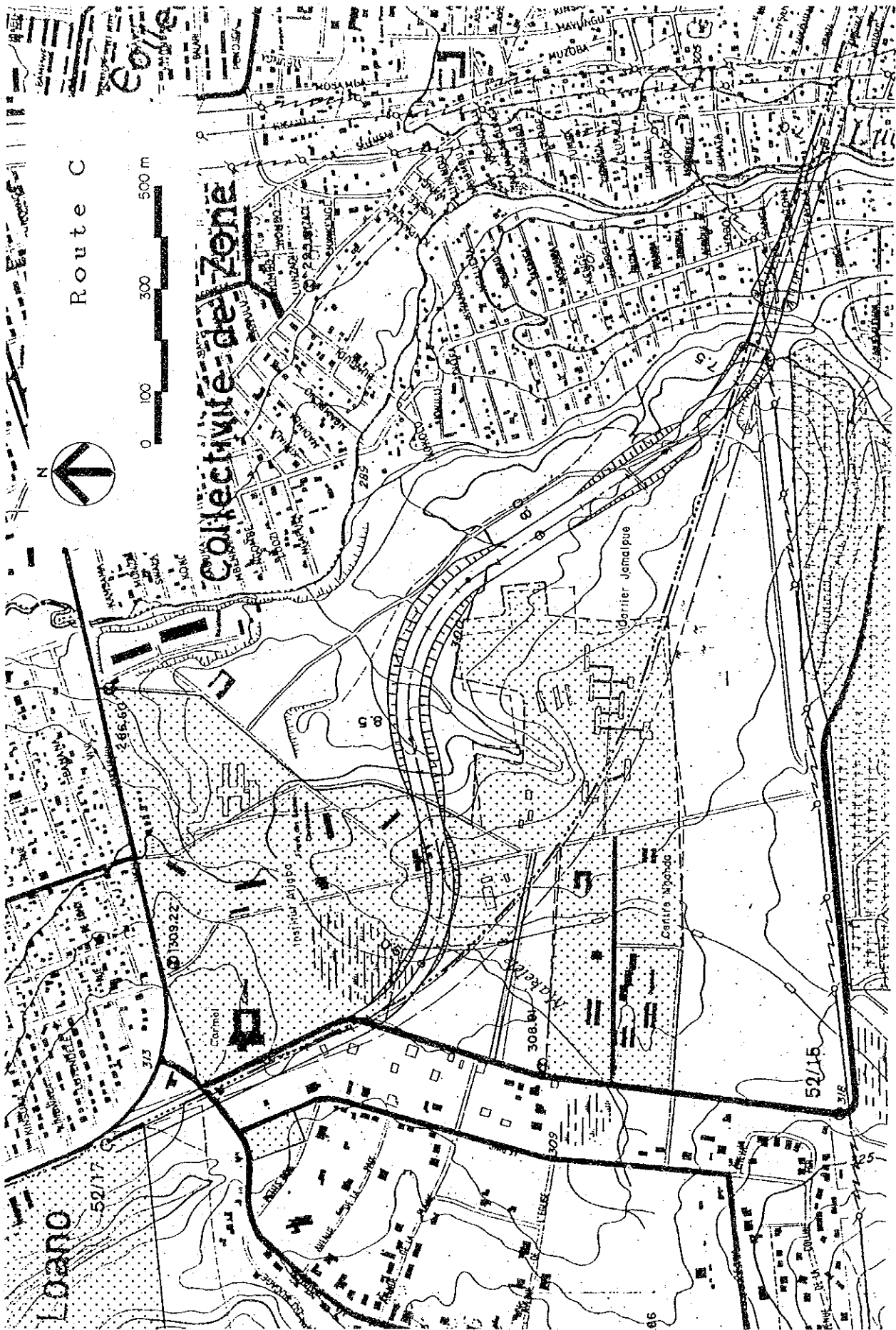


図 6.2.5 ルジブ川からバセンケ通り区間 ルート C

c. バセンケ通りとマタディ街道の区間

この区間は、キンシャサ市に住居をかまえる政府高官、財界人、外国人が生活の基盤としており、プール付住宅や敷地面積の広い高級住宅地が点在している。したがって、土地収用が困難な地域と予想される。

このため、バセンケ通りとマタディ街道の区間に次の比較3ルートを設定し、比較検討を行った。

ルートA ロアノ基地、セレクル乗馬クラブを通過するルート

ルートB マンペザの丘を通過するルート

ルートC ウエガリエマの送電線に沿ったルート

上記3ルートについて、道路構造、土地収用、施工性、交通機能、工事費を評価し表6.2.4に示すように、土地収用、縦断勾配及び工事費に優位なルートBを最適ルートとして採用した。図6.2.6に、比較検討したバセンケ通りとマタディ街道区間の3つのルートの位置図を示す。

表6.2.4 バセンケ通りとマタディ街道区間のルート比較表

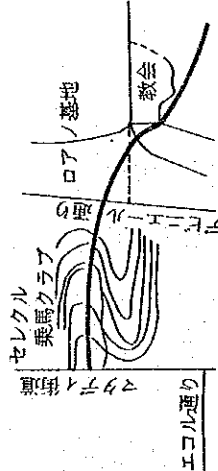
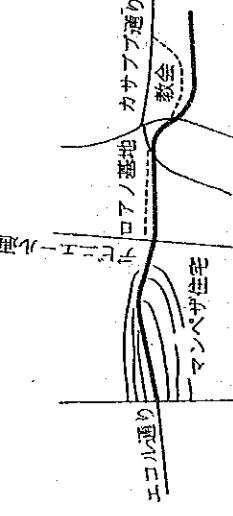
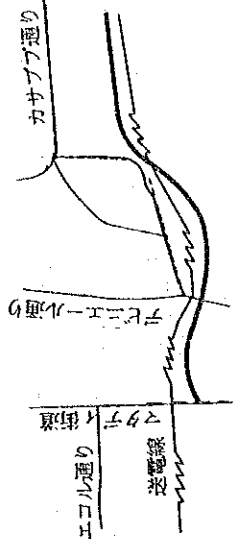
	ルート A	ルート B	ルート C
概 図			
概 要	ロアノ基地、セレクル乗馬クラブの敷地を通過するルート	ロアノ基地をさけ、マンビザ住宅を通過するルート	送電線に沿って通過するルート
道路延長 (ルート A 基準)	L=4.58km (0.0km)	L=4.70km (+0.12km)	L=4.24km (-0.34km)
道路構造	最小曲線半径 R _{min} =300m 最急勾配 i _{max} =5.0% L=950m	R _{min} =300m i _{max} =4.5% L=950m	R _{min} =300m i _{max} =5.0% L=1,400m
土地収用	ロアノ基地、セレクル乗馬クラブの土地収用が困難	ロアノ基地南側で比較的住宅の少ない所及び、マンビザ住宅の北斜面の住宅開発中の区域を通過するので土地収用は他の2案より容易。	送電線付近は、住宅密集地で土地収用は困難。
施 工 上	・切土高 H=5.0m 盛土高H=19.0m ・土量は、37万㎡の客土となる。	・切土高 H=8.0m 盛土高H=19.0m ・土量は、35万㎡の客土となる。	・土量は捨土70万㎡と多量となり、搬出に問題となる。 ・切土高 H=20m 盛土高H=13.0m
交通計画	・エコル通りとの接続が速くなり、交通流のネックになる。 ・縦断勾配は 5.0%区間が長く、走行速度の低下の要因となる。	エコル通りと直接結ばれてキンスカ方面の交通流がスムーズである。	ルート A に同じ
工 事 費	中 間	最も安い	最も高い
評 価	土地収用、縦断勾配及び工事費からルート B を最適ルートとする。		



図 6.2.6 バセンケ通りとマタヂイ街道区間



図 6.2.6 バセッケ通りとマタディ街道区間

第7章 整備案の検討

第7章 整備案の検討

7.1 整備比較案の設定

第4章で述べた様に、計画道路の整備方針は、計画最終目標年次2015年迄の全線往復6車線整備が基本案として方向づけられる。この基本案に至る計画道路の整備プロセスにおいては、2005年迄に往復4車線の整備が必要になる。一方、1995年に於ける整備規模については、先に述べた計画年次毎の設計日交通量及び計画道路と競合する道路が順次整備されることを考慮し、計画道路の車線数を含めた段階整備の比較案の設定を行い、将来交通量との需給バランス及び国民経済的な面より最適整備方針案を選定する必要がある。図4.2.8に示される2015年道路ネットワークに於ける計画年次毎の交通需要と設計日交通量より、次に示す6ケースの段階施工比較案を設定する。

図7.1.1に段階整備比較案を図示する。

ケース1；リミテ インターより11月24日通りまで当初本線往復4車線、及びエレンゲサ取付道路を施工

ケース2；リミテ インターよりバンセンケ交差点まで当初本線往復4車線、及び2本の取付道路を施工

ケース3；リミテ インターよりエレンゲ交差点まで当初本線往復4車線、そしてエレンゲサ交差点よりバンセンケ交差点迄当初本線往復2車線、そしてエレンゲサ取付道路を施工

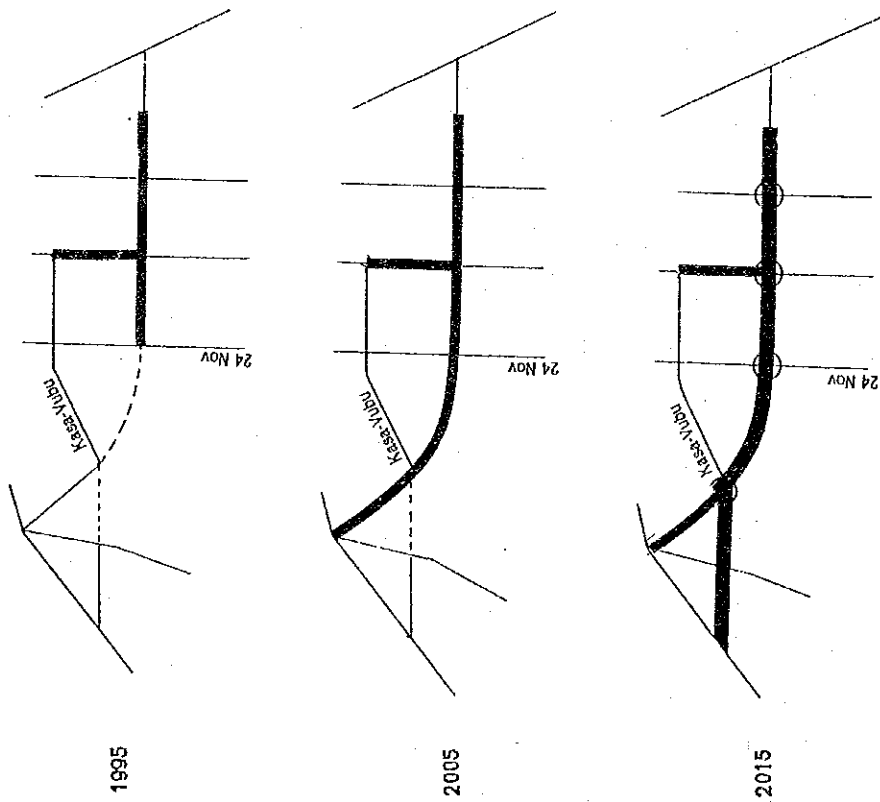
ケース4；当初全線往復2車線一括施工（当初平面交差）

ケース5；当初全線往復4車線一括施工（当初平面交差）

ケース6；当初全線往復4車線及び立体交差点の一括施工

段階整備比較ケース

ケース1

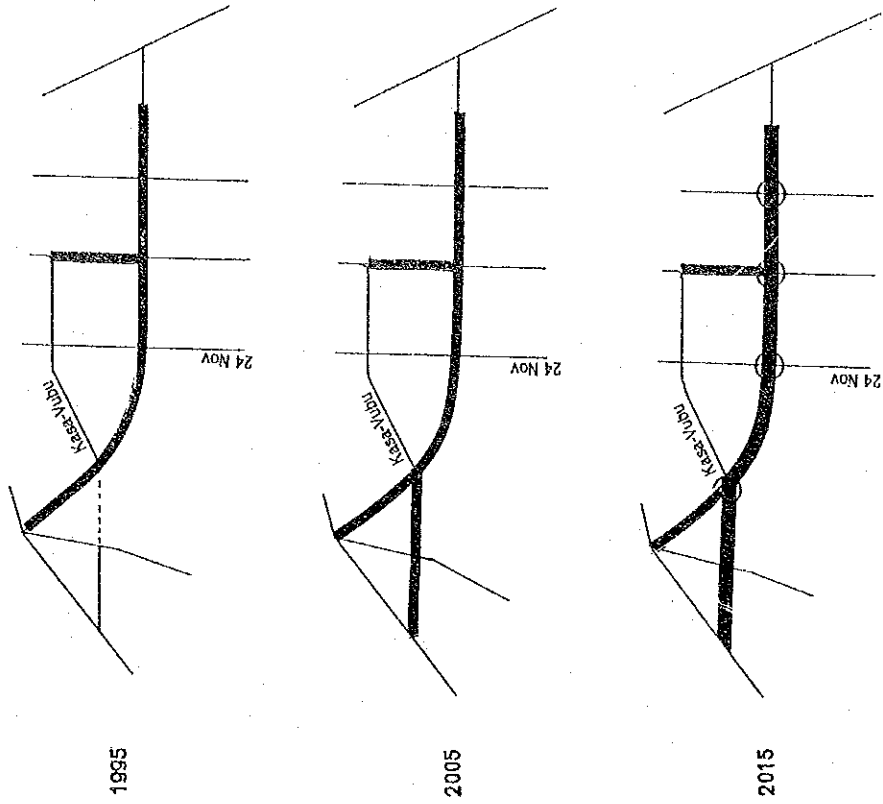


2 車線
4 車線
6 車線
○ 立体交差
Source: JICA STUDY TEAM 1989

図 7. 1. 1 (1) 段階整備比較ケース

段階整備比較ケース

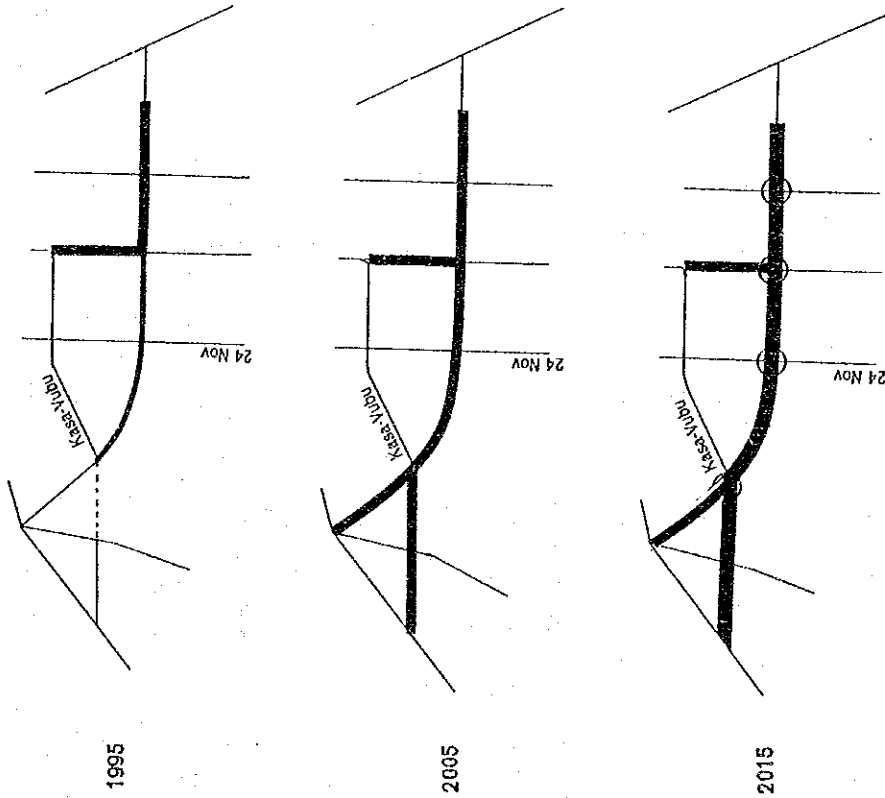
ケース2



2 車線
4 車線
6 車線
○ 立体交差
Source: JICA STUDY TEAM 1989

段階整備比較ケース

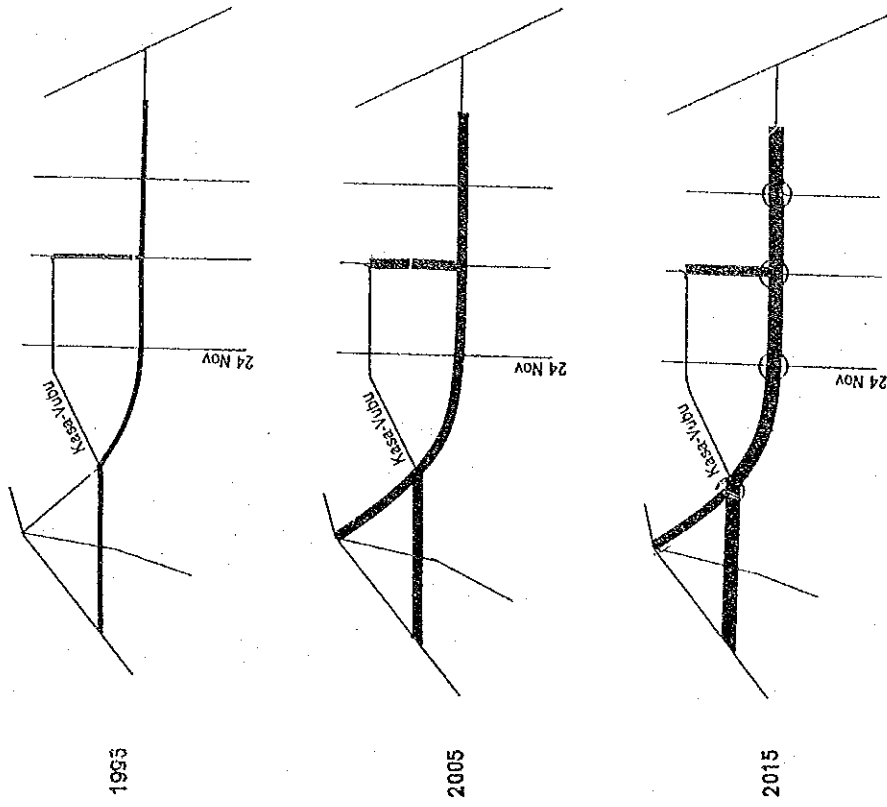
ケース 3



Source: JICA STUDY TEAM 1989

段階整備比較ケース

ケース 4

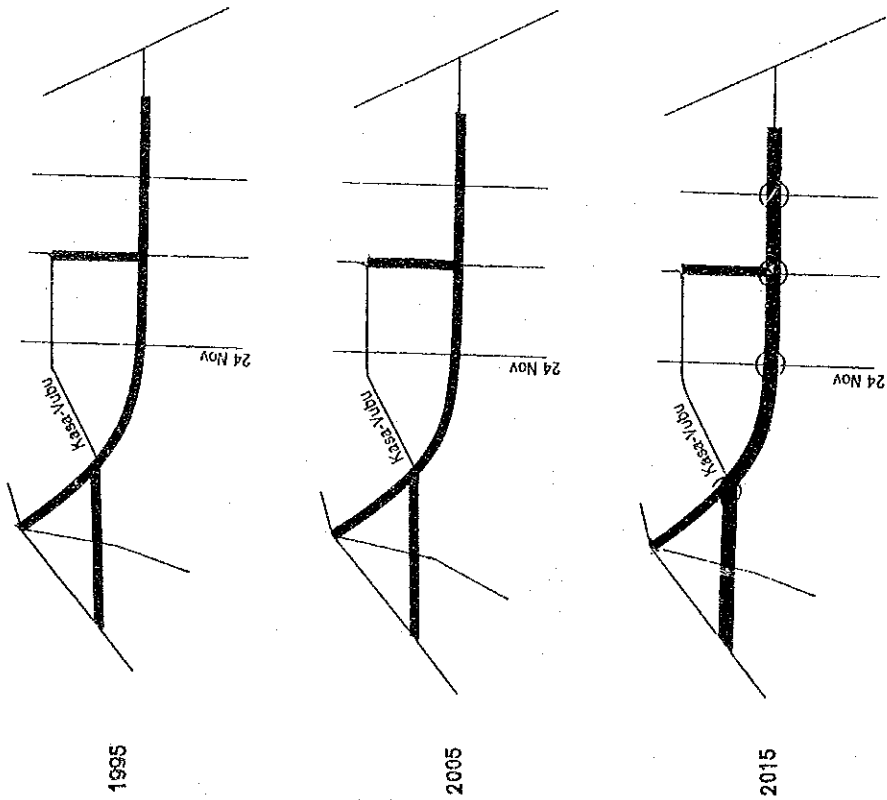


Source: JICA STUDY TEAM 1989

図 7. 1. 1 (2) 段階整備比較ケース

段階整備比較ケース

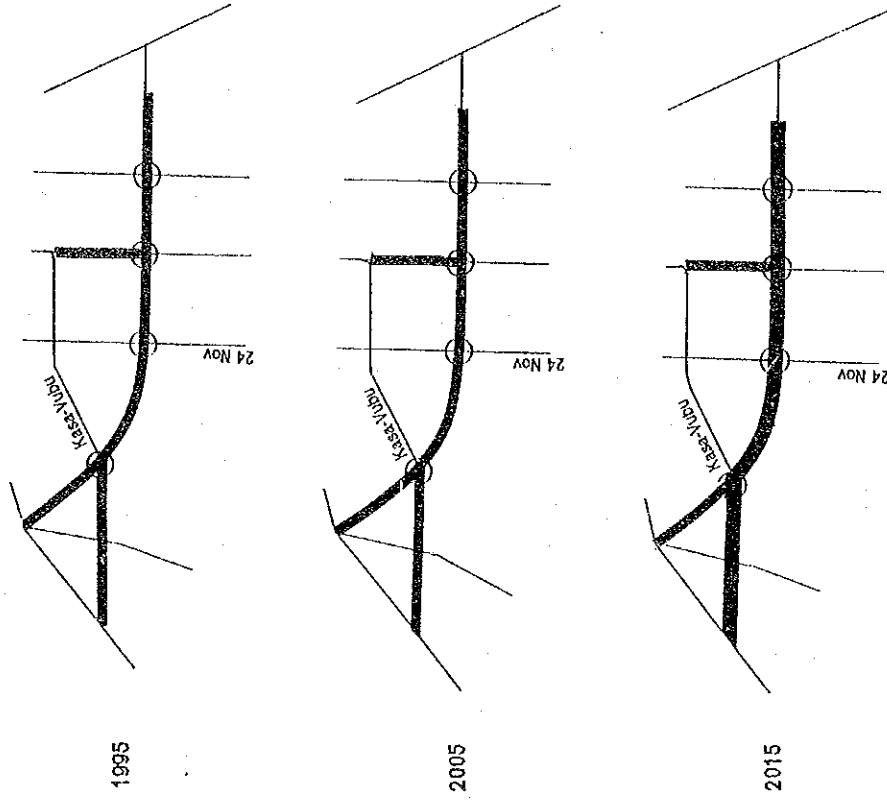
ケース5



Source: JICA STUDY TEAM 1989

段階整備比較ケース

ケース6



Source: JICA STUDY TEAM 1989

図 7. 1. 1 (3) 段階整備比較ケース

7.2 整備比較案の交通需要

計画道路の整備基本案として設定した計画目標最終年次2015年迄の全線往復6車線道路の段階整備の比較案として

- ① 道路排水公社と世界銀行の道路整備10ヶ年計画
- ② 需要交通量と設計交通量とのバランス
- ③ 投資規模と投資効果

を考慮し、7.1に於て設定した6ケースの設計及び評価に必要な交通量配分を行った。交通量配分の対象年次は、便益算定の精度をあげるため1995年、2000年、2005年、2010年及び2015年の5ヶ年とした。この時、計画道路以外の道路条件は、道路排水公社と世界銀行の道路整備10ヶ年計画に基づいて各計画年度毎に設定した。リンク条件表を資料7.2.1に示す。表7.2.1には、実施した交通量配分ケースに於ける車線条件を示す。

交通量配分結果については、計画道路上の区間交通量図を図7.2.1から図7.2.3に示す。

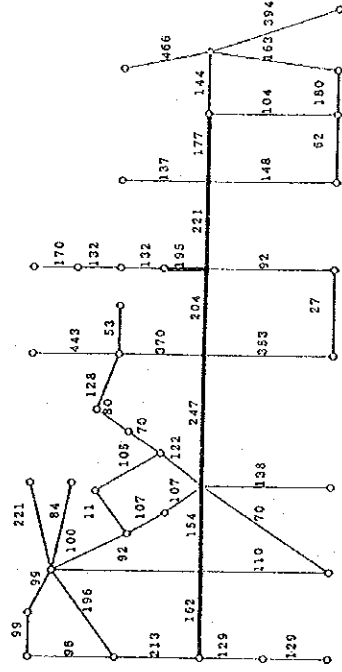
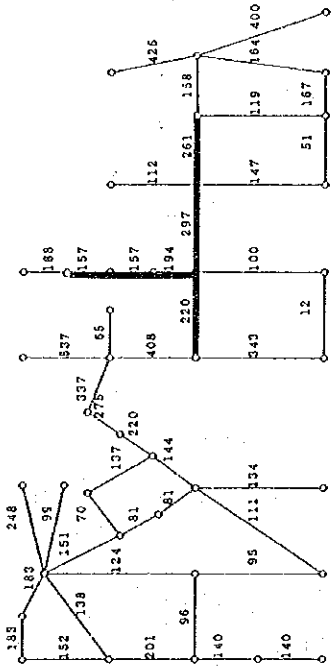
更に、キンジャサ市内配分対象道路ネットワーク上の配分交通量図を1995年全線2車線、2005年全線4車線、2015年全線6車線の3ケースについてwith-outケースと共に、図7.2.4から図7.2.6に示す。交差点設計に必要な交差点流量図を資料7.2.2～7.2.5に示す。

表 7. 2. 1 交通量配分ケースに於ける車線条件

年	ケース	本線車線数							77バス車線数		交差点
		1区	2区	3区	4区	5区	6区	7区	77バス(1)	77バス(2)	
		リンク	142-143	143-167	167-144	144-109	109-111	111-112			
1995	1		4	4	4	0	0	0	4	2	平面
	2		4	4	4	4	0	0	4	4	平面
	3		4	4	2	2	0	0	4	2	平面
	4	2車平面	2	2	2	2	2	2	2	2	平面
	5	4車平面	4	4	4	4	4	4	4	4	平面
	6	4車立体	4	4	4	4	4	4	4	4	立体
	W/O		0	0	0	0	0	0	2	2	
2000	1		4	4	4	0	0	0	4	2	平面
	2		4	4	4	4	0	0	4	4	平面
	3		4	4	2	2	0	0	4	2	平面
	4	2車平面	2	2	2	2	2	2	2	2	平面
	5	4車平面	4	4	4	4	4	4	4	4	平面
	6	4車立体	4	4	4	4	4	4	4	4	立体
	W/O		0	0	0	0	0	0	2	2	
2005	1		4	4	4	0	0	0	4	2	平面
	2		4	4	4	4	0	0	4	4	平面
	3		4	4	2	2	0	0	4	2	平面
	4	2車平面	2	2	2	2	2	2	2	2	平面
	5	4車平面	4	4	4	4	4	4	4	4	平面
	6	4車立体	4	4	4	4	4	4	4	4	立体
	W/O		0	0	0	0	0	0	2	2	
2010	5	4車平面	4	4	4	4	4	4	4	4	平面
	6	4車立体	4	4	4	4	4	4	4	4	立体
		6車平面	6	6	6	6	6	6	4	4	平面
		6車立体	6	6	6	6	6	6	4	4	立体
	W/O		0	0	0	0	0	0	2	2	
2015	1		4	4	4	0	0	0	4	2	平面
	2		4	4	4	4	0	0	4	4	平面
	3		4	4	2	2	0	0	4	2	平面
	4	2車平面	2	2	2	2	2	2	2	2	平面
	5	4車平面	4	4	4	4	4	4	4	4	平面
	6	4車立体	4	4	4	4	4	4	4	4	立体
		6車平面	6	6	6	6	6	6	4	4	平面
		6車立体	6	6	6	6	6	6	4	4	立体
W/O		0	0	0	0	0	0	2	2		

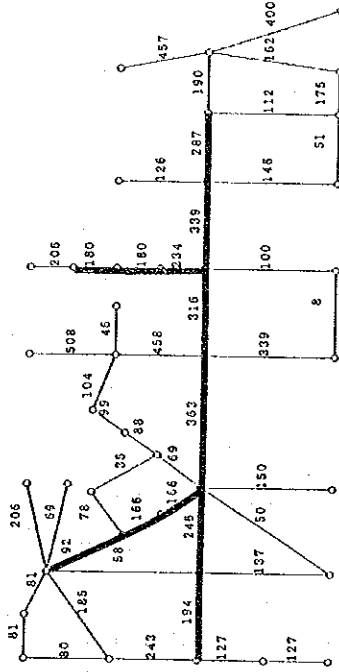
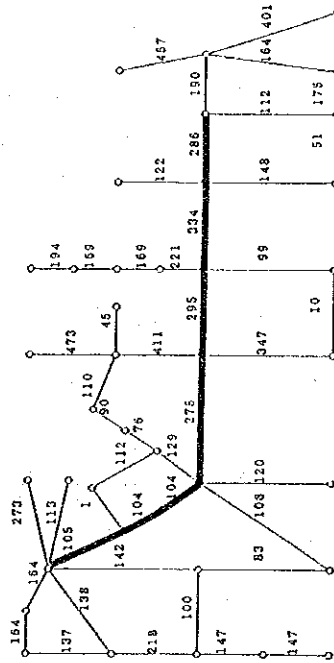
1995年 ケース1

1995年 ケース4



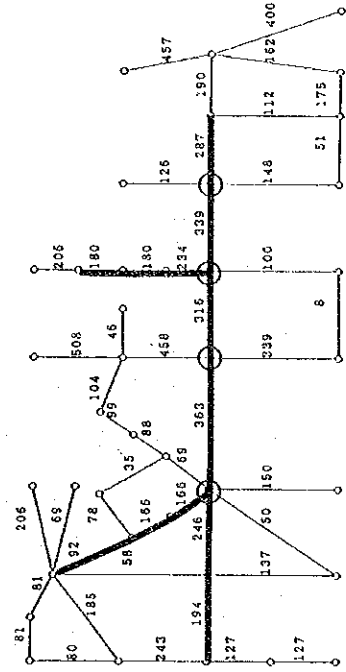
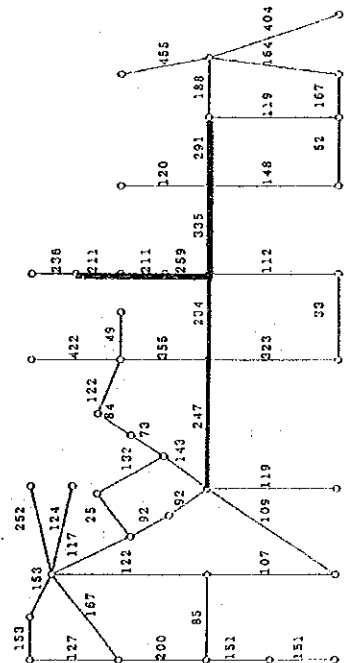
1995年 ケース2

1995年 ケース5



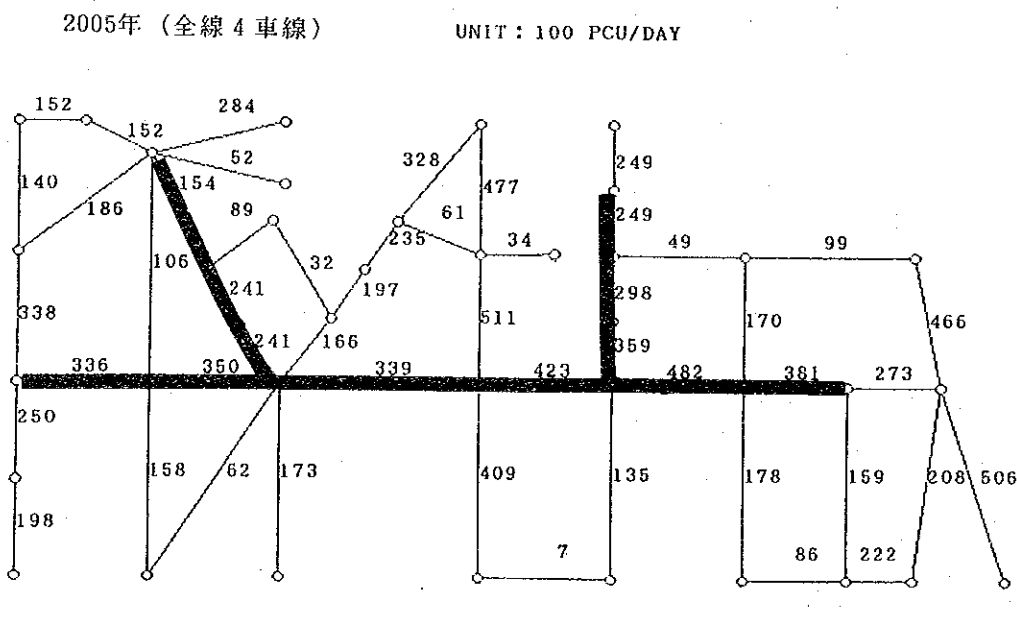
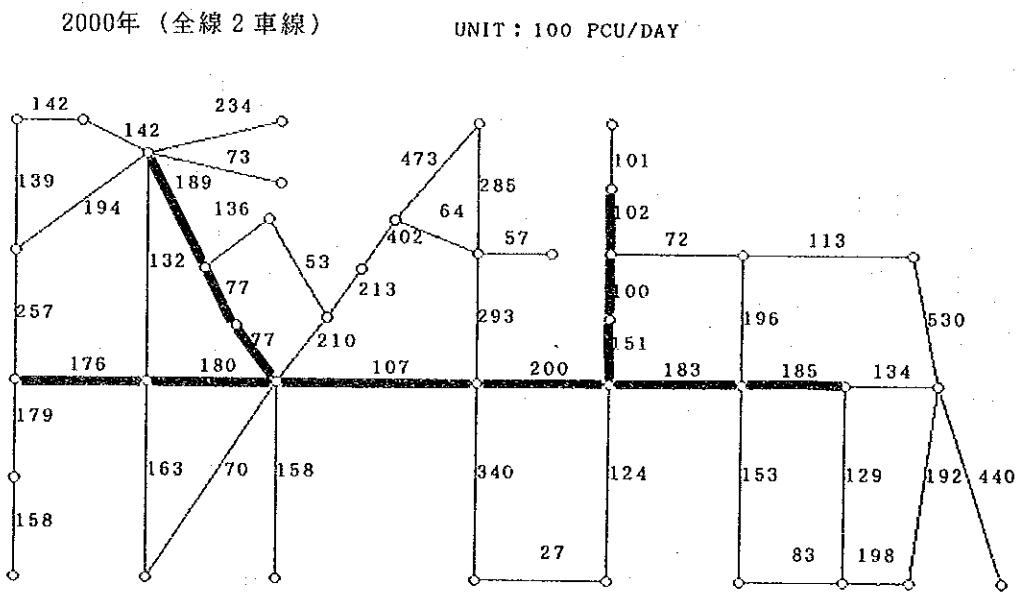
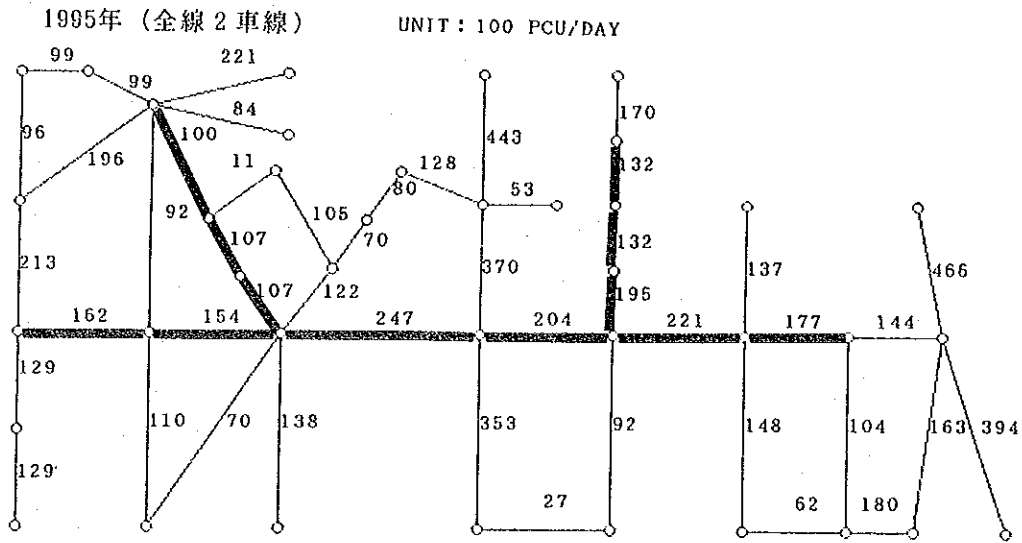
1995年 ケース3

1995年 ケース6



— 2車線
 — 4車線
 ○ 立体交差

図 7. 2. 1 1995 年に於ける整備比較案別配分交通量図 Source : JICA STUDY TEAM 1989

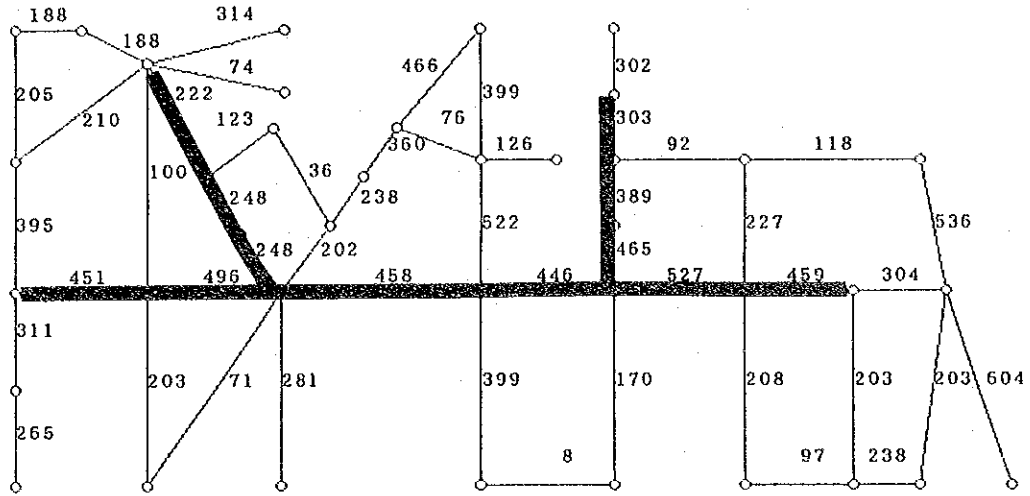


Source ; JICA STUDY TEAM 1989

図 7. 2. 2 将来配分交通量図 (1995、2000、2005年)

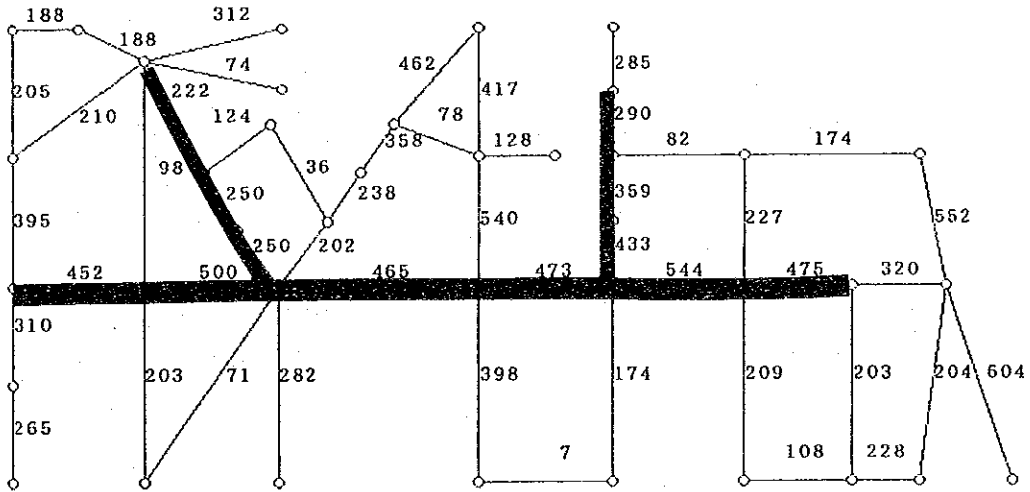
2010年 (全線4車線)

UNIT: 100 PCU/DAY



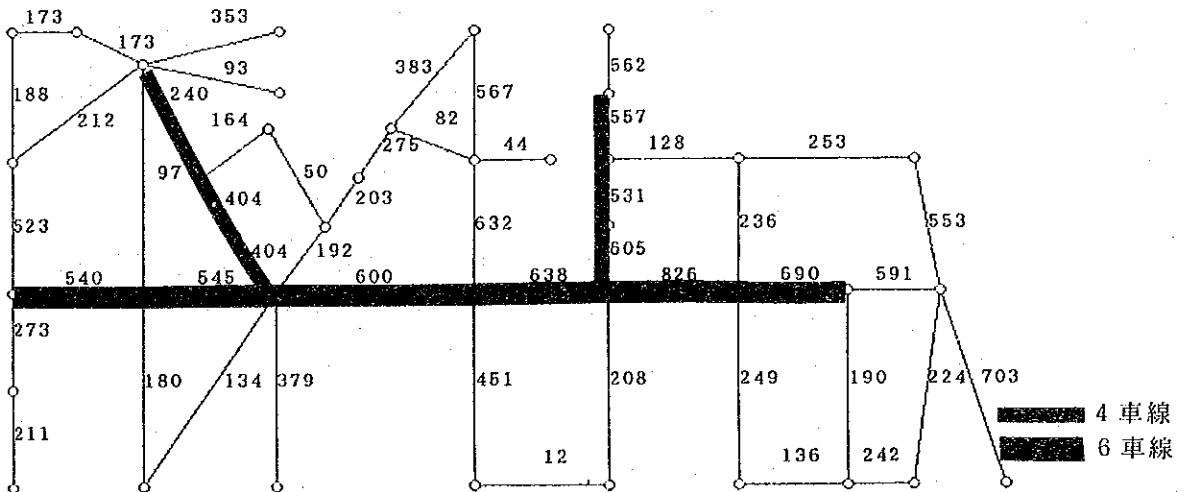
2010年 (全線6車線)*

UNIT: 100 PCU/DAY



2015年 (全線6車線)

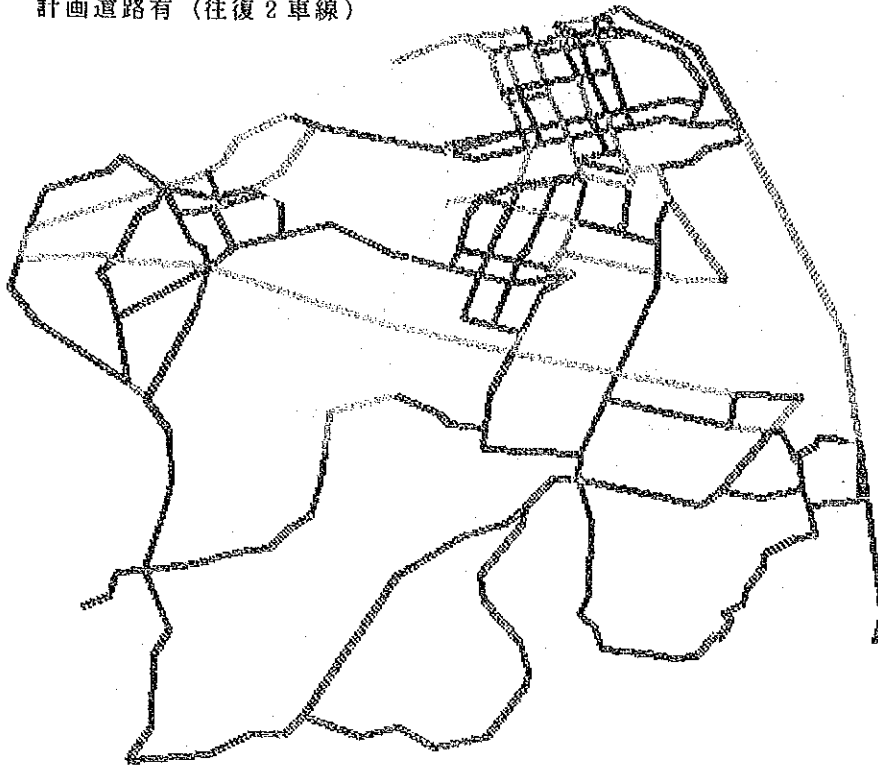
UNIT: 100 PCU/DAY



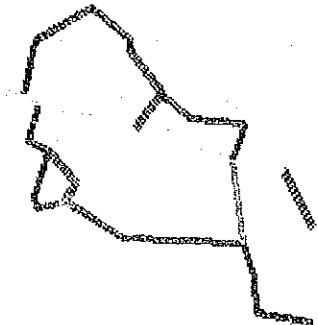
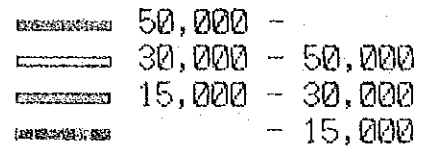
Source ; JICA STUDY TEAM 1989

図 7. 2. 3 将来配分交通量図 (2010、2015年)

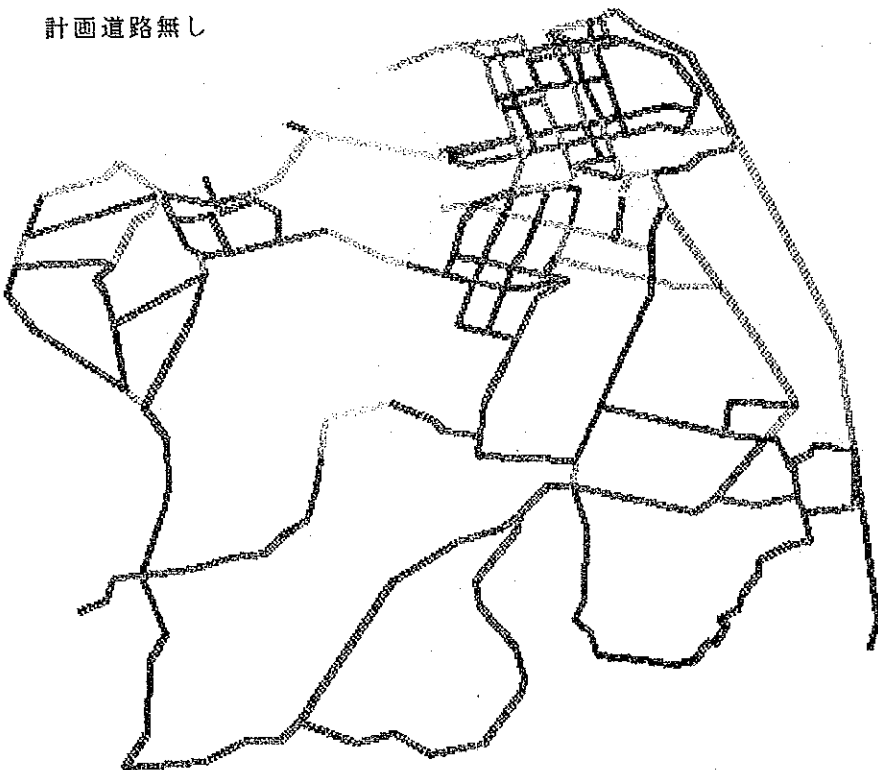
計画道路有 (往復 2 車線)



交通量 PCU/日



計画道路無し



交通量 PCU/日

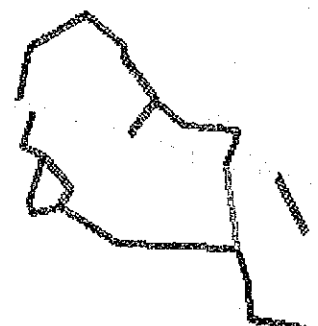
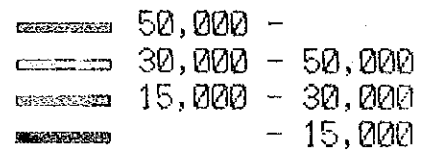
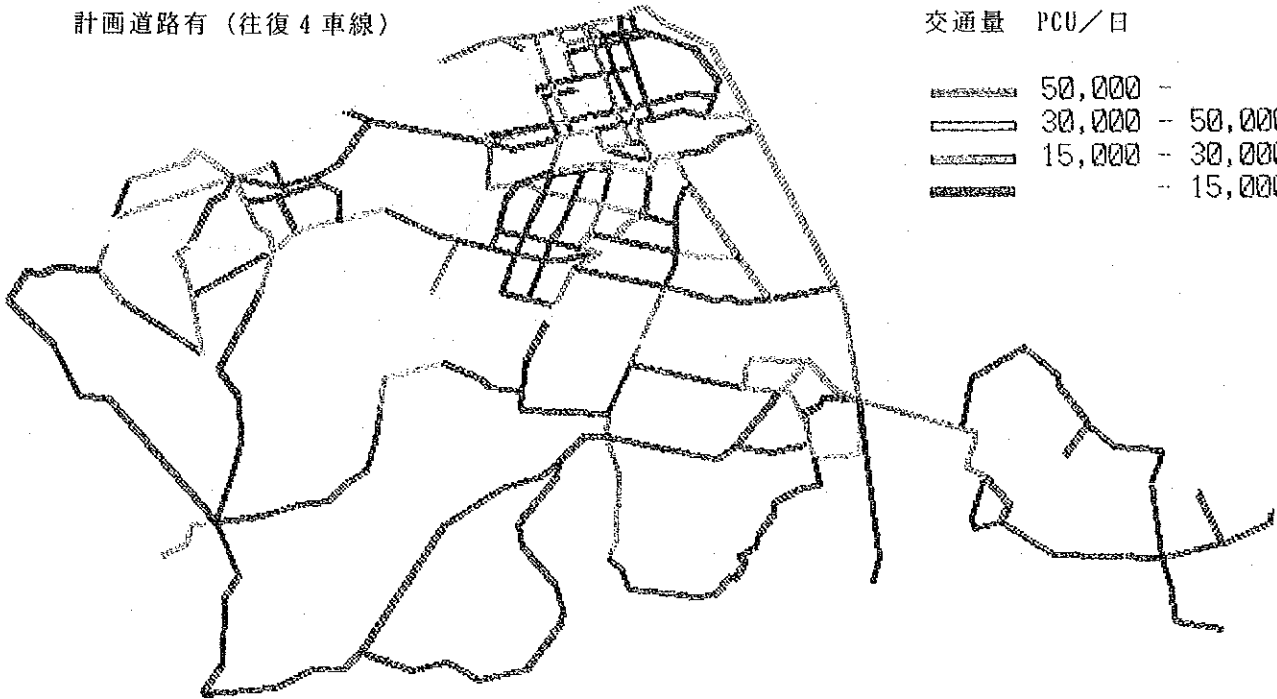
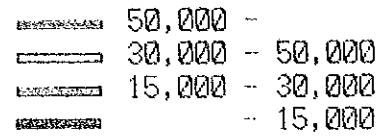


図 7. 2. 4 対象ネットワーク上の配分交通量 (1995年)

計画道路有（往復4車線）

交通量 PCU/日



計画道路無し

交通量 PCU/日

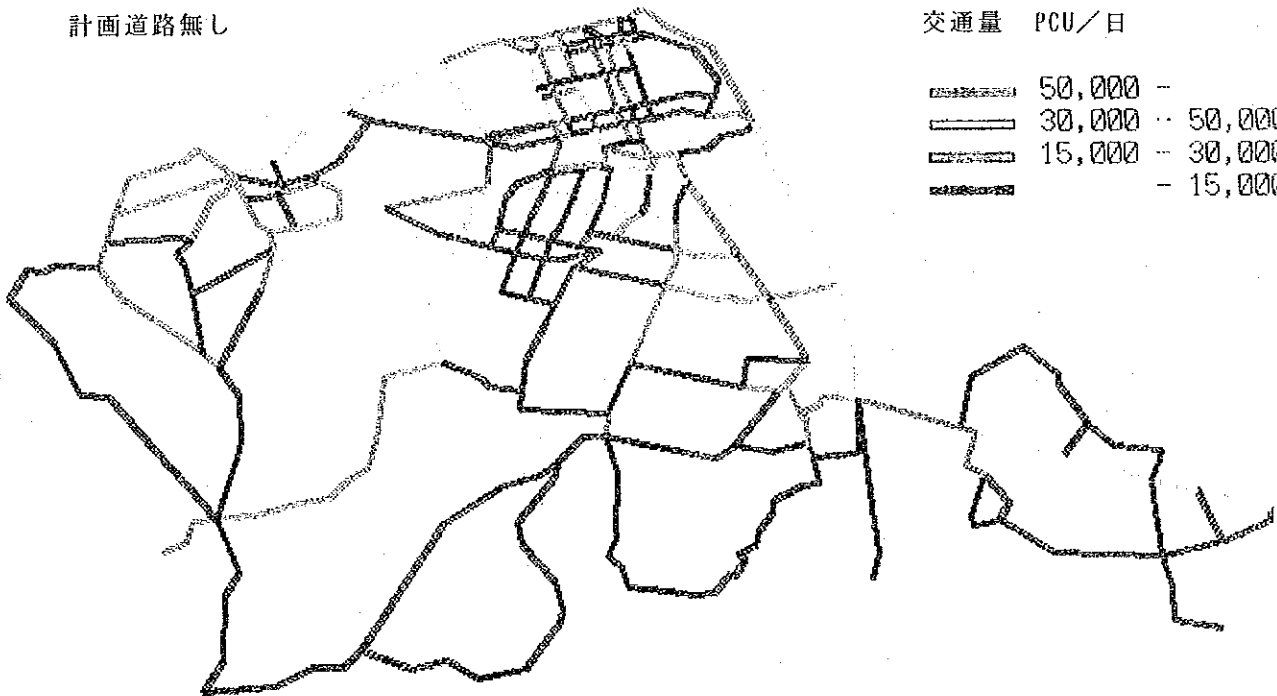
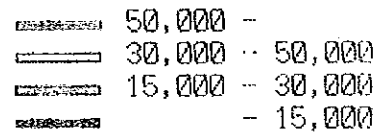
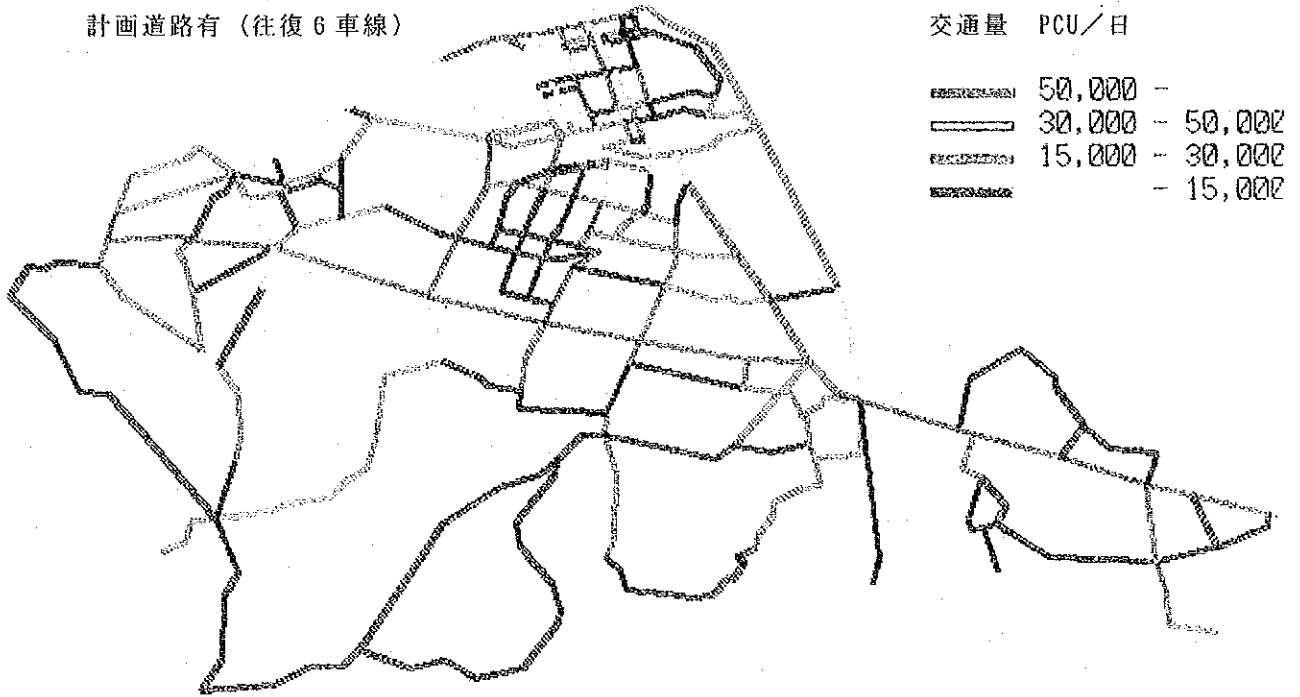
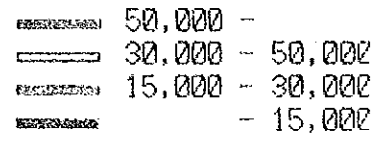


図7.2.5 対象ネットワーク上の配分交通量（2005年）

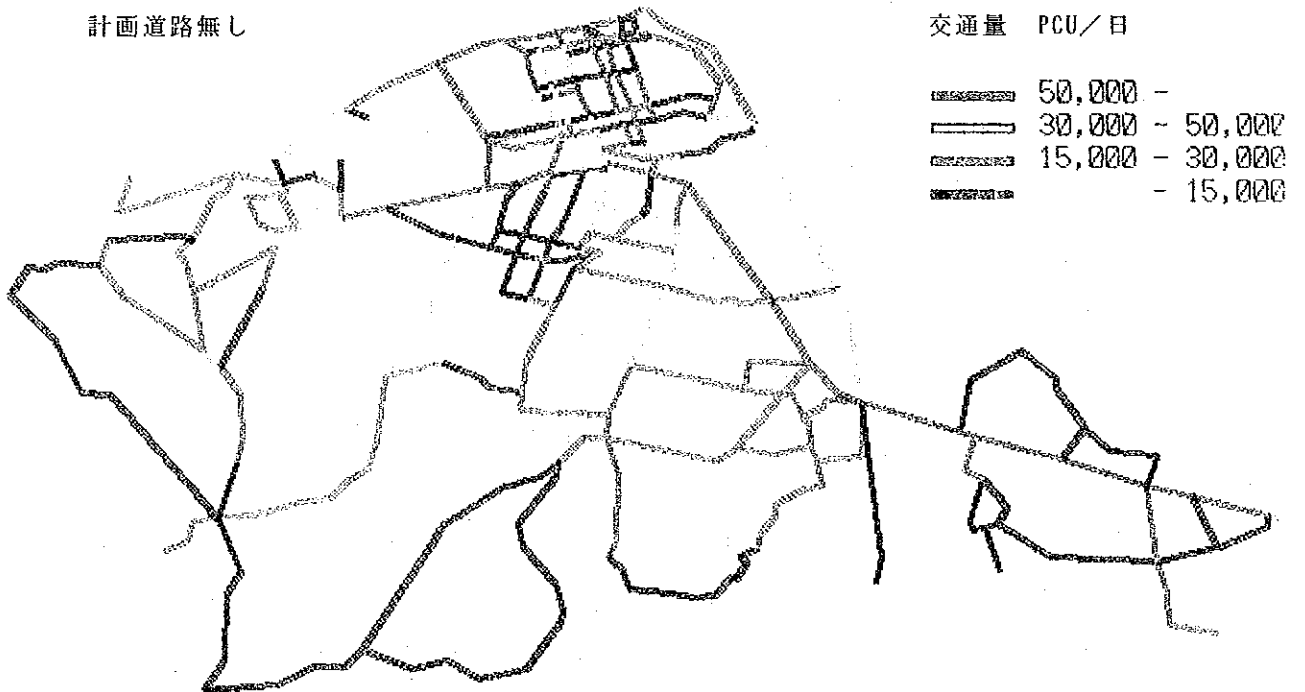
計画道路有（往復6車線）



交通量 PCU/日



計画道路無し



交通量 PCU/日

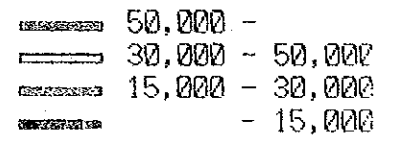


図7.2.6 対象ネットワーク上の配分交通量（2015年）

7.3 工事計画

現地調査で得た資料により検討を加えた結果、工事単位は、主要交差点間を工区単位として表7.3.1段階的整備比較案の工区割図に示すように本線を6工区に、取付道路をエレングサとキンタンボの2工区に分け、合計8工区とした。

なお、本プロジェクトの計画前提として1995年供用を目標とした。そのためには施工開始までに次の事項が順調に進められなければならない。すなわち、実施設計、土地収用、財源の確保である。

したがって、供用開始までのスケジュールは下表に示したごとくになる。

Overall Shedule of Project

Work item	Year					
	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Final Engineering		■				
Preparation of Construction		■	■			
Construction			■	■	■	■

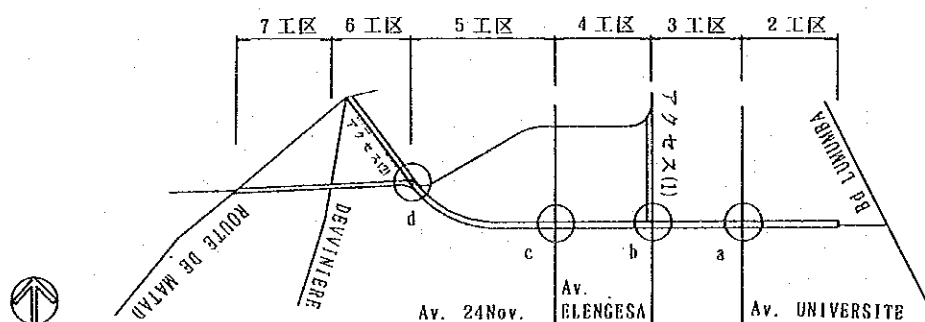


表7.3.1 段階的整備比較案

ケース	記号	供用年	本線					アクセス①	アクセス②	備考	
			2工区	3工区	4工区	5工区	6工区				7工区
1	1-1	1985	4	4	4	×	×	×	4	×	平面・4車
	1-2	2005	-	-	-	4	×	×	-	4	平面・4車
	1-3	2010-15		a	b	c	d				a, b, c, d交差を立体化
	1-4	2015	6	6	6	6	6	6			6車並中
2	2-1	1995	4	4	4	4	×	×	4	4	平面・4車
	2-2	2005	-	-	-	-	4	4	-	-	平面・4車
	2-3	2010-15		a	b	c	d				a, b, c, d交差を立体化
	2-4	2015	6	6	6	6	6	6			6車並中
3	3-1	1995	4	4	2	2	×	×	4	2	平面・4車・2車
	3-2	2005	-	-	4	4	4	4	-	4	平面・4車
	3-3	2010-15		a	b	c	d				a, b, c, d立体化
	3-4	2015	6	6	6	6	6	6			6車並中
4	4-1	1995	2	2	2	2	2	2	2	2	平面・2車
	4-2	2005	4	4	4	4	4	4	4	4	平面 全線4車並中
	4-3	2010-15		a	b	c	d				a, b, c, d立体化
	4-4	2015	6	6	6	6	6	6			6車並中
5	5-1	1995	4	4	4	4	4	4	4	4	平面 全線4車
	5-2	2010		a	b	c	d				a, b, c, d立体化
	5-3	2015	6	6	6	6	6	6	4	4	6車並中
6	6-1	1995	4	4	4	4	4	4	4	4	全線4車・立体
	6-2	2015	6	6	6	6	6	6			全線6車・並中

7.4 概算事業費

各整備代替案について、1/10,000地形図に基づいて数量を算出し、下記条件の下に工事費の概算を行った結果、表7.4.1の通りとなった。

- (1) 工事費の積算は工事規模によって単価は変化するが、全線4車線施工、交差点は平面交差で施工する場合の単価によって工事積算を行った。
- (2) 積算の精度誤差は±20%とした。
- (3) 主要な建設機械は日本から輸入する。
- (4) 建設資材は鉄筋以外ザイール国内で調達する。

表7.4.1 概算事業費積算結果

単位=百万円

	直接工事費	間接工事費	工事費	設計費	工事費合計	予備費	総合計
Case 1							
短期(1995)	3,346	1,573	4,919	344	5,326	526	5,790
中期(2005)	2,417	1,136	3,553	249	3,802	380	4,182
長期(2015)	5,360	2,519	7,879	552	8,431	843	9,274
合計	11,123	5,228	16,431	1,145	17,496	1,750	19,245
Case 2							
短期(1995)	5,726	2,708	8,470	593	9,063	906	9,969
中期(2005)	1,526	718	2,244	157	2,401	240	2,641
長期(2015)	3,889	1,828	5,717	400	6,117	612	6,729
合計	11,177	5,254	16,431	1,150	17,581	1,758	19,339
Case 3							
短期(1995)	3,951	1,857	5,808	407	6,215	621	6,836
中期(2005)	3,346	1,573	4,919	344	5,263	526	5,790
長期(2015)	3,889	1,828	5,717	400	6,117	612	6,729
合計	11,186	5,258	16,431	1,511	17,595	1,760	19,355
Case 4							
短期(1995)	3,578	1,682	5,260	368	5,628	1,563	6,191
中期(2005)	3,734	1,755	5,489	384	5,873	587	6,461
長期(2015)	3,889	1,828	5,717	400	6,117	612	6,729
合計	11,186	5,265	16,431	1,153	17,619	1,758	19,380
Case 5							
短期(1995)	7,288	3,426	10,714	750	11,464	1,146	12,610
中期(2005)	0	0	0	0	0	0	0
長期(2015)	3,889	1,828	5,717	400	6,117	612	6,729
合計	11,177	5,254	16,431	1,150	17,581	1,758	19,339
Case 6							
短期(1995)	9,865	4,638	14,503	1,015	15,518	1,552	17,070
中期(2005)	0	0	0	0	0	0	0
長期(2015)	1,311	617	1,928	135	2,063	206	2,269
合計	11,176	5,255	16,431	1,150	17,581	1,758	19,339

7.5 整備比較案の評価

7.5.1 評価の方法

本節では、提案された段階的整備比較案6ケースを実施する場合 (with case)と実施しない場合 (without case) のコスト・便益キャッシュフロー分析を行い、それに基づき評価指標として、B/C、IRR及びNPVを計算する。

この時、ザイールに於ける社会的割引率を年間12%とした。

なお、without caseは当該プロジェクトは実施されないが、道路排水公社と世銀の道路整備10ヶ年計画が予定通り進むものとし、道路ネットワークの整備が行われる前提を想定した。コストは代替案毎の詳細設計費、施工管理費、土地収用費、建設費、予備費及び維持費からなり、便益は当該計画による配分対象道路ネットワーク上での自動車走行費用の制約をとりあげた。

この時、当該道路建設による開発交通量による間接便益は考慮しない。

プロジェクトライフは、段階的整備の比較については30年間とし、初期投資の個別比較については20年間とした。

今回の経済費用分析では段階施工の残存価値は考慮しないこととする。

自動車走行費用

表7.5.1に、1989年7月に調査したキンシャサ市における自動車走行費用算定のための単価と代表車種と走行費用算定に必要な年間走行距離を示す。

1986年JICAマスタープランでは、自動車走行費用を走行速度を一定として、走行距離に比例する部分を走行コスト、そして走行時間に比例する部分を走行時間コストとして別々に算定している。走行コストには燃料費、潤滑油費、タイヤ費、部品費、整備費を考え、時間コストには資本機会費用、償却費、乗務員費、保険費を計上している。

しかしながら、図7.5.1、7.5.2に示すように当該調査では、実際には、自動車走行費用は走行速度により違うことから図7.5.3に示すように、速度5kmから80km迄の速度別経済走行費用を乗用車とバスの2車種について算定した。

表7.5.2には、第4章で述べたように、バス公共輸送車輛の構成が将来変わるため年次毎に経済自動車走行費用を算定した結果を示す。

表7.5.3には、各自動車交通量配分のステージ毎の各リンク毎の走行速度に速度別経

済走行費用と配分交通量とを掛け合わせた総走行費用を配分ケース別に示す。

$$\text{総走行費用} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^5 D_i \times T_{ij} \times V_{ij} \text{ (V}_{ij}\text{)}$$

i : リンク

j : 配分ステージ

D_i : 距離

T_{ij} : ステージ別配分交通量

V_{ij} : ステージ別配分速度

Note : バスの速度は基準車×0.7とした。

平面交差点から立体交差点への走行費用算定

平面交差点から立体交差点への移行による走行費用は、交差点に流入する交通量と走行状態の関係を考慮しながら損失費用を計算することになる。

しかしながら、当該推定方法は数多くの仮定を設定し、積み上げることから精度の面で疑問が残る。

そこでここでは、昭和46年5月を機に東京都内広域交通制御を基本とした信号の集中制御によりもたらされた、制御の事前・事後比較による旅行速度の効果率
($\frac{\text{事後} - \text{事前}}{\text{事前}} \times 100$)が 4.3%~22.4% (平均10.4%) を示していることから、交差部における損失を捉えるよりむしろ平面から立体にした場合の速度のUPから走行費用を求めたものである。

平面交差点から立体交差点にした場合は、旅行走行速度が 1.104倍となる。

東京広域交通信号制御に関する報告書 S48.3 43年9月~45年10月

交通工学研究会

表 7.5.1 自動車走行費用算出のための単価 (1989年 6月)

VOC Unit Price

Vehicle Type	Passenger Car	Bus Family			
	Toyota Corolla	Kimalumalu Toyota Land Cruiser	Minibus Toyota Hlace	Bus Renault	FulaFula 2 Axes Renault Je13

Financial Cost (Z)

Vehicle	8,204,331	14,880,057	12,300,553	48,596,429	25,311,000
Fuel / Liter	178	178	151	151	151
Oil / Liter	1,100	1,100	1,200	1,200	1,200
Tyre / Unit	31,650	40,380	36,432	122,270	91,463
Maintenance Lab /Hr	500	500	500	500	500
Crew /Hr		400	400	1000	1000
Interest % per annum	33	33	33	33	33

Economic Cost (Z)

Vehicle	6,060,717	10,933,855	9,657,067	46,166,607	22,498,667
Fuel / Liter	129	129	107	107	107
Oil / Liter	978	978	1067	1067	1067
Tyre / Unit	23,164	29,554	26,664	89,489	66,941
Maintenance Lab /Hr	450	450	450	450	450
Crew /Hr		360	360	900	900
Interest % per annum	12	12	12	12	12

Foreign Exchange

Vehicle CIF Matadi	Y 1445400	Y 2652100	Y 2330900	FF 725000	FF 350000
Fuel / Liter (Z)	83	83	75	75	75
Oil / Liter (Z)	846	846	923	923	923
Tyre (Z)	14,243	18,171	16,394	55,022	41,158

Vehicle Characteristics

Engine Capacity	1,297	2,446	2,446	10,000	9,000
Engine Power(Kw)	53	101	59	162	133
Weight(Loaded)(Kg)	1,490	2,810	2,750	15,500	13,200
Tire Syze	615-13	750-16	650-14	1100-20	900-20

Average Life (year)	10	8	6	10	8
Annual Usage (Km)	15,000	25,000	55,000	65,000	75,000

Source : JICA STUDY TEAM 1989

図 7. 5. 1 自動車走行費に於ける走行速度別燃料費

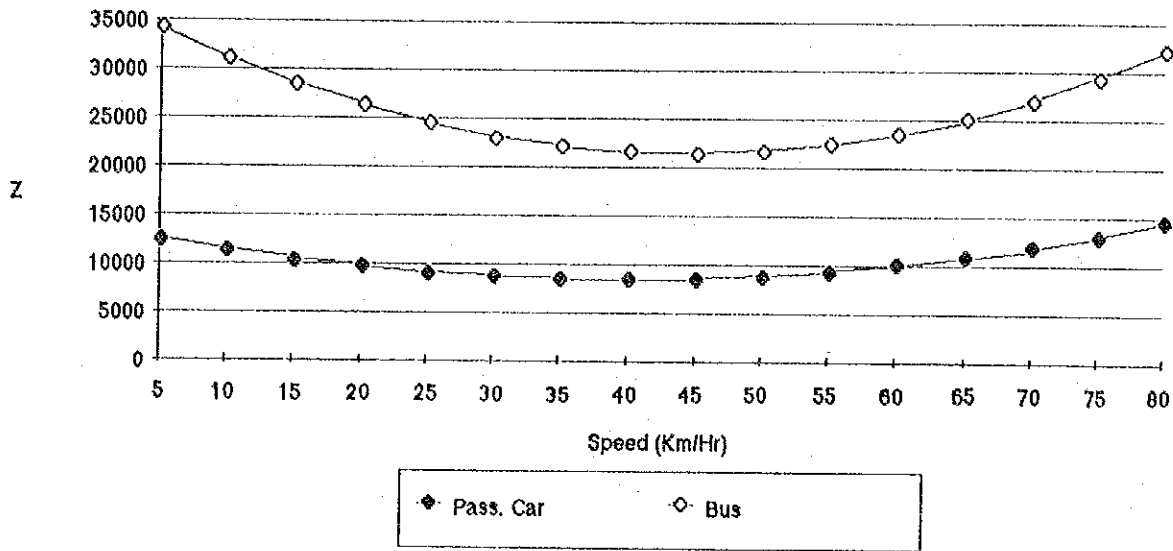


図 7. 5. 2 乗用車走行費の費用構成

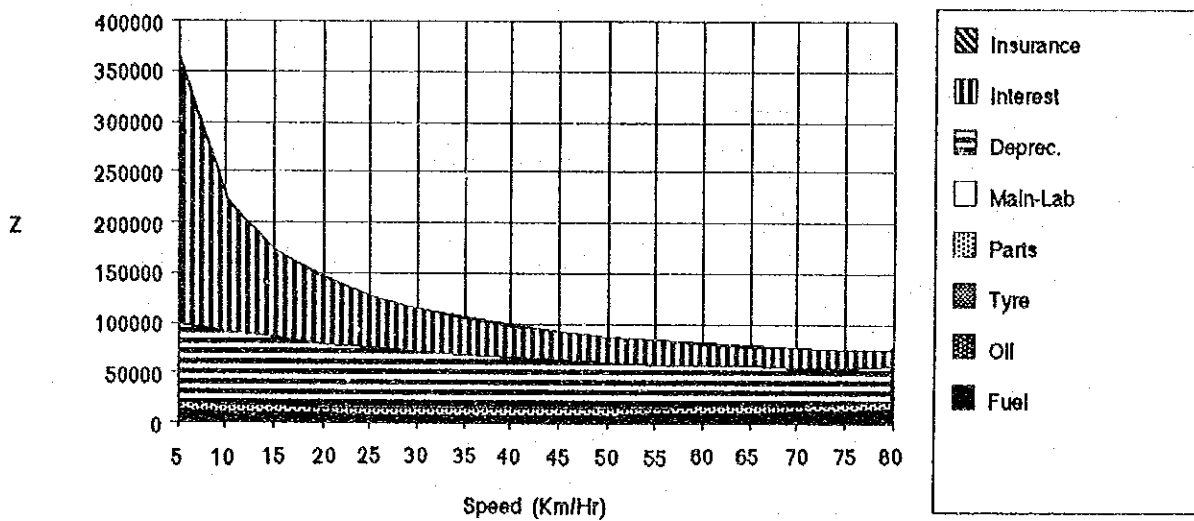


図 7. 5. 3 走行速度別走行費用 (乗用、バス)

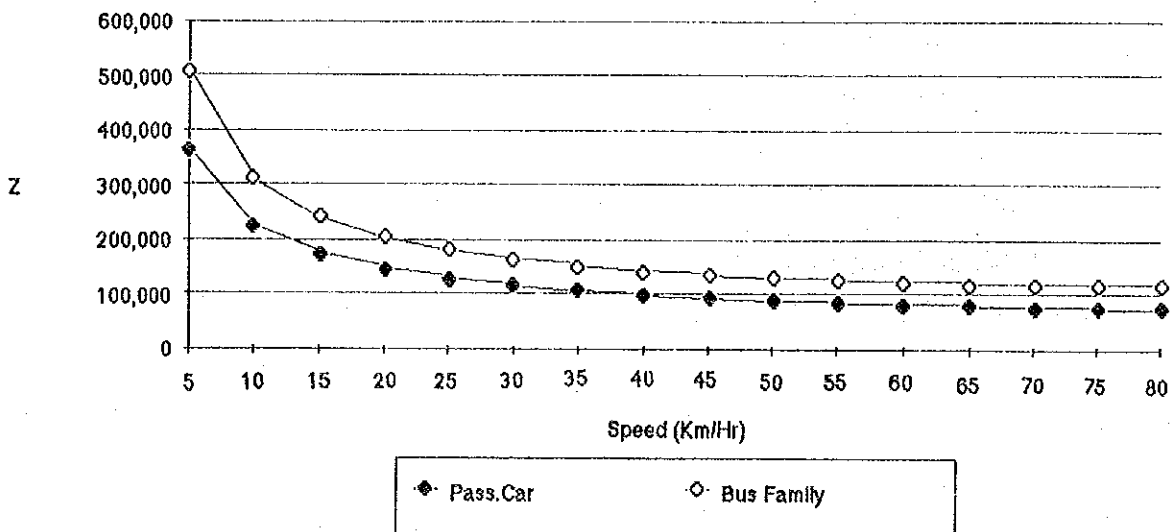


表 7. 5. 2 将来車種構成の変化に伴う走行費用

(Z) per 1000 Km

Vehicle Type	Passenger Car	Bus Family					
Year	1995-2015	1990	1995	2000	2005	2010	2015
Speed (Km/Hr)							
5	365,168	510,752	619,616	633,568	646,465	660,382	674,618
10	225,551	313,075	384,111	393,165	401,415	410,464	419,667
15	175,027	243,117	300,682	307,997	314,637	321,955	329,375
20	147,468	205,793	256,135	262,523	268,323	274,715	281,186
25	129,535	181,999	227,723	233,519	238,799	244,599	250,466
30	118,716	165,317	207,800	213,181	218,104	223,490	228,935
35	107,034	152,966	193,046	198,122	202,786	207,866	213,001
40	99,480	143,538	181,784	186,628	191,097	195,943	200,843
45	93,471	136,238	173,061	177,726	182,045	186,711	191,430
50	88,652	130,580	166,298	170,825	175,027	179,554	184,134
55	84,783	126,251	161,117	165,539	169,648	174,069	178,545
60	81,708	123,037	157,263	161,606	165,644	169,986	174,386
65	79,305	120,785	154,551	158,841	162,823	167,110	171,459
70	77,489	119,388	152,852	157,109	161,048	165,302	169,621
75	76,195	118,763	152,066	156,308	160,217	164,455	168,764
80	75,373	118,846	152,117	156,362	160,250	164,490	168,806

Source ; JICA STUDY TEAM 1989

表 7.5.3 交通配分ケース毎の配分対象ネットワーク上に於ける自動車走行費用

年	ケース	本線車線数						P2021(1) P2021(2) 交差点			走行費日 (MIL Z)	Congestion in Km			Total Km	
		2工区	3工区	4工区	5工区	6工区	7工区	11	111	112		1<VC<=1.2	1.2<VC<1.5	1.5<VC		
1995	1	リンク	4	4	4	4	0	0	0	0	2	2	13.13	9.46	3.76	26.35
	2		4	4	4	4	0	0	0	4	4	4	17.31	5.00	2.06	24.37
	3		4	4	2	2	2	0	0	4	2	2	17.80	5.42	3.54	26.76
	4	2車平面	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	16.32	5.45	2.06	23.83
	5	4車平面	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	12.50	4.79	3.54	20.83
	6	4車立体	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	12.50	4.79	3.54	20.83
		W/O	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	10.44	12.78	5.95	29.17
2000	1		4	4	4	4	0	0	0	4	2	2	19.90	7.72	3.14	30.76
	2		4	4	4	4	0	0	0	4	4	4	16.44	3.72	4.55	24.71
	3		4	4	2	2	2	0	0	4	2	2	18.66	5.40	4.35	29.41
	4	2車平面	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	19.15	5.87	5.13	30.15
	5	4車平面	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	15.02	8.06	3.02	26.1
	6	4車立体	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	15.02	8.06	3.02	26.1
		W/O	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	15.77	9.17	5.08	30.02
2005	1		4	4	4	4	0	0	0	4	2	2	30.60	15.89	6.80	53.09
	2		4	4	4	4	0	0	0	4	4	4	30.35	9.53	8.76	48.64
	3		4	4	2	2	2	0	0	4	2	2	25.60	17.01	5.96	48.57
	4	2車平面	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	27.92	14.92	6.47	49.31
	5	4車平面	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	16.05	18.05	6.37	40.47
	6	4車立体	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	16.05	18.05	6.37	40.47
		W/O	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	34.38	13.55	8.66	56.59
2010	1	5.4車平面	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	26.75	17.93	17.46	62.14
	2	6.4車立体	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	26.75	17.93	17.46	62.14
	3	6車平面	6	6	6	6	6	6	6	4	4	4	27.40	17.32	17.46	62.18
	4	6車立体	6	6	6	6	6	6	6	4	4	4	27.40	17.32	17.46	62.18
		W/O	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	56.86	28.96	22.04	107.86
2015	1		4	4	4	4	0	0	0	4	2	2	47.09	35.71	32.36	115.16
	2		4	4	4	4	0	0	0	4	4	4	31.02	37.31	25.04	93.37
	3		4	4	2	2	2	0	0	4	2	2	38.01	31.99	34.92	104.92
	4	2車平面	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	50.23	33.81	25.21	109.25
	5	4車平面	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	31.52	25.65	28.30	85.47
	6	4車立体	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	31.52	25.65	28.30	85.47
		W/O	6	6	6	6	6	6	6	4	4	4	41.64	25.93	24.53	92.1
			0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	62.62	39.95	30.76	133.33

7.5.2 整備比較案の概略経済評価

計画道路を2015年迄に段階的に往復6車線道路に整備するために、第7章1節に於て設定された段階的整備比較案について、下記に示す前提の基に概略経済評価を実施する。

- ・全線の用地収用を1991年に実施する。
- ・全線往復6車線（主要交差点を立体化）を2015年に供用開始
- ・全線往復4車線を2005年に供用開始
- ・1995年に初期投資案による暫定供用開始

一方、計画道路によってもたらされる社会、経済的便益は多様であるが、段階的整備比較案の選定では、計量可能な直接便益として交通量配分対象道路ネットワーク上での総車両経済走行費用の節約を採り上げる。交通量配分は1995、2000、2005、2010、2015年の5ヶ年を計画対象年次及び中間年次として実施した。

図7.5.4には、段階的整備比較案毎の事業費と便益の差をフローで示す。段階整備比較案のプロジェクトライフは30年とし、2015年以降の便益は2010年と2015年の便益を用い求めた。

図7.5.5には、段階的整備比較案各案のそれぞれの初期投資案に着目し、経済分析を行った事業費と便益の差のフローを示す。

同フローによるとプロジェクト開始5年目から10年目に便益の減少が見られるが、これは、世銀の道路整備10ヶ年計画による競合道路の整備によるものである。

表7.5.4に段階的整備比較案と初期投資比較案の経済評価結果を示す。

表7.5.4 段階整備比較ケース経済評価結果

段階整備案 比較ケース	土地収用費 (百万円)	段階整備総工事費(百万円)			混雑率1.0以上 の道路延長(Km)	段階整備比較ケース		初期投資比較ケース	
		初期投資	2005年迄の投資	2015年迄の投資		1995年	IRR(%)	NPV(百万円)	IRR(%)
1	5012	5790	4182	9274	26.35	14.89 (5)	8686 (6)	11.92 (6)	-136 (6)
2	5012	9969	2641	6729	24.37	16.31 (3)	15685 (3)	13.58 (3)	3471 (3)
3	5012	6836	5790	6729	26.76	16.42 (2)	14295 (4)	12.69 (4)	1121 (5)
4	5012	6191	6461	6729	23.83	18.38 (1)	18454 (1)	16.85 (1)	8227 (1)
5	5012	12610	0	6729	20.83	15.79 (4)	15359 (2)	14.86 (2)	7800 (2)
6	5012	17070	0	2289	20.83	14.26 (6)	11109 (5)	12.37 (5)	1289 (4)

同表が示す様に、段階的整備比較案に於ても初期投資に注目した比較ケースに於てもケース4の内部収益率が18.38%、16.85%と6案の中では一番高く、純現在価値についても同様である。従って、国民経済的には2015年迄に計画道路を往復6車線に段

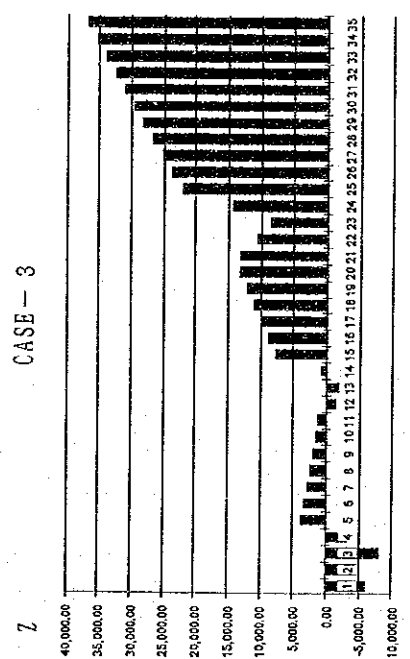
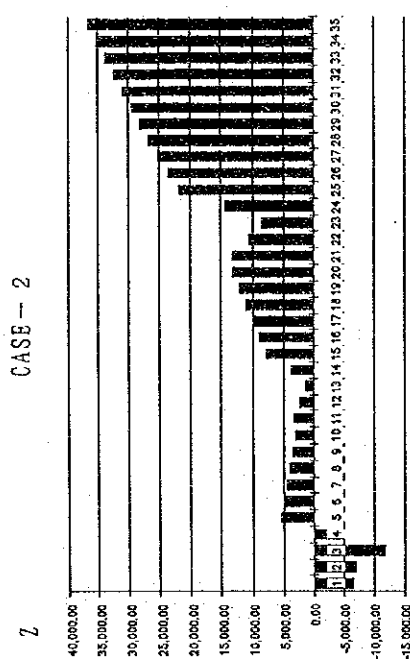
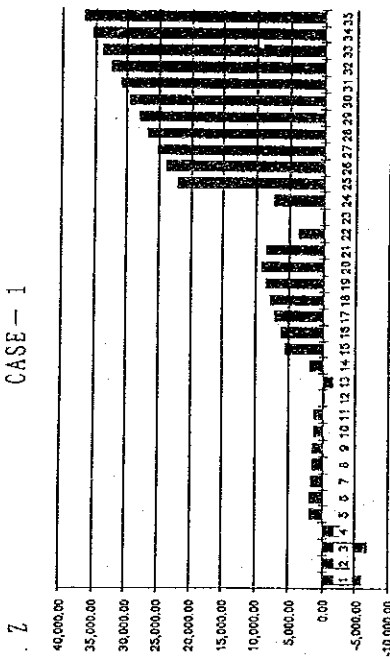
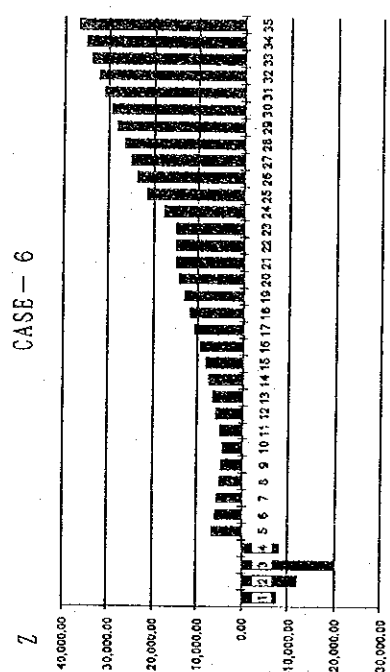
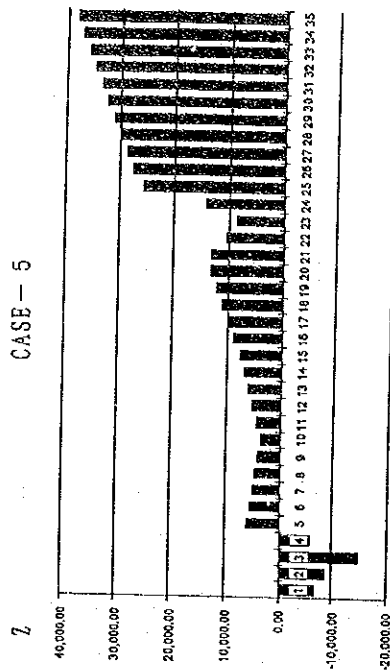
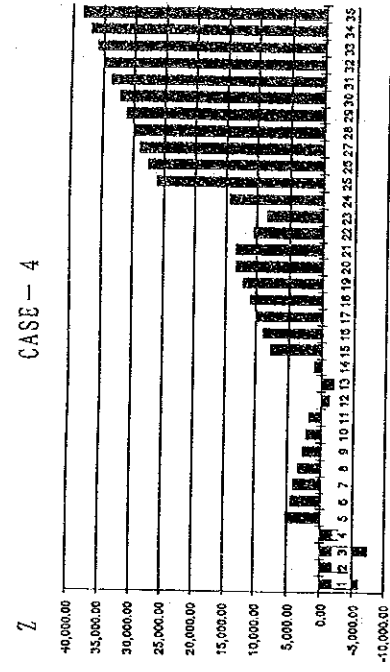
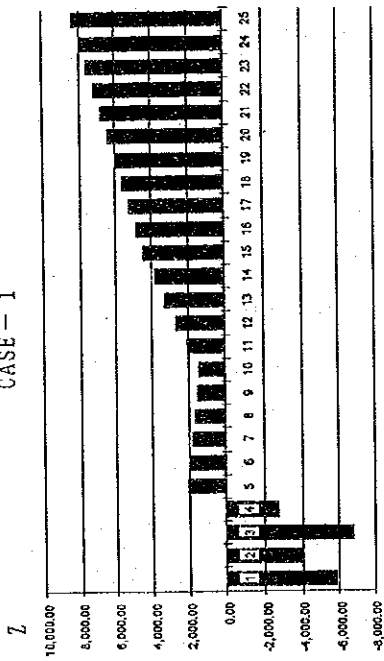
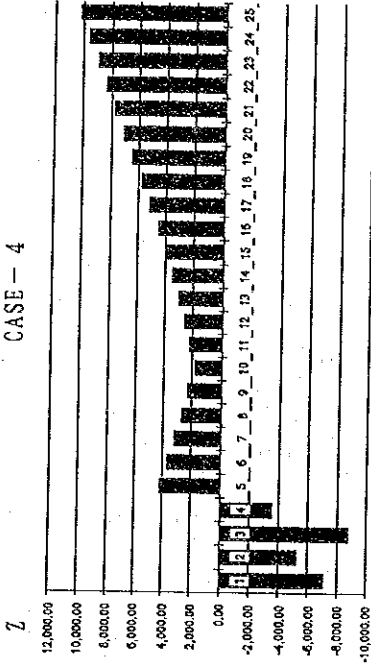


図 7. 5. 4 段階整備比較案キャッシュフロー

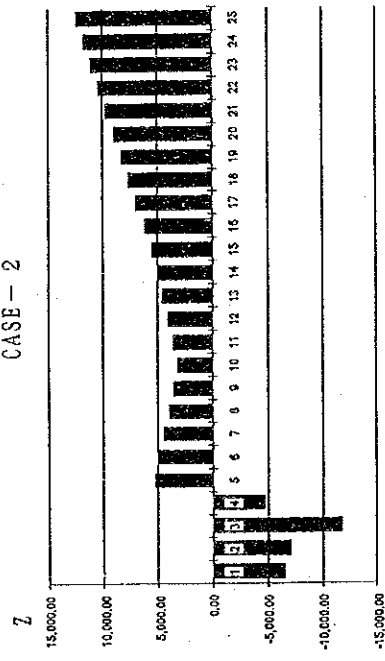
CASE - 1



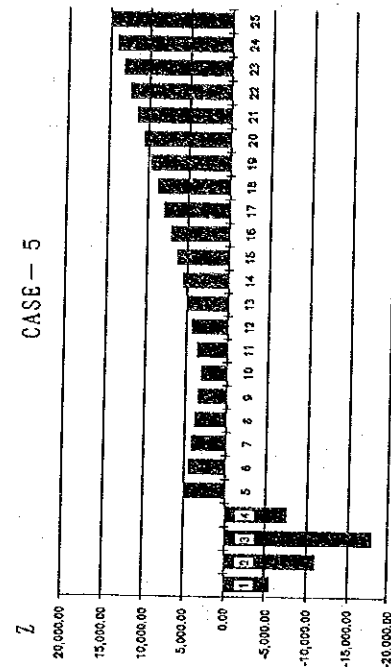
CASE - 4



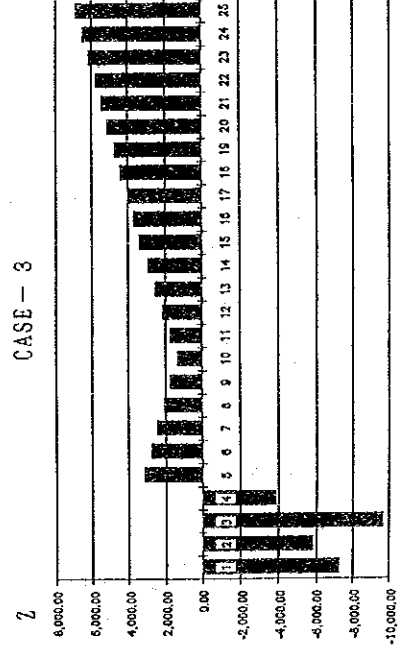
CASE - 2



CASE - 5



CASE - 3



CASE - 6

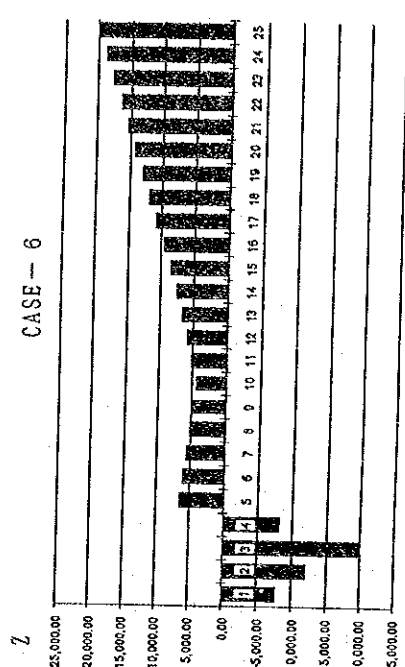


図 7.5.5 初期投資比較案キャッシュフロー

階的に整備してゆき、当初は全線往復2車線での供用開始が最も望ましい整備方向である。

資料7.5.1に段階整備比較案6ケースのキャッシュフローを示す。

7.5.3 最適整備方針案の選定

表7.5.4に示す段階的整備比較案の概略経済評価結果によれば、当初往復2車線での暫定供用開始案（ケース4）が一番高い国民経済的效果を期待出来る。又、同表によれば、ケース4は財政的負担が一番軽く、財政的にも有利である。

一方、計画道路建設に於ける用地取得等社会的影響及び技術的な工事施工性の難易度は、各比較案ともほぼ同じである。

従って、段階整備比較案としては、経済効果、財政への負担の理由から、ケース4が最も有利であるため、先ずはじめに全線を暫定2車線でもって供用開始することが最優先である。

4車線への拡幅、6車線への拡幅及び主要交差点の立体化時期については、将来交通量の伸びに応じて建設することが最も効果的であり、最適整備方針案とし選定されたケース4について概略設計の段階で検討する。

第 8 章 概略設計

第 8 章 概略設計

8.1 道路設計

8.1.1 設計条件

(1) 設計速度

名 称	設計速度
本 線	60km/h
ON, OFF ランプ	40km/h

(2) 幾何構造基準

設計速度	車道幅員	路 肩	中央帯	最小曲線半径
60km/h	3.50m	1.50m	4.50m	150m

制動停止視距	最急縦断勾配
85m	5%

(3) 建築限界

道路の建築限界は、5.20mとする。

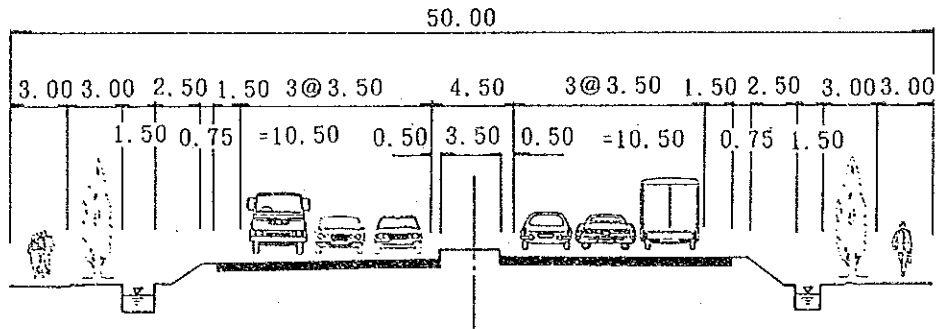
(4) のり面工

盛土のり面勾配	$H \leq 3 \text{ m}$	1 : 1.5
	$H > 3 \text{ m}$	1 : 2.0
切土のり面勾配		1 : 1.0
のり面保護工		張 芝

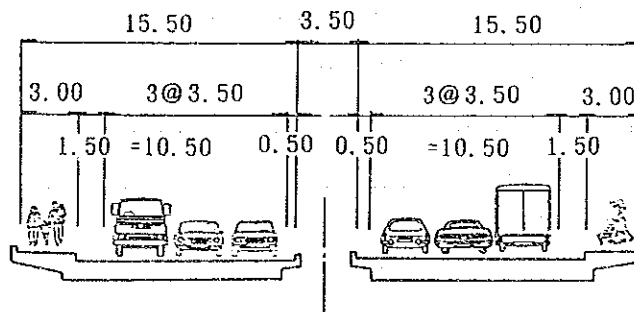
(5) 標準横断図

(a) 始点～11月24日通り

PARTIE A TERRASSER 土工



PONT 橋梁



立体交差部
单路部

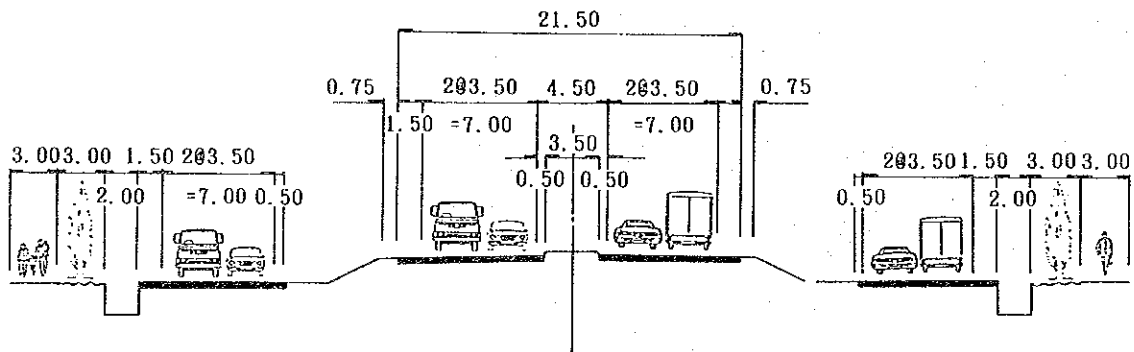
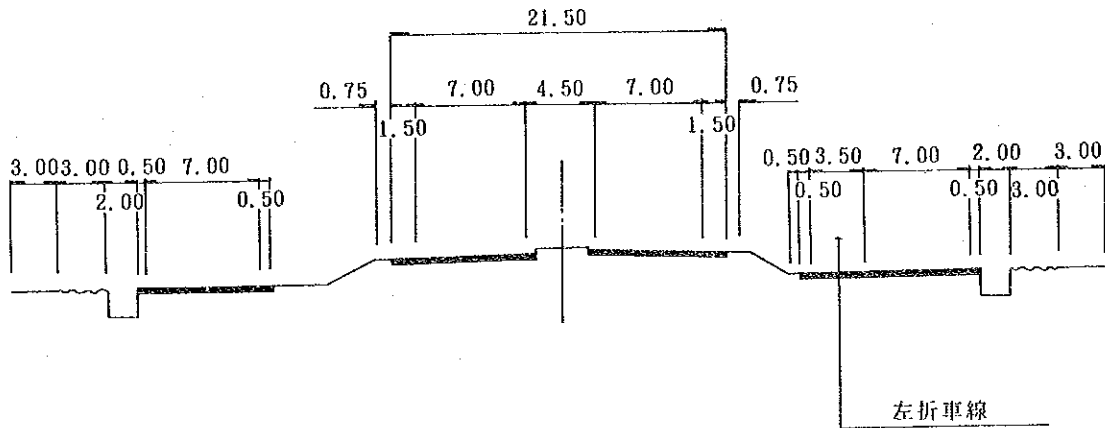


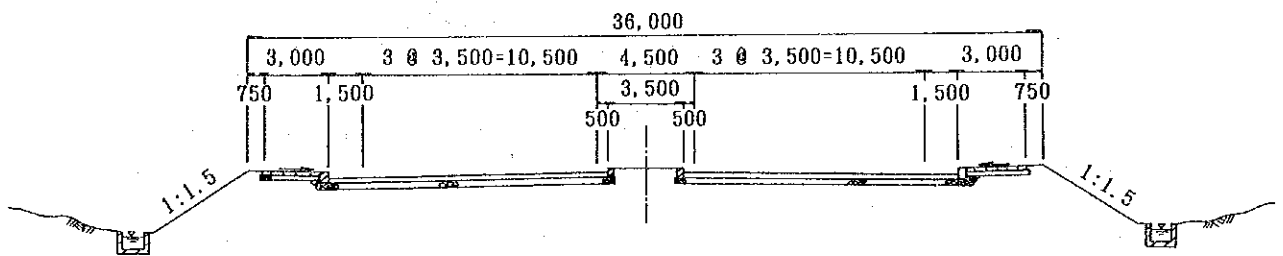
图 8.1.1 標準横断図(1)

左折車線



(b) 11月24日通りから終点

盛 土



切 土

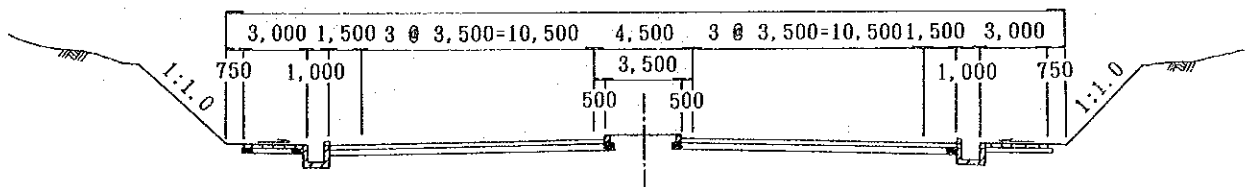


図 8. 1. 2 標準横断面図(2)

8.1.2 ルート選定の基本方針

概略設計は、実測地形図（縮尺1:1,000）に、縮尺1:10,000の地形図で計画を行ったルートを中心に、各種のコントロールポイントをクリアーする道路中心線の見直しを行った。

(1) コントロールポイント

- (a) 河川は、計画高水位をクリアーする縦断線形とする。
- (b) 本線の計画高は、隣接地の地盤より1m程度高くし、高水流により土砂が路面に入っていないようにする。
- (c) 幾何構造は、設計速度60km/hに対応する最小曲線半径 $R = 150\text{m}$ 以上、縦断勾配5%以下とする。
- (d) 始点付近の国際見本市を避ける。
- (e) 始点より大学通り付近まで布設されているレジデソの水道管（ $\phi 800\text{mm}$ ）は、水道管の維持管理を考えて、車道直下に入らないようにする（ただし、始点付近のヨロ川に架かっている水道管は車道に入る。このため、前後の水道管は下流側の車道からの影響が少ない歩道の下に移設する）。
- (f) 大学通りで営業中のホテル・ルウバブ(LUMBAVU)は避ける。
- (g) No.43付近の墓地は避ける。
- (h) No.67のAv. KIAMVUは平面交差点で計画する。
- (i) No.75～No.78はできるだけ教会の敷地に入らないようにする。
- (j) No.87、No.88+50付近にある教会は避ける。
- (k) 終点は、延伸計画、交差点計画を考慮して、エコル通り(Av. Ecole)に取り付ける。

(2) ルートの見直し

各種のコントロールポイントをクリアーする平面縮尺1:1,000で見直しを行った。その結果、次の事項について修正を行う。

- (a) No.0～No.5は、現道の道路敷を最大限利用するために、 $R = 2,000$ の単円で計画していた平面線形を $R = 4,000$ と $R = 2,000$ のSカーブに修正する。

(b) No.48～No.53は、横断勾配が単路部と同じ勾配で計画できる $R=2,000$ のSカーブに修正する。

(c) No.90付近のバセンケ交差点は、擁壁構造物でなく盛土構造になっているので、教会の関係敷地を避けられる位置に線形を修正した。

(3) 歩道計画について

(a) 始点より11月24日通り

歩道の計画高は、歩行者の利用勝手を考慮して、隣接地の地盤高に合せて計画する。しかし、河川を横断する橋梁は、本線と歩道を一体にして計画する。したがって、歩道は橋梁前後で最急縦断勾配を5%とする。

(b) 11月24日通りより終点

11月24日通りよりマタディ街道間は、地形が丘陵地形を形成しており、これまでのように歩道と隣接地を合せた計画にすると、歩道の縦断線形が10%を越える箇所や、歩道と本線の計画高に高低差が $H=5.00\text{m}$ を越える所もでてくる。したがって、歩道は本線の計画に合せて計画する。

8.1.3 バス停車帯について

住民の交通手段であるバスは、当該道路にも運行が予定されるので、バス停車帯を設置することにする。

バス停車帯の設置間隔は、キンシャサ市内で現在営業をおこなっているバス会社の実績を参考にして、人口密集地と人口の少ない地域に分けて、次の様にバス停車帯間隔を設定した。

地 域	バス停車帯間隔
人口密集地	300～500m
人口の少ない地域	500～800m

バス停車帯の設置位置は、基本的に交差道路の流出側に設置する。

その他のバス停車帯は、上記間隔を基準として計画した。

バス停車帯の概略図を図8.1.3に示す。

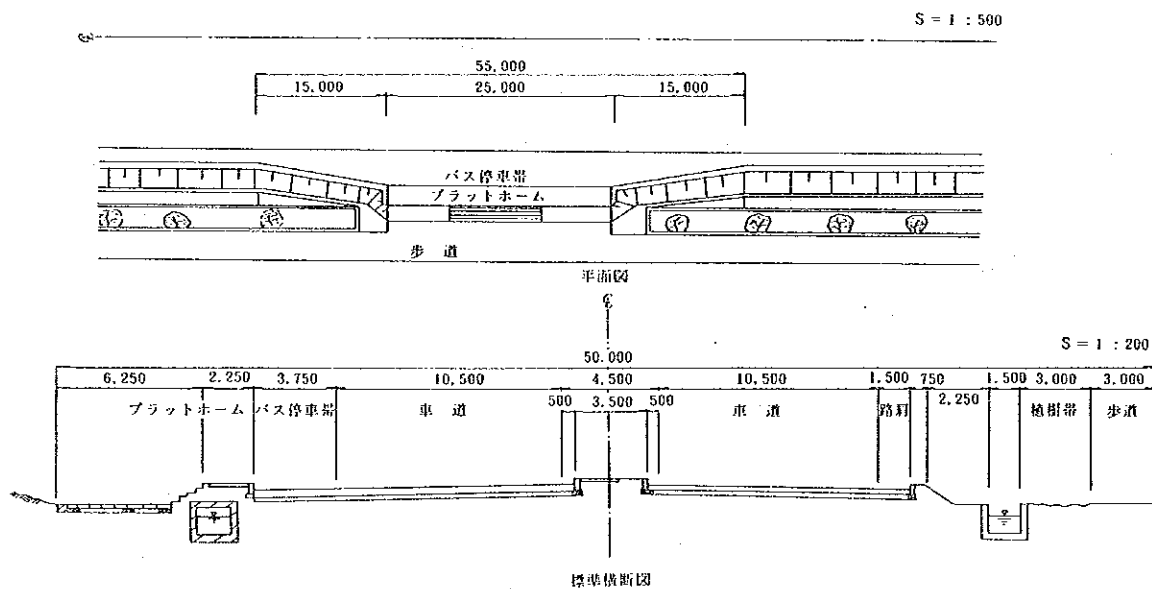


図 8.1.3 バス停車帯

8.1.4 道路付属施設

(1) 標識、マーキング

今回の計画道路には、自動車交通の円滑化と事故防止のために、道路標識、およびマーキングを計画した。

また、道路標識、マーキングは、ザイル国に基準が設定されており、これを使用するものとする。

図8.1.4にザイル国の道路標識を示す。

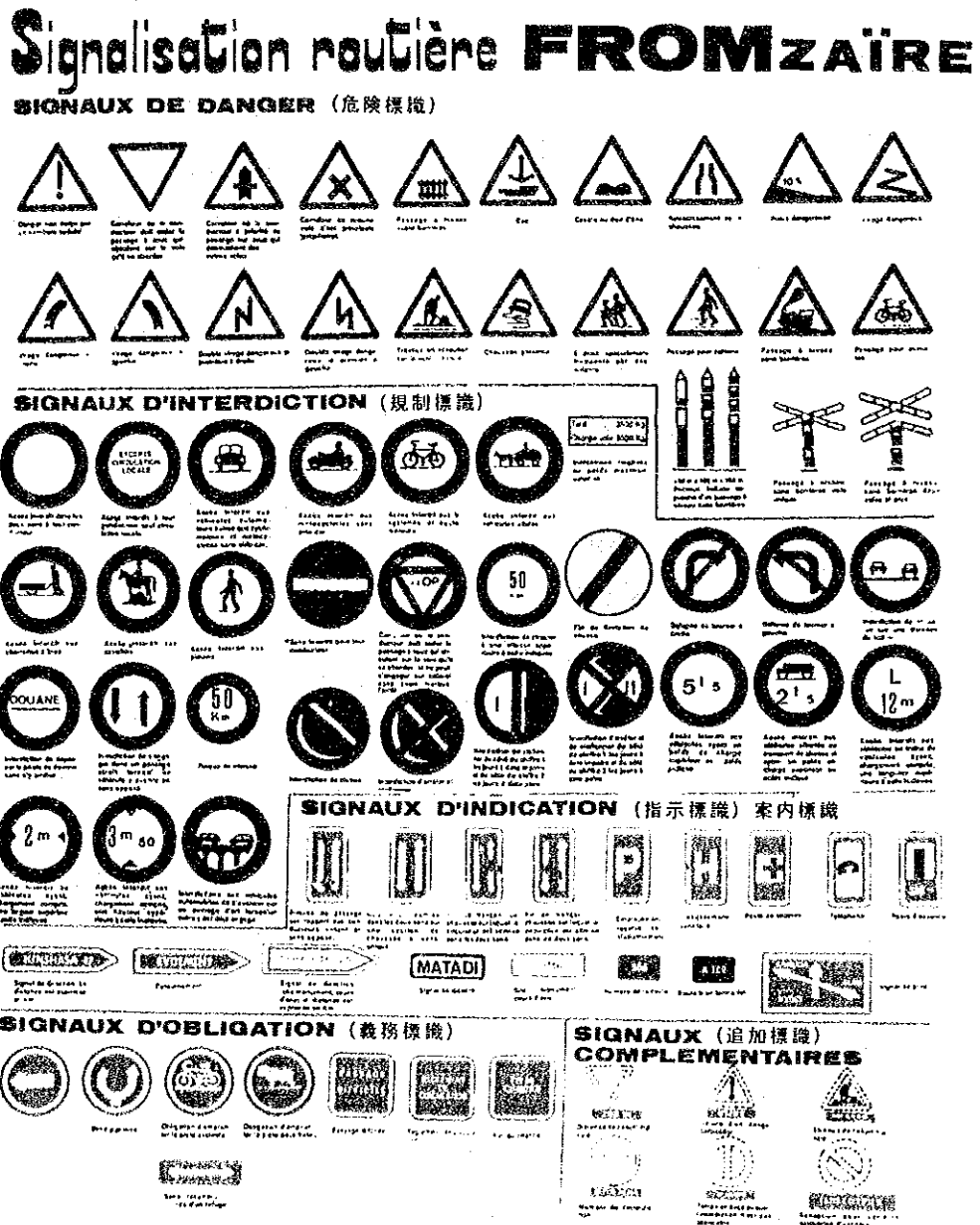


図8.1.4 ザイル国の標識図

(2) 道路照明

キンシャサ市内の主要道路には、ナトリウム灯による道路照明が使用されており、夜間の安全走行に寄与している。

道路照明設備の設置基準がザイール国に無いため、当該設計では日本の基準に準拠して行うこととする。

設置基準

- (a) 基準輝度 1.0cd/m²
- (b) 照度換算係数 コンクリート舗装 10lx/cd/m²
- (c) 光源 高圧ナトリウム NH250W
- (d) 幅員 6車線 (図8.1.5参照)

道路照明配置は次の様になる。

ポール高	光源	取付ピッチ	灯具配置	灯具施工位置
12m	NH250W	40m	対向配置	保護路肩

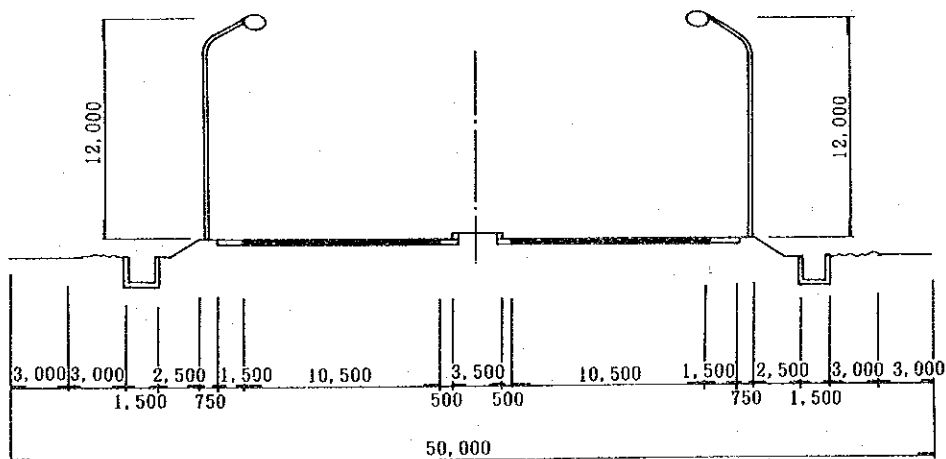


図 8. 1. 5 道路照明配置図

8.1.5 盛土、切土の安定について

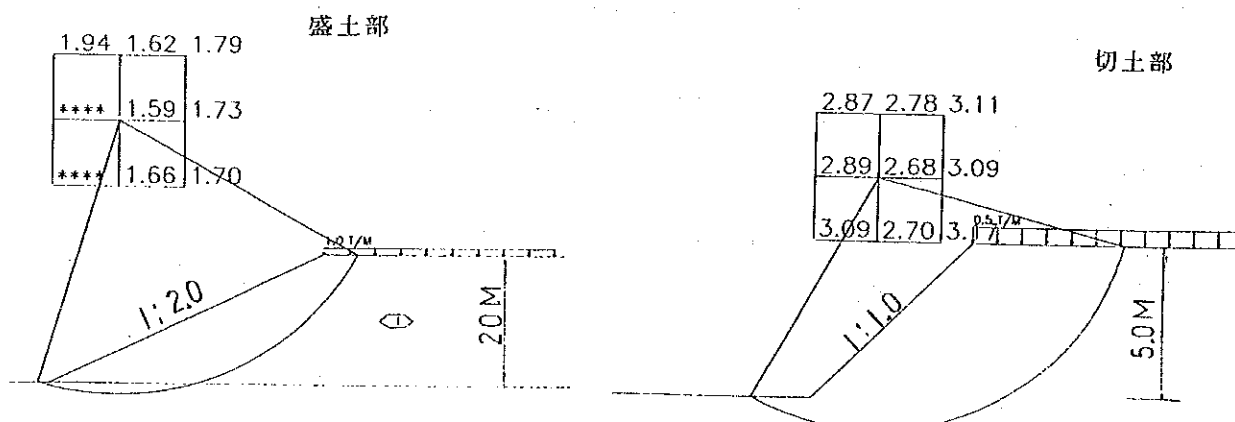
盛土部及び切土部法面の安定性についての検討を、円弧すべり計算によって行なった。
結果は以下に示すように安定である。

(1) 盛土部

- ① 盛土高さ 20m
- ② 法面勾配 1 : 2.0
- ③ 上載荷重 1.0 t / m²
- ④ 土質条件 土質試験結果より
 - ・ 単位体積重量 $\gamma = 1.8 \text{ t / m}^3$
 - ・ 内部摩擦角 $\phi = 20^\circ$
 - ・ 粘着力 $c = 3 \text{ t / m}^2$
- ⑤ 計算結果 $F_s = 1.59 > 1.2$

(2) 切土部

- ① 切土高さ 5 m
- ② 法面勾配 1 : 1.0
- ③ 上載荷重 0.5 t / m²
- ④ 土質条件 土質試験結果より
 - ・ 単位体積重量 $\gamma = 1.8 \text{ t / m}^3$
 - ・ 内部摩擦角 $\phi = 20^\circ$
 - ・ 粘着力 $c = 3 \text{ t / m}^2$
- ⑤ 計算結果 $F_s = 2.68 > 1.2$



8.1.6 段階建設の問題点

(1) 段階建設の当初施工側について

当初施工側を決める要因としては、

- ① 2次施工において手戻りが少ないこと。
- ② 構造物の2次施工が可能であること。
- ③ 暫定供用時に、河川や隣接地の排水が容易に処理できること。

以上の3点が考えられるが、決定的な要因は③である。

当該道路の計画されている地形は、南側の丘陵地帯から北側のザイール河にむかって緩やかな勾配となっている。この地域の住宅地は、下水道、水路が完備されていない地域で、地形に沿って雨水が集まってくることが予想される。この計画道路の隣接地から発生する雨水を、隣接する河川にすみやかに流入させる水路が必要である。道路を横断する河川構造物は、十分な断面を確保して下流側に排水を行い、隣接地への雨水の湛水の影響を排除すると同時に道路本体に対する水の悪影響を排除する。

したがって、計画道路の当初施工側は、隣接地から発生する雨水の処理を考慮して南側とする。

段階的整備の標準断面図は、図8.1.6に示す。

(2) 本線計画

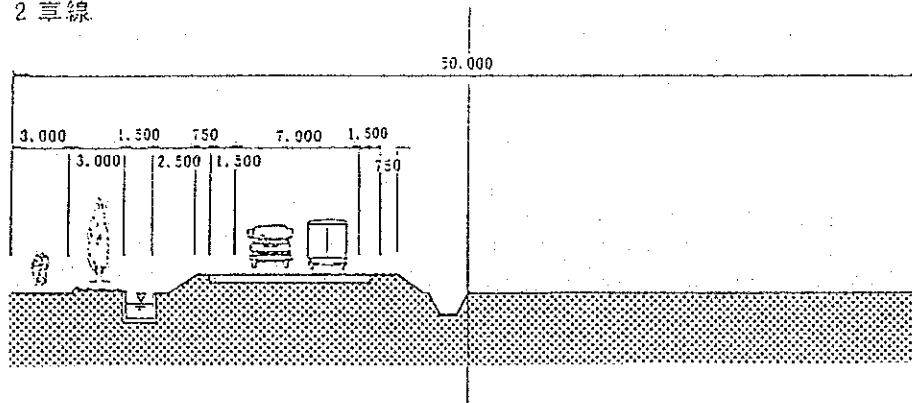
当初施工は、南側を2車線で計画する。

路肩は、故障車や停車による本線に対する障害を極力少なくするため、両側に1.50mで計画する。

Ⅱ期施工は、北側の2車線を施工する。2方向の交通が北側、南側と分かれることになるⅡ期施工側の左側路肩幅員は、0.50mとする。

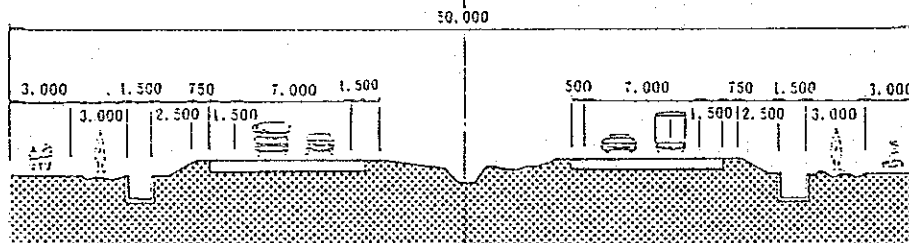
当初施工

2 車線



Ⅱ期施工

4 車線



Ⅲ期施工

6 車線

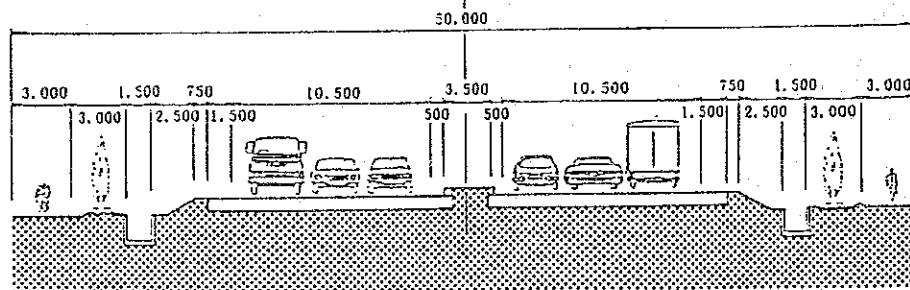


図 8. 1. 6 段階的整備における標準横断面図

(3) 立体交差部の暫定時の車道運用について

将来立体交差点になる箇所は、副道の本線として暫定供用する。そのため、副道の幅員は

車道	$2 \times 3.50\text{m} = 7.00\text{m}$
路肩	外側 1.50m
	内側 1.50m

として、路肩は単路部に合わせ、両側に1.50mを確保する。

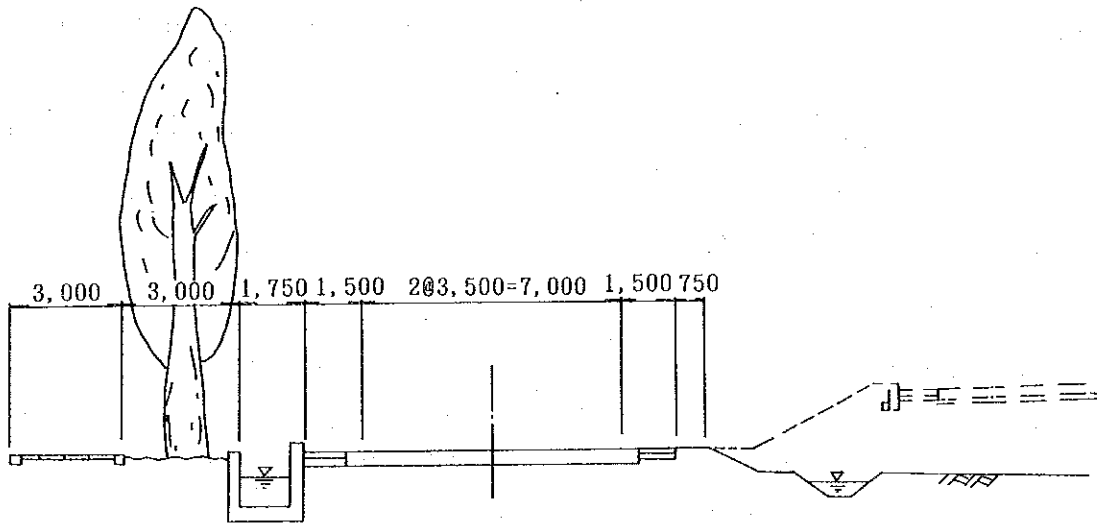


図 8.1.7 立体交差部 当初施工の標準横断面

Ⅱ期施工は、北側の副道を使用することになり、東側に向かう交通と西側に向かう交通が北側と南側の副道をそれぞれ分離して運行することになる。

したがって、北側の断面は、下図のごとく計画する。

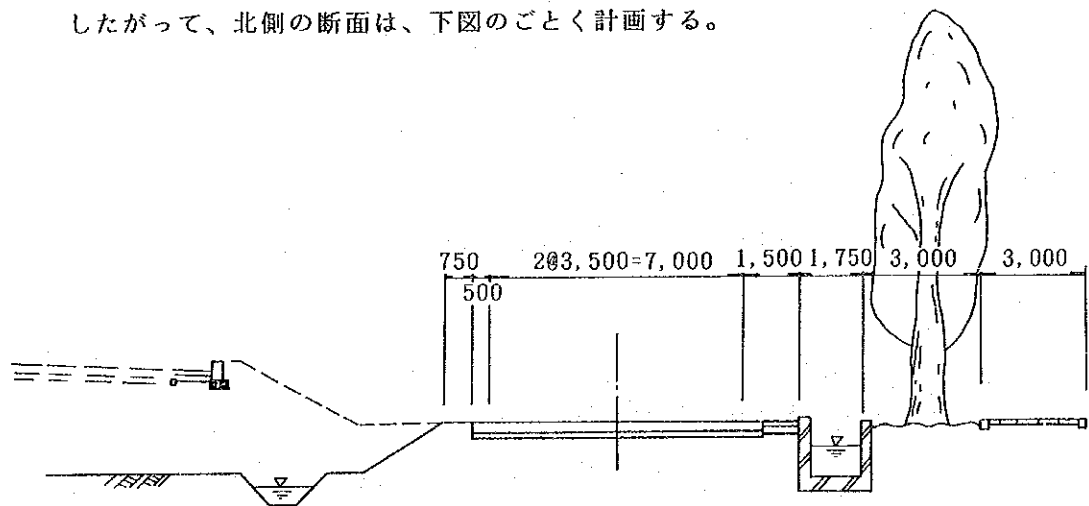


図 8.1.8 立体交差部 Ⅱ期施工の標準横断面

8.2 構造物設計

8.2.1 構造物計画

(1) 設計基準

構造物計画における設計基準は荷重条件、自然条件及び材料特性に関する条件等を規定したものである。

荷重条件の内、自動車荷重についてはザイール道路規格 62/R/02の付属資料の中にあり、本荷重についてはこの規格に準拠するものとする。

以下に示す基準は(2)橋梁構造型式で示すとおり、橋梁型式がRCスラブ橋となるためコンクリート構造の基準を示すものである。

(a) 上部工設計基準

荷重条件

(自動車荷重)

ザイール道路規格 62/R/02の図 8.2.1 に準拠する。

(制動荷重)

橋軸方向 活荷重の10%

橋軸直角方向 活荷重の8%

(風荷重)

キンシャサでの過去20年間における最大風速は29.73m/sであり、これを基本風速とし、3割程度の割増しを加味して、無載荷時設計風速を40m/Sとする。

(温度変化)

キンシャサでの過去20年間における最高気温は36.5℃、最低気温は12.1℃となっており、それをもとにし25±10℃（但し、部材厚70cm以下の場合は±15℃）を設計温度変化とする。

(コンクリートの乾燥収縮)

温度変化に換算して-20℃相当とする。

(衝撃係数)

衝撃係数はザイール道路規格 62/R/02の付属資料に準拠する。

$$i = 40 / 100 + L$$

Lは支間長

(地震の影響)

キンシャサでの過去における地震は未だ観測されたことはなく、地震の多発地帯はキンシャサから約 1,500km 離れたタンザニア、ウガンダ国境付近に集中している。また、キンシャサ市内での過去の橋梁設計においては、地震の影響を考慮していない。以上より、地震の影響は考慮しないものとする。

使用材料

コンクリート 設計基準強度 $\sigma_{ck} = 210, 240, 300 \text{ kg/cm}^2$
鉄筋 SD-30

許容応力度

許容応力度は日本の道路橋示方書に準拠する。

(荷重の組合せおよび許容応力度の割増係数)

次に荷重の組合せおよび許容応力度の割増係数を示す。

表 8.2.1 荷重の組合せおよび許容応力度の割増係数

荷重の組合せ	割増係数
主荷重 + 温度変化	1.15
主荷重 + 風荷重	1.25
主荷重 + 温度変化 + 風荷重	1.35
主荷重 + 衝突荷重	1.70
風荷重のみ	1.20
架設時荷重	1.25

(b) 下部工設計基準

荷重条件

上部工に記している事項のほか、下記を考慮する。

土圧はクーロン式の土圧による。

土砂の単位体積重量 $\gamma = 1.8 \text{ t/m}^3$

土砂の内部摩擦角 $\phi = 30^\circ$

使用材料

コンクリート 設計基準強度 $\sigma_{ck} = 210 \text{ kg/cm}^2$
鉄筋 SD-30

許容応力度

許容応力度は日本の道路橋示方書に準拠する。

(荷重の組合わせおよび許容応力度の割増係数)

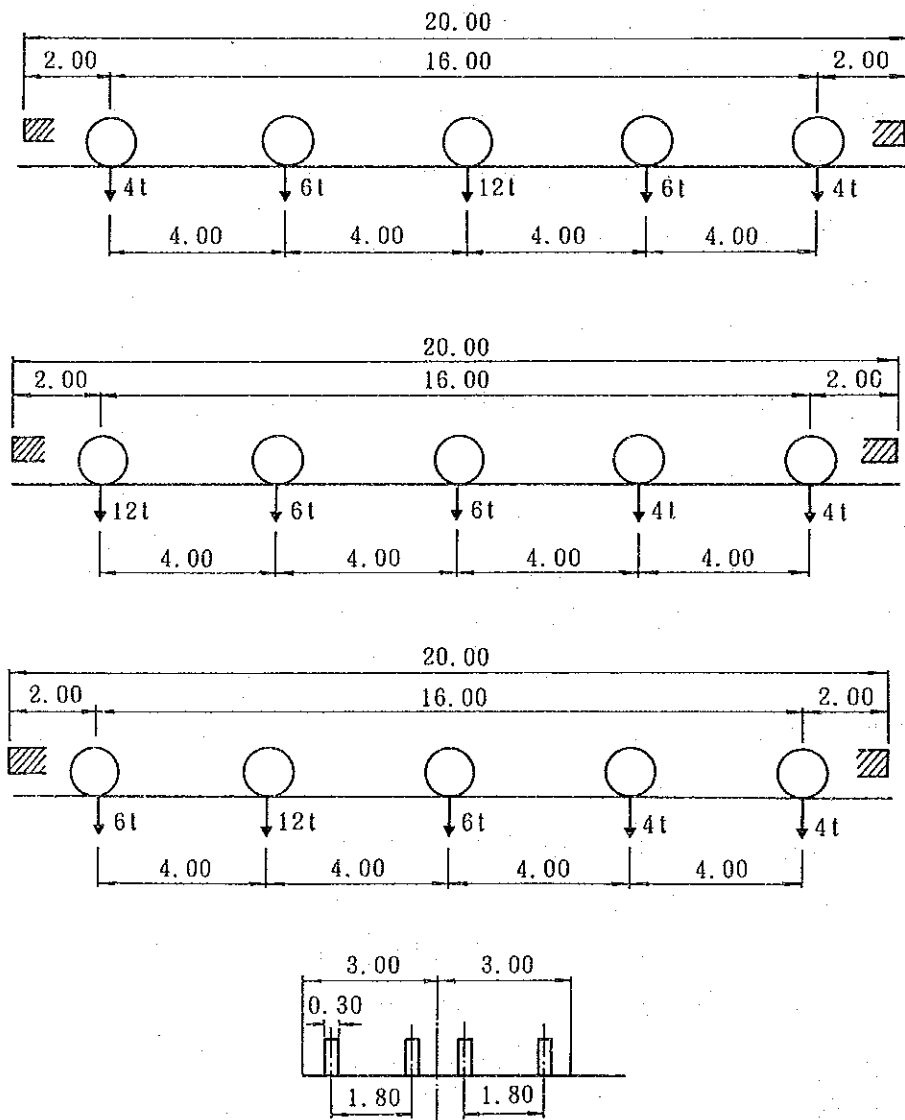
上部工と同様とする。

安全率

直接基礎の安全率を以下に示す。

常時	支持力及び転倒	3.0
	滑動	1.5

単位：m



出典：ザイール国道路建設規格62/R/02

図 8.2.1 自動車荷重

(2) 橋梁構造型式

(a) 上部構造

橋梁の上部構造型式の選定において、一般的に考慮されねばならない点は次のとおりである。

- 架橋地点の河川の状態、流量、地形及び道路の計画高
- 経済的であり、維持管理費も少ないこと。
- 施工において特に高度な技術を必要としないこと。
- 美観的に優れていること。

上記の留意点を現地状況にあてはめると以下のとおりである。

- 橋長は約10m～40mであり橋脚の設置に対して制約条件がないことから1スパン14m以下程度になる。
- PC橋、鋼橋は高度な技術も要し、経済的にも不利である。
- 河川部におけるステージングは高度な技術を要し、仮設が大がかりとなる。

以上より、上部構造型式はRCスラブ橋（ビーム＋スラブ）が最適と判断される。

(b) 下部構造

橋脚は流水を考慮して逆T型の小判形とし、橋台も施工が容易な逆T型とした。

(c) 基礎構造

橋梁基礎地盤の調査結果によると、支持層の深さは約3mから5.5mであり、直接基礎が施工の容易性、品質、信頼性のいずれにおいても優れている。

(3) 構造計算

上記の条件をもとに構造計算を行った。その結果を資料8.2.1に示す。

(4) 横断構造物

本線を横断するボックスカルバート及びパイプカルバートは、設計流量よりも地形状況及び水路の規模を考慮して決定される。ボックスカルバートの形状は土砂の堆積による河床高と現地盤との高低差が少ないため、必要な断面を確保するには、高さに比べ横長の形状となる。

表 8. 2. 2 橋 梁 リ ス ト

測 点	河 川 名 称	計画水位H.W.L (m)	橋 長 (m)
No. 3 + 50	YOLO Ri.	295. 22	22. 28
No. 28 + 30	FUNA Ri.	299. 10	33. 42
No. 36 + 80	BUMBU Ri.	301. 38	40. 02
アクセス道路	BUMBU Ri.	300. 48	40. 02
No. 65 + 20	LUBUDI Ri.	294. 40	39. 72
No. 69 + 00	MALUKU Ri.	294. 51	15. 24
No. 83 + 80	MAKELELE Ri.	303. 16	13. 94

測 点	交 差 道 路 名 称	交差道路計画幅員(m)	橋 長 (m)
No. 18 + 70	Av. UNIVERSITE	26. 5	28. 5
No. 35 + 70	Av. BLENGESA	26. 5	28. 5
No. 56 + 40	Av. 24. NOVEMBRE	26. 5	28. 5
No. 89 + 10	Av. KASA VUBU	26. 5	28. 5

表 8. 2. 3 ボ ッ ク ス ・ カ ル バ ー ト リ ス ト

測 点	河 川 名 称	計画水深 (m)	形 状 (m)
No. 14 + 10	YOLO Ri. 支川	1. 72	2. 0x2. 0x 3 連
No. 31 + 70	YOLO Ri. 支川	0. 87	φ 1. 0
No. 33 + 00	YOLO Ri. 支川	0. 87	φ 1. 0
No. 45 + 10	BUMBU Ri. 支川	0. 87	2. 0x2. 0x 2 連
No. 50 + 55	BASOKO Ri.	1. 87	2. 5x2. 5x 3 連
No. 53 + 70	BASOKO Ri. 支川	0. 87	2. 0x2. 0x 2 連
No. 79 + 15	LUBUDI Ri. 支川	1. 23	φ 1. 5
No. 90 + 60	MAMPEZA Ri. 支川	0. 93	φ 1. 2
No. 93 + 15	MAMPEZA Ri. 支川	1. 13	2. 0x2. 0x 2 連
No. 98 + 15	MAMPEZA Ri. 支川	1. 30	2. 0 x 2. 0
No. 104 + 20	MAMPEZA Ri.	2. 55	4. 0 x 5. 0

(5) 構造物の段階建設

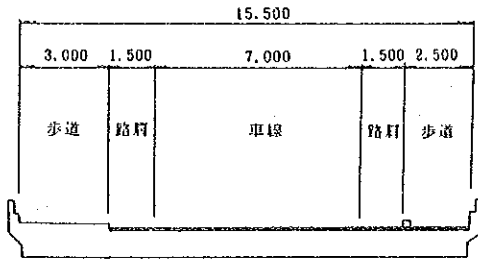
(a) 橋 梁

完成時における橋梁の横断構成は図 8.2.2 のとおりである。ここで、段階建設を行うにあたり、施工時期及び考え方を示す。

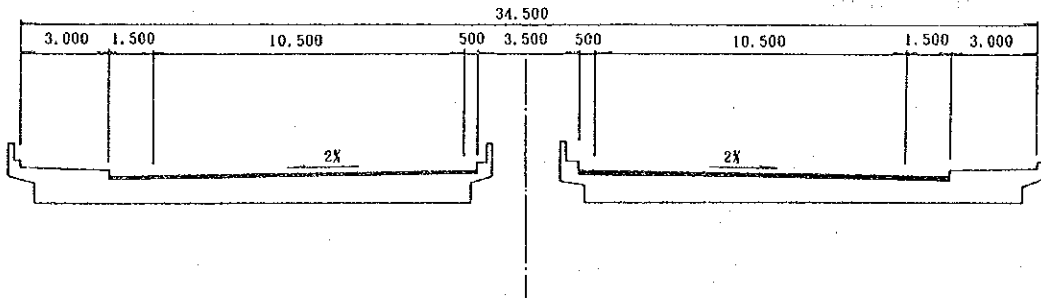
当初 2 車線供用時における本線橋梁の幅員は、次の理由により完成時の片側全幅施工とする。

- ・完成時と当初 2 車の幅員差は 2.5m であり差が少ない事、及び、2.5 m の拡幅工事は車両を通しながらの施工となるため、安全性及びコンクリートの強度に信頼性が欠ける事。
- ・上記の幅員差 2.5m は当初 2 車線供用時には歩道として使用できる事。

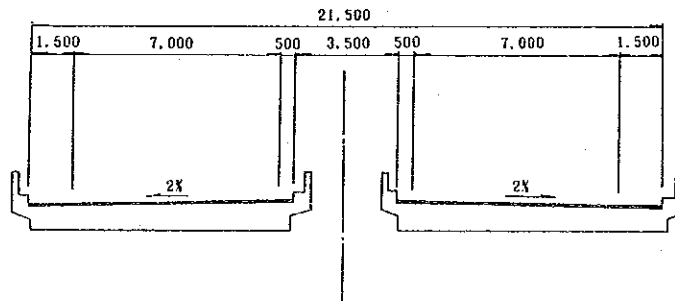
当初 2 車線時の本線橋横断構成



本線橋梁標準横断構成



本線橋梁立体交差部標準横断構成



ランプ部橋梁標準横断構成

本線橋梁立体交差部

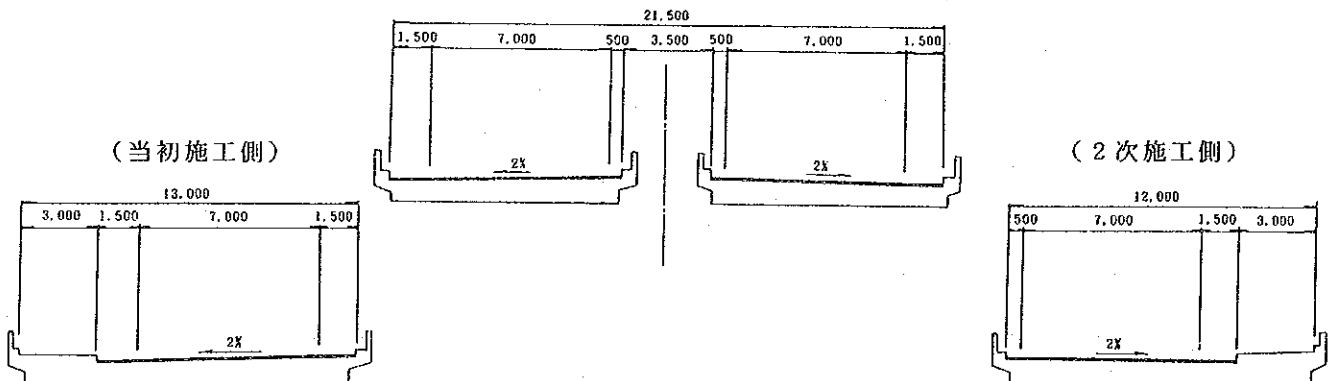


図 8. 2. 2 橋梁標準横断構成

次に、下部工に関しては、当初上下線一体施工案と当初片側施工案の2案が考慮される。

通常、この判定は経済性と施工性によるものであり、橋脚の様に上下線分離構造の場合には片側のみ当初施工を行う後者が有利となる。また、橋台の様にフーチング幅が橋脚より広く、上下線別々に施工するのが難しい場合、上下線一体施工となる。しかし、本計画の場合、中央分離帯部において上下線の離れが2.5mあり、橋台を上下線分離構造としても、2次施工時に困難な施工とはならない。そして、経済的にも当初片側施工案の方が有利である。

故に、下部工の当初2車線時施工は橋台及び橋脚共、片側施工とする。

4車線施工時の施工は交通運用より本線橋梁及びランプ部橋梁の片側（全幅）とする。尚、BUMBU川の本線橋梁は交通運用上4車線時には使用しないため、施工しない。また、アクセス道のAv. ELENGESAも本時点で4車線とする必要性があるためBUMBU川の既設橋の架替えが必要となる。

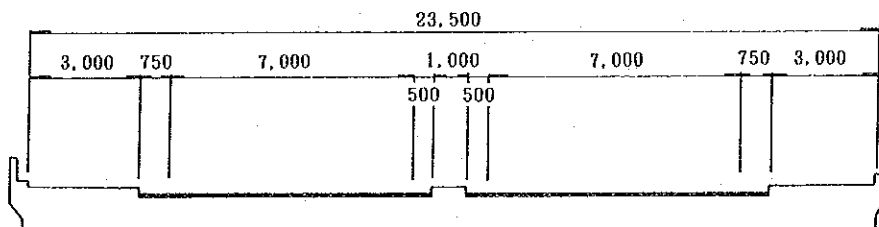


図 8. 2. 3 エレンゲサ橋の標準横断構成

6車線施工時の施工は立体交差部の橋梁とBUMBU川の本線橋梁となる。

(b) 横断構造物

ボックスカルバート及びパイプカルバートの段階建設は当初2車線時の場合、必要最小長とする。

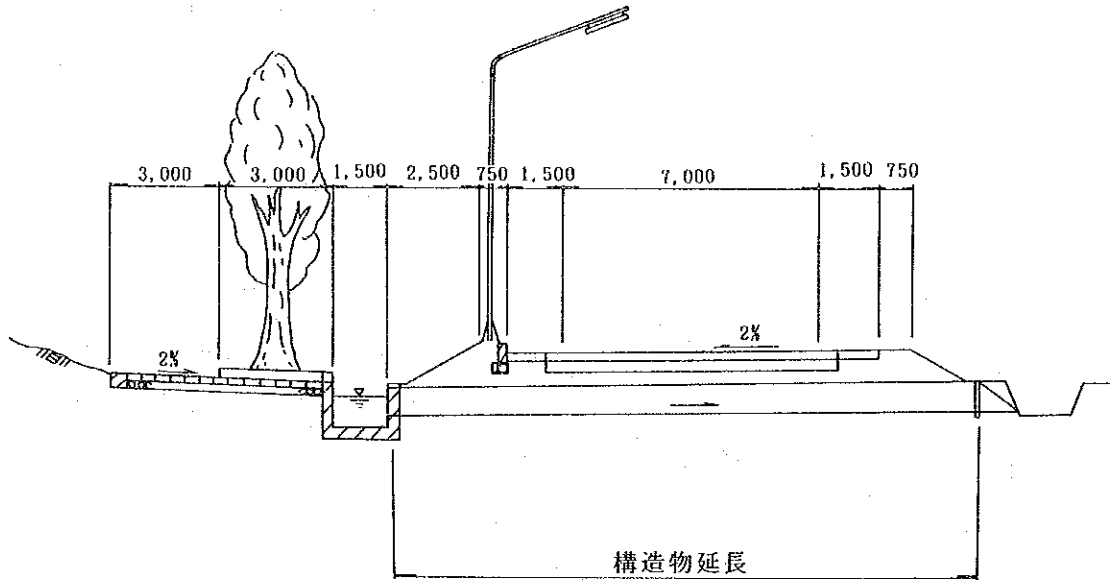


図 8. 2. 4 2車線時の構造物延長

また、沢部の2車線時構造物延長は図面集に示す。

(c) まとめ

以上、構造物の段階建設の施工時期及び考え方を示したのが、本項でまとめると表 8. 2. 4 のとおりである。

表 8. 2. 4 段階施工の施工時期

	段 階 施 工		
	2車線時	4車線時	6車線時
橋 梁	片側施工	片側施工(反対側) + アクセス道(ENENGESA橋)	立体交差部橋 + BAMBU本線橋
ボックスカルバート パイプカルバート	2車線施工	残り延長工(完成形)	

8.2.2 排水計画

道路排水を計画するに当たって次の点に留意するものとする。

- 側溝の横断的な位置は沿道利用を考慮し、歩道と車道の間設ける。
- 沿道の市街部は排水施設が整備されていないため、降雨時には山側隣接地の雨水が側溝に流入する。そのため、地形及び街路の区画状況を考慮して、山側隣接地約 100m 幅の範囲の流量も見込むものとする。
- 路面に降る雨水は、30m～100 m 間隔で設置する排水溝で側溝に流入させる。
- 山側と川側に設置される側溝は、200 m 毎に横断パイプで結び、流入する雨水を分散して処理する。

次に、側溝の大きさは次の条件を基に算定を行った。

その結果、1.0m×1.0m～1.2m×1.2m 程度の断面となる。

(設計条件)

- 計画降雨規模 : 確率年 5 年
- 確率降雨強度 : $\gamma = 7.016 / t + 32.3$
- 流量計算 : ラショナル式 $Q = 1/3.6 \times 10^6 \cdot C \cdot I \cdot a$
- 流出係数 : 0.9 (路面)
0.65 (一般宅地)

8.2.3 舗装設計

キンシャサ市内の舗装の現況はたわみ性舗装が主であるが、最近、剛性舗装がカサブ通り等において計画されている。

ザイル共和国の基準はたわみ性舗装のみにあり、剛性舗装の基準はない。(資料 8.2.2 参照)

(1) 舗装構成の検討

たわみ性舗装と剛性舗装について舗装構成の検討を行った。設計方法としては、ザイル共和国基準、AASHTO GUIDE FOR DESIGN OF PAVEMENT STRUCTURES 1986, Road Note29を使用した。各設計方法毎に舗装厚決定の考え方が異なるが、耐用年数を各々

たわみ性舗装が10年、剛性舗装が20年とし、その時点で必要なオーバーレイを行うものとした。

各設計方法による舗装厚は資料8.2.2に示すとおりとなった。この中で、各設計方法により舗装厚の相違がみられる。これらから本プロジェクトにおける舗装をたわみ性舗装については等値換算係数の比較により、また、剛性舗装についてはキンシャサ市内で最近用いられている舗装構成（路盤25cm＋コンクリート版25cm）を参考にして決定した。

(2) たわみ性舗装と剛性舗装の比較

舗装タイプは推定交通量のケース1について、たわみ性舗装と剛性舗装の経済比較を表8.2.5に示す。それぞれの舗装構成は、図8.2.5に示す。

ここで、たわみ性舗装は10年後に5cmのオーバーレイを行うものとし、20年のプロジェクトライフを考慮する。

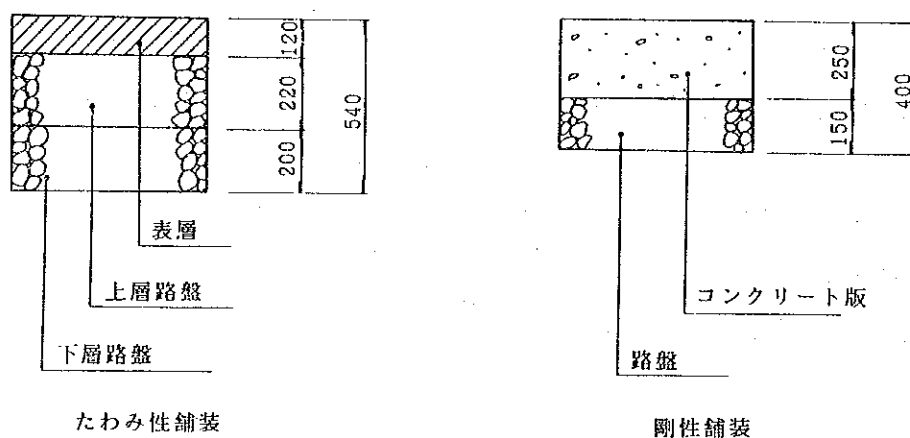


図 8. 2. 5 経済比較の舗装構成図

表 8. 2. 5 たわみ性舗装と剛性舗装の経済比較

(単位：円/㎡)

	工事費	オーバーレイ費	維持費	合計
たわみ性舗装	8,932	1,216	1,814	11,962
剛性舗装	9,797		899	10,696

以上のとおり、初期投資としてはたわみ性舗装が経済的であるが、20年のプロジェクトライフを考慮すると剛性舗装の方が有利となる。

この理由として、地方道路の交通量が少ない場合、剛性舗装厚はさほど薄くならないことが一般的であることから、たわみ性舗装厚の方が薄くてすむため、たわみ性舗

装が有利となる。しかし、本計画道路は都市道路でたわみ性舗装厚も54cmと厚くなるため、20年のプロジェクトライフを考慮すると剛性舗装が有利となっている。

その他、選定に当たっての留意点を次に示す。

- 現在の維持管理体制及び予算を考慮した場合、長期の使用に耐えうる剛性舗装が有利である。
- 外資が不足している状況でのアスファルトの輸入に比べ自国生産であるコンクリートの使用が有利となる。
- キンシャサ市内で計画されている舗装はカサブ通り等で、剛性舗装が採用されている。

以上より舗装構造は剛性舗装を採用した。

(3) 車道及び路肩舗装

車道舗装は、剛性舗装とする。舗装厚は、コンクリート版25cm、路盤15cmとする。路肩の内車道に接する50cmは、車輪がその上に乗ることが多いので車道と同じ構造とする。

路肩の舗装は車線部と区分し、たわみ性舗装とする。舗装厚は表層5cm、路盤10cmとする。

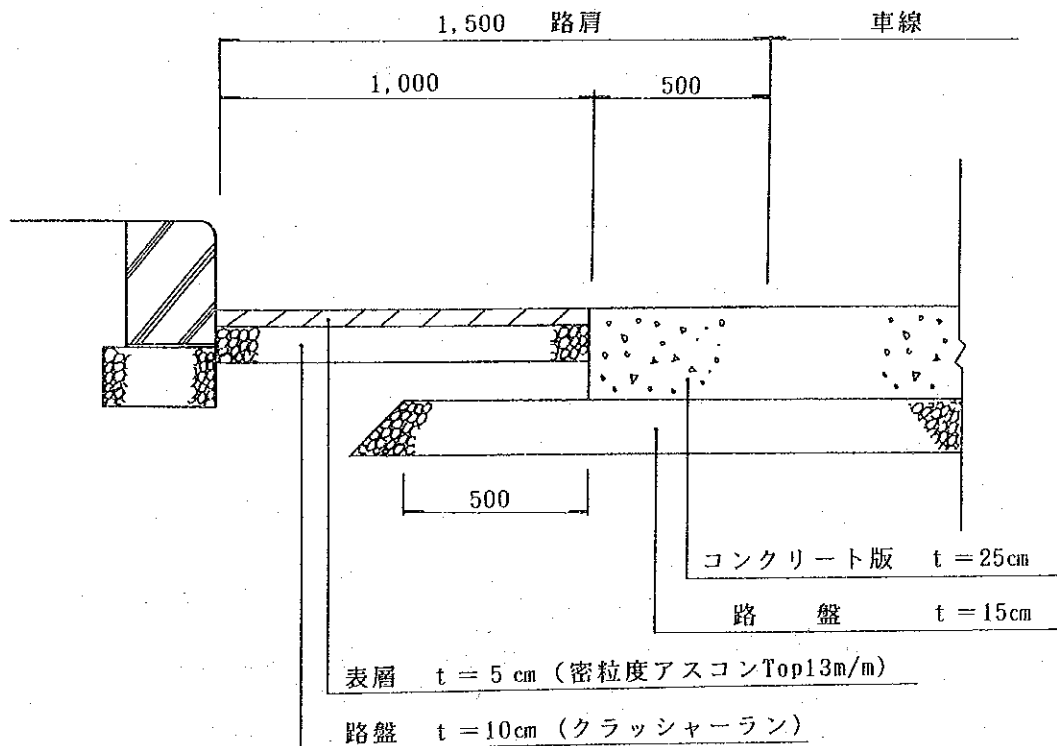


図 8.2.6 車道及び路肩舗装構成図

(4) 橋面舗装

橋面舗装は、剛性舗装とすると上部工の死荷重が大きくなり橋梁設計に不利となる。又、上部工スラブと一体に打つため、維持管理が問題となる。そのため、一般にたわみ性舗装を使用している。

舗装厚は表層 8 cm とする。

(5) 歩道舗装

歩道舗装は、地下埋設物の維持管理や美観を考慮してコンクリートブロック舗装で計画する。

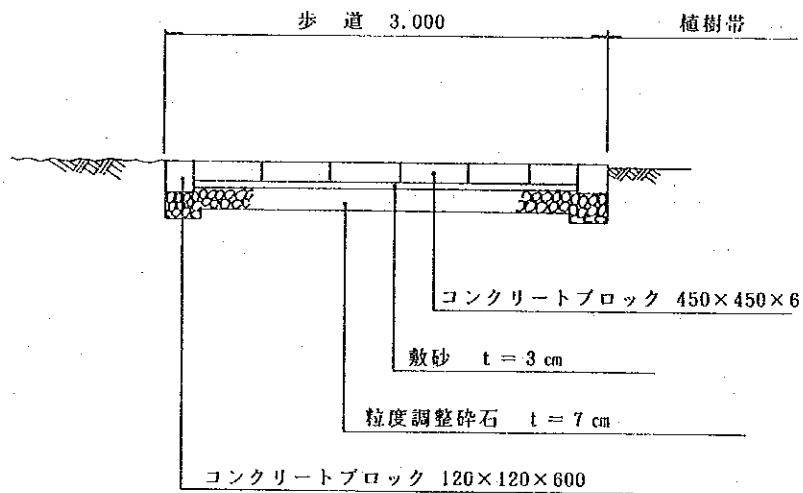


図 8. 2. 7 歩道舗装構成図

(6) 支道舗装

本線の取付道路は、スムーズに本線に流入できるように舗装を行うことにする。

舗装範囲は、取付道路が現地盤にすりつく所まで、又は、本線の敷地内の約10mとする。

舗装構造は、1ヶ所当たりの施工規模、施工方法などを考慮して、施工性で有利なたわみ性舗装とする。

支道舗装の舗装構成は、ザイール国の基準に合わせて次のようにする。

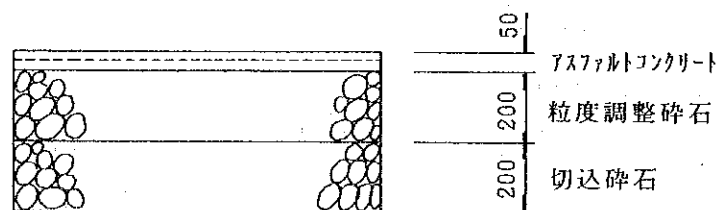


図 8. 2. 8 支道舗装構成図

8.3 交差点設計

8.3.1 交差点処理

キンシャサ市内の主要交差点は主にロータリー形式となっており、信号の設置はされていない。ただし、6月30日通りを中心に5箇所の信号制御された交差点があり、計画中の箇所は8箇所となっている。

主要交差点において無信号で制御できる交通量は約280台/h（上下線合計交通量）（出典：「平面交差の計画と設計」交通工学研究会）である。これを日交通量に換算するとピーク率を0.09とし、都市部とした場合には約3.1千台/日となる。

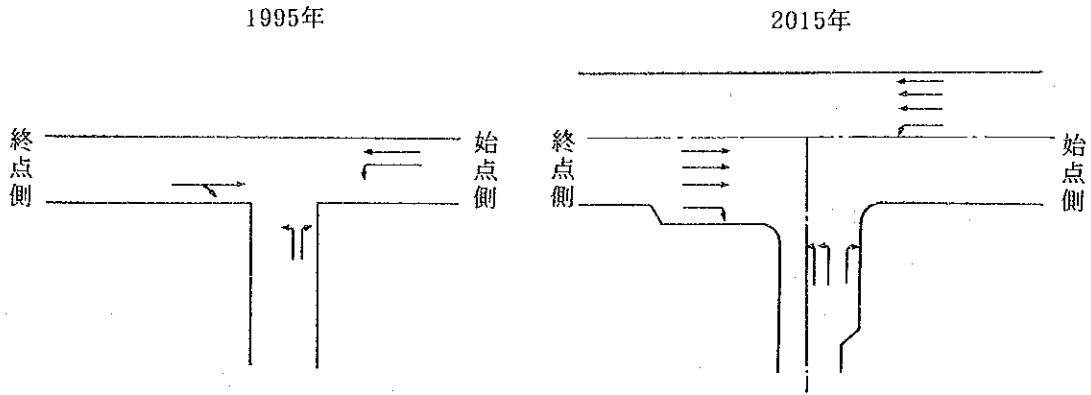
また、信号制御される交差点の交通容量は1車線当たり約890台/h（左折率20%、大型車混入率8%）である。これを日交通量に換算すると約79千台/日（相互4車線の交差点）となる。

将来交通量からみると主要交差点の交通量は無信号で制御できる交通量以上であることがわかり、これらの主要交差点は信号制御される必要がある。

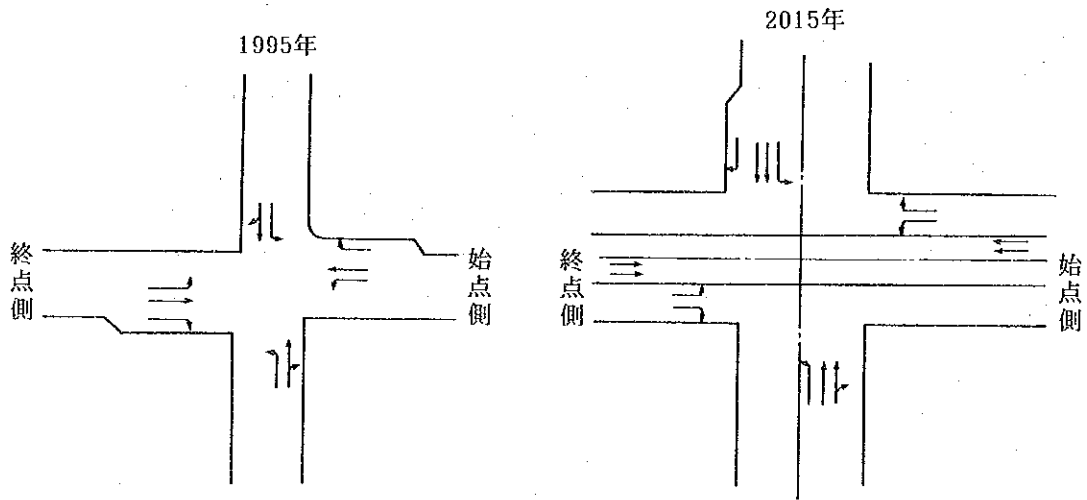
次に、主要交差点における必要車線数は、将来交通量をもとにして2015年と供用開始時の1995年について算定する。算定に当っては「平面交差の計画と設計」（交通工学研究会）を参考に行った。資料8.3.1にその算定条件及び結果を示す。算定結果を図8.3.1～図8.3.3に示す。

各交差点の形状は必要車線数に応じて、単路部の車線数に付加車線を加えたものとする。

交差道路名：Av. SEFU



交差道路名：Av. UNIVERSITE



交差道路名：Av. BLENGESA

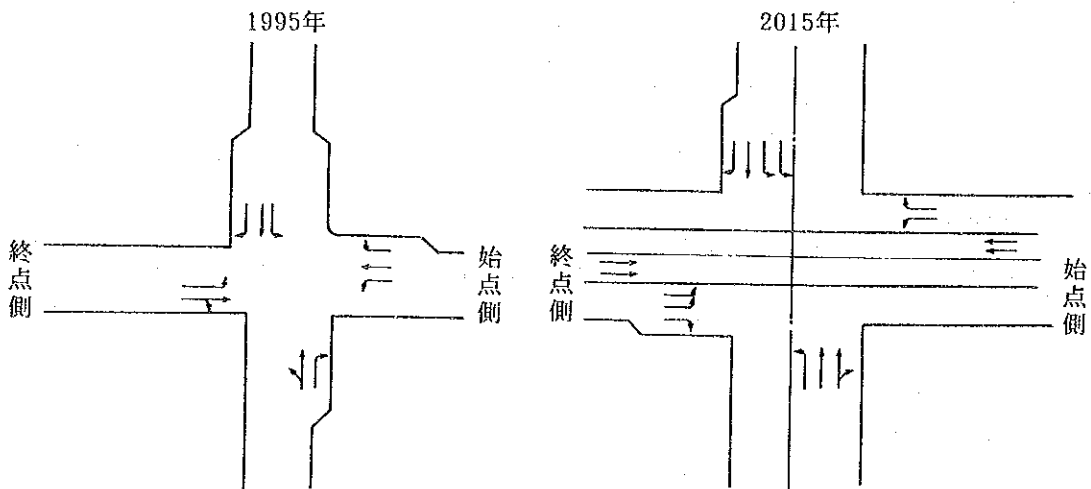
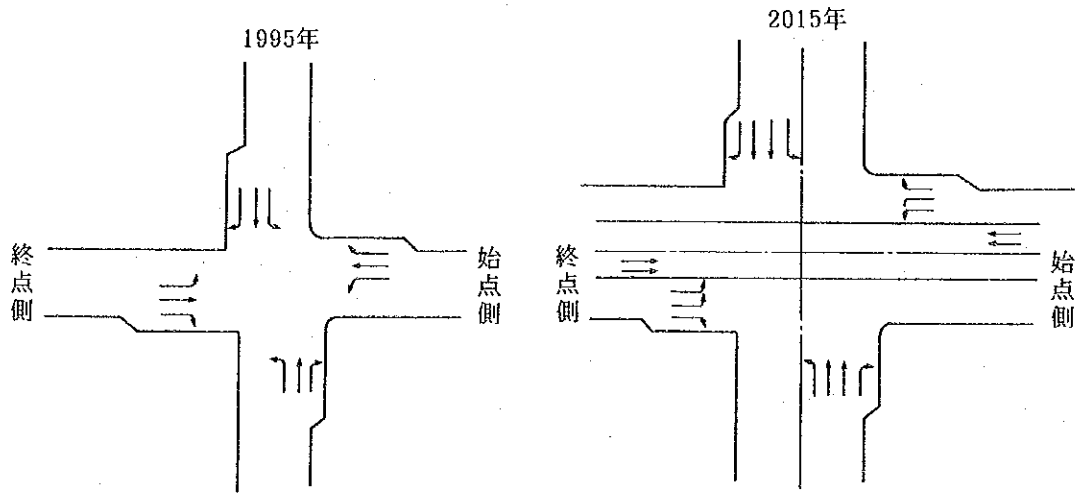
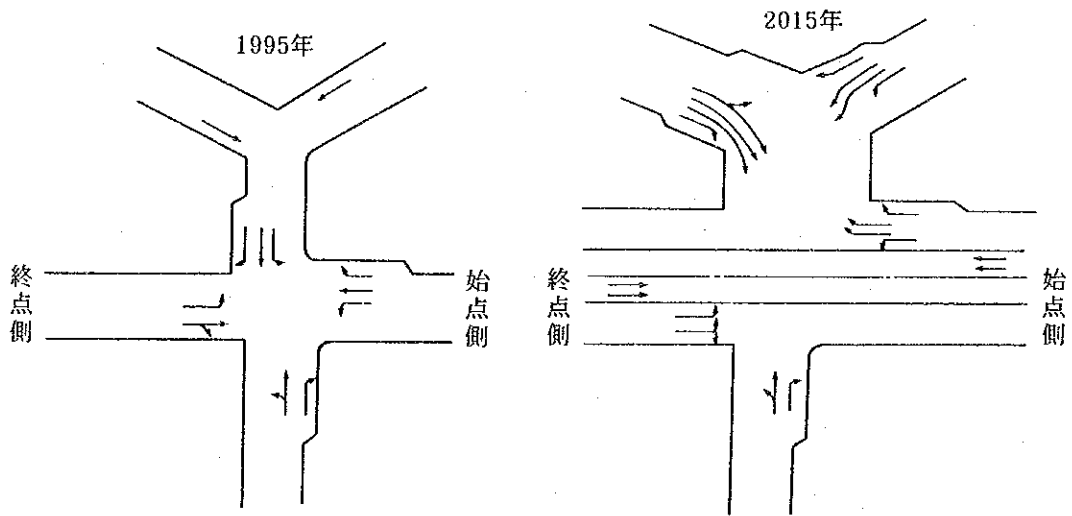


図 8.3.1 各交差点の必要車線数(1)

交差道路名：Av. 24 Nov.



交差道路名：Av. KASA BUUU



交差道路名：Av. DEVINIERE

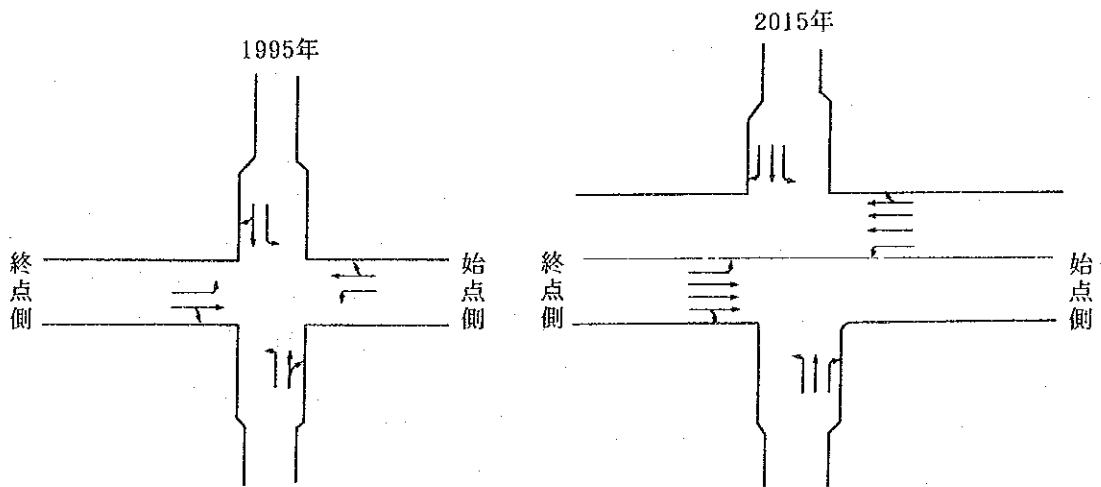


図 8. 3. 2 各交差点の必要車線数(2)

交差道路名：ROUTE DE MATADI

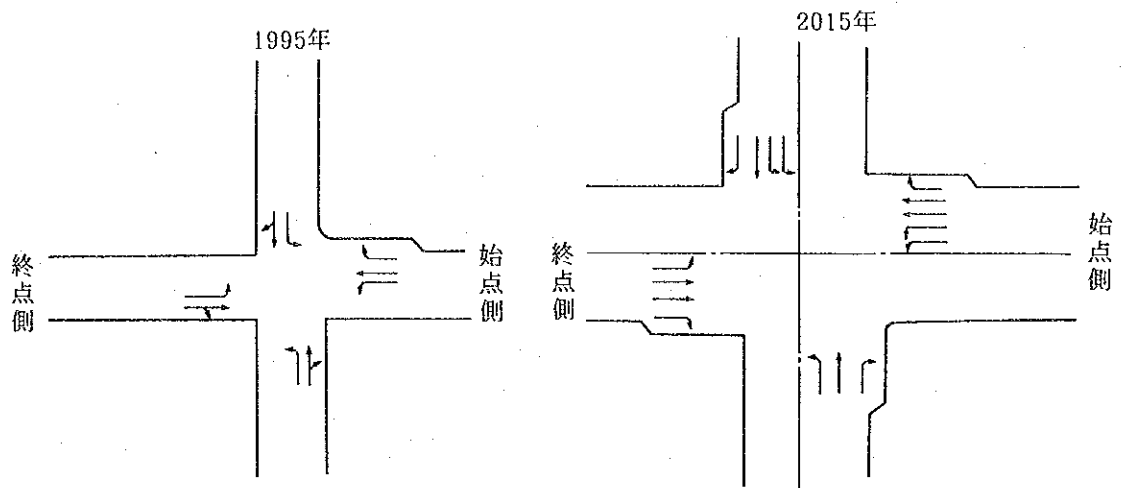


図 8. 3. 3 各交差点の必要車線数(3)

8.3.2 立体交差点

立体交差点の形状としては、一般的に交差道路の上空を通過させるフライオーバー型式と交差道路の下を通過させるアンダーパス型式がある。

各々の型式には景観上、施工上、維持管理上等の特質があるが、当地域の降雨状況を考慮した場合、アンダーパス型式では、排水処理に関する維持管理上に問題があり、施工性や経済的にも有利なフライオーバー型式が妥当であると判断される。

立体交差点の建設時期は全線4車線が供用されたとした場合、2015年迄には大学通り、エレンゲサ通り、11月24日通り、カサブ通りの各交差点を立体交差とする必要がある。表8.3.1に各交差点の立体化の時期を示す。この立体化の時期は資料8.3.2立体化の時期の算定で行っている。

表 8.3.1 立体化の時期

交差道路名	立体化の時期
UNIVERCITY 通り	2014年
ELENGESA 通り	2012年
11月24日通り	2010年
KASA VUBU通り	2015年

以上により、将来的には4箇所の交差点の立体交差が必要となる。その形状については資料8.3.11、資料8.3.12、資料8.3.13に示すとおり形状が考慮されるが、用地及び経済的な面から判断すると信号処理を前提とした1案が妥当と考えられる。図8.3.4に交差点立体の図を示す。

また、段階建設により平面交差点となる場合の形状については、将来的には、立体交差となることを見越した交差点形状をもとに計画する必要がある。一般的な交差点形状を図8.3.4（完成時）、図8.3.5（2車線時）に示す。ここで、2車線時の道路中心側は用地の制約を受けないため、今後の交通量増加に伴い、右折導流路の設置も可能となり、交差点改良も容易である。

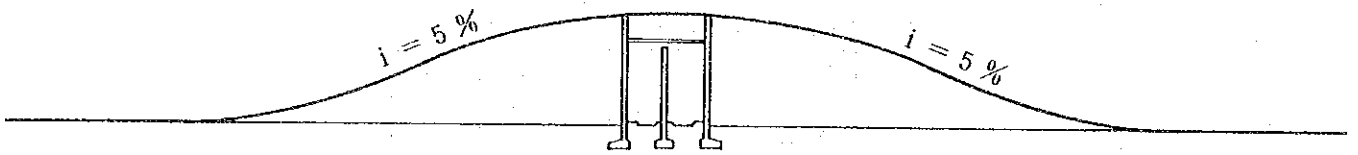
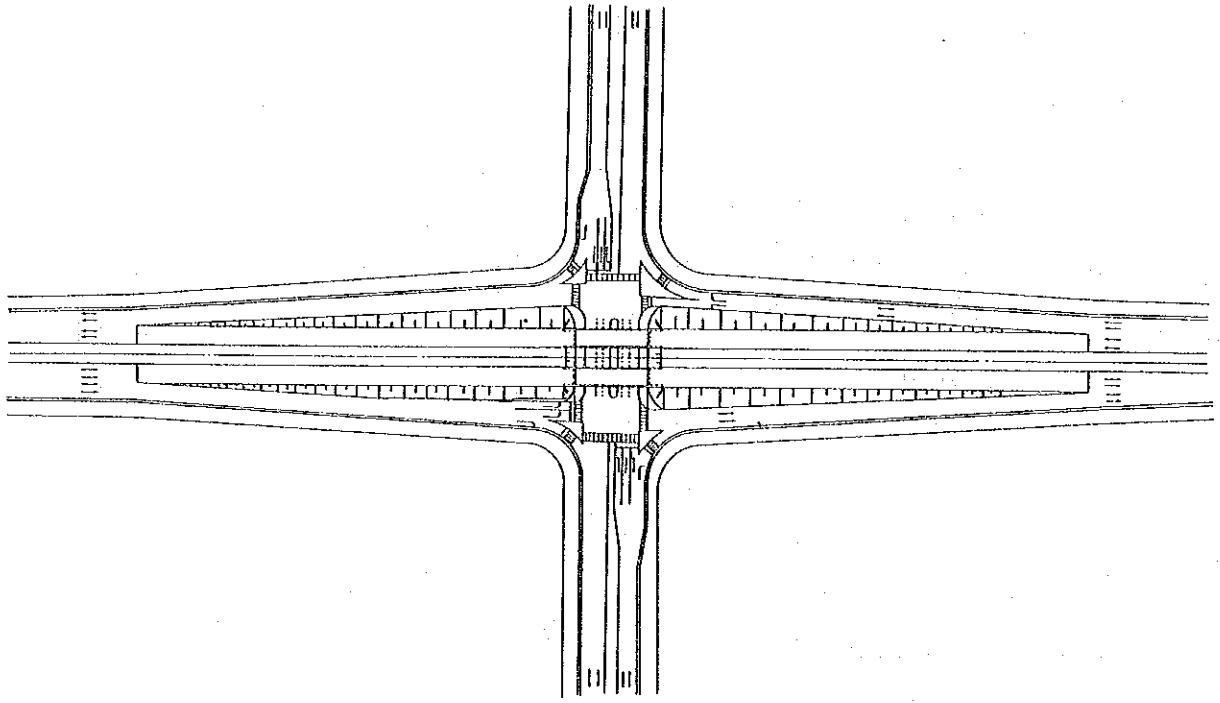


図 8.3.4 交差点立体（フライオーバー型式）形状図（完成時）

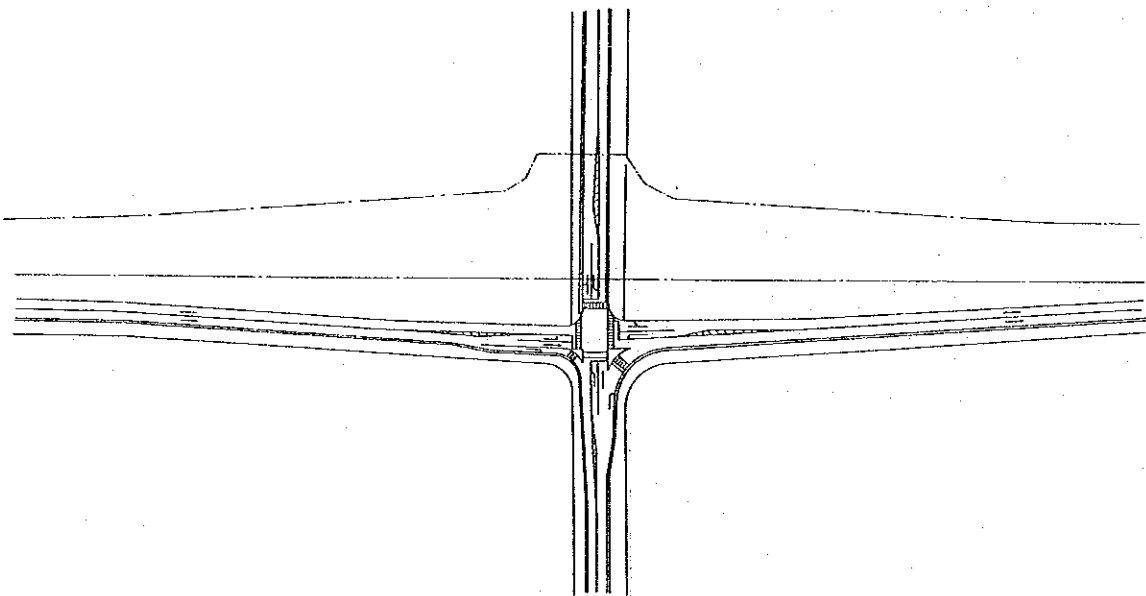


図 8.3.5 交差点平面形状図（2車線時）

8.3.3 街路との交差

当該道路と交差する幹線道路は、Av. UNIVERSITE, Av. ELENGESA, Av. 24. Nov, Av. KASA VUBU の4ヶ所があり、交差点解析の項でも将来、立体化が必要と判定されている。ここでは、その他の交差道路との交差方法について述べる。

上記の幹線道路の他に現在舗装されており、交通量も多い道路は、Av. BESENKE および Av. DEVINIEREの2道路である。その他の道路は舗装されておらず、交通量も少ない。

この様な街路との交差方法については、将来の道路網、当該道路の交通容量確保、安全の確保を考慮して決定する必要がある。

将来の道路網を考慮した場合、南北の幹線道路はほぼ2～3kmごとに配置されているので、この間を補完した補助幹線道路として位置付けされる道路は当該道路と接続させる必要がある。補助幹線道路として位置付けされる道路は次の6ヶ所における街路で始点側からAv. SEFU, Av. NGALIEMA, Av. KWANGO, Av. ASSOSA, Av. KIANVU及びAv. DEVINIERE である。

これら6ヶ所の街路との交差は、横断可能な平面交差点とする。図8.3.6にその位置図を示す。

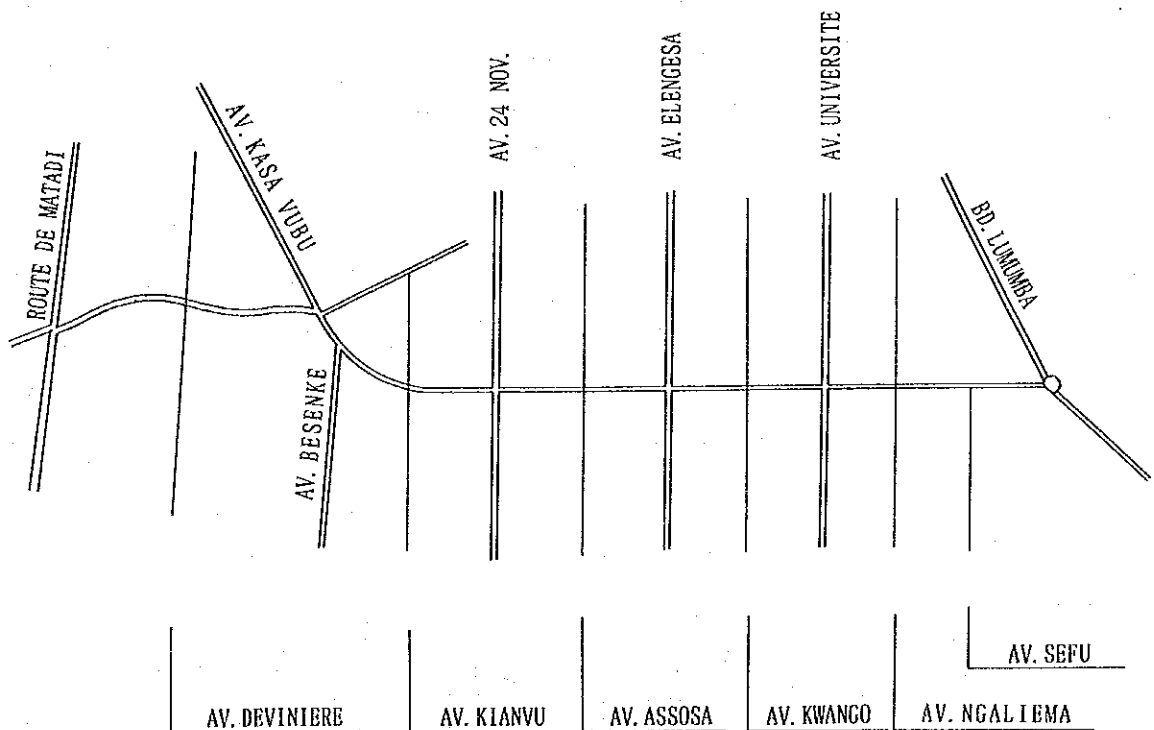


図 8.3.6 横断可能な街路の位置図

次に、幹線道路や補助幹線道路として位置付けされる道路の他に、生活道路としての街路が多数当該道路と交差する。これらの街路は戸口までのアクセス機能を主とした道路で、交通量も少ない。従って、これらの街路と当該道路との接続をした場合は、本線の交通容量及び安全性の確保を考慮して乗り入れ制限をした方が良い。ただし、これら街路の全てを乗り入れ制限した場合、乗り入れ可能な道路間隔が約1 kmと長いため、サービスを考慮し、この間の街路1本を乗り入れ可能とする。しかし、当該道路を横断させることはせず、中央分離帯の開口は行わない。

中央分離帯の開口は、緊急用開口部が必要な所のみを設置するものとする。ただし、常時は使用しないためバリケード等により閉鎖する。

図8.3.7にその他の街路との交差図を示す。

歩行者への対応

当該道路によるコミュニティの分断や将来の沿道利用による歩行者の横断に対し、なんらかの対策をする必要がある。現況の道路にはほとんど横断歩道の設置はなく、歩行者は自由に横断しているため、市内に数箇所ある横断歩道橋も利用されていない状況である。また、中央分離帯等に横断防止柵を設けるのは防災上好ましくない。以上を考慮し、交差街路やバス停等必要と判断される箇所に横断歩道（マーキング）を設け、将来交通量や歩行者の利用が多くなった場合には信号処理を実施することが必要である。

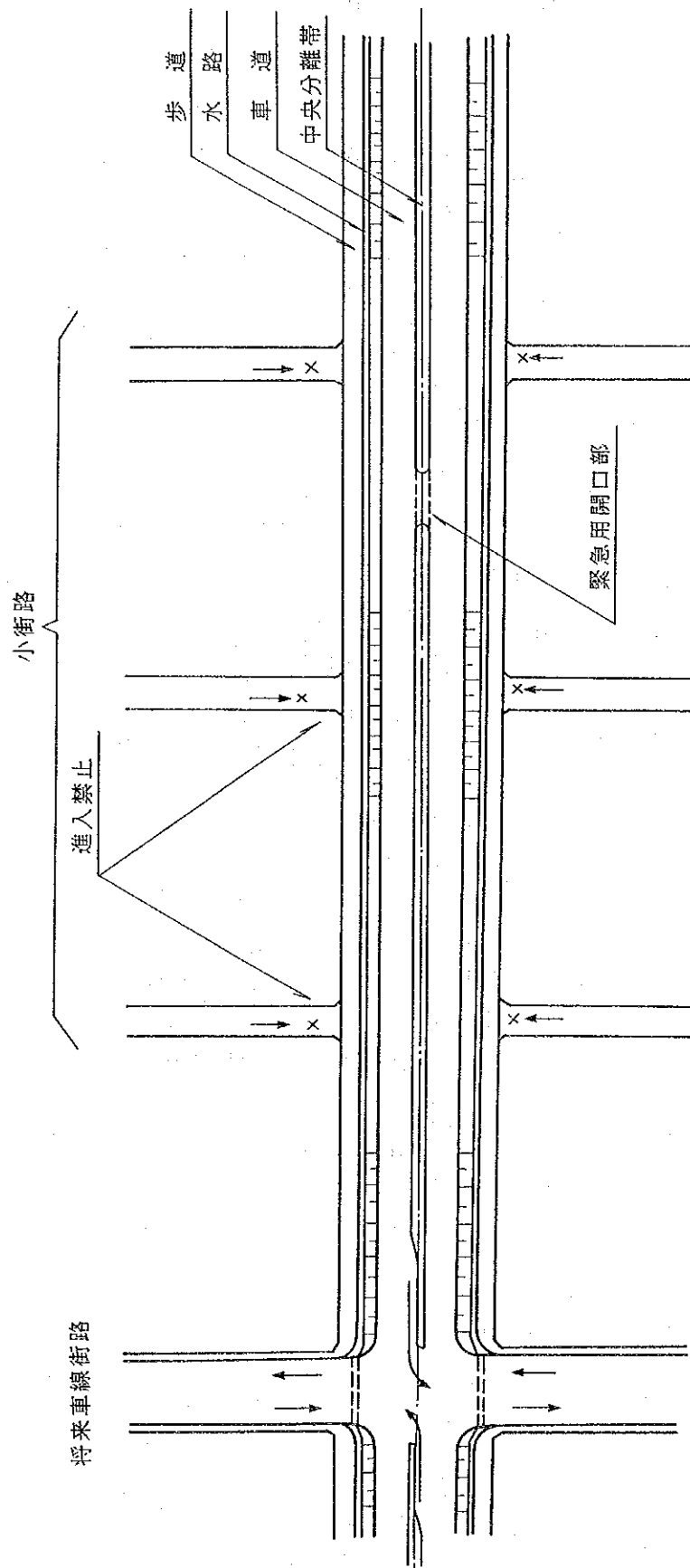


図8.3.7 小街路との交差

8.3.4 KINTANBO交差点改良計画

KINTANBO交差点はキンシャサ市の西側に位置し、主要な道路が全てこの交差点に集中しており、交差点形状でも非常に複雑なことから、朝夕のピーク時には渋滞が発生している。

この交差点の方向別交通量を図8.3.9に示す。1995年時でみると MONJIBA通り～ECURIES 通り方向と MONJIBA通り～DEVINIERE通り方向、ECURIES 通り～KASA VUBU通り方向の交通量が非常に多いことが判明する。

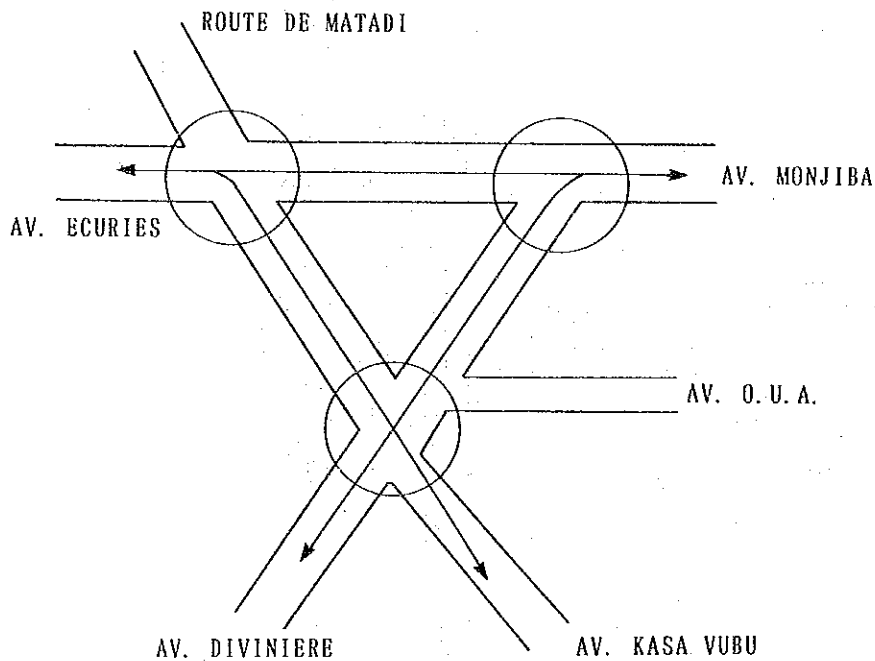


図8.3.8 KINTANBO交差点の主方向交通図

ここで、交通が錯綜する箇所が、1つの交差点内に3ヶ所もあることがわかる（上図8.3.8の円の箇所）。

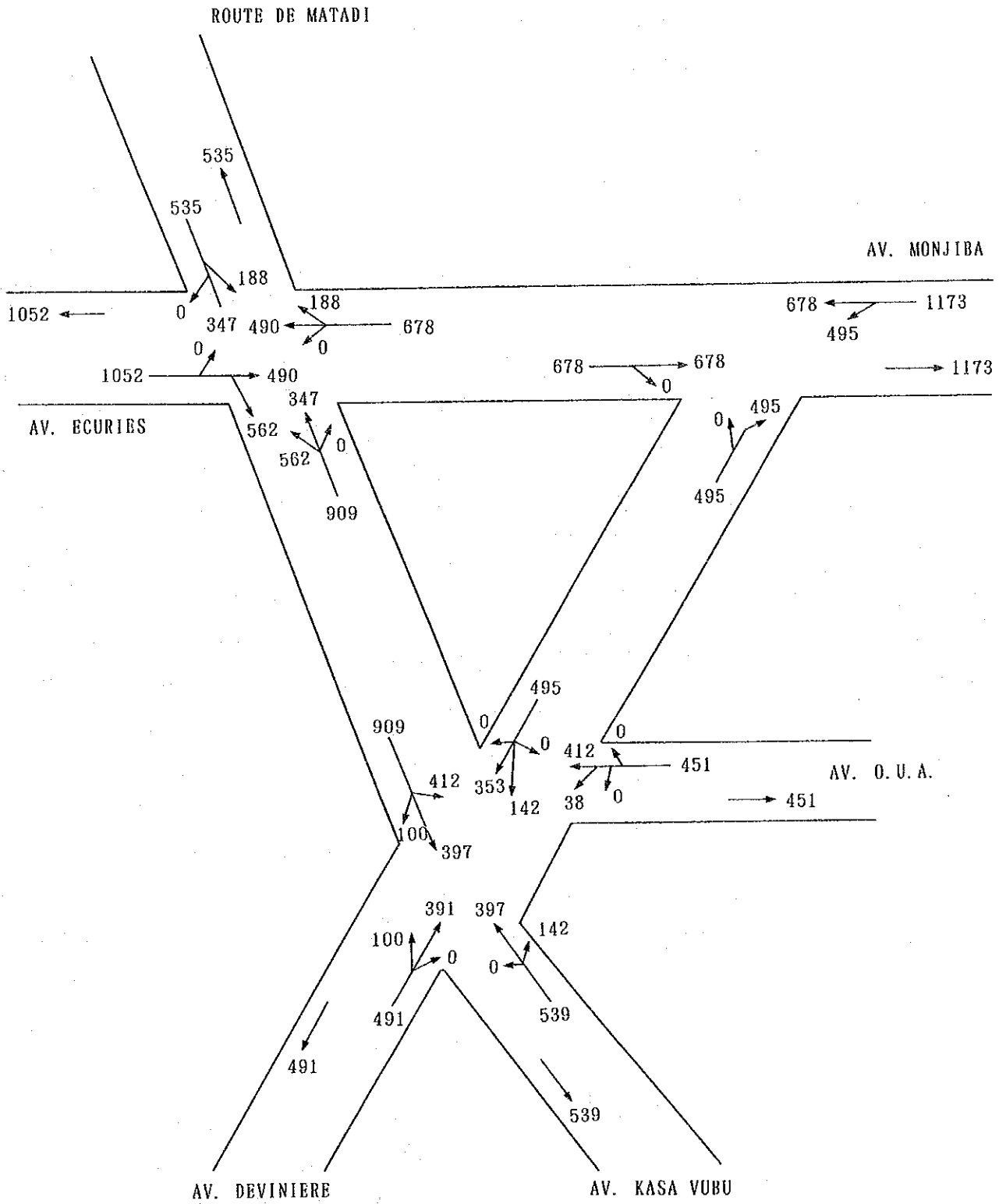


图 8.3.9 KINTANBO 交差点交通流图 1995 年

交差点の改良計画にあたっては、この交通の錯綜を極力無くすことを主眼とするべきであり、その観点から本交差点を見るならば、交差点内を一方通行とする案（ケース1）と、交差点に入る道を少なくし交差点を単純にする案（ケース2）が考慮される。（図8.3.10、図8.3.11参照）

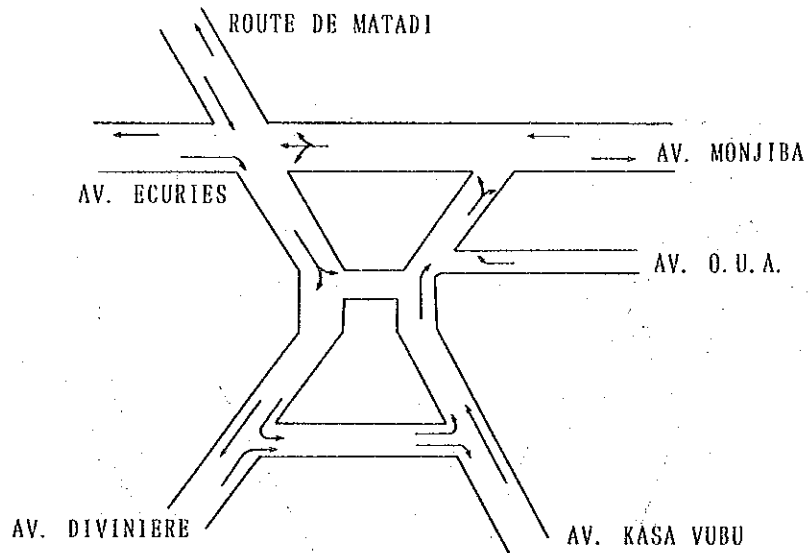


図 8. 3. 10 交差点改良案ケース 1

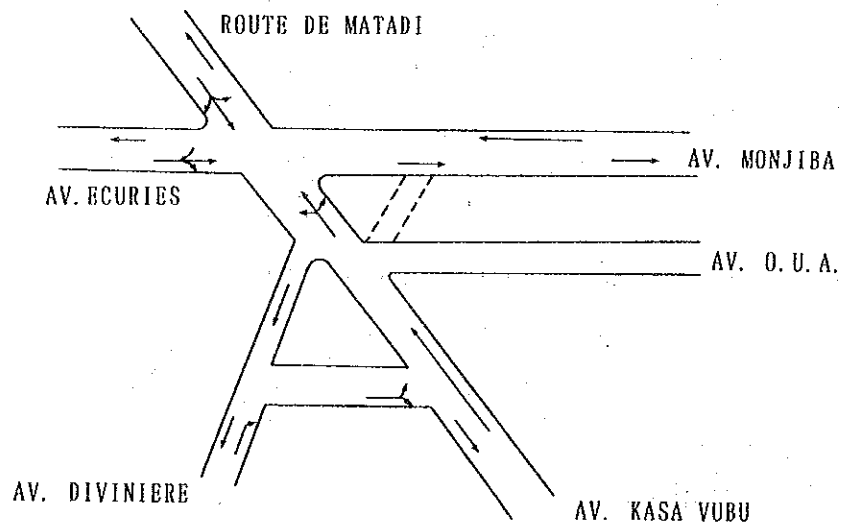


図 8. 3. 11 交差点改良案ケース 2

ケース1の場合の将来交通量を図8.3.12、図8.3.14に示す。

ケース1の場合は、交差点を一方通行とすることにより、交通の錯綜が少なくなり、交差点容量が増えるという利点がある。しかし一方では、現況の通行に比べ迂回が大きくなること、ウィービングが生じること、及びAV. MONJIBA→ROUTE DE MATADI 方向のトレーラーバスが鉄道付近で回転半径がとれないため回り込みが出来ず、AV. DEVINIEREの方から大回りする必要があることなどの問題点も多い。又、AV. ECURIESの交差点において交通の錯綜が生じてくる。(図8.3.14参照)

ケース2の場合は、AV. ECURIES の交差点に交通を集中させ、信号処理とし、AV. DEVINIERE とAV. KASA VUBUについては一方通行とさせる案である。これはケース1に比較するとトレーラーバスの問題もなく、将来の交通量増加にも対応しやすいと考慮される。(図8.3.15参照)

以上より、当面の対応としてはケース1が考えられるが、信号処理を行うケース2に移行する必要性がある。

次に、1995年のケース1(図8.3.14)とケース2(図8.3.15)、2015年のケース2(図8.3.16)の交差点改良図を示す。ただし、2015年の場合におけるAV. MONJIBA とAV. KASA VUBUの車線数は往復4車線としている。

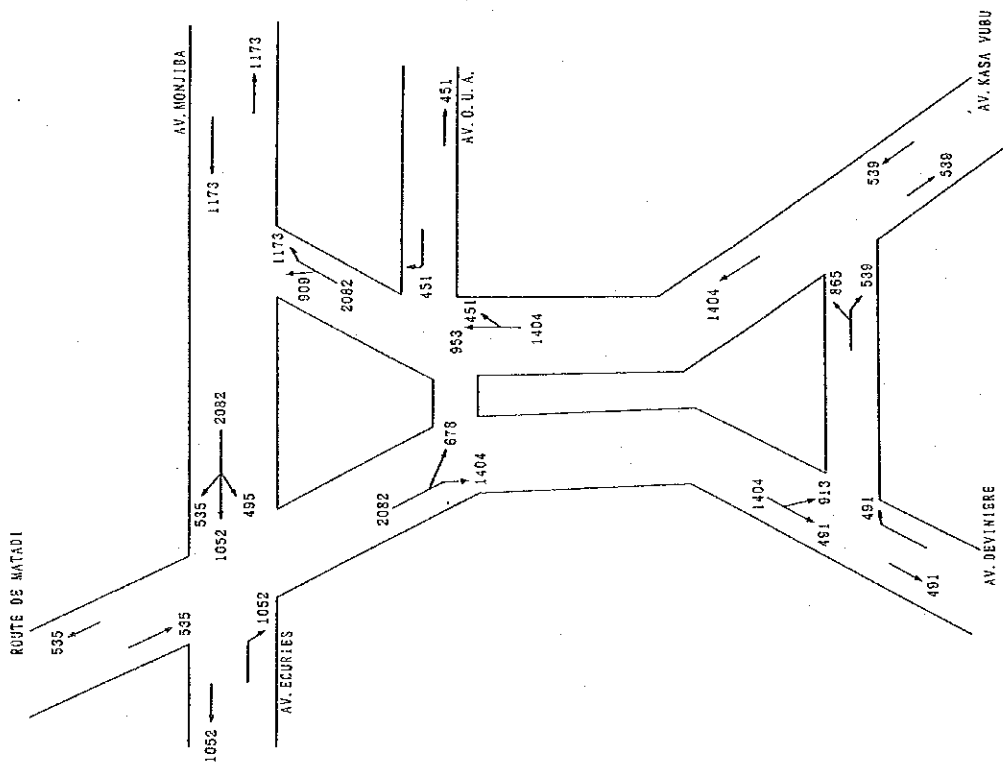


图 8.3.12 KINTANBO 交差点改良後交通流量图 1995年

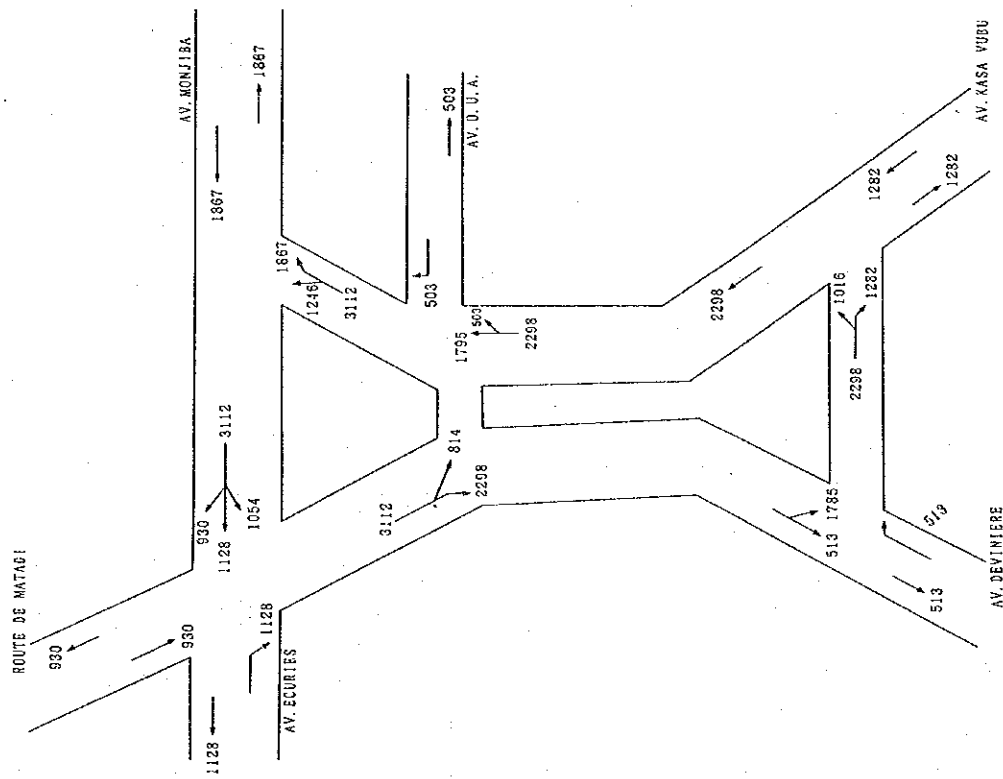


图 8.3.13 KINTANBO 交差点改良後交通流量图 2015年

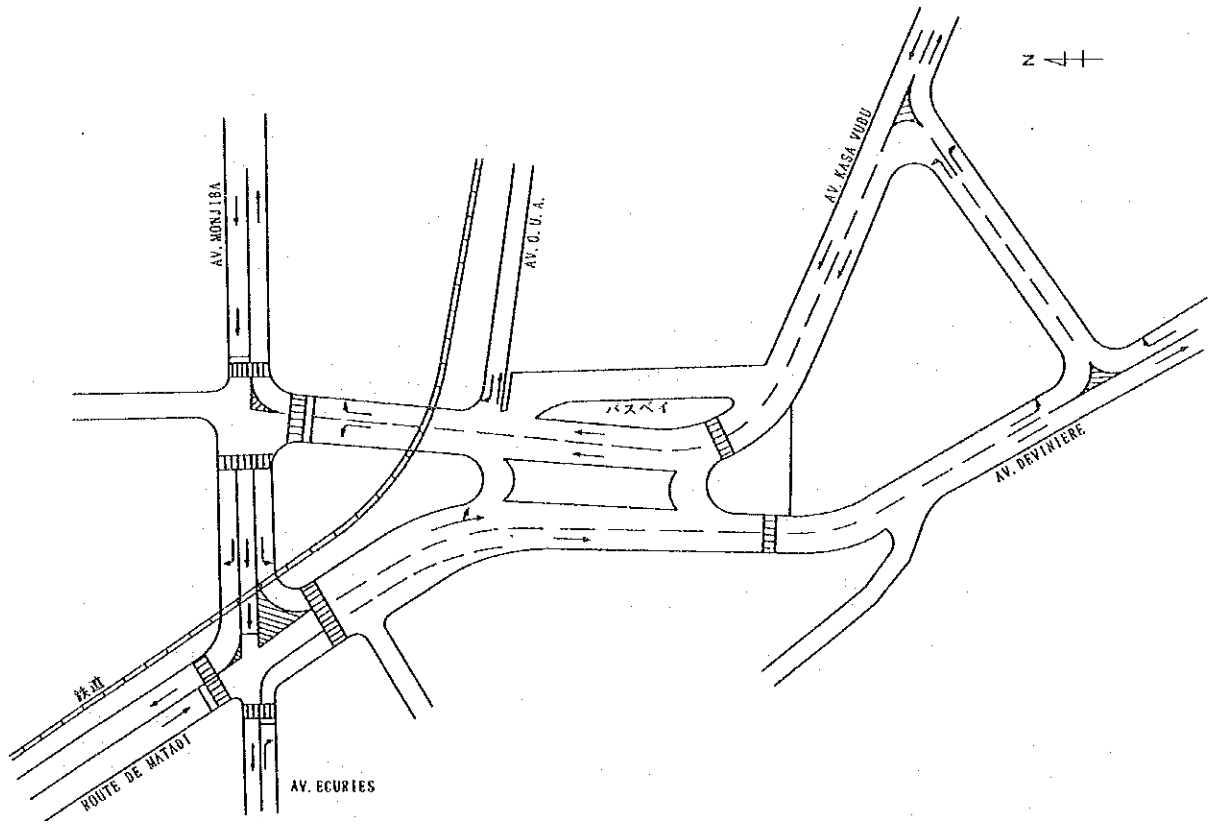


図 8. 3. 14 KINTANBO交差点改良案 (ケース 1) 1995年

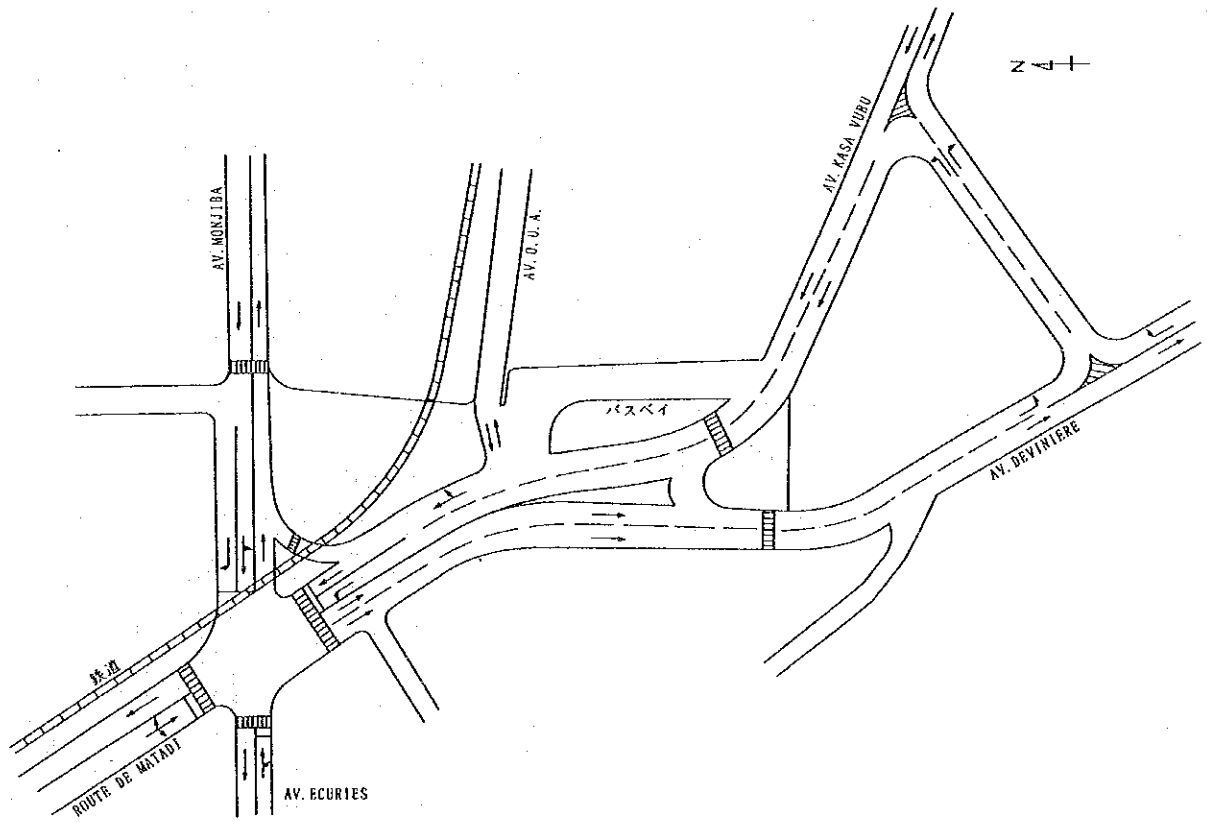


図 8. 3. 15 KINTANBO交差点改良案 (ケース 2) 1995年

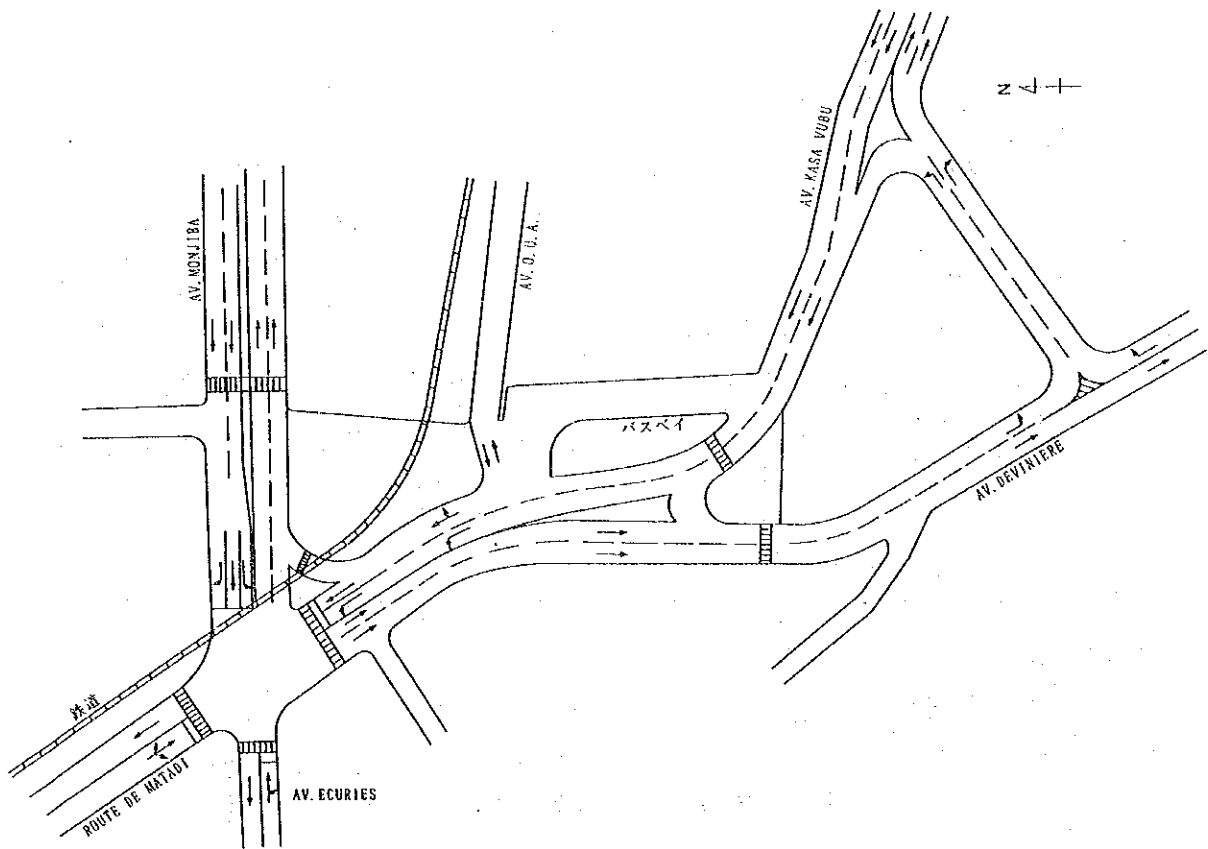


図 8.3.16 KINTANBO交差点改良案 (ケース 2) 2015年

第9章 施工計画と工事費積算

第9章 施工計画と工事費積算

9.1 建設資機材等

9.1.1 建設材料

(1) 供給能力

現地にて主要建設材料の供給能力の調査を行ったが、ザイール国内では開発計画が着々と進行していることもあって、建設材料の国内での調達是比较的容易であると判断された。

以下に主要建設材料の供給能力を示す。

表 9.1.1 セメントの供給能力

工場名	位置	キンシャサから	供給能力
CIZA	Lukala	180 km	1,200 t/日
CINAT	Kimpese	200 km	1,000 t/日

表 9.1.2 粗骨材の供給能力

工場名	位置	キンシャサから	供給能力
Carrigres	Kinshasa		400 t/時
BIA	Kasangulu	40km	80 t/時
MIMOZA	Kinshasa		40 t/時

・細骨材

コンクリート細骨材として用いられる砂はキンシャサ付近で容易に入手可能である。

山砂(White Sand)の採取地は、プロジェクトエリアから約30kmに位置するンジリ国際空港付近にある。又、川砂は、リミテ周辺の河川から採取している。

埋蔵量は豊富である。質的には細かすぎる感があるが、碎石の細かいものを混合して使用することになる。

・盛土材

道路用盛土材としては、一般に赤味があった砂質土 (Yellow Sand)が使用されており、この土の採取はキンシャサ市内の2ヶ所 (プロジェクトエリアから約20km)で行われている。

・鉄筋

ザイル国内には、鉄筋製造工場が一社ある。しかし、品質は悪く、強度的にはばらつきがある。従って本プロジェクト実施に際し、重要構造物に使用される鉄筋は、輸入材を使用する。

(2) 材料単価

ザイル国内では、インフレが激しく単価の変動は非常に大きい。

1989年5月現在での主要な材料単価は下記に示す通りであり、日本円の換算に際しては、以下のレートを使用した。(東京銀行 1989年1月～6月の平均)

1 US = 132 ¥

1 US = 326.32 Z

1 Z = 0.405 ¥

表 9.1.3 材料単価

材 料 名	単 位	単 価 (Z)	Yen 換 算	備 考
砂 Yellow Sand	m ³	3,800	1,539	客土用
White Sand	"	4,400	1,782	
River Sand	"	5,000	2,025	コンクリート用
碎石 2 / 8	ton	8,030	3,252	
8 / 15	"	8,190	3,317	
15 / 25	"	7,730	3,131	コンクリート /
25 / 40	"	6,910	2,799	碎石路盤用
40 / 60	"	6,910	2,799	
0 / 80	"	7,130	2,888	
0 / 40	"	7,730	3,131	
セメント バルク	ton	42,452	17,193	ポルトランド
バッグ	"	46,520	18,841	ポルトランド
鉄筋	"	239,939	97,175	SD35相当
合板 t=18m/m	枚	7,890	3,195	型枠材用
木材 Soft	m ³	150,000	60,750	型枠材用
コンクリートパイプ D1.0m	m	169,700	68,729	
D1.5m	"	394,900	159,935	
軽油	ℓ	151	61	
ガソリン	"	178	72	
水	m ³	159	64	

9.1.2 労働力

(1) 供給能力

ザイール国内では高級技術者、熟練工は少ないが、一般労務者は容易に雇用できる。その労働単価は日本国内の場合と比べると安い。最近ザイール国内では人件費の値上がりが大きく、1年間で100%以上値上りしているのが現状である。

(2) 労務単価

ザイール国に於ける1989年5月現在の労務単価を示すと次の通りとなる。

表9.1.4 労務単価

工 種	単価 (Z/D)	Yen 換 算
Foreman	4,700	1,904
Carpenter	3,720	1,507
Barbender	3,720	1,507
Concreter	3,720	1,507
Common Labour	2,990	1,211
Welder	3,720	1,507
Painter	3,720	1,507
Plaster	3,720	1,507
Electrician	4,700	1,904
Mechanic	4,700	1,904
Operator	3,960	1,604
Driver (common)	3,720	1,507
Driver (Dump Truck)	4,700	1,904

9.1.3 建設機械

(1) 主要重機械必要台数

機械台数の算定は、プロジェクト規模によって決定される。今回は全線2車線施工が行われることとして検討された表9.1.5に示す重機械が必要となる。

(2) 供給能力

各業者が保有している重機械を調べると書類上では上記台数に近いものが示されているが、実際にモータープールへ行って調べると故障して動かないもの、破棄されたもの、他のプロジェクトで現在使用中で且つこのプロジェクトに使用不可能なものが多量に含まれていた。従って現地業者が施工する場合、これだけの施工機械を揃えるのは不可能と思われる。

(3) 建設機械賃借料

ザイール国内での建設機械の1日当りの賃借料は下記の通りである。

表9.1.6 機械賃借料

機 種	性 能	賃借料(Z/D)	Yen 換算
ブルドーザー	21ton級	330,000	133,650
ブルドーザー	32ton級	430,000	174,150
トラクターショベル	1.9立米級	374,000	151,470
ホイールローダー	2.7立米級	213,000	86,265
バックホー	0.6立米	329,000	133,245
タイヤローラー	9-12ton	195,000	78,975
モーターグレーダー	2.8級m	403,000	163,215
トラッククレーン	20ton	345,000	139,725
ダンプトラック	11ton	185,000	74,925
アジテーターカー	6立米	144,000	58,320
散水車	5.5-6立米	205,000	83,025
コンプレッサー	10立米/分	116,000	46,980
バイブレーションローラー	8-10ton	183,000	74,115

上記はヨーロッパから機械を購入したものをリースするもので、リース会社が行うものではなく建設業者から借りる場合について示してある。(ザイール国にはリース会社はない。)

日本国から建設機械を運んでいった場合の賃借料は表9.1.7の通りとなる。

これからわかる通り、機械損料については、日本から建設機械を持ち込んだ方が安価となる。

したがって、機械は日本から持ち込む場合を想定して積算を行うこととする。

例えば、ブルドーザー21ton級を考えるとザイール国内建設業者からリースする場合1ヶ月当り $133,650 \times 30 = 4,009,500$ 円/月のリース料が必要となるが、日本からの持込みの場合には $\{10,052,870 + (3,548,860 + 87,611) \times 2 + (6,005,000 + 3,963,000) \times 0.405\} \div 9 = 2,373,650$ 円/月となり、国内リースより非常に安価である。(但し9ヶ月には輸送期間は含まれていない。)

表 9.1.7 (1) 機械損料、輸送費、保険料、燃料費、燃料費

No	機 械 名	仕 様	台 数	買 入 金 額 額	管理 年数	機 械 部 計	運 送 費	数 量	機 械 部 計	F/T	海上輸送費	保 險 料	内 陸 輸 送 費	CHATE	燃 料	燃 料	油 脂 費	燃 料 出 力	燃 料 費 率	重 量	備 考
A	土 工		A	B	C	D=61/62	E	F	G=51/52 62=52/52	H	I=407804H 1000	J=(B1)× 1.140.34	K	L	M=PQ4F1	N=M151	O=R20X	P	Q	TON	
1	ブルドーザー	21TON	2	23,000,000	6	10,052,870	4,890	923	4,328,840	87	3,543,860	87,611	3,963,000	6,005,000	23,760	3,587,760	717,552	211	0.122	22.5	
2	トラクターショベル	2.1M3	2	18,600,000	6	7,432,140	3,570	902	3,220,140	52	2,121,560	68,381	2,103,676	4,135,000	21,468	3,241,668	648,334	200	0.119	21.4	
3	ダンプトラック	11TON	13	7,900,000	4	3,612,320	1,340	928	1,243,520	55	2,243,900	33,475	224,000	1,716,000	11,220	1,634,220	338,844	810	0.089	9.3	
4	ブルドーザー	21TON	2	23,000,000	6	15,398,030	4,890	1,787	3,381,030	87	3,546,890	87,611	3,963,000	6,005,000	46,001	6,946,151	1,388,230	211	0.122	22.5	
5	タイヤローラー	8-20TON	2	7,400,000	7	5,118,320	1,840	1,488	1,987,220	28	1,183,620	28,326	842,000	1,743,000	9,503	1,434,853	286,991	89	0.072	8.5	
6	バックホウ	0.8M3	1	15,300,000	5	13,320,100	2,560	2,395	5,877,600	61	2,488,580	58,702	637,261	3,369,400	35,845	5,412,595	1,082,519	118	0.129	18.8	
7	バックホウ	0.8M3	2	15,300,000	5	10,930,460	2,580	1,631	4,175,360	61	2,488,580	58,702	637,261	3,369,400	25,037	3,780,587	756,117	119	0.129	18.8	
8	トラックレーン	80TON	1	67,000,000	7	18,117,560	7,640	454	3,488,580	165	6,728,700	243,308	672,000	5,148,000	4,785	722,535	144,507	310	0.034	43.2	
9																					
B	コンクリート工																				
1	コンクリートプラント	60M/H	1	49,600,000	7	42,141,120	7,840	2,288	17,781,120	480	19,875,400	228,279	6,416,200	13,095,000	0	0	0	0	0	45	
2	生コン車	4.5M3	5	8,620,000	5	4,140,000	6,000	1,221	4,140,000	47	1,917,650	34,774	1,172,000	2,306,916	13,833	2,013,283	402,657	280	0.039	10	
3	ダンプトラック	11TON	1	7,900,000	4	6,286,960	1,940	367	799,780	55	2,243,900	33,475	224,000	1,556,695	6,855	1,085,105	207,021	310	0.039	9.3	
4	ホイローダー	1.2M3	1	7,000,000	6	5,900,160	1,440	1,184	1,692,960	43	1,754,540	28,880	1,990,560	2,164,635	8,845	1,335,595	267,119	75	0.104	6.7	
5	コンクリートポンプ車	40-45M3	1	18,300,000	4	13,952,400	4,780	1,280	6,118,400	55	2,243,900	67,795	7,172,000	3,187,000	12,616	1,905,016	381,003	176	0.056	7.9	
6	パイプレータ	φ45MM	15	138,000	3	261,366	307	375	116,046	0.13	6,301	476	4,041	23,634	0	0	0	0.75	0	0.03	
7	発電機	200KVA	1	6,620,000	6	4,930,860	6,180	227	1,402,860	9	368,020	23,060	168,800	1,234,430	6,534	986,634	197,327	246	0.117	4	
8	コンクリートブレードカー	20KG	8	58,000	2	67,584	2,708	18	48,744	1	41,789	329	20,205	119,170	0	0	0	0	0	0.02	
9	コンクリートブレードカー	800KG	1	4,500,000	3	754,330	8,750	120	28,790	2	82,560	15,122	84,400	617,215	829	125,179	25,086	119	0.129	0.72	

表 9.1.1.7 (2) 機械損料、輸送費、保険料、燃料費

No	機 械 名	仕 様	台 数	購入金額 YEN	使用 年数	機械損料計 YEN	単 価 YEN	数 個	日 数	機 械 損 料 計 YEN	F/T	海上輸送費 YEN	保 險 料 YEN	内 陸 輸 送 費 ZAIRE	C H A T G E ZAIRE	燃 料 LITTLE	燃 料 ZAIRE	油 脂 ZAIRE	燃 料 出 力 YEN	燃 料 消 費 量 TON	備 考
C			A	B	C	D=C1+C2	E	F	G	H	I=407804H+1000	J=(B+I)×1.140.3%	K	L	M=P+Q+F1	N=M+151	O=N×20%	P	Q		
1	モーターグレーダー	3.1M	1	13,400,000	6	7,648,960	1,274,827	614	1,228,860	64	2,610,920	52,836	3,029,200	2,287,700	5,264	941,334	188,267	143	0.071	12.7	
2	タイヤローラー	8-20TON	1	7,400,000	7	3,583,360	511,909	534	846,560	29	1,183,620	28,326	842,000	1,743,000	4,063	613,513	122,703	69	0.072	8.5	
3	小型旋回ローラー	27TON	1	3,940,000	6	2,143,360	357,227	554	529,390	6	245,660	11,833	275,000	755,400	1,936	296,413	59,283	21.8	0.142	2.4	
4	コンクリートスプレッダ	3-7.5M	1	37,000,000	6	32,909,280	5,484,880	1,404	13,065,280	49	1,999,220	126,967	745,300	4,577,300	8,157	1,231,707	246,341	70	0.083	16	
5	コンクリート フィニッシャー	3-7.5M	1	25,400,000	6	22,569,600	3,761,600	1,404	8,685,600	82	3,344,960	94,858	745,300	7,452,800	4,884	788,694	147,789	42	0.083	10	
6	コンクリート縦上機	3-7.5M	1	13,500,000	6	12,021,600	2,003,600	1,404	4,775,600	40	1,932,200	49,936	500,000	5,041,200	2,391	361,981	70,996	20	0.083	3	
7	コンクリートカッター	30CM	1	265,000	3	536,076	727,432	468	340,236	2	82,560	1,147	107,700	83,600	0	0	0	5	0	0.06	
8	ダンプトラック	11TON	1	7,900,000	4	4,807,660	1,201,915	1,340	1,747,860	55	2,243,900	33,475	224,000	1,716,000	15,765	2,360,515	476,103	310	0.089	9.3	
9	ユニット車	4TON	1	4,380,000	4	3,186,514	796,629	823	755,514	35	1,426,300	19,167	224,000	991,000	5,364	908,454	161,691	162	0.036	4.6	
10	小型トラック	4TON	1	2,700,000	4	2,280,572	570,143	554	508,372	30	1,224,400	12,951	224,000	991,000	5,420	818,420	163,664	164	0.036	3.4	
11	軽トラ	5.5-6.5KL	1	5,920,000	5	3,147,180	629,436	670	927,160	41	1,672,980	23,077	224,000	1,422,700	4,782	723,592	144,718	180	0.029	5.3	
12	小型アスファルト フィニッシャー	2M	1	10,800,000	7	2,719,560	374,223	258	2,688,960	7	286,460	36,585	842,000	1,743,000	939	141,769	28,368	34	0.107	8	
13	ダンプトラック	11TON	1	7,900,000	4	1,379,160	344,790	1,340	293,460	55	2,243,900	33,475	224,000	1,716,000	2,643	369,848	79,970	210	0.089	9.8	
14	タイヤローラー	8-20TON	1	7,400,000	4	643,920	1,609,800	258	345,720	29	1,183,620	28,326	842,000	1,743,000	1,653	249,603	49,321	89	0.072	8.5	

9.1.4 現地コントラクター

現地コントラクターは次に示す通りである。

- a) Auxellra Beton
- b) Safricas
- c) AVC Construct
- d) MDZ
- e) SOZAGEL

上記業者はすべてヨーロッパ業者とのジョイントベンチャーで、ザイール国資本だけで運営されている業者は弱小企業のみである。

9.2 工事数量

概略設計に基づき、工事数値を積算すると、資料9.2.1に示す通りとなる。

主材料の調達方法をここにまとめると下記の通りとなる。

9.2.1 碎石及び砂

これは、客土、コンクリート/アスファルト骨材用、路盤用材として使用するが、供給能力及び輸送能力は、現在の状況で充分であること、また、採掘権がザイールの民間会社に与えられ、新しくこの採掘権を確保する事は非常に難しいことから、現地産のものを地元業者から購入する。

9.2.2 セメント及びアスファルト

セメントはピーク時に75ton/day 必要となる。しかし、CIZA工場からの供給能力は1,200ton/dayであり、この時期に他の大プロジェクトと重なる事がないことから、供給能力は充分である。また、品質についても現地調査を行った結果、今まで品質的な問題は起こっていない。これらのことからセメントは、国内産のものを使用する。

アスファルトは、ザイール国内には精油所がないためにクルードオイルを産しながら、外国からの輸入に頼っている。したがって、供給能力は市況によって異なるが、ピーク使用量が、合材含みで100ton/day(内アスファルトは6~7%)と少ないことから、供給

量は充分まかなえる。したがって、これも国内業者から購入することとする。

9.2.3 鉄筋

前述の通り、ザイール産のものは供給能力、品質共に問題がある。したがって、組立鉄筋等重要でない所に使用するものとし、重要構造物には輸入材を使用する。輸入先は、価格を比較した結果、ヨーロッパ産のものが安価であり、且つ供給能力も充分にあることから、これを使用することとした。

9.2.4 建設機械

建設機械は、照明施設、信号施設と共に日本で調達し、現地に輸送する。

9.2.5 その他

木材、軽油、ガソリン、水、電力はザイール国内で調達する。

9.3 施工計画

9.3.1 仮設工事計画

本工事に先行して仮建物（現場事務所、修理工場、労務宿舎等）及びコンクリートプラント資材置場等を計画道路に近接して工区中央付近に設置する。又、計画道路内に工事用仮設道路を設置し工事用車両はこれを使用する。

9.3.2 本工事計画

(1) 土工事

現場内の切取、盛土工事を先行して行い、不足盛土材は土取場から客土として搬入する。

(2) 構造物

函渠擁壁等の構造物の施工は土工事に先行して行い、橋梁は土工事と平行して施工する。工事に必要な資材は進捗に従って資材置場から搬入する。

(3) 舗装工

土工事と構造物の終了した部分から路盤工を開始し、ある距離をはなしてコンクリート舗装を施工する。路盤材は碎石販売業者から搬入し、コンクリートは工区の中央のコンクリートプラントから搬入する。

9.3.3 工程計画

準備工にて工事用仮設道路を先行した後、土工事を開始し、函渠擁壁橋梁等の構造物に関しては土工事に先行又は平行して施工する。

舗装工事は全体工期の半ばより終りにかけて施工する。

概略工事工程表を表9.3.1に示す。

表 9.3.1 施工計画工程表

	1992												1993												1994												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1. 準備工																																					
2. 土掘削工																																					
3. 盛土工																																					
3. 法面工																																					
4. 排水ボックスカルバート工																																					
R.Cパイプカルバート工																																					
水路工(コンクリートすぼり)																																					
5. 橋梁工																																					
6. 舗装工																																					
7. 雑工																																					

交通開放 →

9.4 総工事費積算

各代替案について、下記条件の下に工事の積算を行った結果次の通りとなった。

工事費の内訳は、資料9.2.3、資料9.2.4に示す通りである。

- (1) 工事費の積算は工事規模によって単価は変化するが、全線2車線施工の場合の単価に基づいて工事積算を行った。
- (2) 主要な建設機械は日本から輸入する。
- (3) 建設資材は鉄筋以外ザイール国内で調達する。
- (4) 将来暫定4車線、6車線立体化工事についてのインフレは見込んでいない。

表9.4.1 段階整備工事費

(単位：百万円)

	暫定2車線	暫定4車線	6車線立体
1. 直接工事費	3,983	5,200	3,232
2. 間接工事費	1,288	1,682	1,045
工事費合計	5,271	6,882	4,277
3. Engineering Fee	398	520	323
工事、設計及び施工管理費	5,669	7,402	4,600
4. 予備費	567	740	460
総工事費合計	6,236	8,142	5,060

尚、本プロジェクトの工事費に占める内貨の割合は68.6%で、外貨分は31.4%であった。

9.5 用地取得費用

土地はすべて国有地であるので、用地取得費は地上物件に対しての補償費となり、補償は家屋、囲い塀及び農産物等に対して行うこととなる。

この補償費の算定に関しては、現地政府の指導の下に縮尺1:1,000の地形図を使用して家屋をA、B、C、Dのランクに分けて、各ランクごとに補償額を査定した。表9.5.1と図9.5.1参照。

この補償の単価はザイル政府から提示されたものを使用した。

表9.5.1 土地収用費

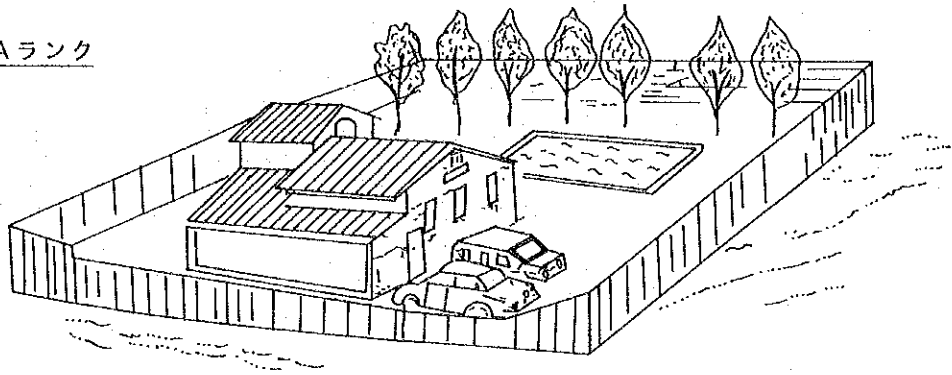
(単位 1,000Z)

工区	ランク	A	B	C	D	計
2	件数	0	9	58	200	267
	単価	40000	18000	3000	1200	
	金額		162000	174000	240000	576000
3	件数	0	5	102	323	430
	単価	40000	18000	3000	1200	
	金額		90000	306000	387600	783600
4	件数	0	9	90	492	591
	単価	40000	18000	3000	1200	
	金額		162000	270000	590400	1022400
5	件数	1	30	55	243	329
	単価	40000	18000	3000	1200	
	金額	40000	540000	165000	291600	1036600
6	件数	2	19	11	8	40
	単価	40000	18000	3000	1200	
	金額	80000	342000	33000	9600	464600
7	件数	1	38	11	34	84
	単価	40000	18000	3000	1200	
	金額	40000	684000	33000	40800	797800
7x2(2)	件数	0	6	47	68	121
	単価	40000	18000	3000	1200	
	金額		108000	141000	81600	330600
合計	件数	4	116	374	1368	1862
	単価	40000	18000	3000	1200	
	金額	160000	2088000	1122000	1641600	5011600

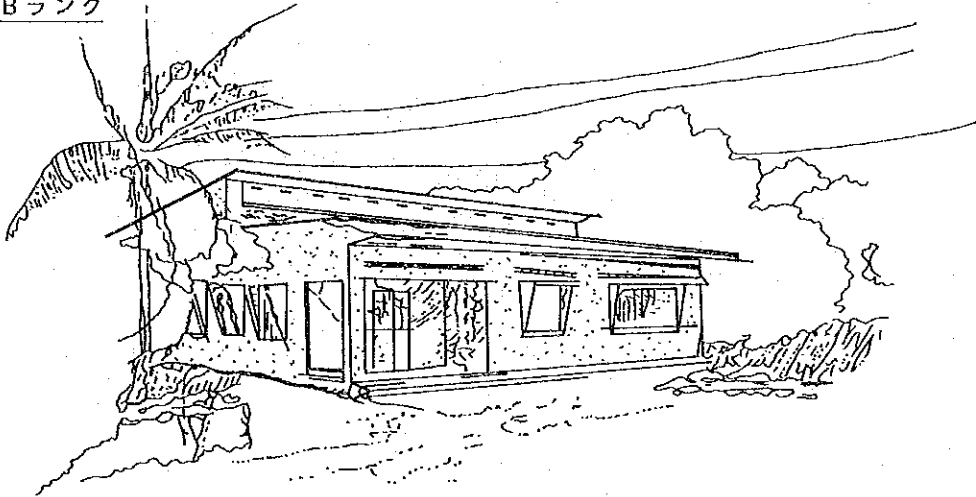
補償の対称となる家屋の各工区別及びランク別の件数は、概略設計において作成した6車線完成(立体交差)の平面図縮尺1/1,000をもとに算出した。

これら家屋の中には現在工事中あるいは計画段階のものも多数みられるが、ザイル政府の方ですみやかに中止の方向にもって行くよう行政的指導をされることを提案する。

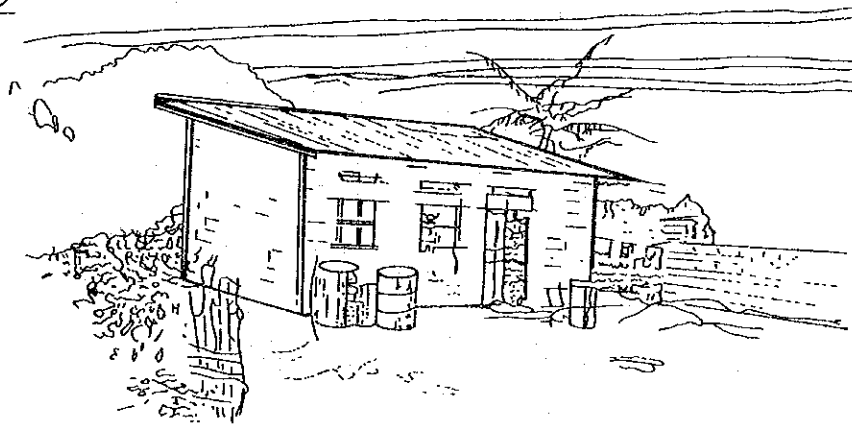
Aランク



Bランク



Cランク



Dランク

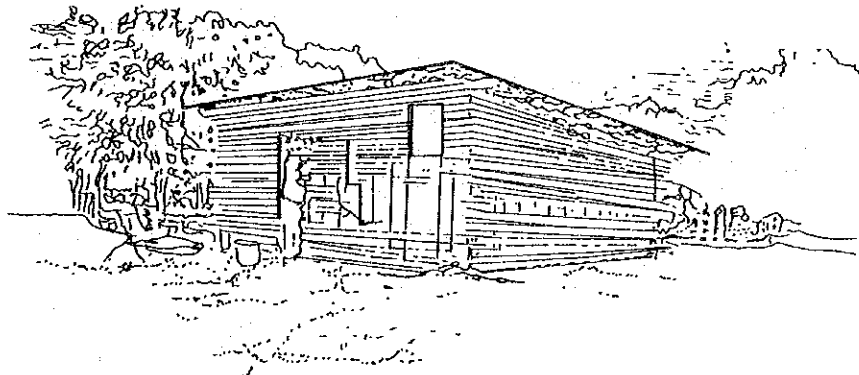


図9.5.1 家屋ランク図

第10章 維持・管理

第10章 維持・管理

10.1 維持・管理の現況

キンシャサ市内幹線道路の維持・整備状態は非常に悪く、大きな交通障害の原因となっている。

現在、キンシャサ市における維持・管理の運営体制及び道路関係予算は以下のとおりである。

キンシャサ市内道路の維持管理は道路排水公社O.V.D(Officedes Voirie et Drainage)で行われているが、O.V.Dは公共事業・国土整備省に属しており、その前身である道路排水衛生局に代えて1987年11月に創立されている。図10.1.1に組織図を示す。

O.V.Dの財源は一般財源と投資財源に分けられるが、道路建設・維持管理には投資財源が用いられており、その年間予算は1989年で約2,100百万ザイールとなっている。

O.V.Dの組織の内、維持・管理に係わる体制は排水施設関係が9チーム、舗装関係が2チーム及び予備が1チームとなっており、各々1チーム6人で構成されている。

また、O.V.Dが現在所有している機械類のリストを表10.3.1に示す。

キンシャサ市における道路総延長は約5,100kmで、この内、市の骨格をなすプライマリー道路が196kmであり、主として維持・管理においてはこのプライマリー道路を中心として行われている。

10.2 維持・管理上の問題点

キンシャサ市内においては、現在、道路の維持管理面について次のような問題点がある。

- 1) 道路路面の維持：舗装道路表層の状態が非常に悪く、そのため、たとえ2車線道路でも1車線の機能しか果たせないような箇所が数多くみられる。
- 2) 土砂対策：南部丘陵地域の急激な開発により、雨季に流出してくる土砂（細粒）が集中豪雨のたびに路面及び側溝に堆積し、交通の大きな障害となっている。
- 3) 道路施設：照明や信号施設はあるものの全体として不足している。また道路標識や路面標示はほとんど見られない。
- 4) 交通管理：交通管理がシステム化されていないため、交通ルールが守られていない。特に、歩行者の横断がすべてフリーな現状にあり、交通事故の大きな原因となっている。
- 5) 道路台帳：現在キンシャサ市全域にわたる詳細な道路台帳がないために、総合的な維持管理計画が出来ない現状にある。道路台帳の作成が急務である。

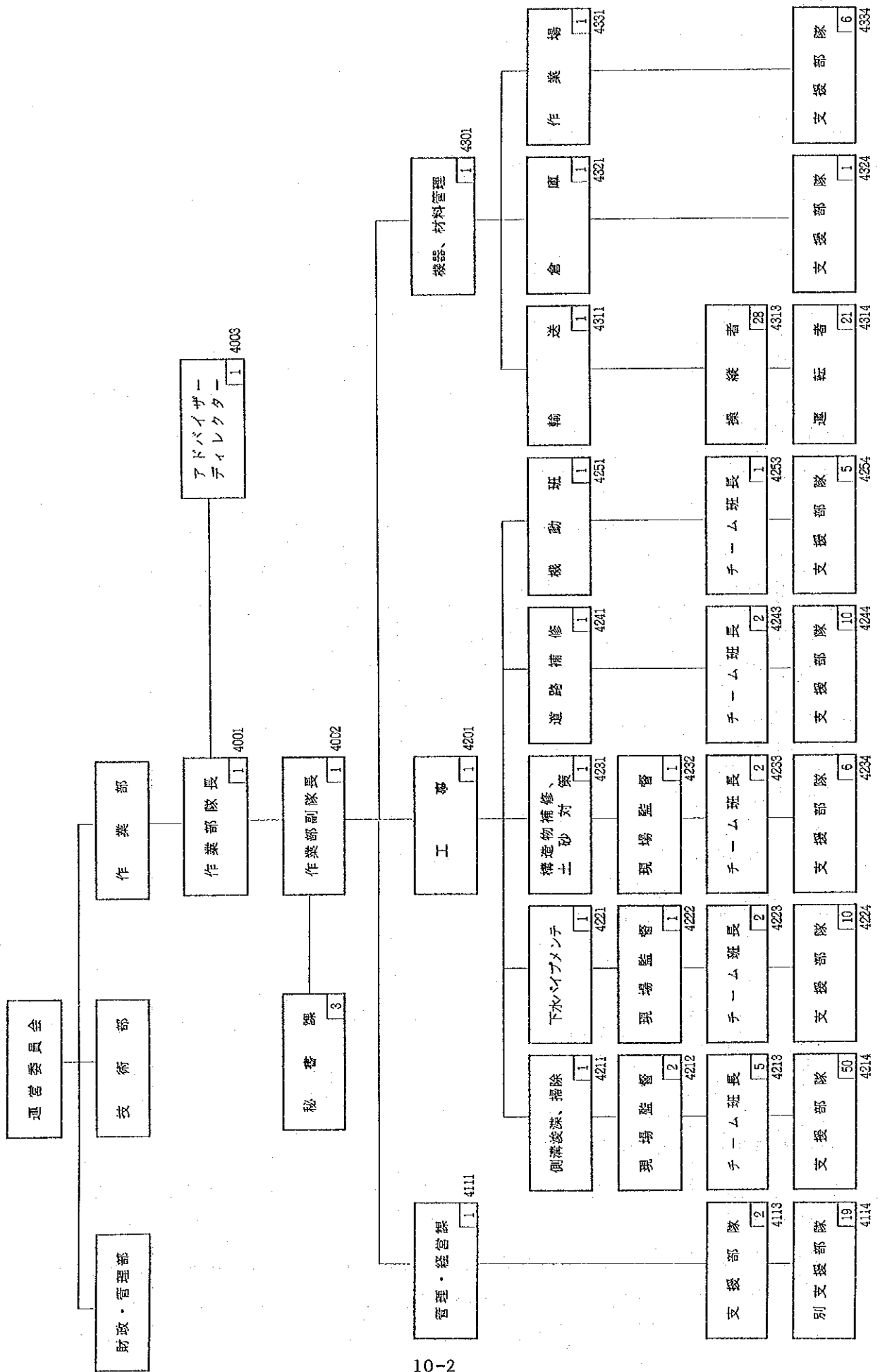


図10.1.1 O.V.D 組織図

10.3 維持・管理体制

維持・管理体制は現在公共事業・国土整備省に属しているO.V.D がそのまま当ることを前提とする。

管理システムはマネジメント方式を採用し、キンシャサ市全域に対し一律に適用し総合的に管理計画を行うことを提案する。

維持管理を行うための必要人数は、機械化が進んだ日本の都市部の場合で0.5人/km程度であり、キンシャサ市の現状ではプライマリー道路のみの管理とした場合でも0.36人/kmなので少なくとも現在の50%増しの人員が必要である。

また、O.V.D が現在所有する建設機械のリスト表10.3.1をみても、必要とされる台数に対して現在は大幅に不足している。

管理部は維持管理のサービスレベルを定め、全体の維持管理実施計画を策定し、運営体制の強化と、機械化の促進を図るべきであろう。

表10.3.1 O.V.D が所有する機械台数

種 類	現在所有する台数	必要とする台数	不足する台数
1. ブルドーザー	1	2	1
2. グレーダー	2	8	6
3. ホイールローダー	3	23	20
4. 油圧シャベル	5	11	6
5. フィニッシャー	1	2	1
6. 転圧機	3	8	5
7. トラクター	2	4	2
8. コンクリートミキサー	1	3	2
9. ポンプそうじ機	1	6	5
10. ダンプトラック	3	24	21
11. ジープ	17	23	6
12. ピックアップ	22	28	6
13. ミニバス	2	6	4
14. クラッシャー	1	3	2
15. 道路清掃車	0	4	4
16. 水タンク車	0	2	2
17. レッカー車	0	1	1
18. コンクリートプラント	0	1	1
19. 測量・製図器具	0	1式	1式

10.4 維持・管理費積算

維持・管理費は一般に通常作業、周期作業、定期作業とに分類される。通常作業は草刈りや水路等の清掃で、路面状況や交通量に係わらず発生する費用である。周期作業は年間を通じて一定期間毎に必要とされる作業で、ポットホールの補修、路面のパッチング、段差補修、地ならし及び区画線の補修である。また、定期作業は数十年間毎に必要とされる作業で主として表層のオーバーレイである。

表10.4.1に最適整備方針案ケース4のプロジェクト・ライフ期間の維持管理費を示す。各作業項目、頻度及びコストを資料10.4.1に示す。

表10.4.1 維持・管理費の投資計画

(単位 10⁴円)

年代 工区																															
	1995	2000					2005					2010					2015					16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26									
2 工区 1.864 m		5.39					5.39					8.07					49.90					10.76					49.90 10.76				
3 工区 1.689 m		4.88					4.88					7.31					45.22					9.75					45.22 9.75				
4 工区 1.970 m		5.70					5.70					8.53					52.74					11.37					52.74 11.37				
5 工区 3.344 m		9.65					9.65					14.46					89.52					19.30					89.52 19.30				
6 工区 1.253 m		3.62					3.62					5.43					33.54					7.23					33.54 7.23				
7 工区 1.595 m		4.62					4.62					6.93					42.70					9.19					42.70 9.19				
本線合計 11.715 m		33.86					50.73					50.73					313.62					67.60					313.62 67.60				
アクセスエレングサ 1.840 m							7.98										7.98					7.98					84.92 7.98				
KASABUVU 1.540 m							8.66										6.66					6.66					71.68 6.66				
アクセス計 3.380 m							14.64					14.64					14.64					14.64					156.60 14.64				
総合計 15.085 m		33.86					65.37					65.37					628.26					82.24					470.22 82.24				

第11章 プロジェクト評価

第11章 プロジェクト評価

11.1 プロジェクトの意義

ザイール共和国の首都キンシャサ市は、急激な人口増加と首都圏の拡大によって1975年に167万人だった人口が、1984年には265万人になり、ほぼ飽和状態にある。当該道路計画の最終目標計画年次2015年には、東キンシャサを含め現在の2倍の550万人に増加すると予測される。

都市圏は、年々拡大しており、住宅地は都市計画範囲を越え道路サービスのない南丘陵地と南東方向に向かっており、環境問題を惹き起こしている。

キンシャサ市の道路網は、業務中心のコンベ地区から放射状にかなり早い時期に形成されたものの、それ以来、財政困難のため拡大する都市及び交通需要に対し整備が遅れている。

ザイール政府は、1975年にBEAUに対し図4.2.9に示す都市整備マスタープラン(SDAU)計画の策定を命じた。

SDAU計画では南の丘陵地への市街地拡大阻止のため、ンジリ空港以東の堆積台地に既存の西キンシャサ市街地から半ば独立した自立的な東キンシャサ市を建設し、雇傭の創出と人口の吸収を行うことが提案された。同計画では通過交通のバイパス機能に重点をおき当該道路の建設が提案されている。1973年に当該道路の詳細設計が実施され、5ヶ所の立体交差を含む規模で往復6車線道路が計画されている。この時点では、当該計画道路の西側区間すなわちカサブ通りとマタディ道路間の建設は含まれていなかった。

一方、1970年後半に着手される筈であった東キンシャサの開発は、主として経済的な理由から現在に至っても未だ開始されていない。しかしながら、可住地を越えて住宅地が南丘陵部に貼りつき、土砂流出の環境問題も発生しているため、西キンシャサの都市環境を保全し増加する人口を吸収するため、東キンシャサの建設は以前にも増して重要になっている。

その後、1986年にJICAによって実施されたキンシャサ市都市交通マスタープランにおいても東キンシャサの建設の考え方を踏襲しており、

- 東キンシャサの開発
- 西キンシャサの都市空間の系統化、序列化
- 東西両キンシャサ間の交通施設強化

を前提として、交通需要の予測と、交通プロジェクトの提案を行っている。同マスタープランでは当該計画道路として、SDAU計画で提案された区間に西側丘陵区間のカサブプ〜マタディ通り間の道路建設を加えたマタディ通りとルムンバ通りを結ぶ約11kmの東西幹線道路の建設計画を樹て、

- ① 需要への対応
- ② 都市開発の誘導
- ③ 経済性の追求
- ④ 交通貧困層の救済

の計画目標を具体化するため、2000年迄の中期計画としてアクセス道路を含め建設するよう提案している。

世界銀行は、上記JICAマスタープランに引き続き1986年に1989年からのキンシャサ市道路整備10ヶ年計画を策定し、既に実施に移っている。この10ヶ年計画で取りあげられた道路改良及び新設計画は、1986年のJICAマスタープランで短期計画として提案された道路混雑緩和プロジェクトを中心に構成されている。

以上から明らかなのは、現在のキンシャサ市の道路網は業務と商業の中心であるコンベ地区から西南方向、南方、東南方向に伸びる放射道路を中心に構成されており、南北に流れる川を渡りこれら放射道路を東西に相互に連絡する道路が乏しいということである。又、市内には細街路も含めて道路延長は5千kmもあるが、舗装率は10%と極めて低く、その上土道には排水施設がないため路面の凸凹が激しく道路自動車交通に耐えられない状況である。一方、住宅地の拡大が続く南丘陵地と南東に位置する新居住区での道路整備は行われていない。このため、計画道路沿道地区より就業地であるコンベ地区を結ぶ限られた舗装道路へのアクセス時間が大きく、一旦舗装道路に出ても交通がコンベ地区と連絡する放射道路に集中しているため、朝夕の交通渋滞を恒常化する原因となっている。

本プロジェクトの所要投資額は、1989年6月価格で土地収用費が5,011百万Zで工事費が194.4億円である。計画道路は2015年迄に全線往復6車線道路として、段階的に1995年には全線往復2車線、2005年迄には全線往復4車線で整備される。段階的な所要投資額は

以下のとおりである。

1994年迄；6,236百万円

2004年迄；8,142百万円

2012年迄；5,060百万円

計 19,439百万円

以前は南北に発達した道路を東西に連絡する道路が乏しかったために、業務及び商業の中心地であるコンベ地区を結ぶ放射道路の混雑が激しかったが、本プロジェクトを実施することにより、交通の一部が計画道路に転換しキンシャサ市の道路網全体の混雑が緩和されることになる。将来はSDAU計画に示される様に、コンベ地区に集中している業務商業地区を計画道路沿いに一部誘導し、コンベ地区への交通の集中を分散することによる交通混雑緩和が期待できる。又、現在の南及び東南居住地の交通弱者に対し、アクセス機能及び交通機能を向上させることができ、更に、当該計画の前提になっている東キンシャサ計画が具体化された場合、当該道路は東西交通のバイパス機能を合せ持つものとなる。

従って、当計画道路がキンシャサ市の健全な都市発展に十分貢献することが期待される。

11.2 評価

11.2.1 経済評価

第7章に於いて、

- 2015年迄に全線往復6車線及び立体交差点の整備
- 2005年迄に全線往復4車線の整備
- 1995年迄に全線往復2車線の供用開始

の段階的整備案が最適整備方針案として決定された。

それによって、概略設計が実施され、工事数量及び工事費の見直しが行われた。

従って、当経済評価では、最適整備方針案に関し具体的な経済分析を行い、各段階整備の時期及び暫定2車線の着工優先順位を国民経済的に判断する。

便益には直接便益である、当該計画による配分対象道路ネットワーク上での自動車走行費の節約をとりあげた。

以下評価の方法は「7.5 整備比較案の評価」と同じである。

(1) 段階的整備案の最適供用開始時期

表11.2.1 最適供用開始時期の決定

ケース	比較案	供用開始時期			経済評価結果		順位
		暫定2車線	暫定4車線	6車立体	IRR(%)	NPV(百万円)	
1	基本案	1995	2005	2015	18.29	18097	2
2	基本案+主要交差点立体化時期	1995	2005	2013	18.29	18259	1
3	4車化のタイミング+立体化時期:1	1995	2003	2013	18.00	18135	4
4	4車化のタイミング+立体化時期:2	1995	2004	2013	18.17	18230	3

段階的整備案の最適供用開始時期の決定については、表11.2.1に示す4つの比較案を設定しキャッシュ・フロー分析を行った。

暫定2車線の供用開始年次については、1995年以降競合する道路排水公社と世銀の

道路整備10ヶ年計画により、図7.5.5に示すように2000年迄便益が減少する傾向にある。従って、暫定2車線は1995年に供用開始する。

一方、往復6車線への拡幅と主要交差点の立体化の時期については、第8章において述べた交差点計画で明らかなように、2013年迄に推定交通量がほぼ単路部と平面交差点容量を超えるため、技術的判断に基づき、2013年に6車線と4ヶ所の立体交差の供用開始を行うこととする。

中間段階の暫定4車線の供用開始時期については、2003年、2004年、2005年の3ケースについてキャッシュ・フロー分析を行った結果、供用開始年2005年の場合の内部収益率は基本案と同じ18.29%で純現在価値は基本案を上廻った。

従って、最適供用開始時期については次の様に決定された。

- 暫定2車線 1995年
- 暫定4車線 2005年
- 6車線+立体交差 2013年

最適案及び基本案のキャッシュ・フロー分析を資料11.2.1と資料11.2.2に示す。次に、実施した最適案の感応度分析結果を示す。

感応度分析ケース	内部収益率 (%)	純現在価値 (百万円)
建設費 1.2倍、便益 0.8倍	13.92	5,912
建設費 1.2倍、便益 1.0倍	16.21	13,911

(2) 暫定2車線道路の着工順序

表11.2.2 暫定2車線の着工順序

工 区	経 済 評 価 結 果		順 位
	I R R (%)	N P V (百万円)	
2 + 3 工区	13.54	436	1
4 + 5 工区	9.30	-845	2
6 + 7 工区	9.02	-746	3

暫定2車線の着工順位決定に先立って、表11.2.2に示す工区割を行った。一方、便益については、プロジェクト・ライフを10年間と仮定し比較したため、2005年迄算出した。結果は、東側ルンバ・タワー寄りの2+3工区の内部収益率が一番高く、次に中間部の4+5工区で、3位は西側丘陵部に位置する6+7工区になった。