

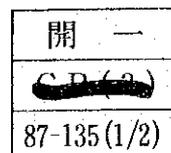
ザイール国キセンソ・キンバンセケ  
鉄道建設計画調査報告書  
(概要版)

昭和62年12月

国際協力事業団



LIBRARY





JICA LIBRARY



1041511E53



ザイール国キセンソ・キンバンセケ  
鉄道建設計画調査報告書  
(概要版)

昭和62年12月

国際協力事業団

国際協力事業団	
受入 月日 '88. 3. 1	532
登録No. 17255	61.6
	SDF

## 序

日本国政府は、ザイール共和国政府との合意に基づき、キセンソ・キンバンセケ鉄道建設計画のフィージビリティ調査を行うことを決定し、国際協力事業団が、その調査を実施した。

当事業団は、社団法人 海外鉄道技術協力協会、菅原 操氏を団長とする、同協会ならびに八千代エンジニアリング株式会社により構成される共同企業体の調査団を、1986年12月から1987年1月まで、6月から7月にかけて、および11月の計3回にわたりザイール共和国に派遣した。

調査団は、ザイール共和国政府および運輸公社関係者との協議並びに現地調査を行ない、帰国後更に解析、検討作業を進め、本報告書を取りまとめた。

本報告書がプロジェクトの進展に寄与するとともに、日本、ザイール両国の友好親善関係の促進に役立つことを願うものである。

最後に、この調査の実施にあたり、多大なる御支援と御協力をいただいた日本政府、ザイール共和国政府関係機関各位に対し、厚くお礼申し上げる次第である。

1987年12月

国際協力事業団

総裁 有田圭輔

国際協力事業団

総裁 有田圭輔 殿

提 出 状

ザイール共和国キセンソ・キンバンセケ鉄道建設計画調査に関し、ここに最終報告書を提出することができることは誠に喜びにたえません。

本調査は、キンシャサ市都市交通改善計画マスタープラン（1986年）の一環として、社団法人 海外鉄道技術協力協会と八千代エンジニアリング株式会社により構成される調査団が結成されて、1986年11月に開始され、約14箇月にわたるものであります。

調査団は、既設の鉄道を最大限に活用する考え方で、既設線からの分岐方式、最適ルートを選択、運転、施設計画など総合的な検討を加えつつ、最適な新線建設計画とそのフェージビリティの調査を実施したものであります。

この調査が、今後、本計画の実現に大きく寄与し、キンシャサ市の都市鉄道が健全な発展をすることを願ってやみません。

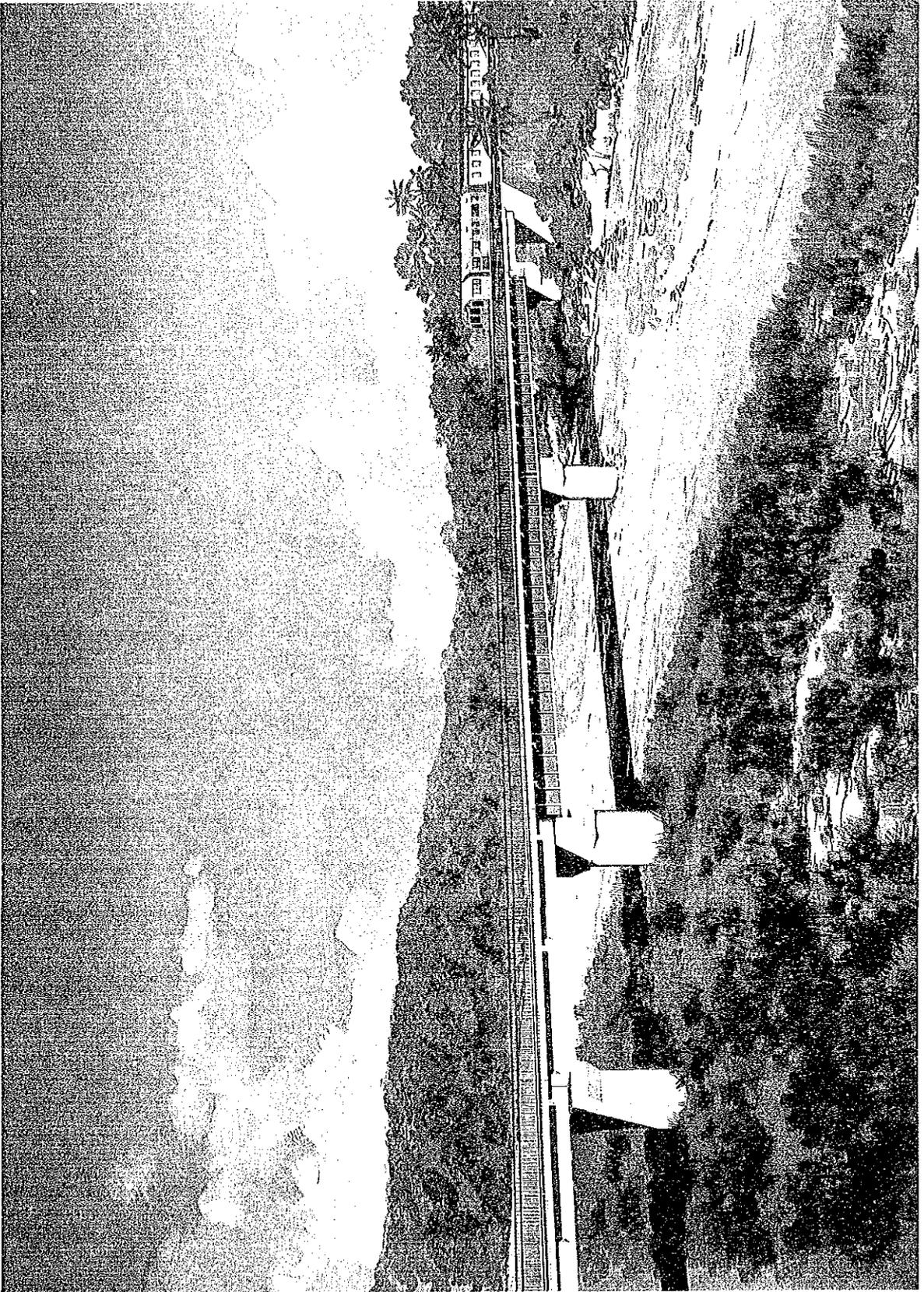
調査期間中、調査団に寄せられた御指導と御支援に関し、国際協力事業団作業監理委員会、在ザイール日本大使館、ザイール共和国政府機関の関係者に対して深甚なる感謝を申し上げる次第であります。

1987年12月

ザイール国キセンソ・キンバンセケ  
鉄道建設計画調査共同企業体

代表者 社団法人 海外鉄道技術協力協会

理事長 石原達也





## 目 次

1. 序 .....	R-1
2. 現状 .....	R-2
2-1 キンシャサ市の概要	
2-2 キンシャサ市の交通	
2-3 キンシャサ市の都市鉄道	
3. プロジェクト地域の将来展望 .....	R-7
3-1 首都圏の将来人口	
3-2 将来の都市構造	
3-3 プロジェクト地域の将来人口	
4. 路線の選択 .....	R-11
4-1 プロジェクト地域の概要	
4-2 代替案の選定	
4-3 最適線路の選択	
5. 需要予測 .....	R-16
5-1 予測の前提条件と方法	
5-2 予測結果	
6. 輸送計画 .....	R-23
6-1 列車運行計画	
6-2 車両数	
6-3 列車運行管理	
7. 施設計画と概略設計 .....	R-27
7-1 構造物	
7-2 停車場	
7-3 信号・通信	
7-4 用地取得	

8. 投資規模と投資行程	R-34
8-1 投資規模	
8-2 投資行程	
9. 経済、財務分析	R-37
9-1 経済分析	
9-2 財務分析	
9-3 前提条件の変化による影響	
10. 結論と勧告	R-42
10-1 プロジェクトの意義	
10-2 評価	
10-3 結論	
10-4 勧告	

## 1. 序

近年、キンシャサ市の産業、経済のめざましい発展により、キンシャサ市の人口は急激に増加している。また同市の陸上交通の大部分が道路に依存しており、特に、ンジリ、キンバンセケ地区の交通事情は悪く、1986年のキンシャサ都市交通改善計画マスタープランにおいて、同地区の鉄道による交通事情の改善が重要かつ緊急課題であると提案された。このような状況のもとで、日本政府はザイール政府との合意に基づき、国際協力事業団（JICA）を通して、キセンソ・キンバンセケ鉄道建設計画のフィージビリティ調査を行った。

本報告書は澤田諄氏を団長とする事前調査団とザイール政府との間で、1986年6月28日に締結された Scope of work に基づいて作成されたものである。

本フィージビリティ調査は、ンジリ、キンバンセケ地区とキンシャサ市中心部とを鉄道により連絡（一部在来鉄道利用）するもので、在来鉄道レンバ駅付近から分岐し、キンバンセケ地区に至る約5kmの鉄道新線建設計画の策定と、その計画に関し実現可能性を評価することを目的としている。

本調査の基本的な考え方は次のとおりである。

- (1) キセンソ・キンバンセケ鉄道は、キンシャサ都市鉄道網の一部と位置づけ、通勤輸送に重点をおいた旅客輸送とする。
- (2) キンバンセケ地区の将来の発展をふまえ、ンジリ、キンバンセケ地区と市中心部との輸送力を確保し、両地区旅客の利便性を十分考慮する。
- (3) ンジリ、キンバンセケ地区内の既存施設の取りこわしをできるだけ少なくし、街の機能を著しく阻害しないよう配慮する。
- (4) 建設コストの低減をはかり、投資効率の向上をはかる。
- (5) 在来線鉄道の有効な活用をはかるとともに、ONATRAの総合的な計画との整合性をはかる。
- (6) 現行の諸規定、設備基準との整合性をはかりつつ、将来、鉄道新線の維持管理がしやすいよう、できるだけ単純化した諸設備とする。

## 2. 現 状

### 2-1 キンシャサ市の概要

キンシャサ市はザイール共和国の首都で、近年、産業・経済の発展に伴い人口が急激に増加している。1960年に約60万人であったものが、1985年には約278万人になり、2010年には約532万人になると推定されている。このように人口が急増しているキンシャサ市の都市形態は、商工業および都市中枢機能がゴンベ地区とその周辺のリメテ地区に集中したまま住宅地が外延化している。

特に、ンジリ、キンバンセケ地区はキンシャサ市の東端部に位置する住宅地域であり、その面積は249km<sup>2</sup>でキンシャサ市の2.5%に当る。人口は1985年現在、約57万人とキンシャサ市の約20%を占め、2010年には約96万人と推定され、その増加傾向は著しい。

### 2-2 キンシャサ市の交通

キンシャサ市の輸送は、ほとんど道路交通に依存しており、公共輸送サービスとして、バス、フラフラ、キマルマル、タクシーバスが稼働しているが、一日当たり160万人と推定される需要に対し、十分満足な状況でない。特に、キンバンセケ地区等の都市周辺部の人口急増地区は、バス等のサービスレベルが低い。

一方、鉄道はマタディ・キンシャサ本線と空港線、ボカサ線のネットワークがあるが、列車本数が少なく、都市交通に対する鉄道の役割は小さい。

### 2-3 キンシャサ市の都市鉄道

#### (1) 線路網

キンシャサ市の都市鉄道は、マタディ・キンシャサ本線レンバ～キンシャサ・エスト間14.6km、リメテ～ンジリ空港間13.1km、フナ～ボカサ間2.3kmの合計30kmの非電化の線路網である。(図-1、表-1)

#### (2) 列車の運行状況

鉄道輸送サービスはレンバ～キンシャサ・エスト間14.6km、ンジリ空港～キンシャサ・エスト間20.2km、マテテ～ボカサ間9.0kmの3系統で行われている。列車の運行は、朝夕のラッシュ時間帯だけ運行され、朝はレンバ～キンシャサ・エスト間1本、マテテ～ボカサ間1本、ンジリ空港～キンシャサ・エスト間2本(19



表-1 キンシャサ都市鉄道の線路概況

LIGNES	GARES	POINT KILOMETRIQUE (km)	DISTANCE (km)	VOIE	RAYON DE COURBURE MIN (m)	PENTE MAX. (%)	SYSTEME CANTONNEMENT
MATADI ~ KINSHASA	Kin-Est	365,278	1,956	unique	245	0	B.P
	Ndolo	363,322	5,213	unique <sup>(1)</sup>	1.400	4,0	
	Limete	358,109		unique <sup>(2)</sup>	1.500	8,0	
	Matete	354,493	3,777	unique	1.700	1,0	IRREG CCC
	Lemba	350,716					
LIMETE ~ AERO. NDJILI	Limete	0,000	8,520	unique	250	13,0	PASSAGE UN SEUL TRAIN
	Tshenke	8,520			150	12,4	
	Aéro. Ndjili	13,079					
NDOLO ~ KINSUKA	Ndolo	0,000	2,741	unique	160	18,0	B.P
	Kin-Cité	2,741	3,859		400	7,0	
	Bouteillerie	6,600			140	18,0	
	Kintambo	9,079	4,371		149	12,9	
	Kinsuka	13,450					
FUNA ~ BOKASSA	Funa	0,000	2,296	unique	210	-	B.P
	Bokassa	2,296					

(Source: Equipe d'étude JICA)

nota (1) Travaux de doublement de la voie en cours sur le tronçon Ndolo~Limete (situation février 1987).

(2) La voie doublée Limete~Matete sera mise en service après la modernisation de la CCC. Elle est actuellement utilisée comme voie unique.

(3) B.P : Contrôle à l'aide du bâton-pilote.

(4) 運 営

都市鉄道は運輸公社（ONATRA）の鉄道部門（CFMK）の一部として運営され、CFMKの職員数は4,481人である。

組織は図-2 に示すとおりで、1987年に新しく都市鉄道部が設置された。

旅客輸送人員は表-2 に示すように、1985年は前年より増加している。表-3 は1985年単年度の営業収支をまとめたものであるが、収入の部では貨物輸送が他の項目に比して圧倒的なシェアを占めており、支出の部では物品、燃料、人件費に関するものが大半を占めている。営業利益は9億7495万ザイールとなっている。

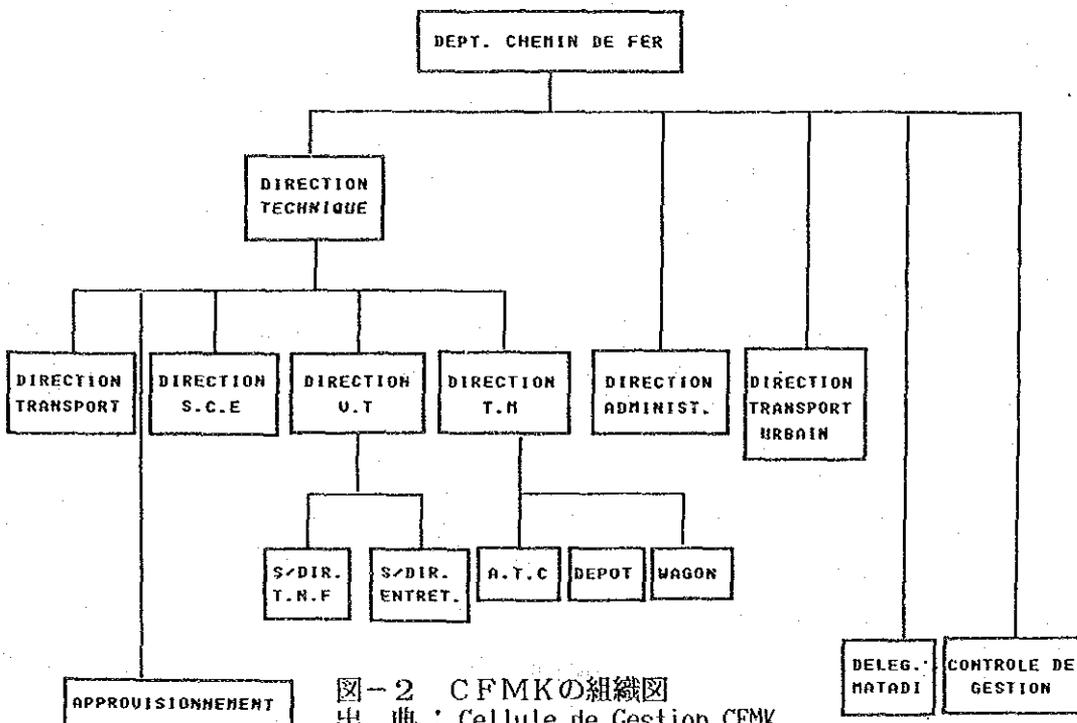


表-2 マタディーキンシャサ間およびキンシャサ都市鉄道線の年間旅客輸送人員

単位：1,000 人

項 目	1984年	1985年
MATADI - KINSHASA 本 線	392	439
KINSHASA 都市鉄道線	1,912	2,176
合 計	2,304	2,615

出 典： ONATRA, RAPPORT D'ACTIVITE EXERCICE 1985

表-3 CFMK マタディ・キンシャサ本線の収入・支出

(unité: en Z)

Rubrique		1985
PRODUITS	Transport marchandises	1.360.714.856
	Transport voyageurs	37.009.466
	Manipulation surtaxe et divers	74.414.656
	Recette bars et restaurants	1.664.902
	Production stockée	15.753.363
	Travaux pour l'ONATRA	160.571.148
	Produits et profits divers	87.705.578
	Locations	25.214.238
	Facturations internes	164.254.172
	PRODUITS TOTAUX	1.927.302.379
CHARGES	Matières et fournitures	225.755.087
	Carburant	353.510.245
	Transports consommés	3.291.209
	Autres services consommés	134.263.342
	Charges et pertes divers	7.547.474
	Personnel	214.301.237
	Contributions et taxes	1.980.899
	Facturations internes	11.704.383
	CHARGES TOTALES	952.353.876
(PRODUITS - CHARGES)		974.948.503

(Source: "Rapport d'activité exercice 1985", ONATRA, 1985)

(5) その他

都市鉄道の表定速度は、約 20km/h で計画されているが、本調査(1987年1月)の実績では、①旅客数が輸送能力を大きく上回っていること、②駅、軌道、信号、車両等の設備と保守が十分でないこと、から表定速度は 12km/h 程度である。

また、駅施設は、キンシャサ・エスト、ボカサ、ンジリ空港等の始終点駅を除き中間駅の施設は貧弱で、駅施設のまったくない箇所もある。したがって、料金は徴収員が列車に乗車して徴収しており、どの列車も超満員であるためその徴収率が良くない。

### 3. プロジェクト地域の将来展望

#### 3-1 首都圏の将来人口

##### (1) 人口

1986年のマスタープランでは、次のような考え方のもとで、将来人口フレームの修正を行っている。すなわち、1980～1985年の平均年間増加率は4.1%にまで低下したが、この低下傾向は今後も継続し1990年代中葉には自然増加率に等しい2.5%となる。この段階で、キンシャサ首都圏人口は全国人口の10%近くを擁するようになる。

上記の人口増加率の減少は主として、2度にわたる世界的な石油危機とそれに伴う経済の停滞を反映したものと考えられる。事実1975～1985の10年間に首都の失業者または非公式部門の就業者は著しく増大した。地方都市や農村の経済が成長したというよりは、むしろ首都圏の就業機会の不足というネガティブな要因が、首都への人口流入を緩和したとみるのが正しいであろう。

こうした考え方から、1995年以降は、むしろ、自然増加率を下回らない人口増加率を維持することが、首都圏経済への目標となるであろう。マスタープランでは表-4 に示す人口フレームを定めている。

表-4 首都圏の将来人口

	1985年	1990年	1995年	2000年	2005年	2010年
人口(1,000人)	2,768	3,325	3,855	4,362	4,816	5,317
年平均伸び率(%)	3.6	3.0	2.5	2.0	2.0	

出典：マスタープラン（JICA、1986）

##### (2) 就業人口

マスタープランでは、就業人口とその産業別分布をSDAU計画のフレームの比率を用いて、表-5のように推定している。就業率は1975年に較べて1985年には減少しているが、1994年には1975年の水準に戻り、以降、漸増する。

表-5 首都圏の産業別人口予測

(1,000 人)

セクター	1990年	1995年	2000年	2005年	2010年
1次産業	14	19	23	25	27
2次産業	173	215	251	284	320
3次産業	300	377	433	490	552
非公式部門	135	168	195	221	249
合計	622	780	902	1,020	1,148

出典：SDAU、マタラシ（JICA、1986）

### 3-2 将来の都市構造

市街地構成に関するSDAU計画の基本的な考え方によると東キンシャサは、機能的には既存の西キンシャサから半ば独立した都市として考えられ、工業団地や商業地区、行政機関の配置が構想されていた。すなわち、現在の1核中心円発展パターンから、2核化都市発展パターンへの展開がSDAU計画の骨子であった。しかしながら、1987年現在、未だ東キンシャサの建設は開始されていない。したがって東キンシャサで吸収されるはずであった増加人口は、一部分はマタディ街道沿いの住宅団地の開発によって吸収されたものの、大部分の低所得層は、ンガリエマ西方の谷すじや、ンガブラ、セレンバオ、キセンソの丘陵部、そしてキンバンセケ地区に無秩序にはりついていった。ンジリ、リキンバンセケの幾つかの地区は、すでに人口密度 300~350 人/haとなり、計画密度の 250人/haを大きく超えている。

### 3-3 プロジェクト地域の将来人口

キセンソ・キンバンセケ鉄道の駅勢圏に入るのは、ンジリとキンバンセケの2ゾーンである。鉄道の需要予測の精度を上げるために、この2ゾーンをさらに幾つかのサブゾーンに分割して将来人口を予測する。分割数はンジリが13サブゾーン、キンバンセケは14サブゾーンである。

レンバ~マデテ間に中間駅を設ける場合を考慮すると、キセンソも影響を受けるので、同じく3つのサブゾーンに分割し、サブゾーン人口を求めた。サブゾーン人口を表-6に示す。これをゾーン図の上を示すと図-3のようになる。すでに市街化の進んでいるンジリ地区およびこれに隣接するキンバンセケのサブゾーンの人口の伸びは相対的に低く、南部の丘陵にかかるサブゾーン(21-1~6)の増加が著しい。特に、マロンダ

サブゾーン (21-2) は現在の約 40,000 人が、2010年には 116,000人、キキミサブゾーン (21-1) は 107,000人が 180,000人へと増加し、この両サブゾーンだけでも約150,000 人が新たに居住することになる。

表-6 対象地区の人口予測

(1) Zone de Ndjili									
S-zones	1981	1984	1985	1990	1995	2000	2005	2010	
1	INGA	13755	20624	20952	22981	25073	27200	29331	32858
2	MONGALA	10386	11421	11603	15052	19425	24925	31790	35614
3	UBANGI	11369	12502	12701	15687	19273	23545	28591	32029
4	HAUT ZAIRE	5791	6368	6469	8409	10873	13979	17865	20013
5	MAKASI	9105	10012	10171	11388	12682	14043	15456	17315
6	BANDUNDOU	9780	10755	10926	11314	11654	11936	12152	13613
7	GOMA	8138	9004	9147	9790	10424	11035	11612	13008
8	TSHUAPA	6858	7541	7661	9091	10731	12595	14694	16461
9	SHAGA	12500	13746	13964	15081	16201	17306	18375	20585
10	KIVU	12757	14028	14251	15331	16406	17456	18462	20682
11	KASAI	11916	13104	13312	14510	15733	16962	18177	20363
12	EQUATEUR	12356	13587	13803	14567	15291	15961	16559	18551
13	BILOMBE	12052	13253	13464	14275	15055	15788	16456	18435
TOTAL		141813	155946	158424	177477	198321	222732	249519	279527

(2) Zone de Kimbanseke									
S-zones	1981	1984	1985	1990	1995	2000	2005	2010	
1	KIKIMI	87824	101140	105178	118311	132368	147271	162916	180069
2	MALONDA	33364	38423	39957	51253	65388	82957	104646	115664
3	LUEBO	20249	23319	24250	28018	32196	36791	41803	46204
4	MANGANA	16561	19072	19833	23571	27862	32751	38278	42308
5	BAMBOMA	20131	23183	24109	27190	30499	34021	37733	41706
6	SALONGO	11738	13518	14057	16685	19698	23125	26994	29836
7	BAHUMBU	11498	13241	13770	13908	13972	13958	13864	15324
8	BOMA	17225	19837	20629	20584	20428	20161	19784	21867
9	MAVIOKELE	11466	13204	13732	13874	13941	13932	13842	15300
10	NSANGA	26674	30718	31945	32033	31948	31686	31247	34537
11	KINGASANI II	45035	51863	53934	56930	59768	62400	64775	71595
12	MULIE	25433	29289	30458	31884	33196	34370	35383	39108
13	KISANTU	8052	9273	9643	10161	10650	11100	11503	12714
14	KUTU	8657	9970	10368	10824	11240	11607	11917	13172
TOTAL		343907	396049	411861	455225	503155	556131	614685	679404

(3) Zone de Kisenso									
S-zones	1981	1984	1985	1990	1995	2000	2005	2010	
I	AYSA	19504	23769	25191	28250	31616	35306	39338	41344
II	KISENSO GARE	3136	3822	4050	4686	5409	6231	7162	7527
III	NGOMBA	10184	12411	13153	13322	13465	13579	13664	14361
IV	REGIDESO	3728	10637	11273	11563	11836	12090	12321	12950
V	REVOLUTION	9321	11359	12039	12280	12500	12697	12868	13524
VI	LA PAIX	18971	23119	24502	24610	24666	24669	24617	25372
VII	BIXANGA	13924	16969	17984	18518	19029	19511	19961	20979
VIII	27 OCTOBRE	11514	14052	14871	15591	16311	17028	17737	18642
IX	MISSION	7641	9312	9869	10246	10615	10973	11318	11896
X	KITOMESA	5968	7273	7708	8747	9906	11194	12521	13264
I	(2,3,4,5,9)	39010	47540	50384	52097	53825	55570	57324	60258
II	(1)	19504	23769	25191	28250	31616	35306	39338	41344
III	(6,7,8,10)	50377	61393	65065	67466	69912	72402	74935	78757
TOTAL		108891	132702	140639	147813	155352	162278	171606	180360

( ) N° de sous-zone  
 années 1990  
 2000  
 2010 (Unité: 1.000 habitants)

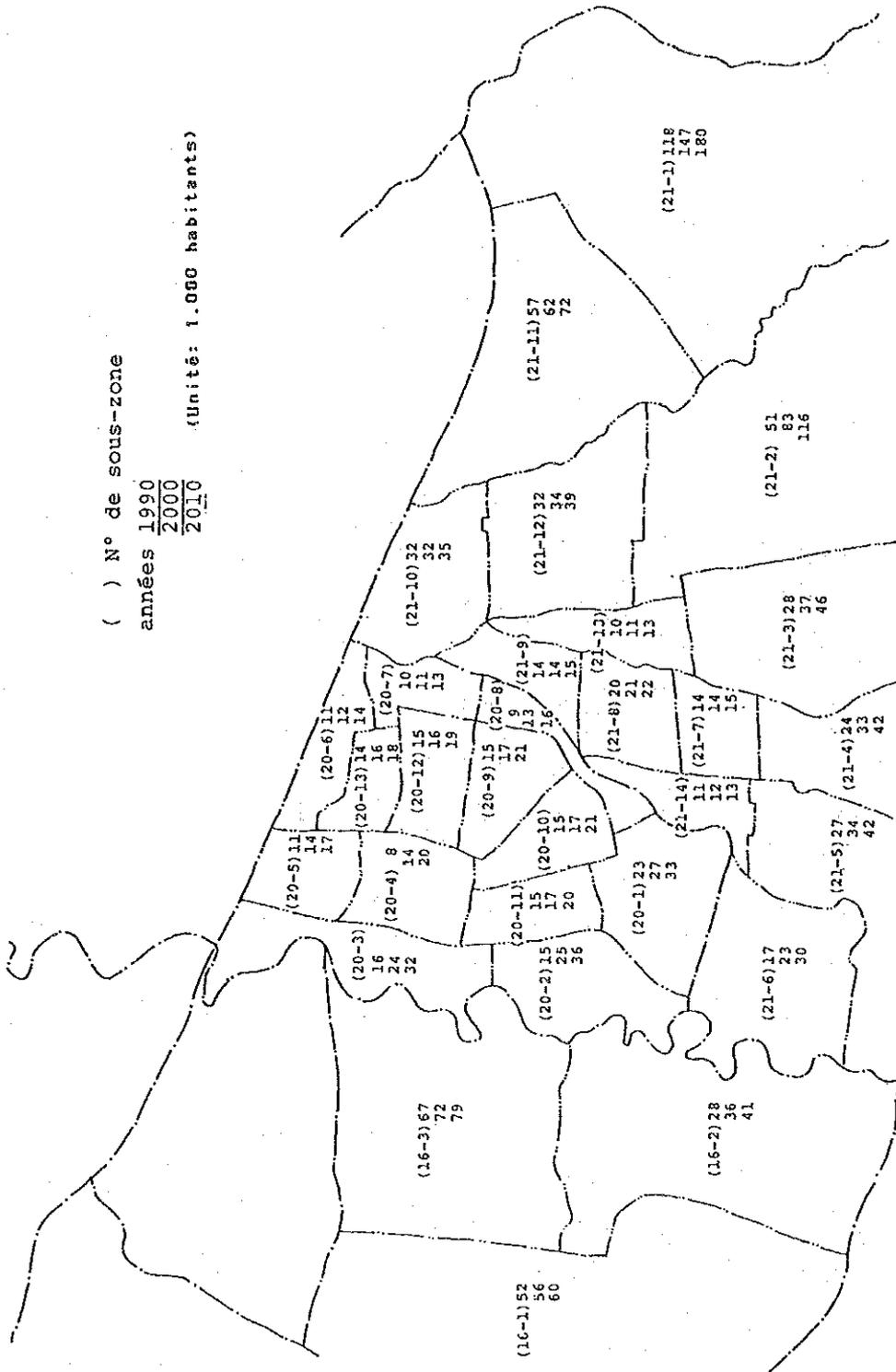


図-3 対象地区ゾーニング

## 4. 路線の選択

### 4-1 プロジェクト地域の概要

プロジェクト対象地域は、キンシャサ市の南東部に位置し、新興住宅地域として発展中のキセンソ、ンジリおよびキンバンセケの3地区である。

キセンソ地区は、マタディ・キンシャサ本線の東側に平行して未舗装の道路がありこの道路に沿って人家が張り付いている。

キセンソ地区の東端は、ンジリ川となっており、前述の道路からンジリ川までの左岸数百メートルの間は、草地、畑地のほかヤシ、バナナ、マンゴなどの樹木が生い茂り、人家はまれである。この状態は、右岸の数百メートル間についても同様である。

ンジリ川から数百メートル東進すると、川とほぼ平行する舗装道路ママ・モブツ通りに達し、この通りの前後から碁盤の目に区画されたンジリ、キンバンセケ両地区の住宅密集地域が始まる。また、キンバンセケ地区では、チャング (Tshangu)川、マンガ (Mangu)川などの小河川が数本南北に縦断している。

### 4-2 代替案の選定

路線選定に当っては主として、

- ・ンジリ川渡河位置
- ・キンシャサ・マタディ本線との分岐位置
- ・新設駅の位置

の3点に留意し、北部横断線、中部横断線および南部横断線の3候補路線を選び、本線からの分岐位置および分岐方法等を組み合わせ、検討すべき候補案として、7案を提案した。

この7候補案の中から代替案を設定すべく、需要ポテンシャル、建設費、列車運行の難易性、既存のCTCシステムとの関連および用地取得の難易度等10項目の概略評価を行った。

この10項目の総合評価により、実施の可能性が高いと判断される3案を選び、代替案A、代替案Bおよび代替案Cとして設定した。(図-4)



图-4 代替案平面图

#### 4-3 最適路線の選択

##### (1) 最適路線

代替案A、B、Cの3案のうち最適路線を選ぶため、需要・社会面、列車運行面、建設技術面、経済面から各案についてそれぞれ検討した。

その結果、技術面では3案とも大差ないが、代替案Bは国民経済的な面において他の案より優れ、新線の完成後は、ンジリ・キンバンセケ地区の市中心地区へのアプローチの大幅な改善とともに、キンバンセケ地区の都市発展に十分寄与する案である。

したがって、最適路線は代替案Bとし、さらに詳細な検討を実施する対象ルートとした。

##### (2) 路線概要

代替案B路線は、マタディ・キンシャサ本線のレンバ〜マテテ間に、新レンバ駅を設置し、この駅のマタディ方から分岐し、キンバンセケ地区へ至る延長5.7km（新線部分延長5.2km）の路線である。

ルートは本線から分岐したあと、すぐ半径350mの曲線で東に向い、草地を盛土で通過し、ンジリ川橋りょうに達する。

ンジリ川橋りょうは、渡河部分が鋼桁、その左右の洪水域が鉄筋コンクリート桁の延長約600mの橋りょうとなる。

橋りょう終点から右岸の畑地を盛土で通過したあと、キンバンセケ地区中心部へ到達すべく、最急勾配15%でマクング通り（AV.MAKUNGU）沿いにンジリ地区の住宅地域を切取で通過する。この切取区間は約1.2kmあり、この間でママ・モブツ通りと立体交差する。

キンバンセケ地区に入ってから、東西に走るキングトロ通り（AV.KINGOTOLO）およびマンゲル通り（AV.MANGELE）に平行な路線となり、路線終点まで低切取、低盛土および地平区間が続く。

線形の概要は表-7に示すとおりである。

表-7 最適案の線形概要

項目		案別	Bルート案	記事
路線延長			(5.2) km 5.7	
線形 (曲線)	直線		(4.2) 4.5	最小 350 m
	1,000m以上		(0.3) 0.5	
	500m以上		(0.2) 0.2	
	500m未満		(0.5) 0.5	
勾配	水平		(2.9) 3.4	最大 15 %
	5%未満		( - )	
	5%以上		(1.0) 1.0	
	10%以上		(1.3) 1.3	
構造形式	地平		(1.0) 1.5	
	切取		(1.4) 1.4	
	盛土		(2.2) 2.2	
	橋りょう		(0.6) 0.6	
停工	駅		3か所	

注：路線延長は本線分岐駅中心から、キンバンセケ線終端までの距離を示し、( )は  
新線建設区間の距離を示す。

出典：JICA調査団

駅は、街の現状、他の交通機関の実態、利用客のアクセス時間等を考慮に入れ、サントル・キンバングスト（Centre Kimbanguiste）の南、カサブ通りの西側にキンバンセケ西駅、女子修道院（Ecole des soeurs）の北約400m、ムカリ通り（Route de MUKALI）の西側にキンバンセケ東駅を設ける。

## 5. 需要予測

### 5-1 予測の前提条件と方法

キンバンセケ線に焦点をあてて、キンシャサ首都圏の将来交通需要を予測する。基準年次は 1986 年、予測年次は 1990, 2000, 2010 年の 3 時点である。

ザイール側と協議の結果、予測に際して次の前提条件が設けられた。

- a. キンタンボ貨物線の改良と旅客列車の運行は、キンバンセケ線が開業する 1991 年以前に実施されている。
- b. フナ〜ボカサ線の西方への延伸は、マスタープランで提案されているスケジュールに従って、1992 年にアソサまで、1995 年までにキンタンボまで実現される。
- c. マテデ〜レンバ間は、1991 年までに複線化される。
- d. 鉄道の運賃はバスと同率の 15 ザイールとする。ただし、本線、ンジリ空港線、キンバンセケ線のグループとキンタンボ線、ボカサ線のグループは別料金とし、両グループにまたがる乗車は 30 ザイールとする。

予測方法はマスタープランで採られた方法とモデルに従った。これは、発生・集中交通量、分布交通量（O・D交通量）、交通機関別交通量、配分交通量の順で都市全体の交通量を予測する方法で、通常、4段階予測法と呼ばれる。1984年に開発されたマスタープランの予測モデルは、その後の経済環境や運賃制度の変化、および、ンジリ、キンバンセケ住民に対する鉄道利用意向調査の結果に基づいて、パラメータの一部に修正が加えられた。

### 5-2 予測結果

#### (1) 発生交通量

キンシャサ首都圏の人口は、1985 年の 2,768 千人から 2010 年の 5,317 千人へと 1.9 倍に増大するのに対して、1 日の発生トリップは 2,431 千人トリップから 5,455 千トリップへと 2.3 倍に増大する（徒歩トリップを除く）。1985 年に 66 % であった公共輸送機関のシェアは将来の乗用車保有率の上昇を反映して、61 % となり若干減少する。

ンジリ、キンバンセケ地区の発生交通量は 1985 年の 272,000 トリップが、2010 年には 575,600 トリップに増加すると予測される。この交通需要は首都圏交通需要

の 11 ~ 12 % を占める。交通需要の伸びは今後、人口の増加が予測されるキンバンセケの南部および東部において著しい。(図-5)

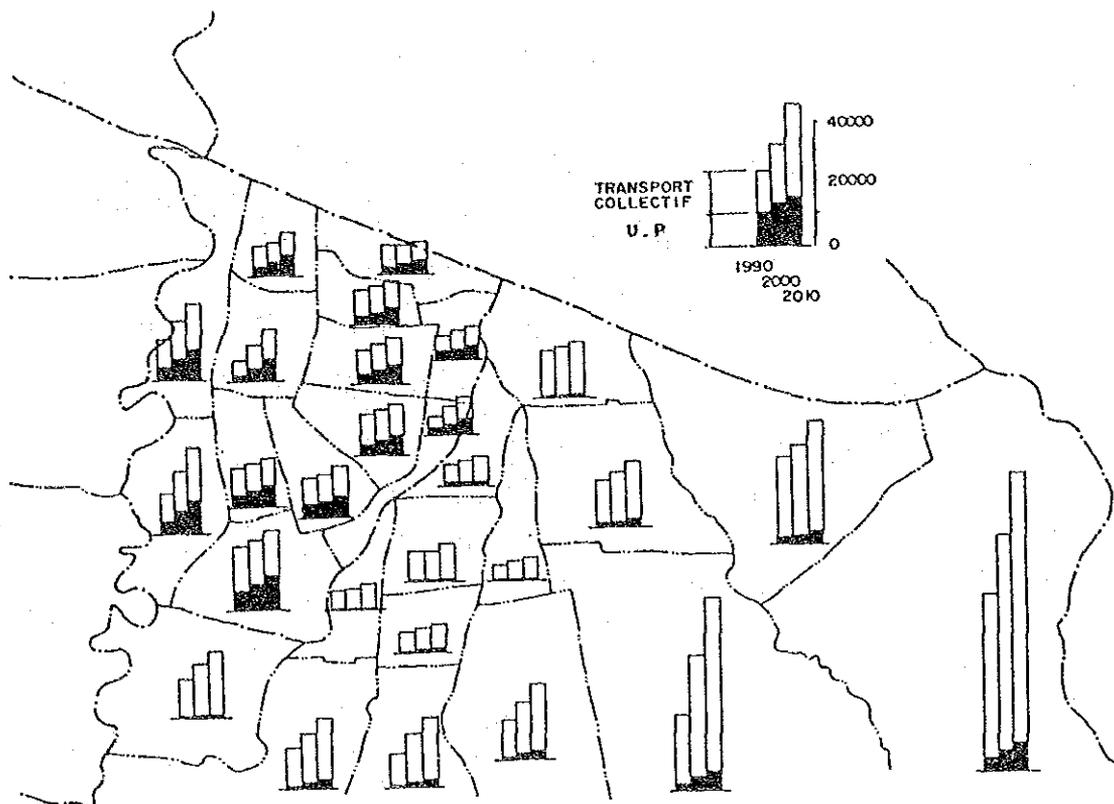


図-5 対象地域のトリップ発生量

## (2) 分布交通量

ンジリ、キンバンセケ地区で発生した交通量のうち 33 % はこれらのゾーン内の交通であり、他はゾーン外に向う。2000年では、ゾーン間トリップのうち半数以上はンジリ川を渡り都心方向に向うが、他は新たに開発される東キンシャサ(ンセレ地区)を目的地とする。ンセレ以外の都心方向の主要な目的地はゴンベおよびその周辺3ゾーンとリメテである。

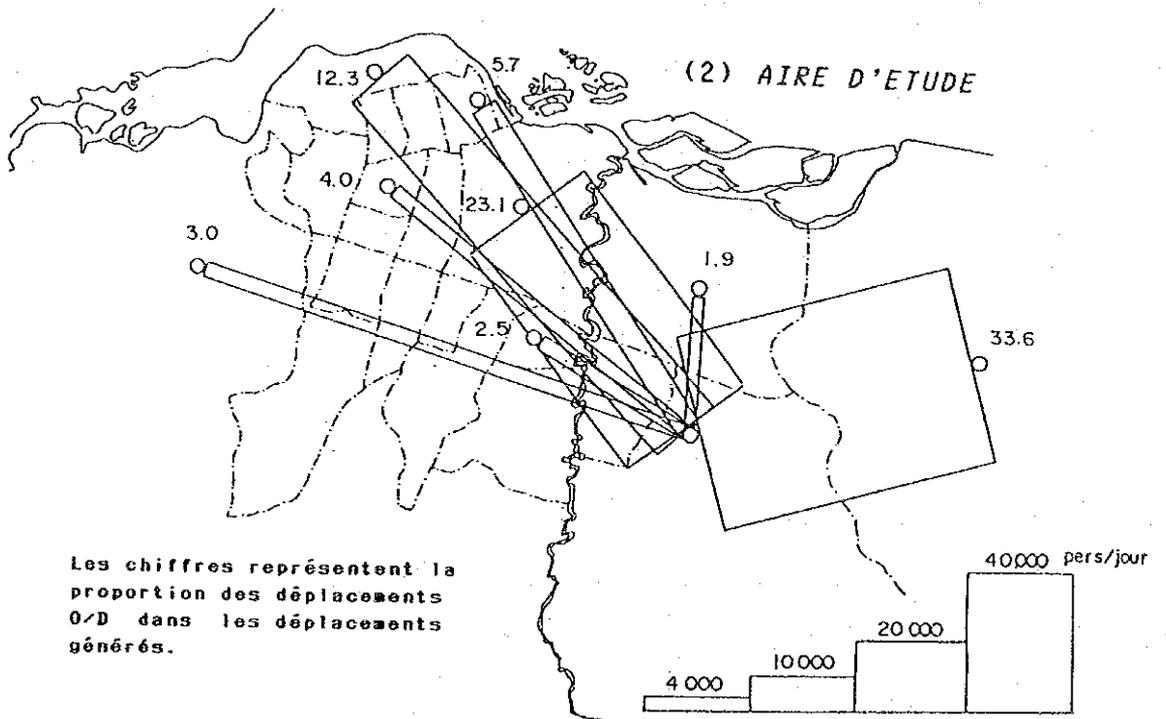
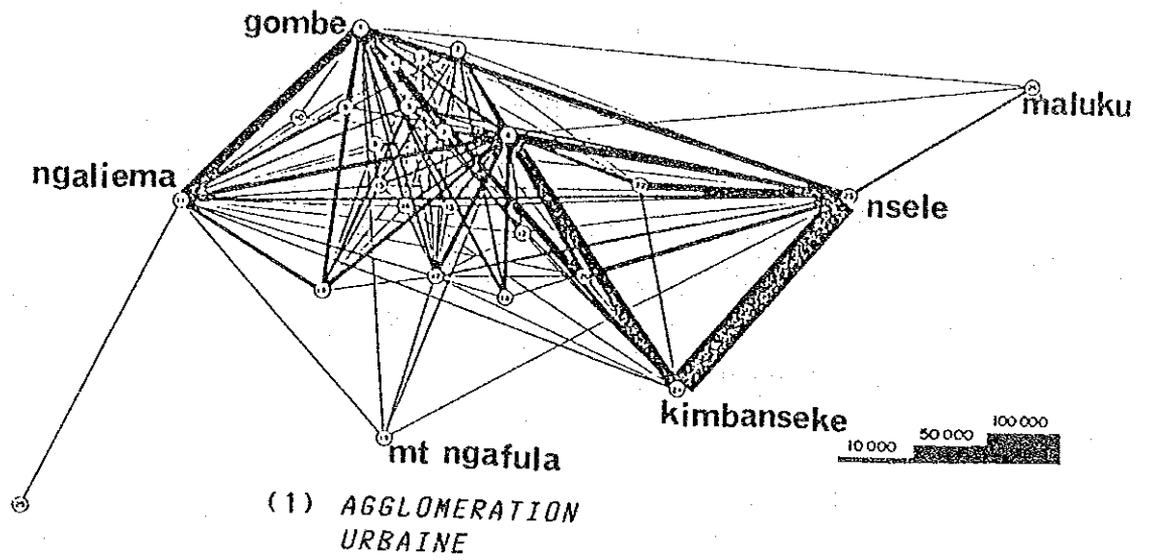


図-6 公共交通機関利用トリップ希望線図 (2000年)

### (3) 交通機関別交通量

キンシャサ都市交通における乗用車のシェアは、現在、約 35 %であるが、乗用車の普及につれて漸次増大し、2010年には 40 %近くになると予測される。しかし、将来とも交通需要の過半は公共輸送機関に依存することになる。2000年には、1日 2,600千人が公共輸送機関を利用し、うち 300千人が鉄道を利用する。

ンジリ地区の交通機関別分担率はキンシャサ全体のそれに類似しているが、キンバンセケ地区は住民の所得水準（この地区住民の平均所得は全市平均よりも約 10 %低い）を反映して、乗用車のシェアが低く、7 ~ 8%にすぎない。反面、鉄道のシェアは 13 %で、最も鉄道依存度の高いゾーンの1つになっている。

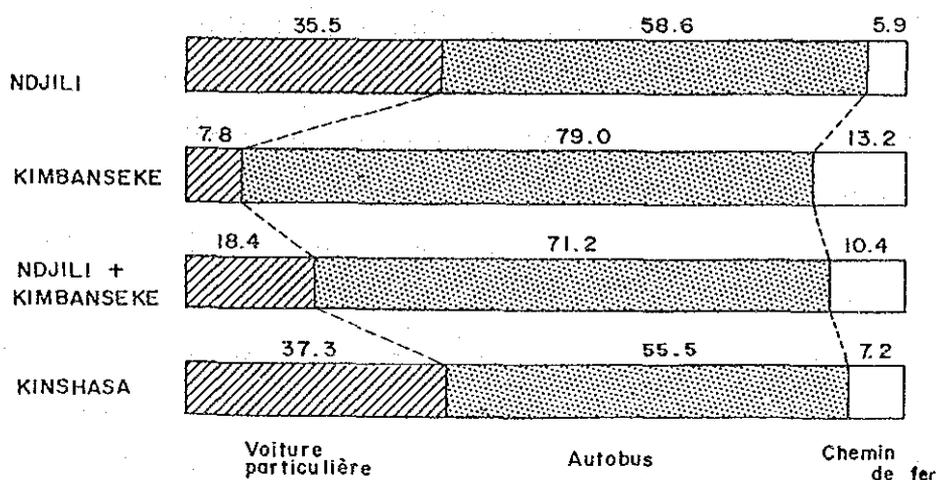


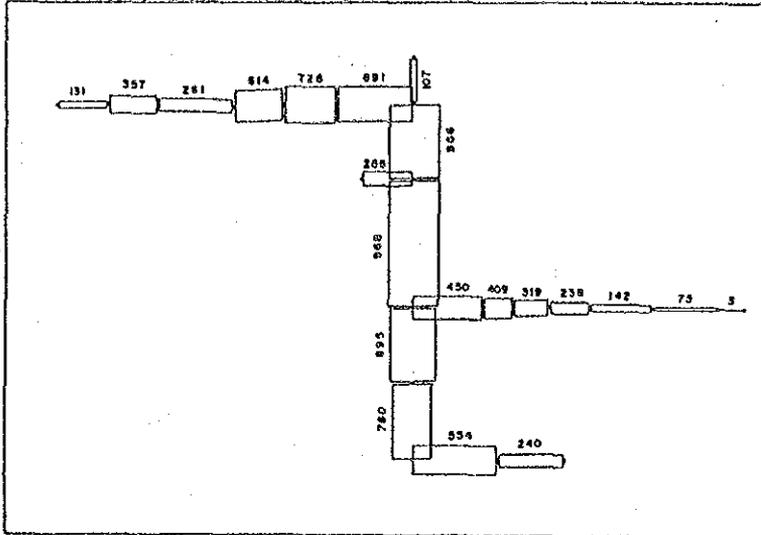
図-7 交通機関分担率 (2000年)

#### (4) 鉄道輸送需要

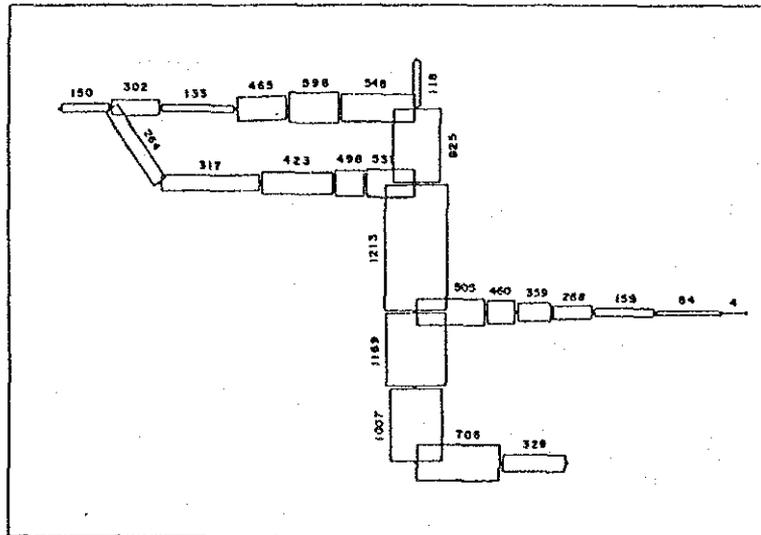
鉄道輸送需要の予測結果を図示すると図-8のようになる。本線に接続している支線は、いずれも本線に近づくほど、旅客が増加する。本線の最大断面旅客はフナ～リメテ～マテテ間で実現し、2010年に14万人/日を越える。乗降客の多いのは、リメテ、マテテ、ンドロ、ボカサ、ベルジカ、11月24日通りなどの各駅で2010年にはリメテ駅では10万人を越え、他の駅では30千人～40千人となる。

キンバンセケ線の需要は、開業時に55.4千人で、その後は年率約2%で増加し、2000年には70.6千人、2010年には86.9千人となる。開業時には西駅の需要は東駅よりも30%程多いが、将来はほぼ等しくなる。

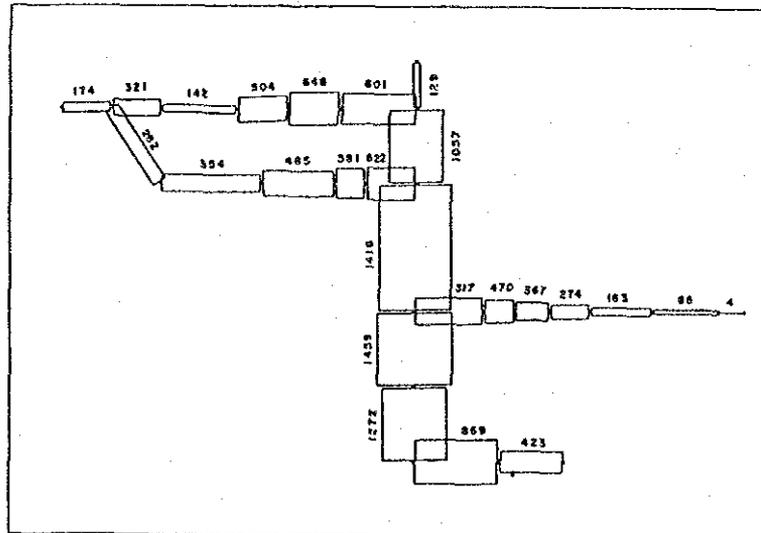
Année 1990



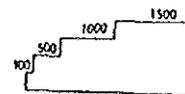
Année 2000



Année 2010



X100/jour



(unité: × 100 voy./jour)

図-8 将来の鉄道駅間旅客数 (100 人/日)

先に述べた需要予測の前提条件が満たされない場合に、キンバンセケ線の需要はどのように変化するかを分析した結果を表-8に示す。ボカサ線の延伸が実現しない場合には、キンバンセケ線の需要は約20%減少し、キンタンボ線の旅客列車を運行しない場合には約13%減少する。また、両プロジェクトとも実現されない場合には、キンバンセケ線の需要は30%近く減ってしまうので、キンバンセケ線の建設効果を高めるためには、少なくともどちらか一方のプロジェクトが実現されることが望ましい。

キンバンセケ線の建設をキンバンセケ西駅で止めて、それ以東を建設しない場合には、キンバンセケ西駅の乗降客は48.2千人となり、キンバンセケ東駅間利用客の約30%がキンバンセケ西駅間を利用し、他はバス利用に転換することになる。

表-8 前提条件の変化によるキンバンセケ線需要への影響(2000年)

ケース	西 駅	東 駅	合 計	
	人	人	人	%
A. 基本ケース	37,700	32,900	70,600	100.0
B. Bokasa線延伸なし	30,900	26,000	56,900	80.6
C. Kintambo線旅客化なし	32,400	28,800	61,200	86.7
D. Bokasa, Kintambo 両線なし	26,400	24,100	50,500	71.5
E. キンバンセケ西駅まで	48,200	—	48,200	68.3

出典：JICA 調査団

## 6. 輸送計画

### 6-1 列車運行計画

#### (1) 列車運転系統

需要予測結果にもとづき、キンバンセケ線列車および空港線列車の運転系統を図-9のようにした。キンシャサ・エスト行きの列車とキンタンボ行きの列車の本数の比率はキンバンセケ線、空港線とも 5:3とした。

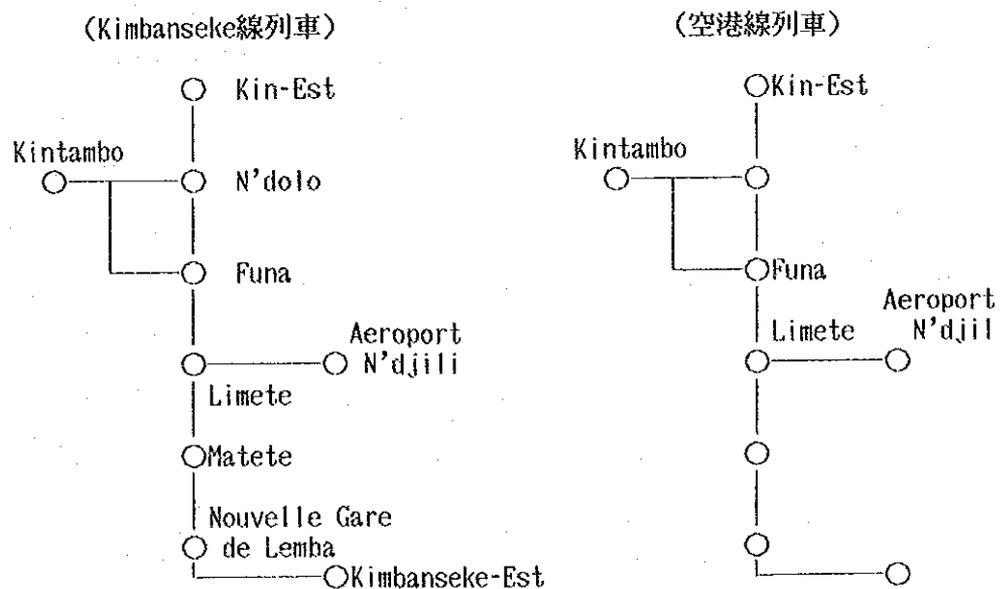


図-9 列車運転系統

#### (2) 列車運転ヘッド、ダイヤ

朝ラッシュ時間帯の列車運転ヘッドは、キンバンセケ線および空港線は15分、キンタンボ線は30分とした。この運転ヘッドは各年（1990、2000、2010年）とも同じとし、また Withoutの場合（キンバンセケ線の代わりに本線となる）も同じとした。

朝ラッシュ時間帯の列車ダイヤは、キンバンセケ東駅から3本、ンジリ空港駅から3本、キンシャサ・エスト駅から6本、キンタンボ駅から3本の列車をそれぞれ始発させるダイヤとなっている。使用列車編成の合計は15本である。

### (3) 運転時分

運転時分は、GE1500CVディーゼル機関車 1両で客車10両（乗車効率180%）をけん引するものとして計算した。主要区間の到達時分（停車時分を含む）および表定速度（停車時間を含めた全平均速度）は表-9 のとおりである。

この表定速度は現行より約10km/h高い。停車時分は大駅 2分、小駅 1分としたが、これを短縮できれば表定速度はさらに高くなる。

表-9 到達時分と表定速度

区 間		区 間 キロ (km)	到 達 時 分 (分. 秒)	表 定 速 度 (km/h)
キンバンセケ線列車	キンバンセケ東～キン・エスト	18.640	37.00	30.2
	キンバンセケ東～キンタンボ	26.217	52.30	30.0
空港線列車	空港ンジリ～キン・エスト	20.248	39.00	31.2
	空港ンジリ～キンタンボ	27.825	54.30	30.6
キンタンボ線列車	ンドロ～キンタンボ	9.079	16.30	33.0

注： キンバンセケ線列車の到達時分は、キンジャサ・エスト、キンタンボからキンバンセケ東に向かう方面の時分である。この逆の方向はそれぞれ30秒短くなる。  
出 典： JICA 調査団

## 6-2 車両数

### (1) 編成両数

需要予測結果から、列車の編成両数は表-10のようになる。編成両数は最大12両（キンバンセケ線列車、2010年）である。

表-10 編成両数と客車両数

プロジェクト別	線名	列車編成両数			全両数(含予備)		
		1990年	2000年	2010年	1990年	2000年	2010年
With	Kimbanseke線	7	9	12	46	59	79
	空港線	7	5	5	31	39	39
	Kintambo線	10	9	10	22	20	22
	計	-	-	-	99	118	140
Without	本線	4	5	6	26	33	40
	空港線	4	5	5	31	39	39
	Kintambo線	9	8	9	20	18	20
	計	-	-	-	77	90	99
差(With - Without)				22	28	41	

出典：JICA 調査団

(2) 機関車両数

プロジェクト別、線別の機関車使用両数および機関車全両数は表-11のようになる。Withプロジェクトと Withoutプロジェクトとが同じ両数なのは、列車の運転ヘッドを同じとしたためである。

表-11 機関車両数

プロジェクト別	線名	使用両数			全両数(含予備)		
		1990年	2000年	2010年	1990年	2000年	2010年
With	Kimbanseke線	6	6	6			
	空港線	7	7	7			
	Kintambo線	2	2	2			
	計	15	15	15	17	17	17
Without	本線	6	6	6			
	空港線	7	7	7			
	Kintambo線	2	2	2			
	計	15	15	15	17	17	17

出典：JICA 調査団

### (3) 客車両数

列車編成両数と使用編成数から使用客車両数を求め、予備を加えた全両数を表-10に示す。

## 6-3 列車運行管理

空港線その他の単線区間では多数の列車行違いが生じる。それ故1ヶ列車の遅延が直ちに他の列車に波及し全体の輸送力を減少させることになる。定時運転を確保し、もし乱れた場合にはすみやかに復元するよう列車指令、列車乗務員、駅長は緊密な連絡をとり対策をとらなければならない。

C T C装置、列車無線等設備面のバックアップと共に、列車指令その他関係職員の教育・訓練および運転規程、各種マニュアルの整備を進めることが大切である。

## 7. 施設計画と概略設計

### 7-1 構造物

#### (1) 切取および盛土

切取のりこう配は、1:1 とする。盛土のりこう配は 1:1.5、施工基面から 3m のところに幅 1.50m の犬走りを設ける。(図-10)

切取および地表区間は施工基面の外側、盛土区間はのり尻にコンクリート製の線路側こうを設ける。また、盛土により分断された土地の排水系統を阻害しないよう、線路横断排水管を設ける。

切取、盛土のり面とも降雨時の、のり面浸食防護のため、のり面工として張芝を施工する。

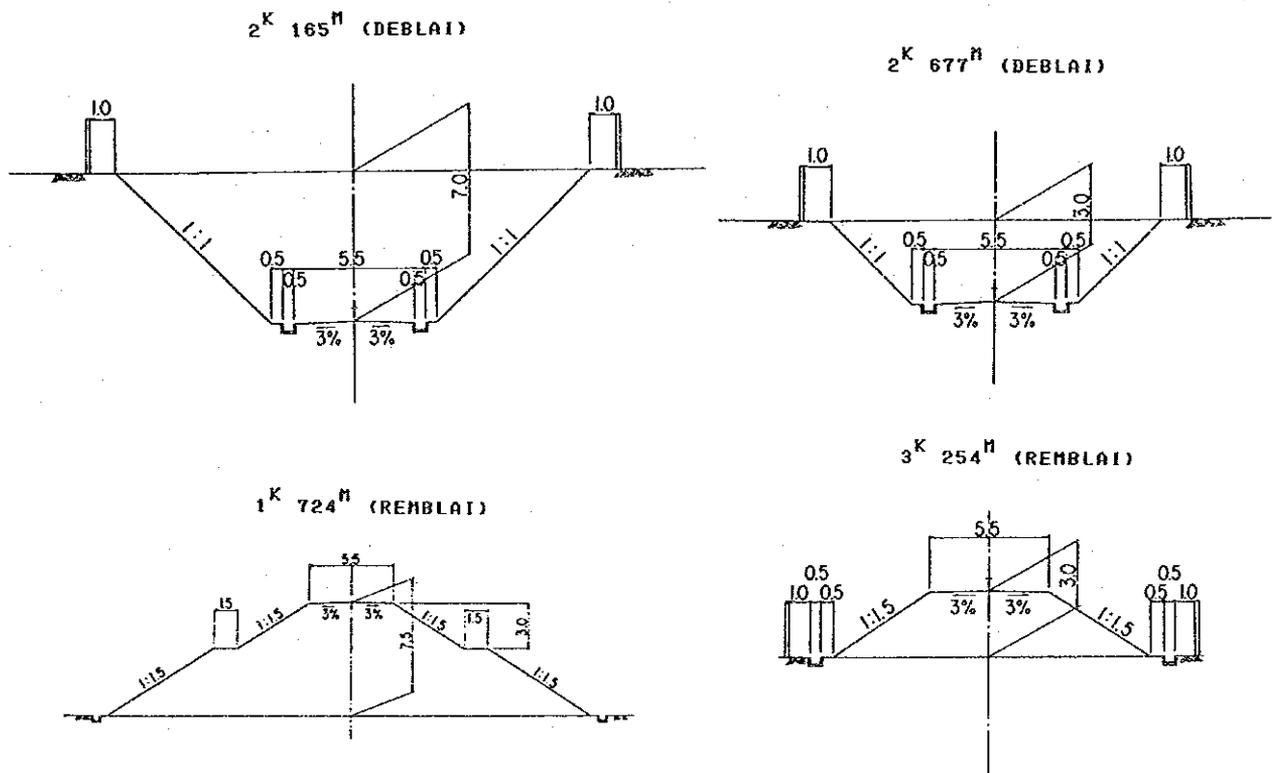


図-10 切取および盛土区間代表断面図

## (2) 橋りょう

ンジリ川橋りょうは、ンジリ川流心部およびその左右の洪水域を含めた延長 565 m の橋りょうとなる。(図-11)

上部構造は、流心部が鋼桁、その他の区間が鉄筋コンクリート桁とする。また、桁には幅 1.3m の一般用通路を設ける。下部構造は、鉄筋コンクリートの橋台・橋脚、基礎は鉄筋コンクリート杭とする。

ママ・モブツ通りのこの線道路橋は鉄筋コンクリートスラブ桁とし、幅員は現状から10m とする。

ンジリ、キンバンセケ両地区住宅地内にある小河川については、ボックスカルバート構造とする。



## 7-2 停車場

### (1) 新レンバ駅

この駅はキンバンセケ線の本線への接続駅であり、マデテ～レンバ間はすでに複線化されているという前提なので、キンバンセケ線が乗り入れるための配線としては、本線の渡りとキンバンセケ線への分岐器を新設すればよい。

ホームは相対式、また都市鉄道という観点から高床式とし、その構造についてはボカサ駅を参考とする。ホーム幅は、2010年の旅客需要予測に基づいて5mとする。また、ホーム延長は当面240mとし、将来の需要増に備えて延長280mまで対応できるようにしておく。ホーム上屋は客車3両分60mとする。

有効長は本線旅客列車の停車も考慮し、ONATRAの現行規程のホーム長(360m)に出発信号注視距離を加えて380mとする。

駅舎は、コンコース、通路等の流動施設、出改札所、精算所等の旅客施設、待合室、便所等のサービス施設、駅長室、事務室、休養室等の駅務施設およびその他関連施設を合理的に配置しうる広さとし、面積は400㎡程度とする。

### (2) キンバンセケ西駅

この駅では、列車の行き違いがあるので、線路は2線とし、相対式ホームを設ける。駅の設備は新レンバ駅と同様でホーム幅が5m、ホーム延長が当面240m、将来280mまで延長可能な配線としておく。

有効長は、キンバンセケ線の列車にのみ対応できればよいので、ホーム長に出発信号注視距離を加えた300mとする。その他の駅設備は新レンバ駅と同様である。

### (3) キンバンセケ東駅

この駅は、キンバンセケ線の終端駅であり、列車運行上3編成の列車がホームに同時に待機しなければならないときがあり、着発線が3線必要となる。また、機関車の付替え、移動、待合せのための機回線および機待線も必要となる。

有効長およびその他の駅設備は、キンバンセケ西駅と同様である。

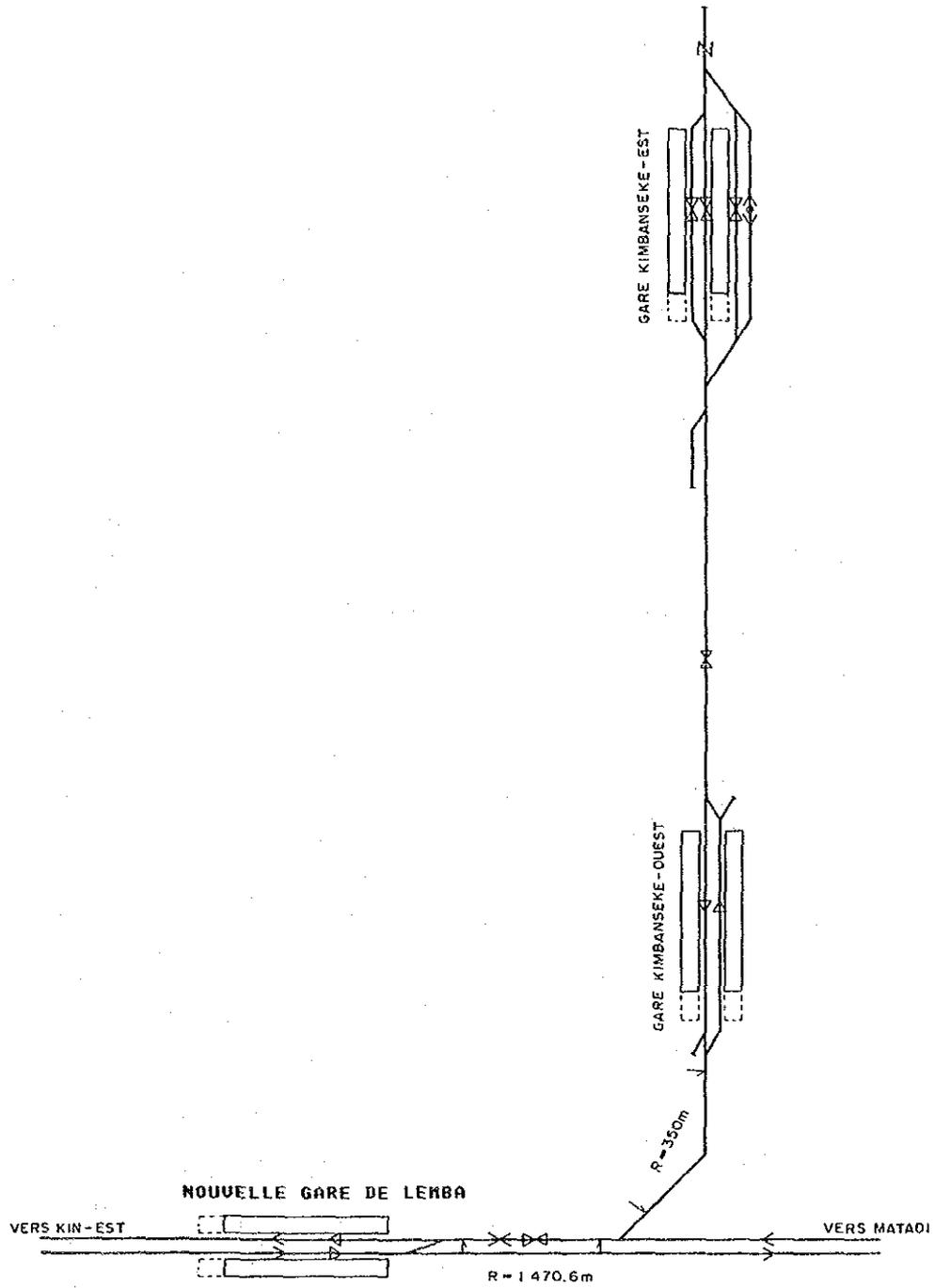


圖-12 配線略図

#### (4) 駅前広場

駅前広場の整備については、本鉄道建設の投資額には含まれないが、参考としてキンバンセケ線の2駅について計画する。

駅前広場の規模は交通、環境両機能を備え、両駅とも16千㎡程度とする。

キンバンセケ西駅は、駅の北側のCentre Kimbanquistoの広場を利用し、駅前広場を計画する。なお、主要道路であるカサブブ通りと約100mのアプローチ道路で連絡を行う。

キンバンセケ東駅は、キンバンセケ地区の東部での都市核としての機能を発揮させることを考慮して、駅の北側に駅前広場を計画する。なお、ムカリ通りと約250mのアプローチ道路で連絡を行う。

### 7-3 信号・通信

#### (1) 信号設備

現行の列車運転規程、設備基準およびONATRAの計画と整合させ、列車の安全運行を確保するため、保安度の向上、設備の取扱い、保守の容易性および経済性等を考慮して次の設備を計画する。

- 1) 閉そく方式 [単線自動閉そく式]
- 2) 信号装置 [色灯信号機方式]
- 3) 連動装置 [継電連動装置]
- 4) 転かん装置 [電気転轍機]
- 5) 列車検知装置 [軌道回路方式]
- 6) 列車制御方式 [CTC装置]
- 7) 踏切保安装置 [踏切警報器および踏切遮断器]
- 8) 電線路設備
- 9) 電源設備

## (2) 通信設備

列車運転の安全と能率向上および旅客サービス向上をはかるため設備の取扱い、保守の容易性および経済性等を考慮して次の設備を計画する。

- 1) 交換電話
- 2) 指令電話
- 3) 保守電話
- 4) 駅間電話
- 5) 列車無線装置
- 6) 放送設備
- 7) 伝送路

## 7-4 用地取得

### (1) 用地取得手続

ザイール共和国の土地はすべて国有地であり、その上にある建物、農作物、樹木等が個人の財産となっている。したがって、公共事業に必要な用地を取得するためには、これらの建物、農作物、樹木等の補償をすることになる。

また、ザイール共和国には、「公共事業に必要な土地収用に関する法律」があり、本プロジェクト実施のための用地取得もこの手続に基づき実施される。

### (2) 用地取得期間

用地取得期間は、前記の法律から読み取ることが出来る必要日数および土地省職員の経験談から、6ヶ月から12ヶ月と推定される。

## 8. 投資規模と投資行程

### 8-1 投資規模

#### (1) 建設物価および為替レート

最適路線に選択された代替案Bに対する本プロジェクトの投資額算定に当たっては、1987年7月時点の価格を用い、為替レートは、1 USドル = 120ザイール = 150円として算出する。

#### (2) 投資額

投資額は表-12のとおりであり、建設費 2,347百万ザイール、車両費 1,599百万ザイール、計 3,946百万ザイールである。このうち、初期投資は 3,200百万ザイール、追加投資（営業開始後の客車購入およびホーム延伸）は 746百万ザイールである。また、投資額の内訳は、外貨 3,064百万ザイール、内貨 882百万ザイールである。

表-12 投 資 額

単位：百万ザイール

投資種別	投資額		
	外貨	内貨	計
建設費			
1. 用地費	3	260	263
2. 工事費	986	503	1,489
路盤	47	124	171
橋梁	329	112	441
軌道	313	123	436
停車場	16	133	149
信号・通信	281	11	292
3. 機械費	225	2	227
4. 技術費	118	61	179
5. 予備費	133	56	189
計	1,465	882	2,347
車両費			
1. 客車購入費	1,599	0	1,599
計	1,599	0	1,599
合計	3,064	882	3,946
USドル換算(百万ドル)	25.5	7.4	32.9

出典：JICA調査団

## 8-2 投資行程

投資行程は、表-13に示すとおりである。

1988年に資金調達、詳細設計および一部用地取得を行い、1989年から2年間で建設工事を実施し、1991年の年初に営業を開始するものとする。開業後、利用客の増加に伴い客車の増備および各駅のホーム延伸が追加投資となる。

表-13 投資行程

投資年		1988	1989	1990	1991	1999	2009	記 事
建設費	用地取得				営業開始			資金調達、詳細設計を含む。
	路盤工事							
	橋梁工事							
	軌道工事							
	停車場工事							
	信号・通信工事							2009年に各駅ホームを40m 延伸。
車両費	客車購入							1990年22両、1999年6両、2009年13両必要となる。

出 典：JICA調査団

## 9. 経済、財務分析

### 9-1 経済分析

#### (1) 評価の方法

本プロジェクトを実施する場合 (With Project) と実施しない場合 (Without Project) のコスト、便益を分析し、評価指標として経済的内部収益率 (EIRR) を計算する。

なお、Without Project は、本プロジェクトは実施されないが、在来鉄道の施設改良・整備および車両の増備は完了しており、都市鉄道にふさわしいサービスが行なわれていることを意味する。

コストは新線の建設費、車両費、維持費および運営費からなり、便益は最も直接的な便益である車両運行コストの節減とトリップ主体の旅行時間の節減をとりあげる。

なお、他に考えられる便益としては、旅行の安全性、確実性、快適性の向上、交通事故の減少、エネルギー資源の節減と大気汚染の減少、鉄道が敷設される地域周辺に対する社会・経済開発効果、雇用創出効果、鉄道建設技術の移転と他産業への波及等がある。これら便益は正確に計量することが困難な場合が多いが、本プロジェクトの総合評価に際してはこれらの便益を十分に考慮する必要がある。

経済分析は国民経済的見地からプロジェクトがフィージブルであるかどうかを判断することが目的なので、税金等移転費用の除去、潜在労働賃率の導入等により財務的費用から経済価格ベースに変換したものをを用いる。

#### (2) 分析結果

ベースケースのEIRRは、16.4%である。

#### (3) 感度分析

交通需要と投資額について感度分析を行った。なお、投資額については、その増加分および減少分のEIRRに及ぼす影響についても検討した。その結果は表-14のとおりである。

表-14 感度分析

	Paramètres	T.I.R.E
①	Cas de base	16,4 %
②	Variation des besoins en transport -10%	14,9
③	Variation des coûts d'investissement +10%	15,1
④	Variation des coûts d'investissement +20%	13,9
⑤	Variation des coûts d'investissement -10%	18,0
⑥	Variation des coûts d'investissement -20%	19,9
⑦	②+③	13,6

(Source: Equipe d'étude JICA)

## 9-2 財務分析

### (1) 評価の方法と目的

本プロジェクトを実施するに当って、プロジェクトそれ自身がどの程度の収益力を有しているかを判断するために、財務的内部収益率 (FIRR) を計算する。

なお、本分析の主要な目的はFIRRの算出により収益性をみることに加え以下を検討することにある。

- 1) プロジェクトの将来のキャッシュフローを考慮して、資金繰りがうまく廻り、元利金の返済がスムーズに行なわれるか。
- 2) 仮に将来時点でキャッシュフローの不足が発生した場合、これをカバーする補助金はどの程度必要か。
- 3) 投資コストをカバーする最適な資金調達計画はどのようなものか。

### (2) 評価結果

#### 1) 収益性

ベースケースのFIRRは5.7%である。

このFIRRでは、コマーシャルベースの借入金によっては経営が成立しないといわざるを得ない。

## 2) ネットキャッシュフロー分析

以下の通り資金調達計画を想定し、各ケースについてネットキャッシュフロー分析を行った。なお、資金調達方法および条件は、表-15、表-16のとおりである。

表-15 資金調達方法

	外貨部分	内貨部分
ケース1	政府間借款	国内Z借入れ
ケース2	同上	政府資金
ケース3	国際機関借入れ	国内Z借入れ
ケース4	同上	政府資金

出典：JICA 調査団

表-16 資金調達条件

	金利 (%)	期間 (年)	措置 (年)	返済方法
政府資金	-	-	-	返済不要
国内Z借入れ	5.0	10	4	年2回元本均等返済
政府間借款	3.5	30	10	同上
国際機関借入れ	8.0	20	5	同上

出典：JICA 調査団

a. ケース1およびケース2は、プロジェクトライフ全体ベースで、債務返済に足る十分な資金を生み出すことができる。

ただし、ケース1では補助金(107百万ザイール)、ケース2では初期投資の内貨部分(882百万ザイール)を政府が負担する必要がある。

b. ケース3およびケース4では、累積ネットキャッシュフローがプロジェクトライフ期間中を通じてマイナスで終始する。

### 3) 結 論

資金調達計画は、ケース 1がプロジェクトキャッシュフローによる債務返済および政府負担金を考慮した場合は最も好ましいといえる。

本プロジェクトを財務的に成立させるためには、外貨部分についてできるだけ低利かつ長期の資金借入れを行うことが必要と考える。

#### (3) 感度分析

運賃収入と投資額について感度分析を行ったが、その結果は表-17のとおりである。

なお、投資額については、経済評価における感度分析と同様に、その増加分および減少分について検討を行った。

表-17 感度分析

	Paramètres	T. I. R. F
①	Cas de base	5,7 %
②	Variation de la recette tarifaire -10%	4,5
③	Variation des coûts d'investissement +10%	4,7
④	Variation des coûts d'investissement +20%	3,8
⑤	Variation des coûts d'investissement -10%	6,8
⑥	Variation des coûts d'investissement -20%	8,2
⑦	② + ③	3,6

(Source: Equipe d'étude JICA)

### 9-3 前提条件の変化による影響

ボカサ線の延伸とキンタンボ線の旅客扱いが、実現されない場合の交通需要予測の結果が、本プロジェクトの経済、財務評価に及ぼす影響について分析した。その結果は、表-18のとおりである。

表-18 分析結果

プロジェクト	EIRR (%)	FIRR (%)
A ボカサ線延伸なし	12.5	3.3
B キンタンボ線旅客化なし	14.1	4.0
A、Bともなし	8.8	2.1

出典：JICA 調査団

両プロジェクトとも実現しない場合には、経済評価の面からみれば、本プロジェクトのEIRRは8.8%になり、キンバンセケ線建設の経済性が疑わしくなる。

また、財務的には、FIRRが2.1%で、最も条件の良い資金調達方法のケースI（外貨部分金利3.5%p.a.、内貨部分金利なし、表-16参照）の場合でも、プロジェクトライフの最終年における累積ネットキャッシュフローはマイナスとなる。

## 10. 結論と勧告

### 10-1 プロジェクトの意義

本プロジェクトは、在来鉄道レンバ駅付近から分岐し、ンジリ川を渡河してキンバンセケ地区に至る約 5 Km の鉄道新設であり、所要投資額は 1987 年 7 月価格で車両費を含め、約 40 億ザイールである。

本プロジェクトを実施することにより、1985年にすでに人口約 57 万人に達し、さらに急速な増加傾向にあるンジリ、キンバンセケ地区とキンシャサ市中心部との連絡の大幅な改善をはかることができる。この鉄道の利用客は 2000 年には、1日 7万人と推定され、本プロジェクト実施による東、西キンシャサの安定した交通ネットワーク形成の意義は大きい。

また、ンジリ、キンバンセケ地区の人口規模からみて、同地区に業務、商業等の都市機能の開発が必要と考えられ、新線が同地区の健全な都市発展に十分貢献することが期待される。

### 10-2 評価

#### (1) 本プロジェクトの経済・財務分析

本プロジェクトの経済・財務分析は、在来鉄道の本線およびンジリ空港線が都市鉄道として十分なサービス、すなわち、ラッシュ時 15 分間隔の列車運行が行われていることを前提に実施したものである。このためには、表-19に示す機関車および客車が導入されていることが必要である。

表-19 必要車両数

	現 状	必 要 車 両 数		記 事
		キンバンセケ線開業前	キンバンセケ線開業時	
機 関 車	(4) 両	17 両	17 両	( )は入換機
客 車	44	77	99	関 車 利 用

また、関連プロジェクトとして、次のものが完成していることを前提としている

- 1) キンタンボ線旅客列車運行 : 1991年
- 2) ボカサ線延伸 : 1992年アソサまで  
1995年キンタンボまで

これらの前提のもとに分析した結果、経済的には、本プロジェクトのEIRRは16.4%を示し、国民経済的に大きい便益を生み出す。さらに、数量化できない便益も考慮すると、より有意義なものとなる。

財務的には、FIRRが5.7%を示し、新線建設の資金調達には、長期低利の資金の融資、政府の援助を得るなど慎重な資金計画が必要である。

(2) 在来鉄道の運行、鉄道網改良の影響

都市鉄道サービスに必要な車両数は確保されているとしても、関連プロジェクトが実現されなかった場合の本プロジェクトのEIRR、FIRRは表-20のとおりである。

さらに加えて、在来鉄道の運行状況が現状のままであれば、EIRR、FIRRの数値はさらに著しく低下する。

表-20 分析結果

	E I R R	F I R R
前提が満たされた場合（ベースケース）	16.4 %	5.7 %
キンタンボ線旅客列車運行なし（A）	14.1	4.0
ボカサ線延伸なし（B）	12.5	3.3
（A）（B）ともなし	8.8	2.1

10-3 結 論

本プロジェクトは在来鉄道が都市鉄道として十分機能し、かつ資金調達を慎重に行えば、技術的、経済的にフィジブルであり、本プロジェクト実施の意義が十分期待できる。

ンジリ、キンバンセケ地区の交通施設、通勤輸送の現状から、同地区から都心部への輸送手段の整備は早急かつ重要な課題であり、本プロジェクトの早期完成が望まれる。

#### 10-4 勧告

本プロジェクトを実効あらしめるためには、在来鉄道で列車運行頻度の高い都市鉄道サービスが実施されている必要がある。そのため、本調査において前提とした以下の諸条件の達成が必須条件である。

- (1) 都市鉄道として十分なフレクエンシーを確保するに必要な車両の整備
- (2) キンタンボ線の旅客列車運行
- (3) ボカサ線の延伸

さらに加えて、既設線にかかわる次の事項を本プロジェクトと同時、あるいは先行して整備し、キンシャサ市の都市鉄道網全体が有効に機能し、本プロジェクトの効果が十分発揮できるようにすることが重要である。

- (1) 都市鉄道としての運転管理システムの確立
- (2) 都市鉄道従事職員の教育訓練
- (3) 在来線の軌道強化
- (4) 在来線の信号、通信設備強化
- (5) 在来線の踏切などの安全施設の整備
- (6) 在来線の駅の整備
- (7) 駅前広場の整備とフィーダーサービス
- (8) 車両基地、車両工場の整備
- (9) 合理的な車両部品の調達と車両の検査、修繕体制の確立

したがって、ザイール政府および関係部局が上記事項を早急に達成するよう、最大限の努力を払うことが強く望まれる。







JICA