

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

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

昭和62年12月

昭和62年12月

国際協力事業団

国際協  
JICA



開 一

~~87-135~~

87-135(2/2)



JICA LIBRARY



1041510[7]



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

昭和62年12月

国際協力事業団

国際協力事業団	
貸入 用 '88. 3. 1	532
	61.6
登録No. 17254	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・キンパ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協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ィ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。

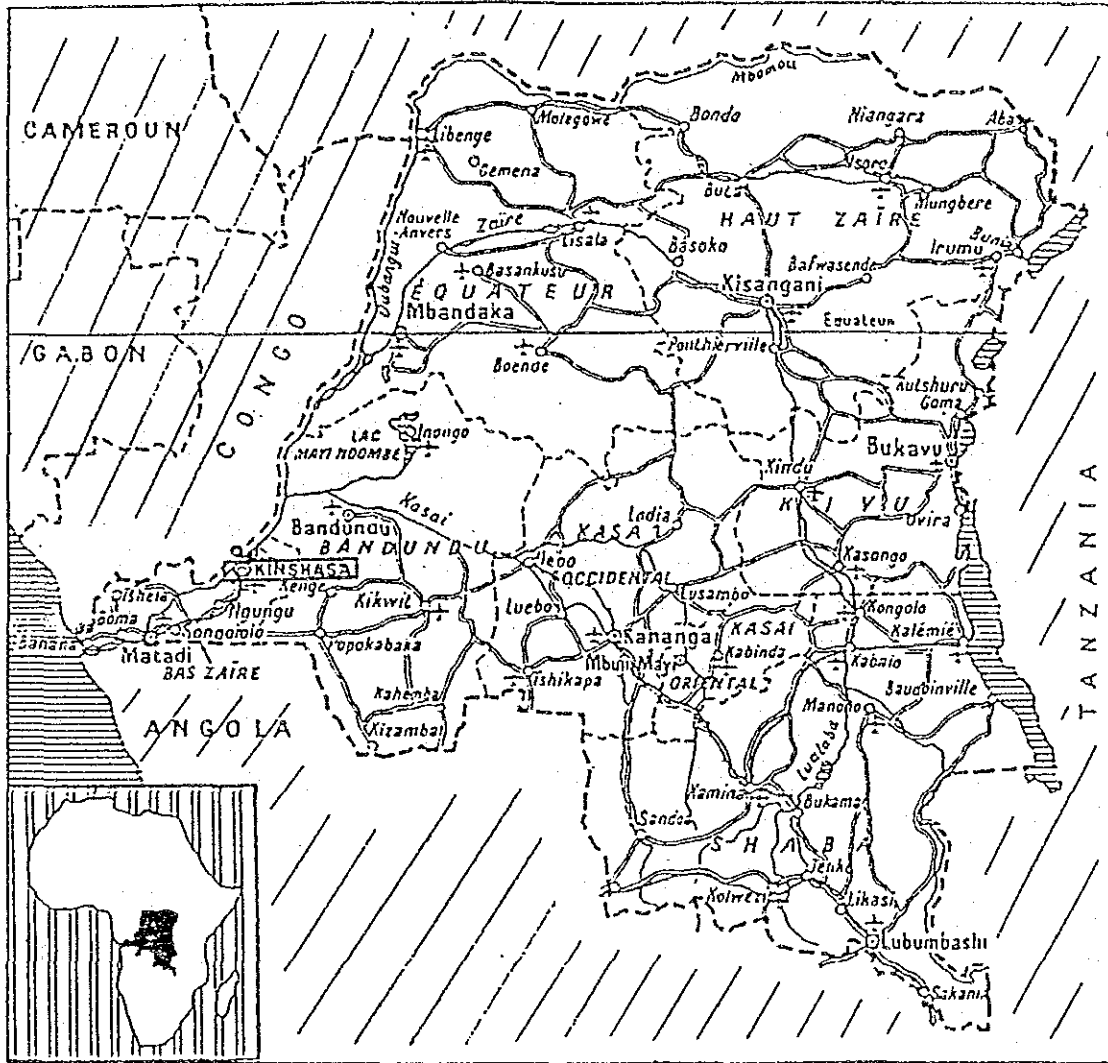
調査期間中、調査団に寄せられた御指導と御支援に関し、国際協力事業団作業監理委員会、在ザイール日本大使館、ザイール共和国政府機関の関係者に対して深甚なる感謝を申し上げる次第であります。

1987年12月

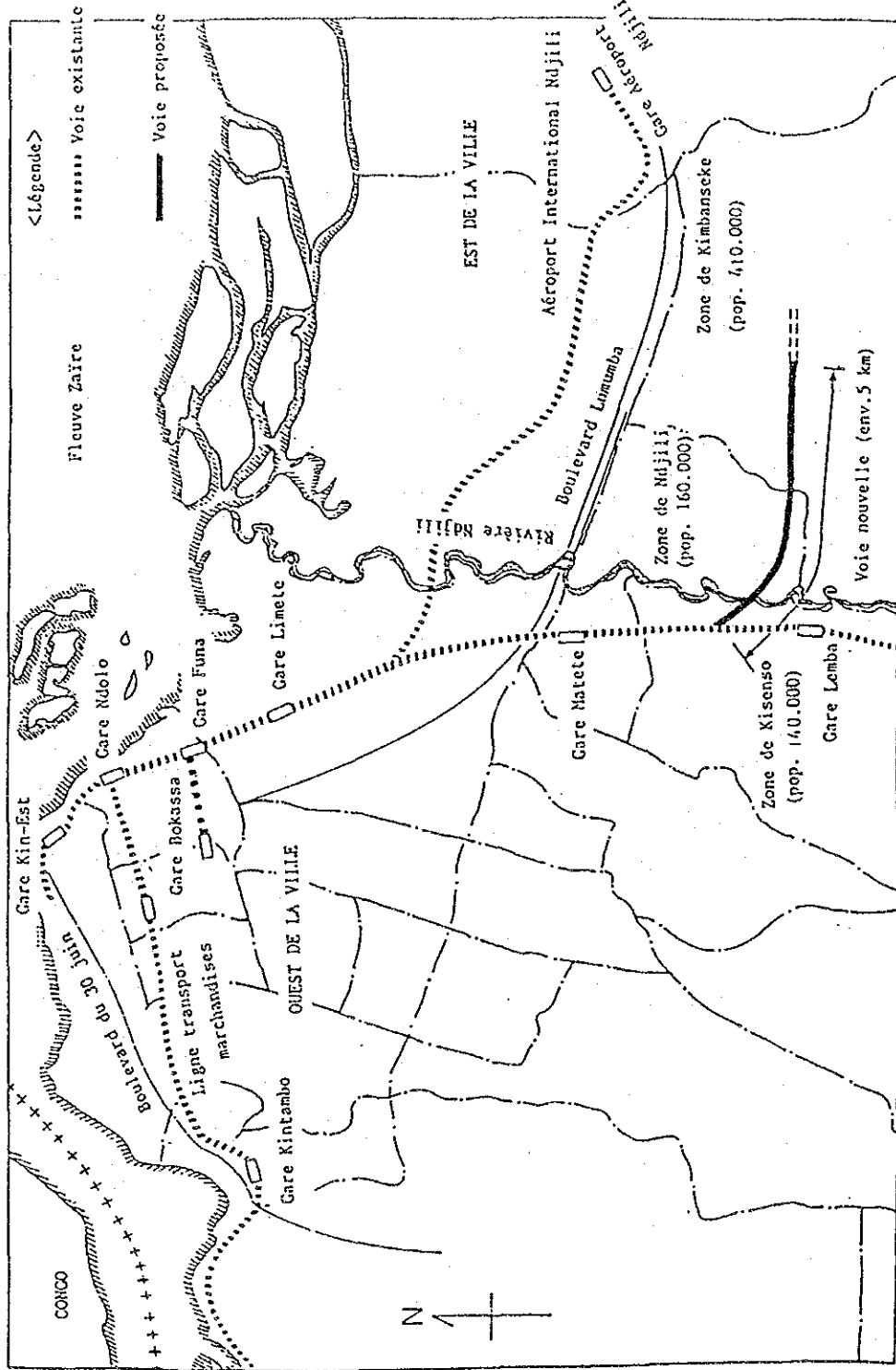
ザイール国キセンソ・キンバンセケ  
鉄道建設計画調査共同企業体  
代表者 社団法人 海外鉄道技術協力協会  
理事長 石原達也



# REPUBLIQUE DU ZAIRE



# Réseau ferré de la Ville de Kinshasa



# 目 次

## 《序 論》

I. 調査の背景と経緯 .....	I
II. 調査の目的 .....	II
III. 調査の行程 .....	II
IV. 調査の組織 .....	V

## 《現状分析編》

第1章 地域概況 .....	1-1
1-1 自然条件 .....	1-1
(1) 位置 .....	1-1
(2) 地形 .....	1-3
(3) 地質 .....	1-5
(4) 気象、水文 .....	1-7
1-2 社会条件 .....	1-10
(1) 人口 .....	1-10
(2) 就業構造 .....	1-12
(3) 国内総生産・所得 .....	1-14
1-3 土地利用 .....	1-16
(1) 都市化の進行 .....	1-16
(2) 土地利用 .....	1-17
(3) 都市施設 .....	1-19
1-4 都市計画 .....	1-23
(1) SDAU計画 .....	1-23
(2) キンチャサ～パナナ間交通体系総合調査 .....	1-24

第2章 都市交通現況 .....	2-1
2-1 キンシャサ首都圏の交通手段とモーダルシェア .....	2-1
(1) 自動車公共輸送 .....	2-1
(2) 鉄道旅客輸送 .....	2-3
(3) モーダルシェア .....	2-3
2-2 都市交通網 .....	2-4
(1) 道路網 .....	2-4
(2) バスサービス .....	2-6
(3) 鉄道網 .....	2-12
2-3 交通量 .....	2-13
(1) 幹線道路交通 .....	2-13
(2) 車種構成 .....	2-15
(3) 交通量変動 .....	2-20
2-4 交通需要構造 .....	2-23
(1) キンシャサ首都圏の交通需要構造 .....	2-23
(2) 対象地区の交通需要構造 .....	2-23
第3章 鉄道施設 .....	3-1
3-1 都市鉄道概要 .....	3-1
(1) 沿革 .....	3-1
(2) 線路網 .....	3-1
3-2 線路設備 .....	3-4
(1) 橋りょう .....	3-4
(2) 土構造物 .....	3-4
(3) 立入り防止塀 .....	3-4
(4) 踏切 .....	3-5
3-3 軌道設備 .....	3-6
(1) 軌道 .....	3-6
(2) レール .....	3-6
(3) マクラギ .....	3-6
(4) レール締結装置 .....	3-6

(5) バラスト	3-6
(6) 分岐器	3-7
3-4 駅	3-8
(1) 旅客駅	3-8
(2) 貨物駅	3-8
3-5 信号設備	3-9
(1) 信号装置	3-9
(2) 閉そく装置	3-12
(3) 連動装置	3-12
(4) 転てつ装置	3-13
(5) 列車検出装置	3-13
(6) CTC装置	3-14
(7) 踏切保安装置	3-15
3-6 通信設備	3-16
(1) 運転専用電話機	3-16
(2) 運転指令電話装置	3-16
(3) 鉄道専用電話機	3-16
(4) 列車無線電話装置	3-16
(5) 列車指令用ボイスレコーダー	3-16
(6) 通信線路	3-16
(7) その他の通信設備	3-16
第4章 列車運転と車両	4-1
4-1 列車運転	4-1
(1) 概要	4-1
(2) 旅客列車	4-1
(3) 貨物列車	4-2
(4) 運転事故	4-5
(5) 列車運転上の問題点	4-6
4-2 車両	4-8
(1) 概要	4-8

(2) ディーゼル機関車	4-9
(3) 客車	4-13
(4) 貨車	4-15
4-3 車両基地および工場	4-16
(1) ディーゼル機関車基地	4-16
(2) ソバンザ・ソグング機関車工場	4-16
(3) キンシャサ客貨車工場	4-16
(4) 車両の保守	4-17
(5) その他	4-19
4-4 列車乗務員その他	4-20
(1) 機関車乗務員	4-20
(2) 車掌	4-20
(3) 駅員	4-21
4-5 列車指令	4-22
(1) 列車指令	4-22
(2) 施設指令その他	4-22
第5章 都市鉄道利用状況	5-1
5-1 旅客利用状況	5-1
5-2 利用特性	5-8
第6章 鉄道の組織と運営	6-1
6-1 組織と職員数	6-1
(1) SNCZ	6-1
(2) ONATRA	6-1
(3) CFMK	6-1
(4) 現業機関	6-1
(5) 工場	6-3
6-2 運営	6-12
(1) 運輸成績	6-12
(2) 営業収支	6-13
6-3 教育	6-14

(1) 教育施設	6-14
(2) 教育実績	6-14
第7章 既存都市鉄道整備計画	7-1
7-1 新線建設プロジェクト	7-1
(1) サベナ～ソシマート線（ボカサ～ソシマート区間）	7-1
(2) キセンソ～キンバンセケ線	7-3
(3) メトロ線	7-4
7-2 貨物線の旅客列車運行計画	7-6
7-3 電化計画	7-8
7-4 信号通信整備計画	7-9
(1) CTC計画	7-9
(2) 信号・通信計画	7-9
7-5 車両増備計画	7-10
7-6 職員養成計画	7-11
《計画編》	
第8章 計画の基本的考え方	8-1
第9章 プロジェクト地域の将来展望	9-1
9-1 首都圏の将来人口	9-1
(1) 人口	9-1
(2) 就業人口	9-2
9-2 将来の都市構造	9-4
9-3 ゾーン別将来人口	9-6
(1) 首都圏の人口分布	9-6
(2) 首都圏の就業者分布	9-10
(3) プロジェクト地域の人口分布	9-10
第10章 路線の選択	10-1
10-1 プロジェクト対象地域の概要	10-1
10-2 候補路線の選定および代替案の設定	10-2
(1) 候補案の概要	10-2
(2) 候補案の概略評価	10-5

(3) 代替案の設定 .....	10-8
10-3 代替案の概要 .....	10-9
(1) 路線計画 .....	10-9
(2) 路線概要 .....	10-9
10-4 代替案の概略評価 .....	10-16
(1) 需要、社会面からの評価 .....	10-16
(2) 列車運行面からの評価 .....	10-18
(3) 鉄道建設技術面からの評価 .....	10-20
(4) 経済面からの評価 .....	10-21
10-5 最適案の選択 .....	10-27
第11章 需要予測 .....	11-1
11-1 予測の方法 .....	11-1
(1) 予測の基本的な考え方 .....	11-1
(2) 予測作業の前提条件 .....	11-1
(3) 予測のモデル .....	11-2
11-2 予測結果 .....	11-12
(1) 発生・集中交通量 .....	11-12
(2) 分布交通量 .....	11-12
(3) 交通機関別交通量 .....	11-16
(4) 鉄道の需要 .....	11-19
(5) 道路交通量 .....	11-24
第12章 輸送計画 .....	12-1
12-1 列車運転計画 .....	12-1
(1) 前提条件 .....	12-1
(2) 運転時分 .....	12-2
(3) 列車運転系統 .....	12-6
(4) 列車ダイヤ .....	12-6
(5) 運転上の検討項目 .....	12-9
12-2 必要車両数と要員 .....	12-17
(1) 機関車両数 .....	12-17



(2) 客車両数 .....	12-17
(3) 機関車乗務員 .....	12-18
(4) 車掌 .....	12-19
(5) 駅員 .....	12-19
(6) 車両検修要員 .....	12-19
(7) 保線要員と電気関係保守要員 .....	12-19
12-3 列車運行管理 .....	12-20
(1) 列車指令の業務と設備 .....	12-20
(2) 保線指令等 .....	12-20
第13章 施設計画と概略設計 .....	13-1
13-1 主な線路諸元 .....	13-1
13-2 線形 .....	13-2
(1) 平面線形 .....	13-2
(2) 縦断線形 .....	13-2
13-3 構造物 .....	13-4
(1) 土工定規 .....	13-4
(2) 建築限界 .....	13-5
(3) 切取および盛土 .....	13-6
(4) 橋りょう .....	13-7
(5) 立入り防止塀 .....	13-12
13-4 停車場 .....	13-13
(1) 新レンバ駅 .....	13-13
(2) キンバンセケ西駅 .....	13-14
(3) キンバンセケ東駅 .....	13-14
(4) 駅前広場 .....	13-20
13-5 信号・通信 .....	13-23
(1) 信号設備 .....	13-23
(2) 通信設備 .....	13-26
13-6 用地取得 .....	13-29
(1) 用地取得手続 .....	13-29

(2) 用地取得期間 .....	13-31
第14章 投資規模と投資行程 .....	14-1
14-1 投資規模 .....	14-1
(1) 建設物価および為替レート .....	14-1
(2) 建設費算定の前提 .....	14-1
(3) 車両費算定の前提 .....	14-4
(4) 投資額 .....	14-4
14-2 投資行程 .....	14-6
第15章 経済・財務分析 .....	15-1
15-1 経済分析 .....	15-1
(1) 評価の方法 .....	15-1
(2) 前提条件 .....	15-1
(3) 経済的費用 .....	15-2
(4) 経済的便益 .....	15-6
(5) 分析結果と感度分析 .....	15-10
15-2 財務分析 .....	15-13
(1) 評価の方法と目的 .....	15-13
(2) 前提条件 .....	15-14
(3) キャッシュフロー表の構成項目 .....	15-14
(4) 財務評価結果 .....	15-16
(5) 感度分析 .....	15-21
15-3 前提条件の変化による影響 .....	15-23
第16章 都市鉄道本格化のための諸計画 .....	16-1
(1) 都市鉄道としての運転管理システムの確立 .....	16-1
(2) 都市鉄道従業員の教育、訓練 .....	16-1
(3) 在来線の軌道強化 .....	16-2
(4) 在来線の信号・通信設備強化 .....	16-2
(5) 在来線の踏切等の安全施設の整備 .....	16-3
(6) 在来線の駅の整備 .....	16-4
(7) 駅前広場の整備とフィーダーサービス .....	16-5

(8) 機関車、客車の増備 .....	16-5
(9) 車両基地、車両工場の整備 .....	16-5
(10) 合理的な車両部品の調達と車両検査、修繕体制の確立 .....	16-6
(11) 他の新線建設プロジェクト .....	16-7
第17章 結論と勧告 .....	17-1
17-1 プロジェクトの意義 .....	17-1
17-2 評 価 .....	17-1
(1) 本プロジェクトの経済・財務分析 .....	17-1
(2) 在来鉄道の運行、鉄道網改良の影響 .....	17-2
17-3 結 論 .....	17-2
17-4 勧 告 .....	17-3

《付 属 資 料》

付属資料	— 1	駅立地ポテンシャル .....	A -1
付属資料	— 2	運 転 線 図 .....	A -6
付属資料	— 3	駅間別運転時分表 .....	A -15
付属資料	— 4	新レンバ駅停車場平面図 .....	A -19
付属資料	— 5	車両運行コスト算出表 .....	A -22
付属資料	— 6	経 済 分 析 .....	A -27
付属資料	— 7	財 務 分 析 .....	A -31

## 目 録

図Ⅲ.1	作業フロー	IV
図Ⅳ.1	調査組織図	VIII
図 1.1.1	調査対象地区	1-2
図 1.1.2	キンシャサ都市圏地形図	1-4
図 1.1.3	キンシャサ都市圏地質図	1-6
図 1.1.4	月間平均降水量および平均温度(1975~1985)	1-8
図 1.1.5	月間平均温度および平均最大風速	1-9
図 1.2.1	キンシャサ市の人口の変遷	1-11
図 1.3.1	キンシャサ市の都市化の進行	1-18
図 1.4.1	都市発展モデルと開発整備	1-26
図 2.1.1	公共自動車交通のシェア	2-1
図 2.2.1	キンシャサ市主要道路網	2-5
図 2.2.2	市内バス運行路線	2-6
図 2.2.3	バス路線図(1)	2-9
図 2.2.3	バス路線図(2)	2-9
図 2.2.3	バス路線図(3)	2-10
図 2.2.3	バス路線図(4)	2-10
図 2.2.3	バス路線図(5)	2-11
図 2.2.3	バス路線図(6)	2-11
図 2.2.3	バス路線図(7)	2-12
図 2.3.1	キンシャサ市内自動車交通流図	2-14
図 2.3.2	バス輸送人員(朝ピーク2時間)	2-14
図 2.3.3	対象地区道路の交通量図	2-17
図 2.3.4	市内主要幹線道路の交通量車種構成	2-18
図 2.3.5	キンシャサ市の交通流動体系	2-16
図 2.3.6	対象地区道路の交通車種構成	2-19
図 2.3.7	市内主要幹線道路の交通量変動パターン	2-20

図 2.3.8	対象地区道路の交通変動	2-22
図 2.4.1	希望線図 (1984)	2-25
図 2.4.2	ODトリップ分布図 (公共交通)	2-26
図 3.1.1	キンシャサ都市鉄道網	3-2
図 3.5.1	信号機位置標準図	3-11
図 4.1.1	列車ダイヤ (キンシャサ～マタディ)	4-3
図 4.1.2	列車ダイヤ (都市鉄道線)	4-4
図 4.2.1	車両限界	4-8
図 4.3.1	ディーゼル機関車の検査周期	4-17
図 5.1.1	線路別旅客人員 (1)	5-3
図 5.1.1	線路別旅客人員 (2)	5-4
図 5.1.1	線路別旅客人員 (3)	5-5
図 5.1.1	線路別旅客人員 (4)	5-6
図 5.1.1	線路別旅客人員 (5)	5-7
図 5.2.1	アクセス時間分布	5-9
図 5.2.2	駅勢圏 (1)	5-10
図 5.2.2	駅勢圏 (2)	5-11
図 5.2.2	駅勢圏 (3)	5-12
図 5.2.3	待ち時間分布	5-13
図 5.2.4	利用者所得分布	5-13
図 6.1.1	ONTRAの組織図	6-4
図 6.1.2	CFMKの組織図	6-5
図 6.1.3	リメテ・ディーゼル機関車基地の組織図	6-6
図 6.1.4	動力車乗務員区の組織図	6-7
図 6.1.5	保線区の組織図	6-8
図 6.1.6	信号・通信保守関係組織図	6-9
図 6.1.7	電気関係区組織図	6-10
図 6.1.8	ンバンザ・ソグング機関車工場の組織図	6-10
図 6.1.9	キンシャサ・客貨車工場の組織図	6-11
図 7.1.1	サベナ～ソシマート線位置図	7-2

図 7.1.2	キセンソ〜キンバンセケ線位置図	7-3
図 7.1.3	メトロ線位置図	7-4
図 7.2.1	キンタンボ線位置図	7-7
図 9.3.1	キンシャサ市ゾーン別人口密度	9-6
図 9.3.2	ゾーン別人口分布	9-9
図 9.3.3	部門別就業者分布	9-10
図 9.3.4	対象地区ゾーニング	9-12
図 9.3.5	対象地区の将来人口	9-13
図10.2.1	候補路線平面図	10-3
図10.3.1	代替ルート平面図	10-14
図10.3.2	代替ルート縦断面図	10-15
図10.4.1	各案別の列車運転系統	10-18
図11.1.1	交通需要予測のプロセス	11-3
図11.1.2	機関分担モデル	11-8
図11.1.3	交通量配分鉄道網	11-10
図11.1.4	交通量配分道路網	11-11
図11.2.1	ゾーン別発生交通量	11-13
図11.2.2	ゾーン別集中交通量	11-13
図11.2.3	対象地域のトリップ発生交通量（トリップ／日）	11-14
図11.2.4	鉄道旅客の希望線図	11-15
図11.2.5	交通手段分担率（2000年）	11-16
図11.2.6	将来の鉄道利用客数（乗降客／日）	11-20
図11.2.7	将来の鉄道駅間旅客数	11-22
図11.2.8	キンバンセケ線の駅勢図	11-23
図11.2.9	将来鉄道交通量（2000年）	11-26
図12.1.1	キンバンセケ線の運転線図	12-3
図12.1.2	列車ダイヤ	12-8
図12.1.3	キンバンセケ東駅での列車の折返し時分	12-11
図12.1.4 (1)	キンバンセケ線の本線からの分岐	12-13
図12.1.4 (2)	キンバンセケ線列車と本線列車の運転	12-13

図12.1.4 (3) キンバンセケ線列車と本線列車の運転	12-13
図12.1.4 (4) キンバンセケ列車が本線列車の運転に及ぼす影響	12-14
図12.1.5 キンバンセケ線の最小運転時隔	12-15
図13.2.1 線路平面図および線路縦断面図	13-3
図13.3.1 土工定規(単線)(1)	13-4
図13.3.1 土工定規(複線)(2)	13-4
図13.3.2 建築限界	13-5
図13.3.3 切取および盛土区間代表断面図	13-6
図13.3.4 ソジリ川橋りょう全体図	13-8
図13.3.5 ソジリ川橋りょう橋台・橋脚一般図	13-9
図13.3.6 ソジリ川橋りょう桁一般図	13-10
図13.3.7 こ線道路橋一般図	13-11
図13.3.8 ボックスカルパート一般図	13-11
図13.3.9 立入り防止柵標準図	13-12
図13.4.1 配線略図	13-16
図13.4.2 (1) 各停車場平面図	13-17
図13.4.2 (2) 各停車場平面図	13-18
図13.4.3 キンバンセケ西駅断面図	13-18
図13.4.4 キンバンセケ西駅駅舎平面・正面図	13-19
図13.4.5 駅前広場計画図	13-22
図13.5.1 信号機位置図	13-24
図13.5.2 通信ケーブル回線構成図	13-28
図13.6.1 用地取得手続	13-30
図14.1.1 住宅ランク別標準	14-2
図15.1.1 年別コストおよび便益	15-11
図15.1.2 投資額の変動比率とEIRR	15-12
図15.2.1 年別営業収入および営業支出	15-17
図15.2.2 資金調達計画ケース別ネットキャッシュフロー (累積ベース)	15-19
図15.2.3 投資額の変動比率とFIRR	15-22



## 表 目 録

表Ⅲ.1	調査行程	Ⅲ
表 1.2.1	対象地区の人口	1-11
表 1.2.2	ザイール全国における就業者数	1-12
表 1.2.3	キンシャサ市の就業構造	1-12
表 1.2.4	部門別就業人口割合（1975年）	1-13
表 1.2.5	対象地区の職業分布	1-14
表 1.2.6	国内総生産	1-14
表 1.2.7	対象地区の所得分布	1-15
表 1.3.1	キンシャサ市における電力消費量	1-20
表 1.3.2	キンシャサ市における水道使用量	1-20
表 1.3.3	キンシャサ市教育施設現況	1-21
表 1.3.4	キンシャサ市の医療施設	1-22
表 2.1.1	バス会社の保有台数と営業成績（1987年現在）	2-2
表 2.1.2	フラフラ、タクシーおよびタクシーの台数	2-2
表 2.1.3	都市鉄道の運行回数と輸送能力	2-3
表 2.1.4	鉄道のモータルシェア	2-3
表 2.2.1	キンシャサ市の道路状況	2-5
表 2.2.2	会社別バス運行路線	2-7
表 2.2.3	対象地区のバスサービス	2-8
表 2.4.1	対象地区の目的別・手段別発生トリップ数（1984）	2-24
表 3.1.1	キンシャサ都市鉄道の線路概況	3-3
表 3.5.1	信号現示	3-10
表 4.1.1	都市鉄道線の列車本数の推移	4-2
表 4.1.2	CFMKの脱線事故件数	4-5
表 4.1.3	ディーゼル機関車の故障	4-6
表 4.1.4	軌道、車軸の事故	4-6
表 4.2.1	本線用ディーゼル機関車の諸元	4-9
表 4.2.2	入換用ディーゼル機関車の諸元	4-10

表 4.2.3	ディーゼル機関車の状況	4-11
表 4.2.4	本線用機関車の運転実績（1985年）	4-12
表 4.2.5	入換用機関車の運転実績（1985年）	4-12
表 4.2.6	客車の諸元	4-14
表 4.2.7	客車および貨車の両数	4-14
表 4.2.8	貨車の諸元	4-15
表 4.3.1	本線用ディーゼル機関車（GE）の検査	4-18
表 5.1.1	都市鉄道旅客実績（月間平均旅客数）	5-2
表 6.2.1	マタディ〜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	6-12
表 6.2.2	マタディ〜キンシャサ間の年間貨物輸送量	6-12
表 6.2.3	CFMK マタディ・キンシャサ本線の収入・支出	6-13
表 7.1.1	フナ〜ボカサ間鉄道建設投資実績	7-2
表 7.2.1	キンタンボ線改良投資計画	7-7
表 9.1.1	首都圏の将来人口	9-2
表 9.1.2	首都圏の就業人口予測	9-3
表 9.1.3	首都圏の産業別人口予測	9-3
表 9.3.1	人口と人口密度	9-7
表 9.3.2	ゾーン別人口分布	9-8
表 9.3.3	対象地区の人口予測	9-14
表10.2.1	候補案概要	10-4
表10.2.2	評価項目と評価基準	10-6
表10.2.3	候補案比較表	10-7
表10.3.1	代替ルート of 線形概要	10-12
表10.3.2	各駅の有効長	10-13
表10.4.1	代替案の鉄道輸送需要	10-16
表10.4.2	列車運転時分（概算）	10-19
表10.4.3	複雑な作業をともなり主な工事	10-20
表10.4.4	概算建設投資額	10-22
表10.4.5	機関車購入費	10-22

表10.4.6	客車購入費	10-22
表10.4.7	維持率表	10-23
表10.4.8	職種別要員	10-24
表10.4.9	ディーゼル油消費費	10-24
表10.4.10	E I R R	10-25
表10.4.11	平均年間営業収支予測（1991年～2010年）	10-26
表11.2.1	将来の機関分担	11-17
表11.2.2	鉄道旅客輸送量の推移	11-21
表11.2.3	前提条件の変化によるキンパンセケ線需要 への影響（2000年）	11-24
表11.2.4	道路配分結果（台・キロ、台・時、人・時）	11-27
表12.1.1	区間別・線別設備、閉そく方式等	12-1
表12.1.2	区間別運転時分	12-4
表12.1.3	平均速度と表定速度	12-5
表12.1.4	列車運転系統	12-6
表12.1.5	列車運転ヘッド	12-7
表12.1.6	列車編成両数	12-9
表12.1.7	夜間滞泊	12-10
表12.1.8	運転時分	12-11
表12.1.9	キンパンセケ線の駅間運転時分	12-15
表12.2.1	機関車両数	12-17
表12.2.2	客車両数	12-18
表12.2.3	機関車乗務員所要数	12-18
表12.2.4	車両検修要員	12-19
表12.2.5	保線および電気関係保守要員	12-19
表13.6.1	用地取得期間の推定	13-31
表14.1.1	外貨、内貨別分類	14-3
表14.1.2	投資額	14-5
表14.2.1	投資行程	14-6
表15.1.1	機関車および客車両数	15-4

表15.1.2	職種別人員および平均年俸	15-5
表15.1.3	ディーゼル油消費量	15-6
表15.1.4	ザイールにおける車両運行コスト原単位	15-7
表15.1.5	各車種別諸元	15-8
表15.1.6	年別車両運行コスト原単位	15-9
表15.1.7	旅行時間費用節減額	15-10
表15.1.8	感度分析	15-12
表15.2.1	投資の財務価格	15-15
表15.2.2	ケース別ネットキャッシュフロー	15-18
表15.2.3	感度分析	15-21
表17.2.1	必要車両数	17-1
表17.2.2	分析結果	17-2

# 《序 論》



## 〈序 論〉

### I. 調査の背景と経緯

#### (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は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、2005年には約482万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、キンパンセケ両地区はこの10年間に人口が倍増し、約57万人となっている。

#### (2) 都市内の輸送

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、キマルマルおよび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。特にキンパ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り、朝4本、夕方3本の通勤列車が運行されており、超満員の状況である。しかし、列車本数が少ないため、一日平均利用客が約22,000人と非常に少なく、都市交通に対する鉄道の果たしている役割は小さい。

#### (3) 鉄道施設改善計画

このようなキンシャサ市内の都市交通の実態に基づき、ザイール政府および運輸公社(ONATRA)は都市交通施設として大量性、高速性、定時性、安全性という特徴を有する鉄道の重要性を認識し、レンバ〜キンシャサ・エスト間を都市鉄道と位置づけて、各種の施策を計画している。ザイール政府は1976年にキンシャサ市の都市基本計画(SDAU)、1978年にはキンシャサ市都市交通計画(STU)を策定した。またONATRAはキンタンボ貨物線の旅客輸送化、レンバ〜キンシャサ・エスト間のCTC化、軌道強化、車輛増備等を計画している。

さらに、ザイール政府はキンシャサ市の都市交通問題の総合的・抜本的解決をはかるため、キンシャサ市都市交通改善計画のマスタープランの作成を日本政府に要請した。この要請に対し日本政府は国際協力事業団(JICA)を通じ、1984年から1986年にかけてキンシャサ市都市交通改善計画のマスタープラン(キンシャサ・

バナナ間交通体系総合調査の一部)を作成した。

#### (4) キセンソ・キンバンセケ鉄道建設計画

前記マスタープラン (JICA、1986)において、キセンソ・キンバンセケ鉄道建設計画の重要性、緊急性が提案された。1986年2月、ザイール政府と日本政府の間で本計画の進め方について協議され、本計画のフィージビリティ調査を実施することが合意された。

この合意に基づき、日本政府は1986年6月、沢田諄氏を団長とする事前調査団を派遣し、ザイール政府と事前調査団との間で本調査に関する Scope of Work を締結した。

本報告書は、この Scope of Work に基づいて作成されたものである。

## II. 調査の目的

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 (JICA、1986) の一環で、在来鉄道レンバ駅付近 (レンバ駅を含む) から分岐し、キンバンセケ地区に至る約5 km 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の評価を実施することを目的にしている。この鉄道新線は、交通施設貧困なンジリ、キンバンセケ地区とキンシャサ市中心部とを (一部在来鉄道を利用) 連絡するもので、ンジリ、キンバンセケ地区の都心部へのアクセスの大幅な改善をはかるものである。

## III. 調査の行程

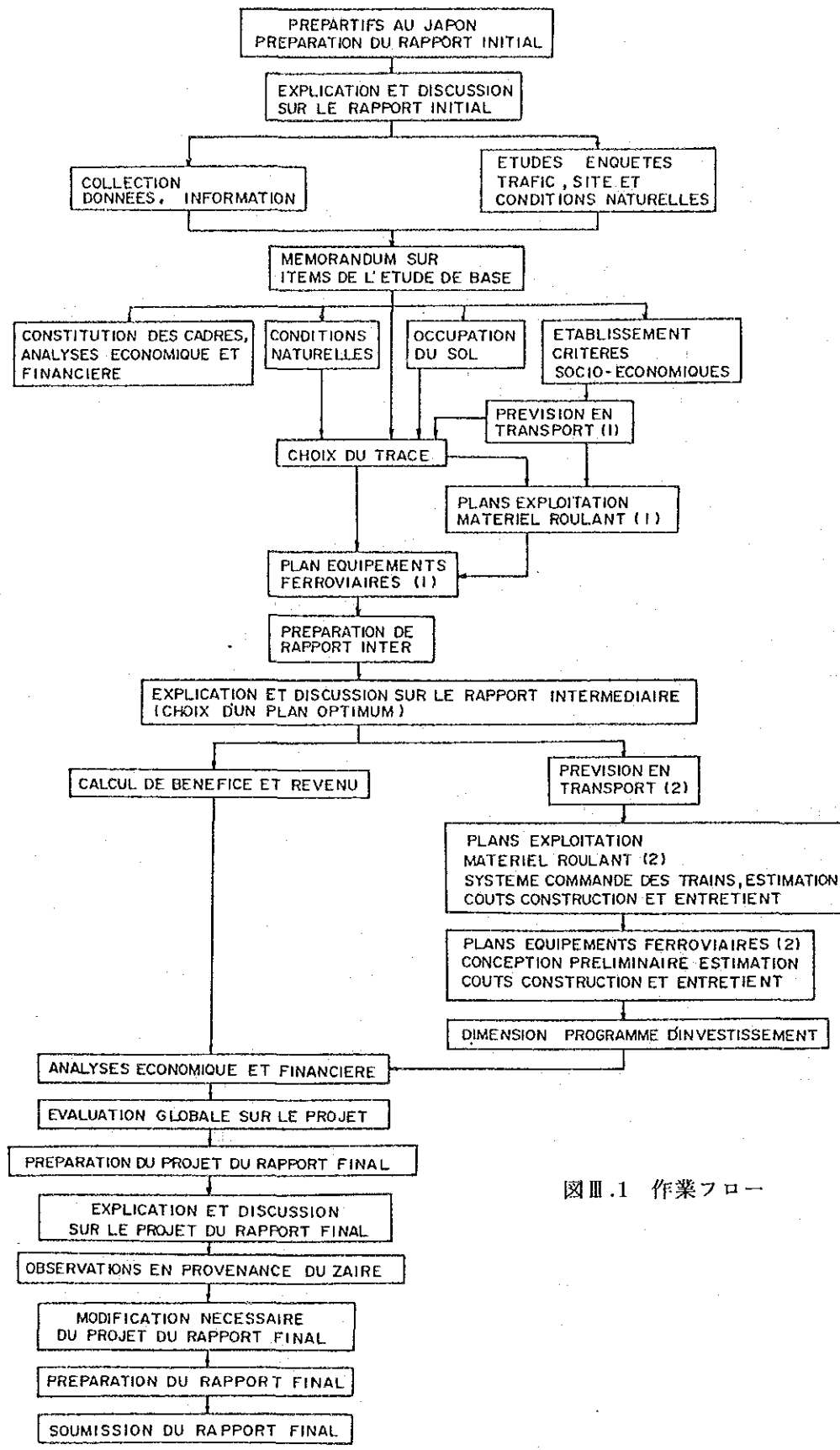
調査の行程とフローを表 III.1、図 III.1 に示す。



表Ⅲ.1 調査行程

items	1986		1987											
	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Préparatifs au Japon	<input type="checkbox"/>													
Travaux au Zaïre (1) Rapport initial		■ ■ ■ ■ ■												
Travaux au Japon (1)				□ □ □ □ □ □ □ □ □										
Travaux au Zaïre (2) Rapport interm.								■						
Travaux au Japon (2)									□ □ □ □ □ □ □					
Travaux au Zaïre (3) Projet R.Final													■	
Travaux au Japon (3)													□ □	
R A P P O R T F I N A L														★

Travaux au Japon    ■ Travaux au Zaïre    ★ Présentation finale



図Ⅲ.1 作業フロー

#### IV. 調査の組織

本調査に関する日本側の作業監理委員会、調査団並びにザイール側の監理委員会およびカウンターパートは以下に示すとおりである。

##### (1) ザイール側の監理委員会

NOM & Prénom	Fonction
Cit. WELI KALEYO BOTOMO Président:	Conseiller principal au Département des Transports et Communications
Cit. DAKAHUDYNO WAKALE Membre:	Conseiller économique au Département des Transports et Communications
Cit. KALANGILA SHEMU Membre:	Conseiller technique au Département des Travaux publics et Aménagement du Territoire
Cit. KAZADI KADIMA Membre:	Chef de Division des Transports au Département du Plan
Cit. MUSINDE WA MBOMBO Membre:	Conseiller juridique au Département des Affaires Foncières
Cit. DIEVI MAVAMBU Membre:	Chef de Division (Amérique, Asie, Océanie) au Département des Affaires Etrangères et de la Coopération Internationale
Cit. YAWILI NYI ZONGIA Membre:	Directeur du Département des Chemins de fer ONATRA
Cit. MPIRY OPINE BEN Membre:	Directeur du Groupe d'Etudes de Transport (GET)
Cit. KANKONDE MBUYI Membre:	Directeur du Bureau d'Etudes d'Aménagements Urbains (BEAU)
M. UE HAJIME Membre:	Directeur général de l'OEBK
Cit. KANAMUGIRE BONEZA Membre:	Directeur technique de l'OEBK

(2) ザイール側のカウンターパート

NOM & Prénom	Fonction
Cit. KANAMUGIRE BONEZA	Directeur Technique de l'OEBK
Cit. MBU KINDUNDU	Responsable de la Cellule de gestion du CFMK (ONATRA)
Cit. MABAYA GIZI AMINE	Directeur des Voies et Travaux du CFMK (ONATRA)
Cit. MWILAMBWE KITANDA	Directeur Signalisation et Télécommunication du CFMK (ONATRA)
Cit. BANDAKA MUNA KALU	Directeur de Transport du CFMK (ONATRA)
Cit. TOMBO KIONGA	Chef de Division Statistique et Informatique du GET
Cit. LUSUKAMA MANZOENO	Chef de Section Technique de l'OEBK
Cit. NDAYA KAKUTU	Chef adjoint de Section Technique de l'OEBK
Cit. DJOKOLO MBANGU	Responsable du Bureau d'Etude Voie et Travaux du CFMK (ONATRA)
Cit. OTOKOYE LUTANGA	Chef de Bureau, attaché à la Section Technique de l'OEBK
Cit. VALE MANGA-WILMA	Attaché de bureau à la Section Technique de l'OEBK

## (3) JICA作業監理委員会

NOM & Prénom	Fonction
SAWADA Jun Président:	Directeur de Division d'Equipements Département de Promotion Restructuration du CF national, Ministère des Transports
TSUNASHIMA Kazunori Membre:	Chef de Division d'Equipements CF Bureau de Transport régional Ministère des Transports
OTA Mitsuru Membre:	Assistant spécial au Directeur de Division de Planning de transport, Bureau de Transport régional, Ministère des Transports
SAITO Kohji Membre:	Personnel principal de Recherche de la Division de Coopération internationale, Bureau international de Transport et de tourisme, Ministère des Transports

## (4) JICA調査団

NOM & Prénom	Fonction
SUGAWARA Misao	Chef d'équipe
SHIBUYA Yoshio	S/chef, Planification Système
WAKUI Tetsuo	Prévision des Besoins en transport
AOKI Hirochika	Enquête Trafic
KOJIN Tei	Planification Exploitation de Trains & de Matériel roulant
SATO Shigetomo	Planification Ouvrage d'art
ISHII Yoshimasa	Conception Ouvrage d'art & Etude Topographique
MUNEZAWA Katsuro	Conception Ouvrage d'art & Etude des Sols
HASHIMOTO Kazusaburo	Signalisation & Télécommunication
HAYASHI Naoyasu	Analyse économique & financière
NAKAMIZO Toshihiko	Conception Système

(5) 調査組織図

調査組織図は、次に示すとおりである。

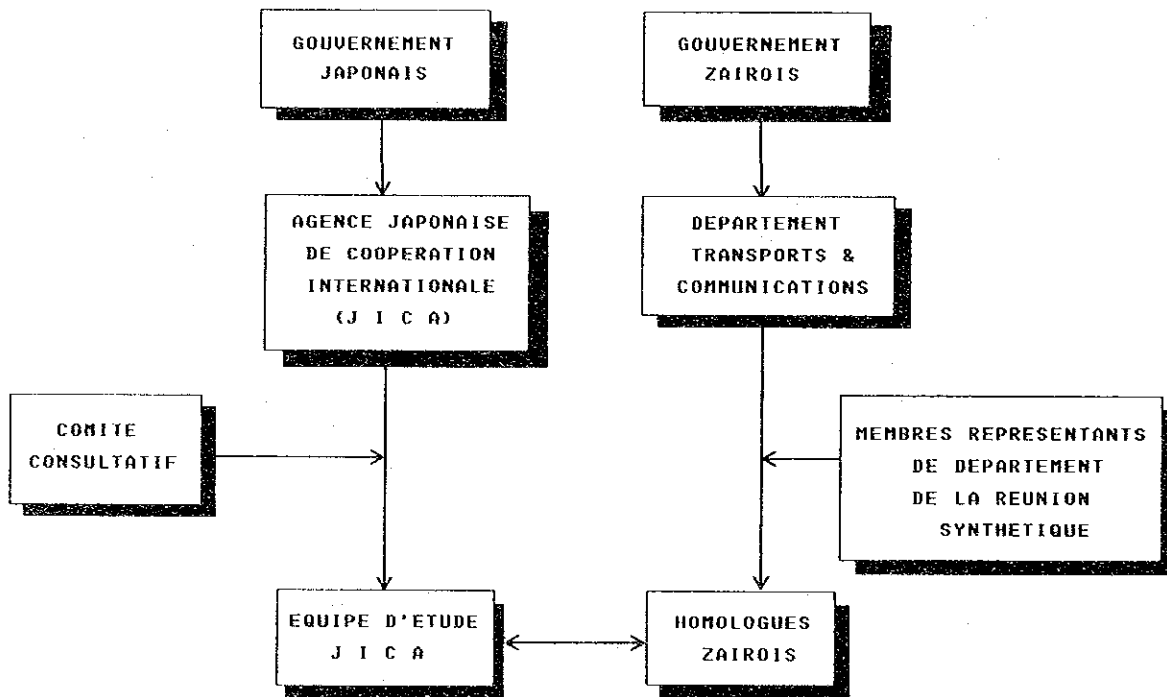


図 IV. 調査組織図

# 《現状分析編》

# 第 1 章 地域概況



# 第1章 地域概況

## 1-1 自然条件

### (1) 位置

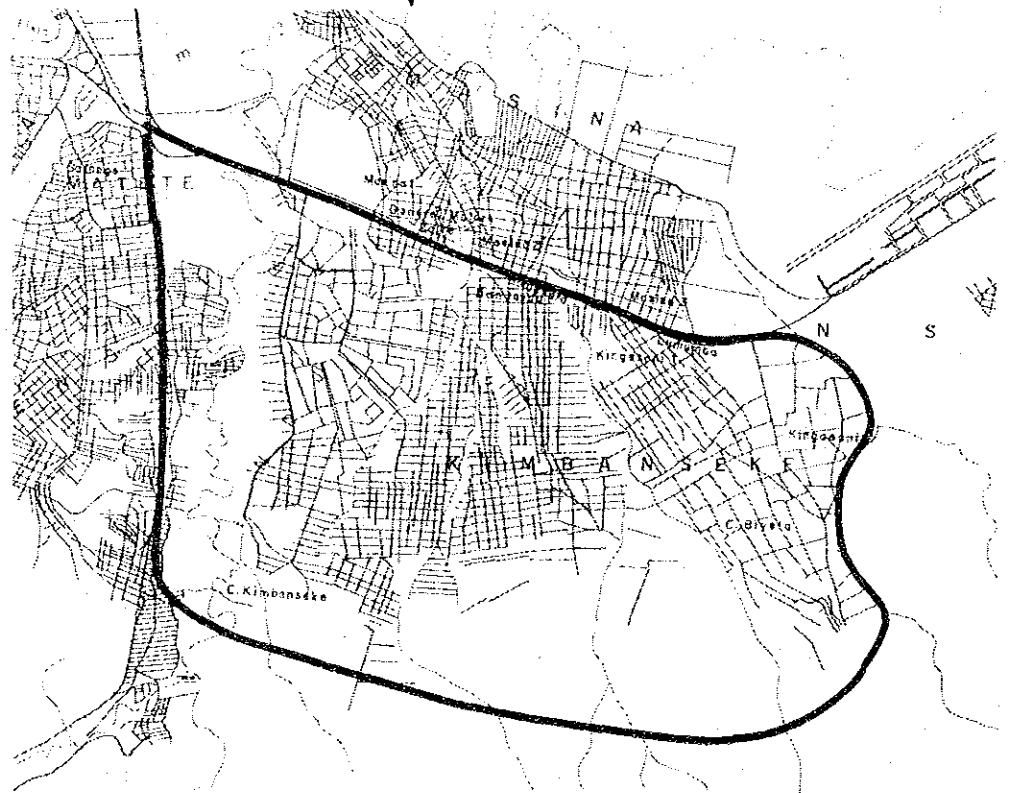
キンシャサ市は南緯4° 20'、東経15° 18' にあって、ザイール共和国の西側に位置し、ザイール共和国の首都として、ザイール河の南側の岸に発展したアフリカ大陸西海岸の最大都市である。

キンシャサ市の総面積は9,965km<sup>2</sup>で、ザイール共和国全面積(2,345,000km<sup>2</sup>)の0.42%を占めている。

本調査対象地区は図1.1.1に示すように、キンシャサ首都圏地域の東端部に位置し、キンシャサ市24地区の2地区（ンジリ、キンバンセケ地区）に当る。この2地区の面積は249km<sup>2</sup>で、キンシャサ市全域の2.5%を占めている。



図1.1.1 調査対象地区



## (2) 地 形

キンシャサ市は北と西をザイール河に接し、コンゴ人民共和国と国境を接しており、南はなだらかな丘陵地となって登っている。このキンシャサ市は、1881年、探検家スタンレーがこの地に基地を設営する以前から、約5,000人程度の集落が存在していた。それらは主として、ザイール河河畔に営まれていた事もあり、キンシャサ市は北側のザイール河側より南へと発展してきた。しかしながら、南部は丘陵地であるため、地形上の制約を受け、1945年頃から東側にあるンジリ川を越えて東に発展し、今回の調査対象地域であるンジリ、キンバンセケ地区に至っている。

ンジリ、キンバンセケ地区は、キンシャサ市の東部に位置し、ンジリ川の河畔から東側に展開した平地部で、なだらかな丘陵地となっている。これらの地区は、市の都市膨張のための対策として、1945年からここを住宅地として開発が進められ、今日に至っている。

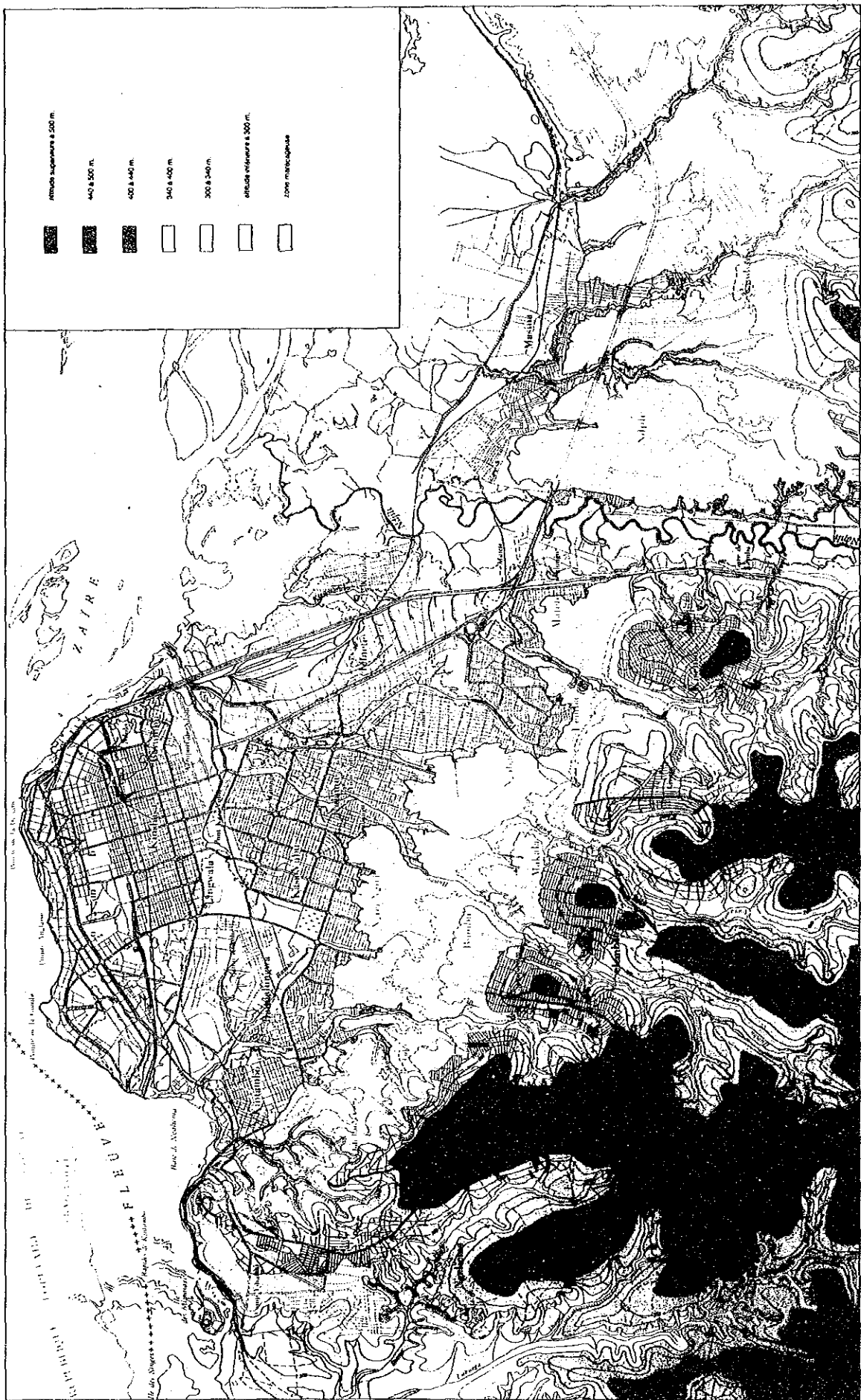


図 1.1.2 キンシャサ都市圏地形図 (横)

### (3) 地質

図1.1.3にソジリ、キンバンセケ地区の地質状況を示す。計画路線沿いの丘陵地は、標高300m～310mの台地面を形成し、標高270m～280mに分布する沖積低地との間に30m～40mの高低差を有し、谷斜面には急崖もみられる。丘陵地の基盤は中生代の地層から成り、これを洪積層が被って発達している。

土層構成は上部より土質特性の異なる砂質土が層状に分布している。ソジリ、キンバンセケ地区の砂はレンバ砂層に分類される。この砂は一般的には明るい色の比較的ゆるい砂層からなっている。レンバ砂層はときどき粘土を介在しており、表面は湿っている事が多い。この砂はソジリ、ソセレ間の平坦地を被っている。ソジリ川岸では粘土質砂層、比較的新しい沖積層および稀にカオリン層の薄層をかんでおり、沼地や洪水域に分布している。



図 1.1.3 キンシヤサ都市圏地質図 (横)



図 1.1.3 キンシヤサ都市閩地質図 (横)

#### (4) 気象、水文

##### 1) 降雨、湿度

ンジリ、キンバンセケ地区は熱帯多雨の気候である。6月から8月が乾期、9月から5月が雨期と二つのはっきりした季節からなっている。雨期には月間雨量が130mm~200mm、乾期には月間雨量が50mm以下とほとんど雨は降らず、雨期と乾期の差がはっきりしている。湿度は74%~82%であり、乾期にはしばしば朝方霧が発生することが多い。年間平均降雨量は1,473mm、年間平均降雨日数は93日、年間平均湿度は80%である。

図1.1.4に過去10年間の月別平均雨量および月別平均湿度を示す。

##### 2) 気温、風

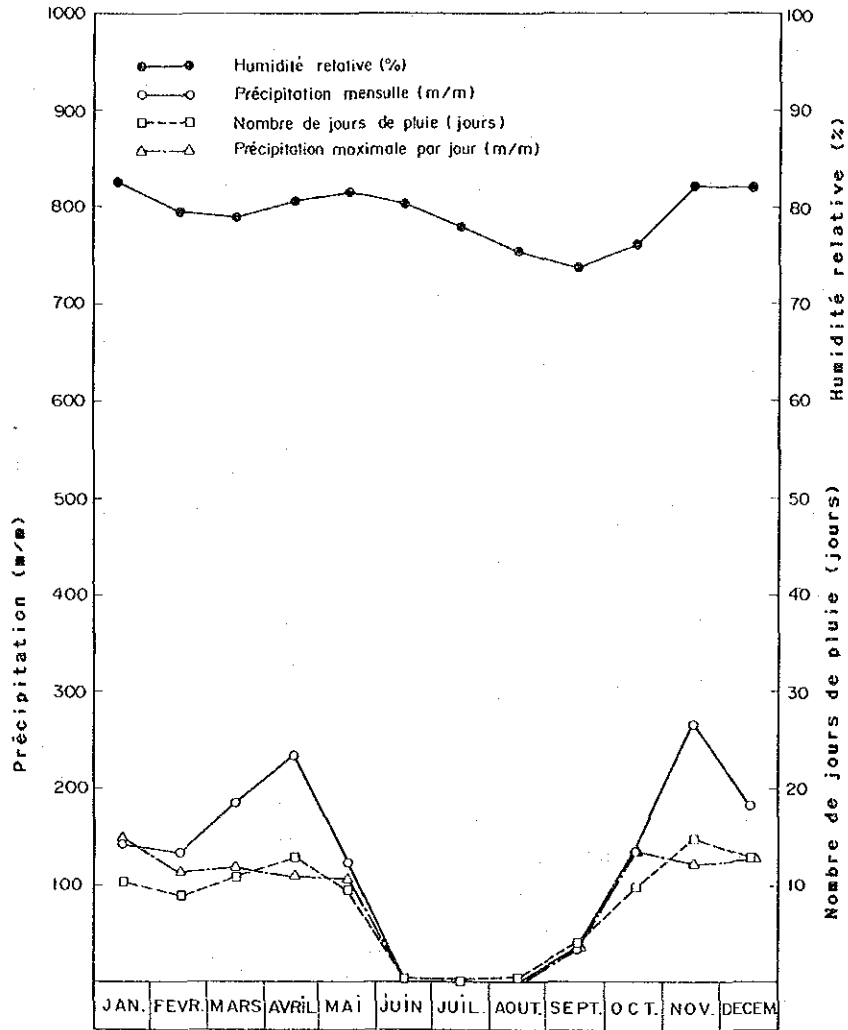
ンジリ、キンバンセケ地区の気温は、乾期には18℃~29℃、雨期には21℃~32℃を示しており、年間平均気温は24℃である。風は南西方向から吹くのが一般的で、同方向からの風が一番強く28m/sec程度である。

図1.1.5に過去10年間の月別平均気温および月別平均最大風速を示す。

##### 3) 水文

ンジリ川にはルカヤ川、ルズンジ川の二つの支流が合流しており、キンシャサ市の南部に45km<sup>2</sup>の流域を持っている。ンジリ川はマテテ、キセンソ地区とンジリ、キンバンセケ地区を分断する形でスタンレープール平野を横切ってキンシャサ市東部を北上し、25,000 m<sup>3</sup>/secと世界第二位の流量を誇るザイール河にそそいでいる。ンジリ川の河相は平野を流れる川の特徴として東西に蛇行しており、平均流速は0.9m/secと緩やかな流れとなっている。



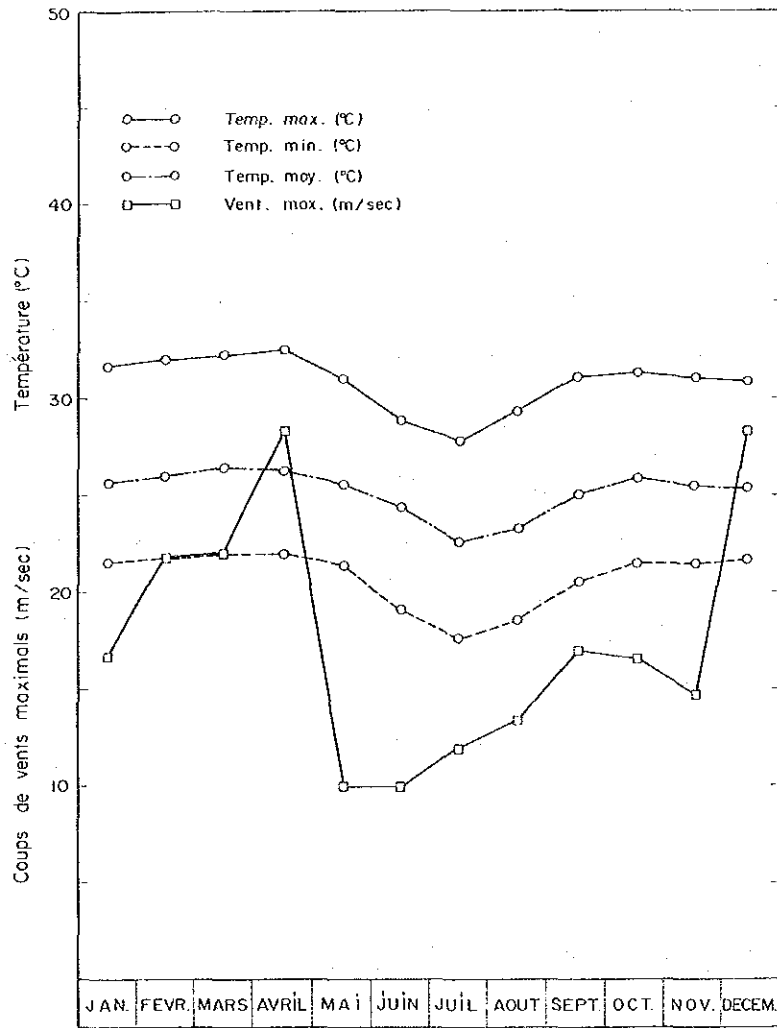


PRECIPITATION MOYENNE MENSUELLE (1975 ~ 1985)

; Précipitation annuelle : 1473 m/m

; Précipitation annuelle : 93 jours

図 1.1.4 月間平均降水量および平均湿度(1975~1985)



TEMPERATURE MOYENNE MENSUELLE

図 1.1.5 月間平均温度および平均最大風速

## 1-2 社会条件

### 4(1) 人口

1985年、キンシャサ市統計による市総人口は2,778,000人であり、このうち、成人男女は1,305,000人で、47%を占めている。

キンシャサ市の人口動態は、1960年の独立によって植民地時代の都市流入に対する規制が撤廃され、独立前約40万人であった人口が、約120万人に膨張し急激な都市化がなされ、それ以降、本市の人口は5年毎の平均人口増加率でほぼ1%ずつ低下傾向にある。これに対し、対象地区であるンジリ、キンバンセケ地区の人口は1985年でンジリ158,400人、キンバンセケ411,900人合計、570,300人となっている。

(図1.2.1、表1.2.1)

この2地区の1981年から1985年までの年平均伸び率は、ンジリ地区2.84%、キンバンセケ地区6.04%、2地区合計で5.10%となっており、ンジリ地区では市全体の伸びを下回っているが、キンバンセケ地区では2%ほど上回っており、キンバンセケ地区の近年の増加が著しい。しかしながら、1984年から1985年のこの地区の伸びは4.0%と鈍化しており、キンバンセケ地区においても、ほぼ平坦地は飽和状態に至っているものと思われる。

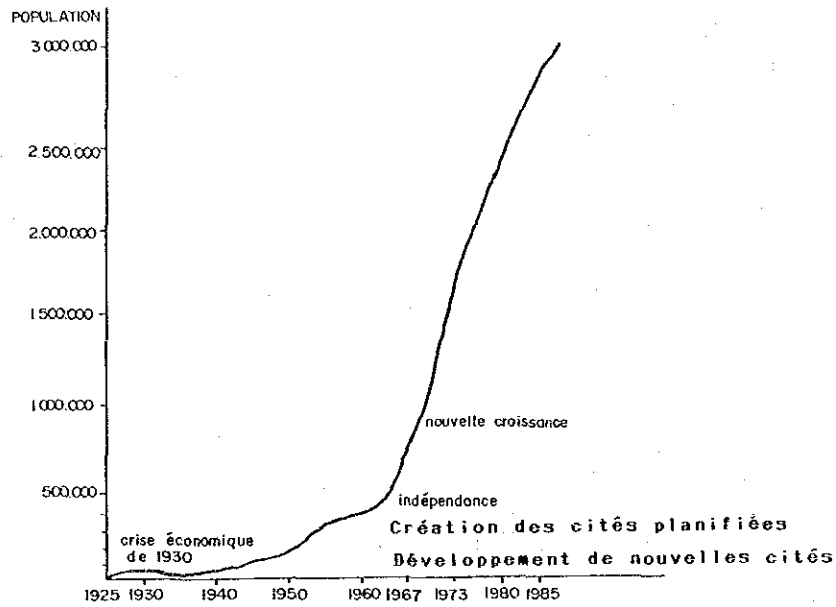


図 1.2.1 キンシャサ市の人口の変遷

(Source: Institut National de la Statistique, Département du Plan)

表 1.2.1 対象地区の人口

Zones	1981	1984	1985
Ndjili	141.813	155.946	158.424
Kimbanseke	343.907	396.049	411.861
Kisenso	108.891	132.702	140.639
T O T A L	594.611	684.697	710.924

(Source: Institut National de la Statistique)

(2) 就業構造

ザイール全国の実業数、ザイール銀行の年報で以下のように報告されている。

(表1.2.2)

表 1.2.2 ザイール全国における実業数

	1983	1984	croissance annuelle
Secteur public	388.000	305.000	- 22 %
Secteur privé	712.000	788.000	+ 10,6%
T O T A L	1.100.600	1.093.000	- 1 %

(Source: "Rapport annuel 1984-85", Banque du Zaïre)

民間部門における実業数は前年比+10.6%と好調な伸びを示しているにもかかわらず、公共部門では逆に-22%と大幅に減少している。これは政府が公共部門における人員削減政策を実施した結果である。しかし、1986年~1990年5か年計画では、公共部門の雇用機会創出政策を打ち出している。

キンシャサ市の就業構造を知るための資料は乏しいが、①ザイール全国労働者組合 (UNTZA) 報告書、②BEAU「キンシャサ市の社会・人口研究」1967年、③BEAU「キンシャサ市都市開発基本計画 (SDAU)」1976年、等の既往データを総合すると、おおよその輪郭を得ることができる。(表1.2.3)

表 1.2.3 キンシャサ市の就業構造

	1955 <sup>(1)</sup>	1967 <sup>(1)</sup>	1975 <sup>(2)</sup>
Secteur primaire	3,0%	1,9%	1,6%
Secteur secondaire	50,7	30,3	27,3
Secteur tertiaire	46,3	67,8	71,4

(Source) (1) "Etude socio-démographique de Kinshasa", BEAU, 1967

(2) "Schéma Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme (SDAU)", BEAU, 1976)

50年代には50.7%であった2次産業は1975年には半減、これに対して50%を割っ

ていた3次産業は70%を超え、都市化に伴う固有な就業構造の変化（主要産業の3次側への移行）が明確に観察される。これは、

—首都機能としての商業・サービス業の発展

—人口増加に伴う3次産業の発展

—インフォーマル部門での雇用の吸収

など、一般的要因から説明することができる。

しかしながら、対象地区は同じキンシャサ市とはいっても、地理的には都心から約15kmと距離をおいているため、独自の就業構造を持っているものと考えられる。

具体的には、全体の経済活動においてインフォーマル産業がいわばマージナルな3次産業として大きなウエイトを占めている。

表 1.2.4 に見るように、統計上3次産業に統合されがちなインフォーマル産業を独立した部門として扱うことで、対象地区の物つ特異性はより理解されやすくなる。

表 1.2.4 部門別就業人口割合（1975年）

	Primaire	Second.	Terti.	INFORMEL	INCONNU
Ensemble Kinshasa	2%	3%	49%	22%	24%
Zones considérées(*)	11	0	26	63	-

(Source: Estimation du BEAU)

(\*) Zone Matete comprise.

キンシャサ全市では20%程度のインフォーマル産業は対象地区ではこのように60%を超え、相対的に3次産業は著しく落ち込む。これは郊外の新居住地より都心就業地まで12~15kmある物理的距離に対して公共輸送上の困難性があるなどの要因を反映して、域内の小規模な商業活動に従事する者が相当数に達しているという事実から説明される。なお、1次産業で10%を超える就業者割合は、いわば地場産業としての農業が相変わらず根強いことを示している。

表1.2.5は対象地区における職業分布を、1987年のJICA家庭訪問調査結果からサンプル数484に対してまとめたものである。

表1.2.5 対象地区の職業分布

	Nbre.échantillons	Proportion(%)
Cadre, libéral	23	4,8
Employé, commis	90	18,6
Commerçant	36	7,4
Petit vendeur	19	3,9
Artisan	19	3,9
Qualifié	150	31,0
Semi-qualifié	11	2,3
Non qualifié	35	7,3
Scolaire	33	6,8
Ménagère	5	1,0
Sans profession	63	13,0
T O T A L	484	100,0%

(Source: Résultats de l'enquête auprès des ménages, JICA, 1987)

(3) 国内総生産・所得

表1.2.6 国内総生産

(unité: en millions de Z, prix 1970)

Année	P.I.B	Indice (1970=100)
1975	1.054,8	112,5
1976	998,8	106,5
1977	1.006,4	107,3
1978	952,6	101,6
1979	955,8	101,9
1980	977,7	104,3
1981	1.006,0	107,3
1982	975,5	104,0
1983	988,3	105,4
1984	1.015,5	108,2

(Source: "Rapport annuel 1984-85", Banque du Zaïre)

1982年に3%ダウンした国内総生産は、1983年、1984年にはその後の農業・鉱業部門の生産好調を受けてそれぞれ1.4%、2.8%の上昇を示している。(表1.2.6)しかしながら、ザイル銀行年報によると、1985年の伸び率は下方に予想されており、前年の伸び水準を維持するのは困難な模様である。

所得については、政府が1983年9月より実施している為替レートの自由化政策の影響を受けてザイル貨の価値は低落、国内における基本賃金約25%アップの調整を行っているが、依然として続くザイル安に対して実質的賃金は追いついていけないのが実情である。

こうした背景のなかで、キンシャサ市の平均世帯収入は6,000~10,000 Z/月程度と考えられるが、対象地区は相対的低所得層が多だけに、全市平均水準からはかなりかけ離れているものとなっている。

表1.2.7 対象地区の所得分布

Zones Z/mois	Ndjili		Kimbanseke	
	Nbre.Echant.	%	Nbre.Echant.	%
moins de 500	10	7,9	17	6,8
501~ 1.000	12	9,5	45	17,9
1.001~ 3.000	42	33,3	96	38,2
3.001~ 5.000	33	26,2	36	14,3
5.001~ 7.000	7	5,6	15	6,0
7.001~10.000	4	3,2	17	6,8
plus de 10.001	6	4,8	4	1,6
Non précis	12	9,5	21	8,4
T O T A L	126	100,0	251	100,0

(Source: Résultats de l'enquête auprès des ménages, JICA, 1987)

表1.2.7は対象地区の所得分布を表したものであるが、いずれの地区を見ても世帯収入は低く、月3,000 Z以下の世帯割合は、ンジリ50.7%、キンバンセケ62.9%に達している。月5,000 Zを超える収入の期待できる世帯はそれぞれ13.6%、14.4%に過ぎない。



### 1-3 土地利用

#### (1) 都市化の進行

キンシャサ市が近代都市としての発展形態を帯びるようになったのは、1881年にHenry Morton STANLEYが現在大統領府の置かれているンガリエマ山にヨーロッパ向けの交易拠点を設営したことに端を発している。この選択は、ザイール河より約25メートルの高度をもち、沼地がほとんどないこと、見通しの良いなどの地理的理由の他、入り江に対して緩やかなこう配をもつンガリエマ山はザイール河からの万一の外敵の進入に備えて速やかに防衛策を講じやすいという戦略的理由などからも裏付けられていた。

キンシャサ市はその後のマタディ・キンシャサ鉄道およびキンシャサ港の建設により急激な発展を示した。とくにキンシャサ港の出現は、これまで唯一の開発極であった西部のンガリエマに対し、東部にもう1つの開発極を生むこととなり、この東西両極を連絡する形で6月30日通りを主軸に幅約2キロメートルのベルト状業務中心地区(ゴンベ地区)を形成させることになる。このゴンベ地区を中心として、キンシャサ市は半同心円的な発展を示し、港湾と鉄道に支えられた都心商工業を都市の核として発展したが、住宅や工業が外周へと押し出され、今日のようなパターンの土地利用となっている。

しかし、このように主として市街地南側に指向していた都市発展も丘陵部に達した段階で物理的に阻止されることとなり、1950年以降はンジリ川の方に東転、続いてこの川を越えて空港方面にまで進展した。(図1.3.1)

こうしてキンシャサ市の都市化進行は、大きく3つの段階に区別、要約される。

- ①ゴンベ地区におけるヨーロッパ人の街作りと工業施設の設置、これに伴う現地人労働者のための外周居住区の建設。
- ②1950年代の、とくに住宅・各種施設の計画的整備：リメテ工業地帯の拡大、レンバ、マテテおよびンジリ等の住宅地区の整備、ンジリ国際空港の建設など、この時期に都市空間のおおよその骨格は形成されている。
- ③都市のスプロール現象は1960年代に始まっている。外延部における居住地ではインフラ、社会施設等の整備は遅れている。

対象地区は、以上の都市膨張状況から開発が進められた地域であり、なかでもンジリ地区は最も古く、1950年代から計画されている。キンバンセケ地区の整備は19

60年代から着手されている。

## (2) 土地利用

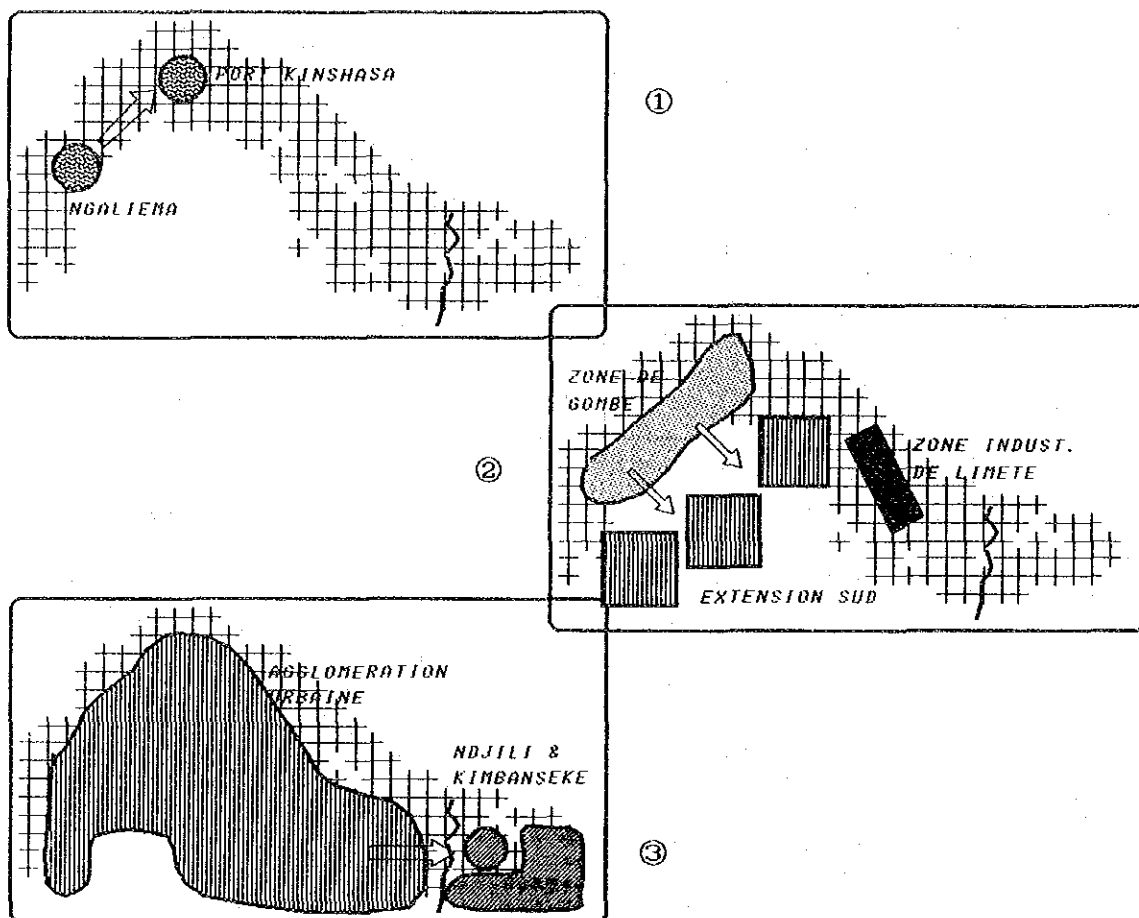
ソジリ地区は、すでに人口が高密度化し、その人口収容能力の限界に接近しつつあったキンシャサ市街地に対し、1950～1960年代に意図的な新居住地として計画、整備された地区である。それゆえキンバンセケ地区と比較した場合、電気、上水道網は発達しており学校、診療所などの社会施設も多く、都市施設には恵まれているといえる。

この地区ではこれといった工業活動はないかわりに、従来から農業が盛んで、豊富な農産物をさばくための小規模市場が各所に散在する。また域内幹線道路沿いには店舗・飲食店など多数の商業施設が連続的に配置しているのが特徴である。ただし、11.4平方キロメートル程度の地区面積は北はルムンバ通りに、西はソジリ川に区切られるため人口10万を超えた段階で必然的に東南方向に延伸することとなった。

こうして、ソジリ地区をいわば基軸極として著しい発展をみせたのがキンバンセケ地区である。現況ではすでに対象地区の総人口57万人のうち41万人をかかえるまでに至っている。こうした地区の人にサービスするための商業施設は適度に発展しているものの、域内経済活動は乏しく、雇用は農業関係に集中している。

地区面積は237.8平方キロメートルあるが、南部の大半は丘陵地で占められていること、また東部には幾本かの水系があり湿地帯にすぎない事実を勘案した場合の居住可能面積は限られているため、今後はソジリ地区の人口密度水準に達することは明らかである。

とくに南部丘陵地の場合、現実に低い密度ではあるが住宅の進展がここ10年間に進んでいるものの、10%を超えるこう配があることから都市計画的には平坦地程の密度にはならないものと考えられている。むしろ既存の都市化区域に対してインフラの整備が行政課題として広く認識されており、ソジリ地区並の人口の高密度化が実現された場合、都市施設の貧困さが深刻な問題としてクローズアップされてくることになろう。



- 1- L'implantation du CFMK et la construction du port de Kinshasa font apparaître les deux pôles de développement.
- 2- Organisation d'un centre d'affaires sous forme de ceinture et aménagement de la zone industrielle et des quartiers périphériques.
- 3- Report de l'urbanisation vers l'Est du fait du site collinaire situé au Sud de l'agglomération donne naissance aux extensions périphériques Kisenso, Ndjili et Kimbanseke.

図 1.3.1 キンシャサの都市化の進行

### (3) 都市施設

#### 1) 電 気

キンシャサ市への電力供給はSNELによって行われ、主としてパ・ザール州にあるインガダムにおける水力発電により生産された電力によっている。1969年から1974年にかけて、2次給電網が整備されたため、理論的には各所の変電所より半径3キロメートル以内であれば給電を受けることができる。

しかしながら、表1.3.1を見ればわかるように、低圧・高圧とも消費量が増大していない。理由として低圧の場合、2次給電網から自宅までの配線工事費が受益者負担であること、また高圧の場合は、国内・国外の経済不振のなかで工業施設がほとんど増えていない事実があげられる。

ンジリ地区の変電所は1975年に建設されている。主に農業・商業活動に利用されているが、キンバンセケ地区では一部の街灯を例外とすると住民の夜間生活に電気が入り込んでいる例はまれで、域内の小規模な娯楽施設（カフェレストラン、ディスコなど）でもランプ、ろうそくなどが依然として多く使われている。

#### 2) 上水道

上水の供給はREGIDESOによって行われているが、市の全域をカバーしてはいない。とくに1960年以降に建設された居住区では世帯レベルで給水を受けるのは困難である。

キンシャサ市の水道使用量は表1.3.2の通りである。対象地区のなかでインフラ面で最も恵まれているンジリ地区の場合は、商業・農業施設が多くの上水を使用している他、世帯レベルでは3～5戸の世帯が水道口を共有するのが一般的である。

これに対して、キンバンセケ地区ではおよそ100～500メートル間隔でREGIDESOが共同水道栓を設置しており、住民は最寄りの栓から水道水を運んでいる。また東部では数本の水路から直接水を汲んだり、井戸からの地下水を利用するケースがしばしば見受けられる。

対象地区における下水道の整備は著しく遅れている。地下下水道は存在しないため、ほとんどが地表の下水溝に排水されている。セプチック・タンクや排水だめの使用などで効果的な下水処理も試みられている。

表1.3.1キンシャサ市における電力消費量

(unité: MW)

Année	Basse tension	Haute tension	Eclairage public	TOTAL	Taux de croissance annuel (*)
1978	303.853	332.092	6.948	642.898	100%
1979	392.726	299.673	6.947	699.346	108,8
1980	316.879	326.213	8.760	651.852	101,4
1981	382.726	321.231	10.680	714.637	111,2
1982	326.752	333.954	15.120	675.826	105,1
1983	351.005	338.781	12.002	701.788	109,2

(Source: Département de l'Economie Nationale, Industrie et Commerce Extérieur)

(\*) Indice 1978=100

表1.3.2キンシャサ市における水道使用量

(Unité: m3)

Année	Consommation annuelle	Taux de croissance annuelle(*)
1980	47.799.000	100 %
1982	53.087.000	111
1983	54.075.000	113
1984	54.864.000	115

(Source: REGIDESO)

(\*) Indice 1980=100

### 3) 通 信

ソガリエマ、ゴンベ、リメテ等の高級住宅地あるいは業務中心地区などに電話網が設けられているが、これらの地区にあってもすでに飽和状態にあり、拡張が望まれている。既存の電話網はすでに20年以上経過したものが多く、老朽化に伴いメンテナンスが年々困難なものになっている。とくに雨期に入ると故障は頻繁になり、市街地での信頼性の高い通信手段とはなっていない。それゆえ政府要人や企業幹部、外国人などはトランシーバを日常的に携帯するのが当然となっている。

遠距離通信は、マタディ、ルブンバシおよびキサソガニ等大都市と結ばれている。市郊外に宇宙通信地上局を有するが、保有回線は少なく、外国との通信には昼間で2～3時間以上、夜間でも1時間以上待たねばならない状況である。

4) 社会施設

教育施設：キンシャサ市における教育施設現況は表1.3.3のとおりである。

表1.3.3 キンシャサ市教育施設現況

		1978-1979	1979-1980
PRIMAIRE	Nbre.Etablissements	586	608
	Nbre.Classes	7.330	8.415
	Effectif enseignants	7.833	9.022
	Effectif élèves	355.722	390.605
	Elèves/enseignant	45	43
SECONDAIRE	Nbre.Etablissements	376	386
	Nbre.Classes	2.811	3.255
	Effectif enseignants	4.786	4.641
	Effectif élèves	115.187	119.354
	Elèves/enseignant	24	26

(Source: Département de l'Education primaire et secondaire)

この他、キンシャサには高等教育機関としてキンシャサ大学があり、その学生数は5,664人（1980年-1981年）で全国の大学生数の約20%を占めている。

また、対象地区における教育施設も、土地利用図(図1.3.2参照)を見てもわかるように、一定の人口密度に対してある程度の適切さをもって配置されている。

医療施設：キンシャサ市の医療施設は図1.3.4のとおりであり、十分な医療施設を持つ病院は、市街地北部に集中している。例外的には、南部のキンシャサ大学キャンパス内に大学病院がある。

表1.3.4 キンシャサ市の医療施設

	Nbre. Etablissements	Nbre. Lits
Hôpital	5	2.573
Clinique	3	856
Maternité	6	310
Dispensaire	122	-
Centre de santé	3	50
Hôpital spécialisé	3	1.090

(Source: Département de la Santé, situation en 1980)

最近になって開発された居住区では医療施設は明らかに不足している。対象地区のなかではやはりンジリ地区が恵まれた条件下にあり、保健センターを有している。キンバンセケ地区では無料診療所が地域住民に利用されている。無料診療所の場合十分な医療設備やベットは備わっていない。

この他の社会施設のなかでとくに重要なものは宗教施設で、市の全域にわたって多く存在する。カトリックあるいはプロテスタント系の宗教団体は、1974年に教育が国家管理下に置かれるようになるまで、90%以上の学校を運営していたことからわかるように、その社会的影響力は大である。現在では教会の敷地内に診療所や図書館を備えるものが多く、地域住民に医療・文化面で寄与している。

#### 1-4 都市計画

キンシャサ市の人口は第2次大戦直後には約10万人であったが、その増加が急激であったため、都市問題について体系的に対応する必要が生じ、1950年に都市整備10ヶ年計画が作成された。この期間中に、ンジリ空港の建設、キムエンザ丘陵に大学キャンパスの建設、リメテ地区の工業ゾーンの拡充、ンジリ衛星都市の建設など、現在のキンシャサ市の構造を決定する幾つかの重要なプロジェクトが実現された。独立後、首都への人口集中は益々進み、市街地が無秩序に拡大したので、これを是正すべく1967年にフランスの技術協力を得て、キンシャサ地域計画が立案された。

この計画は、以下の方針に基づいて策定された。

- a. キンシャサ市内の街区の構造化と高密度利用
- b. 丘陵部のふもとでの市街地拡大阻止
- c. 堆積台地に衛星都市の建設

この時点では、人口統計が不備であったため、定量的な計画のフレームの基礎は脆弱であった。また、都市の拡大をコントロールする政策手段の裏付けもなかったため、1975年にはこの計画の基本方針がすでに現状に適合しないことが判明した。すなわち、計画では市街化可能面積を12,000haと推計していたが、1975年の市街地はすでに19,000haにも達していた。また、保全すべき丘陵部にも市街化の波は浸透していた。

##### (1) SDAU計画

1967年のキンシャサ地域計画の修正が余儀なくなったため、政府は1975年に、公共事業・国土整備省の都市整備調査局（BEAU）に、総合的な都市整備マスタープランの策定を命じた。このマスタープランは1976年12月にSDAU計画として議会で承認された。

SDAU計画は1990年を目標年次として、人口、就業者の予測を行い、土地利用、インフラ整備、産業振興の指針を示している。1975年の首都圏人口は1,750千人であったが、当時の人口増加の趨勢（自然増加率4.0~4.6%、社会増加率4.0~4.5%）が続くならば1990年には4,500千人、2000年には6,600千人に達することになる。これを政策的に抑制して、1990年3,630千人、2000年4,650千人程度とすることを目標としている。首都圏人口の抑制策として、キンシャサの経済圏内にある近隣諸県、バ・ザイールとバンドユンデュの地方都市の育成と農業の振興が挙げられている。



丘陵部への市街地拡大阻止のための具体策として、ソジリ空港以東の堆積台地に、既存のキンシャサ市街地（西キンシャサと呼ばれている）から半ば独立した自立的な都市を建設し、その北方の低地堆積平原に工業ゾーンの開発を併せ行って雇傭の創出と人口の吸収を行うことが提案されている。この新都市は東キンシャサと呼ばれる。

東西両キンシャサの南部丘陵地はすべて保全地区としてグリーンベルトを形成するが、その中を東西に走る高速道路を建設し、通過交通をバスパスさせる。また東キンシャサと西キンシャサは、ルムンバ通りとそのインターチェンジ以西への延伸区間（半周回道路）を高速道路として、自動車交通による連絡を図る。公共送サービスはバスだけではなく、軌道系サービスも必要であり、既存鉄道のレンバ～キンシャサ・エスト間を都市鉄道として活用するとともにキンシャサ～キンコレ～マルク間に鉄道を建設して、それぞれ中距離都市鉄道として活用する。

SDAU計画ではこの他に、西キンシャサ既成市街地の構造化（都市中心部の再開発、業務中心地区、二次中核の適正配置）、上下水道施設整備、電力、エネルギー問題などについても基本原則が検討されている。加えて、西キンシャサの中心地区の建築物の高さ制限を緩和するために、ソドロ空港の滑走路の方位変更、ココロ軍事基地のフェズ地区への移転も計画されている。

1975年～1980年の5年間をSDAU計画の第1期として、この間に東キンシャサに1,600haの住宅地と540haの経済活動地区（行政官庁用地を含む）を開発し、道路および公共輸送の優先プロジェクトを実施することが提案された。

## (2) キンシャサ～バナナ間交通体系総合調査

SDAU計画以降、体系的な都市開発計画は作成されていない。1984年～1986年にかけて、日本の技術協力を得て、キンシャサ～バナナ間の交通体系総合調査が実施された。そのキンシャサ都市交通計画篇（JICA, 1986）で、将来の人口フレーム（目標年次2005年）と土地利用に関してSDAU計画がレビューされた。

SDAUが立案された1976年以降、特に1980年代に入って、キンシャサ首都圏の人口の伸びは鈍化した。1984年センサス人口2,654千人に基づいて将来人口を予測すると、SDAU計画の人口増加抑制型の予測値である2000年の4,650千人は2003年に実現することになる。この観点からSDAU計画の人口フレームは下方に修正された。しかし、この場合でも、ソジリ空港以西の西キンシャサ地区の人口容量は

周辺地区を含めても3,780千人程度であるので、2005年には約100万人がオーバーフローする。

1970年代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、1987年現在に至っても未だ開始されていない。しかし、その必要性は以前にも増して強くなっている。キンシャサ市都市交通マスタープラン(JICA,1986)でもこの考え方を踏襲して、東キンシャサの開発、西キンシャサの都市空間の系統化、序列化および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。図1.4.1キンシャサ都市交通マスタープラン(JICA,1986)の都市開発モデルを示す。

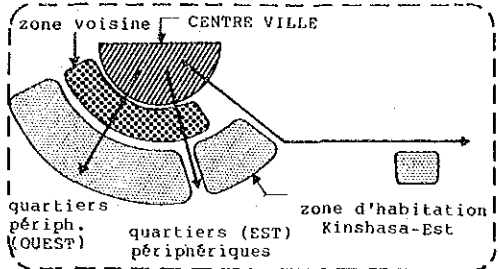
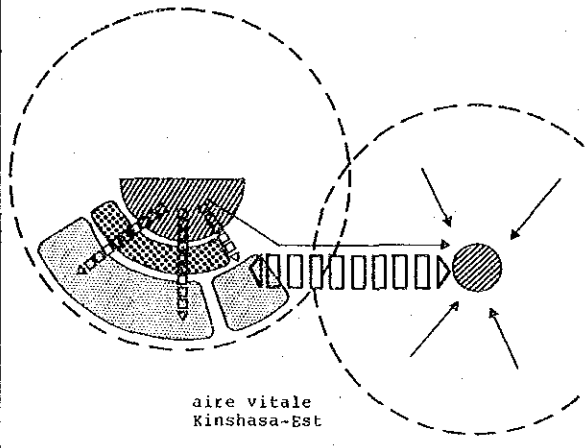
	MODELE DE DEVELOPPEMENT URBAIN	AMENAGEMENT URBAIN
<p>1985-1995 Maintien de la structure de la ville existante</p>	<p><u>Développement concentrique à un pôle</u></p> 	<p>PRINCIPE: Aménagement appuyé sur le développement concentrique à un pôle, spécifique à la structure de la Ville existante.</p> <p>STRATEGIE: Organisation d'un Espace urbain compact &amp; densifié.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Développement densifié des sols non utilisés et peu densifiés. (Kinshasa-Ouest)</li> <li>2- Renforcement des fonctionnements et de la capacité d'accueil du centre-ville existant.</li> </ol>
<p>1995-2005 Création d'une nouvelle structure urbaine</p>	<p><u>Développement à deux pôles reliés par axe inter-urbain</u></p> 	<p>PRINCIPE: Aménagement basé sur le développement à deux pôles reliés par axe inter-urbain.</p> <p>STRATEGIE:</p> <p>Création d'un nouveau pôle urbain et d'une aire vitale d'autonomie, à la suite de la construction de Kinshasa-Est.</p> <p>Extension de l'axe de développement vers l'Est.</p>

図1.4.1 都市発展モデルと開発整備

## 第 2 章 都市交通現況



## 第2章 都市交通現況

### 2-1 キンシャサ首都圏の交通手段とモーダルシェア

#### (1) 自動車公共輸送

キンシャサ市内の自動車公共輸送は、バス、フラフラ（大型トラック改造）、キマルマル（小型トラック）およびタクシーバス（小型ワンボックスカー）の4種類ある。また、一般公共輸送のほかにタクシーが約1万台認可されている。

これら公共輸送の分担は、図2.1.1に示すように一般的にはバスおよびフラフラが主要幹線を運行して、地区間交通を分担し、次いでキマルマル、タクシーバスが生活圏間交通を受け持っている。しかしながら、ルート認可とは別に現実的には、バスを除きその他の輸送機関は、利用需要が高い地区・路線を運行しているのが現状である。

市内の重要な輸送機関であるバス輸送は、SOTRAZ、OTCZ、CITYCARARSおよびSITAZの4社によって運営されている。この4社の保有台数は341台でバス運行は、午前4～5時に始まり、21～22時で終了する。ピーク時における運行頻度は、主要幹線で5～10分と短く、通勤・通学者のかなめとなっている。その他の公共交通としてのフラフラ、キマルマル、タクシーバス等のインフォーマルな輸送手段は、数社を除いて零細な企業が多く、所有車両1～2台の企業が90%以上を占めている。これら車両数は、未登録車が多く明確な台数はつかめないが、1985年のBEAUの調査結果によれば、フラフラが約700台、タクシーバスが約2,000台となっている。

また、整備不良、ガソリンの欠乏、車両の老朽化等により、実際の稼働台数は登録台数の20%前後と思われる。公共交通の運賃は、バスが10Z、その他はすべて8Zとなっている(1987年1月現在)。

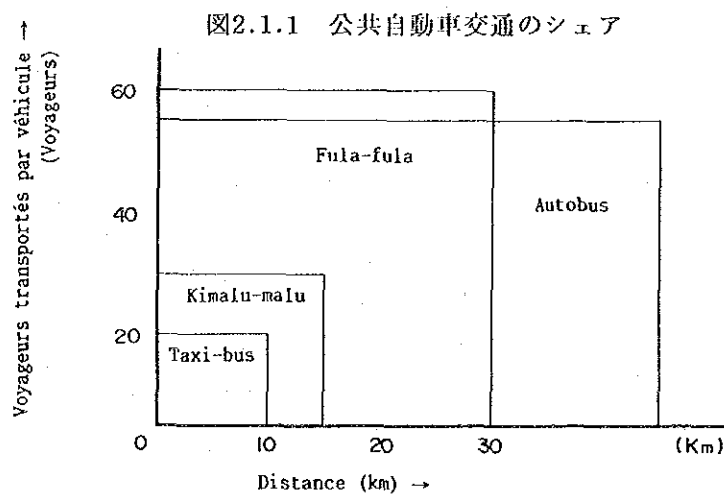


表2.1.1 バス会社の保有台数と営業成績(1987年現在)

	OTCZ	SOTRAZ	CITYCARS	SITAZ
Parc nominal	46	200	45	50
Parc opérationnel	25	160	25	28
Taux utilisation	54%	80%	56%	56%
Répartition P.O	11%	67%	10%	12%
Distance journalière <sup>(1)</sup>	230	285	312	400
Temps effectifs <sup>(2)</sup>	16	16	16	16
Passagers transportés <sup>(3)</sup>	1.313	1.456	1.412	1.467

(Source: Groupe d'Etudes des Transports, Cellule des Transports Urbains)

(<sup>1</sup>) km/j/bus

(<sup>2</sup>) heures/j/bus

(<sup>3</sup>) personnes/j/bus

表2.1.2 フラフラ、タクシーバスおよびタクシーの台数

Catégorie	Parc existant	Parc roulant	Parc en service
Fula-fula	700	450	150
Taxis-bus	2.000	900	350
Taxi	1.700	1.000	500
TOTAL	4.400	2.350	1.000

(Source: "Kinshasa, Transports informels", BEAU, 1985)

(2) 鉄道旅客輸送

現在都市鉄道として運営されている路線は、市内通勤用として本線のレンバ〜キンシャサ・エスト間 (14.6km) と空港線のンジリ空港〜キンシャサ・エスト間 (20.2km) および1985年に営業が開始されたボカサ線のマテテ〜ボカサ間 (9.0km)の3区間である。

輸送サービスは、表2.1.3のように本線朝夕1往復、空港線朝2本夕1本、ボカサ線朝夕1往復である。(詳細は第4章参照)

表2.1.3 都市鉄道の運行回数と輸送能力

	Fréquence (passage/j.)	Composition (voitures/rame)	Capacité (voy./j.)
Ligne Principale	2	8	1.790
Ligne Aéroport	3	13~14	4.700
Ligne Bokassa	2	8	1.790

nota \* Les capacités de transport sont estimées en tenant compte du nombre fixé de voyageurs.

※ Voir le chapitre IV pour les détails.

(3) モーダルシェア

自動車交通と鉄道輸送とのシェアは、表2.1.4にみられるように、総トリップ243万トリップに対し鉄道利用トリップは1.9万トリップと総トリップの1%とわずかである。対象地区でも3%と鉄道輸送のシェアは低い。

表2.1.4 鉄道のモーダルシェア

	Ville de Kinshasa <sup>(1)</sup>	Aire d'étude <sup>(2)</sup>
Rail	1 %	3 %
T.C motorisé	66	96
V.P	33	1

(Source) <sup>(1)</sup> "Plan-Directeur", JICA, 1986.

<sup>(2)</sup> Résultats de l'enquête ménages.



## 2-2 都市交通網

### (1) 道路網

キンシャサ市内における主要幹線道路は、キンシャサ市の発展とともに形成された。幹線道路は、市の商業、業務中心地区であるゴンベ地区から東南西部方向に放射状に自然発生的に伸び、これにともない市街地も幹線沿いに扇形に発展をみた。このため放射道路を連絡する東西の幹線道路は未整備となり、1点集中型の道路網のため、都心部での交通混雑を起している。

主な幹線道路は、ゴンベ地区を東西に伸びる6月30日通りを中心にこれにアクセスする形のルムンバ通り、11月24日通り、カサブ通り、ボカサ通り、大学通りなどである。

市内の道路総延長は、4,075km<sup>\*</sup>で、舗装率は20.2%であるが、対象地区であるンジリ、キンバンセケ地区の道路延長は598.5kmで、舗装率は2.8%と低い。

また、道路密度（舗装道路延長／地区面積）も1.56m/haとなっており、対象地区、特にキンバンセケ地区での幹線道路からの車のアクセスが非常に悪いことが伺える。

\* マルク地区を除く

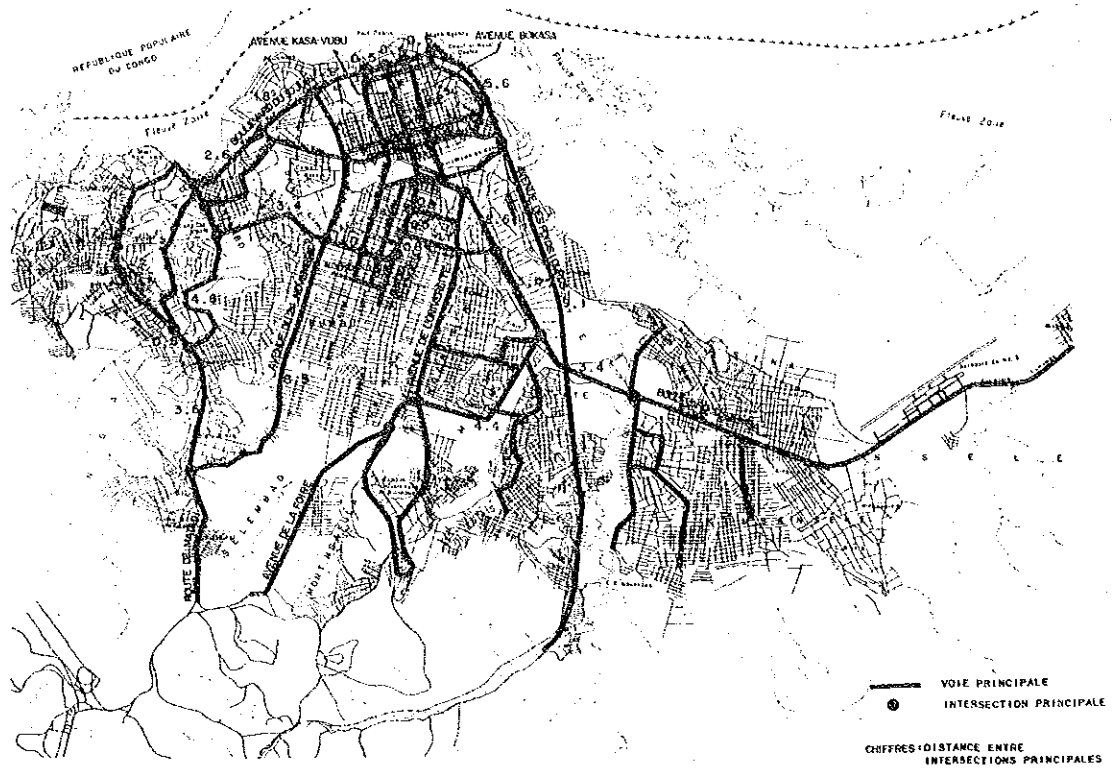


図2.2.1 キンシャサ市主要道路網

出典：マスタープラン(JICA、1986)

表2.2.1 キンシャサ市の道路状況

Zone	Longueur (km)	Long.revêtue (km)	Taux revêt. (%)	Long.revêt. (km/habit.)	Long.revêt. (m/ha)
Ndjili	165,4	9,5	5,8	0,06	10,11
Kimbanseke	434,0	6,9	1,6	0,02	1,32
Autres zones	3.476,5	499,8	14,4	1,66	19,68
Ens.Kinshasa	4.075,0	516,2	12,7	1,56	20,21

Nota \* La rubrique "autres zones" ne comprend pas la zone de Maluku.

(2) バスサービス

市内のバスサービスは4社約200台で23路線を運行している。路線延長は約280kmである。

バス路線は中心市街地であるゴンベ地区のグランマルシェを中心に郊外の周辺住宅地にアクセスしている。

バスターミナルは、グランマルシェ、リメテ、ソガリエマ等主要な乗り換え地点に分散しており、現在の路線は主に南部キンシャサ大学周辺、東部キンバンセケ地区へと延伸している。

対象地区に乗り入れているバスは、SOTRAZが4系統運行しており、運行台数が多いルートはガンベラ～キンバンセケ間、マルシェ～キンバンセケ間である。

(図2.2.2、表2.2.2、表2.2.3)

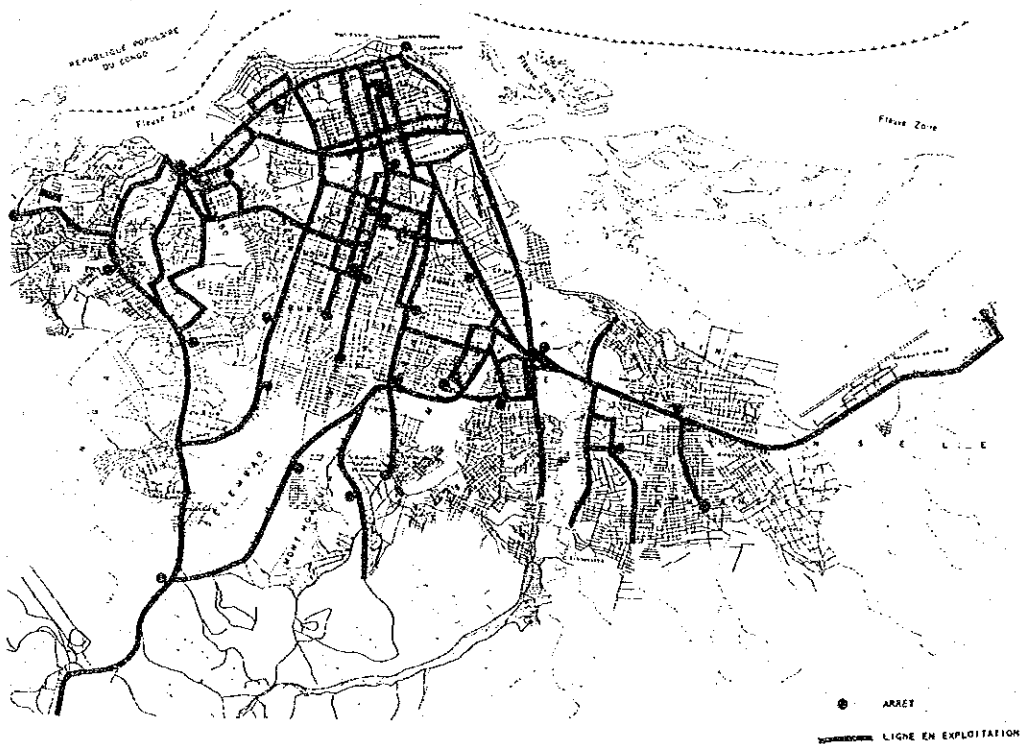


図2.2.2 市内バス運行路線

表2.2.2 会社別バス運行路線

	Itinéraire	Distance (Km)	Parc en service	
			1984	1986
SOTRAZ	01 Ngiri-Ngiri ~ Gare C.		×	3
	02 Bandalung ~ Gare C.	14	4	3
	03 Matete ~ Royal	16,5	23	16
	05 Ndjili ~ Campus	18,5	24	15
	06 Kimbanseke ~ H.M.Y.	19	30	22
	09 P.Matete ~ Hôtel de Ville	12,5	5	4
	11 Lemba ~ Gare C.	15	16	7
	12 Kinkole ~ Zoo		×	3
	16 Aéroport ~ H.M.Y.	19	7	14
	17 Cécomaf ~ Marché	17	8	12
	20 Kimbanseke ~ Cambela	17	8	25
TOTAL LIGNES EN SERVICE ..... 11			125	143
CITY CARS	05 Lemba ~ G.Poste	13,5	6	14
	07 Matete ~ G.Poste	14	6	11
	TOTAL LIGNES EN SERVICE ..... 2			12
OTCZ	A Lemba ~ Marché	13	3	×
	B Matete ~ Marché	13,5	7	×
	C Kintambo ~ Kinafiki	14	6	5
	D Kinsuka ~ Pt. Kasa-Vubu	14	6	5
	E Pt.Kasa-Vubu ~ Selembao		×	5
	G Clinique ~ Livulu		×	4
	H IPN ~ Hôtel de Ville		×	3
	I IPN ~ Kinafiki		×	5
	K Pt.Kasa-Vubu ~ Kinwenza		×	3
TOTAL LIGNES EN SERVICE ..... 7			22	30
UTIC	01 Kingusani ~ Campus	18,5	15	×
	02 Sanat ~ Marché	11	5	5
	03 R.P. Nagaba ~ Marché	8,5	4	6
	04 Matete ~ Marché		×	6
	TOTAL LIGNES EN SERVICE ..... 3			24
TOTAL LIGNES EN SERVICE DE TOUTES LES SOCIETES (1986) ..... 23			183	215

(Source: Equipe d'étude JICA)

表2.2.3 対象地区のバスサービス

Itinéraires	Pace en service (5:00-21:00)	Intervalle de service (5:00-21:00)	Service max. (5:00-21:00)		
			unités	mn/unité	
1	Gambela Kimbanseke	176	5,5	14 (7:00-12:00)	Y compris 85 unités n'arrivant qu'à Ste. Thérèse
	Gambela Kimbanseke	167	5,8	16 (17:00-18:00)	Y compris 85 unités partant de Ste. Thérèse
2	Mama Yemo Kimbanseke	138	7,0	14 (11:00-12:00)	Y compris 5 unités n'arrivant qu'à Ste. Thérèse
	Mama Yemo Kimbanseke	137	7,0	12 (7:00-9:00)	Y compris 5 unités partant de Ste. Thérèse
3	Marché CECOMAF	68	14,1	11 (13:00-14:00)	
	Marché CECOMAF	42	22,9	5 (16:00-17:00)	
4	Campus Ste. Thérèse	76	12,6	7 (7:00-8:00) 10:00-12:00	
	Campus Ste. Thérèse	76	12,6	7 (7:00-8:00) 10:00-12:00	
5	Matete Ste. Thérèse	151	6,4	16 (16:00-17:00)	
	Matete Ste. Thérèse	151	6,4	16 (16:00-17:00)	
6	Ste. Thérèse Kimbanseke	92	10,4	13 (7:00-8:00)	
	Ste. Thérèse Kimbanseke	92	10,4	13 (7:00-8:00)	

(Source: "Plan Directeur", JICA, 1986)

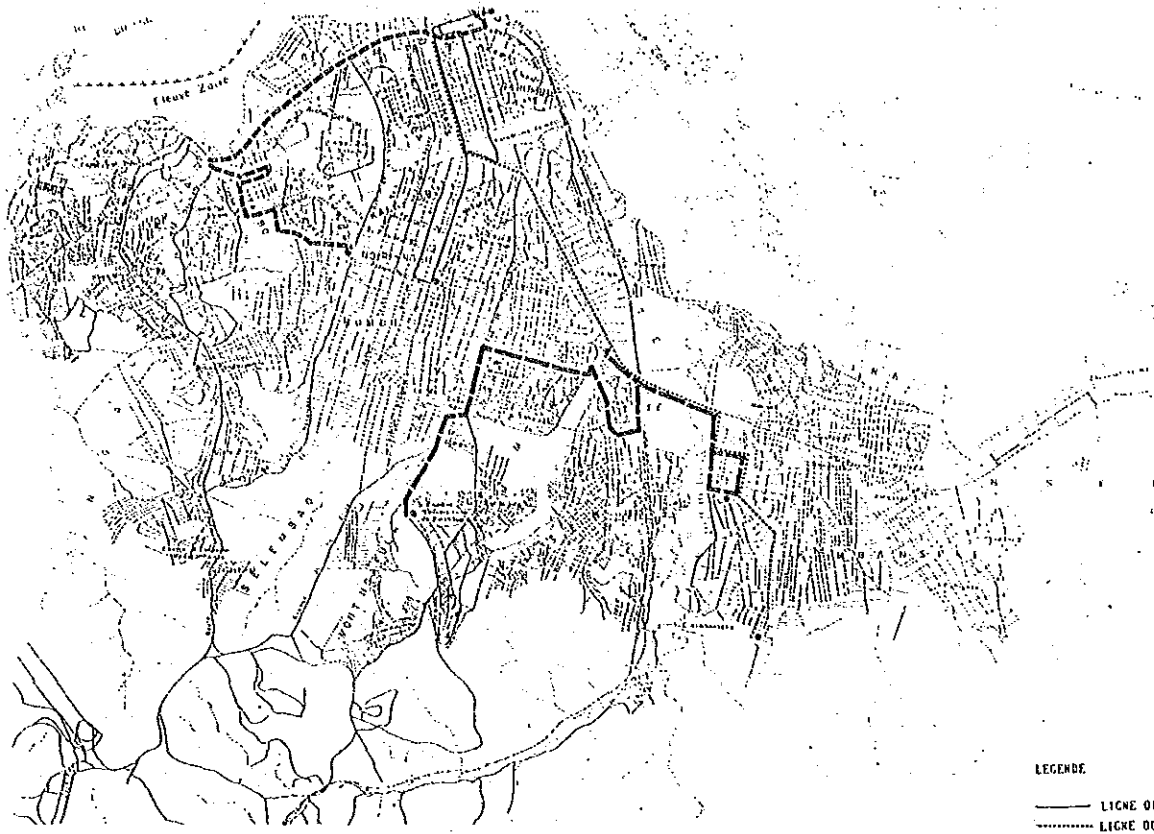


図 2.2.3 バス路線図 (1) SOTRAZ ①

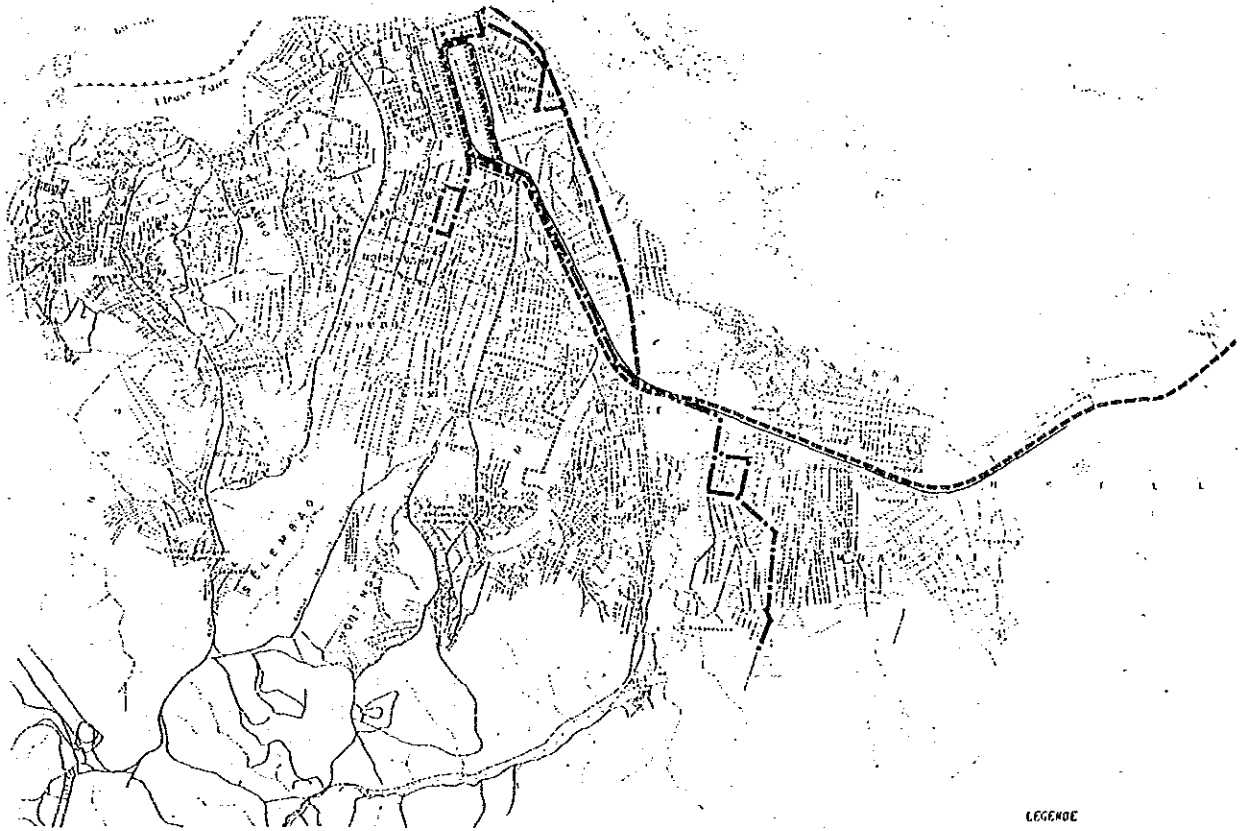


図 2.2.3 バス路線図 (2) SOTRAZ ②

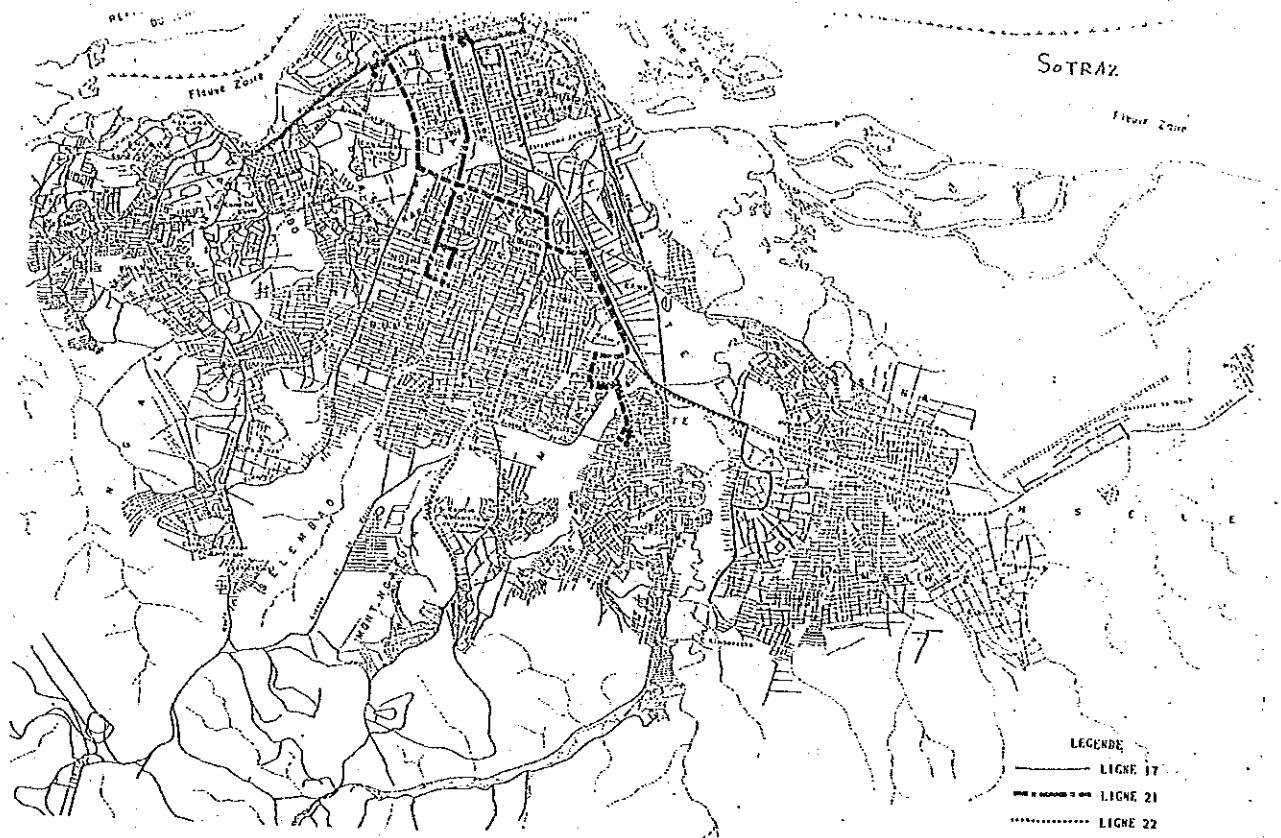


図 2.2.3 バス路線図 (3) SOTRAZ ③

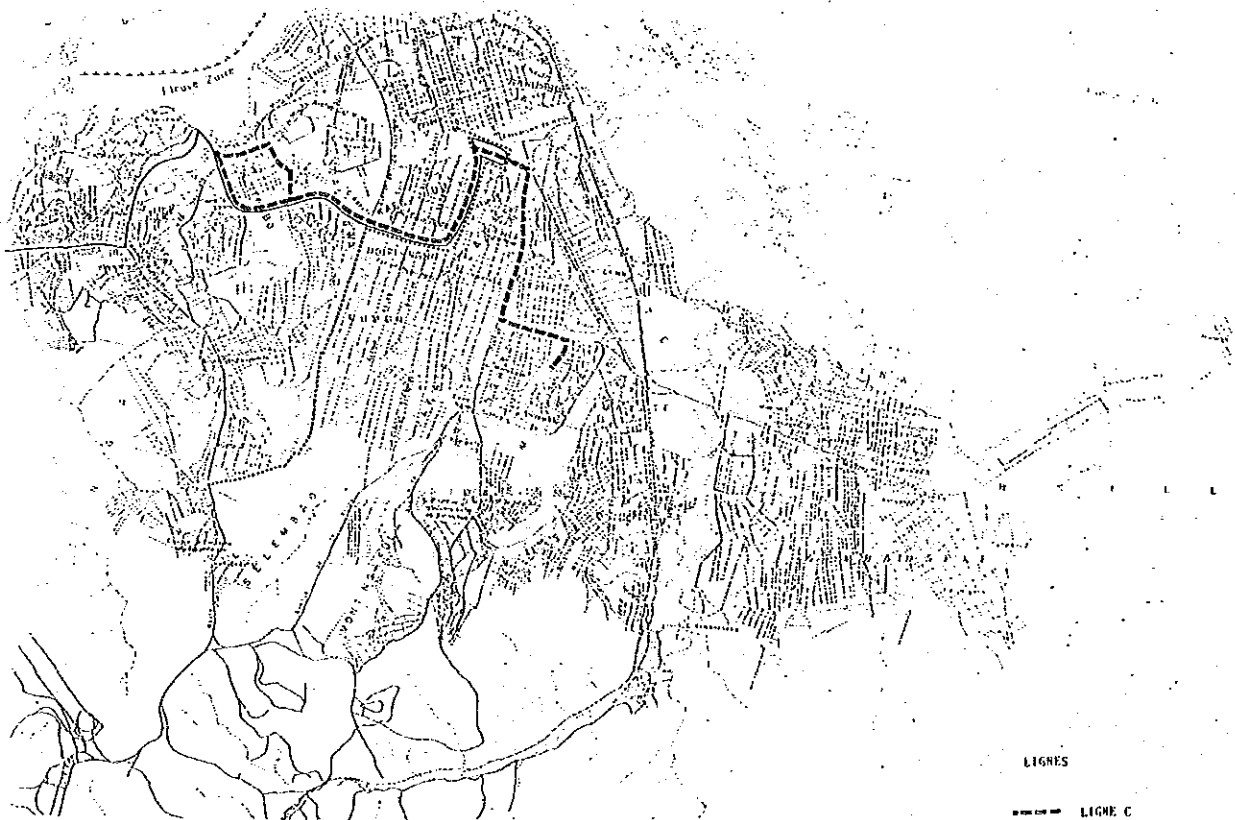


図 2.2.3 バス路線図 (4) OTCZ ①

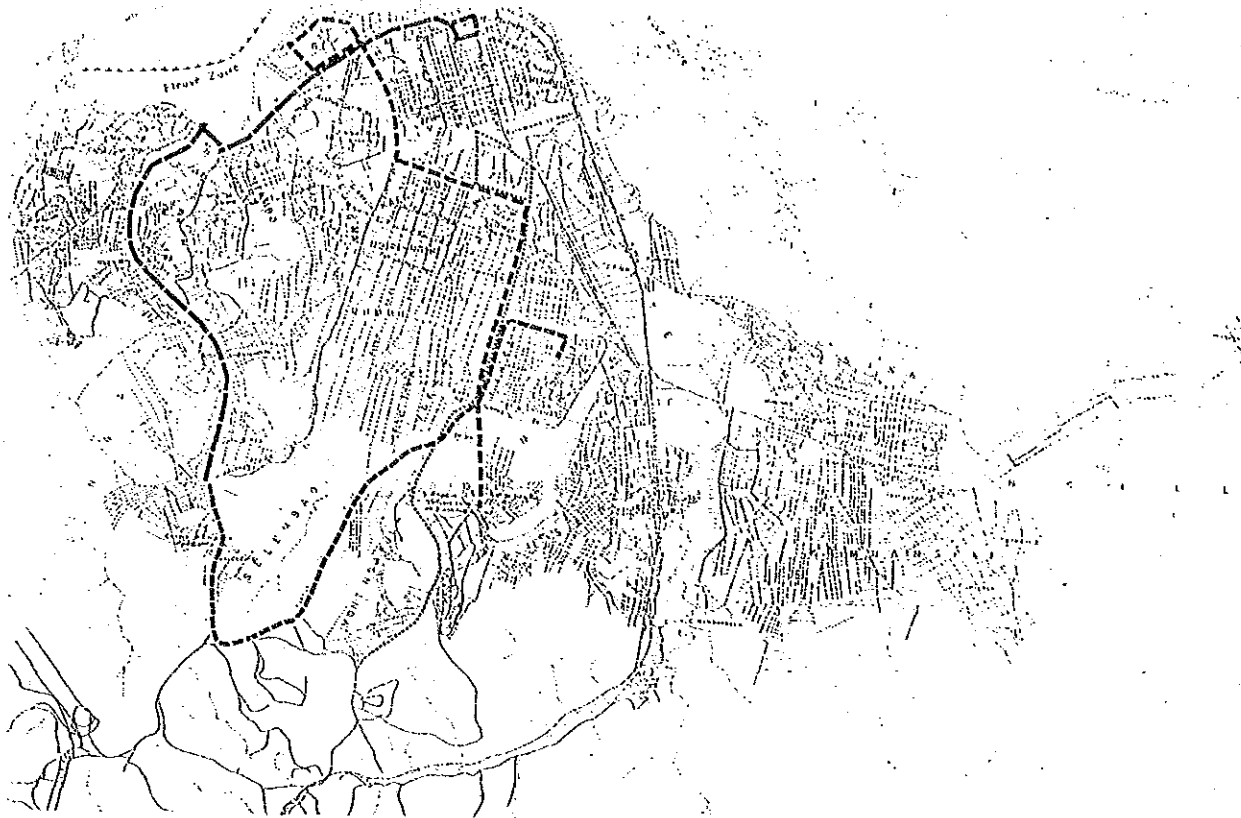


図 2.2.3 バス路線図 (5) OTCZ ②

LIGNES  
 — LIGNE G  
 - - - LIGNE H  
 ..... LIGNE I  
 - · - · - LIGNE F

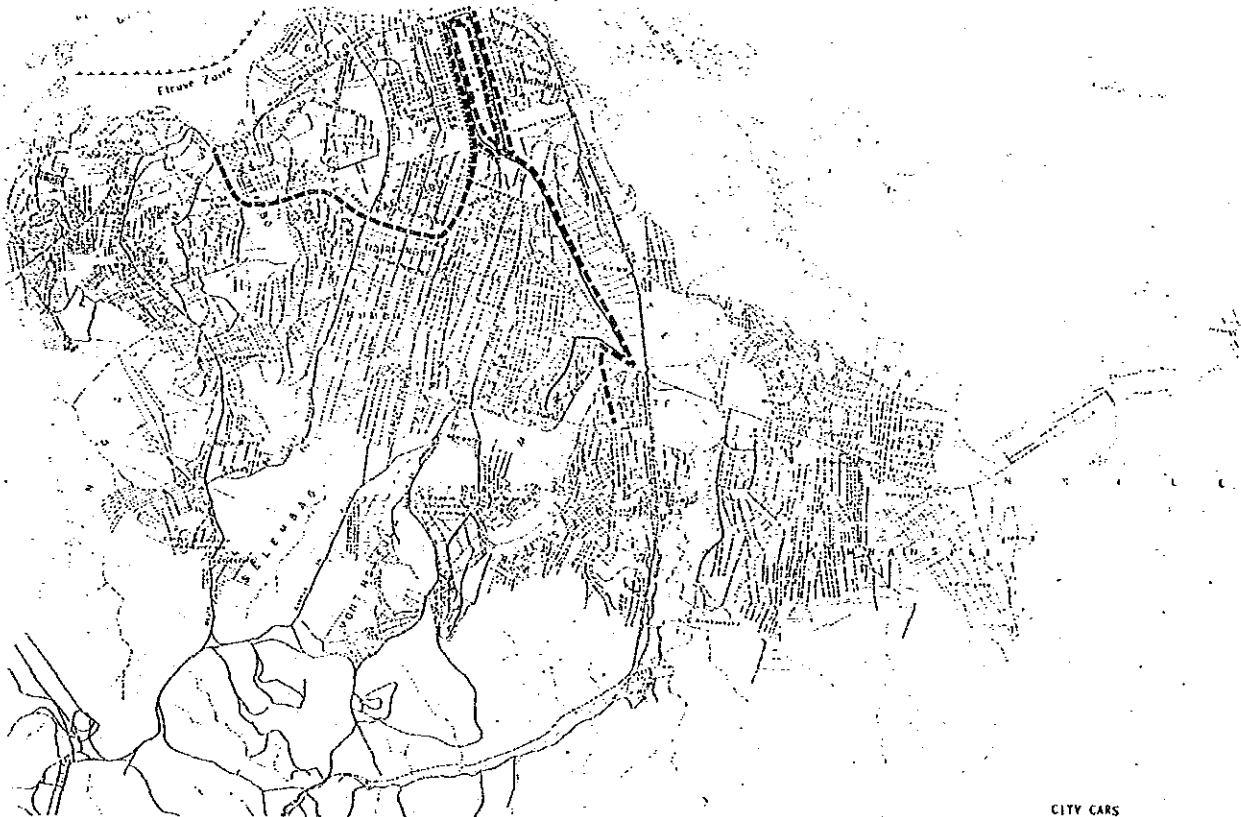


図 2.2.3 バス路線図 (6) CITYCARS

CITY CARS  
 — LIGNE 5  
 - - - LIGNE 7  
 ..... LIGNE 9  
 - · - · - LIGNE 11



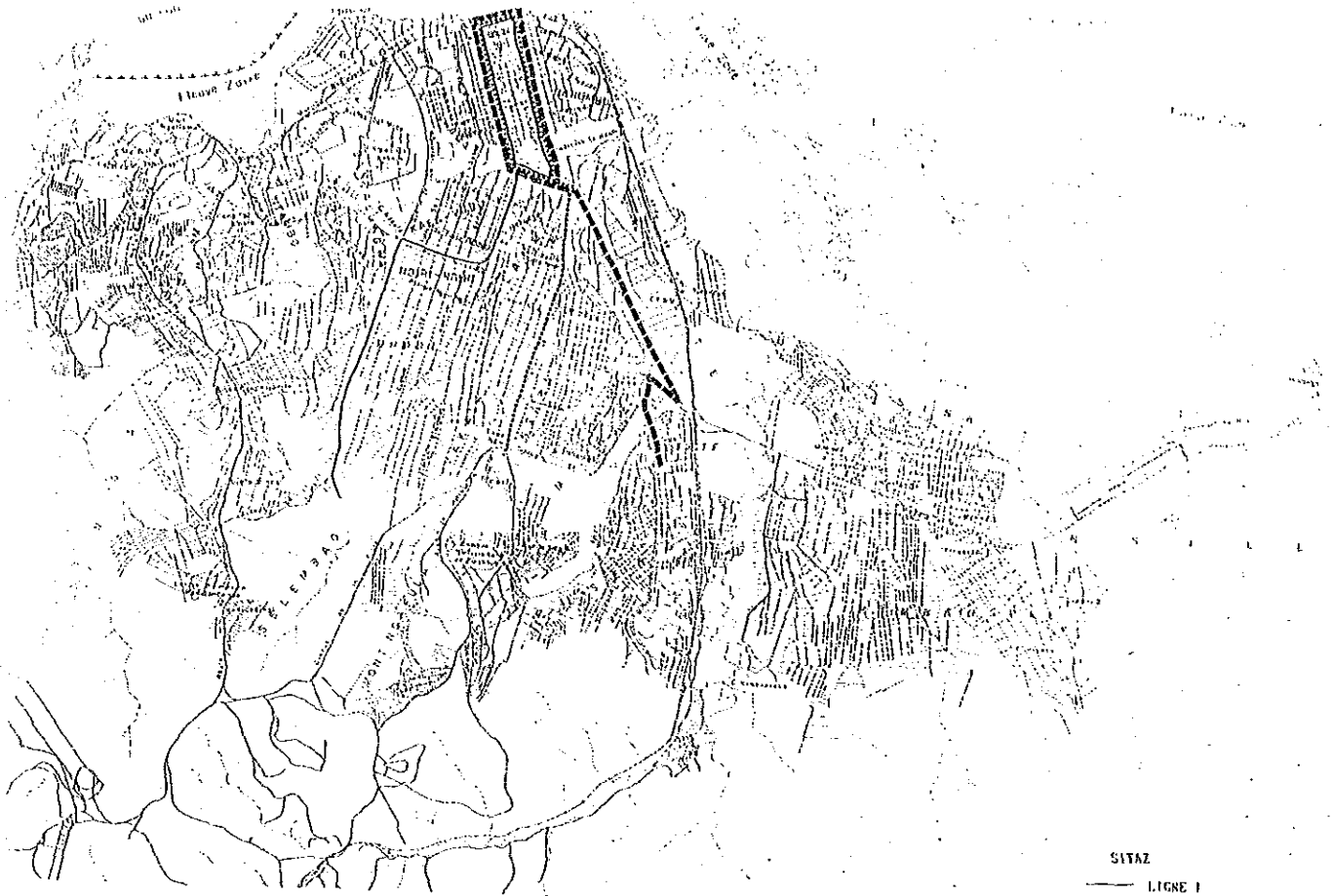


図 2.2.3 バス路線図 (7) SITAZ

### (3) 鉄道網

市内都市鉄道は、本線のレンバ〜キンジャサ・エスト間 (14.6km) と空港線のリメテ〜ンジリ間 (13.1km) およびボカサ線のフナ〜ボカサ間 (2.3km) の 3 区間である。(詳細は第 3 章参照)

## 2-3 交通量

### (1) 幹線道路交通

#### 1) 市内主要幹線交通量

キンシャサ市内の自動車交通量は、ゴンベ地区の6月30日通りを軸として放射状に展開している。6月30日通りが幹線道路の中で最も交通量が多く、マスタープラン（JICA,1986）によると昼間12時間交通量で、約36,200台、次いで本調査対象地区とゴンベ地区を結ぶルムンバ通りの約25,200台である。上記2つの道路以外では、15,000台前後の交通量となっている。12時間交通量が10,000台を越える道路は以下にあげられる14本であるが、これらは全般的にみて都市周辺市街地とゴンベ地区方向とを連絡している路線である。（図2.3.1）

1. 6月30日通り	(ゴンベ)	36,172 (台/12h)
2. ルムンバ通り	(リメテ)	25,216
3. 大学通り	(リメテ)	17,649
4. ビクトワール通り	(カサブブ)	17,625
5. 11月24日通り	(リングワラ)	16,799
6. カサブブ通り	(カラム)	16,567
7. コロネル・モンジバ通り	(ンガリエマ)	16,359
8. センドウエ通り	(カラム)	15,968
9. フランポー通り	(バルンブ)	15,356
10. アエロドロウム通り	(バルンブ)	15,156
11. ボカサ通り	(バルンブ)	13,906
12. ユイルリー通り	(リングワラ)	13,405
13. アソーサ通り	(リングワラ)	11,451
14. ボンゴロ通り	(カラム)	10,278

出典：マスタープラン（JICA,1986）

次に、バス交通に限ってみると、マスタープラン（JICA,1986）によれば、朝のピーク2時間の輸送人員は図2.3.2にみられるように、市中心部であるゴンベ地区の一点集中が明白にわかる。特に東部地区からのインパクトが著しく大きい。



## 2) 対象地区交通量

対象地区における交通量は、本調査における実態調査から図2.3.3のように観測された。

ルムンバ通りのソジリ川橋りょう部断面における交通量は、19,100台/12hであり、これはマスタープラン（JICA,1986）と比較すると約5,100台（1984年 14,000台/12h）増加している。

ソジリ地区のルムンバ通りへのアクセス道路であるママ・モブツ通りの入口付近では、約6,900台/12hとなり、これはルムンバ通りの交通量の36%を占めている。ママ・モブツ通りの南部セコマフ付近の交通量は670台/12hとそのほとんどがソジリ地区のセンター地区であるセントテレーズ地区に吸収されていることが伺える。

ソジリ川の南部の橋りょうにおける交通量は、63台/12hと極めて少ない。したがって、ソジリ川東部からキンシャサ市街地へのアクセス道路は、ルムンバ通りのみに頼っているのが現状である。

## (2) 車種構成

### 1) 市内主要幹線交通

マスタープラン（JICA,1986）による市内の交通量の車種構成は、図2.3.5に示すとおりである。乗用車の保有台数が多いソガリエマ地区からの市中心部へのアクセス道路では、11月24日通り、カサブ通りなど主として西部地区で乗用車割合が80%以上と大きい。これに対し、ルムンバ通り、センドウエ通り、ボカサ通りなど東部地区より市中心部へのアクセス路線では乗用車割合は60~70%と上記地区に比し低い。

しかしながら、これらの地区では公共輸送交通であるバス、フラフラ、キマルマル等の割合が多くなっている。このことから市全体の輸送体系は、東部地区では公共交通、西部地区ではプライベート交通、南部地区では公共およびプライベート交通といった流動形態であることがわかる。（図2.3.4、図2.3.5）

### 2) 対象地区交通

対象地区での車種構成は図2.3.6のようになる。ルムンバ通りのソジリ川断面での車種構成では、特に公共交通であるバス、フラフラ、キマルマルの割合がマスタープラン（JICA,1986）に対し増加しており、公共輸送量の増加が目立つ。

さらに、ママ・モブツ通りでは公共交通の割合は43%と約半数近くを占めている。その中でもキマルマルが最も多く、約1,660台/12hと総台数の24%である。また、バス台数は1,150台/12hと総数の17%となっている。

ママ・モブツ通りのセコマフでは、さらに公共交通の占める割合は高く、55%と半数以上を占める。

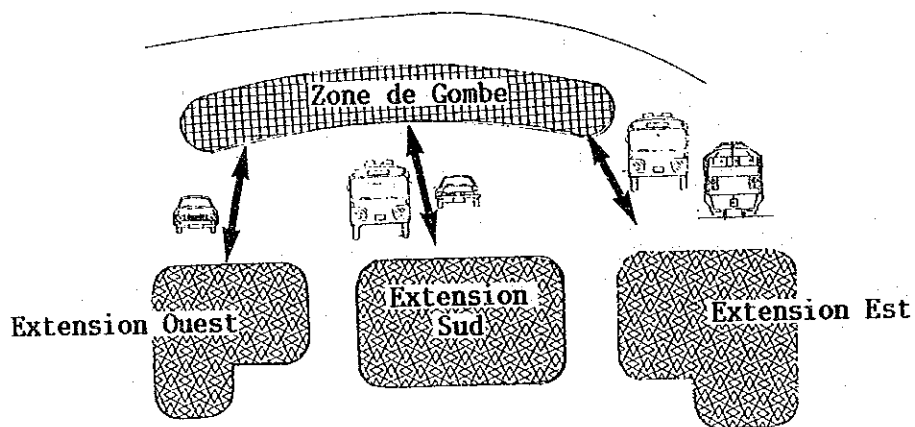


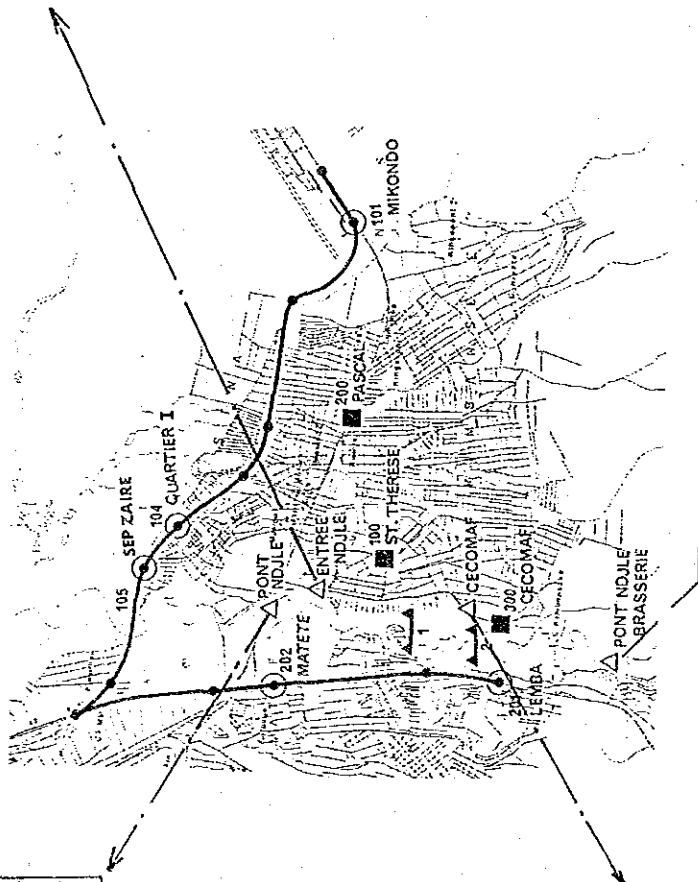
図 2.3.5 キンシャサ市の交通流動体系

Bd. Lumumba	Rivière Ndjili
Matete → Aéroport	9.751 v./12h
Aéroport → Matete	9.397
TOTAL	19.148

Av. Mama Mobutu	Entrée Bd. Lumumba
Masina → Ndjili	3.424 v./12h
Ndjili → Masina	3.464
TOTAL	6.888

Av. Mama Mobutu	Cecomaf
Ndjili → Cecomaf	355 v./12h
Cecomaf → Ndjili	315
TOTAL	670

Av. Mama Mobutu	Rivière Ndjili
Cecomaf → Kisenso	35 v./12h
Kisenso → Cecomaf	28
TOTAL	63



- △ Point d'enquête Circulation
- ⊙ Point d'enquête Zone Influence CF
- Point d'enquête Zone Influence Autobus
- Point d'enquête Mouvement CF
- ↔ Point d'enquête Pirogue

图 2.3.3 対象地区道路の交通量図 (横)

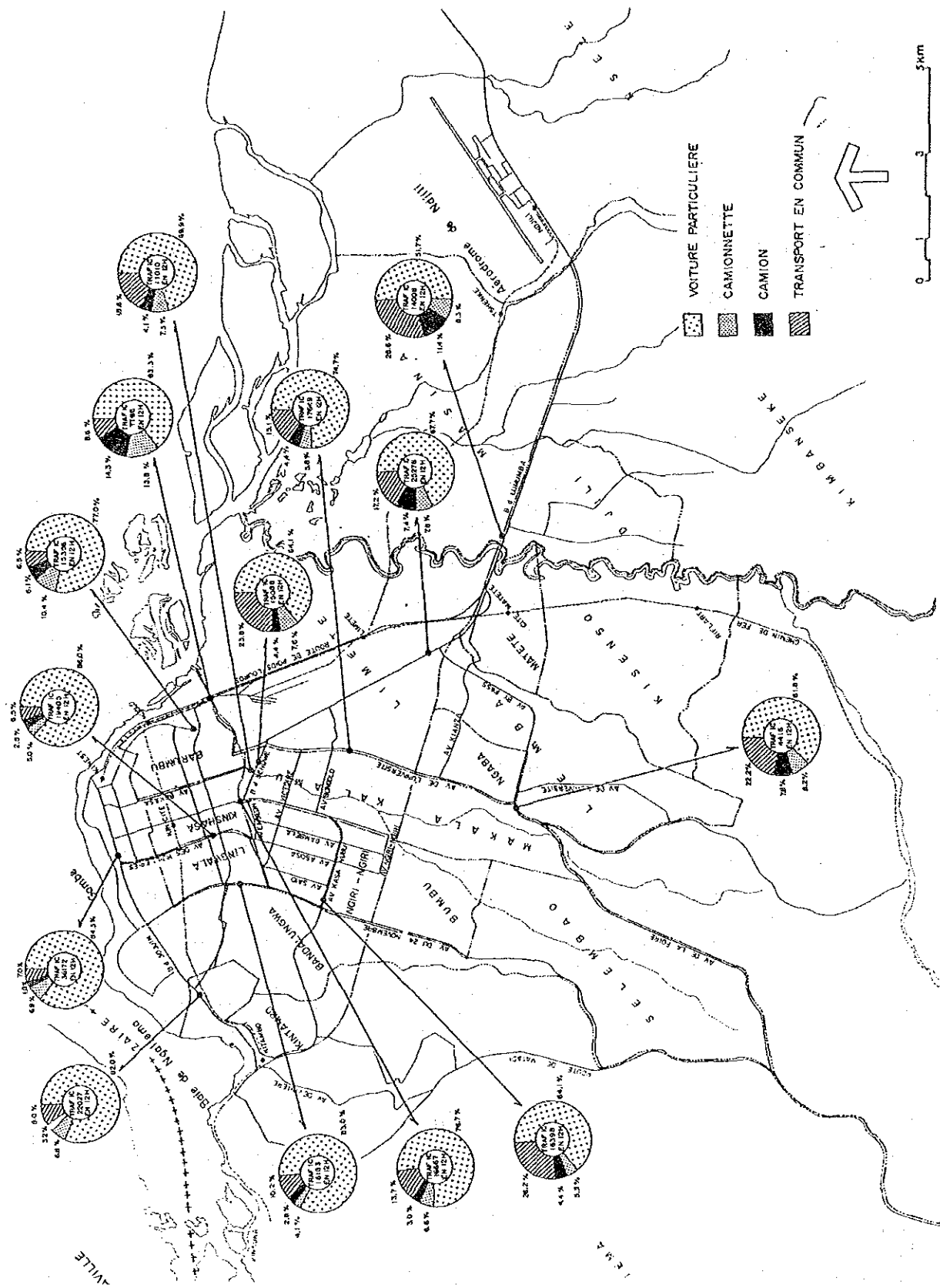


図 2.3.4 市内主要道路の交通量車種構成 (概)

出典：マスタープラン (JICA, 1986)

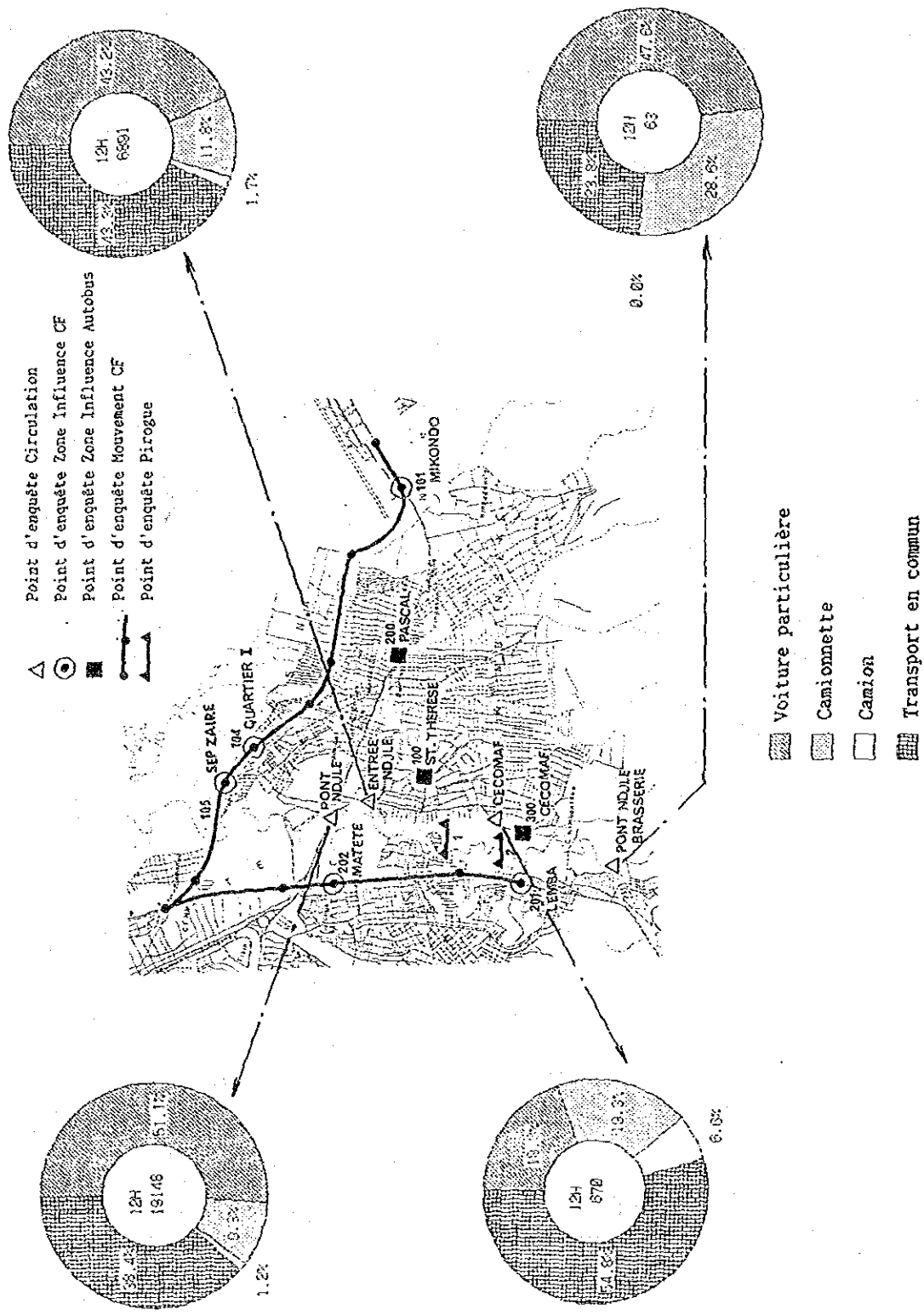


図 2.3.6 対象地区道路の交通量車種構成 (横)



### (3) 交通量変動

#### 1) 市内主要幹線交通

キンシャサ市内における10,000台/12h以上の交通量が流れている道路について、その時間変動をみると図2.3.7に示されるような4つのパターンがあげられる。

- a. 市中心地区の主要幹線道路で業務交通が多い。
- b. 郊外と市中心地区方面とを連絡している主要幹線道路で通勤交通が主である。
- c. キンタンボ、バンドルンガ、ソギリ・ソギリ、カラム、リメテ以北の幹線道路で通過交通が多い。
- d. 工業地域と市中心地区とを連絡している補助幹線道路で主として通勤交通と業務交通から成る。

なお、ルムンバ通りは上記パターンのbにあたる。

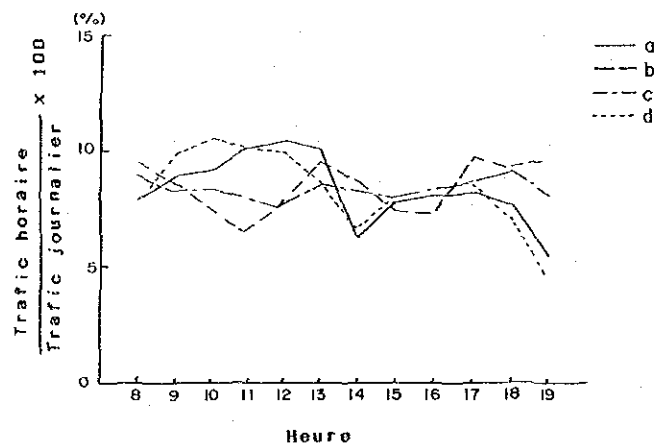


図 2.3.7 市内主要幹線道路の交通量変動パターン

出典：マスタープラン (JICA, 1986)

## 2) 対象地区交通

対象地区の交通量変動は、いずれも朝・夕にピークをもつ通勤型の変動を示しており、これは、この地区住民の流動が市中心地への通勤交通、つまり、周辺住宅地としての機能をもっていることがいえる。ピーク率で見ると、朝のピーク時7～8時において、ルムソバ通り12%、ママ・モブツ通り15.1%と市内主要幹線に比し高い。なお、夕方のピーク率(17～18時)もほぼ同程度となっている。

(図 2.3.8)

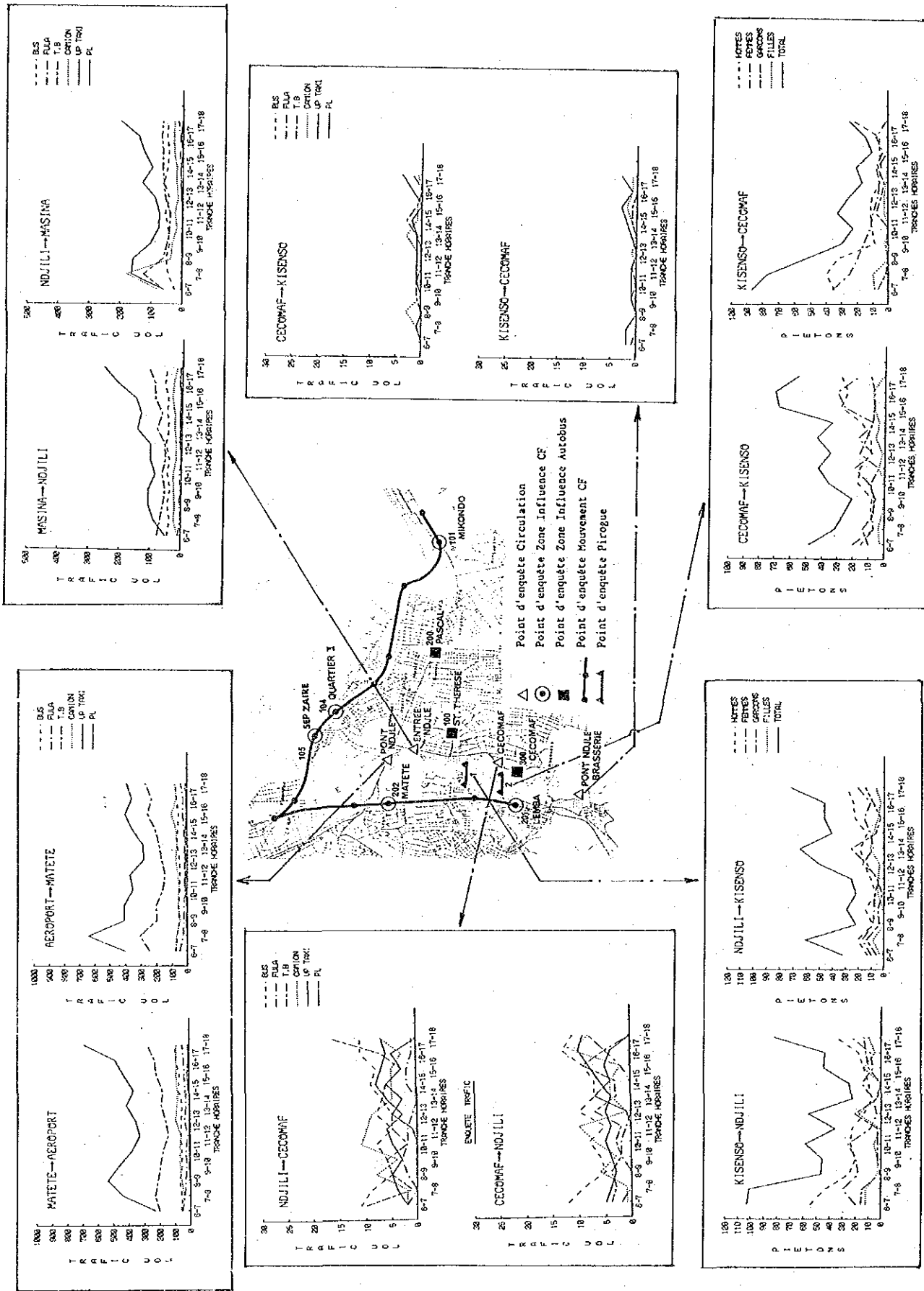


图 2.3.8对象地区道路の交通変動 (横)

## 2-4 交通需要構造

### (1) キンシャサ首都圏の交通需要構造

マスタープラン (JICA, 1986) によれば、1984年にキンシャサ市では1日当たり約243万トリップの人の移動が行われている (徒歩によるトリップを除く)。6才以上の人口1人当たりで、平均1.14トリップを行っていることになる。総トリップ中31%が通勤・通学目的のトリップであり、50%が帰宅トリップ、19%がその他の業務、買物、社交などのためのトリップである。

1984年のキンシャサ市の乗用車保有台数は約77,000台と推定されている。5.6世帯に1台の保有率である。乗用車によってなされるトリップは前記の総トリップ中、約33%で、他は公共輸送手段に依存している。また、乗用車の保有率はゾーンによって大きくばらついている。ゴンベでは93%、リメテでは76%と高く、バルンブ、キンタンボ、ソガリエマなどのゾーンがいずれも30%を越えているのに対して、西キンシャサの南部やンジリ川以東のゾーンでは5~6%の保有率にとどまっている。

図2.4.1に乗用車と公共交通機関のそれぞれによるトリップの分布を希望線図で示す。両者の間には、前述の乗用車の偏在を反映して、明確なパターンの差異がみられる。すなわち、乗用車のトリップ分布では、ゴンベ~ソガリエマ間と、ゴンベ~リメテ間のトリップが卓越しており、この両者で、ゴンベ地区に集中する乗用車トリップの45%を占めているのに較べて、公共交通機関のトリップ分布では各ゾーンの発生交通量に応じたゴンベ、リメテなどの業務地区、工業地区への集中がみられる。

### (2) 対象地区の交通需要構造

1984年の対象地区 (ンジリ、キンバンセケ) に発生または、集中するトリップ数は乗用車によるものが63,000トリップ、公共交通機関によるものが347,000トリップで、合計約41万トリップである。これはキンシャサ首都圏の総トリップ数の16.8%に相当する。自動車保有率はンジリ地区が2.8%、キンバンセケ地区が0.7% (マスタープランのアンケート調査結果による) と非常に低いので、乗用車によるトリップのシェアも7.8%と低い。(表2.4.1)

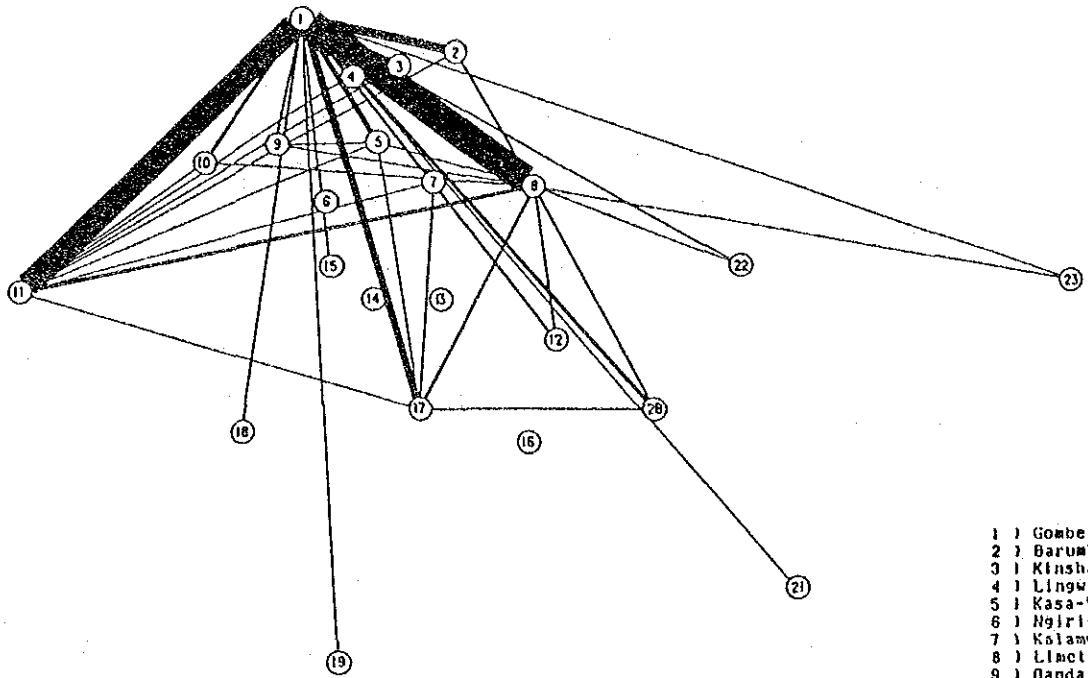
41万トリップ中、約45%が対象地区間に起点と終点の両方をもつ内々トリップである。地区外のゾーンとの結びつきをみると、公共交通機関を利用するトリップでは、その20%がゴンベ地区、18%がリメテ地区との間のトリップとなっている。

(図2.4.2)

表 2.4.1 対象地区の目的別・手段別発生トリップ数 (1984)

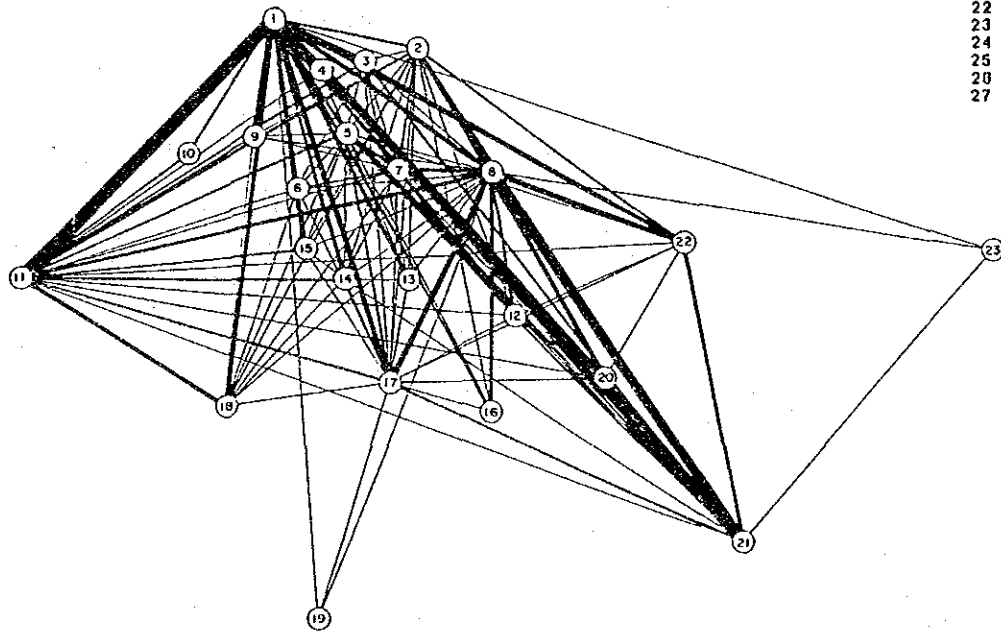
(×1.000/jour)

Mode transport	Zone	trav.éco.	retour	autres	TOTAL
Déplacements en V.P	Ndjili	11,5	23,7	12,7	47,9
	Kimbanseke	3,4	7,8	4,5	15,7
	Sous-total	14,9	31,5	17,2	63,6
	Ensemble Ville	198,4	402,1	212,7	813,3
Déplacements en T.C	Ndjili	36,6	59,0	12,4	118,0
	Kimbanseke	77,7	114,6	39,9	229,2
	Sous-total	114,3	173,6	52,3	347,2
	Ensemble Ville	544,8	808,9	264,2	1.617,9



(1) Automobiles

- 1 ) Gombe
- 2 ) Barumbu
- 3 ) Kinshasa
- 4 ) Lingwala
- 5 ) Kasa-Vubu
- 6 ) Ngiri-Ngiri
- 7 ) Kalamu
- 8 ) Llacé
- 9 ) Qandalungwa
- 10 ) Kintambo
- 11 ) Ngalléna
- 12 ) Matete
- 13 ) Nyaba
- 14 ) Makala
- 15 ) Dumbu
- 16 ) Kisenso
- 17 ) Lenba
- 18 ) Selmbao
- 19 ) Mont-Ngafula
- 20 ) Ndjili
- 21 ) Kinbanseke
- 22 ) Masina
- 23 ) Nsela
- 24 ) Maluku
- 25 ) Das-Zaire
- 26 ) Dandundu
- 27 ) autres



(2) Transport en commun

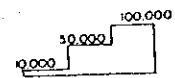


图 2.4.1 希望线图(1984)

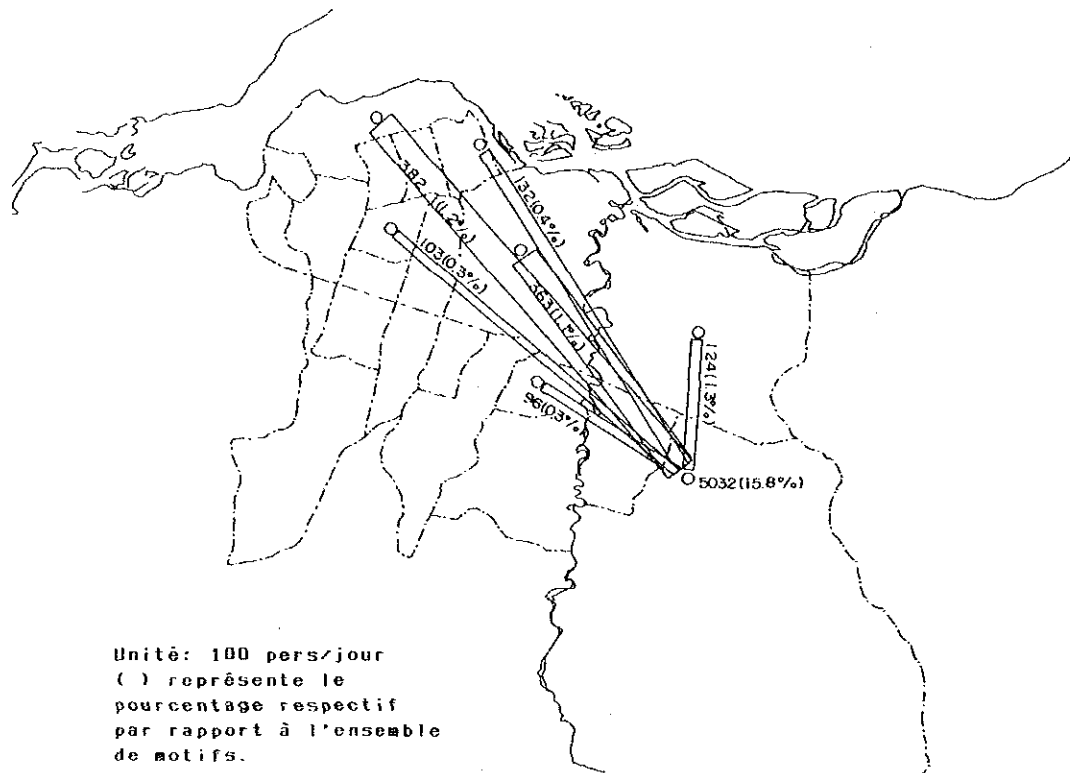


図 2.4.2 ODトリップ分布図(公共交通)

## 第3章 鉄道施設





## 第3章 鉄道施設

### 3-1 都市鉄道概要

#### (1) 沿革

キンシャサ都市鉄道の沿革は次のとおりである。

- ・1898年 マタディ・キンシャサ線完成
- ・1923年 キンタンボ線完成
- ・1964年 OTCZによるレンバ～キンタンボ間、レンバ～キンシャサ・エスト間通勤列車の運行開始
- ・1975年2月 ソジリ空港～キンシャサ・エスト間運行開始
- ・1980年4月 OTCZからONATRAへの通勤鉄道の運営移管
- ・1985年11月 マテテ～ボカサ間運行開始

#### (2) 線路網

キンシャサ市内の鉄道としては、マタディ・キンシャサ本線、空港線（リメテ～ソジリ空港間13.1km）、ボカサ線（フナ～ボカサ間2.3km）がある。またキンタンボ貨物線（ソドロ～キンスカ間13.5km）が市の北部を東西に横断しているほか、港あるいは工場への引込線も数多く敷設されている。（図3.3.1、表3.3.1）

このうち通勤輸送サービスが行われている区間は、レンバ～キンシャサ・エスト間14.6km、ソジリ空港～キンシャサ・エスト間20.2km、マテテ～ボカサ間9.0kmの3系統である。

レンバ～キンタンボ間は1960年代中頃から旅客輸送が行われたが、架空電話線の欠損により列車運行保安システムが作動しなくなり、一時運行を中断した。その後運行は再開されたが、沿線の人口増加にともなう線路上の住民の通行、自動車交通の増加による踏切保安の問題等により、安全な運行が困難になったため、1970年代末に取り止められ、現在、ソドロ～キンタンボ間は貨物輸送のみが行われている。

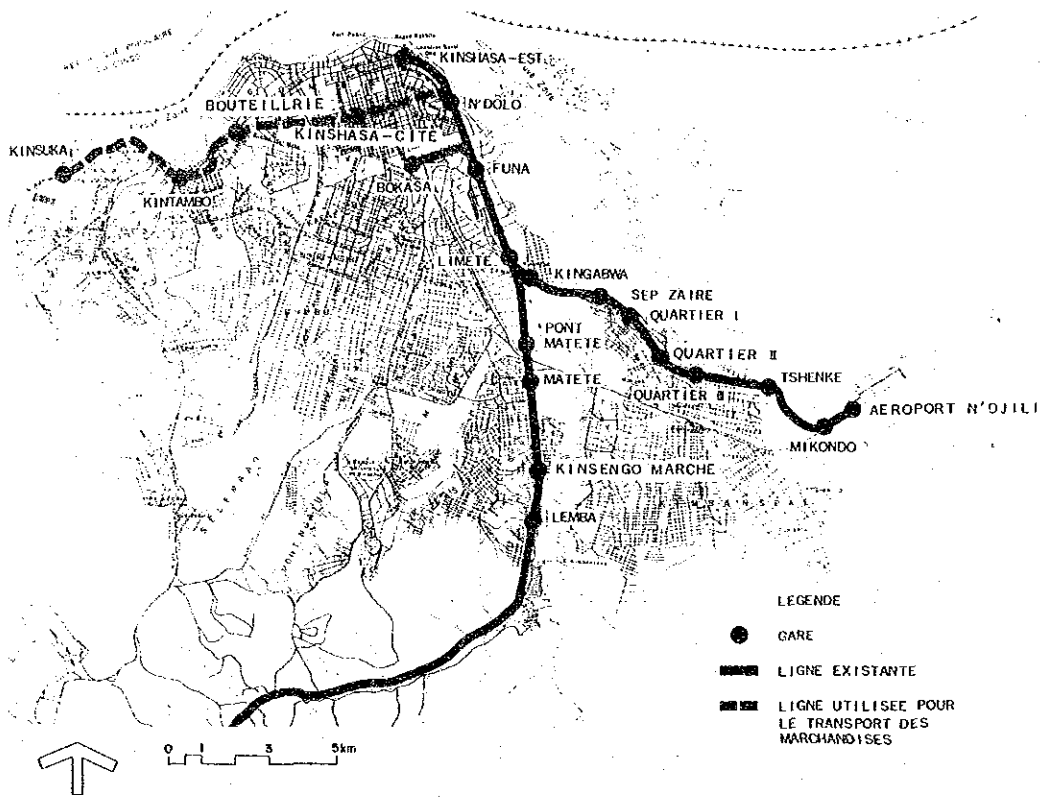


図 3.1.1 キンシャサ都市鉄道網

表 3.1.1 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	3,616	unique <sup>(2)</sup>	1.500	8,0	IRREG CCC
	Matete	354,493	3,777	unique	1.700	1,0	
	Lemba	350,716					
LIMETE ~ AERO. NDJILI	Limete	0,000	8,520	unique	250	13,0	PASSAGE UN SEUL TRAIN
	Tshenke	8,520	4,559		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	2,479		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.

## 3-2 線路設備

### (1) 橋りょう

キンシャサ市内の鉄道における桁形式の橋りょうは、空港線でンジリ川に架けられている橋りょうが1か所（H形鋼埋込み桁2×12.19m、2×15.24m、橋りょう延長56.69m）、キンタンボ貨物線でパンコ（Basoko）川などの小河川に架けられている単スパンの橋りょうが3か所（スルガーダー1か所、ディックガーダー2か所）で、その数は少ない。

その他は、排水溝としてのカルバートおよびコンクリート管がほとんどであるが、最近建設されたボカサ線においては、小河川にコルゲートパイプを使用した例も見られる。

道路との立体交差は、マタディ・キンシャサ本線で架道橋が1か所（カナル通り）、跨線橋が1か所（ルムンバ通り）、キンタンボ貨物線で架道橋が1か所（フランボー通り）の3か所がある。

### (2) 土構造物

路盤のほとんどは、10m未満の切取、盛土あるいは地平路盤からなっており、土構造物としては、特殊なものは見られない。

キンタンボ貨物線では、降雨により盛土のり面が浸食崩壊しているところがあり、この部分に蛇籠、のり尻にふとん籠を施工しているか所もあるが、のり面を予め降雨から防護するためののり面工は、切取、盛土区間ともほとんど施工されていない。

マタディ・キンシャサ本線、空港線、キンタンボ貨物線の人家密集地域においては、線路が生活道路と化しており、住民の通行による被害がでている。すなわち、切取区間では線路側こうが土砂で埋り、ほとんどその機能を果しておらず、また、盛土区間では路肩が剥落し、鉄マクラギを路肩に打ち込んで補強しているところが随所に見られる。

### (3) 立入り防止柵

線路が通路がわりに使用されるということは、前述の鉄道施設の面からみた弊害のほか、列車運転の面からしても、列車走行時の住民の通行は、安全運転に大いに支障を与える。

この防止対策として、マタディ・キンシャサ本線のマテテ～キンシャサ・エスト間および新設のボカサ線では、標準高さ2.5mのコンクリートブロックによる立入

り防止柵が施工されている。現地調査したところ、この区間を通行する人は、立入り防止柵が施工されていない区間に較べて、極めて少なく、その効果が有効であることがわかる。

#### (4) 踏 切

鉄道と道路との交差のうち、立体交差は既述のように3か所であり、他はすべて平面交差となっている。

マタディ・キンシャサ本線のレンバ～キンシャサ・エスト間、空港線、ボカサ線およびキンタンボ貨物線には、大小合わせて約30か所の踏切があり、すべて手動の遮断機で運行制御を行っている。

踏切の舗装はコンクリートであるが、本線レールとガードレールの間には、降雨時に堆積した土砂がそのままになっている踏切もあり、列車走行に支障を与えているか所もある。

### 3-3 軌道設備

#### (1) 軌道

ザイールの鉄道の軌間は、600mm、1,000mm、1,067mmの計3種類が使用されている。マタディ・キンシャサ本線およびキンシャサ市内の軌道はすべて1,067mmである。

今回、調査したキンシャサ市内の軌道は、十分なメンテナンスが行われているとは言いがたいが、マテテ〜リメテ間の軌道強化工事を実施した区間および新設のボカサ線は、通り、高低、平面性などの軌道状態は良好である。また、噴泥現象について、レンバ〜キンシャサ・エスト間を現地踏査したところ、1か所しか見当らなかった。

#### (2) レール

レールは、33kg/m、40kg/m、50kg/mが使用されており、それぞれのレール定尺長は、12m、15m、18mである。マテテ〜フナ間には、約10km（50kg/m）のロングレールが敷設されており、そのレール設定温度は40℃〜45℃である。

なお、ONATRAはルフトトに、ロングレール工場、線路保守機械修理工場、コンクリートマクラギ工場等を有するレールセンターをもっている。

#### (3) マクラギ

マクラギは、鉄マクラギ、コンクリートマクラギ（RS式ツープロック）、木マクラギの3種類が使用されている。以前は鉄マクラギが主であったが、この鉄マクラギは、ルフトトのレールセンターで製造しているコンクリートマクラギに逐次交換されている。

なお、木マクラギについては、腐食防止のための注入剤は使用されておらず、ひびわれ防止として、両端を鉄線で緊縮している。

#### (4) レール締結装置

締結装置の種類は、鉄マクラギ用、コンクリートマクラギ用、木マクラギ用の3種類のほか、コンクリートマクラギ用として弾性締結装置も採用されている。

#### (5) バラスト

バラストは、以前は川砂利を使用していたが、現在は、碎石を使用している。碎石は、キンシャサ市内にあるキアジカル（Kiazikal）の鉄道専用碎石工場で生産されている。

#### (6) 分岐器

分岐器は、8 #、10 #、12 #の3種類が、ほぼ全域にわたって使用されているが、キンシャサ・エスト駅構内では、8 #、10 #が主として採用されている。マテテ〜ソドロ間の複線区間では、将来のスピードアップ化にともない、乗り心地を考慮して、12 #が使用されている。



### 3-4 駅

#### (1) 旅客駅

キンシャサ都市鉄道の旅客駅は、マタディ・キンシャサ本線に8駅、空港線に8駅、ボカサ線に1駅の計17駅があり、駅間はほぼ2kmとなっている。駅本屋内に出改札口が整備されているのは、キンシャサ・エスト駅、マテテ駅および1985年11月に開業したボカサ駅のみである。レンバ、リメテ、ソドロおよびンジリ空港の各駅には駅本屋があるだけで、実際には旅客駅としての機能は果たしておらず、運転取扱いの機能を有しているのみである。

ホームは、新設のボカサ駅は高床式となっているが、他の駅はすべて低床式である。

#### (2) 貨物駅

キンシャサ都市鉄道の貨物列車は、マタディ・キンシャサ本線とキンタンボ貨物線の各線で運行されているが、マタディ・キンシャサ本線の主な貨物駅は、フォーマシオン駅、ヨロ駅である。貨車の仕分け、入換作業は、主としてフォーマシオン駅で行われている。

### 3-5 信号設備

#### (1) 信号装置

信号機構は、多灯形色灯式信号機を下記のごとく使用している。

場内信号機—4 現示機構

出発信号機—2 現示または3 現示機構

遠方信号機—4 現示機構

列車運転に対する信号現示方式および信号機相互間の現示系統は、表 3.5.1に示すごとくである。

場内および出発信号機の信号は、通常の列車運転の場合、ONATRA指令センターに設備されたCTC制御盤から各駅の継電連動機を介して制御される。また、入換作業のための列車または車両の構内運転の場合、CTCから継電連動機が切離されて、駅の制御盤から制御される。

信号機は、列車進行方向右側に建植され、下記のごとく設備されている。

場内信号機—駅構内、最遠の対向分岐器の先端または背向分岐器の車両接触界標識から外方へ約20mの位置

出発信号機—車両接触限界標識の外方の位置






















遠方信号機—場内信号機の外方約500m以遠の位置

なお、将来のスピードアップ100km/hを考慮して、信号機見越し距離の改善および建植位置の変更のための改良工事が進められている。この工事は、マテテ～キンシャサ・エスト駅間の複線化に合わせて施行されており、現在、マテテ駅およびリ

メテ駅に、新しい信号機が建植されているが、その使用は開始されていない。

標準的な設置位置を図 3.5.1に示す。

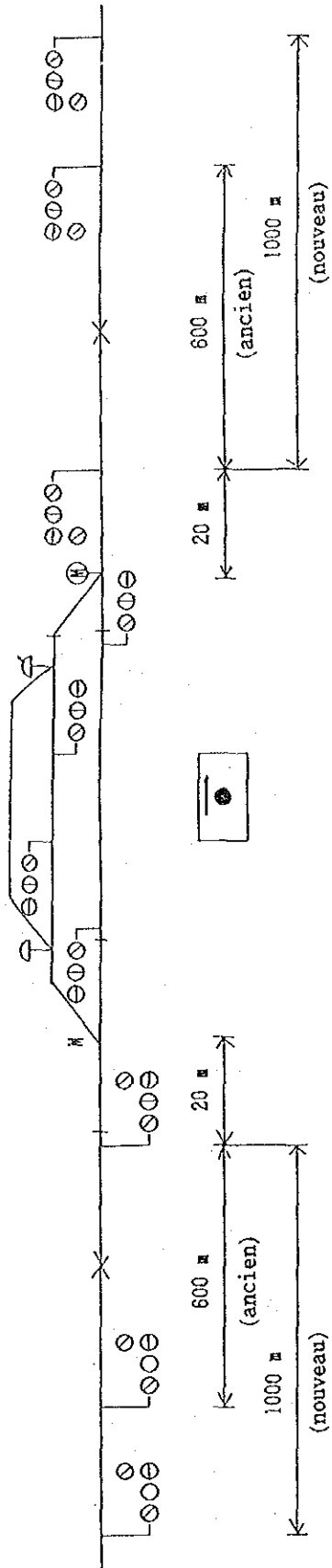
表 3.5.1 信号现示

SITUATIONS	Avertisseur signal d' entrée gare	Signal d'entrée de gare	Signal de sortie voie directe U D	Signal de de sortie voie évit. U E
Passage sur UD vitesse normale sans arrêt en gare				
Passage sur UE 40 km/h sans arrêt en gare				
Passage sur UD arrêt au signal de sortie de la gare				
Passage sur UE et arrêt au signal de sortie de la gare				
Arrêt au signal d'entrée de la gare				
Feu de manoeuvre dans toute la gare				
Feu de manoeuvre signal d'entrée				
Feu de manoeuvre signal de sortie				

(Source: Renseignement fourni par la SNCZ, R/O)

Légende:

- G: FEU VERT
- R: FEU ROUGE
- Y: FEU JAUNE



- Légende**
- ⊙ ⊙ ⊙ ⊙ ⊙ : Signal avertisseur
  - ⊙ ⊙ ⊙ ⊙ ⊙ : Signal d'entrée gare
  - ⊙ ⊙ ⊙ ⊙ ⊙ : Signal de sortie gare
  - ⊙ ⊙ ⊙ ⊙ ⊙ : Poste de contrôle (enclenchement)
  - M — : Aiguille manoeuvre par moteur
  - ⊙ ⊙ ⊙ ⊙ ⊙ : Aiguille avec manoeuvre à main et avec contrôle des lames
  - ∇ ∇ ∇ ∇ ∇ : Détecteur de queue de train
  - + — : Circuit de voie
  - ⊙ : Feu vert
  - ⊙ : Feu rouge
  - ⊙ : Feu jaune

图3.5.1 信号机位置标准图 (横)

## (2) 閉そく装置

閉そく方式は、ウェブ・トンプソンのバトンピロットによる通票閉そく方式およびOne Engine閉そく方式が下記の区間に使用されている。ただしCTC区間では、変則的な連鎖閉そく方式を採っている。

通票閉そく（バトンピロット）方式は、キンシャサ・エスト～ンドロ、キンシャサ・エスト～港、ンドロ～フナ、フナ～リメテ、フナ～ボカサ、リメテ～マテテ間で採用されている。また、One Engine閉そく方式は、1つの線区に1列車のみ運転する運行方式で、リメテ～ンジリ空港間で採用されている。

CTC区間における駅間の閉そくは、各駅に設備された信号装置相互間の連鎖と駅間に列車が存在しない保障とによって、CTCセンターの信号扱者の責任で取扱われている。しかし、この閉そく機能は、現在、失われてしまっている。

この失われた機能に代る対策として、駅長が到着した列車最後尾の車両の番号を読み取ることによって、駅間に車両が存在しているか否かを確認する手段を取っている。

この状態での列車運行は、列車運転保安の上で非常に危険な形態であり、早急な改善が望まれるが、複線化工事施行にともなって導入される信号装置によって解決される。

## (3) 連動装置

本線のレンバ駅、マテテ駅、リメテ駅に継電連動装置が30年以前に設置され、その老朽化が進んでいる。その他の駅、キンシャサ・エスト駅、ンドロ駅、フナ駅には連動装置が設備されず、無連動の状態で行っている。このため、列車運転保安上、列車衝突・脱線など危険な状況にある。

なお、新しい継電連動装置がマテテ駅とリメテ駅に設備されているが、その使用はまだ開始されていない。この新継電連動装置は、現在保守者と取扱者のための訓練用として使用している。これは試行の段階でもあり、今後、保守・取扱いの面からその改良を加えて、都市鉄道用信号保安設備に適合したシステムが確立することになる。今後、新継電連動装置は複線化工事（マテテ～キンシャサ・エスト）の施行に合せ、逐次、フナ駅、ンドロ駅、キンシャサ・エスト駅に導入される。新継電連動機制御盤の形式は、モザイク形・押釦式である。

#### (4) 転てつ装置

分岐器を転換する装置として、電気転てつ機、転てつ転換機（電気鎖錠器付）、転てつ転換機（スプリング式、錘式）が使用されている。

継電連動機によって制御される進路上の分岐器の転換に対して、本線に関連した分岐器に電気転てつ機が使用され、それ以外の分岐器には、転てつ転換機（電気鎖錠器付）が使用されている。また、継電連動機によって制御されない進路上の分岐器および無連動の構内の分岐器には、転てつ転換機（スプリング式、錘式）を使用している。

電気転てつ機は、割出し可能なタイプの鎖錠器（フィッシュ・テール鎖錠片）を分岐器先端に取付け機械的な鎖錠を施している。分岐器の先端の鎖錠と密着状態をチェックするために2つのタイプが使用されている。その1つは、チェック機構が電気転てつ機に内蔵されており、他の1つは回路制御器を使用したチェック機構が、分岐器先端の両側に設けられている。

転てつ転換機は、電気転てつ機と同様の鎖錠を施している。

#### (5) 列車検出装置

軌道上の列車や車両の存在を検出するための装置は、軌道回路とテール・チェックの2つの方式が使用されている。

前者の軌道回路は交流方式であり、継電連動装置が設置された駅構内に使用されている。この軌道回路の絶縁は、それぞれ異なる軌道回路相互間を区分・分離するためのものであり、ツーブロックマクラギおよび鉄マクラギが敷設された区間では、レール底部とボルト部に木製等の絶縁物を施すことによって構成されている。後者のテールチェックは磁石方式であり、継電連動装置が設置された駅間に存在する車両を検出するために使用されている。これは、車上子と地上子から構成され、車上子は列車最後尾の車両に取り付けられ、地上子は駅構内の両端に設けられている。この方式は駅間に1列車が進入すること（check-in）、進出すること（check-out）をチェックするシステムであるが、列車の最後尾に車上子を取付けていないため、その機能が活用されていない。

この機能に代わる方法として列車後部標識があるが、それさえも取付られていないため、駅長が前の駅から通知された列車最後尾車両の番号を読み取ることによって、駅間に車両がないことを確認している。