

ブルンディ共和国

バスメンテナンス・ステーション建設計画

基本設計調査報告書

昭和60年3月

国際協力事業団



JICA LIBRARY



1029069[4]



ブルンディ共和国

バスメンテナンス・ステーション建設計画

基本設計調査報告書

昭和60年3月

国際協力事業団

国際協力事業団

受入 月日	'85. 4. 25	402
		735
登録No.	11367	GRB

## 序 文

日本国政府は、ブルンディ共和国政府の要請に基づき、同国のバスメンテナンス・ステーション建設計画にかかる基本設計調査を行なうことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施した。当事業団は、1984年9月20日から10月14日まで、当事業団無償資金協力部次長 細野 豊 を団長とする基本設計調査団を現地に派遣した。調査団は、ブルンディ国政府関係者と協議を行なうとともに、プロジェクトサイトの調査、資料収集等の調査を実施し、帰国後の国内作業、ドラフトファイナルレポートの現地説明を経て、ここに本報告書完成の運びとなった。

本報告書が、本プロジェクトの推進に寄与するとともに、ブルンディ国の公共輸送の充実に成果をもたらし、ひいては両国の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものである。

最後に、本件調査にご協力とご援助をいただいた関係各位に対し、心から感謝の意を表するものである。

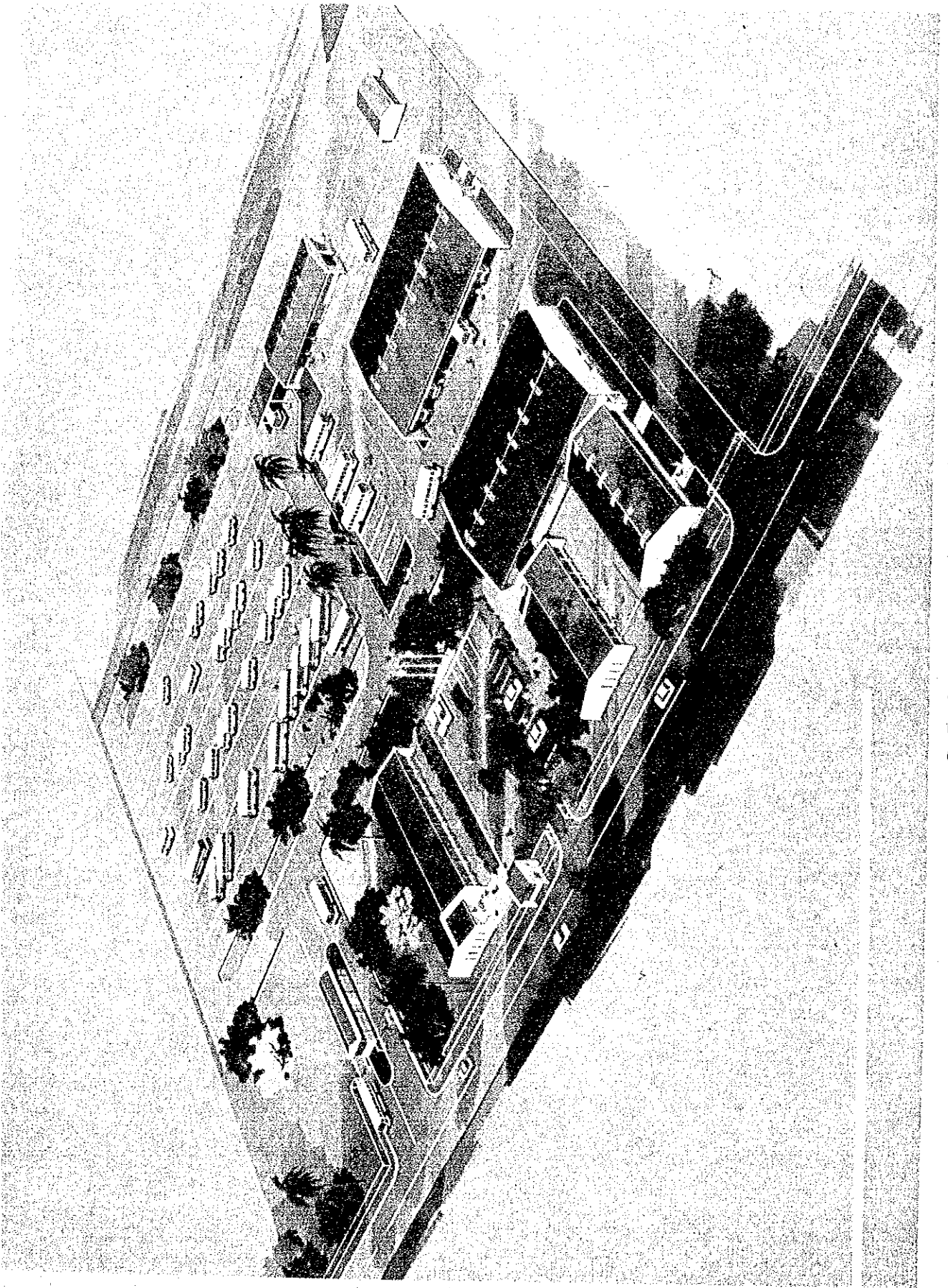
昭和60年3月

国際協力事業団

総裁 有田 圭 輔







GARAGE POUR AUTOBUS DE TRANSPORT PUBLIC (OTRABU/D.T.P.)





LAC TANGANYIKA

**LEGENDE**

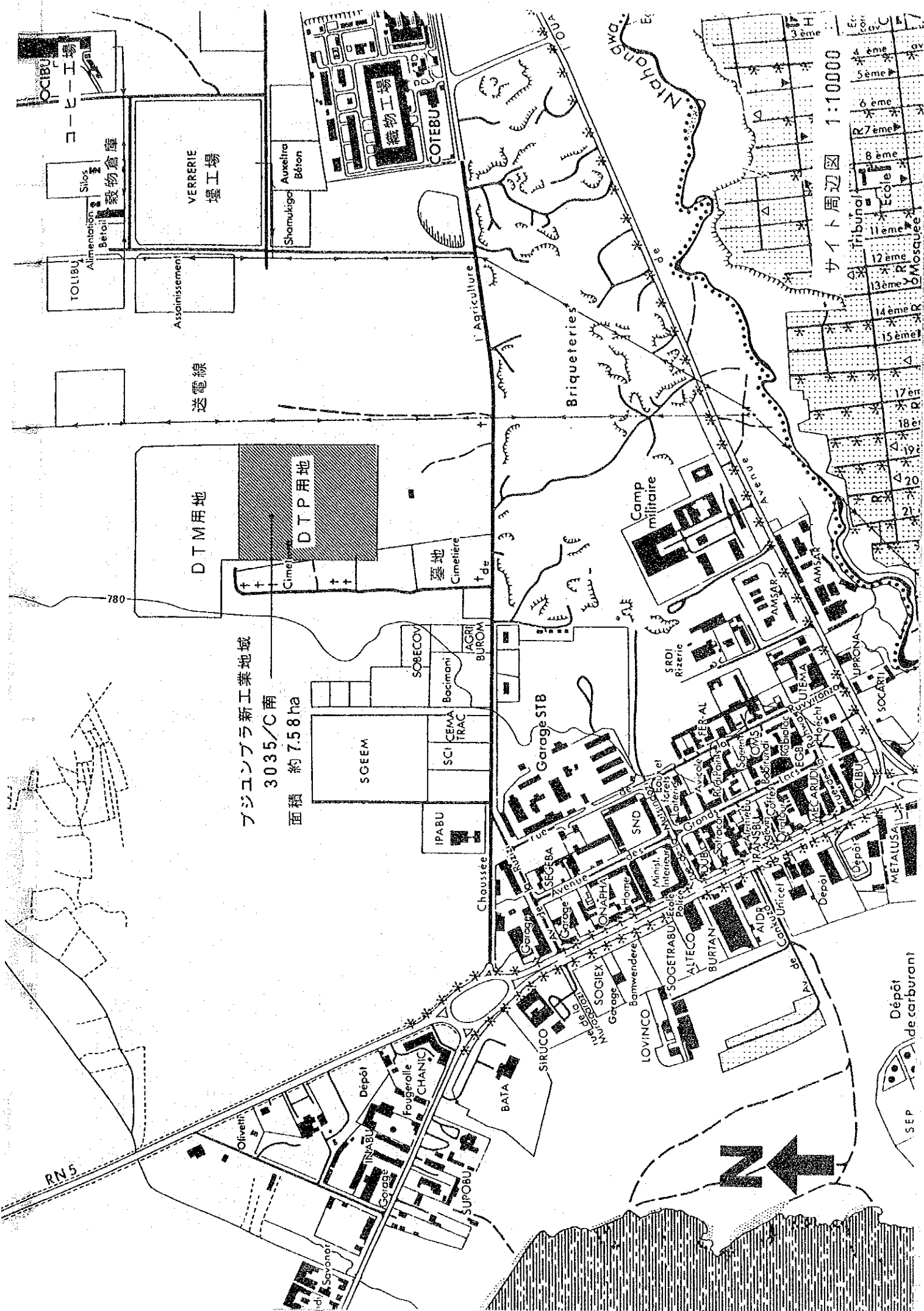
- Route à deux voies
- Asc de sortie
- Rue ou Avenue
- Route en projet
- trifurcal
- Eglise catholique
- Eglise protestante
- Mosquée
- Aérodrome

0 50 100 150m

1 : 30,000

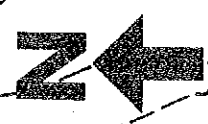
ADRESSE ICEBUAwww.ncindandunimw. P.  
C 11 . 271. 3283





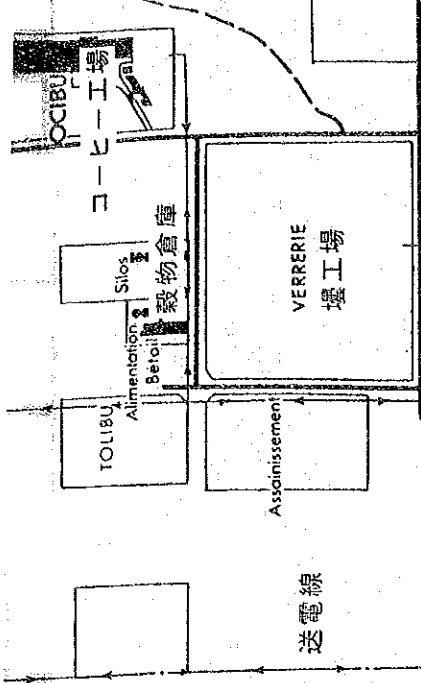
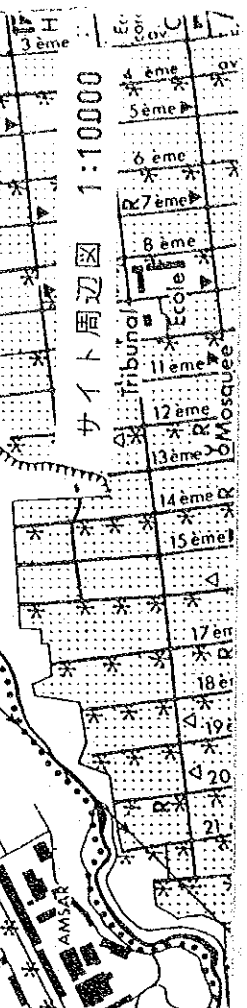
ブジュンプラ新工業地域  
3035/C南  
面積 約 7.58 ha

サイト周辺図 1:1000



Depôt de carburant

SEP



RN 5

780

送電線

DTM用地

Cimetière

墓地

Chaussée

Briqueteries

Camp militaire

SRI Rizerie

AMSTAR

AMSTAR

AMSTAR

AMSTAR

AMSTAR

AMSTAR

AMSTAR

AMSTAR

UPRONA

SOCARTI

METALUSA

Depôt de carburant

SEP

Depôt de carburant

SEP

Depôt de carburant

SEP

Depôt de carburant

SEP

Depôt de carburant

SEP



ブルンディ共和国 (Republique de Burundi) 一般指標

1. 面積	27,834km <sup>2</sup> (日本の約0.08倍)
2. 政体	共和制
3. 国内総生産	1,110百万ドル(1982年)
4. 貿易量 (1982年)	輸出 88百万ドル 輸入 214百万ドル
5. 国際通貨準備高	37百万ドル(1982年)
6. 人口	4.31百万人(1982年)
7. 宗教	カトリック、伝統的宗教他
8. 言語	フランス語、キルンディ語
9. 産業構成	農業56%、鉱工業17%、サービス27%
10. 日本の輸入	2.4百万ドル(2.7%)(1982年)
11. 日本の輸出	16.8百万ドル(7.9%)(1982年)
12. 公的対外債務残高	201百万ドル(1982年)
13. 独立年月日	1962年7月1日(旧宗主国ベルギー)
14. 通貨	ブルンディ・フラン(=FBu)
15. 1人当りGNP	280米ドル(1982年)
16. 主要輸出品目	コーヒー、茶、綿(1981年)
17. 対日輸出主要品目	コーヒー、象牙、角(1981年)
18. 政府ベース資金協力の概要(閣議決定ベース、単位百万円)	
1) 政府直接借款	なし
2) 無償資金協力	
~1979年度	600 (1) 社会環境整備計画(500) (2) 医療施設整備計画(100)
1980年度	700 (1) 道路整備計画(500) (2) 医療器具供給計画(200)
1981年度	480 (1) 食糧増産援助(200) (2) 公共輸送力増強計画(280)
1982年度	466 (1) KR食糧援助(466)
1983年度	520

1984年度	(1) 公共輸送力増強計画(バスの供与)(320) (2) 食糧増産援助(200) 300 (1) 食糧増産援助(300)
--------	--



# 目 次

序 文	
要 約	1
第1章 緒 論	4
第2章 計画の背景	5
2-1 本計画の位置づけ	5
2-1-1 公共輸送の現況	5
2-1-2 社会経済開発計画	11
2-1-3 道路輸送部門における開発計画	14
2-2 運輸会社の現況	15
2-2-1 沿 革	15
2-2-2 組織・人員構成及び経営	16
2-2-3 現有施設	23
2-2-4 現有車両状況	23
第3章 計画地概況	27
3-1 建設予定地	27
3-2 自然条件	27
3-3 インフラ状況	28
3-3-1 給 水	28
3-3-2 排 水	28
3-3-3 電 気	30
3-3-4 電 話	30
3-4 建設事情	31
3-4-1 建設業者の現況	31
3-4-2 労務状況	31
3-4-3 資機材調達状況	31
3-4-4 建設コスト	32
3-4-5 関連法規	32
第4章 基本設計	33
4-1 基本方針	33
4-2 必要機能と施設	33
4-2-1 車両数予測	33
4-2-2 工場におけるベイ数の算定	35
4-2-3 施設機能	39
4-3 配置計画	40
4-4 建築計画	43

4-4-1	施設計画	43
4-4-2	施設規模	44
4-5	材料・工法計画	45
4-6	構造計画	47
4-6-1	構造概要	47
4-6-2	構造計画	47
4-6-3	構造設計法	48
4-6-4	使用材料及び許容応力度	48
4-6-5	荷重	49
4-7	設備計画	51
4-7-1	電気設備計画	51
4-7-2	給排水衛生設備計画	53
4-7-3	空調換気設備計画	55
4-7-4	特殊設備計画	55
4-8	構内舗装及び排水計画	56
4-9	資機材計画	57
4-10	基本設計図	71
4-11	事業費概算	81
4-12	技術協力	82
第5章	事業実施体制	84
5-1	実施主体	84
5-2	施工計画	85
5-2-1	施工方式	85
5-2-2	施工計画	85
5-2-3	監理計画	86
5-3	工事範囲	87
5-3-1	日本政府側負担工事	87
5-3-2	ブルンディ政府側負担工事	88
5-4	実施スケジュール	89
5-5	維持管理計画	90
5-6	調達	92
5-6-1	資材	92
5-6-2	器材	92
5-6-3	役務	92

第6章	事業評価	93
6-1	社会経済評価	93
6-2	専門技術的評価	93
6-3	財政評価	93
6-4	運営管理体制評価	94
第7章	結論・提言	95
7-1	結論	95
7-2	提言	95
7-2-1	要員計画	95
7-2-2	部品供給システムの確立	95
7-2-3	予防整備制度の確立	96
7-2-4	施設保守	96
7-2-5	ブルンディ政府側負担工事	96
7-2-6	車両運行の合理化	96
7-2-7	経営の合理化	97
第8章	資料編	98
1	調査団の構成	98
2	関係者リスト	99
3	ミニッツ	101
4	調査団行程	124
5	敷地調査資料(敷地現況写真)	127
6	国情一般	133
7	ブルンディにおける自動車整備の状況	143
8	運輸公社バス運行路線	146
9	運輸公社車両整備状況(1983年)	148
10	運輸公社車両運行前点検及び定期点検整備基準	151
11	運輸公社決算書(1981年~1983年)	155
12	収集資料リスト	171



# 要 約



## 要 約

ブルンディ(Burundi)共和国は1962年の独立以来、20余年にわたって着実な開発努力を行なって来ている。しかし、人口の約8割が農業に従事し、輸出総額の約9割を農産物が占め、中でもコーヒー栽培が中心のコーヒー・モノカルチャー経済とも言える国であるため、コーヒーの国際価格の低迷もあり貿易収支は赤字を続けている。

また、ブルンディは内陸国であることから、輸出入等のための国外輸送にあたってはタンザニア、ルワンダ、ウガンダ、ケニアの各国を経由しなければならないため、物資輸送費の高騰が国内のインフレを助長している。さらに人口密度が高く(面積27,834km<sup>2</sup>に対し4.31百万人)、人口増加率も高い(2.2%、1982年)。また近年都市への人口集中も著しい。

ブルンディ政府は1978年に始まった第3次社会経済開発5カ年計画以来、道路整備と公共輸送システムの整備に力を入れており、特に主要道路の舗装、新規道路の建設あるいは車両整備、関連施設の拡充を図って、増大する輸送需要に応えようとしている。

運輸公社(Office des Transports du Burundi - OTRABU)は1977年に運輸通信省(Ministère des Transports, Postes et Télécommunications)の外局として設立されて以来、旅客および貨物の公共輸送を担当して来たが、特に旅客輸送部門においては車両不足に保守整備の不十分とスペアパーツの供給不足が輪をかけて、稼働率は低下し公共輸送として質、量ともに増大する輸送需要に満足に応えられない状況となっている。

このためブルンディ政府は、1980年に日本政府へ無償資金協力によるバス約70台の供与を要請し、日本政府からは(注)1981年度(昭和56年度)と1983年度(昭和58年度)に併せて68台のバスが「公共輸送力増強計画」(計6億円)として供与された。

しかし、バスの供与は受けたが、運輸公社は施設の面でこれらの車両を受け入れ、かつ、維持できる体制づくりが遅れており、輸送業務に支障をきたしている。

そこでブルンディ政府はこれらの状況を打開するために、首都ブジュンブラ(Bujumbura)市にバスマンテナンス・ステーションを設立することを計画し、その建設に関して日本政府に無償資金協力を要請してきた。

本計画は、バスの健全な維持管理、運行管理が行えるよう、適切な内容、規模の保守点検・修理のためのワークショップのほか、これと一体的に管理されるべき集約されたバスプールとこれにともなう管理施設を建設することによって、公共輸送活動を発展させることを目的としている。

こうした背景のもとに実施された基本設計調査の結果をまとめたのが、本報告書である。調査及び資料分析の結果、5年後のバス台数は100台(現有79台)と想定されるが、これに必要な施設は点検、注油、検査用スペース4台分、整備、修理用スペース20台分を備えた延約4,040m<sup>2</sup>の規模が考えられる。

これらの規模内容は、下記の通りである。

建 物	
管理棟(局長室、管理事務室、健康管理室等)	504㎡
運行管制棟(運行管制事務室等)	72㎡
注油点検棟(注油、点検、検査を行なう )	420㎡
整備修理工場棟(定期・解体整備、故障・事故修理を行なう)	2,943㎡
便所・シャワー・更衣室棟	90㎡
守衛所棟	12㎡
計	4,041㎡

整備修理工場棟は鉄骨造、その他の棟は鉄筋コンクリート造レンガ積平家建である。

#### 施 設

スタンド(17,500ℓ×2軽油、6,000ℓ×2ガソリタンク埋設)

自動車洗車場(洗浄用水のための井戸掘鑿)

バス駐車場(100台分及び修理待機バス用)

自動車点検・整備・修理用資機材としては、車両運行稼働率を著しく低下させている故障・事故車に対する緊急用レッカー車、工作車を含み、同国の実情に即した耐久性があり、保守点検・取扱いの容易なものをが中心に選択した。

建設予定地は首都ブジュンブラ市の北部の新工業地帯にあり、面積約7.6haの平坦な綿畑である。基幹整備は未だ十分ではないが、近隣の整備状況から見て本件建物着工以前にブルンディ側の手で整備されることとなっている。

プロジェクトに要する事業費は日本側負担分11億円、ブルンディ側負担分約1千5百万FBu(約3千万円)であり、建設工期としては約18カ月間を要する見込みである。

ブルンディ共和国側の実施主体である運輸公社は、旅客バスの飛躍的な増大にともなって同公社の人員輸送部門(Département de Transport des Personnes-DTP)を公共輸送公社(Office de Transport en Commun-OTC)(仮称)として独立させようとしており、新しい施設を日本から無償供与された場合、これがその運営にあたることになる。運営に要する費用は年間約1千30万FBu(約2千60万円)と見込まれ、この額は従来の運輸公社の経営状態からして十分負担可能と思われる。

本プロジェクトは、現在運輸公社が車両局の施設の一部を使用しているが、独立の施設を持つ必要があること、及び本プロジェクトが収益性の少ない公共事業であること等からして、無償資金協力案件としてとりあげるに足る妥当性があると考えられる。

創設以来、運輸公社はその初期に多くの車両(ルーマニア製)をその構造的な欠陥から一時に失うという不幸なできごとに見舞われたこともあって、財務状況は欠損が続いており、今後ともその公共的性格を考えると、容易に経営状態は好転しないかも知れないが、これら既往の欠損は毎年同国政府予算により補填されており、また経営自助努力への姿勢も充分うかがわれ、技術者の養成とスペアパーツ補充のシステムが確立されるならば、本施設がブルンディ国の社会、経済活動の活性化、国民の生活向上に寄与するところは大であると言えよう。



(注) 1981年度(昭和56年度)及び1983年度(昭和58年度)は日本政府が閣議決定した年度である。  
ブルンディ政府への引渡し時期は1983年度(昭和58年度)及び1984年度(昭和59年度)である。



# 第 1 章 緒 論



## 第 1 章 緒 論

ブルンディ政府は1980年、日本政府へ無償資金協力によるバス約70台の供与を要請して来たが、これを受けて日本政府は昭和56年度(1981年)に34台、更に昭和58年度(1983年)34台併せて68台を供与した(P-3(注)参照)。しかしながら一方では、運輸公社の現在のバス保守修理工場は同公社の前身である車両局(Service de Transport Burundi-STB)の構内に同居せざるを得ない状態で、長期間にわたって過密による不便を強いられて来た。既存の29台(ベンツ製)に日本から供与された68台を併せた97台(ブジュンブラ79台、ギテガ18台)のバスの効果的な運用をはかるためには十分な保守修理体制の確立が不可欠であり、ブルンディ政府は首都ブジュンブラにバスメンテナンス・ステーションを設立することを計画しその建設に関して日本政府へ無償資金協力を要請越した。

これに応じて日本政府は国際協力事業団(JICA)を通じこの計画に係る基本設計調査を行うことを決定し、1984年9月20日から10月14日までの25日間同事業団無償資金協力部次長細野豊を団長とする調査団をブルンディ国に派遣し、関係者との協議並びにプロジェクト予定地の踏査を行ない、その結果双方が合意した事項をミニッツとしてとりまとめた。

その後現地調査の結果をふまえた分析、検討により本プロジェクトの無償資金協力案件としての妥当性を確認するとともに、基本設計、概略工事費概算、実施工程、事業評価、提言等を基本設計調査報告書(案)としてとりまとめ、1985年1月18日から1月31日までの間再度ブルンディ国へ赴き先方関係者と同報告書(案)について協議し、双方が確認した基本的事項をミニッツとしてとりまとめた。

この報告書は以上の結果にもとづき作成したものである。

なお、調査団の構成、現地調査の日程、及びミニッツ文面については第8章資料編を参照されたい。



## 第 2 章 計画の背景





## 第 2 章 計画の背景

### 2-1 本計画の位置づけ

#### 2-1-1 公共輸送の現況

##### (1) 地 勢

ブルンディ共和国は、東西約180km、南北約250km、総面積27,834km<sup>2</sup>で日本の0.08倍と比較的小さく、また、海拔1,500~2,000mの東アフリカ高地にあって山岳地帯の占める割合は大きく、国土は起伏にとんでいる。鉄道はなく、航空輸送も唯一の路線(ブジュンブラ(Bujumbura)~キルンド(Kirundo)間)に小型機が週3便あるに過ぎず、ほぼ全面的に自動車輸送にたよっている状態で、社会的、経済的、地形的条件からして現在これ以外の交通インフラを考えることは難しい。

##### (2) 道 路

国内には5,442kmの道路網—概ね巾員6.0m—がめぐらされているが、アスファルト舗装道は548kmと全体の10.0%であり未だ低い舗装率にとどまっている。

2-1表 国内道路延長

種 別	路線数	延長(km)
国 道(RN)	8	755
州 道(RIG)	14	1,165
県 道(RP)	—	1,362
町村道(RC)及林道	—	2,160
計		5,442

出典：第4次社会経済開発5カ年計画

##### (3) 自動車

総自動車台数は12,967台(1982年現在)で自動車の普及率は未だ低く(332人に1台)、関税も高いため(小型車48%、大型車88%)、庶民にとっては手の届かない存在である(2-2表)。

2-2表 車種別車両数

分類 \ 年	1977	1978	1979	1980	1981	1982
乗 用 車	5,180	5,591	4,422	5,420	6,204	6,872
ジ ー プ	319	398	517	643	753	892
小型トラック	1,611	2,014	1,508	2,048	2,474	2,923
ト ラ ッ ク	730	1,087	638	847	1,025	1,223
バ ス	88	172	119	175	301	541
トラクター他特殊車	86	99	62	169	201	230
そ の 他	230	263	195	265	282	286
計	8,244	9,624	7,461	9,567	11,240	12,967

出典：国立調査統計局

## (4)人口

人口密度は165人/km<sup>2</sup>とかなり高く、アフリカ大陸でも上位を占める率である。ブルンディ国では近年、都市間の交易拡大、産業の発展、教育の振興などにより都市間あるいは首都ブジュンブラ市内での人口移動が急増しており、ますます公共輸送の需要が増大している(2-3表及び2-4表)。

2-3表 地域別人口・面積・密度(1982年現在)

N°	地域	人口	内 訳		面積 (km <sup>2</sup> )	人口密度 (人/km <sup>2</sup> )
			男	女		
11.	BUBANZA	153,900	76,700	77,200	1,037	148
2.	BUJUMBURA	508,600	264,100	244,500	1,322	385
3.	BURURI	329,600	159,900	169,700	2,441	135
4.	CANKUZO	114,700	56,000	58,700	1,939	59
5.	CIBITOKE	197,400	98,300	99,100	1,675	118
6.	GITEGA	540,300	255,800	284,500	2,176	248
7.	KARUZI	188,700	89,100	99,600	1,271	148
8.	KAYANZA	409,200	195,900	213,300	1,239	330
9.	KIRUNDO	336,200	157,800	178,400	2,220	151
10.	MAKAMBA	119,100	57,800	61,300	1,640	73
11.	MURAMVYA	406,000	196,000	210,000	1,546	263
12.	MUYINGA	246,900	115,600	131,300	1,480	167
13.	NGOZI	416,100	198,400	217,700	1,468	283
14.	RUTANA	165,600	79,100	86,500	2,302	72
15.	RUYIGI	177,600	84,700	92,900	2,353	75
計	BURUNDI	4,309,900	2,085,200	2,224,700	26,109	165

出典：国立調査統計局

2-4表 地域別人口増加予測(1983~1987)

地 域	人口 31-12-82	人口 31-12-87	年当り増加率
BUGESERA	299,754	344,694	2,23%
BURAGANE	104,431	123,251	3,37%
BUTUTSI	188,258	213,512	2,55%
BUYENZI	692,911	774,813	2,26%
BOYOGOMA	368,810	407,787	2,03%
BWERU	434,419	483,634	2,17%
IMBO (除く Buja市部)	221,321	257,396	3,02%
KIRIMIRO	793,275	900,127	2,56%
MOSSO	163,506	181,405	2,10%
MUGAMBA	405,343	464,217	2,75%
MUMIRWA	519,333	594,474	2,74%
地方部 小計	4,191,861	4,735,310	2,47%
BUJUMBURA・市部	206,939	276,790	6,00%
BURUNDI	4,398,800	5,012,100	2,65%

出典：第4次社会経済開発5カ年計画

(5)旅客輸送

旅客輸送はバス輸送が中心で、首都ブジュンブラ市内及び主要地方都市間の交通手段として欠かせない。

バス輸送は運輸公社人員輸送部門によるものと民間(個人経営)によるものがあり、両者の輸送路線はほぼ同一であるが、民間の場合使用車種はマイクロバス(20人乗)で料金は若干高いとはいうものの、敏捷で客の要望に対応し易い機動性に富んでいるのでよく利用されており(約500台、1984年推定)、最近特に急増の傾向にある(2-5表)。

タクシー(約700台、1984年推定)は人口の多いブジュンブラ市内に限られ、主に現地に滞在する外国人あるいは旅行者がよく利用している。ブジュンブラ市内ではオートバイ、自転車を見かけることも殆んどなく、現地の人の「足」は結局、バス特に個人経営バス、あるいは数少ない自家用車の相乗りである。彼等は時には文字通りかなりの距離を歩くことも厭わない。

2-5表 バス台数

分類	1979	1980	1981	1982
私 営	103	136	259	494
公 営	16	39	42	47
合 計	119	175	301	541

出典: 国立調査統計局

給与所得者の平均的な所得が月当り12,000~13,000FBu(約24,000~26,000円)(注)であるのに対して、ガソリンは100FBu/l(約200円)、タクシーはメーター制ではないが500FBu(約1,000円)/7~8km程度であることを考えれば、一般大衆はどうしてもバスにたよらざるを得ないと考えられる。

(注) 為替交換レート 1FBu(ブルンディフラン)≒2円

(1US\$≒237円、1US\$≒119FBuとして)

公共バス(運輸公社人員輸送部門)はベンツ及びいすゞ社製のバスを使用している。またブジュンブラ市内はワンマンカーで運行されており都市間交通及び近郊交通は2ドア(車掌添乗)である。

ブジュンブラ市内の運賃は定額制で1回20FBu(約40円)であり、近郊交通及び都市間路線は距離制で4FBu(約8円)/kmである。

市内の主要停留所の近くに切符売場があり、乗客は切符を購入したうえで乗車する(従って運転手は一切金銭を扱うことはない)。近郊、都市間は車内で車掌が切符販売を行う。

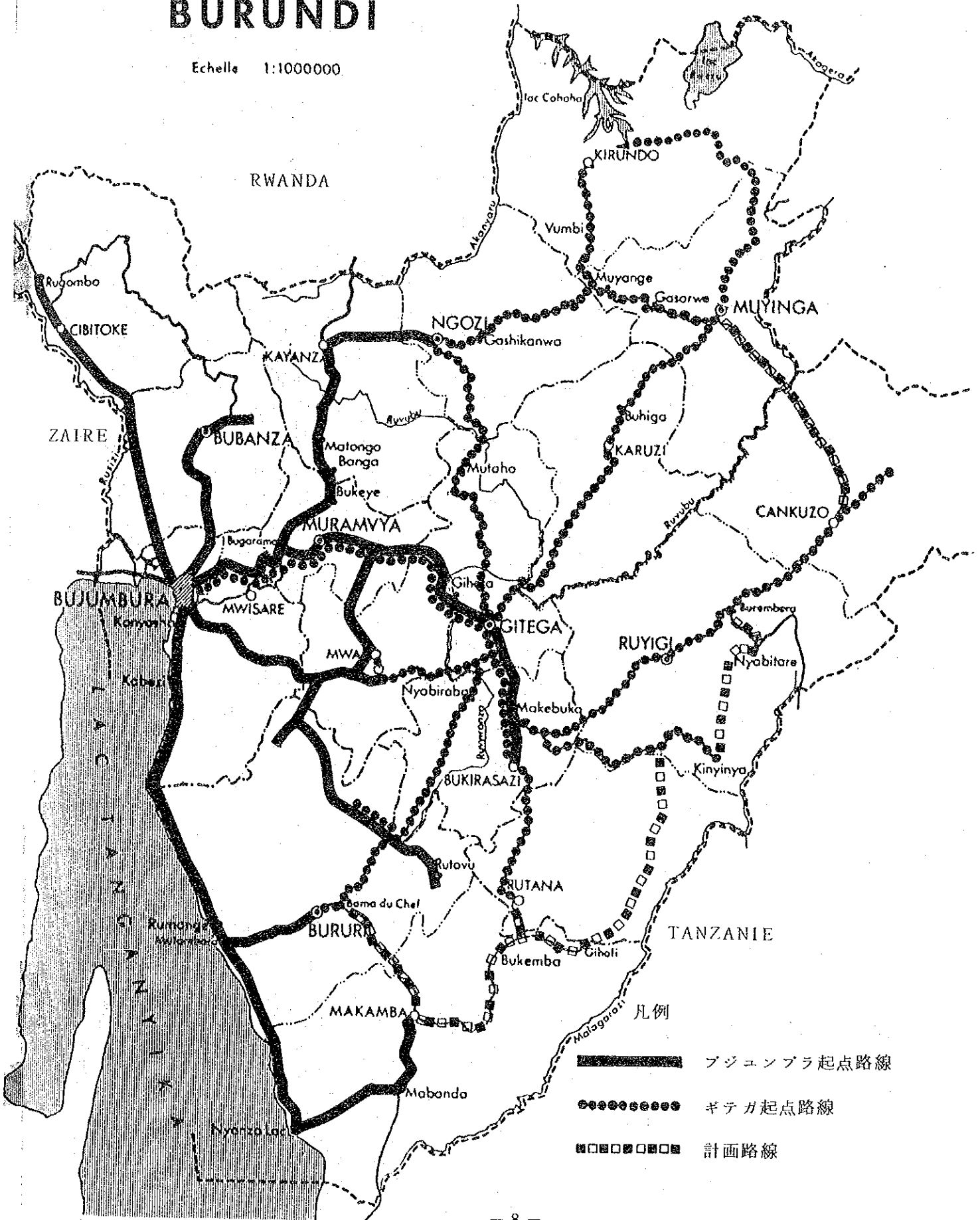
バス路線は市内26系統(内、近郊路線7系統)、都市間交通路線はブジュンブラを起点とするもの9系統、ギテガ(Gitega)を起点とするもの9系統(2-1図、2-2図)がある。ギテガはブジュンブラから約100km東方の山岳地帯にありかつての王都である。

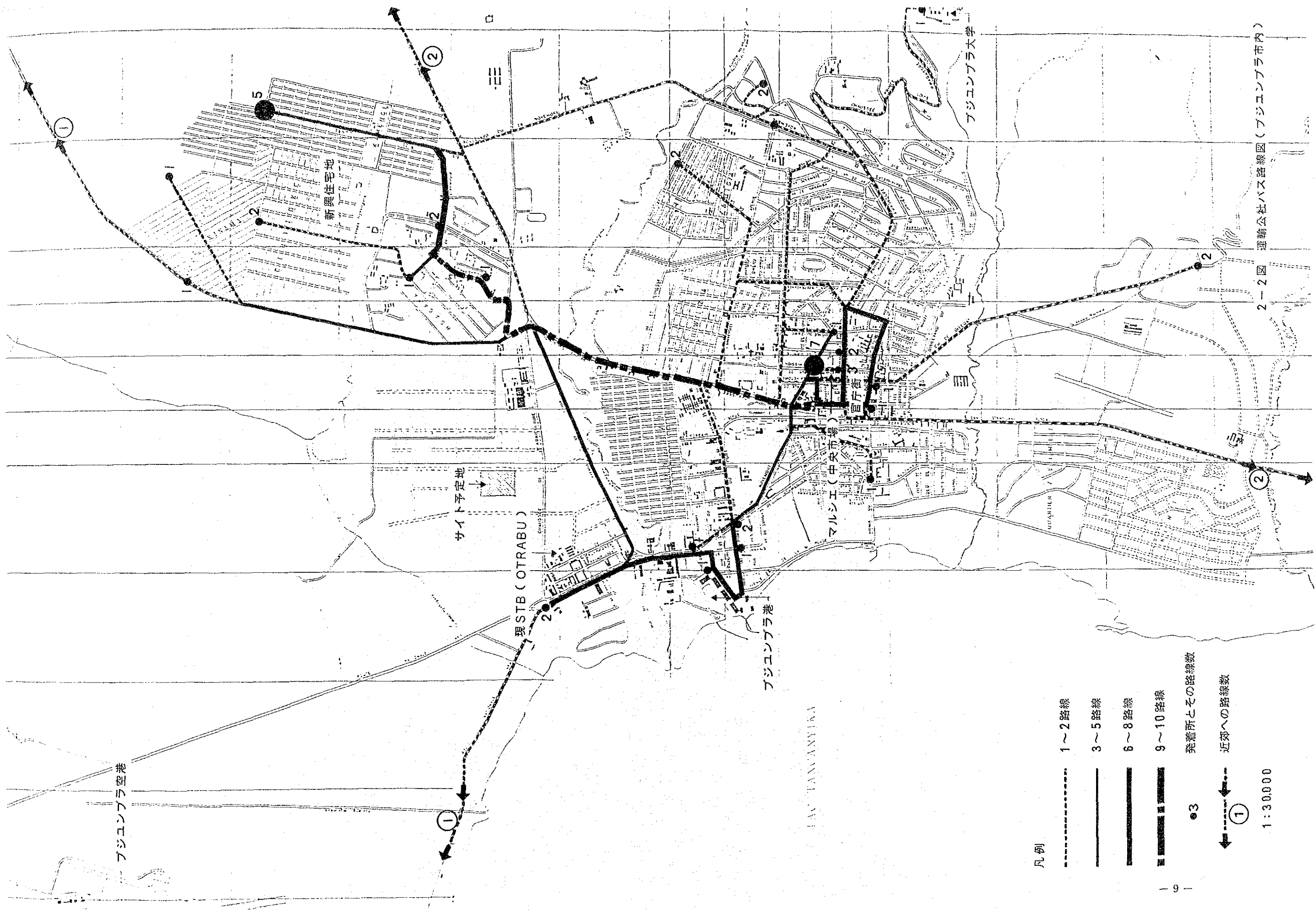


2-1 図 運輸公社バス路線図(都市間)

# BURUNDI

Echelle 1:1000000





凡例

- 1~2 路線
- 3~5 路線
- 6~8 路線
- 9~10 路線

●3 発着所とその路線数

←----- 近郊への路線数

①

1:30,000

2-2 図 運輸公社バス路線図(フジノバラ市内)



運行便数はブジュンブラ～ギテガ間では毎日3往復あるが、週2-3往復しかない路線もある。市内運行のダイヤは厳密には定められていない。毎日、運輸公社では前日の午後3時に、運行管理会議が催され、車両の保守点検状況、運転手、休祭日或は催し物などの状況など勘案して、その都度、配車計画が決められる。少ない台数で遣り繰りして行なう配車計画であるから、一日のうちに満身にバスの走らない路線も少なくないという状況であり、利用者にとって公共バスはあまりあてにならない現状である。

日本から二度にわたって供与されたいすずディーゼル・バスは、2-6表のように配置される予定で、原則的には大型車を都市内交通(ブジュンブラ市内のみ)に、小型車を都市間交通に利用しようとしている。

2-6表 いすずバス配置表

車種	年度(注)	83年度		84年度		計	
CHR-680-L 100人乗	ブジュンブラ	3		6		9	
	ギテガ		0		0		0
JCR-500-ZZL 80人乗	ブジュンブラ	5		11		16	
	ギテガ		0		2		2
DBR-420-L 40人乗	ブジュンブラ	16		10		26	
	ギテガ		10		5		15
計	ブジュンブラ	24		27		51	
	ギテガ		10		7		17
			34		34		68

(注) 年度区分はブルンディ側へのバス引渡し時期による。

日本政府の閣議決定は1981年(昭和56年)及び1983年(昭和58年)である。



## 2-1-2 社会経済開発計画

ブルンディ国開発の最も大きな障害の一つは内陸国であるということである。首都ブジュンブラはケニア国・モンバサ市から2,025km、タンザニア国・ダルエスサラム市から1,400km離れており、この隔たりが輸入製品の価格をせり上げ、輸出を困難にしている。海に面した港に出るためには隣国を通らねばならないため経費がかさむ。ブルンディの輸入はアフリカ大陸以外から来るものが殆んどであり、輸出もまた、すべてヨーロッパかアメリカ向けであるため、この状況はブルンディにとって非常に不利である。

この悪条件を解消するためには先ず国内の需要をできるだけ国産品でカバーし、輸出産品を増産することのできる経済構造を造り上げなければならない。

この問題についての対策としてブルンディ政府は運輸通信分野においては人員及び貨物の輸送手段の改善、郵便及び通信分野の開発など、あらゆる方法を使って内陸国のハンディを取り除くことを主な目標としている。また、社会経済開発政策では、いろいろな輸送手段、すなわち陸上、湖上輸送及び航空輸送をできるだけ発展させることとしている。内陸国であることによるハンディキャップを克服するための政策として最も重要なことは、特定のある一国だけに輸送路を依存しないように、輸送経路を多様化することにある。

第4次社会経済開発5カ年計画(1983~1987年)によれば、2-7表のとおり予定投資額は総額約1,074億FBu(約2,148億円)で、そのうち輸送部門と道路整備にそれぞれ3.5%と14.0%にあたる約38億FBu(約76億円)及び約150億FBu(約300億円)を充当している。

2-7表 第4次社会経済開発5カ年計画1983～1987投資額

	単位10億FBu	%
食用農産物栽培	3,7	3,4
畜産業	2,8	2,6
林業	2,4	2,2
漁業	0,3	0,3
総合開発	12,3	11,5
輸出農産物栽培	3,0	2,8
農業 小計	24,5	22,8
鉱業	1,6	1,5
エネルギー・水資源	12,0	11,2
鉱業・エネルギー 小計	13,6	12,7
家内・小工業	1,5	1,4
アグロインダストリー	10,0	9,3
その他工業	8,1	7,5
工業 小計	19,6	18,2
商業	2,3	2,1
銀行	0,4	0,4
住宅	6,5	6,1
観光	1,7	1,6
輸送	3,8	3,5
郵便・電気通信	1,0	0,9
商業 小計	15,7	14,6
道路	15,0	14,0
教育・研究	6,4	6,0
医療	4,4	4,1
厚生	0,8	0,7
文化・青少年・スポーツ	0,5	0,5
行政施設	1,2	1,1
その他公共サービス	3,9	3,6
衛生	1,8	1,7
公共サービス 小計	34,0	31,7
合計	107,4	100,0

・・・下記(1)

・・・(2-8表)

出典：第4次社会経済開発5カ年計画(1981年)

(1) 輸送部門

輸送部門での、道路、湖上及び航空輸送への投資の内訳は

道路輸送	10億5,876.9万FBu(約21億円)	----- (2-9表)
湖上輸送	27億 754.8万FBu(約55億円)	
航空輸送	3,990.9万FBu(約8千万円)	
計	38億 621.7万FBu(約77億円)	

出典：第4次社会経済開発5カ年計画

である。

(2) 道路部門

道路整備に投じられる149億5千3百万FBu(約299億円)は、ギテガ〜ンゴジ間道路整備他31件のプロジェクトにわたっている(2-8表)。インフラストラクチャー整備が国家の社会的経済的開発に貢献する度合は計り知れないものであるが、第4次5ヶ年計画では特に;

- 農業プロジェクトサイトへのアプローチ
- ルウェグラ(Rwegura)水力発電所建設サイトへのアプローチ
- 観光事業の発展
- 埋蔵が予想されているニッケル鉱採掘(90年代)
- 輸出入の促進
- モンバサ(Mombasa)〜ラゴス(Lagos)間アフリカ横断道路への連結

に最も重点がおかれている。

2-8表 第4次5ヶ年計画における道路部門投資額

プロジェクト名	総額 (単位 百万FBu)					
	第4次計画内での予定投資額					
	1983-1987	1983	1984	1985	1986	1987
Rugombo-Kayanza	1000	-	-	200	400	400
国道6 Ngozi-州道14	1300	400	599	301	-	-
国道6 州道14-Muyinga	1208	423	423	362	-	-
Kitaba-Kihofi(国道8)	700	350	350	-	-	-
Bujumbura-Muzinda	400	-	400	-	-	-
Gitega-Ngozi	1564	-	-	200	682	682
Nyanza-Lac-Mutambara	715	-	-	-	-	715
Rugombo-Ruhwa-Rwanda	284	-	142	142	-	-
Rutovu-Kitaba	500	-	250	250	-	-
Muzinda-Bubanza	733	-	315	418	-	-
道路保守(投資)	1527	200	367	320	320	320
調査Rugombo-ルワンダ国境	3	3	-	-	-	-
調査Rutovu-Kitaba	10	-	10	-	-	-
道路用地収用	70	25	15	10	10	10
国道3-Mutambara-Nyanza-Lac	778	778	-	-	-	-
国道7-Bujumbura-Rutovu	748	524	224	-	-	-
国道8-Gitega-Kitaba	586	586	-	-	-	-
跳橋 Kanyaru	8	8	-	-	-	-
県道84-再建	110	40	40	30	-	-
改修 州道7	410	100	150	160	-	-
橋梁解体(Bailey)	221	71	79	71	-	-
施工監理	489	141	87	87	87	87
国内飛行場調査	38	15	23	-	-	-
空港施設	1272	401	470	401	-	-
調査Nyakararo-Gitega	27	-	-	-	27	-
調査Kirundo-Carrefour 国道6	18	-	-	-	-	18
調査Gitega-Bururi-Mutambara	55	-	27	28	-	-
調査Gitega-Muyinga	47	-	-	-	23	24
調査Makebuko-Ruyigi	23	-	-	23	-	-
調査Nyanza-Lac-タンザニア国境	11	-	-	-	11	-
調査Muzinda-Bubanza	42	-	42	-	-	-
調査Ruyigi-Cankuzo	56	-	-	-	28	28
計	14953	4065	3698	2900	2006	2284

### 2-1-3 道路輸送部門における開発計画

ブルンディ政府は同国が内陸に位置することに起因する交通問題を改善するために、前述の内訳のように道路輸送を中心とする輸送部門への投資を重視している。また旅客、貨物、国際輸送を担当する運輸公社を第3次5カ年計画で設立できたことを評価している。

第4次5カ年計画においては第3次計画に引き続いて交通インフラの整備は更に強化される計画であり、車両関連プロジェクトとしては;

- 各省庁の車両置場の改築
- ギテガの石油貯蔵タンク設置
- 運輸公社の購入

があげられている。

また、ブジュンブラ、ギテガに続いてンゴジ(Ngozi)とブルリ(Bururi)に整備工場を今次計画で発足させたいとしている。

更に輸送部門開発のうち道路輸送部門—投資額1,058,769,000FBu(約21億円)—の特別措置計画として9項目があげられ(2-9表)「運輸公社バス購入」として、総額約2億5千万FBu(約5億円)が毎年5千万FBu(約1億円)ずつ5カ年にわたって運輸公社へ補助されることになっており、運輸公社を含めて公共輸送部門を重視している同国の姿勢を知ることができる。

2-9表 第4次5カ年計画における道路輸送部門投資額

プロジェクト名	総額 (単位百万FBu)					
	1983-1987	1983	1984	1985	1986	1987
運輸公社トラック買替	286	57	57	57	57	58
運輸公社バス購入	250	50	50	50	50	50
車輛局給油所建設	9	—	9	—	—	—
ギテガ石油貯蔵タンク建設	31	31	—	—	—	—
車輛局車輛購入	301	61	60	60	60	60
車輛局ギテガ整備工場建設	106	—	53	53	—	—
車輛局倉庫建設	13	—	—	13	—	—
車輛局機材購入	32	—	11	11	10	—
人員輸送調査	31	—	31	—	—	—
計	1,059	199	271	244	177	168

出典：第4次社会経済開発5カ年計画

## 2-2 運輸公社の現況

### 2-2-1 沿革

公共バス輸送を担っている運輸公社人員輸送部門(Département de Transport des Personnes -DTP)の旅客輸送業務は、1977年以前は車両局が担当し、僅か2~3台のバスを保有するのみであった。

車両局はそれ迄、官公庁車両を中心にこれらの運行・技術管理と若干の旅客輸送をその業務としていた。

特にブジュンブラ市の発展、人口増に伴う交通需要の増大に対処するため、1977年政令もとづいて組織が改変され車両局から旅客輸送部門が独立して運輸公社旅客部(OTRABU BUS)となった。

1978年運輸公社はルーマニアから40台のバスを購入したが、車両構造の根本的な認識不足から2年ですべて使用不可能になるという不運に見舞われた。

再び翌79年西ドイツからベンツ製バス29台(100人乗×3台、80人乗×5台、25人乗×21台)を購入した。

1980年、それ迄国内外の貨物輸送業務を行っていた国際運輸会社(International Track Co. -INTRACO)(半官半民組織)が赤字で解散し、運輸公社内に貨物部(OTRABU TRACKS) -現在の貨物輸送部門(Département de Transport des Marchandise-DTM)の前身-が設立されてその業務が引き継がれることとなった。またこの年、旅客部は各省庁に分散所有されていた中古のマイクロバスを集めて旅客用として使用管理することとなった。

運輸公社は組織の上では独立しながらも施設の面では、車両局の構内に同居せざるを得ず、長期間にわたって、施設の狹隘による過密と不十分で不適當な工具の使用という不便さを強いられて来た。

車両不足による酷使と保守修理不十分のためバスの稼働率はますます低くなり、伸びる輸送需要に応えることが困難となった。このためブルンディ政府は日本政府に無償資金協力によるバス供与の要請を行ない、1983年度と84年度に併せて68台が供与された(年度区分はブルンディ側へのバス引渡し時期による)。

## 2-2-2 組織・人員構成及び経営

### (1) 組織

運輸公社は「公共輸送事業が国家経済を活発にし、国民の生活向上に寄与するために必要な活動機能を備え、国内主要路線で人員貨物の輸送を目的とする組織」として1977年政令にもとづいて設立された。

運輸公社は運輸通信省の管轄下にあつて独立採算制をとっている。また、管理体制は運営評議会と運営委員会からなっている。

総局長と局長は運輸通信大臣から推薦され大統領によって任命される(2-3図)。

運輸公社は人員輸送部門と貨物輸送部門に分かれる。人員輸送部門は国内における旅客輸送を、貨物輸送部門は国外との輸送を主な業務としそれぞれギテガ及びケニア国のナイロビと、モンバサに支所をおいている。

運輸公社人員輸送部門の組織は2-4図のとおりであるが、ブジュンブラ本部は運行管制、管理、財務、調達、技術(工場/倉庫)の5部に分かれる。

### (2) 人員構成

運輸公社の人員輸送部門と貨物輸送部門における職員数は1984年9月現在それぞれ204名、188名である。また人員輸送部門の各部に所属する人員は2-4図のとおりである。

#### 1) 技術者

技術部(工場/倉庫)は7課に分かれて業務を分担している。

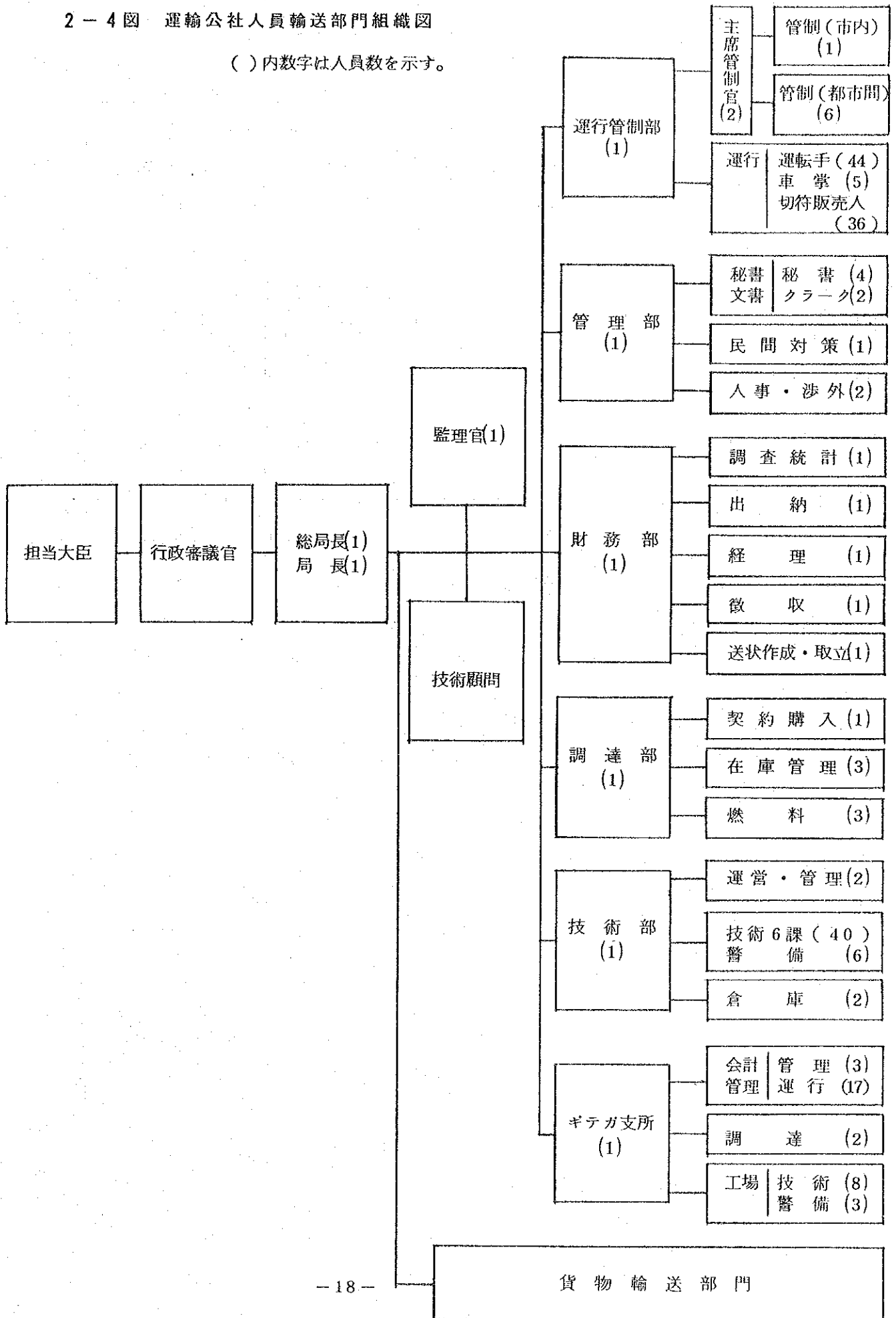
		内技術者
Contrôle technique(技術管理)	8人(2交替)	8
Inspection et entretien(検査整備)	8	8
Réparation(修理)	9	8
Electricité(電気関係)	4	2
Tôlerie(钣金、塗装)	12	9
Pneumatique(タイヤ関係)	4	2
Magasin(倉庫管理)	5	5
計	50人	42人

技術職員の学歴は、大学卒以上が3名、高工専卒(程度)が22名である。一方、小学卒は12名で殆んどが高年齢者であり、序々に新しい技術力をもった技術者へと若返りが図られている。



2-4 図 運輸公社人員輸送部門組織図

( )内数字は人員数を示す。





日本政府から供与されたいすずディーゼルバス68台を中心に他のバスが本来の機能を取り戻して正常な運行を行なうためには特に整備技術者の採用が必要となる。

現在、運輸公社技術部7課の技術職員配置を見ると、日本国内の例に比して著しく修理部門が弱体である。将来ブジュンブラ基地に100台(現在52台、2-11表参照)を保有した場合の必要な技術職員数は、現在の運輸公社の技術職員の技術力を前提とすると、おおよそ次のとおり想定される(2-10表、2-5図参照)。

2-10表 技術職員数の比較

	日本国内例	現運輸公社		
検査整備・修理	37	17	+27	(注)1
電気関係	1	4	+1	"2
钣金・塗装	9	12	+9	"3
タイヤ	1	4	+1	"2
パーツ・工具管理	5	5	+2	"2
計	53人	42人	+40人	

(注) 1) 3チーム(9人1組)増員する。

2) 車両増により増員が必要だが2倍の増員の必要はない。

3) 事故が特に減る傾向はないと考えられるので1チーム増員する。

## 2) 運転手・車掌・切符販売人

運転手、車掌、切符販売人は運行管制部に所属する。

運転手はブジュンブラに44名、ギテガに8名が勤務している(運行可能なバスすべてで54台、2-11表参照)。運行時間は概ね午前6時～午後6時で勤務時間は内勤と同じ8時間で2交替制である。

車掌はブジュンブラに5名、ギテガに6名が勤務している。

切符販売人は前述のように、ブジュンブラ市内に限られるが、36名である。

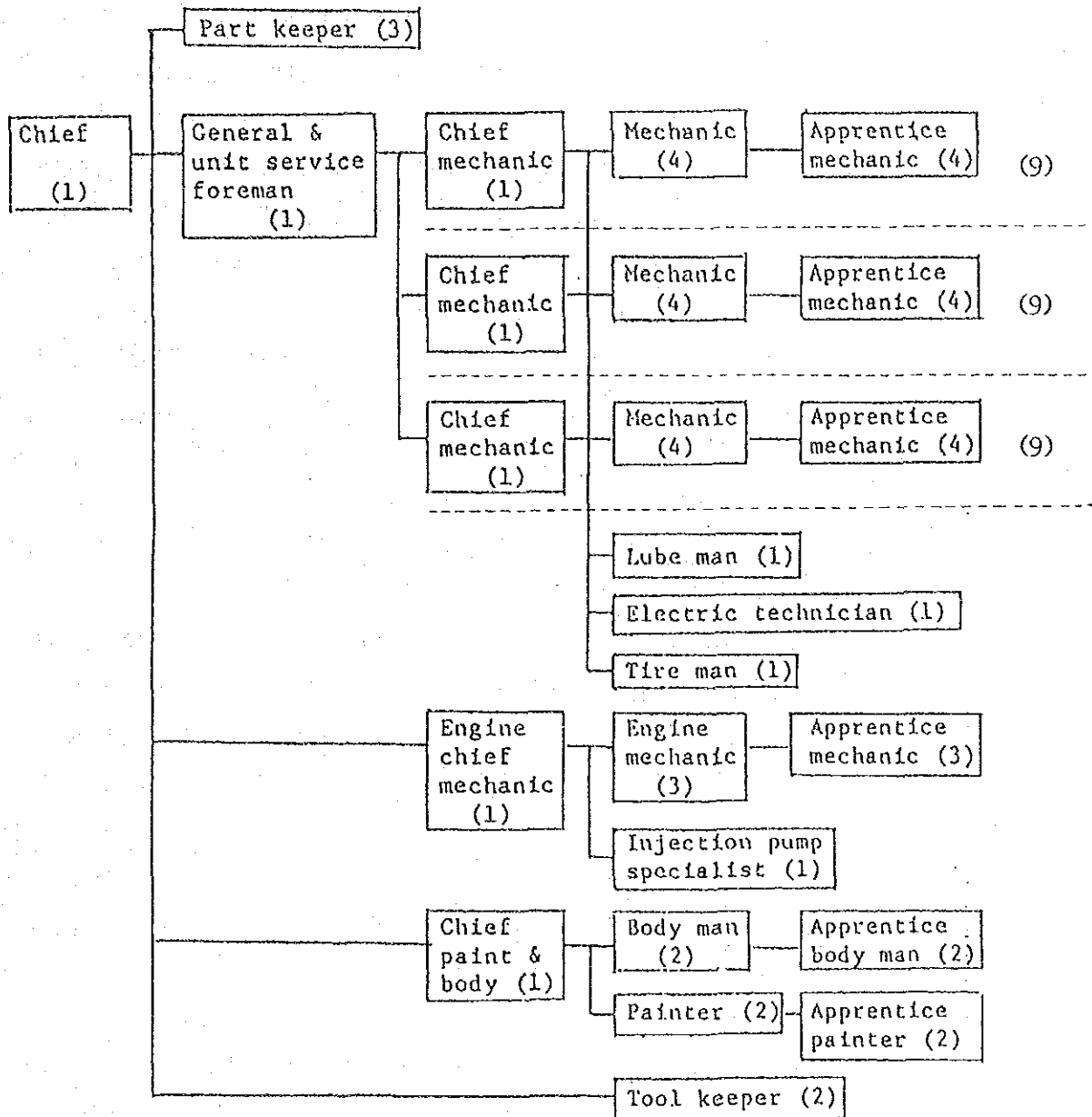
日本国内の例によればバス運転手数は車両数のおよそ1.2倍とされており、車両増に伴ってブジュンブラ基地における運転手数は76名の増員が必要となる。

$$100 \times 1.2 - 44 = 76$$

これらの技術者、運転手は、徐々にではあるが公募され、技術試験を経て採用されている。

2-5 図 大型車両整備工場における業務分担組織の例  
 (日本国内、車両100台程度)

整備修理部内では9人が1チームを編成して作業にあたる。



出典：(社)日本自動車整備振興会連合会

### (3) 経 営

かつてルーマニアのバスを一時に失い、その後西ドイツのバスを引き続いて購入した結果、また収益性の悪い地方路線を営業せざるを得ず、料金も政策的に決定せざるを得ない公共事業の立場からして、現在のところ経営内容は良好とは言えない。

運輸公社の経営内容について日本のバス会社等と比べて、特殊な部分に然るべき係数を乗ずる等の修正を加えた数字によって検討した結果、以下の通り指摘し得る。

- 1) 日本のバス企業の場合は総経費中に占める人件費の構成割合が高いという典型的な労働集約型産業であるが、ブルンディ国の場合は日本に比べ人件費が安いいためその構成割合が低い。一方燃料油脂費、車両修繕費、車両減価償却費の構成割合が高いことが特徴的である。
- 2) 人件費は今後とも増加していくと思われるほか、燃料油脂費、車両修繕費、車両減価償却費も増加していくものと見込まれるところ、公益事業であるため、これに見合った収入をあげ、収支均衡を図ることは極めて難しいものと思われる。
- 3) 但し、今後収支の良い路線の規模増を行なうことができればトータルで収支改善に役立つと考えられる。

収支均衡を図る方策としては、

- 運賃を高くする。
- 国の補助金を増やす。
- より一層人件費の節減を図る。

などが考えられるが、これらが困難であるとするならば、構成割合の比較的高い車両減価償却費相当額を車両無償供与などの援助によって補填することが必要と思われる。

一方経営合理化のためにブルンディ政府は運輸公社に対して次のような形で関与しようとしている。

—新しい定款の作成

—継続的な補助

—コーヒーとのバーター取引によるスペアパーツの取得

—収益性を高めるための措置

- 運輸公社に対して料金を決定し、希望する車種を購入する決定権を与える。
- 必要に応じて政府が運輸公社に輸入ライセンスを与える。
- 私営輸送機関と公営輸送機関との間の輸送力の均衡を図る。

また、運輸公社自身は現在短期及び中期の目標を定めて、経営改善を目指している。

短期目標としては、

- 1) 番号のついたチケットの使用
- 2) 上記1)の番号によるくじ引き、景品
- 3) 都市間料金の改訂
- 4) 都市間の快速バスの運行

- 5) バス内外の広告掲載
- 6) 貸切りバスの営業促進
- 7) 18時以降の営業(22時まで)
- 8) いすゞバスのスペアパーツ入手システムの確立
- 9) 仏語による車両整備と整備用機材取扱マニュアル入手
- 10) 使用されている油類の分析による良質油の取得
- 11) バス稼働率の低い14時~16時の間を利用するバスの点検
- 12) 工場におけるバス整備組織の確立
- 13) 運行距離測定計の設置
- 14) 運行計画表の策定
- 15) 市内料金の改訂
- 16) 車掌、切符販売人の削減
- 17) 運転手、整備工の養成
- 18) タイヤの直輸入化
- 19) 1000km点検の実施
- 20) いすゞ以外の車両廃棄処分による合理化
- 21) その他

また、中期目標としては、

- 1) 小型バスの増加
- 2) 都市間交通、市内バス停留所、ターミナルの改善
- 3) 人員輸送部門と貨物輸送部門の分離独立
- 4) 車両の定期的購入
- 5) コンピューターの導入
- 6) いすゞスペアパーツに対する免税

など、営業面、技術面、管理面での積極的な検討を始めている。

### 2-2-3 現有施設

車両局はブジュンブラ市の北部、工業地域内にあり(これより更に北に「新しい工業地域」が予定され、今回のプロジェクトサイトはこの地域にある)、約60,000㎡の敷地内に管理棟、工場棟、倉庫棟など計16棟(すべて平家建鉄骨造または木造)延約8,700㎡程度の施設を有する。(2-6図)

構内にはバス、トラックなどの大型車用施設は少なく、運輸公社としては不便をかこっている。また構内には大型車、一般乗用車、修理待機車、廃棄車などが雑然と入り乱れており、効率の悪さがうかがわれる。事故車両の钣金・塗装は屋外に近い状態の仮設小屋で行われている。

現在人員輸送部門のための「ベイ」(注)としては修理棟に4ベイ、点検整備場に2ベイ、钣金・塗装作業場に6ベイ、計12ベイがある。

自動車整備用資機材としては、多くはトラック用工具を用いているが数量も充分ではない。バス専用工具は少ない。工具にはドイツ製のものが多い。

また車両局構内にはバスのための駐車場はなく、現在、夜間は分散して市内の広場、或は終点停留所の近くに放置されている状態であり、管理上問題がある。

(注) ベイ—工場内での車両保守点検整備1台当りのスペース

### 2-2-4 現有車両状況

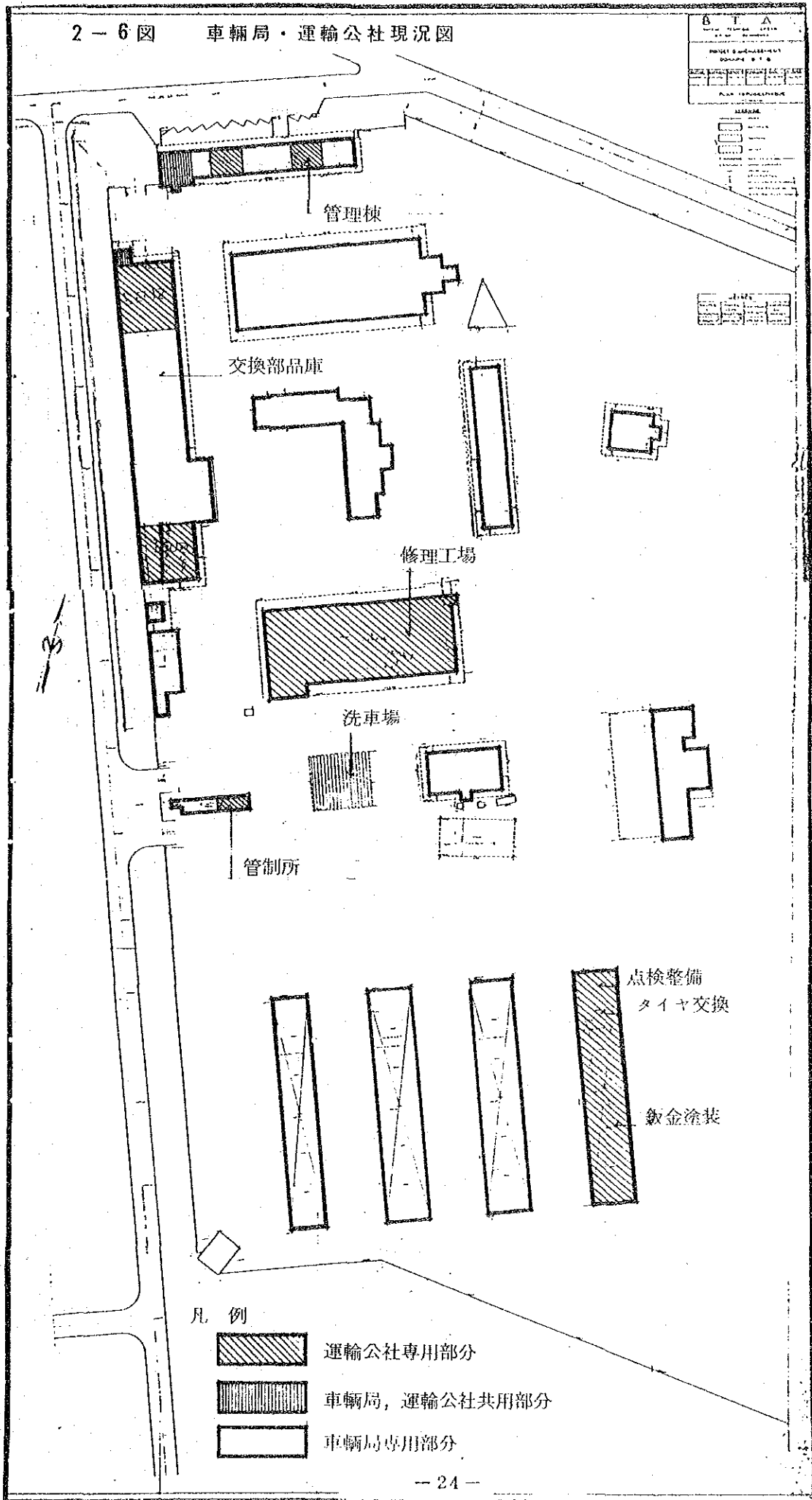
運輸公社が1984年10月現在及び11月現在に所有しているバスの車種別、管理地区別の員数は2-11表のとおりである。

また、1984年10月現在、運行可能なバスは63-9(廃棄予定、2-12表)=54台である。

2-11表 運輸公社所有バス車種別、管理地区別員数表

車種		1984年10月現在		1984年11月現在		計
メルセデス	ブジュンブラ	28		28		29
	ギテガ		1		1	
いすゞ (1981年度)	ブジュンブラ	24		24		34
	ギテカ		10		10	
いすゞ (1983年度)	ブジュンブラ	0		27		34
	ギテカ		0		7	
計	ブジュンブラ	52		79		
	ギテカ		11		18	
		63		97		

2-6 図 車輛局・運輸公社現況圖



(1) 保守状況

1983年末現在運輸公社人員輸送部門が保有するバスの保守状況は2-12表のとおりで、辛うじて半数が正常に動ける状態である。

2-12表 運輸公社所有バス現況 (1983.12.31 現在)

	大型バス		マイクロ・バス					計
	メルセデス	いすず	JONCH-KEERE	トヨタ コースター	ニッサン E-20	トヨタ ダイナ	D.B.	
良(ブジュンブラ)	0	17	0	0	0	1	1	19
良(ギテガ)	0	8	0	0	0	0	0	8
稍良(ブジュンブラ)	3	0	1	1	0	0	1	6
稍良(ギテガ)	1	0	0	0	0	0	0	1
不良	5	0	0	0	0	0	1	6
事故	1	4	0	0	0	0	0	5
修理待機	10	5	1	0	0	1	3	20
廃棄予定	9	0	0	0	3	1	0	13
計	29	34	2	1	3	3	6	78

現在、修理待機中及び、廃棄予定車両のうち11台は82年以来、8台は83年中のほとんど、9台は83年の6カ月以上稼働できなかつた。これらはすべて、部品の入手困難、または入手遅延によるものである。

パーツ庫ではパーツの片寄りが大きく、肝心の必要部品が不足している。パーツの現地調達是不可能であるため、フロントその他窓ガラスが破損したものは放置されたままで、車内はシートなどの傷みがひどい。また技術者の不足もバスの入庫時間を長くしている。

(2) 車両事故

83年末現在、事故車は5台であるが、同年中には26件の事故が発生した。事故原因は、

相手側の理由によるもの	14件
運輸公社運転手によるもの	7件
技術上の欠陥によるもの	2件
道路状況によるもの	1件
原因係争中のもの	2件
計	26件 (運行している54台について)

となっている。

この5年間の事故件数は、

年	件
1979	75
1980	82
1981	73
1982	64
1983	26

であり、事故件数は減って来てはいるが、バスの稼働率も落ちているので必ずしも状況が好転しているということにはならない。

### (3) 車両故障

日本政府から供与されたいすゞバスはモンバサ港陸揚の時点で、殆どどの車両がフェンダー部分に損傷を受けている。さらにモンバサーブジュンブラ間の陸送2,400kmの間にかかなりの故障が発生している。

運行時にあっては、道路肩が悪いこと、道路巾が狭いことなどにより接触事故が多い。またエンジンは未舗装道路の砂塵(赤土)のためにオイルの汚れが早く、日本国内における寿命の半分位と考えられる。

サスペンション関係は急な坂路、急なカーブが多いこと、あるいは不注意な運転などのため、日本では考えられないほど傷みが早い。またボディの亀裂も多い。

最近1年間(83年6月～84年5月)における故障の箇所と発生件数は以下の通りである。

電気系統	225件
エンジン本体	139
冷却系統	82
エンジンサポート	42
サスペンション	108
ブレーキ	158
クラッチ	59
トランスミッション	44
タイヤ	390
ボディ	196
シャーシ	45
ハンドル	35
操縦装置	15
計	1,538件 (運行している54台について)

始業時点検、定期点検の不徹底も故障の発生を多くしているものと考えられる。





### 第 3 章 計 画 地 概 況



## 第 3 章 計画地概況

### 3-1 建設予定地

本計画の敷地はブジュンブラ市街の北部に位置し、ンタハンダ川と(Ntahangwa)とOUA通り(Aveue de l'O. U. A.)に囲まれた新工場地域にあり、現在運輸公社がその施設を共用している車両局の施設もこの敷地から約1 km西へ離れたところにある。

新工業地域は国道1号線、5号線、6号線に接しており、国内外の輸送に適した位置を占めている。又、タンガニカ湖(Lac Tanganika)に面する港及び空港にも近いところにある。

同地域の都市計画は完成しているものの、インフラ整備は未だ完全には終わっていない。しかし、一部ではベルギーの施工会社により建設された国立コーヒー工場(OCIBU)、炭工場(VERRUNDI)、穀物倉庫などが既に操業を行なっている。いずれも鉄骨造で屋根、外壁とも、鉄板で仕上げられておりかなりグレードの高い工場である。又、中国の援助による国立織物工場(COTEBU)もかなり大規模なものである。隣接地は運輸公社貨物輸送部門の建設予定地であり、現在施設の建設につき西ドイツ政府に無償援助を要請中とのことである。

同地域を南北に縦断するようにザイルからの高圧送電線路が走っており、通常は使用されていないが国内電力事情の悪い時にのみ使用されている。

### 3-2 自然条件

建設予定地は現在、綿畑として使用されており、ほぼ平坦である。ブジュンブラの地層は全体のほとんどが砂質であり、良好な地盤であるとのことである。ブジュンブラでは、6～7階建の高層建物でも杭を使用することなく、直接基礎方式が採用されている。

敷地の表面は、シルト質の土で覆われているが、周辺の既存建物の例、及び地盤調査データから判断して、表土は3～4 m位の厚さであり、場所によりバラつきがあるとみられる。

地下常水面レベルは、敷地がタンガニカ湖から少し離れた距離にあり、又湖水レベルとの標高差もあるため(過去の水位データの最大値と比較して+約5 m)、掘削工事上の支障はほとんどないとみられる(市内では地面-1 m以下で水が出る)。

土質がシルト質のため、雨季にはぬかることが予想される。雨季が長いことから、施工時にこのことが支障にならない工程計画とする必要がある。また現在敷地内にいくつかの墓があるが着工前にブルンディ側の手で撤去する必要がある。

### 3-3 インフラ状況

給水、排水、電気、電話の各インフラストラクチャーについては、各省庁に属する独立採算の国営公社が管理運営している。予定地周辺のインフラは部分的には未整備の箇所もあるが、全体的に見れば整備状況は良好である。

#### 3-3-1 給水

国営の水道電気供給公社(Régie de Production et Distribution d'Eau et d'Electricité-REGIDESO)が、上水を供給している。ブジュンブラ市ではタンガニカ湖を水源として、日量43,000m<sup>3</sup>/日を供給する能力がある。

本敷地への供給については、同一工業団地内にある紡績工場、塩工場等への供給経路から分岐して供給できる。

新工業地域の給水計画を3-1図に示す。

#### 3-3-2 排水

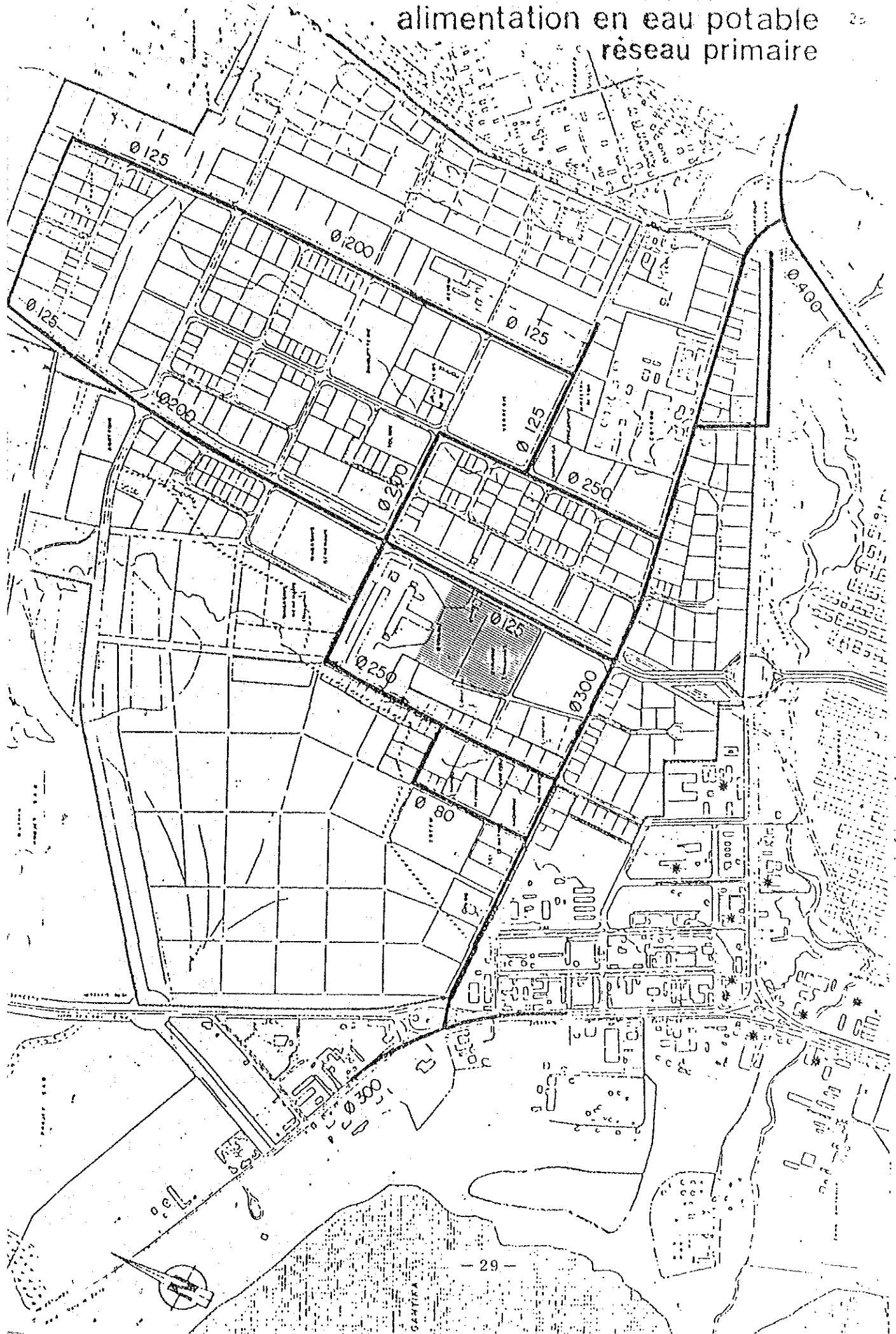
公共下水道は完備されていないが、雨水・生活排水の放流及び処理方式等については、国営の都市技術公社(Service Techniques Municipaux-SETEMU)が管理している。また、都市技術公社は家庭のゴミ回収処理事業も行なっている。

雨水については河川に放流するか、または浸透槽により敷地内で処理する方法のいずれかを採用することとなる。本敷地については、数百メートル離れた所にキンヤウコンゲ川(Kinyawkonge)が流れており、雨水の放流が可能であるが、距離が遠く技術的、経済的に難しいので浸透式で計画することとする。

生活排水については、簡単な処理槽の設置が義務付けられている。今回の計画については油分の多い工業排水があるので、工業排水、生活排水の二系統とし、工業排水は除油装置を経由させて処理し、また生活排水は処理槽で処理した後、浸透槽により敷地内で処理を行なう。

なお、都市技術公社独自の将来計画として、当該敷地の北方に550,000人分の処理能力をもつ処理場の建設が予定されているが、施工時期等は未定である。

alimentation en eau potable  
réseau primaire



### 3-3-3 電 気

国営の水道電気供給公社が、上水道と併せて管理運営を行っており、ブルンディ国内に以下のような水力発電所がある。

ムゲレ(Mugere)	: 8MW
ルウェグラ(Rwegura)	: 18MW(1987年完成予定)
ルジジ(Ruzizi) I	: 10MW
ルジジ(Ruzizi) II	: 40MW(1988年完成予定)

この他にブジュンブラの補助用火力発電所(3MW)においてディーゼル発電を行なっている。電力供給能力は、需要に対して十分とはいえず、不足分については時々隣国ザイールから供給を受けている。

また、ブジュンブラ市内においても地域指定をして、1日2時間程度の計画停電を行なっている。

なお、水道電気供給公社によれば本敷地への供給については、建物着工までに供給することが可能とのことである。

### 3-3-4 電 話

国営の電気通信公社(Office National des Télécommunications-ONATEL)が、管理運営を行なっている。

ダイヤル通話による電話方式を採用しているが、電話料金が市内通話で1回11FBU(約22円)と日本よりも高いこともあり、一般家庭へはあまり普及していない。

本敷地への供給については、2.5km先に電話局が近々設置される予定であり、そこからの供給が可能である。

### 3-4 建設事情

#### 3-4-1 建設業者の現況

ブジュンブラ市の建設状況はあまり活発ではない。特に民間による工事はほとんどみられない。いくつかの国家プロジェクト(空港、病院、テレビ局など)の施設が工事中であるが、財政的理由からか、いずれも多少遅れ気味の様である。また、これらの大規模な建設工事はヨーロッパの建設会社が独占しており現地系建設会社は主にその下請及び地方都市の小規模プロジェクトにかかわる工事を行なっている。なお日本から進出している建設企業はない。

#### 3-4-2 労務状況

建設労務者は周辺諸国から来ているものが多く特にザイール人労務者が多い。一般労務者はほぼ3クラスに分類される。

Aクラス(電工、配管工、測量工等) 700~2,000FBu/日

Bクラス(左官、型枠工、鉄筋工等) 500~1,680FBu/日

Cクラス(一般土工等) 150~ 320FBu/日

これに社会保険、所得税、諸手当として60%程度を加える。

残業手当: 平日残業 50%/時給

日曜出勤 100%/時給

祭日出勤 200%/時給

失業者が多いこともあり雇傭は容易である。また作業能率は日本に比較して1/2程度と見なされる。

#### 3-4-3 資機材調達状況

砂、碎石、レンガ以外の建築材料は全て輸入に頼っており、大規模工事に対応できる量が、常時在庫しているという状況ではない。セメントは近隣諸国から輸入し、他の建築材料はヨーロッパからのものが中心である。

鉄筋は丸鋼(6φ~12φ)、異形鉄筋(6φ~28φ)ともに種類が豊富である。レディミックスコンクリート工場はない。

構造体は一般にレンガ造のものが多く、工場などは鉄骨造が一般的である。高層ビルでは鉄筋コンクリートで構造体をつくるが、壁はコンクリートブロック積やレンガ積が一般的である。鉄骨材料はプロジェクト毎に輸入している。鉄骨の加工、組立については、METALUSAという現地のベルギー人経営の会社が多くの実績を持っている。

ジャロジータイプの窓、天井材は輸入材であり、ペンキ、木材は現地で調達できるが価格はかなり高い。



### 3-4-4 建設コスト

主要建築材料の価格変動状況は以下の通りである。

3-1表 主要建設資材価格変動状況

品目	年	1979	1980	1981	1982	1983	1984(3月)
ザンビア製セメント (トン)		15300	21390	22213	24473	24904	29170
10mm異形鉄筋 (Kg)		81.6	81.6	102	127	121	90
ポンプ用燃料 (ℓ)		28	67.2	73	73	73	90
型枠材 (㎡)		8000	12000	12000	15000	19080	19080
レンガ (個)		4	4	4	5	4	4
ラテックス塗料 (Kg)		154	154	154	215	228	234
6mmエタニット板 (枚)		181	191	212	1328	1506	1638

出典: 国立調査統計局

### 3-4-5 関連法規

建築行為に関する監督官庁は公共事業・エネルギー・鉱業省(Ministère des Travaux Publics, Energies et Mines)であり、わが国の建築基準法に相当するものとしては、1913年制定の換気、及び建物内部の天井高などを定めた数項目の基準があるのみである。

計画の申請は公共事業・エネルギー・鉱業省建築局に提出され、それに対して技術的な検討がなされる。設計についてはベルギー、フランスの建築基準法に準拠して行なわれているものが多いが、厳密に規定されていない。

## 第 4 章 基本設計



## 第 4 章 基本設計

### 4-1 基本方針

基本設計調査の内容をふまえ、以下を設計の基本方針とする。

- (1) 将来計画を考慮して、目的に応じた効率的な土地利用を計画する。
- (2) 自然条件を熟知して現地にふさわしい建築のあり方を考慮し、建設事情を把握して現地の工法、資材の可能な限りの使用を計画する。
- (3) 建物は機能的であると同時に、できる限り低廉な建設コストによって、できるだけ大きい効果をもたらすことを図る。
- (4) 建物の運営維持管理にあたっては維持管理が容易(メンテナンス・フリー)で、維持費が低廉になる様に材料工法の選択に配慮する。
- (5) 施設の目的と上記の方針に沿って検討を加え、無償援助プロジェクトとしての確なグレードを設定する。

### 4-2 必要機能と施設

#### 4-2-1 車両数予測

1983年における運輸公社のバスの稼働率は全車両平均46%にとどまっている。ここでは、本施設がその機能を十分に発揮できる状態になった場合の稼働率が85%程度になるものと想定する。

現在運輸公社の車両運行状況は、都市間交通においては収益性において劣ってはいるが、公営事業の使命としての立場から一応ダイヤは整備され、車両配備もそれなりに整っていると見える。

一方、市内及び近郊交通では車両不足から来るその場凌ぎの運行が行なわれているにすぎず、公共輸送機関として本来の役割を果しているとは言えない状態にある。高まって来る交通需要に対し、公共輸送が果さなければならない部分を民間が肩代りしていることは、民営バスの急激な増加でもうかがえるが、採算本位の民間業者に公共輸送を依存している間は、正確で平均的に質の高い旅客輸送を望むことは困難である。

従って、公共輸送を担う運輸公社の立場としては、都市間交通にはより良い質のサービスの確保、都市内及び近郊交通区間では公共の立場として行なうべき最低限度のサービスの確保が求められている。

車両需要想定数(運輸公社ブジュンブラ基地における)

• 都市間交通

現在	16
ダイヤ増強及び快速サービス	2
予定新路線(3路線×2台)	6
計	24台

• ブジュンブラ市内及び近郊交通

現在26路線があり、新路線3が予定されている。これに各2台(注)を投入する必要がある。

$$(26 + 3) \times 2 = 58 \text{ 台}$$

(注) 現在、市内及び近郊での旅客輸送量はおおよそ、

$$\text{(公営)} \quad 120 \text{ 延台/日} \times 80 \text{ 人/台} = 9,600 \text{ 人/日}$$

$$\text{(私営)} \quad 400 \text{ 台/日} \times 20 \text{ 人/台} \times 6 \text{ 回} = 48,000 \text{ 人/日}$$

$$\text{計} \quad \text{約} 60,000 \text{ 人/日}$$

と推定され、公共輸送力は全体の約1/6程度にすぎない。公共輸送として本来の使命を果すためには少なくとも全輸送量の1/2程度を負担する様に運行せねばならないと考えられる。そのため、

$$26 \text{ 路線} \times 2 \text{ 台投入} \times 80 \text{ 人} \times 7 \text{ 回} = 30,000 \text{ 人/日}$$

となり、少なくとも2台を投入することが必要である。

- 市内における児童、学生数の急激な増加(85年から小学校が義務教育制となる)に伴って運輸公社はスクールバスを3台運行する予定である。

以上から

$$(24 + 58 + 3) \div 0.85 \times 100 = 100 \text{ (台)}$$

となる。

#### 4-2-2 工場におけるベイ数の算定

##### (1) 作業内容

工場で行なわれる作業は大きく分類すると、

- 1) 定期点検整備
- 2) 解体整備(オーバーホール)
- 3) 故障修理
- 4) 事故車修理

である。

##### 1) 定期点検整備

一定の周期毎または走行料毎に行なう「予防整備」であり、本工場の中心となるべき作業である。

運輸公社では、日本からの技術協力専門家の指導により、1984年10月から「走行料3,000km毎(概ね15日毎)の定期点検整備を基本として、12,000km毎(概ね2カ月毎)、更に36,000km毎(概ね6カ月毎)に点検項目を増加する」という計画的な点検整備を実施することとしている。しかしながら、現在は整備施設の不足、整備技術職員の整備技術力の不足等の理由により、これらの定期点検整備を完全に実施するまでに至っていない。バスの稼働率を向上させ、公共輸送としての機能を果たすためには、この定期点検整備を制度として定着させ、これを確実に実施することが必要不可欠である。

なお、3,000km毎の点検整備を基本としたのは、同国の山岳地形、未舗装部分が多いという道路事情、昆虫等が多くラジエーターに附着してオーバー・ヒートの原因となること等の理由の他、日本と較べて現地製造のオイル(エンジン用)は、鉛の含有量が多いこと、軽油(燃料用)の硫黄含有量が多い(いすゞ自動車(株)研究センター有機グループの調査による)ことから、カーボンが溜まりやすい、ベアリングの摩耗が大きい等の理由による。

(注) 日本においては、事業用のバスの定期点検整備は、道路運送車両法により1カ月毎(3カ月毎、12カ月毎に点検項目が増加する)に実施することが定められているが、バス会社の多くは、バスの運行の安全確保や臨時故障の未然防止等の観点から、自主的に15日毎の点検整備を実施している。

##### 2) 解体整備(オーバーホール)

車両の寿命半ばで行なう整備であり、各部の損傷程度にもよるが、エンジン、動力伝達機構、ブレーキ、サスペンションの分解整備及びボディの補修などを同時に行なう。

##### 3) 故障修理

定期点検整備の徹底により、故障なしが理想であるが、突発的に発生する故障はさげられず、一定の故障率には対応できる様にする。

##### 4) 事故車修理

交通事故を起した車両の破損箇所の修理、钣金、塗装などの作業を行なう。

(2) 基礎データ

1) 対象車両の種類と台数

大型、中型路線バス 100台

2) 車両の走行距離及び稼働日数

1日当り走行距離 200km

1カ月当り稼働日数 25日

1年当り稼働日数 300日

3) 整備工場の稼働日数

1日の作業時間 8時間

1カ月の作業日数 23.5日間

1年の作業日数 280日間

4) 整備の時期、回数

1. 定期点検整備

3,000km(約15日毎)点検整備(1年18回)

12,000km(約2カ月毎)点検整備(1年4回)

36,000km(約6カ月毎)点検整備(1年2回)

2. 解体整備(オーバーホール)

300,000km走行時(満4年)

3. 故障発生の頻度

18件/台/年 (注)1

4. 事故発生の頻度

48件/100台/年 (注)2

(注) 1) P-26 参照: データによれば100台について約2,800件/年であるが、定期点検整備の充実によって2/3程度に減少するものと予想する。

2) P-25 参照: データにもとづき100台について48件/年とする。

(3) 整備標準作業時間

現地の整備実績を分析して算出する。

現地における整備作業能率は技術職員の技術力不足や部品供給事情の悪さも手伝って、日本における作業能率の1/2位と考えられる。

なお、この作業時間は車両整備スペース(ベイ)を使用して整備作業する所要時間、つまりベイを塞いでいる時間をいう。

1) 定期点検整備

3,000km点検整備	8時間
12,000km点検整備	12時間
36,000km点検整備	24時間

2) 解体整備

エンジンオーバーホール	64時間
ミッションオーバーホール	48時間
デフオーバーホール	48時間
その他装置のオーバーホール	32時間

計 192時間

3) 故障修理 6時間

4) 事故車修理 160時間(20日×8時間)

(4) 車両整備スペース(ベイ数)の算出

下記の計算式による。

$$\text{ベイ数} = \frac{\text{標準作業時間} \times \text{整備対象台数} \times \text{一定期間の整備回数}}{\text{一定期間の総作業時間}}$$

1) 定期点検整備用ベイ数

$$3,000\text{km点検整備} = \frac{8(\text{時間}) \times 100(\text{台}) \times 18(\text{回/年})}{280(\text{日/年}) \times 8(\text{時間/日})} = 6.4$$

$$12,000\text{km点検整備} = \frac{12(\text{時間}) \times 100(\text{台}) \times 4(\text{回/年})}{280(\text{日/年}) \times 8(\text{時間/日})} = 2.1$$

$$36,000\text{km点検整備} = \frac{24(\text{時間}) \times 100(\text{台}) \times 2(\text{回/年})}{280(\text{日/年}) \times 8(\text{時間/日})} = 2.1$$

定期点検整備用ベイ数	3,000km	6.4
	12,000km	2.1
	36,000km	2.1
計		10.6(台)



2) 解体整備(オーバーホール)用ベイ数

$$\frac{192(\text{時間}) \times 100(\text{台}) \times 1(\text{回/年})}{280(\text{日}) \times 8(\text{時間}) \times 4\text{年}} = 1.8$$

3) 故障修理用ベイ数

$$\frac{6(\text{時間}) \times 100(\text{台}) \times 18(\text{件})}{280(\text{日}) \times 8(\text{時間})} = 4.8$$

4) 事故修理用ベイ数

$$\frac{160(\text{時間}) \times 48(\text{件})}{280(\text{日}) \times 8(\text{時間})} = 3.4$$

以上より

定期点検整備	10.6
解体整備	1.8
故障修理	4.8
事故修理	3.4
工場棟 計	20.6 → 20ベイ

とする。

また、運転手に運行前点検等を行なわせるための施設として点検・注油ライン、車両点検整備確認のための施設として検査ラインを設置する。なお、車両局では点検ラインを設置してその効果をあげている。

点検・注油ライン	3
検査ライン	1
計	4

#### 4-2-3 施設機能

本計画における機能は運輸公社人員輸送部門の中心施設として、“管理・運営機能”、“修理・点検機能”及び“ガレージ機能”に大別されるが、修理・点検機能には“交換部品庫機能”が大きな比重を占めているため、4つの機能から成り立つと考えられる。

##### (1) 管理・運営機能

管理棟には局長室、各部長室、技術顧問室、事務室、スタッフ用カフェテリアが必要である。また職員の健康管理を目的とした健康管理室も設置する必要がある。運行管制棟には、運行官室、運行事務室等が必要となり、出入庫の際のバスをチェックしたり、故障が発生した場合の連絡を受ける応急修理要員が配置される。

##### (2) 修理・点検機能

円滑な配車計画を確保するため、機能的かつ能率的な施設計画としなければならない。作業の流れや作業能率を高めるために、効率的な配置計画と現地の修理の現状を反映した資機材の選定が重要である。これまで外国で技術研修を受けて来た者は、その技術を個人的な財産としたままにしており、研修の普及効果は上っていない。むしろ本施設内での技術協力や教育普及の場が、技術レベルの底辺の拡大と向上のために要望されている。

##### (3) 交換部品庫機能

交換部品を現地で調達することは不可能であり、現在の車両稼働率低下の一つの理由は、部品の調達問題が原因となっている。この問題を解決するため、かなりの倉庫スペースが必要となるが、倉庫に設ける部品棚は輸入資器材は使用せず、現地材料を用いて製作しローコスト化を図る。

##### (4) ガレージ機能

バスの円滑な配車計画と整備計画を行うため、集中管理されるパーキングスペースが必要である。バスの合理的な動線計画と同時に、パーキングスペースの舗装が重要な問題であり、長い雨季によるぬかるみと乾季の赤土の塵埃はボディ下部(足まわり)をいためて車両の寿命を著しく短縮し、始業点検、保守点検の作業能率を低下させることとなる。本施設では交通量の多い部分については舗装を、少ない部分については路盤造成巡回なう。