

1.3 空港, 飛行場の施設及び航行システム施設

1.3.1 飛行場の分類

ケニア全土には, 民間航空機の利用する153の官営飛行場(GOVERNMENT AERODROMES)と300を超えるその他の飛行場がある。これには, 軍用の飛行場は含まれない。

ケニア航空法は, “飛行場(AERODROME)” について, 飛行場とは, 陸上または水上において特定される区域で, その設備, 機器を含め, その全部または一部を, 航空機の着陸・離陸または地上移動の用に供するためのものであって, 運輸・通信大臣が, 省令によって飛行場と定めたものを言う, と定義している。また, 官営飛行場とは, 政府の監理下にある飛行場であるとしている。

航空法附則において, 官営飛行場の一部を, 着陸料を徴収する目的で, 以下のように分類している。

クラスⅠ 既監理: ナイロビ, モンバサ

クラスⅡ 既監理: キスム, マリンディ, ウィルソン

クラスⅢ 未監理: ガリサ, キタレ, ラム, エルドレト

民間航空部(DCA)の編集による航空情報誌(AIP)は, ケニア全土の111の飛行場を, A, B, Cの3段階に分類している(図1-3-1参照)

カテゴリーA, 維持検査を, 毎日おこなうもの: 6飛行場

カテゴリーB, 維持検査を, 週一回おこなうもの: 20飛行場

カテゴリーC, 維持検査を, おこなっていないもので, 操縦士または事業者自身が, 利用に先立って, 飛行場の供用状態を確認のうえ使用すべきもの: 85飛行場

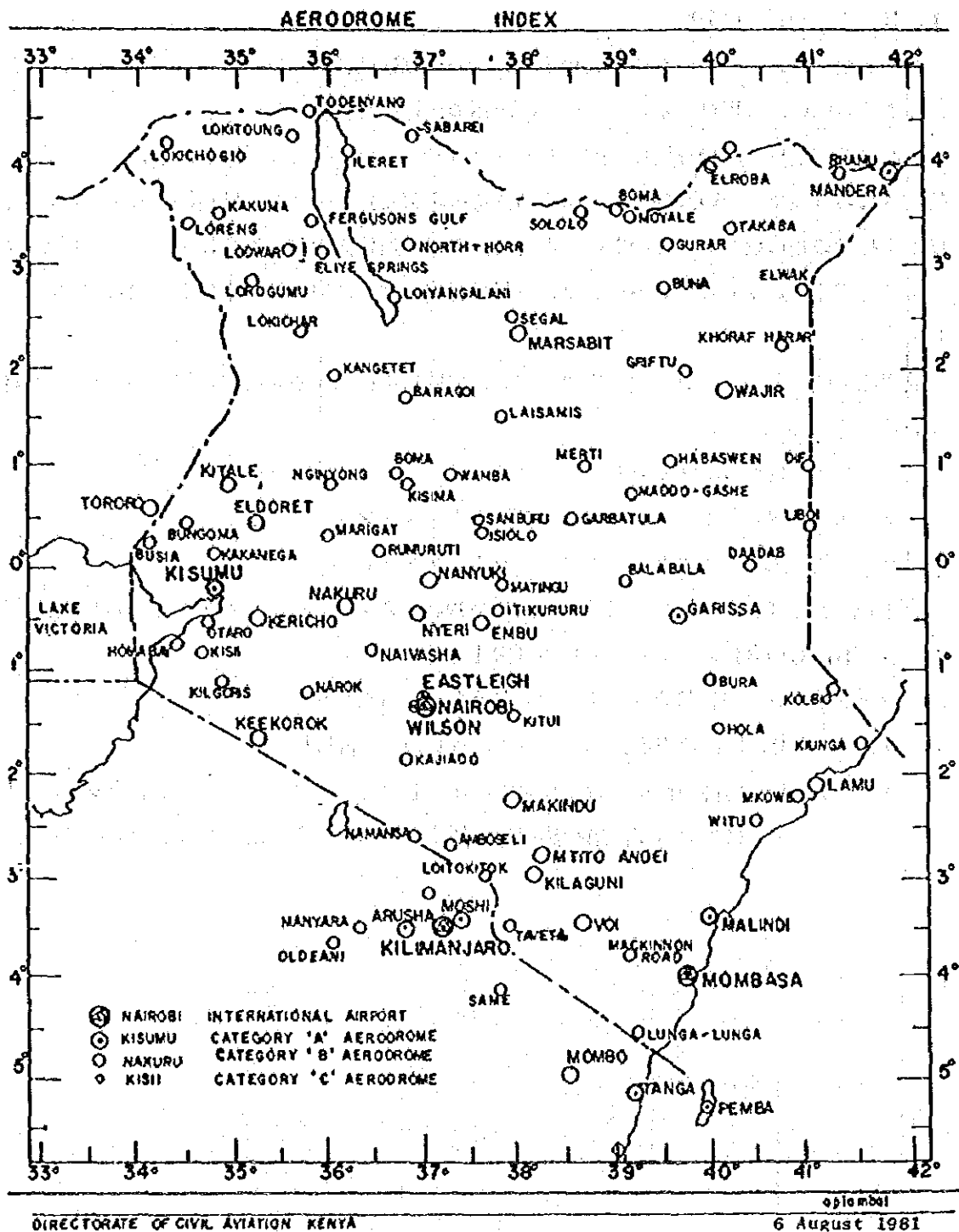


図1-3-1 ケニアの空港の分布

また、空港部(AERODROMES DEPARTMENT)は、現在、国内の全ての民間飛行場についての分類調査を進めており、以下の分類を与えている。

① 主要民間飛行場—空港—

a. 主要空港

国際・国内線の用に供するもの：ナイロビ，モンバサ

国内定期便の用に供するもの：キスム，マリンディ

ナイロビ第2空港として，チャーター便，訓練飛行の用に供するもの：ウィルソン

b. その他空港

地方の人口集中地区にあって，行政，経済活動を支え，地域間交流手段を提供するもの

② その他の民間飛行場—離着陸場—

a. 観光用離着陸場

観光産業振興を目的とするもの

b. 政策的離着陸場

出入国（人植）管理，検疫などを目的とするもの

c. 治安用離着陸場

国境警備，治安警察活動の円滑化を目的とするもの

1. 3. 2 空港，飛行場の施設

400以上の公共用飛行場の中で，航空旅客，航空貨物の取扱い施設を有し，空港運用上の様々な要請に合致し，公共の用に供するように設備された飛行場としては，ナイロビ，モンバサ，キスム，マリンディ，ウィルソン5空港がある。

JKIA, MIA, マリンディ, キスムの4空港は，一般の商業用航空輸送において，定期，不定期のフライトサービスが可能ないようにターミナル施設が，完備されている。そしてウィルソン空港は，ケニアにおける一般の航空輸送活動の全てに対して，専用化利用が可能ないように整備された空港である。

JKIAは，これまでずっと再開発されてきており，新ターミナル施設の再開発プロジェクトは，世界銀行の29百万US\$の援助で実施された。このプロジェクトは，1972年に始まり，1978年に完成している。全体のプロジェクト費用は，支払ベースで577.5百万ケニアシリングにも及んでいる。

ケニア航空当局は、JKIAの整備プロジェクトとして、次のようなものを考えている。

- (1) 滑走路長にあわせた平行誘導路の延張
- (2) 照明施設及び電力供給施設の整備
- (3) 現在の滑走路と平行した第2滑走路の新設

現在のMIAも、4,086百万円の日本の援助で再開発されてきたものである。全体のプロジェクトは、滑走路新設、ターミナル施設新設、関連施設整備等を含んで、1973年に始まり、1978年に完成した。さらに引き続き、平行誘導路の建設も行なわれ、同時に、約20,000㎡の駐機用のエプロンも完成した。現在、旧ターミナルビルは、貨物上屋として使われている。

DC-9型の航空機にあわせるためのマリンディ空港の拡張プロジェクトのフィージビリティスタディは、既にできあがっている。現在、多くの機関や国がこのプロジェクトに資金面で協力しようと申しこんでいる。

キスム空港では、新設の管制塔ビルが、DANIDAの援助で、新しいサイトに建設される、運用開始の準備が進められている。

残る154の官営飛行場と300を超えるその他の飛行場は、滑走路のみを備えているものもあれば、加えて航空機の誘導・駐機のための誘導路・エプロンを備えているものもある。さらに、アスファルトで簡易舗装されているものもあるが、大部分は、こうした整備はなされていない。

定期便のサービスが可能な主要空港を除いた、これらの低クラスの空港では、旅客、貨物ターミナルビルや航空機の安全運航を確保する無線施設等を備えた管制施設等のいわゆるターミナル施設は、全然ない。

(1) 滑走路基本長

飛行場の標高、標準気温により、航空機の離着陸距離が変化することから、風向、風速、滑走路位置の高度、気温、滑走路の勾配、湿潤度及び滑走路の表面状態が、滑走路長を評価する際に考慮されねばならない。そこで、地域の状態として利用しうる滑走路の高度、気温をもとにして、滑走路長を修正を行う簡便な手法を用いて、ケニアの159の政府所有の空港の全ての現有の滑走路を評価する。これは既存の滑走路を、平均海面上、標準大気圧標準気温下での滑走路長（滑走路基本長）として換算するもので、これをもとにICAO分類コードにより、分類すると、以下のとおりである。（ICAO, Annex14, 第7版）

滑走路の実長が1500mを越すものは、12あるが、滑走路の位置の高度や、気温などの空港周辺の立地条件により、海面上の標準大気圧（1気圧）のもとでの滑走路基本長は、さらに短かく評価される。従ってコードBに分類される滑走路はない。そして残りの滑走路はICAOのコードで全てコードC又はそれ以下に分類される（図1-3-2）＊。

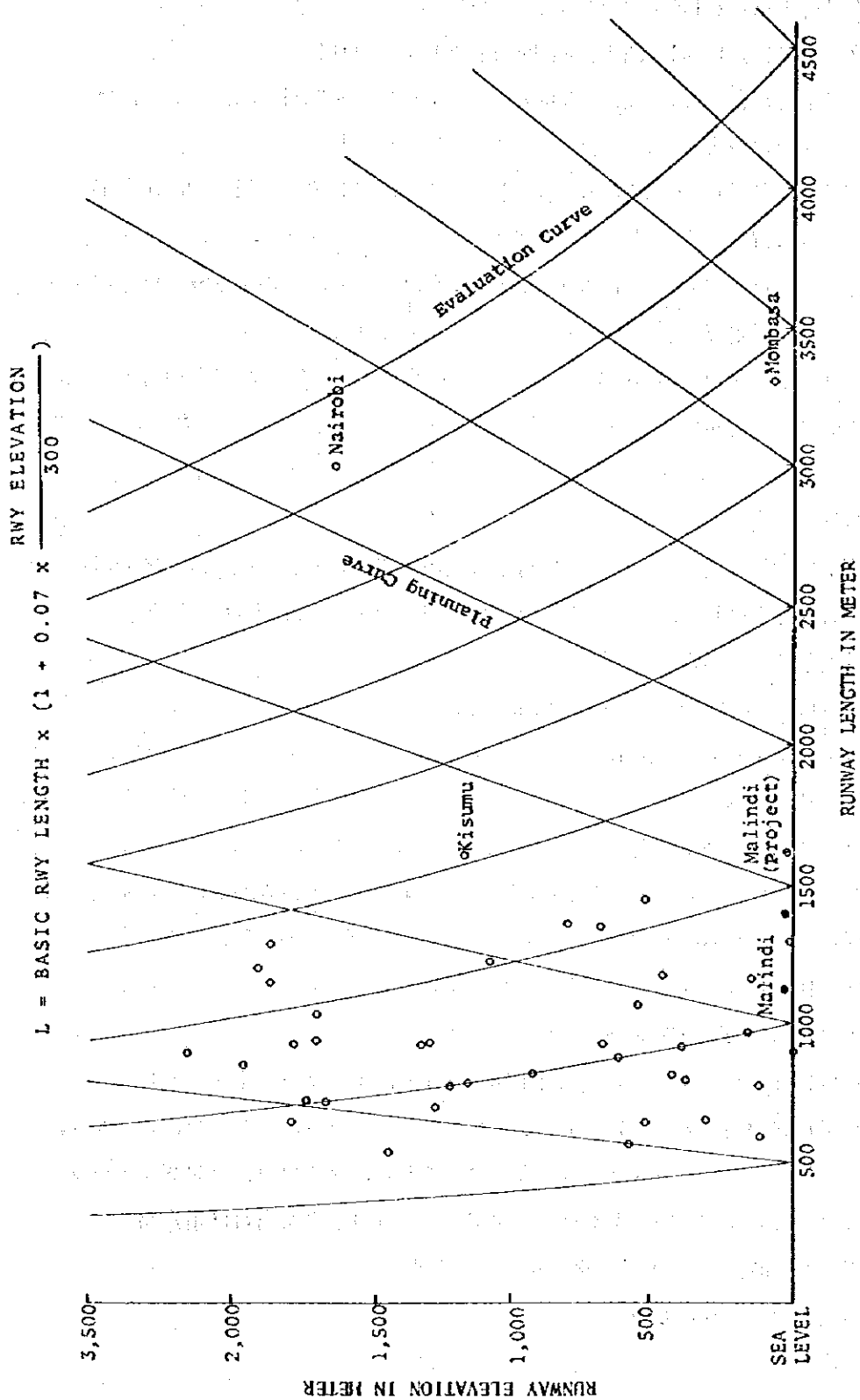


図1-3-2 滑走路長の高度による補正

*) 上記の分類のかわりに、1985年5月より、ICAOの滑走路分類コードが、ICAO,Annex14, 第8版として改訂されている。

CODE A (滑走路長2,100m以上) : ナイロビ, モンバサ主滑走路

CODE B (滑走路長1,500m以上, 2,100m以下) : 該当なし

CODE C (滑走路長900m以上, 1,500m以下) : モンバサ副滑走路, キスム, マリンディを含む22滑走路

CODE D (滑走路長750m以上, 900m以下) : ウィルソン主・副滑走路, エルドレットを含む17滑走路

CODE E (滑走路長600m以上, 750m以下) : ケリッチョ, マキンドウ, ナイバシヤを含む30滑走路

ICAO分類コード外 (滑走路長600m以下) : エンブー, プーナ, プンゴマを含む21滑走路

データ不足により分類できないもの : 81滑走路

(2) 滑走路の舗装強度

ケニアの航空情報誌(AIP)は、各飛行場の既設滑走路の舗装強度についての情報を提供しており、これをもとにして滑走路の舗装強度は、以下のように評価されている。

(a) LCN表示によるもの

LCN=100 : ナイロビ, モンバサ主滑走路

LCN=50 : マリンディ主滑走路

LCN=30 : キスム

LCN=20 : モンバサ副滑走路

LCN=15~10 : ラム主・副滑走路, ニエリ, ナイバシヤ, ガバナーズ・キャンプ

(b) AUW表示によるもの

AUW=18,144kg : ウィルソン主滑走路, マンデラ

AUW=15,000kg : ロドワー

AUW=13,600kg : マリンディ副滑走路, ガリサ, イシオロ, トデンヤン

AUW=11,000kg : エルドレット, ナンユキ, アンボセリ, プンゴマ, エルワク, ファーガソシズ・ゴルフ, モヤレ, マナンガ, サンプル・サウス

AUW=5,500~5,700kg : キタレ, エンブ, キーコロックを含む96滑走路

AUW=2,750kg以下 : イティクルル, キトウイ

(c) 舗装強度評価値のないもの

40滑走路

1. 3. 3 航行システム施設

(1) 無線航行援助

現在の無線航行援助施設は表1-3-1に示すとおりである。

航空路及びターミナル地域における標準無線航行施設としてICAOが設置を勧告しているのは、超短波全方向性無線標識(VOR)と、これに併設する距離測定装置(DME)であるが、Kenyaにおいては未だ数が少く、運用中のVOR/DMEは3施設であり、KisumuとNakuruに設置中である。無指向性ビーコン(NDB)は、VORに比較すると性能的に劣るが、コストは安くKenyaにおいては23のNDBが運用中である。

空港への精密進入援助施設として、計器着陸装置(ILS)がJKIA, Moi-Mombasaの両国際空港において運用されている。ICAOは、JKIAのILSをカテゴリーIIに改善することを勧告している。(AFI-6, COM3)

位置不明機の誘導、その他緊急時に使用される超短波方向探知器(VDF)が、JKIA, Moi-Mombasa, Wilsonの3空港において運用されている。

(2) 航空管制業務

ケニアにおける航空管制業務は、現在次のとおり行われている。

航空路管制業務：NairobiACC

ターミナル管制業務：Nairobi及びMombasa進入管制所

飛行場管制業務：Nairobi, Mombasa, Malindi, Kisumu及びWilson飛行場管制所

図1-3-3に示すとおり、航空路管制業務はKenyaとUganda, Tanzaniaを結ぶ航空路において実施されているのみである。NairobiとKhartoum経由ヨーロッパ、NairobiとAddis Ababa経由、中近東を結ぶ航空路等においては、航空路管制が行われておらず、飛行情報業務が行われている。

表 1-3-1 現在の無線航行援助施設

Station	Ident.	Frequency	Range (NM)	Remarks
<u>VOR/DME</u>				
		(MHZ)		
Lodwar	LV	114.3	200	} Installation in progress
Mombasa	MO	112.3	200	
Nairobi (Kisumu)	NV	113.1	200	
Nairobi (Nakuru)				
<u>NDB</u>				
		(KHZ)		
Garissa	GA	371	50	(Maritime)
Isiolo	LL	364.5	50	
Kisumu	XI	347	50	
Lodwar	LN	338	350	
Malindi	ML	309	50	
Manyani	RA	398	75	
Mandera	MA	400	50	
Marsabit	MR	264	50	
Mombasa	MO	267	200	
Mombasa	KL	289.6		
Moyale	MY	288	50	
Nairobi	AL	379	300	
Nairobi	TH	329.5	50	
Nairobi	GG	315	50	
Nairobi	EA	256	50	
Nakuru	NU	358	50	
Narok	NK	368	50	
Nyeri	NY	388	50	
Seven Forks	SF	304	50	
Wajir	WA	318	50	
<u>ILS</u>				
		(MHZ)		
Mombasa (LLZ)	MI	110.1	25	GP, LOM, MM
Nairobi (LLZ)	NI	110.3	25	GP, LOM, LMM
<u>VDF</u>				
Mombasa				
Nairobi				
Wilson				

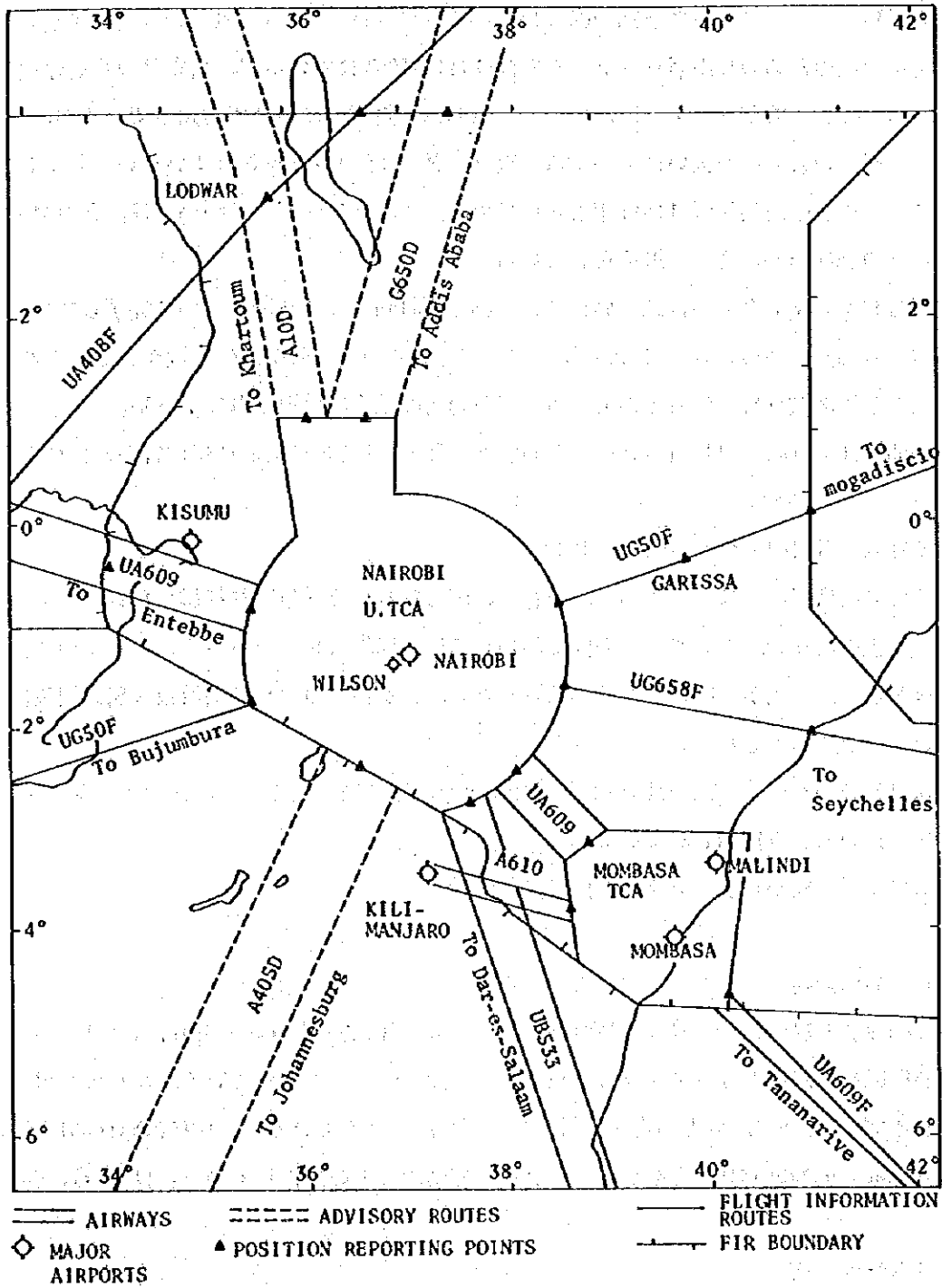


図 1 - 3 - 3 高々度航空路と、管制空域

ICAOは、これらの国際航空路において行われている飛行情報業務について、航空機の型式、交通密度などから明らかに必要でない場合を除き、可能な限り速やかに航空路管制業務を行うよう勧告している。(AFI 6, ATS 4)

航空路管制のための長距離レーダーがNairobiに設置されているが、現在は運用を停止している。ターミナル管制レーダーは、NairobiとMombasa両空港において運用中であるが、これらにはレーダーの有効性を大いに発揮する二次レーダー(SSR)が併置されていない。しかもこれらのレーダーの耐用年限は1986年とされている。これらレーダーについては、とり替えるべく、資金の調達のための交渉が進められている。

ATSビルディングの整備は、Nairobi, Mombasa, Kisumuの3空港について完了している。Londiani, Ngong Hills, Yoi には航空路管制用としての遠隔対空通信施設がある。これらの3施設とも周波数は118.5MHZのみである。緊急用周波数*は設置されていない。

NairobiとMombasa, Malindi, Kisumu間の管制直通回線はHFによる通信が行われている。

* 緊急周波数(ICAO Annex10, Part II)

ICAOの通信規程では、航空機が、航行中に困難なもしくは危険な状態になれば、その時点で、地上の航空管制センターとの間で使用していた周波数を用いるべきだとしている。しかしながら、航空機が、墜落または不時着したら、ある特定の一つの周波数(緊急周波数)を用いるべきであるとしている。

VHF121.5MHZは、こうした観点からICAOにより、緊急周波数として、次のようなステーションで用いるよう指示されている。

国際空港、航空管制センター、海洋航行船舶

(3) 航空通信業務

Nairobi航空通信センターは、航空移動通信、固定通信業務を行っており、ICAOにより航空固定通信網(AFTN)におけるアフリカと東南アジア間の中継局とされている。現在の有線/無線テレタイプ網は、Nairobiと国内・近隣国の主要地点を結んでいるが、ICAOはNairobiとColombo, Antananarivo, Mauritius とを無線テレタイプで結ぶことを勧告している。(AFI 6, COM 1)

(4) 航空気象業務

空港における気象通報及び予報は、Nairobi, Mombasa両国際空港気象台において、24時間提供されている。Nairobi空港気象台は、ICAOにより、Nairobi飛行情報区における気象監視センターとして指名されており、他のセンターとの間で気象通報及び予報の交換を行っている。他

に、国内25空港測候所が観測とデータ提供を行っている。

ICAOは、地上風、滑走路視距離、雲高等の測定、評価、監視、遠隔表示に自動化機器を導入することがCategory II ILSの計画されている空港について必要である、と勧告している。(ICAO ANNEX 3, 4. 1)

1.4 管理運営の現状

1.4.1 空港施設

航空輸送に関する管理組織はMOTCの中に置かれている。ケニアの航空法に規定されており、MOTCの次官のもとに、民間航空理事会(Civil Aviation Board)がある。ここには、2つの局と1つの部がある。

MOTCの組織図によると、技術局は、空港部(Aerodromes Dept.)を管理し、航空・気象・海運局は、航空部(Directorate of Civil Aviation)、気象部とケニア航空を管理している。

次官のもとにある道路及び空港部は、空港部の主任空港技術者の指導による空港技術室を持っている。

MOTCのこれら組織の管理運営の実際上の役割は一般には以下のとおりである。

(1) 航空政策の策定

航空全般にわたる政策は航空関連部局と調整した上で各部局で発議される。この政策は、MOTCの次官に渡り、政府による決定と段階実施されるようになる。最終決定は、主計長でもある次官によってなされ、疑義があれば、認可のため大臣まで伝達される。

(2) 国際及び多国間条約

これは、上記 1)と同じく扱われ、運輸大臣の名において行われる。

(3) 空港の運用、維持及び地上サービス

ここで、政策は、空港部長により作られる。最終決定は運輸省の次官により行われる。

(4) 空港の整備

1977年の航空法は、民間航空理事会に、空港整備に関する助言する責を負わせている。しかし、これは、空港部長との協議によって行われる必要がある。しかし、最終決定は、MOTCの次官によりなされる。

(5) 航行援助施設及びサービス

4)で言及したように、1977年の航空法は、民間航空理事会が、航行援助施設及びサービスについても、同様に運輸大臣に助言する必要があるとしている。航空部長は、この法律の規則によ

り、これらの航行援助施設及びサービスの計画、設置、運用の責を負っている。

それゆえ、民間航空理事会、空港部長、航空部長は、それぞれ独自の役割を有していることになる。そのうち、民間航空理事会が、この分野に係る総合的な調整の機能を、MOTCの名において行うようになっている。

1. 4. 2 航行システムの管理運営

ケニアの航行システムについては、Directorate of Civil Aviation(DCA)が責任を有している。その責任分野は次に示すとおりである。

- (a) Nairobi FIR内における航空管制業務の実施
- (b) 航空通信・航空情報業務の実施
- (c) 行方不明機に対する捜索救難業務の実施
- (d) 航空機事故調査の実施
- (e) 航空機の登録、航空機の耐空証明に係る事務
- (f) 航空従事者の免許に係る事務
- (g) 航空機使用事業に係る事務
- (h) 飛行場建設に係る提言、航空通信機器、航行援助施設の設置計画、運用、保守の実施
- (i) 計器進入方式の策定
- (j) 全飛行場の認定
- (k) 管制官、無線技師、空港運用担当者、操縦士の訓練

現在のDCAの組織図は図1-4-1に示すとおりである。

1. 4. 3 航空気象業務の管理運営

航空気象業務は、MOTCのAviation, Meteorology and Shipping Divisionの一部局であるKenya Meteorological Department(KMD)が責任を有している。KMDは国内・国際にわたる気象データの集積・分配ネットワークを運営しており、Nairobi気象台はWMOにより地域気象センターとして、ICAOにより地域予報センターとして指定されている。KMDの組織図は図1-4-2に示すとおりである。

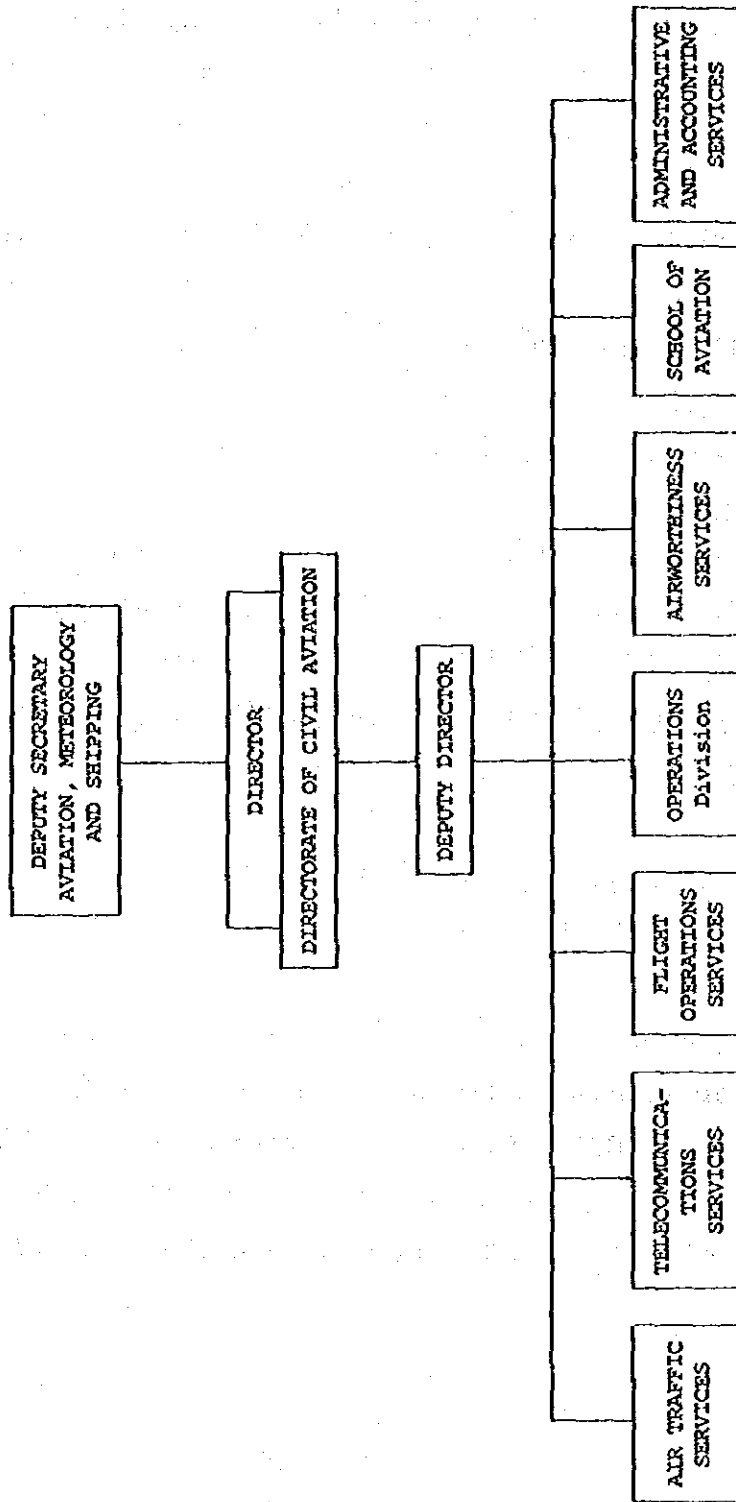


図 1 - 4 - 1 DCA の組織図

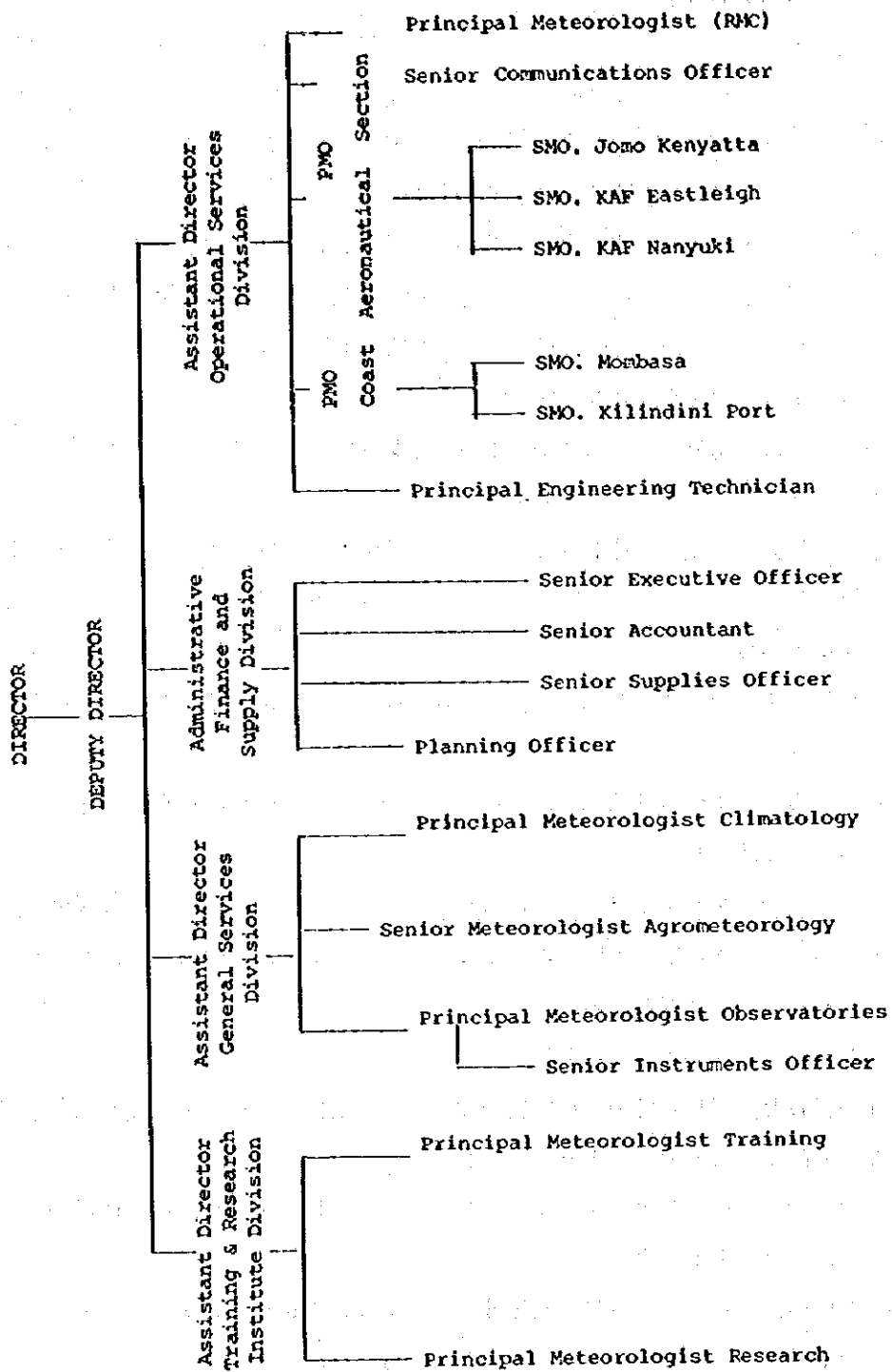


図1-4-2 KMDの組織図

1.5 現況の問題点

1.5.1 空港及び航行システム施設

(1) 空港施設

中、長距離ジェット機が離着陸できる滑走路を有する空港は、JKIAとNIAの主滑走路のみである。従って今後、十分な整備を行っていく必要がある。

- (a) マリンディとキスム両空港の滑走路及び関連施設は、中距離ジェット機による国内線の就航及び、長距離ジェット機による国際線の運航を控えて、十分な整備が必要である。
- (b) JKIAとNIAでは、その整備水準は、平行誘導路、旅客ターミナルエプロン等の施設において、ひき上げる必要がある。
- (c) 地方空港では、定期便の運航に対応すべく整備する必要がある。現況では、定期便の運航に対応できない。
- (d) 空港照明施設の整備は、ICAOの勧告等の基準と比較して低レベルにある。

(2) 航行システム施設

ケニアはICAO加盟国としてその勧告を実施する責任があるが、財政上その他の制約があり、実施はかなり困難な状況にある。

しかしながら、近年の技術開発は、天候の影響をかなり克服し、航空の安全と正確さを、かなりのレベルまで改善した。

航行システム施設はエレクトロニクスの進歩に合わせて、毎年毎年、適切な資金で、改良を行っていくべきである。航空の安全と効率性を確保する上で、その改良は、どうしても必要で、すぐにでも着手する必要がある。

特に重要なものは、次のとおりである。

- (a) 現在のNDB、VDF等の航行援助施設、無線通信機器、レーダー機器の多くが長期間にわたって使用されており、とりかえる必要がある。
- (b) ナイロビとモンバサ空港のターミナル・アプローチ・レーダーを、この地域の交通の実情に応じて、とりかえるべきである。
- (c) ATSの拡充及びナイロビとATSユニット間のテレタイプネットワークの整備を行い、国内空港及び近隣国へのサービスを改良する必要がある。
- (d) 航空気象用システムを、安全性向上のため改良する必要がある。

1. 5. 2 管理運営

(1) 空港施設

MOTCの航空に関する管理の体制は、組織の統一性と効率性の観点からみると、やや複雑である。この体制は、次官のもとで1つの責任ある部局に統合し、もっと簡潔にする必要がある。この考えは、いろいろな関連する権限の調整をさらに容易なものとしよう。

(2) 航行システム

(a) 航行システム機器のほとんどすべてが国外で製作されるため、機器の取得には複雑な手続きと長時日を要する。スペアパーツについても同様であり、時に機能の回復に遅れが生ずることがある。したがって機器補給・保守センターのようなものを設立し、労働の効率性を上昇させるとともに、現場でのスペアパーツの量を減ずる必要がある。

(b) 航行システム施設の設置、運用、保守にあたっては多くの分野の専門技術者が必要とされるが、彼等の訓練には長時日を要する。航空学校の訓練機能を増強するための措置を更に押し進め、レーダー航空管制、航空電子業務、データ処理システム等の上級コースあるいは再研修コースを設ける必要がある。また、教育にコンピュータを用いることにより、効果的に、新規雇用者や現場要員の訓練を行えるようになる。

2 空港開発計画

2.1 航空輸送体系整備の政策課題

ケニア全国の航空輸送体系の整備を、長期的展望のもとに推進するために、その政策課題を以下のように設定する。

- (1) アフリカ圏内で、国際航空路網の要衝を占めるケニアの地位は、将来にわたって継続し、その期待される役割はますます増大していくものと考えられることから、国際的要請に応える施設を整備し、業務体制の強化を計り、運営システムの改善を推進する。

このために、以下の整備を計る。

- 1) 国際航空路航行援助施設の整備
- 2) 航空交通業務施設の整備
- 3) JKIA, MIA両国際空港の整備
- 4) 国際航空交通及び空港運営業務人員の強化
- 5) 運営・管理システムの改善・強化

- (2) 豊富な観光資源に恵まれたケニアは、ヨーロッパ地域をはじめとする国際観光客のリゾート地域として、国際交流に大きな役割をはたしている。また、観光産業の発展は、就労機会の増大、外貨収入の増大と密接な関係にある。このために観光資源の保護と両立する観光開発を促進し、観光地域への航空輸送力強化を推進する。

このため以下の整備を計る。

- 1) 観光及び地域開発のため既存の定期航空路線の輸送力強化をめざして、マリンディ、キスム両空港の整備、路線のジェット化を図る。
- 2) チャーター便による観光客需要の多い特定観光地間に定期便を就航させるための空港施設の整備を図る。

- (3) 現状においては、航空輸送利用客のなかに占めるケニア人の割合が低いことに鑑み、航空輸送利用機会の大衆化を計ることを目途として、人口集中地区の航空輸送網を整備し、利用客の利便を高める。また遠隔僻地にあって、主要都市への交通の利便が得られない地域住民への公共航空輸送手段を提供し併せて僻地振興への足がかりとする。

このために、以下の整備を計る。

- 1) 人口集中地区の主要空港の整備、路線の定期化
- 2) 遠隔・僻地地区の主要空港の整備

3) 国内線利用客への航空運賃政策の見直し

- (4) ケニア政府による総合交通体系整備の一環として、航空輸送体系の運用と整備を一元化し、航空交通の安全を計り、且つ投資の効率化を計る。

このために、以下の施策を計る。

- 1) 現行航空法に加えて、空港整備に係る法・規則・運用規定等の整備を計る。このために、権限のあるスタッフを持った、運輸大臣の主催する検討委員会を設ける。
 - 2) 全国の官営飛行場の全てについて、その設置者、運営管理者を明確化し、施設の整備に係る計画、実施、資金調達についての権限・義務の分担を明確化する。このために、公共用、非公共用を問わず民間飛行場の全てについて、その設置申請・許可制度の導入を計る。
 - 3) 施設整備に係る投資資金の効率的運用を計るため、近接する飛行場施設の整理・統合を計る。図2-1-1に現在の空港のサービス圏の重なりぐあいを示す。
- (5) 現状では、運輸・通信省内における航空輸送部門の組織の弱体と人員の不足が目立っており、行政能力の強化は最重要課題である。

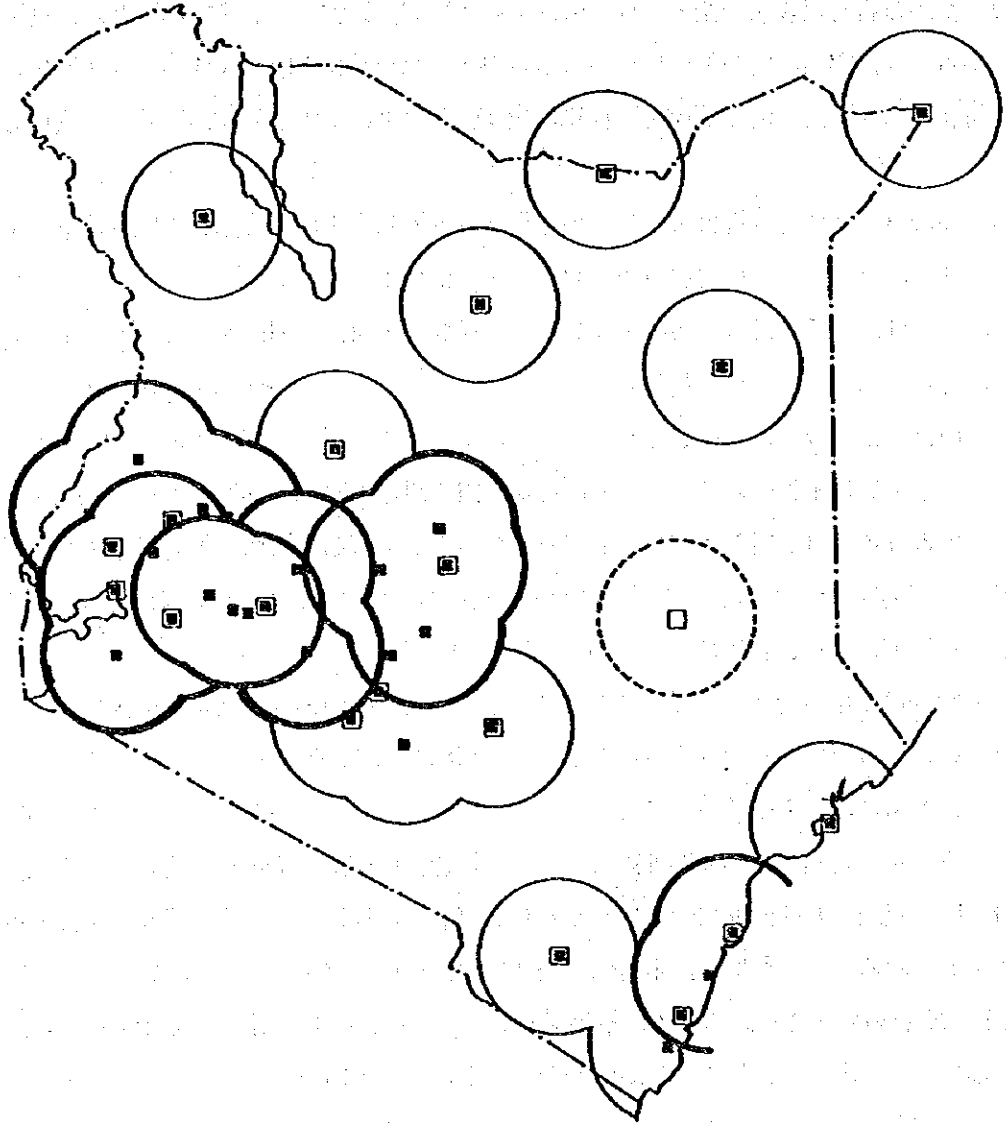
このために、以下の施策を計る。

- 1) 運輸・通信本省における航空輸送行政部門の組織強化
 - 2) 本省行政業務部門と空港運営部門および航空交通管制業務部門の分離
 - 3) 航空関連諸情報の調査・分析・整理の一元化、これに伴う基礎情報調査の緊急実施
 - 4) 組織人員の増強と訓練
- (6) 航空輸送体系整備に係る長期計画の達成率を高め、航空輸送の活性化・大衆化を推進するために、所要の資金を調達することが重要な課題である。

このために、以下の政策を計る。

- 1) 空港整備特別会計制度の導入について、運輸大臣の主催する検討委員会を設置する。
- 2) 国際機関または先進諸国の供与または貸与する、技術援助、経済援助の発掘・導入を積極的にする。このために、本省航空輸送部門内に専任の担当官をおく。
- 3) 投資の効率化を計るため、整備プロジェクトの経済的・財務的妥当性の事前評価の実施。

図2-1-1 既存空港のサービス圏域の重なり状況



2.2 空港施設

2.2.1 滑走路等基本施設

ICAOの分類コードに基づいた基本滑走路長の分類によれば、コードAに属する滑走路は、ナイロビ、およびモンバサ空港の主滑走路の2本であり、コードBに該当する滑走路はなくその他の滑走路は全てコードC以下に分類される。

実際の滑走路長が1,500mを超える滑走路が12本あるが、飛行場の立地条件により、標高・気温の影響を受けて短く修正評価される。

このために、離・着陸距離の大きい中型ジェット機クラス以上の航空機が就航可能な滑走路長を有する飛行場は、現状ではナイロビ、モンバサに限定される。

当面する第5次空港整備5ヶ年計画では、第IV部の6章の航空需要予測の結果を踏まえて、以下の課題が抽出される。

- ① キスム・マリンディ両空港の滑走路等基本施設を、中型ジェット機の就航が可能なように整備する。
- ② ナイロビ、モンバサ、マリンディ、キスム、ウィルソンの他に現在、チャーター便によって運航されている路線のうち、航空交通量の多い4飛行場の滑走路等基本施設を、F-27クラスの航空機が就航可能なように整備する。

2.2.2 航行援助施設

(1) 照明施設

飛行場照明施設についての整備状況は、表2-2-1のとおりである。

キスム、マリンディおよびウィルソン各飛行場について、夜間運用を前提とした飛行場照明施設の整備をおこなう必要がある。

ジョモ・ケニヤック国際空港については、ICAOの勧告にもとづき、CAT-II精密進入を実現するための照明施設が整備されなければならない。

表 2 - 2 - 1 ケニヤ主要空港の照明施設

Airfield Lighting (ICAO) Annex-14	Aerodromes	JKIA	MIA	KISUMU	MALINDI	WILSON
	Operational Hours	24 hrs.	24 hrs.	0630-1830	0630-2015	0630-2030
Aerodrome Beacon						
Identification Beacon						
Standard Approach Lights		o (CAT-1)	o (CAT-1)			
Simple Approach Lights		o	o			
VASIS		o (3 Bar)	o (3 Bar)		o	o (AVASIS)
PAPI						
Circling Guidance Lights						
Runway Lead-in Lighting System						
Runway Threshold Identification Lights						
Runway Edge Lights		o	o		o	o
Runway Threshold and Wing Bar Lights		o	o			
Runway End Lights		o	o			
Runway Center Line Lights						
Runway Touchdown Zone Lights						
Stopway Lights		o				
Taxiway Centerline Lights						
Taxiway Edge Lights		o	o		o	
Stop Bars						
Clearance Bars						
Apron Lighting		o	o			
Visual Docking Guidance System		o				
Aircraft Stand Maneuvering Guidance Lights		o				
Wind Direction Indication Lights						

ICAO第8回航空会議視覚援助施設会議の勧告にもとづき、現在運用中のVASISについて、PAP Iへの転換を計るためのプログラムを決定する必要がある。

(2) 無線施設・通信施設

別項 2. 3 航行システム施設で述べる。

2. 2. 3 ターミナル施設

(1) 旅客ターミナル建物

キスム、マリンディ空港については、旅客ターミナル建物の整備拡張が必要である。特に、マリンディ空港については、建物の老朽化が進んでおり、床面積も狭隘なため、路線のジェット化に伴う整備拡充の緊急度が高い。

キスム空港より、近隣の国ウガンダ等へのフライトも開始される可能性もあり、キスム空港のターミナルビルの拡張が必要である。地方空港については、路線の定期化に伴ない、旅客ターミナル建物の整備が必要となる。

(2) 貨物ターミナル建物

モイ国際空港の貨物取扱いは、現状では旅客ターミナル建物の一部が利用されている現状であり、専用建物の新設が望ましい。

(3) 管制塔、管理建物

マリンディ空港の管制塔は、VFR室の地上高不足のため、主・副滑走路共末端部が視認不可能である。また管理建物が狭隘で老朽化しており、管制塔・管理局舎の新設は、航空機の安全な就航のためにも緊急課題である。

2. 2. 4 候捕プロジェクト

2. 1にもとづく、候捕プロジェクトの総括表を、表2-2-2に示す。また、実施スケジュールを表2-2-3に示す。

表 2-2-2(1) 候補プロジェクト一覧 (短期: 1985~1988)

No.	Project	Contents	Cost (million Kshs.)		Period	Degree of Importance	Degree of Urgency	Remarks
			Local	Foreign				
1	JICA JOMO KENYATTA INT'L AIRPORT (NAIROBI)	Parallel RWY Extension Airfield Lighting for CAT-II/ RWY06	47.2	88.0	135.2	1985-1988	A	RWY06 CAT-II Operation
2	MCA MOI INT'L AIRPORT (MOMBASA)	Pax. TMC Apron Expansion Apron Flood Lights Freight TMC Bldg. (Phase 1)	22.0	50.6	72.6	1987 - 1988	B	
3	MALINDI AIRPORT (COAST PROVINCE)	RWY Extension TMY, Apron Pax. TMC Bldg. ATC TWR & Operation Complex Airfield Lighting	89.1	116.2	205.3	1985 - 1988	A	1989 - JET Domestic Services
4	KISUMU AIRPORT (NYANZA PROVINCE)	Overlay for RWY, TMY & Apron Apron Expansion	35.2	49.2	84.6	1987-1988	B	1990 - JET Service
5	WILSON AIRPORT (NAIROBI)	ATC TWR & Operation Complex Airfield Lighting (Phase 1) CPR Bldg. Power STW Bldg. Expansion	10.2	30.5	40.7	1985 - 1986, 1988	A	
6	LOCAL AIRPORTS 4 AIRPORTS	Noboseli, Kiliguni, Lamu Mara Serena RWY, TMY & Apron Pax. TMC Bldg.	167.8	190.6	358.4	1986 - 1988	A	1989 - P-27 Scheduled
		TOTAL	371.6	525.4	897.0			Without Comm. Facilities

表 2-2-2(2) 候補プロジェクト一覧 (中期: 1989 ~ 1993)

No.	Project	Contents	Cost (million Kshs.)		Period	Degree of Importance	Degree of Urgency	Remarks
			Local	Foreign				
1	JKIA JOMO KENYATTA INT'L AIRPORT (NAIROBI)	Resurfacing RWY Apron Expansion Airfield Lighting for CAT-III/ RWY06 PWR STN Expansion Others	79.2	150.6	229.8	1989 - 1993	A	
2	MIA MOI INT'L AIRPORT (MOMBASA)	Resurfacing RWY Apron Expansion (Freight) Freight TML Bldg. (Phase 2) PWR STN Expansion Others	22.6	50.6	73.2	1989 - 1993	B	
3	MALINDI AIRPORT (COAST PROVINCE)	RWY Extension Apron Expansion AFL Expansion Fax TML Expansion	22.4	29.2	51.6	1989 - 1992	A	Int'l Operation/1990 Phase II Development
4	KISUMU AIRPORT (NYANZA PROVINCE)	Fax TML Expansion CPR Bldg. PWR STN Expansion AFL Expansion	14.2	50.8	65.0	1989 - 1992	B	
5	WILSON AIRPORT (NAIROBI)	AFL (Phase 2) PWR STN Expansion	15.6	20.0	35.6	1989 - 1990 1992 - 1993	A	
6	LOCAL AIRPORTS 5 AIRPORTS	Samburu, Baringo, Mandera, Lodwar, Eldoret	201.0	228.8	430.4	1989 - 1993	A	F-27 Scheduled
		TOTAL	355.6	530.0	885.6			Without Comm. Facilities

表 2-2-2(3) 候補プロジェクト一覧 (盛期 : 1994 ~ 2000)

No.	Project	Contents	Cont (million kws.)		Period	Degree of Importance	Degree of Urgency	Remarks
			Local	Foreign				
1	JICA JOMO KENYATTA INT'L AIRPORT (NAIROBI)	Paralle Rwy with TWY, Apron Pax. TMC Bldg. Expansion Operation Complex Expansion Freight TMC Bldg. Expansion Others	195	455	650	1994 - 2000	B	Phase II Development
2	KIA MOI INT'L AIRPORT (MOMBASA)	Overlay for Rwy, TWY Pax. TMC Bldg. Expansion Operation Complex Expansion Others	90	210	300	1994 - 2000	A	Phase II Development
3	MALINDI AIRPORT (COAST PROVINCE)	Overlay for Rwy TWY Extension Apron Extension Others	45	105	150	1994 - 2000	B	
4	KISUMU AIRPORT (NYANZA PROVINCE)	Rwy Extension TWY, Apron Pax. TMC Expansion Others	30	70	100	1994 - 1995 1999 - 2000	B	
5	WILSON AIRPORT (NAIROBI)	Overlay for Rwy, TWY & Apron Airfield Lighting Expansion Pax. TMC Bldg. Others	50	100	150	1994 - 2000	A	Public Terminal Bldg.
6	LOCAL AIRPORTS & AIRPORTS	Etwak, Majir, Garissa, Meru, Nakuru, Moyale	200	170	370	1994 - 1995 1997 - 2000	A	F-27 Scheduled
		TOTAL	610	1,110	1,720			Without Comm. Facilities

表 2-2-3(2) 空 港 開 發 計 画

AIRPORTS & AERODROMES	DEVELOPMENT PROJECTS	DEVELOPMENT PLAN												REMARKS					
		CY 84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95		96	97	98	99	00
MIA Moi Int'l Airport (Nombasa)	1. Runway & Landing Strip																		
	2. Taxiway & Taxiway Strip																		
	3. Apron & Strip																		
	4. Airfield Lighting System																		
	5. Passenger Terminal Bldg.																		
	6. Freight Terminal Bldg. Control Tower & Operation Complex																		
	7. Operation Complex																		
	8. Crash Fire & Rescue Bldg.																		
	9. Power Station Bldg.																		
	10. Other Bldgs.																		
	11. Fuel Supply Facility																		
	12. Water Supply Facility Drainage & Sewage Treatment Facility Power Supply Equip. & Installation Vehicles for FCR, Mainte. Administ.																		
	13. Treatment Facility																		
	14. Power Supply Equip. & Installation																		
	15. FCR, Mainte. Administ.																		
	16. Special Equip. & Installation																		
	17. Car Parking & Roads																		
	18. Other Ancillaries																		

表 2-2-3(3) 空 港 開 發 計 劃

AIRPORTS & AERODROMES	DEVELOPMENT PROJECTS	DEVELOPMENT PLAN													REMARKS					
		CY 84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96		97	98	99	00	
Malindi Airport (Coast)	1. Runway & Landing Strip		Extension															Resurfacing		
	2. Taxiway & Taxiway Strip			New															Resurfacing	
	3. Apron & Strip																			
	4. Airfield Lighting System																		Replacement	
	5. Passenger Terminal Bldg.																			
	6. Freight Terminal Bldg.																			
	7. Control Tower & Operation Complex																		Expansion	
	8. Crash Fire & Rescue Bldg.																			
	9. Power Station Bldg.																			Expansion
	10. Other Bldgs.																			
	11. Fuel Supply Facility																			Expansion
	12. Water Supply Facility Drainage & Sewage																			
	13. Treatment Facility																			
	14. Power Supply Equip. & Installation																			
	15. Vehicles for FCR, Mainte. Administ.																			
	16. Special Equip. & Installation																			
	17. Car Parking & Roads																			Expansion
	18. Other Ancillaries																			

表 2-2-3(4) 空 港 開 發 計 劃

AIRPORTS & AERODROMES	DEVELOPMENT PROJECTS	DEVELOPMENT PLAN												REMARKS					
		84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95		96	97	98	99	00
Kisumu Airport (Nyanza)	1. Runway & Landing Strip				Overlay								Extension						
	2. Taxiway & Taxiway Strip				Overlay								New						
	3. Apron & Strip				Overlay & New								New						
	4. Airfield Lighting System						New												
	5. Passenger Terminal Bldg.							Expansion										Expansion	
	6. Freight Terminal Bldg.																		
	7. Control Tower & Operation Complex																		
	8. Crash Fire & Rescue Bldg.									New Bldg.									
	9. Power Station Bldg.										Expansion								
	10. Other Bldgs.																		
	11. Fuel Supply Facility					Expansion													
	12. Water Supply Facility Drainage & Sewage								Expansion										
	13. Treatment Facility																		
	14. Power Supply Equip. & Installation														Improvement				
	15. FCR, Mainte. Administ. Vehicles for																		
	16. Special Equip. & Installation																		
	17. Car Parking & Roads																		
	18. Other Ancillaries																		

表 2-2-3(5) 空 港 開 發 計 劃

AIRPORTS & AERODROMES	DEVELOPMENT PROJECTS	DEVELOPMENT PLAN											REMARKS						
		CX	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93		94	95	96	97	98	99
Wilson Airport (Nairobi)	1. Runway & Landing Strip													Resurfacing					
	2. Taxiway & Taxiway Strip													Resurfacing					
	3. Apron & Strip														Expansion				
	4. Airfield Lighting System							New								Expansion			
	5. Passenger Terminal Bldg.												New Bldg.						
	6. Freight Terminal Bldg.																		
	7. Control Tower & Operation Complex							New											
	8. Crash Fire & Rescue Bldg.							New											
	9. Power Station Bldg.								Expansion										
	10. Other Bldgs.												Workshop						
	11. Fuel Supply Facility																		Expansion
	12. Water Supply Facility Drainage & Sewage																		
	13. Treatment Facility																		
	14. Power Supply Equip. & Installation								Expansion										
	15. Vehicles for FCR, Mainte. Administ.																		
	16. Special Equip. & Installation																		
	17. Car Parking & Roads															Expansion			
	18. Other Ancillaries																		

表 2-2-3(6) 空 港 開 發 計 画

AIRPORTS & AERODROMES	DEVELOPMENT PROJECTS	DEVELOPMENT PLAN												REMARKS					
		84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95		96	97	98	99	00
Local Airports Phase 1. Amboeli Kileguni Lamu Nara Sorona Xakamega Phase 2. Samburu Baringo Mandera Lodwar Eldoret Embu Phase 3. Elwak Wajir Garissa Meru Nakuru Moyale	1. Runway & Landing Strip			5 RWYS						6 RWYS									
	2. Taxiway & Taxiway Strip																		
	3. Apron & Strip																		
	4. Airfield Lighting System																		
	5. Passenger Terminal Bldg.			5 Bldgs.						6 Bldgs.									
	6. Freight Terminal Bldg.																		
	7. Control Tower & Operation Complex																		
	8. Crash Fire & Rescue Bldg.																		
	9. Power Station Bldg.																		
	10. Other Bldgs.																		
	11. Fuel Supply Facility																		
	12. Water Supply Facility																		
	13. Drainage & Sewage Treatment Facility																		
	14. Power Supply Equip. & Installation																		
	15. Vehicles for FCR, Mainte. Administ.																		
	16. Special Equip. & Installation																		
	17. Car Parking & Roads																		
	18. Other Ancillaries																		

2.3 航行システム施設

2.3.1 候補プロジェクト選定の考え方

航行システム施設は、その利用性、性能が安全と効率に見合った一定の水準を保つことが重要である。この観点から、1884年から1993年にわたる候補プロジェクトの選定は、基本的な通信、監視、航行援助各施設を整備し、維持することに主眼がおかれている。高度技術を要するシステム導入、監視性能などの強化などのプロジェクトは、1994年から2000年に行うよう提案されている。

当初10年間の候補プロジェクト選定の考え方は、次のとおりである。

- (1) 耐用年限の近付いている施設、機器の更新（例、NDB、無線機器、レーダー機器等の更新）
- (2) 運用上のリクワイアメントに合致する施設、機器の整備（例、テレタイプ中継装置の改良）
- (3) ICAO及び国のリクワイアメントに合致する施設・機器の整備（例、NDB、VOR/DME、ILS、遠隔対空通信施設等の新設）

2.3.2 候補プロジェクト

航行システム施設に係る候補プロジェクトを表2-3-1に示す。

これらは、3つの段階に区分しうる。第1段階は、1984～1988年、第2段階は、1989～1993年、第3段階は1994～2000年である。それぞれの段階では、無線航行援助施設、無線通信施設、航空管制施設、教育訓練施設、航空気象施設などに関するプロジェクトが含まれている。

計画期間全体を通じてのプロジェクトの大略は、下記のとおりである。

(1) 現存施設の更新、改良

現存の無線航行援助施設(NDB, VOR/DME, ILS, VDF), 無線通信施設(テレタイプ, HF及びVHFラジオ等)さらにレーダー施設の更新が計画されている。大部分の航行システム施設は、顕著に改善され、高い信頼性で低い維持管理の機器となるであろう。

(2) 新しい施設の設置

航空交通の将来の発展と歩調をあわせて、新施設の設置が計画されている。

航行援助施設が増大すれば、モンバサやマリンディから、ナイロビやキスムへ向けて、1993年までには、VORで航行できようになろう。無線航行援助施設の整備計画(1984～1993)は、図2-3-1に示すとおりである。

(3) コンピューターの利用

現在のナイロビ通信センターのテレタイプによる交信システムの改良、FDPシステムのナイロビACCへの導入が、第1段階で計画されている。しかしながら、レーダー管制へのコンピュータ利用は、レーダーの更新計画完了後、第3段階で行われることになっている。

(4) 航空気象サービスの改善

現存の無線施設のグレードアップと、航空気象用機器の改良の2つのプロジェクトに高いプライオリティが授けられている。

段階的整備計画を表2-3-2に示す。

表 2-3-1 航行システム施設の候補プロジェクト

V - 1984-1988
VI - 1989-1993
VII - 1994-2000

No.	Project	Contents	Cost (Million Kshs.)		Estimated Time to Completion	Degree of Importance	Degree of Urgency	Remarks	
			Local	Foreign					Total
1	NAV AIDS SYSTEM DEVELOPMENT (FIRST STAGE)	(1) REPLACEMENT OF EXISTING 20 NDBs Nairobi (4) Mombasa (2) Kisumu Malindi Garissa Isiolo Lochwar Mandera Manyani Marsabit Moyale Ukunda Kabarak Nyeri Wajir Seven Forks	8.8	40.6	49.4				V
			0.8	11.3	12.1	2 years			
			7.5	40.7	48.2	3 years	A	A	
2	TELECOMMUNICATION DEVELOPMENT (FIRST STAGE)	(2) VDF REPLACEMENT AND INSTALLATION Nairobi Mombasa Wilson (REPLACEMENT) Malindi Kisumu (INSTALLATION) (3) VOR, ILS INSTALLATION Mtito Andei Taita Taveta Achi River Narok (VOR) Malindi (ILS) TOTAL	17.1	92.6	109.7				
			1.1	14.9	16.0	2 years			
			1.6	14.8	16.4	2 years			
		(3) IMPROVEMENT OF AUTOMATED TELETYPE EXCHANGE SYSTEM AT NAIROBI COMM. CENTER TOTAL	4.3	21.1	25.4	2 years	A	A	
			7.0	50.8	57.8				

(Continued)

No.	Project	Contents	Cost (Million Kshs.)		Estimated Time to Completion	Degree of Importance	Degree of Urgency	Remarks
			Local	Foreign				
3	ATS SYSTEM DEVELOPMENT (FIRST STAGE)	(1) REPLACEMENT OF RADIO EQUIPMENT AT RADIO RELAY STATIONS: Ngong Hill Iondiani	1.4	35.5	36.9			V
		(2) IMPROVEMENT OF FLIGHT PLAN DATA PROCESSING SYSTEM AT NAIROBI ACC	6.4	31.6	38.0			
		(3) REPLACEMENT OF NAIROBI TERMINAL APPROACH RADAR	2.3	30.3	32.6			
		(4) REPLACEMENT OF MOMBASA TERMINAL APPROACH RADAR	2.3	30.3	32.6			
		TOTAL	12.4	127.7	140.1		A	
4	DEVELOPMENT OF SCHOOL OF AVIATION (FIRST STAGE)	(1) INSTALLATION OF TELECOMMUNICATION AND NAV AIDS EQUIPMENT FOR MAINTENANCE TRAINING	1.4	12.5	13.9			V
		(2) INTRODUCTION OF COMPUTER BASED INSTRUCTION	1.7	14.8	16.5			
		TOTAL	3.1	27.3	30.4			
							A	
							A	
5	AVIATION RELATED METEOROLOGICAL SYSTEM DEVELOPMENT (FIRST STAGE)	(1) REPLACEMENT/INSTALLATION OF TELECOMMUNICATION EQUIPMENT	3.3	44.7	48.0			V
		(2) REPLACEMENT/INSTALLATION OF METEOROLOGICAL INSTRUMENT AND EQUIPMENT	2.4	18.5	20.9			
		TOTAL	5.7	63.2	68.9			
							A	
							A	
6	NAV AIDS SYSTEM DEVELOPMENT (SECOND STAGE)	(1) NDB INSTALLATION Eldoret Kericho Lamu Amboseli Mara Serena Wilson Kakamega	4.9	14.7	19.6			VI

(Continued)

No.	Project	Contents	Cost (Million Kshs.)		Estimated Time to Completion	Degree of Importance	Degree of Urgency	Remarks
			Local	Foreign				
		(2) VOR/DME INSTALLATION Garissa Isiolo Marsabit Manyani	4.0	29.4	33.4	4 years		
		(3) VOR/DME REPLACEMENT Nairobi Mombasa Lodwar	3.0	22.1	25.1	4 years		
		(4) ILS INSTALLATION Kisumu	2.2	17.8	20.0	2 years		
		(5) ILS REPLACEMENT TOTAL	4.6 18.7	41.0 125.0	45.6 143.7	3 years		
7	TELECOMMUNICATION SYSTEM DEVELOPMENT (SECOND STAGE)	(1) IMPROVEMENT OF HF EN-ROUTE XFF AND TERMINAL VOICE COMMUNICATION SYSTEM AT NAIROBI & MOMBASA (2) INSTALLATION OF TELETYPE EQUIPMENT TOTAL	8.6 1.1 9.7	42.2 14.9 57.1	50.8 16.0 66.8	2 years 2 years	A B	VI
8	ATS SYSTEM DEVELOPMENT (SECOND STAGE)	(1) INSTALLATION OF RADIO EQUIPMENT AT NYAMBENE, MARSABIT AND MARUBIT RADIO RELAY STATIONS (2) REPLACEMENT OF EXISTING NAIROBI LONG RANGE RADAR TOTAL	6.9 2.9 9.8	53.2 102.8 156.0	60.1 105.7 165.8	5 years 3 years	A B	VI
9	DEVELOPMENT OF SCHOOL OF AVIATION (SECOND STAGE)	(1) PURCHASING AIRCRAFTS FOR TRAINING TOTAL	7.1 7.1	35.2 35.2	42.3 42.3	2 years	B	VI
10	AVIATION RELATED METEOROLOGICAL SYSTEM DEVELOPMENT (SECOND STAGE)	(1) REPLACEMENT/INSTALLATION OF TELECOMMUNICATION EQUIPMENT	4.4	59.5	63.9	3 years	B	VI

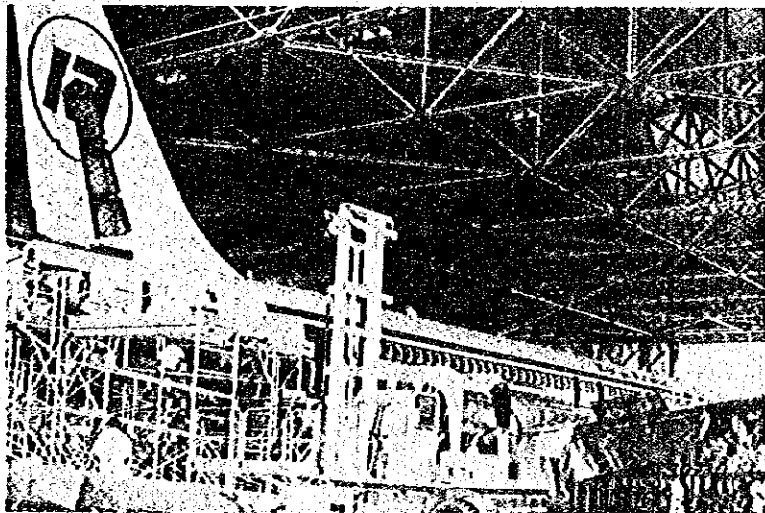
(Continued)

No.	Project	Contents	Cost (Million Kshs.)		Estimated Time to Completion	Degree of Importance	Degree of Urgency	Remarks
			Local	Foreign				
		(2) REPLACEMENT/INSTALLATION OF METEOROLOGICAL EQUIPMENT AND INSTRUMENT TOTAL	3.5 7.9	27.5 87.0	31.0 94.9		2 years	
11	NAV AIDS SYSTEM DEVELOPMENT (THIRD STAGE)	(1) REPLACEMENT/INSTALLATION OF VOR/DME (8) (2) REPLACEMENT/INSTALLATION OF ILS/MLS (4) TOTAL	8.0 9.2 17.2	58.8 92.0 140.8	66.8 91.2 158.0	C C	5 years 5 years	VII
12	TELECOMMUNICATION DEVELOPMENT (THIRD STAGE)	(1) REPLACEMENT/INSTALLATION OF TELECOMMUNICATION EQUIPMENT TOTAL	11.1 11.1	60.8 60.8	71.9 71.9	C C	3 years	VII
13	ATS SYSTEM DEVELOPMENT (THIRD STAGE)	(1) INSTALLATION OF TERMINAL RADAR DATA PROCESSING SYSTEM TO NAIROBI AND NOMBASA (2) INSTALLATION OF ENROUTE RADAR DATA PROCESSING SYSTEM TO NAIROBI ACC (3) INSTALLATION OF SECOND LONG RANGE RADAR TO NAIROBI ACC (4) INSTALLATION OF ADDITIONAL 3 RADIO RELAY STATIONS TOTAL	10.6 10.6 2.9 6.9 31.0	52.8 52.7 102.8 53.2 261.5	63.4 63.3 105.7 60.1 292.5	C C C	4 years 2 years 3 years 3 years	VII
14	DEVELOPMENT OF SCHOOL OF AVIATION (THIRD STAGE)	(1) PURCHASING AIRCRAFTS FOR TRAINING TOTAL	14.2 14.2	70.4 70.4	84.6 84.6	C C	2 years	VII
15	AVIATION OF RELATED METEOROLOGICAL SYSTEM DEVELOPMENT (THIRD STAGE)	(1) INSTALLATION OF TELECOMM. AND METEOROLOGICAL INSTRUMENT AND EQUIPMENT TOTAL	9.2 9.2	91.2 91.2	100.4 100.4	C C	3 years	VII
		GRAND TOTAL	181.2	1,446.6	1,627.8			

表2-3-2 航行システム整備計画案

Service	First Stage Development					Second Stage Development					Third Stage Development					Total
	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	
Nav Aids System	NDB Replacement (20) VDF Replacement & Installation (5) VOR Installation (4), ILS Installation (1) 109.7 MKShs					NDB Installation (7) VOR/DME Replacement/Installation (7) ILS Replacement/Installation (3) 143.7 MKShs					VOR/DME Replacement Installation (8) ILS/VLS Replacement/Installation (4) 158.0 MKShs					411.4 MKShs
Tele-communications Services	Teletype Equipment Replacement Radio Equipment Installation Automated Teletype Exchange Improvement 57.8 MKShs					Radio Equipment Improvement Teletype Equipment Installation 66.8 MKShs					Telecomm. Equipment Replacement/Installation 71.9 MKShs					196.5 MKShs
Air Traffic Services	Radio Equipment Replacement (Ngong Hill, Londiani Relay Stations) TWR Replacement (Nairobi, Mombasa) FDP System Improvement (Nairobi) 140.1 MKShs					Radio Equipment Installation (Nyangbena, Marsabit, Marubui Relay Stations) Long Range Radar Replacement (Nairobi) 165.8 MKShs					APTS Installation (Nairobi, Mombasa) Second Long Radar Installation RDP System Installation (Nairobi) Radio Relay Stations Installation 292.5 MKShs 598.4 MKShs					598.4 MKShs
School of Aviation	Telecomm. Equipment & Nav Aids Installation 30.4 MKShs					Purchasing Aircrafts for Training 42.3 MKShs					Purchasing Aircraft for Training 84.6 MKShs 157.3 MKShs					157.3 MKShs
Meteorological Services	Telecomm. Equipment Replacement/Installation MET Instrument Replacement/Installation 68.9 MKShs					Telecomm. Equipment Replacement/Installation MET Instrument Replacement/Installation 94.9 MKShs					Telecomm. MET Instrument Installation 100.4 MKShs 264.2 MKShs					264.2 MKShs
Total	406.9 MKShs					513.5 MKShs					707.4 MKShs					1,627.8 MKShs

第VIII編 航空經營



第VIII編 航空経営

1 現 況

1.1 ケニア航空の輸送状況

1.1.1 保有機材の状況

ケニア航空が保有する機材の状況は、表1-1-1に示すように、B-747を1機（リース）、B-707を3機、B-720、DC9をそれぞれ1機づつ、F27を2機保有している。全体で8機である。全体のシート数は、約1,100である。

表 1 - 1 - 1 ケニア航空の保有機材

Number of Aircraft	Type	Date of Purchase	Date of Production	Remarks
3	B707-320B	11.10.77	April 1968 September 1968 April 1968	153 seats
2	F27-500	01.04.78	October 1962 November 1962	43 seats
1	DC9-30	01.06.78	January 1971	96 seats
1	B-720	05.02.79	April 1963	126 seats
1	B-747	Lease (KLM)	--	340 seats

Source: Kenya Airways

1. 1. 2 ケニア航空の輸送状況

ケニア航空は、国際線、国内線で、輸送に従事しているが、国際線では、チャーター便の運航はなく、定期便についても、表1-1-2に示すように、ほとんどの路線でKQのシェアは50%以下となっており、特に欧州の地方ルートが24%程度(1979/80)と低いのが目立っている。

国内便については、チャーター便は運航しておらず、定期便のみである。定期便についてはケニア航空の独占状態にある。

表1-1-2 Historical Passenger Traffic

(Total Market and Kenya Airways' Share 1977/78 - 1979/80)

ROUTES	1977/78			1978/79			1979/80			1977/78-1979/80	
	Total Market	KA % Share	KA Total	Total Market	KA % Share	KA Total	Total Market	KA % Share	KA Total	Total Market	KA Total
NORTHERN											
London	104,404	35.7	37,291	124,015	31.2	38,709	136,300	26.5	36,150	14.3	- 1.5
Frankfurt	76,616	8.4	6,471	82,185	9.7	7,982	98,100	12.7	12,420	13.2	38.5
Zurich	44,279	15.4	6,825	49,725	13.4	6,671	46,300	20.5	9,490	2.3	17.9
Rome	52,697	30.8	16,213	41,854	53.3	22,289	45,500	45.6	20,750	- 7.1	13.1
Total	277,995	24.0	65,800	297,779	25.4	75,651	326,200	24.2	78,810	8.3	8.6
EASTERN											
Bombay	42,288	44.2	18,683	47,876	47.8	22,867	43,480	51.7	22,458	1.4	9.6
Karachi	11,514	30.4	3,506	12,084	30.7	3,710	17,340	37.2	4,224	- 0.8	9.8
Total	53,802	41.2	22,189	59,960	44.3	26,577	60,820	48.7	26,682	0.2	9.7
REGIONAL											
Mauritius	8,545	62.8	5,370	9,441	64.6	6,102	8,570	43.8	3,752	0.1	- 16.4
Addis Abeba	27,038	5.4	1,451	27,718	11.7	3,252	40,550	9.2	3,723	22.5	60.2
Seychelles	22,129	65.8	14,563	31,398	77.1	24,213	32,380	86.3	27,938	21.0	38.5
Mogadishu	8,338	22.2	1,850	7,973	48.2	3,844	9,600	45.5	4,370	7.3	53.7
Lusaka	37,145	21.0	7,787	40,344	42.5	17,143	39,310	41.7	16,408	2.9	45.2
Entebbe	-	-	-	-	-	-	7,800	78.6	6,129	-	-
Khartoum	18,752	0.0	-	18,752	2.5	467	24,180	3.1	742	13.6	58.9 ^A
Cairo	9,082	24.4	2,213	18,761	21.6	4,045	25,780	15.9	4,095	68.5	36.0
Jeddah	10,049	0.0	-	13,301	22.1	2,937	15,920	40.8	6,993	29.8	135.0 ^A
Total	141,079	23.6	33,234	167,688	37.0	62,003	205,090	36.1	74,060	20.5^B	34.7^B
Total Int'l	472,876	25.8	122,223	525,427	31.3	164,231	586,110	30.6	179,552	10.6^B	16.5^B
DOMESTIC	171,380	100.0	171,380	195,780	100.0	195,780	208,110	100.0	208,110	10.2	10.2
GRAND TOTAL	644,256	45.6	293,603	721,207	49.9	360,011	794,220	48.8	387,662	10.5^B	12.8^B

A: 1978/79 to 1979/80 grown only.

B: Using available data only.

Source: Kenya Airways and IATA Project Team

Kenya航空の国際線のルートは、図1-1-1に示すとおりでナイロビ~欧州を中心として、東アフリカ、中近東、南アジアに及んでいる。

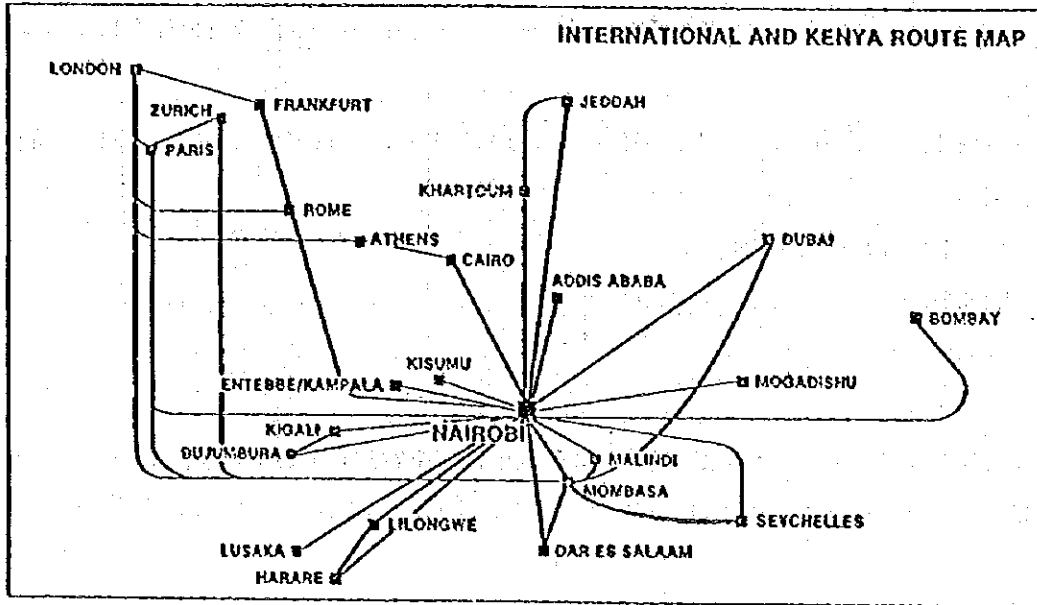


図1-1-1 ケニヤ航空の国際線路線図(1984年)

1.2 ケニア航空の組織・運営

1.2.1 組織

ケニア航空の組織構造は、Board of Directors (経営会議) と Managing Director (経営担当重役) とから成っている。経営会議の議長と Managing Director は、政府の任命による (図1-2-1)。

会社の機能は、以下の4つの主要部分に分けられており、それぞれ部長 (General Manager) を頂いている。

- 1) 経営計画及び管理業務
- 2) 財務部
- 3) 商務部
- 4) 技術部

現在 (1982年4月)、ケニア航空は、2,800人の人間を雇用しておするが、その多くはケニア人でナイロビをベースとしている。

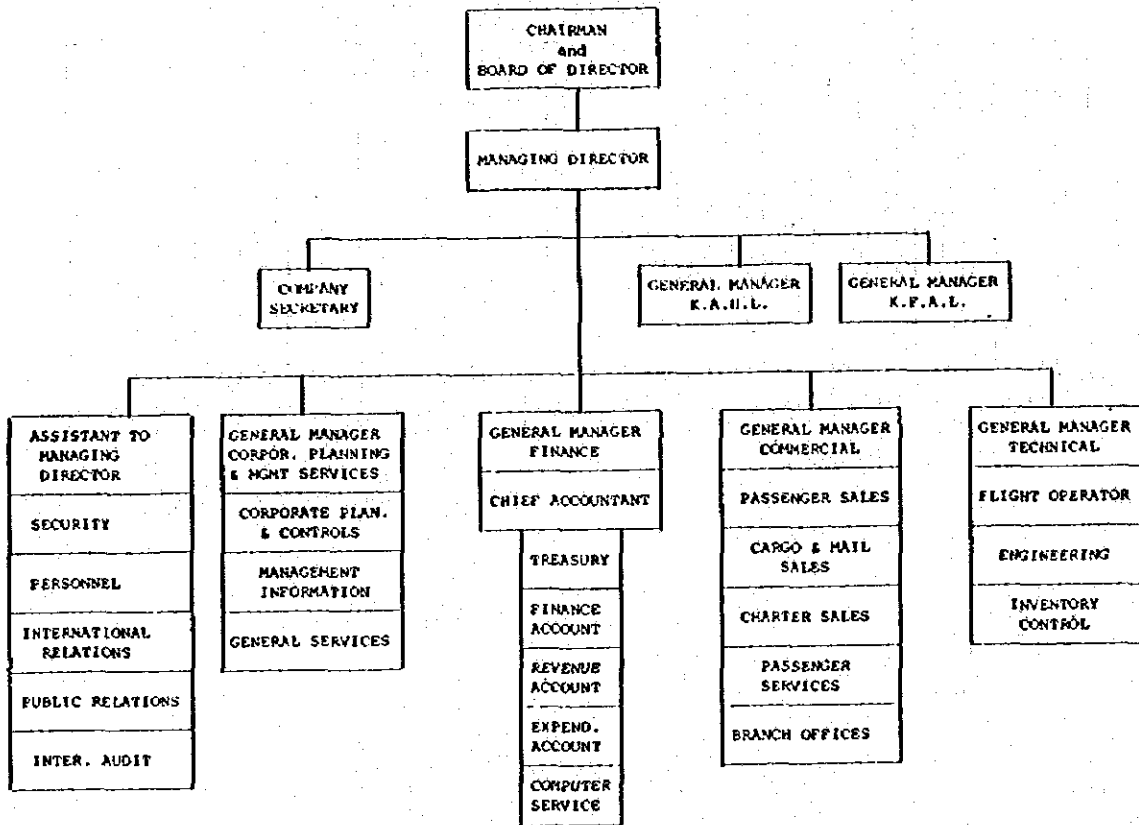


図1-2-1 ケニア航空会社の組織図

1. 2. 2 財政状況

航空産業は、概して、ここ数年、危機的な期間を通過してきたといえる。ケニア航空も、表1-2-1に示すように、その設立以来、毎年、赤字を計上している。

表1-2-1 ケニア航空の財務状況 (Million Keh.)

	1978-79	1979-80	1980-81
Revenue	568.802	690.303	781.560
Expenditure	611.322	816.402	883.767
Interest	23.973	33.964	43.832
Net operating loss	-66.493	-160.063	-146.039

Source: Kenya Airways' documents

これらの赤字の解消をめざして、経費の節減と収入の増大の計画を、精力的に推進する必要性が高い。

1.3 ケニア航空経営上の問題点

(I) ケニア航空の機材、特に主力機材は、B-707であり、欧州—ケニア間を運航している他社の機材と比較すれば、その劣勢は明らかであり、この点が最も大きな課題である（表1-3-1）。さらに、B-707の座席あたりの燃量は、DC-10又は、現在のワイドボディのジェット機よりも20%以上である。

ヨーロッパでは、1987年以降B-707とDC-8の運航は、騒音問題より禁止されることとなっている。米国でも、同様な施策が1985年より実施される。それゆえ、DC-10やL-1011の中古機は値上がりすると予想されている。そこで、ケニア政府がケニア航空に資金援助を行い、適当な航空機をリースしたり、購入したりできるようにすることが強く求められている。

現在の機材では、ケニア航空はヨーロッパで観光客をケニアに誘致するほど強力ではない。オランダでは、ケニア航空はヨーロッパへ運航していると認識されておらず、旅行業者には、ケニア国内の運航会社とみなされている。しかもケニア航空のロンドン又はフランクフルトからの路線の存在を知らないからである。ケニアへの観光にケニア航空のフライトを利用することはほとんど不可能である。一つには、アムステルダムよりの直行便がないことにもよるが、さらに座席の容量の点でも問題があるからである。

花などの園芸植物の貨物に対してはケニアへ運航している他の会社は、コンテナ輸送のサービスを提供している。この種のセールスは、ケニア航空では施設の点で実行できない。

ケニア航空は、その陳腐な航空機ゆえにビジネス機会を失っているといえる。

表1-3-1 欧州—ケニア間外国航空会社運航経数及び機材

City	Airline	Flights/Week	Type of Aircraft
London (LDN)	British Airways	9	B-747
Frankfurt (FRA)	Luft Hansa	4	B-747
Paris (PAR)	Air France	4	B-747
Amsterdam (AMS)	KLM	4	B-747
Copenhagen (CPH)	SAS	3	DC-10
Brussels (BRU)	Sabena	2	DC-10
Madrid (MAD)	Iberian Airlines	2	DC-10
Athens (ATH)	Olympic Airways	4	B-747
Zurich (ZRH)	Swiss Air	2	DC-10
Rome (ROM)	Alitalia	3	DC-10

Source: Timetable of Airlines

(2) ケニア航空の全支出に対する人件費のシェアは、たかだか16%であることから、支出構成からみて、過剰な雇用があるとは言い難い。しかしながら、ローマの海外支店のように、明らかな過剰雇用があるところも見受けられる。これには、イタリア特有の組合問題があると思われる。けれども、海外支店の効率性を再検討し、総代理店に関する調査も含めてケニア航空の販売機構を再編成する手段を探る作業は、十分に行ってみる価値があると思う。

(3) ケニア航空の経営上のもう一つの決定的な欠点は、会計や売り上げ統計用のコンピュータシステムが欠如していることである。これらの情報は、航空会社の経営上基本的なことからある代理的政策、販売戦略、海外支店管理、宣伝方針立案のために必要不可欠なものである。収入に関連する諸情報のシステム化が早急に求められているといえる。

(4) 運賃は、旅客貨物ともども、時折りチェックされるべきである。特に貨物を主として欧州市場向けの野菜類の特定品目運賃が輸出振興の目的もあり低く設定されているがケニアシリングが大巾に値下りした1982年、この特定品目の修正がそれに連動して行われていない(1983年2月現在)。

ケニアシリングの下落は他通貨による運賃負担力の増加になるのであるから思い切った値上げも可能である。

こうした変化に対しては柔軟かつ迅速な対応が必要である。

(5) ケニア航空によるThird Levelの運航は、観光振興には、きわめて重要である。ケニア航空の国内サービス以外の国内航空サービスに係る情報は、ケニア航空の海外支店ですら、良く知られていない。ケニア航空のthird levelの運航が始まり、ホテルの予約サービスも一緒に行えば、まちがいなく観光の振興に寄与するであろう。換言すれば、ケニア航空はケニアにおける旅行業者の機能を一部持つべきであり、単なる運送業の立場に立つべきでないということである。この政策においては、ケニア航空と、ケニア観光公社との協力がどうしても必要である。

(6) ケニアのイメージは、ケニア航空やケニア観光省の海外事務所を通じて海外に普及させる必要があるが、この場合、イメージは統一すべきである。我々の判断では、ケニアの花が、野生動物とともに、ケニアのイメージアップの為の中心的なテーマであろう。そして、ケニア航空のサービスも、タイ航空のオーキッドサービスのよう、花に連動する名前をつけ、販売促進を図っていったらどうかと思う。

ポスター、カレンダーの作成も野生動物と花のイメージに統一し、原板はKQ、観光省共同の

ものゝ使用が望ましい。マリンディ空港の整備が進めば野生動物、花のイメージの上に熱帯魚のイメージを次第にオーバーラップさせ野生動物、花、熱帯魚を三本柱としたイメージ作戦を展開することが考えられる。

2 機材計画

2.1 プロジェクト抽出の考え方

ケニア航空のプロジェクトは現況の問題点と対応策の分析、将来のケニア航空の需要予測（第Ⅱ巻、第Ⅳ部6章）にもとづき、妥当な機材運航計画を考慮しつゝ機材の購入プロジェクトとして抽出する。

2.2 機材計画

2.2.1 短期目標年次における機材計画

(1) 計画の前提

- 1) 総需要予測は第Ⅱ巻、第Ⅳ部、6章に示す通りである。
- 2) 市場占有率は国際線では40%~50%とする。
- 3) 他社定期便は現状のままとし権利枠の拡大要求に対してはこれを断るか或いはKQの増便と共に権利消滅という了解をとりつける。
- 4) ヨーロッパの中小航空会社のチャーター便数はKQのモンバサよりのチャーター運航が可能となる時点でこれを削減する。
- 5) マリンディ空港の国際空港としての供用開始は1990年とする。
- 6) 導入機材はWIDE BODYはB-747, DC-10, A-300, B-767, NARROW BODYはDC-9, B-757等が考えられるが現KQの計画を勘案し、DC-10及びDC-9の標準度数で計算を行っている（DC-9は、DC-9-30とする）
- 7) KQのヨーロッパ寄港地はロンドン(LON)フランクフルト(FRA)ローマ(ROM)チューリッヒ(ERH)に限定する。
- 8) 定期便は夏冬出来るだけ同一スケジュールを維持し、繁忙期は臨時便で処理する。
- 9) 国際情勢の将来展望は非常に困難で、これについては現状と大差なしとする。

(2) 必要便数の設定

1988年のKQの路線の1)欧州線2)インド線3)REGIONALの必要便数は以下の通りである。

1) 欧州線

ケニヤとロンドン、フランクフルト、ローマ、チューリッヒ間の1988年に於ける旅客総需要及びKQ旅客需要以下の通りである。

	総需要	KQ需要(単位, 人)	シェア
KENYA=LON,FRA ROM,ZRH	474,213	189,685	40%

KENYAをナイロビ(NBO)モンバサ(MBA)に分けると以下のとおりである

NBO =LON,FRA ROM,ZRH	312,980	125,192(人)
MBA =FRA,ZRH	161,233	64,493
TOTAL	474,213	189,685

㉑ NBO=LON,FRA,ROM,ZRHのKQ必要便数

使用機材は、DC-10(席数250)とする。

想定座席占有率—(年間平均)—85%と想定(L/F)する。

このとき必要便数は、7.4往復便/週となる。

DC-10にて週7便運航の場合、ON SEASON OFF SEASONのL/Fは

ON SEASON 82% (7月~9月)

OFF SEASON 51% (4月~8月)となる。

㉒ MBA=FRA,ZRHのKQ必要便数

使用機材は、DC/10(チャーター機材座席300)を想定する。L/Fは年間平均85%とする

必要便数 2.4往復便/週となる。

前提としているKQの市場占有率40%は低く、チャーター市場では50%が可能なことを考えれば年間通じて週3便の運航が妥当である。

2) インド・パキスタン線

NBOとボンベイ(BOM)カラチ(KHI)間の1988年旅客総需要及びKQ旅客需要以下の通りである。

	旅客総需要	KQ需要(人)	KQのシェア
NBO=BOM	74,568	37,284	50%
NBO=KHI	27,580	13,790	50%
計	102,148	51,074	50%

使用機材としてB-707(席数153)をあてることとしL/F年間平均65%とすると

BOM,KHIへの必要便数4.3往復便/週

KHI/BOM間の需要が期待出来ぬためKHI/BOMはNBO/BOM,NBO/KHIの便にSPLITするか或いはKHI便中止を継続するかのいずれかである。その場合の必要便数は

BOM必要便数 3,6往復便/週
 KHI必要便数 1.3往復便/週となる

KHI需要は1988年でもB-707での運航とすると1便強であり折り返し便運航は採算上問題ありといえる。

3) REGIONAL

IATA TEAMによる1982年のREGIONAL ROUTEの需要予測と1981年実績を比較すればエンテベ(EBB)カイロ(CAI)ジェッダ(JED)とNBO間の需要を除き全般的にIATA予測は過大となっている(表2-2-1)。しかしREGIONALの需要はSTEADYでないだけに各区間毎の需要予測、便数策定は余り意味がないが1981年区間旅客実績に表6-2-1第Ⅱ巻、第Ⅳ部、第6章)の需要予測の伸び率を乗じ占有率を50%(SEZのみ85%)とし使用機材に応じての必要便数を策定した。但しエンテベ(EBB)ハラレ(HRA)ジェッダ(JED)カイロ(CAI)ドュバイ(DXB)は大きな需要があるとして策定している。

機材	区間	往復便数/週
DC-10	NBO=CAI	2
〃	NBO=KRT=JED	3
〃	NBO=DXB	2
DC-9	NBO=ADD	3
DC-9	NBO=EBB	4
〃	NBO=LUN	3
〃	NBO=MCQ	1
B-707	NBO=SEZ	3
〃	NBO=HRA	3

表 2-2-1 Regional Route の旅客数の動向

(unit: persons)

City	1977/78	1978/79	1979/80	1980/81	1981/82	IATA Estimate 1982
Mauritius (MRU)	8,545	9,441	8,570	N.A.	4,091	11,200
Addis Ababa (ADD)	27,038	27,718	40,550	N.A.	34,692	52,500
Seychelles (SEZ)	22,129	31,398	32,380	N.A.	25,482	41,900
Mogadiscio (MGQ)	8,338	7,973	9,600	N.A.	11,113	12,500
Lusaka (LUN)	37,146	40,344	39,310	N.A.	29,713	55,300
Entebbe (EBB)	-	-	7,800	N.A.	33,525	17,100
Khartoum (KRT)	18,752	18,752	24,180	N.A.	19,554	29,500
Cairo (CAI)	9,082	18,761	25,780	N.A.	23,653	26,500
Jeddah (JED)	10,048	13,301	16,920	N.A.	22,246	23,300
Sub Total	141,078	167,688	205,090	N.A.	204,069	269,800
Accra (ACC)					1,245	
Abidjan (ABJ)					3,464	
Blantyre (BLZ)					17,427	
Bujumbura (BJM)					7,524	
Dakar (DKR)					723	
Djibouti (JIB)					2,378	
Kinshasa (FIH)					5,499	
Juba (JUB)					1,937	
Kigali (KGL)					9,972	
Lagos (LOS)					17,171	
Doala (DLA)					4,904	
Harare (HRA)					26,461	
Dubai (DXB)					7,839	

Note: N.A. = Not available
(Source: Documents from MOTC)

4) まとめ

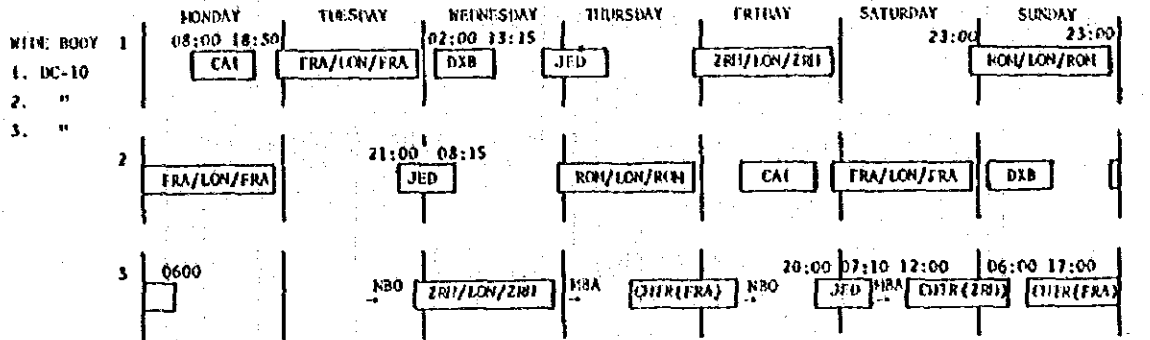
1)~3)までまとめると、ケニア航空の必要便数は、表2-2-2のとおりである。

表2-2-2 ケニア航空の必要便数

	Route	Equipment	Frequency
Scheduled	1) <u>Northern</u>		
	NBO/FRA/LON	DC-10	3
	NBO/ROM/LON	DC-10	2
	NBO/ZRH/LON	DC-10	2
	2) <u>Eastern</u>		
	NBO/BOM	B-707	3
	3) <u>Regional</u>		
	NBO/CAI	DC-10	2
	NBO/KRT/JED	DC-10	3
	NBO/DXB	DC-10	2
	NBO/ADD	DC-9	3
	NBO/EBB	DC-9	4
	NBO/LUN	DC-9	3
NBO/MGQ	DC-9	1	
NBO/SEZ	B-707	3	
NBO/HRA	B-707	3	
Charter	1) <u>Northern</u>		
	MBA/FRA	DC-10	2
	MBA/ZRH	DC-10	1

(3) 機材の運航スケジュール

(2)の検討により図2-2-1の如き運航スケジュールが考えられる。



Note; including Karachi (KRF) in JED Route

Daily Utilization (11 hours)

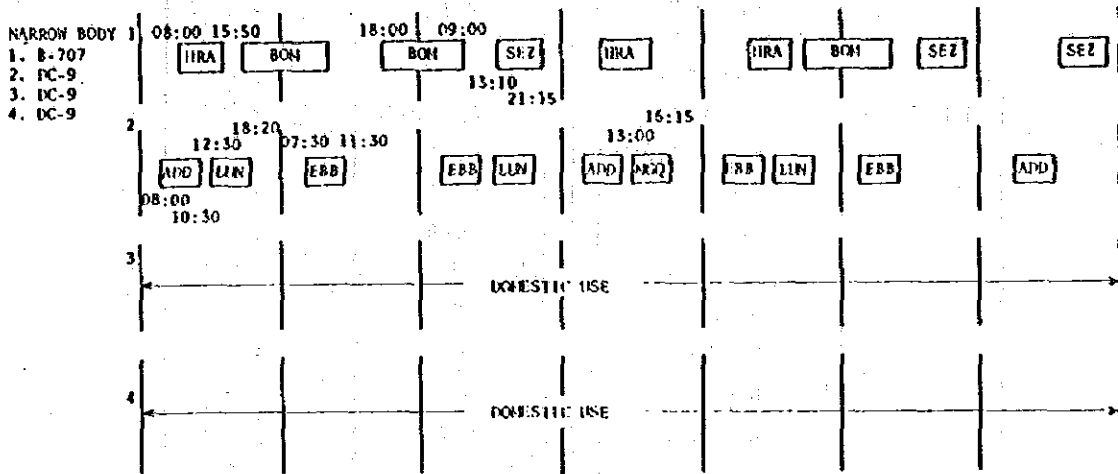


図2-2-1 ケニヤ航空(KQ)の1988年運航計画

(4) 候補プロジェクト

(1)~(3)迄の検討から表2-2-3の如き機材購入が必要と考えられる。

1985年以降米国において、又1987年以降欧州においてDC-8, B-707が使用不可能となるところからDC-10中古機の価格上昇の可能性はある。ここでは一応値上りを想定して算出した。

B-720 1機, B-707 1機は売却のチャンスが殆んどない。しかし燃費効率悪く又欧州線投入が1987年以降不可能となる為出来るだけ早い切りかえが必要である。

1988年時点でF-27は一部Third Levelに使用出来るものとした。

表 2-2-3 1988 年の候補プロジェクト (ケニア航空)

No.	Project	Contents		Cost (Million \$sh.)			Period	Degree of Importance	Degree of Urgency	Remarks	
		Year	Aircraft used	No. of A/C	Local	Foreign					Total
1.	Purchase of Aircraft	1983/1984	used DC-10	1		230		A	A	Including spare engines and parts	
2.	"	1983/1984	used DC-9-30	1	60	60		A	A		
3.	"	1985/1986	used DC-10	1	250	250		A	A		
4.	"	1987/1988	used DC-10	1	270	270		A	B		
5.	"	1987/1988	used DC-9-30	1	60	60		A	B		
Total					870	870					

2-2-2 長期目標年次における機材計画

ケニア観光振興の為に二大観光客創出市場である米国及び日本に対するアクセスをどうするか最大のテーマとなる。1988年迄をフェーズIとし、現在の路線網の範囲内での機材拡充及び市場占有率の拡大を考えているがそれ以降は米国、日本への路線の拡大を目指すべきであろう。

(1) 米国への路線はニューヨーク乗入れ以外考えられない。経由地点としてLON、(ロンドン)を考えるのが最も合理的であろう。しかし以遠権がどうなっているかによるので、詳しくは、経済性の検討が必要となるがこの点ケニアの航空権益を明らかにする資料がいまだ入手されていないため想定が不可能である。

(2) 日本への路線は東京(成田)への乗入れとなるか、経由地はホンコン、タイペイ、シンガポール、マニラか又、それ等の地点とナイロビ間の中継地点としてセイシェルズ、スリランカ或いはボンベイが考えられる。ホンコンの将来性、特に99年租借の終わった後の姿が不明であり又日本、香港間の他社供給便数が多いことから考え、比較的需要も大きく、かつ政府が空の門戸解放政策をとっているタイペイなども検討されよう。シンガポールは、航空権益の問題に関しては、やや厳しい。特に以遠権の問題については厳しい。Air Lankaは既に東京への乗り入れ権を獲得しており、1984年4月より、運航を開始することになっているので、Air Lankaとしては、コロomboからケニアへの航空サービスを開始することに関心を持っているのは当然である。Air Lankaが日本からアクリへの観光需要を開拓し、その獲得をねらっていることは迷いない。ケニア航空としては、極東方面へのサービスをより簡単な方法で始めるため、Air Lankaと何らかの交渉を行うのが良からう。

通常、航空協定に関する日本との交渉は、日本航空(JAL)がこれを伝通させるよう働きかけないと、多大の時間がかかる。この問題の性格をよくわきまえておくことが必要である。

(3) 機材計画

1988年から2000年までの期間の機材計画は表2-2-4に示されている。機材の必要性に関する説明は以下のとおりである。

1989/90 ナイロビ空港での格納庫の建設

1991 マリンディからヨーロッパへのDC-10によるチャーター便の開始、ナイロビ-ボンベイ路線のDC-10の投入とそれに伴うB-707の退役

1994 DC-10によるニューヨーク線の開始と、パリ、コペンハーゲンを含むヨーロッパ線の強化又は中東線の強化

1998 DC-10による極東線の開始又は、在来路線の強化

1999 DC-9-30又はD-9-50のDC-9-80へのリブレース

上記のスケジュールによれば、3機のDC-10が新規路線又は在来線の需要増に必要である。そして2機のDC-9-30もまた、1988年から2000年にかけて必要となる。しかし、これらは、1999年に、DC-9-80にリブレースされる。

表 2-2-4 1988年から2000年にかけてのケニア航空の候補プロジェクト

No.	Project	Contents		Cost (million Ksh.)			Period	Degree of Importance	Degree of Urgency	Remarks
		Year	Aircraft used	No. of A/C	Local	Foreign				
1.	Purchase of Aircraft	1991/1992	used DC-10	1	270	0	270	A	A	B-707 replaced by DC-10 on NBO/SOM route would have no possibilities to be sold. Seat Capacities of DC-9 series (All Economy Class) DC-9-30 105 DC-9-110 182 DC-9-50 139 DC-9-80 172
2.	"	1992/1993	used DC-9-30	1	60	0	60	A	A	
3.	"	1994/1995	used DC-10	1	270	0	270	A	A	
4.	"									
5.	"	1996/1997	used DC-9-30	1	60	0	60	A	B	
6.	"	1998/1999	used DC-10	1	270	0	270	A	B	
7.	"	1999/2000	used DC-9-80	3	450	0	450	A	B	
8.	Selling of Aircraft		DC-9-30	5	300	0	300	A	B	
9.	Construction of Hangar	Construction of a Hangar in Nairobi (1989/1990)			53	0	53	A	A	
			Total		1,327	0	1,370			

3. サード・レベル運航

3.1 政策と方針

3.1.1 政策

ケニア航空によるサード・レベル運航（小型機による輸送）は、観光振興上、きわめて重要である。ケニア航空は、現在、国際航路と国内定期航路をもっている。ケニア国内の小型機による輸送は、ウィルソン空港を基地として国内各地の小飛行場相互間で不定期便によって輸送されており、その利用者は主として外国人観光客である。この不定期便による輸送サービスの実態は、ケニア航空の海外支店ですらよく知らない。

ケニア航空によるサード・レベルの運航が始まり、ホテルの予約サービスも一緒に行なえば、まちがいなく観光の振興に寄与するであろう。換言すれば、ケニア航空はケニアにおける旅行業者の機能を一部持つべきであり単なる運送業の立場に立つべきでない。この政策においては、ケニア航空とケニア観光公社の共同がどうしても必要である。

ケニア航空がサード・レベルの運航を実現することによって、次の各種の便益を得ることができよう。

- (1) 総合的なパッケージ・ツアーを組むことによって、観光客が増大し、あわせて国際航空輸送サービスの価格が高まる。
- (2) KQの国際線の競争力が向上する。サード・レベルの運航は、国際線の観光客に対するフィーダー・サービスに相当する。ケニア航空の国際線を一体とした輸送サービスを提供することは、旅客の拡大に効果がある。
- (3) サード・レベルの運航によって、観光地とその背後の都市の開発に貢献する。
- (4) ナイロビ、モンバサに集中する観光客を全国に広げることによって、ゲーム・パークや沿岸観光拠点の入込客を増やし、宿泊の回転率を高める。
- (5) 一定期間の観光を高速化、高域化することによって、サービスの向上と1人当り観光収入の増加に貢献する。

3.1.2 方針

サード・レベル運航の主な目的は、次の通りである。

- (1) 経済的に成立しうる小型機による定期航空市場を開発する。そのために、当初は、遠隔地にあるゲーム・パークや沿岸観光地への観光客を狙って運航する。
- (2) 既存の民間航空会社による運航と競合するのではなく、この市場の新規航空客の確保につとめる。

- ③ 運航は、早期に収益の確保できる路線に限定し、納税者に追加的な費用負担をしないことのないようにする。

3.2 運航計画

運航計画については、既に、IATA調査団が「ケニア航空に対する新開発戦略調査」報告書において提言している。また、その後、ケニア航空運航計画チームによって、「サード・レベル運航の見直し」が行なわれている。調査団は、この内容をすぐれたものとして評価しており、計画の早期実現を期待するものである。

両報告書の内容について、特にルートとその使用機材を要約し、表3-2-2に示す。

表3-2-1 提案されたルートと使用機材

	KQ Fleet Planning Team	IATA Study Team
Routes	R.1 MBA/MYD/LAU R.2 NBO/AMB/KIL/MBA R.3 NBO/MMA/AMB R.4 NBO/KIS	R.1 NBO/AMB/KIL/MBA/LAU R.2 NBO/SAM/L.BAR/MMA R.3 NBO/KIS R.4 NBO/MMA
Suggested Aircraft Type	1. Dornier 228/200, 19 seats 2. Casa 212/200, 26 seats 3. DHC Twin Otter 300, 19 seats	1. Twin Otter 2. Beach 99 3. S.D 3/30 4. Mohawk 298 5. Metro II
Number of Aircraft	2 to 3 aircrafts	2 aircrafts
Code:	MBA Mombasa LAU Lamu MMA Masai Mara L.BAR Lake Baringo	NBO Nairobi AMB Ambaseri KIS Kisumu MYD Malindi KIL Kilaguni SAM Samburu

表3-2-2 KQ運航計画チームによるルート別運航スケジュール

	Mon.	Tues.	Weds.	Thurs.	Fri.	Sat.	Sun.	Weekly Frequencies
Route 1:	x		x	x	x	x	x	6
Route 2 (a)		x	x	xx	x		x	6
(b)	x		x	x	x	x	x	6
Route 3:	x	x	x			x	x	5
Route 4:	x		x		x		x	4
Route 1: Mombasa-Malindi-Lamu, Route 2: Nairobi-Amboseli-Kilaguni-Mombasa, Route 3: Nairobi-Masai Mara-Amboseli, and Route 4: Nairobi-Kisumu.	Notes: (x) One return flight (a) Outward bound from Nairobi (b) Inbound to Nairobi.							

3.3 提 言

- (1) ケニア航空によるサード・レベル運航は、早期に実現すべきであり、そのために2機のTwin Turbo-Prop機の入手を至急実施すべきである。
- (2) この2機の機材、部品、地上サービス機器のために必要となる投資額は、約400万ドルである。(KQ運行計画チームによる)
- (3) サード・レベル運航の成功の可能性については、次の政策によって影響をうける。
 - a) ケニア航空によるルートの専用的サービス。
 - b) ナイロビ国際空港 (JKIA) の利用。
 - c) ケニア航空による旅行業サービスの進捗度。

第IX編 パイプライン



第IX編 パイプライン

1 現況

1.1 施設の現状

(1) 概要

ケニア国は非産油国のため原油は全て中近東諸国を中心に輸入されそれ等はインド洋に面したMombasaで精製され、鉄道、タンクローリー車で内陸諸都市を初め、ウガンダ、ルワンダ等へ運ばれていた。

近年内陸諸都市に於ける石油消費量が増加し、また観光客の増加に伴い数多くの航空機も往来するようになった。このため石油需要が増加し鉄道等既存の輸送方法ではこの需要増に対応できずパイプライン輸送の必要性が出てきた。

1972年世界銀行及び日本輸出入銀行の融資によりMombasa-Nairobi間に石油製品(White Products)輸送パイプラインの敷設が決定された。そこで本パイプライン運営のためケニア政府出資によるKenya Pipeline Company LTD.(KPC)が設立された。

1976年パイプライン建設に着手し、1978年全工事を完了し、同年2月にPipelineの操業を開始し、以後今日に到るまで順調に輸送を行っている。

(2) Products

原油の輸入港MOMBASAに存在するEAST AFRICAN OIL REFINERY(EAOR)、ケニア政府及びBP/SHELL等の石油会社による共同設立、で精製されたProductsは隣接するKPCのMOMBASA PUMP STATIONから直径14インチパイプラインにより最終目的地ナイロビまで約450KMを5種類のProductsを輸送している。

Productsは5種類で年度別輸送比率は次の通りである。

表 1 - 1 Products の輸送比率 (%) (4)

Products	1978	1979	1980	1981	1982
MSP*	27	23	23	19	19
MSR	13	13	14	15	15
Kero	6	7	7	8	8
Jet	27	28	27	28	28
AGO	27	29	29	30	30

Source: KPC

上記から明らかなように白油の90%以上は自動車、航空機等の交通機関で消費されている。

自動車用燃料としては高価なPremium GasolineからRegular GasolineへまたGasolineから軽油を使用するディーゼルエンジン車への移行が見られる。

家庭用燃料としての灯油の消費量が少いのは大都市の一部を除き灯油に代わり安価な炭(charcoal)や薪が多く使われているためである。航空機用燃料は28%と略一定している。

したがって今後のProductsのパイプライン輸送需要は自動車台数の伸び、航空機輸送の伸びに比例して行くものと考えられる。

※注 MSP : Motor Spillit Premium

MSR : Motor Spillit Regular

KERO : Illuminating Kerosene

JET : Jet Fuel

AGO : Automotive Gas Oil

(3) Shipper

本パイプラインに白油輸送を託している石油会社は現在7社あり各々のShareは次の様になっている。

表 1 - 2 Shipper

Company	Share (%)
Shell	31
Caltex	18
Esso	15
Total	10
Mobil	
Agip	26
Kenyon	
Total	100

Source: KPC

(4) パイプラインの輸送能力

MOMBASA~NAIROBI間にはおよそ1,600メートルの高低差がある。そのため同区間にはMOMBASA Pump Stationを始め8ヶ所の昇圧Pump Stationが設置されるようになっている。現在No 1 (MOMBASA Pump Station), No 3, No 5, No 7の4ヶ所にPumping Unitが据付けられており将来も含め輸送量に応じ次の様にOperationが行われる。

表 1-3 バイプライン Capacities

Operating Pump Station	Operating range (k/hr)	Pump Unit
No. 1 and 3	180 - 230	Existing
No. 1, 5 and 7	260 - 290	"
No. 1, 3, 5 and 7	350 - 400	"
No. 1 to No. 8	760 - 810	*

※輸送量が400k³/HRを越えた時点で設置する。

(5) 施設の現状

本パイプライン上の各Station(Mombasa Station, No. 3, 5, 7及びNairobi Terminal)は各々独立したControl Systemにより運転制御されまた完全装置が施されている。

パイプラインはCommunication Systemを介しComputerに接続しControlされている。

Operationの指令はNairobi TerminalにあるDispatching centerで行われる。

Dispatcherはpipeline systemをcontrolするに必要な情報たとえばPump unitの運転、停止状況、バルブの開閉状況、Productsの受入れ払い出し量及び緊急情報をTelemetry Systemにより受ける事ができる。Mombasa Pump Stationでは送油量を一定に保つ流量制御方式が、また昇圧Station No. 3, 5, 7ではPump入口、出口圧力を設定値以内に保つ圧力制御方式が取られ、Pump Stationの回転数制御方式によりControlされる。

Nairobi TerminalではMombasaから送られたProductsをTurbine流量計で計量した後それぞれの製品タンクにStorageする。製品の品質は荷主間で統一されており同一品種のProductsを各荷主の出荷量に応じてNairobi Terminalより近郊の荷主のStorage YardへDistribution Lineを通し送られる。

パイプライン路線の保守点検は定期的に(隔週)ヘリコプターにより行われている。点検は他の工事によるパイプラインへの損傷防止、河川横断部の状況、塗覆装の状態、漏れの有無が重点的にチェックされる。

一方StationではMain Line PumpのPreventive Maintenanceが1,000HR, 5,000HR以後5,000HR毎に行われている。次に各Pump Station及びPipeline施設の概要を示す。

- a) Mombasa Station (PS. 1)
 - Products Receiving Manifold
 - Suction Booster Pump x 2
 - Turbine Type Flow Meter x 2
 - Meter Proover Loop x 1
 - Mainline Pump x 2
 - Pig Launcher
 - Telemetry & Telecommunication System

- b) PS. 3, 5 and 7
 - Pig Launcher/Receiver (for PS. 5 only)
 - Mainline Pump x 2
 - Telemetry & Telecommunication System

- c) Embakasi Terminal (at Nairobi Air Port)
 - Pressure Control System
 - Turbine Type Flow Meter
 - Meter Proover Loop
 - Products Storage Tanks
 - Telemetry & Telecommunication System

- d) Nairobi Terminal
 - Pig Receiver
 - Pressure Control System
 - Turbine Type Flow Meter
 - Meter Proover Loop
 - Products Distribution Manifold
 - Products Storage Tanks
 - Loading Facility
 - Supervisory Control System
 - Telecommunication System

- e) Pipeline
 - Pipe Diameter : 14 inch
 - Length : 448.8km
 - Highest Point : 1,720m

1.2 輸送の現状

(i) 過去の輸送実績

本パイプラインの輸送能力は前述したように既存設備で年間150万Tonから300万Tonあり、(白油類平均 $1 \text{ M}^3 = 0.78 \text{ Ton}$ とする) 将来昇任 Pump Station (No 2, 4, 6 and 8) を増設す

ることにより最大510万Tonまでの輸送能力を持っている。

しかしながら第二次オイルショック以後の原油価格の高騰による石油消費量の落込みで輸送実績も計画値の略50～60%となっている。

計画値と実績値を下記に示す。

表1-4 バイブライント輸送の計画と実績 (000M³)

Year	Appraisal	Actual	Actual/Appraisal	% Growth
1978	1,870	1,011	0.54	-
1979	1,970	1,378	0.70	36.3
1980	2,100	1,464	0.70	6.2
1981	2,240	1,437	0.64	-1.8
1982	2,390	1,279	0.54	-11.0
1983	2,540	1,440	0.55	9.5

(2) 他モードの石油輸送現況

1978年Mombasa～Nairobi Pipelineが操業を開始して以来East Africa Oil Refineryからケニア国内及び近隣諸国に出荷されるProducts, (Gasoline, Kerosene, Jet Fuel, Automotive Gas Oil)はそれまでのTank Truckまたは貨車輸送に換り、全量パイプラインでMombasaからNairobiに送られている。

したがってそれ等以外のLPG, Fuel Oil, Bitumen等が従来の輸送手段であるTank Truck及び貨車に依り行われている。

Mombasa Nairobi間のPipeline, 貨車及びTank Truckによる輸送比率はおよそ65%, 28%, 7%になっている。

(3) バイブライント輸送コスト及びタリフ

1980年から1982年上期迄の輸送コストの実績及び1982年下期と1983年上期の予算を表2-8-5に示す。

次に1979年より1981年上期の輸送収入, 輸送量及び平均タリフを表2-8-6に示す。

表1-6 バイブライントの平均タリフ

Year	1979	1980	1981 (1/2)
Products transport revenue	224,930	362,826	179,750
Throughput	1,378	1,464	695
Average tariff	163	248	259

表 1 - 5 KENYA PIPELINE COMPANY LIMITED
AVERAGE TRANSPORT COST OF PRODUCTS PER M³

	1980	1981 1/2 Year	1981/82	BUDGET 1982/83 ORIGINAL	2. REVISED
Throughput in M ³	1,463,689	695,113	1,429,477	1,450,000	1,363,042
OPERATING COSTS					
Staff costs	9.41	11.22	15.80	16.70	17.12
Maintenance Spares Usage	1.73	2.57	7.67	8.01	6.96
M.V. Running Expenses	1.41	1.95	2.36	2.61	2.40
Travel & Entertainment	0.72	0.74	0.85	1.02	0.89
Postage & Telephone	0.59	5.00	1.61	1.12	0.93
Management & Consultancy Fee	0.25	0.09	-	-	-
Rent & Rates	0.53	0.79	1.85	1.71	1.61
Water & Electricity	5.88	6.53	7.55	9.16	8.92
Insurance	3.74	3.89	2.55	4.87	5.13
Depreciation	27.73	29.05	28.40	35.86	36.68
Pre-operational expenses	15.84	16.67	8.10	-	-
Other operating costs	0.88	0.94	0.86	1.03	1.43
Sub-Total (Ksh/m ³)	68.71	79.44	77.60	82.09	82.07
FINANCE COSTS					
Finance charges	45.15	50.84	53.09	41.95	44.61
Foreign Exchange Losses	3.61	6.02	13.17	10.95	11.62
Exchange Armotization charge	0.91	5.92	17.30	-	-
Sub-Total	49.67	62.78	83.56	52.80	56.23
T O T A L	118.38	142.22	161.16	134.89	138.30

1.3 組織・経営

(1) KPCの組織

KPCの本社機能及びPipelineのOperation & Maintenance部門も含め現在約455名の社員から成っている。詳細は次の通りである。

表1-6 KPCの人員構成

No.	Duty	No. of Persons
1	Senior Manager	3
2	Secretary	2
3	Audit	6
4	Personnel	9
5	Accountant	24
6	Planning	2
7	Administration	143
8	Quality Control	5
9	Operation	52
10	Transportation	67
11	Store Man	11
12	Security	68
13	Maintenance	63
	Total	455

(2) KPCの経営

1978年2月に操業を開始した初年度の欠損もその後の収入の順調な伸びにより1980年には累積赤字もゼロになり1980年からは株の配当も行っている。

しかし1981年下期からは輸送量の減少に伴う収入の伸び悩みから再び無配となっている（表2-8-6参照）。1981年上期のBalance Sheet及び1980年、1981年上期の収支決算表をKPC Annual Reportより抜粋して次に示す。

表1 - 6 KENYA PIPELINE COMPANY LIMITED
COMPARATIVE OPERATING STATEMENTS

	Kshs. 000's									
	1978	%	1979	%	1980	%	1981	%	1981/82	%
Oil Transport Revenue	123,345	100.0	224,930	100.0	362,826	100.0	179,750	100.0	370,266	100.0
Operating Expenses	108,339	87.8	107,659	47.9	98,480	27.2	55,234	30.7	111,464	30.1
Operating Revenue	15,006	12.2	117,271	52.1	264,346	72.8	124,516	69.3	258,802	69.9
Finance Costs	75,295	61.0	78,398	34.8	66,083	18.2	35,342	19.7	75,893	20.5
Exchange Losses & amortization	735	0.6	(9,317)	(4.1)	6,619	1.3	8,296	4.6	43,549	11.7
Balance	(61,024)	(49.4)	48,190	121.4	191,644	52.8	80,878	45.0	139,360	37.6
Interest Earned & Other Income	2,277	1.8	5,011	2.2	7,556	2.1	9,426	5.2	31,427	8.5
Income Before Tax	(59,747)	(47.6)	53,201	23.6	199,200	54.9	90,304	50.2	170,787	46.1
Taxation	-	-	-	-	27,050	7.5	21,914	12.2	102,130	27.6
Income after Tax	(58,747)	(47.6)	53,201	23.6	172,150	47.4	68,390	38.0	68,657	18.5
Dividends	-	-	-	-	64,835	17.9	30,874	17.2	-	-
Balance End of the Period	(58,747)	(47.6)	53,201	23.6	107,315	29.5	37,516	20.8	68,657	18.5

KENYA PIPELINE COMPANY LTD.

BALANCE SHEET AT 30 JUNE 1981

	Note	1981 K.Shs.000's	1980 K.Shs.000's
ASSETS EMPLOYED			
PROPERTY, PLANT AND EQUIPMENT	3	662,676	673,204
DEFERRED CHARGES	4	61,849	38,974
CURRENT ASSETS			
Inventories		17,776	15,560
Accounts receivable and prepayments	5	36,804	39,214
Bank balances and cash	6	182,889	155,927
		237,469	210,701
CURRENT LIABILITIES			
Accounts payable and accruals	7	28,217	27,208
Current portion of term loans		69,674	83,416
Taxation	8	21,959	27,050
Proposed dividend		30,874	24,835
		150,724	162,509
NET CURRENT ASSETS		86,745	48,192
		811,270	760,370
FUNDS EMPLOYED			
SHAREHOLDERS' FUNDS			
Share capital	9	154,368	154,368
Retained earnings		139,285	101,769
		293,653	256,137
NON CURRENT LIABILITIES			
Term loans	10	517,617	504,233
<u>W.N. Mbotse</u> Director		811,270	760,370
<u>G. Muchiri</u> Director			

The attached notes 1 to 15 form part of these financial statements.

KENYA PIPELINE COMPANY LTD.

STATEMENT OF INCOME AND RETAINED EARNINGS FOR SIX MONTHS ENDED 30 JUNE 1981

	Note	6 months to 30 June 1981 K.Shs.000's	12 months to 31 December 1980 K.Shs.000's
INCOME			
Oil transport revenue		179,750	362,826
Interest		9,063	7,223
Other income		363	333
Product losses - Overprovision in previous years		-	2,087
		189,176	372,469
EXPENDITURE			
Administration costs		23,402	36,696
Finance costs		35,342	66,083
Auditors' remuneration		45	100
Pre-operational expenses		11,589	23,179
Depreciation		20,198	40,592
Net loss on exchange		4,182	5,288
Exchange amortisation charge	4	4,114	1,331
		98,872	173,269
INCOME BEFORE TAXATION		90,304	199,200
Taxation	8	21,914	27,050
NET INCOME FOR PERIOD		68,390	172,150
STATEMENT OF RETAINED EARNINGS			
Balance at beginning of period		101,769	(5,546)
Net income for period		68,390	172,150
		170,159	166,604
Dividends	11	30,874	84,835
Balance at end of period		139,285	101,769

The attached notes 1 to 15 form part of these financial statements.

KENYA PIPELINE COMPANY LTD.

STATEMENT OF SOURCE AND APPLICATION OF FUNDS FOR SIX MONTHS ENDED 30 JUNE 1981

	6 months to 30 June 1981 K.Shs.000's	12 months to 31 December 1980 K.Shs.000's
SOURCE OF FUNDS		
From operations:		
Net income for period	68,390	172,150
Charges not requiring current outlay of funds:		
Depreciation	20,198	40,592
Amortisation of deferred charges	11,589	23,179
Deferred exchange loss	(34,464)	(26,745)
Total generated from operations	65,713	209,176
Other sources:		
Disposal of property, plant and equipment at net book amount	37	259
Increase in term loans	13,384	
Total sources	79,134	209,435
APPLICATION OF FUNDS		
Purchase of property, plant and equipment	9,707	11,877
Pipeline extension study costs	-	256
Pra-operational expenditure	-	1,281
Reduction in term loans	-	52,375
Dividends	30,874	64,835
Total applications	40,581	130,624
INCREASE IN WORKING CAPITAL	38,553	78,811
INCREASE IN COMPONENTS OF WORKING CAPITAL		
Current assets:		
Inventories	2,216	2,985
Accounts receivable and prepayments	(2,410)	7,206
Bank balances and cash	26,962	104,616
	26,768	114,807
Current liabilities:		
Accounts payable and accruals	1,009	(21,149)
Current portion of term loans	(13,742)	5,260
Taxation	(5,091)	27,050
Proposed dividend	6,039	24,835
	(11,785)	35,996
	38,553	78,811

The attached notes 1 to 15 form part of these financial statements.

1.4 改善課題

第二次オイルショック以後の石油価格の高騰及び政府の消費抑制策に依り石油の消費量は1980年をピークに伸率がマイナスに転じている。ケニア国に於ける最近の石油類の輸出入高をみると1980年の330万トンとピークに1981年は275万トン、1982年は255万トンとピーク時の77%まで減少している。特に近隣諸国への輸出量は、1980年の162万トンから1982年の89万トンへと半減している。

一方支払い代金を見ると輸入量の減少にも拘らず1980年の2億7700万ケニアポンドから1982年には3億7100万ケニアポンドへと35%増加しており外貨支出の大きな要素になっている。

Productsのパイプライン輸送量は1982年は128万トンとピーク時の1980年の146万トンに比べ12%の減少となった。

さらに、これ等輸送実績を当初の計画値と比較すると1979年'80年は実績値が計画値の70%、1982年には54%まで低下している。したがってパイプラインの稼働率も低く現在は一週間運転した後一週間停止するという50%操業を繰り返している。一般にパイプラインの稼働率は95%を目標に計画される事から見てもかなり低い値といえる。この事は当然KPCの収益にも直接影響し営業収入の低下をもたらしている。しかしながら、示したKPCの収支表を見る限り1978年の初年度を除き収益を上げているがこれはパイプラインTariffの設定に起因している。すなわち鉄道Tariffを目標にパイプラインTariffが定められているため、その限りではパイプライン輸送の経済性が鉄道に比べ評価されるがパイプライン本来の経済性は未だ十分に発揮されていない。しかしながら安全性、特にトラック輸送に伴う交通の混雑増加、路盤の損傷、危険性を解消した点及びナイロビ新国際空港に対する航空燃料の安定供給が行われている点等は高く評価される。

一方本パイプライン施設は乱流輸送方式により複数の油種を1本のパイプラインで送り、そのコントロールには専用の通信回線を有し各情報はNairobi Terminalに送られパイプラインオペレーションの集中管理が行われている。

パイプラインの制御システムを見ても最新の方式が採用されており充分省力化の可能な設備である。したがって現在の稼働率も考慮に入れるとKPCの職員数としては100人程度が適当と考えられる。

またパイプライン路線、ポンプステーションの保守点検についてはMaintenance Manualに従い手際良く行われており設備の状態は良く保たれている。

2 開発計画

2.1 西ケニアへの延伸の基本方針

2.1.1 延伸の考え方

Existingパイプラインでナイロビへ送られたProductsはナイロビ近郊での消費量を除き貨車でWestern Kenya地区へまたTank Truckで近隣諸国へさらに送られている。

Nairobi

ナイロビ以北の消費地、Western Kenya及び近隣諸国での消費量はExistingパイプラインでナイロビへ送られたProductsの略50%に当り今後の需要量の伸び如何では既設輸送手段に代わるパイプライン輸送が充分考えられる。

特にTank Truckに依る近隣諸国への輸送は幹線道路での交通渋滞及び路面の損傷を来たしており、その解決策としてもパイプラインの西ケニアへの延伸計画の検討を行ってみる。

2.1.2 延伸ルートのご案内

ナイロビ以北のProductsの主な消費地はWestern Kenyaに集中している。

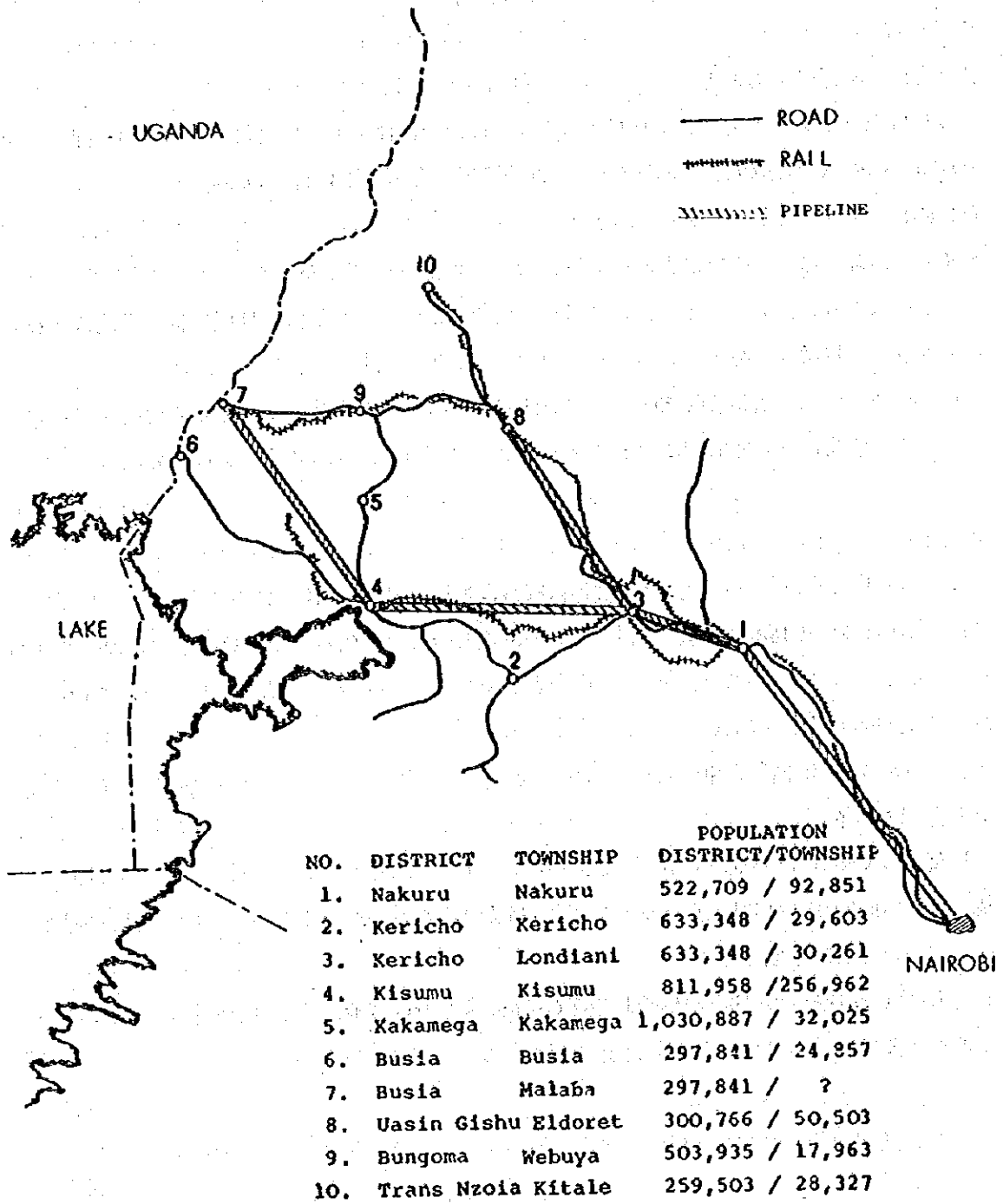
Kenya Railwayの1982年OD表によるとNairobi以北の貨車に依るProducts輸送量の内約90%がNakuru, Kericho, Kisumu及びEldoretを中心としたWestern Kenyaで消費されており、この傾向はこの地域における人口分布と相関関係を持っている。

Western Kenyaは鉄道、道路も他の地域に比べ発達しておりパイプライン建設工事を行う上でも有利である。

したがってそれ等の状況を考慮した場合図2-1-1に示すように延伸ルートはNairobiを基点としてNakuru, Kericho, Kisumuを経てBusiaに至るルートが考えられる。Busiaは近隣諸国へのProducts供給基地となる。

一方Western Kenya北部への供給基地としてKerichoからパイプラインを分岐しEldoretまで支線を伸ばしTerminal Stationを設ける。

圖 2 - 1 WESTERN KENYA 延伸計畫路線
 PRINCIPAL TOWNSHIP IN WESTERN KENYA



2.2 石油輸送需要

2.2.1 既設パイプラインに依るProductsの輸送需要

ケニア国内及び近隣諸国に於けるProductsの消費実績は1980年をピークに下降し1982年にはピーク時の73%まで下った。この傾向は既設パイプラインの輸送実績にも見られKPCの総計に依ると1982年にはピーク時の87%に下った。しかしながら1983年に入り消費は上向きに転じ1～5月実績では対前年度比9.5%の増加が見込まれている。

既設パイプラインに依るProductsの輸送需要については1985年から2000年までの16年間を対象とし、需要増を年率2.0%、2.5%、5.0%として検討してみる。

2.2.2 Western Kenya, 近隣諸国に於けるProductsの需要。

1980年におけるKPCのナイロビへの輸送実績を需要予測を行う上でのBaseとした。この内からNairobi近郊での使用量を除いたものがWestern Kenya及び近隣諸国に於ける需要量となりNew Extension Pipelineに依る輸送対象量となる。

近隣諸国(Uganda, Rwanda)の1980年度Products消費実績はEIUレポートより300,000K ϕ とした。またNairobi近郊の消費量とそれを除くWestern Kenyaでの消費量は等しいものと仮定した。(Statistical Digestより) つぎにWestern KenyaでのProducts Distributionの方法として主要地域Nakuru, Eldoret, Kisumu, MalabaにTerminal Stationを設け近郊へはTank TruckでProductsの輸送を行う。それぞれの主要地域での需要量はケニア鉄道の1982年のOD表を基に推算した。

表2-2-1 Mombasa-Nairob : P/L 輸送需要量

Year	Increase of Demand (Annual Rate)		
	2.0%	2.5%	5.0%
1980	1,464	1,464	1,464
1985	1,616	1,656	1,868
1990	1,785	1,874	2,385
1995	1,970	2,120	3,044
2000	2,175	2,399	3,884

(x 1,000m³/A)

表 2 - 2 - 2 Western Kenya に於ける需要量

(x 1,000m³/A)

Year	Increase of Demand (Annual Rate)		
	2.0%	2.5%	5.0%
1980	582	582	582
1985	643	658	743
1990	709	745	948
1995	783	843	1,210
2000	865	954	1,544

表 2 - 2 - 3 近隣国に於ける需要量

(x 1,000m³/A)

Year	Increase of Demand (Annual Rate)		
	2.0%	2.5%	5.0%
1980	300	300	300
1985	331	339	383
1990	366	384	489
1995	404	434	624
2000	446	492	796

表 2 - 2 - 4 Annual Through-Put of Products

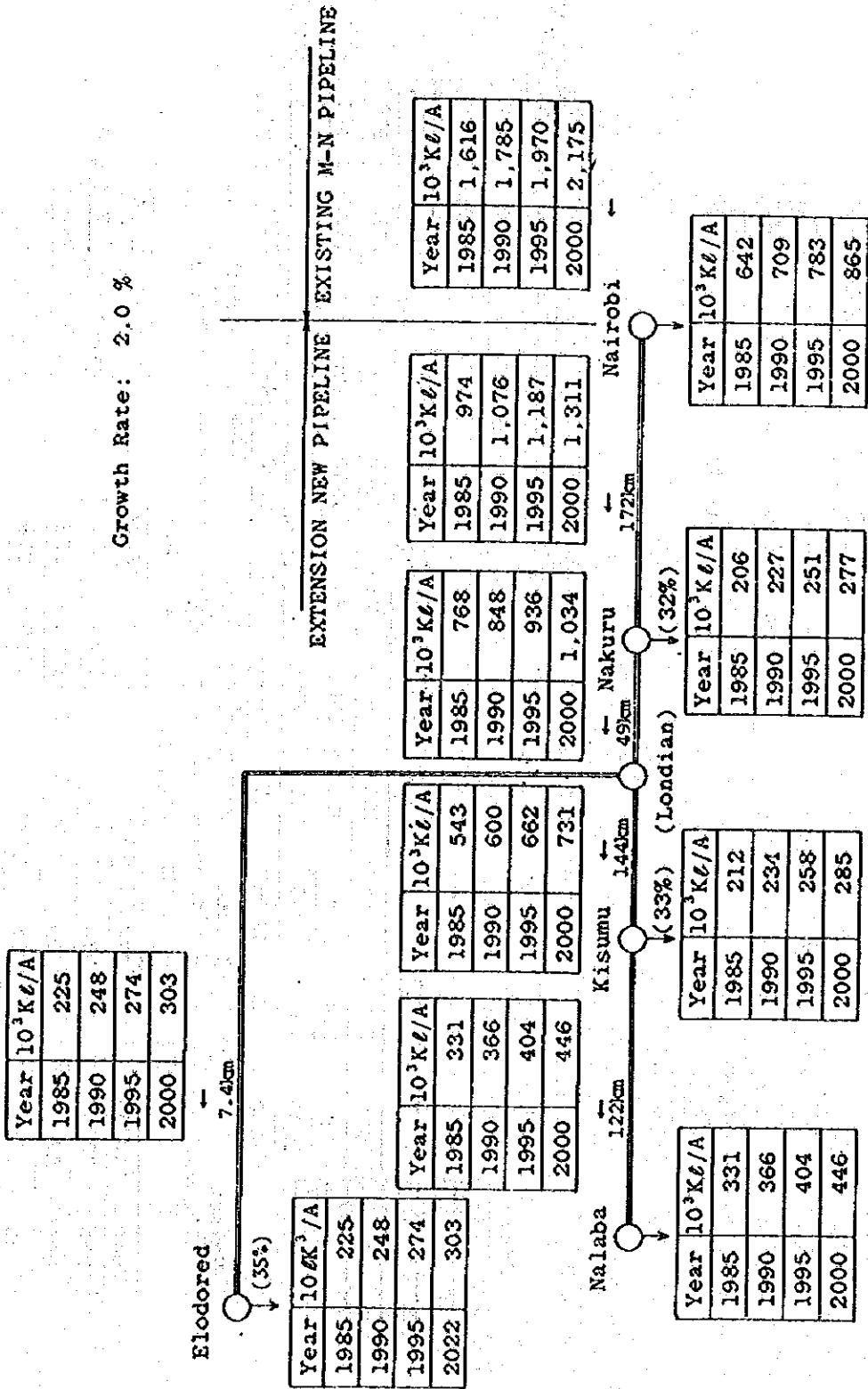


表 2 - 2 - 5 Annual Through - Put of Products

Year	10 ³ Kℓ/A
1985	230
1990	261
1995	295
2000	334

Growth Rate: 2.5 %

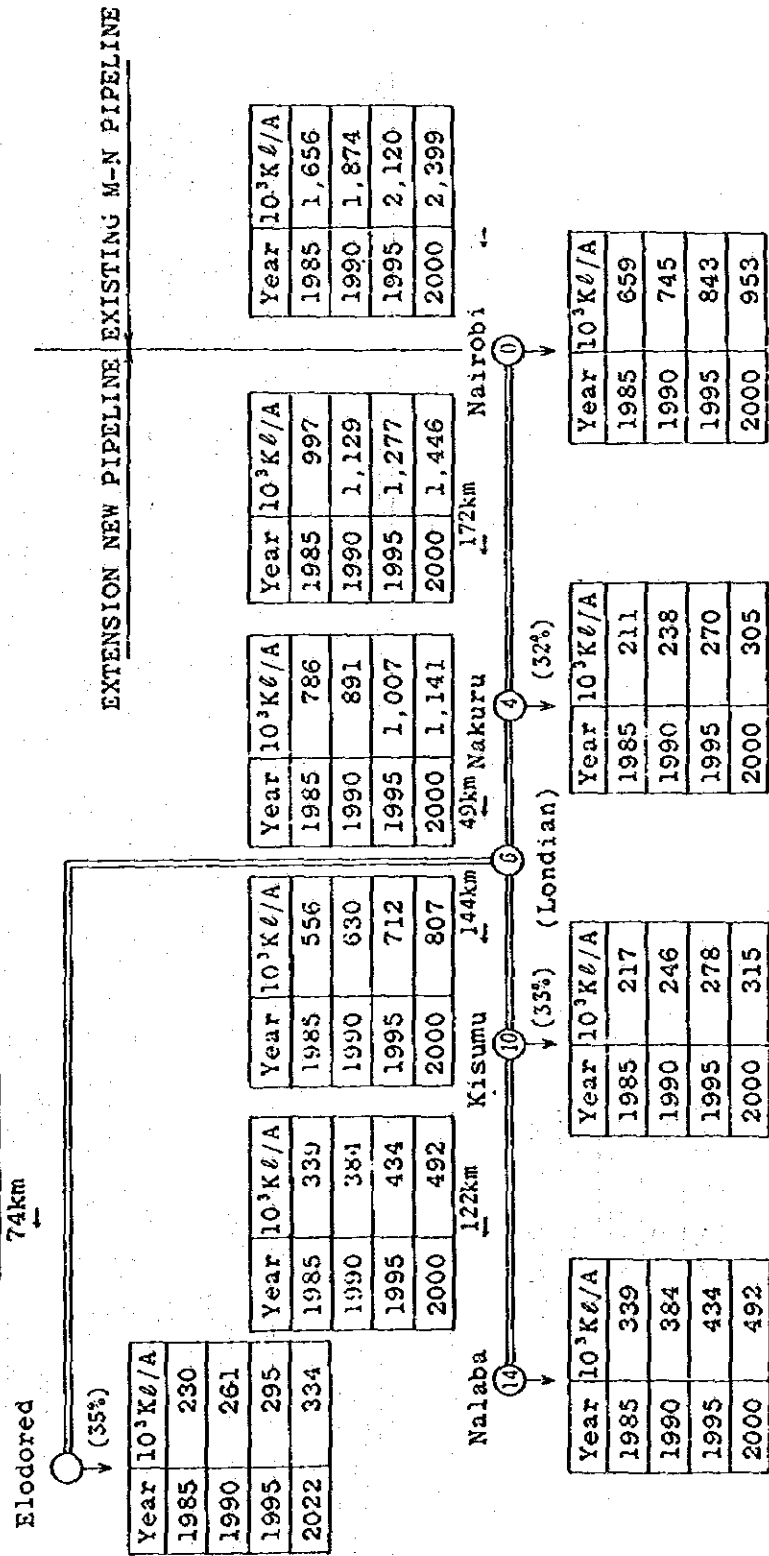
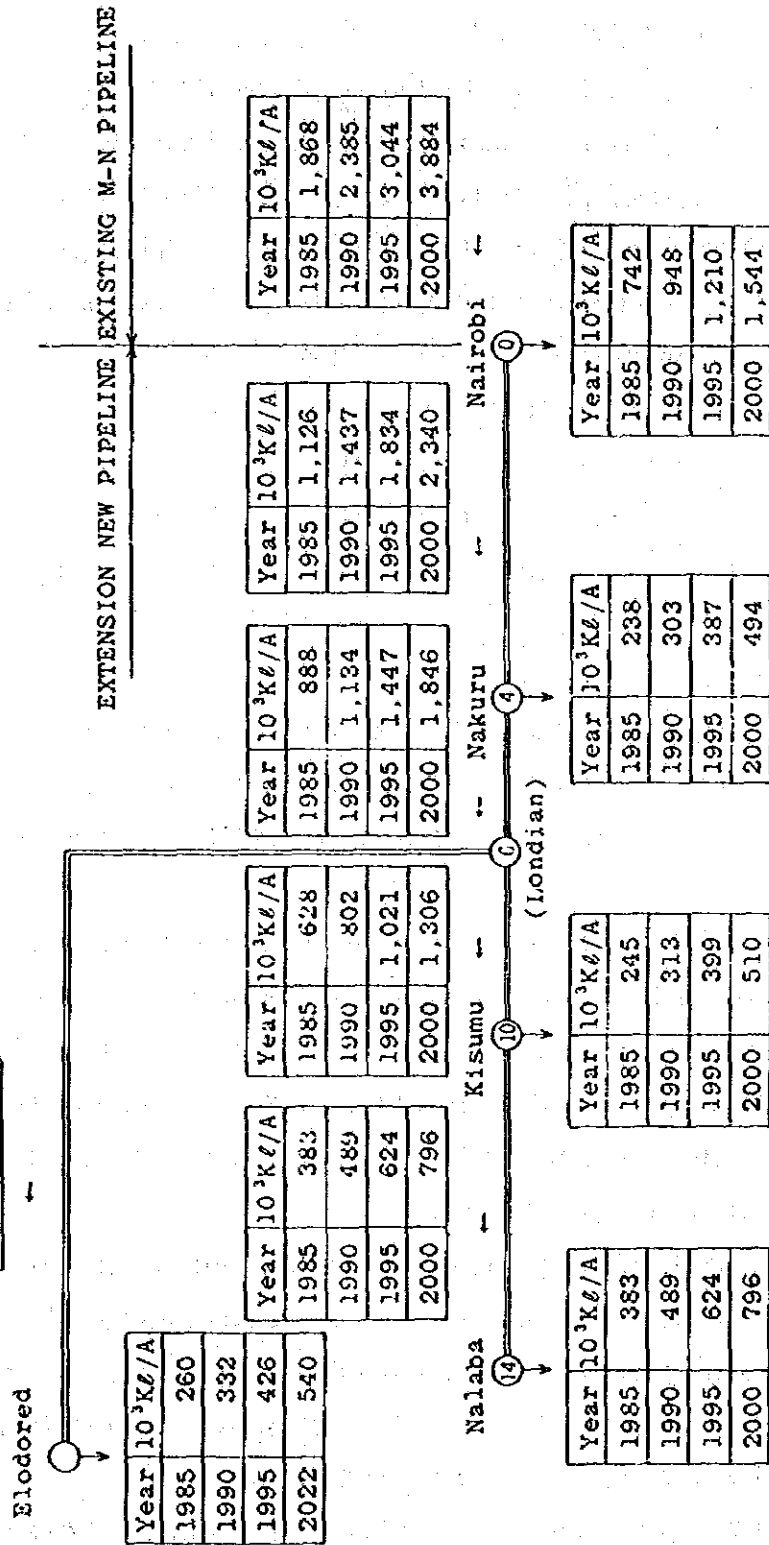


表 2-2-6 Annual Through - Put of Products

Year	10 ³ Kℓ/A
1985	260
1990	332
1995	426
2000	540

Growth Rate: 5.0 %



2.3 延伸計画の設計

2.3.1 石油輸送計画案

Extension Pipeline上のNakuru, Kisumu Eldoret及びMalabaにTerminal Stationを設ける。Stationには Tank Farm, Loading Facilityを設け近郊地域へTank TruckによりProductsを配送する。一方近隣諸国へはMalabaに設けるTerminal StationからProductsの配送を行う。これらの地域で消費されるProductsの油種別の割合は1982年にExisting PipelineのNairobi Terminalから出荷されたProductsの内Jet Fuelを除いた残りの各油種の比率を適応する。

Motor Spirit Premium	28%
Motor Spirit Regular	20
Illuminating Kerosene	12
Automotive Gas Oil	42
<hr/>	
Total	100%

2.3.2 施設計画

Extension PipelineはNairobi Pump Stationを出てRift Valleyの人口Limuruに向け昇り勾配を進みその後Rift Valleyを一気に下りNakuruに至る。Nakuruには近郊地域へProductsを配送するためのLoading Facility及びTank Farmを設け、また昇圧のためのBooster Pumpを設ける。

NakuruからPipelineは急勾配を上り本Pipeline中最も標高の高いLondianiでMain LineとSpur Lineに分岐する。Main LineはLondianiから勾配を下りつつKisumuに至る。Kisumuには近郊地域へProductsを配送するためのLoading Facility及びTank Farmを設ける。その後Pipelineは最終Terminal StationのMalabaに至る。この間Pipeline Routeは下り勾配が続くのでKisumuではBooster Pumpは不要である。Malabaには近隣諸国にProductsを配送するためのLoading Facility及びTank Farmが設けられる。

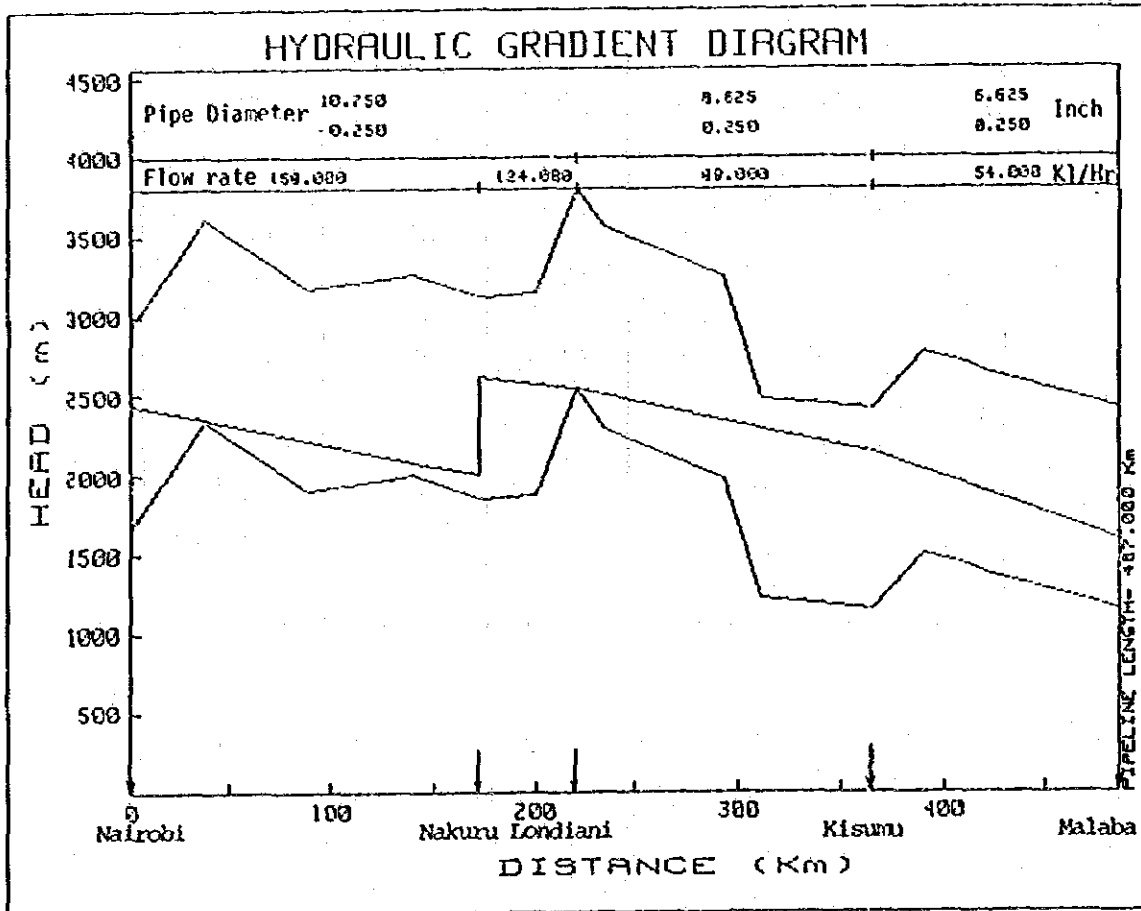
一方Londianiから分岐したSpur LineはEldoretのTerminal Stationに至り近郊地域へのProducts配送のためのLoading Facility及びTank Farmが設けられる。

Pipeline Facilityの計画は2,000年の需要に対応した設備とし、目標とする需要量に対して最適なPipelineの管径及びPumpの所要馬力を求める。本書では需要予測を3Caseについて行っており各々の需要に応じて最適管径を決定した。

またPumpの所要馬力もProductsの輸送量, 所要吐出圧から各々のCaseについて求めた。表2-3-1にPipelineの概要をまた表2-3-2, 2-3-3, 2-3-4にPipeline Hydraulic Gradientを示す。

表 2 - 3 - 1 General Pipeline Specification

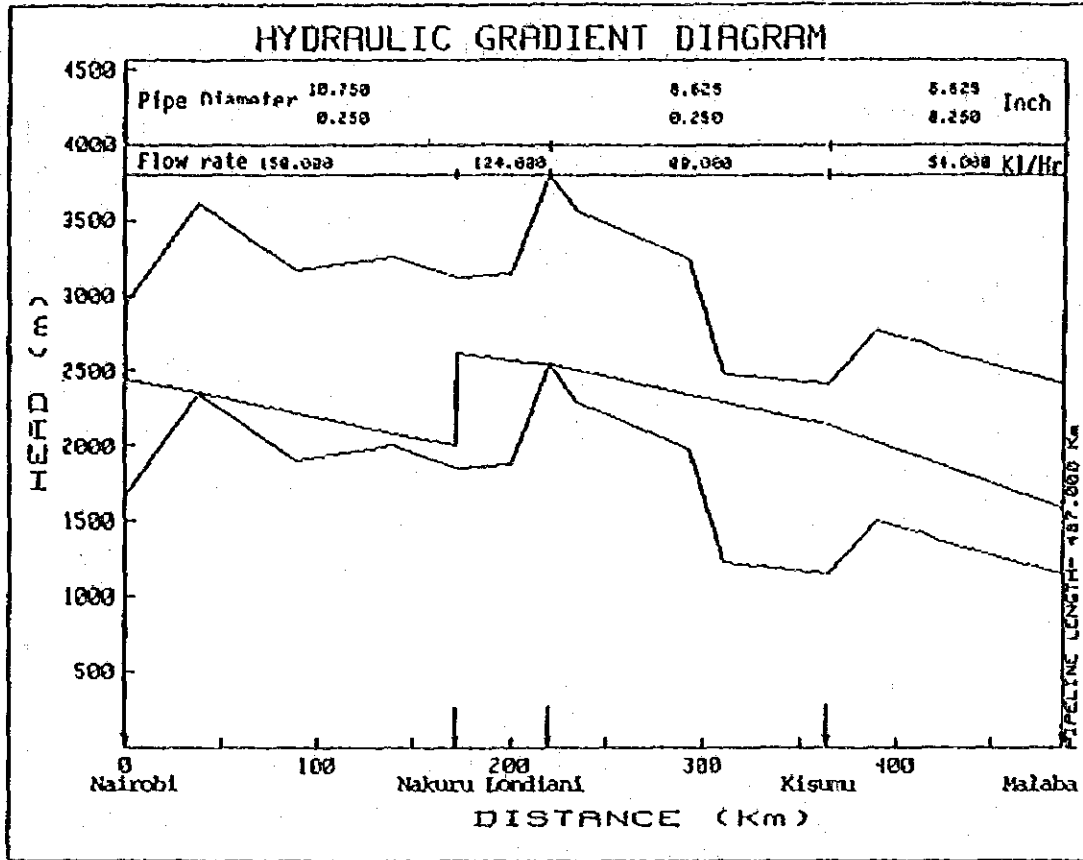
Annual % Growth	Case 1 2%	Case 2 2.5%	Case 3 5%
Facilities			
1. Pipeline Size			
a. Nairobi - Nakuru	10"	10"	10"
b. Nakuru - Londiani	10"	10"	10"
c. Londiani- Kisumu	8"	8"	8"
d. Kisumu - Malaba	6"	6"	8"
e. Londiani- Eldored	6"	6"	6"
2. Pump Station			
No. of Station	2	2	* 2 & 3
Total Pump Capacity	1,000HP	1,250HP	3,250HP
3. Tank Farm			
No. of Location	5	5	5
Total Tank Capacity	73,000k/	84,000k/	134,000k/



CALCULATION OF HYDRAULIC GRADIENT

(1) PROFILE

POINT	LENGTH (Km)	HEIGHT (m)
0	0.000	1662.000
1	38.000	2344.000
2	89.000	1900.000
3	140.000	1998.000
4	172.000	1851.000
5	200.000	1878.000
6	221.000	2537.000
7	235.000	2296.000
8	293.000	1981.000
9	311.000	1220.000
10	365.000	1146.000
11	390.000	1502.000
12	415.000	1412.000
13	420.000	1375.000
14	487.000	1150.000



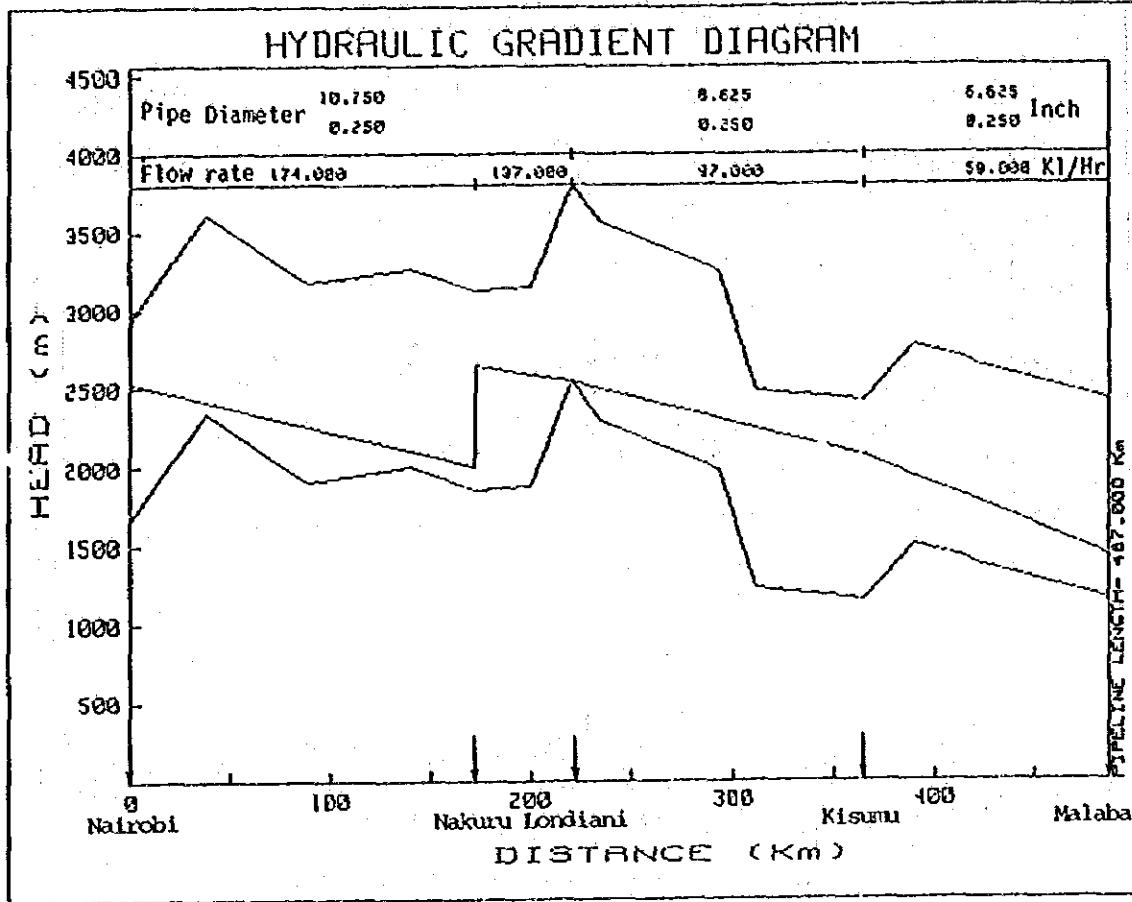
CALCULATION OF HYDRAULIC GRADIENT

(1) PROFILE

POINT	LENGTH (Km)	HEIGHT (m)
0	0.000	1662.000
1	38.000	2344.000
2	89.000	1900.000
3	140.000	1998.000
4	172.000	1851.000
5	200.000	1879.000
6	221.000	2537.000
7	235.000	2296.000
8	293.000	1981.000
9	311.000	1220.000
10	365.000	1146.000
11	390.000	1502.000
12	415.000	1412.000
13	420.000	1375.000
14	487.000	1150.000

表 2-3-4

CASE-2 Annual % Growth : 2.5%



CALCULATION OF HYDRAULIC GRADIENT

(1) PROFILE

POINT	LENGTH (Km)	HEIGHT (m)
0	0.000	1662.000
1	38.000	2344.000
2	89.000	1900.000
3	140.000	1998.000
4	172.000	1851.000
5	200.000	1878.000
6	221.000	2537.000
7	235.000	2296.000
8	293.000	1981.000
9	311.000	1220.000
10	365.000	1146.000
11	390.000	1502.000
12	415.000	1412.000
13	420.000	1375.000
14	487.000	1150.000

2.4 フィージビリティの予備的検討

2-4-1 費用/効果

Pipelineに依るProductsの輸送を行った場合の費用的効果を検討するため次の前提を設ける。Pipelineの建設費は現在の物価をBaseに見積る。Pipelineの操業経費はExisting Pipelineの実績値3.5\$/K ϕ を適応する。

以上の前提で見積った場合のPipeline建設費を表2-4-1に示す。

またPipelineのTariffは現在のKenya RailwaysのTariffを適応しProductsのPipeline輸送の経済性を検討する。

表2-4-1 Pipeline 建設費

Unit: 10³\$

Item	Annual % Growth		
	Case 1 2%	Case 2 -2.5%	Case 3 5%
1. Pipeline Construction			
a. Materials	14,700	14,700	15,600
b. Construction	29,500	29,500	31,100
Sub Total	(44,200)	(44,200)	(46,700)
2. Station Construction			
a. Materials	5,600	6,300	12,100
b. Construction	3,700	4,200	8,000
Sub Total	(9,300)	(10,500)	(20,100)
3. Teleme. Telecom	6,400	6,400	6,400
4. Duty & Tax	6,000	6,100	7,300
5. Engineering Fee	1,500	1,500	1,800
6. Overhead & Profit	10,100	10,300	12,300
7. Project Managing Fee	3,900	4,000	4,700
Total	81,400	83,000	99,300

2.4.2 経常採算性

経常採算性の検討方法として投資資金のPay-Out Timeを求めてみる。

そこでPipelineは1986年に操業を始め2000年迄の15年間を設備の消却期間とし、設備資金は全額借り入れ金で賄うものとする。

金利は年率7.5%の3年据置きとし定額返済とす。営業利益に対する税率は52.5%とする。

以上の条件から求めたPay-Out Timeは次の様になる。

Case	Pay-Out Time
1	10.3 Years
2	10.0 Years
3	9.5 Years

1986年より2000までの各Case毎のCash Flowを表2-4-2, 2-4-3, 2-4-4に示す。

表 2 - 4 - 2 Cash Flow [Case 1. Annual & Growth: 2%]

No.	Year	Throughput	Oil Transport Revenue	Operational Expenditure	Total Expenditure	Income Before Taxation	Net Income	Cash Flow	Cumulative Cash Flow	Pay-Out Time
1	1986	993	16,881	3,476	11,860	5,021	2,385	7,245	7,245	
2		1,013	17,221	3,546	11,930	5,291	2,513	7,373	14,618	
3		1,034	17,578	3,619	12,003	5,575	2,648	7,508	22,126	
4		1,054	17,918	3,689	12,073	5,845	2,776	7,636	29,762	
5	1990	1,075	18,275	3,763	12,147	6,128	2,911	7,771	37,533	
6		1,097	18,649	3,840	12,224	6,425	3,052	7,912	45,445	
7		1,119	19,023	3,917	12,301	6,722	3,193	8,053	53,498	
8		1,141	19,397	3,994	12,378	7,019	3,334	8,194	61,692	
9		1,164	19,788	4,074	12,458	7,330	3,482	8,342	70,034	
10	1995	1,187	20,179	4,155	12,539	7,640	3,629	8,489	78,523	
11		1,211	20,587	4,239	12,623	7,964	3,783	8,643	87,166	10.3 Year
12		1,235	20,995	4,323	12,707	8,288	3,937	8,797	95,963	
13		1,260	21,420	4,410	12,794	8,626	4,097	8,957	104,920	
14		1,285	21,845	4,498	12,882	8,963	4,257	9,117	114,037	
15	2000	1,311	22,287	4,589	12,973	9,314	4,424	9,284	123,321	

表 2 - 4 - 3 Cash Flow [Case 2. Annual & Growth: 2.5%]

No.	Year	Throughput	Oil Transport Revenue	Operation Expenditure	Total Expenditure	Income Before Taxation	Net Income	Cash Flow	Cumulative Cash Flow	Pay-Out Time
1	1986	1.022	17,374	3,577	12,168	5,206	2,473	7,453	7,453	
2		1.047	17,799	3,665	12,256	5,543	2,633	7,613	15,066	
3		1.074	18,258	3,759	12,350	5,908	2,806	7,786	22,852	
4		1.101	18,717	3,854	12,445	6,272	2,979	7,959	30,811	
5	1990	1.128	19,176	3,948	12,539	6,637	3,153	8,133	38,944	
6		1.156	19,652	4,046	12,637	7,015	3,332	8,312	47,256	
7		1.185	20,145	4,148	12,739	7,406	3,518	8,498	55,754	
8		1.215	20,655	4,253	12,844	7,811	3,710	8,690	64,444	
9		1.245	21,165	4,358	12,949	8,216	3,903	8,883	73,327	
10	1995	1.276	21,692	4,466	13,057	8,635	4,102	9,082	82,409	10 Year
11		1.308	22,236	4,578	13,169	9,067	4,307	9,287	91,696	
12		1.341	22,797	4,694	13,285	9,512	4,518	9,498	101,194	
13		1.374	23,358	4,809	13,400	9,958	4,730	9,710	110,904	
14		1.408	23,936	4,928	13,519	10,417	4,948	9,928	120,832	
15	2000	1.446	24,582	5,061	13,652	10,930	5,192	10,172	131,004	

表 2-4-4 Case Flow [Case 3. Annual % Growth: 5%]

No.	Year	Throughput	Oil Transport Revenue	Operation Expenditure	Total Expenditure	Income Before Taxation	Net Income	Cash Flow	Cumulative Cash Flow	Pay-Out Time
1	1986	1,182	20,094	4,137	14,487	5,607	2,663	8,663	8,633	
2		1,241	21,097	4,344	14,694	6,403	3,041	9,041	17,704	
3		1,303	22,151	4,561	14,911	7,240	3,439	9,439	27,143	
4		1,369	23,273	4,792	15,142	8,131	3,862	9,862	37,005	
5	1990	1,437	24,429	5,030	15,380	9,049	4,298	10,298	47,303	
6		1,509	25,653	5,282	15,632	10,021	4,760	10,760	58,063	
7		1,584	26,928	5,544	15,894	11,034	5,241	11,241	69,304	
8		1,664	28,288	5,824	16,174	12,114	5,754	11,754	81,058	
9		1,747	29,699	6,115	16,465	13,234	6,286	12,286	93,344	9.5 Year
10	1995	1,834	31,178	6,419	16,769	14,409	6,844	12,844	106,188	
11		1,926	32,742	6,741	17,091	15,651	7,434	13,434	119,622	
12		2,022	34,374	7,077	17,427	16,947	8,050	14,050	133,672	
13		2,123	36,091	7,431	17,781	18,310	8,697	14,697	148,369	
14		2,229	37,893	7,802	18,152	19,741	9,377	15,377	163,746	
15	2000	2,341	39,797	8,194	18,544	21,253	10,095	16,095	179,841	

2.5 提言

石油消費の落ち込みは1982年以降上向きに転じたとは言えKenya経済の今後の伸び及びエネルギー政策から見ても消費の大幅な回復は早急に期待ではない。その伸び率は種々の経済分析の結果から年率2.5%前後が最も確実視されており、Ministry of Energyの石油需要予測も年率2.5%としている。しかしながら今年率2.5%というゆるやかな伸率を仮定しても1986年にPipelineが操業を開始し、およそ9年後の1995年には投下資本の回収が終る(表2-4-3参照)。この事はKPCが本計画を実行した場合企業として成り立つ事を意味している。

さらに先に述べたように既設輸送手段である大型Tank Trackに依る道路破壊からの開放にもつながり、また政府としては税収にも結びつき企業外にも大きな経済効果が期待できる。

この目標を達成するには第5次5ヶ年計画中に本計画の完成を目ざす事が望ましい。しかしながら実施に当ってはより詳細なFeasibility Studyすなわち需要予測、Cost試算、Finance計画を行った上で意思決定されたい。

付録 I ケニアと日本の政府関係者および調査団名簿

付録 I ケニアと日本の政府関係者および調査団名簿

1. ケニア側カウンターパート

Mr. J. K. Kirika	Ministry of Transport and Communications Engineer-In-Chief
Mr. S. Asfaw	Ministry of Transport and Communications Chief Engineer
Mr. S. M. Kiguru	Ministry of Transport and Communications Chief Engineer
Mr. P. M. Wakori	Ministry of Transport and Communications
Mr. K. Guandal	Ministry of Transport and Communications
Mr. H. Kiragu	Ministry of Transport and Communications
Mr. A. L. Alusa	Ministry of Transport and Communications
Mr. D. Kaura	Ministry of Transport and Communications
Mr. M. Maingi	Ministry of Transport and Communications
Mr. J. Heatt	Ministry of Transport and Communications Roads and Aerodromes Department
Mr. M. Mukwana	Ministry of Transport and Communications Roads and Aerodromes Department
Mr. F. N. Moindi	Ministry of Transport and Communications Design Division
Ms. C. N. Muturi	Ministry of Transport and Communications Planning Division
Mr. G. Wabuke	Ministry of Transport and Communications Roads and Aerodromes Department
Mr. P. M. Parkash	Ministry of Transport and Communications Roads and Aerodromes Department
Mr. R. N. Karimi	Ministry of Transport and Communications Roads and Aerodromes Department
Mr. G. A. Okumu	Ministry of Transport and Communications Roads and Aerodromes Department
Mr. J. P. Ayuga	Ministry of Transport and Communications Directorate of Civil Aviation
Mr. T. G. Orucho	Ministry of Transport and Communications Directorate of Civil Aviation

Mr. B. A. Odera-Ongola	Kenya Ports Authority
Mr. E. G. Njoroge	Ministry of Transport and Communications Meteorological Departments
Mr. G. P. Mbiti	Kenya Railways Corporation
Mr. J. Gatua	Kenya Railways Corporation
Mr. J. C. Ochido	Kenya Railways Corporation
Mr. J. Dillenbeck	Kenya Airways Limited
Mr. N. J. Okwemba	Kenya Airways Limited
Mr. F. B. J. Oluta	Kenya Airways Limited
Mr. G. J. Ngondi	Kenya Pipeline Company
Mr. Kabiru	Kenya pipeline Company
Mr. C. N. Mwangangi	Ministry of Finance and Economic Planning
Mr. I. A. Onyango	Ministry of Finance and Economic Planning
Mr. D. B. Kimutai	Ministry of Finance and Economic Planning
Mr. M. I. Malova	Ministry of Finance and Economic Planning
Mr. S. A. R. Bagha	Ministry of Energy and Regional Development
Mr. A. M. Bereki	Ministry of Agriculture and Livestock Development
Mr. A. M. Getao	Ministry of Agriculture and Livestock Development
Miss M. Watiki	Ministry of Tourism and Wildlife
Mr. F. G. kago	Registrar of Motor Vehicles

2. 日本側作業監理委員会

委員長	松本嘉司	東京大学
港湾	御代田敬一	運輸省
海運・水運	宮永正二郎	運輸省
道路	内山茂樹	建設省
道路	飯島武明	建設省
総合交通	磯田壮一郎	運輸省
道路	奥野晴彦	建設省
空港・航空	宮下盛雄	新東京国際空港公団（元運輸省）
自動車輸送	福本秀爾	運輸省
鉄道	鈴木康文	日本国有鉄道（元運輸省）
鉄道	北野嘉幸	運輸省

3. 大使館, 国際協力事業団

萩尾隆吉	建設省(元, 在ナイロビ日本大使館)
長島俊一	国際協力事業団ナイロビ事務所
野竹和夫	日本鉄道建設公団(元, 国際協力事業団)
福代倫男	国際協力事業団

4. 調査団

総括	池田重隆	㈱三菱総合研究所
副総括	加納治郎	㈱三菱総合研究所 客員研究員 (計画科学研究所)
総合交通	谷本信	㈱三菱総合研究所
需要予測	宮武信春	㈱三菱総合研究所
自動車交通	福山正治	㈱三菱総合研究所
経済	手島速雄	㈱三菱総合研究所
地域計画	佐々木俊治	㈱三菱総合研究所
交通投資	青木洋一	㈱三菱総合研究所
財政	谷明良	㈱三菱総合研究所
組織・研修	杉野昇	㈱三菱総合研究所
鉄道計画	原田實	㈱復建エンジニアリング
鉄道施設	山崎宗則	㈱復建エンジニアリング
道路計画	三宅秀隆	㈱フクヤマコンサルタンツ・ インターナショナル
道路施設	黒木慶一	㈱フクヤマコンサルタンツ・ インターナショナル
港湾計画	柳生忠彦	(財)国際臨海開発センター
港湾管理	大洞淳一	(財)国際臨海開発センター
海運	堀江修	(財)海事国際協力センター
内陸水運	穴倉健一郎	(財)海事国際協力センター
空港計画	富重亜道	㈱日本空港コンサルタンツ
航空管制	小崎弘二	㈱日本空港コンサルタンツ
航空経営	前北謙二	日本航空㈱
パイプライン	本杉啓介	パイプラインエンジニアリング㈱

JICA