

インドネシア共和国

島しょ間交通需要予測調査

報告書

昭和63年3月

国際協力事業団

開



88-033

JICA LIBRARY



1065333[5]

インドネシア共和国

島しょ間交通需要予測調査

報告書

昭和63年3月

国際協力事業団

国際協力事業団	
受入 月日 '88.5.16	108
登録 No. 17567	70
	SDF

序 文

日本国政府は、インドネシア国政府の要請に基づき、島しょ間交通需要予測調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施した。

当事業団は、株式会社 日本工営 岸田 州生氏を団長とする調査団を1987年1月から1988年1月にかけてインドネシア国に派遣した。

調査団は、インドネシア国政府関係者との意見交換並びに現地調査を行い、帰国後の解析検討作業を経て、このたび本報告書を取りまとめた。

本報告書が、プロジェクトの進展に寄与すると共に、日本、インドネシア両国の友好親善の一層の促進に役立つことを願うものである。

おわりに、この調査の実施に際し、多大なるご協力とご支援をいただいた関係者各位に対し、深甚なる謝意を表するものである。

昭和63年3月

国際協力事業団

総 裁 柳谷 謙介

目 次

結 論

第1章 序 説

1.01 はじめに	1-1
1.02 調査作業フロー	1-3
1.03 本調査の基本概念	1-4

第2章 インドネシアの現況

2.01 概 況	2-1
2.02 社会経済	2-1
2.03 航空輸送	2-2
2.04 海上輸送	2-5
2.05 陸上輸送	2-8
2.05.1 道路交通	2-8
2.05.2 鉄 道	2-10
2.05.3 内陸水運	2-11

第3章 交通実態調査

3.01 交通実態調査の目的	3-1
3.02 調査方法	3-1
3.02.1 航空旅客調査	3-1
3.02.2 海運旅客調査	3-3
3.02.3 回収データの集計	3-4
3.03 調査結果	3-5
3.03.1 航空旅客調査	3-5
3.03.2 海運旅客調査	3-6
3.03.3 航空及び海運旅客特性比較	3-6

3.03.4 新規航空路に対する意見	3-7
第4章 交通需要予測	
4.01 方法論	4-1
4.02 作業フロー	4-4
4.03 ゾーニング	4-6
4.04 現在航空旅客OD表	4-8
4.05 現在海運旅客OD表	4-11
4.06 将来航空海運旅客結合OD表の作成	4-13
4.07 機関分担モデルの構築	4-15
4.08 将来航空旅客及び海運旅客需要予測	4-16
4.09 感度分析	4-31
4.10 現在及び将来交通貨物需要の予測	4-32
4.11 地域間交通需要予測	4-32
第5章 有望新規航空路及び将来航空路網	
5.01 新規航空路抽出の基本方針	5-1
5.02 新規航空路抽出方法	5-1
5.03 抽出した新規航空路	5-3
5.04 将来航空路線網の形成	5-3
第6章 航空機調査	
6.01 結論	6-1
6.01.1 航空機調査の範囲	6-1
6.01.2 機材構成と空港システムの概要	6-2
6.01.3 将来航空需要の路線特性	6-3
6.02 航空機仕様検討の評価モデル	6-11
6.02.1 解析の方法	6-11
6.02.2 モデルの構成	6-11

6.02.3	モデルの検証	6-13
6.02.4	航空機運航経費モデル	6-16
6.03	航空機基本仕様の策定	6-18
6.03.1	シナリオの設定	6-18
6.03.2	最適機材選定の基準	6-19
6.03.3	解析と仮定	6-20
6.03.4	航空機投入計画	6-21
6.03.5	航空機の基本仕様	6-21
6.03.6	航空機取得価格の推算	6-36
6.03.7	機材構成の考察	6-36
6.03.8	必要な将来調査	6-40

第7章 空港施設調査

7.01	概要	7-1
7.02	空港	7-1
7.02.1	現場調査	7-1
7.02.2	新空港の標準規模	7-4
7.02.3	概算工事費	7-9
7.03	航空無線施設 (NAVAIDS)	7-16
7.03.1	現況評価	7-16
7.03.1.1	航空無線施設	7-16
7.03.1.2	通信システム	7-18
7.03.1.3	ジャカルタFIR/UIRの管制運用	7-22
7.03.1.4	メンテナンス	7-23
7.03.1.5	航空気象	7-23
7.03.2	基本スペック	7-25
7.03.2.1	一般的考察	7-25
7.03.2.2	想定飛行ルート	7-26
7.03.2.3	航空運用施設の相関照合	7-27

7.03.2.4	新規航空路線の航空無線施設	7-30
7.03.2.5	新規航空路線の通信システム	7-34
7.03.3	標準価格	7-39

LIST OF TABLES

Table-1	Future Air and Sea Passenger Demand	1
Table-2	Sensitivity of Traffic Demand Against GDP	2
Table-3	Potential New Feeder Air Route	7
Table-4	Potential New Trunk Air Route	8
Table-5	Percentage Satisfaction in each Scenario	9
Table-6	Aircraft Acquisition Cost (Up to Year 2004)	13
Table-7	Required Number of Aircraft	14
Table-8	Total Length of Extension and Overlay	15
Table-9	Numbers of New Airports Required by Scenario	15
Table-10	Provisional Scale of New Airport Facility	17
Table-11	Summary of Approximate Cost	16
Table-12	Nav aids (NDB) Replacement Plan	19
Table-1.1	Definition of Airports	1- 6
Table-2.1	Number of Aircraft by Airline	2- 3
Table-2.2	Number of Airport by Area	2- 3
Table-2.3	Numbers of Airport by Aviation Region	2- 4
Table-2.4	Available Numbers and Tonnage of Ships	2- 6
Table-2.5	Passengers Carried by Shipping Sector	2- 7
Table-2.6	Water Depth of Berth of Four Major Ports	2- 7
Table-2.7	Road Length by Road Classification	2- 8
Table-2.8	Length of Road by Type of Surface	2- 9
Table-2.9	Number of Registered Vehicles by Region	2- 9
Table-2.10	Railway Network	2-10
Table-2.11	Number and Volume of Boat	2-11
Table-2.12	Transport Volume by Inland Water Boat	2-12
Table-3.1	Airports Surveyed and Survey Schedule	3- 2
Table-3.2	Surveyed Ports, Routes and Survey Schedule	3- 4
Table-4.1	Agencies Concerned with Each Transport Mode	4- 3
Table-4.2	Number of Secondary Zones in each Region	4- 6
Table-4.3	Present Air Passenger OD Table Between Provinces - 1984	4-10
Table-4.4	Present Sea Passenger OD Table Between Provinces - 1984	4-12
Table-4.5	Parameter of Modal Split Models	4-16
Table-4.6	Future Traffic Demand of Air and Sea Passenger	4-16
Table-4.7	Future Air Passenger OD Table between Provinces - 2004	4-17
Table-4.8	Future Sea Passenger OD Table between Provinces - 2004	4-18
Table-4.9	Details of Primary Zones	4-34
Table-5.1	Potential New Feeder Air Route	5- 4
Table-5.2	Potential New Trunk Air Route	5- 5
Table-6.1	Data of Airport	6- 4
Table-6.2	Route Characteristics	6- 9
Table-6.3	Route Characteristics (Summing-up)	6-10

Table-6.4	Result of Comparison Between Actual and Estimated Flight Frequencies and Block Time	6-15
Table-6.5	Airport Repletion Schedule on Scenario-B	6-23
Table-6.6	Aircraft Distribution and Required Airports for Air Traffic Demand (Year : 1994, Scenario-A)	6-26
Table-6.7	Aircraft Distribution and Required Airports for Air Traffic Demand (Year : 2004, Scenario-A)	6-27
Table-6.8	Aircraft Distribution and Required Airports for Air Traffic Demand (Year : 1994, Scenario-B)	6-28
Table-6.9	Aircraft Distribution and Required Airports for Air Traffic Demand (Year : 2004, Scenario-B)	6-29
Table-6.10	Aircraft Distribution and Required Airports for Air Traffic Demand (Year : 1994, Scenario-C)	6-30
Table-6.11	Aircraft Distribution and Required Airports for Air Traffic Demand (Year : 2004, Scenario-C)	6-31
Table-6.12	Required Basic Specifications of Aircraft (Scenario-B)	6-33
Table-6.13	Operating Cost	6-35
Table-6.14	Aircraft Acquisition Cost	6-37
Table-6.15	New Air Routes (1994)	6-38
Table-6.16	New Air Routes (2004)	6-39
Table-7.1	Number of Seats versus Runway Length	7- 5
Table-7.2	Runway Extension and Overlay Length	7- 6
Table-7.3	Number of New Airports Required by Scenario	7- 7
Table-7.4	Standard Scale of New Airports Facility, 2004	7- 8
Table-7.5	Summary of Approximate Cost	7- 9
Table-7.6	Specification of Runway Improvement	7-10
Table-7.7	Unit Cost of Extension & Overlay	7-11
Table-7.8	Standard Cost of New Airport Facility (Category/Class-IV)	7-12
Table-7.9	Standard Cost & Sea Air Station	7-13
Table-7.10(1)	Prospective Air-Route with Related Airports and Present Aeronautical Operation Status (Trunk Route)	7-28
Table-7.10(2)	Prospective Air-Route with Related Airports and Present Aeronautical Operation Status (Feeder Route)	7-28
Table-7.11(1)	Prospective Air-Route with Related Airports and Present Aeronautical Operation Status (Trunk Route)	7-29
Table-7.11(2)	Prospective Air-Route with Related Airports and Present Aeronautical Operation Status (Feeder Route)	7-29
Table-7.12	Requirements for Proposed Air-Routes (Trunk-Route)	7-31
Table-7.13	Requirements for Proposed Air-Routes (Feeder Route)	7-32
Table-7.14	NDB Apparatus	7-37
Table-7.15	NDB's Improvement Program	7-38
Table-7.16	Nav aids (NDB) Replacement Plan (Tentative)	7-40
Table-7.17	Cost Estimate	7-41

LIST OF FIGURES

Figure-1	Future Desire Line of Air Passenger Demand between Province in 2004	4
Figure-2	Future Desire Line of Sea Passenger Demand between Province in 2004	5
Figure-3	New Air Route for 1994	10
Figure-4	New Air Route for 2004	11
Figure-5	Percentage Satisfaction in each Scenario	12
Figure-1.1	General Work Flow	1- 5
Figure-4.1	Relation Between Phases	4- 2
Figure-4.2	Work Flow of the Inter-Zonal Traffic Demand Forecast	4- 5
Figure-4.3	Secondary Zone Map	4- 7
Figure-4.4	Future Desire Line of Air Passenger Demand Between Provinces - 2004	4-21
Figure-4.5	Desire Line of the Future Zonal Air Passenger Demand in Sumatera	4-22
Figure-4.6	Desire Line of the Future Zonal Air Passenger Demand in Jawa/Bali	4-23
Figure-4.7	Desire Line of the Future Zonal Air Passenger Demand in Nusa Tenggara	4-24
Figure-4.8	Desire Line of the Future Zonal Air Passenger Demand in Kalimantan	4-25
Figure-4.9	Desire Line of the Future Zonal Air Passenger Demand in Sulawesi	4-26
Figure-4.10	Desire Line of the Future Zonal Air Passenger Demand in Maluku	4-27
Figure-4.11	Desire Line of the Future Zonal Air Passenger Demand in Irian Jaya	4-28
Figure-4.12	Future Desire Line of Sea Passenger Demand Between Provinces - 2004	4-30
Figure-4.13	Fluctuation of Forecast Air Passenger Demand by Changing GDP Growth Rate	4-31
Figure-4.14	Flowchart of Inter-Regional Traffic Demand Forecast	4-33
Figure-5.1	Process for the Selection of Potential New Air Routes	5- 1
Figure-5.2	Potential New Air Routes for 1994	5- 6
Figure-5.3	Potential New Air Routes for 2004	5- 7
Figure-6.1	Procedure for Aircraft Selection	6-21
Figure-6.2	Distribution of Airports (1994) -- Scenario-B	6-24
Figure-6.3	Distribution of Airports (2004) -- Scenario-B	6-24
Figure-6.4	Percentage Satisfaction in Each Scenario	6-32
Figure-6.5	Aircraft Distribution and Required Airports	6-34
Figure-7.1	Location of the Existing Airports	7- 2
Figure-7.2	ATS Direct Speech Circuit	7-20
Figure-7.3	VHF Extended Range Circuit (Air-Ground)	7-21
Figure-7.4	Prospective Air-Routes Utilizing Existing Nav aids	7-33

結 論

結論

当該の調査作業の結果は、以下の通りに要約される。

尚、当結論に至る詳細な方法論、設定されたいろいろな仮定は、主報告書及び検討報告書の各々の関連各章に詳述されている。

1. 航空及び海運旅客需要予測

1. 1 今回の調査で予測された航空及び海運旅客の将来の需要を、下記の表-1に示す。

Table-1 Future Air and Sea Passenger Demand

<u>Year</u>	<u>Air Passenger</u>	<u>Sea Passenger</u>	<u>Total</u>
1984	6,869 (27.0%)	18,566 (73.0%)	25,435 (100.0%)
1994	9,036 (27.6%)	23,703 (72.4%)	32,739 (100.0%)
2004	12,026 (28.0%)	30,873 (72.0%)	42,899 (100.0%)

Note: Unit ; 1,000 trips

Assumed GDP Growth Rate ; 5%

表-1に於て、距離が非常に短い為航空輸送と競合しないスラバヤーマドゥーラ間のフェリーの旅客を海運旅客数から除くと、航空旅客の占める割合（シェア）は、下表の通り、2004年時点で上表の28.0%から35.0%程度に上ると予想される。

<u>Year</u>	<u>Air Passenger</u>	<u>Sea Passenger</u>	<u>Total</u>
1984	6,869 (33.3%)	13,729 (66.7%)	20,598 (100.0%)
1994	9,036 (34.1%)	17,443 (65.9%)	26,479 (100.0%)
2004	12,026 (34.6%)	22,764 (65.4%)	34,790 (100.0%)

1. 2 表-1に示す通り、1984より2004年の20年間に於ける航空及び海運旅客の平均伸び率は、それぞれ2.84%並びに2.57%に相当する。又、航空旅客の全旅客に占める割合は、同じ20年間に、27%から28%へ1%だけ伸びるものと予測される。

1. 3 上記の航空旅客の2004年時点でのシェア28%は、1987年の航空旅客料金及び時間価値が2004年迄一定と仮定してした場合の数値であるが、時間価値がGDPの伸び率と同様に増えると仮定した場合、シェアは35%程度に増えると推測される。

1. 4 交通需要とGDPとの感度分析に依れば、GDPの伸び率が5%より+1%変化した場合、交通需要は表-2に示すとおり2004年では、-3.8%並びに+4.4%それぞれ増減する。

Table-2 Sensitivity of Traffic Demand Against GDP

Year	GDP		
	4%	5%	6%
1994	8,915 (-1.3)	9,036	9,164 (+2.1%)
2004	11,567 (-3.8)	12,026	12,558 (+4.4%)

1. 5 インドネシアにある27プロビンスの各プロビンス・ペア間の2004年に於ける航空・海運の希望路線図を図-1及び図-2に示す。

これらの路線図を地域（リージョン）的観点から考察した場合、下記の如くに特徴づけられる。

* スマトラ；

スマトラの需要はジャワとのリージョン間における需要が大部分をしめる。スマトラ地域内の需要は、メダン-ペカンバル・ペアを除いて大部分限られた需要量である。

* ジャワ／バリ

地域間需要として、スマトラとの間に非常に大きな需要がある。

一方、地域内需要としてジャカルタージョクジャカルタ、ジャカルタースマラン、ジャカルタースラバヤ、ジャカルターバリの各ペア間に高い需要がある。

* スサ・テンガラ

当地域の需要はジャワ／バリとの間に集中しており、地域内需要は相対的に需要は限られている。

* カリマンタン

バリクパパン-タラカン、バリクパパン-バンジャルマシン、バリクパパン-サマリダ及びバンジャルマシン-コタバルの各ペア間に高い地域内需要があり、地域間需要はジャワとの間の需要に大部分関連している。

* スラウェシ

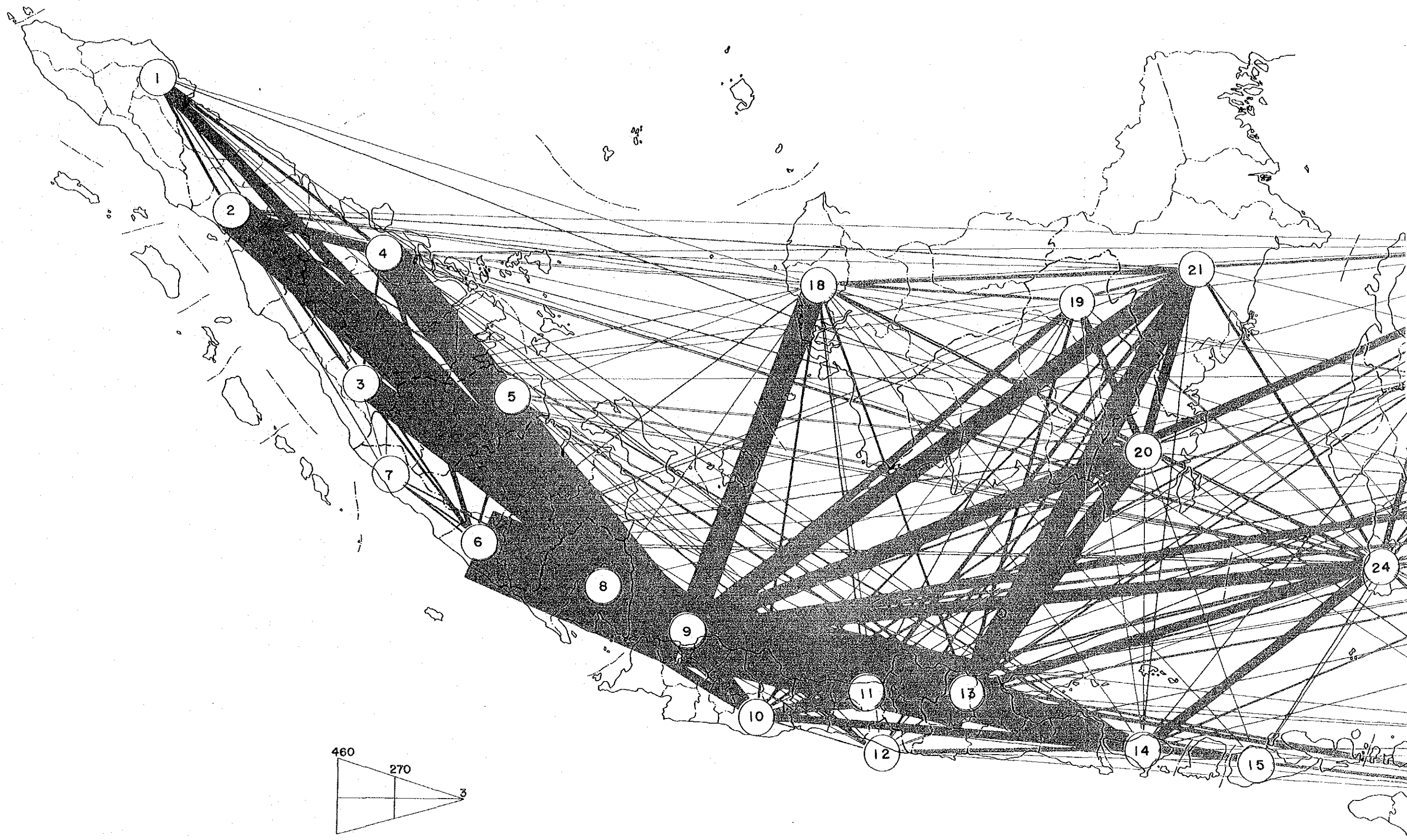
ウジュンパンダン-ジャワ／バリ間に最も高い需要があり、続いてマナド-ジャワ／バリ、ウジュンパンダン-カリマンタン、クンダリー-ジャワ／バリおよびウジュンパンダン-スマトラの順に需要が高い。

* マルク

地域内では、アンボン-テルナテ及びアンボン-マンガレのペア間に比較的の高い需要がある。しかし、大部分の需要はジャワ／バリとの間に存在する。

* イリアンジャヤ

地域内需要は、ジャヤプラーワメナ、ジャヤプラービアクのペア間に高く、続いてビアク-ティミカ、ジャヤプラーメラウケ、ビアク-ソロン、ビアク-ナビレの各ペア間の順である。



Unit : 1,000 Trips

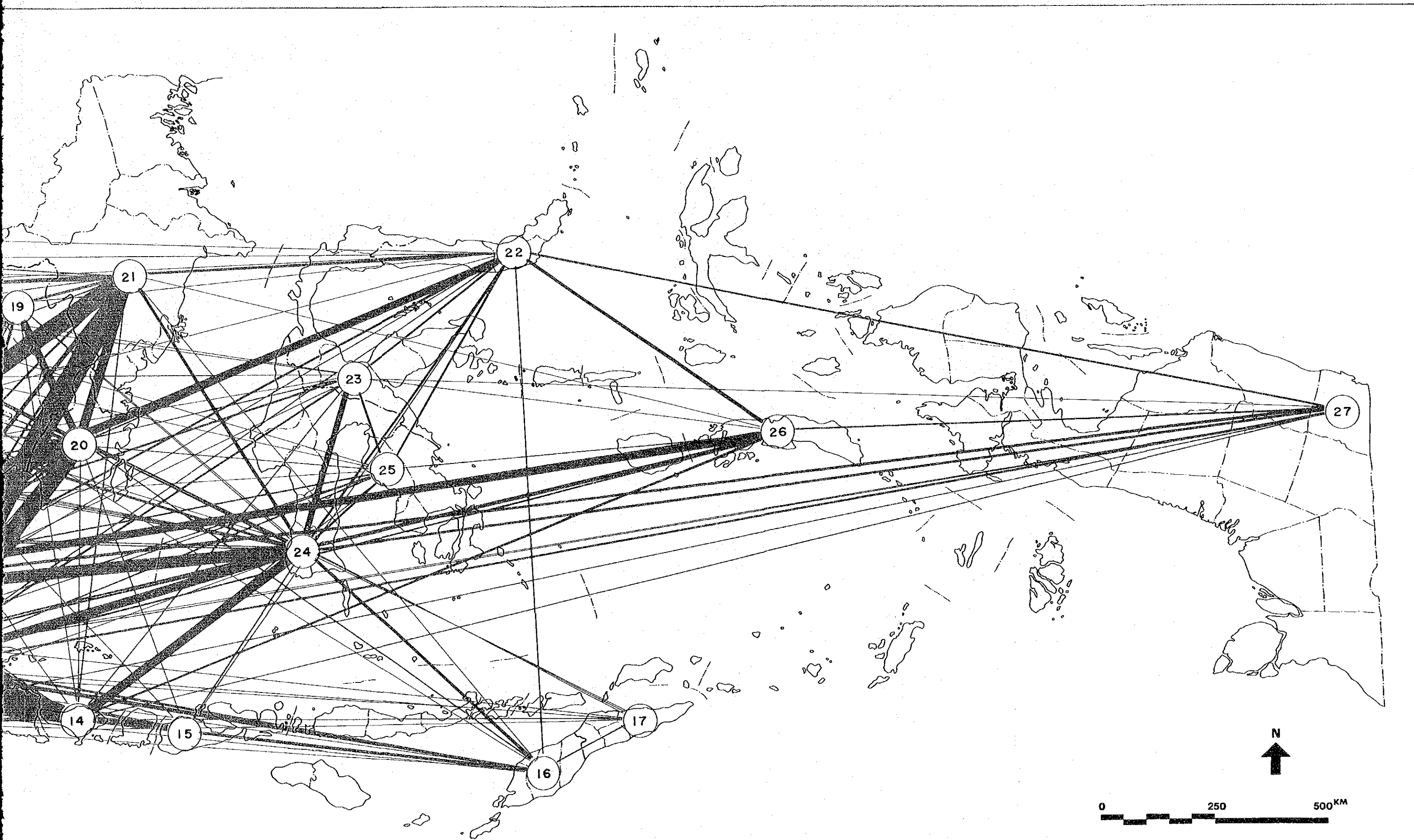
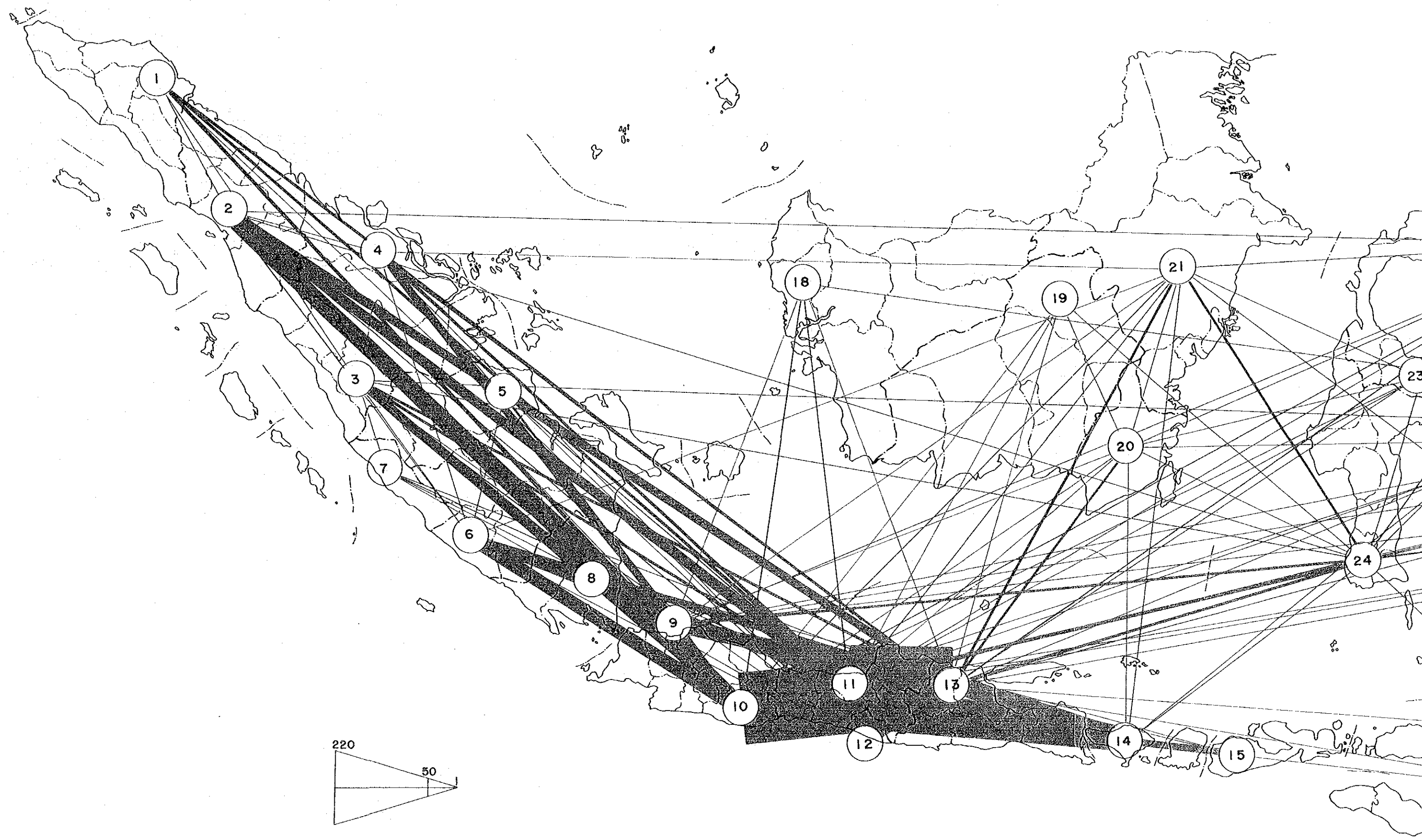


Figure-1 Future Desire Line of Air Passenger Demand Between Provinces - 2004



Unit : 10,000 Trips

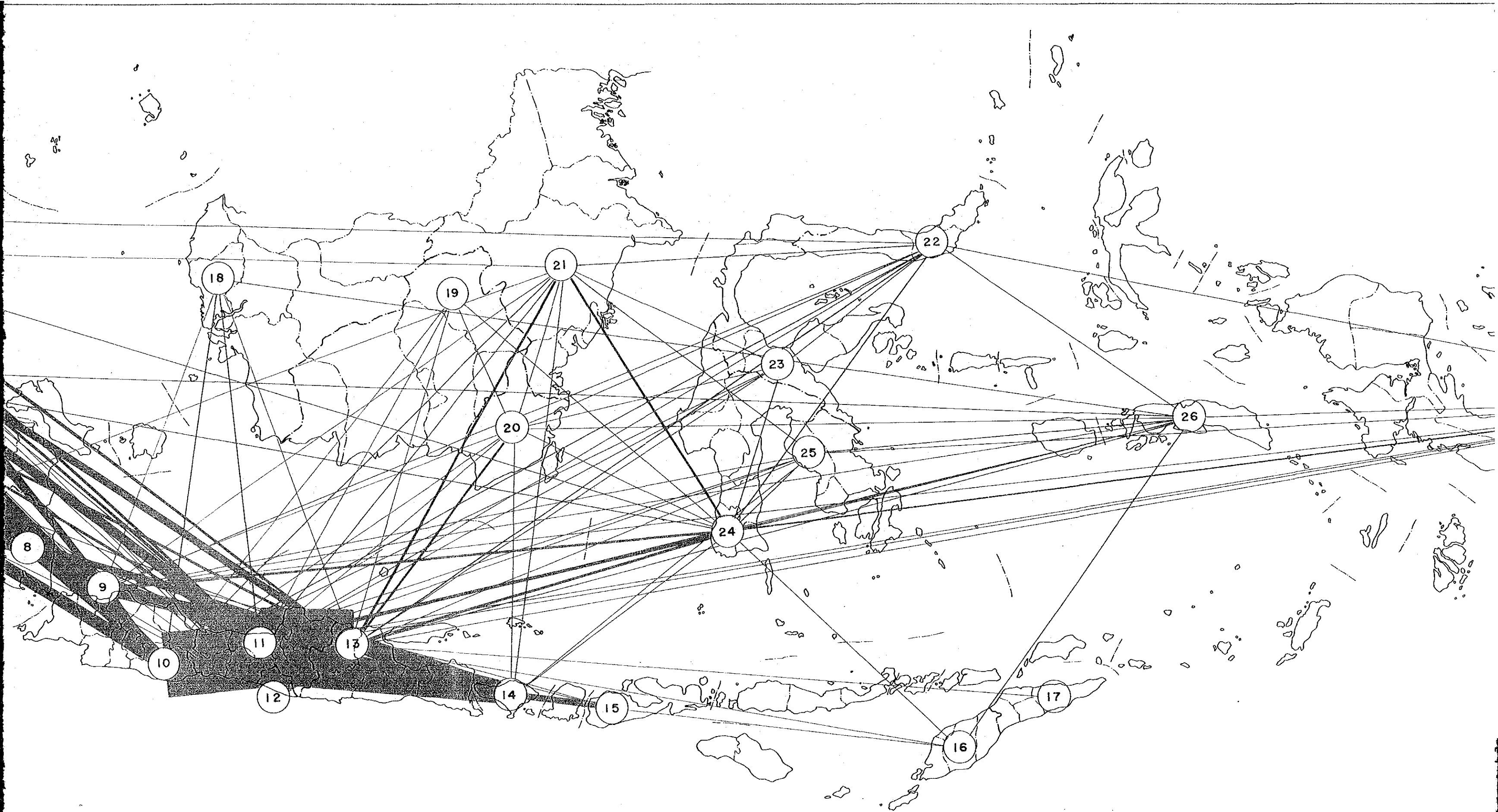


Figure-2 Future Desire Line of Sea Passenger Demand Between Provinces - 2004

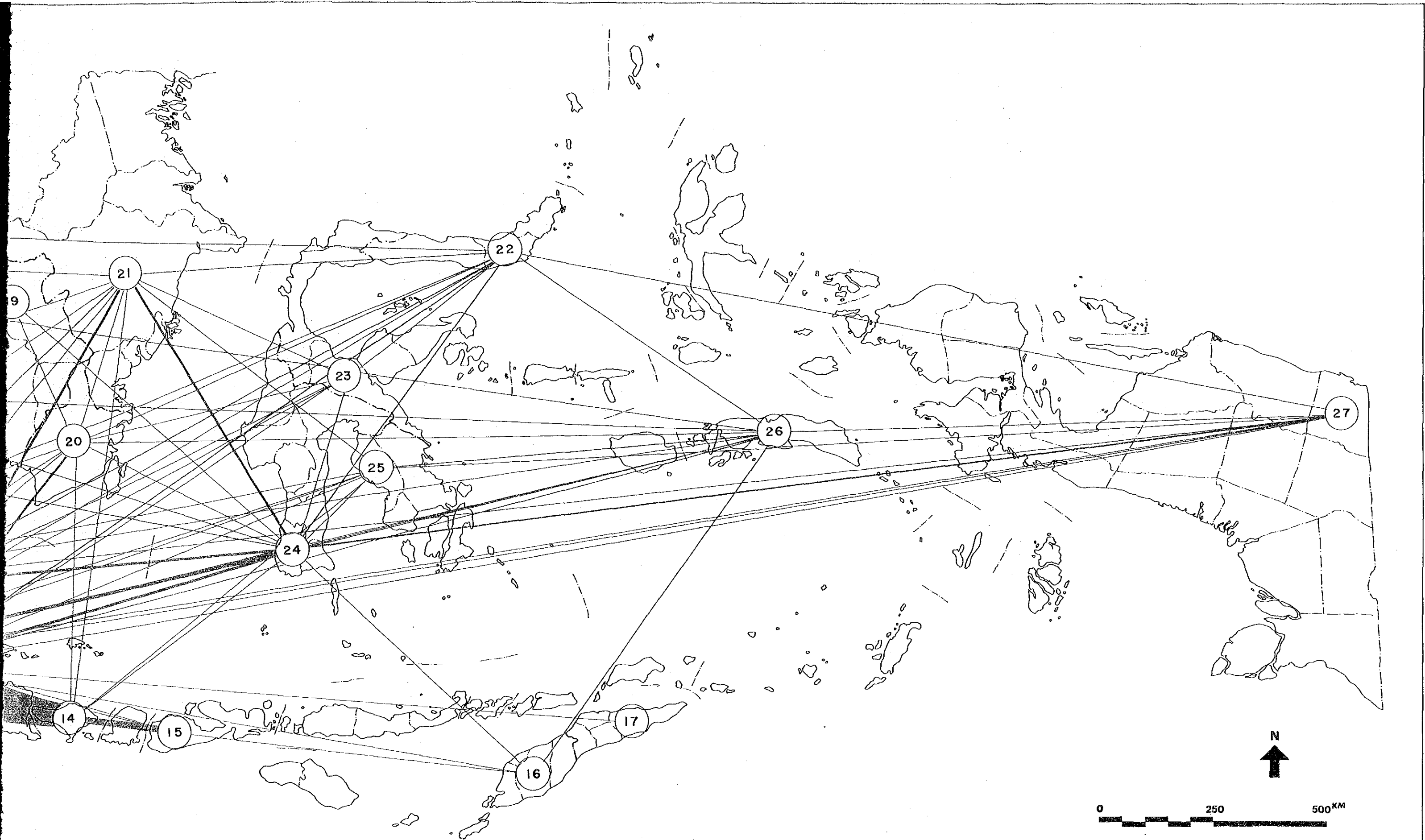


Figure-2 Future Desire Line of Sea Passenger Demand Between Provinces - 2004

2. 有望新規路線

2. 1 将来定期便を、需要量の観点から開設しても妥当であろうと考えられる路線を、有望新規路線として各ゾーン・ペア間路線の内、現在定期便が就航している路線を除外した中から抽出した。この新規路線の検討に当り採用した語彙の定義は下記の通りである。

- * 主要空港とは；
現在HS748及びF-27クラス或はそれ以上の機材が1日1便以上就航している空港を指す。即ち、年間の旅客数が2万人以上の空港に相当する。
- * 地方空港とは；
主要空港以外の空港及び現在存在しない仮想の空港を指す。
- * 幹線路線とは；
既設、将来の新設を問わず、主要空港間の路線を指す。即ち、主要空港以外の全ての空港を指す。
- * フィダー路線とは；
既設、将来の新設を問わず、主要空港－地方空港及び地方空港－地方空港を結ぶ路線を指す。

2. 2 新規有望路線は、下記の選定基準の基に、幹線路線、フィダー路線共に抽出された。

新規有望フィダー路線は、考え得る全ての新規フィダー路線の内、年間旅客需要が約2万人以上有ると予測される路線（F-27クラス以上の機材が一日一便以上に相当）。

新規有望幹線路線は、考え得る全ての新規幹線路線の内、旅客需要量が上位10位に入る路線。

2. 3 上記の選定基準に依ると、新規有望路線の数は、次の通りである。

- * 有望新規フィダー路線
 - 1994年時点 13路線
 - 2004年時点 19路線
- * 有望新規幹線路線
 - 1994年時点 10路線
 - 2004年時点 10路線

各新規路線を始末端の市名或は空港名で表したリストを、表-3及び表-4に掲載し、又概略位置を図-3及び図-4に示している。

Table-3 Potential New Air Route (Feeder Route)

Year	New Feeder Routes				Distance (Km)	Passenger Demand ** (Trips)
	No. City Name * (Airport Name)	Zone No.	City Name	Zone No.		
1994	1	Pekanbaru (Simpang Tiga)	25	Sibolga	14	295 69,068 94,766
	2	Pontianak (Supadio)	89	Singkawang	88	123 61,990 83,498
	3	Malang (Malang)	65	Madiun	61	151 50,856 87,408
	4	Pontianak (Supadio)	89	Natuna	29	458 40,234 54,574
	5	Semarang (A. Yani)	55	Kediri	62	212 35,468 65,498
	6	Jakarta (Soekarno Hatta)	43	Kotabumi	41	269 30,340 39,436
	7	Bandung (H. Sastranegara)	51	Pandeglang	44	155 29,640 40,268
	8	Bandar Lampung (Branti)	42	Muara Enim	36	236 28,072 40,266
	9	Palembang (Talangbetutu)	34	Muara Bungo	31	271 27,686 33,556
	10	Pekanbaru (Simpang Tiga)	25	Padang Sidempuan	15	244 26,458 33,786
	11	Pekanbaru (Simpang Tiga)	25	Lubuk Sikaping	18	168 23,514 30,892
	12	Pontianak (Supadio)	89	Batang Tarang	90	240 23,320 30,866
	13	Bandar Lampung (Branti)	42	Sukabumi	49	252 21,854 29,212
2004	14	Banjarmasin (Samsudin Noor)	103	Tanah Grogot	111	220 42,292
	15	Jakarta (Soekarno Hatta)	43	Tasik Malaya	53	232 32,042
	16	Mataram (Selaparang)	68	Banyuwangi	66	233 32,014
	17	Palangkaraya (Pancarung)	97	Rabuh Hampang	101	256 25,538
	18	Ternate (Babullah)	140	Buliserani	141	88 18,346
	19	Palembang (Talangbetutu)	34	Lubuk Linggan	33	176 17,910

Note * : Each new air route number can be referred on Figures-4.2 & 4.3
 ** : Passenger demand shown in the upper and lower rows represent demand in 1994 and 2004, respectively.

Table-4 Potential New Air Route (Trunk Route)

Year	New Trunk Air Routes				Distance (Km)	Passenger Demand ** (Trips)
	No. *	City Name (Airport Name)	Zone No.	City Name (Airport Name)		
1994	1	Banda Aceh (Blang Bintang)	2	Jakarta (Soekarno Hatta)	43	1,803 124,584 156,618
	2	Jakarta (Soekarno Hatta)	43	Ambon (Patimura)	149	2,414 119,894 160,614
	3	Jakarta (Soekarno Hatta)	43	Manado (Sam Ratulangi)	114	2,208 106,160 142,794
	4	Malang (Malang)	65	Denpasar (Ngurah Rai)	67	295 90,938 107,122
	5	Pekanbaru (Simpang Tiga)	25	Yogyakarta (Adi Sucipto)	60	1,372 90,402 103,510
	6	Surabaya (Juanda)	63	Tarakan (Tarakan)	106	1,279 73,982 100,616
	7	Malang (Malang)	65	Banjarmasin (Samsudin Noor)	103	571 73,106 76,160
	8	Jakarta (Soekarno Hatta)	43	Tarakan (Tarakan)	106	1,594 55,412 77,992
	9	Jakarta (Soekarno Hatta)	43	Mataram (Selaparang)	68	1,075 41,372 81,910
	10	Bandung (H.Sastaranegara)	51	Denpasar (Ngurah Rai)	67	880 33,488 40,102
2004	11	Surabaya (Juanda)	63	Kupang (El Tari)	81	1,297 74,078
	12	Medan (Polonia)	10	Surabaya (Juanda)	63	1,954 66,356
	13	Surabaya (Juanda)	63	Kendari (W.Monginsidi)	131	1,185 64,290
	14	Jakarta (Soekarno Hatta)	43	Kendari (W.Monginsidi)	131	1,792 58,950
	15	Yogyakarta (Adi Sucipto)	60	Balikpapan (Sepinggán)	110	1,023 50,528
	16	Malang (Malang)	65	Balikpapan (Sepinggán)	110	890 46,200
	17	Medan (Polonia)	10	Denpasar (Ngurah Rai)	67	2,284 44,724
	18	Semarang (A. Yani)	55	Balikpapan (Sepinggán)	110	952 43,340
	19	Medan (Polonia)	10	Bandar Lampung (Branti)	42	1,229 32,560
	20	Medan (Polonia)	10	Bandung (H.Sastaranegara)	51	1,511 29,646

Note * : Each new air route number can be referred on Figures-4.2 & 4.3
 ** : Passenger demand shown in the upper and lower rows represent demand in 1994 and 2004, respectively.

3. 航空機

3. 1 将来の航空旅客需要を満足させるに必要な航空機の検討を下記の三つのシナリオに就いて検討を行った。

* シナリオ-A ;

既設空港施設に滑走路の延長、オーバーレイ等の改良工事を行うと共に空港の新設を行って、需要量に基づいて算出された各種の航空機材の内、直接運転経費が最小になる機材を選定する。

* シナリオ-B ;

シナリオ-Aの新設陸上空港の内、水上空港の適地には、相対的に工事費の安い水上空港を建設し、最適航空機材を選定する。

シナリオ-Aとシナリオ-Cの折衷案。

* シナリオ-C ;

既設空港施設を出来るだけ有効に利用して、既設施設の改良、空港の新設等に一切投資をしない極端な条件の基に、航空機材を選定する。

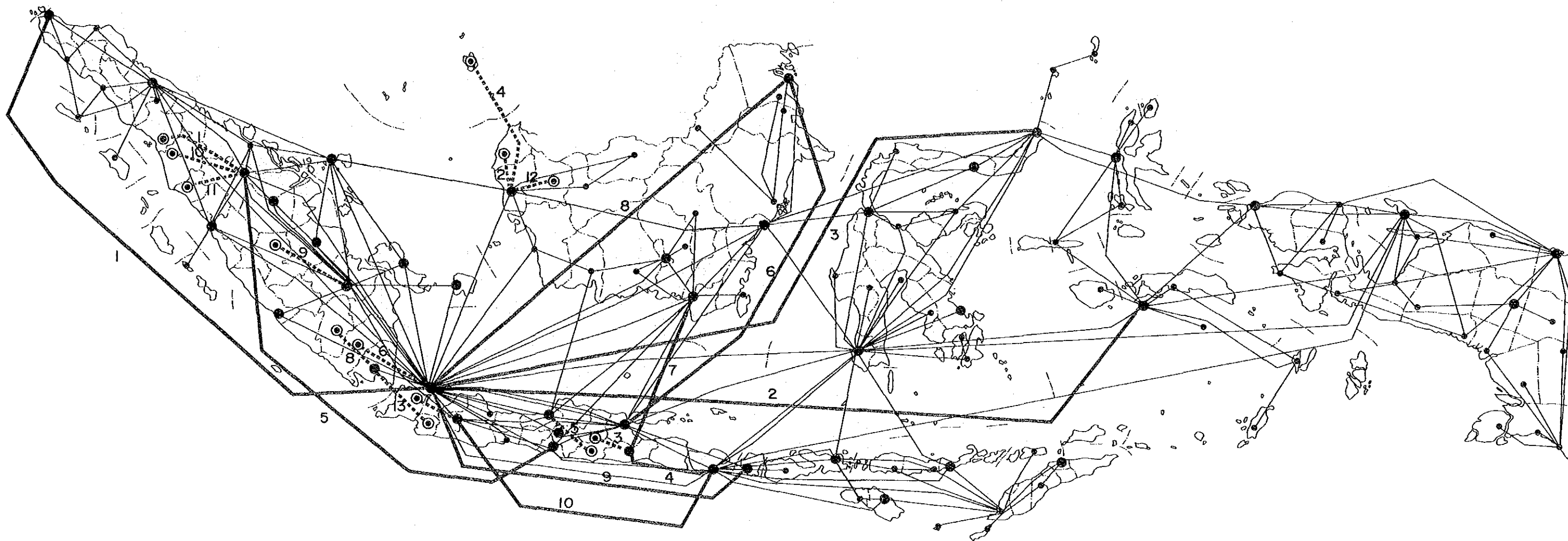
このシナリオは、非現実的であるが、比較対象として設定された。

3. 2 表-5は、各シナリオのもとで選定された航空機が、どの程度将来の航空旅客及び路線数を満足させることが可能かをパーセントで示している。

Table-5 Percentage Satisfaction in Each Scenario
(Routes and Pax.)

SCENARIOS	RATE (%)	
	1994	2004
- Passenger		
Scenario-A	100	100
Scenario-B	98	100
Scenario-C	92	90
- Routs		
Scenario-A	97	96
Scenario-B	92	96
Scenario-C	86	84

上表に示す通り、シナリオ-Cで選定された航空機群の場合、旅客需要量の92% (1994) 及び90% (2004) のみ輸送可能である。これは、空港施設拡充に一切投資しない為、施設不足を招来し、航空機が幾つかの路線に就航不可能に成っている事を示す。表-5をグラフで示したものが、図-6である。



LEGEND


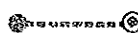
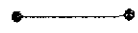



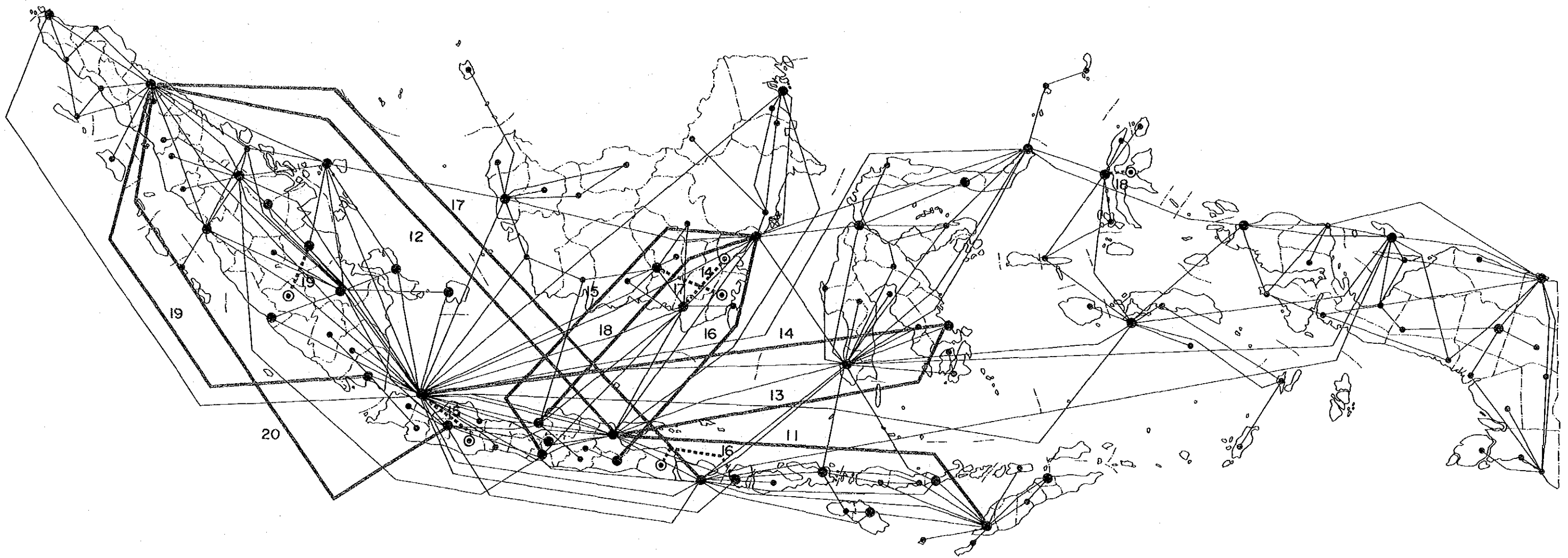
	New Trunk Air Routes
	New Feeder Air Routes
	Existing Air Routes
	Major Airports
	Existing Airport with Scheduled Flight
	Zone without Scheduled Flight Airport

Figure-3 New Air Route for 1994

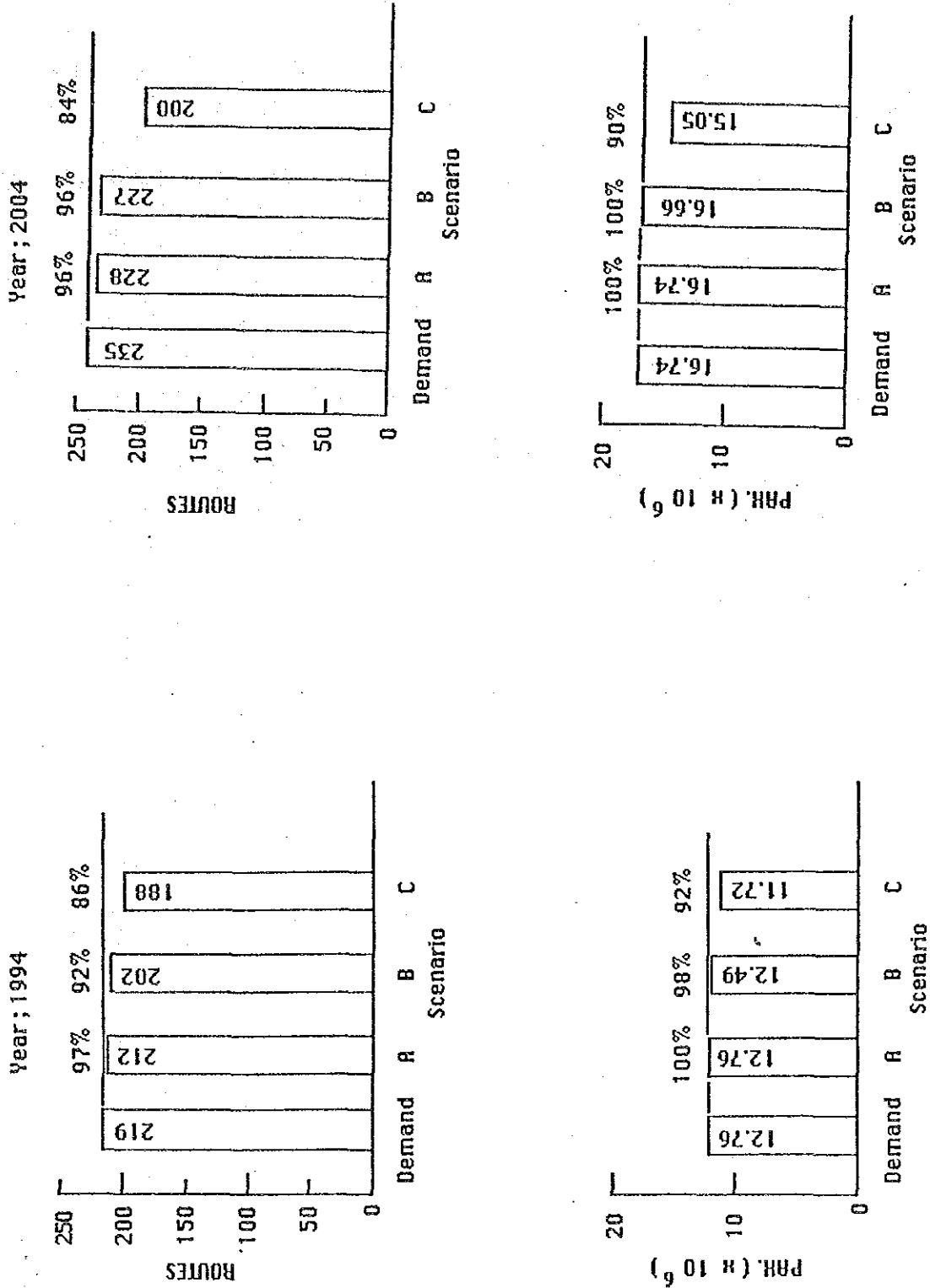


LEGEND

	New Trunk Air Routes
	New Feeder Air Routes
	Existing Air Routes
	Major Airports
	Existing Airport with Scheduled Flight
	Zone without Scheduled Flight Airport

Figure-4 New Air Route for 2004

Figure-5 Percentage Satisfaction in Each Scenario



3. 3 シナリオ-A及びシナリオ-Bで選定された航空機の機種・機数を表-6にしめす。機種は各路線別に、直接運航経費が最小になる機種を原則的に選び、機数は、各路線別に求めた、機種別機数の総和である。

3. 4 表-7に依れば、将来の航空旅客の主力航空機は、小・中型機であり、現在就航しているCN-212、CN-235、F-27、DC-9型機等に相当する。

3. 5 表-7に記載されている機種・機数の航空機の概略取得価格を表-6にしめす。

Table-6 Aircraft Acquisition Cost (Up to Year 2004)

Unit : Billion US\$

AIRCRAFT	SCENARIO-A	SCENARIO-B
Light Airplane	0.03 (23)	0.05 (32)
Small Airplane	0.83 (119)	1.31 (182)
Medium Airplane	1.44 (65)	2.64 (125)
Large Airplane	1.66 (37)	0.62 (14)
T O T A L	3.96 (244)	4.62 (353)

() : Number of Aircraft

Table-7 Required Number of Aircraft

Classification	Basic Requirement				Number of Aircraft				Current Aircraft	
	Seat	Range (km)	Cruise Speed (Kt)	Runway Length	Scenario-A		Scenario-B		Aircraft Name	Number of Aircraft
					1994	2004	1994	2004		
LIGHT PLANE	~10	500	~130	500	20	20	65	30	BN2	-
SMALL PLANE Class-I	~35	1400	165~220	1100	90	80	105	110~120	CN212,CN235	38
SMALL PLANE Class-II	~50	2000	250~280	1400	30	40	70	70~90	F27,HS748	42
MEDIUM PLANE Class-I	~100	3200	350~460	2000	35	50	60	100~130	F28,DC9	58
MEDIUM PLANE Class-II	~150	4000	about 460	2400	15	20	25	25~40	-	-
LARGE PLANE Class-I	~225	5500	about 460	2800	15	25	7	10~15	A300,DC10	15
LARGE PLANE Class-II	~510	5500	about 460	3500	10	10	1	3-4	B747	(6 INT'L)

4. 空港施設

4. 1 将来の航空機荷重の増加と新旅客需要の動向に対処する為に、既設滑走路の延長・オーバーレイ及び空港新設の必要が、各シナリオ別に生じてくる。

4. 2 各シナリオ別の既設滑走路の延長、オーバーレイの工事数量を推定するに際し、将来の航空機荷重に耐えうる為には全ての既設滑走路はオーバーレイの必要があり、又 航空機の機種に応じた滑走路の延長を行うとの仮定を設定した。この仮定に基づいて、各々の所要工事数量を算出すると表-8の通りとなる。

Table-8 Total Length of Extension and Overlay

Works	SCENARIO-A		SCENARIO-B	
	1994	2004	1994	2004
Extension (m)	33,715	44,275	4,455	8,840
Overlay (m)	84,385	90,625	13,845	35,360
Total (m)	128,000	134,900	18,400	44,200

上記の表中、シナリオ-Aの1994年における総延長128kmは、これらの数量のオーバーレイ・延長をその時点迄に行うことにより、シナリオ-Aで選定された航空機を離着陸させることが出来る事を意味する。

4. 3 上記のオーバーレイ・延長に加えて、幾つかの新空港を建設する必要がある。シナリオ別に所要陸上空港、水上空港の数を表-9にしめす。尚、これらの空港は、総てカテゴリーI V及びV空港に属する。

Table-9 Numbers of New Airports Required by Scenario

Type of Airport	Numbers of Airport			
	SCENARIO-A		SCENARIO-B	
	1994	2004	1994	2004
1. Land Airport				
Type-A/Cat-IV	-	1	-	-
Type-B/Cat-V	2	2	1	1
Type-C/Cat-V	1	-	-	-
2. Hydroport				
Type-C	-	-	6	21
Total	3	3	7	22

各々タイプの所要空港施設は、表-10に示す。

4.4 上記の工事の概算工事費は下表-11の通り。

Table-11 Summary of Approximate Cost

Description	SCENARIO-A		SCENARIO-B	
	1994	2004	1994	2004
Runway Extension	217 (204)	289 (272)	28 (26)	53 (49)
Runway Overlay	205	227	34	83
Const. of New Land Airport	45 (43)	58 (55)	19 (18)	19 (18)
Const. of New Hydroport	-	-	30 (26)	104 (91)
Grand Total	467 (452)	574 (554)	111 (104)	259 (241)

Unit: Millions Rp. = 588.2 US.\$

(): Land acquisition cost excluded

尚、上記の工事費には、空港ビルディング関連施設の拡張に要する費用は含まれていない。

滑走路の延長並びに新空港建設に要する土地が無償で与えられた場合の工事費を括弧内にしめす。

上表において、2004年の欄に示した数値は、その時点迄に如何なる拡張・新設工事も行っていない場合に要する費用に相当する。

しかしながら、如何なる場合においても此の概算値は、必要な修正を行わずには実際の個々の空港の所要工事費とはみなされない。

Table-10 Provisional Scale of New Airport Facility

Description	Type of Facility	Cat/Class-IV, Type-A	Cat/Class-IV, Type-B	Cat/Class-V, Type-C	Remarks
General Condition of New Airport	Air Service Regularity	Day/Scheduled	Day/Scheduled	Day/Scheduled	. chartered flight available
	Air Service Formation	Tertiary & Access	Tertiary & Access	Access	. Radial and loop air routes.
	Air Operation Area	Provincial & Municipal	Provincial & Municipal	Municipal	. by the civil aviation services.
	Operation Aircraft	F-27/STOL VIOL	F-27/STOL VIOL	D1C-6/STOL VIOL	. F-27, CN-235: 52 and 38 seats. . D1C-6: 18 seats. . STOL, VIOL: less than 18 seats.
	Land Size of Airport (ha)	100	100	50	. includes future expansion.
	Elevation of Airport Reference Point (m)	X > 6	X > 6	X > 6	
	Topography	Flatly	Flatly	Flatly	. elev. difference < 3 m
	Foundation of Natural Ground	Hardy/Soft	Hardy/Soft	Hardy/Soft	. field CBR > 6.0 (Ave.), silty clay.
	Ground Water Level (m)	X < -3	X < -3	X < -3	
Distance between Airport to City/ton (km)	20 - 60	20 - 60	20 - 60		
Airport Demand Forecast	Air Passenger (Annual) (man)	50,000	25,000	12,500	. assumed by the air passenger demand forecast of new air route. (max.)
	Air Cargo (Annual) (t)	1,080	935	660	. assumed by the minimum credit point of airport.
	Air Craft Movement (Annual) (no.)	2,500	1,700	1,400	. assumed by the minimum credit point of airport (take-off & landing)
	Peak Hour Air Passenger (man)	76	38	19	. passenger time fluctuation . aircraft time fluctuation
	Peak Hour Aircraft Movement (no.)	1.9	1.3	1.1	. number of aircraft in peak hour
	Airport Operation Hour (hr.)	6	6	6	. min. operation hour
	Max. Operation Aircraft	F - 27	F - 27	D1C - 6	. (HS-748-2B, C-160/Non-Scheduled)/Cat-IV . (CN-235, C-212/Non-Scheduled)/Cat-V
Airport Facility Requirements	Land Acquisition (ha)	100	100	50	. includes future expansion.
	Runway, Length x Width (m)	1,600 x 45	1,600 x 45	800 x 23	. covers take-off & landing of HS-748-2B & C-160/Cat-IV and CN-235 & C-212/Cat-V
	Runway Strip, Length x Width (m)	1,720 x 300	1,720 x 300	920 x 300	. includes future instrument runway
	Taxiway, Length x Width (m)	150 x 23	150 x 23	150 x 23	"
	Aircraft Parking Apron including reserve spot (m ²)	1: C-160 1: F-27 1: CN-235 1: D1C-6 (165x90)	1: C-160 1: F-27 1: CN-235 (135x80)	1: CN-235 2: D1C-6 (110x75)	. occupation time of apron: 1. first flight 1.5 hr 2. scheduled flight 1.0 hr . covers HS-748-2B and C-160/Cat-IV and CN-235 & C-212/Cat-V.
	Passenger Complex Building (m ²)	1,400	700	350	. departure & arrival units, and boarding and handling equipments
	Cargo Terminal Building (m ²)	250	200	150	. cargo, luggage, air mail units, and loading and lifting equipments.
	Supporting Ancillary Building (m ²)	280	160	140	. control tower, utility station and etc.
	Car Parking Area (lot/m ²)	40/1,400	20/700	10/350	. for passenger, airport staff, employee and visitor.
	Land-Side Service Road (m/lane)	1,000/1	1,000/1	500/1	. terminal area for passenger & cargo traffic.
	Rescue & Fire Station (Car/m ²)	1/80	1/80	1/80	. air navigation aids required for aircraft operation.
	Aviation Fuel Supply (kl/m ²)	-	-	-	. will be provided by fuel enterprise and airlines.
	Elect. Power Supply (kVA)	500	500	250	. for building, nav aids and telephony (includes generator)
	Water Supply (ton/month)	1.08	0.54	0.27	. water supply line and treatment plant.
	Sanitary Waste (ton/month)	4.66	2.33	1.17	. sanitary sewer line and treatment plant.

4. 5 此の調査を通じて訪れた20以上の空港の印象では、早急な施設のリハビリテーションの必要性が感じられた。

5. 航行援助・航空通信施設

5. 1 技術的には、新規路線開設後も既存航空援助施設及び航空通信施設を利用して飛行することが迂回することにより可能と判断されるが、それは実際的であるとは思われない。

5. 2 航行の安全性、迅速性、経済性等の観点から、これらの航空援助施設の増設・復旧・交換が望ましい。DGACの計画に基づいて作成した新旧施設の交換計画を表-12に示す。又、下記の通信施設を1994年以内に設置し、システムの拡充を図るのが望ましい。

* バンダ アチェ	TWR	1	VHF	(30W)	
	TMA	1	VHF	(50W)	
* クラカン	TMA	1	VHF	(50W)、1	dxRTT(500W)
* クンダリ	TMA	1	VHF	(50W)、1	dxRTT(500W)
* マタラム	TWR	1	VHF	(30W)、1	dxRTT(500W)
* バンドン	TWR	1	VHF	(30W)、1	dxRTT(500W)
* バンダルランブン	TWR	1	VHF	(30W)	
* ポンテアナック(1995後)				1	dxRTT(500W)
* 19地方空港(1995後)				19	RTT(100W)

これらの施設の交換及び増設には、大概295億ルピア要すると推算される。

5. 3 航空援助施設・航空通信施設の復旧は急務であると判断される。

LEGEND:

1 kW
500 kW
100 kW

NOTE:

Ideal Coverage 1 kW
500 W
100 W

Table-12 Nav aids(NDB) Replacement Plan

RELATED ROUTES	NAVAIDS(NDB) LOCATION	IDENT	PRESENT POWER(W)	1987/1988	1988/1989	1989/1990	1990/1991	REMARKS
1 T1	BANDA ACED	NZ	500					
2 T1	PADANG	OQ	"					
3 T1.4-14-16-20 T1.11-11-15	PEKANBARU	NW	"					
4 T1.17 T2.10	BANDAR LAMPUNG	TP	"					
5 T2.4-10-12 T1.4-16	SEMARANG	OC	"					
6 T2	AMBON	OH	2.5 K					
7 T3-5-8-15 T18-19	BALIKPAPAN	OL	500					
8 T3	MANADO	MD	2.5 K					
9 T3	"	SR	80(LOC)					
10 T4-15	YOGYAKARTA	OF	500					
11 T4-15	SOLO	SO	"					
12 T5-8-18-19 T17	BAJARMASIN	OU	2.5 K					
13 T5-8	TARAKAN	OT	500					
14 T6-7-10-14 T16	CIREBON	CA	100					
15 T6-7-10-14 T16	BLORA	SB	500					
16 T6-7-10-13 T14-15-18	SURABAYA	BA	"					
17 T6-P4	MATARAM	GA	"					
18 P1	SIBOLGA	SK	"					
19 P2-5-13	PONTIANAK	AT	"					
20 P5	NATUNA (RAWAI)	RY	"					
21 T11	KUPANG	OK	2.5 K					
22 T11-12	KENDARI	NI	500					
23 T13-14	WALINGAPU	NR	"					
24 T17	SUNBAYA	NQ	"					
25 T20-P8	BANDUNG	OI	"					
26 T20-F8	"	TI	100(LOC)					
27 F18	TERNATE	TR	80(LOC)					
28 See APPENDIX 2(O3)	PANGKALAN BEN	OX	100					

* KENDARI is better covered up to 1 kW for more navigational reception over the wide body of water to the east.
 * WALINGAPU is also better covered up to 1 kW for a likely one way flow of traffic in future, which might necessitate a double track airway structure.
 * PANGKALANBEN should be covered up to 1 kW to make routes for pioneer scattered in the northern area of Kalimantan Barat. In this connection, refer to APPENDIX 2 (O3).
 * MANAD (SR - 80 W) is added as a suggestion to be replaced by 100 W.

Numbers of NDB to be replaced, and AMS and AFS to be newly installed BY 2004:

Facilities	Power (W)	NDB No. of Station	VHF(AMS)		RTI(AFS)	
			50W or 30W	No. of Station	500W or 100W	No. of Station
Trunk	1K	7	7	7	5	5
	500	13	23			
	100	3				
Feeder	1K	2	5			19
	500	3				
Total	1K	9	9			19
	500	16	28	7	5	
	100	3				

TRUNK + FEEDER BY YEARS

Facilities	Power (W)	NDB No. of Station	VHF(AMS)		RTI(AFS)	
			50W or 30W	No. of Station	500W or 100W	No. of Station
Years	1K 1500 100					
1987/1988	1	1	1	1	4	10
1988/1989	4	1	6	4		
1989/1990	5	10	17			
1990/1991	1	3	4			
Total	10	15	28	7	5	19

Note: 19 feeder airports are assumed to need RTI (100W) by 1994, however, 4 of them have not existed as shown in PART II Table-6. They are better phased into 1995-2004. While, 5 airports related to feeder routes are for 1995-2004, thus totaling 9 airports are to be provided with RTI (100W) in 1995-2004. NATUNA is, however, better provided with RTI (500W).

第 1 章 序 説

第 1 章 序 説

1. 0 1 はじめに

(1) 報告書

この報告書は、インドネシア国島しょ間交通需要予測調査（以下「本調査」と略す）の最終報告書（以下「本報告書」と略す）である本調査は、インドネシア共和国政府関係機関と国際協力事業団（以下「JICA」と略す）との間で締結された相互合意に従って実施された。

(2) 調査の目的

本調査の目的は、調査のScope of Worksの中で明確にされているように、インドネシアの島しょ間及び島しょ内の交通について、主として航空輸送に焦点を絞って将来の需要予測を行うものである。

本調査の内容は、以下に示すとおりである。

- ①交通状況現況の分析及び検証
- ②既存開発計画のレビュー及び評価
- ③輸送機関別地域間交通需要予測
- ④航空路線別輸送量予測
- ⑤輸送機関別地域内交通需要予測
- ⑥有望新規航空路線及び必要付帯施設の確認
- ⑦選定された新規航空路線に就航させる航空機の基本仕様の検討

(3) 中間報告書

本調査は、1987年1月から1988年3月迄実施された。本報告書作成以前に、以下に示す報告書を作成した。

インセプション・レポート	1987年 1月提出
プロGRESS・レポート	1987年 3月提出
インテリム・レポート	1987年10月提出
ドラフト・ファイナル・レポート	1988年 1月提出

(4) インセプション・レポート

インセプション・レポートには、本調査の仕様の説明及び確認を含む調査実施方針及び調査方法を記述した。

(5) プロGRESS・レポート

PROGRESS・レポートには、主として上記(2)の中で明確にした①から③までの作業項目について、記述した。この段階の調査では、全国レベルでの輸送機関別の交通需要予測が主題であった。

(6) インタリム・レポート

インタリム・レポートでは、④の作業項目の全体、並びに⑤及び⑥の一部の作業について取り扱った。この段階の調査では、地域内交通需要予測及び有望新規航空路線の予備的抽出を行った。更に、航空機仕様作成に必要な資料の収集・分析を行い、また、空港施設、空港保安無線施設、無線・通信システムについても検討した。

(7) ドラフト・ファイナル・レポート

ドラフト・ファイナル・レポートには、PROGRESS・レポート及びインタリム・レポートで記述した内容、並びにインタリム・レポート提出後に行った追加作業内容を含む、Scope of Worksの指示に添って実施した調査の最終結果を記述した。この中には、抽出した有望新規航空路線、航空機の仕様、新規航空路線開設に必要な空港施設、航空保安無線施設、無線・通信システムについても含まれている。

(8) 最終報告書の構成

最終報告書（英文版）は、[Main Report]、[Study Report] 及び [Data Book] から構成されている。[Main Report] の内容は、本調査の結論及び核心部分についてであり、調査内容及び調査結果についての詳細な記述をしている [Study Report] によって補完されている。また、[Data Book] には、本調査の内容を見直す上で参考となる181ゾーン・ベースのOD表を添付した。

(9) 調査体制

本調査は、JICAによって編成された調査団、及びインドネシアの科学技術庁（BPPT）、運輸通信観光省関係機関等の職員から構成されるカウンター・パート・チームとの共同作業によって実施した。更に、共同作業グループによる作業内容は、日本側の作業監理委員会及びインドネシア側の Steering Committeeが監理した。

1. 0 2 調査作業フロー

(1) 調査作業フロー

本調査のScope of Worksの概念を網羅した作業フローを図1.1に示す。この図から明らかなように、本調査は7段階に分かれており、これらのうち、第2段階、第4段階及び第5段階の調査内容が、本調査の重要な部分である。

(2) 主要作業項目

各調査段階における主要作業項目は、以下に示すとおりである。

第1段階：東京で0.3ヶ月

－事前準備作業

第2段階：ジャカルタで2.7ヶ月

－追加資料収集

－現況の評価

－地域間交通需要予測

第3段階：東京で0.5ヶ月

－第2段階調査結果のレビュー及び評価

第4段階：ジャカルタで3.6ヶ月

－交通実態調査実施

－ゾーン間交通需要予測

－有望新規航空路線の予備的抽出

－航空機、空港施設、航空保安無線施設、無線・通信システムの検討

第5段階：東京で3.4ヶ月

－第4段階調査結果のレビュー及び評価

－有望新規航空路線の抽出

－航空機基本仕様の作成

－空港施設、航空保安無線施設、無線・通信システムの基本仕様作成

第6段階：ジャカルタで0.5ヶ月

－ドラフト・ファイナル・レポートについての協議

第7段階：東京で1.0ヶ月

－最終報告書の作成

調査実施期間の総計は13ヶ月である。

(3) 調査実施基本方針

有望新規航空路線を抽出するために、まず全国レベル、言い換えれば地域間での将来交通需要予測をインドネシア全国を7地域に分割して行った。そして、この作業を通じて得られた地域間の総流動ベースでの航空及び海運旅客・貨物の予測需要量は、その後の作業における参考値とした。次に、交通実態調査結果に基づいて、インドネシアを181に細分割したゾーン間の詳細な交通需要予測を行った。そして、このゾーン間将来交通需要予測結果に基づいて、実現性を考慮して有望新規航空路線を抽出し、抽出した新規航空路線を航空路線網に組み込むことによって、最終的な将来航空旅客需要量を予測した。

(4) 他の調査項目

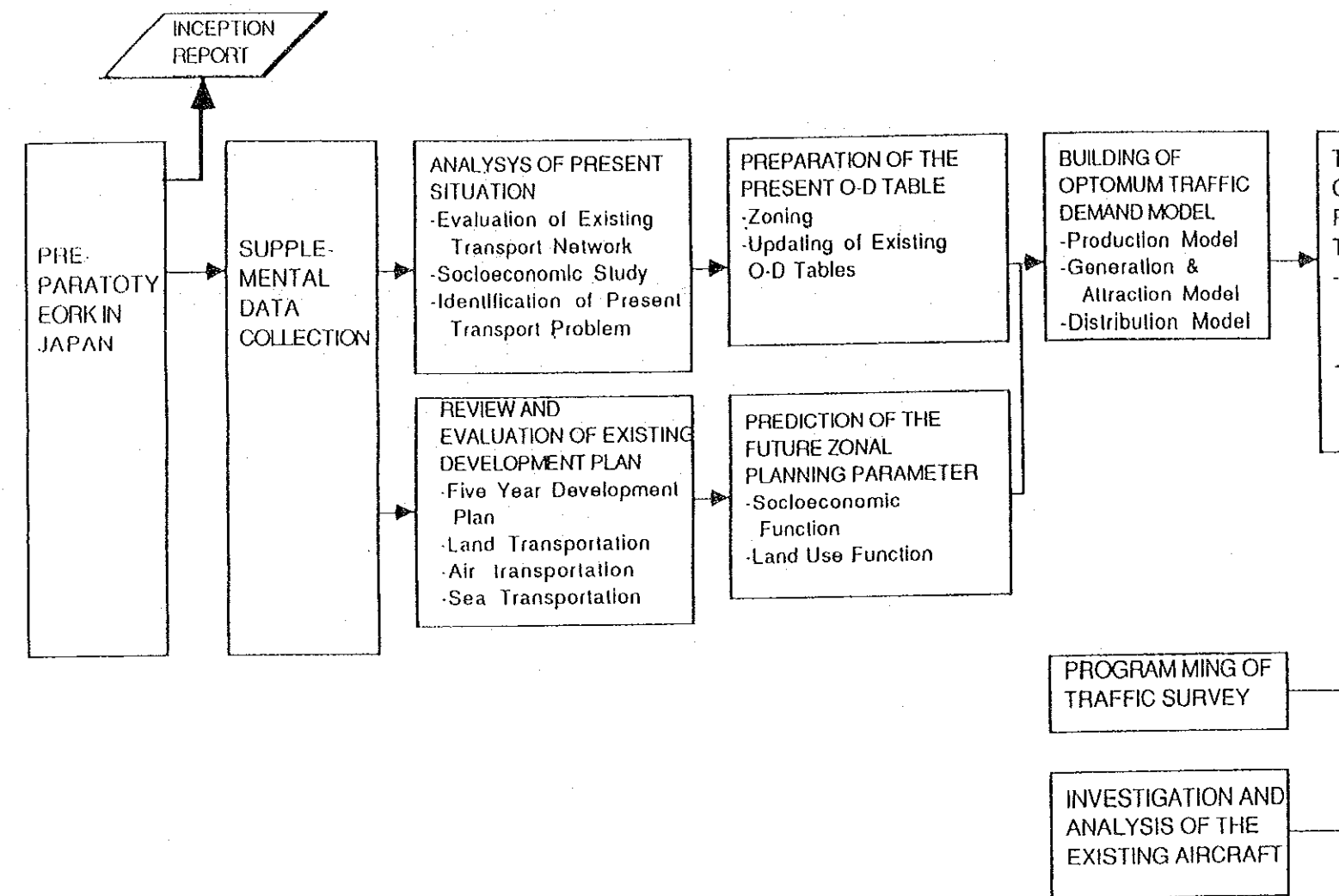
上記の交通需要予測作業と平行して、航空機、空港施設、航空保安無線施設、無線・通信システムについても作業を行った。そして、新規航空路線開設に必要と考えられるこれらの項目についての基本仕様を作成した。

1. 03 本調査の基本概念

- (1) 本調査実施に際しては、関係する基礎的な統計資料の不足、欠如、矛盾などによって、作業に困難を生じた。これらデータの欠陥に対しては、交通実態調査結果及び既存データの分析的評価により、出来る限り補完を行った。しかし、将来の可能性の予測という作業の本質から、本調査の結果がある程度の不確実性を本来包含していることは、否定できない。

(2) 調査結果見直しの必要性

その様な理由から本調査の結果は、数年後に最新の入手可能データを基にして、見直しすることが必要である。それによって、その段階における最も信頼度の高い交通需要量を分析することが可能になる。近い将来の見直し作業に役立つために、本報告書では、本調査の方法論に力点を置いて説明している。従って、本調査の関係機関は、本報告書の内容に添って、調査結果の見直しを行うことが可能である。



STAGE-1

STAGE-2

FIGURE-1.1 WORK FLOW FOR THE STUDY

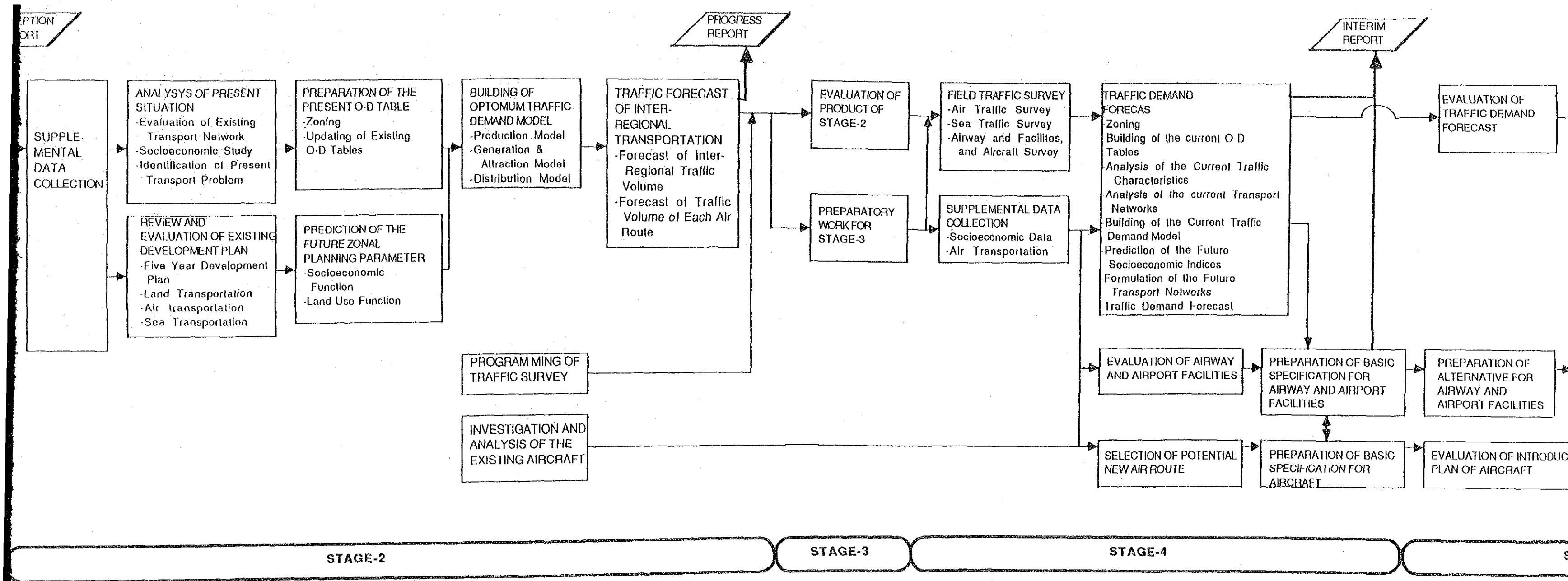
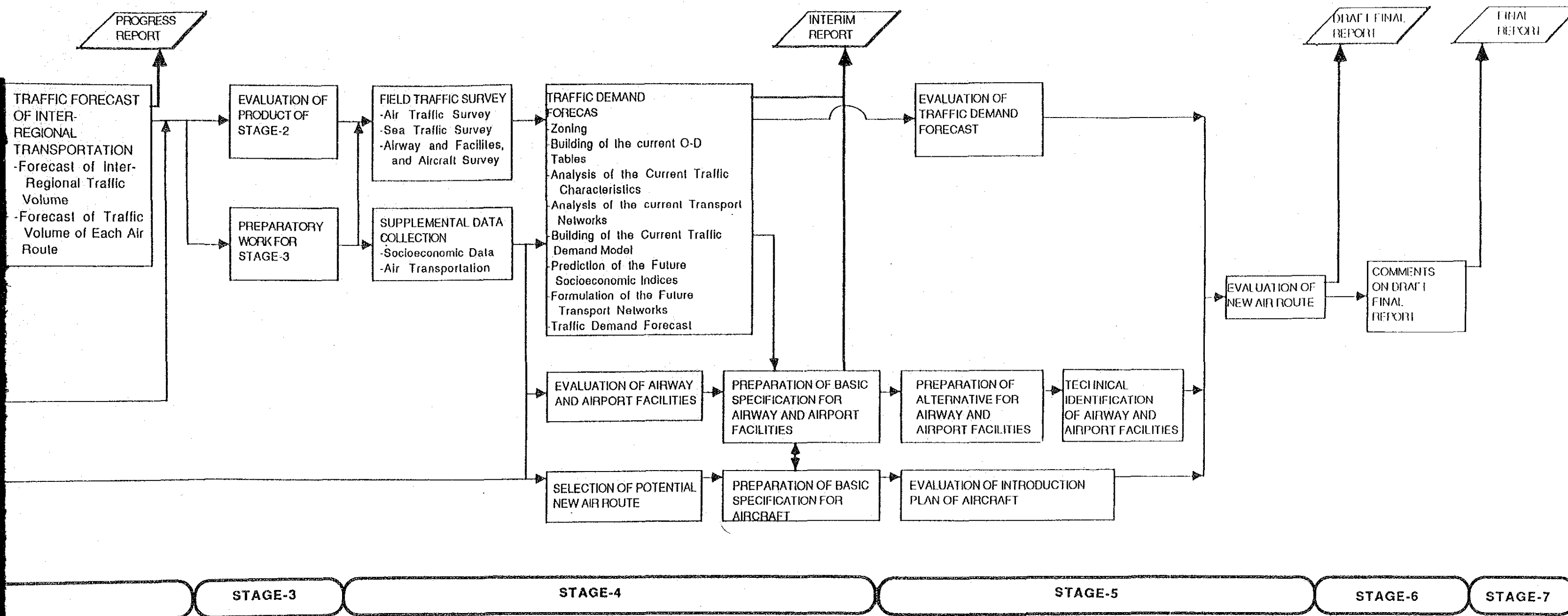


FIGURE-1.1 WORK FLOW FOR THE STUDY



(3) 空港の定義

この調査検討において、次の様な空港に対する定義を用いた。この定義は、第6章航空機調査及び第7章空港施設調査において用いられている。

Table-1.1 Definition of Airports

CATEGORY	MAX. AIRCRAFT	MIN. RUNWAY	TENTATIVE CLASSIFICATION
I	B-747	3,000 m	Major National Airports
II	DC-10, A-300	2,300 m	
III	F-28	1,800 m	National Airports
IV & V	F-27, DHC-6	800 m	Regional Airports

(4) 調査対象交通機関

本調査の目的は、主として航空輸送を対象として、将来の島しょ内及び島しょ間の将来交通需要を予測することである。地域間交通需要予測では、航空輸送、海上輸送、陸上輸送の将来交通需要を予測した。しかし、ゾーン間交通需要予測では、主として航空輸送及び海上輸送を対象として予測を行い、陸上輸送については、空港並びに港湾とゾーン中心との間のアクセスとしてのみ取扱った。これは、ゾーン間交通需要予測の目的がインドネシア全国で新規航空路線を抽出することであり、これらの路線は、海上輸送と競合すると考えられたことによる。実際ジャワ以外では、陸上輸送ネットワークは航空輸送と競合する程発達はしていない。さらに、陸上輸送関係の既存データは、詳細な検討を行うには不十分であった。

第 2 章 インドネシアの現況

第2章 インドネシアの現況

2.01 概況

インドネシア共和国は、東経94度45分から141度05分、北緯06度08分から11度15分の間に広がる17,000余の島々から形成される世界最大の群島国家である。これらの数多くの島々の内、主たる地域は、ジャワ、スマトラ、カリマンタン、スラウェシ、及びイリアン・ジャヤであり、ジャワ島がインドネシアの経済、行政の中心となっている。

この特殊な条件の基で、各地域間の連携及びインドネシア経済のより一層の安定を図るべく、島しょ間輸送システムの開発に対して高い優先順位が与えられている。現在実施されている第4次国家開発5カ年計画(1984/85-1988/89年)においては、政府開発予算の11.6%が運輸セクターに配分されている。

2.02 社会・経済

(1) 主要経済指標

インドネシアの主要経済指標の概要を以下に記す。

－面積 191万9千平方キロ

－人口 1億6580万人(1985年現在)

－人口増加率 1971-1980年で年率2.3%

－国民総生産

	1980	1983
* GDP (現在価格 - 1兆Rp)	45.4	71.2
* GDP (1973年価格 - 1兆Rp)	11.2	12.8
* 伸び率 (1973年価格・%)	9.9	4.2
* 国民一人当りGDP (US\$)	495	579

－セクター別国内総生産比率(1983年)

* 農業、林業、漁業	29.2%
* 鉱業	7.4%
* 工業	15.8%
* 建設業	6.3%
* 運輸通信	6.0%
* サービス業、その他	35.3%

－労働人口比率(1983年) 100.0%

* 農業、林業、漁業	26.4%
* 鉱業	19.4%
* 工業	13.2%
* 建設業	6.2%
* 運輸通信	4.7%
* サービス業、その他	30.1%

100.0%

(2) PELITA-I

インドネシア政府は、第1次国家開発5カ年計画(PELITA-I 1969/1970-1973/1974年)を実施し、インフレーションを成功裡に克服し、米の生産高を増大させることができた。計画期間における純国内総生産の伸びは、平均7.7%であった。

(3) PELITA-II

引続き、第2次国家開発5カ年計画(PELITA-II 1974/1975-1978/1979年)が実施された。この計画期間中では、1973年の第1次オイルショックによる原油価格の上昇があったのにもかかわらず、世界的な経済の停滞及びインドネシア国内の財政問題の影響で、実質国内総生産の伸び率は、目標値7.5%を下回る6.9%となった。

(4) PELITA-III

第3次国家開発5カ年計画(PELITA-III 1978/1979-1983/1984年)は1979年4月より実施され、高い水準の原油価格に支えられて、計画前半期におけるインドネシアの経済活動は活発であった。しかしながら、1981年からの世界的な経済の極端な停滞の影響で、原油価格が下落し、そのため1982年のインドネシアの経済成長率はわずか2.2%であった。このような悪い状況に対処し、輸出の進行及び歳入の増加を図るため、インドネシア政府はルピア貨を対1米ドル703ルピアから970ルピアに切り下げた。その結果、1983年には経済成長率が4.2%にまで回復すると共に、計画期間中の国内総生産の平均伸び率も、目標の6.5%をわずかに下回る6.1%まで回復した。

(5) REPELITA-IV

現在の第4次国家開発5カ年計画(REPELITA-IV 1983/1984-1988/1989年)は、1984年の4月より実施されている。この計画では、国際的な原油の需給関係が不明確であることから、国内総生産の目標伸び率は、以前の開発計画における目標伸び率より低い5%に設定されている。この計画の主要目標は、原油・天然ガス依存型経済構造を変革し、原油・天然ガス以外の製品の輸出及び製造工業の振興である。更に計画期間中に新たに労働市場に算入する約930万人の新規労働人口に対する雇用機会の増大も重要な課題である。

2. 03 航空輸送

(1) 航空会社

インドネシアの航空輸送は、国内及び国際航空路線をカバーし、それらの中には定期便、不定期便、一般航空便、Hajiフライト(メッカへの巡礼便)及び移民輸送便が含まれる。定期便を運行する航空会社としては、国営のガルーダ・インドネシア航空及びメルパチ・ヌサンタラ航空と民間のブラク・インドネシア航空及びマンダラ航空がある。不定期便運行航空会社は、主としてチャーター便運行航空会社で20社に上り、さらに一般航空便運行会社としては、1987年現在登録している会社が44社ある。

(2) 航空機材数

定期便を運行している4社の保有航空機材数は表2.1に示すとおりである。

Table-2.1 Number of Aircraft by Airline

Airlines	Numbers of Aircraft
PT. Garuda Indonesia	74
PT. Merpati Nusantara Airlines	59
PT. Bouraq Indonesia Airlines	20
PT. Mandala Airlines	8
T o t a l	161

(3) 航空旅客

1985年の航空統計によれば、1985年の国内旅客輸送実績は、国営航空会社2社が460万人、その他の民間航空会社が80万人となっている。また同年のガルーダ・インドネシア航空による国際線旅客輸送実績は90万人である。過去4年間の旅客輸送量は、ほぼ横ばいとなっている。

(4) 航空貨物

1985年尾国内線貨物輸送実績は、国営航空会社2社が49,000トン、その他の民間航空会社が4,800トンとなっている。また国際航空貨物は、24,600トンとなっており、国内及び国際航空貨物の総計は78,400トンとなる。ここ数年間の貨物輸送量は旅客同様横ばいとなっている。

(5) 空 港

インドネシアには、パイオニア航空便等が使用する単純な飛行場を含めて600以上の空港が存在する。これらの空港の内、146空港が航空総局の管轄下であり、1985年現在民間航空が使用している空港は表2.2に示す93空港である。

インドネシア全国は、表2.3に示す6局の地方航空局(Wilayah)によって統轄されている。

Table-2.2 Number of Airport by Area

Area	Number of Airport
* Sumatera	17
* J a w a	10
* Bali & Nusa Tenggara	17
* Kalimantan	14
* Sulawesi	10
* Maluku	4
* Irian Jaya	21
Total	93

Table-2.3 Numbers of Airport by Aviation Region

AVIATION REGION	NUMBERS OF AIRPORT
Wilayah I (North Sumatera)	21
Wilayah II (South Sumatera, West Kalimantan & West Jawa)	25
Wilayah III (East Jawa, East Kalimantan)	30
Wilayah IV (Sulawesi & Maluku)	33
Wilayah V (Irian Jaya)	28
Wilayah VI (Bali, Nusa Tenggara & Timor)	23
T O T A L	160

(6) 航空交通業務 (ATS)

ATS業務体系は、4つの飛行情報地区 (FIR) に分類されている。即ち、ジャカルタFIR、バリFIR、ウジュン・パンダンFIR及びピアクFIR、また2つの高度情報地区 (UIR) であるジャカルタFIR及びウジュン・パンダンFIRが、4つのFIRをカバーしている。この体系は、インドネシア群島の地理的形狀によるものである。今後10年間の交通需要の増大に伴い、空域構成を改良する必要があると思われる。それは、航空路再編成及び通信システム (特に東部空域) であると思われる。

(7) 航空保安無線施設 (Nav aids)

インドネシアでは、現在284の航空路及びターミナル用のNav aidsの作動状況が把握されているが、そのうちの相当数が次の様な理由で問題を持っている。

- スペア・パーツの不足
- 保守要員の不足
- 機器の作動不良
- 発電用の燃料供給不足
- Nav aidsが所在する空港の運用時間制限
- 飛行検査未終了のため、正式運用に至っていない。

(8) 無線・通信システム (Telecommunication)

航空交通業務用の通信に関しては、次の様なシステムがある。

- 航空固定通信業務 (AFS)
 - * 航空固定テレコム網 (AFTN)
 - * 航空固定テレコム・システム (ATS) 即ち、直接通信回線 (Direct Speech Circuit-ASC)
 - * 航空移動通信業務 (AMS)
 - * VHF遠隔通信 (ERAG)
 - * ターミナルVHF通信
- 航空気象用テレコム

(9) 航空機産業

インドネシアにおける航空機産業では、すでに必要な航空機製造設備及び労働力とその組織化が成就していて、現状からみて航空機機体の100%を単独で製造することが可能な状況であると言える。目下、将来計画として次項の航空機の開発計画がある。

(10) 航空機将来計画

CN-212, CN-235の後継機として、N-228とN-260の機体の開発を検討、研究中である。これらの機体の仕様は、下記の通りである。

機体名	重量(トン)	座席数	備考
N-228	9.5	28	STOL機
N-260	20-30	60-70	STOL機

また、国際共同作業のもとで、1992年販売開始を目標にNTTC-285(ATRA-90)の開発計画が進められている。この新型機には先端技術による各種新装置、新素材が装備、使用される予定である。

2. 04 海上輸送

(1) 海運の役割

インドネシアは17,000余の島々から成る世界最大の群島国家であることから、海運は、島しょ間輸送及び国外輸送面で非常に重要な役割を果たしている。従って、インドネシア政府は海運セクターの開発、維持補修関係に対して多くの予算配分を行っている。

(2) 海運システム

インドネシアの国内海運は以下に示す7種類に分けることができる。

- 島しょ間海運
- ローカル海運
- 人民海運
- パイオニア海運
- 特殊貨物海運
- シートレイン
- フェリー

(3) 島しょ間海運

国内海運の内重要な役割を果たしている島しょ間海運は、定期航路便(RLS)によって運行されている。1987年現在、RLSは24本のヌサンタラ航路、6本の旅客航路、27本のシンガポール/マレーシア航路、計57本の航路を運行している。これらの航路に就航している船舶は、旅客航路に客船が運行しているほかは、大部分が貨客船で、島しょ間を移動する数多くの旅客を輸送している。

(4) ローカル海運及び人民海運

ローカル海運は、特定の島における沿岸航路の機能を果たしており、175GRT(総登録トン数)以下の船舶が就航している。また人民海運は、ローカル海

運に就航している船舶よりはるかに小型の帆船及び機帆船により運行されている。ローカル海運及び人民海運は、主要港間を結ぶRLSの補助的な役割を果たしており、RLSの寄港地とその他の地方港の間を運行している。

(5) パイオニア海運

パイオニア海運は、RLSによってカバーされていないイリアンジャヤ、スラウェシ北部、スマトラ西海岸などの遠隔地の開発を推進する目的で、1974年より運行が開始された。1984年現在25隻の船舶がパイオニア海運に就航している。

(6) 特殊貨物海運

特殊貨物海運は、石油、天然ガス等のバラ荷貨物を専用船（主としてタンカー）で輸送するもので、1985年現在2,715隻の船舶が特殊貨物海運に就航している。

(7) シートレイン

シートレインは主として海上船舶活動として位置付けられており、タグボートに曳航されるバージが用いられている。シートレインで輸送される貨物は、商業的に考えてバージで輸送することが適していると考えられる砂鉄、ガラス工業用の硅砂、ブトン・アスファルト（天然アスファルト）等のバラ荷貨物である。

(8) フェリー

以上6種類の国内海運は、海運総局の監督下にあるが、フェリーは陸運総局の監督下にある。フェリーは、主として50マイル以下の距離の短い島間の53本の航路で運行されているが、島間の海上輸送では非常に重要な役割を果たしている。

(9) 就航船舶

1985年現在の就航船舶数及び総トン数を表2.4に示す。

Table-2.4 Available Numbers and Tonnage of Ships

Type of Fleet	Number	Tonnage (1000 tons)
Regular liner fleet	486	553 DWT
Local fleet	1,055	126 GRT
Sailing fleet	4,100	210 GRT
Pioneer vessels	25	22 DWT
Port assisting fleet	651	90 GRT
Special vessel	2,715	2,885 DWT
Ferry boat	78	32 GRT

(10) 貨物輸送

1984年における国内海運により輸送された貨物量は3,650万トンであり、そのうち54.4%は石油タンカーによって輸送され、RLSの輸送量は8.8%のみである。貨物輸送量は過去5年間年率8.6%で増加している。

(11) 旅客輸送

1984年における各国内海運セクター別の旅客輸送実績を表2.5に示す。これらの旅客は、旅客輸送を主目的として運航されているフェリーを除き、客船及び貨客船で輸送されている。1984年においては表2.5から明らかなように、約2,000万人の旅客が島しょ間を移動しており、そのうち90%の旅客がフェリーを利用している。またRLSの旅客輸送量726,000人の内、96.6%に相当する701,000人が国営海運会社PT. PELNIの船舶によって輸送されている。RLS航路のうちの6本の旅客船航路は、PT. PELNIが1983年より開設したものであって、1986年には6隻の旅客船を保有している。旅客船の輸送定員は約920人~1750人で、これらの船舶による旅客輸送実績は、1984年には654,000人である。

Table-2.5 Passengers Carried by Shipping Sector

Transport Sector	No. of Passengers (1000 pax.)
Regular liner	726.6
Local transport	611.0
Rakyat transport	144.1
Pioneer transport	139.8
Ferry boat	17,460.4
T o t a l	19,081.9

(12) 港 湾

インドネシア全国には約600の港湾があり、これらの内、港長が常駐する港湾は約320である。さらに、民間企業が運営する港湾もある。公共港湾の内、91港には港湾事務所などが設置されており、これらの91港の公共港湾は1級港湾（4港）、2級港湾（15港）、3級港湾（22港）、4級港湾（32港）及び5級港湾（18港）という型でクラス分けされている。

(13) 港湾の水深

1級港湾4港のバースの水深は表2.6に示すとおりである。インドネシアの港湾の多くは河川港又は河口近くに位置するため、維持しゅんせつが不可欠である。バース施設の構造は、軟弱地盤の関係でくい式栈橋が多い。

Table-2.6 Water Depth of Berth of Four Major Ports

Name of Port	Water Depth
Belawan	7 to 12 m
Tanjung Priok (Jakarta)	7.6 to 10.4 m
Tanjung Perak (Surabaya)	6.2 to 8.4 m
Makassar (Ujung Pandang)	8 to 12 m

2. 05 陸上輸送

本調査においては、道路交通、鉄道及び内陸水運を陸上輸送として取り扱った。運輸・通信・観光セクター開発予算の内、50%以上が陸上輸送セクターに配分されている。

2. 05. 1 道路交通

(1) 道路延長

インドネシア全国の道路延長は、1984年で194,944Kmであり、道路密度は100m/Km²となる。管理主体別道路延長は表2.7に示すとおりである。国道は、幹線道路及び集散道路、州道は集散道路、県道は地域内道路、そして市道は都市内道路としての機能を各々果たしている。

Table-2.7 Road Length by Road Classification

Road Type	Road Length (km)
National road	11,938
Provincial road	36,310
Kabupaten road	136,058
Kotamadya road	10,639
Total	194,944

(2) 道路建設

第1次国家開発5カ年計画の時点から、道路セクターへの積極的な投資が行われた結果、1975年から1984年までの10年間で道路延長は2倍近くになった。全国一様の道路建設実施政策の中でも、この10年間のカリマンタン及びスマトラの道路延伸は各々2.5倍及び2倍と特記すべきものである。

(3) 道路密度

インドネシアにおける道路密度（単位面積当りの道路延長）は、各地域毎の人口及び経済活動の違いに左右され、ジャワ/バリの400m/km²からイリアン・ジャヤの10m/km²まで地域によって大きく異なる。一方、人口千人当たりの道路延長は、イリアン・ジャヤが3.71kmで、ジャワ/バリの0.55kmより長い。

(4) 路面状況

既存道路の路面状況は表2.8に示すとおりである。66%が舗装道路であるジャワ/バリを除き、他の地域においては、砂利道などの未舗装道路の割合が非常に高く、特にイリアン・ジャヤでは、舗装道路の割合はわずか16%である。全国での舗装道路の割合は1974年での29%から1984年では40%と増加しているが、今だに低いレベルにあるといえる。また地域毎に道路開発の方針が質重視及び量重視のどちらかに分かれている。すなわち、ジャワ/バリにおいては道路の質向上に重点が置かれ、その他の地域では道路の延長の増加に重点が置かれている。

Table-2.8 Length of Road by Type of Surface

Surface Condition	Road Length (km)	Share
Paved	77,825	40%
Gravel stone	45,768	23%
Earth	57,294	30%
Others	14,057	7%
Total	194,944	100%

(5) 自動車交通

インドネシアにおける自動車保有台数の増加は著しく、1975年から1984年までの10年間で自動車登録台数は3倍増加し、年平均の増加率は13%であった。そして、1984年での自動車登録台数総数は650万台である。これらの自動車の車種別構成では、乗用車14.3%、トラック12.2%、バス3%で、残りの70.5% (460万台) がモーターサイクルであり、このモーターサイクル保有の高さがインドネシアの特徴である。

(6) 地域別自動車登録台数

地域別の自動車登録台数及びその割合を表2.9に示す。この表から明らかのように、約67%の自動車はジャワ/バリに集中している。インドネシア全国での人口千人当たりの平均自動車保有率は40台であるが、ヌサ・テンガラ及びマルクでの保有率は各々13.2台及び9.5台という非常に低いレベルにある。

Table-2.9 Number of Registered Vehicles by Region

Region	No. of Vehicles (1000)	Share
Sumatera	1,314	20.5%
Jawa & Bali	4,322	67.1%
Nusa Tenggara	86	1.3%
Kalimantan	293	4.5%
Sulawesi	376	5.8%
Maluku	15	0.2%
Irian Jaya	39	0.6%
Total	6,455	100.0%

(7) 自動車による輸送量

1982年に実施されたOD調査の結果によると、自動車による県間ベースでの旅客輸送量は14.69億人、貨物輸送量は1.75億トンである。これらの数字を1977年の実績と比較すると、年平均増加率は旅客で18%、貨物で15%である。

地域別輸送量についてみると、自動車登録台数と比例して、ジャワ／バリでの輸送量が非常に多く、次いでスマトラという順になっている。

(8) 日平均交通量

道路総局の実施した交通量観測結果によると、1982年から1983年にかけての日平均交通量の伸びは0であるが、1983年から1990年間の増加率は道路総局によって年率5.7%と予測されている。これらの数字に基づくと、1984年での自動車による旅客及び貨物の輸送量は各々15.5億人及び1.85億トンと推定される。

2. 0 5. 2 鉄 道

(1) 鉄道路線網

インドネシアにおける鉄道は表2.10に示す路線網から構成されている。インドネシア国鉄の現有路線はすべて1,067mm軌間で、ジャカルタ市内及びジャカルターチカンパック間の計163kmが複線である他は、単線である。電化区間（直流1,500V）はジャカルタ近郊の30kmに限定されており電車が運行されている。しかし、この電化区間を含め、運行の主体はディーゼル機関車牽引の列車である。

Table-2.10 Railway Network

Area	Railway Length (km)
Jawa	4,441
South Sumatera	643
West Sumatera	278
North Sumatera	543
Total	5,905

(2) 車 両

1985年における総動力車数は651両で、その80%近くがディーゼル機関車である。また電化区間では、現在は電車のみが用いられている。一般的にインドネシア国鉄の動力車近代化はかなり進み、ほとんどの蒸気機関車は淘汰されたが、そのほかにもディーゼル機関車総数の40%を占める車令20年以上のディーゼル機関車の後継機の導入が緊急の課題である。

(3) 旅客輸送

1985年の鉄道による旅客輸送量はジャワで4,680万人、スマトラで260万人で、過去10年間ジャワで2.5倍、スマトラで1.7倍の増加となっている。年平均増加率は、ジャワで10.6%、スマトラで6.4%となる。

(4) 貨物輸送

旅客輸送と同様、過去10年間鉄道による貨物輸送量は増加傾向にあり、ジャワで1.5倍、スマトラで3.3倍の増加となっている。スマトラでの貨物輸送

量が順調な伸びで1985年に390万トンになったのに対し、ジャワにおいては貨物輸送量は増減の末360万トンとなっている。貨物輸送量の一番多い区間は、ジャカルターチカンベックの複線区間である。

(5) 列車運行回数

平均的な列車運行回数は、複線区間で80列車/日、幹線で20-50列車/日、ローカル線で5-10列車/日である。現在、インドネシア国鉄は、能力一杯に運行していると考えられるが、輸送需要を満たしているとは言い難い。この原因は、車両の不足及び信号システムの制約にある。

2. 0 5. 3 内陸水運

(1) インドネシアにおける内陸水運

インドネシアにおいては、その地理的条件、すなわち中央部・南部スマトラ及びカリマンタンにおける陸上でのアクセスを防げる広大な河川、湖、沼地の存在によって、内陸水運が発達してきた。現在内陸水運は、陸運総局の監督下にある。

(2) 使用船舶

各地域毎で内陸水運に使用している船舶数及び容積は表2.11に示すとおりである。この表から明らかなように、90%近くの船舶がスマトラ及びカリマンタンで使用され、また容積では50%以上がカリマンタンに集中している。内陸水運で使用されている船の平均船型は18m³である。

Table-2.11 Number and Volume of Boat

Region	Number of Boats	Volume of Boat
Sumatera	42,059	680,157 m ³
Jawa & Bali	1,306	34,428 m ³
Nusa Tenggara	-	-
Kalimantan	40,364	848,994 m ³
Sulawesi	4,539	38,005 m ³
Maluku	215	N.A.
Irian Jaya	543	2,745 m ³
Total	89,026	1,602,329 m ³

(3) 内陸水運航路

内陸水運の航路はスマトラ192本、ジャワ/バリ39本、カリマンタン221本、スラウェシ61本、マルク17本、イリアンジャヤ15本の計545本であるが、それらの航路延長は1 Kmから900Kmと様々である。

(4) 輸送量

1984年の内陸水運による旅客及び貨物の輸送量を表2.12に示す。旅客では、カリマンタンで53%の840万人、スマトラで14%の220万人が輸送され、一方

貨物では、カリマンタン及びスマトラで各々約200万トン、両地域で合わせて全体の88%が輸送されている。陸運総局の作成した1981年から1984年までの内陸水運による旅客、貨物輸送量の統計では、年ごとに輸送量の変動が激しく、輸送量の将来予測は困難であることが判明した。

Table-2.12 Transport Volume by Inland Water Boat

Region	No. of Passengers (1000 pax.)	Volume of Cargo (1000 tons)
Sumatera	2,191	1,936
Jawa & Bali	1,158	332
Nusa Tenggara	-	-
Kalimantan	8,392	2,066
Sulawesi	1,419	57
Maluku	1,307	117
Irian Jaya	1,300	14
Total	15,767	4,522

第 3 章 交通実態調査

第 3 章 交通実態調査

3. 0 1 交通実態調査の目的

(1) 既存データの不足

調査期間中に収集した既存交通データは、旅客及び貨物の起終点（以下「OD」と略す）データで総流動及び純流動が混在しており、また一部の空港、港湾のデータが欠如している等の問題がある為、総合的な交通需要予測に使用するには不相当と考えられた。従って既存データを用いての交通需要予測では、多くの仮定条件を設定した。また、既存データからは、旅客特性も把握できなかった。

(2) 交通調査の目的

実態に近い旅客流動及び貨物流動を予測する為には、純流動量の把握、あるいは総流動ベースのOD表を純流動ベースに変換する為の既存総流動量と純流動量の相関、の把握が必要とされた。この為、調査団は航空旅客及び海運旅客に対する交通実態調査を企画し、関係機関の協力を得てこれらの調査を実施した。本章では、既存データを補完する為に実施した交通実態調査の内容及び結果について、概略を述べる。

(3) 交通実態調査の重要性

今までインドネシアにおいては、航空旅客を対象としたOD調査は実施されていない。この報告書の中で記述している様に、旅行時間の節約又は時間価値の上昇に伴い、航空輸送の重要性は年々増している。従って、航空旅客・貨物流動の実態を把握する事は、必要不可欠である。この点、本調査で実施した交通実態調査の結果は、航空旅客流動の実態を明らかにすると共に、今後交通実態調査を実施する際に、十分参考となり得るものであると考えている。

3. 0 2 調査方法

3. 0 2. 1 航空旅客調査

(1) 調査対象空港の選定

調査対象空港の選定に当たっては、空港利用客数、既設航空路網における空港の機能面での重要性、及び各地域における将来開発動向に十分な考慮を払った。また、調査実施による、航空路線の網羅の度合も考慮の対象とした。その結果、表3.1に示す空港を調査対象空港として選定した。

Table-3.1 Airports Surveyed and Survey Schedule

Region	City	Airport Name	Survey Date
Jawa/Bali	Jakarta Surabaya Denpasar	Soekarno-Batta Juanda Ngurah Rai	22nd July (Wed) 4th & 6th August (Tue) & (Thu) 31st July (Fri)
Sumatera	Medan Padang Palembang	Polonia Tabing Talangbetutu	27th & 28th July (Mon) & (Tue) 29th & 30th July (Wed) & (Thu) 31st July (Fri) & 1st August (Sat)
Kalimantan	Banjarmasin Balikpapan Pontianak	Syamsudin Sepinggang Supadio	3rd & 4th August (Mon) & (Tue) 5th August (Wed) 6th & 7th August (Thu) & (Fri)
Sulawesi	Ujungpandang Palu Manado	Hasanudin Mutiara Sam Ratulangi	3rd & 4th August (Mon) & (Tue) 27th & 28th July (Mon) & (Tue) 29th & 30th July (Wed) & (Thu)
Nusa Tenggara	Kupang Mataram	El Tari Selaparang	28th & 29th July (Tue) & (Wed) 29th July (Wed)
Maluku	Ternate Ambon	Babullah Pattimura	30th & 31st July (Thu) & (Fri) 5th, 6th & 7th August (Wed), (Thu) & (Fri)
Irian Jaya	Sorong Biak Jayapura	Jefman & Sorong Daratan Frans Kaisiepo Sentani	1st August (Sat) 2nd August (Sun) 3rd & 4th August (Mon) & (Tue)

(2) 調査票の設計

航空旅客調査では、特に起終点及び乗り換え地点等の回答を正確に得る必要から、直接インタビュー方式を採用した。航空旅客調査用の調査票は、直接インタビュー方式に適当なものとするべく設計した。調査票設計に当たっての留意点は、以下に示す通りである。

- 質問事項は、旅客及び調査員双方にとって理解し易いものとする。
- 旅客のプライバシーに関する事項は除外する。
- 限られた時間内でインタビューを行う為、調査票は調査員が記入し易いものとする。
- 調査票は、直接電算機に入力できる様な型式とする。

(3) 調査票の内容

調査票の内容を以下に示す。なお、一部の空港においては外国人旅客の割合が高いと判断された為、調査票はインドネシア語及び英語の2種類を作成した。

- 調査対象便での起終点
- 旅行目的及び旅行頻度
- 航空機利用の理由
- 他の交通機関による同一ルート旅行経験の有無

- 旅客の性別、職業及び現住所
- 出発空港までのトリップ（起点、乗り換え地点、利用交通機関、旅行時間）
- 到着空港からのトリップ（乗り換え地点、最終目的地、利用交通機関、旅行時間）
- 新規航空路に対する意見

(4) 調査チーム

航空旅客調査は、対象空港がインドネシア全国に点在している関係で、3班の調査チームによって実施した。各調査チームは、1～2名の日本人スタッフ及びカウンターパートと、数名の調査員から構成された。

(5) 航空旅客調査の実施

各調査対象空港において、待合室又はトランジット・ルームで出発便を待っている旅客に対し、調査員が直接インタビューを行った。この際、制服の軍人及び警察官は、インタビューの対象から除外するとともに、調査員には旅客がインタビューを拒否した場合には回答を強要しない様に指導を行った。以下に示す航空会社の旅客を調査の対象とした。

- ガルーダ・インドネシア航空（GA）
- メルパチ・ヌサンタラ航空（MZ）
- ブラク・インドネシア航空（BO）
- マンダラ航空（QH）
- センパチ航空（VJ）
- デラヤ航空（DC）
- デイルガンタラ航空（DS）
- サバン・メラウケ エアー・チャーター（SM）
- インターナショナル・ニッケル・インドネシア（INCO）

(6) 旅客数

航空旅客に対する直接インタビューと平行して、各便の搭乗者数のデータを航空会社から入手、又は直接計測した。これらのデータは、旅客特性の把握及び航空旅客需要予測に不可欠なサンプル率、ロード・ファクター及び拡大率の計算の基礎となる。

3. 0 2. 2 海運旅客調査

(1) 目的

海運旅客調査の目的は、機関分担モデル構築に使用する為に、数種類の海運ルートにおける旅客流動状況及び旅客特性の把握にある。このことから、調査対象港の選定に当たっては、対象港からの航路が航空旅客調査の対象航空路と競合関係にあり、またそれらの航路が異なった種類の航路である様に留意した。その結果、表3.2に示す4港からの6航路を選定した。

Table-3.2 Surveyed Ports, Routes and Survey Schedule

Port Name	Ship Type & Route	Survey Date
Merak	Ferry (Merak - Bakauheni)	24th July (Fri)
Tenau (Kupang)	1. PT.PELNI (Km.KELIMUTU) *1 (Tenau - Ende, Waingapu, Bima)	26th July (Sun)
	2. Ferry (Tenau - Larantuka)	27th July (Mon)
Lembar (Mataram)	1. PT.PELNI (Km.KELIMUTU) *1 (Lembar - Padangbai, Tg.Perak)	30th July (Thu)
	2. Ferry (Lembar - Padangbai)	30th July (Thu)
Tg. Perak (Surabaya)	PT.PELNI (Km.KAMBUNA) *2 (Tg.Perak - Makasar, Balikpapan)	6th August (Thu)

Note *1 Ports of call by Km.KELIMUTU from Tenau are as follows;
Ende, Waingapu, Bima, Makasar, Lembar, Padangbai,
Tg.Perak, Banjarmasin and Semarang
*2 Ports of call by Km.KAMBUNA from Tg.Perak are as follows;
Makasar, Balikpapan, Pantoloan and Bitung

(2) 調査票の設計

航空旅客調査と同様な考え方の基で、海運旅客調査用の調査票をインドネシア語及び英語の2種類作成した。これらの調査票の内容は、以下に示す様に航空旅客調査の調査票とほとんど同じである。

- 調査対象航路での起終点
- 旅行目的及び旅行頻度
- 海運利用の理由
- 航空機による同一ルート旅行経験の有無
- 旅客の性別、職業及び現住所
- 出発港までのトリップ（起点、乗り換え地点、利用交通機関、旅行時間）
- 到着港からのトリップ（乗り換え地点、最終目的地、利用交通機関、旅行時間）

(3) 海運旅客調査の実施

航空旅客調査と同様な方法で、海運旅客調査を行った。実際には、航空旅客調査を実施した調査員の一部が海運旅客調査を平行して実施した。各対象港において、待合室又は船上にて調査員が旅客に対して直接インタビューを行い、同時に各便の旅客数を運航会社から入手した。

3. 0 2. 3 回収データの集計

(1) データ集計

航空及び海運旅客調査で回収した記入済調査票は統計的に処理を行った。

すなわち、記入済調査票をマニュアルでチェックを行うと共に、起終点、乗り換え地点、旅客の現住所等についてコード化を行い、これらのコード化されたデータを、電算機上でデータ・ファイル化した。そして、確定した航空及び海運旅客調査結果のデータ・ファイルを、旅客需要予測及び旅客特性分析に用いた。

3. 0 3 調査結果

3. 0 3. 1 航空旅客調査

(1) サンプル数

実態調査実施期間中の対象空港での航空便搭乗者総数は17,687人で、その内の6,795人から調査票に対する回答を得る事ができた。その結果、調査対象空港19空港における平均サンプル率は38.4%となったが、このサンプル率は最高がクバンのエルタリ空港における78.3%から、最低がジャカルタのスカルノハッタ空港における24.3%まで、各空港によってかなり差がある。

(2) ロード・ファクター

実態調査実施期間中の各航空会社便のロード・ファクターを、調査実施日の各便の使用機材の定員に基づいて求めた。この結果、全社の平均ロード・ファクターは63.2%であったが、ガルーダ便のロード・ファクター59.9%が、他社便の72.6%よりかなり低いことが判明した。これは、他社便がガルーダ便より小型の機材を使用していることと、他社の運賃がガルーダの運賃より安いことに起因するものと考えられる。

(3) 航空旅客の旅行目的

航空旅客の旅行目的についてみると、28.8%の旅客の旅行目的が「公務」であり、以下「帰宅」(19.6%)、「社会的目的」(19.1%)、「観光」(16.9%)及び「業務」(14.0%)の順になっている。しかし、これらの構成比も各空港によって、かなり異なる。例えば、ジャヤプラ及びクバン空港を利用する旅客の半数近くが「公務」目的であるのに対し、デンパサール空港利用旅客の半数以上及びメダン空港利用旅客の35%が「観光」目的である。さらに、航空会社について見ても、ガルーダ便の約半数の旅客の旅行目的が「公務」及び「業務」であるのに対し、他社便の旅客では「帰宅」及び「社会的目的」というやや個人的な目的が半数以上を占め、「公務」及び「業務」については約30%に限定されている。

(4) 旅行頻度

航空旅客の旅行頻度について見ると、80.8%の旅客が同一ルートの利用回数が年間5回以下で、月2回以上同一ルートを利用する常連客は、わずか4.5%にすぎない。航空旅客の年平均航空便利用回数は、4.5回である。

(5) 航空旅客の職業

航空旅客の職業を全体的に見ると、25.8%が会社員で、以下公務員(22.9%)、外国人(17.2%)、主婦(11.1%)、会社役員(9.7%)の順になっており、農民及び労務者の割合は1.9%と非常に低い。旅行目的

と同様、これらの構成比は各空港毎にかなり異なっている。また、ガルーダ便の旅客に会社役員及び外国人が多いのに対し、他社便では主婦、学生、農民及び労務者の割合が高い。

(6) フライトの乗り継ぎ回数

80.6%の旅客が1フライトのみで目的地まで到達しているのに対し、残りの19.4%の旅客が2フライト以上を乗り継いでおり、これらの旅客にとっては乗り継ぎ便の持合せに貴重な時間を費やさざるを得ない結果となっている。

(7) アクセスの交通機関

大多数の旅客が空港と起終点との間のアクセスに陸上交通機関を利用しており、その割合は自家用車(36.9%)、タクシー(38.1%)及びバス(20.7%)となっている。

3. 03. 2 海運旅客調査

(1) サンプル数

実態調査対象便の総旅客数は4,354人で、この内953人の旅客から調査票に対する回答を得ることができた。その結果、全調査対象便の平均サンプル率は21.9%となった。

(2) 海運旅客の旅行目的

海運旅客の旅行目的について見ると、全体の内36.6%が「帰宅」の目的で船及びフェリーを利用しており、以下「社交的目的」(29.7%)、「業務」(15.1%)、「公務」(9.0%)及び「観光」(8.0%)の順となっている。

(3) 旅行頻度

海運旅客の旅行頻度について見ると、92%にのぼる旅客が同一ルートの手運利用回数が5回以下であり、また年平均手運利用回数は4.3回である。

(4) 海運旅客の職業

海運旅客の職業では、22.6%の旅客が農民で、以下学生(17.6%)、会社員(17.1%)、主婦(13.1%)及び公務員(10.1%)の順となっており、航空旅客の場合と異なり外国人旅客の割合は5.0%と低い。

(5) アクセスの交通機関

港と起終点との間のアクセスでは、62.1%の手運旅客がバスを利用しており、以下タクシー(18.1%)及び船(10.1%)となっている。その反面、自家用車を利用している手運旅客は6.6%のみである。

3. 03. 3 航空及び手運旅客の旅客特性比較

(1) 旅行目的

旅客の旅行目的については、以下の様な差異が指摘できる。すなわち、航空旅客の旅行目的では「公務」及び「業務」、並びに「帰宅」及び「社交的目的」がそれぞれ約40%の割合を占めている。一方、手運旅客の旅行

目的では「帰宅」及び「社会的目的」が65%の割合を占め、「公務」及び「業務」の割合は25%に限定されている。しかし、海運旅客の旅行目的構成比の傾向が、ガルーダ以外の航空会社便の旅客の旅行目的構成比に似ている事実は注目される。

(2) 旅行頻度

航空及び海運旅客の大多数は、同一ルートの間旅行回数は5回以下である。しかし、航空旅客の方が海運旅客に比べて旅行頻度が高い傾向にある。

(3) 職業

航空旅客の職業では、約60%が公務員及び会社役員／会社員であり、また15%が外国人である。一方、海運旅客では、公務員及び会社役員／会社員の割合は約30%に限定されている反面、農民及び労務者が約30%の割合を占めている。

(4) アクセスの交通機関

大多数の航空旅客がアクセスにタクシー及び自家用車を利用しているのに対し、約60%の海運旅客は、それらの交通機関より運賃の安いバスを利用している。

3. 0 3. 4 新規航空路に対する意見

(1) 航空旅客の意見

航空旅客調査を実施するに際し、新規航空路に対する希望も旅客から聴取した。その結果、368人の旅客から204本の新規航空路線開設の希望が出された。実際、これらの意見の中には、直通便（ストップ・オーバーを行う）及び乗り継ぎ便の代替としての直行便、及び空港の無い地区への新規航空路開設の希望も含まれている。

(2) 地方航空局職員の意見

調査団は、DGACの地方航空局職員及び空港関係者からも、新規航空路に対する意見を聴取した。その結果、26本の新規航空路の可能性が指摘された。実際これらの航空旅客及び職員等の意見は個人的な意見であり、非現実的な意見も含んでいる。従って、これらの新規航空路に対する希望、意見については、新規航空路選定の際、参考とするに留めた。

第 4 章 交通需要予測

第4章 交通需要予測

4.01 方法論

(1) 交通需要予測のフェーズ

本調査におけるインドネシア全国の島しょ間についての交通需要予測は、以下に示す2段階の作業を経て実施された。

－フェーズ1：リージョン間交通需要予測

－フェーズ2：ゾーン間交通需要予測

(2) 定義

本調査においては、「リージョン及びリージョン間」並びに「ゾーン及びゾーン間」を以下のように定義した。

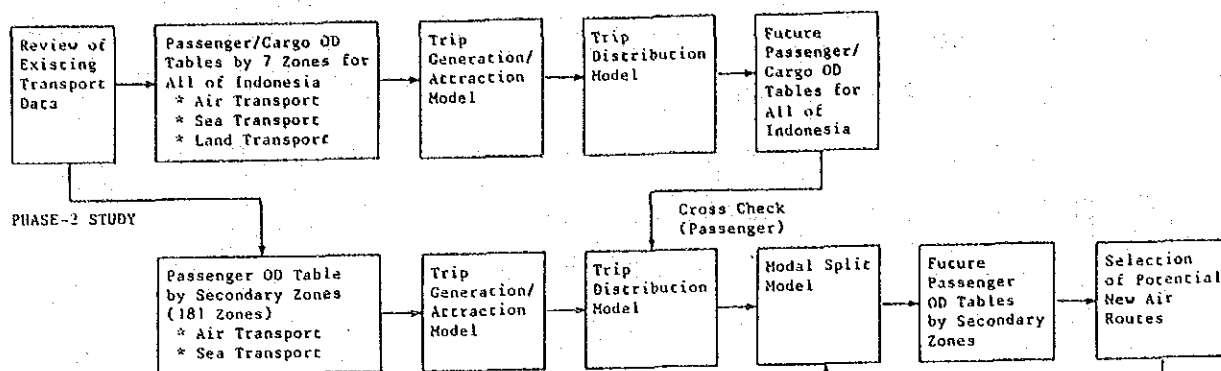
－「リージョン」とは、インドネシア全国を7つに分割しそれぞれの地域を意味する（第1次ゾーン）。各々のリージョンは、インドネシアの7つの地域、すなわちスマトラ、ジャワ/バリ、ヌサ・テンガラ、カリマンタン、スラウェシ、マルク及びイリアン・ジャヤを代表する。従って、「リージョン間交通」とは、これらの地域間の交通流を意味する。

－「ゾーン」とは、インドネシア全国を181に細分割した小単位を意味するが（第2次ゾーン）、これらの小単位はほとんどの場合カブパテン（県）を代表している。従って「ゾーン間交通」とは、これらのゾーン間の交通流を意味する。

(3) フェーズ間の関係

フェーズ1及びフェーズ2調査の関係を図4.1に示す。非常に広い7ゾーンをベースにしたフェーズ1調査では、既存データの性格から、純流動及び総流動が混在した形での地域間の交通需要量の概略量を求め、これらの交通需要量はフェーズ2調査における参考値とした。一方、フェーズ2調査では、181のゾーン間の交通需要量を純流動量にして求め、これらの需要量は新規航空路線の抽出に相当であると考えられた。

Figure-4.1 Relation Between Phases



(4) リージョン間交通重要

リージョン間交通需要は、既存の社会経済及び交通データのみを用いて予測したもので、この段階では、追加交通調査等は実施しなかった。尚、リージョン間交通需要では、航空輸送、海上輸送及び陸上輸送機関のすべての交通機関について交通需要を予測した。

(5) ゾーン間交通需要

ゾーン間交通需要は、第3章で述べた交通実態調査の結果に基づいて予測したものである。即ち、実態調査で得られた日ベースの航空旅客量を年ベースに拡大して、航空旅客の純流動OD表を作成した。そして、これらのゾーン間の需要量を航空路線網に配分することによって、新規航空路線の抽出を行った。なお、ゾーン間交通需要では、主として航空輸送を対象とした。

(6) 予測基準年

フェーズ1調査段階で入手できた各交通機関ごとの交通データは、以下に示す通りである。

- 航空輸送機関OD表、1984年
- 海上輸送機関OD表、1983年
- 陸上輸送機関OD表、1982年

従って、本調査における予測基準年は1984年とし、海上輸送機関及び陸上輸送機関の交通需要量は、基準年ベースに変換した。また、将来予測については、基準年から10年毎、即ち1994年、及び2004年を対象とした。

(7) 関係機関

本調査を実施するに当たっては、下記の関係機関より、各々の監督交通機関についての貴重なデータ、情報及び適切な助言を得ることができた。

- 航空総局 (DGAC)
 - * 航空輸送
- 海運総局 (DGSC)
 - * 海上輸送
 - * フェリー
- 陸運総局 (DGLC)
 - * 道路交通
 - * 鉄道
 - * フェリー
 - * 内陸水運
- 道路総局 (BINA MARGA)
 - * 道路交通
- インドネシア国鉄 (PJKA)
 - * 鉄道

Table-4.1 Agencies Concerned with Each Transport Mode

Agency	Transport Mode
Directorate General of Air Communications (DGAC)	Air Transportation
Directorate General of Sea Communications (DGSC)	Sea Transportation Ferry Boats
Directorate General of Land Communications (DGLC)	Railway Ferry Boats Inland Waterway Transport
Directorate General of BINA MARGA (BINA MARGA)	Road
Indonesian State Railways (PJKA)	Railway

4. 0 2 作業フロー

(1) 作業フロー

図4.1に示すように、本調査における最終的な交通需要予測結果は、フェーズ1調査結果によって検証された、フェーズ2調査の結果である。従って、本章ではフェーズ2調査の内容について主に記述する。図4.2にフェーズ2調査の作業フローを示すが、その内容は以下のように大別できる。

- 航空及び海運旅客実態調査
- ゾーニング
- 現在航空旅客OD表の作成
- 現在海運旅客OD表の作成
- 将来発生集中交通量の予測
- 将来航空海運旅客結合OD表の作成
- 機関分担モデルの構築
- 将来航空及び海運旅客需要量の予測
- 有望新規航空路線の抽出
- 感度分析
- 現在及び将来航空貨物需要量の予測

以上の項目の内、航空及び海運旅客実態調査については第3章で記述しているので、本章では他の項目について記述する。

4. 03 ゾーニング

(1) ゾーンの基本単位

フェーズ2調査では、インドネシア全国を181の第2次ゾーンに細分割した。基本的には、社会経済データの入手可能性を考慮して、インドネシアの行政単位の1つであるカブパテン（県）をゾーンの基本単位としたが、最終的には航空へのアクセス性、地域の開発ポテンシャル、交通ネットワークなどを考慮してゾーンを決定した。その結果、ジャワ、スマトラ等では数県をまとめて1ゾーンとしたケースが多かったのに対し、イリアン・ジャヤ等では、県を細分割してケチャマタン（郡）を1ゾーンとしたケースが多い。

(2) ゾーニング

ゾーン間交通需要予測調査で使用した第2次ゾーンの境界を図4.3に示し、また各地域毎のゾーン数を表4.2に示す。

Table-4.2 Number of Secondary Zones in each Region

Region	No. of Secondary Zone
Sumatera	42
Jawa/Bali	25
Nusa Tenggara	20
Kalimantan	24
Sulawesi	26
Maluku	20
Irian Jaya	24
Total	181
Foreign Countries	1

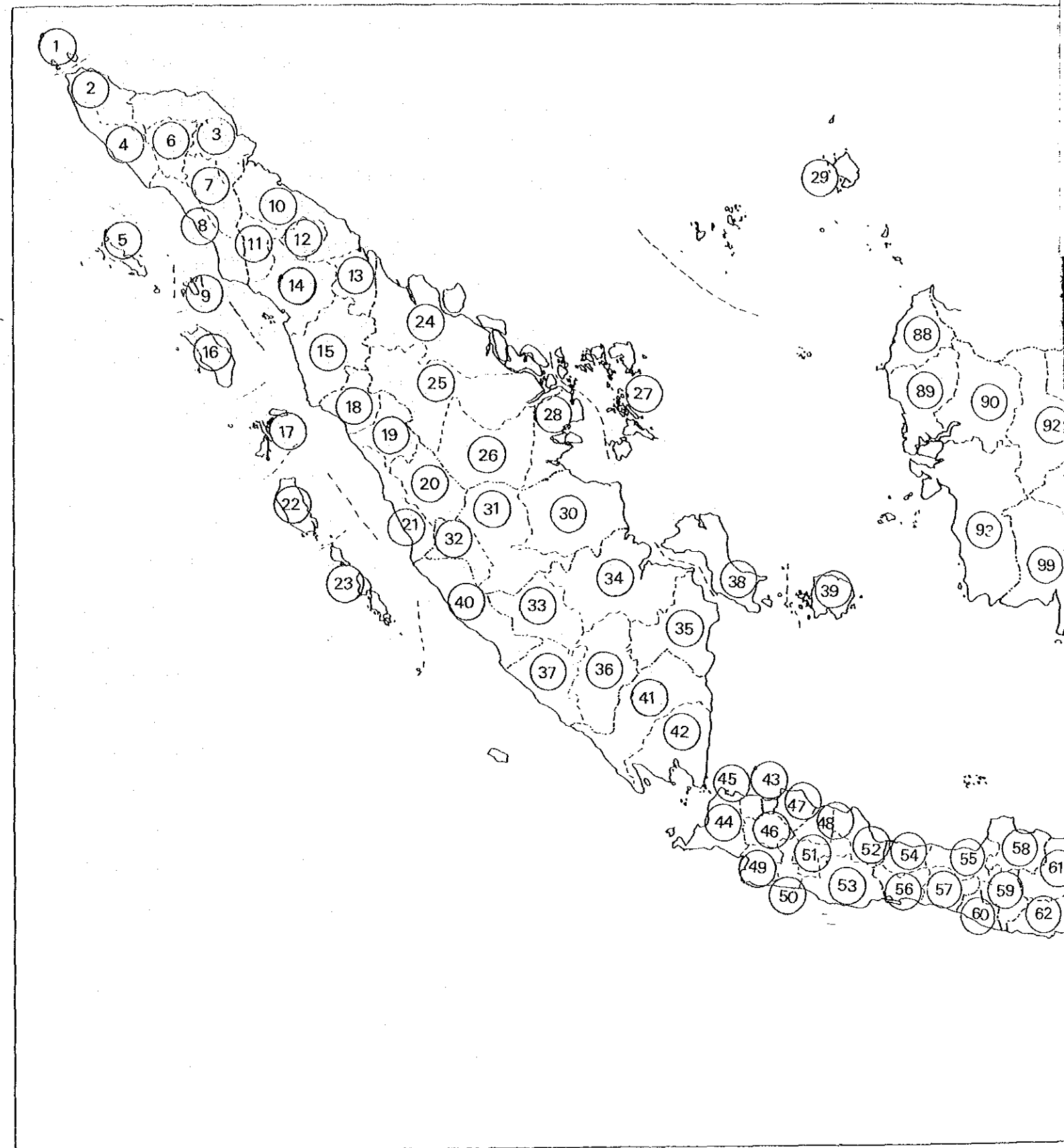




Figure-4.3 Secondary Zone Map

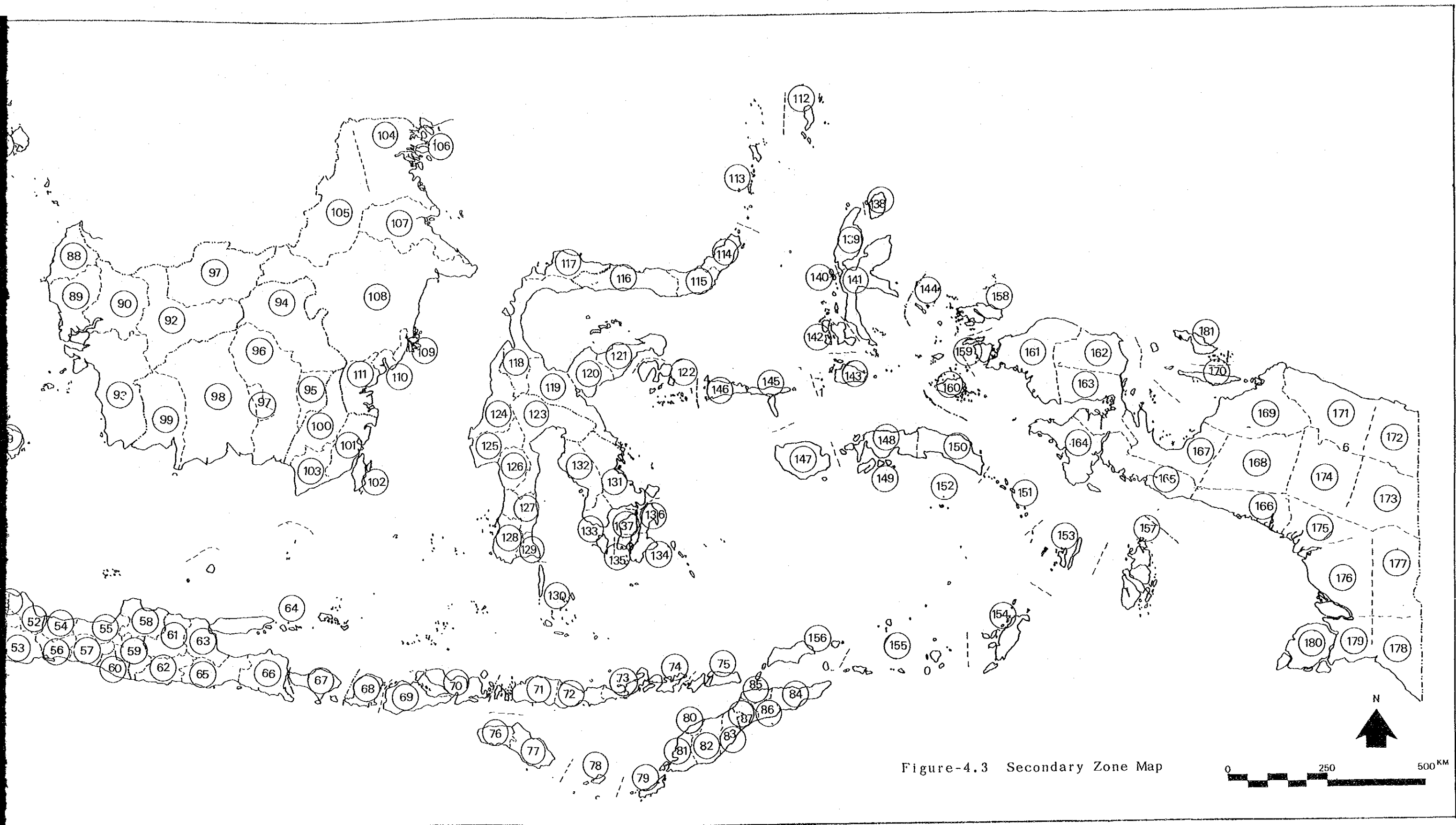


Figure-4.3 Secondary Zone Map

4. 0 4 現在航空旅客OD表

(1) 実態調査データの処理

本調査では、全体的な現在航空旅客OD表を作成するために、第3章で説明した交通実態調査結果より得られた純流動ベースの航空旅客流動量を基本OD表として使用した。この方法は、航空旅客調査で既存航空路線の80%以上の路線の旅客についてのデータを入手できたことから、妥当であると判断された。航空旅客調査の結果に基づく現在航空旅客OD表の作成には、以下の手順が必要であった。

- 日ベース航空旅客流動量の年ベースへの拡大
- 航空旅客調査で把握できなかったODペアの流動量補完

(2) 日ベース航空旅客流動量の年ベースへの拡大

日ベース航空旅客流動量の年ベースへの拡大は、以下に記述する3段階の作業を経て行った。

- 記入済みの調査票を詳細にチェックして、他の空港で把握されたと判断された旅客のデータは、通過旅客としてデータ・ファイルから削除した。
- 航空旅客調査によって得られた日ベースの航空旅客流動量を週ベースに拡大した。拡大率は、各調査対象空港における航空便毎の旅客抽出率、方向別週単位の空港便数及び調査対象航空便数等を考慮して、空港及び航空便毎に設定した。
- これら拡大して得られた週ベースの旅客流動量は、主要空港の過去の旅客量より年間の季節変動量を考慮して設定した拡大率を使用して、年ベースに拡大した。

(3) 航空旅客調査で把握できなかったODペアの流動量補完

上記作業で得られた各空港の年ベースの旅客流動量をまとめて、純流動ベースの仮のOD表を作成した。さらに、航空旅客調査で把握できなかったODペアの流動量を補完するために、2種類の重力モデルを作成し、これらの重力モデルを使用してインドネシア全国のゾーンを網羅する1987年ベースのOD表を作成した。これらの重力モデルの基本的な式を以下に示す。

$$T_{ij} = k \frac{(P_i \times P_j)^x}{D_{ij}^y}$$

T_{ij} : i ゾーンと j ゾーン間の流動量

P_i : i ゾーンの人口

P_j : j ゾーンの人口

D_{ij} : i ゾーンと j ゾーン間の距離

K, X, Y : 定数

(4) 1984年ベースへの変換

フェーズ1調査で作成した各輸送機関のOD表は、1984年ベースであることから、フェーズ2調査で使用する航空輸送のOD表も1984年ベースに変換した。この際使用した変換率は、主要9空港における1984年から1987年までの航空旅客年間増加率より設定した。

(5) 現在航空旅客OD表の確立

作成した現在OD表の妥当性を検証するために、このOD表を交通量配分により総流動ベースのOD表に変換して、フェーズ1調査で作成したOD表と比較した。その検証の結果、これら2種類のOD表のODパターンが似通っていることが判明したことから、純流動ベースのOD表を確立した。

(6) 現在航空旅客OD表

表4.3に1984年ベースの純流動航空旅客OD表を示す。このOD表より、1984年における純流動ベースの総航空旅客需要量は、約680万9千トリップであることが判明した。またこのOD表より、ジャカルタ発着の航空旅客需要量が顕著であり（総需要量の25%を占める）、10万トリップ以上の需要量があるジャカルタからの目的地は、東部ジャワ（スラバヤを含む）、南部スマトラ（パレンバンを含む）、中部ジャワ（スマラン、ソロを含む）、北部スマトラ（メダンを含む）及びリアウ（ペカンバルを含む）であることが分かる。また、ジャカルタ以外で30万トリップ以上の需要量がある州は、東部ジャワ（9.8%）、南部スマトラ（5.9%）、バリ（4.8%）及び東部カリマンタン（4.6%）である。

Table-4.3 Present Air Passenger OD Table Between Provinces - 1984

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	TOTAL	
ACEH	SUM.LUT	SUM.BA	RIAU	JAMBI	SUM.SE	BENKUL	LAMPUNG	JAKARTA	JAW.BA	JAW.TE	YOGYA	JAW.TM	BALI	NT.BA	NT.TM	NT.TM	KAL.BA	KAL.TE	KAL.SE	KAL.TM	SUL.LU	SUL.TE	SUL.SE	SUL.TR	MALUKU	IRIAN	TOTAL		
3275	13153	3001	14199	3043	10371	3114	11551	35652	5633	1568	0	0	0	2919	0	0	0	2304	0	3599	180	257	0	289	0	0	0	121625	
12131	5097	9921	24020	2423	10841	1860	6648	126004	20112	4568	14523	7696	12356	295	0	0	0	6432	2518	4645	4365	2595	1602	4562	2906	0	0	289142	
5001	9921	1886	8324	1627	7502	1028	5038	87362	5318	1668	7255	3147	4266	0	0	0	0	3631	2424	2586	2767	735	735	4505	109	204	0	166591	
14199	24020	8324	1164	2237	14353	2476	6935	121863	6206	986	2462	3408	4873	0	0	0	0	1563	1653	3193	663	1214	0	2058	0	0	0	223890	
3043	2423	1627	2137	0	9070	0	2887	55664	1178	840	0	0	2319	1777	0	0	0	1454	0	1536	0	299	0	1010	0	0	0	87344	
10571	10841	7502	14352	9070	43621	6731	2844	205548	17095	4880	2068	11283	3761	0	0	0	0	5565	3296	4525	3725	2177	1455	5025	3218	0	347	379500	
3114	1880	1028	2476	0	6731	0	1023	9459	2924	0	0	0	600	615	0	0	0	659	0	516	0	0	0	342	0	0	0	31167	
11551	6648	3058	6935	2887	2844	1023	0	38789	3982	0	0	3850	1995	0	0	0	0	881	0	1032	0	540	0	642	0	0	0	88671	
35652	126004	87362	121843	55644	205548	9459	38789	10113	21720	138265	75606	203736	73195	16865	10871	4104	89179	18474	34988	54309	20366	10235	50178	7778	7778	32182	14572	1571457	
5633	20112	3318	6206	1178	17095	2924	3982	21720	2735	11945	6428	23809	19325	2081	1740	304	11481	2130	11017	10357	4899	1624	8596	7087	5117	5117	3726	218551	
1568	4568	1668	986	840	4880	0	0	138365	11945	840	0	13727	6889	1664	1935	2540	5416	3543	9553	12001	3727	0	3761	7087	2323	3143	789	242769	
0	14523	7255	2462	0	2068	0	0	75606	6428	0	0	4709	22489	1663	1012	6562	2328	271	1391	8053	400	306	2239	0	0	0	0	163701	
3917	7696	3147	3408	2319	11282	600	3850	205756	23809	13727	4709	1731	41176	12290	21084	1539	9715	20788	55796	77602	4993	8855	49587	12506	13888	9651	626421		
4205	12356	4266	4873	1777	3761	615	1985	75195	19325	6889	22489	41176	17812	28989	20609	8310	2396	4085	2787	4423	664	4300	44620	5334	6781	5955	355977		
0	295	0	0	0	0	0	0	16865	2081	1664	1643	12290	28989	14899	10640	2090	1113	0	2202	0	981	0	2105	0	0	0	0	182	98059
0	0	0	0	0	0	0	0	10871	1740	1935	1012	21084	20609	10640	53460	11472	3651	368	6648	3108	3108	4628	0	10921	0	1681	0	163808	
0	0	0	0	0	0	0	0	4104	304	2540	6582	1339	6310	2090	11472	874	21612	13534	4959	12664	2497	1577	5747	3447	0	0	0	422843	
2304	6432	3631	1363	1454	5565	459	881	89179	11481	5416	2328	7719	2396	1113	3651	874	21612	13534	4959	12664	2497	1577	5747	3447	0	0	0	214499	
2318	2424	1653	1536	1536	3296	0	0	18474	2130	3543	271	20788	4085	0	348	0	13534	5224	20910	11824	2374	0	3249	0	0	347	0	116992	
3599	4645	2586	3193	1536	4525	516	1032	34988	11017	9333	1391	5376	2787	2202	6648	1518	4959	20910	11932	25058	4597	3993	8581	5033	0	0	0	232395	
180	4365	2747	663	0	3725	0	0	54309	10357	12001	8063	77603	4423	0	3108	385	12684	11824	25058	49536	7563	2757	11480	0	851	0	0	303662	
267	2595	287	1214	299	2177	0	540	20366	4899	3727	400	4993	664	981	4628	1256	2497	2374	4597	7563	22223	8564	11560	11236	16308	8772	145187		
0	1602	735	0	1455	0	0	0	10235	1624	0	306	8855	4300	0	0	0	1577	0	3993	2757	8564	21526	19520	11911	3577	1155	103692		
289	4542	4505	2058	1010	5025	342	666	50178	8554	3761	2239	49589	44620	2105	10921	1889	5747	3749	8581	11480	11560	19520	8122	17363	18439	24639	321995		
0	2906	109	0	0	3218	0	0	7778	7087	7087	0	13506	5334	0	0	0	3447	0	5033	0	11236	11911	17363	0	4252	371	0	100638	
MALUKU	0	0	0	0	0	0	0	32182	5117	2323	389	13888	6781	0	1681	0	0	0	0	0	651	16308	3577	19439	4252	44990	10697	162679	
IRIAN	0	0	0	0	0	0	0	14672	3726	3143	3537	9632	5955	182	0	0	347	0	0	0	8772	1155	24639	3711	16697	208626	2395621		
TOTAL	121623	289142	166591	223829	87344	379500	31167	89671	1571457	218551	247489	163701	626428	355977	98059	163808	42843	214499	116992	232395	303681	145187	103692	321995	100638	162679	295620	6868876	

4. 05 現在海運旅客OD表

(1) 既存OD表

フェーズ1調査においては、各地域の規模が大きかったことから、既存の港間海運旅客流動量のデータを地域ごとにまとめることによってOD表を作成した。しかし、フェーズ2調査でのゾーン間交通量予測では、既存の港間海運旅客流動量のデータを船種ごとにゾーン間需要に変換する必要があった。

(2) 旅客流動量の変換

旅客専用船、RLS、ローカル海運、人民海運及びパイオニア海運を利用した旅客については、各港湾の背後圏の人口分布に基づいてゾーン毎の需要量を算出した。また、フェリー利用旅客のゾーン毎の需要については、メラク及びテナウ港で実施したフェリー旅客調査結果に基づいて構築した以下に示す重力モデルを用いて推計した。

$$T_{ij} = 1.108E-05 \frac{(P_i \times P_j)^{0.794}}{D_{ij}^{-0.3267}}$$

T_{ij} : iゾーンとjゾーン間の流動量

P_i : iゾーンの人口

P_j : jゾーンの人口

D_{ij} : iゾーンとjゾーン間の距離

以上の方法で推計した船種毎のゾーン間旅客需要量をまとめて、現在海運旅客OD表を作成した。

(3) 現在海運旅客OD表

表4.4に1984年ベースの海運旅客OD表を示す。このOD表より、1984年における純流動ベースの総海運旅客需要は、約1856万6千トリップであることが判明した。またこのOD表より、東部ジャワ発着の海運旅客需要量が顕著であり（総需要量の40%を占める）、以下西部ジャワ（14.0%）及び中部ジャワ（11.3%）となっているが、これらの乗客の大部分はフェリー旅客である。

Table-4.4 Present Sea Passenger OD Table Between Provinces - 1984

D	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	TOTAL
	ACEH	SUM.U	SUM.BA	RIAU	JAMBI	SUM.SE	BENKUL	LAMPUNJAKARTA	JAW.BA	JAW.TE	YOGYA	JAW.TIM	BAI	NT.BA	NT.TM	KAL.BA	KAL.TE	KAL.SE	KAL.TM	SUL.U	SUL.TM	SUL.SE	SUL.TE	SUL.TR	MALUKU	IRIAN		
ACEH	235034	4171	1408	50	103	0	0	0	13122	57980	46664	5387	50895	0	0	0	0	7	66	61	65	100	126	75	18	43	495508	
SUM.U	4171	3211	4168	7787	295	956	0	4	61773	230488	141883	17619	152206	26	315	0	297	36	345	729	959	512	926	122	110	223	680641	
SUM.BA	1408	4168	6837	0	101	2073	1439	0	32444	123421	57276	6824	61063	0	0	0	0	8	62	405	111	640	2953	116	573	0	304742	
RIAU	50	7787	858	0	34877	858	5097	0	24514	90354	50098	5740	52051	18	2	35	6	356	4	39	4705	4	9	333	22	218	0	276577
JAMBI	103	295	101	858	1291	9096	104	16	12649	54368	35169	4154	36518	22	0	0	0	1	5	194	9	47	220	9	42	0	155291	
SUM.SE	0	956	2073	5098	9096	52091	38	5956	40134	157975	97193	11292	103042	1075	789	0	533	114	0	1295	538	0	0	129	0	0	56	489473
BENKUL	0	0	1439	0	104	38	0	0	4896	25675	18569	2211	18923	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	71955
LAMPUNJ	0	4	0	0	16	5956	0	0	28455	141514	91574	10762	90628	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	368928
JAKARTA	13122	61773	35244	24514	12649	40134	4896	28455	62	126	275	220773	44689	3	77	13	9466	362	1558	5621	6369	394	31987	893	1554	1009	5468274	
JAW.BAR	67980	250488	123421	90354	54368	157975	23673	141514	126	386	30808	5	1254588	251934	7	203	44	19300	1032	4461	11935	18396	1730	75183	3857	6337	4118	2596845
JAW.TEN	46664	141883	57276	50098	35169	97193	18569	91574	275	30808	349	29	1244381	235962	145	89	17	14696	4906	5112	4825	1707	2942	7509	1765	2948	2534	2098929
YOGYA	3387	17619	6824	5740	4154	11282	2211	10762	2	5	29	0	153649	29351	0	0	0	35	11	0	0	18	2	0	0	0	0	247291
JAW.TIM	50897	152206	61063	52051	36518	103043	18923	90628	220773	1254588	1244381	153649	3429579	480817	4536	11939	2252	1323	8915	42469	46101	14264	11523	50896	7674	15435	12761	7582226
BALI	0	26	0	18	22	1075	0	0	44689	251934	235962	29351	480817	0	122961	14	3	106	1249	1829	0	550	1291	1223	24	3	1173147	
NT.BAR	0	315	0	2	0	789	0	0	0	7	145	0	4556	122961	232395	6260	106	50	65	268	128	0	578	16	321	71	369036	
NT.TM	0	0	0	35	0	0	0	0	77	203	89	0	11939	14	6260	18384	708	28	14	16	0	0	0	1934	0	629	53	40383
TIM.TM	0	0	0	6	0	0	0	0	15	244	27	0	252	3	186	798	92	6	2	4	0	0	0	933	0	4	8	4203
KAL.BAR	3	297	0	356	0	573	0	0	9466	19300	14896	0	1323	0	50	28	6	2574	143	42	23	17	11	0	735	0	49603	
KAL.TEN	7	36	8	4	1	114	0	0	362	1032	4906	35	8915	106	65	14	2	143	2052	2113	830	378	121	1864	60	76	3	23267
KAL.SEL	66	345	62	39	5	0	0	19	1558	4461	5112	11	42469	1289	268	16	4	42	2113	948	1330	3488	1122	9820	556	1168	37	76308
KAL.TM	61	529	405	4105	194	1295	0	0	5621	11935	4829	0	46100	1829	128	0	0	23	850	17326	10485	2845	45364	1830	0	0	157104	
SUL.U	45	959	111	4	9	538	0	0	6369	18396	1707	0	14264	0	0	0	0	17	378	3488	10485	11189	5757	14547	690	7854	7326	104133
SUL.TEN	100	512	640	9	47	0	0	0	394	1730	2942	18	11523	550	0	0	0	121	1122	2845	5757	1485	5670	400	43	0	35908	
SUL.SEL	126	926	2993	333	220	129	0	0	31987	75183	7509	2	50894	1291	578	1934	933	11	1864	9820	45384	14547	5670	124393	8788	14109	14217	423641
SUL.TR	25	122	116	22	9	0	0	0	893	3857	1765	0	1674	1223	16	0	0	60	556	1850	690	400	8788	726	14884	3604	47260	
MALUKU	18	110	573	218	42	0	0	0	1556	6337	2868	0	13435	24	321	629	4	735	76	1168	0	7854	43	14109	14884	38214	11157	116353
IRIAN	43	223	0	0	0	56	0	0	1009	4118	2354	0	12760	3	71	33	8	0	5	37	0	7326	0	14217	3604	11157	42812	101034
TOTAL	425310	680641	304742	276578	155291	489473	71895	368928	346024	2396445	2098929	247291	7982219	1173147	369036	40383	4203	49622	23267	76289	157105	104133	35908	423843	47260	116333	101035	1856510

4. 0 6 将来航空海運旅客結合OD表の作成

(1) 現在航空及び海運旅客OD表の結合

将来の航空及び海運の旅客需要量を推計するために、上記の現在航空旅客OD表及び現在海運旅客OD表を結合した。

(2) ゾーン別旅客発生集中量の予測方法

フェーズ2調査で設定した181のゾーン単位では、ゾーン別旅客発生集中量の予測に必要な不可欠な社会経済指標は、人口以外は入手不可能であった。従って、需要量予測は、信頼性を高めるために以下に示す方法で行った。

-27の州ベースでの各種将来経済指標予測

-181のゾーン・ベースでの将来人口予測

-27の州ベースでの将来需要量予測

-181のゾーン・ベースでの将来需要量予測

-27の州ベースで予測した将来需要量をコントロール・トータルとして、181のゾーン・ベースで予測した将来需要量の修正

(3) 相関分析

27の州ベースでの将来旅客発生集中量を予測するために、各州での交通需要と経済指標についての相関分析を行い、2種類の重回帰モデルを構築した。これらのモデルを用いて予測した州毎の旅客発生集中量は、ゾーン・ベースで予測した旅客発生集中量をコントロールするために使用した。一方、ゾーン毎の交通需要と人口についても相関分析を行い、人口を説明変数とする3種類の回帰モデルを構築した。これらのモデルを用いて予測したゾーン毎の旅客発生集中量を、州ベースの旅客発生集中量をコントロール・トータルとして修正した。

なお、将来の経済指標予測に際しては、GDPの伸び率は標準ケースである5%を用いた。

(4) 州別将来旅客発生集中量予測モデル

州別将来旅客発生集中量を予測するために、以下に示す線形タイプのモデルを構築した。これらのモデルを用いて予測した結果は、(5)のモデルを用いて予測したゾーン別将来旅客発生集中量を検証するためのコントロール・トータルとする。

-人口の多い都市を含む州についてのモデル

$$Y = 0.81211E-01 + 0.54778 X_1 + 0.034269 X_2 \quad (R = 0.99)$$

Y : 州別将来旅客発生集中量 (人)

X₁ : 州別総就業者 (人)

X₂ : 州別G R D P総額 (百万Rp.)

-他の州についてのモデル

$$Y = 0.10498E-06 + 49.299 X_1 + 0.02675 X_2 + 0.66508 X_3 \quad (R = 0.987)$$

Y : 州別将来旅客発生集中量 (人)

X₁ : 州別人口 (人)

X₂ : 州別総就業者数 (人)

X₃ : 州別第3次産業G R D P (百万Rp.)

(5) ゾーン別将来旅客発生集中量予測モデル

ゾーン別将来旅客発生集中量を予測するために、以下に示す線形タイプのモデルを構築した。

-スマトラのゾーンについてのモデル

$$Y = 0.09706 \times X + 26018.489 \quad (R = 0.890)$$

-ジャワ/パリのゾーンについてのモデル

$$Y = 0.08637 \times X + 37740.132 \quad (R = 0.904)$$

-他の地域のゾーンについてのモデル

$$Y = 0.13769 \times X + 2025.270 \quad (R = 0.730)$$

Y : ゾーン別将来旅客発生集中量 (人)

X : ゾーン別将来人口 (人)

(6) 将来旅客発生集中量

修正後の将来旅客発生集中量を基にして、フレーター法 (現在パターン法) を用いて、将来航空海運旅客結合OD表を作成した。航空及び海運の、2004年における将来旅客発生集中量は、約4245万5千トリップと予測された。また、予測中間年次である1994年における将来旅客発生集中量は、各3275万トリップとなる。

4. 07 機関分担モデルの構築

(1) モデル型式の選定

本調査において作成した、現在及び将来航空海運結合OD表は、異なった種類のデータに基づいて作成したものである。即ち、航空旅客OD表については航空旅客調査結果に基づいて作成し、一方海運旅客OD表については既存データに基づいて作成した。従って、一般的に用いられている集計行動モデル型式を機関分担モデルとして用いることは得策でないと考えられた。そのため、本調査においては非集計行動モデル型式を機関分担モデルに適用した。

(2) 機関分担モデル

本調査では、3種類の機関分担モデル、即ちスマトラ及びジャワ/バリ地域についてのモデル、その他の地域の地域内流動についてのモデル、そしてスマトラ-ジャワ/バリ間を除く地域間についてのモデルを構築した。非集計行動モデルの基本式（ロジットモデル）を以下に示すと共に、各々のタイプのモデルのパラメーターを表4.4にまとめた。

$$P_{n(i)} = \frac{1}{1 + e^{V_{jn} - V_{in}}}$$

$$V_{in} = A \times X_{in} + B \times Y_{in} + C$$

$$V_{jn} = A \times X_{jn} + B \times Y_{jn}$$

$P_{n(i)}$: 航空輸送機関選択確率

e : 指数

X_{in} : 航空輸送機関での旅行時間

Y_{in} : 航空輸送機関での旅行費用

X_{jn} : 海上輸送機関での旅行時間

Y_{jn} : 海上輸送機関での旅行費用

A, B, C : パラメーター