

第4章 空域利用計画

第4章 空域利用計画

4.1 概 要

ジョグジャカルタ軍管制空域（MCA）の現状は、Fig.4.1.1に示すとおりである。

本章ではスラカルタ空港の空域利用計画と航空機運航方式設定の可能性について述べる。

本空港の運航方式の設定には、特に制約はない。すなわち、障害物による制限をほとんど受けることなく、CAT-I精密進入による航空機の運航が可能である。

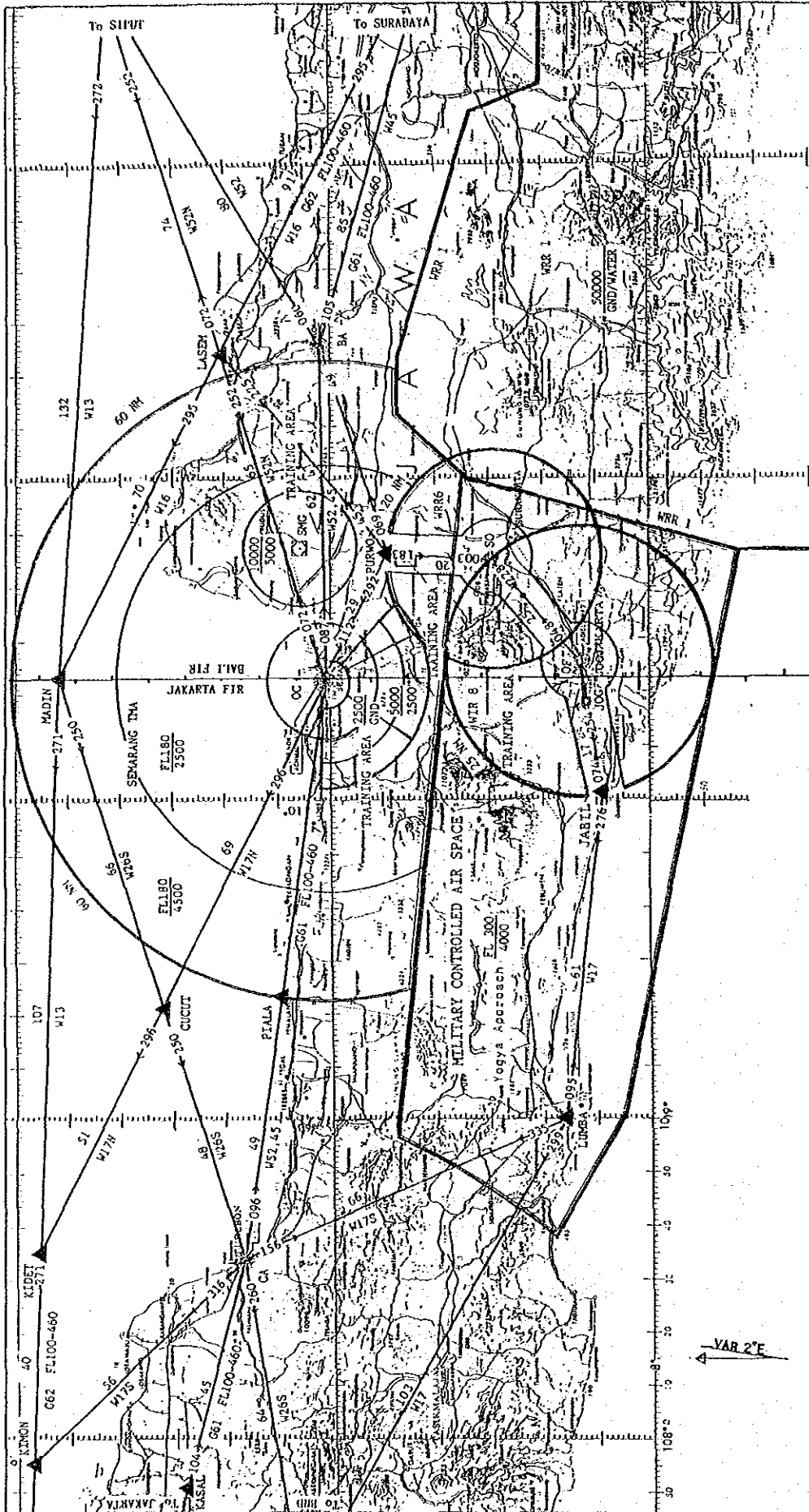


Fig. 4.1.1 Present Condition of Airspace Configuration over Central Java and D.I. Yogyakarta

4.2 スラカルタ空港周辺の空域利用計画

4.2.1 訓練空域の移設

既存の訓練空域WRR 6は、NDB "SO"を中心に半径5 nmから20 nmの間の範囲に設定されている。この空域は、さらに9空域に細分され、それぞれの空域を訓練機が1機ずつ利用するようになっている。(APPENDIX II-2-4参照) 空域の分割は、道路や河川などによって設定されている。したがって、飛行中の訓練生が地上の目標物を視認できない時には、自機の位置を知ることが困難である。

しかし、訓練機のほとんどはVOR/DME受信機を備えており、方位と距離の情報が得られるので、VOR/DMEによって訓練空域が設定されていれば、訓練生は容易に自機の位置を知ることができる。

特に訓練が回廊近くで行われる場合には、VOR/DMEを使用することによって安全性がかなり向上する。したがって、訓練空域は、空港の3.5 Km東方に建設中の新しいVOR/DMEを中心とした範囲に移動することが必要と考えられる。

4.2.2 回廊の設定および再整備

新しいVOR/DMEは、スラカルタ空港の東方約3.5 Kmに建設中であり、さらにもう一つの新しいVOR/DMEが新ジョグジャカルタ空港に設置される計画である。したがって訓練空域の中のポイント "p" と Purwo の間に、ICAOのANNEX-11 (Appendix II-1-4(A)参照)に基づき幅8 nmで、回廊を新しいVOR/DMEに結ぶ形で設定する。

Jabil と "OF" NDB間の、VOR/DME経由の回廊の幅もまた8 nmに広げる。

4.2.3 管制区域の追加設定

スラカルタ空港周辺のIFR運航の安全を確保し、航空機の安全かつ迅速な運航ができるような空域の共用を行うため、Fig.4.2.1に示す区域を新たに管制空域とすることが望ましい。

上記空域内を飛行する航空機は、次の指針を守らなければならない。

A TCにより特に認可を得ていない場合は、航空機はIFRでこの空域を運航すること。また管制機関から許可を得た場合は、次の基準に従って飛行すること。

- i) 有視界気象状態を維持する。
- ii) できる限り早くこの空域を通過するか、またはこの空域の管制業務を行うA TCと連絡を保つこと。

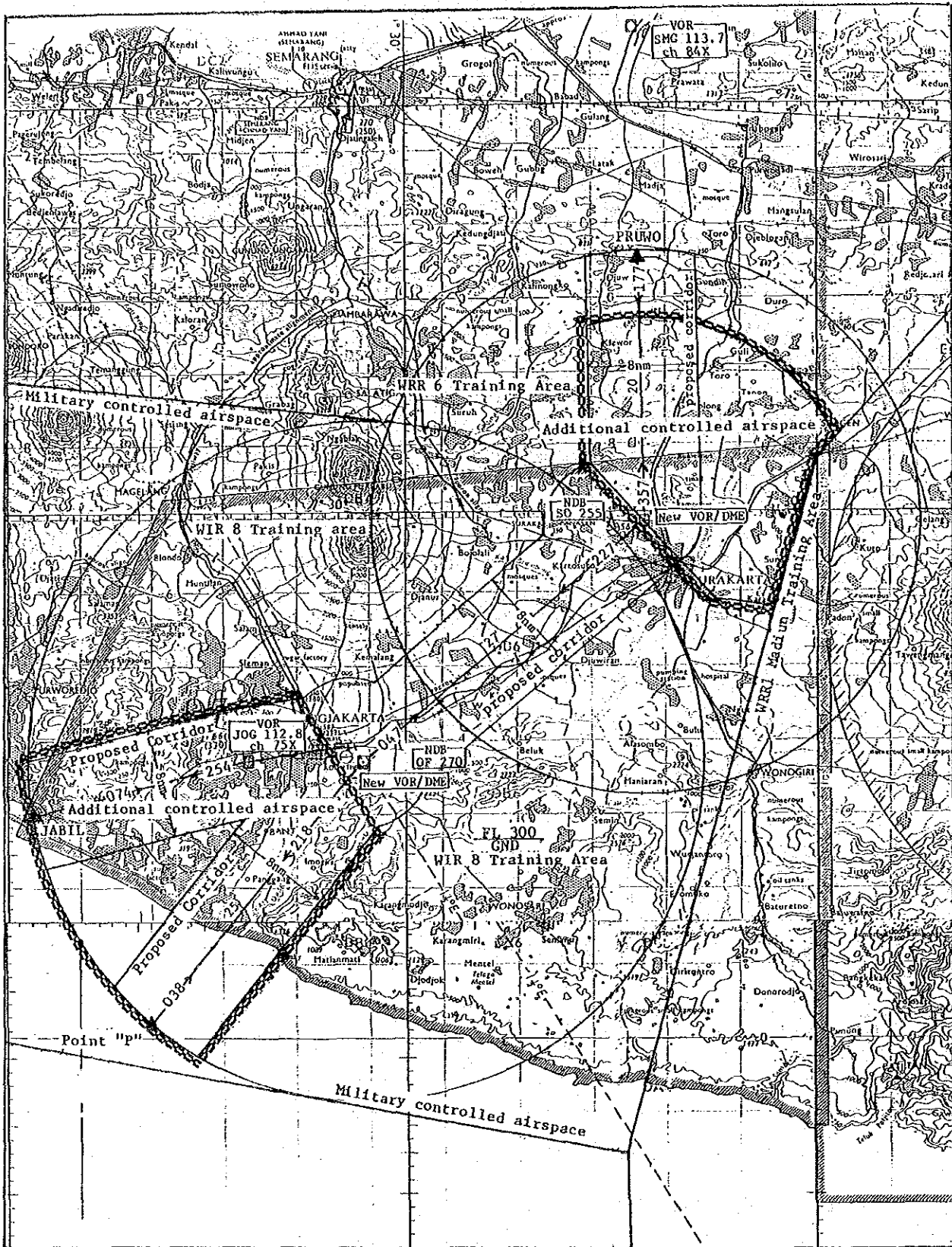


Fig. 4.2.1 Establishment of Additional Controlled Airspaces

4.3 制限表面および運航方式

4.3.1 基本条件

制限表面および運航方式検討のために使用した基本条件は、次のとおりである。

Table 4.3.1 Basic Assumptions

Item	Dimension
Runway Location (ARP)	S 7° 31' E 110° 45'
Runway orientation	08/26 N 77° 15' E
Magnetic Variation	2.0° East
Landing Strip	2,270 m x 300 m
Runway Length	2,150 m x 45 m
Runway Elevation	
ARP	118.6 m
RWY 08 TDZ	125.75 m
RWY 26 TDZ	117.99 m
RWY 08 Threshold	125.75 m
RWY 26 Threshold	115.65 m
Nav aids	IILS/VOR/DME

4.3.2 制限表面

Fig.4.3.1 に、スラカルタ空港に設定すべき制限表面である。制限表面は、ICAO の CAT-I 精密進入 (コード No.4) の必要条件に基づいて設定した。

本空港の進入表面・転移表面に抵触する障害物件はない。しかし、Fig.4.3.1 に示すように、空港西側の海拔 172 m の小さい丘が内側水平表面に抵触している。

ただし、この障害物件に十分なクリアランスを見込んで降下高度を設定するならば、滑走路 08 周回進入についても特に問題はないと考えられる。

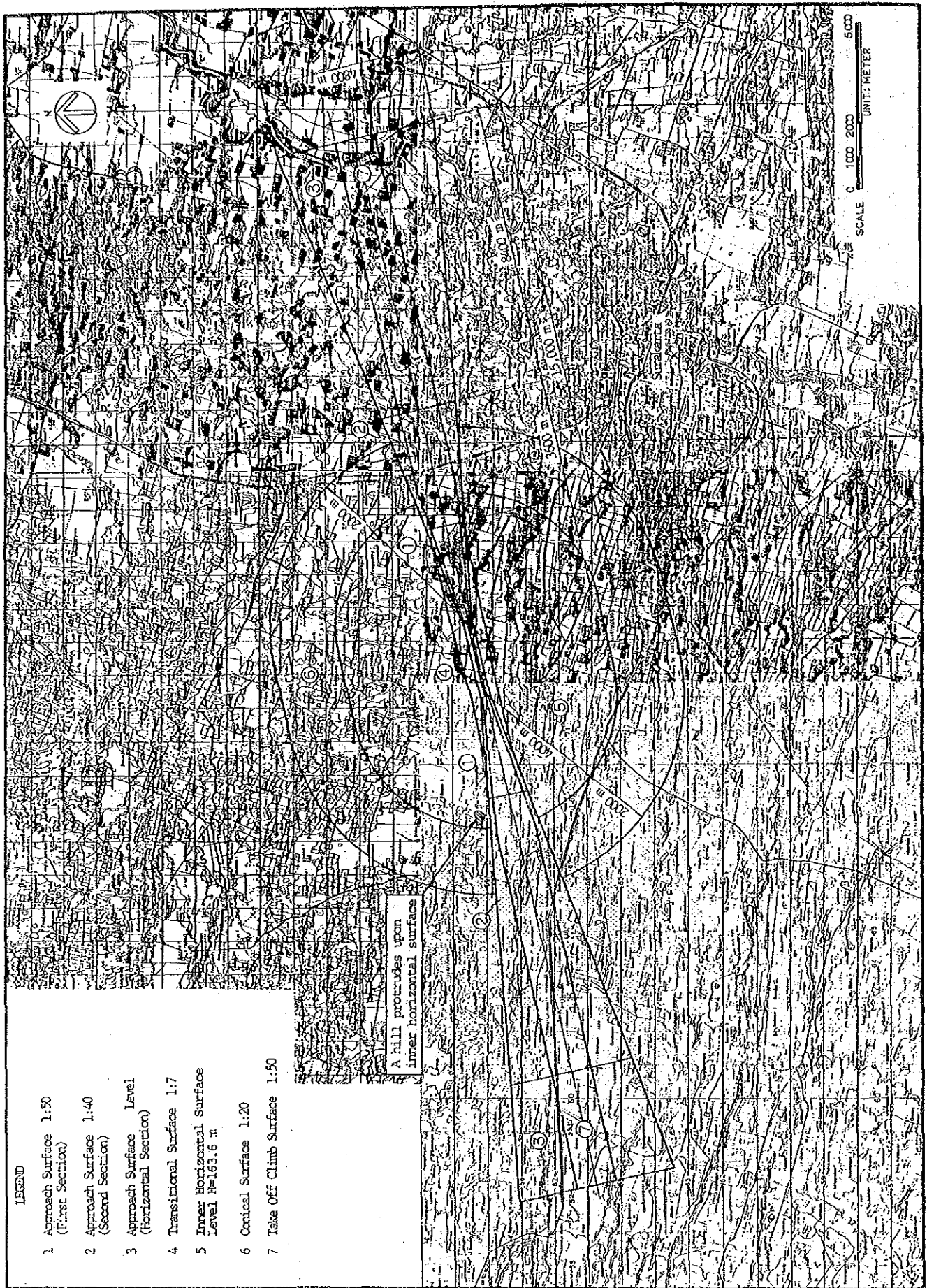


Fig. 4.3.1 Obstacle Limitation Surfaces

4.3.3 進入出発方式

Fig.4.3.2～4.3.4は、本空港の計器進入・出発方式を示したものである。これらの図は運航方式設定のための種々の制約の有無を検討するために作成されたものである。したがって、正式な方式設定にあたっては、より詳細な検討を必要とする。基本的な計器進入方式として、滑走路26 ILS進入方式および滑走路26 VOR/DME進入について検討した。

また標準計器出発経路は、滑走路08および26に対して検討した。

いずれの進入・出発方式の設定に当たっても、特に問題となる点はない。しかし、滑走路26へのILSまたはVOR/DME進入の場合には、中間進入、最終進入および新VOR/DMEで設定された待機経路のそれぞれの保護空域が、訓練空域WRR-6およびWRR-1と重複することとなる。

この空域利用における問題を解決するためには、軍当局とDGACとの間で調整を行う必要がある。またスラカルタ空港周辺の空域内における航空機運航の安全を確保するため、出発・到着機のレーダー・モニターを行うことが望ましい。

AERODROME ELEVATION 389

SURAKARTA AIRPORT

RWY 26 TDZ ELEVATION 387

VOR/DME/ILS RWY 26

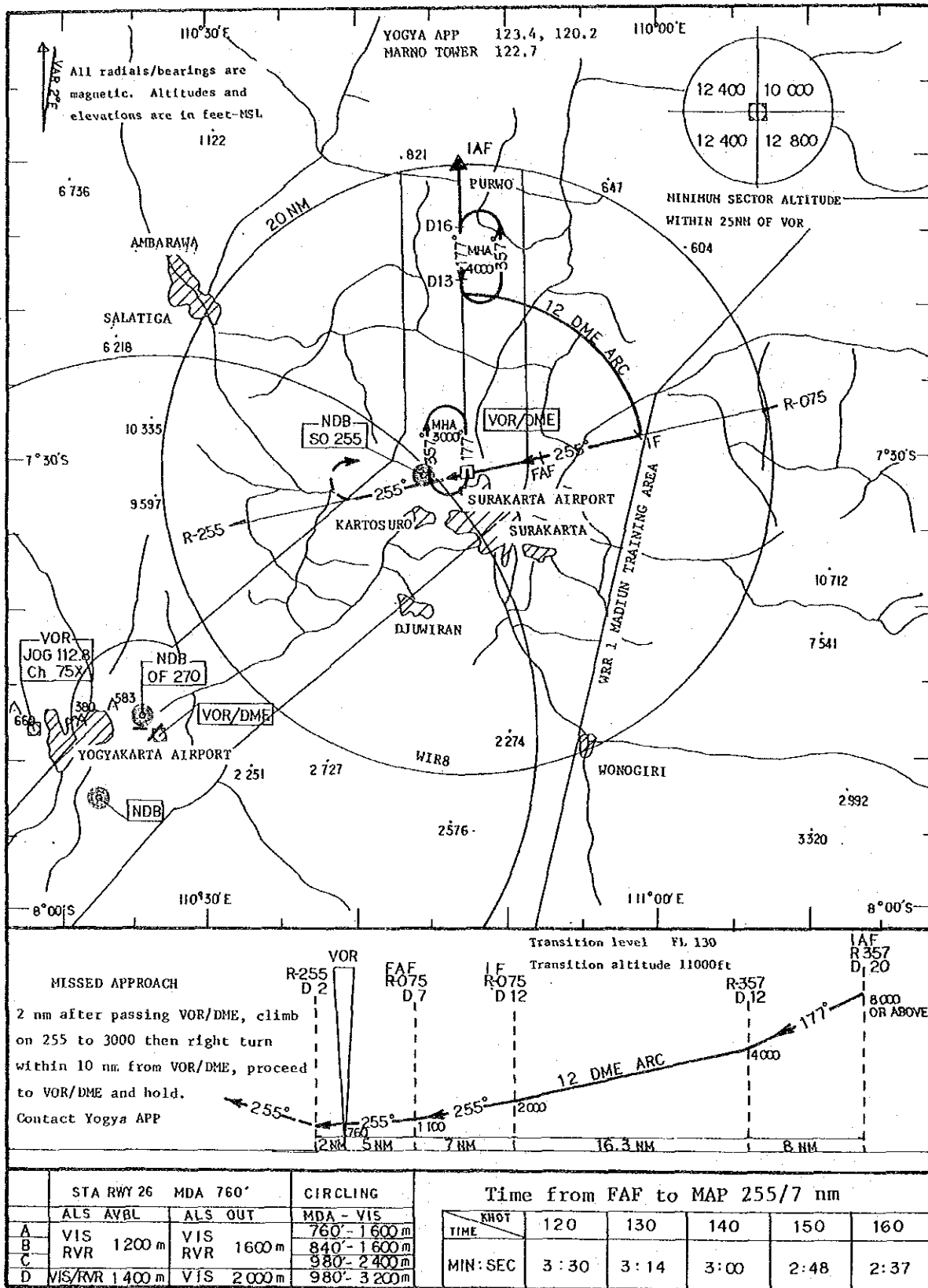


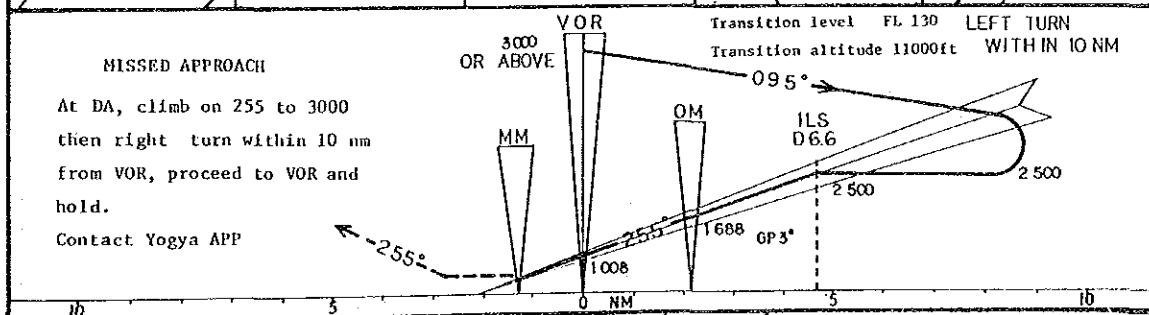
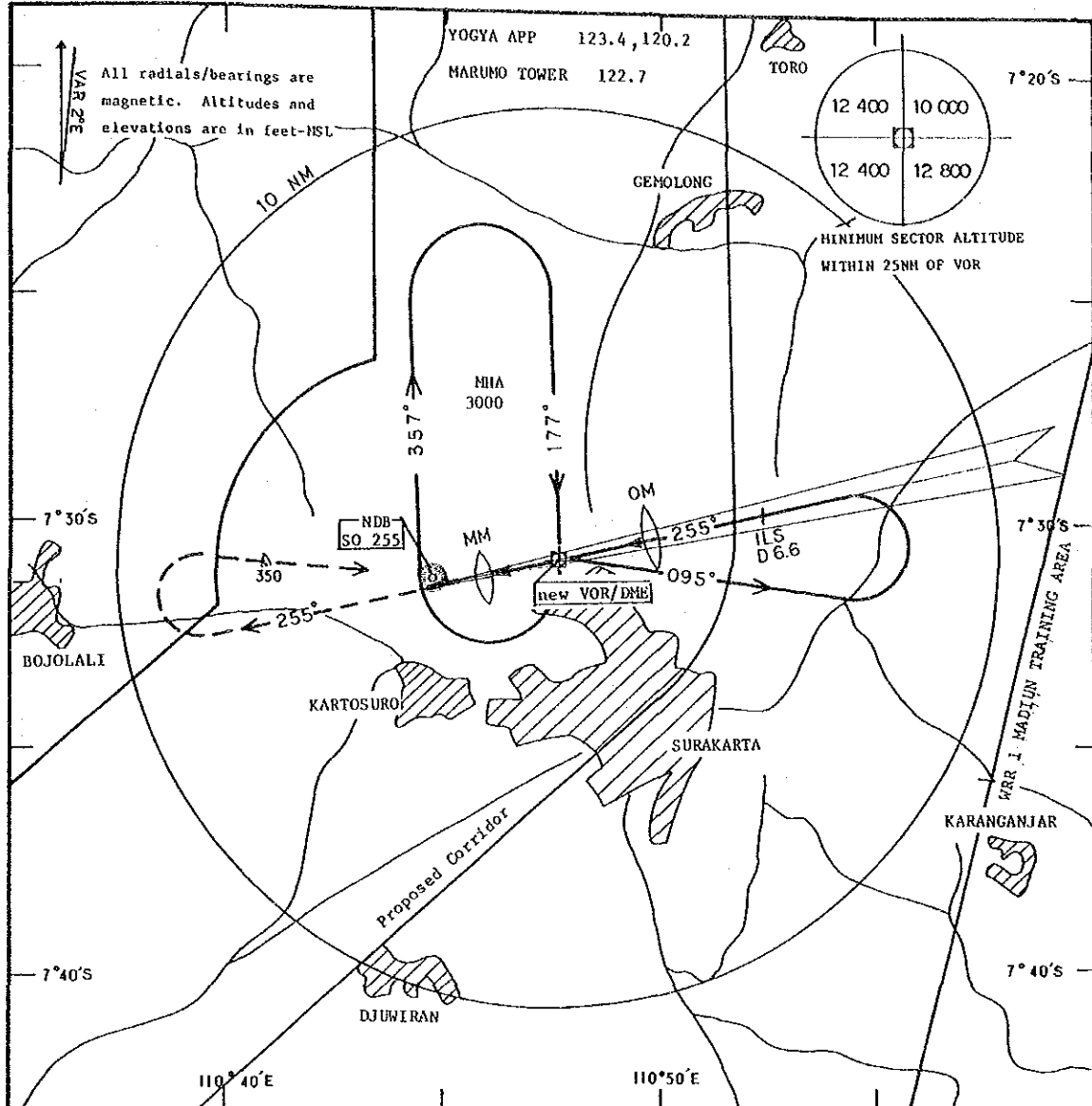
Fig. 4.3.2 VOR/DME/ILS RWY 26

AERODROME ELEVATION 389

SURAKARTA AIRPORT

RWY 26 TDZ ELEVATION 387

VOR/DME RWY 26



	STA RWY 04				MDA 740'		CIRCLING	Time from D6.6 to THR 255/6.4 nm					
	DA 587'	MM OUT	DA 637'	MM ALS OUT	GP OUT	GP ALS OUT		MDA - VIS	TIME	TIME	TIME	TIME	TIME
A	ALS AVBL	ALS OUT	ALS AVBL	ALS OUT	ALS AVBL	ALS OUT	740 - 1800m	120	130	140	150	160	
B	VIS 800m	VIS 1200m	VIS 1000m	VIS 1200m	VIS 1200m	VIS 1400m	840 - 1600m	3:12	2:57	2:44	2:33	2:24	
C	RVR	RVR	RVR	RVR	RVR	RVR	880 - 2400m						
D			VIS/RVR	VIS/RVR	VIS/RVR	VIS/RVR	880 - 3200m						

Fig. 4.3.3 VOR/DME RWY 26

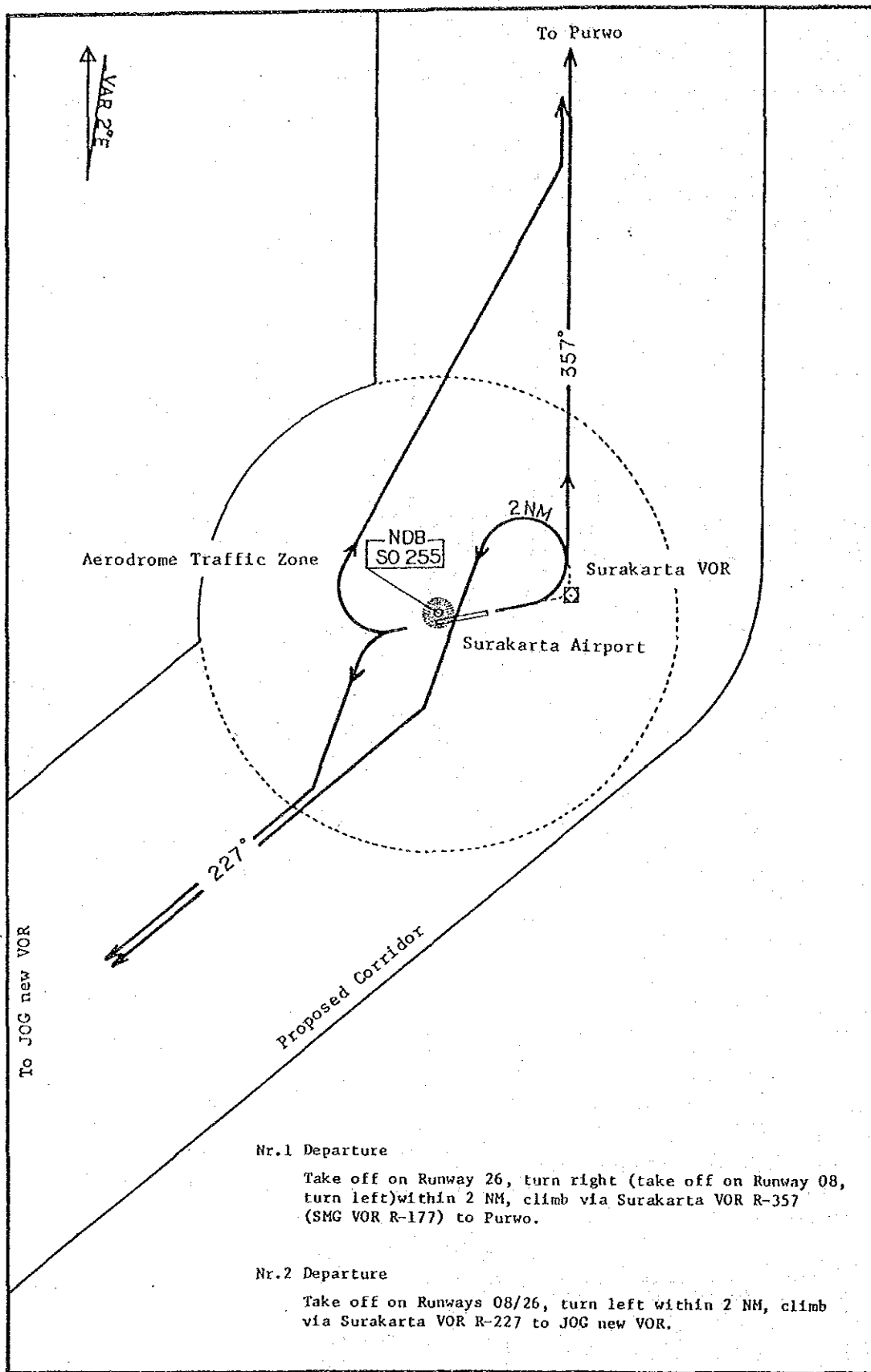


Fig. 4.3.4 SID at Surakarta Airport

4.3.4 IFR運航における保護空域と訓練空域の重複

4.2.2では、新VOR/DME間に設定する回廊の幅を8nmに広げることを提案した。しかしながら、待機経路の保護空域の一部が、回廊の外側まで広がるため、訓練空域WRR-6に重複している。

さらに、滑走路26VOR/DME進入における中間進入経路の保護空域の一部が、訓練空域WRR-1と重複している。また、滑走路26VOR/DME進入および滑走路26VOR/DME/ILS進入における中間・最終進入経路の保護空域の一部も訓練空域WRR-6に重複している。

現在、訓練空域WRR-6では、1日あたり約40回の訓練飛行が行われている。

訓練飛行のほとんどは基礎・中級訓練およびIFR飛行訓練である。このことは、時宜を得た管制を行わないと、空中衝突および異常接近の危険性をはらんでいることを意味する。

4.3.5 スラカルタ空港周辺空域のレーダー・モニター

(1) レーダー監視の必要性

IFR運航と訓練空域の関係は、4.3.4に述べたとおりである。

スラカルタ空港周辺においては、異常接近の可能性が常に存在する。現在、スラカルタ空港周辺を飛行する訓練生は、民間機との異常接近を防ぐため、Marmo Tower（スラカルタ）から到着・出発機の情報を与えられている。しかし、近い将来に民間機の運航回数が増えるにつれて、異常接近の起こる可能性も増加することが予想される。

この問題を解決するためには、民間機と訓練機に対するレーダー・モニターとレーダー・アシスタンスを行うことが必要と考えられる。

このためにはYogya MCAにおけるターミナル・レーダー進入管制用のATCレーダー・システムを、ジョグジャカルタ空港の近くに設置することを提案する。このレーダー・システムにより、スラカルタ空港とその周辺空域は高度1,200フィート以上の範囲がカバーされることになるものと考えられる。

(2) SSRトランスポンダーの装備

Yogya MCA内を飛行する民間機と練習機は、レーダー目標探知能力の強化、迅速な目標識別、選択コードによる個別応答表示を可能とするため、SSRトランスポンダーを装備すべきである。

4.3.6 ターミナル・エリア・チャート

Fig.4.3.5は、4.3.5までの検討結果をとりまとめた、新しいスラカルタ空港および現・新ジョグジャカルタ空港に係るターミナル・エリア・チャートを示したものである。

この図では、現況に比べ新ジョグジャカルタ空港の新しいATSルート、回廊の設定および再整備、および訓練空域の位置などが変更されている。

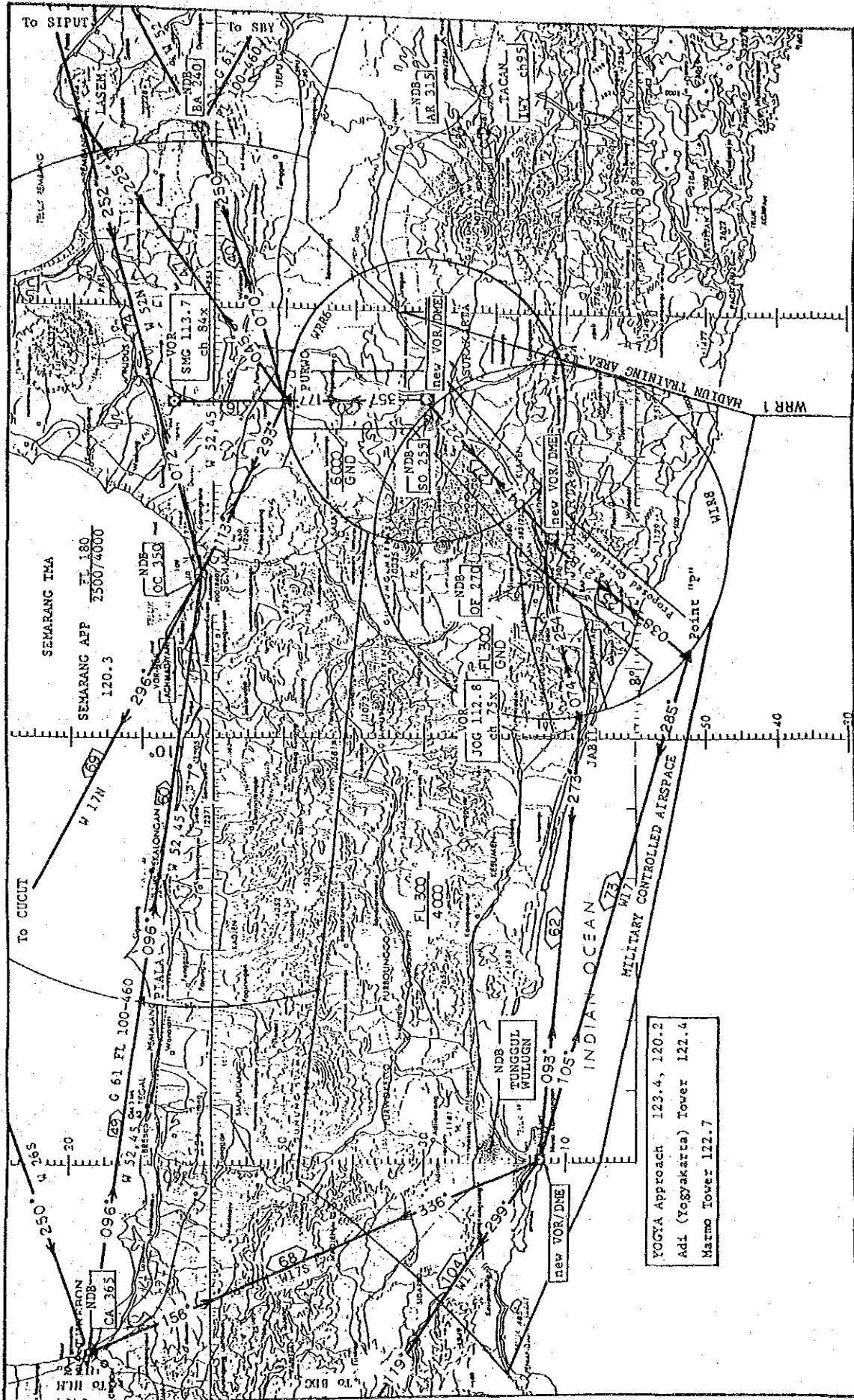


Fig. 4.3.5 Terminal Area chart for New Yogyakarta and Surakarta Airports

4.4 空域利用に関する勧告

Yogya MCA における空域利用システムに関し、以下のように勧告する。

空域利用システムの変更を行うためには、DGACと軍関係機関との間で十分な調整が行われるべきである。

したがって、この空域利用について問題点を解決し、再整備するための委員会を設置すべきである。

(1) 回廊の再整備

訓練空域内の回廊は、スラカルタおよび新ジョグジャカルタVOR/DMEを結ぶ形で再整備し、拡幅すべきである。

(2) 訓練空域の移設

"SO" NDBを中心とする現在の訓練空域は、航空機が無線で自己の位置をより正確に知ることができるよう、スラカルタVOR/DMEが中心となるように移動すべきである。

(3) 管制空域の追加設定

訓練空域におけるIFR運航の安全を確保するため、新たな管制空域を設定すべきである。

(4) 航空機運航方式

基本的な計器進入方式（滑走路26 ILS進入と滑走路26 VOR/DME進入）、および滑走路08、26に対する標準計器出発経路に関しては、特に障害物件は存在しない。

しかし、滑走路26に対し、ILSまたはVOR/DME進入を行う際には、中間進入、最終進入経路およびVOR/DMEにより設定する待機経路のそれぞれの保護空域が訓練空域WRR-6に重複する。

このため、DGACと民間機運航に影響する活動に対して責任のある軍当局は、この訓練空域における空域の安全確保を図るため、十分に協力しあっていくことが望ましい。

(5) レーダー・モニターの実施

訓練機と民間機の異常接近を防ぐため、レーダー・モニターとレーダー・アシスタンスを行うべきである。

(6) S S Rトランスポンダーの装備

Yogya MCA 内を飛行する航空機は、レーダー目標探知能力の強化、迅速な目標識別、選択コードの個別応答表示を可能とするため、S S Rトランスポンダーを装備すべきである。

第5章 その他の考察

第5章 その他の考察

5.1 概 要

本章では航空機騒音の予測と対策、空港周辺土地利用計画および必要な空港管理組織、その他について述べる。

空港周辺地域の現在の土地利用は、将来予測される航空機騒音に対し、何らかの対策が必要である。しかしその対策は、空港と周辺地域の調和をはかるものでなければならない。

5.2 航空機騒音の予測

スラカルタ空港の航空機騒音は2010年を対象に、Table 5.2.1の条件に基づいて予測した。

Fig.5.2.1は予測された航空機騒音をWECPNL単位で示したものである。(詳細は、Attachment F to Annex 16, Environmental Protection, Vol.I Aircraft Noise, ICAOに準拠)

WECPNL70のコンターに含まれる地域は、滑走路26末端より東へ約2.7Km、滑走路08末端より西へ約3.0Kmである。WECPNL70のコンターで囲まれる地域には多くの集落があり、住居地域の面積は152.6haと概算される。

また、航空機騒音の影響を受ける地域内にある学校、病院、モスク、教会、その他住宅等は、騒音対策を講じる必要がある。

Table 5.2.1 Assumption on the Calculation of Aircraft Noise Contour

Item	Assumptions
Target year	Phase II (year 2010)
Traffic pattern	As stated in the chapter 4
Ratio of Runway use	RWY26 : 95 % RWY08 : 5 %
Runway length	2,150 m
Glide slope angle	3.0 degree
Number of daily flights	NMJ (B767/A310) : 12 flights SJ (F28) : 8 flights Total : 20 flights
Distribution of flights	Day time flight : 100 %

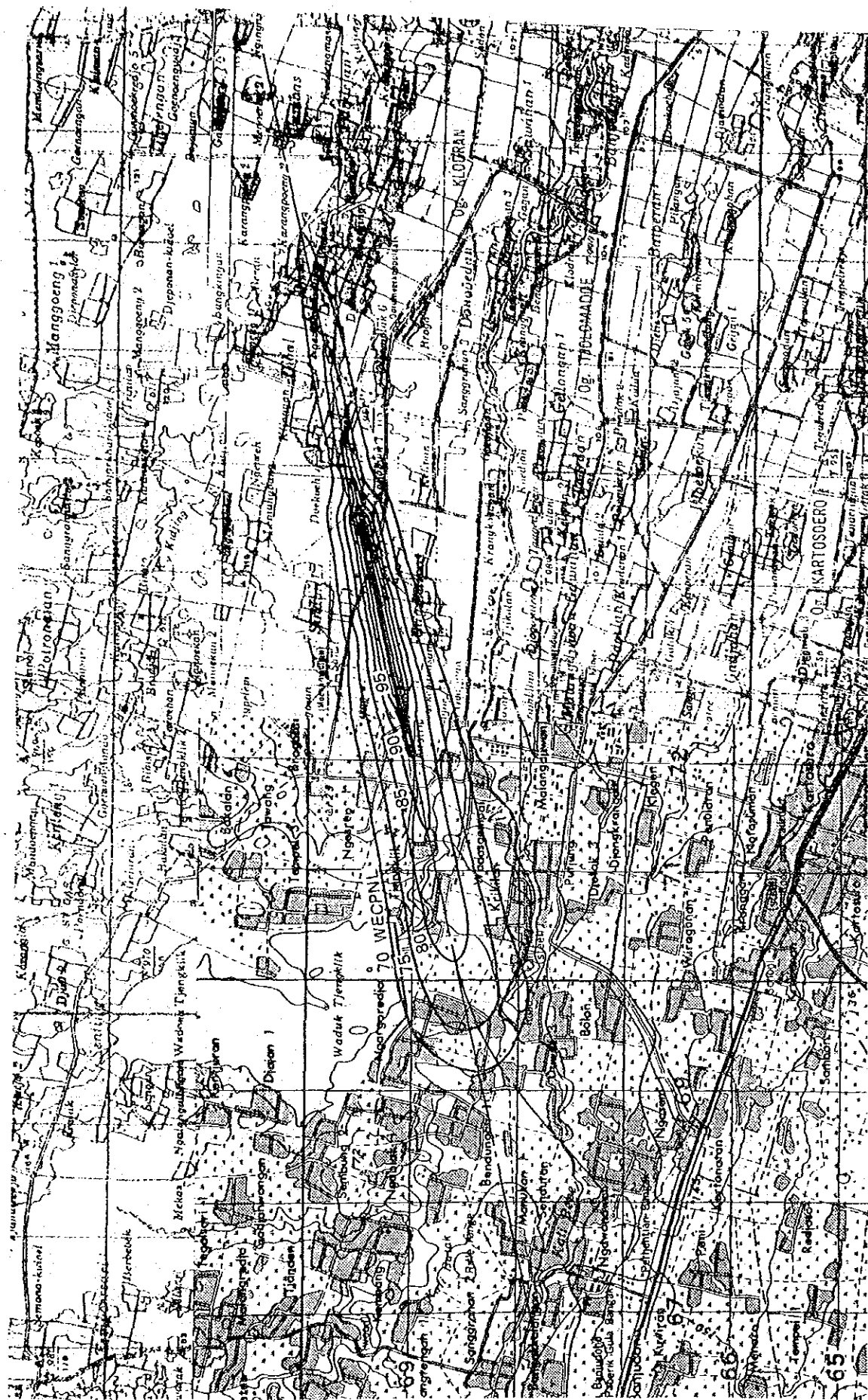


Fig. 5.2.1 Contour Map of Aircraft Noise

5.3 空港周辺地域の土地利用計画

空港の周辺地域に対して必要な土地利用規制は、土地利用ゾーニング（特に航空機騒音に基づく）、および航空機の安全運航を確保するための高度規制が主なものである。その必要条件は以下の(1)以後に詳しく述べるとおりである。空港周辺の土地利用について検討した結果は、Fig.5.3.2に示すとおりである。

(1) 航空機騒音に関する土地利用計画

空港周辺の土地利用はFig.5.3.1に示すように、主に農業地域と住居地域からなる。農業地域は養畜施設を除いては航空機騒音による影響を受けないが、住居地域は航空機騒音の影響にさらされることになる。よって、これらの住居地域に対しては、土地利用の再検討が必要である。

以下に示す土地利用の提案は、現在日本やフランスで行われている航空機騒音対策を参考にとりまとめたものである。

- 空港周辺土地利用計画（案） -

WECPNL 70 以上 : 学校、病院、モスク、教会等は不適。

WECPNL 75 以上 : 新規の住宅は基本的に不可、農業地域としての利用が望ましい。

WECPNL 85 以上 : 新規の住宅は基本的に不可。

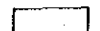
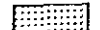
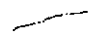
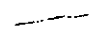
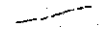
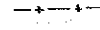

既存の住宅は移転することが望ましく、騒音の影響を受ける住居地域とWECPNL 70の外側の農業地域の交換が望ましい。農業、屋外レクリエーション、工業地区としての利用が望ましい。

上記各WECPNLに含まれる住居地域の面積は、Fig.5.3.1からTable 5.3.1のように概算される。

上記の土地利用（案）にもとづいて、WECPNL 70以上のコンターに含まれる学校、病院、およびWECPNL 85以上のコンターに含まれる住居は、基本的に移転を計画すべきである。また、WECPNL 70～85のコンター内の住居であってもできる限り、WECPNL 70のコンター外に移転を考慮すべきである。



LEGEND

-  RICE FIELD
-  RESIDENTIAL AREA
-  DISTRICT (KABUPATEN)
-  VILLAGE (KECAMATAN)
-  SECTION (KELURAHAN)
-  AIRPORT PROPERTY AREA
-  WECPNL 70 NOISE CONTOUR LINE

0.5 0 0.5 1 KM
S = 1/12.500

Fig. 5.3.1 Aircraft Noise Contours



LEGEND

- RICE FIELD
- RESIDENTIAL AREA
- DISTRICT (KABUPATEN)
- VILLAGE (KECAMATAN)
- SECTION (KELURAHAN)
- AIRPORT PROPERTY AREA
- WECPNL 70 NOISE CONTOUR LINE

0.5 0 0.5 1 KM
S - 1/12.500

Fig. 5.3.1 Aircraft Noise Contours

Table 5.3.1 Residential Area Covered by Noise Contours

Noise level (WECPNL)	Residential Area (ha)
70 - 75	84.2
75 - 85	66.7
85 <	1.7
Total	152.6

(2) 空港施設の将来拡張を見込んだ土地利用計画

スラカルタ空港周辺の土地利用計画は、空港施設の長期的整備に対応できるように考慮しておくべきである。考慮すべき範囲は Fig.5.3.2 に示すターミナル周辺地域および滑走路 2,500 m への延長部分である。これらの用地内は住宅を含む建築物の立地を極力規制することが望ましい。

(3) 障害物規制のための土地利用計画

空港用地周辺のすべての構造物や樹木は、空港機能確保の点から高度規制を厳格に行う必要がある。

例えば Fig.5.3.2 に示す滑走路延長範囲は、将来の滑走路延長を見込んで、進入表面に障害物が突出しないよう制限されるべきである。その範囲は着陸帯短辺より 1,000 m 離れた線、および着陸帯長辺より 100 m 離れた線で囲まれる範囲である。

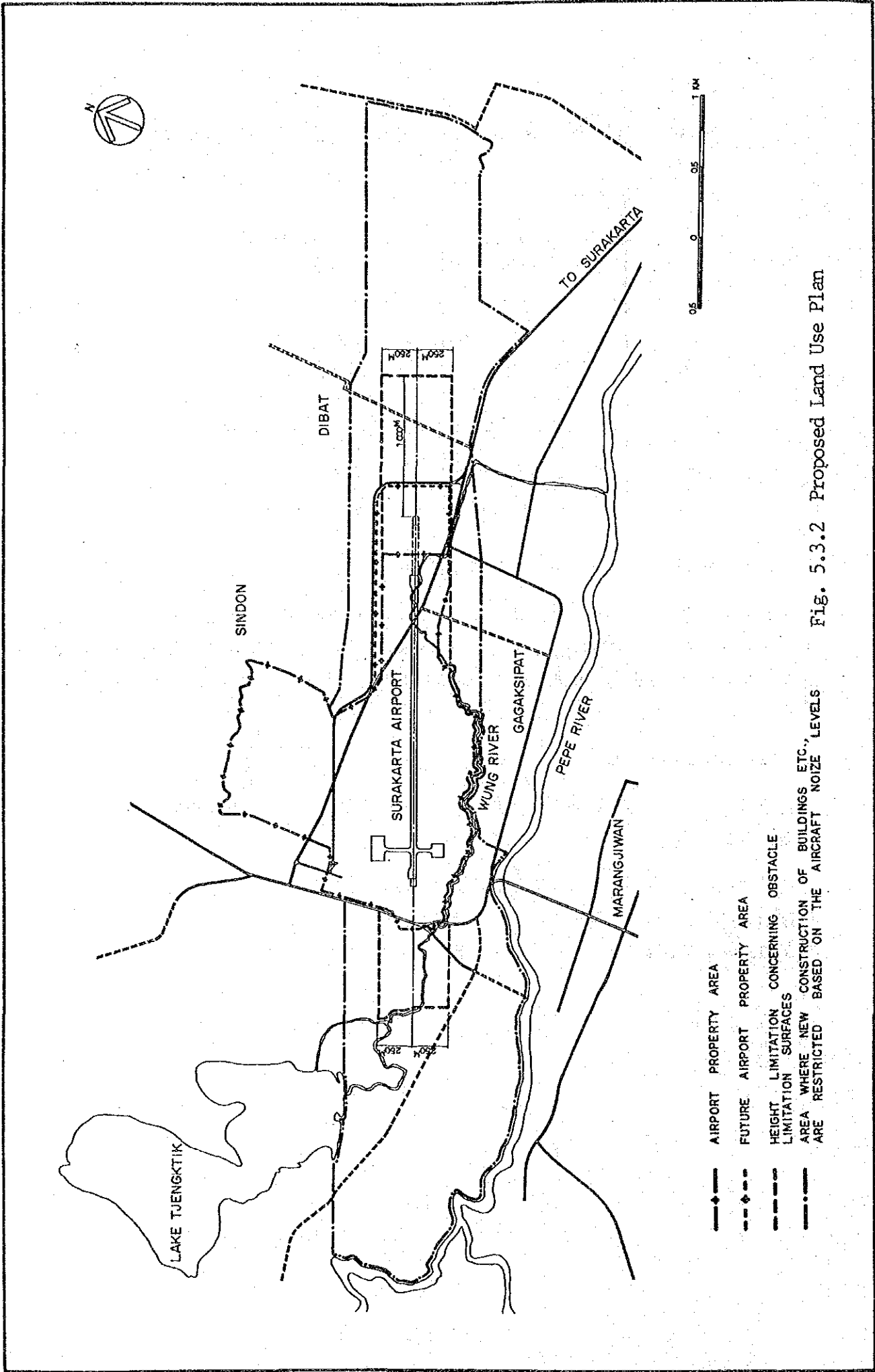


Fig. 5.3.2 Proposed Land Use Plan

5.4 空港管理組織

現在のスラカルタ空港は空軍の管理下にあるが、維持はDGACによってなされている。その組織は管理課（15人）、運用課（30人）、技術課（31人）の3課、合計76人で構成される。

一方、空港の管理組織は現況を基本として、次の仮定条件に基づき設定する。

- 技術、運用課の職員数は、空港の規模（面積）に比例するものとする。
- 管理課の職員数は旅客数に比例するものとする。

この結果、第1期および第2期計画における空港の必要な職員数は、Table 5.4.1に示すとおりである。

Table 5.4.1 Estimated Staff Members

Division	Phase I 2000	Phase II 2010
Technical	65	65
Administration	65	120
Operational *	80	80
Total	210	265

* ATC staff are included.

DGACの職員数は第1期で210人、第2期で265人と予測され、また管理組織はFig.5.4.1に示すように改組する必要がある。

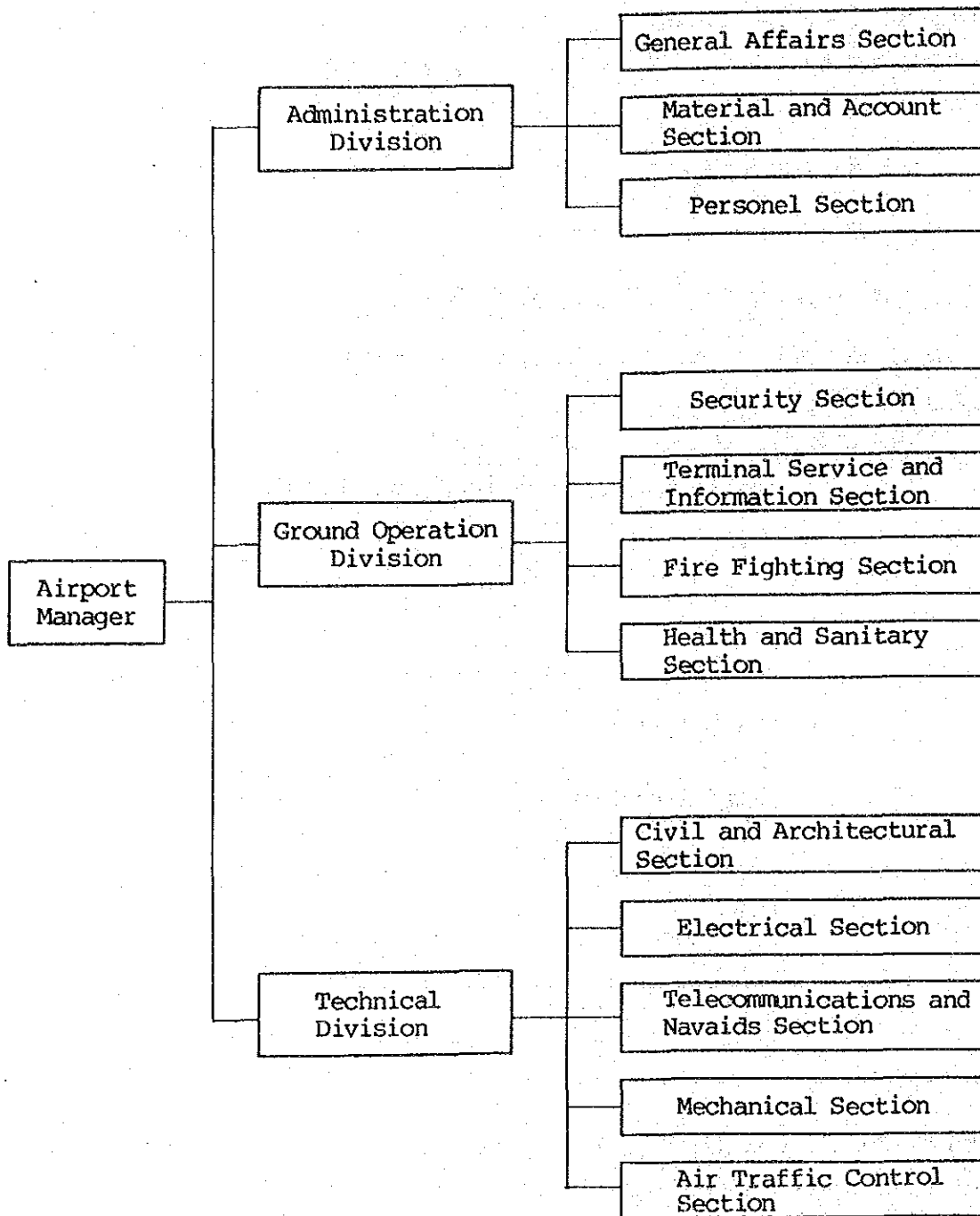


Fig. 5.4.1 Airport Organization Chart

第6章 建設工程および概算事業費

第6章 建設工程および概算事業費

6.1 概 要

本章では作成されたマスタープランに基づいて検討した、建設工程と概算事業費について述べる。

スラカルタ空港拡張に必要な工事費は第1期計画で約520億ルピア、第2期で約150億ルピアである。

6.2 建設条件

(1) 現場条件

現空港は平坦な地形上にあり、滑走路中心における標高は海拔約120mである。また滑走路延長予定地は主に水田であり、標高は海拔約116mである。

延長予定地には、日除け用の多くの樹木に囲まれた家屋が多数存在し、また道路やウング川が通っている。これらの家屋、樹木は移転または撤去し、幹線道路、河川は迂回させる必要がある。

現場の土質は主に、よく締め固められた砂質土であり、地下水位は比較的高いと考えられる。

年間降水量は約1,400mmであり、そのほとんどは12月から4月にかけての雨期に降る。

(2) 建設資材および機械

建設工事に必要な通常の資材と機械は、ジョグジャカルタおよびスラカルタにおいて容易に入手できる。その他の輸入される資材と機械はスマラン港で陸揚げ後、現場まで搬入されることになる。

舗装に用いる砂利や栗石等の骨材は、空港近くの河川から採掘可能と思われる。

6.3 土木工事

(1) 仮設工事および準備工事

現場事務所やプラントなどの仮設工事は、建設工事の開始後できるだけ早く始め、2か月以内に完了させるべきである。

本体工事に先立つ工事は次のとおりである。

- アクセス道路
- 幹線道路の切回し
- ウング川の切回し
- 仮設排水路

ターミナル地域は最初に着工し、次いで滑走路延長工事に着工する。

したがって空港アクセス道路および幹線道路は、滑走路延長工事開始前に資機材輸送のための工事用道路としても使用するため、なるべく早期に着工する。

また、ウング川は滑走路延長の支障とならないよう、空港用地外に付け替える。さらに雨水排水のために仮設排水路を設け、ウング川に接続する。

これらの工事に先立って、かんがい施設、ウング川および幹線道路を維持管理している土地所有者あるいは関係組織との調整がなされるべきである。

(2) 用地造成工事

用地造成は仮設工事、準備工事の終了後ただちに開始すべきである。ターミナル地区拡張工事には12か月を要する。また滑走路延長工事には約18か月を要し、土工量は約20万 m^3 である。

(3) 舗装工事

舗装工事は用地造成後、可能な部分から順次開始すべきである。舗装工事の大部分は既設舗装上のかさ上げ舗装であるため、航空機の運航に支障しないよう、夜間工事とする必要がある。舗装工事は用地造成工事と同様、ターミナル地区と滑走路延長部の2つに分かれており、工期はそれぞれ約12か月および18か月である。また第2期工事では約8か月を要する。

6.4 建築工事

旅客ターミナルビル、貨物ターミナルビルなどの建築工事は、ターミナル地域の用地造成工事完了後すみやかに開始し、工期は第1期計画の旅客ターミナルビルに24か月、貨物ターミナルビルに12か月、また第2期計画ではそれぞれ12か月および4か月である。

6.5 その他の工事

航行援助施設、都市供給処理施設の主要施設の設置は用地造成工事後に着工し、1年半の工期を必要とする。ただし、レーダー施設は工場制作を含め、約30か月を要する。

また航行援助施設のうち、I L Sは、1996年から1997年にかけてM L Sに置換えられる予定であり、工事には約1年半を要する。

電力、電話のような都市供給施設の建設工程は、工事開始に先立ち関係機関と調整する必要がある。

6.6 建設工程

建設工程はTable 6.6.1に示すように設定された。

なお注意すべき点としては、供用開始前にフライトチェック、航行援助施設の試験運用、慣熟飛行などのために、ターミナルの民間施設以外の建設工事終了後約6か月が必要なことである。

Table 6.6.1 Construction Schedule

Work Items	Year																										
	1985	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	2000	01	02	03	04	05	06	07	08	09	2010	
Airport Development Concept	▨																										
Feasibility Study	▨																										
Financial Arrangements				▨																							
Detailed Engineering Services				▨																							
Tender, Evaluation and Award of Contract for Construction				▨																							
Land Acquisition				▨																							
Compensation																											
Construction																											
1. Site Preparation																											
2. Pavement Works																											
3. Access Road																											
4. Passenger Terminal Building																											
5. Cargo Building																											
6. Administration and Other Buildings																											
7. Air Navigation Systems																											
8. Utilities Works																											
9. Others																											
Flight Check, Commissioning Training, Maturity Flight, and Notam																											
Service Period	Phase I																Phase II										

6.7 概算事業費

必要な事業費は、第1期および第2期計画の空港マスタープランに基づいてTable 6.7.1のように概算された。総事業費は第1期で520億ルピア、第2期で150億ルピアである。

事業費算出は以下の条件に基づいている。

a) 工事費は1986年4月現在の単価にもとづく。

b) 通貨交換レートは次のように設定した。

$$1 \text{ U.S.ドル} = 1,125 \text{ ルピア} = 200 \text{ 円}$$

c) 工事費の外貨部分には、以下にあげるものが含まれている。

- 輸入建設機械の購入費 (CIF価格)

- 鉄筋、鋼管などの建設資材や特殊な機器などの輸入資材

- 建設機械の減価償却

- アスファルト、セメント、燃料、潤滑油などインドネシアで調達される建設資材の50%

- 外国の施工業者、エンジニアリング会社の諸経費、利益の外貨送金部分

- 外国人職員および労働者の賃金

d) 工事費の内貨部分には、以下にあげるものが含まれている。

- 骨材、木材などインドネシア国内で調達される建設資材

- アスファルト、セメント、燃料、潤滑油などインドネシアで調達される建設資材の50%

- 陸上輸送の費用

- 現地施工業者の諸経費と利益

- インドネシア人職員および労働者の賃金

- 用地買収費

e) 予備費は、総工事費と技術料の約10%とする。

f) 価格変動は考慮されていない。

Table 6.7.1 Estimated Construction Cost

(Unit: million Rp.)

Phase of Construction Work Item		Phase I			Phase II			Total		
		Local Portion	Foreign Portion	Sub Total	Local Portion	Foreign Portion	Sub Total	Local Portion	Foreign Portion	Total
Land Acquisition	Land Acquisition	1,560	0	1,560	0	0	0	1,560	0	1,560
	Compensation	35	0	35	0	0	0	35	0	35
	Land Acquisition (Ultimate Expansion Area) *	(1,654)	(0)	(1,654)	(0)	(0)	(0)	(1,654)	(0)	(1,654)
	Sub Total	1,595	0	1,595	0	0	0	1,595	0	1,595
Civil Works	Earth Work	966	502	1,468	10	39	49	976	541	1,517
	Drainage Works	529	730	1,259	0	0	0	529	730	1,259
	Pavement Works	2,777	5,581	8,358	955	1,771	2,726	3,732	7,352	11,084
	Access Road	235	122	357	470	250	720	705	372	1,077
	River Diversion	34	47	81	0	0	0	34	47	81
	Sub Total	4,541	6,982	11,523	1,435	2,060	3,495	5,976	9,042	15,018
Architectural Works	Passenger Terminal Building	2,106	2,473	4,579	1,366	1,604	2,970	3,472	4,077	7,549
	Cargo Terminal Building	262	233	495	230	204	434	492	437	929
	Administration Building	334	408	742	111	136	247	445	544	989
	Other Buildings	306	270	576	0	0	0	306	270	576
	Special Equipment	0	2,661	2,661	0	95	95	0	2,756	2,756
	Sub Total	3,008	6,045	9,053	1,707	2,039	3,746	4,715	8,084	12,799
Air Navigation Systems	Radio Navigation Aids	235	5,674	5,909	68	1,702	1,770	303	7,376	7,679
	Air Traffic Control and Aeronautical Telecommunications	87	2,555	2,642	37	1,021	1,058	124	3,576	3,700
	ATC Radar System	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Aeronautical Ground Lights	1,238	3,403	4,641	247	681	928	1,485	4,084	5,569
	Meteorological System	62	1,906	1,968	19	569	588	81	2,475	2,556
	Sub Total	1,622	13,538	15,160	371	3,973	4,344	1,993	17,511	19,504
Utilities Works	Power Supply System	479	2,518	2,997	23	947	970	502	3,465	3,967
	Water Supply System	44	90	134	0	4	4	44	94	138
	Sewerage System	257	397	654	12	3	15	269	400	669
	Solid Waste Disposal System	29	130	159	0	0	0	29	130	159
	Telecommunication System	260	619	879	0	0	0	260	619	879
	Sub Total	1,069	3,754	4,823	35	954	989	1,104	4,708	5,812
Other Equipment	Vehicles for Fire Fighting Services	0	1,086	1,086	0	0	0	0	1,086	1,086
	Sub Total	0	1,086	1,086	0	0	0	0	1,086	1,086
Total of Construction Works		11,835	31,405	43,240	3,548	9,026	12,574	15,383	40,431	55,814
Engineering Services Cost		1,184	3,141	4,325	355	903	1,258	1,539	4,044	5,583
Sub Total		13,019	34,546	47,565	3,903	9,929	13,832	16,922	44,475	61,397
Contingency		1,302	3,455	4,757	390	993	1,383	1,692	4,448	6,140
Grand Total		14,321	38,001	52,322	4,293	10,922	15,215	18,614	48,923	67,537

* Land Acquisition Cost for Ultimate Expansion Area is not included in Total Cost.

Exchange Rate: US\$ 1.00 = Rp. 1,125, ¥ 1 = Rp 5.625