

第10章 その他の調査



第10章 その他の調査

10.1 環境調査

空港の大規模な整備開発計画においては、通常以下に示す環境アセスメント調査を実施する必要がある。

- (a) 大気、水質汚染
- (b) 航空機騒音
- (c) 動植物生態系への影響
- (d) 自然環境

これらの調査項目は、空港の開発整備が周辺等に与える影響の程度を評価検討する事項である。特にバリ島は、かがやく太陽、青い海、美しい海岸等すばらしい自然環境に恵まれている。したがって、ハリ国際空港周辺の自然環境に適合するように充分配慮した空港整備を進める必要がある。

- (a) 大気、水質汚染

空港の運営による大気汚染は、GSE およびその他設備を含め、離発着回数や機離発着回数を考査する限り、周辺地区への影響はほとんどないと言える。これは他空港の実績からも明らかである。

一方、水質汚染については、一般排水、工業廃液および高温排水等を挙げ、このうち生活排水を含む一般排水は、処理施設を設けることにより、大気中への汚染水として海へ放流する必要がある。工場廃液およびこれに集積された雨水は、処理施設からほとんど排出されないため、特に問題はないものと思われる。ただし、緊急時には、緊急用自家発電施設の冷却用水が該当する。したがって、緊急時の水質汚染に対する特別な対策は必要ないと言える。

- (b) 航空機騒音

航空機騒音は、空港の整備計画を進めるうえで最も重要な環境アセスメント項目である。騒音の影響を緩和する最も有効な方法の1つは、騒音を受けにくい土地利用を行うことである。この将来の周辺土地利用に対する検討については、10.4節を参照するので参照されたい。

- (c) 動植物生態系への影響

空港敷地内および周辺地区には、特に保全を必要とする野生動物または植物種はない。したがって、動植物生態系について特に問題になることはないと思われる。

- (d) 自然環境

ハリ国際空港に隣接している北西部の海岸線は、1969年に完成した西側海岸埋立

て部分が原因と考えられる波浪の浸蝕を受けている。この現象は、自然環境を破壊しつつあるので、できる限り早い時期に現況の詳細把握および対策について調査検討される必要がある。

10.2 航空機騒音

10.2.1 航空機騒音の予測手法

(1) 予測に用いる計算式

航空機騒音は国際的な基準である ECPNL で表示される。この方法は各国で開発された評価方法を ICAO がとりまとめて基準化したものである。

本調査ではこの ECPNL を補正した日本の基準である WECPNL を用いることとする。WECPNL は夜間における騒音の感じ方が昼間より大きいため、その相違を補正したものである。

WECPNL の計算モデルは以下のとおりである。

$$\text{WECPNL}(i) = 10 \log \left[\sum_j \text{antilog}(\text{EPNL}_{ij}) / j \right] + 10 \log N - 39.4$$

ここに j : 航空機及び飛行パターンの型式

N : i 地点における加重飛行回数

$$N = N_1 + 3 N_2 + 10 N_3$$

N_1 = 07:00 から 19:00 までの飛行回数

N_2 = 19:00 から 22:00 までの飛行回数

N_3 = 22:00 から 07:00 までの飛行回数

i : 任意の地点

ただし、上記の時間帯はバリ島を対象としているので、ローカル特性を加味し、1時間早くするものとした。

(2) 計算を行うための条件

— 離陸上昇経路は Fig.10.2.1 に示すように飛行距離と航空機の種別による関数として決定される。したがって、航空機から任意の地点までの距離(斜距離)は Fig.10.2.3 のとおり計算される。

— 各航空機の EPNL (実効感覚騒音レベル) は Fig.10.2.2 に示すように斜距離の関数で表わされている為、任意の地点(i)における EPNL $_{ij}$ は各航空機の種別および飛行経路に基づいて決定される。

— 1日当りの時間帯別離着陸回数は第3章の予測結果から Table 10.2.1 のとおり設定される。

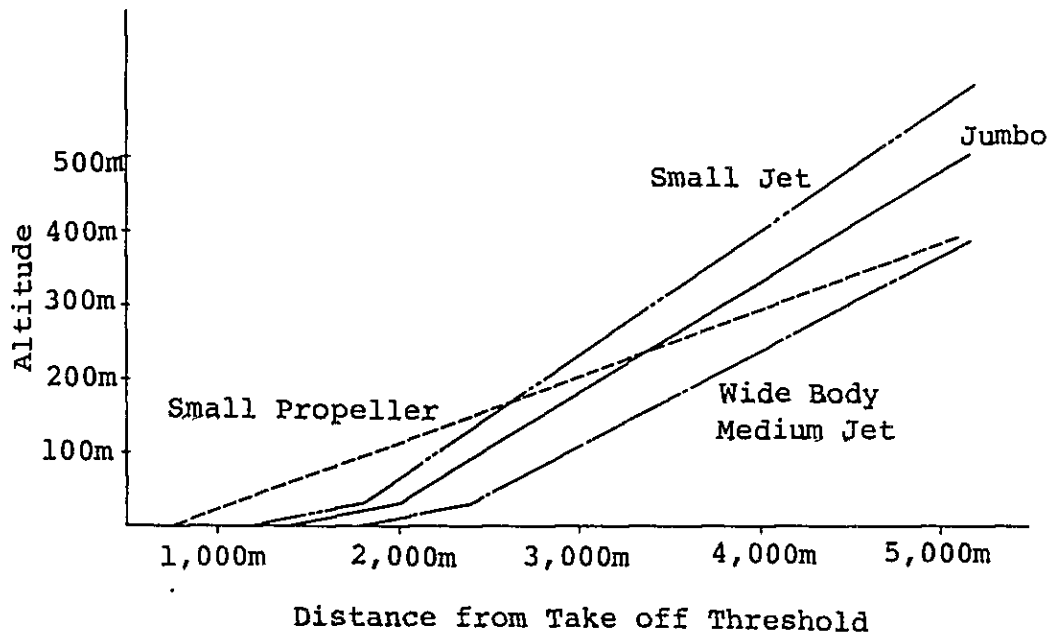


Fig. 10.2.1 TAKE OFF PROFILE

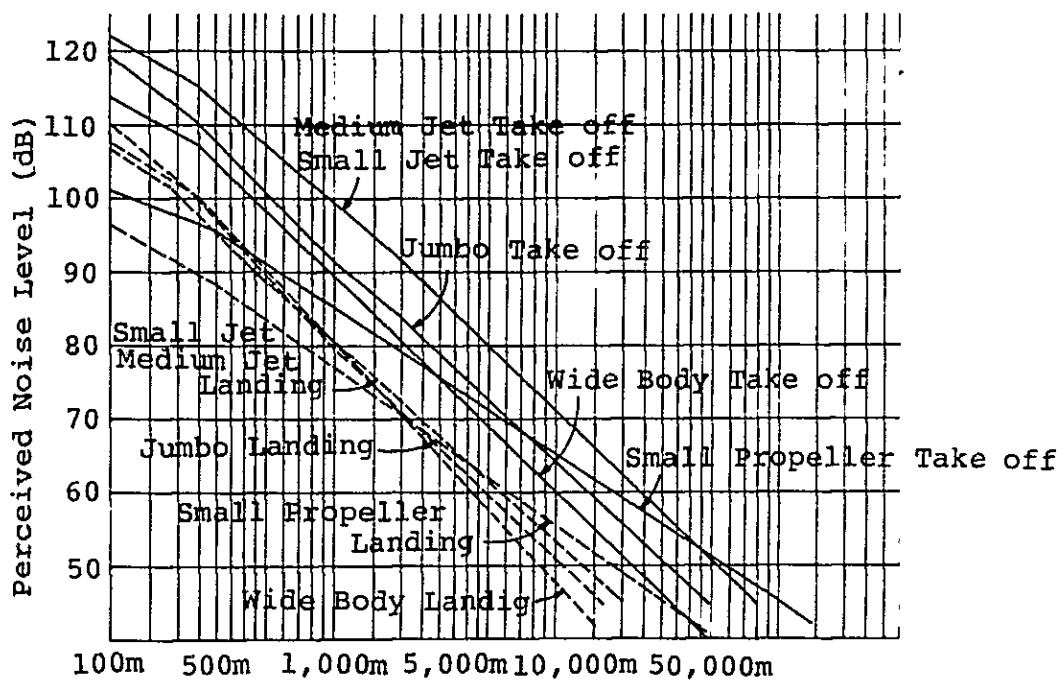


Fig. 10.2.2 PNL AND DISTANCE FROM AIRCRAFT

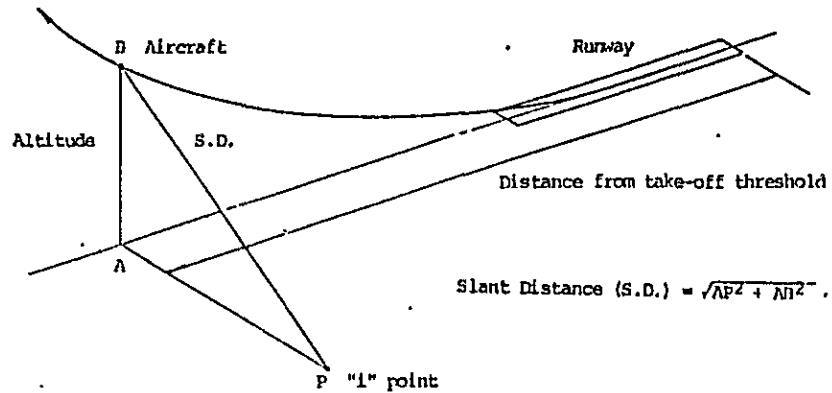


Fig. 10.2.3 SLANT DISTANCE

Table 10.2.1 Number of Daily Flights

Year	Aircraft	6:00 - 18:00	18:00 - 21:00	21:00 - 06:00	Total
1990	JUMBO	7.26	1.98	2.76	12.00
	WIDE-BODY	8.47	2.31	3.22	14.00
	M/S JET	40.00	-	-	40.00
	PROPELLER	18.00	-	-	18.00
	TOTAL	73.73	4.29	5.98	84.00
2000	JUMBO	19.36	5.28	7.36	32.00
	WIDE-BODY	12.10	3.30	4.60	20.00
	M/S JET	32.00	-	-	32.00
	PROPELLER	16.00	-	-	16.00
	TOTAL	79.46	8.58	11.96	100.00
2010	JUMBO	31.46	8.58	11.96	52.00
	WIDE-BODY	33.88	9.24	12.88	56.00
	M/S JET	10.00	-	-	10.00
	PROPELLER	14.00	-	-	14.00
	TOTAL	89.34	17.82	24.84	132.00

—その他の条件については Table 10.2.2 にまとめるとおりである。

Table 10.2.2 Basic Conditions for Noise Calculation

Item	Conditions
Targetted Year	Long Term Plan : 2010
Traffic Pattern	As shown on Figures
Ratio of RWY Use	For JKT, SUB, JOG, TYO RWY09: 80% RWY27: 20% For Others RWY09: 40% RWY27: 60%
Number of Flights	As tabulated in Tables
Runway Length	3,000m
Glide Slope Angle	RWY09: 2.5° RWY27: 3.0°
Background Sound Pressure Level	40 dB

10.2.2 騒音コンターの予測結果

騒音コンターの計算及び図化にあたっては、電算機とXYプロッターを用いた。

騒音コンターの作成は短期、中期、長期整備計画の3ケースについて行ったが、WECPNL 70の騒音コンターでカバーされる区域を比較すると長期整備計画の範囲が最も広いため、空港周辺の土地利用調査においては主にFig 10.2.4に示す長期整備計画の騒音コンターを用いるものとした。

短期整備計画(1990年)と中期整備計画(2000年)のWECPNL 予測コンターはFig 10.2.4より多少小さくなるが大差は生じない。

以下、予測結果について、概説する。

—バリ国際空港における1981年のタイムテーブルをみると全国際線便数に対する21:00~06:00の間の離発着回数は1週間の平均で約25%である。

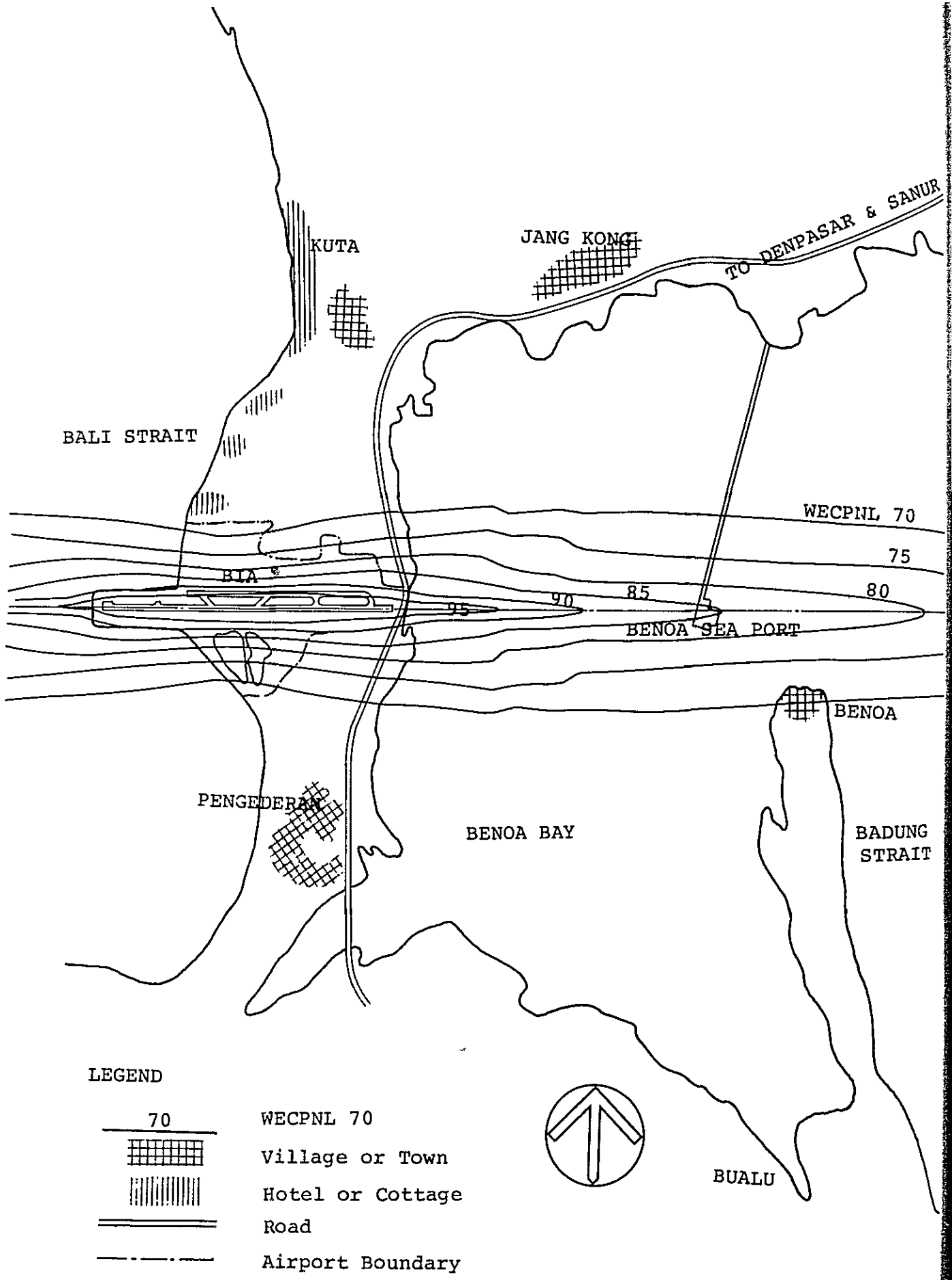


Fig. 10.2.4 WECPNL NOISE CONTOUR (THE YEAR 2010)
 S=1:50,000

この主な理由は、パリ国際空港の地理的な条件から、必然的にオーストラリア、東京路線の夜間離着陸回数が増えるためである。

一上記の傾向は今後も変わらないものと予想されるので、騒音コンターの予測計算にもそのまま使用している。

このような理由から、航空機騒音の影響ありと判断されるWECPNL 70以上のコンターは広範囲に及んでいる。したがって、もし、ロンドン(ヒースロー)、東京(成田、羽田)、大阪の各空港のように夜間の離着陸を禁止できれば、Fig 10.2.4の影響範囲はかなりの減少が見込まれる。

10.3 鳥 害

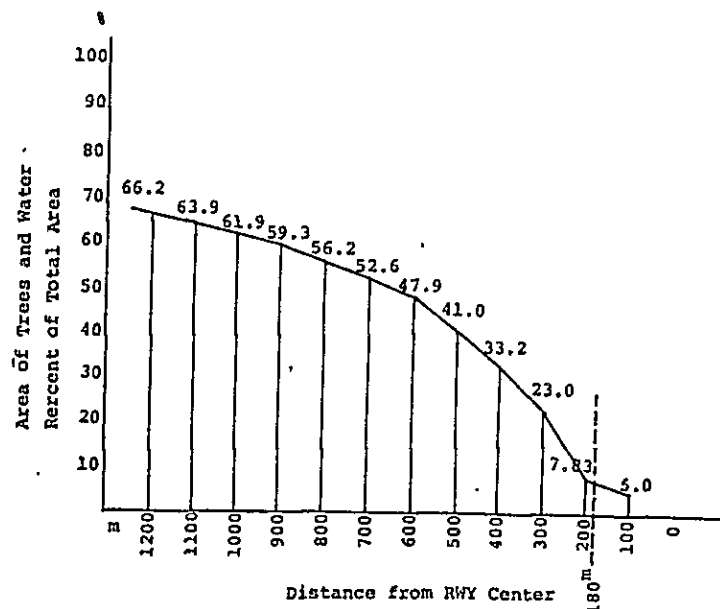
本空港の特殊条件の1つに、鳥害の誘因とみなされる海・池・林に囲まれている環境下にあることをあげることができる。

近年、航空需要の増大に伴い、鳥の衝突に起因する事故・異常運航や機体の損傷等が年々増加し、国際的にも鳥害対策の強化が叫ばれ、各国は鳥の生態系調査および駆除法の開発調査を実施しつつある。

一般的に、空港周辺の「水」「木」は鳥類を呼び寄せる最大の要因となっているが、本空港の場合、Fig 10.3.2に示す如く周囲をこれらによって取囲まれる状況は樂觀を許されない。

現在のところ「鳥」と「水」等の定量的因果関係はまだ解明されていないが、1つの計量的に表わす目安として、滑走路からの距離毎に「水」「木」の面積が占める割合を示すとFig 10.3.1のようになる。

Fig. 10.3.1 RELATIONSHIP BETWEEN DISTANCE FROM RUNWAY AND BIRD HABITANCE AREA



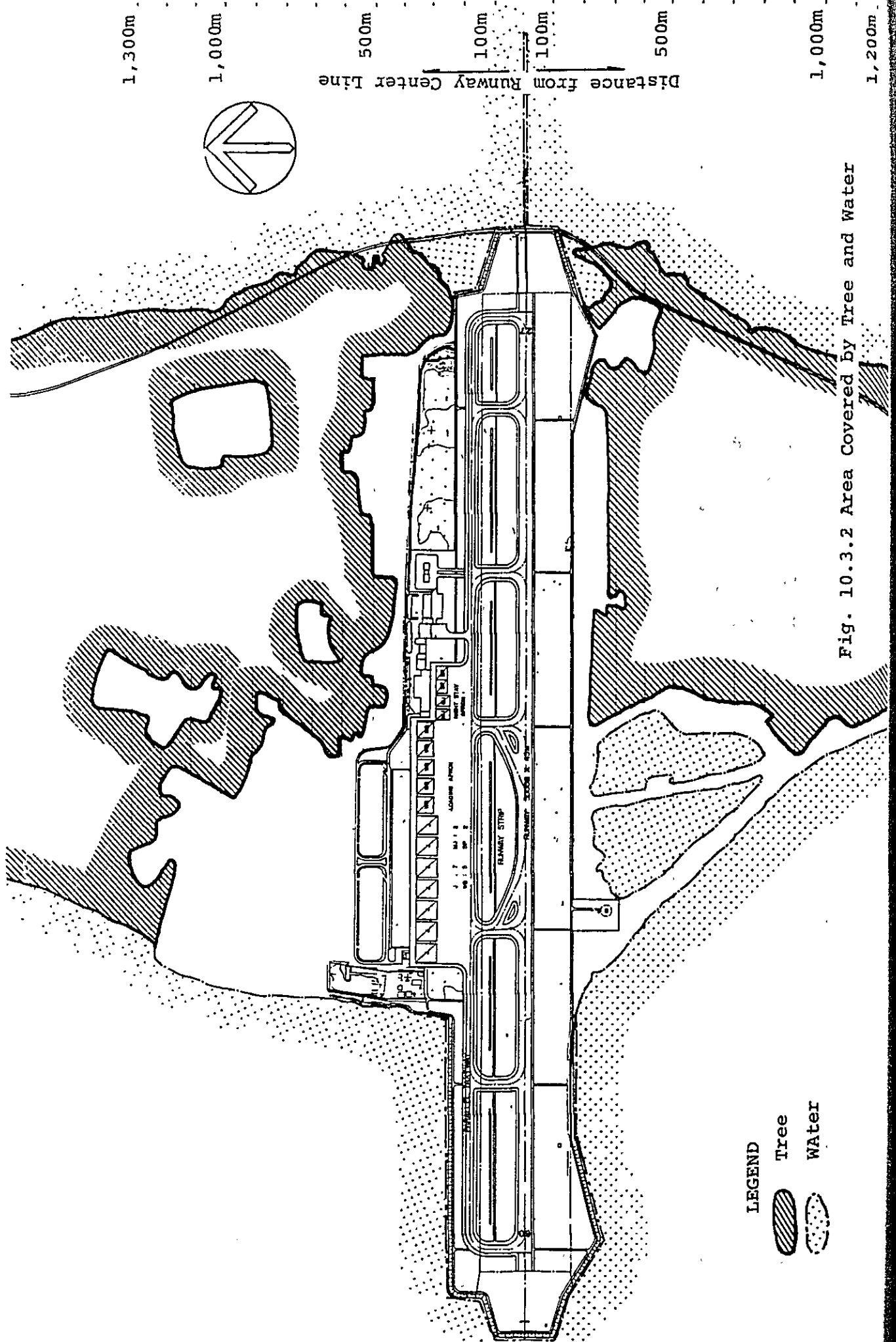


Fig. 10.3.2 Area Covered by Tree and Water

これにより「水」「木」の占める割合が高い、すなわち、鳥による事故発生の潜在性の高いことが判るであろう。ただし、ICAOで警告を与えている滑走路の中心線より180mの範囲内にそれがないことは1つの好材料となっている。

ここで、過去3年間における鳥に起因するパリ国際空港での事故をTable 10.3.1に示す。

Table 10.3.1 パリ国際空港における鳥害記録

日 付	事 故 内 容
1981年6月22日	DHC-6-M-2-3110 航空機が離陸中に多くの鳥と衝突した。
1981年9月20日 ～23日	滑走路上に多くの鳥の死骸が見られた。
1981年10月15日	鳥が群をなして飛んでいたため、GA 878は離陸が約14分間遅れた。

これを見る限り、いずれも小さな事故であるといえる。また、空港当局でのヒヤリングでは本空港周辺で見られる鳥はサイズが小さいこと、夜間に保温効果のある滑走路舗装上に鳥が群がること等の現象をあげているが、特に問題とはならないとの回答を得ている。

以上より、鳥の生息環境としては空港運営上望ましくない状況にあるものの、現在のところ運用上特に問題とはならないと判断されるため、計画上も樹木伐採や池の埋立等の抜本的な対策は打たないこととする。

しかしながら今後、航空需要の増大すなわち離着陸の増加に対し、現状がそのまま認められるのではなく、安全性・経済性の観点から本格的な鳥の生態系調査および駆除法の調査の実施が望まれる。

10.4. 将来土地利用計画との整合

10.4.1. 概 要

空港の整備に伴なり周辺の将来土地利用について、以下に示す事項を基に検討を行う。

- (1) 空港周辺地域の土地利用現況
- (2) BUPATIの計画による周辺地域の土地利用規制および将来の人口密度の規制
- (3) 航空機騒音とその他の環境
- (4) 日本、フランス、アメリカにおける航空機騒音と環境基準

10.4.2 空港周辺地域の土地利用現況

パリ国際空港の周辺地域における土地利用現況はFig 10.4.1に示すとおりである。これから判るように周辺地域は空港によって南北に分断された平坦地で、そのほとんどがコナツ林、畑または草地である。

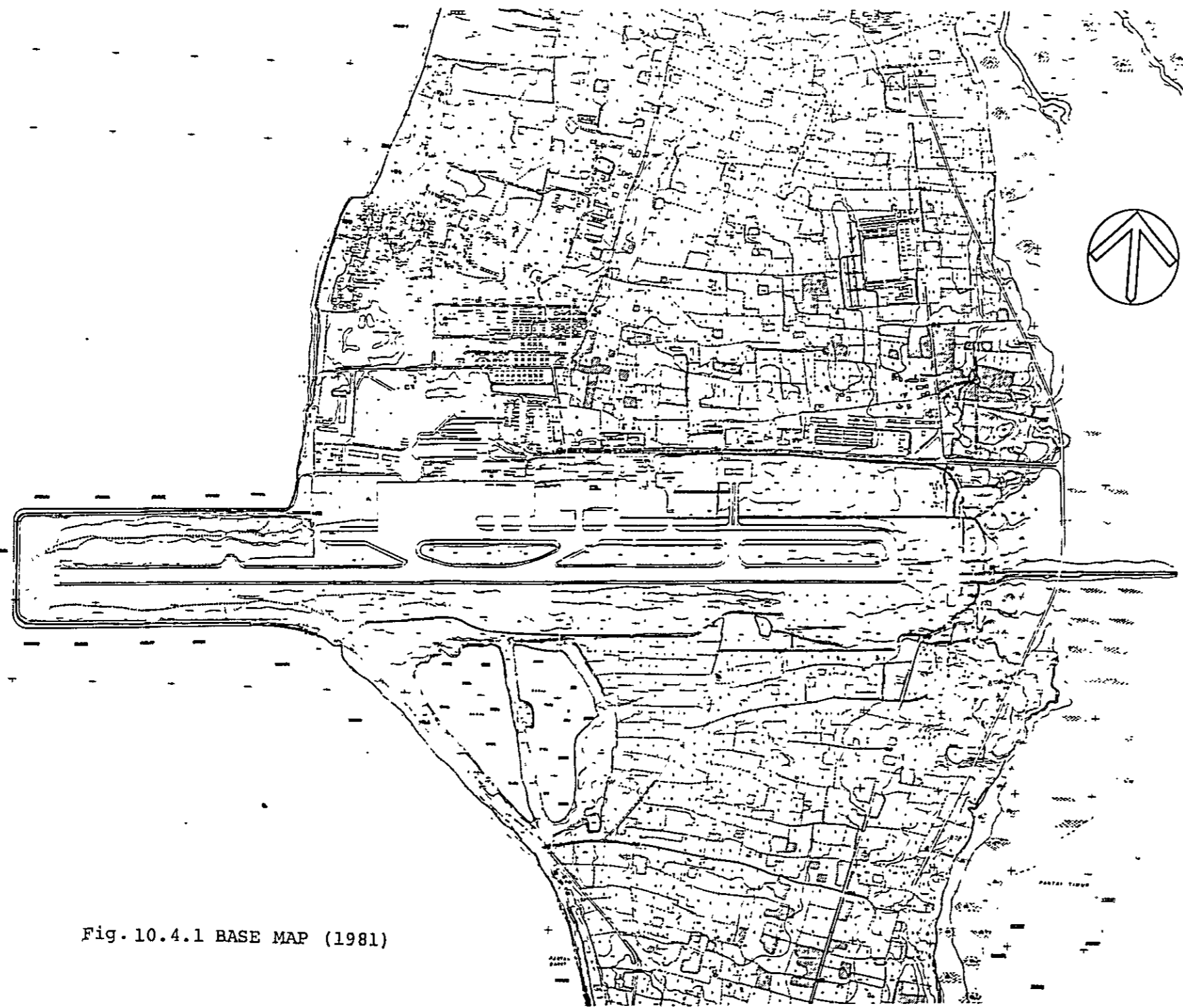


Fig. 10.4.1 BASE MAP (1981)

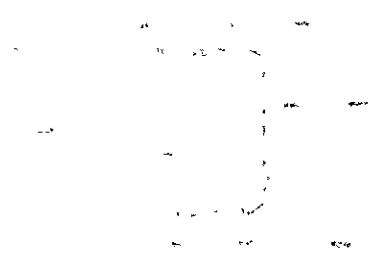
LEGEND

- ▲ PRIMARY (PRIMARK)
- △ TRIANGULATION POINT (TITIK TRIANGULASI)
- REFERENCE POINT (TITIK KETINGGIAN/POLYGON)
- CONCRETE PILLOR (PILAR BETON/NGR)
- HOUSE (RUMAH)
- AIRCRAFT'S HANGER (HANGGAR)
- AIR BASE (PANGKALAN UDARA)
- ↑ TOWER (MENARA)
- MOSQUE (MESJID)
- ⊕ CHURCH (GEREJA)
- ✽ TEMPLE (PURA)
- ▨ VILLAGE (KAMPUNG)
- ROAD >2m (JALAN >2m)
- - - ROAD 1~2m (JALAN 1~2m)
- · - · - STEP ROAD (JALAN SETAPAK)
- +— CONCRETE AND STEEL BRIDGE (JEMBATAN BETON & BESI)
- +— WOODEN BRIDGE (JEMBATAN KAYU)
- (GORONG-GORONG)
- +— FENCE [WALL] (PAGER TEMBOX)
- +— STEEL FENCE (PAGER BESI)
- +— WET RICE FIELD (SAWAH)
- +— PLANTATION FIELD (LADANG/KEBUN)
- +— COCONUT TREES (POHON KELAPA)
- +— BOUNDARY OF WET RICE FIELD/PLANTATION (BATAS SAWAH/LADANG)
- +— BOUNDARY OF PLANIS, VEGETATION (BATAS TUMBUHAN)
- +— GRASS (RUMPUT)
- +— TREES, BUSH (POHON POHONAN)
- +— SWAMP (RAWA BELUKAR)
- +— CEMETERY (KUBURAN HINOU/BUDHA)
- +— RIVER (SUNGAI)
- +— LITTLE RIVER (ANAK SUNGAI)
- +— CANAL (PARIT)
- +— SAND (PASIR)
- +— a. LAKE b. POND (a. DANAU b. EMPANG)
- +— CONTOUR LINE [0.5m Pitch] (GARIS SAMA TINGGI TIAP 0.5m)
- +— CONCRETE REPAIRING WALL (a. PANTAI b. TANGGUL BETON)
- +— DRY RIVER (SUNGAI TIDAK JELAS)

Handwritten text at the top of the page, possibly a title or header.

1

1



Handwritten text at the bottom of the page, possibly a signature or footer.

しかし、空港の南側には大きな集落がないものの、北側には住宅、コテージ等が点在あるいは村落をなしている地域もある。戸数の多い集落としては、空港の北東側にある商業地、住宅地および軍隊基地、クタ海岸よりにはブルタミナのコテージ、そして空港内にある職員用官舎地域がその代表的なものである。

周辺的主要な道路としては、空港の東側に 1980 年に完成した BALI TOURIST RESORT LINK HIGHWAY があり、また、この旧道がほぼ平行に位置している。

10.4.3. 土地利用規制と人口密度計画

空港周辺のうち、比較的開発の進んでいる北側地域については、BUPATI による土地利用計画が立案されている。その内容は Fig.10.4.4 に示すように次の 7 種類に土地利用を規制することとしている。

- (1) 住宅地区と保全地区を一緒にしたミックス地区
- (2) バリ建築様式住宅地区
- (3) 空港関連職員の住宅と事務地区
- (4) 軍関係地区
- (5) ホテルおよびコテージ地区
- (6) 緑地帯および森林地区
- (7) 飛行場地区

これから判るように、この規制には空港の将来整備用地がすでに考慮されている。

また、上記 7 項目以外に、バリ島には建築物の高さ規定がある。それは、バリ島の自然環境の保全と調和のため、周辺のココナツの木より低い建物としなければならないことである。しかし、空港のコントロールタワーは空港の機能確保のため例外とされている。

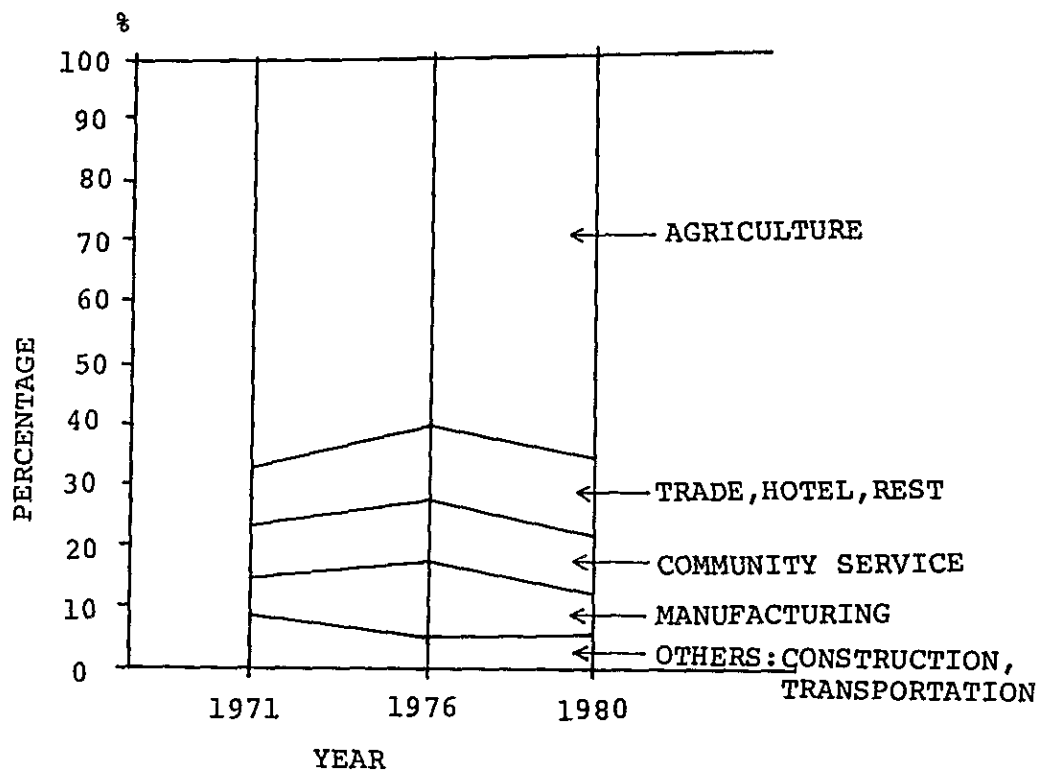
BUPATI ではさらに周辺の人口密度についても Fig.10.4.5 に示すように規制する計画を有している。これはバリ島の人口が Fig.10.4.2 に示すように、増加の一途をたどっているための雇用対策と、自然環境保全と調和のとれた居住地域の分散を目的としたものである。

Fig.10.4.3 はバリ島における就業構造の統計値であるが、農業部門が全体の約 6 割と最大のシェアを占め、ついで、商業部門が約 15 % となっている。この就業構造から判断する限り、バリ島は農業経済社会ということが言え、また、この傾向は今後とも大きく変わらないものと予想される。

10.4.4. 航空機騒音

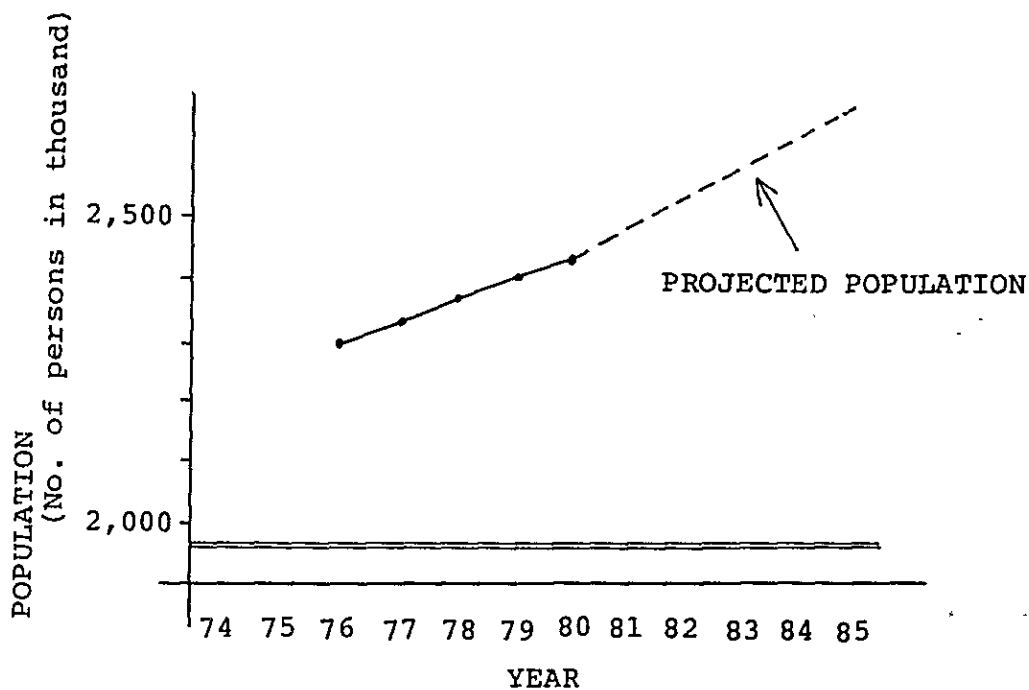
空港周辺地域における土地利用の大きな課題として、航空機騒音対策がある。長期整備計画（2010 年）時点で予測される WECPNL 騒音コンターは Fig.10.2.4. に示したとおりであるが、これによって影響を受けると考えられる主な集落とその騒音値は Fig.10.4.4

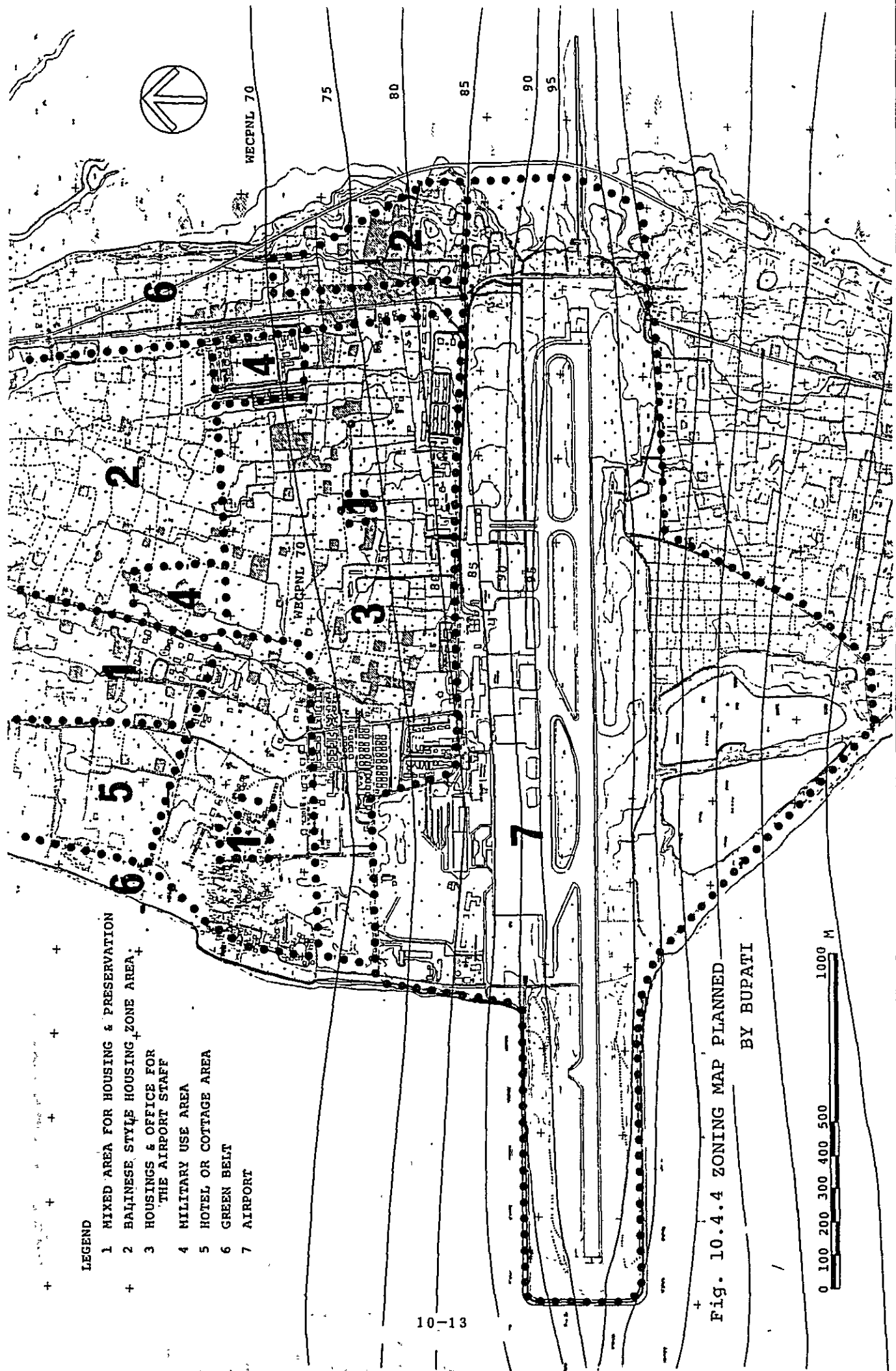
Fig. 10.4.3 GROWTH OF ECONOMICALLY ACTIVE POPULATION IN BALI, 1971-80



TOTAL MANPOWER	1,411,000	936,000	1,266,000
TOTAL POPULATION		2,302,000	2,459,000
EMPLOYEMENT RATE OF TOTAL POPULATION		40 %	51 %

Fig. 10.4.2 POPULATION GROWTH ON BALI ISLAND

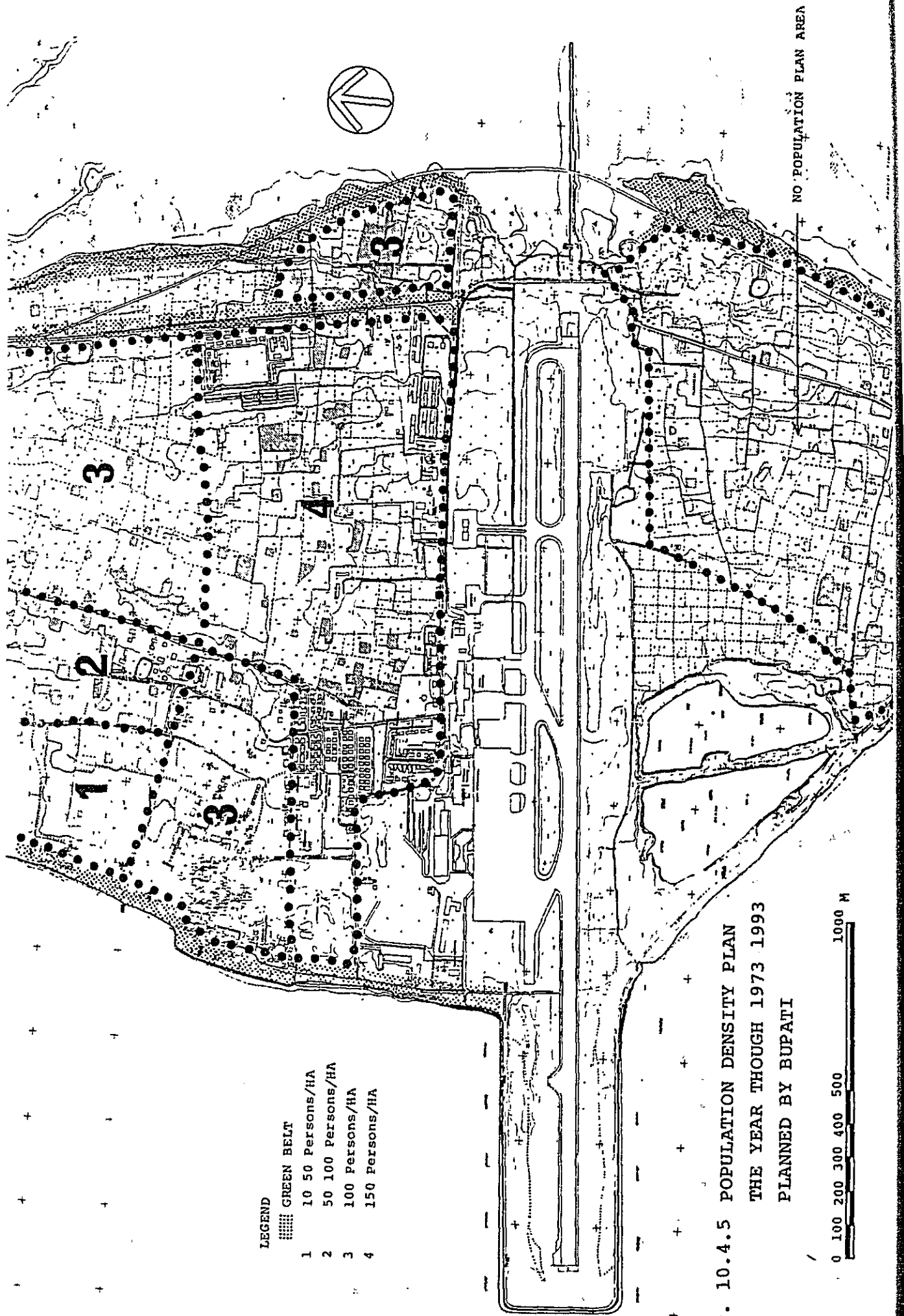




- LEGEND
- 1 MIXED AREA FOR HOUSING & PRESERVATION
 - 2 BALINESE STYLE HOUSING ZONE AREA
 - 3 HOUSINGS & OFFICE FOR THE AIRPORT STAFF
 - 4 MILITARY USE AREA
 - 5 HOTEL OR COTTAGE AREA
 - 6 GREEN BELT
 - 7 AIRPORT

Fig. 10.4.4 ZONING MAP PLANNED BY BUPATI





LEGEND

- GREEN BELT
- 1 10 50 Persons/HA
- 2 50 100 Persons/HA
- 3 100 Persons/HA
- 4 150 Persons/HA

Fig. 10.4.5 POPULATION DENSITY PLAN
 THE YEAR THOUGH 1973 1993
 PLANNED BY BUPATI

0 100 200 300 400 500 1000 M

NO POPULATION PLAN AREA

から次のように予測できる。

<u>Name of Community Town</u>	<u>Range of WECPNL values</u>
Community living quarters for air- port staff	70 to 75
A town located in the northeast of the vicinity abutting on the airport boundary	70 to 85

この対策として、以下にバリにおける航空機騒音と適切な土地利用規制について、検討してみる。参考にしたのは次の3ヶ国の騒音基準である。

- (1) Japanese standard
- (2) American standard
- (3) French standard

結果的には上記のうち、主に日本の基準を参考にすることとした。その理由は、バリ島の特性を考慮した場合、上記基準の中で最も厳しい基準で、かつ環境保全に対する配慮がゆきとどいている日本の基準並とするのが妥当と考えられるからである。一つの試案として作成したバリ島における騒音基準および上記3ヶ国の現況をTable 10.4.1に示す。

しかし、航空機の騒音基準は単に机上で決定されるべき性質のものではなく、影響等の現況調査を行い、実態を把握した上で方向づけられるべきである。その後、ローカル特性を加味した基準等を作成し、BUPATIの広域的な土地利用計画に反映させることによって、騒音対策を進める必要がある。

Table 10.4.1 LAND USE CONTROLS ON AIRCRAFT NOISE

WLC/NL Values	Proposed Standard for Bill	Japanese Standard	American Standard	French Standard
65	---	---	---	---
70	More than 70 No new schools, hospitals are permitted. Necessary noise reduction measures are required for existing schools, hospitals.	More than 70 No construction of schools, hospitals, etc. are permitted.	Less than 78 Necessary noise reduction measures are required for schools, hospitals, churches. Compatible with residential, commercial, hotel, offices, outdoor recreational, industrial.	Less than 74 BLDGs are permitted.
75	More than 75 Necessary noise reduction measures are also required for hotels or cottages.	More than 75 No new residences are permitted.		More than 74 No New residences are permitted.
80	More than 80 No new residences and hotels are basically permitted. Noiseproof measures are absolutely necessary.	More than 80 Noiseproof construction for existing residences is required.	More than 78 Commercial, outdoor recreational and industrial are permitted Schools, hospitals, churches, theaters, etc. are not permitted.	More than 79 No school, hospital, residential bldg. and public bldg. are permitted.
85	More than 85 No new residences, hotels and other public BLDGS are absolutely permitted. Agricultural and Outdoor recreational land use are recommended.			
90	More than 90 The existing residences are removed with compensation.	More than 90 The existing residences are removed with compensation.	More than 88 Outdoor recreational (non-spectator) is only permitted. Necessary noise reduction measures for industrial and commercial bldg. are required.	More than 86 No building are permitted.
95	More than 95 Agricultural and plantation use are recommended only.			
100				

10.5. 空港管理組織

現空港の管理は Perum Angkasa Pura によって行なわれており、その全体組織は Fig 10.5.1 に示すとおりである。現地で確認したところでは、組織上において空港管理に特別な支障は無いようである。

しかし、今後の需要増加に対応して空港規模が拡大した場合、機能、サービスレベル等維持のため、適宜職員数を増加させる必要がある。以下に、空港管理の部門別に適切な将来従従業員数の検討を行う。

現在の管理組織概要は Table 10.5.1 に示すとおりであるが、この形態は今後も大きく変わらないものと思われる。各部門の職員数は空港の規模拡大、すなわち需要量の増加と直接関係があるとは限らない。しかし、ここでは本調査の目的から、一般的に概算する手法、すなわち年間旅客数との相関で求めるものとする。全体の職員数算出については、資料編 10.5.1 を参照されたい。また、これを基に想定した部門別の職員数は Table 10.5.2 に示すとおりである。

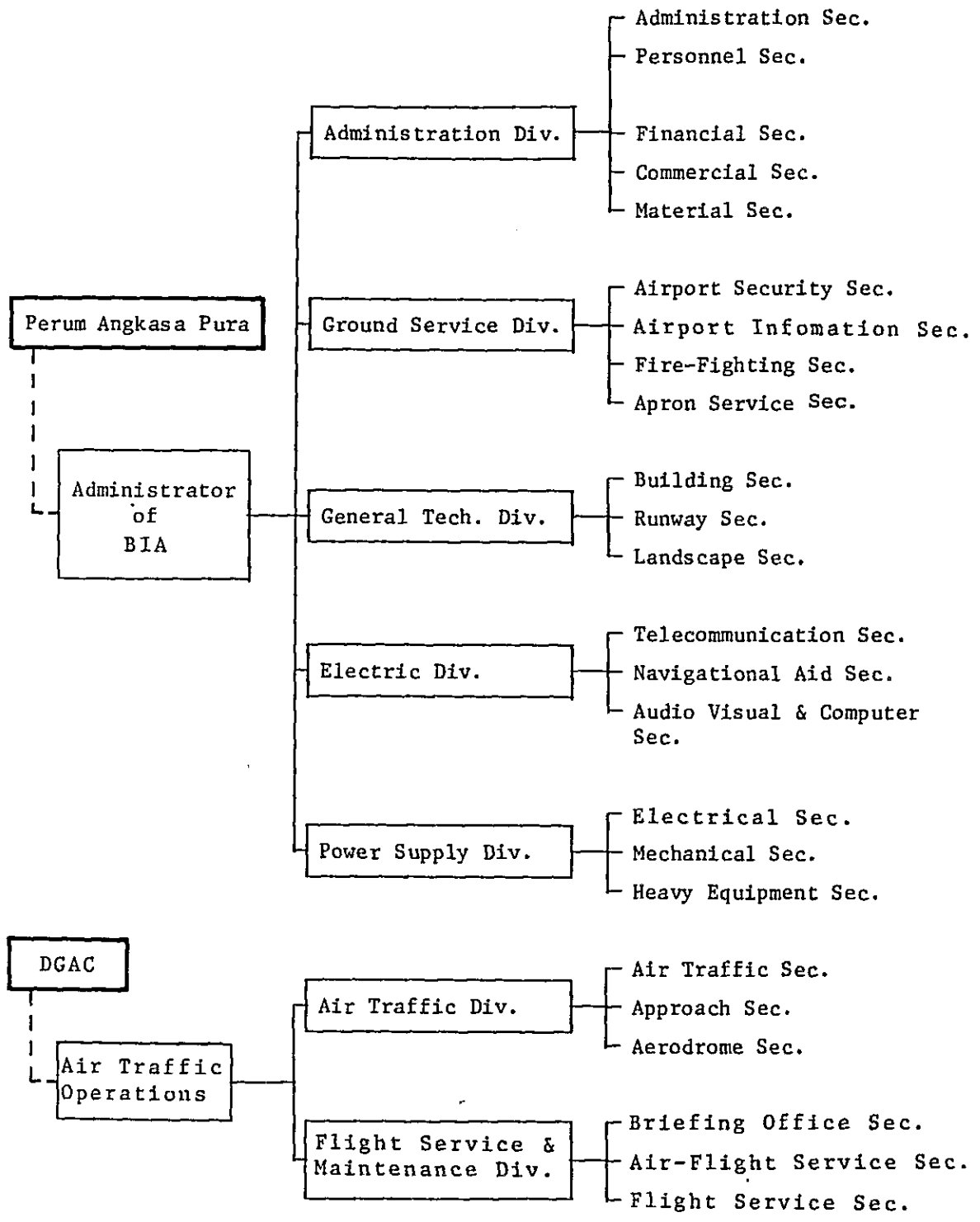


Fig. 10.5.1 BIA'S EXISTING AIRPORT ORGANIZATION

Table 10.5.1 Classification of Division

Division	Main Work Item	Relationship to Development Plan
Administration	<ul style="list-style-type: none"> - Control of management in miscellaneous affairs for BIA Authority - General affairs of Personnel, Financial and Commercial and Public relations affairs - Control of expendables and material 	<ul style="list-style-type: none"> - Related to the airport demand and service level of airport authority
Ground Service	<ul style="list-style-type: none"> - Security of Airport - Airport Information service - Fire fighting and rescue service - Apron ground service 	<ul style="list-style-type: none"> - Related to handling capacity of passengers and others
General Technical	<ul style="list-style-type: none"> - Maintenance works for buildings, runway & taxiway, apron, and landscape, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> - Related to the airport facility demand
Electric	<ul style="list-style-type: none"> - Maintenance and operation of telecommunication, Navigational aids, and Audio visual systems, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> - Related to the airport facility demand level
Power Supply	<ul style="list-style-type: none"> - Maintenance and operation of Power Supply Equipments, Air conditioning, Plumbing-systems and heavy equipment for ground service 	<ul style="list-style-type: none"> - Related to the airport facility demand
Air Traffic	<ul style="list-style-type: none"> - Operation and maintenance of Final approach, Landing, Terminal and Long-range aids System & Equipment 	<ul style="list-style-type: none"> - Related to traffic capacity and service level
Flight Service & Maintenance	<ul style="list-style-type: none"> - Information service for Airlines 	<ul style="list-style-type: none"> - No relation with the airport capacity but has coordination with service level

Table 10.5.2 Number of Airport Staff for Each Target Year

Year	Number of Staff			Remarks (No. at Present)
	1990	2000	2010	
Airport Manager	1	1	1	1
Director of Administration Division Administration Section Personal Section Financial Section Commercial Section Material Section	97	133	145	(52)
Director of Ground Service Division Airport Security Section A/P Information Section Fire-fighting Section Apron Service Section	318	437	477	(171)
Director of General Tech Division Building Section Runway Section Landscape Section	45	61	67	(24)
Director of Electric Division Telecommunication Section Navigational Aid Section Audio Visual & Computer Section	76	104	114	(41)
Director of Power Supply Division Electrical Section Mechanical Section Heavy Equipment Section	104	143	156	(56)
Director of Air Traffic Operation Division	5	5	5	(5)
Director of Air Traffic Division Air Traffic Section Approach Section Aerodrome Section	87	120	130	(47)
Director of Flight Service & Maintenance Division Briefing Office Section Air-flight Service section Flight Service Section	70	96	105	(70)
Total	800	1100	1200	435

第11章 建設工程および概算事業費



第 11 章 建設工程および概算事業費

11.1 建設条件

11.1.1 土質および降雨

現空港およびその周辺の土質は、1981年12月の現地調査および既存資料から、砂またはノルト質砂と判断される。滑走路延長部分の海底土は前述したように盛土によっては、密沈下を生じるルーズな砂である。詳細については、資料編941、1111～1114の土質柱状図を参照されたい。

降雨強度は資料編942～943に示す解析の結果から70mm/hとなっている。

11.1.2 建設資材及び機器

空港建設工事に使用される建設資材および機器は砂、砂利、ライムストーン、レンガ、ヤシノ木、竹材を除いて全て他の島より購入されている。したがって、建設工事を順調に進めるには、必要な建設資材および機器を早めに購入する必要がある。

11.2 土木工事

11.2.1 仮設工事

既存の空港用地内には広い未利用地があるため、整備工事のための事務所、フロント類の設置等、必要とされる用地の確保は容易である。工事用の車両と他の一般車両の混合をできるだけ避け、かつ、工事現場に近いという条件を満たす仮設のための用地は、滑走路の東側地区と考えられる。

本整備工事では埋立てを行うために空港外から大量の土砂を搬入する必要がある。本調査では土取場の位置を空港の東側にあるBUKIT BADUNGと想定しているが、BALI TOURIST RESORT LINK HIGHWAYを搬入道路として活用する必要がある。土砂の搬入量となるが、現況の交通量から判断して何ら支障はない。しかし、土取場を滑走路の東側地区間で部分的に道路を拡幅する必要がある可能性はある。

なお、既存の空港とその周辺の土質から判断して、土工用車輦のタイヤの摩耗は問題ない。タイヤは確保できるものと判断されるので、特別な対策を施した工事用の車輦は必要ない。

11.2.2 土工事

土工事のうち、滑走路延長部分の埋立ては早急に開始すべきである。埋立部の海底土は前述のようにルーズなノルト質砂であることが判っており、BALI TOURIST RESORT

LINE HIGHWAYの工事実績では滑走路延長時に必要となる盛土高とほぼ同じ盛土4 mに対し約60 cmの沈下が観測されている。圧密を生じている土層は海底面から厚さ約4 mのシルト質砂であり、標準貫入試験の結果は1～2程度である。ただし、砂質土のため、資料編9.4.1に示すように沈下時間は短い。

したがって、できるだけ早期に埋立を完了し、かつ、舗装重量に等しいサーチャージをかけ舗装工事開始前までに95%以上の沈下を終了させておく必要がある。この処置は土工事の施工期間と想定している1年以内に完了可能である。

11.2.3 舗装工事

本整備は空港の運用を休止することなく進める必要があるため、土工事とほぼ平行して舗装工事を実施し、完成した部分から順次供用することとすれば、運用に与える影響は少ない。ただし、滑走路の延長部分、および誘導路隣接部で夜間工事の発生することは避けられない。

以上の理由から、工事の開始に当っては施工の順序、誘導路クローズの位置、および期間等について十分配慮する必要がある。

11.3 建築工事

建築工事を行うに当っては、供用中のビルの改築または移設工事が含まれていることに留意しなければならない。すなわち、一般客およびテナント等の利便、安全、運営等の確保を基礎とした仮設施設、工事工程とすることに十分配慮する必要がある。

また、資材置場等の仮設用地は空港ターミナルの北側にある空地が適当である。しかし、ターミナル内一般客の車両に対する影響および安全対策には十分注意する必要がある。

11.4 建設工程

Table 11.4.1は前述の各工種の建設工程をとりまとめたものである。

各期整備計画とも、これらの工事の実施にあたっては、設計コンサルタントの選定および、設計の実施におおむね6～8カ月、施工業者の選定および工事の施工におおむね20～24ヶ月を要すると思われるので、工事の完了目標年次の4～5年前から準備にかかる必要がある。

Table 11.4.1 CONSTRUCTION SCHEDULE

Calendar Year	Short Term			Middle Term						Long Term											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Work Items																					
Feasibility Study and Engineering Services																					
Land Acquisition and Relocation of Temples																					
CONSTRUCTION																					
1. Mobilization																					
2. Earth Works																					
3. Pavement Works																					
4. Car Parking Area																					
5. Passenger Terminal BLDG.																					
6. Cargo Terminal BLDG.																					
7. Other BLDGs																					
8. Nav Aids Works																					
9. AFL Works																					
10. Utilities																					

11.5 概算事業費

各期の整備計画を実施する上で必要となる工費等について、以下に示す条件で概算した結果は Table 11.5.1 に示すとおりである。

- (1) 現地においては、1982年1月に、ガソリン等石油価格が60%値上りし、物価はこの影響を受けつつあるが工費の算定にあたっては、1981年12月末時点の単価を用いており、この影響については考慮していない。
- (2) 通貨の交換レートは、1USDル=644ルピア=220.10円とした。
- (3) 予備費は全工事費の10%とした。
- (4) 本プロジェクトにかかわる工費に対する税金は、すべて免除されるものと仮定した。
- (5) 工費のうち以下に示す費用については、外貨分とした。
 - i) 建設材料の購入費(関税を含まず)
 - ii) アスファルト・機器・ビルの建設資材等輸入資材の費用(関税を含まず)
 - iii) 外国施工業者の諸経費および利益の外貨分
 - iv) 外国人労働者の賃金
- (6) 以下に示す費用は、内貨分とした。
 - i) 建設機材の運転費(燃料・オイルを含む)
 - ii) 現地で調達可能な鋼材、セメント、砕石、材料等の建設資材の費用
 - iii) 材料および労働者の輸送費
 - iv) 外国および現地施工業者の諸経費と利益の内貨分
 - v) 現地労働者の賃金
 - vi) 用地取得費

Table 11.5.1 ESTIMATED CONSTRUCTION COST

Unit: Million Rupiah

Phase of Construction Item			Short Term			Middle Term			Long Term			TOTAL		
			Foreign Portion	Local Portion	Total	Foreign Portion	Local Portion	Total	Foreign Portion	Local Portion	Total	Foreign Portion	Local Portion	Total
Civil Work	Pavement Work	Runway	1,367	844	2,211	-	-	-	-	-	-	1,367	844	2,211
		Taxiway	1,337	852	2,189	1,212	774	1,986	-	-	-	2,549	1,626	4,175
		Apron	1,016	648	1,664	1,425	911	2,336	152	96	248	2,593	1,655	4,248
		Car parking Area	126	79	205	91	55	146	102	67	169	319	201	520
	Drainage Work		245	456	701	82	152	234	-	3	3	327	611	938
	Earth Work		1,121	748	1,869	2,733	1,822	4,555	3,212	2,140	5,352	7,066	4,710	11,776
	Miscellaneous		272	166	438	9	6	15	6	6	12	287	178	465
	SUB TOTAL		5,484	3,793	9,277	5,552	3,720	9,272	3,472	2,312	5,784	14,508	9,825	24,333
	Architectural Work	International PAX BLDG		6,097	4,065	10,162	1,840	1,226	3,066	3,451	2,301	5,752	11,388	7,592
Domestic PAX BLDG		631	420	1,051	9,005	6,004	15,009	4,836	3,224	8,060	14,472	9,648	24,120	
Cargo Terminal BLDG		596	397	993	254	169	423	596	397	993	1,446	963	2,409	
Others		491	327	818	1,752	1,168	2,920	526	350	876	2,769	1,845	4,614	
SUB TOTAL		7,815	5,209	13,024	12,851	8,567	21,418	9,409	6,272	15,681	30,075	20,048	50,123	
Navigational Aids System Work	Navigational Aids		972	108	1,080	1,314	146	1,460	447	50	497	2,733	304	3,037
	Field Lighting		552	61	613	26	3	29	263	29	292	841	93	934
	SUB TOTAL		1,524	169	1,693	1,340	149	1,489	710	79	789	3,574	397	3,971
Services Facility Works	Power Supply & Generating System		251	44	295	920	161	1,081	622	108	730	1,793	313	2,106
	Others		496	88	584	1,367	239	1,606	1,241	219	1,460	3,104	546	3,650
	SUB TOTAL		747	132	879	2,287	400	2,687	1,863	327	2,190	4,897	859	5,756
Special Services Facility Works	Boarding Bridge		625	32	657	359	20	379	1,104	123	1,227	2,088	175	2,263
TOTAL			16,195	9,335	25,530	22,389	12,856	35,245	16,558	9,113	25,671	55,142	31,304	86,446
Contingency			1,600	900	2,500	2,200	1,300	3,500	1,600	900	2,500	5,400	3,100	8,500
Consulting Fee			2,686	-	2,686	2,628	-	2,628	1,752	-	1,752	7,066	-	7,066
GRAND TOTAL			20,481	10,235	30,716	27,217	14,156	41,373	19,910	10,013	29,923	67,608	34,404	102,012

1948

1949

1950

1951

1952

1953

1954

1955