社会開発調査部報告書

No 2

国際協力事業団

ヴィエトナム民間航空局

ヴィエトナム国

新ハノイ国際空港開発計画調査

最終報告書

第1編：概　要

平成9年3月

株式会社 パシフィックコンサルタンツインターナショナル

国際協力事業団

ヴィエトナム民間航空局

ヴィエトナム国

新ハノイ国際空港開発計画調査

最終報告書

第1編：概　要

平成9年3月

株式会社 パシフィックコンサルタンツインターナショナル

注　記

この報告書では、以下の為替レートを用いている。

US$ 1.00 = VND 11,000 = 100円（1995年8月）

VND 110 = 1円

序　　文

日本国政府はヴィエトナム社会主義共和国政府の要請に基づき、同国の新ハノイ国際空港開発計画にかかる開発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いたしました。

当事業団は、平成７年３月から平成８年１０月までの間、４回にわたり、株式会社パシフィックコンサルタンツインターナショナルの村田秀樹氏を団長とする調査団を現地に派遣しました。また、運輸省航空局飛行場部建設課長の木谷 勇治氏（前任）、神田 勝巳氏（後任）を委員長とする作業監理委員会を設置し、本件調査に関し専門的かつ技術的見地から検討・審議が行われました。

調査団はヴィエトナム政府関係者と協議を行うとともに、調査対象地域における現況調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終りに、調査にご協力とご支援をいただいた関係者各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成９年３月

藤田公郎

国際協力事業団
総裁　藤田　公郎

伝　達　状

国際協力事業団
総裁　藤田　公郎　殿

今般、ヴィエトナム社会主義共和国における「新ハノイ国際空港開発計画調査」が終了致しましたので、ここに最終報告書をご提出いたします。本報告書は、上記プロジェクトの形成とともに、日本国政府関係機関ならびに貴事業団の助言・提案を含んでおります。

本報告書はハノイ国際空港の南側地区における新しい開発計画を示しております。北側地区（現空港側）を開発する案は選択肢の一つとして可能な案と考えられましたが、「調査の範囲」に従って本調査には含まれておりません。調査の結果は、本プロジェクトが技術的、財務的（多少の空港諸料金の値上げを伴って）ならびに経済的に実施可能であことを示しています。なお、環境面については、住民移転計画を含め、適切な保全対策が必要と考えられます。

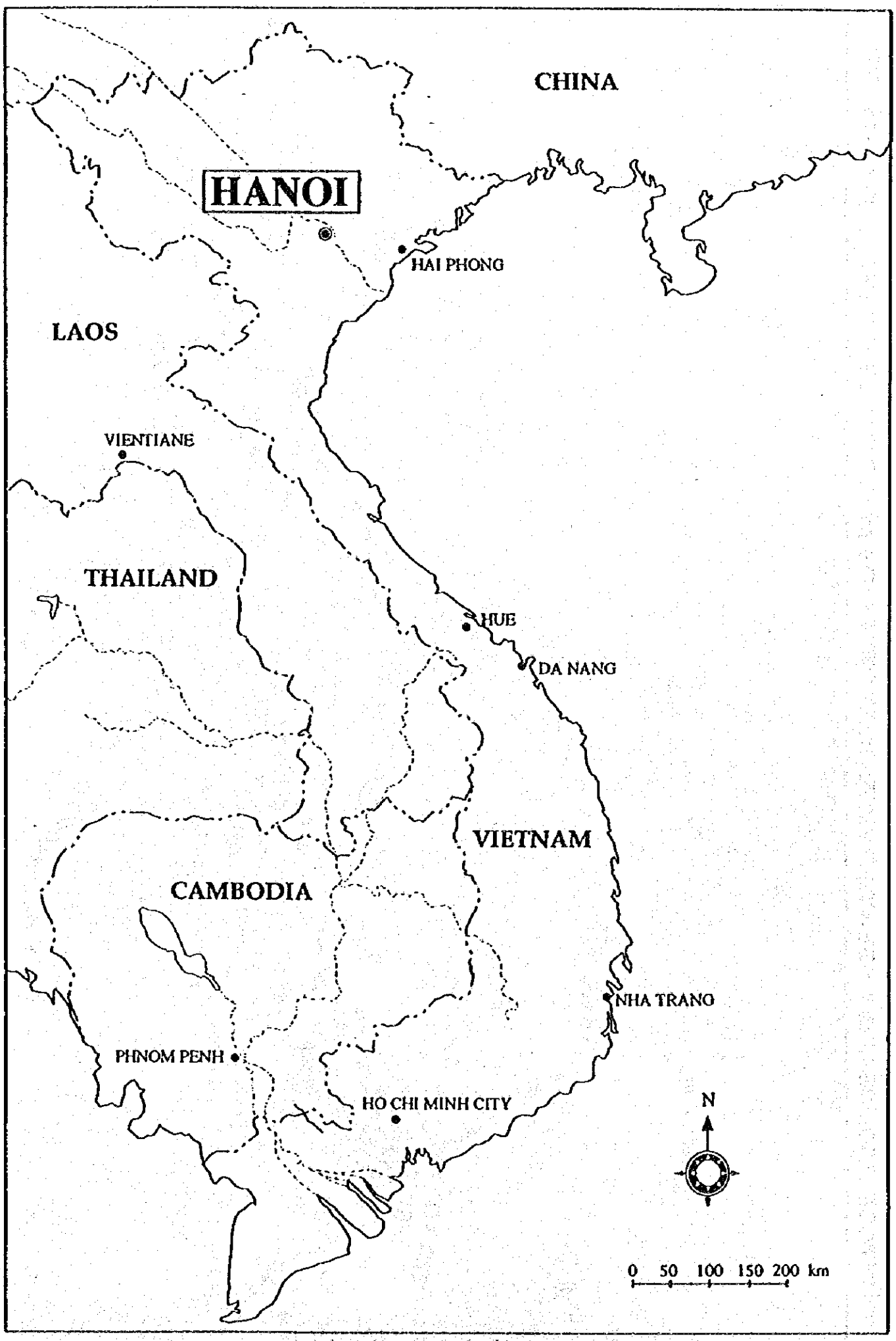
結論として、ハノイ国際空港の南側地区を国際線用に新たに開発することは、2010 年に予測される交通需要に対応し、ハノイおよび北部ヴィエトナムへの信頼できるゲートウエーを確保するために実施可能な選択肢であると言えます。しかし、まず第一に、本調査で既存施設として取り扱われた現在実施中の開発プロジェクトを早急に完了させることを提言いたします。

最後になりましたが、貴事業団をはじめ、外務省、運輸省および海外経済協力基金の関係者にお礼を申し上げます。また、調査期間中には航空局およびヴィエトナム社会主義共和国政府関係機関より多大のご協力を賜ったことも付け加えさせていただきます。

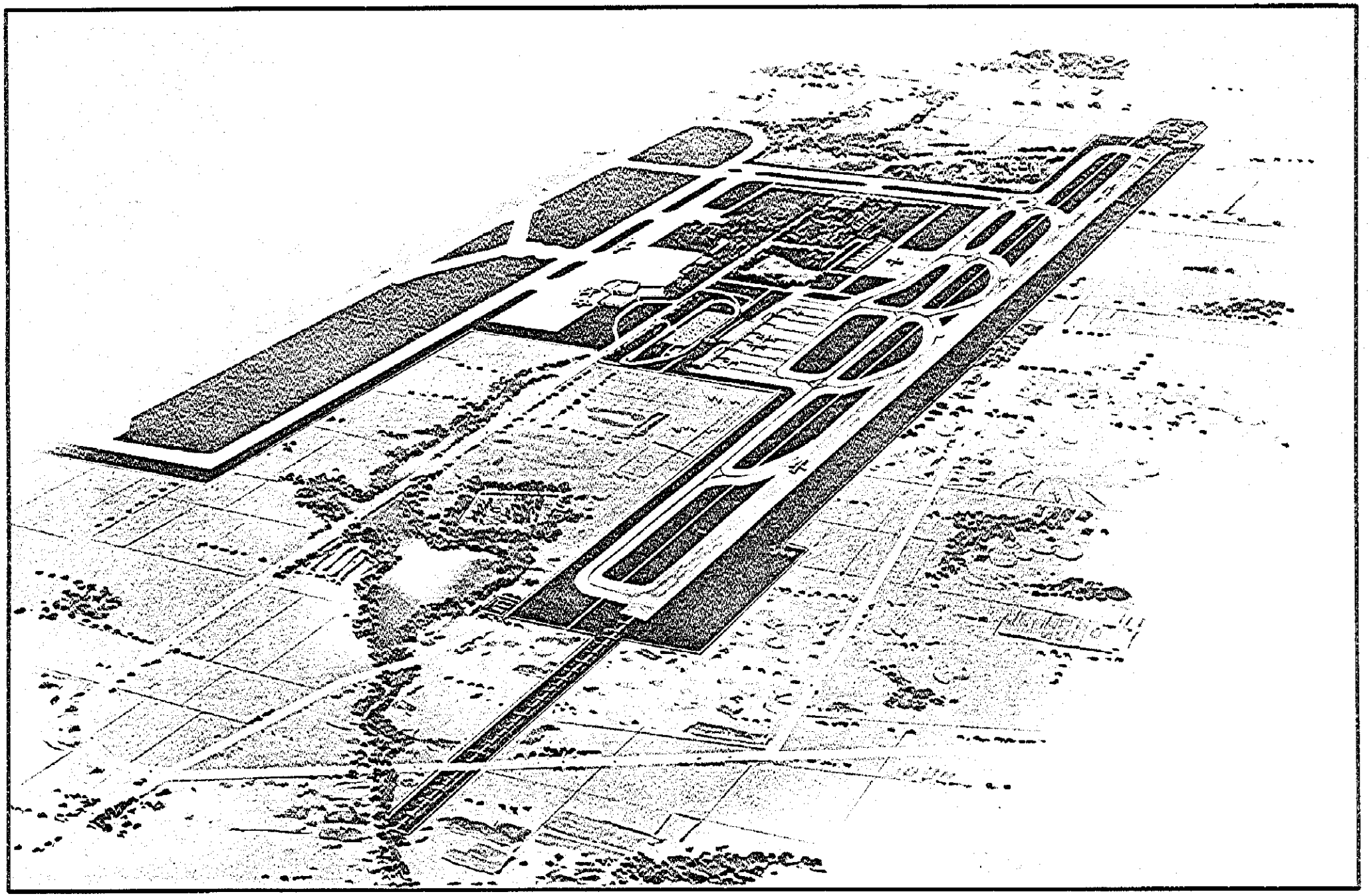
平成９年３月

村田秀樹

ハノイ新国際空港開発計画調査
業務主任　村田　秀樹



PROJECT LOCATION MAP



NEW DEVELOPMENT PLAN OF HANOI INTERNATIONAL AIRPORT - MEDIUM TERM DEVELOPMENT PLAN

ヴェトナム社会主義共和国
ハノイ新国際空港開発計画調査
要　約

1.　プロジェクトの概要

1）　目　的

ハノイ／ノイバイ国際空港で現在実施されている開発事業は 2005 年に予測される航空交通需要に対応可能である。本プロジェクトは、現空港の南側地区を 2005 年以降の航空交通需要に対応するために開発しようとするものである。本空港全体を開発する上では既存空港施設をさらに開発することも可能な選択肢であるが、これは本調査には含まれていないことに留意されたい。

2）　設計目標年次

中期開発計画	2010 年
長期開発計画	2015 年

3）　将来航空交通需要

年間交通量	実　績	予　測			
	(1994 年)	2000 年	2005 年	2010 年	2015 年
1.　旅客数					
国内線	711,997	2,126,000	3,411,000	5,183,000	7,243,000
国際線	370,307	1,141,000	2,047,000	3,337,000	4,981,000
合　計	1,082,304	3,267,000	5,458,000	8,520,000	12,224,000
2.　貨物量（トン）					
国内線	10,374	42,900	73,100	116,600	171,600
国際線	10,884	19,700	43,600	85,800	150,800
合　計	21,258	62,600	116,700	202,400	322,400
3.　運航回数					
国内線	7,642	17,980	25,260	34,040	42,180
国際線	6,188	9,430	15,790	23,520	31,610
その他	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000
合　計	19,830	33,410	47,050	63,560	79,790

4）　長期開発計画

提案されている開発計画の概要は以下のとおりである。

a）　現空港の南側地区に国際線用の新しい空港施設を建設する、

b）　既存空港施設は国内線用に使用する、

c）　新しい滑走路は現滑走路に平行で 1,850m 南側に設置する、さらに

d）　東側で二重接続誘導路により既存および新しい空港施設を接続する。

5）　中期開発プロジェクトの範囲

a）　3,600m x 45m の滑走路および付随する誘導路の建設。

b）　新国際線旅客ターミナルの建設、および旅客ターミナルＴ１の国内線用への転用。

c）　国際線貨物ターミナルの建設。

d）　新滑走路と誘導路に関連する航空保安施設の設置。

e）　電力供給、電話、上下水道、廃棄物処理および航空燃料供給施設の建設。

f）　消防車と空港メンテナンス用機材の調達。

6）　**プロジェクト実施スケジュール**

- 用地買収と補償：　2001年3月まで
- 外国からの借款手続：　1997年7月から1998年3月
- コンサルタントの選定：　1998年10月から1998年9月
- 設　計：　1998年10月から2000年3月
- 入札図書の準備、承認：　2000年4月から2000年6月
- 工事業者の選定：　2000年7月から2001年6月
- 建設期間：　2001年7月から2005年6月
- テナント工事期間：　2005年4月から2005年12月
- 共用開始：　2006年1月

2.　事業費

	現地貨部分	外貨部分	合　計
用地買収・補償費	US$28,464,000	US$0	US$28,464,000
建設費	US$89,181,000	US$296,749,000	US$385,930,000
コンサルタント費	US$3,855,000	US$34,751,000	US$38,606,000
合　計	US$121,500,000	US$331,500,000	US$453,000,000

注：1995年価格、為替レート1.00米ドル＝11,000ドン＝100円、予備費10%含む。

3.　プロジェクトの実施可能性

1）　**財務的実施可能性**

本プロジェクトは、利率2.3%の融資と全費用の15%に当たる政府補助金があれば、財務的に実施可能である。

財務的内部収益率：　3.1%

2）　**経済的実施可能性**

経済的内部収益率が世界銀行が使う「資本の機会費用」の12%をはるかに越えるので、国家経済への寄与と言う面から本プロジェクトは実施可能と考えられる。

経済的内部収益率　　：　　19.5%
現在価値（割引率 12%）　：　　1.86 億米ドル

3）　環境上の実施可能性

本プロジェクトの実施に当たって適切な保全対策が行われるならば、本プロジェクトは実施可能である。住民移転と航空機騒音については特別な配慮が払われるべきである。

4.　結論と提言

1）　結　論

南側地区の開発に係る調査の結果、ハノイ国際空港の南側地区を国際線用に新たに開発することは、2010 年に予測される交通需要に対応するための実施可能なひとつの選択肢であると結論づけられる。これにより、ハノイおよび北部ヴェトナムへの信頼できるゲートウェイが確保される。

2）　提　言

a）　増加し続ける交通需要に対応するため、現在実施中の開発プロジェクト（例えば現空港地域における新旅客ターミナル T1 と管制塔の建設、および平行誘導路と A1 エプロンの拡張）を早急に完了させること。

b）　越国政府として中期開発計画を承認し、CAAV をその開発の実施機関に指定すること。

c）　国家計画委員会、科学技術環境省、国防省、大蔵省、ハノイ人民委員会などの関係機関に、プロジェクトに関連する十分な情報を、適切な時機に提供すること。

d）　平和な住民移転にむけて十分な時間を確保するため、自国資金調達の手配を早急に始めること。

e）　公聴会の方法、移転先の計画、職業訓練、スケジュール、予算等を含む詳細な移転計画を早急に作成すること。

f）　本開発のための適切な環境保全および監視システムを確立すること。

g）　運航の安全性向上と滑走路処理能力の増加のため、ILS の更新、29 側滑走路への SALS と PAPI の設置および 2000 年以前での ASR/SSR の設置を含む航空保安施設の近代化と機能向上を実施すること。

h）　サービスレベルの向上と財務的な自給自足を達成するためハノイ国際空港の組織および管理の再構成を早急に実施すること。

目　次

第１章　調査の背景と目的

ヴィエトナム社会主義共和国はインドシナ半島の東岸に位置し、北は中国、西はラオスおよびカンボジアと国境を接している。その国土面積は 33.1 万平方メートル、人口は 7,100 万人（1993 年調べ）である。

ヴィエトナム経済は、1986 年に正式に開始された「ドイモイ」政策に基づく市場経済化により著しく成長している。1994 年 2 月の米国の禁輸措置解除以来海外からの投資が増加しており、経済はますます発展することが期待されている。同時に航空需要も増加しており、ハノイ／ノイバイ国際空港の年間取扱い旅客数は 1991 年から 1993 年にかけて年平均 35%の伸びを示している。

しかし、同国におけるインフラ整備は初期の段階にあり、ハノイ国際空港においても航空需要に対応すべく努力がなされてきた。ハノイ国際空港はホーチミン市／タンソンニャット国際空港に次ぐ国の玄関口となっているため、同空港の運用、安全性および信頼性の向上はハノイ市のみならず北部ヴィエトナムの経済発展に不可欠である。したがって、ハノイ国際空港の新たな開発は南部および北部ヴィエトナムの調和のとれた発展と国全体の社会的安定のための最重要プロジェクトの１つに位置付けられる。

このような状況から、ヴィエトナム国政府はハノイ国際空港の開発を決定し、1994 年 4 月には現空港の南側での新滑走路建設を含むマスタープランを承認した。このマスタープラン実現のため、ヴィエトナム国政府は日本国政府にハノイ国際空港の新開発計画に関する調査の実施を要請した。この要請に応えて、我国政府は新ハノイ国際空港開発計画調査の実施を決定した。この決定に基づき、日本政府の技術協力計画実施機関である国際協力事業団（JICA）は、ヴィエトナム政府との綿密な調整のもと本調査を実施するよう委託された。

両者間で合意を得た本調査の目的は、以下の通りである。

a)　2015 年を目指した包括的空港開発計画の策定。

b)　2010 年を目指したフィージビリティ調査の実施。

第２章　将来航空交通需要と現空港の問題点

２．１　現空港の概要

ハノイ／ノイバイ国際空港はヴィエトナムの首都ハノイの北約 20km に位置する。ノイバイ空港は、現在、3,200m の滑走路、誘導路、エプロン、旅客ターミナルビル、およびその他の施設を有している。図１は現空港の施設配置を示す。ノイバイ空港は、現在、民間および軍用に使用されている。これら２つのオペレーションは分離されており、民航地区は滑走路の南側、軍用地区は北側にある。民航地区はヴィエトナム民間航空局の北部地方航空局の管轄下にある。

増加し続ける需要に対応するため、以下のプロジェクトが本空港で実施されている。

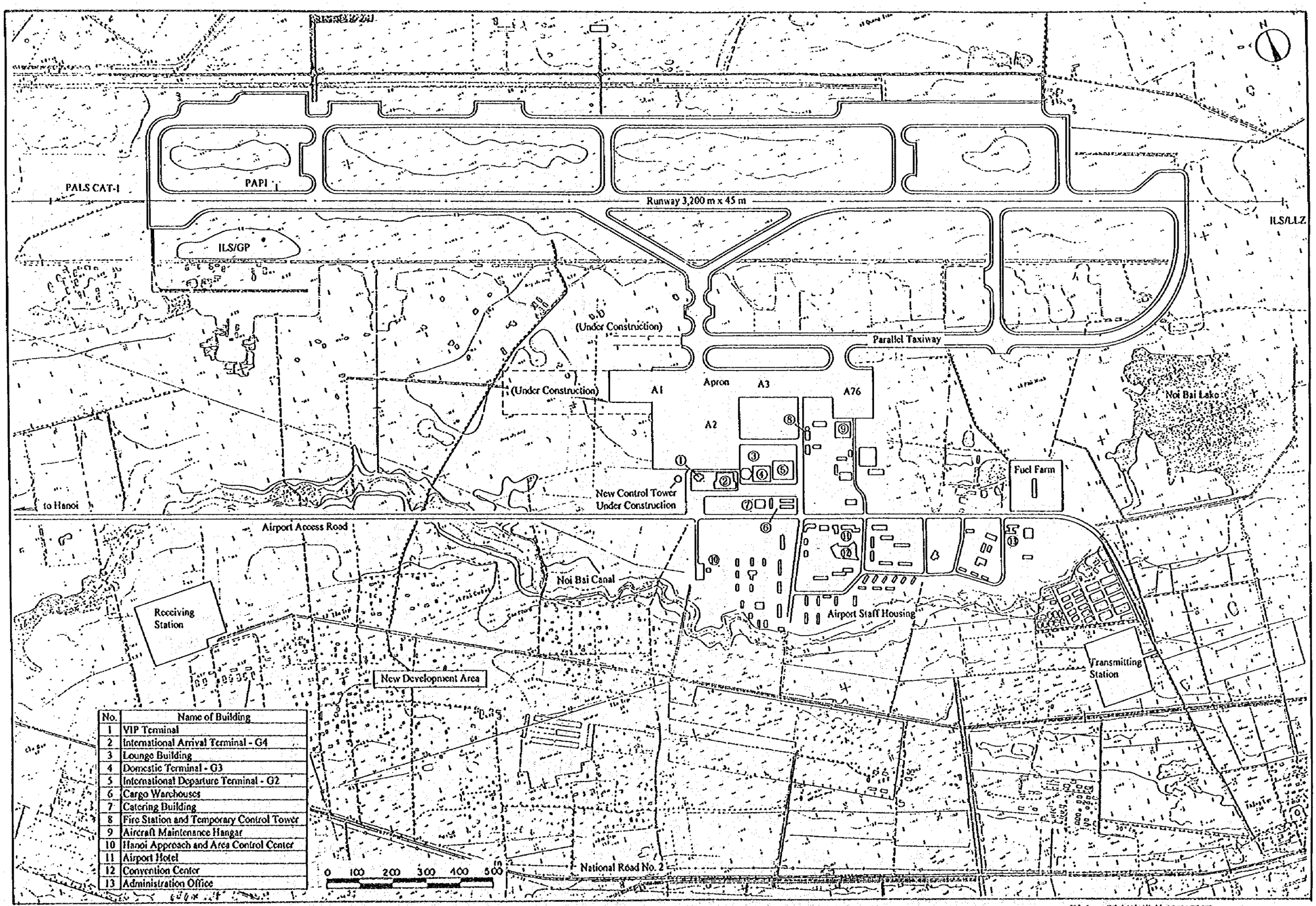
a）　西側半分の平行誘導路の建設
b）　旅客エプロン A1 の拡張
c）　新管制塔の建設
d）　新航空機整備格納庫の建設
e）　新旅客ターミナル T1 の建設

これらの事業は、基本的に、1994 年 4 月にヴィエトナム政府により承認された基本計画に従って実施されている。

２．２　航空交通需要予測

ヴィエトナムおよび近隣諸国の航空交通統計の解析に基づいて、空港施設の基本的計画要素である将来航空交通需要を 2015 年まで予測した。近年のヴィエトナムの航空交通セクターにおける大きな変化のため、時系列予測、経済指標による回帰分析、および要因分析などの従来の予測手法は本調査に適さなかった。ヴィエトナム全国の年間旅客数と貨物量は予測される国内総生産の伸び率と、他の国における経験に基づいて設定された航空交通需要の国内総生産に対する弾性値を用いて予測された。いくつかの国における航空交通需要と国内総生産の関係は図２および図３に示すとおりである。

ハノイ国際空港の航空交通需要は、将来の北部、中部および南部ヴィエトナムの地域内総生産の予測に基づいて推定したヴィエトナム全体に対するシェアーを用いて算定した。ピーク日とピーク時を含むハノイ国際空港の需要予測結果は表１に要約される。



No.	Name of Building
1	VIP Terminal
2	International Arrival Terminal - G4
3	Lounge Building
4	Domestic Terminal - G3
5	International Departure Terminal - G2
6	Cargo Warehouses
7	Catering Building
8	Fire Station and Temporary Control Tower
9	Aircraft Maintenance Hangar
10	Hanoi Approach and Area Control Center
11	Airport Hotel
12	Convention Center
13	Administration Office

図1　既存空港施設配置図

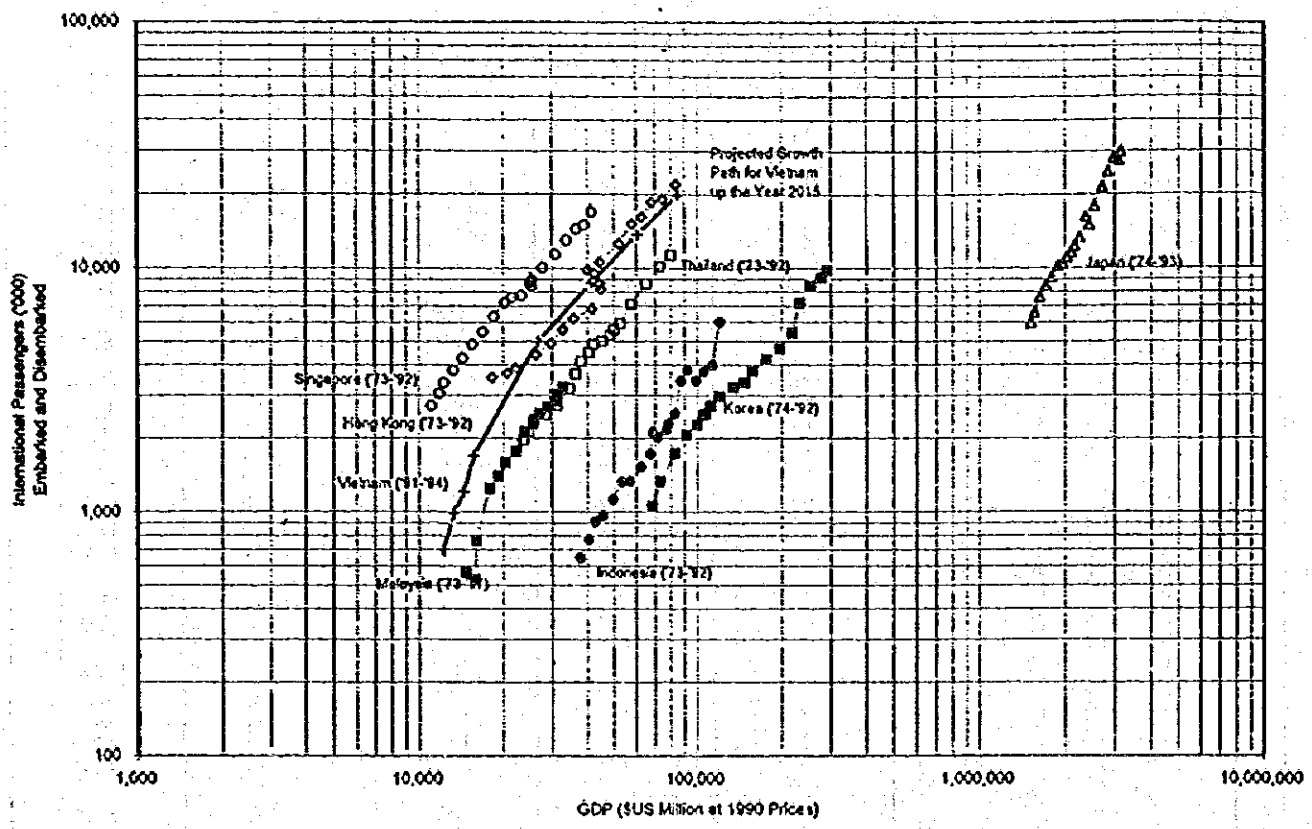


図２　国際線旅客数と国内総生産

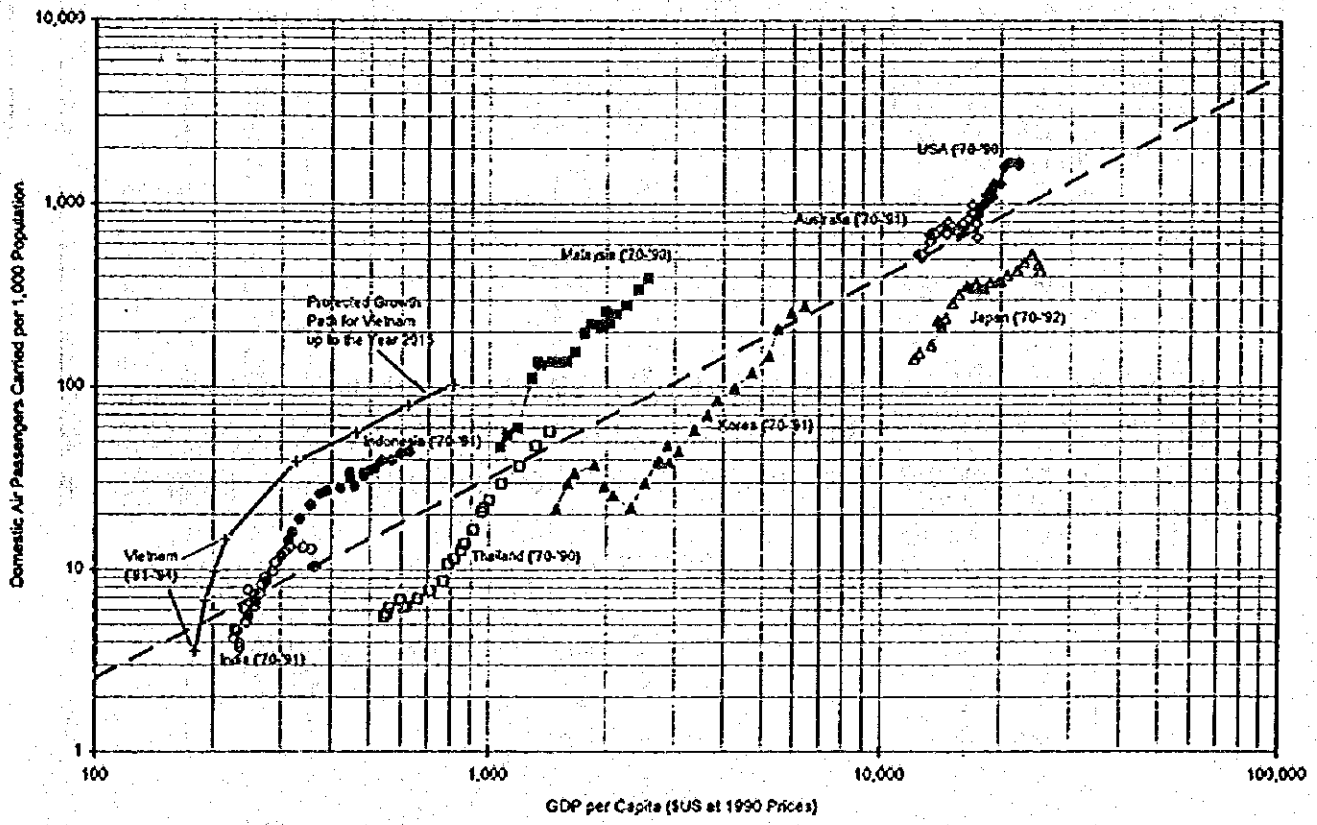


図３　人口千人当たり国内線旅客数と１人当たり国内総生産

表1　ハノイ国際空港の航空交通需要予測結果

Item	Present Condition	Forecast (Medium Projection)			
	as of 1994	2000	2005	2010	2015
1. Annual Passengers					
Domestic	711,997	2,126,000	3,411,000	5,183,000	7,243,000
International	370,307	1,141,000	2,047,000	3,337,000	4,981,000
Total	1,082,304	3,267,000	5,458,000	8,520,000	12,224,000
2. Annual Cargo (tons)					
Domestic	10,374	42,900	73,100	116,600	171,600
International	10,884	19,700	43,600	85,800	150,800
Total	21,258	62,600	116,700	202,400	322,400
3. Annual Aircraft Movements					
Domestic	7,642	17,980	25,260	34,040	42,180
International	6,188	9,430	15,790	23,520	31,610
Others (assumed number)	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000
Total	19,830	33,410	47,050	63,560	79,790
4. Design Day Passengers					
Domestic	n.a.	7,340	11,790	17,910	25,030
International		3,950	7,070	11,530	17,210
Overall		11,290	18,860	29,440	42,240
5. Design Day Aircraft Movements					
Domestic		58	81	110	136
International	n.a.	30	51	76	102
Others (assumed number)		n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Total		88	132	186	238
6. Peak Hour Passengers (2 ways)					
Domestic	470	1,100	1,680	2,370	3,010
International	510	930	1,300	1,830	2,500
Overall	840	1,730	2,530	3,570	4,680
7. Peak Hour Passengers (1 ways)					
Domestic	470	740	1,120	1,590	2,010
International	510	620	870	1,230	1,680
Overall	840	1,160	1,690	2,400	3,140
8. Peak Hour Aircraft Movements (2 ways)					
Domestic	3	8.2	10.9	13.6	15.3
International	2	6.7	8.8	11.3	13.9
Overall Commercial	4	12.7	16.7	21.2	24.8
Others (assumed number)	1	1	1	1	1
Total	6	15	19	24	27
9. Largest Aircraft	B747	B747	B747	B747	B747

注：n.a.；不詳

2．3　空港施設の要件

将来の空港施設の要件は、表2に示すように、航空交通需要予測に基づいて設定された。これらは国際民間航空機関の勧告および基準に適合している。国際民間航空機関の勧告および基準がない場合は、国際航空運送協会、アメリカ連邦航空局および日本の航空局の基準および勧告が使用された。

表2　将来における空港施設の要件

Item	Present Condition	Future Requirements			
	as of 1994	2000	2005	2010	2015
1. Aerodrome Reference Code	4E	4E	4E	4E	4E
2 Runway					
Number	1	1	2	2	2
Length	3,200 m	3,600 m	3,600 m	3,600 m	3,600 m
Width	45 m	45 m	45 m	45 m	45 m
3. Runway Strip					
Length	3,320 m	3,720 m	3,720 m	3,720 m	3,720 m
Width	300 m	300 m	300 m	300 m	300 m
4. Taxiway					
System	Partial Parallel Taxiway	Full Parallel Taxiway	Full Parallel Taxiway	Full Parallel Taxiway	Full Parallel Taxiway & Holding Bays
Width	23 m	23 m	23 m	23 m	23 m
5. Passenger Loading Apron					
Domestic		JJ : 0 LJ : 3 MJ : 0 SJ : 2 TP : 1 Total : 6	JJ : 2 LJ : 2 MJ : 1 SJ : 1 TP : 1 Total : 7	JJ : 3 LJ : 3 MJ : 1 SJ : 1 TP : 1 Total : 9	JJ : 4 LJ : 3 MJ : 2 SJ : 0 TP : 1 Total : 10
	JJ : 1 LJ/MJ : 6 SJ/TP : 10 Total : 17				
International		JJ : 2 LJ : 1 MJ : 1 SJ : 2 TP : 1 Total : 7	JJ : 3 LJ : 1 MJ : 1 SJ : 3 TP : 1 Total : 9	JJ : 4 LJ : 2 MJ : 1 SJ : 3 TP : 1 Total : 11	JJ : 5 LJ : 5 MJ : 1 SJ : 2 TP : 1 Total : 14
6. Passenger Terminal Building					
Domestic	total 8,570 m^2	16,500 m^2	25,200 m^2	35,600 m^2	45,200 m^2
International		23,300 m^2	32,500 m^2	45,800 m^2	62,550 m^2
7. Cargo Terminal Building					
Domestic	total 1,900 m^2	2,900 m^2	4,800 m^2	7,800 m^2	11,400 m^2
International		2,800 m^2	6,200 m^2	12,300 m^2	21.500 m^2
8. Administration Building	m^2	2,800 m^2	2,800 m^2	2,800 m^2	2,800 m^2
9. Access Road	4 lanes	2 lanes	4 lanes	4 lanes	4 lanes
10. Car Park					
Domestic	total approx. 14,000 m^2	15,400 m^2	23,500 m^2	33,300 m^2	42,000 m^2
International		13,000 m^2	18,200 m^2	25,600 m^2	35,000 m^2
11. Air Navigation Systems	Precision Category I	Precision Category II	Precision Category II	Precision Category II	Precision Category II
12. Public Utilities					
Power Supply	1,260 kVA	5,000 kVA	7,100 kVA	10,000 kVA	13,400 kVA
Water Supply	3,000 t/day	1,000 t/day	1,400 t/day	2,000 t/day	2,500 t/day
Sewage Disposal	n.a.	1,000 t/day	1,400 t/day	2,000 t/day	2,500 t/day
Solid waste Disposal	n.a.	4.2 t/day	6.2 t/day	9.2 t/day	13.0 t/day
Telephone Trunk Line		31 lines	43 lines	59 lines	79 lines
13. Rescue and Fire Fighting					
Category	Category 8	Category 8	Category 9	Category 9	Category 9
Fire Vehicles	3	3	3	3	3
Fire Station	approx. 200 m^2	600 m^2	600 m^2	600 m^2	600 m^2
14. Fuel Supply Facility					
Tank Capacity	8,000 kl	3,890 kl	7,800 kl	13,600 kl	21,400 kl
Fuel Farm	approx. 60,000 m^2	10,400 m^2	21,000 m^2	27,000 m^2	33,000 m^2
15. Aircraft Maintenance Hangar	SJ x 1	JJ x 1, SJ x 1	JJ x 1, SJ x 1	JJ x 2, SJ x 1	JJ x 3, SJ x 1

注：　JJ (Jumbo Jet);　B747, B777, A340, A330 class
LJ (Large Jet);　MD11, L-1011, B767-300, A300 class
MJ (Medium Jet);　B767-200, A310 class
SJ (Small Jet);　A320, B737 class
TP (Turbo Prop);　ATR72, Tu154 class
n.a.；　不詳。

2．4　既存空港施設の評価

問題点を抽出するために、ハノイ国際空港の既存施設と現在実施中のプロジェクトの状況（処理能力を含む）を将来の施設要件と比較した。比較の結果は図4に要約されている。

現在実施中のプロジェクトが完了した後における空港施設の主な問題点は以下のとおりである。

a）　既存滑走路の長さはB747型機の最大離陸重量での運航にとって不十分である。長距離飛行には、有償重量の制限、給油のための途中寄港、あるいはこれらの組み合わせが必要である。第二滑走路の建設は、2005年に予想される離着陸回数で経済的に正当化しうるが、2015年においても現滑走路のみで処理能力が不足するわけではない。

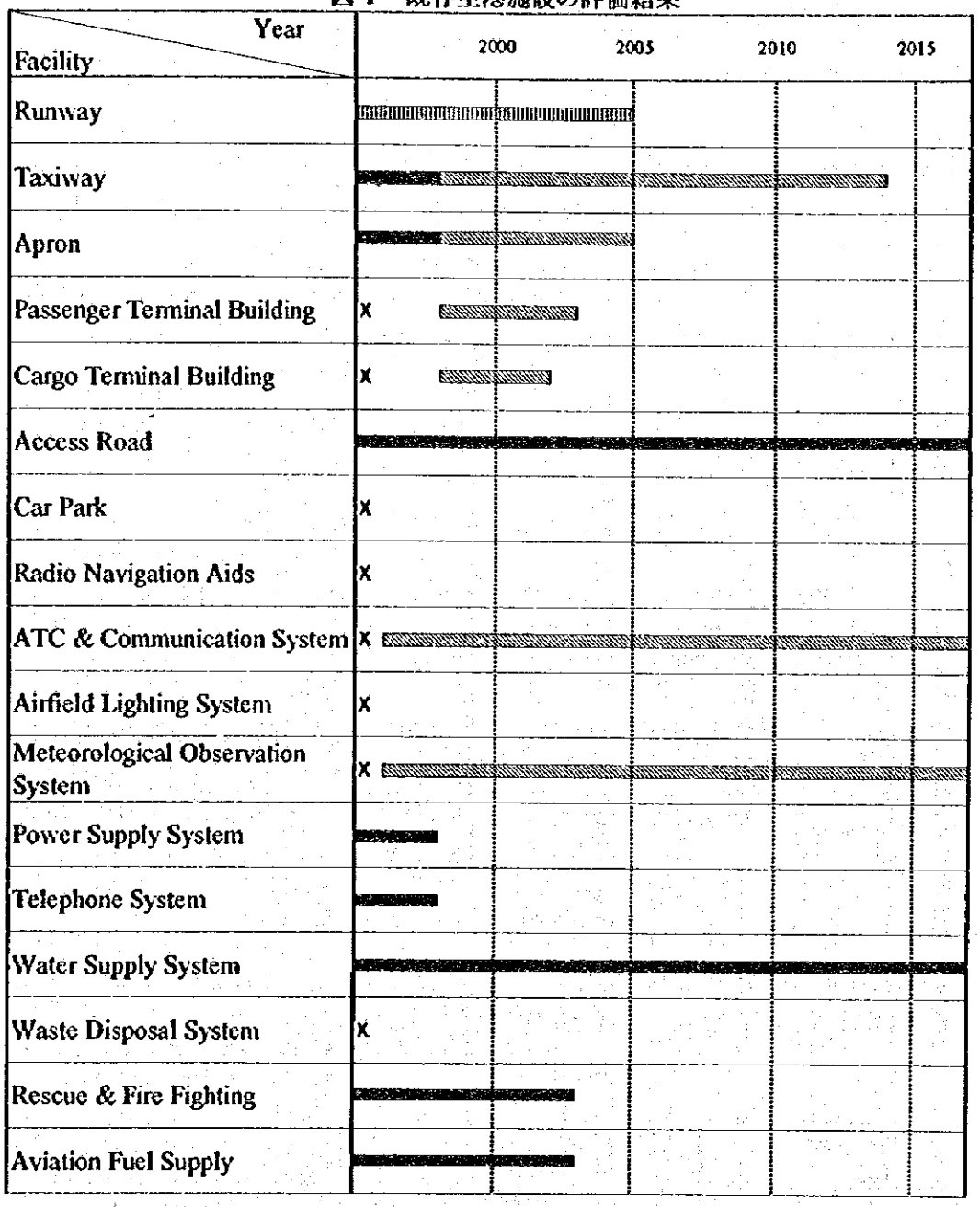
b）　現在のピーク時の交通量は既存旅客ターミナルビルの処理能力を超えている。旅客ターミナルT1の完成後、処理能力は増大するが、2005年にはふたたび飽和状態になる。

c）　現在、エアサイドとランドサイドの境界に本来の貨物ターミナルはない。既存旅客ターミナルビルがT1の完成後貨物ターミナルに転用されるが、これも2005年には飽和状態になる。

d）　古い機器の更新、自動監視装置の設置、29側滑走路への進入灯と進入角指示灯の設置、および進入管制用レーダーの設置など、航空保安施設の改善が必要である。

e）　電力、電話、下水道および航空燃料供給施設を含む都市供給処理施設は交通量の増加に対応して増強する必要がある。

図4　既存空港施設の評価結果



：既存容量が予想される需要に対して十分である。

：既存容量はある程度の制約のもとで予想される需要に対して十分である。

：現在実施中のプロジェクトが完了すれば予想される需要に対応できる。

第３章　長期開発計画の策定

３．１　長期開発計画策定の前提条件

委託事項、ハノイ国際空港開発基本計画およびヴィエトナム側カウンターパートとの協議に基づいて、以下の基本条件が長期開発計画立案のために設定された。

a）　現滑走路を民間機と軍用機が共用する状態は当面継続される。
b）　民航施設が現滑走路の南側に位置し、軍用施設が北側に位置する。この土地利用には変更が無い。
c）　現空港の南側地区は主に国際線用に開発する。
d）　第二滑走路は、もし建設されるとすれば、現滑走路に平行で、計器飛行方式での独立運用が可能な十分な間隔を持つものとする。（オープンパラレル滑走路）
e）　現在実施されている事業、すなわち平行誘導路の延長、A1 エプロンの拡張、新管制塔の建設、新格納庫の建設および新旅客ターミナルT1の建設、は1997年までに完成すると期待されており、本フィージビリティ調査の対象である新開発計画の範囲外とする。

アクセス道路の北側の地区における既存空港施設のさらなる拡張は、基本計画に示されているようにハノイ国際空港開発の選択肢として可能性があるが、本調査には含まれていない。これは、CAAV と JICA の間で合意した調査の範囲の記述、すなわち「本調査は唯一民間航空の目的のために実施される」、にもとづくものである。

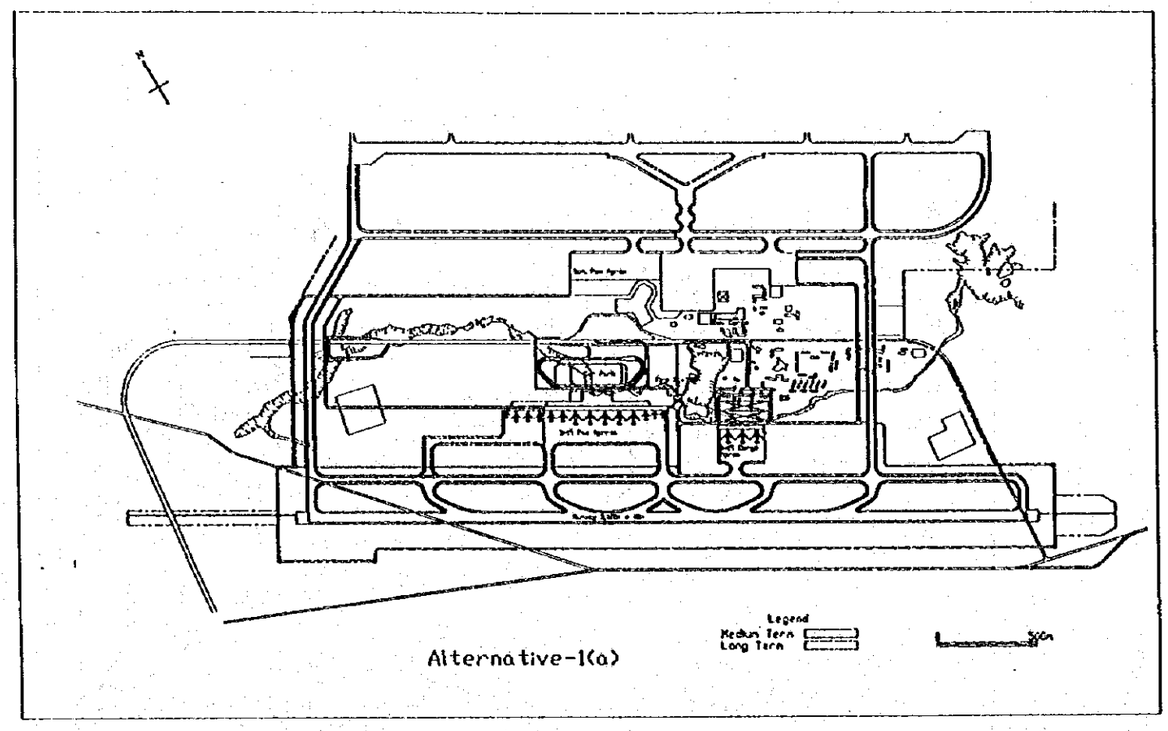
開発目標年次は、現在実施中の事業（特に T1 の建設）が完了した後の本空港の処理能力と中期開発の実施のための期間を考慮して、表３に示すとおりとした。施設規模の計画目標年次は開発完了後、少なくとも数年間は拡張や改修が必要ないように、開発完了の５年後に設定した。

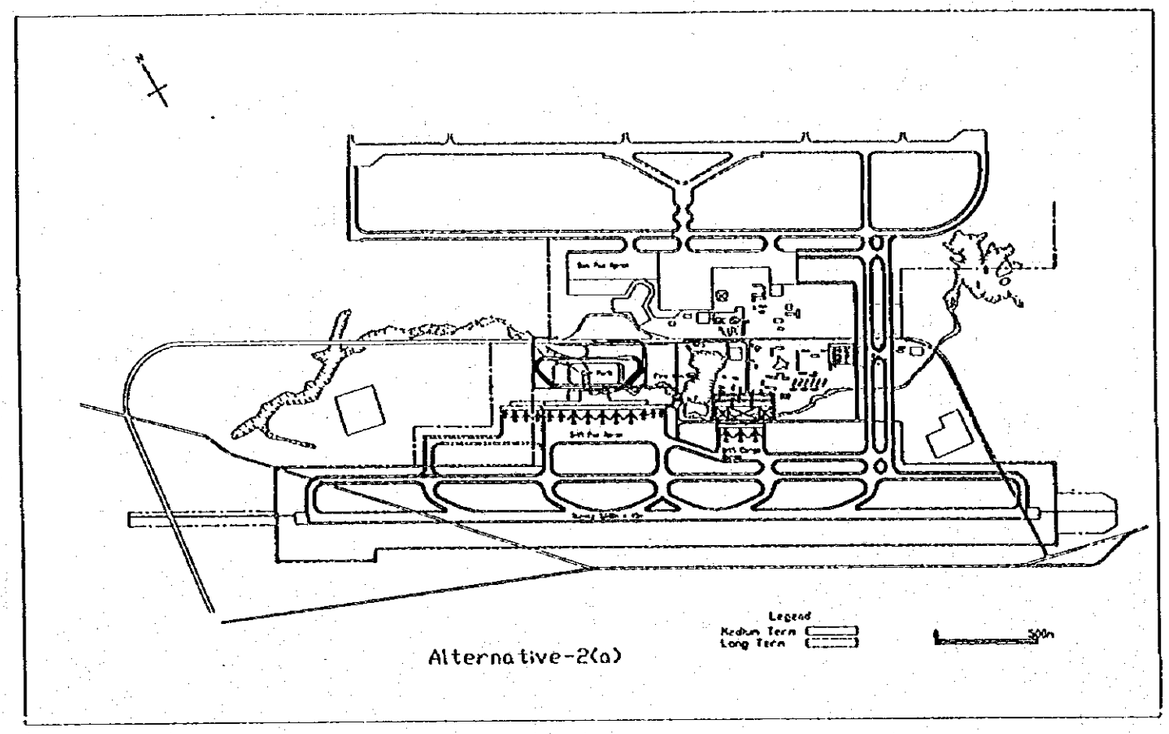
表３　開発目標年次

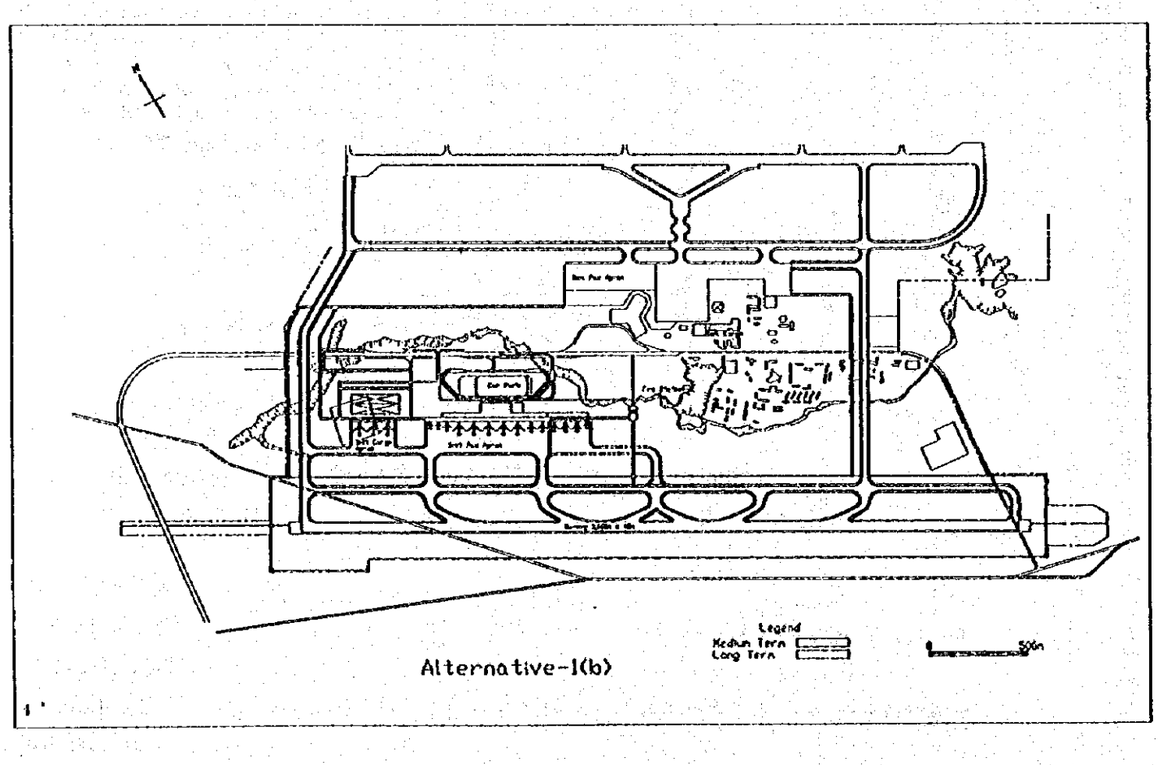
	Inauguration of New Facility	Sizing of Facility
Medium Term Development	2005	2010
Long Term Development	2010	2015

３．２　選定された長期開発計画

南側地区の最適開発計画として、代替案の比較検討を通じて長期開発計画が選定された。図５に比較対象となった４つの代替案を示す。図より明らかなように、各代替案の主な違いは、接続誘導路の位置と新ターミナルの位置である。比較評価の結果は表４に要約される。


Legend
Medium Term
Long Term
500m
Alternative-1(a)


Legend
Medium Term
Long Term
500m
Alternative-2(a)


Legend
Medium Term
Long Term
500m
Alternative-1(b)

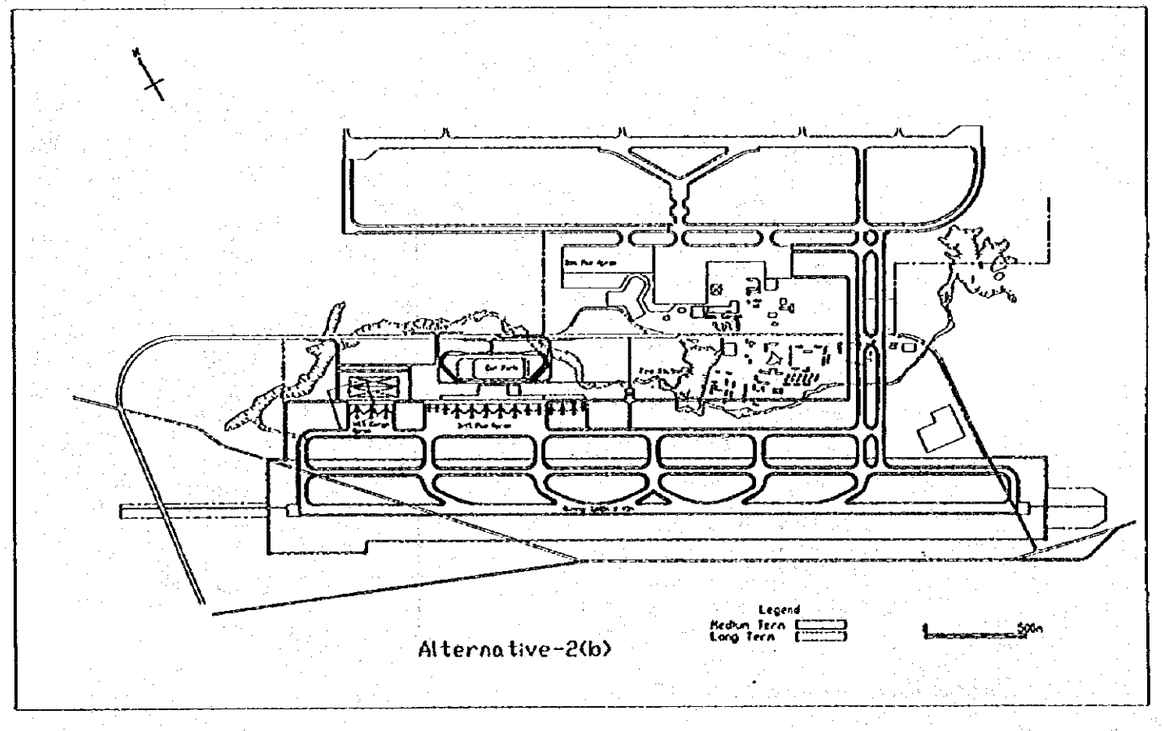

Legend
Medium Term
Long Term
500m
Alternative-2(b)

図5　代替案の計画

表4　開発代替案の比較

Item	Alt-1(a)	Alt-1(b)	Alt-2(a)	Alt-2(b)
1. Aircraft Operation				
1.1 Obstacles	F	F	F	F
1.2 Establishment of Flight Procedure	G	G	G	G
1.3 Taxiing Distance	F	F	F	F
2. Convenience of Passengers				
2.1 Walking Distance	G	G	G	G
2.2 Walking Distance - Transfer	F	F	F	F
3. Convenience of Airline				
3.1 Handling of Baggage	G	G	G	G
3.2 Handling of Baggage - Transfer	F	F	F	F
3.3 Handling of Cargo	F	F	F	F
3.4 Flexibility in Use of Aircraft	P	P	P	P
4. Convenience of Airport Authority				
4.1 Proximity of Major Functions	*F*	*P*	*F*	*P*
4.2 Visibility from Control Tower	F	F	F	F
4.3 Response Time of RFF	F	F	F	F
5. Flexibility to Cope with Unexpected Demand Change	F	F	F	F
6. Expandability	*F*	*F*	*G*	*G*
7. Environmental Impact				
7.1 Land Acquisition	*P*	*P*	*G*	*F*
7.2 Relocation of Households	F	F	F	F
7.3 Relocation of Public Facilities	*F*	*F*	*G*	*G*
7.4 Aircraft Noise Pollution	F	F	F	F
8. Construction				
8.1 Construction Cost	F	F	F	F
8.2 Land Acquisition	*P*	*P*	*G*	*F*
8.3 Relocation of Airport Facilities	F	F	F	F
8.4 Relocation of Public Facilities	*F*	*F*	*G*	*G*
Overall Score	G: 3 F: 16 P: 3	G: 3 F: 15 P: 4	G: 8 F: 13 P: 1	G: 6 F: 14 P: 2

注：　G：良、　F：可、　P：不良

以下の理由から代替案-2(a)が選択された。

a）　接続誘導路により西側への拡張が物理的に制約される事がないため、2015年以降の長期的な開発の自由度が最大である。

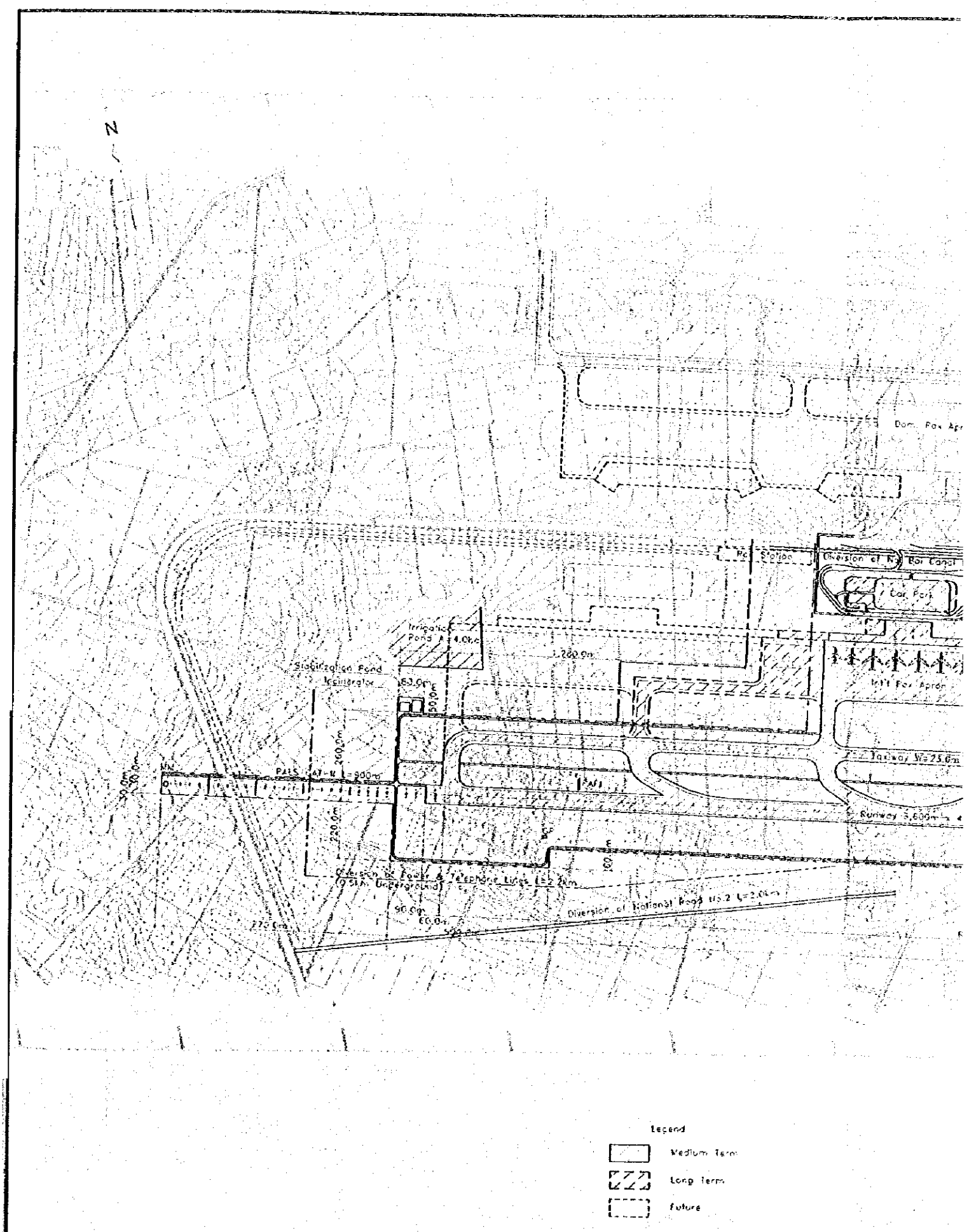
b）　接続誘導路が西側に計画されていないため、アクセス道路を地下化する必要がない。

c）　主要施設が広い地域に散らばらないので、運営維持管理が容易である。

図6は選択された開発計画（代替案-2(a)）の施設配置を示す。図より明らかなように、第2滑走路が現滑走路の南側1,850mに、また二重接続誘導路が現滑走路の東端から約600mの位置に配置される。既存の空港内航空燃料貯蔵施設は、接続誘導路の用地を確保するために移転される。燃料会社の事務所と宿舎も空港外、おそらく主貯油場の付近、に移転される。空港内燃料貯蔵施設の前面の既存道路は、この道路を新誘導路と立体交差させることが経済的に妥当でないと考えられるため、廃止する。空港管理事務所は主要施設にアクセスが容易な位置に移転する事が必要

である。

国際線旅客および貨物ターミナルは、中期開発で、アクセス道路を挟んでT1旅客ターミナルと既存旅客ターミナルの向かい側に建設される。T1旅客ターミナルは改修され、国内線旅客ターミナルに変更される。貨物ターミナル（現在の旅客ターミナル）は国内線用の貨物ターミナルとして使用される。現在、税関と出入国管理機関の敷地および従業員宿舎として利用されている一部の地域は国際線貨物ターミナル用に使用される。ノイバイ川の一部は新国際線旅客および貨物ターミナルならびにその他の施設の用地を確保するために切り回される。長期およびその後の開発では、国際線旅客および貨物ターミナルは、それぞれ西側と東側に拡張される。中期開発の中で第二消防車庫が国際線旅客ターミナルと国際線貨物ターミナルの間に建設される。



Note: CAAV's development plans for the existing airprt area are indicated as future developments for reference purposes.

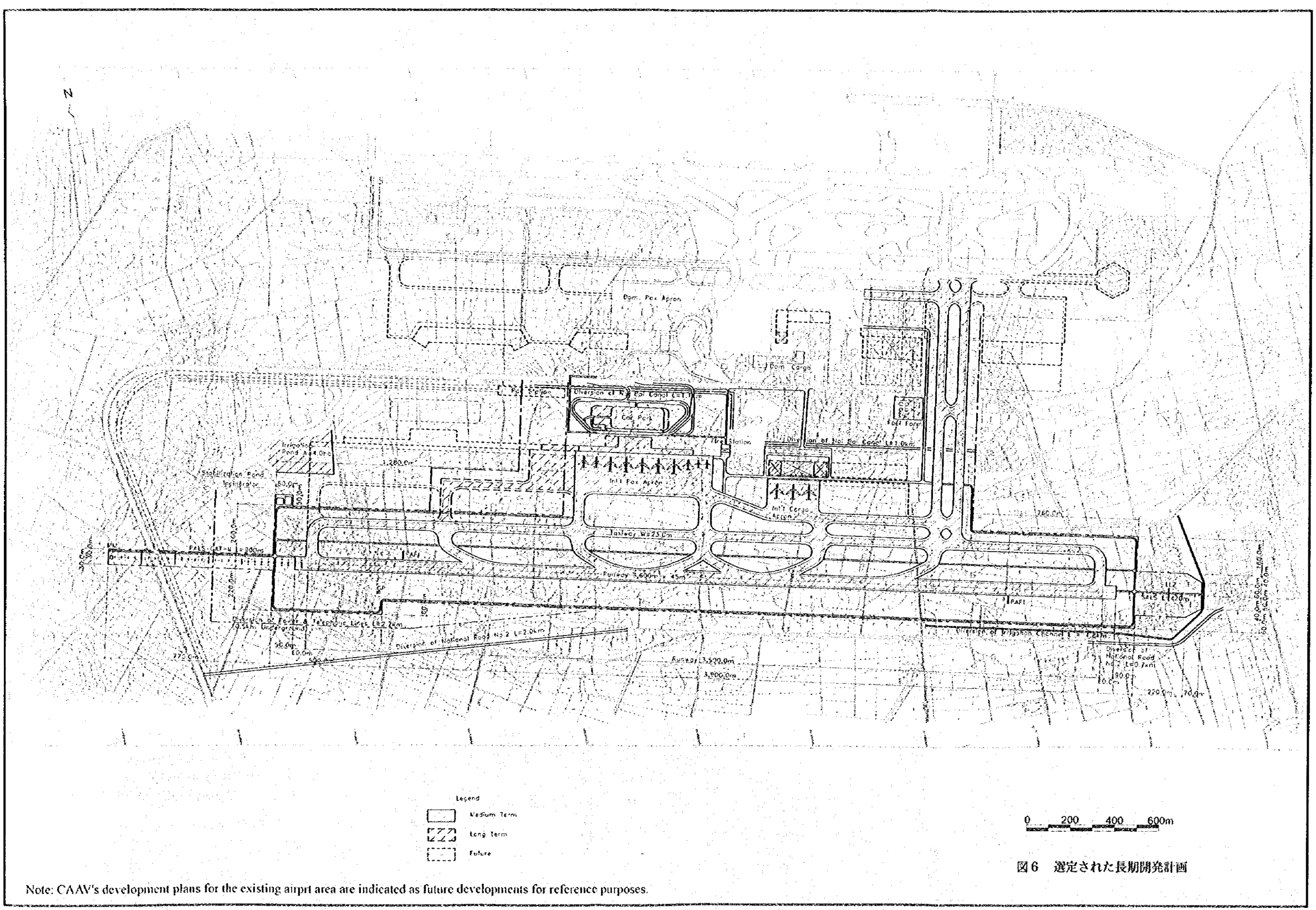


図6　選定された長期開発計画

Note: CAAV's development plans for the existing airprt area are indicated as future developments for reference purposes.

3．3　中期開発計画プロジェクトの範囲

中期開発計画プロジェクトの範囲は表５に示すとおりである。

表５　中期開発計画プロジェクトの範囲

Item
1. Civil Works
1.1 Site preparation and earthworks in the south area
1.2 Construction of storm water drainage system in the south area
1.3 Construction of the second runway and connecting taxiways
1.4 Construction of new taxiways for the south area
1.5 Construction of new international aprons
1.6 Construction of roads and car parks for the new international passenger and cargo terminals
1.7 Construction of airside service roads in the south area
1.8 Construction of boundary and security fence
2. Building Works
2.1 Construction of a new international passenger terminal building
2.2 Conversion of T1 to a domestic passenger terminal building
2.3 Construction of a new international cargo terminal building
2.4 Construction of a fire station for the southern area
3. Air Navigation Systems
3.1 Installation of ILS Cat-II for the new runway
3.2 Installation of additional ATC consoles for the second runway
3.3 Installation of PALS Cat-II for the new runway 11R
3.4 Installation of PAPI for the new runway 11R and 29L
3.5 Installation of airfield lighting system for the south runway and taxiways
3.6 Installation of RVR's for the new runway
4. Airport Utilities
4.1 Installation of power supply system for the south area
4.2 Installation of telephone system for the south area
4.3 Construction of water supply system for the south area
4.4 Construction of a new sewerage system
4.5 Installation of a new incinerator
4.6 Installation of aircraft refuelling system for the south area
5. Land Acquisition and Relocation
5.1 Land acquisition and resettlement of households
5.2 Relocation of National Road No. 2
5.3 Relocation of Noi Bai Canal
5.4 Relocation of irrigation channels
5.5 Relocation of telephone lines
5.5 Relocation of power transmission lines

第４章　中期開発プロジェクトのフィージビリティ調査

４．１　計画および概略設計

フィージビリティ調査における事業費の積算に必要な施設の概要を明確にするために、中期開発プロジェクトに係る施設の計画と概略設計を行った。プロジェクトにおいて建設される主要施設の概要は以下のとおりである。

a）　滑走路：舗装強度 PCN73R/D/W/T で、現滑走路と平行にその南側 1,850m に位置する 3,600m x 45m の滑走路。

b）　誘導路：新滑走路に対する 23m 幅の平行誘導路と 6 つの高速脱出誘導路、および新旧滑走路およびターミナルの間の二重接続誘導路。

c）　エプロン：605m x 160.5m の国際線旅客エプロンと 210m x 160.5m の国際線貨物エプロン。

d）　国際線旅客ターミナルビル：二層式のリニアとトランスポーターを複合したコンセプト；中二階を持つ鉄骨コンクリート造２階建、延べ床面積 41,150m²。

e）　国際線貨物ターミナルビル：鉄骨造平屋（一部二階）建；延べ床面積 12,300m²。

f）　消防車庫：鉄骨造平屋建；延べ床面積 540m²。

g）　道路および駐車場：国際線旅客および貨物ターミナルの道路網、730 台分の駐車場、および場周保安道路。

h）　航空保安無線施設：滑走路 11R 用のカテゴリーII の計器着陸装置とロケーター。

i）　管制通信施設：管制卓３卓とその通信設備。

j）　航空照明施設：滑走路 11R 用標準式進入灯（カテゴリーII）；滑走路 29L 用簡易式進入灯；滑走路 11R と 29L 用の進入角指示灯（PAPI）；新しい滑走路のための滑走路灯、滑走路末端灯、ウイングバーライト、ストップウエイライト；新しい誘導路のための誘導路灯；滑走路 11R のための滑走路中心線灯、設置帯灯；滑走路 11R に関連する誘導路のための誘導路中心線灯、ストップバーライトおよびタクシーホールディングポジションライト；エプロン照明灯；および飛行場照明監視制御システム。

k）　気象観測施設：滑走路視距離観測装置3基、雲高測定器および風向風速計各2基。

l）　電力供給施設：合計容量7,000kVAの降圧（35kV/6.35kV）トランス、3,500kVAの補助発電機およびカテゴリーII 精密進入の基準に適合する二次電力供給施設を含む南側地区のための6.35 kV電力供給網。

m）　電話施設：内線300回線、外線60回線の処理能力を持つ自動電話交換システム。

n）　上水施設：南側地区のための上水道管網。

o）　下水処理施設：浄化槽と通気池の組み合わせ、処理能力1,100トン／日。

p）　廃棄物処理施設：5トン／日の処理能力を持つ焼却炉。

q）　航空燃料供給施設：2,000 kl貯油タンク4基と180kl／時のハイドラントポンプを有する二次貯油施設、および新国際線旅客エプロンのためのハイドラント給油施設。

r）　消火救難施設：消火用水タンク容量8,100リットルの消防車3台。

s）　空港維持管理機器：路面すべり摩擦測定車1台、スイーパー1台、草刈車4台、草刈機4台。

4．2　環境影響評価

23 の環境項目について初期評価を行い、表6に示す 9 項目が環境影響評価の対象として選定された。

表6　環境影響評価で調査されるべき環境項目

Major Facilities/Activities		Airports / Access roads						
Activities which may cause impacts			Before Operation		After Operation			
Environmental		Overall Evaluation	Reclamation and Spatial Occupancy	Operation of Construction Equipment and Vehicles	Spatial Occupancy	Operation of Vehicles	Operation of Airplanes	Operation of Facilities
Social Environment	1 Resettlement	○	○					
	2 Economic Activities							
	3 Traffic and Public Facilities							
	4 Split of Communities							
	5 Cultural Property	○	○				○	
	6 Water Rights/Rights of Common	○			○		○	
	7 Public Health Condition							
	8 Waste	○	○					○
	9 Hazards (Risk)							
Natural Environment	10 Topography and Geology							
	11 Soil Erosion							
	12 Groundwater							
	13 Hydrological Situation	○	○		○			○
	14 Coastal Zone							
	15 Fauna and Flora	○	○	○	○	○	○	○
	16 Meteorology							
	17 Landscape							
Pollution	18 Air Pollution	○		○		○	○	
	19 Water Pollution	○	○					○
	20 Soil Contamination							
	21 Noise and Vibration	○		○		○	○	
	22 Land Subsidence							
	23 Offensive Odor							

Note:○ : The environmental issues to which special attention has to be paid, because they might cause serious adverse impacts that may affect the project formulation, depending on the magnitude of the impacts and the possible countermeasures.
No mark : The environmental items which require no impact assessment since the anticipated impacts are not significant.

現地調査と提案されている事業内容の調査の結果、環境への影響は以下のように評価された。

1）　住民移転：空港開発による住民移転は社会環境に影響を与える。移転スケジュールと予

算だけでなく公聴会の方法、移転先の計画、職業訓練等も含む詳細な移転計画が注意深く作成され実行されるべきである。

2） 遺跡・文化財：開発予定地には遺跡・文化財は無く、空港開発による影響は無い。

3） 水利権・入海権：農業用水路の切り回し等の対策が計画されているので、空港開発の影響は大きくない。

4） 廃棄物：開発計画でごみ焼却炉を計画しているので、廃棄物に関してはむしろ良い影響を与える。

5） 湖沼・河川流況：新開発地域の約60%が舗装されずに残るので地下水と地表水の状況に与える影響は大きくないと考えられる。

6） 動植物：開発予定地の動植物の現況は良好でないため、空港開発の影響は大きくないと考えられる。

7） 大気汚染：建設現場および空港アクセス道路沿いで部分的に大気汚染が生ずる。建設時および共用開始後において大気質の監視と適切な保全対策の実施が必要である。

8） 水質汚濁：建設工事中に発生する濁水が問題になる恐れがある。建設時において水質の監視と適切な保全対策の実施が必要である。

9） 騒音・振動：空港開発により、特に新滑走路の離着陸経路に当たる地域で、航空機騒音が増加する。空港周辺地域の土地利用計画が策定され、実施されるべきである。

ノイバイ空港周辺の環境を監視し、適切な環境保全対策の実施を確実にするための委員会を設立することが推奨される。

4．3 管理・運営・訓練計画

空港はランドサイド、エアサイドおよび管制圏の処理能力を第一次的に提供する総合システムである。その二次的な生産物として、小売店、ホテル、地上交通サービス等のコマーシャルサービスがあり、それらは処理能力の提供に資する重要な資金源である。ノイバイ空港の開発に必要な多くの複雑かつ高価な資産の生産性は、良い管理、合理的な組織および独立採算性のしっかりした体制に基づいたすぐれた運営と管理を通じて、はじめて十分に発揮できるものである。

その様な体制をつくりあげるための計画を作成した。これには以下のものが含まれる。

a） ノイバイ空港の企業としての明確な目的と到達目標を設定する。
b） すぐれた処理能力とコマーシャルサービスの提供に資する組織構成を立案し、実施する。
c） 費用の削減と対象者への悪影響を最少とするような人員縮小計画を立案し、実施する。
d） 政府が所有するか民営化するかに関わらず、ノイバイ空港を安全かつ質の高いサービスを提供する独立企業体とする。
e） しっかりとした管理と企業としてのノイバイ空港の総合的なパフォーマンスの計測に資する財務制度を構築する。

これらは、ヴィエトナム政府と CAAV の決意があれば、計画的な外国からの援助とヴィエトナム人スタッフのトレーニングを通じて、4年間の期間で実行できるであろう。

ノイバイ空港における重要な3つの機能（セキュリティー、利便化および設備施設のメンテナンス）を改善するための施策が強調されている。これらの施策も外部専門家の活用とヴィエトナム人スタッフのトレーニングが必要とされる。空港の利便化は税関、出入国管理およびその他の国境管理機関の全面的な協力無しでは実現しないので、利便化のための協力とトレーニングにはこれらの機関も含まれている。

これらの重要なトレーニングの必要性に加えて、ノイバイ空港の全職員に対する訓練計画の立案、特に訓練地の選択と計画上の訓練期間の配分に関しても提言をしている。

4．4 空域計画

現在、ノイバイ空港の周辺には航空機の安全な運航に悪影響を与えるような障害物件はない。空港周辺、特に進入表面の下の地域には人工構造物に対する高さ制限を加えるべきである。

ノイバイ空港の周辺40海里（74km）以内には禁止区域、制限区域および危険区域がある。これらの区域を前提に標準到着経路および計器出発経路を計画した。中期開発計画で提案されている諸施設に基づいて滑走路 11R と 29L の計器進入方式が計画された。現在の計器進入方式は滑走路 11L と 29R に適用できる。

空港管制と進入管制の責任分担と管制圏の大きさの変更が推奨され、中期開発以前の ASR/SSR が共用される時点においてそれらが実行されるものと仮定している。

4．5　費用積算

事業費は以下の条件で積算され、その結果は表7に示すとおりである。

a）　建設費は国際的な品質基準による1995年価格とする。
b）　為替レートは1.00米ドル＝11,000ドン＝100円とする。
c）　物価上昇は含まない。

表7　事業費総括表

Item	Local	Foreign	Total
Construction Cost	81,210,000	269,840,000	351,050,000
Diversion & Relocation	1,250,000	3,230,000	4,480,000
Diversion of Noi Bai Canal	140,000	330,000	470,000
Diversion of Irrigation Channel	280,000	660,000	940,000
Diversion of Power Transmission Line	10,000	240,000	250,000
Diversion of Telephone Line	10,000	110,000	120,000
Diversion of National Road No. 2	810,000	1,890,000	2,700,000
Airport Civil Works	50,550,000	124,590,000	175,140,000
Earthworks & Drainage	8,280,000	31,670,000	39,950,000
Runway, Taxiway and Apron	27,090,000	63,220,000	90,310,000
Roads & Car Park	2,650,000	21,480,000	24,130,000
Miscellaneous Works	12,530,000	8,220,000	20,750,000
Building Works	25,770,000	59,440,000	85,210,000
New Passenger Terminal Building	21,010,000	49,030,000	70,040,000
Renovation of Passenger Terminal Building	800,000	1,200,000	2,000,000
New Cargo Terminal Building	2,580,000	6,030,000	8,610,000
Other Buildings	1,380,000	3,180,000	4,560,000
Special Equipment	310,000	12,080,000	12,390,000
Airport Utilities	1,070,000	17,630,000	18,700,000
Fuel Supply System	1,750,000	33,250,000	35,000,000
Fire Fighting Vehicles	0	1,800,000	1,800,000
Airport Maintenance Equipment	0	630,000	630,000
Air Navigation System	510,000	17,190,000	17,700,000
Land Acquisition & Compensation	25,920,000	0	25,920,000
Consultancy Services	3,510,000	31,600,000	35,110,000
Contingency	10,860,000	30,060,000	40,920,000
Total Cost	121,500,000	331,500,000	453,000,000

4．6　財務および経済分析

1）　手法と全般的な仮定

中期開発計画はT1プロジェクトに続く追加投資であるため、その財務的（および経済的）な収益は空港容量の増加による収入の増分である。したがって、中期開発計画の評価は以下の2ケースの収入と費用を比較することによって行われるべきである。

－ 事業ありのケース：　中期開発計画が実施され、空港の容量が中期開発計画の最大許容容量である年間 1,060 万人に増加する。

－ 事業なしのケース：　T1 プロジェクトの後は投資がなされず、空港容量が T1 プロジェクトの最大容量、すなわち年間 550 万人、に据え置かれる。

解析に当たって設けられたその他の重要な仮定は以下のとおりである。

a）　内部収益率の計算は中期開発の完了後 20 年間について行なう。

b）　土木建築施設については原価償却期間を 30 年として残存価値を計算する。機器については原価償却期間が 15 年以下なので残存価値は考慮しない。

c）　本調査における事業主体は中期開発計画に含まれる施設に投資し運営する組織を仮想する。それはノイバイ空港にある北部地方航空局の 5 つの部に加えてヴィエトナム航空燃料会社および北部空港サービス会社がそれぞれ行なっている燃料供給と駐車場の管理運営を含むものである。

2）　財務分析と評価

財務的費用には建設費、事業実施のためのその他の費用および運営管理の費用が含まれる。収入には着陸料、駐機料、旅客サービス料、ターミナル施設使用料、コンセッション料、駐車場使用料、旅客ターミナル賃貸料、燃料割増し料金および広告収入が含まれる。

基本ケースの財務的内部収益率は 3.1%と算定された。この結果は、市場金利では事業が実施不可能で、政府の補助金と低利の融資が事業の実施にとって必要であることを示している。感度分析は、例えば日本の OECF が提供するような利率 2.3%、10 年間の元本返済猶予期間の後に返済期間 20 年、全費用の 85%までの融資のような有利な借入条件が、事業を財務的に実施可能にするために必要であることを示している。国の補助金（全費用の 15%）は用地買収と補償、既存水路と道路の切り回し、T1 ターミナルの改修、建設工事に係る売上税等に当てられる。さらに、航空需要増加の減速や不測の建設費の上昇の可能性による財務的なリスクを低減するために、財政の許す限り政府補助金の比率を高めることが望ましい。

3）　経済分析と評価

経済分析は国家経済に対する影響という観点から事業の実行可能性を評価するために行われた。事業の費用は経済価格に変換され、以下の経済的便益が分析の中で考慮されている。

a）　国際線ビジネス旅客の時間節約による便益

b）　国内線ビジネス旅客の時間節約による便益

c）　国際線観光旅客の増加による便益

d）　国内線観光旅客の増加による便益

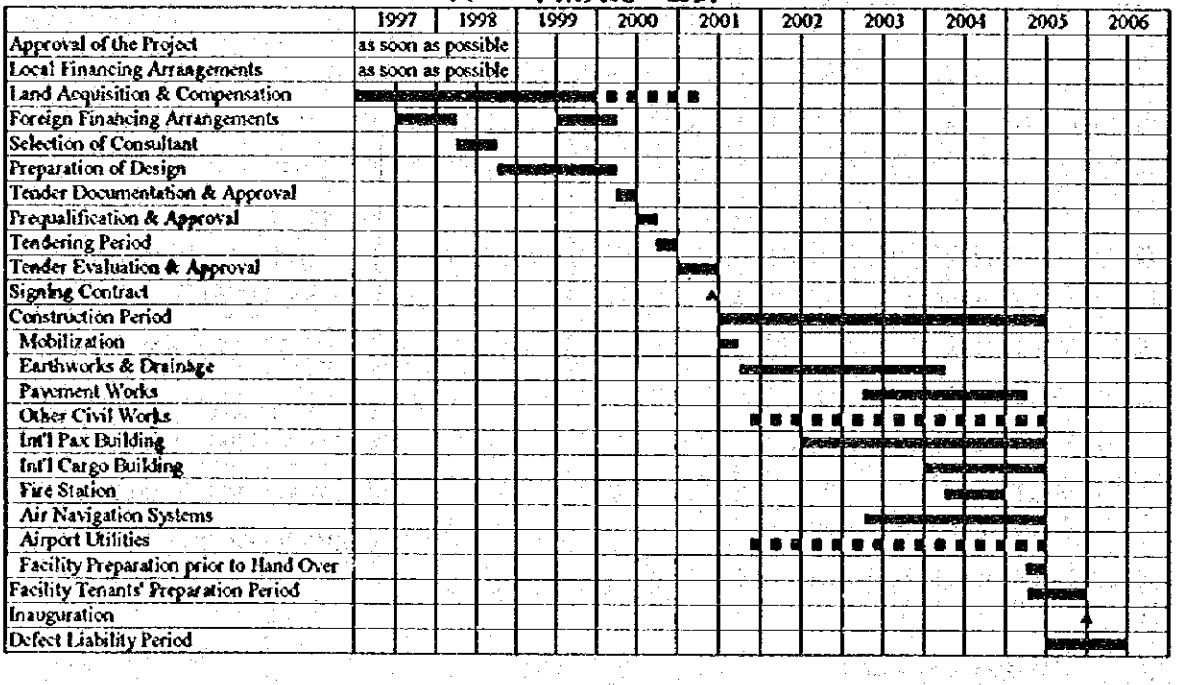
e）　航空貨物の増加による便益

基本ケースの経済的内部収益率は 19.5%と計算された。この値は世界銀行が開発途上国のインフラプロジェクトの評価に使用する一般的な基準である資本の機会費用 12%をはるかに越えている。Low Case の航空需要予測と建設費の 20%上昇のケースにおける経済的内部収益率はそれぞれ 17.0%および 17.6%と計算された。したがって、本事業はその実施を妥当化するにたる経済的便益を国家経済に与えるものと期待される。

4．7　事業実施計画

設計段階と建設段階の両方に外国からの資金援助を仰いだ場合に適用できるであろう事業実施工程を図７に示す。

図７　事業実施工程表



第５章　結論と提言

５．１　結　　論

本調査は、現ハノイ国際空港の南側に隣接する地域において、ハノイ国際空港の新しい開発計画を策定するために実施された。本調査の対象となる開発予定地域は、日越両国政府により（現空港の）南側地区に限定された。

南側地区の開発に係る調査（長期および中期開発計画の策定と中期開発計画のフィージビリティ調査を含む）の結果、ハノイ国際空港の南側地区を国際線用に新たに開発することは、2010 年に予測される交通需要に対応し、ハノイおよび北部ヴィエトナムへの信頼できるゲートウェイを確保するために、実施可能なひとつの選択肢であると結論づけられる。

中期開発計画の建設工事は 2001 年に開始され、需要が本空港の容量を越えると予想される 2005 年には完了すべきである。

５．２　提　　言

a）　増加し続ける交通需要に対応するため、現在実施中の開発プロジェクト（例えば現空港地域における新旅客ターミナル T1 と管制塔の建設、および平行誘導路と A1 エプロンの拡張）を早急に完了させること。

b）　越国政府として中期開発計画を承認し、CAAV をその開発の実施機関に指定すること。

c）　国家計画委員会、科学技術環境省、国防省、大蔵省、ハノイ人民委員会などの関係機関に、プロジェクトに関連する十分な情報を、適切な時機に提供すること。

d）　平和な住民移転にむけて十分な時間を確保するため、自国資金調達の手配を早急に始めること。

e）　公聴会の方法、移転先の計画、職業訓練、スケジュール、予算等を含む詳細な移転計画を早急に作成すること。

f）　本開発のための適切な環境保全および監視システムを確立すること。

g）　運航の安全性向上と滑走路処理能力の増加のため、ILS の更新、29 側滑走路への SALS と PAPI の設置および 2000 年以前での ASR/SSR の設置を含む航空保安施設の近代化と機能向上を実施すること。

h）　サービスレベルの向上と財務的な自給自足を達成するためハノイ国際空港の組織および管理の再構成を早急に実施すること。

JICA