

7.2 新空港建設予定地

7.2.1 新空港予定地の位置

新空港予定地はFig.7.1.1に示すように、アレキサンドリア市から南西約40 Km離れたハワリアの近くの砂漠地帯にあり、アレキサンドリアとカイロを結ぶ砂漠道路からは11 Km南西に位置する。アレキサンドリア市から新空港予定地までの所要時間は車で40分程度である。この予定地は36 Km² (6 Km × 6 Km)の面積を持ち、1971年に新空港建設のために確保されたものである。現地踏査の結果、用地面積の3分の2は現在建設中の軍用飛行場としてすでに使用されていることが確認された。したがって、新空港建設はFig.7.2.1に示すように6 Km × 6 Kmの用地内の東側部分で計画される。民間空港に割り当てられたこの用地は将来の予期しないような需要の増大に対しても、なお十分な広さを持つものと考えられる。

この用地は地中海の海岸線から約10 Km南に位置している。用地周辺の地形は標高約50 mで、緩やかな起伏を持つ平地である。

空域に関しては、特に問題はなく望ましい運航方式が設定できる。

7.2.2 空港用地周辺の土地利用計画及び地域開発計画

新空港の周辺には、アレキサンドリアとメルサマツルーを結ぶ幹線道路が地中海沿岸に沿って走り、アレキサンドリアとメルサマツルー及びサアルンを結ぶ鉄道がマリユット湖の南岸を走っている。

海岸線沿いの北西沿岸開発計画はFig.7.1.1に示すように現在工事が進められている。この計画には、空港の東にあたるハワリアと砂漠道路の間の道路沿いの工業地区及び自由貿易地区も含まれている。新空港は地域開発計画の中心に位置し、エジプトの北の玄関口のみならず、アレキサンドリア市および新アメリカ市の玄関口としても位置づけられることになる。

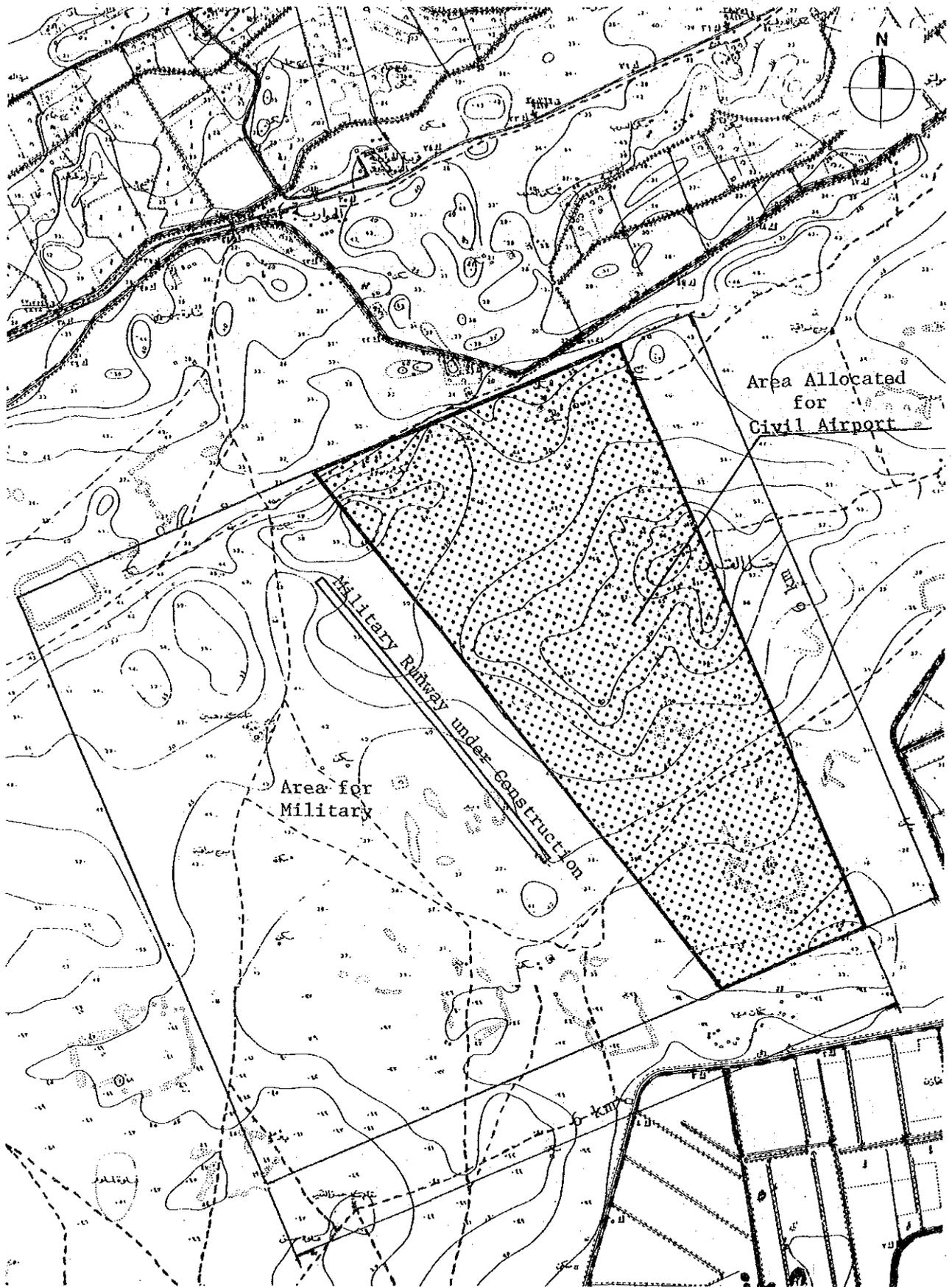


Fig. 7.2.1 Area Allocated for New Alexandria International Airport

S = 1:50,000

7.2.3 気象条件

新空港予定地付近の気象資料がないので、本調査で気象観測を行った。約2ヶ月間観測された資料をノズハ空港およびデヘイラ空港の資料と比較、解析した。

現地での気象観測の方法は、自然条件調査報告書に詳しく示されている。

新空港予定地、ノズハ空港およびデヘイラ空港の気象データを以下に対比して示す。

－観測地点及び観測期間

新空港予定地： 1984年8月～10月（2ヶ月）

ノズハ空港： 1981年1月～1983年12月（3年）

デヘイラ空港： 1981年1月～1983年12月（3年）

－観測項目

- ・風速、風向
- ・気温
- ・湿度
- ・降水量（ノズハ空港のみ）

新空港予定地での気象観測は現在も継続されている。

(1) 気温

ノズハ空港の公示されている空港標準温度は、エジプトの航空路誌（AIP）のAGA 2-1に示されているように、30.6℃である。この標準温度はノズハ空港の気象観測所で観測された約40年間（1942～1980）の平均的な空港標準温度に基づいている。（資料提供元：気象庁）新空港予定地の日最高気温の月平均値は1984年8月で31.0℃であった。（アレキサンドリアでは8月が最も気温が高い。）

観測値と公示されている空港標準温度の間に著しい差がないことから、公示されている空港標準温度を新空港の計画に用いるものとする。

しかし、新空港に適用する標準温度（30.6℃）はプロジェクトが実施に移される時には、できるだけ長期間の観測データに基づいて見直される必要がある。

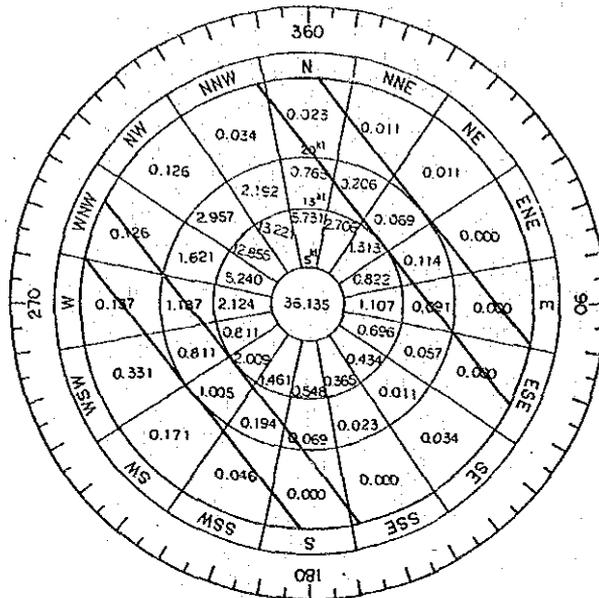
(2) 風向及び風速

新空港のウインドローズ（1984年8月10日～10月2日）をノズハ空港のものと比較・検討した。Fig. 7.2.2～4に示すとおり風向の分布は非常に似ており、卓越風向は北西である。ノズハ空港と新空港予定地は風の条件に相違がないので、現ノズハ空港のウインドローズを新空港建設計画に適用するものとする。

(3) 新滑走路のウインドカバレッジ

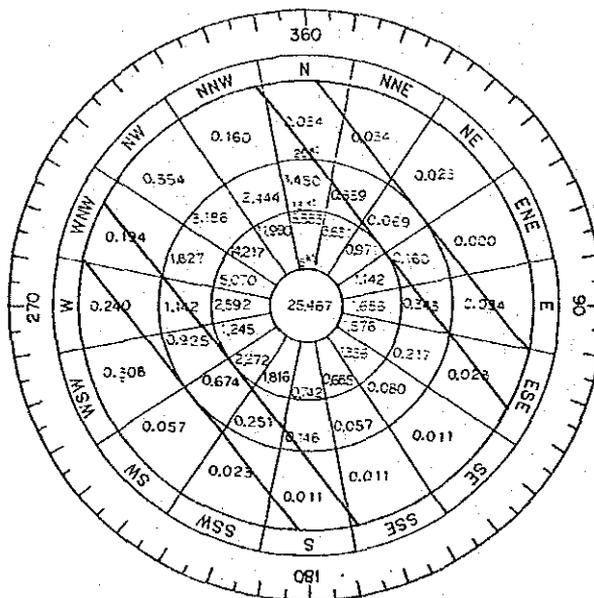
ノズハ空港のウインドローズを用いて、新滑走路 (N 142° E, 真北) のウインドカバレッジを計算し、Fig.7.2.4 に示す。ウインドカバレッジは13 kt 以下の横風成分に対して96.3%であり、20kt 以下に対しては99.4%である。参考のために、Fig.7.2.5 にデヘイラ 空港のウインドローズを用いて計算した新滑走路のカバレッジを示す。

Fig.7.2.6、7にはあらゆる方位に対するウインドカバレッジが示してある。そして、これらの図は新滑走路の方位が最適な位置にあることを示している。



Data source: Nozha airport
 Period : 1981-1983 (3 years)
 RWY Direction: N 142°E
 Wind coverage: 96.3% (cross wind 13kt)
 99.4% (cross wind 20kt)

Fig. 7.2.4 Cross-Wind Coverage for the New Runway



Data source: Dekheilla airport
 Period : 1981-1983 (3 years)
 RWY Direction: N 142°E
 Wind coverage: 95.9% (cross wind 13kt)
 99.5% (cross wind 20kt)

Fig. 7.2.5 Cross-Wind Coverage for the New Runway

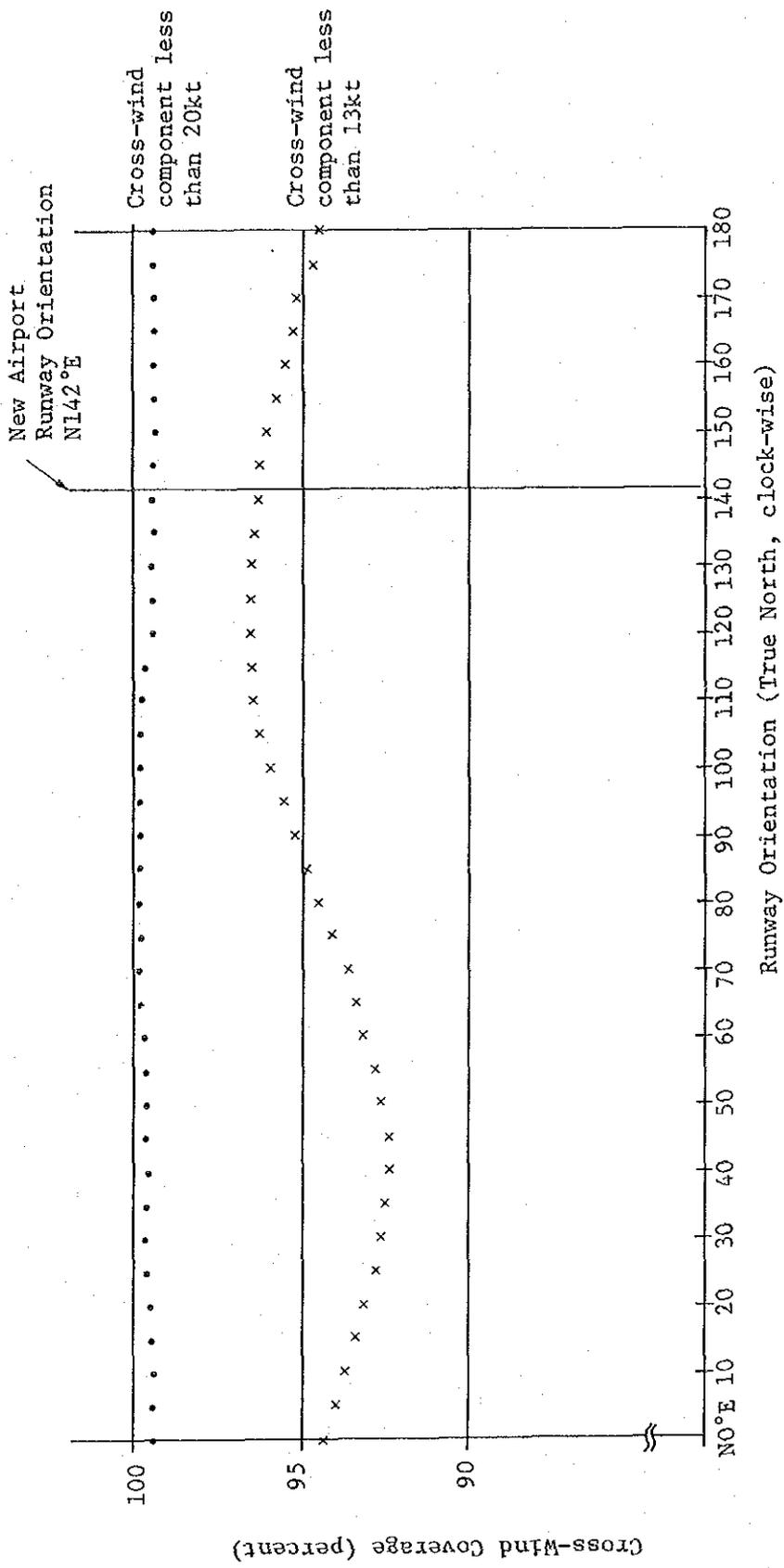


Fig. 7.2.6 Runway Orientation vs. Cross-Wind Coverage (1)
 (Data Source: Nozha Airport, 1981-1983)

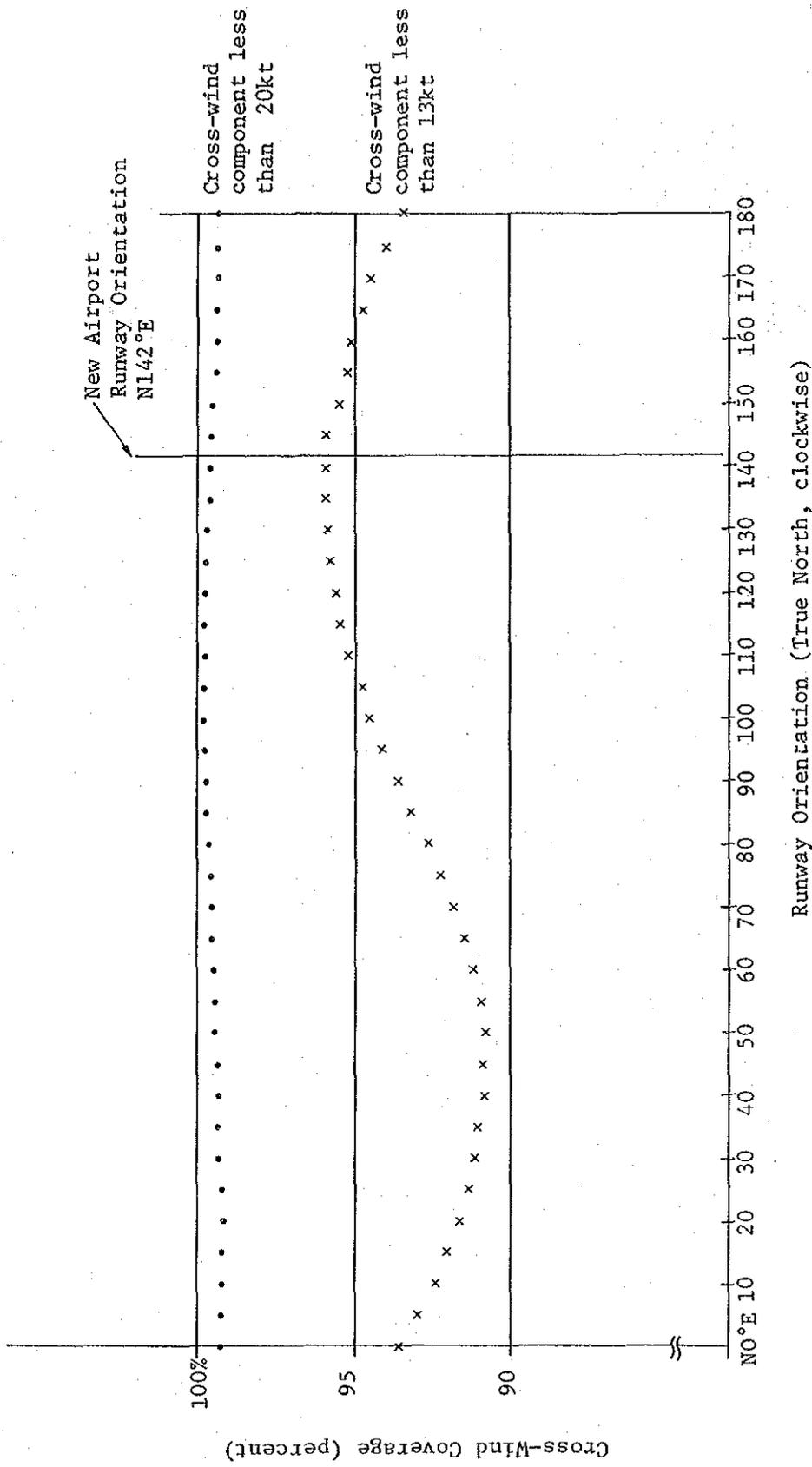


Fig. 7.2.7 Runway Orientation vs. Cross-Wind Coverage (2)
 (Data Source: Dekheilla Airport, 1981-1983)

7.2.4 地形的特徴

新空港予定地の地形的特徴は25,000分の1地形図で調べることができるが、この地図は1940年代に出版されたものであり、現在の地形条件を正確に反映しているとは認められない。

本調査においては、地形測量を行い、地形的特徴を確認した。地形測量の内容は、自然条件調査報告書に詳しく記載されている。

測量結果の概要は以下のとおりである。

(1) 測量内容

地形測量はFig.7.2.8に示す約460haの面積について行われた。測量地域はE C A Aと協議して決定された。新空港の滑走路位置は軍用飛行場の滑走路に対して平行に間隔を2,000mとした。

測量項目は以下の通りである。

- i) 基準点の設置
- ii) 多角測量
- iii) 中心線測量
- iv) 縦断測量(縮尺、V=1:100、H=1:5,000)
- v) 横断測量(縮尺、V=1:100、H=1:1,000)
- vi) 平板測量(縮尺1:25,000)

(2) 測量結果

測量範囲には建物、道路などの工作物や、小さな灌木以外の樹木は存在しない。測量した中心線沿いの平均の地盤高は標高約50mである。

測量地域の中央に標高60~70mの丘があり、滑走路の中心線に沿って約1.2%の勾配で両側に下っている。

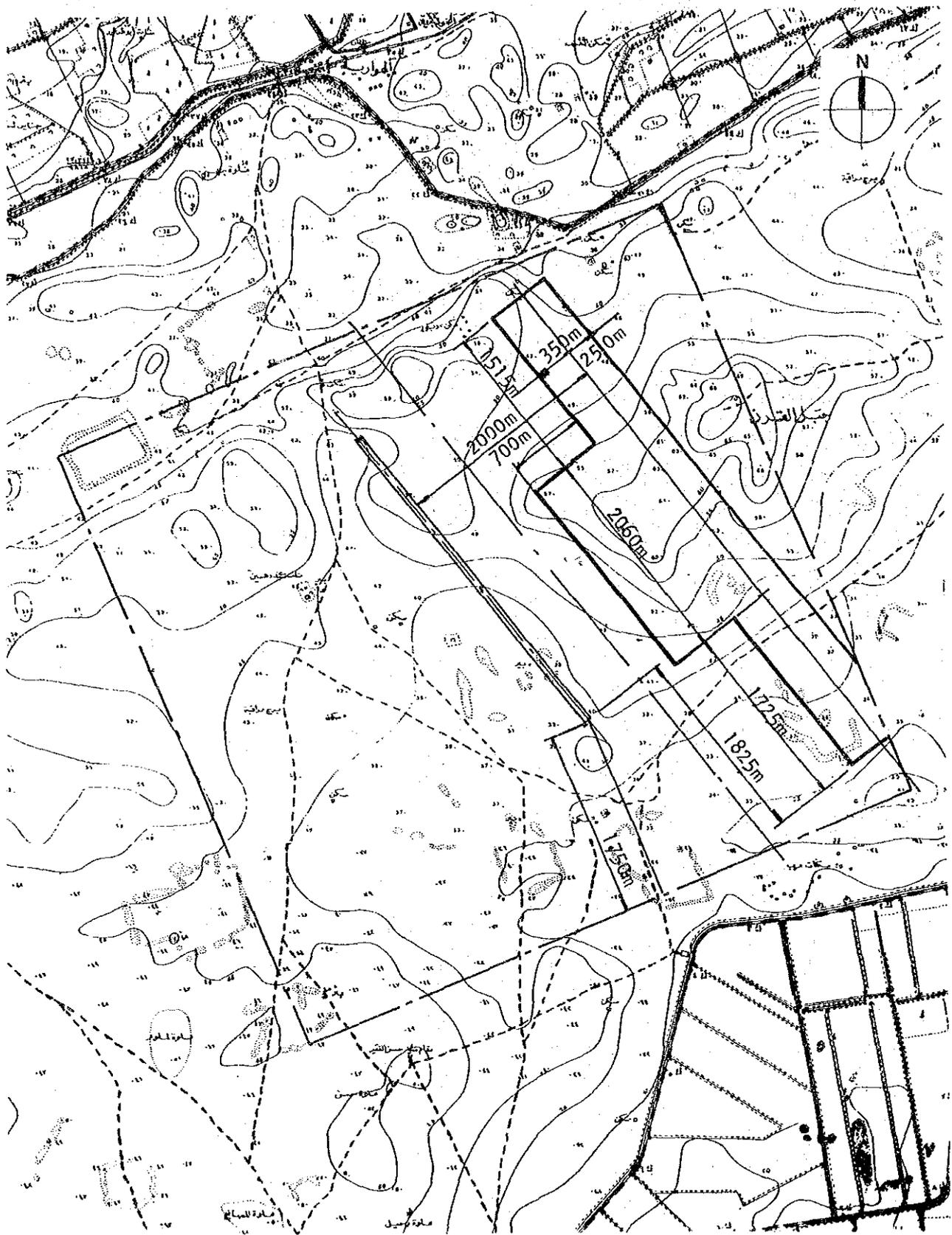


Fig. 7.2.8 Area of Topographical Survey

7.2.5 土質条件

新空港予定地の地表面は微細な土粒子で覆われて、地盤は軟かい泥岩及び石灰岩よりなっている。土質調査は舗装設計、土工設計のために土質の分布、強度等について調べた。調査の内容は自然条件調査報告書に詳しく記載されている。

調査結果の概要は以下の通りである。

(1) 土質調査内容

新空港予定地で以下の項目の土質調査を行った。

- i) 機械ボーリング 3孔
- ii) テストピット 5カ所
- iii) 標準貫入試験 40回
- iv) 平板載荷試験 1カ所
- v) 室内試験 1式

(2) 調査試験結果

標準貫入試験N値20～80を持つ非常に堅いシルト・粘土質の堆積岩がボーリング及びテストピットで確認された。高いN値を持つものは粘土質石灰岩の堆積物である“マール”と考えられる。標高約50m以上の丘の頂部には板状の石灰岩が観察される。これらの堆積岩は第三期後期の地層に分類されると考えられる。

軍用飛行場の工事現場ではブルドーザー、スクレーパー及びリッパで土工事が行われており、新空港予定地でも同様の機械施工が可能と考えられる。また石灰岩は粗骨材として十分使えるだけの堅さを持っている。

地山部では20%程度のCBR値を有すると見られ、路床の支持力として十分である、しかし盛土部では、CBR値は5%と小さい値となる。地山の整地面は堅い泥岩層となるため、支持力が非常に高く、掘削した泥岩による盛土の支持力は掘削した泥岩が“岩”ではなく、粘土質の細粒土となるため高い支持力は期待できない。

7.3 新空港建設計画と既存ノズハ空港利用計画

最もフィージブルな計画案は経済的要因だけでなく、計画目標とする航空需要量を満たすために、現ノズハ空港を有効に利用することも検討して選定されるべきである。

ノズハ空港の利用方法に関する検討結果を以下に述べる。

7.3.1 新空港建設計画とノズハ空港の利用方法の検討

新空港完成後のノズハ空港の利用方法について：

以下の点について留意する必要がある。

- 交通需要の中心地であるアレキサンドリア市街地に近い。
- 現空港用地は約350haで非常に広い
- 空港用地は標高-3mでマリユット湖の水面より1m低い。そのため、用地内の水位はポンプ排水により地表面下-0.5~0.7mに調節されている。
- アレキサンドリア州政府のアレキサンドリア2005年計画によれば、市街地に隣接する北側を除く周辺用地は緑地と設定されている。
- 1991年を目標とする暫定整備計画後、空港としての能力は年間旅客数約70万人となる。これは第Ⅱ期計画の国内線の年間旅客数73万人とほぼ等しい。

以上の諸点を踏えると、新空港建設後のノズハ空港の利用方法として以下の案が選定できる。

- | | |
|------------------------|-------------------------------------|
| (I) 空港として利用する案 | (a) 使用事業と、VIP専用空港とする。 |
| | (b) 国内線空港とする。 |
| (II) 空港以外の施設に 転用する案 | (a) 埋立造成後居住、農業、工業用地とする。 |
| | (b) アレキサンドリア市周辺の緑地帯の一部とする。 |
| | (c) スポーツセンター、公園のような公共レクリエーション施設とする。 |

7.3.2 検討案の抽出

前述の5案から詳細な検討を行う案を抽出するためには経済分析のみならず、アレキサンドリアの都市開発計画と調和したものである必要がある。

したがって、5案のうちからB案を選ぶ、B案は現空港用地を別の目的に転用し、すべての航空旅客は新空港で取扱い案である。またC案も以下の理由で選定された。C案はノズハ空港を国内線として利用し、新空港を国際線として利用する案である。

- (a) 定期便路線空港としてノズハ空港の施設で最大限に利用することが最も望ましい。
- (b) 国内線旅客の需要の中心がアレキサンドリア市にあるため、国内線旅客にとって

ノズハ空港は新空港よりも非常に便利である。

- (c) 暫定整備後のノズハ空港を国内線として利用した場合、プロジェクトライフ期間である2010年まで対応できる。
- (d) ノズハ空港を国内線のみと位置づけた場合でも、新空港で、新アメリカ市と北西沿岸開発計画地域の国内線需要に対応できる。
- (e) 需要がノズハ空港の容量よりも大きくなり、大規模な空港施設の拡張が必要になれば、いつでもノズハ空港の機能を新空港へ移すことができる。

7.4 空港施設配置計画

新空港の計画案として以下の2案について検討する。

B案： 新空港建設（国際線と国内線）

C案： 新空港（国際線と国内線の一部）とノズハ空港（国内線）との併用

この2案についての必要施設規模は第4章のTable 4.1.1～4.1.3にすでに示されている。

主要施設の諸元をTable 7.1.4に示す。

B案の滑走路位置と施設配置計画はFig.7.4.1と2、C案の配置計画はFig.7.4.3と4に示すとおりである。

Table 7.4.1 Comparative Table of Major Facilities for Alt-B & Alt-C

| Facilities | | Plans | ALT - B New Airport (Int'l + Dom) | | ACT-C New Airport + Nozha Airport | | |
|---|-----------|-------|---|---------------------------|-----------------------------------|--|---------|
| | | | New Airport(Int'l) | | Nozha Airport(Dom) | | |
| 1. Runway | | | 3,250 m | | 3,250 m | | 2,200 m |
| 2. Parallel Taxiway | Year 2000 | | Required | | None | | None |
| | Year 2010 | | Required | | Required | | None |
| 3. Apron (Spot) | Year 2000 | | JUMBO 2 LJ/MJ 4 NJ/SJ 1 P 1 | JUMBO 2 LJ/MJ 4 P 1 | NJ 2 P 1 | | |
| | Year 2010 | | JUMBO 3 LJ/MJ 5 P 1 | JUMBO 3 LJ/MJ 5 | LJ/MJ 2 P 1 | | |
| 4. Int'l Pax. Terminal (m ²) | Year 2000 | | 25,800 | | 25,800 | | - |
| | Year 2010 | | 36,000 | | 36,000 | | - |
| 5. Dome Pax. Terminal (m ²) | Year 2000 | | 3,400 | | 500 | | 3,300 |
| | Year 2010 | | 5,600 | | 1,300 | | 5,100 |
| 6. Car Parking (m ²) | Year 2000 | | 31,000 | | 26,000 | | 8,700 |
| | Year 2010 | | 44,000 | | 37,000 | | 14,000 |

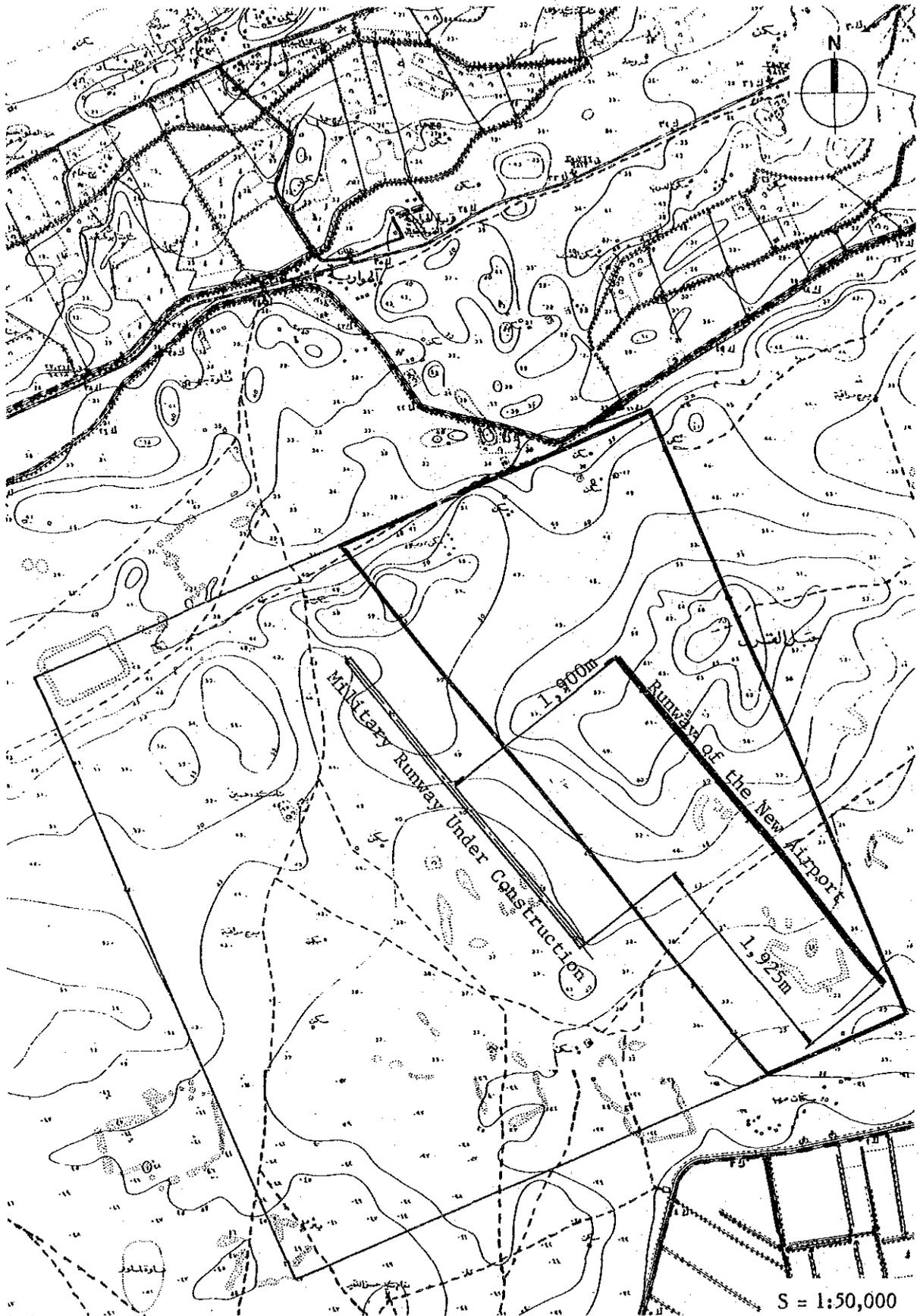


Fig. 7.4.1 Location of Runway for New Alexandria International Airport (Alt-B & Alt-C)

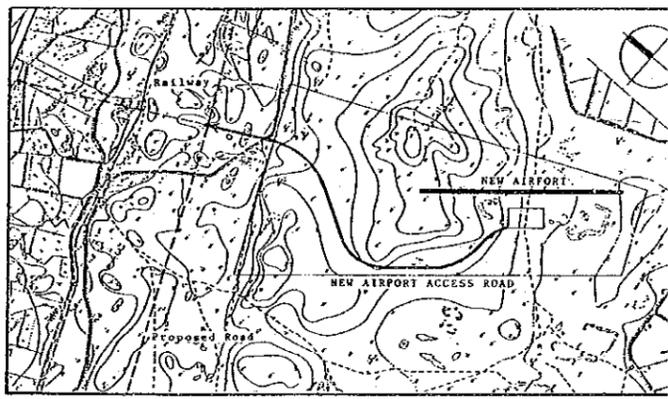
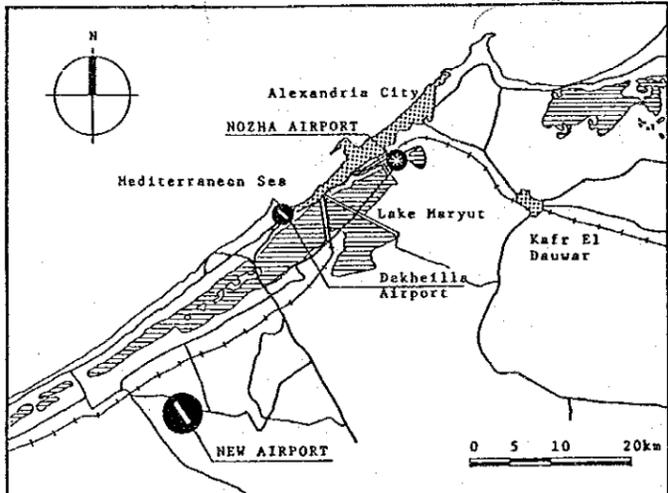
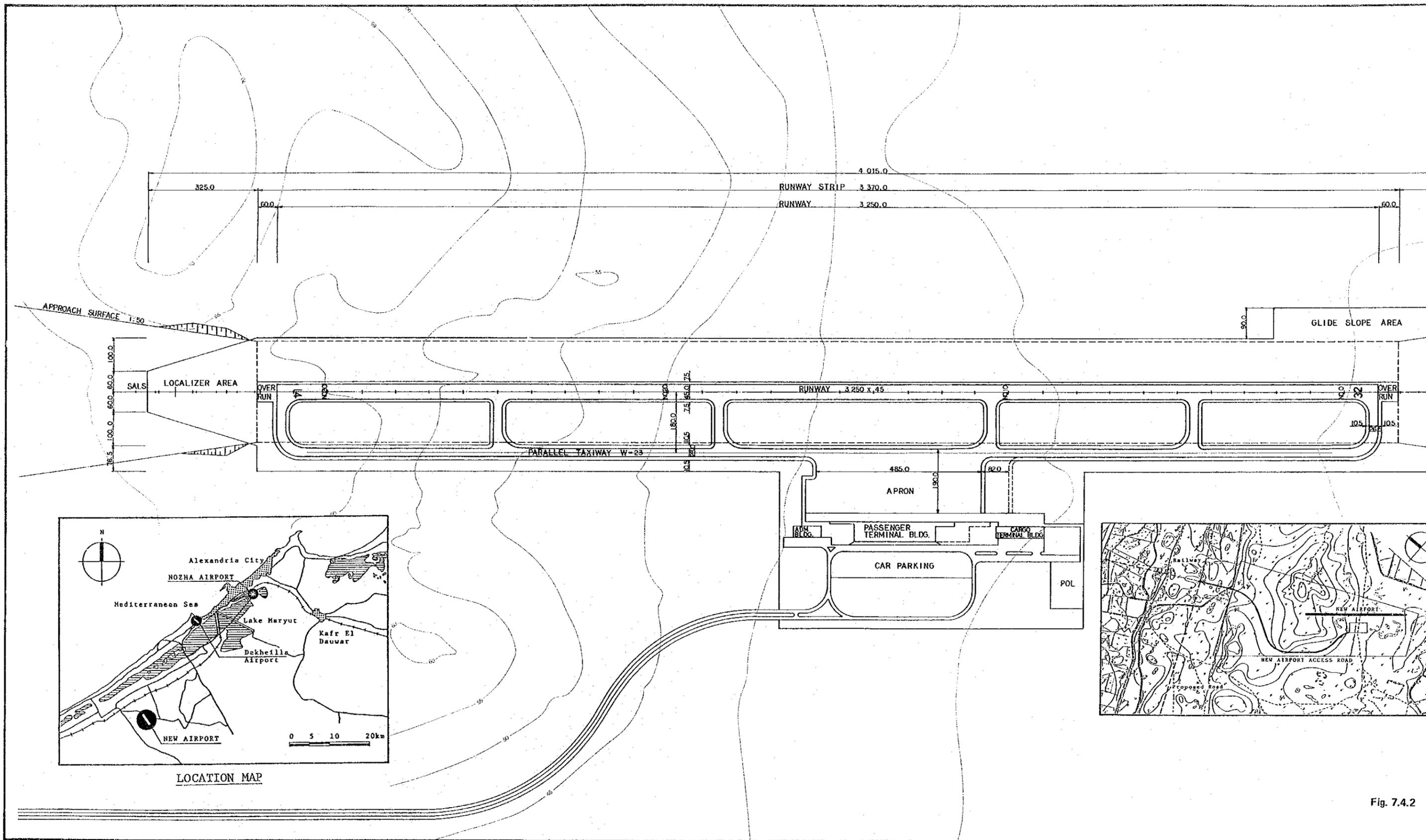


Fig. 7.4.2

7.4.1 新空港建設計画（B案）

(i) 滑走路、誘導路、エプロンの配置

(a) 滑走路の方位

滑走路の方位はウインドカバレッジはもとより、軍用飛行場を含めた運航上の安全性と両空港の同時離発着を考慮して、軍用飛行場の滑走路から1,900mの間隔で平行にN142°E（滑走路14/32）に決定された。

滑走路14/32のウインドカバレッジは13kt以下の横風分力に対して96.3%であり、20ktに対しては99.4%である。（ノズハ空港、3年間の観測資料による）新空港予定地における1984年の8月18日～10月2日までの観測資料によれば13kt以下の横風分力に対して、ウインドカバレッドは97.1%である。（7.2.3節参照）

滑走路方位は風の条件に対して良好であることが確認される。

さらに、デヘイラ空港の過去3年の観測資料に基づけば、滑走路14/32のウインドカバレッジは13kt、20ktの横風成分に対して、それぞれ、95.9%、99.5%である。

(b) 滑走路間隔[※]

地形測量に先立ち、滑走路の位置についてECAAと協議し、軍用飛行場の滑走路と2,000mの間隔を持ち平行に配置することとした。しかし、この間隔は経済的な土工計画とする目的で、滑走路の中心線を移動し、1,900mに変更する。

滑走路間隔として1,900mあれば以下の理由で運航上の問題はない。

- i) 2本の滑走路を同時に運用するには1,300m以上の間隔が必要である。
- ii) 両空港の境界と新空港の滑走路の間には広い用地があり、将来の需要の増大に対して、施設拡張の十分な余地がある。

(c) 滑走路の縦断方向の位置[※]

滑走路は空港用地内で最少土工量となるよう、軍の滑走路の南末端から南に1,925mに滑走路の南末端が位置するように設定する。しかしミドルマーカ、進入灯及びILSグライドスロープ用地の一部が用地外に位置している。そのためには、11haの土地が必要となる。

（注：※ 9.3.2節において修正される。）

(d) 主進入方向の設定

卓越風は北西方向であるため、主進入方向は滑走路32（北西向）に決定される。それ故にカテゴリ-1の精密進入のためのICS、進入灯等は滑走路32側に設置される。

(e) 誘導路とエプロンの配置

B案における新空港計画の誘導路の配置は基本的にA案のノズハ空港の計画と同様である。

誘導路は、脱出誘導路を持つ完全な平行誘導路として計画する。

エプロンはターミナル施設全体の一部として配置する。Fig.7.4.1の新滑走路周辺の地形および用地境界線を考慮すれば、ターミナル地域は滑走路の西側で土工量が少なくなる位置を選定する。また、滑走路との対応の観点からはできるだけ滑走路の中央が望ましい。以上の諸点を考慮の上、エプロンを含む新ターミナルをFig.7.4.2に示す。

(f) 制限表面

計画地域には制限表面に抵触する障害物件および運航方式の設定を防げる障害物件はない。（Fig.7.4.3参照）

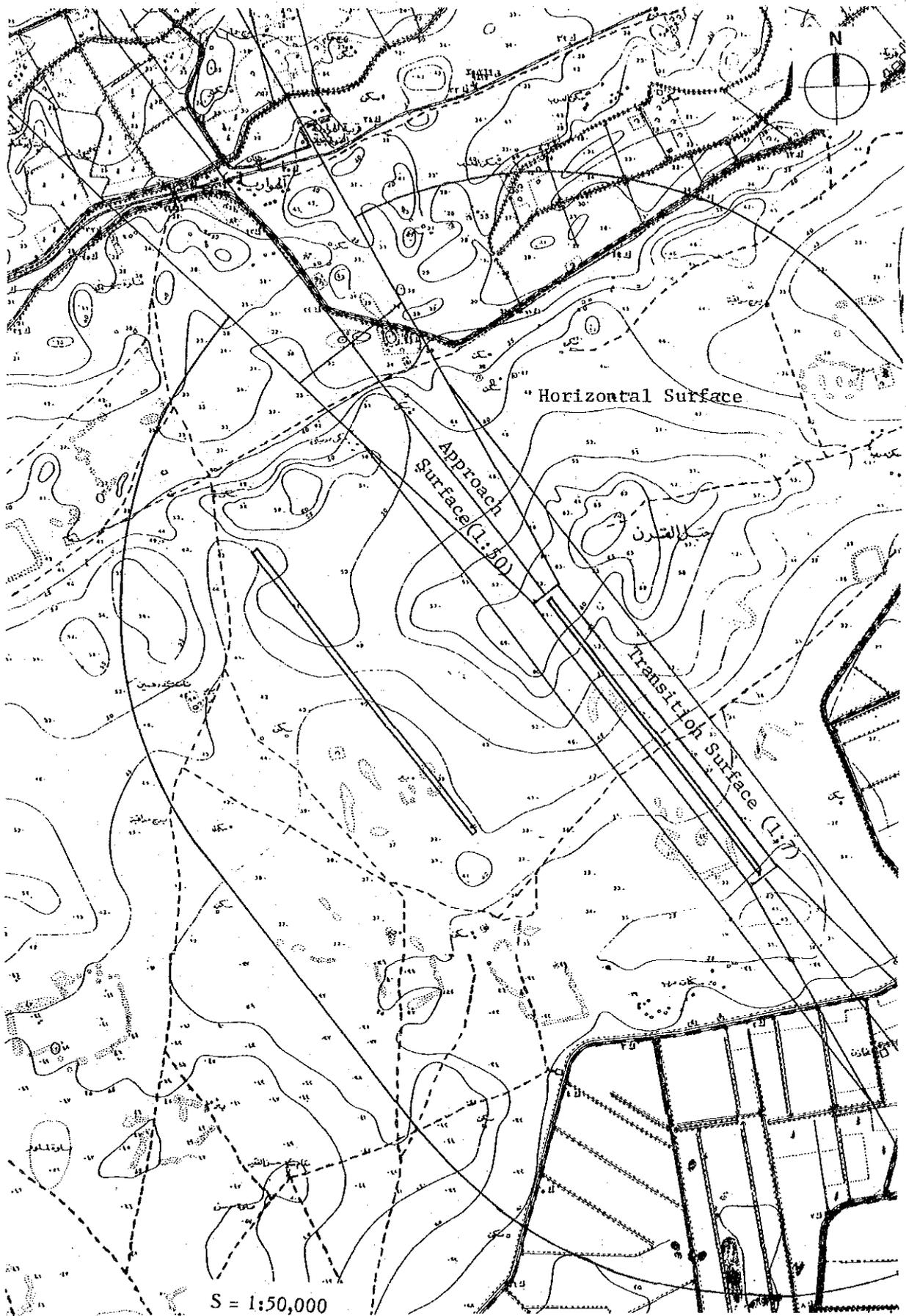


Fig. 7.4.3 Obstruction Limitation Surfaces for New Alexandria International Airport

(2) ターミナル施設

ターミナル施設配置計画に対する考え方は、A案のノズハ空港拡張計画案と同様である。すなわち、旅客ターミナルビルは、エプロンに面して、旅客ターミナルビル、貨物ターミナルビル、管理庁舎及び消防車庫を直線的に配置するリニアコンセプトで計画される。そのランドサイド側には駐車場を配置し、また給油施設及びゲータリング施設の用地を確保するものとする。この結果エプロンを含めたターミナルの必要とされる用地範囲はFig.7.4.2に示すように幅900m、奥行450mであり、約40haの面積となる。

(3) アクセス道路

新空港のアクセス道路はFig.7.1.1に示すように、アレキサンドリアとメルサマツルーを結ぶCoastal Highwayに接続するのが最も利便性が高い。この高速道路は2車線であるが現在4車線に拡幅工事が進められており、1990年代の早い時期に完成する予定である。新アメリカ市はアレキサンドリア州政府が計画している2車線道路で空港と結ばれる。

しかし、上述したCoastal Highwayまでの接続には約15kmの道路延長を必要とし、かつマリユット湖を横断しなければならず、大規模な工事となる。したがって、本調査では、Fig.7.4.4に示すように砂漠道路と新アメリカ市の間で計画されている道路に接続する計画とする。

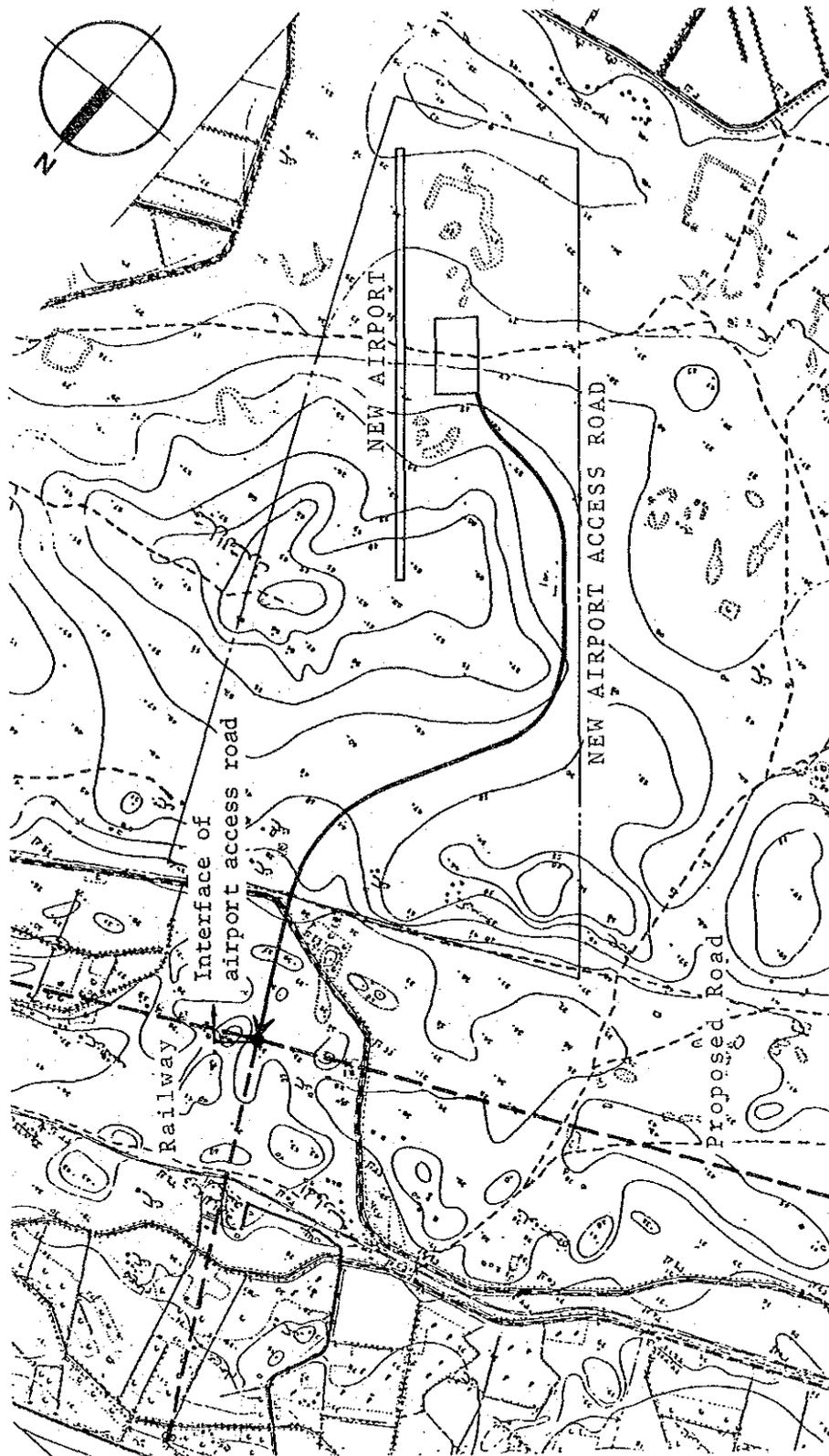


Fig. 7.4.4 Plan of Airport Access Road
S = 1:50,000

7.4.2 新空港とノズハ空港の整備計画案（C案）

C案は以下のような特徴を持っている。

- 新空港は国際線と国内線の一部を取り扱う。
- ノズハ空港は国内線専用利用する。

以下に個別に配置計画について説明する。

(1) 新空港計画案

C案の新空港計画の施設配置は基本的にB案と同じである。しかし、ターミナル施設の必要規模はTable 7.4.1に示したようにB案より小さくなる。また、平行誘導路はTable 3.1.7に示したようにピーク時の計器着陸回数が2000年で3.6回、2010年で4.1回であるため、第Ⅰ期計画では設けずに、第Ⅱ期計画で設置するものとする。したがって、第Ⅰ期計画の脱出誘導路はエプロンに取付く部分の2本を設置するものとする。また、第Ⅰ期計画では平行誘導路を設置しないため、滑走路の両末端部にターニングパッドを設計、大型ジェット機の180°旋回を可能にするようにする。全体配置図はFig.7.4.5に示す通りである。

(2) ノズハ空港整備計画案

C案では新空港完成後ノズハ空港を国内線空港として利用する。ノズハ空港に対する整備はTable 5.9.6に示したように1986年までに暫定整備が実施される。国内線に利用が開始される1992年は国際線が新空港へ移るため、利用客が激減するが、以下に示す2000年および2010年に対応した第Ⅰ期および第Ⅱ期計画の整備が順次必要になる。以下、施設別の計画について述べるが、その結果、全体計画図はFig.7.4.6に示すとおりである。

a) 滑走路、誘導路、エプロン

滑走路、誘導路およびエプロンはTable 7.4.6に示すように、既存施設の規模を拡張せずに第Ⅱ期計画まで対応可能である。しかし、航空機の交通量の累加により舗装の嵩上げが必要になる。

b) 旅客ターミナルビル

第Ⅰ期計画では第4章で設定した必要規模ピーク時旅客1人当たり10㎡を採用すれば300㎡拡張する必要がある。

第Ⅱ期計画では3,300㎡のターミナルビルを5,100㎡に増築する。増築位置はVIPビルの横とし、VIPビルも同時に現在と同一規模で移設するものとする。

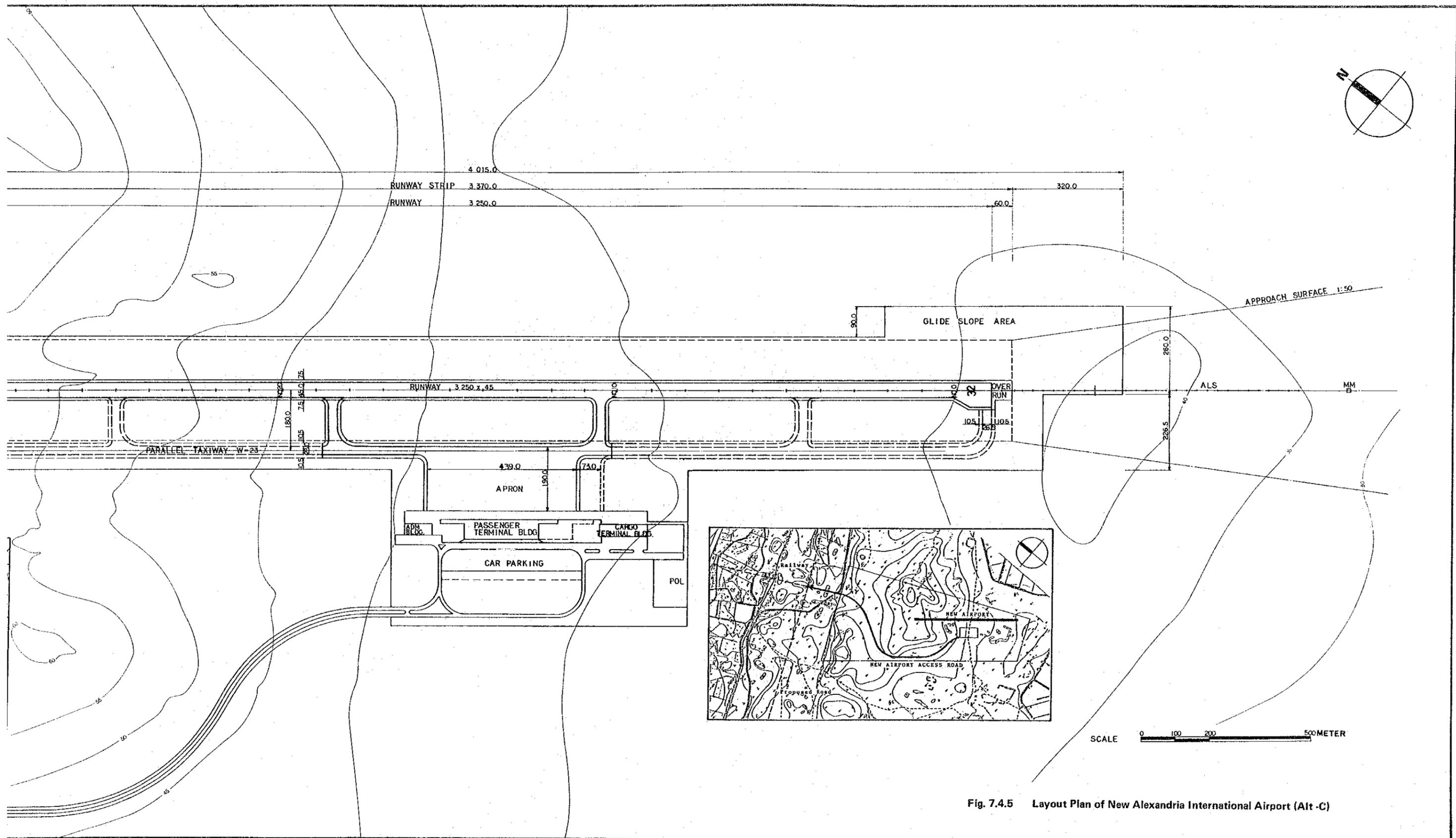


Fig. 7.4.5 Layout Plan of New Alexandria International Airport (AIt-C)

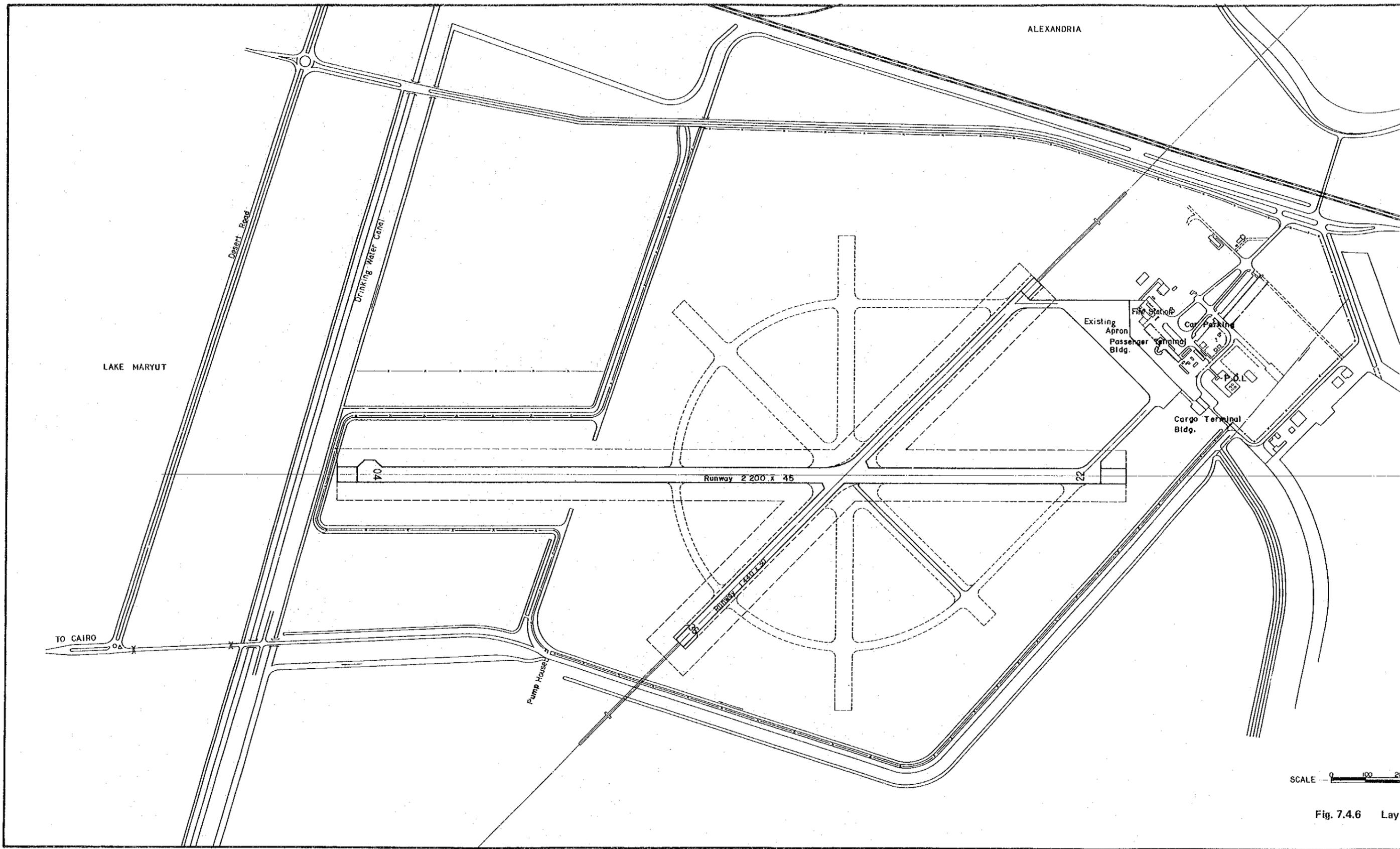


Fig. 7.4.6 Lay

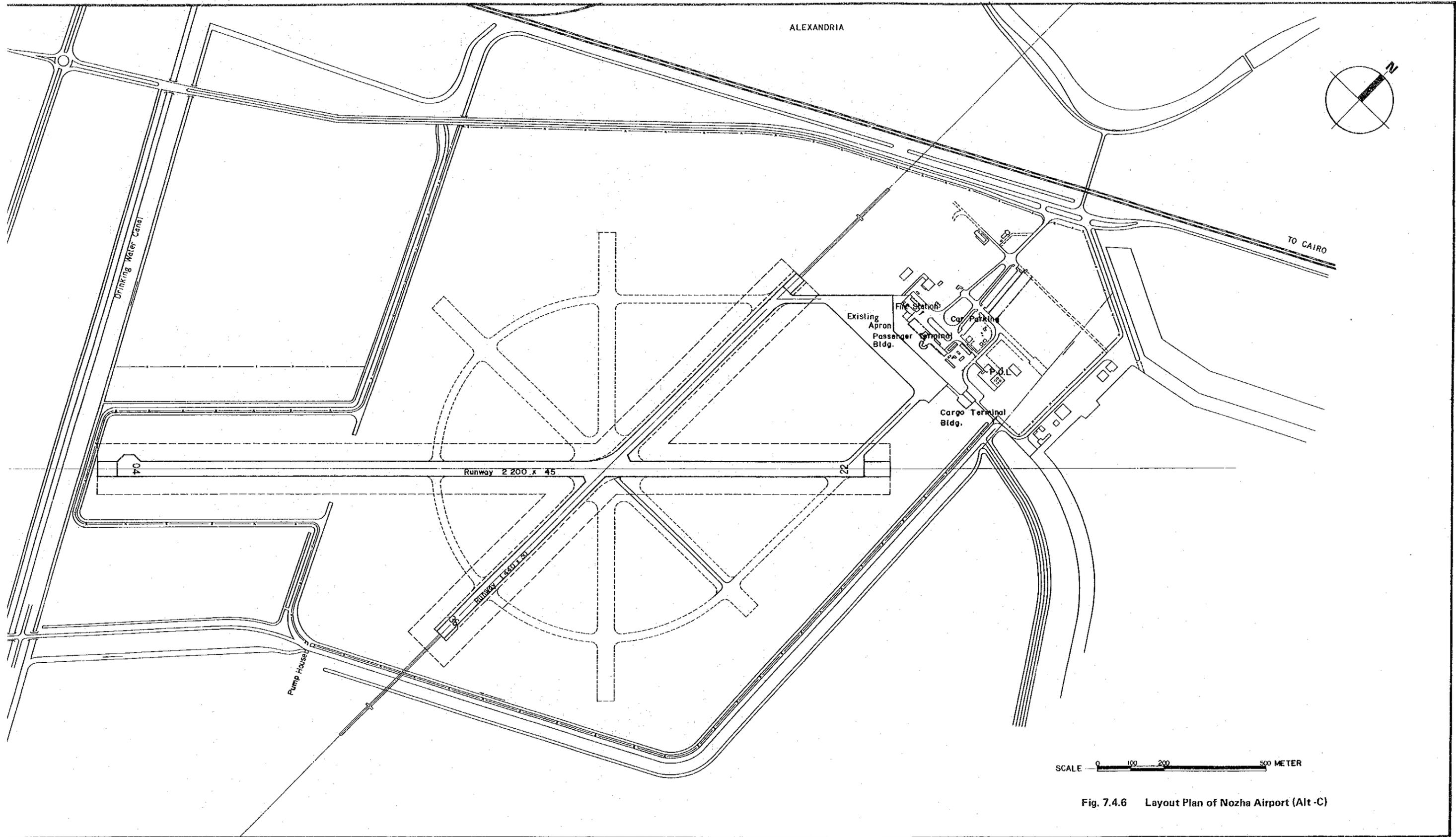


Fig. 7.4.6 Layout Plan of Nozha Airport (Alt-C)

c) その他の施設

- 貨物ターミナルビル

貨物ターミナルビルは暫定計画で900 m²の規模で整備される。しかし、1992年以降は国内線のみであるため第Ⅰ期計画850 m²、第Ⅱ期計画790 m²の余裕を生じることになる。このスペースは小型機の格納庫として転用可能である。

- 駐車場

暫定整備で拡張した駐車場(350台収容)は2005年の必要量(340台)にほぼ等しい。したがって、第Ⅰ期計画では残された区域1,600 m²の舗装工事を行う必要がある。

第Ⅱ期計画では、駐車場の全体面積を14,000 m²に拡張する必要がある。拡張する位置は利用者の利便を考え、できるだけターミナルビルに近い範囲に計画する。

7.5 概略空港施設計画

7.5.1 新空港建設計画案（B案）

(1) 土工計画

新空港の土工計画は土工量を少なくし、切土量と盛土量がバランスするように設計する。滑走路の縦断面図と標準横断を Fig.7.5.1 と 2 に示す。全土工量は掘削土量で約 100 万 m^3 である。主な設計条件および方針は、ICAO の勧告に従い、以下のとおりである。

- a) 新空港は約 1.2% の勾配を持つ丘陵の南側斜面に計画する。経済性の点から滑走路中央部の縦断勾配は 1.2^{*}% とし、両末端の 4 分の 1 の部分は ICAO の基準に従い 0.8% を採用する。
- b) 滑走路と誘導路の横断勾配は舗装工事の作業性と将来のかさ上げの施工誤差を考慮して、1.3% に計画する。
- c) 着陸帯として整地される地域は基本的には Fig.7.5.3 に示す通りである。
- d) 上記の範囲内の地域では、土工量を最少にし、かつ、すみやかに雨水を排水できるように横断勾配は 1.0% と 2.5% の下り勾配とする。
- e) 上記の範囲外の地域では土工量を少なくするために許容最大勾配 5% を採用する。

(注：* 9.3 節で修正する。)

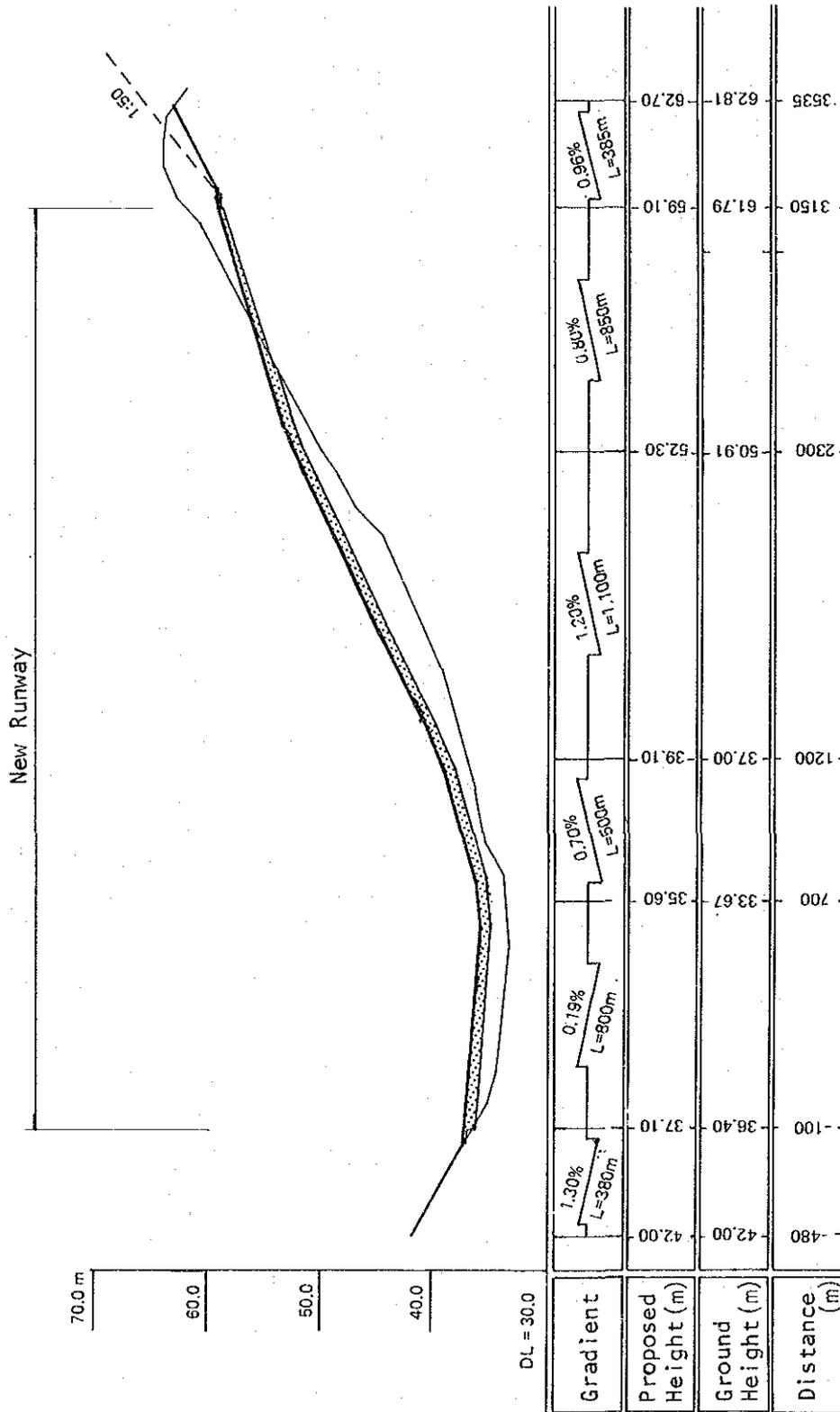


Fig. 7.5.1 Runway Profile of New Alexandria International Airport
(Revised in Chapter 9)

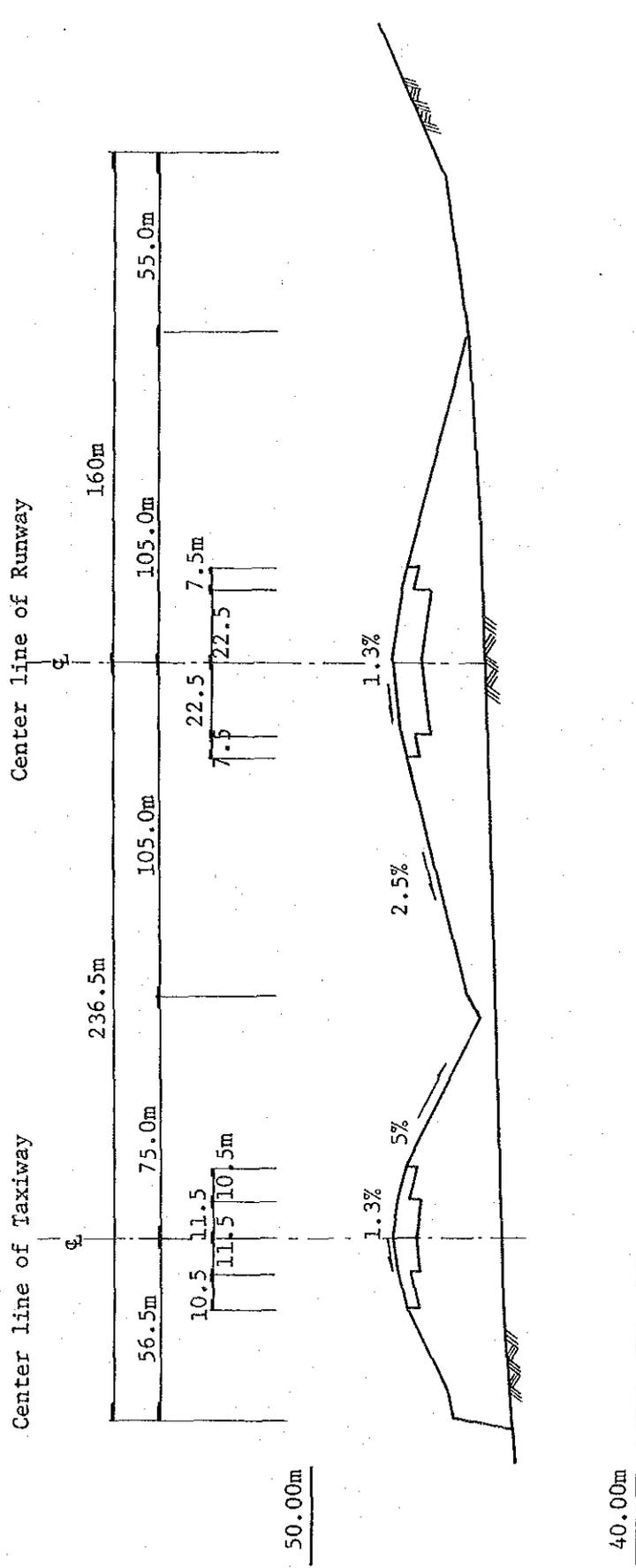
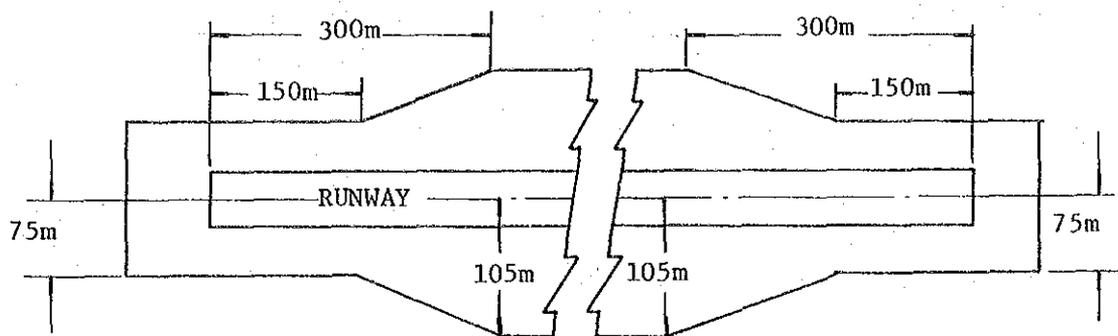


Fig. 7.5.2 Typical Cross Section of New Alexandria International Airport



Source: ICAO ANNEX 14 ATTACHMENT A.

Fig. 7.5.3 Area to be Cleared and Graded

(2) 舗装計画

a) 路床の支持力

路床は切土部と盛土部に分けられる。切土部の路床はN値が20～80である非常に堅い堆積層と石灰岩よりなる。それ故に、路床の設計CBRとして20%以上は期待できる。盛土部に関しては、盛土材料は切土部から運搬される泥岩等が破碎された細粒土と考えられる。この材料の室内試験の結果によれば修正CBRは5%である。舗装設計としてはこの細粒土にセメント安定処理を施し、路床支持力をCBR5%から10%以上に増加させる工法が経済的であるので盛土部ではセメント安定処理工法^{*}を採用する。

b) 舗装のタイプ

6.6.2節ですでに述べたように剛性舗装を採用するエプロンを除いて滑走路、誘導路は撓み性舗装とする。

c) 舗装厚

舗装厚さは日本の航空局の設計方法に基づいて以下のように計画する。

d) 第I期計画

設計荷重 : B-747
 設計年数 : 9年
 設計反復作用回数 : 3,000回

-滑走路、誘導路(切土部)

路床の設計CBR : 20%

(注: *10.4.4節において修正する。)

| Component | Thickness |
|------------------------------|-----------|
| Bituminous surface course | 4 cm |
| Bituminous binder course | 5 cm |
| Ditto | 5 cm |
| Graded aggregate base course | 25 cm |
| Crusher-run subbase course | 15 cm |
| Total | 54 cm |

- 滑走路、誘導路（盛土部）

路床の設計 C B R : 10 %

| Component | Thickness |
|------------------------------|-----------|
| Bituminous surface course | 4 cm |
| Bituminous binder course | 5 cm |
| Ditto | 5 cm |
| Graded aggregate base course | 30 cm |
| Crusher-run subbase course | 36 cm |
| Total | 80 cm |

- エプロン（盛土部）

路床の設計支持力係数 K 値 : $K_{7.5} = 5.5 \text{ kg/cm}^2$

路盤の設計支持力係数 K 値 : $K_{7.5} = 7.0 \text{ kg/cm}^2$

| Component | Thickness |
|------------------------------|-----------|
| Cement concrete slab | 34 cm |
| Graded aggregate base course | 30 cm |
| Total | 64 cm |

ii) 第 II 期計画

設計荷重 : B - 747

設計年数 : 10 年

設計反復作用回数 : 5,000 回

- 既設滑走路と誘導路（盛土部）

アスファルトによるかさ上げ厚さ： 3 cm

- 新設エプロン（盛土部）

| Component | Thickness |
|------------------------------|-----------|
| Cement concrete slab | 38 cm |
| Graded aggregate base course | 30cm |
| Total | 68 cm |

- 既設エプロンかさ上げ

セメントコンクリートによるかさ上げ厚さ： 13 cm

(3) 排水システムの計画

1964年から1983年までの気象資料によれば、ノズハ空港とデヘイラ空港の過去20年間の日最大降水量はそれぞれ65 mmと64 mmである。カイロの気象庁によれば、降雨強度は8 mm/時である。したがって着陸帯においては雨水は蒸発及び地下に浸透してしまうと考えられ、特別な施設を必要としないが、ターミナル地区では集水桝、排水管、U型排水溝等が必要と考えられる。

(4) 航行援助施設

カテゴリーIの精密進入に必要な航行援助施設はTable 7.5.1に示すように計画される。電気機器類の耐用年数は維持・補修が行われても10年程度である。したがって機器類は第II期計画では更新する必要がある。

Table 7.5.1 Air Navigation Systems Plan

| Equipment | Outline | Remarks |
|---------------------------------|------------------------------|----------------------------|
| <u>NAVAIDS</u> | | |
| ILS | RWY 32, Category-I | |
| Locator | at outer marker station | |
| MLS | Replacement of ILS above | |
| VOR/DME | Conventional type | Terminal VOR/ DME |
| NDB | | Terminal NDB |
| Nav aids monitor and control | | |
| <u>ATC/COM</u> | | |
| ASR/SSR | | |
| Tower console | | |
| VHF air/ground radio | 5 frequencies | |
| UHF | air/ground radio | |
| VHF link | Between outer marker station | |
| AFTN teletype | | |
| ISB radio | AFTN/ATS direct speech | Back up for common carrier |
| Tape recorder | | |
| Master clock and interphone | ATC use | |
| <u>LIGHTS</u> | | |
| Approach lighting system | RWY32, Category-I | |
| Simple approach lighting system | RWY14 | |
| Runway edge lights | | |

Table 7.5.1 Air Navigation Systems Plan (Cont'd)

| Equipment | Outline | Remarks |
|--------------------------------------|--|---------|
| Runway threshold/end lights | | |
| PAPI | RWY 14/32 | |
| Taxiway edge lights | | |
| Apron flood lights | | |
| Illuminated wind indicator | | |
| Aerodrome beacon | | |
| Power supply and control equipment | | |
| Air traffic light gun | | |
| <u>MET</u> | | |
| Surface sensors | surface wind, temp, dew point, rain fall | |
| Data collecting equipment | Automated data collection and recording | |
| Runway visual range equipment | RVR measurement | |
| Ceilometer | Cloud height measurement | |
| Weather facsimile | | |
| Weather teletype | | |
| HF receiver | | |
| <u>Others</u> | | |
| Measuring equipment and spare parts. | | |

(5) 都市供給処理施設

空港の都市供給処理施設（特に電力と上水道）は地域の供給網と接続されねばならない。

電力供給施設と上水道供給施設は概略計画を行い、以下の条件で概算工事費を見積る。(Fig.7.5.4 参照)

a) 電力供給施設

工事費は新空港に必要とされる主変電所、地中配電線、変電所について見積る。地域送電線網から空港の主変電所までの送電線の引き込みは、他の関係機関で実施されるものとし、これらの費用は除外して考える。

b) 上水道供給施設

上水道に関しては、空港用地外の導水管の費用は除く。

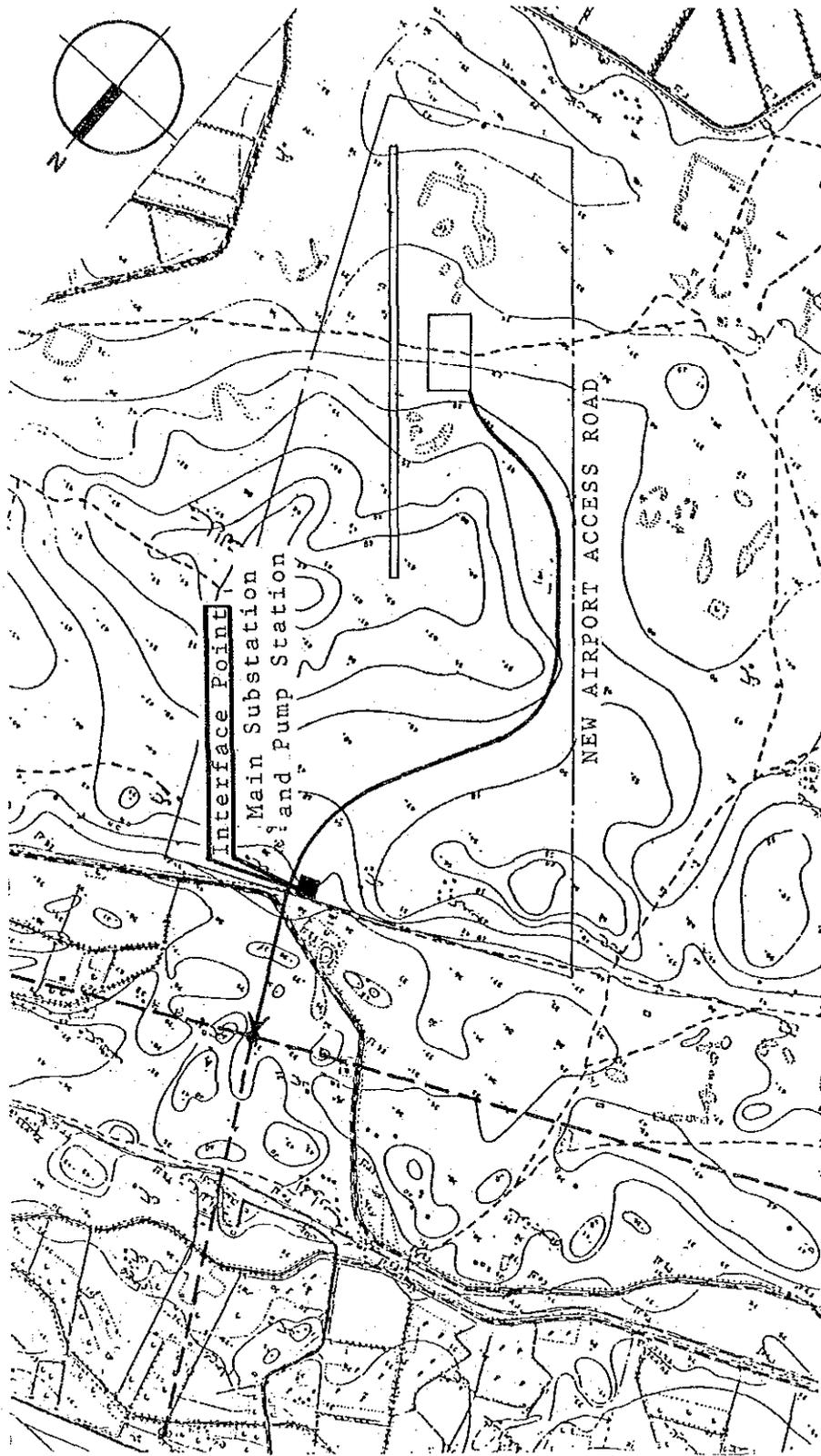


Fig. 7.5.4 Interface Point of Airport Utilities
S = 1:50,000

7.5.2 新空港建設計画とノズル空港整備計画（C案）

(1) 新空港建設計画

C案の施設計画は以下の施設以外は、基本的にB案と同じである。

ー 舗装：

国内線の運航回数はB案より少ないが、C案の設計反復作用回数等の設計条件はB案と同じである。第Ⅱ期計画での平行誘導路と脱出誘導路の舗装の設計条件は以下のとおりである。

設計荷重 : B - 747
 設計年数 : 10年（第Ⅱ期）
 設計反復作用回数 : 5,000回

ー 誘導路（切土部）

路床の設計CBR : 20%

| Component | Thickness |
|------------------------------|-----------|
| Bituminous surface course | 4 cm |
| Bituminous binder course | 5 cm |
| Ditto | 5 cm |
| Graded aggregate base course | 25 cm |
| Crusher-run subbase course | 15 cm |
| Total | 54 cm |

ー 誘導路（盛土部）

路床の設計CBR : 10%

| Component | Thickness |
|------------------------------|-----------|
| Bituminous surface course | 4 cm |
| Bituminous binder course | 5 cm |
| Ditto | 5 cm |
| Graded aggregate base course | 30 cm |
| Crusher-run subbase course | 42 cm |
| Total | 86 cm |

(2) ノズハ空港整備計画

第Ⅰ期及び第Ⅱ期の整備計画の主な内容は舗装のかさ上げ、航行援助施設の更新及び旅客ターミナルビル[※]の増築である。

a) 舗装

－第Ⅰ期

滑走路04/22、滑走路18/36（エプロンへの取付誘導路として使用される区間のみ）、誘導路及びエプロンに対して3cmのかさ上げが必要である。

－第Ⅱ期

第Ⅱ期においても、以下のような舗装のかさ上げが必要である。

| Area | Thickness |
|--|-----------|
| Runway 18/36 (only the section abovementioned) | 10 cm |
| Runway 04/22 and taxiway | 12 cm |

b) 旅客ターミナルビル

C案におけるターミナルビルは第Ⅰ期と第Ⅱ期でVIPビル側に300㎡の床面積の増築が必要である。ビル増築の費用の積算にあたっては、増築ビルは既設ビルとのバランスを計るという観点から既設ビルと同程度の構造及び内装を想定する。

(注：※ 10.1.1.1節において修正する。)

7.6 航空機騒音

7.6.1 新空港周辺地域の土地利用状況

新空港予定地はベドウィンの家屋が点在する砂漠地帯にある。新空港予定地の北と南側には農業用地が存在する。そして、ハワリカ駅近くと新空港予定地北側の2車線の舗装道路沿いに、多くの家屋がある。

このような現状から判断して、新空港は空港周辺の土地利用の現状と矛盾することなく計画することができる。

7.6.2 騒音の影響範囲と将来の土地利用

総合開発計画アレキサンドリア2005年によれば、新空港の北側には、約2Kmの幅を持つ緑地帯、農業地帯が計画されている。居住地区及び観光保養地区も、鉄道と地中海の間に計画されている。

B案に対するWECPNL70の騒音コンターは、Fig.7.6.1に示すようにマリユット湖近くまで伸び、そして、計画されている居住地域は航空機騒音の影響を受ける。

C案の場合はB案よりもWECPNL70の影響範囲は小さくなる。しかし、騒音公害はB案と同様に問題になると思われる。

それ故に、計画居住地域は緑地帯、農業地帯あるいは工業地帯に変更すべきであり、また、新しい居住地区の計画は新空港完成後には避けるべきである。

7.6.3 C案のノズハ空港における騒音の影響

C案では、ノズハ空港は国内線に利用される。そこで、航空機騒音の影響は運航回数と就航機種に基づき評価される。

C案の運航回数はA案の4分の1以下であり、C案に対する騒音の影響は小さいと考えられる。

さらに、C案はノズハ空港を最少の投資で最大限に利用する計画であるため、騒音問題が深刻化する前に新空港へ移転できるという利点がある。

第12章で詳細な検討を行う。

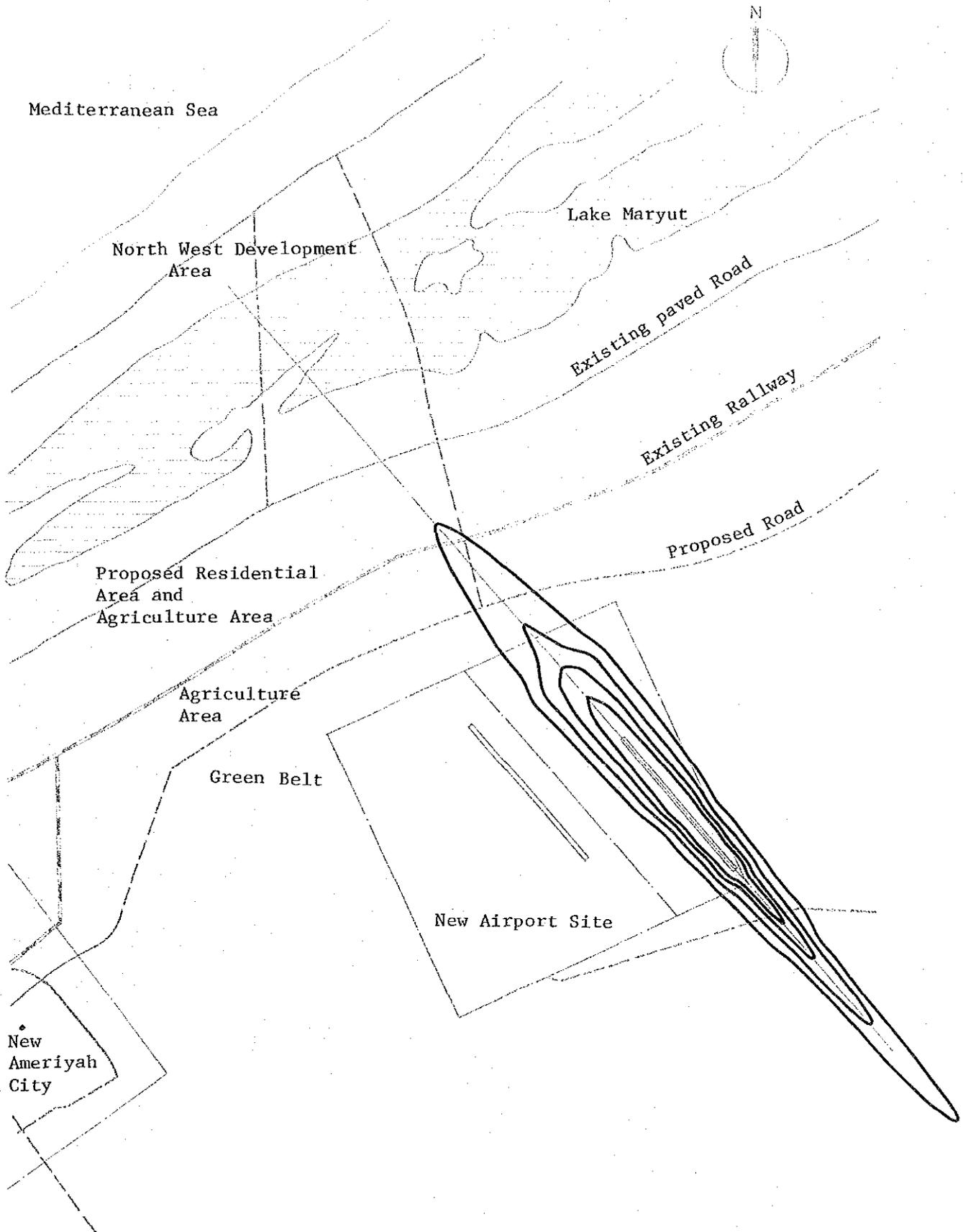


Fig. 7.6.1 Area Affected by Aircraft Noise (New Airport)

7.7 建設工程および概略事業費

7.7.1 建設工程

B案及びC案の建設工程はTable 7.7.1と2に示すとおりである。B案については第I期工事に約3年の工期が必要である。C案についても、第I期工事として新空港建設に約3年、ノズハ空港の整備に約1年、全体として約3年の工期が必要である。

いずれの案についても、6.8節ですでに述べたとおり工事終了後には、フライトチェック、各種航行援助施設の試験運用、慣熟飛行等のため、約6ヶ月が供用開始前に必要である。

また、本調査終了後、地形測量、土質調査、詳細設計、入札書類の審査等に2年間が必要である。それゆえ、工事開始は1988年7月頃、竣功は1991年6月頃そして新空港の供用開始は1992年1月頃と考えられる。

Table 7.7.1 Construction Schedule for Alt-B (New Airport)

| Work Items | Calendar Year | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------|
| | 1984 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 2000 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 2010 |
| Service Period | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Feasibility Study and Engineering Services | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Immediate Works | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Construction | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Land Acquisition | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 Compensation | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 Site Preparation | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 Pavement | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 Miscellaneous Civil Works | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 Access Road | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 Passenger Terminal Building | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 Cargo Terminal Building | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 Administration and Other Buildings | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 Navaid's Works | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 Utility Works | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 Others | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Management and Test Operation | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

F/S Feasibility Study E/S Detail Design and Tender Document AO Establishment of Airport Organization
 Topo Topographical Survey T/E Tender Evaluation TO Test Operation, Various Flight Checks, etc.
 Soil Soil Investigation C/S Construction Supervision

Table 7.7.2 Construction Schedule for Alt-C (Nozha Airport & New Airport)

| Work Items | Calendar Year | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1984 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 2000 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Service Period | PHASE I | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Feasibility Study and Engineering Services | Topo Soil F/S E/S T/E C/S | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Immediate Works | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Construction | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Land Acquisition | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 Compensation | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 Site Preparation | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 Pavement | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 Miscellaneous Civil Works | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 Access Road | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 Passenger Terminal Building | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 Cargo Terminal Building | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 Administration and Other Buildings | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 Navaid Works | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 Utility Works | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 Others | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Management and Test Operation | AO TO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

F/S Feasibility Study E/S Detail Design and Tender Document AO Establishment of Airport Organization
 Topo Topographical Survey T/E Tender Evaluation TO Test Operation, Various Flight Checks, etc.
 Soil Soil Investigation C/S Construction Supervision
 Nozha
 New Airport

7.7.2 概算事業費

B案及びC案の概算事業費をTable 7.3.4と5に示す。概算事業費は、以下の条件にもとづいて算定する。

- 工事単価は調査団がエジプト滞在中にE C A Aから聴取したものである。

- 通貨の交換レートは

1米ドル = 0.82エジプトポンド

1エジプトポンド = 300円

- アクセス道路の建設費は新空港のターミナル地区から新アメリカ市とデザートロードを結ぶ幹線道路との接続点までを対象とする。

- 都市供給処理施設の建設費は北側の空港用地境界から空港ターミナル地区までの施設を対象とする。

第I期および第II期工事の事業費はそれぞれ、約63百万エジプトポンド、および約57百万エジプトポンドである。

Table 7.7.3 Estimated Construction Cost for Alt-B (New Airport)

(Unit : 1,000€E)

| Work Item | | Phase of Construction | | Total |
|-----------------------------------|--|-----------------------|-----------------------|--------|
| | | Phase I 1992-2000 | Phase II 2001-2010 | |
| Land Acquisition and Compensation | land Acquisition | - | - | - |
| | Compensation | - | - | - |
| | Sub Total | - | - | - |
| Civil Works | Site Preparation | 4,895 | - | 4,895 |
| | Pavement Works | 13,809 | 3,089 | 16,898 |
| | Miscellaneous | 258 | - | 258 |
| | Access Road | 1,976 | - | 1,976 |
| | Sub Total | 20,938 | 3,089 | 24,027 |
| Building and Equipment Works | Passenger Terminal Building | 17,520 | 7,440 | 24,960 |
| | Cargo Terminal Building | 1,875 | 1,425 | 3,300 |
| | Administration/Tower and Other Buildings | 1,975 | - | 1,975 |
| | Sub-Total | 21,370 | 8,865 | 30,235 |
| Nav aids Works | Radio Nav aids, Telecommunications, Air-Traffic Control, Meteorological and Lighting Works | 9,084 | 5,662 | 14,746 |
| Utilities Works | Power Supply, Water Supply Sewage and Incinerator | 3,768 | 2,626 | 6,394 |
| Special Services Facility Works | Boarding Bridge | 1,750 | 350 | 2,100 |
| Total of Construction Works | | 56,910 | 20,592 | 77,502 |
| Contingency (10%) | | 5,691 | 2,059 | 7,750 |
| GRAND TOTAL | | 62,601 | 22,651 | 85,252 |

Table 7.7.4 Estimated Construction Cost for Alt-C (New Airport and Nozha Airport)

(Unit : 1,000EE)

| Phase of Construction Work Item | | Phase I 1992-2000 | | | Phase II 2001-2010 | | | GRAND TOTAL |
|--------------------------------------|---|-------------------|----------------|--------------|--------------------|----------------|--------------|----------------|
| | | Nozha Airport | New Airport | Sub Total | Nozha Airport | New Airport | Sub Total | |
| Land Acquisition and Compensation | Land Acquisition | - | - | - | - | - | - | - |
| | Compensation | - | - | - | - | - | - | - |
| | Sub Total | - | - | - | - | - | - | - |
| Civil Works | Site Preparation | - | 4,811 | 4,811 | - | 156 | 156 | 4,967 |
| | Pavement Works | 520 | 10,242 | 10,762 | 1,726 | 5,601 | 7,327 | 18,089 |
| | Miscellaneous | - | 258 | 258 | - | - | - | 258 |
| | Access Road | - | 988 | 988 | - | 988 | 988 | 1,976 |
| | Sub Total | 520 | 16,299 | 16,819 | 1,726 | 6,745 | 8,471 | 25,290 |
| Building and Equipment Works | Passenger Terminal Building | 100 | 15,780 | 15,880 | 720 | 6,600 | 7,320 | 23,200 |
| | Cargo Terminal Building | - | 1,875 | 1,875 | - | 1,400 | 1,400 | 3,275 |
| | Administration/Tower and Other Buildings | 800 | 1,975 | 2,775 | - | - | - | 2,775 |
| | Sub Total | 900 | 19,630 | 20,530 | 720 | 8,000 | 8,720 | 29,250 |
| Nav aids Works | Radio Nav aids, Telecommuni- cations, Air-traffic Control, Meteorological and Lighting Works | 775 | 8,635 | 9,410 | 1,850 | 5,887 | 7,737 | 17,147 |
| Utili- ties Works | Power Supply, Water Supply Sewage and Incinerator | 499 | 3,100 | 3,599 | 656 | 2,293 | 2,949 | 6,548 |
| | Boarding Bridge | - | 1,750 | 1,750 | - | 350 | 350 | 2,100 |
| | Total of Construction Works | 2,694 | 49,414 | 52,108 | 4,952 | 23,275 | 28,227 | 80,335 |
| | Contingency (10%) | 269 | 4,941 | 5,210 | 495 | 2,328 | 2,823 | 8,033 |
| | GRAND TOTAL | 2,963 | 54,355 | 57,318 | 5,447 | 25,603 | 31,050 | 88,368 |

第8章 比較評価のための経済財務分析

第8章 比較評価のための経済財務分析

8.1 概要

ここでは、3つの計画案の中から経済的にも財務的にも最もフィージブルな案を選ぶために経済財務分析を行う。

経済分析において、C案の経済内部収益率（EIRR）は、12.3%と計画案の中で最も高い値を示し経済的に最もフィージブルであるという結果を得た。[※]

A案はEIRRが11.0%であり、他の案に比べて明らかに劣っている。

財務分析は、プロジェクトの総費用の現在価値で、B案とC案との優劣を比較するために行う。なぜなら、C案は2つの空港運営をしなければならないが、B案はその必要はない。すべての費用は、エジプトのプライムレート13%で割引いた現在価値で比較する。C案はB案より約40万エジプトポンド多く運営・維持費を要するが、第Ⅰ期、第Ⅱ期に対する建設費・運営維持費を含む総費用では、C案は150万エジプトポンド安くなる。すなわち、C案においては高い運営維持費が、安い建設費によって相殺されていると考えられる。したがって、C案は経済的財務的観点から他の案よりも優れていると結論づけられる。

注：※第14章で再度詳しい検討を加える。

8.2 経済分析

8.2.1 目的

本報告書第3部の目的は、3つの計画案の中から最も経済的にフィージブルな案を選ぶことと、このプロジェクトの妥当性について概略評価することである。

経済分析の目的は、国家もしくは地域経済に対する純貢献度を評価するために、プロジェクトによる費用と便益を、国家経済あるいは、プロジェクトが計画されている地域社会経済の観点から、鑑定・評価することにある。経済費用・便益は、経済価格により評価されねばならない。経済分析は“With Project”と“Without Project”(以下WOPと略す)の2つのケースにおける費用と便益を比較することによってなされる。これは付加の財源を投資・利用してはじめて実現される国家経済への付加便益が“WOP”のケースと比較されることにより評価されることによる。

8.2.2 分析の方法

(1) “Without Project”の定義

現ノズハ空港の既存施設はすでに容量不足をきたしている旅客ターミナルビルを除き、1986～1988年の間に、その大部分が容量の限界に達するものと考えられる。

第1期整備計画完成までの空港運用能力を維持するために、滑走路、エプロンの舗装嵩上げおよびターミナルビルの増築、再配置を含む暫定整備計画が必要なことを5.9節で述べた。

この暫定整備事業により、1991年におけるすべての国内線旅客(年間25万人)と、一部の国際線旅客(年間40万人)が取扱い可能となる。本調査ではこれを“Without Project(WOP)”ケースと定義する。この暫定整備計画の事業費は350万エジプトポンドである。

(2) 経済価格

前述したように、プロジェクトの経済費用・便益は経済価格により評価されねばならない。多くの発展途上国においては、さまざまな制度、価格政策等により、自由市場で決定される価格に比べて、価格の歪みが存在する。従って、プロジェクトの費用・便益を財務価格(現実の取引で用いられる価格)で、計測・評価すると、価格の歪みが混入し、国家経済における資源の最適配分という観点から、当該プロジェクトを評価することは不可能になる。しかし、本章では、本プロジェクトの費用・便益の評価には財務価格を用いる。その理由は次のとおりである。

① 各計画案について費用の外貨分と内貨分の比率に関しては各案の差は比較的小さい。

② 主な便益は各案とも共通である

したがって、価格の歪みはすべての案に共通しており、最適案の選定には影響を与えることはない。

さらに、後述の第14章において最適案について、経済価格を用いた詳細検討を行う。

(3) プロジェクトライフ

本章においてはプロジェクトライフは計画案の比較評価のため19年と設定するが、第14章ではさらに長い25年とする。

8.2.3 計画案

既に計画案の内容は示されているが、以下にその要点を示す。

A案：現ノズハ空港を国際・国内線用に拡張する案。

B案：ノズハ空港に代って、国内・国際線用の新空港を建設する案。この案にはさらに次の2ケースが考えられる。

B-1案：新空港を建設し、現ノズハ空港の跡地を買却する案。

B-2案：新空港を建設し、現ノズハ空港をVIP専用空港、使用事業専用空港、ヘリポート等に転用する案。

C案：新空港を建設し、かつ現ノズハ空港も整備する案。現ノズハ空港は、国内線と使用事業用に使用され、新空港は、国際線と国内線の一部に使用される。

8.2.4 費用

(1) プロジェクトの費用の概要

本プロジェクトの費用は次のものから構成される。

- a) 建設費
- b) 現空港跡地の売却による費用の減少分
- c) 運営維持費
- d) カイロ空港で軽減される建設費、運営維持費
- e) ノズハ空港で軽減される運営維持費

項目 b)、d) および e) は便益と考えられるが、これらの項目は、プロジェクトに対

して政府が支出する費用から差し引かれるものであり、本調査では、これらの項目を費用項目として扱う。

各案の費用の内訳は、Table 8.2.1に示される。

Table 8.2.1 Project Costs by Alternative

| Alternative | Alt. B | | Alt. C | Remarks |
|---|--|---|--|---|
| | Alt. A | Alt. B - 1 | | |
| Timing of construction of parallel taxiway | <ul style="list-style-type: none"> Redevelopment of existing Nozha airport | <ul style="list-style-type: none"> Construction of a new airport. Sale of existing airport property area. | <ul style="list-style-type: none"> Construction of a new airport for international and limited domestic service. Redevelopment of Nozha airport for domestic service and general aviation. | <ul style="list-style-type: none"> Commencement of the new airport service is in 1992. |
| | Phase I | Phase I | <ul style="list-style-type: none"> New airport: Phase II Nozha airport: No Construction | |
| Cost Items | Phase I | Phase I | Phase I: 57.4 mil LE (New 54.4, Nozha 3.0) Phase II: 31.0 mil LE (New 25.6, Nozha 5.4) Total : 88.4 mil LE (New 80.0, Nozha 8.4) | |
| Construction Cost | Phase I: 75.9 mil LE Phase II: 23.0 mil LE Total : 98.9 mil LE | Phase I : 62.6 mil LE Phase II : 22.7 mil LE Total : 85.3 mil LE | | |
| Deduction in economic value by sale of the existing airport property area | | Economic price of the existing airport property area -8.8 mil LE | | Assumed to use the existing airport property area as agricultural land 2.5 LE/m ² , 350 ha. |
| Operation and Maintenance cost | Personnel cost, Materials and Utilities, Maintenance and Repair cost. (1) Personnel cost Calculated based on personnel plans. (2) Materials and Utilities Various materials necessary for airport management and administration and utilities. (4) Maintenance and Repair cost Civil and Building works : 1% of construction cost of the facilities. Equipment : 5% of purchasing cost of the equipment. | | | |
| Construction cost and operation and Maintenance cost saved at Cairo airport | In WOP case, the overflowing passengers (international passengers and domestic passengers between Alexandria and Upper Egypt) will use Cairo airport, resulting in an additional investment and operation and maintenance cost at Cairo airport. In with Project case, these costs can be saved. [Phase I] Apron: 2 berth(B747) Passenger terminal building: 9,000m ² [Phase II] Apron: 3 berth(B747) Passenger terminal building: 14,600m ² | | | |
| Savings on operation and Maintenance cost necessary for existing airport | In with project case, the operation and maintenance cost necessary for Nozha airport can be saved. | | | |

(2) 建設費

前章で算定された各案の建設費を、Table 8.2.2に示す。

Table 8.2.2 Construction Costs by Alternative

(1984. Million £E)

| | Alt-A | Alt-B | Alt-C |
|----------|-------|-------|---------------------------------|
| Phase I | 75.9 | 62.6 | 57.4 (New: 54.4, Nozha: 3.0) |
| Phase II | 23.0 | 22.7 | 31.0 (New: 25.6, Nozha: 5.4) |
| Total | 98.9 | 85.3 | 88.4 (New: 80.0, Nozha: 8.4) |

A案の第Ⅰ期と第Ⅱ期を含めた総工事費は、C案より1,050万、B案より1,360万エジプトポンド高い。C案は、第Ⅱ期を含めた総工事費で、B案より310万エジプトポンド高いが、C案では平行誘導路が第Ⅱ期に建設されるので初期投資はB案に比べ520万エジプトポンド少くなる。

(3) 現空港跡地売却による経済価値の控除分

B案については、現ノズハ空港跡地の経済価値を考慮することができる。跡地利用には住宅用地、緑地(公園)、農地、工業用地など種々の案が考えられる。

各土地利用に対して、ケーススタディなしで、経済価値を評価することは困難であり、ここでは、経済分析のために便宜上、農業用地として利用できるものと仮定し、地価1㎡あたり2.5エジプトポンド、総額880万エジプトポンドで売却されるもの仮定した。

(4) 運営維持費

運営維持費は人件費、材料光熱費及び維持・補修費

a) 人件費

4.8節で計画した空港職員の配置計画に基づき、平均年間人件費は一人あたり平均年収2,100エジプトポンドとして計算する。

b) 材料光熱費

材料光熱費は空港運営管理に必要な各種消耗品と、電気代、水道代等から成り、人件費と同額を計上する。

c) 維持補修費

施設の年間維持・補修費は次のように計算される。

土木施設及びビル関係：工事費の1%

機器：機器購入費の5%

(5) カイロ空港で軽減される工事費と運営維持費

“WOP”ケースの場合、オーバーフローする旅客（国際線およびアレキサンドリアと上エジプト間の国内線旅客）はカイロ空港を利用することになる。カイロ空港ではこのオーバーフローする旅客を収容するために、追加投資および追加の運営維持費が必要となる。“With Project”の場合にはこの費用が軽減される。

軽減される施設の規模および工事費は、Table 8.2.3に示される。なお、施設規模算定の際には、カイロ空港のピーク時集中率を用いている。

Table 8.2.3 Construction Costs Saved at Cairo Airport

| Facility | | Phase | Phase I | Phase II |
|--|---|-------|----------|----------|
| Facilities requiring expansion | Apron (berths) | | 2 (B747) | 3 (B747) |
| | Passenger terminal building (m ²) | | 9,000 | 14,600 |
| Construction costs (million Egyptian Pounds) | | | 6.6 | 10.7 |

“With Project”ケースでカイロ空港において軽減される運営維持費は、前述の(4)と同様の方法で計算される。

人件費についてはカイロ空港のスケールメリットを考慮して、下記の職員数がカイロ空港において軽減されるものとする。

Table 8.2.4 Number of Personnel Reduced at Cairo Airport

| Year | 1991 | 1995 | 2000 | 2005 | 2010 |
|--|------|------|------|------|------|
| Number of personnel saved at Cairo airport | 50 | 55 | 70 | 85 | 100 |

(6) 現空港で軽減される運営維持費

“With Project” ケースの場合、WOP ケースのノズハ空港で必要とされる年間 70 万エジプトポンドの運営維持費が軽減される。

8.2.5 便 益

(1) プロジェクトの便益の概要

本プロジェクトがエジプト国家経済に与える便益は、Fig.8.2.1 に示す通りである。これらの便益はプロジェクトが直接もたらす直接便益とプロジェクトの実施の結果として、間接的に生ずる間接便益とに区分される。それぞれは、定量化することが可能か否かによって有形便益と無形便益とに細分化される。

本プロジェクトのエジプト国家経済に対する純貢献度を評価するに際して採用される便益は、直接便益でかつ有形便益である。これらは、Table 8.2.5 に各案ごとにとめられた、下記の項目から構成される。

- a) オーバーフローするエジプト人国際線旅客を取扱うことによる便益
- b) オーバーフローする国内線旅客を取扱うことによる便益
- c) オーバーフローする国際線貨物を取扱うことによる便益
- d) 空港での旅客処理時間短縮による便益
- e) 大型機導入により航空会社にもたらされる便益
- f) 新空港の場合にアクセスに要する追加費用（不利益）
- g) カイロ空港の代替空港を提供することによる便益
- h) オーバーフローする外国人国際線旅客を取扱うことによる便益

本章では、各計画案の比較評価のために、a)～f) の項目についてのみ計測する。

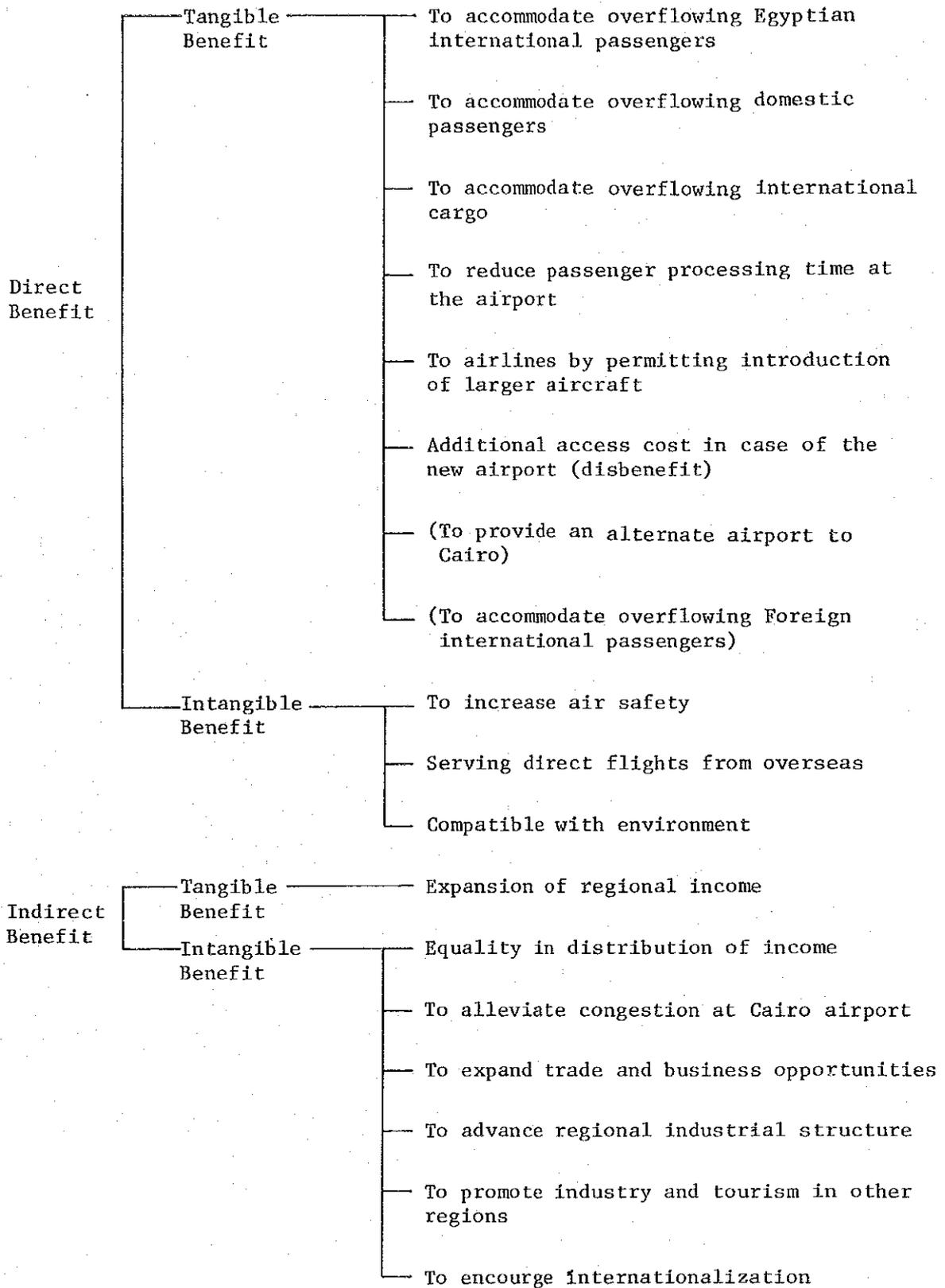


Fig. 8.2.1 Benefits of Project

Table 8.2.5 Project Benefits of Alternatives

| Alternative | Alt - A | | Alt - B | | Alt - C | REMARKS |
|--|--|--|--|-------------|--|--|
| | Alt - B - 1 | Alt - B - 2 | Alt - B - 1 | Alt - B - 2 | | |
| Benefit Items | <ul style="list-style-type: none"> Redevelopment of existing Nozha airport | | <ul style="list-style-type: none"> Construction of a new airport Conversion of Nozha airport into one for VIPs, GA or heliport, etc. | | <ul style="list-style-type: none"> Construction of new airport for international and limited domestic service Redevelopment of the existing airport for domestic service and GA. | <ul style="list-style-type: none"> Commencement of the new airport service is in 1992 |
| | To accommodate overflowing Egyptian international passengers | <p>In "WOP" case, overflowing passengers must travel via Cairo. In "with project" case, additional amounts of surface transportation cost and time value, and air fares paid to foreign airlines needed in "WOP" case will be saved and measured as a benefit.</p> | | | | |
| To accommodate overflowing domestic passengers | <p>Benefits per passenger are measured as the difference between air fare and surface transportation fare. The benefit is calculated by the multiplication by the number of overflowing domestic passengers.</p> | | | | | |
| To accommodate overflowing international cargo | <p>In "WOP" case, overflowing air cargo shall be transported via Cairo. In "With Project" case, for the cargo owned by Egyptians, additional amounts of surface transportation cost and the air fare paid to foreign airlines needed in WOP case will be saved.</p> | | | | | |
| To reduce passenger processing time at the airport | <p>Passenger processing time is expected to be reduced by average half an hour through improvement of the airport facilities. The benefit is measured after conversion of the time saved into monetary terms.</p> | | | | | |
| To reduce airlines' operation cost by permitting the introduction of larger aircraft | <p>The introduction of larger aircraft is possible through the airport development, resulting in reduction of aircraft operation cost per passenger. Egypt Air shares the reduction. The benefit is measured based on WOP case passengers.</p> | | | | | |
| Additional access cost in case of the new airport (disbenefit) | <p>The "WOP" case passengers, international and domestic passengers who will have used Nozha airport must pay the additional access cost.</p> | | <p>The "WOP" case passengers, international and domestic passengers who will have used Nozha airport must pay the additional access cost.</p> | | <p>International passengers who will have used Nozha airport in "WOP" case must pay additional access cost.</p> | <ul style="list-style-type: none"> "WOP" case passengers |
| Other benefits | <p>i) Benefit to provide an alternate airport to Cairo Although Luxor Airport is designated as the alternate airport of Cairo Airport, the following benefits will arise after development of Alexandria Airport as compared with the "WOP" case: - To accommodate of foreign carriers which will divert to other countries in "WOP" case - To reduce operation cost of Egypt Air to divert to Luxor airport in "WOP" case ii) Benefit due to accommodate foreign international passengers Assuming that 50 percent of foreign international passengers who will visit Alexandria by air in "with project" case, will not visit Alexandria in "WOP" case. The difference in the foreign currency expenditure between the foreign passengers with the longer stay in Egypt in case of visiting Alexandria (WP) and the shorter stay in Egypt without visiting Alexandria "WOP" is estimated as a benefit.</p> | | | | | |

(2) オーバーフローするエジプト人国際線旅客を取扱うことによる便益

“ With Project ” ケースの場合、オーバーフローするエジプト人国際線旅客はアレキサンドリアから直接海外へ旅行することができる。この便益は、“ W O P ” の場合の、カイロ経由の旅行とくらべることにより定量化される。

a) 空港へのアクセス費用の軽減

軽減される全費用は、地上交通に要する費用の軽減される額と、短縮される時間価値からなる。

各案の地上交通費と時間価値の軽減分は、おのこの Table 8.2.6 と Table 8.2.7 に示される。

Table 8.2.6 Travelling Cost Saved on Surface Transportation

(Unit: £E/pax.)

| | Alexandria Cairo airport | Alexandria Nozha airport | Alexandria New Airport | Total |
|----------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------|-------|
| Alt-A | 7.3 | -0.2 | | 7.1 |
| Alt-B, C | 7.3 | | -1.0 | 6.3 |

Source: Estimated based on Egypt National Transport Study, ABC World Airways Guide and Statistical Year Book.

Table 8.2.7 Travelling Time Value Saved on Surface Transportation

(Unit: £E/pax.)

| | Alexandria Cairo airport | Alexandria Nozha airport | Alexandria New Airport | Total |
|----------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------|-------|
| Alt-A | 2.4 | -0.1 | | 2.3 |
| Alt-B, C | 2.4 | | -0.4 | 2.0 |

Source: Estimated based on Statistical Year Book

地上交通に要する費用の軽減は、オーバーフローするエジプト人旅客のすべてに適用されるが、時間価値については、エジプト航空からの話により全旅客の20%が海外への観光旅行であることから、残りの80%に適用するものとする。エジブ

ト人の時間価値は、統計年報より時間あたり0.6 エジプトポンドと設定する。

b) 航空運賃の節約

“With Project”と“WOP”ケースの場合に、外国の航空会社に支払われる航空運賃の差額は、便益として計上される。外国航空会社へ支払われる航空運賃の節約額は、目的地グループ別に、Table 8.2.8のように推定される。ここでは、外国航空会社のシェアは統計年報にある現在の67%が今後とも変わらないものと仮定する。

Table 8.2.8 Savings of Air Fare

| | |
|-----------------------|------------------|
| Europe/USA Countries | 8.3 £E/Passenger |
| Middle East Countries | 3.3 |
| Other Countries | 5.8 |

Source: Egypt National Transport Study, Statistical Year Book and ABC World Airways Guide

(3) オーバーフローする国内線旅客を取扱うことによる便益

エジプト人国内線旅客は航空交通を利用することによって便益を享受している。また、外国人国内線旅客は国内航空を利用することによって、エジプト国のGDPに寄与している。つまり、エジプト人については航空運賃-地上交通運賃=便益となる。外国人については、GDPへの寄与分は航空運賃と地上交通運賃の差額として計上される。

旅客1人あたりの便益は、エジプト人に対しては9エジプトポンド、外国人に対しては22エジプトポンドとする(航空運賃と鉄道運賃から計算)。エジプト人の国内線旅客は全体の半分とする。

(4) オーバーフローする国際線貨物を取扱うことによる便益

“WOP”ケースの場合、オーバーフローする国際線貨物はカイロ経由で処理される。貨物の50%はエジプト人のものであると想定する。

“WOP”の場合は、アレキサンドリアから直接輸送する場合に比べて、地上交通費と航空運賃が加算される。これらの加算された費用は“With Project”の場合節約される。アレキサンドリア-カイロ間の地上交通費の節約額はトンあたり1.8エジプトポンドと算定される。

注: * Egypt National Transport Study と Annual Statistical Report から推定。

また、航空運賃の節約額は、目的地グループ別に Table 8.2.9 のように推定される。

Table 8.2.9 Savings on Cargo Air Fare

| | |
|-----------------------|-------------|
| Europe/USA Countries | 59.4 £E/ton |
| Middle East Countries | 20.6 |
| Other Countries | 40.0 |

Source: Egypt National Transport Study, Statistical Year Book and ABC World Airways Guide

(5) 空港での旅客処理時間短縮による便益

“With Project” の場合、効率的なチェックインと手荷物取扱いを導入することにより、旅行時間を旅客 1 人あたり 0.5 時間短縮できるものと考えられる。この便益は、旅客 1 人あたり 0.3 エジプトポンドとなる。

この便益は、“WOP” ケースのエジプト人国内線旅客にだけ生じ、オーバーフローする旅客には適用されないことに注意を要する。

(6) 大型機導入によって、航空会社にもたらされる便益

“With Project” の場合、航空会社は大型機の導入が可能となる。その結果、旅客 1 人当りの運航費が軽減される。エジプト国家経済の観点からみると、エジプト航空の運航費の軽減は本プロジェクトの便益として評価される。

この便益は、“WOP” ケースと “With Project” ケースの平均運航費の差に、エジプト航空を利用する “WOP” ケースの国際線旅客と国内線旅客の数を乗じて求められる。Table 8.2.10 に “WOP” ケースと “With Project” ケースの旅客 1 人あたり運航費を示す。

Table 8.2.10 Average Aircraft Operation Costs

(Unit: £E/Passenger)

International Flight

| Year | "WOP" Case | "With Project" Case |
|------|------------|---------------------|
| 1992 | 91.41 | 91.41 |
| 1995 | ditto | 91.13 |
| 2000 | ditto | 90.66 |
| 2005 | ditto | 90.23 |
| 2010 | ditto | 89.86 |

Domestic Flight

| Year | WOP" Case | "With project" Case |
|------|-----------|---------------------|
| 1992 | 38.44 | 38.44 |
| 1995 | ditto | 38.24 |
| 2000 | ditto | 38.04 |
| 2005 | ditto | 37.98 |
| 2010 | ditto | 37.82 |

Source: Estimated based on the data of several airlines in Japan.

(7) 新空港の場合にアクセスに要する追加費用（不利益）

アレキサンドリアの市街地中心より、現ノズハ空港までの距離は7 Kmであるが、新空港へのそれは4.5 Kmである。それゆえ"WOP"ケースで現空港を利用できる旅客は3.8 Km余分の走行を余儀なくさえる。余分な時間と燃料費の合計（旅客1人あたり1.1 エジプトポンド）は新空港の不利益として評価される。

各案別のこの不利益の対象は次のようである。

B案：“WOP”ケースのエジプト人国際線と国内線旅客

C案：“WOP”ケースのエジプト人国際線旅客

8.2.6 キャッシュフロー

各案の費用と便益を Table 8.2.1 1～14 に示す。

Table 8.2.11 Case Flow of Akt-A (thousand £E, 1984)

| YEAR | COST | | | | | BENEFIT | | | | | | |
|------|-------------|------------|---------------|---------------|------------|-----------|----------|-------------|-----------|-----------------|-------------|---------------|
| | CONST. COST | O & M COST | SAVE AT CAIRO | SAVE AT MOZHA | TOTAL COST | INT'L PAX | DOM. PAX | INT'L CARBO | TIME SAVE | AIRLINE BENEFIT | ADD. ACCESS | TOTAL BENEFIT |
| 1985 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 1986 | 1460.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1460.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 1987 | 2910.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2910.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 1988 | 10160.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 10160.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 1989 | 20420.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 20420.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 1990 | 26450.0 | 0.0 | -3310.0 | 0.0 | 23140.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 1991 | 18950.0 | 0.0 | -3310.0 | 0.0 | 15640.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 1992 | 0.0 | 2080.0 | -280.0 | -690.0 | 1090.0 | 4470.0 | 160.0 | 400.0 | 40.0 | 0.0 | 0.0 | 5060.0 |
| 1993 | 0.0 | 2030.0 | -290.0 | -690.0 | 1110.0 | 5660.0 | 470.0 | 470.0 | 40.0 | 30.0 | 0.0 | 6670.0 |
| 1994 | 1160.0 | 2120.0 | -290.0 | -690.0 | 2300.0 | 7100.0 | 780.0 | 540.0 | 40.0 | 50.0 | 0.0 | 8510.0 |
| 1995 | 0.0 | 2150.0 | -300.0 | -690.0 | 1160.0 | 8670.0 | 1090.0 | 590.0 | 40.0 | 90.0 | 0.0 | 10480.0 |
| 1996 | 0.0 | 2180.0 | -310.0 | -690.0 | 1180.0 | 9150.0 | 1400.0 | 630.0 | 40.0 | 110.0 | 0.0 | 11330.0 |
| 1997 | 0.0 | 2210.0 | -320.0 | -690.0 | 1200.0 | 9800.0 | 1710.0 | 680.0 | 40.0 | 140.0 | 0.0 | 12370.0 |
| 1998 | 1380.0 | 2240.0 | -330.0 | -690.0 | 2600.0 | 10390.0 | 2020.0 | 710.0 | 40.0 | 160.0 | 0.0 | 13320.0 |
| 1999 | 8280.0 | 2280.0 | -360.0 | -690.0 | 4190.0 | 10990.0 | 2330.0 | 750.0 | 40.0 | 180.0 | 0.0 | 14290.0 |
| 2000 | 11950.0 | 2310.0 | -5690.0 | -690.0 | 7880.0 | 11700.0 | 2640.0 | 800.0 | 40.0 | 200.0 | 0.0 | 15380.0 |
| 2001 | 0.0 | 2610.0 | -480.0 | -690.0 | 1440.0 | 12360.0 | 2950.0 | 850.0 | 40.0 | 210.0 | 0.0 | 16410.0 |
| 2002 | 2080.0 | 2650.0 | -500.0 | -690.0 | 3540.0 | 12970.0 | 3410.0 | 910.0 | 40.0 | 230.0 | 0.0 | 17560.0 |
| 2003 | 0.0 | 2680.0 | -510.0 | -690.0 | 1480.0 | 13710.0 | 3680.0 | 970.0 | 40.0 | 250.0 | 0.0 | 18850.0 |
| 2004 | 0.0 | 2710.0 | -520.0 | -690.0 | 1500.0 | 14300.0 | 4340.0 | 1030.0 | 40.0 | 260.0 | 0.0 | 19970.0 |
| 2005 | 810.0 | 2750.0 | -540.0 | -690.0 | 2330.0 | 15020.0 | 4810.0 | 1090.0 | 40.0 | 270.0 | 0.0 | 21230.0 |
| 2006 | 0.0 | 2790.0 | -550.0 | -690.0 | 1550.0 | 15770.0 | 5270.0 | 1160.0 | 40.0 | 290.0 | 0.0 | 22530.0 |
| 2007 | 640.0 | 2830.0 | -560.0 | -690.0 | 2220.0 | 16530.0 | 5740.0 | 1240.0 | 40.0 | 310.0 | 0.0 | 23860.0 |
| 2008 | 640.0 | 2870.0 | -570.0 | -690.0 | 2250.0 | 17260.0 | 6360.0 | 1310.0 | 40.0 | 330.0 | 0.0 | 25300.0 |
| 2009 | 0.0 | 2920.0 | -590.0 | -690.0 | 1640.0 | 17990.0 | 6820.0 | 1390.0 | 40.0 | 350.0 | 0.0 | 26590.0 |
| 2010 | 0.0 | 2960.0 | -600.0 | -690.0 | 1670.0 | 18890.0 | 7440.0 | 1450.0 | 40.0 | 360.0 | 0.0 | 28160.0 |

DISCOUNT RATE = 5. % B/C RATIO = 1.7068 NPV = 53402.30

DISCOUNT RATE = 10. % B/C RATIO = 1.0865 NPV = 4598.42

DISCOUNT RATE = 15. % B/C RATIO = 0.7170 NPV = -11196.20

EIRR = 10.960 %

Table 8.2.12 Cash Flow of Alt-B-1 (thousand £ E, 1984)

| YEAR | COST | | | | | BENEFIT | | | | | | | | | |
|------|-------------|------------|---------------|---------------|------------|-----------|----------|-------------|-----------|-----------------|-------------|---------------|--|--|--|
| | CONST. COST | O & M COST | SAVE AT CAIRO | SAVE AT NOZHA | TOTAL COST | INT'L PAX | DOM. PAX | INT'L CARGO | TIME SAVE | AIRLINE BENEFIT | ADD. ACCESS | TOTAL BENEFIT | | | |
| 1985 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | |
| 1986 | 1260.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1260.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | |
| 1987 | 2500.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2500.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | |
| 1988 | 2700.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2700.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | |
| 1989 | 11670.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 11670.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | |
| 1990 | 20820.0 | 0.0 | -3310.0 | 0.0 | 27510.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | |
| 1991 | 21170.0 | 0.0 | -3310.0 | 0.0 | 17860.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | |
| 1992 | -8800.0 | 1930.0 | -280.0 | -690.0 | -7780.0 | 4170.0 | 160.0 | 400.0 | 40.0 | 0.0 | -470.0 | 4300.0 | | | |
| 1993 | 0.0 | 2020.0 | -290.0 | -690.0 | 1040.0 | 5270.0 | 470.0 | 470.0 | 40.0 | 30.0 | -470.0 | 5810.0 | | | |
| 1994 | 0.0 | 2050.0 | -290.0 | -690.0 | 1070.0 | 6620.0 | 780.0 | 540.0 | 40.0 | 50.0 | -470.0 | 7560.0 | | | |
| 1995 | 0.0 | 2080.0 | -300.0 | -690.0 | 1090.0 | 8070.0 | 1090.0 | 590.0 | 40.0 | 90.0 | -470.0 | 9410.0 | | | |
| 1996 | 0.0 | 2110.0 | -310.0 | -690.0 | 1110.0 | 9530.0 | 1400.0 | 630.0 | 40.0 | 110.0 | -470.0 | 10240.0 | | | |
| 1997 | 0.0 | 2140.0 | -320.0 | -690.0 | 1130.0 | 9120.0 | 1710.0 | 680.0 | 40.0 | 140.0 | -470.0 | 11220.0 | | | |
| 1998 | 1360.0 | 2170.0 | -330.0 | -690.0 | 2920.0 | 9670.0 | 2020.0 | 710.0 | 40.0 | 160.0 | -470.0 | 12130.0 | | | |
| 1999 | 7080.0 | 2210.0 | -5600.0 | -690.0 | 2920.0 | 10220.0 | 2330.0 | 750.0 | 40.0 | 180.0 | -470.0 | 13050.0 | | | |
| 2000 | 10710.0 | 2240.0 | -5690.0 | -690.0 | 6570.0 | 10890.0 | 2640.0 | 800.0 | 40.0 | 200.0 | -470.0 | 14100.0 | | | |
| 2001 | 0.0 | 2450.0 | -480.0 | -690.0 | 1280.0 | 11490.0 | 2950.0 | 850.0 | 40.0 | 210.0 | -470.0 | 15070.0 | | | |
| 2002 | 4330.0 | 2490.0 | -500.0 | -690.0 | 5630.0 | 12060.0 | 3410.0 | 910.0 | 40.0 | 230.0 | -470.0 | 16180.0 | | | |
| 2003 | 0.0 | 2520.0 | -510.0 | -690.0 | 1320.0 | 12750.0 | 2880.0 | 970.0 | 40.0 | 250.0 | -470.0 | 16420.0 | | | |
| 2004 | 0.0 | 2550.0 | -520.0 | -690.0 | 1340.0 | 13300.0 | 4340.0 | 1030.0 | 40.0 | 260.0 | -470.0 | 18500.0 | | | |
| 2005 | 0.0 | 2590.0 | -540.0 | -690.0 | 1360.0 | 13980.0 | 4810.0 | 1090.0 | 40.0 | 270.0 | -470.0 | 19700.0 | | | |
| 2006 | 0.0 | 2630.0 | -550.0 | -690.0 | 1390.0 | 14660.0 | 5270.0 | 1160.0 | 40.0 | 290.0 | -470.0 | 20950.0 | | | |
| 2007 | 950.0 | 2670.0 | -560.0 | -690.0 | 2370.0 | 15370.0 | 5740.0 | 1240.0 | 40.0 | 310.0 | -470.0 | 22230.0 | | | |
| 2008 | 950.0 | 2710.0 | -570.0 | -690.0 | 2400.0 | 16040.0 | 6360.0 | 1310.0 | 40.0 | 330.0 | -470.0 | 23610.0 | | | |
| 2009 | 0.0 | 2760.0 | -590.0 | -690.0 | 1480.0 | 16720.0 | 6820.0 | 1390.0 | 40.0 | 350.0 | -470.0 | 24850.0 | | | |
| 2010 | 0.0 | 2800.0 | -600.0 | -690.0 | 1510.0 | 17560.0 | 7440.0 | 1450.0 | 40.0 | 360.0 | -470.0 | 26380.0 | | | |

DISCOUNT RATE = 5. % B/C RATIO = 2.0021 NPV = 50878.40

DISCOUNT RATE = 10. % B/C RATIO = 1.2943 NPV = 11943.50

DISCOUNT RATE = 15. % B/C RATIO = 0.8632 NPV = -4069.61

EIRR = 13.130 %

Table 8.2.13 Cash Flow of Alt-B-2 (thousand £ E, 1984)

| YEAR | COST | | | | | BENEFIT | | | | | | | | | |
|------|-------------|------------|---------------|---------------|------------|-----------|----------|-------------|-----------|-----------------|-------------|---------------|--|--|--|
| | CONST. COST | 0 & M COST | SAVE AT CAIRO | SAVE AT HOZHA | TOTAL COST | INT'L FAX | DOM. FAX | INT'L CARGO | TIME SAVE | AIRLINE BENEFIT | ADD. ACCESS | TOTAL BENEFIT | | | |
| 1985 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | |
| 1986 | 1260.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1260.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | |
| 1987 | 2500.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2500.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | |
| 1988 | 2700.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2700.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | |
| 1989 | 11670.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 11670.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | |
| 1990 | 30820.0 | 0.0 | -3310.0 | 0.0 | 27510.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | |
| 1991 | 21170.0 | 0.0 | -3310.0 | 0.0 | 17860.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | |
| 1992 | 0.0 | 1990.0 | -280.0 | -690.0 | 1020.0 | 4170.0 | 160.0 | 400.0 | 40.0 | 0.0 | -470.0 | 4290.0 | | | |
| 1993 | 0.0 | 2020.0 | -290.0 | -690.0 | 1040.0 | 5270.0 | 470.0 | 470.0 | 40.0 | 30.0 | -470.0 | 5810.0 | | | |
| 1994 | 0.0 | 2050.0 | -290.0 | -690.0 | 1070.0 | 6620.0 | 780.0 | 540.0 | 40.0 | 50.0 | -470.0 | 7560.0 | | | |
| 1995 | 0.0 | 2080.0 | -300.0 | -690.0 | 1090.0 | 8070.0 | 1090.0 | 590.0 | 40.0 | 90.0 | -470.0 | 9410.0 | | | |
| 1996 | 0.0 | 2110.0 | -310.0 | -690.0 | 1110.0 | 8530.0 | 1400.0 | 630.0 | 40.0 | 110.0 | -470.0 | 10240.0 | | | |
| 1997 | 0.0 | 2140.0 | -320.0 | -690.0 | 1130.0 | 9120.0 | 1710.0 | 680.0 | 40.0 | 140.0 | -470.0 | 11220.0 | | | |
| 1998 | 1360.0 | 2170.0 | -330.0 | -690.0 | 2510.0 | 9670.0 | 2020.0 | 710.0 | 40.0 | 160.0 | -470.0 | 12130.0 | | | |
| 1999 | 7080.0 | 2210.0 | -5680.0 | -690.0 | 2920.0 | 10220.0 | 2330.0 | 750.0 | 40.0 | 180.0 | -470.0 | 13050.0 | | | |
| 2000 | 10710.0 | 2240.0 | -5690.0 | -690.0 | 6570.0 | 10890.0 | 2640.0 | 800.0 | 40.0 | 200.0 | -470.0 | 14100.0 | | | |
| 2001 | 0.0 | 2450.0 | -480.0 | -690.0 | 1280.0 | 11490.0 | 2950.0 | 850.0 | 40.0 | 210.0 | -470.0 | 15070.0 | | | |
| 2002 | 4330.0 | 2490.0 | -500.0 | -690.0 | 5630.0 | 12060.0 | 3410.0 | 910.0 | 40.0 | 230.0 | -470.0 | 16180.0 | | | |
| 2003 | 0.0 | 2520.0 | -510.0 | -690.0 | 1320.0 | 12750.0 | 2880.0 | 970.0 | 40.0 | 250.0 | -470.0 | 16420.0 | | | |
| 2004 | 0.0 | 2550.0 | -520.0 | -690.0 | 1340.0 | 13300.0 | 4340.0 | 1030.0 | 40.0 | 260.0 | -470.0 | 16500.0 | | | |
| 2005 | 0.0 | 2590.0 | -540.0 | -690.0 | 1360.0 | 13960.0 | 4810.0 | 1090.0 | 40.0 | 270.0 | -470.0 | 19700.0 | | | |
| 2006 | 0.0 | 2630.0 | -550.0 | -690.0 | 1390.0 | 14660.0 | 5270.0 | 1160.0 | 40.0 | 290.0 | -470.0 | 20950.0 | | | |
| 2007 | 950.0 | 2670.0 | -560.0 | -690.0 | 2370.0 | 15370.0 | 5740.0 | 1240.0 | 40.0 | 310.0 | -470.0 | 22230.0 | | | |
| 2008 | 950.0 | 2710.0 | -570.0 | -690.0 | 2400.0 | 16040.0 | 6360.0 | 1310.0 | 40.0 | 330.0 | -470.0 | 23610.0 | | | |
| 2009 | 0.0 | 2760.0 | -590.0 | -690.0 | 1480.0 | 16720.0 | 6820.0 | 1390.0 | 40.0 | 350.0 | -470.0 | 24850.0 | | | |
| 2010 | 0.0 | 2800.0 | -600.0 | -690.0 | 1510.0 | 17560.0 | 7440.0 | 1450.0 | 40.0 | 360.0 | -470.0 | 26380.0 | | | |

DISCOUNT RATE = 5. % B/C RATIO = 1.8177 NPV = 52915.40
DISCOUNT RATE = 10. % B/C RATIO = 1.1753 NPV = 7833.60
DISCOUNT RATE = 15. % B/C RATIO = 0.7870 NPV = -6949.62
EIRR = 11.955 %

Table 8.2.14 Cash Flow of Alt-C (thousand £ E, 1984)

| YEAR | COST | | | | | BENEFIT | | | | | | | | | |
|------|-------------|------------|---------------|---------------|------------|-----------|----------|-------------|-----------|-----------------|-------------|---------------|-----|--|--|
| | CONST. COST | O & M COST | SAVE AT CHIRO | SAVE AT HOZHA | TOTAL COST | INT'L FAX | DOM. FAX | INT'L CARGO | TIME SAVE | AIRLINE BENEFIT | ADD. ACCESS | TOTAL BENEFIT | | | |
| 1985 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | |
| 1986 | 1150.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1150.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | |
| 1987 | 2290.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2290.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | |
| 1988 | 2620.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2620.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | |
| 1989 | 8730.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 8730.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | |
| 1990 | 26260.0 | 0.0 | -3310.0 | 0.0 | 22950.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | |
| 1991 | 22440.0 | 0.0 | -3310.0 | 0.0 | 19130.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | |
| 1992 | 0.0 | 2410.0 | -280.0 | -690.0 | 1440.0 | 4170.0 | 160.0 | 400.0 | 40.0 | 0.0 | -340.0 | 4420.0 | 0.0 | | |
| 1993 | 0.0 | 2440.0 | -290.0 | -690.0 | 1460.0 | 5270.0 | 470.0 | 470.0 | 40.0 | 30.0 | -340.0 | 5940.0 | 0.0 | | |
| 1994 | 60.0 | 2460.0 | -290.0 | -690.0 | 2140.0 | 6620.0 | 780.0 | 540.0 | 40.0 | 50.0 | -340.0 | 7690.0 | 0.0 | | |
| 1995 | 0.0 | 2490.0 | -300.0 | -690.0 | 1500.0 | 8070.0 | 1090.0 | 590.0 | 40.0 | 90.0 | -340.0 | 9540.0 | 0.0 | | |
| 1996 | 0.0 | 2510.0 | -310.0 | -690.0 | 1510.0 | 8530.0 | 1400.0 | 630.0 | 40.0 | 110.0 | -340.0 | 10370.0 | 0.0 | | |
| 1997 | 0.0 | 2540.0 | -320.0 | -690.0 | 1530.0 | 9120.0 | 1710.0 | 680.0 | 40.0 | 140.0 | -340.0 | 11350.0 | 0.0 | | |
| 1998 | 1060.0 | 2570.0 | -330.0 | -690.0 | 3410.0 | 9670.0 | 2020.0 | 710.0 | 40.0 | 160.0 | -340.0 | 12260.0 | 0.0 | | |
| 1999 | 9290.0 | 2590.0 | -5680.0 | -690.0 | 5510.0 | 10220.0 | 2330.0 | 750.0 | 40.0 | 180.0 | -340.0 | 13180.0 | 0.0 | | |
| 2000 | 17070.0 | 2620.0 | -5690.0 | -690.0 | 13310.0 | 10890.0 | 2640.0 | 800.0 | 40.0 | 200.0 | -340.0 | 14230.0 | 0.0 | | |
| 2001 | 0.0 | 2910.0 | -480.0 | -690.0 | 1740.0 | 11490.0 | 2950.0 | 850.0 | 40.0 | 210.0 | -340.0 | 15200.0 | 0.0 | | |
| 2002 | 4330.0 | 2940.0 | -500.0 | -690.0 | 6080.0 | 12060.0 | 3410.0 | 910.0 | 40.0 | 230.0 | -340.0 | 16310.0 | 0.0 | | |
| 2003 | 0.0 | 2970.0 | -510.0 | -690.0 | 1770.0 | 12750.0 | 3880.0 | 970.0 | 40.0 | 250.0 | -340.0 | 17550.0 | 0.0 | | |
| 2004 | 0.0 | 3010.0 | -520.0 | -690.0 | 1800.0 | 13300.0 | 4340.0 | 1030.0 | 40.0 | 260.0 | -340.0 | 18630.0 | 0.0 | | |
| 2005 | 570.0 | 3040.0 | -540.0 | -690.0 | 2380.0 | 13960.0 | 4810.0 | 1090.0 | 40.0 | 270.0 | -340.0 | 19830.0 | 0.0 | | |
| 2006 | 0.0 | 3070.0 | -550.0 | -690.0 | 1830.0 | 14660.0 | 5270.0 | 1160.0 | 40.0 | 290.0 | -340.0 | 21080.0 | 0.0 | | |
| 2007 | 1650.0 | 3090.0 | -560.0 | -690.0 | 3490.0 | 15370.0 | 5740.0 | 1240.0 | 40.0 | 310.0 | -340.0 | 22360.0 | 0.0 | | |
| 2008 | 0.0 | 3120.0 | -570.0 | -690.0 | 1860.0 | 16040.0 | 6360.0 | 1310.0 | 40.0 | 330.0 | -340.0 | 23740.0 | 0.0 | | |
| 2009 | 0.0 | 3140.0 | -590.0 | -690.0 | 1860.0 | 16720.0 | 6820.0 | 1390.0 | 40.0 | 350.0 | -340.0 | 24980.0 | 0.0 | | |
| 2010 | 0.0 | 3170.0 | -600.0 | -690.0 | 1880.0 | 17560.0 | 7440.0 | 1450.0 | 40.0 | 360.0 | -340.0 | 26510.0 | 0.0 | | |

DISCOUNT RATE = 5. % B/C RATIO = 1.7545 NPV = 51234.70
DISCOUNT RATE = 10. % B/C RATIO = 1.1891 NPV = 8466.65
DISCOUNT RATE = 15. % B/C RATIO = 0.8249 NPV = -5529.41
EIRR = 12.319 %

8.2.7 計画案の比較とプロジェクトの評価

8.2.6 で示したキャッシュフローに基づき、各計画案を比較するために経済内部収益率 (EIRR)、費用・便益比率 (B/C Ratio)、及び純現在価値 (NPV) を計算し、Table 8.2.15 にまとめて示す。

Table 8.2.15 Summary of Economic Analysis

| Alternatives Items | Alt-A | Alt-B | | Alt-C |
|---|-------|---------|---------|-------|
| | | Alt-B-1 | Alt-B-2 | |
| EIRR % | 11.0 | 13.1 | 12.0 | 12.3 |
| At discount rate 12% NPV (million £E) 1984 | -4.0 | 3.4 | -0.1 | 0.9 |
| B/C ratio | 0.92 | 1.10 | 1.00 | 1.02 |

A案はすべての項目について、他の案より劣っている。A案は10百万エジプトポンド以上も建設費が高いため、需要の中心から空港へのアクセスコストが最も小さいという利点を持つにもかかわらず、望ましい案とはならない。

全ての評価項目において、B-1案が最も良い結果を示しているのは、現空港跡地買却の8.8百万エジプトポンドの経済的価値によるものである。しかし、これは新空港開港の1992年において空港跡地が買却され、他の目的に有効に利用されるという大きな仮定によるものである。もし、ノズハ空港が新空港開港後すみやかに前述の価格で買却され他の目的に使用されることがないのであれば、B-1案自体、他の計画案と比較すべき計画案として考えることは難しい。したがって、現実的な選択は、B-2案と将来ノズハ空港跡地の買却も可能なC案の間で行われる。B-2案とC案のEIRRはそれぞれ12.0%、12.3%となっており、C案がわずかではあるがB-2案より有利である。C案のEIRRはエジプト国の資本機会費用12%よりわずかに高く、C案は経済的にフィージブルな計画案と判断される。

第1期投資計画に着目すると、C案の建設費はB-2案に比べて5.2百万エジプトポンド安くなっている。したがって、C案は初期投資を抑えることにより国家経済のためになり、なおかつ、需要の変化に対して空港整備計画により大きな柔軟性をもたらすものと言える。以上の経済分析の結論として次のようなことが言える。

- a) C 案は他の計画案にくらべて経済的に優れた案であり、C 案の EIRR はエジプトの資本の機会費用を上回っていることから、経済的にフィージブルな計画案である。
- b) B 案と C 案の経済分析の結果は近似している。B 案と C 案の選択についての総合的な判定は計画案の財務分析と、他の要因を考慮して第 9 章で行う。
- c) A 案はすべての経済評価項目で、他の計画案に比べ劣っている。

8.3 財務分析

8.3.1 目的

財務分析は、建設費、運営維持費を含むプロジェクトの総費用の現在価値で、B案とC案の評価のために行われる。

8.3.2 分析の方法

財務分析の目的は、経常収入・支出および投資経費の双方について、空港の運営によって生じる財務的流入と流出について分析し、空港の運営を財務的に採算のとれたものにするためにはどのような財務的政策をとるべきかを決定することにある。

財務分析を実施するためには、まず、空港の運営を引き受ける主体を明確にする必要がある。本プロジェクトの空港運営主体については、将来においても、現在の民間航空局の地方部局という位置づけに変わりはない。したがって、計画機能および財務機能は民間航空局に委ねられ、空港運営主体は自らの財務的条件を計画する機能を有せず、本局から予算の割り当てを受けるだけである。しかし、民間航空局としても、収入を考慮せずに投資のみを増やすことはできないのであるから、ある程度収入と支出のバランスのとれた空港使用料の新しい体系を設定する必要があると思われる。したがって、本財務分析においては、便宜上、空港を財務的に独立した組織と考える。

本章では、現在の料金体系にもとづく財務分析を行う。14章では、選ばれた計画案のプロジェクトにおいて、収入と支出をバランスさせるため、現在の空港料金の値上げの効果等について検討する。

プロジェクトライフについては8.2.2節参照。

8.3.3 プロジェクトの支出

本プロジェクトの支出は次の2項目から成る。

a) 空港施設建設費

b) 施設維持補修費、人件費および材料光熱費からなる運営維持費

人件費については、将来の所得の増加の恩恵を当局職員に享受するものと考えて、1人当たりGDPの予測成長率3.5%で増加するものとする。また、材料光熱費については、GDP予測成長率の半分、1.7%で増加するものとする。

8.3.4 プロジェクトの収入

(1) 航空機着陸料

機種別の着陸回数に、Table 8.3.1 に示す機種別着陸料を乗じて求める。

Table 8.3.1 Aircraft Landing Charges by type of aircraft

| | |
|--|------------------------------|
| a) Day - time landing charges | For each ton or part thereof |
| - first 25 tons | 1.1 £E |
| - following 75 tons | 2.2 £E |
| - weights over 100 tons | 3.3 £E |
| b) Night surcharges : | |
| A surcharge of 25% is to be charged for night landing. | |
| i) for winter season (from first of November till end of March) night period is determined from 1801 to 0600 next day. (local time) | |
| ii) for summer season (from first of April till end of October) night period is determined from 1901 to 0500 next day). (local time) | |
| c) A minimum landing charge is set at (10) ten Egyptian pounds. | |
| Source : Aeronautical Information Publication (AIP) | |

(2) 旅客の空港使用料

エジプト国を離れる国際線旅客数に、1984年8月における空港使用料7エジプトポンドを乗じて求める。

(3) ターミナルビル内賃貸料

本分析では、売店部分だけが賃貸されると考えた。売店部分の床面積は国際線では、その全床面積の5%、国内線では8%とする。また、年間賃貸料は1㎡あたり90エジプトポンドである。

(4) 駐車料

駐車台数は航空旅客に0.52台(1983年のカイロ空港における実績値)を乗じて求める。駐車料金は1台あたり25ピアストルである。

(5) 見学施設使用料

見学者数は、国際航空旅客に0.25(1983年のカイロ空港での実績値)を乗じて求める。見学科金は1人あたり50ピアストルである。

8.3.5 収入と支出の予測

B案とC案の、空港運営主体の収入と支出の予測を Table 8.3.2、8.3.3 に示す。これらから、経常収入は建設費をまかなうことはできないが、B案、C案とも空港の運営維持費は十分まかなうことができることがわかる。

Table 8.3.2 Projected Revenue and Expenditure of Alt-B (thousand \$E, 1984)

| YEAR | Expenditure | | | Revenue | | | | | | | TOTAL REV. |
|------|-------------|------------|------------|----------------|-----------------|------------|-------------|---------------|---------|---------|------------|
| | CONST. COST | O & M COST | TOTAL EXP. | LOADING CHARGE | PAR. SVC CHARGE | RENTAL FEE | CAR PARKING | ADMISSION FEE | | | |
| 1985 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| 1986 | 1260.0 | 0.0 | 1260.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| 1987 | 2500.0 | 0.0 | 2500.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| 1988 | 2700.0 | 0.0 | 2700.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| 1989 | 11670.0 | 0.0 | 11670.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| 1990 | 30820.0 | 0.0 | 30820.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| 1991 | 21170.0 | 0.0 | 21170.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| 1992 | 0.0 | 2200.0 | 2200.0 | 750.0 | 2940.0 | 150.0 | 140.0 | 110.0 | 4090.0 | 4090.0 | |
| 1993 | 0.0 | 2280.0 | 2280.0 | 830.0 | 3360.0 | 150.0 | 160.0 | 120.0 | 4620.0 | 4620.0 | |
| 1994 | 0.0 | 2370.0 | 2370.0 | 960.0 | 3850.0 | 150.0 | 180.0 | 140.0 | 5280.0 | 5280.0 | |
| 1995 | 0.0 | 2460.0 | 2460.0 | 1170.0 | 4410.0 | 150.0 | 210.0 | 160.0 | 6100.0 | 6100.0 | |
| 1996 | 0.0 | 2540.0 | 2540.0 | 1230.0 | 4620.0 | 150.0 | 220.0 | 170.0 | 6390.0 | 6390.0 | |
| 1997 | 0.0 | 2630.0 | 2630.0 | 1290.0 | 4830.0 | 150.0 | 230.0 | 170.0 | 6670.0 | 6670.0 | |
| 1998 | 1360.0 | 2730.0 | 4090.0 | 1360.0 | 5940.0 | 150.0 | 240.0 | 180.0 | 6970.0 | 6970.0 | |
| 1999 | 7080.0 | 2820.0 | 9900.0 | 1440.0 | 5250.0 | 150.0 | 250.0 | 190.0 | 7280.0 | 7280.0 | |
| 2000 | 10710.0 | 2930.0 | 13640.0 | 1530.0 | 5500.0 | 150.0 | 260.0 | 200.0 | 7640.0 | 7640.0 | |
| 2001 | 0.0 | 3210.0 | 3210.0 | 1580.0 | 5710.0 | 210.0 | 270.0 | 200.0 | 7970.0 | 7970.0 | |
| 2002 | 0.0 | 3320.0 | 3320.0 | 1630.0 | 5920.0 | 210.0 | 280.0 | 210.0 | 8250.0 | 8250.0 | |
| 2003 | 4330.0 | 3430.0 | 3430.0 | 1680.0 | 6160.0 | 210.0 | 300.0 | 220.0 | 8570.0 | 8570.0 | |
| 2004 | 0.0 | 3550.0 | 3550.0 | 1750.0 | 6410.0 | 210.0 | 310.0 | 230.0 | 8910.0 | 8910.0 | |
| 2005 | 0.0 | 3680.0 | 3680.0 | 1830.0 | 6650.0 | 210.0 | 320.0 | 240.0 | 9250.0 | 9250.0 | |
| 2006 | 0.0 | 3820.0 | 3820.0 | 1920.0 | 6900.0 | 210.0 | 330.0 | 250.0 | 9610.0 | 9610.0 | |
| 2007 | 0.0 | 3970.0 | 3970.0 | 2000.0 | 7140.0 | 210.0 | 350.0 | 260.0 | 9960.0 | 9960.0 | |
| 2008 | 950.0 | 4130.0 | 5080.0 | 2090.0 | 7390.0 | 210.0 | 360.0 | 260.0 | 10310.0 | 10310.0 | |
| 2009 | 950.0 | 4300.0 | 5250.0 | 2200.0 | 7670.0 | 210.0 | 380.0 | 270.0 | 10730.0 | 10730.0 | |
| 2010 | 0.0 | 4480.0 | 4480.0 | 2310.0 | 7950.0 | 210.0 | 390.0 | 280.0 | 11140.0 | 11140.0 | |

INTEREST RATE = 5. % REV./EXP. RATIO = 0.7017 IPU = -26854.60

INTEREST RATE = 10. % REV./EXP. RATIO = 0.5103 IPU = -29361.00

INTEREST RATE = 15. % REV./EXP. RATIO = 0.3757 IPU = -25111.80

Table 8.3.3 Projected Revenue and Expenditure of Alt-C (thousand £E, 1984)

| YEAR | Expenditure | | | Revenue | | | | | | |
|------|-------------|------------|------------|----------------|-----------------|------------|-------------|---------------|------------|--|
| | CONST. COST | O & M COST | TOTAL EXP. | LANDING CHARGE | PAX. SUC CHARGE | RENTAL FEE | CAR PARKING | ADMISSION FEE | TOTAL REV. | |
| 1985 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| 1986 | 1150.0 | 0.0 | 1150.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| 1987 | 2290.0 | 0.0 | 2290.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| 1988 | 2620.0 | 0.0 | 2620.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| 1989 | 8730.0 | 0.0 | 8730.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| 1990 | 26260.0 | 0.0 | 26260.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| 1991 | 22440.0 | 0.0 | 22440.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| 1992 | 0.0 | 2320.0 | 2320.0 | 750.0 | 2940.0 | 150.0 | 140.0 | 110.0 | 4090.0 | |
| 1993 | 0.0 | 2400.0 | 2400.0 | 830.0 | 3360.0 | 150.0 | 160.0 | 120.0 | 4620.0 | |
| 1994 | 660.0 | 2490.0 | 3150.0 | 960.0 | 3850.0 | 150.0 | 180.0 | 140.0 | 5280.0 | |
| 1995 | 0.0 | 2580.0 | 2580.0 | 1170.0 | 4410.0 | 150.0 | 210.0 | 160.0 | 6100.0 | |
| 1996 | 0.0 | 2660.0 | 2660.0 | 1230.0 | 4620.0 | 150.0 | 220.0 | 170.0 | 6390.0 | |
| 1997 | 0.0 | 2750.0 | 2750.0 | 1290.0 | 4830.0 | 150.0 | 230.0 | 170.0 | 6670.0 | |
| 1998 | 1060.0 | 2850.0 | 4710.0 | 1360.0 | 5040.0 | 150.0 | 240.0 | 180.0 | 6970.0 | |
| 1999 | 9290.0 | 2940.0 | 12230.0 | 1440.0 | 5250.0 | 150.0 | 250.0 | 190.0 | 7280.0 | |
| 2000 | 17070.0 | 3050.0 | 20120.0 | 1530.0 | 5500.0 | 150.0 | 260.0 | 200.0 | 7640.0 | |
| 2001 | 0.0 | 3410.0 | 3410.0 | 1580.0 | 5710.0 | 210.0 | 270.0 | 200.0 | 7970.0 | |
| 2002 | 4330.0 | 3520.0 | 7850.0 | 1630.0 | 5920.0 | 210.0 | 280.0 | 210.0 | 8250.0 | |
| 2003 | 0.0 | 3630.0 | 3630.0 | 1680.0 | 6160.0 | 210.0 | 300.0 | 220.0 | 8570.0 | |
| 2004 | 0.0 | 3750.0 | 3750.0 | 1750.0 | 6410.0 | 210.0 | 310.0 | 230.0 | 8910.0 | |
| 2005 | 570.0 | 3880.0 | 4450.0 | 1830.0 | 6650.0 | 210.0 | 320.0 | 240.0 | 9250.0 | |
| 2006 | 0.0 | 4020.0 | 4020.0 | 1920.0 | 6900.0 | 210.0 | 330.0 | 250.0 | 9610.0 | |
| 2007 | 1650.0 | 4170.0 | 5820.0 | 2000.0 | 7140.0 | 210.0 | 350.0 | 260.0 | 9960.0 | |
| 2008 | 0.0 | 4330.0 | 4330.0 | 2090.0 | 7390.0 | 210.0 | 360.0 | 260.0 | 10310.0 | |
| 2009 | 0.0 | 4500.0 | 4500.0 | 2200.0 | 7670.0 | 210.0 | 380.0 | 270.0 | 10730.0 | |
| 2010 | 0.0 | 4680.0 | 4680.0 | 2310.0 | 7950.0 | 210.0 | 390.0 | 280.0 | 11140.0 | |

INTEREST RATE = 5. % REV./EXP. RATIO = 0.6943 HPV = -27818.50

INTEREST RATE = 10. % REV./EXP. RATIO = 0.5197 HPV = -27308.50

INTEREST RATE = 15. % REV./EXP. RATIO = 0.3921 HPV = -23431.50

8.3.6 計画案の比較評価

各計画案の支出・収入の1984年における現在価値およびエジプト国の現在のプライムレート13%で割引いた、純現在価値をTable 8.3.4に示す。

Table 8.3.4 Present Values

(Unit: Million £E, 1984)

| Alternatives | | Alt-B | Alt-C |
|---------------|-------------|-------|-------|
| Items | | | |
| Present value | Expenditure | 46.2 | 44.7 |
| | Revenue | 19.6 | 19.6 |
| | Net Revenue | -26.6 | -25.1 |

Table 8.3.5に、B案とC案のプロジェクトコストの現在価値を示す。空港の運営維持に必要な経常支出は着陸料等の経常収入によりTable 8.3.4とTable 8.3.5の比較から、まかなうことができることがわかる。しかし、現在の空港使用料金は、空港整備に必要な建設費、運営維持費の全費用をまかなうことはできない。

Table 8.3.5 Present Value of Cost

(Unit: Million £E, 1984)

| Alternatives | | Alt-B | Alt-C |
|--------------------------------|--|-------|-------|
| Items | | | |
| Construction Cost | | 38.0 | 36.1 |
| Operation and Maintenance Cost | | 8.2 | 8.6 |
| Total | | 46.2 | 44.7 |

Table 8.3.5に見られるように、C案では新空港の平行誘導路は、第Ⅱ期に設置されるので、建設費の現在価値は、B案より1.9百万エジプトポンド少なくなる。反面、C案では新空港とノズハ空港の両方に2重の運営維持費が必要となるためB案より運営維持費が0.4百万エジプトポンド高くなる。したがってC案の総費用の現在価値は、1.5百万エジプトポンドB案より少なくなる。すなわち、C案の高い運営維持費は建設費の低い現在価値によって相殺されている。

支出される費用の現在価値が最小となることから、C案が最良案であり、第4部においてマスタープランとしてさらに掘り下げて検討する。

第9章 計画案の比較評価

第9章 計画案の比較評価

9.1 概要

3.8節で示された3つの計画は、アレキサンドリア地域に最もふさわしい空港整備計画を決定するために、諸資料を分析し、評価・設定したものである。

Table 9.2.1に各計画案の問題点と優劣を要約して示す。

分析評価の結果として、C案が以下の9.3節で説明される理由により、最適案として取り上げられる。C案は新空港を国際線の空港として使用する一方、新アメリカ市、北西沿岸開発地域に発生する国内線需要を吸収し、また、ノズハ空港は新空港に移行するまでの間、国内線の需要量増加に見合った改良工事を行い、国内線空港として存続させようとする案である。

C案を最適案とするにあたって、以下のようなエジプト航空局(ECAA)の長期空港整備計画とその考え方を考慮する。

- ECAAは増加の一途をたどる国際航空輸送需要に対応するため、そして、カイロ国際空港の混雑を緩和させるため、カイロ空港以外の複数の基幹となる国際線空港を計画している。アレキサンドリア地域での国際空港の建設はこうしたプロジェクトのひとつであり、エジプトの北の玄関として位置づけられている。
- ルクソール国際空港はカイロ空港の代替空港と指定されているが、以下の理由から外国の航空会社に不評である。
 - カイロルクソール間は約500Km(270NM)で、代替空港の距離としては遠すぎる。
 - ルクソールは宿泊施設が十分でない。そのため、ECAAは距離が短かく、宿泊施設も充分なアレキサンドリアに代替空港を考えている。
 - ECAAは1970年代よりアメリカ地域に新国際空港建設構想を持っており、新空港が実現すれば北西沿岸開発計画を促進するものとして期待している。

9.2 総合比較

3つの空港整備計画案の比較評価をTable 9.2.1にまとめて示す。C案が優れている理由は以下に述べるとおりである。

(1) 建設費

A案(ノズハ空港拡張案)の建設費は第I期計画で75.9百万エジプトポンド、第II期計画では23.0百万エジプトポンドである。これは他の案よりも、第I期計画で13.3から18.5百万エジプトポンド、第II期計画では7.4から13.6百万エジプトポンド高い。

その主な理由は旧水上空港の部分を埋立造成しなければならないことと、舗装部の路床は将来のかさ上げ舗装を最少限にするために、軟弱粘土層を良質材によって置換える必要があることである。

土木工事費のみで比較すると、A案では運航確保のため舗装のかさ上げなどの土木工事が夜間工事となるため、他案に比べて40~50%割高となる。

一方、B案は第I期計画と第II期計画を含めて85百万エジプトポンドであり、C案は88百万エジプトポンドである。すなわちB案はC案より約3百万エジプトポンド安い。

しかし、現在価値(エジプト国のプライムレート13%で割引く)で比較するとC案はB案よりも逆に2百万エジプトポンド安くなる。B案は第I期計画で平行誘導路を完成しなければならないが、C案では大部分の国内輸送がノズハ空港で捌れるため、第I期計画では平行誘導路を必要としていない。そのために、C案の第I期計画における投資額はB案よりも5百万エジプトポンド安くなっている。

(2) 建設条件

ノズハ空港はマリユット湖を埋立てて、1945年に建設され、現空港の標高は-3.35mである。土質調査の結果によれば、埋立造成地は上部がN値が0~3の厚さ6mのシルト質粘土層、下部はN値が14~26を示す堅い砂質土よりなる。空港の造成高さはマリユット湖あるいは旧水上空港の水面より約1m低いので、水位を地下水面まで下げるにはポンプによる排水が必要である。

こうした土質条件にあるため、舗装や建築施設は残留沈下の影響を受けている。

A案には以下のような残留沈下対策が必要である。

- a) 旅客ターミナルの建物や管制塔は杭基礎によって支持し、沈下の影響を避ける必要がある。

- b) 新設する舗装体の基礎は軟弱層を砂によって置換する等の対策が必要である。
- c) 滑走路延長部（旧水上空港）では、N値が0～2の非常に軟弱な粘土層が分布するため、広胴型のジェット機の走行による不等沈下を避けるため路床工の改良、基礎地盤のサンドドレーン等による地盤改良が必要である。一方、新空港の土質条件はN値が20～80を示す締った粘性土“泥岩”が分布しているため、ノズハ空港よりも明らかに良い。

したがって、A案ではB案及びC案にはみられない工事費の高い多くの対策が必要となる。

(3) 航空機騒音と土地利用の整合性

カイロ国際空港の22:00から午前6:00の間の便数は昼間の便の25%である。アレキサンドリア地区に建設される国際空港は国際空港として、またエジプトの北の玄関として24時間運用されることになり、多数の夜間便が離発着することが予想される。

ノズハ空港はアレキサンドリア市街地に隣接しており、空港周辺に騒音公害を引き起こすことが懸念される。A案では、マリユット湖、旧水上空港を除く約600haの地域が2000年にはWECPL70以上となる。

また、約60haの居住地域が、将来、深刻な航空機騒音の影響を受けるものと考えられる。

騒音問題は、エジプトの現状では、すぐに持ち上がることはないと思われるが、運航や空港の拡張計画に支障を来し、ひいては、空港の移転問題さえも引き起こしかねず、運航の維持のためには法外な補償を必要とするような深刻な騒音問題が空港周辺で発生することが懸念される。

C案においてはノズハ空港は国内線のみに限られるので、騒音はより狭い地域にしか影響しないとみられる。さらに、アレキサンドリア2005年計画が実行され、ノズハ空港の周辺地域が工業地区や緑地帯に転換されるならば、騒音に影響される地域は非常に限定された部分になると考えられる。

次に、制限表面に抵触する物件についてみると、ノズハ空港の滑走路04/22の延長線上には多くの障害物件があり、安全運航を確保するためには、すみやかに撤去・移転する必要がある。また、制限表面にかかる地域については、将来、建築物やその他の構造物が障害物とならないように法的に高度規制を行う必要がある。

一方、住宅密集地がほとんどない砂漠地域に建設される新空港計画にはこうした騒音問題を考慮する必要はない。しかし、アレキサンドリア2005年計画において、マ

リュット湖と、砂漠道路と新アメリカ市を結ぶ道路の間に、居住地域が計画されている。

この居住地域の一部は、2000年にはWECPL70以上の範囲に入るが、この地域は工業地区や農業地区等の他の土地利用に計画変更することは容易であると考えられる。こうして、新空港建設計画は以下のような土地利用の調整を行うことができる大きな利点がある。

- 空港近辺の土地利用目的の調整を図る。

- アメリカ市の地域開発計画及び北西沿岸開発計画の枠組の中で空港と周辺地域との調和を図る。

- アメリカ市及び北西沿岸地域の双方に利益をもたらすような地域計画を樹立する。

(4) 北西沿岸開発計画との整合性

アレキサンドリア地域の産業の中心地は、将来徐々にアレキサンドリア市から西へ移動すると見られる。新空港の西方約10Kmに位置する新アメリカ市には将来経済自由区、倉庫群、各種の工業等を含む工業地区が計画されている。工業活動を促進し、新しい投資を吸引するため、港湾や空港の整備が社会経済基盤整備の一環として求められている。現状から、この地域の将来の工業のあり方を見通すことは困難であるが、もし、空港が利用者にとって利用価値が高いものであれば、航空輸送が工業の発展に密接に関係し、地域経済開発に重要な役割を果たすものと考えられる。こうして、新空港はノズハ空港よりも明らかに優れた立地条件を持っている。なぜならば、新空港とその周辺地域は相互に調和して発展する可能性を持っているが、ノズハ空港は市街地に囲まれて位置するため、地域社会と調和して発展する余地は将来においてもきわめて少ないと考えられる。

(5) アクセス条件

ノズハ空港はアレキサンドリア市中央から7Km、北西沿岸開発計画地域と新アメリカ市からは約50Km離れて位置している。新空港はアレキサンドリア市から4.5Km、北西沿岸開発計画地域からは10Km離れている。

B案の場合、北西沿岸開発地域からアクセス条件は良好であるが、アレキサンドリア市からは良くない。C案では、アレキサンドリア市から発生する国内線旅客はノズハ空港を、北西沿岸開発地域の国内線旅客は新空港をそれぞれ最短距離で利用することができる。

アレキサンドリア市とメルサマツルーを結ぶ高速道路は2車線で、現在4車線に拡幅工事中である。工事は1990年代に完成するとされている。また、砂漠道路と新アメリカ市を結ぶ別の道路計画もある。これらの幹線道路が完成すれば、新空港へのアクセス道路として利用でき、アレキサンドリアからは30分以内となる。

したがって、C案はアクセス条件の面からみて、最適である。

(6) 運航条件

危険区域HE/D12 "El Maamura" はノズハ空港の北端に設定されている。

運航方式はこの危険区域とノズハ空港の北西のアレキサンドリア市街地にかかる空域を避けて設定されなければならない。

一方、新空港では、運航上の制約条件となるものはないが、運航方式設定にあたっては隣接する軍の飛行場との調整が必要であり、そのため、ASR/SSR方式が計画されている。

運航条件の面からみると、B案はA案より明らかに優れており、C案は両者の長短をあわせ持っている。

(7) 空港の運営と維持管理

A案は空港の運営、維持管理上以下のような悪条件が多々指摘される。

- a) 造成地の基礎地盤は軟弱であるため、サンドドレーン工法等による地盤改良が必要であり、将来における地盤の不等沈下は避けられない。そのため、かさ上げ等による舗装の補修を頻繁に行わねばならないと考えられる。
- b) 造成面がマリユット湖の水面下であるため、常にポンプによる排水が必要である。
- c) 湿地には植物が繁茂するため、しばしば、草刈りが必要である。
- d) 滑走路のかさ上げ等の補修工事の際には、完全な空港閉鎖か、夜間の運航を中止しての夜間工事が必要となる。
- e) 航空機騒音については、いずれ補償、防音工事、家屋・学校等の移転が必要になる。

B案は空港の維持管理面からみると問題の少ない案である。

C案は2つの空港が同時に運用されるため、一時的に、片方を閉鎖し、一方だけで運航するというA案、B案にはない利点がある。

しかし、C案では2つの空港を利用するため、空港諸施設、人員及び維持管理が重複して必要となる。例えば、第I期計画におけるA案、B案のE C A Aの職員数は

270名であるが、C案では330名必要である。また、概略の財務分析によると、C案の運営維持管理費はB案よりもエジプトのプライムレート13%で割引いた現在価値で0.4百万エジプトポンド多い。

しかし、第Ⅱ期計画まで含めた総費用の現在価値ではC案はB案よりも1.5百万エジプトポンド安くなる。

すなわち、C案の維持管理費が多くなる分は、建設費が少なくなることによって相殺されている。

(8) ノズハ空港の有効利用

ノズハ空港の最大の利点はアレキサンドリア市に近接しており、現在、空港施設を持っていることにある。ノズハ空港を存続させるためには、この点をさらに詳細に考察する必要がある。

一方、B案において、現空港跡地を売却し、その費用を新空港の建設費に当てることが可能である。

ノズハ空港を有効利用の点で見れば、アレキサンドリア市から近いという利点を生かして、VIP専用あるいは使用事業に利用することが考えられる。

いずれの計画案の場合であっても、ノズハ空港は1991年末までの需要(年間65万人)に対応するための暫定整備が行われる。この暫定整備の後、滑走路・誘導路・エプロンの3cm厚の舗装のかさ上げと約2,000㎡の旅客ターミナルビルの拡張等のわずかな投資によって、ノズハ空港は、第Ⅱ期計画の国内線需要に充分対応することができる。こうして、ノズハ空港はC案の内容である第Ⅰ期計画、第Ⅱ期計画ともに、国内線空港として利用可能となる。この場合、北西沿岸開発計画地域と新アメリカ市に発生する国内線旅客は新空港のカイロ間に開設される国内線で処理することができる。

また、C案では、ノズハ空港の施設が老朽化した場合や、予想を大きく上回る需要量が生じ、大規模な拡張が必要となった場合、新空港へ容易に移転することが可能である。

(9) 拡張性

ノズハ空港は2010年までの需要量に見合った規模を持っているが、土地利用上の制約、横風用の滑走路の存在のため北西沿岸開発計画地域への貨物輸送、予期せぬ旅客の増加に対応することは困難である。

新空港では滑走路を増設するに十分な用地があり、ターミナル施設の拡張、その他の将来必要な施設の整備に対しても対応可能である。

拡張性の点で見れば、B案とC案はA案より優れており、特にC案については新空港の拡張性になんら問題はなく、予想以上の旅客の増加や貨物輸送が増加した場合にはノズハ空港は新空港へ移転することが可能であり、最適案として推奨される。

(10) 経済分析

3つの計画案についてそれぞれ経済分析を行い、選定された計画案が経済的に実施可能かどうかについて検討した。

C案は12.3%と最も高いEIRR（経済内部収益率）を示し、B案は12.0%で第2位である。しかし、A案はEIRRが11.0%でエジプトの資本の機会費用12%を下まわり、経済的にフィージブルとは言えず推奨される計画案とはいえない。

B案とC案のEIRRの差はほとんどないが、C案は初期投資額（第1期計画）がB案より5.2百万エジプトポンド少なく、C案は初期投資を軽減することにより、エジプト国の国家経済に貢献し、また、将来の航空需要の変化に柔軟に対応できる優れた長所を持っている。

Table 9.2.1 Comparison Table of Alternative Airport Development Concepts

| Alternative Airport Development Scheme Comparison Item | ALT. - A Nozha Airport (International and Domestic) | | ALT. - B New Airport (International and Domestic) | | ALT. - C Nozha Airport and New Airport (International and Limited Domestic) | |
|---|---|--|---|--|---|--|
| | Nozha Airport (International and Domestic) | | New Airport (International and Domestic) | | Nozha Airport (Domestic) | |
| I. Aerodrome Data | NOZHA AIRPORT | | NEW ALEXANDRIA INTERNATIONAL AIRPORT | | NOZHA AIRPORT | |
| 1. Airport Name (Tentative) | NOZHA AIRPORT | | NEW ALEXANDRIA INTERNATIONAL AIRPORT | | NOZHA AIRPORT | |
| 2. Airport location | 31° 11' 00" N 29° 56' 45" E | | 30° 55' 00" N 29° 43' 00" E | | 31° 11' 00" N 29° 56' 45" E | |
| 3. Airport elevation | - 3.35m (-11ft) | | 42.0m (138ft) | | - 3.35m (-11ft) | |
| 4. Airport reference temperature | 30.6°C | | 30.6°C | | 30.6°C | |
| 5. Aerodrome reference code | 4 E | | 4 E | | 4 D | |
| 6. Runway designation number | Runway 04/22 Runway 18/36 | | Runway 14/32 | | Runway 04/22 Runway 18/36 | |
| 7. ILS Category | Category I | | Category I | | Non precision | |
| 8. Runway dimension | 1,440m x 30m 3,000m x 45m | | 3,250m x 45m | | 1,440m x 30m 2,200m x 45m | |
| 9. Airport property area | 350 ha | | 1,300 ha | | 350 ha | |
| II. Aircraft Operational Considerations | | | | | | |
| 1. Obstacles | x | | None | | - RWY 04 Approach Surface: Trees and lighting poles to be removed - Inner Horizontal Surface: Chimneys and antenna - RWY 18 Approach Surface: Many buildings, trees, mosque, for instrument approach. | |
| | | | | | - RWY 04 Approach Surface: Trees and lighting poles to be removed - RWY 18 Approach Surface: Many buildings, Trees, mosque, for instrument approach. | |
| | | | | | None | |

Table 9.2.1 Cont'd

| Alternative Airport Development Scheme Comparison Item | ALT. - A Nozha Airport (International and Domestic) | | ALT. - B New Airport (International and Domestic) | | ALT. - C Nozha Airport and New Airport (International and Limited Domestic) | |
|--|---|---|---|---|--|--|
| | | | | | Nozha Airport (Domestic) | New Airport (International and Limited Domestic) |
| 2. Aircraft operations procedures | x | <ul style="list-style-type: none"> - Establishment of aircraft operations procedures will be limited to southern side due to the township on the north side. - Establishment of ILS Rwy 22 approach is difficult due to danger area HE/D12. - Danger Area HE/D12 | <ul style="list-style-type: none"> - No restriction, except circling area to be limited to the east side. | <ul style="list-style-type: none"> - Establishment of aircraft operations procedures will be limited to southern side due to the township on the north side. | <ul style="list-style-type: none"> - No restriction, except circling area to be limited to the east side. | <ul style="list-style-type: none"> - No restriction, except circling area to be limited to the east side. |
| 3. Air space utilization | x | <ul style="list-style-type: none"> - Danger Area HE/D12 | <ul style="list-style-type: none"> - Close coordination with Air Force to be necessary for air space use. | <ul style="list-style-type: none"> - Danger Area HE/D12 | <ul style="list-style-type: none"> - Close coordination with Air Force to be necessary for air space use. | <ul style="list-style-type: none"> - Close coordination with Air Force to be necessary for air space use. |
| 4. Cross-wind coverage | | <ul style="list-style-type: none"> - Small aircraft requires both two runways. | <ul style="list-style-type: none"> - Close coordination with Air Force to be necessary for air space use. | <ul style="list-style-type: none"> - Same as ALT.-A | <ul style="list-style-type: none"> - Same as ALT.-B | <ul style="list-style-type: none"> - Same as ALT.-B |
| 5. Main approach and take-off runway | | <ul style="list-style-type: none"> Runway 04 | <ul style="list-style-type: none"> Runway 32 | <ul style="list-style-type: none"> Runway 04 | <ul style="list-style-type: none"> Runway 32 | <ul style="list-style-type: none"> Runway 32 |
| Main Disadvantages | x | <ul style="list-style-type: none"> - Strict control of obstacles (Height restrictions) to be mandatory - Danger area HE/D12 and township limit aircraft operations procedures | <ul style="list-style-type: none"> - No problem | <ul style="list-style-type: none"> - Strict control of obstacles (Height restrictions) to be mandatory | <ul style="list-style-type: none"> - No problem | <ul style="list-style-type: none"> - No problem |
| III. Airport Development Considerations | | <ul style="list-style-type: none"> - 7km from Alexandria station - About 50km from North West Coast | <ul style="list-style-type: none"> - 45km from Alexandria station - About 10km from North West Coast Development Area - Near from the center of industrial business area | <ul style="list-style-type: none"> - Same as ALT.-A(7km from Alexandria city, where is major market for domestic flight.) | <ul style="list-style-type: none"> - Same as ALT-B | <ul style="list-style-type: none"> - Same as ALT-B |
| 1. Distance from Alexandria city and North West Coast Development area | | <ul style="list-style-type: none"> - 7km from Alexandria station - About 50km from North West Coast | <ul style="list-style-type: none"> - 45km from Alexandria station - About 10km from North West Coast Development Area - Near from the center of industrial business area | <ul style="list-style-type: none"> - Same as ALT.-A(7km from Alexandria city, where is major market for domestic flight.) | <ul style="list-style-type: none"> - Same as ALT-B | <ul style="list-style-type: none"> - Same as ALT-B |

Table 9.2.1 Cont'd

| Alternative Airport Development Scheme Comparison Item | ALT. - A Nozha Airport (International and Domestic) | | ALT. - B New Airport (International and Domestic) | | ALT. - C Nozha Airport and New Airport (International and Limited Domestic) | |
|---|---|---|---|--|---|--|
| | Comparison Item | (International and Domestic) | (International and Domestic) | (International and Domestic) | Nozha Airport (Domestic) | New Airport (International and Limited Domestic) |
| 2. Airport accessibility from/to Alexandria from/to Northwest Coast | X | - Good - Further for both International and Domestic Passengers | X | - Further for both International and Domestic Passengers - Good | - Good - Further, but for a part of dom. pax from/to NW coast | - Further for International Passengers - Good |
| 3. Expansibility | X | - Terminal area is limited to accommodate unexpected demand. - Further extension of the runway requires re-location of desert road, drinking water canal, and reclamation. | X | - No restrictions - Close coordination between ECAA and military to be necessary for airport development. | - No problem (No large-scale expansion of terminal area and no runway extension to be required for the domestic demand.) - Possible to replace the new airport when large-scale development is required. | - No restrictions - Close coordination between ECAA and military to be necessary for airport development. |
| 4. Others | X | - Longer access distance from North Coast Development Area. - Lesser expansibility for unexpected future demands. | X | - Longer access distance from Alexandria city. | X | - The best airport accessibility due to short distance to demand center: Nozha (Alexandria city) New Airport (New Ameriyah city, Northwest Coast Development area) |
| Main Disadvantages | X | - Longer access distance from North Coast Development Area. - Lesser expansibility for unexpected future demands. | X | - Longer access distance from Alexandria city. | X | - The best airport accessibility due to short distance to demand center: Nozha (Alexandria city) New Airport (New Ameriyah city, Northwest Coast Development area) |
| IV. Operation and Maintenance of Airport | X | - No alternate airport in the vicinity. - Phase I: 270 - Phase II: 360 | X | - Same as ALT.-A - Phase I: 270 - Phase II: 360 | - Either airport can alternate with the other in case of emergency, accident, maintenance work of air side facilities, etc. Phase I: 100 Phase II: 100 | - Phase I: 230 - Phase II: 300 |
| 1. Countermeasure for the airport closure. | X | - No alternate airport in the vicinity. | X | - Same as ALT.-A | - Either airport can alternate with the other in case of emergency, accident, maintenance work of air side facilities, etc. | - Phase I: 230 - Phase II: 300 |
| 2. Staff required for airport operation and maintenance (persons) | X | - Phase I: 270 - Phase II: 360 | X | - Phase I: 270 - Phase II: 360 | - Operation of two airports requires duplication of airport facilities, staffs, cost for operation and maintenance, etc. | - Phase I: 230 - Phase II: 300 |
| 3. Others | X | - Weak foundation and airport elevation below sea level require higher operation and maintenance cost. | X | - Phase I: 270 - Phase II: 360 | - Operation of two airports requires duplication of airport facilities, staffs, cost for operation and maintenance, etc. | - Phase I: 230 - Phase II: 300 |
| V. Social Considerations | X | - Area influenced by aircraft noise (more than WECPNL 70): 600 ha. including 60 ha. of residential area. | X | - None. | - Less aircraft noise influence compared to ALT.-A due to small domestic air traffic. | - None. |
| 1. Aircraft noise influence | X | - Area influenced by aircraft noise (more than WECPNL 70): 600 ha. including 60 ha. of residential area. | X | - None. | - Less aircraft noise influence compared to ALT.-A due to small domestic air traffic. | - None. |

Table 9.2.1 Cont'd

| Alternative Airport Development Scheme Comparison Item | ALT. - A Nozha Airport (International and Domestic) | | ALT. - B New Airport (International and Domestic) | | ALT. - C Nozha Airport and New Airport (International and Limited Domestic) | |
|---|---|---|--|---|---|--|
| | | | | | | |
| 2. Land use | x | <ul style="list-style-type: none"> - Many houses and small buildings exist within contour line of WECPL 70 and sound proof construction or relocation might be required in the future. - Restrictions of height and smoke to be given to the industrial development area. - Strict land use regulation being compatible with the airport surrounding area to be planned. | | <ul style="list-style-type: none"> - Coordination with other projects to be necessary. - Land use regulation to be established. - Possible to sell the existing airport property (Nozha) area for other land uses. | | - Same as ALT-B |
| 3. Compensations | x | <ul style="list-style-type: none"> - Marine club, boat house, fish farm, road, drinking water canal, lighting poles, house to be compensated. | | - None. | | - None. |
| Main Disadvantages | x | <ul style="list-style-type: none"> - High compensation cost to be necessary for aircraft noise measures. - More facilities to be compensated. - Restriction of building height, land use regulation and its execution are first priority. | | - No problem | x | <ul style="list-style-type: none"> - Compensation for aircraft noise might be required in the future. - Possible to move to the new airport when serious noise problem arises. |
| VI. Constructional Considerations | | | | | | |
| 1. Topographical and geological conditions | x | <ul style="list-style-type: none"> - Runway extension involves reclamation from the former marine airport (24 ha) and soil improvement (replacement and sand drain). | <ul style="list-style-type: none"> - Longer runway length to be required. - Maximum runway slope of 1.2% is applied for central portion due to the existing terrain. | | | - No runway extension |
| | | | | | | - Same as ALT.-B |

Table 9.2.1 Cont'd

| Alternative Airport Development Scheme Comparison Item | ALT. - A Nozha Airport (International and Domestic) | ALT. - B New Airport (International and Domestic) | ALT. - C Nozha Airport and New Airport | |
|---|---|--|---|---|
| | | | Nozha Airport (Domestic) | New Airport (International and Limited Domestic) |
| 2. Special measures to be taken | <ul style="list-style-type: none"> - Additional pump station to be required. - Approach lighting system to be installed in the lake. - Land acquisition of 5.2 ha to be required. - Establishment of obstacles limitation surfaces and adjustment of land use in adjacent area to be required, prior to the runway extension. - Diversion of the drinking water canal. | <ul style="list-style-type: none"> - Existing terrain call for large scale of earth work. (1 million cu. m. of cut) - Expansion of the airport property area presently reserved to be necessary. | - None. | - Same as ALT. - B |
| Main Disadvantages | <ul style="list-style-type: none"> x Reclamation and soil improvement to be necessary for Rwy extension. x Longer construction period will be required to avoid a conflict with the existing air traffic. | <ul style="list-style-type: none"> x Existing terrain calls for large scale earth work and steep gradient but less than the allowable maximum slope. - Longer runway length to be required. | - No problem. | - Same as ALT.-B. |

Table 9.2.1 Cont'd

(Unit: Million Egyptian Pounds)

| Alternative Airport Development Scheme Comparison Item | ALT. - A Nozha Airport (International and Domestic) | | | ALT. - B New Airport (International and Domestic) | | | ALT. - C Nozha Airport and New Airport | | |
|---|---|---------------------|-------|---|--|-------|---|----------------------|-------|
| | | | | Nozha Airport (Domestic) | | | New Airport (International and Limited Domestic) | | |
| | Phase-I | Phase-II | Total | Phase-I | Phase-II | Total | Phase-I | Phase-II | Total |
| 3. Construction Cost (Preliminary Estimate) | | | | | | | | | |
| (1) Land Acquisition and Compensation Cost | 4.6 | - | 4.6 | - | - | - | - | - | - |
| (2) Civil Works | 31.2 | 5.1 | 36.3 | 20.9 | 3.1 | 24.0 | 16.8 | 8.5 | 25.3 |
| (3) Building and Equipment Works | 21.9 | 9.1 | 31.0 | 21.4 | 8.9 | 30.3 | 20.6 | 8.7 | 29.3 |
| (4) Navais Works | 6.1 | 3.8 | 9.9 | 9.1 | 5.6 | 14.7 | 9.4 | 7.7 | 17.1 |
| (5) Utilities Works | 3.4 | 2.6 | 6.0 | 3.8 | 2.6 | 6.4 | 3.6 | 2.9 | 6.5 |
| (6) Special Service Facility Works | 1.8 | 0.3 | 2.1 | 1.7 | 0.4 | 2.1 | 1.7 | 0.4 | 2.1 |
| Total of Construction Works | 69.0 | 20.9 | 89.9 | 56.9 | 20.6 | 77.5 | 52.1 | 28.2 | 80.3 |
| Contingency (10%) | 6.9 | 2.1 | 9.0 | 5.7 | 2.1 | 7.8 | 5.3 | 2.8 | 8.1 |
| GRAND TOTAL | x 75.9 | 23.0 | 98.9 | 62.6 | 22.7 | 85.3 | 57.4 | 31.0 | 88.4 |
| 4. Economic Internal Rate of Return (EIRR) (* Preliminary economic analysis) | x | Low (11.0 Percent*) | | | Middle (12.0 Percent*) | | | High (12.3 Percent*) | |
| | | | | | (In case of sale of the existing property: 13.1 Percent) | | | | |

9.3 マスタープランの計画条件

9.3.1 概要

3つの空港整備計画案の比較評価は前節9.1、9.2においてなされ、C案が最適案として選択された。

そして、次いでC案に基づき、マスタープランを策定するためにC案の計画諸条件を詳細に検討する必要がある。

主な精査の内容は次のとおりである。

C案では新空港の滑走路は空港用地内に配置され、滑走路の縦断勾配は土工事の切土・盛土量を最少にするため、滑走路中央部でICAOの勾配規程より1.2%に設計されている。

留意点は以下のとおりである。

- i) 滑走路と航行援助施設は完全に空港用地内に配置すること。
- ii) 滑走路の勾配はできるだけ緩くすること。

空港の平面計画（滑走路、誘導路、エプロンの基本的な配置）は、所定の規格と規準による必要規模に応じて、各計画段階の航空需要予測値にあわせて計画された。しかし、将来の予期しない航空輸送の増大に対応可能なように空港施設の拡張の可能性を考慮しておくことが重要である。

こうした留意点は以下のとおりである。

- iii) エプロン地域は将来のエプロン拡張を見越して平行誘導路からはなしておくこと。
そして、誘導路は緊急時の離発着ができるように計画すること。
- iv) 滑走路と直角な脱出誘導路にかわって、高速脱出誘導路の可能性を検討すること。

以下の節で、第4部のマスタープラン作成の設計条件を設定するために前述の留意点について検討する。

9.3.2 滑走路の位置と間隔

新空港の滑走路は当初は隣接する軍の飛行場の滑走路と1,900mの間隔をとり、平行にN142°Eの方位を持って配置し、滑走路の南側末端は軍の滑走路の南側末端から1,925mに計画された。(Fig.7.4.1)

滑走路と航行援助施設（進入灯とILSのミドルマーカー）を完全に空港用地内に配置するために、滑走路は前述の滑走路方位のまま北西へ少なくとも700m動かす必要がある。

る。しかし、滑走路を北西に動かす程起伏のある地形により、土工量は増加する。したがって、滑走路は土工量を最少にするために、できるだけ南東側に配置する必要がある。

このように、滑走路は当初の位置から700 m北西へ移し、滑走路南側末端は、軍の滑走路の南側末端から1,225 m南の位置に設定する。縦断方向についてはこの位置で、横断方向へ軍の滑走路から2,000 mの位置にすれば土工費はさらに少くなる。

この結果、滑走路は軍の滑走路と平行に2,000 mの間隔を持ち、元の位置より700 m北西側に移した位置で計画する。

修正した滑走路の位置を Fig.9.3.1 に示す。



Fig. 9.3.1 Revised Location of the Runway

9.3.3 土工量と滑走路縦断勾配

新空港の滑走路の縦断勾配は当初中央部を1.2%、両端の4分の1の部分は南側が0.19%、北側が0.8%に設定された。(Fig.7.5.1参照)

この滑走路の勾配はICAOの勾配規程に従って、起伏のある地形において約100万 m^3 の最小土工量となるように、決定された。

縦断勾配を実際に可能な範囲で緩くするために、いくつかのトライアルを行った。

この結果、滑走路縦断勾配は、全体的な平均勾配0.75%、中央部(1,450 m)で最大勾配0.86%で計画する。この計画は、Fig.9.3.2に示すとおりであり、土工量は約210万 m^3 で、工事費は8.4百万エジプトポンドである。

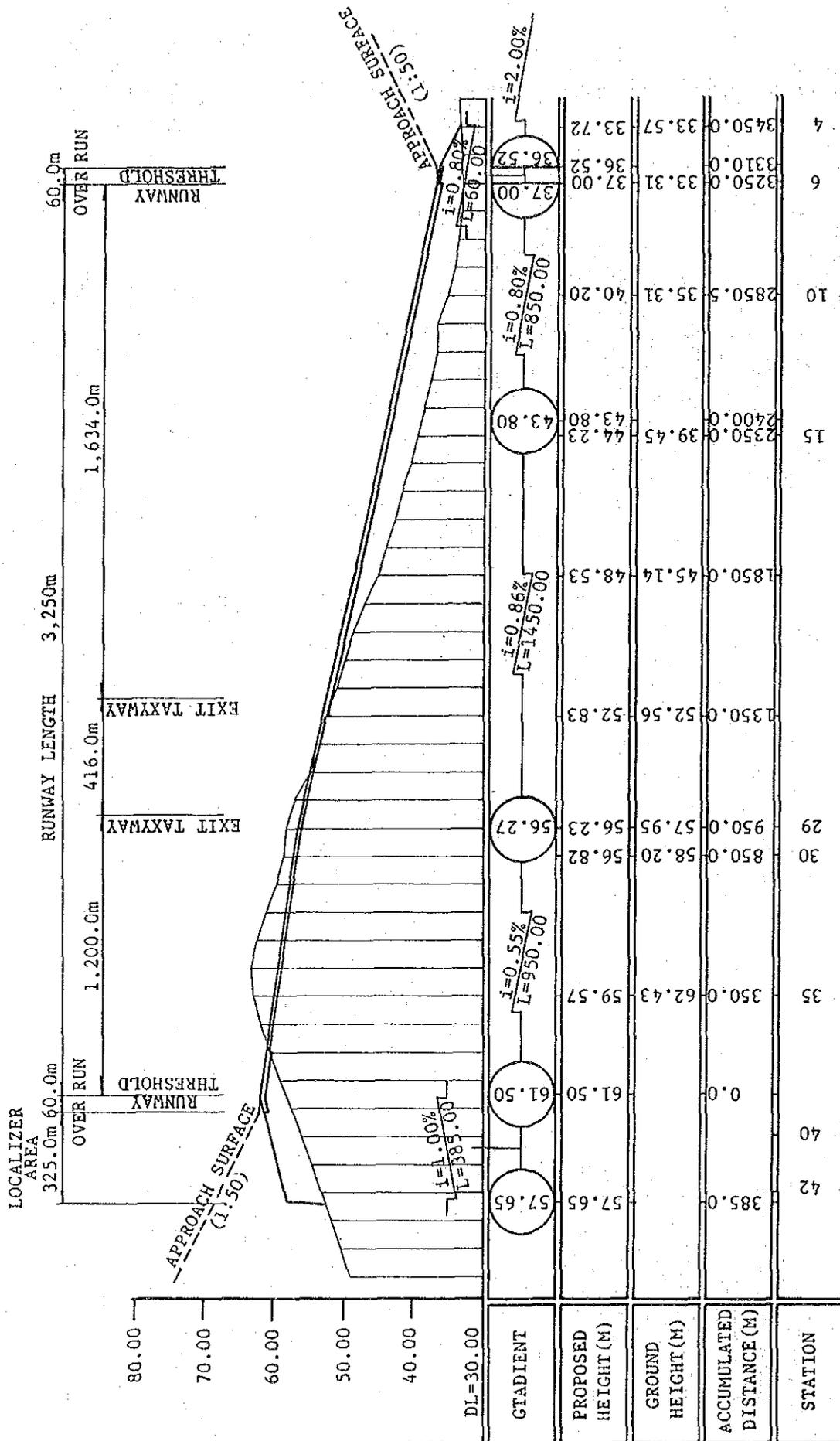


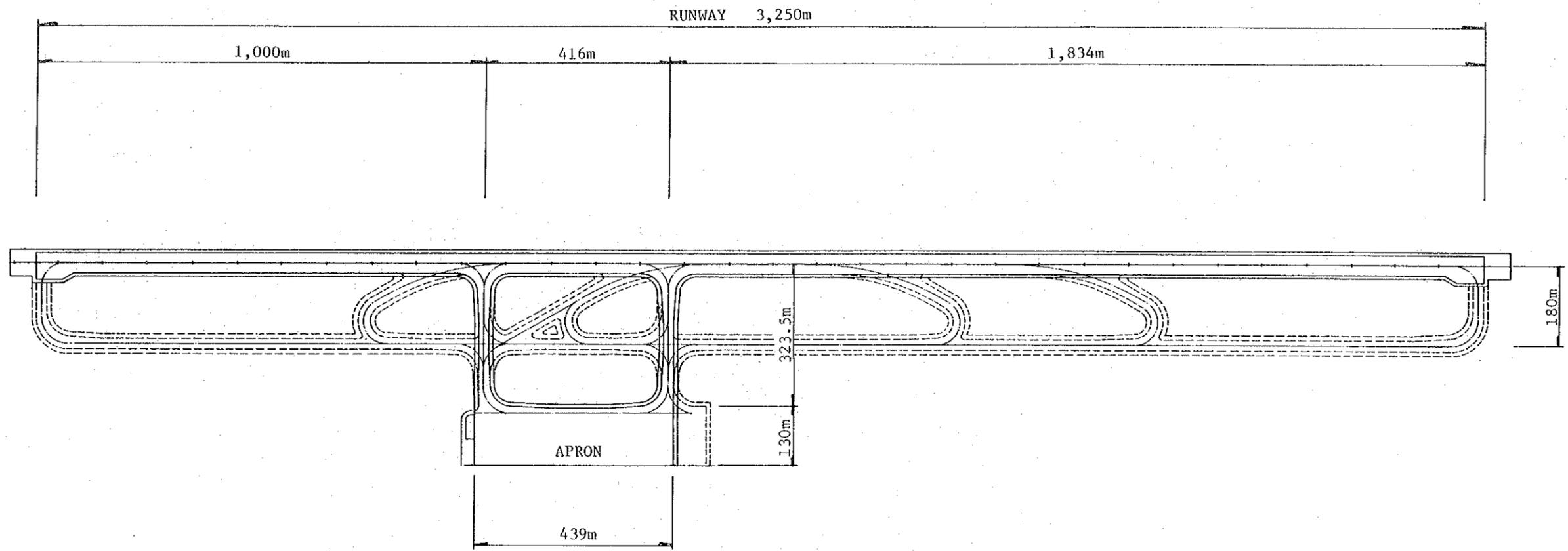
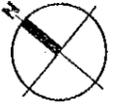
Fig. 9.3.2 Revised Runway Slope

9.3.4 誘導路及びエプロン

誘導路とエプロンの配置計画は将来の航空輸送の予期せぬ増加にも対応できるように修正する。

- i) エプロンは元の位置よりさらに95 m奥へ配置する。(エプロン端部は滑走路中心線より453.5 mに位置する) なぜならば、非計器進入の制限表面を、エプロンにジャンパーⅡが駐機した状態で、平行誘導路を緊急時に滑走路として使用した場合に設定できるようにするためである。
- ii) 直角脱出誘導路は滑走路上の離発着回数の増加に対応するため、高速脱出誘導路に修正する。

Fig.9.3.3 に修正した誘導路とエプロンの配置を示す。



SCALE 0 100 200 500M

Fig. 9.3.3 Revised Configuration of Taxiways and Apron

9.3.5 建設費の見直しと評価

建設費、運営費及び維持管理費を含む総支出は、C案が他の計画案よりも優れていることを再確認するために、前述の検討及び修正に基づいて算定する。

また、以下の検討内容と、前述の修正以外に必要とされる費用は、この費用の見直しの中で考慮されている。

- (1) ノズハ空港の既存排水系統の改良について検討し、その必要経費をノズハ空港拡張計画の建設費に加算する。舗装下の路床中の地下水位を低下させるために、周りを碎石で埋戻した排水管を滑走路、誘導路、及びエプロンの周辺に新たに設ける。この改良工事に必要な工事費は約18万エジプトポンドである。
- (2) 離着陸回数の増加に対応するための舗装のかさ上げの他、第Ⅰ期、第Ⅱ期工事後の5年目には、ノズハ空港の滑走路の3つの区間（当初の滑走路部分1,540 m、既設延長部660 m、そして計画の延長部800 m）の不等沈下による不陸整正のため、舗装のかさ上げが必要となる。この不陸整正に必要な工事費は約38万エジプトポンドであり、これはノズハ空港拡張計画の維持費に含まれている。
- (3) ノズハ空港がマリユット湖の埋立造成地に建設されているため、雑草が繁茂している。雑草は視界の確保と保安のため定期的に伐開、伐根する必要がある。伐開、伐根の費用は維持管理費として年間14,000エジプトポンドと見積られる。

Table 9.3.1には、見直した費用、プライムレート（13%）で割引かれた純現在価値と経済内部収益率（EIRR）をまとめて示す。

Table 9.3.1に示されたとおり、C案の現在価値によって評価される総事業費は最も低く、EIRRは最も高い。このように、滑走路の位置と勾配、誘導路の配置及びエプロンの位置等の見直しは、前節の9.1、9.2で説明した比較評価の結果を変えるものではない。

Table 9.3.1に示されたEIRRは空港整備計画案の経済比較のために概略検討されたものであり、C案のEIRRは第14章のより詳細な経済分析（経済価格等を導入）によって明らかにされる。

9.3.6 マスタープランの計画条件

マスタープランは以下の計画条件に基づいて策定される。

(1) 滑走路位置と間隔

新空港の滑走路は軍の滑走路と平行で2,000 mの間隔を持ち、方位N142°Eに設定される。滑走路南側末端は軍の滑走路から南へ1,225 mずらされる。

Table 9.3.1 Summary of the Revised Cost

(Cost unit in Million Egyptian Pounds)

| | Alt-A | Alt-B | Alt-C | Remarks |
|--|---------------|---------------|---------------|--|
| Construction Cost (Note) | | | | |
| Phase I | 76.7 (75.9) | 66.5 (62.6) | 61.0 (57.4) | () indicates the cost previously estimated in Chapters 6 and 7. |
| Phase II | 22.8 (23.0) | 23.1 (22.7) | 32.4 (31.0) | |
| Total | 99.5 (98.9) | 89.6 (85.3) | 93.3 (88.4) | |
| Net Present Value of construction, operation and maintenance costs (at interest rate of 13%) | | | | |
| Construction Cost | 47.4 (47.0) | 40.0 (38.0) | 38.0 (36.1) | |
| Operation & Maintenance Cost | 8.6 (9.7) | 8.3 (8.2) | 9.9 (8.6) | |
| Total Expenditure | 56.0 (56.7) | 48.3 (46.2) | 47.9 (44.7) | |
| EIRR (Preliminary Evaluation) | 10.4% (11.0%) | 11.3% (12.0%) | 11.6% (12.3%) | |

Note : The construction cost includes 10 percent of contingency, but excludes engineering services and administration cost. The construction cost is estimated for comparison purpose.

(2) 滑走路縦断勾配

滑走路中心線上の最高と最低の高さの差を滑走路長で除して求めた平均勾配は0.75%である。

滑走路の縦断勾配は南側の850m区間が0.8%、中央部の1,450m区間が0.86%そして北側の950m区間が0.55%と計画する。

(3) 滑走路・誘導路・エプロンの基本的な配置

滑走路は長さ3,250m、幅45mであり、カテゴリーIの精密進入用として計画される。滑走路とエプロンを結ぶ2つの直角脱出誘導路は第I期で計画し、高速脱出誘導路を持つ完全な平行誘導路は第II期で計画される。エプロンは緊急時の離発着のために、誘導路に対して制限表面が設定できるよう平行誘導路から遠くへ離して計画する。

