

6.4 財務評価

第6.2節で見積られたように、オーロラ空港短期整備計画の財務総費用は\$62,207,000とされる。この総額は、もしASR/SSRレーダー施設及びCFR施設が別途資金手当された場合、あるいは電気施設の一部がフランスの協力により別途実施された場合には提言されることになろうが、本節の財務評価はこれ等の費用を全て含めて総括的な評価を行うこととする。

6.4.1 想定資金計画

資金手当は、総費用\$62.2百万に対し計画することとし、この内85%相当額は外国からのソフト・ローン（金利2.9%、償還期間は据付10年を含めて30年を想定）を引当ててを期待する。尚、建設期間中の1991-93年には、支払済のローンに対する金利のみを返済額と見做す。

一方、グアテマラ国内の現状では、長期の公的融資が行われていない。短期借入金利は現在約14%であるが、この借入条件を公共投資融資条件とするには無理がある。従って、総費用の残りの15%分に対しては、グアテマラ政府大蔵省の保証付で年率8%の金利と10年の返済期間とを条件とするローンを想定することとする。内国手当のローンの額は\$9,330,000である。

以上の想定に基づき、借入金の返済予定は表6-6に示す通りとなる。同表から、第3~10年度の間返済必要額は合計\$2,903,230となり、第11~30年間の返済額は\$3,500,000となる。この返済計画は希望的要素を含むものではあるが、内国資金手当についても交渉が進むにつれて、更に現実的な条件が詰められて行くものと考えられる。

6.4.2 収入ポテンシャル

オーロラ空港の収入ポテンシャルを算定するには、現在の各機会単価を標準化することが適当であると判断される。この標準化は、受益者に対して妥当性があり、競争力があり、しかも市場現況に基づいた料金の支払を求め、彼等がその料金を支払うことを前提としている。この様な標準化は、しばしばセンシティブな事項と見做され、グアテマラ政府当局者の政策決定事項であるべきものである。従って、本調査では財務損益表を作成するという目的でのみ料金の

標準化を想定してみるだけのことである。

オーロラ空港の収入ポテンシャルは、下記の想定標準料金構成に基づいて算定している。

- a) 商業機の着陸料金収入：現行の着陸料金は 0.002ケツアル/kgである。又、平均航空機重量はB-727 型機の離陸重量に相当する78,000kgと想定する（第3.4 節で将来の運航機種構成について予測しているが、控えめで簡略化した見積りを行う為にB-727 型機を想定している）。

1994年に短期整備計画が実現した後は、より良い運搬サービスの提供が得られることから、その後の着陸料金は0.006 ケツアル/kgに改訂されるものと仮定する。料金は現行に比べると3倍となるが、中米近隣諸国であるホンデュラス、ニカラグア、パナマ等の空港での着陸料が表6-7に示す通り現行でも3倍近い料金になっていることからしても、相対的に非現実的な改訂とは見做されないであろう。

商業機の着陸料収入は1998年以降頭打ちと算定しているのは、同年にオーロラ空港の許容量が再び限度に達することによる。着陸料の年次収入額は表6-8に示す通り見積られる。

- b) 他航空機の着陸料金収入：上記の商業機着陸料金と同様に見積られるが、平均機重量は40,000kgで想定し、現行の運航回数12,700/年から増加がないものとして試算している。この結果、表6-8に示す年次着陸料金収入を見込むこととなる。
- c) 空港利用税：現行の空港利用税（20ケツアル/出国者）は1994年の短期整備計画完成後に2倍の40ケツアル/出国者となることを想定する。現行のオーロラ空港利用税は、表6-7の中米近隣諸国の税額と比較すると最も低価であり、ターミナル施設の整備や競争料金率からして40ケツアル/出国者と想定することは非現実的なものとは見做されないであろう。旅客者予測数の1/2 が出国納税者とし、又、2000年以降は短期ターミナル整備の許容量が満杯になるので、それ以降の収入は頭打ちとなるものと想定して、表6-9に示す通りの年次空港利用税収入を見込んだ試算を行うこととする。
- d) ターミナルのスペース賃貸：整備計画完成後も現行と同じ約 7,904㎡のスペースが賃貸できると想定するが、賃貸の質的条件は水道・電気・電話施設等が相当改善されることを考え、現行の4ケツアル/㎡から1994年に8ケツアル/㎡に改訂されることを想定し、1994-2020の間の年間収入は

63,230ケツアルと見積ることとする。

- e) 燃料供給収入：空港での燃料供給収入は、0.35ケツアル/ガロンであり、年間供給量は1,250,000 ガロンと見込まれる。供給単価の値上げを一面的に行うことは出来ないので、供給量の増加による収入税のみを計上する。又、1999年以降は滑走路の運航能力が許容量に達すると見込まれるので、その後の増収は見込まないものとする。燃料供給の年次収入額は、従って表6-10にまとめる通り計上される。
- f) その他の収入：その他の収入として空港照明、航行援助施設費、駐機料、小型一般航空機関連収入等が考えられ、この収入額は空港収入額の10%程度になるものと想定される。
- g) 維持管理費：1988年及び1991-93年の間の維持管理費はDGACの実績に基づいて算定されるが、1994-2020年の間の維持管理費は短期整備施設を効率的に維持管理するのに必要な経費を見込むものとする。
- h) 計上利益：総収入から維持管理費及び振替費を差引いた額を計上利益とする。
- i) 返済額：第6.4.1節(表6-6)で算定した借入金返済額を計上する。
- j) 純利益：計上利益から借入金返済額を差引いた純益であり、グアテマラ政府国税当局への供託金とも見做される。この供託金は他の公共セクター開発事業に回し得るものではあるが、グアテマラ国の航空運輸セクター改善の観点からすると、サンタエレナ空港整備事業の財務収支と連結させて供託金の一部を利用することが考えられる。

以上の財務収入、維持管理費、振替費は一括して表6-11に表示してあるが、この財務収支表にみる通り、オーロラ空港の短期整備計画によって借入金返済後の純利益として年間\$14百万程度の収入があがる結果となると見込まれる。現行空港の改善であることから、整備計画施設の建設期間中에서도、借入金の元利支払が可能であり、元利払いの為の追加資金の借入は必要としないことは特記するに値しよう。

尚、オーロラ空港の収入の約65%は空港利用税、スペース賃貸、駐車料等の旅客対象料金収入であり、残り約35%が航空機対象料金収入となる結果となった。

6.4.3 財務収益率

短期整備計画の財務収益率は、財務費用及び収益の収支から試算される。尚、感度分析は低い収入の場合のテスト・ケースとして単なる分析の目的で行うものである。

1) 財務内部収益率

財務支出は短期整備に必要な財務費用 \$ 62.2百万と施設整備の効率的維持管理に必要な経費（据替費を含む）からなる。一方、財務収入は、整備の実施による増収人、即ち現在空港施設収入と比べて増収となる額を計上する。

財務支出及び収入の年次フローは表6-12に示す通りとなる。財務収支は借入ローンの返済期間中（30年）に対して表示しているが、財務内部収益率の算定は20年間の分析期間に限って行ってみることとする。これは控え目な評価期間であり、建設期間中の3年間を含めた20年間であるので、実質的収入は17年間となるものであり、重ねて控え目な評価であると言える。

20年間の財務支出と17年間の財務収入を基に、オーロラ空港の短期整備計画の財務内部収益率は以下の通り算定される。

財務内部収益率：16%

この収益率は満足のいく数値であり、短期整備計画が財務的にフィージブルであり利益を産む投資計画であることが明確とされる。

ここで、経済収益率が財務収益率より高い値が出たことに注目される。経済収益率が計画の実施により発生する付加的収益であるのに対して財務収益率が政府機関としてオーロラ空港が取り込める収益を表わしていることから、グアテマラ経済の将来にとって励みとなる指数であると言える。

何故ならば、発生便益が政府として取り込む収益より多いと言うことは、かなりの便益が民間セクターの便益として残ることを意味し得るからである。これ等の便益は民間ビジネスや投資を助長することも意味するものであり、グアテマラ経済の将来動向にとって励みとなるものとみることが出来る。

2) 感度分析

感度チェックとして純益が約20%減収となった場合の内部収益率を計画してみることにする。これは、経済活動の低迷が空港運営にも影響し、予期した収益をあげられないことが起った場合の仮定条件である。表6-13、純益が20%減収となった場合の財務収支を示す。

この場合の財務内部収益率は12%と計算される。この収益率は経済基盤整備の公共投資事業への投資としては、まだ満足のいく数値であるとみられる。

第7章 オーロラの促進長期整備

7.1 総論

オーロラの長期整備計画は、第5章で提案した短期整備の準備に先立って第1.2節と第5.1節で述べた如く策定され、オーロラ整備のマスタープランとしてDGACから基本的に同意を得た。長期計画は2005年の推定交通需要を満たすよう計画した。第3.2.1節で述べたように2005年にはオーロラを使用する年間航空旅客数は約250万人、貨物取扱量は約41,000トンにのぼるものと予想される。その時点での需要を満たすために空港運用区域の施設、ターミナル区域、空港支援施設、航法通信施設の拡張には追加投資が必要となろう。提案する拡張計画の概要を本章で説明する。

過去にも経験していることだが将来的にわたって経済情勢という不確定な要素があるので、交通予測は定期的に見直しをするか、少なくとも短期整備完了後及び促進拡張整備の十分前に再検討することが望ましいと考えられるが、そのような交通予測は促進整備の規模と実施時期とを示すだろう。これは、不確実性はあるのであるが、提案した長期整備は、より詳細に調査された基本計画になるものと思われている。

長期整備はオーロラのマスタープランあるいは拡張計画として調査した。

既存空港を他の場所へ移設することに関しては、第1.2節で言及した如く本調査の範疇を越えている。

長期整備の実行予定を正確に定めることは時期尚早故、提案計画の経済評価は現時点での意志決定に指針を与えるには無理があろう。

7.2 空港運用地区拡張

7.2.1 滑走路及び誘導路

目標年次2005年において、オーロラ空港のピーク時の民間運航回数は、第3章 3.3に示すように、22機になるものと予想される。長期整備は、このように増加する航空機の安全な運航を確保する計画とした。

基本的に最大限の規模の精密進入滑走路用CT-1に見合う目標を長期整備計画で、絶えず検討してきており、第7章 7.5に示すように長期整備でILSの代わりにMLSをオーロラ空港に導入することになっている。その結果、滑走路及び誘導路の改善は運航の安全性をさらに高める計画とした。

MLSを導入して、計器着陸用としての着陸帯は、まずICAOの基準に基づいた着陸帯幅 300mを確保する必要がある。

現時点又短期整備で、着陸帯内に軍の施設や小型機用のハンガーなどの障害物が点在している。これらの障害物は、特に空港の北東及び南東部分にあり、図面7-1に示すように着陸帯幅 300mを確保するために移設するか、取除くことが重要である。

滑走路の拡張は長期整備計画においても不可能であり、滑走路長は 2,987mのままとして今後続いて航空機の離陸重量制限を行いながら使用することになるであろう。しかし、オーロラ空港は原則的に主要中枢基地空港よりもむしろ寄港地的性格として供用した方が良く、大型ジェット機の運航にそれ程の影響が無いように思われる。

長期整備段階ではアスファルト舗装の滑走路に嵩上を計画した。滑走路の嵩上はICAO基準に合致したPCN 60 FBXT に相当する舗装強度を有する設計とした。

平行誘導路の拡張は、長期整備として南側へ滑走路全延長 2,987mに亘って行い、それによって運航の安全性と空港の効果的な運用が高められる結果、第4章 4.4及び付属書Eに詳細に示すように、時当りの滑走路-誘導路の処理能力は実質的に36機に増加している。又、実際の運航回数は時間当たり24回に増加

し、これは2005年次として見積ったピーク時の予測値を満足する。

加えてえA T Cによる処理能力は絶えざる繁忙交通流に対処する為にも重要な要因となるだろう。A T Cが連続3時間の交通を考慮するのは国際的な慣習である。動きの激しい3時間は管制官の精神的ストレスを助長し、誤判断の原因ともなる。連続3時間の運用はA T Cの能力を明らかに超えている。

高速脱出誘導路は平行誘導路南側部分に新に設けることにした。位置は付属書Dに解析結果と説明で示してある。設計は短期整備で建設する高速脱出誘導路と同様の方法で行った。さらに3本の取付誘導路をこの部分に設けることにした。取付誘導路の配置は平行誘導路同様に図面集7-1に示してある。

今回の調査期間中に行った土質試験の結果、付属書Cに詳細に示すように誘導路の舗装構造は短期整備と同様の方法で設計した。

7.2.2 エプロン拡張

所要エプロンバース数はA T C資料をベースに、付属書Fに示す種々の係数を求めて算定した。2005年におけるピーク時の運航回数に対して14バースが必要であると予想される。機材構成の30%以上が大型(ワイドボディ)か中形ジェット機であり、他は小型ジェット機である。

それ故に、短期整備計画で建設する新国際線用フィンガーとして、大型及び中型ジェット機用を新に3バース(中・長期計画の国際線総旅客数に対してはワイドボディ用6バース)と小型ジェット機用として新に2バース(同8機)に供するための規模とした。これらの新設エプロンバースは、図面集7-1、及び7-2に示すように、新国際線用フィンガーの北西側に設ける計画とした。

エプロンの拡張面積は、長期整備で約40,900mとなる。(短期・長期の国際線用エプロン拡張合計は約64,800㎡)

エプロン舗装設計は短期整備と同様の方法とした。国内旅客用のエプロン拡張は不要であるけれども、長期整備段階で国内線用のコンコースは新設ゲート拡張のため使用することになっている。

貨物エプロン及び建物は平行誘導路拡張の他に、貨物輸送量が2005年で41,000 t 上回ることが予想されるので移設することにした。所要貨物駐機スボ

ット数は下記の如く計算される。

$$\text{出荷量/日} = \frac{23,000 \text{ t}}{52 \text{ weeks} \times 5 \text{ days}} = 88.5 \text{ t}$$

$$\text{平均積載量 (B-707, DC-8型)} = 28 \text{ t / flight}$$

$$\text{輸出用必要スポット} = \frac{88.5 \text{ t}}{28 \text{ t}} = 3.2$$

4 スポットは到着貨物便の2倍を十分カバーする容量である。

短期整備段階で計画されている現位置での貨物エプロン及び建物の拡張は長期では狭く不可能である。貨物施設の拡張としての用地は旅客ターミナルエプロン（図面7-1, 7-2参照）の北側地区だけが可能であり、新貨物エプロンの全面積は約26,900㎡が見込まれる。（約115m × 234m）

新設一般小型機用ターミナルは隣接の駐機場として現在ある貨物エプロン用地に計画した一般小型機用のハンガーは現在の平行誘導路に沿って在り、着陸帯幅300mの中に在る。新一般小型機用ハンガーは新貨物ターミナル北側の用地に移転する計画とした。

新設する面積は約140,000㎡（14ha）で、移設する全ハンガーをも含めたものである。

7.2.3 空港地区

前記で提案したように空港運用地区の支援施設を拡張し、2000年初期の旅客と貨物増に対応するためには、現在、競馬場として使われている旅客ターミナルの北に展開している土地をオーロラ空港が利権獲得することが不可欠である。この土地の大部分は農林省の管理化にある。この競馬場はほとんど開催されることがなく、土地は無駄に使用されている。

第6.3及び6.4節に述べた如く、空港の運用は高い経済性があり、財務的にも大きな収入を生む。経済・財務的収益性は長期整備の段階でも継続する。このような経済・財務的背景をよく考慮に入れて、競馬場として使われている利権を、長期整備計画の拡張を2000年初期に実施する時までにグアテマラ国際空

港公団（G I A A）に譲渡されることを提言する。

長期整備の段階でエプロン地区から南方に延長されるべき平行誘導路の拡張には、空港区域のために土地所得が必要である。空港境界沿いに一般道路及び住宅地があるが、境界から48m範囲の比較的幅の狭い地区も長期整備計画のために取得せねばならぬ。この土地取得の費用はプロジェクト費用に見積りに取り入れられる。

7.3 ターミナル地区

長期整備計画における一大特徴は、北西側にある競馬場の併合である。施設の増設のためにはここ以外に敷地を求めることは不可能である。この地区には、図面7-2に示すごとく、貨物ターミナル、一般小型機、燃料補給所などを計画することとする。

7.3.1 旅客ターミナル

旅客ターミナルビルの整備は、基本的には短期整備事業で実施したものの延長である。設計手法、設計基準は前述（5.3）と同様であり、必要床面積、計算過程は、それぞれ表5.2と附属書Gにまとめたとおりである。平面図は図面7-3、7-4に示してある。

1) 2階への進入道路

短期整備時に、チェックインの機能を一部2階へ増設した。このコンセプトを長期整備時には更に拡大するものとする。この場合、出発客を建家内でのみ3階から2階へおろしたのでは不十分となってくる。この問題の対策として、2階前面に外部から直接進入する道路を新設することにする（図面7-5）。

2) 国際線ゲートの増設

2005年には新たに5基の駐機ゲートが必要になる。このうち3基は大型機用、2基は中型機用のものである。これらを全て新国際コンコースNo.2に増

設することとし、必要なエプロンの拡張を行う（図面7-2）。

3) 国内線ゲートの増設

国内線の交通予測は、その量が少ないためなかなか難しいが、2005年にはピーク時の運航が4回はあるものと予想される。これに多少の余裕をみる必要がある。長期整備時には、ゲートを一基国内線コンコースに増設することとし、ボーディングブリッジを備え付けるものとする（図面7-2）。加えて、短期整備時のカウンター式のバゲージルーム設備を改善し、ベルト方式にする。

4) コンコースの一部撤去

平行誘導路の全面建設に伴い、既存のフィンガー（国際線コンコースNo.1）の先端部を4.5 m程度撤去せねばならない。誘導路からの安全距離を確保するため、これに伴い現在のNo.7ゲートは消滅する。

7.3.2 貨物ターミナル

2005年における年間取扱い貨物量は、41,000トンに達するものと予測されている（3.2.2）。単位床面積当り貨物取扱い量を5t/m²とし、必要床面積を算定してみると約8,000 m²となり、既存の建物と殆ど同じとなる。しかし、この時点では平行誘導路が全面的に建設されるため、貨物ターミナル用のエプロンが無効となってしまふ。このため貨物ターミナルは、他所へ移動せねばならない。

1) 新貨物ターミナルの敷地選定

新貨物ターミナルの位置は、併合した競馬場地区に求めるのが下記のような理由で最良である。

- a) 駐機エプロンの関連性：旅客ターミナルの駐機エプロンが北側に展開してきたため、貨物ターミナルのエプロンもこれに近い方が良い。エプロ

ンの共同使用を容易にするし、ベリーカーゴの運搬にも有利である。

- b) 貨物車輛の操作：貨物車輛の操作および駐車スペースは非常に重要である。このためのスペースを充分確保できる。また、貨物ターミナルへの進入路を旅客ターミナルと分離して計画することが可能である。
- c) 将来の拡張：建物には常に拡張の可能性を与えておくのが常道だが、ここはその面でも有利である。
- d) 貨物代理店：多数の貨物代理店が、現在旅客ターミナルビルの一部を占拠しているが、これら貨物代理店のための敷地を確保することができる。
- e) 冷蔵庫：冷蔵庫の位置は、整備事業の中に含めず貨物会社の手に委ねることとする。

2) 設計基準と必要面積算定

貨物貯蔵スペースの必要量算定にあたっては、輸出の重量貨物には 6 t/m^2 、軽量貨物には 5 t/m^2 、これに対して輸入貨物ではそれぞれ 7 t/m^2 、 5.5 t/m^2 と想定した（附属書G2）。税関検査と荷捌き場は、輸出用が 30 kg/m^2 、輸入用が 40 kg/m^2 とそれぞれ想定した。検査ずみの輸入貨物貯留スペースまわりには、固定の間仕切り壁を設けず、使用上に融通性を持たせるため可動式のものを使用する。管理部門には、貨物代理店用に 60 m^2 の事務室を5ヶ設ける。税関事務室は、昼間25名、夜間11名程度の職員が勤務できるような規模とする（附属書G2）。これらをまとめて示したのが表5.4で、建家の延面積は $13,100\text{ m}^2$ となる。平面図は図面7-6に示したとおり。

7.3.3 一般小型機施設

1) 一般小型機ターミナル

貨物ターミナルを移設したことにより、跡地に一般小型機用のターミナルを設置することが可能となった（図面7-2）。現在行われている南側ウィング先端部での機能を、ここに移すことにより空港のセキュリティと運営の面で改善される点が著しい。ターミナルの平面は図面7-7に示すとおり。

2) 一般小型機用ハンガー

平行誘導路を南側に延長するために、この地区にある一般小型機用のハンガーは全面的に撤去せねばならない。撤去しなければならないハンガーの総面積は、約34,700㎡にのぼる。この地区の敷地は約95,000㎡である。新しいハンガー地区は、貨物ターミナルの北側に計画する。この地区は約140,000㎡の広さがあり、撤去したハンガーを全て収容するのに十分である。事情が許せば、現在滑走路東側にあるチャーター機用のハンガーも、出来るだけこちらに移したい。整備事業の中には、既存ハンガーの撤去工事は含むものの、移築計画までは含まずD G A Cの管理の手に委ねたい。

7.3.4 アクセス道路と駐車場

1) 進入道路

競馬場をとり込むことにより、現在の主要空港進入道路である11号通りは無効となる。これに伴って、7号通りを主要進入道路とせざるを得ない（図面7-2）。この場合、7号通りを拡申して両側2車線通行とする。更に、現在進行中の道路建設計画“anillo periferico（周辺環状線）”との調整を計らなければならない。この道路の出口が博物館付近で7号通りに計画されているが、南向き交通には良いものの、北向きの交通に対しては出口がない等若干問題があるが…。進入路としてはこの外に、7号りの入口付近からテカン・ウマン通りを通過して貨物ターミナルに至る道路を設置する。この道路は、旅客と貨物交通を分離して7号通りの混乱を緩和することを目的とする。旅客ターミナルの2階へ向けて進入する道路については旅客ターミナルの項（7.3.1）で述べた。この他に重要なことは、南側への誘導路の延長に伴い、南西部の敷地を拡張せねばならないということである。このため11号通りは西側に移設せねばならず、住宅地も移転せねばならない。

2) 駐車場

2005年の旅客及び空港職員のための必要駐車場台数は、1,230台と算定される。既存の駐車場台数は約660台なので、更に570台分の駐車場が必要なことになる。敷地としては約20,000㎡に相当する。新規駐車場は、既存の有料駐車場No.1の北側に計画するものとする（図面7-2）。

7.4 空港補助施設

7.4.1 管制塔機器

管制塔構造物は、短期整備時に新築したものに更に手を加える必要はない。機器については、後述(7.5)するような無線航行援助施設と通信施設の改善に伴い、塔内に下記のような機器を追加設置する。

- a) Microwave Landing System (MLS)用の監視盤
- b) VOR / DME (空港内) とローカライザー/ターミナルDME用の監視盤
- c) 気象観測機器

7.4.2 消火救難施設

短期整備時と同様の方法で、消火救難施設用の空港カテゴリーを算定すると、大型機(B-747)の就行はあってもその頻度は依然多くはないので、短期整備時にかかわらず8のままである。車輛は、短期整備時のものが引き続き使用可能なので、新たに購入する必要はない。建物は、平行誘導路のために撤去せねばならないので新築となる。

1) 規模算定と位置

建物の規模は、約600 m²必要と見積られる(表7.1、附属書G4)。消防所の新しい位置は、移設前の貨物ターミナルの南側とする。ここは滑走路のほぼ中央であり、軽度の事故が発生しやすい駐機エプロンに近いことも有利である(図面7-2)。

2) 平面計画

消防署における中心は、車輛の駐車スペースである。建物では、これを中心に必要な附属施設を効率よく配置されなければならない。消火救難隊員のための施設は集約し、なるべく静かな場所を選択して、隊員が十分な休息をとれるように配慮する。監視室は、滑走路、誘導路、エプロンが良く見わたせる場所に配置する。

3) 建築設計上の留意点

- 効率的な機能と建設費の低減のため、建物はできるだけシンプルにコンパクトに計画する。
- 将来の拡張を可能にする平面計画を行う。
- 機能的には、車輛に関連したスペースと消火救難隊員に関連したスペースとを明快に区別する。
- 構造は、現地工法をできるだけ取り入れる主旨で、コンクリート躯体、コンクリートブロック壁とし、屋根は、車庫上の比較的大きなスパンを考慮して鉄骨造とする。建物平面図は図面7-8に示すとおり。

7.4.3 修理工場

修理工場における問題点である修理機械類の設置に対しては、短期整備時に手当をした。これらの機械類は引続き使用可能なので、長期整備時に追加購入の必要はない。建物は、老朽化と新平行誘導路との関係で、撤去して別の場所に新築すべきである。新しい場所は、これも移設した消防所の南側とする（図7-2）。

建物の必要規模は約880㎡と見積られる（表7.2）。設計の要点は以下のとおり。

- 平面計画上は、修理区画が中心で、その周囲に付随サービス室を配置する。修理区画は外部に直接面して配置し、それぞれに入口を設けるものとする。
- 修理区画では、車輛の持ち上げを考慮して天井高を高くする。
- 構造は、柱の少ない室内空間を得るのに有利な鉄骨造とする。壁はコンクリートブロック造、屋根は軽量な材でふくものとする。
- 作業環境を維持するため、自然採光と自然換気を最大限にとり入れる工夫をする。屋根には十分な断熱材を使用する。

修理工場の平面図を図面7-7に示す。

7.4.4 燃料補給所

競馬場の併合と、そこへの旅客ターミナル駐機エプロンの拡張、貨物ターミ

ナルの移転、一般小型機の移転などの基幹施設の配置のため、短期整備時に移設した燃料補給所は、再び移転させねばならない。新しい場所は、拡張された空港敷地内の北西の隅とする（図表7. 2）。

1) 貯油容量

必要な貯油容量は、短期整備時と同様の方法で以下のように求められる。

$$\begin{aligned} \text{貯油容量} &= \text{給油実績（1989年、1週間）} \times \frac{\text{2005年の予測運航回数}}{\text{1988年の運航回数}} \\ &= 1.230\text{k}\ell \times \frac{48.000}{18.982} \approx 3.110\text{k}\ell \end{aligned}$$

2) 敷地

1995年に移転した貯油タンクは、給油設備は、そのまま移転が可能であろう。新たに追加する設備としては、1.350kℓ（3.110 - 1.750）である。新規のタンクを500kℓと仮定して、これを3基追加するとした場合に燃料補給所で必要な敷地は、約8,000 m²である。

7.4.5 電気設備

長期整備計画における拡張理念はターミナルの全電気設備について同じであり、2005年の要求を満たすため、短期計画で設置されたものを単に拡張するという考え方であり、言うなれば、規模と分界の変更であって機能又は系統の変更ではない。例えば、直接2階につながる出発口を作れば2階に出到着口が必要になるし、すべての電気設備はこの様に個々の要求に基づいて拡張される。

7.5 航行援助業務の改善

カテゴリ-1運用に出来る限り近づける為、オーロラ空港では航行援助施設の改善を含んだ長期整備計画が求められるところである。無線、視覚援助並びに通

信施設はオーロラの安全運用の必要性を満す為にも一層の改善が望まれる。

長期整備計画段階で改善を提案する主な無線、視覚援助及び通信施設を以下にまとめる。

1) 空港内VOR/DME, NDB

第5.5 節で指摘した様に空港内に設置されてCOCESNAによって運用されているVOR/DME, NDBは提案した長期整備計画で20年間の運用を終えた後は更新となるだろう。VOR/DMEの設置場所は滑走路側の施設での改善提案に照らし合せて再検討を要する。信号の受信性能を増す為にもVORは滑走路と移設した平行誘導路の間に設置するのがよいだろう(DGACは早い時期にこれらの施設を設置する為に独自の代替案をもっている)。

2) MLS (マイクロ波着陸装置)

MLSは長期整備計画で設置する様提案する。というのもILSの設置がグライドスロープの設置という点で實際上困難な為、実用性がないからである。MLSが1998年以降世界的に運用されるであろう事は広く知れ渡ったところである。

3) AIS (航空情報業務)

航空情報業務に供する為、DGAC内に設置されたテレタイプは1986年に設置されたミニコンピューターを除いて大変古い機器である。長期整備計画では、フロントエンドプロセッサ、セントラルプロセッサ、ネットワークサブシステム、ターミナルコントロールサブシステムから成る自動テレタイプ情報交換システムを提案している。

4) 航空照明

既設の航空照明施設はICAO附属書14の勧告を満たす様交換した方がよい。この交換は新しい平行誘導路の工事の進捗に合わせて行う事を推薦する。

航空照明のレイアウトを図面7-9に示す。長期整備計画で設置予定の詳細

機器リストを附属書 I に示す。

7.6 空域運用

現在の進入縦横断面には、パカヤ火山 (8,200 フィート) 及びセロ・グランデ (8,397 フィート) の如き障害物があり、滑走路 01 着陸時の初期進入・中間進入区域での到着機及び滑走路 19 からの直進上昇をする出発機への阻害となっている。長期整備で、空港外航行無線援助施設 (VOR 及び NDB) を滑走路 01 末端から南約 7,960 m にあるベタバ地区に新設する。

ベタバに設置する VOR・NDB による新進入方式を図 7-3～7-5 に図示した。これらの方式の主たる特徴は、下記の如くである。

7.6.1 VOR 進入方式

1) 中間進入区域での着陸機は、当該障害物上空を飛行しないので、急降下をしないですむ。IFR での進入降下率は中間・最終進入区域を通して約 646 フィート/NM と想定される。

2) 中間進入区域での降下率は緩やかであるべきである。何故ならば、この区域は最終進入区域に入る前に航空機速度と姿勢を準備するために使用されるからである。降下姿勢は現状よりもはるかに改良されるものの、セロ・グランデがあるため、航空機がこの障害物の真横 (ベタバ VOR / DME から 6 NM の点) を通過するまで降下高度は 8,400 フィートに押さえねばならない。

PET VOR / R-171 から IF (中間進入点) を通して 6 NM DME/PET VOR 前 1 マイルで 8,400 フィート高度維持までの降下率は 290 フィート/NM であり、6 NM DME/PET VOR から最終進入区域が始まる VOR サイト (FAF - 最終進入点) までは 350 フィート/NM である。

FAF (ベタバ VOR) 前で 1 NM 6,300 フィート高度維持する場合は、降下率は約 420 フィート/NM となる。この降下率は大きいが可能である。何故ならば、区域の最適の長さは 10 NM であるところを 13 NM とってあるからである。この地域の地勢のため、相当大きな降下率をとらねばならぬことは除けがたい。

3) * 中間進入区域で飛行する経路角は通常、最終進入区域のものと同一であるべきである。

* 計画方式は中間から最終へのインターフェイスのFAFで経路角が30°変わらざるを得ない。しかしこれは、ICAOのPANSOPS（航空機運航、航法方式）に適合している。何故なら、この方式のFAFは航行援助施設（ベタパVOR）そのものであるからである。

4) MDA（最低降下高度）は5,560フィートの筈である。何故ならばエディフィシオ・ヴィスタ・アル・ラゴ（標高5,058フィート）が滑走路01末端から内側627m、滑走路中心線から東382mにあるからである。空港北側の進入復行区域にある建物・山岳群は直線進入復行方式のOCS（無障害物高度）をおかさない。この5,560フィートのMDAは現在の5,300フィートよりも悪い。ベタパに設置されるVORは空港外施設であるからである。空港内VORの場合はMDAは5,360フィートとなる。現在のMDA5,300フィートは訂正すべきである。

5) 反時計廻り（西側象限）15DME アーク/PET VOR を中間進入区域に連結する初期進入区域として設定する。飛行高度は、アグア火山（標高12,333フィート）をクリアするまで14,000フィートであり、しかるのち降下してPET VOR R-171 のフィックスまで11,000フィートを維持する。もう一つの15DME アーク/PET VOR を時計廻り（東側象限）で設定し、飛行高度はAUR VOR R-126 まで11,000フィート、しかるのち降下してPET VOR R-155 まで9,000フィートを維持する。

ラピナルVOR (NDB) からRAB VOR R-200 (RBN NDB 200°) のルートを設定して15DME アーク (PET VOR) にPET VOR R-240 で接合するようにする。飛行高度は15DME アークに接合するまで14,500フィートである。このルートは、アグア火山 (12,333フィート) 直上を飛行せねばならぬからである。他のルートをラピナルからRAB VOR R-160 (RBN NDB 160°) で設定し、15DME アーク/PET VOR にPET VOR R-106 で接合させる。飛行高度は15DME アークに接合するまで11,000フィートである。ルートG-436の最低高度が11,000フィートあるからである。

- 6) 中間進入区域はルートを新設することにより、ルートA-317と直結することができる。IAF（初期進入点）をA-317上に設定すべきである。このルートの高度は11,000フィートである。
- 7) NAVAID純方位のDME 空中待機パターンを15 DME/PET VORに、右旋回、1.5分、高度11,000フィート、推薦速度220ノットで設定する。

注) 制限空域MGR 10サン・ホセが制限高度3,000フィート～10,000フィート及び12,000フィート～19,000フィートでオーロラTCA（ターミナル管制区）の南部から太平洋に至り存在し、また、MGR 5サンタ・クララが制限高度地表～3,000フィートでルートW-1上のアラル電波交差点付近に存在する。これが、提案ルート、空中待機及びMGRの通過する既存W-1の高度が11,000フィートである理由である。

7.6.2 NDB 進入方式

- 1) この方式はベタパVORが使用不能の場合、または航空機が機上VORを搭載していないか、使用不能の場合に使用することができる。VOR進入方式の場合と同じく、着陸機はパカヤ火山とセロ・グランデ上空を飛行しないので、急降下をしなくてすむ。
- 2) 中間進入区域での降下率は非常にゆるやかで7,900フィートまでの降下を容易に達成でき、再降下がベタパNDBに向って開始する名目最終進入区域にあるベタパDMEから6NMの点まで高度維持をする。後者セクターにおける降下率は約270フィート/NMである。
FAFの前で1マイルの高度6,300フィート維持を設定する場合の降下率は約320フィート/NMとなる。この名目最進入区域は、長さが長いが中間進入区域として取り扱うべきである。初期進入区域は2分パターンまたは8NM飛行経路にすることができるが、この考えは採用すべきではない。何故ならば、名目初期進入区域から名目最終進入区域への基礎旋回がセロ・グランデの真横で終了するからである。
- 3) 6NM DMEからのコースが名目最終進入区域との接合角はFAFで30°となる

ざるを得ない。これはVORの場合と同じくICAO PANSOPSに適合する。

- 4) 中間進入区域は、新ルートを設定することにより、ルートA-317と直結することができる。IAPをA-317上に設定すべきである。高度はMGR10のため11,000フィートとなる。
- 5) 空中待機パターンは北側セクターで空港に向かってNAVAID(ベタパNDB)上空に左旋回パターン、1分、高度9,000フィート、推薦速度180ノットで設定すべきである。

これらの方式は、パカヤ火山とセロ・グランデ付近の気象状態が1MC(計器気象状態)で急降下をさけるために代替として使用できる。

MGR10は既述した如く11,000フィートは使用されていないが、DMEアーク15の提案ルート及びA-317からのルートについては、MGR10サン・ホセの空域の使用に関する協定書を軍側と締結することが重要である。

7.7 環境問題

7.7.1 2005年運航の騒音レベル

2005年に想定される航空機運航の騒音レベルを、騒音コンターを作成することにより検討した。5.7章に記したと同じ交通パターン、降下-上昇率及び斜距離を適用して騒音コンターを作成した。日毎飛行回数は、07:00~19:00(N1)で約178、19:00~22:00(N2)で約20及び22:00~07:00(N3)で約24が想定され、表5.6に示す。より静かなエンジン搭載の航空機が2005年までに導入される筈であるので、B-727の替りにB-737-400の如き新型機材を適用して騒音コンターを作成した。

図7-6は2005年における運航で想定されるWECPNL騒音コンターを示す。

7.7.2 騒音問題

図7-6の2005年のWECPNL騒音コンターを検討してみると、2005年のWECPNL騒音コンターは日毎交通量が1995年と比べて40%を下らぬ増となるにかかわら

ず実質的に良化することになることがわかる。これは、低エンジン騒音レベルの新型機材が2005までに導入されること及び飛行スケジュールが荷重騒音レベルに少ない影響を与えることが期待される07：00～10：00及び16：00～20：00の時間帯に集中が続くことに、主に所以する。

2005年騒音コンター地域に騒音敏感施設がある。WECPNLのスケールに従って、これらの施設数を下に示す如く概算した。

騒音敏感施設、2005年

	WECPNL Scale					
	70	75	80	85	90	95
病院	4	2	0	0	0	0
学校	26	11	2	0	2	
教会	13	3	0	0	0	
図書館、劇場	1	3	0	0	0	
ホテル	17	7	3	1	1	

7.8 費用見積と経済予測

長期整備計画で提案したオーロラの経済性を評価する為に本改善計画にかかる建設費を見積った。この見積りを基に経済性予測を本章で論じている。長期整備計画及びそのスケジュールを固めるにはやや時期が尚早なので長期整備計画の経済的側面については触れていない。

7.8.1 建設費用

提案した長期整備の直接建設費は表7.3 に示す様にまた下記に要約した通り1989年中期の価格で見積ってある。

直接建設費（オーロラ、長期）

	外 貨 (千ドル)	内 貨 (千ドル相当)	合 計 (千ドル相当)
1) 上木 (滑走路、誘導路、エプロン、排水、アクセス道路、駐車場)	2,121	19,082	21,203
2) 建築 (ターミナル、付帯設備)	4,898	6,793	11,691
3) 電気 (航法、通信、照明、電源)	11,966	458	12,424
4) 技術・管理 (小 計)	3,262 (22,247)	363 (26,696)	3,625 (48,943)
5) 土地買収	-	9,000	9,000
6) 工事設備費	890	1,428	2,318
合 計	23,137	37,124	60,261

土地買収費用に関しては、エプロンの南への延長平行誘導路沿いの公道と居住区の一部がらみの用地の買収費用を見積ってある。競馬場は借地として扱った。競馬場を商用ベースで買い取った場合には買収総費用は約2千万ドルに増える見込みである。

建設作業は最低26ヵ月を要し、建設前の作業で18ヵ月かかる見込みであるが、長期整備の実施計画は現時点で期間を特定すべきではない。従って、建設期間中の価格予備費と期中金利は含めていない。

年次支出予定は次の通りとなる。

年次支出予定（オーロラ、長期）

	(千ドル)				
	1年次	2年次	3年次	4年次	合 計
直接工事費					
外貨分	1,357	2,693	11,775	7,312	23,137
内貨分	9,511	2,869	15,467	9,277	37,124
合 計	10,868	5,562	27,242	16,589	60,261

7.8.2 経済予測

長期計画の目標年次である2005年には、旅客流が2,500,000人余になると予想される。短期整備計画後のターミナル容量は約1,750,000人と見込まれる。表7.4は、第6.3.2節で述べた様に短期整備計画の分析で用いた手法を基に計算した便益の予測と同様に、ターミナル容量を超えた予想旅客流と棄却旅客とを示している。

表7.4に示す如く容量限界は短期整備が終わる21世紀の初期に、ターミナルにおいて顕著になるであろう。ターミナルの長期整備が2001年から2004年にかけて行われるとすると、新しい施設が出来上がる最初の年、つまり2005年は1億8千5百万ドルを優に超えると思われる。

これらの便益は前章の費用予測、例えば総工事費に等しい6,300万ドルあるいは土地所有権買収費用の7,130万ドル（競馬場を含む）と比較する事が出来る。

将来予想される実質的交通量の増加及び空港運航地区の効率性ととも旅客の快適さと利便性の広範な改善が行われるので、本長期計画は財政的、経済的に見合うものと言える。

もし短期整備計画が推薦した通り、1991年から1993年にかけて実施されれば、それに引き続くオーロラの長期整備の実施に関しては、すみやかな決定を必要としない。長期整備は2005年の交通需要に合わせて設計されている。短期整備が実施され、機能し始めた後、運用状況を注意深く見直すべきである。オーロラの初期整備後に、本調査で予測したよりも交通量が増加した場合には、計画と調査をオーロラの時期整備の実施を早める見地で実行すべきである。一方、空港の交通量が予想を下回った場合にはオーロラの時期整備計画の実施を遅らすべく考慮する必要がある。

3 部

サンタ・エレナ空港整備

第8章 サンタ・エレナ航空交通予測

8.1 航空交通時系列データ

サンタ・エレナ空港、通称フロレス空港は1982年に開港した。サンタ・エレナ航空旅客情報で可能なのは1984～1988年のみであった。下表はこの時系列データである。

サンタ・エレナ時系列旅客交通

年	全旅客数	前年比
1984	50,237	
1985	94,163	+87%
1986	72,681	-23%
1987	86,448	+19%
1988	99,359	+15%

サンタ・エレナの特殊事情により、極めて短期間のデータと年毎の変動の不規則性により、将来への案内として過去の統計を使うことは実質上不可能であった。先ず、データについてである。1984年の極めて低い数が、1984～1988年期の旅客交通は数はかなり少ないが、大きな上昇であるという印象を与えている。

2番目に、サンタ・エレナの特殊事情についてである。オーロラは影響地域として大きく多様な人口及び雑多な娯楽・休養、政治、産業、文化的様相をもった全首都地域である一方、サンタ・エレナの影響地域は主にティカル遺跡である。

ティカルに於いて可能な観光施設の検討及び観光会社と交通官憲とのインタビューに基づく、優勢な型はティカルへの日帰り旅行であることが明らかである。

2.2.4 章に記した如く、ティカルは最も特別な魅力である。日帰り旅行では、詳しく見学するにはあまりにも短すぎて、浅薄なやりかたであって、非常に奮闘的日程である。ティカルへの旅行ブームはマヤ文明発見 500年祭である1992年に起きる。グアテマラは多くの他の考古学的地区があり、今後にわたって探検と整備の希望をもっている。

図8-1は合衆国地理院の企画したマヤ・ルート沿いの主要マヤ遺跡を示して

いる。

現在、ティカルは、本来的には観光を熱望する旅行者に最低限の設備で対応している。小児、身体障害者、老人をともなった家族はマヤ文明に強い関心があっても、おそらく旅行を躊躇するであろう。年約 100,000の現在の交通レベルは、この地域への日帰り旅行をする最大旅客数に近いものと思われる。

8.2 サンタ・エレナの予測旅行量

8.2.1 航空旅客、予測基本

前記で指摘したように、ティカルへの航空旅客旅行レベルが大きく増加するには、この地域で訪問者が2～3日滞在を楽しむ雑多な興味をもてるような多種の娯楽・休養、施設の整備にかかっている。観光客施設を伴わずまた支援することなしにサンタ・エレナの整備は、それ自体、刺激する旅行高レベルに関する限り、インパクトには限りがあるであろう。

ティカルの状況は、よく統合地域開発セット旅行といわれるものを必要とする。下表に示すティカルでの想定航空交通予測は必要とする旅行者施設の時期に適した可能性を想定するものである。

サンタ・エレナに於ける時系列及び想定旅客交通

年	全旅客数
1984	50,237
1985	94,163
1986	72,681
1987	86,448
1988	99,359
1995	130,000
2005	200,000
2015	300,000
年平均増加率	
1988-1995	4 %
1995-2005	4 %
2005-2015	4 %

この予測のもととなる判断は、サンタ・エレナへの交通は必要とする観光客施設が適時に可能となった場合に大きく増加することができるだけであるということである。換言すると、観光客用支援施設が造られないと、サンタ・エレナへの観光客が現在の100,000人のレベルを大きく超えることは極めて難しい。観光客用支援施設を増やすことは費用がかかり、サンタ・エレナへの旅客流の増は平均年率4%位の比較的控え目で予想することを薦める。

量的で表わせば、統合地域整備の1つのaspectを簡単に検討する。ティカル地区の現在の観光客施設は現在の年約100,000人の交通流に適切である。

1995年までに30,000人の増は1,500人の追加となることを意味する。各旅客は空港への出入で数えられるからである。

1995年までに予想される15,000人の訪問者の75%がティカルで2晩宿泊すると想定される。これは、11,225人の訪問者1人当たり2ベッド/夜、即ち、年当たり22,500ベッド/夜を意味する。

約62の新しいベッドで必要なベッド/夜(61.64ベッド×365=22,500)をまかなえる。すべての旅行者が2台ベッド・ルームに泊まりたいとすると、30以上のホテル・ルームを必要とすることになる。しかしながら、大方はシングルに泊まるほうを好むことに注目すべきである。11,225人の旅行者の約33%、即ち3,700人がシングル・ルームに2晩泊りたいと道理上想定できる。これは、シングル・ルーム宿泊用の7,400ベッド/夜で残り7,500人がダブル・ベッド・ルームで15,000ベッド/夜を過ごすこととなる。全室が2台ベッド・ルームを想定すると、ダブル・ベッド・ルーム宿泊者用に年40ベッド以上必要とし、約21の新ホテル・ルームを必要とすることになる。シングル・ルーム宿泊者用の7,500ベッド/夜の必要条件は年20ベッド以上を意味し、20の新ホテル・ルームを必要とする解釈になる。従って、新ホテル・ルーム必要総数は40を越す。グアテマラのホテル担当者によれば、流動面積を含めて1新室当たり\$50,000程度ということである。これは、1995年のティカルへの航空旅行者の宿泊に応えるためだけでホテルに\$2百万以上の出支をすることになる。

必要な支援施設のうちに道路、通信、体育施設、レストラン等を含めると、出費は実質上増加する必要がある。明らかにバランスのとれた統合地域開発の計画と開発は急速にはできない。従って、サンタ・エレナの想定旅客増は予測

期間で平均年増加率4%に制限される。

8.2.2 航空貨物、予測の基礎

サンタ・エレナ経由の貨物流量についての可能な時系列データは1986~1988年間に止どまる。このデータはかかる短期間のものであり、主要な傾向が不足しているため、貨物予測ができる前に密度の高いインタビューが必要であった。

下の表はサンタ・エレナ経由の貨物流の可能な時系列データ及び調査団が作成した予測である。

サンタ・エレナ時系列及び予測貨物流

年	入 量	出 量	合 計
1986	229.3	531.5	760.8
1987	157.8	646.6	840.4
1988	181.5	389.8	571.3
1995	265.0	640.0	905.0
2005	475.0	860.0	1,335.0
2015	935.0	1,150.0	2,085.0
年 平 均 増 加 率			
1988-1995	6%	7%	7%
1995-2005	6%	3%	4%
2005-2015	7%	3%	5%

サンタ・エレナへの流入交通は、アイス・クリーム、キャンディ、ビスケットの如き食料品及びトラックや建設機器類用の部品及び自動機用バッテリーからなっている。ペテンで観光客施設が整備され訪問者数が増えると、流入交通のレベルが健全かつ持続的な成長率を示すものと期待される。

流出交通は、装飾用観葉植物、職工生産物及び数に制限のある木工品からなっている。

流出貨物流量の長期展望は有望ではない。メキシコの生産者が装飾用観葉植物の自分達の市場を強化し始めている。

また、サンタ・エレナと首都間の道路が改良されると、木工品はほとんど排他的に道路交通で移動するものと思われる。

8.3 サンタ・エレナのピーク時予測

8.3.1 旅客流

現在の交通流の型は、午前の到着ピークと午後の出発ピークがある。これは、旅客のほとんどがティカルへの日帰り旅行をする意向によるものである。サンタ・エレナでの旅客交通が立ち上がり、より多くの旅客が夜を過すようになると、ピーク旅客と全旅客数の間の関係がいくらか減少するものと思われる。

下の表は、サンタ・エレナの予測ピーク時旅客数プラスピーク時旅客数の概算を全旅客の百分率で表わしたものである。

サンタ・エレナの予測ピーク時旅客流

年	旅客数	ピーク時旅客数/全旅客数
1988	120	0.12
1995	140	0.11
2005	200	0.10
2015	300	0.10

8.3.2 航空機運航

サンタ・エレナの航空機運航データは断片的ベースでしかわからない。インタビュー、観察及び定期便のレビューによって、下表に示す如くピーク時運航の概算を展開した。

サンタ・エレナの予測ピーク時運航

年	運 航
1988	3
1995	3
2005	4
2015	5

サンタ・エレナへの現在のサービスは、定期便（アエロピアス及びアエロケツァル）及びチャーター便の共同で提供されている。アエロピアスの使用機はダート・ヘラルド及びツィン・オッターを含む平均座席数は50以下程度である。アエロケツァルは最近、ルートにDC-9を誘入し、それ相応の座席数をもっている。

現在、チャーター便運航がピーク時の主体と思われる。1995年までに定期会社が全ピーク時需要を満足する程度までサービスを拡張するものと信じられる。チャーター便は続くがピーク時以外の時間帯にのみと思われる。

結果として、1995年及び2005年のサンタ・エレナピーク時運航の航空機ミックスは下に該略した如く予測される。

ピーク時運航

年	ジェット (B-737型機)	STOL (DH-6dan)	小型チャーター機
1995	1	2	12
2005	2	2	12

第9章 現サンタ・エレナ空港の状況

9.1 空港基本施設

サンタ・エレナ空港は旧空港に隣接して1981年に建設された。旧空港は新空港として供用した後も緊急時の用地として確保されている。更に、1987年に、本格的な航空保安施設と通信施設が整備された。

空港は北緯 $16^{\circ} 54' 30''$ 及び西経 $89^{\circ} 51' 15''$ に位置しており、標高は約 123 mである。気候は熱帯で、月平均温度は1月の 22.1°C から5月の 28.5°C までの幅があり、月平均最高温度は11月～2月を除けば 30°C 以上になる。湿度は、これに反して4月の63%から9月の83%の間を上下する。(付属書B、表B-08、B-09参照)

サンタ・エレナ空港における年間平均降雨量は約 1,530mmで、およそ年間雨量の75%は5月から10月の雨期間中に降る。

空港の視程は年間通してかなり良好であるが、5月には距離で5km以内の低視程の発生確率は 8.4%出現している。(付属書B、B-10、B-11参照)

滑走路、誘導路及びエプロンの現況は以下のとおりである。

9.1.1 滑走路、誘導路及びエプロン

サンタ・エレナ空港の滑走路は 100- 280度(滑走路10-28)方向に在り、年間を通して主に東風が吹く。風速は通常10ノット以下である。(付属書B-12~14参照)

1980~1988年に亘る風資料によると、滑走路のウインドカバレッジは図9-1に示すように99%となっている。ウインドローズについても同様に図9-1に示される。

サンタ・エレナ空港のコンクリート舗装の滑走路長は 3,000mであり、その両端にはオーバーランがある。幅員は45mで、両側に 7.5m幅のショルダーが設けられている。最大縦断勾配は 0.9%であり、有効勾配は0.36%となっており、共にICAOの基準を満足している。

将来滑走路の拡張については滑走路20側の延長が可能である。

現着陸帯の幅員はICAO基準に定める非計器着陸に必要な150mが確保されている。将来計器着陸に移行しても、その際必要な300mの幅を確保することは容易である。

滑走路10側橋とエプロンとの間に長さ188mの短い平行誘導路が設けられており、滑走路と誘導路との中心線間隔は約190mである。更に、1本の高速脱出誘導路と2本の取付誘導路が設けられている。誘導路の幅員は23mで、両側に7.5mのショルダーがある。年間70%近い東風が吹いており、一方エプロンは滑走路の西側橋に位置しているため、現誘導路の処理能力は良好とは言えない。

小型チャーター便はピーク時に滑走路10側に間断なく着陸しているが、滑走路の中央部に軍の誘導路が位置しているために、小型機がエプロンへ入るための待機がしばしば起きている。

大型機が就航する場合、このような運航制限は益々空港の運用に使用をきたすことになる。

エプロンは滑走路10側端より300-450m区間に位置しており、面積は約18,900㎡である。エプロンは現在B-727型の航空機が4機駐機可能な容量である。現在、商用及び一般小型機でエプロンは数時間占められており、これに中形、大型ジェット機を乗り入れることは不可能に近い。

9.1.2 舗装強度

サンタ・エレナ空港のエプロン舗装の現況については、コンクリート版厚30cm、上層路盤(20cm)、下層路盤(30cm)及び路床の強度を調査した。結果は付属書C第II章に示されるようにPCN値はPCN 40 PCXU相当である。一般に、サンタ・エレナ空港の舗装はB-727型機材対象の設計強度で施工されたが、時折大型ジェット機の就航に対しても供用は可能である。

しかし、コンクリート舗装には特に滑走路10側端から100~150m、450~700m区間及び誘導路の西側隅角部分、エプロンの高速脱出誘導路側にクラックが発生している。クラック調査野結果は付録Jに示す。一部のクラックや目地破損は早急に補修を必要とする状況にある。又、その他についても出来るだけ早い時期に補修を要する状況にある。

クラックの原因としては施工上の問題及び地下水位の上昇に伴う路床強度の低下が考えられる。

1989年の3月から9月にかけて滑走路周辺の地下水位とペテン湖水面を継続観測したが、ペテン湖水位の影響は殆ど見られなかった。（付属書C参照）

9.2 旅客ターミナルと貨物ターミナル

9.2.1 旅客ターミナル

サンタ・エレナ空港の旅客ターミナルは、当初2階建てで、出発階と到着階に分かれ、壁には大理石を使用する近代的な設計であったが、種々の事情で現在のような鉄筋造、平屋建の建物に変更された。建物は滑走路に沿って横長で、左側は到着ターミナルで右側は出発ターミナルとなっている。

1) 到着ターミナル

到着ターミナルは、巾が18m、長さが54mで、内部は大部分がオープンなスペースである他に幾つかの小さな事務室が設けられている。

2) 出発ターミナル

出発ターミナルは、巾が18m、長さが72mで到着ターミナルよりは幾分大きい。建物内はやはりオープンなつくりで、チェックインホール、国際線、国内線待合室、エアライン事務室、カフェテリア、空港管理事務室等が配置されている。サンタ・エレナ空港での航空交通量は、未だに大きくないが、小型機の出発が2機も重なると待合スペースではかなり混雑がみられる。

9.2.2 貨物ターミナル

当空港には独立した貨物ターミナルはない。航空貨物は、手荷物と一緒に扱われている。到着貨物は、到着ターミナル内に搬入されているが、出発荷物は直接エプロンへ持ち込まれている。

9.2.3 アクセス道路と駐車場

ターミナルへの交通量が未だに多くなく、空港アクセスについては問題ない。駐車場はターミナル全面にあるが、収容可能台数は118台で、約2,900㎡の広さがある。現在の当空港でのピーク時旅客数は120人と推定されるが、旅客1

人当りの乗入れ車輛台数を0.84、乗入れ車輛の駐車場利用率を0.6（オーロラ空港での設置値）と仮定すると、必要な駐車場台数は61台となり、現在の駐車場は十分以上の広さがあると評価できる。

9.3 支援業務

9.3.1 空港支援施設

1) 管制塔

管制塔には、テープ・レコーダー、VHF送信機、マイクロ波送／受信機及び整流器が設置されているが良好な状態である。

飛行場管制室には管制卓に3管制席があり、地对空通信はこの卓で実施されている。また、AIS（航空情報業務）用のテレタイプ、VOR・NDBモニター及び直接電話回線がある。しかし、気象施設と時計はない。電源が切れた場合は、管制塔内の全機器は、補助電力供給システム及びバッテリーが不完全のため、機能を停止する。

また、管制官は走行地域の航空機の走行を視認することが難しい。管制室の腰壁高が管制卓高よりも10cm高く、また腰壁から管制卓背面間の間隔が1m以上あるためである。更に、管制室内に4本の大柱が通き抜けていて管制官の視界を妨げている。他の問題は、管制官は朝から夕方にかけて太陽光が眼に入る状態で勤務せざるをえないことであるので、航空機管制を妨げている。管制官は、直線太陽光が目に入らぬようにするため、ボール紙を貼り合せたものを眉庇として使って状況をなんとかしのぐ努力をしている。

9.3.2 航行援助業務

空港用の通信施設である対空無線機、NDB、空港照明は1982年に設置されたものである。VOR/DMEは1986年から1987年にかけて後から追加されたものである。既設の通信機器を以下簡単に説明する。

1) 受信所

受信所は管制塔から約900m離れて滑走路の反対側にある。受信機は管制塔の送信周波数と同じである。受信所は又、電源に関する問題を有している。

商用電源を空港電源とは別に受電しており、非常電源設備は備わっていない

い。フローティング電源システムを早急に備える必要がある。

2) 無線援助施設

COCESNA により保守運用されている NDB、VOR、DME がある (DME だけは 1989 年 2 月現在で DGAC から COCESNA に移管されていない)。機器はよい運用状態にある。

3) 視覚援助施設

サンタ・エレナ視覚援助施設は飛行場灯台、進入角指示灯、滑走路末端進入灯、誘導路灯より成り立っている。滑走路灯のいくつかは付近を通る車輛によるものと思われる損傷を受けているが、これは場周道路の整備が不十分であるからと言えよう。進入灯の設備はない。

オーロラとサンタ・エレナ間の計器飛行経路は未だ設定されていない。飛行方式は気象状況に応じてパイロットの判断に委ねられているのが現状である。

もし、航空交通業務 (ATS) が行われていないところで航空機が飛び交っているとすれば、空の安全は脅かされていると言わざるを得ない。さらに、標準計器出発方式 (SIDs) 及び標準到着経路 (STARs) もサンタ・エレナ空港では設定されていない。それ故にオーロラ～サンタ・エレナ間の飛行は信頼性に欠ける。

9.3.3 空港管理

サンタ・エレナ空港の管理・運用は図 9-2 に示す如き組織をもっている。

組織図は、他省庁の管轄下にある C.I.Q 及び気象署が示されていない。税関は、現在常駐していないので、必要に応じて派遣されることとなっている。

9.4 全般的評価

サンタ・エレナは比較的新しい空港である。しかしながら、空港の配置と設計は必ずしも航空機運航にとって適切ではないので、整備が短期、中期が必要である。主な整備内容の概要を下記で示す。

9.4.1 空港運用区域の各種施設とターミナル

長さ 3,000m のコンクリート舗装滑走路は比較的近い将来に予想される機材ミックスの運航に適応すると思われる。しかしながら、滑走路のコンクリート亀裂とスラブ接合の悪化が正当な維持管理の不足のため拡がっている。これは、予算不足が原因といわれている。亀裂とジョイントの修理を出来るだけ早期に実施する計画をたてるべきである。

エプロンとターミナルは滑走路10端の近くに位置していて不適切であるので、商用航空機運航にとって非効率である原因となっている。ピーク時の商用機運航が増せば、平行誘導路の延長が長期で必要となる。

エプロン地区の拡張も、小・中型ジェット機の運航増に伴って必要である。

ターミナルビルの新築は必要ないが、サンタ・エレナのピーク時旅客が1995年で 140、2005年で 200から判断すると、必要とされる整備は新施設の拡張、なかんづくスペースの質と機能の改良である。

9.4.2 空港支援施設

既存管制塔は設計が不適切で装備も正常性を欠いている。管制塔の早急な改良が望まれる。更に重要なのは補助電力供給システムである。電源が切れた場合、管制塔の全機器は不能となり、受信所を完全に停止する。従って、補助電力システムの設置が緊急に必要である。空港に設置してある航行援助施設及び無線・通信機器のほとんどが次世紀初期には耐用年数の限界に達すると思われる。これらの更新と近代化を長期で計画すべきである。

9.4.3 代替空港としての機能性

サンタ・エレナ空港は国内でのオーロラ用代替空港として機能する基本的条件を備えている。

他の空港支援機器類は、マエストロ・メンデスからサンタ・エレナへのCAルート13の計画道路整備が完了した場合、整備を促進すべきである。

代替空港として機能するためのサンタ・エレナの必要条件の1つは記述した如くサンタ・エレナとオーロラ間の航空路とATSの設定をSIDとSTARの設定と対で行うことである。

かかる状況のもとで、本調査範囲を自発的に増巾して、サンタ・エレナ空港を起終とするATSの整備に追加的に焦点を合わせる。

第10章 サンタ・エレナ空港短期整備計画

10.1 まえがき

前述のように、サンタ・エレナ空港は主としてティカル地方を訪れる観光客のために整備された空港である。このような背景から、当空港の整備は地域開発計画の一環としてとらえる必要があり、観光施設の開発と歩調を合わせ、これらの施設開発をサポートするような計画内容とする必要がある。事実、多くの地域開発計画が提案され、すでにそのうちのいくつかは実行に移されている。このような観点からサンタ・エレナ空港を、増大が予想される1995年の旅客需要に対しても十分対応できるよう整備するのが適当、かつ望ましい。

一方、サンタ・エレナ空港は将来オーロラ空港の代替空港として機能させることができる。第2.2.4節に記すように、オーロラ空港では年間20便程度の国際便が霧のため着陸できず、エルサルバドル等他国の空港へ回航されている。サンタ・エレナ空港が国際線航空機も離着陸できるよう整備され、サンタ・エレナ空港とオーロラ空港との間に航路が開設されれば、上記のような場合国内のサンタ・エレナ空港に着陸できるであろう。サンタ・エレナはアメリカ合衆国への航路下に位置するため、1995年に予想される国際便の63%以上を占めるアメリカ、メキシコ地方へのフライトにとってはサンタ・エレナ空港を代替空港とするのが便利であり、経済的となる。(第3.4節参照)

上記のような理由から、サンタ・エレナ空港の短期整備計画は最小の改良を実施する計画内容とした。以下にその内容を記す。

10.2 空港基本施設の整備

1981年に建設されたサンタ・エレナ空港の現況基本施設は比較的新しいため、短期整備計画では抜本的な改良を必要としない。既設滑走路、誘導路、エプロンは、この短期整備期間内、現況のままでも供用に支障を来すことはないと考えられる。しかしながら、この期間内においても、以下に記すような、いくつかの補修工事は必要である。

10.2.1 滑走路、エプロンの改良

現在のコンクリート舗装された3,000 mの滑走路は、大型ジェット機の就航や、オーロラ空港の代替空港として供用することに対しなんら問題はない。また、A-300、B-767 タイプの航空機の場合、この滑走路を使いほぼニューヨークまでの路線延長に相当する3,000 kmの飛行が可能である。

両側に7.5 mのショルダーを有す幅45mの滑走路は、ICAOの基準にも適合しており、したがって、滑走路の基本構成において、抜本的に改良すべき点はない。

しかしながら、滑走路のコンクリート舗装には、無数のクラックやスラブの沈下、目地の破損が見られる。本作業で現地調査し確認した結果、クラックや目地破損の分布状況は、付属書Jに記すとおりである。

クラックや目地の破損は、維持補修工事の不足、地下水の路床への浸透により、いっそう拡大する傾向にある。

このような状況を改善するため、10側滑走路末端より100～150 mの間及び450～700 mの間の2カ所は、短期整備計画で補修することを提案する。

(図10-1、図面10-1参照)

滑走路のクラック補修は、工事中も空港を供用しながら厚さ10cmでオーバーレイにより補修する。

高速脱出誘導路がエプロンと交差する付近で発生したクラックも、本短期整備計画で補修することを提案する。エプロンのクラックは、路盤を15cm厚補強した後、30cm厚のコンクリートスラブを打設して補修する。

なお、滑走路のグルーピングはコンクリートスラブの強度を低下するため、サンタ・エレナ空港では実施しないこととする。

10.2.2 サービス道路の整備

サンタ・エレナ空港において、現在空港運用やメンテナンス作業に必要なサービス道路が整備されていない。本空港においては、ターミナル施設とコントロールタワーやその他施設が滑走路を隔てて対峙する形で位置するため、これらの施設を連絡する車やバイクが、滑走路と誘導路ショルダーを道路のように走行し、その結果滑走路灯やそのケーブルに損傷を与えているのが現状である。また、これらの車輛はコントロールタワーと何の交信手段も持たないため、空

港の安全運航にも問題を投げ掛けている。このような現状から、これ以上の照明計器の損傷を防ぎ、運航の安全性を確保するためターミナル施設とコントロールタワーを連絡する安全なサービス道路を整備することを提案する。サービス道路は幅5.5 mのアスファルト舗装とし、延長960 mを新設する。

10.3 ターミナル地区

10.3.1 旅客ターミナル

1995年のサンタ・エレナ空港での航空交通量は、現在より顕著しく上昇することはないであろうと予測されている。ピーク時の運航回数は、小型ジェット機とプロペラ機をあわせて3回、それにチャーター小型機の12回である。交通量予測値に基づいて、オーロラ空港で行ったのと同じ方法で、ターミナルビル各施設の必要床面積を算出してまとめたのが下記の表である。

サンタ・エレナ空港ターミナル必要床面積算定 (mf)

	現状 (1988)	1995	2005
チェックインエリア	360	187	267
出発ホール	108	231	330
出発待合室	378	301	439
手荷物クレームエリア	360	246	352
到着/出迎えホール	250	288	411
小 計	1,456	1,253	1,799

上表でわかるように、現在の建物は、1995年整備時にも十分な広さを持っている。従って、整備事業は建物の拡張ではなく、内部の機能的、設備的、仕上の改善に向けられるべきである。図面10.2に改造平面図を示すが、要点は以下のとおりである。

- a) 到着、出発両ターミナルの連結：現在両ターミナルは、中庭を解して独立している。機能上はこれでよいのであるが、両者を屋根つきの廊下でつないだ方が、空港職員のみならず旅客にとっても何かと便利であろう。
- b) 国際線専用待合室の廃止：サンタ・エレナでの旅客の90%は、オーロラ空港間とのものであろうと予測されている。この中の外国人旅客は、オーロラで入国審査を済ませている。従って、このターミナルの中に国際線専用

の待合スペースを用意することは無駄である。小規模なターミナルでは、融通性を持たせるため、固定仕切壁はなるべく設けず、必要に応じて可動仕切りを使用するようにしたい。

- c) 手荷物クレームエリアの改善：現在の手荷物クレームエリアは、がらんどろとしていている。レンタカー等のカウンターの体裁を整えて、スペースの有効利用を計る。
- d) 手荷物クレームエリアの改善：次の長期整備時期（2005年）までは、バゲージベルトのような設備は必要ない。しかし現在の手荷物受取り方式（テーブル式）は粗末に過ぎるので改善する。
- e) 建築仕上げ：現在の建物は、鉄筋やコンクリートブロックが露出していて、空港ターミナルとしてふさわしいとは言えない。仕上材を改善する。
- f) 冷房設備：現在の建物には冷房設備はない。しかしこの地域は熱帯雨林性の気候である。外国人観光客の増加を考えると、冷房設備を追加設置する必要がある。
- g) 出発ホール：1995年時点で手狭まなのは出発ホールであろうことは、前掲の表で明らかである。現在は、出発ホールを店舗が占拠しているので、これ用のスペースを増築し、ここに店舗を移すことで出発ホールを拡げることとする。
- h) 貨物取扱いエリア：現在の到着ターミナルは、十分な広さがある。手荷物受取り場を若干横に移動することにより、妻側に貨物取扱いエリアを 180 m²ほど確保することは容易である（後述10.3.2）。

この他に、セキュリティ・チェックのための設備の標準的なものを設置するものとする。

10.3.2 貨物ターミナル

サンタ・エレナ空港での航空貨物取扱い予測値は、1995年で全体で 905 t、このうち 640 t が出発、265 t が到着貨物である。そしてこれらの貨物は、全てオーロラ空港間とのものと予想される。従って、全ての貨物は、オーロラ空港で検査、通関されることになり、サンタ・エレナ空港での貨物の検査、通関は基本的には必要ない。

上記の年間取扱い貨物量を、単位床面積当りの取扱い量 5.0 t / m² を使って、貨物ターミナルとしての必要床面積を算定すると 181 m² となる。この程度の規

模のターミナルを独立して設けることは意味がなく、前項(10.3.1)で述べたごとく、旅客ターミナルの到着棟の裏側にこの程度のスペースを確保することは容易なので、ここに設けることとする。貨物の性格は、軽量貨物が殆んどで、全てがベリーカーゴであろう。

10.3.3 その他のターミナル施設

1) 一般小型機用施設

サンタ・エレナ空港は、基本的には一般小型機用の空港といってよく、商業運航はむしろ従である。言いかえれば、ターミナルビルも一般小型機用のものと言え、それ故にこの目的のためのターミナルは必要ない。

2) 駐車場

1995年のピーク時旅客数予測値は190人である。前述(9.2.3)と同様の方法で、必要な旅客用の駐車場台数を求めると71台となる(140×0.84×0.6)。既存の駐車は118台の収容力があるので、駐車場の拡張は必要ない。空港職員についても、その数が顕著しく増えるわけではないので問題はない。

10.4 空港補助及び航行援助施設

10.4.1 空港補助施設

空港補助施設のうち短期整備計画に含めるべきものは、消火救難施設、燃料補給所、電気設備の一部である。これらの施設の規模算定の基礎となる運航予測値をまとめて下に掲げる。

サンタ・エレナ空港運航回数予測値

	1995	2005
年間運航回数：国内線	7,225	10,625
国際線	1,275	1,875
計	8,500	12,500
最忙3ヶ月間：B-737 クラス	319	469
DNC-6 クラス	1,806	2,656
週 間：国内線	139	204
国際線	25	36

1) 消火救難施設

オーロラ空港と同様の方法で、消火救難施設設計用の空港カテゴリーを算定すると、5となる。このカテゴリーの施設規模は、Rapid Intervention Vehicle, Major Vehicleとも各1台で、全体の能力は、水が 5,400ℓ、泡消火剤の噴出が 3,000ℓ /分、ドライケミカルが 180kgである。下記のような仕様の車輛を購入することとする。

消 火 救 難 車 輛 仕 様			
車 輛	台 数	仕	様
緊急破壊消防車	1	水タンク	: 1,200ℓ
		泡消火剤タンク	: 100ℓ
		ドライケミカルタンク	: 135kg
		泡モニター砲	: 1,000ℓ /分
主 要 車 輛	1	水タンク	: 4,000ℓ
		泡消火剤タンク	: 480ℓ
		ドライケミカルタンク	: 135kg
		泡モニター砲	: 2,000ℓ /分

サンタ・エレナ空港は、2005年までに24時間空港となることはないであろう。従って、消防所の勤務も昼間だけとなる。必要な要因数は、R1Vに消火救難隊員と運転手各1名、MVに隊員3名、運転手1名、所長、見張り番1名、サービスボーイ1名、スタンバイ1名の計10名となる。所定の車輛と、これら要員のためのスペースを算定すると建物の規模は約 390㎡となる（表 10-1）。消防所建屋の平面図を図面 10-3に示す。

2) 燃料補給施設

現在サンタ・エレナ空港には、商業運行のための燃料補給施設はない。現在は、それ程問題とはなっていないが1995年には設置すべきであろう。しかし、補給施設は、オーロラ空港と同様石油会社にその設置と運営を委ねることとする。参考のために施設規模の算定をする。運行ルートをサンタ・エレナーオーロラとサンタ・エレナーメキシコで代表させ、就航機材を前者がDH6、後者をB-737と仮設する。更に、出発の差異に必ず給油を受けるものとすれば、必要な貯油量は、以下の如く算定できる。

$$\begin{aligned} \text{B-737 クラス} & (0.004D+0.75) \times (M/2) \text{ Kl} \\ & = (0.004 \times 1.110 \text{ km} + 0.75) \times 25/2 = 66.3\text{k l} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{DHC-6 クラス} & (0.001D+0.6) \times (M/2) \text{ kl} \\ & = (0.001D \times 260\text{km} + 0.6) \times 139/2 = 59.8\text{k l} \end{aligned}$$

ここに、D = ルート間距離、サンタ・エレナーメキシコ = 1.110km、

サンタ・エレナーオーロラ = 260km

M = 週間運航回数

従って、必要な貯油容量は 126kl (66.3+59.8)。50klのタンクを3基設置すると仮定した場合の必要な燃料補給所の敷地面積は、約 2,600㎡である。

3) 非常電源設備

前述(9.3.1)のごとく、サンタ・エレナ空港では停電が多いにも拘らず、非常電力供給設備が整備されていない。ディーゼル発電設備をVHF受信所と飛行場施設の重要施設のために設置するものとする。容量は、前者7.5KVA、後者は250KVAとする。内訳は以下のとおり。

施 設	負 荷 (KVA)
管制塔機器	64.9
受 信 所	10.8
航行援助施設	28.5
気象観測機器	11.0
C I Q	7.0
空 港 照 明	162.5
そ の 他	50.0
計	334.7 KVA
発電設備容量(上記の75%)	250.0 KVA

10.4.2 航行援助施設

空港の安全運営という観点から見れば、オーロラ空港の代替空港として機能する事を考え合せると、VOR/ATIS、精密進入角指示灯の設置を短期整備計画では提案する。

1) VOR/ATIS (飛行場情報放送業務)

本システムは、空港の気象、進入方式、ノータム等の情報をパイロットに知らせるシステムで、既設VOR に音声又はデータ送信機能を追加する事により行われる。

2) PAPI (精密進入角指示灯)

現在のところサンタ・エレナ空港にはVASIS (進入角指示灯) が設置されているが、ICAOの勧告に従い、PAPIを短期整備計画で備える事を提案する。

10.5 空域運用

サンタ・エレナ空港にはSID (標準計器出発方式) もSTAR (標準ターミナル到着経路) も設定されていない。10.6章に提案するサンタ・エレナ空港とオーロラ空港間のATSルート設定と同時に、サンタ・エレナ空港のSID、STARを設定することを提案する。

空港周辺には特段の障害物はないが、下記の如く制限が空港の近くにあるのでSID、STARの設定に当たって考慮した。

サンタ・エレナ空港近辺の制限空域

空域名	位置	空域の大きさ	制限高度
ALFA :	13 NM due Northwest to the corner of the Area	10NM×8NM	10,000ft-5,000ft
BRAVO :	17 NM due Northeast to the corner of the Area	15NM×10NM	10,000ft-5,000ft

結果的には、サンタ・エレナ空港のSID、STARを図10-2~10-5に示す如く設定することを提案する。

10.6 サンタ・エレナとオーロラ間の航空路

サンタ・エレナ空港での将来交通増を勘案して、サンタ・エレナ空港とオーロラ空港間に保護空域をもったルートを設定することを提案する。これは、サンタ

・エレナがオーロラの代替空港としての役割を果たすようになった場合に特に重要である。サンタ・エレナとオーロラ間の飛行により独占的に使用される A T S ルートの設定を図 10-6 に示す如く設定することを提案する。

中央アメリカ航空路管制所の管轄下にあるコバン・インターセクション以遠の空域では、ルート A-770 の低高度高 IFR、高度間隔 1,000 フィートの間を V F R 高度間隔 500 フィートで飛行している。RAB VOR を基幹 NAVAID としている A-770 と R-630 との左右間隔は 33° である。これらのルートの間には RAB R-016 をルートとして設定する。経路間隔は ICAO の基準に基づく。両経路は、航行援助施設に適切な最低値で間隔がとれる。即ち、以下の方法を執る。

- a) V O R : 最低 15° の場合、施設から 28km (15NM) 以上の距離
- b) N D B : 最低 30° の場合、施設から 28km (15NM) 以上の距離
- c) D R (Dead Reckoning - 推測航法) : 経路が最低 45° の場合、経路交差点から 28km (15NM) 以上。この点は目視または航行援助施設を参照することにより決まる。

これらの基準は、2つの航空機間の左右間隔を設定するために設定されるもので、間隔は以下のとおりである。

V O R : 4 N M N D B : 9 N B D R : 1 5 N M

RAB VOR を使う提案ルート巾は 10NM (ルート中心線の両側 5NM) であり、ルート A-770 からの間隔角は 16° 、及びルート R-630 からは 17° であるので、経路間隔は RAB VOR から 17NM の距離で設定する。

この経路 RAB R016 上に、COBAN 及び MINAS と同様に RAB から 35NM の距離にオーロラ TMA (ターミナル管制区間) 内に義務フィックスを設定する。

更に、R-016 を TMA 境界から直線に延長し、FLO (フロレス) VOR の電波受信度を考慮して、FLO VOR からの経路と接合させる。この接合点に義務通報点を設定する。

既存ルートから分離した提案ルートの保護空域を設けるために、ルート中心線の両側にルート巾 5NM を設けるのが望ましい。これによって、FLO VOR からのルートはルート A-770 と R-630 からの間隔設定できるように提案する。このルートの全距離は約 160NM である。

このルート上に、下記の基準を限定し AIP (航空情報誌) に公示すべきである。

- a. M E A (最低経路高度)
 - RAV VOR (RNB NDB) と LA ISLA (仮称) 間 11,000 フィート
 - FLO VOR (FRS NDB) と LA ISLA 間 3,000 フィート
- b. M C A (最低通過高度)
 - RAB VOR/DME から 40NM フィックスで 8,000 フィートまたは以上
 - RAB VOR/DME から 26NM フィックスで 11,000 フィートまたは以上
- c. M R A (最低電波受信高度)
 - FLO (FRS) と LA ISLA 間の部分では、LA ISLA で FLO (FRS) の電波を 3,000 フィートで受信可能と思われる。
 - RAB (RNB) と LA ISLA 間の部分では、RAB (RNB) の電波を 8,000 フィートで受信可能と思われる。しかし、いずれも飛行検査が必要である。
- d. C O P (受信変更点) : LA ISLA

オーロラとサンタ・エレナ間のルート設定案の詳細は付属書-Kに説明してある。

10.7 空港管理

空港交通の増加及び提案した整備が実行されるに伴い、空港管理要員数の増が必要となる。

特別に注意を払うことは、計器進入方式が設定された場合に有資格の進入管制官の必要性である。

サンタ・エレナ空港での必要要員数は、表 10. 2 に示す如く、短期整備段階で約 110 名に達すると概算できる。空港管理組織図を図 10. 7 に示す。

組織構成は、下記の方法で強化することを提案する。

- a) 総務課を新設し、人事、会計、保安及び統計に責任をもつ。
- b) テレコム化を新設し、航空移動業務 (AMS) 及び航空援助施設の分野の重要性にかんがみ、責任をもつ。
- c) 航空交通業務課を、進入管制官席を新設して強化する。
- d) 消防施設を新設する。

また、空港の運用時間を、観光誘致と整備に伴って 07:00~19:00 に拡張することを提案する。

第11章 サンタ・エレナ空港短期整備計画評価

11.1 工程及び費用見積り

第10章で提案されたサンタ・エレナ空港整備計画は、オーロラ空港の整備と比べると比較的規模が小さい事業となる。サンタ・エレナ空港整備事業の経済・財務評価を行うに当たって、先ず実施スケジュール及び必要工事費について以下検討する。

11.1.1 実施工程

第9章の交通需要予測及び第10章の整備計画の検討は、1995年を目標年次として行われてきた。サンタ・エレナ空港の場合には、1990年代初めの交通需要はさほど急迫したものとはならないと予想される。但し、新大陸・マヤ文明発見の500年祭に当る1992年にティカル遺跡への旅行がブームとなることは予想され得る。

サンタ・エレナ空港整備計画の事業量や特性からして、同空港の整備をオーロラ空港の整備と平行して同一時期に実施することが考えられる。オーロラ空港整備工程に予定された1991年にサンタ・エレナ空港整備工事を開始することも考えられるが、工事量を考慮し、又C-13号道路の整備が終る頃に着手した方が経済的に建設出来るであろうことを考慮し、表11-1に示す通り1993年に主要工事を実施する予定とすることが望ましいと考えられる。

尚、補助電力システムの更新は、緊急を要する整備事業であるため、DGACが別途手配により同システムを更新しない限り、上記提案のスケジュールとは切離し、出来る限り早急に更新することが望まれる。第10.4.1節に述べた通り、サンタ・エレナ空港では停電により機器の運転が停止してしまうため、安全運航の確保のためには、補助電力システムの更新は緊急を要する整備であると判断される。

11.1.2 費用見積り

サンタ・エレナ空港整備計画に必要とされる工事費は、第6.2節で述べたオーロラ空港整備費の見積りと同じ基準で見積られている。

見積られた短期整備費は表11-1に示す通りであり、詳細内訳は付属書-1に提示されている。財務費用の概要は以下の通り。

財務費用（サンタ・エレナ空港短期整備）

	外貨分(千円)	内貨分(千円)	合計(千円)
1) 土木（滑走路補修）	64	574	638
2) 建築	39	349	388
3) 電気・通信	321	16	337
4) 補助・電力システム	911	101	1,012
5) 特別機器	804	25	829
6) 技術・管理	230	26	256
（小計）	(2,369)	(1,091)	(3,460)
7) 工事設備費	95	43	138
（小計）	(2,464)	(1,134)	(3,598)
8) 財務予備費	301	523	824
9) 期中金利	48	68	116
合計	2,813	1,725	4,538

費用の支出は設計等技術料を除き、主として1993年に集中する。年次支出予定は以下の通りとなる。

年次支出予定（サンタ・エレナ空港短期整備）

	1991		1992		1993		合計		
	外貨	内貨	外貨	内貨	外貨	内貨	外貨	内貨	合計
直接工事費	96	10	72	8	2,296	1,116	2,464	1,134	3,598
財務予備費	6	2	7	3	288	518	301	523	824
期中金利	1	-	4	1	43	67	48	68	116
合計	103	12	83	12	2,627	1,701	2,813	1,725	4,538
		(115)		(95)		(4,328)			

11.2 経済評価

11.2.1 経済費用と評価の方法

サンタ・エレナ空港整備に必要と見積られた財務費用は、非熟練労働者賃金にシャドー・プライスを適用し、又、内貨支払調達品に係る移転費用を調整し、経済費用に転換される。経済費用への調整・転換は以下の通りとなる。

経済費用（サンタ・エレナ空港短期整備）

	1991	1992	1993	合計
直接財務工事費	106	80	3,412	3,598
シャドウ・労賃	- 5	5	- 200	- 210
移 転 費 用	- 5	1	- 84	- 86
合 計	100	74	3,128	3,302

第8.2.1 節に述べた通り、サンタ・エレナ空港はティカル遺跡への入口であり、空港整備事業は地域総合開発プログラムの一貫として評価されよう。空港整備に必要な経済費用\$3.3百万に加えて、種々の費用が地域統合開発に必要となってくる。例えば第8.2.1 節に述べた通り、ホテル客室整備（40室新設）に\$2百万程度掛ろう。又、レストラン、レクリエーション施設、ショッピング施設等にも追加投資が必要とされるし、給水・地域交通の整備も必要となろう。サンタ・エレナ空港やホテルの整備を含め、1995年までに必要な整備の総経済費用は\$10 - 15百万に達すると見込まれる。

本調査は地域統合開発プログラムを策定し、その工程・費用を見積ることを目的としたものではなく、サンタ・エレナ空港整備を含む地域統合開発の妥当性を予備的に評価せんとするものであろう。

11.2.2 地域統合開発の便益

短期地域統合開発の主たる便益は、観光の振興である。観光客は空路・陸路ティカル及びサンタ・エレナ地域を訪れよう。彼等はティカル地域の振興でグアテマラに興味を引かれ、ティカル地域と共にグアテマラ市も訪れるに違いない。

第8.2.1 節に述べた通り、1995年のサンタ・エレナ空港旅客数は、ホテル等

の地域統合開発が首尾よく進められたとして、130,000と見込まれる。これは1988年レベルの旅客数が約30,000人増加することであり、これはティカルやサンタ・エレナ地区への訪問者数が15,000増加することを意味する。

サンタ・エレナへの旅客数の増加による便益は、予測される国家収入の増加として見積られ得る。グアテマラでの滞在を約7日間、その内サンタ・エレナ地区の滞在を2晩として見込むことが出来る。ティカル地域への訪問者15,000人の大半が観光目的であると見られる。

この15,000人の訪問者の1日当りの支出を\$80とすると（サンタ・エレナへの往復航空賃を含め）グアテマラでの支出は年間\$8.4百万となる。この内60%がグアテマラでの付加価値と見做せるので、95年の付加価値収入増は\$5百万となる。又、年間訪問者の増加と同じ4%の割合で収入が増加すれば、2005年の収入増は\$7.4百万、2014年には\$10.5百万となり、1995-2014年間の総収入増は\$150百万となる。

この収入増の25%がサンタ・エレナ地域に直接掛る地区にもたらされるとみれば（7日間のグアテマラ滞在中に2日間はティカル、サンタ・エレナ地区に滞在）サンタ・エレナ地域にもたらされる収入増・便益は1995年に\$1.25百万、2005年に\$1.85百万、2014年には\$2.6百万となる。

11.2.3 経済フィージビリティ

上記の通り見積られたサンタ・エレナ地域の便益を12%の割引率で現在価値になおすと、先に\$10-15百万と見積られたが、この平均\$12.5百万をとり、更に維持管理費3%として年次経済費用を算出し、12%の割引率で現在価値になおすと\$11百万となる。

この\$11百万の経済費用現在価値と\$12.1百万の経済便益現在価値を比較すれば、サンタ・エレナ空港整備計画を含む短期地域統合開発計画への投資が、地域にもたらされる便益からして経済的妥当性があるものと判定される。

11.3 財務評価

前第 11.2 節ではサンタ・エレナ空港の短期整備計画の経済的妥当性を地域統合開発計画の一環としてとらえて検討してきた。財務評価では、サンタ・エレナ空港の収支を地域統合開発計画とは切離して検討せねばならない。

生憎、サンタ・エレナ空港の財務資料が不十分であり、収支細目をフォローすることが出来ない。例えば、サンタ・エレナ空港での小型機の着陸料がオーロラ空港で支払われる形となっているが、オーロラ空港の収支費目では、サンタ・エレナ空港が区別されて計上されているわけではない。その様な状況から、サンタ・エレナ空港での1988年の収入を標準化料金を基に試算することから始めて、整備計画実施後の標準化収入見積りと比較することとする。

11.3.1 1988年の収支

1988年の標準化料金に基く収支は下記の条件を基に試算される。

- a) 商業機着陸料：管制塔記録から国際運航数は98機（着陸数49）とされ、航空機重は国際運航分 1,750kg、国内運航分 6,000kgとみなされる。着陸料金はオーロラ空港と同じ 0.002ケツアル/kgを適用する。
- b) その他の着陸料：商業機以外の着陸回数は管制塔記録で 2,644回とされ、平均重量は20,000kgとみなされる。
- c) 国際出国税：国外出発者数はサンタ・エレナ空港記録から 318人とみなされる。
- d) ターミナル・レンタル料：サンタ・エレナ空港の資料から、Aビルディングでのレンタル料収入は4,179.30ケツアル、Bビルディングで2,214 ケツアル、Bビルディング食堂レンタル料1,800 ケツアルと見積られる。
- e) 維持管理費：サンタ・エレナ空港の1987年、1988年の維持管理費支出額の平均値をとる。

以上の条件からサンタ・エレナ空港運営の1988年度収支は表11.2の通り試算される。この表にみる通り、空港運営は約81,000ケツアルの赤字となる。現在の運営では維持管理費が相当圧縮されていると見られるが、必要維持管理費はもっと高く、赤字巾はより大きなものとみることが出来る。サンタ・エレナ空港の運航数からすると、空港の維持管理に必要な経費を賄うに足る収入を上げ得ていないことが明らかとなる。空港利用客が適切なる料金を支払っていない

とすれば、尚更にのど運営が悪化することになる。

11.3.2 収支予想

将来、短期整備計画が完成した段階でのサンタ・エレナ空港の財務収支見通しを下記の条件を基に算定する。

- a) サンタ・エレナ空港の旅客数が需要予想値の通り年4%で増加するものとする。又、ターミナル・レンタル料を除き、オーロラ空港と同じ料金体系の改善がなされるものと想定する。
- b) この結果、国際線・国内線の着陸収入、出国税収入、駐車料収入等は年4%の割合で増加し、1994年以降はオーロラ空港と同じ料率で徴収されるものとする。他の航空機の着陸数は増加しないものと想定するので、収支増は料金値上げ分だけとなる。ターミナル・レンタル料率は整備による質的向上を考え50%値上げするが、スペースそのものは増加しないものと想定する。
- c) 1994年以降の維持管理費必要額を500,000 ケツアルとする。この額はサンタ・エレナ空港当局が必要と算定している年間維持管理費である。

一方、財務費用\$4.5百万に対する借入金返済必要額は、第6.4.1 節に想定した融資条件を基に、表11.3に示す通り1993-2000年の間は年間\$210,000、それ以降は\$253,000と見積られる。

この結果、サンタ・エレナ空港の財務収支予想は表11.4に示す通りとなるものと予想される。この収支予想が確度の高い予想であると主張するものではないが、この予想から収支見通しを判断することは可能である。即ち、

- a) 融資返済額を勘定に入れると、サンタ・エレナ空港の財務収支は赤字となる。赤字額は順次減少する傾向にはあるが、年間\$270,000~\$220,000程度となる。
- b) サンタ・エレナ空港収入は必要維持管理費額（500,000 ケツアル/年）を越えるものとなる。
- c) 何れにせよ、サンタ・エレナ空港の予想収益だけで融資の返済を賄うこととはならず、空港運営には財政的支援が必要となろう。

11.3.3 連結収支

上記の財務収支予想は、サンタ・エレナ空港の整備事業が地域統合開発計画やオーロラ空港の財務収支と切離して独立して考えた場合の予想であった。こ

ここで、サンタ・エレナ空港がオーロラ空港の代替空港となり得ること等から、両空港の短期整備事業を並行して実施する予定とするならば、オーロラ空港とサンタ・エレナ空港の整備事業の財務収支を連結決算の手法をもって分析することが考えられる。この連結収支分析により、グアテマラの航空運輸セクターへの統括的評価も可能となろう。

表11.5にオーロラ空港の1991-2020年の純益とサンタ・エレナ空港の財務不足額を組合せた連結収支を表示している。又、両空港運営の連結純収入益額も同表に計上されている。この連結収支から明らかとなる通り、両空港整備事業への投資は財務的にフィージブルであり、財政的に自立運営が可能である。この航空運輸セクターへの投資では、必要な維持管理費や振替費を賄い、融資の返済を完済し、しかも剰余金を計上することが出来る。この連結決算上の剰余金の額は 1996年に\$11 百万を越え、1999年には\$13 百万を越える程大きな額となる。

第12章 サンタ・エレナ長期整備

12.1 まえがき

サンタ・エレナ空港の長期整備は2005年の想定交通需要を満足するためのマスタープランとして扱われた。8.2.1章に記したように、サンタ・エレナの年航空旅客数は目標年次ではほぼ200,000に達する。統合的地域開発計画がサンタ・エレナ地域とテカル及びこの地域の他の未開発遺跡が加速的に実行されると、交通は2000年代には更に増加するであろう。増加交通量の条件に合うためには、空港運用地区の諸施設、ターミナル地区及び空港・航空支援施設の拡張に対し追加投資が必要となろう。

2000年代初期までに、サンタ・エレナ空港の運用は1981年の建設から20年たつことになるので、空港に設置されている多様な機器・施設の更新が必要となるであろう。この更新は、最近の基準と技術に基づいて計画されるものである。例えば、MLSがサンタ・エレナに長期整備計画で設置が考えられる。

ペテン州に於いて、また国全体として、経済的状态に予測しがたいものがあるので、航空交通予測及び統合的地域開発の進行を定期的に、即ち、少なくとも短期整備終了後に再検討することを推薦する。かかる再検討は、サンタ・エレナ空港の追加整備への追加投資の妥当性を示すものとなろう。

12.2 空港基本施設拡張

12.2.1 誘導路改良

現滑走路のコンクリート舗装は短期もしくは長期に亘り改良する必要がある。既設誘導路の整備は短期に計画されていない。今後の交通量の増加や大型機材の就航に対して十分安全とは言いがたく、長期整備段階では平行誘導路、航測脱出誘導及び取付誘導路を拡張する計画とした。

滑走路10側端とエプロンに通ずる長さ約188 mの平行誘導路は長期整備で滑走路全長(3,000 m)に亘って拡張する計画とした。滑走路と平行誘導路の中心線間隔はICAOの基準に基づき最低180 mを確保する。平行誘導路の幅は23mとし、両側に7.5 mのショルダーを設けることにした。

今回の現地調査の結果、計画平行誘導路の土質は付属書Cに示す。計画路線のCBR値は1%以下の低い値と10%前後の2グループに分けられ、前者の土の膨脹率は11%と高く、又後者は約5%で低い。このような土は膨脹に対して鋭敏であり、平行誘導路の施工に当っては地下水を除く施設が考えられる。

一対の高速脱出誘導路はより運航の安全と滑走路-誘導路の処理能力を高めるために設ける計画とした。この高速脱出誘導路は将来大型ジェット機と小型機が輻輳して使用する状況に至った時、特に必要となるものである。さらに2本の取付誘導路は図面12-1に示すとおり計画とした。

12.2.2 エプロン拡張

サンタ・エレナ空港におけるピーク時の航空機の運航は第8章8.3.2に示す如く小型ジェット機、ストール用2機及び小型チャーター用12機となっている。このような運航は現エプロン面積約18,900㎡では不足であり、エプロンの東側へ拡張する計画とし、必要面積は約4,500㎡となる。長期整備段階で、全体のエプロン面積は23,400㎡となる。エプロン拡張計画の平面図は図面12-1に示す。

12.3 ターミナル施設

12.3.1 旅客ターミナル

既存のターミナルビルは、近代的空港ターミナルビルとしては質が低いので、将来は新しいビルに立てかえる必要がある。しかし本整備計画の中で実施するのは、下記のような理由で時期尚早と思われる。

- 2005年時の航空交通量の伸びがあまりないこと。
- 既存のターミナルは、滑走路の西側端に偏って位置しており、位置としては芳しくない。しかし、駐機エプロンを移動せねばならぬ要求度が、未だ高くない。
- 現在の駐機エプロンを利用して新築する案は、長期的視野に立てば効率的ではない。

したがって整備事業は、既存ターミナルの拡張と内部の改良に向けられ、以下のような内容のものである。平面は、図面12.2に示す。

- a) 到着ターミナルと出発ターミナルの間にある中庭を取止めて、出発待合室にする。待合室の前は出発ホールとする。
- b) 到着ターミナルの妻側を拡張して、到着、出迎えホールとする。必要に応じて手荷物検査を行うスペースとする。
- c) コンセプションと事務室を必要に応じて拡張する。

12.3.2 貨物ターミナル

2005年整備時には、独立した貨物ターミナルを建設する。サンタ・エレナ空港での航空貨物は未だ多くはなく、年間1,335 トンと予測されている。このうち475 トンが到着貨物で、860 トンが出発貨物である。貨物は全てが軽量貨物で、到着はスペアパーツ、モーターバイク、医薬品、食料品などで、出発は花き類、手工芸品類である。これらのうちの海外向けのものでも、一旦オーロラ空港でおろされて検査を受けることになるので、貨物は全て国内貨物扱いとしてよく、特別の検査機能は必要ないであろう。必要床面積は、単位床面積当り貨物取扱量 5t/m²を用いると、267 m²となる。建物が小規模なので、間仕切を設けず可動間仕切壁を利用してスペース利用に柔軟性を持たせる。独立した

建家にするのは以下のような理由による。

- 旅客ターミナルの一部を利用するのは、余裕がなく無理である。
 - 将来予期しない貨物取扱量の増大があった場合に、建物を拡張せねばならない。独立建屋の方が対応しやすい。
 - 騒音、ほこり、貨物取扱作業中の危険から旅客を保護する必要がある。
- 建家は10×30m（300 m²）とし、旅客ターミナルの西側に配置する（図面 12.1）。貨物専用機の就航が未だないので、そのための駐機エプロンは必要ない。但し、建物前面に作業スペースを確保することが望ましい。

12.4 空港及び航空支援改良

12.4.1 管制塔

9.3.1 章に述べた如く、現存管制塔の設計は全く不適當であって完成の見地から欠陥である。現在の管制塔サイトでのこれらの欠陥を改良することは不可能であると考察される。従って、サンタ・エレナ長期整備計画で新設する計画である。

1) 新管制塔の位置と高さ

空港の中央部に最も近く滑走路から外れた地区に適切な位置がある。新管制塔は、滑走路中心線から約370 m離れた空地の東端に、障害物制限表面をおかさないように設置される。

管制塔の高さは下記の諸元に基づいて計算される。

計画位置から滑走路端までの距離：

滑走路10端	800 m
滑走路28端	2,325 m
滑走路端標高	
滑走路10端	122.78m
滑走路28端	128.88m
計画位置標高	121 m

滑走路中心線から管制塔 270 m

管制室内の最低眼高標高を決定する公式は次の如くである。

$$E_c = E_{as} + D \tan (35^\circ + G_s)$$

E_c = 眼高標高

E_{as} = 問題の空港交通表面の選定のための平均標高

D = 計画管制塔位置から問題の空港交通表面までの距離

G_s = 水平及び計画管制塔位置の方向から測った空港交通表面の斜角
高いほうの標高 (128.88m) をとると、眼高 (E_c) は管制塔基礎高から約23.7mとなる。従って、管制塔高は最低約26mとなる。運航上の見地から、管制塔高は最低より高いことが望まれるので、28mを提案する。これは8階建に相当する。この管制塔は移転表面をおかさない。

2) 管制塔シャフト内の配置

新管制塔は、最上階の飛行場管制室を含めて8階建の設計となり、将来の機能拡張性をもたせるために2つの予備階をもつ。各階の間隔高は、28mの高さに8階を収容するために、各施設の機能を勘案して調整することができる。

管制塔内の配置はDrawing 12-3に示す。施設設置案概要を下に示す。

各階施設	階	広さ (㎡)
(8) VFR管制室	タワーシャフトの最上部	32
(7) 将来の予備室	キャビンの下で将来の レーダー室	32
(6) ブリーフィング・休憩室	予備室の下	32
(5) レーダー機器室として確保	ブリーフィング・ 休憩室の下	32
(4) コンピューター室	レーダー機器室の下	32
(3) 通信機器室	コンピューター室の下	32
(2) 会議室・カフェテリア	通信機器室の下	32
(1) ATS事務室	地上階	32

12.4.2 その他の補助施設

1) 駐車場

2005年におけるピーク時旅客数は 200人と予測されている。これに基づいて短期整備時と同様の方法で必要な駐車場台数を求めると、以下の如くなる。

$$\text{駐車場台数} = 200 \times 0.84 \times 0.6 = 101 \text{ 台} < 118 \text{ 台 (既存)}$$

上記のように、既存の駐車場には未だ十分のゆとりがあり、2005年時点でも拡張の必要はない。

2) 消火救難施設

消火救難施設設計用の空港カテゴリーは、短期整備時とかわらず5のままである。従って、設備の追加設置の必要はない。短期整備時に購入した車輛は、この時点でも未だ稼働可能である。

3) 燃料補給施設

2005年の必要燃料貯蔵容量は、184klと見積られる。既存の燃料補給所に50klの貯油タンクを一基増設する必要があるだろう。

4) 電気機械設備

空港全体の電力需要は、下記のごとく600KVAに達するであろう。必要な受配電設備を設置することとする。

施 設	負 荷 (KVA)
管制塔	40
旅客ターミナル	300
消防所	100
ポンプ所	100
無線航行援助施設	25
視覚航行援助施設	160
その他	20
合 計	745 KVA
設備容量 (上記の75%)	564 KVA (≒600KVA)

旅客ターミナル内では、電気、機械設備を改善するものとし、以下のようなものを設置する。

- a) フライトインフォメーション設備：モニターテレビによるインフォメーション設備とする。
- b) CCTVにより監視設備
- c) 自動交換機の導入による電話設備の改善
- d) 放送設備の設置

12.4.3 航行援助施設の整備

長期整備計画を通じてサンタ・エレナ空港は精密進入が可能なカテゴリー1に格上げすることを提案する。

1) MLS（マイクロ波着陸装置）

MLSは世界的に1998年までに設置される予定であり、サンタ・エレナでもMLSの導入が計画される。機上MLS受信機の搭載が世界的に遅れた場合にはILSを代替案として考える事にする。

2) 精密進入灯

サンタ・エレナをカテゴリー1の空港に格上げする為、精密進入灯を設置する事が必要となる。滑走路10側に900 mの灯器列を設置する事を提案する。

3) 他の航法通信設備

無線、視覚航法通信設備のあるものは2000年の初期までにその寿命が切れるので、長期整備計画実施時期までに更新となる。長期計画段階で導入、設置される機器及び設備の一覧表を附属書I、第I.4節で示した。

12.5 費用見積と経済予測

12.5.1 費用見積り

サンタ・エレナの長期整備は、2005年までに増大する需要に応え、短期計画で求められる変更提案を上回る主要な拡張と近代化を含んでいる。提案した拡張に要する直接建設工事費は短期整備と同じ条件で見積っている。すなわち1989年の価格で表示してある。

拡張工事に要する財務費用の見積りを表12.1に示し下記に要約する。

財務費用（サンタ・エレナ空港長期整備）

	外貨分 (千ドル)	内貨分 (千ドル相当)	合計 (千ドル相当)
1) 土木 (滑走路、エプロン、排水施設)	583	5,243	5,826
2) 建築 (ターミナル、旅客サービス施設)	953	532	1,485
3) 電気 (航法、通信、照明、電源、気象観測機器)	8,919	522	9,441
4) 技術・管理 (小計)	1,206	134	1,340
	(11,661)	(6,431)	(18,092)
5) 財務予備費	466	257	723
合計	12,127	6,688	18,815

年次支出予定は次の通りである。

	(千ドル)				
	1年次	2年次	3年次	4年次	合計
直接工事費					
外貨分	501	251	5,242	6,133	12,127
内貨分	56	28	3,034	3,570	6,688
合計	552	279	8,276	9,703	18,815

拡張工事の実施予定は現時点で見通しが見つかないので、工事期間中の財務準備費と金利の財務費用は見積っていない。

12.5.2 経済予測

2005年の空港及び地域開発要求を見ると、旅客数は1995年の130,000人から2005年の200,000人に増加することが見込まれる。この70,000人の増加は1995年時点での予想発着回数をさらに35,000回上回るものである。サンタ・エレナの施設がこの需要を満たすために実質的近代化と拡張を必要とする様に、増加訪問客数を収容すべく統合計画の他の要素の増大も考え合わせる必要がある。

第11.2.2節で述べた如く、サンタ・エレナへの訪問者増の同様な消費傾向が長期分析にも当てはめる事が出来る。35,000人の増加分に一日につき80ドルかける7日を掛けて、訪問客が新たに出費する総額は2005年にはほぼ2000万ドルとなろう。60%の付加価値を適用すると約1200万ドルの増加となる。訪問者の増加がもたらす便益の大部分は、新規7日の訪問のうち2日がティカール付近で費されるので、サンタ・エレナ近辺にもたらされるだろう。便益全体の約25%がサンタ・エレナ近辺に当然生じると想定できる。したがって、サンタ・エレナ地域におとされる予測便益は2005年で3百万ドル、2010年で3百60万ドル、2015年で4百40万ドルに達するものと想定される。

サンタ・エレナ近辺の以上便益の見通しをサンタ・エレナ空港の整備やホテル等の整備と比較すると、提案したサンタ・エレナの長期計画は経済的に見合うものと思われる。グアテマラで生じる総便益を考慮すると、サンタ・エレナ空港の整備も含む統合的整備計画は、経済的に活気に満ちたものであると明言しても妥当性を欠くものではない。

4 部

提 言

第13章 整備計画実施についての提言

13.1 緊急計画の実施

第4.4.5節に述べた通り、オーロラ空港は多種の欠陥を有し、又正常に機能していない時代遅れのレーダー（ASR/SSR）が使われている等、重大な事故の原因ともなりかねない高い危険性をかかえている。更に、消防施設は、緊急時に適切な運用ができる状態にない。これ等の機器の更新は安全運航のために必要不可欠とされる。一方、サンタ・エレナ空港では、補助電力システムを緊急に必要としている。これは、頻繁に起きる停電によって管制塔機器と受信所が完全に停止するからである。

このような状態からして、以下に掲げる施設の更新を“緊急計画”として実施することを提言する。

- a) オーロラ空港で、ASR/SSR機器を含めたレーダーシステムの更新
- b) オーロラ空港で、緊急破壊消防車1台及び主要車輛2台を含めた消防施設の更新
- c) サンタ・エレナ空港で、空港基地用250kVA発電機及びVHFステーション用の7.5kVA発電機を含む補助電力システムの更新

緊急計画の総費用は概算 US\$10,122,000相当と見積られる。（フランスの提案による整備計画が実現する場合、消防施設及び補助電力システムの緊急設置が除外されるので、必要額はUS\$795.9万相当に減額となる）。

政府当局がこれら特定施設更新の緊急性を認識し“緊急計画”として機器の購入・設置のために必要な資金を調達するように、早急に処置をとることを勧告する。

又、新しいレーダーが導入されるまでは、交通状況に応じていかなるピーク時でも積極的管制は行なわず、起こり得る異常接近や空中衝突を防ぐ為にアドバイザリーサービスや航空機の動きをモニターするに留めることを推薦する。

2度目の事故よりも最初の事故を防止することがなによりも肝要であると、本調査では重ねて強調してきている。

13.2 短期整備計画の実施

提案するオーロラ空港短期整備が技術的に健全であり、経済的にフィージブルであり、財務的にもフィージブルであることが本調査中を通じて論証された。オーロラ短期整備計画の経済内部収益率（EIRR）は20年間の分析期間で56%に達する。低交通予測の場合でさえもEIRRは37%である。又、財務内部収益率（FIRR）は16%と算定される。この整備計画は借り入れ金全額を完全に返済した後、年当たり約 US\$14百万の剰余金を生み出すので、本計画は公共セクター整備計画の中で最も奨励でき利益率の高い整備であると判断される。

一方、サンタ・エレナ空港の短期整備は、経済的にフィージブルであるものの、財務的には収支に問題があることが判明した。サンタ・エレナで交通量が低いことが主たる要因である。しかしながら、サンタ・エレナでの安全交通が確保されると共に、適切に改良されればオーロラの代替空港たりうる。

かかる状況のもとで、オーロラ空港とサンタ・エレナ空港の短期整備計画は包括的な計画とみなして同時に実施することが推薦される。両空港の短期整備計画実施のために、次の点が勧告される。

- 1) 政府当局は、オーロラとサンタ・エレナの短期整備計画実施のために必要な資金を調達するために必要な行動を速かにとることを勧告する。

財務費用見積りに基づく、必要資金総額は次の通りとなる。

	(US\$10 ³)	
	<u>外国資金</u>	<u>内国資金</u>
オーロラ短期整備	52,876	9,331
サンタ・エレナ短期整備	3,857	681
必要資金総額	56,733	10,012

先に提案された緊急計画に対する資金が別途手当てされ得た場合には、外国資金必要総額は約 US\$46,915,000相当に減少する。

外国資金必要総額に対しては、政府当局がソフト・ローンを手当てすることを推薦する。また、内国資金必要額を満すに必要な借り入れ保証のために必要な方策をとることが勧告される。

- 2) DGACとMCTPWは、オーロラとサンタ・エレナの短期整備の完成時に新しく適用される料金体系の改善について検討を開始することが望ましい。本調査で適用した料金体系のパターン及び全般的財務評価は、新料金体系確立を検討

する際に参照することができよう。

- 3) また、DGACとMCTPWは、本調査で示された提案（第5.8.3節参照）を参考に、グアテマラ空港公団（GIAA）の設置についての検討を開始することが勧められる。GIAAを通じて、空港運用を技術的にも財政的にも更に効率よく運営することができることになると信じる。本調査で明らかになったように、GIAAは自立採算組織となり得る。また、GIAAは短期整備の実施主体として実際的に計画の実施を担当することが可能である。
- 4) オーロラ整備の或る部分の実現のためにDGAC、MCTPW及び大蔵省が部分的に別途実施することを計画する場合には、整備計画がよく整合性、平衡性のとれたものとするために、DGACが本調査で提案された短期・長期整備計画を参考にして全体計画を調整することを勧告する。この調整が不首尾に終ると、整備計画実施以前・以後に不必要な追加投資が必要となってしまうであろう。
- 5) オーロラ空港及びサンタ・エレナ空港のSID、STARの設定及びオーロラ-サンタ・エレナ間のATSルートの設定のごとく、空域運用の整備に関する提案は財政的手当を必要とせずにも実現することができる。何らかの理由で短期整備が遅れることがあったとしてもSID、STAR及びATSルートの設定は、本調査で提案した提言（第5.6節、10.5節及び付属書-K参照）を参考にして、できるだけ早期に設定することを推薦する。DGACがかかる方式を設定できない場合は、外国技術協力計画による助言サービスを要請することもできる。
- 6) サンタ・エレナ空港の整備については、ペテン県におけるティカル-サンタ・エレナ地域についての統合地域開発計画の枠内で計画される。かかる見地から、DGAC及びMCTPWが、いずれの政府機関がペテンの地域開発に責任があるかと、サンタ・エレナ空港の短期整備計画についての状況につき担当部局に通知しておくことが望ましい。逆にDGAC、MCTPW側は、地域統合計画に含まれる他のプログラムの実施予定と詳細について、十分に情報を与えられることが望ましい。サンタ・エレナの短期整備の建設に当っては地域の短期統合開発計画の他の構成と調和のとれたスケジュールで推進されることが望まれる。

13.3 長期整備の実施

本調査を通じ、2005年に予想される交通需要を満足するために、オーロラを長短整備事業として拡張することが技術的に可能であることが判明した。但し、現在競馬場として使われている土地の利権がDGACまたはGIAAに譲渡されることを条件とする。かかる長期整備計画は経済的フィージビリティがあると予備的に評価される。一方、サンタ・エレナ空港の長期整備事業のいくつかは交通増にともなって2000年代初期に必要となるであろう。

オーロラとサンタ・エレナ空港の長期整備計画の実施に関して以下の提案がなされる。

- 1) 短期整備実施後にオーロラとサンタ・エレナの交通予測を行うことを推薦する。かかる最新の交通予測と本調査で行なった予測とが比較されることになろう。この最新予測により整備のための範囲及びスケジュールについて更に具体的な計画を準備することが可能となる。この様な交通予測によりオーロラ、サンタ・エレナ両空港の長期整備実施についての決定を効果的かつ時を得た方法で実施することができる。
- 2) 長期整備でのオーロラ空港の拡張のためには、現在競馬場として使われている土地使用の利権を得て空港敷地に併合することが必須である。政府当局は空港区域の拡張から発生する高い経済・財政的利益を認識することが望まれる。長期整備実施についての決定がなされる迄に、使用権をDGACまたはGIAAに譲渡する決定を下す必要がある。
- 3) MCTPWによって企画されている交通セクターの整備マスタープランの作成は、オーロラ、サンタ・エレナ空港の長期整備計画を決定する際に貴重な参考となるであろう。かかるセクター別マスタープランの準備に際しては、本調査で提案された長期整備計画も参考とされることが望まれる。

第14章 民間航空管理についての提言

調査団は本調査の実施を通して、グアテマラの民間航空の管理の改善に寄与するであろう幾つかのポイントに気付いたので、主要な提言と推薦についてここに概要を提示する。

- 1) 本調査の検討と分析が集中的かつ詳細になるにしたがい、空港運用についてのデータの矛盾と欠落があることが判明してきた。例えば、1988年のオーロラの商用航空機運航についてのデータに大きな相違があることが判明した。オーロラとサンタ・エレナ両空港における国際線航空旅客数に関して或る矛盾、即ち、明瞭さの欠如があるものと思われる。これらのデータの欠陥はDGAC要員の過失ではない。それどころか、要員はよく訓練されていて勤勉である。問題はDGACの或るセクション内における要員不足、記録維持のためのパソコンの利用が不十分であること、データ検証と分析及び旅客流と航空機運航数の基礎データをデータ発生源からDGAC統計官への送達のためのチャンネルの不明瞭さと非正確さによるものであると考えられる。多くの情報の出所源と流れがDGACの企画・統計課に規則正しくかつ一貫して流れていない。従って、航空交通活動の統計データの範囲と質を改良するために、DGAC企画・統計官の適切な増員に加えて数台のパソコンの設置をすることが推薦される。
- 2) 航空交通予測は民間航空の管理と企画の不断なる改善の為に、一貫して最新化されるべきである。予測は少なくとも2年毎に最新化することが望まれる。疑いもなく、上記に推薦した企画・統計課の強化は、交通予測の最新化を容易にするであろう。この最新化は定期的に行なわれるべきで、第13.3章で推薦したような空港施設の拡張の具体化を計るに当たっては、より詳細な予測を別途に行うべきである。
- 3) オーロラ空港の空域には、人工的に建てられた高層ビルを含めて多数の障害物が障害物制限表面に突出している。それらは空港周辺の航空機安全運航を顕著しく阻害している。更に障害物が増えることは厳しく制限されるべきである。この点、法的に障害物制限表面を守るために、できるだけ早期に立法と公示を行うことが望ましい。

- 4) オーロラ空港は市街地区に隣近して位置しているため、騒音問題が空港運用に関連する主たる環境問題である。滑走路の制限された長さや離陸重量制限の適用のため、離陸及び着陸時のエンジン・パワー設定の減少または現方式よりも急上昇の離陸及びフラップ角減設定着陸進入を適用する等（表5.7 参照）の航空機運航方式を変更することは難しいと思われる。騒音レベルを低減する代替方策としては、低エンジン騒音レベルの航空機を導入すること、騒音敏感施設を低騒音レベル地域に建てること、及び真夜中の航空機運航を禁止することが考えられる。アビアテカ及びその他の航空会社がB-737、B-757、B-767、A-310、A-320、MD-80シリーズ等の低エンジン騒音レベルの新型の機材を導入するように指導することを推薦する。また、市当局が、本調査で作成した騒音コンターを参考にして低騒音レベル地域や騒音地域外に騒音敏感施設を建てるように指導することが望まれる。
- 5) 近年、空港保安についての関心が高まっている。ICAOによって、より厳しい制限が推薦されており米国その他の政府当局によって適用されつつある。オーロラターミナル地域の空港保安体制改良の為に幾つかの方策が提案されており（第5.3.4 節参照）、最小の費用で実施することができる。短期整備の実施スケジュールにかかわらず、ICAOの推薦を尊重し、オーロラの空港保安体制を改善するために適切な方策をとることが望まれる。
- 6) オーロラ空港は一般小型機が頻繁に利用しているため、空港敷地の比率から見ると広い地域が一般小型機の施設によって占められている。更に一般小型機の施設が拡大することは空港運用を悪化させ、オーロラ空港の短期及び長期整備計画の実現を困難かつ高価につくものにするであろう。従って、一般小型機地区を今以上に拡張することを避けるべきであり、特にハンガー地区は現状地区の境界に制限して、着陸帯及び誘導路からの間隔距離の違反が更に悪化することをさけることが望ましい。
- 7) オーロラとサンタ・エレナ両空港での維持管理作業は満足できる状態で行なわれていないことが観察される。予算と機器の不足によるものと思われる。適切なメンテナンス作業が行なわれないと修理活動により大きな資金がかかることに注目すべきである。サンタ・エレナの滑走路の亀裂のケースにこれが明らかかな形として表われている。亀裂と悪化したコンクリート・スラブ接合部に対

して、メンテナンス作業が正常に行なわれていないため、サブベースへの水の浸透がアスファルト嵩上げまたはコンクリート・スラブとサブベースの補修によって高価格の修理を行う必要が生じている。オーロラ及びサンタ・エレナ空港において最低限のメンテナンス作業の実行を確立するために適切な予算処置をすることが望まれる。

- 8) DGAC要員が長い間グアテマラの民間航空の運営のために任をはたしてきたことは称賛に値する。かかる努力の継続はDGACに専門家の知識を蓄積するのに極めて重要である。また、オーロラの短期整備計画では、第5.4.1 節に述べた如く新管制塔内のフロアを使って航空訓練センターまたは管制官訓練コースを設置することを提案している。航空交通業務のための運用要員の訓練は、空港の安全運用及び整備作業の確証性のために殊に重要である。訓練された専門家を維持するため、又要員の訓練にあらゆる機会を利用するために、DGACが変わらぬ努力をすることが望まれる。

付 表

付表リスト

	ページ
表1. 1 関係者名簿	T- 1
表4. 1 既存空港施設概要（オーロラ空港）	T- 2
表4. 2 最大離陸重量（オーロラ空港）	T- 3
表4. 3 DGAC組織と要員現況	T- 4
表5. 1 旅客ターミナル各室必要床面積算定規準（オーロラ空港・短期整備計画）	T- 5
表5. 2 旅客ターミナル各室床面積比較表（オーロラ空港・短期整備計画）	T- 7
表5. 3 国内線旅客ターミナル各室必要床面積（オーロラ空港・短期整備計画）	T- 8
表5. 4 貨物ターミナル各室必要床面積（オーロラ空港・短期整備計画）	T- 9
表5. 5 修理工場納入機材（オーロラ空港・短期整備計画）	T-10
表5. 6 WEC PNLによる騒音発生日当りフライト数（オーロラ空港）	T-12
表5. 7 離着陸時騒音低減のための運航方法	T-13
表5. 8 GIAA（ガテマラ国際空港公社）組織・要員計画	T-15
表6. 1 財務費用見積（オーロラ空港・短期整備計画）	T-17
表6. 2 経済費用見積（オーロラ空港・短期整備計画）	T-18
表6. 3 拒絶される旅客数と旅客ターミナル拡張による便益 （オーロラ空港・短期整備計画）	T-19
表6. 4 費用と便益の推移（オーロラ空港・短期整備計画）	T-20
表6. 5 費用と便益の感度分析（便益が20%低下した場合） （オーロラ空港・短期整備計画）	T-21
表6. 6 債務返済計画（オーロラ空港・短期整備計画）	T-22
表6. 7 中米空港のタリフ	T-23
表6. 8 着陸料収入の推移（オーロラ空港・短期整備計画）	T-24
表6. 9 空港使用料の収入の推移（オーロラ空港・短期整備計画）	T-25
表6. 10 給油料収入の推移（オーロラ空港・短期整備計画）	T-26
表6. 11 財務収支表（オーロラ空港・短期整備計画）	T-27
表6. 12 増収益推移（オーロラ空港・短期整備計画）	T-28
表6. 13 増収益推移（増収益が20%低下した場合） （オーロラ空港・短期整備計画）	T-29
表7. 1 消防所各室必要床面積（オーロラ空港・長期整備計画）	T-30

表7. 2	修理工場各室必要床面積（オーロラ空港・長期整備計画）	.....	T-31
表7. 3	財務費用見積（オーロラ空港・長期整備計画）	.....	T-32
表7. 4	拒絶される旅客数と旅客ターミナル拡張による便益 （オーロラ空港・長期整備計画）	.....	T-33
表10. 1	消防所各室必要床面積（サンタエレナ空港・長期整備計画）	.....	T-34
表10. 2	空港当局組織と要員計画（サンタエレナ空港・長期整備計画）	.....	T-35
表11. 1	財務費用見積（サンタエレナ空港・長期整備計画）	.....	T-36
表11. 2	財務収支現況（サンタエレナ空港・長期整備計画）	.....	T-37
表11. 3	債務返済計画（サンタエレナ空港・短期整備計画）	.....	T-38
表11. 4	財務収支表（サンタエレナ空港・短期整備計画）	.....	T-39
表11. 5	連結財務収支表（オーロラ空港・サンタエレナ空港・短期整備計画）	.....	T-40
表12. 1	財務費用見積（サンタエレナ空港・長期整備計画）	.....	T-41

表1. 1 関係者名簿

Group	Name	Position
MCTPW	Francisco Godoy Arriaza	Vice-Ministro de Transportes
DGAC	Luis Rolando Girón	Director General
	José Luis Matta	Sub-Director General
	Natzúl Méndez	Sub-Director General
	Arnoldo Pernillo	Jefe, Dpto. Infraestructuras
	José Arturo Mérida	Jefe, Dpto. Mantenimiento
	Enrique Godoy Arriaza	Jefe, Dpto. Transporte Aéreo
	Leovigildo Bernal Romero	Jefe, Dpto. Telecomunicaciones
	Elio Hernández López	Jefe, Dpto. Electricidad
	Juan Luis Muñoz	Jefe, Dpto. Operaciones
		Carlos Enrique Urizar	Servicios de Tránsito Aéreo
	Carlos Eduardo Estrada	Sección de Estadística
	Victor Hugo Rivas	Eucardado Estadística
	Blanca Lilia Méndez	Asuntos Internacionales
	Manola A. de López	Sección de Planificación
	Héctor López de León	Sección de Tránsito Aéreo
JICA Advisory Committee	Akira Nakamura	Chief of Committee, MOT
	Norio Niino	Member, MOT
	Masatoshi Miyamoto	Member, MOT
	Tsuyoshi Okuma	Member, MOT
	Yuichi Sasaoka	JICA
JICA Study Team	Shoichiro Maeda	Team Leader (Nippon Koei)
	Hisaaki Hata	Civil Engineer (Nippon Koei)
	Naoyoshi Tsuruyama	Civil Engineer (Nippon Koei)
	Howard Gary	Economist (Airways)
	Max Bonnefil	Arq. Planner (Airways)
	Shinya Ohsumi	Architect (Nippon Koei)
	Takehiko Tokue	Electrical Engineer (Nippon Koei)
	Hajime Koizumi	Coordinator (Nippon Koei)

表4. 1 既存空港施設概要 (オーロラ空港)

Item	Description	Remarks
Aerodrome/City	LA AURORA/Guatemala	
Coordinates	14.34.52 N, 90.31.40 W	
Elevation	1,509.0 m	
Operation hours	24 hours	Substantially 06:00 - 21:00
Aerodrome operator	DGAC	
Runway Strip	3,107 m x 50 m	Expansion of width to 300 m required.
Runway	(01 - 19) 2,987 m x 60 m	Expansion impractical.
Runway slope (effective)	0.98%	Improvement by Overlay required.
Runway surface	Asphalt Concrete	Overlay required.
Runway strength	PCN 46	Overlay required.
Taxiway	P/T 2,987 m x 23 m	Relocation required for 180 m separation.
	E/T	Improvement required.
Apron (berth)	69,000 m ² 6: B-727 type	Expansion required.
Apron surface	Cement Concrete	Partial improvement.
Apron strength	PCN 40	
Cargo apron (berth)	8,100 m ² 2: Small jets	Expansion or relocation required.

表4. 2 最大離陸重量 (オーロラ空港)

AIRCRAFT	DESTINATION (DISTANCE)				
	SAN JOSE (463 NM)	MEXICO CITY (571 NM)	MIAMI (886 NM)	ATLANTA (1,292 NM)	LOS ANGELES (1,905 NM)
B737-200	100%	97%	87%	75%	55%
MD87	100	100	100	91	74
A300-B4	100	100	100	100	73
B767-200	92	78	67	65	47
DC-10-40	100	100	100	92	72
B747-SP	100	100	100	100	100

Note = Expressed in % of $\frac{\text{Maximum Take-Off Weight}}{\text{Structural Payload}}$

表4. 3 DGAC組織と要員現況

	Technical	Operational	Admin.	Others*	Total
Directorate	3	5	1	2	11
Legal adviser	2	-	3	-	5
General secretary	-	-	3	2	5
Statistics	-	-	7	-	7
Accounting	-	-	9	-	9
Procurement	-	1	4	-	5
Personal affair	1	8	7	1	17
Air Transport	1	-	2	-	3
Air Traffic Operations	38	2	2	2	44
Air Navigation	1	-	-	1	2
Air Navigation	2	3	2	2	9
Radionavigations	33	-	1	3	37
Licensing	-	-	-	2	2
Aviation medic.	1	1	-	-	2
Information service (AIS)	12	-	-	1	13
Engineering	4	-	4	3	11
Maintenance	8	50	6	21	85
CFR	-	13	-	1	14
ASNA installation	-	-	-	15	15
Workshop	-	33	2	9	44
La Aurora terminal	15	125	9	16	165
Santa Elena	20	44	6	12	82
Puerto Barrios	3	13	1	1	18
Poputun	2	4	-	1	7
San Jose	2	2	-	3	7
Other airstrips	3	3	-	5	11
Total	151	307	69	103	630

Note: * Others include short-term employees or vacancies.

表5. 1 旅客ターミナル各室必要床面積算定規準 (オーロラ空港・短期整備計画)

Facility	Standards
- Check-in Hall	
• International	= 1.75 m ² /PAX
• Domestic	= 1.30 m ² /PAX
• Well wishers	= 1.0 m ² /PAX
- Check-in Counters	
• Airline work area	= Length x 2.3 m
• Passenger front area	= 1.30 m ² /PAX (or 0.80 m width)
• Processing time	= 1.5 to 2.0 min./PAX
• Passenger flow	= 50% of Peak PAX processed in 20 min.
• Max. individual queuing	= 4.5 to 5.0 m (when used)
- Departure Hall	
• Passengers	= 1.30 m ² /PAX
• Well wishers	= 1.0 m ² /visitors
- Emigration (Passport Control Departing)	
• Area	= 1.50 m ² /PAX in line
• Processing time	= 45 sec./1.5 min/PAX
(The existing procedure at La Aurora differentiates between foreigners and locals, whose names are verified in a book.).	
- Security (X-Ray) Processing Time	= 45 sec. to 1.0 min/PAX
- Security Area	= Flexible according to design
- Departure Lounges	
• With seating	= 1.75 m ² /PAX
• Without seating	= 1.3 m ² /PAX
- Baggage Claim	
• Domestic	= 1.50 m ² /PAX
• International	= 2.0 to 2.5 m ² /PAX
• Average loading rate of belts	= 20 bags/min.
• Length of belt (average)	= 0.80 M/PAX
- Immigration (Arrival) (Arrival Passport control)	= Same as Emigration

(cont'd)

Facility	Standards
- Customs Inspection	
• Area	= 3.0 m ² /PAX, intern 2.0 m ² /PAX, domestic
• Processing time	= 2.5 min./PAX
- Baggage Per Passenger	
• Domestic	= 2.0/PAX
• International	= 2.5 to 3.0/PAX
- Arrival Curbside Meeting Area	
• Area	= 2.50 to 3.0 m ² /PAX
• Curb length	= 0.1 to 0.2 m/Annual PAX (1,000)
- Visitor/Passenger Ratio	
• Domestic	= 1.75 to 2.0
• International	= 1.50 to 1.75

Note: Unlike some other criteria for which recommended standards were applied, even when they differ from observed occurrences, the visitor to passenger ratio is a local phenomenon which must be taken into consideration. Head counts were taken during the morning "departure surge" at the passenger entrance on the 3rd floor; at the same time, total number of departure passengers was compiled for that same day. It indicated a 2.11 VIS/PAX ratio for both international and domestic departures combined. However, that ratio had to be reduced slightly since some airline employees also used that entrance.

表5. 2 旅客ターミナル各室床面積比較表 (オーロラ空港・短期整備計画)

TERMINAL FUNCTION	EXISTING	1988 REQ'D	1995 REQ'D	2005 REQ'D
INTERNATIONAL				
- Check-in Area (m ²)	1,089	983	1,481	2,882
- Ticketing Agents	24	22	32	64
- Departure Hall (m ²)	564	601	905	1,762
- Emigration Agents	10	10	16	31
- Emigration Area (m ²)	393	338	520	1,014
- Holding (Dep.) Lounges (m ²)	886	1,031	1,466	2,640
- Intern. Transit Lounges	-	-	500	750
- No. of Gates Req'd	7	-	9	14
- Immigration Agents	8	14	20	36
- Immigration Area	244	364	520	936
- Baggage Claim Belts	2	3	4	7
- Total Length of Belt	64	(86) 130	(118) 177	(222) 333
- Baggage Claim Area (m ²)	1,503*	650	924	1,664
- Customs	.*	741	1,053	1,896
- Customs Agents	-	8	12	21
- Arrival Greeting Area	640	1,050	1,492	2,686
TOTAL FUNCTIONAL AREAS	5,319	5,758	8,361	15,480
ANCILLARY FUNCTIONS				
Airport Administration	1,052	-	1,052	1,452
Airline Offices	1,553	-	1,786	2,054
Apron Service Offices	1,980	-	1,980	2,277
Airline Cargo Offices	797	-	-	-
Cafeteria & Snacks	791	-	910	1,046
Shops and Concessions	1,694	-	1,694	1,945
Vertical/Horizontal Pure Circulation	2,854	-	3,000	5,160
Toilets	144	-	400	600
Functional Circulation & Others	5,885	-	7,500	12,000
Total Ancillary	16,750	-	18,322	26,534
Total International	22,069	-	26,683	42,014

* This function has been combined with customs for the existing conditions since those two spaces blend together and cannot be differentiated.

表5. 3 国内線旅客ターミナル各室必要床面積 (オーロラ空港・短期整備計画)

TERMINAL FUNCTION	(m ²)		
	1988	1995	2005
Check in Hall		250	358
Ticketing Agents			
Departure Hall		166	238
Holding Rooms		142	202
Baggage Claim		121	173
TOTAL FUNCTIONAL SPACES	193	679	971
Circulation & Services		350	700
TOTAL REQUIRED SPACE		1,029	1,671

表5. 4 貨物ターミナル各室必要床面積 (オーロラ空港・短期整備計画)
(m²)

Space Description	1995	2005
Outbound:		
Heavy Cargo Storage	217	329
Light Cargo Storage	2,340	4,140
Subtotal Outbound Storage (1)	2,557	4,469
Inbound:		
Heavy Cargo Storage	286	514
Light Cargo Storage	1,454	2,618
Subtotal Inbound Storage (2)	1,740	3,132
Total storage Area (1+2)	4,297	7,601
Cargo Revision Area (Inbound)	821	1,479
Cargo conditioning (Outbound)	1,425	2,520
Independent Cargo Agents	250	400
Administrative Area	-	600
Circulation/Services	-	500
Total Area	6,793	13,100

表5. 5 修理工場納入機材 (オーロラ空港・短期整備計画)

Item	Equipment
1)	Lifting and moving equipment: Hydraulic jacks, adjustable stands, hand trucks, chain blocks
2)	Compressed air equipment: Air compressors, air valves, hose, regulators, air spray guns, engine cleaning guns, air blow guns
3)	Lubrication equipment: Automatic grease pumps, grease hand pumps, extension pipes, hoses, coupling, oil measures, drum pumps, drum openers, drum carriers, pistol oilers
4)	Painting equipment: Paint stirrers, air compressors, spray guns, heaters for baked painting
5)	Metal forging equipment: Metal forge w/cone fire, aspirator and ventilator, swage blocks, anvils, tongues, hammers, vises, files
6)	Welding equipment: Arc welders, welding tool sets
7)	Oxy-acetylene cutting/welding equipment: Acetylene generators, oxygen containers, welding/cutting tools
8)	Washing equipment: High-pressure car washers, parts washers
9)	Engine reconditioning equipment: Nozzle testers, compression gauges for diesel engine, special service tool sets for injection pump, cylinder gauges, lapping compound, vacuum gauges, plug service sets, timing lights, plug wrench sets, valve refacers, hydraulic presses, engine overhand revolving stands, valve seat grinders, piston ring tools, differential overhaul stands
10)	Electric equipment: Electric drills, electric bench drills, electric bench grinders, electric portable grinders, commutator mica cutters and lathes, screw drivers, soldering sets, plier sets, plug gap gauges, plastic hammers, hydrometers, battery filters, tachometers, volt-ampere meters, measures

(Cont'd)

Item	Equipment
11)	Battery chargers
12)	Body-fender repair equipment: Body-fender tool sets, body-fender jack set, tinner shears, hacksaws, torch lamps, C-lamps, vises
13)	Truck overhaul and tire service equipment: Hand hydraulic presses, pressure gauges, tire levers, wheel dollies, tire bead breakers, valve repair tools, hot patches, clamps,
14)	Machinist tools Calipers, micrometer calipers, chisel and punch sets, divider springs, file sets, goggles, gauges, dial indicators, V-blocks, surface plates etc.

表5. 6 WECPNLによる騒音発生日当りフライト数 (オーロラ空港)

Year	Aircraft	Time			Total
		07:00-19:00	19:00-22:00	22:00-07:00	
1988	DC10 (LJ)	1.00	0.00	0.00	1.00
	A300 (MJ)	6.00	2.00	2.00	10.00
	B727 (SJ)	37.00	7.00	5.00	49.00
	DHC (TP)	0.00	0.00	0.00	0.00
	TOTAL	44.00	9.00	7.00	60.00
1995	DC10 (LJ)	1.61	0.18	0.21	2.00
	A300 (MJ)	12.86	1.43	1.71	16.00
	B727 (SJ)	83.62	9.26	11.12	104.00
	DHC (TP)	27.33	3.03	3.64	34.00
	TOTAL	125.42	13.90	16.68	156.00
2005	DC10 (LJ)	4.82	0.54	0.64	6.00
	A300 (MJ)	32.16	3.55	4.29	40.00
	B727 (SJ)	115.77	12.82	15.41	144.00
	DHC (TP)	25.73	2.84	3.43	32.00
	TOTAL	178.48	19.75	23.77	222.00

Note: LJ: Large Jet, MJ: Medium Jet, SJ: Small Jet, TP: Turbo-Prop

表5. 7 離着陸時騒音低減のための運航方法

	Production	Outline of system	Effect	Actual Use in Japan	Applicability for La Aurora
Takeoff System	Steepest Climb	In normal take-off, upon reaching a safe altitude, aircraft slow down the climb rate and accelerate the speed. Under the dooming system, however, the aircraft continue zooming until reaching an altitude of 1,000 m to reduce noises.	In the case of B727, the noise level is -1.5 to -3 dB(A) at a point 5 to 3 km away from the starting point of taxiing.	The system is employed by jet planes at almost all airports, except where the cutback climb-system is used.	Applicable. Present take-off climb rate (154 ft/nm, relatively high) is similar to this system.
	Thrust Cutback Climb	Upon reaching a safe altitude after take-off, aircraft fly over residential areas adjacent to the airport at a low noise level by throttling down engine thrust to 3 maximum extent permissible in terms of safety. After passing the residential areas, the aircraft increase engine thrust and return to normal climb.	With B727 and B737, the noise level in the cutback zone is -5 to -10 dB(A).	The system is used by B727, B737 and DC-9 at Fukuoka and Kumamoto Airports.	Not applicable. Climb rate of this procedure is low that aircraft cannot reach a given altitude to fly over existing mountains around the airport with a proper vertical separation.
Landing System	Delayed Approach System	This system involve delaying the lowering of under-carriage and flaps as much as practically possible during approach to runway. When approaching with under-carriage and flaps kept in flight condition, aircraft receive smaller air resistance which decrease necessary thrust and in turn reduce engine noises.	Noise level -2 to -3 dB(A).	This system is adopted by jet aircraft at nearly all airports.	Applicable. However, this procedure concentrate noise in the area under final segment.
	Reduced Flap Setting	Until touchdown, aircraft navigate with as low flap angle as possible so as to lessen air resistance and thus decrease engine thrust with a resulting noise reduction. This system, however, involve higher touchdown speed and thus limit in terms of safety.	Noise level -2 to -3 dB(A)/	All jetliners except DC-8 and A-300 use this landing system at almost all airports.	Not applicable. Present runway length is short at high elevation (5,000 ft).

(Cont'd)

	Production	Outline of system	Effect	Actual Use in Japan	Applicability for La Aurora
Other Systems	Preferential Runway	When no dwelling houses are located near one end of the runway, landing and take-off are executed in that direction whenever possible.	Highly effective in preventing noise pollution.	This system is used at airports of Tokyo International, Kochi, Sendai, Hiroshima and Matsuyama.	Not applicable. There are houses all way around airport, since airport is already surrounded by residents.
	Preferential Route	Aircraft fly a path clear of dwelling houses by circling.	Highly effective in preventive noise pollution.	This system is used at airports of Tokyo International, New Tokyo International, Osaka International, Fukuoka, Nagoya and Sendai.	Applicable. Only in West Quadrant under VFR. Not applicable in IMC.

表5. 8 G I A A (ガテマラ国際空港公社) 組織・要員計画

Department	Division	Section	Nos. of Staff
Administration	:	Administrator	1
		Sub-Administrator	1
		Auditor	1
		Inspector Director	1
		Councilor	1
		General Secretary	4
Operation & Safety	:	Directorate	6
		Telecom. & Nav aids:	2
		Radar	19
		Communication	19
		Nav aids	16
		Visual Nav aids	16
		CFR:	1
		Operational	27
		Ramp & Marshal:	1
		Ramp	15
		Marshal	12
		Fuel Control	2
		Security:	1
		Terminal	24
		Airport Compound	18
Maintenance	:	Directorate	4
		Civil Engineering:	1
		Pavement	5
		Civil Work	6
		Machinery	4
		Equipment	25
		Water Supply & Waste	4
		Architecture:	1
		Terminal	2
		General	3
		Electric & Mechanic:	1
		Electric	18
		Mechanic	4
		Auto-Mechanic:	1
	Automobile	32	
	Mechanic	8	

(Cont'd)

Department	Division	Section	Nos. of Staff	
Planning & Statistic	: Directorate Planning:		3	
			1	
	Statistics	Planner	2	
		Drawing	3	
			1	
		Statistic	3	
		Computer	2	
		Economic	2	
	Accounting	: Directorate: Accounting		3
				6
Finance:			1	
		Budget/Revenue	3	
Concession:		Purchase/Supply	3	
		Store & Inventory	2	
			1	
		General Aviation	2	
General Affairs		: Directorate Personnel:		6
				1
	Public Relations:	Personnel	8	
		Welfare	2	
			1	
		Public Relations	2	
	Auxiliary Services:	Environments	2	
			1	
		General Services	76	
	Airport Services	Baggages	28	
		19		
Total			497	

表6. 1 財務費用見積 (オーロラ空港・短期整備計画)

	Foreign Currency (US\$ 10 ³)	Local Currency (US\$ 10 ³ equiv.)	Total (US\$ 10 ³ equiv.)
A) Civil Works:			
1. Runway, Taxiway and Apron	536	4,826	5,362
2. Airfield Drainage System	9	82	91
3. Access Road and Parking	24	220	244
(Sub-total)	(569)	(5,128)	(5,697)
B) Building Works:			
4. Buildings	540	4,863	5,403
5. Passenger Service Equip.	6,491	721	7,212
6. Sewage Disposal	43	100	143
(Sub-total)	(7,074)	(5,684)	(12,758)
C) Electrical Works:			
7. Nav aids, Telecommunic.	10,278	318	10,596
8. Airfield Lighting	5,240	394	5,634
9. Power Supply	5,654	628	6,282
10. Meteo Observation	1,071	33	1,104
11. Special Equip.	2,439	278	2,717
(Sub-total)	(24,682)	(1,651)	(26,333)
D) Engineering and Administration	3,225	358	3,583
(Total: A, B, C, D)	(35,550)	(12,821)	(48,371)
E) Physical Contingencies	1,423	513	1,936
(Total: A, B, C, D, E)	(36,973)	(13,334)	(50,307)
F) Price Contingencies	3,831	5,058	8,889
G) Interest during Construction	1,372	1,639	3,011
TOTAL	42,176	20,031	62,207

表6. 2 経済費用見積 (オーロラ空港・短期整備計画)

(US\$ 10³ equiv.)

Year	Constr. Cost	Unskilled Labor Adjustment	Transfer Payment	O&M	Replmt. Costs	Total Econ. Costs
Year 1 (1991)	1,491	81	6			1,404
Year 2 (1992)	30,231	1,632	337			28,262
Year 3 (1993)	18,588	1,004	187			17,397
Year 4 (1994)				1,500		1,500
Year 5 (1995)				1,500		1,500
Year 6 (1996)				1,500		1,500
Year 7 (1997)				1,500		1,500
Year 8 (1998)				3,000		3,000
Year 9 (1990)				1,500		1,500
Year 10 (2000)				1,500		1,500
Year 11 (2001)				1,500		1,500
Year 12 (2002)				1,500		1,500
Year 13 (2003)				3,000		3,000
Year 14 (2004)				1,500		1,500
Year 15 (2005)				1,500	663	2,163
Year 16 (2006)				1,500	663	2,163
Year 17 (2007)				1,500		1,500
Year 18 (2008)				3,000		3,000
Year 19 (2009)				1,500		1,500
Year 20 (2010)				1,500	2,304	3,804

表6. 3 拒絶される旅客数と旅客ターミナル拡張による便益
(オーロラ空港・短期整備計画)

Years	Forecast Passenger Traffic (prs.)	Rejected Passengers (prs.)	Cancelled Trips (prs.)	Value of Benefits (US\$ 10 ³)	Low Forecast Value of Benefits (US\$ 10 ³)
1988	754,876				
1989	808,000				
1990	865,000				
1991	925,000				
1992	990,000				
1003	1,060,000				
1994	1,134,000				
1995	1,214,000	74,000	37,000	18,500	
1996	1,305,000	165,000	82,500	41,250	
1997	1,403,000	263,000	131,500	65,750	13,250
1998	1,508,000	368,000	184,000	92,000	29,875
1999	1,620,000	480,000	240,000	120,000	46,500
2000	1,742,000	602,000	301,000	150,500	63,125
2001	1,872,000	612,000	306,000	153,000	79,750
2002	2,013,000	612,000	306,000	153,000	96,375
2003	2,164,000	612,000	306,000	153,000	113,000
2004	2,326,000	612,000	306,000	153,000	129,625
2005	2,500,000	612,000	306,000	153,000	146,250
2006	2,679,000	612,000	306,000	153,000	153,000
2007	2,862,000	612,000	306,000	153,000	153,000
2008	3,078,000	612,000	306,000	153,000	153,000
2009	3,300,000	612,000	306,000	153,000	153,000
2010	3,536,000	612,000	306,000	153,000	153,000

Note: Rejected passengers between 1995 and 2000 are all forecast passengers in excess of estimated capacity of existing terminal of 1,140,000. Number of rejected passengers held constant beginning in 2001 since the improved terminal, based on design standards in the short-term plan, will be operating at capacity levels--1,752,000 passengers per year--beginning in 2001. Therefore, rejected passengers level off at 612,000 (1,752,000 less 1,140,000 equals 612,000).

表6. 4 費用と便益の推移 (オーロラ空港・短期整備計画)

Years	Project Costs (See Table 6.2)	Project Benefits "Best Traffic" Forecast (See Table 6.3)	Project Benefits "Low Traffic" Forecast (See Table 6.3)
Year 1 (1991)	1,404		
Year 2 (1992)	28,262		
Year 3 (1993)	17,397		
Year 4 (1994)	1,500		
Year 5 (1995)	1,500	18,500	
Year 6 (1996)	1,500	41,250	
Year 7 (1997)	1,500	65,750	13,250
Year 8 (1998)	3,000	92,000	29,875
Year 9 (1999)	1,500	120,000	46,500
Year 10 (2000)	1,500	150,500	63,125
Year 11 (2001)	1,500	153,000	79,750
Year 12 (2002)	1,500	153,000	96,375
Year 13 (2003)	3,000	153,000	113,000
Year 14 (2004)	1,500	153,000	129,625
Year 15 (2005)	1,500	153,000	146,250
Year 16 (2006)	2,163	153,000	153,000
Year 17 (2007)	2,163	153,000	153,000
Year 18 (2008)	3,000	153,000	153,000
Year 19 (2009)	1,500	153,000	153,000
Year 20 (2010)	3,804	153,000	153,000
EIRR (20 year analysis period)		(56%)	(37%)
EIRR (10 year analysis period)		(50%)	(17%)

表6.5 費用と便益の感度分析 (便益が20%低下した場合)
(オーロラ空港・短期整備計画)

Years		Project Costs (Ref. Table 6.2)	Project Benefits
Year 1	(1991)	1,404	
Year 2	(1992)	28,262	
Year 3	(1993)	17,397	
Year 4	(1994)	1,500	
Year 5	(1995)	1,500	14,800
Year 6	(1996)	1,500	33,000
Year 7	(1997)	1,500	52,600
Year 8	(1998)	3,000	73,600
Year 9	(1999)	1,500	96,000
Year 10	(2000)	1,500	120,400
Year 11	(2001)	1,500	120,400
Year 12	(2002)	1,500	120,400
Year 13	(2003)	3,000	120,400
Year 14	(2004)	1,500	120,400
Year 15	(2005)	1,500	120,400
Year 16	(2006)	2,163	120,400
Year 17	(2007)	2,163	120,400
Year 18	(2008)	3,000	120,400
Year 19	(2009)	1,500	120,400
Year 20	(2010)	3,804	120,400
EIRR (20 year analysis period)			50%
EIRR (10 year analysis period)			43%

表6. 6 債務返済計画（オーロラ空港・短期整備計画）

Year	Interest & Amortization External Loan ¹	Interest & Amortization Local Loan ²	Total Payment
Year 1 (1991)	47,328	1,370,000	1,417,328
Year 2 (1992)	1,086,485	"	2,456,485
Year 3 (1993)	1,533,230	"	2,903,230
Year 4 (1994)	"	"	"
Year 5 (1995)	"	"	"
Year 6 (1996)	"	"	"
Year 7 (1997)	"	"	"
Year 8 (1998)	"	"	"
Year 9 (1999)	"	"	"
Year 10 (2000)	"	"	"
Year 11 (2001)	3,500,000		3,500,000
Year 12 (2002)	"		"
Year 13 (2003)	"		"
Year 14 (2004)	"		"
Year 15 (2005)	"		"
Year 16 (2006)	"		"
Year 17 (2007)	"		"
Year 18 (2008)	"		"
Year 19 (2009)	"		"
Year 20 (2010)	"		"
Year 21 (2011)	"		"
Year 22 (2012)	"		"
Year 23 (2013)	"		"
Year 24 (2014)	"		"
Year 25 (2015)	"		"
Year 26 (2016)	"		"
Year 27 (2017)	"		"
Year 28 (2018)	"		"
Year 29 (2019)	"		"
Year 30 (2020)	3,500,000		3,500,000

Note: ¹ External Borrowing of US\$52,870,000; Interest Rate at 2.9%; Grace Period of 10 years

² Local Borrowing of US\$9,330,000 equiv.; Interest Rate of 8%; 10 year repayment period

表6. 7 中米空港のタリフ

(US\$)

	Landing Fee (78,000 kg Aircraft)	International & Departure Tax
Guatemala	57.78	7.19
El Salvador	57.78	10.00
Honduras	175.00	10.00
Nicaragua	181.50	10.00
Costa Rica	49.57	10.00
Panama	179.40	15.00

表6. 8 着陸料収入の推移（オーロラ空港・短期整備計画）

Year	Tariff (Q/kg)	Commercial Landings	Other Landings	Total Landings	Total Landing Fee (Q)
1988	0.002	7,100	12,700	19,800	2,123,600
1991	0.002	11,204	10,500	21,704	2,587,746
1992	0.002	11,778	"	22,278	2,677,290
1993	0.002	12,352	"	22,852	2,766,834
1994	0.006	12,926	"	23,426	8,569,134
1995	0.006	13,500	"	24,000	8,838,000
1996	0.006	15,600	"	26,100	9,820,800
1997	0.006	16,650	"	27,150	10,312,200
1998	0.006	17,700	"	28,200	10,803,600
1999	0.006	"	"	"	"
2000	0.006	"	"	"	"
2001	0.006	"	"	"	"
2002	0.006	"	"	"	"
2003	0.006	"	"	"	"
2004	0.006	"	"	"	"
2005	0.006	"	"	"	"
2006	0.006	"	"	"	"
2007	0.006	"	"	"	"
2008	0.006	"	"	"	"
2009	0.006	"	"	"	"
2010	0.006	"	"	"	"
2011	0.006	"	"	"	"
2012	0.006	"	"	"	"
2013	0.006	"	"	"	"
2014	0.006	"	"	"	"
2015	0.006	"	"	"	"
2016	0.006	"	"	"	"
2017	0.006	"	"	"	"
2018	0.006	"	"	"	"
2019	0.006	"	"	"	"
2020	0.006	17,700	10,500	28,200	10,803,600

表6. 9 空港使用料の収入の推移（オーロラ空港・短期整備計画）

Year	Tariff (Q/Dep.)	Departing International Passenger	Total Inter'l Dept. Revenue (Q)
1988	20	350,000	7,000,000
1991	"	475,822	9,516,430
1992	"	508,617	10,172,330
1993	"	541,411	10,828,220
1994	40	574,205	22,968,200
1995	"	607,000	24,280,000
1996	"	735,600	29,424,000
1997	"	799,900	31,996,000
1998	"	864,200	34,568,000
1999	"	876,000	35,040,000
2000	"	"	"
2001	"	"	"
2002	"	"	"
2003	"	"	"
2004	"	"	"
2005	"	"	"
2006	"	"	"
2007	"	"	"
2008	"	"	"
2009	"	"	"
2010	"	"	"
2011	"	"	"
2012	"	"	"
2013	"	"	"
2014	"	"	"
2015	"	"	"
2016	"	"	"
2017	"	"	"
2018	"	"	"
2019	"	"	"
2020	40	876,000	35,040,000

表6. 10 給油料収入の推移（オーロラ空港・短期整備計画）

Year	Tariff (Q/gal.)	Volume of Gas Sold	Total Pet. Revenue
1988	0.35	1,256,308	439,708
1991	"	1,560,613	546,215
1992	"	1,640,569	574,199
1993	"	1,720,525	602,184
1994	"	1,800,481	630,168
1995	"	1,880,507	685,177
1996	"	2,173,030	760,561
1997	"	2,319,292	811,752
1998	"	2,465,554	862,944
1999	"	"	"
2000	"	"	"
2001	"	"	"
2002	"	"	"
2003	"	"	"
2004	"	"	"
2005	"	"	"
2006	"	"	"
2007	"	"	"
2008	"	"	"
2009	"	"	"
2010	"	"	"
2011	"	"	"
2012	"	"	"
2013	"	"	"
2014	"	"	"
2015	"	"	"
2016	"	"	"
2017	"	"	"
2018	"	"	"
2019	"	"	"
2020	0.35	2,465,554	862,944

表6. 11 財務収支表 (オーロラ空港・短期整備計画)

(Q 1,000; US\$1,000)

Item Year	Landing Fee Revenue (Q)	Departure Tax (Q)	Space Rental (Q)	Petroleum revenues (Q)	Other Revenues (Q)	Total Revenues (Q)	Total Revenues (US\$)	O&M Cost (US\$)	Net Revenue (US\$)	Repayment (US\$)	Surplus (US\$)
1991	2,587.7	9,516.4	31.6	546.2	1,268.2	11,362.4	4,087.2	550.0	3,537.2	1,417.3	2,119.9
1992	2,677.3	10,172.3	31.6	574.2	1,345.5	14,800.9	4,114.7	700.0	3,414.7	2,456.5	958.2
1993	2,766.8	10,828.2	31.6	602.2	1,422.9	15,651.7	5,630.1	900.0	4,730.1	2,903.2	1,826.9
1994	8,569.1	22,968.2	63.2	630.2	3,286.1	35,516.8	12,775.8	1,500.0	11,275.8	2,903.2	8,372.6
1995	8,838.0	24,280.0	63.2	685.2	3,449.8	37,316.2	13,423.1	1,500.0	11,923.1	2,903.2	9,019.9
1996	9,820.8	29,424.0	63.2	760.6	4,082.9	44,151.5	15,881.8	1,500.0	14,381.8	2,903.2	11,478.6
1997	10,312.2	31,996.0	63.2	811.8	4,399.5	47,582.7	17,116.1	1,500.0	15,616.1	2,903.2	12,712.9
1998	10,803.6	34,568.0	63.2	862.9	4,716.1	51,013.8	18,350.3	3,000.0	15,350.3	2,903.2	12,447.1
1999	10,803.6	35,040.0	63.2	862.9	4,763.3	51,533.0	18,537.1	1,500.0	17,037.1	2,903.2	14,133.9
2000	10,803.6	35,040.0	63.2	862.9	4,763.3	51,533.0	18,537.1	1,500.0	17,037.1	2,903.2	14,133.9
2001	10,803.6	35,040.0	63.2	862.9	4,763.3	51,533.0	18,537.1	1,500.0	17,037.1	3,500.0	13,537.1
2002	10,803.6	35,040.0	63.2	862.9	4,763.3	51,533.0	18,537.1	1,500.0	17,037.1	3,500.0	13,537.1
2003	10,803.6	35,040.0	63.2	862.9	4,763.3	51,533.0	18,537.1	3,000.0	15,537.1	3,500.0	12,037.1
2004	10,803.6	35,040.0	63.2	862.9	4,763.3	51,533.0	18,537.1	1,500.0	17,037.1	3,500.0	13,537.1
2005	10,803.6	35,040.0	63.2	862.9	4,763.3	51,533.0	18,537.1	1,500.0	17,037.1	3,500.0	13,537.1
2006	10,803.6	35,040.0	63.2	862.9	4,763.3	51,533.0	18,537.1	2,613.0	16,374.1	3,500.0	12,874.1
2007	10,803.6	35,040.0	63.2	862.9	4,763.3	51,533.0	18,537.1	2,613.0	16,374.1	3,500.0	12,874.1
2008	10,803.6	35,040.0	63.2	862.9	4,763.3	51,533.0	18,537.1	3,000.0	15,537.1	3,500.0	12,037.1
2009	10,803.6	35,040.0	63.2	862.9	4,763.3	51,533.0	18,537.1	1,500.0	17,037.1	3,500.0	13,537.1
2010	10,803.6	35,040.0	63.2	862.9	4,763.3	51,533.0	18,537.1	3,804.0	14,733.1	3,500.0	11,233.1
2011	10,803.6	35,040.0	63.2	862.9	4,763.3	51,533.0	18,537.1	3,804.0	14,733.1	3,500.0	11,233.1
2012	10,803.6	35,040.0	63.2	862.9	4,763.3	51,533.0	18,537.1	1,500.0	17,037.1	3,500.0	13,537.1
2013	10,803.6	35,040.0	63.2	862.9	4,763.3	51,533.0	18,537.1	3,000.0	15,537.1	3,500.0	12,037.1
2014	10,803.6	35,040.0	63.2	862.9	4,763.3	51,533.0	18,537.1	12,360.0	6,177.1	3,500.0	2,677.1
2015	10,803.6	35,040.0	63.2	862.9	4,763.3	51,533.0	18,537.1	12,360.0	6,177.1	3,500.0	2,677.1
2016	10,803.6	35,040.0	63.2	862.9	4,763.3	51,533.0	18,537.1	1,500.0	17,037.1	3,500.0	13,537.1
2017	10,803.6	35,040.0	63.2	862.9	4,763.3	51,533.0	18,537.1	1,500.0	17,037.1	3,500.0	13,537.1
2018	10,803.6	35,040.0	63.2	862.9	4,763.3	51,533.0	18,537.1	3,000.0	15,537.1	3,500.0	12,037.1
2019	10,803.6	35,040.0	63.2	862.9	4,763.3	51,533.0	18,537.1	1,500.0	17,037.1	3,500.0	13,537.1
2020	10,803.6	35,040.0	63.2	862.9	4,763.3	51,533.0	18,537.1	1,500.0	17,037.1	3,500.0	13,537.1

表6. 12 増収益推移 (オーロラ空港・短期整備計画)

(US\$ 10³)

Years		Financial Outflows	Incremental Financial Inflows (1)
Year 1	(1991)	1,632	
Year 2	(1992)	35,833	
Year 3	(1993)	24,742	
Year 4	(1994)	1,500	9,800
Year 5	(1995)	1,500	10,400
Year 6	(1996)	1,500	12,900
Year 7	(1997)	1,500	14,100
Year 8	(1998)	3,000	15,300
Year 9	(1999)	1,500	15,400 (2)
Year 10	(2000)	1,500	"
Year 11	(2001)	1,500	"
Year 12	(2002)	1,500	"
Year 13	(2003)	3,000	"
Year 14	(2004)	1,500	"
Year 15	(2005)	1,500	"
Year 16	(2006)	2,163	"
Year 17	(2007)	2,163	"
Year 18	(2008)	3,000	"
Year 19	(2009)	1,500	"
Year 20	(2010)	3,804	15,400

- (1) Based on the data in the normalized financial table, it has been estimated that net revenue potential of the unimproved airport is \$3 million a year. While it can generate total revenues of over \$5 million, it is apparent that O&M outlays of about \$2 - 3 million a year will be needed to keep the existing airport operating for 20 years. Therefore, \$3 million has been subtracted from the total revenue indicated for the improved airport in the prior table.
- (2) Net financial Inflows level off beginning in 1999 as capacity of short-term improvements to La Aurora is reached.

表6. 13 増収益推移 (増収益が20%低下した場合)
(オーロラ空港・短期整備計画)

(US\$ 10³)

Years		Financial Outflows	Incremental Financial Inflows (1)
Year 1	(1991)	1,632	
Year 2	(1992)	35,833	
Year 3	(1993)	24,742	
Year 4	(1994)	1,500	7,840
Year 5	(1995)	1,500	8,320
Year 6	(1996)	1,500	10,320
Year 7	(1997)	1,500	11,280
Year 8	(1998)	3,000	12,240
Year 9	(1999)	1,500	12,320
Year 10	(2000)	1,500	"
Year 11	(2001)	1,500	"
Year 12	(2002)	1,500	"
Year 13	(2003)	3,000	"
Year 14	(2004)	1,500	"
Year 15	(2005)	1,500	"
Year 16	(2006)	2,163	"
Year 17	(2007)	2,163	"
Year 18	(2008)	3,000	"
Year 19	(2009)	1,500	"
Year 20	(2010)	3,804	12,320

(1) Based on 20% reduction in incremental financial inflows

表7. 1 消防所各室必要床面積 (オーロラ空港・長期整備計画)

Room	Occupants	Required Floor Area (m ²)
1) Vehicle storage space	RIV x 1 MV x 2 Extra x 1	4m x 14m(for one vehicle) x 4 ea = 224
2) Vehicle-related service room		
- Extinguishing agent storage	Dry chemical 450 kg	20
- Tool and parts storage		50
- Battery room		20
3) Office		
- Station chief room	1	12
- Asst. station chief room	1	12
- Observation room	1	16
- Toilet & shower		6
4) Fireman's room		
- Break room	13	13P x 4m ² = 52
- Dining and kitchen	14	14P x 4m ² = 56
- Toilet & shower		16m ² (toilet) + 12m ² (shower) = 28
- Locker room		20
5) Others		
- General storage		6
- Machine room		6
Sub-total		528 m ²
6) Circulation		15% of above 79 m ²
Total		607 m ²

表7. 2 修理工場各室必要床面積 (オーロラ空港・長期整備計画)

Room	Floor Area (m ²)
1) Maintenance bay	60 m ² x 4 (no. of bays) = 240
2) Machine tool room	24
3) Hydraulic press room	36
4) Hydraulic equipment room	60
5) Transmission overhaul room	60
6) Tool room	50
7) Fuel inspection tester room	10
8) Engine overhaul room	60
9) Electric parts repair room	30
10) Storage	90
11) Welding bay	60
12) Office	20
13) Section chief room	16
14) Battery room	24
15) Toilet and shower	24
16) Circulation	10% of above
Total	884 m ²

表7. 3 財務費用見積 (オーロラ空港・長期整備計画)

	Foreign Currency (US\$ 10 ³)	Local Currency (US\$10 ³ equiv.)	Total (US\$ 10 ³ equiv.)
A) Civil Works:			
1. Runway, Taxiway and Apron	1,641	14,766	16,407
2. Airfield Drainage System	19	168	187
3. Access Road and Parking	461	4,148	4,609
(Sub-total)	(2,121)	(19,082)	(21,203)
B) Building Works:			
4. Buildings	698	6,279	6,977
5. Passenger Service Equipment	4,179	464	4,643
6. Sewage Disposal	21	50	71
(Sub-total)	(4,898)	(6,793)	(11,691)
C) Electrical Works:			
7. NAVAIDS and Telecomm. System	9,569	296	9,865
8. Airfield Lighting	1,748	132	1,880
9. Power Supply	129	14	143
10. Meteo. Observation	403	12	415
11. Special Equipment	117	4	121
(Sub-total)	(11,966)	(458)	(12,424)
D) Engineering and Administration (Total: A, B, C, D)	3,262 (22,247)	363 (26,696)	3,625 (48,943)
E) Land Acquisition	-	9,000	9,000
F) Physical Contingencies	890	1,428	2,318
Total	23,137	37,124	60,261

表7. 4 拒絶される旅客数と旅客ターミナル拡張による便益
(オーロラ空港・長期整備計画)

(US\$ 10³)

Year	Forecast Passenger Traffic	Rejected Passengers (1)	Estimated Benefits (3)
1988	754,876		
1989	808,000		
1990	865,000		
1991	925,000		
1992	990,000		
1993	1,060,000		
1994	1,134,000		
1995	1,214,000		
1996	1,305,000		
1997	1,403,000		
1998	1,508,000		
1999	1,620,000		
2000	1,742,000		
2001	1,872,000	120,000	30,000
2002	2,013,000	261,000	65,250
2003	2,164,000	412,000	103,000
2004	2,326,000	574,000	143,500
2005	2,500,000	740,000	185,000
2006	2,679,000	927,000	231,750
2007	2,872,000	1,120,000	280,000
2008	3,078,000	1,326,000	331,500
2009	3,300,000	1,540,000	385,000
2010	3,536,000	1,784,000 (2)	446,000
2011	3,790,000	1,784,000	446,000
2012	4,062,000	1,784,000	446,000
2013	4,354,000	1,784,000	446,000
2014	4,666,000	1,784,000	446,000
2015	5,000,000	1,784,000	446,000

- Note:
- (1) Capacity of terminal after short term improvement is 1,752,000 per year. Rejection starts when that passenger level is reached.
 - (2) Long-term terminal improvement will meet passenger demand through 2009, thereafter rejection takes place.
 - (3) Benefit calculations based on assumed \$500 airfare.

表10.1 消防所各室必要床面積 (サンタエレナ空港・長期整備計画)

Room	Occupants	Required Floor Area (m ²)
1) Vehicle storage	RIV x 1 MV x 1 Extra x 1	4m x 12m (for one vehicle) x 3ca = 144
2) Vehicle-related service room		
- Extinguishing agent storage	Dry chemical 180 kg	10
- Tool and parts storage		30
- Battery room		20
3) Office		
- Station chief room	1	12
- Observation room	1	10
- Toilet		6
4) Fireman's room		
- Break room	8	8p x 4m ² 32
- Dining & kitchen	9	9p x 4m ² 36
- Toilet & shower		20
- Locker room		10
5) Others		
- General storage		6
- Others		6
6) Circulation		Sub-total 342 15% of above 50
Total		392 m ²

表10. 2 空港当局組織と要員計画 (サンタエレナ空港・長期整備計画)

Discipline	1988 (present)	Estimated Number of Staff	
		1995	2005
Administrator	1	1	1
Sub-Administrator	0	0	1
Secretary	2	2	3
General Affairs	0	1	1
Personnel Affairs	1	2	2
Dispensary	1	2	2
Accounting	2	3	4
Store	1	2	3
Security	1	1	1
Guardmen	6 x 2	7 x 2	9 x 2
Maintenance	1	1	1
Cleaning	38	1 + 8 x 5	1 + 9 x 5
Plumbing	1	2	3
Carpentry	1	2	3
Workshop	1	2	3
Electricity	3	4	6
Operations	1	1	1
Teletypewriter	0	1	2
Ramp	1	2	3
Flight Plan	0	1	1
Telecommunications	1	1	1
Aeronautical Mobile Services	0	2	2
Navigational Aids	0	2	2
Air Traffic Services	1	1	1
Approach Control	0	3	3
Aerodrome control	6	9	12
Crash, Fire and Rescue	0	1 + 8	1 + 8
Total	76	112	135

表11. 1 財務費用見積 (サンタエレナ空港・長期整備計画)

	Foreign Currency (US\$ 10 ³)	Local Currency (US\$10 ³ equiv.)	Total (US\$ 10 ³ equiv.)
A) Civil Works:			
1. Runway, Taxiway and Apron (Sub-total)	64 (64)	574 (574)	638 (638)
B) Building Works:			
2. Buildings (Sub-total)	39 (39)	349 (349)	388 (388)
C) Electrical Works:			
3. NAVAIDS and Telecomm System	188	6	194
4. Airfield Lighting	133	10	143
5. Power Supply	911	101	1,012
6. Special Equipment (Sub-total)	804 (2,036)	25 (142)	829 (2,178)
D) Engineering and Administration	230	26	256
(Total: A, B, C, D)	(2,369)	(1,091)	(3,460)
E) Physical Contingencies	95	43	138
(Total: A, B, C, D, E)	(2,464)	(1,134)	(3,598)
F) Price Contingencies	301	523	824
G) Interest during Construction	48	68	116
Total	2,813	1,665	4,538

表11. 2 財務収支現況 (サンタエレナ空港・長期整備計画)

(Q)

Item	Amount
Revenue	
Commercial Landings, International	171
Commercial Landings, Domestic	20,664
Landings, Others	105,760
International Departure Tax	6,360
Terminal Space Rental	8,194
Car Rental and Car Parking	1,896
Total Revenues	143,045
Operating and Maintenance Costs	224,441
(Deficit)	(81,395)

表11.3 債務返済計画 (サンタエレナ空港・短期整備計画)

(US\$ 10³)

Year	Interest & Amortization ¹	Interest & Amortization ²	Total Payment
1 (1991)	3	99	102
2 (1992)	6	99	105
3 (1993)	111	99	210
4 (1994)	"	"	"
5 (1995)	"	"	"
6 (1996)	"	"	"
7 (1997)	"	"	"
8 (1998)	"	"	"
9 (1999)	"	"	"
10 (2000)	"	"	"
11 (2001)	253		253
12 (2002)	"		"
13 (2003)	"		"
14 (2004)	"		"
15 (2005)	"		"
16 (2006)	"		"
17 (2007)	"		"
18 (2008)	"		"
19 (2009)	"		"
20 (2010)	"		"
21 (2011)	"		"
22 (2012)	"		"
23 (2013)	"		"
24 (2014)	"		"
25 (2015)	"		"
26 (2016)	"		"
27 (2017)	"		"
28 (2018)	"		"
29 (2019)	"		"
30 (2020)	253		253

Note: ¹ External loan amount: \$3,825,000, interest rate at 2.9%.
² Local loan amount: \$675,000 equiv., interest rate at 8%.

表11.4 財務収支表 (サンタエレナ空港・短期整備計画)

(Q 1,000; US\$ 1,000)

Item Year	Commercial Landings, International (Q)	Commercial Landings, Domestic (Q)	Landings, Others (Q)	Departure Tax (Q)	Space Rental (Q)	Parking (Q)	Total Revenues (Q)	O&M Cost (Q)	Surplus/ Deficit (Q)	Surplus/ Deficit (US\$)	Repayment (US\$)	Surplus/ Deficit (US\$)	Consolidated with La Aurora (US\$)
1991	0.2	23.2	105.8	7.5	8.2	2.1	147.0	224.4	-77.4	-27.8	102.0	-129.8	175.9
1992	0.2	24.2	105.8	7.4	8.2	2.3	148.0	224.4	-76.5	-27.5	105.0	-132.5	1,849.1
1993	0.2	25.1	105.8	7.7	8.2	2.3	149.3	224.4	-75.1	-27.0	210.0	-237.0	1,589.9
1994	0.6	75.4	317.3	15.5	12.3	2.4	423.5	500.0	-76.5	-27.5	210.0	-237.5	8,135.1
1995	0.7	78.4	317.3	16.1	12.3	2.5	427.3	500.0	-72.7	-26.2	210.0	-236.2	8,792.7
1996	0.7	81.6	317.3	16.7	12.3	2.6	431.2	500.0	-68.8	-24.8	210.0	-234.8	11,243.8
1997	0.7	84.8	317.3	17.4	12.3	2.7	435.2	500.0	-64.8	-23.3	210.0	-233.3	12,379.5
1998	0.7	88.2	317.3	18.1	12.3	2.8	439.5	500.0	-60.5	-21.8	210.0	-231.8	12,132.2
1999	0.8	91.8	317.3	18.8	12.3	2.9	443.8	500.0	-56.2	-20.2	210.0	-230.2	13,810.5
2000	0.8	95.4	317.3	19.6	12.3	3.0	448.4	500.0	-51.6	-18.6	210.0	-228.6	13,812.2
2001	0.8	99.3	317.3	20.4	12.3	3.2	453.2	500.0	-46.8	-16.8	253.0	-269.8	13,174.1
2002	0.9	103.2	317.3	21.2	12.3	3.3	458.1	500.0	-41.9	-15.1	253.0	-268.1	13,175.9
2003	0.9	107.4	317.3	22.0	12.3	3.4	463.3	500.0	-36.7	-13.2	253.0	-266.2	11,677.7
2004	0.9	111.6	317.3	22.9	12.3	3.6	468.6	500.0	-31.4	-11.3	253.0	-264.3	13,179.7
2005	1.0	116.1	317.3	23.8	12.3	3.7	474.2	500.0	-25.8	-9.3	253.0	-262.3	13,181.7
2006	1.0	120.8	317.3	24.8	12.3	3.8	479.9	500.0	-20.1	-7.2	253.0	-260.2	12,520.7
2007	1.0	125.6	317.3	25.8	12.3	4.0	486.0	500.0	-14.0	-5.0	253.0	-258.0	12,522.9
2008	1.1	130.6	317.3	26.8	12.3	4.2	492.2	500.0	-7.8	-2.8	253.0	-255.8	11,688.1
2009	1.1	135.8	317.3	27.9	12.3	4.3	498.7	500.0	-1.3	-0.5	253.0	-253.5	13,190.5
2010	1.2	141.3	317.3	29.0	12.3	4.5	505.5	500.0	5.5	2.0	253.0	-251.0	10,888.9
2011	1.2	146.9	317.3	30.1	12.3	4.7	512.5	500.0	12.5	4.5	253.0	-248.5	10,891.5
2012	1.3	152.8	317.3	31.4	12.3	4.9	519.8	500.0	19.8	7.1	253.0	-245.9	13,198.1
2013	1.3	158.9	317.3	32.6	12.3	5.1	527.5	500.0	27.5	9.9	253.0	-243.1	11,700.8
2014	1.4	165.3	317.3	33.9	12.3	5.3	535.4	500.0	35.4	12.7	253.0	-240.3	2,343.7
2015	1.4	171.9	317.3	35.3	12.3	5.5	543.6	500.0	43.6	15.7	253.0	-237.3	2,346.6
2016	1.5	178.7	317.3	36.7	12.3	5.7	552.2	500.0	52.2	18.8	253.0	-234.2	13,209.7
2017	1.5	185.9	317.3	38.1	12.3	5.9	561.1	500.0	61.1	22.0	253.0	-231.0	13,212.9
2018	1.6	193.3	317.3	40.0	12.3	6.1	570.3	500.0	70.3	25.3	253.0	-227.7	11,716.2
2019	1.7	201.1	317.3	41.3	12.3	6.4	580.0	500.0	80.0	28.8	253.0	-224.2	13,219.7
2020	1.7	209.1	317.3	42.9	12.3	6.7	590.0	500.0	90.0	32.4	253.0	-220.6	13,223.2

表11.5 連結財務収支表(オーロラ空港・サンタエレナ空港・短期整備計画)

(US\$)

Year	La Aurora Surplus	Santa Elena (Deficit)	Consolidated Surplus
1 (1991)	305,732	(129,848)	175,884
2 (1992)	1,981,637	(132,501)	1,849,136
3 (1993)	1,826,829	(237,012)	1,589,817
4 (1994)	8,372,606	(237,519)	8,135,087
5 (1995)	9,028,852	(236,168)	8,792,684
6 (1996)	11,478,607	(234,762)	11,243,845
7 (1997)	12,612,841	(233,301)	12,379,540
8 (1998)	12,363,952	(231,780)	12,132,172
9 (1999)	14,040,714	(230,199)	13,810,515
10 (2000)	14,040,714	(288,555)	13,752,159
11 (2001)	13,443,944	(269,845)	13,174,099
12 (2002)	13,443,944	(268,067)	13,175,877
13 (2003)	11,943,944	(266,217)	11,677,727
14 (2004)	13,443,944	(264,294)	13,179,650
15 (2005)	13,443,944	(262,293)	13,181,651
16 (2006)	12,780,944	(260,213)	12,520,731
17 (2007)	12,780,944	(258,049)	12,522,895
18 (2008)	11,943,944	(255,799)	11,688,145
19 (2009)	13,443,944	(253,458)	13,190,486
20 (2010)	11,139,944	(251,025)	10,888,919
21 (2011)	11,139,944	(248,494)	10,891,450
22 (2012)	13,443,944	(245,861)	13,198,083
23 (2013)	11,943,944	(243,124)	11,700,820
24 (2014)	2,583,944	(240,276)	2,343,668
25 (2015)	2,583,944	(237,314)	2,346,630
26 (2016)	13,443,944	(234,235)	13,209,709
27 (2017)	13,443,944	(231,032)	13,212,912
28 (2018)	11,943,944	(227,702)	11,716,242
29 (2019)	13,443,944	(224,237)	13,219,707
30 (2020)	13,443,944	(220,635)	13,223,309

表12. 1 財務費用見積 (サンタエレナ空港・長期整備計画)

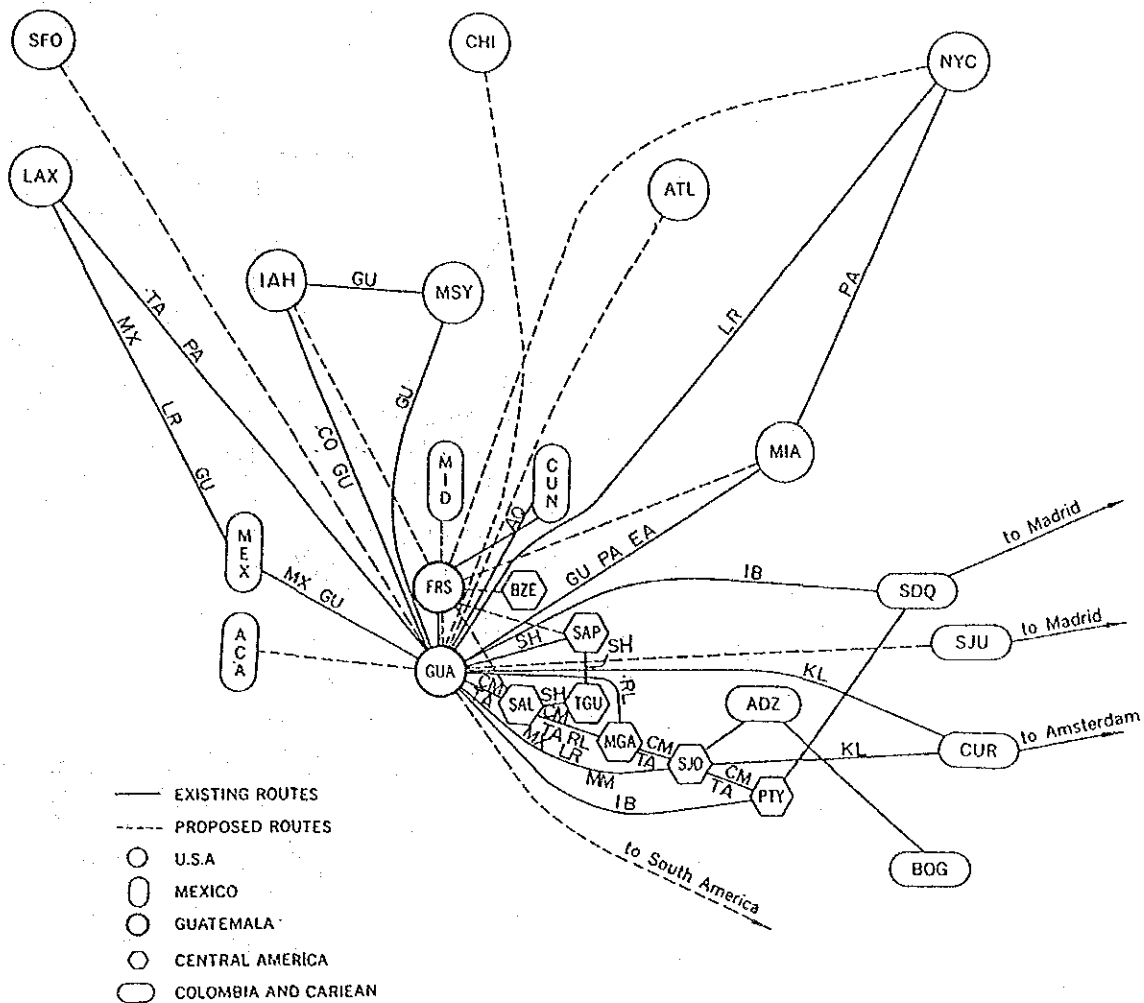
	Foreign Currency (US\$ 10 ³)	Local Currency (US\$10 ³ equiv.)	Total (US\$ 10 ³ equiv.)
A) Civil Works:			
1. Runway, Taxiway and Apron	553	4,976	5,529
2. Airfield Drainage System	30	267	297
(Sub-total)	(583)	(5,243)	(5,826)
B) Building Works:			
3. Buildings	48	431	479
4. Passenger Service Equipment	905	102	1,006
(Sub-total)	(953)	(532)	(1,485)
C) Electrical Works:			
5. NAVAIDS and Telecomm System	3,748	116	3,864
6. Airfield Lighting	3,632	273	3,905
7. Power Supply	1,061	118	1,179
8. Meteo Observation	394	12	406
9. Special Equipment	84	3	87
(Sub-total)	(8,919)	(522)	(9,441)
D) Engineering and Administration (Total: A, B, C, D)	1,206 (11,661)	134 (6,431)	1,340 (18,092)
E) Physical Contingencies	464	257	723
Total	12,127	6,688	18,815

付 図

付 図 一 覧 表

	ページ
図2-1 国際航空路線現況 (ガテマラ国)	F - 1
図2-2 主要交通手段網 (ガテマラ国)	F - 2
図3-1 航空交通需要予測 (オーロラ空港)	F - 3
図3-2 時間別運航数 (1980年12月15日、オーロラ空港)	F - 4
図4-1 ウインドローズ (オーロラ空港)	F - 5
図4-2 既存滑走路縦断面図 (オーロラ空港)	F - 6
図4-3 制限表面内既存障害物 (オーロラ空港)	F - 7
図4-4 運航記録 (オーロラ空港)	F - 8
図4-5 エプロン運用記録 (オーロラ空港)	F - 9
図4-6 DGAC組織・要員現況	F - 10
図4-7 空港当局組織図 (オーロラ空港)	F - 11
図5-1 車両・旅客交差通路 (オーロラ空港・短期整備計画)	F - 12
図5-2 手荷物運搬システム・出発 (オーロラ空港・短期整備計画)	F - 13
図5-3 配電ブロック図 (オーロラ空港・短期整備計画)	F - 14
図5-4 電気室機器配置図 (オーロラ空港・短期整備計画)	F - 15
図5-5 航空保安無線施設システム図 (オーロラ空港・短期整備計画)	F - 16
図5-6 レーダー設備システム図 (オーロラ空港・短期整備計画)	F - 17
図5-7 ASR/SSRカバレッジチャート・No.1サイト	F - 18
(オーロラ空港・短期整備計画)	
図5-8 空港外航空保安無線施設・VORカバレッジチャート(1)	F - 19
(オーロラ空港・短期整備計画)	
図5-9 空港外航空保安無線施設・VORカバレッジチャート(2)	F - 20
(オーロラ空港・短期整備計画)	
図5-10 空港外航空保安無線施設・配置図 (オーロラ空港・短期整備計画)	F - 21
図5-11 エプロン照明塔姿図 (オーロラ空港・短期整備計画)	F - 22
図5-12 気象観測システム図 (オーロラ空港・短期整備計画)	F - 23
図5-13 制限表面図(1) (オーロラ空港)	F - 24
図5-14 制限表面図(2) (オーロラ空港)	F - 25
図5-15 騒音レベルと距離の関係	F - 26
図5-16 スラント距離概念図	F - 27
図5-17 現行進入・出発方式 (オーロラ空港)	F - 28
図5-18 WECPNLによる騒音コンター図 (1988年) (オーロラ空港)	F - 29

	ページ
図5-19 WECPNLによる騒音コンター図(1995年) ……………	F-30
(オーロラ空港・短期整備計画)	
図5-20 GIAA(ガテマラ国際空港公社)の組織と要員計画 ……………	F-31
図6-1 計画実施工程案(オーロラ空港・短期整備計画) ……………	F-32
図6-2 長期計画用航空機遅延時間算定グラフ ……………	F-33
図7-1 手荷物運搬システム・出発(オーロラ空港・長期整備計画) ……………	F-34
図7-2 空港アクセス計画(オーロラ空港・長期整備計画) ……………	F-35
図7-3 計画空港進入チャート(VOR/DME) ……………	F-36
(オーロラ空港・長期整備計画)	
図7-4 計画空港進入チャート(NDB)(オーロラ空港・長期整備計画) ……………	F-37
図7-5 計画空港進入チャート(VOR)(オーロラ空港・長期整備計画) ……………	F-38
図7-6 WECPNLによる騒音コンター図(オーロラ空港・長期整備計画) ……………	F-39
図8-1 計画マヤルート図 ……………	F-40
図9-1 ウインドローズ(サンタエレナ空港) ……………	F-41
図9-2 空港当局組織・要員現況(サンタエレナ空港) ……………	F-42
図10-1 既存舗装面のクラック発生状況(サンタエレナ空港) ……………	F-43
図10-2 計器出発チャート(サンタエレナ空港・短期整備計画) ……………	F-44
図10-3 計器進入チャート(VOR/DME) ……………	F-45
(サンタエレナ空港・短期整備計画)	
図10-4 計器進入チャート(VOR)(サンタエレナ空港・短期整備計画) ……………	F-46
図10-5 計器進入チャート(NDB)(サンタエレナ空港・短期整備計画) ……………	F-47
図10-6 オーロラ空港・サンタエレナ空港間航路設定計画 ……………	F-48
図10-7 空港当局組織・要員計画(サンタエレナ空港・短期整備計画) ……………	F-49
図11-1 実施工程案(サンタエレナ空港・短期整備計画) ……………	F-50

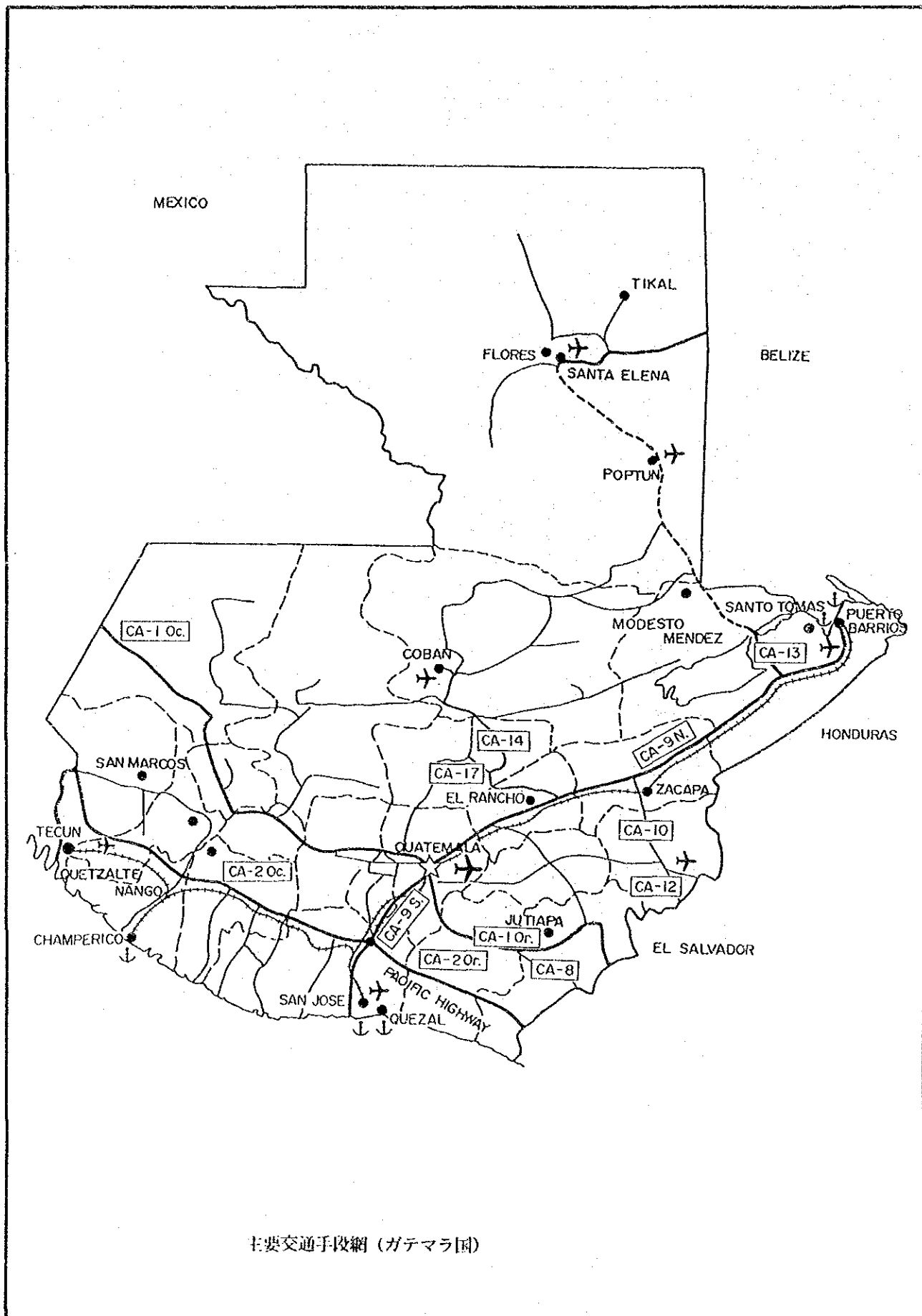


- EXISTING ROUTES
- - - PROPOSED ROUTES
- U.S.A
- ◐ MEXICO
- ◑ GUATEMALA
- ◒ CENTRAL AMERICA
- ◓ COLOMBIA AND CARRIEAN

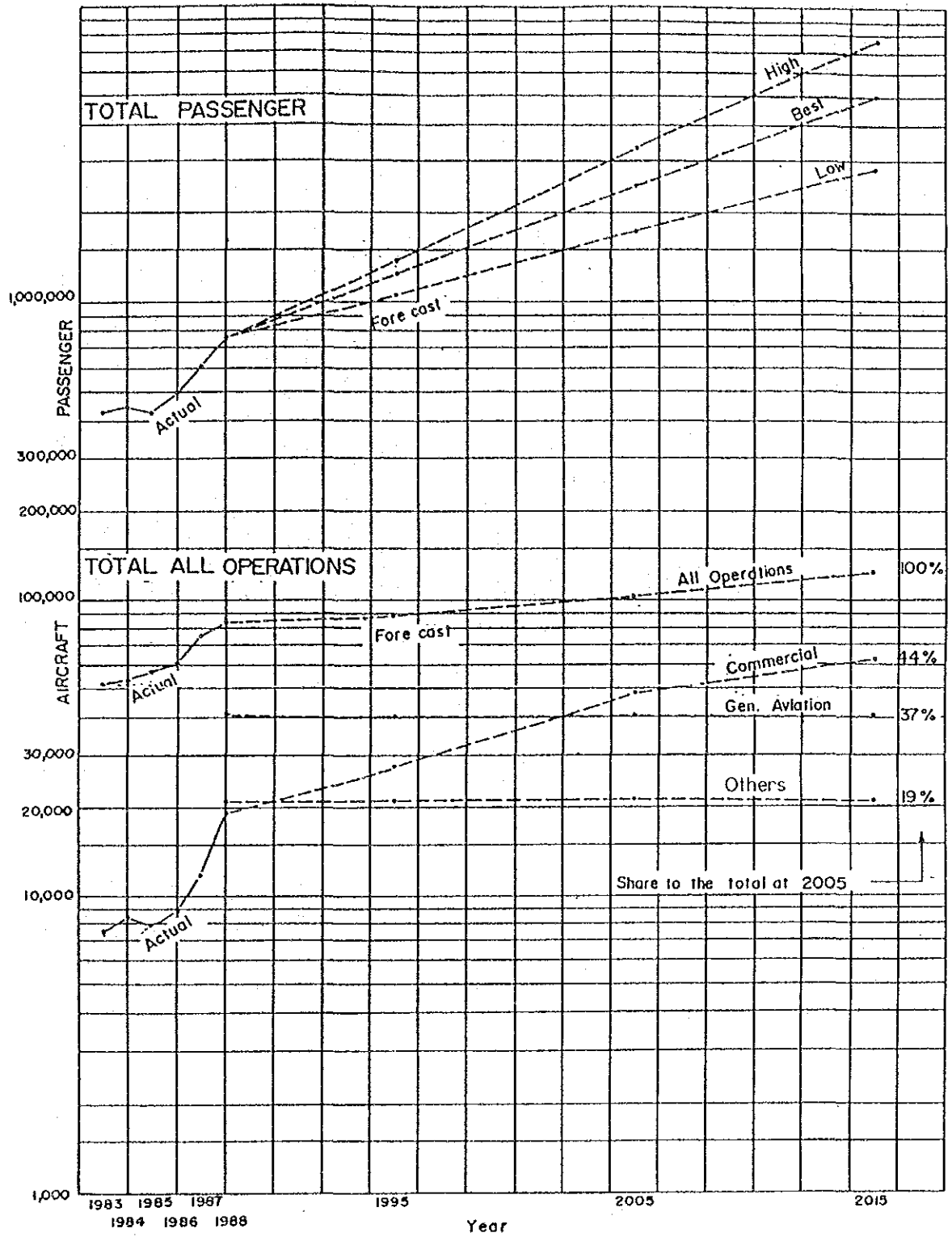
AIRLINE CODE	NAME OF AIRLINE	COUNTRY
AQ	Aeroquetzal	GUATEMALA
CM	COPA (Compania Panamena de Aviacion, S.A.)	PANAMA
CO	Continental Airlines (Air Micronesia)	U.S.A.
EA	Eastern Airlines	U.S.A.
GU	AVIAATECA (Empresa Guatemalteca de Aviacion Aviateca)	GUATEMALA
IB	Iberia (Lineas Aereas de Espana, S.A.)	SPAIN
KL	KLM (Royal Dutch Airlines)	NETHERLANDS
LR	LACSA (Lineas Aereas Costarricenses, S.A.)	COSTA RICA
MIA	SAM (Sociedad Aeronautica de Medellin)	COLOMBIA
MX	Mexicana (Compania Mexicana de Aviacion, S.A.)	MEXICO
PA	Pan American World Airways	U.S.A.
RL	AERONICA (Aerolineas Nicaraguenses, S.A.)	NICARAGUA
SH	SAHSA (Servicio Aereo de Honduras, S.A.)	HONDURAS
TA	Taca International Airlines	EL SALVADOR

AERODROME CODE	NAME OF AIRPORT	COUNTRY
ACA	Acapulco	Mexico
ADZ	San Andres Island	Colombia
ATL	Atlanta	U.S.A.
BOG	Bogota	Colombia
BZE	Belize	Belize
CHI	Chicago	U.S.A.
CUN	Cancun	Mexico
CUR	Curacao	Netherlands, Antilles
FRS	Flores (Santa Elena)	Guatemala
IAH	Houston	U.S.A.
LAX	Los Angeles	U.S.A.
MEX	Mexico City	Mexico
MGA	Managua	Nicaragua
MIA	Miami	U.S.A.
MID	Malida	Mexico
MSY	New Orleans	U.S.A.
NYC	New York	U.S.A.
PTY	Panama City	Panama
SAL	San Salvador	El Salvador
SAP	San Pedro Sula	Honduras
SDQ	Santo Domingo	Dominican Rep.
SFO	San Francisco	U.S.A.
SJO	San Jose	Costa Rica
SJU	San Juan	U.S.A.
TGU	Tegucigalpa	Honduras

国際航空路線現況 (ガテマラ国)

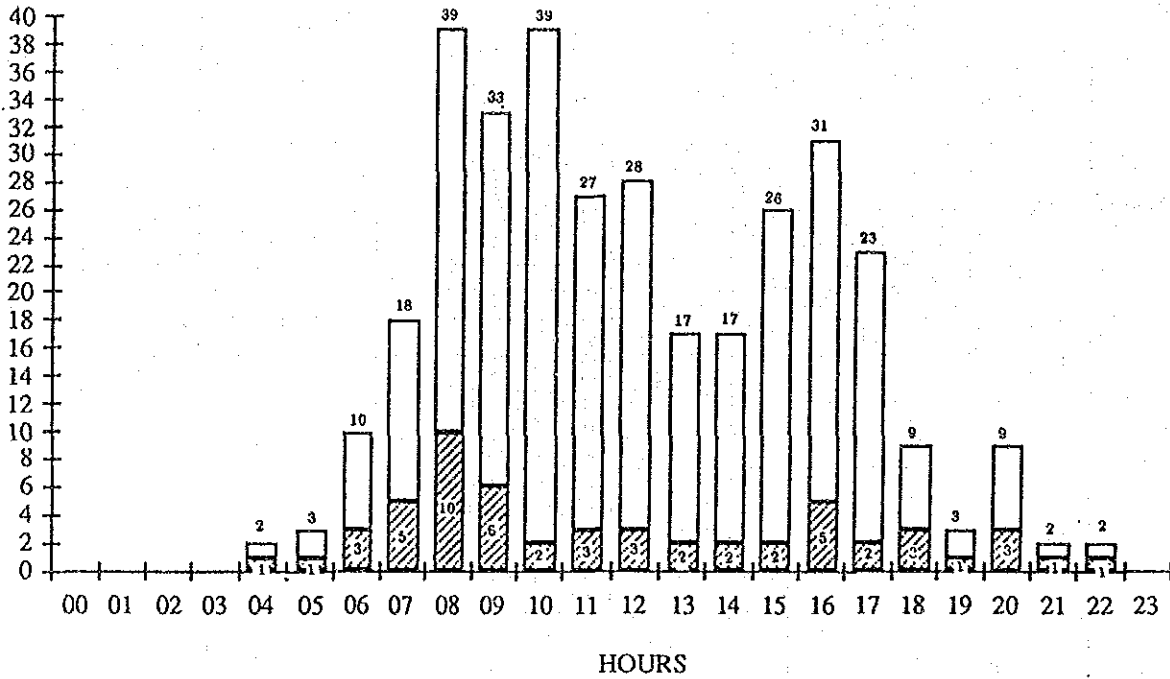


主要交通手段網 (ガテマラ国)



航空交通需要予測 (オーロラ空港)

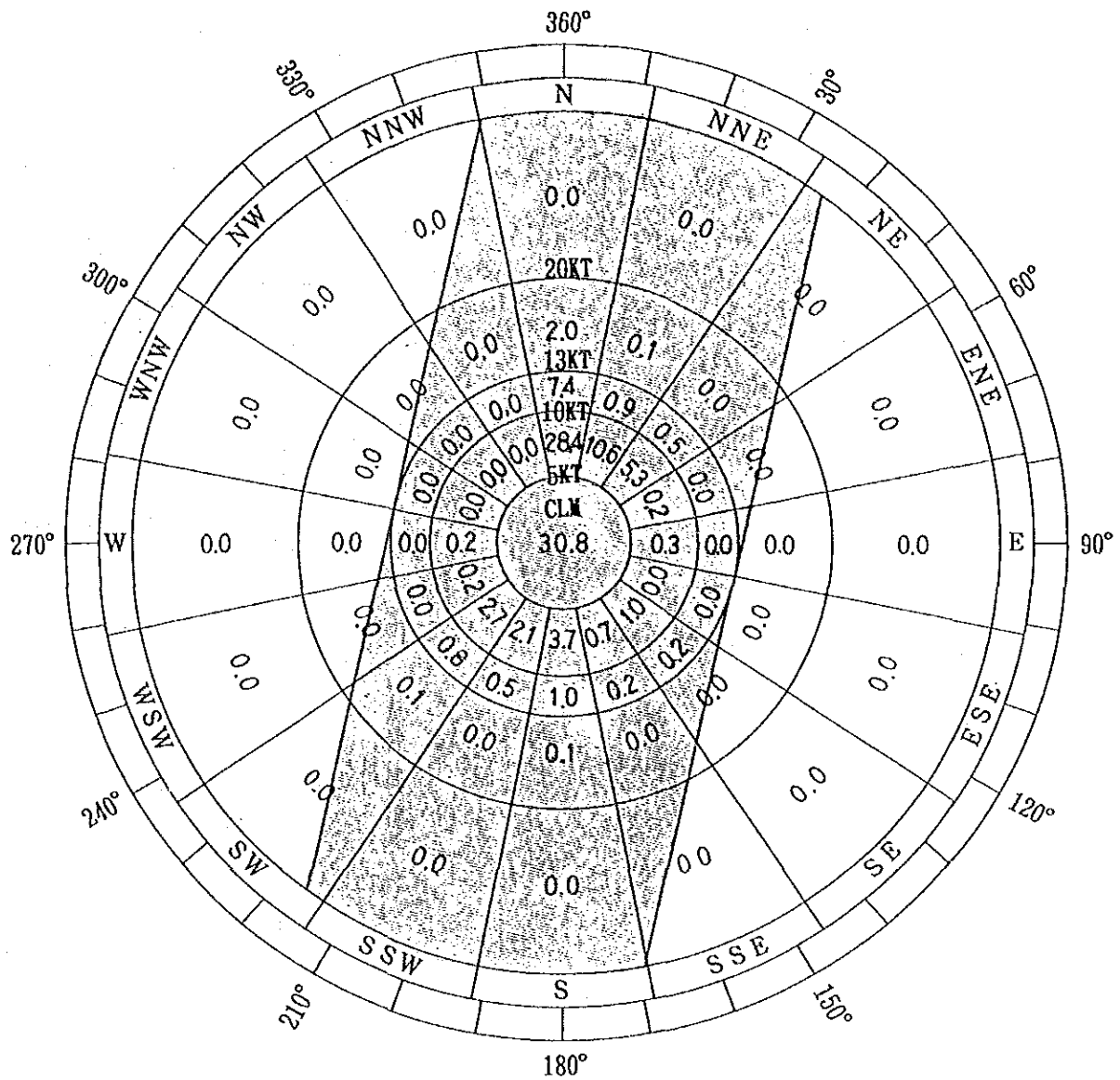
TOTAL OPERATIONS



COMMERCIAL OPERATIONS
 GENERAL AVIATION PLUS MILITARY OPERATIONS

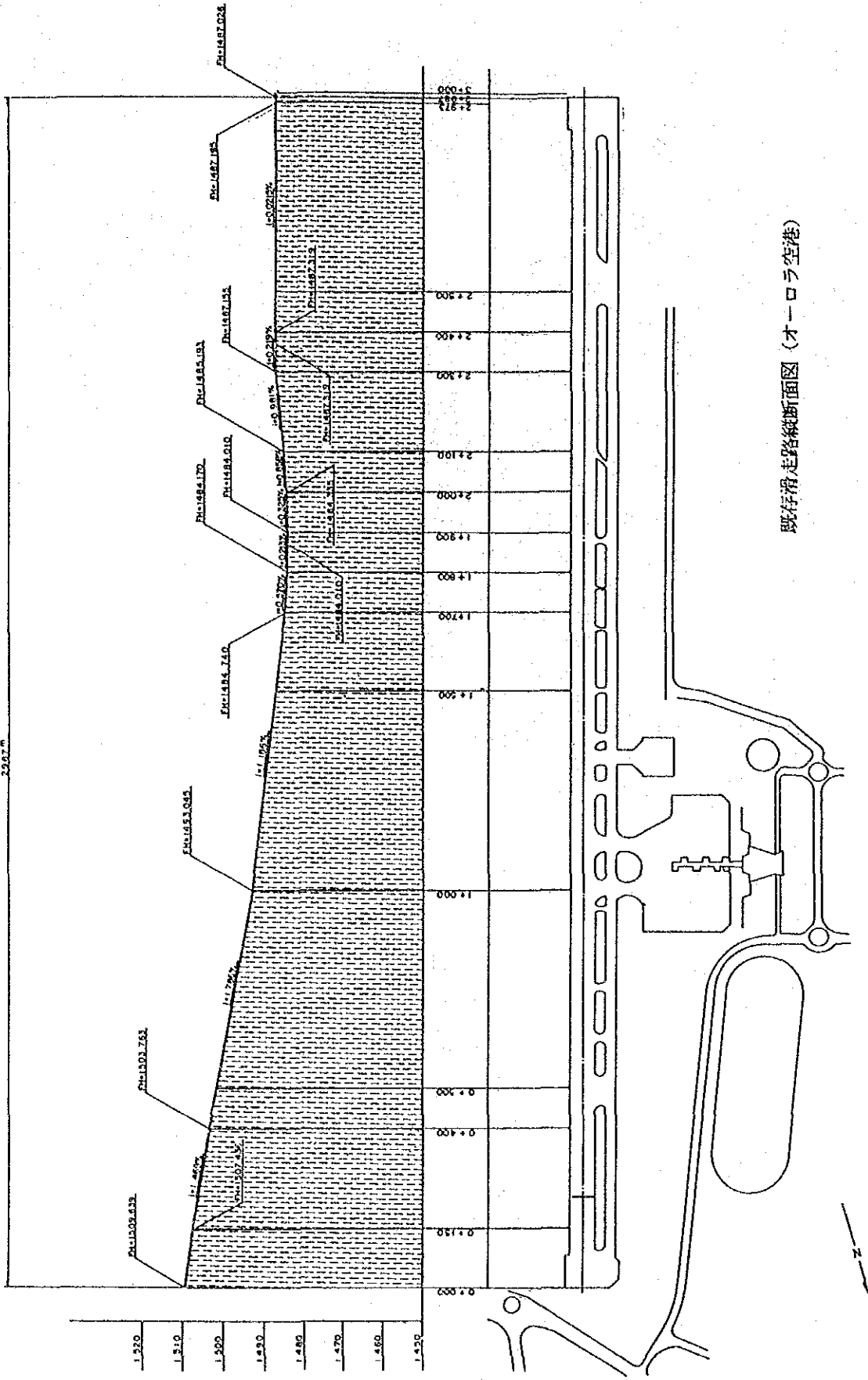
Hours	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Commercial Operations	0	0	0	0	1	1	3	5	10	6	2	3	3	2	2	2	5	2	3	1	3	1	1	0
General Aviation and Other Operations	0	0	0	0	1	2	7	13	29	27	37	24	25	15	15	24	26	21	6	2	6	1	1	0
Total Operations	0	0	0	0	2	3	10	18	39	33	39	27	28	17	17	26	31	23	9	3	9	2	2	0

時間別運航数 (1980年12月15日、オーロラ空港)

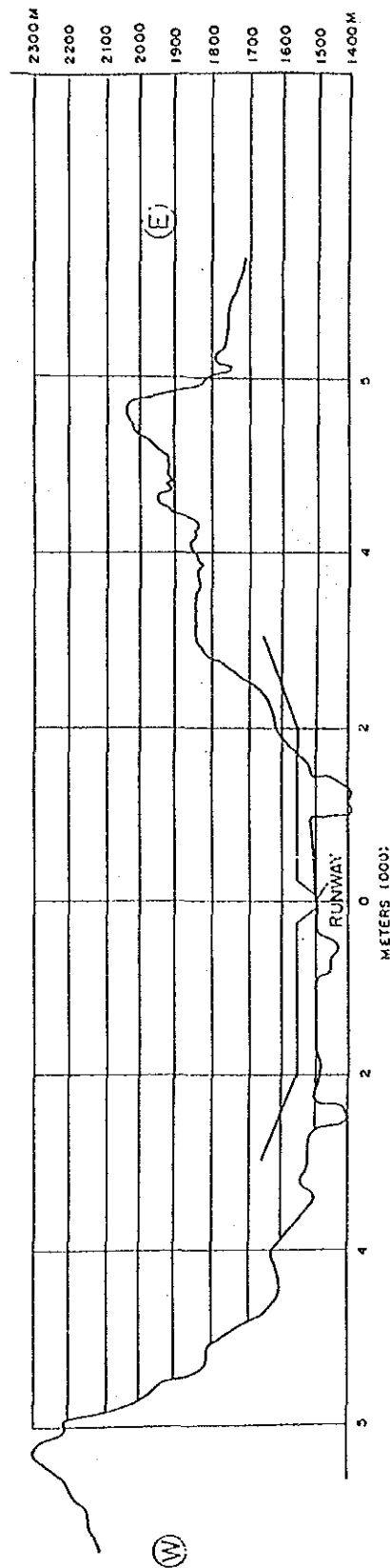
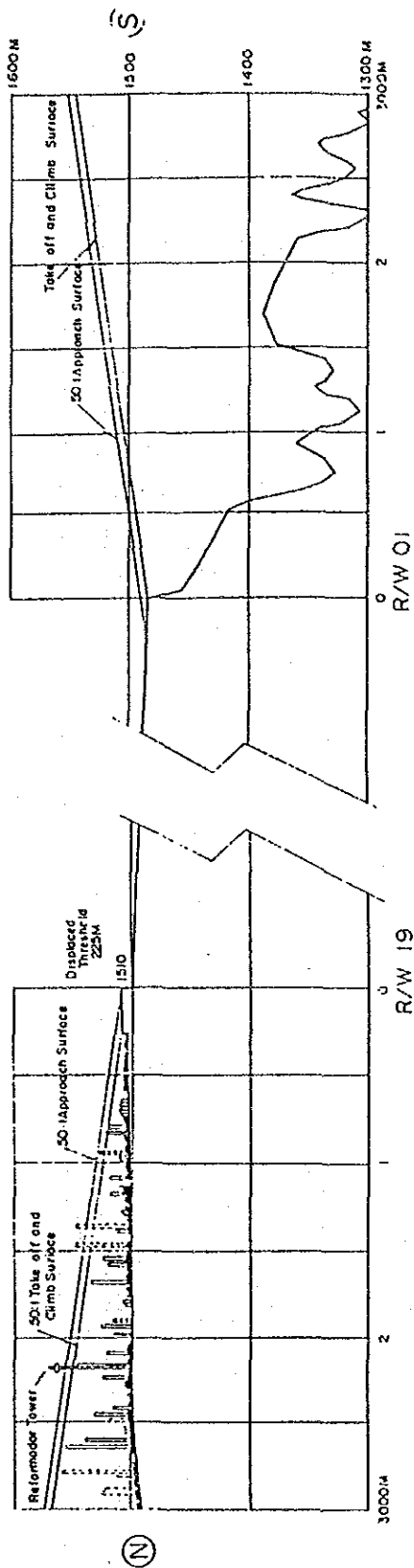


WIND COVERAGE: 100 %

ウインドローズ (オーロラ空港)



既存滑走路縦断面図 (オーロラ空港)



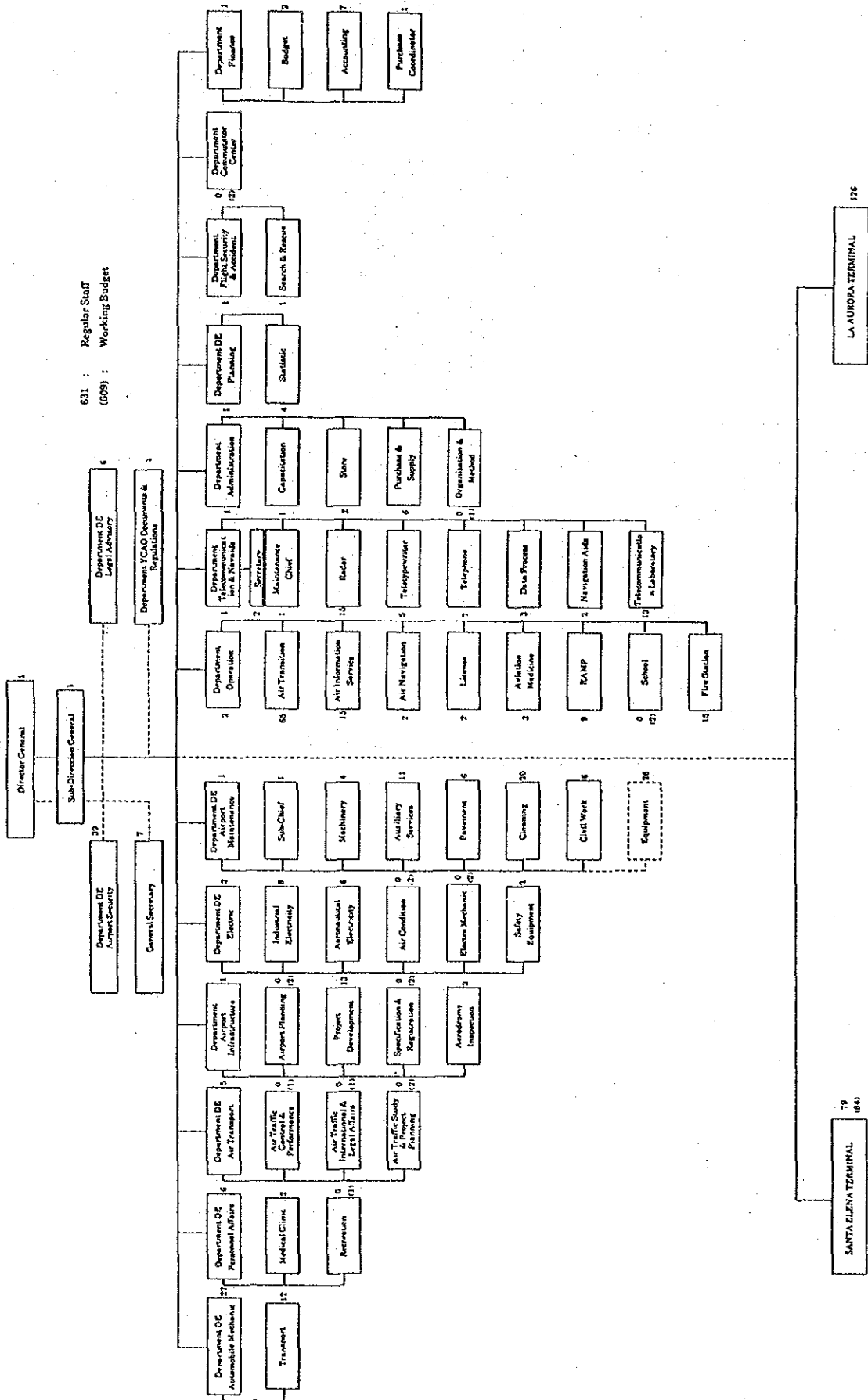
制限表面内既存障害物 (オーロラ空港)

Thursday (16/2/1989)

ROUTE	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
GUATEMALA ~ SAN SALVADOR (COPA)		B737 SAL 25													SAL B737 3			
SAN SALVADOR ~ GUATEMALA ~ HUSTON (CONTINENTAL)			SAL B737 IAH 1503/1500										IAH B737 SAL 00 140/130					
GUATEMALA ~ MIAMI (EASTERN)			MIA B727 00												MIA B727 30			
PANAMA ~ GUATEMALA ~ PANAMA (IBERIA)								PTY DC10 FTY OK (21) 25										
CURACAO ~ GUATEMALA ~ SAN JOSE (KLM)			CUR DC10 SJO 40 (170) 150															
MEXICO ~ GUATEMALA ~ SAN JOSE (LACSA)			MEX SJO 20 30/15															
MEXICO ~ GUATEMALA ~ SAN JOSE (MEXICANA)			MEX B727 SJO 33/27/20					SJO B727 MEX 00 29/27/26										
MIAMI ~ GUATEMALA (PAN AM)			MIA A300 03												MIA A300 03			
LOS ANGELES ~ GUATEMALA ~ SAN SALVADOR (PAN AM)			LAX A300 SAL 28 (67) 46															
SAN PEDROSULA ~ GUATEMALA ~ SAN SALVADOR (SAHSA)			B737 SAL 07															
SAN JOSE ~ GUATEMALA (SAM)			B727 SJO 35															
LOS ANGELES ~ GUATEMALA ~ SAN SALVADOR (TACA)			LAX B737 SAL 43 (40) 28															
SAN SALVADOR ~ GUATEMALA ~ MEXICO (TACA)																		
GUATEMALA ~ MANAGUA (AERONICA)			MGA B720 MGA 15 (15) 21															
GUATEMALA ~ MIAMI (AVIATECA)			B727 MIA 30															

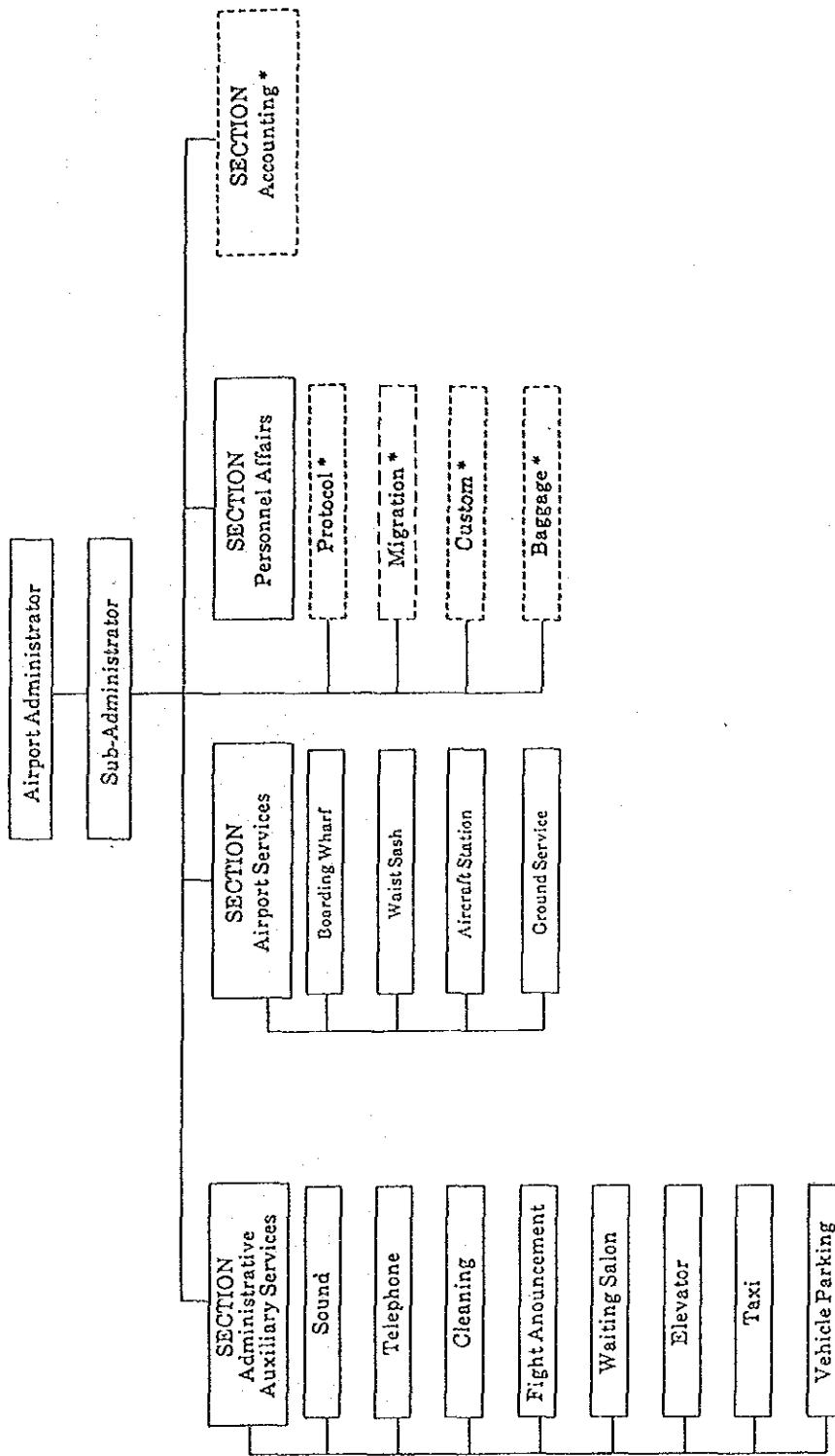
運航記録 (オローラ空港)

ORGANIZATION
D. G. A. C.



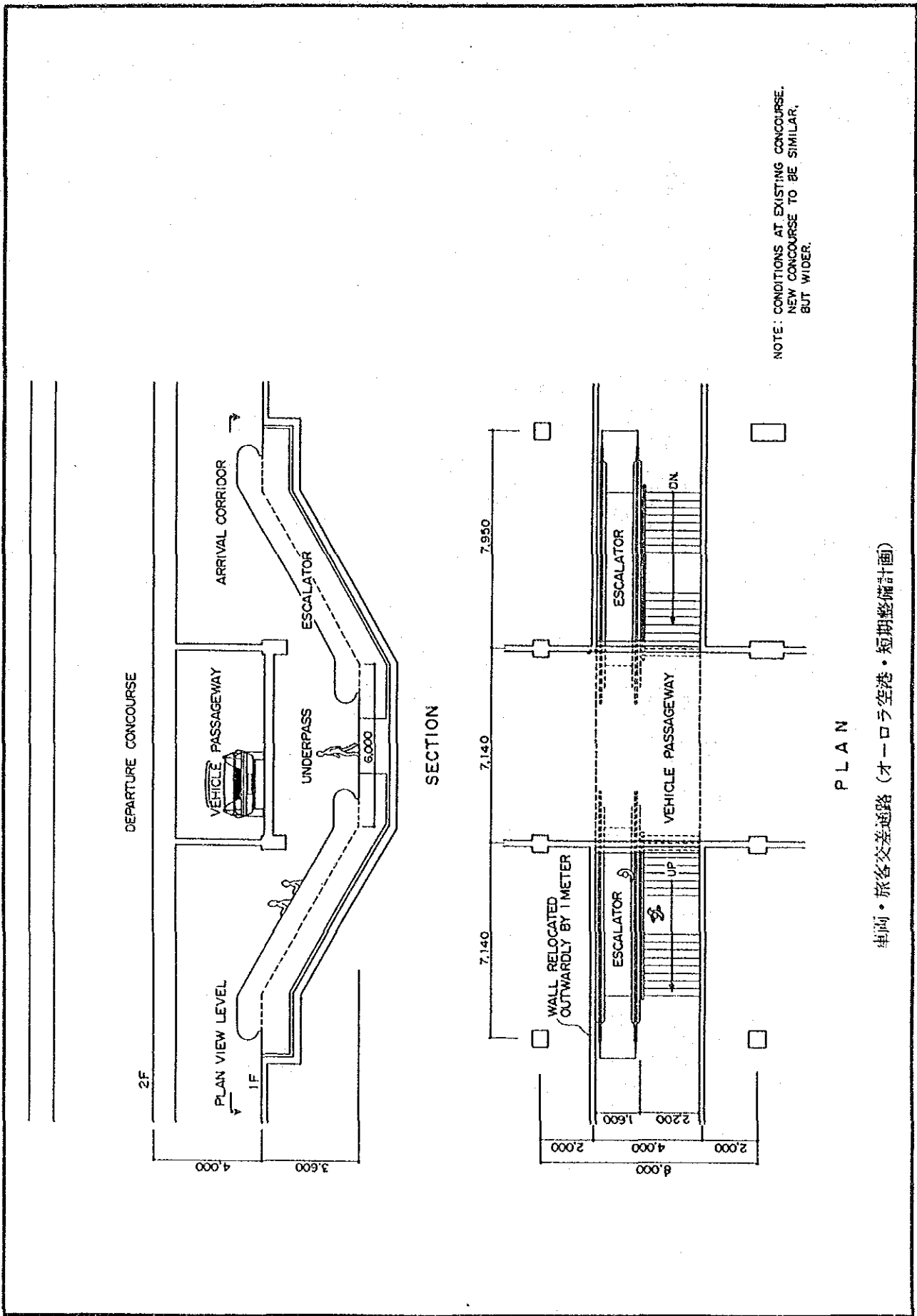
D G A C 組織・要員現況

ORGANIZATION
LA AURORA AREA

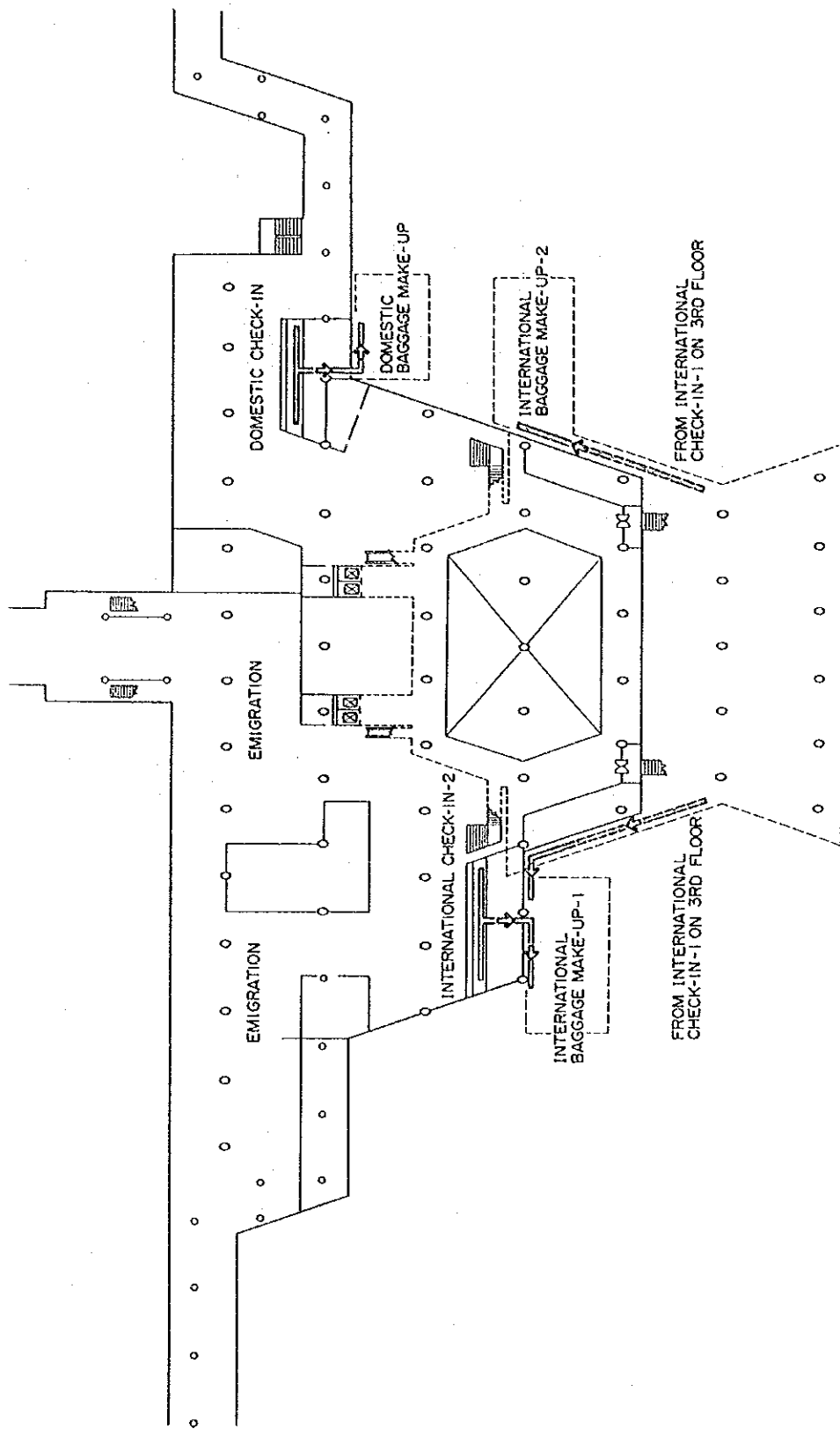


空港当局組織図 (オーロラ空港)

Note: * Section under the jurisdiction of different authorities.



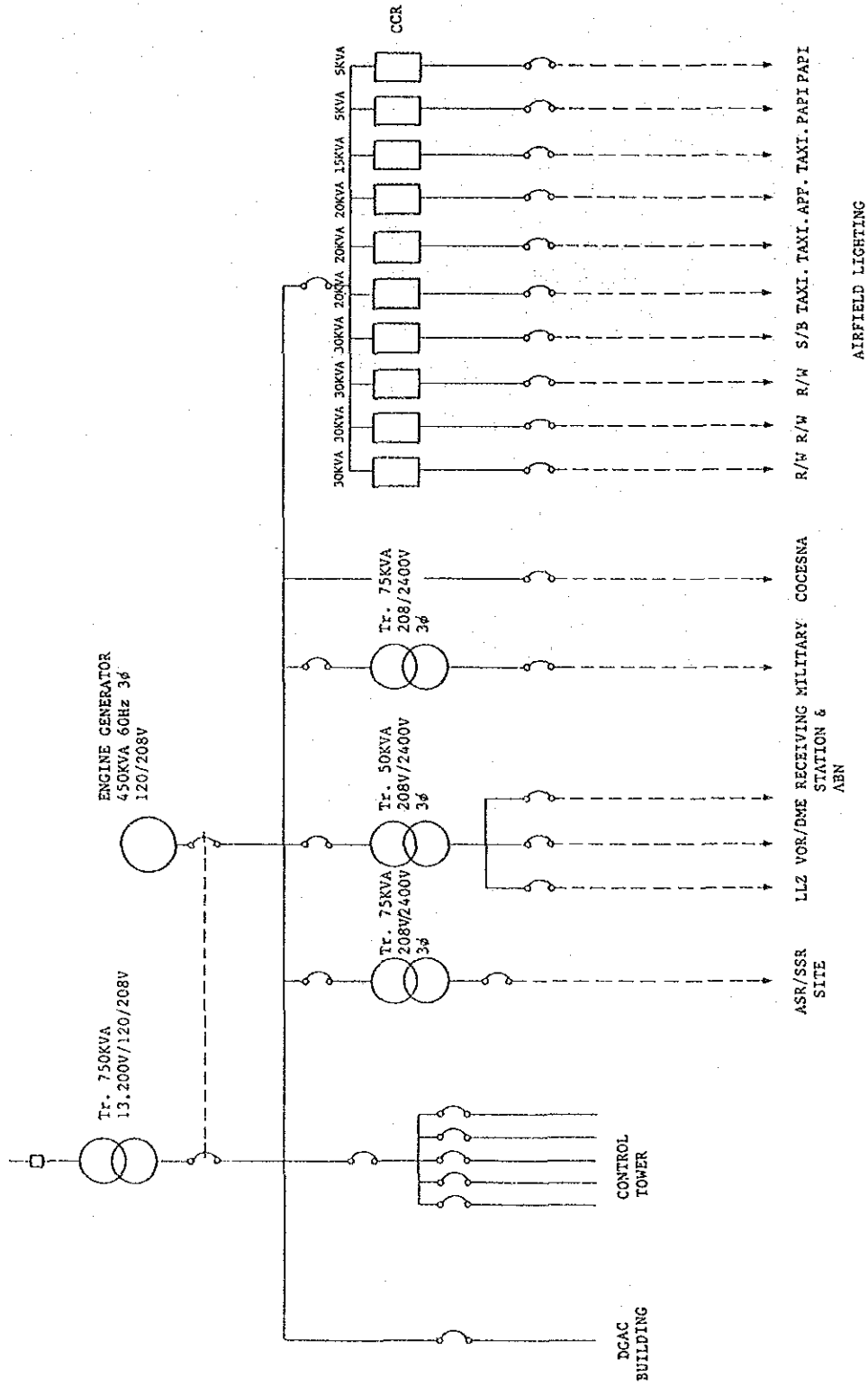
車向・旅客交差通路 (オーローラ空港・短期整備計画)



2ND FLOOR PLAN

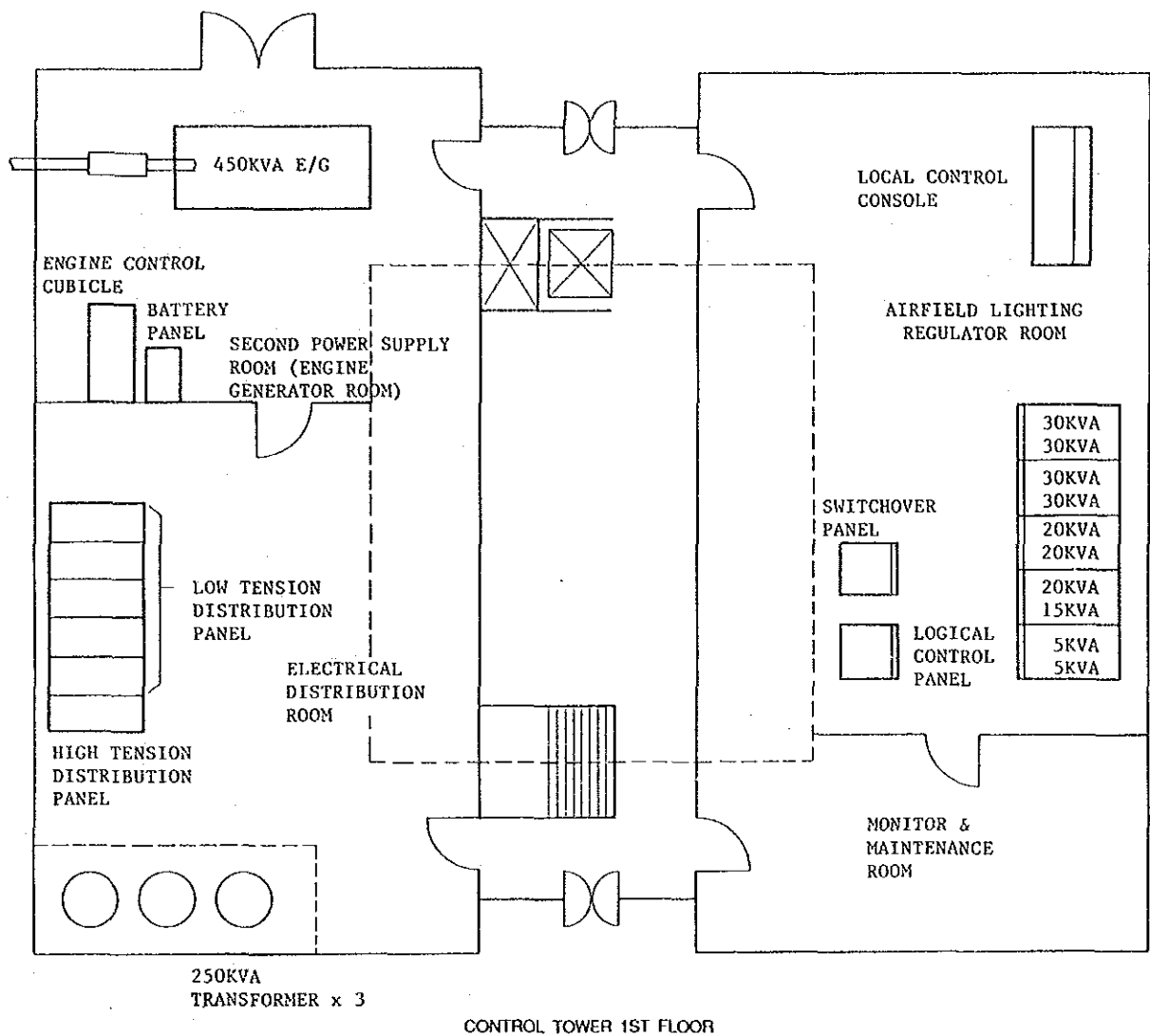
手荷物運搬システム・出発（オーロラ空港・短期整備計画）

FROM TERMINAL BUILDING
SUBSTATION

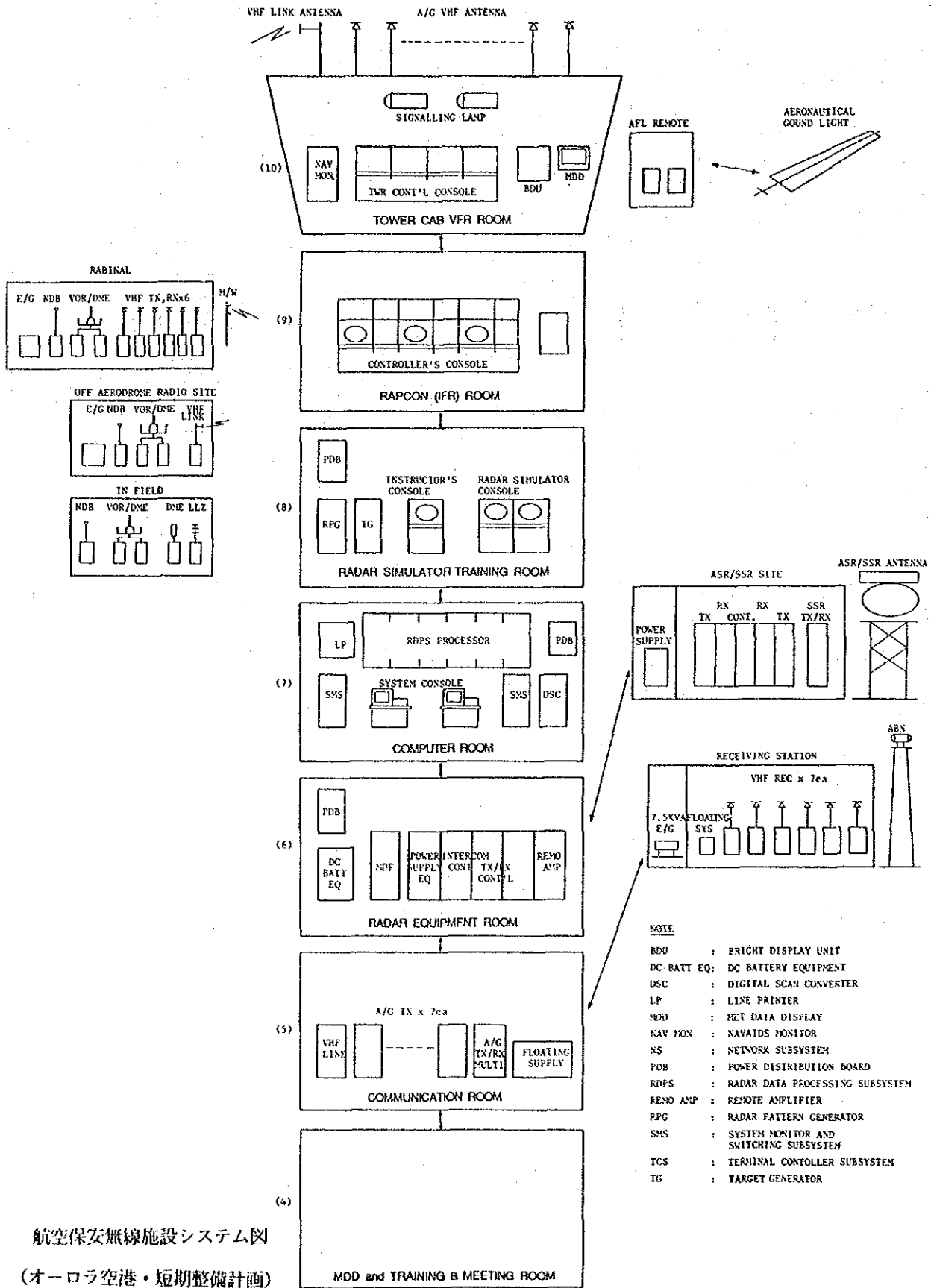


CCR: Constant Current Regulator

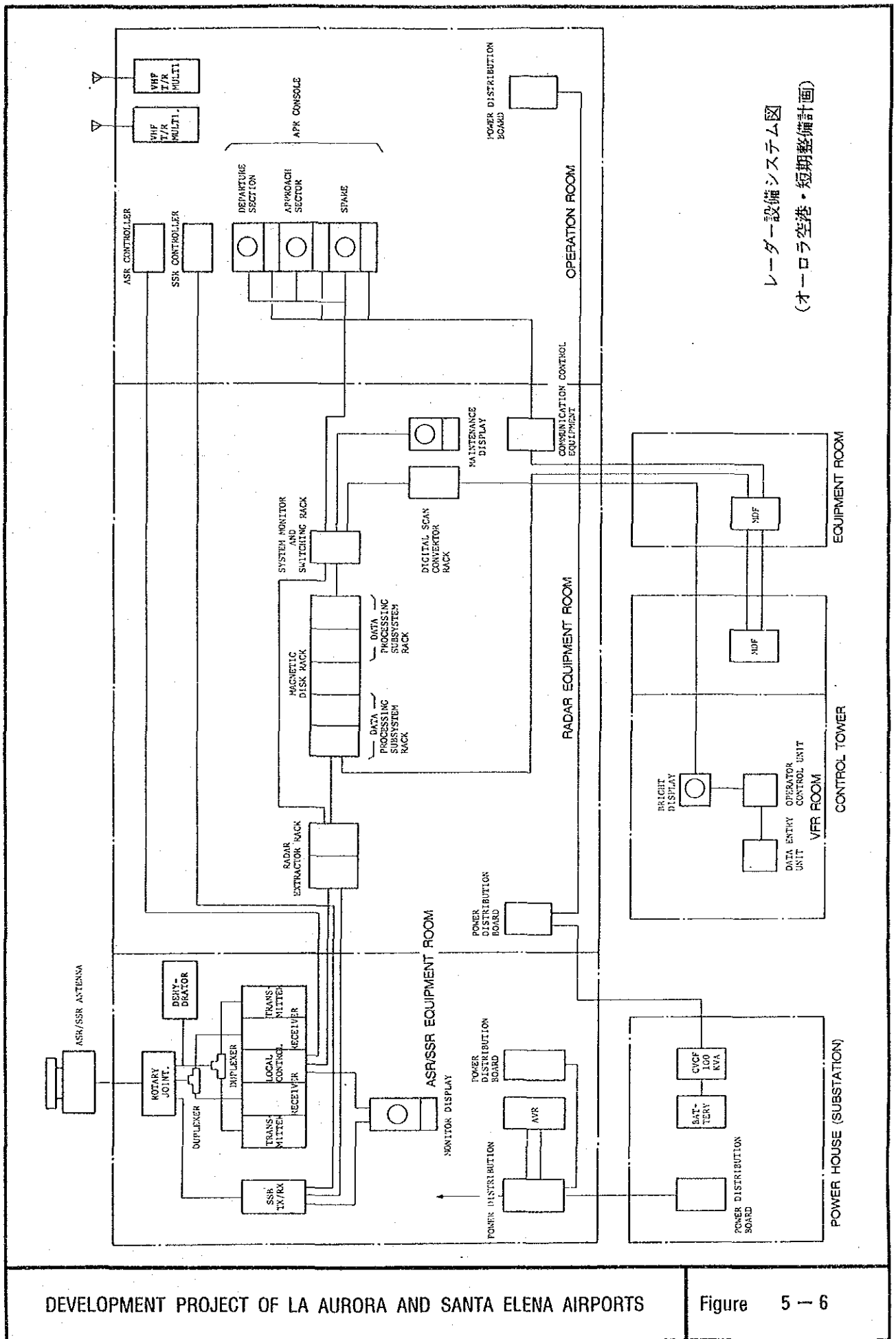
配電ブロック図 (オローラ空港・短期整備計画)



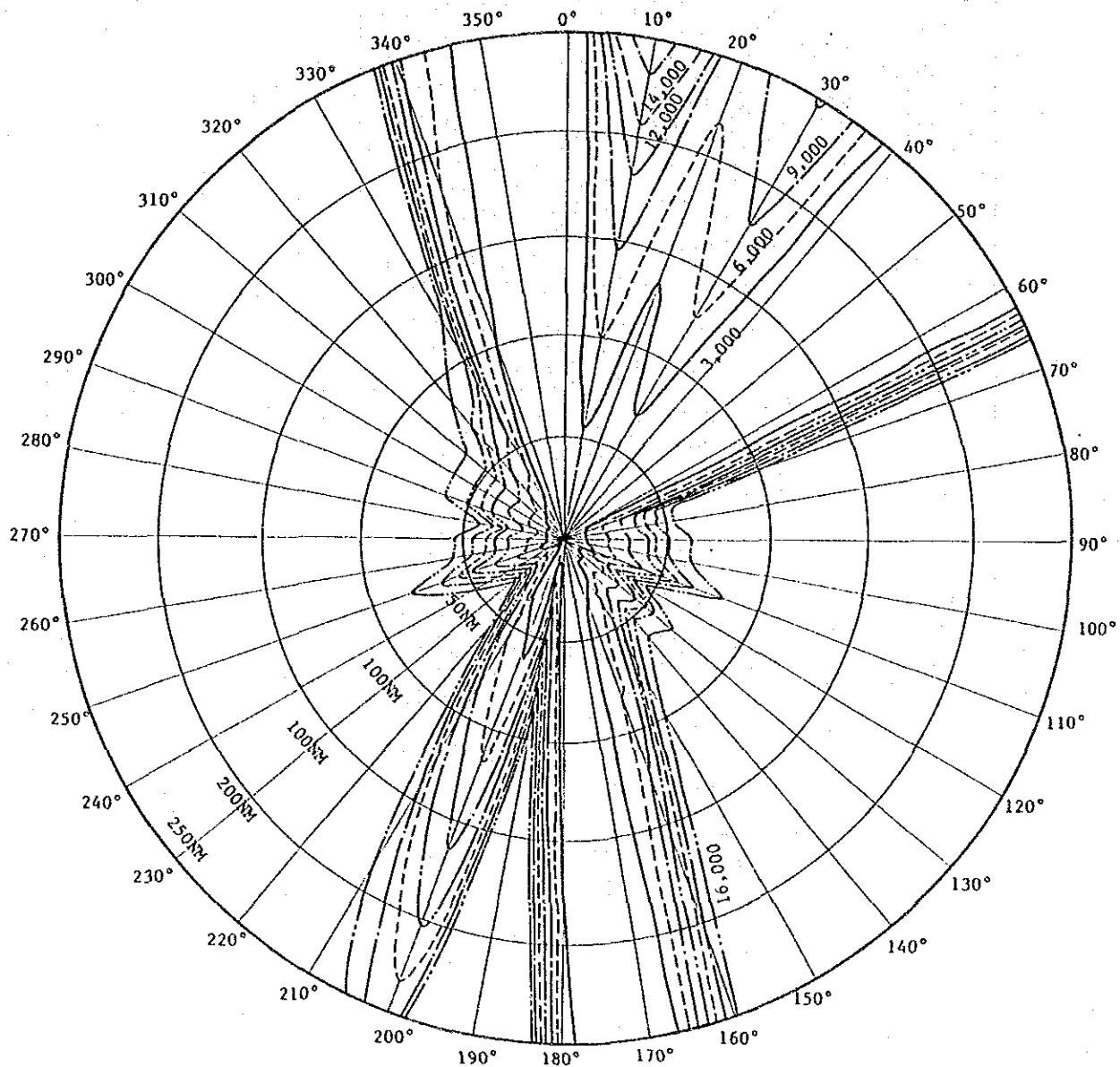
電気室機器配置図 (オーロラ空港・短期整備計画)



航空保安無線施設システム図
 (オーロラ空港・短期整備計画)

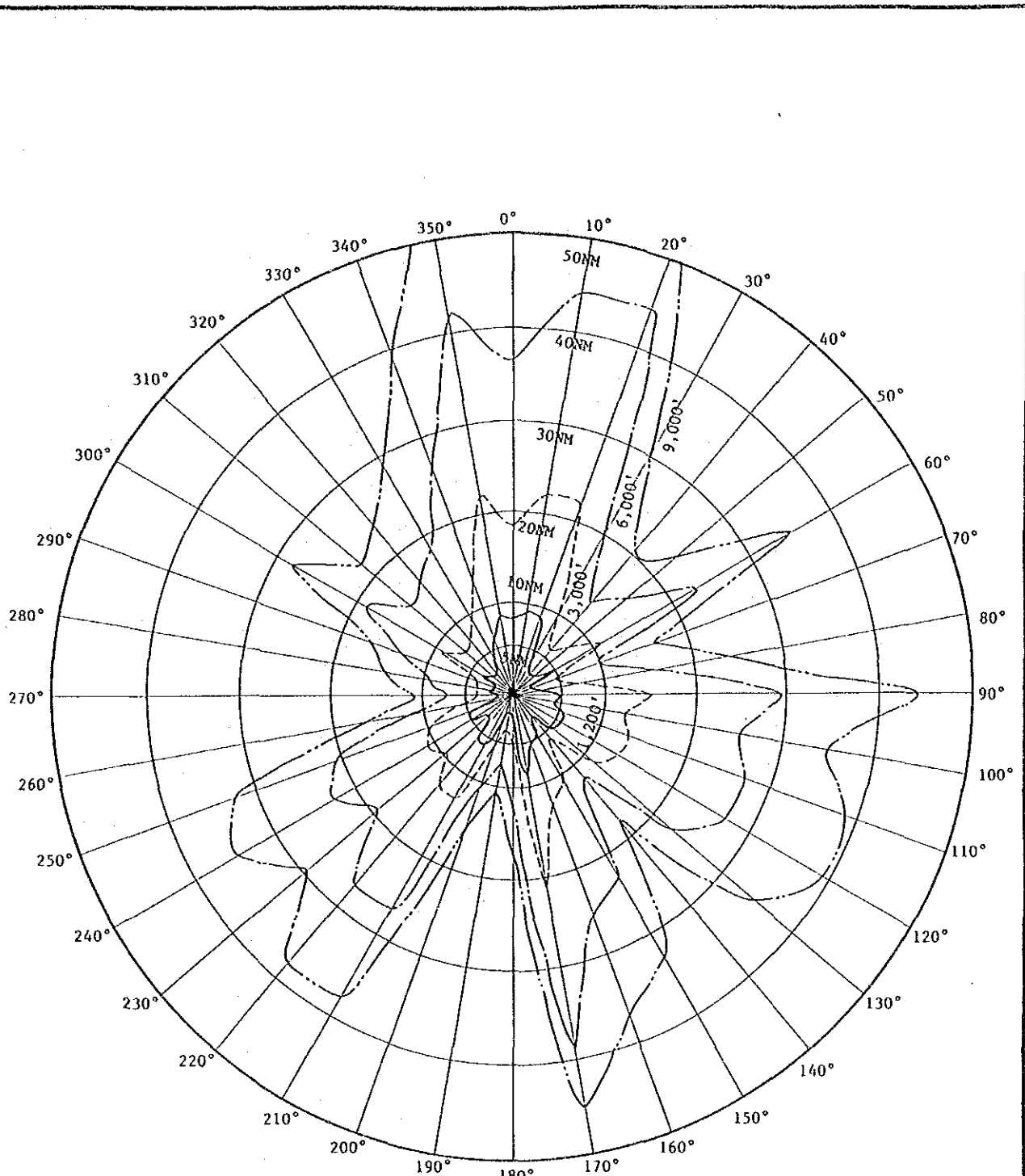


レーダー設備システム図
(オーロラ空港・短期整備計画)



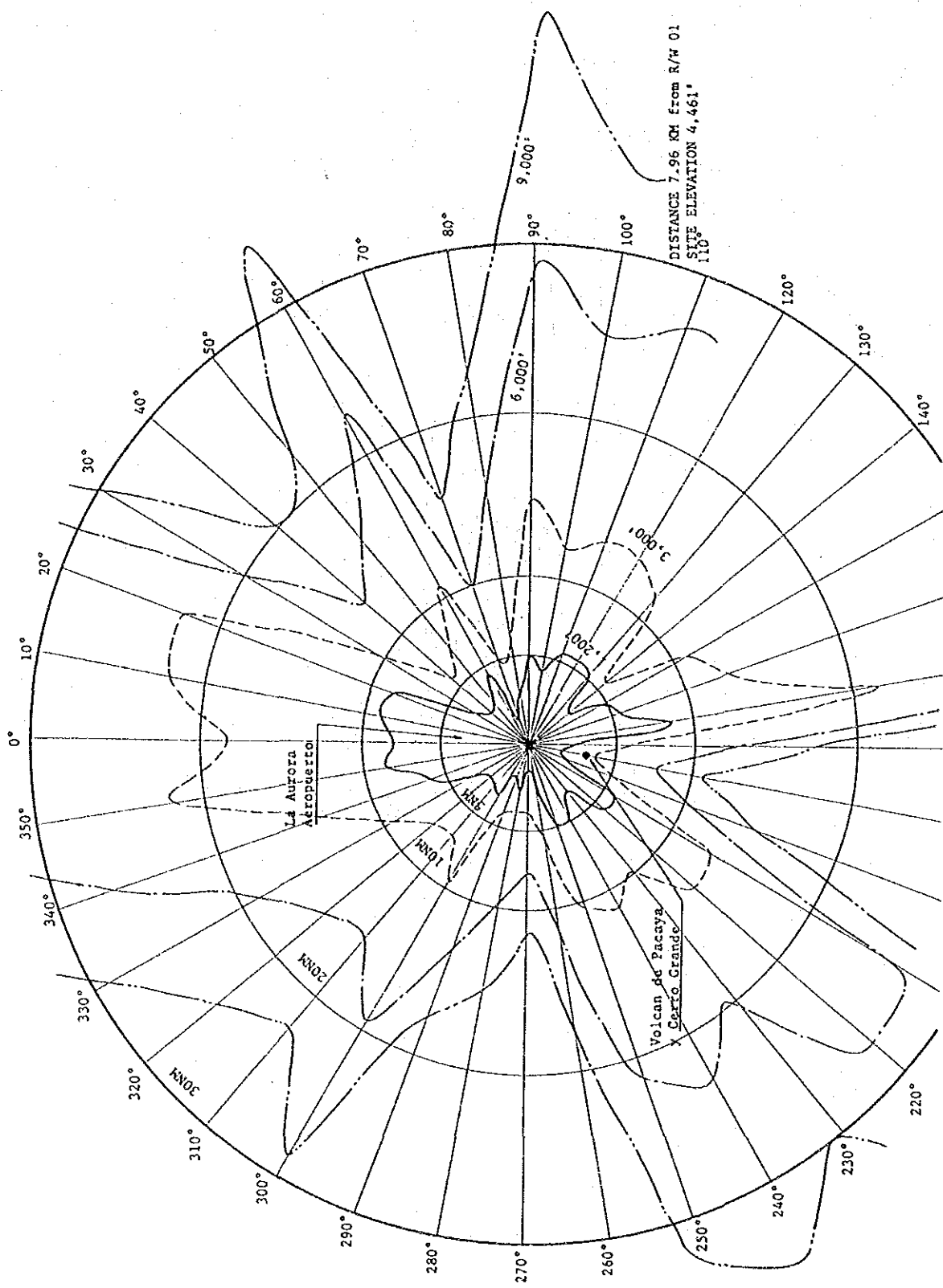
SITE ELEVATION 4,963'

ASR/SSRカバレッジチャート・No.1サイト
 (オーロラ空港・短期整備計画)



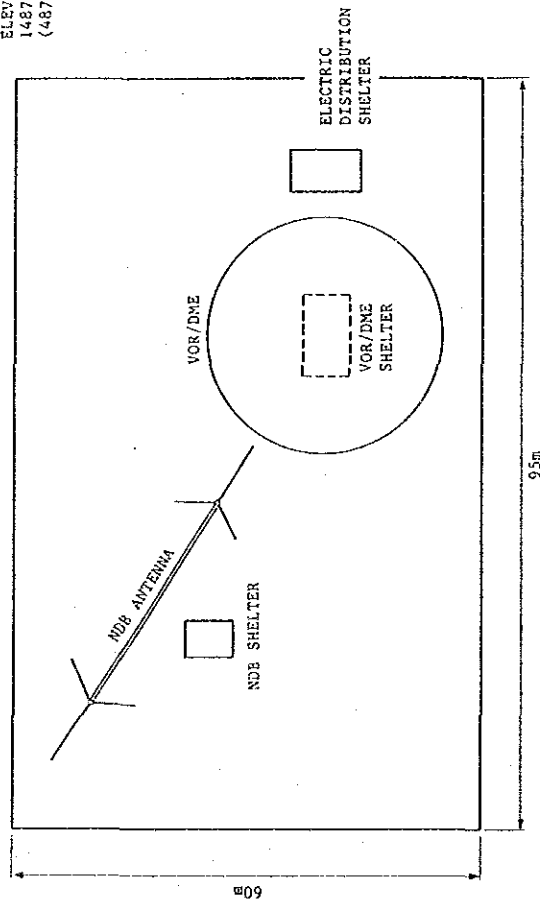
DISTANCE 7.96KM FROM R/W 01
SITE ELEVATION 4,461'

空港外航空保安無線施設・VORカバレッジチャート(1)
(オーロラ空港・短期整備計画)

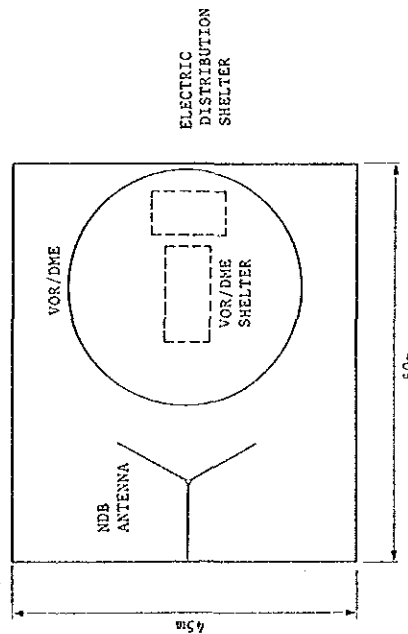


空港外航空保安無線施設・VORカバレッジチャート(2)
 (オーロラ空港・短期整備計画)

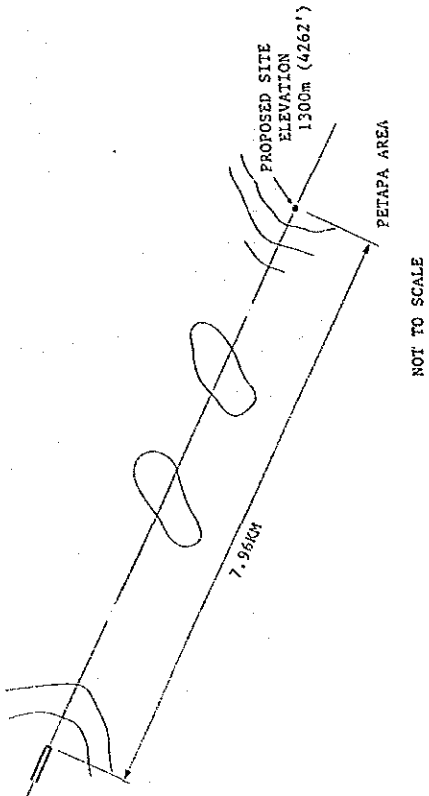
LA AURORA AIRPORT
ELEVATION
1487m
(4875')



PLAN No.1

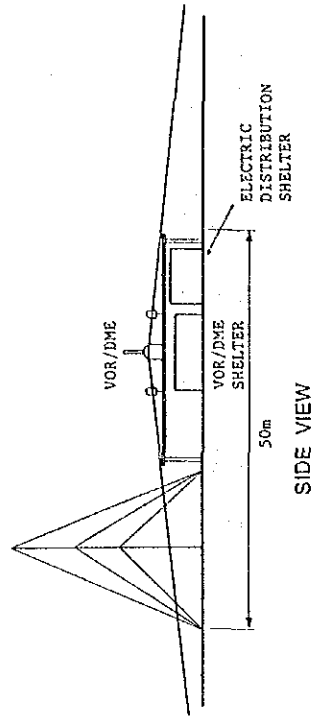


PLAN No.2

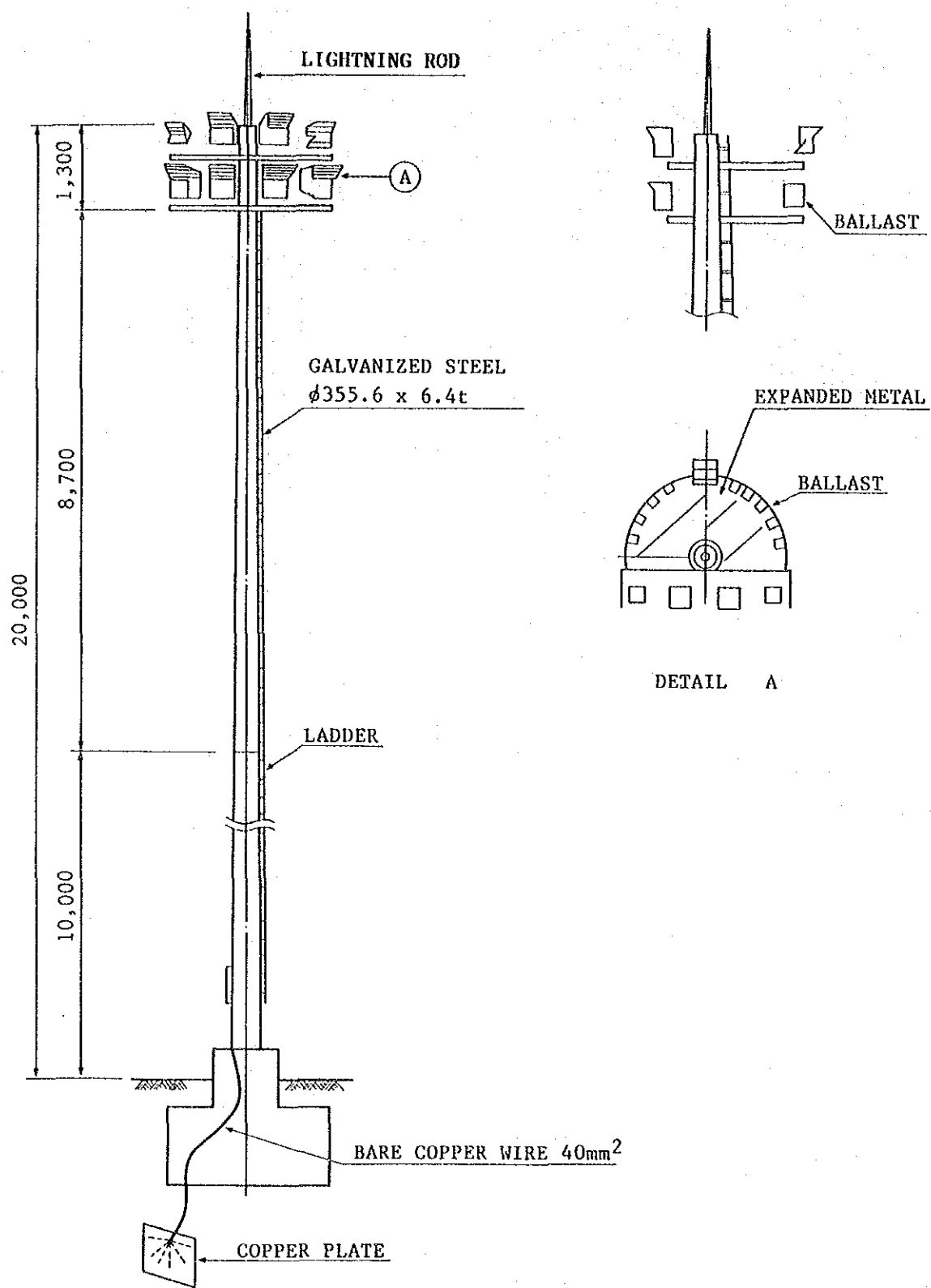


NOT TO SCALE

NDB ANTENNA



SIDE VIEW



エブロン照明塔姿図 (オーロラ空港・短期整備計画)