

2.3 航空保安施設計画

2.3.1 基本コンセプト

第一期における浦東国際空港の航空保安施設は以下のコンセプトに基づいて設計するものとする。

(1) 空港航空交通のシステム化

2005年の予測需要である年間旅客1600万人、貨物130万トン进行处理するには飛行中の航法精度を向上させるとともに空港内の航空交通流が停滞しないように地上交通の安全と効率化を図る必要がある。このため、将来航空航法システム構想（FANS）に対応できる航空管制システムを導入するとともに、地上管制システムについても最大限に自動化を図り、最終進入から駐機位置に停止するまでの交通流をシステム化する。

(2) 空港マネジメントシステムの導入

航空保安施設も浦東空港ほどに複雑化してくると、旅客案内情報システム等他のシステムとの連携が必要となる。このため、空港情報をデータベース化し空港施設と航空の運行とを系統的に一元化して空港の効率化を図る。具体例としてはスポット管理システムと旅客誘導システムとを共通のデータベースで処理することがあげられる。

(3) 冗長性の絶対的確保

航空保安施設に課せられる最重要課題は平常状態で必ず機能することはもちろんのこと、非常・災害時こそ重大な支障なく作動することである。このため、浦東国際空港の航空保安施設には装置自体は最低限デュプレックス化しネットワーク系も分散化する。さらに機能的には代替装置を持たせることによって、いかなる外部環境に陥っても最低限の必要性を満足する設計とし、全体としては極めて自由度の高いシステムとする。

(4) 信頼性の階層化

情報の重要度は必ずしも同一ではない。このため、航空保安施設の情報通信系には優先度を付け信頼性の配分を行う。これは、いたずらな過剰設計を避けるための配慮でもある。

(5) リモートメンテナンスシステムの導入

21世紀を目指す高レベルの航空保安業務を提供するためには、各通信、航法、監視施設からの情報を一元的に管理し、日常の保守点検を自動化した保守管理のシステムが必要となる。このため、浦東国際空港の航行援助施設には全て一ヶ所で監視制御出来る保守情報処理システムの導入を設計する。

(6) システム統制の実現

保守情報処理システムの導入により航空保安施設の運用状況を一元的に把握することが可能になるが、保守計画の策定、保守実施の指示および運用者との連絡調整を行う機構が必要である。このため、システム統制の概念を導入する。

(7) 高品質な航空保安業務の提供

以上述べた高度に進歩した航空保安施設の運用に携わる要員に対してもハードウェア一同様に相当高度な技術力と総合的な判断力が要求されるのは当然であり、十分に訓練された保守要員なくしてこの航空保安施設は運用出来ないとと言っても過言ではない。このため、浦東国際空港の航空保安施設を常に最良の状態に保つために必要な要員の最低能力条件を確保する。

2.3.2 施設配置

浦東国際空港における航空保安施設の主なものの全体配置は以下の通りとする。

(1) 管制塔

位置は、管制官の作業能率を考慮して肉眼による視認性を最優先し、4本目の滑走路が出来た時を想定してそれぞれの滑走路端までのVFR室からの斜距離が最短となる位置である第2サテライトの中心付近とした。管制塔にはVFR室とスポット管理室を設け、グランドコントロールはVFR室で行うものとする。管制塔の屋上には空港面探知レーダ(ASDE)アンテナを設置し、ASDE関連機器のみ管制塔内に設置するものとし、管制塔内に設置するものは最小限にとどめる。各部屋の広さは将来スペースを見込んでVFR室は約90m²とし、同様の理由でスポット管理室は約60m²とした。

高さは、VFR室における目視高からの最悪見通し条件での滑走路面との交差角を35'以上確保する必要があることから算出した結果がおよそ45mとなり、一方、OAS面から中国側が提案した120mと合わせ、また、世界の代表的な空港の例を参考にして約80mとした。

(2) 航空保安施設用管理棟

空港の管理区域に設ける。規模は第一期計画分で1フロア約2000m²で8階建てとし、第二期以降増設可能な構造とする。この広さは現在および今後の航空保安施設の拡張性を考慮して算出したものである。この管理棟にはシステム統制関連室、IFRおよびARTS関連室、通信関連室、非常用電源室、気象予報業務室等の他、職員用事務所、ホール、ブリーフィング室、会議室、職員用レストラン、倉庫等を含む。

(3) 航空保安施設用電源局舎

唐鎮系と六火土系それぞれ3相35kVの2系統からの商用電源を受電して航空保安施設に安定的に給電するため専用の電源局舎を、外部からの系統の引込み近くの管理地区に建設する。局舎の大きさは1フロア約1300m²で地上2階建て地下1階建てとし、地下は非常用発電機関連室、1階は受配・変電機器室とその関連室、2階は監視・制御、定電流調整機器、UPS、情報処理関連に割り当てる。

(4) No.1 レーダ局舎および送信所

空港北側の管理エリアに設け、敷地面積は2000m²程度とする。一次・二次レーダと対空通信機の送信機を設置する。レーダは独立塔とし、同じ敷地内に送信所も設ける。

(5) No.2 レーダ局舎および送信所

空港南側メンテナンス地区にNo.1 レーダ局舎および送信所と同条件で設置する。

(6) No.1 受信所

一本目の滑走路南側延長上の駐機場付近に敷地面積800m²程度の受信所を設け、対空通信の受信を行う。

(7) No.2 受信所

空港北西にNo.1 受信所と同条件で設置する。

(8) 気象レーダ局舎

空港北西の供給施設地区に隣接した所に敷地面積約1200m²で設置する。

2.3.3 提言

- (1) 浦東国際空港の航空保安施設計画にあたってはネットワーク化と信頼性に重きを置き、システム統制の考え方を導入した。また、中国側の要求もあり、先端技術の導入を図った。この施設の運用を支えるのは本質的に信頼性技術管理であるが、現在の中国の状況は信頼性技術管理を初歩から始める必要がある。このために、国際機関からの専門家派遣、コンサルタントによるアドバイザーサービス等を早急に検討することを提言する。
- (2) 導入された航空保安施設を管理する保守要員の技術力を高めるために日本の航空保安大学校、海外のこれに準じた機関、または製造会社等を積極的に活用したり専門家の中国

への派遣を検討することを提言する。

- (3) 計画した航空保安施設は非常時（最悪ケース）も想定して冗長性の高いシステム構成を提案している。航空保安施設は危機管理の理念に基づいて重要施設については幾重にもバックアップ機能を備える必要があるものであり、本計画書のコンセプトを基本設計に充分反映することを提言する。
- (4) 航空保安施設の監視・制御、計測、ならびに計画的な保守を目的として保守情報処理システム（MDP）を計画した。今回の計画ではMDPの範囲を浦東国際空港に限定しているが、将来、維持管理面での問題点の抽出、障害の分析、対策案の検討、改善案の審査、改善の実施といった方向への拡張性を中国側で検討することを提言する。
- (5) 本計画ではシステム統制の概念を導入し、航空保安施設の維持管理がシステムティックに行えるよう配慮した。従ってそれを運用する中国側の保守管理組織は航空保安施設を単体として管理するのではなく、将来の拡張性を考えて、保守を統括的に行えるよう配慮して組織することを提言する。
- (6) 本報告書で計画した航空保安施設は高度にネットワーク化されており、それぞれの装置のプロトコルや装置間のインターフェイスの統一がなされていない限り動作しない。このため中国側は航空保安施設の拡張性を考慮にいて、独自にソフトウェア、ハードウェアの両面から早急に標準システムの開発を行うことを提言する。
- (7) 航空保安施設の維持・管理に関連して、装置の購入にあたっては保守要件、運用要件、補給要件等を明確に定義する必要がある。これらの要件を定めることなくしては航空保安施設の保守・運用はきわめて困難なものとなる。
- (8) 中国側の要望により第一期からCAT III ILS を導入するが、中国側は ICAOの規定に従って計器飛行による進入方式、出発方式、最低気象条件等の基準を新たに設定する必要がある。また、装置設置後の評価手法を確立しなければならない。
- (9) 本航空保安施設の計画は、中国側が独自に策定している航空近代化計画と整合性をもたせる必要がある。

2.4 供給処理施設計画

2.4.1 電力供給施設

(1) 計画対象最大電力

施設配置、施設規模に係わる基本事項として計画対象の最大電力の予測を表 2.4.1の延床面積・主要施設用途から算出する。地区別の予測は次の通りである。

表 2.4.1 受配電所予測

受配電所	供給範囲	最大電力予測	設備容量
1.旅客ターミナルビル	338,000m ² (旅客ターミナルビル)	17,700KVA	35,000KVA
2.中央受配電所	332,000m ² (管理地区、ビジネスセンター地区、 駐車場ビル)	17,400KVA	35,000KVA
3.第2受配電所	142,000m ² (貨物ターミナル地区、 給油地区、熱源施設)	6,500KVA	10,000KVA
4.第3受配電所	60,000m ² (整備地区)	4,700KVA	10,000KVA

(2) 施設規模、配置計画

電力供給施設の規模、配置の設定に当たっては、1系統の最大許可電力が20,000KVA（供給電圧35KV）であることを基本として計画する。また2次側配電電圧は主として10KVで供給されることを前提とする。

各々の電力供給施設配置は、旅客ターミナルビル用に専用1系統を、その他は管理地区、ビジネスセンター地区、駐車場ビル用に中央受配電所を設け1系統を、貨物地区、給油地区は熱源供給処理施設と合わせ1系統を、そして整備地区にも1系統を当てる。

2.4.2 用水供給施設

(1) 計画日最大給水量

施設面積の計画値より、計画日最大給水量を求めると次の通りとなる。

$$\begin{aligned} \text{計画年間給水量} &= 872,000\text{m}^2 \times 4\text{m}^3/\text{m}^2\text{年} \\ &= 3,488,000\text{m}^3/\text{年} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{計画日最大給水量} &= \text{計画年間給水量} \div 365\text{日} \times 2 \\ &= 3,488,000\text{m}^3/\text{年} \div 365\text{日} \times 2 \times 1.2 \\ &= 23,000\text{m}^3/\text{日} \end{aligned}$$

(2) 施設規模・配置計画

水源は中国側の計画にある臨江浄水場、凌橋浄水場から供給を受けるものとする。供給施設の基本配置は、マスタープラン時と同様に考え、1ヶ所に集中して受配水施設を設ける（給水センター）。受水槽は半日分程度とし、5,000立方米-2基と高架水槽を給水センターに設置する。空港内の一定規模以上の給水量や供給圧力を必要とするものは、その施設毎に受水槽を設置する。

2.4.3 排水処理施設

(1) 計画日最大排水量（雨水排水を除く）

日最大排水量については、排水量≒給水量とする

計画日最大排水量 23,000m³/日

(2) 施設規模・配置計画

放流先は長江とし、2次処理をして放流する。排水処理施設の基本配置はマスタープラン時同様、管理地区と整備地区の2ヶ所に配置する。空港内の必要ヶ所にはポンプ場を設ける。排水処理場より長江までの排水管は将来の拡張工事を配慮し、放流先、放流口数を決定する。

2.4.4 ガス供給施設

(1) 計画最大時ガス量

マスタープラン同様に原単位をとると、0.001Nm³/h/m²-0.003Nm³/h/m²（11,000kcal/Nm³基準）であるから最大値を取ると次となる。

計画最大時ガス量 2,600Nm³/h

(2) 施設計画

- ・中国側の計画では1996年末に天然ガス供給が受けられることから、全面的に天然ガス供給を受ける計画とする。
- ・圧力ステーションを必要に応じ設置する。

2.4.5 熱供給施設

(1) 計画最大熱量

施設配置、施設規模に係わる基本事項として、計画最大熱量の予測を表2.4.1の延床面積・主要施設用途から算出すると地区別の予測は次の通りとなる。

A. 旅客ターミナル・管理地区 (670,000㎡)	
冷熱	66.7Gcal/h (22,100USRT)
温熱	57.9Gcal/h
B. 貨物ターミナル・給油地区 (142,000㎡)	
冷熱	14.1Gcal/h (4,700USRT)
温熱	17.2Gcal/h
C. 整備地区 (6,000㎡)	
冷熱	6.0Gcal/h (2,000USRT)
温熱	5.2Gcal/h
A+B+C合計	
冷熱	86.8Gcal/h (28,800USRT)
温熱	75.3Gcal/h

(2) 施設規模・配置計画

熱供給施設の規模・配置にあたっては、エネルギーセンターを各地に設けることを前提に、冷熱供給用にターボ冷凍機、温熱供給用にボイラの組み合わせにて計画する。台数の組み合わせは最終負荷想定、当初負荷想定、部分負荷などを検討し、決定する。ちなみにA地区（旅客ターミナル・管理地区）の冷熱では最終需要47,000USRT、当初需要22,100USRTなので当初は、ターボ冷凍機4,000USRT×2台、8,000USRT×2台とし、マスタープラン時には4,000USRT×2台、8,000USRT×5台の組み合わせとして計画する。冷却塔は消走路や航空機の視界を考慮し、白煙防止などを取る必要がある。

2.4.6 情報処理施設

(1) 電話施設

電話回線の需要予測は、主要施設（旅客ターミナルビル、管理地区、ビジネスセンター地区）の原単位を0.01回線/㎡とすれば、約5,600回線となる。これにその他地区及び専用線を含む単期の増加分として、1.5倍を見込めば施設の規模は約8,500回線となる。これは現在の成田空港には近い実装数である。

(2) その他通信施設と配置計画

- ・MCAシステムは、主としてエプロン等の外部用と特別必要とする施設に限り設置する計画とする。
- ・BAシステムは各施設ごとに設けられるが、総合的に施設を管理する目的でトータルBAシステムを計画する。
- ・総合通信網（LAN）は、ハブ空港の基本インフラストラクチャとして当初から計画する。これは全体計画での目的に沿って主としてデジタルデータ、映像データを扱うものでOAシステム、BAシステム、フライトインフォメーションシステム等のサブシステムを接続する。
- ・上記に伴いLANの管理を含めた情報センターの設置が必要となるが、将来も含めたスペースとして約3,000㎡を管理地区内に設けられる電話局に隣接して設ける。

2.4.7 廃棄物処理施設

(1) 計画廃棄物処理量（一般廃棄物系）

計画廃棄物処理量（一般廃棄物系）は次の通りである。

計画廃棄物量（一般廃棄物系） 26,160ト/年
(≈ 72 ト/日)

(2) 概略処理方法と処理量

- ・一般廃棄物系と産業廃棄物系に分ける。また、リサイクル可能なものと可能でないものに分け、空港外に搬出する。
- ・ゴミ処理量（ m^3 あたり200kgとすると、一日当たり3,600 m^3 、ゴミ収集車1台当たり2 m^3 とし、3往復/日とするとゴミ収集車は60台～70台程度となる。
- ・航空機内から排出される廃棄物のうち焼却可能なものは空港内に焼却施設を設け、焼却する。（推定15ton/日程度）

2.4.8 給油施設

(1) 受入設備

本計画は、パイプラインによる受入を前提とし、他の手段は併用しないものとして計画する。受入設備の稼働時間はメンテナンス等を考慮し75%（1日当たり18時間）として設定し、受入パイプラインの口径はシャットダウンを考慮して2条として計画すると以下の通りとなる。

日使用量（将来計画） 28,842kl
時間当受入量 1,600kl ($28,842 \div 18 \approx 1,600$)
パイプライン口径 20インチ（管内流速4 m/sec以下）

(2) 貯油設備、払出設備

第1期計画では2005年を計画目標とした全体計画図に基づき貯油タンク及びハイドラント設備を設けることとし、概要は以下の通りである。

表 2.4.2 給油施設の概要

項目	概要	備考
給油地区面積	20ha	将来計画を含む
貯油タンク	2,500kl×5基	
ハイドラント設備	国際線 25スポット	
	国内線 17スポット	第2期以降は配管のみ対応する
	貨物便 19スポット	

(3) その他の設備

給油地区には、航空機への給油サービス上必要な付帯設備及び管理運営上必要な諸設備の他、消防施設を設けるものとする。

2.4.9 空港動力施設

開発基本計画における施設配置と種類に係わる基本事項を、第1期計画に当てはめると表2.4.3となる。

表2.4.3 スポット別空港動力設備（第1期）

	旅客ターミナル地区		貨物地区	整備地区
	固定スポット	オープンスポット		
スポット数	42	20	19	12
電力	固定設備	移動車輛	固定設備	——
冷暖房気	固定設備	同上	移動車輛	——
圧搾空気	——	——	——	——
水	固定設備	移動車輛	——	——

(注) ——印は最小限の移動車輛で対応することを示す

第3章 維持・管理・運営計画

3.1 概要

新空港建設段階および供用開始後の空港当局の組織体制については中国側でも検討が進められているので、ここでは組織図や要員数などの提案は行わず、今後上海市が組織を整備し、空港の建設、管理、運営に入る際の留意事項などについて述べることにする。

3.2 建設段階

上海市は現虹橋空港の国から上海市への移管替えと新空港の建設に備えて1994年に空港管理委員会を設置し、両空港の管理、運営、および建設を一体的に行うこととした。そして管理、建設等の実際の業務を上海市に代わって行う機関として空港集団公司を近く設立する予定である。この集団公司は持ち株会社のようなもので、実際の業務は現、新空港ごとに設立される子会社により行うことになる。新空港の建設工事は近く設立が予定されている集団公司の子会社の空港建設公司によって進められる事になっている。新空港完成後の維持、管理、運営主体は建設公司とは別に管理、運営等のみを行う子会社を将来設立する構想を持っている。そして建設公司は引き続き第2期計画の工事実施等を担当することになる。

建設工事はまず住民移転のための移転先住宅の建設から行われる。空港敷地は江鎮、施湾、祝橋の三つの郷にまたがる。そして周辺用地も含め既に建築規制がかけられている。用地取得およびそれに関連する事業は市の外郭組織である上海市浦東土地發展公司与地元のそれぞれの郷によって行われる。住民移転の規模は用地取得を第1期計画のみに限るか、将来の計画分まで含めるかによって異なるが、場合によっては移転住民の規模は一万人を超えることもある。移転先はそれぞれの郷内としており、事業者側で中層住宅（6階）を建設する。また代替農地、工場用地も準備される。これらの住宅建設、移転、土地取得は概ね一年で終了するとしている。またこれと同時に設計に着手する。設計はまず最初に基本計画に従い空港全体の施設を含めた全体基本設計を行う必要がある。この段階で各施設ごとの配置、関連事項、それぞれの設計条件等について充分調整を行い空港全体として統一の取れた、また漏れのない基本設計を行う。続いて基本設計が終わった施設から詳細設計に入ることになる。

空港本体工事では滑走路、エプロン等の土木施設、旅客・貨物ターミナルビル、航空保安施設、空港管理用施設等の施設の工事は空港当局により行われるが、格納庫、給油施設、ホテル等の付随的な施設は空港当局以外の者によって建設、運営が行われる場合もある。また航空保安施設のうち無線施設の一部については北京の民間航空局により設置・管理される場合もあるが、現在のところ明確にはなっていない。以上のように空港敷地内では多数の事業者が同時に多種の工事を進めることになり、これらの工程、現場調整を充分に行う必要がある。

空港当局に空港建設のための組織体制を設置する際に留意すべき事項について列記する。

- 1) 全職員に工事、材料および機器等の品質に対する重要性についての理解を充分徹底させること。

- 2) 空港に関係するすべての事業者に対して指示、調整が出来るような強力な権限を持った部署を設けること。その部署には必要なすべての情報が伝わるようなシステムとすること。また空港当局および他の事業者が発注するすべての工事の設計、発注時期、工程、工事の調整などが出来るような広い知識と深い経験を持った技術者を配置すること。これには外国のコンサルタントを導入する必要がある。
- 3) 互いにチェックが行われるよう設計部門と工事管理部門を分離すること。また夜間工事が多く行われることになるので十分な監督体制が取れるような要員の配置を行うこと。
- 4) 空港当局が行う土木、建築、電力、機械、無線、情報通信等の施設の設計や工事管理についてはまず土木、建築等のそれぞれの工事種目ごとに責任の範囲を明確にし責任を持って調整を行い、続いて工事全体の調整を行うような方式を取ること。そして土木、建築等でそれぞれの工事種目の中で土木1、土木2など複数の部署が置かれる場合は土木全体を取りまとめ責任を持つ組織を定めること。
- 5) 工事および材料に対する検査機関を工事実施担当部署とは独立して設置すること。その検査結果について公開出来るようなシステムとすること。
- 6) 工事の安全管理に関する部署を工事実施担当部署と独立して設け、問題のある部署に直接勧告出来るようなシステムとすること。

3.3 空港運用段階

空港の運用段階でもっとも重要なことは安全、サービス、円滑な運用である。そして利用者によりよいサービス、優れた快適性、利便性を提供し好印象を与えて高い評価を得ることが大切である。新空港は世界のトップレベルの施設を備えた空港であり、アジア・太平洋地区を代表する国際ハブ空港の一つであって、中国最大のまたこれまで中国にはなかった空港となる。したがってそれにふさわしい空港の管理、運用が行えるような組織の整備と職員の意識の向上が必要である。また日常の訓練、研修も極めて重要である。そして必要に応じ諸外国の技術、経験の導入、外国の空港へ職員を派遣しての研修を考慮しなければならない。またサービスの質の向上のためには競争原理の導入も必要である。

新交通システム、手荷物搬送システム、LAN、航空保安施設等のシステムについては供用開始に先立ち十分な慣熟運転を行う必要がある。またこの期間にはこれらのシステム以外の職員に対してもそれぞれの業務についての研修、慣熟を行い供用開始に備える必要がある。

空港の管理、運営の組織は前述のように建設会社とは別に設立されることになっている。したがって管理、運営のための組織は建設段階から発足させ、施設の維持・管理要員は建設工事に参加し施設の構造、内容等を充分熟知する必要がある。

空港の維持、管理、運用についての組織体制を整備する際の留意すべき事項を列記する。

- 1) 空港の維持、管理、保安、運営、旅客・テナントに対するサービス等業務全般について所掌する部署を設け、すべての情報が伝達されるシステムとすること。そして必要な部署へ指示が行える権限を与えること。
- 2) 航空保安業務についてはILSのカテゴリー引き上げ、最新電子機器の導入に対応出来るよう研修、訓練体制を整備すること。

- 3) 機器、施設の維持管理の基本は故障、破損の発生を未然に防止し、寿命とされている期間を通じて本来の機能を保持出来るよう反復して点検、小規模の補修、修理、部品の交換等を行い、航空の安全と利用者へのサービスの確保を図ることにある。したがって維持、管理とは故障が発生したら修理を行うと言うことではないことを十分に理解しなければならない。また万一予期せぬ故障等が発生した場合は直ちに対応する必要がある。これらのことを関係者が認識し実行するような保守、運用マニュアルやシステムを整備すること。
- 4) 国際線ターミナルビル本館とサテライトを結ぶ新交通システム、手荷物搬送システム、LAN、高度な航空保安施設は空港の機能上極めて重要な施設である。特種技術を必要とするこれらの施設の維持・管理・運転・運用については空港当局が直接行わず、機器メーカーと空港当局との合弁の運転・運用にある管理会社をそれぞれ施設ごとに設立し、その施設の管理、運転について全面的に責任をその会社に任せ、そして空港当局はその会社に管理、運転、運用等の業務を全面的に委託し、監督のみを行う方式が良い。
- 5) 旅客、航空会社、テナントおよび周辺住民からの苦情、要望等受け付け窓口となる部署を設置し、問題となる事項があった場合は直ちに対応出来るようなシステムとする。
- 6) 新空港の航空機救難消防業務のカテゴリーは9となる。これに必要な機材と組織が必要となる。
- 7) 空港供用開始後の空港場周および空港内主要施設に対する警備体制、警備システムについては今後関係当局を含めて行う必要がある。
- 8) 近い将来国際ハブ空港のコスト競争時代が到来するものと予想されるので、空港の運営コストの低廉化を図るため、運用の基本を損なうことのない限り組織の簡素化等コストの低減に努めること。

なお、関西国際空港における事例を参考として次に示す。

関西国際空港は、関西国際空港株式会社（以下「関空」）が設置・管理する空港であるが、当該空港における航空機の離着陸管制業務は航空局で行い、ランプコントロール業務は関空が行うこととなっている。

その他空港の管理・運営は基本的には関空が行うものであるが、詳細は次のとおりである。なお、照明施設については、1995年度中に関空より航空局に売却され、航空局が管理者となる予定である。

表 3.3.1 関西国際空港の管理・運営について

施設名	管理者	管理・運営体制	備考
離着陸施設			
滑走路、誘導路、エプロン	関空	関空	滑走路3,500m、両側ILS(CAT2以上)
照明施設	関空	航空局	進入灯火、滑走路灯火、誘導路灯火等
無線施設	航空局	航空局	保安無線施設、管制無線施設、通信無線施設
旅客取扱施設	関空	関空	
旅客ターミナルビル	関空	関空	
(うち、CIC施設)	(大蔵省)	(大蔵省)	
海上アクセスターミナル	関空	関空	税関、出入国管理、検疫、動物・植物施設
貨物取扱施設			
上屋	関空/航空会社	関空/航空会社	関空と航空会社が整備した上屋がある。
官庁合同庁舎	大蔵省	大蔵省	
郵便局	郵政省	郵政省	
整備施設			
格納庫	航空会社	航空会社	
ランナップ場	関空	関空	
航空機洗機施設	(株)空港施設	(株)空港施設	
管理施設			
航空局庁舎	航空局	航空局	
気象施設	気象庁	気象庁	
水上警察派出所	海上保安庁	海上保安庁	
警察署	大阪府警察本部	大阪府警察本部	
空港消防署	関空	子会社へ委託	関西国際空港セキュリティ(株)へ委託。
自治体消防署	泉佐野市	泉佐野市	
供給処理施設			
機内食供給	AASケータリング等4社	AASケータリング等4社	
航空機燃料供給	関空	子会社へ委託	関西国際空港給油(株)へ委託。
電力供給	関西電力	関西電力	
熱供給	関西国際空港熱供給(株)	関西国際空港熱供給(株)	
ガス供給	大阪ガス(株)	大阪ガス(株)	
上水・中水供給	関空	関空	
汚水、廃棄物処理	関空	関空	
汚水処理	関空	関空	
交通施設			
構内道路	関空	関空	
空港駅舎	関空	JR西日本(株)、南海電鉄(株)へ貸し付け。	
駐車場	関空	関空	

第4章 総合建設工程

4.1 前提条件

- (1) 工事の着手は1996年の半ばと考える。

空港全体の基本設計、一部先行着手する部分の工事発注用詳細設計、及び国際入札による建設業者の選定の期間等を考慮すれば、早くても、本基本計画調査終了から1年以後の1996年半ばと想定される。

- (2) 資材の搬入は市街地を走行できる機材とする。

前述した良質土、コンクリート用の粗骨材・セメント、砕石材等は空港外から搬入することになるが、一部市街地を走行することから、特殊な大型車両による搬入は考えない。

- (3) 工事完了後の全ての試運転、慣熟運転は最小限半年を考える。

高度な技術の新しいシステムで空港は構成されており、AGTの運航、高速のバゲッジハンドリングシステムの運用、空港内情報通信網(LAN)の運用、航空保安施設の慣熟と実際の飛行検査等、空港供用開始前の各種点検、慣熟運転はどうしても必要である。

- (4) 工事の開始、又、供用開始のための空港外部の制約はないものとする。

工事開始前の住民移転の終了、新空港迄の各種アクセス道路等の制約条件は空港工事の工程に合わせて、全て解除されることが必要である。又、空港内各施設・システムを稼働させるための電力は、空港工事完了の1年半程度以前に引き込みを終了しておく必要がある。

4.2 土木工事

仮設道路設置、現有水路・道路の切り直し後、空港内水路の埋設、場所によっては地盤処理が必要となる。次の段階では、プレロードのため、外部から約200万 m^3 の良質材を搬入盛立てすると同時に、仮設水路を設置していくことになる。プレロード放置期間後に、それを撤去し、舗装工事に入り、舗装終了後、植生を含む整地作業で終了となる。

ここで、水路切直し等の準備工事に半年、良質材搬入盛立てに1年、放置期間半年、舗装工事1.5年、整地作業に半年と考えると、約4年の時間を必要とする。特にプレロードのための良質土の搬入盛立ては、その工事量が200万 m^3 にも達するため、搬入機材の能力を考えれば1年は必要と判断される。又、舗装面積も総量で約330万 m^2 となり、日当り1万 m^2 の速度で施工しても年間稼働日数を考慮すれば、1年半は必要となろう。

4.3 建築工事

国際線ターミナルビル、サテライト、国内線ターミナルビル、立体駐車場等は一体のコンプレックスとなるため、工事は一体として考える必要がある。しかし、施工地域は大きく重複しないので、平行作業は可能である。現在、基礎工事、躯体工事、設備・内装等、

各工種別の施工能力から工程を算定することが難しいため、他の事例から工事期間を検討する。本ターミナルコンプレックスと面積的にも近いものとして成田空港第2ターミナルビル、関西空港の実際の工事期間をみると、どちらも40ヶ月強を要しており、これらから考えて、上海空港では3年間（36ヶ月）と設定する。この工事期間は、土木工事の4年より1年遅れということになる。

4.4 航空保安施設及び供給処理施設

これらは、システムの設計制作、現場据え付けの手順となるが、単独の工事ではなく、土工、舗装、建築等との関連が深いため、それらの工事の進捗具合によって工程が左右される。しかし、建築と同様、3年間の工程の中で対応することは可能であろう。この中で注意すべきことは電力で、これが早期に終了し、空港内の各施設に電力供給ができなければ、各施設のチェック、試運転ができないことになるため、電力施設の工事は急ぐ必要がある。

4.5 総合建設工程

各施設間の相互の関連をネットワークで表現することは現時点では難しいが、前述したような大きな関連から総合工程を引いてみると以下のようなようになる。

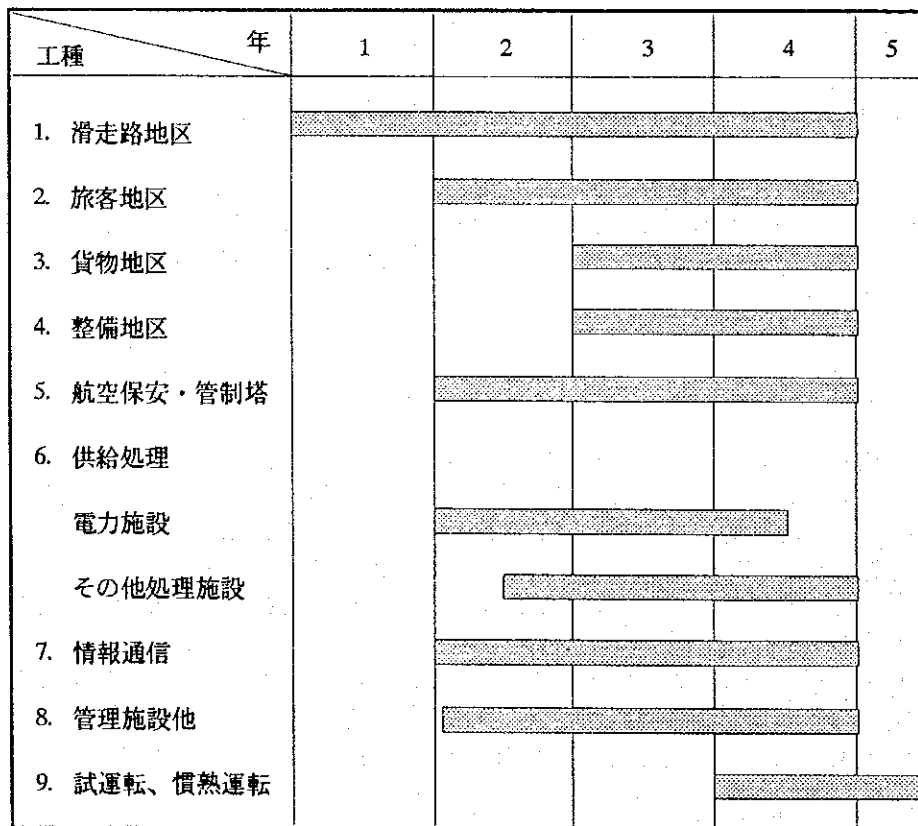


図 4.1 総合工程表

第5章 概算事業費

第一期計画用の施設別工事費を表5.1に示す。

工事費単価は中国側より提示された数値を基本にしているが、無提示のものおよび一部の施設については、日本における工事費からの類推、外貨比の類推をも加えて算出している。なお事業費としてはこの表の他に以下の費用を見込む。

- ・エンジニアリング費・・・工事費の5%・・・9,000万元
- ・予備費　　・・・工事費の10%・・・180,000万元
- ・用地関連費協議の結果14.4億元を見込んだ。

また中国元と日本円の換算レートは 1元=12円とする。

表 5.1 施設別工事費

NO	項目	単位	数量(規模)	単価 (元)	工事費 (万元) 総額	工事費 (万元) 外貨分
1	滑走路地区				(403255)	(4462)
	用地造成					
	切盛土工	M3	4100000	66	27060	
	埋立土工	M3				
	搬入土工	M3	3600000	66	23760	
	芝工	M2	7400000	12	8880	
	撤去等雑工	式			1500	
	舗装工					
	滑走路	M2	240000	650	15600	
	誘導路	M2	510000	650	33150	
	旅客エプロン	M2	1700000	550	93500	
	貨物エプロン	M2	310000	550	17050	
	整備エプロン	M2	280000	500	14000	
	GSE舗装	M2	220000	350	7700	
	マーキング等雑工	式			5000	
	排水工					
	滑走路地区排水	M	40000	1500	6000	
	エプロン地区排水	M	18000	1500	2700	
	調整地(含機械)	加所	2	15000000	3000	
	雑工	式			500	
	付帯施設					
	場周・保安道路	M	43000	1400	6020	
	連絡道路	M	8000	150000	120000	
	場周柵	M	28000	200	560	
	雑工	式			2400	
	航空灯火					
	航空灯火システム	式			14875	4462
2	旅客地区				(705860)	(269924)
	旅客ターミナル				338000	67600
	国際線ビル	M2	154000	10000		
	国内線ビル	M2	99000	10000		
	サテライト	M2	85000	10000		
	地下道(26*5) (AGT,BH,共同溝)	M	1600	360000	57600	
	特殊設備					
	搭乗橋	基	75		21297	17037
	フライトインフォメーション	式			50625	45562
	AGTシステム、車両	式			47250	42525
	BHシステム、コソバア	式			108000	97200
	道路・駐車場					
	立体駐車場	M2	100000	2000	20000	
	路面駐車場	M2	150000	200	3000	
	構内道路	M	9600	12800	12288	
	進入道路	M	4600	60000	27600	
	地下鉄施設					
	駅舎	M2	22000	7000	15400	2310
	進入軌道構築物	M	1600	30000	4800	

NO	項目	単位	数量(規模)	単価 (元)	工事費 (万元) 総額	工事費 (万元) 外貨分
3	貨物地区 貨物取扱施設 輸出入貨物上屋 その他上屋 構内道路	M2 M2 M	80000 59000 7700	3000 2000 12800	(45656) 24000 11800 9856	-
4	整備地区 格納庫(大2+中1) 整備工場 倉庫 車両置場(上屋) 施設維持管理用車両 構内道路	M2 M2 M2 M2 台 M	35000 10000 10000 3000 70 1300	18000 2800 2800 1000 400000 12800	(73364) 63000 2800 2800 300 2800 1664	(38360) 37800 560
5	航空保安施設 航空通信システム 航法システム 航空監視システム 保守情報処理システム 気象観測システム 管制塔 電源システム	式 式 式 式 式 式 式	H=80M		(101045) 8637 9703 37590 9697 11188 6330 17900	(91879) 8205 9218 35711 9212 10629 1899 17005
6	消防・救難施設 消防所 救急センター 消防・救難車両	M2 M2 台	3000 3000 14	1500 1500 3000000	(5100) 450 450 4200	(2100) 2100
7	供給処理施設 給油施設(基地+配油) 空港動力(車両込) 給水施設 受変電施設 熱供給施設 排水処理施設 廃棄物処理(車両込) 焼却処理施設 共同溝(5m*6m)	K L t/D K V A USRT t/D t、台 t/D M	100000 F42+19(Eのみ) 25000 35000*4 30000 25000 72,70 15 15000	360 40000000 1400 300000 78000	(333608) 104615 29385 900 16000 55382 3500 2100 4726 117000	(126441) 62728 20569 11200 27691 4253
8	管理運営施設 航空保安管理棟 航空保安受配電所 管理棟(業務運営用) 管理運営用車両 宿泊施設 会議施設 機内食工場	M2 M2 M2 台 M2 M2 M2	16000 4000 30000 60 500室 40000 3000 10000	4500 3000 6000 200000 7000 7000 5500	(63200) 7200 1200 18000 1200 28000 2100 5500	(11105) 1080 2700 480 5600 420 825
9	情報通信施設 LAN 電話施設 内外線設備 電話局	式 回線 M2	8500 5000	9000 6000	(62675) 52025 7650 3000	(54158) 46823 6885 450
10	その他 緑化工 道路付替 水路付替	M2 M M	300000 5000 10000	50 2100 1300	(3850) 1500 1050 1300	-
11	総計				(1797613)	(598429)



第6章 経済・財務分析

6.1 分析条件の設定

経済分析及び財務分析は資金面での評価を除けば、概ね図 6.1.1 のような関係にあり、財務的な分析から経済的な分析へ発展させて検討することとする。

<前提条件>

虹橋、浦東の両国際空港の建設、管理運営について上海空港株式会社が設立されるものとして評価を行う。現空港の税収入等として上海市歳入分に計上されるものを新空港の事業費の一部に充当するが、これは事業費の調達手段の1つとして評価を行うこととする。また、空港の管理運営を評価するため、財務分析の対象から、中国政府、民航総局、華東管理局にかかわる収入は除くものとする。

図 6.1.1 に示すように  で囲まれた部分が財務分析での対象範囲であり、 で囲まれた部分が経済分析の対象となる。

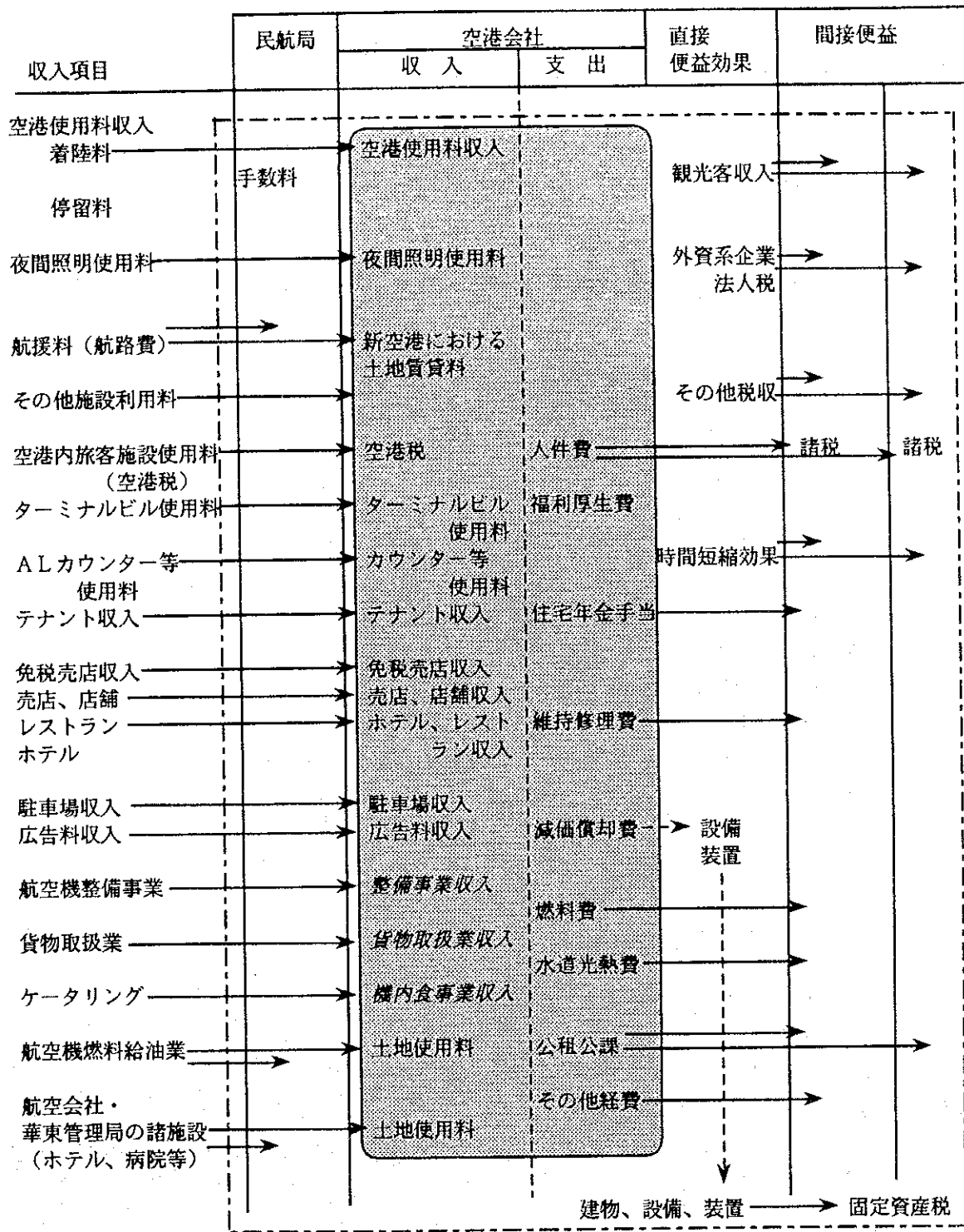


図 6.1.1 経済、財務分析における主体別源泉使途の構造

6.2 財務分析

6.2.1 収入

以下の項目について、収入を想定した。

- (1) 着陸料
- (2) 停留料
- (3) 夜間照明使用料
- (4) 航行援助施設使用料
- (5) 公共部分負担費
- (6) 旅客サービス施設使用料
- (7) 航空会社カウンター等使用料、テナント収入
- (8) その他施設利用料
- (9) 航空機燃料給油事業
- (10) 免税売店収入
- (11) 売店、店舗収入
- (12) 航空貨物取扱事業
- (13) ホテル収入
- (14) レストラン収入
- (15) 駐車場収入
- (16) 広告料収入
- (17) 航空機整備事業
- (18) 機内食工場
- (19) ターミナルビル収入

6.2.2 費用

以下の項目について、費用の推計を行った。

- (1) 人件費
- (2) 維持補修費
- (3) 水光熱・燃料費
- (4) 公租公課
- (5) 一般管理費
- (6) 減価償却費
- (7) 支払利息

6.2.3 整備事業費

前章において算定したように、総額180億元、うち外貨60億元として各年次ごとの事業費の想定を表6.2.1のとおりとした。

表 6.2.1 浦東国際空港整備事業費 (単位: 百万円)

項目	1996 1	1997 2	1998 3	1999 4	2000 5	総額 内外貨
工事費	450	3,300	5,700	5,700	2,850	18,000
		1,000	2,000	2,000	1,000	6,000
エンジニアリング費 (工事費の5%)	240	240	240	90	90	900
	160	160	160	60	60	600
用地関連費	1,440					1,440
予備費 (工事費の10%)	200	400	400	400	400	1,800
	100	125	125	125	125	600
総計	2,330	3,940	6,340	6,190	3,340	22,140
	260	1,285	2,285	2,185	1,185	7,200

6.2.4 評価結果

財務的費用便益分析を行い、浦東新国際空港の長期整備計画に伴う内部財務収益率を算出する。

また、需要動向および中国経済の動向に巾を持たせた想定を表 6.2.2 のように行い、浦東国際空港の財務的妥当性を検討するものとする。

表 6.2.2 財務分析検討結果

ケース	航空需要	整備事業費	内部収益率 (%)
A	1	想定値	4.3
	2	想定値の10%増	3.0
	3	想定値の20%増	1.8
B	1	想定値	3.1
	2	想定値の10%増	1.8
	3	想定値の20%増	0.6
C	1	想定値	1.8
	2	想定値の10%増	0.4
	3	想定値の20%増	---

本財務分析が、空港会社の経営についての評価となっているため、一般的な公共事業と異なり、維持管理、福利厚生費、人件費等の費用を考慮したため、高水準の内部収益率とはなっていない。しかし、企業経営の面から見た場合には、事業規模が大きく、広範に事業が展開されることから、数字で表わせない複合的な効果も期待される。

計画値での評価では FIRR は約 4.3% 程度とインフィジブルな結果となった。そのため、本プロジェクトの実行には何らかの行政的バックアップが必要と考えられる。

将来の需要動向、事業費の高騰など不確定な要素も多いが、事業の展開にあたって収益性の低い事業を空港経営から切り離す、維持管理を人件費の安い民間企業に委託する、人員の適正配置を検討し従業員を削減する、或いは着陸料、空港税（PSFC）等の空港使用料を値上げするなどして、採算性を向上させることを今後検討する必要がある。

今後、本プロジェクトの財務的妥当性の評価にあたっては、事業内容が民間的なものであるため、ホテル事業、機内食工場等の個別事業ごとの内部収益率の検討に加え、損益計算書、貸借対照表等に加え、総合的に経営分析を行うことが望まれる。

6.3 経済分析

浦東国際空港の整備事業が上海市及び中国経済に与える影響は各方面に及ぶ。経済効果として、建設工事に伴うものと、空港の運用に伴うものの2つがある。前者については、国民経済の発展と、それから導かれる税収の増加に集約することができる。

一方後者については、空港が供用され、観光客の増加、業務旅行者の増加、といった利用客の増加によってもたらされるものと、空港使用料等の増加など直接的にもたらされるものがある。

本分析では、プロジェクトの評価を行う立場から、浦東国際空港の整備事業によって、中国のゲートウェイ空港の1つが整備・拡充され、空港が利用されることによってどれだけの効果をもたらされるかを把握し、経済的費用との対比を行い、プロジェクトの妥当性を見ることとする。

6.3.1 経済効果の測定

(1) 経済分析における収入の算定

以下の項目について収入の算定を行う。

- 1) 観光客収入（国際線旅客のうち外国人について1人あたり750ドルと想定）
- 2) 時間便益
- 3) 国内線利用客の経済便益
- 4) 空港収入（新空港における事業の収入を想定する）

(2) 経済分析における費用の算定

以下の項目について費用の算定を行う。

- 1) 事業費
- 2) 空港の維持管理費

6.3.2 評価

前項までに計測された整備計画の経済的費用と経済的便益を、現空港が現行サービス水準のままで継続使用されるケース（Without）と比較し、割引きキャッシュ・フロー法を適用して内部経済収益率を算出する。

また、需要動向および中国経済の動向に巾を持たせた想定を表 6.3.1のように行い、浦東国際空港の経済的妥当性をとりまとめる。

表 6.3.1 経済分析検討結果

ケース	航空需要	整備事業費	内部収益率 (%)	
A	1	想定値	想定値	29.1
	2		想定値の10%増	27.5
	3		想定値の20%増	26.1
B	1	想定値 の 90%	想定値	27.3
	2		想定値の10%増	25.7
	3		想定値の20%増	24.3
C	1	想定値 の 80%	想定値	25.2
	2		想定値の10%増	23.7
	3		想定値の20%増	22.4

6.3.3 概略資金計画

(1) 評価の方法

概略の経済分析、および財務分析が行われたが、これらは実際の資金繰りとは連動していない。そのため、本プロジェクトの資金計画上、整備事業資金の調達方法をどのようにすれば、無理のない償還が可能かを概略で把握することとする。

整備事業資金約220億元のうち、25%を自己資金で賄うものとし、遺りの75%の資金を借り入れることとする。ここで、表6.3.2に示すように、A資金：他国政府からの借款、B資金：中国開発銀行等からの公的融資、C資金：民間資金からの調達の3つの資金を想定し、これらを以下のケースで借り入れた場合の資金繰りについて評価を行う。短期借入金に対する金利は現行水準の10.98%とする。

表 6.3.2 資金調達方法想定ケース

種別	借款条件			据置期間 の金利の 支払	据置期間 の金利の 扱い	資金の 利用率
	金利	償還年数	据置期間			
A資金	2%	30年	5年	無	無償	25%
B資金	7%	25年	5年	無	元金への 組み入れ	40%
C資金	9%	20年	5年	有	---	10%

(2) 評価結果

本プロジェクトの運用開始後30年間について主に検討を行ったが、シュミレーションの結果、最も条件の悪いケース（航空需要が80%、費用が120%となった場合）においても、資金のショート（他機関からの緊急融資の必要性）は発生しない状況である。

本分析では、借款条件として償還方法について3つの資金の想定をしたが、実際の資金の手当は、融資先が充当先について特定するのが一般的であり、本プロジェクトのように

プロジェクトを構成する個別事業が優良なものから採算的に厳しいものまで、想定されることから、資金の充当事業・施設と資金の調達条件の双方を組み合わせた検討を行うことが必要であり、事業の具体化とともにこうした詳細な資金計画を行うことを提言する。

第 V 編
総合評価

第1章 総合評価

マスタープラン及び第1期計画に関し、総合的な考察を以下に述べる。

- (1) 中国の航空輸送は1983年以降、旅客及び貨物とも急速な伸びを示しており、1992年時点で国内運航路線は492路線、国際運航路線は58路線、38国、53都市と結ばれている。旅客輸送量及び貨物輸送量は国内・国際及び香港などの地区路線を含めて、1992年時点で約5350万人、約100万トンを記録しており、1983年の約400万人、約10万トンと比べても10年間で、それぞれ約6～7倍へと伸びている。
- (2) 上海における航空輸送も急激な伸びを示しており、1993年で旅客760万人、貨物23万トンと、1983年時点での旅客84万人、貨物2万トンに比べ、全国規模以上の伸びを示している。この航空輸送量は広州、北京に次いで第3位の位置にあり、中国全体の航空輸送に占めるシェアは旅客で約12%、貨物で約20%である。
- (3) 上海における将来の航空輸送量は中国側予測値と日本側予測値で上下しているが、概して中国側のGNPが多少高く想定されているため、旅客は中国側の予測結果が大きく、貨物は日本側の予測値の方が高い結果となった。しかし、長期の構想として需要を大きく想定しておくことが、計画上将来における柔軟な対応を可能にするとの判断に立ち、計画上の需要予測値を以下の様に設定した。

旅客： 2010年 - 4000万人 2020年 - 7500万人
貨物： 2010年 - 250万トン 2020年 - 420万トン

これは中国の経済規模、国土面積、人口等と市場経済化が急激に進展しつつある現状を考慮すれば、十分に可能性のある数値と判断する。

- (4) 所要の需要予測値を満足することを前提に、空港計画規模は4000m級滑走路2本と、ターミナル施設を計画したが、将来展開のための余地として更に2本の滑走路、将来用サテライトとエプロン用地等を空港内に確保し、かつ旅客ターミナル地区、貨物地区、整備地区が、それぞれ独立して拡張可能なように配置した。これらにより、長期に亘る航空需要に十分対応できる計画となった。
- (5) 空港計画用地は、浦東新区の南東端、揚子江沿いに位置し、上海中心部、浦東新区中心部と約30km程度の距離にあり、都市郊外の空港として最適な場所にある。
- (6) 空港建設上の問題点は若干はあるものの、全て解決は可能である。すなわち、基礎地盤がやや軟弱であること、空域に関し民航総局、軍当局との調整を行う必要のあること、アクセス道路など、空港外のインフラ整備も急がねばならないこと、住民移転を早急に実施すること等、課題はあるものの、中国側は新空港を建設することに高いプライオリティを置いており、十分に解決は出来る。

- (7) 航空機騒音については、空港位置が揚子江南岸であること、空港周辺は田園地帯であり、住民は少いこと、又、騒音区域については民家の新築を規制する等の規制がかけられること等から、将来にわたっても騒音の影響は少いものと判断される。
- (8) 建設事業費は、マスタープラン規模で約375億元、第1期計画範囲で約215億元と見積もられたが、現在アジアで計画中の他の空港と比べて安い事業費であり、空港建設予定地はこの点からも適地であるといえる。
- (9) マスタープランにおける経済評価では、経済的内部収益率（EIRR）は、28.0%、財務的内部収益率（FIRR）は7.4%と算定され、経済的には非常に優良なプロジェクトであるが財務的には若干収益性が低いことが数値の上で検証された。
- (10) 第1期計画に関する経済評価では、EIRR29.1%、FIRR4.3%と算定された。マスタープランと同様、経済的には優良なプロジェクトであるといえる。しかし、FIRRはマスタープランをかなり下回る結果となっている。これは、初期投資が大きいことが、その一番の要因であり、政府等からの公的資金の導入を図るなど、何らかの支援策が必要なることを示している。

第2章 提言

本計画調査によって提案されたマスタープラン及び第1期計画の今後の実施に際して、必要な事項、その他について提言する。

- (1) 新空港は中国を代表し、世界のトップレベルに位置する空港となることを目標としている。したがってその施設については世界の最新空港と並ぶ規格と機能を備えたものとし、利用者により高い利便性と快適性を提供し、世界の利用者から高い評価を得て貰いたい。そのためにはこれまでの中国の空港とは異なる発想で設計、施工を行い、高品質、高規格の施設としたい。建設コストもその分だけ高くなるが、施設とサービスが国際水準に並ぶものであれば、それに見合った料金水準の設定が可能である。また新空港は敷地が平坦であることから地盤改良費を加えても空港建設費は他のアジアの空港に比べ低く、高規格化のため少々のコストアップがあったとしても、空港に係る諸料金は他空港よりも低く設定可能であり、他のハブ空港とのコスト競争での優位性を確保すること。
- (2) 空港周辺地区については本基本計画を参考に早急に具体的な周辺土地利用計画を定める必要がある。この場合騒音コンターを考慮しながら空港周辺よりもさらに広い区域も含め、全体として調和の取れた計画とすべきである。
- (3) 空港が設置されると空港周辺の土地の利用価値も開発効果を受けて高まる。この利益が空港の建設費や管理・運営費の一部に還元されるような開発手法をとる必要がある。そ

のためには空港当局自身が周辺用地の開発、売却を行うとか、他の機関が行ってもその利益が空港当局に流入するようなシステムとすることが必要である。

- (4) 空港用地は、1期計画以降に必要な用地も含めて可能な限り取得する方が全体コスト面で安くなると考えられる。また住民に長期間建築制限を課すこともなく、将来の生活設計を早めに立てることができる利点がある。
- (5) 空港東南部の海岸地帯については早期に土地使用权の確保を進めたほうがよい。
- (6) 空港の安定的な運用を行うためには、需要から必要になる時期より早めに2本目の滑走路を建設し、早期に複数滑走路とすることが望ましい。
- (7) 空港アクセスの信頼性、効率向上のためできるだけ早期に鉄道の整備を行うとともに、大量輸送機関として空港連絡バスの運航、そのための市内バス・ターミナルの整備を進める必要がある。航空会社の協力が必要であるが、バス・ターミナルでのチェック・インが可能となることが望ましい。
- (8) 新空港は巨大空港の新設であるので、空港施設の設計は各施設ごとに行うのではなく、まず施設全体についてまとめて一つの設計者によって総合的な基本設計を行う必要がある。これによって一つの設計思想に基づき、各施設の機能と関連を総合的に考慮にいれ、全体として機能デザインと景観の調和がとれた、無駄や漏れのない、経済的な施設設計がより短期間で出来る。そして基本設計が出来上がった施設から実施設計に入ることになる。このうち国際線・国内線旅客ターミナルビル、立体駐車場、鉄道駅およびこれらの施設の周辺の道路は一つのコンプレックスであり、機能上緊密な関係があるので、分離せずにまとめて一体として実施設計まで行う必要がある。
- (9) 建設期間の検討の結果、第1期計画範囲の工事期間は、おおむね4年を要すると判断されたため、21世紀初頭に空港の供用を開始するためには、1996年内に工事を開始しなければならない。そのため上述した基本設計作業は1995年から実施することが望まれる。また、空港外の施設の整備も重要で、アクセス道路、電力・電話等の諸施設の建設も急がねばならない。特に、電力は空港内諸施設の試運転、チェック等のため、空港供用開始の1.5年くらい前までには空港に引き込むことが望まれる。
- (10) 資金については、OECFによる第4次円借款で全ての外貨をまかないきれないため、早急に他の資金ソースを検討することが必要である。現在、諸外国から資金提供の申し入れが相ついでいるもようであるが、金利、償還期間等、各種条件を比較の上、早急に財務計画を立案することが必要である。
- (11) 空港の運用・維持・管理のための要員を確保し、空港の供用開始迄に十分教育・訓練し、養成しておくことが必要である。特に施設の維持・管理については、建設の段階から関与させることにより、その施設の機能についての理解が深まることになる。ただし、

LAN等の高度な電子技術を駆使した機材、AGT、航空保安施設等のような特殊な施設については、維持・管理を専門家に委託することも必要であり、空港当局がどこまでの維持・管理を行なうか、さらに、どの部分を外部に委託するかを検討することも必要である。

- (12) 工事を順調に進捗させるために、設計・施工に必要な地盤関連諸調査を実施することを提案する。中でも、以下の調査確認事項は、時間的制約もあるため、早急に実施することが望ましい。

・ 盛立材の材料試験と転圧試験

空港計画地外から盛立てに使用する材料を搬入することになるため、この材料特性を把握し、盛立材として妥当なものか否かを確認した後、盛立てた際の重機の転圧特性を確認する。

・ 試験盛土

影響範囲の沈下量、側方移動等を測定しつつ、土質諸性状の計算値（試験値）が正しいことを確認する。

・ 試験掘削

今回の工事では、GL-10m程度までの掘削が必要になる。市街地であれば、敷地外の水位低下が許容されないために矢板・切梁による工法が必要となるが、当空港敷地では、掘削部周辺の揚水（水位低下）が何等支障なく、これと法面掘削とを合わせることで、大幅な工期の短縮と工費の低減を図ることが出来る。

まずは、掘削位置近辺（ターミナル地区、AGT地下路）の土層毎の土質性状（特にφ及びC）を精査し、これにより法面勾配を設定し試験掘削を行ないつつ、法面の安全性を確認する。

・ 動態観測

空港内各地点での沈下量及び変位量を定時観測することにより、基礎地盤が計算値どおりの挙動をしているか、及び施工の安全性が確保されているか等の検証を行ないつつ工事を実施する。又、得られた実測データに基づいて将来の沈下量、変位量を予測し、必要ならば、施工方法、盛立構造、舗装構造、構造物基礎等の変更を行なうための解析を行なう。

- (13) 空域運航計画、航空保安施設について、以下に主要な項目を述べる。

・ 浦東国際空港ターミナル管制空域の設定

関連機関と必要な調整を行ったうえで、新空港のターミナル管制空域を確定することが必要である。

- ・ 飛行経路の設定

浦東国際空港にかわる飛行経路は上海ACCの中ではすべて新設となるが、国際飛行経路及び上海ACCの外の飛行経路は既存飛行経路の利用又はその変更されたものの利用となる。従って、飛行経路を合理的に設定するためには、既存の国際協定及び両空港の機能分担を考慮する必要がある。

- ・ 関係機関との具体的調整

民航当局及び軍当局に対し、新空港の運航計画に必要な措置について、具体的取り決め（協定等）を行うことが必要である。

- ・ 航空保安施設の信頼性の確保

中国側は航空保安施設の設計に先立って、将来の拡張性を考慮し、早急に標準システムの開発を行うべきである。また、装置の設計にあたっては、非常時の最悪ケースを想定した柔軟なシステムとしなければならない。維持・管理に関し、装置の購入時に保守・運用・補給条件を明確にするとともに、保守要員の能力向上に対してあらゆる努力をすべきである。

尚、空域利用の計画では、既存の施設の大部分（特にVMB、NGB及びCZといった無線標識）を利用するので、その信頼性の確保はいうまでもない。

添付 事業実施計画

事業実施計画

1. プロジェクトの背景

上海市は長江河口南部に位置する人口約1300万人を有する中国でも屈指の大都市であり、工業・商業の中心都市として「対外開放政策」を推進する重要な担い手として期待されている。

このような経済的な背景のもとに、過去15年間の上海市の航空需要は年平均15%の伸びを示しており、将来の年間旅客数は2010年で4000万人、2020年で7500万人になると予想されている。

上海市政府はこの需要増に対応するため、上海市全体の都市計画（特に浦東新区開発）の規模、及び同程度の人口を持つ世界の大都市の趨勢を考え、複数の空港で航空輸送を分担していくことが必要であると判断し、新空港としての浦東国際空港の建設にかかわるマスタープランの作成及び選定された優先プロジェクトに対するフィージビリティスタディを、日本政府の支援の下に実施した。

2. プロジェクトの目的

上海市政府は、現空港の能力を考慮すれば、西暦2000年までには新空港の供用を開始する必要があると判断した。そのため上記のフィージビリティスタディに基づいて、空港内の各施設が空港システムとして稼働するよう各施設間の調整を行う事を目的とした基本設計、工事発注のための実施設計を実施し、空港内各施設の工事を第1期計画として西暦2000年までに終了することを目的とする。なお、この施設計画規模の計画目標年次は2005年である。

3. 事業主体

事業主体は、上海市空港管理委員会であるが、空港事業を実施する発注主体は_____である。

4. 全体工事費

1994年価格による用地費を含まない事業費（物価上昇分は含まない）は下表のようになる。又、全体事業費に対する内貨分と外貨分の割合はそれぞれ67.5%、32.5%である。

全体事業費

	事業費	事業費に対する比
内貨分	14,940	67.5%
外貨分	7,200	32.5%
計	22,140	100

5. 実施作業

本F/Sの結果に基づき、本プロジェクトの実施が決定されてからの作業は、大別して、基本設計、実施設計および入札・契約までの建設工事前の作業と、これらと平行して実施される用地取得、そして主に土工・構造物工事、舗装・施設工事、建築工事からなる建設工事である。以下に作業の内容について述べる。

5.1.1 建設工事前の作業

- ・本F/Sにおいて実施したものよりさらに間隔を密にした機械ボーリングとサウンディングおよび採取された試料の物理試験を実施する。
- ・マスタープランに基づき、土木施設、建築施設、航空保安施設、供給処理施設について、統一したコンセプトのもとに、各採用するシステムの検討、及び各施設の位置、高さ、断面形状、レイアウト等の確定を行ない、実施設計を行なうための基本設計をとりまとめる。
- ・実施設計および入札書類の作成： 測量図に基づいて建設工事の実施に必要な設計をなす、実施設計図を作成し、工事数量の算定および工事費の積算を行なう。さらに、入札に必要な書類と設計図を準備する。
- ・工事入札・契約： 事前資格検査に合格した工事施工業者を対象として、詳細設計時に準備された入札書類に基づき入札を行ない、落札業者と工事契約を締結する。

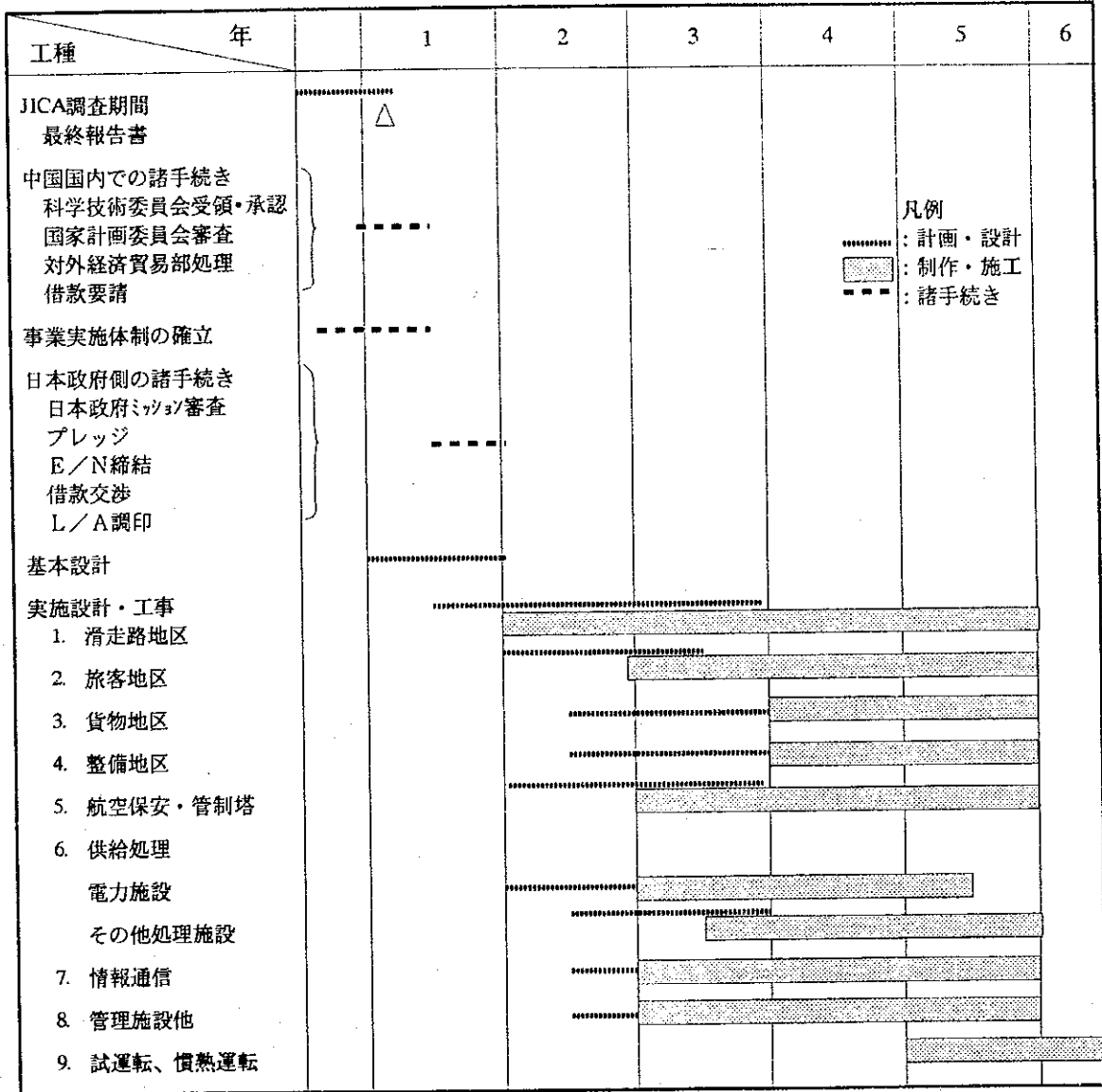
5.1.2 建設工事中の作業

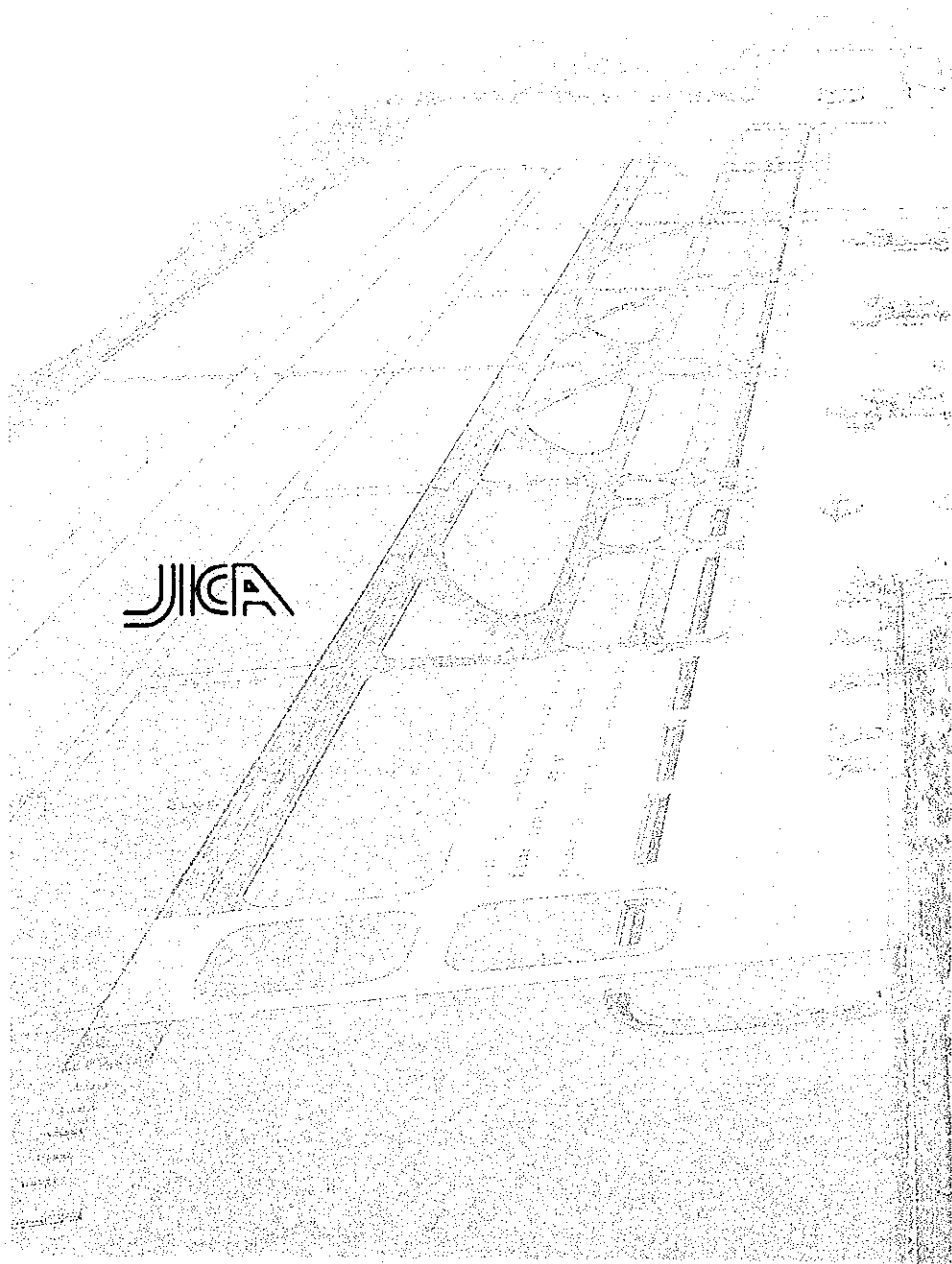
- ・工事施工： 主要工事は、滑走路、誘導路などの土木施設工事、ターミナルビル等の建築工事、航空保安施設工事、及び供給処理施設工事に大別されるが、どのようなコントロールパッケージになるかは現状では定かではない。
- ・工事管理： 契約された工事の進行を管理し、また工事の品質管理を実施する。

6. 実施工程

設計及び建設工事の工程を示せば次図のとおりとなる。

第1期建設計画 概略工程表





JICA

