

形帯の内側及び外側 3m をアスファルト舗装することで吹き流しとのコントラストを強め視認性を良くするものとする。

電源は、主又は副両灯火用変電所からそれぞれ低圧で配電する。また、制御に関しては、管制塔および主副灯火用変電所においてオン・オフ制御が可能なものとする。

2.22 航空障害灯

航空灯火で、制限表面に接近する物件に関しては、低光度障害灯を設けるものとする。

第3章 電源設備基本設計

航空灯火施設は I C A O 基準及び勧告により、運用に当たっては高いカテゴリーの要求から、二次電源（予備発電機装置無停電装置等）を設ける等、信頼性、保全性を高めるシステムが要求されている。このことから、航空灯火施設へ供給する電源施設は、その負荷の性格上、信頼性が高く、運用面からこの電源施設の保守管理に制約を受けない負荷施設まで独立した 2 回線変電のダブルエンド配電方式を採用することとした。また、予備発電機は定期点検、保全のため、発電機 1 台が長期間運転停止することを考慮し、完全二重系の設備とする。

3.1 受配電設備

受配電設備の設計は以下に基づくものとする。

- (1) 灯火用変電所は、滑走路の両末端付近にそれぞれ 1 カ所、エプロン照明用変電所はターミナル地区オープンスポット近辺に 1 カ所、それぞれ設置し、各変電所にはそれぞれ 2 回線づつ電源の供給を受けるものとする。境界点は、各変電所の受電点とし、受電点までの電源引き込みケーブルは本設計に含まないこととする。
- (2) 灯火用変電所より航空保安無線施設へ電源の供給を行う。航空保安無線施設への電力供給は低圧で行うものとし、境界点は灯火用変電所内の低圧配電盤の配線用遮断機の 2 次側とする。また、電源ケーブル等の引き込み及び航空保安無線施設に関する電力設計は本設計に含まれないこととする。
- (3) 中国側が設計する、灯火用変電所の受電用ケーブルは、その設計内容が未定であるが、将来西側第 2 滑走路が完成した場合の最大需要電力を賄えるものが設置される

ものと仮定する。

- (4) 3相、10kV/380V/240Vの変圧器を設ける。CCRの電源としては380V、その他の施設用として380V/220Vの電源を供給する。
- (5) 灯火用変電所の低圧側の母線は、無停電電源装置（UPS）の回路と予備発電機のバックアップを有する回路と商用電源のみの3種類の回路を設ける。
- (6) 灯火用変電所の電源システムは、DWG2-E11(1/4)～(4/4)に示すように、受電点から受電設備の末端まで二重化するダブルエンド方式とする。また、主灯火用変電所および副灯火用変電所の一次側単線結線図をそれぞれDWG2-E12 および DWG2-E13 に示し、二次側単線結線図をそれぞれDWG2-E14 およびDWG2-E15 に示す。
- (7) 変圧器および発電機の容量については、以下を基にした。

滑走路17側 変圧器容量

	台数	負荷容量 (kVA)
CCR 30kVA	11 台	330.065
CCR 25kVA	6 台	154.315
CCR 20kVA	6 台	92.298
CCR 10kVA	4 台	42.043
CCR 7.5kVA	5 台	35.916
CCR 4kVA	1 台	4.147
負荷小計		658.8
監視関係	一式	50
無線関係	一式	75
建物関係	一式	158.6
負荷合計		942.4

変圧器容量は 直近上位 → 1,000 kVA

発電機容量

変圧器容量の10%増とした。

発電機容量は

$$1,000 \times 1.1 = 1,100 \text{ kVA}$$

滑走路35側 変圧器容量

	台数	負荷容量 (kVA)
CCR 30kVA	9 台	258.375
CCR 25kVA	2 台	55.822
CCR 20kVA	6 台	98.762
CCR 10kVA	4 台	42.675
CCR 7.5kVA	5 台	37.271
CCR 4kVA	1 台	4.274
負荷小計		497.2
監視関係	一式	20
無線関係	一式	75
建物関係	一式	66.8
負荷合計		659.0

変圧器容量は 直近上位 → 800 kVA

発電機容量

変圧器容量の10%増とした。

発電機容量は

$$800 \times 1.1 = 880 \text{ kVA}$$

電流系統を、将来計画分を含めDWG2-E17に示す。

3.2 非常用予備電源設備

非常用予備電源設備の設計は以下に基づくものとする。

- (1) 軽油を燃料とするディーゼル内燃機関に直結した交流発電機とする。
- (2) 商用電源の停電（及び電圧の低下）を検知起動し、商用電源に代わり負荷に電力を供給するもので、商用電源が停電してから発電機による供給が行われる時間は、15秒以内とする。ただし、飛行場灯火の場合、光度が80%以下に下がり再び80%まで回復する時間をもって2次電源への切り替え時間と定義されるため、余裕を考慮したものとする。
- (3) 商用電源が復帰した場合、回復後2分間継続を確認し商用電源に瞬時切替えを行い、更に2分間予備運転を行った後停止する。これらの動作は運転から停止まで全自動式とする。また、手動による運転も可能なものとする。
- (4) 発電設備の性能は、負荷が航空保安施設であることから、切替時に定格容量の確保が要求されるため、回転変動率、電圧変動率、対高周波特性、効率などは一般負荷用発電機の仕様を上回るものとする。

- (5) ダブルエンド方式に対応し、発電機は主及び副灯火用変電所ごとに2台とする。

3.3 無停電電源設備

無停電電源設備の設計は以下に基づくものとする。

- (1) 第14付属書により、2次電源への切替え時間が1秒以内に規定されている飛行場灯火用および監視制御用とする。
- (2) 第14付属書の規定では、追加の進入灯パレット以外の進入灯、PAPI、滑走路灯は、1秒以内を要求されていないが、これを加えることにより進入灯火システムおよび滑走路灯火システムは、すべて無停電となるのでこれらも対象負荷とする。
- (3) 設備容量は、冗長度50%を持たせ、また、ダブルエンドに対応して主及び副灯火用変電所毎に3台構成2セットとし、方式は静止型を採用する。

3.4 定電流調整器

定電流調整器の設計は以下に基づくものとする。

- (1) 光度調整が要求される直列配電回路に使用するものとする。
- (2) 2回路構成の灯火の定電流調整器は、灯火種別ごとに同容量のものを組合わせて編成を行い、グループごとに予備器を設置する。
- (3) 予備器への切替えは、電力・監視制御が一挙動の遠方操作にて可能な機能を有するものとする。
- (4) 方式は、サイリスタ型とする。

3.5 電力施設の監視制御設備

電力施設の監視制御設備の設計は以下に基づくものとする。

- (1) 航空灯火用電力施設の監視制御は、主灯火用変電所内の監視制御室で行う。また、主および副灯火用変電所にはコンピュータを設置し、このディスプレイ上に状態表示を行う。遠方操作以外にも機器本体でのマニュアル操作が可能な機能を有するものとする。

- (2) 監視制御の機能は、高圧遮断器または開閉器までの制御及び状態・故障の監視、日報作成とする。
- (3) 主灯火用変電所における状態表示は、グラフィック方式とコンピュータディスプレイの併用とし、電源の給電系の状態が明確に確認出来ることとする。副灯火用変電所における状態表示はコンピュータディスプレイのみとする。
- (4) 故障表示は重故障と軽故障とに分類し、重故障は赤色表示でベル警報、軽故障は橙色表示でブザー警報とする。
- (5) 重故障は、受電部、配電部、発電機部、変圧器部、無停電電源設備等ごとに過電流、過電圧、接地等故障別に表示し、故障発生時にその機器を遮断すると共に、状態表示の《OFF》表示を明滅させる。軽故障は、故障種別ごとに表示することとする。ただし、無停電電源装置、非常用発電機設備は重故障と軽故障の集合表示とする。
- (6) 電圧、電流、電力、周波数、力率等の測定標示を行うものとし、電圧、電流は相別に計測可能であることとする。
- (7) 状態、操作、故障等を記録し、集計して統計処理を行うデータロガーの機能を有するものとする。

3.6 航空灯火の監視制御設備

航空灯火の監視制御設備の設計は以下に基づくものとする。

- (1) 航空灯火の監視制御設備は、主および副灯火用変電所の監視室と管制塔のVFR室に設置する。ただし、エプロン照明灯、駐機位置指示灯、スポット番号標示灯の監視制御設備は、総合コントロールセンターを主とし、主灯火用変電所の監視室においても副監視できるものとする。
- (2) 監視制御設備はコンピュータコントロール方式を採用する。
- (3) 航空灯火の制御は、VFR室の灯火運用卓において、《使用滑走路》、《昼・夜・薄暮》《視程》《シーリング》を入力することで自動的に点滅、光度制御が行われることとする。また、パイロットからの要求により特定の灯火群の光度をマニュアルで上下し、着陸後リセットする機能を付与する。これらの操作結果は、重要な灯火については実際の灯火位置で検証され、結果が表示されることとする。さらに、灯火の一部故障で使用可能率が第14付属書で規定される率（灯火により70～95%）を下回った場合と、隣接する2灯以上の灯火が不点灯の場合、主航空灯火用

変電所の監視室に警報表示されることとする。また、灯火の使用可能率が航空当局で予め定めた運用条件を変更しなければならない率となった場合には、主灯火用変電所及びVFR室に自動的に警報表示されることとする。

- (4) 航空灯火の制御は、主灯火用変電所の監視室内に監視盤を設け、制御場所を切り替えることにより、監視盤でも制御可能とする。そして、監視盤においては、VFR室の運用卓より更に細かい監視制御を可能とする。また、電力施設と共用のデータロガーによる灯火の運用状態の記録、故障記録統計処理等を行える機能を有することとする。

航空灯火の監視制御系統をDWG2-L29に示す。

3.7 航空灯火の断芯検出監視とA-SMGCSへの展開準備

ICAO基準では、RVR.550m未満での使用が意図される滑走路について、進入灯システム、PAPI、滑走路灯、滑走路末端灯、滑走路終端灯、滑走路中心線灯、接地帯灯、停止線灯、主要な誘導路中心線灯は、第14付属書で予防保全の目標として示されている使用可能率以下に落ち込む場合に、直ちに表示され保守担当者に中継されるような監視システムを設定することが要求されている（第14付属書第1巻、8.3.3）。又、各構成部の機能レベルが運用継続されるべきでないと、あらかじめ関係主管当局が定める最低機能レベル以下に落ち込んだ場合にも直ちに標示されるよう自動的に監視されることが要求され、この情報はVFR室にも中継標示されなければならないと規定されている（第14付属書第1巻、8.3.4）。

低視程時における目視による連続監視は不可能であり、断芯検出装置の設置が必要となる。断芯検出装置は、断芯信号の伝送方式、アドレスの設定方式についての違いがあるが、いずれも灯火の電球に流れる電流が電球断芯によりゼロとなることを検出方法としている。

また、断芯検出装置は、通常各灯器ごとに直列配電用絶縁変圧器と灯器との間に挿入設置する端末制御器（子局）と変電所内に設置し子局と対応する親局、複数の親局を統合し、コンピュータによりプロセッシングし、状態表示を行う親機からなる。親局はモデムを介して直列配電回路を伝送路として使用し、子局と通信を行う。子局は電球が断芯した場合、絶縁変圧器の2次側を短絡して絶縁変圧器の焼損防止の役割も果たす。

端末制御器には、断芯検出機能だけでなく、開閉機能を持っているもの、更に光度調整機能を持っているものがある。停止線灯のシステム制御から将来のA-SMGCSへ展開するためには、誘導路中心線灯には最低開閉機能を持つものが要求される。更に、誘導

案内灯は、光度調整機能を持つ端末制御器を使用することで誘導路中心線灯と同一回路とすることが可能となりより望ましい選択と言えるが、中国側との協議の結果、本設計では、誘導路中心線灯は開閉機能を持たないものとするが、将来的な準備として、端末制御器を収納するスペースだけは設計しておくものとする。

3.8 停止線灯の制御と監視

ICAOの規定によれば、停止線灯はRVR. 350m未満での使用を意図する滑走路に関連するすべての誘導路の待機位置に設置しなければならない(第14付属書第1巻、5.3.17.1)。また、停止線灯はRVR. 350mと550mの間での使用が意図される滑走路に関連する誘導路の待機位置に設置することが望ましく(第14付属書第1巻、5.3.17.2)、2001年1月1日をもって5.3.17.2は《標準》として適用され、設置が義務づけられる。従って、本設計には停止線灯を設置するものとし、その機能は以下の通りとする。

- (1) 停止線灯の制御は、管制塔において管制官により行われるものとする。
- (2) 低視程運用時には停止線灯は点灯され、停止線灯より滑走路側の誘導路中心線灯は消灯しているものとする。
- (3) 待機位置で待機中の航空機に対して、管制官が滑走路へ離陸のための進入の許可を与えると、停止線灯用制御盤で該当するスイッチを押すことによって停止線灯は消灯し、停止線灯より先方の誘導路中心線灯は自動点灯して制御盤の模型表示部(あるいはディスプレイ)上に表示されるものとする。
- (4) 航空機が停止線を超えて走行すると、停止線の先方に設置されている航空機位置センサにより航空機の通過が検知されて自動的に停止線灯が再点灯し、誘導路中心線灯の最初の約90mの部分が消灯し、その状態が管制塔に表示されるものとする。更に航空機が走行し離陸開始地点に達すると、センサ(又は設定されたタイマー)により残りの誘導路中心線灯も消灯し、その状態が管制塔に表示される。停止線灯が点灯状態の時に航空機が停止線を超えて侵入すると、センサの検出により管制塔に警報が出されるものとする。尚、停止線より先の誘導路中心線灯が点灯している間は、管制官がスイッチを操作しても注意喚起の警報が出され、いずれの停止線灯も消灯できないものとする。
- (5) 停止線灯の点灯/消灯の状態表示が、空港面探知レーダ"ASDE"上に出来るよう信号出力端子を設けるものとする。
- (6) 停止線灯及び停止線より先の誘導路中心線灯には、灯器と絶縁変圧器の間に端末制

御器が設置される。端末制御器は直列配電回路ケーブルを伝送路として送られてくる信号を受信識別し、絶縁変圧器2次側の灯火に供給される電流を開閉し、その状態を応答信号として返送する機能を持つものとする。また、前述の断芯検出機能も併せ持つものとする。

- (7) 端末制御器は、断芯検出用センサ（検出信号の送信）、滑走路警戒灯用（明滅機能）の制御器としての機能を有するものとする。
- (8) 停止線灯の状態表示は、主灯火用変電所の監視室にもなされることとする。

3.9 エプロン照明灯、駐機位置指示灯、スポット番号表示灯の監視と制御

エプロン照明灯、駐機位置指示灯、スポット番号表示灯の監視と制御に関しては、以下の機能を有するものとする。

- (1) エプロン照明灯、駐機位置指示灯、スポット番号表示灯の監視と制御は、中国側との協議の結果エプロン内のスポット管理を主管する部署が、総合コントロールセンターで行うものとする。
- (2) エプロン照明灯については、各スポットごとにスポット照明の点滅が、また、回路ごとに全般照明の点滅が可能であることとし、監視制御装置に状態表示されるものとする。
- (3) 駐機位置指示灯については、点滅、光度調整、スポットを使用する航空機の機種の入力が可能なものとし、監視制御装置に状態表示されるものとする。
- (4) スポット番号表示灯については、点滅、光度調整が可能なものとし、監視制御装置に状態表示されるものとする。
- (5) エプロン照明灯の運用は、総合コントロールセンターで行われるが、使用可能な状態に保全する責務を有する側にも状態を表示する必要がある。よって、灯火は、主灯火用変電所の監視室において状態表示がされるようにすると共に、貨物地区及び整備地区最寄りの変電所においても点滅・制御可能なこととする。

3.10 ケーブル管路・マンホール

a) 管路

(1) 管路材料

緑地下へ埋設される部分は、波つきポリエチレン管を、舗装下（内）へ埋設される部分は亜鉛メッキ鋼管を使用する。

(2) 管路寸法

幹線管路には、最低直径 80mm のものを使用する。

(3) 管路埋設場所

幹線管路は、滑走路中心線から 75m 以上離して、滑走路中心線に平行に設置する。

DWG2-E16(1/4)~(4/4)管路計画図参照

(4) 管路埋設深さ

幹線管路は、その最上部が地下 60cm より下となるように埋設する。

(5) 管路本数

直列配電用ケーブルは、1 回路ごとに 1 管路を使用して敷設する。また、高圧、低圧、弱電ケーブルは、同一管路を使用しない。尚、1 期整備の舗装面に将来の 2 期計画に必要な幹線ダクト及び 1 期供用で運航制限を伴う恐れのある幹線ダクトは本設計に含めるものとする。

(6) 埋設接地線

避雷のための接地線を管路上部に設置する。接地線は、14mm²以上の裸鋼線を使用し、管路の上部約 20cm の位置に埋設する。120 度の保護角内に管路が収まるように必要に応じて複数本設置する。

(7) 接地極

接地線は約 200m ごとに接地極を設ける。接地極は銅被覆鋼棒または銅板とし、総合で 10 オーム以下となるようにする。

b) マンホール

(1) マンホール設置場所

マンホールは、舗装横断箇所の前後、および、幹線管路の変曲点並びに直線区間にあっては、150m 以下ごとに設ける。

(2) マンホールの構造

マンホールは鉄筋コンクリート製で、出入口は鋳鉄製の蓋とし、防水性とする。

第4章 電源局舎設計

4.1 設計方針

航空灯火関係の電源局舎は、1期工事に完成する滑走路灯火、誘導路灯火及びエプロン灯火に電源を供給し、遠隔監視制御を行う施設である。局舎建築は主施設である主灯火用変電所を滑走路17端脇の貨物地区に消防署に並び置き、無人の副灯火用変電所を滑走路35端脇の格納庫の裏に置く。施設構成は、受配電設備、定電流調整器、監視制御設備、無停電電源設備（UPS）、非常用予備発電設備及び補助施設とする。

主灯火用変電所にはまた航空灯火の維持修理の為の整備設備、検査設備、保管設備を備える。また、以上の作業に従事する人員の為の事務室、更衣室、シャワー室等を備える。

以上諸設備は第1期計画の機能に対応し、第2期計画の機能には必要に応じて増築して対応する。施設の設計に当たっては、第2期の増築を考慮した計画とする。

4.2 設計条件

4.2.1 設計基準等

設計に当たって採用する基準等は、以下のものとする。

- 中華人民共和国国家基準
- 中華人民共和国国家基準
- 中華人民共和国国家基準
- 上海市標準
- 上海市
- 日本国運輸省航空局
- 中華人民共和国国家基準
- 中華人民共和国国家基準
- 建築設計防火基準 (GBJ 16-87)
- 建築給排水設計基準 (GBJ 15-88)
- 工業及び民用電力供給系統設計規範
- 地基基礎設計規範 (DBJ 08-11-89)
- 建築抗震設計規程
- 航空照明設計基準 電源局舎
- 民用建築電気設計規範 (JGJ-T16-92)
- 火災自動報警設備設計規範 (GBJ 116-88)

4.2.2 自然条件

気象条件はF/S報告書にある川沙の記録を採用し、以下の値とする。

年平均気温 : 15.5℃ 最低気温 : -9.6℃ (1月)
最高気温 : 38.8℃ (8月)

降水量は年平均1,109mm、月間降水量は30～150mmで6月と9月に多い。地震は少なく、上海の耐震設計基準では設計震度係数は0.08を採用している。

4.2.3 社会的条件

電源局舎設計に当って留意すべき社会的条件としては維持、管理の段階においては、重機による荷捌きが期待し難いので搬出入を伴う重量物は極力1階に計画することが必要である。意匠面においては旅客ターミナルビルの現代的意匠との整合性に留意しつつ、中国で調達可能な経済的資材を採用する。

4.3 基本計画

4.3.1 敷地、配置計画

敷地の選定に当っては、空港のマスタープランに沿って決定された地区の中で、航空灯火の管理、運営に適した敷地を選定する。主灯火用変電所は航空灯火のメンテナンス作業を行うのでエアサイドへの出入りが容易な立地がよい。以上の条件を踏まえ、中国側との協議により主灯火用変電所は消防署等に隣接してエアサイドに面した敷地が選ばれ、副灯火用変電所は整備地区の格納庫の裏に敷地が選ばれた。

配置計画では、第2期の増築が通常の活動や維持、管理の動線を乱すことがないように計画する。また、電源局舎が主要な機能なので、ケーブルの引き込み、取り出し及び建物内での引き回しルートに配慮する。

整備室へは直接外部から保守車輛が横付けできることを考慮して敷地内道路、車庫を配置する。

主灯火用変電所および副灯火用変電所の配置を DWG2-A1 と DWG2-A4 にそれぞれ示す。

4.3.2 平面計画

主灯火用変電所及び副灯火用変電所の主要室の規模設定に当っては、運輸省航空灯火電源局舎の指針を準用し、必要な点検補修空間を設けて決定する。主灯火用変電所、副灯火用変電所の主要諸室の検討結果は別添資料に示す。

事務室、控室更衣室等の規模設定は、安全検査站業務用房標準 (MH 7003-95) を準用し算定する。以上の規模算定による本計画面積を表 II2-4.3.1 および 4.3.2 に示す。

主灯火用変電所および副灯火用変電所の平面、立面、ならびに断面図を DWG2-A2、A3 と DWG2-A5、A6 にそれぞれ示す。

表 II2-4.3.1 主灯火用変電所面積表

室名	算定根拠	一期面積	今回計画面積	二期面積
1階				
受変電室	盤面1期25面2期同等増設	200	205.55	200
自家発電機室	750kVA 2台 4,500×1,850×2,550、 階高有効5 m	110	110.07	—
CCR室		170	167.61	200
UPS室	1期110kVA×3台、2期同等増設	80	84.00	80
蓄電池室		80	84.00	—
整備室	(洗浄室、整備室、外部より直接搬入)	150	169.38	—
配光検査室	最低6 m×20 m	120	130.83	—
保管室		90	88.42	—
特殊消火機械室	CO ₂ または代替ハロゲン	40	32.27	—
保守員控室、休憩室	34人×5 m ² /人(3交代)	20	38.22	—
保守員更衣室	12人×1.5 m ² /人	18	15.00	—
警備室	常時13人、3交代主入口脇	15	15.00	—
便所	男子(大用2、小用2、手洗2)	15	27.58	—
浴室、脱衣室	シャワーブース2、脱衣スペース	9	8.00	—
給湯室	流し、給湯機、冷蔵庫置場	5	6.00	—
倉庫	(階段下スペース利用)	5	10.00	—
廊下、階段等	(上記合計×0.15)	170	164.95	—
1階合計		1,297	1,356.88	480
2階				
監視制御室		120	127.38	—
CPU室		90	87.22	—
情報管理室		30	24.00	—
記録保管室		25	26.71	—
所長室	1人×14 m ² +応接スペース6 m ²	20	25.41	—
事務室	2人×10 m ² /人	20	48.63	—
会議室	25人×1.5 m ² /人	38	38.90	—
監視員控室	4人×4 m ² /人(全12人、3交代)	15	10.85	—
更衣室	男子15人×1.5 m ² /人	22	26.71	—
仮眠室	3床×6 m ² /床	18	28.89	—
浴室、脱衣室	シャワーブース×2+脱衣室	9	8.00	—
便所	男子(大用2、小用2、手洗2)	15	27.58	—

室名	算定根拠	一期面積	今回計画面積	二期面積
給湯室	流し、給湯機、冷蔵庫置場	5	6.00	—
空調機械室	換気機械室を含む	45	84.80	—
廊下、階段等	(上記合計×0.15)	80	108.11	—
2階合計		594	680.49	—
床面積の合計		1,891	2,037.37	—
屋外付属施設				
駐車場（屋根付）	整備車4台点検用車2台	180		—
駐輪場	20台×1m ² /台	20		—

表 II2-4.3.2 耐灯火用変電所面積表

(単位：m²)

室名	算定根拠	一期面積	今回計画面積	二期面積
受変電室		130	130.28	130
自家発電機室		130	129.68	—
CCR室		130	130.28	130
UPS室		80	64.40	65
蓄電池室		80	59.79	—
特殊消火機械室		40	32.03	—
監視制御盤室		50	34.81	—
保守員控室		20	25.49	—
便所		6	5.76	—
廊下、等	(上記合計×0.15)	100	94.33	—
1階合計		766	706.85	325

4.3.3 仕上げ概要

(1) 外部仕上げ計画

- 壁 : 磁器質タイル貼り、一部コンクリート打ち放し塗装仕上げ
- 金属製建具 : 窓 アルミ製防音サッシュ、ペアガラス（透明）
- 扉 鉄製フラッシュ戸塗装仕上げ
- シャッター 鉄製重量シャッター塗装仕上げ、電動機巻きげ
- 屋上防水 : アスファルト防水コンクリート押え

(2) 内部仕上げ計画

- 床 : CPU室、監視制御室、情報管理室／フリーアクセス床帯電防止床パネル
事務室、所長室、会議室／大理石貼
受変電室、自家発電機室、CCR室／モルタル金ゴテ、床用塗料塗
- 壁 : モルタル金ゴテ、塗装仕上
- 天井 : 監視制御室、CPU室、事務室、所長室、会議室／岩綿吸音板
整備室、配光検査室、控室、更衣室等／石膏ボード塗装仕上
受変電室、自家用発電機室、UPS室、CCR室／モルタル仕上げ

4.3.4 構造計画

1. 主灯火用変電所 : 鉄筋コンクリートラーメン造2階建て一部1階建て
壁は煉瓦積みモルタル造(但し計算により剪弾力の補強が必要な時は鉄筋コンクリート構造壁を採用する。)
2. 副灯火用変電所 : 鉄筋コンクリートラーメン造平屋建て
壁は煉瓦積みモルタル造(但し計算により剪弾力の補強が必要な時は鉄筋コンクリート構造壁を採用する。)
3. 基礎構造 : 建設予定地のボーリング調査を行い、地層を再確認する。ボーリングは4箇所程度行い、1箇所はGL-40m迄、その他はGL-15m迄掘削する。
基礎構造はRaft(筏)方式を基本とし、上記の地質調査により適宜修正する。支持層はF/S調査の地質調査により②-1層とする。上海市地基基礎設計規範により不動沈下の検討を行い、必要ならば杭を使用しPile-Raft基礎とする。杭は、既製コンクリート杭25cm角程度とし、打ち込み深さはF/S調査の地質調査より約17m(⑤-1層)とする。これは上海市地基基礎設計規範第6.3.1条の沈下量の検証を必要とする。

4.3.5 設備計画

1. 機械設備計画

A. 給排水衛生設備工事

各設備の設置基準は、中国の法規に準拠して配置する。

1) 給水設備

敷地前面の計画場内道路に場内給水用配水管が計画されており、これより給水管を分岐引き込み、敷地内に量水器を設置し、以下棟内各所へ直圧配管にて供給する。日給水量は、主灯火用変電所 5,700 ℓ / 日である。

2) 給湯設備

1階、2階の給湯室には飲用のための市販蒸留水を用い、給水（冷水）と給湯の出来る冷温水機を設置する。

1階、2階シャワー室には水道直結の電気瞬間式給湯機を、各シャワー室毎に設置する。

機器仕様は別添資料の機器表及び計算書参照。

3) 排水通気設備

排水は分流式とし、汚水と雑排水は屋内分流で配管し、屋外の汚水樹で合流し、計画場内道路に計画されている場内下水道管へ、取付け樹を接続放流する。

通気は伸長式通気とループ式の併用とし外壁面にて屋外に開放する。

雨水は建屋立樋より地下にて溜樹に配管し、敷地に面するの計画場内道路に計画されている雨水排水管路へ接続放流する。

4) 衛生器具設備

1階、2階の便所と、シャワー室・給湯室に衛生器具を設置するほか、1階整備室に手洗用器具を、屋上と屋外に散水栓を配置する。

器具の使用及び設置個所、設置個数は別添資料の衛生器具表参照。

B. 消火設備

各設備の設置基準は、中国の法規に準拠して配置する。

1) 消火器設備

粉末消火器を1階及び2階に表示板とともに配置する。

器具仕様、設置個所、設置個数は別添資料の機器表参照。

2) 屋内消火栓設備

1階特殊消火機械室に屋内消火栓ポンプユニットを設置し、1階、2階に各2個の屋内消火栓を配置し、消火水の配管をする。管末は屋上階にテスト弁と消火栓用補助水槽を設置し、これに接続する。

消火用水の水源は、消火機械室床下の地下水槽（建築躯体工事）に貯水（給水設備工事）し、これを使用する。

機器仕様は別添資料の機器表及び計算書参照。

3) 特殊消火設備

1階受変電室・CCR（定電圧調整器）室・UPS（無停電装置）室・発電機室・2階CPU（中央電算処理）室の5室が防護対象室で、各室は通常無人であるからCO₂による消火設備を配置する。CO₂の貯蔵ユニット及びヘッダーは、1階の特殊消火機械室に防護対象各室毎の放出選択弁と制御盤とともに設置する。

配管・配線は各室毎系統別とし、将来増築予定の防護対象各室への配管・配線用スリーブ（キャップ付）を梁と壁に設けて置く。

C. 空気調和・換気設備工事

各設備の設置基準は、中国の法規に準拠して配置する。

1) 空気調和機器設備

空気調和を必要とする各室個々の条件に差異が有るため、個別式のものとし運転及びメンテナンスが簡易な、空冷ヒートポンプ式セパレート天井埋め込みカセット型、冬季用自動加湿装置付空調機を各室に設置する。

CCR室及びCPU室等で、内部機器の発熱量が大きく、全年を通じて換気による室内環境の保全が妥当でない部屋は、空冷ヒートポンプ式セパレート型空調機を空調機械室に設置し各所にダクトにて均等に送風する。設計計算書、機器表参照（別添資料）。

2) 空気調和機器付属配管・配線設備

屋外機と室内機間の冷媒配管・信号配線と室内機の加湿用水・ドレン配管・ダクト設備を完備する。平面図、系統図参照（別添資料）。

3) 換気機器設備

廊下、階段室、階段下倉庫以外の各室は機械換気設備を設置する。

運転方式による付属サーモスタット及び信号配線を含む。

換気方式、換気量、機器仕様は換気設備一覧表及び機器表参照（別添資料）。

蓄電池室は密閉型鉛蓄電池が設置されるから、換気機器は耐酸仕様のものとする。

4) 換気ダクト設備

建屋防火区画を貫通するダクトには、防火ダンパーを区画部に設ける。

特殊消火設備に関わる区画部の防火ダンパーは、ピストンレリーザ一付とする。

2. 電気設備工事

各設備の設置基準は、中国の法規に準拠して設置する。

1) 低圧配電設備全般

建築設備用一般電力は1階受変電室の低圧配電盤より各区分電力分電盤へ配線供給する。

電灯・コンセントは単相3線式220V 50Hzで、接地配線共とする。動力配電方式は三相3線式380V 50Hzで、接地配線共とし、単相・三相とも負荷の重要度に応じ3区分の対応をする。

2) 幹線設備

区分1. 一般照明幹線（単一幹線）・一般空調動力幹線（単一幹線）

区分2. 保安動力幹線・保安照明幹線（CCR室・UPS室・CPU室用）

区分3. 非常照明幹線（二重幹線）・非常動力幹線（二重幹線）

3) 接地設備

接地設備は受返電設備工事で総合的に設け、コンピューター用単独接地は行わない。

4) 一般照明・非常照明設備

中国法規及びJIS規格をもとに、目的に応じた照明設備を設置する。

非常照明は発電機により、停電後15秒以内に点灯する。

照明分電盤（LP-1）内は一般照明用と非常照明用（発電機バックアップ）の2系統とする。分電盤（LP-1）単線系統図参照（別添資料）。

5) 誘導灯設備

中国法規に準拠して設置する。

誘導灯は電源内蔵型のものとし、常時/停電時点灯とする。

誘導灯器具の形式は、別添資料参照。

6) コンセント設備

一般用コンセントは、2口とし、各室壁に適宜配置する。各室の重要度に応じて、非常幹線と一般幹線に区分する。

7) 動力設備

各階建築附帯機械設備分電盤は一般用と保安動力（発電機バックアップ）との2系統とし、機器制御盤を各動力機器に配管配線接続をする。
（制御配線共、消火水槽の水位検出スイッチ共）

換気機器制御盤は電気設備工事とし、消火栓ポンプ制御盤は機械設備とする。各制御盤の故障又は以上表示信号配線は、監視制御室の監視盤へ配線する。

8) 火災報知器設備

監視制御室に受信盤を設置し、1、2階屋内消火栓箱の機器収納部を総

合盤とする。副灯火用変電所の信号は、主灯火用変電所の総合盤に転送する。

感知器の種類、設置個所及び個数は別添資料参照。

9) 電話設備

建屋外部に地中引き込み収納ピットを設け、全面道路より地中配管でピットを経て屋内に引き込み配管し、集合保安器箱（MDF）に接続する。MDFは監視制御室に設置、CCR室に端子盤（IDF）を設置しこれらを経て各室に配管し、壁にアウトレットを設ける。

配線及び保安器及び電話器は、電話局工事とする。

10) 無線通信設備（主灯火用変電所のみ）

空港オペレーションセンター、空港消防署との交信用としての機器設置スペースを監視制御室に確保する。（アンテナ配線用スリーブ共）

11) テレビ共聴設備（主灯火用変電所のみ）

2階換気機械室の屋上にVHF/UHFアンテナを設置し、以下次の各室へ配管配線しアウトレットを設ける。

1階： 保守員控室

2階： 事務室、所長室、会議室、監視制御室、情報管理室、仮眠室

以上、合計7室。

4.4 施工計画

4.4.1 資機材調達計画

本施設に使用される資機材の調達に際しては、施設の維持管理が容易にでき、損傷しても速やかに補修可能となる資機材を採用する必要がある。

本計画では、可能な限り現地調達品を使用するよう計画する。

4.4.2 概算工事費

建築工事概算工事費

項目	単位	金額 (元)	金額 (円)
主灯火用変電所			
1) 建築工事	一式	6,819,000	88,647,000
2) 機械設備工事	一式	2,481,000	32,253,000
3) 電気設備工事	一式	2,065,000	26,845,000
4) 仮設工事	一式	349,000	
5) 諸経費	一式	2,841,000	
6) 設計監理費	一式	1,455,000	
主灯火用変電所合計		16,010,000	208,130,000
副灯火用変電所			
1) 建築工事	一式	2,705,000	35,165,000
2) 機械設備工事	一式	950,000	12,350,000
3) 電気設備工事	一式	854,000	11,102,000
4) 仮設工事	一式	138,000	
5) 諸経費	一式	1,127,000	
6) 設計監理費	一式	577,000	
副灯火用変電所合計		6,351,000	82,563,000

積算条件 : 積算時点 ; 1996年12月

為替交換レート ; 中国元 = 13.00円

US\$ = 112.00円

上記各設備工事の円貨分は日本の単価を採用し、中国での価格に近づけるために調整している。

4.5 航空灯火整備作業所

(1) 設置場所

航空灯火整備作業所は、主灯火用変電所に併置する。

(2) 機能

航空灯火整備作業所は、清掃・修理・整備機能、調整・検査機能、保管機能を有するものとする。

(3) 機器

以下の機器を設備するものとする。

灯体洗浄装置

乾式部品洗浄装置

温水式部品洗浄装置

超音波洗浄装置

漏洩検査装置

自動配光測定装置

エアーコンプレッサー

エアーガン

第5章 概算工事費

5.1 概要

航空灯火施設工事の内容は、規定された仕様に基づき製作された主要な電気機器類の取付けから構成されている。そのため工事積算方法は土木建築工事とは異なり、詳細な仕様書完成後にメーカーなどからの主要機器の見積書をベースとして積算する性質のものである。詳細な設計と仕様書が完了していない現時点では、通常の無償資金案件に要求される正確な積算は困難な状況である。そこで、過去の類似プロジェクトの実績より1997年入札ベースで積算した。

仕様が確定する最終報告書では、主要機器について広く見積書の徴集を予定しており精度を上げて積算する。なお納期・仕様に問題ないものは中国製品をできる限り採用す

る。具体的には一部の灯器類や 10kV 開閉器と低圧開閉器、変圧器と工事材料（一部のケーブル含む）などが中国製品となる可能性が高い。

5.2 概算事業費

航空灯火施設（除く電源局舎）の事業費総額は、約 130.67 億円となり、内訳は下記のとおりである。

項目	内訳（百万円）
1. 直接工事費	8,767
2. 間接工事費	2,032
工事原価	10,799
3. 設計管理費	1,080
4. 予備費	1,188
事業費合計	13,067

積算に際しては輸入品は無税扱いとし、直接工事費以外の経費の考え方は以下のとおりである。

間接工事費：

- ・ 共通仮設経費は「建設工事標準歩掛」より直接工事費の 3.16% を適用。
- ・ 現場経費は経験より直接工事費の 10% と想定（通常は 10～20% 範囲内である）。
- ・ 一般管理費は JICA「基本調査設計積算指針」より直接工事費の 10% を適用。

設計監理費は工事原価の 10%、予備費は工事原価と設計管理費合計の 10% を適用した。

電源局舎と合わせた総事業費は 133.58 億円である。

5.3 実施計画

計画実施に際しては OECF 借款のもと航空灯火施設単独の入札方式を予定しているが、土木、舗装、ターミナルビル建築工事と綿密に関連しており、それらの工事工程の進捗具合と調整する必要がある。

国際競争入札による調達を中国側と確認した。飛行機の離着陸に不可欠な航空保安施設であり、設計・施工の一貫性と工期の順守が重要である観点から Turn-key 契約を薦め

たい。なお中国では民間空港の据え付け工事が可能な業者は、中国民航機場設計公司(民航)の1級認定した以下4社のみであること判明した。

- ・四川工業設備安裝公司
- ・広東開屏工業設備安裝公司
- ・内奈供電局安裝隊
- ・北京空軍通訊団安裝隊

5.4 中国側積算基準

中国の民間空港工事については、「民航」が作成・監修した「民間空港工事予算積算基準」に基づき、施主側が詳細設計終了後に事業費の積算を行っている。日本と同様に複合単価(人件費・材料費・機械費)による積算方法である。しかしながら採用単価が1993年の古いデータであり、工事所在地の上海市工事部門の公布した、現地の実情にあった人件費、材料費、機械費に従って単位積算表を別途作成する必要がある。なお最新データを中国側に要求中である。また日本側の積算基準(運輸省・建設省)と比べて以下相違点と問題点が抽出される。

- (1) 人件費が普通作業員のグレードのみ計上。

日本では普通作業員に加え電工や測量士などが計上されている。

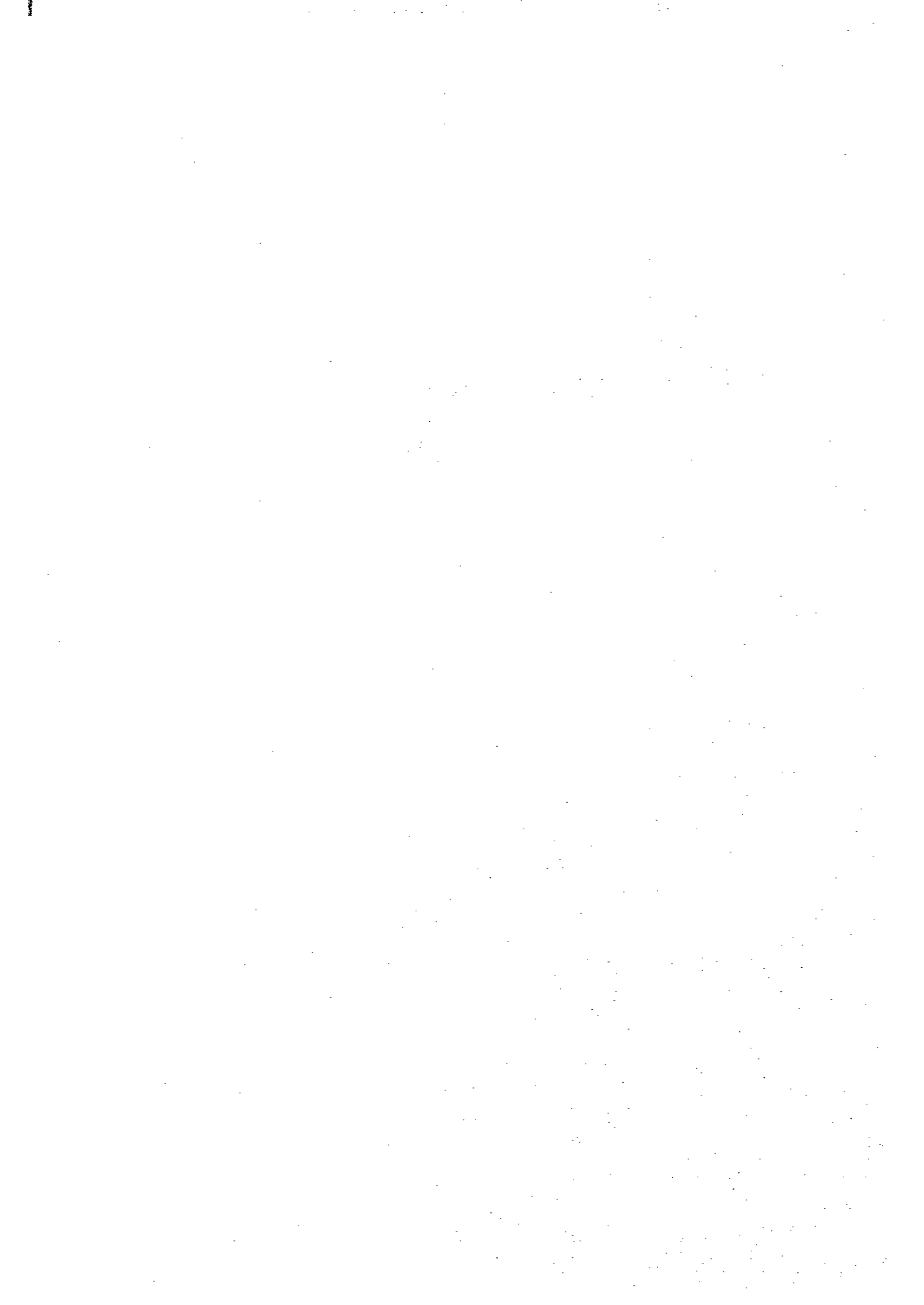
中国では全国の普通作業員の平均データ(3級)を採用しており、最終的には補正をするがその補正率のデータが地域毎に異なる。なお、上海市よりの補正データは要求しているが、未だ提供されていない。

- (2) 一般に作業日数(歩掛)も日本より少ない。
- (3) 機械費のなかで使用する建設機械の性能が日本より低いものを使用。

運転員コストも日本と比べて安い。

- (4) 建築設備の積算基準がない。

第II-3編 航空給油施設



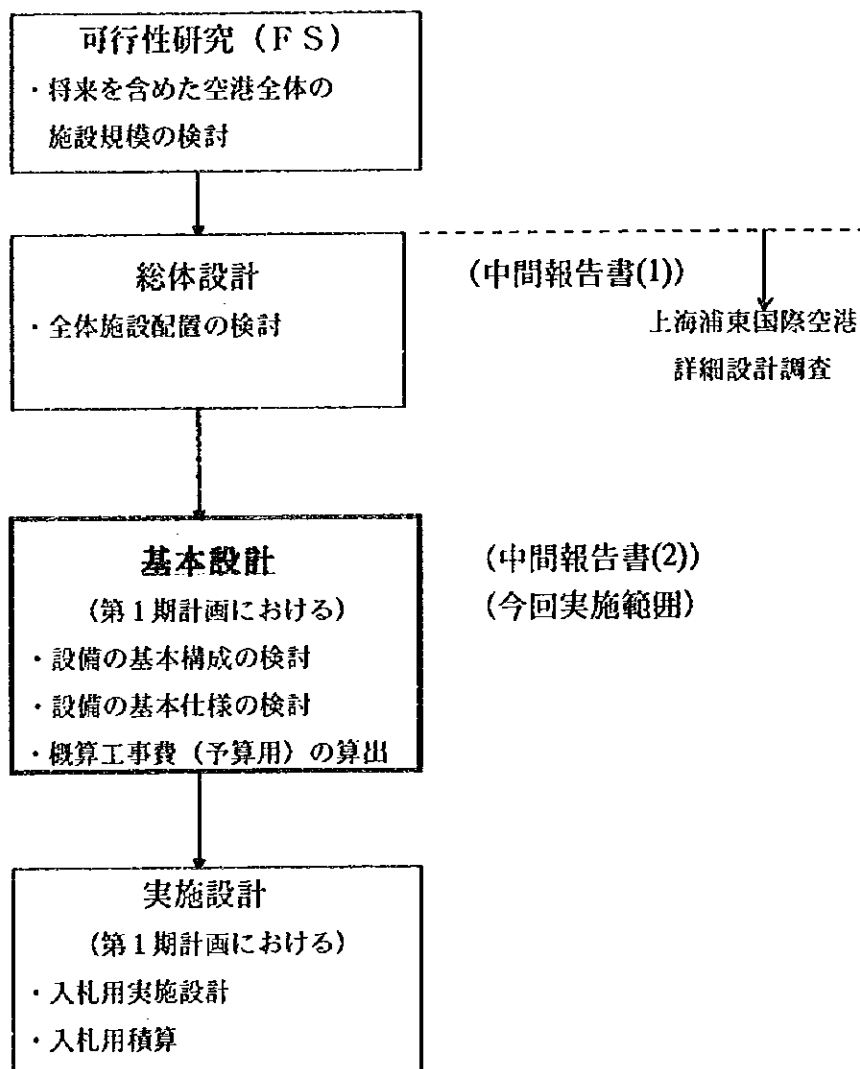
第1章 設計範囲及び設計概要

1.1 設計範囲

本書は国際協力事業団の日本側調査団が実施する、上海浦東国際空港詳細設計調査のうち、航空給油施設の基本設計を纏めたものである。

航空給油施設の設計範囲は第1期計画における上海浦東国際空港用地内に設置される燃料貯蔵施設より、ハイドラント施設及びそれらの施設に必要な付帯施設とする。燃料貯蔵施設における航空燃料の受入施設及び受入パイプラインは本設計調査の範囲外とする。

基本設計の内容の位置付けは以下の通りである。



1.2 設計概要

1.2.1 設計の基本方針

上海浦東国際空港の航空給油施設の設計の基本方針は以下の通りとする。

- ・ 国際的な基準に適合した高規格の設備を指向する。
- ・ 海外の進んだ技術を取り入れた設備を指向する。
- ・ 将来の拡張を考慮した設備とする。
- ・ 設備の重要部分を2重化し、信頼性の高い設備とする。
- ・ 経済的で安全な設備とする。

1.2.2 設計概要

本設計は以下の航空燃料給油施設の基本設計を行うものである。

- ・ 燃料受入設備 : 空港外の移送設備よりパイプラインで送られてくる燃料を受入れる設備
- ・ 燃料貯蔵設備 : 燃料を貯蔵する設備
- ・ ハイドラント設備 : ハイドラントポンプ、ハイドラント配管、
- ・ レフエラー積込設備 : ハイドラント以外への給油のためのレフエラー積込設備
- ・ スロップ設備 : 貯蔵タンクより発生するスロップ油を貯蔵、移送する設備
- ・ ドレン設備 : 貯蔵タンク、フィルター等より出るサンプル油などを回収するタンク設備
- ・ サービサーテスト設備 : サービサーのテスト設備
- ・ ハイドラントバルブテスト設備 : ハイドラントバルブのテスト設備
- ・ 消火設備 : 泡消火設備および水消火設備、
- ・ 電気設備 : 上記設備のための電気設備
- ・ 計装制御設備 : 上記設備のための計装、制御設備
- ・ 給水設備 : 施設内への給水を行う設備
- ・ 含油排水設備 : 施設内で生じる油混じりの水の処理設備

第2章 設計条件

2.1 設計目標年

第1期計画 (2005年)

2.2 適用法規、基準

<中国>

中華人民共和国国家基準

中華人民共和国工業基準

<中国以外>

API(American Petroleum Institute)

ASTM(American Society for Testing and Materials)

ANSI(American National Standards Institute)

NFPA(National Fire Protection Association USA)

IEC(International Electrochemical Commission)

JIS(Japanese Industrial standards)

日本国消防法 (Fire Service Law Japan)

2.3 燃料条件

- (1) 規格 : 中国規格 GB 6537 - 86による
- (2) 燃料名 : RP3
- (3) 密度(20℃) : 0.775-0.83g/cm³ (設計値0.78)
- (4) 引火点 : 38℃以上
- (5) 動粘度(20℃) : 1.25mm²/s
- (6) 動粘度(-20℃) : 8mm²/s (設計値4mm²/s)
- (7) 電導率 : 50-350 Ps/m
- (8) 蒸気圧 : 0.0007MPa

2.4 気象条件

(上海浦東国際空港基本設計調査最終報告書の数値を使用)

場所 上海市川沙懸観測所の観測記録

- (1)風速 : 最大33.1m/s (1915-1990の最大値)
- (2)気温 : 平均気温 15.5℃

- ・ 最高気温 38.0℃
- ・ 最低気温 -9.6℃

(3)降水量

- ・ 年平均降水量 : 1109.4mm
- ・ 年平均降水日数 : 130.9日

(4)積雪

- ・ 最大積雪深度 : 15cm
- ・ 5 cm以上積雪日数 : 5日 (1977年記録)

(5)地震

- ・ 基本烈度 : 7度 (中国式表示)
震度5 (日本式表示)

(6)雷

- ・ 年間平均発生日数 : 29.1日

2.5 土質条件

飛行区土木施設編に述べる「土質概要」による。

2.6 年間給油量

756,000ton/年

2.7 燃料受入

最大受入流量 : 360m³/h

受入配管口径:Dg300 x 1本

2.8 燃料貯蔵量

容量 10,000m³タンクを8基設置する。合計貯蔵容量は80,000m³である。

2.9 ハイドラント出荷

ハイドラントの払出流量は配管2系統で最大同時流量2,000m³/hとする。

2.10 リフエラー出荷量

燃料供給基地内に設置するリフエラー積込設備の出荷量は1系列で80m³/hの2列とする。

2.11 電力受入条件

- ・ 受電点：燃料貯蔵基地内電気室
- ・ 受電電圧：3相 10KV 及び3相 400V
- ・ 受電回線：2回線

2.12 給水受入条件

北側幹線道路下の水道幹線より分岐をする、分岐の口径は Dg100。
分岐点での圧力は最低 0.2MPa

2.13 含油排水排出基準

燃料油交じりの水の排出に関する中国の基準は 10ppm 以下である。

航空給油施設基本設計設備設計要旨

施設区分	施設細分	設計値(規格)	設計値(規格)短説	備考
年間燃料給油量	第1期工事(2005) 将来計画(2010)	756,000ton/年間 1,512,000ton/年間	設計値(規格)短説 ＜中国側F/Sによる＞ 年間離発着回数126,000回で1機あたり12t給油 (年間旅客数2000万人) 浦東空港の年間旅客数4000万人	1994年の虹橋給油実績 50万ton/年
燃料受入設備	設備規模	最大受入流量 : 360m ³ /h 配管口径 : Dg300 x 1本	＜中国側指定＞ パイプラインの稼働日数: 350日/年 (中国国家基準GB50253-94 石油輸送管路設計規範による)	
	受入フィルター	流量 : 360m ³ /h 性能 : 200mesh 設置基数 : 1	＜中国側指定値＞ (中国基準MHJ5008-94 民用空港給油施設建設技術指針による)	
	受入フィルターセパレータ	性能 : API 1581 Gr.II C.I.B 設置基数 : 1	＜日本側設計＞ ＜中国側指定＞	
燃料貯蔵設備	貯油タンク	貯蔵容量 : 80,000m ³ 1基当たりのタンク容量: 10,000m ³ 設置基数 : 8 タンク形式: ドーム屋根付円筒貯槽 内部浮き屋根なし フローティングサクション付 内径x高さ: 21,282m x 14m	＜中国側F/Sによる＞ (中国基準MHJ5008-94 民用空港給油施設建設技術指針による) 2010年の月あたり燃料消費量1,512,000ton/12=126,000ton 予算上の制約により2005年以降にタンク増設を考慮し第1期では 貯蔵容量を80,000m ³ とする。	

航空給油施設 基本設計 設備設計要旨

施設区分	施設細分	設計値(規格)	設計値(規格)相換	備考
ハイドラント設備	ハイドラントポンプ	最大同時給油量 : 2,000m ³ /h 1台当りの容量 : 200m ³ /h ポンプ標程 : 1.0MPa モーター容量 : 110KW 設置台数 : 10台 圧力ポンプ : 50m ³ /hx1.0MPaX30KW 設置台数 : 2台	<中国側F/Sによる> 2010年の日あたり燃料消費量1,512,000ton/365=4,143ton ピーク時給油量932ton,平均給油時間40分としてピーク時の給油 流量は932x60/40=1398ton/hとなる。 将来への余裕を考慮し最大同時給油量は2,000m ³ /hとする。	大型機約9機の同時給油 が可能である。
	ハイドラント主配管	配管口径 : Dg600 x 2条 配管延長 : 約6km 材質 : ASTM A53 Gr.B 相当品 肉厚 : 12.7mm	<中国側F/Sによる> 2,000m ³ /hを2本の配管で輸送する。配管の経済流速を1m/s以下 としてDg600x2本とする。	
	ハイドラントピット	寸法 : 600mm 蓋材質 : アルミ製(航空機荷重考慮) 構造 : 水密		
	ハイドラントバルブ	口径 : 4インチAPI7アダプター 定格流量:1000GPM		
消火・給排水設備	泡消火設備	泡原液:弗化たんぱく泡消火剤 シング固定泡消火:底部放出方式 泡消火用ポンプ 流量 : 330m ³ /h モーター容量:150KW 設置台数 :3台(1台予備)	中国基準MHJ5008-94民用空港給油施設建設技術指針による	

航空給油施設 基本設計 設備設計要旨

施設区分	施設細分	設計値(規格)	設計値(規格)根拠	備考
	水消火設備	タンク散水：2分割式 消火栓：450L/分 水消火ポンプ 流量：290m ³ /h モーター容量：132KW 設置台数：3台(1台予備)	<中国消防法による。>	
	給水設備	飲料水、消火用水、植樹散水	<中国法規による。>	
	含油排水設備	CPIオイルセパレータ	<日本側提案> 処理量は詳細設計で算出	
電気・計装設備	受配電設備	HV受電盤、スイッチ盤を設置 受電方式：2回線 10KV,3P,50Hz 受電容量：1500KVA x 2台	中国側の希望による	
	非常用発電設備	非常用発電設備は設置しない。	日本側設計：発電設備を設置する。 中国側設計：中国の基準により中国の空港には発電設備を設置しない。	
	ITV設備	ITVシステムの導入 設置場所：タンクヤード、ポンプ室、ゲート	中国側の希望による	

航空給油施設 基本設計 設備設計要旨

施設区分	施設細分	設計値(規格)	設計値(規格)根拠	備考
	照明設備	照度基準：最低照度30LX	中国基準による	
	電気防食	流電陽極式電気防食(ハイドラント埋配管)	中国基準による	
	監視システム	DCS(分散制御システム)	日本側提案による	
	計装設備	伝送方式：光通信(一部電気信号)	日本側提案による	
	漏洩油検知システム	設置しない	中国側の希望による	
	フライトインフォメーション	モニター設置する	中国側の希望による	
土木・建築設備	タンク基礎	地盤改良工法：深層混合方式 基礎構造：リング基礎	中国側指定 日本側提案による。(日本消防法に準拠)	
	タンク基礎以外の土木設備	敷地造成、タンク基礎、機器基礎、防油堤、配管スリーパー、排水構築、貯水槽、ガードベイスン、緑化フェンス、操作架台、歩廊	日本側より設備運転上必要な諸元を提示し詳細設計で中国側が実施する。	

航空給油施設基本設計設備設計要旨

施設区分	施設細分	設計値(規格)	設計値(規格)根拠	備考
	建築設備 事務所、食堂、守衛所、消火ポンプ室 電気室、作業所、倉庫、試験室 油ポンプ室、危険物倉庫 車両整備場、給油車両車庫 リフエーラ積込上屋		日本側より設備運転上必要な建物面積を提示し詳細設計で中国側で実施する。	

第3章 燃料受入、貯蔵設備

3.1 燃料貯蔵基地の配置基本

3.1.1 貯蔵基地の配置計画の基本的な考え方

貯蔵基地配置の原則は

- ・ 危険物を貯蔵、取り扱う場所とそれ以外の場所を分離する。
- ・ 危険物を貯蔵、取り扱う場所を流出防止堤で囲む。
- ・ 事務管理地区と貯蔵地区の間をセキュリティーフェンスで分離する。
- ・ 貯蔵基地配置の各設備の配置は「図 H3-3.1.1 貯蔵基地配置計画」の通りとする。

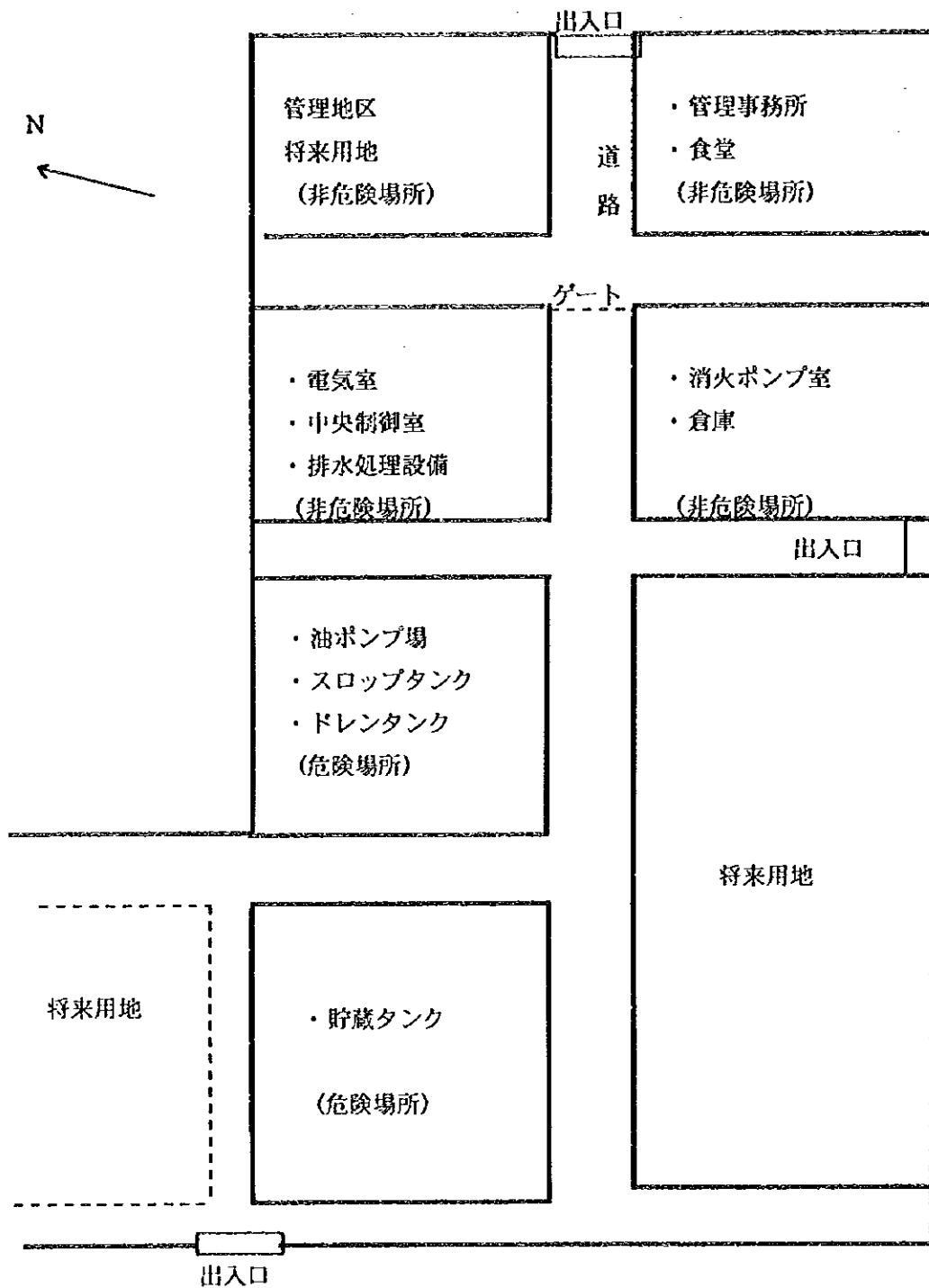


図 II3-3.1.1 貯蔵基地配置計画

3.2 燃料受入設備

空港外の燃料設備よりパイプラインで来る燃料を受入れる設備として、燃料貯蔵基地内に設置する。設置場所は払い出しポンプ室の隣とする。主な設置設備としては、配管から送られるごみを除去するため受入フィルターを1基設置する。そのあとに微細なご

みと水分を除去する目的でフィルターセパレーターを1基設置する。受入流量の測定用に流量計を設置する。また受入圧力の測定用として圧力計を設置する。それぞれの検出点より発信された信号により中央監視制御用モニター上に測定値が表示、記録される。受入設備は将来的に受入量の増大が見込まれるので、十分な増設スペースを考慮するものとする。

受入フィルターの仕様は

- ・ 設計流量 : 360m³/h
- ・ 設計圧力 : 1MPa
- ・ 本体材質 : 鋼製
- ・ スクリーン材質 : ステンレス網(200 mesh)

フィルターセパレーターの仕様は

- ・ 設計流量 : 360m³/h
- ・ 性能 : API 1581 Group II Class Bによる。
- ・ 本体材質 : 鋼製
- ・ 付属品 : エアーエルミネータ、差圧計、安全弁、水面検知器、自力式流量調整兼緊急閉止弁、自動ドレン排出弁

3.3 貯蔵設備

3.3.1 設置タンク容量および基数

空港内の貯蔵施設で設置するタンク基数は、パイプラインより送られてくる燃料を受入れるための受入タンク、燃料を航空機に払出すための払出しタンク、燃料の品質保持のため一定時間以上受入も払出しもしないで静置するタンク、および定期点検用タンクの最低4基のタンクが必要である。また空港地区での必要貯蔵量は、受入パイプラインの事故、故障、及び燃料輸送手段の遅れなどの原因で空港での燃料供給に支障が生じないように必要な量の燃料貯蔵をすることが必要である。

第1期計画で設置するタンク基数は可行性研究に基づき貯蔵容量 10,000m³タンク 8基とする。

3.3.2 タンク配置

タンクの配置は中国の規定に合致させ行うものとした。基本の配置はタンクを2列で4基の合計8基を1区画内に配置するものとする。タンク周囲は8m幅の道路を全周に配置する。貯蔵地区の道路は2箇所で敷地外の道路と接続される。タンク周囲には高さ1.2mの防油堤を設置する。またタンク2基毎に高さ1.0mの仕切堤を中国の規定で設ける。将来の拡張タンク用地は1期タンク地区の北側に用意する。

図II3-3.1.1「給油施設配置計画」参照。

3.3.3 貯蔵タンク

タンクの設計及び制作の規格は中国基準 GBJ74,SH3046、国際的な規格である API650 及び日本の JISB8501 を採用する。タンクの形式はこの規模のタンクでもっとも一般的な形式であり、内部に柱が不要の鋼製ドームルーフ式屋根付堅型円筒タンクとする。タンクの主要寸法は直径 21.282m、高さ 14m とする。これは必要貯蔵量を満足させかつ、タンク基礎への荷重を考慮しタンク径をやや大きめとした。燃料の払い出しは液面上部の燃料を吸込むためにステンレスまたはアルミニウム製のフローティングサクシオンパイプをタンク 1 基につき Dg500 2 本を設置する。タンク底部は中心部分が外周と比べて低い中央下がり式で勾配は 5% とする。タンク底部部分に沈降したごみ、水分を回収するためのドレン回収用小口径パイプを底中心部に設置する。その他のタンクの付属品として昇降階段、屋根マンホール、屋根ゲージハッチ、側マンホール、液面計、レベルスイッチ、平均温度計、ブリーザー弁、アースピース、フロートチェックワイヤーなどを設置する。タンクの内面は航空燃料、水に対して耐久性が大きい 2 液式のエポキシ塗料 (CAAC036 及び同等品) をタンク内面全てに塗装をする。塗装の下地処理はサンドブラストで行うものとし仕上り面の程度は SIS Sa2.5 以上とする。塗装回数は下塗り 2 回、上塗り 2 回の合計 4 層以上行うものとする。

タンク板及びタンク鋼材の下塗りプライマーとしては亜鉛の含有されていない塗料を使用するものとする。

第4章 ハイドラント設備

4.1 ハイドラント給油範囲

ハイドラント方式で航空機へ給油を行う駐機スポットは旅客ターミナルスポット28ヶ所、カーゴスポット8ヶ所、オープンスポット11ヶ所の合計47ヶ所とする。その他のスポットはハイドラント方式ではなくリフエラー方式で給油を行うものとする。

4.2 ハイドラントポンプ

ハイドラントポンプは航空機へのハイドラント給油を行う目的で設置するものである。ポンプは大容量のポンプ10台と小容量のポンプ2台の組み合わせとする。小流量のポンプは配管内の圧力保持と小流量給油に対応できるように設置する。ポンプはAPI610規格に基づき、世界的に実績のある製造者の製品とする。ハイドラントポンプの仕様は

- ・ポンプの形式 : 遠心ポンプ
- ・本体材質 : 鋳鋼製
- ・流量 : 200m³/h
- ・圧力 : 1.0MPa
- ・モーター容量 : 110KW

圧力ポンプの仕様は

- ・ポンプの形式 : 遠心ポンプ
- ・本体材質 : 鋳鋼製
- ・流量 : 50m³/h
- ・圧力 : 1.0MPa
- ・モーター容量 : 30KW

ポンプの運転台数は給油する航空機の機数に比例して運転台数の増減を自動的に行うようなポンプ台数制御システムを採用する。ポンプの運転は全て中央制御盤よりの遠隔自動運転とする。ただし、メンテナンス等を考慮し中央及び機側で手動操作ができるものとする。

4.3 フィルターセパレーター

ポンプ1台毎に直列に1基ずつフィルターセパレーターを10基設置する。

フィルターセパレーターの仕様は

- ・設計流量 : 200m³/h
- ・本体材質 : 鋼製 (内面エポキシ塗装)

- ・ 性能 : API 1581 Group II ClassB に適合するものとする。
- ・ 付属品 : エアーエルミネータ、差圧計、安全弁、水面検知器、自力式流量調整兼緊急閉止弁、自動ドレン排出弁

4.4 ハイドラントピット

エプロンの駐機場所の航空機の燃料給油口の近くの地下にハイドラントピットを航空機1機あたり2箇所設置する。ハイドラントピットの蓋は航空機荷重を考慮し、かつ、人力による開閉が容易に行われるよう強度と重量のバランスを考慮しアルミ合金製とする。また、上海浦東地区は地下水位が高い場所であるのでピットの本体の構造はピット内に地下水が侵入しないような水密構造のピットとする。

4.5 ハイドラントバルブ

ピットの内部には元弁付き4インチAPIアダプター付きのハイドラントバルブを設置する。ハイドラントバルブはハイドラント給油を行うための重要なバルブであり、かつ特殊なバルブであるので高い信頼性が要求されるため、世界的に使用され、実績のある製造者のものを採用するものとする。ハイドラントバルブの設計流量は現在の主要航空機への給油流量である1,000gpmに対応できるタイプとする。最大使用圧力は1.3MPaとする。弁開時間は10秒程度、弁閉止時間は5秒以内とする。接続は4インチANSI150#フランジ接続とする。

4.6 配管方式

ハイドラント配管の配管方式はループ方式を採用する。埋設配管は、燃料中の水分、微少ごみの収集の目的で配管に勾配をとる。勾配の大きさはエプロン地区は0.4%以上とし、その他の地区は0.25%以上とする。駐機エプロン下の配管は原則として配管の直上にハイドラントピットを設置するものとする。配管の埋設深さはエプロン下で1.2m以上、道路下で1.5m以上、その他の非舗装で1.0m以上とする。

将来の旅客ターミナルの拡張を考慮し、配管の将来延長用の接続口をDg600バルブ止で南側1箇所、東側1箇所の計2箇所設ける。

4.7 管口径

ハイドラント主配管は2本とし、それぞれの配管口径は管1本あたり最大流量である1,000m³/hとし、運転性、安全性及び将来延長を考慮し主配管口径としてDg600を採用する。また、ハイドラント主配管より分岐するループ配管の口径はDg300とする。

4.8 管材料

管の材料はASTM A53 Gr.BまたはSY5036 Q235の規格による鋼管を使用する。製造方法はDg400までは継目なし鋼管とし、Dg450以上は溶接式鋼管とする。

配管の内面は燃料内の水分による錆の燃料への混合を防止するため、エポキシ塗装を行う。管の外側はポリエチレン樹脂による被覆または同等の防食被覆を行う。
配管及び配管部品の接液部に亜鉛、クロムメッキ、銅及び銅合金（銅の含有量35%以上のもの）を使用してはならない。

4.9 ヘッダーピットおよびバルブボックス

埋設管の配管分岐弁および遮断弁設置の目的で駐機4-6スポットに1個所のヘッダーピットまたはバルブボックスを設置する。弁が2個以上となる個所は鉄筋コンクリート製で蓋付の地下式ヘッダーピットとし、弁が1個の個所はマンホール式のバルブボックスとする。バルブボックスの設置場所は中国の慣例によりエプロン舗装内設置とする。

ヘッダーピットの設置個所はエプロン外の航空機及び車両荷重のかからない場所に設置する。

4.10 緊急停止ボタン

エプロン上および施設内の適切な個所に緊急停止ボタンを配置し、エプロンおよび施設内での給油中の事故などによる燃料の流出などを防止するため緊急停止設備を設置する。緊急時にボタンを押すことによりポンプを停止し、緊急遮断弁を強制閉止し、燃料の輸送を停止するとともに貯蔵基地の中央制御室の監視盤に緊急停止ボタンが押された場所を表示するものとする。

4.11 給油車両

ハイドラント給油に必要な給油車両を用意する。用意する車両の種類と台数は中国側で検討によるものとした。

・ 輸入 65m ³ レフエラー	3台
・ 国産 47m ³ レフエラー	2台
・ 1,000GPM 輸入サービサー	6台
・ 1,000GPM 国産サービサー	8台
・ 洗浄車	1台
・ 多機能工具車	2台

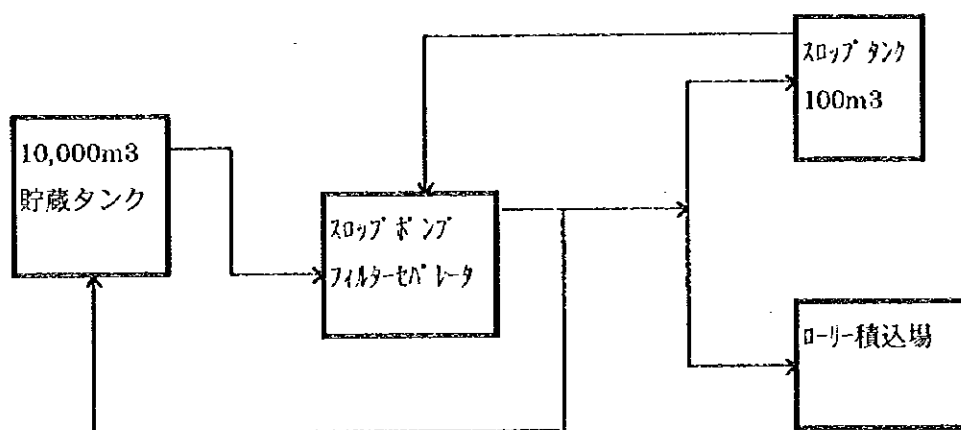
第5章 付帯設備

5.1 スロップ設備

5.1.1 概要

10,000m³タンクから出るスロップを回収する目的で設置する。構成する設備は、スロップタンク2基、シフト用ポンプ2台、フィルターセパレータ2基及び接続配管である。スロップオイルはスロップタンクに集められ、品質確認後、10,000m³タンクに戻される。また品質上で問題のある燃料が出た場合はローリー車に回収できるよう接続口を設ける。

スロップ移送の系統はつぎの通り。



5.1.2 スロップタンク

スロップ回収用のタンクを設置する。スロップの発生量は10000m³タンクの底部に残る残油量を考慮して100m³タンク2基とした。タンクの形式は一般的のタンク形式であるCRT（円錐屋根付縦型円筒貯槽）とする。

5.1.3 スロップシフトポンプ

スロップシフトポンプは10,000m³タンクの底部の残油量、約600m³を5時間程度で移送できるよう容量60m³/h、全圧力0.5MPa、モータ容量22KWの遠心ポンプ2台設置し移送を行う。ポンプは2台同時運転をする。

5.2 ドレン設備

5.2.1 概要

ドレン設備は燃料のサンプリング、安全弁などから出る少量の燃料の回収を行う目的で燃料貯蔵基地に1個所、燃料給油基地に1個所の計2個所に設置する。構成する機器は、燃料貯蔵基地に20m³の地下埋設ドラム1基、燃料給油基地に5m³の地下ドラム1基及び接続する配管とする。ドラムからの燃料の移送は移動式の油中ポンプを使用する。

5.2.2 ドレンドラム

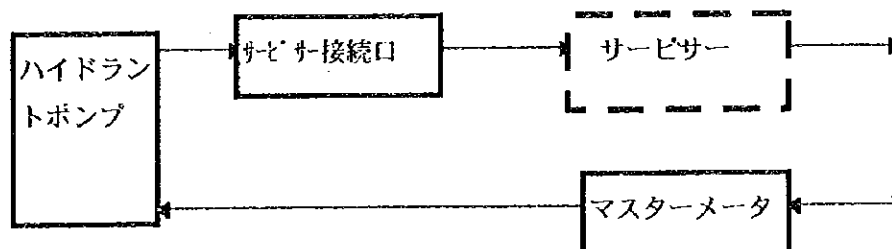
ドレンドラムは地下式の鋼製横形円筒ドラムとする。20m³ドラムは内径2.2m、長さ3.6mとし、5m³ドラムは内径1.3m、長さ2.2mとする。各ドラムにはマンホール、ハッチ、ベント管、燃料入ノズルそれぞれ各1個所設ける。ドラムの外面は防食のため、タールエポキシ、グラスマット巻被覆または同等の防食被覆を行う。内面はエポキシ塗装を行う。

5.3 リフエーラー出荷設備

燃料給油基地内にリフエーラー積み込用としてリフエーラー2台同時に積み込可能な出荷設備を設ける。出荷量は1系列で80m³/hで2系列とする。積み込はあらかじめ積み込量をセットし、積み込量までくると自動的に積み込を終了する電気式の制御システムとする。

5.4 サービサーテスト設備

サービサーの性能確認及び流量計の精度チェックを定期的に行う目的で設置する。設置は1系列とし最大試験流量は227m³/hとする。系統は次の通りとする。



5.5 ハイドラントバルブテスト設備

ハイドラントバルブの動作確認と漏洩チェックの目的で設置する。

第6章 消火・給排水設備

6.1 消火設備

6.1.1 概要

航空給油施設で取扱う燃料は灯油と同様の危険性のある液体であり、万一火災が発生した場合、消火が非常に困難であるため航空燃料の施設には特別な消火設備が必要である。ジェット燃料設備の消火用として中国の法規、基準に合致しかつ、世界的実績が多数あり効果も確認されているフツ化たんぱく泡消火設備を採用する。また貯蔵タンクの類焼防止の目的でタンク散水設備、その他の設備の消火用として水消火栓設備を設置する。消火設備の起動停止は火災報知による警報、火災などの状況を操作員が確認し、操作員の判断で中央の消火設備操作盤で操作を行う方式とする。消火設備操作盤は泡消火設備、タンク散水設備、水消火設備を操作、制御するものとする。消火用水槽の容量は $4,000\text{m}^3$ 1基を設置するものとする。

6.1.2 泡消火設備

タンクの固定泡消火設備として、ポンプ室の混合器で泡原液と水の混合液を作成し、配管で送り出し、タンク元で発泡させて、燃料タンクの底部近くのノズルより燃料内に泡放出しタンク液表面に泡幕を生成する底部泡注入方式を採用するものとする。

泡放出量は中国の基準により 1600l/min の放出口を4個所とする。その他に防油堤の外周に泡消火栓を設置する。泡を放出するタンクの選定は消火操作盤で行うものとする。泡消火ポンプは容量 $330\text{m}^3/\text{h}$ のものを3台設置、内1台を予備とする。

6.1.3 水消火設備

タンク火災時に周囲のタンクへの延焼を防止するためにタンク散水設備を設ける。散水リングは1つのタンクで2分割とし、火災タンクに面している隣接タンク側面を散水するものとする。散水リングの選択は、火災タンクを指定すれば、消火操作盤により自動で散水するリングを選択するものとする。タンク側面の散水の障害とならないようにタンクのウインドガードはタンク内部に設置する。水消火ポンプは容量 $290\text{m}^3/\text{h}$ のものを3台設置、内1台を予備とする。

6.2 給水設備

航空給油施設で使用する水の供給を行うものとする。

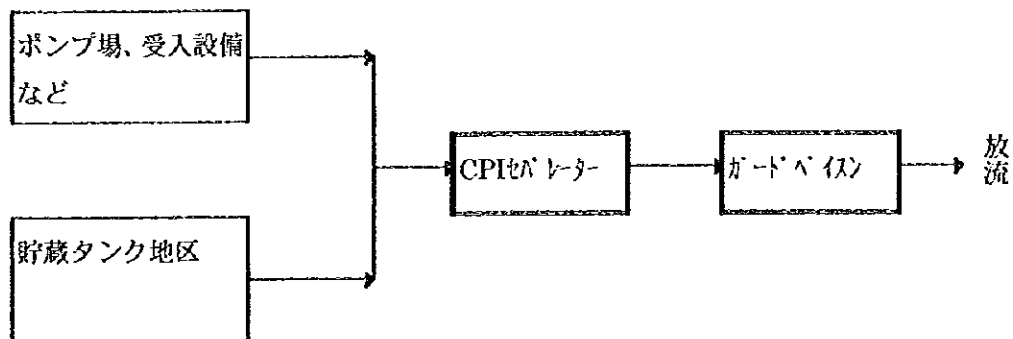
給水の必要な設備は燃料貯蔵基地内では管理事務所、食堂、消火水槽、消火ポンプ室、

燃料ポンプ室、排水処理設備、緑地散水などとする。

燃料給油基地内では管理事務所、車両整備場、リフエラー積場、緑地散水などとする。

6.3 含油排水設備

含油排水設備は燃料貯蔵基地内で発生する油混りの排水を集めて処理し、環境基準に適合させて場外へ排出するものである。基本の処理フローは次のとおりとする。



第7章 電気・計装設備

7.1 電気設備

7.1.1 受配電設備

空港内電源設備より、10000V、3相、50Hzを受電し、燃料貯蔵基地内での使用電圧の、400V、3相、50Hzに変電、および配電する設備を設置する。変圧器は、屋内設置を考慮し乾式を採用する。

容量は1500KVA x 2台 とする。

燃料貯蔵設備の重要性から電源の供給は、2回線とし、一方の故障に対し、他方の健全回線により運転を継続し、信頼性を高める。非常用発電設備の設置に関し日本側では設置を推奨したが、中国側の基準により内燃機関等による非常用発電設備は、設置しないこととした。

配電設備には自動力率改善設備を設け力率の改善を計り電力の無駄を省く。

電動機の制御盤は、集中設置方式とし、負荷に近い位置に電気室を設け2次配線距離を最短にしコスト削減すると共に電力の無駄を省く。又、集中設置する事により保守点検の高効率化を計る。

電動機の運転及び監視は、分散型制御システム(DCS)を採用し危険分散を計ると共に運転の信頼性を高める。本システムの電源はさらなる信頼性と、無瞬断電源が要求されるため無停電電源装置(UPS)により給電される。

燃料移送ポンプ等屋外への配線は、铠装ケーブルによる直接埋設方式とする。道路横断部分はケーブル保護及び増設を考慮しダクトバンク方式とする。

7.1.2 避雷設備

貯蔵基地を落雷による被害(火災等)から保護するため避雷装置を設置する。

7.1.3 照明設備

夜間の貯蔵基地内の、運転及び保守の安全性から照明設備を設置する。

各エリアの照度は中国の基準に基づき、次の通りとする。

タンクエリア	30 Lux
ポンプヤード	100 Lux
道路	30 Lux

7.1.4 電気防蝕

ハイドラント配管には地中における電蝕より保護するために電気防蝕を施す。マグネシウム陽極使用の、流電陽極方式を採用する。マグネシウム陽極の設計寿命は20年とする。

燃料貯蔵タンクは、底部にアスファルトを敷いていることにより大地より絶縁されているため電気防蝕は施さない。

7.1.5 I T V監視システム

貯蔵タンク、ポンプヤード及びゲート周辺の監視目的で、テレビカメラ及び制御室にI T Vモニターを設置し、事故、火災等の早期発見に役立てる。

カメラは、遠隔にて監視角度の変更操作の出来るものとし、また、確認精度を高める必要からズーム機能を持つものとする。

カメラ台数	:	貯蔵タンク監視用	2台
		ポンプヤード監視用	1台
		ゲート監視用	1台

I T Vモニター	:	制御室	1台
-----------	---	-----	----

7.2 計装設備

7.2.1 制御システム

制御システムは、安全操作を最優先する目的で中央監視制御システムとし、分散型制御システム(DCS)を、採用する。

DCSは、制御盤、P L C、オペレーターコンソール、データプリンターで構成される。

DCSで、ポンプ台数制御、ミニマムフロー制御、非常停止及び、流量、圧力、温度などの監視を行う。又、異常警報を出すとともに、ガイダンス機能を持たせ、予めプログラムされた最善なる方法で、異常時に対処できるものとする。

本制御システムは、最新技術の光ファイバーによる光信号伝送を基本とし、外部の電氣的なノイズ、雷による電気信号の傷害による誤動作、また、銅ケーブルによる工事量の削減をはかるとともに情報処理速度、及び情報量の大幅な、改善を計ることを目的とする。

7.2.2 燃料貯蔵タンク液位監視装置

燃料タンクの液位測定は、受け入れ、及び、払い出しをする上には、重要な事項で

あるので信頼性の高いディスプレイ式、あるいはフロート式液位検出器を用い正確な液位を計る。なお且つ、平均温度計を併設し温度換算することにより、実温での体積を求め、それを制御室で常時監視し、スムーズなる運転を行う。また、事務棟にもCRTモニターを設置し、液位の監視ができるようにする。

液位信号は、光ファイバーケーブルによりマスターステーションに伝送される。光ケーブルは、液位検出器間を直列に結び閉ループとなるので、ケーブルに傷害が発生した場合でも監視不能になることがない利点がある。

7.2.3 フライト インフォメーション

空港のフライト インフォメーションを制御室に取り込み、その日の給油の開始、及び終了の為の情報とする。情報の授受は、構内LANを使用し、システムの構築、表示設備等は設計範囲外とする。空港内LANへの接続配線は設計範囲とする。

第8章 土木・建築設備

8.1 土木

タンク基礎の設計を行う。タンク基礎の設計基準は中国の基準をもとに日本の消防法を参考として行うものとする。タンク基礎以外の土木設計は詳細設計で実施する。

なお、タンク用地の埋め戻しは添付「浦東国際空港用地造成設計事項日中協議事録（七）」を参照するものとする。

タンク基礎の地盤改良工法は日本側はパイプフローテーション工法を提案したが、中国での工事の容易さを考慮し中国側より深層混合方式を提案された。どの方式を採用するかは、詳細設計での土質試験終了後に決定するものとする。

8.2 建築

建築の設計は基本設計で作成した資料をもとに詳細設計で実施する。

建築設備として以下のものとする。

<燃料貯蔵基地>

・ 管理事務所	1 棟
・ 食 堂	1 棟
・ 守衛所	1 棟
・ 消火ポンプ室	1 棟
・ 電気室	1 棟
・ 作業所	1 棟
・ 倉 庫	1 棟
・ 試験室	1 棟
・ 油ポンプ室	1 棟
・ 危険物倉庫	1 棟

<燃料給油基地>

・ 管理事務所	1 棟
・ 車両整備場	1 棟
・ リフト、サービス車庫	1 棟
・ リフト積み込上屋	1 棟
・ ハンドラフトゲスト場上屋	1 棟

第9章 工事工程・概算工事費

9.1 工事工程

航空給油施設の総工事期間は26ヶ月とする。

概略工事工程は図II3-9.1.1「CONSTRUCTION SCHEDULE」を参照。

9.2 概算工事費

概算工事費の算出は以下の条件により算出した。

1. 工事数量は基本設計の成果品をもとに、算出を行った。
2. 価格のベースは設備見積（経験データ）によるものとした、ただし土木工事、建築工事は参考値とする。
3. 価格のベースとなる工事発注方式は概算算出範囲の工事全体を国際入札による一括請負方式とした。
4. 内貨品と外貨品の区分は中国側の案を参考にした。
5. 工期は最短ベースとしたが、特別な工期短縮のための費用は含んでいない。

CONSTRUCTION SCHEDULE

No.	ITEMS	Month																											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
	Preparation Work	[Gantt bar from month 1 to 2]																											
	Pipe procurement	[Gantt bar from month 3 to 5]																											
	Material	[Gantt bar from month 4 to 8]																											
	Equipment Procurement	[Gantt bar from month 6 to 11]																											
	Ground Work	[Gantt bar from month 5 to 7]																											
	Tank Erection	[Gantt bar from month 10 to 16]																											
	Mechanical Installation	[Gantt bar from month 11 to 12]																											
	Piping Work	[Gantt bar from month 5 to 17]																											
	Electrical Work	[Gantt bar from month 13 to 21]																											
	Instrument Work	[Gantt bar from month 14 to 22]																											
	Flushing	[Gantt bar from month 23 to 24]																											
	Commissioning	[Gantt bar from month 25 to 26]																											

SHANGHAI PUDONG INTERNATIONAL AIRPORT

US\$1 = 8.31 RMB

No. Item	Description	Unit	Quantity	Foreign Cost Component US\$		Local Cost Component RMB		Combined Cost RMB		Remarks (Yen)
				Rate	Amount	Rate	Amount	Rate	Amount	
	FUEL SUPPLY SYSTEM									
	DIVISION 1-MAIN EQUIPMENT				8,122,000		47,048,000		114,541,820	1,603,585,480
	DIVISION 2-PIPING				4,557,310		91,545,000		129,416,250	1,811,827,500
	DIVISION 3-ELECTRICAL				2,723,000		6,661,874		29,290,004	410,060,056
	DIVISION 4-INSTRUMENT				4,382,000		5,465,000		41,879,420	586,311,880
	DIVISION 5-CIVIL						32,000,000		32,000,000	448,000,000
	DIVISION 6-BUILDING						7,200,000		7,200,000	100,800,000
	DIVISION 7-VEHICLES				5,050,000		9,600,000		51,565,500	721,917,000
	Total cost				24,834,310		199,519,874		405,892,994	5,682,501,916
	Indirect Cost (Div.1-6 :40%)				7,913,724		75,967,950		141,730,998	1,984,233,972
	Grand total				32,748,034		275,487,824		547,623,992	7,666,735,888

FUEL SUPPLY SYSTEM

第 II-4 編 消防・救難施設

第1章 消防・救難計画

1.1. 基本方針

1.1.1 消防・救難システムの考え方

(1) 計画方針

中国国内に於ける消防救難のシステムは、日本に於ける空港と以下の点で異なっている。

- ・空港消防は、滑走路に於ける消防活動をメインとするが、一方で空港内を初め地域の建物等への消防も受け持っている。この為消防の本所には、24時間体制に対応する為の当直施設の他、建物火災訓練用の訓練塔及び広場を有している。

- ・救急センターは空港の航空機事故に対する救急医療に対応すると同時に空港職員等を対象とした外来診療を行い、空港の数万にのぼる職員の医療、保健業務の需要に対応している。

- ・これらの管理・運営体制は、空港にたいしてはICAOの規定に基づく他、民航総局の規定に基づくものである。

上海浦東国際空港においても中国国内の基準に基づく施設とする必要があり、又新空港の周辺の現況と開発状況から、周辺に病院、消防署が整備されるまでには時間がかかるものと想定されることから、本計画においては中国側の可行性調査に於ける計画方針をベースとする。

(2) 組織体制

現在上海虹橋国際空港の消防組織は、上海市公安局、又救急センターは虹橋国際空港当局の管理運営となっている。

上海浦東国際空港については、消防・救急センター共空港当局により一体の管理運営組織となる予定である。

1.1.2 ICAOのカテゴリー

需要予測による2005年の大型機の離発着回数からICAOのカテゴリーを9として計画する。又将来の大型航空機に対応する為のカテゴリー10については、現在ICAOにより新たな基準設定が予定されている為、これらの変更にも留意した計画とする。

1.1.3 設計基準

ICAO、及び中国国内基準に準拠した計画とする。以下に主要な基準を示す。

ICAO-ANNEX14	国際民間航空機関	国際民間航空条約	第14付属書
MH7002-94	中華人民共和国民用航空業基準	民用空港消防設備	
MH7003-95	中華人民共和国民用航空業基準	民用空港安全保安施設建設基準	
GBJ16-87	中華人民共和國国家規格	建築設計防火基準	

1.2 施設配置計画

1.2.1 消防施設

空港全体の平面配置案に基づき、ICAOの勧告による応答時間3分以内、可能であれば2分以内となるように配置計画を行う。

配置にあたっては第1期計画と全体計画の整合性に配慮すると共に、第1期計画では用地を最小限に抑え、土地利用の効率化を計る。

消防本所施設の位置については、空港内の建物を含む地区消防にも対応する事から管理地区のエプロン側に近接する位置とする。消防分所の位置については各々滑走路の概ね中心部に配置することとし、到達時間の短縮を計る。

各施設の配置と到着時間の検討を図II4-1.2.1に示す。

第1期計画による対象施設は、消防本所及び両側の第1期計画の滑走路に対応する分所の合計2施設である。

1.2.2. 救難施設

救急センターは航空機事故への対応の他、空港職員への医療事務も行う事から消防本部施設と隣接した管理地区に設置する。

1.3 人員配備及規模計画

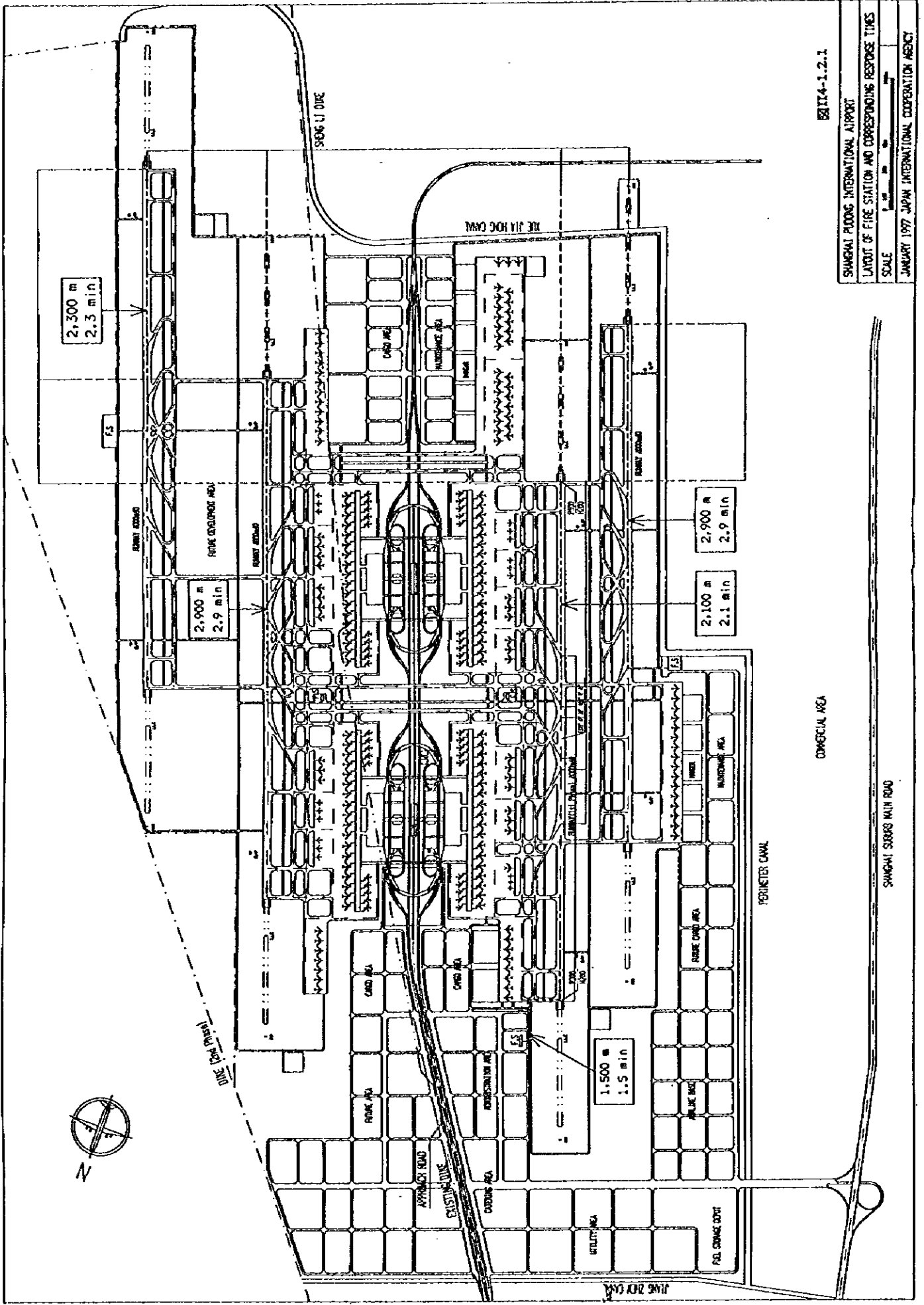
1.3.1 消防施設

(1) 人員配備

人員配備は24時間3交代とし、要員数は車両配備に合わせて計画する。中華人民共和国民用航空業基準、民用空港消防設備 (MH9002-94)の規定に基づく消防車両配備の定員は50名となっている。このうち本所に対応する定員は39名、分所については11名となる。(詳細は2.1.消防車両配備計画参照)中国側作成の可行性調査によれば、これらの消防隊員数に管理者、技術者、後方支援の要員を20%として設定しており、人員配備は表II4-1.3.1の通り設定する。

表 II4-1.3.1 消防施設要員表

	本所	分所	計
消防要員	117	33	150
管理要員等	24	6	30
計	141	39	180



(2) 施設規模

施設規模の設定は中華人民共和国民用航空業基準、民用空港安全保安設備 (MH7003-95) に基づく、消防所の建築面積基準による。消防本所及び分所の計画基準値は 表 II4-1.3.2 表 II4-1.3.3 の通りである。

表 II4-1.3.2 消防本所計画基準値

番号	室名	数量	1室あたりの面積 (㎡)	延床面積 (㎡)	備考
1	車庫	13	90	1170	予備スペース1台分90㎡
2	薬剤添加、倉庫	1	120	120	
3	消防当直室	1	40	40	
4	教室、会議室	1	150	150	
5	図書室	1	40	40	
6	応接室	1	50	50	
7	幹部事務所兼宿舎	10	28	280	14㎡/人
8	隊員宿舎	21	42	882	7㎡/人
9	蓄電池室	1	15	15	
10	整備室	1	30	30	
11	乾燥室	1	40	40	
12	洗浄室	1	20	20	
13	寝具・衣料倉庫	1	30	30	
14	浴室・更衣室	1	80	80	
15	訓練室	1	80	80	
16	機材庫	1	80	80	
17	道具倉庫	1	30	30	
18	厨房	1	120	120	
19	食堂	1	150	150	
20	倉庫、コック宿舎	2	60	120	
21	湯沸室	2	10	20	
22	洗面所、WC	2	45	90	
	合計			3637	3600㎡として設定

表 II4-1.3.3 消防分所計画基準値

番号	室名	数量	1室あたりの面積 (㎡)	延床面積 (㎡)	備考
1	車庫	3	90	270	
2	予備庫 (車庫予備スペース)	1	90	90	
3	薬剤添加、保存庫	1	40	40	
4	消防当直室	1	20	20	
5	幹部専務所兼宿舍	3	28	84	14㎡/人
6	隊員宿舍	6	42	252	7㎡/人
7	蓄電池室	1	15	15	
8	整備室	1	15	15	
9	乾燥室	1	15	15	
10	洗浄室	1	10	10	
11	寝具・衣料倉庫	1	15	15	
12	浴室・更衣室	1	20	20	
13	訓練室	1	40	40	
14	機材庫	1	25	25	
15	道具倉庫	1	10	10	
16	湯沸室	1	10	10	
17	洗面所、WC	1	45	45	
	合計			976	

(3) 付属施設

中国側作成の可行性調査に基づく付帯設備は下記の通りである。

- ・ 4階建訓練タワー 1棟
- ・ 訓練用地 3,000㎡ (訓練用地内に長さ100m 幅5mの滑走路を設置)
- ・ 屋外洗車場 2台分
- ・ 訓練用消火栓又は貯水量20m³以上の消防水槽

1.3.2 救難、救急施設

(1) 救急センター

救難、救急施設は航空機事故に対応する救難、救急活動施設と平常時の空港職員に対する外来診療施設及び空港地区の保健衛生業務用施設により構成される。航空機の突発的事故に対応する救難施設は、外来診療及び一般の救急診療に対応する医療施設と一体的に計画し、平時には救難、医療活動の訓練や職員の厚生活動等にも有効に活用出来るように配慮する。又保健衛生施設についても、中国に於ては救急センターと一体の組織であり、業務上の関連性も強いことから救急センターと一体の建物として計画する。施設規模の設定については、中国側作成の可行性調査をベースに表II4-1.3.4の通りとする。

表 II4-1.3.4 救急センターの施設規模

	施設内容	面積	
診療・検査施設 (救急を含む)	外来診療 (6科) 救急処理室、X線検査室 薬局、事務室、会議室 食堂、厨房、管理用諸室	2000 m ²	
救難施設	救難ホール 救急設備置き場 救急薬品置き場	400 m ² 100 m ²	現行最大機種(B747-400) 定員の40%として190名 程度の収容スペース
保健・衛生施設	事務室(検査室) 7室、 会議室、消毒室	250 m ²	

(2) 付属施設

救急センターに付属して下記の施設を計画する。

- ・ 救急車庫 8台分 250 m² (6台+予備1台+整備スペース)
- ・ 屋外救難訓練場 35 m × 45 m

第2章 車両配備計画

2.1 消防車両配備計画

2.1.1 消火能力

ICAO 基準による消防水量、泡沫消火剤による泡沫溶液放出率の最低量は表 II4-2.1.1 の通りである。

表 II4-2.1.1 泡沫消火剤の最低必要量

飛行機 カテゴリー	特能A級に合致する泡沫		特能B級に合致する泡沫		補助剤		
	水 (L)	泡沫溶液 放出率 (分/L)	水 (L)	泡沫溶液 放出率 (分/L)	乾燥化学 薬品 (kg)	または ハロン (kg)	または Co ² (kg)
①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
1	350	350	230	230	45	45	90
2	1,000	800	670	550	90	90	180
3	1,800	1,300	1,200	900	135	135	270
4	3,600	2,600	2,400	1,800	135	135	270
5	8,100	4,500	5,400	3,000	180	180	360
6	11,800	6,000	7,900	4,000	225	225	450
7	18,200	7,900	12,100	5,300	255	225	450
8	27,300	10,800	18,200	7,200	450	450	900
9	36,400	13,500	24,300	9,000	450	450	900
※10	48,200	16,600	32,300	11,200	450	450	900

※カテゴリー10は現在 ICAO の新たな基準設定が予定されている数値である。

消火能力の設定に於ては、ICAO の勧告及び他空港事例から特能 B 級に合致する泡沫消火剤を配備するものとして計画する。消防車両の配備計画に当たっては、車両の整備保守等にも対応出来るように余裕をもった計画とする。

2.1.2 車両配備計画

(1) 設置台数

中国民用航空業基準 MH7002-94によるカテゴリ 9 の車両配備は表 II4-2.1.2 の通りである。これは ICAO の規定による消防車両最小数を満足すると同時に、必要な消火能力を確保する事が出来る基準となっている。従って本計画の車両配備は、中国基準に基づく設置台数による事とする。

表 II4-2.1.2 消防車の配置及び定員基準表

番号	車種	配置台数	定員	定員合計
1	高速消防車 (輸入車)	1	3	3
2	主化学消防車 (輸入車)	4	3	12
3	粉末消防車	1	3	3
4	大型化学消防車	1	6	6
5	大型給水車	2	5	10
6	泡沫散布車 (輸入車)	1	2	2
7	照明車	1	3	3
8	通信指令車	1	2	2
9	破壊救難車 (輸入車)	1	5	5
10	後方支援車	1	2	2
11	泡原液運搬車	1	2	2
	合計	15		50

(2) 車両の概略仕様

消防車両の概略仕様については、中国国内及び、海外空港に於ける実績を参考に設定する。中国側作成の可行性調査に基づき、高速消防車、主化学消防車、泡沫散布車、破壊救難車は輸入車とし、その他は中国国内製とする。消防能力及び外形寸法等の概略仕様の設定は表II4-2.1.3の通りとし、施設計画のベースとする。消防車両の機種選定については最終的には中国民航総局、もしくは上海市の空港当局が行うこととなるが、施設計画との整合性に配慮し詳細仕様を決定する必要がある。

表 II4-2.1.3 消防車両の概略仕様

	車両寸法(m)			車両総重量 (kg)	水量 (ℓ)	薬液量 (ℓ)	放射量/分 (ℓ)	備考
	全長	全幅	全高					
高速化学消防車	9.970	2.960	3.900	33,000	5,000	600	6,000	
主化学消防車 (4台)	11.570	2.960	3.900	38,000	10,000	1,200	6,000	分所2台
粉末消防車	7.050	2.460	3.210	9,080				
大型化学消防車	7.708	2.520	3.340	15,400	4,500	1,500	50	
大型給水車 (2台)	8.407	2.560	3.330	17,000	7,000		60	分所1台
泡沫散布車	大型化学消防車と同程度の車両寸法として計画する							
照明車	5.380	1.920	2.700	3,195				
通信指令車	4.290	1.790	2.720	2,160				
破壊救難車	5.000	2.250	3.150	7,200				
後方支援車	大型化学消防車と同程度の車両寸法として計画する							
泡原液運搬車	大型化学消防車と同程度の車両寸法として計画する							

2.2 救急車両

日本の主要空港に於ける空港消防の救難、救急活動は大型救急医療作業車を配備し、事故現場付近にて対応することとしている。しかしながら本計画に於ては、中国での救難、救急体制に基づき救難ホールを救急センター内に計画することから、救護活動用の搬送用車両の必要性が高くなるものと想定される。

又、救急センターでは地域の救急医療にも対応出来る車両配備が必要となる。これらに配慮した中国側作成の可行性調査に基づく車両配備数は、表II4-2.2.1の通りである。

表 II4-2.2.1 救急車両の配備

番号	名称	数量	備考
1	救急車 (輸入)	2台	車庫を設置する (6台分)
2	救急車 (国産)	3台	
3	救急指令車 (輸入)	1台	
4	中型バス	2台	
5	小型バス	10台	
	合計	18台	

第3章 施設計画

3.1 消防施設

3.1.1 建築計画

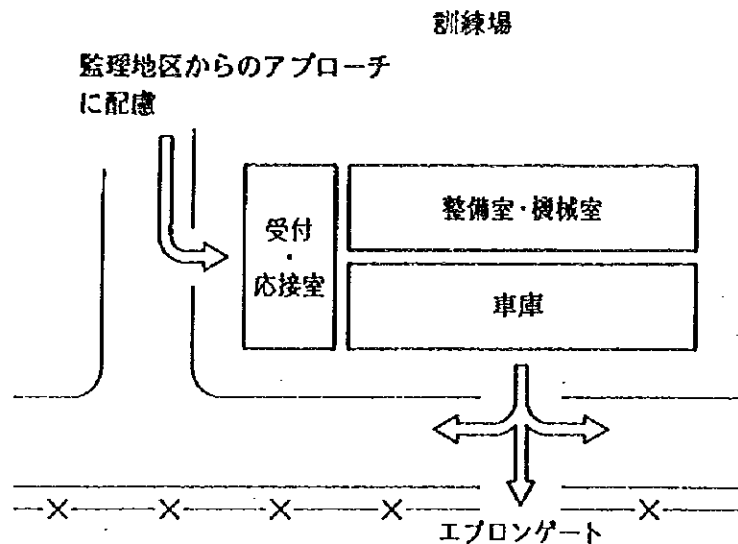
(1) 設計方針

空港消防施設は、航空機事故に対応する即応性、機動性が要求される施設であり、また空港内を主とする地区消防にも対応する事や中国国内の組織体制上から多数の消防要員を擁する施設である事から、隊員の訓練や居住性にも配慮し設計の方針は以下の通りとする。

- ・機感性、機動性を重視した計画とする。
- ・消防隊員の居住性に配慮した計画とする。

(2) 建物配置計画

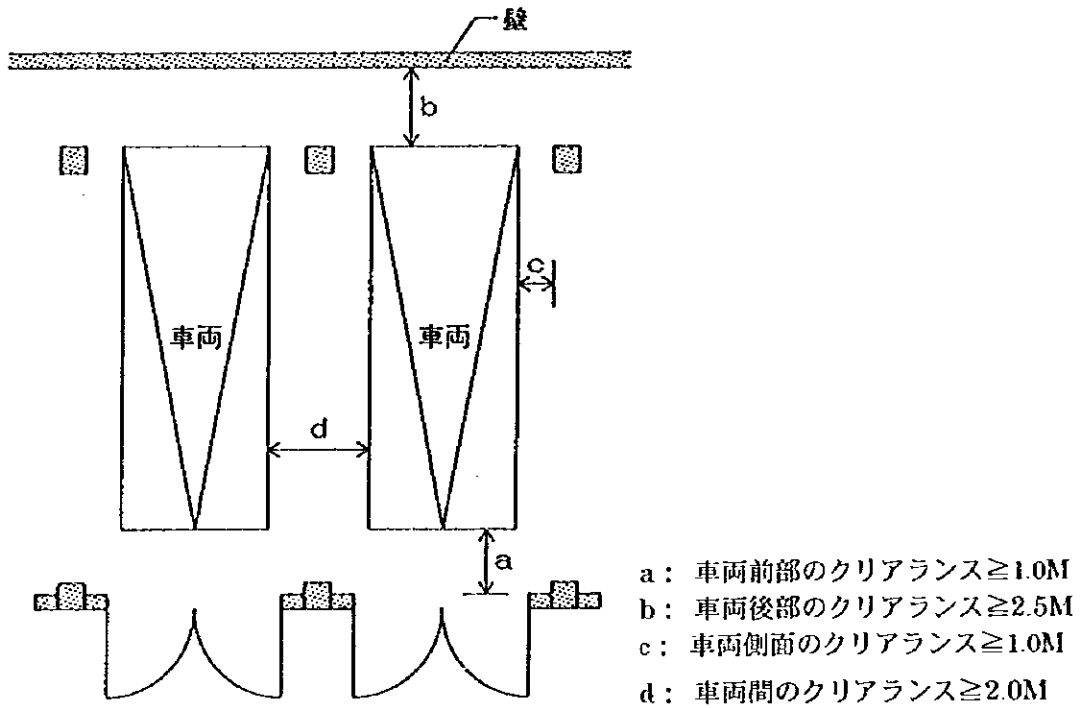
消防本署の空港地区内での位置又は、エプロンとの関係から建物配置は図II4-3.1.1のように設定する。



図II4-3.1.1 建物配置の考え方

(3) 施設構成と平面計画

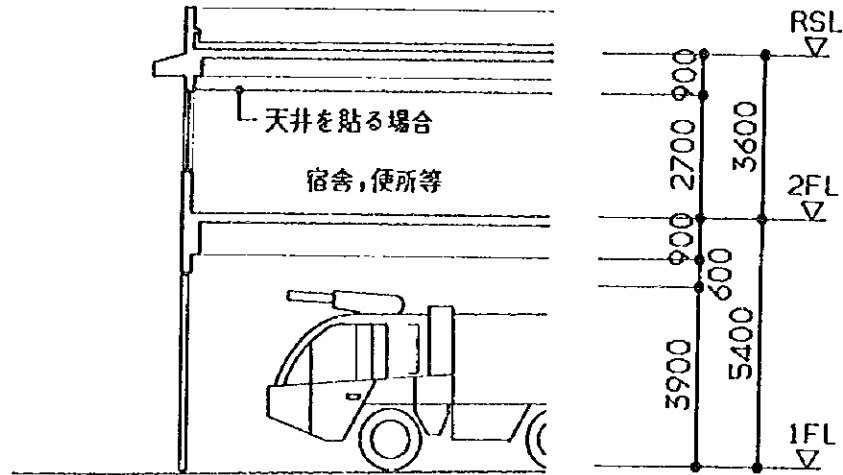
1階には予備を含めた消防車両用車庫とそれに付属する整備室、機材庫の他食堂、浴室を設け、隊員宿舎、幹部宿舎は車庫上部の2階に集中して配置することにより、出動時の機動性を確保する。消防本所には、会議室、図書室等の研修施設を設け隊員の余暇活動に寄与する計画とする。開口方向の柱スパンは消防車両のサイズに合わせる他、構造的な経済性にも配慮して設定する。消防車両の設置スペースについては 中国基準 MH7003-95 により図H4-3.1.2の通りとする。



図H4-3.1.2 消防車両の設置寸法

(4) 断面計画

各階の階高及び天井高は 消防車両寸法及び居室の居住性を配慮し図II4-3.1.3の通り設定する。



図II4-3.1.3 階高の設定

(5) 内外装計画

中国国内の材料、工法、及び他空港での実績を考慮し、主要な内外装は以下の通りとする。

外装 外壁一般：磁器質タイル貼り、一部コンクリート打放し塗装仕上。

一般窓：アルミサッシュ（一部ペアガラス入防音サッシュ）

車庫建具：スチール製開き戸

内装 床：車庫、機械室倉庫等／コンクリート押さえ 表面硬化剤塗

宿舎、会議室等 /大理石貼

壁：モルタル金ゴテ 塗装仕上げ

天井：石膏ボード 塗装仕上げ（冷暖房を行う居室及便所浴室）

コンクリート直天井 塗装仕上げ

3.1.2 構造計画

(1) 設計基準

中国及び上海基準に準拠し以下の基準等に基づく計画とする。

- ・ GBJ 7-89 中華人民共和国標準建築地基基礎設計規範
- ・ JGJ 3-91 中華人民共和国標準鉄筋混合土高層建築構造設計与施工規程
- ・ DBJ 08-11-89 上海市標準地基基礎設計規範
- ・ DBJ 08-31-91 上海市標準鉄筋混合土高層建築筒体構造設計規程
- ・ DBJ 08- 9-92 上海市標準建築抗震設計規程

(2) 設計方針

1) 基礎工事

- ・ 旧水路部分の軟弱土層は良質土で置換し転圧が行われているものとする。
- ・ 基礎の構造形式は原則として天然地基条形基礎とする。但し、地盤調査の結果、水路部等に予想外の状況が生じた場合は杭併用基礎も考慮する。
- ・ 地上部荷重のバランスを図り、極力不同沈下が生じないようにする。
- ・ 使用するコンクリートはC 2 0とし、鉄筋はⅠ級或いはⅡ級を使用する。

2) 地上躯体工事

- ・ 構造種別は鉄筋コンクリート造、架構形式は純ラーメン構造とする。
- ・ 抗震設防列度は7度、重要性は乙類とする。
- ・ 使用材料について、コンクリートはC 2 5又はC 3 0を使用し、鉄筋は基礎に同じ。また、外壁及び内壁は煉瓦積或いは石積構造とする。
- ・ エクスパンションジョイントは約5 0 m毎に設けるものとする。

3.1.3 設備計画

(1) 衛生設備計画

1) 設計基準

衛生設備設計は以下の規定、基準に基づき行う。

MH7003-95 民用航空業基準

GNJ1-81 消防署建築設計基準

GBJ15-88 建築給水、排水設計規範

GBJ16-87 建築設計防火規範

GBJ67-84 自動車車庫を設計する防火規範

2) 給水設備

空港構内水道本管（本管圧力：0.25～0.30MPa）より1日当たり消防本所は30m³、分所は8m³の水を引込み、各建物内の施設へ直接給水する。

3) 給湯設備

消防本所は厨房及び浴室用給湯熱源として空港内地域冷暖房施設からの温水（90℃）を使用し、機械室に熱交換設備を設置し各室へ給湯する。消防分所は厨房にガス瞬間湯沸器を設置する。本所、分所共に洗面所には給茶用として電気貯湯式湯沸器を設置する。

4) 衛生器具設備

中国製衛生器具を使用する。

5) 排水設備

建物内は汚水排水、雑排水、厨房排水、機器排水、雨水の5系統で排水する。また厨房にはグリーストラップを設け油脂分を除去した後、排水する。

6) ガス設備

空港内ガスステーションよりLPガスの供給を受け、厨房において使用する。

7) 消火設備

本建物の消火設備は、《自動車車庫を設計する防火規範(GBJ67-84)》、《建築設計防火規範(GBJ16-87)》より屋内消火栓および消火器(建築工事)を設置する。

《民用航空業基準(MH7003-95)》より訓練用消火栓を屋外に設置する。

(2) 空調、換気設備計画

1) 設計基準

空調、換気設備設計は以下の規定、基準に基づき行う。

MH7003-95 民用航空業基準

GNJ1-81 消防署建築設計基準

GBJ16-87 建築設計防火規範

2) 熱源設備

本施設は、冬季の暖房は全ての部屋で行うが、夏季の冷房については一部の部屋でしか行わないため《民用航空業基準(MH7003-95)》より温熱源のみ空港内の地域冷暖房施設より受け入れることとする。

温水(90℃) 想定受け入れ容量は、下記の通りとする。

消防本所：3,300 m² × 90kcal/h = 297,000kcal/h

消防分所：1,000 m² × 90kcal/h = 90,000kcal/h

各建物の受け入れ側で加圧ポンプを設置する必要のないよう供給圧力(10K以下)は確保されている。

3) 配管・バルブ設備

温水配管は階ごとにリバースターン方式とし、各コンベクターごとに手動バルブを設置する。

4) 空気調和設備

全ての部屋に、温水コンベクターを設置する。また、以下の部屋には空冷ヒートポンプエアコンを設置する。

消防本署：食堂個室、図書室、会議室・教室、応接室、

幹部事務室兼宿舍、消防当直室

消防分署：幹部事務室兼宿舍、消防当直室

・外気設計条件

夏期：乾球温度 34.0℃、湿球温度 28.2℃、風速 3.2m/s

冬期：乾球温度 -2.0℃、相対湿度 75%、風速 3.1m/s

・冷房・暖房時の室内設計条件(目標値)

夏期：乾球温度 26℃

冬期：乾球温度 18℃

* 湿度に関しては制御しない。

《民用航空業基準(MH7003-95)》より車庫は、冬期 10℃以上を確保するために、コンベクターを設置する。

5) 換気設備

建築的に自然換気を出来るだけ利用するが強制換気が必要な部屋には換気設備を設ける。

換気方式と換気回数は以下の通りとする。

・第一種換気：	厨房	40～50回/h
	電気室	4回/h
	機械室	5回/h
・第三種換気：	訓練室	10回/h
	倉庫	5回/h
	浴室・更衣室	5回/h
	湯沸室	10回/h
	便所	10回/h
	乾燥室	5回/h
	車庫	5回/h

また各居室には、天井扇を設置する。

(3) 電気設備計画

1) 設計基準

電気設備設計は以下の規定、標準に基づき行う。

GBJ52-83	工業及び民用電力供給系統設計規範
JGJ/T 16-92	民用建築電気設計規範
GBJ16-87	建築設計防火規範
GNJ1-81	消防署建築設計標準
GBJ116-88	火災自動報警設備設計規範
IEC、JISなど標準	

2) 施設の等級

・電源方式

《民用建築設計規範》(JGJ/T 16-92)の3.1により、上海市の国際空港の消防施設として、1級負荷にあたる。そのため、電源は二系統より二回線受電とする。

3) 電源設備

・電力引込設備

空港変電所より3φ4W0.4kVで受電する。引込は、電源の信頼性を高めるために変電所2つの変圧器より一回線ずつ計二回線受電とする。各回線の容量は一回線が停電する場合を想定し、全負荷容量とする。

・受配電設備

a) 消防本所

二回線は共に本線とし、1階電気室に受電盤を設け受電する。二回線内の一回線が停電したときは低圧母線に設置する遮断器によって二回線の切換を行う。各設備負荷への電力供給は低圧配電盤により行う。設置スペースの有効利用を考慮し、受配電盤は閉鎖型を使用する。施設の設備負荷は、概ね下記のように想定する。

消防本署 約 $100\text{VA}/\text{m}^2 \times 4,000 \text{ m}^2 = 400\text{kVA}$

b) 消防分所

二回線は本予備式とし、1階電気室に受電盤を設け受電する。常時一回線で電力を供給し、事故で停電したときは遮断機によって二回線の切換を行う。各設備負荷への電力供給は低圧配電盤により行う。設置スペースの有効利用を考慮し、受配電盤は閉鎖型を使用する。施設の設備負荷は、概ね下記のように想定する。

消防分所 約 $100\text{VA}/\text{m}^2 \times 1,200 \text{ m}^2 = 120\text{kVA}$

・蓄電池設備

受配電機器の操作及び表示用として1階電気室に設置する。蓄電池は密閉式据置鉛蓄電池 (HS) とする。

- ・電源電圧
電灯・コンセント 単相2線 220V+接地線
動力 三相3線 380V+接地線

- ・幹線設備
幹線は下記の種別毎に布設する。
空調動力幹線 (3φ4W 380/220)
照明コンセント幹線 (3φ4W 380/220)

4) 接地設備

- ・接地保安措置
《民用建築設計規範》(JGJ/T 16-92)の“14 接地及安全”に基づき設置する。接地は建物の鉄筋、杭を利用し、総合的に接続する。

5) 負荷設備

- ・一般照明設備
中国法規やJIS及び利用目的に応じた照明計画とする。点滅はリモコンスイッチで行うこととして、消防当直室で全館一斉点滅できるものとする。夜間、滑走路を当直室から支障なく見えるよう映り込みに配慮した照明計画とする。
消防本所及び消防分所の主要室の照明計画一覧表を表H4-3.1.1及び表H4-3.1.2に示す。
- ・非常照明、誘導灯設備
《消防署建築設計標準》(GNJ1-81)の第5章の規定に準拠し設置する。非常照明は、電源内蔵型の器具とし、常時消灯/停電時点灯型とする。誘導灯設備は、電源内蔵型の器具とし、常時/停電時点灯型とする。
- ・コンセント設備
消防車ディーゼルエンジンヒーター用コンセント、充電器用コンセントなどを必要に応じて設置する。
- ・動力設備
必要な個所に空調、衛生、一般動力負荷用の動力盤を設置し、各機器まで配管配線を行う。

表 H4-3.1.1 消防本所照明計画一覧表

室名	照度(lx) (JGJ/T16-92)*	照明器具	備考
車庫	200	蛍光灯直付型、投光器	
隊員宿舎	100	蛍光灯直付型	
幹部事務室兼宿舎	500	蛍光灯埋込カバー付	
教室・会議室	500	蛍光灯埋込下面開放	調光式とする
食堂	200	蛍光灯埋込下面開放	
事務室	500	蛍光灯埋込ルーバー付	

*: JISやIECなどを参照する。

表 II4-3.1.2 消防分所照明計画一覧表

室名	照度(lx) (JGJ/T 16-92) *	照明器具	備考
車庫	200	蛍光灯直付型、投光器	
隊員宿舎	100	蛍光灯直付型	
幹部事務室兼宿舎	500	蛍光灯埋込カバー付	
食堂	200	蛍光灯埋込下面開放	

*: JIS や IEC などを参照する。

6) 通信・情報設備

・電話・情報配管設備

a) 消防本所

・一般電話用配管

20 局線を引き込めるよう、建屋内に配管を設置する。また、必要箇所に電話機を設置できるよう、配管を設置する。電話機の取付および配線は別途工事とし、本工事に含まない。

・専用電話用配管

管制塔、緊急指揮センター、自治体消防救難部門、消防分所との専用電話を消防当直室に設置できるよう、建屋内に配管を設置する。専用電話機の取付および配線は別途工事とし、本工事に含まない。

・車両無線設備設置スペース

消防当直室に車両無線設備を設置できるよう、消防当直室に設置スペースや電源を確保する。車両無線設備は別途工事とし、本工事に含まない。

・空港情報用配管

管制塔などから、滑走路監視映像、エプロン情報、運航情報、滑走路への誘導情報などを消防当直室にて受けられるよう、建屋内に配管を設置する。機器の取付および配線は別途工事とし、本工事に含まない。

b) 消防分所

・一般電話用配管

6 局線を引き込めるよう、建屋内に配管を設置する。また、必要箇所に電話機を設置できるよう、配管を設置する。電話機の取付および配線は別途工事とし、本工事に含まない。

・専用電話用配管

消防本所との専用電話を消防当直室に設置できるよう、建屋内に配管を設置する。専用電話機の取付および配線は別途工事とし、本工事に含まない。

・車両無線設備設置スペース

消防当直室に車両無線設備を設置できるよう、消防当直室に設置スペースや電源を確保する。車両無線設備は別途工事とし、本工事に含まない。

・空港情報用配管

管制塔などから、滑走路監視映像、エプロン情報、運航情報、滑走路への誘導情報などを消防当直室にて受けられるよう、建屋内に配管を設置する。機器の取付および配線は別途工事とし、本工事に含まない。

・放送設備

非常放送設備（一般放送兼用型）は《民用建築電気設計規範》(JGJ/T 16-92)の“24.4 火災事故放送”に基づいて館内専用放送設備を全館に設置する。増幅器及び操作部は消防当直室に設ける。

・テレビ共聴設備

屋上にテレビアンテナ、応接室、食堂、教室・会議室などにテレビ用接続端子を設置する。

・インターホン設備

各室に呼び出し用のインターホン設備を設置する。親機は消防当直室、子機は受付、応接室、会議室・教室、訓練室、車庫、食堂、各宿舍室、図書室などに設置する。

7) 表示設備

・非常時表示設備

《消防署建築設計標準》(GNJ1-18)の第5章の規定に準拠し設置する。非常灯、非常ブザーなどを各室、車庫に設置する。主機は消防当直室に設置する。本設備は所員へ事故を知らせる設備としても使用するものとする。

8) 防災設備

・自動火災報知設備

《民用建築電気設計規範》(JGJ/T 16-92)の“24 火災報警及び消防連動制御”に準拠して設置する。自動火災警報系統は集中系統とする。受信機はP型とし、消防当直室内に設置する。空港防災センターへの移報を行えるよう、受信機に移報接点を設ける。

3.2 救急救急センター

3.2.1 建築計画

(1) 設計方針

救急センターの設計に当たっては、それを運用する組織（医師、看護婦等）との綿密な調整が必要となる。しかしながら現時点では、空港当局の組織体制も確立していない為計画上の要件を詳細に決定することは出来ない。従って設計に当たっては、明解なゾーニングとフレキシビリティを確保した計画とすると同時に将来の増築スペースにも配慮した計画とする。

(2) 建物配置計画

救急センターは緊急時には消防署との一体的な活動が必要であり、救難訓練についても共同して活動できる様配慮する。又、景観に配慮し消防本所と救急センターの外壁線をそろえることとする。

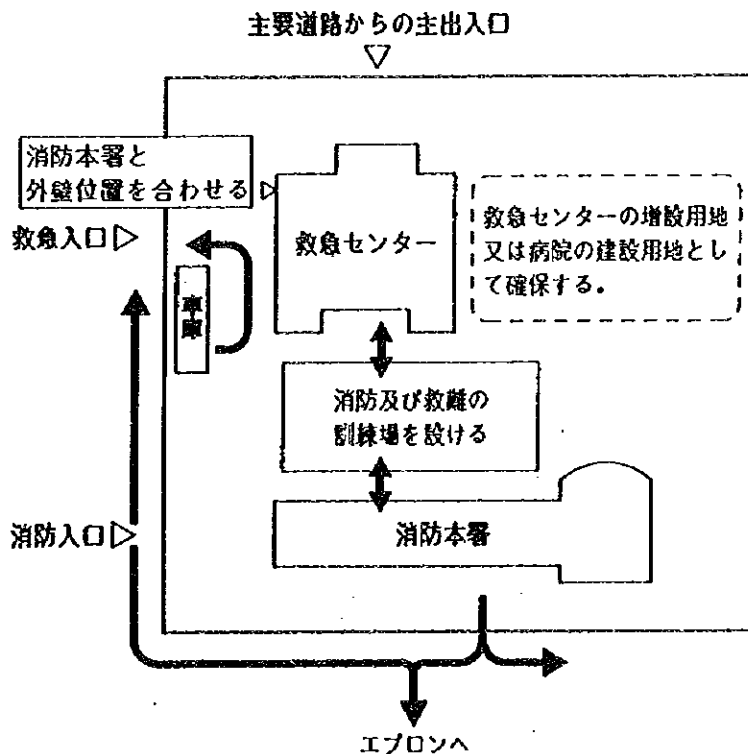
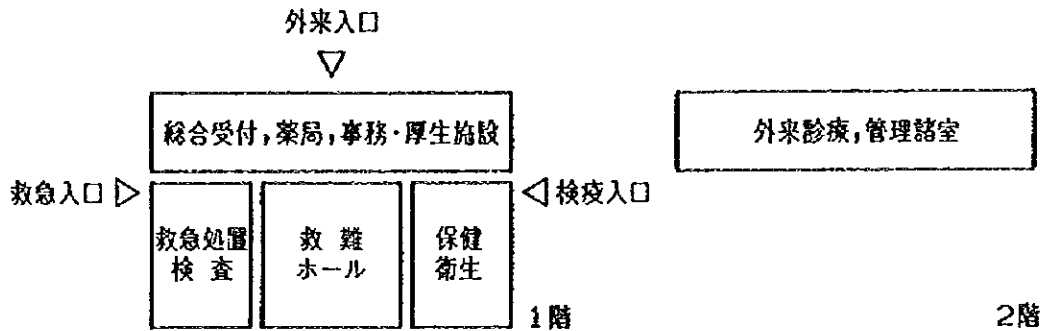


図 II4-3.2.1 配置の考え方

(3) 施設構成

救急センターは、構成する機能別に図II4-3.2.2の通りゾーニングを行い、来客や職員動線に配慮した施設構成とする。

救難ホールは1階の中央に配置し、各施設からのアプローチを容易にして多目的な利便性に配慮するとともに消防所側の訓練用地と隣接することにより、救難対応時の有効性を確保する。

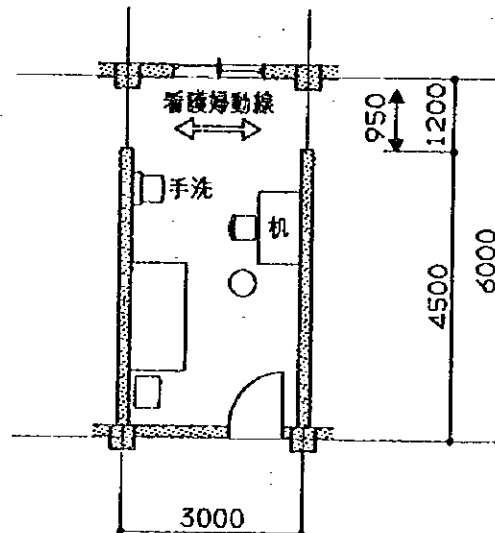


図II4-3.2.2 救急センターの施設ゾーニング

(4) 平面計画

各室の平面を規定する柱間隔は、診療室、検査室の基準寸法に配慮して設定し 6M×6Mを基準とする。

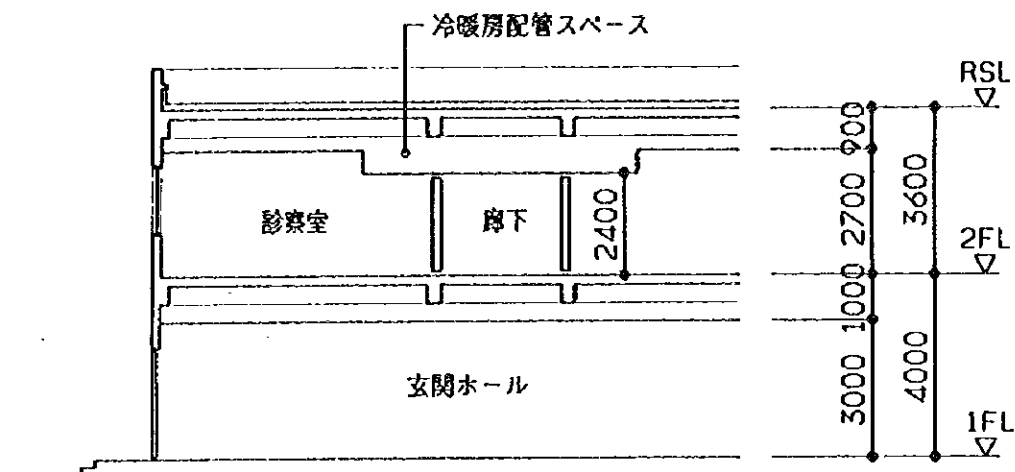
これは現虹橋国際の救急センターに於ける診療室のユニット寸法及びX線等の医療機器寸法等に配慮したものである。



図II4-3.2.3 診療ユニット

(5) 断面計画

各階の階高及び天井高は 各居室の機能性に配慮し図II4-3.2.4の通り設定する。又、救難ホールについては天井を一部高くして、スペースに対応した天井高を確保するとともに、ハイサイドの窓により自然光を取り入れることにより、より快適性を高める。



図II4-3.2.4 階高の設定

(6) 内外装計画

中国国内の材料、工法、及び他施設との整合性に配慮し、主要な内外装は以下の通りとする。

外装 外壁一般 : 磁器質タイル貼り、一部コンクリート打放し塗装仕上。

一般窓 : アルミサッシュ

主出入口扉 : 強化ガラス製自動引分け扉

救急夜間入口扉他 : ステンレス製框扉

内装 床 : 事務室、診療室、救難ホール/大理石貼
倉庫、機械室等/コンクリート押え 表面硬化剤塗
便所/磁器タイル貼り

壁 : モルタル金ゴテ 塗装仕上げ

天井 : 岩綿吸音板貼り

3.2.2 構造計画

(1) 設計基準

中国及び上海基準に準拠し以下の基準等に基づく計画とする。

- ・ GBJ 7-89 中華人民共和国標準建築地基基礎設計規範
- ・ JGJ 3-91 中華人民共和国標準鉄筋混合土高層建築構造設計与施工規程
- ・ DBJ 08-11-89 上海市標準地基基礎設計規範
- ・ DBJ 08-31-91 上海市標準鉄筋混合土高層建築筒体構造設計規程
- ・ DBJ 08- 9-92 上海市標準建築抗震設計規程

(2) 設計方針

1) 基礎工事

- ・ 旧水路部分の軟弱土層は良質土で置換し転圧が行われているものとする。
- ・ 基礎の構造形式は原則として天然地基条形基礎とする。但し、地盤調査の結果、水路部等に予想外の状況が生じた場合は杭併用基礎も考慮する。
- ・ 地上部荷重のバランスを図り、極力不同沈下が生じないようにする。
- ・ 使用するコンクリートはC20とし、鉄筋はⅠ級或いはⅡ級を使用する。

2) 地上躯体工事

- ・ 構造種別は鉄筋コンクリート造、架構形式は純ラーメン構造とする。
- ・ 抗震設防烈度は7度、重要性は乙類とする。
- ・ 使用材料について、コンクリートはC25又はC30を使用し、鉄筋は基礎に同じ。また、外壁及び内壁は煉瓦積或いは石積構造とする。
- ・ 救急センターは沈下目地を設けない。計算の結果、不同沈下量が大きい場合は基礎梁の剛性を高くすることで対応する。

3.2.3 設備計画

(1) 衛生設備計画

1) 設計基準

衛生設備設計は以下の規定、基準に基づき行う。

GBJ15-88 建築給水、排水設計規範

GBJ16-87 建築設計防火規範

2) 給水設備

空港構内水道本管（本管圧力：0.25～0.30MPa）より1日当たり28 m³の水を引込み、建物内の各施設へ直接給水する。

3) 給湯設備

厨房にはガス瞬間湯沸器を設置し、洗面所に給茶用として電気貯湯式湯沸器を設置する。

4) 衛生器具設備

中国製衛生器具を使用する。医療業務または衛生検疫業務に携わる部屋には、全て洗面器を設ける。

5) 排水設備

建物内は汚水排水、雑排水、厨房排水、医療用特殊排水、機器排水、雨水の6系統で排水する。また厨房にはグリーストラップを設け油脂分を除去した後、排水する。

6) 排水処理設備

医療用特殊排水については《建築給水、排水設計規範(GBJ15-88)》に定められた基準値まで浄化し、空港内下水道本管に排水する。

7) ガス設備

空港内ガスステーションよりLPガスの供給を受け、厨房において使用する。

8) 消火設備

本建物の消火設備は、《建築設計防火規範(GBJ16-87)》より屋内消火栓及び消火器（建築工事）を設置する。

(2) 空調、換気設備計画

1) 設計基準

空調、換気設備設計は以下の規定、基準に基づき行う。

GBJ16-87 建築設計防火規範

2) 熱源設備

本施設は、すべての居室で冷房または暖房が行えるように、空港内の地域冷暖房施設より冷熱源として冷水、温熱源として温水を受け入れる。

冷水（7℃）・温水（90℃）想定受け入れ容量は、下記の通りとする。

冷水：2,700 m³ × 105kcal/h = 283,500kcal/h

温水：2,700 m³ × 90kcal/h = 243,000kcal/h

受け入れ側で加圧ポンプを設置する必要のないよう供給圧力(10K以下)は確保されている。

3) 配管・バルブ設備

冷温水2管式の各階リパースターン方式とし、冷房・暖房の要求に応じてバルブの切り替えを受け入れ施設で行い、冷水または温水を各室に供給する。

4) 空気調和設備

各室に天吊り型ファンコイルユニットを設置する。

・外気設計条件

夏期：乾球温度 34.0℃、湿球温度 28.2℃、風速 3.2m/s

冬期：乾球温度 -2.0℃、相対湿度 75%、風速 3.1m/s

・冷房・暖房時の室内設計条件（目標値）

夏期：乾球温度 26℃

冬期：乾球温度 22℃

* 湿度に関しては制御しない。

5) 換気設備

事務室などは基本的に自然換気を利用するが、診察室、処置室、検査室、医療機器設置室には必要に応じて壁掛け型空調換気扇を設置する。また強制換気の必要な部屋には換気設備を設ける。換気方式と換気回数は、以下の通りとする。

・第一種換気： 厨房 40~50回/h

消毒室 10回/h

電気室 4回/h

機械室 5回/h

・第三種換気： 倉庫 5回/h

更衣室 5回/h

便所 10回/h

汚物処理室 15回/h

現像室 10回/h

(3) 電気設備計画

1) 設計基準

電気設備設計は以下の規定、標準に基づき行う。

GBJ52-83 工業及び民用電力供給系統設計規範

JGJ/T 16-92 民用建築電気設計規範

GBJ16-87 建築設計防火規範

GBJ116-88 火災自動報警系統設計規範

IEC、JISなど基準

2) 施設の等級

・電源方式

《民用建築設計規範》(JGJ/T 16-92)の3.1により、上海市の国際空港の救難・救急センターとして、1級負荷にあたる。そのため、電源は二系統より二回線受電とする。

3) 電源設備

・電力引込設備

空港変電所より3φ4w0.4kVで受電する。引込は、電源の信頼性を高めるために変電所2つの変圧器より一回線ずつ計二回線受電とする。各回線の容量は一回線が停電する場合を想定し、全負荷容量とする。

・受配電設備

二回線は共に本線とし、1階電気室に受電盤を設け受電する。任意の一回線は停電したとき、低圧母線に設置する遮断器によって二回線の切換えを行う。各設備負荷への電力供給は低圧配電盤により行う。受配電盤は閉鎖型を使用し、設置スペースの有効利用を考慮する。

想定負荷計算 約150VA/m²×3,000m²=450KVA

遮断器 : 低圧ACB

・蓄電池設備

受配電機器の操作及び表示用として1階電気室に設置する。蓄電池は密閉式据置鉛蓄電池(HS)とする。

・無停電電源設備・定電圧定周波数設備

人工呼吸器、心肺蘇生器、電気ショック装置などのUPS電源は、各部屋にそれぞれ分散設置されるものとする。UPSは別途工事とし、本工事に含まれない。定電圧定周波数設備(CVCF(X線撮影装置用、超音波撮影装置用など)は各部屋にそれぞれ分散設置されるものとする。CVCFは別途工事とし、本工事に含まない。

- ・電源電圧

電灯・コンセント	単相 2 線	220V+接地線
動力	三相 3 線	380V +接地線

- ・幹線設備

幹線は下記の種別毎に布設する。

- 空調動力幹線 (3 φ 4 w 380/220)
- 照明コンセント幹線 (3 φ 4 w 380/220)
- 医用設備幹線 (3 φ 4 w 380/220)

4) 接地設備

- ・一般接地保安措置

《民用建築設計規範》(JGJ/T19-92)の“14 接地及安全”に基づき設置する。一般設備の接地は建物の鉄筋、杭を利用し、総合的に接続する。

- ・医用接地保安措置

《民用建築設計規範》(JGJ/T19-92)の“14.7.6 医療電気設備接地”の規定に基づき設置する。マイクロショックを防止できるように保護接地を行う。

各医用室の接地方式は表II4-3.2.1 に示す。

表 II4-3.2.1 医用室接地方式

室名	医用接地方式		非接地配電線方式
	保護接地	等電位接地	
内科救急室	○	-	-
外科救急室	○	-	-
救難ホール	○	-	-
X線室	○	-	-
診療室	○	-	-

5) 負荷設備

- ・一般照明設備

各室を医療、業務などのエリアに分け、中国法規やJIS及び利用目的に応じた照明計画とする。救急室、検査室などのエリアは、演色性、まぶしさの低減を考慮し、カバー付き蛍光灯を主として使用する。

主要室の照明計画一覧表を 表II4-3.2.2 に示す。

- ・非常照明、誘導灯設備

《民用建築設計規範》(JGJ/T16-92)の付録cに準拠して設置する。非常照明は、電池内蔵型の器具とし、常時消灯/停電時点灯型とする。誘導灯設備は、電池内蔵型の器具とし、常時/停電時点灯型とする。

・コンセント設備

必要に応じて設置する。医療用として救急室、検疫室、診療室及び検査室などの部屋にコンセント盤をもうける。また、医用コンセントを設置する。

・動力設備

各機械室などに、空調、衛生、一般動力負荷用の動力盤を設置し、各機器まで配管配線を行う。

表 II4-3.2.2 照明計画一覧表

室名	照度 (lx) (JGI / T16-92) *	照明器具	備考
救難ホール	500	蛍光灯埋込カバー付き	
内科救急室	500	蛍光灯埋込ガラスカバー付き	
外科救急室	500	蛍光灯埋込ガラスカバー付き	
救難ホール	100	蛍光灯埋込カバー付き	
診療室	500	蛍光灯埋込カバー付き	
検疫室	500	蛍光灯埋込下面開放	

* : JIS や IEC などを参照する。

6) 通信・情報設備

・電話・情報配管設備

a) 一般電話用配管

20 局線を引き込めるよう、建屋内に配管を設置する。また、必要箇所に電話機を設置できるよう、配管を設置する。電話機の取付および配線は別途工事とし、本工事に含まない。

b) 専用電話用配管

市内救急病院との専用電話を 1 階当直室に設置できるよう、建屋内に配管を設置する。専用電話機の取付及び配線は別途工事とし、本工事に含まない。

c) 車両無線設備設置スペース

1 階当直室に車両無線設備を設置できるよう、設置スペースや電源を確保する。車両無線設備は別途工事とし、本工事に含まない。

d) 空港情報用配管

管制塔などから、滑走路監視映像、エプロン情報、運航情報、滑走路への誘導情報などを 1 階当直室にて受けられるよう、建屋内に配管を設置する。機器の取付及び配管は別途工事とし、本工事に含まない。

・放送設備

非常放送設備は（一般放送兼用型）《民用建築電気設計規範》（JGI / T16-92）の“24.4 火災事故放送”に基づいて館内専用放送設備を全館に設置する。増幅器及び操作部は 1 階当直室に設ける。

- ・テレビ共聴設備
屋上にテレビアンテナ、事務室、会議室、当直室などにテレビ用接続端子を設置する。
- ・インターホン設備
救急用インターホン設備を設置する。また、エレベーター用インターホン配管を設置する。用途、分類を表 II4-3.2.3 に示す

表 II4-3.2.3 インターホン設備

	親機	子機	廊下表示灯	備考
救急用 インターホン	外科救急室 内科救急室	検察室	○	
エレベーター インターホン	事務室	エレベータ,エレベーター機械室	-	エレベータ機械室と事務室の間に配管を設置する

7) 表示設備

- ・非常時表示設備

救難・救急活動の開始を表示する設備として、救難ホール、廊下などに非常ブザー、非常ランプを設置する。主機は1階の事務室に設置する。

8) 防災設備

- ・《民用建築電気設計規範》(JGJ / T19-92) の“24 火災報警及び消防連動制御”に準拠して設置する。自動火災報警系統は集中系統とする。受信機はP型とし1階当直室に設置する。空港防災センターへの移報を行えるよう、受信機に移報接点を設ける。

3.3 消火システム

中国における消火システムは消火栓方式で行われているが、日本で行われている消火栓からの直接放水方式ではなく、消防車を消火栓に接続し、消防車で放水する方式である。よって消火システムは中国保安施設基準（MH7003-95）に則り、設計を行うものとする。

3.3.1 基本施設条件

- (1) 空港本体施設の消防は、都市消防とは異なる特殊な条件を有するため、基本施設には独立した基本施設用消防給水管路システムを整備し、滑走路両側には消防管路と地下消火栓を整備し、消防給水管路はループ状とする。
- (2) 基本施設の消防給水システムには、独立した消防ポンプ及び消防貯水池を設けるものとする。
- (3) 空港消防センター及び消防所には、空港緊急指揮センター（又は管制塔）との専用線通信施設を整備する。

3.3.2 消火栓配管

- (1) 材質
消火栓用導水管材質は、球状黒鉛鋳鉄管とする。
- (2) 配管方式
 - 1) 消火ポンプ所より滑走路周囲に接続する配管は2本とし、1本は予備管とする。
 - 2) 滑走路周囲に敷設する配管はループ状にし、部分的な管等の破損があっても最短ルートで管網が形成できるように、滑走路を横断した配管で数箇所接続する。
 - 3) エプロンへの消火栓配管の分岐部には、仕切弁及び逆止弁を設ける。
 - 4) 滑走路部配管で、ブロック管網におけるT字管部に2個の仕切弁を設ける。
 - 5) 滑走路等の舗装部は、保護管を設ける。

・ 保護管材質	セメントモルタルライニング鋼管
・ 保護内導水管	シームレス鋼管（防食処理）

3.3.3 消火ポンプ能力

(1) 基準に於ける条件

- 1) 消防車能力はICAOによる空港カテゴリー9の最大吐出量4,500ℓ/分、消防車タンク容量は、6,000ℓとする。
- 2) 消火栓の最低吐出圧は、0.3Mpa (1.02 kgf/cm²) 以上を確保すること。
- 3) 消火ポンプ台数は3台 (内1台予備) とする。
- 4) 消火ポンプ能力は以下の能力を満足するものとする。
 - a) 2カ所の消火栓に消防車を接続し、2台同時に供給できる吐出量とする。
 $4,500 \text{ ℓ/分} \times 2 \text{ 台} = 9,000 \text{ ℓ/分} = 150 \text{ ℓ/秒}$
 - b) 2台の消防車のタンクを2分以内で満水可能な能力以上とする。
 $6,000 \text{ ℓ/分} \times 2 \text{ 台} \div 2 \text{ 分} = 6,000 \text{ ℓ/分} = 100 \text{ ℓ/秒}$

(2) 消火ポンプ能力

1) 吐出量

吐出量は条件のa)及びb)より、全吐出量は、150ℓ/秒とする。

・吐出量：150ℓ/秒 ÷ 2台 = 75ℓ/秒・台

2) 揚程

管水路の流量公式はヘーゼン・ワイリアムス公式を使用する。

$$I = \frac{10.666 \times Q^{1.85}}{C^{1.85} \times D^{4.87}} \times L$$

ここに C=110

Q=0.15m³/s

a) 消火栓配管口径及び距離

最縁端に設置される消火栓までの各口径及び距離は以下の通りである。

φ400	:	660m
φ350	:	2,910m
φ250	:	143m

b) 揚程の算出

・管の損失水頭(H_f)

$$I_1 = \frac{10.666 \times 0.15^{1.85}}{110^{1.85} \times 0.4^{4.87}} \times 660\text{m} = 3.053\text{m}$$

$$I_2 = \frac{10.666 \times 0.15^{1.85}}{110^{1.85} \times 0.35^{4.87}} \times 2,910\text{m} = 25.791\text{m}$$

$$I_3 = \frac{10.666 \times 0.15^{1.85}}{110^{1.85} \times 0.25^{4.87}} \times 143\text{m} = 6.525\text{m}$$

$$H_{fa} = I_1 + I_2 + I_3 = 35.369\text{m}$$

・実揚程 (H_a)

実揚程 = 消火栓設置局 - 消火水槽 LWL

$$H_a = +4.0 + (-2.05) = 6.05\text{m}$$

・消火栓損失

$$H_{f1} \approx 5\text{m}$$

・消火栓最低吐出圧

$$H_{f2} = 10.2\text{m} (0.1\text{MPa})$$

よって全揚程

$$H = H_{fa} + H_a + H_{f1} + H_{f2} = 56.619\text{m}$$

全揚程Hは5%の余裕を見込み以下の通りとする。

$$56.619\text{m} \times 1.05 = 59.450\text{m} \approx 60\text{m}$$

c) 電動機出力

$$M_{kw} = \frac{0.163 \times r \times Q \times H}{\eta p} \times (1 + \alpha)$$

$$= \frac{0.163 \times 1 \times 4.5 \times 60}{0.7 \sim 0.74} \times (1 + 0.15)$$

$$= 67.48 \sim 72.30\text{kw} \Rightarrow 75\text{kw}$$

(3) 消火ポンプ仕様

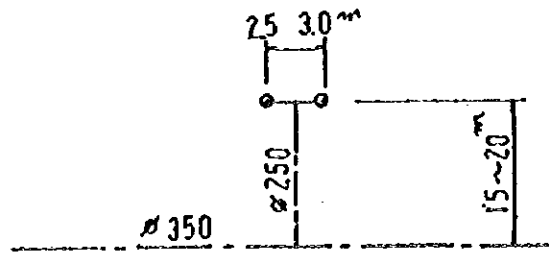
形式	多段渦巻ポンプ
口径	吸込 φ200mm 吐出 φ125mm
吐出量	60~97.5 l/s (75 l/s)
揚程	50~69m (60m)
電動機	75Kw
台数	3台 (1台予備)

(4) 電源方式

日本の消防法ではディーゼル駆動又は売電の場合、非常用発電器を設けることとなっているが、中国においては2回線受電としているため直接受電方式としている。中国との協議の結果、中国方式である直接受電方式とし、非常用発電器は設けないものとした。

3.3.4 消火栓

- (1) 消火栓口径 $\phi 100$ とし、以下のように設定する。



- (2) 消火栓の配置は滑走路を3分割し、中央部1/3の部分は200mピッチ以内、左右の1/3の部分は120mピッチ以内に配置する。
- (3) Γ 部は120mピッチ以内に配置する。
- (4) 消火栓は地下式とし、蓋は航空機荷重に対応できる構造とする。
- (5) 消火栓の最低吐出圧は、0.1Mpa以上とする。
- (6) 消防本所に設ける訓練用消火設備は消火栓とする。

3.3.5 消防貯水槽

- (1) 構造はRCとし、半地下式とする。
- (2) 貯水槽容量はカテゴリー9 (500 m^3) 以上とし、150 l /秒の吐出量に対し、1.0時間以上 (540 m^3) とする。よって、600 m^3 とする。

第4章 概算工事費

4.1 概算方法

4.1.1 中国における積算のしくみ

中国においては「予算定額」という、各細目工事項目に対応した歩掛り、単価を示した積算用資料があり、原則的にはこれによって概算、積算がなされる(民間プロジェクトでは必ずしもこれによっていない)。この「予算定額」はおおよそ10年に1回しか改定されないために、実際には工事項目あるいは材料、人工、機械等に関する単価補正が地域ごとに毎年公表され、これを加算して直接工事費が算出される。さらに、決められた乗率で求まる間接費や税その他を加算して総工事費が算出される。物価上昇率が高いせいもあってか、中方から参考資料として提供いただいた最近の空港施設の例では、建築工事において総工事費の定額直接工事費に対する倍率は2.4~2.95倍になっている。また今年11月に概算を算出している某建物(某上海OSで算出)でも2.35倍を示している。「予算定額」に依らない某民間建物のケースもあるが(香港OSで概算)、コンクリート工事費で比較して、定額に加算して算出した例の50%程度割高の数値になっている。

4.1.2 本概算の算出法

同種の空港施設の概算例を参考とし、工事項目ごとに、概略数量に参考単価を乗じたものをもって算出する(多くの項目につき、福州長楽空港施設の〔(総工事費/定額直接費)×定額単価〕をもって参考単価とする)。なお設備工事費については中国の類似例における工事費比率をもって算出する。概算の確度は上記に示す経緯から±10~20%の幅があるものと推察される。

4.1.3 資機材の調達

建築および建築設備工事では輸入を要する資機材はなく、すべて国産品を使用する。消防車は高速消防車、主化学消防車および破壊救難車、泡沫散布車を輸入に依存し、その他は国産車を使用する。輸入消防車の価格は、同一容量のものでも仕様によって大きな差を生じ、中国で購入する場合と日本で購入する場合とではおおよそ倍に近い価格差が見られる。今回の概算では中国での実績値およびメーカーからのヒヤリングを基にした想定価格で算入する。救急車両は救急車2台および救急司令車を輸入車とし、その他は国産車とする。なお換算率は1\$=8.3元とする。

4.2 概算工事費

4.2.1 建物工事費

表 II4-4.2.1 建物工事費

建屋名称	工事種目	工事費 (元)	単価 (元/m ²)
消防本所 RC+2 延 3750 m ²	建築工事	5,776,371	2,054
	設備工事	1,925,460	
	合計	7,701,831	
消防分所 RC+2 延 1072 m ²	建築工事	1,731,564	2,097
	設備工事	516,704	
	合計	2,248,268	
訓練棟 RC+4 H=15 m	建築工事	100,180	1,545
	設備工事	11,131	
	合計	111,311	
消防所合計		10,061,410	
救急センター RC+2 延 2729 m ²	建築工事	5,149,270	2,902
	設備工事	2,772,683	
	合計	7,921,953	
ガレージ RC+1 延 228 m ²	建築工事	406,728	1,982
	設備工事	45,192	
	合計	451,920	
救急センター合計		8,373,873	2,832
消火栓システム		16,157,774	
建物合計		34,593,057	

4.2.2 車両価格

(1) 消防車両

表 II4-4.2.2 消防車両価格

番号	車種	仮定車両型号	台数	推定単価	合計価格
1	高速消防車(輪)	RIV5000/600	1	58~65万\$	58~65万\$
2	主化学消防車(輪)	IV10000/1200	4	70~80万\$	280~320万\$
3	粉末消防車	CF20	1	(100~120万元)	(100~120万元)
4	大型化学消防車	CPP15(1)	1	120~150万元	120~150万元
5	大型給水車	CG70/60	2	100~110万元	200~220万元
6	泡沫散布車(輪)	CPP45	1	(26~30万\$)	(26~30万\$)
7	照明車	CZ4	1	(50~80万元)	(50~80万元)
8	通信指令車	CX75	1	(50~80万元)	(50~80万元)
9	破壊救難車(輪)	R2A	1	26~35万\$	26~35万\$
10	後方支援車		1	(50~80万元)	(50~80万元)
11	泡原液運搬車		1	(100~120万元)	(100~120万元)
合計			15	約3900~4600万元 内美元 390~450万\$	

(2) 救急車両

表 II4-4.2.3 救急車両価格

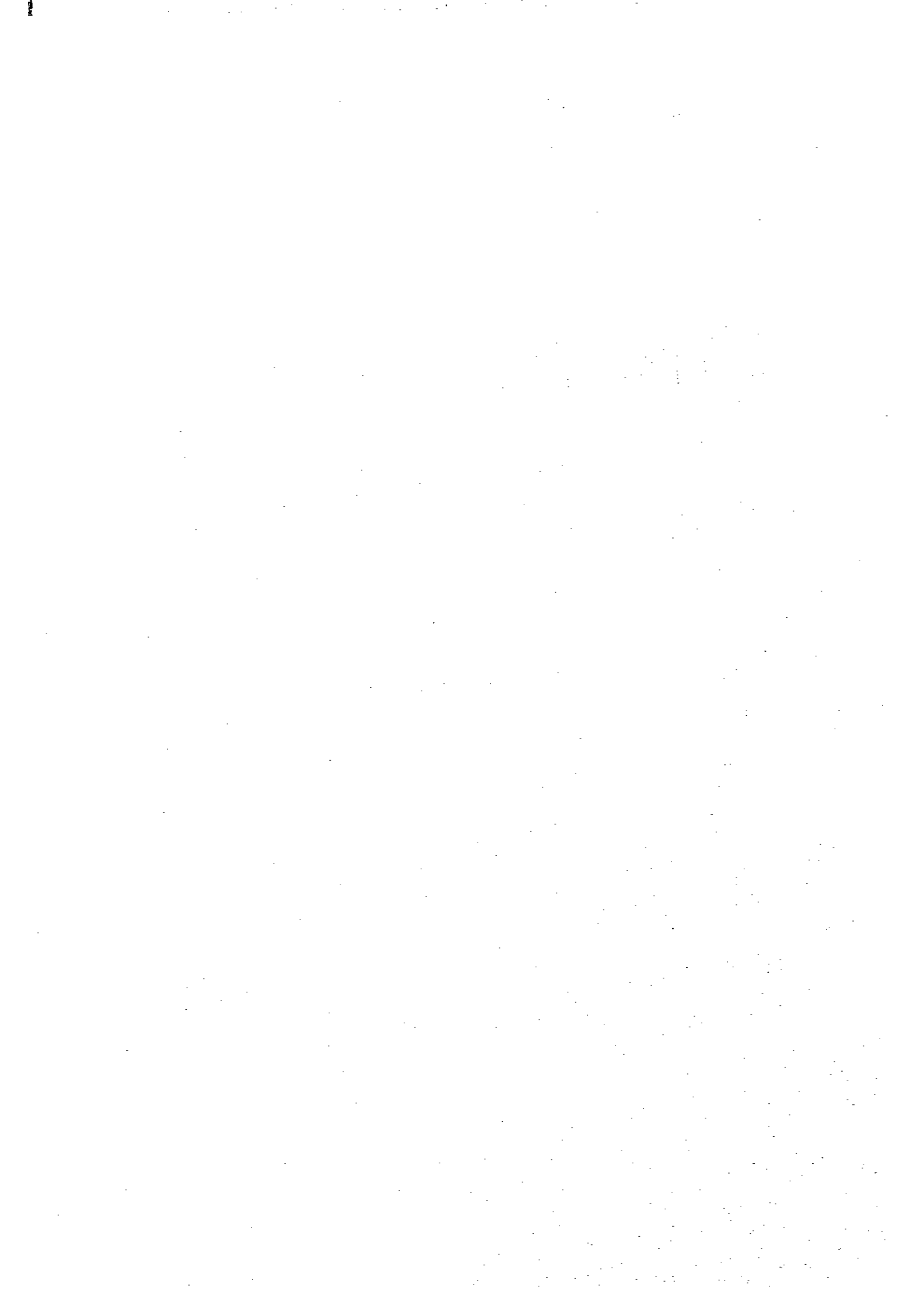
番号	車種	台数	推定単価	合計価格
1	救急車(輸入)	2	(10~12万\$)	(20~24万\$)
2	救急車	3	(45~60万元)	(135~180万元)
3	救急指令車(輸入)	1	(10~12万\$)	(10~12万\$)
4	中型バス	2	(50~60万元)	(100~120万元)
5	小型バス	10	(35~40万元)	(350~400万元)
合計		18	約840~1000万元 内美元 30~36万\$	

車両合計 約4740~5600万元(内美元 420~486万\$)

* 車両価格の内、()内は中国側の情報が得られないため、他事例から推測した。

第 III 編 詳細設計編

第 III-1 編 飛行区土木施設



第1章 設計方針

詳細設計を行うにあたり、基本設計からの変更内容及び理由を以下に示す。

- (1) 滑走路ショルダーの幅を7.5mから1.5mに変更した。

ICAOに基づく空港等級4Eの滑走路幅の規定では、滑走路幅は45m以上、滑走路ショルダーを含めた全体幅は60m以上と定められている。当空港の滑走路幅については、将来機を考慮して当初から60mとして工事を行う方針であるため、ショルダー幅の縮小は規定上からは問題ない。基本設計において、滑走路ショルダーを将来機のFタイプに合わせて当初から7.5mとするよう提案したが、中国側の整備方針として初期投資の軽減、第1期工事では現有機であるEタイプを対象とすること等の理由から、必要最小限のショルダー幅で当面は施工することとした。将来Fタイプが主流になり、広いショルダーが要求されれば夜間工事等で十分対応は可能であると考えられる。尚、中国の技術基準においては、滑走路幅を60mで計画する場合はショルダー幅を灯器の設置を考慮して1.5m（滑走路灯は滑走路縁より1.0mの位置）とするよう規定していることから、中国の技術基準に準じて滑走路ショルダーの幅を7.5mから1.5mに変更する。

- (2) オープンスポットの駐機をEタイプに限定し、奥行を75mから71mに変更する。また、オープンスポット東側のGSE通路幅を8mから4mに変更する。これにより旅客エプロン全体で奥行を8m減じる。

オープンスポットには、当面B-747-400等のEタイプ以下の航空機を駐機させ、一部のB-777-300以上の大型機についてはターミナルビル前の固定スポットを利用することにより舗装面積を縮小し、初期投資を軽減することが出来る。将来的にFタイプが主流になってきても、オープンスポットと平行誘導路間のクリアランスは確保して計画しているため、舗装の拡幅のみで対応出来る。よって、第1期工事におけるオープンスポットの奥行を75mから71mに変更しておくものとする。次に、GSE通路の幅についてはオープンスポット内を分割してGSE通行のための周回ルートを確認することにしたため一方通行として通路幅を4mに変更する。

- (3) 以下に示す舗装工事部分を第1期工事から外す。

- 1) 滑走路と平行誘導路間の滑走路端3,200m地点の2本の取付誘導路。
- 2) 貨物エプロン8スポットの内の5スポット分。
- 3) 整備エプロン及び整備エプロンへの連絡誘導路。

2本の取付誘導路の設置目的は、最後の高速脱出誘導路から脱出出来なかった航空機を迅速に滑走路から離脱させ滑走路容量を高めること、及び中型機以下の航空機を

離陸時に混雑する端部まで移動させないことによって緩和を計ることにある。当面は航空機の離発着回数が少ないことから初期投資を軽減させることを目的として第1期段階では舗装工事部分を除外する。ただし、将来離発着回数が増加した段階で舗装工事が施工出来るように誘導路部分の地下埋設物、地盤改良等の工事は今回実施しておくものとする。貨物エプロンについても、需要予測から当面必要となる3スポットのみ施工するものとし、同様に地下埋設物、地盤改良等の施工は今回実施しておくものとする。次に整備エプロンと連絡誘導路については、空港当局、基地とする航空会社、メンテナンス会社等関係部署での調整が遅れ、計画条件が確定していない状況にある。当面は航空機の整備を現空港（虹橋）で行う等に対応することになるため第1期工事からは除外する。

- (4) 接地点から最も近い高速脱出誘導路の利用を中型機（B-767-300）以下に限定せず、他の高速脱出誘導路と同様に B-777-300 が走行出来るような線形、舗装構造に変更する。

計画上は中型機以下の脱出に利用することになるが、全ての航空機がいずれの脱出誘導路も制限なしに使用できるよう高速脱出誘導路の規格を統一させることが適切と考えられる。

- (5) オーバーランの舗装種別をアスファルト舗装からコンクリート舗装に変更する。

中国ではアスファルト舗装に比べコンクリート舗装の方が耐久性、維持補修性、経済性等に優れているため、基本施設の舗装種別はコンクリート舗装とした。ただし、オーバーランについては中国国内の空港実績からアスファルト舗装を基本設計では採用したが、基本施設と同様な構造にすることが適当と考えられることからコンクリート舗装に変更する。

- (6) 場周水路（水利局計画）の線形確定に伴い、空港敷地境界座標及び調節池の位置を若干変更した。

空港敷地の境界は空港機能上必要な用地の確保及び土地利用上から設定しており、基本設計と並行し計画されていた場周水路の線形確定に伴い、境界座標の調整を行って若干変更した。尚、調節池の位置については、場周水路自体の流速が非常に小さいため、どの箇所に接続しても水理上より乱流、渦等が発生しないと考えられるため、場周水路に近い位置に変更することにした。

- (7) エプロン内排水溝の蓋を鋼製グレーチング構造からコンクリート構造に変更した。

エプロン内排水溝の水理断面は広大なエプロンを集水するために大きくなり、その蓋についても航空機荷重を対象とするため頑丈なものが必要になる。中国では鋼材価格が高くグレーチング構造にすると経済性に劣るため、コンクリート構造の蓋に変更した。ただし、コンクリート蓋に変更したことにより集水能力が低下し、エプロン内

に湛水することがないように、集水上必要な切欠き面積を設けるものとする。

- (8) 滑走路と平行誘導路間に平行する保安道路を削除した。

日本の実績により、空港基本施設を日常点検する車輛の通行及び保安道路沿いに設けてある消防貯水槽を使用する消防車等の緊急車輛の通行等を考慮して計画したものであるが、中国の実績から滑走路と平行誘導路間には特に設けていないこと、消防水利施設も滑走路沿いに消火栓を設置する方式を採用していることから中国の実情に合わせて削除することにした。

- (9) 雨水排水ポンプの制御は空港全体の総合コントロールセンターと連結しシステム化を計る。

空港全体のポンプ施設に関する総合運転制御システムについては、基本設計において日本側が提案しており、空港当局も正式に採用する方針である。よって、本設計の雨水排水ポンプについてもコントロールセンターと連結できるようなインターフェイスを確保しておくものとする。

- (10) プラストフェンスの構造を鋼製からコンクリート構造に変更した。

プラストフェンスは中国では実績がなく、基本設計では日本の実績を参考に鋼製構造としていたが、中国では鋼製の材料が高価であること、プラストを効率良く吹き上げるための鋼製網の製作が困難であること等よりコンクリート構造に変更した。

第2章 用地造成設計

2.1 平面設計

第一期地区飛行区（基本施設部分）の平面計画は「基本設計」から、中国側の審査により一部変更を行った。

変更内容は、第1章 設計方針に記述したとおりであり、図 III-2.1.1 に詳細設計で対象とする平面計画を示す。

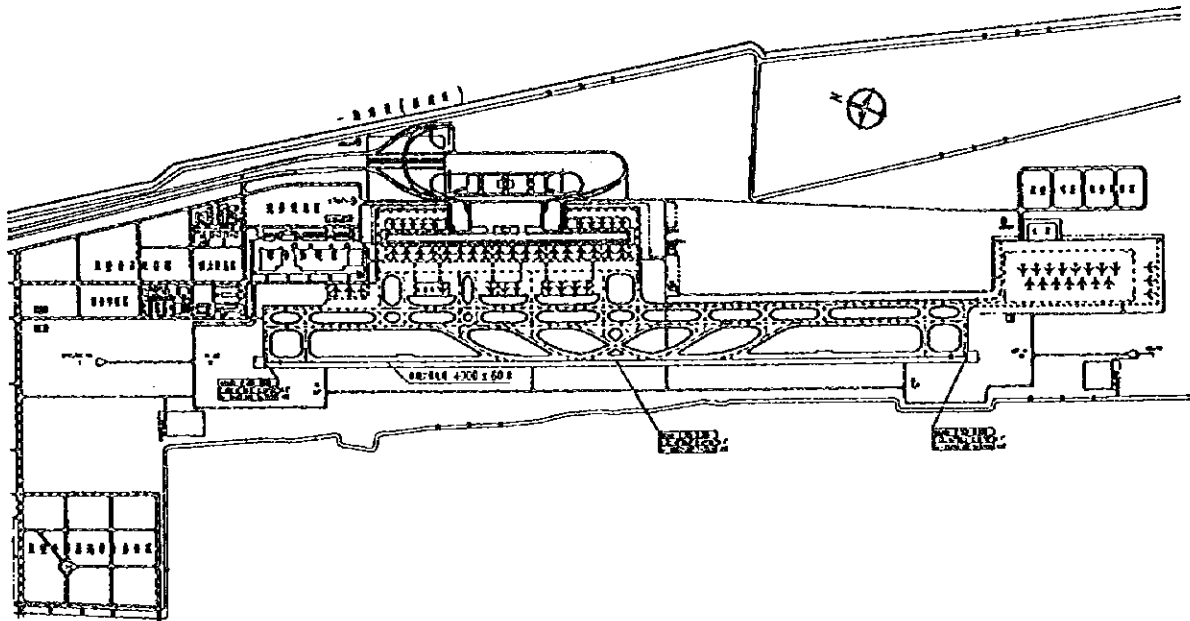


図 III-2.1.1 第1期平面計画

2.2 縦横断設計

基本施設計画高及び縦横断形状については、「基本設計」に準じるものとする。

(1) 基本施設計画高

- ・ 滑走路と平行誘導路の中心線は、中央部を標高 5.3m、南北両端部を 5.1m、縦断勾配を 0.01% とする。
- ・ ターミナルエプロンはコンクリート舗装を採用し、舗装面の標高は 4.8~5.2m とする。
- ・ ターミナルビル、フィンガー、格納庫前のエプロン高さを標高 5.2m とし、建物地面の標高は 5.1m とする。

(2) 縦横断形状

1) 滑走路及び誘導路地区

滑走路及び誘導路の中央部を標高 5.3m、両端部を 5.1m とする。

- ・ 滑走路、誘導路本体横断勾配 1.3%
- ・ 滑走路、誘導路ショルダー横断勾配 1.6%
- ・ 着陸帯横断勾配 1.0~1.60%
- ・ グライドスロープ用地横断勾配 1.0%

2) エプロン地区

滑走路平行方向は、滑走路縦断勾配に合わせて0.01%、滑走路直角方向は約120mごとに勾配を変化させ、0.5%を採用する。

2.3 重錐落下締固め工法設計

2.3.1 地盤改良範囲

第一期工事で考える地盤改良範囲は、第1期工事の舗装範囲とし、滑走路、平行誘導路、取付誘導路、高速脱出誘導路、ローディングエプロン、メンテナンスエプロン等を含む。地盤改良の幅は、ショルダー縁より2.5m延長して考える（部分的に打撃点の配置に基づいて適当に調整する）。

第二期以降の工事が第一期工事の構造上の安全性と供用に影響を与えないために、第二期以降に舗装する着陸帯内の誘導路部分及び第一期工事との接続部分（30m範囲）の地盤改良も第一期工事で完成させる。

第一期工事の地盤改良面積は約197万㎡、その内第二期工事以降の舗装部分は約6万㎡である。

2.3.2 検査指標（管理基準値）

舗装本体とショルダー部（オーバーランを含む）ではその重要度が異なるため、各々A地区、B地区とした。

(1) 重錐落下締固め工法の検査指標

- 1) 各地区の突き固め、転圧、均敷し後に重錐落下で締固めたマット層（スラグと山皮土表土）の乾燥密度は $\geq 1.9\text{g/cm}^3$ とする。
- 2) A区の地盤支持力係数の平均値は $\geq 50\text{MN/m}^2$ 、打撃地点の最低値は $\geq 40\text{MN/m}^2$ 、打撃地点間の最低値は $\geq 30\text{MN/m}^2$ とする。
B区の地盤支持力係数の平均値は $\geq 40\text{MN/m}^2$ 、最低値は $\geq 30\text{MN/m}^2$ とする。

(2) 地盤の検査指標

- 1) 静的コーン貫入試験（マット層底面以下5mの範囲内）：貫入抵抗（換算値）A区平均値は $\geq 3\text{MPa}$ 、最低値 $\geq 2\text{MPa}$ ； B区最低値 $\geq 2\text{MPa}$ とする。
- 2) 標準貫入試験（マット層底面以下5mの範囲内）：A区（換算値）平均N値 ≥ 8 、最低N値 ≥ 6 ； B区最低N値 ≥ 6 とする。

2.3.3 マット層の材料

- (1) 設計厚さは80~100cm。
- (2) 滑走路は宝鋼高炉のスラグ、その他の区域のマット材料は山皮土又は砂利石を採用する。

山皮土の条件は最大粒径<10cm、山皮石（粒径2~10cm）の含有量は>50%、含泥量は<20%、 $Cu \geq 5$ 、 $Cv=1 \sim 3$ 。砂利石の最大粒径<10cm、含泥量は<5%、 $Cu \geq 5$ 、 $Cv=1 \sim 3$ とする。

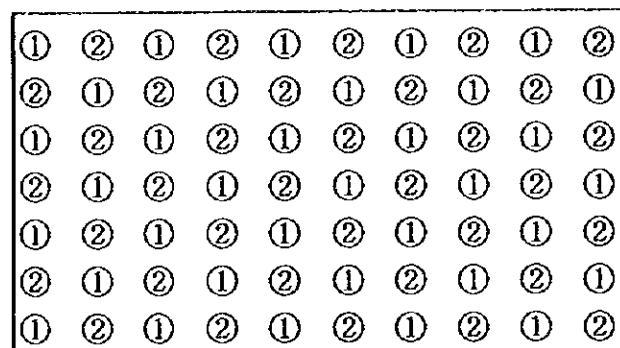
2.3.4 重錐落下締固め工法の施工

(1) 重錐落下締固め工法パラメーター

試験区	打撃型	打撃エネルギー (kN.m)	打撃点間隔 (m)	打撃転配置	打撃段階	各段階打撃数
A区	本打撃	1500~2000	3.0~3.5	正方形	2	8~10
	仕上げ打撃	500~800	重なりd/4	重なり型	1	2-4
B区	本打撃	1000	3.0	正方形	2	8~10
	仕上げ打撃	500~800	重なりd/4	重なり型	1	2-4

(2) 施工方法

- 1) 本打撃を2段階に分け、一つ置きに互い違いになるように行う。下図のように、第1段階の打撃点は①とし、第2段階の打撃点の印は②とする。



- 2) 仕上げ打撃は1段階で、連続して打撃する。
- 3) 2つの段階の本打撃は、本打撃と仕上げ打撃の間の放置時間を15日以上とする。（具体的な施工時間は間隙水圧の消散状況に基づいて決定する。）
- 4) 本打撃の最後の2打撃の平均沈下量は $\leq 5 \sim 10$ cmとする。

2.4 土工量計算

各施設の縦横断設計の基づき40mメッシュにおける計画高を設定し、この計画高と実測の現地盤高の差により飛行区の土工量を算定した結果は表III-2.4.1のとおりである。

なお、土工量算定に当たっては、以下の条件により行っている。

