

第 III-3 編 航空給油施設

第1章 設計範囲及び設計概要

1.1 全般

本書はJICA(Japan International Cooperation Agency)の上海浦東国際空港詳細設計調査団が実施する、上海浦東国際空港詳細設計調査(Shanghai Pudong International Airport Design)のうち、航空給油施設の詳細設計を纏めたものである。

本書の構成は(1)設計範囲、(2)設計条件、(3)詳細設計内容説明、(4)工事計画、(5)積算工事費となっている。

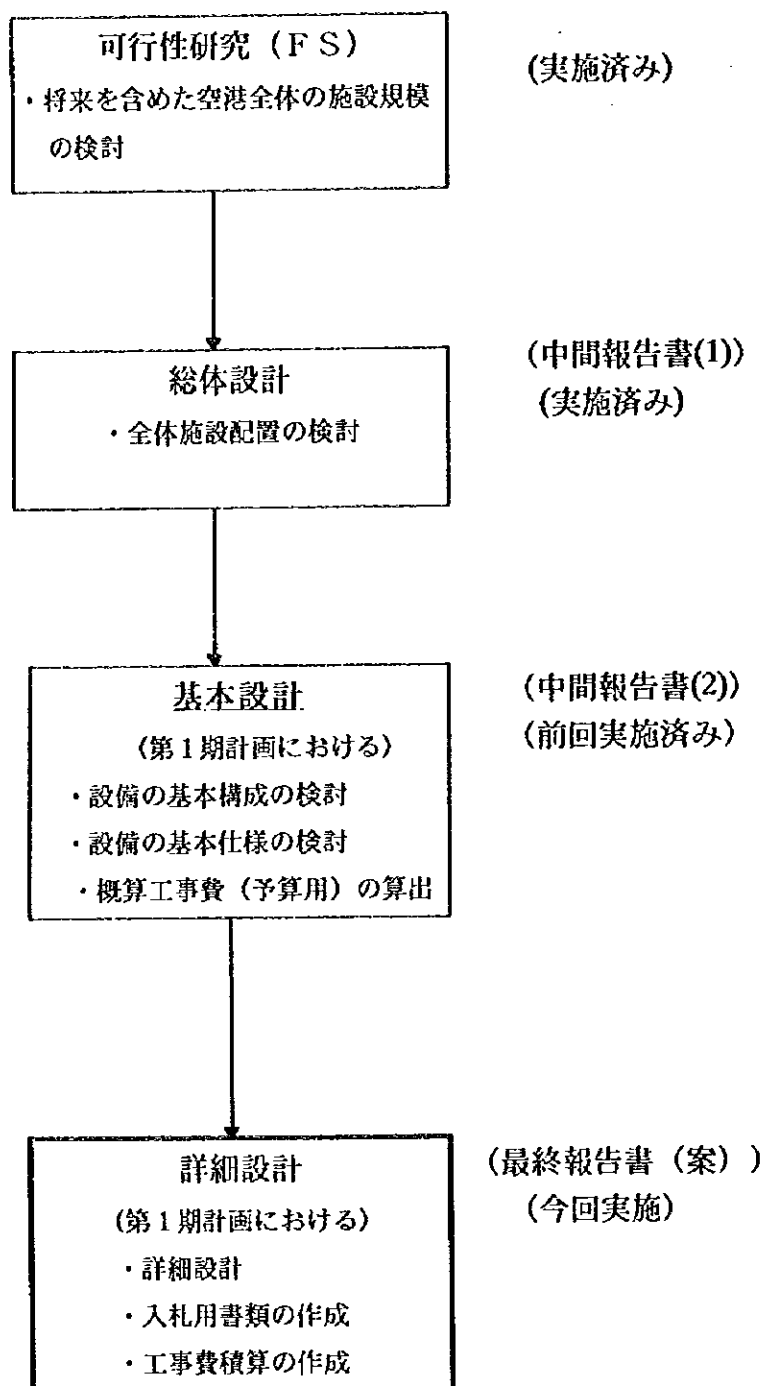
(3)の詳細設計内容は基本設計より詳細設計で変更を行った内容と、詳細設計で追加した設計内容を記述してある。基本設計からの変更の理由のほとんどは基本設計に対する中国側の公式な設計審査によるものである。(4)の工事計画は工事の実施方法、フラッシングの実施計画を述べたものである。

1.2 設計範囲及び詳細設計概要

1.2.1 設計範囲

航空給油施設の設計範囲は第1期計画における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。航空燃料貯蔵施設への航空燃料の受入パイプライン施設等は本設計調査の範囲外とする。

詳細設計の内容と位置付けは以下の通りである。



1.2.2 設計概要

本設計は以下の航空燃料給油施設の詳細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

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)
中華人民共和国国家基準
中華人民共和国工業基準
日本国消防法 (Fire Service Law of Japan)

2.3 燃料条件

- (1) 規格 : 中国規格 GB 6537 - 86(ASTM D1655 に準拠)による
- (2) 燃料名 : RP3(JET A-1)
- (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

飛行区土木施設設計の「土質データ」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 6 基設置する。合計貯蔵容量は 60,000m³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。

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。

第3章 航空給油施設

3.1 燃料受入、貯蔵設備

3.1.1 変更概要

基本設計の段階より燃料受入、貯蔵設備は次表に示す通りの変更が行なわれた。

番号	項目	内容		変更根拠、理由
		基本設計	詳細設計	
1	貯蔵タンク基数	8基	6基	設計審査のコメントによる。理由は当初の建設コスト低減のため。ただし燃料の給油量に合わせてタンクを順次増設していく。
2	貯蔵基地タンク配置	敷地南側を将来用地とする。	敷地北側を将来用地とする。	設計審査のコメント、南側の用地をタンク用地とする。
3	タンク元弁の2重化	1系に電動弁1個を設置	1系に電動弁と手動弁を設置	設計審査のコメント、弁の信頼性の問題より設置する。
4	タンク逆止弁の削除	タンクサクションノズルに逆止弁設置	逆止弁を設置しない。	設計審査のコメント

3.1.2 変更内容の日本側による確認

(a) 貯蔵量の検討

給油量の計画では Phase 1 計画年度における年間給油量は 756,000ton である、したがって日給油量は次表のようになる。

	給油量のピークを考慮するケース	給油量のピークを考慮しないケース
日給油量	$75,6000/365 \times 1.2^{*1} = 2,485\text{ton}$ $2,485/0.78 = 3,186\text{m}^3/\text{Day}$	$75,6000/365 = 2,071\text{ton}$ $2,071/0.78 = 2,655\text{m}^3/\text{Day}$
	*1:平均日給油量に対するピーク率 (一般的な値)	

貯蔵日数^{*2}は

	給油量のピークを考慮	給油量のピークを考慮しない
タンクメンテナンスを考慮	$50,000/3,186 = 15.7$ 日	$50,000/2,655 = 18.8$ 日
タンクメンテナンスを考慮しない	$60,000/3,186 = 18.8$ 日	$60,000/2,655 = 22.6$ 日

*2:中国の基準によると空港内の必要貯蔵日数は 30 日間との規定があるが、中国の設計審査ではこの日数の確保は必要とされていない。

したがって給油量のピーク及びタンクのメンテナンスを考慮しても第 1 期計画完成時は前表に示すように、最小で 15.7 日分、最大で 22.6 日分が確保される。したがって一般的な給油施設運用を前提とするならば、航空給油施設の運用上必要な貯蔵量が確保されていると考えられ、タンク設置基数を 6 基とする設計審査のコメントは問題ないとする。

(b) タンク配置の変更の検討

タンク配置決定の経緯は以下の通り

- (1) 日本側調査団は基本設計時に用地の南側に配置する案を提案した。
- (2) 指揮部よりのコメントにより南側を空けて、北側にタンクを配置することに変更した。
- (3) 設計審査のコメントとして日本側が提案した配置と同じ南側にタンクを配置する計画で決定された。

したがって、日本側としてはタンク配置に関しては設計審査のコメントは問題ないと考え
る。

(c) タンク元弁の2重化

中国側の設計審査のコメントは中国の経験により、電動弁（中国製）の閉止性能が不足
し、弁1個では燃料を完全に閉止出来ない、また弁のメンテナンスもかなりの頻度で行う
必要があり、そのために予備の弁が必要となるので元弁を2重化をするよう求めている。

日本側はバルブの製作精度が十分な弁を採用すれば、閉止性能の問題はなく予備の弁の
設置はコストの増加及びノズル荷重の増加となること、日本等のタンクの元弁は予備を設
置していないことを説明した。しかし、設計審査の結論は2重化をすることになった。し
たがって調査団としては、技術審査のコメントには同意できないが中国側の方式で実施す
ることを了承した。

(d) タンクサクシオンノズルの逆止弁(20°)の削除

中国の設計審査によると中国製の逆止弁は閉止性能が不十分のため、他の空港でもこの
用途として設置していないので、設置を行わないとの説明である。調査団の考えはタンク
の切り替え時に液面の高いタンクから液面の低いタンクに燃料の逆流が発生するので、こ
れを防止するために逆止弁は必要であると説明した。しかし設計審査の結論はタンク元の
逆止弁を取りやめとなった。したがって調査団としては中国の技術審査のコメントには
同意できないが中国側の方式で実施することを了承した。

3.2 ハイドラント設備

3.2.1 変更概要

ハイドラント設備は基本設計時より次表に示す通りの変更が行われた。

番号	項目	内容		変更根拠、理由
		基本設計	詳細設計	
1	流量制御方式	ポンプ台数制御	先頭ポンプ1台を回転数制御方式とする。2台目以降は台数制御方式とする。	設計審査のコメントによる。なお、虹橋空港で96年10月より同方式で運用中である。
2	ハイドラント配管の定期清掃	計画なし	ハイドラント配管内の清掃の目的で定期的に管内流速を上げることが出来る系統とし。流量は2000m ³ /hとする。	指揮部及び民航設計公司よりのコメント

3.2.2 変更内容の日本側による確認

(a)流量制御方式

ポンプの流量制御方式の決定経緯

- (1) 1996年5月、基本設計開始時に中国側指揮部、民航設計との設計協議でポンプの流量制御方式はポンプ台数制御を採用するよう申し入れがあった。
- (2) 1996年7月、調査団は中国側からの申し入れを考慮しつつ、次の理由によりポンプの台数制御を採用することとした。
 - ・新空港の給油量が成田、関空などと比べるとかなり少ないこと。
 - ・中国などの途上国では運転後の補修等を考慮するとできるだけ単純な制御方式が、望ましいこと。
 - ・ポンプ台数制御方式は中国の空港での採用実績が多数あるが、ポンプ回転数制御方式は採用実績がないこと。
- (3) 1996年10月に上海虹橋空港の給油施設でポンプの回転数制御をポンプ1台で開始した。

(4) 1997年2月の国家レベル設計審査でポンプの回転数制御の採用を検討することが決定された。

(5) 1997年5月民航設計公司よりポンプ2台分（1系統で1台ずつ）を回転数制御とすることで決定されたとの連絡があった。

調査団としてはハイドラント給油ポンプの回転数制御方式の採用に関し以下の説明を行ったが、中国側の設計審査結果を尊重し回転数制御の採用を了承した。

(1) 回転数制御の採用実績及び運転経験が中国では乏しいこと。

(2) 回転数制御方式は設備コストが台数制御方式より高くなり、浦東での給油量を考慮すると経済性が良くないと考えられること。

(3) 1系のポンプの1台のみ（残りの4台は台数制御方式）を回転数制御を行う方式は日本での実績がないので技術的な検討、運転実績等の確認を行った上でないと評価が出来ないこと。

参考

上海浦東国際空港の航空給油施設の台数制御方式と回転数制御方式の概要と両者の比較は以下の通り

	台数制御方式	回転数制御方式
燃料の流量パターン	階段状態で流量が増加、減少する。	ポンプの回転数に比例して流量が増加する。ただし3台目以降のポンプは回転数制御を行わないので、台数制御と同じ。
航空機への少量燃料供給	小流量ポンプ(50m ³ /h)と大流量ポンプ(200m ³ /h)の組み合わせで対応できる。	大流量ポンプ(200m ³ /h)使用可能なので小流量ポンプは不要。
小流量での問題点	逃しラインを設置し、ポンプの閉止運転を防止するので問題はない	流量(圧力)に応じてポンプの回転数を制御するので問題はない。
大流量への追従性	ポンプの運転台数を順次増やしていくので追従性は良い。	回転数制御方式と同じ

3.3 付帯設備

3.3.1 スロップ設備

基本設計よりスロップ設備について次の変更があった。

スロップタンクの形式は基本設計ではCRT（円錐屋根付堅型円筒貯槽）としていたが、中国側からの申し出により高架式タンクとした。

変更の理由は

- (1) タンク内の燃料をすべて重力流下で送液できること。
- (2) 中国の他の空港で採用して、実績があり、また運用側から好評であること。

日本側調査団としては、以下のコメントを出し採用を了承した。

- (1) 高架式とするとタンクを支える架台に常時の荷重や地震時の荷重等を考慮すると大きな強度が必要となるので大きな架台が必要となること、また地震時の検討を含めた詳細な強度検討が必要であること。
- (2) 火災を考慮するとタンクを支える架台は耐火構造とする必要があること。
- (3) 上記理由により建設コストが地上式タンクより大きくなること。（日本側の試算で約2倍となる）

3.3.2 ドレン設備

基本設計よりスロップ設備について次の変更があった。

ドレンドラムの容量は基本設計では、燃料貯蔵基地 20m³x1,燃料給油基地に 5m³x1 を設置するとしていたが、中国側からの申し出により燃料貯蔵基地 25m³x1,燃料給油基地 25m³x1 とした。

日本側調査団は変更を了承した。

3.4 消火、給排水設備

3.4.1 消火設備

基本設計より消火設備について次の変更があった。

消火用水槽は基本設計では 4,000m³x1 基であったが、詳細設計で 2,000m³x2 基とした、変更理由は水槽のメンテナンスを考慮すると水槽の設置数は 2 基が望ましいことによる。

3.5 電気、計装設備

3.5.1 電気設備

基本設計より電気設備について次の変更があった。

番号	項目	内容		変更根拠、理由
		基本設計	詳細設計	
1	ポンプ電源設備	すべてのポンプを台数制御とする。	ポンプ2台を回転数制御とするためVVVFを追加する。	中国側設計審査のコメントによる。

3.5.2 計装設備

基本設計より計装設備について次の変更があった。

番号	項目	内容		変更根拠、理由
		基本設計	詳細設計	
1	ポンプ制御システム	すべてのポンプを台数制御とする。	ポンプ2台を回転数制御とするシステムを採用する。	中国側設計審査のコメントによる。

3.6 土木、建築設備

3.6.1 土木設備

土木設備は以下の工事を実施する。

整地工事

用地を所要の高さで整地を行う。

雨水排水工事

雨水の排水管の埋設工事を行う。排水は開渠及び暗渠にて排出する。

タンク基礎工事

貯蔵タンク及びスロップタンクの基礎工事で地盤改良工法は深層混合方式を採用する。基礎構造はリング式とし、地震に対する補強を行う。

防油堤工事

中国の基準に適合したものを設置する。構造は鉄筋コンクリート造とする。

機械基礎工事

ポンプ、フィルター等の機械基礎を設置する。構造は鉄筋コンクリート造とする。

配管敷設（埋設）工事

埋設配管の敷設工事を行う。外力から配管保護として配管の周囲は良質砂を充填する。EPON舗装、TWなどの下となる部分は埋め戻し時に十分な転圧を実施し、舗装後の沈下を防止する。

配管サポート（地上）工事

地上に設置する配管のサポートを設置する。構造は鉄筋コンクリート造とし地震等に対し十分な強度を持たせるものとする。

消火用貯水槽工事

消火用の用水を貯蔵する目的で2,000m³水槽を2基設置する。

構造は鉄筋コンクリート造とし地震等に対し十分な強度を持たせるものとする。

ヘッダーピット工事

空港内の制限区域にハイドラント配管の分岐バルブ設置の目的で設置する。

ピットは水密構造とし、配管の貫通部には漏水防止シールを施し地下水の漏洩を防ぐ。

バルブボックス工事

中国の慣例によりエプロン内にハイドラント配管の切替用のバルブボックスを設置する。

操作架台及び歩廊工事

操作上必要な個所に操作架台と歩廊を設ける。構造は原則として鉄骨構造とする。

建設後のメンテナンスを考慮してできるだけ必要な最低個所に設置するものとし、かつ構造もメンテナンス作業が少なくできるようにシンプルな構造とする。

舗装工事

敷地内の舗装を行う。舗装の種類はコンクリート舗装、アスファルト舗装、砂利舗装、等ある。それぞれの使用区分は次の通り

コンクリート舗装：油の滴下が予想される範囲。

アスファルト舗装：車両の通行する範囲

砂利舗装：タンク周囲など

緑化工事

前記、舗装範囲以外に緑化工事を行う。種類は原則として芝とするが、必要に応じて樹木を植える。また樹木散水設備も設置する。

3.6.2 建築設備

設置する建築設備の種類及びそれぞれの面積は以下の通り。

総合棟（燃料貯蔵基地）3,540m²

燃料貯蔵基地の管理事務所

総合棟（燃料給油基地）1,480m²

燃料貯蔵基地の管理事務所

食 堂 708m²

従業員の食事用

油ポンプ室 892m²

燃料ポンプを収納する

消火ポンプ室 345m²

消火ポンプ、泡原液槽、水泡混合設備などを設置する。

給油車両車庫 1,883m²

サービサー、リフュエラーの駐車場、車両修理場も併設する。

電気室、制御室 604m²

1階は電気設備を収納する電気室で2階は航空給油施設の運転を制御する中央制御室とする。

含油排水処理室 59m²

排水処理設備を収納する

守衛所 36m²

試験室 302m²

燃料の品質の確認の目的で設置され、燃料の試験を行う。

機械修理室 306m²
小規模な修理等を行うためのもの。

危険物倉庫 332m²
油などの危険物を収納するための倉庫で、油の漏洩等で火災、流出のない構造とする。

リフェラー積場
リフェラーへの燃料の積み込みを行う上屋

第4章 工事計画及びフラッシング計画

4.1 工事計画

4.1.1 工事の工区分割

第1期工事における航空給油施設の工区分割は以下によるものとする。

- (1)燃料貯蔵基地
- (2)ハイドラント配管
- (3)燃料給油基地

4.1.2 工事計画概要

浦東空港の航空給油施設の工事はすべて新設工事であるため、空港工事における工事上の制約等は少ない。したがって、もっとも経済的で、工事上の安全と工期を考慮した工事計画の作成が可能である。

燃料貯蔵基地と燃料給油基地は工事の場所が他の空港工事エリアと離れているため、他の空港工事との工程上の調整の必要性はほとんどなく、独自の工程で工事を実施できる。しかしハイドラント工事は他の工事（主に空港土木工事）との工程調整が必要で、十分な工程調整できることが良好な工事を実施する上で重要なポイントとなる。したがって今後、空港工事の具体的な工程が出来た時点で航空給油施設の詳細な工程調整を行う必要がある。

上海浦東国際空港の航空給油施設の工事はつぎの手順で実施する。

(1)燃料貯蔵基地

- 敷地整地工事
- 排水管理設工事
- 地下埋設工事
- タンク基礎工事
- 機械基礎工事
- 配管サポート工事
- タンク組み立て工事
- タンク防油堤工事
- 機械据え付け工事
- 配管工事
- 電気工事
- 計装制御工事
- 建築工事
- 操作架台工事
- 塗装工事
- 舗装工事
- フラッシング
- 試運転

(2)ハイドラント配管

配管ルート測量
工事用道路工事
先行工事個所工事
配管用掘削工事
管敷設工事
埋め戻し工事
フラッシング
試運転

(3)燃料給油基地

敷地整地工事
排水管理設工事
地下埋設工事
機械基礎工事
配管サポート工事
機械据え付け工事
配管工事
電気工事
計装制御工事
建築工事
操作架台工事
塗装工事
舗装工事
フラッシング
試運転

4.1.3 工事工程表

航空給油施設全体の総工期は工事開始後22ヶ月となる。

以下の各設備の工事工程は添付工程表に示す。(添付参照)

- ・燃料貯蔵基地
- ・ハイドラント設備
- ・燃料給油基地

4.2 フラッシング計画

4.2.1 フラッシング作業前の留意事項

- (1) 組み立て時及び工事中に機器、配管内にごみ、土、砂等が入らないように十分な養生を行う。
- (2) 配管の耐圧テストに水を使用してはならない。（窒素ガスまたは、空気圧で実施する）
- (3) 配管組み立て後に配管内部清掃の目的でソフトピグ（配管内の塗装保護のためハードピグを使ってはならない。）を使ったピグ清掃を行う。

4.2.2 フラッシング実施の基本方針

- (1) フラッシングはJ E T燃料を使用して実施する。
- (2) フラッシング時の配管内流速は原則として運転時の最大流速以上で実施する。
- (3) フラッシング終了時に試験室で燃料サンプルの試験を行い、試験合格をもってフラッシングの終了とする。

4.2.3 フラッシング計画

前記した基本方針に基づき以下のフラッシング作業を実施する。

- (1) フラッシングに使用する貯蔵タンクを決定する。
- (2) フラッシング用の仮配管、盲板、仮ストレーナなどを設置する。
- (3) フラッシング用のフィルターカートリッジをフィルター内に装填する。
- (4) 貯蔵タンク内に必要量の燃料を貯蔵する。
- (5) 貯蔵タンク内の燃料の品質検査を行う。
- (6) 品質検査の結果を確認後、次のステップに進む。
 - (a) 配管内充填及び端切り
 - (b) 配管内に順次タンクより重力流下で燃料を静かに充填していく。流速は1m/sを超えないようにバルブにより調整する。先端部の燃料は配管内のごみ等を多く含む部分となるので、この部分を配管内より抜き取りを行う。
 - (c) ポンプによる循環フラッシング作業
ポンプ圧力により燃料流速を上げて配管内のフラッシングを実施する。
ポンプの運転台数は最初1台より始め、安全を確認しながら順次運転台数を増やして行き最終的に最大運転時の台数でフラッシングを行う。ポンプによる循環運転が出来ない箇所は1箇所ごとに燃料の抜き取りを繰り返し、配管内のフラッシングを行う。
 - (d) 燃料サンプルのチェック
配管内容量の30倍程度を目安として燃料サンプル採取を行い、配管内燃料の

清浄度の確認を行い、規定値以下となった場合はフラッシングを終了する
(e)フィルターカートリッジの交換

フラッシング終了後、フィルターカートリッジの汚染具合を確認し、新品のフィルターカートリッジに交換する。

4.3 機器機材調達についての留意点

以下に機材、工事発注にあたって注意すべき事柄を述べる。

(1) 機器等の信頼性、安全性の重視

空港の燃料設備の機器等は信頼性、安全性がもっとも重要であり、機材、工事発注にあたっては、この面の評価を最重視すべきでありコストを重視すぎてこの面の劣る製品を購入しないこと。

(2) 輸入品の拡大

主要な機器、機材で世界的な水準に達していると評価される中国製の機器、機材以外は世界的な水準で信頼性、安全性が優れている輸入品の購入を行うこと。

(3) 製品の品質の評価基準

具体的な製品の品質の評価は次の項目を重視し総合的に判断するべきである。

(a) 製造会社の歴史の長さ。

(b) 公式な品質認証を受けているか。(できれば国際的に広く認められた品質認証が望ましい)

(c) 製品の使用実績とその評価はどうか。(中国国内、海外)
製品の検査設備が整っているか。

(4) 輸入品が望ましい製品 (航空給油施設)

(a) Hydrant valve

(b) Hydrant Valve Pit

(c) Hydrant Drain Pit

(d) Hydrant Vent Pit

(e) Filter Separator

(f) Hydrant Pump

(g) Motor Operated Valve

(h) DCS (Control System)

(i) ITV

(j) Tank Level Gauge System (Optical)

(k) Valve Acuator (Optical)

(l) Local Instrument (Electronic)

(m) Switchgear, MCC

(n) VVVF

(o) Servicer

(p) Refuler

SHANGHAI PUDONG INTERNATIONAL AIRPORT
FUEL STORAGE DEPOT

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	-----																											
	Procurement	-----																											
	Civil Work	-----																											
	Tank Erection	-----																											
	Equipment Installation	-----																											
	Piping Work	-----																											
	Electrical Work	-----																											
	Instrument Work	-----																											
	Building Work	-----																											
	Flushing	-----																											
	Commissioning	-----																											

SHANGHAI PUDONG INTERNATIONAL AIRPORT
FUEL HYDRANT PIPING

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	—																											
	Procurement					—																							
	Piping Work											—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Civil Work											—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Hydrant Pit Installation											—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Flushing																												
	Commissioning																												

SHANGHAI PUDONG INTERNATIONAL AIRPORT
FUEL SUPPLY DEPOT

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																													
	Procurement																													
	Civil Work																													
	Equipment Installation																													
	Piping Work																													
	Electrical Work																													
	Instrument Work																													
	Building Work																													
	Flushing																													
	Commissioning																													

第5章 積算工事費

詳細設計による積算工事費は次の通り

項目	設備費 x10 ³ RMB	据え付け費 x10 ³ RMB	建物費 x10 ³ RMB	合 計 x10 ³ RMB	合計中外貨分 x10 ³ USD
燃料貯蔵基地	76,980	41,170	26,980	145,130	6,650
燃料給油基地	2,250	58,060	6,430	66,740	9,830
ハイドラント	34,070	48,780	-	82,850	4,300
合 計	113,300 (1,586,000)	148,010 (2,072,000)	33,410 (468,000)	294,720 (4,126,000)	20,780 (2,410,000)

()内は日本円 X10³ (参考用)

上記積算のベースは

(1) 積算単価

- 機械類 外貨分* : 日本側のデータにより算出
- 内貨分 : 中国側のデータにより算出
- 据え付け費 : 中国側のデータにより算出 (外貨分の据付費は日本側データにより算出)
- 建物費 : 中国側のデータにより算出

注記：*外貨と内貨の区分は中国と協議により区分したものである。

(2) 基本設計時の概算工事費と詳細設計時の積算金額との差の説明

基本設計時の算出ベースは

- (a)内貨、外貨の区分が未確定であったので、日本側の想定とした。
- (b)中国側の単価が入手できなかったので日本側の単価データを使用し、算出した。

詳細設計時の算出ベースは

- (a)内貨、外貨の区分が明確になった。(基本設計時の日本側の想定と異なり中国製品が多く採用された。)
- (b)詳細設計の内貨の積算は中国側の単価データに基づき算出を行った。
- (c)貯蔵タンク基数を2基減じて6基とした。
- (d)敷地の造成範囲を中国側設計審査の結果により減とした。
- (e)建物の規模を中国側設計審査の結果により減とした。

(3) 為替レート (想定値)

1USD = 8.3RMB, 14Yen = 1RMB, 116Yen = 1USD

第 III-4 編 消防・救難施設

第1章 消防・救難計画

1.1 設計条件

1.1.1 消防・救難システム

中国側の基本設計審査及び運営方針等の検討により、詳細設計においては、以下の変更を行った。

(1) 救急センターの変更

上海浦東国際空港建設指揮部及び関係機関での基本設計に対する検討、協議により、救難・医療・保健衛生業務のより効率的かつ高度な体制を整える為、これまでの中国国内での救難体制とは変えて、これらの施設を分離し個々の施設として建設する事となった。救難・救急体制については、日本の関西空港や成田空港と同様に、大型救急医療作業車を配備し、空港周辺の救急医療体制を整備して対応する。従って、飛行区においては、救急センターに変えて救急医療作業車を含めた救難車両用車庫及び機材庫を計画する。

(2) 施設配置の変更

救急センターの変更に伴い、消防本所の施設配置は、隣接する給油施設、航空灯火電源施設と共に配置調整を行い、用地の有効利用が図れる様計画する。

(3) 供給設備方式の変更

空港管理地区の施設配置の見直し及びエネルギー供給システムの変更に伴い、設備の熱源システムについて下記の変更を行った。

- ・ 消防本所の低圧給電は直接動力施設から供給する
- ・ 消防本所の熱供給システムは集中空調システムとする
- ・ 消防分所の空調は、電気式セパレート型空調方式とする

1.1.2 設計対象施設

上記の変更に伴い、設計対象施設は以下の通りとする。

- 1) 消防本所（訓練塔含む）
- 2) 救急車庫
- 3) 消防分所
- 4) 飛行区消火栓及び消防ポンプ室

1.1.3 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ためのカテゴリー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。

1.1.4 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
GBJ57-83	工業及び民用電力供給系統設計規範
GBJ116-88	火災自動警報設備設計規範
GNJ1-81	消防署建築設計基準
GBJ15-88	建築給水、排水設計規範
GBJ67-84	自動車車庫を設計する防火規範
GBJ7-89	中華人民共和國標準建築地基基礎設計規範
DBJ08-11-89	上海市標準地基基礎設計規範
DBJ08-9-92	上海市標準建築抗震設計規程

1.2 施設配置計画

1.2.1 消防施設

第1期工事の範囲と消防施設の配置を図III 4-1.2.1に示す。

消防本所の配置については、管理地区の効率的な土地利用と救急センターの変更に伴い基本設計より滑走路側に配置する。

1.2.2 救難施設

救難車両等車庫については、消防本所と隣接するエプロンに面した位置とする。

1.3 人員配備及び規模計画

1.3.1 消防施設

第1期計画における人員配備及び規模については、基本設計に示す規模をベースとして設計した。消防本所及び分所の規模は表III 4-1.3.1の通りである。

表III 4-1.3.1 消防施設規模

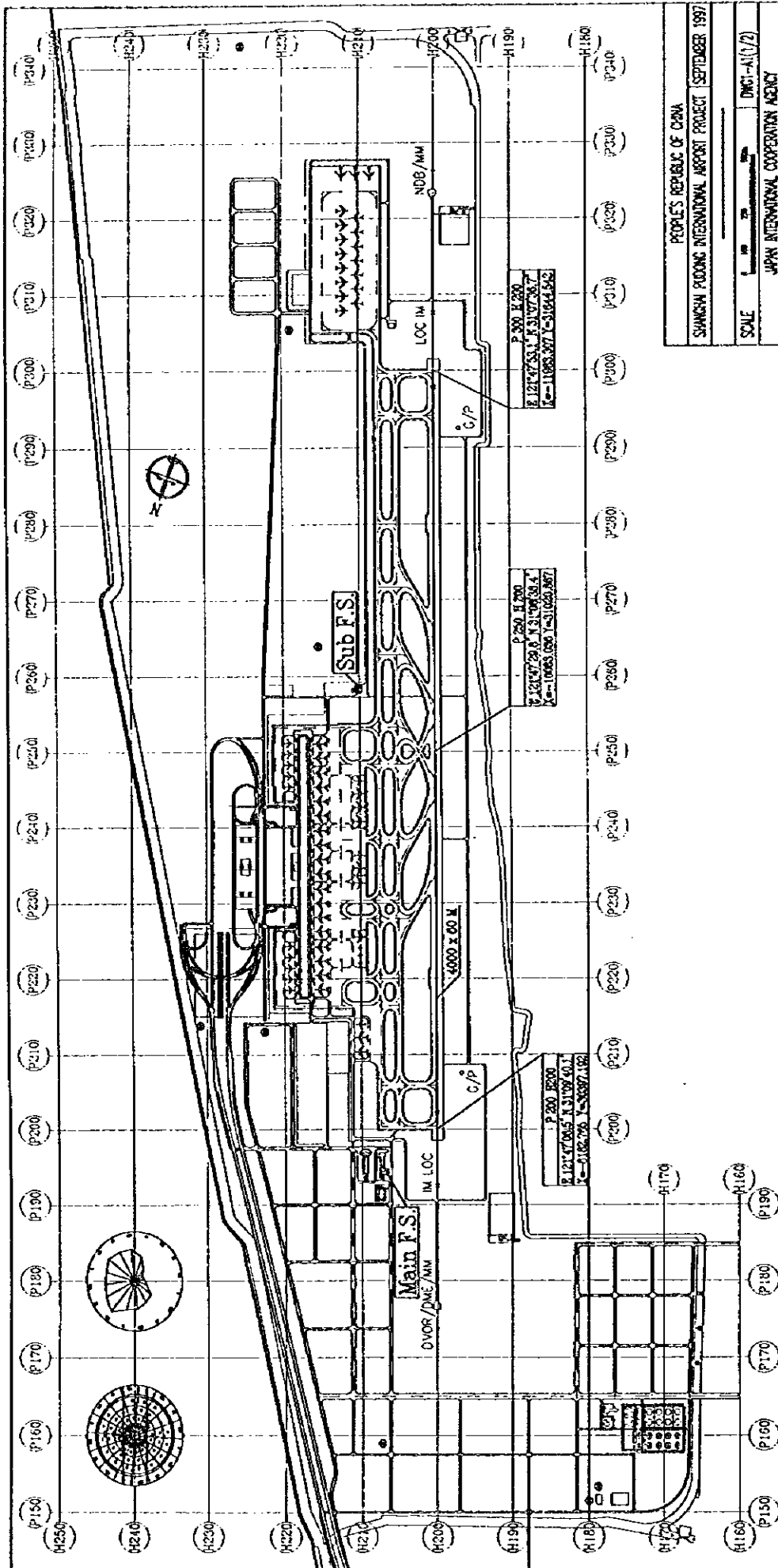
施設	人員配備			施設規模 (m ²)		
	消防要員	管理要員等	計	1階	2階	計
消防本所	117人	24人	141人	2040	1710	3750
消防分所	33人	6人	39人	640	510	1050

1.3.2 救難施設

救急車庫は、救難車両用車庫及び機材庫、当直室等により構成される。救急車庫には周辺の施設の冷温水を供給する為の熱交換室を併設する。規模及び収容する主要機材は表III 4-1.3.2の通りである。

表Ⅲ 4-1.3.2 救急施設規模

施設	対象機材等	面積 m ²
車庫	救急車6台 大型救急医療作業車1台	270
機材庫	担架及び薬品190セット	15
熱交換機室、当直室	当直員 1~2名, 便所等	40



III-4-1.2.1

第2章 車両配備計画

2.1 消防車両

消防車両の配備は、基本設計に基づき、表Ⅲ 4-2.1.1の通りとする。

このうち、滑走路に消火剤を散布する泡沫散布車は、ICAOの基準による配備要求ではなく、中華人民共和国民用航空業基準（MH7002-94）によるものであるが、現時点で中国国内に配備されている事例はない。又、日本においても配備されている例がなく、製作メーカーも無いため、必要時には化学消防車で代用する事が現実的と考えられる。

従って、本計画では、泡沫散布車の配備は中国側での判断に委ねる事とし、施設画面上は必要な車庫スペースを確保することとする。

2.2 救急車両

救難・救急システムの変更により、救急車の他に大型救急医療作業車を配備する。

大型救急医療作業車は、中国国内の空港に導入するのは始めてである為、日本における車両の仕様をベースとし、中国国内の車両基準に対応出来る仕様とする。

大型救急医療作業車は、中国側での検討結果により60人対応とする。但し、60人対応の大型救急医療作業車にはエアテント設備は搭載していない。

調査団としては、このエアテント設備が、大型救急医療作業車による救難・救急システムに有効であると認識している。

従って中国側で運用上の検討の際、再度エアテント設備の配備について検討されることを推奨する。

救急車両の車両配備計画を表Ⅲ 4-2.2.1に示す。

表Ⅲ 4-2.1.1 消防車両配備計画

車 両 種 別	総重量 kg	加速性能	最高速度 km/h	水量 l	薬液量 l	放射量 l/min	外形寸法 l×W×h(mm)	台数 (定員/台)
1.高速化学消防車	33,000	25sec/ 0~80 km	105	5,000	600	5,100	11,000×2,900 ×3,700	1 (3)
2.主化学消防車	42,000	40sec/ 0~80 km	100	10,000	1,200	5,100	12,000×3,100 ×3,800	4 (3)
3.粉末消防車	11,000	40sec/ 0~80 km	90	—	—	—	7,100×2,500 ×3,600	1 (3)
4.大型化学消防車	16,000	40sec/ 0~80 km	90	4,500	1,500	3,000	8,000×2,550 ×3,400	1 (6)
5.大型給水車	20,000	50sec/ 0~80 km	90	10,000	—	3,600	8,500×2,560 ×3,800	2 (5)
6.照明車	3,500	50sec/ 0~80 km	90	7,000	—	—	5,400×2,000 ×2,700	1 (3)
7.通信指令車	2,600	—	120	—	—	—	4,900×1,850 ×2,000	1 (2)
8.破壊救難車	9,000	—	100	—	—	—	7,600×2,300 ×3,200	1 (5)
9.後方支援車	9,000	—	90	—	—	—	6,900×2,400 ×3,100	1 (2)
10.泡原液運搬車	12,000	—	90	—	4000	—	7,200×2,500 ×3,000	1 (3)
11.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							1 (2)

表Ⅲ 4-2.2.1 救急車両配備計画

車 両 種 別	概 要	外形寸法 L×W×h(mm)	台 数 (定員/台)
1.救急指令車		4,900×1,850 ×2,000	1 (2)
2.救急車		5,400×1,700 ×2,500	5 (2)
3.大型救急医療作業車	60人対応	8,000×2,500 ×3,500	1 (3)

第3章 施設計画

3.1 消防本所

3.1.1 配置計画

消防本所の施設配置は、管理地区用地の有効活用と救急センターの変更に伴い、図Ⅲ 4-3. 1.1に示す通りとする。

3.1.2 施設構成

消防当直室は、中国における運用上の検討から1階の車庫と近接した位置とする。

その他の各室構成は基本設計に基づき1階は主として書庫とそれに付属する整備室、機材室の他食堂、浴室とする。2階は、隊員宿舍、幹部宿舍の他薬剤庫、図書室を設ける。

3.1.3 構造計画

構造計画については基本設計における方針に基づき詳細設計を行う。下記に構造概要を示す。

1) 基礎工事

- ・基礎の構造形式は天然地基条形基礎とした。地盤調査の結果、本建物の基礎が配置される地層部分には旧水路部はなく、また支持層として十分な耐力を有する事が確認できたので杭併用基礎は必要ないと判断した。
- ・上部建物が均等なスパンで構成されているため地上部の基礎に作用する荷重はほぼ等価である。また、土質試験の結果、作用する荷重による沈下量は十分に小さい。以上の点から、基礎の構造形式として天然地基条形基礎を採用して不同沈下を生じないと判断した。。
- ・使用するコンクリートはC 2 5とし、鉄筋はⅠ級及び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C 2 5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спанションジョイントは建築計画と調整を行った上で、約5 0 m毎に設ける。

3.1.4 設備計画

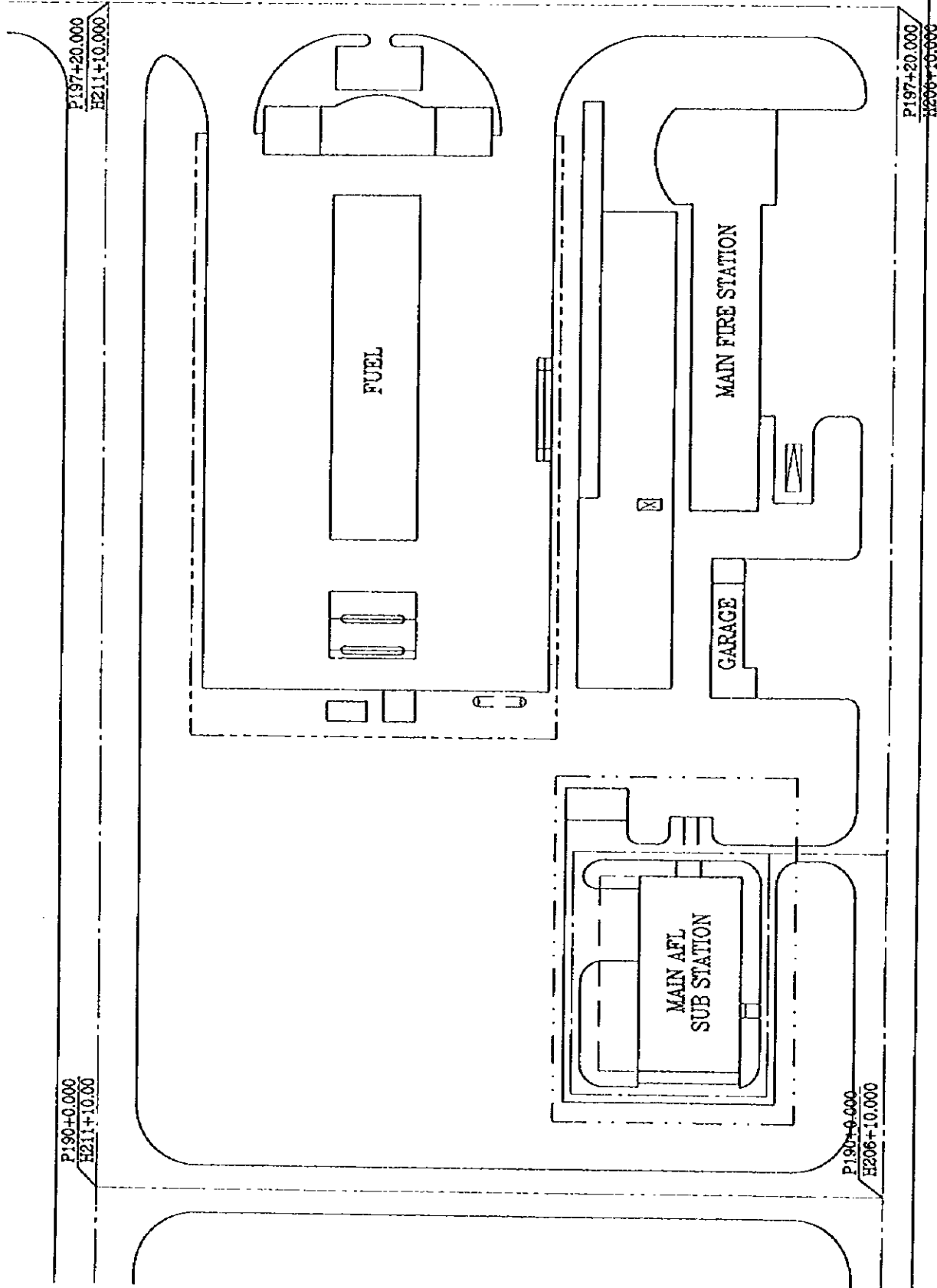
設備計画は、供給設備方式の変更に伴い、基本設計からの変更事項は以下の通りである。

- (1) 厨房の給湯設備として、電気温水器を設置する。
- (2) 救急車庫内の熱交換器室より冷温水の供給を受け、車庫にコンベクター、各室に冷暖房用としてファンコイルユニットを設ける。従って、各室の天井扇は取止める。
- (3) 厨房及び車庫は、排気ファンによる強制換気とするが、便所、倉庫などは自然換気とする。

- (4) 浴室の給湯設備として、温水ボイラーを設置する。

表Ⅲ 4-3.1.1 消防本所建築概要

項 目	概 要	
建 築 概 要	建 物 名 称	上海浦東国際空港 消防本所
	構 造 規 模	鉄筋コンクリート造 地上2階建
	基 礎 構 造	鉄筋コンクリート造 布基礎
	延 床 面 積	1階 2,088.02 m ² 2階 1,800.48 m ² 合計 3,888.50 m ²
	主 な 外 装	屋根：ゴムシート防水、セメントブロック敷き 外壁：磁器タイル 建具：アルミサッシュ、スチールドア
	主 な 内 装	床：モルタル金ゴテ 塗装仕上 壁：モルタル金ゴテ ペンキ仕上 天井：直天井
	訓 練 棟	鉄筋コンクリート造 4階建 1棟
空調換気設備概要	熱 源 設 備	熱交換器室（救急車庫）より冷温水の供給を受ける。
	空 調 設 備	ファンコイルユニット、コンベクター
	換 気 設 備	第3種換気：厨房、車庫、蓄電池室
給排水衛生設備概要	給 水 設 備	施設内水道本管より直接給水
	給 湯 設 備	浴室系統：温水ボイラー 厨房系統：電気温水器
	排 水 設 備	汚水、雑排水の合流、雨水、厨房排水、機器排水の4系統
電気設備概要	電 源 設 備	空港変電所から3φ4W 0.4KV 2回線受電
	接 地 設 備	避雷設備：受電部 屋根に銅線を設置 避雷導線 引下げ導線
	負 荷 設 備	一般照明設備：照度「民用建築照明設計標準」による 非常照明、コンセント設備、外構照明
	通 信 情 報 設 備	放送設備、テレビ共聴設備
	表 示 設 備	消防警報設備：制御盤を当直室に設置 ブザー付ランプを各室に設置



P197+20.000
H211+10.000

P190+0.000
H211+10.000

P197+20.000
H206+10.000

P190+0.000
H206+10.000

III-4-3.1.1

3.2 救急車庫

3.2.1 配置計画

救急車庫は消防本所と隣接した配置とし、消防本所と一体的な救難活動に対応出来る様、配慮する。(図Ⅲ 4-3.1.1 参照)

3.2.2 施設構成

救急車庫には配備される救急・救難車両用の車庫の他、以下の諸室を設ける。

- (1)当直室 ……………熱交換機室の管理者用
- (2)休憩室 ……………車両管理者用
- (3)倉庫、機材庫 ……………車両備品、救難用具等の収納
- (4)熱交換機室…………… 空港内地域冷暖房施設からの冷水、温水を熱交換し、消防本所、給油施設に供給する
- (5)便所……………当直用 尚、救難用具としては、大型救急医療作業車に 60 人用の装備を備えるほか、大型機事故への対応として、130 人用の担架(大型救急医療作業車の 60 人分を含めて合計 190 人分)を備えるものとする。

3.2.3 構造計画

救急車庫の構造設計については消防本署と同じ方針に基づき詳細設計を行う。下記に構造概要を示す。

1) 基礎工事

- ・ 基礎の構造形式は天然地基条形基礎とした。地盤調査の結果、本建物の基礎が配置される地層部分には旧水路部はなく、また支持層として十分な耐力を有する事が確認できたので杭併用基礎は必要ないと判断した。
- ・ 上部建物が均等なスパンで構成されているため地上部の基礎に作用する荷重はほぼ等価である。また、土質試験の結果、作用する荷重による沈下量は十分に小さい。以上の点から、基礎の構造形式として天然地基条形基礎を採用して不同沈下を生じないと判断した。。
- ・ 使用するコンクリートはC 2 5 とし、鉄筋はⅠ級及び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C 2 5 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。

3.2.4 設備計画

- (1) 便所を設置し、給水に関しては施設内水道本管から直接引込み、排水に関しては汚水、雑排水合流とする。
- (2) 当直室、休憩室に将来冷暖房設置が設置できるよう電源を用意する。
- (3) 車庫は排気ファンによる強制換気とし、便所は自然換気とする。
- (4) 消防本所より低圧にて電力の供給を受ける。
- (5) 一般照明及び非常照明を設置する。
- (6) 車庫や当直室の必要箇所にコンセントを設置する。

表Ⅲ 4-3.2.1 救急車庫建築概要

項 目		概 要
建 築 概 要	建 物 名 称	上海浦東国際空港 救急車庫
	構 造 規 模	鉄筋コンクリート造 平屋建
	基 礎 構 造	鉄筋コンクリート造 布基礎
	延 床 面 積	323.8 m ²
	主 な 外 装	屋根：ポリウレタン塗膜防水 外壁：磁器タイル 建具：アルミサッシュ、スチールドア
	主 な 内 装	床：モルタル金ゴテ 塗装仕上 壁：モルタル金ゴテ ペンキ仕上 天井：直天井
空調換気設備概要	空 調 設 備	空冷ヒートポンプファンが設置できるよう電源を用意
	換 気 設 備	第3種換気：車庫
給排水衛生設備概要	給 水 設 備	施設内水道本管より直接給水
	排 水 設 備	汚水、雑排水の合流、雨水の2系統
電気設備概要	電 源 設 備	消防本所より低圧にて電力の供給を受ける
	負 荷 設 備	一般照明、非常照明、コンセント設備

3.3 消防分所

3.3.1 配備計画

施設の配置は基本設計をベースに図Ⅲ 4-3.3.1に示す通りとする。

3.3.2 施設構成

各室構成のうち、基本設計から変更した項目と変更理由は以下の通りである。

- (1) 消防当直室……………中国での運用方針により2階から1階の車庫に隣接した位置に変更する
- (2) 訓練室……………(1)の変更に伴い、車庫奥の東側に変更する

3.3.3 構造計画

構造計画については基本設計における方針に基づき詳細設計を行う。下記に構造概要を示す。

1) 基礎工事

- ・ 基礎の構造形式は天然地基条形基礎とする。地盤調査の結果、本建物の基礎が配置される地層部分には旧水路部はなく、また支持層として十分な耐力を有する事が確認できたので杭併用基礎は必要ないと判断した。
- ・ 上部建物が均等なスパンで構成されているため地上部の基礎に作用する荷重はほぼ等価である。また、土質試験の結果、作用する荷重による沈下量は十分に小さい。以上の点から、基礎の構造形式として天然地基条形基礎を採用して不同沈下を生じないと判断した。。
- ・ 使用するコンクリートはC25とし、鉄筋はⅠ級及びⅡ級を使用する。

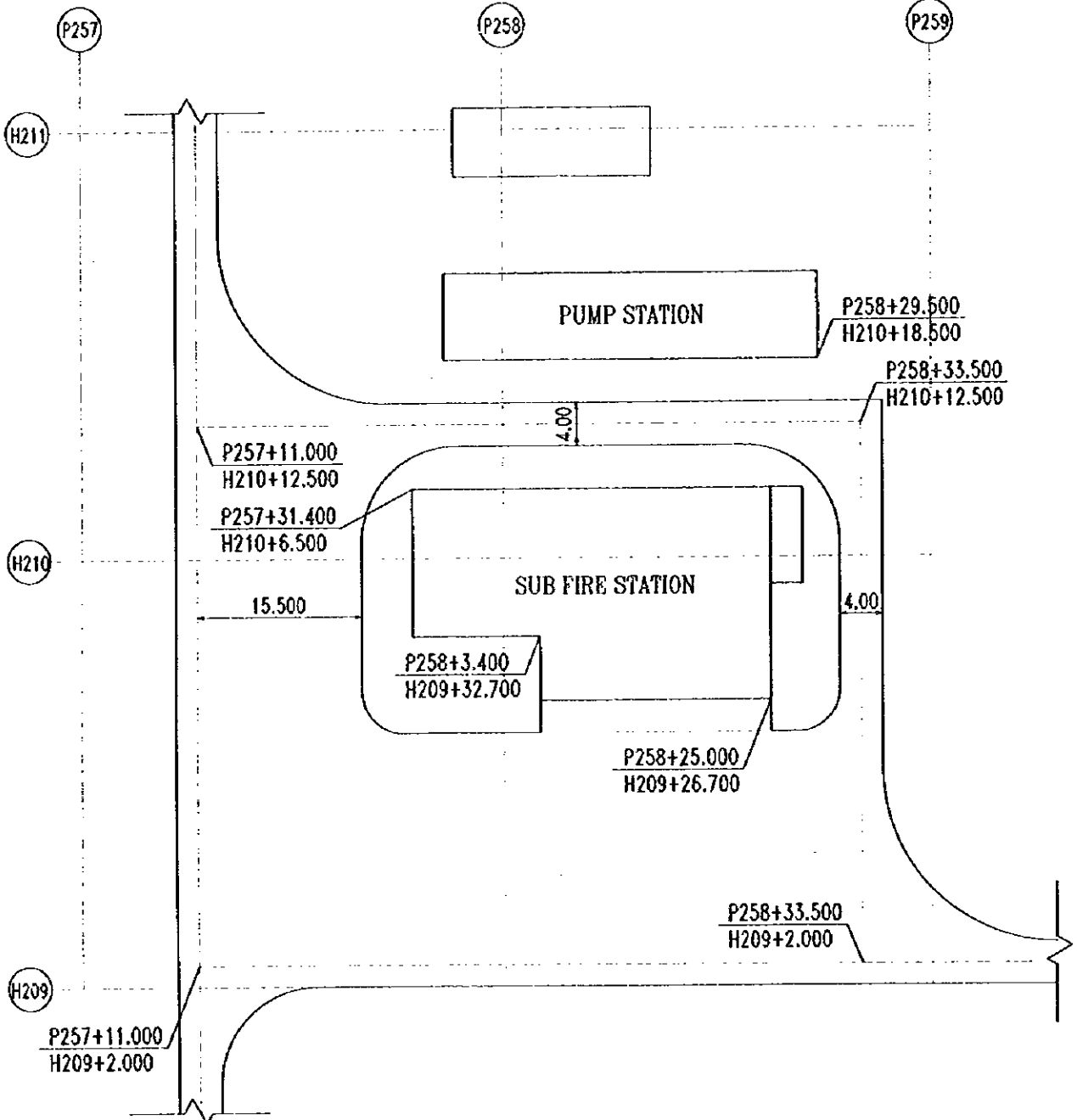
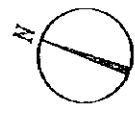
2) 地上躯体工事

- ・ 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C25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。

3.3.4 設備計画

設備計画は、供給設備方式の変更に伴い、基本設計からの変更事項は以下の通りである。

- (1) 空調設備として、全ての居室に空冷ヒートポンプエアコンを設置する。
- (2) 車庫は排気ファンによる強制換気とするが、便所などは自然換気とする。



III4-3.3.1

表Ⅲ 4-3.3.1 消防分所建築概要

項 目	概 要	
建 築 概 要	建 物 名 称	上海浦東国際空港 消防分所
	構 造 規 模	鉄筋コンクリート造 地上2階建
	基 礎 構 造	鉄筋コンクリート造 布基礎
	延 床 面 積	1階 620.23 m ² 2階 526.63 m ² 合計 1,146.86 m ²
	主 な 外 装	屋根：ゴムシート防水 セメントブロック敷き 外壁：磁器タイル 建具：アルミサッシュ、スチールドア
	主 な 内 装	床：モルタル金ゴテ 塗装仕上 壁：モルタル金ゴテ ペンキ仕上 天井：直天井
空調換気設備概要	空 調 設 備	空冷ヒートポンプエコアン
	換 気 設 備	第3種換気：車庫
給排水衛生設備概要	給 水 設 備	施設内水道本管より直接給水
	給 湯 設 備	電気温水器
	排 水 設 備	汚水、雑排水の合流、雨水、機器排水の3系統
電 気 設 備 概 要	電 源 設 備	消防ポンプ変電所から3φ4W 0.4KV 2回線受電
	接 地 設 備	接地抵抗 4Ω以下
	負 荷 設 備	一般照明設備：照度「民用建築照明設計標準」による 非常照明、コンテナ設備、外構照明
	通 信 情 報 設 備	放送設備、テレビ共聴設備
	表 示 設 備	消防警報設備：制御盤を当直室に設置 ブザー付ランプを各室に設置

3.4 消火栓システム及び消防ポンプ室

3.4.1 配管計画

施設の配置は、基本設計をベースに計画する。(図Ⅲ-4-3.3.1参照)

3.4.2 施設構成

施設は消防ポンプ室および消防水槽より構成される。

消防ポンプ室はポンプ室、電気室、制御室を設け、運転制御については、中央の集中制御によるものとし、運転管理要員は常駐しないものとする。

3.4.3 消火栓システム

消火栓システムは以下の結元に基づき行うものとする。

- (1) 設計基準
 - GBJ13-86 中華人民共和国国家規格 室外給水設計規範
 - GBJ16-87 中華人民共和国国家規格 建築設計防火規範
 - 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
- (2) 消防ポンプ室は飛行区消防給水系統専用消防ポンプ室とする。
- (3) 消火栓出口最高圧力は0.10Mpa 以上とする。
- (4) 消防ポンプは基本設計に基づき150 L/秒とし、設置台数は3台(内1台予備)とする。
- (5) 消防ポンプ出口側に電動弁を設け、圧力計により自動制御を行う。又は、手動制御も可能とする。
- (6) 消防給水システムの水源は空港内の給水管から引き、空港内の消防貯水池へ接続する。又、エプロンの給水管ラインと消防ポンプ主幹の1本と連結する。連結部に逆止弁と流量制御のための仕切弁を設置する。
- (7) 貯水槽はカテゴリー9(500 m³) 以上とし、150 L/秒の吐出量に対し、1.0時間以上(540 m³) とすることから600 m³とする。
- (8) 消防ポンプ室は空港と消防センター専用の通信設備と空港内通信電話を設置する。
- (9) 消火栓配管はタグタイル鋳鉄管とする。又、滑走路等の舗装下はシームレス管(防食処理)とし、保護管としてはセメントライニング鋼管を使用する。

表Ⅲ-4-3.4.1 消火栓システム及び消防ポンプ室概要

項	目	概 要
建築概要	建築名称	消防ポンプ室
	構造規模	鉄筋コンクリート造 平屋建
	基礎構造	鉄筋コンクリート造 布基礎
	延床面積	294.74 m ²
	主な外装	屋根：ポリウレタン塗膜防水 外壁：磁器タイル 建具：アルミサッシ・スチールドア
	主な内装	床：モルタル金ゴテ塗床仕上げ 壁：モルタル金ゴテベンキ仕上げ 天井：直天井
電気設備概要	電源設備	10Kvの高圧引込み2回線受電
	接地設備	避雷設備：屋根に避雷針を設け、電線にて接地装置と接続する。
	負荷設備	一般照明設備：照度「民用建築照明設計基準」にする。
空調換気設備概要	空調設備	空冷ヒートポンプエアコン：控室
	換気設備	自然換気
給排水衛生設備概要	給水設備	施設内水本管より直接給水
	排水設備	雑排水、雨水の2系統
消防水槽	構造規範	鉄筋コンクリート造 600t 半地下式
消火栓システム	配 置	中国保安施設建設基準 (Mh7003 95)による
	ポ ン プ	両吸込渦巻ポンプ 3台 (内1台予備)
	消 火 栓	地下式単口消火栓 φ100

第4章 工事費積算

4.1 積算方法

4.1.1 建築施設

基本設計時と同じく、中国の積算方式である予算定額を基本においた積算方式によった。即ち、予算定額により直接工事費を算出し、これを人工価格差、材料価格差で補正し、これに定められた諸間接経費を加算して算出した。

基本設計時と比較して、施設により、15～25%の減額になっているが、これは建築・設備のグレード設定の差および、価格差の設定の差による。なおこれらの算定の詳細内訳は資料編による。

4.1.2 消防・救急車両

輸入車に関しては、近年の日本、中国における購入実績と、メーカーからのヒヤリングおよび参考見積を勘案して算出した。国産車は中国側調査の価格によって算出した。

なお、基本設計時からの変更点に関しては、第1章、第2章に述べたところであるが、救急車両において車種の変更及び台数の減が大きく、また調達方法に関しては中国側の要望により1台（粉末消防車）を輸入車とした。単価的には、国産車は中国側情報により減額調整を行ったが、総額の約80%を占める輸入車に関しては基本設計時の推定価格と大差なく、総額的にも推定範囲内となった。（救急車両は台数の大幅減により、総額は40%～50%減となった。）

4.2 工事費

表Ⅲ 4-4.2.1 建築施設工事費

施設名称	工事項目	工事費(元)	単価(元/m)
消防本所 RC+2 3,888.50㎡	建築・外構 建屋付属設備一式	6,811,000	1,752
救急車庫 RC+1 323.8㎡	建築 建屋付属設備一式	422,000	1,303
訓練棟	一式	100,000	—
消防分所 RC+2 1,146.86㎡	建築・外構 建屋付属設備一式	1,917,000	1,672
消防ポンプ室 RC+1 294.74㎡	建築・電源設備 建屋付属設備一式	3,434,000	—
消防水槽	600m ³ 一式	189,000	—
消火栓システム	一式	12,550,000	—
合計		25,423,000	—

4.2.2 消防・救急車両

表Ⅲ 4-4.2.2 消防車両購入費

(単位：元)

車 両 種 別	台 数	単 価	合 計
1.高速化学消防車	1(輸入車)	5,560,000(67万\$)	5,560,000
2.主化学消防車	4(輸入車)	6,390,000(77万\$)	25,560,000
3.粉末消防車	1(輸入車)	4,150,000(50万\$)	4,150,000
4.大型化学消防車	1	550,000	550,000
5.大型給水車	2	680,000	1,360,000
6.照明車	1	350,000	350,000
7.通信指令車	1	310,000	310,000
8.破壊救難車	1(輸入車)	2,324,000(28万\$)	2,324,000
9.後方支援車	1	150,000	150,000
10.泡原液運搬車	1	200,000	200,000
計	14		40,514,000

表Ⅲ 4-4.2.3 救急車両購入費

(単位：元)

車 両 種 別	台 数	単 価	合 計
1.救急指令車	1(輸入車)	415,000(5万\$)	415,000
2.救急車	2(輸入車)	373,500(4.5万\$)	747,000
	3	340,000	1,020,000
3.大型救急医療作業車	1(輸入車)	3,154,000(38万\$)	3,154,000
合計			5,336,000

・ 輸入車は上海港渡とし、中国国内の輸入税・付加価値税等は含まない。

・ 1\$=8.3元とする。

JICA