

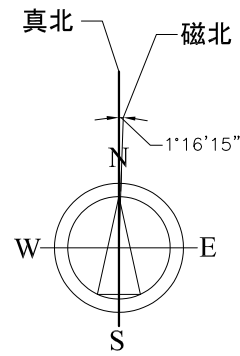
3-2-3 概略設計図

概略設計図を次ページより添付する。

サッカー気象レーダー塔施設

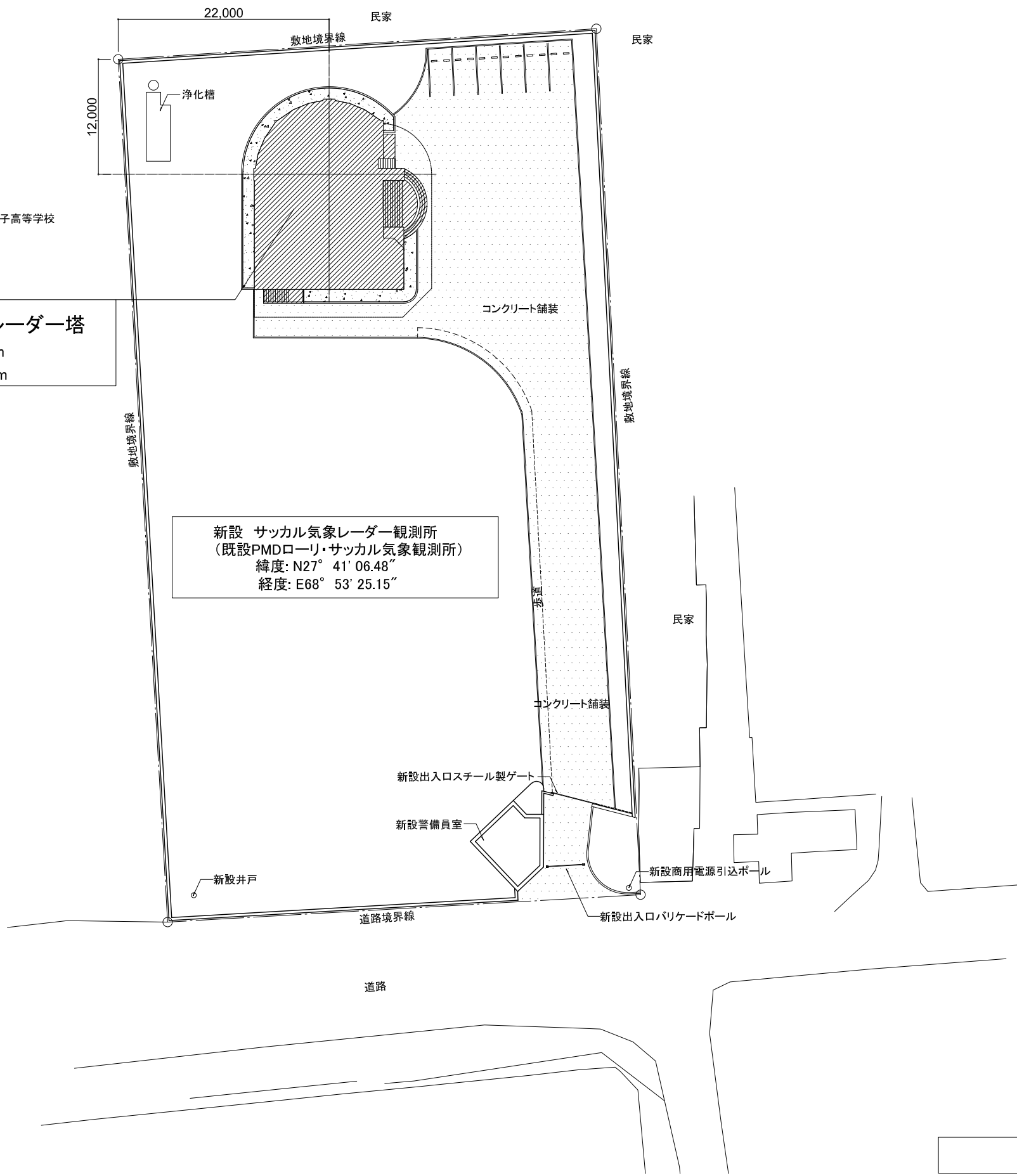
- 配置図 : A -01
- 1階平面図 : A -02
- M2階平面図 : A -03
- 2階平面図 : A -04
- 3階平面図 : A -05
- 4, 5階平面図 : A -06
- 6, 7階平面図 : A -07
- 8, 9階平面図 : A -08
- 立面図1 : A -09
- 立面図2 : A -10
- 断面図 : A -11

- 機材・家具レイアウト図1 : EQ-01
- 機材・家具レイアウト図2 : EQ-02
- 機材・家具レイアウト図3 : EQ-03
- 機材・家具レイアウト図4 : EQ-04



新設サッカー気象レーダー塔
 設計GL = 71.5 m
 1FL = GL + 2.0 m

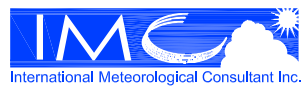
新設 サッカー気象レーダー観測所
 (既設PMDローリ・サッカー気象観測所)
 緯度: N27° 41' 06.48"
 経度: E68° 53' 25.15"



面積算定表

階数	床面積 (m2)	施工床面積 (m2)
1FL	245.07	292.78
M2FL	—	274.81
2FL	175.55	374.42
3FL	181.37	250.08
4FL	116.64	203.58
5FL	19.31	116.64
6FL	—	116.64
7FL	—	116.64
8FL	—	116.64
9FL	35.78	168.31
計	773.72 m2	2,030.54 m2
建築面積	334.63 m2	—

配置図



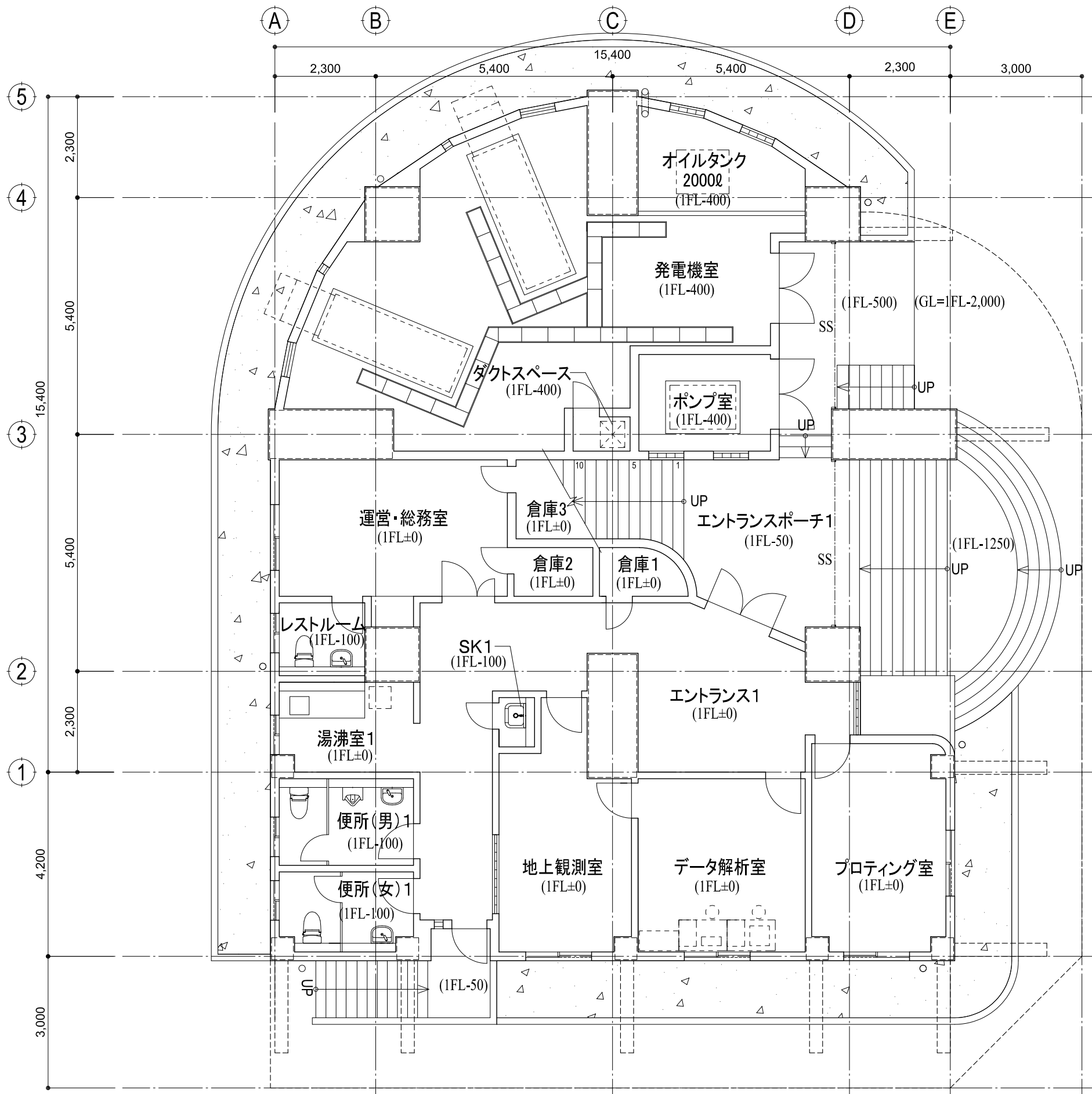
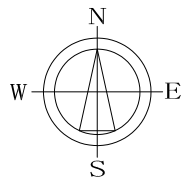
International Meteorological Consultant Inc.
 Ando Building 2F, 1-11-6 Nishi-Gotanda, Shinagawa-ku, Tokyo 141-0031, Japan
 Tel. +81-3-6431-9559 Fax. +81-3-6431-9759

パキスタン・イスラム共和国
 サッカー気象レーダー整備計画

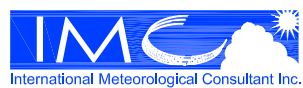
DRAWING TITLE
 サッカー気象レーダー塔施設
 配置図

SCALE
 1:500

DRAWING No.
 A-01



1階平面図



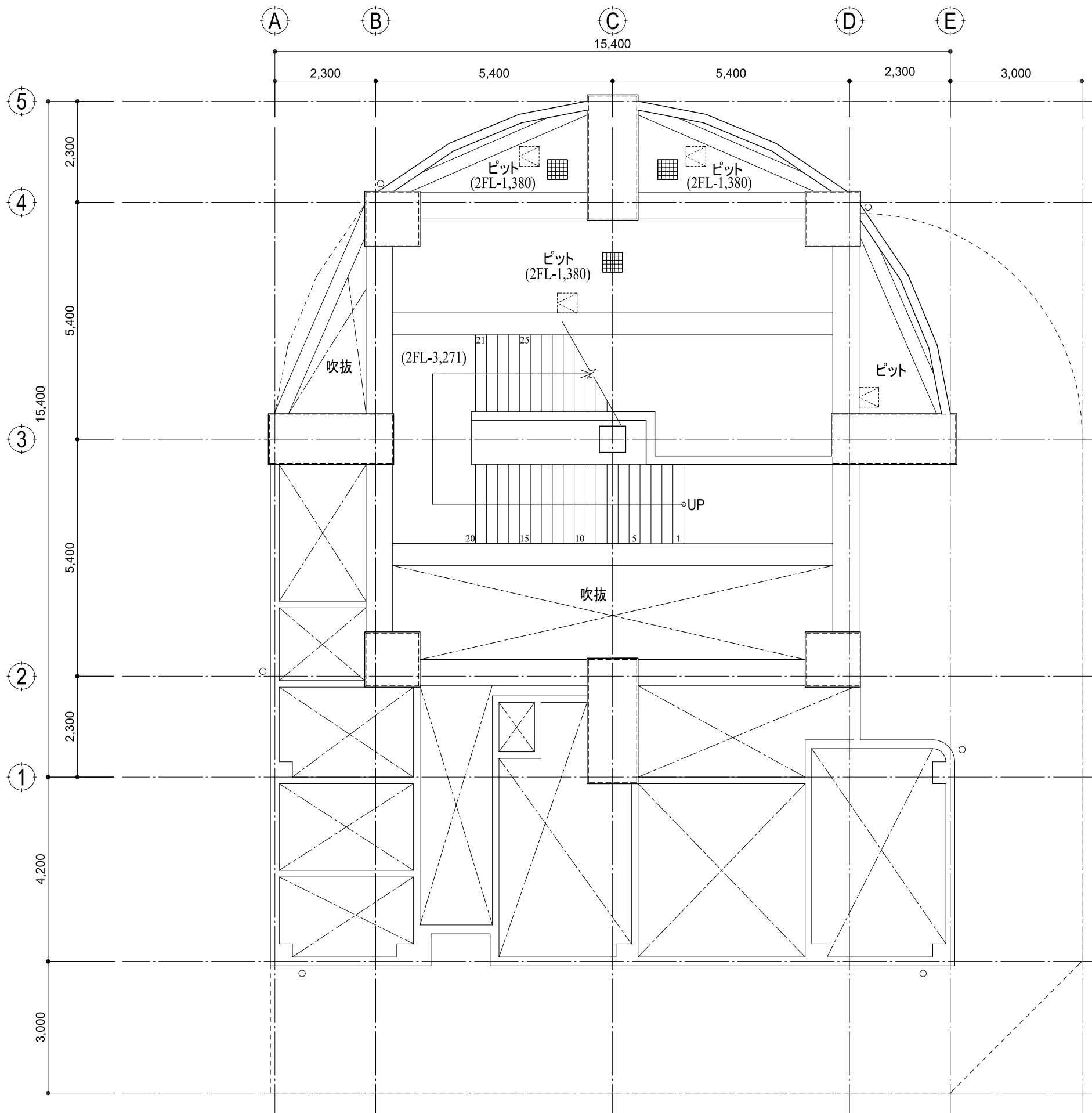
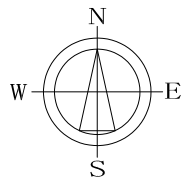
International Meteorological Consultant Inc.
 Ando Building 2F, 1-11-6 Nishi-Gotanda, Shinagawa-ku, Tokyo 141-0031, Japan
 Tel. +81-3-6431-9559 Fax. +81-3-6431-9759

パキスタン・イスラム共和国
 サッカル気象レーダー整備計画

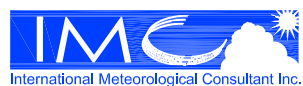
DRAWING TITLE
 サッカル気象レーダー塔施設
 1階平面図

SCALE
 1:100

DRAWING No.
 A-02



M2階平面図



International Meteorological Consultant Inc.
 Ando Building 2F, 1-11-6 Nishi-Gotanda, Shinagawa-ku, Tokyo 141-0031, Japan
 Tel. +81-3-6431-9559 Fax. +81-3-6431-9759

パキスタン・イスラム共和国
 サッカル気象レーダー整備計画

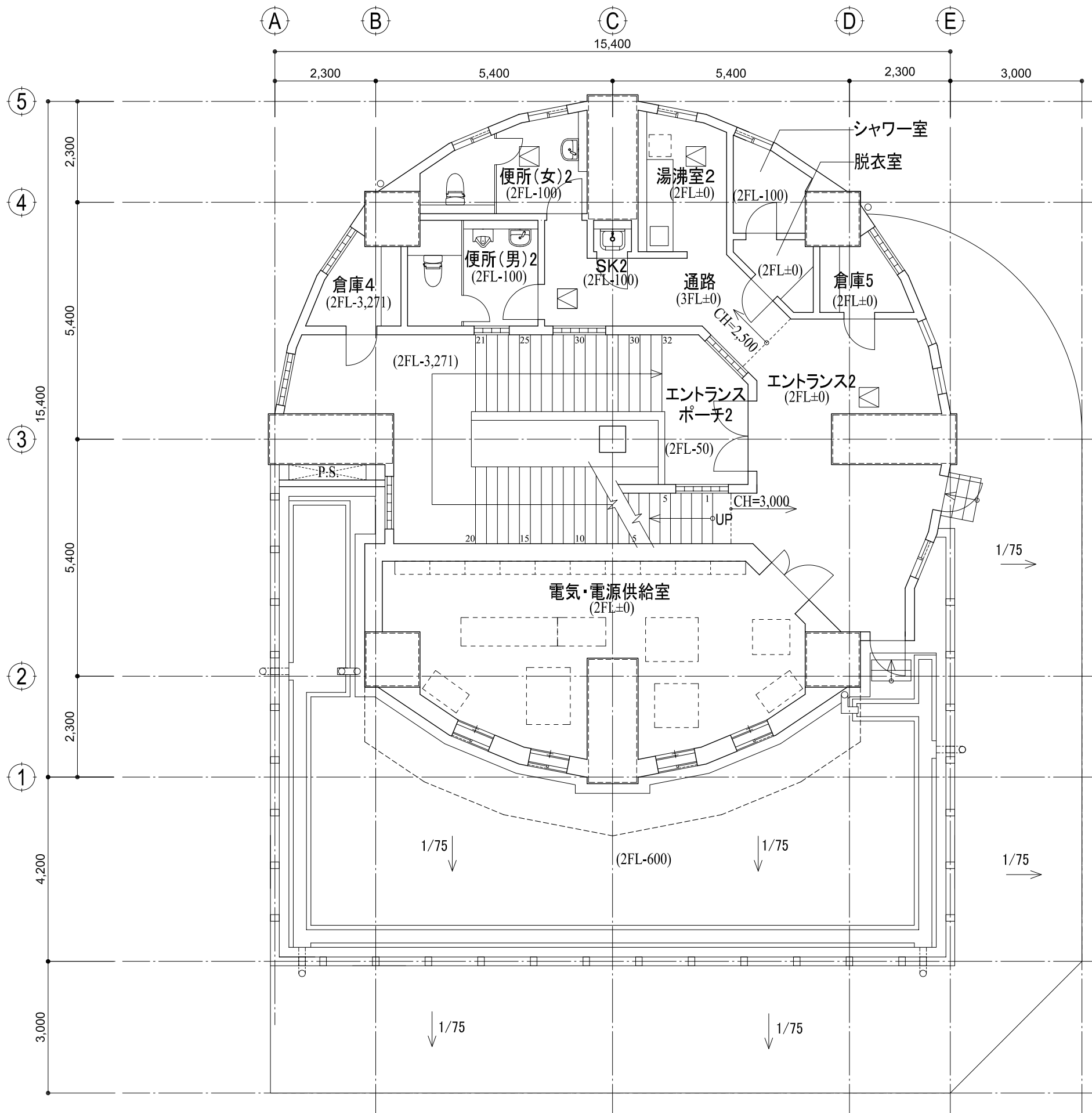
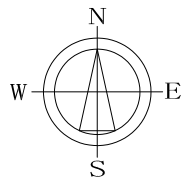
DRAWING TITLE
 サッカル気象レーダー塔施設
 M2階平面図

SCALE

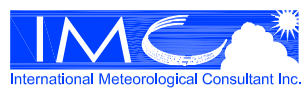
1:100

DRAWING No.

A-03



2階平面図



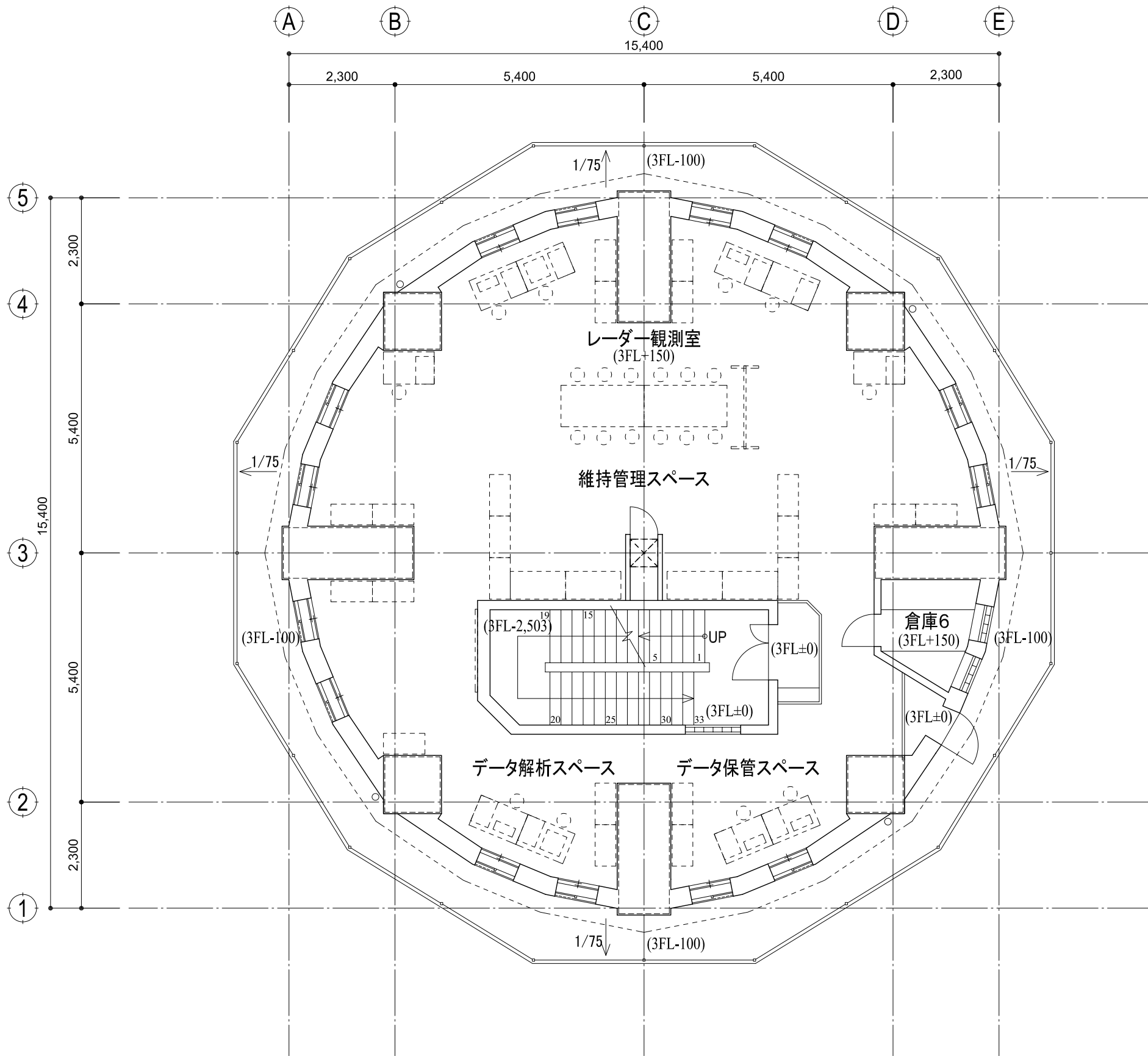
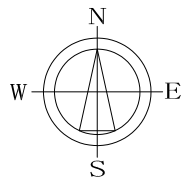
International Meteorological Consultant Inc.
 Ando Building 2F, 1-11-6 Nishi-Gotanda, Shinagawa-ku, Tokyo 141-0031, Japan
 Tel. +81-3-6431-9559 Fax. +81-3-6431-9759

パキスタン・イスラム共和国
 サッカル気象レーダー整備計画

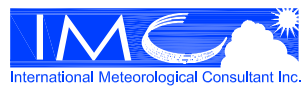
DRAWING TITLE
 サッカル気象レーダー塔施設
 2階平面図

SCALE
 1:100

DRAWING No.
 A-04



3階平面図



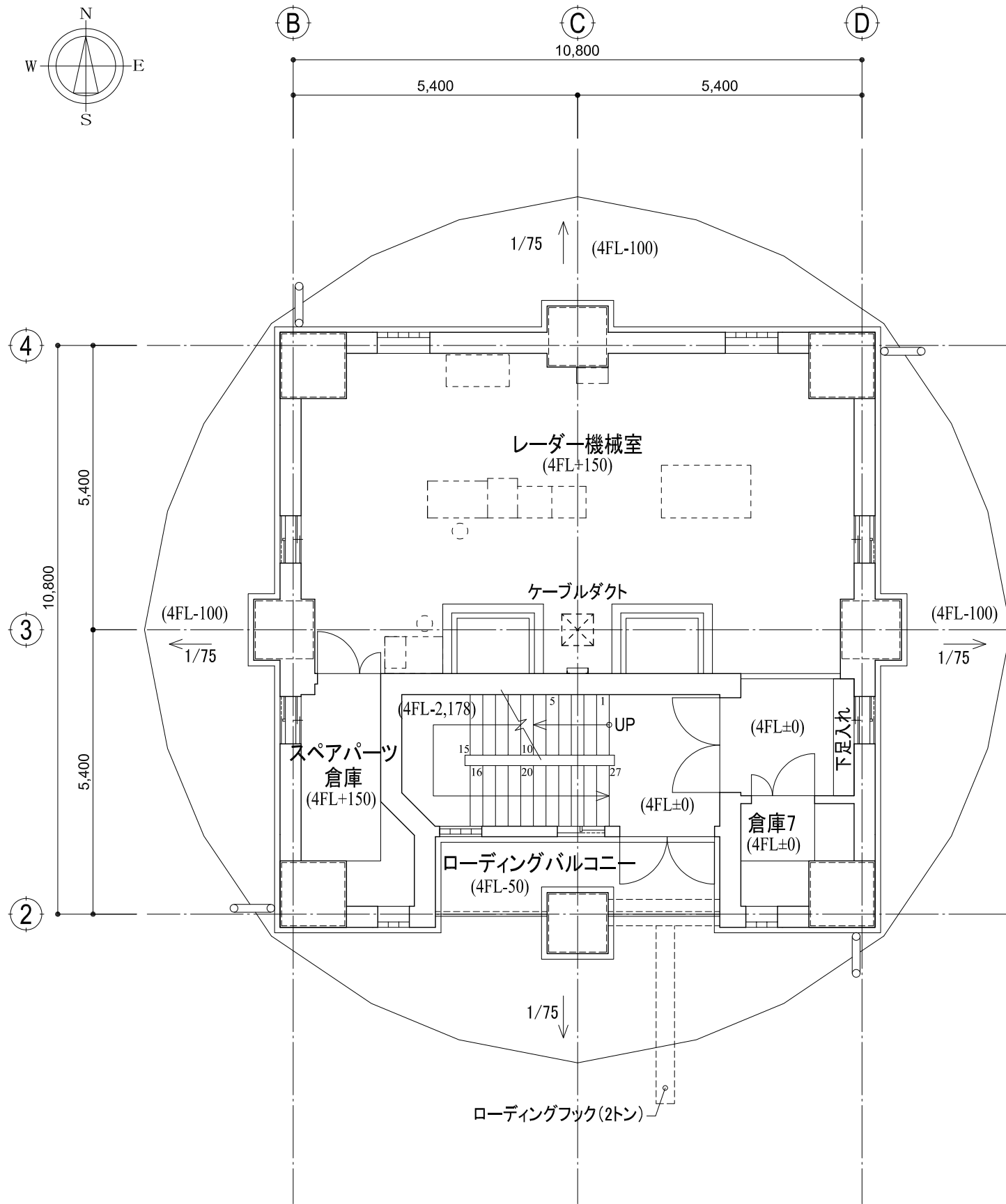
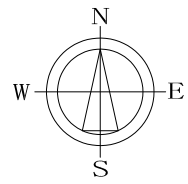
International Meteorological Consultant Inc.
 Ando Building 2F, 1-11-6 Nishi-Gotanda, Shinagawa-ku, Tokyo 141-0031, Japan
 Tel. +81-3-6431-9559 Fax. +81-3-6431-9759

パキスタン・イスラム共和国
 サッカル気象レーダー整備計画

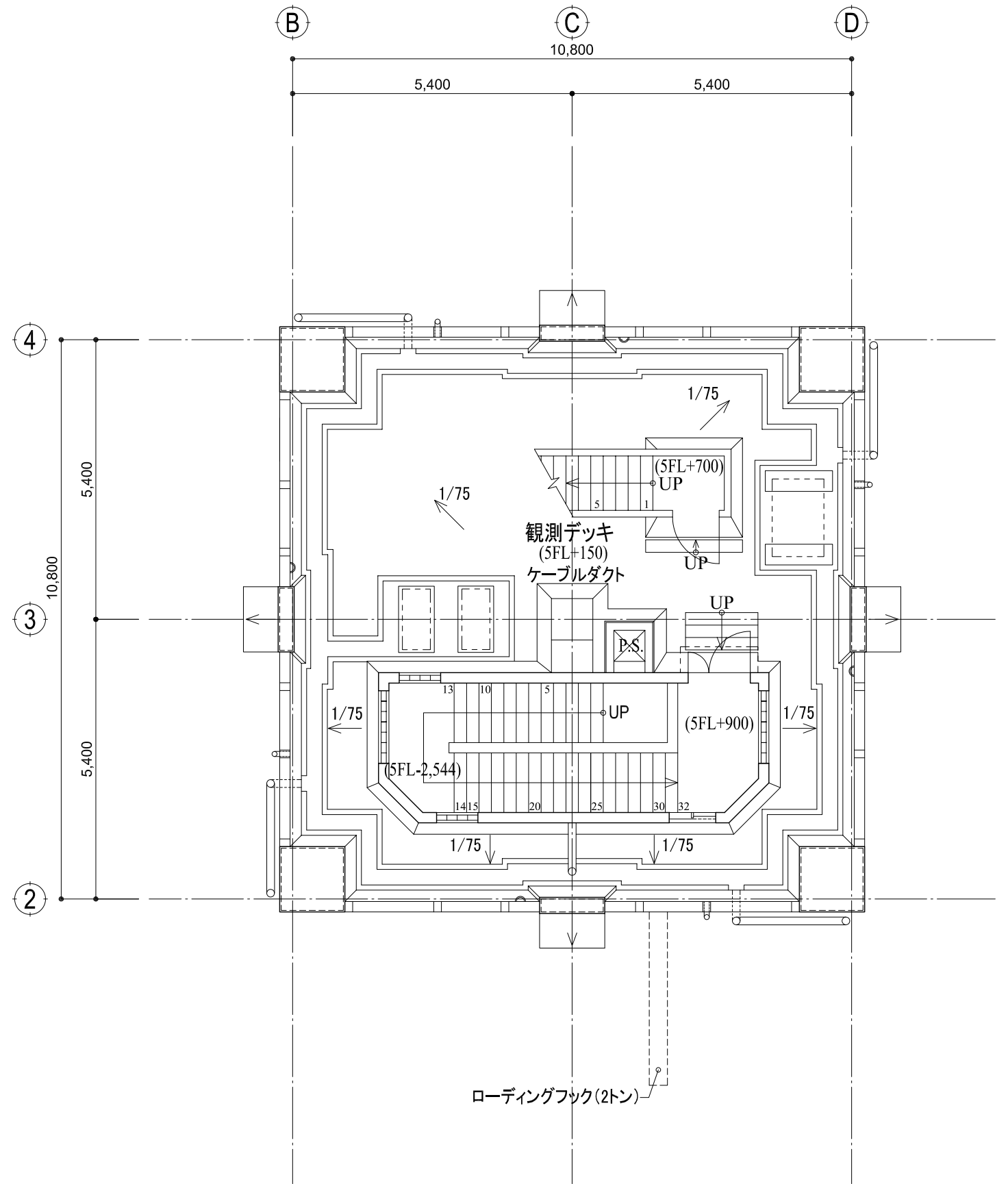
DRAWING TITLE
 サッカル気象レーダー塔施設
 3階平面図

SCALE
 1:100

DRAWING No.
 A-05

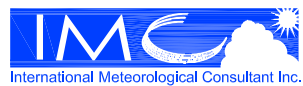


4階平面図



5階平面図

○ オーバーフロー管
○ 丸環



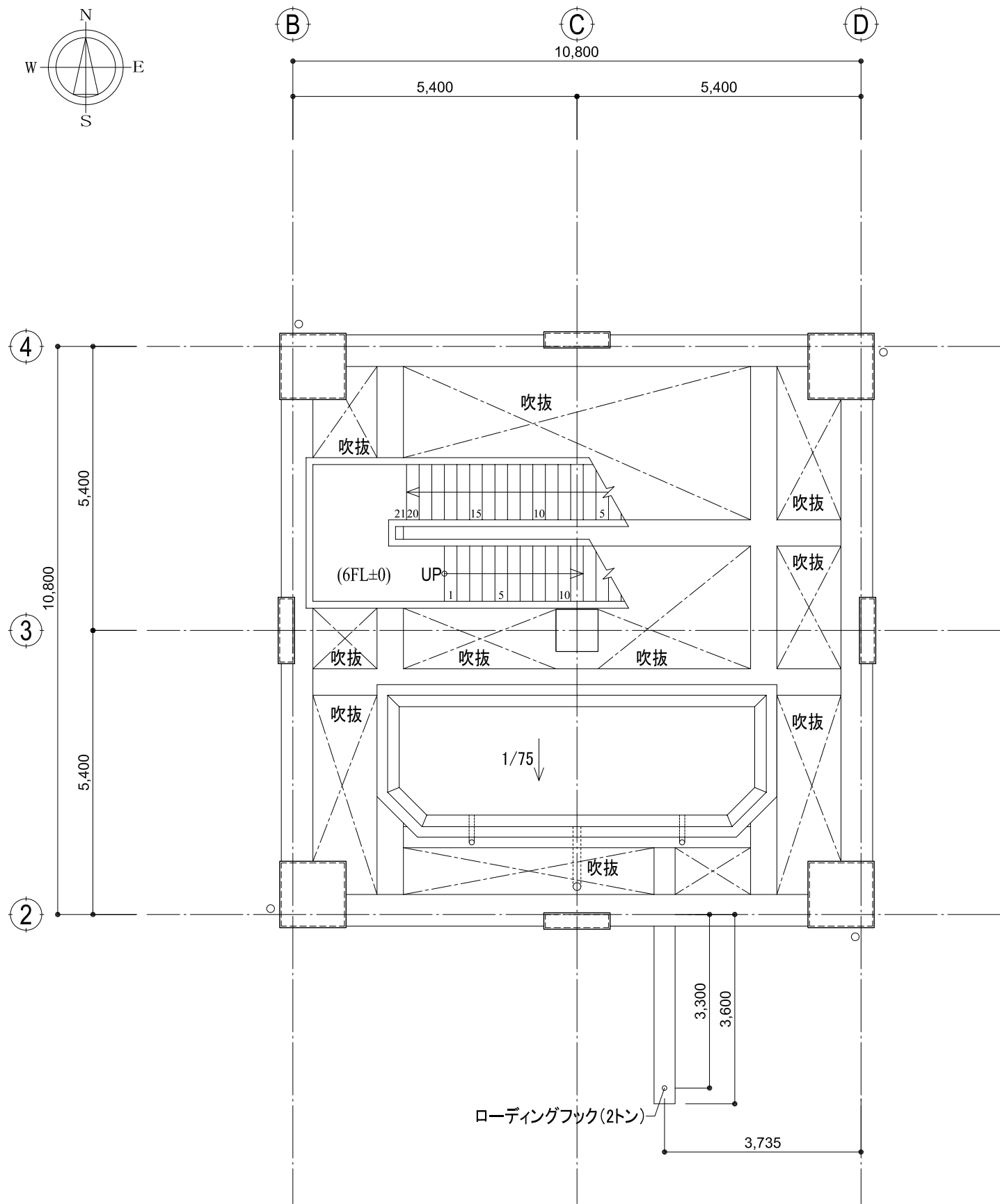
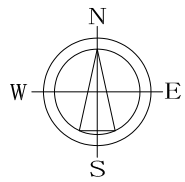
International Meteorological Consultant Inc.
Ando Building 2F, 1-11-6 Nishi-Gotanda, Shinagawa-ku, Tokyo 141-0031, Japan
Tel. +81-3-6431-9559 Fax. +81-3-6431-9759

パキスタン・イスラム共和国
サッカル気象レーダー整備計画

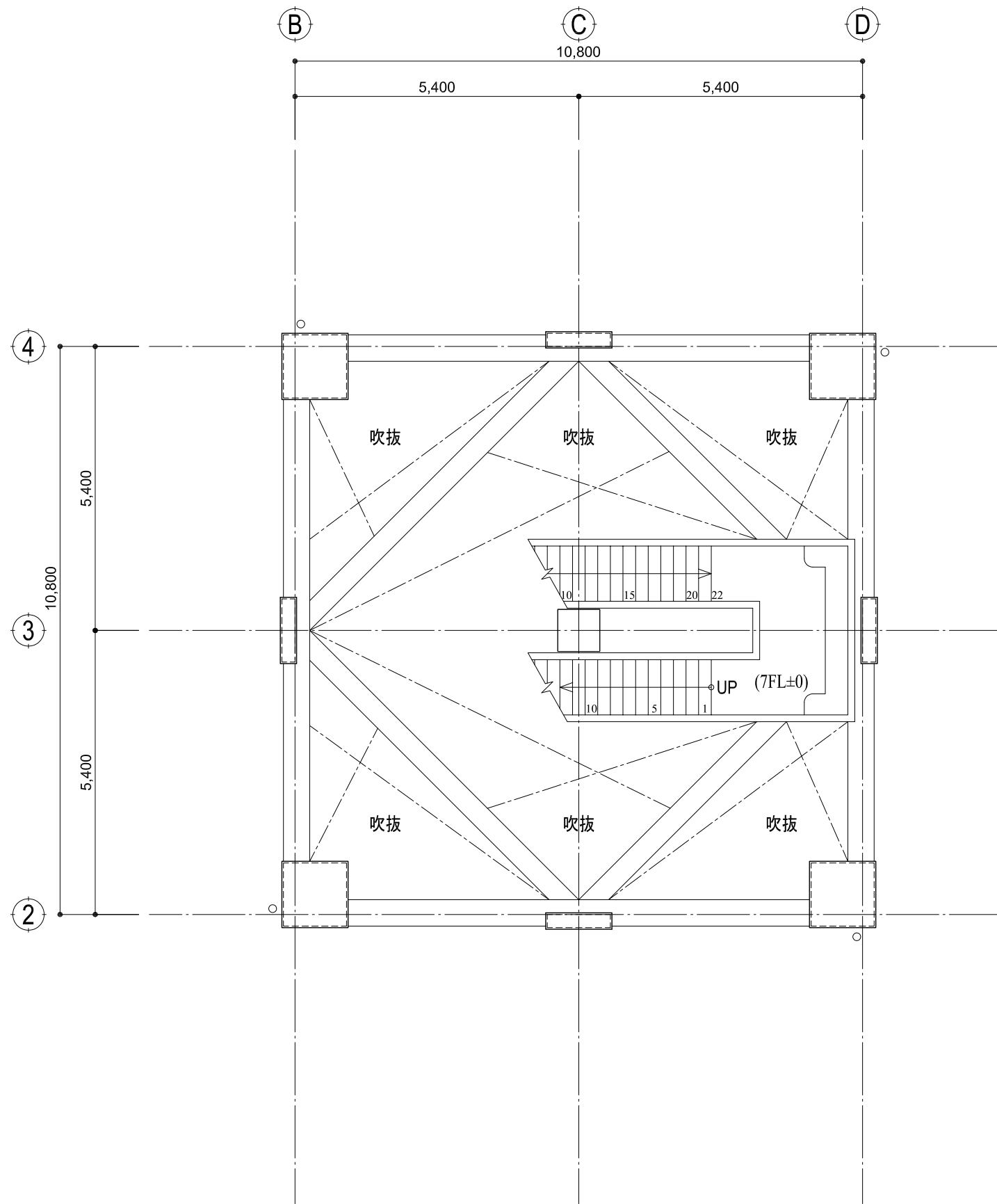
DRAWING TITLE
サッカル気象レーダー塔施設
4, 5階平面図

SCALE
1:100



DRAWING No.
A - 06

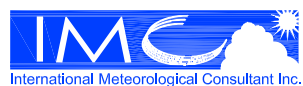


6階平面図



7階平面図

 オーバーフロー管
 丸環



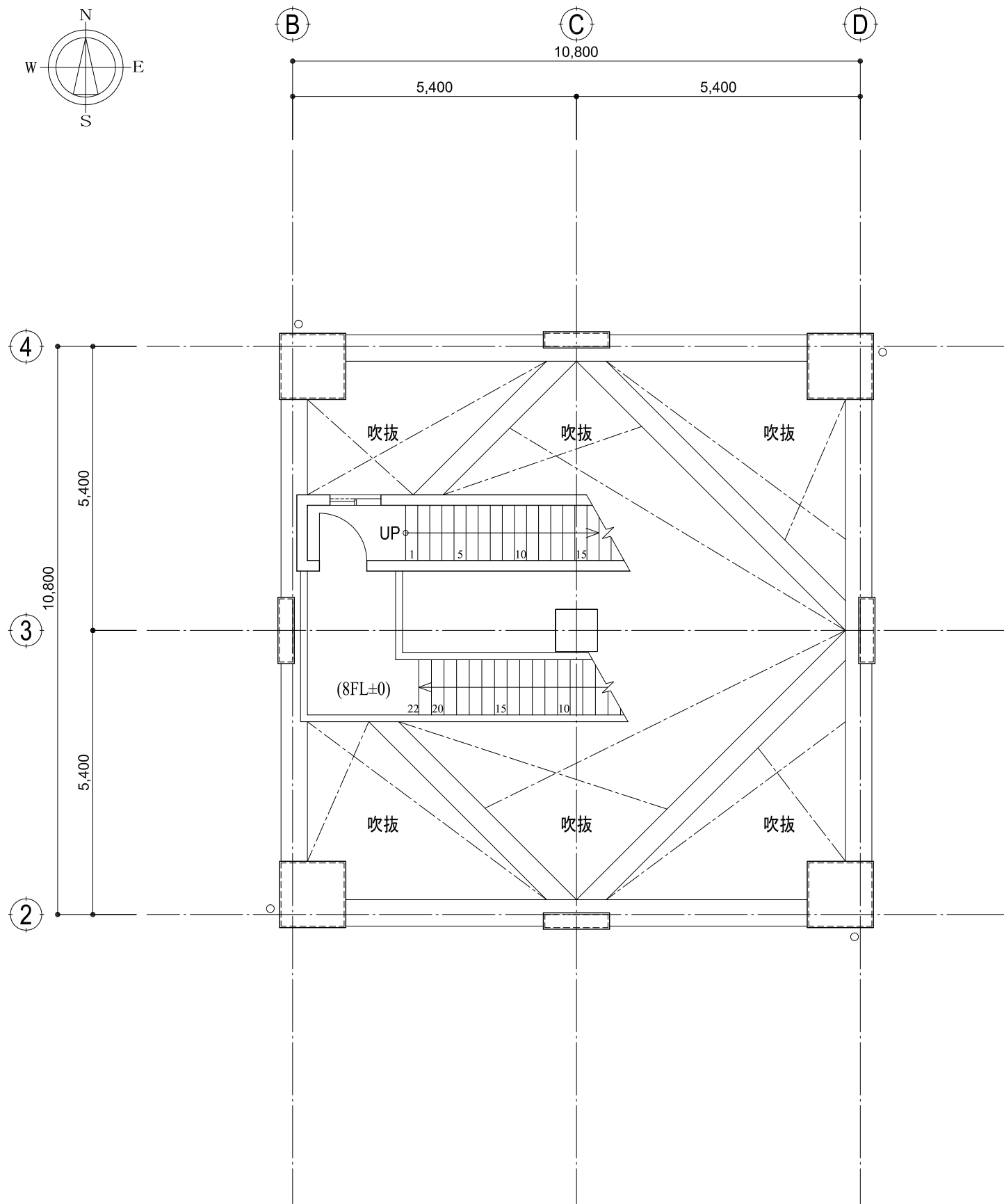
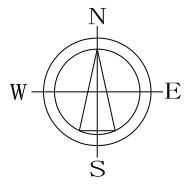
International Meteorological Consultant Inc.
 Ando Building 2F, 1-11-6 Nishi-Gotanda, Shinagawa-ku, Tokyo 141-0031, Japan
 Tel. +81-3-6431-9559 Fax. +81-3-6431-9759

パキスタン・イスラム共和国
 サッカル気象レーダー整備計画

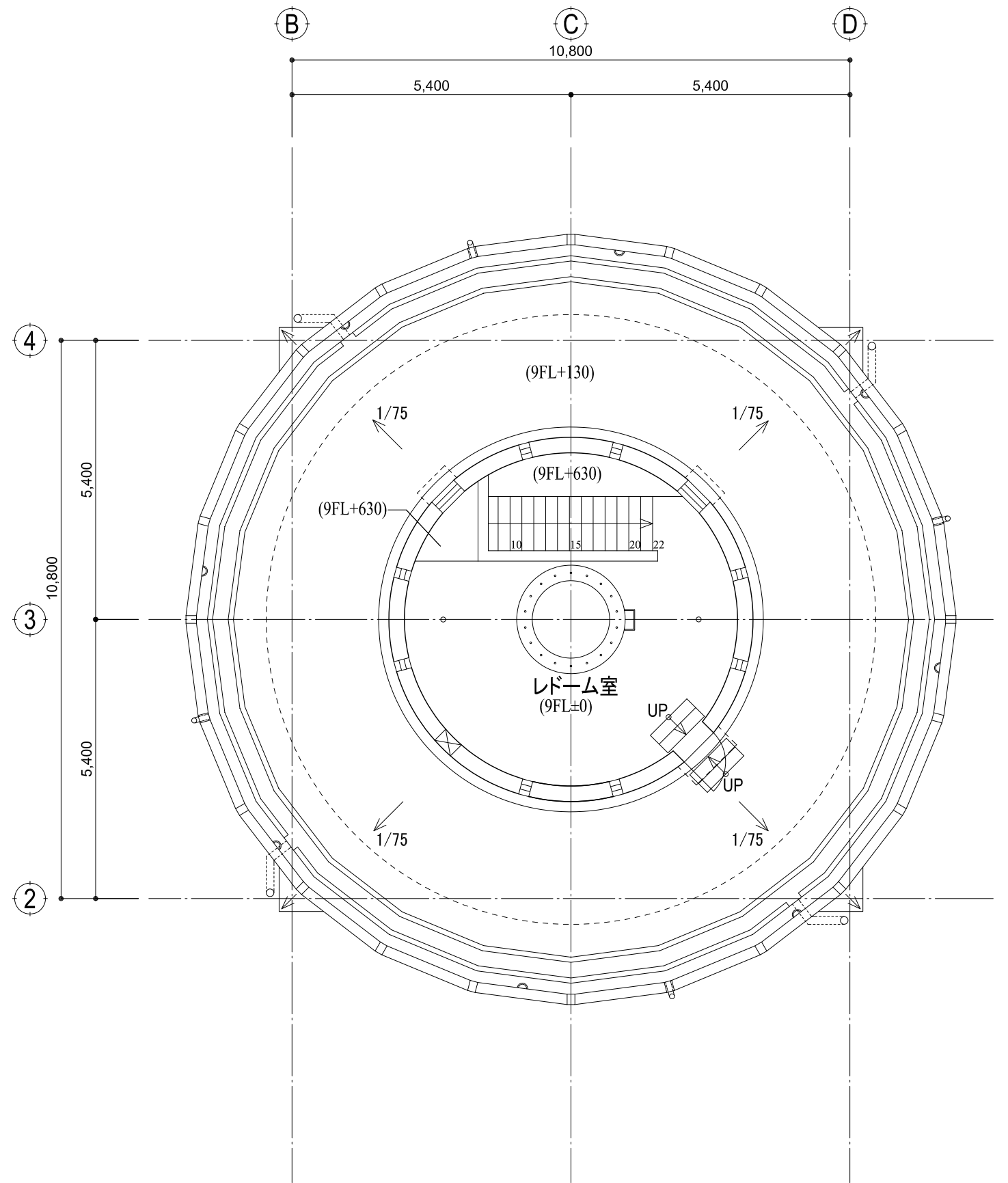
DRAWING TITLE
 サッカル気象レーダー塔施設
 6, 7階平面図

SCALE
 1:100

DRAWING No.
 A-07

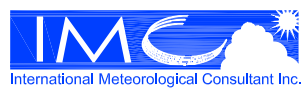


8階平面図



9階平面図

オーバーフロー管
 丸環



International Meteorological Consultant Inc.
 Ando Building 2F, 1-11-6 Nishi-Gotanda, Shinagawa-ku, Tokyo 141-0031, Japan
 Tel. +81-3-6431-9559 Fax. +81-3-6431-9759

パキスタン・イスラム共和国
 サッカル気象レーダー整備計画

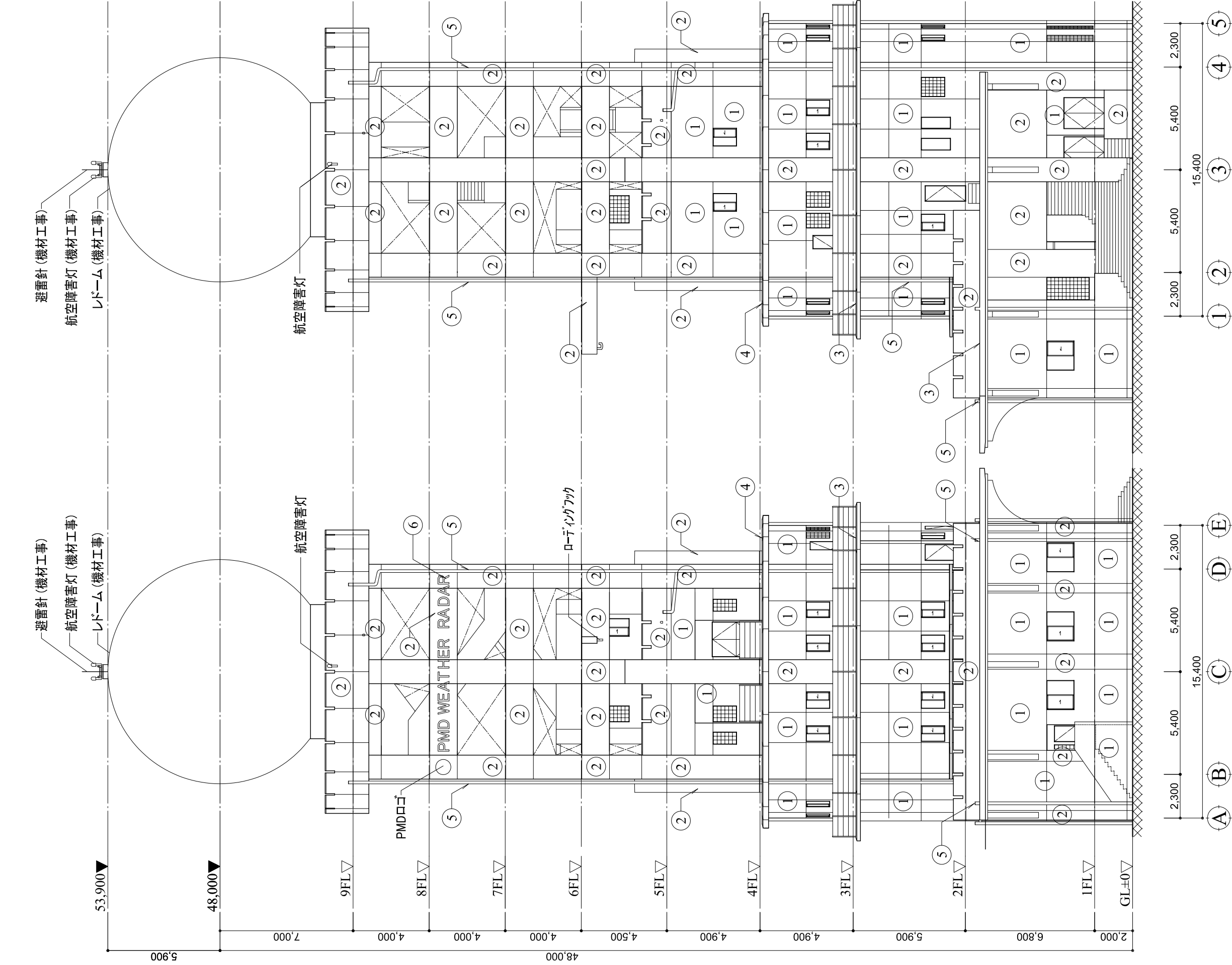
DRAWING TITLE
 サッカル気象レーダー塔施設
 8, 9階平面図

SCALE
 1:100

DRAWING No.
 A-08

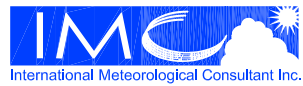
凡例

①	セメントモルタル t=25、吹付タイル
②	コンクリート打ち放し、モルタル補修、吹付タイル
③	防水モルタル t=30、エポキシ防塵塗装
④	アスファルト防水、保護コンクリート
⑤	雨水管：亜鉛鉄管150A、吹付タイル
⑥	建物銘板



南立面図

東立面図



International Meteorological Consultant Inc.
 Ando Building 2F, 1-11-6 Nishi-Gotanda, Shinagawa-ku, Tokyo 141-0031, Japan
 Tel. +81-3-6431-9559 Fax. +81-3-6431-9759

パキスタン・イスラム共和国
 サッカル気象レーダー整備計画

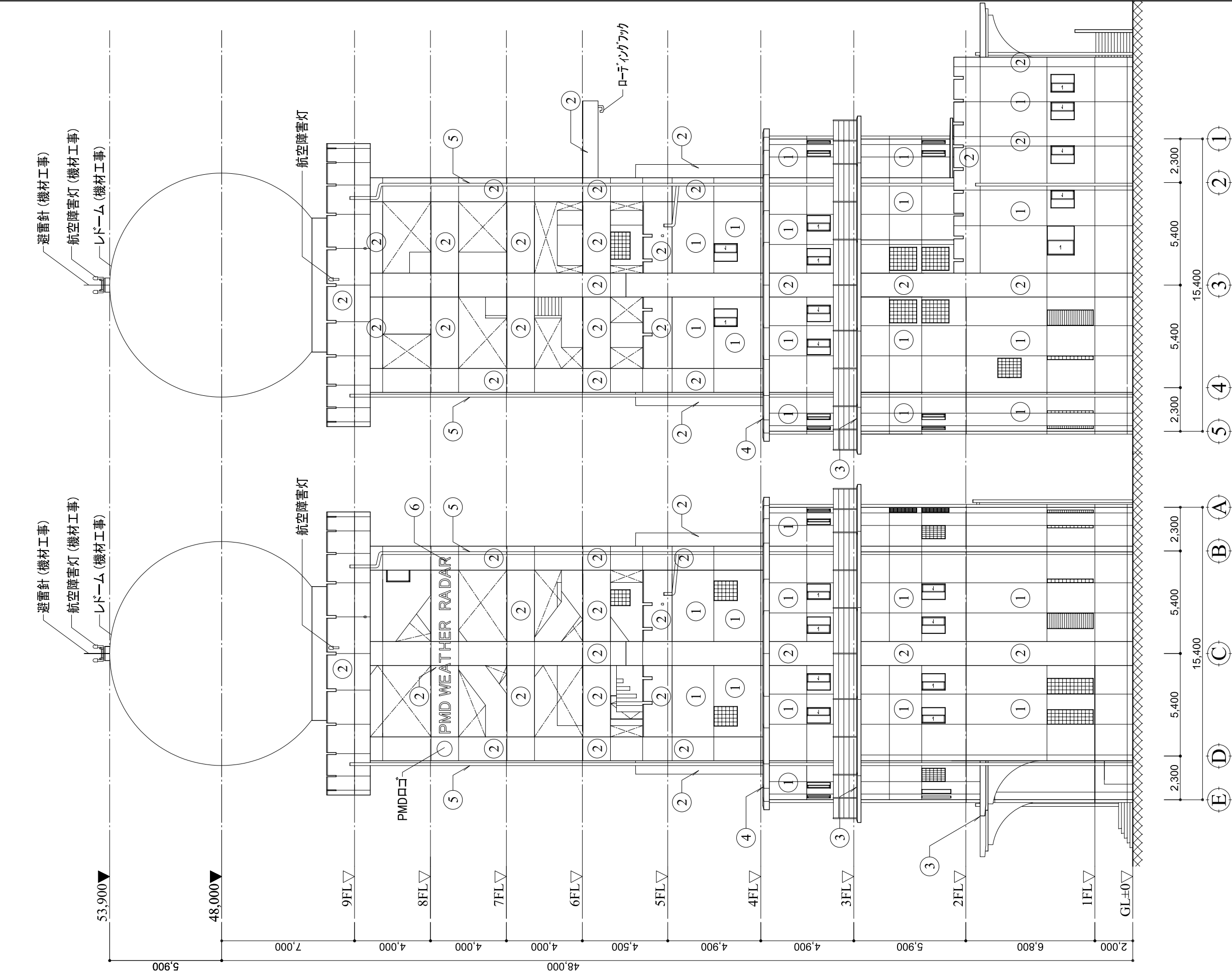
DRAWING TITLE
 サッカル気象レーダー塔施設
 立面図1

SCALE
 1:200

DRAWING No.
 A-09

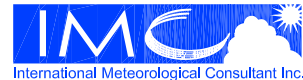
凡例

①	セメントモルタル t=25、吹付タイル
②	コンクリート打ち放し、モルタル補修、吹付タイル
③	防水モルタル t=30、エポキシ防塵塗装
④	アスファルト防水、保護コンクリート
⑤	雨水管：亜鉛鉄管150A、吹付タイル
⑥	建物銘板



北立面図

西立面図



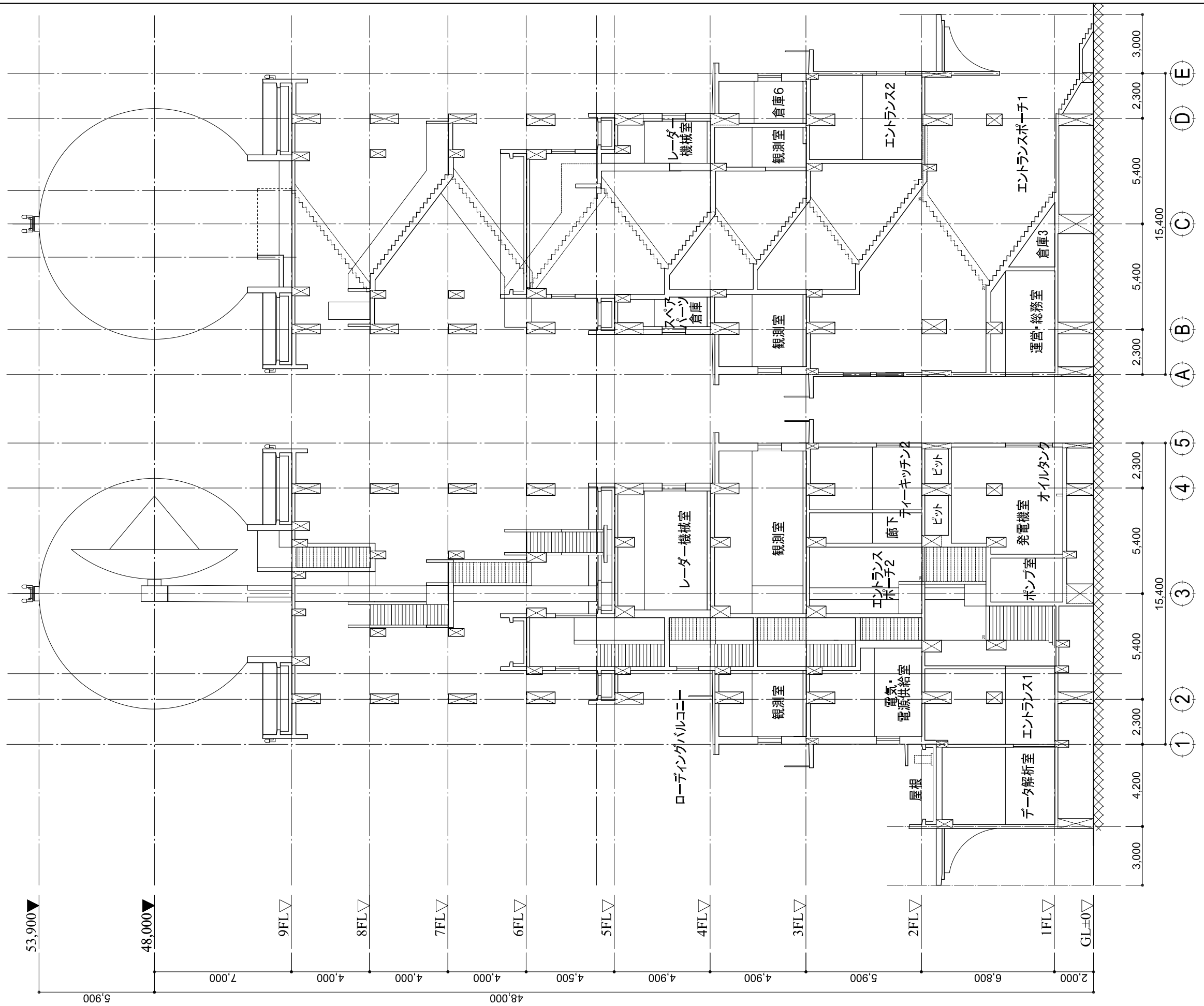
International Meteorological Consultant Inc.
 Ando Building 2F, 1-11-6 Nishi-Gotanda, Shinagawa-ku, Tokyo 141-0031, Japan
 Tel. +81-3-6431-9559 Fax. +81-3-6431-9759

パキスタン・イスラム共和国
 サッカル気象レーダー整備計画

DRAWING TITLE
 サッカル気象レーダー塔施設
 立面図2

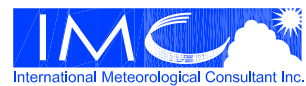
SCALE
 1:200

DRAWING No.
 A - 10



断面図1

断面図2



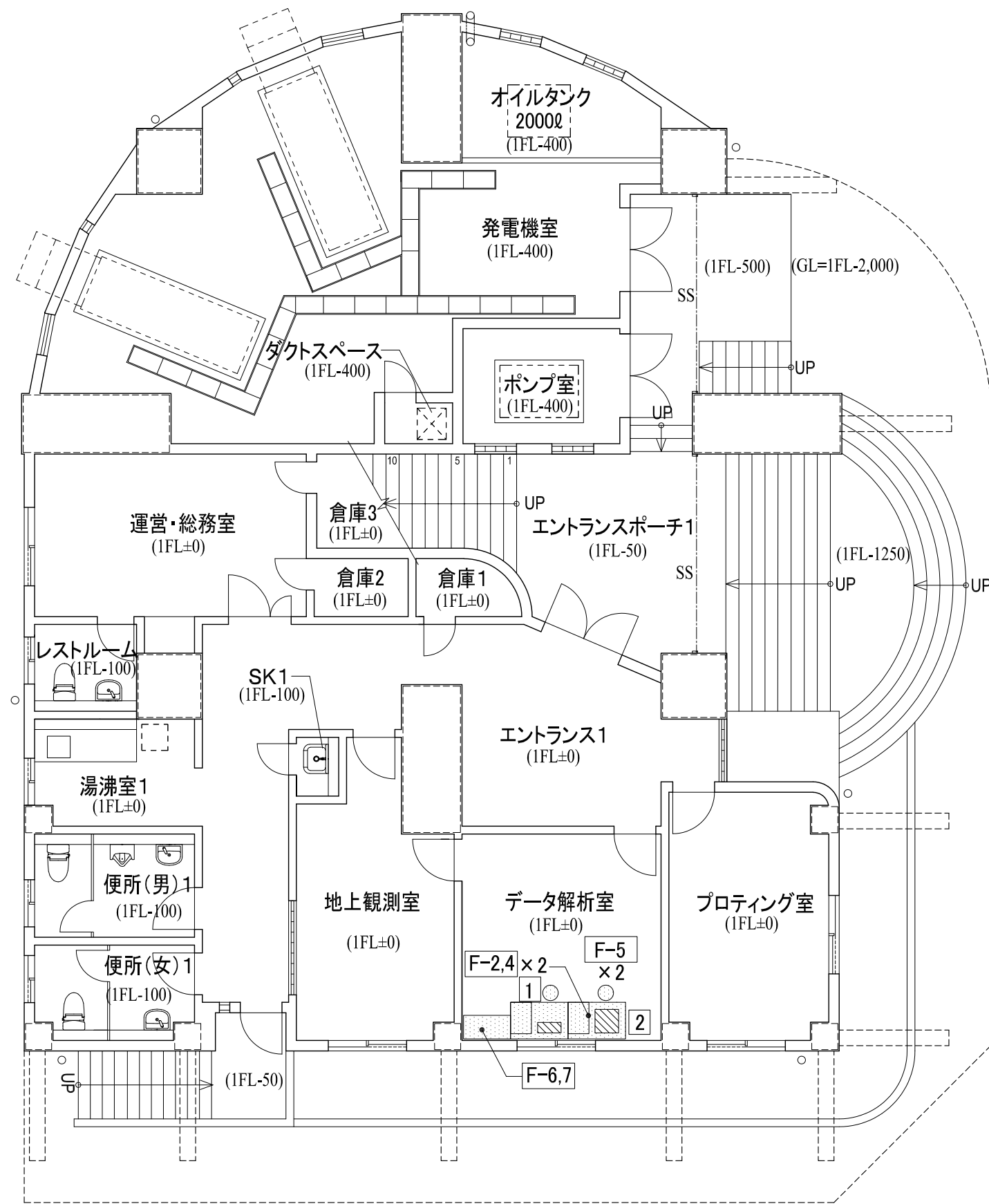
International Meteorological Consultant Inc.
 Ando Building 2F, 1-11-6 Nishi-Gotanda, Shinagawa-ku, Tokyo 141-0031, Japan
 Tel. +81-3-6431-9559 Fax. +81-3-6431-9759

パキスタン・イスラム共和国
 サッカール気象レーダー整備計画

DRAWING TITLE
 サッカール気象レーダー塔施設
 断面図

SCALE
 1:200

DRAWING No.
 A - 11



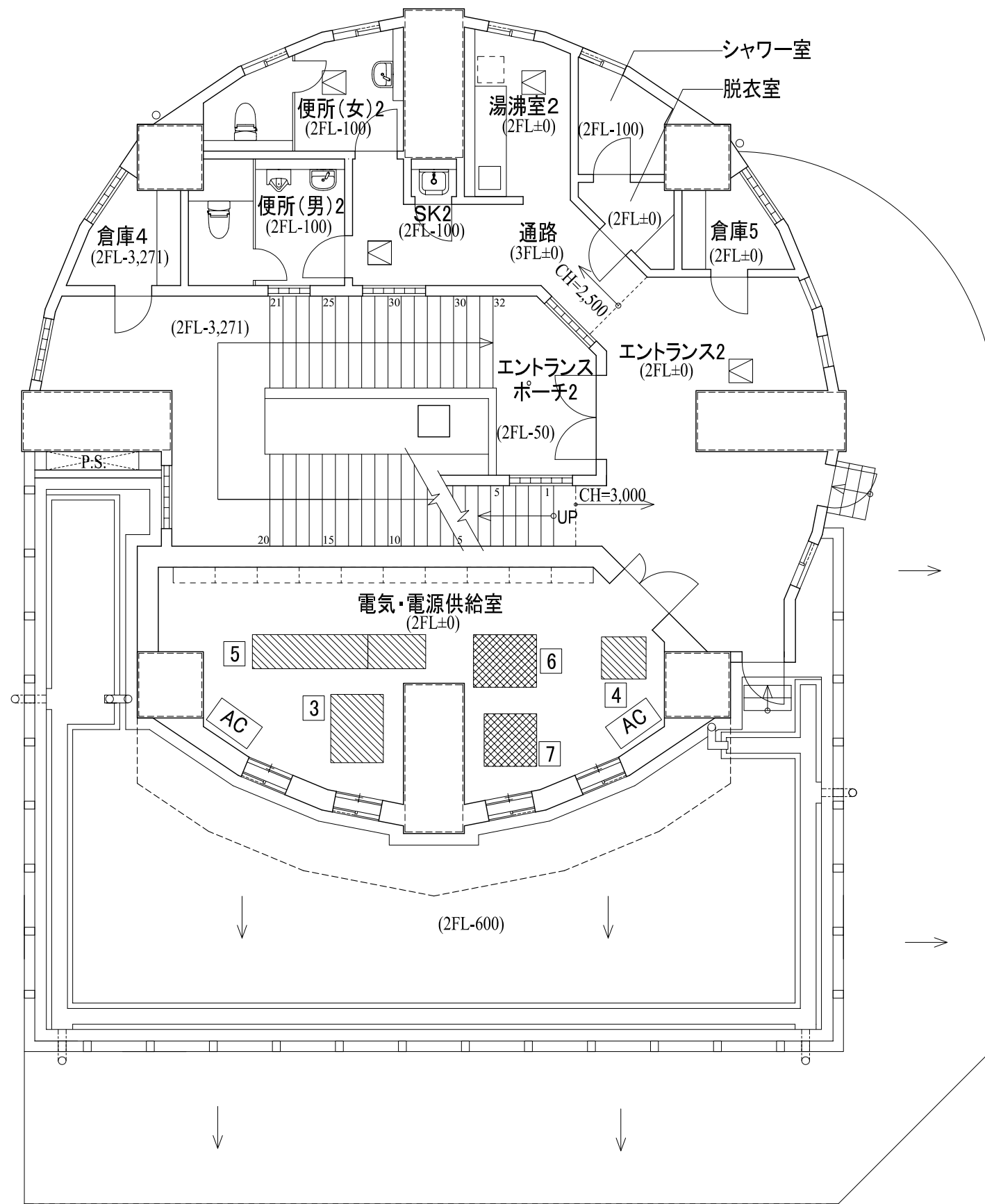
家具 (機材工事)

- F-2 作業机 (W1,100 × D700)
- F-4 ワゴンキャビネット
- F-5 作業用椅子
- F-6 引き出しタイプキャビネット (H1,100)
- F-7 扉付キャビネット (H1,000)

機器 (機材工事)

- 1 気象プロダクト表示装置
- 2 カラープリンター

1階平面図



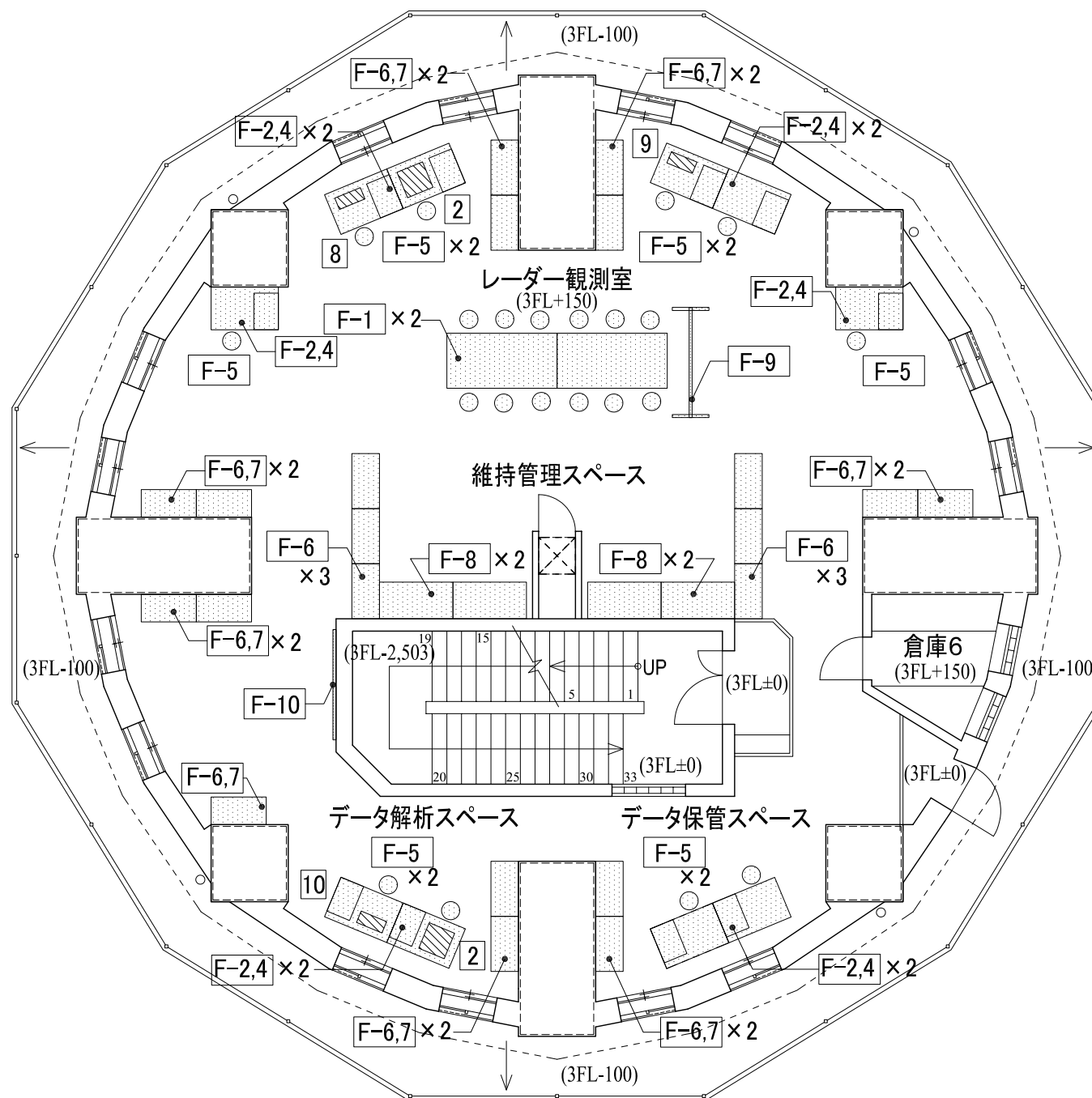
機器 (機材工事)

- 3 機材電源制御装置
- 4 サージ防護装置
- 5 パワーバックアップシステム

機器 (建築工事)

- 6 商用電源電圧調整機
- 7 絶縁変圧器

2階平面図



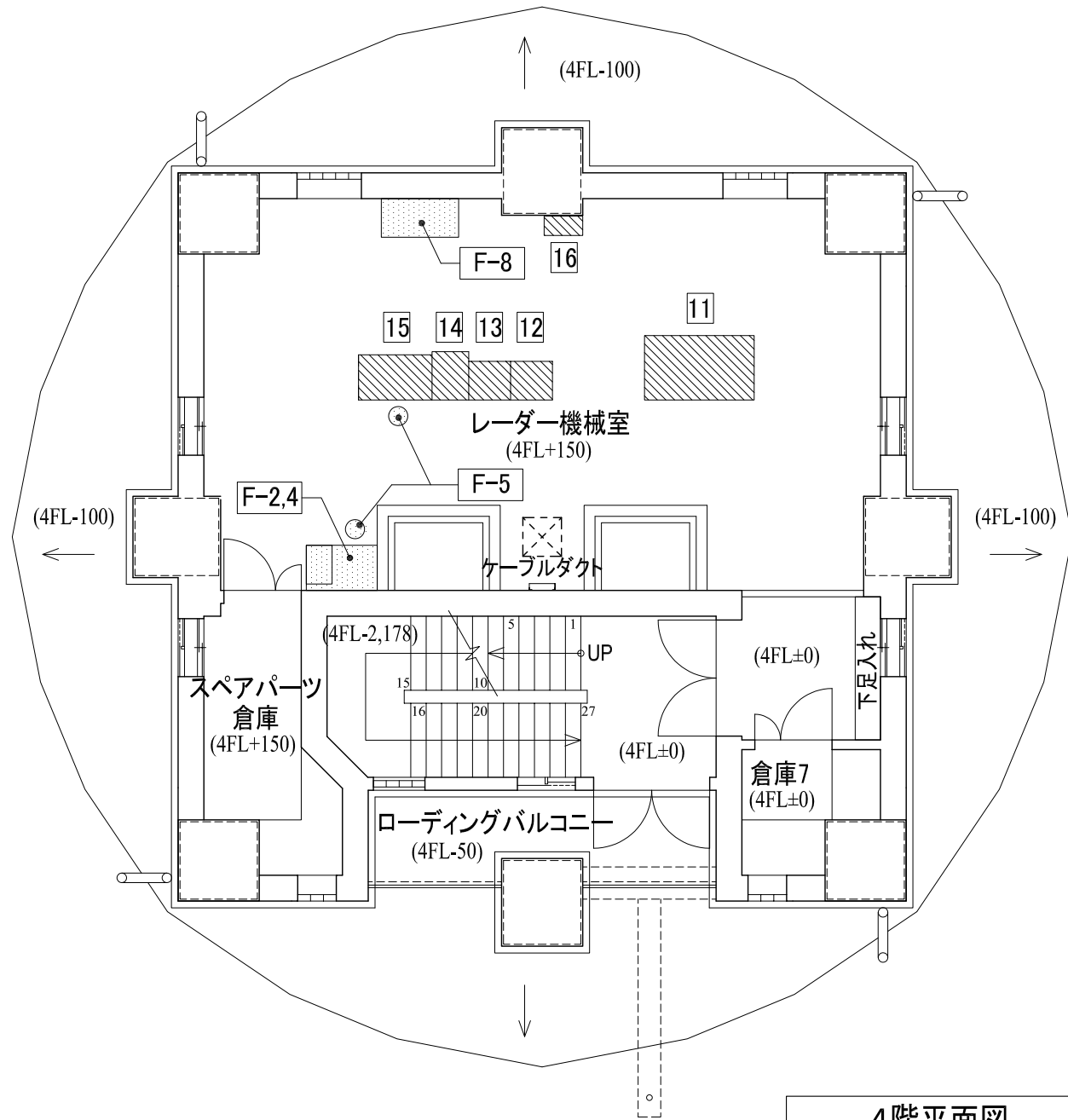
機器 (機材工事)

- 2 カラープリンター
- 8 降水強度表示装置
- 9 ドップラー表示装置
- 10 データ解析装置

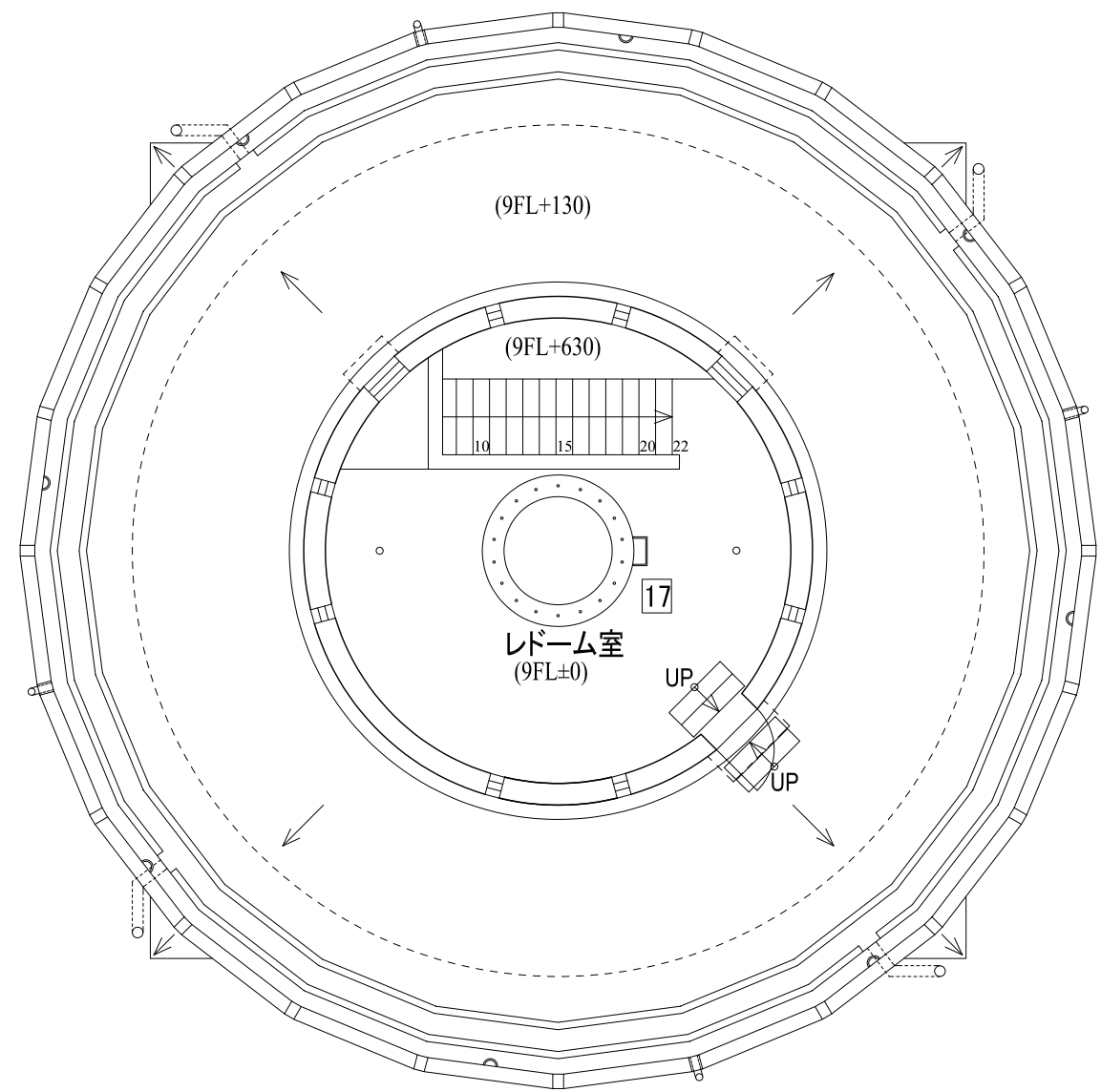
家具 (機材工事)

- F-1 会議テーブル (W900×L1,800)
- F-2 作業机 (W1,100×D700)
- F-4 ワゴンキャビネット
- F-5 作業用椅子
- F-6 引き出しタイプキャビネット (H1,100)
- F-7 扉付キャビネット (H1,000)
- F-8 扉付キャビネット (H1,800)
- F-9 可動式ホワイトボード (W1,800×H900)
- F-10 掲示板

3階平面図



4階平面図



9階平面図

機器 (機材工事)

- | | |
|---------------------|---------------|
| 11 送信装置 | 15 レーダー動作制御装置 |
| 12 空中線制御装置及び導波管加圧装置 | 16 レーダー電源切替盤 |
| 13 受信信号処理装置 | 17 空中線装置 |
| 14 データ・プロトコル変換装置 | |

家具 (機材工事)

- | |
|-----------------------|
| F-2 作業机 (W1,100×D700) |
| F-4 ワゴンキャビネット |
| F-5 作業用椅子 |
| F-8 扉付キャビネット (H1,800) |

3-2-4 施工計画／調達計画

3-2-4-1 施工方針／調達方針

本プロジェクトは、気象観測機材、通信機材の調達・据付及び建築工事からなり、それらの整合性を図ることが重要である。

1) 事業実施主体

本プロジェクトの事業実施主体は、内閣府航空部傘下の PMD であり、コンサルタント契約及びコントラクター契約の契約当事者である。PMD はパキスタンの気象業務を行う唯一の政府機関であり、気象観測、気象データ通信、データ処理・解析、気象予報、気象情報伝達と、気象に係わる全ての業務を行っている。

2) コンサルタント

パキスタン政府及び日本国政府間での交換公文 (E/N) 及びパキスタン側と JICA の間での贈与契約 (G/A) 署名後、本プロジェクトのコンサルティング・サービス契約が早急に締結されることが肝要である。コンサルティング・サービス契約は、PMD と、日本国の法律に従って設立され、日本国内に主たる事務所を有し、且つ JICA の推薦を受けたコンサルタントの間で締結される。

コンサルティング・サービスの契約締結後、コンサルタントは本プロジェクトのコンサルタントとなる。コンサルタントはパキスタン及び日本国内で詳細設計を行い、技術的仕様書、図面、図表等を含む入札書類を作成する。これに加え、コンサルタントは PMD が主催する入札会の補助を行い、本プロジェクトを成功裏に完了するために施工・調達監理を引き続き行う。

3) 請負者 (コントラクター)

本プロジェクトの請負者 (機材調達業者及び建設工事業者) は、一定の資格を有する日本国法人を対象とした一般競争入札により選定される。選定された請負者は、PMD と結ばれる契約に基づき、施設建設、機材製作・調達・設置等を行う。

3-2-4-2 施工上／調達上の留意事項

<機材設置に関する留意事項>

気象レーダーシステム、コンピューターをはじめ、複雑な電気・電子回路を有する機器類が本プロジェクトで建設されるレーダー塔施設に据付けられる。建設工程に従い、電源装置、バックアップ装

置機器の据付け、機器の調整・配線時には、電気技術者の派遣が必要である。また、レーダーシステム、コンピューター機器、複雑な気象観測機器の設置、調整、試験稼動時には、全システムに高い精度と機能を発揮させるため、気象レーダーシステム、データ伝送、コンピューターネットワーク、ソフトウェア等技術者の派遣が必要となる。高い精度と機能は、正確な気象観測に欠かすことができないものである。

更に、PMD による機材の適切で効果的な運用保守をはかるため、据付け工事期間中及び据付け完了後に、派遣された技術者より PMD 技術者への技術移転として、現地研修（OJT）を実施する。

3-2-4-3 施工区分／調達・据付区分

本案件の実施にあたり、日本国無償資金協力とパキスタン側の施工区分を次に示す。

表55 プロジェクトの実施期間中及び完了後の日本国無償資金協力とパキスタン側の施工区分

No.	項目	日本政府無償資金 による負担範囲	パキスタン (PMD) による負担範囲
一般項目			
1	パキスタンで必要な制度上、法律上の手続き全般		●
2	パキスタンで必要な環境影響評価手続き（必要であれば）		●
3	本プロジェクトにおいて輸入される資機材に対する免税手続き及び陸揚げ港での通関手続きに必要な書類の通関業者/輸送業者（請負業者により雇用された）に対する提供及びプロジェクト実施期間中及び瑕疵期間中に不具合が発生した機材及び/又は予備品をメーカーの工場にて修理/交換/再輸入するための手続き		●
4	PMD イスラマバード本局及びPMD カラチにおいて、本プロジェクトの実施に必要な、コンサルタントと請負業者に必要なインターネット接続可能な作業スペースの提供		●
5	海外（日本）からの材料や機材の海上（航空）輸送	●	
6	パキスタンの陸揚げ港から各サイトまでの国内輸送	●	
7	パキスタン以外の日本及び諸外国（従属国を含む）国籍を有する、本プロジェクト実施に関与する人員のビザ発給の保証（期間延長を含む）及び必要な手続き等、パキスタン入国及び滞在に必要な事項		●
8	契約に基づいた製品やサービスの供給に関連した、日本及び諸外国（従属国を含む）国籍を有する、本プロジェクト実施に関与する人員に対して、被援助国で課される関税、内国税、その他の課税の免除		●
9	銀行口座の開設（銀行取極め）		●
10	コンサルタント及び請負業者の支払授權書発行及び支払授權書修正（要請に応じて）のための銀行手数料の支払い		●
11	本プロジェクトの実施に必要な、日本の無償資金が負担する項目以外の全ての費用負担		●
12	既設 PMD ローリ・サッカル気象観測所施設の撤去（日本側からのプロジェクトの引渡し完了後）		●
13	単身赴任者用カテゴリーIII 住居施設の建設（日本側からのプロジェクトの引渡し完了後）		●
安全対策項目			

14	安全に係る最大限の対応と、本プロジェクトの実施前及び実施期間中の各サイトにおける日本及び諸外国（従属国を含む）国籍を有する、本プロジェクト実施に関与する人員の安全確保		●
15	現地警察によるサッカル気象レーダー観測所計画サイト（PMD ローリ・サッカル気象観測所）周辺の警備の手配		●
16	現地警察によるコンサルタント及びコントラクター要員の宿舍周辺の警備の手配		●
17	コンサルタント及びコントラクター要員の宿舍とサッカル気象レーダー観測所計画サイト（PMD ローリ・サッカル気象観測所）間の移動時の現地警察によるエスコート警備の手配		●
18	サッカル気象レーダー観測所計画サイト（PMD ローリ・サッカル気象観測所）正門側のセキュリティ境界壁建設（高さ 4m）＋有刺鉄線（車止めゲート＋スライド式主ゲート：幅 4m 及び裏ゲート：幅 4m を含む）	●	
19	工事期間中に使用する防犯カメラ及び夜間監視用照明の設置	●	
20	サッカル気象レーダー観測所計画サイト（PMD ローリ・サッカル気象観測所）内の警備員（24 時間、3 交代制）の配置	●	
21	工事期間中の警備用機器（車下確認用ミラー、門型金属探知機及びハンディ型金属探知機）の調達	●	
22	コンサルタント及びコントラクター要員の非常時連絡用の衛星携帯電話及び Wi-Fi 用ポケットルーター	●	
気象レーダー塔施設建設			
23	建設工事前までに、サッカル気象レーダー観測所計画サイト（PMD ローリ・サッカル気象観測所）の盛土、転圧、整地	●	
24	コンサルタント及び建設請負業者の事務所、作業場、建築資材倉庫等の仮設設備のため、サッカル気象レーダー観測所計画サイト（PMD ローリ・サッカル気象観測所）におけるスペースの提供		●
25	気象レーダー塔施設建設に必要な関係機関からの許可取得		●
26	建設工事前までに、サッカル気象レーダー観測所計画サイト（PMD ローリ・サッカル気象観測所）内に気象レーダー塔施設に必要な、容量 200kVA 以上の商用電源（400V、3 相 4 線、50Hz）の基幹電気ラインからの敷設（電柱、ケーブル等を含む）の確保		●
27	建設工事前までに、サッカル気象レーダー観測所計画サイト（PMD ローリ・サッカル気象観測所）内に気象レーダー塔施設に対する商用電源供給に必要なステップダウントランス（容量 200kVA 以上）の設置（400V、3 相 4 線、50Hz）		●
28	サッカル気象レーダー観測所計画サイト（PMD ローリ・サッカル気象観測所）内にある既設電線及び観測露場の移設		●
29	サッカル気象レーダー観測所計画サイト（PMD ローリ・サッカル気象観測所）内に気象レーダー塔施設に必要な電話設備の整備		●
30	建設作業のための仮設（電気）の提供		●
31	気象レーダー塔施設建設のための a) 建築・土木工事 b) 電気設備工事（避雷設備を含む） c) 空調・換気設備工事 d) 衛生設備工事	●	
32	調達機材設置及び気象レーダー塔施設運用上必要となる家具の調達・設置	●	
33	気象レーダー塔施設の一般的な家具の調達・設置		●
34	ガーデニング、敷地内外の外部照明等の屋外施設の整備		●
35	気象レーダー塔施設及び設備運用・維持管理に関しての、請負業者による PMD に対する初期運用研修	●	
36	適切な研修受講職員配置及び派遣費用負担（日当、交通費、宿泊費等）		●

37	機材設置の完了日から12ヶ月間の請負業者による本プロジェクトで建設された気象レーダー塔施設に対する保証の提供	●	
機材の設置作業			
38	設置作業中に必要となる資材、工具及び機材の仮設保管場所の無償提供		●
39	サッカル気象レーダーシステム及び偏波機構試験装置の周波数の取得		●
40	気象レーダーシステムの観測データを送信するために必要となるVPN (Virtual Private Network) 構築のための信頼性が高く且つ高速なインターネット環境の提供 (サッカル気象レーダー観測所、PMD イスラマバード本局 国家気象予報センター他、全てのプロジェクトサイト)		●
41	供給される機材 (PC 端末及び周辺機器) への IP アドレスの提供及びネットワークを構築するために必要な既存機器の設定 (ルーターの設定等)		●
42	供給される機材 (PC 端末及び周辺機器) を設置するため、PMD の既設施設 (プロジェクトサイト) での必要スペースの確保		●
43	本プロジェクトの実施に必要な機材の調達・設置・調整	●	
44	本プロジェクトで調達される機材の設置用家具の調達・設置・調整	●	
45	リライアビリティテスト、最終テスト、全システムの稼働開始	●	
46	調達機材の運用・維持管理及びレーダーデータ/プロダクト表示ソフトウェアに関する、請負業者による PMD に向けた初期運用研修	●	
47	レーダー画像に河川、湖沼、ダム、行政区域 (地方、州、市、区、区等) を表示するために必要な地図データの作成/調達の支援		●
48	適切な研修受講職員配置及び派遣費用負担 (日当、交通費、宿泊費等)		●
49	機材設置の完了日から12ヶ月間の請負業者による本プロジェクトで設置された機材に対する保証の提供	●	
50	図書購入、燃料費、電話代、申請手数料 (気象レーダーシステムの周波数の取得、気象レーダー塔施設建設に必要な許可取得) 等の支払い		●
本プロジェクト完了後			
51	機材の円滑な運用・維持管理に必要な職員 (確固たる技術と気象レーダーの運用・維持管理に関する豊富な経験を有する責任者を含む) の配置		●
52	機材の円滑な運用・維持管理に必要な予備部品や消耗品の調達及び PMD が希望するのであれば、機材メーカーとの維持管理契約の締結		●
53	本プロジェクトで建設された気象レーダー塔施設が長期にわたり効率的に機能するための適切な運用・維持管理		●
54	本プロジェクトで建設された施設と調達機材の長期にわたる効果的利活用		●
55	円滑な気象レーダー観測と予報業務に必要な予算と人員の確保		●
56	全てのオペレーティングシステム/アンチウィルス/アプリケーションソフトウェアの定期的なアップデート		●
57	データ保管のスケジュールに沿った、レーダー観測生データとレーダープロダクトの保管に必要な数と容量を有するディスクメディア、ハードディスク、ソリッドステートディスクの調達		●

上表の No. 18 及び No. 23 の負担項目は規模が大きく、土木建設工事に関する特殊技術知識や経験が必要となることから、気象組織である PMD による工事実施・監理は困難である。プロジェクト実施の遅延を防止するためにも、実施予算を日本国側負担経費に含めて、サッカル気象レーダー塔施設建設工事の一部として本プロジェクトのコントラクター (施設建設工事会社) により実施する計画とした。

気象レーダー塔施設建設工事期間及び工事後において盛土及び転圧の施工品質に起因した事故や盛土及び転圧に関する瑕疵責任の不明確化等のリスクも考えられることから、盛土を含めたレーダー塔建設全体の品質に関する責任を一元化することは、施工管理上のリスク回避の観点から重要である。

< サッカー計画サイトの盛土、転圧、整地（上表の No. 23） >

サッカー気象レーダー観測所構築のための計画サイトである PMD ローリ・サッカー気象観測所は、前面道路よりも 0.9m～3m 以上低く、周辺では一番地盤が低いことに加え、周辺地域は、排水溝及び下水溝が未整備の状態であることから、降雨時には、周辺域の雨水が集中して PMD ローリ・サッカー気象観測所に入り込み、計画サイトが泥濘んだ状態となってしまう。そのため以下に示すように、約 11,000m³ の盛土が必要となる。実施に必要な期間は 1.5 ヶ月で、盛土は、セキュリティ境界壁建設後に実施される。

- サッカー気象レーダー観測所の敷地面積： $50.2\text{m} \times 90.0\text{m} = 4,518\text{m}^2$
- 敷地内の必要盛土深さ：北西角 3.0m、北東角 3.0m、南西角 0.9m、南東角 1.3m
- $(3.0\text{m} + 3.0\text{m} + 0.9\text{m} + 1.3\text{m}) \div 4 = 2.05\text{m}$ （平均盛土深さ）
- 盛土量： $4,518\text{m}^2$ （敷地面積） $\times 2.05\text{m}$ （平均盛土深さ） $= 9,261.9\text{m}^3$
- $9,261.9\text{m}^3 \times 1.2$ （積算上の割増率） $= 11,114.28\text{m}^3$
- 盛土に転用する敷地内にある丘の土量 \approx 約 200m³
- 必要な盛土量： $11,114.28\text{m}^3 - 200\text{m}^3 = 10,914.28\text{m}^3 \approx$ 約 11,000m³

また盛土を適切に実施するには、以下の土木に関連する特殊な専門知識と豊富な経験が必要となる。

1. 盛土材料の選定：盛土材料の性質を把握し、圧縮性が小さく盛土後の沈下や変形が少ないこと、トラフィカビリティ（施工現場の地面が建設機械の走行に耐えられるかどうかを表す度合）の確保、支持力確保の確認
2. 盛土の材料調整：専門技術者による盛土材料の含水比調整または粒度調整の実施
3. 敷きならし：盛土材料の運搬、敷きならし機械の選定、盛土敷きならし厚さの管理計画の策定
4. 締固め：試験盛土を実施し、締固めに用いる施工機械や締固め回数などの施工方法の決定
5. 品質管理：密度測定及び強度測定、締固めの品質管理の実施

< セキュリティ境界壁建設＋有刺鉄線（上表の No. 18） >

セキュリティ境界壁等の建設に関しては、シンド州警察、サッカー警察、JICA 現地事務所の安全ア

ドバイザーとの協議結果及び JICA 安全対策ガイダンスに規定されているものであり、安全対策上事業実施の前提条件となる。プロジェクトの実施期間中の安全を確保するため、サッカール気象レーダー観測所構築のための計画サイトを囲うためのセキュリティ境界壁建設（計画 GL からの高さ 4m、鉄筋コンクリート製基礎・柱・臥梁を含む）＋有刺鉄線（出入口ポール式バリケード＋出入口スチール製スライド式ゲート：幅 4m を含む）を整備する必要がある。セキュリティ境界壁等の建設は不動沈下のリスクに鑑みて盛土上には建設できないため、セキュリティ境界壁等の建設の後に盛土を実施する必要がある。

- セキュリティ境界壁建設高さ 4m：約 263m
- 実施に必要な期間：4.0 ヶ月

3-2-4-4 施工監理計画／調達監理計画

1) 施工監理主要方針

- ① 日本を含む諸外国国籍を有する、本プロジェクトに任命された人員の安全確保を第一優先とする。
- ② 我が国の無償資金協力方針及び準備調査設計内容に従い、機材調達、施工監理業務を実施する。
- ③ 関係機関や担当者と密接に連絡をとる。
- ④ 公正な立場に立って、施工関係者に対して迅速かつ適切な指導と助言を行う。
- ⑤ 災害を引き起こすであろう気象現象の発生を的確に把握し、安全を最優先に工事を進める。

2) 工事監理体制

- ① 施設建設工事期間及び機材据付期間中は現地常駐監理者を最低 1 名パキスタンに派遣する。常駐監理者は PMD の担当者とともに、施工指導、監理等を行う。
- ② 機材の設置・調整及びソフトウェアインストールに際しては、適宜コンサルタント監理者（各システム・装置に関する技術者）を現地に派遣し、指導・検査等を行う。
- ③ 国内に支援要員を配置し、機材の性能検査、調整、検査等に立ち会う。
- ④ サイトでのデータ伝送テスト時には、適宜関連技術者を現地に派遣する。

3) 監理業務内容

① 監理業務

コンサルタントは実施機関の代理として入札関連・調達監理業務を実施する。

② 施工図、資機材等の検査・確認

コンサルタントは、コントラクターから提出される施工図、製作図等の検査・確認を行う。

③ 進捗監理

コンサルタントは、必要に応じて実施機関や在パキスタン日本国大使館、JICA パキスタン事務所を含む関係機関へ進捗状況を報告する。

④ 支払い承認手続き

コンサルタントは、支払い手続きに関する協力を行う。

3-2-4-5 建設工事に関する品質管理計画

サッカルでは、4月、5月、6月及び7月の日中の気温が40度を超える時が多々あることから、コンクリート温度が30度を超す暑中コンクリート対策や外気温が下がる夜間でのコンクリート打設作業が必要となる。暑中コンクリートを含むコンクリートの品質管理として、コンクリート打設時の外気温とコンクリート温度を測定し、コンクリートの品質を確保する。主要工種の品質管理計画は、以下の通りである。

表 56 品質管理計画

工事	工種	管理項目	方法	備考
躯体工事	コンクリート工事	フレッシュコンクリート コンクリート強度	スランプ・空気量・温度 圧縮強度試験 塩化物材料試験 アルカリ骨材反応試験	公的試験所にて圧縮強度試験を行う。 塩化物材料試験及びアルカリ骨材反応試験は、民間の試験所に依頼する。
	鉄筋工事	鉄筋 配筋	鉄筋引張試験、ミシント確認 配筋検査(寸法、位置) 工場製品の検査成績書確認	鉄筋引張強度試験は、民間の試験所に依頼する。
	杭工事	材料、支持力	支持力の確認	
仕上げ工事	屋根工事	出来映え・漏水	外観目視・散水検査	
	タイル工事	出来映え	外観目視検査	
	左官工事	出来映え	外観目視検査	
	建具工事	製品 取付精度	工場製品の検査成績書確認 外観・寸法検査	
	塗装工事	出来映え	外観目視検査	
	内装工事全般	製品・出来映え	外観目視検査	
電気工事	受変電設備工事	性能・動作・据付状況	工場製品の検査成績書確認 耐圧・メガー・動作テスト・外観	
	配管工事	屈曲状況、支持間隔	外観・寸法検査	
	電線、ケーブル工事	シースの損傷 接続箇所の緩み	成績書確認、敷設前清掃 ボルト増締後マーキング	
	避雷針工事	抵抗値、導体支持	抵抗測定・外観・寸法検査	
	照明工事	性能・動作・取付状況	成績書確認・照度テスト・外観	
機械設備工事	給水配管工事	支持間隔、漏水	外観、漏水、水圧テスト	
	排水配管工事	勾配・支持間隔・漏水	外観、漏水、通水テスト	
	空調機工事	性能・動作・据付状況	成績書確認、室温テスト	
	衛生陶器取付工事	動作・取付状況・漏水	外観、通水テスト	

3-2-4-6 資機材等調達計画

(1) 機材調達

機材・システムを供給するにあたり最も留意すべきことは、保守の方法と、パキスタン国内での必要な部品や消耗品の調達状況である。機材の調達は本プロジェクト完成後における保守を考慮しなければならない。固体化電力増幅式気象ドップラーレーダーシステムで既に実用化され且つ技術が確立されており、観測精度、信頼性、耐久性が気象観測業務に耐えうるものとして確認されているシステム

ムは、日本製である。固体化電力増幅式2重偏波気象ドップラーレーダーシステムの心臓部である送信装置は、一般的に平均故障間隔 (Mean Time Between Failure: MTBF) : 約 50,000 時間、平均修理時間 (Mean Time To Repair: MTTR) : 0.5 時間 (部品交換時間) として設計されている。また我が国の無償資金協力により、途上国に整備された日本製気象レーダーシステムの殆どが、長年にわたり良好に稼働していることから、世界的にも日本製気象レーダーシステムに対する信頼度が高い。特に運用維持管理の面で問題が多い途上国においては、日本製気象レーダーシステムが最適である。

パキスタンには、主なコンピューター機器メーカーの支社/現地法人があり、また代理店も多く存在する。そのためコンピューター機器の維持管理の容易さを考慮すると、パキスタン国内の市場で販売されている機器を、本プロジェクトのコンピューターシステムや、その他の複雑なシステムに使用することが重要である。なお、機器の調達計画は、可能な限りの機種の一統化、スペアパーツの調達と保守作業の容易さ等の視点で決定することが望ましい。

(2) 建設資材

1) 建設資材調達方針

主要建設資材は現地調達が可能であるため、現地調達を基本とする。また ASEAN 諸国等から輸入された建設資材が現地市場に出回っており、容易に入手可能であるため、現地調達と見なす。施設完成後の維持管理の点でも有利であるため、現地調達可能な資材を積極的に活用する。

2) 建設資材調達計画

① 建築躯体工事

通常ポルトランドセメントはパキスタン国内で生産されており、50kg の袋詰めで供給されている。コンクリート用の粗骨材及び細骨材はサッカル市内で調達でき、生コンクリート、鉄筋及び型枠に関しては、パキスタン国内で調達可能である。また、コンクリートブロックも、現地製品が使用可能である。

② 建築内外装工事

内外装資材の木材、タイル、塗料、ガラス、アルミ製品等は、現地製品及び輸入製品ともに市場に出回っており調達可能であるため、現地調達を原則とする。

③ 空調衛生工事

外国製空調機器、換気ファン、ポンプ類、各種器具類、衛生陶器類は現地市場では一般的であ

るが、容量の大きな空調機器及び換気ファンも現地で調達可能である。

④ 電気工事

現地製品及び輸入製品の照明器具、スイッチ類、ランプ、電線、ケーブル、配管材等が現地市場に出回っているため、維持管理を重視し現地調達を原則とする。配電盤、分電盤、制御盤等の注文生産品も、ASEAN 諸国等より輸入されたものが調達可能である。

表 57 主要建設資材調達計画表 建築工事

建設資材	現地事情		調達計画		
	状況(注)	輸入先	現地	第三国	日本
ポルトランドセメント	◎		✓		
砂・砂利	◎		✓		
鉄筋	◎		✓		
型枠 (ベニヤ)	◎		✓		
コンクリートブロック	◎		✓		
アスファルト防水	◎		✓		
木材	◎		✓		
アルミ製建具	△		✓		
鋼製建具	△		✓		
木製建具	◎		✓		
ドアハンドル、ロックセット	◎		✓		
フローヒンジ	◎		✓		
普通ガラス	◎		✓		
ガラスブロック	◎		✓		
サイロンガラス (合わせガラス)	◎		✓		
アクセスフロア (一般用)	◎		✓		
アクセスフロア (耐重用)	△		✓		
塗料	◎		✓		
石膏ボード	◎		✓		
セメントボード	◎		✓		
吸音板 (Tバー)	◎		✓		
ガラスウール、グラスクロス	◎		✓		
カーペットタイル	◎		✓		
PVC タイル	◎		✓		
磁器質タイル	◎		✓		
陶器質タイル	◎		✓		
床点検口	◎		✓		
流し台セット	◎		✓		
ルーフトレイン	◎		✓		
スチール製縦樋 (溶融亜鉛メッキ)	◎		✓		
外構用コンクリート舗装ブロック	◎		✓		
吹付タイル塗装材	◎		✓		
コーキング	◎		✓		

注) ◎ パキスタンの市場で入手が容易
 △ パキスタンの市場で入手可能だが種類・量が限られる
 × パキスタンの市場で入手困難

表 58 主要建設資材調達計画表 空調・衛生・電気設備工事

工事種別	建設資材	現地事情		調達計画		
		状況(注)	輸入先	現地	第三国	日本
空調設備	空調機	△		✓		
	全熱交換機	△		✓		
	換気機器	△		✓		
給排水・衛生設備	衛生陶器	◎		✓		
	配管材	◎		✓		
	消火器	◎		✓		
	揚水ポンプ	◎		✓		
	電気温水器	◎		✓		
電気設備	照明器具 (LED を含む)	◎		✓		
	航空障害灯 (LED)	△	日本			✓
	盤類(操作回路)	△		✓		
	電線・ケーブル類	◎		✓		
	電線管 (PVC)	◎		✓		
	電線管 (金属管)	◎		✓		
	ケーブルラック	◎		✓		
	電話設備	◎		✓		
	絶縁変圧器	△	日本			✓
	商用電源電圧調整機	△	日本			✓
	火災報知設備	◎		✓		
	ディーゼル発電機	◎		✓		
	避雷設備	◎		✓		

注) ◎ パキスタンの市場で入手が容易
 △ パキスタンの市場で入手可能だが種類・量が限られる
 × パキスタンの市場で入手困難

3) 輸送計画

国際的な主要地から資機材を輸送する場合、パキスタンの主要港であるカラチ港まで海上輸送し、カラチ港にて陸揚げした後、各サイトまで陸路にて輸送する事となる。日本の主要港からカラチ港までの、定期船の配船予定及び所要日数を下表に示す。

表 59 日本からパキスタンのカラチ港への配船予定

出荷地	配船予定数	所要日数
日本 (横浜、東京、名古屋、神戸)	約 6 船/週	約 30~40 日間

<パキスタン国内の輸送>

カラチ港で陸揚げされた機材は、カラチ、サッカ、ラホール及びイスラマバードの各サイトまで、最長で約 1,800km (4~5 日間) をコンテナトレーラーにて輸送する。道路の状態は悪くないものの、カラチから各サイトまでは、輸送途中の盗難等、危険性が高いことから、コンテナの状態のまま施錠

し輸送する。また区間によっては、夜間走行を避ける等の
 対処が必要である。

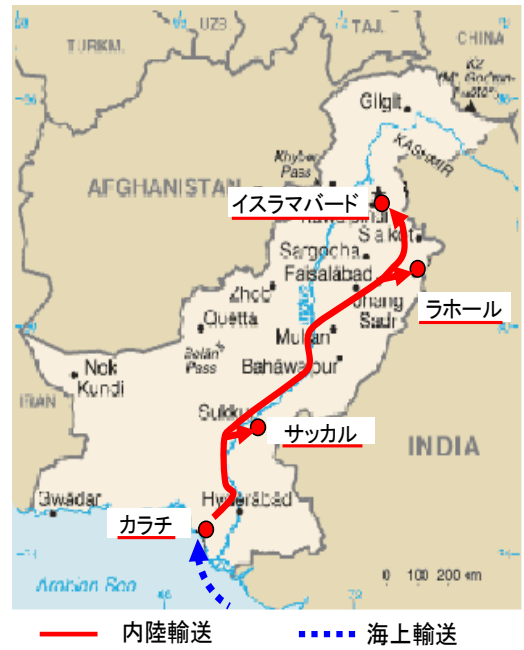


図 38 国内輸送ルート

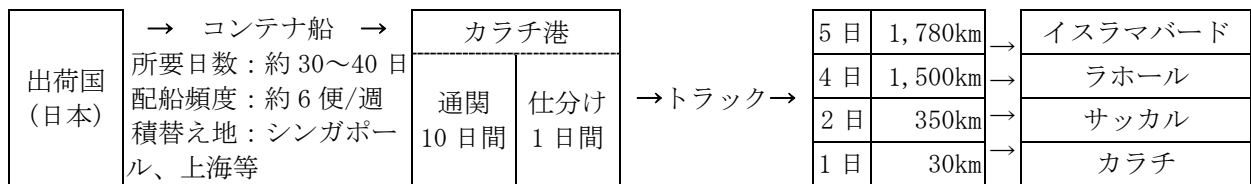


図 39 各サイトまでの輸送期間

3-2-4-7 初期操作指導・運用指導等計画

初期操作指導及び運用指導は、基本的に機材据付工事完了後に実施する。初期操作指導に関しては、実際の各システム運用シミュレーションを兼ねて実施する。初期操作指導及び運用指導を行うシステムと実施場所は次の通りである。

表 60 初期操作指導・運用指導等実施場所

内容	サッカール気象レーダー観測所 計画サイト(既設PMDローリ・サッカール気象観測所)	PMD イスラマバード 本局 国家気象予報センター	PMD カラチ 熱帯サイクロン警報センター	PMD ラホール 洪水予報部	イスラマバード、カラチ及びラホール国際空港内 PMD 気象事務所
Sバンド固体化電力増幅式2重偏波気象ドップラーレーダーシステム <ul style="list-style-type: none"> 電源設備 空中線設備 レーダー装置 気象データ伝送設備 コンピューターネットワーク 	○	-	-	-	-

<ul style="list-style-type: none"> ーク装置 ・パワーバックアップ設備 ・アプリケーション(ソフトウェア) 					
気象レーダー中央処理システム <ul style="list-style-type: none"> ・電源設備 ・コンピューターネットワーク装置 ・アプリケーション(ソフトウェア) 	-	○	-	-	-
気象レーダーデータ表示システム <ul style="list-style-type: none"> ・電源設備 ・コンピューターネットワーク装置 ・アプリケーション(ソフトウェア) 	○	○	○	○	○

初期操作指導・運用指導以外にも、気象レーダーシステム据付工事期間（機材揚重及び各ユニット据付作業後）に、据付・調整作業をPMD職員、コンサルタント及びコントラクターが共同で行う研修の実施が技術移転には極めて有効である。各ユニットを完全に据付け、配線、ソフトウェアインストール等をコントラクター側が全て実施した後に研修を行った場合、各ユニット内の配線経路やユニットの接続等、分解しないと見えない部位があり、深部の技術移転が困難となる。またソフトウェアインストールに関しても実際に自分達で行うことが習熟に繋がるため、繰り返し行うことが肝要である。故障時等には、PMD技術者が分解やソフトウェアの再インストールをしなくてはならないケースも発生することから、機材据付け時点でノウハウを伝授する。

3-2-4-8 ソフトコンポーネント計画

(1) ソフトコンポーネント

本プロジェクトで調達する各システムを長期間に渡り、良好に稼働させるため、また本プロジェクトの目的でもある、パキスタンの気象・洪水情報や予警報の精度を向上して自然災害による被害の軽減に寄与するため、2重偏波機能を有する気象レーダーの適切な活用により、災害を引き起こす気象現象のPMDの監視能力を適正化且つ強化することが不可欠である。そのために適切な運用維持管理技術を有する人材が求められることから、本ソフトコンポーネントを実施する必要がある。

単偏波気象レーダーを導入するイスラマバードに関するソフトコンポーネントは2018年7月～8月及び2019年4月～5月に実施され、同じく単偏波気象レーダーを導入するカラチに関しては2020

年中旬に実施予定である。これらのソフトコンポーネントでは、単偏波気象レーダーによるプロジェクト成果の持続的な活用及び効果発現のために、プロジェクトで調達した機材の適切な維持管理体制の確立、定期的な点検・整備マニュアルの策定及びその方法をPMD技術者が習得することを目的としていた。またPMD予報官が予警報に必要な気象現象を気象レーダーにより生成されるプロダクトの中から迅速に特定できるよう、各気象レーダープロダクトの表示内容及び生成方法に関する理解を深め、日常的な各気象レーダープロダクトの確認実施必要性の認識向上にも注力した。

また2重偏波気象レーダー整備は、パキスタン国内でサッカルが2例目となり、1例目であるムルタンの2重偏波気象レーダーに関するソフトコンポーネントは、2022年下旬に実施予定である。この先行するソフトコンポーネントに鑑み、本プロジェクトのソフトコンポーネントでは、以下の重点項目を念頭にムルタン気象レーダーのソフトコンポーネントにて作成予定の研修資料やマニュアル等を更にパキスタンに適した内容に改善した上で効率的に実施する。

- 単偏波レーダーと比較した2重偏波気象レーダーの特徴、観測原理及び2重偏波気象レーダー独自の調整項目の理解
- ムルタン気象レーダー観測データも利用した2重偏波気象レーダープロダクトの解説及び気象予報業務への活用
- 観測モード（PPI：Plan Position Indicator、RHI：Range Height Indicator等）、観測データを処理して得られるデータ（CAPPI：Constant Altitude Plan Position Indicator）及びそれらの合成により得られる派生プロダクトについての理解の促進
- 気象レーダーの非降水エコーの説明、気象レーダーによる自動除去の手法とその限界、その他品質管理手法の概説
- 気象レーダー観測一次データ、合成データの取得及び関係機関への共有手法

(2) ソフトコンポーネントの目標

PMDが独自で、サッカルに導入される2重偏波気象レーダーの確実な運用ができるようになる。

(3) ソフトコンポーネントの成果

ソフトコンポーネントの成果は下表の通りである。

表 61 ソフトコンポーネントの成果及び達成度の確認方法

No.	成果	成果指標	成果達成度の確認方法
1	PMD 技術者が 2 重偏波（垂直・水平偏波）機能の測定・確認方法を習得する。	PMD 技術者が独自に 2 重偏波（垂直・水平偏波）機能の測定・確認を実施できる。	2 重偏波（垂直・水平偏波）機能の測定・確認作業の習得度を目視及びインタビューにより確認
2	PMD 技術者がサッカル気象レーダーシステムの運用・管理方法を習得する。	PMD が独自にサッカル気象レーダーシステム概要、保守管理マニュアル及び保守管理台帳を活用し、適切に運用・管理できる。	サッカル気象レーダーシステム概要、保守管理マニュアル及び保守管理台帳の活用状況を記載内容及びインタビューにより確認
3	PMD 技術者がサッカル気象レーダーシステム機器のメンテナンス（点検、調整）方法を習得する。	PMD 技術者が独自に以下の項目に関する点検、調整、軽微な故障の探究・処置・復旧ができる。（a. 測定器等を用いた定期保守点検、b. 予備品の実機への組入れ後のシステムの動作確認（観測状況）、c. 重大な故障発生時の対応（コンサルタント及びメーカーへの情報伝達、技術アドバイス受領等））	以下の 4 項目の習熟度を、目視及びインタビューにより確認 1) 測定器等を用いた定期保守点検 2) 予備品の実機への組入れ後の動作及び観測状況確認 3) 軽微な故障の探求・処置・復旧確認作業 4) 重大な故障発生時の対応
4	PMD 職員がサッカル気象レーダーシステムを適切に操作・利用し、精度の高い気象観測を実施する。	<ul style="list-style-type: none"> ・ PMD 職員が独自に観測シーケンス・スケジュールに従った気象レーダー観測ができる。 ・ グランドクラッターその他非降水エコーの有無の確認ができる。 ・ 観測結果から把握した気象現象を予報業務へ活用することができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 観測シーケンス・スケジュールに沿った気象レーダー観測の実施を運用情報により確認 ・ グランドクラッターその他非降水エコーの有無の確認の実施 ・ 気象現象を気象レーダー画像表示装置にて適切な操作手順で探し出す小テストの実施
5	気象レーダー観測一次データ、合成データの取得及び関係機関への共有方法を確立する。	<ul style="list-style-type: none"> ・ PMD 職員が独自に気象データ表示装置から観測データを取り出すことができる。 ・ 同データを気象予報業務での使用に適するデータへ変換できる。 ・ 変換データが適切な方法で関係機関へ共有され、定期的に更新される。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 気象データ表示装置から観測データ取得方法の確認 ・ 同データを気象予報業務に適したデータへの変換方法の確認 ・ 共有されている変換データの更新頻度の確認

上述のソフトコンポーネントの 5 つの成果を達成することにより、下表に示す各効果が見込まれ、それらは、本プロジェクトの目標達成にも貢献するものと考えている。

表 62 ソフトコンポーネントにおいて実施することによる効果

No.	成果	ソフトコンポーネントにおいて実施することによる効果
1	PMD 技術者が 2 重偏波（垂直・水平偏波）機能の測定・確認方法を習得する。	PMD 技術者が 2 重偏波機能を有するサッカル気象レーダーシステム機器のメンテナンス方法を習得し、気象レーダー観測に係る機器の調整や定められた手順での定期点検の実施・記録を含めた適切な維持管理を実施することにより、我が国の無償資金協力により整備される気象レーダーが長期に渡り良好に稼働することに寄与する。
2	PMD 技術者がサッカル気象レーダーシステムの運用・管理方法を習得する。	
3	PMD 技術者がサッカル気象レーダーシステム機器のメンテナンス（点検・調整）方法を習得する。	
4	PMD 職員がサッカル気象レーダーシステムを適切に操作・利用し、気象観測を実施する。	ソフトコンポーネントにおいて設定される最適な観測スケジュールに沿ってサッカル気象レーダーを適切に運用することにより、PMD は、シンド州、パンジャブ州及びインド側の広域

		に渡る精度の高い気象レーダー観測が可能となる。また研修を通じて得た気象レーダープロダクトからの気象現象の適切な解析手法により、気象及び洪水予警報の作成に寄与する。
5	気象レーダー観測一次データ及び、合成データの取得及び関係機関への共有方法を確立する。	気象レーダー観測一次データ、合成データの取得及び適したデータへの変換を行い、予警報業務に活用し、またこれらのプロダクトを政府防災機関やパキスタン国民に適時に提供することにより、本プロジェクトの目標である自然災害による被害の軽減に寄与する。

(4) 成果達成度の確認方法

ソフトコンポーネントの成果達成度の確認方法は「表 61 ソフトコンポーネントの成果及び達成度の確認方法」に示した通りである。

(5) ソフトコンポーネントの活動（投入計画）

ソフトコンポーネントの活動に関して、準備調査団内での議論を踏まえ精査を行った結果、我が国において2重偏波気象レーダーの新たな維持管理手法として導入が進められている「2重偏波機能（垂直・水平偏波の系統誤差及び標準偏差）の測定・確認」に関する研修を、新たに2重偏波気象レーダーの2基目となる本プロジェクトのソフトコンポーネントの活動に含める必要があるとの結論に至った。本プロジェクトが完成して、気象レーダーの連続観測が開始されると、活動1において実施する降雨時の天頂観測に時間を割くことが極めて難しい状況となるため、活動1は、気象レーダー機器の調整作業期間と機材据付工事が完了する間の降雨時に実施する計画とした。活動2及び活動3の研修は、主にサッカルに新規で配属される職員及び同気象レーダーの運用に関わるPMD関係職員を対象に気象レーダーの運用・維持管理を実施する際に必要不可欠な項目を実地研修する計画としている。また導入される機材は入札により決定されるため、メーカーが準備するマニュアル等が既設レーダーと大きく異なる可能性も多々ある。気象レーダーは全て発注に従い製作される特注品であることから、気象レーダーメーカーが異なると、気象レーダーの各機器を構成する各ユニットの形状や配置等が異なることから点検箇所や調整手順が異なる。そのため活動2及び活動3の研修のための資料は、新たに作り直すことが必要となり、マルチン気象レーダーのソフトコンポーネントの研修資料やマニュアル等の多くを改訂する必要が生じるのが実情である。これらの点を踏まえて活動2では、マルチン気象レーダーのソフトコンポーネントにて作成予定の研修資料やマニュアル等をより多く使用することにより準備作業を短縮化し、研修を効率的に実施する計画である。活動3に関しては、気象レーダーのメンテナンス実施に不可欠な研修項目に絞り計画した。

活動4の研修は、各気象レーダーシステムが設置される場所の周辺の地形、標高、気象レーダー塔施設高さ、周辺状況（山、建物、橋、鉄塔等の有無）により、グラウンドクラッターの発生場所、観測の遮蔽となる方位やその範囲、遮蔽となる範囲の観測データの補完方法、気象レーダーアンテナ観測仰角等が、それぞれ大きく異なるため、新規の気象レーダーが整備された後には、他の既設気象レー

ダー観測所で実施したソフトコンポーネントと同様の研修を、サッカール気象レーダー画像を使用するPMD職員に対して実施する必要がある。活動5に関しては、気象レーダー観測一次データ、合成データを取得し、他の気象業務での使用に適するデータへ変換するための研修を実施する計画とした。加えてデータ共有により防災関係機関が適時・適切な対応が可能となるよう、またデータの定期的更新のために必要な研修を実施する計画とした。

表 63 ソフトコンポーネントの活動内容

成果No.	活動	活動内容	必要とされる技術・業種	現状の技術水準	達成すべき技術水準
1	活動1	2 重偏波機能の測定・確認	2 重偏波機能の測定・確認方法の知識・技術を有する技術者	アナログ気象レーダーシステムあるいは単偏波気象レーダーシステムの点検・調整・故障探求・処置・復旧の実施経験	2 重偏波機能の測定・確認ができる技術を有する。
2	活動2	サッカール気象レーダーシステム保守管理マニュアル及びレーダーシステム保守管理台帳の作成と運用	2 重偏波気象レーダーの運用・管理技術を有する技術者	アナログ気象レーダーシステムあるいは単偏波気象レーダーシステムの運用・管理の実施経験	2 重偏波気象レーダーのマニュアル概要及び保守管理台帳に沿った運用・管理技術を有する。
3	活動3	サッカール気象レーダーシステム点検、調整、軽微な故障の探究・処置・復旧、重大な故障発生時の対応	2 重偏波気象レーダーシステムの調整・軽微な故障の探求技術を有する技術者	アナログ気象レーダーシステムあるいは単偏波気象レーダーシステムの点検・調整・故障探求・処置・復旧の実施経験	2 重偏波気象レーダーシステムの点検・調整・故障探求・処置・復旧ができる技術を有する。
4	活動4	2 重偏波気象レーダー基礎、データ品質管理概要、シークエンス・スケジュールに従った気象レーダー観測 気象レーダープロダクト利用のための解説及び予報業務への活用	気象レーダー観測データよりクラッター及びブラインドエリアの特定・補完等の品質管理を行える技術を有し、且つパキスタンの気象現象に即した観測のシークエンス・スケジュールの作成技術を有する職員	アナログ気象レーダーシステムあるいは単偏波気象レーダーシステムによる観測及び観測に基づいた予報業務経験	<ul style="list-style-type: none"> ・単偏波気象レーダーと比較した2重偏波気象レーダーシステムの特徴を理解している。 ・シークエンス・スケジュールの作成技術及びスケジュールに従った観測技術を有する。 ・2重偏波気象レーダーシステムの観測データの予報業務への適切な利用技術を有する。
5	活動5	気象レーダー観測一次データ、合成データの取得及び関係機関への共有方法の確立	気象レーダー観測データのデータフローを理解しており、観測データのフォーマット変換、共有手法の技術を有する職員	既設イスラマバード気象レーダー観測データのフォーマット変換の経験	<ul style="list-style-type: none"> ・観測一次データ及び合成データの取得ができる技術を有する。 ・観測一次データフォーマットの読み方を理解している。 ・PMD気象レーダープロダクトの共有及び継続的な運用ができる技術を有する。

表 64 ソフトコンポーネントの実施内容

活動	実施方法	成果品	実施リソース
活動 1	PMD 技術者との技術ディスカッション	<ul style="list-style-type: none"> 2 重偏波機能測定・確認手順書 	2 重偏波機能測定・確認技術担当コンサルタント：0.83 人月 （現地技術移転期間：25 日） 直接支援型
	天頂観測による 2 重偏波機能の測定・確認実施手順書の作成		
	偏波機能試験装置による 2 重偏波機能の測定・確認実施手順書の作成		
	天頂観測による 2 重偏波機能の測定・確認研修		
	偏波機能試験装置の設置・調整、2 重偏波試験信号送受信及び測定・確認研修		
活動 2	PMD 技術者との技術ディスカッション	<ul style="list-style-type: none"> サッカル気象レーダーシステム保守管理マニュアル サッカル気象レーダーシステム保守管理台帳 	気象レーダー運用・管理技術担当コンサルタント：0.70 人月 （現地技術移転期間：21 日） 直接支援型
	サッカル気象レーダーシステム概要研修		
	マルチン気象レーダーシステム保守管理マニュアル及び保守管理台帳との比較、相違点・要改善点の確認と改訂		
	サッカル気象レーダー保守管理マニュアルに則った PMD 技術者による保守管理業務及び保守管理台帳への記録研修		
活動 3	PMD 技術者との技術ディスカッション	<ul style="list-style-type: none"> 活動 2 のサッカル気象レーダーシステム保守管理マニュアルに記載される各種実施手順書 	気象レーダー調整・故障探求技術担当コンサルタント：0.87 人月 （現地技術移転期間：26 日） 直接支援型
	実施手順書のマルチンとの比較、相違点・要改善点の確認及び改訂		
	測定器、検波器、減衰機及び工具等を用いた定期保守点検研修		
	納入された予備品の実機への組入れ及び組み入れ後の動作・観測状況の確認研修		
	故障状態を想定した故障探求・処置・復旧確認研修		
	重大な故障発生時の対応研修		
活動 4	PMD 予報官及び技術者との技術ディスカッション	<ul style="list-style-type: none"> サッカル気象レーダープロダクト解説資料 データ品質管理概要説明資料 観測シーケンス・スケジュール説明資料 サッカル気象レーダー観測データを使用する小テスト 	気象レーダー観測技術担当コンサルタント：1.07 人月 （現地技術移転期間：32 日） 直接支援型
	研修資料の作成		
	サッカル気象レーダープロダクト利用のための解説及び予報業務への活用		
	2 重偏波気象レーダーのデータ品質管理概要研修		
	地上降水強度プロダクトの生成手順の解説		
	アンテナ仰角毎のブラインドエリア及びグラウンドクラッターの推定と、推定結果に基づいた仰角合成テーブルの作成		
	サッカル気象レーダー観測シーケンス・スケジュールの作成		
作成したシーケンス・スケジュールに従った気象レーダー観測の OJT 研修			
活動 5	研修資料の作成	<ul style="list-style-type: none"> 観測一次データ及び合成データの取得方法手引書 PMD 気象レーダープロダクトの公開手順書 	気象レーダー観測データ活用技術担当コンサルタント：0.63 人月（現地技術移転期間：19 日） 直接支援型
	観測一次データ（2 重偏波により取得されるデータを含む）及び合成データの取得方法研修		
	観測一次データフォーマットの読み方研修		
	PMD 気象レーダープロダクトの公開・運用研修		

(6) 各成果のターゲットグループ

各活動のターゲットグループを以下の表に示す。

表 65 各活動のターゲットグループ

活動	職種	イスラマバード	サッカール	カラチ	ムルタン	ラホール
活動 1	主任技師	1		1		
	電子技師	3	2	4	2	
	電子技師補	1	1	1	1	
	電気技術員		2			
	機械技術員		1			
活動 2	主任技師	1		1		
	電子技師	3	2	4		
	電子技師補	1	1	1		
	電気技術員		2			
	機械技術員		1			
活動 3	主任技師	1		1		
	電子技師	3	2	4		
	電子技師補	1	1	1		
	電気技術員		2			
	機械技術員		1			
活動 4	気象職員	15	11	15		10
活動 5	気象職員	15		15		
	研究開発部職員	5				
	プログラマ	5		3		

(7) ソフトコンポーネントの成果品

ソフトコンポーネントの成果品は以下の通りである。

表 66 ソフトコンポーネントの成果品(アウトプット)

資料名	内容	提出時期	ページ数
2重偏波機能測定・確認手順書	<ul style="list-style-type: none"> 気象レーダーシステム天頂観測操作手順 天頂観測時の観測データの a. 読取り方法、b. 記録と確認 偏波機能試験装置の、a. 設置法と調整、b. 試験信号送受信、c. 2重偏波機能の測定・確認 	技術移転 実施後	15
サッカール気象レーダーシステム保守管理マニュアル	<ul style="list-style-type: none"> サッカール気象レーダーシステム概要 測定器等を用いた定期保守点検手順 予備品の実機への組入れ後の動作確認(観測状況)手順 故障の探求・処置・復旧確認作業実施手順 重大な故障発生時の対応手順 		20
サッカール気象レーダーシステム保守管理台帳	<ul style="list-style-type: none"> 障害の発生日時 障害の原因(異音、部分的な劣化、その他) 実施した復旧手順 交換した部品の名称及び数量 復旧/トラブルシューティングを行ったエンジニアの氏名 		10
観測シーケンス・スケジュール説明資料	<ul style="list-style-type: none"> アンテナ仰角毎の観測遮蔽領域 アンテナ仰角毎のビーム高度 地上降水強度プロダクト構成 		15

データ品質管理概要説明資料	<ul style="list-style-type: none"> •非降水エコーの種類 •グラントラッター、シークラッター観測例 •ブライトバンド観測例 •非降水エコー除去技術 		10
サッカル気象レーダープロダクト解説資料	<ul style="list-style-type: none"> •特に重要な気象レーダープロダクトの説明及び予報業務への活用方法 		30
気象レーダーデータ・プロダクトの取得・共有方法手引書	<ul style="list-style-type: none"> •観測一次データの NetCDF フォーマット等での取得方法 •観測一次データフォーマットの読み方 •観測合成データの取扱方法 •気象レーダー観測データの共有手順 •フォルダ構成及びスクリプトの解説 •構成ファイルの解説 •保守と障害対応手順 		10
ソフトコンポーネント完了報告書	<ul style="list-style-type: none"> •活動計画と実績 •計画した成果と成果の達成度 •成果の達成度に影響を与えた要因 •効果の持続・発展のための今後の課題・提言等 •成果品一式 	ソフトコンポーネント実施完了時	50

3-2-4-9 実施工程

表 67 実施工程

月	1	2	3	4	5	6	7	8
実施設計								
詳細設計								
入札業務								

月	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	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
サッカー気象レーダー観測所																																								
建設工事	計：22.5ヶ月																																							
工事準備・境界壁・盛土	■																																							
仮設・基礎工事	■																																							
躯体工事	■																																							
仕上工事	■																																							
電気・空調・衛生設備工事	■																																							
機材工事	計：17.3ヶ月																																							
機材製作	■																																							
機材輸送	■																																							
機材据付／調整	■																																							
PMDイスラマバード本局 国家気象予報センター																																								
機材調達・据付工事	計：13.3ヶ月																																							
機材製作	■																																							
機材輸送	■																																							
機材据付／調整	■																																							
PMDカラチ熱帯サイクロン警報センター																																								
機材調達・据付工事	計：13.3ヶ月																																							
機材製作	■																																							
機材輸送	■																																							
機材据付／調整	■																																							
PMDラホール洪水予報部																																								
機材調達・据付工事	計：13.3ヶ月																																							
機材製作	■																																							
機材輸送	■																																							
機材据付／調整	■																																							
イスラマバード、カラチ及びラホール国際空港内PMD気象事務所																																								
機材調達・据付工事	計：13.3ヶ月																																							
機材製作	■																																							
機材輸送	■																																							
機材据付／調整	■																																							
ソフトコンポーネント																																								
ソフトコンポーネント (活動1)	■																																							
ソフトコンポーネント (活動2)	■																																							
ソフトコンポーネント (活動3)	■																																							
ソフトコンポーネント (活動4)	■																																							
ソフトコンポーネント (活動5)	■																																							

3-2-5 安全対策計画

プロジェクト実施期間中の安全を確保するため、下表に示す日本側及びパキスタン側の負担事項が必要であると考えている。これは PMD を含め、シンド州中央警察や JICA パキスタン事務所のセキュリティ担当者と調査団で協議を行った結果であり、表の内容に従い、プロジェクトの実施計画を策定した。

表 68 安全管理対策項目の詳細

安全対策項目		日本政府無償資金 による負担範囲	パキスタン側 による負担範囲
全般	安全に係る最大限の対応と本プロジェクトの実施前及び実施期間中に、各サイト及び日本を含む諸外国国籍を有する、本プロジェクトに任命された人員の安全確保を行う。		●
物理的防御	計画サイト及び仮施設用スペースを囲う防御設備を整備する（敷地出入りする者の確認は警備員が行う）。	●	
敷地内外監視/警備体制	現地警察による計画サイト周辺の警備の手配		●
	コンサルタント及びコントラクター要員の宿舎と計画サイト間の移動時の現地警察によるエスコート警備を手配する。		●
	工事期間中に使用する防犯カメラ及び夜間監視用照明を設置する。	●	
	計画サイト内の警備員（24 時間、3 交代制）を配置する。	●	
	工事期間中の警備用機器（車両下確認用ミラー、金属探知機）を調達する。	●	
移動マネジメント	悪路でも踏破して避難が可能となるようにコンサルタント及びコントラクターが使用する工事用車両は 4 輪駆動車とする。	●	
通信設備	通常の携帯電話に加え、複数の通信手段を確保する。	●	
宿舎	コンサルタント及びコントラクター（日本人及び第三人）の宿泊施設は、JICA パキスタン事務所セキュリティ担当者が推奨するサッカル市内のホテルとする。	●	

3-3 相手国側分担事業の概要

日本国の無償資金援助による本プロジェクトの実施にあたり、パキスタン政府に要求される負担範囲は次の通りである。

表69 プロジェクトの実施前、期間中及び完了後の本プロジェクト実施に必要な負担業務

番号	項目
入札前	
1	銀行口座の開設（銀行取極め）
2	コンサルタント及び建設請負業者の事務所、作業場、建築資材倉庫等の仮設設備のため、サッカル気象レーダー観測所計画サイト（PMD ローリ・サッカル気象観測所）におけるスペースの提供
3	気象レーダー塔施設建設に必要な関係機関からの許可取得
4	パキスタンで必要な環境影響評価手続き（必要であれば）
5	サッカル気象レーダーシステム及び偏波機構試験装置の周波数の取得
プロジェクト実施期間中	
1	コンサルタント及び請負業者の支払授權書発行及び支払授權書修正（要請に応じて）のための銀行手数料の支払い
2	パキスタンで必要な制度上、法律上の手続き全般
3	本プロジェクトにおいて輸入される資機材に対する免税手続き及び陸揚げ港での通関手続きに必要な書類の通関業者/輸送業者（請負業者により雇用された）に対する提供及びプロジェクト実施期間中及び瑕疵期間中に不具合が発生した機材及び/又は予備品をメーカーの工場にて修理/交換/再輸入するための手続き
4	安全に係る最大限の対応と、本プロジェクトの実施前及び実施期間中の各サイトにおける日本及び諸外国（従属国を含む）国籍を有する、本プロジェクト実施に関与する人員の安全確保
5	現地警察によるサッカル気象レーダー観測所計画サイト（PMD ローリ・サッカル気象観測所）周辺の警備の手配
6	現地警察によるコンサルタント及びコントラクター要員の宿舎周辺の警備の手配
7	コンサルタント及びコントラクター要員の宿舎とサッカル気象レーダー観測所計画サイト（PMD ローリ・サッカル気象観測所）間の移動時の現地警察によるエスコート警備の手配
8	PMDイスラマバード本局及びPMDカラチにおいて、本プロジェクトの実施に必要な、コンサルタントと請負業者に必要なインターネット接続可能な作業スペースの提供
9	供給される機材（PC端末及び周辺機器）を設置するため、PMDの既設施設（プロジェクトサイト）での必要スペースの確保
10	パキスタン以外の日本及び諸外国（従属国を含む）国籍を有する、本プロジェクト実施に関与する人員のビザ発給の保証（期間延長を含む）及び必要な手続き等、パキスタン入国及び滞在に必要な事項
11	契約に基づいた製品やサービスの供給に関連した、日本及び諸外国（従属国を含む）国籍を有する、本プロジェクト実施に関与する人員に対して、被援助国で課される関税、内国税、その他の課税の免除
12	本プロジェクトの実施に必要な、日本の無償資金が負担する項目以外の全ての費用負担
13	建設作業のための仮設（電気）の提供
14	建設工事前までに、サッカル気象レーダー観測所計画サイト（PMD ローリ・サッカル気象観測所）内に気象レーダー塔施設に必要な、容量 200kVA 以上の商用電源（400V、3 相 4 線、50Hz）の基幹電気ラインからの敷設（電柱、ケーブル等を含む）の確保
15	建設工事前までに、サッカル気象レーダー観測所計画サイト（PMD ローリ・サッカル気象観測所）内に気象レーダー塔施設に対する商用電源供給に必要なステップダウントランス（容量 200kVA 以上）の設置（400V、3 相 4 線、50Hz）
16	サッカル気象レーダー観測所計画サイト（PMD ローリ・サッカル気象観測所）内にある既設電線及び観測露場の移設
17	サッカル気象レーダー観測所計画サイト（PMD ローリ・サッカル気象観測所）内に気象レーダー塔施設に必要な電話設備の整備
18	気象レーダー塔施設の一般的な家具の調達・設置

19	ガーデニング、敷地内外の外部照明等の屋外施設の整備
20	設置作業中に必要となる資材、工具及び機材の仮設保管場所の無償提供
21	気象レーダーシステムの観測データを送信するために必要となる VPN (Virtual Private Network) 構築のための信頼性が高く且つ高速なインターネット環境の提供 (サッカル気象レーダー観測所、PMD イスラマバード本局 国家気象予報センター他、全てのプロジェクトサイト)
22	供給される機材 (PC 端末及び周辺機器) への IP アドレスの提供及びネットワークを構築するために必要な既存機器の設定 (ルーターの設定等)
23	レーダー画像に河川、湖沼、ダム、行政区域 (地方、州、市、区、区等) を表示するために必要な地図データの作成/調達の支援
24	適切な研修受講職員配置及び派遣費用負担 (日当、交通費、宿泊費等)
25	図書購入、燃料費、電話代、申請手数料 (気象レーダーシステムの周波数の取得、気象レーダー塔施設建設に必要な許可取得) 等の支払い
26	既設 PMD ローリ・サッカル気象観測所施設の撤去 (日本側からのプロジェクトの引渡し完了後)
27	単身赴任者用カテゴリー III 住居施設の建設 (日本側からのプロジェクトの引渡し完了後)
プロジェクト完了後	
1	機材の円滑な運用・維持管理に必要な職員 (確固たる技術と気象レーダーの運用・維持管理に関する豊富な経験を有する責任者を含む) の配置
2	機材の円滑な運用・維持管理に必要な予備部品や消耗品の調達及び PMD が希望するのであれば、機材メーカーとの維持管理契約の締結
3	本プロジェクトで建設された気象レーダー塔施設が長期にわたり効率的に機能するための適切な運用・維持管理
4	本プロジェクトで建設された施設と調達機材の長期にわたる効果的利活用
5	円滑な気象レーダー観測と予報業務に必要な予算と人員の確保
6	全てのオペレーション/アンチウィルス/アプリケーションソフトウェアの定期的なアップデート
7	データ保管のスケジュールに沿った、レーダー観測生データとレーダープロダクトの保管に必要な適切な数と容量を有するディスクメディア、ハードディスク、ソリッドステートディスクの調達

3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画

(1) 機材の運営維持管理計画

1) 気象レーダーの運用計画

PMD は、本プロジェクト完了後の気象レーダーシステムの運用は、少なくともモンスーン期の間は、24 時間無停止の運用を実施する計画である。

2) サッカル気象レーダー観測所の人員配置計画

本プロジェクト完了後に、PMD は現在の 10 名の職員に加えて、サッカル気象レーダー観測所に 17 名の人員を配置する計画 (合計 27 名) である。3 シフト制で、日中は、気象レーダー運用維持管理要員が 7 名、PMD ローリ・サッカル気象観測所に 3 名が勤務する (合計 10 名が朝 8 時～午後 2 時まで)、午後 2 時以降から翌日の朝 (朝 8 時) までは気象レーダー運用維持管理要員は 3 名、PMD ローリ・サッカル気象観測所に 2 名の計 5 名の体制となる (下表の 1～10 番までの職員で構成され、運転手、雑役員、警備職員、庭師及び掃除員は含まない)。

表 70 サッカル気象レーダー観測所の職員配置計画

番号	役職名	サッカル 気象レーダー観測所	PMD ローリー・サッカル 気象観測所 (既設)
1	上級気象職員 (Senior Meteorologist)	1	-
2	気象職員 (Meteorologist)	2	-
3	電子技師職員 (Electronic Engineer)	2	-
4	気象職員補佐 (Assistant Meteorologist)	1	-
5	電子技師補佐 (Assistant Electronic Engineer)	1	-
6	電気技術員 (Sub-Engineer Electrical)	2	-
7	機械技術員 (Sub-Engineer Mechanical)	1	-
8	気象補助員 Meteorological Assistant	1	1
9	上級観測員 (Senior Observer)	2	3
10	運転手 (Driver)	1	-
11	雑役員 (Peon)	1	3
12	警備職員 (Security Guard)	-	1
13	庭師 (Gardener)	1	1
14	掃除員 (Sweeper)	1	1
合計		17	10

出典:PMD

表 71 サッカル気象レーダー観測所の予定勤務体制

		午前シフト	午後シフト	夜勤	1日の稼働職員数
通常及びモンス ーン期 (7~9月)	勤務時間	08:00~14:00	14:00~20:00	20:00~08:00	13
	勤務職員数	7	3	3	
緊急時 ^(*)		気象現象の勢力による			

^(*)危険な気象現象が発生した場合

3) 機材運用維持管理計画

機材運用維持管理を適切に実施するため、以下の項目を行うことが重要である。

- スタッフへの技術訓練
- 問題・故障への対応方法の確立
- 部品及び消耗品の交換修理記録の徹底
- 定期的な部品交換やオーバーホールの実施
- 運用・管理体制の整備
- 技術的・財政的自立発展性の確保

(2) 施設の運営維持管理計画

気象レーダー塔施設の運用維持管理においては、①日常清掃の実施（便所を含む）、②磨耗・破損・老朽化に対する修繕、③安全性と防犯を目的とする警備、の3点が中心となる。日常清掃の励行は、施設利用者である職員の勤務態度に好影響を与え、施設・機材の取り扱いも丁寧になる。更

に、機材の性能をより長く維持するためにも重要である。又、破損・故障の早期発見と初期修繕につながり、設備機器の寿命を延ばす事にもなる。

気象レーダー塔施設定期点検の概要は、一般的に以下の通りである。

表 72 施設定期点検の概要

	各部の点検内容	点検回数
外部	<ul style="list-style-type: none"> ・外壁の補修・コーキング・塗替え ・屋根の点検、補修 ・樋・ドレイン廻りの定期的清掃 ・外部建具廻りのシール点検・補修 ・マンホール等の定期的点検と清掃 	補修 1 回/5 年、塗り替え 1 回/15 年 点検 1 回/年、補修随時 1 回/月 1 回/年 1 回/年
内部	<ul style="list-style-type: none"> ・内装の変更 ・間仕切り壁の補修・塗り替え ・建具の締まり具合調整 	随時 随時 1 回/年、その他随時

建築設備については、故障の修理や部品交換等の補修に至る前の、日常の「予防的メンテナンス」が重要である。設備機器の寿命は、運転開始時間の長さに加えて、正常操作と日常的な点検・給油・調整・清掃等により、確実に延びるものである。これらの日常点検により、故障の発生を未然に防止することができる。定期点検では、維持管理マニュアルに従って、消耗部品の交換やフィルターの洗浄を行う。

更に維持管理要員による日常的な保守点検を励行する等の維持管理体制作りが肝要である。主要機器の一般的耐用年数については次の通りである。

表 73 設備機器の耐用年数

設備	設備機器の種別	耐用年数
電気	<ul style="list-style-type: none"> ・配電盤 ・LED 灯 	20～30 年 20,000～60,000 時間
給排水	<ul style="list-style-type: none"> ・配管・バルブ類 ・衛生陶器 	15 年 25～30 年
空調	<ul style="list-style-type: none"> ・配管類 ・空調機・排気ファン類 	15 年 15 年

3-5 プロジェクトの概略事業費

3-5-1 協力対象事業の概略事業費

先に述べた日本国とパキスタンとの負担区分に基づく双方の経費内訳は、下記 3) に示す積算条件によれば、以下のように見積もられる。ただし、この額は交換公文上の供与限度額を示すものではない。

1) 日本国側負担経費

施工・調達業者契約認証まで非公表

2) パキスタン側負担経費

概算総パキスタン側負担初度経費：7,000 万パキスタンルピー（約 63 百万円）

PMD による経費負担の実績と合意に従い、本プロジェクト実施に必要な初度経費を次のように算出した。

表 74 パキスタン政府/PMD が負担する初度経費の概算

No.	費目	初度経費 (ルピー)
1	コンサルタント及び請負業者の支払授權書発行及び支払授權書修正（要請に応じて）のための銀行手数料の支払い	11,000,000
2	ガーデニング、敷地内外の外部照明設置	1,500,000
3	サッカル気象レーダー観測所計画サイト（PMD ローリ・サッカル気象観測所）内にある既設電線及び観測露場の移設	1,500,000
4	サッカル気象レーダー観測所計画サイト（PMD ローリ・サッカル気象観測所）内に気象レーダー塔施設に必要な電話設備の整備	500,000
5	建設工事前までに、サッカル気象レーダー観測所計画サイト（PMD ローリ・サッカル気象観測所）内に気象レーダー塔施設に必要な容量 200kVA 以上の商用電源（400V、3 相 4 線、50Hz）の基幹電気ラインからの敷設（電柱、ケーブル等を含む）の確保	3,500,000
6	建設工事前までに、サッカル気象レーダー観測所計画サイト（PMD ローリ・サッカル気象観測所）内に気象レーダー塔施設に対する商用電源供給に必要なステップダウントランス（容量 200kVA 以上）の設置（400V、3 相 4 線、50Hz）	2,500,000
7	気象レーダーシステムの観測データを送信するために必要となる VPN（Virtual Private Network）構築のための信頼性が高く且つ高速なインターネット環境の提供（サッカル気象レーダー観測所、PMD イスラマバード本局 国家気象予報センター他、全てのプロジェクトサイト）	1,000,000
8	適切な研修受講職員配置及び派遣費用負担（日当、交通費、宿泊費等）	1,000,000
9	図書購入、燃料費、電話代、申請手数料（気象レーダーシステムの周波数の取得、気象レーダー塔施設建設に必要な許可取得）等の雑費	1,000,000
10	既設 PMD ローリ・サッカル気象観測所施設の撤去	1,500,000
11	単身赴任者用カテゴリーIII 住居施設の建設	45,000,000
	合計	70,000,000

3) 積算条件

- ① 積算時点 : 2019年7月
- ② 為替交換レート : 1 USドル = 110.90円
: 1 PKR = 0.9044円
- ③ 詳細設計及び工事の期間 : 業務実施工程表に示した通りである。
- ④ その他 : 本プロジェクトは、日本国政府の無償資金協力の制度に従い、実施されるものとする。

3-5-2 運営・維持管理費

(1) 本プロジェクトの実施により発生するパキスタン側の運用維持管理費

本プロジェクトが無償資金協力によって実施される場合の、インフレーション 5%を加味し、プロジェクト完了後の運用維持管理コストを算出した。

運用・維持管理コストは、以下の状況下での概算である。

- PMD 独自による運用・維持管理の実施
- 運用マニュアルに従い適切な運用の実施
- マニュアルに従い定期的且つ適切な維持管理の実施

本プロジェクトが無償資金協力によって実施される場合の、プロジェクト全体の年間運用維持管理コスト概算を以下のように算出した。

プロジェクト全体の年間運用維持管理コスト概算：約 15 百万円

表 75 パキスタン政府(PMD)が負担するプロジェクト全体の年間運用維持管理コストの概算
(サッカル気象レーダー観測所)

番号	費目	運用維持管理費 (ルピー)
1	電気代	3,000,000
2	17名の職員の給料	8,000,000
3	電話、FAX、専用回線、インターネット使用料等	2,000,000
4	スペアパーツと機材消耗品購入費、特別メンテナンス費等	2,000,000
5	消耗品及び事務用品購入費等	300,000
6	図書及び雑誌購入費	50,000
7	予備費	200,000
8	ディーゼル発電機及び車輛等の燃料費	1,500,000
	合計	17,050,000

これは目安ではあるが、将来的な機材（気象レーダーシステム）の更新に関しては、適切な運用維持管理がPMDにより実施された場合には、プロジェクト完了後15年から20年を目途に検討すべきである。

(2) 予算の推移の傾向と本プロジェクトの運用維持管理費

試算されたプロジェクトの運用維持管理費の確保には、国家経済評議会執行委員会（ECNEC）によるPC-Iフォームの承認が不可欠であるとともに、その後、プロジェクト完了直後にPC-IVフォームが承認されれば、運用維持管理に必要な予算は、問題なく確保できる。パキスタン側は、交換公文締結前に承認を得ることを計画している。またPMDの監督官庁である内閣府航空部及び援助機関との連絡機関である経済・統計省経済課（Economic Affairs Division: EAD, Ministry of Economic Affairs & Statistics）も、準備調査団に対して必要な予算を手当てする旨を確約している。以下にPMDの予算推移を示す。

表 76 PMDの年間予算推移

会計年度	予算 (1,000 ルピー)	前年度比 (%)
2009-10	417,880	-
2010-11	451,327	108.0
2011-12	578,825	128.2
2012-13	680,347	117.5
2013-14	797,220	117.2
2014-15	874,369	109.7
2015-16	969,000	110.8
2016-17	1,027,937	106.1
2017-18	1,079,287	105.0
2018-19	1,235,000	114.4
2019-20 (予算要求額)	1,521,999	123.2

プロジェクト実施・開発費は、PC-Iの承認により配分されるプロジェクト実施及び開発に必要な特別予算であるため含んでいない

第4章 プロジェクトの評価

第4章 プロジェクトの評価

4-1 事業実施のための前提条件

プロジェクトを実施する上で概算事業費の積算上想定したパキスタン側が免税すべき項目は、以下の通りである。

Sバンド固体化電力増幅式2重偏波気象ドップラーレーダーシステム、気象レーダー中央処理システム、気象レーダーデータ表示システム関連の全ての機材は、日本調達を計画しているため、輸入品免税の手続きが必要となる。

サッカー気象レーダー塔施設建設資機材に関しては、必要性能が担保できる資機材の現地調達が困難な、LED航空障害灯、絶縁変圧器、商用電源電圧調整機を日本調達として計画したことから輸入品免税の手続きが必要となる。また、その他の建設資機材は全て現地調達として計画していることから、一般売上税（GST）の免税の手続きが必要となる。

前述の輸入品免税手続き及び一般売上税（GST）免税の手続きに関する情報を以下に記載する。

<輸入免税手続き>

パキスタンで輸入免税手続きを行う場合には、下表に示す2段階の手続きを行う必要がある。必要書類を連邦歳入庁（Federal Board of Revenue：FBR）へ提出後、輸入品免税証明書の取得には最短で約1ヶ月間を要することから、可能な限り早い段階で手続きを開始することが重要である。

表 77 免税及び通関必要手続き

必要手続き	申請先	書類提出時期	必要期間	PMDの必要提出書類	申請者
輸入品免税	連邦歳入庁（FBR）	交換公文署名後すぐ	1ヶ月	交換公文：コピー1部	PMD
通関	税関	入港後すぐ	10日間	船積み書類 船積み送り状：オリジナル1部 船荷証券：オリジナル1部 パッキングリスト：オリジナル1部 連邦歳入庁（FBR）発行の免税証明書：コピー1部	

<プロジェクト実施のための必要な各種手続き>

プロジェクト実施のために、パキスタンで必要な各種手続きは以下の通りである。

表 78 施設建設及び機材据え付け実施のための各種必要手続き

必要手続き	申請先	必要期間	PMDから内閣府航空部への提出書類	申請者
商用電源供給、ステップダウントランスの設置（気象レーダー塔施設用）	サッカー電力供給会社（SEPCO）	2ヶ月	申請書：1セット 建設候補地を示す地図：1セット 割当通知状：1セット	PMD

周波数使用許可 (気象レーダーシステム用)	周波数割当委員会 (FAB)	6ヶ月	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 申請書：14セット ➤ 同意書：14セット ➤ 機材の詳細技術文書：14セット ➤ アンテナパターン：14セット ➤ 送信機用スペクトル表：14セット ➤ ネットワーク図／配置図：14セット
建設許可	シンド建築管理局 サッカル地方事務所	2ヶ月	以下の図面及び文書を添付した申請書 <ul style="list-style-type: none"> ➤ 建築図面：3セット ➤ 構造図面：3セット ➤ 電気図面：3セット ➤ 空調・換気図面：3セット ➤ 給排水衛生図面：3セット ➤ 構造計算書：3セット ➤ 民間航空局発行による建物高さ許可の写し：3セット ➤ パキスタン空軍発行による建物高さ許可の写し：3セット
建物高さ許可	民間航空局カラチ本局	2ヶ月	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 申請書：1セット ➤ 建設候補地を示す地図：1セット ➤ パキスタン測量局発行による WGS84測量地図：1セット

<一般売上税 (GST) >

経済・統計省経済課 (Economic Affairs Division: EAD, Ministry of Economic Affairs & Statistics) より提示された下図の免税手続きを行うことにより、本プロジェクトのメインコントラクターは、パキスタンにおいて資機材購入時に課税される一般売上税 (General Sales Tax : GST) が免税される。免税手続きには、約 1 ヶ月を要する。免税される条件として、領収書の宛先名がメインコントラクターであることが不可欠である。

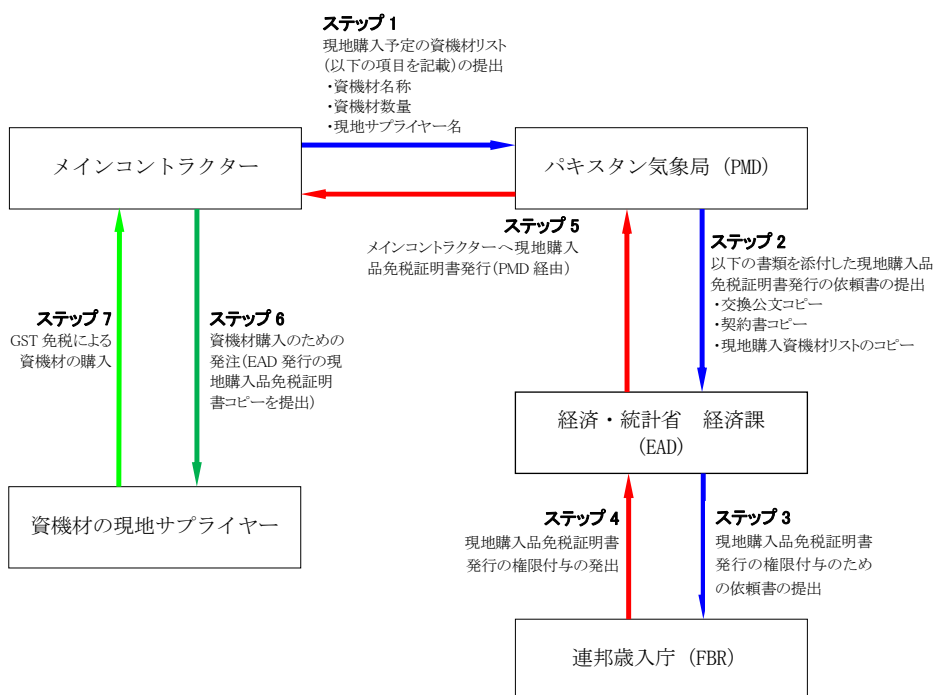


図 40 パキスタン国内において購入する資機材の一般売上税免税のための手続き

鉄筋及びエアコンに関しては、資機材購入時に免除証明書 (Zero Rated Exemption Certificate) のコピーを提出しても一般売上税が免税とならないことから、別途、連邦歳入庁 (Federal Board of Revenue : FBR) に対して、還付申請を行う必要がある。還付が実行されるまでには、通常1年以上の時間を費やす。またサブコントラクターが購入した資機材に関しては、免税対象とはならないので注意が必要である。

4-2 プロジェクト全体計画達成のために必要な PMD による投入(負担)事項

1) 人的資源開発

- a) 継続的に次世代を担う人材を雇用する。
- b) 研修と人的資源開発計画を通じて、より優れた人材の育成を行う。

2) 自然災害の予防と管理

- a) 国民への警報やその他の情報の普及を確実にを行うため、発表は複数のルートより、重複して行う。
- b) 効果的な自然災害防止及び管理のため、防災管理機関及びマスメディアと連携を取り、国民に継続的な防災啓発活動を行う。

3) プロジェクトにおいて調達された機材及び建設された施設の長期運用

- a) システム運用維持管理に必要な予算を定期的に確保し、プロジェクトで供給された全ての気象機材及び施設設備機器の交換部品、消耗品の調達を行う。
- b) 盗難や破損から機材と施設設備機器を保護する。
- c) 定期的な施設の塗装及びコーキング充填を行う。

4-3 外部条件

- 1) パキスタン政府の温暖化対策、自然災害対策及び気象業務に対する政策の変更がない。
- 2) マスメディア (TV、ラジオ、新聞)、首相府、国家・州・県防災管理庁、連邦洪水委員会、水利電力省、県情報・公共事業部、その他政府関連機関、赤新月社等の協力体制が維持される。
- 3) 本案件におけるソフトコンポーネントや現地研修を受けた PMD 職員が勤務を継続する。

4-4 プロジェクトの評価

4-4-1 妥当性

(1) パキスタンの開発計画

パキスタンの気象業務の強化と近代化は、気象現象による負の影響を緩和し、人々の安全な営みを確保するための喫緊の課題であり、また国の持続可能な開発に大きく貢献するものとの考えから、PMD は、パキスタンの長期国家開発方針である「ビジョン 2025」及び「国家防災管理計画(NDMP)」で言及されている政府目標の達成に貢献するために、2016年に10年開発計画を策定した。

「ビジョン 2025」は、国が一丸となって取り組むべく国家開発方針であり、パキスタン計画開発省により2014年8月に発表された。「ビジョン 2025」では、2025年までに上位中間層国 (upper middle income countries) 入りすることを宣言し、25の数値目標を掲げている。数値目標には、現在1,299USドルである一人当たり国民所得を4,200USドルにまで増やすこと、国民の貧困者比率を現在の49%から20%にまで減らすこと等が含まれている。加えて超長期的目標として独立100周年を迎える2047年までにGDP総額で見て世界のトップ10の経済国家になるという宣言文も盛り込まれている。

我が国のパキスタンの防災対策支援の大きな成果の1つでもある「国家防災管理計画(NDMP)」は、パキスタンの防災セクターの強化と近代化の指針であり、各援助機関の防災対策分野での支援の柱ともなっている。

国連 ESCAP・UNISDR の「Reducing Vulnerability and Exposure to Disasters」では、2004-2010年に発生したパキスタンにおけるたび重なる災害は、2011年時点で災害が全くなかった場合と比較して、パキスタンのGDPを200億USドル押し下げたとの報告もあり、このような報告に鑑みれば、持続性のある国の発展のためには、防災を促進することの意義は非常に高いものと考えられる。

PMD が策定した10年開発計画の最初の章である第1章において、最優先実施項目の1つとして気象レーダーによる観測網整備の実施を挙げており、更に、2017年5月にパキスタン政府により承認された国家洪水保護計画 IV : 10年計画 (National Flood Protection Plan-IV: Ten Year Plan) の最初の5年間にPMDの既設気象レーダー観測網及び洪水予警報の拡充の実施が挙げられている。以上のことから、本プロジェクトは、パキスタンの国家開発計画及び防災計画に合致するものである。

(2) 我が国の援助政策・方針

我が国とパキスタンは、長期にわたり良好な二国間関係を築いており、2012年には、国交樹立60周年を迎えた。我が国の2018年2月のパキスタンに対する開発協力方針では、我が国のODAの基本方針(大目標)として、「中間層の拡大を通じた安定的かつ持続的な社会の構築」を掲げている。については、開発協力を通じてパキスタンの自立的な成長を支援するとともに、高い技術力をはじめとする我が国の強みを活かした協力を行い、

良好な二国間関係を更に発展させ、パキスタン国内や域内の平和と安定の促進及び経済発展を促すことを開発協力のねらいとしている。上述の大目標の達成に向けて、我が国は下記の3つを重点分野（中目標）としている。

1. 経済基盤の改善
2. 人間の安全保障の確保と社会基盤の改善
3. 平和と安定の確立

このうち、「2. 人間の安全保障の確保と社会基盤の改善」の中で、「パキスタンと我が国は、しばしば自然災害に見舞われる点で共通していることから、気候変動リスクにも鑑み、第三回国連防災世界会議において採択された『仙台防災枠組み 2015-2030』に基づき、我が国の知見と技術を活用した災害予防、減災を中心とした防災体制の強化を支援し、災害に負けない強靱な社会の構築を図る」旨が目標とされていることから、本プロジェクトによりパキスタンの気象監視体制が強化され、自然災害に対するパキスタン全体の防災能力が向上することは、我が国の援助方針に合致する。

(3) 降雨観測情報の必要性

PMD ラホール洪水予報部の洪水予測システムでは、空間的・時間的な観測情報の不足を補うため、衛星観測情報や各種機関が提供するグローバルデータ（実績降雨量、予測降雨分布、標高、土地利用など）を取得して、インダス川流域および支川流域における降雨流出・氾濫計算を実施し、氾濫するタイミング（日時）と氾濫水による浸水範囲を警報として発表している。そのためPMDは、地上観測や気象レーダー観測値等の入力データの拡充による洪水予警報精度の向上を目指しており、向上に不可欠な要素として全土をカバーする気象レーダー観測網の整備を最重要項目としている。

パキスタンの国家洪水防御計画（National Flood Protection Plan-IV, 2017-2026）によれば、観測網の整備は進んでいるが、依然として空白域が多く存在しており、精度の高い洪水に対する予警報は、人々の避難や洪水への対応のための準備時間を増やすことができ、流域全体にわたり豪雨を定量的に検出可能な気象レーダー観測網は重要な役割を果たすものとの認識がなされている。

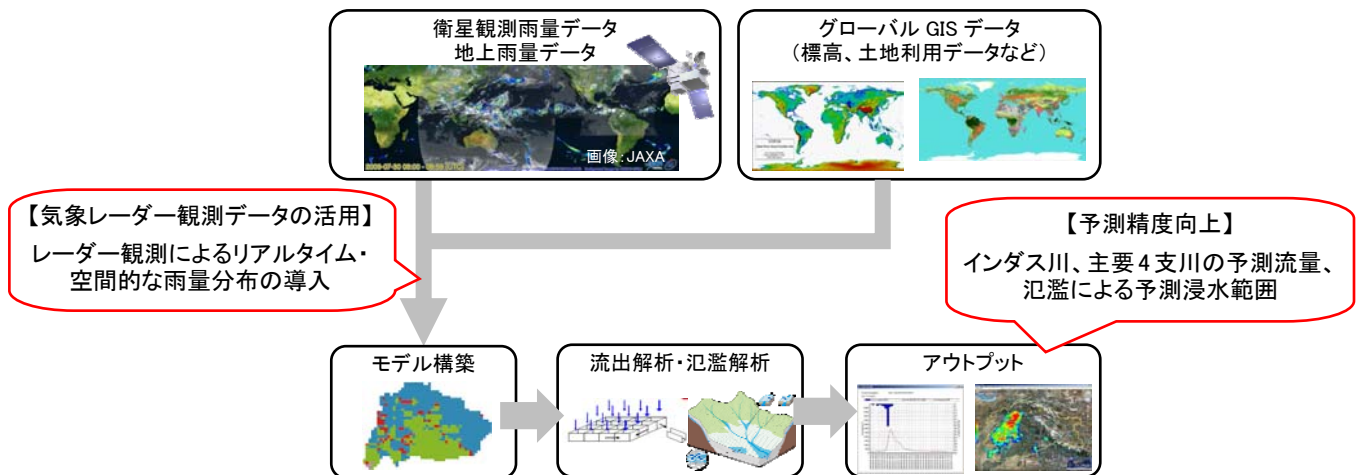


図 41 PMD 洪水予測システムの概要 画像出典: ICHARM

パキスタン国内の一部の都市河川では、フラッシュフラッドに対する予警報の発出手順が定められており、その基準として事前警戒は実績の3時間雨量が50mmを超えた場合に発出されることとなっている。気象レーダー観測雨量によるリアルタイム且つ空白域の少ない空間的な雨量情報を用いれば、3時間程度先までの短期降雨予測を行い、フラッシュフラッドが予想される地域への予警報によって、人命・財産を守る住民・行政機関各々による準備・対策が可能となると推測される。

(4) プロジェクト実施により期待される改善

パキスタンの大雨や集中豪雨に起因する洪水に対して、サッカルのレーダー雨量の活用により以下の点において改善が期待される。

- 山間部・丘陵地のフラッシュフラッドに対する適時の予警報の発出
- 都市型洪水に対する適時の予警報の発出
- インダス川及び支川流域の洪水予測システムの高解像度の実績雨量データの提供による予測精度向上
- インダス川への流入量予測精度向上

これらの効果は、各種洪水に対するリードタイムを確保する効果が大きく、住民・行政機関・事業所等がそれぞれ危険地域から避難、防御対策の立案、機器・機材・物品等の移動・退避行動等のための貴重な時間を得ることを意味する。

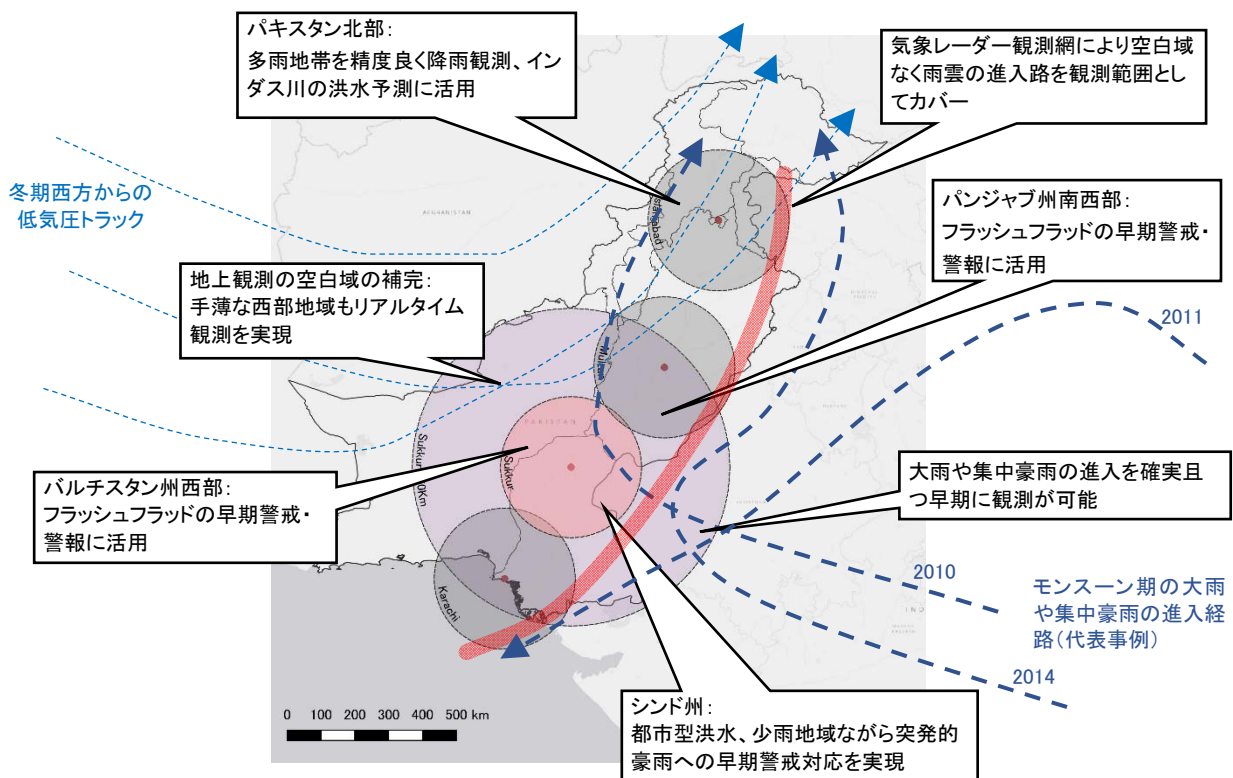


図 42 サッカルの気象レーダーの重要性

4-4-2 有効性

(1) 定量的効果

表 79 成果指標案

指標名	基準値 (2020年)	目標値 (2026年) 【事業完成3年後】
災害対策関係機関等へ提供される気象情報（雨量、風向風速）の観測密度の向上	シンド州及びパンジャブ州の最新の45ヶ所の自動気象観測システムによる雨量データの空間分解能 ：平均88kmメッシュ	<ul style="list-style-type: none"> 気象レーダーサイトから最大で半径450km内において提供される地上観測データにて校正された雨量データの空間分解能 ：1kmメッシュ 気象レーダーサイトから最大で半径200km内において提供される地上観測データにて校正された風向風速データの空間分解能 ：1kmメッシュ
災害対策関係機関等へ提供される気象情報（雨量、風向風速）の時間的観測能力の向上	当該地域で得られる気象情報（雨量、風向風速）の時間間隔 <ul style="list-style-type: none"> 気象衛星データ：30分間隔 地上気象観測：1時間間隔 	提供される地上観測データにて校正された気象レーダーデータの観測時間間隔 ：10分間隔

(2) 定性的効果

- ① 災害対策関係機関（国家防災庁、州防災庁、地方政府機関など）及びマスメディアに対する観測域内の雨量、風向、風速等の正確な情報提供を通じた同機関による適時かつ適切な対応により、災害被害及び被害者数の減少（人間の安全保障の確保）。
- ② パキスタンの主要国際空港への適時・正確な情報提供を通じて安全な運航が可能となり、社会基盤の改善。
- ③ 災害対策関係機関や運輸交通、観光、農業等の産業に関係する機関や利用者に対する正確な気象情報の提供により、災害被害軽減策の実施が促進され、洪水や土石流等の自然災害による被害の軽減。

プロジェクト効果に関する慎重且つ包括的な評価において、PMDの能力向上は、自然災害による人的及び経済的損失の削減に直接寄与することができるものと考えられることから、本プロジェクトは、自然災害による負の影響の軽減に大きく貢献し、パキスタン国民を効果的に保護するものである。以上の内容により、本プロジェクトの効果や先方の組織能力等を総合的に検討した結果、本プロジェクトの妥当性は高く有効性も見込まれるため、実施する意義は極めて高いものと考えられる。

資 料

資料 1. 調査団員・氏名

<現地調査>

氏名	担当	所属・役職
赤津 邦夫	総括	(独) 国際協力機構 国際協力専門員
小野 濟	計画管理	(独) 国際協力機構 地球環境部 防災グループ 防災第一チーム 主任調査役
石原 正仁	技術参与	元気象庁職員
内田 善久	業務主任／気象レーダー計画 ／運営維持管理	(株) 国際気象コンサルタント
松村 剛志	副業務主任／調達計画／積算	(株) 国際気象コンサルタント
遠藤 肇秀	通信機器計画／機材計画	(株) 国際気象コンサルタント
森 健二	レーダー塔建築設計／自然条件調査（施設建設）	(株) 国際気象コンサルタント
井上 康	施工計画／自然条件調査（気象・水文）	(株) 国際気象コンサルタント

<準備調査報告書(案)現地説明>

氏名	担当	所属・役職
赤津 邦夫	総括	(独) 国際協力機構 国際協力専門員
小野 済	計画管理	(独) 国際協力機構 地球環境部 防災グループ 防災第一チーム 主任調査役
内田 善久	業務主任／気象レーダー計画 ／運営維持管理	(株) 国際気象コンサルタント
松村 剛志	副業務主任／調達計画／積算	(株) 国際気象コンサルタント

資料 2. 調査行程

(1) 現地調査

調査日程	首脳員			コンサルタント団員				
	赤津 邦夫	小野 濟	石原 正仁	内田 善久	松村 剛志	遠藤 肇秀	森 健二	井上 康
	総括 JICA 国際協力専門員	計画管理 JICA地球環境部 防災グループ 防災第一チーム 主任調査役	技術参与(気象レーダー) 元気象庁職員	業務主任/気象レーダー計画/ 運営維持管理	副業務主任/調査計画/積算	通信機器計画/機材計画	レーダー塔建設設計/自然条件 調査(施設建設)	施工計画/自然条件調査(気 象・水文)
2019								
1	6月11日	火			東京→カラチ 自然条件調査見直し依頼のため 現地業者と協議		東京→カラチ 自然条件調査見直し依頼のため 現地業者と協議	
2	6月12日	水			PMDカラチとの協議 PMDローリーサッカール気象観測所 への機材(LUPS)陸送手配 建設材料単価調査		PMDカラチとの協議 自然条件調査見直し依頼のため 現地業者との協議 建設材料単価調査	
3	6月13日	木		東京→イスラマバード	PMDカラチとの協議 資料収集、積算調査、建設材料単 価調査	東京→イスラマバード	PMDカラチとの協議 資料収集、積算調査、建設材料 単価調査	
4	6月14日	金		PMDイスラマバード本局との協議	カラチ→イスラマバード PMDイスラマバード本局との協議	PMDイスラマバード本局との協議	カラチ→イスラマバード PMDイスラマバード本局との協議	
5	6月15日	土		資料収集、内部打合せ	資料収集、内部打合せ	資料収集、内部打合せ	資料収集、内部打合せ	
6	6月16日	日	→イスラマバード	資料収集、内部打合せ	資料収集、内部打合せ	資料収集、内部打合せ	資料収集、内部打合せ	東京→イスラマバード
7	6月17日	月	JICAパキスタン事務所との協議、PMDイスラマバード本局・内閣 府航空部・国家防災管理庁・経済統計省経済課・連邦洪水委員会・パキスタン日本大使 館・在パキスタン日本大使館への表敬訪問	→イスラマバード	事務所との協議、PMDイスラマバード本局・内閣府航空部・国家防災管理庁・経済統計省経済課・連邦洪水委員会・パキスタン日本大使			PMDイスラマバード本局との協 議 資料収集
8	6月18日	火			PMDイスラマバード本局との協議、ミニッツ内容確認 イスラマバード→サッカール		PMDイスラマバード本局との協議、ミニッツ内容確認 イスラマバード→サッカール	PMDイスラマバード本局との協 議 資料収集
9	6月19日	水	サッカール気象レーダー観測所予定地(PMDローリー・サッカール気象観測所)及びPMDサッカール空港 気象事務所のサイト調査 サッカール地方警察事務所の協議 サッカール→イスラマバード		サッカール気象レーダー観測所予定地(PMDローリー・サッカール気象観測所)及びPMDサッカール空港気象事務所のサイト調査 サッカール地方警察事務所との協議 サッカール→イスラマバード			PMDイスラマバード本局との協 議 資料収集
10	6月20日	木			PMDイスラマバード本局との協議、ミニッツ内容確定		PMDイスラマバード本局との協議、ミニッツ内容確定	PMDイスラマバード本局との協 議 資料収集
11	6月21日	金	ミニッツ署名、JICAパキスタン事務所への報告、在パキスタン日本大使館への報告		ミニッツ署名、JICAパキスタン事務所への報告、在パキスタン日本大使館への報告			PMDイスラマバード本局との協 議 資料収集
12	6月22日	土	イスラマバード→東京	資料収集、内部打合せ	資料収集、内部打合せ	資料収集、内部打合せ	資料収集、内部打合せ	資料収集、内部打合せ
13	6月23日	日		資料収集、内部打合せ	資料収集、内部打合せ	資料収集、内部打合せ	資料収集、内部打合せ	資料収集、内部打合せ
14	6月24日	月		PMDイスラマバード本局との協議 インターネット接続会社からの情報 収集	PMDイスラマバード本局との協議 インターネット接続会社からの情報 収集	PMDイスラマバード本局との協議 イスラマバード→ラホール	PMDイスラマバード本局の調査 資料収集	PMDイスラマバード本局との協 議 イスラマバード→ラホール
15	6月25日	火		PMDイスラマバード本局の調査 資料収集	PMDイスラマバード本局との協議 イスラマバード→サッカール	PMDラホールとの協議 資料収集	PMDイスラマバード本局との協議 イスラマバード→サッカール	PMDラホールとの協議 資料収集
16	6月26日	水		PMDイスラマバード本局の調査 資料収集	サッカール気象レーダー観測所予 定地のサイト調査 シンド州建物管理庁、サッカール電 力会社及びローリー区委員会との協 議	PMDラホールとの協議 資料収集	サッカール気象レーダー観測所予 定地のサイト調査 シンド州建物管理庁、サッカール電 力会社及びローリー区委員会との協 議	PMDラホールとの協議 資料収集
17	6月27日	木		PMDイスラマバード本局の調査 資料収集	サッカール気象レーダー観測所予 定地のサイト調査 資料収集、積算調査、建設材料単 価調査	PMDラホールとの協議	サッカール気象レーダー観測所予 定地のサイト調査 資料収集、積算調査、建設材料 単価調査	PMDラホールとの協議 資料収集
18	6月28日	金		PMDイスラマバード本局の調査 資料収集	サッカール気象レーダー観測所予 定地のサイト調査 資料収集 サッカール→イスラマバード	PMDラホールとの協議 資料収集 ラホール→イスラマバード	サッカール気象レーダー観測所予 定地のサイト調査 資料収集 サッカール→イスラマバード	PMDラホールとの協議 資料収集 ラホール→イスラマバード
19	6月29日	土		資料収集、内部打合せ	資料収集、内部打合せ	資料収集、内部打合せ	資料収集、内部打合せ	資料収集、内部打合せ
20	6月30日	日		資料収集、内部打合せ	資料収集、内部打合せ	資料収集、内部打合せ	資料収集、内部打合せ	資料収集、内部打合せ
21	7月1日	月		PMDイスラマバード本局との協議	イスラマバード→カラチ PMDカラチとの協議	PMDイスラマバード本局の調査 資料収集	イスラマバード→カラチ PMDカラチとの協議	PMDイスラマバード本局の調査 資料収集
22	7月2日	火		イスラマバード→カラチ シンド州環境保護局との協議	シンド州中央警察との協議 シンド州環境保護局との協議	PMDイスラマバード本局との協議 資料収集	シンド州中央警察との協議 シンド州環境保護局との協議	PMDイスラマバード本局との協 議 資料収集
23	7月3日	水		PMD及びJICAカラチ安全担当者 との協議 PMDカラチとの協議	PMD及びJICAカラチ安全担当者 との協議 PMDカラチとの協議	PMDイスラマバード本局との協議 資料収集	PMD及びJICAカラチ安全担当者 との協議 PMDカラチとの協議	PMDイスラマバード本局との協 議 資料収集
24	7月4日	木		PMDカラチとの協議 カラチ→イスラマバード	PMDカラチとの協議 カラチ→イスラマバード	PMDイスラマバード本局との協議 資料収集	PMDカラチとの協議 カラチ→イスラマバード	PMDイスラマバード本局との協 議 資料収集
25	7月5日	金		PMDイスラマバード本局との協議 資料収集	資料収集、積算調査、建築材料単 価調査	PMDイスラマバード本局との協議 資料収集	資料収集、積算調査、建築材料 単価調査	PMDイスラマバード本局との協 議 資料収集
26	7月6日	土		資料収集、内部打合せ	資料収集、内部打合せ	資料収集、内部打合せ	資料収集、内部打合せ	資料収集、内部打合せ
27	7月7日	日		資料収集、内部打合せ	資料収集、内部打合せ	資料収集、内部打合せ	資料収集、内部打合せ	資料収集、内部打合せ イスラマバード→
28	7月8日	月		PMDイスラマバードでのサイト調 査 資料収集	PMDイスラマバードでのサイト調 査 資料収集	PMDイスラマバードでのサイト調 査 資料収集	PMDイスラマバードでのサイト調 査 資料収集	→東京
29	7月9日	火		PMDイスラマバード本局との協議 資料収集	PMDイスラマバードでのサイト調 査 資料収集	PMDイスラマバードでのサイト調 査 資料収集	資料収集、積算調査、建築材料 単価調査	
30	7月10日	水		PMDイスラマバード本局との協議 資料収集	PMDイスラマバード本局との協議 資料収集	PMDイスラマバード本局との協議 資料収集	資料収集、積算調査、建築材料 単価調査	
31	7月11日	木		PMDイスラマバード本局との協議 資料収集	PMDイスラマバード本局との協議 資料収集	PMDイスラマバード本局との協議 資料収集	PMDイスラマバード本局との協議 資料収集 イスラマバード→サッカール	
32	7月12日	金		PMDイスラマバード本局との協議 JICAパキスタン事務所への報告	PMDイスラマバード本局との協議 JICAパキスタン事務所への報告	PMDイスラマバード本局との協議 JICAパキスタン事務所への報告	自然条件調査フォローアップ サッカール気象レーダー観測所予 定地 サッカール→イスラマバード	
33	7月13日	土		資料収集、内部打合せ	資料収集、内部打合せ	資料収集、内部打合せ	資料収集、内部打合せ	
34	7月14日	日		資料収集、内部打合せ イスラマバード→	資料収集、内部打合せ イスラマバード→	資料収集、内部打合せ イスラマバード→	資料収集、内部打合せ イスラマバード→カラチ	
35	7月15日	月		→東京	→東京	→東京	PMDカラチとの協議	
36	7月16日	火					PMDカラチとの協議 カラチ→	
37	7月17日	水					→東京	

(2) 準備調査報告書(案)現地説明

調査日程			官団員		コンサルタント団員	
			赤津 邦夫	小野 済	内田 善久	松村 剛志
			総括 JICA 国際協力専門員	計画管理 JICA地球環境部 防災グループ 防災第一チーム 主任調査役	業務主任/気象レーダー計画/ 運営維持管理	副業務主任/調達計画/積算
2020年						
1	1月20日	月			東京→イスラマバード	
2	1月21日	火			PMD本局との協議、準備調査報告書(案)説明、資料収集	
3	1月22日	水			PMD本局との協議、準備調査報告書(案)説明、資料収集	
4	1月23日	木			PMD本局との協議、準備調査報告書(案)説明、資料収集	
5	1月24日	金			PMD本局との協議、準備調査報告書(案)説明、資料収集	
6	1月25日	土			資料収集、内部打合せ	
7	1月26日	日			資料収集、内部打合せ	
8	1月27日	月	東京→イスラマバード	東京→イスラマバード	PMD本局との協議、準備調査報告書(案)説明、資料収集	東京→イスラマバード
9	1月28日	火	PMD本局との協議、ミニッツ内容確認	PMD本局との協議、ミニッツ内容確認	PMD本局との協議、ミニッツ内容確認	PMD本局との協議、ミニッツ内容確認
10	1月29日	水	ミニッツの完成及び署名、JICAパキスタン事務所への報告 イスラマバード→	ミニッツの完成及び署名、JICAパキスタン事務所への報告 イスラマバード→	ミニッツの完成及び署名、JICAパキスタン事務所への報告	ミニッツの完成及び署名、JICAパキスタン事務所への報告
11	1月30日	木	→東京	→東京	PMD本局との協議、資料収集、PMD国内手続き支援	PMD本局との協議、資料収集、PMD国内手続き支援、積算調査
12	1月31日	金			PMD本局との協議、資料収集、PMD国内手続き支援	PMD本局との協議、資料収集、PMD国内手続き支援、積算調査
13	2月1日	土			資料収集、内部打合せ	資料収集、内部打合せ
14	2月2日	日			資料収集、内部打合せ	資料収集、内部打合せ
15	2月3日	月			PMD本局との協議、資料収集、PMD国内手続き支援、JICAパキスタン事務所への報告	PMD本局との協議、資料収集、PMD国内手続き支援、JICAパキスタン事務所への報告
16	2月4日	火			PMD本局との協議、資料収集、PMD国内手続き支援	PMD本局との協議、資料収集、PMD国内手続き支援
17	2月5日	水			資料収集、内部打合せ イスラマバード→	資料収集、内部打合せ イスラマバード→
18	2月6日	木			→東京	→東京

ラホール地方気象センター (Regional Meteorological Center Lahore)

Mr. Mian Muhammad Ajmal Shad Director

カラチ気象事務所 (Meteorological Complex, Camp Office, Karachi)

Mr. Sardar Sarafaraz Chief Meteorologist

Mr. Abdul Qayoom Bhutto Director (Forecasting)

Mr. Ameer Hider Director (Tropical Cyclone Warning Center)

Mr. Shahid Abbas Director (Regional Meteorological Center)

Mr. Asif Hussain Programmer

Mr. Muhammad Kashif Programmer

- **国家防災管理庁 (National Disaster Management Authority : NDMA)**

Mr. Muhammad Idrees Mahsud Member

Mr. Raza Iqbal, TI(M) Director

Mr. Abdul Latif Assistant Director

- **連邦洪水委員会 (Federal Flood Commission : FFC)**

Mr. Ahmed Kamal Chief Engineering Advisor & Chairman

Mr. Ashhok Kumar Senior Engineer

Mr. Yawar Rasheed Assistant Engineer (Floods)

- **シンド中央警察 (Sindh Central Police)**

Dr. Syed Kaleem Imam Inspector General of Police, Sindh

Mr. Nasir Aftab Deputy Inspector General, Operation

- **サッカル地方警察 (Regional Police Sukkur)**

Dr. Jamir Ahmed Additional Inspector General of Police, Karachi, Sindh

Mr. Ifran Ali Samo Senior Superintendent of Police, Sukkur

- **シンド建築管理局 (Sindh Building Control Authority)**

Mr. Amir Kamal Jafri Regional Director Sukkur

Mr. Roshan Ali Assistant Director

- **シンド州政府環境保護庁 (Environmental Protection Agency, Government of Sindh)**

Mr. Naeem Ahmed Mughal Director General

Mr. Waqar Hussain Phulpoto Additional Director General

Mr. Imran Sabir Deputy Director (Technical)

- **サッカル電力会社 (Sukkur Electrical Power Company : SEPCO)**

Mr. Manzoor Hussain Soomro Executive Engineer

Mr. Munawar Bhatti Head Drafts Man

- サッカル IBA 大学 (Sukkur IBA University)

Mr. Zahid Hussain Khand Registrar

Mr. Abdul Jabbar Soomro Project Director

- 在パキスタン日本大使館 (Embassy of Japan in Pakistan)

時田 裕士 参事官

土屋 泰司 一等書記官

- 独立行政法人国際協力機構 パキスタン事務所 (Japan International Cooperation Agency, Pakistan Office)

古田 成樹 JICA パキスタン事務所 所長

尾上 能久 JICA パキスタン事務所 次長

萩原 律子 JICA パキスタン事務所 職員

Mr. M. Abrar Khan JICA パキスタン事務所 プログラム・オフィサー

長谷川 庄司 JICA 専門家

Mr. Lt Col (R) Qutaibah Saleem JICA 安全アドバイザー (シンド州)

**Minutes of Discussions
on
the Preparatory Survey
for
the Project for the Installation of Weather Surveillance Radar at Sukkur
in
the Islamic Republic of Pakistan**

In response to the request from the Government of the Islamic Republic of Pakistan (hereinafter referred to as "Pakistan"), the Government of Japan decided to conduct a Preparatory Survey for the Project for the Installation of Weather Surveillance Radar at Sukkur (hereinafter referred to as "the Project"), and entrusted the Preparatory Survey to Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA").

JICA sent the Preparatory Survey Team for the Outline Design (hereinafter referred to as "the Team") to Pakistan, headed by Mr. Kunio Akatsu, Senior Advisor of Disaster Risk Reduction Group, Global Environment Department, and is scheduled to stay in Pakistan from 10 June to 16 July, 2019.

The Team held a series of discussions with the officials concerned of the Government of Pakistan and conducted a field survey in the Project area. In the course of the discussions, both sides have confirmed the main items described in the attached sheets. The Team will proceed to further works and prepare the Preparatory Survey Report.

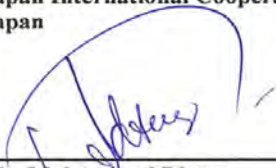
Islamabad, 21st June 2019



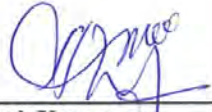
Mr. Kunio Akatsu
Team Leader
Preparatory Survey Team
Japan International Cooperation Agency
Japan



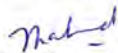
Mr. Muhammad Riaz
Director General
Pakistan Meteorological Department
Aviation Division
Government of Pakistan



Mr. Muhammad Idrees
Member,
Disaster Risk Reduction
National Disaster Management Authority
Government of Pakistan



Mr. Ashok Kumar
Superintending Engineer (Floods)
O/O Chief Engineering Adviser/ Chairman
Federal Flood Commission, Ministry of Water
Resources, Government of Pakistan



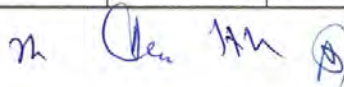
Mr. Shahid Ahmed Vakil
Mr. Syed Mujtaba Hussain
Joint Secretary
Economic Affairs Division
Government of Pakistan

ATTACHMENT

1. **Objective of the Project**
The objective of the Project is to improve the PMD's capabilities in meteorological observation, weather forecasting and dissemination of forecast/warnings through the installation of a Weather Surveillance Radar system at Sukkur. This will largely contribute to the mitigation of damages caused by natural/hydro-meteorological disasters in Pakistan which are predicted to increase due to climate change.
2. **Title of the Preparatory Survey**
Both sides confirmed the title of the Preparatory Survey as "the Preparatory Survey for the Project for the Installation of Weather Surveillance Radar at Sukkur".
3. **Project Site**
Both sides confirmed that the site of the Project is Sukkur (Sindh) which is shown in Annex 1.
4. **Responsible/ Sponsoring Agency and Implementing Agency**
Both sides confirmed the responsible/ sponsoring agency and implementing agency as follows:
 - 4-1. The Responsible/ Sponsoring Agency: Aviation Division, Cabinet Secretariat.
 - 4-2. The Implementing Agency: Pakistan Meteorological Department (hereinafter referred to as "PMD"). The organization chart of PMD is shown in Annex 2.
 - 4-3. The Coordinating Agencies: Economic Affairs Division (EAD), National Disaster Management Authority (NDMA, under the domain of NDMP) and Federal Flood Commission (FFC for contributing in improvements of flood forecasting and warning on countrywide basis including NFPP-IV).
5. **Items requested by the Government of Pakistan**
As a result of discussions, both sides confirmed that the items requested by the Government of Pakistan are as shown in Table below.

Table: Main Components to be required for the Project

Component	Proposed Sukkur Meteorological Radar Observation Station	PMD Islamabad Head Office National Weather Forecasting Center	PMD Flood Forecasting Division, Lahore	PMD Tropical Cyclone Warning Center	PMD Meteorological Office in the International Airports, Karachi, Islamabad and Lahore
Procurement and Installation of Equipment					
Meteorological Radar System including Power Back-up System, Lightning System, Measuring Equipment and Spare Parts	1	-	-	-	-
Central Processing System	-	1	-	-	-
Meteorological Radar Data Display System	1	1	1	1	1 at each office
Construction of Radar Tower Building					
Radar Tower Building	1				



Initial Technical Training of the equipment	Initial operation guidance in the contract of manufacturer
Soft Component	Guidance for operation and maintenance of the equipment and machineries

- 5-1. JICA will assess the feasibility of the above requested items through the survey and will report findings to the Government of Japan. The final components of the Project would be decided by the Government of Japan.
- 5-2. The Government of Pakistan shall submit an official request to the Government of Japan through a diplomatic channel before the appraisal of the Project, which is scheduled in January, 2020.
6. Procedures and Basic Principles of Japanese Grant
- 6-1. The Pakistan side agreed with the Japanese Grant Scheme and its procedures as described in Annex 3, and necessary measures to be taken by the Government of Pakistan.
As for the monitoring of the implementation of the Project, JICA requires Pakistan side to submit the Project Monitoring Report. The Form/Template is attached as Annex 4.
- 6-2. The Pakistan side understands to take the necessary measures, as described in Annex 5. The contents of the Annex 5 will be elaborated and refined during the Preparatory Survey and be agreed in the mission dispatched for explanation of the Draft Preparatory Survey Report.
The Contents of Annex 5 will be updated as the Preparatory Survey progresses, and eventually, will be used as an attachment to the Grant Agreement.
7. Schedule of the Survey
- 7-1. The Team will proceed with further survey in Pakistan until 16 July 2019.
- 7-2. An official request to the Government of Japan will be submitted before January, 2020
- 7-3. JICA will prepare a draft Preparatory Survey Report in English and dispatch a mission to Pakistan in order to explain its contents around the end of January 2020.
- 7-4. If the contents of the draft Preparatory Survey Report is accepted in principle and the undertakings are fully agreed by the Pakistan side, JICA will complete the Final Report in English and send it to the Government of Pakistan around July 2020.
- 7-5. The above schedule is tentative and subject to change.
8. Environmental and Social Considerations
- 8-1. The Pakistan side confirmed to give due environmental and social considerations during implementation, and after completion of the Project, in accordance with the JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations (April, 2010).
- 8-2. The Project is categorized as "C" from the following considerations:
Not located in a sensitive area, nor has it sensitive characteristics, nor falls it into sensitive sectors under the Guidelines, and its potential adverse impacts on the environment are likely to be insignificant.
9. Other Relevant Issues
- 9-1. Security Arrangements
The Government of Pakistan shall take all possible and necessary measures to ensure the safety of the concerned Japanese and other foreign persons during the implementation of the Project at the Project site and movement to the Project site from their accommodations, whenever Japanese side requests in advance.
As for security wall during the Project implementation, the Team explained that such

Handwritten signature and stamp in blue ink.

security measure is responsibility of PMD side. However PMD side expressed the concern on the technical capacity and experience to complete the above mentioned works on schedule, and requested to be included in the Project. The team will convey this request to JICA HQ.

9-2. Specifications Summary

Both sides confirmed basic specifications as follows:

1) Specifications of the requested Radar System:

PMD explained frequency required for C-band is not allowed to use for civil organizations such as PMD, because Air Force use it and already obtained the frequency permission for S-band. JICA requested PMD to submit some documents that PMD can't use frequency required for C-band by the end of 1st survey (mid of July).

The Team explained the necessity of optimal utilization of S-Band Dual Polarization (Polarimetric) Radar, and final specification of Radar will be determined after analysis in Japan.

PMD understood explanation by the Team, the PMD still strongly requested to install S-Band Pulse Compression Solid State Dual Polarization (Polarimetric) Meteorological Doppler Radar System at the site due to its importance of monitoring torrential rains that caused urban, rivers, hill torrents and flush flooding in monsoon season. Furthermore, DG PMD gave detailed briefing of utilization and benefit to the masses, if such equipment is installed by the Government of Japan. The Team will convey this request to JICA Headquarters.

2) Specifications of the data communication to be arranged by Pakistan side:

VPN with the required transmission speed for the Project is arranged by PMD.

3) Specifications of the radar tower (steel or reinforced concrete tower building) will be further examined by the Team to consider necessary functions, cost and construction period.

The Team will make further necessary survey and make analysis in Japan. Detailed specifications will be explained in next Mission to be scheduled around the end of January 2020.

9-3. Soft Component

Both sides confirmed that guidance for operation and maintenance of the equipment and machinery will be included in the Project to support smooth operation. Components will be studied further.

9-4. Necessary Clearance/ Permit for the Project and Approval of PC-I

Both sides confirmed the time table of the following key actions for the Project:

- 1) In order to implement the Project smoothly, the PMD shall confirm with the Environmental Protection Agency (EPA), Sindh Province that an Environmental Impact Assessment (EIA) and Initial Environmental Examination (IEE) permit is not required for the Project. Necessary information will be provided by the Team.
- 2) The height clearance (No Objection Certificate) from the relevant authorities such as the Civil Aviation Authority, Pakistan Air Force, and etc., for construction of a new meteorological radar tower shall be obtained for the approval of PC-I.
- 3) The Building Construction Permit of the Sukkur City Government or any other relevant agencies for the construction of a new meteorological radar tower building shall be obtained for the approval of PC-I.
- 4) PMD will get the frequencies of the proposed radar system in Sukkur from the Pakistan

M. H. Khan (A)

Telecommunication Authority (PTA)/ Frequency Allocation Board (FAB) for the approval of PC-I.

- 5) PMD agreed to make arrangements to provide commercial power supply from the main supply line to the proposed project site in Sukkur for the radar tower building for the approval of PC-I.
- 6) In order to obtain the required approval from the Japanese Cabinet for the Grant Aid for the implementation of the Project, the PC-I shall be approved by the Central Development Working Party (CDWP) or Executive Committee of the National Economic Council (ECNEC), Government of Pakistan by the end of March 2020. The Team will provide necessary information for preparation of the PC-I by the end of January 2020.
- 7) PC-IV shall be submitted soon after the completion of the Project.

9-5. Land Acquisition

PMD explained that the land of Sukkur Meteorological Radar Observation Station is available for the Project, therefore further land acquisition is not necessary. On the other hand, reclaiming and leveling are needed before the building construction.

The Team explained that such works are the responsibility of PMD side. However, PMD side expressed the concern on the technical capacity and experience to complete the above mentioned works on schedule, and strongly requested to be included in the Project. The Team will convey this request to JICA Headquarters.

9-6. Dissemination of Weather Radar Data

Both sides confirmed: 1) near real-time radar data/products will be provided to the public through PMD web site and also provided to other related organizations through data servers in PMD, and 2) radar data will be archived and be available to other disaster management related organizations for disaster survey.

9-7. Necessary Budget and Number of Staff for Operation and Maintenance

PMD agreed to allocate necessary budget and staff estimated by the Team for proper operation and maintenance including data quality.

9-8. Tax Exemption

The tax exemption including the General Sales Tax (GST), custom duty, and any other taxes and fiscal levies in Pakistan which are to arise from the Project activities shall be ensured by the Government of Pakistan. The Government of Pakistan shall take necessary procedures for tax exemption.

9-9. Height Restriction

The Team recommended PMD that the Government of Pakistan shall establish Height Restriction avoiding construction of any other building/facility higher than new weather radar building within 10km radius from the new weather radar tower building to be constructed under the Project for ensuring appropriate radar observation.

PMD agreed to request the relevant authorities to restrict the height limitations set by the Sukkur City Government.

9-10. Visibility of the Project

The Pakistan side affirmed the following measures to be taken in order to enhance publicity of the Project:

- (a) Mass media sources
- (b) Brochures
- (c) Commemoration panels

Handwritten signatures and initials in blue ink, including a large signature and several smaller initials.

9-11. Adaptation to Climate Change

In Pakistan, the adverse impacts of climate change induced by global warming have been notable as evidenced by the increase in meteorological disasters such as floods, draught tropical cyclones, GLOFs, etc. The visible causes broadly include increase in the frequency and intensity of heavy rains and the intensity of tropical cyclones generated in the Arabian Sea which are closely associated with the increase in sea surface temperature of the Arabian Sea compared to the Bay of Bengal. In recent years, the number of tropical cyclones approaching/ landing in Pakistan has increased. To mitigate the impacts of climate change, it is absolutely necessary to monitor tropical cyclones through the Sukkur meteorological radar system. Therefore, the Project is expected to contribute to climate change adaptation.

9-12. Contribution for Implementation of the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030:

In March 2015, the Third UN World Conference on Disaster Risk Reduction was held in Sendai, Japan and the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030 (hereinafter referred to as "SFDRR 2015-2030") was adopted. The concept of the Project is in line with SFDRR 2015-2030 and priorities for action. Particularly, the Project contributes to implement "Priority 1: Understanding disaster risk" through an improved meteorological observation capability, and "Priority 4: Enhancing disaster preparedness for effective response" through an improved accuracy of forecasts and warnings.

9-13. Contribution to the National Disaster Management Plan (NDMP)

Both sides confirmed that the Project is in line with the priority areas identified in the National Disaster Management Plan (NDMP) which has been approved by the National Disaster Management Commission (NDMC), Government of Pakistan in 2012.

9-14. Contribution to the National Flood Protection Plan of Federal Flood Commission (FFC)

Both sides confirmed that the Project is in line with the priority non-structural interventions identified in Fourth National Flood Protection Plan (NFPP-IV) approved by the Council of Common Interests (CCI), Government of Pakistan in 2017. Being the main coordinating agency of the Government of Pakistan for integrated flood management, FFC will coordinate with other stakeholders to harness the benefits of this Project.

9-15. Confidentiality of the Project

The Team explained that the Preparatory Survey Report to be prepared at the end of the survey would be disclosed to the public in Japan. However, the Team also explained that a confidential part which might affect bidding process such as cost estimation should be kept undisclosed until the bidding has completed.

Annex 1 Project Site

Annex 2 Organization Chart

Annex 3-1 Japanese Grant

Annex 3-2 Flow Chart of Japanese Grant Procedures

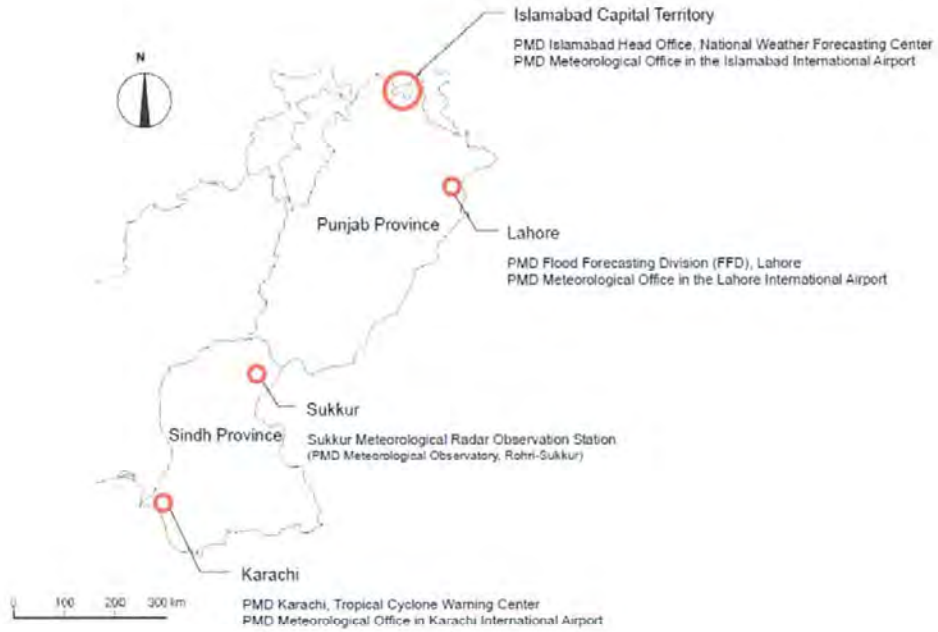
Annex 3-3 Financial Flow of Japanese Grant

Annex 4 Project Monitoring Report (template) Major Undertakings to be taken by Recipient Government

Annex 5 Major Undertakings to be taken by Recipient Government



■ Islamic Republic of Pakistan



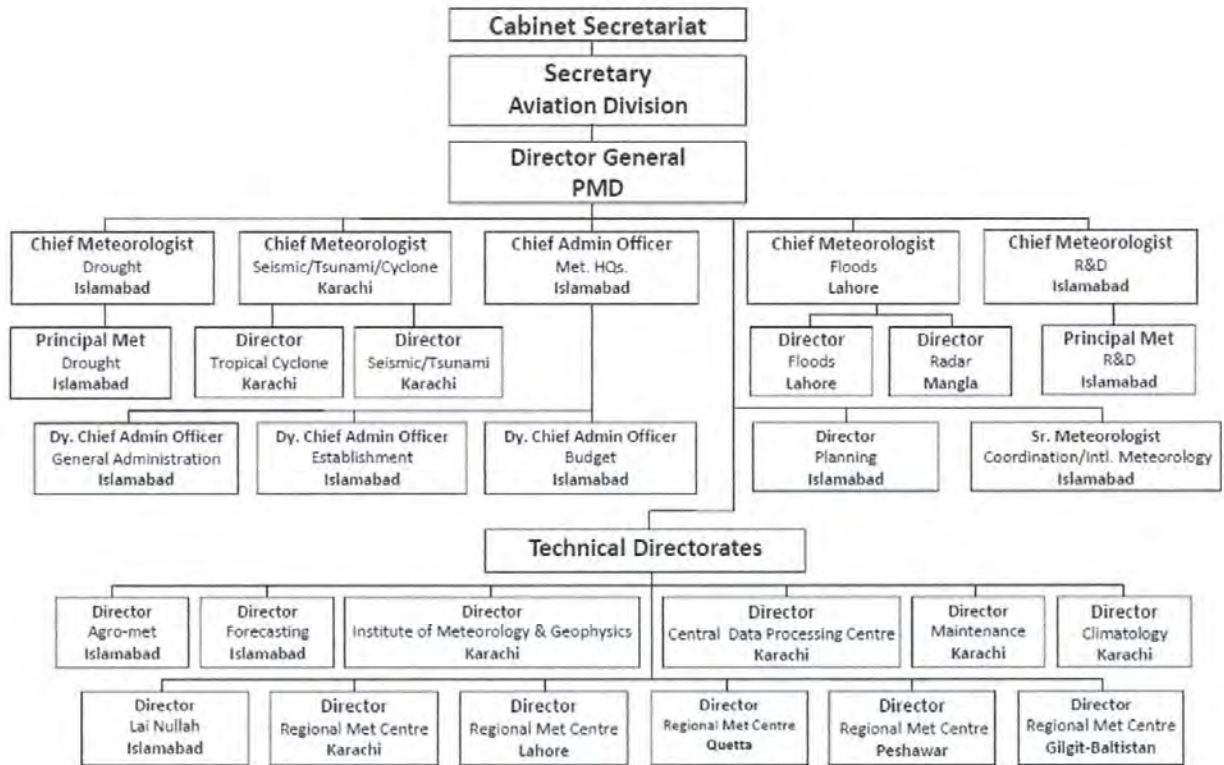
Project Sites

The depiction and use of boundaries, geographic names and related data shown on the map do not necessarily imply official endorsement or acceptance by JICA.

m. H. W. Khan (handwritten signature) and a circular stamp.

Annex 2

ORGANIZATIONAL CHART OF PAKISTAN METEOROLOGICAL DEPARTMENT (PMD)



M H W *Qureshi* *(Signature)*

JAPANESE GRANT

The Japanese Grant is non-reimbursable fund provided to a recipient country (hereinafter referred to as "the Recipient") to purchase the products and/or services (engineering services and transportation of the products, etc.) for its economic and social development in accordance with the relevant laws and regulations of Japan. Followings are the basic features of the project grants operated by JICA (hereinafter referred to as "Project Grants").

1. Procedures of Project Grants

Project Grants are conducted through following procedures (See "PROCEDURES OF JAPANESE GRANT" for details):

(1) Preparation

- The Preparatory Survey (hereinafter referred to as "the Survey") conducted by JICA

(2) Appraisal

-Appraisal by the government of Japan (hereinafter referred to as "GOJ") and JICA, and Approval by the Japanese Cabinet

(3) Implementation

Exchange of Notes

-The Notes exchanged between the GOJ and the government of the Recipient

Grant Agreement (hereinafter referred to as "the G/A")

-Agreement concluded between JICA and the Recipient

Banking Arrangement (hereinafter referred to as "the B/A")

-Opening of bank account by the Recipient in a bank in Japan (hereinafter referred to as "the Bank") to receive the grant

Construction works/procurement

-Implementation of the project (hereinafter referred to as "the Project") on the basis of the G/A

(4) Ex-post Monitoring and Evaluation

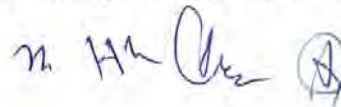
-Monitoring and evaluation at post-implementation stage

2. Preparatory Survey

(1) Contents of the Survey

The aim of the Survey is to provide basic documents necessary for the appraisal of the the Project made by the GOJ and JICA. The contents of the Survey are as follows:

- Confirmation of the background, objectives, and benefits of the Project and also institutional capacity of relevant agencies of the Recipient necessary for the implementation of the Project.



- Evaluation of the feasibility of the Project to be implemented under the Japanese Grant from a technical, financial, social and economic point of view.
- Confirmation of items agreed between both parties concerning the basic concept of the Project.
- Preparation of an outline design of the Project.
- Estimation of costs of the Project.
- Confirmation of Environmental and Social Considerations

The contents of the original request by the Recipient are not necessarily approved in their initial form. The Outline Design of the Project is confirmed based on the guidelines of the Japanese Grant.

JICA requests the Recipient to take measures necessary to achieve its self-reliance in the implementation of the Project. Such measures must be guaranteed even though they may fall outside of the jurisdiction of the executing agency of the Project. Therefore, the contents of the Project are confirmed by all relevant organizations of the Recipient based on the Minutes of Discussions.

(2) Selection of Consultants

For smooth implementation of the Survey, JICA contracts with (a) consulting firm(s). JICA selects (a) firm(s) based on proposals submitted by interested firms.


(3) Result of the Survey

JICA reviews the report on the results of the Survey and recommends the GOJ to appraise the implementation of the Project after confirming the feasibility of the Project.

3. Basic Principles of Project Grants

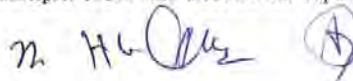
(1) Implementation Stage

1) The E/N and the G/A

After the Project is approved by the Cabinet of Japan, the Exchange of Notes (hereinafter referred to as "the E/N") will be signed between the GOJ and the Government of the Recipient to make a pledge for assistance, which is followed by the conclusion of the G/A between JICA and the Recipient to define the necessary articles, in accordance with the E/N, to implement the Project, such as conditions of disbursement, responsibilities of the Recipient, and procurement conditions. The terms and conditions generally applicable to the Japanese Grant are stipulated in the "General Terms and Conditions for Japanese Grant (January 2016)." 

2) Banking Arrangements (B/A) (See "Financial Flow of Japanese Grant (A/P Type)" for details)

- a) The Recipient shall open an account or shall cause its designated authority to open an account under the name of the Recipient in the Bank, in principle. JICA will disburse the Japanese Grant in Japanese yen for the



Recipient to cover the obligations incurred by the Recipient under the verified contracts.

- b) The Japanese Grant will be disbursed when payment requests are submitted by the Bank to JICA under an Authorization to Pay (A/P) issued by the Recipient.

3) Procurement Procedure

The products and/or services necessary for the implementation of the Project shall be procured in accordance with JICA's procurement guidelines as stipulated in the G/A.

4) Selection of Consultants

In order to maintain technical consistency, the consulting firm(s) which conducted the Survey will be recommended by JICA to the Recipient to continue to work on the Project's implementation after the E/N and G/A.

5) Eligible source country

In using the Japanese Grant disbursed by JICA for the purchase of products and/or services, the eligible source countries of such products and/or services shall be Japan and/or the Recipient. The Japanese Grant may be used for the purchase of the products and/or services of a third country as eligible, if necessary, taking into account the quality, competitiveness and economic rationality of products and/or services necessary for achieving the objective of the Project. However, the prime contractors, namely, constructing and procurement firms, and the prime consulting firm, which enter into contracts with the Recipient, are limited to "Japanese nationals", in principle.

6) Contracts and Concurrence by JICA

The Recipient will conclude contracts denominated in Japanese yen with Japanese nationals. Those contracts shall be concurred by JICA in order to be verified as eligible for using the Japanese Grant.

7) Monitoring

The Recipient is required to take their initiative to carefully monitor the progress of the Project in order to ensure its smooth implementation as part of their responsibility in the G/A, and to regularly report to JICA about its status by using the Project Monitoring Report (PMR).

8) Safety Measures

The Recipient must ensure that the safety is highly observed during the implementation of the Project.

9) Construction Quality Control Meeting

Construction Quality Control Meeting (hereinafter referred to as the "Meeting") will be held for quality assurance and smooth implementation of the Works at each stage of the Works. The member of the Meeting will be composed by the Recipient (or executing agency), the Consultant, the Contractor and JICA. The functions of the Meeting are as followings:

- a) Sharing information on the objective, concept and conditions of design from the Contractor, before start of construction.



- b) Discussing the issues affecting the Works such as modification of the design, test, inspection, safety control and the Client's obligation, during of construction.

(2) Ex-post Monitoring and Evaluation Stage

- 1) After the project completion, JICA will continue to keep in close contact with the Recipient in order to monitor that the outputs of the Project is used and maintained properly to attain its expected outcomes.
- 2) In principle, JICA will conduct ex-post evaluation of the Project after three years from the completion. It is required for the Recipient to furnish any necessary information as JICA may reasonably request.

(3) Others

1) Environmental and Social Considerations

The Recipient shall carefully consider environmental and social impacts by the Project and must comply with the environmental regulations of the Recipient and JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations (April, 2010).

2) Major undertakings to be taken by the Government of the Recipient

For the smooth and proper implementation of the Project, the Recipient is required to undertake necessary measures including land acquisition, and bear an advising commission of the A/P and payment commissions paid to the Bank as agreed with the GOJ and/or JICA. The Government of the Recipient shall ensure that customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the Recipient with respect to the purchase of the Products and/or the Services be exempted or be borne by its designated authority without using the Grant and its accrued interest, since the grant fund comes from the Japanese taxpayers.

3) Proper Use

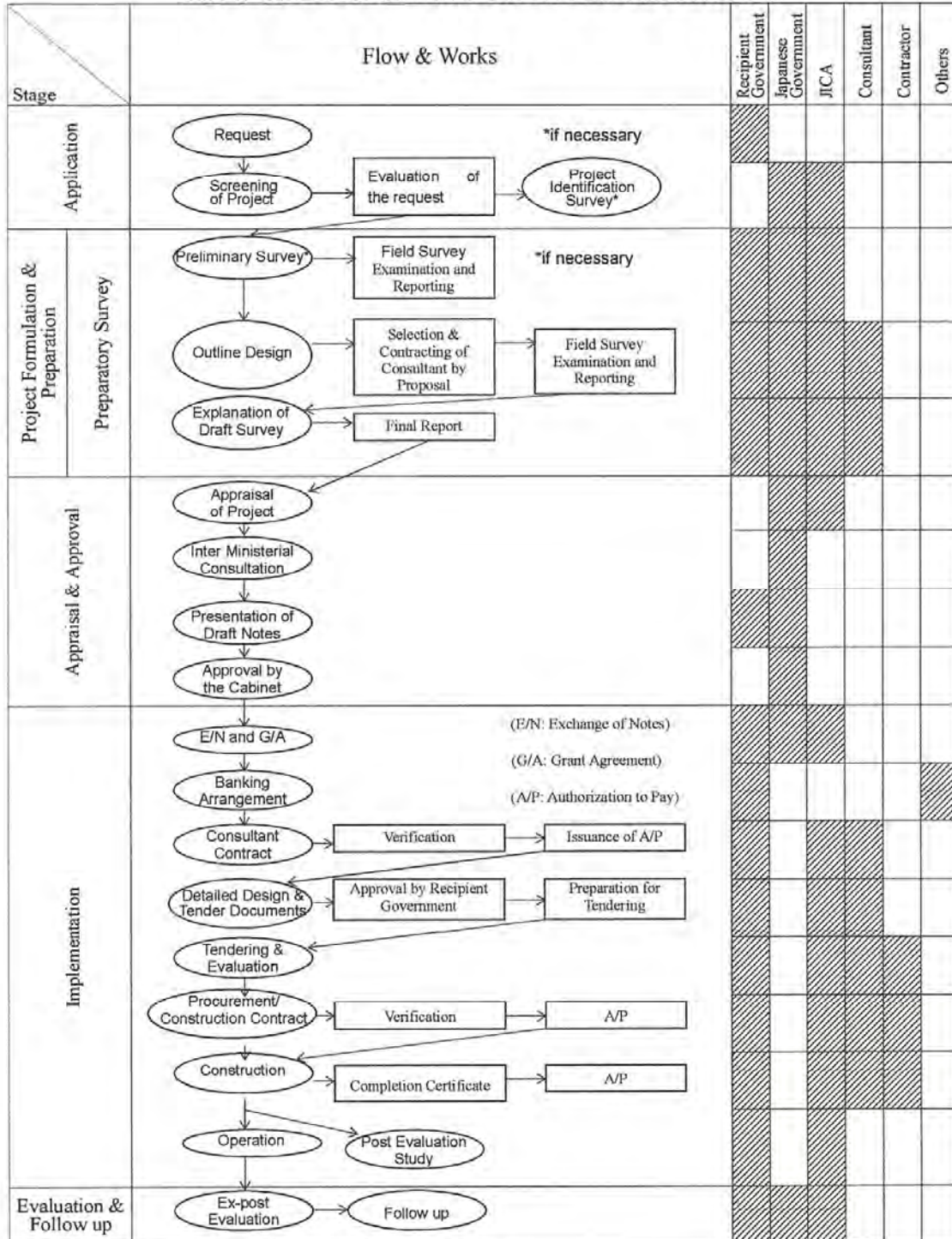
The Recipient is required to maintain and use properly and effectively the products and/or services under the Project (including the facilities constructed and the equipment purchased), to assign staff necessary for this operation and maintenance and to bear all the expenses other than those covered by the Japanese Grant.

4) Export and Re-export

The products purchased under the Japanese Grant should not be exported or re-exported from the Recipient.

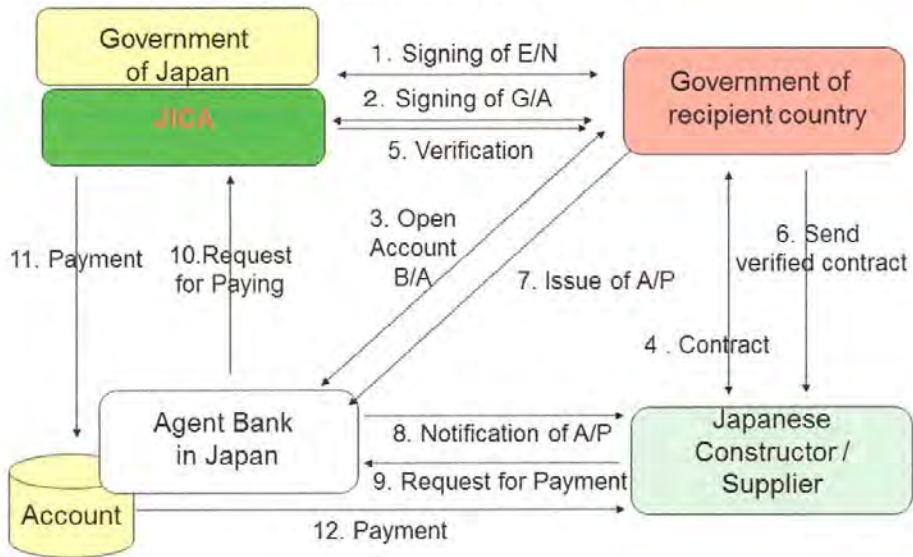
Handwritten signature in blue ink, followed by a circular stamp containing a stylized symbol.

FLOW CHART OF JAPAN'S GRANT AND PROCEDURES



Handwritten signature and initials in blue ink.

Financial Flow of Grant Aid



m Hk [Signature]

<p><u>Project Monitoring Report</u> on</p> <p>Grant Agreement No. <u>XXXXXXXX</u> 20XX, Month</p>

Organization Information

Authority (Signer of the G/A)	Person in Charge _____ Contacts _____ Address: _____ Phone/FAX: _____ Email: _____
Executing Agency	Person in Charge _____ Contacts _____ Address: _____ Phone/FAX: _____ Email: _____
Line Agency	Person in Charge _____ Contacts _____ Address: _____ Phone/FAX: _____ Email: _____

Outline of Grant Agreement:

Source of Finance	Government of Japan: Not exceeding JPY _____ Government of Pakistan: _____
Project Title	
E/N	Signed date: _____ Duration: _____
G/A	Signed date: _____ Duration: _____



1: Project Description

1-1 Project Objective

--

1-2 Necessity and Priority of the Project

- Consistency with development policy, sector plan, national/regional development plans and demand of target group and the recipient country.

--

1-3 Effectiveness and the indicators

- Effectiveness by the project

Quantitative Effect (Operation and Effect indicators)		
Indicators	Original (Yr 2017)	Target (Yr 2021)
Qualitative Effect		

2: Project Implementation

m. H. H. (Signature)

2-1 Project Scope

Table 2-1-1a: Comparison of Original and Actual Location

Location	Original: (M/D)	Actual: (PMR)
	Attachment(s):Map	Attachment(s):Map

Table 2-1-1b: Comparison of Original and Actual Scope

Items	Original	Actual

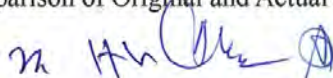
2-1-2 Reason(s) for the modification if there have been any.



2-2 Implementation Schedule

2-2-1 Implementation Schedule

Table 2-2-1: Comparison of Original and Actual Schedule



Items	Original		Actual
	DOD	G/A	
Cabinet Approval E/N G/A Approval of consultant contract Early Mobilization of consultant Detailed Design Budget Request for FY2016 Tender Process of contractor and supplier Approval of contractor and supplier contract Budget Appropriation and Issuance of A/P Construction Period Shipment Custom Clearance Installation and acceptance Check Soft component Project Completion Date Defect Liability Period		-	-

*Project Completion was defined as Completion of Soft component at the time of G/A.

2-2-2 Reasons for any changes of the schedule, and their effects on the project.

2-3 Undertakings by each Government

2-3-1 Major Undertakings

See Attachment 2.

2-3-2 Activities

See Attachment 3.

2-3-3 Report on RD

See Attachment 4.




2-4 Project Cost
 2-4-1 Project Cost

Table 2-4-1a Comparison of Original and Actual Cost by the Government of Japan
 (Confidential until the Tender)

Items	Cost (Million Yen)			
	Original	Actual	Original	Actual
Construction of Facilities				
Equipment				
Soft Component				
Consulting Services				
Contingency				
Total				

Note: 1) Date of estimation:
 2) Exchange rate: 1 US Dollar =**Yen

Cher *(S)*
M N

7h *(S)*

Table 2-4-1b Comparison of Original and Actual Cost by the Government of **

Items			Cost (Thousand MMK)	
	Original	Actual	Original	Actual
				Please state not only the most updated schedule

Note: 1) Date of estimation:

2) Exchange rate: 1 US Dollar =(local currency)

2-4-2 Reason(s) for the wide gap between the original and actual, if there have been any, the remedies you have taken, and their results.

Chen *AD*

AW

7h

!

2-5 Organizations for Implementation

2-5-1 Executing Agency:

- Organization's role, financial position, capacity, cost recovery etc,
- Organization Chart including the unit in charge of the implementation and number of employees.

Original: (M/D)
Actual, if changed: (PMR)

2-6 Environmental and Social Impacts

- The environmental monitoring is not required in the Project as this project was categorized as category C in accordance with the GUIDELINES FOR ENVIRONMENTAL AND SOCIAL CONSIDERATIONS of JICA as of April 2010.

3: Operation and Maintenance (O&M)

3-1 O&M and Management

- Organization chart of O&M
- Operational and maintenance system (structure and the number ,qualification and skill of staff or other conditions necessary to maintain the outputs and benefits of the project soundly, such as manuals, facilities and equipment for maintenance, and spare part stocks etc)

Original: (M/D)
Actual: (PMR)

3-2 O&M Cost and Budget

- The actual annual O&M cost for the duration of the project up to today, as well as the annual O&M budget.

Original: (M/D)
Actual: (PMR)

M. H. [Signature]

4: Precautions (Risk Management)

- Risks and issues, if any, which may affect the project implementation, outcome, sustainability and planned countermeasures to be adapted are below.

Original Issues and Countermeasure(s): (M/D)	
Potential Project Risks	Assessment
1. Delay of budget appropriation	Probability: H/M/L
	Impact: H/M/L
	Analysis of Probability and Impact:
	Mitigation Measures:
	Action during the Implementation:
	Contingency Plan (if applicable):
2.	Probability: H/M/L
(Description of Risk)	Impact: H/M/L
	Analysis of Probability and Impact:
	Mitigation Measures:
	Action during the Implementation:
	Contingency Plan (if applicable):
3.	Probability: H/M/L
(Description of Risk)	Impact: H/M/L
	Analysis of Probability and Impact:
	Mitigation Measures:
	Action during the Implementation:
	Contingency Plan (if applicable):
Actual issues and Countermeasure(s)	
(PMR)	

5: Evaluation at Project Completion and Monitoring Plan

5-1 Overall evaluation

Please describe your overall evaluation on the project.

HN (Signature) M

5-2 Lessons Learnt and Recommendations

Please raise any lessons learned from the project experience, which might be valuable for the future assistance or similar type of projects, as well as any recommendations, which might be beneficial for better realization of the project effect, impact and assurance of sustainability.

5-3 Monitoring Plan for the Indicators for Post-Evaluation

Please describe monitoring methods, section(s)/department(s) in charge of monitoring, frequency, the term to monitor the indicators stipulated in 1-3.

Handwritten notes in blue ink: "m", "18 h", and a circled "9".

Handwritten signature in blue ink.

Attachment

1. Project Location Map
 2. Undertakings to be taken by each Government
 3. Monthly Report
 4. Report on RD
 5. Yearly disbursement plan
 6. Monitoring sheet on price of specified materials (Quarterly)
 7. Report on Proportion of Procurement (Recipient Country, Japan and Third Countries)
- (Final Report Only)

De
HW

⊙

m

f

Annex 5

Major Undertakings to be taken by Recipient Government

1) Before the Tender

NO	Items	Deadline	In charge	Cost	Ref.
1	To open Bank Account (Banking Arrangement (B/A))	within 3 months after G/A	PMD		
2	To secure sufficient spaces at the proposed Radar Observation Station (PMD Meteorological Observatory, Rohri-Sukkur) for temporary facilities such as a consultant's site office, contractor's office, workshop, building materials storage, etc. needed for the construction work.	before notice of of the Tender	PMD		
3	To obtain all prior regulatory compliance and necessary permissions from the relevant agencies/authorities for the construction of the Radar Tower Building in the proposed Radar Observation Station (PMD Meteorological Observatory, Rohri-Sukkur).	before completion of PC-I	PMD		
4	To undertake the Initial Environmental Examination (IEE) procedures in Pakistan, if required so.	before completion of PC-I	PMD		
5	To obtain the required frequencies for the Sukkur Meteorological Radar System, and Polarimetric Test Horn Devices.	before notice of the Tender	PMD		

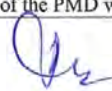
2) During the Project

NO	Items	Deadline	In charge	Cost	Ref.
1	To pay bank charge (commission) for the issuance of the Authorization to Pay (A/P) and amendments of A/P, if required, for the Consultant and the Contractor.	every payment	PMD		
2	To undertake all necessary institutional and juridical procedures in Pakistan.	every payment	PMD		
3	To handle duty (tax) exemption procedures and to take necessary measures as well as provide requisite legal and/or administrative documentations for import permit and customs clearance to the customs broker/forwarder to be employed by the Contractor at the port of disembarkation for the materials and equipment to be imported for the Project as well as the sending back of any defective equipment and/or spare parts to the manufacturer for repair at the factory or replacement and re-importation thereof into Pakistan during the implementation and warranty periods of the Project.	during the Project	EAD PMD		
4	<ol style="list-style-type: none"> 1) To take responsibility for arranging the maximum countermeasures and ensure the appropriate security of the whole Project site/s and of the Japanese and other foreign nationals assigned to the Project prior to the commencement of and during the implementation of the Project. 2) To arrange security around the proposed Project Site in Sukkur with the police. 3) To arrange security around the accommodation(s) of the Consultant & the Contractor with the police. 4) To arrange escort guard with the police during movements between the accommodation(s) of the Consultant & the Contractor and the proposed Project Site in Sukkur. 	during the Project	PMD		
5	To provide necessary working spaces with Internet Connection at the PMD Islamabad Head Office and the PMD Karachi for the Consultant and the Contractor during the implementation of the Project.	during the Project	PMD		
6	To accord Japanese and other foreign nationals including their dependent/s (if any), whose services may be required in connection with the supply of products and services under the signed contracts, such facilities as may be necessary for their entry into Pakistan and stay therein for the smooth and uninterrupted	during the Project	PMD		

	performance of their work (i.e. to secure the appropriate visa including its extension/s required by the recipient country in connection thereof).				
7	To exempt goods of Japanese and other foreign nationals from customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed by the Government of Pakistan with respect to their supply (products) and services under the signed contracts.	during the Project	PMD		
8	To bear all the expenses, other than those to be borne by the Japanese Grant, necessary for construction of the facilities as well as for the transportation and installation of the equipment.	during the Project	PMD		
9	To provide temporary facilities for the availability or accessibility of electricity for the construction work.	during the Project	PMD		
10	1) To provide the commercial power (400V, 3-phase, 4-wire, 50Hz) supply (capacity: no less than 150kVA) along with electric poles/wires, etc. from the main supply line to the proposed Radar Observation Station (PMD Meteorological Observatory, Rohri-Sukkur) for the Radar Tower Building and other facilities to be constructed by the PMD prior to the commencement of construction work. 2) To install the required step-down transformer (capacity: no less than 150kVA) as well as service entrance connections for the commercial power supply at the proposed Radar Observation Station (PMD Meteorological Observatory, Rohri-Sukkur) for the Radar Tower Building (400V, 3-phase, 4-wire, 50Hz) prior to the commencement of construction work.	Before commencement of the radar tower building construction	PMD		
11	To relocate the existing meteorological observation field in the proposed Radar Observation Station (PMD Meteorological Observatory, Rohri-Sukkur).	during the Project	PMD		
12	To provide telephone lines for the Radar Tower Building in the proposed Radar Observation Station (PMD Meteorological Observatory, Rohri-Sukkur).	during the Project	PMD		
13	To procure and install standard furniture for the Radar Tower Building.	during the Project	PMD		
14	To undertake incidental outdoor works such as gardening/landscaping and exterior lighting in and around the proposed Radar Observation Station (PMD Meteorological Observatory, Rohri-Sukkur), if necessary.	during the Project	PMD		
15	To provide free of charge and allocate secure temporary storage area/room for the materials, tools and equipment needed during the installation process.	during the Project	PMD		
16	To promptly provide reliable and high-speed Internet environment at the Sukkur Meteorological Radar Observation Station (PMD Meteorological Observatory, Rohri-Sukkur), National Weather Forecasting Centre, PMD Islamabad Head Office and other Project Sites (with each corresponding global/fix IP) for the establishment of a Virtual Private Network.	during the Project	PMD		
17	To set up the required and new assigned IP addresses in the computing equipment supplied under the Project and facilitate any required configuration i.e. firewall settings, etc. of the existing PMD equipment which may be made part of the project network communication system, if any.	during the Project	PMD		
18	To support the Contractor to obtain relevant and vital information or data i.e. shape file map of Pakistan containing the administrative boundaries (regions, provinces, cities, districts, wards, etc.) as well as the rivers, lakes, and dams in Pakistan to be incorporated into the radar data/products display software.	during the Project	PMD		
19	To assign appropriate number of trainees and shoulder their dispatching cost to the training sites, such as daily allowance, transportation fee, accommodation, if any.	during the Project	PMD		

3) After the Project

NO	Items	Deadline	In charge	Cost	Ref.
1	To assign the required staff including a responsible personnel of the PMD who has	after completion of	PMD		


 HW

	reliable technical skill and ample experience for the smooth operation and maintenance of the Equipment.	the Project			
2	To procure the required spare parts and consumables for the smooth operation and maintenance of the Equipment, and enter into a Preventive Maintenance Service Agreement with the equipment supplier if so desired.	after completion of the Project	PMD		
3	To ensure adequate maintenance of the Radar Tower Building constructed under the Project so that they may function effectively for a long time.	after completion of the Project	PMD		
4	To properly operate and maintain, and also effectively utilize the facilities constructed and the Equipment procured/installed under the Project.	after completion of the Project	PMD		
5	To allocate the necessary budget and personnel for the smooth conduct of meteorological radar observation and forecasting works.	after completion of the Project	PMD		
6	To periodically update all the operation/antivirus/application software(s).	after completion of the Project	PMD		
7	To procure the appropriate number and capacity of disk media, hard disks, solid state disks, etc., and dutifully conduct the required scheduled archiving of radar observation raw data and products.	after completion of the Project	PMD		

(B/A: Banking Arrangement, A/P: Authorization to pay, N/A: Not Applicable)

(Note) Progress of the specific obligations of the Recipient may be confirmed and updated from time to time with written agreement between JICA and the Recipient in the form other than the amendment of the G/A.



