

パキスタン・イスラム共和国

イスラマバード小児病院復旧計画

基本設計調査報告書

平成 15 年 3 月

国 際 協 力 業 団

株式会社 伊藤喜三郎建築研究所

序 文

日本国政府は、パキスタン・イスラム共和国政府の要請にもとづき、同国のイスラマバード小児病院復旧計画にかかる基本設計調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施しました。

当 事業団は、平成 15 年 1 月 8 日から 1 月 21 日まで基本設計調査団を現地に派遣しました。調査団は、パキスタン政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施しました。帰国後の国内作業の後、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好親善の一層の発展に役立つ事を願うものです。

終りに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成 15 年 3 月

国際協力事業団
総裁 川上 隆 朗

伝 達 状

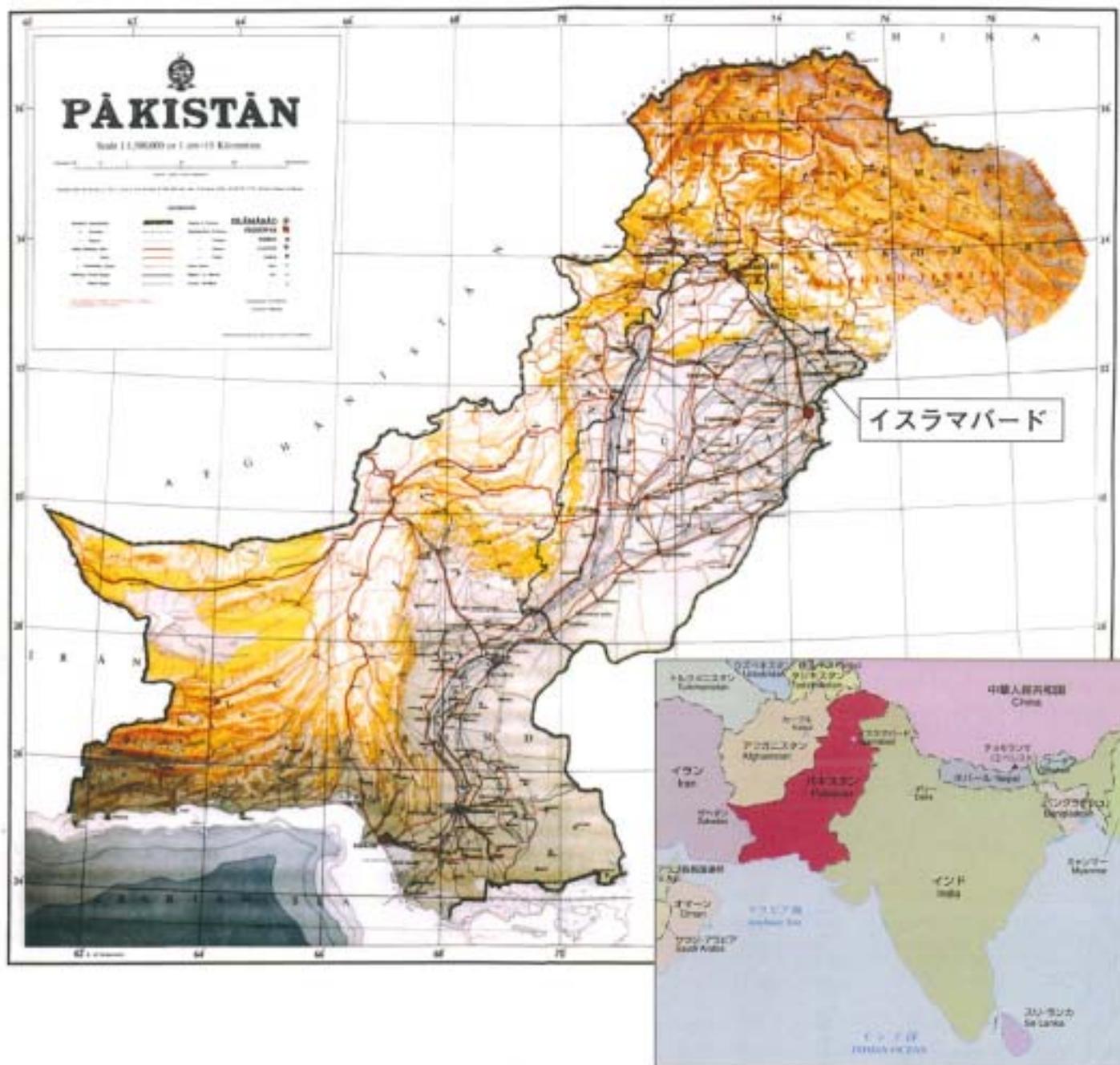
今般、パキスタン・イスラム共和国におけるイスラマバード小児病院復旧基本設計調査が終了いたしましたので、ここに最終報告書を提出いたします。

本調査は、貴事業団との契約に基づき弊社が、平成 14 年 12 月より平成 15 年 3 月までの 3.5 ヶ月にわたり実施いたしてまいりました。今回の調査に際しましては、パキスタンの現状を十分に踏まえ、本計画の妥当性を検証するとともに、日本の無償資金協力の枠組みに最も適した計画の策定に努めてまいりました。

つきましては、本計画の推進に向けて、本報告書が活用されることを切望いたします。

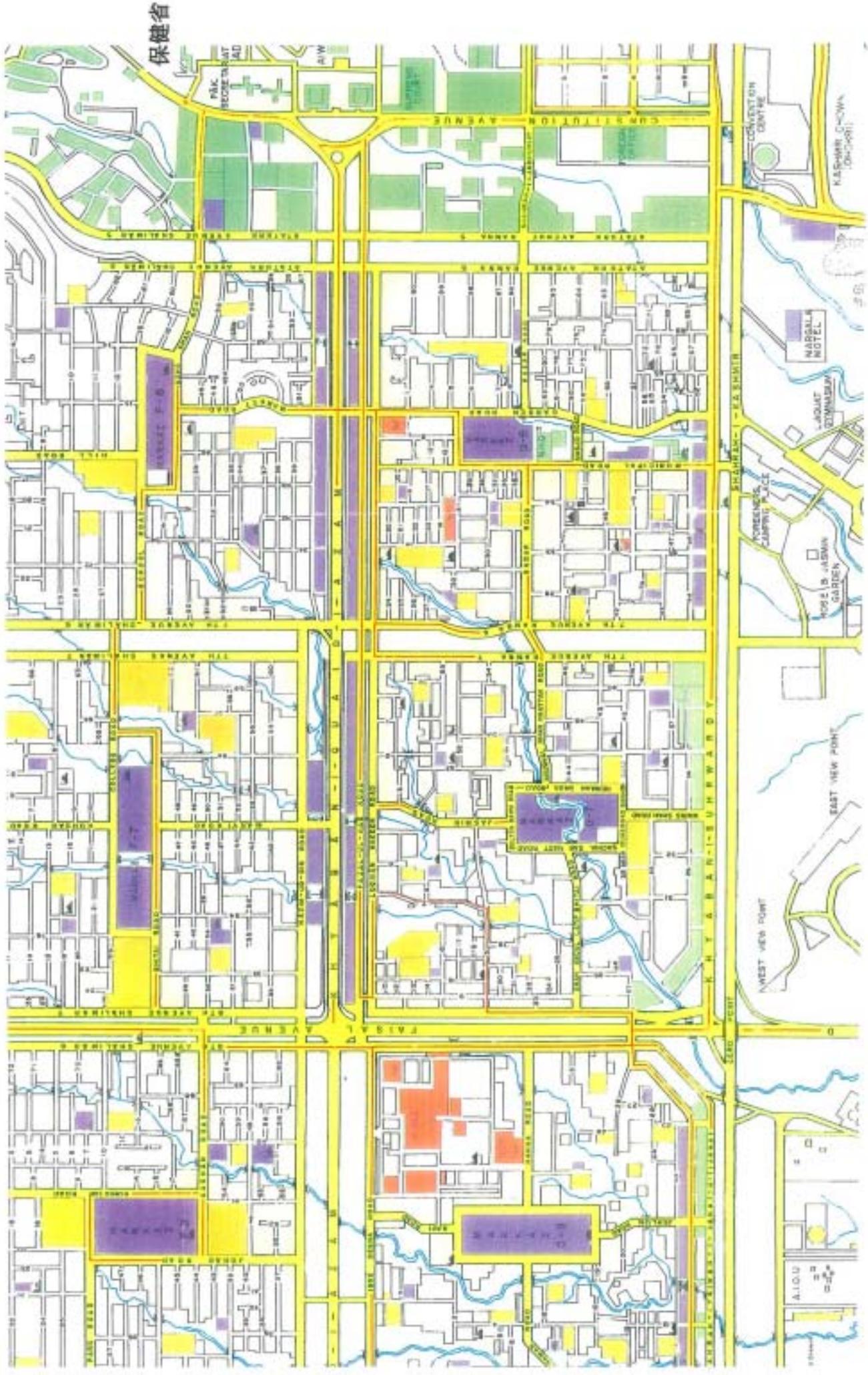
平成 15 年 3 月 13 日

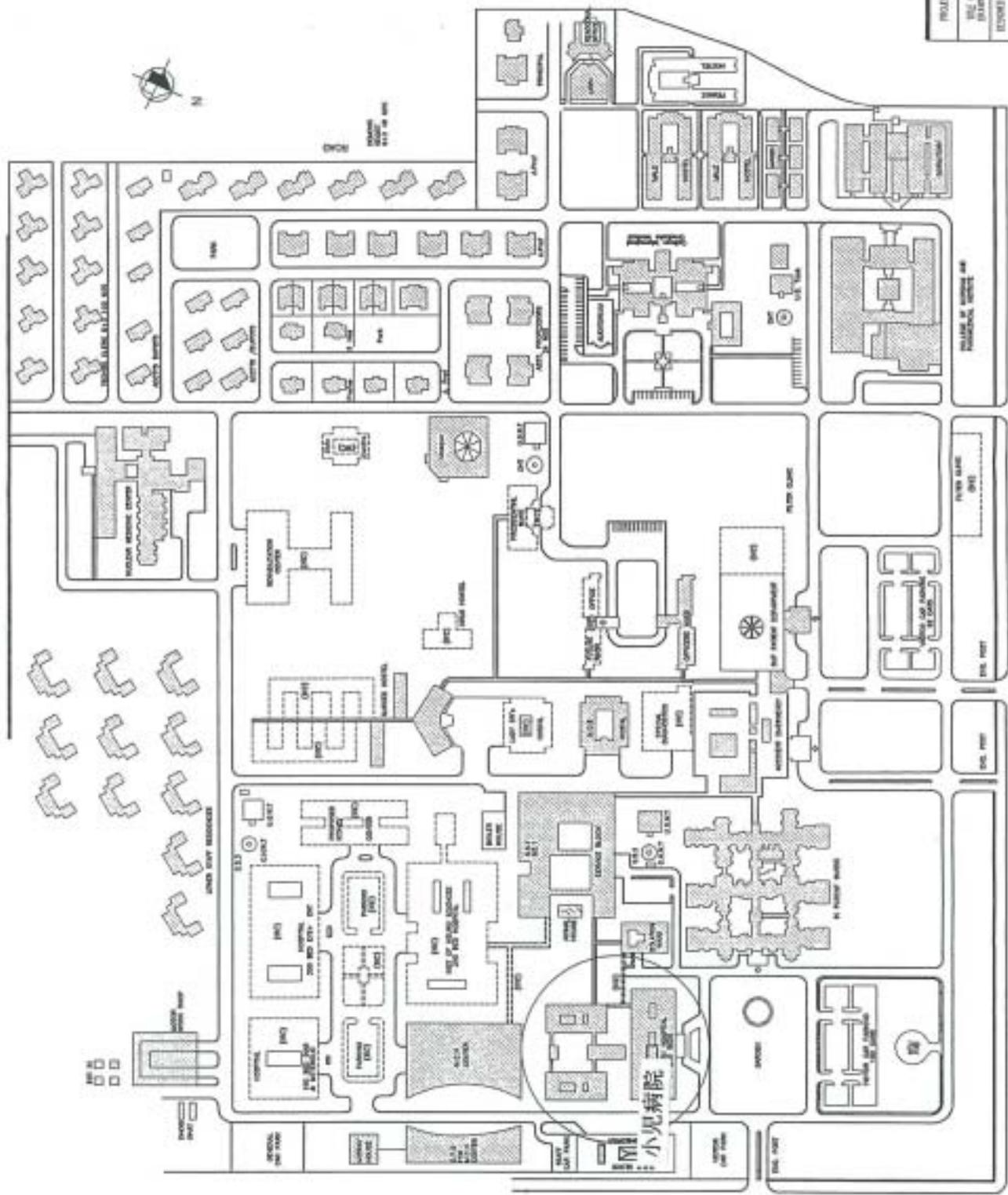
株式会社 伊藤喜三郎建築研究所
パキスタン・イスラム共和国
イスラマバード小児病院復旧計画基本設計調査団
業務主任 宮崎 虔二



パキスタン・イスラム共和国

イスラマバード市街図





PIMS 配置図

PROJECT	PUNJAB INSTITUTE OF MEDICAL SCIENCES BLUING		
SCALE	MASTER PLAN		
DRAWN BY	DATE	SCALE	
APPROVED BY	DATE	SCALE	

小児病院
全体写真



敷地西側



敷地南側



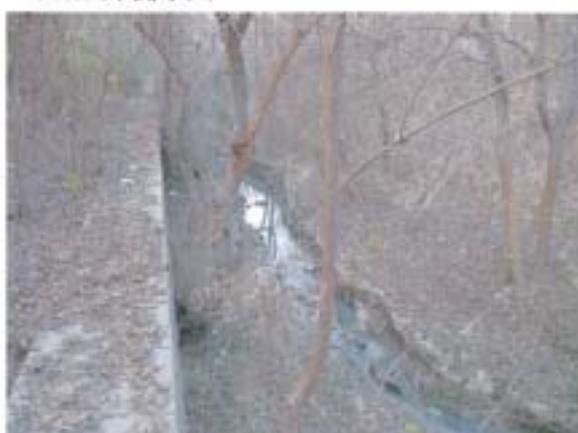
敷地東側



PIMS 外側道路



PIMS 外側小川



地下サービスエリア部



地下サービスエリア部



被害状況

サービスヤード浸水状況



機械室



フォローアップ実施分

エアコン（バルコニーに設置の室外機）



受電盤のACB取替



図リスト

2 - 1	保健省組織図	2 - 1
2 - 2	P I M S 組織図	2 - 1
2 - 3	小児病院部内構成	2 - 2
3 - 1	雨水排水計画図	3 - 2
3 - 2	止水壁概要	3 - 3
3 - 3	事業実施体制図	3 - 10
3 - 4	施工監理体制(案)	3 - 13
3 - 5	輸送の流れと所要日数	3 - 15
3 - 6	小児病院維持管理部門の組織図	3 - 18

表リスト

A	フォローアップ協力と本格対応要請の概要	要約 - 2
B	計画概要	要約 - 4
C	機器の現状と性能回復の内容	要約 - 5
1 - 1	近隣諸国の保健水準	1 - 1
1 - 2	保健と栄養改善支出	1 - 3
1 - 3	関連無償資金協力とフォローアップ協力	1 - 5
1 - 4	技術協力	1 - 6
1 - 5	草の根無償資金協力	1 - 6
1 - 6	他ドナー国・国際機関の援助	1 - 7
2 - 1	年度予算の推移と対比表	2 - 3
2 - 2	エレベーター仕様	2 - 6
2 - 3	イスラマバードにおける月別降雨量	2 - 10
2 - 4	2001年7月23日近郊3都市の降雨状況	2 - 10
2 - 5	冷凍機被災状況	2 - 13
2 - 6	ボイラー被災状況	2 - 14
2 - 7	ポンプ被災状況(冷水ポンプ6台)	2 - 16
2 - 8	ポンプ被災状況(温水ポンプ2台)	2 - 16
2 - 9	ポンプ被災状況(冷却水ポンプ2台)	2 - 16
2 - 10	ポンプ被災状況(冷却水ポンプ2台/補給水ポンプ2台/還水ポンプ1台)	2 - 17
2 - 11	ポンプ被災状況(ボイラー補給水ポンプ2台)	2 - 17
2 - 12	ポンプ被災状況(給湯循環ポンプ2台)	2 - 17
2 - 13	ポンプ被災状況(雨水排水ポンプ2台)	2 - 17
2 - 14	ポンプ被災状況(湧水排水ポンプ9台)	2 - 18
2 - 15	ポンプ被災状況(汚水排水ポンプ2台)	2 - 18
2 - 16	空調機被災状況	2 - 18
2 - 17	空調機被災状況	2 - 19
2 - 18	冷却塔被災状況	2 - 20
2 - 19	自動制御被災状況(中央監視盤)	2 - 20
2 - 20	自動制御被災状況(自動制御盤)	2 - 20
2 - 21	医療ガス被災状況	2 - 21
2 - 22	送風機被災状況	2 - 21
2 - 24	集塵装置被災状況	2 - 22
2 - 25	最近5年間の小児病院患者動向	2 - 23
3 - 1	工事分担区分	3 - 11
3 - 2	主要建設資材調達計画	3 - 16
3 - 3	事業実施工程表	3 - 17
3 - 4	小児病院修繕費	3 - 20
4 - 1	機器の現状と性能回復の内容	4 - 1

略 語 集

略語	英語名	和訳名称
ACB	Air Circuit Breaker	空気絶縁遮断機
AHU	Air Handling Units	空調機
ATS	Auto Transfer Switch	自動切替スイッチ
AP	Authorization to Pay	支払授權書
AVR	Auto Voltage Regulator	自動電圧調整器
BA	Banking Arrangement	銀行取極
BHU	Basic Health Unit	地方初級診療所
CDA	Capital Development Authority	首都開発局
EAD	Economic Affairs Division	経済省
EOJ	Embassy of Japan	在パキスタン日本国大使館
E/N	Exchange of Notes	交換公文
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
GOJ	Government of Japan	日本国政府
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力事業団
MCH	Maternal and Child Health	母子保健
M/D	Minutes of Discussions	協議議事録
MDB	Main Distribution Boards	主配電盤
MOH	The Ministry of Health	保健省
NGO	Non-Governmental Organization	非政府組織
NWFP	North West Frontier Province	北西辺境州
PC	Personal Computer	パソコン
pH	Hydrogen-ion Concentration	ペーハー（水素イオン濃度）
PIMS	Pakistan Institute of Medical Sciences	パキスタン医科学研究所
PTTC	Project Type Technical Cooperation	プロジェクト方式技術協力（プロ技協）
RC	Reinforced Concrete	鉄筋コンクリート造
RHC	Regional Health Center	地方診療センター
SAP	Social Action Program	社会開発行動
SUI	Sui Northern Gas Pipe Ltd.	スイ北方ガス公社
UNDP	United Nations Development Program	国際連合開発計画
UNESCO	United Nations Education, Scientific and Cultural Organization	ユネスコ（国際連合教育科学文化機関）
UNFPA	United Nations Population Fund	国際連合人口基金
UNICEF	United Nations Children's Fund	国際連合児童基金
UPS	Uninterrupted Power Supply	無停電装置
WAPDA	Water and Power Development Authority	水資源電力開発公社
WB	World Bank	世界銀行
WHO	World Health Organization	世界保健機関

要 約

パキスタン・イスラム共和国（以下パキスタン）に於いては、保健水準を示す平均寿命が低く、東南及び南西アジア諸国の平均 66.5 歳に対してパキスタンは 63.0 歳（2000 年）、出生 1,000 あたりの乳児死亡率は同平均 41.5 に対して 83.3（2000 年）、5 歳未満児死亡率は出生 1,000 あたり同平均 51.9 に対して 110.3 と、同諸国の水準と較べて悪くなっている。パキスタン政府は現在進めている経済開発計画（第 9 次 5 カ年計画 1998～2003）をより効果的に推進するためには、これら保健水準の改善が必要との考えから、保健セクターにおいて、小児医療施設の拡充、予防接種率の向上、小児の栄養改善等の施策を行ってきた。

パキスタン政府は保健水準の向上を目的として、1961 年の首都移転後まもなく首都イスラマバードに総合医療施設パキスタン医科学研究所（PIMS = Pakistan Institute of Medical Sciences）を計画し、1978 年以来周辺住民と政府職員を対象として第 3 次医療を含めた総合医療サービスと医療従事者の育成のための医学教育・研究の場を与えてきた。

イスラマバード小児病院は PIMS の小児専門医療サービスの充実と同医療従事者の養成を目的として、1982～1983 年度 無償資金協力「イスラマバード小児病院建設計画」により 1985 年 3 月に完成した。1986～1993 年にはプロジェクト方式技術協力「イスラマバード小児病院」が実施された。これは医師等専門家の派遣とカウンターパートの本邦への研修受け入れにより、パキスタンの小児専門医療サービスを担う人材育成と卒後教育の中核施設としての機能を充実することを目標とした協力であった。これらの協力の結果、本病院は 230 床をもつ国内でも有数の 3 次医療小児病院として発展した。現在では一般外来部、専門外来部（内科、外科、整形外科、眼科、耳鼻咽喉科）救急部、中央診療部（放射線室、検査室、手術室、薬局）を持ち、一般病棟以外に感染症患者のための隔離病棟も併設する。また、院長を始め医師 69 名、看護職員 105 名、医療・設備技術者 120 名及び清掃、運転手、大工、タイピストといったサポート職員 226 名の合計 520 名で現在運営されている。

2001 年 7 月にイスラマバードにおいて局地的な豪雨が発生し、雨水がイスラマバード小児病院地下の電気室、機械室に流れ込み、計器の絶縁不良や泥水の進入による電気設備・機械設備の停止が起こった。この結果、病院機能が麻痺し、入院患者を他の施設に一時的に移動、外来診療も中止せざるを得なかった。被害後小児病院側は、排水、機械の清掃、乾燥等を実施して復旧に努めた。被災数日後には主電源のスイッチも入れられ診療も一部で再開されたが、一時凌ぎの不十分な措置で大事故につながる可能性もあり、特に漏電・絶縁不良による災害、稼働中の医療機材の突然停止による人身事故等の重大な二次災害の可能性も考えられた。

パキスタン政府は病院機能の停滞を避けるため、我が国に対し水害による被害復旧を目的として無償資金協力を要請した。

我が国は 2001 年 8 月 27 日から 9 月 7 日までフォローアップ調査団を派遣し、被災状況を確認すると共に対応策を検討したところ、被災は広範囲に渡っていることが確認された。この中で緊急処置が

必要とされる小児病院への電源引込用主開閉器盤、熱源機器、電源バックアップを目的とした母子保健センター(MCH=Mother and Child Health center)の発電機からのケーブル設置等をフォローアップ協力計画の対象とした。緊急対応以外の復旧については、対応に時間・費用がかかる事から本格復旧計画とした。

その後フォローアップ協力の実施は近隣国の治安情勢が悪化したため延期された。2001 年末、事態の沈静化と共に実施設計と入札業務が再開された。しかしながら、実施の遅れにより冷房運転が間に合わないことから、小児病院の重要な施設（手術室、集中治療室、新生児集中治療室、薬局等）については、パッケージ型エアコンの早期導入等フォローアップ協力事業の内容を変更し、工事は 2002 年 4 月に開始され、10 月に完了した。

パキスタン政府はフォローアップ協力事業の実施に引き続き、フォローアップ調査時に本格対応として整理された復旧計画及び将来の防災対策に係る無償資金協力を日本国政府に要請した。

被災状況、フォローアップ協力事業、本格対応要請の概要は表 A に示すとおりである。

表 - A フォローアップ協力と本格対応要請の概要

被害状況	フォローアップ協力事業	要請項目
<p>【建築工事】 浸水したものの床がテラゾー貼りのため特に被害は発生せず。</p> <p>【電気工事】 電気室および発電機室が、床面より 1.2m～1.5m の高さまで浸水し、受電盤、配電盤、自動電圧調整器、発電機およびその補機が使用不可能。</p>	<p><u>A. 受電設備</u> a. 空気絶縁遮断器の交換 b. 空気絶縁遮断器の取付に伴う空気絶縁遮断器主導体の交換</p> <p><u>B. 発電機設備</u> a. MCH から小児病院のバイパス工事 b. 切替盤への既存発電機、電源供給工事 c. 切替盤取付工事 d. バイパス地中埋設ケーブル工事</p> <p><u>C. エアコン設置に伴う電源工事</u> a. 新設分電盤設置 b. 電気室より電源供給工事 c. エアコンのための新設分電盤より開閉器への電源供給工事 d. 分電盤より開閉器へのケーブル天井内工事による電源供給工事</p>	<p>a. 外構工事 ・道路境界にコンクリート製堤防の設置 ・玄関進入路路盤面の切り下げと排水溝の設置</p> <p>b. 窓建具と伸縮継目のシールの交換</p> <p>c. 屋上屋根防水の交換(2,600 m²)</p> <p>d. 排水管の交換</p> <p>e. 電気室と発電機室の移動</p> <p>a. 受電設備の交換（引込み盤と配電盤）と既存機器の撤去 b. 発電機設備の交換と撤去 c. UPS（無停電装置）の新設と既存機器（AVR）の撤去 d. 受電設備移設に伴うケーブル工事 e. 排水ポンプ盤の新設とそれに伴うケーブル工事 f. 動力盤の新設とそれに伴う二次側配線工事</p>

被害状況	フォローアップ協力事業	要請項目
<p>【機械設備】 冷凍機、ボイラー室は、床面より1.2m～1.5mの高さまで浸水し、冷凍機、ボイラー、空調用ポンプ、給湯ポンプ、空調機および自動制御盤は、使用不可能。 監視室、医療ガス機器室は、床上30cm～50cmまで浸水、内部の機器が、使用不可能。</p> <p>【その他の修繕・交換】</p>	<p>A. 空調設備 a. パッケージ型エアコンの設置 b. 加湿器の設置</p> <p>B. 衛生設備 a. 医療ガス設備 ・空気圧縮装置の部品交換 ・吸引装置の部品交換</p>	<p>a. 冷凍機の交換 b. ボイラーの交換 c. ポンプの交換 ・空調用ポンプの交換 ・排水ポンプの交換 ・給湯ポンプの交換 d. 空調機の部品（送風機、フィルター及びモーター）の交換 e. 冷却塔の交換 f. 配管、バルブの交換 g. 自動制御システムの交換 h. 医療ガス設備（吸引装置、空気圧縮装置）の交換</p> <p>a. 建築工事 ・天井ボード貼替（2,500㎡） ・内壁塗装の塗替 ・木製扉の取替と扉金物の取替 b. 電気設備工事 ・照明器具の交換 c. 機械設備工事 ・便所器具の交換 d. コンピューターネットワークを含む医療機材の修繕・更新</p>

本無償資金協力の要請を受けて、国際協力事業団は2003年1月8日から1月21日まで基本設計調査を実施した。調査団は現地調査においてパキスタン関係者と要請内容について協議・確認を行うとともに、プロジェクトサイト、対象施設の調査及び関連資料収集を実施した。そして復旧計画案の内容について説明及び協議を行った結果、パキスタン政府との間で基本合意を得た。

パキスタン側要請に入っていた医療機材の交換については経年劣化による機能低下である事、コンピューターネットワークの交換は被災時の停電によるサーバー停止であり機器そのものは被災していない事から本計画には含めない事とした。

調査団は帰国後の国内解析に基づいて建築、設備計画をとりまとめ、本基本設計調査報告書を作成した。

協力対象事業の基本設計は、現地調査や協議の結果を踏まえ、以下の方針に基づき計画した。

[設計方針]

将来の水害対策に関する設定基準は、2001年7月と同規模の三時間400mm、一時間最多180mm、1日最多620mmの集中豪雨がかった場合においても再被災しない計画とする。

病院運営中の工事となるため、病院機能の維持・確保を大前提とし、そのための安全対策と工事期間の短縮を考えた計画とする。

電気設備、機械設備の復旧内容について、その規模、仕様は基本的に被災前と同程度とする。被災により機能不全、機能劣化した設備機器の部品交換を第一と考えるが、交換部品が多い場合、及び安全上機器一式の交換が望ましい場合は機器一式を交換する。被災機器の回復だけでは他の経年劣化等によりシステム全体の回復が望めない場合は被災以外の機器についても計画に含める。雨水排水の経路も考慮した施設計画とする。

国内分析の結果、相手国側要請に含まれ、協議合意事項にも含まれていた電気設備項目の UPS の新設は 18 年前の竣工当時と較べて高度医療サービスが求められる現在の社会的状況から、その必要性は認められるが供与後約 10 年後の修繕、更新に多額の予算を相手国側が必要とすることから現設計の AVR の交換に留め、本プロジェクトに含まないこととした。

機械設備項目の中の雨水排水ポンプ用非常用小型発電機についても協議合意事項に含めたが、止水壁の設置、周辺の雨水排水設備の改善、フォローアップ協力事業で実施した MCH からの発電機回路のバイパス設備で将来の防災対策が可能であり、本プロジェクトに含まないこととした。よって建築、電気・機械設備計画の概要はそれぞれ表 B に示すとおりである。

表 B 計画概要

建 築 工 事	電気設備工事	機械設備工事
<ul style="list-style-type: none"> ・小児病院周囲の雨水排水システムの改善 ・小児病院診察棟廻り道路境界への止水用コンクリート製壁の設置 ・玄関進入路路盤面の切り下げ ・電気室・発電機室の駐車場部への移設 ・屋上搭屋の扉・窓廻り及び伸縮継目の目地材交換 ・1階、2階手術室床ビニールシートの張替え ・西側廊下端の扉の窓への取替え 	<ul style="list-style-type: none"> ・受電設備の交換（引込盤と配電盤）と既存設備撤去 ・発電機設備の交換と既存設備撤去 ・AVR(自動電圧調整装置)の交換と既存設備撤去 ・受電設備移設に伴うケーブル工事 ・排水ポンプ盤の新設とそれに伴うケーブル工事 ・動力盤の新設とそれに伴う二次側配線工事 	<ul style="list-style-type: none"> ・空調用機器の修繕・交換 ・医療ガス供給装置の修繕 ・衛生用機器の交換 ・既存オイルタンクの予備雨水槽（ポンプ付）への転用 ・救急部（ナースステーション、医師室、待合室）放射線部（操作室、暗室、スタッフ室）にエアコンの設置 ・高性能フィルターの配備（手術室、集中治療室、新生児集中治療室） ・屋外雨水排水設備の改修

本プロジェクトを我が国の無償資金協力により実施する場合、全体工期は詳細設計や入札業務を含め 15 ヶ月程度が必要とされる。本プロジェクトに必要な概算事業費は総額約 6.29 億円で、このうち日本側負担 6.25 億円、パキスタン側負担 400 万円と見込まれる。

本プロジェクトの実施にあたり、以下の効果が期待できる。

(1) 直接効果

1) 機能回復

被災により、機能が停止、低下した電気・機械設備が被災前の機能に回復する。

機器の現状と性能回復の内容

機器	台数	現状	回復内容
非常用発電機	1	機能停止	電圧が設計数値に戻り 発電出力は500KVAに改善される
ボイラー	2	1台機能停止、 1台25%の出力	蒸気圧、蒸気量が設計数値に戻る
冷凍機	2	機能停止	冷水温度差、冷水量が設計数値に戻る
ポンプ			
冷水、温水、冷却水	10	機能停止	圧力、水量が設計数値に戻る
補給水、還水	5	機能停止	圧力、水量が設計数値に戻る
給湯循環	2	機能停止	圧力、水量が設計数値に戻る
雨水排水	4	機能停止	圧力、水量が設計数値に戻る
	2	(新設)	圧力は22m、水量は1,700L/m
湧水	9	機能停止	圧力、水量が設計数値に戻る
汚水	2	機能停止	圧力、水量が設計数値に戻る
空調機	5	機能停止	風圧、送風量が設計数値に戻る
	20	機能停止	風圧、送風量が設計数値に戻る

の結果、電気・水・ガスの供給を受けて稼働しているレントゲン、人工呼吸器、保育器等の医療機器、又吸引、圧縮空気の供給機能も被災前の状態に回復する。

非常用発電機が機能することにより、停電時に重要施設に電気を供給可能となる。又ボイラー、冷凍機、空調機の機能回復により中央方式による冷房・暖房の回復、給湯の回復、更に被災のため、他の施設で行なわざるを得なかった滅菌といった病院機能が小児病院内で被災前と同様に可能となる。

手術室の床貼替や手術室・集中治療室・乳児集中治療室等の空調機高性能フィルターの交換により、清潔区域の清浄度が回復、院内の感染防止機能が回復する。

2) 安全性の回復

漏電による感電や発熱による火災、稼働中の医療機器(人工呼吸器、保育器等)の停止といった人身事故等の重大な二次災害の発生が防止される。

3) 再被災の防止

止水壁や小児病院周辺の雨水排水設備の改善、玄関前進入路路盤面の切り下げ、電気室・

発電機室の移設といった水害対策により、被災時と同程度の3時間400mm、1時間最多180mm、1日最多620mmの大雨でも施設・設備機器の再被災が防止される。

(2) 間接効果

1) 病院環境の回復

小児病院の機能回復により、外来・入院患者に対して現在与えている冷房・暖房、給湯サービスの不在といった精神的、肉体的負担が除去される。病院職員にとっては職場環境が回復され、仕事の効率が回復される。

2) PIMS全体の医療サービス、教育機能の回復

PIMSの医療サービス施設の1つである小児病院の機能回復により、医療総合施設であるPIMS全体の医療サービス・教育機能が回復され、地域・周辺住民の便宜に寄与する。

イスラマバード小児病院は元々イスラマバード周辺域小児の保健水準だけでなく、パキスタン保健水準改善のため、我が国の無償資金協力により1985年に完成、引渡された施設である。その後のパキスタンの運営・維持管理の努力と我が国の技術協力により、その機能を保ち、パキスタン保健水準改善計画の効率的、効果的な医療サービス提供に深く寄与してきた。

予算についても診療報酬による自己収入に加えて国からの補助があることから、本計画実施に伴って現在の運営・維持管理体制及び費用に大幅な変更はない。パキスタン側負担工事分の予算措置については、PIMSが準備する計画である。

本プロジェクトは前述のとおり効果が期待されると共に以下の理由により、無償資金協力としての妥当性は確認される。

1) PIMSは、イスラマバード周辺地域の住民と政府職員を対象とした3次医療を含む総合医療施設であり、また、医療従事者養成のための医学教育・研究の場としてパキスタン医療サービスの中核を担って来た。被災により電気設備・機械設備が停止し、病院の機能が止まった。その後パキスタン側の復旧努力、また日本国側のフォローアップ協力により一部の機能が回復した。今回の本格的復旧対策により、被災前の病院機能が回復される。

2) 止水壁の設置、周辺の雨水排水設備の改善、電気室・発電機室の移設といった水害防止のために施される対応策によって、再被災が防止され、電気設備・機械設備の機能停止が無くなる。これによって医療サービスの継続性が保たれ、安定した病院運営と信頼回復に寄与する。

パキスタン・イスラム共和国イスラマバード小児病院復旧計画

目次

序文
伝達状
調査対象地域図
イスラマバード市街図
PIMS 配置図
小児病院写真
図表 / 略語集
要約

頁

第1章 プロジェクトの背景・経緯

1 - 1 当該セクターの現状と課題	1 - 1
1 - 1 - 1 現状と課題	1 - 1
1 - 1 - 2 開発計画	1 - 2
1 - 1 - 3 社会経済状況	1 - 2
1 - 2 無償資金協力要請の背景・経緯及び概要	1 - 3
1 - 3 我が国の援助動向	1 - 5
1 - 4 他ドナーの動向	1 - 7

第2章 プロジェクトを取り巻く状況

2 - 1 プロジェクトの実施体制	2 - 1
2 - 1 - 1 組織・人員	2 - 1
2 - 1 - 2 財政・予算	2 - 2
2 - 1 - 3 技術水準	2 - 3
2 - 1 - 4 既存の施設・機材	2 - 4
2 - 2 プロジェクト・サイトの状況	2 - 8
2 - 2 - 1 関連インフラの状況	2 - 8
2 - 2 - 2 自然条件	2 - 9
2 - 3 被災状況と患者の受入状況	2 - 11
2 - 3 - 1 被災状況	2 - 11
2 - 3 - 2 患者の受入状況	2 - 23
2 - 4 フォローアップ協力事業の概要	2 - 24

第3章 プロジェクトの内容

3 - 1	プロジェクトの概要	3 - 1
3 - 1 - 1	プロジェクトの目的	3 - 1
3 - 1 - 2	要請内容の検討	3 - 1
3 - 2	協力対象事業の基本設計	3 - 2
3 - 2 - 1	設計方針	3 - 2
3 - 2 - 2	基本計画	3 - 2
3 - 2 - 3	基本設計図	3 - 9
3 - 2 - 4	施工計画 / 調達計画	3 - 10
3 - 2 - 4 - 1	施工方針 / 調達方針	3 - 10
3 - 2 - 4 - 2	施工区分	3 - 11
3 - 2 - 4 - 3	施工監理計画	3 - 11
3 - 2 - 4 - 4	品質管理計画	3 - 13
3 - 2 - 4 - 5	資機材調達計画	3 - 15
3 - 2 - 4 - 6	実施工程	3 - 17
3 - 3	相手国分担事業及び負担事項の概要	3 - 18
3 - 3 - 1	分担事業	3 - 18
3 - 3 - 2	負担事項	3 - 18
3 - 4	プロジェクトの運営維持管理体制	3 - 18
3 - 5	プロジェクトの概算事業費	3 - 19
3 - 5 - 1	協力対象事業の概算事業費	3 - 19
3 - 5 - 2	運営・維持管理費	3 - 20
3 - 6	協力対象事業実施に当たっての留意事項	3 - 20

第4章 プロジェクトの妥当性の検証

4 - 1	プロジェクトの効果	4 - 1
4 - 2	課題・提言	4 - 2
4 - 3	プロジェクトの妥当性	4 - 2
4 - 4	結論	4 - 3

第1章 プロジェクトの背景・経緯

1 - 1 当該セクターの現状と課題

1 - 1 - 1 現状と課題

パキスタン・イスラム共和国(以下パキスタン)においては国民の保健水準を示す平均寿命が低く、又乳児死亡率や5才未満児死亡率が東南及び南西アジア諸国の水準と較べて高い。

例えばパキスタンにおける平均寿命は63.0才、乳児死亡率は出生1,000当り83.5、5才未満児死亡率は出生1,000当り110.3である。

表1 - 1 近隣諸国の保健水準

国名	平均寿命 (才)	出生1000当り新生児 死亡率	出生1000当り5才未満 児死亡率	人口増加率 (%)
パキスタン	63.0	83.3	110.3	2.2
インド	62.8	69.2	87.7	1.8
スリランカ	73.1	15.0	17.9	1.6
バングラディシュ	61.2	60.0	82.6	1.7
ネパール	58.9	73.6	104.7	2.4
中国	70.3	32.0	39.5	0.9
ブータン	62.2	57.6	-	2.9
タイ	68.8	27.9	33.2	0.8
フィリピン	69.3	30.7	39.2	1.8
マレーシア	72.5	7.9	10.8	2.4
インドネシア	66.0	40.9	51.4	1.6

出典：World Development Indicator 2002
(2000年データに基づく)

この原因は医薬品の不足、予防接種の接種率が低い事、地方の医師・医療従事者の不足、栄養管理の不足、不衛生な生活環境、小児を対象とした医療施設の不足が指摘されている。

このことから、パキスタン政府は現在進めている経済開発計画(第9次5ヵ年計画98~03)を効果的に推進するためには、これら保健水準の改善が必要との考え方から保健セクターについて、小児医療施設の拡充、予防接種率の向上、小児の栄養改善といったいくつかの施策を実施し、保健水準を引上げようと努めてきた。

パキスタンにおいて医療サービスは主に病院(907ヶ所) 診療所(4,622ヶ所) BHU=Basic Health Units(5,230ヶ所) RHC=Rural Health Centers(541ヶ所) 母子保健施設(879ヶ所)で行われている。

ベッド数は97,945床で現在の人口145,960千人(2002年)を考えると人口千人当り0.67と日本の13.1、イギリスの4.2、アメリカの3.7(1998年)と較べてもかなり低い。そこで、これら医療施設の整備・改善がパキスタンの課題となっている。特に3次医療を備えた小児医療専門施設は本イスラマバード小児病院を含めてカラチ等数ヶ所のみである。

1 - 1 - 2 開発計画

パキスタン政府は、経済開発計画として独立 8 年目に「第 1 次 5 ヶ年計画」を策定し、その後継続して開発計画を実施してきており、現在は「第 9 次 5 ヶ年計画(1998～2003 年)」を実施しているところである。同計画は自助努力による経済成長と貧困の減少を骨子として策定されている。

保健セクターに於ける理念は

- ・国民全てに健康 (Health-for-All)
- ・保健分野に於いて平等、効率性、有効性の向上

を挙げており、これらの具体的な目標として

-) 感染症罹患率の減少
-) 1 次・2 次医療サービスの充実
-) 地域医療システムの専門技術及び管理の改善
-) 女性医療従事者の増員
-) 小児、貧困者の栄養改善
-) 都市と地方間の医療サービスの均一化
-) 公衆衛生活動の強化
-) 医薬品の効果的配備
-) 保健政策におけるモニタリングの拡大

が挙げられている。

パキスタンにおける保健医療分野の政策は、地域医療、母子保健と小児医療の分野に焦点を当て、弱者救済と都市部・地方の保健医療サービスの不均衡是正を計ろうとしているが、満足の行く水準に達するには、なお多くの努力が必要である。

1 - 1 - 3 社会経済状況

パキスタンでは 1997 年度 (97 年 7 月～98 年 6 月) の「経済再生パッケージ」に基づく経済改革により GDP 成長率が 1996 年の 1.93% から 1997 年には 4.30% に改善された。しかし核実験後の経済制裁と通貨・経済危機の影響で 1998 年には 3.15% に減速した。

経済制裁によって新規援助は停止した。開発予算の多くを援助に頼り、多額の対外債務を抱えるパキスタンは債務不履行の危機に陥った。その後国際通貨基金 (IMF)、世銀などの支援により債務不履行の事態を避けることが出来たが、依然として厳しい経済状況が続いていた。

2000 年、労働人口の約 50% を占める農業分野が好調となり、GDP 成長率が 5.6% に上昇した。しかし多額の債務返済と隣国インドとの軍事的緊張による軍事費の出費は合せて 60% を超えており、パキスタンの財政を圧迫した。その後 2001 年 9 月の米国に於ける同時多発テロとアフガン情勢の変化から経済制裁は解除となり、援助が再開された事から GDP 成長率は 2002 年に 4.6% を記録している。

2001 年度の公共保健分野(栄養改善を含む)の出資は連邦・州政府合計で 254 億 0.5 ルピー(開発支出 66.88 億ルピー、経常支出 187.17 億ルピー)で前年比 4.6% の増加、開発支出は 12.5% の増加となっている。これらは BHU、RHC といった地域医療施設の新設と改善、増床、医療従事者の訓練と配備、予防

接種率の向上、経口食塩水(ORS)の配備といった医療政策のために支出された。

表 1 - 2 保健と栄養改善支出

(単位：百万ルピー)

会計年度	公共保健分野(連邦+州)			前年対比 (%)	対GNP%
	開発支出	経常支出	合計支出		
1995-96	5,741	10,614	16,355	35.3	0.8
1996-97	6,485	11,857	18,342	12.2	0.8
1997-98	6,077	13,587	19,664	7.2	0.7
1998-99	5,492	15,316	20,808	5.8	0.7
1999-00	5,887	16,190	22,077	6.1	0.7
2000-01	5,944	18,337	24,281	10.0	0.7
2001-02	6,688	18,717	25,405	4.6	0.7

出典：計画開発局 2002

1 - 2 無償資金協力要請の背景・経緯及び概要

パキスタン政府は保健水準の向上を目的として、1961年の首都移転後まもなく首都イスラマバードに総合医療施設パキスタン医科学研究所(PIMS=Pakistan Institute of Medical Sciences)を計画し、1978年以来周辺住民と政府職員を対象として3次医療を含めた総合医療サービスと医療従事者の育成のための医学教育・研究の場を与えてきた。

イスラマバード小児病院はPIMSの小児専門医療サービスの充実と同医療従事者の養成を目的として、1982～1983年度無償資金協力「イスラマバード小児病院建設計画」により1985年3月に完成した。1986～1993年にはプロジェクト方式技術協力「イスラマバード小児病院」が実施された。これは医師等専門家の派遣とカウンターパートの本邦への研修受け入れにより、パキスタンの小児専門医療サービスを担う人材育成と卒後教育の中核施設としての機能を充実することを目標とした協力であった。これらの協力の結果、本病院は230床をもつ国内でも有数の3次医療小児病院として発展した。現在では一般外来部、専門外来部(内科、外科、整形外科、眼科、耳鼻咽喉科)、救急部、中央診療部(放射線室、検査室、手術室、薬局)を持ち、一般病棟以外に感染症患者のための隔離病棟も併設する。また、院長を始め医師69名、看護職員105名、医療・設備技術者120名及び清掃、運転手、大工、タイピストといったサポート職員226名の合計520名で現在運営されている。

2001年7月にイスラマバードにおいて局地的な豪雨が発生し、雨水がイスラマバード小児病院地下の電気室、機械室に流れ込み、計器の絶縁不良や泥水の進入による電気設備・機械設備の停止が起こった。この結果、病院機能が数日間麻痺し、入院患者を他の施設に一時的に移動、外来診療も中止せざるを得なかった。被害後小児病院側は排水、機械の清掃、乾燥等を実施して復旧に努めた。その後主電源のスイッチも入れられ診療も一部で再開されたが、一時凌ぎの不十分な措置で大事故につながる可能性もあり、特に漏電・絶縁不良による災害、稼働中の医療機材の突然停止による人身事故等の重大な二次災害の可能性も考えられた。

パキスタン政府は病院機能の停滞を避けるため、我が国に対し水害による被害復旧を目的として無償資金協力を要請した。

我が国は 2001 年 8 月 27 日から 9 月 7 日までフォローアップ調査団を派遣し、被災状況を確認すると共に対応策を検討したところ、被災は広範囲に渡っていることが確認された。この中で緊急処置が必要とされる小児病院への電源引込用主開閉器盤、熱源機器、電源バックアップを目的とした母子保健センター(MCH=Mother and Child Health center)の発電機からのケーブル設置等をフォローアップ協力計画の対象とした。緊急対応以外の復旧については、対応に時間・費用がかかる事から本格復旧計画とした。

その後フォローアップ協力の実施は近隣国の治安情勢が悪化したため延期された。2001 年末、事態の沈静化と共に実施設計と入札業務が再開された。しかしながら、実施の遅れにより冷房運転が間に合わないなどしたことから、小児病院の重要な施設(手術室、集中治療室、新生児集中治療室、薬局等)については、パッケージ型エアコンの早期導入等フォローアップ協力事業の内容を変更した。フォローアップ協力事業の工事は 2002 年 4 月から開始され、2002 年 10 月に完了した。

パキスタン政府はフォローアップ協力事業の実施に引き続き、フォローアップ調査時に本格対応として整理された復旧計画及び将来の防災対策に係る無償資金協力を日本国政府に要請した。

その要請内容は以下の通りである。

(1) 建築工事

- a . 外構工事
 - ・ 道路境界にコンクリート製堤防の設置
 - ・ 玄関寄付道路の切り下げと排水溝の設置
- b . 窓建具と伸縮継目の目地材の交換
- c . 屋上屋根防水の交換 (2,600 m²)
- d . 排水管の交換
- e . 電気室と発電機室の移動

(2) 電気工事

- a . 受電設備の交換 (引込み盤と配電盤) と既存設備の撤去
- b . 発電機設備の交換と既存設備の撤去
- c . UPS (無停電装置) の新設と既存 AVR (自動電圧調整装置) の撤去
- d . 受電設備異説に伴うケーブル工事
- e . 排水ポンプ盤の新設とそれに伴うケーブル工事
- f . 動力盤の新設とそれに伴う二次側配線工事

(3) 機械設備

- a . 冷凍機の交換
- b . ボイラーの交換
- c . ポンプの交換
 - ・ 空調用ポンプ、排水ポンプ、給湯ポンプ

- d . 空調機の部品（送風機, フィルター及びモーター）の交換
- e . 冷却塔の交換
- f . 配管, バルブの交換
- g . 自動制御システムの交換
- h . 医療ガス設備（吸引装置, 空気圧縮装置）の交換

(4) その他の修理・更新

- a . 建築工事
 - ・天井ボード貼替（2,500 m²） 内壁塗装の塗替、・木製扉の取替と扉金物の取替
- b . 電気設備工事
 - ・照明器具の交換
- c . 機械設備工事
 - ・便所器具の交換
- d . コンピューターネットワークを含む医療機材の修理・更新

1 - 3 我国の援助動向

パキスタンへの保健医療分野における我が国の援助実施状況は次のとおりである。

表 1 - 3 関連無償資金協力とフォローアップ協力

内 容	年度	金額(億円)
イスラマバード小児病院建設計画	1 / 2 期	18.00
	2 / 2 期	25.00
看護婦・医療技術者養成学校建設計画	1 / 2 期	15.90
	2 / 2 期	9.20
パンジャブ医科大学付属病院機材整備計画	1985	16.70
シンド州乾燥地域移動医療車両整備計画	1986	8.42
医療品検査機材整備計画	1989	4.36
パンジャブ州地域医療機材整備計画	1989	7.70
パンジャブ医科大学付属病院機材整備計画	1991	12.5
北西辺境州医療機材整備計画	1994	8.97
ポラン医科大学医療機材整備計画	1995	4.88
ポリオ撲滅計画	1996	2.31
母子保健センター建設計画	1 / 2 期	19.05
	2 / 2 期	5.59
小児病院フォローアップ協力	2002	0.64

表 1 - 4 技術協力

技術協力		期 間
イスラマバード小児病院	プロジェクト方式	(1986.7 ~ 1993.6)
看護教育	プロジェクト方式	(1987.7 ~ 1992.7)
母子保健	プロジェクト方式	(1996.6 ~ 2001.6)
看護教育アフターケア	プロジェクト方式	(2000.11 ~ 2003.3)
医療機関運営管理	個別専門家派遣	(2002.3 ~ 2003.3)

表 1 - 5 草の根無償資金協力

年度	内 容
94	マリーストップス協会巡回医療指導車の整備計画
95	赤新月社ペシャワール骨髄麻痺センターに対する医療機材整備計画 ラホール支部に対する血液検査試験装置整備計画 チトラル地方における住民参加による救急医療サービス計画
96	ノーニハル教育・医療推進計画 心身障害児及び女性のための保健衛生等推進計画 ハムダルト医科大学診療機材整備計画
97	アル・シーファ病院施設拡充計画 光南病院医療サービス計画 ハンセン病院医療機材等整備計画
98	マンソーラ病院結石治療用機材整備計画 ペシャワール医療・輸血センター設立計画 スキ・ガル地域医療病院機材整備計画
99	北方地域ナガル地区母子保健センター設立計画 ラホール地域母子保健センター改善計画 北西辺境州医療体制整備計画、ラウルピンディ地区医療事情改善計画 シンド州ラルカナ地区母子保健センター設立計画
00	アル・シーファ総合眼科病院設備改善計画 カラチ医療センター開設計画 サッカー感染症対策センター拡張計画

1 - 4 他ドナーの動向

小児病院を含めた PIMS に対する他ドナーの動きは、MCH に対する韓国 (KOICA) の看護婦派遣だけであり、PIMS 核医学研究所に対するフランスの援助計画は実施されていない。
パキスタン側保健分野に於ける各援助機関の活動は「プライマリーヘルスケア」及び「母子保健の改善」に「エイズ予防」が加えられている。各機関の援助状況の概要を以下の表に示す。

表 1 - 6 他ドナー国・国際機関の援助

2002 年計画

機関名	援助内容	金額
国連児童基金 (UNICEF)	予防接種率の向上、小児医療、栄養改善 母子保健の改善	1,900 万ドル
世界保健機関 (WHO)	予防接種率の向上、未熟児対策、エイズ対策 女性医療従事者支援	7,500 万ドル
アジア開発銀行 (ADB)	地方の女性と子供の教育・福祉保健改善	4,700 万ドル
イギリス (DFID)	家族計画、結核予防、エイズ予防 マラリア対策、栄養改善	30 ~ 50 百万 イギリスポンド
カナダ (CIDA)	母子保健の改善、保健教育分野の支援	1,200 万カナダドル

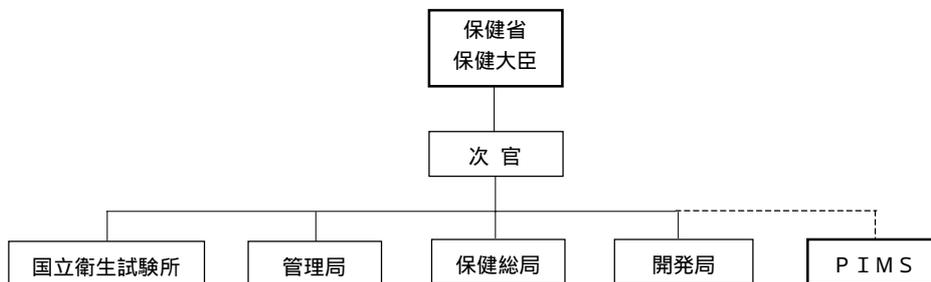
第2章 プロジェクトを取り巻く状況

2-1 プロジェクトの実施体制

2-1-1 組織・人員

本計画の責任機関は保健省であり、実施機関である PIMS はパキスタン政府保健省の中で次図に示すように位置付けられている。PIMS は財政的支援を国から受けているが病院運営や予算の執行については任されている。

図2-1 保健省組織図



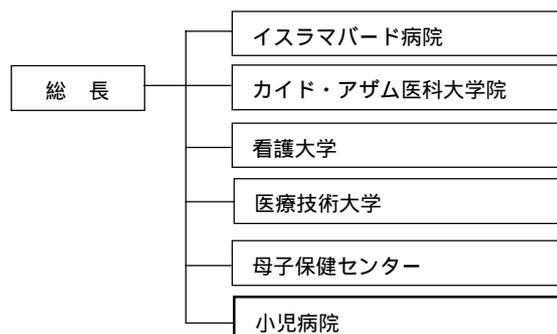
PIMS、NIH の他に保健省附属施設として JPMC(Jinnah Post Graduated Medical Center) , NICH,KHI(National institute Child Hospital , Karachi)、マラリア抑制局等がある。

PIMS は次図に示すような病院、大学、センターで構成されている。小児病院以外に日本の無償資金協力で設立された看護大学や医療技術大学、母子保健センターも含まれている。

イスラマバード病院は PIMS 設立以来 500 床の総合病院としてその中核施設であり、MCH はその産婦人科及び母子保健部門が分離した病院、訓練施設である。看護大学及び医療技術大学は看護婦及び医療技術者の育成・教育施設であり、ガイドアザム医科大学院は医師育成、教育施設である。将来計画としては精神科、眼科、耳鼻咽喉科、リハビリセンター等の専門病院の建設、成人病センターの拡充等があるが、何れも予算次第となっている。

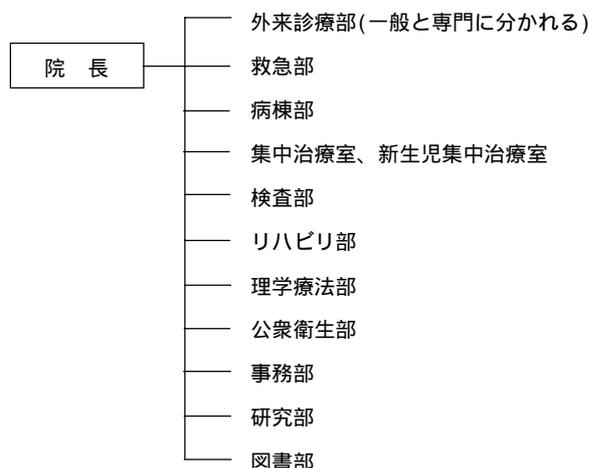
PIMS には総長以下、現在医師、看護師、医療技師、設備技士、その他の運転手や清掃員といったサポートスタッフを含めて 2,660 名が在籍する。

図2-2 PIMS組織図



また本計画対象施設である小児病院の組織は次表に示す内容となっており、院長の下に以下の表に示す部内構成となっている。

図 2 - 3 小児病院部内構成



職員数は院長以下医者を中心とする幹部職員が 69 名 ,看護職員が 105 名 ,医療・設備技術者が 120 名 , 守衛・掃除人といったサポートスタッフが 226 名の合計 520 名となっている。

2 - 1 - 2 財政・予算

厳しい国家財政のなかで、保健省予算は 1996～2000 年度の 5 年間、対政府予算比で 0.8% から 1 %で推移しており、2000 年度の場合 38 億 9,600 万ルピーと対政府予算の 0.8%を占める。PIMS 予算は 同上 5 年間、対保健省予算比で 7.7%から 9.2%で推移しており、2000 年度の場合、3 億 2,600 万ルピーと対保健省予算の 8.4%にあたる。但し PIMS は、有料ベッド等による自己収入を運営費の一部にあてており、この収入は毎年増えて来て、2000 年度の場合、5,220 万ルピーと PIMS 予算の 16.0%を占めるまでになった。

小児病院の予算は PIMS 予算の 21%台で推移してきており、2000 年度の場合、7,130 万ルピーと対 PIMS 予算の 21.9%を占める。2002 年度の場合は PIMS 計上予算 4 億ルピーの 21.2%、8,490 万ルピーが小児病院に割当てられる予定である。

以下に政府、保健省、PIMS、小児病院の 1996～2000 年度予算とそれぞれの対比 (%) を示す。

表 2 - 1 年度予算の推移と対比表

単位：百万ルピー

	1996/1997 年度	1997/1998 年度	1998/1999 年度	1999/2000 年度	2000/2001 年度
政府予算	346,099	407,211	424,443	492,734	500,800
保健省予算	3,446	3,407	3,770	4,196	3,896
対政府比	1.0%	0.8%	0.9%	0.9%	0.8%
PIMS 予算	309.9	314.8	315.9	321.5	326.0
対保健省比	9.0%	9.2%	8.4%	7.7%	8.4%
PIMS 収入	31.7	31.1	37.3	47.2	52.2
対 PIMS 予算比	10.2%	9.9%	11.8%	14.7%	16.0%
小児病院予算	-	66.3	67.2	67.9	71.3
対 PIMS 比	-	21.1%	21.3%	21.1%	21.9%

出典

Economic Survey 2002

National Health Policy 2001

PIMS

2 - 1 - 3 技術水準

PIMS はパキスタンを代表する医療施設であり、施設内に看護大学、医療技術大学も併設する総合医療機関である。医療技術に関して、同国における他の一般医療施設の技術水準と較べて高い位置を占める。

現在、総長以下 2,260 名が勤務し、医師、看護師、検査技士、事務員、建築・設備技士、更にその他運転手・清掃員・給仕といったサポートスタッフが含まれる。

パキスタンでは小児専門病院は少なく、本小児病院は同国を代表する 3 次医療機能を持つ医療施設であり、医師 69 名、看護師 105 名、医療・設備技術者が 120 名、その他のサポートスタッフ 226 名の計 520 名が配備されている。医療技術については、集中治療室以外に新生児集中治療室、リハビリ、理学療法部を持ち、日本の技術協力も実施されたため他の施設と較べても高い。勤務体制は 3 交替で救急部・病棟部を除く部門は金曜日午後と日曜日は休みとなっている。

2 - 1 - 4 既存の施設・設備

被災前の小児病院施設内容と設備内容は以下のとおりである。

(1) 概要

- 1) 構造・規模： RC、地下1階・地上2階
- 2) 床面積： 12,942.60 m²
- 3) 棟別： 診療棟、一般病棟、母親棟、隔離病棟、渡り廊下、付属棟
- 4) 電気設備
受電設備： 三相 400V、単相 230V、50Hz、合計 1500KVA
発電機設備： 400KVA (救急、手術、ICU.NICU、検査、照明・医療機器の重要負荷)
幹線： 動力 400V、電灯・コンセント単相 230V
その他： 照明、電話、放送、テレビ、ナースコール、ドクタページング、自動火災報知、医療用アース、寝台用エレベーター (2台)
- 5) 機械設備
温熱源設備： ボイラー (冷凍機用熱源、暖房、給湯、洗濯、滅菌消毒用) 2台
冷熱源設備： 吸収式冷凍機 2台
医療ガス： 酸素、笑気、圧縮空気、吸引
その他： 給水、給湯、排水 (雨水系、污水系、検査室系、隔離病棟系) 都市ガス、屋内消火栓

(2) 電気設備

1) 受電設備

電圧は、三相 400V、単相 230V、周波数は 50Hz であり、全施設の設備負荷は 1,500KVA と計画された。

2) 発電機設備

停電時の予備電源として、400KVA 1台を設置。発電機で賄う主な負荷は救急、手術、ICU、NICU、検査、ナース・ステーションなどの照明、医療機器及びその他の重要負荷諸室に計画された。

3) 発電機設備

電気室の配電盤より各電灯分電盤、動力制御盤及び医療機器盤へ低圧幹線が布設された。動力幹線は、三相 400V、電灯・コンセント幹線は単相 230V で配電され、主な医療機器への配電は電圧降下 (10%) が大きい場合自動電圧調整装置を介して行っている。

4) 動力設備

冷熱源発生器、ボイラー、各種ファン、ポンプ、エレベーター等の動力負荷に電源供給を行っている。必要な動力負荷に対しては、中央において監視・制御を行っている。

5) 電灯・コンセント設備

人工照明は蛍光灯を主体とし、部分的に白熱灯を使用している。

廊下・階段及び主要な出入口には、避難誘導灯を設置されている。またコンセントは医療機器用とその他一般用と区別し、医療機器用にはアース極付が使用されている。

6) 医療用アース設備

手術室、ICU、NICU等に感電(マイクロショック)防止対策として等電位接地を施してある。

7) 電話設備

局線は約10回線、内線電話機は約100台が設置されている。交換機はクロスバー式自動交換機とし、中継台が設置されている。また附加機能としてドクター・コールとの連動及び総合病院の内線電話との相互連絡が考慮されている。

8) 放送設備

ホール、廊下などにスピーカーを設置し、全館へ一般放送及び非常放送、その他外来各科から待合ホール、薬局から待合ホールへの呼出し放送が可能となっている。全館放送用増幅器は2階事務室に設置され、遠隔操作器が電話交換台に置かれている。

9) ナース・コール設備

各病室、便所からナース・ステーションの看護婦の呼出し及び看護婦から患者への連絡にナース・コール設備を設けてある。

10) 自動火災報知設備

一般諸室には用途に応じて煙感知器または熱感知器を、廊下と階段には煙感知器を設けた。火災の発見時はベルを鳴動し、管理事務室の受信機に表示し、その他ナース・ステーションに副受信機が設けてある。

11) ドクター・ページング設備

無線アンテナ方式とし、電話交換機と連動している。受信機の呼出しは最大100回線が設けてある。

12) 電気時計設備

ホール、ナース・ステーション、その他の必要諸室に時報用子時計が設置されている。また手術室には手術用時計(手術時間の計測用)が設けてあり、親時計は電話交換室に置かれている。

13) エレベーター設置

下記の内容のエレベーターが設置してある。

表 2 - 2 エレベーター仕様

用途	項目	負荷容量		速度 (m/分)	停止箇所 (ヶ所)	数量 (台)
		荷重 (Kg)	人数			
寝台用エレベーター		1,000	15	45	3	2

(3) 空調設備

1) 冷熱源設備計画

温熱源設備には、蒸気ボイラーは 2 台設置し、ホットウェルタンク、軟水装置を近接設置している。蒸気ボイラーの負荷内容は、冷凍機用熱源、暖房、給湯、洗濯、医療消毒用である。エネルギーは単価の安い天然ガスを使用している。

冷熱源設備は蒸気を利用した吸収式冷凍機を使用し、2 台を設置している。

2) 空調ゾーニング計画

システムを救急、外来診療、生化学検査、X線、リハビリテーション、手術室、熱傷室、ICU、NICU、管理部などに分けた。外来待合ホールは、夏期のコールド・ショック、冬期のヒート・ショックの防止から外気温との中間温度を目標にしている。

ウォーミングアップ時の外気の遮断および中間期、夜間の外気冷風を採り入れている。

病棟は病室、ナース・ステーション、ドクター室、ナース室の系統となる。隔離病棟は各室単独に外気を取り入れ、全量排気とし、排気処理装置を経て屋外に排出している。

3) 換気計画

ボイラー室、電気室などは給排気システム、便所、汚物処理室などには排気システムのみを計画している。

厨房からの油脂を含む燃焼ガスは、フード内のグリース・フィルターを経て排気し、検査室から発生する臭気、有毒ガスはドラフト・チャンバーを通して屋上で拡散排気している。少量で他の影響の少ない排気は、各々その場で局所排気するように計画されている。

(4) 給排水衛生設備

1) 給水

PIMS 高架水槽 (5 万ガロン, 高さ約 30M) から、重力式で給水されている。

ボイラー用補給水は地下二重スラブ内に設置する受水槽に貯水し、軟水処理後供給している。

2) 給湯

機械室にストレージタンクを設け、必要箇所に供給するセントラル方式と小型湯沸器 (飲料用など) を設ける局所方式の併用としている。

3) 排水

排水系は水質によって系統別に分け、雨水系は敷地内雨水管に接続している。薬局、検査室の排水系は検査室内には重金属処理装置を設け、以降洗浄水排水に対する処理装置を経て敷地排水管に接続している。なお現像後の定着液については回収し、希釈のみ処理装置へ導入している。厨房系は排水中に含まれる油脂及び粗大ゴミをグリーストラップで回収した後、放流するように計画されている。

4) 都市ガス

ボイラー用エネルギーとしての中圧(1,000~2,000 mmAq)供給最大 600N /H系統と、厨房、検査室及び診療室等の低圧(100~200 mmAq)系統の2系統が総合病院より延長分岐されている。

5) 消火設備

小児病院の敷地はループ状の給水管から分岐し、屋外に防火栓を設置してある。各棟には前記給水管より分岐し、屋内消火栓を設置してある。

6) 医療ガス

酸素、笑気、圧縮空気のうち必要なものをセントラル方式により、手術室、ICU、NICU、救急、診察室及び病室などに供給されている。また吸引用ポンプを機械室に設けて上記各室から吸引するよう計画されている。

2 - 2 プロジェクトサイトの状況

2 - 2 - 1 関連インフラの状況

(1) 電力

パキスタンの電力は WAPDA (水質源電力開発公社) と KESC (カラチ電力会社) の 2 社により供給されており、建設予定地のあるイスラマバードは WAPDA により供給されている。

イスラマバード地区の給電は、水力発電が主体であるために降水量が少ない季節は電力不足が生じ、毎日計画的な停電が実施されている。特に、乾季の 5, 6 月には 1 日に 3~4 回、延べ 4 時間程度の停電が毎日続くこともある。しかし、この停電は予め新聞等に発表される計画的なものであり、突発的な停電は少ない。特に PIMS に対してはパキスタンの最高医療機関でもあり、優先的に送電されており、停電は比較的少ない状況である。

また、この地域でのもうひとつの大きな問題点としては、電圧変動が生じることである。

医療機器等半導体を使用している機器の故障は、この電圧変動による場合が多い。

PIMS 構内の電力は、敷地の南方約 1.5 km にある WAPDA の地域変電所から敷地内の 2 ヶ所の変電所に、それぞれ 3 相 3 線 11KVA にて供給されている。

(2) 電話

イスラマバードの電話サービスは、PAK TELECOM (パキスタン国営電信電話局) により実施されている。また、PIMS には既存の引込回線数が 200 回線引込まれている。しかしながら、将来のデータ回線及びコンピュータ回線の増加を考えると不十分な状態である。

(3) 給水

市水は CDA (首都開発局) が所管している。PIMS 構内での給水は、基本的に市水が使用されている。しかしながら、乾季には 1 日に数時間の断水があり、これが 1 週間にもおよぶことがあるため、井戸水も併用している。市水は、一旦コンクリート製の地下受水槽に貯溜したのち、給水塔に揚水し各施設に供給されている。

一方、PIMS 構内には井戸が 2 ヶ所あり、断水時のバックアップとして利用されているが、乾季の給水ピーク時には給水塔が空になることもある。1994 年、1995 年と連続して水不足が生じている。

(4) 排水

イスラマバードには CDA (首都開発局) 所管の都市下水処理場が完備されているので、生活排水は直接放流されている。PIMS を南北に縦貫する構内幹線道路に沿って、生活系と雨水系の排水本管が敷設されているが、容量が小さく、管の清掃も十分とはいえない。CDA には下水放流基準である BOD、COD、SS 等についての規定がないため全ての排水が直接放流されているのが現状である。

(5) ガス

イスラマバードには、SUI ガスと呼ばれる都市ガスが完備しており、最も安価なエネルギー源として、調理はもとより暖房用としても使用されている。このガスは発熱量が 9,300Kcal/ の天然ガス

であり中圧で供給されているので一般用に使用するためには圧力調整器により減圧を行っている。
PIMS 構内では既存のボイラー、厨房、病理検査用等に SUI ガスが使用されている。

2 - 2 - 2 自然条件

(1) 敷地

小児病院の敷地は周囲のレベルと較べると元々低いが、建設当時は周辺にイスラマバード病院以外に建物も無く、構内道路も整備されていなかった。そのため雨水は現在の小児病院の OPD (一般外来棟) や MCH の OPD が建っている場所の様にレベルの低い場所を經由して、外部道路さらに小川へと自然に流れ下っていた事が検証された。

周囲道路の整備や施設の整備に伴って、この 18 年間に歩道も整備された。小児病院の OPD も東側道路を挟んで建設され、更に MCH も建設された。このため地下に吸収される水量も減少し、自然に敷地外に流れ出していた雨水も構内道路を下に向かって流れるようになった。

測量調査を実施した結果、小児病院玄関の床レベルを 0 として、玄関正面道路で 840 mm 高く、西側イスラマバード病院側道路は 900 mm、そこから下った小児病院西側道路が 130 mm、小児病院東側道路で 380 mm、バイパス排水計画地点で 1,630 mm が確認された。(参考資料参照)

一方、小児病院敷地外の雨水排水管が敷地内を走っており、これらの柵も小児病院敷地内に設置してある。既存 雨水排水管は PIMS 提供の図面によれば 300 mm だが、測定の結果は 200 mm であった。流末の管サイズも 200 mm であり、これが敷地の南側 MCH の先の Leinala 川まで敷設されている。

(2) 風

イスラマバード近郊で過去に西及び北西風が 40m/秒と記録されているが、通常風は弱く、夏期は南東、冬期は北東の風が多い。

(3) 雨

新しいパキスタンの首都としてイスラマバードが建設された 1961 年から気象記録は残っている。それによると 2001 年 7 月以前は 40 年間の最高年間雨量は 1,735.1 mm、最低年間雨量は 708.6 mm である。月別では雨季である 7、8 月に多く、7 月最高は 743.3 mm、8 月最高は 641.4 mm である。また、年間平均雨量は 1,275.1 mm、7 月平均は 267.0mm、8 月平均は 309.9 ミリである。1991 年から 2000 年までの 10 年間では年間平均雨量は 1,281.2mm である。

表 2 - 3 イスラマバードにおける月別降雨量

(単位：mm)

年	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年間
1991	9.2	107.0	104.0	116.6	16.8	88.6	251.8	264.2	212.0	3.3	3.8	17.1	1193.6
1992	99.2	91.3	119.0	30.5	36.8	14.5	256.7	305.0	258.0	9.0	34.0	7.9	1261.9
1993	36.4	30.0	141.0	22.0	44.7	77.8	152.7	211.2	93.5	6.0	15.4	Trace	830.3
1994	36.1	51.4	36.0	69.3	36.0	54.8	596.7	637.7	56.2	29.8	1.0	93.2	1698.2
1995	31.5	99.8	104.0	107.4	17.2	20.5	743.3	331.8	39.8	64.6	20.0	35.0	1615.2
1996	80.5	136.0	143.0	36.3	43.4	138.3	199.9	411.7	118.0	57.8	3.4	7.6	1376.1
1997	39.0	20.3	84.3	172.2	46.1	64.7	194.8	496.4	158.0	95.8	22.4	19.8	1413.8
1998	36.7	249.0	75.8	110.0	29.6	27.3	306.0	428.4	138.0	11.0	0.0	Trace	1411.6
1999	83.1	35.5	80.8	2.0	22.1	33.0	232.3	334.0	145.0	9.5	35.0	0.0	1012.3
2000	129.0	70.6	18.0	2.5	11.0	37.0	207.0	381.0	129.0	0.0	Trace	14.0	999.1
2001	0.0	0.2	31.3	15.4	37.8	118.2	1026.0	192.2	17.0	18.5	3.1	1.0	1460.7

(出典：気象庁)

気象庁によれば 2001 年 7 月 23 日 雨は朝 6 時に始まり、夕方 4 時まで続いた。計測によればこの間の降雨量は 620 mm が記録されている。この日 11 時から 2 時までの 3 時間では 400 mm、時間当りの最高は 180 mm である。過去 80 年間でこれだけの降雨は記録されておらず、イスラマバードで記録された 1 日最高降雨は 1997 年 8 月 27 日の 320 mm、7 月の最高降雨は 1994 年 7 月 4 日の 174 mm である。この日の雨は特にイスラマバード地域にのみ集中的に降り、この降雨による河川の洪水で死者 200 人、家屋全壊 800 戸、半壊 1,069 戸が発表されている。

表 2 - 4 2001 年 7 月 23 日近郊 3 都市の降雨状況

(単位：mm)

都 市	0800	1100	1400	1700	合 計
イスラマバード	42	132	400	46	620
チャカラ		06	65	99	170
ラワルピンディ	04	83	200	48	335

(出典：気象庁)

(4) 気温

イスラマバードでは 5 月から 10 月が暑く、最高気温が 40 を超えて、平均でも 30 を超える。しかし相対的に湿度は低い。冬期の気温は朝夕に少し下るが、日中は 20 近くまで上昇し過ごし易い。

2 - 3 被災状況と患者の受入状況

2 - 3 - 1 被災状況

〔建築〕

被災1ヶ月後のフォローアップ協力調査時に確認したところ、地下1階機械室廻りはGL(基準地盤面)から一番深いレベルにあるため、地下床レベルから1,300mmまで浸水した。このため電気設備、機械設備には甚大な被害が発生したが、建築はコンクリート躯体のうえ、モルタル仕上げであったため、その後の清掃により被災前の状態に戻っていた。1階も被災時には玄関から流入した水が床上300mmまで浸水したが、床仕上げがテラゾー、壁についてもレンガやタイルやペンキ仕上げのため、被災後の清掃により元の状態に殆ど戻った。

〔電気設備〕

(1) 受変電設備

主開閉器盤 LC - 1~5 は半分以上水没したが、現在電源を投入している。

被災状況は、主開閉器である空気絶縁遮断機(ACB)に不良が認められるため早急な対応が必要である。また遮断機及びリレーの水没による劣化のため、全面的に交換が必要である。

- ・ACBの機械駆動部分からの油漏れが認められるため、動作不良および再投入不可能である。早急な交換が必要である。
- ・漏電遮断機、過電圧継電器については、現時点において動作しているが、土砂が入り込んでおり接触不良等による誤作動等の発生する可能性が考えられる。
- ・配線用遮断機内には、土砂が入り込んでおり接触不良等の不具合が発生する可能性がある。

(2) 発電機設備

発電機、発電機補機類(ポンプ、ヒーター、コンプレッサー等)が完全に水没、発電機盤類、機関部(エンジン)は半分水没している。機関部においては内部の浸水による被害は少ないが発電機と一体型である為更新が必要である。電気系統の部品は全て再使用不可能であるため、ほとんどの部品を交換しなければならない。

- ・機関部内部は浸水による被害は少ないが、発電機と一体型であり、又附属の電装品(圧力計・電磁弁)などの交換も必要である。更新が必要である。
- ・発電機盤類(燃料ポンプ、冷却ヒーター&ポンプ、冷却水循環ポンプ、コンプレッサー)は、絶縁不良が認められるため使用不可である。
- ・発電機盤類(発電機盤、自動起動盤、直流電源盤)においては、盤内の機器は発錆および、制御系統において短絡が認められるため、使用不可能である。

(3) AVR(自動電圧調整装置)

制御部基盤、制御変圧器、HLリレー、メイン変圧器が完全に水没しており、トランスの絶縁不良、および主回路部分のダメージが大きいため、再使用不可能である。

- ・制御部基盤内部に土砂による汚れが付着しており、全て使用不可能である。
- ・メイン変圧器においては、土砂による汚れ、発錆があり絶縁測定においても通常 5M 以上必要だが大きく下回っており、使用不可能である。
- ・内部配線においては水没しており使用不可である。

(4) ケーブル類

幹線ケーブルの一部、機械室内の動力盤 2 次側ケーブル、機械室内のコンセントが水没しており、配線の絶縁不良が認められるため、ケーブル交換が必要である。

- ・幹線ケーブルにおいては、隔離病棟、E L V - 2、発電機間の幹線において絶縁不良が認められる。
- ・機械室内の動力盤 C - M B - 1, 2 の 2 次側ケーブルにおいては、絶縁不良が認められるため、完全に水没したケーブルは交換が必要である。
- ・水没した床埋込配管内には土砂が認められたため、使用不可能である。
- ・機械室内コンセントおよびケーブルにおいては、絶縁不良が認められるため、コンセントを含め交換が必要である。

(5) 動力盤

動力盤 C - B M - 1、2 は半分以上水没しており、盤内制御回路にて短絡箇所があるため使用不可能である。動力盤 C - B M - 3 は盤下部の端子台部分のみの水没であったため使用可能である。

- ・CT、コンデンサー等は水没により短絡が認められるため使用不可である。
- ・制御用変圧器、制御リレー回路内にて短絡が認められるため、盤内制御配線を含めて再使用不可能である。
- ・配線用遮断機、マグネットスイッチ内には、土砂が入り込んでおり接触不良等の不具合が発生する可能性がある。
- ・端子台、キャビネットにおいては、接続部分に発錆が認められた。また水害とは関係ないが扉のハンドルの破損などが認められた。

〔機械設備〕

フォローアップ協力調査時、被災した機器・装置およびシステム関連機器については目視チェックと機器付属の電動機、制御盤、配線について絶縁抵抗測定を行った。ボイラー、冷凍機については分解し内部点検を行った。今回の基本設計調査では被災した機器およびシステム関連機器の運転状況を確認した。

それによると運転状況は、1 年半前の被災時と基本的に変わっていない。

以下に機器別の判定結果を示す。

(1) 吸収式冷凍機

- ・被災直後：本体及び内部の真空度は異常ないが主要構成部品である冷媒ポンプ、吸収液ポンプ、抽気ポンプ及び制御盤の交換が必要である。また冷却水管内部にカルシウム・マグネシウムの結晶が蓄積し、能力低下を招いている。
- ・現在：交換部品が無いため運転されていない。

表 2 - 5 冷凍機被災状況（吸収式冷凍機 2 台）

調査項目	判定基準	判定結果	
		可	不可
吸収液ポンプ	絶縁抵抗が 10M 以上		
冷媒ポンプ	絶縁抵抗が 10M 以上		
抽気ポンプ	絶縁抵抗が 10M 以上		
蒸気制御弁	サビ発生の有無		
蒸気制御弁モーター	絶縁抵抗が 10M 以上		
操作盤	絶縁抵抗が 10M 以上		
凝縮器伝熱管	損傷の有無		
本体断熱材	損傷の有無		

1) 被災により使用不全となり、機器運転のために交換が必要な冷凍機 1 台当りの部品は以下の通りである。

- ・ 吸収液ポンプ : 1 台
- ・ 冷媒ポンプ : 1 台
- ・ 抽気ポンプ (含むモーター) : 1 台
- ・ 蒸気制御弁及び制御弁モーター : 1 式
- ・ 操作盤 : 1 式
- ・ 水銀式真空計 : 1 個
- ・ 稀液サーモスタット : 1 個
- ・ 濃液サーモスタット : 1 個
- ・ 冷水フロースイッチ : 1 個
- ・ 冷水温度センサー : 1 個
- ・ 冷水凍結防止サーモ : 1 個
- ・ 吸収液ポンプ圧力計 : 1 個
- ・ 電気配線配管 : 1 式

2) 浸水が直接的原因ではないが劣化が進行し、機能不全となっており、交換が必要な部品は、冷凍機 1 台当たり以下の通り。

- ・ サービスバルブスピンドル : 1 本 (破損し空気漏洩発生)
- ・ 抽気トラップ : 1 個 (配管継手部に割れ発生)
- ・ 吸収器ヘッダーガスケット : 2 枚
- ・ 再生器ヘッダーガスケット : 2 枚
- ・ サービスバルブパッキン : 4 枚
- ・ ダンパーガスケット : 2 枚
- ・ タイヤフラム : 4 枚
- ・ 吸収液 : 200 kg
- ・ 腐食抑制抑制剤 : 1000 cc
- ・ 界面活性剤 : 2 Lit.

3) 恒久的処置時には以下の理由により、上胴 (再生器・凝縮器を納めた胴) 全体の交換が望ましい。

冷凍機は再生器伝熱管のプラグ処置が行われた。この点から傷が有ると推測される。

凝縮器伝熱管内に、強度のスケールの付着が確認された。冷凍機が正常運転する程度までに、このスケールを除去する事は、非常に困難であると推測される。

吸収器伝熱管の洗浄が必要である。

(2) ボイラー

- ・ 被災直後：本体は錆の発生程度であり問題はないが、炉内の耐火材の補修、バーナー部の一部部材の取替ガス制御弁、制御部品及び制御盤の全面交換が必要となる。
- ・ 現在：制御盤はリレー・ブレーカーを自前で取替、2 台のうち 1 台のボイラーは他の部品を流用して、運転している。運転状況は設定圧力 4 kg/c m² G だが、3.7kg/ c m² G 付近で運転すると不安定であり、定格蒸気発生量の 25% 程度しか機能していない。蒸気は暖房、給湯、加湿、滅菌用に使われるが、現在は給湯のみに供給されていた。

表 2 - 6 ボイラー被災状況 (ボイラー 2 台)

調査項目	判定基準	判定結果	
		可	不可
本体断熱材	損傷の有無		
ボイラ缶内	損傷の有無		
バーナーガスノズル	損傷の有無		
バーナーケーシング	損傷の有無		
水面計	損傷の有無		
制御機器	絶縁抵抗が 10M 以上		
制御盤	絶縁抵抗が 10M 以上		

1) 被災により機能不全となり、機器運転のために交換が必要なボイラー 1 台当りの部品は以下の通りである。

・ スーパーブリック	: 1 式
・ ポートリングアダプタ	: 1 組
・ ユニバーサルジョイント	: 8 個
・ 押し込みファン用ベアリング	: 1 組
・ Vベルト	: 3 本
・ ガス遮断弁	: 2 個
・ ガス圧力計	: 2 個
・ パイロットガス電磁弁	: 2 個
・ パイロットガスガバナ	: 1 個
・ イグニッショントランス	: 1 個
・ コントロールモーター	: 1 個
・ インターロックスイッチ	: 3 個
・ 圧力制限器	: 1 個
・ 圧力調整器	: 1 個
・ 制御盤	: 1 面

2) 浸水が直接的原因ではないが劣化が進行し、機能不全となっており、交換が必要な部品は、ボイラー 1 台当り以下の通り。

・ 水面計セット	: 1 組
・ 三方弁	: 1 台
・ 電極コラム	: 2 組
・ マイカ	: 2 枚
・ スモコン	: 2 枚
・ マンホールパッキン	: 2 枚

3) 外観調査

ボイラー本体

保 温：水没した箇所のラッキングが錆で穴があいている
缶 内：スケール及びピッチングがなく正常である。
前煙室耐火材：劣化はなく、正常である。

バーナー本体

ガスノズル：焼損はなく、正常である。
バーナーケーシング：エアリングのボトルが焼損で切断されている。エアリング共交換が必要。

ボイラー廻りの部品

水面計：蒸気漏れ跡があり、ガラス管、保護管がない。交換が必要

弁類：オリジナルのY型排水は 1 ボイラに 1 個のみで、他は他社メーカーのものに交換されている。

給水ポンプ：オリジナル丸山製はグルンドフォス社のものに交換されているが被災した。

安全弁：吹出し圧を調整すれば使用可能

(3) ポンプ

1) 空調用ポンプ：冷却水ポンプ・冷水ポンプ・温水ポンプ

- ・被災直後：モーター内部にさびが発生しており、絶縁抵抗測定も基準値（0.4M）を大きく下回っている。また、内部にカルシウム・マグネシウムなどの水中から析出したスケール、及びさびの付着がありベアリングも回らず全面交換が必要となる。
- ・現在：病院技術者が最も大きな冷却水ポンプを分解し整備を試みたが回復しなかった。調査したところ、全く機能していなかった。

表2-7 ポンプ被災状況（冷水ポンプ 6台）

調査項目	判定基準	判定結果	
		可	不可
本体外観	損傷・サビの有無		
ベアリング	回転するか 異音の有無		
モーター	絶縁抵抗が0.4M以上		

表2-8 ポンプ被災状況（温水ポンプ 2台）

調査項目	判定基準	判定結果	
		可	不可
本体外観	損傷・サビの有無		
ベアリング	回転するか 異音の有無		
モーター	絶縁抵抗が0.4M以上		

表2-9 ポンプ被災状況（冷却水ポンプ 2台）

調査項目	判定基準	判定結果	
		可	不可
本体外観	損傷・サビの有無		
ベアリング	回転するか 異音の有無		
モーター	絶縁抵抗が0.4M以上		

表 2 - 1 0 ポンプ被災状況 (冷却水ポンプ 2 台、補給水ポンプ 2 台、還水ポンプ 1 台)

調査項目	判定基準	判定結果	
		可	不可
本体外観	損傷・サビの有無		
ベアリング	回転するか 異音の有無		
モーター	絶縁抵抗が 0.4M 以上		

表 2 - 1 1 ポンプ被災状況 (ボイラー補給水ポンプ 2 台)

調査項目	判定基準	判定結果	
		可	不可
本体外観	損傷・サビの有無		
ベアリング	回転するか 異音の有無		
モーター	絶縁抵抗が 0.4M 以上		

2) 給湯ポンプ

- ・被災直後：ポンプモーター内が満水状態でまったく使用不能であり、本体の交換が必要となる。
- ・現 在：全く機能していない

表 2 - 1 2 ポンプ被災状況 (給湯循環ポンプ 2 台)

調査項目	判定基準	判定結果	
		可	不可
本体外観	損傷・サビの有無		
ベアリング	回転するか 異音の有無		
モーター	絶縁抵抗が 0.4M 以上		

3) 湧水・雨水排水ポンプ

- ・被災直後：絶縁抵抗測定は問題ないが、起動試験では 80% 程度の性能である。
- ・現 在：雨水排水ポンプ、湧水排水ポンプについては交互運転のため、2 台ずつ設置されていたが、現在は 1 台ずつしか機能していなかった。汚水ポンプも 2 台のうち 1 台のみ運転可能だった。

表 2 - 1 3 ポンプ被災状況 (雨水排水ポンプ 4 台)

調査項目	判定基準	判定結果	
		可	不可
本体外観	損傷・サビの有無		
ベアリング	回転するか 異音の有無		
モーター	絶縁抵抗が 0.4M 以上		
揚程	10m		

表 2 - 1 4 ポンプ被災状況（湧水排水ポンプ 9 台）

調査項目	判定基準	判定結果	
		可	不可
本体外観	損傷・サビの有無		
ベアリング	回転するか 異音の有無		
モーター	絶縁抵抗が 0.4M 以上		
揚程	10m		

表 2 - 1 5 ポンプ被災状況（汚水排水ポンプ 2 台）

調査項目	判定基準	判定結果	
		可	不可
本体外観	損傷・サビの有無		
ベアリング	回転するか 異音の有無		
モーター	絶縁抵抗が 0.4M 以上		
揚程	10m		

(4) 空調機

- ・被災直後：ファンモーター・自動再生用モーターの絶縁抵抗測定も基準値を大きく下回っており、全面交換が必要である。また内部においてはドレンパンの錆び・保温材の脱落が見受けられ、補修が必要となる。
- ・現在：被災した空調機は 5 台のうち 3 台は運転可能だが、ベアリングの磨耗により数年先には機能停止の恐れがあった。サービス棟空調機は、被災により全く運転不可能だった。
被災していない空調機について調査したところ、プレフィルターの目詰まり，集塵ホースが亀裂，ギアモーターが磨耗して機能が低下していた。
中性能フィルターは目詰まりを起し、使用不可能であった。

表 2 - 1 6 空調機被災状況（空調機 AC-2,3,6,7,23）

調査項目	判定基準	判定結果	
		可	不可
本体外観	損傷・サビの有無		
ファンモーター	絶縁抵抗が 0.4M 以上		
ファンベアリング	回転するか 異音の有無	一部	
V-ベルト	損傷の有無		
コイル	損傷・サビの有無		
内部保温材	損傷の有無		
ドレンパン	損傷・サビの有無		

中性能フィルター	損傷の有無		
自動再生フィルター	損傷の有無		
自動再生フィルター制御盤	損傷の有無		
ギアモーター	作動確認		
ホース	損傷の有無		

「一部」は20%程度を表す

表2 - 17 空調機被災状況(空調機 AC-1、4、5、8~22、24、25)

調査項目	判定基準	判定結果	
		可	不可
本体外観	損傷・サビの有無		一部
ファンモーター	絶縁抵抗が0.4M以上		
ファンベアリング	回転するか 異音の有無		一部
V-ベルト	損傷の有無		
コイル	損傷・サビの有無		
内部保温材	損傷の有無		一部
ドレンパン	損傷・サビの有無		
中性能フィルター	損傷の有無		
自動再生フィルター	損傷の有無		
自動再生フィルター制御盤	損傷の有無		
ギアモーター	作動確認		
ホース	損傷の有無	一部	

「一部」は20%程度を表す

(5) 冷却塔

- ・被災直後：屋上に設置しているのが被災ではなく、劣化調査を行った。内部を確認したところ充填材は空隙にスケールが蓄積し空気の通過を妨げ、また一部が脱落しており機能が大きく落ちている。下部水槽は清掃が必要である。
- ・現在：原水に含まれる硬度分（スケール成分）が著しく付着している。充填材の交換を計画したが、パキスタン側での調達是不可能であり、且つ日本でも当時の型式は在庫が無い。軸流型送風機は芯ずれを起こして破損の恐れがある。

表 2 - 1 8 冷却塔被災状況 (冷却塔 CT-1-1、2)

調査項目	判定基準	判定結果	
		可	不可
本体外観	損傷の有無		
ファンモーター	絶縁抵抗が 0.4M 以上		
ファンベアリング	回転するか 異音の有無		
V-ベルト	損傷の有無		
プーリー	損傷・サビの有無		
充填材	損傷の有無		
フロートバルブ	損傷の有無		

(6) 配管・バルブ

- ・被災直後：バルブは開閉が困難であり、中には全く動かないものもあった。水没部分の保温材は水を吸っており断熱効果はない。
- ・現在：1年半前の被災後と現状は変わっていない。
蒸気の還管は一部に孔蝕が発生したためパキスタン側で仮配管をし、応急処置を行った。18年が経過しており応急処置以外の蒸気の往・還管とも孔蝕の恐れがある。

(7) 自動制御システム

- ・被災直後：中央監視盤・自動制御盤・制御弁・ダンパーとも絶縁抵抗測定は基準値を大きく下回っている。
- ・現在：機器側の制御機器，現場制御盤は被災により機能が停止している。
中央監視盤は更新の計画であったが、既に電源が投入されて、20%程度の遠隔操作が可能であった。但し、表示部が停止したままであった。

表 2 - 1 9 自動制御被災状況 (中央監視盤 CCMU)

調査項目	判定基準	判定結果	
		可	不可
本体外観	損傷の有無		
入力用スイッチ	損傷の有無		
表示装置	損傷の有無		
リレー	損傷の有無		

表 2 - 2 0 自動制御被災状況 (自動制御盤 CAP-B-1、2)

調査項目	判定基準	判定結果	
		可	不可
本体外観	損傷の有無		
メガリングテスト	絶縁抵抗が 0.4M 以上		

(8) 医療ガス設備 (空気圧縮機・吸引ポンプ)

- ・被災直後：絶縁抵抗測定は基準値を上回っており問題ないが、電磁弁は機能しておらず取り替えが必要である。
- ・現在：フォローアップ協力で応急的措置を実施したが、経年劣化により数年先には停止の恐れがある。

表 2 - 2 1 医療ガス被災状況 (医療ガス装置)

調査項目	判定基準	判定結果	
		可	不可
オイルフリーコンプレッサー	異音の有無		
コンプレッサー操作盤	自動交互運転の有無		
エアドライヤー	異音の有無		
自動給水装置	損傷の有無		
圧力スイッチ	損傷の有無		
圧力調整器	損傷の有無		
吸引ポンプ	異音の有無		
レシーバータンク	損傷の有無		
吸引ポンプ操作盤	自動交互運転の有無		
バキュームスイッチ	損傷の有無		

(9) 送風機

- ・被災直後：モーター内が満水状態でまったく使用不可能である。
- ・現在：1年半前の被災後と現状は変わっていない。

表 2 - 2 2 送風機被災状況 (送風機 V-2、3、6、7)

調査項目	判定基準	判定結果	
		可	不可
本体外観	損傷の有無		
ファンモーター	絶縁抵抗が 0.4M 以上		
ファンベアリング	回転するか 異音の有無		
V-ベルト	損傷の有無		

(10) 自動フィルター集塵システム

- ・被災直後：被災した制御盤、ブロー・バグフィルター等の主要機器及び空調機用の制御盤、ギアモーター、プレフィルター、吸込口、ホースについては全く機能停止の状況であった。

- ・現 在：被災直後と変わっていない。
 ：空調機の内部に付属しているプレフィルター，ギアモーター，ホースは経年劣化している。
 ：電動二方弁は使用可能である。

表 2 - 2 4 集塵装置被災状況 (集塵装置 CVC-1)

調査項目	判定基準	判定結果	
		可	不可
本体外観	損傷の有無		
モーター	絶縁抵抗が 0.4M 以上		
ベアリング	回転するか 異音の有無		
制御盤	損傷の有無		

(11) 水質調査の結果

ボイラー、冷凍機、冷却塔などの熱交換機器の寿命は、補給水の水質に左右されることから、現地に PHメーター、導電率測定器を携帯し、測定した。また、原水および軟水処理水を採取し、帰国後分析した。分析結果の概要を以下に示す。

1) 冷却水用途としての原水

冷却水の水質の基準は、日本冷凍空調工業会 1994 年版 (以下 JRA-GL02) の基準があり、これに基づき小児病院で使用している原水の分析結果は、以下の通りである。

- ・電気伝導度、酸消費量 (M-アルカ度)、全硬度、カルシウム硬度の数値が高く、冷却水に用いた場合、冷凍機や配管にスケールが附着し易い。補給水を軟水処理し、全硬度、カルシウム硬度を除去する必要がある。
- ・また、原水は安定度指数が低く冷凍機にスケールが固着する可能性があり、そのため年 1 回程度清掃する必要がある。

2) ボイラー用途としての原水

日本では、ボイラー用の水質は日本工業規格 (JIS) によって基準が定められている。ボイラーの種類によって、水の処理方法が違うが、JIS の水質基準値に基づき小児病院で使用している原水および軟水を分析した結果は、以下の通りである。

- ・現在のボイラーの補給水は、検査室・手術室用の軟水機より分水し使用しているが、供給量・水質共に満足出来るものではない。
- ・全硬度、及び電気伝導度が非常に高く、処理時間、樹脂量による問題があると思われる。早期に専用の軟水器を設置する必要がある。

2 - 3 - 2 患者の受入状況

パキスタンにおいて単独に小児病院を持つ医療施設は限られており、イスラマバードを除くとカラチとラホールだけである。そのため患者はイスラマバード地域にとどまらず、北西辺境州やバロチスタン州からも来院する。対象小児の数は5百万人といわれている。

1997年から2001年まで5年間の入院・外来・救急の患者数を見てみると、1998年から入院・外来数が少し減少している。これは隣接して建設されたMCHの完成により患者の移動があったためと思われる。

集中豪雨があった2001年7月とその前後の患者数を比較してみると、入院患者は7月以降11月までかなり減少している。

これは冷房が止まったため、患者の受入れが困難となったためである。外来患者が増えたのは、大雨により下痢や感染症の患者が増加したためと説明を受けた。

救急患者が7月に減少したのは、やはり大雨により救急機能の低下や冷房設備が働かなかったためである。その後、応急措置により電源復旧や扇風機の活用、更にフォローアップ協力事業で供与された重要諸室における小型空調機による冷房、暖房の回復によって患者数は戻りつつある。

しかし、病院機能は依然として不完全であり、患者、スタッフに余分な肉体的負担とストレスを強いている事は事実である。

1997年から2001年までの5年間の患者受入動向を次表に示す。

表2 - 2 5 最近5年間の小児病院患者動向

年	部	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計 (人)
2001	入院	731	719	652	806	794	740	663	494	468	598	592	587	7840
	外来	5495	4724	3957	4342	4049	4963	5903	7859	9085	9452	6545	6432	72806
	救急	2466	2757	2921	3768	3252	2442	1757	2697	2292	2513	2145	2876	31886
2000	入院	837	824	843	855	892	783	834	812	816	822	773	554	9645
	外来	7758	8040	7733	8855	7560	7974	7880	7971	4364	8010	8400	4144	88689
	救急	2520	2717	2691	3275	3294	3206	2829	2933	1914	3500	3927	2942	35748
1999	入院	712	789	671	806	855	844	877	734	873	781	658	852	9452
	外来	7379	7808	7958	7993	8663	8952	8574	8183	8342	8244	8476	8133	98705
	救急	2840	2740	2839	2456	3128	2182	2016	2154	2367	2206	2234	2445	29607
1998	入院	580	686	753	676	824	799	809	873	662	716	633	833	8844
	外来	6646	7558	9523	7391	8356	8505	8738	8499	7261	9020	7829	8415	97741
	救急	2486	2326	2490	2276	2901	2295	2293	2607	1722	1599	1591	1420	26006
1997	入院	904	775	833	811	843	825	772	870	832	825	812	769	9871
	外来	8213	6644	8658	7428	9629	9770	9582	9678	9765	9462	8790	9675	107294
	救急	2766	2563	2703	2853	2815	2312	2468	2531	2130	2467	2766	2853	31227

(出典 : P I M S)

2 - 4 フォロアーアップ協力事業の概要

被災1ヶ月後の調査に基づき復旧のための緊急対応策について計画等を作成したが、その後の国際情勢により実施が遅れたため、再度作成した応急工事をフォロアーアップ協力事業とし、2002年4月に着工、10月に完成した。

(1) 電気設備

病院運営において特に重要な施設(手術、ICU、NICU等)で、患者の安全に直接関係する電源、熱源機器を対象とした。またこの電源に対する停電のバックアップとして、MCHに設置している発電機との連係運転工事を含めた。

1) 主開閉機盤

主開閉機盤において、電力引込盤 LC - 1内のACB(空気絶縁遮断器)の交換を行うが、現在製作されているACBのサイズが既設よりも小型となるため、接続銅帯の交換および取付パネル面の加工を行った。

2) 発電機

発電機が新設されるまでの間仮復旧として、MCHの発電機を利用し非常電源を送る。そのための発電機切替盤およびMCHから小児病院間にケーブルを敷設した。

ただし、構内全体の停電時には、MCHを優先するような回路構成とした。

(2) 機械設備

1) パッケージ型エアコンの設置

ヒートポンプ方式セパレートタイプの小型空調機を以下の諸室に計30台を設置した。

- ・1階救急部の処置室、6床室、手術室、および薬局
- ・2階手術部の手術室、ホール、およびICU、NICU
- ・東西病棟にある1、2階のナースステーション脇の病室

これらは本プロジェクト実施後にセントラル空調設備が回復されても、時間外、夜間の運転に使用されるため運転は重複しない。

2) 加湿器の設置

パッケージ型エアコンには加湿装置が付いていないため小型の加湿器を上記諸室に設置した。

3) 医療ガス設備

医療ガス設備には酸素、笑気、圧縮空気、吸引がある。このうち圧縮空気装置、吸引装置については経年劣化が進行しており、患者の安全上問題があることから、緊急処置としてVベルトの交換、電磁弁の交換、ドライヤーの冷媒充填を行った。

第3章 プロジェクトの内容

3 - 1 プロジェクトの概要

3 - 1 - 1 プロジェクトの目的

パキスタン保健医療サービスの中核をなす PIMS、その小児医療を担う小児病院が 2001 年 7 月の 80 年ぶりといわれる集中豪雨による浸水で機能が停止した。その後のパキスタン側による仮復旧と日本側フォローアップ協力事業によって一部については機能の回復が図られたが、依然として地下機械室の殆どの機器が止まったままである。又漏電による感電や発熱による火災、稼動中の医療機器の停止といった安全性の確保もされていない。

イスラマバード小児病院復旧計画は、小児病院及び周辺エリアにおいて設備機器の更新、部品の交換、止水壁の設置及び雨水排水設備の改善等を行うことによって被災により機能停止及び機能が低下した電気設備・機械設備の機能回復と将来の再被災防止を図ることを目的とする。

3 - 1 - 2 要請内容の検討

パキスタン側要請に入っていた医療機材の交換について、先方の要請目的を確認したところ、医療機材は日本の無償資金協力によって 18 年前パキスタンに引渡されたが、その後の経年劣化による機能低下により十分な医療サービスを地域住民に現在提供出来ない状況である事が判明した。

今回要請のあったコンピューターネットワークについては日本側調達機材ではないが、病院のカルテ管理に使用されてきた。被災時の停電によりサーバーが停止し、データのバックアップを取っていなかったため、現在もカルテ管理等を手書きで行っており、また PIMS 内イスラマバード病院、MCH を結ぶメインサーバーであったため、他の施設でもカルテ管理に支障が続いている事が判明した。調査団は病院機能の復旧について理解はされるが、本件目的である水害復旧とは合致しないため医療機材と同様に本計画には含めない事とした。

国内分析の結果、パキスタン側要請に含まれ、協議合意事項に含まれていた電気設備項目の UPS 新設は 18 年前の竣工当時と較べて高度医療サービスが求められる現在の社会的状況から、その必要性は認められるが供与後約 10 年後の修繕、更新に多額の予算を相手国側が必要とすることから原設計の AVR の交換に留め、本プロジェクトに含まないこととした。

機械設備項目の雨水排水ポンプ用非常用小型発電機についても協議合意事項に含めたが、止水壁の設置、周辺の雨水排水設備の改善、フォローアップ協力事業で実施した MCH からの発電機回路のバイパス設備で将来の防災対策が可能であり、本プロジェクトに含まないこととした。

その他の仕上材、電気機器、機械機器についても原則的に経年劣化によるものは除外し、先方の了解を得た。但し複数の機器構成によるシステムの中で運転されている機能については、システム全体の機能回復が必要であるため経年劣化の機器も本計画に含める事とした。

一方将来の再被災防止対策として止水対策だけでは十分でなく、小児病院周辺の雨水排水設備の改善対策を加える事となり、本計画に含めることとした。

3 - 2 協力対象事業の基本設計

3 - 2 - 1 設計方針

本計画の設計に当っては、以下の事項を基本方針とする。

- (1) 将来の水害対策に関する設定基準は、降水量が 2001 年 7 月と同規模の三時間 400mm、一時間最多 180mm、1 日最多 620 mmの集中豪雨が合った場合においても再被災しない計画とする。
- (2) 病院運営中の工事となるため、病院機能の維持・確保を大前提とし、そのための安全対策と工事期間の短縮を考えた計画とする。
- (3) 電気設備、機械設備の復旧内容は基本的に被災前と同程度の規模、仕様とする。
- (4) 被災により機能不全、機能劣化した設備機器の部品交換を第一と考えるが、交換部品が多い場合、及び安全上一式での交換が望ましい場合は機器一式を交換する。
- (5) 被災機器の回復だけでは他の経年劣化等によりシステム全体の回復が望めない場合は被災以外の機器についても計画に含める。
- (6) 雨水排水の経路も考慮した施設計画とする。

3 - 2 - 2 基本計画

A 建築計画

a . 小児病院周囲の雨水排水システムの改善

小児病院敷地内雨水排水管は PIMS 側資料によれば、内径 300mm と表示されているが、測量の結果 200mm であり、清掃が充分でないことから排水容量が小さくなっている。集中豪雨の際これらの排水設備は十分な機能を果たしたとは考えにくい。

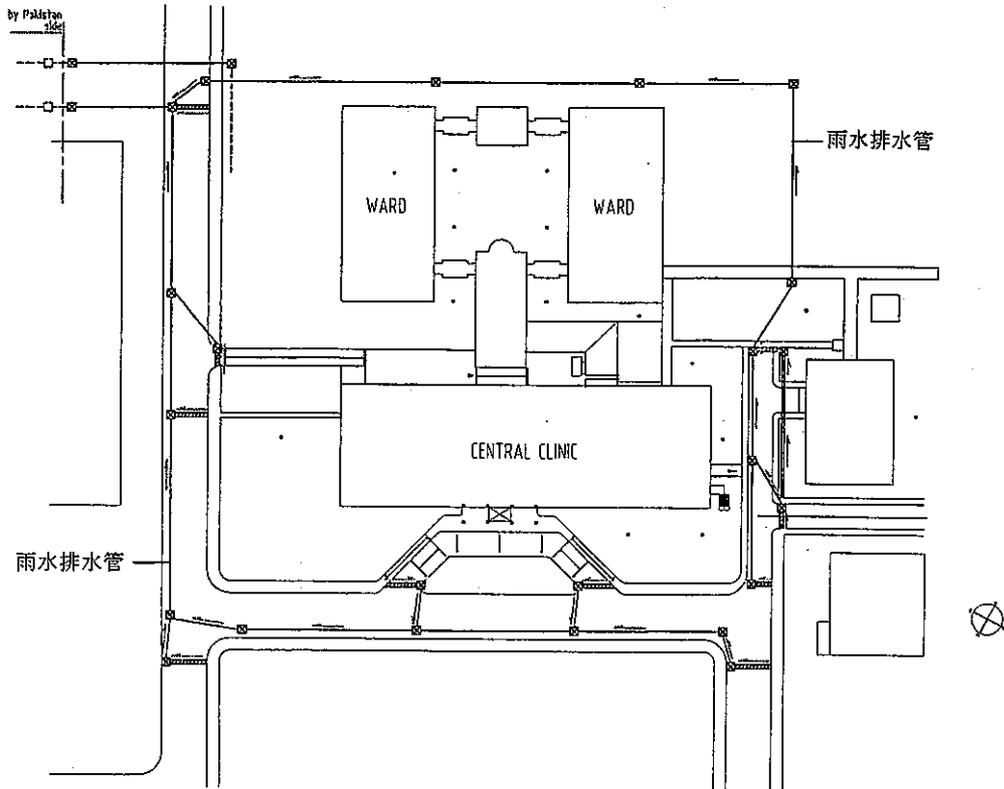
一方小児病院敷地外の雨水排水管が敷地の中を走っており、これの柵から噴出した水が小児病院敷地内に溢れた。このため、公園東部既存柵から排水管を敷地の外部排水用と内部排水用に分離、MCH 手前で東側外部道路、小川へとバイパスを設置、また小児病院西側道路の排水は勾配に沿って南に下り、小児病院隔離病棟との渡り廊下、トレンチの下を通して病棟南を経由して東側と同様、バイパスで東側道路下、平行する小川へと放流する。このための集水用大型側溝、柵を新設する

被災時の降雨状況は 11 時から 14 時までの 3 時間に 400 mm、この間 1 時間当り最多降雨は 180 mm と記録されている。

小児病院周囲の集水面積は道路部と駐車場部を合せて 24,100 m²、緑地芝生面積は 51,000 m² あるが、それぞれを流出係数別に計算すると 1 秒当り流量は 2.20m³/秒となる。管の水路勾配を 1.5% で計算すると管径は概そ 1.2m と想定される。しかるに構内道路は施工中、車の通行を止める事は出来ず、片側は空ける必要がある。一方、止水壁も構築する事から管径は 800 とし東西経路の合流点からは 1,200 とする。オーバーフローについては路面を表面排水路として活用する方が望ましいと考える。

本来 P I M S 全体の雨水排水システムを改善する事が望ましいが、本計画はあくまでも小児病院周囲に限定されるものであり経済上も施工上も限定される。管径が 800 あれば、清掃等のメンテナンスも容易であることから、現在の PIMS、小児病院のスタッフで可能である。

図 3 - 1 雨水排水計画図



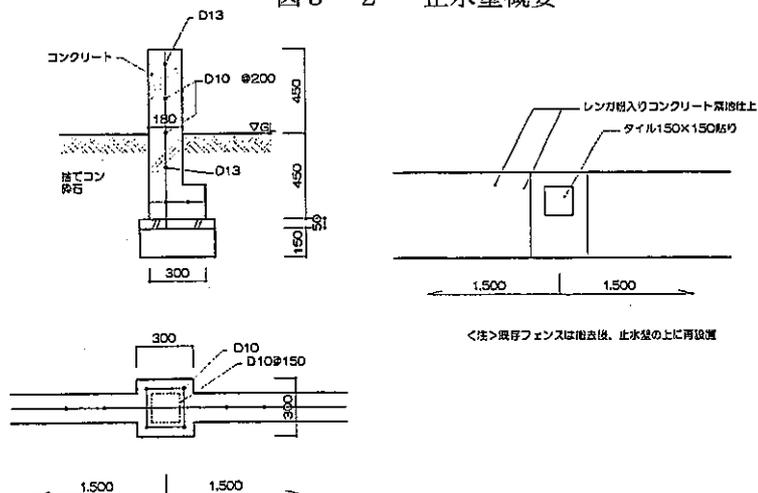
b. 止水用コンクリート製壁を小児病院診察棟廻り道路境界に設ける

集中豪雨の際、PIMS 構内に降った雨は構内道路を川と変えて流れ下った。

小児病院の敷地は周囲より低いため、道路からあふれた水は建物内に浸入、更に地下サービスヤードはオープン構造であるため、上階からの水の浸入に加えて周囲からも水が落ち込んだ。

このため止水用の壁を中央診察棟の廻りの道路境界に設置。地下サービスヤードの周囲にも同様の止水壁を設置する。構造はコンクリート製として、高さについては被災時の水の高さが 30 cm という PIMS 側の説明と対応についての先方との協議の結果 45cm となった。

図 3 - 2 止水壁概要



既存フェンスは一度撤去して、新設止水壁の上に再設置する。壁が敷地周囲に設置されると止水壁としては機能するが、閉鎖的な印象を患者に与える。そこで建物外壁に使用しているレンガの色を踏襲してレンガ粉をコンクリートに混ぜる事と、1 m50cm ピッチにタイルを1枚ずつ貼ることで小児病院らしさを表現し、圧迫感を和らげる事とする。

車や人の通行部分は被災時に既存のバンクの上に仮設的に土嚢を積んで対応してもらうように計画した。

c . 玄関進入路路盤面の切り下げ

玄関はストレッチャーや車椅子が支障なく通行できるように段差を設けていなかったが、被災時はこれが水の浸入を容易にした。このためアスファルト舗装部を150 mm切り下げ、段差を設ける。ストレッチャー，車椅子用スロープを設ける。

集水を効率的に行うため、現在の桝による集水を側溝による集水に改善する。

d . 電気室・発電機室を駐車場部へ移設

将来の水害対策として床レベルの高い位置に移設する。部屋面積は1室当り約50 m²から40 m²と減少するが、新設機器の配置には支障は無い。これに伴い旧2室はそれぞれ技術スタッフ室 とワークショップに改修する。

e . 屋上PH部扉・窓廻り及び伸縮目地部，目地材の交換

劣化の進行により雨水が建物内に浸入，建物内仕上を痛めている事から、これらの部分を交換、また傷めた天井材（日本材）の張替を行う。要請対象は全ての建具廻りだが、本件目的に照らして範囲を絞った。

f . 1階，2階手術室床材の張替

劣化の進行により手術時の医療行為に支障が起きており、患者の感染防止からも必要とされた。床材（日本材）の張替を手術ホールも含めて行う。本件目的には直接的には合致しないが、病院機能の中でも手術は重要な項目であり、その回復については緊急性が求められる。

g . 西側廊下端の扉を窓に交換

被災時建物内に水が浸入した事から、現在使用していない出入り口を閉鎖し、腰壁を設けて上部を窓にする。

B 電気設備計画

a . 受電設備の交換

a - 1 設置場所

現在地よりも床レベルが約1.2m高く、監視室に近くて既存電気室との切替工事が短時間でできること、又機器の搬入やメンテナンスもしやすいことから地下1階の駐車場の一角を選択した。

a - 2 引き込みケーブル

引き込みケーブルの接続場所は屋外にマンホールを設けて接続する。

マンホール以降は屋外を建物に沿って直埋め配線し、新設受変電盤へ供給する。

引き込みケーブルの接続工事は日本側工事とする。

a - 3 機器仕様

既設と同程度とする。商用停電時は発電機より自動的に小児病院の重要負荷に電源が供給される。季節的、時間的に発電機容量に余裕がある場合は非重要負荷諸室にも供給可能なシステムとする。

b . 発電機設備の交換

b - 1 設置場所

受電設備と同様の理由で、受電設備に近い地下1階の駐車場の一角に計画する。

b - 2 機器仕様

エンジンはメンテナンスを考慮し、標準的なディーゼルエンジンとする。

起動方式は蓄電池起動方式とする。

容量はMCHの発電機容量とおなじ500KVAとする。

b - 3 システム構成

停電時に自動起動可能なシステムとする。

小児病院又はMCHのどちらかが停電した場合、相互依存できる回路構成とする。

c . 自動電圧調整装置 (AVR) 設備の交換

c - 1 設置場所

受電設備と同様の理由で、受電設備に近い地下1階の駐車場の一角に設置する。

c - 2 機器仕様

容量は現状、重要負荷の最大使用容量が97KVAなので、100VAとする。

c - 3 システム構成。

既存AVRと同じ回路構成とし、重要負荷へ供給する。

d . 受電設備移設に伴うケーブル工事

d - 1 新設低圧配電盤より分電盤、動力盤への幹線ケーブル切り回し方法

受電設備2次側低圧幹線ケーブルは切替工事を短時間に効率的に行うため、既存受電盤上部付近に接続端子盤を設置し、既存ケーブルと接続する。

d - 2 既存絶縁不良ケーブルの交換方法

工事が効率的に行えるよう既存ケーブル回路と同一とする。

天井内は既存天井のためケーブル配線とする。

既存ケーブルの不用部分については可能であれば撤去する事とし、撤去出来ない部分は絶縁不良ケーブルと明記する。

e . 排水ポンプ設備

- e - 1 新設予備雨水槽用排水ポンプ盤の取付け場所は現状より床高さが 1.2m高い地下 1 階駐車場とし、取付け位置も高くする。
- e - 2 配線は既存ラックを活用する。

f . 動力盤設置

f - 1 新設動力盤の設置

新設動力盤は、C-BM-1、C-BM-2、S-BM-1 とする。

設置場所は、既存動力盤との接続工事が短時間に効率的に行え、メンテナンスがしやすい現在の位置とし、可能な限り高く設置する。

- f - 2 二次側配線は水害対策，安全性を考慮し天井上部よりラック（又は鋼製電線管）にて配線する。

C 機械設備計画

a . 空調用機器の修繕

a - 1 ボイラー 2 台

缶本体は清掃により再使用可能なため周辺機器の主要部品を交換する。

a - 2 空調機 2 5 台

被災した空調機 5 台について以下の修繕を行う。

ファン及びモーターの交換

一次フィルターの交換

中性能フィルターの交換

コイルのフィンの洗淨

結露受の塗装

断熱内貼の交換

被災外の空調機 20 台については経年劣化が進行しており、システム全体の機能回復が必要とされるため以下の修繕を行う。

一次フィルターの交換

中性能フィルターの交換

コイルのフィンの洗淨

結露受の塗装

内張り断熱材の補修

a - 3 空調監視盤 1 式

機器廻りの制御，現場制御盤は被災により機能が停止しており交換する。

中央監視盤はフォローアップ協力調査時点では交換の計画であったが既に電源が投入されており、表示部が不完全であるが、遠隔操作は 20%程度が可能である。部品の交換による修繕を行う。

機器廻りの制御

熱源機器廻りの制御：下記の制御については被災により機能が停止しているため、機器・配管・配線を含めて交換する。

ポンプの台数制御（冷水用・温水用） 温度制御（温水用・給湯用） 冷却塔温度制御

空調機廻りの制御：下記の制御については被災により機能が停止しているため、機器・配管・配線を含めて交換する。

外気ダンパー制御（朝ウォーミングアップ時に外気を遮断） 冷水/温水制御、加湿制御、フィルター目詰まり警報

現場制御盤

被災した制御盤 2面は浸水により機能を停止しているため交換する。

中央監視盤

部品（リレー、表示ランプ、押しボタン等）の交換と接続端子台の清掃を行う。

a - 4 自動フィルター集塵システム 1式

主制御盤、ブローワー・バグフィルター等の主要機器及び空調機フィルター用の制御盤、ギアモーター、一次フィルター、ホースについては機能が停止しているため交換する。

地上階の空調機の内部に付属している一次フィルター、ギアモーター、ホースは経年劣化により機能が低下している。システム回復のため交換する。

電動二方弁については現在も使用可能である。

b . 空調用機器の交換

b - 1 冷凍機 2台

小児病院では腐食によって孔蝕のある蒸気還管を仮配管し復旧準備をしていたが、吸収液ポンプ、冷媒ポンプ、抽気ポンプ、制御盤、その他制御機器などの交換部品が無い場合運転はされていない。また同上の主要機器、多くの交換部品の他に伝熱管の交換または洗浄が必要であり、数年後には主要部品のトラブルによる停止の恐れがあることから交換する。

b - 2 ポンプ 15台

冷却水ポンプ、冷水ポンプ、温水ポンプ、補給水ポンプについてはモーター内部に錆が発生しており、ポンプの内部にはスケールがある。ベアリングも回らないため交換する。交換に際し、弁類、ゴム製可とう継手および前後の配管も交換する。

b - 3 冷却塔 2台

フォローアップ協力調査で内部を確認したところ、原水（補給水）に含まれる汚れ成分が著しく付着している。劣化により内部の送風機も機能が低下していた。充填材の交換を計画したが、パキスタンでの調達是不可能であり、且つ日本でも当時の型式は在庫が無いことから機器一式を交換する。

b - 4 送風機 4台

被災時にモーター内が満水状態になっていたため錆が発生し再稼動は不可能である。交換する。

c . 医療ガス供給装置の修繕（吸引ポンプ、空気圧縮機の交換）

電磁弁，プーリー，乾燥機の冷媒充填などについてはフォローアップ協力で部品交換により緊急的に仮復旧した。しかし経年劣化により機能全体の回復が見込めないことから交換する。

d . 衛生用機器の交換

d - 1 給湯ポンプ 2台

ポンプとモーターが浸水により錆が発生し再稼動は不可能である。交換する。

d - 2 雨水用 / その他用排水ポンプ 15台

雨水排水ポンプ，湧水排水ポンプについては交互運転のため当初 2 台ずつ設置されていたが、経年劣化により現在は 1 台しか機能していない。汚水ポンプも 2 台のうち 1 台のみが運転可能である。

排水用水中ポンプはトレンチ内を含めて 15 台あるが、数年先には経年劣化によって機能の停止が予測されるため交換する。附属する弁類，フレキ及び吐出管も交換する。

e . 既存オイルタンクを予備雨水槽（ポンプ 2 台付）に転用

自家発電機の更新に伴い不要となる地下ドライエリア部のオイルタンクを撤去し、残ったコンクリート躯体を雨水調整用（15m³）に転用し、排水容量を上げる。

槽内のオイルの抜き取り、中和処理、床版の研り、タンクの搬出工事が発生する。

f . 救急部（医師室，ナースステーション，待合室）にパッケージ型エアコンの設置

救急部 3 室（医師室，ナースステーション，待合室）については、フォローアップ協力事業実施後の P I M S の運用状況から追加要請があり、閑散期及び夜間の運転というフォローアップ協力事業と同一目的のため計画に含めた。

g . 放射線部 3 室（コントロール室，暗室，スタッフ室）にパッケージ型エアコンの設置

放射線部門 3 室（コントロール室，暗室，スタッフ室）については、フォローアップ協力実施後の P I M S の運用状況から追加要請があり、上記項目と同一目的のため計画に含めた。

h . 高性能フィルターの配備（手術室、新生児集中治療室、集中治療室）

高度の清潔空間であり医療内容と院内感染防止のために、被災機器の部品ではないが緊急的に配備する。

i . 屋外雨水排水設備の改修（建築工事との取り合い部）

病院敷地内の北側雨水管の負担を軽減するため、以下の改修を行う。

既存ポンプアップ排水管（2 系統）を東側雨水榭へ接続する。

新設ポンプアップ排水管を東側雨水榭へ接続する。

3 - 2 - 3 基本設計図

A . 建築計画

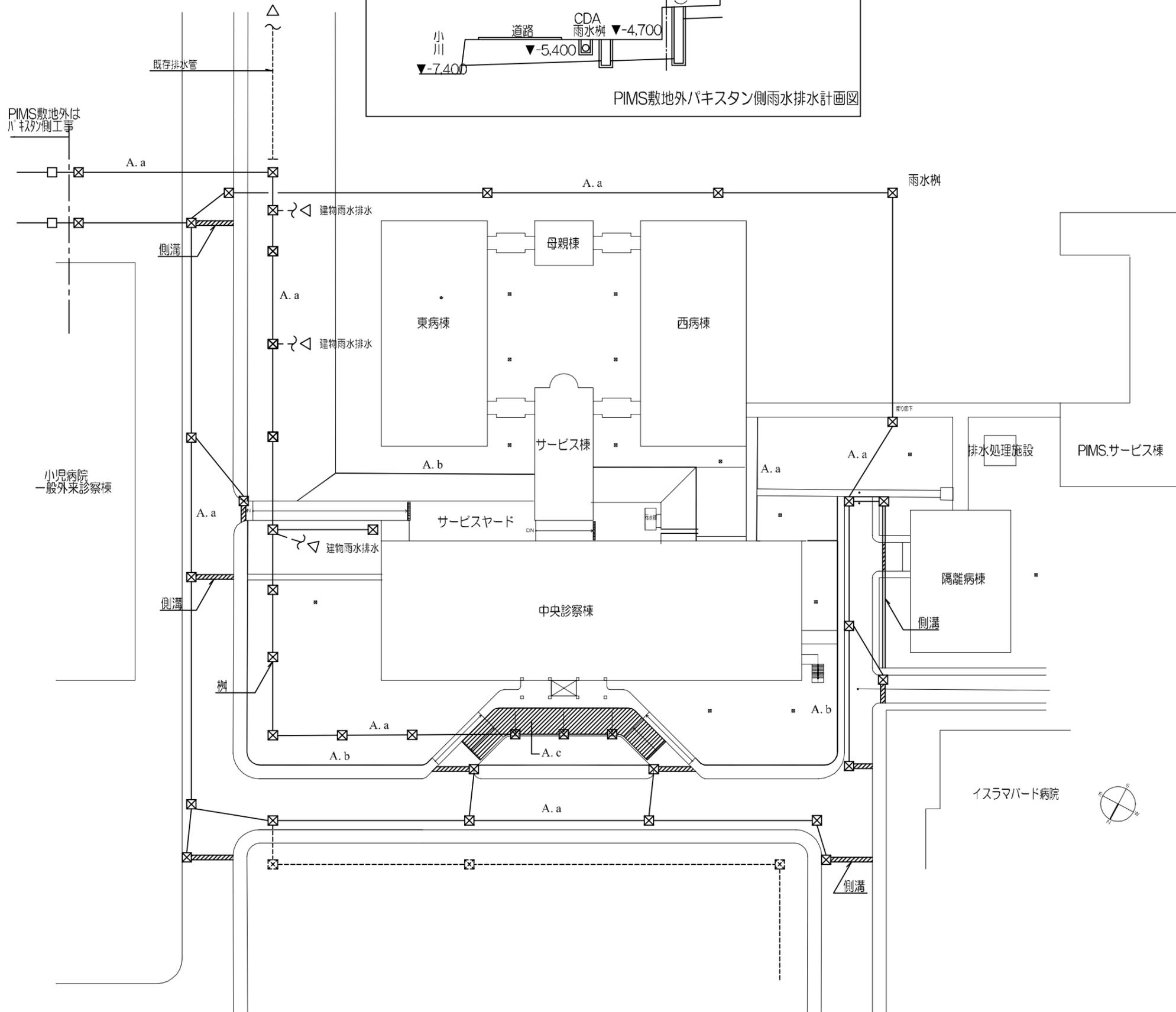
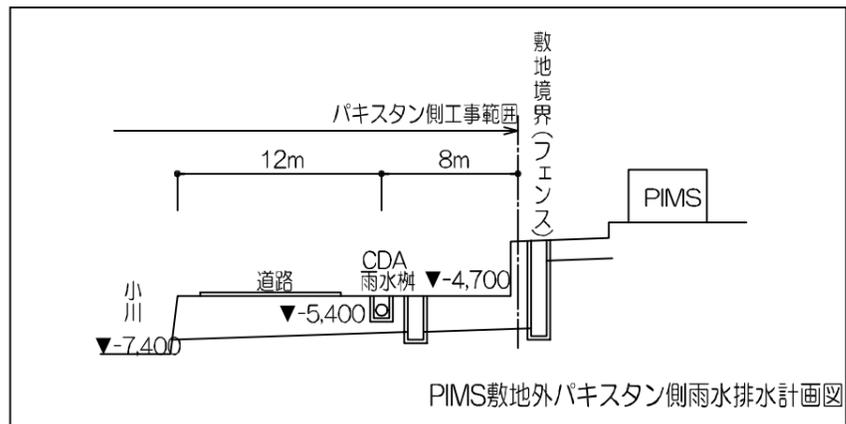
- a . 小児病院周囲の雨水排水システムの改善
- b . 小児病院診察棟廻り道路境界への止水用コンクリート製壁の設置
- c . 建物正面の進入路路壁面の切下げ
- d . 電気室・発電機室を駐車場部へ移設
- e . PH部扉・窓廻り及び伸縮継目の目地材交換
- f . 1階、2階手術室床の張替え
- g . 西側廊下端の扉を窓への取替え

B . 電気設備計画

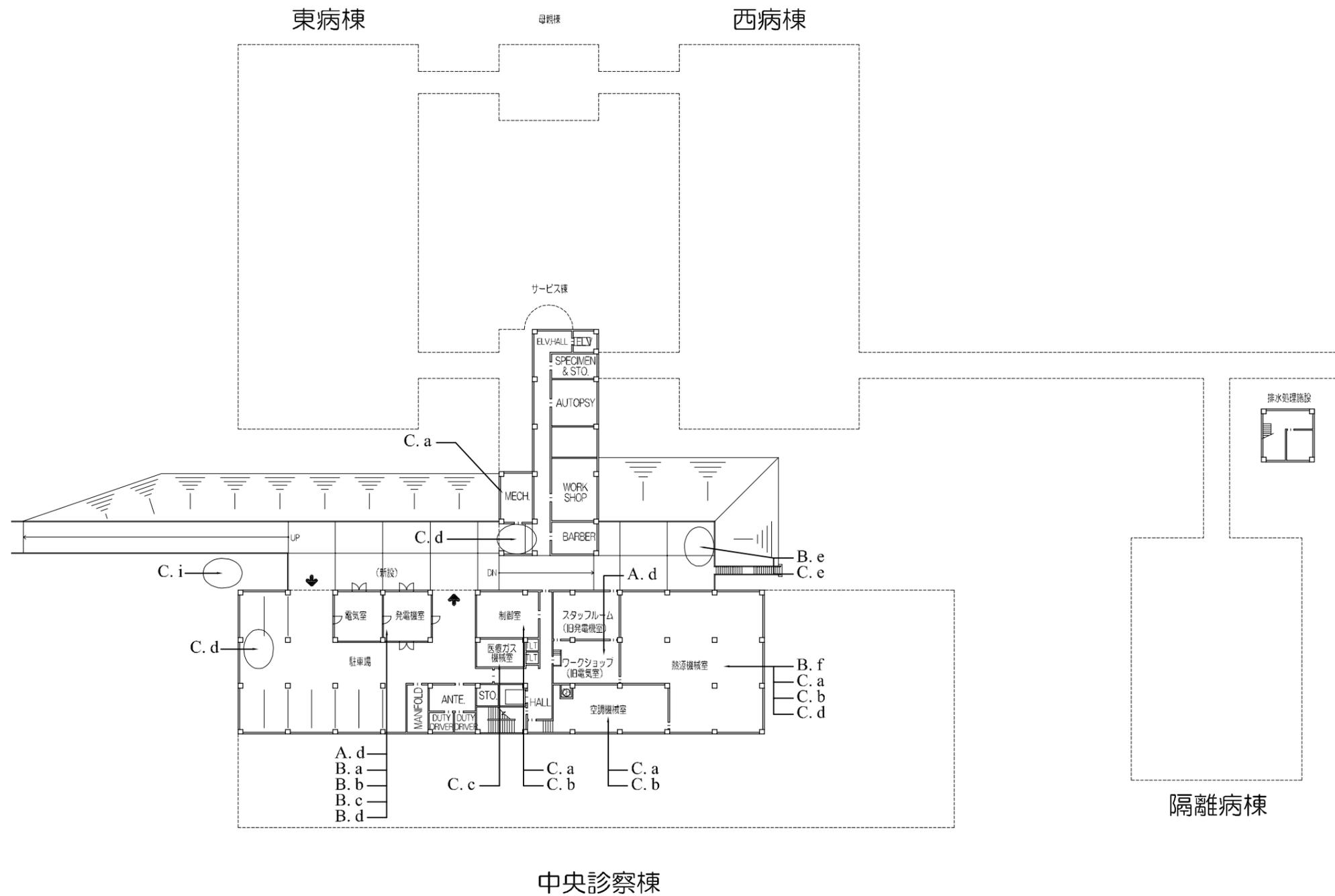
- a . 受電設備の交換と既存設備撤去
- b . 発電機設備の交換と既存設備撤去
- c . AVR(自動電圧調整機)の交換と既存設備撤去
- d . 受電設備移設に伴なうケーブル工事
- e . 排水ポンプ盤の新設とその為のケーブル工事
- f . 動力盤の新設とそれに伴なう二次側配線工事

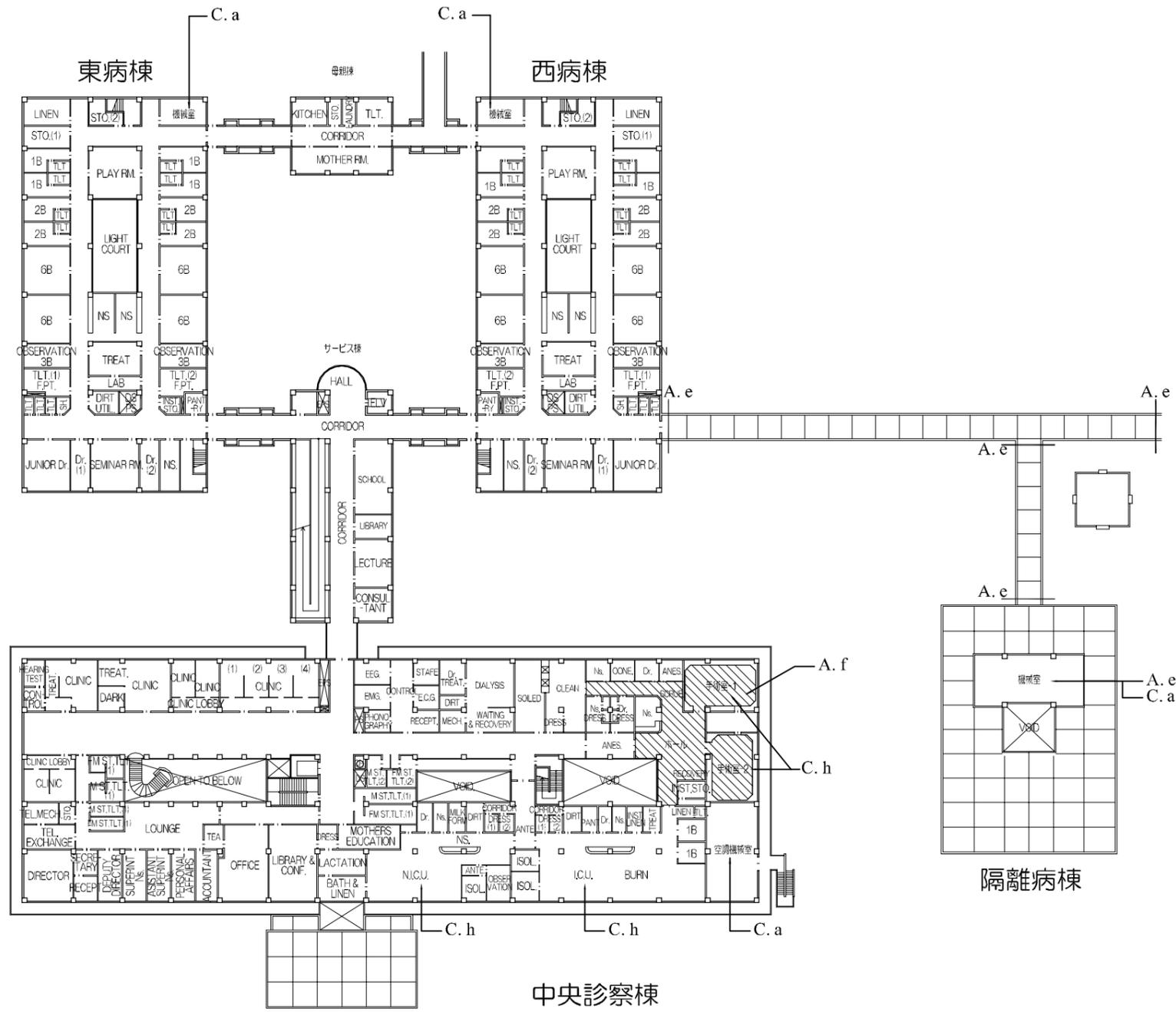
C . 機械設備計画

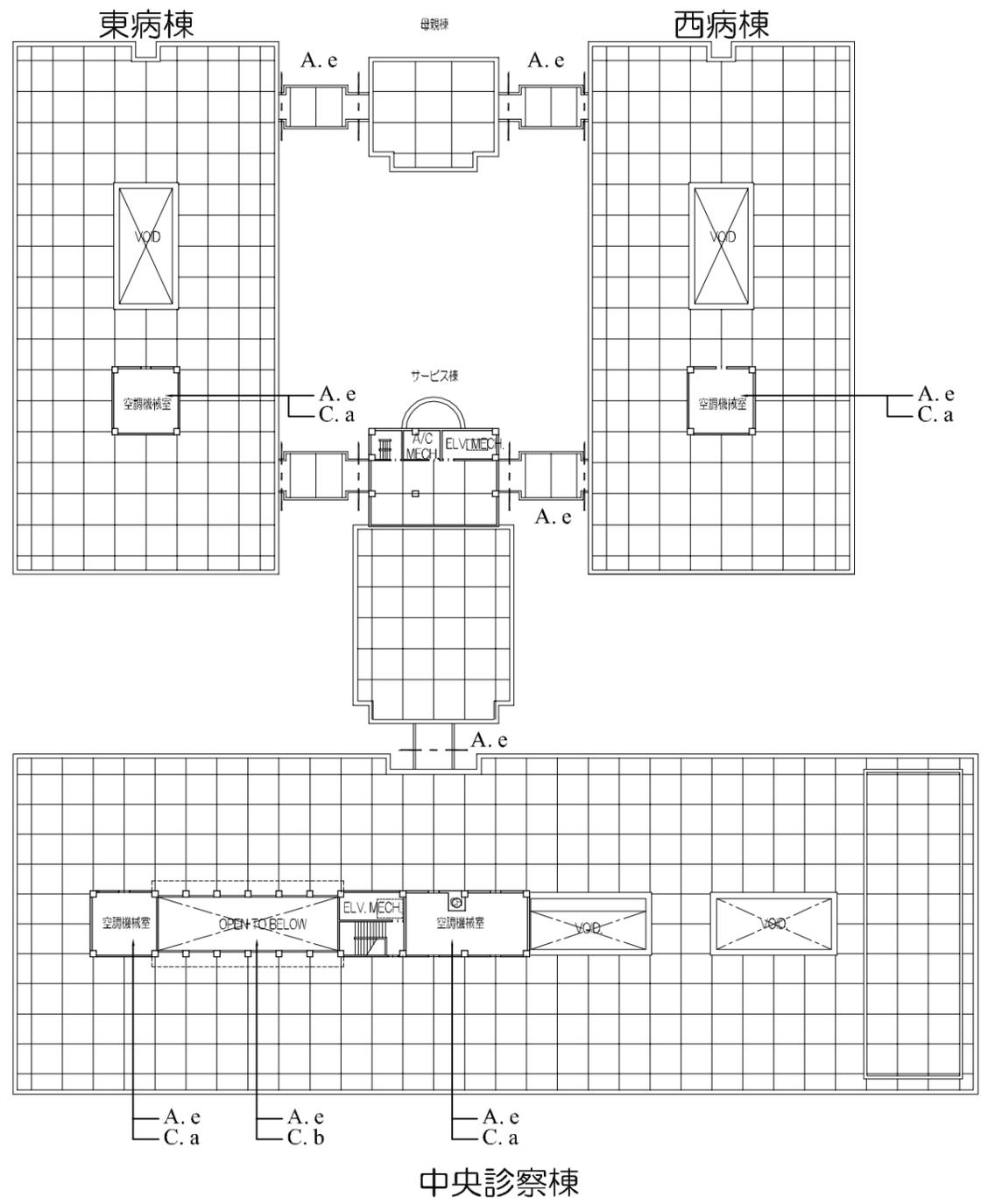
- a . 空調用機器の修繕
- b . 空調用機器の交換
- c . 医療ガス供給装置の修繕
- d . 衛生用機器の交換
- e . 既存オイルタンクの予備雨水槽への転用
- f . 救急部にエアコンの設置
- g . 放射線部にエアコンの設置
- h . 高性能フィルターの配備
- i . 屋外雨水排水設備の改修



- 凡例
- 新設雨水排水管
 - - - 既存雨水排水管
 - ☒ 新設雨水樹
 - ☒ 既存雨水樹







A. d. 電気室、発電機室を駐車場に移動
 (既存発電機室をスタッフルーム、
 電気室をワークショップに改修)

新発電機室・電気室	
躯体	コンクリートブロック造 ㊦ 200 鉄筋補強
外部仕上	モルタル金ゴテ仕上 AEP
内部仕上	床 現状のまま
	巾木 モルタル金ゴテ H=200
	壁 モルタル金ゴテ仕上 (発電機室はグラスウール ㊦ 50貼)
	天井 現状のまま
建具	
アルミガラリ	W2000×H3200×1ヶ所 W1600×H3200×2ヶ所
防音スチール扉	W2600×H2800×1ヶ所 W900×H2000×1ヶ所
スチール扉	W2600×H2800×1ヶ所 W900×H2000×2ヶ所 W1300×H2600×1ヶ所 W700×H2000×2ヶ所
既存改修	
発電機室→スタッフルーム	
床	基礎撤去、ピットコンクリート埋め
巾木	既存のまま
壁	既存のまま AEP
天井	H=2500
	木下地 フレキシブルボード ㊦ 6 VP
既存建具撤去	
スチール扉	W1800×H2500×1
アルミガラリ	W1200×H3500×1 W1800×H1800×1
新設建具	
スチール扉	W1800×H2500×1
アルミ窓	W1200×H1500×1 W1800×H1500×1
電気室→ワークショップ	
床	基礎を撤去、ピットコンクリート埋め
巾木	既存のまま
壁	既存のまま AEP
天井	既存のまま

A. e. 外部建具 (PH) シーリング交換

(中央診察棟)

No.	Q'ty	W	H
AW-8	12	2,280	2,190
AG-1	1	5,200	1,350
AG-4	2	2,200	2,500
AG-5	2	2,200	1,100
AG-10	2	1,600	2,000
AG-11	1	1,500	1,350
AG-12	1	1,400	2,000
AG-13	1	1,400	1,300
AG-16	1	500	500
SD-51B	12	1,600	2,000
SD-52B	1	900	2,000
SD-55B	1	1,600	1,350

<注>SD-52Bは建具交換

(東病棟)

No.	Q'ty	W	H
AG-1	2	600	1,800
SD-51A	1	1,600	1,800

(西病棟)

No.	Q'ty	W	H
AG-1	2	600	1,800
SD-51A	1	1,600	1,800

(サービス棟)

No.	Q'ty	W	H
AG-3	1	450	450
AG-4	1	600	1,200
SD-52A	2	900	1,850
SD-56	1	600	600
SD-57	1	800	1,850

(隔離病棟)

No.	Q'ty	W	H
AG-6	1	1,000	1,000
AG-7	1	1,500	1,000
AG-8	1	800	1,600
SD-54A	1	1,600	1,600

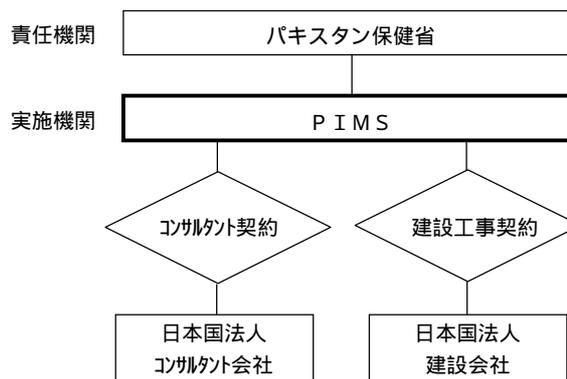
3 - 2 - 4 施工計画 / 調達計画

3 - 2 - 4 - 1 施工方針 / 調達方針

1) 事業実施体制

本計画は日本国政府の閣議決定を経て、パキスタンとの間で本計画に関わる交換公文(E / N) が締結された後、日本国政府無償資金の制度と手続きに従って実施される。本件事業実施体制は以下の通りである。

図 3 - 3 事業実施体制図



本計画実施に係るパキスタン責任機関は同国保健省、実施機関は PIMS である。小児病院は PIMS を構成する施設の 1 つである。

本計画に関するコンサルタント契約及び建設工事契約を行うと共に、本計画実施に伴うパキスタン側分担工事及び負担事項を実施する。更に本計画に係わる入札図書（詳細設計図・仕様書等）の内容検査，工事検査も PIMS が実施する。

2) コンサルタント

交換公文が締結された後、PIMS は日本国法人コンサルタント会社と本計画の詳細設計・施工監理に係るコンサルタント契約を締結し、日本国政府よりコンサルタント契約の認証を受ける。

本計画を円滑に実施するためには、交換公文締結後、速やかにコンサルタント契約を行うことが重要である。コンサルタントは契約締結後、PIMS と協議のうえ、本基本設計調査報告書に基づき詳細設計図書を作成し、PIMS の承認を得る。この詳細設計図書に基づき入札業務及び施工監理業務を実施する。

3) 工事請負業者

建設工事請負業者は日本国法人であり、一定の資格を有する法人の中から、入札参加資格制限付一般競争により選定される。PIMS は入札により選定された工事請負業者と工事契約を締結し、日本国政府より工事契約の認証を受ける。この後、工事契約書に基づき工事を実施する。

4) 現地建設業者の活用と派遣技術者

一般的に建設工事の実施に当たっては、日本国法人の請負業者が現地業者を活用することとな

るが、現地工法による施工に関しては、管理、指導を徹底すれば問題はない。
 但し、病院としての特性から電気設備、機械設備等の高度な施工精度を要求される部分については、日本から技術者を派遣する必要がある。

3 - 2 - 4 - 2 施工区分

協議議事録にも述べられている様に本計画実施にあたって日本国側とパキスタン側との工事分担区分は以下の通りである。

表 3 - 1 工事分担区分

日本国側工事内容	パキスタン国側工事内容
基本計画に含む A．建築工事 B．電気設備工事 C．機械設備工事	A．PIMS 敷地境界から小川までの雨水排水管理設工事

3 - 2 - 4 - 3 施工監理計画

PIMS と日本法人コンサルタント会社はコンサルタント契約を締結し、本計画の詳細設計並びに施工監理業務を実施する。

施工監理の目的は、工事が設計図書どおりに実施されているかを確認し、工事契約内容の適正な履行を確保するために公正な立場に立って、施工期間中の指導・助言・調整を行い、品質向上を図ることにある。施工監理は、次の業務からなっている。

1) 入札及び契約に関する協力

建物建設工事及び機材工事の工事請負業者決定のために必要な入札図書等を作成し、入札公告・入札参加願の受理・資格審査・入札説明会の開催・入札図書の配布・応札書類の受理・入札結果の評価等の入札業務を行い、PIMS と落札した工事請負業者との工事契約締結に係る助言をする。

2) 工事請負業者に対する指導・助言・調整

施工工程、施工計画、建設資機材調達計画、据付計画等の検討を行い、工事請負業者に対する指導・助言・調整を行う。

3) 施工図・製作図等の検査及び承認

工事請負業者から提出される施工図・製作図・書類等を検討し、必要な指示のうえ承認を与える。

4) 建設資機材・医療機材の確認及び承認

工事請負業者が調達しようとする建設資機材と工事契約図書との整合性を確認し、その採用に対する承認を与える。

5) 工事検査

必要に応じ、電気設備機器、機械設備機器の製造工場における検査、工事試験に立会い、品質及び性能が確保されていることを確認する。

6) 工事進捗状況の報告

施工工程と施工現場の状況を把握し、工事進捗状況を両国関係機関に報告する。

7) 完成検査及び試運転

建築及び電気設備、機械設備の竣工検査及び試運転検査を行い、工事契約図書に記載された性能が保障されていることを確認して、検査完了書をパキスタン側に提出する。

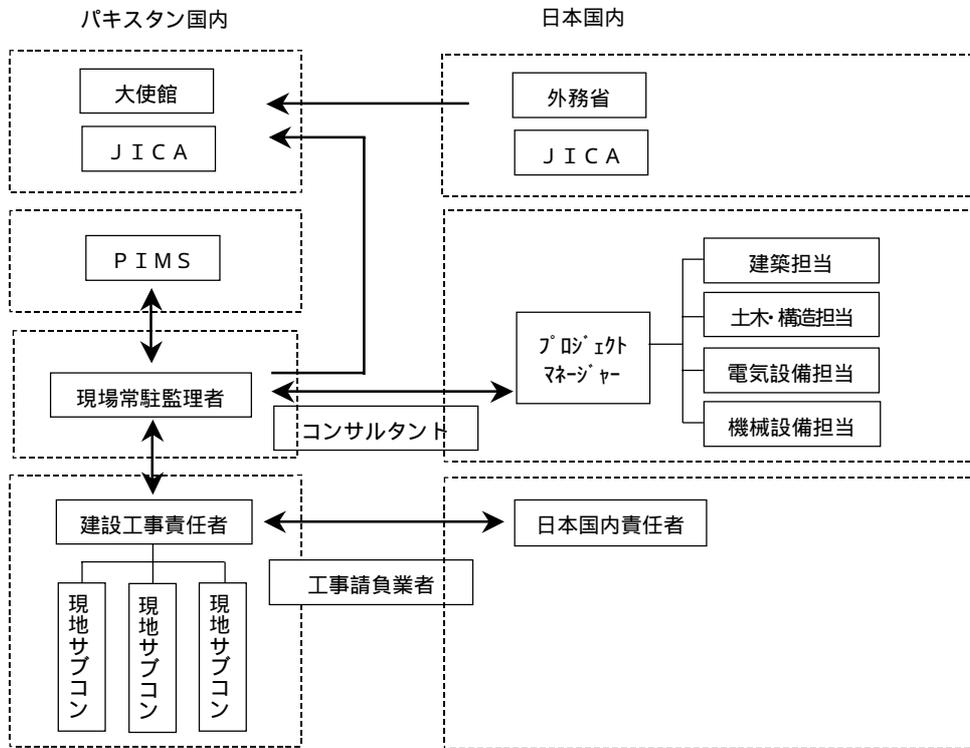
8) 施工監理体制

コンサルタントは上記の業務を遂行するに当り本計画の規模から判断し、常駐の監理者を一名配置する。また工事の進捗に応じ中間で専門技術者(機械・電気設備兼務)を現場に派遣し、必要な協議・検査・指導・調整を行う。日本国内側にも担当技術者を配置し、現地との連絡及びバックアップ体制を確立し、施工図・施工計画書・製作図の調査支援、日本調達機器の工場製品検査等を行なう。

また、日本国政府関係機関に本計画の進捗状況・支払い手続・竣工引渡し等に関する必要諸事項の報告を行う。

施工監理体制は次のとおりである。

図3 - 4 施工監理体制（案）



3 - 2 - 4 - 4 品質管理計画

本プロジェクトにおける電気設備工事、機械設備工事の内容は機器の更新や交換それと既存設備との接続である。施工後の機能・性能確認は言うまでもないが施工中のシステムごとのチェックが大切と考えられる。そこで施工前の調査施工中・施工後の確認のためのチェックリストを作成して記録を残し、引渡し後の維持管理計画立案にも役立つ。

建築工事に当って、コンクリートは排水用桝や側溝及び止水壁の構築である。

いずれも構造用コンクリートではない。しかし桝と側溝については大型の地中埋設構築物であり、現場内パッチャーによる生成であることから以下の品質管理を行う。

1) コンクリート材料確認

材料	管理項目	検査方法
セメント	水和熱など	溶解熱確認
砂、砂利、碎石	粒度	ふるい分け
	絶乾比重	比重、吸水率試験
	アルカリ反応	アルカリ反応性試験
	有機不純物など	水質試験

2) 試し練り時検査

管理項目	検査方法
構造体のコンクリートの推定試験	圧縮試験器による計測
スランプ	スランプコーンによる計測
コンクリート温度	温度計による計測
空気量	圧力計による計測
塩化物量	塩分測定器による計測

<注> 同仕様の材料で既に材料が場合は検査を省略できる

3) コンクリート打設前検査 (1回/日)

管理項目	検査方法
練り混ぜから打設終了までの時間	練り混ぜ完了時刻照合
スランプ	スランプコーンによる計測
コンクリート温度	温度計による計測
空気量	圧力計による計測
塩化物量	塩分測定器による測定

4) コンクリート打ち上がり精度検査

管理項目	検査方法
構造体のコンクリートの推定試験	圧縮試験器による計測
仕上がり状態	目視による確認

アスファルト舗装については工区ごとにコア抜きを行ない締固め度、及び舗装厚さの確認を行なう。

3 - 2 - 4 - 5 資機材調達計画

a . 現地調達

施設完成後の修理、維持、管理を容易にするため、工事に使用する資機材は可能な限り現地調達とするが、品質や供給量の確認を行いながら工事工程に影響を及ぼさないよう配慮する。

なお、輸入品であっても同国市場で自由に入手し得るもの（発注を受けて輸入手続きをとらずとも恒常的に市場に出回っているもの）も現地製品と判断し、現地調達扱いとする。

b . 輸入調達

現地施設の資機材が元々日本調達であり、デザイン上統一されるべきもの、部品交換であるものについては日本調達とする。更に現地で入手が不可能なもの、要求品質を満たさないもの、供給量が不十分と判断される資機材については、日本及び第三国からの輸入調達とする。この場合、工事請負業者には輸入・通関に関し PIMS と連絡を取り、諸手続が円滑に行われるよう手配することが必要とされる。

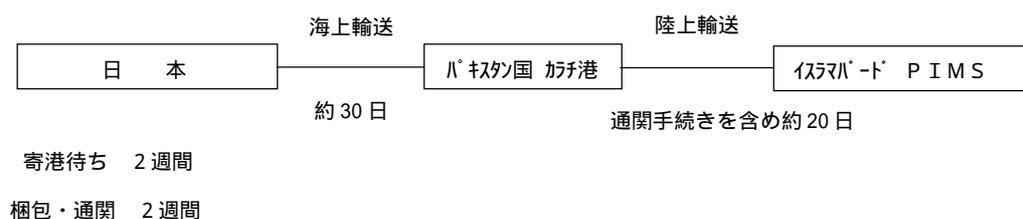
また、日本または第三国からの調達品が、価格 + 梱包輸送費と現地購入価格との比較において、日本及び第三国から持ち込んだほうが安くなる場合の調達は原則として前者による。本プロジェクトにおいては第三国調達は計画されていない。

c . 輸送計画

日本から輸入調達する資機材については、パキスタン国カラチ港まで海上輸送とし、港から PIMS サイトまで約 1,500km は内陸輸送とする。

海上輸送について、コンテナ船は回航数が多くスケジュールが明確だがパキスタン行きは輸送コストがかなり高いため、船荷の内容を考慮すると本プロジェクトの場合バラ積み船による輸送が望ましいと考える。ただバラ積み船の回航は 1 ヶ月に 1 便程度であり、又途中の積荷によって寄港地が変更されるため日本への寄港日が明確でない。海上輸送期間は 30 日間だが寄港待ち期間とカラチまでの寄港地変更に伴う日数増加を見込んだ調達計画をたてる。カラチでの荷揚げ・通関（書類提出から完了）に 14～18 日程度、カラチからイスラマバードまでの陸送に 3～5 日程度が見込まれるまた日本国内梱包と通関に二週間程度が必要である。

図 3 - 5 輸送の流れと所要日数



上記の調達計画のもとに本計画建設資機材を、現地調達、日本調達に区分すると次頁の表になる。

表 3 - 2 主要建設資材調達計画

(1) 建築

工事種別	材 料	現地	第3国	日本	備 考
鉄筋コンクリート工事	セメント				
	骨材				
	異形鉄筋				
	型枠				
組積工事	コンクリートブロック				
防水工事	シーリング				現地製は品質に問題。PIMS 側も日本製を希望
タイル工事	タイル				
金属工事	軽鉄下地				
本官工事	モルタル				
金属建具工事	アルミ製建具				既設が日本製使用。現地製は品質に問題。
	鋼製建具				同上
ガラス工事	ガラス				
塗装工事	内部ペイント				
	外部ペイント				
内装工事	石膏ボード				既設の貼替
	岩綿吸音板				既設の貼替
	グラスウールボード				現地産は無い
	フレキシブルボード				
外構工事	コンクリートパイプ				
	舗装材(アスファルト)				
	グレーチング				耐荷重用は現地産が無い
	フェンス				

(2) 電気設備 , 機械設備

工事種別	材 料、機 材	現地	第3国	日本	備 考
電気設備	コンセント				
	スイッチ				
	汎用品				
	受電盤				現地製は品質に問題。病院としての安全性
	配電盤				同上
	電灯分電盤				
	動力制御盤				
	発電機				MCHとのシステムで同じメーカーを使用
	UPS				重要負荷に使用
	電線・ケーブル(細物)				
	電線・ケーブル(太物)				
	鋼製				付属品に現地産が無い
	PVC				
機械設備	ボイラー				既存機器のメーカー品を使用するため
	冷凍機				性能を満たすものがない
	ポンプ				性能を満たすものがない
	空調機				送風機・内貼材は日本製、その他は現地製
	送排風機・軟水機・冷却塔				性能を満たすものがない
	配管材				医療ガス配管。蒸気管は日本製
	保温材				実績あり
	自動制御機器				既設の部品交換
	エアコン				実績あり
	弁類				性能を満たすものがない
	自動集塵システム				既設の部品交換

3 - 2 - 4 - 6 実施工程

E/N後のコンサル契約、現地確認と実施設計、入札までは概そ3ヶ月が必要とされる。

工事契約後の現地調査、仮設、建設工事、電気・機械工事、機器性能確認、検査竣工までは概そ12ヶ月が必要とされる。

事業実施工程表（案）を下表に示す

表 3 - 3 事業実施工程表（案）

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
実施設計	コンサル契約/現地確認		実施設計		承認		入札及び入札評価						
施 工	本契約/・工事準備、資機材輸送												
	調査												
	仮設・建築、雨水排水管工事											検査	
								電気設備工事					検査
						機械設備工事							検査

PIMS、小児病院の運用中の工事となるため、工区の分割、土日の施工、安全対策を十分考慮し、且つ雨期の外構工事を避けた工程とする。

3 - 3 相手国分担事業及び負担事項の概要

3 - 3 - 1 分担事業

本プロジェクトの実施に当って将来の水害対策として雨水排水管の敷地外へのバイパス設置が計画された。その放流先として PIMS 敷地内小児病院とMCHの外来診察棟（OPD）の中間地から外部道路下を経由、平行する小川が選択され、このPIMS敷地境界から小川までの排水管理設と柵の設置が相手国側分担事業となった。

3 - 3 - 2 負担事項

日本の無償資金協力事業として実施するためにパキスタン側で負担する事項は、以下のとおり。

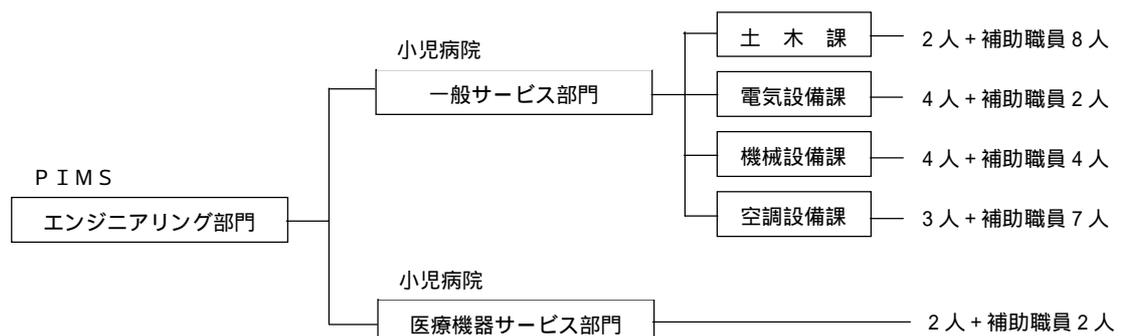
- 1) 本計画に関する一切の税金の免除。
- 2) 本計画に関する排水管接続申請等に必要な許可申請及び取得。
- 3) 銀行取極（B/A）及び支払授權書（A/P）発行並びにそれらに伴う手数料の負担。
- 4) 陸揚港における資機材の迅速な荷揚げ・免税措置・通関手続きの保証と迅速な国内輸送の確保。
- 5) 認証された契約に基づいた資機材の供給及び業務の遂行を図る日本国民に対して、パキスタン国の入国及び同国での滞在に必要な便宜供与。
- 6) 認証された契約に基づいた資機材の供与及び業務の遂行を図る日本国民に対してパキスタン国内での関税・各種税金の一切の免除。
- 7) 無償資金協力により建設された施設、及び調達された機材の効果的な運用並びに維持管理を図るための予算措置。

3 - 4 プロジェクトの運営維持管理体制

本プロジェクトが実施されても小児病院の規模・内容に変化は発生しないため、現在の要員で運営される。

一方PIMSでは現在副総長の下にエンジニアリング部門が組織されている。同部門は一般サービス部と医療機材サービス部に分けられ、一般サービス部には土木（建築を含む）、電気設備、空調設備の各課で構成されている。このうち電気設備と機械設備はPIMS全体の維持・管理を担当しているが、建築、空調設備、医療機材は小児病院に専属の要員を付けている。本プロジェクトが実施された場合、現在の要員で維持管理も行う。

図 3 - 6 小児病院維持管理部門の組織図



3 - 5 プロジェクトの概算事業費

3 - 5 - 1 協力対象事業の概算事業費

本計画を日本国の無償資金協力により実施する場合に必要な事業費総額は、約 6.25 億円となり、先に述べた日本国とパキスタンとの工事費負担区分に基づく双方の経費内訳は、下記に示す積算条件によれば次のとおりと見積られる。

1) 日本国負担経費

事業費区分	計(億円)
1. 建設費	5.727
ア. 直接工事費	4.565
イ. 共通仮設経費等	0.127
ウ. 現場経費	0.607
エ. 一般管理等	0.428
2. 設計・監理費	0.525
合 計	6.252

2) パキスタン負担経費

パキスタンの負担工事費は、約 4 百万円と見込まれる。以下に主な内容を示す。

P I M S 境界から小川までの雨水排水管理設工事 2,000 千ルピー

3) 積算条件

- a. 積算時点 平成 15 年(2003 年)2 月
- b. 為替交換レート 1 U S \$ = 122.06 円 JICA 指定レート
 1 R s = 2.08 円
- c. 施工時間 単期による工事とし、実施設計, 工事の期間は業務実工程に示した通りである。
- d. その他 本計画は、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

小児病院は日本の無償資金協力により18年前にパキスタンに引き渡された後、同国保健医療機関の中核をなすPIMSの小児医療施設として、その外来・入院・救急部門の活動は計画当時の目的、内容を満たすものである。また維持・管理についてはその予算は充分とは言えないが、日常の業務については必要とされる技術者を配備し実施してきた。

本プロジェクトの実施によって運営・維持管理費の大幅な変更はない。逆に経年劣化が進んでいることから、更新・修繕が必要とされる設備機器が今回のプロジェクト実施により交換・修繕されるため、維持管理費は少なくなる。しかし今回の対象とならない機器（主に2次側）については経年劣化が進んでいることから劣化状況を確認の上、長期及び年度ごとの修繕計画を立て、必要な予算措置を講じることが必要である。

小児病院における1997年から2000年までの修繕費の支出は以下のとおりである。

表 3 - 4 小児病院修繕費 単位：1000 ルピー

年	1997	1998	1999	2000
建築・外溝	46	225	333	319
電気設備	195	219	213	165
機械設備	95	416	119	-

（出典：PIMS）

小児病院は施設完成後18年が経過していることから、施設・設備の経年劣化はかなり進んでおり、今後長期及び年度ごとの改修・修繕計画の立案と予算措置が必要とされる。

3 - 6 協力対象事業実施に当たっての留意事項

1) 一般事項

パキスタンでの建設工事の発注方式は分離発注が多いが、工事別に発注するため各工事間の調整や工程管理が円滑に行われていない。イスラマバードで行われている大型工事等でも契約期間内に竣工するものはごく僅かである。パキスタンの建設業者は、日本の建設業者と比較すると、仮設計画が綿密に立てられていない点が挙げられる。また、工事に当たっては機械化が進んでいないこと、細部についての正確な施工図を作成しない場合が多いため、品質にばらつきがある。また設備工事を建築工事等他の工事と一体として捉えないで工事を進める傾向がある。本計画の建設工事の請負業者は日本国法人の建設会社であるが、通常はこの下でパキスタン国内の建設労務者が工事にあたる。しかしながら、電気、機械設備工事で専門の工事管理を必要とする場合は、日本から専門技術者を派遣し技術指導・施工管理を行う必要がある。

主要建設資材は、イスラマバード近郊でそのほとんど入手することができる。しかしながら、仕上げ材については、イスラマバードそのものの市場規模が小さいためと思われるが、それらの小売店等が隣接ラウルピンジにあるのみであり、納品に当たってはラホールまたはカラチから

直接取り寄せる必要がある。ラホールからの場合で約 1 週間、カラチの場合は約 2 週間の納入期間が必要となるので注意する必要がある。供給量については特に問題はないが、第三国及び日本からの輸入品となる資機材については、免税措置を含め事前の手続きを円滑に進めることにより工期に影響を及ぼさないようにする必要がある。

2) 施工上の留意点

本計画工事は小児病院敷地と建物内及び P I M S 構内の道路下であり、車や患者等の往来のある場所である。特に母子保健センターへの通行道路下に雨水排水管を埋設することから、仮設計画を綿密に策定し、工事車両及び工事関係者の動線と病院関係者の動線が極力交差しないようにしなければならない。また既存施設内工事となるため、騒音・振動・ほこりを極力押さえる必要がある。

更に病院を運営しながらの工事となるため、電機や医療ガスの切替工事の際は、停電やガス供給の中断による事故の発生を防ぎ、又切り替え時間の短縮を図る。

第4章 プロジェクトの妥当性の検証

4 - 1 プロジェクト効果

本計画を実施する事により、パキスタン保健医療の中核を担う PIMS の小児医療サービスが被災前の状態に戻る。

以下の具体的諸点について効果が期待できる。

(1) 直接効果

1) 機能の回復

被災により、停止、機能が低下した以下の電気・機械設備が被災前の機能に回復する。

表 4 - 1 機器の現状と性能回復の内容

機器	台数	現状	回復内容
非常用発電機	1	機能停止	電圧が設計数値に戻り 発電出力は 500KVA に改善される
ボイラー	2	1 台機能停止、 1 台 25%の出力	蒸気圧、蒸気量が設計数値に戻る
冷凍機	2	機能停止	冷水の温度差、冷水量が設計数値に戻る
ポンプ			
冷水、温水、冷却水	10	機能停止	圧力、水量が設計数値に戻る
補給水、還水	5	機能停止	圧力、水量が設計数値に戻る
給湯循環	2	機能停止	圧力、水量が設計数値に戻る
雨水排水	4	機能停止	圧力、水量が設計数値に戻る
	2	(新設)	圧力は 22m、水量は 1,700L/m
湧水	9	機能停止	圧力、水量が設計数値に戻る
汚水	2	機能停止	圧力、水量が設計数値に戻る

の結果、電気・水・ガスの供給を受けて稼働しているレントゲン、人工呼吸器、保育器等の医療機器、又吸引・圧搾空気の供給機能も被災前の状態に回復する。

非常用発電機が機能することにより、停電時に重要施設に電気を供給可能となる。又ボイラー、冷凍機、空調機の機能回復により中央方式による冷房・暖房の回復、給湯の回復、更に被災のため、他の施設で行なわざるを得なかった滅菌といった病院機能が小児病院内で被災前と同様に可能となる。

手術室の床貼替や手術室・集中治療室・乳児集中治療室等の空調機高性能フィルターの交換により、清潔区域の清浄度が回復、院内の感染防止機能が回復する。

2) 安全性の回復

漏電による感電や発熱による火災、稼動中の医療機器（人工呼吸器、保育器等）の停止といった人身事故等の重大な二次災害の発生が防止される。

3) 再被災の防止

止水壁や小児病院周辺の雨水排水設備の改善、玄関前床レベルの切り下げ、電気室・発電機室の移設といった水害対策により、被災時と同程度の降水量が3時間400mm、1時間最多180mm、1日最多620mmの大雨でも施設・設備機器の再被災が防止される。

(2) 間接効果

1) 病院環境の回復

小児病院の機能回復により、外来・入院患者に対して現在与えている冷房・暖房、給湯サービスの不在といった精神的、肉体的負担がなくなる。病院職員にとっては職場環境が回復され、仕事の効率が回復される。

2) PIMS全体の医療サービス、教育機能の回復

PIMSの医療サービス施設の1つである小児病院の機能回復により、医療総合施設であるPIMS全体の医療サービス・教育機能が回復され、地域・周辺住民の便宜に寄与する。

4 - 2 課題・提言

パキスタン側が取り組むべき課題として以下の諸点が挙げられている。

- (1) 建物・設備共完成後10年目から劣化が顕在化し、修繕が必要になってくる。その対応として10年、20年といった長期、及び年度ごとの短期の修繕計画を立案し、的確な予算措置を行うことが望まれる。
- (2) 大雨時、水害防止のためPIMSと小児病院が対応する院内組織の作成と連絡体制を確立することが必要である。
- (3) 雨水排水設備の周期的点検と清掃を行い、降雨の際、排水機能が十分活用できるように維持管理を行うことが必要である。
- (4) 上記内容について、定期点検記録、修繕記録として年次ごとにまとめ、報告書として発行することが望ましい。

この事によって維持管理状況を把握出来、施設維持と改善の資料として利用が可能である。

4 - 3 プロジェクトの妥当性

イスラマバード小児病院は元々イスラマバード周辺域小児の保健水準だけでなく、パキスタン保健水準改善のため、我が国の無償資金協力により1985年に完成、引渡された施設である。その後のパキスタンの運営・維持管理の努力と我が国の技術協力により、その機能を保ち、パキスタン保健水準改善計画の効率的、効果的な医療サービス提供に深く寄与してきた。

予算についても診療報酬による自己収入に加えて国からの補助があることから、本計画実施に伴っ

て現在の運営・維持管理体制及び費用に大幅な変更はない。パキスタン側負担工事分の予算措置については、PIMSが準備する計画である。

本プロジェクトは前述のとおり効果が期待されると共に以下の理由により、無償資金協力としての妥当性は確認される。

- 1) PIMSは、イスラマバード周辺地域の住民と政府職員を対象とした3次医療を含む総合医療施設であり、また、医療従事者養成のための医学教育・研究の場としてパキスタン医療サービスの中核を担って来た。被災により電気設備・機械設備が停止し、病院の機能が止まった。その後パキスタン側の復旧努力、また日本国側のフォローアップ協力により一部の機能が回復した。今回の本格的復旧対策により、被災前の病院機能が回復される。
- 2) 止水壁の設置、周辺の雨水排水設備の改善、電気室・発電機室の移設といった水害防止のために施される対応策によって、再被災が防止され、電気設備・機械設備の機能停止が無くなる。これによって医療サービスの継続性が保たれ、安定した病院運営と信頼回復に寄与する。

4 - 4 結論

本プロジェクトは、前述のように病院機能の回復が期待され、且つ被災前の医療サービスの維持、向上に寄与するものであることから、我が国の無償資金協力を実施することの妥当性が確認される。

パキスタンは本小児病院の運営・維持管理に努力してきており、その施設機能によって、小児保健水準の改善に役立ってきた。今回の「イスラマバード小児病院復旧計画」を通して我が国政府開発援助がパキスタン小児及び国民に対する保健医療サービスの回復に役立つことを期待する。