



独立行政法人 国際協力機構

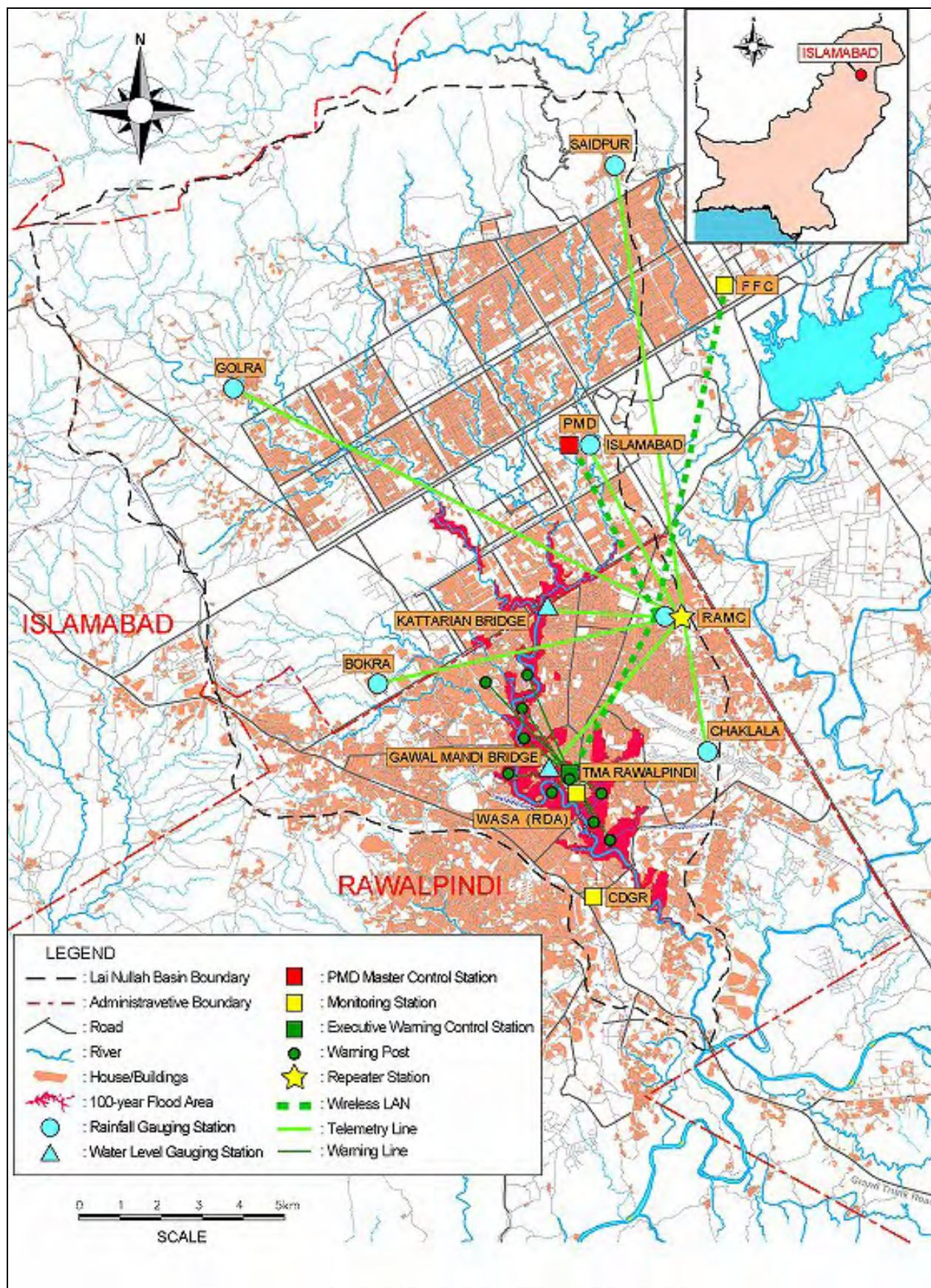
パキスタン共和国
ライヌラー川洪水危機管理強化
プロジェクト

ファイナルレポート

平成 21 年 12 月
(2009 年 12 月)

JICA 専門家チーム

環境
CR(10)
09-126



プロジェクト対象地域図



第1回JCC会議、2007年12月13日



第1回C/P月例会議 2008年1月29日



PMDにて予警報システムの維持管理状況に関する報告会とサポートスタッフへの案件概要説明 2008年2月8日



Rescue1122でのC/Pとそのサポートスタッフへの案件概要説明会 2008年2月9日



水文演習の成果と今後の問題点に関するセミナー 2008年4月14日



CDGR-Revenue、Civil DefenseとFRP2008年版の修正内容の確認作業、2008年4月23日



第1回啓発活動（CDGR、CD、Resue1122）、2008年5月8日



第4回JCC会議 2008年6月18日



第2回啓発活動（パイロットエリア UC46）
2008年6月20日



避難訓練状況（パイロットエリア UC46）
2008年6月20日



警報発令訓練状況
2008年6月20日



図上訓練状況（パイロットエリア UC36）
2008年7月10日



第7回 C/P 月例会議、2008年9月03日



新任 CDGR-DCO、Project Manager との打合せ
2008年9月6日



第1回 JCC 会議、2009年1月27日



第2回 JCC 会議、2009年2月17日



ワークショップ(1), 2009年4月7日



ワークショップ(2), 2009年4月7日



啓発活動(ラワルピンディ市内小学校),
2009年2月13日



図上訓練(シビルディフェンスボランティア),
2009年3月25日



啓発活動(Zone 6 内学校), 2009年4月15日



啓発活動(Zone 7 内学校), 2009年4月18日



啓発活動(ラワルピンディ商工会議所,RCCI),
2009年4月25日



啓発活動(Zone 1 内学校), 2009年4月28日



啓発活動(Zone 4 内学校), 2009年5月8日



啓発活動(Zone 3 内学校), 2009年5月21日



啓発活動(Zone 1 内学校), 2009年5月30日



啓発活動および避難訓練(Zone 4 住民)-1,
2009年6月13日



啓発活動および避難訓練(Zone 4 住民)-1,
2009年6月13日



第4回 C/P 月例会議および第3回 JCC 会議,
2009年6月15日



CDGR-DCO 会議, 2009年6月17日



啓発活動(Zone 5 内モスク), 2009年7月14日



第5回 C/P 月例会議, 2009年7月18日



タスクフォース会議, 2009年7月22日



啓発活動 (NGO), 2009年8月1日



セミナー(1), 2009年11月3日



セミナー(2), 2009年11月3日



第5回 JCC 会議, 2009年11月5日



PMD O/M メンバーと評価チーム
2009年11月6日



Rescue1122 の O/M メンバー
2009年11月10日

ドラフトファイナルレポート

目次

プロジェクト対象位置図 活動写真

	<u>Page</u>
第 1 章 プロジェクトの概要	1-1
1.1 背景.....	1-1
1.2 プロジェクトの上位目標とプロジェクト目標.....	1-1
1.3 プロジェクトの目標、成果と指標.....	1-1
1.4 PDM の変更案.....	1-2
1.5 改定 PDM (P1).....	1-4
1.6 PDM を基本とした C/P との共同運営.....	1-6
1.7 「パ」国側の C/P 及び監理者.....	1-6
1.8 プロジェクトの全体工程.....	1-8
1.9 現地要員計画.....	1-8
1.10 日本側の投入.....	1-9
1.11 機材の投入.....	1-10
第 2 章 共通の活動	2-1
2.1 プロジェクトフローチャート.....	2-1
2.2 共通活動の活動と成果.....	2-3
2.2.1 C/P およびそのサポートスタッフの確認.....	2-3
2.2.2 C/P の役割と責任に関する理解.....	2-5
2.2.3 ベースライン調査.....	2-10
2.2.4 成果の評価指標に関する調査.....	2-10
2.2.5 本邦での C/P 研修.....	2-10
2.2.6 ワークショップ.....	2-11
2.2.7 セミナー.....	2-13
第 3 章 成果 1 の活動と進捗	3-1
3.1 業務開始時点での水文演習における現状と問題点.....	3-1
3.2 水文演習 (フェーズ I).....	3-1
3.2.1 講義・演習の実施.....	3-1
3.2.2 実施体制.....	3-3
3.2.3 出席率.....	3-3
3.2.4 成果 (フェーズ I).....	3-5

3.2.5	河床上昇と警報基準.....	3-6
3.3	水文研修の改善点（フェーズⅡ）.....	3-8
3.3.1	パラメータの検証およびモデルの改善.....	3-8
3.3.2	警報基準の妥当性をモデルにより評価.....	3-8
3.4	水文演習（フェーズⅡ）.....	3-8
3.4.1	講義・演習の実施.....	3-8
3.4.2	実施体制.....	3-9
3.4.3	出席率.....	3-10
3.4.4	成果（フェーズⅡ）.....	3-12
第 4 章	成果 2 の活動と進捗.....	4-1
4.1	瑕疵期間（2007.4～2008.3）における予警報システムの稼働状況.....	4-1
4.2	FFWS 機材に係わるトレーニング.....	4-1
4.2.1	フェーズⅠにおける指導内容.....	4-1
4.2.2	フェーズⅡにおける指導内容.....	4-2
4.3	洪水予警報システム(FFWS)の維持管理.....	4-3
4.3.1	FFWS 総合動作.....	4-3
4.3.2	FFWS 運用状況.....	4-8
4.3.3	FFWS 維持管理状況.....	4-9
4.3.4	FFWS 保守状況.....	4-10
4.3.5	FFWS 運用・保守組織.....	4-12
第 5 章	成果 3 の活動と進捗.....	5-1
5.1	社会調査.....	5-1
5.2	ハザードマップ.....	5-1
5.2.1	ハザードマップ及び避難計画作成に係る関連情報の収集.....	5-1
5.2.2	ハザードマップ原案の作成.....	5-2
5.2.3	ハザードマップの改訂.....	5-3
5.3	パイロットエリアの選定.....	5-4
5.4	啓発活動の実施.....	5-5
5.4.1	フェーズⅠの啓発活動.....	5-5
5.4.2	フェーズⅡの啓発活動.....	5-10
第 6 章	成果 4 の活動と進捗.....	6-1
6.1	Flood Relief Plan の内容把握.....	6-1
6.2	Flood Relief Plan の改訂.....	6-2
6.2.1	フェーズⅠにおける改訂内容.....	6-2
6.2.2	フェーズⅡにおける改訂内容.....	6-3

6.3	Flood Relief Committee	6-5
6.4	C/P への図上訓練	6-6
6.5	啓発活動・ハザードマップ手引き	6-6
6.6	Civil Defense への機材供与、機材活用計画	6-7
6.7	関係機関の洪水対応状況のモニタリング及び課題	6-7
6.7.1	避難所の実態.....	6-8
6.7.2	関係機関内における洪水対策の改善.....	6-10
6.7.3	シビルディフェンスボランティアの役割と活動.....	6-11
6.7.4	ウェブサイト.....	6-12
6.7.5	コミュニケーション訓練.....	6-12
第 7 章	評 価.....	7-1
7.1	プロジェクト共通の評価	7-1
7.2	プロジェクト作業方針と問題点 (フェーズ I)	7-4
7.2.1	共通活動	7-4
7.2.2	各成果の作業方針と問題点.....	7-4
7.3	プロジェクト作業方針と問題点 (フェーズ II)	7-5
7.3.1	共通活動	7-5
7.3.2	各成果の作業方針と問題点.....	7-5
7.4	各成果に対する評価	7-6
7.4.1	成果 1 の評価説明.....	7-8
7.4.2	成果 1 の課題および提言.....	7-9
7.4.3	成果 2 の評価説明.....	7-10
7.4.4	成果 3 の評価.....	7-12
7.4.5	成果 4 の評価.....	7-14
第 8 章	本案件の経験と将来への提言.....	8-1
8.1	案件実施からの経験	8-1
8.1.1	プロジェクトの前提条件.....	8-1
8.1.2	プロジェクトにおける活動.....	8-2
8.2	将来への提言	8-3
添付資料 2-1	Minutes of Discussion of 5 th and Final Joint Coordination Committee	
添付資料 7-1	EvaluationSheet for Output 1	
添付資料 7-2	Examination on Hydrology	
添付資料 7-3	Evaluation of Flood Forecasting Works with MIKE 11 Simulations	
添付資料 7-4	Evaluation of MIKE 11 Skills	

LIST OF TABLES

表 1-1	Project Design Matrix ver.0	1-2
表 1-2	Project Design Matrix (P1)	1-5
表 1-3	プロジェクトの C/P メンバー	1-7
表 1-4	プロジェクトチームのメンバー	1-8
表 1-5	日本側の投入	1-9
表 1-6	供与および携行機材一覧	1-10
表 2-1	JCC および C/P 月例会議の出席表 (フェーズ I)	2-3
表 2-2	JCC および C/P 月例会議の出席表 (フェーズ II)	2-4
表 2-3	C/P に対するアンケートおよび調査の回収者	2-5
表 2-4	JCC 会議実施状況 (フェーズ I)	2-6
表 2-5	C/P 月例会議実施状況 (フェーズ I)	2-6
表 2-6	FRC 会議実施状況 (フェーズ I)	2-7
表 2-7	JCC 会議実施状況 (フェーズ II)	2-7
表 2-8	C/P 月例会議実施状況 (フェーズ II)	2-8
表 2-9	DCO-CDGR との会議実施状況 (フェーズ II)	2-8
表 2-10	WASA との会議実施状況 (フェーズ II)	2-9
表 2-11	2009 年 4 月 7 日のワークショップ工程	2-12
表 2-12	ワークショップの参加記録	2-12
表 2-13	ワークショップの参加記録	2-13
表 3-1	水文に関する講義・演習	3-2
表 3-2	グループ分け	3-3
表 3-3	出席率	3-4
表 3-4	警報基準	3-7
表 3-5	警報基準に関する会議・説明	3-7
表 3-6	水文に関する講義・演習	3-9
表 3-7	水文演習対象者	3-10
表 3-8	出席率	3-11
表 3-9	達成状況 (1)	3-14
表 3-10	達成状況 (2)	3-15
表 4-1	システムの不具合とその対応	4-1
表 4-2	フェーズ I における訓練・研修内容	4-2
表 4-3	フェーズ II における訓練・研修内容	4-2
表 4-4	既存予警報システムの維持管理と運用確認結果 (フェーズ I)	4-5
表 4-5	既存予警報システムの維持管理と運用確認結果 (フェーズ II)	4-6
表 4-6	2007 年度の洪水警報	4-8
表 4-7	2008 年の洪水警報	4-9
表 4-8	問題箇所とその対応	4-11

表 5-1	社会調査の概要.....	5-1
表 5-2	パイロットサイトの選定基準.....	5-4
表 5-3	啓発活動実施状況.....	5-5
表 5-4	図上訓練実施状況.....	5-6
表 5-5	住民の洪水対策状況のモニタリング及び課題整理.....	5-8
表 5-6	住民の洪水対策状況のモニタリング結果.....	5-9
表 5-7	タスクフォース全体行動計画.....	5-11
表 5-8	啓発プログラム実施計画.....	5-12
表 5-9	トレーニング記録.....	5-12
表 5-10	タスクフォース活動の要約.....	5-14
表 5-11	屋外パネルの現状.....	5-15
表 5-12	屋内パネルの現状.....	5-15
表 6-1	避難所の現状.....	6-9
表 6-2	洪水時におけるシステムの運用上の問題点とその改善.....	6-10
表 7-1	評価指標表 (FFC & PMD).....	7-1
表 7-2	評価指標表 (CDGR & Rescue1122).....	7-2
表 7-3	共通活動に対する問題点と対処方針 (フェーズ I)	7-4
表 7-4	各成果に対する問題点と対処方針 (フェーズ I)	7-4
表 7-5	共通活動に対する問題点と対処方針 (フェーズ II)	7-5
表 7-6	各成果に対する問題点と対処方針 (フェーズ II)	7-5
表 7-7	各成果の達成度と終了後も継続する作業.....	7-6
表 7-8	2009 年警報基準.....	7-9
表 7-9	洪水予警報に関する定期的な活動 (水文)	7-10
表 7-10	各機関における保守業務一覧.....	7-11
表 7-11	Task Force の活動の現状および今後の取組み	7-13
表 7-12	関係機関の洪水危機管理活動の現状および今後の取組み.....	7-14

LIST OF FIGURES

図 1-1	本プロジェクトの実施体制.....	1-6
図 1-2	プロジェクト全体工程.....	1-8
図 1-3	要員工程計画（フェーズⅠ）.....	1-8
図 1-4	要員工程計画（フェーズⅡ）.....	1-9
図 2-1	プロジェクトフローチャート（フェーズⅠ）.....	2-1
図 2-2	プロジェクトフローチャート（フェーズⅡ）.....	2-2
図 2-3	評価指標の実施例.....	2-10
図 3-1	水文研修状況.....	3-10
図 4-1	テレメータデータ収集率.....	4-3
図 4-2	TMA における無線 LAN 周波数のサイトサーベイ結果.....	4-4
図 4-3	警報局 WP-2 スピーカー配線修理.....	4-10
図 5-1	ベースマップの更新.....	5-4
図 5-2	パネル設置位置.....	5-7
図 5-3	ハザードマップ小冊子.....	5-7
図 5-4	タスクフォースのトレーニング状況.....	5-13
図 5-5	UC36 事務所に設置した屋外パネルの経緯.....	5-15
図 5-6	更新されたハザードマップ小冊子.....	5-16
図 6-1	改訂命令系統および各機関の役割.....	6-4
図 6-2	洪水警報サイレンパターン.....	6-5
図 6-3	洪水避難警報サイレンパターン.....	6-5
図 6-4	避難所として登録している破損した校舎.....	6-9
図 6-5	ウェブサイト.....	6-12
図 7-1	成果の目標と達成度 (FFC & PMD).....	7-2
図 7-2	成果の目標と達成度 (CDGR & Rescue1122).....	7-3

Abbreviations

Abbreviation	:	English
ADB	:	Asia Development Bank
AFCC	:	Army Flood Control Center
CBFCC	:	Control Board Flood Control Center
C/D	:	Capacity Development
CDA	:	Capital Development Authority
CDGR	:	City District Government of Rawalpindi
C/P	:	Counterpart
DF/R	:	Draft Final Report
DFCC	:	District Flood Control Center
DPCC	:	District Prevention Control Center (in TMA)
F/R	:	Final Report
FFC	:	Federal Flood Commission
FRC	:	Flood Relief Committee
FFWMC	:	Flood Forecast and Warning Master Control Center
IC/R	:	Inception Report
IT/R	:	Interim Report
JCC	:	Joint Coordination Committee
JICA	:	Japan International Cooperation Agency
LFCC	:	Local Flood Control Center
M/M	:	Minutes of Meeting
M/P	:	Master Plan
O/M	:	Operation and Maintenance
PDM	:	Project Design Matrix
PMD	:	Pakistan Meteorological Department
PO	:	Plan of Operation
PR/R	:	Progress Report
RCB	:	Rawalpindi Cantonment Board
R/D	:	Record of Discussion
TMA	:	Thesil Municipal Administration Rawalpindi
WASA	:	Water and Sanitation Agency of Rawalpindi Development Authority

Definition

Expert Team	:	JICA Expert Team
FFWS Project	:	The Project for the Improvement of the Forecasting and Warning System for Lai Nullah Basin
Project Team	:	C/P collaborate with Expert Team
The Project	:	The Project for Strengthening of Flood Risk Management in Lai Nullah Basin

第1章 プロジェクトの概要

1.1 背景

パキスタン共和国の政府からの要請に応じて、国際協力機構(以下、JICA)は、事前調査団(以下、調査団)を編成し、ライヌラー川洪水危機管理能力強化プロジェクト(以下、プロジェクト)における技術協力の詳細について、2007年8月13日から9月1日まで事前調査を行った。

同調査において、調査団は連邦洪水委員会(以下、FFC)、ラワルピンディ州政府(以下、CDGR)、パキスタン気象庁(以下、PMD)、および本プロジェクトの実施に関連する関係機関によって代表されるパキスタン共和国政府とJICAによってとられる望ましい手段について一連の議論を行った。

この結果、本プロジェクトの目的、実施方針、調査活動内容について両国相互の理解の下M/Mに合意した。

フェーズIは2007年12月より開始し2008年11月に終了した。続いてフェーズIIは2008年12月より開始し現在に至っている。フェーズII最初のJCC会議にて、フェーズIの成果と評価報告とフェーズIIの活動に関する主な改善点について説明・討議し、次回のJCC会議までにカウンターパートが各自持ち帰り検討を行うこととした。第2回JCC会議はCDGR-DCO会議室にて2月17日に開催し、前回の議題に関してすべての関係機関が承認し議事録にサインを行った。

1.2 プロジェクトの上位目標とプロジェクト目標

1) 上位目標

対象地域において、洪水による被害や犠牲者が軽減すること。

2) プロジェクト目標

対象地域において、洪水時に住民が適切に避難できるような体制を構築する。

3) プロジェクトの対象地域

本件対象地域は、ライヌラー川流域のうち、2001年7月の洪水(既往最大)によって浸水した地域(9ユニオンカウンスル、人口約20万人程度)を対象とする。

(プロジェクト対象地域図参照)

1.3 プロジェクトの目標、成果と指標

本件のPDMは、次表のとおりである。

プロジェクト名：	ライヌラー川洪水危機管理能力強化プロジェクト
期間：	2007年12月～2009年11月
対象区域：	ライヌラー川流域のうち2001年の洪水(既往最大)によって浸水した地域
ターゲット・グループ：	C/P機関及び関連機関の職員、対象地域に居住する洪水被害を受ける可能性のある住民

表 1-1 Project Design Matrix ver.0

Narrative summary	Objectively Verifiable Indicators	Mean of Verification	Important Assumption
Overall Goal Flood damage and victims are mitigated in the target area.	- Number of human victims at the event of the flood	1. Report of FFC 2. Report of National Disaster Management Authority	
Project Purpose System and structure which enables mass evacuation at the event of floods is established in the target area.	1. Revised flood relief plan is authorized 2. Flood relief plan is used by related organizations 3. Hazard map and evacuation places are known among people 4. Continuity of evacuation drills with initiative of Pakistani side	1. Minutes of meetings of JCC 2. Questionnaire to the people 3. Hearing to the people in the pilot area	1. Flood situation in the target area will not get drastically worse.
Outputs 1. Capacity of PMD and CDG is strengthened enough to utilize flood early warning system effectively and issue warning properly. 2. Capacity of local authorities is developed enough to promote people's awareness and preparedness for the floods. 3. Capacity of related organizations is strengthened enough to mitigate the damage flood.	Indicators 1-1. Number of staff who understand runoff mechanism 1-2. Number of exercises conducted 1-3. Number of staff who can utilize flood simulation model 1-4. Revised criteria for the warning 2-1. Hazard maps prepared 2-2. Manual for evacuation drill prepared 2-3. Number of workshops and drills held 2-4. Number of people who participate in workshops and drills. 3-1. Revised flood relief plan for each year 3-2. Number of meetings held among flood relief committee	1-1. Record of the system operation 1-2. Report on the exercises 2-1. Progress Report of the Project 2-2. Report on workshops and drills 3-1. Progress report of the Project	1. Institutional and financial arrangements of the organizations concerned will be done as planned. 2. Mandate of each organization will not be changed.

1.4 PDM の変更案

フェーズ I の作業を踏まえて、フェーズ II の活動を考えると PDM 表の変更が必要であることが判明した。大きな理由として、成果 1 で求められている成果は、水文的成果と運用・維持管理成果を含めているため、PMD と CDGR (Rescue1122) の運用・維持管理活動に関する評価が困難である。そこで PDM を黄色で示すように変更し、フェーズ II の活動評価が容易となるように配慮した。

Original Sentence	Modified Sentence
<p>Outputs</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Capacity of PMD and CDG is strengthened enough to utilize flood early warning system effectively and issue warning properly. 2. Capacity of local authorities is developed enough to promote people's awareness and preparedness for the floods. 3. Capacity of related organizations is strengthened enough to mitigate the damage of flood 	<p>Outputs</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Capacity of PMD is strengthened enough to utilize flood forecasting system effectively and issue warning properly to concerned agencies. 2. Capacity of CDGR (Rescue1122) is strengthened enough to utilize flood early warning system effectively and issue warning properly to residents. 3. Capacity of local authorities is developed enough to promote people's awareness and preparedness for the floods. 4. Capacity of related organizations is strengthened enough to mitigate the damage of flood..
<p>Indicators</p> <ol style="list-style-type: none"> 1-1. Number of staff who understand runoff mechanism 1-2. Number of exercises conducted 1-3. Number of staff who can utilize flood simulation model 1-4. Revised criteria for the warning 2-1. Hazard maps prepared 2-2. Manual for evacuation drill prepared 2-3. Number of workshops and drills held 2-4. Number of people who participate in workshops and drills. 3-1. Revised flood relief plan for each year 3-2. Number of meetings held among flood relief committee 	<p>Indicators</p> <ol style="list-style-type: none"> 1-1. Upgrading more than 3 staff into a teaching level in PMD who understand of runoff mechanism 1-2. Exercise of flood simulation model at least once a week as based on the training schedule 1-3. Upgrading more than 3 staff into a teaching level in PMD who can utilize of flood simulation model 1-4. Revised criteria for the flood warning code 1-5. Conduct of operation and maintenance of the system based on the O/M Manual properly 2-1. Review criteria for the flood warning code 2-2. Conduct of operation and maintenance of the system based on the O/M Manual properly 2-3. Conduct of operational drill for warning system at least once for each duty group 3-1. Hazard maps prepared 3-2. Guideline for Disaster Awareness Activities prepared 3-3. Trainings and workshops on how to facilitate awareness activities for counterpart 3-4. Conduct of awareness activity at least once in each zone 4-1. Revised flood relief plan for each year 4-2. Method for information sharing
<p>Means of Verification</p> <ol style="list-style-type: none"> 1-1. Record of the system operation 1-2. Report on the exercises 2-1. Progress Report of the Project 2-2. Report on workshops and drills 3-1. Progress report of the Project 	<p>Means of Verification</p> <ol style="list-style-type: none"> 1-1. Result of the examination by Expert. 1-2. Final Report of the Project 1-3. Result of the examination by Expert. 1-4. Progress Report of the Project 1-5. Final Report of the Project 2-1. Final Report of the Project 2-2. Final Report of the Project 2-3. Final Report of the Project 3-1. Progress Report of the Project 3-2. Guidelines for Disaster Awareness Activities 3-3. Progress Report of the Project 3-4. Final Report of the Project 4-1. Revised Flood Relief Plan 4-2. Progress Report of the Project

<p>Activities</p> <p>1-1. Holding lectures on basic knowledge of runoff mechanism to engineers.</p> <p>1-2. Conducting exercises on operation of flood simulation model.</p> <p>1-3. Improving parameters of the flood simulation model.</p> <p>1-4. Accumulation of meteorological/hydrological data obtained from the warning system.</p> <p>1-5. Reviewing criteria for the warning.</p> <p>2-1. Conducting social survey.</p> <p>2-2. Preparing hazard maps.</p> <p>2-3. Select pilot areas.</p> <p>2-4. Developing manual for evacuation drill.</p> <p>2-5. Conducting awareness programs and evacuation drills in the pilot areas.</p> <p>2-6. Reflecting lessons learnt from activities in the pilot areas to the manual and plan.</p> <p>2-7. Holding workshops on how to facilitate awareness programs and drills for counterpart agencies</p> <p>2-8. Conducting trainings on how to facilitate awareness programs and drills for counterpart agencies.</p> <p>2-9. Conducting awareness programs and evacuation drills in other areas.</p> <p>2-10. Reflecting lessons learnt from activities in other areas to the manual and plan.</p> <p>3-1. Reviewing institutional structure of flood relief committee.</p> <p>3-2. Revising flood relief plan through flood relief committee.</p> <p>3-3. Conducting operational drills among related organizations based on the flood relief plan.</p> <p>3-4. Monitoring operation of related organizations during monsoon season.</p> <p>3-5. Reviewing response of related organizations to floods after monsoon season through flood relief committee.</p>	<p>Activities</p> <p>1-1. Holding lectures on basic knowledge of runoff mechanism to engineers.</p> <p>1-2. Conducting exercises on operation of flood simulation model.</p> <p>1-3. Improving parameters of the flood simulation model.</p> <p>1-4. Accumulation of meteorological/hydrological data obtained from the observation system.</p> <p>1-5. Reviewing criteria for the flood warning code.</p> <p>1-6. Managing operation and maintenance of forecasting system.</p> <p>2-1. Reviewing of flood warning code.</p> <p>2-2. Managing operation and maintenance of warning system.</p> <p>2-3. Conducting operational drill for warning system.</p> <p>3-1. Conducting social survey.</p> <p>3-2. Preparing hazard maps.</p> <p>3-3. Select pilot areas.</p> <p>3-4. Developing guideline for disaster awareness activity.</p> <p>3-5. Conducting awareness programs and evacuation drills in the pilot areas.</p> <p>3-6. Reflecting lessons learnt from activities in the pilot areas to the manual and plan.</p> <p>3-7. Holding workshops on how to facilitate awareness programs and drills for counterpart agencies</p> <p>3-8. Conducting trainings on how to facilitate awareness programs and drills for counterpart agencies.</p> <p>3-9. Conducting awareness programs and evacuation drills in other areas.</p> <p>3-10. Reflecting lessons learnt from activities in other areas to the manual and plan.</p> <p>4-1. Reviewing institutional structure of flood relief committee.</p> <p>4-2. Revising flood relief plan through the secretariat of flood relief committee.</p> <p>4-3. Conducting operational drills.</p> <p>4-4. Monitoring operation of related organizations during monsoon season.</p> <p>4-5. Create a shared method of flood risk management among related organizations through the counterpart agency meetings, a workshop and a seminar.</p>
--	---

1.5 改定 PDM (P1)

フェーズ I の活動を踏まえ、JICA 専門家と C/P で協議を重ね、フェーズ II のための PDM を改訂した。改訂した PDM (P1) を表 1-2 に示す。

プロジェクト名：	ライヌラー川洪水危機管理強化プロジェクト
期間：	2007 年 12 月～2009 年 11 月
対象区域：	ライヌラー川流域のうち 2001 年の洪水（既往最大）によって浸水した地域
ターゲット・グループ：	C/P 機関及び関連機関の職員、対象地域に居住する洪水被害を受ける可能性のある住民

表 1-2 Project Design Matrix (P1)

Narrative summary	Objectively Verifiable Indicators	Mean of Verification	Important Assumption
<p>Overall Goal Flood damage and victims are mitigated in the target area.</p>	<p>- Number of human victims at the event of the flood</p>	<p>1. Report of FFC 2. Report of National Disaster Management Authority</p>	
<p>Project Purpose System and structure which enables mass evacuation at the event of floods is established in the target area.</p>	<p>1. Revised flood relief plan is authorized 2. Flood relief plan is used by related organizations 3. Hazard map and evacuation places are known among people 4. Continuity of evacuation drills with initiative of Pakistani side</p>	<p>1. Minutes of meetings of JCC 2. Questionnaire to the people 3. Hearing to the people in the pilot area</p>	<p>1. Flood situation in the target area will not get drastically worse.</p>
<p>Outputs</p> <p>1. Capacity of PMD is strengthened enough to utilize flood forecasting system effectively and issue warning properly to concerned agencies.</p> <p>2. Capacity of CDGR (Rescue1122) is strengthened enough to utilize flood early warning system effectively and issue warning properly to residents.</p> <p>3. Capacity of local authorities is developed enough to promote people's awareness and preparedness for the floods.</p> <p>4. Capacity of related organizations is strengthened enough to mitigate the damage of flood</p>	<p>Indicators</p> <p>1-1. Upgrading more than 3 staff into a teaching level in PMD who understand of runoff mechanism 1-2. Exercise of flood simulation model at least once a week as based on the training schedule 1-3. Upgrading more than 3 staff into a teaching level in PMD who can utilize of flood simulation model 1-4. Revised criteria for the flood warning code 1-5. Conduct of operation and maintenance of the system based on the O/M Manual properly 2-1. Review criteria for the flood warning code 2-2. Conduct of operation and maintenance of the system based on the O/M Manual properly 2-3. Conduct of operational drill for warning system at least once for each duty group 3-1. Hazard maps prepared 3-2. Guideline for Disaster Awareness Activities prepared 3-3. Trainings and workshops on how to facilitate awareness activities for counterpart 3-4. Conduct of awareness activity at least once in each zone 4-1. Revised flood relief plan for each year 4-2. Method for information sharing</p>	<p>1-1. Result of the examination by Expert. 1-2. Final Report of the Project 1-3. Result of the examination by Expert. 1-4. Progress Report of the Project 1-5. Final Report of the Project 2-1. Final Report of the Project 2-2. Final Report of the Project 2-3. Final Report of the Project 3-1. Progress Report of the Project 3-2. Guidelines for Disaster Awareness Activities 3-3. Progress Report of the Project 3-4. Final Report of the Project 4-1. Revised Flood Relief Plan 4-2. Progress Report of the Project</p>	<p>1. Institutional and financial arrangements of the organizations concerned will be done as planned. 2. Mandate of each organization will not be changed.</p>

1.6 PDM を基本とした C/P との共同運営

本プロジェクトの実施において「パ」国の関係機関と日本国関係者からなる合同調整委員会(JCC)を設置した。本委員会は、PDM を用いた C/P との共同作業を基本とし外部条件の変化等により、PDM に変更の必要性が生じる場合は、速やかに協議を行い、その結果に基づいて改訂するものとする。具体的な JCC 委員会での討議内容は以下に示す項目である。また、本プロジェクトの実施体制を下図に示す。

1. プロジェクトの進捗状況
2. プロジェクトの実施上の問題点が発生した場合の対応
3. 必要に応じて PDM 表の評価と改善
4. その他の関連問題

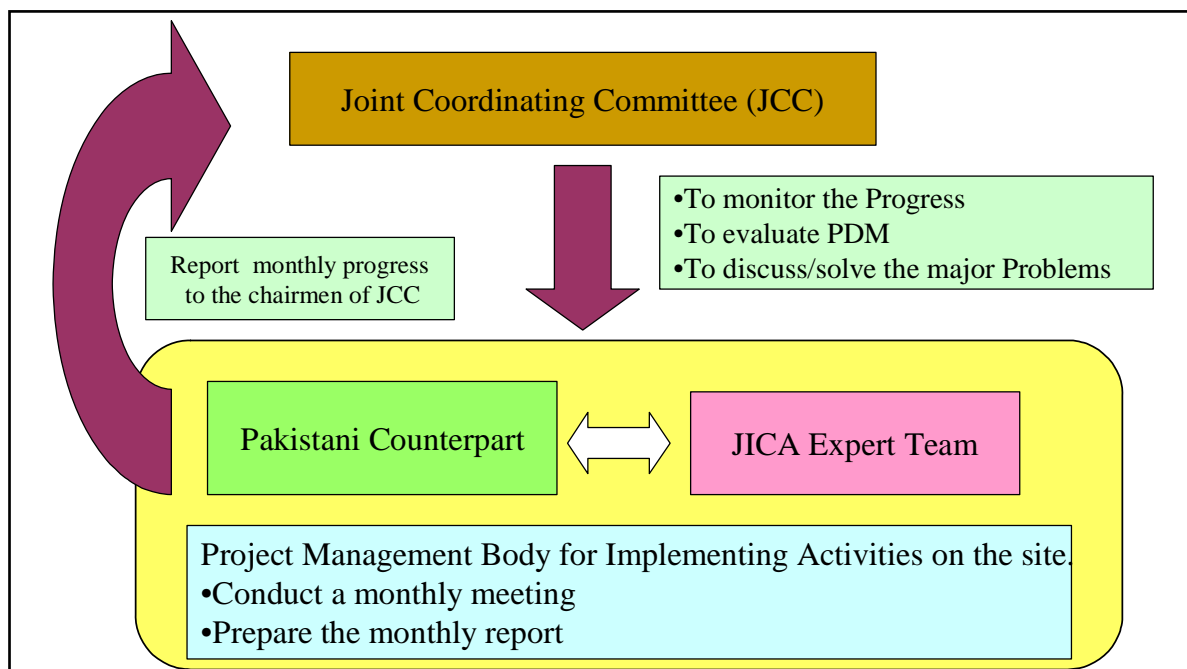


図 1-1 本プロジェクトの実施体制

JCC 会議と C/P 会議は共に FFC が議長を務めており、案件開始時に議長より会議出席者を固定するように要請があった。しかしながら、JCC 会議に関しては各関係機関の責任者が出席できずに代理者による会議となっている。また、本案件の特殊性により、ほとんどの代理者は C/P メンバーであるため、C/P 会議との役割区別が困難となった。

1.7 「パ」国側の C/P 及び監理者

各成果の活動に関する C/P メンバーも第 1 回 C/P 月例会議後、各関係機関より名簿が提出された。また、Capital Development Authority (CDA) が第 2 回月例会議において新しく C/P として成果 2、3 の活動に参加することが決定した。現時点(9 月 23 日)での C/P メンバーは表 1-3 に示す。

第 1 回 C/P 月例会議において、C/P は JICA 専門家と共に「セクション 1.3」で示した目標を達成するための役割分担を確認した。また、月に一度の月例会議を実施し、1) 活

動の進捗確認、2) 今後の課題点、3) 次月の活動予定等を協議する。この結果を JCC 委員会の委員長へ報告することを了承した。

一方、パキスタン国の国政選挙が 2008 年 2 月 18 日に実施された結果、今までの政策政党が変わり新しい政党体制での監理体制となった。このため、4 月より中央省庁、地方自治体の主要ポストの人事異動が行われた。この影響から本案件の重要な C/P である Project Manager と Assistant Project Manager がそれぞれ 4 月 28 日、4 月 24 日に人事異動の通達があり、本案件を離れた。4 月 29 日の第 4 回 C/P 月例会議でもこの問題が取り上げられ、以下のコメントがあった。

- 人事異動の通達は突然として行われること。
- 通達を拒否できない。
- C/P の変更は本案件に成果に大きく関わること。
- 上記の 2 名以外にもすでに異動した C/P がいること

以上のことを受けて、すべての関係機関は 5 月 20 日までに再度 FFC へ C/P 対象者の報告確認を行うこととなった。しかし、これ以降も表 1-3 に示すように、C/P の移動、変更が頻繁に発生した。

表 1-3 プロジェクトの C/P メンバー

C/P の役割	現時点での職制と所属先	名前
Project Director	Chief Engineer (Flood), FFC	Mr. Asjad Imtiaz Ali
Project Manager (until 28 April 2008) (until 3 September 2008) (until 13 March 2009) (until 18 March 2009) (until 3 April 2009)	District Coordination Officer, CDGR	Mr. Irfan Elahi (replaced) Mr. Jamal Mustafa Syed Mr. Imdad Ullah Bosal Mr. Muhammad Asif Qureshi Mr. Jamal Mustafa Syed Mr. Imdad Ullah Bosal
Flood Risk Management Planner	Chief Engineer (Dam safety Council), FFC	Mr. Ahmed Kamal
Flood Risk Management Planner (until 17 July 2009) (until 17 August 2009)	Executive District Officer (Revenue), CDGR	Mr. Muhammad Asif Qureshi Mr. Jamal Mustafa Syed Mr. Muhammad Zubair Khan
Flood Risk Management Planner (until 30 October 2009)	Director, Forecasting, PMD	Mr. Akram Anjum Dr. Muhammad Hanif
Community Mobilizer (until 09 May 2009)	District Emergency Officer Rawalpindi from Punjab Emergency Services, Rescue1122	Dr. Tanveer Akhter Dr. Abdur Rehman
Community Mobilizer (until 08 June 2009, Part Time) Full Time	District Officer (Civil Defense), CDGR	Mr. Raja Liaquat Mr. Tayyaman Raza Mr. Tayyaman Raza
Hydrologist	Senior Engineer (floods), FFC	Mr. Qazi Talat Mahmood Siddiqui
Hydrologist (until 20 April 2009)	Deputy Director, PMD	Mr. Jan Muhammad Khan Mr. M. Aleem ul Hassan
Meteorologist (until 30 October 2009)	Deputy Director, PMD	Mr. Zaheer A. Babar Mr. Muhammad Farooq
Operation and Management Staff	Electronic Engineer, PMD	Mr. Imran Aslam
Assistant Project Manager (until 24 April 2008) (until 11 October 2008)	Executive District Officer (Finance and Planning), CDGR	Mr. Saqib Zafar (replaced) Ms. Noreen Bashir Mr. Saqib Manan
Operation and Management Staff	Emergency Officer (Operation), Rescue1122	Mr. Ali Hussain
Flood Risk Management Planner	Managing Director, WASA	Mr. Lt. Col. Islam-ul-Haq
Community Mobilizer (until October 2009)	Teshil Municipal Administration (TMA) Rawal Town	Mr. Malik Mumtaz Ahmed Mr. Syed Nasir Ali Shah
Flood Risk Management Planner (until 28 March 2009)	Director (Regional Planning), CDA	Mr. Ayub Tariq Mr. Khaliq ur Rehman
Flood Risk Management Planner (until 24 November 2008) (until 04 March 2009)	Director Municipal Administration, CDA	Mr. Momin Agha Dr. Wasim Hayat Mr. Mansoor Ahmed Khan

1.8 プロジェクトの全体工程

プロジェクトの全体工程は下図に示すとおりである。全体プロジェクト期間は 2007 年 12 月から 2009 年 11 月までの約 24 ヶ月である。本件はフェーズを二つに分けて実施された。

フェーズ I： 2007 年 12 月から 2008 年 11 月までの 12 ヶ月間

フェーズ II： 2008 年 12 月から 2009 年 11 月までの 12 ヶ月間

年	'07	2008											2009																
月	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D				
JICA 会計年次 (フェーズ)					フェーズ I												フェーズ II												
報告書	▲IC						▲PR					▲IT					▲PR							▲DF	▲F				

凡例: IC: インセプション報告書 PR: 事業進捗報告書 IT: インテリム報告書
DF: 業務完了報告書(案) F: 業務完了報告書

図 1-2 プロジェクト全体工程

1.9 現地要員計画

JICA 国内支援委員会と専門家チームのメンバーを下表に、また専門家チームの現地要員工程を図 1-3 および図 1-4 に示す。

表 1-4 プロジェクトチームのメンバー

氏名	担当
賀来 衆治	総括
杉浦 友宣 (フェーズ I) 櫻井 寿之 (フェーズ II)	短期専門家 (洪水対策計画)
濱田 祐一朗	避難訓練実施支援
笹原 武志	機材維持管理
満倉 真	水文演習
小沼 崇史/ウォン・ウィー・キョン	業務調整

Year	2007	2008											
Phase	Phase I												
Month	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Monthly	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
	1st Home Work in	[A] 1st Field Work in Pakistan					2nd Home	[B] 2nd Field Work in					3rd Home Work in Japan
Leader/Early Warning and Evacuation Planning													
Flood Disaster Management Planning													
Community-Based Disaster Management													
Flood Forecasting and Waning System													
Hydrology													
Coordinator													

図 1-3 要員工程計画 (フェーズ I)

Year	2008		2009											
Phase	Phase II													
Month	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Monthly	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
JICA Expert Schedule	[C] 3rd Field Work in Pakistan					4th Home Work	[D] 4th Field Work in Pakistan					5th Home Work in	[E]5th	6th Home Work
Leader/Early Warning and Evacuation Planning														
Flood Disaster Management Planning														
Community-Based Disaster Management														
Flood Forecasting and Waning System														
Hydrology														

図 1-4 要員工程計画（フェーズ II）

1.10 日本側の投入

本案件における専門家の人件費を除いた、日本側の投入金額は以下の表 1-5 に示すとおりである。

表 1-5 日本側の投入

Fiscal Year*	-JFY 2007	-JFY 2008	-JFY 2009	Total
Counterpart Training in Japan	-	7 persons*	8 persons	15 persons
Equipments	1,027,000 yen (914,030 PKR)	-	120,000 yen (106,800 PKR)	1,147,000 yen (1,020,830 PKR)
Poster, Pamphlet, Billboard and other awareness materials	-	1,287,000 yen (1,145,430 PKR)	810,000 yen (720,900 PKR)	2,097,000 yen (1,866,330 PKR)
Workshop and Seminar	-	120,000 yen (106,800 PKR)	783,000 yen (696,870 PKR)	903,000 yen (803,670 PKR)
Recommission with local consultants	-	6,568,000 yen (5,845,520 PKR)	1,034,000 yen (920,260 PKR)	7,602,000 yen (6,765,780 PKR)
Hazard Map	-	823,000 yen (732,470 PKR)	538,000 yen (478,820 PKR)	1,361,000 yen (1,211,290 PKR)

Note: Fiscal year in Japan is from April to March.

Exchange rate 1 yen = 0.89 PKR (as of October 2009)

*: 2 persons were jointed group training in Tsukuba on September 2009

1.11 機材の投入

本案件における、供与機材および携行機材は表 1-6 に示すとおりである。

表 1-6 供与および携行機材一覧

Item	Quantity	Unit	Specification
供与機材			
- Digital Camera	2	Pc	Olympus (u795SW)
- Personal Computer	2	pc	Acer Verton 1000/1GB Memory, 160GB HD, 17inch LCD, Acer Verton M464/2GB Memory, 160GB HD, 17inch LCD
- Software	1	Pc	Adobe Illustrator CS3
- Color Printer A4	1	Pc	HP 2820/A4 (printer, scan, copy) with stabilizer & hub
- Color Printer A3	1	Pc	HP pro k850/A3 inkjet
- UPS	2	Pc	Alfa-1000CH/1kVA
携行機材			
- Microphone	15	Pc	Noboru Electric Company
- Search-light	2	Pc	Geepas GSL 7803
- walkie-talkie	2	Sets	Motorola
- Fax Machine	1	Pc	KXFL 402C/Laser fax
- Hand Siren	30	Pc	Tokyo Siren Company Ltd
- Stopwatch	2	Pc	
- Field glass	2	Pc	
- Chemical light	100	Pc	
- Stabilizer	2	Pc	Servo/2kVA

第 2 章 共通の活動

2.1 プロジェクトフローチャート

フェーズ I およびフェーズ II の作業フローチャートを図 2-1 および図 2-2 に示す。

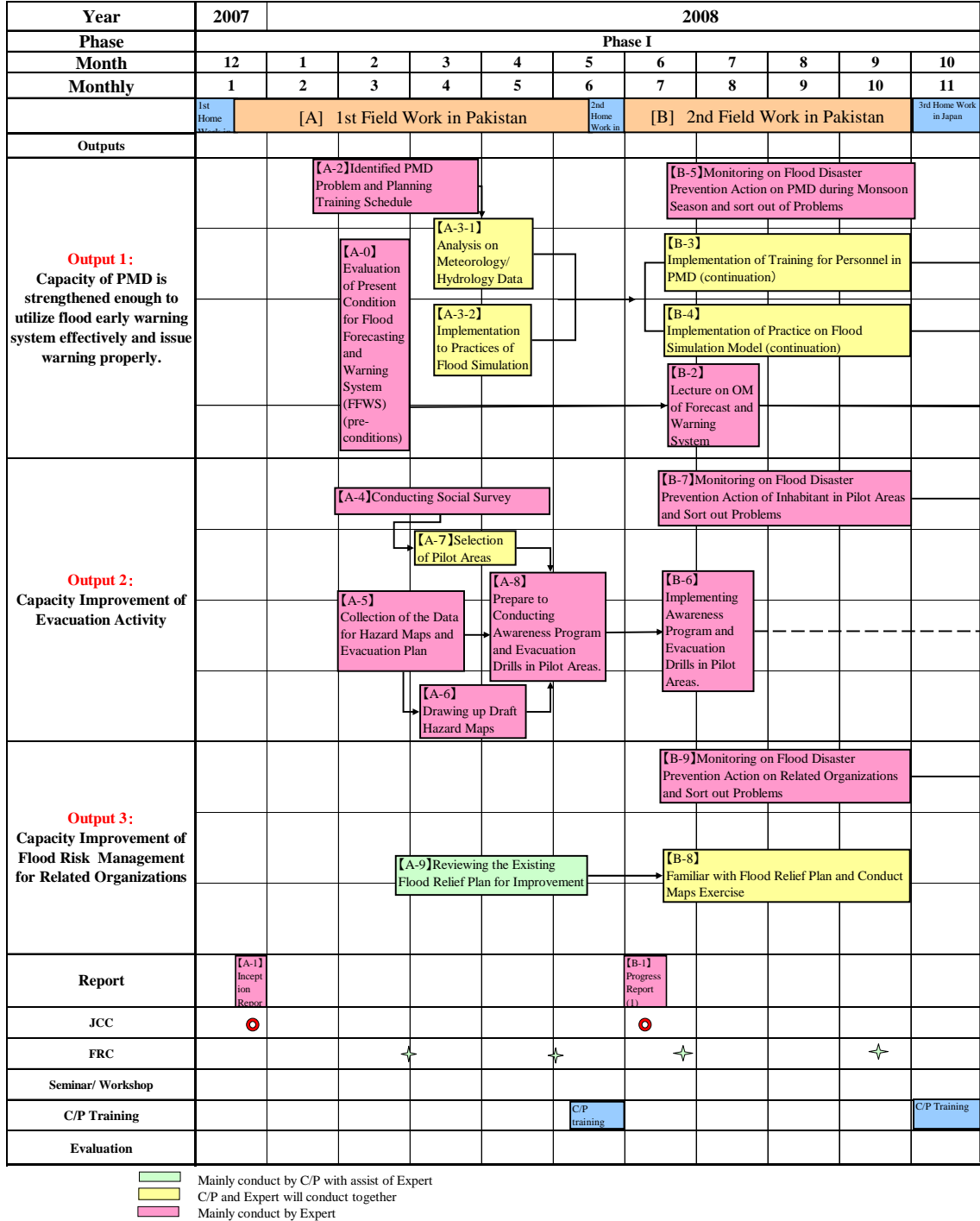


図 2-1 プロジェクトフローチャート (フェーズ I)

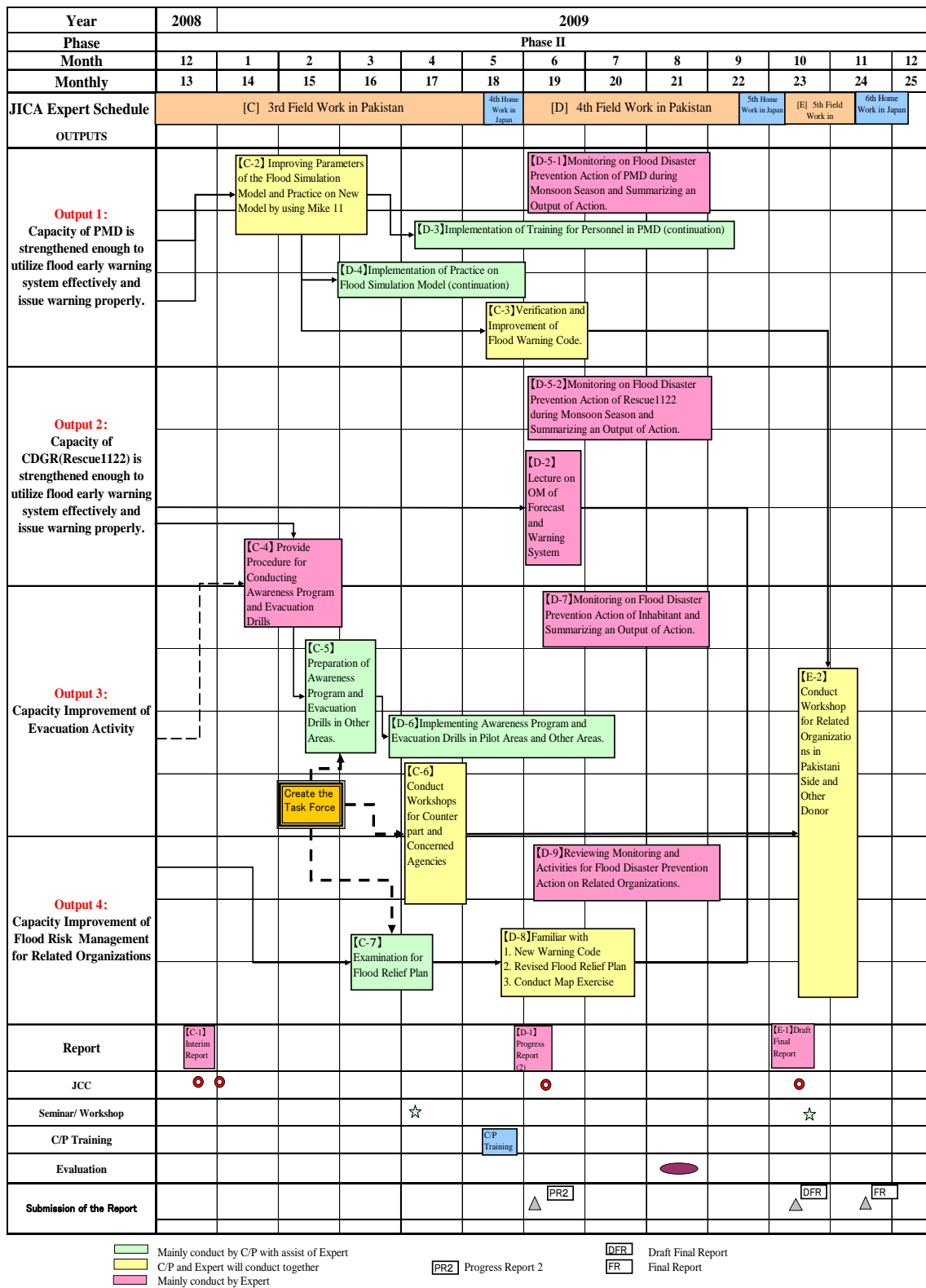


図 2-2 プロジェクトフローチャート (フェーズ II)

2.2 共通活動の活動と成果

2.2.1 C/P およびそのサポートスタッフの確認

2007年12月18日のJCC会議におけるM/M署名の際、本案件の活動に参加するC/Pとそのサポートスタッフの名前と職制を提示するようにC/P機関へ要望を提出した。

2008年1月後半に、C/P機関から本案件に関わるC/Pメンバー表が提出された。また、第1回C/P月例会議にてCDAが新たなC/Pとして追加された。

各C/PメンバーのJCC会議およびC/P月例会議の出席率は表2-1および表2-2のとおりである。

表 2-1 JCC および C/P 月例会議の出席表 (フェーズ I)

S#	NAME & Designation	Office	C/P	C/P	JJC	C/P	C/P	C/P	JJC	C/P	C/P	C/P
			29-Jan	29-Feb	7-Mar	1-Apr	29-Apr	18-Jun	18-Jun	8-Jul	3-Sep	24-Sep
1_1	Mr. Asjad Imtiaz Ali, Chief Engineer (Floods)	FFC	○	○	○	○	○	○	○		○	○
2_1	Mr. Imdad Ullah Bosal District Coordination Officer	CDGR		○				△	△	△		
3_1	Mr. Ahmed kamal Chief Engineer (DSC) /S.E (F)	FFC	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○
4_1	Mr. Asif Ali Qureshi EDO (Revenue),	CDGR		○	○	○	○	△	△	△		△
5_1	Mr. Akram Anjum Director	PMD	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
6_1	Dr. Tanveer Akhter District Emergency Officer	Rescue 1122	○	○	○	○	○					
7_1	Mr. Raja Liaquat District Officer (Civil Defence),	CDGR	○								△	
8_1	Mr. Qazi Tallat Mahmood Senior Engineer (Floods),	FFC	○		○	○	○	○	○	○	○	○
9_1	Mr. Jan Muhammad Khan Deputy Director	PMD	○			○						
10_1	Mr. Zaheer A. Babar Deputy Director	PMD						○	○		○	○
11_1	Mr. Imran Aslam Electric Engineer	PMD		○								
12_1	Miss Noreen Bashir Executive District Officer (F & P),	CDGR	○				○	○	○			
13-1	Mr. Ali Hussain Emergency Officer (Operation)	Rescue 1122	○	○	○	○	○	○	○		○	○
14-1	Lt. Col. (Retd) Islam-ul-Haq Managing Director	WASA	△	△				△	△		△	
15-1	Mr. Malik Mumtaz Ahmed Teshil Municipal Officer,	TMA	△		△	△		△	△	△	△	△
16-1	Mr. Ayub Tariq Director (Regional Planning)	C D A	○		○			○	○			
17-1	Mr. Momin Agha Director (Municipal Administration)	C D A										
		○	Attendant by Self									
		△	Representative									

表 2-2

JCC および C/P 月例会議の出席表 (フェーズ II)

S#	NAME & Designation	Office	JCC	JCC	C/P	C/P	W/S	C/P	C/P	JCC	C/P	C/P	C/P	C/P	JCC	JCC
			27-Jan	17-Feb	17-Feb	28-Mar	7-Apr	23-Apr	15-Jun	15-Jun	18-Jul	18-Aug	12-Sep	17-Oct	17-Oct	5-Nov
1_1	Mr. Asjad Imtiaz Ali, Member Technical	FFC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2_1	Mr. Imdadullah Bosal District Coordination Officer	CDGR		0	0	△		△						△	△	△
3_1	Mr. Ahmed Kamal Chief Engineer (Floods)	FFC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	△	△	0
4_1	Mr. Muhammad Zubair Khan EDO (Revenue),	CDGR	0	0	0	△	△		0	0		△				
5_1	Mr. Akram Anjum Director	PMD	0	0	0							0	0	0	0	0
6_1	Dr Abdur Rahman District Emergency Officer	Rescue 1122	0	0	0		0							△	△	△
7_1	Mr. Tayamman Raza District Officer (Civil Defence),	CDGR		0	0		△	△	△	△	△	△		0	0	0
8_1	Mr. Qazi Tallat Mahmood AEA (Civil),	FFC	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0
9_1	Mr. M. Aleem ul Hassan Meteorologist	PMD		0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10_1	Mr. Zaheer A. Babar Deputy Director	PMD	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
11_1	Mr. Imran Aslam Assistant Electric Engineer	PMD				0	0	0	0	0	0					
12_1	Mr. Saqib Manan Executive District Officer (F & P),	CDGR						0								0
13-1	Mr. Ali Hussain Emergency Officer (Operation)	Rescue 1122	0			0	0	0		0				△	△	0
14-1	Lt. Col. (Retd) Islam-ul-Haq Managing Director	WASA	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△		△	△	
15-1	Mr. Irfan Saleem Butt Teshil Municipal Officer,	TMA	△	△	△	△	△	△				△		△	△	△
16-1	Mr. Khaliq ur Rehman Director (Regional Planning)	C D A	△						△	0						
17-1	Mr. Abdur Rahim Senior Engineer	RCB	△			△			△	△			△			△
18-1	Mr. Mansoor Ahmed Khan Director (Municipal Administration)	C D A														
JCC	Joint Coordination Committee	0	Attendant by Self													
C/P	Counterpart	△	Representative													
W/S	Workshop															

本プロジェクトにおいて、これまでに実施した質問書および調査票に対する C/P の回答実績を表 2-3 に示した。この一覧表から、質問などに解答する C/P メンバーはほぼ固定されていることが分かる

表 2-3 C/P に対するアンケートおよび調査の回収者

S#	NAME & Designation	Office	1	2	3	4	5
1_1	Mr. Asjad Imtiaz Ali, Chief Engineer (Floods)	FFC					
2_1	Mr. Imdad Ullah Bosal District Coordination Officer	CDGR					
3_1	Ahmed kamal Chief Engineer (DSC)	FFC	√	√	√	√	√
4_1	Mr. Asif Ali Qureshi Executive District Officer (Revenue),	CDGR		√	√	√	√
5_1	Mr. Akram Anjum Director	PMD	√	√		√	√
6_1	Dr. Tanveer Akhter District Emergency Officer	Rescue 1122	√	√		√	√
7_1	Mr. Raja Liaquat District Officer (Civil Defence),	CDGR			√		
8_1	Mr. Qazi Tallat Mahmood Senior Engineer (Floods),	FFC	√	√	√	√	√
9_1	Mr. Jan Muhammad Khan Director	PMD	√			√	√
10_1	Mr. Zaheer A. Babar Deputy Director	PMD	√	√		√	√
11_1	Mr. Imran Aslam Electric Engineer	PMD	√	√	√	√	√
12_1	Miss Noreen Bashir EDO (Finance & Planning),	CDGR					
13-1	Mr. Ali Hussain Emergency Officer (Operation)	Rescue 1122	√	√	√	√	√
14-1	Lt. Col. (Retd) Islam-ul-Haq Managing Director	WASA					
15-1	Mr. Malik Mumtaz Ahmed Teshil Municipal Officer,	TMA					
16-1	Mr. Ayub Tariq Director (Regional Planning)	C D A					
17-1	Mr. Momin Agha Director (Municipal Administration)	C D A					
1	Questionnaire	4. Capacity Assessment Check List (Start of Project)					
2	Evaluation Form	5. Capacity Assessment Check List (Individual) as end of Phase					
3	Flood Risk Management Form						

2.2.2 C/P の役割と責任に関する理解

2007年12月13日のJCC会議において、インセプションレポートを配布しC/Pの役割と責任を説明した。会議後、JICA 専門家より FFC を通じ、すべてのC/Pに個々の役割と責任、活動作業内容を通知した。その後2008年1月のC/P月例会議において、活動内容を再確認し、了承を得た。

C/Pの月例会議の開催方法について、議論の継続性を確保するために同一メンバーの参加と開催場所をFFC、PMDおよびCDGRで持ち回りとする事の了解を得た。JCC会議、C/P月例会議およびライヌラー川洪水危機管理会議等の会議の実施記録をのフェーズIは表2-4から表2-6、フェーズIIは表2-7から表2-10に示す。

表 2-4 JCC 会議実施状況 (フェーズ I)

番号	日付	場所	主な内容	参加者
1	2007年12月13日	FFC	<ul style="list-style-type: none"> インセプションレポートの説明 JCC メンバーの追加 Rescue1122 の役割の確認 専門家の作業事務所の確認 	JCC メンバー
2	2007年12月18日	FFC	<ul style="list-style-type: none"> C/P の役割確認 本プロジェクト活動のサイン 	JCC メンバー
3	2008年3月7日	FFC	<ul style="list-style-type: none"> 本邦研修の説明 CDA の役割 PMD の成果 1 に関する研修日程 Rescue1122 のモニタリングシステム 	JCC メンバー
4	2008年6月18日	FFC	<ul style="list-style-type: none"> 洪水期に向けての準備 改定警報基準の説明 本邦研修の報告会 	JCC メンバー および C/P メンバー

表 2-5 C/P 月例会議実施状況 (フェーズ I)

番号	日付	場所	プロジェクト月例進捗と主な議題	参加者
1	2008年1月29日	FFC	<ul style="list-style-type: none"> C/P の役割と責任 本年度の活動に関する詳細説明 CDA の C/P への参加 	C/P メンバー
2	2008年2月29日	FFC	<ul style="list-style-type: none"> 警報局舎 NO.8 の補修 警報システムに関する維持管理費の確認と警報局舎の電気代の振込み確認 	C/P メンバー
3	2008年4月1日	PMD	<ul style="list-style-type: none"> 水文訓練日程の説明 社会調査の実施内容とその進捗の説明 パイロットエリア (ゾーン 3) の承認 	C/P メンバー
4	2008年4月29日	CDGR	<ul style="list-style-type: none"> 水文研修の進捗報告 Flood Relief Plan の改善検討 既存警報基準の問題点 啓発活動の実施予定 	C/P メンバー
5	2008年6月18日	FFC	<ul style="list-style-type: none"> 洪水期に向けての活動内容の確認 改定警報基準の説明と了承 Flood Relief Plan 2008 年版 河床上昇の対策 啓発活動、避難訓練、図上訓練の実施、参加と協力要請 予警報システムの確認 (FFC、Rescue1122) 	C/P メンバー
6	2008年7月8日	PMD	<ul style="list-style-type: none"> 7月5日洪水時システム稼動状況と反省点 啓発活動、避難訓練、図上訓練状況 運用・維持管理マニュアルの説明 	C/P メンバー
7	2008年9月3日	FFC	<ul style="list-style-type: none"> 簡易ハザードマップの確認と了承 タスクフォースの提案 フェーズ I の活動評価の実施 	C/P メンバー
8	2008年9月24日	FFC	<ul style="list-style-type: none"> フェーズ I の成果説明 フェーズ II の工程説明 変更 PDM (案) の提案 	C/P メンバー

表 2-6 FRC 会議実施状況 (フェーズ I)

番号	日付	場所	主な議題	参加者
1	2008年6月20日	FFC	<ul style="list-style-type: none"> ライヌラー川の河床上昇に対する対策 Flood Relief Plan 2008年版(案)の修正 改定警報基準の理解と遵守 	C/Pメンバー
2	2008年6月23日	CDGR	<ul style="list-style-type: none"> Flood Relief Plan 2008年版の改善点の説明 改定警報基準の説明 洪水期における危機管理体制の確認 現況河道での危険箇所の確認と対策 	FRCメンバー

表 2-7 JCC 会議実施状況 (フェーズ II)

番号	日付	場所	主な議題	参加者
1	January 27 2009	FFC	<ul style="list-style-type: none"> Explanation of Interim Report Modification PDM Task Force for awareness activities Budget for Phase II O&M for FFWS 	JCCメンバー
2	February 17 2009	CDGR	<ul style="list-style-type: none"> Signature for Minutes of Discussion Announcement of Task Force member Budget for Task Force activities O&M for FFWS (repair works) 	JCCメンバー
3	June 15 2009	FFC	<ul style="list-style-type: none"> Explanation of Progress Report 2 Modification of Warning Code 2009 Activities of each Output Presentation of Trainee in Japan Preparation of coming Monsoon season 	JCCメンバー
4	October 12 2009	FFC	<ul style="list-style-type: none"> Explanation of Draft Final Report Evaluation and sustainability of the Project Budget for Task Force Activities Schedule of Project Evaluation Team from Japan 	JCCメンバー
5	November 5 2009	FFC	<ul style="list-style-type: none"> Comment for Draft Final Report Evaluation and Recommendation for the future Results of Seminar Evaluation results by joint evaluation team Signing of MM (添付資料 2-1 参照) 	JCCメンバー

表 2-8 C/P 月例会議実施状況（フェーズ II）

番号	日付	場所	主な議題	参加者
1	February 17 2009	CDGR	<ul style="list-style-type: none"> • Role and responsibilities of Task Force • Siltation in Lai Nullah • Workshop schedule • Counterpart training in Japan • Budget for repair of equipment by C/P agencies • Progress of each output 	C/P Members
2	March 28 2009	FFC	<ul style="list-style-type: none"> • Progress of each output by C/P member • Budget for Task Force activities and repair works • Presentation by JICA short expert • Outline of Workshop • Dredging works for Lai Nullah River 	C/P Members
3	April 23 2009	PMD	<ul style="list-style-type: none"> • Progress of each output by C/P member • Budget for Task Force activities and repair works • Result of Workshop • Repair of KWLGS • Transfer of Monitoring System to DCO-CDGR 	C/P Members
4	June 15 2009	FFC	<ul style="list-style-type: none"> • Progress of each output by C/P member • Budget for Task Force activities and repair works • Preparation for coming Monsoon season • Evacuation Drill 	C/P Members
5	July 18 2009	PMD	<ul style="list-style-type: none"> • Progress of each output by C/P member • Budget for Task Force activities and repair works • Result of Communication Drill • Agreement of O/M between PMD, CDGR and Rescue 1122 • Sustainability of FFWS 	C/P Members
6	August 18 2009	FFC	<ul style="list-style-type: none"> • Progress of each output by C/P member • Pre-completion Survey for C/P • Rule of Business for Task Force 	C/P Members
7	September 12 2009	FFC	<ul style="list-style-type: none"> • Result of Pre-completion Survey • Issue for Sustainability of the Project • Evaluation and Seminar Schedule 	C/P Members
8	October 12 2009	FFC	<ul style="list-style-type: none"> • DEMC 2009 • Remaining Works & Seminar • Project Evaluation Team 	C/P Members

表 2-9 DCO-CDGR との会議実施状況（フェーズ II）

番号	日付	場所	主な議題	参加者
1	January 14 2009	CDGR	<ul style="list-style-type: none"> • Briefing the project purpose and activities • Explanation of progress the project • Modification PDM • Budget foe Phase II • Siltation problem in Lai Nullah • Hazard Map and damaged hazard map • Establishment of Task force • Support for Task Force activities • Equipment for real time for PMD • Damage of LCD monitors at TMA • Monitoring system in WASA 	CDGR-officer • DCO • EDO(Revenue) • EDO(MS) • EDO(IT) • Rescue1122 • CD • WASA • TMA
2	June 3 2009	CDGR	<ul style="list-style-type: none"> • Pre-flood Meeting Arrangement • Siltation problem in Lai Nullah • Budget for Task Force 	Same as above
3	June 17 2009	CDGR	<ul style="list-style-type: none"> • Modified Warning Code 2009 • Budget of Task Force • Repair of Warning Facilities • Preparation Works for coming Monsoon Season • Proposed Flood Relief Plan 2009 • OM Budget for FFWS 	Same as above (including Task Force member)

4	July 27 2009	CDGR	<ul style="list-style-type: none"> • Result of Communication Drill and Improvement of system • Released Budget of Task Force (rule of business) 	<ul style="list-style-type: none"> • Member of FRC • Task Force
5	November 2 2009	CDGR	<ul style="list-style-type: none"> • Releasing Budget for Task Force • Joint Evaluation of the Project Achievement • OM Budget for the Warning System of FFWS 	<ul style="list-style-type: none"> • EDO (P&F) • EDO (SW) • DDO (R) • Task Force

表 2-10 WASA との会議実施状況 (フェーズ II)

番号	日付	場所	主な議題	参加者
1	May 20, 2009	WASA	<ul style="list-style-type: none"> • History of dredging in Lai Nullah • Phase-I Short term dredging / desilting plan • Phase-II Long term dredging / desilting plan • Budget for Dredging 	<ul style="list-style-type: none"> • MD (WASA) • Director (WASA) • JICA Expert • PMD • FFC • TMA • RCB • DDO (R) • JICA
2	June 04, 2009	WASA	<ul style="list-style-type: none"> • The total area Divided in 4 reaches • Explains Reach-1, 2 ,3 & 4 • Progress of Dredging • Encroachments in TMA Area • CDA contribution in Nullah Lai 	<ul style="list-style-type: none"> • MD (WASA) • Director (WASA) • JICA Expert • CDA • TMA • RCB
3	June 11, 2009	WASA	<ul style="list-style-type: none"> • Progress of Dredging • NOC for dredging in Cantonment Area • Annual budget for Dredging • Waste material of dredging must be dump in proper place 	<ul style="list-style-type: none"> • MD (WASA) • Director (WASA) • JICA Expert • FFC • CDA • TMA • RCB • DDO (R)
4	June 18, 2009	WASA	<ul style="list-style-type: none"> • Progress of Dredging • Encroachments removed by TMA • Dredging in Cantonment Area • Role of CDA in Nullah Lai 	<ul style="list-style-type: none"> • MD (WASA) • Director (WASA) • JICA Expert • FFC • PMD • CDA • TMA • RCB
5	June 26, 2009	WASA	<ul style="list-style-type: none"> • Progress of Dredging • TMA –Encroachment are removed • Cantonment area dredging completed • Slope of River bank 1:1 	<ul style="list-style-type: none"> • Director (WASA) • JICA Expert • FFC • PMD • CDA • TMA • RCB
6	July 02, 2009	WASA	<ul style="list-style-type: none"> • Progress of Dredging • Cleaning of Water Level Gauging Stations • Usage of Budget for Short term and remaining • Annual budget for Dredging of Nullah Lai • FFWS of Working 	<ul style="list-style-type: none"> • MD (WASA) • Director (WASA) • JICA Expert • FFC • PMD • CDA • TMA • RCB

2.2.3 ベースライン調査

C/P の本案件に関する基本認識と理解度を把握するため、C/P に対して予警報システム、危機管理、水文、避難活動、機器に維持管理等の項目についてアンケート調査を実施した。回答者はマネジメントが 3 名、技術者 14 名、水文エンジニア 1 名、通信エンジニア 2 名、その他のスタッフが 9 名の計 29 名であった。

2.2.4 成果の評価指標に関する調査

上記のベースライン調査に基づき、C/P の理解度、知りたい分野と上達した項目を鑑みて、CD に関わるキャパシティアセスメントを実施し、評価指標の作成を行った。以上の作業は、アンケートと面談による調査で実施した。特に評価指標においては、C/P 毎の理解すべき内容により 2 グループに分けた。計画、観測を主とする FFC と PMD のグループと現場での実施作業を行う CDGR, Rescue1122, RCB, TMA と WASA のグループとした。

Capacity Assessment Checklist (Organization): Rescue1122

Capacity	Item	Evaluation	Achievement		Comments
			Present	Target	
Organization Structures, Roles, Management, Leadership and Problem Consciousness	Mission of Flood Relief Plan (FRP)	1. Clear Mission of FRP on Flood Risk Management(FRM) 2. Existence of a Plan to achieve the Mission 3. Existence of a Plan to achieve the Mission but not operated yet 4. Implementation of the Plan to achieve the Mission of FRP	2	4	FRM is including ordinary and floods activities
	Coordination with other agencies	1. Few (limited) coordinate with other agencies 2. Sending the information based on the request 3. Open the information without response 4. Open the information and good relation with other agencies	2	3	
	Influences and Leadership of the FFWS	1. Few influence for the people/other organization 2. Understanding the FFWS Roles/Task 3. Recognition of the FFWS as the leadership organization on Flood Risk Management 4. Implementation of the Integrated Management by the FFWS	2	3	
	Collaboration Level among the Related Organization (in ordinary time)	1. Few Collaborations 2. Collaborations among FFC, PMD, CDGR and RCB 3. Collaborations among FFC, PMD, CDGR, RCB and Related Municipality 4. Collaborations among all related organization including Private Sectors, NGO and Communities	2	3	
	Manpower for FFWS activity	1. Enough manpower but low skill 2. Not enough manpower can only operate the system 3. Enough manpower for operation but need improve a skill 4. Enough manpower and skill for all FFWS activities.	3	4	
	Equipment for FFWS activity	1. Not enough and no plan to improve 2. Not enough but there is a plan to achieve 3. Existence of a plan but not operated yet 4. Implementation of the plan to achieve the activities	1	2	
	Problem Consciousness	1. No awareness and repeat same problem 2. Less awareness and hardly improve the situation 3. Existence of a Plan but slow improvement 4. Good awareness Plan and solve the problem quickly	2	4	

図 2-3 評価指標の実施例

2.2.5 本邦での C/P 研修

1) 洪水危機管理フェーズ I

2008 年 5 月 13 日より実施された洪水予警報・避難訓練および関係機関の役割と提携関係に関わる本邦での C/P 研修は予定者 8 名のところ 5 名のみの参加となった。

実施期間： 2008 年 5 月 13 日～5 月 28

研修生人数： 5 名

研修先： 大阪管区気象台、人と未来防災センター、大阪府立峡山池博物館、国土交通省近畿地方整備局淀川河川事務所、大阪市、東京都台東区、(財)河川情報センター、(株)建設技研インターナショナル

研修生は帰国後 JCC 会議にて研修報告会を行い、また研修に対する感想および要望をレポートに記した。

2) 水文研修フェーズ I

予警報システムの運用管理を担当している PMD 職員への水文知識の習得に関して本邦研修を実施した。

実施期間： 2008 年 9 月 20 日～11 月 01 日

研修生人数： 2 名

研修先： JICA 筑波国際研修センター、気象庁、(株) 建設技研インターナショナル

3) 本邦での C/P 研修フェーズ II

フェーズ II の本邦研修は 2009 年 5 月 12 日より実施した。研修員 8 名はそれぞれ C/P 機関から 3 課程に分かれて参加し、防災に関わる行政機関や予警報システムに関わる民間会社を訪問し、講義・演習を受けた。

課程	期間	参加者	訪問先
1. 洪水危機管理- 国レベル	5 月 12 日 - 5 月 18 日	1 名 (FFC)	MLIT, 東京都、 内閣府、IDI、CTII
2. 洪水危機管理- 地方レベル	5 月 14 日 - 5 月 27 日	3 名 (FFC, CDGR)	新宿区、MLIT、JRRN、 練馬区、神奈川県、CTII
3. FFWS 維持管理	5 月 14 日 - 5 月 27 日	4 名 (PMD, Rescue1122)	JRC, CTII

フェーズ II の研修計画は、FFWS への維持管理能力向上の必要性を重視し、当初計画を変更して機械メーカーでの研修を付け加えた。フェーズ I において、専門家による維持管理に関わる講義と研修を行ったが、計器の故障に対する補修の面、特に、日常的に起こりうる簡易な補修点検についての知識と技術訓練が必要と判断した。瑕疵期間において、これらの問題は現地メーカーの補修会社により実施されていたため、技術的な取得がなされていなかったと思われる。

2.2.6 ワークショップ

ワークショップは 2009 年 4 月 7 日に PMD のライヌラー棟の図書室にて、情報共有および技術向上を目的として、C/P 機関と関係機関からの参加を得て開催された。ワークショップの目的は以下のとおり。

ワークショップの目的

- 洪水危機管理に係わる情報をエンジニア、ラワルピンディ州政府と関係機関で共有する
- 洪水危機管理のための活動をエンジニア、ラワルピンディ州政府と関係機関にて改善する

表 2-11 2009年4月7日のワークショップ工程

Activity	Time	In-Charge
Registration	09:40 - 10:00 am	
Opening Program Welcome Speech	10:00 - 10:20 am	Project Director PMD-DG
Workshop Overview	10:20 - 10:30 am	JICA Expert Team
Activities Report for Output 1 ; Flood Simulation Model (MIKE11) Reproduction of 2007 and 2008 Flood Operation and Maintenance of Monitoring System	10:30 - 11:00 am	PMD, FFC
Activities Report for Output 2 ; Operation and Maintenance of Warning System	11:00 - 11:20 am	Rescue1122
Tea Break (11:20-11:30)		
Activity Report for Output 3 ; Awareness Activities 2009 (Action Plan and Achievement in progress)	11:30 - 12:00 am	Task Force Team
Activity Report for Output 4 ; Common Communication System for Flood Risk Management Sedimentation (Maintenance Dredging of Lai Nullah)	12:00 - 12:30 pm	JICA Expert Team WASA
Open Forum Commitment / Impression Improvement of activities	12:30 - 13:00 pm	Project Director FFC (Moderator)

ワークショップにおける発表原稿と議事録はレポートにまとめ、参加者へ配布した。参加者数は表 2-12 に示す。

表 2-12 ワークショップの参加記録

No	Organization Name	Invitation Workshop	Actual
1	CDGR (Revenue, Fire Fighting, Civil Defence, WASA, TMA, Education, Health) (3 Civil Defence Volunteers)	08	11
2	FFC	03	03
3	PMD	08	08
4	Task Force (2 PMD, 3 CDGR, 2 Rescue1122)	07	07
5	Rescue1122	02	03
6	NDMA	03	01
7	EOJ	01	01
8	JICA	03	01
9	Project Evaluation Team	01	01
10	EAD	01	01
11	JICA Expert Team	03	03
12	CDA	01	-
13	RCB	01	-
14	Union Council and Residents and Mosques	18	-
15	NGO		
16	Other donor		
17	Private company		
18	Media		
19	Principal of school		
20	Mosque		
	Total	60	40

2.2.7 セミナー

本案件に活動成果を発表するためのセミナーは11月3日に実施した。ただし、イスラマバードの治安上の問題により会場がイスラマバートクラブに変更された。そのため、新聞記者およびメディアの会場内への入場は許可されなかった。また国際機関の出席もなかった。全セミナーの参加者数は約60名であった。セミナー終了後、専門家チームにて発表されたプレゼンテーションと参加者よりの意見・提言を再整理し、参加者へ配布した。

セミナーの目的

- エンジニア、地方自治体職員と関係関係機関の間で洪水危機管理に関わる本案件の達成成果と問題点の共有
- エンジニア、地方政府と地域住民に対する啓発活動の継続

表 2-13 ワークショップの参加記録

No.	Contents / Presentation Title	Name	Position / Office
A. Speeches			
	Opening Speech	Mr. Asjad Imtaiz Ali	Project Director / Member Technical, FFC
	Welcome Speech	Dr. Qammar uz Zaman Choudhary	Director General, PMD
		Mr. OTAKE Tomoharu	Chief Representative, JICA Pakistan Office
B. Presentations			
1-1	Project Overview	Mr. Kaku Shuji	Team Leader, JICA Expert Team Meteorologist-PMD Assistant Electronic Engineer, PMD
	Activities of MCC of Flood Forecasting and Warning System	Mr. M. Aleem ul Hassan Mr. Imran Aslam Butt	
1-2	Hydrological Simulation –MIKE 11	Mr. Qazi Tallat Siddique	Assistant Engineering Advisor (Civil), FFC
2-1	Operation and Maintenance for Warning System	Mr. Ahmed Tahir Chuhan,	Computer Telephone Wireless Operator, Rescue1122
3-1	Task Force for Awareness Regarding Flood Risk Management	Mr. Ali Hussain	Emergency Officer / Leader of Task Force, Rescue1122
4-1	Revision of Flood Relief Plan – 2009, District Rawalpindi	Mr. Sajid Mahmood Minhas	Senior Instructor, Civil Defence, CDGR
4-2	Maintenance Dredging & Existing Issue in Lai Nulah	Lt. Col. ® Isalm-ul-Haq	Managing Director, WASA
5-1	Result of Project Evaluation and Recommendation	Ms. SUEYUSHI Yukiko	Terminal Evaluation, JICA Evaluation Team
C. Open Forum			
	Commitment / Impression	Mr. Kaku Shuji Mr. Qazi Tallat Siddiqui	Team Leader, JICA Expert Team Assistant Engineering Advisor (Civil), FFC Leader, JICA Evaluation Team
	Closing Remark	Mr. KUMAGAI Hidenori	

第3章 成果1の活動と進捗

3.1 業務開始時点での水文演習における現状と問題点

1) 無償案件でのソフトコンポーネントからの継続性

PMD より提出された研修生リストによると、昨年実施したソフトコンポーネントで Hydrology の Certificate を受けたのは5名であった。この5名のうち現在3名が残っており本プロジェクトの水文演習にも参加している。また、ソフトコンポーネント時には MIKE11 を使った洪水予測を実施できる人材は3名であったが、現在はそのうち2名が残っている。この2名については、洪水予測に関する作業の実施ができるが、基礎水文知識が乏しいため観測したデータに対する評価あるいは改善すべき洪水予測作業ができるレベルにはない。

今回の水文演習へは PMD から22名、FFC から1名、Rescue1122 から2名のノミネートがあり、前述の PMD からの2,3名を除いてはソフトコンポーネント未経験者であるため、ソフトコンポーネントからの継続性はほとんどない。

2) 技術者の水文に対する知識

PMD の性質上、Meteorologist が数名参加しており、彼らは水文学に通じるある程度の知識を有しているが水文特有の短期降雨の考え方や解析法、河川水理に関する知識は有していない。また、PMD 研修生のほとんどが電気技師であるため水文に関する知識はない。

ソフトコンポーネント参加者についても、当時は洪水予測を実施するのに最低限の知識を講義されているのみで、自らデータを解析しモデルを修正することができる程の知識は有していない。

ちなみに FFC からの参加者は Hydrologist であり、ある程度水文および洪水に関する知識があると考えられる。

3) 警報・避難の判断

現時点では、PMD が洪水情報を発信し、CDGR が最終的には警報発令・避難指示の判断を下し、Rescue1122 が警報システムの運用を実施している。そのため洪水情報を把握し CDGR へ適切な助言を行うべく Rescue1122 にも水文の知識がある程度必要であるがそのような技術者は存在しない。さらには、CDGR が自ら従来の方法で避難の判断を下してしまう場合には、避難警報の発令が遅れる可能性もある。

3.2 水文演習（フェーズ I）

上記の問題点を踏まえて、研修内容の検討及び工程の作成を行った。

3.2.1 講義・演習の実施

2008年3月～4月には、表3-1に示すスケジュールで水文に関する講義・演習を行った。今回は、雨期前に彼らが習得しておくべき知識および専門家不在時に彼らが自己学習できるための知識を習得させるため講義中心となった。

また、2008年6月～7月においては、これまでに実施した講義の復習や Self-Training で収集したデータを利用する演習も実施した。さらに、この時期は雨期に入っており、実際に流量観測を行った。

基本的には金曜日・日曜日を除くほぼ毎日午前中に講義や演習を組み入れ、合計、会議4回、室内講義14回、演習5回、野外演習4回を実施した。

表 3-1 水文に関する講義・演習

Date	Contents	Program	Group
Mar. 14	Explanation of Program on Hydrology	Meeting	B
Mar. 12 - 22	Preparatory work		
Mar. 24	Orientation meeting	Meeting	B
Mar. 25	Hydrological Data	Indoor Lecture	A
Mar. 26	Data Management and Data Analysis	Indoor Lecture	A
Mar. 27	Hydrological Statistics	Indoor Lecture	A
Mar. 29	Outline of MIKE11	Indoor Lecture	A
Mar. 31	Reproduction of 2007 Flood	Practice	A
Apr. 1	Discharge Measurement (Outline)	Indoor Lecture	B
Apr. 2	Discharge Measurement (Float Method)	Indoor Lecture	A
Apr. 3	Discharge Measurement (Field Notebook)	Indoor Lecture	A
Apr. 5	Discharge Measurement (Discharge Calculation)	Practice	A
Apr. 7	Discharge Measurement	Field Training	A
Apr. 8	Discharge Measurement (Site Inspection)	Field Training	A
Apr. 9	Flood Forecasting Model of Lai Nullah	Indoor Lecture	B
Apr. 10	Feature of Lai Nullah	Indoor Lecture	B
Apr. 11	Flood Forecasting	Practice	A
Apr. 14	Meeting, Leaving Islamabad	Meeting	A
	Collecting Hydrological Data (Rainfall and Water Level)	Self Training	A
	Preparation of Annual Table and Monthly Table	Self Training	A
	Discharge Measurement	Self Training	A
	MIKE11 Simulation	Self Training	A

Group A : PMD

Group B : PMD + FFC + Rescue1122

Date	Contents	Program	Group
Jun. 23-24	Preparatory work		
Jun. 25	Orientation meeting and Flood Warning Code 2008	Meeting/Lecture	B
Jun. 26	Presentation of Result of Self-training	Indoor Lecture	A
Jun. 28	Practice on Rainfall analysis	Practice	A
Jun. 30	Discharge Measurement in Lai Nullah	Indoor Lecture	A
Jul. 1	Practice on Discharge Measurement at Gawalmandi	Field Training	A
Jul. 2	Evaluation of data, Data error finding	Indoor Lecture	A
Jul. 3	Runoff model	Indoor Lecture	A
Jul. 5	Discharge measurement in actual flood	Field Training	A
Jul. 8	H-Q Rating Curve	Indoor Lecture	A
Jul. 9	Runoff calculation, installation of new flood forecasting mode	Practice	A
Jul. 10	Meeting, leaving Islamabad	Meeting	A
	Rainfall Analysis	Self Training	A
	Discharge Measurement	Self Training	A
	MIKE11 Simulation	Self Training	A
	Practice on MIKE11	Self Training	A

Group A : PMD

Group B : PMD + FFC + Rescue1122

3.2.2 実施体制

専門家不在時の演習、能力の個人差を勘案し、表 3-2 に示すように訓練生を 4 グループに分割し、それぞれグループリーダーを任命し、その各グループを C/P が管理する体制とした。また、MIKE11 については、一度に 3 台までしかパソコンが使用できないため、各グループ 1~2 名に対して技術移転を実施することとした。

表 3-2 グループ分け

Mr. Akram Amjun					
Mr. Jan Muhammad Khan					
Group 1			Group 2		
No.	Name	MIKE11	No.	Name	MIKE11
GL	Mr. Shahzad Sultan	x	GL	Mr. Shahid Mahamood	x
1	Mr. Yasir Hefeez Qureshi		1	Mr. Imran Ahmed Sadiqi	
2	Mr. Ali Hussan Abbasi		2	Mr. Farhan Khaliq	
3	Mr. Ghulam Hussain		3	Mr. M. Atif	
4			4		
5			5		
Mr. Zaheer A. Babar					
Group 3			Group 4		
No.	Name	MIKE11	No.	Name	MIKE11
GL	Mr. Aleem ul Hassam	x	GL	Mr. Imran Aslam	x
1	Mr. Kashif Ali	x	1	Mr. Aamir Shehzad Warsi	
2	Mr. Bukhtair Sethi		2	Mr. Waqar Ali	
3	Mr. Shahid Aziz		3	Mr. M. Rizwan	
4	Mr. Hamid ur Rehman		4	Mr. Zaheer Abbas	
5			5		

* GL: Group Leader

MIKE11: MIKE11 User

3.2.3 出席率

表 3-3 に各講義・演習への出席状況を示す。出席率は 80%以上もしくは 50%以下といった様によく出席するものと出席しないものの個人差がある。専門家不在時にグループリーダーが出席率の悪い訓練生については専門家作成のテキストを用いて講義・演習をすることとしていたが、2008 年 5 月に再度現地入りした際には、そういった指導は実施されていなかった。(表 3-3 にて色づけしたメンバーはフェーズ II 時の研修生;表 3-7)

表 3-3 出席率

	Name & Designation	Deptt.	3/24	3/25	3/26	3/27	3/29	3/31	4/1	4/2	4/3	4/5	4/7	4/8	4/9	4/10	4/11	4/14	Rate (%)
1	Mr. Akram Anjum, Director	PMD	1													1		1	
2	Mr. Jan Muhammad Khan,	PMD																1	
3	Mr.Zaheer A.Babar, Dy. Director	PMD														1		1	
Group No.1																			
GL	Mr.Shahzad Sultan, Meteorologist	PMD	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	88
1	Mr. Yasir Hafeez Qureshi, Sub. Engr.	PMD	1	1	1		1	1											31
2	Mr.Ali Hussain Abbasi, Sub. Engr.	PMD		1		1	1		1						1			1	38
3	Mr.Ghulam Hussain. Sub. Engr.	PMD	1	1	1	1	1											1	38
Group No.2																			
GL	Mr.Shahid Mahmood, CDEO	PMD	1	1	1	1	1		1	1	1			1	1	1	1	1	81
1	Mr. Imran Ahmed Siddiqi, Assistant Meteorologist	PMD	1	1	1	1			1	1					1	1	1	1	63
2	Mr. Farhan Khaliq, Sub. Engr.	PMD	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100
3	Mr. Muhammad Atif. Sub. Engr.	PMD	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100
Group No.3																			
GL	Mr. Aleem ul Hassan, Meteorologist	PMD	1	1	1	1			1	1		1	1	1	1	1	1	1	81
1	Mr. Kashif Ali, Sub. Engr.	PMD	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	94
2	Mr. Bukhtair Sethi, Sub. Engr.	PMD	1					1			1		1	1	1	1	1		50
3	Mr. Shahid Aziz. Assistant Electronic Engineer,	PMD		1	1	1	1		1	1	1		1	1				1	63
4	Mr. Hamid ur Rehman, Sub. Engr.	PMD		1	1	1				1				1					31
Group No.4																			
GL	Mr. Imran Aslam, Electric Engineer	PMD	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100
1	Mr. Aamir Shehzad Warsi, Sub. Engr.	PMD		1		1		1						1				1	31
2	Mr. Waqar Ali, Sub. Engr.	PMD	1	1	1	1	1		1				1						44
3	Mr. Rizwan Ahmed, Sub. Engr.	PMD		1	1														13
4	Mr. Zaheer Abbas, Sub. Engr.	PMD		1				1	1	1	1		1	1			1	1	56
Other Participant from FFC and Rescue 1122																			
1	Qazi Talalt, Senior Engr. /	FFC	1						1						1	1			100
2	Usma Khalid, CTWO	Rescue 1122							1							1			50
3	Ali Hussain, Emergency Officer	Rescue 1122							1							1			50
4																			
5																			

	Name & Designation	Deptt.	6/25	6/26	6/28	6/30	7/1	7/2	7/3	7/5	7/8	7/9	7/10	Rate (%)
1	Mr. Akram Anjum, Director	PMD											1	
2	Mr. Jan Muhammad Khan,	PMD												
3	Mr. Zaheer A.Babar, Dy. Director	PMD	1	1	1	1		1	1			1	1	73
Group No.1														
GL	Mr. Shahzad Sultan, Meteorologist	PMD	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	91
1	Mr. Yasir Hafeez Qureshi, Sub. Engr.	PMD		1										9
2	Mr. Ali Hussain Abbasi, Sub. Engr.	PMD	1		1	1	1		1				1	55
3	Mr. Ghulam Hussain. Sub. Engr.	PMD	1											9
Group No.2														
GL	Mr. Shahid Mahmood, CDEO	PMD	1	1	1			1	1	1	1	1	1	82
1	Mr. Imran Ahmed Siddiqi, Assistant Meteorologist	PMD	1						1					18
2	Mr. Farhan Khaliq, Sub. Engr.	PMD	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	91
3	Mr. Muhammad Atif. Sub. Engr.	PMD	1	1										45
Group No.3														
GL	Mr. Muhammad Aleem ul Hassan, Meteorologist	PMD	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100
1	Mr. Kashif Ali, Sub. Engr.	PMD	1	1										18
2	Mr. Bukhtair Sethi, Sub. Engr.	PMD		1										9
3	Mr. Shahid Aziz. Assistant Electronic Engineer,	PMD	1	1										18
4	Mr. Hamid ur Rehman, Sub. Engr.	PMD												0
Group No.4														
GL	Mr. Imran Aslam, Electric Engineer	PMD	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	91
1	Mr. Aamir Shehzad Warsi, Sub. Engr.	PMD	1	1	1		1	1	1			1	1	82
2	Mr. Waqar Ali, Sub. Engr.	PMD					1		1	1		1		36
3	Mr. Rizwan Ahmed, Sub. Engr.	PMD												0
4	Mr. Zaheer Abbas, Sub. Engr.	PMD												0
Other Participant from FFC and Rescue 1122														
1	Qazi Talalt, Senior Engr. /	FFC												-
2	Usma Khalid, CTWO	Rescue 1122	1											100
3	Ali Hussain, Emergency Officer	Rescue 1122												-
4	Aamir Saeed Khan	Rescue 1122	1											100
5	Musa Zubair Loghi	Rescue 1122	1											100
6	M.Shoaib Ayyaz	Rescue 1122	1											100
7	Azmat Ali	Rescue 1122	1											100

3.2.4 成果（フェーズ I）

1) 予警報システムの案件開始時の現状把握

専門家による案件開始時の予警報システムの調査により、システムの運用と維持管理における問題点が判明した。その調査結果に沿って、関係機関である FFC, PMD, CDGR 及び Rescue1122 に対して問題点の説明を行った。その後、雨量局舎や水位局舎の清掃等に改善点が見られた。

2) PMD における問題点の把握と研修の計画策定

専門家は現状と問題点を把握し、研修計画を策定し、講義・演習等を実施した。

3) 気象・水文データの整理と洪水発生予測モデル演習の実施

a) 気象・水文データの整理

水文データの意味、水文データの整理・管理方法および水文解析に関する講義を 3 回実施した。また、専門家不在時の自己学習として、各グループで観測所のデータを収集し、月表・年表として整理する作業を実施した。

b) 洪水発生予測モデル演習の実施

洪水予測演習を洪水再現計算演習と併せて 2 回実施した。この作業を繰り返すことにより MIKE11 の使用方法、雨量と水位の関係を直感的に把握する能力が養われた。

c) 現行の洪水発生モデルの検証と問題抽出

専門家の指導の下、2007 年洪水を 7 ケース抽出し、そのうち 1 ケースのみ再現計算を実施し、残りの洪水については専門家不在時の自己学習として実施した。

その結果、大洪水によってパラメータを同定していた現行モデルでは、2007 年の数ケースの小洪水では流量が小さめに算定され、水位が過小に評価されることが分かった。

d) 洪水発生予測モデルによる警報発令手順

ソフトコンポーネント参加者に模擬のデータを与え、洪水予測モデルを用いて洪水予測作業を実施させ、さらに、彼らに他の訓練生に対してその手順を説明させることによってその理解度を確認した。ソフトコンポーネント参加者は手順を十分理解しており、問題ないレベルである。

e) C/P 自己学習による洪水発生予測モデルの演習

2) の活動時に、ソフトコンポーネント参加者指導の下で、実際に他の MIKE11 使用者による作業を実施させている。今後は自己学習として手順等を理解していくこととした。

4) PMD 職員を対象とした研修実施(継続)

a) 正しい流出メカニズムの理解

洪水流出モデルについての講義を1回実施した。これについては、流出計算演習を通じて理解される。引き続きフェーズⅡでライヌラー川のモデルを用いて流出解析を行っていく過程で実施した。

b) 流出解析モデルの手法と特性の理解

流出計算演習を MIKE11 の簡易モデルによって行った。さらに、各パラメータを変更して流出量がどう変化するかについては自己学習で実施した。

c) C/P による流量観測実習

流量観測についての講義を7回、演習を1回、野外実習を2回、実際の洪水時の観測を1回行った。実測の際には、専門家チームも帯同し、グループリーダーが居れば彼ら独自で流量観測作業は実施できることを確認した。

d) 降雨解析とエラーの発見

講義の理解促進のために、降雨解析演習を1回実施した。その後、自己学習として、実際のデータを用いた解析を実施した。さらに、今回 FFWS で蓄積した雨量データについても観測不良によりデータの精度確認が必要であったこともあり、データの評価方法・エラーの発見方法についてさらなる講義を実施する必要性が生じ、そのための講義を1回実施した。

5) 洪水発生予測モデル演習の実施

フェーズⅠ前半に洪水予測手順書に従って作業できることを確認している。

3.2.5 河床上昇と警報基準

1) 活動中に判明した問題点

乾期であるにも関わらず2008年4月5日早朝に Gawalmandi 地点は警報レベル水位に達した。警報発令時点では 31.5mm、総雨量は 54.2mm であった。ちなみに、最大180分雨量は 25.7mm であり、Pre-Alert レベル 50mm/180min. にすら到達していない。このままでは2008年の雨期には Alert の警報が頻発すると想定された。

この原因としては、イスラマバードの開発による残土、ライヌラー川の河川工事および河岸侵食によるライヌラー川本川の河床上昇が考えられる。

維持浚渫が実施されない場合には、警報発令の頻発が懸念されたため、警報基準の見直しが急務であった。

2) 問題に対する対応

上記の問題点に対応するために予定を繰り上げて2008年5月より水文専門家が現地入りし、次に述べる調査・検討を行い、警報基準を見直した。

a) 河床上昇度推定

現地踏査および写真による河床上昇度をおおよそ 1m と推定し、モデルに反映させた。また、MIKE11 シミュレーションによって、推定した上昇度が概ね正しいことを確認した。

b) 降雨データの信頼性

2007 年に洪水予警報システムにより収集された降雨データ解析を行い、データの信頼性を評価した。その結果、以下の観測所の以下の期間のデータには問題があることが分かった。

Golra 雨量観測所 : 2007 年 6 月の全データ

Bokra 雨量観測所 : 2007 年 7 月 1 日～2008 年 1 月 15 日までの全データ

c) 警報基準見直し

2007 年のデータおよび MIKE11 シミュレーションにより、警報基準を設定した。設定した基準は以下のとおりである。

表 3-4 警報基準

Code		Flood Warning Code					
		Pre-Alert		Alert		Evacuation	
		Katt	Gawal	Katt	Gawal	Katt	Gawal
2007 code	W.L.	-	-	496.5	489.8	499.6	493.6
	Rain	50mm/180min.		or 50mm/60min. or 130mm/180min.		or W.L. Alert and Rain Alert	
2008 code	W.L.	496.5	489.8	498.4	491.7	499.6	493.6
	Rain	50mm/180min.		or 30mm/60min. or 70mm/180min.		or W.L. Pre-Alert and Rain Alert	

d) 警報の確定

警報基準については、以下の会議を通じて説明・協議がなされ、2008 年洪水警報基準として確定した。

表 3-5 警報基準に関する会議・説明

月日	内容
6 月 18 日	月例 C/P 会議で説明
6 月 20 日	再度、関係者を招集し説明・協議
6 月 23 日	Pre-flood Arrangement 2008 会議にて説明・協議
6 月 26 日	水文講義において、PMD および Rescue1122 スタッフに説明
6 月 30 日	維持管理講義において、Rescue1122 スタッフに説明・操作指導
7 月 2 日	O/M マニュアルとして DCO, Revenue へ配布 (レターにて通知)
7 月 8 日	月例 C/P 会議で確認

3.3 水文研修の改善点（フェーズⅡ）

3.3.1 パラメータの検証およびモデルの改善

フェーズⅠの活動結果を受け、特に MIKE11 習熟について専門家が直接指導を行う必要があると判断し、2007年に専門家が行った解析作業の理解及び MIKE11 の習得を目的として、次の活動を追加して実施した。

- 1) 洪水発生予測モデルのキャリブレーション
- 2) モデルの修正・改善、流出計算演習・モデリング演習（追加項目、MIKE11 使用）
- 3) 改善モデルによる洪水予測演習（追加項目、MIKE11 使用）
- 4) 降雨データエラーの発見（追加項目）

1)については、本来予定されていた活動であり、2007年および2008年の洪水再現計算結果に基づき、洪水発生予測モデルのパラメータの検証および改善に関する技術指導。

2)については、自己学習で行うべき項目であったが、専門家による段階的な直接指導に変更。講義を受けてはいるものの、実際に作業をしていないため理解がされていなかった。そのため、専門家の指導の下、実際の演習を通じて理解を促進することとした。

3)については、の項目で作業が進んでいなかった部分の補足および MIKE11 習得のために、専門家による直接指導を行った。

4)については、昨年度専門家が行った解析作業を訓練生が演習として実施した。

3.3.2 警報基準の妥当性をモデルにより評価

主な活動は5月中旬～6月下旬で行う予定であったが、それに先んじて、洪水予測に必要な知識について講義を行い、洪水予測演習の動機付けとした。

3.4 水文演習（フェーズⅡ）

カウンターパートの現状を考慮して、追加活動も考慮して研修内容の検討及び工程の作成を行った。

3.4.1 講義・演習の実施

2009年1月14日～3月16日までは、表3-6に示すスケジュールで水文に関する講義・演習を行った。今回は、フェーズⅠの活動により明らかとなった演習不足と MIKE11 習得のための演習を中心とした。

基本的には金曜日・日曜日を除くほぼ毎日午後に講義や演習を組み入れ、特に MIKE11 については一度に2台しかパソコンが使えないため、時間を分けてほぼ終日指導を行った。

合計で会議2回、室内講義8回、MIKE11 演習10回、室内演習7回、野外演習1回、MIKE11 スキルおよび水文知識・洪水予測に関する評価5回を実施した。（評価活動は表3-6にて色づけしている）

表 3-6 水文に関する講義・演習

Date	Contents	Program	Group
Jan. 14	Orientation	Meeting	A
Jan. 15	Confirmation of Self-Training Result	Practice	A
Jan. 19	Practice on Runoff Model	Practice	A
Jan. 20	Sensitivity Analysis on each Runoff Parameter	Practice	A
Jan. 21	Explanation on Runoff Parameter	Lecture	A
Jan. 22	Presentation on Hydrology Training in Japan	Lecture	A
Jan. 24	Reproduction of 2008 Floods	Practice	A
Jan. 26	Explanation of Reproduction Result by PMD	Lecture	B
Jan. 27	MIKE11(Network Editor + Cross-section Editor)	MIKE11	A
Jan. 28	MIKE11(Runoff Editor + Boundary Editor + Simulation)	MIKE11	A
Jan. 29	Examination on Hydrology	Evaluation	A
Jan. 31	MIKE11(Explanation on Modelling)	Lecture	A
Feb. 2	MIKE11(Modelling/Evaluation)	Evaluation	A
Feb. 3	MIKE11(Modelling/Evaluation)	Evaluation	A
Feb. 4	MIKE11(Modelling/Evaluation)	Evaluation	A
Feb. 7	Presentation on the Modelling and Discussion on Difficulties of Modelling	Discussion	A
Feb. 9	Cross-sectional Survey (Kattarian Bridge & Gawalmandi Bridge)	Field Training	A
Feb. 10	Making river cross section	Practice	A
Feb. 11	MIKE11(Model Modification/Runoff)	MIKE11	A
Feb. 12	MIKE11(Model Calibration on Target Flood)	MIKE11	A
Feb. 14	MIKE11(Model Calibration on Target Flood)	MIKE11	A
Feb. 16	MIKE11(Application of calibration result to 2007 & 2008 floods)	MIKE11	A
Feb. 17	MIKE11(Application of calibration result to 2007 & 2008 floods)	MIKE11	A
Feb. 18	Presentation of Calibration Result and Discussion on Difficulties of Calibration	Discussion	A
Feb. 19	Explanation on How to check rainfall data/Rainfall analysis	Lecture	A
Feb. 21	Rainfall Analysis and Data Checking (Correlation Analysis)	Practice	A
Feb. 23	Rainfall Analysis and Data Checking (Double-Mass Curve Analysis)	Practice	A
Feb. 24	Presentation on the Result of Data Checking	Lecture	A
Feb. 25	Explanation on change of river-bed	Lecture	A
Feb. 26	MIKE11(Model Modification/Cross-section)	MIKE11	A
Feb. 28	Explanation on Flood Forecasting and Lead Time	Lecture	B
Mar. 2	Lead Time (Required Time for PMD/Rescue1122 and Residents)	Discussion	B
Mar. 3	MIKE11 (Flood Forecasting/Explanation of Procedure)	MIKE11	A
Mar. 4	MIKE11 (Flood Forecasting/Practice)	MIKE11	A
Mar. 5	MIKE11 (Flood Forecasting/Evaluation)	Evaluation	A
Mar. 6	Meeting, Leaving	Meeting	A

3.4.2 実施体制

フェーズ II からは講義・演習の効率化を目的に PMD の対象者を表 3-7 に示す 9 名に絞り込んだ。しかしながら、1 名はほとんど出席せず、1 名は途中から出席しなくなったため、PMD については実質 7 名を対象とした。

MIKE11 および演習については、同時に使えるパソコンは 2 台しかないため、生徒を時間で分けて終日指導を行った。

表 3-7 水文演習対象者

1.	Mr.Zaheer A.Babar
2.	Mr.Shahzad Sultan
3.	Mr. M. Aleem ul Hassan
4.	Mr. Imran Aslam
5.	Mr. Aamir Shahzad Warsi
6.	Mr. Farhan Khaliq
7.	Mr. Kashif Ali
8.	Mr. Waqar Ali
9.	Mr. Shahid Mahmood

3.4.3 出席率

表 3-8 に各講義・演習への出席状況を示す。出席率は PMD 全体では約 70%であるが、極端に出席率が低い 2 名を除くと約 90%と高い。今回は演習中心であったため、次に示す達成度を向上させることとした。また、Rescue1122 および FFC の参加が必要な講義・ディスカッションも 3 回実施した。



図 3-1 水文研修状況

表 3-8 出席率

	Name & Designation	Deptt.	1/14	1/15	1/17	1/20	1/21	1/22	1/24	1/26	1/27	1/28	1/29	1/31	2/2	2/3	2/4	2/7	2/9	2/10
1	Mr. Akram Anjum, Director	PMD																		
2	Mr. Jan Muhammad Khan, Director	PMD																		
3	Mr. Zaheer A.Babar, Dy. Director	PMD	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1
4	Mr. Shahzad Sultan, Meteorologist	PMD	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	Mr. Aleem ul Hassan, Meteorologist	PMD	1	1	1	1	1	1	1	1						1	1	1	1	1
6	Mr. Imran Aslam, Assistant Electric Engineer	PMD	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1
7	Mr. Aamir Shahzad Warsi, Professional Assistant	PMD	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	
8	Mr. Farhan Khaliq, Sub. Engr.	PMD	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1
9	Mr. Kashif Ali, Sub. Engr.	PMD	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1							
10	Mr. Waqar Ali, Sub. Engr.	PMD		1		1														
11	Mr. Shahid Mahmood, CDEO	PMD	1	1	1					1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12	Mr. Usman Khalid, CTWO	Rescue1122								1										
13	Mr. Hasnain Mehmood, CTWO	Rescue1122								1										
14	Mr. Aamir Saeed Khan, CTWO	Rescue1122								1										
15	Mr. M.Shoaib Ayyaz	Rescue1122																		
16	Mr. Riaz Ahmed	Rescue1122																		
17	Mr. Qazi Tallat M. Siddiqui, AEA	FFC														1			1	

	Name & Designation	Deptt.	2/11	2/12	2/14	2/16	2/17	2/18	2/19	2/21	2/23	2/24	2/25	2/26	2/28	3/2	3/3	3/4	3/5	3/6	Rate (%)
1	Mr. Akram Anjum, Director	PMD																			
2	Mr. Jan Muhammad Khan, Director	PMD																			
3	Mr. Zaheer A.Babar, Dy. Director	PMD	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1		97
4	Mr. Shahzad Sultan, Meteorologist	PMD	1	1	1	1		1	1	1	1	1				1		1	1	1	83
5	Mr. Aleem ul Hassan, Meteorologist	PMD	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1			1	1	1	1		81
6	Mr. Imran Aslam, Assistant Electric Engineer	PMD	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1		97
7	Mr. Aamir Shahzad Warsi, Professional Assistant	PMD	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1		1	1	1	1	1		92
8	Mr. Farhan Khaliq, Sub. Engr.	PMD	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	97
9	Mr. Kashif Ali, Sub. Engr.	PMD																			31
10	Mr. Waqar Ali, Sub. Engr.	PMD																			6
11	Mr. Shahid Mahmood, CDEO	PMD	1	1		1	1	1	1			1	1			1	1	1	1		78
12	Mr. Usman Khalid, CTWO	Rescue1122													1	1					100
13	Mr. Hasnain Mehmood, CTWO	Rescue1122													1						67
14	Mr. Aamir Saeed Khan, CTWO	Rescue1122													1	1					100
15	Mr. M.Shoaib Ayyaz	Rescue1122													1						33
16	Mr. Riaz Ahmed	Rescue1122													1						33
17	Mr. Qazi Tallat M. Siddiqui, AEA	FFC					1					1	1		1	1			1		67

3.4.4 成果（フェーズⅡ）

2009年1月から3月は、水文に関する講義・演習を行った。今回は、フェーズⅠの活動により明らかとなった演習不足と MIKE11 習得のための演習を中心とした。また、2009年5、6月では、洪水基準の設定作業を専門家指導により、実際に訓練生が設定した。

基本的には金曜日・日曜日を除くほぼ毎日午後に講義や演習を組み入れ、特に MIKE11 については一度に2台しかパソコンが使えないため、時間を分けてほぼ終日指導を行った。当初 MIKE11 ユーザーとして4名をノミネートしていたが、今回は対象が7名だったこともあり、全員がほぼ毎日演習を行った。

合計で会議4回、室内講義11回、MIKE11演習13回、室内演習11回、野外演習1回、MIKE11スキルおよび水文知識・洪水予測に関する評価5回を実施した。

演習は専門家指導の下で段階的に実施されるものであるから、出席率よりはどの段階をクリアしていったかという達成度が重要となる。そこで、欠席した場合には、他の日にその項目を達成すべく作業させるようにした。表3-9および3-10に達成すべき項目および実施すべき内容とその達成状況を整理した。達成していない項目については専門家不在時の自己学習で実施することとした。

それぞれの活動についての成果は以下の通りである。

1) パラメータの検証およびモデルの改善

a) 洪水発生予測モデルのキャリブレーション

各パラメータの説明を簡単に行い、その後パラメータを変化させて流出量がどう変化するかという感度分析を実施した。その感度分析結果を生徒自身に発表させることによってパラメータの特徴や標準値が理解された。

その後、実際のモデルキャリブレーションを演習4回で実施し、キャリブレーションの目的、やり方を理解した後、キャリブレーションの難しさやパラメータの限界について講義・ディスカッションを行い、彼らの理解の定着を図った。

b) モデルの修正・改善、流出計算演習・モデリング演習

今回はこの活動に大きく時間を割いた。モデル修正の目的、必要性、河床上昇に対応したモデル修正方法等が理解された。また、講義だけでなく、実際にゼロから段階的にモデルを作成・修正することでモデル作成の流れ、難しさ、モデルの限界を理解した。さらに、モデル修正の一環として、専門家指導の下、簡易的に河川の横断測量を彼ら独力で実施した。

c) 改善モデルによる洪水予測演習（追加項目、MIKE11使用）

生徒それぞれがキャリブレーションを行い、その中で最も再現精度の高いモデルを2009年モデルとして採用し、そのモデルを用いて洪水予測演習を行った。これによって洪水予測手順を理解した。これを繰り返すことにより降雨と水位の関係、水位上昇速度等の水文的勘が養われる。また、これは2009年6月の活動になるが、再度演習を行い、洪水予測作業のスピードアップを図った。

d) 降雨データエラーの発見（追加項目）

これは昨年5月に緊急対応のために専門家が降雨データを解析し、その計測エラーが発見されていた。その作業を今回は訓練生が実際に行うことによって、雨量データのチェック方法、データエラーの発見方法が理解された。また、同時に解析結果の考察のやり方も指導し、各生徒が考察を行い、データの信頼性についてそれぞれが全員に対して発表を行った。

2) C/Pによる流量観測の実施

洪水時におけるライヌラー川の流量観測は、天候に恵まれた為実施は出来なかった。

3) モデルによる警報基準の妥当性の評価

a) 洪水予測

洪水予測の考え方、予測モデルの選択方法等、本来考えるべき洪水予測システムの検討手順を講義によって説明した。また、MIKE11を使った洪水予測手順について、洪水予測手順書を元に説明を行った。この洪水予測手順は、実際に上記C)の活動によって理解された。

b) 洪水予測に必要なデータと考え方、リードタイムの考え方

本来洪水予測は、リードタイムを検討して、その開始時刻が決定される。そのため、リードタイムについて、各関係機関を集め、各関係機関それぞれで情報伝達、警報発令までに要する時間、住民が警報を聞いて安全に避難を完了するまでの時間をディスカッションした。その結果、彼らは有事に自分達が何をしなければならないか、それにはどのぐらいの時間がかかるか、どの部分を改善しなければならないかがイメージできた。

c) 警報基準の設定

まずは専門家が短期降雨も考慮したうえで、警報基準を設定した。また、同時に警報基準の設定手順について手順書を作成し、講義資料に取りまとめた。その後、2週間の集中演習を通じて、彼らは警報水位の設定からMIKE11シミュレーション結果を用いた警報雨量の設定、避難可能時間の算定を行った。

d) 警報基準のための短期降雨検討

テレメータシステムでは10分間隔でデータが取得される。そのため短期降雨として30分雨量、60分雨量、180分雨量を考慮し、従来よりも正確な雨量基準を設定できている。ちなみに従来は時間雨量、3時間雨量をもとに検討していた。

第 4 章 成果 2 の活動と進捗

4.1 瑕疵期間 (2007.4～2008.3) における予警報システムの稼働状況

瑕疵期間の予警報システムの稼働状況把握のため、専門家による現地踏査と C/P に対する聞き取り調査を実施した結果、C/P が実施すべき維持管理上の問題点および無償資金協力時に導入した機器に係わる問題点と対応策を下表に整理した。

機材納入後 1 年間の無償保障期間の間に発生した故障に対して、日本無線(JRC)は以下の対応策と再発防止案を提示し、適切な対応策が執られていたこともあり、システム完全引渡しの時点(2008.3)では、システム全体は正常に動作していた。

表 4-1 システムの不具合とその対応

関係機関	不具合の状況	機器供給業者（日本無線）の対応策
WASA	クライアント PC が操作員による外部メモリの不注意な接続でウイルスに感染したため、WASA のモニターシステムが動作しなくなった。	<u>対策</u> ・ウイルスの駆除を行った <u>再発防止策</u> ・クライアント PC の USB および CD ドライブを使用できないような設定を行い、ユーザーのパスワードの付与と使用の制限を行った。
WASA	無線 LAN 機器の一部が落雷と思われる原因で焼損した。	<u>対策</u> ・焼損した無線 LAN 機器を新品に交換した。 <u>再発防止策</u> ・避雷用アースケーブルの配線ルートを変更し、新たに機器用アースを設置し、機器に雷サージが侵入しないようにした。
警報局 (WP2,WP3)	TMA の電力料未払いのため、商用電源が供給されず、機器が動作していない。	<u>対策</u> ・TMA が電力料を支払った。 <u>再発防止策</u> ・電力料の滞納のない様依頼し、雨季以外にも定期的に点検するよう依頼した。
警報局(WP6)	サイレン制御盤の一部が落雷のため焼損したため、サイレン動作が出来なくなった。	<u>対策</u> ・焼損したサイレン制御盤を新品に交換し、保護素子の容量を増やした。 <u>再発防止策</u> ・この局は商用電力線が長いいため誘雷を受けやすいためサイレン部分に耐雷トランスを増設した。
全警報局	電力線に誘雷が誘起しやすく、被害が予想される。	<u>対策</u> ・電力線分電盤のアースを局舎側でしっかり取ることにより誘雷のサージを防止する。

4.2 FFWS 機材に係わるトレーニング

4.2.1 フェーズ I における指導内容

1) システム維持管理訓練

機器の操作に関しては、既に機器据え付け期間に納入業者から詳細な操作方法や機器個別の保守に関してトレーニングが実施され、システムの O/M に関しては、ソフトコンポーネントで管理・操作・保守に関して研修が行われた。

当プロジェクト（フェーズ I）においては、正式に 2007 年 12 月から防災管理センター（DPCC）と警報局(WP)の維持管理を CDGR から管理を委託されている Rescue1122 の職員を対象として、前述のトレーニングを受けていない職員の補強研修およびシステム操作・保守に重要な項目について、重点的に訓練を実施した。PMD の洪水予報システムに関しては、維持管理職員の理解度・能力の高さから課題を与え、保守管理の自主的な実行を促すような内容とした。

表 4-2 フェーズ I における訓練・研修内容

研修対象	研修内容	実施回数
PMD, Rescue1122	1. 日程説明、現状聞き取り会議 2. 維持管理実施要領	4
PMD, Rescue1122, FFC	維持管理関係者によるテレメータ観測局、中継局、警報局及び PMD FFWMC と TMA DPCC を訪問し動作と操作の研修	1
Rescue1122	1. システム全体の時間と警報局の時間のずれを修正するソフト変更自習 2. 避難訓練のため警報・避難放送及びサイレンを実際に吹鳴する訓練 3. 警報システム機器の操作、避雷素子の交換など	3
PMD, Rescue1122	保守記録様式の記入方法の指導 (Daily, Monthly, 6-Monthly check report)	2
PMD	悪天候などで回線が中断し、元に戻らないことがある。中継局の無線 LAN の電源を切り、再度オンにすることで復旧する。この手順を PMD スタッフが中継局の観測員に手順書と共に説明した。	1
PMD, Rescue1122	納入された 6 種類の測定器の使用法と機器につないだ使用実習	3

2) システム管理・操作マニュアルの改定

ソフトコンポーネントで作成された”System Management and Operation Manual”を流域・河道条件にあわせて改定し、2008 年版を作成し、警報操作の基準とした。当マニュアルは 2008 年 6 月末に作成され、関係者を招き説明会を実施した。また 2008 年 7 月 8 日の C/P 月例会議にて再度配布した。2008 年の洪水期はこのマニュアルを基準として警報操作を行い、基準に不具合があれば次年の洪水期前に検討のうえ再改定していくこととした。

4.2.2 フェーズ II における指導内容

システムの定期保守点検を無償時に納入された測定器を使用して、より詳細な維持管理研修を重点的に指導することとした。定期保守点検実習は日本の研修時に習得した技術を定着させる目的で行った。

訓練・研修の成果により O/M スタッフの維持管理に対する業務認識、重要性について理解を示すようになってきており、維持管理マニュアルに沿った運用も可能になった。

表 4-3 フェーズ II における訓練・研修内容

実施日時	研修内容	研修対象
May 30	警報局の緊急修理実習 WP-2 と WP-10 の警報局の緊急修理を PMD、Rescue1122 と合同で実施	PMD Rescue 1122
June 1	1. 日程説明、現状聞き取り会議 2. 維持管理実施要領	PMD Rescue 1122
June 2-9	定期保守点検 OJT テレメータ監視制御局、テレメータ雨量・水位観測局	PMD
June 4	1. 警報情報通信訓練 (PMD-TMA) 2. 雨量観測局・中継局定期保守点検 OJT	PMD Rescue 1122

June 10-13	1. TMA 警報監視制御局定期保守点検 OJT 2. WP-2 のサイレン異常の修理(PMD 職員を含めた合同 OJT を指導)	Rescue1122 PMD
June14	RAMC 中継局の定期保守点検 OJT	PMD
June 15-18	警報局定期保守点検 OJT. サイレンパターンの点検	Rescue1122
June 19	維持管理に関する最終プレゼンテーション	PMD
June 24 2009	維持管理に関する最終プレゼンテーション	Rescue1122

4.3 洪水予警報システム(FFWS)の維持管理

4.3.1 FFWS 総合動作

1) 雨量・水位観測サブシステム

フェーズ I において、無線テレメータによるデータ収集は確実に行われていた。テレメータシステムの稼働状況をチェックするためにデータ収集率は極めて重要な要素で、データ収集率を用いて、稼働状況を確認した。

テレメータシステムは雨量・水位データを 1 時間間隔で自動的に遠隔測定する（降雨開始と同時に 10 分間隔となるため実際の有効測定回数は大幅に増えている）。2007 年 4 月 1 日より 2008 年 1 月 31 日までの 10 ヶ月、約 305 日間のデータ収集率は 99.68% で、基本設計時に考えられていたシステム信頼性 99.5% を上回っている。この結果から類推して、当時点においては無線電波伝播上の問題は混信や市外雑音は含んでいないものと判断した。

フェーズ II においても、無線テレメータによるデータ収集は確実に行われていた。しかし、2 つの局で問題が発生し、解決に時間を要したが PMD 保守要員により修理された。幸い乾季での事故であったため、洪水予報業務に支障は出なかったが、年間のデータ収集率は大幅に低下した。

図 4-1 は 2008 年 6 月から 2009 年 5 月までのテレメータデータ収集率を示す。

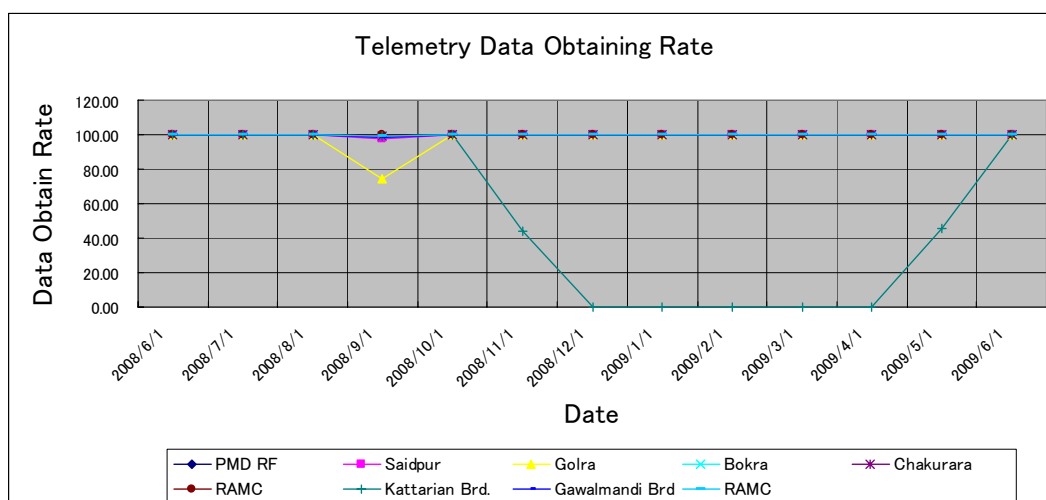


図 4-1 テレメータデータ収集率

2) 洪水予報データ処理サブシステム

フェーズ I においては、FFWS サーバー、WEB サーバー、表示制御 PC 及びプラズマ表示盤は良好に動作していることが確認できた。テレメータ生データの保管、FFWS サーバーのデータバックアップも実行されていた。PMD のオペレーターの知識・能力を考慮するとシステム運用上、特に問題は無いと思われる。2007 年の洪水期には、PMD から DPCC に合計 25 回の洪水情報(Pre-Alert, Alert, Evacuation, All Clear)を FAX で伝達されていた。

フェーズ II においても、FFWS サーバー、WEB サーバー及びプラズマ表示盤は良好に動作していることが確認できた。同様にテレメータ生データの保管、FFWS サーバーのデータバックアップも実行されていた。2008 年の洪水期には PMD より DPCC に合計 22 回の洪水情報が FAX で伝達された。

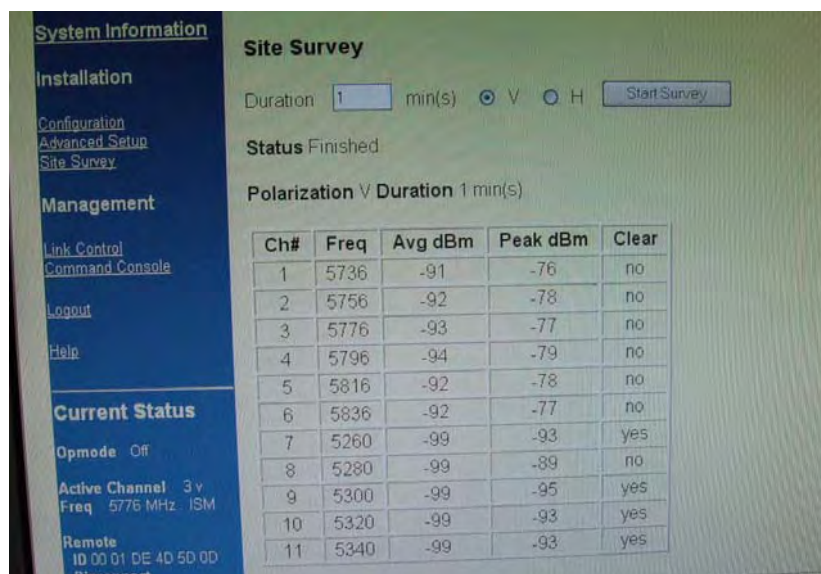
3) 洪水データ伝送サブシステム

フェーズ I においては、基本的な動作は良好で、PMD の WEB サーバー上のデータを DPCC 及び WASA モニター局で高速でモニターすることができた。また IP 電話も通話が可能である。ただし、FFC モニター局は接続できない状態であった。FFC は 2008 年 7 月に新庁舎に移転を行い、主要機材は移転済だがアンテナタワーとアンテナの移転が行われていない関係で通信網が形成されていなかった。

フェーズ II においても、基本的な動作は良好で、PMD の WEB サーバー上のデータを TMA 警報管理局で高速でモニターすることが出来た。

しかしながら、現在使用している 5.8GHz 帯の無線 LAN 周波数の使用者が増加しており PMD-TMA 間の通信が断続するケースが多くなってきた。この問題を解決するために 5.3GHz 帯のチャンネルの使用許可を PTA (パキスタン通信公社) の周波数管理局に申請したが既に他の政府機関が使用しているとのことで不可とされた。よって現在の周波数内で何らかの対策を取る必要がある。

図 4-2 は DPCC のチャンネルの使用状況で、このシステムが使用している CH1 から CH6 は多くの利用者のため、チャンネルが輻輳した状態を示している。



The screenshot shows a 'Site Survey' interface with a table of channel usage data. The table has columns for Channel Number (Ch#), Frequency (Freq), Average Power (Avg dBm), Peak Power (Peak dBm), and a 'Clear' status. The 'Clear' status is 'no' for channels 1 through 6, and 'yes' for channels 7 through 11.

Ch#	Freq	Avg dBm	Peak dBm	Clear
1	5736	-91	-76	no
2	5756	-92	-78	no
3	5776	-93	-77	no
4	5796	-94	-79	no
5	5816	-92	-78	no
6	5836	-92	-77	no
7	5260	-99	-93	yes
8	5280	-99	-89	no
9	5300	-99	-95	yes
10	5320	-99	-93	yes
11	5340	-99	-93	yes

図 4-2 TMA における無線 LAN 周波数のサイトサーベイ結果

現在、FFC は地元業者によりモニタリング機器の新庁舎への移転・設置作業が行われている。

PMD はパキスタン気象局のホームページにライヌラーFFWS のデータの一部をアップロードしたため、一般のユーザーもアクセスできるようになった。

4) 洪水警報サブシステム

フェーズ I において、WP の動作はテレメータサブシステムに比べ状況は劣り、システムチェックする以前に 3 局の WP が異常または制御不能であった。そのうち 2 局はメイン NFB がトリップしており、リセットすることで復旧したが WP-4 は長期間商用電源が入っておらずバッテリーが過放電となり、全ての機材が動作しない状況であった。またシステム点検時に「異常」表示がたびたび表示された。専門家による確認結果を表 4-4 に示す。

表 4-4 既存予警報システムの維持管理と運用確認結果（フェーズ I）

No.	種別	局名	機器動作状況/問題点	維持管理問題点
1	1	テレメータ監視装置 PMD 中央洪水管理局	1. 正常に動作。2007 年 4 月より 2008 年 1 月 31 日までのテレメータデータ取得率は 99.86% で基本設計目標値をクリアしており良好なシステムである。 2. 表示制御 PC がインターネット接続によりウイルスに汚染され、警報表示盤の動作がうまくいかない。ウイルス除去と再立ち上げが必要。	2007 年 4 月より 2008 年 1 月 31 日までのテレメータデータ取得率は 99.86% で基本設計目標値をクリアしており良好なシステムである。
	2	情報処理装置		1. 現在 USB 及び CD/DVD リーダーを強制的に動作しなくしてあるが、元に戻すよう保守会社 CTI に指示する。
	3	データ伝送装置	正常	PMD と FFC のネットワーク通信が FFC 付近での混信により出来ない
2	1	テレメータ雨量観測装置 PMD Islamabad	正常。時々電源低下情報が出る。5V の設定がクリティカル。再設定を行った。	なし
	2	Saidpur	正常	なし
	3	Gorla	観測データが収集できなくなった。テストカードを交換して良好となった。	局舎内の埃がひどい。清掃必要
	4	Bokra	正常	避雷針が曲がっている。アンテナ素子を落ちていたが PMD によって修理された。局舎内の埃がひどい
	5	Chakrara	正常	なし
	6	RAMC	正常	局内が倉庫のようにになっている。整理整頓が必要
3	1	テレメータ水位観測装置 Katarian Bridge	正常	局舎内の埃がひどい。清掃必要
	2	Gawalmandi Bridge	正常	井筒周りのヘドロの除去必要。局舎内の埃がひどい。清掃必要
4	テレメータ・無線 LAN 中継装置 RAMC	正常、強雨時に回線がハンギングを起こすが、リセットすることで復旧する。	室内の整理整頓が必要	
5	1	洪水モニター装置 FFC	機器動作は正常。通信回線不良	機材は新庁舎に移転完了。無線 LAN アンテナ工事完了待ち。
	2	洪水モニター装置 WASA	機器動作は正常。	1. 発動発電機のガソリンがない。洪水期前に補給必要。
6	1	警報監視制御装置 TMA 洪水警報管理局	システムは正常に動作しているが一部不具合がある。 1. クライアント PC 動作不良、システムリカバリーを行い正常になったがディスプレイが不良となった。交換必要。 2. 制御記録やプリンターの時刻がシステムクロックに比較し 1 時間以上進んでいた。再設定を行った。 3. 警報制御 PC の液晶ディスプレイがぼやけてきて業務に支障をきたしたため、Rescue1122 のスペアのディスプレイと交換した。	1. 予備品の置き場が無くで警報監視装置ラックが開けられない。保守に支障をきたす。部品の置く棚を購入すべきである。 2. 現在 USB 及び CD/DVD リーダーを強制的に動作しなくしてあるが、元に戻すよう保守会社 CTI に指示する。
7	1	警報装置 WP-1 TMA 洪水警報局	正常に動作	なし

2	警報装置 WP-2	Arian Mohallah	正常動作	局舎内の埃がひどい、清掃必要。敷地内のごみの撤去
3	警報装置 WP-3	Moti Mehal	主 NFB トリップして商用電源断状態。主NFBを復帰し正常になった。最近の落雷によるもの。	フェンス内の落ち葉などの清掃。局舎内の埃の掃除
4	警報装置 WP-4	Ratta Amral Bridge	完全停止状態。商用電源なし。長期間商用電源が無いため、電池が過放電を起こし、機器も動作しない。	1. 噂によると電気料未納のためカットさせたとのことだが、電気料は一括支払であるので別な理由と思う。商用電源の調査と復旧を急ぐ。 2. サイレンに鳥の巣がある。サイレン動作時に問題となるので撤去必要。 3. 局舎フェンス内のごみが多くある。清掃必要。局舎内の埃 清掃必要
5	警報装置 WP-5	Gaji Mandi Bridge	主 NFB トリップして商用電源断状態。主NFBを復帰し正常になった。最近の落雷によるもの。	局舎内の埃の掃除
6	警報装置 WP-6	Pir Wadhai Bridge	正常に動作。但し点検時サイレン異常がたまに出る。何度か繰り返すといふ場合がある。点検シーケンスの見直し必要	敷地内に大きな雑草があるが刈り取るべきである。局舎内の埃の掃除
7	警報装置 WP-7	Pir Wadhai Fire Station	正常に動作。 1. 点検時サイレン異常がたまに出る。何度か繰り返すといふ場合がある。点検シーケンスの見直し必要 2. 警報回転灯が点灯しない。球切れか？	局舎内の埃の清掃
8	警報装置 WP-8	Khayaban Park	正常に動作。	1. 局舎のガラスブロックが投石のため破損。対策必要。対策の後局内のガラス片などの清掃必要。 2. 敷地内に猫の死体やごみがあるので清掃が必要。局舎内の埃
9	警報装置 WP-9	Gawalmandi	正常に動作。	アンテナに凧が引っ掛かっている。除去必要。局舎内の埃の掃除
10	警報装置 WP-10	Dhok Chraghdin	正常に動作。	局舎内の埃。清掃必要

フェーズ II においても、WP-2 及び WP-10 で異常があり、WP の動作状況は良くなかった。その他の WP は若干の問題を抱えているが正常に動作していた。WP のうち 3 局は、配電会社による商用電源の引き込み線が低い位置に下がっており、高い位置に再工事してもらう必要がある。また停電が多く、(地区により時間差をもって 24 時間に 3 回) サイレン制御ができない WP がある。

表 4-5 既存予警報システムの維持管理と運用確認結果 (フェーズ II)

Item	種別	局名	機器動作状況/問題点	維持管理問題点
1	テレメータ監視装置	PMD 洪水予報管理局	正常に動作。2008 年 4 月より 2008 年 6 月 10 日までのテレメータデータ取得率はゴルラ雨量観測局の故障及びカタリアン水位局のケーブル盗難に伴う長期休止のため大幅に低下し全局平均取得率は 94.49%となった。	1. ゴルラ雨量観測局故障修復に時間が掛かっている。 2. カタリアン水位局は PMD によりケーブルを交換せず修理を行った。機能試験ではまったく問題が無いためこのままで運用することとした。
	情報処理装置	PMD 洪水予報管理局	表示制御 PC をインターネットに接続した際にスパイウェアに汚染され、動作不能になった。OS の再インストールを行い動作は復旧したが、一部不良部分が残っている	PMD/O/M スタッフによるディスプレイ制御 PC の Windows xp OS 及び FFWS アプリケーションソフトの再インストールを指導し、PMD により再立ち上げを行う。
	データ伝送装置	PMD 洪水予報管理局	機器動作は正常。PMD と TMA の無線 LAN が混信や豪雨のため時々ハングするため、その都度再立ち上げを手動で行っている。	混信などのため無線 LAN 回線の受信強度が短時間低下するためと思われる。混信の少ないチャンネルに移行を検討中
2	テレメータ雨量観測装置	PMD Islamabad	正常。時々電源低下情報が出る。	毎日計画停電がありその間に定時観測すると停電を検出して電源異常を検出するため、正常動作である。
	テレメータ雨量観測装置	Sidpure	正常	なし
	テレメータ雨量観測装置	Gorla	観測異常になり、その影響で他の局のデータも取れなくなった。その後正常動作、局舎内の埃がひどい。	PMD によりコントロール基板を呼び基盤と交換、正常になった。定期点検時清掃を指導した
	テレメータ雨量観測装置	Bokra	正常、局舎内の埃がひどい	定期点検時清掃を指導した
	テレメータ雨量観測装置	Chakrara	正常	なし

	6	テレメータ雨量観測装置	RAMC	正常、	なし
3	1	テレメータ水位観測装置	Katarian Bridge	1. アンテナ、アースケーブルが盗難のため切断、長期間データ欠測となった。 2. ドアースプレイによる落書き 3. 階段上部ドアに侵入者防止用の鉄板を設置してある。	1.PMD により切断されたケーブルを接続しデータが取れるようになった。 2.定期点検時清掃を指導した
	2	テレメータ水位観測装置	Gawal Mandei Bridge	正常、局舎内の埃がひどい。清掃必要。	定期点検時清掃を指導した。
4		テレメータ・無線 LAN 中継装置	RAMC	定期点検時送信出力が No.1,No2 とも 6W に低下していた。その他の機能は正常。	1. 送信出力の調整法について OJT を行い、No.1,No2 ともに 10W に再設定した。
5	1	洪水モニター装置	FFC	機材移転のため動作していない	現地業者による新 FFC 庁舎に移転を実施中
	2	洪水モニター装置	WASA	UPS 故障のため動作せず。	1. WASA によりローカルメイドの UPS と交換。PC は正常に動作。 2. 無線 LAN システム動作不良。ODU の故障らしい。予備品と交換予定
6	1	警報監視制御装置	TMA 洪水警報管理局	システムは正常に動作している。 1. 警報操作記録プリンターの設定不良	1. プリンター機能再設定 2. 予備品の置き場が無くで警報監視装置ラックが開けられない。保守に支障をきたす。部品の置く棚を購入すべきである。6月18日キャビネットが1台搬入された。 3. PMD とのデータ通信がアトランダムに断続する。無線 LAN の混信の影響
7	1	警報装置 WP-1	TMA 洪水警報局	正常に動作	なし
	2	警報装置 WP-2	Arian Mohallah	1. 監視局よりの点検時スピーカー2異常情報が出る。 2. 局舎内の埃がひどい、清掃必要。	TMA、PMD、JICA エキスパートによるジョイント点検の結果スピーカー2のうち1個のスピーカーに異常があると判定。高所作業準備をして点検した結果スピーカーケーブルの断線と判明、その部分をジョイントした結果良好となった。
	3	警報装置 WP-3	Moti Mehal	フェンス内の落ち葉などの清掃。局舎内の埃の掃除	除草を行う
	4	警報装置 WP-4	Ratta Amral Bridge	正常動作・局舎内の埃がひどい	局舎内の清掃を指示
	5	警報装置 WP-5	Gaji Mandi Bridge	機器は正常に動作 1. 局舎内の埃がひどい。この1年間誰も局を訪問していない。 2. 主電源 NFB がたびたびトリップする。	1. 隣接する土砂置き場の土砂のためフェンスが倒壊している。CDGR により修理を行う。 2. 商用電源引込み線が低いところで道路を横断しており、背の高いトラックなどの通過の際電線を切断する。引き込み場所を高い場所に移す必要がある。 3. 1日以上商用電源異常が出たら局舎に行き NFB を点検・復旧して電池の過放電を防ぐ。
	6	警報装置 WP-6	Pir Wadhai Bridge	正常に動作。敷地内に大きな雑草がある。局舎内の埃の掃除	除草を指示
	7	警報装置 WP-7	Pir Wadhai Fire Station	機器は正常に動作。 1. 局舎内の埃がひどい。この1年間局を訪問していない。	1. 局舎内の清掃を指示
	8	警報装置 WP-8	Khayaban Park	機器は正常に動作。 1. 道路側のガラスブロックが再び投石で割れ、局舎内に約 50 個ほどのこぶし大の石が散乱していた。換気パイプ 1 個破壊。子供のいたずららしい。 2. 局舎内の埃の清掃 3. ドアースプレイで落書き	1. ガラスブロックでの修理を行わず、モルタルで窓全体をふさぐことにした。換気パイプも同様の処置で埋める。CDGR により修理を行う。 2. 局舎内の清掃を指示 3. 敷地内の雑草の除去 4. 落書きを消すこと
	9	警報装置 WP-9	Gawal Mandi	正常に動作。局舎内の埃の掃除	局舎内の清掃を指示
	10	警報装置 WP-10	Dhok Chraghdin	監視局から無線制御できない。その他は正常	TMA、PMD、JICA エキスパートによるジョイント点検の結果送信ユニットに故障があると判定。予備ユニットと交換して正常に復旧した。

以下の写真は維持管理指導前の状況である。



4.3.2 FFWS 運用状況

洪水予報を担当する PMD は元来 24 時間勤務であり、非洪水期においても 8 時から 20 時まで 1~2 名の操作員によってモニターされている。一方、DPCC は現在 Rescue1122 が維持管理を行っている。非洪水期には 8 時より 20 時まで 1 名が勤務しており、洪水期には最低 1 名が 3 交代で 24 時間勤務している。

1) 2007 年度の警報発令実績

2007 年 4 月から 2008 年 3 月までの 1 年間に 11 回の降雨に対して 19 回 Alert が自動的に検出された。このうち PMD は合計 16 通の Alert を DPCC に FAX している。PMD から送信される FAX 情報のうち、解除通報が少ないのは警報値をわずかに超えたような警戒情報に対しては実際に FAX が送られていないためである。

表 4-6 2007 年度の洪水警報

	Pre-Alert	Alert	Evacuation	All Clear
FFWS による警報の自動検出	4	19	0	-
PMD からの洪水情報 FAX の送出	4	16	1	4
DPCC の警報発出	-	7 (放送警報のみ。 サイレンなし)	-	7 (放送による)

これに対して DPCC は 7 回 Alert の警報を出しているが、いずれも放送による警戒呼びかけのみであった。したがってこの 1 年間サイレンは機器調整と訓練以外では鳴らしていないことが分かった。オンラインによる洪水情報は正しく伝達され、DPCC の操作員が受領確認をしているが、サイレンを鳴らさなかったことになり、結果としてはライヌラー川では洪水は発生しなかったが、危険な行為である。操作基準では警報時サイレンを鳴らすことにしているため、どのような判断でサイレンを鳴らさなかったのか聞き取りを行ったが、この時期の操作は TMA の消防署員によって行われており（当時 Rescue1122 職員は補助）、結局どのように判断したのかということについては分からなかった。

2) 2008 年度の警報発令実績

2008 年 4 月から 2009 年 3 月までの 1 年間に 6 回 Alert が自動的に検出された。PMD は自動検出された Alert 全てに対し、DPCC へ Alert の FAX を送信し、情報を伝達していた。PMD は自動検出された Alert 情報を忠実に DPCC に送信しており、マニ

マニュアルに沿って操作するという操作員の意識が大幅に改善されたことがうかがえた。

表 4-7 2008 年の洪水警報

	Pre-Alert	Alert	Evacuation	All Clear
FFWS による警報の自動検出	8	6	1	8
PMD からの洪水情報 FAX の送付	7	6	1	8
DPCC の警報発出	-	3 (放送警報のみ。 サイレンなし) 2 (放送・サイレン 警報)	1 (放送・サイ レン警報)	6 (放送による)

一方、DPCC では Alert 6 回に対し、サイレンによる警報は 2 回のみで、依然マニュアルに沿った操作ができていなかった。サイレンを鳴らすことにまだ躊躇していることも考えられるので、フェーズ II の訓練の中で、操作員に実際にサイレンを鳴らさせ、サイレンを鳴らすことの躊躇をなくすよう配慮した。

3) 2009 年の警報発令実績

2009 年の洪水期における気象は、例年のそれと異なっており、雨天の少ない異常な天候であった。予警報システムによる警報の発令は 7 月 28 日の Pre-Alert 1 回のみであった。この結果、本年指導した結果の検証が行えず来年以降に C/P 自身による確認作業となった。

4.3.3 FFWS 維持管理状況

フェーズ I においては、2007 年 4 月から 2008 年 3 月の 1 年間ユーザーによる日常保守は FFWMC と DPCC 及び有人雨量観測局を除き実施されていなかった。

洪水予報システム(PMD)、洪水警報システム(CDGR, TMA または Rescue1122)の保守担当者は納入業者の無償保証期間中は機器に異常が発生すると現地保守担当会社 CTI に”Trouble Report” (指定フォーマット) により連絡し、保守担当会社 CTI が点検・修理を行い、”Trouble and Repair Report” (指定フォーマット) によりユーザーに作業結果を報告する取り決めになっている。PMD は”Trouble Report”の控えをファイルしているが、”Trouble and Repair Report”についてはファイルしていないため、各機材の保守履歴が分からなくなっていた。この 1 年の間、PMD 及び CDGR, TMA または Rescue1122 による観測局や WP などの日常保守は行われていなかった。運用開始当初、WASA で発生した操作ミスや目的外使用によるウイルス汚染によるシステムダウンなどから、保守担当会社 CTI としては機器操作に十分習熟するまでユーザーが勝手に機材の保守を行わないように注意を勧告していた。このため操作員を含めた維持管理者に日常保守を含めた維持管理業務は 2008 年 4 月以降の問題となった。フェーズ I では日常の機器点検や、局舎内の清掃などを OJT で指導した。その結果、PMD や Rescue1122 で出来る日常保守は実行されるようになった。

フェーズ II においては、専門家は PMD 担当の観測局及び Rescue1122 担当の警報局全局の点検を保守担当者とともに実施した。2008 年 4 月から 2009 年 5 月の 1 年間日常保守は FFWMC と DPCC 及び有人雨量観測局と故障のあった WP を除き実施されていなかった。

2009 年 6 月の現状調査の際、テレメータ観測局も、警報局も埃やごみで汚れており、定期的に保守を行った形跡は見られなかった。局舎内の清掃などを OJT で再度指導し

た。局舎やフェンスに関する保守に関しては今後 Rescue1122 の要請に応じて CDGR によって修復作業が行われることになった。動作異常であった警報局 2 局に関しては、JICA 専門家の指導の下、修理が行われた。

図 4-3 に Rescue1122 と PMD の共同作業で行った警報局 WP-2 のスピーカー修理の写真を示す。



図 4-3 警報局 WP-2 スピーカー配線修理

4.3.4 FFWS 保守状況

フェーズ I においては、2007 年 3 月にシステムの据付が完成し、2008 年 3 月末で無償保障期間も切れ、システムは正式にパキスタン側に移管された。無償保証期間中は何かあれば納入業者に連絡して不具合を直してもらっていたため、システムの移管が行われても PMD 及び Rescue1122 の操作・保守担当者に即刻担当するサブシステムの維持管理を自分で実施する意識が無かった。このため 2008 年 1 月の現状調査の際、テレメータ観測局も、警報局も埃やごみで汚れており、定期的に保守を行った形跡は見られなかった。2008 年 6 月に改めて現状を観察したところ、各局はきれいに清掃され、定期的の観測局、警報局の保守を行っていることがわかった。写真は 2008 年 1 月に撮影 (before) したものと 2008 年 6 月(after)に撮影したものである。



Rainfall Gauging Station (before)



Rainfall Gauging Station (after)



Warning Post (before)



Warning Post (after)

これはシステムの保守は C/P 自身で行う必要な作業であるとの意識が出たことと、PMD、Rescue1122 の管理者が日本での研修から、日本のシステムの保守の基本と重要性を理解したためと推量される。いずれにしても現在自主的に保守計画を立て、各局の保守を行っているのは喜ばしいことである。

フェーズ II においては、2009 年 6 月に専門家による現地踏査と C/P に対し、予警報システムの現状に関して聞き取り調査を実施した。その結果、C/P が実施すべき維持管理上の問題点が判明し、この問題に関して PMD 及び Rescue1122 職員に対して修理・対応策を OJT で指導した。

1) システム管理・操作マニュアルの改定

フェーズ I で作成された”System Management and Operation Manual 2008 Version”を昨年の運用を踏まえて、現在の条件・環境にあわせて改定した”System Management and Operation Manual 2009 Version”を作成し警報操作の基準とした。このマニュアルは 2009 年 6 月末に作成し、関係者を招いて説明会を実施した。

2) PMD における予警報システムの現状

カタリアン水位観測所は 2008 年 11 月より破損状態となっており、2009 年 4 月に PMD のエンジニアにより補修された。また補修に際し、同じ被害が再び発生しないように管理橋上部に扉の新設、水位観測所の目的と重要性を住民に知らせるための標語等を設置した。なおこの対策はガワルマンディ水位観測所でも実施されており、PMD のオーナーシップの向上と判断できる。

3) FFWS 機材の補修

2008 年 9 月の洪水期後に専門家がパキスタン国を離れた以降、予警報システムにいくつか問題が発生した。フェーズ II の開始に当たって、予警報システムには以下の問題があることが分かった。

- カタリアン水位観測所の通信用ケーブルが 2008 年 11 月に切断の上盗難され、水位データをテレメータ送信出来ない状態となっていた。
- 2008 年年より DPCC の 3 台の PC 用モニターが故障。
- 昨年に警報局 No.10 で、2009 年 1 月に警報局 No.2 で問題が発生し、警報操作室より制御出来ない状態となっていた。

2009 年 6 月 19 日までに行った PMD および Rescue1122 の保守要員と専門家による修理・確認結果を表 4-8 に示す。

表 4-8 問題箇所とその対応

問題箇所	C/P の対応	克服すべき問題点	適用 (2009 年 4 月時点での状況)
カタリアン 水位計	PMD はこの問題に対して CDGR と FFC へ通知した。	<ul style="list-style-type: none"> 補修のための予算 現場の保安 責任機関 所有者責任 住民への啓発 	この問題は 3 ヶ月間放置され、その後フェンスも破損した。補修工事は 4 月に開始された。フェンスの補修も近い将来に行う
警報操作室 のモニター	Rescue1122 が正式に 1 月の JCC 会議で報告	<ul style="list-style-type: none"> 補修のための予算 所有者責任 	Rescue1122 が彼ら独自の予算にて補修した。

警 報 局 WP10、WP2	WP10 は昨年末より故障しており、Rescue1122 は報告を怠った。WP2 は本年故障し、WP10 と同様の問題と思われる	<ul style="list-style-type: none"> ・ 補修のための予算 ・ 所有者責任 ・ O&M の日常管理 ・ O&M のための技術的なサポート 	維持管理の補修会社の紹介 現存の人材による補修 故障原因の把握ができない
-------------------	--	--	--

また上記の問題を解決するため、現地での技術サポート会社が FFC を通じて紹介された（2009 年 1 月）が、その後数週間を経過しても補修作業の進捗がなかった。さらに C/P 機関とサポート会社の間での維持保守管理契約が締結されていない状況である。2009 年 4 月には、WASA よりモニタリングシステムの不具合が報告され、PMD へ原因の調査依頼があった。WASA は 2009 年 4 月 23 日の C/P 月例会議で故障した UPS の修理を行うとの報告があった。

WP-2 と WP-10 は昨年末より故障しており、保守担当者より技術サポートなしには修理が出来ないとの見解があった。この問題については、Rescue1122 の担当は本邦研修にてメーカーと協議することとなった。本邦研修より帰国後、Rescue1122 は PMD と専門家の協力を得て、故障箇所の修理を行った。

4.3.5 FFWS 運用・保守組織

フェーズ I においては、洪水予報業務を担当する PMD の運用組織に変更は無い。但し無償プロジェクト時にトレーニングを受けた内 3 名が離職または留学で抜けたため、新任として 6 名が追加された。これら新任スタッフへの研修は PMD のシステム経験者が実施した。FFC の洪水モニターシステムに関しても組織上の変更は無い。また、WASA の洪水モニターシステムは担当者が全員新任である。

洪水警報避難発令を担当する組織が TMA より Rescue1122 に正式に移管された。現在の Rescue1122 の操作員、維持管理担当者は臨時に任命されているが、フェーズ I において正式に担当部門や担当者を取り決めている。無償プロジェクトのソフトコンポーネントのトレーニング受講者に Rescue1122 から 4 名参加し、内 2 名が在籍しているが、今回新たに 7 名を追加した。

フェーズ II においても、洪水予報業務を担当する PMD の運用組織に変更は無く、現在 6 名の運用保守担当者によりシステムの運用を行っている。

洪水警報避難発令を担当する Rescue1122 は、操作員、維持管理担当者 9 名が任命されている。9 名のうち 3 名が新任である。これら新任の隊員に対する教育は必要に応じて本プロジェクトにおいて実施した。

第 5 章 成果 3 の活動と進捗

5.1 社会調査

社会調査はローカルコンサルタントの再委託により実施した。調査方法は専門家と再委託業者にて作成した調査表を現地語 (Urdu 語) に翻訳したのち C/P の内容確認を得て、パイロットエリアにて 30 戸に対して初期調査を行った。この初期結果に基づいて、調査表の修正を行い対象全域にて 1,530 戸の調査を実施した。

表 5-1 社会調査の概要

項目	内容	適用
作業期間 及び時期	3ヶ月(準備および報告書の作成を含む) 調査実施時期：2008年3月21日～4月5日	
調査内容	<ul style="list-style-type: none"> • アンケート調査者の概要 • 住民の情報収集方法 • 洪水被害状況 • 洪水時の住民の対策及び対応状況 • 洪水及び洪水対策に対する住民の意識 • 洪水対策分野に係る行政の政策に対する住民の反応 • 避難施設の周知 • 既存の住民組織及びコミュニティリーダーの有無 • ジェンダーに係る住民の意識及び行動特性 • 生活ごみの処分、収集システム • 洪水危機管理活動への参加 	<ul style="list-style-type: none"> • アンケート調査表は Urdu 語に翻訳の上使用した。
調査対象 範囲と方法	本件の業務対象区域 (標本数 1,530 人) ローカルコンサルタント男女 2 名 1 組と C/P 組織の担当者 1 名の計 3 名を 1 チームとして、8 チームによる直接聞き取り方式	C/P 組織として、 CDGR—Revenue, Civil Defense, Rescue1122 が協力した。

再委託の成果は、各ゾーン別に整理してレポートに纏めた。また、パイロットエリアにおける啓発活動において、ゾーン 3 の調査結果を用いて、参加住民および政府機関関係者に現状の洪水危機管理に対する住民の認識を再確認した。

5.2 ハザードマップ

5.2.1 ハザードマップ及び避難計画作成に係る関連情報の収集

ハザードマップに係わる関連情報収集については、現地再委託作業にて対象域全域の資料収集を実施した。収集した情報は、以下のとおり。

地図情報

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Union Council (UC)境界 • 避難所 • 公園 (敷地が 5,000m²以上のもの) • 学校 (敷地が 5,000m²以上のもの) • 催事場 (敷地が 5,000m²以上のもの) • モスク、教会 • 消防署 • 警察署 | <ul style="list-style-type: none"> • 病院 • 工場 • 道路 (主要道路) • 橋梁 (諸元) • 歩道橋 • アンダーパス • 障害物 |
|--|--|

各種情報

- 各 UC 事務所および連絡先
- 各 UC の人口統計
- 各ゾーンの行政機関
- 過去の洪水被害情報
- コミュニティリーダー連絡先 (MPAs, UC Nazim, TMO)
- 洪水被害軽減に係わる NGO の活動内容および登録情報
- 洪水被害軽減に係わるボランティアの活動内容および登録情報

二次情報の作成

上記地図情報および付帯情報から、避難情報に係わる二次情報を作成した。

- (予備) 避難所の追加
- 避難ルートの指定
- 危険地域の選定
- 一般による支援 (病院、NGO 等)

避難所は、既計画で指定されていた 5 ヶ所に、各ゾーンに最低 1 ヶ所は配置されるように現計画(Flood Relief Plan 2008)で新たに追加された 3 ヶ所を合わせて計 8 ヶ所を記載した。さらに避難所が不均等に配置されているために一部避難所の空白エリアが出来ているために、暫定的に 3 学校を暫定避難所として記載した。

避難所

1. Govt. College for Woman, Dhok Naju
2. Govt. Boys High School. Babu Lal Hussain Road
3. Govt. Boys High School, Daryyabad Rawalpindi
4. Govt. Islamia High School, Liaqt Chowk Rawalpindi
5. F.G. High School, Marir Hassan Rawalpindi
6. Govt. Girls High School, Safdarabad Pirwadhai Rawalpindi
7. Govt. Girls High School, Bagh Sardaran Rawalpindi
8. Govt. Boys High School Dhol Khabba Rawalpindi

暫定避難所

1. Asghar Mall College
2. Govt. Waqar ul Nissa College
3. Waqar ul Nissa Girls Higher Secondary School

5.2.2 ハザードマップ原案の作成

本業務では、上記の情報を元に (ア) 全域ハザードマップ、(イ) 対象区域ゾーン別ハザードマップの 2 種類のハザードマップを作成した。フェーズ I では、C/P の意見を反映するために 5 月 8 日の関係機関向けに実施した Awareness Program の中で修正等の意見徴収を始め、9 月 3 日に開催された月例 C/P 会議での意見徴収を最終とした。

ハザードマップ上に記載した情報は、想定氾濫域、避難所 (現計画) およびその写真、避難経路、気象情報および緊急時の連絡先、氾濫水深の説明図、サイレン吹鳴パターン、ハザードマップの目的・説明および非常時持ち物、過去の水害写真を記載している。過

去の水害写真は、住民が過去の被害を忘れず、常に洪水被害を意識させるためのものである。

5.2.3 ハザードマップの改訂

フェーズ II において、以下の点についてハザードマップの改訂を実施した。ハザードマップの最終版は、別冊としてまとめ、既に JICA および関係機関に提出済みである。今後、タスクフォースがハザードマップの改訂・更新を担当する。

ハザードマップは、ソフトウェア Adobe Illustrator、Microsoft Power Point を使い、各パーツを組み合わせて作成しており、修正や更新作業が容易になるように配慮されている。PC を通常業務で使用している能力程度があれば避難所や危険地区の追加などは容易にできる。想定氾濫区域の見直しは詳細な検討等が必要となるが、現在タスクフォースオフィスには、対象域全域の衛星写真を壁に掛け、実績氾濫区域を記入、蓄積できるようにしており、将来実績ベースの氾濫区域をハザードマップに描き込み、実績氾濫区域を基本とした洪水ハザードマップが作成可能である。

1) ベースマップの更新

新ベースマップとなる衛星画像は 2008 年 3 月の撮影されたもので、特に次の点において改善されている。

一点目は、地図情報の改善。旧ベースマップでは、カタリアン橋、I.J Principal 道路は完成していなかったが、新ベースマップでは反映されている。ガワルマンディ橋下流区間は整備され、水路がショートカットされているが旧ベースマップでは反映されていなかった。新ベースマップでは整備された水路が反映され改善された。

二点目は、画質の改善である。新画像の解像度は 0.6m×0.6m で、一方、旧画像では 1.0m×1.0m であった。後述の画像で分るように、以前のベースマップと比較して、建物や車が鮮明に見ることができる。

しかしながら、衛星画像では地域住民には道路や建物等の位置関係を理解することが難しい面もあるため、今後詳細な地図（ロードマップなど）が整備された際には、ベースマップを置き換えることを薦めた。

2) ウルドゥ語版の校正

ウルドゥ語記述の文章の正確さの問題について、以前から指摘されていた。タスクフォースの活動の一環として、ウルドゥ語記述の文章をタスクフォースメンバーにより校正した。

3) ソフトウェアの変更

これまで洪水ハザードマップは、2008 年のフェーズ I 調査において、GPS を利用して取得した避難情報（避難所、学校、公園もしくは行政関係事務所等の位置）の位置データ、また 2003 年のマスタープラン調査において GIS で作成された想定浸水域、主要道路網、河川網のデータを活用するために、GIS ソフトウェアによりハザードマップは作成されていた。これら基礎調査結果の整理等が終了したことから、使い易いソフトウェアに変更することが好ましいと判断し、Adobe Illustrator および Microsoft Power Point を用い、ハザードマップを作成した。

Adobe Illustrator は、JICA より C/P へ供与される予定の描画ソフトである。

4) 課題等

UC-36 付近から避難所（Govt. Girls Higher Secondary School No.1, Bagh Sardarah）への避難距離は約 2km あり、徒歩で避難するには遠すぎる。またこの避難経路では途中で想定氾濫区域を横切ることになり、避難開始が遅れると浸水が始まり避難できない、もしくは危険を伴うことになる。

3 避難所（Govt. Girls High School, F.G Boys High School, M.C. Boys Central Model High School）は想定氾濫区域内に位置している。実際 2001 年洪水時には 3ft から 12ft の浸水があったとヒアリングにより判明している。

今後、タスクフォースメンバーが主導して、関係機関と協議し、これらの問題を解決していかななくてはならない。

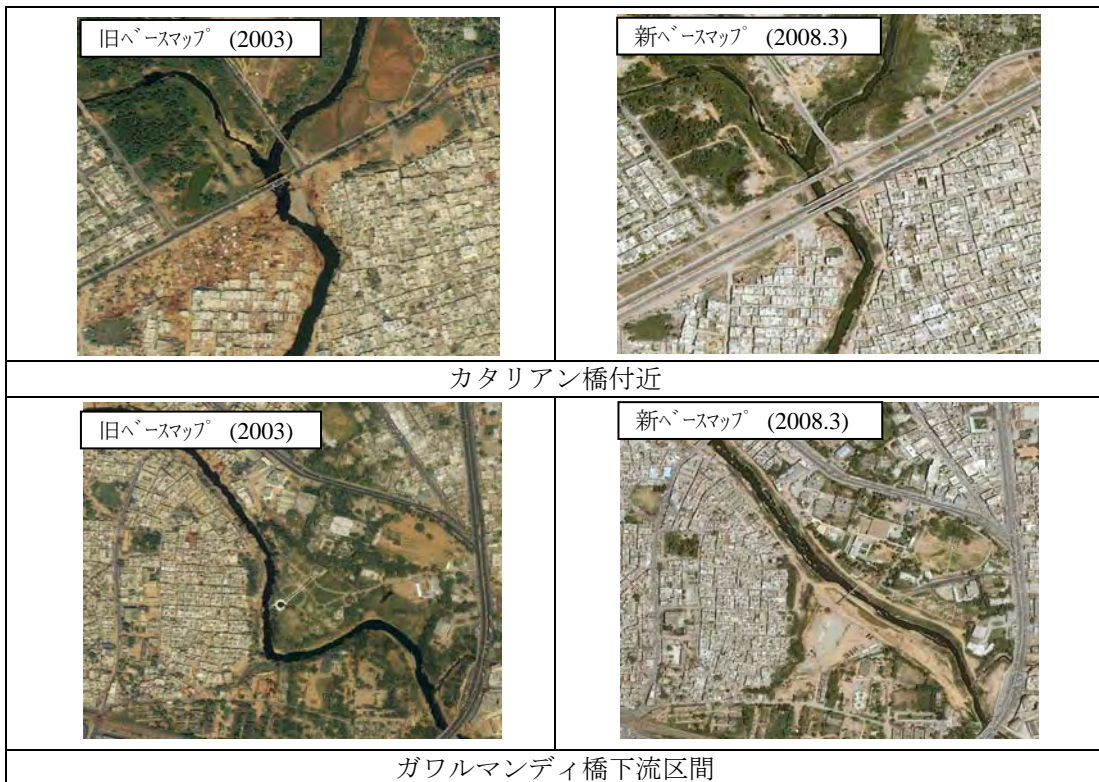


図 5-1 ベースマップの更新

5.3 パイロットエリアの選定

避難所の場所およびその配置状況を鑑み、C/P と協議の上全調査対象域を 8 ゾーンとした。8 ゾーンの中から、1 つのゾーンをパイロットエリアとして選定した。選定の基準については、表 5-2 に示す。

表 5-2 パイロットサイトの選定基準

項目	内容	適用
選定方法	<ul style="list-style-type: none"> マスタープラン調査において、2001 年洪水被害を基に作成した 100 年確率と 25 年確率の氾濫予想図を参考とする。 WASA 及び既存洪水対策計画にて特定されている危険地域 関係 C/P 機関の責任者との協議 	<ul style="list-style-type: none"> 既設避難所の場所および被害区域からの距離等を考慮し、調査全域を C/P との協議の上 8 ゾーンとした。
選定基準	<ul style="list-style-type: none"> 洪水により頻繁に湛水している地域 地域の理解と協力体制（NGO 及びボランティアの存在） 	<ul style="list-style-type: none"> 25 年確率の湛水地域を対象とする。

5.4 啓発活動の実施

啓発活動に実施においては、フェーズⅠは JICA 専門家チームが、フェーズⅡは C/P 機関が主導して JICA 専門家の補助を受けて実施した。

5.4.1 フェーズⅠの啓発活動

啓発活動の実施にあたり、C/P と打合せした際、事前に C/P のサポートスタッフに対して啓発活動を実施してほしい要望があった。専門家としても今後現地での C/P との共同活動を実施する上で、現場にて活動するサポートスタッフの本活動への理解が重要であると判断して、5 回ある啓発活動のうち 1 回を C/P スタッフのために実施することとした。その他の残り 4 回の啓発活動及び避難訓練は第 2 次現地調査にて C/P と共に Union Council の関係者とコミュニティの選定も含めて実施した。

1) 啓発活動

啓発プログラムは住民対象の活動を始める前にまず C/P を対象として 1 度開催した。この時、CDGR(Revenue, Civil Defense, Finance&Planning)、Rescue1122、CDA などの C/P が参加した。パイロットエリア内の住民を対象とした啓発プログラムは 4 回実施し、トータル 5 回の啓発活動を実施した。詳細は次のとおりである。4 回目は、Civil Defense から職員・ボランティアを対象としたプログラムの実施の要請を受け、啓発プログラムを実施したものである。また UC-42 はパイロットエリア内ではないが、パイロットエリア同様に浸水被害が頻発しており、UC-42 の Nazim の強い要望により実施した。

表 5-3 啓発活動実施状況

	対象	日時	参加者				
			一般男性	一般女性	行政関係	報道関係	トータル
1	C/P	5/8			16		16
2	UC-46	6/20	32	31	29	21	113
3	UC-36	7/4	112	5	17		134
4	Civil Defense	7/18	5		98*	6	109
5	UC-42	7/25	17	13	10		40

*:ボランティア 65 名を含む

プログラムはほぼ毎回同様とし、次に示すとおり。

1. Registration of Participant (プログラム開始 15 分前から)
2. Welcome Speech (5 分)
3. Speech by UC Nazim (5 分)
4. Why flood is coming? (20 分)
5. What can we prepare for flood? (20 分)
6. What is Hazard Map? (20 分)
7. Video of UC-46 Evacuation Drill on June 20, 2008 (5 分)
8. Closing Speech

UC-46 のプログラムでは、啓発プログラムに続けて避難訓練を実施した。UC-36 のプログラム以降では、その時の避難訓練の様子をビデオ上映し、サイレンパターンも合わせて紹介した。

UC-46 でのプログラムでは、すべての発表を JICA 専門家が行っていたが、UC-36 のプログラム以降では、C/P による発表を取り入れ、啓発活動に積極的に参加できるように配慮した。

Why flood is coming?	PMD:	Mr. Shahzad Sultan, Meteorologist, Mr. Shahid Mehmood, Meteorologist
What is Hazard Map?	Rescue1122:	Mr. Ahmed Chohan, CWTO

C/P 側も啓発活動については大いに関心があり、参加を依頼すると積極的に参加してきていた。発表内容についても自分の専門分野に近いこともあり、説明も上手く、住民の関心を上手に引きつけていた。

2) 避難訓練

UC-46 にて、啓発プログラム終了後、続けて避難訓練を実施した。避難訓練にあたり、最初に Rescue1122 から、サイレンパターン（警報、避難）を説明し、避難訓練の手順を説明し、その後サイレンを合図に避難所への避難を開始した。当日の避難所は、啓発プログラムの会場から近い”Islamia College No.4 along Liaquat Road”とし、避難所で再集合し、参加者へ防災意識やプログラム改善に関するアンケート調査を実施した。

避難訓練を実施するための様々な準備作業、手順については ”Guidance for Disaster Awareness Program Activities (Draft)”に示す。

C/P の協力のおかげで、交通整理員も配置され、参加者が整然と避難所への移動ができ、混乱なく訓練を終えることができた。

3) 図上訓練

パイロットエリア内の住民を対象とした図上訓練は、計 2 回実施した。詳細は次のとおりである。

表 5-4 図上訓練実施状況

	対象	日時	参加者				トータル
			一般男性	一般女性	行政関係	報道関係	
1	UC-46	6/30	16		12		28
2	UC-36	7/11	29	5	3		37

住民を対象とした図上訓練では、最初に自分の住んでいる地域の特徴を知るために、主要道路、河川・水路、橋梁、学校・公園、防災関連施設、避難所などを地図に書き込み、次に自宅から危険な場所を避けて避難所までの避難経路を書き込む作業を行った。その後避難経路の選定方法や避難時に注意すべき点などについて各グループで議論し、その後全体討議を行った。大体どのグループも避難経路を選択する際、氾濫域や危険地域を避け、なるべく距離が短くなるようにルートを選定すると答えており、住民は適切な避難行動の認識はあると思われる。

4) ハザードマップパネル

パイロットエリア内に、屋外用 A0 サイズ(10 ヶ所)、屋内用 A1 サイズ(50 ヶ所)でパネルを作成し、学校、病院、モスク、公園等の住民の目に留まりやすい場所に掲示した。また C/P 機関のオフィス内にも掲示している。下図はパネルの設置位置を示し、**i** は屋外用、**i** は屋内用である。

残念ながら、屋外に設置したパネル 10 ヶ所の内、設置してから 1 ヶ月の間に 2 ヶ所大きく破壊された。今後、破損や破壊された場合に修理等の体制を整える必要がある。



屋外用パネル



屋内用パネル



図 5-2 パネル設置位置

5) ハザードマップ小冊子

住民が普段の生活で手軽にハザードマップを目にすることができるように、ハザードマップに記載されている情報をパーツに分け、分りやすいように再配置し A4 サイズの小冊子を作成した。現地の住民に広く理解してもらうために、現地語（ウルドゥ語）表記とした。1,000 部作成し、パイロットエリア内の各 UC オフィス(SUC) および CDGR-Civil Defense に手渡し、住民へ配布するよう依頼した。

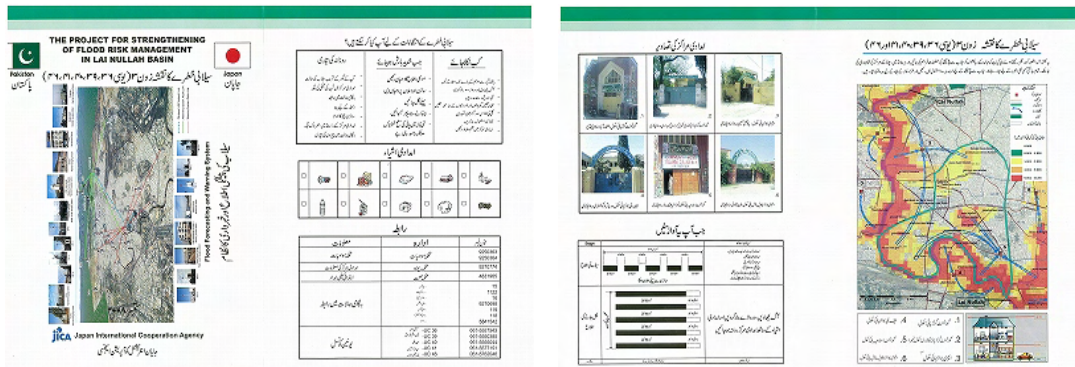


図 5-3 ハザードマップ小冊子

6) パイロットサイトにおける住民の洪水対応状況のモニタリング及び課題の整理

住民の洪水対応状況について 2008 年洪水期最大出水のあった 7 月 5 日および雨季がほぼ終了した時点 9 月 2～4 日に洪水時の避難に関する理解度についてモニタリングを実施した。

このモニタリングは、避難訓練のモニタリングを含め、JICA 専門家の監督の下、ローカルコンサルタントが実施した。

表 5-5 住民の洪水対策状況のモニタリング及び課題整理

項目	内容	適用
作業期間・回数・人員	<ul style="list-style-type: none"> • 避難訓練の予定回数 5 回とモンスーン期間の洪水発生時 (3 回程度) • 2 名 1 組 (専門家チームと C/P) 	
調査内容	<ol style="list-style-type: none"> (1) 避難開始から避難所までのビデオ撮影 (2) 避難時の問題点、障害物の写真撮影と記録 (3) 避難開始から避難所へ到着するまでの時間、人数の記録 (4) 関係機関のサポート状況と対応の記録 (5) 避難訓練の参加者へのアンケート調査 (6) モンスーン時期(洪水発生時)のモニタリング(住民の対応、関係機関の対応等) 	<ul style="list-style-type: none"> • 避難訓練時は避難経路に沿って住民の行動を記録する。この結果をフェーズ II に反映する。 • 問題点の洗い出しをする。 • 訓練と洪水時の違いを明確にする。
調査対象範囲	パイロットサイト、訓練対象区域	

a) 2008 年 7 月 5 日洪水モニタリング

7 月 5 日洪水については、調査の準備が遅れたため、洪水後に補助的なモニタリングを実施し、以下をまとめた。

- 避難警報が発令された。
- モニタリングチームをパイロットゾーンである UC-36 および UC-46 に派遣し避難所に待機させた。
- 避難所では医薬品が用意され、医師も待機していた。
- 避難所へは住民は一人も避難しなかった。このため住民への直接ヒアリングは実施していない。
- 住民はサイレンの意味を理解し家からは避難するが、避難所へは行かず、親類の家、高台や高い建物内へ避難していた。

避難警報のサイレンが鳴っているにもかかわらず、川の様子を見に多くの住民が河岸に集まっていた。

b) 洪水期後モニタリング(2008 年 9 月 2～4 日)

パイロットゾーン内の UC-36 および UC-46 で、これまでに C/P と共同で実施してきた啓発活動、避難訓練、図上訓練、ハザードマップポスター設置などの活動が住民に認知されてきているのかどうかのアンケート調査を実施した。

表 5-6 住民の洪水対策状況のモニタリング結果

No.	Question	Yes	No
Q 1	Have you seen the Poster of “Flood Hazard Map”	42	4
Q 2	If “Yes” in “Q1”. then: your comment		
	1. Easy to understand	39	7
	2. Need to more improve	15	31
Q 3	Have you joint or see any other flood awareness activity (please check it)		
	1. Awareness program	4	
	2. Map Exercise	5	
	3. Bill Boards	4	
	4. Pamphlets/Leaflet	7	
	Others (No/ not joined the activity/ not familiar)	26	
Q 4	Are you familiar with the Awareness Programs on Flood Disaster?		10
	Others		
	1. Through Pamphlets/Maps/Billboards	16	
	2. Through Media/ Newspaper	10	
	3. Through Awareness Programs	6	
	4. Through Peoples/Friends	4	
Q 5	Have you joint any other Flood Awareness Activity or Real Evacuation Activity?		46
Q 6	Are these activities in “Q3”. Enough for Flood Awareness?	14	28
	Others		
	1. I don’t Know	2	
	2. There should be more	1	
	3. It should have some extra work	1	
Q 7	Is any problem for install and maintain the Poster/Billboard in your place?	17	29
Q 8	Have you noticed any change in the level of awareness of people in your area after these activities?	39	7
Q 9	Have you notice any change in response during flood activities from Government department/ CD/Revenue/Rescue1122 etc. after this awareness program?	28	16
	Others		
	1. Should be regular & continued	1	
	2. I think the media can pay a active role	1	

Note: Number of community member interviewed = 46 (Male 38, Female 8)

今回のアンケートの回答者のうち、啓発プログラム、図上訓練に参加した住民は 9 人と少ないが、9 割以上の住民がハザードマップのポスターを見たことがあり、内容を理解している。ただしこれらの活動に満足している訳ではなく、半数近くの住民が啓発活動は改善の余地があると考えている。

防災意識面では、8 割を超える住民が啓発活動やポスターを通じ、意識が高まったと感じている。また、半数以上の住民が関係機関の洪水時の対応も改善したと感じている。

2008 年の雨季は、全体的に出水が少なく前半（6 月後半から 7 月の前半）に集中したため、住民の避難実態や意識調査を効率的に実施することが出来なかった。アンケート等の結果では、住民は知識として適切な避難方法を知っていると考えられるが、実際の出水時に適切な行動ができるのか、2009 年の雨季にモニタリングを継続する必要がある。なお出水が無い場合にはどのようにモニタリングを実施すべきか、またどのように評価すべきか検討する必要がある。

5.4.2 フェーズ II の啓発活動

1) タスクフォースの設立

a) 目的

洪水被害を軽減するためには、地域住民および行政機関にライヌラー川流域の洪水危機管理の重要性を認識させることが非常に重要である。

行政機関が洪水危機管理の職務を遂行するためには、洪水災害啓発に焦点をあてた教育活動が必要である。これらの災害啓発活動には、災害啓発プログラム、避難訓練、図上訓練およびこれらの活動の参加者へ配布する情報教材の印刷が含まれる。

災害啓発活動は、当プロジェクトのフェーズ I にラワルピンディ市において実施されてきた。主な活動として、JICA 専門家チームのカウンターパート職員の協力を得て、パイロットエリアであるゾーン 3 (UC-36, 39, 40, 41, 46) で実施された。フェーズ II では、同様の啓発活動をラワルピンディ市のターゲットエリア全体で実施していくことになっており、C/P 機関自身が主体となり活動することになっている。フェーズ II および将来の災害啓発活動の持続性を確保するために、この使命を果たすことを目的としたタスクフォースが提案された。

b) タスクフォースメンバー

洪水危機管理に関与する機関は、次に挙げる機関から構成される。

- 実施管理機関 - CDGR-DCO
- アドバイザー - FFC
- オブザーバー - WASA, RCB, CDA

タスクフォースを構成する機関は、次に挙げる機関から成る。

- CDGR- Revenue
- CDGR - Coordination
- CDGR - Civil Defense
- CDGR – Social welfare
- Rescue1122 - Rawalpindi
- PMD - FFWS (Flood Forecasting and Warning System) Master Control Center
- TMA - TMO

c) タスクフォースの活動および行動計画

i) 活動内容

効果的に災害啓発活動を実施するために、タスクフォースが組織された。タスクフォースは CDGR (Revenue, Civil Defense), Rescue 1122 および PMD から構成され、次の任務と責務を持つ。

- 住民や行政機関への災害啓発活動の実施
- 関係団体への洪水危機管理に係る必要な情報の供給

- すべての災害啓発活動およびその結果、コメントの記録
- ハザードマップの改訂
- 管理機関への活動記録および将来活動に関わる提言の提出

ii) 行動計画

行動計画は、2009年2月終りから3月初めにかけて、タスクフォースメンバーおよびJICAエキスパートチームで議論された。行動計画では、次の点を目標とした。

- 啓発プログラムおよび図上訓練は、各ゾーン（8カ所）で少なくとも1回ずつ、モンスーンシーズン初旬までに実施する。
- 避難訓練は、ターゲットエリアで少なくとも2,3回、モンスーンシーズン初旬までに実施する。
- ハザードマップの更新、屋外・屋内掲示板の設置、小冊子の配布

さらに啓発活動の成果を計るために、モンスーンシーズンにおいて関係機関および避難者の行動のモニタリングを実施する。

またセミナーを活動の開終了時に計画している。

表 5-7 タスクフォース全体行動計画

Activities	Target Zone	2009										Target Group	Remark
		March	April	May	June	July	Aug.	Sep	Oct	Nov			
Awareness Orientation	3											CD-volunteers	
	1,6,7											School **Mosque	
	2,8											School	
	4,5											School+Mosque+Mohalla	
Map Exercise	3											CD-volunteers	
	1,6,7											School **Mosque	
	2,8											School	
	4,5											School+Mosque+Mohalla	
Evacuation Drill	4,5												
Pamphlet & Leaflet													Prepare before end April
Board	4,5												
Hazard Map													Prepare in beginning of April
Others													
Monitoring & Evaluation	4,5												
Workshop												C/P, JCC, FRC	April 7 2009
Seminar												C/P, JCC, NGO, Residence, FRC	1st week of November

Role of Task Force

Member will meet once a week. (every Tuesday in the office)
Based on the action plan, awareness activities shall be carried out.
Confirm the awareness activities and prepare the necessary documentations.
Photocopy the materials and arrange the letters for the activities.

Signatures of Task Force member

Approved by

Note: *; Schools are designated as Evacuation Center
Summer vacation of school will be started at the beginning of June.

議論の中で、啓発プログラムは各ゾーンの避難所に指定されている学校で実施すべきであるとされ、洪水被害の大きい場所における啓発プログラムは、雨季の直前に避難訓練と同時に実施することが検討された。

図上訓練は、毎回啓発プログラムと同時に行うこととし、小冊子の配布、屋外・屋内掲示板の設置を4月から5月にかけて実施することとした。

下表は、2009年モンスーンシーズン初旬までの啓発プログラムの活動計画である。

表 5-8 啓発プログラム実施計画

	3月	4月	5月	6月
ターゲットエリア および 参加者	ターゲットエリア Zone-3 参加者 Volunteers of Civil Defense	ターゲットエリア Zone-1, 6 & 7 参加者 生徒および先生 1. Govt: College for Women, Dohk Najju (Z-1) 2. Govt: Girls High School Safdarabad, Pirwadahi (Z-6) 3. Govt: Girls High School, Bagh Sardarn (Z-7) 予備 1. Govt: Waqar-un-Nisa College for Women (Z-4) 2. F.G. Boysd High School Daryabad (Z-5)	ターゲットエリア Zone-2 & 8 参加者 生徒および先生 1. Govt: Boys High School, Babu Lal Hussain (Z-2) 2. Govt High School, Dohke Kabba (Z-8) 予備 1. Govt: Waqar-un-Nisa College for Women (Z-4) 2. F.G. Boysd High School Daryabad (Z-5)	ターゲットエリア Zone-4 & 5 参加者 1. Mohalla 2. UC 3. Mosques 4. C.D Volunteers
啓発プログラム	✓	✓	✓	✓
図上訓練	✓	✓	✓	✓
避難訓練				✓ (2回)
啓発資料		小冊子	屋外・屋内掲示板	

Note: これらの学校は、避難所に指定されている。
学校の夏休みが6月初旬から始まる。

d) タスクフォースのトレーニング

タスクフォース設立後、数回の講義・演習および協議を実施した。

短期専門家により講義を2回実施して頂き、またゾーン3で実施されたシビル・ディフェンスのボランティアを対象とした啓発プログラムに参加して頂いた。最初の講義は、3月24日に「日本の防災と災害啓発活動」の内容について実施した。2回目の講義は3月27日に「日本のハザードマップと将来の挑戦」について講義して頂き、3月25日にタスクフォース主催で実施した啓発プログラムについての評価等を行った。

表 5-9 トレーニング記録

No	日時	参加人数	場所	備考
1	2/19	10	PMD, Islamabad	
2	2/24	9	PMD, Islamabad	
3	3/3	7	Rescue1122, Rawalpindi	90分
4	3/11	7	PMD, Islamabad	105分
5	3/24	10	PMD, Islamabad	短期専門家によるレクチャー
6	3/27	9	PMD, Islamabad	短期専門家によるレクチャー
7	4/14	6	Rescue 1122, Rawalpindi	105分

8	5/29	6	Rescue1122, Rawalpindi	60 分
9	6/2	7	DDO (C)-CDGR, Rawalpindi	
10	6/5	5	Rescue 1122, Rawalpindi	
11	7/1	6	Rescue1122, Rawalpindi	
12	7/6	11	Rescue1122, Rawalpindi	
13	7/22	8	Civil Defense Office, Rawalpindi	165 分
14	7/30	8	Rescue1122, Rawalpindi	
15	10/24	9	Rescue1122	Task Force の課題等について
16	11/7	10	Rescue1122	予算執行について

トレーニングの一環として、下記の内容を含む「洪水危機管理の取組み」と題するプレゼンテーションの作成をタスクフォースメンバーに課題として出し、作成した。

- ・ 2001 年洪水の被害
- ・ 洪水予警報システム
- ・ 洪水危機管理の関係機関
- ・ 洪水危機管理に関する住民の意識
- ・ タスクフォースの活動
- ・ ライヌラー川の状況（ゴミの不法投棄、河床上昇）

これらの内容を再構成し、プレゼンテーションを作成した。次の写真はトレーニング状況の様子である。



図 5-4 タスクフォースのトレーニング状況

2) 活動記録要旨

キックオフミーティング、短期専門家による講義の後、ターゲットエリア内におけるタスクフォースメンバーによる啓発プログラムを開始した。

啓発活動記録を下表に要約した。

表 5-10 タスクフォース活動の要約

No	日時	活動内容	参加者		場所	ターゲットグループ	備考
			住民	メンバー			
1	3/6	A.P	15	4	Rescue 1122, Rawalpindi	Teachers from Rawalpindi	75 分
2	3/25	A.P & M.E	44	10	Civil Defense, Rawalpindi	Civil Defense Volunteers	120 分
3	4/15	A.P	50	7	Govt. girls High School Bagh sardaran	Teachers and Students	180 分
4	4/18	A.P	345	7	Govt. Girls High School Safdarabad	Teachers and Students	150 分
5	4/25	A.P	35	5	Rawalpindi Chamber of Commerce and Industries	Member of RCCI relating to businesses	180 分
6	4/28	A.P	75	4	F.G Boys School Daryabad	Teachers and Students	90 分
7	5/8	A.P	125	4	Govt. Girls High School, Milat Colony	Teacher and Students	60 分
8	5/21	A.P	60	4	Govt. Boys High School Said Puri Gate	Teacher and Students	90 分
9	5/30	A.P	161	7	Govt. College for Women, Khayaban-e-Sir Syed	Teachers and Students	60 分
10	6/13	A.P & E.D	50	9	Govt. Waqar un Nisa College	Civil Defense Volunteer & Residents	180 分
11	6/14	A.P	250	7	Markazi Jamia Masjid, Gawalmandi	Mosque Community	45 分
12	7/20	A.P	100	4	Akbari Masjid, Mohin Pura	Mosque Community	45 分
13	8/1	A.P	26	7	Redo Medical Complex- 1 (NGO), Rawalpindi	Participants from Different NGOs	80 分

Members= タスクフォースメンバー& JICA 専門家 s
 A.P = 啓発プログラム
 M.E = 図上訓練
 E.D = 避難訓練

3) タスクフォース活動の懸案事項

タスクフォースの予算措置の進捗が遅れていたが、専門家とタスクフォースが DCO および EDO(F&P)との協議を繰り返し、ようやく 2009 年 11 月 13 日に、自前の予算を使い、ハザードマップ小冊子 8,000 部、図上訓練のベースマップの印刷を開始した。自前の予算支出の前例ができたことにより、今後のタスクフォース活動に必要な費用に関する問題については、大きく前進した。

右は、印刷費用の前払い金を支払う際の小切手の写しである。



これまでタスクフォースの活動は、カウンターパート月例会議で報告され、モニタリングされてきたが、プロジェクト終了後はステアリングコミッティが定期的に開催される予定とされているので、今後はステアリングコミッティの場でタスクフォースの活動はモニタリングされる。

4) ハザードマップパネル

フェーズ I で設置されたいくつかの屋内パネルおよび屋外パネルが、設置後 1 年間に破壊されている。長期間タスクフォースの予算が使えない状況であったことから、フェーズ II において、JICA 専門家チームが一部破損したパネルについて修理および補強を実施した。残る破損パネルについては、タスクフォースの予算が使用できるようになった後、修復することとした。



2008年7月

2009年6月

2009年8月

図 5-5 UC36 事務所に設置した屋外パネルの経緯

表 5-11 屋外パネルの現状

	設置場所	住所	タイプ/サイズ	状況
Installation Sites Requested by UC-36 Nazim				
1	Rattat Amral Bridge	UC-36, Mohin Pura	Urdu/A-0	●
2	Govt. Girls Degree College	Mohin Pura	Urdu/A-0	△
3	M.P Primary School	New Schene Mohin Pura	Urdu/A-0	●
4	Govt. Dispensary(in Lawn)	New Schene Mohin Pura	Urdu/A-0	●
5	UC-36 Office	MohimPura	Urdu/A-0	△
Installation Sites Requested by UC-46 Nazim				
1	Liaquat Bagh main Gate	Murre Road, Near TMA Office	Urdu/A-0	●
2	Laoqat bagh Press Club	Murree Road, Near TMA Office	Urdu/A-0	△
3	Gowal Mandi Bridge	UC-46	Urdu/A-0	●
4	Children Park	Community Chowk	Urdu/A-0	△
5	CIA Office	Raja Bazar	Urdu/A-0	△

注) : ○ 良好, △ 一部破損, ● 大破

表 5-12 屋内パネルの現状

	設置場所	住所	タイプ/サイズ	状況
Installation Sites Requested by UC-36 Nazim				
A1	Tawakly Masjid	Mohala Arjun Nager Mohin Pura	Urdu/A-0	●
A2	Masjid-e-Sadiqia	Mohin Pura Near UC-36	Urdu/A-1	●
A3	Sunrise grammar School (private)	Street No.26,Mohin Pura	English/A-1	○
A4	Noshahi Masjid	Mohin Pura	Urdu/A-1	●
A5	Masjid-e-Kubra	Street No.22,Mohin Pura	Urdu/A-1	○
A6	Waite Lifiting Club (Private)	Near Nullah Lai,Mohin Pura	English/A-1	○
A7	Zia_Ul-Islamia International School For Girl	New Scheem Mohin Pura	English/A-1	○
A8	Jamia Masjid Akbari	New Scheem Mohin Pura	Urdu/A-1	○
A9	Govt.Degree Collage For Women	New Scheem Mohin Pura	English/A-1	○
A10	Tehsil Office	Raja Bazar	Urdu/A-0	○
Installation Sites Requested by UC-46 Nazim				
B1	TMA	Liaquat Bagh Liaquat Road	Urdu/A-1	○
B2	Jamia Masjid Hanfia	Bohar Bazar Chowk Nia Mohalla	Urdu/A-1	○
B3	Moti Masjid	Laiquat Road Near Small Bridge Raja Bazar	Urdu/A-1	○
B4	Govt.Islamia High School # 04	Laiquat Road Near Laiquat Bagh	English/A-1	○
B5	Govt Haigh School And DAV Collage	DAV Collage Road	English/A-1	○
B6	Govt.Mission Higher Secondary School	Iqbal Road Near Raja Bazar	English/A-1	○
B7	Govt.M.C Girls High School	Nia Mohala Iqbal Road	English/A-1	○
B8	UC-46	Laiquat Road Laiquat Bagh	Urdu/A-1	○

UC-36,46,39,40,41				
C1	Govt.Muslim Girls High School	Murree Road Near E.D.O	Urdu/A-0	○
C2	Govt.Girls Higher Scondery School	Murree Road Near E.D.O	Urdu/A-1	○
C3	Govt.Alpha Christian High School	Gordan Collage Road Near Savour Foods	Urdu/A-1	○
C4	Govt.Faiz-Ul-Islam High School	Trunk Bazar Iqbal Road oppt.Moti Bazar	Urdu/A-1	●
C5	Govt.Muslim High School # 02	SaidPuri Gate Jaima Masjid Road Near UC-41	English/A-1	○
C6	Govt.Gordan Collage	Laiqat Road Oppt.TMA	English/A-1	●
C7	Govt.National Collage Of Art	Laiqat Road Laiqat Bagh	Urdu/A-1	○
C8	E.D.O	Murree Road	Urdu/A-1	○
C9	D.H.Q Hospital	Main Raja Bazar	Urdu/A-1	○
C10	Jamia Masjid Abdullah	City Sadar Road Near Jinah Bridge	Urdu/A-1	○
C11	Jamia Masjid Ghosia	Mohalla Arjun Nager Mohin Pura	Urdu/A-1	○
C12	Qadimi Masjid	Mohalla Arjun Nager Mohin Pura	Urdu/A-1	○
C13	Usmania Masjid	Mohala Usman Pura Imperil Market	Urdu/A-1	●
C14	Noor Masjid	DAV Collage Road	Urdu/A-1	●
C15	Darul Islamia Ehle Hadis	New Scheme Near Govt. Degree Collage For Women Mohin Pura	Urdu/A-1	●
C16	Bilal Masjid	Mohin Pura	Urdu/A-1	○
C17	Tehsil Office Mosque	Kashmiri Road Raja Bazar	Urdu/A-1	○
C18	Jamia Masjid Sheshy Wali	SaidPuri Gate Jaima Masjid Road	Urdu/A-1	○
C19	Masjid Qazi ShahaBudeen	Main Bohar Bazar	Urdu/A-1	●
C20	Jamia Masjid	Jamia Masjid Road	Urdu/A-1	○
C21	Purana Qila Masjid	Purana Qila Bazar	Urdu/A-1	●
C22	Jamia Masjid Nomina	Gordan Collage Road Near Savour Foods	Urdu/A-1	○
C23	Jamia Masjid Hanfia	Mohalla Noshai Mohin Pura	Urdu/A-1	○
C24	Moti Bazar Masjid	Moti Bazar (sabzi Mandi)	Urdu/A-1	○
C25	Faiz Masjid	Bara Bazar Chowk Iqbal	Urdu/A-1	○
C26	Taleem-ul-Quran	Dingi Khuee Chowk Purana Qila	Urdu/A-1	○
C27	Masjid Mian Alam Khail	Bohar Bazar	Urdu/A-1	●
C28	UC-39	Waris Khan Back Side Of Police Station Waris Khan	Urdu/A-1	○
C29	UC-40	Bohar Bazar Near Lal Hawali	Urdu/A-1	○
C30	UC-41	ShahChin Charagh Saidpuri Gate Bani Chowk	Urdu/A-1	○
C31	RDA	Laiqat Bagh Murree Road	Urdu/A-1	○
C32	Sport Complex	Laiqat Bagh Murree Road	Urdu/A-1	○

注) : ○ 良好, △ 一部破損, ● 大破

5) ハザードマップ小冊子

フェーズ II において、ハザードマップの更新に伴いタスクフォースを中心として、小冊子の改訂を行った。避難所の追加やサイレンパターン等の更新が反映されている。なお、タスクフォースの予算の問題が解決したことから、2009年11月から全てのゾーンの小冊子の印刷を開始した。

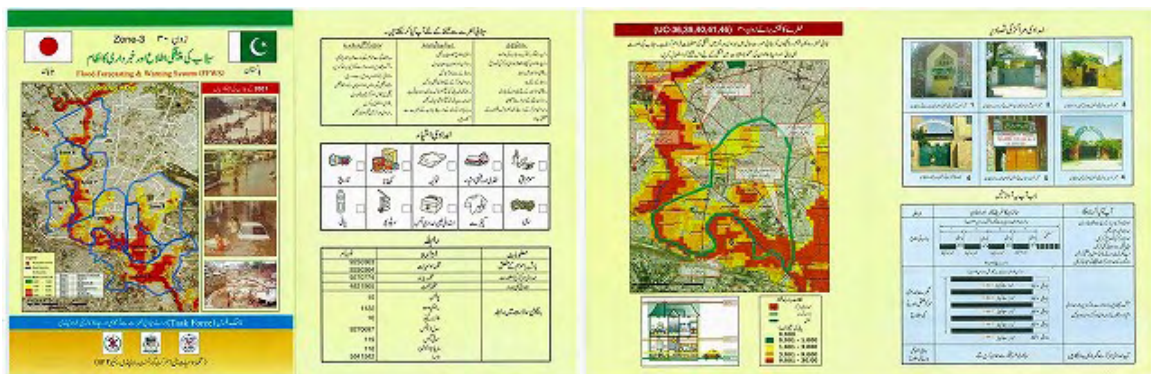


図 5-6 更新されたハザードマップ小冊子

第 6 章 成果 4 の活動と進捗

6.1 FLOOD RELIEF PLAN の内容把握

Flood Relief Plan は 2004 年から毎年更新されているが、2007 年版は無償資金協力で導入された新しいシステム体制と旧体制が混在し、また 2006 年に新設された組織 Rescue1122 の役割が明記されていなかった。そこで Flood Relief Plan の内容を把握するために、各項目の関係機関の役割を書き出した。

内容を把握するにあたり、注目した点は次の 3 点である。

- 命令系統
- 各連絡体制
- Rescue1122 の役割

作成した各機関の役割分担表を元に、関係主要機関のヒアリングを実施した。ヒアリング先は、Rescue1122、Revenue (CDGR)、Fire Fighting (CDGR、旧 TMA)、Civil Defense で、主に命令系統の確認に Revenue のヒアリング結果を元にし、その他関係機関には、その組織の役割、連絡体制について確認した。

このヒアリングは本来 JICA 専門家チームが内容を把握するために実施したものだが、C/P が現計画の問題点等を把握することに大いに貢献できた。

1) CDGR-Revenue へのヒアリング結果

Revenue は、Flood Relief Plan (FRP) の中心的役割を担っており、特に Relief Camp の開設・運営は Revenue が取り仕切る。

緊急時には各組織は互いに連携して活動するが、活動自体の命令はすべて DCO から発され、避難誘導に係わる組織は、Police, Fire Fighting, Civil Defense であることが確認できた。

2) CDGR-Civil Defense へのヒアリング結果

Civil Defense は職員とボランティアから構成され、各地域にはボランティアリーダーが配置されている。フェーズ I の改訂にあたり、各地域のボランティアリーダーを FRP に記載するよう依頼して了承されたが、今回の改訂期限までに提出されなかった。

3) Rescue1122 へのヒアリング結果

- FFWS の Warning 発令 (DFCC ; District Flood Control Center) および Low-lying Area の消防車による警報発令
- DCO の命令に基づき、DEO (Rescue1122) の責任で警報を発令
- 避難誘導は実施しない。(緊急時に備えて待機している必要がある。)
- 以前 TMA が組織していた Rescue Squads (実態は不明) の活動のうち、人命救助は Rescue1122 が引き継ぐ、ただし土砂排除などの人命救助以外の活動はそのまま元の組織が実施する。(TMA から CDGR へ移行された組織の所管となる)
- 緊急時の対象区域の派遣計画が必要

TMA が担っていた活動の一部が Rescue1122 に移管され、また TMA の組織の一部が CDGR に移行された。

今回のヒアリングで Rescue1122 は住民の避難誘導の中心的な役割を果たさないことが判明したため、今後も TMA や Civil Defense が避難誘導に大きく係わることになる。彼らの能力が未だに不明であるため今後の課題であり、モニタリングしていく必要がある。

4) TMA へのヒアリング結果

TMA が担っていた活動の大半は、2006 年の組織改変の際にすでに CDGR に移管されていることが判明した。しかし、FRP には、それが反映されておらず当事者も多少混乱しているように思われる。

また、FRP に記載されている“Flood Rescue Squads”は実体がなく、活動は行われていないことが判明した。この組織が担当していた人命救助に係わる活動は Rescue1122 へ、土砂や瓦礫の排除に係わる活動は CDGR の Municipal Services(Spatial Planning, Sanitation and Solid Waste Management)へ変更することを提案した。

また TMA は引き続き Flood Relief Center は開設するが、十分な人材がいいため、今後の活動は地元の要請を受けたら、必要な活動を関係機関へ依頼する調整機関となる。

6.2 FLOOD RELIEF PLAN の改訂

6.2.1 フェーズ I における改訂内容

フェーズ I の改訂では、文章中の表現等には踏み込まず、命令系統や連絡体制および Rescue1122 の役割を明確にするように努めた。また警報発令時の警報パターンについての記述を追加し、Flood Relief Plan 2008 版を作成した。

1) Rescue1122 の活動

新しい組織である Rescue1122 の役割の追加と DCO の指示の下に活動することを Flood Relief Plan 2008 に明記した。

避難活動には Rescue1122 は主体として参加はしないため、この記述は 2008 年度版からは削除する。

先にも記したが、TMA の” Rescue Squads”はヒアリングの結果、存在していないことが判明したため、今後はこの組織が担当して役割のうち、人命救助に係わる活動は Rescue1122、その他の作業は CDGR の関係部局が担当するよう提案した。

2) 命令系統および各機関の役割

2007 年版までの FRP は図での説明が一切なく、非常に内容を理解することが難しかった。そこで命令系統を理解しやすくなるべく図で説明することを心がけた C/P の意見を取り入れつつ、今後も改定を続ける。活動内容が更新されたものについては、赤字で示した。

3) 警報局サイレン吹鳴パターン

警報サイレンの種類を関係機関に認知してもらうために、2008年版にサイレンの吹鳴パターンを記載した。

4) Flood Relief Committee メンバー

2007年までのFRCメンバーにはRescue1122が含まれていなかった。Rescue1122は、昨年TMAから警報装置の運営を移管され、洪水警報における重要な役割を担うため、2008年度版からメンバーに追加した。

6.2.2 フェーズIIにおける改訂内容

1) Flood Warning Code 2009 の追加

2009年のFlood Warning Codeおよび防災関連機関の各警戒レベルによる各機関の代表者の取るべき行動を記載した。ただし、各機関の詳細な体制までは記載できず、各機関で体制づくりや行動計画の作成を指示する一文を記載した。警戒レベルに応じた各機関個別の行動計画は来年以降の課題として残る。

2) 啓発活動の追加

啓発活動の重要性とその実施体制の核としてTask Forceの設立、構成機関、その目的・役割を記載した。

3) ハザードマップの追加

Flood Hazard Mapの目的、読み方等の説明、記載情報の説明。情報の更新の重要性についても説明し、対象エリア全体、Zone 4のハザードマップを記載。データのダウンロードが可能であること、ダウンロードサイトとして、当時FFCのサイトがまだ開設されていないため、暫定措置としてPMDのWebsiteを示している。

4) 避難所の追加

Govt. Waqar ul Nissa College for Womenが暫定避難所として、2009年版に追加された。この学校は以前からJICA専門家から提案されていた。プロジェクト当初、避難所が5ヶ所であったのに対して、現在9ヶ所指定されている。

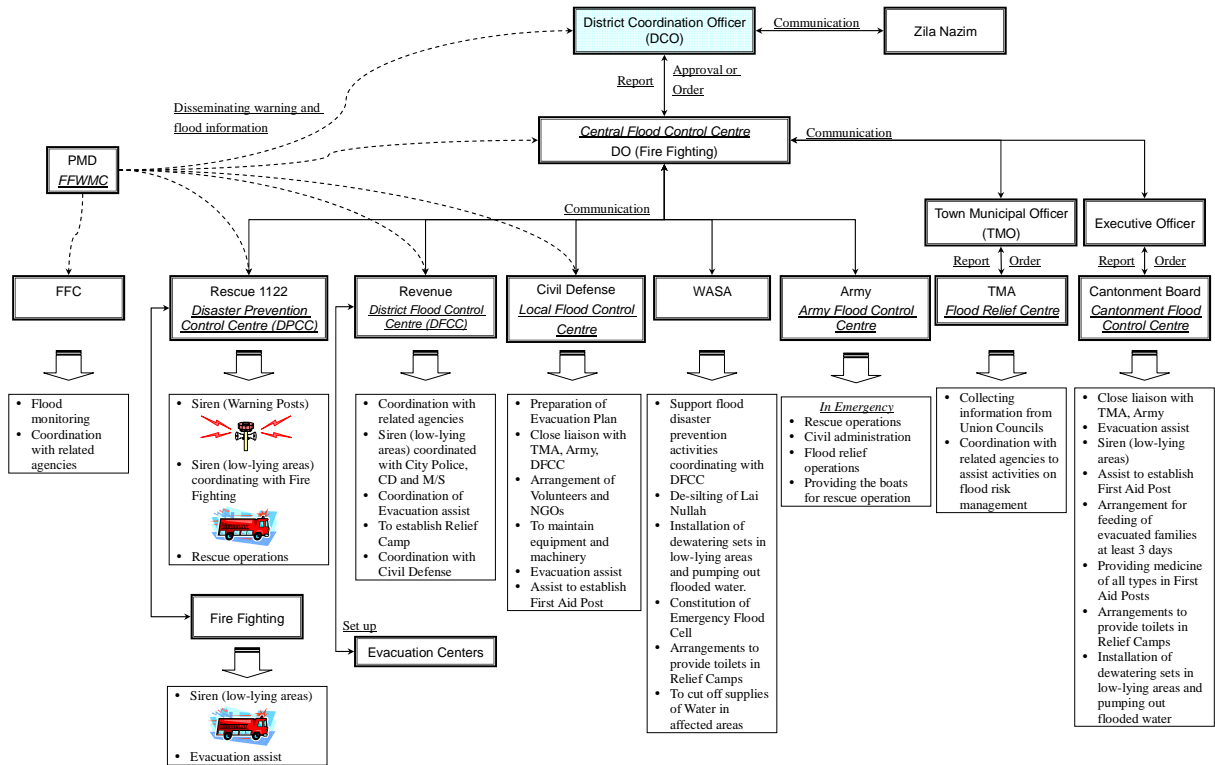
5) 命令系統および各機関の役割

DCOの命令を受けて、DO(Fire Fighting)を責任者とし、各防災関連機関から代表者が選出され、Central Flood Control Centreが消防署内に設置された。DCOからの直接の命令を受けて、関係機関への連絡はここを中心に行われる。

連絡体制の再整理をはじめ、Central Flood Control Centreの設置に伴う連絡体制の変更、命令の重要度による命令発令者の明確化などの改善を行った。

PMDからのFax送信先としてCDGR内で防災活動の中心的な役割を担うCivil Defenseの事務所が追加されたほか、Central Flood Control Centreの責任者DO(Fire Fighting)追加された代わりにDO(Revenue)を削除した。

Command Structure and Activities on Flood Risk Management (2009) part 1



Command Structure and Activities on Flood Risk Management (2009) Part 2

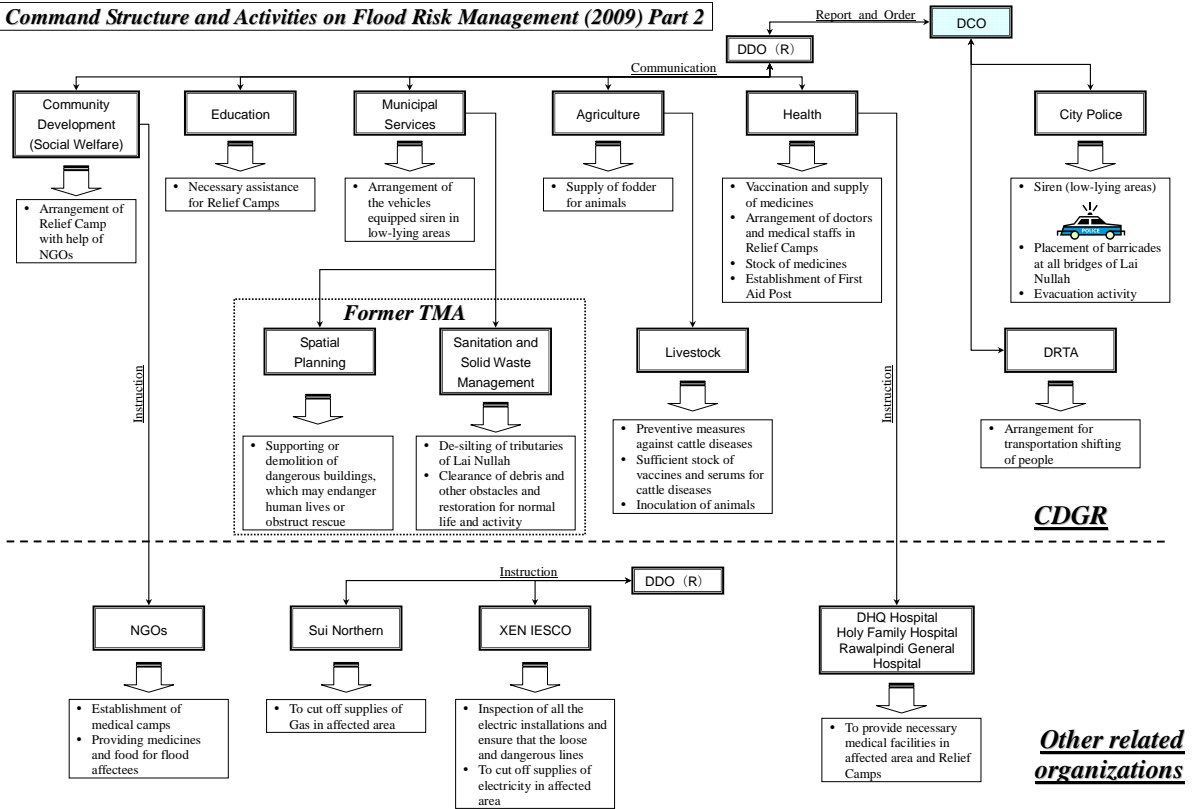


図 6-1 改訂命令系統および各機関の役割

6) 警報局サイレン吹鳴パターン

以前の洪水警報では、サイレンの繰り返し回数が5回と比較的短く、聞き逃す可能性を否定できないため、サイレンの繰り返し回数を12回に変更した。

洪水警報

洪水警報の吹鳴パターンは、吹鳴10秒、無音5秒を12回繰り返す。

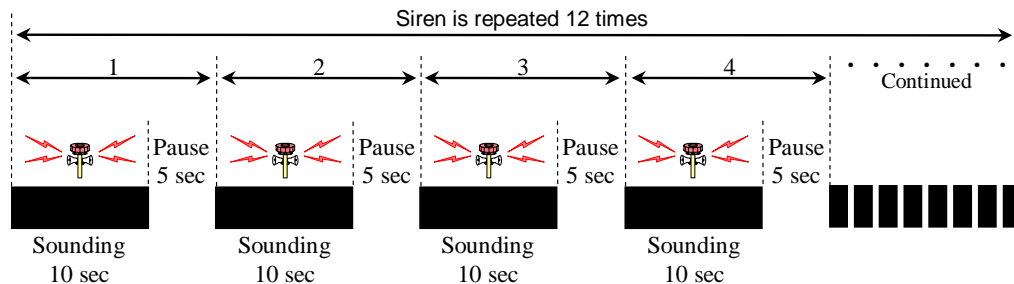


図 6-2 洪水警報サイレンパターン

洪水避難警報

洪水避難警報の吹鳴パターンは、以前と変更なく、吹鳴50秒、無音10秒を5回繰り返す。

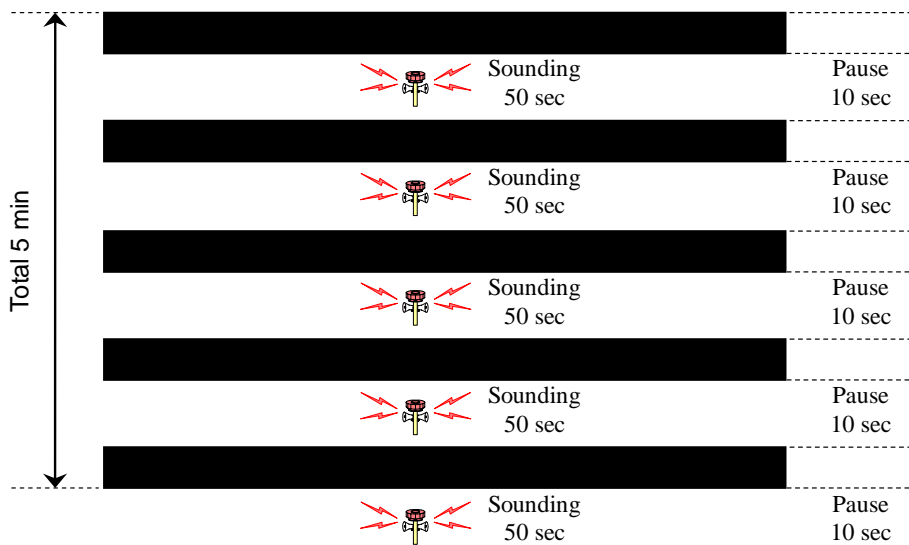


図 6-3 洪水避難警報サイレンパターン

6.3 FLOOD RELIEF COMMITTEE

フェーズ I では、Flood Relief Committee 会議が 6 月 23 日に開催された。改定された Flood Relief Plan 2008 が配布され、JICA 専門家チームはプロジェクトの概要および洪水対策計画の改定ポイント等を説明し、参加者への周知を図った。

また、この会議にて洪水期間の避難所の開設、24 時間の警戒体制確認、食料の備蓄、救援と救助の体制確認、病院等の作業確認が行われた。特に、避難所に関しては 6 月

23 日より 1 箇所（パイロットエリア）を開設し、必要に応じて開設する避難所を増やすことが確認された。

フェーズ II では、Pre-Flood Arrangements Meeting が 2009 年 6 月 4 日に開催された。名称は異なるが、会議参加メンバーは同じ。会議では昨年同様洪水時の各機関の役割・責任の確認が行われた。特に WASA によるライヌラー川の浚渫作業の効果や進捗等が注目された。

6.4 C/P への図上訓練

1) CDGR

2008 年 5 月 8 日に C/P(Revenue, Civil Defense, Rescue1122, CDA)に対し、啓発プログラムの一環として、図上訓練を実施した。参加者は、図上訓練は初めての経験で戸惑った面もあるが、参加者の多くは一般職員で洪水等の非常時における各部署の役割や情報の流れを把握していない、また全域ハザードマップをそのまま図上訓練に使用したため地図が小さい等の問題もあるなど多くの改善点が見つかり、訓練のシナリオや進行方法に工夫が必要であるなど確認できた。

2) Rescue1122

2008 年 6 月 26 日に Rescue1122 の職員を対象にし、図上訓練を実施した。目的は住民を対象とした図上訓練を実施する前に、職員が図上訓練の目的を理解し、その手順、進行の習熟であった。図上訓練のシナリオは住民を対象とした初歩的なものとし、実際に作業を行い、その流れを理解するために実施した。内容が初歩的なこともあり、職員は概ね図上訓練の手順・進行を理解できたと思われる。また、住民への理解度を上げるために、マーカーの色使い、作業の手順、作業後の質問点に関する改善点が確認された。

6.5 啓発活動・ハザードマップ手引き

1) 啓発活動手引き

フェーズ I での活動実績に基づき、啓発プログラム、避難訓練、図上訓練、啓発用材料（パネルポスター、小冊子）などの実施手順および作成手順を作成した。

各活動を実施する上で、事前に準備すべき事項、当日に準備すべき事項、また活動実施上注意すべき事項について整理した。実際の活動に用いたプログラムやチェックリストを掲載し、実際の事例から容易に理解できるよう配慮している。

フェーズ II においても、2009 年の洪水期のタスクフォースの活動をベースに、彼らの意見を反映させるように改訂を行う予定である。

2) ハザードマップ作成手引き

国土交通省が作成した”Flood Hazard Map Manual for Technology Transfer”(2003 年 3 月)をベースに、パキスタンの事情を勘案した記述への書き直し、また現段階では不必要と思われる記述の削除などの修正を加えた。

6.6 CIVIL DEFENSE への機材供与、機材活用計画

機材(ハンドサイレン、ハンドマイク)供与にあたり、適切な組織を検討した結果、Flood Relief Plan に水害時に避難誘導、避難所運営補助等を任務として明記されている Civil Defense に供与することに決定した。機材使用の有効性や効果を評価するために、Civil Defense 担当者に機材の使用計画作成を依頼した。Civil Defense 職員とボランティアからなるパトロールチーム(10 チーム)を編成し、警報発令の際、担当エリアにおいて住民へ避難促進・誘導を、機材を使い実施する。

当初パイロットエリア内での使用を考えていたが、Civil Defense の要望で Zone4 内の活動とすることとした。また機材の紛失破損を防止するために、来年雨季前に機材が適切に管理されているか JICA 専門家がチェックすることとした。

2009 年 7 月 22 日(フェーズ II)に、JICA 専門家により Civil Defense が管理する機材(ハンドサイレン、ハンドマイク)の状態を確認し、機材は適切に管理されていることを確認した。

6.7 関係機関の洪水対応状況のモニタリング及び課題

フェーズ I のモンスーン期における関係機関の洪水への対応状況については、現地再委託にて出水時の C/P の活動状況をアンケート及びヒアリングにて調査した。

2008 年 7 月 5 日にシーズン最大の出水が発生し避難警報が発令された。しかしながら、この時点ではモニタリングの体制が整っておらず、後日ヒアリングで出水時の関係機関の活動状況を調査した。

- 8ヶ所の避難所のうち【Govt. Islamia High School No.4】の1ヶ所のみ開設された。
- この避難所には、医薬品が準備され、医師が待機していた。
- 避難した住民も居たが、避難所には避難しなかった。

2008 年 8 月 21 日 20:50 に、雨による Alert (30.8mm/hour)発令された。避難警報までには到達しなかったが、雨季は終盤になり、更なる洪水が見込まれないため、Alert レベルでの C/P の活動状況を調査した。対象とした C/P は、PMD, CDGR (DCO, Revenue, Civil Defense), Rescue 1122, FFC とした。

1) PMD

Alert 発令時には、Director は不在であったが、当直技師と O/M 責任者が待機しており、警報基準(30mm/hour)に従い、Alert を発令している。

O/M 責任者(Mr.Imran)によると、システムの一部の機能に問題があったが、Alert を関係機関(CDGR, Civil Defense, Rescue1122等)へ5分以内に連絡したと答えている。

当直技師(Mr.Shahid)によると、関係機関すべてに Fax を送信するのに5分要したと答えている。また通常は FAX 回線が話中であつたりして、20分程度要するとも答えている。

2) DCO (CDGR)

DCO へのインタビューを試みたがスケジュールが調整つかず、ヒアリングはできなかった。そこで代理として Ms.Noreen Bashir (EDO of Finance&Planning)と Habib

Ullah (Senior Administrative Officer, SAO)にヒアリングを試みたが回答を得ることはできなかった。

3) EDO (Revenue, CDGR)

Mr. Asif Qureshi (EDO, Revenue) は Alert 発令後、携帯電話で継続的に関係機関と連絡を取り合っていた。避難所へ避難した住民はいなかった。

後日、現地で確認したところ、避難所へ避難した住民はいなかったが、サイレンを聞いた後、各自の判断で高い土地に住んでいる親類や知人の家や二階へ避難していたことが分った。避難所へは避難しなかったが、サイレンを聞き速やかに行動を起こしており、一定程度の啓発活動の効果はあったと考えている。

4) Civil Defense

Mr. Farooq Ahmed (Chief Instructor) によると、8月21日には何の情報も受け取ってなく、何の活動も行っていない。

5) Rescue1122

Dr. Tanveer Akhter (DEO)によると、8月21日(20:50)に、DPCCへ電話と Fax で Alert の情報を伝えた。

6) DPCC

ヒアリングは出水の後日に行われたが、ヒアリングは出水時に当直していた担当者に対し行った。当日は機器が正常に機能してなく、機器の不具合は出水4日前から続いており、PMDに報告していた。

通常、情報を受け取るまで20分かかる。

当日は21:00に fax で Alert の情報を受け取り、マニュアルに従って操作した。

7) FFC

Mr. Ahmed Khamal (Chief Engineer)によると、携帯電話でいつでも対応できる体制を整えており、洪水のレベルに応じて、Civil Defense, 消防と連絡を取り合う。

2008年8月21日出水に関するヒアリングは、避難警報は発令されていないため、避難所での調査は行っていない。

アンケートでは一部整合が取れない回答がある。

- PMDは全ての関係機関に連絡した → Civil Defenseは連絡を受け取っていない
- DEO, Rescue1122は20:50にDPCCへ連絡 → DPCCは21:00に連絡を受け取った

二つ目の回答は事象発生日からヒアリングまで時間があいたための勘違いの可能性もあるが、一つ目の連絡を受け取っていないという回答は事実であれば深刻な問題であり、原因を突き止め、コミュニケーションシステムの改善が必要である。

6.7.1 避難所の実態

2009年の洪水期間において、専門家はCDGRより指定されている避難所を内容について調査を実施した。調査項目は以下のとおりである。

1. 避難所に関わる基本情報
2. 建物の状態
3. 緊急時に収容可能な人員
4. 通信施設
5. 提供/供与できる設備
6. 協力人員体制

調査の結果及び写真を以下に示す。

表 6-1 避難所の現状

Sr. No	Name	Structural Condition	Accommodation Capacity	Communication System	Emergency Facilities	Emergency Management	Rating	Remarks
		<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>e</i>	<i>f</i>	
1	Govt. College, Women, Dhoke Najju	1.0	0.0	0.0	-1.0	0.0	0.0	Flood water enters into the building
2	M.C. Boys High School, Babu Lal Hussain	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.2	Old block needs urgent attention
3	F.G. Girls High School, Daryaband	1.0	1.0	0.0	1.0	1.0	0.8	Old block needs urgent attention
4	Govt. Islamia High School, 4, Liaqat Chowk	1.0	2.0	0.0	2.0	1.0	1.2	Flood water enters into the building
5	F.G. High School, Mareer Hassan	1.0	-2.0	0.0	-2.0	0.0	-0.6	Officially no letter, to the Principal for it's use as an evacuation center
6	Govt. Girls High School, Safdarabad Pirwadhai	-2.0	-2.0	0.0	-1.0	0.0	-1.0	Should be replaced with boy's school because of it's deteriorated condition
7	Govt. Girls High School, Bagh Sardaran	1.0	2.0	0.0	-1.0	1.0	0.6	
8	Govt. Boys High School, Dhoke Khabba	-1.0	-2.0	0.0	-2.0	1.0	0.8	Water from adjacent nullah enters into the building in rainy season
9	Waqar-un-Nissa, Girls High School	1.0	2.0	1.0	-2.0	0.0	0.4	Lot of space, could be a potential evacuation center
10	Govt. Waqar-un-Nissa College for Girls	1.0	1.0	0.0	-2.0	0.0	0.0	Cultural & religious constraints, old block needs attention, less free space
11	Govt. Asghar Mall College for Men	1.0	2.0	0.0	-2.0	0.0	0.2	Lot of space, could be a potential evacuation center



図 6-4 避難所として登録している破損した校舎

6.7.2 関係機関内における洪水対策の改善

2008年7月5日の洪水を受けて、連絡体制と警報発令までの操作を再確認した。その結果洪水時におけるシステムの運用でいくつか問題点がわかった。これらの問題点とその後実施した対策を以下に示す。

表 6-2 洪水時におけるシステムの運用上の問題点とその改善

関係機関	問題点	改善
FFWMC PMD	<ul style="list-style-type: none"> • FAXにて関係機関に送信するが、送信先の受信不通により、複数回同じ作業を繰り返すため、時間がかかった。 • FAX番号に誤りがあった。 • 予報発令情報が不明瞭で、DPCCで理解できなかった。 • 発信した情報が確実に全関係者に届いたかどうかを確認できなかった。 	<ul style="list-style-type: none"> • 各送信機関におけるのFAX機の使用の限定化。 • FAX送信先の番号を再確認 • 誤解を招かないように洪水状況票の改善を行った。(下記d)にて説明)
DPCC Rescue1122	<ul style="list-style-type: none"> • 受信用FAXが電話と共用していた。 • 外部関連機関より電話の問合せが頻繁にあり、PMDよりのFAXが遅れた。 • 警報発令において、操作の誤りがあった(責任者も見逃していた)。 • システム操作に不慣れであった(初めての洪水警報避難の発令)。 	<ul style="list-style-type: none"> • FAX専用回線の申請を行った。 • 外部者の問合せは操作室ではなく、Rescue1122事務所で対応する。 • 改定した洪水情報票の説明と理解を求める。
CDGR	<ul style="list-style-type: none"> • DCO-CDGRは洪水避難命令を出す立場でありながら、予警報システムの情報を直接モニタリングできなかった。 • 洪水情報票を受領したとの返事を行わなかった。 	<ul style="list-style-type: none"> • DCOがPMDの予警報情報をモニタリングできるように検討する。(下記b)にて説明
その他の関係機関	<ul style="list-style-type: none"> • FFCはモニタリングシステムが機能していなかった。 • 警報発令基準への信頼性が低いかあるいは、理解度が低いのか、旧警報基準にて避難の判断を行っている機関がある。 	<ul style="list-style-type: none"> • FFCのシステムの回復を急ぐ • マニュアルによる予警報システムの理解度を上げる。

1) PMD ホームページでのプロジェクトウェブサイトの開設

2008年5月にPMDのホームページ内にて、本案件のWeb Siteを開設した。このWeb Siteにて本プロジェクトの実施内容、方法、実施期間等について、一般住民および関係機関へ向けて、情報公開した。

2) Semi-real time Up-load Rainfall and Water Level on Web Site

警報発令の責任者であるDCO-CDGRが洪水予警報システム(FFWS)を活用して、洪水をモニタリングできない状況を改善するため、PMDにおいてFFWSで収集した雨量および水位情報をセミリアルタイム(10分単位)でインターネット上にアップロードすることにより、DCOがインターネットに接続することで洪水情報をモニタリングできるようになるとの提案があった。ただし、必要な機材等の支援は

CDGR が購入することとした。その後、PMD は監視画面のアップロードを実施し、試験的に運用しているが、フェーズ II にてアップロードのソフトを改善し、2009 年 5 月より正式に運用している。これにより、ライヌラー川の洪水情報は一般に情報公開できるようになった。

3) ライヌラー流域における事前大雨情報 (Lai Nullah Watch)

ライヌラー川流域では洪水の到達時間が短いため、2008 年 7 月 5 日洪水のように降雨から洪水発生まで短時間のうちに起こる。このことが予警報システム運用上問題となっていた。そこで洪水を発生させるような降雨が予測されるとき、PMD より事前大雨情報を関係機関に知らせることが、2008 年 7 月 8 日の第 6 回 C/P 月例会議において決まった。

4) District Disaster Management Plan 2009 Rawalpindi の作成

District Disaster Management Plan 2009 は CDGR にて初めて作成された。この計画策定に積極的に関わったのは、本年 5 月に本邦研修を受けた研修生である。この災害危機管理計画は洪水のみならず、その他の自然災害や人為作業にも対応しており、本案件の改定した FRP20009 と共に用いることにより、CDGR における災害危機管理能力が大いに強化したと言える、ただし計画の策定はあくまでも第一歩であり、その運用がもっとも重要である。また、WASA においても、本年度初めて Flood Mitigation Plan 2009 を作成した。

5) Disaster Management Exhibition & Conference 2008&2009 (DMEC)

2005 年 10 月 8 日の大地震を受けて 2007 年よりパキスタン国で、この日を防災の日として、防災に関する啓発活動として会議と展示会を開催している。本プロジェクトでは、活動項目として考慮していなかったが、C/P 機関と協力することで展示会への参加を決定した。展示会においては、成果 2 で作成したハザードマップ、パンフレット等の展示と啓発活動（セミナー、避難訓練、図上訓練）の実施状況をビデオに編集して放映することとした。この際、C/P が会場に常駐し、展示会場での来訪者へ説明を行うこととした。

防災の日に合わせて 2008 年は 10 月 8 日、9 日の 2 日に亘り実施する予定であったが、9 月 20 日のイスラマバードにおけるホテル爆破により展示会が安全上に理由により延期となった、その後主催者より防災会議は場所を変更して予定どおり 10 月 8 日に実施し、展示会は 11 月 3 日、4 日の実施予定となっていたが、再度 12 月 16 日、17 日に実施する SAARC (South Asian Association for Regional Cooperation; 南アジア地域協力連合) Disaster Management Workshop との共同開催となった。

フェーズ II においても、昨年同様にコンベンションセンターにて 10 月 8 日より 10 日まで開催された。本年度は昨年に比べて規模を拡大して災害全般を広くカバーしている。

6.7.3 シビルディフェンスボランティアの役割と活動

シビルディフェンスボランティアは洪水時の避難行動の補助に重要な役割を担っている。フェーズ II においても、タスクフォースを中心にボランティアとの共同作業と啓発活動を実施した。

6.7.4 ウェブサイト

洪水危機管理に関する一般市民との情報共有できる方法について、C/P 月例会議にて協議した結果、新しいウェブサイトを作成し、Task Force の管理の下、住民からの意見収集を試みる予定である。ウェブサイトの原案は下図のように作成済みである。

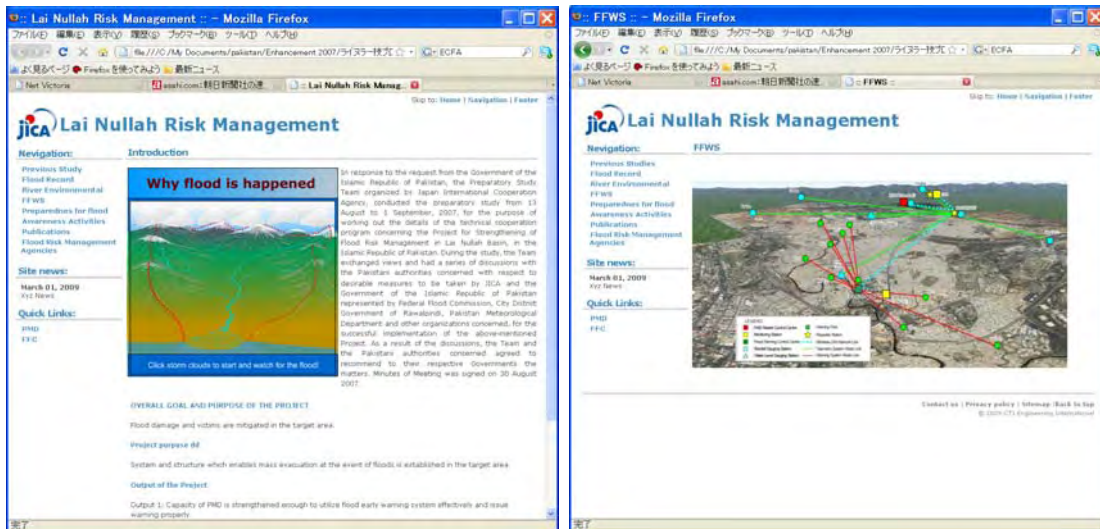


図 6-5 ウェブサイト

6.7.5 コミュニケーション訓練

CDGR-DCO よりの指示に沿って、本年改定した FRP2009 版に基づき関係機関内のコミュニケーション訓練を 2009 年 7 月 8 日に実施した。その結果は専門家により記録され、DCO へ報告した。この種のコミュニケーション訓練は CDGR で始めてであり、多くの改善すべき問題点が明らかになった。

第 7 章 評 価

本プロジェクトの終了時には、PCM 手法を用いて JICA と「パ」国 C/P 機関の共同作業にて実施した技術移転の成果及び目標達成度、活動の実績等の具体的なデータにて評価を行う。

7.1 プロジェクト共通の評価

本プロジェクトでは C/P 技術者の基礎知識の取得と収集データおよび情報の検証能力の向上が目的である。評価指標、C/P を職務でグループ化し、それぞれに合った質問項目を作成した。評価手法は 3 つの階層（個人、組織、社会）から能力強化を捉え C/P との相互理解の上、評価指標を設定し評価を行った。実施時期はプロジェクト開始時とフェーズ I 終了時の 2 回とした。

上記 2 回の回答は C/P 17 名中 8 名、サポートスタッフ 7 名の計 15 名より回答をもらった。しかしながら、WASA, TMA, CDA と CDGR-CD からの回答はなかった。

表 7-1 評価指標表 (FFC & PMD)

Capacity	Item
{Individual} Knowledge, ability, skill and intension about individual improvement	I-1 Understanding FFWS
	I-2 Consolidation of observation data
	I-3 Mike 11
	I-4 Runoff mechanism
	I-5 Skill for improve flood simulation model
	I-6 Skill to improve flood warning code
	I-7 Discharge Measurement and H-Q Curve
	I-8 O&M Works
{Organization} Organization Structures, Roles, Management, Leadership and Problem Consciousness	O-1 Mission of FFWMC
	O-2 Coordination with other agencies
	O-3 Influences and Leadership of the FFWS
	O-4 Collaboration Level among the Related Organization
	O-5 Manpower for FFWS activity (forecasting and observation)
	O-6 Equipment for FFWS activity (forecasting and observation)
	O-7 Problem Consciousness
{Social} Social Involvements	S-1 Disclosure of Information
	S-2 Public Contribution
	S-3 Community Flood Risk Management

表 7-1 のアンケートは 4 段階評価とし、その結果を平均化した上で百分率表示とした。本プロジェクトの開始前、目標成果とフェーズ I 終了時の成果を整理した結果を以下にします。また、図 7-1 に表示した。

Question	I-1	I-2	I-3	I-4	I-5	I-6	I-7	I-8	O-1	O-2	O-3	O-4	O-5	O-6	O-7	S-1	S-2	S-3
Before	61%	53%	56%	53%	53%	44%	54%	45%	31%	66%	58%	51%	56%	50%	69%	25%	25%	28%
Target	94%	92%	97%	94%	89%	94%	92%	83%	72%	83%	92%	100%	97%	76%	97%	72%	89%	72%
Achievement	83%	68%	68%	75%	64%	56%	67%	56%	47%	69%	69%	67%	64%	58%	75%	56%	42%	47%

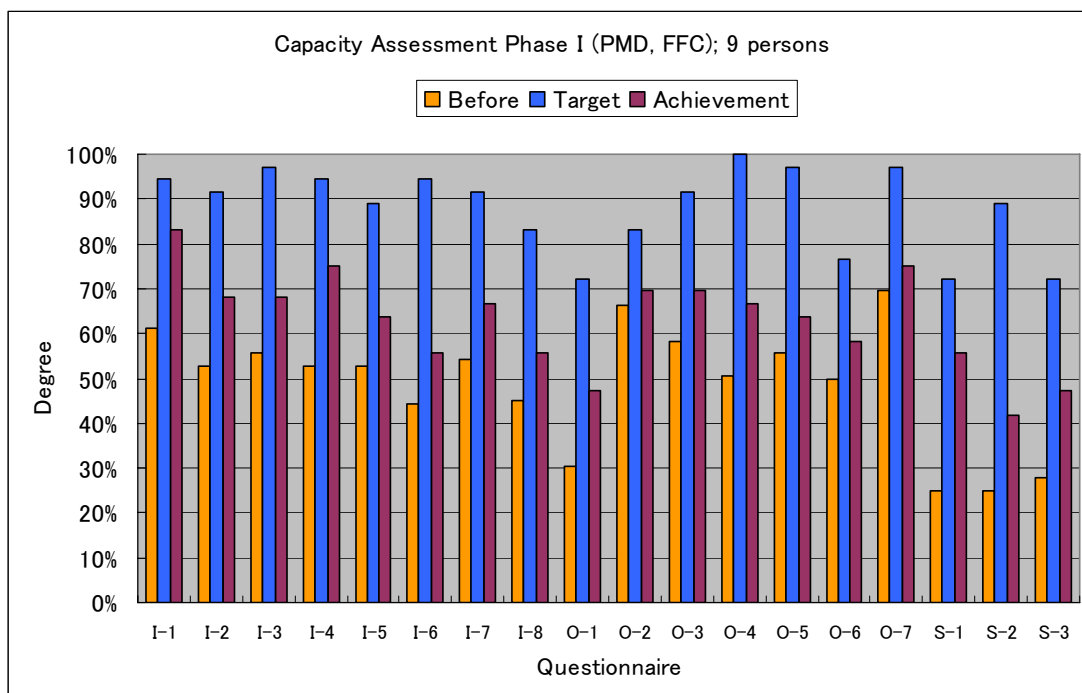


図 7-1 成果の目標と達成度 (FFC & PMD)

上記 PMD と FFC の結果から解ることを以下に記述する。

- 予警報システムへの理解度は深まっている。
- データ整理、処理作業を安易に出来ると考えていたため、目標値の設定が高い、しかし作業にあたりその煩雑さと作業効率の低さから達成度が低い。
- 水文作業に関する理解度はソフトコンポーネント時のメンバーが替わったこともあり、基礎部分での成果が低い
- 組織における各自の職責・職務が固定化されているため、担当者が不在の場合、他の職員が代理として職務を遂行することが難しい。
- 啓発活動への参加、C/P 月例会議の実施、情報の公開等を通じて、関係機関の洪水危機管理への認識が高まっている。

表 7-2 評価指標表 (CDGR & Rescue1122)

Capacity	Item
{Individual} Knowledge, ability, skill and intension about individual improvement	I-1 Understanding of FFWS
	I-2 Understanding of Flood Relief Plan (FRP)
	I-3 Flood Characteristic of Lai Nullah
	I-4 Warning Code
	I-5 Hazard Map
	I-6 Community-based Flood Risk Management (FRM)*
	I-7 Management of Relief Center
	I-8 O&M Work FRM*
{Organization} Organization Structures, Roles, Management,	O-1 Mission of Flood Relief Plan (FRP)
	O-2 Coordination with other agencies
	O-3 Influences and Leadership of the FRP/ Influences and Leadership of the FFWS

Leadership and Problem Consciousness (CDGR/Rescue1122)	O-4 Collaboration Level among the Related Organization (in ordinary time)
	O-5 Manpower for FRP activity/ Manpower for FFWS activity
	O-6 Equipment for FRP activity/ Equipment for FFWS activity
	O-7 Problem Consciousness
{Social} Social Involvements	S-1 Disclosure of Information
	S-2 Public Contribution
	S-3 Community Flood Risk Management

Note: * FRM is including ordinary and floods activities

Question	I-1	I-2	I-3	I-4	I-5	I-6	I-7	I-8	O-1	O-2	O-3	O-4	O-5	O-6	O-7	S-1	S-2	S-3
Before	67%	63%	79%	83%	54%	54%	63%	54%	54%	46%	54%	50%	71%	29%	58%	50%	29%	29%
Target	96%	100%	100%	100%	100%	96%	100%	96%	100%	83%	83%	75%	100%	63%	100%	75%	79%	83%
Achievement	95%	95%	95%	75%	90%	100%	70%	80%	95%	75%	85%	75%	85%	75%	85%	65%	75%	75%

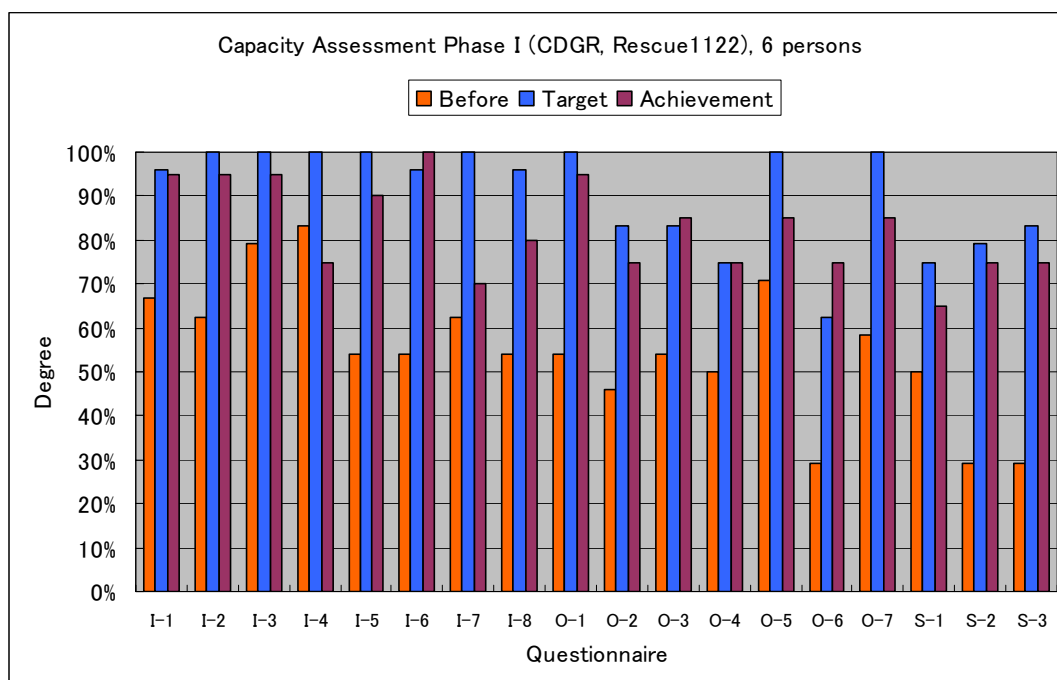


図 7-2 成果の目標と達成度 (CDGR & Rescue1122)

上記 CDGR と Rescue1122 の結果から解ることを以下に記述する。

- 予警報システムに関する理解度はかなり深まった。
- 警報基準を6月中頃に改定しているが、その理解度は低い。
- ハザードマップはC/Pに十分理解されている。
- 本プロジェクトより参加するC/Pがほとんどであったため、開始時の低い理解度に比べてフェーズI終了時での洪水危機管理に関わる知識と情報の理解度向上が、全般的に成果が示されている。

実際に警報活動に関わることで、さらにその問題認識が深まったため、事後評価が下がっている質問がある。

- 住民参加の啓発活動を複数回実施したことにより、住民社会への参加、関係機関との連携を経験した。
- 活動への参加が積極的でないC/Pからの回答がないため、成果が高く現れる。

- 流量観測および啓発活動等の現場での活動に対して興味を示している。
- C/P の作業分担と人数に多少の問題があるが、全般的に本案件の活動をサポートしている。
- 本案件の活動に参加することにより C/P の能力が向上している。
- 水文に関する知識とシステムの維持管理に関する追加のトレーニングを要望している。
- システム計器に関わる知識と運用のためのトレーニングも必要である。

7.2 プロジェクト作業方針と問題点（フェーズ I）

7.2.1 共通活動

表 7-3 共通活動に対する問題点と対処方針（フェーズ I）

問題点	対応策	その他の留意点
C/P の異動、変更	JCC 会議を通じて、C/P 機関に対して本案件への理解を求める	
来年度の活動予算の確保	新しい CDGR-DCO に対して、本案件の経緯、方針、目標を説明し、来年度の活動内容と必要とするサポートを理解してもらう フェーズ II の活動予算の確保	来年の活動内容次第で金額の変更がある。
C/P の活動への不参加、無関心	FFC を通じて、関係 C/P への密な連絡とレターによる通知	7 機関 17 名の C/P 中、積極的に参加する機関が限られている。
啓発活動の継続性	Task Force の設立を C/P に提案、この Task Force を中心にフェーズ II の活動を行う	CDGR-DCO の了承が必要
PDM 表の変更	予警報システムの水文関連作業と機器の運用と維持管理作業は異なる専門性であるため、活動と成果を分ける必要がある。	JICA 専門家の改定案を C/P に提案した。内容に関する検討は来年 1 月より開始する。
計器に関わる基本知識の向上	システムの運用を担当しているエンジニアはソフトコンポーネント実施時に参加していなく、計器の運用と維持管理上での基礎知識が不足している。	日本より計器の専門家派遣が困難であるため、来年に実施する本邦研修の活用の可能性を探る

7.2.2 各成果の作業方針と問題点

表 7-4 各成果に対する問題点と対処方針（フェーズ I）

問題点	対応策	その他の留意点
成果 1 の活動 <ul style="list-style-type: none"> • 予警報システム運用の不安定さ • 機材の維持管理に関わる研修 • 水文の理解度が浅い • MIKE11 の習熟 • 自己学習できていない • 河床上昇対応 • 予警報システム全般を監理するエンジニアの 	<ul style="list-style-type: none"> • ネットワークセキュリティの改善 • システム機器の運用、維持管理に関して再研修（PMD、Rescue1122）が必要 • 演習の追加 • 専門家による MIKE11 指導 • C/P による指導強化 • 河床調査検討作業を CP が実践する 	<ul style="list-style-type: none"> • 本邦研修の活用を探る • 人員確保に関して PMD の DG と事前協議し、概ね了承を得た。 • 専門家の人月を増加する必要がある。

必要性	<ul style="list-style-type: none"> • 人員の確保を確認 • 自主学習の実行性の再確認 	
成果2の活動 <ul style="list-style-type: none"> • タスクフォースの創設と活動 • 安全な避難訓練 • 洪水時の現場でのモニタリング 	<ul style="list-style-type: none"> • DCO および C/P 機関と協議し了承を得る。 • 関係機関との十分は連絡 • 安全優先でのモニタリング作業 	<ul style="list-style-type: none"> • CDGR-DCO との協議 • 地域住民責任者との事前協議 • モニタリング作業の再検討
成果3の活動 <ul style="list-style-type: none"> • 関係機関との連絡体制 • 警報基準の改善と周知 	<ul style="list-style-type: none"> • Flood Relief Plan 2008 の改善 • 来年 5 月末までに警報基準の改訂を行う 	<ul style="list-style-type: none"> • 河道維持浚渫に関する Follow-up • 新警報基準を関係機関に周知させる期間を十分取る必要がある。

7.3 プロジェクト作業方針と問題点（フェーズ II）

7.3.1 共通活動

表 7-5 共通活動に対する問題点と対処方針（フェーズ II）

問題点	対応策	その他の留意点
C/P の異動、変更	JCC 会議を通じて、C/P 機関に対して本案件の理解を求める異動の際の引き継ぎ手順を C/P に考慮させる	プロジェクトの継続性に対して重大な影響を与える
プロジェクト完了後の活動予算の確保	CDGR-DCO と関係者に対して、本案件の経緯、方針、目標を説明し、活動予算を通年化させる。	所有者責任と活動意欲
C/P の活動への不参加、無関心	FCC を通じて、関係 C/P への密な連絡 メディアを通じた C/P への活動奨励	

7.3.2 各成果の作業方針と問題点

表 7-6 各成果に対する問題点と対処方針（フェーズ II）

問題点	対応策	その他の留意点
成果1の活動 <ul style="list-style-type: none"> • 洪水期における流量観測体制の確保、 • 警報基準の改定と関係者への周知 	<ul style="list-style-type: none"> • 洪水期に向けての人員と車両の確保を確認 • 技術向上のモニタリング • 研修成果のモニタリング 	
成果2の活動 <ul style="list-style-type: none"> • 警報システムの維持管理 • 洪水時の運用モニタリング 	<ul style="list-style-type: none"> • 関係機関との十分は連絡 • 洪水後の操作の検証とモニタリング 	<ul style="list-style-type: none"> • 警報局 2 箇所補修 • 洪水が深夜から朝方にかけてよく発生する
成果3の活動 <ul style="list-style-type: none"> • タスクフォースによる安全な避難訓練 • 洪水時に現場でのモニタリング 	<ul style="list-style-type: none"> • 関係機関との十分は連絡 • タスクフォース活動の補助 • 安全優先でのモニタリング作業 	<ul style="list-style-type: none"> • 警察、関係機関との事前協議 • 啓発活動に対する住民の評価

成果4の活動 <ul style="list-style-type: none"> 関係機関の横の連絡体制 洪水対策計画 2009 年度版への修正 住民への情報の共有 	<ul style="list-style-type: none"> 洪水期に向けての体制確認 洪水対策計画 2009 の周知 本案件に関する Web サイトを立ち上げる 	<ul style="list-style-type: none"> 河道維持浚渫に関する Follow-up FFC, PMD と協力して Web の立ち上げ
--	--	--

7.4 各成果に対する評価

専門家による各成果の評価は、各成果の活動とその評価指標に沿って行う。その評価内容は表 7-7 に示す。

表 7-7 各成果の達成度と終了後も継続する作業

Objectively Verifiable Indicators	{Mean of Verification} Achievement	Task should be continued after the completion of Project
Output 1: Capacity of PMD is strengthened enough to utilize flood forecasting system effectively and issue warning properly to concerned agencies		
1a. Upgrading more than 3 staff into a teaching level in PMD who understand of runoff mechanism	{Result of the examination by Expert} <ul style="list-style-type: none"> Conducted examination. Out of 7 member, 5 persons achievement the teaching level 	1. Need self training 2. Improve quality of the work
1b. Exercise of flood simulation model at least once a week as based on the training schedule	{Final Report of the Project} <ul style="list-style-type: none"> Exercise was conducted 	1. Need self training to find relationship between rainfall and water level. 2. Improve quality of the work and teach to young engineer.
1c. Upgrading more than 3 staff into a teaching level in PMD who can utilize of flood simulation model	{Result of the examination by Expert} <ul style="list-style-type: none"> Conducted examination and 7 persons passed the examination. 3 persons reach to teaching level. 	1. Need self training to improve operation speed.
1d. Revised criteria for the flood warning code	{Progress Report of the Project} <ul style="list-style-type: none"> Modified Warning Code 2008 and 2009 which were approved by C/P committee and DCO 5persons could set Flood Warning Code by themselves 	1. Need self training 2. Teach to young engineers,
1e. Conduct of operation and maintenance of the system based on the O/M Manual properly	{Final Report of the Project} <ul style="list-style-type: none"> Some problem was solved but new thinks coming out. Counterpart training in Japan 	1. Security from computer virus 2. Improve quality of the work 3. Security of WLGS 4. Communication Drill with other agencies
Output 2: Capacity of CDGR (Rescue1122) is strengthened enough to utilize flood early warning system effectively and issue warning properly to residence		
2a. Review criteria flood warning code	{Final Report of the Project} <ul style="list-style-type: none"> Lecture for PMD and Rescue1122 of the modified warning code 	None
2b. Conduct of operation and maintenance of the system based on the O/M Manual properly	{Final Report of the Project} <ul style="list-style-type: none"> Based on the actual activities record of 2008, OM Manual 2008 was modified. OM Manual 2009 was lectured to concerned personnel. 	1. Need self training 2. Improve quality of the work

2c. Conduct of operational drill for warning system at least once for each duty group	{Final Report of the Project} <ul style="list-style-type: none"> • Conducted three time at this moment 	None
Output 3: Capacity of local authorities is developed enough to promote people's awareness and preparedness for the floods.		
3a. Hazard maps prepared	{Progress Report of the Project} <ul style="list-style-type: none"> • Revised the basic map of Hazard Map • Additional number of Evacuation Center 	None
3b. Guideline for Disaster Awareness Activities prepared	{Guidelines for Disaster Awareness Activities} <ul style="list-style-type: none"> • Prepared a guideline for disaster awareness activities 	None
3c. Training and workshops on how to facilitate awareness activities for counterpart	{Progress Report of the Project} <ul style="list-style-type: none"> • Establish Task Force for awareness activities • Conduct training and workshop for counterpart 	None
3d. Conduct awareness activity at least once in each zone	{Final Report of the Project} <ul style="list-style-type: none"> • 20 times awareness program • 4 time map exercise • 2 time evacuation drill • Total number of about 2,000 persons had awareness program. 	None
Output 4: Capacity of related organizations is strengthened enough to mitigate the damage of flood		
4a. Revised flood relief plan for each year	{Revised Flood Relief Plan} <ul style="list-style-type: none"> • Role of Rescue1122, Command structure and Siren pattern were added in Phase-I • Flood Warning Code 2009, Description of Awareness Activity and Hazard Map, etc. were added in Phase-II • Flood Relief Plan 2009 was approved by DCO-CDGR on June 27 2009 	None
4b. Method for information sharing	{Progress Report of the Project} <ul style="list-style-type: none"> • Regular monthly and JCC meeting with concerned agencies • "Lai Nullah Watch" by PMD to send advance (1day before or more) information of weather forecasting to concerned agencies. • Open project web site for public by PMD, FFC • Necessity of desilting work in Lai Nullah was discussed / recommended in CP meeting and DCO decided to ask Lahor Government to provide specially fund for WASA. The progress of work was presented during the monthly CP meeting (desilting works was not taking since 2004 ADB project) and the sharing of cross section data of Lai Nullah after the desilting was promised between WASA and PMD in the desilting meeting. • District Disaster Management Plan 2009 Rawalpindi by CDGR-DDMA (first time) and distributed to concerned agencies. • WASA draw up "Flood Mitigation Plan 2009" and distributed to concerned agencies. (first time) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Improve quality of the work 2. Maintenance of web site. 3. Desilting works shall be continued after the monsoon season.

7.4.1 成果 1 の評価説明

1) 総合評価

本プロジェクト開始時に水文学および洪水予警報についてのアンケート調査を実施しており、比較のために水文演習終了時にも同じアンケートを実施した。自己評価および専門家評価とも大幅に改善した。アンケート結果を添付資料 7-1 に示す。

2) 水文基礎知識確認テスト

フェーズ I で講義してきた内容のうち、現時点で最低限必要とする知識を確認するために、水文基礎知識試験を行った。思考過程および回答を採点し、平均 85 点であった。試験採点后、各訓練生に誤答のみを指摘し、実際に修正させて再度正答するまで回答させた。実施した試験および得点表を添付資料 7-2 に示す。90 点以上が 3 名、80 点以上であれば 5 名が teaching level に達している。

3) MIKE11 モデリングスキルチェック

2009 年 1 月後半より段階的に MIKE11 の基礎から演習を行ってきた。そこでその習熟度を測るために、2 月上旬に簡単な河川モデルの課題を与え、添付資料 7-3 に示すチェックシートによってモデル作成のスキルチェックを行った。

理解度、スピード共に個人差はあるものの、7 名全員モデル作成が可能なレベルに達している。さらに、このチェック後にも MIKE11 に関する演習は続けられており、チェック時よりもこのレベルは向上していると思われる。7 名とも teaching level に達しているが、特に 1 名はすでに 2009 年に参加してきた Sub-Engineer に対して指導を開始している。

4) MIKE11 洪水予測スキルチェック

洪水予測作業には、緊急かつ正確な処理が求められる。そのため、現時点での彼らの MIKE11 を用いて洪水予測作業ができるかどうかを添付資料 7-4 に示すチェックシートによって確認した。

現時点で洪水予測作業が正確に速く行えると評価されたのは 2 名であった。その他の者は作業スピードが十分でなく、さらなる演習が必要である。これは自己学習およびフェーズ II (5 月中旬～6 月下旬) の演習によって対応することとしていたが、警報基準設定演習に想定以上の時間を要し、洪水予測作業のスピード強化ができなかった。

5) 洪水警報基準

それぞれ訓練生は手順書に従い独自に基準を設定した。さらに 2009 年 6 月に、設定の考え方およびその基準、基準に従った場合の避難可能時間について発表させ、どの案が最適かを討論した。これにより警報基準について彼ら独力で設定できることを確認するとともに、専門家および訓練生で統一の理解が得られた。設定した Flood Warning Code 2009 は以下の通りである。

表 7-8 2009 年警報基準

Code		Flood Warning Code					
		Pre-Alert		Alert		Evacuation	
		Katt	Gawal	Katt	Gawal	Katt	Gawal
2007 code	W.L.	-	-	496.5	489.8	499.6	493.6
	Rain	50mm/180min.		50mm/60min. or 130mm/180min.		-	
	Comb.	-	-	-	-	or W.L. Alert and Rain Alert	
2008 code	W.L.	496.5	489.8	498.4	491.7	499.6	493.6
	Rain	50mm/180min.		30mm/60min. or 70mm/180min.		-	
	Comb.	-	-	-	-	or W.L. Pre-Alert and Rain Alert	
2009 code	W.L.	497.0	490.0	498.3	491.8	499.6	493.6
	Rain	50mm/180min.		35mm/60min. or 85mm/180min.		-	
	Comb.	-	-	-	-	or W.L. Pre-Alert and Rain Alert	

7.4.2 成果 1 の課題および提言

今後、洪水予測モデルの精度向上、河床変動や土地利用の変化によるモデルの修正および毎年の警報基準の設定を実施していかなければならない。それぞれの作業については理解しているものの、年間のどの時期にどの程度の期間で何を実施すべきかについての理解は乏しい。

そこで、2009 年 6 月に今後必要な定期的な活動について訓練生と協議を行った。彼らが実施すべき活動は表 7-9 に示すとおりである。最低限この表に示す活動は実施していかなければならない。

長期的には、本来洪水警報は豊富な水文データを元に設定されるべきものであるが、現状はそのデータ不足を洪水シミュレーションによって補いながら設定しており、警報基準設定手順もそれに従っている。そのため、長期のデータが収集された際の警報基準の設定方法については理解していない可能性があり、技術的フォローアップは必要となる。

表 7-9 洪水予警報に関する定期的な活動（水文）

Month	Activities	
January	Data Arrangement/Analysis (Rainfall)	
February	Data Arrangement/Analysis (Water Level)	
March	Cross-section Survey	Awareness Program
April	Model Calibration and Modification	Awareness Program
May	Revising of Flood Warning Code Preparation of Discharge Measurement	Awareness Program
June	Finalizing of Flood Warning Code	Awareness Program
July	Discharge Measurement	
August	Discharge Measurement	
September	Discharge Measurement	
October	Analysis of Flood Data in 10 minutes	
November	Revision of H-Q Rating Curve	
December		

7.4.3 成果 2 の評価説明

1) 洪水予報システム運用上の課題と対策（PMD）

現在洪水予警報システムは稼動状態にあり、今後も正常な警報を出すことが出来る。ただしシステム全体で以下の課題を抱えている。

無線 LAN 回線が他利用者の増加により回線接続が不安定になっている。周波数管理当局に安定したチャンネルへの移行を求めているが許可が出る可能性が低い。このため現在でのチャンネルでより安定した回線を確保するための対策を採る必要がある。無線 LAN 機器の出力を増強することが出来ないため、より高利得のアンテナに交換することで混信を軽減できると考える。現在使用していない SMS ビルの高利得パラボラアンテナを PMD 及び TMA のアンテナとして交換することにより回線安定性を向上できる。また電波伝播の極性を垂直偏波から水平偏波に変更することで混信を低減する。

2) 警報システム運用上の課題と対策（Rescue 1122）

2008 年 7 月 5 日に Rescue1122 操作員は避難警報を発令している。この操作記録を見ると避難サイレン警報を行っているが、操作手順とは異なっており、このため若干時間をロスしている。訓練でサイレンを鳴らすためには種々の手続きと許可がないと実施できない。

従って 2009 年 6 月 13 日に行われた避難訓練では実際にサイレンを警報・避難共に鳴らすため格好の訓練となった。これらの操作を誤りなく実行するには実際にサイレンを鳴らす訓練を繰り返すことが必要である。毎年このような避難訓練を実施し、操作員にサイレンを実際に鳴らす機会を多く与える必要がある。また訓練時の警報システム指揮系統を明確にし、システム操作員に余計はストレスを与えないような環境を作る必要がある。

3) 保守業務の課題と対策

6名のPMD保守要員のフェーズⅠ、フェーズⅡの現地研修に加え、2名が日本研修の際納入業者の工場により詳細な操作・保守の研修を受けた。このため維持管理能力は各段に向上した。現在はPMD担当の機材のみでなくRescue1122担当の警報機材の修理なども行えるようになった。今後全体システムを稼働させるためPMDがシステムの“技術相談窓口”となってRescue1122担当の機材の修理の支援を行う体制が望ましい。

Rescue1122保守要員に関してもフェーズⅠ、フェーズⅡの現地研修に加え、2名が日本研修の際納入業者の工場により詳細な操作・保守の研修を受けた。警報システムの操作に関しては技術移転が完了した。また日常保守点検業務についても十分理解したがこれを忠実に実行していない。またより高度な修理などに関してはすべての操作員・保守担当者に十分な知識を移転できたとは言いがたい。今後何等かの機会つくりシステム維持管理、特に修理に関して現地で機器納入業者によるフォローアップを実施し、さらに詳細なトラブル対策を指導することが必要である。これによりシステムをより持続可能な状態にすることを期待できる。

無償保証期間完了後システム納入業者が指名した現地保守会社により修理や高度な保守を行うことになっているが、この会社による業務及び技術能力がまだ不明確である。

現地保守会社は今後のシステムトラブルの受け入れ窓口としてPMDやRescue1122などで処理できない故障に関して適切な処置を行うことを期待する。以下にC/P月例会議で承認された各機関における保守業務の主要内容を表7-10に示す。

表 7-10 各機関における保守業務一覧

機関・システム	通常操作	問題発生時	故障修理	交換
PMD テレメータ観測システム データ通信システム	1. 日常操作及び点検 2. 運転・点検記録の作成	故障箇所の特定および修理方法の検討	PMDで修理可能であれば修理を行う。 不可能であれば納入業者に連絡し指示を受けると修理を依頼する	1. 不良部品・基板は納入業者に連絡し修理を依頼する。修理後点検する。
Rescue1122 警報システム データ通信システム	1. 日常操作及び点検 2. 運転・点検記録の作成	1. 故障箇所の特定 2. PMDに修理に関する相談をし、支援を受ける。 3. CDGRに故障報告	<u>局舎・フェンス・保安関係</u> CDGRと協調して修理を行う。 <u>システムトラブル</u> 1. PMDによる修理が可能な場合PMDによる技術支援を受け費用に関してはCDGRによる支払い	PMDの指導により不良部品・基板は納入業者に連絡し修理を依頼する。修理後点検し、正しければ報告書をCDGR, PMDに提出する。
CDGR	年次予算の確保	Rescue1122よりトラブルの報告を受け修理法を確認	1. Rescue1122の報告により <u>局舎・フェンス・保安関係の修理を行う</u> 2. システム修理の予算を準備する	Rescue1122よりの修理報告書を受領する。

7.4.4 成果3の評価

社会調査の結果、作成した簡易ハザードマップなどを活用して、プロジェクト当初から関係機関および地域住民に対して啓発活動、図上訓練、避難訓練を実施してきた。これらの活動はセクション5.4に記述したように、フェーズIで7回、フェーズIIで13回実施した。

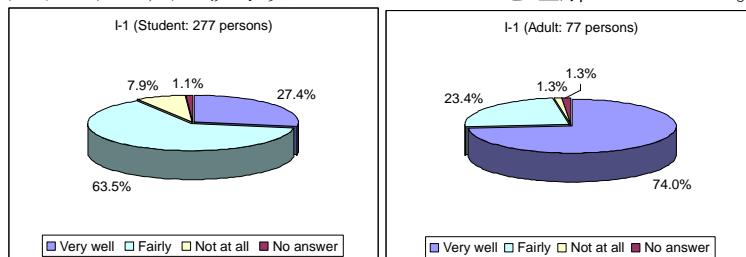
フェーズIで実施した活動内容については、再委託業務のレポート”The Monitoring on Flood Disaster Prevention Activities”にまとめており、啓発活動実施後の住民へのアンケートにはハザードマップおよび警報サイレンパターンの理解が高いことが伺え、啓発活動が有効であり、今後も継続していくことが地域の洪水被害軽減に繋がると思われる。

また、フェーズIIでは啓発活動を効率よく実施するためにタスクフォースが設立され、啓発活動を主導して実施してきた経験もあり、プログラムの構成や各種アレンジ等に習熟しており、今後の自立発展性が期待できる。また、啓発活動の記録もビデオテープに記録しているので、来年次以降の啓発活動に役立てることができる。

タスクフォースは、今後の啓発活動の質の向上、改善点を求めるために、これまで啓発活動を実施してきた学校等を対象にフィードバックアンケートを2009年9月、10月に実施し、354人から解答を得た。以下は解答結果の抜粋である。

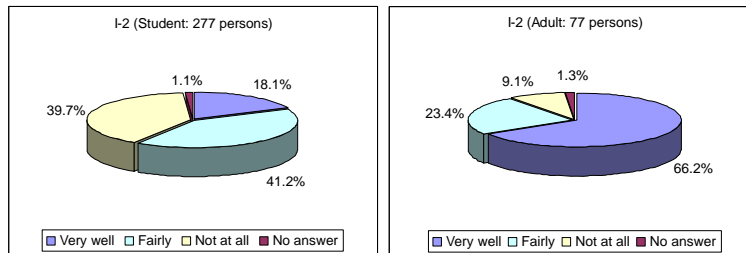
質問：ライヌラー川の洪水発生メカニズムを理解しましたか。

解答：



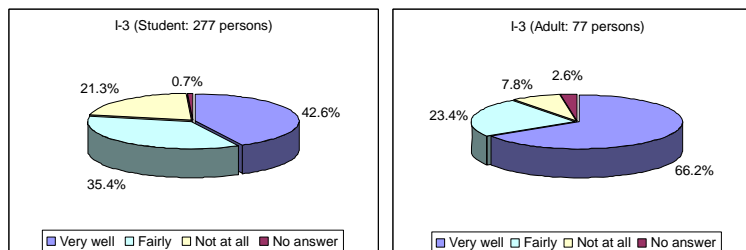
質問：洪水時にフラッドハザードマップの利用法を知っていますか。

解答：



質問：サイレンパターンを理解していますか。

解答：



これらの質問への解答は、いずれも大人は過半数以上の理解度を示すが、学生の理解度が低い結果となっている。特にハザードマップの理解度は大人と学生で大きく異なり、これまでの説明では学生にとっては難しく、十分理解していなかったことが分る。この点を踏まえ、今後参加者のレベルに合わせてプレゼンテーションや説明を改善していく必要がある。なお学生は帰宅後に家族や友人と洪水対策に話す割合が大人より多いとい

う結果が得られ、学生を対象に啓発活動を行うことは人伝に知識を広める上では有効と思われる。他に参加者からの意見として、

- テレビや新聞などのマスメディアを利用して速やかに広く情報を発信してほしい
- 女性は家庭内にいることが多いので、主婦などを対象にした啓発の方策を考えるべき
- 実演的なデモンストレーションをプログラムに組み込むべき（実際にサイレンを鳴らし、Alert と Evacuation の違いを聞き分けるなど）

などの意見が寄せられた。今後、タスクフォースはこれら住民のニーズに応え、活動を展開していく必要がある。

以下に、Task Force の現在の活動進捗および今後の取組みを示す。

表 7-11 Task Force の活動の現状および今後の取組み

活動項目	現状	課題	今後の取組み
Flood Hazard Map	• 対象域全域、ゾーン毎に整備済 (英語版、Urdu 語)	• ベースマップが衛星画像で住民には分りづらい	• ロードマップ等の地図が整備されたら、ベースマップを置き換える • 住民が理解し易いハザードマップの改良
	• ソフトウェア Illustrator、Power Point を使い、各パーツを組み立て、作成しているの、修正・更新作業が容易	• 想定氾濫区域の見直しは、氾濫計算が必要 • 実績のデータに基づき、氾濫区域と危険地域の情報を蓄積する必要がある	• 実績氾濫区域をベースとした発生頻度の高い洪水を対象にした Flood Hazard Map の作成
啓発プログラム	• 各担当分野において、十分に説明する能力を有する	• アンケートの結果、学生の理解度が大人より低い	• 参加者のレベルに応じたプレゼンテーション、説明を用意する
	• 日程調整、他機関との調整等に困難が残る	• 準備作業の重要性および責任感の欠如	• メンバー各自の意識向上、リーダーシップの発揮が必要
	• 啓発活動プログラム実施のためのガイドラインを整備 • Task Force メンバーが住民に対し、啓発プログラムを実施	• 各プログラムの手順を熟知しているメンバーは限られる • 啓発プログラムに参加できる住民に限られ、裾野がなかなか広がらない	• メンバー各自の意識向上、リーダーシップの発揮が必要 • 学校の先生、各地域・団体のリーダーをトレーナーとして養成し、啓発プログラムの裾野を広げる
図上訓練	• プロジェクト期間に、数回実施	• 手順などは把握しているが、経験が少ないため、若干進行に問題が残る	• 早期に実施して、課題を探ることが必要
	• ベースマップはすべてのゾーンで用意済み • プロジェクトで用意したペン等の備品は Task Force に引き継いだ	• 図上訓練に必要な備品等の準備	• ガイドラインに記載してある図上訓練に必要な備品を用意する
	• モデレータは Task Force メンバーに限られる	• 実施回数が少なく、住民の参加機会に限られる	• モデレータの増員とその訓練の実施
避難訓練	• プロジェクト期間に、2回実施	• 手順などは把握しているが、経験が少ないため、スムーズな実施は困難と思われる	• 早期に実施して、課題を探ることが必要
啓発マテリアル	• 各マテリアルの原版は整備済み (英語版、Urdu 語)	• 更新・修正に関する手続き・手順が不明	• 更新手順を定め、必要に応じた内容の更新
	• 小冊子の配布、パイロットエリア内の屋外・屋内パネルを設置済み	• 具体的な小冊子の配布、パネルの設置計画がない	• 小冊子の計画的な配布 • 屋外・屋内パネルの設置位置の選定

	<ul style="list-style-type: none"> 一部屋外・屋内パネルの補修が必要 	<ul style="list-style-type: none"> 補修・メンテナンス体制が整っていない 	<ul style="list-style-type: none"> 更新・メンテナンス体制の構築
予算執行	<ul style="list-style-type: none"> 2009年11月13日に初めて予算の一部を執行 本年度の活動予算費を確保している 	<ul style="list-style-type: none"> 今後も計画的に執行できるかモニタリングの必要がある 	<ul style="list-style-type: none"> 早期に予算執行計画を作成し、計画通りに執行する
メディア・Website	<ul style="list-style-type: none"> Websiteの原案は作成済み 	<ul style="list-style-type: none"> 更新・メンテナンス体制が整っていない 	<ul style="list-style-type: none"> 更新・メンテナンス体制の構築 Websiteによる住民への情報開示と意見収集
	<ul style="list-style-type: none"> これまでにテレビや新聞の取材を受けている 	<ul style="list-style-type: none"> 積極的なメディアへのアピールは行っていない 	<ul style="list-style-type: none"> ローカルメディアの活用を検討
その他の活動	<ul style="list-style-type: none"> 専従秘書による活動の記録を実施している 	<ul style="list-style-type: none"> 確実な実施活動の記録と保管 	<ul style="list-style-type: none"> 年次活動報告書の作成と関係者への報告と配布 啓発活動の活動報告とNGO、他研修案件への資料の貸し出し
避難所のモニタリング	<ul style="list-style-type: none"> 専門家による避難所の実態調査を受け、避難所の問題点を把握 	<ul style="list-style-type: none"> CDGRによる避難所の改善進捗のモニタリング 	<ul style="list-style-type: none"> 避難所として使用するための最低要件の整備などの提案

7.4.5 成果4の評価

毎月 C/P ミーティングを実施してきたことで、各関係機関の横断的なつながりができ、情報や課題を共有することができるようになった。

Flood Relief Plan は2008年、2009年と改定を行った。特に2009年版は組織的に、内容的にも多くの改善を行った。特筆することは、DCOの指示に沿ってFRP2009の関係機関にてコミュニケーション訓練を実施したことである。

表 7-12 関係機関の洪水危機管理活動の現状および今後の取組み

活動項目	現状	課題	今後の取組み
情報の共有	<ul style="list-style-type: none"> FFC、PMDにてライヌラー川洪水危機管理のWebsiteの構築 	<ul style="list-style-type: none"> 更新・メンテナンス体制の基準が不明瞭 	<ul style="list-style-type: none"> 活動の記録と定期的な情報の更新
	<ul style="list-style-type: none"> 関係機関と住民へWebsite、小冊子配布により情報を発信している 	<ul style="list-style-type: none"> 一方向の情報発信、住民等よりのコメントを受信できない 	<ul style="list-style-type: none"> 本案件で作成したWebsiteの活用
実施管理体制	<ul style="list-style-type: none"> FFCを窓口として各関係機関との調整を行っている 	<ul style="list-style-type: none"> JCC、C/P月例会議が終了し、これらに変わる継続的な活動のモニタリング体制が必要 	<ul style="list-style-type: none"> 関係機関にて、ステアリングコミッティの設立
	<ul style="list-style-type: none"> 洪水危機管理に係わる関係機関による会議を開催 	<ul style="list-style-type: none"> 一部関係者に不参加がある 	<ul style="list-style-type: none"> 洪水危機管理の重要性に対する理解
組織力の強化	<ul style="list-style-type: none"> 洪水期前にFFWSとFRP運用体制は毎年再編するため、経験のある担当者の移動、変更がある 	<ul style="list-style-type: none"> 技術の引継体制が整っていない、データ・資料の紛失 	<ul style="list-style-type: none"> 移動時の技術力の継承、データの保管・伝達、責任の明確化

8.1 案件実施からの経験

8.1.1 プロジェクトの前提条件

パキスタン国家およびラワルピンディ県政府にて政情の不安定と社会治安の悪化が継続しており、プロジェクトの業務実施にさまざまな面で影響を及ぼしている。

フェーズ I とフェーズ II を通じて、以下の問題点が明らかになった。

1) 安全上の問題

- 過去 2 年間における治安の改善は進んでいない。特に本案件の開始において、大統領候補者であるブット氏の暗殺により、大統領選挙が 1 月から 2 月へ延期、地方選挙も 3 回実施された。これらの選挙の実施に伴い、会議の中止、延期があった。
- 自爆テロがラワルピンディにて 4 回発生した。政治と治安の混迷により、一般公衆の場あるいはモスクにおける啓発活動の実施が困難であった。
- 安全、衣服、食べ物および住居が住民あるいは県政府での優先課題であるため、非洪水期における洪水危機管理活動は優先度が低くなる。
- テロリストによる爆破行為のため、専門家の活動や C/P の活動の優先度が変わるため、啓発活動への参加が困難となった。
- NATO 軍による越境攻撃のため、避難民がラワルピンディへ移動している。これらの避難民が河川沿いに住居を構える可能性がある。

2) 案件開始時の FFWS 機材の問題

FFWS 資機材が抱えていた主な問題点は以下の通りである

- PMD 及び DPCC におけるコンピューターのウイルス問題
- FFC の無線 LAN の未稼働
- DPCC におけるモニターの故障
- 警報局舎 4 番の長期間の故障（電気代未払いによる長期停電を原因とするバッテリーの放電）
- 現地におけるメーカー指定の技術サポート会社が吸収合併により無くなった。
- 専門家が日本のメーカーと共に機械の故障に対応する事態となった。

3) C/P と関係機関

- 警報発令に関する技術移転(ソフトコンポーネント)を実施した TMA が行政改革により CDGR へ移行された。これに伴い警報発令の運用を Rescue1122 に定めることを JCC 会議で決定した。この際 TMA より Rescue1122 への技術および書類の移転はなされていない。このためフェーズ II では専門家は作業方針を変更して Rescue1122 への維持管理能力の向上と維持管理予算の確保に向けて活動した。

- 国政選挙の結果に伴い、C/P であり本案件のプロジェクトマネージャである DCO-CDGR が頻繁（2年間に5回）に交代した。
- 2009年の2月より4月まで CDGR での行政機能が困難状態となり、重要ないくつかの問題を解決する決定ができなかった。
- フェーズ I における啓発活動は専門家が中心となり、UC（ユニオンカウンシル）をベースとした活動方針としていたが、UC の代表者であるナジム (Nazim) は本年中に改革により制度上廃止される可能性がある。
- C/P の交代が頻繁にあり、ほとんどの場合後任者への業務引き継ぎなしに移動している。

8.1.2 プロジェクトにおける活動

- 演習モデルの理解と操作は短期間に一定のレベルに達する必要がある上、機材も限られており、キャパシティ・ディベロップメント方式による成果達成は困難であった。本案件ではフェーズ II より当初の実施方針を変更して、成果を達成するために、専門家が講習生の勤務時間に合わせて随時マンツーマン指導を実施した。このため多くの時間と忍耐が必要となった。
- 活動予算の承認はすぐに支出可能であるとの意味ではない。支出のためには更なる手続きが必要となる。
- 本案件の活動は限られた一部の人員で実施された（プロジェクトの規模による）。
- タスクフォースのみによる避難訓練や図上訓練などの啓発活動の実施と他機関の調整はまだ困難である（啓発活動の継続的实施には担当責任者の専任が必要である）。
- 対象地域に関わる関係機関を考慮するとプロジェクト期間は短すぎる。対象地域には個別の地域問題があるため、同じ方法でのアプローチは困難である。本案件は2年間と限られているため、専門家は推奨する方法で住民と行政者に接してきた。このため、その他のアプローチを十分に試みることができなかった。
- 季節により住民に対する県政府の行政優先度が変わる。このため、本案件の担当者も専従ではないことから、C/P メンバー個人の日常作業に加えて、プロジェクトの活動が追加作業として加わり、C/P メンバー個人に対して過剰な負担となった。
- 災害対策や住民の前面などの現場で活動している職員への訓練の実施は、書類作業が伴った困難である。一方、行政者やエンジニアへの演習実施は比較的容易であるが、現地での活動参加は困難である。
- 国および地方政府は災害危機管理としての避難所に対して十分に配慮する必要がある。
- 住民が簡単に避難所の場所を理解できるようにハザードマップへ避難所の写真を添付した。
- プロジェクト対象エリアの人口約 200,000 人に対し、プロジェクト期間の2年間に実施した啓発活動に参加した住民は約 2,000 人で全体の約 1%であった。2009年2月に設立したタスクフォースによる住民参加の啓発活動は、7名のメンバーにより努力したが、早期により多くの住民に活動を広げるにはさらなる工夫が必要である。

8.2 将来への提言

1. FFWS の維持管理（補修および問題解決）に関して、専門家の追加投入(2 ヶ月間)が必要である。実作業上の補修作業の実践が最善である。特に無線 LAN の周波数の障害の問題解決が必要である。
2. 洪水危機管理に関する啓発活動では、複数年の短期専門家派遣による実施計画の照査と活動の評価のためのモニタリング作業が必要である。
3. C/P の意識向上のためには、評価システムに加えて表彰あるいはペナルティが必要である。
4. ターゲットグループは多様な人を対象としており、もっと目標の職制を限定して、フェーズごとに対応することが望ましい。
5. 数年間の気象観測によるデータが得られたのち、洪水予測モデルの水文的な見直しが必要となる。その際、専門家による検証作業が必要となる。
6. タスクフォースの継続的な活動には、地方政府の行政官による強いリーダーシップが必要である。そうでなければ、C/P 個人に負担が掛かり困難となる。
7. ハザードマップの基礎地図は衛星写真を使用しているが、一般市街地図あるいは道路地図に変更することで住民の理解度が上がると考える。(現地点では、この種の地図情報は得られていない)
8. 毎年関係機関と協議の上、洪水期前の定期的なライヌラー川の維持浚渫必要であり（遅くとも 4 月末までに実施する）、また洪水警報基準の検証・改定作業を実施するためにも浚渫はその PMD の作業時間を考慮すべく早期に終わらせる必要がある。
9. 将来に向けて本案件の活動が維持可能性を確保するため、ステアリングコミディの創設を推奨し、ライヌラー川の洪水危機管理に関わる問題とサポートを定期的で開催する。
10. C/P 機関において、組織力の強化（技術の移転、情報の共有）が必要である。
11. タスクフォースの啓発活動を学校の先生、NGO、地域や各団体のリーダーを対象に行いトレーナーを養成することに転換し、彼らが各地域や団体のメンバーに啓発オリエンテーションを実施することで、啓発活動の裾野を広げる。以下にそのイメージを示す。

