

2.2 河岸侵食防止施設計画

2.2.1 計画の基本条件

(1) 計画の目的

ダシュト村下流でチェシュメハンとの合流点直上流のマダルス川に計画する河岸侵食防止施設計画の目的は次のとおりである。

- 現状の谷頭侵食等の不安定な河床および河岸の安定を図り、農地の損壊を防止する。
- 上流の河道改修に向けて、最下流端の河床を固定する床固的役割を持たせ、上流部の河道安定を図る。

(2) 計画洪水流量

計画洪水流量は、25 年確率の洪水流量を用いるが、これについてはすでに図 PII.3 に掲載している。

(3) 計画高水位および余裕高

計画高水位は、計画洪水流量流下時の水位を河道部は、等流状態を想定し、マンニングの平均流速公式で算定する。いっぽう洪水吐では堰公式により算定する。

余裕高は、とくに急流河川の場合、急激な河床の変動や洪水の乱流状態が想定されるため、慎重に決定すべきである。そこで、日本の技術基準に則して、次の 2 表から算定される余裕高の大きい方を計画余裕高とする。

表 PII.4 計画洪水流量に対応した計画余裕高

Design Discharge	Freeboard Height (minimum)
Less than 200 m ³ /s	0.6 m
200 to 500 m ³ /s	0.8 m
More than 500 m ³ /s	1.0 m

表 PII.5 河床勾配-計画水深 H-計画余裕高 h の関係

Bed Gradient	More than 1/10	1/10 to 1/30	1/30 to 1/50	1/50 to 1/70	1/70 to 1/100	Less than 1/100
h/H	0.50	0.40	0.30	0.25	0.20	0.10

Sources: River Works in Japan compiled under River Bureau in the Ministry of Land, Infrastructure and Transport, Japan River Association, 1997

(4) 地質条件

地質・土質調査結果に基づいて、構造物の基礎は直接基礎タイプとする。なお、概略設計では 1 個所のボーリングと標準貫入試験を行っているが、詳細設計時にはより多くの詳細な地質・土質調査および室内試験が必要となる。

2.2.2 比較検討

(1) 計画河道条件

ダシュト橋から谷頭侵食箇所

現況の河道条件を次のように設定する。

表 PII.6 ダシュト橋から谷頭侵食箇所までの河道条件

Location	Riverbed EL.	Distance	Assuming Riverbed Gradient
Riverbed Difference Point	EL+956.5m	640 m	I = 1/260
Dasht Bridge (Existing)	EL+954.0m		

当該河道において、25年確率の計画洪水流量 $660\text{m}^3/\text{s}$ を流下させるための河道諸元を算定した結果を次表に整理する。

表 PII.7 ダシュト橋から谷頭侵食箇所までの水理計算結果

Conditions	Value	Remarks
Riverbed Width	55.0 m	
Water Depth	3.3 m	
Side Slope Gradient	1:0.5	
Roughness Coefficient	0.035	Sand & Gravel
Riverbed Gradient	1/260	Same as existing riverbed gradient
Sectional Area (A)	186.95 m^2	
Wetted Perimeter (P)	62.38 m	
Hydraulic Radius (R)	2.997 m	
Flow Velocity (V)	3.68 m/s	
Flow Capacity (Q)	$688.6\text{ m}^3/\text{s}$	Design Discharge: $660\text{ m}^3/\text{s}$

谷頭侵食箇所上流河道

現況の河道が長期間の河道営力によりバランスの取れた河道を形成していると想定し、計画河床勾配を現況の勾配と同等に取り、河道幅は下流河道と同じく 55m と設定し、計画流量 $660\text{m}^3/\text{s}$ の流下断面を算定した結果が次表である。

表 PII.8 谷頭侵食より上流河道の水理計算結果

Conditions	Value	Remarks
Riverbed Width	55.0 m	
Water Depth	2.5 m	
Side Slope Gradient	1:0.5	
Roughness Coefficient	0.035	Sand & Gravel
Riverbed Gradient	1/100	Same as existing ground surface gradient
Sectional Area (A)	140.63 m^2	
Wetted Perimeter (P)	60.59 m	
Hydraulic Radius (R)	2.321 m	
Flow Velocity (V)	5.01 m/s	
Flow Capacity (Q)	$704.3\text{ m}^3/\text{s}$	Design Discharge: $660\text{ m}^3/\text{s}$

(2) 代替案の比較検討

地形および水理条件を考慮して、次のような代替案を設定した。

- a) 代替案 A：コンクリートダムタイプ
- b) 代替案 B：落差工とコンクリートダムの折衷案
- c) 代替案 C：連続した落差工を有する流路工タイプ

代替案を検討するに当たり次のような条件ないし前提条件を考えた。

- 上下流の河道条件は前出のとおりである。
- コンクリートエプロンの長さは、跳水の共役水深と下流側の水深との差を考慮して検討する。
- 落差工の高さは、跳水の共役水深が下流の計画水深と同程度となるように設定する。
- 洪水吐の堤頂幅や落差工の幅は、上下流の河道幅である 55m とする。
- 主ダムの底部は、洪水吐からの流水の落下による予期せぬ洗掘を防止するため、コンクリートエプロンより 2m 深く設定する。
- 同様に副ダムの底部は、コンクリートエプロンより 2m 深く設定する。

これらの代替案の概要を次表にまとめる。

表 PII.9 代替案の施設諸元の概要

	Structural Scale					Upstream Channel Bed
	Downstream Design Riverbed	Conc. Apron Surface	Main Dam Height	Hydraulic Drop Structure		
				Nos.	Drop Height	
Alternative-A	EL+956.5 m	EL+954.0 m	9.0 m	N/A	N/A	EL+963.0 m
Alternative-B		EL+954.6 m	5.8 m	1	2.0 m	
Alternative-C		N/A	N/A	3	2.0 m	

これらの代替案の縦断的配置を図 PII.12 に示すが、構造物の特徴、社会的・環境的影響ならびに経済性を比較検討して最適案を選定する。代替案の比較を表 PII.10 にまとめる。

これらの比較の結果、代替案 B(落差工とコンクリートダムの折衷案)を最適案として選定する。その理由は次のとおりである。

- 計画洪水流量の落下エネルギーを、落差工で減勢させて砂防ダムで受け持つため、相対的に落下エネルギーが少なくなる。
- 落下エネルギーの減少は、下流河道の洗掘を減殺させ、結果として下流河道の安定にも寄与する。
- 代替案の中で最も経済性が良く、農地等の土地収用も必要ないため、村人にも受け入れられ易い。

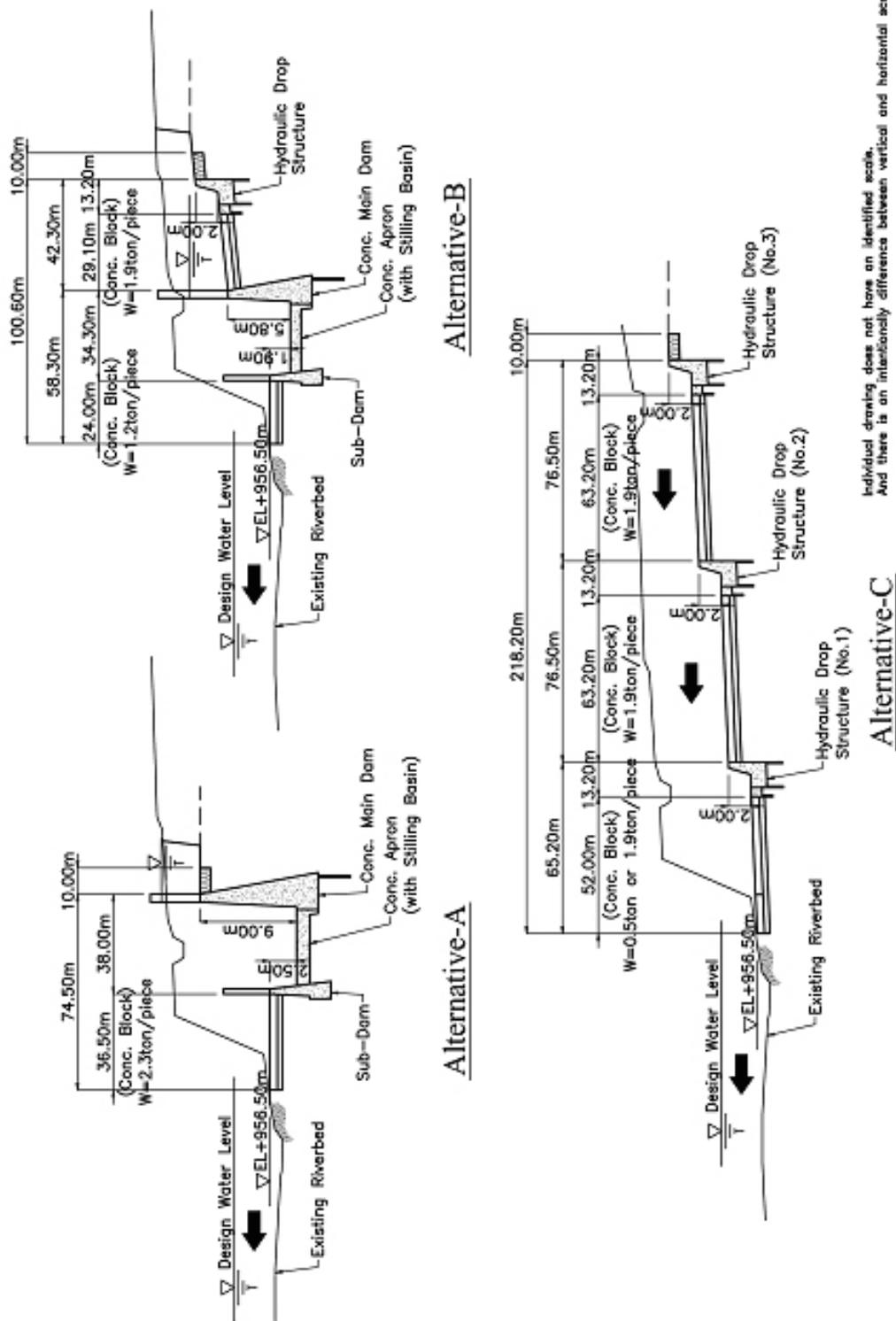


図 PII.12 河岸侵食防止対策工の代替施設案

表 PII.10 河岸侵食防止対策工の代替施設案の比較

	Alternative-A (Concrete Dam Type) Refer to Fig. PII.12	Alternative-B (Concrete Dam + Hydraulic Drop Type) Refer to Fig. PII.12	Alternative-C (Hydraulic Drop Structure Type) Refer to Fig. PII.12
General View	<p>Refer to Fig. PII.12</p> <ul style="list-style-type: none"> □ The countermeasure is composed of concrete main dam, sub-dam, concrete apron (with stilling basin), concrete blocks and revetment as riverbank protection. □ Dam height of 9.0m is required to retain the existing riverbed difference by itself. □ The entering flow as kinetic energy created by flood flow fallen down is the strongest among other alternatives. □ The entering flow has high velocity flow of more than 15m/s on the concrete apron, so that there is a possibility to appear a heavy turbulent flow on the riverbed protection and to affect an immediate riverbed condition. □ Soil improvement works shall be required in implementation stage since subgrade reaction of the main dam exceeds an allowable bearing capacity. 	<p>Refer to Fig. PII.12</p> <ul style="list-style-type: none"> □ The countermeasure is composed of concrete main dam, sub-dam, concrete apron (with stilling basin), hydraulic drop structure, concrete blocks and revetment as riverbank protection. □ Dam height of 5.8m and drop structure difference of 2.0m are required to retain the existing riverbed difference. □ The entering flow as kinetic energy created by flood flow fallen down is smaller than Alternative-A because the installation of hydraulic drop structure can reduce the proposed dam height. 	<p>Refer to Fig. PII.12</p> <ul style="list-style-type: none"> □ The countermeasure is composed of three (3) hydraulic drop structures, concrete blocks and revetment as riverbank protection. □ Proposed drop structure height of 2.0m is required individually. □ It is required to keep the interval of 76.5m between the drop structures since hydraulic profile is set smoothly. □ The potential energy created by flood flow is the smallest among the three alternatives. □ It is expected to reduce the effect on riverbed change in the downstream section of the Madarsoo River.
Structural Characteristics			
Required Land Area	A1 = 84.5m X 94.0 m = 7,950 m ²	A2 = 110.6m X 92.0m = 10,180 m ²	A3 = 228.2m X 84.4 m = 19,260 m ²
Construction Cost	8.05 billion Rials (direct cost only)	7.83 billion Rials (direct cost only)	11.94 billion Rials (direct cost only)
Evaluation	Advantageous with regard to required area to be constructed, however, problem is left in possibility of turbulent flow effect and the countermeasure against the exceeding allowable bearing capacity. (Inadequate)	Cost performance is the best among the others. It is expected to reduce the effect of downstream stretch against a turbulent flow more than Alternative-A. (Adequate)	This type is more costly than other alternatives and the largest area is required by the construction. (Inadequate)

2.2.3 河岸侵食防止工の概略設計

(1) 施設の概略設計

最適案のコンクリートダムおよび落差工の諸元を次表にまとめる。

表 PII.11 河岸侵食防止対策工の諸元

Structural Features	Value	Remarks
(Concrete Dam)		
Design Dam Crest Width	B = 3.0 m	Required by dam stability
Design Dam Height	H = 7.8 m	
Design Downstream Slope Gradient	1: 0.20	Required by dam stability
Design Upstream Slope Gradient	1: 0.75	Ditto
Seepage Blockage Wall for Concrete Dam	L = 3.0 m	Required by dam stability Against uplift
Design Upstream Concrete Block Weight	1.9 ton/piece	
Design Downstream Concrete Block Weight	1.2 ton/piece	
(Hydraulic Drop Structure)		
Design Drop Height	H = 2.0 m	
Design Drop Crest Width	B = 2.3 m	Required by drop structure stability
Design Footing Length	L = 5.0 m	
Design Footing Thickness	T = 1.5 m	Required by drop structure stability
Design Cutoff Height	H = 1.5 m	

計画平面図、対策工縦横断面図、計画河道横断面図を図 PII.13-15 に示す。

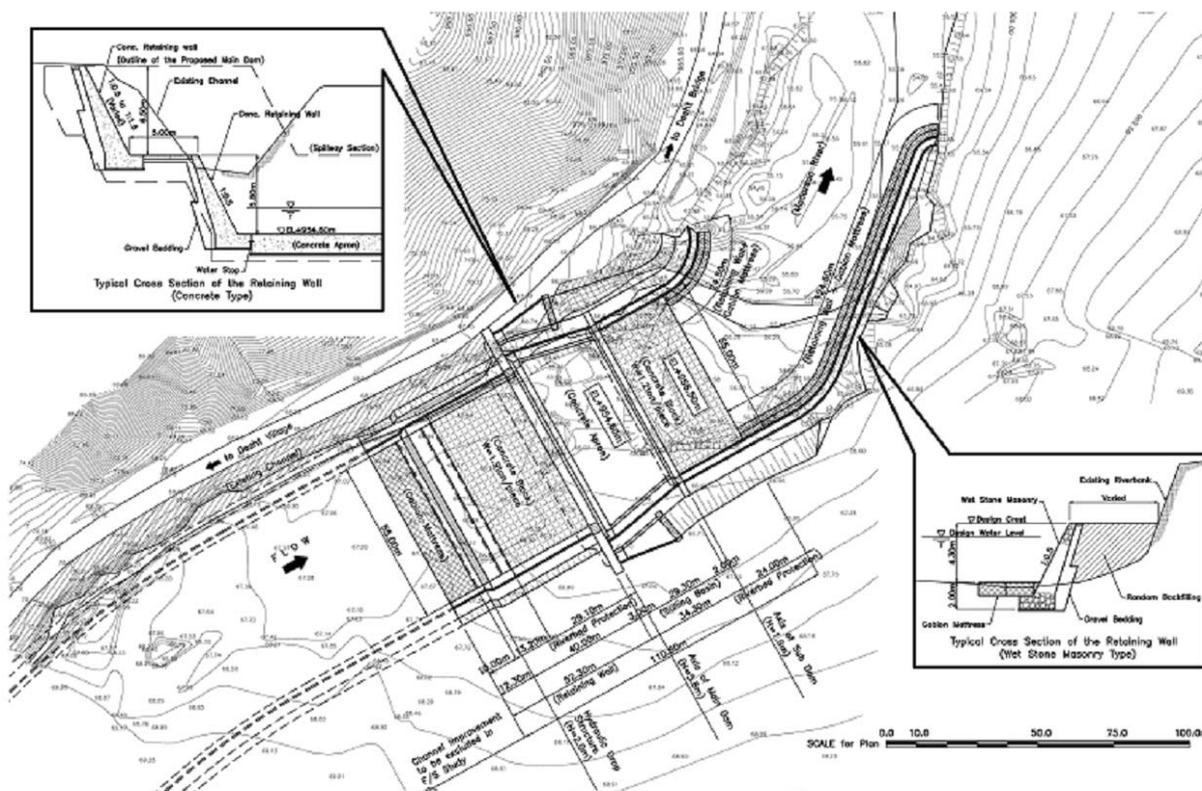


図 PII.13 河岸侵食防止対策工の計画平面図

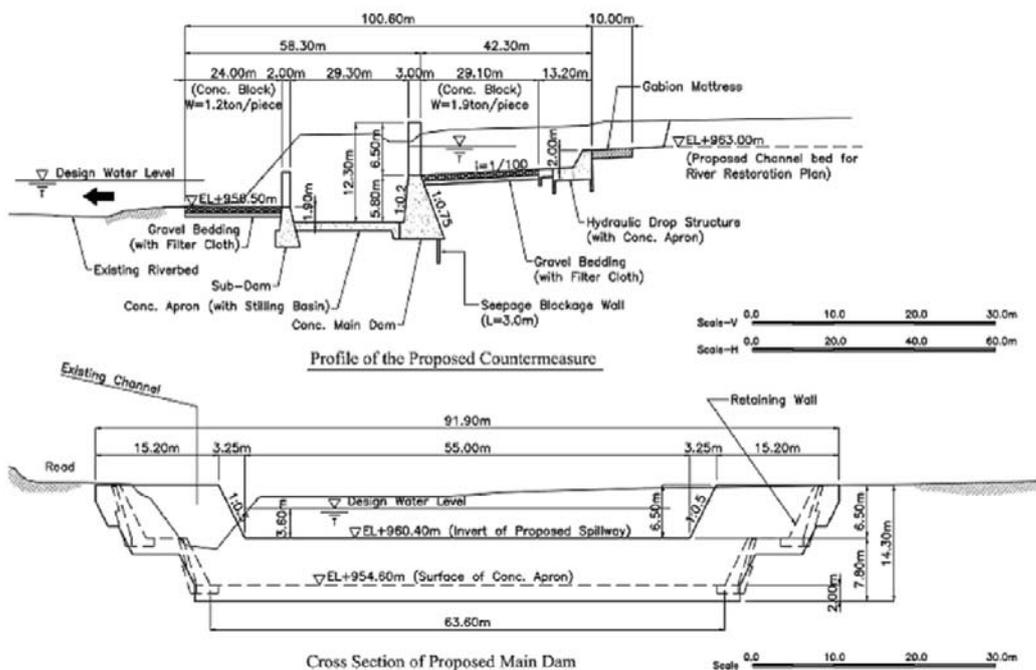


図 PII.14 河岸侵食防止対策工の縦横断面図

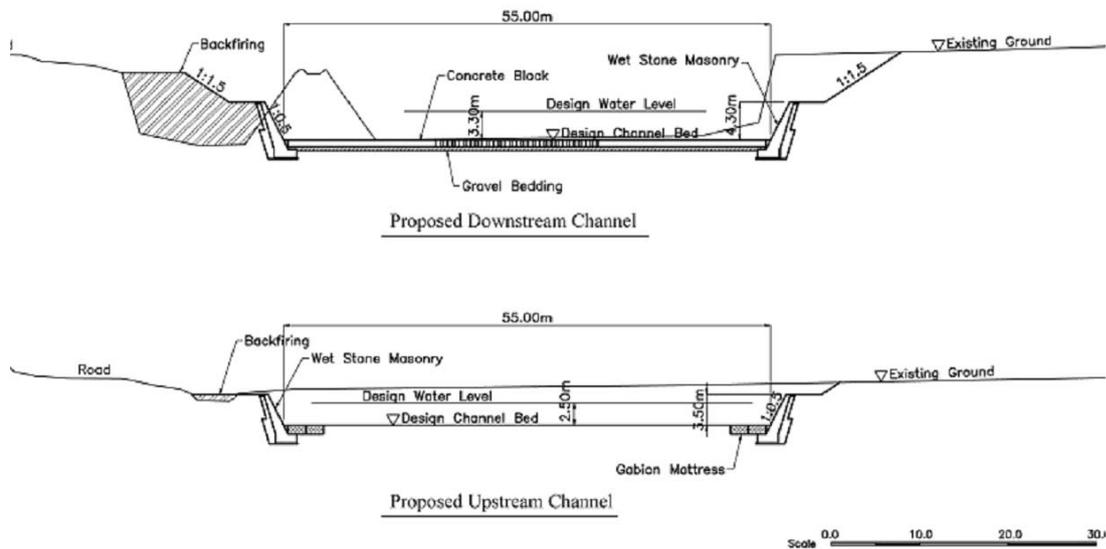


図 PII.15 計画河道横断面図

(2) プロジェクトコスト

概略設計に基づいて、プロジェクトコストを概算し、その結果を表 PII.12 に掲載する。総事業費は、118.9 億リアル(約 1.5 億円)である。

表 PII.12 河岸侵食防止施設計画のプロジェクトコスト積算結果

Alternative-2				
Work Item	Quantity	Unit	Unit Price (Rials)	Amount (1,000 Rials)
I. Construction Base Cost				8,611,000
1. Preparatory Works (10% of Sub-total of Item 2 to 3)	1	ls.		783,000
2. Riverbank Stabilization Work for Madarsoo River at Dasht Village				7,828,000
a. Excavation				
- Sand & Gravel	72,300	m ³	7,000	506,100
b. Random Backfilling	9,560	m ³	7,000	66,920
c. Backfilling with Compaction	1,940	m ³	9,000	17,460
d. Embankment		m ³	11,000	0
e. Removal of the Surplus Soil	61,000	m ³	19,000	1,159,000
f. Gravel Bedding	3,210	m ³	9,000	28,890
g. Sodding	1,730	m ²	1,000	1,730
h. Concrete				
- Plain Concrete	8,550	m ³	270,000	2,308,500
- Reinforced Concrete (including 20kg rebar)	1,270	m ³	355,000	450,850
- Wet Stone Masonry	2,880	m ³	227,000	653,760
i. Gabion Mattress	710	m ³	149,000	105,790
j. Concrete Block				
- 1.9ton/piece	1,080	nos.	602,000	650,160
- 1.2ton/piece	1,295	nos.	443,000	573,685
k. Miscellaneous (20% of "a" to "j")	1	ls.		1,305,155
II. Land Acquisition Cost				0
a. Dry Farming Land	0	m ²	400	0
b. Irrigated Land	0	m ²	4,200	0
c. Orchard	0	m ²	11,000	0
d. Residential Area		m ²	60,000	0
III. Administration Cost (5% of Item I)	1	ls.		431,000
IV. Engineering Cost (10% of Item I)	1	ls.		862,000
V. Physical Contingency (20% of Item I + II + III + IV)	1	ls.		1,981,000
VI. Total				11,885,000
Round Total				11,890,000

2.2.4 提言

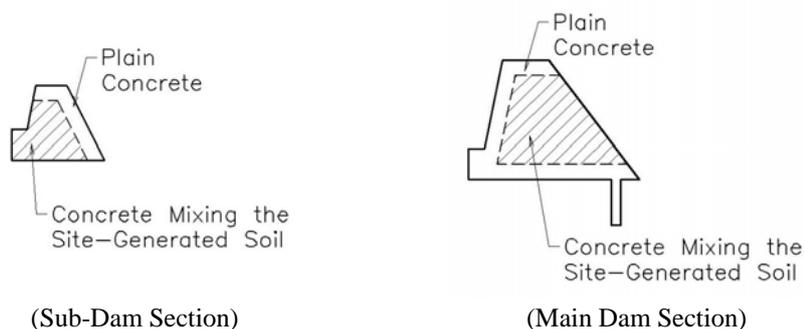
詳細設計実施の必要性

本計画設計は概略設計レベルであり、実施に向けて精度を上げるための詳細設計が必要である。この際には、詳細な測量、地質・土質調査に基づいた計画設計を行うが、最終成果として、詳細設計図書、入札図書、技術仕様書等を取り揃えなければならない。

現地骨材の活用

地質調査結果によれば、マダルス川とギズガレイ川の河床は、厚い粗砂で覆われており、カンブリア紀かジュラシックの古い堆積物であるため、コンクリートの骨材としては良質とされている。詳細設計時に、現地骨材をコンクリート用骨材として活用するための適用調査を実施することを提案する。

もし現地発生の粗砂がコンクリート骨材として活用できるならば、掘削土が建設骨材として利用でき、土捨て等の費用が削減できる。本概略設計の中でも、次図に示す箇所で、ソイルセメントの適用の可能性が高い。



(Sub-Dam Section) (Main Dam Section)
図 PII.16 現地発生材料が活用可能な断面部分の例

ゲルマンダレ川改修の早期実施

ゲルマンダレ改修はマスタープランでも提案しており、重要な役割を持っている。ダシュト村を洪水から防護するためには、本概略設計で行った河岸侵食防止対策工のみでは有効ではなく、それに続く河川改修が必要である。

河岸侵食防止対策工が完了した後、ダシュト村の洪水被害軽減のため、早急にゲルマンダレの改修に着手すべきである。さらに、エネルギー省の北ホラサン州事務所は、ゲルマンダレのダシュト盆地への入り口付近に洪水調節用のダムの計画を開始している。この大規模な洪水調節施設は、河川改修の代替案の一つとなる。しかし、こうした施設は、環境面での影響が大きく、水文・環境さまざまな面での基礎情報が不足しているため、技術的に的確な調査を継続的に実施し、計画を慎重に検討することを提言する。

第3章 ゴレスタンの森公園災害管理計画

3.1 洪水予警報システムの改善計画

3.1.1 システム改善の基本的考え方

ゴレスタンの森国立公園は、2001年洪水災害に見るように、マダルス川流域の中でも最も深刻な人的被害が発生する危険性の高い地域である。しかし、この15kmに及ぶマダルス川の沿った長区間の公園の洪水災害を防除するためには、早期洪水予警報システムの確立が最も有効かつ適した対策と判断され、優先プロジェクトとして選定された。以下に、既存システムの改善に対する基本的な考え方をまず整理する。

(1) 洪水情報の流れ

既存の洪水情報の流れを改善し、組織を強化する必要がある、その主要な点は、a) データ収集システムの強化、b) 洪水予警報センター(FFWC)の設立、c) データ処理システムの改善、d) 洪水情報監視網の確立、e) 警報ポストの設置である。

これらの点を考慮して、望ましい洪水情報の流れを整理したものが次図である。

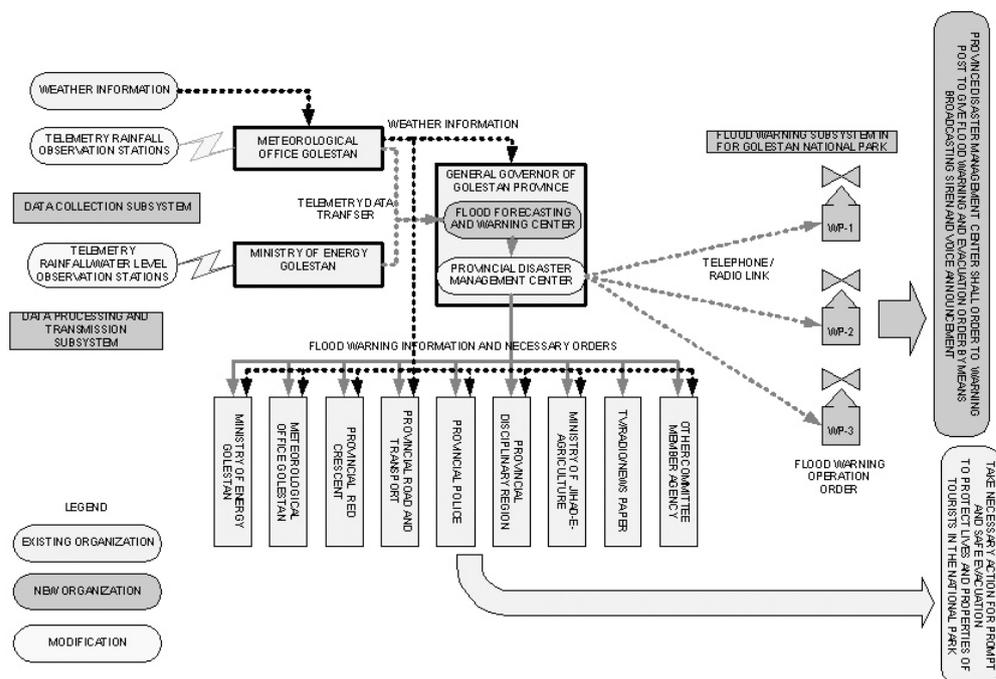


図 PII.17 洪水情報の在るべき流れ

(2) 洪水予警報センター(FFWC)の確立

現在、気象庁(MET)とエネルギー省(MOE)という異なった2つの気象水文データの収集経路がある。洪水予警報システムの確立という目的を考えると、これらを統合して予警報目的に管理する組織・情報の流れが、必ず必要である。この観点から、洪水予警報センター(FFWC)を

州災害管理委員会(PDMC)の下に設立する。FFWC の主な目的は、信頼性の高い洪水警報を出るだけ早く関係機関ならびに国民に知らせることである。そのためには、FFWC は MET と MOE の観測した気象水文データを受け取り、データ処理・編集、加工した情報をウェブサーバーに格納し、関係機関にこの情報を伝達する必要がある。

(3) テレメータ観測網の改善

現在のオンライン観測網の改善には、次の 2 つの課題がある。

- 1) 雨量計と水位計の観測点を増加させて、観測域を流域の主要区域をカバーする。
- 2) テレメータシステムを含む機器の改良を図る。

新たな観測所の設置

可能な限り観測網の空白部分を減らすため、新たな観測所を設置する。これによって、より多くの情報が得られ、システムの信頼性も高めることが出来る。しかし、より多くの観測所の設置は、より多くの予算が必要となる。したがって、水文的に重要と考えられる地域に集中的に配置し、最小限の観測所で最大限の効果を発揮させなければならない。とくにその対象は、マダルス川上流域であり、雨量観測所としては次の 4 観測所である：セフィド・ダレイ、ハカイハジェ、ナルディン、ソダグレン。

いっぽう水位観測所については、現在のタングラとダシュト橋の 2 地点に加えて、ゲルマンダレとギズガレイの 2 ヶ所に水位計の設置を提案する。とくにゲルマンダレは、洪水の源とも言える流域で、避難のためのリードタイムを稼ぐ意味からも、さらに MOE の北ホラサン州が洪水調節用のダムを計画し始めており、そのための水文データ蓄積の意味からも重要である。

機器の改良

既設のオンライン観測網は、テレメータによるデータ収集システムの一つであるが、完全な自動システムになっていない。当該地域では、数年前に始まったシステムであるため、完全自動システムの導入は時期尚早の感もある。したがって、本検討の中で既存のマニュアル式から完全自動までを比較検討し、コストと技術水準も考慮に入れて最適案を提案する。

(4) 関係機関間の情報交換

MET と MOE は独自の気象水文観測網、データ収集・解析の機器と技術を有している。これらの機関が、気象・降雨量・河川水位および災害に関する有効な情報を FFWC に提供し、FFWC の意思決定を支援するシステムを確立する必要がある。

MET は、イランで唯一の気象予報を受け持つ機関である。この MET の情報は洪水予警報システムに極めて有用であり、FFWC との間に衛星画像を含む情報交換を強化すべきである。いっぽう、FFWC が MOE から得る水文情報を MET に提供することも、MET の活動を活発化する意味で重要である。

交通警察、赤新月社、環境庁国立公園事務所、道路交通省は、災害時に主たる活動を行う機関である。彼らは、VHF ラジオを装備しており、洪水時には FFWC と災害に関する円滑な情報交換のもとに迅速な活動を行わねばならない。FFWC は、洪水情報を準備し、これら関係機関に、インターネットや適切なメディアを通して、情報を提供しなければならない。

(5) データ解析・予測

MOE のガイドラインによると、MOE ゴレスタン事務所は、降雨と水位を解析し、洪水情報を PDMC に提供することとなっている。しかし、現状は早期の洪水予警報を満足すべき段階には至っていない。こうしたデータ解析システムを次のように改善することが肝要である。

データ解析

降雨データは、自動的に累加雨量、降雨強度、流域平均雨量に、水位データは洪水流量に換算される。これらの加工データは、自動的にデータベースに蓄積され、新たなデータが入手されるたびに、データベースは更新される。

これらの加工データは用途に応じて、地図、グラフ、表に表示される。加工された雨量や流量データは、洪水の規模に応じて設定された 2 段階の判定基準と比較される。警戒レベルと警報レベルであり、洪水通告の通報の基準となる。

洪水予測

マダルス川の洪水時の降雨は非常に集中的かつ激しく、かつ空間的・時間的に変化が激しいため、洪水予測モデルを構築して予測するのは極めて困難である。したがって、実際に観測している降雨および水位をもとに、判定基準を設けて、洪水通告の通報を出す意思決定をせざるを得ない。

(6) 警報基準の設定と関連した活動

洪水警報の基準設定は洪水予警報システムの基本的な課題である。水位観測所からのデータは、洪水到達時間を考えると、ゲルマンダレからダシュト橋までが 2.5 時間、タングラーまでが 4 時間と、避難活動を初期から行うには不十分である。したがって、洪水予測には、降雨による警報基準を設定しなければならない。

洪水情報と通告は、次表に示すように、公式経路を通して各関係機関に配布される。

表 PII.13 洪水情報/通告の内容と配布先機関

Information/Notice	Content	Recipient
Flood Notice	Pre-flood Notice, Flood Notice, and Cancellation of Notices	PDMC, MOE, MET, Red Crescent Society, Traffic Police, MORT, DOE, MOJA, etc.
Flood Information	Visualized Information	

処理されたデータを載せた洪水情報は、関係機関が洪水通告を理解するのに有用である。同じ情報を共有することによって、各関係機関の活動も統一されたものとなる。多くのグラフを

載せた情報を、インターネットを介して一時期に関係機関が素早く正確に受信できることが、迅速な意思決定や活動に繋がる。

(7) 洪水警報の発令

PDMC は、住民や観光客の安全に対して責任を持つ機関であり、洪水通告を含むさまざまな洪水情報をもとに、最終的に避難のための警報を発令する。こうした警報には、次表に示すように、通常 3 段階の指示がある。

表 PII.14 洪水警報の定義

Flood Warning	Definition
Flood Caution	To warn inhabitants and tourists that a flood is expected.
Direction of Evacuation	To direct inhabitants and tourists to evacuate to designated places immediately.
Cancellation of Evacuation	To notice inhabitants and tourists that the Direction of Evacuation has been cancelled.

警報の発令には、技術的情報の裏付けが不可欠である。さらに、この決定は適切かつ迅速に行われなければならない。こうした観点から、洪水予警報システムから情報の流れと PDMC の意思決定の流れをまとめたものが次図である。

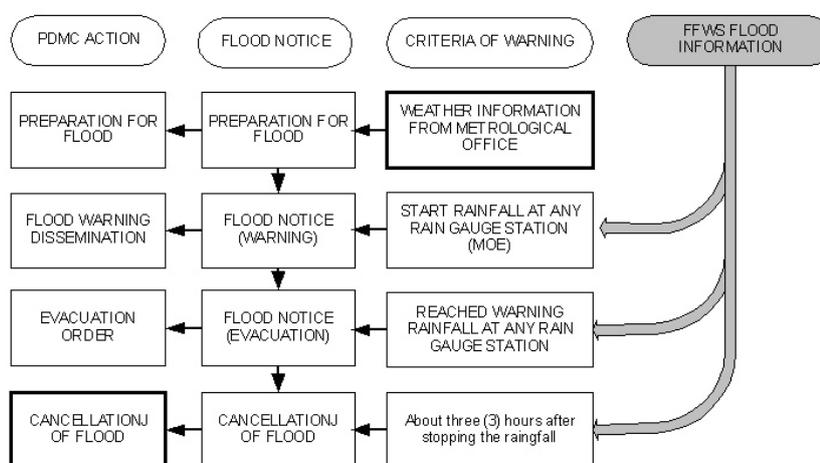


図 PII.18 洪水警報の発令の流れ

上図に示すように、PDMC は洪水通告に基づいて、警報の発令を判断する。さらに PDMC は、災害発生区域に対して直ちに避難勧告を発令する。

(8) 洪水警報の伝達

洪水警報は、災害発生区域の住民や観光客に迅速かつ正確に伝達されなければならない。同時に、救援活動に関わる関係機関にも通報される。この際、テレビやラジオといったマスメディアは、一時に多くの住民に情報を伝達できるため、極めて有効な手段である。こうした観点

から、FFWC はマスメディアに必要な洪水情報を提供する。

ファックスも含めた電話回線や携帯電話網も、関係機関やマスメディアへの情報伝達に利用される。地方の事務所、関係町村、警察、赤新月社および DOE 公園事務所には、VHF 無線機を配置し、洪水情報を伝達する。さらに住民・観光客向けの警報伝達手段として、大音量スピーカー付き音声増幅器を選定された地点に配置する。

3.1.2 比較検討

比較検討は、考えうる機器の組合せから最適なサブ・システムを選定するものである。ここでは、気象水文観測およびデータ収集、データ解析・予測・伝達、洪水警報の3サブ・システムを対象とする。

比較検討においては、基本的に次のような段階的な整備レベルを考える。

- a) オプション A : マニュアルシステム
- b) オプション B : 半自動システム
- c) オプション C : 完全自動システム

(1) 代替案の設定

上記の3種のオプションの組合せとして、次表に示す4つの代替案を設定する。これらは、マニュアルタイプから完全自動システムまでを現実的な整備と組合せを考えて、設定したものである。

表 PII.15 洪水予警報システム改善の代替案

Subsystem Alternative	Data Collection Sub-system Option			Data Processing Sub-system Option			Flood Warning Sub-system Option			Cost (million Rials)	Warning Accuracy
	A	B	C	A	B	C	A	B	C		
Alternative-1	◎			◎			◎			1,450	Low
Alternative-2		◎			◎			◎		5,000	Medium high
Alternative-3			◎			◎			◎	5,912	High
Alternative-4		◎				◎	◎			2,360	Medium

(2) 最適案の選定

最適案は経済性のみならず、さまざまな観点から比較検討し決定する。その結果、以下の理由により代替案4を最適案として選定した。

- 代替案1はマニュアルシステムであり、最も廉価であるが、観測から避難に至るリードタイムが確保できない。

- 警報ポストの設置は、流域で初めての経験であるが、その設置数は3基であり限られている。さらに、半自動および完全自動システムとマニュアルとでは費用に大幅な違いが出ている。したがって、経済性ならびに技術的な観点から見て、警報システムはマニュアル式が現状では最適と判断できる。
- 代替案4と代替案2を比較すると、警報システムの費用に大きな差が出ているが、いずれも全体システムの機能はほとんど同等で、予警報に要する時間を大幅に短縮できる。
- 以上の考察から、代替案4は、既存のシステムを活用し改善を施すことによって対応可能であり、経済性も高いことから、この案を最適案とする。

(3) データ収集サブ・システム

現状のオンラインによるマニュアルのデータ収集システムを、自動データ収集システムに改良する。データ収集のための自動定時呼出システムに既存システムを改良するもので、平常時には1時間間隔で呼び出し、データ収集を行う。しかし、洪水の発生が予想された時点から、10分間隔に切り替えて、雨量ならびに水位データを収集するシステムである。このためには、必要なソフトウェアをシステムにインストールする必要がある。この概念を図PII.19に示す。

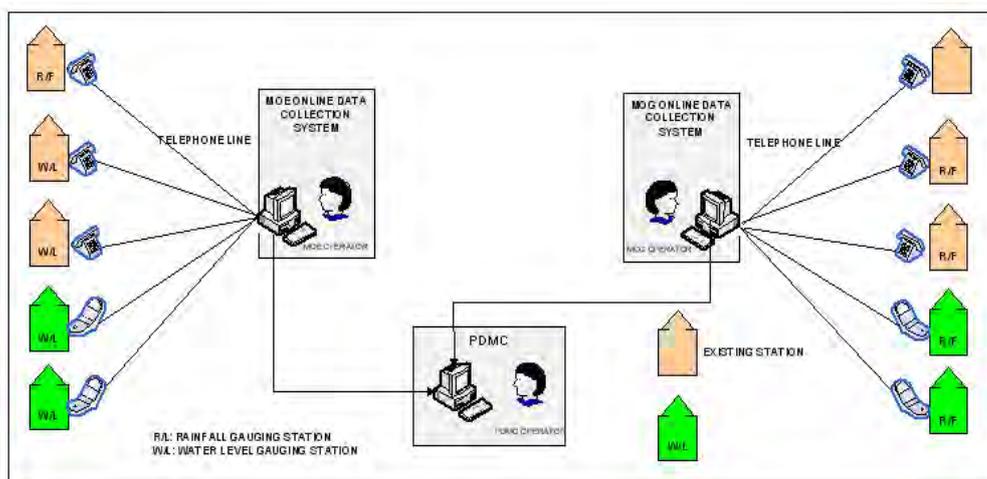


図 PII.19 データ収集サブ・システムの概念

(4) データ処理サブ・システム

コンピュータ化したシステムは、迅速かつ人的エラーを回避できるよう、取り込んだデータの編集を行うことができる。データ解析と予測を行うための機器の要件は、次のとおりである。

- 2年間のデータを格納できる容量を持ち、Windows 2000 ないし XP Professional の OS を搭載している。
- 水文データ編集、グラフ加工、予測についてのソフトウェアを搭載している。
- バックアップ目的のため、デュアルモード操作が可能な PC サーバーを保有する。

- ディスプレイとウェブ形式のプリント配送が可能であり、Ethernet LAN 接続されている。
- 将来のシステム拡張が可能である。

コンピュータ間のデータ交換ができるよう FFWC では LAN を敷設する。ここでは、1 基のパソコンがテレメータ観測所のデータ収集、データ解析編集を受け持ち、もう 1 基のパソコンがデータ表示を受け持つ。さらにプラズマ・ディスプレイパネルやその他の周辺機器が必要である。また突然の停電に対処するため、UPS を各パソコンとサーバーに接続しておく。

FFWC と関係機関は、データや情報を共有するため、インターネットを介して接続する。FFWC は信頼できるプロバイダーのもとに、ホームページを開設し、関係機関は必要な時に、このホームページにアクセスする。

図 PII.20 にデータ編集サブ・システムのハードウェアの構成を示す。

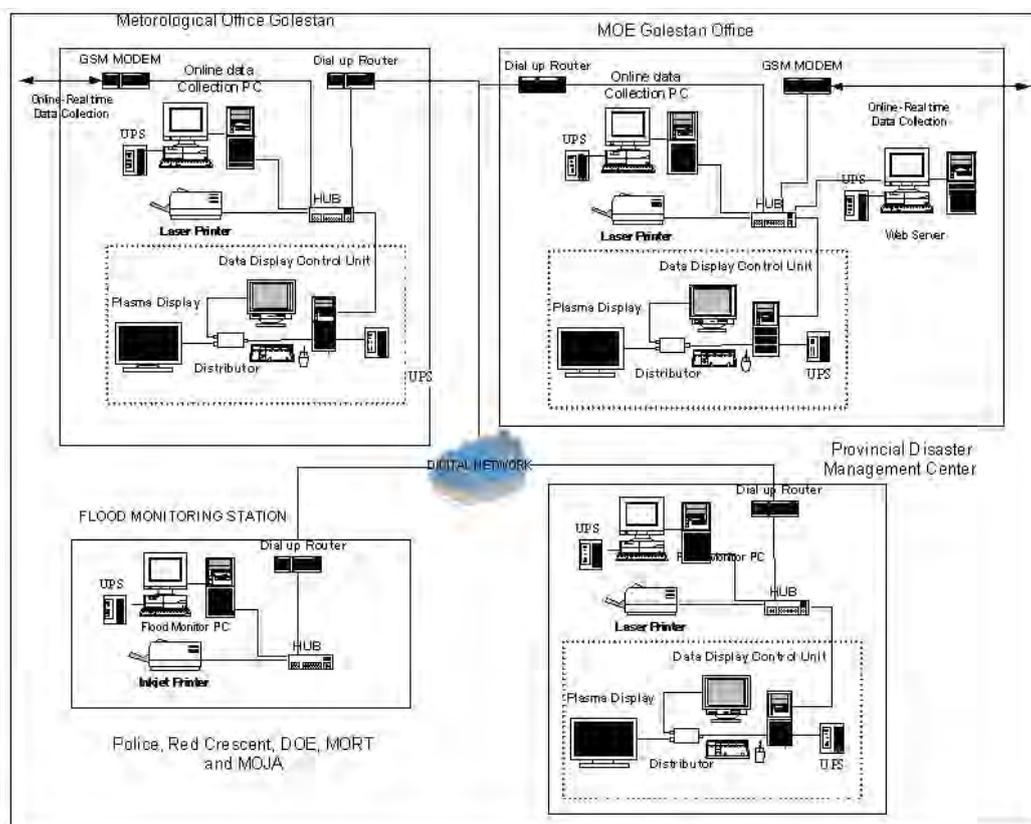


図 PII.20 データ処理サブ・システムのシステム構成

(5) 警報伝達サブ・システム

選定した警報伝達サブ・システムは、大音量スピーカー付きの音声増幅器を持つマニュアル操作による警報ポストである。これを、広域の警報のために、ゴレスタンの森国立公園内の 3 ヶ所に設置する。警察や DOE 事務所が PDMC より電話回線や無線を介して警報を受け取ると、付近の住民や観光客に警報を伝達する。図 PII.21 に警報伝達サブ・システムの概念図を示す。

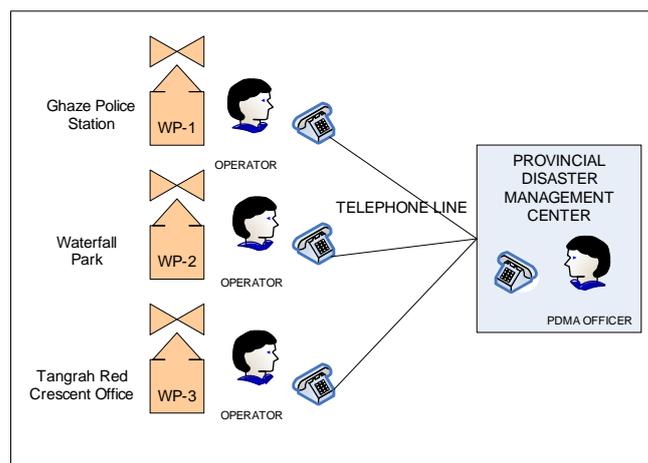


図 PII.21 警報伝達サブ・システムの概念

3.2 機器設置計画

3.2.1 システムのまとめ

最適案の選定結果に基づいて、洪水予警報システムの改善に必要な機器および整備すべき機関を整理したものが表 II.6 である。また、提案したシステムの全体構成を図 II.22 に示す。いっぽうデータ処理・解析・共有のシステム構成については、すでに示した図 II.20 に提示している。

3.2.2 システム構成

(1) テレメータによるデータ収集サブ・システム

データ収集サブ・システムは、MET と MOE の 2 つのグループに分けられる。合計で 7 基の雨量計と 4 基の水位計からのデータを、MET と MOE でそれぞれのパソコンが収集する。MET と MOE のパソコンは、それぞれ呼び出し式の自動データ収集システムで、自動的に気象水文観測データを 10 分、30 分ないし 1 時間間隔で収集する。いっぽう雨量・水位の測定機器側では、パソコンからの呼び出しに応じてデータを送るのみならず、降雨の始まりや水位が警戒値を越えた場合に自動的にパソコンに信号を送ってくる機能を有する。MET と MOE のパソコンがこの信号を受けた場合、パソコンは短時間観測値の受信開始を各観測機器に支持する機能を有している。

これらのパソコンは、時間雨量、3 時間雨量を算定し、さらに水位と雨量の相関関係をチェックする。気象水文データが、警戒ないし警報レベルに到達すると、パソコンは自動的に警報音を発する。

(2) データ処理サブ・システム

データ処理システムは、FFWC のパソコンに装備され、関係機関は、この処理編集成果にイ

インターネットを介してアクセスできる。

(3) 警報伝達サブ・システム

警報ポストは、音声増幅器、大音量スピーカー、テープレコーダーを装備している。テープにはサイレン音が録音されており、これを警報ならびに避難のために活用する。さらに必要な情報を、マイクによって伝達する。さらに停電に備えて、2日間稼動できるよう、バッテリーを装備し、大音量スピーカーは300m半径の区域をカバーできるものとする。

表 PII.16 システムのとりまとめ

Station	Function	Organization in charge
1. MET data collection Station		
1.1 Telemetry real time data collection equipment	- Real time data collection - Data processing	MET
1.2 Flood monitoring equipment	- Transmit collected data to MOE system - Access the MOE Web server to receive flood information	
2. MET data gauging station		
2.1 Golestan Forest National Park	Automatic rainfall data observation	MET
2.2 Nardin		
2.3 Soodaghlan		
2.4 Haghaikhajeh		
2.5 Sefid Dally		
3. MOE data collection station		
3.1 Telemetry real time data collection equipment	Real time data collection	MOE
3.2 Data display equipment	Display flood information on plasma display	
4. MOE hydro data gauging station		
4.1 Tangrah water level	Automatic real time gauging station including 2 new water level gauging stations	MOE
4.2 Dasht water level		
4.3 Dasht rainfall		
4.4 Dasht-e-Shad rainfall		
4.5 Gelman Darreh water level		
4.6 Ghyz Galeh water level		
5. PDMC-FFWC Equipment		
5.1 Flood forecasting & warning center equipment	Receive telemetry data from MOE and MET data processing	PDMC (FFWC)
5.2 Web server equipment	Dissemination of flood information to related agencies through Internet	
5.2 Data display equipment	Display flood information on the Plasma Display	
6. Flood monitoring Station		
6.1 PC and peripherals	Access to MOE Web server to receive flood information	Related five agencies.
7. Flood warning post		
7.1 WP-1: Ghazel Police	Flood warning equipment by loudspeaker	Police
7.2 WP-2: Waterfall Park		DOE
7.3 WP-3: Tangrah		Police

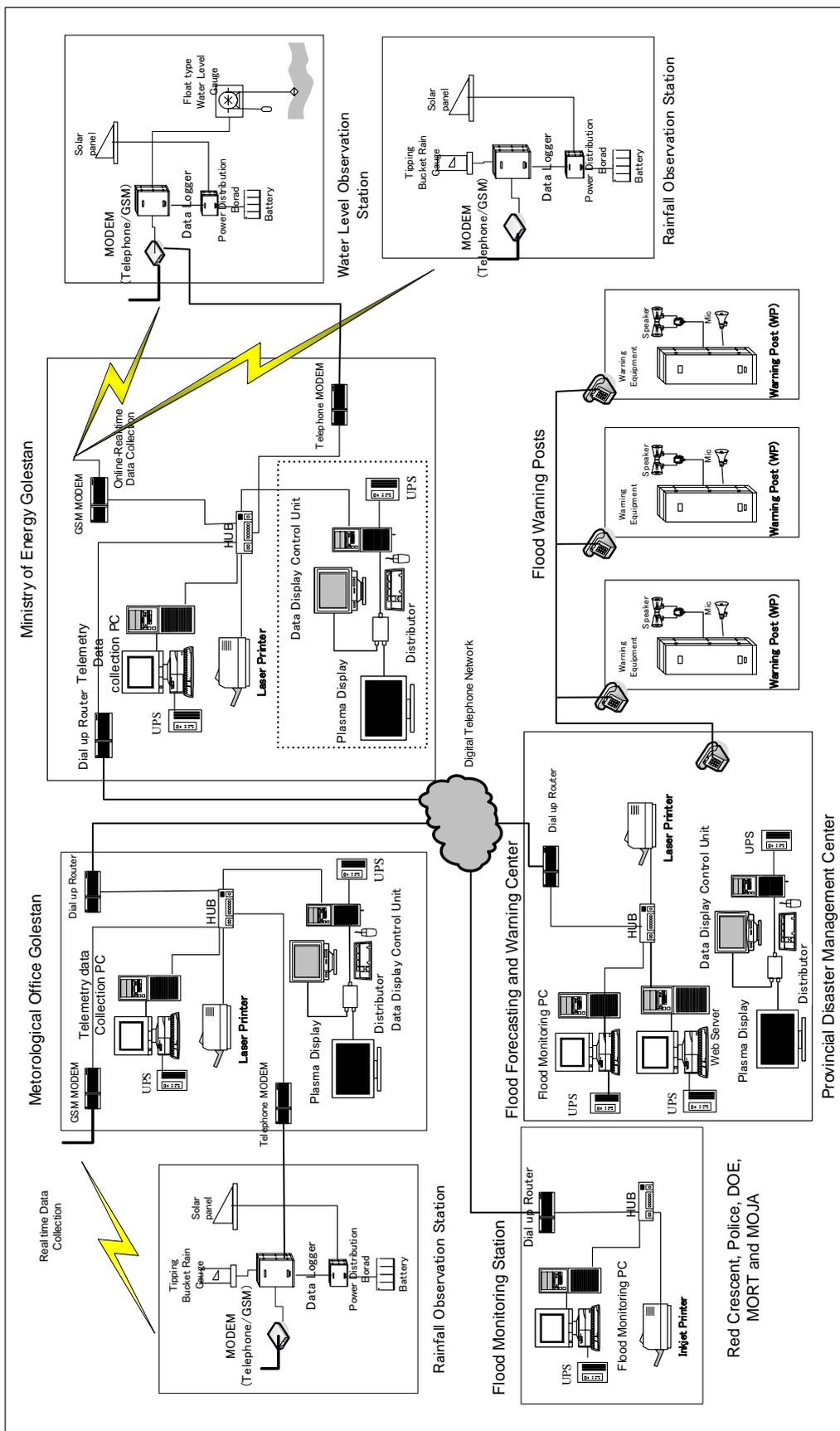


図 PII.22 洪水予警報システムの全体構成

3.3 コスト概算

洪水予警報システムの改善に関わる直接事業費を次のような方法で概算した。

- 機器は、可能な限りイランで購入し、外国製についてもイランのディーラーを通して購入する。
- 観測機器等の設置に要する用地は、既設のものはその用地を用い、新設は政府関係の土地を利用し、用地買収費用は計上しない。
- 2基の水位観測所は観測井と機器を入れるスチール製の箱を取り付ける。
- あらゆる税金は見込まない。

こうした方法によって概算したプロジェクトコストを次表に整理する。

表 PII.17 洪水予警報システム改善のためのコスト概算結果

Work Item	Quantity	Unit	Unit Price (Rials)	Amount (1,000 Rials)
Construction Base Cost				
1. Preparatory Work	1	L.S		215,000
2. Equipment				
a Additional Rain Gauge Equipment	4	set	63,595,000	254,380
b Additional Water Level Gauge Equipment	2	set	83,720,000	167,440
c Improvement work for Existing Rain Gauge Equipment	3	set	78,890,000	236,670
d Improvement work for Existing Water Level Gauge Equipment	2	set	83,720,000	167,440
e Improvement of Data Collection Equipment at MOE	1	set		304,290
f Improvement of Data Collection Equipment at MET	1	set		203,665
g PDMC Flood Monitoring Equipment	1	set		82,110
h Flood Monitoring Equipment for five Agencies	5	set	22,057,000	110,285
i Flood Warning Posts	3	set	96,600,000	289,800
j Miscellaneous (Installation materials, Spares)	1	L.S		545,720
Total for Equipment				2,361,000
3. Equipment Installation Work	1	L.S		363,000
4. Water Level gauging Well and Cabinet	2	ST	80,100,000	160,200
GRAND TOTAL				3,103,000

3.4 実施計画

必要な作業項目とそれに要する期間を検討すると、次のようになる。

- 詳細設計および入札図書の作成：8 ヶ月
- 入札手続き、契約、機器の購入ないし作成：9 ヶ月

- 観測所建設と機器の据付：8 ヶ月
- システム運用に関する実地訓練：1 ヶ月

以上、次図に示すように 26 ヶ月が必要となる。

表 PII.18 洪水予警報システム改善のための実施計画

Work Item	1 st Year	2 nd Year	3 rd Year
Total period		
1.Detailed design and preparation of tender documents	8 months		
2.Tender and equipment purchase	9 months		
3.Ancillary work and equipment installation		8 months	
4. On-the-job training			1 month
5.Commencement of operation			▽

3.5 維持管理

洪水予警報システムを継続的に運用するためには、関係機関の中に、維持管理部門を作ることが重要である。テレメータ機器は、近年の技術革新によって飛躍的に耐用年数が伸びている。しかし、耐用年数は維持管理の体制や技術によって大きく変化する。一般に、日本ではシステムの耐用年数は 10 年であるが、利用者が効率的な維持管理を行った場合は、15 年まで伸びるといわれている。したがって、少なくとも 10 年の耐用年数を持つように、関係機関は十分な予算を持った維持管理組織を構築するべきである。

システム運用に関わる関係機関が行わなければならない維持管理項目を列挙したものが次表である。

表 PII.19 システム維持管理に関する必要事項

Service	Station	Contents	Period
Daily maintenance	FFWC	Clean and outside view test	Flood period
Periodical maintenance (3-month interval)	Telemetry gauging station, Warning post	Clean and outside view test	Non-flood period
Overhaul maintenance (1 year interval)	Telemetry gauging station, Warning post, Monitoring station	Clean and outside view test and detailed test by professionals	Non-flood period
Trouble maintenance	Telemetry gauging station, Warning post, Monitoring station	Repair and detailed test by professionals	When necessary

維持管理作業は、大別して次の 2 種類に分類できる。組織内部の人間による維持管理作業と、専門家による維持管理作業である。専門家による作業とは、機器のサプライヤーや管理会社か

らの専門家に依頼して維持管理作業をするものである。

FFWC、MET および MOE のスタッフは、洪水期には日々の維持管理が必要であり、非洪水期には 3 ヶ月に 1 回程度の定期的点検が必要である。さらに 1 年に 1 度、高度な技術を持った専門家に精密点検と問題解決を委託すべきである。

第4章 洪水事前準備計画

4.1 洪水事前準備計画の一般的概念

4.1.1 村落単位の災害管理の原則

洪水土石流災害を軽減するために、構造的対策を中心に計画するのが一般的である。しかし、災害を克服するには、こうした対策にも限界がある。構造的対策のみによる軽減策では、事業費と施工期間の問題があり、実効性に問題が残る。

例えば、ゴレスタンの森の災害に見られるように、構造的対策のみでは解決できない災害軽減対策について、村人や観光客が十分かつ時宜を得た情報にアクセスできて、迅速に避難できるならば、大いに災害軽減効果が上がってくる。

このように構造的軽減対策と村人等の意識向上と教育訓練は、総合的な災害管理を考える上でのいわば車の両輪であり、安全な社会を作り上げるためには、それらが互いに補完しあうことが肝要である。こうした背景から、村人による自律的な活動による村落単位の災害管理システムの確立が重要となる。

公共機関、村落共同体、そして個人といったアクターが、それぞれの立場でそれぞれの役割を果たすことが、全体的な災害管理システムの確立につながる。公共機関は、村落共同体や個人の活動を支え、村落共同体や個人は公共機関に協力するといった関係の上に、災害管理能力の向上が図られる(図 PII.23 参照)。



図 PII.23 災害管理に向けた公共機関、共同体、個人の協力体制

4.1.2 基本戦略

村落単位の災害管理システムの確立には、村人が自分達の生命は自分達で守るという自助努力の精神を発揮すること、それを育成することが第一である。さらに各人が、災害管理に関する知識を持つこと、テレビやラジオのマスメディアからの情報からリスクを判断できること、

その結果避難等の行動を決意できることが不可欠である。そのような情報提供や避難システムの確立には公共機関等の支援も必要である。すなわち公共機関の主たる役割は、十分かつ確かな情報提供や避難勧告の発令を村の協議会等に迅速に伝達することである。したがって、適正な災害管理は、村落レベルのみではなく、地域レベルでの協働の中から生れてくるものである。

村落共同体でこうしたシステムを確立するには長期間を要する。したがって、容易なものから順次実施していくという段階的な整備方針を確立すべきである。

4.2 ハザードマップの作成

4.2.1 ハザードマップの作成過程

2001年、2002年、2005年洪水の記録をもとに、水文シミュレーションモデルを構築し、パラメータを同定した。これに基づいて、100年確率洪水の氾濫シミュレーションを実施し、この結果を次図に示す。



図 PII.24 マダルス川の100年確率洪水のシミュレーション結果

シミュレーション結果は、現地の聞き込み調査によって、2001年洪水の氾濫区域の範囲等を考慮しながら調整し、精度の向上を図った。

4.2.2 ハザードマップから見た地域特性

マダルス川の氾濫危険区域は、地形的に4区分できる。これらは下流から、1)ゴルガン平野、2)谷底平野、3)山地溪谷、4)ダシュト盆地である。ハザードマップ作成の観点から、これらの区域の特性を以下に概説する。

(1) ゴルガン平野

ゴルガン平野のマダルス川は、すでに述べたように、約10m程度の比高差を持つ低位段丘を形成しながら流下しており、集落は上位のゴルガン平野に位置している。このため、住民には洪水時に川に近寄らないことを徹底することにより、少なくとも人命は守ることができる。当地域のハザードマップを図 PII.25 に示す。



図 PII.25 ゴレスタンダムとカラレ橋の区間の 100 年確率洪水による氾濫区域

(2) 谷底平野

谷底平野はカラレ橋からタングラ村まで続いている。河川は明瞭な自然堤防を形成していないため、洪水流は容易に谷底平野に氾濫する。とくに谷底平野の下流部には、大出水時には浸水する集落がいくつかあり、いっぽう中下流部の集落は丘陵の麓に立地しており浸水の危険性は低い。

下流部のカラボル・ハジ・タジとコボル・シルメリの2村は、2001年の洪水でも集落全部が浸水したが、洪水氾濫流の流速が遅く、水位の上昇も緩慢であったため、住民は容易に避難できた。また、エジェン・カレ・ホジェ村の半分は浸水したが、高位部に位置していた村半分が浸水しなかったため、住民は高位部に避難した。それぞれの村では、人的被害は無かった。こうした下流部のハザードマップを図 PII.26 に示す。



図 PII.26 カラレ橋からロベ村の区間の 100 年確率洪水による氾濫区域

(3) 山地溪谷

タングラ村からダシュト橋に至る区間は、ゴレスタンの森で、マダルス川は山地溪谷部を流下する。公園内には住家はないが、夏季に多数の観光客やキャンパーで賑わっている。洪水は、急勾配の狭い峡谷のため、非常に早い流速で流れ下る。このため、観光客等は事前に危険情報を聞いて、公園外に退避するのが、最も安全かつ確実な対応策である。

(4) ダシュト盆地

ダシュト盆地では農地が広がり、ダシュト村は盆地の最下流部に位置している。ゲルマンダレ、ダシュトシェイク、ギズガレイの3河川が合流しており、村は洪水危険地域の中に位置していると言ってよい。

4.2.3 避難経路

洪水時に避難勧告が出た場合、タルジェンリ、タングラールおよびダシュトの各村の住民は、適切な避難場所に、適切な経路を辿って避難しなければならない。これらの村について、住民との協議を経て、ハザードマップとともに、避難場所と避難経路を載せている。

(1) タルジェンリ村とタングラール村

タルジェンリとタングラールの集落は、支溪流の作った扇状地面に広がっている。これらは支溪流の洪水と土石流の影響を受けやすい。したがって、洪水と土石流の影響を受けない付近の段丘面を避難場所として選定した。

(2) ダシュト村

ダシュト村では、2001年洪水の後、囲い堤を建設し、村をギズガレイからの洪水の直撃から防護している。村の南西部に丘があり、囲い堤はこの丘に繋げてある。この丘を避難場所とし、避難経路は囲い堤の上を丘まで逃げるものとした(図 PII.27 参照)。

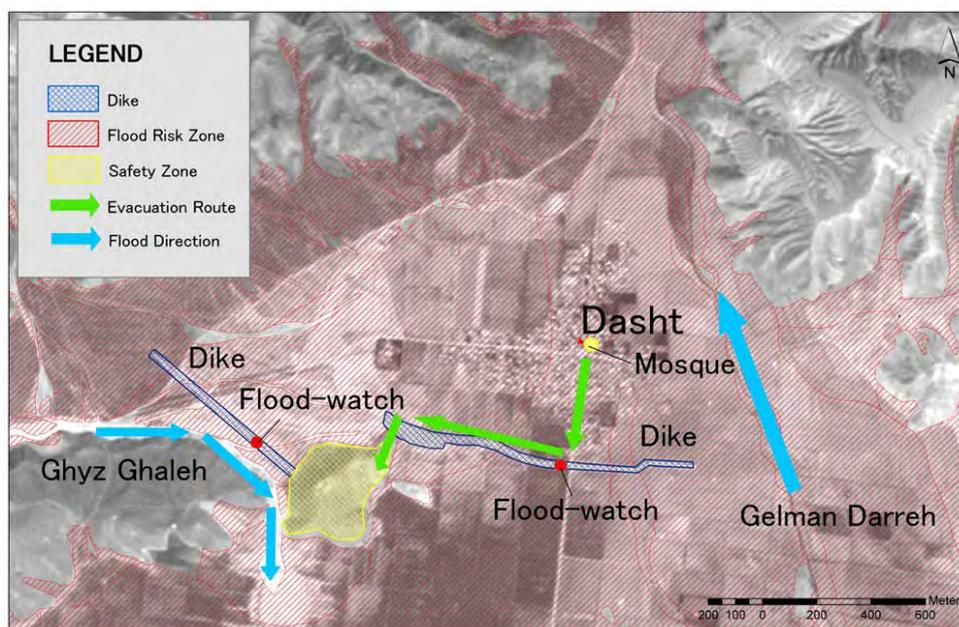


図 PII.27 避難場所と避難経路の例(ダシュト村)

この丘を利用したダシュト村の避難計画を次のように提案した。

- 1) 洪水時にまず村人は、村の中央にあるモスクに集まるか、各家で待機する。この際に、村の屈強な若者を、囲い堤上の2ヵ所(ゲルマンダレ方向とギズガレイ方向)

に派遣し、そこで洪水の状況を見張らせる。

- 2) ゲルマンダレの洪水が増加し、村が危険な状態になりそうになると、次なる避難勧告を出し、図に示した緑の矢印に沿って、丘の斜面に避難を開始する。この経路は、ゲルマンダレの氾濫から順次離れる方向に設定されており、進むにつれてより安全となる。

4.3 パイロット活動

パイロット活動の目的は、村単位の災害管理活動を検証し、この災害管理計画を改善することにある。さらに、この活動によって改善された計画は、洪水災害の危険性の高い他の村へのモデルとなる。

2001年の洪水で被災したタルジェンリとダシュト村を、パイロット活動の対象として選定した。このパイロット活動には、類似の村のカウンシルも参加した。次図に示すように、アドバイザーコミッティを関係公共機関と赤新月社で構成し、彼らの災害時の経験を全員で共有しながら、村の災害管理計画を改善していった。

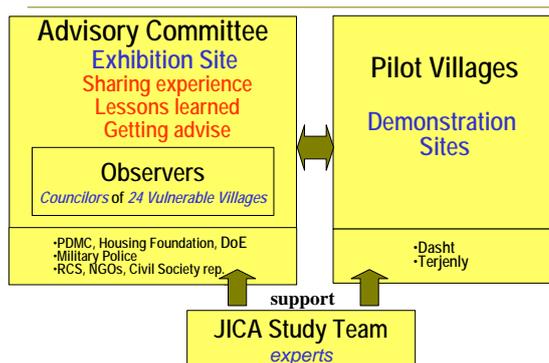


図 PII.28 パイロット活動実施の枠組み

活動の概略を図 PII.29 に示す。一連の活動は次のように実施した。

- 災害に対する脆弱性の分析と能力評価：2005年1月から5月
- 選定した2つの村での村の視察と災害時の図化：2005年8月から9月
- 各村でのワークショップの開催：2006年2月から3月

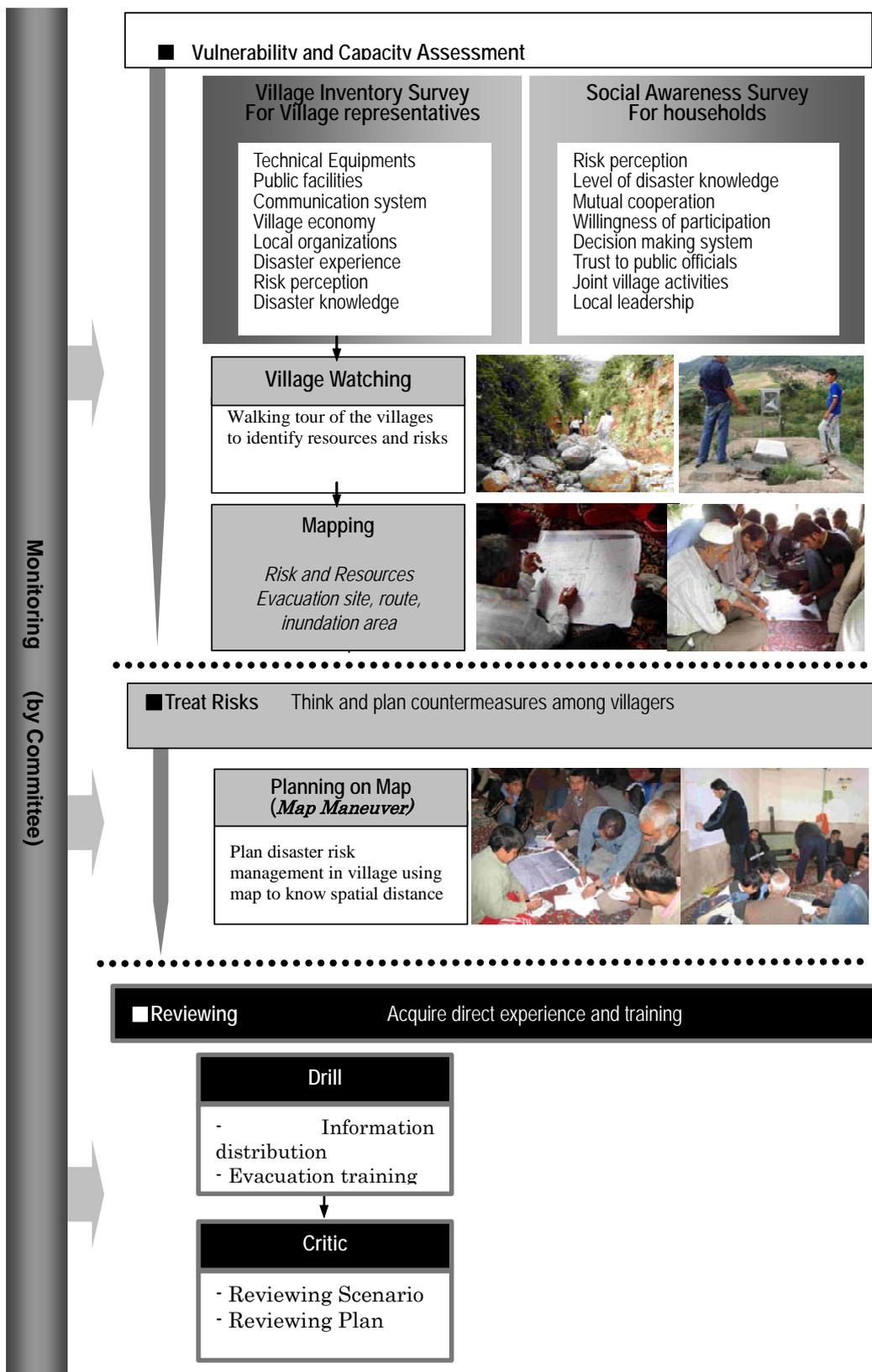


図 PII.29 パイロット活動の概要

4.4 村落単位の災害管理の枠組み

村落単位の災害管理の枠組みについて、概略を以下に列記する。

- (1) リスクに関する情報の提供：的確な気象情報の伝達、配布するハザードマップの理解、村の監視とリスクおよび対策資源に関する地図の作成
- (2) 公衆の知識の向上：公共による情報の伝達、学校教育、観光客や通行者へ洪水危険度を知らせる掲示板の設置、セミナーやワークショップの開催
- (3) 人的資源の開発：管理者の訓練、地域のリーダーの訓練、村のリーダーによるワークショップの開催、年毎の教育ドリルの実施
- (4) 組織能力の開発：災害管理委員会の組織化、緊急時の対応方針の確立、協力関係の強化
- (5) 機具の整備や建設の促進：防災用の器具の整備、村の文化施設兼用の避難場所の建設、構造的防災対策の実施

村の防災能力を向上させる活動において、赤新月社が重要な役割を果たす。次図は、村の防災能力強化に向けた活動の流れを示す。

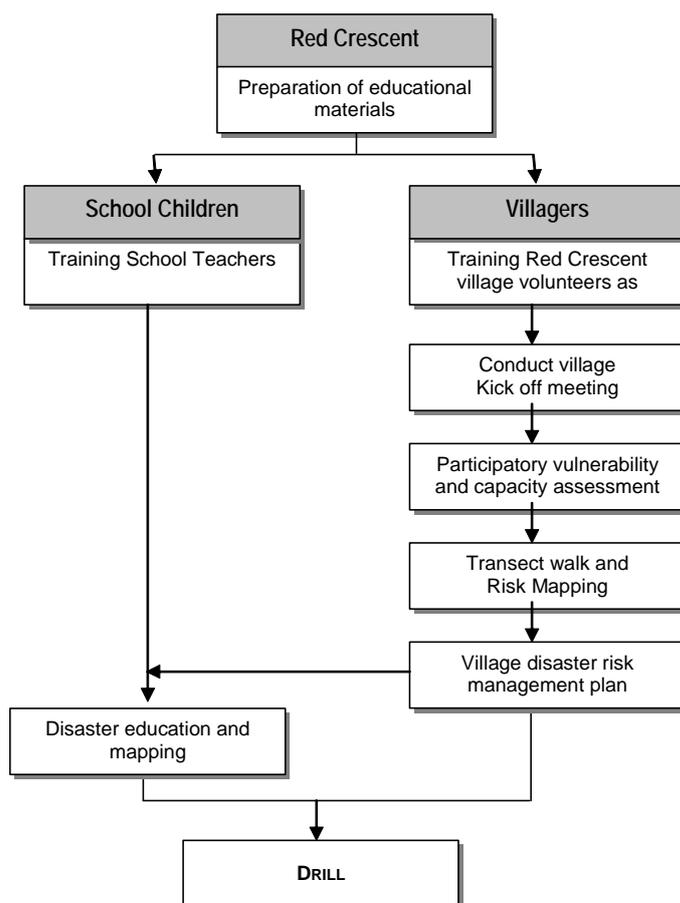


図 PII.30 村の防災能力の向上課程

付録

Scope of Work

Minutes of Meetings

SCOPE OF WORK
FOR
THE STUDY
ON
Flood and Debris Flow in the Caspian Coastal Area
Focusing on the flood-hit Region in Golestan Province

AGREED UPON BETWEEN

Ministry of Jihad-e Agriculture

AND

Japan International Cooperation Agency

Tehran, September 3, 2003



Dr. Forood Sharifi
Deputy for Watershed Management,
Forest, Range and Watershed Management
Organization,
Ministry of Jihad-e-Agriculture



Mr. Hara Yoshifumi
Leader of the Preparatory Study Team
Japan International Cooperation
Agency (JICA)

I . INTRODUCTION

In response to the official request of the Government of the Islamic Republic of Iran (hereinafter referred to as "Government of Iran"), the Government of Japan decided to conduct the Study on Flood and Debris Flow in the Caspian Coastal Area Focusing on the flood-hit Region in Golestan Province (hereinafter referred to as "the Study") in accordance with the relevant laws and regulations in force in Japan.

Accordingly, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for the implementation of the technical cooperation programs of the Government of Japan, will undertake the Study in close cooperation with the authorities concerned of the Government of Iran.

The present document sets forth the Scope of Work with regard to the Study and will be valid after exchanging Verbal Notes between Government of Iran and Government of Japan concerning implementation of the Study.

II . OBJECTIVES OF THE STUDY

The objectives of the Study are:

1. To formulate a master plan up to the target year 2025 for prevention of flood and debris flow disaster in the Madarsoo River Basin,
2. To create a manual for planning and designing of flood and debris flow countermeasures, and
3. To pursue technology transfer to counterpart personnel in the course of the Study.

III . STUDY AREA

The Study will cover Caspian Coastal Area, mainly focused on the Madarsoo river basin.

IV . SCOPE OF THE STUDY

In order to achieve the objectives mentioned above, the Study will cover the following items:

Phase I: Basic Study and Analysis for formulation of master plan

1. Collection and analysis of existing information (documents, materials, and data)
 - a. natural conditions (topography, geology, meteorology, etc.)
 - b. national and regional socio-economic conditions, financial conditions
 - c. river and slope condition
 - d. existing facilities and measures related to flood and debris flow control including emergency works plan for the fast track implementation (dam, sabo dam, shore protection, etc.)
 - e. infrastructure (road, bridge, etc.)
 - f. relevant legislation/ organizations/ institution
 - g. present watershed management, etc.
2. Review of foregoing, ongoing and prospective plans, studies and projects

3. Field survey
 - 1) Madarsoo River Basin
 - 2) Flood and Debris flow hit area
 - 3) Other Caspian Coastal Area (two or three rivers)
4. Socio-cultural survey (Madarsoo River Basin)
 - a. population
 - b. settlement and community
 - c. property
 - d. life-style
 - e. industry
 - f. public education
 - g. awareness of flood and debris flow prevention
 - h. awareness of law or regulation
5. Analysis
 - a. hydrological analysis
 - b. sediment loads analysis
 - c. debris flow analysis
 - d. flood run-off analysis
 - e. inundation analysis
 - f. damage analysis
 - g. flood root causes analysis
6. Evaluation of facilities for disaster prevention of flood and debris flow
 - a. allocation
 - b. location
 - c. type
 - d. scale
 - e. materials
7. Socio economical prediction

Phase II: Formulation of Master Plan

<Countermeasure for Debris flow>

1. Criteria for site selection of structural measure for debris flow
 - a. area
 - b. population
 - c. property
 - d. effectiveness of structural measure
 - e. geographical and soil condition
 - f. hydrological condition, etc.
2. Site Selection of structural measure
3. Alternative analysis
4. Environmental Impact Analysis, Social Impact Analysis
5. Design and Cost estimation

6. Non structural measure (warning and evacuation)

<Countermeasure for Flood>

1. Plan of River Scale
2. Structural measure for planned flow
3. Alternative analysis
4. Environmental Impact Analysis, Social Impact Analysis
5. Design and Cost estimation
6. Non structural measure (warning and evacuation)

<Combination>

1. Organizational and Institutional Plan
 - a. implementation organization
 - b. demarcation of responsibilities among the relevant authorities
 - d. regulatory and institutional arrangements
 - e. enforcement of law and regulations
2. Capacity Development Plan
 - a. capacity building of the organizations concerned
 - b. human resource arrangement and development
 - c. training plan of the staff of the organizations concerned
3. Education and Extension Plan of Local People
 - a. education plan of the local community and people
 - b. enlightenment plan of the local people and visitors
 - c. plan of disaster prevention drill for the local communities and people
4. Implementation Plan
 - a. implementation schedule
 - b. budget allocation
 - c. monitoring and evaluation plan of the implementation
5. Evaluation
 - a. Financial and economic analysis
 - b. Technical evaluation
 - c. Social impact evaluation and
 - d. Environmental impact assessment

Other activities

1. Pilot project
 - a. debris flow disaster warning and evacuation, etc.
2. Manual Creation

原 氏

- a. study plan
 - b. criteria for site and facility type selection
 - c. design and calculation
3. Technology Transfer Seminar
 4. Public Hearing
 5. Publication of Newsletter of the Study
 6. Setting up of web-site

V. SCHEDULE OF THE STUDY

The Study will be carried out in accordance with the tentative schedule as attached in the annex. The schedule is tentative and subject to be modified when both parties agree upon any necessity that will arise during the course of the Study.

VI. REPORTS

JICA will prepare and submit the following reports in English to Iran.

1. Inception Report:

Twenty (20) English copies at the commencement of the first field work in Iran

2. Progress Report:

Twenty (20) English copies at the end of the first field work in Iran

3. Interim Report:

Twenty (20) English copies at the commencement of Phase II study

4. Draft Final Report:

Twenty (20) English copies at the end of Phase II study.

Iran side shall submit its comments within one (1) month after the receipt of the Draft Final Report.

5. Manual

Twenty (20) English copies at the end of Phase II study

6. Final Report:

Final Report will consist of Executive Summary, Main Report, Supporting Report, and/or Data Book. Twenty (20) English copies will be submitted within one (1) month after the receipt of the comments on the Draft Final Report.

VII. UNDERTAKINGS OF THE GOVERNMENT OF IRAN

1. To facilitate the smooth conduct of the Study, the Government of Iran shall take the following necessary measures:

(1) To permit the members of the Team to enter, leave and sojourn in Iran for the duration of their assignments therein and exempt them from foreign registration requirements and consular fees;

(2) To exempt the members of the Japanese study team (hereinafter referred to as "the Team") from taxes, duties, and any other charges on equipment, machinery and other materials brought into Iran for the implementation of the Study;

(3) To exempt the members of the Team from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with any emoluments or allowances paid to the members of the Team for their services in connection with the implementation of the Study; and

(4) To provide necessary facilities to the Team for remittance as well as utilization of the funds introduced into Iran from Japan in connection with the implementation of the Study.

2. The Government of Iran shall bear claims, if any, against a member(s) of the Team resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with, the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims arise from gross negligence or willful misconduct on the part of the member of the Team.

3. Ministry of Jihad-e Agriculture shall act as a counterpart agency to the Team and also as a coordinating body in relation with other governmental and non-governmental organizations for the smooth implementation of the Study.

4. Ministry of Jihad-e Agriculture shall, at its own expense, provide the Team with the following, in cooperation with other organizations concerned:

- (1) Security-related information as well as measures to ensure the safety of the Team;
- (2) Information on as well as support in obtaining medical service;
- (3) Available data and information related to the Study;
- (4) Counterpart personnel;
- (5) Suitable office space with necessary office equipment (telephone etc.) and furniture;
- (6) Credentials or identification cards; and
- (7) Appropriate numbers of vehicles with drivers.

VIII. CONSULTATION

JICA and Ministry of Jihad-e Agriculture shall consult with each other in respect of any matter that may arise from or in connection with the Study.

Annex I

Tentative Schedule

Month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Work																								
Phase																								
Report	IC/R	P/R(1)						P/R(2)						IT/R						DF/R			F/R	
Seminar / Workshop								▲					▲							▲				

IC/R: Inception Report, P/R: Progress Report, IT/R: Interim Report,
 DF/R: Draft Final Report, F/R: Final Report

Handwritten signature

MINUTES OF MEETINGS

on

the SCOPE OF WORK

for

THE STUDY

on

***Flood and Debris Flow in the Caspian Coastal Area
Focusing on the flood-hit Region in Golestan Province***

AGREED UPON BETWEEN

Ministry of Jihad-e Agriculture

and

Japan International Cooperation Agency

Tehran, September 3, 2003

Forood Sharifi

Dr. Forood Sharifi
Deputy for Watershed Management,
Forest, Range and Watershed Management
Organization,
Ministry of Jihad-e-Agriculture

原 義 文

Mr. Hara Yoshifumi
Leader of the Preparatory Study Team
Japan International Cooperation
Agency (JICA)

In response to the official request of the Government of Islamic Republic of Iran (hereinafter referred to as "the Government of Iran"), the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") dispatched the preparatory study team (hereinafter referred to as "the Team"), headed by Mr. Hara Yoshifumi, to Iran from August 25 to September 3, 2003 to discuss the Scope of Work (hereinafter referred to as "S/W") for the Study on Flood and Debris Flow in the Caspian Coastal Area Focusing on the flood-hit Region in Golestan Province (hereinafter referred to as "the Study").

During the period of the preparatory study, the Government of Iran and the Team held a series of meetings and conducted field survey. The list of those who attended these meetings is shown in the Annex.

As a result of the discussions, Ministry of Jihad-e-Agriculture (hereinafter referred to as "MOJA"), which is the counterpart organization, and the Team came to an agreement on S/W which was signed on September 3, 2003.

The Minutes of Meetings have been prepared for the better understanding of the S/W. Both sides (MOJA and the Team) agreed and confirmed the following points for the smooth implementation of the Study.

Implementation Framework for the Study

1. Establishment of Committees

Considering the importance of cooperation among the relevant Iranian organizations and involvement of them in the Study, both sides agreed that the MOJA would establish two committees: Steering Committee and Technical Committee, before starting of the Study. These two committees shall undertake the following responsibilities, respectively.

(1) Steering Committee (ST/C)

The Steering Committee (ST/C) should guide the Study to the proper direction as a national level committee, covering various aspects on debris and flood disaster prevention and control. The ST/C should be chaired by Deputy for Watershed Management, Forest, Range and Watershed Management Organization, Ministry of Jihad-e-Agriculture. In principle, the ST/C should be held around three times a year and when MOJA and/or the Japanese side request.

The ST/C would be composed of representatives of the following organizations:

- Ministry of Jihad-e-Agriculture
- Ministry of Energy

- Ministry of Interior (including from Provincial Governments)
- Ministry of Road and Transportation
- Ministry of Foreign Affairs
- Department of the Environment
- Management and Planning Organization
- Other related organizations

(2) Technical Committee (T/C)

The Technical Committee (T/C) should be organized under the ST/C to provide the JICA study team of the Study (hereinafter referred as to "the Study Team") with instructions and/or information relating to the Study and advice on appropriate technologies to be applied in the Study. The T/C should be chaired by General Director of Study and Evaluation Department, Ministry of Jihad-e-Agriculture. In principle, the T/C should be held around once per two months and when MOJA and/or the Study Team request.

The T/C would be composed of the following members:

- Representatives of related sections of Ministry of Jihad-e-Agriculture
- Representatives of related sections of Ministry of Energy
- Representatives of related Provincial Authorities
- Representatives of related research institutes and universities

2. Counterpart Organization

Both sides agreed that MOJA should act as the counterpart organization to the Study Team and also as the coordination body to obtain close cooperation from the relevant organizations, especially Ministry of Energy, throughout the Study, since the Study would include various fields relating to the other organizations.

3. Counterpart Personnel

The Team requested and MOJA agreed to assign counterpart personnel to each expert of the Study Team and to submit the list of them by the end of November. In order to assign each counterpart personnel, the Team agreed to inform the number and field of experts when decided.

Contents of the Study

4. Countermeasures

Both sides agreed that short term and long term countermeasures would be considered in the Study and biological measures such as forestation and range management would be studied briefly as one of long term countermeasures by reviewing the existing plan and information to

be provided by the Iranian side.

5. Manual Creation

Both sides agreed that the manual shall be composed of planning for non-structural and structural measures, and designing for structural measures.

6. Study Area

Both sides agreed that concrete countermeasures would be proposed to the Madarsoo River Basin, which catchments area is approximately 2,300 sq km, while an overview of the situations based on data and information to be provided by the Iranian side would be carried out for the other Caspian coastal areas in order to create the above mentioned manual appropriately.

7. Urgent Measures

MOJA explained that MOJA had obtained necessary budget of the fiscal year 2003 to conduct urgent measures against debris flow and flood at the Madarsoo River Basin, and requested supports such as detailed design of the structural measures.

The Team answered that there was a possibility Study Team could provide technical advice during the Study if the schedule permits and the design and its implementation will be conducted under the Iranian side's responsibility. The team also promised to convey this request to JICA Headquarters.

8. Simulation

MOJA requested that the Study Team should clarify effects of projects, which will be proposed by the Study, by using a simulation model in order to explain the effects to inhabitants, NGOs, and central and local governments.

The Team answered that type of the simulation model as well as criteria and indicator to be adopted in the Study should be determined between the MOJA and the Study Team in the course of the Study because these matters depended on availability of data and projects to be proposed.

9. Manner of Analysis

MOJA asked that what kind of methodologies would be used for each analysis described on Scope of Work and what criteria would be used for the alternative analysis. MOJA also requested JICA to consider flood routing in the alternative analysis.

The Team answered that the methodologies and criteria to be adopted in the Study mainly depended on availability of data and they would be decided in the course of the Study. The

File 京

Team also explained that the idea, criteria and procedures to reach the conclusion would be described in the manual so that the results of the Study could be adapt to other Caspian coastal areas by the Iranian side, and flood routing should be considered in the Study.

10. Pilot Activity

The Iranian side asked that what would be the contents of pilot activity and what kind of instruments would be used for the pilot activity. The Team answered that the pilot activity would be a local debris flow forecasting and warning system and kind of instrument to be used would be informed at the commencement of the Study or during the Study. The Team also answered that one or two rainfall gauges with alarm would be considered for the pilot activity as a temporary idea, and result of pilot activities should be reflected on the master plan.

11. Counterpart Training in Japan

MOJA requested that Iranian counterpart personnel take advantage of training in Japan related to the Study to promote an effective technology Transfer.

The Team promised to convey this request to JICA Headquarters.

12. Workshop and Seminar for Technology Transfer

The Iranian side requested that the Study Team should provide training to staff of MOJA. The Team understood importance of training and proposed that workshops would be held during the Study as part of technology transfer. The workshops would include lecture, field training, practice and presentation regarding debris flow and flood prevention and control.

13. Evaluation of Implementation

MOJA requested to include evaluation of the implementation of projects to be proposed by the Study. The Team answered that the evaluation methods should be proposed based on the discussions between MOJA and the Study Team during the Study.

14. Public Hearing

MOJA asked the meaning about the "Public hearing" described on Scope of Work. The Team answered that there were two meanings in it. One was to give enough information of the Study to the local people and visitor in the Study area (Madarsoo River Basin), and the other was to hear opinions of them.

15. Report

MOJA agreed that all of the report of the Study would be open to the general public.

Fish

MOJA requested that JICA prepared the Final Report, manual, materials for workshop and so on in Persian as well as in English to make effective technology transfer to staff of Government of Iran.

The Team promised to convey this request to JICA Headquarters.

Undertakings of the Iranian Side

16. Vehicle

MOJA promised to provide one 4WD vehicle, which was transferred to MOJA after the study of watershed management for Karoon river, to the Study Team.

17. Office Space

MOJA promised to provide the Study Team with enough office spaces for the member of the Study Team both in Tehran and Gorgan.

18. Data and Information

MOJA promised that necessary data and information, which MOJA had such as maps, GIS data, satellite images, aerial photographs, hydrological and meteorological so on, should be provided to Study Team.

ANNEX

LIST OF PARTICIPANTS

Iranian Side:

Forest, Range and Watershed Management Organization (FRWO), Ministry of Jihad-e-Agriculture (MOJA)

Dr. Forood Sharifi	Watershed Management Deputy (WMD)
Mr.Reza Sohrabi	Director General of Study & Evaluation Department, WMD
Mr.Ali Chananeh	Director General of Planning and Coordination Department, WMD
Mr.S.A.Mirghasemi	Vice Director of Planning and Coordination Department, WMD
Mr.Nader Senoubar	Director General of Watershed Executive Affairs Department, WMD
Mr.Hamid Reza Zakizadeh	Chief of Land Evaluation Group, Study & Evaluation Department, WMD
Mr.Ali Akbar Mooshivand	Chief of Flood Group, Study & Evaluation Department, WMD
Mr.M.R.Shojaei	Director of General of Planning and Coordination Department, WMD
Mr.Mohammad Sabouri	Senior Expert of WMD
Mr.Behbahani	Senior Expert of WMD
Mr.R.Roshani	Expert of WMD
Mr.Abolghasem Zinali	Vice Director of Planning and Coordination Department, WMD
Mr.Eskanderi	Director of General of Range Department, Range Management Deputy (RMD)
Mr.Parvis Salehi	Expert of Forest, Forestry Affairs Deputy (FAD)
Mr.Moeteza Ebrahimi	Expert of Forest, FAD
Mr.Javad Mojtahed	Expert of Horticulture Deputy
Mr.Jahangir Arab	Team Manager of Golestan Project, Horticulture Deputy

International and Regional Organizations, Ministry of Jihad-e-Agriculture (MOJA)

Mr.M.R.Shariaty	Vice Director General for International and Regional Organizations
-----------------	--

Golestan Provincial Office, Ministry of Jihad-e-Agriculture (MOJA)

Mr.Jamshid Gafari	Vice Head of Provincial Jihad-e- Agriculture Organization
Mr.Kambiz Alipoor	Chief of Evaluation and GIS Office
Mr.Ali Salmany	Chief of Study Management
Mr.Rojabaliz Salmani	Chief of Study Management
Mr.Reza Ahmadi	Expert of Watershed Management Office
Mr.Mohammad Reza Montazerion	Expert of Watershed Management Office

FSL/11

Mr.Mohammad Reza Parsamshr Expert of Watershed Management Office

Ministry of Foreign Affairs (MOFA)

Mr.Hojat Moghadam

Management Planning Organization (MPO)

Mr.Adli Hamid Reza Senior Expert of Agriculture and Natural Resource Department

Mr.Hosseinoer Hamid Expert of Agriculture and Natural Resource Department

Ministry of Energy (MOE)

Mr.Jabar Vatan Fada Director General of River and Coastal Engineering Department

Ministry of Interior (MOI)

Mr.Jazaieri Director General of Natural Disaster Prevention Department

Golestan Provincial Office, Ministry of Roads and Transportation,

Mr.Ali Lotfi Director General of Road and Transportation

Government Office of Semnan Province

Mr.Hasan Akbarpoor Director General of Planning of Natural Resources

Mr.Hooshang Heidari Deputy of Planning of Natural Resources

Mr.Hamid Nasiri Expert of Planning of Natural Resources

JICA Experts

Mr.Takayuki Nagai Expert on Watershed Management, MOJA

Mr.Seigo Furudono Expert on Agricultural Development, MOJA

Japanese Side:

Preparatory Study Team (Team)

Mr.Yoshifumi Hara Leader, Disaster Prevention Planning

Mr.Tomoyuki Okada Member, Countermeasure for Flood

Mr.Hideaki Matsumoto Member, Study Planning / Preparatory Evaluation

Mr.Yukishi Tomida Member, Disaster Prevention Operation

Mr.Toshiyuki Ujiie Member, Environment and Social Impact Assessment /
Organizational Analysis

Embassy of Japan

Mr.Tomomasa Onomi Second Secretary

原

f.sh.