目　次

位置図
計画平面図
現地写真集
目次
表番号
図番号
略語集
概要

フェーズⅠ　インベントリー調査 1

第１章　序論 1
1.1　調査の経緯 1
1.2　調査の背景 1
1.3　調査の目的及び範囲 2
1.3.1　調査の目的 2
1.3.2　調査対象地域 2
1.3.3　調査範囲 2
第２章　社会経済的背景 3
2.1　国家経済 3
2.2　開発計画 3
2.2.1　既往の開発計画とその実施 3
2.2.2　現行の開発計画とその内容 4
2.3　流域管理政策・村落開発政策 4
2.3.1　流域管理政策および戦略 4
2.3.2　村落開発政策および戦略 5
2.3.3　農業開発推進省の組織構成 6
第３章　調査地域の状況 11
3.1　自然条件 11
3.1.1.　位置 11
3.1.2　地形 11
3.1.3　地質 12
3.1.4　気象 13
3.1.5　水文および河川の現況 14
3.1.6　土壌 15
3.2　土地利用と植生 16
3.2.1　土地利用 16
3.2.2　土地利用のカテゴリーと流域別土地利用状況 18

3.2.3　土地分級 20
3.2.4　植生 29
3.2.5　入会権 30
3.2.6　遊牧 30
3.2.7　放牧状況 31
3.3　社会経済状況 33
3.3.1　行政区分 33
3.3.2　人口 34
3.3.3　土地所有制度 36
3.3.4　所得レベル 36
3.4　農村社会基盤施設 37
3.4.1　道路網 37
3.4.2　水資源 38
3.4.3　給水 38
3.4.4　灌漑 39
3.4.5　保健施設 39
3.4.6　通信および交通運輸 39
3.5　農業及び農村工業 40
3.5.1　農業 40
3.5.2　牧畜 43
3.5.3　内水面漁業 44
3.5.4　農村工業 45
3.5.5　流通システム 45
3.5.6.　手工芸品 45
3.6　流域管理に係わる自然災害 45
3.6.1　洪水及び土石流 45
3.6.2　地滑り 47
3.6.3　土壌浸食 51
3.7　村落地域の社会状況 55
3.7.1　村落共同体 55
3.7.2　政府機関 56
3.7.3　農民組織 56
3.7.4　公共サービス 56
3.7.5　教　育 57
3.7.6　人間開発指数 58
3.7.7　ジェンダー 59
3.7.8　宗　教 59
3.8　環　境 60

3.8.1 環境行政の制度的枠組 60
3.8.2 法律、規則とガイドライン 60
3.8.3 環境保全地区 61
3.8.4 国立公園 61
3.8.5 文化遺産 61
第 4 章 PCM ワークショップ 62
4.1 第一回 PCM ワークショップの目的 62
4.2 第一回ワークショップの概要と成果 62
4.3 第一回ワークショップにおけるその他の成果 62
第 5 章 流域インベントリーの作成 64
5.1 流域分割 64
5.2 インベントリー項目 64
5.3 GIS データ作成 64
5.3.1 航空写真の判読 65
5.3.2 SPOT 衛星画像の解析 65
5.3.3 既存資料の収集 65
5.3.4 主題図のための骨格（ Background ）データ作成 65
5.3.5 主題図のための主題データ作成 65
5.3.6 GIS データ 解析 66
5.3.7 図面出力 66
第 6 章 マスタープラン地区の選定 69
6.1 選定基準 69
6.2 マスタープラン地区の選定 72
6.3 選定されたマスタープラン地区 76

フェーズ II マスタープラン 95

第 7 章 社会経済フレーム 95
7.1 国家フレーム 95
7.1.1 人口 95
7.1.2 経済 95
7.1.3 現行開発計画の概要 96
7.1.4 現行開発計画における水源管理及び農村部開発のための政策・戦略 97
7.1.5 水資源管理及び農村開発に関わる投資額 97
7.2 州レベルの社会経済フレーム 98
7.2.1 州別人口 98

7.2.2 州別経済動向 98
7.2.3 州別投資額 101
7.3 マスタープラン対象５地区の社会経済フレーム 102
7.3.1 地区別人口予測 102
7.3.2 所得レベル 103
第８章 調査地域の状況 104
8.1 自然状況 104
8.1.1 位置 104
8.1.2 地形 104
8.1.3 地質 106
8.1.4 土壌 107
8.1.5 気象 109
8.1.6 水 文 111
8.2 土地利用及び植生 112
8.2.1 土地利用 112
8.2.2 土地分級 116
8.2.3 植生 119
8.2.4 植生生産性 119
8.2.5 現在の放牧状況 120
8.3 社会経済状況 120
8.3.1 行政区分 120
8.3.2 人口 120
8.3.3 所得水準 121
8.3.4 雇用機会 122
8.3.5 土地所有 123
8.3.6 村落の構造と意思決定機構 123
8.3.7 家庭燃料源 125
8.4 農村インフラ 126
8.4.1 道路網 126
8.4.2 村落給水および集落排水 128
8.4.3 電化 129
8.4.4 灌漑 129
8.5 農業、畜産、内水面漁業 130
8.5.1 農業 130
8.5.2 畜産 132
8.5.3 内水面漁業 133
8.6 流通・農産加工・農村工業 133
8.6.1 農産物流通 133

8.6.2 農産加工 135
8.6.3 農村工業 135
8.7 自然災害 137
8.7.1 洪水・土石流 137
8.7.2 地滑り 144
8.7.3 土壌浸食 144
8.8 環境 154
第 9 章 第 2 回 PCM ワークショップ 155
9.1 ワークショップ日程 155
9.2 K4-1-9 Vastegan 157
9.3 K5-19a Chaman Goli-Bazoft 161
9.4 K7-0-19-1 Sarbaz 166
9.5 K7-48 Tang Sorkh 170
9.6 K8-28 Zeras 174
9.7 PCM ワークショップの評価 179
9.7.1 長所 179
9.7.2 短所 180
9.7.3 提言 182
第 10 章 事業計画の策定 183
10.1 マスタープランの基本構想 183
10.1.1 事業の目標と目的 183
10.1.2 防災事業 189
10.1.3 村落開発 192
10.2 K4-1-9 Vastegan 204
10.2.1 チェックダムの建設 204
10.2.2 河川改修 208
10.2.3 牧草地植生改良 210
10.2.4 果樹テラス工 211
10.2.5 地下水モニタリング 212
10.2.6 灌漑農業の増進 212
10.2.7 乳牛への転換 213
10.2.8 村落給水 215
10.2.9 村落道路 216
10.2.10 組合の設立 216
10.2.11 コミュニティーの強化 219
10.2.12 所得向上と雇用創出 221
10.3 K5-19a Chaman-Goli Bazoft 221
10.3.1 チェックダムの建設 221

10.3.2 河川改修 227
10.3.3 地滑り及び落石対策 227
10.3.4 土壌浸食防止 228
10.3.5 牧草地植生改良 230
10.3.6 森林地植生回復 230
10.3.7 灌漑農業の推進 231
10.3.8 内水面漁業推進 232
10.3.9 乳牛への転換 233
10.3.10 村落給水 234
10.3.11 集落道路 235
10.3.12 組合の設立 235
10.3.13 コミュニティーの強化 238
10.3.14 所得向上と雇用創出 239
10.4 K7-0-19-1 Sarbaz 240
10.4.1 チェックダムの建設 240
10.4.2 河川改修 245
10.4.3 地滑り対策 245
10.4.4 土壌浸食防止 245
10.4.5 牧草地植生改良 246
10.4.6 灌漑農業の推進 246
10.4.7 リンゴ集出荷計画 248
10.4.8 乳牛への転換 248
10.4.9 村落給水 249
10.4.10 集落道路 250
10.4.11 組合の設立 250
10.4.12 コミュニティーの強化 253
10.4.13 所得向上と雇用創出 255
10.5 K7-48 Tang Sorkh 255
10.5.1 チェックダムの建設 255
10.5.2 土壌浸食防止 260
10.5.3 牧草地植生改良 261
10.5.4 森林地植生回復 261
10.5.5 灌漑農業の増進 261
10.5.6 野菜・果物集出荷計画 261
10.5.7 村落給水 262
10.5.8 集落道路 263
10.5.9 組合の設立 263
10.5.10 コミュニティーの強化 265

10.5.11 所得向上と雇用創出 267
10.6 K8-28 Zeras 268
10.6.1 チェックダムの建設 268
10.6.2 家屋の移転 272
10.6.3 地滑り対策 273
10.6.4 土壌浸食防止 273
10.6.5 牧草地植生改良 274
10.6.6 乳製品生産・販売 274
10.6.7 村落給水 275
10.6.8 集落道路 276
10.6.9 組合の設立 276
10.6.10 コミュニティーの強化 279
10.6.11 所得向上と雇用創出 281
第 11 章 事業実施計画及び維持管理計画 282
11.1 事業実施計画 282
11.1.1 事業実施工程 282
11.1.2 事業実施組織 284
11.1.3 事業の実施 286
11.2 事業の維持管理計画 288
11.2.1 維持管理の方法と組織 288
11.2.2 維持管理費 289
第 12 章 事業費の算定 292
12.1 積算の条件 292
12.2 K4-1-9 Vastegan 292
12.3 K5-19a Chaman Goli-Bazoft 292
12.4 K7-0-19-1 Sarbaz 293
12.5 K7-48 Tang Sorkh 293
12.6 K8-28 Zeras 293
第 13 章 事業評価 294
13.1 評価方法 294
13.2 事業便益 294
13.3 財務評価 297
13.4 経済評価 299
13.5 社会評価 302
13.6 環境アセスメント 302
第 14 章 結論及び提言 303
14.1 結論 303
14.1.1 自然・社会環境の悪循環 303

14.1.2　マスタープラン調査対象地区の選定 303
14.1.3　上位目標とプロジェクト目標 303
14.1.4　事業評価 304
14.1.5　住民参加 304
14.2　提言 304
14.2.1　行政府の機能 304
14.2.2　過放牧の解消 305
14.2.3　事業の実施 305

表番号

表 3-1-2-1　流域の地形区分 11
表 3-1-3-1　分布地層一覧表 13
表 3-1-5-1　主要支流域の水文特性 14
表 3-1-5-2　比堆砂量 14
表 3-1-6-1　調査地区の主要土壌の分布 15
表 3-2-2-1　調査地域の土地利用状況 19
表 3-2-3-1　土地分級別の面積とその比率 22
表 3-2-3-2　土地分級毎の評価重み 25
表 3-2-3-3　支流域毎の重み付き土地分級値と土地分級指標 28
表 3-2-7-1　支流域別家畜飼育状況 32
表 3-3-1-1　州別行政区分 33
表 3-3-1-2　流域別行政区分 34
表 3-3-2-1　支流域別人口構成 34
表 3-3-2-2　平均寿命 35
表 3-3-3-1　戸当たり平均土地所有及び利用状況 36
表 3-3-4-1　流域別所得レベル 36
表 3-4-5-1　保健施設 39
表 3-4-6-1　通信および交通運輸 40
表 3-5-1-1　主要作物の作付面積 40
表 3-5-1-2　作付比率 41
表 3-5-1-3　主要作物の収量 41
表 3-5-2-1　支流域別家畜頭数 43
表 3-5-3-1　養漁場数および年間生産量 44
表 3-6-1-1　水系別洪水被害整理表 46
表 3-6-3-1　総得点 (S) による 5 段階被浸食能評価 51
表 3-6-3-2　PSIAC 法での解析要素と指標数値 52
表 3-6-3-3　調査地域の流域別土壌被浸食能 54
表 3-6-3-4　調査地域の保全施設の概要 55
表 3-7-5-1　初等・中等教育就学率 58
表 3-7-5-2　男女別成人識字率 58
表 3-7-5-3　州別社会指標 59
表 4-2-1　本調査のプロジェクト・デザイン・マトリックス（PDM） 63
表 5-1-1　流域区分 64
表 5-2-1（1/2）　インベントリー項目 67
表 5-2-1（2/2）　インベントリー項目 68
表 6-1-1　評価区分(洪水(土石流を含む)被害) 69

表 6-1-2　評価区分(地滑り被害) 70
表 6-1-3　評価区分(土壌侵食) 70
表 6-1-4　評価区分(対策の必要性) 70
表 6-1-5　評価区分(開発の可能性) 71
表 6-1-6　評価区分(土地分級) 71
表 6-1-7　評価区分(アクセス・波及効果) 72
表 6-2-1　評価結果(洪水(土石流を含む)被害) (1/2-1) 77
表 6-2-1　評価結果(洪水(土石流を含む)被害) (1/2-2) 78
表 6-2-1　評価結果(洪水(土石流を含む)被害) (1/2-3) 79
表 6-2-1　評価結果(洪水(土石流を含む)被害) (2/2-1) 80
表 6-2-1　評価結果(洪水(土石流を含む)被害) (2/2-2) 81
表 6-2-1　評価結果(洪水(土石流を含む)被害) (2/2-3) 82
表 6-2-2 (1/8)　評価結果(地滑り被害) 83
表 6-2-2 (2/8)　評価結果(地滑り被害) 84
表 6-2-2 (3/8)　評価結果(地滑り被害) 85
表 6-2-2 (4/8)　評価結果(地滑り被害) 86
表 6-2-2 (5/8)　評価結果(地滑り被害) 87
表 6-2-2 (6/8)　評価結果(地滑り被害) 88
表 6-2-2 (7/8)　評価結果(地滑り被害) 89
表 6-2-2 (8/8)　評価結果(地滑り被害) 90
表 6-2-3 (1/2)　評価結果(洪水・土石流被害、地滑り被害) : Chaharmahal va Bakhteyari 州 91
表 6-2-3 (2/2)　評価結果(洪水・土石流被害、地滑り被害) : Chaharmahal va Bakhteyari 州 92
表 6-2-4 (1/2)　評価結果(洪水・土石流被害、地滑り被害) : Esfahan, Kohkilouyeh & Khuzestan 州 93
表 6-2-4 (2/2)　評価結果(洪水・土石流被害、地滑り被害) : Esfahan, Kohkilouyeh & Khuzestan 州 94
表 6-2-5　評価結果(1) : Chaharmahal va Bakhteyari Province 72
表 6-2-6　評価結果(2) : Chaharmahal va Bakhteyari Province 73
表 6-2-7　評価結果(1) : Esfahan Province 73
表 6-2-8　評価結果(2) : Esfahan Province 73
表 6-2-9　評価結果(1) : Kahkilouyeh va Boyer Province 74
表 6-2-10　評価結果(2) : Kohkilouyeh va Boyer Province 74
表 6-2-11　評価結果(2) : Khuzestan Province 75
表 6-2-12　評価結果(2) : Khuzestan Province 75
表 6-2-13　評価結果：マスタープラン選定地区 76
表 6-3-1　マスタープラン候補地区(評価結果) 76

表 6-3-2　マスタープラン地区 76
表 7-1-1　GNP at 1988 Constant Prices (Real GDP) 96
表 7-1-2　第２次国家開発計画における開発支出 98
表 7-1-3　第２次国家開発計画における国家予算 99
表 7-2-1　各州の将来人口予測 99
表 7-2-2　各州の主要農業作物・産物の対全国シェア(1999/2000) 100
表 7-2-3　過去の農業・牧畜業の主要産品生産高の推移 101
表 7-2-4　州予算の比較 (1999/2000) 101
表 7-3-1　調査対象地区人口 102
表 7-3-6　年平均人口増加率予測 102
表 7-3-7　調査対象地区の人口予測 102
表 7-3-8　調査対象地区の所得レベル 103
表 7-3-9　調査対象地区の所得レベル予測 103
表 8-1-1-1　マスタープラン対象 5 地区の概況 104
表 8-1-5-1　年間雨量の非超過確率 110
表 8-1-5-2　日最大雨量の超過確率 110
表 8-1-5-3　60 分間降雨強度 111
表 8-1-5-4　蒸発散量 111
表 8-2-1-1　現況土地利用 116
表 8-2-2-1　灌漑への適正分級 116
表 8-2-2-2　灌漑への制限要素 117
表 8-2-2-3　灌漑目的による土地分級 117
表 8-2-3-1　放牧地の表層被覆 119
表 8-2-4-1　植生生産量及び需要量 119
表 8-2-5-1　現況家畜放牧数及び適正放牧数 120
表 8-3-2-1　人口 121
表 8-3-2-2　人口密度及び村落人口 121
表 8-3-3-1　所得水準(単位: 百万 Rials /年 /世帯) 122
表 8-3-4-1　失業率 122
表 8-3-5-1　土地所有 (単位: ha/所帯) 123
表 8-3-7-1　家庭燃料の実態と関連事項 126
表 8-4-3-1　電気の使用目的 129
表 8-7-1-1　洪水被害の状況 138
表 8-7-1-2　日及び月最大降雨量（Boroujen 測候所） 138
表 8-7-1-3　洪水流量及びに日・月最大の大降雨量（Shahid 測候所） 142
表 8-7-1-4　年間最大及び最小降雨量（Shahid 測候所） 142
表 8-7-3-1　各地区の気象状況と平均年の算定 146
表 8-7-3-2　月別降雨係数 R 147

表 8-7-3-3　各地区の土壌統の土壌係数 K 148
表 8-7-3-4　等高線栽培の場合の日本での保全係数 P 150
表 8-7-3-5　USLE 法による土壌浸食量算定値と PSIAC 法との比較 150
表 8-7-3-6　調査地区 5 地区の土壌浸食程度別面積と比率 151
表 9-2-1　K4-1-9 プロジェクト・デザイン・マトリックス（PDM） 160
表 9-3-1　K5-19a プロジェクト・デザイン・マトリックス（PDM） 165
表 9-4-1　K7-0-19-1 プロジェクト・デザイン・マトリックス（PDM） 169
表 9-5-1　K7-48 プロジェクト・デザイン・マトリックス（PDM） 173
表 9-6-1　K8-28 プロジェクト・デザイン・マトリックス（PDM） 178
表 10-1-1-1　薪炭への依存割合 184
表 10-1-1-2　地区別被害面積 185
表 10-1-1-3　プロジェクト目標－手段－効果 188
表 10-1-3-1　現在の養蚕状況(1988 年) 193
表 10-1-3-2　繭当たり必要飼料 193
表 10-1-3-3　繭の比較 193
表 10-1-3-4　考慮される計画概要 195
表 10-1-3-5　計画選定基準、選定地域、村落数 196
表 10-1-3-6　K4-1-9　Vastegan 地区事業概要 199
表 10-1-3-7　K5-19a Chaman Goli-Bazoft 地区事業概要 200
表 10-1-3-8　K7-0-19-1　Sarbaz 地区事業概要 201
表 10-1-3-9　K7-48 Tang Srokh 地区事業概要 202
表 10-1-3-10　K8-28 Zeras 地区事業概要 203
表 10-2-1-1　Main Check Dam の概略諸元（Vastegan） 206
表 10-2-4-1　果樹テラス栽培計画諸元 211
表 10-2-8-1　給水施設計画諸元 216
表 10-2-12-1 雇用創出及び年間所得向上 (開発計画を全面的に実施した場合) 221
表 10-3-1-1　Main Check Dam の概略諸元（Chaman Goli-Bazaft） 225
表 10-3-4-1　土壌浸食防止工 (Chaman Goli-Bazoft) 230
表 10-3-7-1　灌漑施設計画諸元 231
表 10-3-10-1 給水施設計画諸元 234
表 10-3-14-1 雇用創出及び年間所得向上 (開発計画を全面的に実施した場合) 240
表 10-4-1-1　Main Check Dam の概略諸元 243
表 10-4-4-1　土壌浸食防止工　(Sarbaz) 246
表 10-4-6-1　灌漑施設計画諸元 246
表 10-4-9-1　給水施設計画諸元 250
表 10-4-13-1 雇用創出及び年間所得向上 (開発計画を全面的に実施した場合) 255
表 10-5-1-1　Main Check Dam の概略諸元（Tang Sorkh） 258
表 10-5-2-1　土壌浸食防止工　(Tang Sorkh) 260

表 10-5-5-1 灌漑施設計画諸元 261
表 10-5-7-1 給水施設計画諸元 263
表 10-5-11-1 雇用創出及び年間所得向上 (開発計画を全面的に実施した場合) 267
表 10-6-1-1 Main Check Dam の概略諸元 (Zeras) 270
表 10-6-4-1 土壌浸食防止工 (Zeras) 273
表 10-6-7-1 給水施設計画諸元 276
表 10-6-11-1 雇用創出及び年間所得向上 (開発計画を全面的に実施した場合) 281
表 11-1-1 事業実施工程表 (K4-1-9 Vastegan) 282
表 11-1-2 事業実施工程表 (K5-19a Charman Goli-Bazoft) 283
表 11-1-3 事業実施工程表 (K7-0-19-1 Sarbaz) 283
表 11-1-4 事業実施工程表 (K7-48 Tang Sorkh) 284
表 11-1-5 事業実施工程表 (K8-28 Zeras) 284
表 11-2-2-1 維持管理費 (K4-1-9 Vastegan) 289
表 11-2-2-2 維持管理費 (K5-19a Chaman Goli-Bazoft) 290
表 11-2-2-3 維持管理費 (K7-0-19-1 Sarbaz) 290
表 11-2-2-4 維持管理費 (K7-48 Tang Sorkh) 291
表 11-2-2-5 維持管理費 (K8-28 Zeras) 291
表 12-2 概算事業費 (Vestegan) 292
表 12-3 概算事業費 (Chaman Goli-Bazaft) 292
表 12-4 概算事業費 (Sarbaz) 293
表 12-5 概算事業費 (Tang Sorkh) 293
表 12-6 概算事業費 (Zeras) 293
表 13-2-1 事業効果の要約 294
表 13-2-2 事業便益 (Vestegan) 296
表 13-2-3 事業便益 (Chaman Goli-Bazoft) 296
表 13-2-4 事業便益 (Sarbaz) 296
表 13-2-5 事業便益 (Tang Sorkh) 297
表 13-2-6 事業便益 (Zeras) 297
表 13-3-1 財務分析結果 (Vestegan) 298
表 13-3-2 財務分析結果 (Chaman Goli-Bazoft) 298
表 13-3-3 財務分析結果 (Sarbaz) 298
表 13-3-4 財務分析結果 (Tang Sorkh) 298
表 13-3-5 財務分析結果 (Zeras) 299
表 13-4-1 経済分析結果 (Vastegan) 300
表 13-4-2 経済分析結果 (Chaman Goli-Bazaft) 300
表 13-4-3 経済分析結果 (Sarbaz) 300
表 13-4-4 経済分析結果 (Tang Sorkh) 301
表 13-4-5 経済分析結果 (Zeras) 301

表 14-1-1　マスタープラン調査対象地区 303
表 14-1-2　事業評価結果一覧 304

図番号

図 2-3-3-1　農業開発推進省（旧建設推進省）.....7
図 2-3-3-2　農業開発推進省（旧農業省）.....8
図 2-3-3-3　林野局組織図.....9
図 2-3-3-4　農業開発推進省地方組織図.....10
図 3-2-3-1　調査地域のイランの地形区分別面積分布.....23
図 3-2-3-2　支流域別土地分級指標.....26
図 3-2-3-3　重付き土地分級値による生産性の違いのグループ化.....27
図 3-2-3-4　土地分級指標と農業所得の関係.....28
図 3-2-3-5　土地分級指標と牧畜所得の関係.....28
図 3-2-3-6　適正飼育レベルとの比率と 牧畜所得との関係.....29
図 3-3-2-1　支流域 K1〜K6 の年齢別人口構成（1991）.....35
図 3-6-1　洪水・土石流被災地区.....49
図 3-6-2　地滑り被災地区.....50
図 8-2-1-1　適正土地利用の手順.....113
図 8-7-3-1　降雨係数算定手順.....146
図 8-7-3-2　実験フィールドの観測施設配備.....153
図 10-1-1-1　貧困－土地収奪－環境破壊－自然災害－生産性の低下の悪循環.....183
図 10-2-1-1　Check Dam 位置図（Vastegan）.....207
図 10-3-1-1　Check Dam 位置図（Chaman Goli-Bazoft）.....226
図 10-4-1-1　Check Dam 位置図（Sarbaz）.....244
図 10-5-1-1　Check Dam 位置図（Tang Sorkh）.....259
図 10-6-1-1　Check Dam 位置図（Zeras）.....271
図 11-1　事業実施組織図.....286
図 11-2　維持管理組織図.....289
図 14-2-2-1　パイロット事業計画平面図.....314
図 14-2-2-2　果樹テラス工平面図.....315
図 14-2-2-3　施設図.....316

略 語 集

A. ABBREVIATION OF MEASURES

(1)	Length	mm	=	millimeter		
		cm	=	centimeter		
		m	=	meter		
		km	=	kilometer		
(2)	Area	m^2	=	square meter		
		ha	=	hectare	=	10^4 m^2
		km^2	=	square kilometer	=	10^6 m^2
(3)	Volume	lit.	=	liter	=	1,000 cm^3
		cu.m	=	cubic meter	=	m^3
		MCM	=	million cubic meter	=	10^6 m^3
(4)	Weight	mg	=	milligram		
		g	=	gram		
		kg	=	kilogram	=	1,000 gram
		t, ton	=	ton	=	1,000 kg
		tf	=	metric ton	=	1,000 kg
(5)	Time	s	=	second		
		min	=	minute		
		h, hr	=	hour		
		d	=	day		
		yr	=	year		
(6)	Currency	Rls	=	Rial		
		US$	=	US Dollar		
		¥	=	Japanese Yen		
(7)	Electricity	kv	=	kilovolt		
		kw	=	kilowatt		
		MW	=	megawatt	=	1,000 kw
		kwh	=	kilowatt-hour		
		MWh	=	megawatt-hour	=	1,000 kwh
		GWh	=	gigawatt-hour	=	1,000 MWh
(8)	Discharge	cu.m/sec	=	cubic meter per second	=	m^3/sec
(9)	Others	mmho	=	micromho	=	conductance
		ppm	=	parts per million		
		%	=	percent		
		pH	=	scale of acidity		
		‘	=	minute		
		“	=	second		

℃	=	Celsius
AU	=	Animal Unit
AUM	=	Animal Unit Month
EC	=	Electric Conductivity
TDS	=	Total Disolved Soild

B. OTHER ABBREVIATIONS

B/C Ratio	=	Benefit/Cost Ratio
BHN	=	Basic Human Needs
CCF	=	Construction Conversion Factor
CGCF	=	Consumption Goods Conversion Factor
CIF	=	cost, insurance and freight
DEM	=	Digital Elevation Model
DI	=	Direct Intangible
DT	=	Direct Tangible
EIA	=	Environment Impact Assessment
EIRR	=	Economic Internal Rate of Return
El.	=	Elevation
EPM	=	Erosion Potential Method
FIRR	=	Financial Internal Rate of Return
FOB	=	Free on Board
GDP	=	Gross Domestic Product
GRP	=	Gross Regional Product
GBP	=	Gross Basin Product
GIS	=	Geographical Information System
HDI	=	Human Development Index
HPI	=	Human Poverty Index
HWL	=	high water level
ID	=	Identification Document
IEE	=	Initial Environmental Examination
II	=	Indirect Intangible
IRR	=	Internal Rate of Return
IT	=	Indirect Tangible
LWL	=	low water level
M/P	=	Master Plan
NPV	=	Net Present Value
PCM	=	Project Cycle Management
PDM	=	Project Design Matrix

S/W	=	Scope of Work
SCF	=	Standard Conversion Factor
SER	=	Shadow Exchange Rate
SWR	=	Shadow Wage Rate
USLE	=	Universal Soil Loss Equation

C. ABBREVIATION OF ORGANIZATIONS

ACS	=	Agriculture Cooperative Society
ADB	=	Asian Development Bank
AI	=	Artificial Insemination
ARS	=	Agriculture Research Service
ASC	=	Agriculture Services Center
CBI	=	Central Bank of Iran
DAC	=	Development Assistance Committee
DOE	=	Department of the Environment
EOJ	=	Embassy of Japan
FAO	=	Food and Agriculture Organization
IMO	=	Iranian Meteorological Organization
IRI	=	Islamic Republic of Iran
IRICA	=	Islamic Republic of Iran Customs Administration
JBIC	=	Japan Bank for International Cooperation
JETRO	=	Japan External Trade Organization
JICA	=	Japan International Cooperation Agency
MJS	=	Ministry of Jihad-e-Sazandegi
MOA	=	Ministry of Agriculture
MOE	=	Ministry of Energy
MOJA	=	Ministry of Jihad Agriculture
MPO	=	Management and Planning Organization
NCC	=	National Cartographic Center
NGO	=	None Governmental Organization
PBO	=	Planning and Budget Organization
PCC	=	Project Coordination Committee
PIC	=	Project Implementation Committee
PSIAC	=	Pacific Southwest Inter-agency Committee
RRC	=	Rural Research Center
RSC	=	Rural Services Cooperative
RWWC	=	Rural Water and Waste Water Company

SCS	=	Soil Conservation Service
SED	=	Study and Evaluation Department
UNDP	=	United Nations Development Programme
UNESCO	=	United Nations Educational Scientific and Cultural Organization
UNIDO	=	United Nations Industrial Development Organization
USDA	=	United States Department of Agriculture
WB	=	World Bank
WHO	=	World Health Organization
WMD	=	Watershed Management Deputy

D. ABBREVIATION OF REPORT

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

E. Local Terms

Far	=	Farvardin	=	21 March to 20 April
Ord	=	Ordibehesht	=	21 April to 21 May
Khr	=	Khordad	=	22 May to 21 June
Tir	=	Tir	=	22 June to 22 July
Mor	=	Mordad	=	23 July to 22 August
Shr	=	Sharivar	=	23 August to 22 September
Mhr	=	Mehr	=	23 September to 22 October
Abn	=	Aban	=	23 October to 21 November
Azr	=	Azar	=	22 November to 21 December
Dey	=	Dey	=	22 December to 20 January
Bah	=	Bahman	=	21 January to 19 February
Esf	=	Esfand	=	20 February to 20 March

概　要

1．序論

調査の目的は次のとおりである。

① カルーン川上流部の土石流、地滑り、河川浸食、堆砂等による被害を軽減し、さらなる天然資源の劣化を防ぎ、持続可能な開発を推進する事を目的として支流域に分割した流域管理インベントリーを作成して、５つのモデル地区を選定して流域管理マスタープランを策定する。

②本件調査を通じてカウンターパート機関に対して技術移転を行う。

調査はS/Wに基づきフェーズI調査とフェーズII調査の２段階に分けて実施した。各フェーズの作業段階と内容は次のとおりである。

フェーズ-I：自然、社会状況の現況調査を行いインベントリーを作成した。また、マスタープラン作成地域を選定した。

フェーズ-II：選定された地域に対して総合的な流域保全マスタープランを作成した。

全体調査対象地域はカルーン川上流域約 27,000ｋｍ^{2}で巻頭の調査対象地域位置図に示すとおりである。フェーズIインベントリー調査結果より選定されたフェーズII マスタープラン調査対象地区は次の５地区である。

(1) K4-1-9 Vastegan
(2) K5-19-A Chaman Goli-Bazoft
(3) K7-0-19-1 Sarbaz
(4) K7-48 Tang Sorkh
(5) K8-28 Zeras

2. 社会経済的背景

流域管理政策・村落開発政策について、第三次５ヵ年計画では、水・農業セクターにおいて、流域管理について言及されている。27 項目の行政戦略の 10 番目に、「流域管理は土壌と水資源の保全と利用のために実施する。特に水供給事業が存在している河川流域においては、優先度をもって実施する」との記述がある。流域管理は水・農業セクターの中、更には国家開発戦略の脈略において、順当な位置付けがされているといえる。

3. 調査地域の状況

3.1 自然条件

(1) 位置及び地形

本プロジェクトはイラン国の南西部に位置し、調査地域は約 27,000km^2 である。調査地域の大部分がザクロス山脈の 1,000～4,000m の高標高地帯にあり、約 76%は山岳地帯からなる。約 19%は扇状地、河岸段丘、沖積の堆積物からなる平坦面がみられ、市街地、畑地などに利

用されている。

(2)　地質

カルーン川流域は新生代の地層分布域と中世代、古生代の地層分布域に大きく二つに分けられる。表層地質のほぼ78%は基盤岩からなり、そのうち65%は古生代・カンブリアンの石灰岩と砂岩を主とし、12%は先カンブリアンの砂岩・頁岩である。基盤岩の20%は中生代の地層からなり、泥灰岩が大部分を占める。古生代の地層は硬質岩のため、崩壊岩石が土石流の源となっている。中生代の泥灰岩（マール）は極めて脆弱で地滑りと侵蝕の原因となっている。

(3)　気象

流域雨量は250 mmから1700 mmまで変化し、年平均雨量は約650 mmである。降雨は12月～5月の間が大半を占めるが、1月～3月の間に特に集中する。標高2,000 mを越える山岳地帯では毎年、雪に覆われる。冬は温暖で短いが夏は長く暑い。気温は7月にピークに達し、2月に最低となる。年平均気温は25℃であるが、月最高気温は40℃、月最低気温は-14℃に達する。

(4)　水文および河川の現況

カルーン川はイランにおける長大河川の一つで、総延長840 km、総流域面積70,000 km^2、年間流量は453 m^3/sと推定される。調査地区の最下流、Shahhid Abbaspoorでの流域面積は27,000 km^2である。カルーン川の主要な支流はAb.Vanak、Beheshtabad、Bazoft、Khersan、Monji川などである。カルーン第1ダム地点の月平均流量は190 m^3/sから710 m^3/sまで変化するが、雪解けにより4月にピークに達する。洪水は主に1月から4月にかけて発生する。

(5)　土壌

調査地区の主要な土壌はLithic Leptosols、Gypsic Regosols、Calcaric Regosols、Calcaric Cambisols及びHaplic Calcisols等である。Lithic Leptosolsは山地の斜面や山麓に薄い土層を形成している。Calcaric Regosolsは高地から低平な地形まで分布しており最も一般的な土壌である。Gypsic Regosolsはマール地層の周辺に分布し、浸食を受け易い。Calcaric CambisolsとHaplic Calcisolsは肥沃な山麓平野に厚く堆積しており、重要な土壌である。一般的にアルカリ性でpHは7.5から8の範囲である。

3.2　土地利用と植生

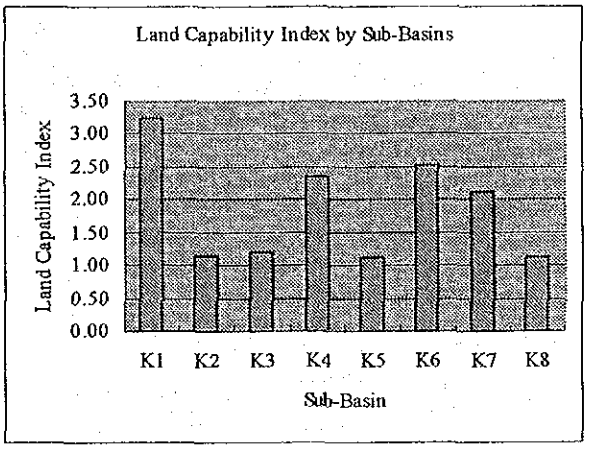
(1)　土地利用

当流域においては、1980年代からの各種調査による調査地域の現況土地利用はつぎのようにまとめられる。

支地域	土地利用比率							
	灌漑農地	非灌漑農地	遊牧地	森林	混農林	岩石地	河川・湖沼万年雪	データ無し
K1 Behshit abad	15%	6%	76%	2%	-	-	1%	-
K2 Kuhrang	3	1	62	28	-	-	6	-
K3 Middle Karron	1	1	38	60	-	-	-	-
K4 Vanak	8	2	73	15	-	-	1	1%
K5 Bazoft	-	1	20	76	-	1%	2	-
K6 Lordegan	10	2	34	52	2%	-	-	-
K7 Khersan	2	2	27	52	-	14	-	3
K8 Karron Main	1	3	31	54	6	2	3	-

(2) 土地分級

地形分類を基本にした土地分級に、土地生産性を加味した重みを乗じ、右図のように土地分級指標が算定された。支流域ごとの土地分級指標はK8流域の1.12からK1流域の3.24まで幅があり、単位面積当たりの土地生産性で見たとき、K1流域はK8流域の約3倍である。土地分級指標によれば、K1、K4、K6、K7流域は生産性の高い流域、K2、K3、K5、K8流域は生産性の低い流域にグループ化できる。



(3) 植生

地形条件によって植生が変化し、標高4,000m以上のところでは風化帯に耐寒性の草花が短い期間見られる。3,500m付近ではビヤクシン（Juniper）類の潅木が優勢である。2,500m以下の植生の種類、密度は増加し、11種の植生が優勢であり家畜飼料として重要である。草本類ではイネ科スズメノチヤヒキ属（Bromus）、灌木種ではマメ科レングソウ属（Astragalus）、樹木ではオーク（Quercus）が多く見られる。

(4) 入会権

国有地である森林牧野の管理は森林牧野局が責務を負っており、遊牧民に対する放牧地使用権及び移動遊牧ルートは森林牧野事務所と遊牧部族事務所が放牧地使用許可書を発行している。農村集落レベルでは、村落境界内が入会地区として認められているが、広域森林における放牧は環境保全のために禁止されている。

(5) 遊牧

移動遊牧システムは夏季には山岳放牧地に移動キャンプを設置して放牧を行い、冬季には冬季居住地である村落で過ごしている。夏季の山岳放牧地での放牧は約5ヶ月間（5月～9月）で、春と秋の移動の移動を含めると6ヶ月間である。政府は遊牧民に対する定住を推進しているが、定住はあまり進んでいない。

(6) 放牧状況

調査地域では、過放牧が心配されており放牧状況は調査地域全体では、適正な飼育頭数に対し約４倍の家畜が飼育されており、全体として過放牧の状態となっている。飼育頭数は少ないところで適正規模の２倍であり、多いところでは１０倍に達している

3.3 社会経済状況

(1) 行政区分

調査地域は、Chaharmahal va Bakhtiyari、Kohgiluyeh va Boyerahmad、Esfahan、Fars および Khuzestan の５つの州にまたがっている。特に、地域の大部分を Chaharmahal va Bakhtiyari 州が占めている。州の下の行政区分は町区、町、郡区、農村区となっている。

(2) 人口

1996 年人口センサスをベースに、遊牧部族を含めた調査地域の総人口は 1,089,000 人と見積もられれ、男女比は男性 51.4%、女性 48.6%である。9 才以下の人口の占める割合は全人口の31.5%で高い数値を示している。国の人口増加率は、1986年から1991年の年間平均は2.5%、1991 年から 1996 年は年間平均 1.5%を示し減少傾向にある。

(3) 土地所有制度

農地改革の結果、調査地域の全ての農家が自己土地所有者である。調査流域の農家 1 戸当たり平均土地所有面積は 3.3 ha である。

(4) 所得レベル

調査地域の農村部における住民の主な収入は、農業および牧畜である。農業と牧畜の収入割合は 5：95 となっており、農家所得の中で牧畜による所得が大部分を占めている。農業所得は主として自給用作物が大きいことを示している。全体的に 300 万リアルから 600 万リアルの所得水準となっている。

3.4 農村社会基盤施設

(1) 道路網

対象地域の中心である Chaharmahal va Bakhtiyari 州からは隣接している各州へ 17 の幹線道路で結ばれており、Esfahan 州へ 12 幹線、Khuzestan 州－4 幹線、Kohgiluyeh va Boyerahmad 州へ 1 幹線が走っている。

(2) 水資源

調査対象地区内の地表水の利用可能量は年間約 6,000 MCM である。現在、飲・雑用水、灌漑用水としての利用量は 950 MCM である。地下水利用の主水源は湧水とカナートである。カナートは調査対象地区内ではイラン中央地域ほど発達せず、居住地域周辺に建設されている。井戸は最近 30 年に開発され主に灌漑や工業用水として利用されている。

(3) 給水

農村地域における一人あたり水需要量は 90 liter/日から 120 liter/日の値である。水源のほとんどを地下水に依存しているが、K8 流域における地下水と地表水の利用割合は各々50 %である。都市での給水は地下水に 100 %依存している。

(4) 灌漑

調査対象地域では畝間灌漑や湛水灌漑などの重力灌漑が広く行なわれている。水源は地表水 65 %、地下水 35 %と報じられている。灌漑システムの灌漑効率は 30 %～35 %で、MOA は灌漑効率の向上を目指した改良プログラムを計画中である。

3.5 農業及び農村工業

(1) 農業

調査地域の主な作物は、基本的食料の小麦、大麦と家畜用飼料作物である。用水が豊富な地方では水稲、豆類、野菜類を栽培している。中山間地の山腹ではブドウ、リンゴ、ナッツ類が栽培されている。各支流域の主な作物の作付け面積と比率は下表の通りである。

支流域	作付面積 (ha)	主要作物の作付比率 (%)						
		小麦	大麦	水稲	飼料作物	豆類	砂糖大根	その他
K1	16,309	40.1	14.7	0.5	37.9	2.6	1.0	3.2
K2	5,535	45.1	13.1	0.2	40.9	0.2	0.0	0.5
K3	16,250	27.4	9.0	28.2	34.4	0.2	0.0	0.8
K4	15,384	39.7	11.1	0.0	36.8	7.3	0.6	4.5
K5	7,633	45.0	9.5	6.3	39.1	0.0	0.0	0.1
K6	14,810	13.2	9.9	9.8	23.0	35.9	1.8	6.4
K7	58,259	35.1	12.6	7.2	18.0	15.9	7.7	3.5
K8	38,881	27.4	19.4	30.3	9.7	2.0	0.0	11.2

出典：農業省資料

主要作物の収量は次表に示すとおりである。

単位：kg/ha

地域	灌漑／非灌漑	小麦	大麦	米	アルファルファ	クローバー	砂糖大根	インゲン	ブドウ	リンゴ
調査地域	灌漑栽培	3,180	2,990	4,710	9,780	7,010	20,990	2,470	9,520	18,245
	非灌漑栽培	1,280	1,120							

出典：農業省資料

(2) 牧畜

調査地域で飼養されている家畜数は羊 382 万頭、山羊 321 万頭、牛 28 万頭、馬類 17 万頭、鶏 622 万羽となっている。遊牧民は過去数十年間にわたり山羊を増やして山羊の乳を羊と同じく利用していたが、牧草地の破壊がひどく経済的ではないため、羊 4 頭に対して山羊 1 頭にする傾向がある。牛は乳牛を主体として飼養されており、近年、純粋乳牛の輸入が進んでいる。牛乳生産は現在年々増加している。

(3) 内水面漁業

調査地域内の内水面漁業に関しては各州の農業開発推進事務所漁業部が管理し漁業振興を行っている。冷水養魚の品種はニジマス、ベニマスである。漁業事務所に登録されている地域内の養魚場数は 60 ヶ所、年間生産量は 1,465 トンとなっている。

(4) 農村工業

イランの伝統的農村工業は、農村の家畜飼養と密接に関連した毛織り手工芸品のカーペット織りに代表される。また、遊牧民の間ではカーペット織りの他、ゲリム織り、伝統的な帽子、靴、日用品などがある。これら農村工業は家内工業であり、その生産は家族女性の労働に頼っている。

(5) 流通システム

小麦、大麦などの基本食料は政府の維持価格政策がとられており、村落協同組合を通して出荷されている。家畜は主として仲買人を通して市場に出荷されている。遊牧民の家畜販売は固定した流通システムを持っていない。

3.6 流域管理に係わる自然災害

(1) 洪水及び土石流

調査対象地域は山岳地域であり、支川の土石流が中心となるが、カルーン川の本川、主要支川及び Share Kord 周辺の平坦地では洪水が発生している。下流域の Khuzestan 州では、1923 年には大洪水が起こり 3,000 人の人命が失われ、また 1928 年、1939 年、1949 年にも大洪水により人命が失われ、経済的に大きな打撃を受けた。洪水の発生頻度は、調査対象地域南西部の Kohkilouyeh 州や Khuzestan 州では 11 月から 12 月が多く、Chaharmahal 州や Esfahan 州では融雪期の 3 月から 5 月に多い。洪水の発生原因は気象条件として集中豪雨、融雪、また自然条件として急流河川、土壌浸食等による堆砂・河床上昇が挙げられる。急流河川としては、Sarkhun 川、Bazoft 川上流、Kurang 川上流、Sulegan 川等であり、また堆砂は Boshar 川流域が顕著である。

(2) 地滑り

本地域の地滑りは主として基盤岩、河岸段丘堆積物、崖錐堆積物の 3 地層に多くみられ、いずれも大きな河川に接した地域に発生している。発生域は泥灰岩分布域がほとんどを占め、河川による侵蝕、地下水の上昇が原因となっている。段丘下方が河川により侵蝕され地盤崩落が短時間に発生している。場所によっては地下水の上昇も原因となっている。防止には河川の侵蝕防止が必要である。主要国道、重要構造物など以外は危険地域からの撤退が現実的である。上記の原因に加えて、一番多い原因は道路工事などによる斜面切り取りである。この種の滑りは発生規模が小さいが、数量的には一番多い。

(3) 土壌浸食

極めて大きい被浸食能レベル 9（1,390m^3/km^2 以上）の地域は 1,113 km^2 で調査地域の 4.2 %に当たる。そのうち、606 km^2 が K7 流域にあり、K2 流域、K3 流域が続き、それぞれ 262 km^2 と 189 km^2 になっている。K2 流域ではレベル 9 の地域が 21.4 %を占めており、Kurang 川沿

いに展開している。調査地域の年間の総浸食量は約 1,000 万 m^3 と算定される。そのうち、K7 流域が 37%を占め、、K5 流域、K8 流域がそれぞれ 13%を占めていると推定される。

3.7 村落地域の社会状況

(1) 村落共同体

イスラム村落委員会は、3 名から 5 名で構成される委員会で、村落民の選挙の方式で選ばれる。イスラム村落委員会は、現在のところ内務省の管轄下にあり、行政最末端の責務を遂行しており、委員の内の 1 名が村落長とみなされている。

(2) 政府機関

政府機関として村落近傍で活動を続けているのは、①農業サービス・センター、②ジハード・センター、③エネルギー省出先機関、④保健・教育省出先機関、⑤教育省出先機関、⑥道路交通省出先機関、⑦郵便・電報・電話省出先機関、⑧協同組合省出先機関、⑨農業銀行店舗・出張所の 9 機関である。

(3) 農民組織

農業省傘下の村落組合中央機関が各地の村落協同組合の結成を推進している。協同組合で最も活動的なのは村落サービス協同組合で、他に、農業協同組合、生産協同組合、モシャ協同組合等がある。

(4) 公共サービス

教育： 教育サービスは各州の教育局が初等・中等教育の責務を負っている。農村部では各集落に 1 小学校（義務教育 5 年制）、遠隔地においては数集落に 1 校が設置されている。中学校（3 年制）は農村区の中心的村落に、高等学校（3 年制）は町に置かれている。

保健： 保健サービスは、各州の保健衛生局が責務を負っており、国の保健介護システムにより保健ネットワークが創られ集落末端住民まで保健サービスが行われている。農村部においては集落レベルに保健ハウス（3〜5 集落に 1 ヶ所）、農村区の中心村落には保健所（住民 2,500 人以上に 1 ヶ所）が設置されている。

農業サービス： 各州農業局は農業生産に関して責務を負っており、農村区レベルで設置された農村サービスセンター、村落協同組合を通して農業・農村基盤サービスを行っている。

牧畜サービス： 牧畜サービスは各州の農業開発推進局畜産事務所が行っており、直接的サービスは郡レベルに設置されている家畜サービスステーションを通して行っている。

手工芸サービス： カーペット、ゲリムその他羊毛を原料とした手工芸生産および流通支援サービスを各州の農業開発推進局が行っている。

(5) 教育

イスラム革命後、政府は重点施策の一つとして教育の振興と国民の識字率の向上を推進し、

国の成人識字率は 1979 年の 41.8%から 1997 年の 74.5%に、就学率も 75%に上昇している。調査地域の就学率及び識字率は一般に低い。

(6)　人間開発指数

調査地域に関連する 4 州の HDI は、1996 年をベースとした HDI で Khohgiluyeh va Boyerahmad 州が国内 26 州中の 24 位、Chaharmahal va Bakhtiyari 州が 18 位、Khuzestan 州は 10 位、Fars 州が 4 位、Esfahan 州は 3 位に位置している。

(7)　ジェンダー

農村のジェンダー労働区分では、男性の家長は農地作業全般、男の子は農作業の手伝い、家畜の放牧などを行っている。婦人や少女は小家畜の飼育、搾乳、酪農製品作り、除草や収穫の手伝、手工芸作業を行っている。

(8)　宗　教

イスラム革命以前には宗教と開発の関わりは殆ど存在しなかったが、革命後、革命宗教政権は国造りの 2 大スローガンとして、経済的自立できる「自立経済」と社会的公正である「被抑圧者の解放」を掲げて政策を推進している。

3.8　環　境

環境保護の代表的機関は環境局で、環境の質の保全と改善のために、国家規則、取締規則、基準を定義している。イラン国では環境や森林、水資源を守る法律の基本となるものは憲法第 50 条である。イスラム刑法は環境問題と環境破壊に対する刑罰を明確にしている。いくつかの環境関連法があるが、環境保護・改善法及び森林・放牧地保護法が最も重要な法律である。

調査対象地域では環境保全地区が 3 ヵ所、自然保護地区が 1 カ所、保護湿地が 4 カ所ある。また、国立公園が 1995 年に 1 ヶ所指定されている。文化遺産は数箇所がみられ、その中でも 13 世紀に建造された Atabakan と 17 世紀建てられた Azadeh 宮殿は有名である。

4.　PCM ワークショップ

プロジェクト・サイクル・マネジメント（PCM）手法の第一回ワークショップは、本調査の実施計画を再確認し、内容を再検討することを目的として実施された。

5.　流域インベントリーの作成

(1)　流域分割

流域は 5 万分の 1 の地形図を基に、分水嶺、河川等の地形条件、村落、規模等を考慮して区分した。流域単位での生活条件、社会条件等の均一性を考慮して区分した結果、平均で 50 km^2 超の 455 の小流域に分割し、自然、社会経済に関するインベントリーを作成した。各流域の区分結果を取りまとめ以下に示す。

Basin code	River name	Area (km^2)	No. of sub-basin	Average sub-basin area (km^2)
K 1	Behesht abad	3,920.2	63	62.2
K 2	Ab. Kurang	1,223.7	21	58.3
K 3	Middle Karoon	2,509.1	47	53.4
K 4	Vanak	3,214.8	40	80.4
K 5	Bazoft	2,174.7	41	53.0
K 6	R. Lordegan	1,474.0	20	73.7
K 7	Khersan	9,021.6	164	55.0
K 8	Karoon	3,273.6	59	55.5
Total		26,811.8	455	58.9

(2) GIS データ作成と SPOT 衛星画像の解析

本調査のための GIS データ作成は、各種の必要なデータすべてを一般的な座標システムに統合した ARC/INFO データフォーマットに形成することによって実施した。本調査のために必要な基準点 GCP (Ground Control Point)の取得と判読の目的のために Karoon 分水界地域全域を覆っている SPOT 衛星画像を作業に用いた。

(3) 主題図の作成

収集した既存データは、既存図面情報と同様に写真判読成果を結合して、植生、土地利用、侵食度合、土地評価、地滑り、気象および流量観測所の位置、保護地域、ダムおよび洪水地域の主題データを作成した。

6. マスタープラン地区の選定

(1) 選定基準

* 洪水・土石流：比較的新しい災害で、ある程度以上の規模の災害があり、明確な被害があった地区を選定の対象とし評価した。
* 地滑り：一流域当りの地滑り面積の総和で評価し、全流域で少なくとも一箇所選定する。
* 州別候補地区数：Fars 州を除き、各州に一箇所選定することとし、Chaharmahal va Bakhteyari 州については、対象流域に占める重要度から 2 地区とし、合計 5 地区を選定する。
* 土壌浸食の評価：洪水、地滑りの次に位置付けて評価し、侵食の激しい流域を優先する。
* 対策の必要性：① 既往の災害から復旧していない地区、② 何らかの応急対策が速やかに必要な地区、③ 住民が管理可能な規模の構造物あるいは非構造物対策が立案できる地区について評価した。
* 開発の可能性：地域で普遍的に得られる水資源の賦存量を評価項目とした。
* 土地分級： Land Capability の総合指数を流域面積で割った値を基に評価した。
* アクセス・波及効果：道路状況、中心地からの距離等の項目について評価した。

(2) 地区選定結果

Chaharmahal va Bakhteyari 州で 2 ヶ所、Esfahan、Kohkilouyeh va Boyer、Khuzestan の 3 州より各 1 ヶ所、計 5 ヶ所を選定し、これを次表に示す。

Province	Sub-basin	Disaster		Ero-sion	Necessity of Counter-measures	Develop-ment Possibili-ty	Land Capa-bility	Access / Propagation					Total
		Flood/ Debris flow	Flood/ Debris flow					1	2	3	4	5	
Chaharmahal	K 3-1-16	4	-	1	5	5	5	1	1	1	1	1	25
	K4-1-9	4	-	4	5	5	5	1	1	1	1	1	28
Esfahan	K7-0-19-1	2	5	2	5	4	5	1	0	1	1	1	27
Kohkilouyeh	K7-48	3	-	3	5	5	4	1	1	1	1	1	25
Khuzestan	K8-28	2	1	4	5	3	5	0	0	1	1	1	23

Note: K 3-1-16 = Aziz abad, K4-1-9 = Vastegan, K7-0-19-1 = Kolbeluk, K7-48 = Tang Sorkh, K8-28 = Zeras

(3) 選定されたマスタープラン地区

調査団は上述の５地区を選定することを提案したが、WMD は Aziz abad の代わりに政府により既に僻地開発の拠点特別の予算配分がなされ僻地開発のモデル地区に指定されている Chaman Goli-Bazoft を入れること、Kolbeluk についても隣接地区 Sarbaz がリンゴ栽培・集出荷の中心となっておりこの地区を取り入れること、かつ地区名を Sarbaz とすることを要求したため住民の積極性と WMD 意志を尊重して調査団はこの要求を受け入れた。

Province	Name	No.	Area(km^2)	Name	No.	Area(km^2)
	調査団提案			合意したマスタープラン地区		
Chaharmahal	Vastegan	K4-1-9	67.0	Vastegan	K4-1-9	67.0
	Aziz abad	K3-1-16	52.5	Chaman Goli-Bazoft	K5-19-a	113.1
Esfahan	Kolbeluk	K7-0-19-1	63.1	Sarbaz	K7-0-19-1	154.5
Kohkilouyeh	Tang Sorkh	K7-48	65.4	Tang Sorkh	K7-48	65.4
Khuzestan	Zeras	K8-28	63.7	Zeras	K8-28	63.7

7. 社会経済フレーム

現在人口をもとに増加率を適用して計画対象年のマスタープラン調査対象地区別人口を推計したものを下表に示す。

Master Plan Areas	Present	Target Years	
	1991	2010	2020
K4-1-9 Vastegan	4,460	4,460	5,280
K5-19a Chaman-Goli Bazoft	8,416	8,416	12,790
K7-0-19-1 Sarbaz	10,875	10,875	17,610
K7-48 Tang Sorkh	1,871	1,871	2,200
K8-28 Zeras	2,344	2,344	2,350
Total	27,966	27,966	40,230
Growth Rate (%)*	-	2.24	1.65

* Average annual

現在の所得レベルをベースに年平均成長率 4.8%の伸びがえられるものとの想定で目標年における各対象地区での所帯あたり所得レベルを推計した。

調査対象地区の所得レベルの推計

単位: 1,000 Rials/household/year

	Present	Growth Rate (%)*		In year 2020	
Master Plan Areas	1991	Projected	Performed	Ideal Growth	Actual
K4-1-9 Vastegan	10,851	6.0	4.8	33,280	26,800
K5-19aChaman-GoliBazoft	1,488*	6.0	4.8	24,200	19,500
K7-0-19-1 Sarbaz	26,972	6.0	4.8	81,690	65,800
K7-48 Tang Sorkh	5,668	6.0	4.8	18,150	14,600
K8-28 Zeras	12,957	6.0	4.8	39,330	31,680

8. 調査地域の状況

8.1 自然状況

(1) 位置

マスタープラン対象 5 地区の位置及び概要を次表に示す。

地区名	Vastegan	Chaman Goli-Bazoft	Sarbaz	Tang Sorkh	Zeras
流域コード	K4-1-9	K5-19a	K7-0-19-1	K7-48	K8-28
面積 (km^2)	89.9	113.2	154.5	65.4	63.7
主要支流名	Vanak	Bazoft	Marbor	Boshar	Karoon
州	Chahar Mahal & Bakhtiari	Chahar Mahal & Bakhtiari	Esfahan	Kohgiluyeh va Boyerahmad	Khuzestan

(2) 地形

a) Vastegan

標高 2,210mから 3,500mの高さにあり、地形は、段丘地形、扇状地形、丘陵地形および山岳地形に分けられる。沖積平面は旧湖沼堆積物を主とし、一部は湿地状を呈する。山岳地帯の標高 2,500m～2,800m付近には丘陵状を呈する山地が発達し、源流部では多数の崩壊地形がみられ、下流への土砂の供給源となっている。

b) Bazoft

約 85%は標高 1,500～3,000mの山岳地で、西側は標高 2,000～3,000mの高地が連なり、全般に急峻で岩盤が露頭している。東部は標高 1,500～2,000mの低い尾根が続き、地形も穏やかで、山地に源を発する支流源流域はいずれも扇型の大きな集水域を形成している。

c) Sarbasz

山岳部の東端部は大断層の影響を受け、斜面は 50 度以上の急崖を呈し、岩盤が直接露頭している。山岳地域から東方向にかけては 2,200m～2,500mの範囲でおだやかな丘陵状の小山が続いておりそれらの丘陵地は多くの小河川によって開析されている。

d) Tang Sorkh

カルーン川本流が南南東から北北西に向かって流れ、Tang Sorkh で大きな支流が東方向から本流に合流している。本流は氾濫源も含めば 150～500mの幅で平坦地をつくり、右岸に位置する支流は 1 年を通して比較的豊富な流水がある。

e) Zeras

カルーン川本流は激しい蛇行を繰り返しながら南東から北東に流れており、対象地域は本流とほぼ平行して幅 3～6km、長さ約 14km の長方形に広がっている。地域の 90%は標高 800～1,700mの山地で、山体斜面は 30～40 度の急斜面が続いている。

(3) 地質

分布地層は大きくわけて第 4 紀洪積世以降の新しい時代の堆積物である未固結層類と第 3 紀以前の古い基盤岩からなる。

(4) 土壌

a) Vastegan 地区

上流の山地部と下流の沖積扇状地に分けられる。山地部での土壌は非常に少なく、限られた部分に分布している。平地部では 5 種類の土壌統、1)台地部での Hapic Calcisols、2)礫質扇状地での Calcaric Regosols、扇状地での 3)Calcaric Fluvisols と 4)Calcaric Cambisols、そして 5)低湿地での Eutric Gleysols である。

b) Chaman Goli-Bazoft 地区

1)丘陵地を中心とした Vertic Cambisols、2)古い扇状地を中心とした Haplic Kastanosems、3)台地を中心とした Calcaric Cambisols で構成さている。

c) Sarbaz 地区

礫質土が広く分布している。土壌統は 1)丘陵地での Eutric Leptosols、2)丘陵地及び台地部での Calcaric Cambisols、3)台地部での Haplic Calcisols、 4)礫質扇状地での Calcaric Regosols で構成されている。

d) Tang Sorkh 地区

1)丘陵地の Eutric Leptosols、2)古い沖積扇状地及び台地部の Calcaric Cambisols、3)礫質扇状地での Calcaric Regosols、4)河川敷での Calcaric Fluvisols である。

e) Zeras 地区

赤色土が急傾斜のスロープに広く厚く分布している。土性は粘質で表流水が発生しやすく、過放牧や不適切な耕作が行われているところでは土壌流亡が加速されている。

(5) 気象

a) Vastegan

年平均降雨量は 780 mm で降雨期間は 10 月から 5 月である。月最低気温は 10 月から 4 月にかけて 0℃を下回り、この期間は雪で覆われる。7 月に最高の約 30℃に達する。

b) Chaman Goli-Bazoft

年平均降雨量は 1400 mm で、降雨期間は 10 月から 5 月である。月最低気温は 12 月から 3 月にかけて 0℃を下回り、最低気温は-6 ℃に達し、この期間は雪で覆われる。7 月に最高の約 30℃に達する。

c) Sarbaz

年平均降雨量は約 700 mm で、降雨期間は 12 月 4 月である。月最低気温は 10 月から 4 月にかけて 0℃を下回り、最低気温は-7 ℃に達し、この 7 ヶ月間は雪で覆われる。7 月に最高の約 30℃に達する。

d) Tang Sorkh

年平均降雨量は約 1,150 mm で、降雨期間は 11 月から 5 月である。月最低気温は 11 月

から 3 月にかけて 0℃を下回り、最低気温は-2℃に達する。7 月に最高の約 30℃に達する。

e) Zeras
年平均降雨量は約 770 mm で、降雨期間は 11 月から 4 月である。月最低気温は年間を通じて 0℃を上回り、8 月に最高の約 40℃になる。

(6) 水 文

a) Vastegan
比流量と年平均流出高は 0.006 $m^3/s/km^2$、200 mm/year で、浮遊土砂量は 16～30 $m^3/km^2/year$ である。

b) Chaman Goli-Bazoft
比流量と年平均流出高は 0.046 $m^3/s/km^2$、1,440 mm/year で、浮遊土砂量は 23 $m^3/km^2/year$ である。

c) Sarbaz
Sarbaz 流域は Lee Sorkh 流域、Tang Rigan 流域に区分できる。Sarbaz 流域内には多くの湧水があり、年間を通じて表流水が豊富である。

d) Tang Sorkh
比流量と年平均流出高は 0.018 $m^3/s/km^2$、580 mm/year で、浮遊土砂量は 60 $m^3/km^2/year$ である。

e) Zeras
比流量と年平均流出高は 0.013 $m^3/s/km^2$、400 mm/year で浮遊土砂量は 15 $m^3/km^2/year$ である。

8.2 土地利用及び植生

(1) 土地利用

次図の如く土地利用を区分し、現況土地利用を明らかにした。

(単位：km^2)

Area	Item	Rocky	Forest	Range land	Forest Range Land	Farm land	Orchard	Tree Plant	Village	Waste	River Bed	Forest with Dry farming	Total
K4-1-9	Vastegan	40.39	0.00	11.42	11.42	35.24	0.46	0.69	1.59	0.11	0.00	0.00	89.90
K5-19a	Chaman Goli-Bazoft	74.91	1.27	18.75	20.02	11.17	0.23	0.00	0.32	0.00	0.31	6.24	113.20
K7-0-19-1	Sarbaz	74.13	0.00	53.92	53.92	2.08	20.41	0.18	1.57	0.00	2.21	0.00	154.50
K7-48	Tang Sorkh	22.26	0.00	31.18	31.18	4.58	2.66	0.04	0.26	3.15	1.27	0.00	65.40
K8-28	Zeras	7.21	0.00	33.61	33.61	21.41	0.00	0.00	0.21	0.50	0.76	0.00	63.70
Total		218.90	1.27	148.88	150.15	74.48	23.76	98.24	3.95	3.76	4.55	6.24	584.03

Source: JICA Study Team

(2) 土地分級

灌漑適性による評価で 6 段階に区分し、何の制約もない Class I の土地は 5 地区のうち Vastegan 地区の沖積平野にしかない。Class II の土地は Vastegan 地区に多く分布しているほか、他の地区では僅かしか分布していない。他の地区では Class III あるいは厳しい制約がある

IV の土地が主体である。

(3) 植生

過放牧と天然資源の拙労利用により、自然植生は減少傾向にある。現在の主な残留植生は、潅木や雑草等の低品質、低生産の種類である。

(4) 植生生産量

牧草地における植生生産量は、家畜飼料の 14%を満たしているにすぎず、家畜飼料用植生が不足している。

(5) 現在の放牧状況

マスタープラン地区の現況放牧共通問題点の一つとして、過放牧がある。家畜放牧数は牧草生産量の約 10 倍である。従って、家畜飼料は不足しており、栄養状態の悪い家畜が増加している。また、過放牧は土地、土壌環境を劣化させ天然資源の破壊を引き起こしている。

8.3 社会経済状況

(1) 人口

調査対象地区の総人口は約 28,000 人、遊牧民の比率は 35.1%である、人口密度は 38 人/ km^2 と低い。

Sub-basin	村落民			遊牧民				合計		
	男	女	計	男	女	計	割合(%)	男	女	計
K4-1-9	1,700	2,000	3,700	400	360	760	17.0	2,100	2,360	4,460
K5-19a	2,951	2,955	5,906	1,344	1,166	2,510	29.8	4,295	4,121	8,416
K7-0-19-1	2,553	2,477	5,030	2,902	2,943	5,845	53.7	5,455	5,420	10,875
K7-48	556	602	1,158	352	361	713	38.1	908	963	1,871
K8-28	1,195	1,149	2,344	0	0	0	0.0	1,195	1,149	2,344
Total	7,760	8,034	15,794	4,998	4,830	9,828	35.1	12,758	12,864	27,966

Source: Study Team 2001 August

(2) 所得水準

調査対象地区の村落民及び遊牧民共に農業と畜産より収入を得ており、その他の収入源は殆どない。

(1,000Rials=15 円)

Sub-basin	村落民			遊牧民		
	農業	畜産	計	農業	畜産	計
K4-1-9 Vastegan	6.750	3.500	10.250	0.250	14.000	14.250
K5-19a Chaman Goli-Bazoft	0.775	0.835	1.610	0.330	1.120	1.450
K7-0-19-1 Sarbaz	33.636	4.109	37.745	7.864	8.818	16.682
K7-48 Tang Sorkh	2.671	2.943	5.614	1.571	4.214	5.786
K8-28 Zeras	6.843	6.113	12.957			
Total / Average	10.135	3.500	13.635	2.003	5.630	7.634

Source: Study Team 2001 August

(3) 雇用機会

調査地域全体の 10 才以上の経済活動人口は全人口に対し 75.8%で、失業率の平均は 11.4%である。Chaman Goli-Bazoft と Zeras の失業率は 27.5%及び 23.5%で非常に高い。この 2 地区は遠僻地で、雇用機会に対する情報も少ないと考えられる。

(4) 土地所有

村落調査より得られた土地所有の実態は次のとおりである。

(単位: ha/家族)

Sub-basin	耕地	果樹園	合計
K4-1-9 Vastegan	1.87	0.10	1.97
K5-19a Chaman Goli-Bazoft	2.03	0.13	2.17
K7-0-19-1 Sarbaz	0.41	4.26	4.67
K7-48 Tang Sorkh	2.30	1.70	3.99
K8-28 Zeras	3.43	0.01	3.44
Total / Average	1.73	1.50	3.24

Source: Study Team 2001 August

(5) 村落の構造と意思決定機構

中央官庁：農業開発推進省（遊牧部族局、林野局、畜産局、手工芸局、水産公社）、教育省、保健・医療教育省、企画・予算庁、イラン統計センター。

各州レベル：州農業開発推進局（遊牧部族事務所、林野事務所、畜産事務所、水産事務所）、州教育局、州保健局、州企画・予算庁。

行政の末端組織：イスラム村落評議会がある。

(6) 家庭燃料源

地区全体で見たとき、村落住民世帯ではガス/燈油が 53%、薪が 47%と消費比率はほぼ半々となっている。遊牧民世帯ではガス/燈油が 20%、薪が 80%と薪の比率が圧倒的に高く、遊牧民世帯の方が流域保全の面から問題が多い。

8.4 農村インフラ

(1) 道路網

主要都市から各地区までの道路状況は概ね良好である。地区内の道路状況に問題のあるのは、無舗装で一部の集落（Tabarak Olya、Tabarak Sofla、Ghale Tabarak）へのアクセスの悪い Chaman Goli-Bazoft と殆どの集落への地区内道路がガリ侵食を受け、危険な状態にある Zeras である。

(2) 村落給水

マスタープラン調査地区の Zeras の 1 集落（Shagaz）を除き全ての集落が独自あるいは共同の水源、施設を持っている。水源としては湧水が大部分を占めるが、Zeras の 4 集落（Bardkal,、Behoz、Cham,、Gard Lidan）がカルーン川の河川水、Vastegan の 1 集落（Konark Sofla）が井戸となっている。湧水を利用している集落では水不足に直面している集落が多く、その原因は施設の容量不足、老朽化が多い。

(3) 電化

マスタープラン調査対象地区は全て電気が通じている。農家調査を行った 204 家族の内 181 家族が電気を利用している。利用目的別に見ると、照明に 100%、ラジオに 72%、冷蔵庫に 71%、TV に 65%、扇風機に 42%、アイロンに 22%、掃除機に 14%の家族が利用している。

(4) 灌漑

マスタープラン対象地区全体の灌漑の概要は次表に示すとおりである。

地区	灌漑面積 (ha)			灌漑系統数		灌漑での問題点
	農地	果樹園	計	全体	農業省管轄	
Vastegan	924	25	949	4 系統	3 系統	- 地下水の過剰揚水
Chaman Goli-Bazoft	672	77	749	6 系統	1 系統建設中	
Sarbaz	541	2,472	3,013	6 系統		- 水不足
Tang Sorkh	116	243	359	3 系統	1 系統建設中	
Zeras	0	0	0	なし	なし	- 水源不足
計	2,253	2,817	5,070	19 系統	5 系統	

8.5 農業、畜産、内水面漁業

(1) 農業

調査地域での主要作物は小麦、大麦であり、その他、豆類、アルファルファ、野菜及び果物が作付けされており下表のとおりである。

(ha)

地区	小麦 大麦	ｱﾙﾌｧﾙﾌｧ	砂糖大根	豆類	野菜	ポテト	その他	計	果物	合計
Vastegan	540	271	82	15	0	47	10	965	50	1,015
Bazoft	1,275	132	0	2	7	0	1	1,417	94	1,511
Sarbaz	120	221	0	2	0	0	0	343	3,548	3,891
Tang Sorkh	215	107	0	0	0	0	41	363	268	631
Zeras	1,378	0	0	0	0	0	108	1,485	3	1,488
計	3,528	731	82	19	7	47	160	4,573	3,962	8,535

Source: 村落調査

1 家族当たり Chaman Goli-Bazoft の 1.7 ha～Zeras の 5.7 ha とかなり幅があり、平均 3.4 ha である。遊牧民は Vastegan の 0.4 ha～Sarbaz の 1.1 ha であり、平均 1.0 ha である。

(2) 畜産

飼料不足が主要問題であり、水不足と放牧地の不足から生じている。Charharmahal-va-Bakhtiyari 州 5 カ年計画では肉・ミルクの工業乳牛への変換、人口受精の改良、伝統的種類の牛からセミローカル種への転換、羊・山羊から乳牛への転換等を策定している。

(3) 内水面漁業

地域では湧水及び川から良質な水源を得られる所に内水面漁業が見られ、種類は低水温に対応できるニジマスや紅マスである。養魚生産の形態は村落組合系と都市に住む企業系の 2 種類がある。地域内には数カ所の養魚場があるが、村落民が経営するものは 1 ヶ所で、他は企

業系のものである。

8.6 流通・農産加工・農村工業

(1) 農産物流通

農産物の販売には殆どが政府による保証価格あるいは指定価格が設定されている。しかし、保証・指定価格によって価格が安定しているのは羊、山羊といった畜産物とニジマスのみである。

(2) 農産加工

調査地域の農産加工： 穀類の加工、畜産品の加工
穀類加工： 小麦（全ての地区にある)、コメ(Zeras 地区のみ)
畜産品加工： 牛乳、バター、チーズ、Kashk（Vastegan、Sarbaz で盛ん）
加工共同化： 各家庭レベルで行われており、共同作業、会社経営体系になっていない。

(3) 農村工業

a)手工業：主に絨毯、ゲリムの製造
発展の阻害要因として原材料の価格が高いこと、入手先が遠いこと、製造において長時間労働をすると健康を害すること、原材料及び資機材の入手資金が不足があげられる。。
b)地方工場：
推進事業として食品工業関係 115 種類、非鉄工業関係 59 種類、繊維関係 78 種、科学工場関係 118 種類及び鉄鋼関係 57 種類である。地方工場の規模は従業員数 50 人以下、投資金 30 億リアル以下である。

8.7 自然災害

(1) 洪水・土石流

a) Vastegan (K4-1-9)
R.Aghabolugh 川に流入する主要支川 Gela 川の源流域は、洪水・土石流の発生源となっており、平野部にある Gela 川流域に大きな被害を及ぼす。R.Aghabolugh 川は隣接する上流域が湿地となっており、遊水池としての役割を果たしているため、この流域における洪水被害は殆どない。

b) Chaman Goli-Bazoft (K5-19a)
北東部に Fariak 川、北部及び北西部に Gusale Bar 川及び南西部に Tabarak 川の 3 つの流域に分かれる。Gusale Bar 川及び Tabarak 川は概ね扇状の集水区域を有し、降雨時には洪水が集中し易い状況にある。

c) Sarbaz (K7-0-19-1)
洪水・土石流による被害状況は、北側流域において集落 Noorabad 及び Sarbaz があるが、両者共、丘陵又は山腹上に位置しているため集落への直接の洪水・土石流被害はない。しかし、侵食が激しいため、Marbor 川支川の農地が洪水・土石流により被害を受けている。Lee Sorkh 川の最上流部には、Dena 山脈の斜面が崩壊した崩壊地があり、谷が巨石で埋まっている。

d) Tang Sorkh (K7-48)
本川 Boshar 川の右支川である Tang Sorkh 川の流域、Boshar 川を挟んで左・右小支川流域の 3 つに分けられる。Tang Sorkh 川流域は集落 Tang Sorkh では洪水・土石流による被害が顕著で、集落に至る道路にかかる橋の流失、農地等に被害がある。Boshar 川左岸流域の Allah Abad, Cheshmeh Chenar は集落背後の丘陵からの土石流で被害が発生している.

e) Zeras (K8-28)
北西部の山頂の集落 Dawodiha や、斜面上の平坦地 Shahghaz、Sebalutak では洪水・土石流被害は殆ど無い。カルーン川右岸支川沿いに位置する集落 Bardkal, Lir Siya Shapouri、Lir Siya Mozrom、Sartuf では土石流被害が頻繁に発生している。

(2) 地滑り

a) Vastegan (K4-1-9)
南西部の侵食の激しい地域で発生している。また、急崖部において小規模な岩の崩落が発生している。

b) Bazoft (K5-19a)
Kachooz 、Baghchenar、Dorak、Chemghaleh、Tabarak Sofla 及び Ghale Tabarak の周辺で発生している。Kachooz では道路法面からの岩崩落が人家、道路に被害を及ぼしている。

c) Sarbaz (K7-0-19-1)
北側流域に多く、2 つの集落 Noorabad 及び Sarbaz 周辺及びその上流域が顕著である。南側流域では 3 地点で発生している。

d) Tang Sorkh (K7-48)
集落や農地から離れており、大きな影響は与えていない。

e) Zeras (K8-28)
カルーン川河岸沿い、山頂の集落 Dawodiha からカルーン川河岸に下る幹線道路沿い及び南東部に散在している。

(3) 土壌浸食

5 地区の内 Zeras が土壌浸食量 48 t/ha/yr（3.4 mm/yr）で最大である。Zeras は急斜面で過放牧と乾燥農業が広汎に行われており、他の地区に比べて土壌浸食が激しい。Vastegan の土壌浸食はマールの風化によって引き起こされており、現在の技術ではこの様な地質学的風化を止めることは困難である。土地利用の観点からみると、放牧地の過放牧の影響で植生が貧弱になっており、放牧地の土壌浸食が最も大きい。乾燥農地がそれに次いでいる。灌漑農地、果樹園、植林地は十分保全されており、土壌浸食の問題はない。

8.8 環境

マスタープラン地区は農業用地として利用が進んでいるため、森林伐採地域が多く、自然植生は貧弱である。残留植生として、潅木や雑草等が多くを占めている。一方、野生動物については、オオカミやワシ等狩猟動物が多く、家畜を攻撃して被害をもたらしている。

9. 第2回 PCM ワークショップ

PCM 手法の参加型計画手法によりマスタープラン調査対象地区５カ所においてワークショップを開催した。本ワークショップの目的は各地区のマスタープランの枠組み作りであった。これに加え、本調査団からイラン側カウンターパートに対する参加型計画手法についての技術移転を図った。

10. 事業計画の策定

(1) 事業の目的と目標

調査対象地域は平均標高 3,000mのザクロス山脈中にあり、過放牧と薪炭材採取、新規農地開発のための樹木伐採により森林の減少が著しく、豪雨、融雪洪水による土砂災害が懸念される。この地域では「農家所得の低下（貧困）―更なる土地収奪―自然環境の劣化―土壌浸食と表面流出の増大―自然災害と農地への被害―土地生産性の減少―農家所得の低下（貧困）」と言う自然・社会環境の悪循環が生じ地域社会が崩壊の危機にある。

このマスタープランの目的は上述の悪循環を「自然環境の回復・改善」と「地域住民の所得の向上」の２つの要素で断ち切ることである。この目的を達成するために次に述べる５つのプロジェクト目標を設定する。

① 洪水・土石流及び地滑り被害を軽減する
② 土壌流亡の軽減及び水の保全する
③ 植生の回復・改善する
④ 住民の生活水準を向上する
⑤ 農産物・農業資材の流通改善と農業技術の普及、コミュニティ活動を強化する

(2) マスタープランの基本方針

<u>防災事業</u>

対象地域の自然災害に対する抵抗力を増強、補完するため各種の土木的施設及び植生工を適切に配置して復旧、整備を図り、より充実した山地を造成または維持することによって、山地からの土砂・洪水の流出及び土壌流亡を防止、軽減する計画を作成する。

防災事業の必要とされる箇所は非常に多いが、これら全てに対して事業を行うことは費用・便益の面から不可能であり、ここでは直接保全対象となる集落及び道路、灌漑水路、農地等を対象とした防災施設を整備する。

地滑りは、集落に対して直接的な被害はないが、農地、道路等に被害をおよぼしている。これらの地滑りは外的な要因として降雨、融雪水等の浸透に起因するものが殆どであるため、表面流下水を安全に排除することとし、河川沿いの地滑りについては、渓岸侵食もその要因であり、チェックダムの配置により該当個所の縦侵食・横侵食の防止、山脚の固定、渓岸の保護を図る計画とする。

土壌流亡の対策については、直接的に災害対策を講じるのではなく、土石流の供給源の土壌浸食を制御すること、放牧地の植生回復のために播種を行い、家畜の放牧管理を適正に行うことによって、植生を保護することで間接的な防災事業として提案する。

村落開発

地域住民のほとんどは貧困であり、過放牧や森林伐採によって流域環境が劣化し災害を引き起こしているという意識を持っていない。ある程度の資本の蓄積が出来、経済的に安定することにって自然環境や自然災害に注意を払うことが出来る。この意味において灌漑施設の改修、作物多様化による農業の振興、養魚や農村工業を導入して地域住民の経済的自立を図ることが重要である。

本計画には Structure Measure Plans と Non-Structure Measure Plans とが含まれている。これらは互いに切り離すことは出来ない。相互に補完し合って本来の計画達成をなし得る。Structure Measure Plans としては、資機材調達、施設建設などがあり、Non-structure Measure Plans としては各種の農民のグループ結成、組合設立及び政府によるグループ、組合への技術指導・訓練がある。

公共事業と住民参加

チェックダムの建設、農道や村落給水の補修等は原則的には公共事業で実施されるべきであろう。この様な場合にも、住民参加は重要であり、無償の労働力を用いて工事費を軽減することが出来ることは当然であるが、持続的開発に対して住民の意識を高めることが主目的である。住民主導によって村落開発を成功させるためには、計画策定の技術的な情報を持って積極的に住民と接触することが必要であり、受益者を組織化し受益者の委員会を強化することによって村落開発事業が開始され脆弱性が減少し、最終的に防災と村落開発が達成できると考えられる。

事業実施の意欲と事業費の住民負担分を積極的に支払うような農民グループ或いは組織を見つけることが非常に重要であり、事業の持続的、積極的な発展を成功させるためには、住民参加型の計画・実施が欠かせない。

(3)　マスタープラン地区の事業概要

上記の基本方針に基づいて、それぞれのマスタープラン調査地区で計画を検討し、その概要を各地区毎に次表に示す。

K4-1-9 Vastegan 地区事業概要

I. 防災事業				
公共事業	構造物対策	指標	非構造物対策	指標
	チェックダム(Gela 川上流)： 16 基	流出土砂の貯留 (約 17 年分)、渓流の荒廃防止等	・防災施設の維持管理に係るトレーニング及び防災事業への啓蒙 ・チェックダムの建設手法に係るトレーニング	防災施設の良好な管理
	チェックダム(急崖部)： 6 基	・Nasir abad の集落、灌漑用水水源、養魚場、農地 (約 160 ha) の保護		
	河川改修：流路工（延長 3.5km,水路幅 20~30m)、河道整備（延長 3.6 km、水路幅 30~50 m)	Gela 川左岸側農地約 450 ha の保護		
			草本種子の供与、土壌・水保全に係る啓蒙活動、植生改善に係る法整備	植生回復の促進
			リンゴ栽培技術の普及・トレーニング	リンゴ生産の促進
住民参加事業	チェックダム(Gela 川上流)： 10 基	公共事業によるチェックダムの補完(約 3 万 m^3 の貯砂容量)	・チェックダムの建設手法に係るトレーニングへの参加	・チェックダムの建設促進
	・放牧地植生改良(播種)：放牧地 730 ha ・種子生産圃場：4 ha ・家畜用水飲み場：3 箇所	放牧地の植生回復	・土壌・水保全に係る啓蒙活動への参加 ・放牧地の輪番休養：毎年約 41 ha ・監視員の配置	植生回復の促進
	・テラス工による果樹栽培：42 ha ・灌漑施設の建設	・土壌浸食を 81t/ha/yr をゼロに ・リンゴの生産 (40 t/ha/yr)を行う	リンゴ栽培技術者及・トレーニングへの参加	・リンゴ生産の促進 ・雇用機会の増大
II. 地域開発				
公共事業	構造物対策	指標	非構造物対策	指標
	Bijeh Gerd 既存灌漑施設改修：計 4.0 km	余剰水 20 liter/s を産み出し 10~12 ha の農地で農業生産の増加を図る	集約的農業技術の普及・訓練 (作付体系、灌漑技術)	灌漑圃場の拡大
	既設農道の整備：砂利舗装道路 9 km	走行経費の節減、時間短縮	道路維持管理に係る技術移転	
	給水施設の拡張整備：配水槽 4 基 (各集落)、給水管延長 2,100 m	2020 年における増加分 176 m3/日に対応	料金体系、適切な水利用についての啓蒙活動	・水使用量の節減 ・水の安定供給
	地下水モニタリング：観測井 4 本等	地下水の保全	地下水の保全に係る啓蒙活動	地下水保全の促進
			乳牛への転換支援	・放牧地の負荷減少
			政府技術普及・訓練 (畜産、手工業等)、低利子の貸付による農業機械化の推進	生産性の増大
住民参加事業	灌漑圃場の拡大	農地 10~12 ha	・集約的農業技術訓練への参加	生産性の増大
	耕作道の建設：476 km	走行経費の節減、時間短縮	維持管理に係る技術移転への参加	農作業の改善
	乳製品加工品販売のための集出荷施設： 4 箇所 (各集落) 及び Konark Olya 1 箇所	・各集落：約 1.0t/日量/箇所 ・Konark Olya：約 5t/日量	・生産、販売組合、グループ設立 ・飼料作物の増産、 ・乳牛への転換：750 頭	・ミルク 1 頭当たり 2,665 リットル増量 ・販売量の増加
	多目的研修・訓練施設：4 箇所	・グループ及び組合活動の普及 ・政府技術普及計画の実施 ・コミュニティー活動の実施	・手工業製品生産・販売グループ及び組合の設立 ・政府技術普及計画への参加	・販売量の増加 ・収入の増加 ・コミュニティー強化
			機械化農業の実施	生産性の増大

K5-19a Chaman-Goli Bazoft 地区事業概要

I. 防災事業				
公共事業	構造物対策	指標	非構造物対策	指標
	・チェックダム－Feriak 川その他 5 基 －Gusale Bar、Tabarak 川 19 基	流出土砂の貯留 (約 3 年分)、灌漑取水堰の保護、渓流の荒廃防止等	防災施設の維持管理に係るトレーニング及び防災事業への啓蒙	防災施設の良好な管理
	河川改修：Gusale Bar 川最下流部の延長約 800 m、床固工 2 基及び水制工	道路約 100 m、農地 1 ha 及び墓地等河岸周辺の保護		
	地滑り防止工：6 ヶ所・排水路,減勢工	道路約 6 km の保護		
	落石防止工：集落 Kachooz 付近 100 m 間	人家 5 戸、住民 40 人及び道路 100 m 区間の保護		
			種子の供与、土壌・水保全に係る啓蒙活動、植生改善に係る法整備	植生回復の促進
住民参加事業	チェックダム： 14 基	公共事業によるチェックダムの補完 (約 28,000 m^3 の貯砂容量)	チェックダムの建設手法に係るトレーニングへの参加	チェックダムの建設促進
	河川改修：Bazoft 川右岸・蛇籠護岸 500 m	農地 2.5 ha 及び集落 Feriak の保護	防災施設の維持管理に係るトレーニング参加	防災施設の良好な管理
	ガリ防止工：集落 Dorak のガリ 20 箇所 チェックダム 75 基	農地 30ha の保全		
	土壌浸食防止：コンターバンド・対象 798 ha	土壌浸食を 2.31 mm/yr から 0.95 mm/yr に減少	・啓蒙活動への参加 ・遊牧民、村民による薪炭材利用の縮小 ・放牧地の輪番休養：毎年約 86 ha ・監視員の配置	保全農地の増大促進
	・放牧地植生改良(播種)：放牧地 1,019 ha ・種子生産圃場：4 ha ・家畜用水飲み場：3 箇所	放牧地の植生回復		植生回復の促進
	森林地植生回復：アーモンド播種、年 4 ha	400 本/ ha のアーモンドの収益		
II. 地域開発				
公共事業	構造物対策	指標	非構造物対策	指標
	既存灌漑施設改修：Gusale Bar 川より取水する 3 水路延長 8.4 km	余剰水 73 liter/s により約 45 ha の農地で農業生産の増加を図る	集約的農業技術の普及・訓練 (作付体系、灌漑技術)	灌漑圃場の拡大
	既設道路の整備：アスファルト舗装・幅員 4 m、延長 6 km 及び橋梁 1 基	走行経費の節減、時間短縮	農民への道路・側溝の維持管理に係る技術移転	
	給水施設の拡張整備：配水槽 10 基 (各集落)、給水管延長 9,300 m	2020 年における増加分 1,682 m3/日の増加に対応	料金体系、適切な水利用についての啓蒙活動	・水使用量の節減 ・水の安定供給
			乳牛への転換支援	・放牧地の負荷減少
			政府技術普及・訓練 (畜産、手工業、虹鱒養殖技術等)	生産性の増大
			低利貸付による農業機械化推進	生産性の増大
住民参加事業	灌漑圃場の拡大	約 45 ha	・集約的農業技術訓練への参加	生産性の増大
	耕作道の建設：152 km	走行経費の節減、時間短縮	維持管理の技術移転参加	農作業の改善
	虹鱒出荷施設：Ghale Tabarak; 1 箇所	約 200t/年	・虹鱒販売計画	生産性の増大
	乳製品加工品販売のための集出荷施設：5 箇所 (1.0t/日量)及び 1 箇所(5t/日量)	生産性の増加	・生産、販売組合、グループ設立及び乳製品生産、販売 ・飼料作物の増産 ・乳牛への転換：1,380 頭	・ミルク 1 頭当たり 2,665 リットル増量 ・販売量の増加
	多目的研修・訓練施設：7 箇所(各集落)	・グループ及び組合活動の普及 ・政府技術普及計画の実施 ・コミュニティー活動の実施	・手工業製品生産・販売グループ、組合の設立及び技術普及計画への参加	・販売量の増加 ・収入の増加
			機械化農業の実施	生産性の増大

K7-0-19-1 Sarbaz 地区事業概要

I. 防災事業				
公共事業	構造物対策	指標	非構造物対策	指標
	・チェックダム(北側流域)：20 基 ・チェックダム(南側流域)：14 基	・流出土砂の貯留 (約 4 年分) ・下流農地の保護、渓流の荒廃防止等	防災施設の維持管理に係るトレーニング及び防災事業への啓蒙	防災施設の良好な管理
	地滑り防止工：9 ヶ所・排水路及び減勢工	農地 58 ha 及び道路約 1.1 km の保護		
			種子の供与、土壌・水保全に係る啓蒙活動、植生改善に係る法整備	保全農地・植生回復の促進
住民参加事業	チェックダム： 12 基 (南側流域)	公共事業によるチェックダムの補完 (約 36,000 m^3 の貯砂容量)	チェックダムの建設手法に係るトレーニングへの参加	住民参加によるチェックダムの建設促進
	河川改修：Lee Sorkh 川下流域延長 5.5 km	約 42 ha の農地保護	維持管理に係るトレーニング参加	防災施設の良好な管理
	土壌浸食防止：コンターバンド対象・162 ha	土壌浸食を 2.94 mm/yr から 1.06 mm/yr に減少	・土壌・水保全に係る啓蒙活動への参加	保全農地の増大促進
	・放牧地植生改良(播種)：放牧地 2,524 ha ・種子生産圃場：4 ha ・家畜用水飲み場：4 箇所	放牧地の植生回復	・放牧地の輪番休養：毎年約 173 ha ・監視員の配置	植生回復の促進
II. 地域開発				
公共事業	構造物対策	指標	非構造物対策	指標
	既存灌漑施設改修：4 水路・延長 8.4 km	余剰水 244 liter/s による灌漑農業生産	集約的農業技術の普及・訓練	灌漑圃場の拡大
	既設道路の整備:アスファルト舗装・幅員 4 m、延長 20 km	走行経費の節減、時間短縮	道路の維持管理に係る技術移転	走行経費の節減、時間短縮
	給水施設の拡張整備：配水槽 11 基 (各集落)、給水管延長 16,750 m	2020 年における増加分 2,637 m^3/日の増加に対応	料金体系、適切な水利用についての啓蒙活動	・水使用量の節減 ・水の安定供給
			乳牛への転換支援	・放牧地への負荷減少
			政府技術普及・訓練 (リンゴ、畜産、手工業等)	生産性の増大
			低利貸付による農業機械化の推進	生産性の増大
住民参加事業	灌漑圃場の拡大	約 135 ha	・集約的農業技術訓練への参加 ・集約的農業への改善	生産性の増大
	耕作道の建設：300 km	走行経費の節減、時間短縮	維持管理に係る技術移転への参加	農作業の改善
	リンゴ集出荷施設設：Deh Bozorg, Kahangan 及び Telmohamd・3 箇所	2,400t/年	・リンゴ生産・販売グループ及び組合の設立 ・リンゴの集荷、選別、梱包、出荷の共同実施	生産性の増加
	乳製品加工品販売のための集出荷施設：1.0t/日量 4 箇所 (Deh Bozorg, Kahangan, Sarbaz 及び Telmohamd) 及び 5t/日量 Sarbaz 1 箇所	生産性の増加	・生産、販売組合、グループ設立 ・飼料作物の増産 ・乳牛への転換：1,219 頭 ・乳製品生産、販売	・ミルク 1 頭当たり 2,665 リットル増量 ・販売量の増加
	多目的研修・訓練施設：7 箇所(Deh Bozorg, Dangazloo, Dorahan, Kahangan, Noorabad, Sarbaz、Telmohamd)	・グループ及び組合活動の普及 ・政府技術普及計画の実施 ・コミュニティー活動の実施	・手工業製品生産・販売グループ及び組合の設立 ・政府技術普及計画への参加	・販売量の増加 ・収入の増加 ・コミュニティー強化
			機械化農業の実施	生産性の増大

K7-48 Tangsorkh 地区事業概要

I. 防災事業				
	構造物対策	指標	非構造物対策	指標
	・チェックダム—Tang Sorkh 川流域 9 基 —Boshar 川右岸流域 8 基 —Boshar 川左岸流域 3 基	・流出土砂の貯留 (約 12 年分) ・下流農地の保護、渓流の荒廃防止	防災施設の維持管理に係るトレーニング及び防災事業への啓蒙	防災施設の良好な管理
			草本種子の供与、土壌・水保全に係る啓蒙活動、植生改善に係る法整備	保全農地・植生回復の促進
住民参加事業	チェックダム： 6 基	公共事業によるチェックダムの補完(約 18,000m^{3}の貯砂容量)	・チェックダムの建設手法に係るトレーニングへの参加 ・防災施設の維持管理に係るトレーニング参加	住民参加によるチェックダムの建設促進 ・防災施設の良好な管理
	土壌浸食防止：コンターバンド対象・44 ha	土壌浸食を 2.96 mm/yr から 1.11 mm/yr に減少	・土壌・水保全に係る啓蒙活動への参加 ・放牧地の輪番休養：毎年約 252 ha ・監視員の配置	保全農地の増大促進
	・放牧地植生改良(播種)：放牧地 756 ha ・種子生産圃場：4 ha ・家畜用水飲み場：2 箇所	放牧地の植生回復		
	森林地植生回復：アーモンド播種、年 2.5 ha (25 ha/10 年)	ヘクタールあたり 400 本からのアーモンドの収益		植生回復の促進
II. 地域開発				
公共事業	構造物対策	指標	非構造物対策	指標
	Tang Sorkh 川本川チェックダムの取水設備	余剰水 119 liter/s を産み出し農業生産の増加を図る	集約的農業技術の普及・訓練 (作付体系、灌漑技術)	灌漑圃場の拡大
	既設道路の整備：アスファルト舗装・幅員 4 m、延長 5 km	走行経費の節減、時間短縮	農民への道路・側溝の維持管理に係る技術移転	走行経費の節減、時間短縮
	給水施設の拡張整備：配水槽 7 基 (各集落)、給水管延長 1,550 m	2020 年における増加分 274 m3/日の増加に対応	料金体系、適切な水利用についての啓蒙活動	・水使用量の節減 ・水の安定供給
			政府技術普及・訓練 (野菜・果物、手工業等)	生産性の増大
			低利子の貸付による農業機械化の推進	生産性の増大
住民参加事業	灌漑圃場の拡大	余剰水 119 liter/s による灌漑農地	・集約的農業技術訓練への参加 ・集約的農業への改善	生産性の増大
	耕作道の建設：97 km	走行経費の節減、時間短縮	維持管理に係る技術移転への参加	農作業の改善
	野菜集出荷施設：集落 Tang Sorkh・1 ヶ所	短・中期計画：3t/日	・野菜、果物の生産・販売グループ及び組合の設立 ・野菜・果物の集荷、選別、梱包、出荷の共同実施	生産性の増大
	果物集出荷施設：集落 Tang Sorkh・1 ヶ所	中・長期計画：800 t /年		
	多目的研修・訓練施設：1 ヶ所(Tang Sorkh)	・グループ及び組合活動の普及 ・政府技術普及計画の実施 ・コミュニティー活動の実施	・手工業製品生産・販売グループ及び組合の設立 ・政府技術普及計画への参加	・販売量の増加 ・収入の増加 ・コミュニティー強化
			機械化農業の実施	生産性の増大

K8-28 Zeras 地区事業概要

I. 防災事業				
	構造物対策	指標	非構造物対策	指標
	・チェックダム：16 基	・流出土砂の貯留 (約 3 年分) ・下流農地保護、渓流荒廃防止	防災施設の維持管理に係るトレーニング及び防災事業への啓蒙	防災施設の良好な管理
	地滑り防止工：4 ヶ所・排水路、減勢工	道路約 1.3 km の保護		
	家屋の移転：2 集落 (Lir Siya Shapouri、Zeras)	住居 71 戸、住民 360 人、羊・ヤギ約 3,700 頭、牛 160 頭の保護		
			土壌・水保全に係る啓蒙活動、植生改善に係る法整備	植生回復の促進
住民参加事業	チェックダム： 9 基	公共事業によるチェックダムの補完(約 9,000m³の貯砂容量)	・チェックダムの建設手法に係るトレーニングへの参加 ・防災施設の維持管理に係るトレーニング参加	・チェックダム建設促進 ・防災施設の良好な管理
	ガリ防止工：チェックダム 486 基 (空石積み)	293ha の農地の保全		保全農地の増大促進
	土壌浸食防止：コンターバンド対象・1,724 ha	土壌浸食を 44.7 t/ha/yr (3.19 mm/yr) から 15.1 t/ha/yr (1.08 mm/yr)に減少	・啓蒙活動への参加	
	家畜用水飲み場：3 箇所	植生回復の促進	・放牧地 (3,361 ha) の輪番休養：毎年約 336 ha ・監視員の配置	・自然植生増加 ・飼料不足の緩和 ・家畜栄養状態改善
II. 地域開発				
公共事業	構造物対策	指標	非構造物対策	指標
	既設道路の整備：各集落へのアクセス道路に砂利敷設 (幅員 4 m、延長 27 km)	走行経費の節減、時間短縮	道路の維持管理に係る技術移転	
	村落給水： ・取水工、水中ポンプ Karoon 川 Behoz 付近 (全揚程 1,000 m、揚水量 45 m3/hr) ・送水管 8 km (Behoz~Dawdiha) ・貯水槽 1 基 (Dawdiha) ・配水槽 15 基 (各集落) ・給水管 (延長 2,740 m)	2020 年における増加分 313 m3/日の増加に対応	料金体系、適切な水利用についての啓蒙活動	・水使用量の節減 ・水の安定供給
			政府技術普及・訓練 (畜産、手工業等)	生産性の増大
住民参加事業	耕作道の建設：285 km	走行経費の節減、時間短縮	維持管理に係る技術移転への参加	農作業の改善
	乳製品加工品販売のための集出荷施設：2.0t/日量・2 箇所 (Behoz, Lir Siya Shapouri)	生産性の増加	・生産、販売組合、グループ設立 ・飼料作物の増産 ・乳製品生産、販売	生産性の増大
	多目的研修・訓練施設：3 ヶ所 (Behoz, Dareh Zangi, Lir Siya Shapouri)	・グループ及び組合活動の普及 ・政府技術普及計画の実施 ・コミュニティー活動の実施	・手工業製品生産、販売グループ及び組合の設立 4 ヶ所 (Badelon, Behoz, Dareh Sohrab、Dawodiha) ・政府技術普及計画への参加	・販売量の増加 ・収入の増加 ・コミュニティー強化

11. 事業実施計画及び維持管理計画

事業の実施はマスタープラン調査が終了する 2002 年に開始し、2020 年に完了する計画とする。

各開発事業の実施にあたり、農業開発推進省流域管理局を始め、漁業局や農業局、並びに保健省や内務省など関係行政機関の役割・意見の調整、予算措置等を行う事業調整委員会を設立する。同委員会の運営と調整の主体となるのは農業開発推進省流域管理局及び州農業開発推進局であり、主要な役割は、a) 関係行政機関の役割・権限等の調整、b) 予算措置、c) 事業実施機関の監督・管理、d) 事業実施機関に対する行政的支援などである。

各開発事業を円滑に実施するため、事業実施委員会を関係各州において設立する。事業実施の主体となるのは、農業開発推進省の州レベルの事業実施機関である州農業開発推進局であり、州農業局や漁業局など関係地方行政機関のほか、受益住民の代表から構成される。同局は、州農業局など実施機関の調整をはかる一方で、地域住民の事業への参加を支援する役割を担う。主要な役割は、a) 住民組織の指導・育成、並びに提案事業への参加支援、b) 事業により建設された施設の維持管理・運営マニュアルの作成、c) 施設の維持管理・運営に係る教育・訓練の住民組織の代表者に対する実施、d) 住民参加のもとでの提案事業の実施などである。

事業により建設される施設には、チェックダムや地滑り対策工、道路、農産物集荷・選果施設や畜産加工施設、灌漑施設など維持管理面から見て性格の異なる事業が含まれている。これらの管理は、その性格から施設機能の維持を主とするもの、施設機能の維持と併せて運営管理を必要とするものに分けられる。運営管理に係る組織の確立、運営方法の確立、運営に必用な情報の収集、運営担当者の確保と運営方法（技術）の維持、運営費の徴収等が管理体制整備の要件となる。

給水施設や地下水モニタリングなどの管理は州農業開発推進局が役割を担うこととなる一方で、農産物集荷・選果施設や畜産加工施設の運営管理は、事業により設立される各組合によって行う。事業実施委員会は、運営管理に係る組織の確立、運営方法の確立等に係る支援を住民組織に対して行い、双方は定期的な情報交換を行いながら、運営方法の維持を図る必要がある。施設機能維持のための管理は、住民組織を組織し地域住民を主体とする。

12. 事業費の算定

各地区の総事業費は下記のとおりである。

Vastegan	Chaman Goli-Bazoft	Sarbaz	Tang Sorkh	Zeras
21,637,800,000 Rials	17,618,700,000 Rials	25,271,840,000 Rials	5,444,390,000 Rials	18,716,300,000 Rials

US$1.00=8,000Rials　　US$1.00=122 Japanese Yen

13. 事業評価

財務評価は、灌漑農業の推進、養魚の促進、リンゴ及び野菜の集荷・選果施設など収益を生む事業を対象として行った。この結果、財務的検討を行った全ての事業において、B/C 比で 1.0 以上、FIRR は全て 15%以上となった。チェックダムの建設や河川改修、地滑り防止工などの主要な流域管理事業は、直接的な利益を生まないことから、財務分析の対象外とした。

経済分析は、地下水モニタリング事業およびコミュニティー強化など効果を金銭的に評価することが困難な事業を除いて、全ての事業を対象とした。事業の経済的妥当性を計る指標である内部経済収益率（EIRR）は、地区別に Vastegan：23.5%、Chaman Goli-Bazoft：24.1%、Sarbaz：49.7%、Tang Sorkh：31.0%、Zeras：18.4%であり、本事業の実施は全体として、経済的妥当性があると判断された。事業の経済的便益は、主として灌漑農業の推進、養魚の促進、リンゴ及び野菜の集荷・選果施設によりもたらされている。

14. 提言

(1) 行政府の機能

流域管理局(WMD)の Study and Evaluation Department (SED)は具体的な事業計画の立案を行っておらず、全て県農業開発推進事務所に任せており、SED は洪水、土石流，地滑り等の収集・整理・解析に終始しており計画立案の機能と能力に欠けている。将来は事業計画立案のイニシャティブを SED が取るべきであり、特に大規模事業、広域に亘る事業については SED 自ら計画策定すべきあると考える。SED が事業計画の評価を行う場合に技術面に偏っており、経済分析あるいは財務分析が行われていない。従って事業計画策定評価に必要なこれらの手法を早急にマスターして計画立案に取り入れるべきと考える。

今回のワークショップ実施は地域住民が活発に計画のプロセスに参加することを促した。流域管理計画を策定する上で、関連するあらゆるレベルの行政機関の職員の参加は不可欠なことであるが、これら政府職員のなかには、自らの意見を過剰なまでに強く他の参加者に対し主張する者が何人か見られた。彼らのそのような態度の背景には、彼ら政府職員は地域住民の問題を全て理解しており、地域住民の意見を聞かずとも彼ら自身で本マスタープランについて最も適切な決断ができるという考えがあるとさえ思われる。このような態度は、参加型アプローチとは完全に対立するものである。政府職員の態度が地域住民の参加を妨害しないように注意する必要がある。

(2) 事業の実施

調査団は事業の早期実施を提言する。事業の実施にあっては、洪水、土石流、地滑り等の防災事業及び土壌浸食防止と植生回復は緊急を要するものである。しかし、マスタープランで提案された事業は多岐に亘っており、また土壌浸食防止事業や植生回復事業は実施例が少ない。従って５カ所の事業を同時に着手するのではなく、１カ所をパイロット事業として選定し、その結果を踏まえて他の地区を実施することを適当と考える。具体的には、交通の便や展示波及効果を考えて Vastegan がパイロット事業地区として適当と考える。

a) パイロット事業計画の目的

計画の目的は、貧困の削減と自然環境の改善である。Vastegan 地区において実施した PCM ワークショップでは、購買力（生活水準）の低さと若者の都市への流出が問題点として挙げられた。ここから、Vastegan 地区における貧困の削減とは、具体的には住民の購買力を増加させ、生活の質の向上を図ることを意味し、併せて若者の都市への流出にブレーキをかけ、地域の活力を取り戻すことにある。また、自然環境の改善とは、自然災害の減少による農地の被害軽減と所得の安定化を図り、生活の安全と安心を取り戻していくことを意味する。

b) パイロット事業の効果

土壌流亡を軽減することによって、現在の年間 81 t/ha（5mm/年）の流出土砂量をほぼゼロにする。これによって、過放牧によって植生が劣化し土壌流亡の激しい丘陵地の安定化を図り、土地の生産力の維持を図る。また、低飼養容量の草地を 40t/ha のリンゴ生産果樹園に転換することによって、1 戸当り現在の所得の 60%に当たる 6,000,000 ﾘｱﾙの所得の増加を図る。

c) パイロット事業内容

対象面積： 15ha

施設内容：

取水堰 1 基（練石積み工）

灌漑水路 長さ 2,800m（導水路：1,300m、圃場内主灌漑水路：1,500m）

鉄筋コンクリート水路（サイズ：B 0.20m x H 0.20m）

テラス工 15ha

事業費： 488,486,000Rial（7,450,000 円）

施設	事業費内訳（Rials）			
	総事業費	管理費	労務費	資機材
水源施設(堰、水路)	264,507,000	35,496,000	31,352,000	197,659,000
テラス工(苗木含む)	223,979,000	10,666,000	171,628,000	41,685,000
計	488,486,000	46,162,000	202,980,000	239,344,000
比率	100%	9%	42%	49%

維持管理費： 27,202,000Rial/年（415,000 円/年）

施設維持管理/営農	維持管理費内訳（Rials/年）			
	総維持管理費	管理費	労務費	資機材
水源施設(堰、水路)	2,849,000	191,000	1,011,000	1,647,000
テラス工	1,778,000	0	1,430,000	348,000
営農費	22,575,000	0	9,375,000	13,200,000
計	27,202,000	191,000	11,816,000	15,195,000
比率	100%	1%	43%	56%

参加戸数： 75 戸（0.2ha/戸） （対象 4 村落、約 600 戸から参加を募る。）

1 戸当りの果樹数： 80 本（1 本/25m^2 x 2000m^2=80 本）

事業の便益： 32,800,000Rial/ha x 15ha = 492,000,000Rial

492,000,000Rial/75 戸 = 6,560,000Rial/戸/年 （100,000 円/戸/年）

= 現在の平均所得の 60% （現在の平均所得：10,300,000 ﾘｱﾙ/戸/年）

経済評価： B/C=4.59 IRR=43.4%

フェーズ I インベントリー調査

第 1 章　序論

1.1　調査の経緯

イランイスラム共和国カルーン川流域管理計画調査（以下本調査という）の実施細則（S/W）及び S/W にかかる会議議事録は、国際協力事業団（以下 JICA という）とイラン国からは農業開発推進省流域管理局（以下 WMD という）とにより 1999 年 10 月 24 日署名が交わされた。

2000 年 2 月 29 日調査団は調査方針を示したインセプションレポートを提出、説明協議を行い、2000 年 3 月 6 日に議事録に署名が交わされた。

このファイナルレポートは S/W 及びインセプションレポートに基づいて作成されたものである。

1.2　調査の背景

調査対象地域のカルーン川は、イラン最大の流域面積（約 70,000km^2）を誇り、標高の高いザクロス山脈に位置し、河川の浸食も激しいことから、土石流、地滑り及び洪水被害が起きている。

このような自然災害に対処するため、イラン政府は山岳地帯において植林をはじめ砂防ダムの建設等土壌浸食防止手段を講じてきた。しかし流域管理にかかる包括的なマスタープランが樹立されていないため、対策は効率的、効果的に行われていない。

このような状況において、イラン国政府は我が国に対し、1998 年 8 月に、流域管理に関するマスタープラン策定のための調査の実施を要請してきた。この要請を受けて我が国は、1999 年 10 月に事前調査を行い実施細則(S/W)を締結した。JICA は S/W に基づき 2000 年 2 月にフェーズ I 調査を実施し、引き続き 2001 年 3 月にフェーズ II 調査を実施した。

1.3 調査の目的及び範囲

1.3.1 調査の目的

調査の目的は次のとおりである。

① カルーン川上流部の土石流、地滑り、河川浸食、堆砂等による被害を軽減し、さらなる天然資源の劣化を防ぎ、持続可能な開発を推進するため、流域管理マスタープラン策定する。

② 本件調査を通じてカウンターパート機関に対して技術移転を行う。

1.3.2 調査対象地域

全体調査対象地域はカルーン川上流域約 27,000 k m^2 で巻頭の調査対象地域位置図に示すとおりである。フェーズ I インベントリー調査結果より選定されたフェーズ II マスタープラン調査対象地区は次の 5 地区である。

(1) K4-1-9 Vastegan
(2) K5-19-A Chaman Goli-Bazoft
(3) K7-0-19-1 Sarbaz
(4) K7-48 Tang Sorkh
(5) K8-28 Zeras

1.3.3 調査範囲

調査は S/W に基づきフェーズ I 調査とフェーズ II 調査の 2 段階に分けて実施された。各フェーズの作業段階と内容は次のとおりである。

フェーズ-I：自然・社会状況の現況調査を行いインベントリーを作成した。また、マスタープラン作成地域を選定した。

フェーズ-II：選定された地域に対して総合的な流域管理マスタープランを作成した。

第 2 章　社会経済的背景

2.1　国家経済

イラン経済を特徴づけているのは、石油産品輸出に対する大きな依存性である。国際市場における原油価格の変動は、経済活動全般、特に国際収支と債務返済ｻｰﾋﾞｽに対して深刻な影響を与えている。

国内総生産（GDP）に対する分野別寄与率は、石油 14%、農業 21%、鉱工業 19%、サービス業 35%である。このうち、石油部門で国内外貨収入の 8 割以上を獲得している。

1979 年のイスラム革命に続く 10 年間は、イランにおいて人口が爆発的に増加した期間であった。1986 年には国際市場において原油価格が急落し、以前から既に低落傾向を辿り始めていた経済を直撃したため、その 2 年後の経済規模 9%の縮小につながることとなった。1988 年から 1990 年にかけて原油価格は急上昇し、石油部門の収入はほぼ倍増した。1990 年と 1991 年の両年の実質ＧＤＰ成長率は 11－12%を記録している。しかしながら、それ以後は再び 5%台に立ち戻り、経済構造の歪みが持続的成長を阻害する様相が露呈している。

1995 年以降の経済活動全般に係わる最近の指標値は、各 5 ヵ年計画の達成目標と比べると、落胆に値するほど低い。

会計年度 1999/2000 において、農業部門は 0.3%の縮小を示した。これは、1999 年の厳しい旱魃が直接影響したものであり、旱魃状態が続いていることから、早急な農業生産回復の望みは消え去りつつある。

2.2　開発計画

2.2.1　既往の開発計画とその実施

イラン・イラク戦争終結の直後、野心的な国家再建と経済改革のためのプログラムが、第一次 5 ヵ年開発計画という形で、策定された。計画が目的としたものは市場の自由化であり、そのために、商品に対する種種の価格統制および数量規制の複合の解消、輸入割当制の撤廃、外貨交換率の固定化を伴う対外貿易規制緩和の漸進的推進が不可欠であるとする。

1995 年から 1999 年まで実施されたのが、第二次 5 ヵ年開発計画である。同計画は、第一次計画の見直しをベースに検討を重ねて策定された。

第一次計画、第二次計画における経済成長率目標は、それぞれ 8.1%、5.1%である。また、達成実績は、それぞれ 7.3%、3.2%である。1994 年は、どちらの計画からも外れている。政府予算に固定費用算定方式が導入されたのが、同 1994 年である（同方式は、対外債務減少と国際収支改善には成功したが、国内経済に悪影響を及ぼし、不況を招来した）。現行の第三次計画の経済成長率目標は、6.0%である。

2.2.2 現行の開発計画とその内容

第三次 5 ヵ年開発計画は 2000 年 3 月に実施の緒についた。政府は、同計画に基づき広範囲な財政改革・構造改革を行うよう要請されている。計画実施のために、第三次開発計画法がイスラム議会で可決され、計画内のプログラムに充当するための財源が確保されている。

第三次計画の内容の概要を、以下に列挙する。

(1) 行政機関の構造と政府系企業の改善
(2) 生産と投資の拡大
(3) 独占の規制と経済的競争の促進
(4) 金融市場の改善
(5) 土地利用
(6) マクロ経済
(7) 社会的安全と福祉
(8) 補助金および購買力の維持
(9) 雇用
(10) 非石油産品輸出
(11) 社会・文化の開発
(12) 外交政策の改善
(13) 環境
(14) 科学・技術の開発

2.3 流域管理政策・村落開発政策

2.3.1 流域管理政策および戦略

第三次 5 ヵ年計画では、水・農業セクターにおいて、流域管理について言及されている。10 項目の戦略的政策に基づき、行政政策と行政戦略が用意されている。27 項目の行政戦略の 10 番目に、流域管理に関する次の記述がある。

［行政戦略—10］
“流域管理は土壌と水資源の保全と利用のために実施する。特に水供給事業（完成したもの、建設中のもの）が存在している河川流域においては、優先度をもって実施する。”

流域管理は、27 項目の行政戦略のうちで、10 番目の優先度をもっていると判断される。このことから、流域管理については、水・農業セクターの中、更には国家開発戦略の脈略において、順当な位置付けがなされているといえる。

2.3.2 村落開発政策および戦略

第三次 5 ヵ年計画では、村落開発のための戦略政策と行政政策が記載されている。これらの政策は、現況分析と将来の俯瞰に基づくものであり、分析・俯瞰の両方とも通常の農村村落と遊牧民等の伝統的部族社会に分けて行われている。行政政策に関しては、村落開発に責任をもっている政府あるいは公共機関の責務と活動を細かに記述する面が強い。以下、戦略政策を示す。

- 村落経済の運営・維持管理に注意を払い、現在ある生産資源の有効な活用を図るために生産システムの構造的改善と村落改善を達成する。
- 小規模な融資資金供給者グループを結成し、村落住民に対する資金供給を促進する。また、新規資金源を探索する。
- 必要とされる条件を創りだすため、現在ある諸機関を再編する。
- 極度に中央集権化された組織設立と重複する活動は避け、村落改善に係わる諸機関の明確な役割と責務を規定する。
- 村落にサービスを供給するにあたっては、行政にまつわる無駄を取り除く。
- サービス提供と村落改善の承認にあたって、基準・規範との合致を重視する。
- 放牧地と家畜のバランスに基づき、社会経済の要件に見合った訪問ワークを行う。
- 遊牧民部族に対し、有志者を選別して、移住サイトを準備する。
- 既存の諸機関を改善し、無駄を取り除き、効果的な協力関係を造りあげ、居住地における部族民の行動活性化を推進する。

農業開発推進省は農村開発を通じて、イスラムの共同体の理想と福祉を実現することを使命としており、発足の当初から活動の場を地方においている。政府と住民の接触の場の最先端にいて、政府の施策を具体的に住民にぶつけるとともに、住民の意向を汲み取って政策に反映させていくという役割を果たしてきた。農業開発推進省のこうした住民参加型アプローチは、住民に事業のオーナーシップを持たせて事業の持続性を確保し、流域管理に係る事業費を節減していく上で効果的であり、高く評価できるものである。今般の調査において、調査団より技術移転された PCM 手法などを用いながら、住民参加型のアプローチを今後とも継続・発展させていくことが望まれる。

2.3.3 農業開発推進省の組織構成

農業開発推進省の前身である聖戦建設省（Ministry of Jihad-e-Sazandegi）は、イスラム共同体の理想を実現する組織として 1979 年に誕生し、その伸張とともに 1988 年、省に格上げされた。1990 年には農業省の一部を取り込みほぼ現在の組織構成となったが、2001 年春には農業省と合併し、農業開発推進省となって今日に至っている。 図 2-3-3-1 および 2-3-3-2 に農業開発推進省、また図 2-3-3-3 には流域管理局が所属する林野局の組織図を示す。農業開発推進省の地方組織については図 2-3-3-4 に示した。本報告書では表記の統一を図るために、農業開発推進省とした。

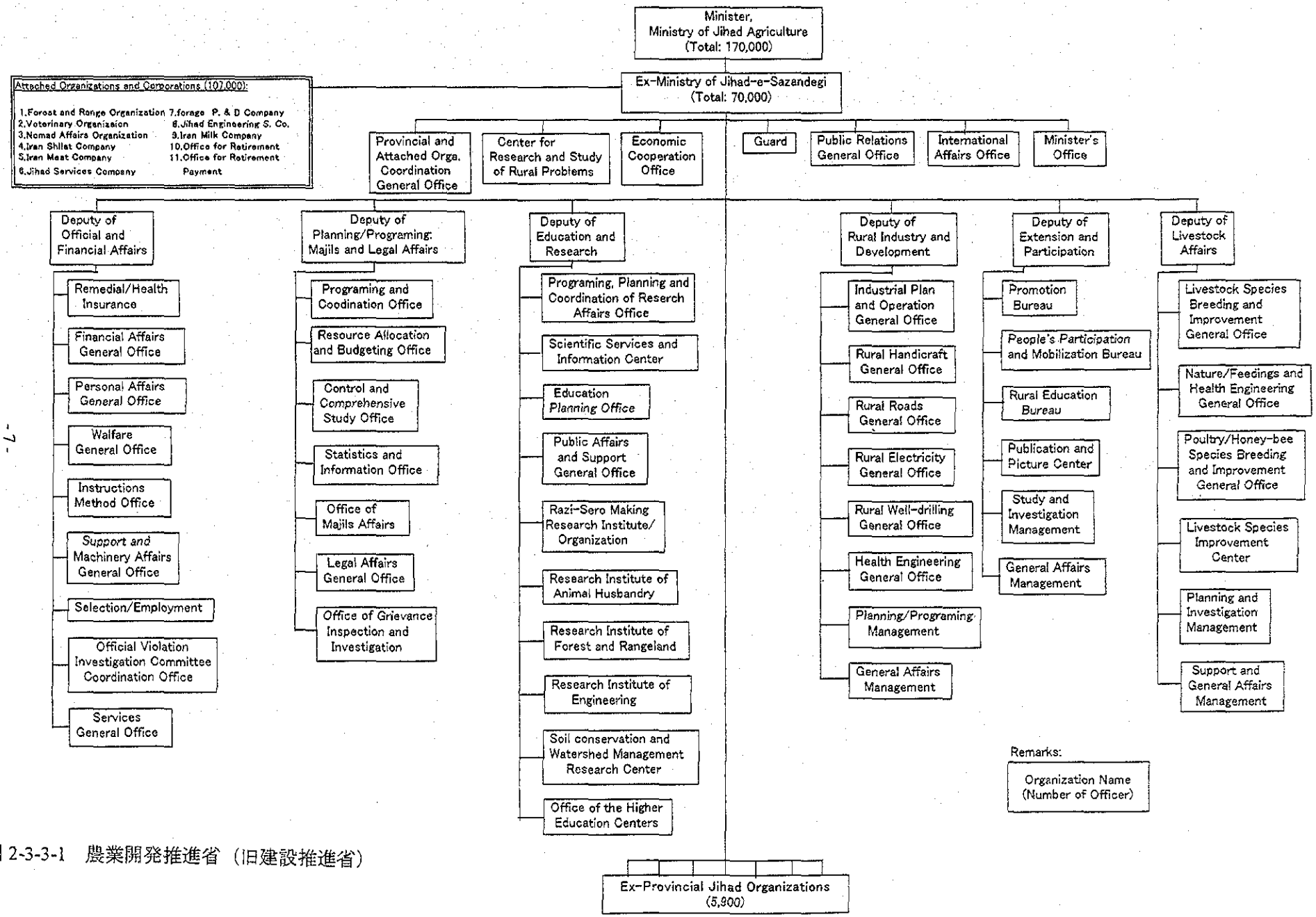


図 2-3-3-1　農業開発推進省（旧建設推進省）

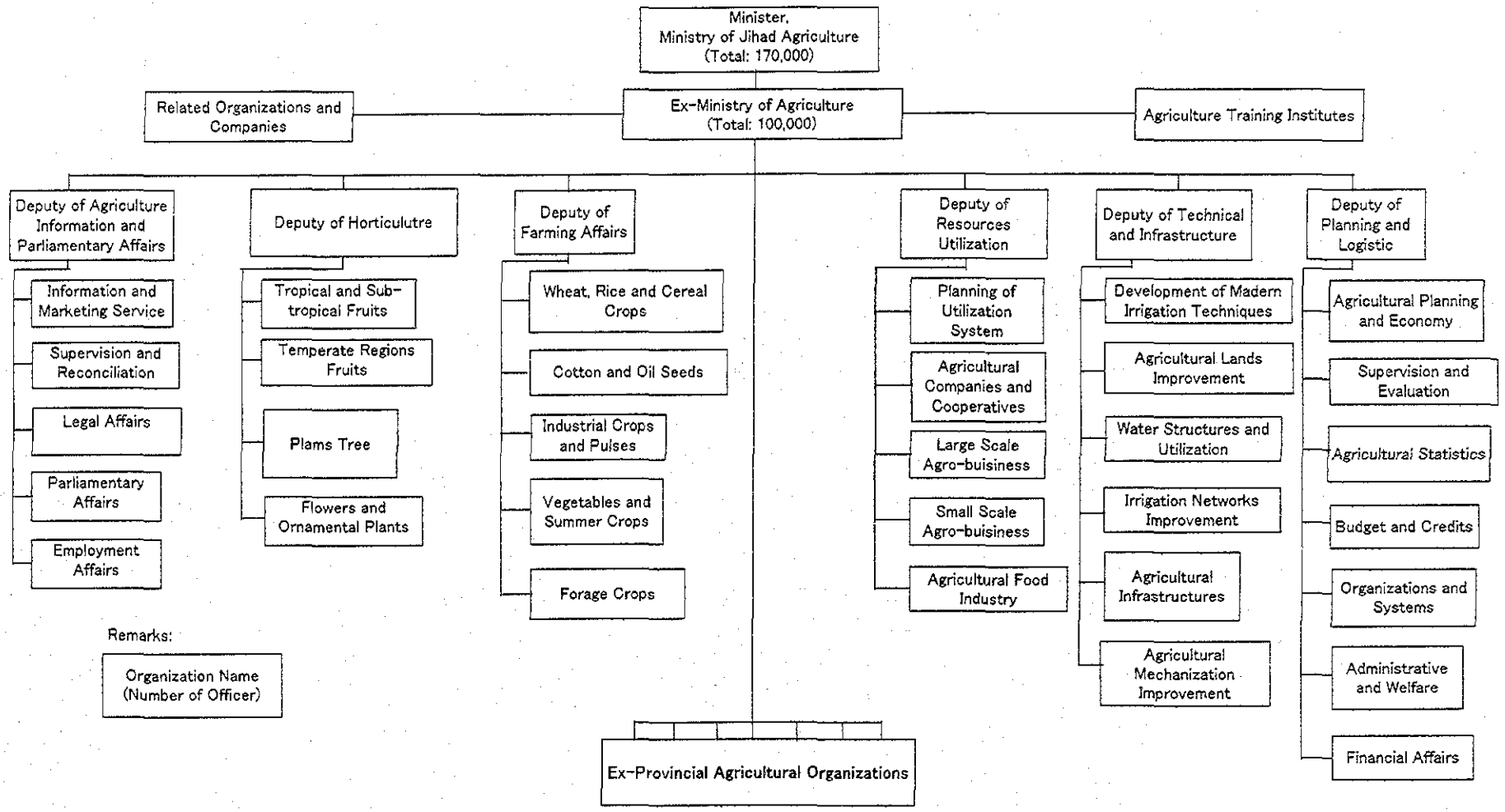


図 2-3-3-2　農業開発推進省（旧農業省）

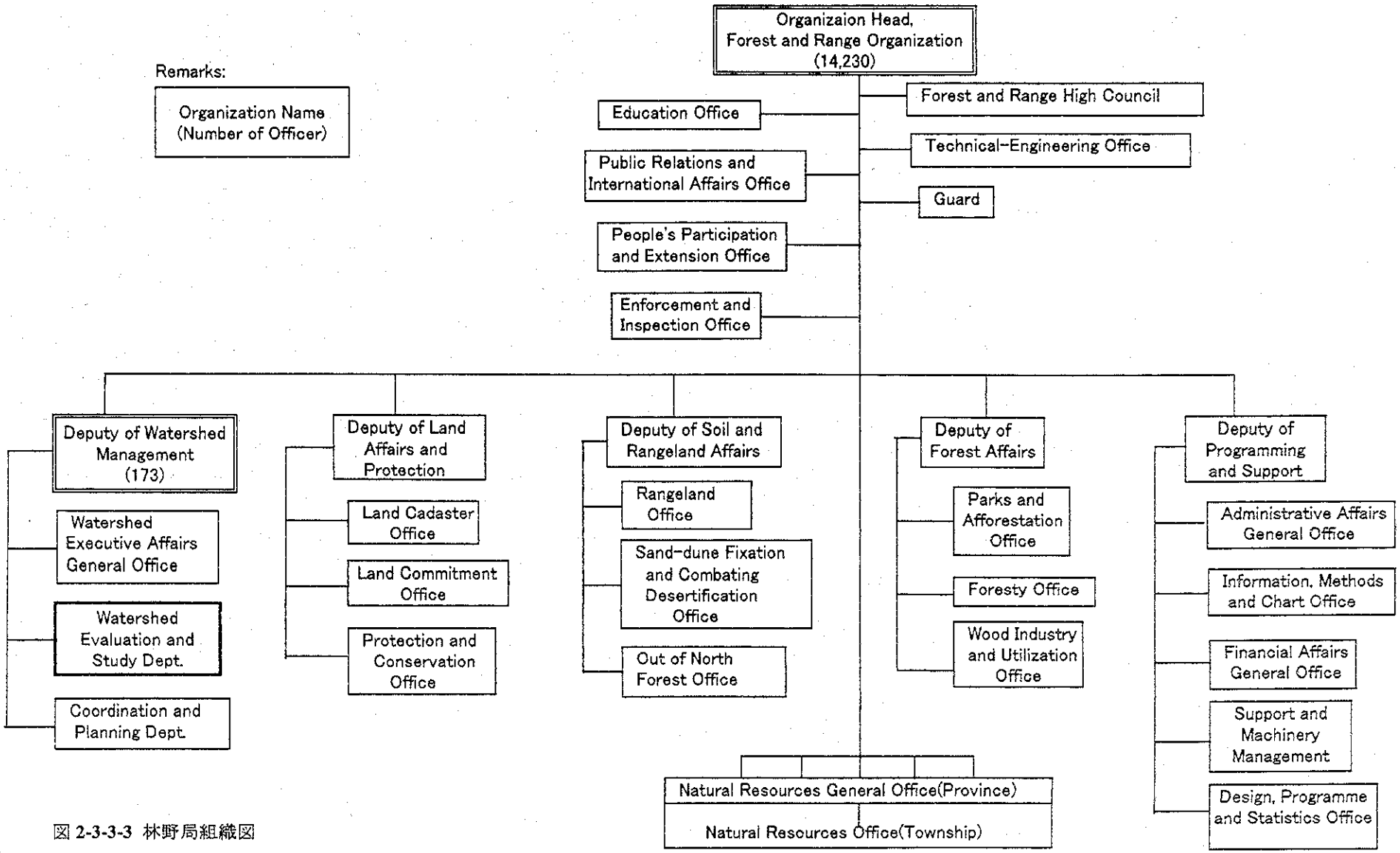


図 2-3-3-3 林野局組織図

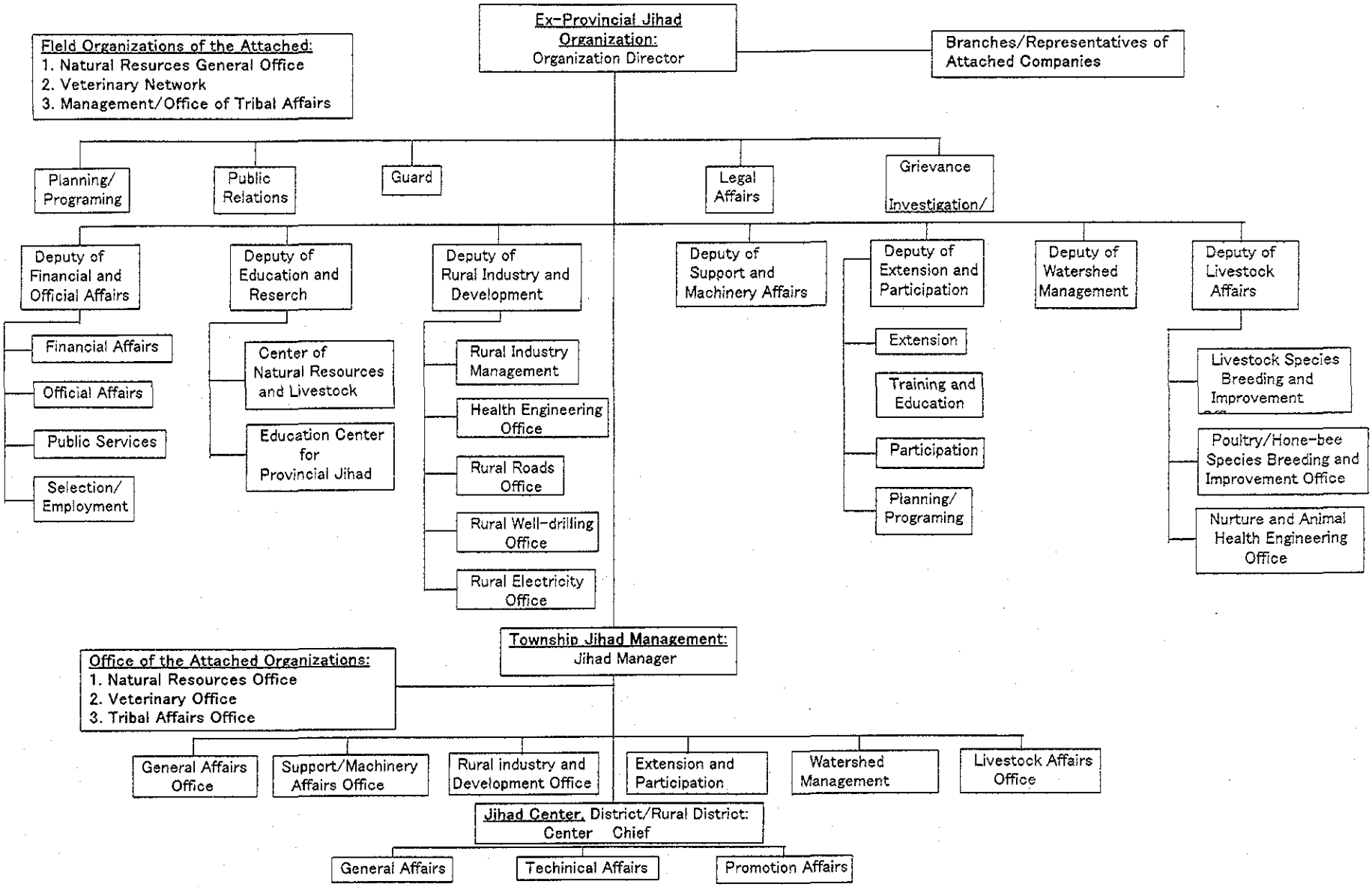


図 2-3-3-4　農業開発推進省地方組織図