中華人民共和国
ダム運用管理能力向上プロジェクト
詳細計画策定調査
報　告　書

平成 25 年 6 月

(2013 年)

独立行政法人　国際協力機構

地球環境部

環境
JR
13-162

中華人民共和国
ダム運用管理能力向上プロジェクト
詳細計画策定調査
報　告　書

平成 25 年 6 月

(2013 年)

独立行政法人　国際協力機構

地球環境部

河北省：潘家口ダム
および大黒汀ダム
湖北省：
陸水水利中枢施設
浙江省：陸埠ダム
湖南省：六都寨ダム
華北
東北
西北
西南
華中
華東
華南
黒竜江省
吉林省
遼寧省
内蒙古自治区
新疆ウイグル自治区
甘粛省
寧夏回族自治区
青海省
陝西省
山西省
河北省
北京市
天津市
山東省
江蘇省
河南省
安徽省
上海市
湖北省
浙江省
西蔵自治区
四川省
重慶市
江西省
湖南省
貴州省
雲南省
広西チワン族自治区
広東省
福建省
台湾
海南省

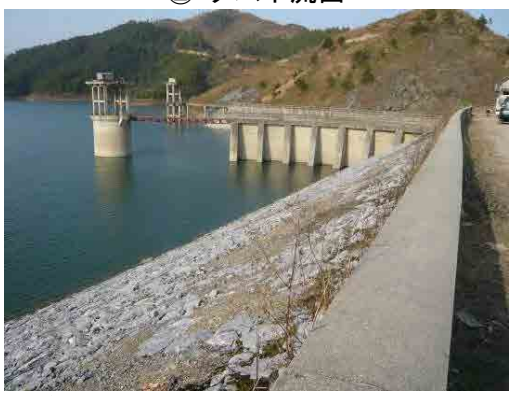
調査対象位置図

現地写真

1. 湖南省六都寨ダム(12/5)

① ダム上流面及びパラペット

② ダム下流面



③ ダム湖(手前:土砂吐ゲート、奥:取水塔)

④ 洪水吐堰柱及び巻上機

⑤ 洪水吐ゲート及び側壁

⑥ 洪水吐シュート部及び第二発電所(左岸側)

⑦ ダム天端

⑧ 左岸側灌漑用水路

⑨ ダム下流側

⑩ 降回県ホテル(入口上に調査団歓迎の幕)

⑪ 降回県～長沙までの高速道路(2007 年 11 月完成)

2. 河北省瀋家口ダム(12/13)

① 瀋家口ダム調整池

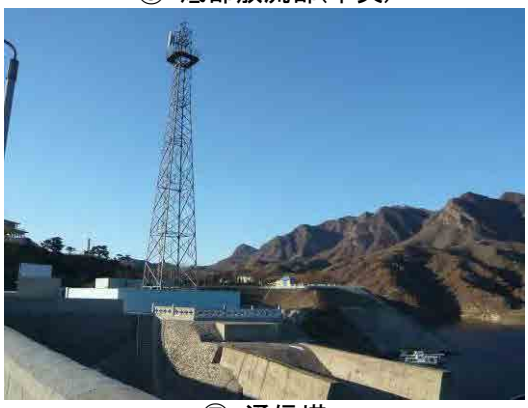
② 瀋家口ダム下流面

③ ダム越流部

④ 右岸側発電所(天端に見えるのはガントリークレーン)

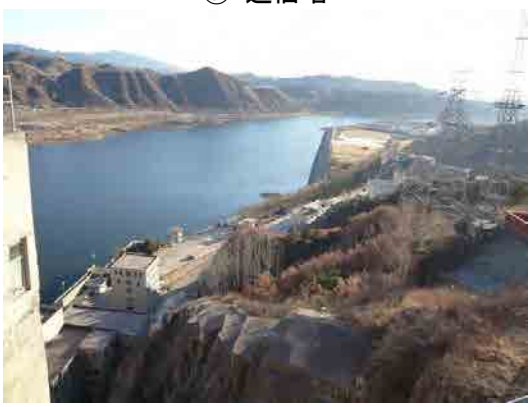
⑤ 底部放流部(中央)

⑥ ダム天端



⑦ 通信塔

⑧ ダム湖及び上流面パラペット



⑨ ダム下流右岸側

⑩ ガントリークレーン

⑪ ダム下流

⑫ 洪水吐シュート部

⑬ 洪水吐ゲート巻上機

⑭ ゲート操作盤

⑮ ゲート巻上ワイヤーの整備状況

⑯ ゲートの銘盤

⑰ 底部放流口ゲート操作部

⑱ 水位・水質測定装置

⑲ ダム上流面及び巡視船

⑳ 瀋家口ダム管理所(右)及び会議(左)

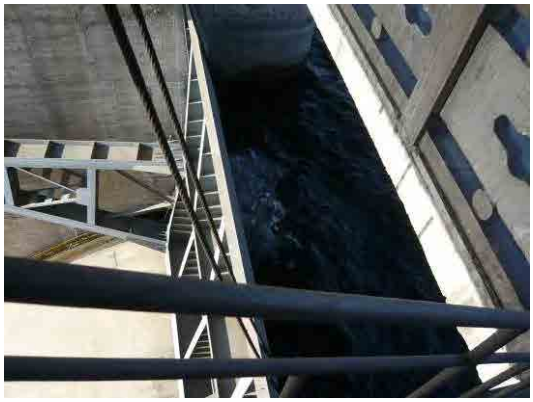
3. 河北省大黒汀ダム(12/14)

① 大黒汀ダム天端

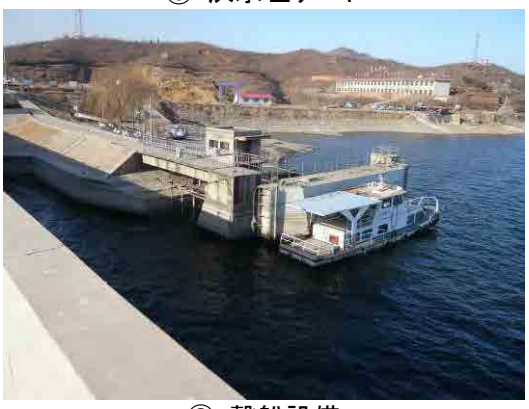
② 発電所(右岸側)

③ 発電所放水路(唐山・天津分水工に続く)

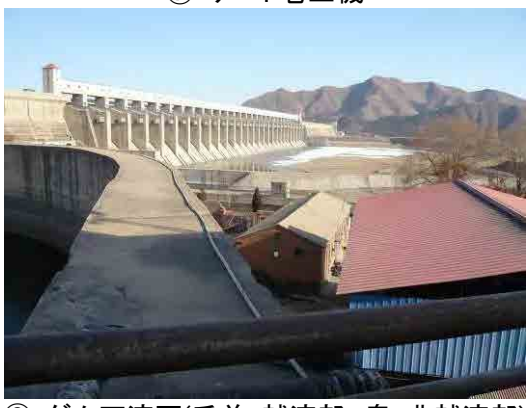
④ ダム湖及び巡視船



⑤ ダム下流側　　⑥ 洪水吐ゲート



⑦ ゲート巻上機　　⑧ 繋船設備



⑨ ダム下流面(手前:越流部、奥:非越流部)　　⑩ 発電所放水口

⑪ 通信設備

⑫ 唐山・天津分水工

⑬ 分水エゲート

⑭ 下流水路(高架になっている)

4. 浙江省陸埠ダム及び梁輝ダム(12/18)

① 陸埠ダム下流面遠景(道路右奥の建物がダム管理事務所)

② 陸埠ダム補修工事・表示板(下流面法尻)

③ 補修工事・設計機関(左)及び施工機関(右)の表示

④ ダム下流面及び法尻付近の施工状況

⑤ ダム湖排泥沈澱池(ダム下流法尻・右上)

⑥ 下流面腹付け(増厚)及び階段工の設置

⑦ ダム上流側右岸(左)及び左岸(右)

⑧ ダム湖(上流は 2 支川に分かれる)

⑨ ダム天端パラペットの施工(上流側)

⑩ ダム上流面(上部:ブロック張り、下部:石張り)、右手前のコンクリートは
左岸アバット部の白アリ駆除用カット・オフ頂部コンクリート

⑪ ダム天端へのアクセス道路の新設(擁壁及びその基礎:ダム上流左岸側より)

⑫ トンネル式洪水吐呑口

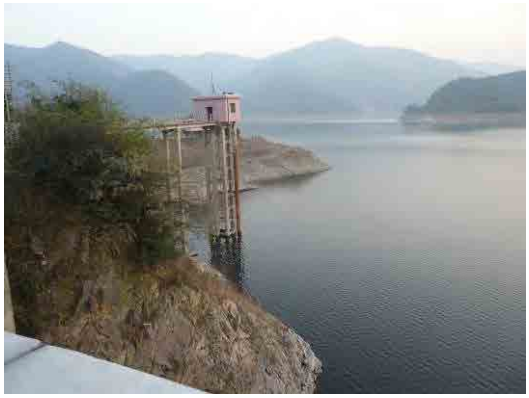
⑬ ダム管理所新設

⑭ 開放式洪水吐(改築中)

⑮ 取水トンネル(導流路・呑口・ゲート操作室)

⑯ 梁輝ダムへの取水トンネル(水管橋による渡河部)

⑰ 梁輝ダム天端及びパラペット



⑱ ダム湖及び取水塔

⑲ ダム上流面(コンクリート表面遮水壁)

⑳ ダム下流面(中央部付近に変位計の機器が設置されている)

5. 湖北省陸水試験ダム(12/20)

① 陸水試験ダム(主ダム入口)

② 補修工事表示板

③ 浄水場

④ 主ダム天端補修状況

⑤ 建設時の記録写真(ダム展示館、左：堤体用コンクリート・ブロック、右：No.8 副ダム)

⑥ 三峡ダム完成予想図(展示館)

⑦ 主ダム天端状況

⑧ 主ダム上流面及び巡視船

⑨ ダム湖(主ダムより、水が濁っている)

⑩ No.3 副ダム天端補修状況

⑪ No.3 副ダム下流側(余水吐)

⑫ No.2 副ダム洪水吐ゲート(1976～1986 年に洪水防止・補強施工を実施)

⑬ No.2 副ダム天端及びゲート操作室

⑭ No.2 副ダム洪水吐シュート部(水質が悪いせいかコンクリート表面に苔が生えている)

6. 南京水利科学研究院水理模型実験施設

① 三峡ダム堆砂試験模型

② 三峡ダム堆砂試験模型の表示板

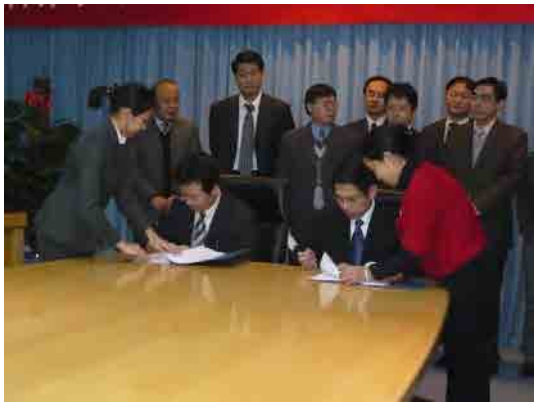
③ 高いダムにおける閘門の試験設備

④ 長江下流域における堆砂実験装置及び説明図

⑥ ウーロン江ダム模型(アーチダム、H=305m、四川省)

7. 協議及び調印式

① 水利部人材資源センターとの協議



② 調印式

目　　次

調査対象位置図
現地写真
目次

第 1 章 詳細計画策定調査の概要 1-1
1-1 調査の背景 1-1
1-2 詳細計画策定調査の目的 1-1
1-3 調査団の構成 1-3
1-4 調査日程 1-3
1-5 相手国受入機関 1-4
1-6 協議概要 1-5
1-7 主要面談者 1-7

第 2 章 団員所感 2-1
2-1 団長所感 2-1
2-2 水資源開発団員所感 2-1
2-2-1 はじめに 2-1
2-2-2 プロジェクトの構成 2-2
2-2-3 各モデルダムでの課題 2-3
2-2-4 プロジェクト実施に係わる留意点 2-3
2-2-5 おわりに 2-5
2-3 ダム運用計画団員所感 2-6
2-3-1 調査・協議概要 2-6
2-3-2 モデルダムの課題等（事前資料及びヒアリングに基づく） 2-6
2-3-3 潘家口・大黒汀ダムの課題等（視察結果に基づく） 2-8
2-3-4 今後の課題等 2-9

第 3 章 プロジェクト実施の背景 3-1
3-1 中国の社会・経済情勢 3-1
3-1-1 内政 3-1
3-1-2 経済 3-3
3-2 対象セクターの状況 3-5
3-2-1 ダム部門の概要 3-5
3-2-2 ダムの安全問題 3-6
3-3 中国政府の戦略 3-9
3-3-1 概要 3-9
3-3-2 責任制の実行と日常管理の強化 3-9
3-3-3 法規と基準の充実化 3-10
3-3-4 欠陥・危険ダムの危険排除・補修工事 3-10

3-3-5 ダム管理体制改革の推進 3-11
3-3-6 ダムの安全管理応急対策の構築 3-12
3-3-7 ダム管理人員育成の強化 3-12
3-4 他ドナー等の動向 3-13

第 4 章 取組むべき課題と現状 4-1
4-1 当該セクターの組織制度の枠組み 4-1
4-2 取組むべき課題 4-3
4-2-1 欠陥・危険ダムの危険排除・修復工事の迅速な実施 4-3
4-2-2 ダムの管理体制改革の達成 4-4
4-2-3 ダムの通常安全と応急管理の強化 4-4
4-2-4 ダムの安全責任追及制度の実行 4-4
4-3 中国のダム管理者の研修体制 4-4
4-4 日本の援助方針との関連 4-5

第 5 章 モデルダムの現状と課題 5-1
5-1 瀋家口、大黒汀ダム 5-1
5-1-1 濼河流域の概要 5-1
5-1-2 濼河導水施設の概要 5-1
5-1-3 ダム再開発と管理面における課題 5-2
5-2 陸水ダム 5-5
5-2-1 陸水河流域の概要 5-5
5-2-2 陸水水利施設の概要 5-5
5-2-3 ダムの危険除去・補強工事 5-6
5-2-4 ダム再開発と管理面における課題 5-6
5-3 陸埠ダム 5-8
5-3-1 陸埠ダムの概要 5-8
5-3-2 ダムの危険除去・補強工事 5-8
5-3-3 ダム再開発と管理面における課題 5-9
5-4 六都寨ダム 5-9
5-4-1 六都寨ダムの概要 5-9
5-4-2 ダムの危険除去・補強工事 5-11
5-4-3 ダム再開発と管理面における課題 5-11

第 6 章 プロジェクト戦略 6-1
6-1 プロジェクト戦略の概要 6-1
6-2 プロジェクトの実施体制 6-1
6-2-1 国際合作及び科学技術司 6-1
6-2-2 建設及び管理司 6-1
6-2-3 人事司 6-1
6-2-4 人材資源開発センター 6-1

6-2-5 ダム安全管理センター 6-2

第 7 章 プロジェクトの基本計画 7-1
7-1 プロジェクト目標 7-1
7-2 上位目標 7-1
7-3 成果 7-1
7-4 活動 7-1
7-5 投入 7-6
7-5-1 日本側投入 7-6
7-5-2 中国側投入 7-6
7-6 外部条件・リスクの分析 7-6
7-7 前提条件 7-7

第 8 章 プロジェクトの実施妥当性 8-1
8-1 妥当性 8-1
8-2 有効性 8-1
8-3 効率性 8-1
8-4 インパクト 8-2
8-5 自立発展性 8-2
8-6 結論 8-2

第 9 章 モニタリングと評価 9-1

第 10 章 協力実施にあたっての留意事項 10-1
10-1 運営管理上の留意事項 10-1
10-2 技術分野における留意事項 10-2

第 11 章 関連情報 11-1
11-1 ダム安全管理に係る基準等 11-1
11-2 モデルダムの情報（一部、本文と重複） 11-30
11-2-1 瀋家口・大黒汀ダム 11-30
11-2-2 陸水ダム 11-37
11-2-3 陸埠ダム 11-62
11-2-4 六都寨ダム（湖南省） 11-64
11-3 関連情報 11-67

付属資料

1. 詳細計画策定調査ミニッツ（日本語、中国語）
2. 討議議事録（R/D（ミニッツ含む））（日本語、中国語）
3. 事業事前評価表
4. Project Design Matrix (PDM)
5. Overall Plan of Operation (PO)

6. モデルダム概要及び質問票
7. 要請書
8. 収集資料リスト

第1章　詳細計画策定調査の概要

1-1　調査の背景

中国（面積 960 万 km^2、人口 13.1 億人（2006 年））では、人口増加及び経済発展に伴う水資源確保のため、全国各地でダムが建設されており、その数は 85,160 基にのぼる（内訳：1 億 m^3 以上の大型ダム 460 基､1,000 万～ 1 億 m^3 未満の中型ダム 2,827 基､10 万 m^3～1,000 万 m^3 の小型ダム 81,873 基。2005 年）。

これらのダムの多くは 1950～1970 年代に建設されたものであり、当時の低い施工基準・技術水準などによる構造上の問題、不適切な運用管理、施設の老朽化などにより正常な貯水機能を発揮できないため、下流地区への農業用水、工業用水、生活用水としての供給量が不十分となってきている。中国では 1954 年から 2005 年の間に 3,486 基のダムが、貯水池の運用管理の不適切さに端を発する洪水越流や、施設の老朽化により決壊し、人的・物質的に甚大な被害をもたらしている。

このため、中国はダムの構造上の問題に対しては、第 10 次 5 ヵ年計画（2001-2005 年）で 298 億元（約 4,470 億円）、第 11 次 5 ヵ年計画（2006-2010 年）で 348 億元（約 5,220 億円）を投入し、危険ダムの改修や補強に努めてきた。また、不適切な運用管理や施設の老朽化については、「貯水ダム安全管理条例（1991 年）」の施行や「ダム安全管理の強化（2006 年）」の通知を発出し、普及に努めてきた。一方で、中国にはダムの安全操作やリスク管理についての技術が不足しているため、ダムの適正な運用管理に係る技術の普及が急務である。

以上のことから、2007 年、水利部は我が国に対し、危険ダムのリスク管理に関する技術協力を要請した。本詳細計画策定調査は、中国政府からの協力要請の背景、内容を確認し、先方政府関係機関との協議を経て、協力計画を策定するとともに、当該プロジェクトの事前評価を行うために必要な情報を収集、分析することを目的として実施した。

1-2　詳細計画策定調査の目的

本調査は、下記を確認することを目的として行われた。

(1) 実施体制について

本プロジェクトの関係機関は中国水利部国際合作司、建築管理司、人材資源開発センター、ダム安全管理センターの四者である。C/P の配置（専従/兼務）、関係部局との協議頻度及び設置場所（建物）など、プロジェクト実施体制について確認する。

(2) 協力内容について

要請内容には､「ダムの危険回復・補強とリスク管理案を作成し実施に取り組む」とあるが、日本側の協力内容はダムの適正な運用及び老朽化したダムの維持管理に係る人材育成並びに運用管理（日常の維持管理及び安全に係る貯水池の運用）に係るガイドラインの作成等を基本とし、個々のダムについてのダム改修計画や貯水池運用計画は策定しない。

要請では「試行ダムの活動計画」を成果として挙げているが、本プロジェクトでは研修内容及びガイドラインに盛り込むべき内容を確認するために参考とするモデルダムを設定し調査を行う

ものとし、個別ダムのダム改修・補強計画並びに貯水池運用計画についての策定は含まない。

モデルダムについては、要請書に添付されている４箇所（河北省、湖北省、湖南省、浙江省）のダムに限定せず、中国側の優先順位を確認したうえで、日中双方の協議により選定する。

【要請内容と協力内容案の対応】

	要請内容（活動レベル）	協力内容（案）
1	日本のダム安全モニタリング、リスク予警報、ダムの危険回復・補強、生態目標を配慮したダムの運用及びダムの安全管理技術の普及。	日本のダム安全モニタリング、リスク予警報、ダムの危険回復・補強、環境保全に配慮したダムの運用及びダムの安全管理技術に関する技術者の育成：我が国の事例、資料等を基にした研修の実施。検討会の開催。（モニタリング、予警報、運用、日常維持管理等）
2	２～３の試行ダムを対象に、危険回復・補強とリスク管理案作成及び実施。ダムの安全操作プロセスガイドラインの作成、国内への普及。	特定のダムを対象とせず、運用管理（日常の維持管理及び安全に係る貯水池の運用）に係るガイドラインを日中協働で作成する。
3	研修コースの実施	同左
4	本邦研修の実施	同左
5	技術報告書、指導要綱作成	同左

(3) プロジェクト件名について

日本側が想定する協力内容について中国側の合意が得られた後、実態に合わせ「ダム運用管理（ダム維持管理／貯水池運用）に係わる人材育成プロジェクト」とする。

(4) 協力期間について

要請では５年の協力期間となっているが、「水利人材養成プロジェクト」で整備された研修運営方法を活用すること、個別ダムの改修・補強計画の策定・実施などは中国側で対応することから期間を短縮する。

(5) 関連案件からの知験について

「水利人材養成プロジェクト」での研修の実施に関する提言内容を十分踏まえ、整合性のある協力内容となるよう留意する。

1-3 調査団の構成

No.	団員氏名	担当業務	所属
1	加藤　俊伸	総　括	JICA 東・中央アジア部次長
2	永田　謙二	水資源開発	JICA 国際協力研修所専門員
3	仲道　貴士	ダム運用計画	独立行政法人水資源機構丹生ダム建設所環境課長
4	吉田　早苗	調査企画	JICA 地球環境部水資源・防災グループ水資源第一課
5	山川　精一	ダム維持管理／貯水池運用	有限会社アールディーアイ開発部主任研究員
6	澤池　多恵子	評価分析／研修計画	有限会社エクシディアコンサルタント

1-4 調査日程

	月　日	総括	水資源開発 ダム運用計画 調査企画	評価分析 ／ 研修計画	ダム維持管理 ／ 貯水池運用	内容	泊地
1	12月2日 （火）				JL781 成田10：55→北京13：50 17：00 JICA事務所		北京
2	12月3日 （水）				9:00 人材資源開発センター（終日）	□ 危険ダムの定義等要請内容の整理 □ 質問票に基づく情報収集	北京
3	12月4日 （木）				モデルダム視察 北京9：40→長沙11：50（CA1349）→六都寨ダム視察（陸路約４時間）	□ ダム運用状況の確認 □ ダム管理者の問題意識確認	隆回県
4	12月5日 （金）				六都寨モデルダム視察		隆回県
5	12月6日 （土）				六都寨モデルダム視察 六都寨ダム→長沙18：50→北京21：00 （CZ3107）		北京
6	12月7日 （日）	JL781 成田10：55→北京13：50			資料整理 他団員と合流	□ 団内打ち合わせ	北京
7	12月8日 （月）	10：00　JICA事務所 11：30　日本国大使館 14：30　水利部国際合作司、建築管理司 人材資源開発センター、ダム安全管理センター （水利部会議室）				□ 先方の認識・意向確認・問題意識の共有	北京
8	12月9日 （火）	8：00　協議：水利部国際合作司、建築管理司 人材資源開発センター、ダム安全管理センター （終日、水利部会議室）				□ 協力内容の提案（R/D案） □ 成果・活動の提案（PDM案）	北京
9	12月10日 （水）	8：30　ワークショップ：水利部国際合作司、建築管理司 人材資源開発センター、ダム安全管理センター （終日、水利部会議室）				□ PDM案を詰める	北京
10	12月11日 （木）	8：30　協議：水利部国際合作司、建築管理司 人材資源開発センター、ダム安全管理センター （終日、水利部会議室）				□ 実施体制の確認 □ 本体スケジュールの確認	北京

	月　日	総括	水資源開発 ダム運用計画 調査企画	評価分析 ／ 研修計画	ダム維持管理 ／ 貯水池運用	内容	泊地
11	12月12日 （金）	8：30　協議：水利部国際合作司、建築管理司 人材資源開発センター、ダム安全管理センター M/M署名（水利部会議室） 17：00　JICA事務所				□ M/M署名 □ JICA事務所報告	北京
12	12月13日 （土）	JL782北京 15：20　→ 成田19：45	北京8：00→河北省潘家口ダム、 大黒汀ダム				潘家口ダム
13	12月14日 （日）		8：30　モデルダム視察 夕方　河北省大黒汀ダム→北京			□ ダム運用状況の確認 □ ダム管理者の問題意識確認	北京
14	12月15日 （月）		AM：人材資源開発センター PM：日本国大使館、JICA事務所			□ 継続調査方針について	北京
15	12月16日 （火）		JL782　北京 15：20 →成田19：45	9：00　人材資源開発センター （終日）	北京→南京 ダム安全管理センター	□ 本プロジェクトの研修方法の検討 □ 水利人材養成プロジェクトの活用状況確認	北京
16	12月17日 （水）			同上	南京→陸埠ダム		北京／ 南京
17	12月18日 （木）			JL782　北京 15：20→ 成田19：45	モデルダム視察　　陸埠ダム		陸埠ダム
18	12月19日 （金）				モデルダム視察 陸埠ダム→杭州17：55→武漢19：45（CZ3542）		武漢
19	12月20日 （土）				モデルダム視察		武漢
20	12月21日 （日）				モデルダム視察 武漢16：00→北京17：55（CA1476）		北京
21	12月22日 （月）				資料整理		北京
22	12月23日 （火）				ADB（調整中）		北京
23	12月24日 （水）				関係機関との打合せ	□ 請求した資料のピックアップ □ C/Pの協力体制の再確認	北京
24	12月25日 （木）				JICA事務所報告		北京
25	12月26日 （金）				JL782　北京15：20→成田19：45		

1-5　相手国受入機関

中華人民共和国水利部人材資源開発センター（北京）

水利部ダム安全管理センター（南京）

1-6　協議概要

調査団は、首都北京において本調査の円滑な進行に必要な確認事項に係る協議を実施し、本プロジェクトの協力内容について認識を共有した。これら内容は議事録（M/M。別添）に取りまとめられ、12 月 12 日、調査団と中国水利部国際合作科技司との間で M/M が締結された。その後、モデルダムとなる河北省潘家口・大黒汀ダムにおいて、協議および現地調査を行い、モデルダムにおける協力内容を確認した。水利部関係各司及び実施機関（人材資源開発センター、ダム安全管理センター）との協議において確認された内容は以下のとおり。

(1) 実施体制について

監督機関は中国水利部、実施機関は水利部人材資源開発センター、水利部ダム安全管理センターである。実際の作業にあたるカウンターパート（C/P）は、後述するダム管理マニュアル（仮称）作成委員会及び作業部会を中心に、両センター及び各モデルダムの運用管理者ら関係機関から構成されている（M/M 添付資料３及び R/D 案添付７）。

(2) 協力内容について

本プロジェクトの協力内容は、①ダム管理マニュアル（仮称）案の作成、②モデルダムの課題を解決するために日本人専門家の助言を得つつ、中国に日本の先進的なダム運用管理技術を導入する、③シンポジウム、国内研修、本邦研修等を通じ、ダム運用管理者が育成される、の３点に集約される。

要請書にあった「ダムの危険回復・補強とリスク管理案を作成し実施に取り組む」については、「本プロジェクトには個別ダムの改修計画や補強計画は含まない」との内容で合意した。ちなみに、中国側が選定したモデルダム（潘家口・大黒汀ダム、陸水水利中枢施設、陸埠ダム、六都寨ダム）は、潘家口ダムを除き危険ダムの指定を受けているが、全て補修済みまたは補修中である。また、専門家のモデルダムでの活動も助言に留め、個別ダムにおける試行については中国側により実施されることも確認した。

モデルダムについては、要請書に添付されている４箇所のダムとした。これら各ダムは危険除去済みまたは除去予定であること、各ダムの持つ課題が統合的水資源管理、洪水予警報、維持流量の設定など、概ね日本側のダム管理の範囲をカバーしていること、及び日本の知見が利用される分野であることなどから、中国側の要請通りの構成となった。

(3) プロジェクト件名について

要請段階のプロジェクト名である「ダム再開発と管理モデルプロジェクト」は、「再開発」がダムの改修を指すこと、本プロジェクト内容がダム管理マニュアル（仮称）の編纂及びモデルダムの課題解決への助言を通じ、中国のダム運用管理能力の向上を目指す内容であることから、日本側は、「ダム運用管理（ダム維持管理／貯水池運用）に係わる人材育成プロジェクト」に変更することを提案した。これに対し、中国側より改修したダムを有効に活用するための試行もプロジェクトの範囲に含まれること、また、単なる人材育成ではなく、実効的なマニュアル作成、日本の先進的なダム運用管理技術を導入することも重要な目的であるとのことから、協議の上、「中国ダム運用管理能力向上プロジェクト」とした。

(4) 協力期間について

協力内容を活動計画（Plan of Operation-PO）に落としたところ、４年間が適切な期間と判断された。プロジェクト開始後、最初の１年半でダム管理マニュアル（仮称）を作成し、その後２年弱でモデルダムにおける課題解決につながる助言を行う。その後、モデルダムでの活動結果をダム管理マニュアル（仮称）に反映させる。

(5) 日本側の投入項目

日本側の投入項目は、①専門家派遣、②研修員受入、③プロジェクト実施に必要な経費、④プロジェクト実施に必要な機材である。

①派遣される専門家は、長期２名（チーフアドバイザー／ダム計画・管理、業務調整員/研修計画)、短期数名（ダム管理等）である。ダム管理マニュアル（仮称）作成作業及び地方ダムの課題抽出等の作業は、業務実施契約コンサルタントによる実施を想定している。

②本邦研修の対象者は、ダム管理マニュアル（仮称）作成作業に携わる作成委員会及び作業部会のメンバーを基本とすることで合意した。なお、本邦研修を受講する研修員は、中国国内における研修の資料を作成し、講師となることを基本とする。

④機材について､中国側からモデルダムにおける試行のための機材及び車両等の要望があった。日本側は１）日本人専門家による技術移転に用いる機材、２）中国での調達が困難である機材、３）ダム管理にかかる観測・測定等に用いる小額機材、の３つの条件が満たされれば、検討可能である旨述べ、これら３要件をミニッツに記載した。中国側は、車両の必要性について、日本人専門家使用のための車両の借り上げ費用と比較し、車両調達の方が経済的に有利である可能性があることを指摘した。

(6) 中国側の投入項目

中国側の投入項目は、①プロジェクト事務所及び日本人専門家の執務スペース、②カウンターパート、③プロジェクト運営経費、④情報提供である。

このうち、①プロジェクト事務所は、水利部人材資源開発センター内に設置される。②カウンターパートについては、R/D 署名までにリストが提出される。③プロジェクト運営経費のうち、中国国内研修に参加する研修生に対する交通費及び宿泊費の補助が求められた。水利人材育成プロジェクトでは研修生に対し補助を行った例があるため、本プロジェクトでも補助の必要性と妥当性を検討する。

1-7　主要面談者

【北京】

劉　志広　　水利部国際合作科技司　副司長
孫　献忠　　水利部建設管理司副司長
曽　大林　　水利部人事司副司長
呉　濃娣　　水利部国際合作科技司国際一処副処長
駱　莉　　水利部人事司人材開発研修処副処長
徐　元明　　水利部建設管理司ダム管理処処長
徐　永田　　水利部建設管理司ダム管理処調研員
陳　楚　　水利部人材資源開発センター主任　（湖南省視察に同行）
承　涛　　水利部人材資源開発センター副主任
丁　紀閩　　水利部人材資源開発センター情報処処長
段　敬玉　　水利部人材資源開発センター総合処副処長
王　韶華　　水利部人材資源開発センター工程建設と管理専門家
楊　天秀　　水利部人材資源開発センター研修処副処長
毛　徳海　　水利部人材資源開発センター工会主席　（河北省視察に同行）
孫　成　　水利部人材資源開発センター情報処工程師　（河北省視察に同行）
謝　暁華　　水利部ダム安全管理センター処長
袁　輝　　水利部ダム安全管理センター処長
鄭　桂平　　長江委員会陸水試験枢紐管理局科長
呉　邵輝　　浙江省余姚市水利局科長
潭　文輝　　湖南省邵陽市六都寨灌区管理局工程師

【河北省潘家口・大黒汀ダム】

李　輝　　海河委員会引灤工程管理局工程管理処副処長
陶　汊初　　海河委員会引灤工程管理局
徐　和龍　　海河委員会主任
王　道担　　海河委員会科技外事処
周　広剛　　海河委員会引灤工程管理局工程管理処副処長
仇　新征　　海河委員会引灤工程管理局
ゴン　建軍　海河委員会引灤工程管理局

【詳細計画策定調査団】

加藤　俊伸	団長	JICA 東・中央アジア部次長
永田　謙二	水資源開発	JICA 国際協力専門員（水資源・防災）
仲道　貴士	ダム運用計画	独立行政法人水資源機構丹生ダム建設所環境課長
吉田　早苗	調査企画	JICA 地球環境部水資源･防災グループ水資源第一課
山川　精一	ダム維持管理／貯水池運用	有限会社アールディーアイ
澤池　多恵子	評価分析／研修計画	有限会社エクシディア

【JICA 中国事務所】

山浦　信幸　　JICA 中国事務所 所長

松本　高次郎　JICA 中国事務所 副所長
松本　丞史　　JICA 中国事務所 企画調査員
【日本国大使館】
木村　康博　　日本国大使館
【節水型社会構築モデルプロジェクト専門家】
竹島　睦　　チーフアドバイザー／水資源管理
泉　博隆　　業務調整／研修・啓発

第2章　団員所感

2-1　団長所感

1）調査期間中に中国においては経済工作会議が開催され、内需主導の経済運営に重点を置く方向性が報道された。中国側からも４兆元の財政出動のうち、本年度 1000 億元の補正予算の内、200 億元が水利関係であり、さらに 50 億元がダム関係の予算であることなども言及された。要請書の通り、ダム改修は水利部により進められており、有効な技術協力が実施されれば、中国側予算による実施の確率が高いと考えられる。

2）一方、要請内容については中国側の要望を確認したところ、水資源の有効利用のために、修復ダムも含めて最大限の効果を発揮するために、日本の先進的かつ具体的な管理技術を学びたいとのことであった。より具体的な技術移転をモデルダムにて実施することを要望した。この要望を踏まえ、モデルダムでの試行における専門家助言を含め、マニュアル策定と研修を中心に協力計画を一部見直した。

3）先方の実施体制について、技術内容は水利部建設管理司と水利部ダム安全管理センターが中心になり、プロジェクト事務局（調査業務）と人材育成（研修）については、水利部人材資源開発センターが中心となって実施することが確認された。実際に水利部人材資源開発センターでは、技術内容のわかる C/P として、大学の副教授をセンター職員として招くなどの準備を始めていた（この C/P は水利部工事標準の策定などにも携わっている）。

4）プロジェクトの構成として、ダム管理マニュアル（案）策定を協力の柱とするとともに、1）の状況をふまえ、ほかのダムでも早くダム管理の改善が実施されるように、ダム技術者を対象とした国内研修を２年目から進めることとした。なお、ダム管理マニュアル（案）作成に関し、早期に開始するためには、R/D 確認の前にマニュアル作成委員会の中心メンバーが確定されることが望まれる。

2-2　水資源開発団員所感

2-2-1　はじめに

本詳細計画策定調査（本調査）の目的は、表記技術協力プロジェクト（技プロ）の内容について、中国側のプロジェクト実施機関（水利部人材資源開発センターおよび水利部ダム安全管理センター）と協議を行い、その詳細を Project Design Matrix（PDM）および Plan of Operation（PO）にとりまとめて内容を整理し、プロジェクトの協議議事録（R/D）を作成した。協議において確認した事項は、これらの文書を添付した協議議事録（M/M）に取りまとめて、水利部国際合作科技司の劉志広副司長と調査団との間で合意のサインを交わした。また、本技プロの活動の場の一つである河北省の灤河本川に位置する潘家口ダム、大黒汀ダムおよび唐山･天津への導水施設を視察し、海河水利委員会灤河導水事業管理局局長および各ダム事業管理処処長および技術者と協議を行った。

なお、本技プロの名称は、本調査での協議により日本側および中国側の双方の合意の基に、より実

際の活動に近い名称である「ダム運用管理能力向上プロジェクト」に変更された。

2-2-2 プロジェクトの構成

(1) プロジェクト構成の協議における争点

中国側とプロジェクトの内容について協議する上で、大きな争点となった点は、モデルダムでの活動についてである。日本側は、モデルダムは中国におけるダム管理上の問題点を把握するための典型的なダムという位置づけであったが、中国側は、ダム管理マニュアルに取り込んだ日本の最新技術を実証する場として捉えていた。また、モデルダムでの実証が実施されなければ、マニュアルの実用性や日本の最新技術の中国への適用性が確認できず、水利部の内部規定として承認することは難しいと中国側は主張した。

日本側は、この中国側の主張は妥当であると判断し、モデルダムでの日本の技術の実証活動をプロジェクトの活動の一部とすることに賛意を示した。しかし、後述するように、各モデルダムでの課題が多岐にわたり活動への投入も膨大なものになるとの判断から、中国側自身が各ダムにおける課題に対する対策計画を立案して実施することとし、本技プロの JICA 専門家は中国側のそれらの活動に対して助言を行うことを調査団が提案し、中国側に了承された。

(2) プロジェクトの内容

中国側との協議の結果、本技プロの目標は、「ダム管理マニュアル案が作成され、日本の先進的なダム運用管理技術が導入され、ダム運用管理者が育成される」とした。プロジェクト期間は４年間とし、その成果と活動の概要は次の通りとした。

成果 1) 「ダム管理マニュアル案が作成される」: ダム管理マニュアル作成委員会およびその作業部会を立ち上げ、中国におけるダム運用管理に係わる課題を抽出し、日中双方のマニュアルを参照しながら、ダム管理マニュアル案を作成する。なお、委員会および作業部会のメンバーを中心として、日本のダム管理に係わる最新技術を学ぶために本邦研修を実施する。(技プロ開始後 1 年 6 ヶ月で達成する)

成果 2) 「日本の先進的なダム管理技術が導入され、モデルダムで試行される」: モデルダムは、ダム管理マニュアルの作成に当って、中国におけるダム運用管理の課題等を抽出するために参考とする主なダムであるとともに、それら課題の解決に当って、中国側がダム管理マニュアル案の技術を試験的に適用・実施する。その際、JICA 専門家は中国側のそれらの活動に対して適切な助言を行う。(マニュアル完成後 2 年間で達成する)

成果 3) 「ダム管理マニュアル案が改訂される」: ダム管理マニュアル案の技術を適用したモデルダムにおける計画立案・実施の結果および教訓を踏まえて、マニュアル案の記述内容を改定する。これらの内容についてシンポジウムを 2 回開催する。(技プロの最後の 6 ヶ月で達成する)

成果 4) 「中国のダム運用管理者が、日本の先進的なダム管理技術を習得する」: 作成したダム管理マニュアルを利用して、中国国内研修を実施する。さらに、中国国内研修における中国側の研修講師育成を主な目的として、中国側のダム運用管理者に対して本邦研修を実施し、日本の最新技術を習得させる。また、シンポジウムを開催して、より広

範囲な人々のダム管理技術の理解を促進する。（マニュアル作成後技プロ終了までの 2 年 6 ヶ月で達成する）

2-2-3 各モデルダムでの課題

(1) 潘家口ダム、大黒汀ダムおよび導水施設（河北省）

これらダムおよび施設は、水利部海河委員会が管轄し、唐山市と天津市への生活用水および工業用水を供給すると共に、下流の洪水被害を軽減することを目的としている。これらダムの最大の課題は、逼迫する水資源をできるだけ確保しながら、下流の洪水被害もできるだけ軽減できるようにダム運用を最適化することである。また、ダム貯水池の富栄養化問題も課題の一つとされている（現段階ではまだ富栄養化には至っていない）。

これまで、予備放流方式の導入による洪水期の制限水位方式（ダム洪水操作の１つの方法）の導入やリアルタイムでの上流域降雨の把握による早期のダム洪水操作などが検討されてきた。今後は、２つのダムを統合運用し、下流側の洪水被害防止施設（堤防など）や利水への要求等を勘案して、ダムおよび堰を含めた最適な統合運用計画を立案する必要がある。

(2) 陸水水利中枢施設（湖北省）

この施設は、水利部長江委員会が管轄し、危険ダムに指定されたが、2006 年 12 月に改修工事が開始された。ダム建設当初は、15 年確率の洪水に対応するとして計画されたが、下流側の経済発展・都市化により、洪水調節が十分でなくなってきた。本水利施設の課題は、ダムによる洪水調節効果を高めることであり、さらに維持流量の確保および貯水池水質モニタリングによる水質事故の防止などが挙げられている。

(3) 陸埠ダム（浙江省）

このダムは、浙江省余姚市水利局が管理し、主に余姚市への給水と灌漑用水の供給を目的としている。危険ダムであったが改修が順調に進み、2006 年に改修済みである。本ダムの課題は、ダム安全管理モニタリング、洪水調節の最適化、利水供給の最適化である。さらに、危険ダムの改修工事の妥当性についても助言がほしいとのことであった。

(4) 六都寨ダム（湖南省）

本ダムは、湖南省邵陽市六都寨灌区管理局が管理しており、経済が立ち遅れている西部地域の典型的なダムの一つであり、灌漑を中心に洪水調節、上水道、発電などを目的とする多目的ダムである。危険ダムであるが、現在改修工事に着手しており、2009 年に改修工事が完成する予定である。本ダムの課題は、危険ダム改修対策工事の妥当性評価、ダムへの台風被害に対する応急対応および洪水調節の最適化である。その他にも、ダム運用管理担当者から、降雨のリアルタイムモニタリングおよびゲート施設の維持管理の問題が指摘されている。

2-2-4 プロジェクト実施に係わる留意点

(1) ダム管理マニュアルの性格

中国側との協議の中で、中国側のダム管理マニュアルの内容のイメージについて確認した。中国側の協議相手である陳楚主任（水利部人材資源開発センター）は、個人的な意見とした上で、次のように述べた。それは、「ダム管理の実務：ダム水源地環境整備センター」に示すような、ダ

ム管理に係わる広範囲な内容を含むマニュアル（一部は含まない）であり、現場技術者が直面するダム管理問題の解決に際して利用可能（実用的）なマニュアルである。もう一つのイメージは、モデルダムにおける課題を解決できる詳細かつ実用的なマニュアルである。また、両者のイメージを併せたマニュアル作りも考えられる。いずれにしても、中国側のダム管理に係わる課題抽出の過程で、マニュアルの内容を中国側と日本側双方でしっかりと確認していく必要がある。

(2) 中国のダム運用管理特性を踏まえたマニュアル

中国では、ダム運用管理に係わる様々な規則・マニュアルが既に存在する。例えば、「中華人民共和国水法 1988」、国務院による「貯水池・ダム安全管理条例 1991」、「貯水池・ダム安全評定規則 2000・2003」、「貯水池・ダム安全管理緊急マニュアル制度の指針原則（案）2007」などである。中国側は、本技プロで作成するダム管理マニュアルは、最終的に水利部内部規定となることを目指す、としており、中国のダム管理運用の特性（ダムタイプ、ダム規模、目的、ダム管理能力、ダム管理にかかわる制度など）を踏まえたマニュアルの作成が求められる。

(3) 想定されるマニュアル作成のプロセス

ダム管理マニュアルを中国側と共同で作成していく時、PDM に書き込まれた活動のプロセスが想定される。すなわち、１）委員会・作業部会の立ち上げ、２）日中の既存マニュアルの確認、３）モデルダムにおけるダム運用管理の課題の確認、４）中国におけるダム運用管理に係わる課題の整理、５）ダム管理マニュアルの項目・内容の提案、６）作業部会によるドラフティング、７）委員会での承認、８）ダム管理マニュアル案の作成。ここまでで、一応ダム管理マニュアル案が完成するが、モデルダムでの実証活動を実施すると共に、中国におけるより広いダム運用管理者および大学関係者等に対して、ダム管理マニュアル案に対するコメントを求めて検討していくことも一案であると考えられる。

(4) 本技プロにおけるクリティカルパス

本技プロでは、モデルダムの課題に対する計画作成および事業は中国側が実施し、JICA 専門家は中国側のそれらの活動に対して助言を行う、という役割分担を決めている。各モデルダムにおける中国側の活動には、水利部の予算が確保できる見込みであることを協議の中で確認しているが、この中国側の活動が本技プロの実施に係わるクリティカルパスになることは間違いない。モデルダムにおける計画策定・実施は本技プロの後半の活動ではあるが、技プロの開始当初から、中国側の予算確保等の準備を促していく必要がある。

(5) 中国側のモデルダムでの活動に対する JICA 専門家による助言

中国側のモデルダムでの活動に対する JICA 専門家による助言は、現時点では、短期専門家（コンサルタントチーム）の派遣が想定できる。すなわち、４名の短期専門家それぞれが、様々な課題を抱える４箇所のダムそれぞれを担当し、専門分野を互いにカバーしながら助言をしていく。派遣期間は、年に３～４回、１回に１～２ヶ月程度が想定できる。４名の専門家が同時に訪中してチームとして協働して活動できることが望ましいが、各ダムのスケジュールが合致しないことも考えられる。これらの短期専門家は、日本の高度なダム管理技術を導入したいという中国側の大きな期待に応えられる人材である必要があると共に、中国での活動では中国側のダム管理状況の実情を踏まえた真摯な助言が望まれる。そのためには、本技プロの４年間を通じて、同一の専門家が従事することが望ましい。

また、協議の中で中国側は、中国側が既に実施した危険ダムの修復計画・工事への助言も、JICA専門家に期待していることを述べている。本調査で締結した議事録（M/M）には、「日本人専門家の技術移転については、個別ダムの改修計画や補強計画は含まない。」と明記されているが、どこまでの助言が可能か、は判断が難しい問題である。一方、中国側はモデルダムにおける計画策定および実施の責任は全て中国側にある、とも述べていることから、JICA 専門家は持てる力を十分に生かした助言をすべきであると考えられる。これらについては、現段階で様々な制限を設けることはなかなか困難であり、本技プロを実施しながら検討していく他ないと思われる。

(6) ダム運用管理と本技プロ活動の範囲

中国側との協議の中で、本技プロの範囲は、洪水調節、利水運用、環境に係わる上下流部の状況には立ち入らず、ダムにおけるダム運用管理の活動に限定することを確認している。しかし、ダムは、特に多目的ダムは、様々な目的のために存在し、その運用管理を最適化しようと考えると、どうしても目的関数の最適化を考える必要があり、上下流地域の自然・社会状況の情報分析が必要になってくる。すなわち、最適な洪水調節計画や利水計画の立案・見直しには当然、受益地域の情報分析が不可欠である。

河北省の潘家口ダムおよび大黒汀ダムの現場視察での協議において以下のような話しがあった。これらのダムの課題は、２ダムによる洪水調節および利水の最適運用である。ダム洪水調節に関して、国務院の管轄下にある洪水防止指揮部（各流域に出先機関がある）が、洪水調節の指導に権限を持つ。すなわち、ダム管理所だけでは、洪水調節方法の変更はできず、洪水防止指揮部の承認が必要である。また、実際のゲート操作においても、洪水防止指揮部の許可が必要であるため、日本で行われているようなゲート操作の弾力運用は現時点では困難であろう。したがって、ダムによる洪水調節の最適化を検討するためには、洪水防止指揮部の参加が不可欠であろう。さらに、下流河川堤防や洪水被害予測などの情報を得るためには、河北省水文水利管理局から情報を得る必要があり、海河水利委員会の調整の下にこれらの情報を得ることになろう。

以上の河北省灤河の潘家口ダムおよび大黒汀ダムの事例からわかるように、ダム堤体や付属設備の安全管理といった課題であればダム管理所のみで対処可能であるが、洪水調節、利水運用、ダム湖水質改善などの課題の解決は、上下流地域の自然・社会状況の分析がどうしても必要になり、JICA 専門家への負担が重くなる可能性がある。すなわち、JICA の投入が増加する可能性がある。

現段階で、これらの問題をダムおよび貯水池での活動に限定することは得策ではないと考えられる。なぜなら、活動を限定することは、最適な解決策を提示できないことになり、中国側が最も望んでいる「日本のダム管理に係わる最新の技術の導入」という本技プロの目標が達成できないことになりかねない。

2-2-5　おわりに

本調査において、水利部人材資源開発センターの陳楚主任および丁紀閩情報処処長を中心として、水利部ダム安全管理センターの方々、さらに各ダムの責任者の方々など、多くの方々と協議を行い、中国側のダム運用管理に係わる熱心さと本技プロの実施に対する意欲が十分に伝わってきた。陳楚主任を中心とした水利部の関係者の熱意により本技プロはスムーズな立ち上げが期待できるが、開始当

初は、ダム管理マニュアル作成委員会・作業部会の立ち上げ、プロジェクト実施体制の整備など多くの課題があろう。また、モデルダムでの活動では、様々な情報を必要とし、水利部以外の様々な機関との調整が必要になると想定され、水利部と共に十分な準備と他機関との調整が必要であると思われる。これらの JICA 専門家の活動に対して、JICA 北京事務所の十分な支援をお願いしたいと思います。

中国側は、ダム運用管理に関して既に多くの知識と経験を有しており、一般的な開発途上国での活動とは一線を隔した対応が望まれる。すなわち、日本のダム管理に係わる先進的な技術を伝えることのできる JICA 専門家を派遣する必要がある。この技プロが、中国のダム運用管理技術の発展に寄与し、実際に各ダムにおいてダム運用管理能力が向上するように努力したいと思います。

本調査に協力していただきました、日本大使館および JICA 北京事務所に感謝いたします。

【指標 1】2010 年までに全ての対象浄水場で生産される水が常に作成されたガイドラインの水道基準値を満たす

2-3　ダム運用計画団員所感

2-3-1　調査・協議概要

① 中国の実施機関である『人材資源開発センター』及び『ダム安全管理センター』と、表記プロジェクトの内容について協議を行うことを目的とした
② 協議の詳細は Project Design Matrix（PDM）及び Plan of Operation（PO）にとりまとめて内容を整理し、プロジェクトの協議議事録（R/D）を作成
③ 協議において確認した事項は、これらの文書を添付した協議議事録（M/M）に取りまとめて、中国側と調査団との間で合意文書を交換
④ 協議結果によるプロジェクト成果は、(a)ダム管理マニュアル案（仮称）作成及び実適用に基づく改訂、(b)日本人技術者の助言によるモデルダムへのダム運用管理技術導入、(c)一連の作業及び研修によるダム運用管理者の育成
⑤ プロジェクト名を『ダム運用管理能力向上プロジェクト』に、期間を４年間に変更
⑥ プロジェクト活動の場であるモデルダムは、潘家口・大黒汀ダム（河北省）、陸水水利中枢施設（湖北省）、陸埠ダム（浙江省）、六都寨ダム（湖南省）の４サイト
⑦ 合意文書交換後、モデルダムの一つである潘家口・大黒汀ダム、及び唐山･天津への導水施設を視察

2-3-2　モデルダムの課題等（事前資料及びヒアリングに基づく）

【潘家口・大黒汀ダム（河北省）】潘家口：HG（FAWIP）、**大黒汀**：HG（AWIP）

＜中国が求めているもの＞
①複数ダムの総合運用
②洪水をいかに水資源とするか

＜略語＞

HG	：中空重力式	R	：ロックフィル
G	：重力式	F	：洪水調節
A	：農業用水	W	：上水道用水
I	：工業用水	P	：発電

＜資料に基づく課題等＞

①ダム間導水路も考え得るが、コスト、各施設の位置関係を念頭に置く必要

②本邦ダムと流域規模が違いすぎるため、技術の直接導入が困難となる恐れ

【陸水水利中枢施設（湖北省）】G（FAWIP）

＜中国が求めているもの＞

①今ある施設で可能な限りのこと（治水・利水・不特定）を実施する

②水質事故の予報・警報システムの構築

＜資料に基づく課題等＞

①計画容量不足というそもそも論の部分に問題がある

②様々な危険物質の流入に対応できるモニタリング施設があるか

※草木ダムでのモニタリング事例はあるが、項目は限られている

※本邦では、ダム湖の異常は巡視等で対応し、危険物質への警戒は浄水場で対応

③そもそも論として、工場排水が遵守されていないことに問題がある

④老朽化対策は、日常的な維持管理の範疇の問題

【陸埠ダム（浙江省）】R（FAWIP）

＜中国が求めているもの＞

①治水と利水の最適化（周辺２ダムとの連携を含む）

②ダム安全管理体制（ダム本体、被災時の応急対応）の確立

③ダム改修計画の妥当性に関する助言

＜資料に基づく課題等＞

①ダム堤体の亀裂対応はなされているが、抜本対策が欠如している恐れ

※ex）カーテングラウト長の不足、堤体の安定計算不良、施工不良 etc..

②ダム湖の水質基準がクリアできていないことに対して、排出規制・集落移転・ゴミ処理を計画中とのことであったが、汚濁源は農地系であり抜本対策が必要

【六都寨ダム（湖南省）】R（FAWP）

＜中国が求めているもの＞

①危険ダム改修対策工事の妥当性評価

②ダムへの台風被害に対する応急対応

③洪水調節の最適化

④降雨のリアルタイムモニタリング、ゲート施設の維持管理も指摘

＜資料に基づく課題等＞

①浸潤のひどさ、洪水吐の越水等、設計・施工不良によるものが殆どと思料される

②ゲートの誤操作が頻発するようであるが、既存機器の問題

③ヒューマンエラーの防止を自動化に求めすぎている（管理者レベルの向上が急務）

2-3-3　潘家口・大黒汀ダムの課題等（視察結果に基づく）

＜中国が求めているもの＞

①ダム洪水調節のリスク管理

→　洪水を資源化（事前放流の空振りも最小化）したい意向

②洪水時水位の動的管理の更なる向上

→　動的管理（本邦の弾力運用？）で制限水位を２m 上げ、１億 m^3 確保している

＜視察結果に基づく課題等＞

①貯留施設と河道改修の計画バランスに欠けている（考慮していない？）

②貯水容量約 30 億m^3 を計画した際の計画流入量である約 25 億m^3 に対して、実測流入量が約 17 億m^3 程度と 30%以上の乖離がある

③潘家口ダムの約 30 ㎞下流に大黒汀ダムが位置し、２ダム間の残留域が 1,600km^2 あるが、大黒汀ダムには洪水調節目的がない

④維持管理は比較的良好であるように見受けられた（交換直後と思料）が、常用洪水吐きのワイヤーは乾燥しており、日常的な維持管理が十分なされているかは疑問

⑤非常用洪水吐きゲートのワイヤーを、ゲート本体に沿って上流側に設置

※ワイヤーが常時水中に存在　→ワイヤーが錆びるリスク増加

※扉体とワイヤーが接触　　→ワイヤーの錆が扉体にまで及ぶリスク増加

⑥ゲートハウス、扉体の配置計画に問題があると思料

⑦ゲートの戸当たりに窪みがなく、水密性に難がある

⑧非常用洪水吐きゲートの偶角部からの漏水があり、水密不良と思料される

非常用洪水吐きワイヤーは良好（潘家口）

常用洪水吐きワイヤーは乾燥（潘家口）

窪みのない戸当たり（大黒汀）

扉体とワイヤーの接触、漏水（大黒汀）

2-3-4　今後の課題等

【マニュアル関連】

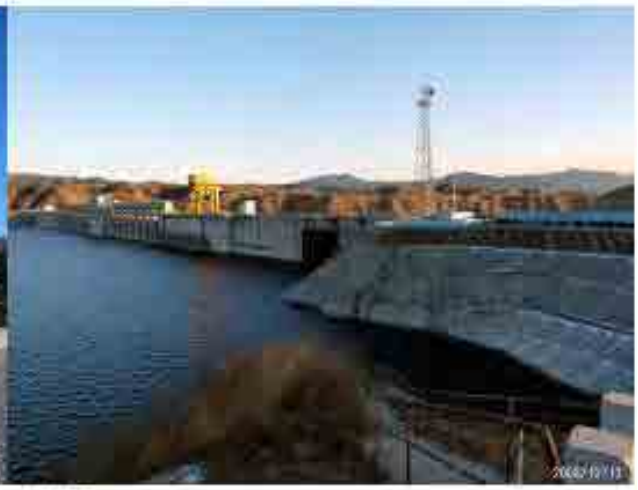
① マニュアル記載事項を広く浅いものとするか、深く狭いものとするかを早急に決定する必要
② 中国の既存法令・規則・マニュアル類はもとより、ダム規模が決定的に本邦と異なる中国ダムの特性を踏まえたマニュアル作成が必須
③ ダム事業は総合技術（横の繋がり）を強く意識する必要があるが、中国では縦割り意識が強く見受けられ、横の繋がりを求めることに困難が伴う可能性
④ 案の作成期間が非常に短いことから、目的（何を目指しているか、誰が使うのか）を明確にした上で、目的を見失うことなく手戻りの少ない作業を進めていく必要

【モデルダムへの助言関連】

① 貯留施設と河道改修の計画バランスに欠けている（流量配分という概念がない？）
② 結果、総合運用を検討する際に、流域全体を視野においた計画論にまで踏み込む必要が出てくる可能性
③ 洪水調節方式の変更だけでなく、実際のゲート操作にまで国務院の洪水防止指揮部が関与しており、意志決定プロセスが極めて煩雑
④ 治水計画だけではなく利水計画も理解する必要があり、節水プロジェクトとの連携が必須事項であると思料
⑤ 本邦ダムと規模の面で大きな差異があり、本邦技術の導入に際しては注意が必要

●潘家口ダム

下流面



上流面

上：ダム下流（右岸より）　　下：ダム上流（右岸より）

ダム下流（右岸天端より）

岩盤部（左岸下流側）

洪水吐き

発電施設（ダム右岸直下）

クレストゲート（ラジアルゲート）

※貯水位はゲート高に届いていなかった

ゲート戸当たり（溝はない）

洪水吐き末端（跳ね上げてある）

クレストゲート ゲートハウス内

クレストゲート機側操作盤

クレストゲート稼働用モーター

モーターの諸元

ゲートハウス内に掲示される安全操作規程

ゲートハウス内に掲示される管理制度

天端（左岸方向）

堤体内洪水吐きのケーブル（乾燥している）

天端上の大型クレーン

作業船

水質自動監視（自動採水、分析室まで配管あり）

管理所（右岸）

●大黒汀ダム

下流面

上流面

上：ダム上流（右岸より）　下：ダム上流（中央右岸寄りより）

ダム上流側左岸（集落が点在）

ダム下流（土砂の堆積が著しい）

常用の河道（仮称）も土砂の堆積が多い

ラン河導水（発電施設も併設、導水への従属運用）

発電機室（その間が常用洪水吐き）

常用洪水吐き（天端より）

常用洪水吐き（アップ）

クレストゲート①（ラジアルゲート）

クレストゲート②（ワイヤーが水中、扉体と接触）

※貯水位はゲート高に届いていた

クレストゲート固定ヒンジ部

ゲート戸当たり（溝はない）

クレストゲート ゲートハウス内

ワイヤーの状況

クレストゲート機側操作盤

クレストゲート稼働用モーター

ゲートハウス内に掲示される安全工作規程、操作規程、緊急連絡番号表

天端（右岸より）

天端上の大型クレーン

作業船と濁船設備

水質自動監視（採水のみ）

右岸上流側

右岸下流側に管理所（左側）

発電放水口（ラン河導水側より）

発電放水後の余水吐き

●ラン河導水施設

ダム直下の導水路①（大黒汀ダム方向）

ダム直下の導水路②（大黒汀ダム方向にアップ）

天津・唐山分水工

天津方面の呑口

天津方面への導水路（自由流下で天津まで導水）

導水路（平坦部等では高架となる）

※ほぼ同じ状況のため、唐山方面は割愛

●その他の状況

ラン河の支川①（河床は細砂）

ラン河の支川②（河川は一部結氷）

ラン河の支川③

潘家口ダム直下には堰（逆調？）がある

潘家口ダム上流は植生が乏しく、かなり露岩している

※尾根上の構物は、万里の長城に関係する狼煙台とのこと

河北省で見かけた山々の植生は乏しい

※毛沢東時代の政策で皆伐され、現在は懸命に植樹中とのこと

第3章　プロジェクト実施の背景

3-1　中国の社会・経済情勢

3-1-1　内政

（1） 指導部の指導方針

現指導部（胡錦濤国家主席、温家宝国務院総理）は 2002 年の発足以来、江沢民前指導部の政策方針の多くを踏襲しつつも、「親民政治」、「科学的発展観」、「調和のとれた社会（和諧社会）」の建設といった独自色を打ち出し、中央・地方における党・政府の人事異動を通じて権力基盤を強化しつつ、自らの政策方針の徹底を図ってきた。

【参考：胡錦濤の基本方針】:「三つの代表」の本質は「公のための立党」「民のための執政」にあるとし、人本位の「親民」路線を掲げ、経済と社会のバランスのとれた発展を重視し、政策の重点を、都市→農村、沿岸部→内陸部にシフト。

（2） 第 17 回党大会の結果

1） 「科学的発展観」等の党規約化

2007 年 10 月の第 17 回党大会において、胡錦濤指導部は、人本位で全面的なバランスのとれた持続可能な発展を目指す「科学的発展観」を中国の経済・社会発展の「重要な指導方針」として党規約に盛り込み、理論・思想面での権威が向上（「調和のとれた社会（和諧社会）」も党規約化。）また、「政治報告」において、「科学的発展観」に基づく諸政策を改めて打ち出した。

2） バランスに配慮した指導部人事

68 歳以上の政治局委員が引退。常務委員では胡錦濤、呉邦国、温家宝、賈慶林、李長春が留任し、既に死去した黄菊及び引退した曾慶紅、呉官正、羅幹の代わりに習近平、李克強、賀国強、周永康が就任。また、政治局委員には、劉延東、李源潮、汪洋といった共産主義青年団（共青団）出身者や王岐山、薄熙来といった元党幹部の子弟（太子党）等が入った。

（3） 第 11 期全人代第 1 回会議の結果

1） 政府活動報告

第 17 回党大会で確認された基本方針（「科学的発展観の貫徹」、「改革開放の堅持」等）に沿った政府活動方針の明示。

【08 年の主要任務】

- ○ 経済成長：GDP 成長率を 8%前後に設定し、成長の質を重視
- ○ 農村問題：関連財政支出を前年比 30%増
- ○ 環境・省エネ：省エネ・循環型経済の推進、食品・医療品等製品安全の国際標準の採用
- ○ 政治体制改革：末端民主拡大、法治化、政務・村務の公開、贈収賄の撲滅等
- ○ 民生問題：所得分配、医療・教育、雇用、住宅等各分野の改善

2） 国家部門指導者人事の決定

第 17 回党大会の党指導部人事を反映させたものとなり、胡錦濤国家主席、呉邦国全人代常務委員長、温家宝総理等がそれぞれ留任し、ポスト胡錦濤候補の習近平が国家副主席、李克強が常務

副総理にそれぞれ就任した。

3） 国務院機構改革の実施

サービス型政府への機能の転換、重複部門の調整、管理機能強化による行政効率の向上を目的とするが、部門数は 28→27 と小幅減少にとどまった。

【参考】 既存部門の統合を含め、工業・情報化部、交通運輸部、人力資源・社会保障部、環境保護部、住宅・都市農村建設部が新たに設置された。

（4） 深刻化する諸問題

指導部がこれらの政策方針を打ち出す背景には、農村の停滞、経済格差の拡大、物価上昇、雇用・教育・医療制度の不備、環境汚染や汚職・腐敗の深刻化等、急速な経済成長に伴う社会の不安定化がある。成長至上主義やモラル低下が著しい一部の地方では、問題はより深刻化し、当局と不満を募らせた住民との間で衝突などが起こっている他、住民が中央政府に直接陳情を行うケースも依然多い。

【参考：中国が直面する諸問題】

○ 農業問題・都市と農村の経済格差

◇都市・農村間の経済格差の拡大

一人当たり GDP⇒都市：農村＝3：1

一人当たりの純収入の伸び（07 年）⇒都市：12.2％ 農村：9.5％

○ 経済過熱

◇投資の急増⇒高い水準（25％、2007 年）で推移。特に不動産の伸びが加速。

◇物価上昇⇒2008 年 1～9 月期の消費者物価指数は、7.0％と高い伸び。一般家庭に大きな影響。

○ 就業・社会保障

・約 1 億人の農村からの出稼ぎ労働者が基本的に社会保障対象外。

・教育・医療制度に大衆が不満。

○ エネルギー・環境問題

◇過去 10 年間で石油消費量は 2 倍増 ⇔ 輸入量は約 6 倍

◇GDP 1 単位当たりのエネルギー消費量は日本の約 7.8 倍。

◇CO2 排出量世界第 2 位

◇国土の 18％が砂漠化。モニタリング実施 500 都市のうち 56％で酸性雨を観測、全国 2/3 の都市の大気が基準値に達せず。

○ 腐敗問題

・監督役と利権主体、政府は一人二役。

・2003～2007 年の公職者職務犯罪事件の立件数は約 18 万件。

○ 人口の高齢化

全人口に占める 65 歳以上の割合：2004 年 8.5％、2030 年 16.3％、2040 年 22.3％

○ 民族融和問題

チベット族、ウイグル族住民の抗議活動。

出典：外務省ホームページ

3-1-2　経済

（1） 急速な経済成長に伴う問題と持続的発展に向けた取組

1） 急速な経済成長

① 1979 年以降の平均実質 GDP 成長率は約 9.8%。2003 年以降、5 年連続して 10%を超える成長を続けている。

② 国内金融資金に支えられた固定資産投資と外国からの直接投資が成長のエンジン。

③ 2007 年の GDP は 24 兆 953 億元（中国国家統計局、約 3 兆 4,000 億ドル）で、米、日、独に続き世界第 4 位。同年の GDP 成長率は 11.9%。しかし一人当たりの所得は 2,460 ドル（07 年 IMF 推計値）で依然途上国レベル。

④ 2007 年の貿易総額は前年比 23.5%増の 2 兆 1,738 億ドル（中国税関速報値）となり、米、独に次ぐ世界第 3 位（WTO 報告）。貿易黒字も過去最高の約 2,622 億ドルを記録した（中国税関速報値）。2007 年の海外からの直接投資額は前年比 13.6%増の 748 億ドル（商務部、除く金融部門）。

⑤ 外貨準備高は 1 兆 9,055 億ドル（2008 年 9 月末、中国人民銀行）となり世界 1 位、日本は 9,958 億ドル（2008 年 9 月、財務省）。

2） 他方、経済成長を追求した結果、格差拡大、三農問題（農業、農村、農民）、投資過熱問題、金融問題（不良債権等）、財政問題、就業・社会保障問題、エネルギー問題 、環境問題等の矛盾も顕在化。国際経済においても原油、鉄鉱石、レアメタル等の資源の需給への影響、貿易摩擦、人民元為替レートの自由化、中国産食品・製品の安全性、中国国内市場の一層の開放等に注目が集まっている。

3） 胡錦濤指導部は、これらの課題に対応するため、社会全体の持続的な均衡発展を目指す「科学的発展観」（社会発展と経済成長、環境と発展等のバランス、持続可能な発展等）を提起。

4） 本年に入り、米経済の減速、人民元の斬進的増価、原料・労賃の上昇に伴い輸出が鈍化。第 3 四半期の実質 GDP 成長率は 9.0％と 3 年ぶりに 10％を下回り、株価・不動産価格下落など景気も減速傾向。1～9 月期の貿易黒字は前年同期比 47 億ドル減。

5） このため、7 月、中国政府は引き続きインフレ抑制を目指しつつ、実際には「経済の安定的で比較的早い発展の保持」という景気下支えに方向転換し、貸出制限緩和、輸出優遇措置復活などを実施。

6） 9 月 15 日、リーマンブラザーズの経営破綻が公表され、米国の金融危機が深刻化。10 月 12 日に公表された胡錦濤国家主席の三中全会におけるコミュニケでは、危機意識を表明。

7） 10 月 8 日、中国人民銀行が 9 年ぶりに全金融機関の預金準備率を 0.5％引き下げ、預金・貸出基準金利を 0.27％引き下げることを公表、また 10 月 17 日の国務院常務会議では、成長下落への対応の一つとして投資拡大の方針を表明するなど、中国マクロ経済政策の重点が「インフレ抑制」から「経済成長の維持」へとシフトしたことが明確になった。

（2） 国際経済との連携強化

1） 中国は、2001 年 12 月、WTO に正式加盟した後、加盟に伴う国内諸制度や産業構造（農業、国有企業、金融等）の調整を鋭意進め、加盟時の約束事項を概ね達成しつつある。

2） 国内外の市場・資源を一層活用するとともに、貿易成長モデルの転換、輸出入構造の最適化、輸出入の不均衡改善、独自ブランド及び高付加価値商品の輸出支援、積極的かつ効果的な外資

利用の継続、サービス分野の対外開放拡大、企業の海外進出支援等の方策を掲げている。

3) また、各国・地域との FTA を積極的に促進。ASEAN やチリ、パキスタン、NZ との間で FTA に関する枠組み協定を締結した他、豪州、インド、南部アフリカ関税同盟、湾岸協力会議、アイスランド、ペルー等との間で FTA 交渉及び FTA 締結に関する共同研究の実施等について合意、一部実施中。

4) 一方、貿易摩擦及びこれに関連した国内市場の一層の開放、人民元為替制度改正（05 年 7 月に人民元の対ドルレート 2%切り上げを含む改革を実施）、知的財産権の保護等の問題が存在。

表 3-1　経済指標

項目	指標	適用
主要産業	繊維、食品、化学原料、機械、非金属鉱物	
GDP	24 兆 9,530 億元（2007 年）（数値は中国国家統計局修正値） （1 ドル＝7.3046 元（2007 年末）で換算すれば約 3 兆 4,000 億ドル）	
一人当たり GDP	約 2,460 ドル（2007 年）	数値は IMF 推計値
経済成長率	11.9%（2007 年）	数値は中国国家統計局修正値
物価上昇率	4.8%（2007 年、消費者物価）	数値は中国国家統計局
失業率	4.0%（2007 年末、都市部登録失業率）	数値は中国国家統計局
貿易額（2007 年）	輸出　1 兆 2,180 億ドル 輸入　9,558 億ドル	数値は中国税関総署
主要貿易品	(1) 輸出　機械電気製品、ハイテク製品、繊維・同製品 (2) 輸入　機械電気製品、ハイテク製品、集積回路・マイクロ組立部品	
主要貿易相手国・地域	(1) 輸出　EU、米国、香港、日本 (2) 輸入　日本、EU、ASEAN、韓国	2007 年、中国税関総署
通貨	人民元	
為替レート	1 ドル＝約 7.3046 元（2007 年末）	数値は中国国家外国為替管理局
経済概況	(1) 2007 年の中国の国内総生産額（名目額）は、約 3 兆 4,000 億ドル、実質成長率 11.9%、5 年連続で 2 ケタ成長。中国政府による引き締め政策の実施にもかかわらず、成長率は目標（8%前後）を大幅に超過。 (2) 一方、都市と農村の経済格差の拡大、金融、エネルギー、環境、社会保障等、多くの課題を抱えている。	2007 年
日本の援助実績	(1) 有償資金協力（E／N ベース）約 3 兆 2,702 億円 (2) 無償資金協力（E／N ベース）約 1,495 億円 (3) 技術協力実績（JICA ベース）約 1,601 億円	2006 年度まで
主要援助国	日本、ドイツ、英国、フランス、豪州など	政府間援助

出典：外務省ホームページ

3-2　対象セクターの状況

3-2-1　ダム部門の概要

中国はダム構築の歴史が長い国の一つであるが、大規模なダム建設の開始は比較的遅い。

国際大ダム会議の 1950 年の統計によれば、1949 年以前に世界で建設された堤高 15 m 以上の 5,196 基の内、中国には僅か 22 基しかなかった。しかし、新中国成立以後、国家経済と人民生活・経済社会発展のために大規模なダム建設を行い、現在、中国の貯水池数は世界で最も多く、87,085 基（香港・マカオ・台湾地区含まず）で、大型ダム 510 基（大（1）型・81 基、大（2）型・429 基）、中型ダムは 3,260 基、小型ダムは 83,315 基（小（1）型・16,672 基、小（2）型・66,643 基）である（2008 年 10 月時点）。

これらのダムは、洪水防止、給水、発電、舟運等の面で重要な役割を果たしてきたが、最近では洪水防止を目的としたダムの建設は次第に減少し、水資源と水力発電のためのダムの需要が増加している。「滋黔」、「潤滇」、「沢渝」、「興蜀」等の多くの大中型ダムと長江上流、南西地区等の大型ハイダム発電所の建設が着工され、中国のダム構築技術、プロジェクトの品質は何れも世界の先端レベルにある。

全国の既存ダムの総貯水容量は約 6,000 億 m^3 で、これは全国の表流水総量の 1/5 に相当する。ダム下流の洪水防止区域内の住民は 3.1 億人、大・中都市は 132 ヶ所、農地は 4.8 億ムーである。ダムの年間給水能力は 2,400 億 m^3 で、全国の年間給水能力の 37%を占め、2.4 億ムーの耕地、100 ヶ所以上の大・中都市に給水している。

水力発電の設備容量は 1.29 億 kW に達し、全国の総設備容量の 1/5 を占め、水力発電の年間発電電力量は全国の年間総発電量の 14.7%を占め、工業・農業生産と経済発展のためのクリーンエネルギー源となっている。

更に、ダムは洪水防御・災害軽減について重要な役割を発揮し、特に過去の大規模洪水の防止において重要な経済・社会的効果を上げている。統計によると、1998 年の長江、松花江の大規模洪水の際に、全国で合計 1,335 基の大・中型ダムが洪水調節・ピーク減少に関わり、洪水貯留は 532 億 m^3 で、農地面積 3,420 ムー、人口 2,737 万人、200 余りの都市等が被災から免れた。

淮河流域では、1954 年に次ぐ大洪水が 2007 年に発生したが、淮河上流の 18 基の大型ダムが 21 億 m^3 の洪水貯留を行い、洪水防止に大きな役割を果した。珠江においては、ダムの調整により海水を押し出して淡水化を補い、マカオと珠江デルタの給水安全を保障している。長江三峡ダムは基本的には完成し、現在、試験段階に入っており、長江中・下流域の洪水防止と安全のために信頼度の高い施設となっている。また、黄河小浪底ダムの建設により、黄河の中・下流域の洪水防止、氷害防止、給水能力向上を図り、水量と流砂量の調節を可能にし、黄河の安定確保のための基礎が築かれた。

地域分布から見ると、湖南、江西、広東、四川、湖北、雲南の 6 省がダムの多い地域で、全国のダム総数の 55%を占め、その内、湖南省が最も多く、約 13,300 基で、全国のダム総数の 15.6%を占める。

ダムの形式では、ダムサイト付近で堤体材料が調達可能で、地質に対する条件が比較的緩く、施工

の簡便な土石ダムがダム総数の 93%を占め、多くの中・小型ダムがこの形式に属する。

更に、堤高で見ると、30 m 以上が 5,191 基、15 m 以上が約 26,300 基以上存在する。

註：出典/ 中国の貯水池・ダムの安全管理（孫継昌：水利部建設管理司・司長）

3-2-2 ダムの安全問題

(1) 概要

中国のダムの大多数は 1950～1970 年代に建設されたが、当時の経済･技術的条件の制約により、建設基準は低く、品質は劣り、更に加えて長期に亘る管理体制の不備、スタッフの専門的資質の低さ、管理経費の投入不足が深刻な施設の老朽化とメンテナンスの不備を招いている。欠陥・危険ダムの総数が多い上、安全上の潜在的危険性が多くあり、ダムの安全管理上、最も大きな問題となっている。

(2) 危険ダム

危険ダムの定義は、ダム安全管理センターが「貯水池ダム安全鑑定弁法の公布に関する通知（水建管[2003]271 号）」の中で設定した。ダム安全性の基準としては、次の 3 項目がある；

①洪水防止基準を満たしている、②耐震性を満たしている、③ダム構造が安全で、浸透水等が少ない。

これらの条件が全て揃っていなければ危険ダムに区分される。これらを評価するマニュアルとして「貯水池・ダム安全評価指導マニュアル（SL258-2000）」を作成し、危険ダムを補修事業の対象として指定した。

実際には、「貯水池ダム安全鑑定弁法の公布に関する通知（水建管[2003]271 号）」の第六条の記述が該当する。記述は次の通り；

「第六条　ダムの安全状況は 3 つの等級に分けられ、その基準は下記のとおり」、

一類ダム： 洪水に抵抗する実際の基準が《洪水防止基準》（GB50201-94）規定に符号し、ダム状態が正常で、工事では重大な品質問題がなく、設計のとおり正常運行できるダム。

二類ダム： 洪水に抵抗する実際の基準は水利部が公布した水利工事に対する危険排除と補強の短期間緊急運用洪水基準以上であるが、《洪水防止基準》（GB50201-94）規定を満足せず、ダム状態が基本的に正常で、一定の管理応用条件の下でダムを安全運用できるダム。

三類ダム： 洪水に抵抗する実際の基準は水利部が公布した水利工事に対する危険排除と補強の短期間緊急運用洪水基準以下で、或いは工事に比較的厳重な潜在する危険性が存在し、設計のとおり正常運行できないダム。

(3) ダムの欠陥

① 工事の低基準､低品質:1950～70 年代の 30 年間に累計で 8 万基近くのダムが建設された。これはダム総数の 93%を占める。当時の水文・地質等の資料不足、設計基準の未整備、ダ

ム構築技術レベルの低さ、財力不足等の経済的・技術的条件の制約があり、多くのダムでは建設基準が低く、品質は比較的劣っていた。

その他に、長期に亘って建設重視・管理軽視という思想が存在し、主体構築物の建設のみを重視し、雨水の観測情報、通信システム、早期警戒等のモニタリングを含む管理施設・システムの整備が軽視されてきた。

② 「中途半端」な工事が多く、安全上の潜在的危険性が多い：1950～70 年代に建設されたダムの多くは、「実地調査しながら」、「設計しながら」、「施工しながら」という「三つのながら」工事で進められた。あるダムは全く設計を行わず、設計したとしても、また往々にして十分な水文・地質等の基礎資料に欠けていた。施工設備は粗末で、建設は大衆運動と人海戦術に頼っていた。インフラ投資は非常に不足し、頻繁な建設の中断・遅延が多くの「中途半端」な工事をもたらすこととなった。このため、大部分のダムは設計から施工まで何れも品質保証が難しく、ダム工事に多くの安全上の潜在的危険性を残すこととなった。

(4) ダム管理体制の未整備

① 管理体制の未整備：既存のダム管理体制は長期の計画経済体制下で次第に形成されたもので、性質が曖昧、職責は不明確、公益事業と企業が分離されておらず、ダムの正常な管理と効果の発揮に悪影響を及ぼした。

② 管理経費の不足：大多数のダムは公益性インフラに属し、主に洪水防止、灌漑、生態環境などの社会公益性の役割を担っているが、管理組織は公共財政が乏しいことから、維持管理経費が極度に不足していた。このため、管理スタッフの不安定、構築物が老朽化してもメンテナンスがなされていない状況であった。

(5) 構築物の老朽化

① 運用時間が長くなるに伴い、材料の老朽化、構造物の破損と運用条件の変化などの影響を受け、ダム及び付帯施設にも老朽化が生じる。ダムの寿命は一般的に 50 年とされており、堆砂によるダム容積の低下と鋼構造物の設計使用年限は通常 30 年で、運用後期段階には老朽化速度は加速し、更新・メンテナンス費用の投入が必要となる。

② 中国の多くのダムは既に運用期間が 40～50 年に達し、老朽化の程度が深刻なものや使用寿命が後期段階のものもあり、構築物の安全と効率的な運用から見て、大規模なメンテナンス・保護と更新･改造は必須である。

(6) 欠陥・危険ダム

① 欠陥・危険ダムが多く、「先天的欠陥」、「後天的失調」が、大量の欠陥・危険ダムの原因である。2006 年の全国ダム安全状況全面調査によれば、全国では欠陥・危険ダムが 3.7 万基あり、ダム総数の約 40%を占めている。

② 上海を除き、全国各省（自治区、直轄市）にはいずれも欠陥・危険ダムがあるが、それらのダムの分布が広く、脅威が大きい。また、多くの欠陥・危険ダムは下流域に人口が集中あるいは都市部の上流域に位置し、下流域の住民の生命及び財産と重要なインフラの安全に深刻な脅威となっている。

③ 欠陥と危険の種類が多く、危険状況が深刻である。主な欠陥と危険には洪水防止基準あるいはダム構造、耐震安全が現行の基準を満たしておらず、ダムの浸出不安定、鋼構造物と機械・電気設備の老朽化、必要な水文測定情報とダム安全モニタリング施設の不足などがあり、往々にして 1 基のダムに多くの危険状況が並存している。

(7) ダムの決壊事故

① 建設時の水文、地質、設計、施工等の不確定要素の影響、ダム建設中の潜在的危険性と管理体制の未整備、更に豪雨・洪水、地震等の自然災害により、時としてダムが決壊することは回避できない事実であり、世界各国でも幾つかの痛ましいダム決壊事故が発生しているが、中国も例外ではない。

② 1954～2007 年に全国で計 3,503 基のダムが、貯水池の運用管理の不適切さに端を発する洪水越流や、施設の老朽化により決壊し、人的・物質的に甚大な被害をもたらしている。年平均では 66.1 基で、そのうち小型ダムが 3,375 基で、決壊ダム総数の 96%を占める。1950 年代～80 年代初期はダム決壊の頻発期で、1954～1982 年に決壊したダムは 3,115 基、年平均ダム決壊率は 1.23‰だった。80 年代以降にはダム決壊数は減少し、1983～2007 年のダム決壊数は 388 基、年平均ダム決壊率は 0.178‰で、世界公認の 0.2‰のダム決壊率を下回っている。

③ 1975 年 8 月、淮河流域は歴史的に稀に見る豪雨に遭遇し、板橋、石漫灘の 2 基の大型ダムが決壊し、2 万 6 千人が死亡した。90 年代以後、ダム決壊事故による死者数は大幅に減少した。統計によれば、1991～2007 年に全国でダム決壊による死亡者と行方不明者数は 482 人、年平均 28 人で、そのうち 1993 年の青海省溝後小型ダムの決壊では、288 人が死亡した。

④ 近年、中国は欠陥・危険ダムの補修工事を加速して実施すると共に、ダム安全管理を強化してきた結果、決壊事故と死傷者数は年々減少傾向にある。2001～2007 年に発生したダム決壊数は僅か 36 基で、年平均決壊率は 0.06‰を下回り、そのうち 2004～2007 年の 4 年間では決壊は計 23 基、死亡者はいない。

(8) ダムの危険性

① この数年に亘る欠陥・危険ダムの危険排除対策、補修工事を経て、大・中型ダムの安全状況は明らかに改善されたが、大量の小型欠陥・危険ダムは危険排除、補強を早急に要する状況で、ダム下流域の経済、社会発展及び異常気象条件の頻繁な発生に伴い、ダムの危険性は依然として高いレベルにある。

② 大量の欠陥・危険ダムの存在が、ダムの安全に対し比較的高いリスクの原因となっている。3.7 万基の欠陥・危険ダムのうち、2010 年末までに特定項目計画の 6,240 基のダムが危険排除と補強を完成したとしても、大・中型と重点小型欠陥・危険ダムの問題が解決されたのみで、まだ 3 万基以上が欠陥・危険ダムとして存在する。

③ 歳月の推移にともない、大量の構築物が設計使用年限に近づき、構築物の老朽化及び地震、異常気象がもたらす暴雨と洪水などの自然災害による構築物の損壊のために、毎年依然と

していくつかの新たな欠陥・危険ダムが生まれている。

④ ダム下流域の経済、社会の急速な発展にともない、都市化プロセスが加速し、人口増加、インフラの大規模建設で、ダム決壊が招く可能性のある災害損失は倍増している。大型ダムの建設により、社会と公衆がダムの安全とリスク意識に対していっそうの関心を寄せている。

註：出典/ 中国の貯水池・ダムの安全管理（孫継昌：水利部建設管理司・司長）

3-3 中国政府の戦略

3-3-1 概要

改革開放以来、ダムの安全管理全面強化を通じて、ダムの安全責任制を実行し、ダムの安全法規と基準の体系を完備し、大規模な欠陥・危険ダムの危険排除と補修工事を行い、ダム管理体制の改革の推進に力を入れ、ダムの安全緊急管理を強化し、ダム管理チームの育成強化などの一連の強化活動を行ったことで、ダムの安全状況と管理レベルは大幅に向上した。

3-3-2 責任制の実行と日常管理の強化

近年、各地でダム安全責任制が実行され、水利部門は工事運行管理と科学的調整をいっそう強化し、ダム管理の規範化、法制化、近代化建設の推進に力を入れ、ダムの安全運行と総合的効果の十分な役割を確保している。

① 監督管理責任の明確化：行政首長責任制を中心とするダム安全責任制を全面的に構築、整備し、ダム安全運用の政府機関、主管部門と管理組織の責任者を明確にし、等級別に責任を負う原則により、水利部は毎年、社会に全国の大型ダム安全責任者の名簿を公表し、地方も社会に各種のダム安全責任者の名簿を公表し、社会的監督と責任制の実施を強化している。

② 日常管理の重視：各地の水利部門はダムの運用管理を非常に重視し、各種の管理制度を真摯に実行に移し、積極的にダムの安全評定、登録登記、危険排除と補修、等級引き下げと廃止、権限範囲の確定などを行い、ダム工事の日常管理を強化し、調整運用プランを科学的に制定し、巡視検査と安全モニタリングを強化し、積極的にダムの安全緊急マニュアルを制定している。特に小型ダム、欠陥・危険ダムの安全監督管理を強化し、厳格に運用を制限している。

③ 工事の規範化、近代化管理の積極的な推進：各地の水利部門は水管理体制改革を契機に、ダム工事の管理の規範化、近代化建設を積極的に推進している。水利部は水利工事管理の審査活動を行い、一部のダム管理機関は水利部が行う審査と検収を通じて、非常に良好なモデル的役割を果たしてきた。一部の地方の水利部門とダム管理機関はダム工事管理の情報化建設を積極的に実施し、情報化で工事管理の近代化を促進した。

また、水利部は 2008 年 10 月と 11 月に全国ダム安全生産特別検査を行い、各地の全てのダムに対する厳密な安全検査の実施を求め、そして 31 の作業グループが各地に赴き同時に検査、監督し、地方の安全責任制と各種安全措置のいっそうの実行を指導した。

3-3-3　法規と基準の充実化

中国のダム（水力発電所を含む）は水利、電力、建設、農業など異なる部門の管轄に分かれて所属しており、『貯水池・ダム安全管理条例』第 3 条の規定により、ダムの安全の監督、管理の実行は水行政主管部門が関係主管部門と合同で監督管理する体制になっている。中国では既に比較的整ったダム安全管理の法規と技術基準体系が確立され、ダムの安全管理活動を効果的に促進している。

水法、洪水防止法を基礎に、『貯水池・ダム安全管理条例』を中心とし、『貯水池・ダム登録登記規則』、『貯水池・ダム安全評定規則』、『ダムの等級引き下げと廃止管理法（試行）』等の部門規則を代表とし、近年公布された『貯水池・ダム安全管理緊急マニュアル制定の指針原則（試行）』（水建管［2007］164 号）、『貯水池安全管理活動の強化に関する通知』（水建管[2006]13l 号）、『小型ダムの安全管理活動強化に関する意見』（水建管[2002]188 号）などの重要な規範的文書と前後して公布された『ダム工事管理設計規範』（SL 106-96）、『土石ダム安全モニタリング技術規範』（SL 60-94）、『貯水池・ダム安全評価指導原則』（SL 258-2000）、『土石ダム補修修理規程』（SL210-98）、『コンクリートダム補修修理規程』（SL 230-98）などのダム安全管理技術基準があり、わが国はすでに法律法規が完備し、部門規則が組み合わされ、技術基準が支え、国情に合ったダム安全の法規と技術基準体系を形成している。

3-3-4　欠陥・危険ダムの危険排除・補修工事

中国政府はダムの安全、欠陥・危険ダムの危険排除・補修工事を非常に重視し、中央政府は大量の資金を各地の欠陥・危険ダムの危険排除・補修工事に投入してきた。1998 年から現在まで、既に中央の投資が行われたプロジェクトは 5,719 基に達し、2,300 基以上の欠陥・危険ダムが既に危険排除・補修工事を完成し、これらのダムは構築物の安全上の潜在的危険性が取り除かれただけでなく、洪水防止と水資源調節能力も向上し、社会・経済的効果の発揮に大いに寄与している。

① 科学的な計画の制定：国務院は、科学的発展観を堅持し、調和のとれた社会の構築と経済・社会を発展させるため、力を合わせて 3 年の期間で全国の大・中型と重点小型欠陥・危険ダムの危険排除・補修の課題を基本的に完成させる方針を打ち出した。この方針に基づき、水利部は国家発展改革委員会、財政部と合同で『全国欠陥・危険ダムの危険排除・補修特定項目計画』を作成した。国務院は 2008 年 3 月、これに意見を添えて回答し、6,240 基の欠陥・危険ダムを 3 年間の実施重点として確定した。その内訳は大型 86 基、中型 1,096 基、小型 5, 058 基で、計画総投資額は 510 億元、その内、中央は 277 億元を投資する。

② 管理責任の明確化：水利部と 33 の欠陥・危険ダムの危険排除・補修任務のある省・自治区・直轄市と計画単列市の人民政府及び新疆生産建設兵団は、欠陥・危険ダムの危険排除・補修責任書に署名し、それぞれの責任所在を明確にした。水利部は中央資金の実行、指導と監督検査に責任を負い、省（自治区・直轄市）と計画単列市の人民政府は欠陥・危険ダムに対する危険排除、補修の総責任を負い、工事の進捗度、品質と安全を確保し、関連資金が適時かつ満額の支給並びに厳格な管理を実施し、所属関係と等級別管理の原則に基づき、地方政府の責任者、主管部門の責任者、プロジェクト実施組織の責任者を明確にし、責任追及制度を確立する。

③ 組織的指導の強化：水利部は数回にわたり部長級事務会議、部内業務会議、特別テーマ事務

会議と全国欠陥・危険ダム危険排除・補修作業会議を開催し、欠陥・危険ダムの危険排除･補修作業を検討した。水利部副部長をグループ長とする欠陥・危険ダム危険排除・補修作業指導グループを立ち上げ、水利部の指導の下、省ごとに連絡する制度と、各司・局が省（自治区・直轄市）を分担し各流域機関が地域を担当し目的に即した形で指導する監督検査メカニズムを確立し、欠陥・危険ダムの危険排除・補修作業プランを制定し、各段階での業務に対し明確な要求を打ち出した。

④ 建設管理の規範化：水利部は国家発展改革委員会と『欠陥・危険ダムの危険排除･補修プロジェクト建設管理規則』、財政部とは『重点小型欠陥・危険ダムの危険排除･補修プロジェクト管理規則』を制定した。重点の小型欠陥・危険ダムの危険排除・補強は「地方が総責任を負い、中央が定額補助を行い、投資は省が請負使用し、地方が基本的建設手続きを履行し、当該部門が監督検査し、期限内の完成を目指す」という原則により実施している。欠陥・危険ダムの危険排除・補修の監督検査、査察指導、情報報告と年度審査などの一連の規則制度を制定し、安全評定、初歩的設計、プロジェクト実施、竣工検収などの各段階の管理を規範化した。各地も実情に合わせて対応する管理方法と作業プランを打ち出し、安全評定審査、初歩設計審査、再審査、審査許可を厳格に行い、プロジェクト法人責任制、入札募集制、建設監督管理制、竣工検収制を真摯に実行し、プロジェクトが多く、建設任務の重い県（県級の市）に対しては、積極的に集中建設管理、一括入札募集方式を推進している。

⑤ 監督管理指導の強化：水利部は初歩的設計の目的別支援と巡察指導を行い、監督検査と査察指導を強化している。2008 年に水利部は 25 の検査グループと 3 回で 36 の査察指導作業グループを派遣し、各地の責任制実施、事前作業、計画の下達、関連資金の投入及び建設進展などの状況について特別検査と査察指導、そして危険排除･補修プロジェクト 300 件以上の現場検査、査察を行った。

全体的に見て、全国の欠陥・危険ダムの危険排除・補修作業は全面的に着工されているか、その度合いが早まっている。8 月末の統計によれば、特定計画プロジェクトの安全評定調査作業は基本的に完了した。回答済みの設計は 3,432 基で、計画プロジェクト総数の 55%を占める。配分された中央投資は 170.42 億元で、3,850 基以上の欠陥・危険ダムの危険排除･補修プロジェクトに計上され、計画プロジェクト総数の 61%（大型は 49 基で 57%、中型は 455 基で 41%、小型は 3,340 基以上で約 66%）を占める。地方建設資金の投入額は 153.4 億元で、実際に 39.6 億元が投入され、投入率は 25.8%である。着工したプロジェクトは 903 件で、着工率は 23%である。投資資金は 37 億元で、総額の約 25%である。

3-3-5　ダム管理体制改革の推進

社会主義市場経済体制の確立と水利事業の発展に伴い､ダム管理の中で長期に亘って累積してきた体制の不備、経費不足、機構の肥大化、粗放な管理と社会的な保障の低さ等の弊害が日増しに顕著になり、水利事業の安全な運用と役割に悪影響を与えている。このような状況を改善するため、国務院弁公庁は 2002 年 9 月に『水利工事管理体制改革実施の意見』（国弁発[2002]45 号）を公布し、3～5 年の期間で国情､水利状況と社会主義市場経済の要求に合致した水利工事管理体制と運用メカニズムの構築を打ち出した。

近年、水利部は各地がダム管理体制改革を推進するような一連の措置を講じるように督促指導し、ダム管理機関に対し分類と性質定義(即ち、ダム管理機関を任務と収益状況により公益性、準公益性、営利性の三種に区分）を行い、人員と経費の試算を行った。各地は「二つの確定」(即ち、人員・職種の確定と予算額の確定)、「二つの経費」(即ち、公益性人員の基本的支出と公益性工事の補修修理経費）を中心に、ダム管理体制改革の推進に力を入れ、ダムの長期的かつ有効で、良好な運用メカニズムの段階的構築を促した。

3-3-6　ダムの安全管理応急対策の構築

ダムで発生する可能性のある突発的事故に対応し、水利部門のダムリスク管理の意識は高まり、ダムの安全応急管理制度は逐次構築、完備され、応急処置を重点とする応急対策の構築は著しい成果を上げている。

① リスク意識の向上：ダムに二次災害の性質があることが認識され始め、長年の洪水防御と決壊防止作業の中で形成された応急管理能力が急速に増強された。また、世界の先進的なリスク管理技術が広範に受け入れられ、次第にダム管理に応用され、ダムの安全を重視し、またダムのリスクに関心を持ち、予防、早期警戒、処置から善後策に至る応急対策の構築が迅速に実施された。

② 応急対策の段階的な構築：「突発性事故対応法」と「国家突発公共事故総合緊急マニュアル」の広範な要求の下で、ダムの応急対策管理制度の構築は実質的な成果を上げた。水利部は「ダムの安全管理活動強化に関する通知」の中で貯水池・ダムの緊急マニュアル制定の要求を明確に打ち出し、「ダムの安全管理緊急マニュアル制定の指針原則（試行)」を公布し、ダムの緊急マニュアル制定の指導を行っている。

③ 応急管理の著しい成果：貯水池・ダム応急管理水準の向上と応急処置能力の強化が、2008 年の四川大地震で損壊したダムの応急処置を実施する際に十分に検証された。地震発生後、水利部は直ちに 100 名以上の専門家で多くの作業グループを構成し、災害状況の比較的重い四川成都などの 6 市（州）に急遽派遣し、地方の水利震災救済作業が上手く行われるよう指導協力し、現地の水利部門と共に直ちにダムの震災損壊検査を行い、有効な措置を講じ、応急処置を行った。140 人の設計スタッフが 18 の設計グループに分かれ、綿陽、徳陽、広元などの 236 基の極端に危険状態にあるダムの応急危険排除プランの立案を担当した。1,000 人以上を組織し、200 台以上の施工設備を四川の支援に送り、震災による損壊ダムの緊急修復を行い、直ちに危険状態を排除したことにより、震災による損壊ダムの決壊を免れた。

3-3-7　ダム管理人員育成の強化

資質が高く、業務に精通したダムの管理チームを作り上げることは、ダムの管理を強化し、ダムの安全を確保する根本である。ダムの管理体制改革を通じてダム管理人員育成を強化し、技術研修と学術交流を通じてダムの安全管理レベルの向上を大幅に促進する。

① キャパシティビルディングの強化：ダムの管理体制改革を契機に、人員と職務の定数化を実行し、専門化した管理を強化し、競争による職務就任を実行し、職務審査を展開し、組織構造を最適化し、ダム管理組織のキャパシティビルディングを全面的に強化する。

② 業務研修の堅持：ダム管理スタッフの専門資質の向上は、ダムの安全管理強化の効果的な道筋であり、各級の水利部門は条件を作りだし、良好な学習の雰囲気を作り上げる。積極的にダム管理スタッフ向けの専門技術研修、特に小型ダム管理スタッフの OJT を行う。水利部は専門家作成の小型ダム管理教材を編纂し、1995 年以来、全国で小型ダム管理スタッフの OJT 活動を行い、2 万 6,000 人以上の研修と統一試験を終え、小型ダムの管理水準向上にとって積極的且つ促進的役割を果たした。

③ 技術交流：改革開放の開始以来、技術交流活動と研修活動を積極的に行い、新たなコンセプト、新たな手法、新たな技術のダム管理の中で、情報・技術の伝達と普及を推進し、世界の先進的な貯水池・ダム管理技術と経験を学び、参考にし、ダムの管理レベル向上を促した。水利部、世界銀行、国際大ダム会議が主催し、南京水利科学研究院と水利部ダム安全管理センター共同主催による「貯水池・ダム安全管理国際シンポジウム」が 2008 年 10 月に南京で開催された。水利学会水利管理専門委員会が主催する全国ダム安全学術討論会はすでに 2 回開催されている。

註：出典/ 中国の貯水池・ダムの安全管理（孫継昌：水利部建設管理司・司長）

3-4 他ドナー等の動向

水利部では、ADB に危険ダムの補修事業の実施を依頼しており、ADB の担当者に問合せた結果は次の通り ;「山東省の 10 ヶ所の老朽化ダムを補修・強化するプロジェクトを形成することになった。2009 年 7～8 月ぐらいまでに Project Preparatory Technical Assistance (PPTA) を実施し、その後 2010 年第一四半期までにはローン事業を形成するという方向で進める予定。10 ヶ所の危険ダムの実際の補修が主体であるが、ソフトコンポーネントとして補修後のダムの運用、維持管理、点検等が入ると考えられる（PPTA の結果にもよるが）」。今後、ソフトコンポーネントの面で、ADB にアサインされたコンサルタントとの情報交換等が考えられる。

註：ADB の中国のダム担当者は、マニラの本部に在駐。

第4章　取組むべき課題と現状

4-1　当該セクターの組織制度の枠組み

（1） 水利部建設管理司

水利建設政策、法規、制度と標準の作成の調整、実施及び大河川の主要土手、重要な不良貯水池・水門等の危険排除・補修の監督等を主として行っている水利部建設管理司の業務内容は表 4-1 に示し、その組織は図 4-1 に示す。

表 4-1　水利部建設管理司の業務

No.	業務項目	内容
1	水利建設政策、法規、制度と標準の作成の調整、実施の監督	河道、貯水池、湖など水域、海岸線、川（湖）土手、海の土手、貯水池ダム、水門の管理と保護に関わる政策、法規・制度、標準の作成の調整、実施の監督を行う。
2	大河川、大湖沼及び重要河流の整備の指導	
3	大河川と多省（自治区、直轄市等）に跨る河川、河段の企画整備を監督し、水路整備に関わる提案を提出	
4	河川及び湖と水利工事管理を組織指導する	貯水池、水力発電所ダムの安全を監督管理する；大河川の主要土手、重要な不良貯水池、大切な水門の危険排除と補修を監督する。
5	水利工事運行管理の組織指導	水利建設項目主体工事の着工審査、貯水安全評定、検収、後期評価と水利工事移管を組織指導する。
6	流域管理的な特性を持つ、或いは多省間の重点水利工事の建設と管理を組織指導する。	
7	水利建設市場の管理	市場進入許可、工事の入札募集・入札、建設監理、工事建築費、工事品質と工事作業に関わる安全監督管理、重要工事の検査
8	河川・湖沼の土砂採取管理と河道管理範囲における建設管理	

註：出典/翻訳資料-水利部・建設管理司

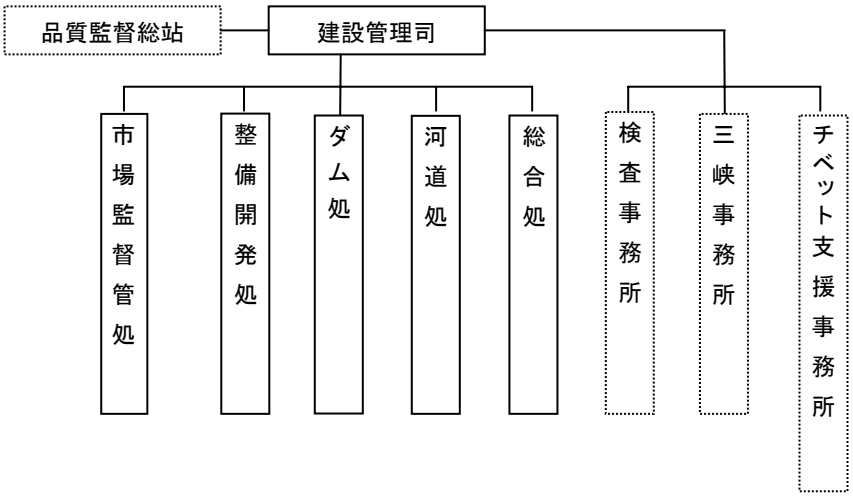


図 4-1　水利部建設管理司の組織

出典/翻訳資料-水利部・建設管理司

(2) 水利部ダム安全管理センター

中国のダム等の水利施設の安全管理対策は 20 世紀 50 年代の初期に始まった。50 数年来、一連の実行可能な水利施設安全管理と評価モデルが基本的に形成し、中央、省、市、県の水行政主管部門による監督管理、関係主管部門が具体的に責任を持つ級別分け、地区分けした管理モデルを実行している。機構の面においては、水利システムには水利部ダム安全管理センターが設置され、電力システムには水力発電所ダム安全監察センターが設置され、国家、地方の各級政府、流域機構の洪水防止指揮部も関連職責を負っている。

水利部は 1988 年に水利部ダム安全観測センターを設立し、ダム安全管理と技術監督の職能を負い、1994 年より水利部ダム安全管理センターに改名した。20 年来、ダム安全管理センターは次の 9 項目についてサポート提供とダム安全管理の技術開発において重要な役割を果たしている；

①ダム安全管理規定の作成、②ダム安全検査規定の作成、③ダム安全登録・登記規定の作成、④危険ダム補修案の評価（第 2 回目のダム危険除去調査とその事業で約 6,000 基終了）、⑤ダム安全管理モニタリング・システムの作成、⑥中国全土における安全管理情報システムの作成（既に 5 万基入力済みで年末までに 7 万基の入力を達成する）、⑦水利関係者の研修、⑧水利関係計測機器の検定、⑨水利施設の自動化、諮問。

また、ダム技術者の研修も行っており、大型、中型ダムの管理者及び地方政府の行政機関の技術者の海外研修（カナダ等）も実施、更に、小型ダムの管理技術者の研修も実施している。

組織については、ダム安全管理センターと南京水利科学研究院との関係は、同じスタッフで同じ看板を掲げている（図 4-2 参照）。研究院の下に 7 つの研究所があり、関連の課題研究を実施している。例えば、国レベルの課題として、第 11 次 5 ヵ年計画（2005~2010 年）のダム安全に係る課題である。また、国家 97.3 プロジェクトと呼ばれている国レベル実施の最も重要なプロジェクトである 3 大科学技術支援プロジェクト、更に 863 プロジェクトと称される科学技術の実用化、科学技術のハイレベルの開発や水利部、交通部、その他の業境プロジェクトに係る研究も実施。

7 つの研究所は、①水温・水質、②水利工事、水力学（ダム洪水吐、ダム安全性、漏水、浸透等）、③岩工工事（ダム建設に関する技術、計測計器）、④河川・海岸（水資源の持続可能な開発、水資源の動力学、河川整備、河口・海岸の防波、ダム堆砂ー 三峡ダム、小浪堤ダム等）、⑤ダム材料（コンクリートの添加材、高性能コンクリートの開発・発売）、耐蝕材、安全モニタリング、ダム構造物強度、⑥ダム安全管理研究所（ダム安全管理センターの機能に合わせて研究を実施ー例えば国レベルのダムの補修等）、⑦農村電化（農村地域の小水力発電、太陽光等の新エネルギー）。

(3) 南京水利科学研究院

1935 年に設立された中国で最も古い研究院で、国レベルの公益的な研究機関であり、①水利系、②水電系（水力発電）、③交通系の課題を取扱っていて、これまでに 37 の課題について研究を実施してきた。博士と修士が 120 名以上いて、学術書も発行している。また、海洋工学のような部門もある。学術書の発行については中国水利協会と連携して刊行物を出版することもある。

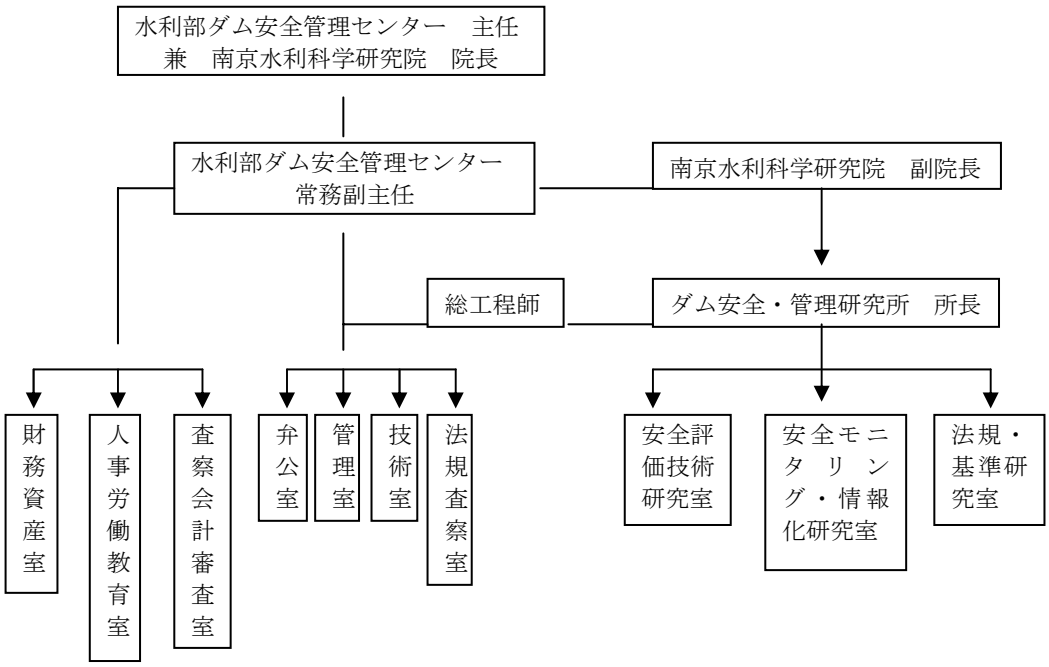


図 4-2　水利部ダム安全管理センターの組織図

4-2　取組むべき課題

4-2-1　欠陥・危険ダムの危険排除・修復工事の迅速な実施

水利部はすでに欠陥・危険ダムの危険排除・補修を当面の重要な政治任務、当面の水利事業の最重点かつ急務とし、水利部長は部全体の力、水利系統全体の力を挙げて、この難関攻略作戦を追考し、効果的な措置を講じて、期限通りに欠陥・危険ダムの危険排除･補修の目標をやり遂げなければならないと繰り返し強調している。

① 補修工事進捗度の向上：各地では水利部と各省が締結した責任書の要求に基づき、各級地方政府の行政首長責任制を中心とする欠陥・危険ダムの危険排除・補修作業責任制を構築し、危険排除･補強の責任と目標を実行し、責任を作業進捗度、品質安全、資金管理等のそれぞれの段階まで徹底的に実行しなければならない。全ての特定項目計画プロジェクトは必ず 2009 年に全て建設を着工し、2010 年に全面的に竣工かつ検収という全体目標に基づき、工期を逆算し、科学的かつ合理的な実施計画を制定し、目標任務の期限通りの完成を達成しなければならない。

② 補修工事管理の強化：基本的な補修工事手順を厳格に行い、前段階の作業品質を厳格に管理し、プロジェクト実施法人責任制、入札募集制、補修工事の監督管理と竣工検収などの制度を厳格に実施する。健全な品質と安全監督体系を確立し、品質と事故の発生を防止すると共に地方の関連資金投資の実行を徹底し、厳格な資金管理を行う。また、工事検収作業を真摯に行わなければならない。検収を経ていない、或いは検収で不合格だったものは使用、投入してはならない。

③ 監督検査の強化：水利部は特別検査と査察指導に一層、力を入れ、各地の欠陥・危険ダムの危険排除･補修責任制の実行、補修工事の進捗度、品質と安全、関連資金の投入と資金管理等について

検査指導を行い、年度審査を実施し、査察指導と年度総合審査の結果に基づき、賞罰と責任追及を実行する。

4-2-2　ダムの管理体制改革の達成

「二つの確定」と「二つの経費」の実行を核としてダムの管理体制の改革を積極的に推進し、合理的に分類する。経費ルートをスムーズにし、社会保障政策を実行し、適切な分散配置を行い、内部改革を進化させ、長期的、効果的且つ良好な運用メカニズムを構築する。

4-2-3　ダムの通常安全と応急管理の強化

ダムの通常管理は、ダムの安全を保障する基礎と前提であり、ダム管理機関はダムの巡視検査を強化し、操作規定を厳格化しなければならない。ダムのモニタリング、通信と早期警報、雨水測定報告、自動制御などの管理施設の整備を強化し、絶えずダム管理と科学的調整の方法と能力を増強しなければならない。欠陥・危険ダムに対しては厳格に運用を制限し、重大な潜在的危険性のあるダムは空にして増水期に備え、安全を確保する。また、小型ダムに対する管理を適切に強化し、水行政主管部門は、特に郷・鎮と農村の集団経済組織が管理する、あるいは特に専門の管理機構のない小型ダムに対し監督・管理と指導を強化しなければならない。必要なダムの安全基本常識を把握している監視スタッフと管理メンテナンス経費での問題を解決し、必要なモニタリングと通信設備を配備する。

ダムの応急キャパシティビルディングを強化し、科学的調整、モニタリングと早期警報、応急処置などの段階でのシステムの整備に力を入れ、ダムの安全管理緊急マニュアルの制定を実行し、緊急マニュアルの的確性、科学性、有効性、実行可能性を適切に向上する。

4-2-4　ダムの安全責任追及制度の実行

ダムの安全責任制を整備すると同時に、責任追及制度を構築し実行しなければならない。職務上の過失、汚職と事故の中から適切に経験と教訓を総括し、関連業務の指導と改善を行わなければならない。直接の責任者に対しては厳格に規定に基づき教育と処罰を行わなければならない。

註：出典/ 中国の貯水池・ダムの安全管理（孫継昌：水利部建設管理司・司長）

4-3　中国のダム管理者の研修体制

（1） ダム管理者の既往の研修体制

水利部のダム管理者の研修は、建設管理司の委託を受けて人材資源開発センターが 2～3 年に 1 回程度、実施しているが、人数は非常に限定される。特に、洪水防御についての研修の機会が少ないのが現状である。また、地方政府管轄のダム管理者の研修機会が非常に少ないことから、今回のプロジェクトを通じて改善したい意向である。既往の研修の講師は建設管理司、大学、行政機関等から招請している。研修生の費用については、水利部の予算が少ないため、研修生の旅費等については、所属する省（あるいは地方政府）等に負担してもらっている。

一方、水利部ダム安全管理センターでもダム技術者の研修も行っており、大型、中型ダムの管理者及び地方政府の行政機関の技術者の海外研修（カナダ等）も実施し、更に、小型ダムの管理技術者の研修も実施している。ダム安全管理センターは、南京にあるため、中国南部の研修の拠

点となると考えられる。

前出の「3-3-7 ダム管理人員育成の強化」でも説明されているが、水利部では、「資質が高く、業務に精通したダムの管理チームを作り上げることは、ダムの管理を強化し、ダムの安全を確保する基本である」と考えている。このため、ダムの管理体制改革を通じてダム管理人員の育成を強化し、技術研修と学術交流を通じてダムの安全管理レベルを大幅に向上することを目標としている。この目標達成のため、① キャパシティビルディングの強化、② 業務研修の堅持、③ 技術交流等を実施しており、今回の技術協力プロジェクトの目標に沿うものである。

（2） 研修の必要性

前述のように中国は大型ダム 510 基、中型ダム 3,260 基、小型ダム 83,315 基があり、仮にこれらのダムで主体的にダム管理に係る管理者として、大型ダム 10 名、中型ダム 5 名、小型ダム 1 名とすると合計でダム管理者数は約 10 万人以上になり、既に研修済みの約 2 万 6 千人の小型ダム管理者を除いても、7 万人以上のダム管理者が研修待ちとなる。例えば、浙江省陸埠ダム（中型ダム）の管理人員は 30 名である。

4-4 日本の援助方針との関連

日本政府が掲げる対中経済協力の重点課題のうち、本プロジェクトは、1) 環境問題など地球的規模の問題に対処するための協力、2) 相互理解の増進、3) 貧困克服のための支援に該当し、日本の援助方針と一致しており、本プロジェクトと日本の援助方針との間に整合性が認められる。

第5章　モデルダムの現状と課題

5-1　瀋家口、大黒汀ダム

5-1-1　灤河流域の概要

灤河流域は華北北部に位置し、北はモンゴル高原から始まり、南は渤海に臨み、西は潮白、薊運河を境界とし、東は遼河と隣り合い、流域の総面積は 44,750 km^2 で、この内山間部面積は 43,950 km^2、平原面積は 810 km^2 である。

灤河の源流は河北省承徳市豊寧県の北西、巴彦図古爾山麓から発し、張家口地域、内モンゴル、承徳、唐山地域を流れ、楽亭県で渤海に流れ込み本川全長は 877 km である。流域面積が 100 km^2 以上に及ぶ 1～3 級支川は 105 本、10～100 km^2 未満の支川は 729 本。

当該地域は東アジア・モンスーン気候区に属し、南北の気候の格差は比較的大きく、気温は北から南に向けて高くなっている。冬季は寒冷で乾燥し、夏は酷暑で雨が多く、昼夜の温度差が大きい。降水は、年毎及び年間の変動が激しく、雨量の集中と局部的な暴雨が比較的多いという際立った特徴が見られている。降水量の 70～80%は毎年の 7～9 月に集中している。

5-1-2　灤河導水施設の概要

灤河導水施設は、河北省遷西県内を流れる灤河の本流に位置し、灤河の水資源を開発し流域を跨いで天津市と河北省唐山市に給水する大型水利施設群で、瀋家口ダム、大黒汀ダム及び灤河導水分水ゲートの 3 つの施設で構成される。これらの施設は、灤河の本流における唯一の洪水調節施設で京山（北京～山東済南）鉄道、大秦（大同～秦皇島）鉄道（石炭輸送専用）、京哈（北京～ハルピン）高速道路と灤河下流の数百万の住民の生命・財産の安全を守ることにある。建設後 20 数年、複数回に渡り下流地域の洪水ピークをずらす機能を果たすことにより、洪水調節施設としての役割を担ってきた。

建設後 20 数年を経て、灤河導水施設は運営状況が良好で、管理能力・レベルが大幅に向上したため、灤河導水局は水利部に「全国水利管理先進集団」として表彰され、水利部海河水利委員会に「水利施設運営管理窓口モデル機関」と命名されている。2003 年 11 月、水利部による国家一級水利施設管理機関の評価・審査に合格し、2004 年 1 月、水利部の承認を得て国家一級水利施設管理機関となった。2006 年 12 月、水利部による再審査・検収に合格している。

（1） 瀋家口ダム

瀋家口ダムは灤河の中流に位置し、流域面積は 33,700km^2 で全流域面積の 75%を占める。ダムは 1975 年に着工し、1985 年にほぼ竣工した、中空重力式コンクリートダムで、堤高 107.5m、堤頂長 1,039m、堤頂幅 7m、堤体積 280 万 m^3 である。ダム本体の他に、付帯施設 2 基（内、1 ヶ所は副ダム）、通常発電機 1 基（15 万 kW）、揚水発電機 3 基（3 万 kW/基）の施設を有している。

貯水池の総貯水容量は 29.3 億 m^3、有効貯水容量は 25.1 億 m^3、死水容量は 1.5 億 m^3、灌漑容量は 19.5 億 m^3、治水容量は 9.7 億 m^3 となっている。

計画時の年平均流入量は 24.5 億 m^3（1971 年までの観測値の基づく流入量）、1980 年以後の年

平均流入量は 17 億 m^3 であり、最大は 1994 年の 36.2 億 m^3、最小は 2000 年の 3.4 億 m^3 とかなりのばらつきがある。年平均降雨量は、南のモデルダム群と比較するとかなり少なく、400～700mm であるが東アジア・モンスーン気候区に属するため降雨の 70～80%は 7～9 月に降る。

(2) 大黒汀ダム

大黒汀ダムは、瀋家口ダム下流 30km の地点に位置し、流域面積は 35,100km^2 である（このため瀋家口ダムの残流域は 1,400km^2 となる）。ダムは 1973 年に着工し、1982 年にほぼ竣工した、中空重力式コンクリートダムで、堤高 52.8m、堤頂長 1,354.5m、堤頂幅 6.5m、堤体積 150 万 m^3 である。ダム本体の他に、コンクリート付帯施設 2 基、通常発電機 1 基（15 万 kW）、揚水発電機 3 基（3 万 kW/基）の施設を有している。

貯水池の総貯水容量は 4.73 億 m^3、有効貯水容量は 3.6 億 m^3、死水容量は 1 億 m^3、灌漑容量は 2.07 億 m^3、治水容量は無い。また、年平均流入量は 3.37 億 m^3。ダムは 100 年確率の規模で計画され、1,000 年確率の規模の洪水を見込んだ校正が行われた。

(3) 灤河導水分水ゲート

灤河導水分水ゲートは、灤河から導水し天津市と唐山市に給水する施設で、大黒汀ダム直下の発電所放水口に接続した幹線水路の下流 500m 地点に位置し、天津・唐山への給水量を調節している。但し、常時給水しているのではなく、天津及び唐山市付近にある調整池に不足が生じた際に補給するシステムとなっている。

5-1-3 ダム再開発と管理面における課題

(1) 洪水調節

既往最大洪水は 1994 年 7 月 13 日の豪雨により発生した洪水で、流域の平均降雨量は 148mm、瀋家口地点におけるピーク流量は 9,870m^3/s に達し、15 年確率規模の洪水となり、1962 年以後の記録を塗り替えた。

瀋家口ダムの洪水期の調節は、通常の調節と予報調節の 2 種類に分けられる。ダム上流で広範囲に降雨が発生し、且つダムに流入し、ダム水位が 216.00m 未満と予報される場合、ダムでは「先に貯水し、後で放流する」という原則により、通常の調節プランに従って調節する。ダム水位が 216.00～218.00m の場合、予報調節プランを採用し、洪水の予報結果に基づき予備放流を行い、ダム水位を 216.00m まで下げる。

大黒汀ダムについては、下流の洪水調節機能を持たないよう設計したため放流量に関する制限が設けられず、流入量とほぼ同じ量が放流されている。

長年に亘り、灤河導水局は洪水調節責任制を全面的に実施し、各レベルの洪水防止組織を構築・整備し、灤河導水施設洪水調節応急対策メカニズムと洪水調節規範化プロセスを確立し、洪水防止協議システムと洪水防止予報調節システムを構築・整備し、ネットワーク資源を利用し、洪水防止情報を収集・伝達・検索することが可能になった。

洪水期前には、洪水防止各組織はレベル別施設の洪水防止安全検査を行い、局全体の洪水防止会議を適宜開催して洪水防止業務についての重点手配と配置を行い、洪水防止研修と実演トレー

ニングを積極的に展開する。

洪水期には、当局は国家水害防止弁公室が承認した「潅家口洪水期調節プラン」、「大黒汀ダム施設管理運用及び調節プラン」と洪水調節規程を厳格に執行し、洪水防止協議定例会議制度を真摯に執行し、調節権限の範囲内において調節令の形で局所属の各部門に調節指令を出し、且つ執行状況を追跡し、海河水利委員会洪水防止弁公室の調節令を厳格に執行し、適時に執行状況をフィードバックする。また、洪水期後は、洪水調節審査評議制度に基づき直ちに洪水審査評議業務に着手する。

(2) 利水状況

1) 潅家口ダムの年平均流入量：1980 年以後の年平均流入量は 17 億 m^3 であり、最大は 1994 年の 36.2 億 m^3、最小は 2000 年の 3.4 億 m^3 とかなりのばらつきがある。
註：要請書に添付されている資料によると潅家口ダムの年平均流入量は16億m^3となっている。

2) 潅家口・大黒汀ダムの経年の給水状況：潅家口・大黒汀ダムは、1980 年から貯水と併せて灤河下流への農業用水供給、1983 年には天津市に給水、1987 年には唐山市に正式に生活用水供給、1989 年には豊南に農業用水供給をそれぞれ、開始した。

1999 年以来、灤河流域は旱魃と少雨が続き、潅家口ダムは天津市への水供給のために、5 回に亘りダムの完全放流を行い、累計では 4 億 3 千万 m^3（内訳：2000 年・1 億 m^3、2001 年・1 億 5 千万 m^3、2003 年・1 億 8 千万 m^3）となった。

3) 潅家口・大黒汀ダムの放流状況：潅家口・大黒汀ダムは貯水開始後、1986 年に潅家口ダムが、満量となり放流が開始された。2000 年までの放流量の合計は、119 億 2 千万 m^3 に達した。この内、天津向け放流量は、9 千万 m^3、唐山向けは 10 億 4 千万 m^3、灤河向けは 107 億 9 千万 m^3 であった。放流量の最も多い年は 1994 年で 26 億 4 千万 m^3 に達し、1991 年、1995 年、1996 年も何れも 20 億 m^3 を超えた。

4) 分水計画及び洪水の資源化：灤河導水局は、水利年度の初めに洪水期の流入状況及び洪水後の流入予測に基づき、年度の分水計画を制定している。また、ここ数年来、潅家口ダムの洪水限界水位の動的制御に関する研究と応用を利用し、洪水の資源化につながる調節を実施している。2006 年には、導水局の提唱で潅家口ダム、大黒汀ダム、桃林口ダム等近隣流域のダムを含む 6 基の合同調節メカニズムが確立、「潅家口、大黒汀、桃林口ダム合同給水調節管理規則」が調印され、「灤河導水施設洪水資源利用調節プラン」が制定され、灤河水資源導入の調整・制御能力と給水保障能力の向上のための基礎が策定された。

(3) 洪水予報

1) 気象情報の収集：気象衛星雲画像受信処理システム、中央気象台衛星情報伝送受信システム、気象情報ネットワーク洪水検索システム、気象通常モニタリング・オートメーションシステムを構築し、業務レベルでの活用に効果を上げている。承徳市気象局との協力を通じて気象情報受信処理は基本的にコンピュータ化を実現し、洪水調節の指令・意思決定のために必要な気象資料をリアルタイムで提供でき、且つ 1～7 日間の自動更新天気予報の機能を基本的に備え、当局の洪水調節の指令・意思決定の予測可能な期間を延ばし、今後の流域洪水予報の実施のために必要な技術と情報を提供する。

2) 雨水情報の収集：潘家口・大黒汀ダムの上流域の水情報遠隔測定システムには、セントラル・ステーション 1 ヶ所、衛星遠隔測定ステーション 13 ヶ所、超短波遠隔測定ステーション 23 ヶ所、中継ステーション 3 ヶ所が含まれる。システム全体が制御可能な流域面積は 1 万 km^2 余りで、大黒汀ダムより上の流域の主な支流と豪雨中心部が、何れもシステムの制御範囲に入っている。

3) 洪水予報：水利水電科学院水資源研究所と協力し、「潘家口・大黒汀ダム洪水・調節意志決定支援システム」を開発した。このシステムは 3 年間に 4 回の洪水において実際に利用され、乙級予報プランの基準に合致している。また、河海大学と協力し、水情報広域ネット自動オンライン予報システムを開発し、水情報広域ネットによる水情報電報の受信と解読を通じて「潘家口・大黒汀ダム洪水調節意志決定支援システム」とのリアルタイム・オンライン予報を実現した。
(詳細：要請書添付資料参照)。

(4) 問題点

1) 洪水予報プラン：潘家口・大黒汀ダム区間及び灤河下流の洪水予報プランは未だ確立されていないため、灤河下流の洪水ピークをずらすための調節と潘家口、大黒汀、桃林口 3 ダム合同最良調節に技術的サポートを提供できない。

また､潘家口ダム洪水予報プランの制定が遠隔測定システムの構築より早かったため､現在、遠隔測定システムは洪水予報データベースとリンクしておらず、データ入力は手作業で行われており、洪水予報の作業時間が増加し、洪水予報の予測可能な期間に影響を与えている。

潘家口･大黒汀ダムの調節の最適化及び灤河下流の洪水調節のニーズを満たすため､潘家口・大黒汀ダム区間の洪水予報システムを確立し、灤河下流の洪水予報システム及び遠隔操作による雨量の潘家口ダムへの自動的流入に関する洪水予報システムを利用する必要がある。

2) 統合運用：潘家口ダム、大黒汀ダム、桃林口ダム等近隣流域のダムを含む 6 基のダムの合同調節の下での水資源の最良配置が十分考慮されていないため､洪水期には一部のダムは大量に放流し、別のダムでは貯水が不足するという問題が起きている。

3) 洪水調節と利水の矛盾：潘家口・大黒汀ダムの増水期の洪水調節は、通常の調節方式を採用している。この調節方式は、洪水期の制限水位が厳格に設定されており、洪水期の流入量が比較的多い場合には大量放流をもたらしている。潘家口ダムの洪水期制限水位は前述のように

216m、最高貯水水位は 224.70m であり、洪水調節機能と利水機能が重なる容量は、5 億 6 千万 m^3 で、利水機能を持つダム容量の 30%近くを占める。瀋家口ダムの洪水期制限水位は相対的に低いため、洪水調節と利水の矛盾はかなり深刻である。

4) 洪水期の課題:瀋家口・大黒汀ダム調節の最適化、灤河下流の洪水ピークをずらすための調節、瀋家口・大黒汀ダムと灤河導水沿線におけるダムの統合運用による洪水資源の最適化への取組。

5) 非洪水期の課題：水資源の配置の最適化から出発し、水力エネルギー調節の最適化を考慮し、給水期における瀋家口・大黒汀ダム調節の最適化、瀋家口・大黒汀ダムと灤河導水沿線におけるダムの統合運用による洪水資源の最適化への取組。

5-2 陸水ダム

5-2-1 陸水河流域の概要

陸水河は長江中流右岸の一級支川である。源流は湖南、湖北、江西 3 省の境界にある幕阜山（1,595m）北麓から発し、本流は全長が 183km で、湖北省の通城、崇陽、赤壁、嘉魚の 3 県 1 市を流れ、武漢の上流約 157km の古戦場である赤壁の陸渓口で長江に流れ込む。陸水河の流域面積は 3,950km^2、年平均流入量は 27.1 億 m^3 でほぼ降雨から成り、大小 98 支川を併合して総貯水容量 7 億 600 万 m^3 の陸水ダムに集まる。概算統計によれば、流域には現在、大型ダム 1 基、中型ダム 10 基、小型ダム 100 基以上があり（合計では 151 基）、これらのダムの総貯水量は約 6.7 億 m^3、総集水面積は約 760km^2 である。

陸水河流域は湖北省東南部の豪雨地域に位置し、年平均降雨量は 1,550mm であるが、季節風環流の影響により、夏季は雨が多く、そのうち 4～8 月の降雨量は年間総降雨量の 68%を占め、大洪水は 5～7 月に多発し、しばしば梅雨期の豪雨により発生する。また、流域が山岳地域であるため出水の速度が速いのが特徴である。

5-2-2 陸水水利施設の概要

陸水水利施設は、湖北省赤壁市の旧市街南端の陸水河本流が渓谷から出た場所に位置し、主ダム 1 基、副ダム 15 基、余水吐、発電所施設、閘門、灌漑用水分岐工及び開閉所等の構造物で構成されている。施設の目的は洪水調節を主とし、灌漑、水力発電、都市給水、水運、養殖、観光及び三峡ダムの試験ダムとしての機能も備えた大（II）型ダムであり、陸水試験ダムと呼ばれることもある。三峡ダムが完成した現在、試験ダムとしての機能も終えたため、ここでは以後、陸水ダムと称する。

ダムの流域面積は 3,400km^2 で全流域面積の 86%を占める。ダムは 1958 年に着工、1967 年堪水を開始し、1987 年竣工した。主ダムは継ぎ目の広い重力式コンクリートダムで、堤高 49m、堤頂長 234.3m、堤頂幅 14～29.4m、また副ダムは総延長 2,672.5m で粘土均質ダム、重力式コンクリートダム、モルタル接着石積みダム、粘土窄心壁風化屑殻ダム、粘土傾斜遮水壁型ダム等、様々な形式のダムから構成されている。

貯水池の総貯水容量は 7.06 億 m^3、有効貯水容量 4.08 億 m^3、死水容量 1.73 億 m^3、利水容量 2.155 億 m^3 及び治水容量 2.29 億 m^3 となっている。

5-2-3　ダムの危険除去・補強工事

（1） 経緯

陸水ダムは 1958 年に工事が始まり、1976 年に竣工し、その後また主堤と副堤に対し洪水防止補強を行い、1988 年に工事が竣工し検収に合格した。長年の運用後、幾つかの主要構築物に程度の異なった老化破壊が現れ、洪水防止基準はやや低く洪水の防止に危険が及び、下流の赤壁市街区・耕地の安全保護、京広鉄道（北京～広州間)、北京～珠海高速道路、107 号線国道、武漢～広州間高速鉄道等、国の重要な交通の中枢の保護等に不安が生じていた。安全評定を経て 2003 年 7 月に、当ダムは 3 類ダムと評定され危険除去・補強が必要と決定された。

（2） 危険除去・補強の準備

2004 年に水利部は陸水ダムの危険除去・補強工事（以下、危険除去・補強工事と称する）の初歩的設計報告に対し意見付き回答を与え、危険除去・補強を 2 等工事により行うことを認め、主な構築物である主堤、副堤、排水水門及びダム付近の堤岸防護構築を 2 級構築物とし、設計洪水基準を 100 年に 1 回の洪水規模とし、コンクリートダムは 2000 年に 1 回の洪水規模を、フィルダムは 5000 年に 1 回の洪水規模を採用して校正することとした。

（3） 危険除去・補強工事

工事は 2006 年 12 月に着工、総工期は 24 ヵ月を計画した。工事総投資額は概算で 1 億 5,108 万元である。工事の主な内容は、建築工事、発電機設備据付工事、金属構造設備据付工事、仮設工事と土地収用の解体移転工事などが含まれる。主な作業量：土石開削量 32,251m^3、コンクリート 38,745m^3、鉄筋製作据付 676 トン、コンクリート浸出防止壁 44,131m^2、カーテングラウティング 7,540m、コンクリート除去 4,177m^3、金属構造設備 1,377 トン及び発電機設備据付。

施工計画の達成状況は比較的良好ではあるが、2008 年末の竣工は若干遅れる見込み。

5-2-4　ダム再開発と管理面における課題

（1） ダム安全リスク管理システム・モデル及び関連利用サポートの開発と確立

陸水ダムは陸水河流域の 151 基のダムの末端制御の性質を持つ構築物で、制御面積は流域面積の 86%である。上流の大型ダムである青山ダム（総貯水容量：約 4 億 m^3）は危険ダムと鑑定され、補修工事を実施中で来年完成する。また、陸水ダムの堤型は複雑で、主堤、3 号副堤はプレキャスト・コンクリート・ブロックで構築された重力ダム、2 号副堤はフィルダムを改築した洪水吐水門で、1A 号、1B 号、7 号、8 号、9 号、10 号、12 号と 13 号副堤はいずれもフィルダム、4 号、5 号副堤はモルタル接着石積ダム、6A 号副堤は粘土窄心壁風化屑殻ダムである。6B 号副堤は粘土斜壁ダムで、11 号副堤は粘土寛心壁ダムである。副堤の中では、8 号副堤の工事規模が最大で、全長 1,543m、最大堤高 25.6m である。しかも陸水ダムはまだダム安全リスク管理システム・モデルが未確立であり、次のいくつかの面で開発と協力を行うよう提案する；

1） ダム群リスク管理モデルの確立：15 基の副堤のリスクのソート計算。陸水及び青山の 2 基のダムの決壊洪水の発展変化を計算。ダム決壊洪水リスク図の作成、突発的事故の結果分析など。

2） 規範化された制度的、技術的なダム安全管理文書の作成：規範化されたダムの運行、メンテナンスとモニタリング・マニュアルを改善あるいは制定し、並びにダム安全リスク管理研修を行

う。

3) ダムの安全モニタリング面での協力：例えばモニタリング施設のハードウエア、ソフトウェア、人材育成などの面でいっそう協力し、比較的完備したダム安全モニタリング・ネットワーク、管理システムとモニタリング分析プラットフォーム・システムを確立し、ダムの安全をより直観的なモニタリング状態の下でダムが安全運行できるようにする。

(2) ダムの洪水防止（調整）総合自動システムの開発と確立

陸水ダムは1985年から国連の建設援助により、14ヵ所の降雨量ステーション、6ヵ所の水位ステーションの2級中継自動報知式水勢モニタリング・ネットワークを持つ陸水・水文自動測定報告システムを建設して以来、ダムの洪水防止、調整などの分野の情報化建設の実験ポイント活動を逐次展開し、相前後して陸水・水文自動測定報告、陸水ダム洪水予報（調整)、陸水ダム洪水防止調整コンピュータ・ネットワーク・プロジェクト、気象衛星雲図受信処理、発電所のコンピュータ・モニタリング及びコンピュータ総合操作、洪水吐水門のコンピュータ・モニタリングなどのサブシステムを建設し、初歩的に工事管理のコンピュータ技術応用を試行しているが、情報化建設は全体的にはまだ初歩段階にある。現在、各情報システムは相対的に独立している。協力して陸水ダム洪水防止（調整）総合自動化システムを開発し、水文自動測定報告システム、ダム安全モニタリング・システム、電力生産調整システム、洪水予報調整システム、水門自動モニタリング・システム、工業テレビ監視システムの6大サブシステムが一体化された総合プラットフォームを形成することを提案する。

(3) ダム下流モニタリング事前警告情報システムの開発と確立

陸水ダムの地理的位置は険要で、洪水防止保安任務は大きく、ダム下流の洪水防止基準は相対的に低く、しかもダム下流には近代的なモニタリング早期警報施設が不足し、陸水ダムの応急救助試案に技術面、管理面、科学的予見性、試案の有効性、運用性などの面でいずれも困難をもたらしている。下流のモニタリング早期警報情報システムを開発し、ダムの突発的事故のタイプを確定し、早期警報ランクを区分し、完備したモニタリング早期警報施設と住民避難対策等を確立するよう提案する。

(4) ダムの水質モニタリング・ネットワークの開発と確立

陸水ダムは湖北省の集中的飲用水水源1級保護区であり、赤壁市の20数万人の人口の生産生活用水を担っているが、ここ数年来、水の汚染程度が大きく増し、水資源の需給が逼迫し、しかも直接長江の水質安全に影響している。陸水ダムは水質モニタリングのリアルタイム・システムが無く、ダムの水汚染の突発的事故に直面した場合の対応能力に欠けており、節水型社会建設の要求、調和社会建設の目標に基づき、先進的科学技術を導入、協力して陸水ダムの水質モニタリング・ネットを開発確立し、陸水ダムサイトの水環境の管理と保護を加速するよう提案する。

5-3 陸埠ダム

5-3-1 陸埠ダムの概要

(1) ダムの流域

陸埠ダムは浙江省余姚市陸埠鎮を流れる姚江支流の陸埠大渓に位置し、流域面積は 55.5km² である。陸埠大渓の長さは 12km で、4 本の大きな支流があり、年平均流出量は 5,346 万 m^3、年平均降雨量は 1,734mm である。流域には 9 ヶ所の行政村、26 ヶ所の自然村があり、人口は 2 万 1 千人、耕地は 4,200 ムー、森林は 6 万 5 千ムー、各種企業が 271 社である。農業は、孟宗竹、筍、茶が主で、工業は電動工具、自動車・オートバイ部品が主体である。

ダム下流 3 km の地点には陸埠鎮があり、更に下流では陸埠、河姆渡、丈亭、三七市、大隠、梁輝、余姚市街区等の鎮、多くの工場・工業団地、約 30 万人の人口、15 万ムー余りの田畑及び杭州～寧波・高速道路、蕭山～寧波鉄道等があり、これらを守るため 2005 年、国家洪水防止指揮部弁公室により全国洪水防止重点中型ダムに認定された。

(2) ダムの概要

陸埠ダムの施設は、ダム本体、洪水吐、トンネル式洪水吐、導水トンネル、ダム下流発電所等の構造物で構成される。ダムは 1970 年に着工し、1976 年に竣工したコア型中型ロックフィルダムで、堤高 33.6m、堤頂長 324m、堤頂幅 4m である。ダムの上下流面は石積保護法面で、開放式洪水吐はダム左岸にあり堰頂は曲線型低高度の実用堰である。トンネル式洪水吐はダム左岸地山内で開放式洪水吐の右側に配置され、呑口敷高 19.09m、出口 16.05m のアーチ断面である。導水トンネルもダム左岸地山内に位置している。ダムは 1986 年から余姚市街区及び陸埠鎮に給水を開始し、現在の 1 日当たりの給水量は 5 万 5 千 m^3、年間灌漑用水量は 550 万 m^3、2003 年からトンネルを通じて梁輝ダムに年間平均 2,000 万 m^3 を送水している。また、年間平均発電電力量は 150 万 kWh である。

計画洪水位は 50 年確率で 49.27m（標高）、この時の貯水池容量は 2,310 万 m^3、計画最大放流量は 740m^3/s、また 2,000 年確率規模の洪水を見込んだ校正が行われ、校正洪水位は 50.89 m、貯水池容量は 2,625 万 m^3（総貯水容量）、最大放流量は 1,317m^3/s である。一方、有効貯水容量は 1,825 万 m^3、死水容量は 5 万 m^3（最低水位：19.09m の場合の容量）、利水容量は 1,825 万 m^3 で治水容量は無い。

5-3-2 ダムの危険除去・補強工事

(1) 経緯

陸埠ダムは 1970 年に工事が始まり、1976 年に竣工したが、ダムの 3 回にわたる深刻な亀裂の発生、1995 年のダム下部基礎の圧力測定管水位の異常上昇現象の発生は、地元政府機関、水利行政主管部門及びダム管理部門により問題視された。1998～2002 年、1 回目のダム安全性能評価が実施された。2002 年 6 月、第 1 回安全性能評価結果に基づき 15 本の圧力測定管が再設置され、水位の異常上昇箇所周辺の浸透防止体に対し粘土注入処理が行われた。しかし、その後の観測で再度、一部の圧力測定管の水位に異常上昇現象が見られた。このため、ダム管理部門は「貯水池・ダム安全評価規則」（水建管[2003]271 号）及び「貯水池・ダム安全評価マニュアル（SL258-2000）

の規定に基づき、ボーリング試験、コンクリートと鋼構造物に対する安全検査を補完的に行った上、陸埠ダムに対し 2 回目の全面的な安全性能評価を行い、ダムの隠れた危険を精査し、①ダムの安全な運用管理、②設備効果を十分に発揮するための意志決定、③その後の危険除去と補強設計、に対し参考資料、データを提供した。この結果、当ダムは 3 類ダムと評定された。

(2) 危険除去・補強工事

2005 年、当ダムは国家洪水防止指揮部により中型ダムに指定された。2007 年 11 月に危険除去補修事業に着工、2009 年 7 月に完成予定である。この事業費は 7,315 万元でその出資割合は、国、寧波市、余姚市で各々1/3 の割合である。補修事業の内容は、①コンクリート遮水壁の新設、②上流面の補強、③下流面の腹付け（増厚）、④トンネル式洪水吐の補強、⑤取水トンネルの補強、⑥ダム管理システム（沈下計、変位計、浸透計等の計測機器及びゲート操作等）の自動化（遠隔操作）、⑦ダム管理用道路の新設（左岸にある開放式洪水吐に横断橋を設置しダム天端への直接アクセスを図る）等である。また、現地調査時にはダム湖底のヘドロは浚渫され堤体下流面の法先に設けられた沈澱池に集積されていた。

5-3-3 ダム再開発と管理面における課題

(1) 洪水管理

この地域では梅雨と台風の年 2 回の洪水期があるが、降雨の集中時間が短くなっているため、ダムの流入量と、下流河川の状況を見ながら動的管理をしているが、洪水調節の指令・意思決定のために必要な気象資料をリアルタイムで提供できるシステムがないため、洪水予報の発出時間を早くすることが出来ないし、洪水の資源化も難しくなる。

(2) 統合管理

現在でも、洪水時の予備放流の一部を梁輝ダムにながしているが、梁輝ダムとの統合管理を視野に入れた水情報システムの整備による洪水の資源化を図る。

5-4 六都寨ダム

5-4-1 六都寨ダムの概要

(1) 流域の概要

六都寨ダムは、湖南省資水支流の辰水の中流に位置する傾斜コア型ロックフィルダムで行政上は隆回県の管轄となる。ダム本体は、六都寨鎮の西北約 1km にある峡谷の開口部にあり、隆回県県庁所在地からの距離は 35km で、国道 320 号線では 35km、湘黔鉄道では 82km の行程となる。ダムの流域面積は 338km^2 で、上流の辰水の長さは 92km、平均勾配は 2.36%、年平均流出量は 2.97 億 m^3、流域は 2 月には降雨が多いが、梅雨・台風の影響は殆ど無く、年平均降水量は 1,452～1,568mm である。

(2) ダムの概要

六都寨ダムの施設は、ダム本体、洪水吐、土砂吐トンネル、灌漑・発電用トンネル、上・下段発電所等の構造物で構成される。ダムは 1976 年に着工し、1991 年に竣工したが、着工当初の 1975～1978 年は近隣の農民等、約 5 万人の労働者を集め人力で建設した。しかし、品質が良くないため一時停止した。1980 年代に入り、湖南省水利設計院により改めて計画・設計を行い、1985 年に

ダム本体が完成、1991 年に付帯施設が完成した。このように、建設期間が長い理由としては、設計しながら建設するような方式を取らざるを得なかったためである。また、設計が終っていないのに着工した大きな理由は、当時は水飢饉が続いていたためとのこと。

堤体は傾斜コア型中型ロックフィルダムで、堤高 72.5m、堤頂長 480m、堤頂幅 8m、堤体積 770 万 m^3 である。ダムの上流面は石積み、下流面は張芝法面となっている。洪水吐はダム左岸鞍部にあり、ゲート制御による開放式洪水吐で、全長 833.5m、取水部、ゲート及びゲート操作部、シュート部、減勢池等で構成され、幅 10m の鋼製ラジアルゲート（形状：10 m x 10 m）が 3 門設置されている。土砂吐トンネルは仮排水路トンネルを改造したもので、最大放流量は 115.2m^3/s である。一方、灌漑・発電用トンネルは左岸地山にあり、設計取水量は 27.2m^3/s である。また、発電所は上段：2 x 500kW、下段：4 x 1,600kW で、年発電電力量は 3,000 万 kWh である。

ダムは灌漑用水（7,630 万 m^3/年）を中心に、洪水調節（1,390 万 m^3/年）、上水道、発電等の便益を提供する大（II）型ダムである。

計画洪水量は 100 年確率で 1,870m^3/s、非常時の洪水量は 2,000 年確率規模の洪水を見込んだ校正が行われ、最大放流量は 2,420m^3/s である。また、既往最大洪水量は 1,420m^3/s で 1995 年 6 月 30 日に発生し放流量が 876m^3/s である。

（3） 問題点

1） 堤体外壁からの漏水：1975 年、堤体外壁に 21 箇所の漏水箇所が発見された。パイピング作用により漏出点が上向きに伸び、泥砂を伴った漏水が見られ、最大漏出量が 87.6l/s に達した。また、堤体外壁に 13 箇所の浸潤帯が形成され、表面が海綿状を呈した。総面積は 1,080 ㎡。各漏出点と浸潤帯に導水溝を切り、配水管を設置するなどの措置を行った。数年間の観察の結果、堤体表面は乾燥してはいるものの、浸出量が減少したわけでは決してない。堤体の安全への脅威は今も消えていない。更に、シロアリ被害が目立つと共に堤体安全監視措置が不足しており、洪水調節にも不備が見られる

2） 浸透性亀裂：1995 年、洪水吐導流壁左右の壁に 7 本の浸透性亀裂が発見された。開口部の幅は 1～5mm で、水門の台座上段にあり、亀裂部分の鉄筋が腐食しており、越流堤面にも亀裂が出現し、コンクリートが著しく劣化し、堤体の安全が脅かされた。1998 年、側壁の亀裂の腐蝕部分を排除し、エポキシ系樹脂を注入して鋼板処理を行った。しかし、効果はあまり顕著ではない。また、鋼板の緩みが相次いで発見され、亀裂も再び開き始め、その幅は 8mm に達している。

3） 洪水吐減勢池擁壁：洪水吐減勢池の壁の高度が足りず、コンクリートの劣化も著しく、1995 年、減勢池の壁の高度不足により、放流した水が鉄砲水となって発電所を襲い、発電所が水没して多大な経済損失を招いた。1999 年、減勢池左壁に幅 10m、長さ 50m の擁壁を追加したが、効果はあまりよくない。

4） シュート部導流壁：高さと壁厚が足りないために、1995 年に左岸の壁が 90m にわたって破壊され、1999 年、破壊された部分について補強工事を行った。

5) 灌漑・発電用トンネル: トンネルの坑内に開口幅 3～5mm、20 本余りの縦横の亀裂が入り、1997 年、トンネル出口右側の山体に集中して漏水箇所が出現。漏水に灰色のスラッジが混じり漏水量がダムの水位の上昇とともに増加。1998 年 12 月、トンネル内の亀裂に薬液注入処置を施したが、顕な効果は見られなかった。また、トンネル出入り口部分の山体に地滑り発生の可能性がある。

5-4-2 ダムの危険除去・補強工事

(1) 経緯

六都寨ダムは 1991 年 5 月に堪水を開始して以来、ダム堤体盛立の品質不良、シロアリ被害による下流面の漏水や浸潤の発生が著しく、土砂吐トンネルのゲート支柱や、灌漑・発電用トンネルのコンクリート構造に亀裂が多く見られる。また、灌漑・発電用トンネルの呑口、吐口上部の地山斜面に変形が見られた。更に、ダム安全観測設備の不足、洪水調節施設の不備、管理所の局舎の老朽化等の問題がダムの安全運営並びにダム機能の発揮に深刻な影響を与えていた。

これらの問題点について六都寨ダム管理局は、2002 年 4 月に湖南省水利水電科学研究所に委託して「六都寨ダム安全評価報告書」を作成した。同年 5 月に工事管理部門（湖南省水利庁建管処）は「ダム評価便法」及び「貯水池・ダム安全評価マニュアル」（SL258-2000）の規定に従い、専門家による六都寨ダム堤体の安全評価を実施し、「六都寨ダム安全検定報告書」を策定し、六都寨ダム堤体安全等級を 3 類ダムと評価した。同年 6 月、水利部ダム安全管理センターは、「六都寨ダム安全評価報告書」並びに「六都寨ダム安全検定報告書」を審査し、3 類ダムとの検定意見に同意した。

(2) 危険除去・補強工事

2006 年に補修工事についての審査が実施され、補修工事の項目としては次の 5 項目を実施する予定；①ダムコア部（粘土）の漏水防止、②上下流面の漏水防止、③導水トンネル周辺岩盤のアンカー処理、④洪水吐の亀裂処理、⑤洪水吐の放流能力の改善

5-4-3 ダム再開発と管理面における課題

洪水防御システムを構築するための流域の降雨データのモニタリング及び情報伝達システムの整備が遅れていることから、これらの点についての改善が必要である。

第6章　プロジェクト戦略

本プロジェクトは、日本のダム運用管理技術の理解を通じ、ダム管理マニュアル案を作成し、そのダム管理マニュアルを活用した研修を中国国内で実施することにより、中国ダム管理技術者の能力向上を目指すものである。

6-1　プロジェクト戦略の概要

本プロジェクトは、中国のダム運用管理者の能力向上のために、日本のダム運用管理技術に基づき、協力を行なうものである。主な活動は、①ダム管理マニュアル案を作成する、②モデルダムにおいて中国側が課題解決の取組を試行し、その結果に基づきマニュアル案の改訂を行なう、③同マニュアル案を活用し、ダム運用管理者の能力向上のために、中国国内研修を実施する、の３点である。なお、本プロジェクトで対象となるダムは貯水量１億 m^3 以上の大型ダム及び 1,000 万～１億 m^3 未満の中型ダムである。

6-2　プロジェクトの実施体制

中国側のカウンターパート（C/P）は中国水利部であり、国際合作及び科学技術司が中心となって日本側に対応し、中国国内では国際合作及び科学技術司の下、建設及び管理司、人事司がプロジェクトを実際に運営していく。また、業務の具体的な作業は水利部内の人材資源開発センターとダム安全管理センターが担当する。

各組織のプロジェクトにおける役割は以下の通り。

6-2-1　国際合作及び科学技術司

日本側専門家関連の事務、日本大使館及び JICA などの日本側関連部門との連絡・調整、国家科学技術部との連絡、専門家の招へい、受入れ及び各種手続き、日本側からの供与機材の通関申告手続きなど対外事務を担当する。

6-2-2　建設及び管理司

プロジェクトの全体を管理し、進捗状況を定期的にモニタリングする。関連資金、プロジェクト実施場所等の調整、中国国内の水利関連組織との調整を行う。

6-2-3　人事司

プロジェクトの活動の中の人材育成に関する部分を担当、指導する。

6-2-4　人材資源開発センター

プロジェクトの弁公室（事務局）を置き、プロジェクトの具体的な実務を担当する。主な業務は、年度事業計画、国内関連資金の年度予算計画の立案と決算報告の提出、国内関連資金の申請と管理、プロジェクトの進捗状況のモニタリング、日本側供与機材の導入支援、中国側カウンターパート人員の配置と管理、モデルダムとの連絡・調整、研修カリキュラムと教材の開発、研修実施、日本からの

派遣専門家の管理、日中間で設置する合同調整委員会の開催などである。

6-2-5　ダム安全管理センター

プロジェクト実施のために必要な技術支援を提供する。

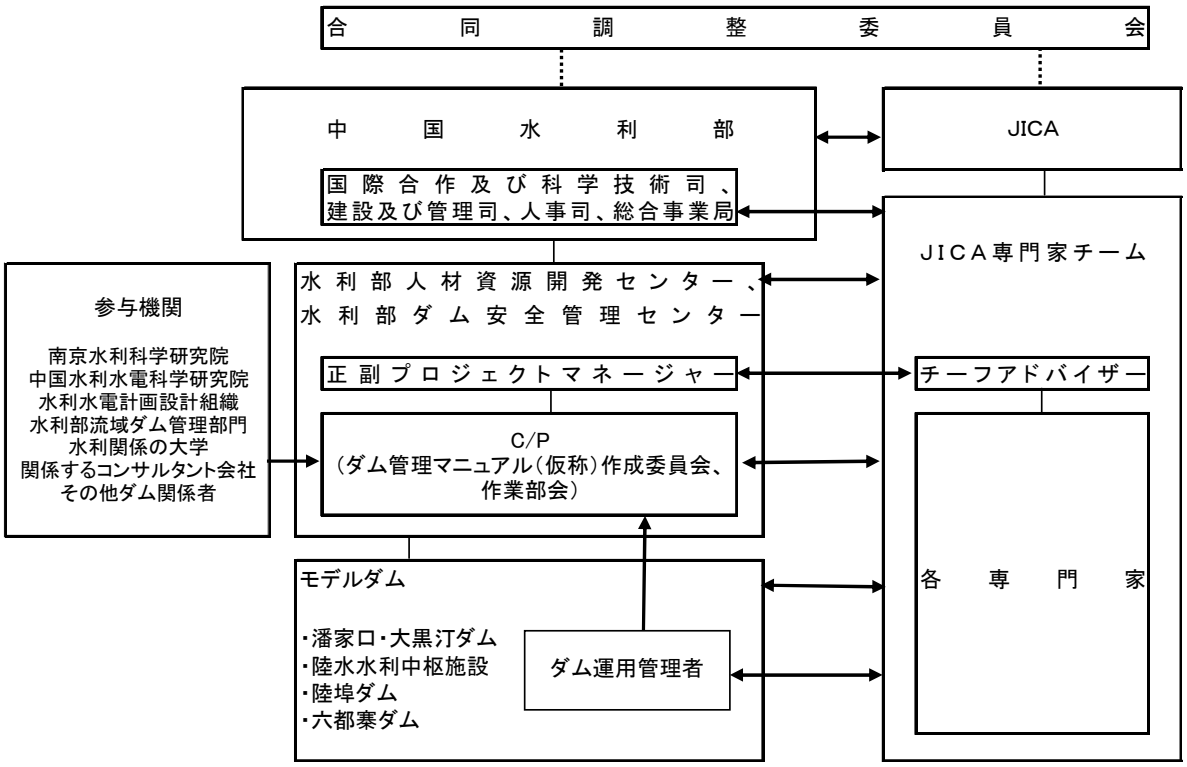


図 6-1　プロジェクト実施体制図

第7章　プロジェクトの基本計画

この項では、付属資料にある PDM と活動計画に従い、プロジェクトの基本計画を説明する。

7-1　プロジェクト目標

中国の大型及び中型の研修を受講したダム運用管理者の能力向上が図られる。

本プロジェクトは危険が除去されたダムにおいて高度なダム運用管理を行うことを目的に、中国国内で統一的なダム管理マニュアル（仮称）案を作成し、ダム運用管理者に対し、そのマニュアルに沿った研修を実施するものである。

7-2　上位目標

上位目標（プロジェクト終了後 3～5 年後に達成が期待されるもの）

中国全土でダム管理マニュアルが普及し、ダム運用管理レベルが向上する。

本プロジェクトの範囲はダム管理マニュアル（仮称）の案作成までとなっている。プロジェクト終了後も水利部内でマニュアル案の改訂を重ね、水利部部内の正式な規程として承認されることを目指す。承認されたマニュアルは中国全土に配布され、現場のダム運用管理者が標準的な管理を行うことが可能となり、結果としてダム本体、施設といったハード面、利水・治水といったソフト面の運用管理レベルが向上することを目指す。

スーパーゴール（プロジェクト終了後 5 年以降に達成が期待されるもの）

PDM においてスーパーゴールは明記しなかったが、本プロジェクト終了後も中国国内でダム運用管理が適切に行われることで、水不足に起因する下流域での工場操業停止や、低水準の水質管理に起因する土壌汚染等の問題に対処でき、安定的な経済発展と環境改善が期待できる。

7-3　成果

本プロジェクトはプロジェクト目標を達成するべく、以下の項目を成果として計画している。

１．ダム管理マニュアル（仮称）案が作成される。 ２．日本のダム管理方法がモデルダムで試行され、その結果に基づき、ダム管理マニュアル案が改訂される。 ３．ダム管理マニュアル案を用いた研修が行なわれ、中国のダム運用管理者が、日本のダム管理技術を理解し、適切なダム管理方法を習得する。

7-4　活動

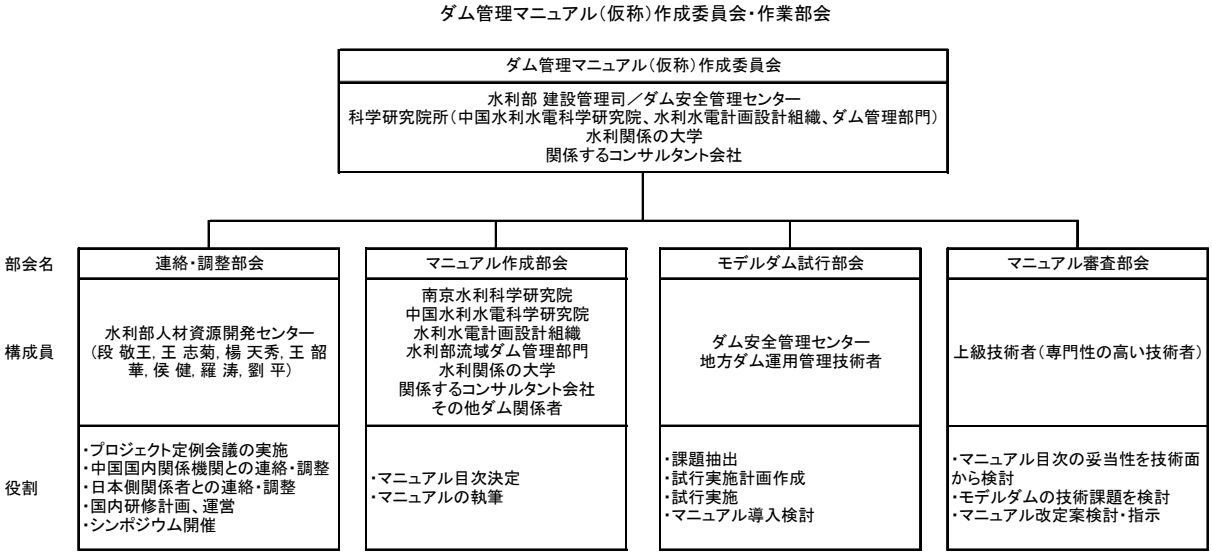
上記の成果は以下の活動を実施することにより達せられる。

成果１：ダム管理マニュアル案が作成される。

(1) ダム管理方法について検討し、ダム管理マニュアルを作成するための「ダム管理マニュアル作成委員会」及び「作業部会」を設置する。

日本側の長期専門家が中国に派遣されるまでに、水利部国際合作及び科学技術司、建設及び管理司、人事司、人材資源開発センターは協議の上、「ダム管理マニュアル（仮称）作成委員会」（以下、作成委員会と記す）と「作業部会」のメンバーを選定する。

作成委員会と作業部会の体制は下図の通り。



作成委員会はマニュアルの概要と構成、作業部会での活動内容を決定し、マニュアル作成の進捗を管理する。メンバーはダムの構造や運用管理に知見のある者（技術、法律を含む）から成る。

作業部会は、連絡調整部会、マニュアル作成部会、モデルダム試行部会、マニュアル審査部会の 4 つを設ける。

連絡調整部会は、中国国内及び日本人長期専門家との連絡調整を担当する。本プロジェクトのカウンターパートのうち、人材資源開発センターの職員の一部がメンバーとなる。

マニュアル作成部会は、マニュアルの目次を決定し、実際にマニュアルを執筆する。メンバーの一部は委員会メンバーと重なる。

モデルダム試行部会は、モデルダムの課題を抽出し、試行実施計画を作成・実施し、マニュアル案に反映する技術課題を提案する。メンバーはダム安全管理センターとモデルダムの職員から構成される。

マニュアル審査部会は、マニュアルに掲載する技術内容について審査する。委員会及びマニュアル作成部会が提案した目次の妥当性の他、モデルダムで試行する技術課題やその試行結果のマニュアル反映について検討・審査する。メンバーはダム運用管理を熟知する者の中でも特に上級の技術者をメンバーとする。

(2) 中国及び日本におけるダム管理に関する基準、制度、マニュアル等について確認する。

中国でダム運用管理マニュアル（案）を作成することを念頭に置き、委員会及びマニュアル作成部会、日本人長期専門家によって、日本及び中国のダム管理に関する諸基準、マニュアル類、制度を確認する。

(3) 中国のダム管理における課題点を基準、マニュアル、論文等の文献資料から明らかにする。

既存の文献資料から中国のダム管理における課題を把握した後、委員会及びマニュアル作成部会、日本人長期専門家によって、モデルダムの現地調査を実施し、各モデルダムの課題を把握する。各モデルダムでは現地調査に協力し、情報を提供する。

(4) 中国のダム管理に関する課題点を 4 箇所のモデルダムサイトの現地調査を通じて明らかにする。

以上の活動を通じて、中国全体のダム及びモデルダムの課題を把握した後、委員会で議論し、マニュアルに掲載する技術内容、モデルダムの課題を選定する。

(5) 中国の既存のダム管理マニュアルを精査し、必要な項目及び内容において不十分な項目を明らかにする。

委員会が選定した課題につき、中国のダム管理に必要な項目が網羅され、内容が十分であるか、マニュアル審査部会とマニュアル作成部会で確認し、目次を決定する。

(6) 「ダム管理マニュアル（仮称）作成委員会」及び「作業部会」のメンバーが本邦研修を通じて先進的なダム管理技術を把握する。

作成するマニュアルに掲載する内容のうち、日本の事例が参考になる技術を把握する目的で本邦研修を実施する。

研修時期は、第 1 回がプロジェクト開始後 4～5 ヵ月後、第 2 回は 1 年後に実施する。第 1 回がマニュアルの目次と技術内容がほぼ決まった段階での研修であり、第 2 回は執筆が進む中で新たに習得する必要が生じた日本の技術を学ぶための研修である。

研修内容についてはマニュアルの内容に沿ったものになるため、プロジェクトが開始した後に決定されるが、治水と利水の統合管理や施設の維持管理等が視察内容として考えられる。

1 回当たりの研修日数は、ダム視察と座学であり、2～3 週間程度は必要と考えられるが、研修日数は研修内容による。

研修生は、委員会及び作業部会のメンバーの中から、建設及び管理司が選定し、人事司が承認する。中国国内では選定から承認まで約 1 ヶ月かかり、更にパスポートのない者はパスポート取得まで 1 ヶ月を要するため、早めの準備が望まれる。

(7) ダム管理マニュアル（仮称）案を作成する。

マニュアル作成部会のメンバーが、マニュアル審査部会から技術面での助言を得ながら、マニュアルを執筆する。その過程で適宜、日本人長期専門家も助言を与える。

委員会はマニュアル作成の進捗をモニターし、問題が生じたときは対策を検討する。委員会の開催時期は、立ち上げ時、第 1 回訪日研修実施後、中間報告、第 2 回訪日研修実施後、マニュア

ル案の完成時の 5 回を想定している。

成果２：日本のダム管理方法がモデルダムで試行され、その結果に基づき、ダム管理マニュアル案が改訂される。

モデルダムについては、プロジェクト開始後、日本人専門家も含めて対象ダム選定を行うことも検討されたが、中国側が推薦した 4 つのモデルダムは地域、経済発展の状況、課題等、幅広い視野で選定されていることから、本詳細計画策定調査において、試行する対象ダムと決定した。

4 つのダムとその概要は下表の通り。

ダム名	地理的特徴	経済発展	課題	危険ダムか否か
潘家口・大黒汀ダム（河北省）	北部	発展	洪水調節最適化（統合管理）	潘家口:危険ダムではない 大黒汀 : 補修済み
陸水水利中枢施設（湖北省）	内陸部	貧困地域を含む	河川機能強化 維持流量 洪水調節最適化	補修中
陸埠ダム（浙江省）	沿岸部	発展	応急対策（暴雨） 水質・水環境予警報 洪水調節最適化	補修済み
六都寨ダム（湖南省）	南部	貧困地域を含む	洪水予警報 ダム安全モニタリング	補修中

(1) 抽出された、4 箇所のモデルダムにおけるダム管理に関する課題点から、それぞれのモデルダムにおいて日本のダム管理方法を試行的に適用する重点課題を選択する。

各モデルダムにおいて課題を抽出し、モデルダム試行部会で課題を審議し、委員会がマニュアルに反映すべき技術課題を選定する。

課題の抽出から選定までは、プロジェクト開始から 1 年半程度を想定している。

選定された技術課題に応じた専門技術を持つコンサルタントを日本国内で調達する。

(2) 選択された重点課題に対して、日本のダム管理方法を試行的に適用する。

委員会で選定された重点課題につき、モデルダム試行部会の指導の下、各モデルダムで解決案を策定する。

この活動はマニュアル案完成と同時期に始まることを想定しているが、それまでに日本国内でコンサルタントの派遣準備が完了しており、各モデルダムでの解決案策定にコンサルタントが助言できる体制を整えておく。

策定された解決案について、モデルダム試行部会の指導の下、各モデルダムでマニュアル案に基づき、対策を実施する。コンサルタントも必要に応じて助言を与える。

(3) モデルダムにおける日本のダム管理方法の適用結果のレビューに基づき、ダム管理マニュアル案を改訂する。

モデルダムでの試行結果を踏まえ、マニュアル作成部会とマニュアル審査部会がマニュアル案に反映する内容を検討し、委員会が改訂内容を決定する。改訂は、モデルダムでの試行が進み、改訂内容の方向性が見えてきた時期を想定し、PO では 2012 年 6 月と記してある。

その決定内容に従って、マニュアル作成部会はマニュアルの修正を行い、ほぼ完成した時点で委員会に諮り、最後の修正を行う。

マニュアル作成部会が最後の修正を行った後、委員会が改訂されたマニュアルを承認する。

成果３：ダム管理マニュアル案を用いた研修が行なわれ、中国のダム運用管理者が、日本のダム管理技術を理解し、適切なダム管理方法を習得する。

(1) 作成されたダム管理マニュアル案を活用し、適切なダム管理技術を習得するための中国国内研修のカリキュラムを作成する。

水利部人材資源開発センターが中心となって、マニュアル案に基づき、中国側で国内研修を企画し、プログラム、カリキュラムを作成し、受講者を募集すると共に、会場手配等、各種手続きを進める。プログラム及びカリキュラム作成に関しては、日本人長期専門家も適宜助言を行う。

(2) 中国側のダム運用管理研修講師が、本邦研修を通じて日本におけるダム管理に係る技術について習得する。

中国のダム運用管理関係者の中から、中国国内研修の講師候補を建設及び管理司が選定し、人事司が承認する。候補者は実際にダム運用管理に従事している者の他、それらのダム運用管理者を中国国内で指導している技術管理者も含む。

研修内容については、マニュアルに掲載される技術内容によるが、日本国内でダム運用管理技術者が受講している研修に準じたものになると考えられる。

研修時期としては、マニュアル案が作成された時期から、プロジェクト終了半年前まで 3 回に分けて実施することを想定している。

(3) 中国研修講師が中心となり、中国国内研修のためのテキストを作成する。

中国国内研修のプログラム、カリキュラム作成と並行して、研修に使うための資料や教材作りも進める。新たに開発するものの他、「水利人材養成プロジェクト」で作成した教材の活用も検討する。

(4) ダム運用管理者を対象とした中国国内研修を実施する。

第 1 回本邦研修が終了した後からプロジェクト終了まで 6 回に分けて国内研修を実施する。1 回の研修は 4～5 日を要し、作成されたマニュアルをダム運用管理の現場で実務に活かすための具体的な研修を行う。

研修参加者は、中国全土のダムから毎回 100 人程度を想定し、参加者の選定は建設及び管理司が行う。1 つのダムから 2～3 名が参加し、研修後はダムにおいてマニュアルの利用方法が普及していくことを期待して、最低でも大学もしくは専門学校を卒業しており、2 年以上のダム運用管理実績があり、勤務態度も良好な者に参加資格を与える。

研修の最後には、研修内容の理解度を確認するテストを実施し、基準とする点数に到達しなかった者には補講を行う。

(5) ダム関係者を広く対象とするダム管理シンポジウムを開催する。

シンポジウムはマニュアル案が完成した時点と改訂版が完成した時点の 2 回開催することを想定しているが、中国側ではマニュアル案完成時のシンポジウム開催は必要ないと主張している。

中国側の案では、マニュアル案完成時よりも、その数ヶ月前に委員会及び作業部会メンバー以外の関係者も集めて、マニュアルの技術内容について広く意見を取り交わした方が良いとしている。また、マニュアル改訂版の内容を委員会が決定する前にも、同様の意見交換をするシンポジウムの開催を提案している。

いずれにしても、マニュアルに関するシンポジウムをプロジェクト期間に実施することでは日中共に合意しており、活動計画に入っている。

7-5 投入

7-5-1 日本側投入

1) 専門家派遣
   長期専門家（チーフアドバイザー/ダム維持管理、業務調整/研修計画）
   短期専門家（ダム運用、ダム安全管理、組織・制度、治水／河道計画、統合運用等）
2) 本邦研修
   研修員受入：20 人×1 回（マニュアル作成）
   20 人×3 回（講師育成）
3) プロジェクト実施に必要な経費
4) プロジェクト実施に必要な機材

7-5-2 中国側投入

1) カウンターパート配置
   プロジェクトディレクター、プロジェクトマネージャー
   カウンターパート（ダム運用、貯水池管理、堤体管理、研修監理等）
   事務職員等（管理職員、通訳、運転手、その他必要な職員）
2) 土地・建物及び附帯施設
   プロジェクト事務室（水利部人材資源開発センター内)、会議室、専門家事務室、研修実施のための教室
3) プロジェクト実施に必要な経費

7-6 外部条件・リスクの分析

1) 前提条件
   - 本邦研修の研修員が国内研修で講師を務めるための措置が実行される。

2）プロジェクト目標達成のための外部条件

- 技術移転を受けた中国側のダム運用管理者が継続して任務に留まる。

3）上位目標達成のための外部条件

- 中国国内でダム管理マニュアル改訂作業が継続する。
- プロジェクトで作成したダム管理マニュアル案が中国政府のダム管理マニュアルとして承認される。

7-7　前提条件

- 本邦研修の研修員が国内研修で講師を務めるための措置が実行される。

第8章　プロジェクトの実施妥当性

8-1　妥当性

下記の理由により、本プロジェクトを実施する妥当性は高い。

- 中国の国家開発計画である第 11 次 5 ヵ年計画（2006-2010 年）では、「水害、干ばつ・水不足、土壌流出などの問題を解決し、水防の安全、給水の安全、生態の安全を確保し、水資源の持続可能な利用によって、経済と社会の持続可能な発展を保証しなければならない」という理念が示された。水資源管理の要となるダム管理の重要性は高い。
- 中国では危険ダムの改修や補強に努めているが、改修、補強対策が終了した後の適切な運用管理については技術力が不足しているため、続発している決壊事故の未然防止、再発防止の観点からもダム運用管理技術に対するニーズ及び緊急度は高い。
- 人口集中による都市部の水需要増加と、ダム下流地域の発展によるダムの治水機能に対する要求が高まるとともに、適切なダム運用管理による治水・利水上の効率改善の必要性が高まっている。
- 地震や台風など自然災害時のダム決壊による洪水被害の深刻さから、ダム管理の重要性は中国国民に広く認識されている。日本は、ダムの洪水調節や渇水調整について、豊富な経験と技術を蓄積しており、本プロジェクトで中国側から求められているダム管理分野において、高い優位性を有している。

8-2　有効性

下記の理由により、本プロジェクトの有効性は高い。

- 中国には、ダム運用管理の現場で実用可能なマニュアル類は存在しないが、ダム安全管理に関する法律は整備されており、ダム運用管理者に改良された技術が普及する条件は整っていると判断される。
- 作成されたマニュアルに関しては、使用方法についての研修もプロジェクト内で計画され、その研修講師もプロジェクト内で育成することとなっており、マニュアル作成から活用まで包括的に協力することによりプロジェクト目標の達成が可能になると考えられる。
- マニュアルは、実際にモデルダムで試行しながら中国独自の課題に対する解決を取り込み、より実用的な内容とする。

8-3　効率性

下記の理由により効率性は高いと判断される。

- 2000 年 7 月から 2005 年 6 月にかけて実施した「水利人材養成プロジェクト」で開発した教材には、本プロジェクトで対象とするダム運用管理に関する内容（水質管理）も含まれている。「水利人材養成プロジェクト」の成果を活用しながら効率的なカリキュラム開発を行なうことが可能である。

- 日本に対する中国側の技術ニーズは多岐に亘るが、既に独自にダムを運用管理している実績があるため、日本人専門家が長期に亘って滞在して指導する分野は限定的であり、短期専門家が複数回に分けて配置される計画である。
- ダム管理マニュアル案作成時は専門家を集中的に投入し、資料収集及び解析、カウンターパートとの協議、現地調査による課題抽出などの作業を集中的に行なう。

8-4 インパクト

下記のとおり本プロジェクトにより正のインパクトが期待できる。現時点で、負のインパクトは想定されない。

- 本プロジェクトで作成されたダム管理マニュアル案が各ダムに配布され、本プロジェクトで育成された研修講師の講義を受けたダム運用管理者が運用することにより、ダム運用管理方法が改善され、ダムの決壊リスクが低減するとともに、下流域への水供給が効果的に実施されることが期待できる。
- 本邦研修を受けたダム運用管理者が中国国内研修の講師となり、さらに、同研修を受けたダム運用管理者が、所属しているダムにおいてマニュアルに基づいた運用管理を実践することにより、研修を受けていない他のダム運用管理者も運用管理技術を習得することが可能である。マニュアルに基づいた、適正なダム運用管理が中国全土に普及していくことが期待される。
- 中国における水利分野に係る人材育成は、本プロジェクト実施機関である水利部人材資源開発センターにより実施されている。本プロジェクトで育成された講師も同センター主催の研修の講師として活用される見込みである。

8-5 自立発展性

下記のとおり組織的、技術的側面から自立発展性は高いと判断できる。

- 中国政府は、ダム安全管理に関する法律を整備し、理念の普及に努めているが、具体的な管理方法については未整備であるため、マニュアル整備及び職員の能力強化が急務である。本プロジェクトでは、能力強化の核となるマニュアルを作成すると共に中国国内研修の講師を育成し、育成された講師がプロジェクト終了後も研修を継続することから、活動の継続的実現可能性が高い。

8-6 結論

以上の５項目の観点による評価から、プロジェクト実施の妥当性はおおむね確保されたと考えられる。しかしながら、中国の縦割り組織の中で、ダム運用管理者がダム管理の意思決定を行う範囲が限られている。また、貧しい地域のダムにおいては予算上の制約で、ダム運用管理に不可欠な設備、機材が設置できないことも考えられる。

マニュアル整備や人材育成では解決できないこれらの問題に対しては、中国国内で解決していかなければならないが、本プロジェクトの中で、日本側から適宜指摘していくことも重要な活動であると考えられる。

第9章　モニタリングと評価

プロジェクト内でのモニタリングと評価に関しては、作成委員会や作業部会の開催状況を漏れなく記録していくと共に、本邦研修、中国国内研修の受講者に対して、研修終了後にアンケートをとり、研修内容と効果をモニタリングしていく。

また、JICA 本部による中間評価については 2011 年 9 月頃、終了時評価は 2013 年 4 月頃、事後評価はプロジェクト終了後 3 年を目処に実施される予定である。

第10章　協力実施にあたっての留意事項

10-1　運営管理上の留意事項

（1） 他専門家との連携・協力について

本プロジェクトでは国土交通省等からの長期専門家(チーフアドバイザー)及び短期専門家を、また JICA による業務調整員等の派遣を予定しており、全体のプロジェクトとしてコンサルタントチームと調和のとれた､効率的な業務が期待される｡プロジェクト全体の管理運営を行うため、チーフアドバイザーを始め他の短期専門家及び業務調整員と連絡を密にし、またプロジェクト全体目的・活動・関係者をよく理解し、目標が達成されるよう留意すること。長期・短期専門家はシンポジウム、中国国内研修等に出席し、必要に応じてモデルダムの課題試行に関する助言を行うため、これら専門家と作業方針や進捗状況を共有すること。

（2） 実施体制について

本プロジェクトは、北京では水利部人材資源開発センター、南京では水利部ダム安全管理センターがプロジェクト実施機関となる。コンサルタントは北京に常駐するものとするが、ダムに関する技術的なデータの多くが南京にあるため、出張ベースで南京のダム安全管理センターで調査・協議を行う。

北京においては、長期専門家及びプロジェクト実施機関と協力し、ダム管理マニュアル作成委員会及び作業部会の早期立上げ、会議準備を行い、会議に参加する。

（3） モデルダムの課題試行上の問題点

本技プロでは、各モデルダムの課題に対する計画作成及び事業は中国側が実施し、JICA 専門家はそれらの活動に対し、助言を行う、という役割分担になっている。この作業には中国側の経費支出、時間及び経験・技術を要する。このため、研究院、大学等への外部委託が必要となると考えられ、中国側における事前の予算措置、仕様書の作成、専門家による指導・助言が必要となる。また、如何に効率良く試行に結びつけるかが当プロジェクトの重要なポイントであり、クリティカルパスとなる。

（4） 他のドナーとの連携

ADB では水利部の要請により、山東省の 10 ヶ所の老朽化ダムの補修・強化プロジェクトを形成することになった｡2009 年 7～8 月くらいまでに Project preparatory technical assistance (PPTA) を実施し、その後 2010 年第一四半期までにローン事業を形成するという方向で進める予定である。10 ヶ所のダムの補修が主体であるが、ソフトコンポーネントとして補修後のダムの運用、維持管理、点検等が入ってくるものと想定される（PPTA の結果によるが)。このため、今後、ソフトコンポーネントの面で、ADB にアサインされたコンサルタントとの情報交換等が考えられる。

（5） 関連プロジェクトとの整合性

機構は水利部に対し、過去に「水利人材育成プロジェクト」、「水利権制度整備計画調査」等の協力を実施している。「水利人材育成プロジェクト」においては、水資源管理、節水に関する研修（人材育成）を行い、「水利権制度整備計画調査」においては、中国における水利権制度整備の道

筋に関する提言を行っている。更に、「節水型社会構築モデルプロジェクト」も現在実施中である。これらのプロジェクトは本プロジェクトとの関連性も深いため、これら関連プロジェクト活動・成果・教訓を十分理解し、本プロジェクトの業務に取り組むこと。

10-2　技術分野における留意事項

(1) ダム管理マニュアル案の作成

本プロジェクトで作成されるダム管理マニュアル案は、日本の「ダム管理の実務」(財団法人　ダム水源池環境整備センター編）のような、現場技術者が直面するダム管理問題の解決に際して利用可能（実用的）な位置づけとなるマニュアルである。また、モデルダムにおける課題解決の取り組み結果は、マニュアルの改訂に用いられるほか、事例集として巻末にまとめられるものとする。中国側のダム管理に係る課題抽出の過程で、マニュアルの内容を中国側と日本側双方でしっかりと確認する必要がある。

(2) 中国のダム運用特性を踏まえたマニュアル

中国では、「貯水池・ダム安全管理条例 1991」、「中華人民共和国防洪法 1997」、「貯水池・ダム安全評定規則」、「貯水池・ダム安全管理緊急マニュアル制定の指針原則（試行）2007」、「土石ダム補修・修理規定」、「コンクリートダム補修・修理規定」、「土石ダム安全モニタリング技術規範」、「ダムの等級格下げと廃棄の管理弁法（試行)」等、ダム運用管理に係る様々な規則・マニュアルが既に存在する。中国側は、本技プロで作成するダム管理マニュアル案は最終的に水利部の内部規定になることを目指しており、中国のダム管理の特性（ダム形式、規模、目的、管理能力、管理制度）を踏まえたマニュアルの作成が求められる。

(3) JICA 専門家による助言

詳細計画策定調査時の協議では、中国側は既に実施した危険ダムの修復計画・工事への助言も JICA 専門家に期待していたが、本件はソフト面に特化しているため、締結した議事録（M/M）には、「日本人専門家の技術移転については、個別ダムの改修計画や補強計画は含まない」と明記している。一方、中国側はモデルダムにおける計画策定及び実施の責任は全て中国側にあるとも述べていることから、助言を行う重点課題の選択に際しては、機構の方針を十分確認すること。

(4) 各モデルダムの課題の違い

河北省の潘家口・大黒汀ダムは維持・管理が良好で、国からも表彰されているが、①ダム洪水調節リスク管理（灤河の洪水に対する安全確保、洪水の資源化)、②管内 6 ダムの統合管理による洪水の動的管理の支援（洪水の資源化）等かなり高度なレベルの問題が課題となっている。その一方では、湖南省六都寨ダムのように流域の降雨データのモニタリング及び情報伝達システムの整備が遅れていることから、洪水予警報システムの確立による下流地域の洪水防御のような基礎的な問題が課題となっている。湖北省陸水ダム及び浙江省陸埠ダムの課題はこれらの中間に位置するものと考えられる。従って、従事予定のコンサルタントは、高いレベルの課題にも対応できるよう、これらの専門分野について豊富な経験を有しているか、対応可能な能力を備えていることが必要である。次表に詳細計画策定調査時に聴取した各モデルダムの課題を示す；

モデルダム	位置	管理	補修状況	課題・要望
潘家口・大黒汀	河北省	海河水利委員会	補修済み	①ダム洪水調節リスク管理（灤河の洪水に対する安全確保、洪水の資源化）、②管内 6 ダムの統合管理による洪水の動的管理の支援（洪水の資源化）
陸水	湖北省	長江水利委員会	補修・ほぼ完了	①ダム洪水調節総合自動化システムの構築（洪水の資源化）、②下流の洪水防止予警報システム
陸埠	浙江省	寧波市	補修中	①ダムの運用によりダム周辺の環境を保全し、ダムの機能を最大限に発揮すること、②洪水予報モデルによる洪水調節意志決定支援システムの確立
六都寨	湖南省	ショウ陽市	着工準備	洪水予警報システムの確立による下流地域の洪水防御

(5) 地域的特性及びダムの特性の把握

河北省の潘家口ダム流域は年間の平均降雨量は南のモデルダム群の流域と比較するとかなり少なく、400～700 mm であるが降雨の 70～80%は 7～9 月に集中している。このように、水資源の逼迫している地域にとって洪水の資源化は難しい課題ではあるが、潘家口ダムの有効貯水容量が年平均流入量 : 17 億 m^3 と比べると 25.1 億 m^3 あり、流入量の約 1.5 倍の容量を有する経年貯留ダムであることなどダム特性に配慮した課題の解決案に対する助言を行う。

(6) 下流河道に対する配慮

洪水の動的管理の検討に際し、下流河道にリスクが分散される可能性があるが、これらの情報も考慮の上、検討するよう助言する。治水に関しては、国家洪水防止指揮部の下、各行政レベルに応じた下部組織があるが、行政組織であるため、技術的には水利部との関連が深いため水利部を通して連携する。

(7) 統合運用の範囲

潘家口ダム、陸水ダム及び陸埠ダムでの協議で判明した問題点は次のとおりである；

1) 潘家口ダムは大黒汀ダムとの統合運用のみでなく、流域の他の 4 ダムを含めた統合運用を視野に入れているが、範囲が広くなるため、統合する範囲を検討する必要がある。
2) 陸水ダムの流域面積は 3,400km^2 で上流域には約 150 基余りの中小ダムがあり、この中で最大のダムは直上流の青山ダム（貯水容量 4.29 億 m^3）であるが、管理機関が違うため陸水ダムでは単独で洪水調節システムの構築を考えているようであるが、2 つのダムを合わせたシステムの構築が望ましい、
3) 陸埠ダムは導水トンネルで梁輝ダムに連絡しており、洪水時にも流量の一部を送水しているため、梁輝ダムも含めたシステムの構築が望ましい。

各モデルダムの課題に対する助言を行う際には、これらの条件も含めて考慮する。

第11章　関連情報

11-1　ダム安全管理に係る基準等

（1） 中華人民共和国防洪（洪水防止）法：中華人民共和国主席令（第八十八号）

中華人民共和国防洪法は既に中華人民共和国第八回全国人民代表大会常務委員会第二十七次会議により 1997 年 8 月 29 日に可決し、今から公布し、1998 年 1 月 1 日より施行する。

中華人民共和国主席　江沢民

1997 年 8 月 29 日

中華人民共和国防洪法

（1997 年 8 月 29 日第八回全国人民代表大会常務委員会第二十七次会議により可決）

目　　録

第 1 章　総則
第 2 章　防洪計画
第 3 章　整備と防護
第 4 章　防洪区と防洪工事施設の管理
第 5 章　洪水の防御
第 6 章　保障措置
第 7 章　法律責任
第 8 章　附則

第一章　　総則

第一条　洪水を防止し、洪水被害の軽減、防護に寄与し、人民の生命と財産の安全を維持し、社会主義現代化建設の順当な進展を保障するために、本法を制定する。

第二条　防洪工作は全面的に計画、統一的に按配、各方面を兼ねて配慮して、予防を中心に総合的統治をし、局部利益が全局の利益に従う原則を実行とする。

第三条　防洪工事施設の建設は、国民経済と社会の発展計画に取入れなければならない。防洪経費は政府投入と受益者の合理的負担を互いに結びつける原則に従って調達する。

第四条　開発利用と水資源の保護につき、防洪の全体計画に従い、利を興すことと害を除することを結びつける原則を実行しなければならない。

河川、湖沼の整備及び防洪工事施設の建設は、流域総合計画に合わせ、流域水資源の総合開発と結びつけなければならない。

本法で言う総合計画とは、水資源の開発利用と水害防止の総合計画を指す。

第五条　防洪工作は、流域又は区域に従って、統一的に計画、分級実施、及び流域管理と行政区域管理を結びつける制度を実行する。

第六条　如何なる機構と個人も、防洪工事施設の保護と法により洪水防護に参加する義務がある。

第七条　各級人民政府は防洪工作における統一指導を強化し、関係部門、機構を組織し、社会の力を動員し、科学技術の進歩を頼りに、計画的に河川、湖沼に対して整備を行い、措置を講じて防洪工事施設の建設を強化、固め、防洪能力を高めなければならない。

各級人民政府は関係部門、機構を組織し、社会の力を動員し、洪水防止と被災後の復旧及び救済工作をよくやり遂げなければならない。

各級人民政府は洪水の蓄水、滞留区域に対して援助を与えるべきである。洪水の蓄水滞留後に、国家の規定に従って補償又は救助を行わなければならない。

第八条　国務院水行政主管部門が国務院の指導の下で、全国の防洪に係る組織、協調、監督、指導などの日常工作に責任を持つ。国務院水行政主管部門が国が確定した重要の河川、湖沼に設立した流域管理機構は、所管轄する範囲内において、法律、行政法規と規定及び国務院水行政主管部門より授権された洪水防止に関する協調と監督管理職責を行使する。

国務院の建設行政主管部門とその他の関係部門は国務院の指導の下で、各自の職責に基づき、関連の防洪工作に責任を持つ。

県級以上の人民政府水行政主管部門は、本級の人民政府の指導の下で、本行政区域内の防洪工作に係る組織、協調、監督、指導などの日常工作に責任を持つ。県級以上の地方人民政府の建設行政主管部門とその他の関係部門は、本級人民政府の指導の下で、各自の職責に基づき、関連の防洪工作に責任を持つ。

第二章　　防洪計画

第九条　防洪計画とは、ある流域、河段又は区域の洪水災害を防止するために制定した全体配置を指し、国家が確定した重要な河川、湖沼の流域防洪計画、その他の河川、河段、湖沼の防洪計画及び区域防洪計画を含めるものとする。

防洪計画は所在する流域、区域の総合計画に従わなければならない。区域防洪計画は所在する流域の流域防洪計画に従わなければならない。

防洪計画は河川、湖沼の整備と防洪工事施設建設の基本的依拠になる。

第十条　国家が確定した重要な河川、湖沼の防洪計画は、国務院の水行政主管部門が当該河川、湖沼の流域総合計画に基づき、関係部門と関係省、自治区、直轄市人民政府とともに共同で編制し、国務院に提出して認可を受けることとする。

その他の河川、河段、湖沼の防洪計画又は区域防洪計画は、県級以上の地方人民政府水行政主管部門がそれぞれ流域総合計画、区域総合計画に基づき、関係部門と関係地区とともに共同で編制し、本級の人民政府に提出し、認可を受け、並びに上級人民政府の水行政主管部門に提出し、届出しなければならない。省、自治区、直轄市を跨る河川、河段、湖沼の洪水防止計画は関係流域の管理機構が河川、河段、湖沼に所在する省、自治区、直轄市人民政府の水行政主管部門、関係主管部門と共同で策定し、それぞれ関係省、自治区、直轄市人民政府による審査とその意見を得た後、国務院の水行政主管部門に提出して認可を受けることとする。

都市の防洪計画は、都市の人民政府が水行政主管部門、建設行政主管部門とその他の関係部門を組織し、流域防洪計画、上級にあたる人民政府の区域防洪計画を根拠に編成し、国務院の定めた審査許可プロセスに従って、認可を受けた後に都市のマスタープランに取入れるものとする。

防洪計画の改訂は、当初の認可機関に提出し、認可を受けなければならない。

第十一条　防洪計画の編制に当り、重点を確保、一般を考慮、及び防洪防旱と結びつけ、工事措置と非工事装置と結びつける原則を守り、洪水水没の規律と上下流、左右岸の関係、及び国民経済が防洪に対する要求を十分に考慮し、並びに国土計画と土地利用の全体計画と互いに協調しなければならない。

防洪計画は防護対象、整備目標と任務、防洪措置と実施プランを確定し、洪水氾濫区、蓄水滞留区と防洪保護区の範囲を画定し、洪水の蓄水滞留区の使用原則を定めなければならない。

第十二条　強風潮の脅威を受ける沿海地区の県級以上の地方人民政府は、強風潮の防御を本地区の防洪計画に取入れ、沖堤（防波堤）、波止めゲートと沿海の防護林などの強風潮防護工事システムの建設を強化し、建築物、構築物の設計と施工が強風潮の防御必要に適合することを監督しなければならない。

第十三条　山津波が山崩れ、山体崩壊と土石流を誘発する可能性がある地区及びその他の山津波の多発地区の県級以上の地方人民政府は、地質鉱産管理業務の担当部門、水行政主管部門とその他の関係部門を組織して、山崩れ、山体崩壊と土石流の潜在的危険性に対して全面的検査を行い、重点防治区域を指定し、防御措置を講じなければならない。

都市、村鎮とその他の住民居住地及び工場、鉱山、鉄道と幹線道路の配置は、山津波による脅威を避け、すでに山津波を受けやすい地区に建設した場合、防御措置を取らなければならない。

第十四条　平原、くぼ地、水網低地、山谷、盆地などの冠水しやすい地区の地方人民政府は、水害排除の計画を制定し、関係部門、機構を組織し、相応の整備措置を図り、排水システムを完備させ、耐水性農作物の種類と品種を発展し、洪水、旱魃、塩害の総合改善を展開する。

都市人民政府は市街地の排水システム、ポンプステーションの建設と管理を強化しなければならない。

第十五条　国務院水行政主管部門は関係部門と省、自治区、直轄市人民政府と共同で、長江、黄河、珠江、遼河、淮河、海河入海口の整備改善計画を制定する。

前款の入海河口で干拓造地するには、河口整備改善計画に符合しなければならない。

第十六条　防洪計画が確定した河道整備改善計画予定地と建設計画する堤防用地範囲内にある土地は、土地管理部門と水行政主管部門が関係地区との共同査定を経て、県級以上の人民政府に提出して、国務院の定めた権限に従って認可を受けてから、計画保留区として指定することができる。当該計画保留区範囲内の土地がその他のプロジェクト用地と係わった場合、関連の土地管理部門と水行政主管部門は査定する時にあたり、関係部門の意見を求めなければならない。

計画保留区は前款の規定に従って画定されてから、公告しなければならない。

前款の計画保留区内では、防洪と関係のない工場、鉱山、工事施設を建設してはならない。特殊な情況で、国家の工場、鉱山建設プロジェクトは確かに前款の計画保留区内の土地を占用する必要がある場合、国家の定めた基本建設プロセスに従って認可を受け、かつ水行政主管部門の意見を求めなければならない。

防洪計画が確定した拡大又は開墾した人工の洪水排水道の用地範囲内にある土地は、省級以上の人民政府土地管理部門と水行政主管部門、関係地区と共同で査定し、省級以上の人民政府に提出し、国務院の定めた権限に従って認可を受けてから、計画保留区として画定することができ、前款の規定に適用とする。

第十七条　河川、湖沼に防洪工事とその他の水工事、水力発電所などを建設するには、防洪計画の要求を満たさなければならない。ダムは防洪計画の要求に従って洪水防止のためのダム貯水容量を十分なほど残さなければならない。

前款で規定した防洪工事とその他の水工事、水力発電所の実行可能性研究報告は、国家の定めた基本建設プロセスによって認可を受ける場合、関係水行政主管部門が調印した防洪計画要求を満たした計画同意書を添付しなければならない。

第三章　　整備と防護

第十八条　河川の防洪において、蓄水と排水を兼ねて施し、河道の洪水排水能力とダム、低地、湖沼の洪水調節蓄水機能を十分に発揮させ、河道の防護を強め、その土地の事情に見合った措置を図り、定期的に堆積物の浚渫などの措置を取り、洪水の支障なき排水を保持する。

河川の防洪は、流域の林や草の植生を保護、拡大、水源を涵養し、流域の水と土壌の保持に係る総合整備を強める。

第十九条　河道の改修と川の流れ方向の制御引導、堤防岸などの工事を建設し、上下流、左右岸の関係を兼ねて考慮し、計画整備指導ラインに従って実施し、川の流れ方向を任意に変えてはならない。

国家が確定した重要な河川の計画整備指導ラインは、流域管理機構が立案し、国務院水行政主管部門に提出して認可を受けることとする。

その他の河川、河段の計画整備指導ラインは、県級以上の地方人民政府水行政主管部門が立案し、同級の人民政府に提出して認可を受けることとする。省、自治区、直轄市を跨る河川、河段と省、自治区、直轄市間の省界河道の計画整備指導ラインは、流域管理機構が河川、河段に所在する省、自治区、直轄市人民政府水行政主管部門を組織して、共同で立案し、関係省、自治区、直轄市人民政府による審査とその意見を得た後に、国務院水行政主管部門に提出し、認可を受けることとする。

第二十条　河道、湖沼の整備において、航路に係わった場合、航運の必要を兼ねて考慮し、事前に交通主管部門の意見を求めるべきである。航路の整備は、河川、湖沼に関する防洪安全要求に適合し、事前に水行政主管部門の意見を求めるものとする。

竹木の流送を行う河川と漁業水域で河道の整備を行うにあたり、竹木と漁業発展の必要を兼ねて考慮し、且つ事前に林業、漁業の行政主管部門の意見を求めるべきである。河道の中で竹木を流送するには、洪水排水と防洪工事施設の安全を影響してはならない。

第二十一条　河道、湖沼の管理は、水系によって統一管理と分級管理を結びつける原則を実行し、防護を強化、支障なく通じることを確保する。

国家が確定した重要な河川、湖沼の主要河段、省、自治区、直轄市を跨る重要河段、湖沼、そして省、自治区、直轄市間の省界河道、湖沼及び国（辺）境の河道、湖沼は、流域管理機構と河川、湖沼所在地の省、自治区、直轄市人民政府の水行政主管部門が、国務院水行政主管部門の画定に従って、法により管理を実施する。その他の河道、湖沼は、県級以上の地方人民政府水行政主管部門が、国務院水行政主管部門又は国務院水行政主管部門が授権をした機構の画定に従って、法により管理を実施する。

堤防がある河道、湖沼におけるその管理範囲は、両岸堤防の間にある水域、砂浜、湿地帯、洪水排水区と堤防及び護堤地が含まれる。堤防がない河道、湖沼においては、その管理範囲は、史上最高の洪水水位若しくは設計洪水水位の間の水域、砂浜、湿地帯と洪水排水区が含まれるものとする。

流域管理機構が直接管理する河道、湖沼における管理範囲は、流域管理機構と関係県級以上の地方人民政府が前款の規定に基づき境界定めする。その他の河道、湖沼の管理範囲は、関係の県級以上の人民政府が前款規定に基づき境界定めする。

第二十二条　河道、湖沼の管理範囲内にある土地と岸線の利用にあたり、洪水の排水、輸水の要求に符合しなければならない。

河道、湖沼の管理範囲内で洪水の排水を妨げる建築物、構築物の建設、ゴミ、土砂の堆積、河勢の安定を影響し、河岸堤防の安全危害とその他の河道洪水排水を妨げる活動を禁止する。

洪水排水の河道内において洪水排水を妨げる林木と高幹作物を植えることを禁止する。

船舶航行によって堤岸の安全に危害を加える可能性がある河段において、航速を限定しなければならない。航速限定に関する標識は、交通主管部門と水行政主管部門が協議してから設置することとする。

第二十三条　湖沼を囲んだ干拓造地を禁止する。すでに干拓した場合、国家が規定した防洪標準に従って復旧を行い、計画的に干拓地を湖沼に戻さなければならない。

湖沼を囲んだ干拓造地を禁止する。確かに干拓する必要がある場合、科学的論証を行い、水行政主管部門により洪水の排水、輸水に支障がないことを確認されてから、省級以上の人民政府に提出して認可を受けることとする。

第二十四条　洪水の排水河道内に居住する住民に対して、現地の人民政府は段階的に移民計画を進めなければならない。

第二十五条　堤岸の保護とされる林木について、河道、湖沼に係わる管理機構が造林と管理を行う。堤岸保護とされる林木は、任意に伐採してはならない。堤岸保護林木の伐採は、河道、湖沼管理機構の同意を経てから、法により伐採認可手続を行い、且つ規定された更新補足植栽の任務を完成しなければならない。

第二十六条　水のよう塞、水の塞ぎが厳重な橋、助走路、埠頭とその他の川を跨る工事施設に対して、防洪標準に従って、関係の水行政主管部門は県級以上の人民政府に報告し、国務院の定めた権限に従って、建設機構に対して期限内における改修若しくは撤去を命ずることができる。

第二十七条　河川を跨り、河川、堰堤を横切って、河川と隣接する橋、埠頭、道路、渡し場、配管、ケーブル線、取水、排水などの工事施設を建設するにあたり、防洪標準、岸線計画、運航要求とその他の技術要求を満たし、堤防の安全を危害したり、河勢の安定を影響したり、支障なき洪水の排水を妨げてはならない。その実行可能性研究報告は、国家の定めた基本建設プロセスに従って申請し認可を受ける前に、その中の工事建設プランは関係の水行政主管部門が前述の防洪要求に基づく審査、同意を得なければならない。

前款の工事施設が河道、湖沼などの管理範囲内にある土地を占用し、河道、湖沼の空間を跨り、又は河床を横切る場合、建設機構は、関係の水行政主管部門による当該工事施設の建設位置と境界に関する審査と認可を受けてから、法により工事開始の手続を行わなければならない。施工手配する時にあたり、水行政主管部門による審査認可した位置と境界に従って進めなければならない。

第二十八条　河道、湖沼の管理範囲内において、本法の規定に従って建設した工事施設に対して、水行政主管部門は法により検査する権限を有する。水行政主管部門が検査を行うときに、被検査者は事実通りの関係状況と資料を提供しなければならない。

前款に定めた工事施設が竣工して検収を受ける時に、水行政主管部門による参加がなければならない。

第四章　　防洪区と防洪工事施設の管理

第二十九条　防洪区とは洪水氾濫して水没する可能性がある地区を指し、洪水氾濫区、洪水蓄水滞留区と防洪保護区に分ける。

洪水氾濫区とは、工事施設による保護のない洪水氾濫が及ぶ地区を指す。

洪水蓄水滞留区とは、洪水分流口を含めた河堤の背水面以外の、臨時に洪水蓄積用とする低地区域及び湖沼などを指す。

防洪保護区とは、防洪標準内の防洪工事施設に保護される地区を指す。

洪水氾濫区、洪水蓄水滞留区と防洪保護区の範囲は、防洪計画又は洪水防止プランの中で画定され、且つ省級以上の人民政府に提出して国務院の定めた権限により、認可を受けてから公告とする。

第三十条　各級人民政府は防洪計画に従って防洪区内の土地利用に対して分区管理を実行しなければならない。

第三十一条　地方の各級の人民政府は防洪区における安全建設工作に対する指導を強化し、関係部門、機構を組織して、防洪区内の機構と住民に対して防洪教育を行い、防洪知識を普及し、洪水による被災意識を高めなければならない。防洪計画と洪水防止プランに従って防洪システムと水文、気象、通信、警報及び洪水災害監視システムを建設、完備し、洪水防止能力を高めることとする。防洪区内の機構と住民を組織して防洪工作に積極的に参加し、現地に見合った防洪避難措置を講じなければならない。

第三十二条　洪水氾濫区、洪水蓄水滞留区に所在する省、自治区、直轄市の人民政府は、関係地区と部門を組織して、防洪計画の要求に従い、洪水氾濫区、洪水蓄水滞留区の安全建設計画を制定し、洪水蓄水滞留区の人口増を抑え、日常に使用する洪水蓄水滞留区内に居住する住民に対して、計画を立てて移住させ、且つその他の必要な安全保護措置を講じなければならない。

洪水蓄水滞留区により直接に受益する地区と機構は、洪水蓄水滞留区に対して国家が規定した補償、救助義務を受けなければならない。国務院と関係省、自治区、直轄市人民政府は、洪水蓄水滞留区に対する援助と補償、救助制度を策定しなければならない。

国務院と関係省、自治区、直轄市人民政府は、洪水氾濫区、洪水蓄水滞留区に関する安全建設管理弁法及び洪水蓄水滞留区への援助と補償、救助弁法を制定することができる。

第三十三条　洪水氾濫区、洪水蓄水滞留区内において、非防洪用建設工事の建設にあたり、洪水が建設工事に対して起こし得る影響と建設工事が防洪への影響について、評価を行うべく、洪水影響評価報告を作成し、防御措置を提出しなければならない。建設工事の実行可能性研究報告は、国家の定めた基本建設プロセスに従って、申請して認可を受ける時に、水行政主管部門が審査、認可した洪水影響評価報告を添付しなければならない。

洪水蓄水滞留区内に建設した油田、鉄道、道路、鉱山、発電所、電信施設及びパイプラインについて、その洪水影響評価報告には、建設機構が自分で手配した洪水防止と回避計画案を盛り込まなければならない。建設工事を生産に投入、または使用を開始する時に、その防洪工事施設は水行政主管部門による検収を受けなければならない。

洪水の蓄水滞留区内に造られた家屋は平らな屋根構造を採用しなければならない。

第三十四条　大中型都市、重要な鉄道、幹線道路、大型基幹企業は、洪水防止の重点とし、安全を確保しなければならない。

洪水による脅威を受ける都市、経済開発区、工場鉱山区域と国家の重要な農業生産基地などは、重点的に保護し、必要な防洪工事施設を建設しなければならない。

都市建設においては、無許可で従来の河道や堀割、貯水のための湖沼低地を埋め塞ぎ、従来の防洪堰堤を廃止してはならない。確かに埋め塞ぎ、または廃止する必要がある場合、水行政主管部門の審査、認可を経て、都市人民政府に提出して認可を受けなければならない。

第三十五条　国所有とする防洪工事施設に属する場合、認可された設計に基づき、竣工して検収を受ける前に、県級以上の人民政府が国の規定に従って、管理と保護範囲を画定しなければならない。

集団所有とする防洪工事施設に属する場合、省、自治区、直轄市人民政府の規定に基づき、保護範囲を画定しなければならない。

防洪工事施設の保護範囲内におき、爆破、井戸掘り、採石、土取りなどの防洪工事施設の安全に危害を加える活動を禁止する。

第三十六条　各級の人民政府は関係部門にダム大堤の定期検査と監督管理を強化させなければならない。設計上の洪水標準、耐震設防の要求を満たせず、または厳重な品質欠陥がある危険ダムに対して、ダムの主管部門は関係機構に危険排除と補強措置を採り、期限を設けて危険排除或いは再建させ、関連する人民政府がそれに必要とする資金を優先的に準備しなければならない。堤防が決壊する可能性があるダムに対して、事前に緊急時対処計画及び住民臨時避難計画を制定しなければならない。

各級の人民政府と関係主管部門は鉱滓ダムに対する監督管理を強化し、措置を講じて、洪水によるダムの決壊を避けなければならない。

第三十七条　如何なる機構も個人もダム大堤、堤防、水門、護岸、揚水ステーション、排水溝システムなどの防洪工事と水文、通信施設及び防洪の必要に備えた器材、物資材料を破壊、占有、毀損してはならない。

第五章　　洪水防止

第三十八条　防洪業務は各級人民政府の行政首長責任制を実行し、統一して指揮し、級別を分け、部門を分けて責任を持つこととする。

第三十九条　国務院は国家防洪指揮機構を設立し、全国の防洪工作を指導、組織し、その事務処理機構が国務院水行政主管部門に設置する。

国が確定した重要な河川、湖沼において、関連する省、自治区、直轄市人民政府及び当該河川、湖沼の流域管理機構の責任者などによって構成する防洪指揮機構を設立することができ、所管轄範囲内における防洪工作を行い、その事務機構が流域管理機構に設置する。

防洪任務を有する県級以上の地方人民政府は関係部門や、現地に駐在する軍隊、人民武装部の責任者などによって構成する防洪指揮機構を設立することができ、その事務機構が同級の水行政主管部門に設置する。必要な時に、都市人民政府の決定を経て、防洪指揮機構は建設行政主管部門で都市市区に事務機構を設立することもでき、防洪指揮機構の統一した指導の下で、都市市区の洪水防止に係わる日常業務に責任を持つこととする。

第四十条　防洪任務を有する県級以上の地方人民政府は、流域綜合企画、防洪工事の実際状況と国が定めた防洪基準に基づき、洪水防御計画（超大規模の洪水に対する処置措置を含む）を制定する。

長江、黄河、淮河、海河の洪水防御計画は、国家防洪指揮機構が制定し、国務院に提出して認可を受ける。省、自治区、直轄市を跨るその他の河川における洪水防御計画は、関連する流域管理機構が関係省、自治区、直轄市人民政府と共同で制定し、国務院又は国務院が授権した関係部門に提出して認可を受ける。洪水防御計画が認可を受けた後は、関係の地方人民政府は必ず執行しなければならない。

各級の防洪指揮機構及び防洪任務を有する部門と機構は、必ず洪水防御計画に基づいて防洪工作を成し遂げなければならない。

第四十一条　省、自治区、直轄市人民政府の防洪指揮機構は、現地の洪水規律に基づき、増水期の始まりと終りの期日を規定する。

河川、湖沼の水状況が保証水位または安全流量に近づけ、ダムの水位が設計洪水水位に近づけ、或いは防洪工事施設に重大な危険状況が発生した時に、関係の県級以上の人民政府防洪指揮機構は、緊急防洪時期として宣告発表することができる。

第四十二条　河川、湖沼範囲内の洪水の流下を防げる障害物に対して、障害物設置者が撤去する原則に基づき、防洪指揮機構によって期限内における撤去を命じる。期限を過ぎてなお撤去しなかった場合、防洪指揮機構が撤去を強行し、必要経費は障害設置者が負担とする。

緊急防洪時期において、国家防洪指揮機構またはその授権を受けた流域、省、自治区、直轄市の防洪指揮機構は、水の壅塞が厳重な橋、助走道、埠頭及びその他の河川を跨った工事施設に対して、応急処置を施す権利を有する。

第四十三条　増水期、気象、水文、海洋などに関連する部門において、各自の職責に基づき、関係の防洪指揮機構に対して、天気、水文などの即時情報と強風潮の予報を速やかに提供しなければならない。電信部門は優先的に洪水防止の通信サービスを提供しなければならない。運輸、電力、物資材料の供給などの関連部門は優先的に洪水防止のためにサービスを提供しなければならない。

中国人民解放軍、中国人民武装警察部隊と民兵は国が授けた洪水防止と緊急事態の救助任務を執行しなければならない。

第四十四条　増水期、ダム、水門とその他の水工事施設の運用について、必ず防洪指揮機構の調度指揮と監督に従わなければならない。

増水期において、ダムは許可無しに増水期の制限水位以上に蓄水してはならず、増水期の制限水位以上の防洪ダム容量に関する運用は、必ず防洪指揮機構の調度指揮と監督に従わなければならない。

氷川の増水期において、氷結防止任務を有する河川の上流ダムからの流下水量について、必ず関係する防洪指揮機構の認可を受け、並びにその監督を受けなければならない。

第四十五条　緊急な防洪期間中において、防洪指揮機構として、洪水防止の必要に応じて、その管轄範囲内で物資、設備、交通運輸工具と人力を調達し、土取りのための土地占用、林木の伐採、阻水障害物とその他の必要な緊急措置を決定する権利を有する。必要とした場合、公安、交通などの関係部門は防洪指揮機構の決定に従い、法により陸地と水面に対する交通制限管理を実施する。

前款の規定に基づいて調達した物資、設備、交通運輸工具などは、増水期終了後に速やかに返却しなければならない。壊れて又は返却不能になった場合、国務院の関連規定に基づき適切な補償或いはその他の処理を施す。土取りのための土地占用、林木を伐採した場合、増水期終了後に法律により関係部門に手続きを補って行わなければならない。関係地方人民政府は土取りした後の土地に対して復旧を行い、伐採された林木に対して補って植えなければならない。

第四十六条　河川、湖沼の水位または流量が国が定めた洪水分流標準に達して、洪水の蓄水滞留区を起用する必要があった場合、国務院、国家防洪指揮機構、流域防洪指揮機構、そして省、自治区、直轄市人民政府、省、自治区、直轄市の防洪指揮機構は、法により認可された防洪方案の中で規定された起用条件と認可プロセスに基づき、洪水蓄水滞留区を起用することを決定する。法により洪水の蓄水滞留区を起用する場合、如何なる機構と個人も拒んだり、引き延ばししてはならない。その拒み、引き伸ばしに遭った場合、関係県級以上の地方人民政府が強制して実施とする。

第四十七条　洪水や冠水による災害が発生した後、関連する人民政府は関係部門、機構を組織して被災地区の生活供給、衛生防疫、救災物資の供給、治安管理、学校授業の再開、生産の復旧と家の再建などの救災業務及び管轄地区の各種水害によって毀損された工事施設の修復作業を行わなければな

らない。洪水によって毀損された防洪工事施設の修復は、関係部門の年度建設計画に優先的に盛り込まなければならない。

国は、洪水被害保険を進めることを激励し、扶助する。

第六章　　保障措置

第四十八条　各級人民政府は措置を採り、防洪投入の全体水準を高めなければならない。

第四十九条　河川、湖沼の治水制御と防洪工事施設の建設と維持に必要とする投資は、事権と財権を互いに統一した原則に基づき、分級管理を行い、中央と地方の財政で負担する。都市の防洪工事施設の建設と維持に必要な投資は、都市の人民政府が負担する。

洪水の脅威を受ける地区の油田、パイプライン、鉄道、道路、鉱山、電力、電信などの企業、事業機構は、自分で資金を調達し、必要な防洪自己保護工事を建設するべきである。

第五十条　中央財政は資金を手配し、国が確定した重要な河川、湖沼の堰堤に超大規模の洪水冠水災害を受けた時の洪水退治と危険救助、及び洪水によって破壊された防洪工事の補修に用いる。省、自治区、直轄市人民政府は本級の財政予算の中で資金を手配し、本行政区域内の超大規模の洪水冠水災害を受けた地区での洪水退治危険救助と洪水に破壊された防洪工事の補修に使用する。

第五十一条　国は水利建設基金を設立し、防洪工事と水利工事の維持と建設に用いる。具体的方法は国務院が定める。

洪水の脅威を受ける省、自治区、直轄市は、本行政区域内の防洪工事施設の建設を強化し、洪水の防御能力を高めるために、国務院の関係規定に基づき、防洪保護区範囲内で河道工事の建設維持管理費を徴収することを規定することができる。

第五十二条　防洪任務を有する地方各級の人民政府は、国務院の関連規定に基づき、一定比率の農村義務工時と労働累積工時を手配して、防洪工事施設の建設、維持に用いなければならない。

第五十三条　如何なる機構も個人も、防洪、救災資金と物資を押さえ止め、流用してはならない。

各級人民政府の監査機関は防洪、救災資金の使用状況について監査、監督を強化しなければならない。

第七章　　法律責任

第五十四条　本法第十七条の規定を違反し、水行政主管部門による計画同意書の調印を経ずに、許可無しに河川､湖沼で防洪工事とその他の水工事､水力発電所を建設した場合､違法行為の停止を命じ、計画同意書の手続きを補って行わなければならない。計画同意書の要求を違反して、厳重に防洪を影響した場合、期限内に撤去を命じる。計画同意書の要求を違反し、防洪を影響したにも係わらず、なお補填措置が採れる場合、期限内に補填措置を講じることを命じ、１万元以上 10 万元以下の罰金に科することができる。

第五十五条　本法第十九条の規定を違反し、計画整備指導ラインに基づき河道を整備、河川の流れ方向の制御引導工事、堤岸保護などの工事を建設しなかったため、防洪に影響を与えた場合、違法行為の停止を命じ、原状の復旧またはその他の補填措置を採らせ、更に１万元以上１０万元以下の罰金に科することができる。

第五十六条　本法第二十二条第二款、第三款の規定を違反し、下記いずれかの行為があった場合、違法行為の停止を命じ、阻害を排除させ、またはその他の補填措置を講じ、更に５万元以下の罰金に科することができる。

（一） 河道、湖沼の管理範囲内で洪水の流下を阻害する建築物、構築物を建設した場合。
（二） 河道、湖沼の管理範囲内でゴミ、土砂を堆積し、河川の安定な流れを影響し、河岸堤防の安全危害とその他の河道の洪水の流下を妨げる活動を行った場合。
（三） 洪水流下の河道の中でその流下を妨げる林木と高幹作物を植えた場合。

第五十七条 本法第十五条第二款、第二十三条の規定を違反し、海口での干拓造地、湖沼での干拓造地、河道を囲んで開墾した場合、その違法行為の停止を命じ、原状を復旧させ又はその他の補填措置を採り、更に 5 万元以下の罰金に科することができる。原状復旧もせず、またその他の補填措置も取れない場合、代わって原状を復旧し、又はその他の補填措置を採るようにし、掛かった費用は違法者が負担とする。

第五十八条 本法第二十七条の規定を違反し、水行政主管部門によるその工事建設方案に対する審査同意を経ずに、又は関連する水行政主管部門によって審査、認可した位置、境界に従って、河道、湖沼の管理範囲内で工事施設の建設を行わなかった場合、違法行為の停止を命じ、審査、同意、又は審査、認可の手続きを補って行わなければならない。工事施設の建設が防洪を厳重に影響した場合、期限内に撤去を命じ、期限を過ぎても撤去しなかった場合、撤去を強行し、掛かった費用は建設機構の負担とする。洪水の流下を影響するが、補填措置が採れる場合、期限内に補填措置を採るように命じ、更に 1 万元以上 10 万元以下の罰金に科することができる。

第五十九条 本法第三十三条第一款の規定を違反し、洪水氾濫区、洪水地区水滞留区内で非防洪建設工事を建設して、洪水影響評価報告を作成していない場合、期限内に改善を命じる。期限を過ぎても改善しなかった場合、5 万元以下の罰金に科することができる。

本法第三十三条第二款の規定を違反し、防洪工事施設が検収を経ずに、その建設工事を生産に投入又は使用開始した場合、生産又は使用の停止を命じ、期限に防洪工事施設を検収させ、更に 5 万元以下の罰金を科することができる。

第六十条 本法の第三十四条の規定を違反し、都市建設のために、許可無しに従来の河道堀割、貯水のための湖沼低地を埋め塞ぎ、及び従来の防洪堰堤を廃止した場合、都市人民政府はその違法行為の停止を命じ、期限内に原状復旧をし、またはその他の補填措置を採らせなければならない。

第六十一条 本法の規定を違反して、堤防、水門、護岸、揚水ステーション、排水溝渠システムなどの防洪工事と水文、通信の施設及び防洪の必要に備えた器材、物資材料を破壊、占有、毀損した場合、その違法行為の停止を命じ、補填措置を採らせ、更に 5 万元以下の罰金に科することができる。毀損に及んだ場合、法律により民事責任を負わなければならない。治安管理処罰を与えるべきとする場合、治安管理処罰条例の規定により処罰を与える。犯罪に及んだ場合、法により刑事責任を追及する。

第六十二条 防洪指揮機構、水行政主管部門又は流域管理機構の業務人員の法律による公務執行を妨害、威嚇して、犯罪に及んだ場合、法律により刑事責任を追及する。犯罪にまだ及んでいなく、治安管理処罰を与えるべきとする場合、治安管理処罰条例の規定に従って処罰を与える。

第六十三条 防洪、救災資金と物資を押さえ止め、流用した場合、法律により刑事責任を追及する。犯罪にまだ及んでいない場合、行政処分を与える。

第六十四条 本法第六十条の規定を除いて、本章で規定した行政処罰及び行政措置は、県以上の人民政府水行政主管部門が決定し、又は流域管理機構が国務院水行政主管部門によって定めた権限に従って決定する。ただし、本法第六十一条、第六十二条に規定した治安管理処罰の決定機関は、治安管理処罰条例の規定に従って執行とする。

第六十五条　国家公務員として、下記いずれかの行為をし、犯罪に及んだ場合、法律により刑事責任を追及する。犯罪にまだ及んでいない場合、行政処分を与える。

（一）　本法第十七条、第十九条、第二十二条第二款、第二十二条第三款、第二十七条又は第三十四条の規定を違反し、防洪を厳重に影響した場合。

（二）　職権乱用し、職責を疎かにし、不正行為を働き、防洪業務に重大な損失を及ぼした場合。

（三）　洪水防御計画、洪水防止危険救助の指令又は洪水の蓄水滞留案、措置、増水期における調度運用計画などの防洪調度計画を拒んで執行しない場合。

（四）　本法の規定を違反し、隣接地区又はその他の機構に損害を及ぼし、又は損害をさらに重くさせた場合。

第八章　　附則

第六十六条　本法は１９９８年1月1日より施行する。

（2）　**ダム安全管理条例**（国務院令第 78 号）

＜1991 年 3 月 22 日に中華人民共和国国務院令第 78 号が公布され、公布した日から施行される＞

第一章　　総則

第一条　貯水池ダム安全管理を強化し、人民財産と社会主義建設の安全を保障するために、《中華人民共和国水法》に基づき、本条例を制定した。

第二条　本条例は中華人民共和国国内におけるダムの高さ 15m 以上或いは貯水池容量 100 万立方メートル以上の貯水池ダム（以下はダムと略称する）に適用する。ダムは永久性水留め建築物及びそれに合せて応用する洪水排出、水運送と船通過などの建築物を含む。

ダムの高さ 15m 以下或いは貯水池容量が 100 万立方メートル以下、10 万立方メートル以上、重要な都市と町、交通幹線、重要な軍事施設、工鉱区安全に対してリスクを潜在するダム安全管理は本条例に参照施行される。

第三条　国務院水行政主管部門は国務院関係主管部門と共同で全国におけるダム安全に対する監督管理を実行する。県級以上地方人民政府水行政主管部門は関係主管部門と共同で本行政区域におけるダム安全に対する監督管理を実行する。

各級水利、エネルギー、建設、交通、農業など関係部門は管轄されたダムの主管部門である。

第四条　各級人民政府及びそのダム主管部門は管轄されたダムの安全に対して行政官責任制を実行する。

第五条　ダムの建設と管理は安全第一という方針を貫徹しなければならない。

第六条　いかなる機関と個人もダム安全を保護する義務を有する。

第二章　　ダム建設

第七条　ダムの建設は国務院水行政主管部門と関係ダム主管部門と共同で制定するダム安全技術標準に適合しなければならない。

第八条　ダムの建設は工学的設計を行わなければならない。ダムの工学的設計は相応する資格証書を持つ機関が担当しなければならない。

ダムの工学的設計は工学的観測、通信、動力、照明、交通、消防など管理施設の設計を含むこと。

第九条　ダム工事実施は相応する資格証書を持つ機関が担当しなければならない。ダム工事実施方は工事請負契約に規定された設計書類、図面要求と関係技術標準に基づき施行しなければならない。

建設方と設計方は代表者を進駐し、工事品質に対する監督検査を行わなければならない。品質は設計要求を満足しない場合、差し戻しや改善対策を取らなければならない。

第十条　ダムを建設する際に、建設方は承認された設計に従って、県級以上人民政府に対し、国家規定に基づいた管理･保護範囲に標識を設けるよう申請しなければならない。

建設済みのダムで管理･保護範囲が画定されていない場合、ダム主管部門は安全管理の需要に応じて、県級以上人民政府に申請し、画定しなければならない。

第十一条　ダム工事が開始した後、ダム主管部門はダム管理機関を組織し、その機関により工事基本建設検収規範に基づき品質検査及びダム段階別の項目別検収と貯水検収に当たらなければならない。

ダムが竣工した後、建設方はダム主管部門に申請し、検収を行わなければならない。

第三章　　ダム管理

第十二条　ダム及びその施設は国家に保護され､いかなる機関や個人による占拠､破壊も許されない。ダム管理機関はダム安全への保護を強化しなければならない。

第十三条　ダムの管理･保護範囲において、爆破、井戸掘り、採石、採鉱、砂掘り、土取り、墓穴掘りなどのダム安全を損なう活動は禁止される。

第十四条　非ダム管理人員はダムの洪水排出閘門、送水閘門及び他の施設の操作をしてはならない。ダム管理人員は操作時に関係規定を遵守しなければならない。いかなる機関や個人もダムの正常管理に干渉することは禁止される。

第十五条　ダムの集水区域内において、樹木乱伐、急坂開墾などの貯水池の土砂堆積を誘発する活動は禁止される。貯水池区域内において、干拓、採石、土取りなど山体に影響を及ぼす活動は禁止される。

第十六条　ダム土手の上が道路として兼用される場合、科学論証とダム主管部門の承認を経た上で、必要な安全保護措置を取らなければならない。

第十七条　ダム体において埠頭と用水路の建設、雑物の放置、糧秣干しは禁止される。ダムの管理･保護範囲内において埠頭と養魚池を建設する場合、ダム主管部門の承認を得なければならず、併せてダムの基礎及び排水、送水施設と一定の距離を保持し、ダムの安全、工程管理及び応急補修活動に影響してはならない。

第十八条　ダム主管部門は相応する業務レベルを持つダム安全管理者を配置しなければならない。

ダム管理機関は安全管理規定を確立、整備しなければならない。

第十九条　ダム管理機関は関係技術基準に基づき、ダムの安全監視と検査を実施し、監視資料をすみやかに整理分析し、常にダムの運行状況を把握していなければならない。異常現象や危険要素が発見された場合､ダム管理機関は直ちにダム主管部門に報告し､すみやかな措置を取らなければならない。

第二十条　ダム管理機関はダムの保全、修理活動を適正に行い、ダムと閘門開閉設備の正常運転を保証しなければならない。

第二十一条　ダムの運行は必ず安全保証を前提として、総合的な効果を発揮しなければならない。ダム管理機関は承認された計画とダム主管部門の指令に従って貯水池管理を行わなければならない。

増水期における総合利用された貯水池の管理は洪水防止指揮機関の統一指揮に服従しなければならない；発電を主とする貯水池に対して、その洪水限度水位以上となる洪水防止容量及び洪水管理は洪水防止指揮機関の統一指揮に服従しなければならない。

いかなる機関と個人も非合法に貯水池運用に干渉してはならない。

第二十二条　ダム主管部門はダムの定期安全検査制度、評定制度を確立しなければならない。

増水期前、増水期後、及び暴風、暴雨、特大洪水或いは強い地震が発生した後、ダム主管部門は管轄するダムの安全検査を組織しなければならない。

第二十三条　ダム主管部門は管轄するダムを定時に申告登録し、技術履歴を作成しなければならない。ダム登録規則は国務院水行政主管部門が関係主管部門と共同で制定する。

第二十四条　ダム管理機関と関係部門は洪水防止用応急補修資材の準備と気象洪水予報を適切に行い、洪水情報の伝達、警報を保証し、ダム管理機関のダム主管部門及び上級洪水防止指揮機関との緊密な連絡を保証しなければならない。

第二十五条　ダムに危険な兆候がある場合、ダム管理機関は直ちにダム主管部門と上級洪水防止指揮機関に報告すると共に、緊急の措置を取らなければならない。ダム決壊の危険がある場合、一切の措置を取って予測するダム決壊による水没区に警報を出し、避難活動を適切に執り行わなければならない。

第四章　　危険ダムの処理

第二十六条　設計洪水基準、耐震基準を満たさない、または厳重な品質の欠陥がある危険ダムに対して、ダム主管部門は関係機関を組織し、分析し、危険を除き補強するなどの措置を取り、または廃棄・再建を行わなければならない。

危険ダムを補強する前に、ダム管理機関はダム保護の応急措置を制定しなければならない。論証の結果、原設計の運行方式を変えなければならない場合、ダム主管部門の批准を得なければならない。

第二十七条　ダム主管部門は、その管轄する要補強の危険ダムに対し、補強計画を制定し、期限を設けて危険を除去しなければならない。関係人民政府は優先的に必要な資金と資材を手配しなければならない。

危険ダムの補強は、相応する設計資格証書のある機関により補強設計を作成し、審査を経て実施されなければならない。危険ダム補強工事が竣工した後、ダム主管部門は検収を実施しなければならない。

第二十八条　ダム主管部門は関係機関を組織し、危険ダムの決壊の可能性、水没範囲を予測した上で応急措置案を制定し、洪水防止指揮機関の批准を受けなければならない。

第五章　　罰則

第二十九条　本条例の規定に違反し、下記行為の一つのある場合、ダム主管部門はその違法行為の停止、損害賠償、救済措置を命令し、罰金を科すことができる。治安管理処罰を与える場合、公安機関が《中華人民共和国治安管理処罰条例》の規定に基づき処罰する。犯罪を構成する場合、法律に基づき刑事責任を追及する。

（一）　ダム、或いはその観測、通信、動力、照明、交通、消防など管理施設を破壊した場合。

（二）　ダムの管理・保護範囲内において爆破、井戸掘り、採石、採鉱、土取り、砂掘り、墓穴掘りなどのダムの安全を損なう活動を行った場合。

（三） 無断でダムの洪水排出閘門、送水閘門及びその他の施設を操作し、ダムの正常運行を破壊した場合。
（四） 貯水池区域内において干拓した場合。
（五） ダム体において埠頭や用水路を建設し、雑物の放置、糧秣干しをした場合。
（六） 無断でダムの管理･保護範囲内において埠頭や養魚池を建設した場合。

第三十条 ダム工事施設、器材を窃盗、奪取した場合、刑法の規定に基づき刑事責任を追及する。

第三十一条 測量設計のミス、施工品質の劣悪、管理運用の不適切及び職権の濫用、職責の軽視によって、ダム事故を引き起こした場合、その所属する機関又は上級主管機関により責任者に対し行政処分を与える。犯罪を構成する場合、法律に基づき刑事責任を追及する。

第三十二条 当事者は行政処罰決定に不服の場合、処罰通知を受けた日から 15 日以内に処罰決定をした機関の上一級機関に対し再議を申請できる。再議決定に不服の場合、再議決定を受けた日から 15 日以内に人民法院に起訴することができる。当事者は処罰通知を受けた日から 15 日以内に直接人民法院に起訴することもできる。当事者は期限内に再議を申請せず、又は人民法院に起訴せず、しかも処罰決定を履行しない場合､処罰決定をした機関により人民法院に対し強制執行を申請することができる。

治安管理処罰に不服の場合、《中華人民共和国治安管理処罰条例》の規定に基づき執行される。

第六章 付則

第三十三条 国務院関係部門と各省、自治区、直轄市人民政府は、本条例に基づき実施細則を制定できる。

第三十四条 本条例は公布された日から施行される。

(3) 貯水池ダム安全鑑定弁法（貯水池ダム安全鑑定弁法の公布に関する通知（水建管[2003]271 号））

<水利部《貯水池ダム安全鑑定弁法》の公布に関する通知>

各流域機関、各省、自治区、直轄市水利（水務）庁（局）、各計画個別市水利（水務）局、新疆生産建設兵団水利局、水利部ダム安全管理中心：

《中華人民共和国水法》､《中華人民共和国防洪法》及び《貯水池ダム管理条例》の関係規定に基づき、当部は《貯水池ダム安全鑑定弁法》に対して修正を行った。ここに、修正された《貯水池ダム安全鑑定弁法》を公布し、2003 年 8 月 1 日から施行する。

水利部：2003 年 6 月 24 日

貯水池ダム安全鑑定弁法

第一章 総則

第一条 貯水池ダム（以下、ダムと略称する）の安全管理を強化し、ダム安全の評定を規範し、ダム安全運行を確保するために、《中華人民共和国水法》、《中華人民共和国防洪法》及び《貯水池ダム管理条例》の関係規定に基づき、本規則を制定する。

第二条 本規則はダムの高さ 15m 以上或いは貯水池容量 100 万立方メートル以上の貯水池ダムに適用される。ダムの高さ 15m 以下或いは貯水池容量が 10－100 万立方メートルの間の小型ダムは参照施行できる。

本規則は水利部門及び農村集団経済組織により管理されたダムに適用される。他の部門が管轄するダムは参照施行できる。

本規則に言及されたダムは永久性水留め建築物及びそれに合せて応用する洪水排出、送水と船通過などの建築物を含む。

第三条　国務院水行政主管部門は全国におけるダム安全評定業務に対する監督管理を実行する。水利部安全管理中心は全国におけるダム安全評定業務に対する技術指導を行う。

県級以上地方人民政府水行政主管部門は同行政区域で管轄するダム安全評定業務の監督管理を実行する。

県級以上地方人民政府水行政主管部門と流域機関（以下は評定承認部門という）は本条第四、五項に規定された等級管理原則に基づいて、ダム安全評定意見を審査決定する。

省級水行政主管部門は大型ダムと県域安全に影響し、またはダムの高さが 50m 以上の中型貯水池の安全評定意見を審査決定する；市（地）水行政主管部門は他の中型貯水池と県域安全に影響し、またはダムの高さが 30m 以上の小型貯水池の安全評定意見を審査決定する；県級水行政主管部門は他の小型貯水池ダムの安全評定意見を審査決定する。

流域機関は直属貯水池ダムの安全評定意見を審査決定する;水利部は直属貯水池ダムの安全評定意見を審査決定する。

第四条　ダム主管部門（機関）は管轄するダム安全評定業務を組織する；農村集団経済組織に属するダム安全評定は所在する郷鎮人民政府により組織される（以下は評定組織機関という）。貯水池管理部門は評定組織機関に協力して安全評定に関することを完成する。

第五条　ダムは定期に安全評定制度を採用する。初回安全評定はダムが竣工してから 5 年内に実施され、その後 6－10 年ごとに一回実施される。使用中、特大洪水、強い地震に遭遇し、または工事の重大事故が発生し、或いは安全に影響する異常現象があった場合、専門的安全評定を組織しなければならない。

第六条　ダム安全状況は三類に分けられ、基準は下記のとおり：

一類ダム：　洪水に抵抗する実際基準が《洪水防止基準》（GB50201-94）規定に符号し、ダム状態が正常で、工事では重大な品質問題がなく、設計のとおり正常運行できるダム。

二類ダム：　洪水に抵抗する実際基準は水利部が公布した水利工事に対する危険排除と補強の短期間緊急運用洪水基準以上であるが、《洪水防止基準》(GB50201-94)規定を満足せず、ダム状態が基本的に正常で、一定の管理応用条件の下でダムを安全運用できるダム。

三類ダム：　洪水に抵抗する実際の基準が水利部が公布した水利工事に対する危険排除と補強の短期間緊急運用洪水基準以下で、或いは工事に比較的厳重な潜在する危険性が存在し、設計のとおり正常運行できないダム。

第二章　　基本手順と組織

第七条　ダム安全評定はダム安全評価、ダム安全評定技術審査決定とダム安全評定意見審査決定の三つの基本手順を含む。

（一）　評定組織機関は、第十一条規定を満足するダム安全評価機関（以下、評定担当機関という）がダム安全状態を分析、評価した上で、ダム安全評価報告とダム安全評定報告書を提出することを委託する。

（二）　評定審査部門または委託した関連部門は、ダム安全評定会を組織、主催し、専門家を組織し

ダム安全評価報告を審査し、ダム安全評定報告書を承認する。

（三） 評定審査部門は安全評定報告書を審査決定した上で、印刷配布する。

第八条 評定組織機関の職責：

（一） 本規則の要求に基づき、定期にダム安全評定を行う。

（二） ダム安全評定スケジュールを作成し、実行する。

（三） 評定担当機関にダム安全評価を委託する。

（四） 現場での安全検査を行う。

（五） 評定担当機関に必要な基礎資料を提供する。

（六） ダム安全評定経費を調達する。

（七） 他の関係職責。

第九条 評定担当機関の職責：

（一） 現場安全検査に参加し、現場安全検査報告を作成する。

（二） 関係資料を収集し、必要に応じて地質調査、工事品質検査、評定試験などの業務を行う；

（三） 関係技術基準に従ってダム安全情報を評価し、ダム安全評価報告を提出する。

（4） 全国危険ダム危険除去・補強プロジェクトダム安全鑑定結果審査実施案

全国危険ダム危険除去・補強プロジェクトダム安全鑑定結果審査実施案の送付に関する通知

水利部弁公庁文件・辦建管[2007]238 号

各流域機関、各省、自治区、直轄市水利（水務）庁（局）、各計画単列市水利（水務）局、新疆生産建設兵団水利局、各担当部署：

中央が提出した 2～3 年の期間中に現有の大・中型及び重点小型の危険ダム危険除去補強任務を基本的に完成させるという要求に基づき、我が部は先ほど関連部署と共同で、「全国危険ダム危険除去・補強プロジェクト計画報告」（以下プロジェクトと略称）を作成した。検討の結果、プロジェクトに含まれる案件に対して、引き続き安全鑑定審査業務を展開することとなった。大・中型ダムの安全鑑定審査業務は、水利部ダム安全管理センターなどの機関が分担し、各省、自治区、直轄市水利（水務）庁（局）、各計画単列市水利（水務）局、新疆生産建設兵団水利局は、自行政区域内の小型ダムの安全鑑定審査業務を担当する。審査業務は 2008 年 4 月末までに必ず完成しなければならない。各流域機関は、小型ダムの安全鑑定審査に対する検査を強化する。本通知が発せられた日より、各審査担当機関は新しい分担により審査を行うこととする。

ここに、「全国危険ダム危険除去・補強プロジェクトダム安全鑑定結果審査実施案」（別添参考）を送付するので、真摯な執行を貫徹ありたい。

別添：ダム安全鑑定結果審査実施案 <2007 年 10 月 21 日>

別紙：全国危険ダム危険除去プロジェクト

ダム安全鑑定結果審査実施案

全国の危険ダムの危険除去プロジェクトの前期作業の強化、ダム安全鑑定結果の質の向上、全国危険ダム危険除去プロジェクトダム安全鑑定結果審査（以下、審査）の順調な展開をさらに進める

ために、関連規定と要求に基づき本実施案を制定した。

一、審査作業組織形式

主催団体：水利部建設管理司、水利部規画計画司

組織団体：水利部ダム安全管理センター

大、中型ダム請負団体：水利部ダム安全管理中心（南京水利科学研究院)、水利部建設及び病害防治工程技術研究中心、珠江水利委員会、水利部水利水田規画設計総院。

小型ダム請負団体：各省、自治区、直轄市水利（水務）庁（局）各計画リスト市水利（水務）局、新疆生産建設兵団水利局。

各流域機構は当該流域管轄範囲内の小型ダム安全鑑定審査作業の指導と監督検査を行う。

二、審査作業の原則

1．審査は国家の関連政策、法規を遵守し、関連技術標準に沿って、科学を堅持し、厳格な態度で、公開、公平、公正の原則に則る。

2．国家発展改革委員会と水利部の「危険ダム危険除去工程プロジェクト建設管理方法」（計投資[2001]2345 号、計投資[2002]683 号、計投資[2002]829 号、発展改革投資[2003]831 号など）及び「大型及び重要中型ダム安全鑑定作業に関する問題の通知」（建管管[1999]12 号）の精神に基づいて、検査意見を各検査請負団体が提出し、その内、大･中型ダム審査意見は水利部ダム安全管理センターが確認したあと印刷発行する。

3．審査組織団体、請負団体の責任者は共同で審査作業連絡チームを組織し、水利部ダム安全管理センターの責任者がチーム長となる。定期的に会議や審査作業を行う。審査請負団体は審査作業指導チームを設立し、審査作業の組織指導を行い、併せて事務機構を明確にし、日常作業の処理･審査を行う。

4．審査請負団体は審査で必要な専門にそって専門家を招聘し、組織団体に予備案を報告する。審査専門家は主に当該団体から招聘し、一般的には高級専門技術職を有し、責任感が強く、健康で、業務を全うできるものとする。審査請負団体も当地のダム情況に詳しい専門家を招聘し、共同で現場の審査作業に参加する事が出来る。

審査専門家及び審査請負団体は審査の結果に責任を持つ。

5．審査請負団体及び専門家構成員は、ダム安全鑑定、技術サービスや直接利益関係のある工程プロジェクトへの参与を避けなければならない。審査請負団体が参与する技術サービスのプロジェクトには輪換制の審査を採用する。すなわち、水利部ダム安全管理センター（ダムセンター）は水利部水工程安全と病害防止工程技術研究センター（長江委センター）が参与するプロジェクトを審査し、長江委センターは水利部建設と管理総ステーション（建管ステーション）が参与するプロジェクトを審査し、建管ステーションは珠江水利委員会（珠委）が参与するプロジェクトを審査し、珠委は中国水利水電科学研究院（中国水科院）が参与するプロジェクトを審査し、中国水科院はダムセンターが参与するプロジェクトを審査する。

三、審査範囲と方式

1．審査範囲は全国危険ダム危険除去・補強プロジェクト計画内にリストアップされている

6,240 座のダム安全鑑定結果である。

2．審査作業は請負団体組織専門家が完成させる、書面材料審査と現場審査の二つの方式で進める。全ての大･中型ダムは書面材料審査を進めると同時に必ず現場審査も進めなければならない。審査結果は請負団体が責任を持って審査する。小型ダムの審査作業は各省、自治区、直轄市水利（水務）庁（局）、各計画単列市水利（水務）局、新疆生産建設兵団水利局が受け持つ。各流域機構は当該流域範囲内の小型ダム安全鑑定審査作業の監督検査を強化しなければならない。

3．大･中型ダム書面材料審査と現場審査の手続きは水利部ダム安全管理センターが別途制定する。

四、審査分業、プロセス及び結果

1．審査作業は各請負団体が分業で受け持つ。

（1） 大･中型ダム審査分業は以下の通りである：

水利部ダム安全管理センター（南京水利科学研究院）は江蘇、浙江、安徽、福建、山東、雲南、貴州、湖南、新疆、新疆生産建設兵団など 10 省（区、市）の審査作業を受け持つ。

水利部建設と管理ステーションは北京、天津、河北、山西、内モンゴル、チベット、陝西など 7 つの省（区、市）の審査作業を受け持つ。

中国水利水電科学研究員は遼寧、吉林、黒龍江、江西、甘粛、寧夏、青海など 7 つの省（区）の審査作業を受け持つ。

水利部水工程安全と病害防止工程技術研究センターは河南、湖北、広西、重慶、四川など 5 つの省（区）の審査作業を受け持つ。その内、長江委設計院は河南、広西、四川の 3 つの省（区）の審査作業を受け持ち、長江科学院は湖北、重慶の 2 省（市）の審査作業を受け持つ。

珠江水利委員会は広東、海南など 2 つの省の審査作業を受け持つ。

水利部水利水電規画設計総院江河水利水電コンサルティングセンターは大（1）型ダムの審査作業を受け持つ。

そのうち、審査請負団体が安全鑑定、技術サービスや直接利益関係のあるダムの審査作業に参与するときは、本実施案「二、審査作業の原則」第 5 条の規定に基づいて執行する。

（2） 小型ダム審査作業分業：

各省、自治区、直轄市水利（水務）庁（局）、各計画単列市水利（水務）局、新疆生産建設兵団水利局は当該行政区域内の小型ダム安全鑑定の審査作業を受け持つ。

2．大･中型ダム審査手続きと成果

（1） ダム安全鑑定結果審査の資料は、ダムが所在する各省、自治区、直轄市水利（水務）庁（局）、各計画単列市水利（水務）局、新疆生産建設兵団水利局（以下、申告団体という）が審査請負団体に統一的に申請報告し、あわせて審査組織団体に報告する。各流域機構直管のダムは流域機構が直接水利部ダム安全管理センターに報告する。

（2） 申告資料は、ダム安全鑑定作業計画、ダム安全評価報告、ダム安全鑑定報告書、申告団体の申告状を含む。申告資料は一式 2 部で、1 部は審査請負団体に送り、1 部は水利部ダム安全管理センターに送る。

（３） 審査請負団体は申告資料を受け取った後、すみやかに審査作業を始めなければならない。資料が要求を満たさない場合は、すみやかに補充作業の通知を出さなければならない。資料がそろった際は、すぐに書面審査をし、あわせて現場審査の手配を行う。一般的には１ヶ月以内に審査作業を完了し、ダム安全鑑定審査意見を提出する。

（４） 審査請負団体は各ダムに対し専門家チームを組織し、書面審査意見総括表、現場審査意見総括表及び鑑定結果審査意見表を完成させる。

（５） 審査専門家及び審査請負団体はその審査結果に責任を持つ。審査請負団体はすみやかに決裁を経て押印された審査結果審査意見表と書面審査意見総括表、現場審査意見総括表を一緒に水利部ダム安全管理センターに提出する。
小型ダムの審査は参照して執行する。

五、審査組織団体の職責

１．作業を組織、調整する。
２．各請負団体の審査作業を指導し、その一部の審査業務を受け持つ。
３．各請負団体が提出した審査意見書を確認し、申告団体に発行する。
４．審査作業情況を総括･分析する。

六、審査請負団体の職責

１．安定した審査専門家チームを組織し、専門家リストを水利部ダム安全管理センターに提出する。
２．具体的な審査作業を受け持つ。
３．審査意見書を提出し、組織団体に送付する。
４．各省の審査作業情況を総括･分析し、すみやかに水利部ダム安全管理センターに報告する。

七、実施の時期

本実施案は通知が下された日から執行する。各審査請負団体は上述の分業や本実施案の各項要求に基づいて審査を進める。その以前に各審査請負団体が既に書面審査を進めている一部のダムについては、現場審査は本案の分業による新しい団体に請け負わせ、全ての書面資料を直ちに移交することとする。

八、大･中型ダム審査作業組織団体および請負団体連絡方法：

水利部ダム安全管理センター（南京水利科学研究院）
住所：南京市広州路 223 号，郵便番号：210029
連絡先：施伯興，電話：025-83712265（兼 FAX）
Email：bxshi@nhri.cn

水利部水利建設管理司
住所：北京市海淀区復興路甲 1 号，郵便番号：100038
連絡先：張文潔，電話：010-63204322，FAX：010-63204343
Email：jgzwj@mwr.gov.cn

中国水利水電科学研究院

住所：北京市車公庄西路 20 号，郵便番号：100044
連絡先：朱耀泉，電話：010-68786981，FAX：010-68429430
Email：yqzhu@IWHR.com

水利部水工程安全と病害防治工程技術研究センター（長江委設計院）
住所：武漢市解放大道 1863 号長江委設計院工程治理中心，郵便番号：430010
連絡先：周和清，電話：027-82828591，FAX：027-82927841
Email：zhouhq0835@sohu.com

水利部水工程安全と病害防治工程技術研究センター（長江科学院）
住所：武漢市漢口九万方長江科学院岩土大楼工程安全研究所，郵便番号：430010
連絡先：李端有，電話：027-82829877，FAX：027-82926141
Email：ldyweb@foxmail.com

珠江水利委員会
住所：広州市天寿路 80 号，郵便番号：510611
連絡先：呉均明，020-87117187，FAX：020-87117916
Email：junming@pearlwater.gov.cn

水利部水利水電規画設計総院
住所：北京西城区六舗炕北小街 2-1 号，郵便番号：100011
連絡先：劉志紅，電話：010-62033377-5052，FAX：010-82027187
Email：liuzhihong@giwp.org.cn

（5） ダムの等級格下げと廃棄の管理弁法（試行）

中華人民共和国水利部令　第 18 号

《ダムの等級格下げと廃棄の管理弁法（試行）》は 2003 年 1 月 2 日に水利部部務会議の審議により可決し、今から公布とし、2003 年 7 月 1 日より施行とする。

部長　汪恕誠　2003 年 5 月 26 日

第一条　ダムの安全管理強化に寄与し、ダムの等級格下げ（以下は等級格下げと略す）と廃棄除外工作を規範化するために、《中華人民共和国水法》と《ダム堰堤の安全管理条例》に基づき、本弁法を制定する。

第二条　本弁法は総貯水容量が 10 万 m^3 以上（10 万 m^3 を含む）の既建ダムに適用とする。

第三条　等級格下げとはダムが規模低減又は機能低下により、当初の設計等級を 1 ランクか 1 ランク以上下げて管理し、工事の安全保護及び相応の利益効果を発揮させる措置を指す。

廃棄とは欠陥が厳重で、且つ欠陥の危険排除と補強において技術上解決不能又は経済的に非合理なダム、及びその機能は基本的に喪失したダムに対して取った処理措置を指す。

第四条　県級以上の人民政府水行政主管部門は分級管理の責任分担原則に従って、ダムの等級格下げと廃棄工作に対して監督管理を実施する。

ダムの主管部門（機構）が管轄下ダムの等級格下げと廃棄工作における組織、実施に責任を持ち、郷鎮人民政府が農村団体経済組織の管轄下ダムの等級格下げと廃棄工作に関する組織と実施に責任を持つものとする。

前款で定めたダムの等級格下げと廃棄工作の組織実施部門（機構）、郷鎮人民政府を統一してダム

の等級格下げと廃棄工作の組織実施責任単位と呼称する。

第五条　ダムの等級格下げと廃棄につき、必ず論証、審査認可などのプロセスを経てから実施しなければならない。

第六条　廃棄された国有ダム資産の処理につき、国有資産管理の関連規定によって執行する。

第七条　下記何れかの条件に当ったダムは、等級格下げを行わなければならない。

（一）　計画、設計、施工などの原因で、実際の工事規模は《水利水電工程の等級格付け及び洪水標準》（SL252－2000）に定めた当初の設計等級標準に達成できず、建設拡大の技術が実行不能、又は経済的に非合理になった場合。

（二）　堆積が厳重で、現有の貯水容量が《水利水電工程の等級格付け及び洪水標準》（SL252－2000）に定めた当初設計の等級標準より低く、貯水容量の回復が技術上不可能或いは経済上の非合理があった場合。

（三）　当初の設計効果と利益はすでにその他の水利工事に代替され、かつ更なる開発利用価値はなく、又はダムの機能が低減し当初の設計等級規定に達することができない場合。

（四）　実際の洪水防護標準は《水利水電工程の等級格付け及び洪水標準》（SL252－2000）の規定に達せず、又は工事に厳重な品質問題があることによって、危険の排除と補強において経済的に非合理又は技術上が不可能になったため、等級を下げて安全保証と相応の利益効果を発揮できる場合。

（五）　土地の収用、移民又はダム区域の水没範囲内に重要な工場、鉱山、企業、軍事施設、国家重点文物などがある原因により、ダムが建設して以来、当初の設計標準に従って正常な貯水はできず、且つ解決不能な場合。

（六）　洪水、地震などの自然災害に見舞われ、又は戦争などの不可抗力により、工事の崩壊をもたらし、ダムを当初の等級にまで回復するには経済上の非合理若しくは技術上が不可能になり、等級を下げて安全と現段階の実際必要性を保証できる場合。

（七）　その他の原因で等級を下げる必要がある場合。

第八条　下記何れかの条件に当ったダムは、廃棄としなければならない。

（一）　洪水の防御、灌漑、供水、発電、養殖及び観光などの利益効果が基本的に喪失し、又は他の工事に代替され、更なる開発利用価値はない場合。

（二）　ダムが堆積物で基本的にいっぱいに埋まり、経済的有効措置で回復できない場合。

（三）　ダムが建設して以来、一度も蓄水し、運用したことが無く、更なる開発利用価値は無い場合。

（四）　洪水、地震などの自然災害に見舞われ、又は戦争などの不可抗力により、工事の破壊が厳重で、回復利用価値はない場合。

（五）　ダム区域の滲み漏れが厳重で、機能が基本的に喪失し、補強処理では技術的に不可能又は経済的に非合理な場合。

（六）　欠陥危険が厳重で、且つ危険排除と補強では技術上不可能又は経済的に非合理なため、等級を格下げても安全を保証することができない場合。

（七）　その他の原因で廃棄する必要がある場合。

第九条　いずれも本弁法の第七条、第八条の規定に当る場合、等級格下げ又は廃棄を実施するとされるダムは、ダムの等級格下げと廃棄工作の組織実施に責任を持つ機構がダムの規模に従って、《工程勘察資質区分標準》と《工程設計資質区分標準》（建設部建設[2001]22 号）の規定に符合し、相応の資質を有する組織からダムの等級格下げ又は廃棄に関する論証報告を提出しなければならない。

ダムの等級格下げ論証報告の内容として、ダムの当初設計及び施工の概況、運行現状、運用利益効果、洪水の再調査、堰堤の品質評価、等級下げの理由と根拠、実施プランが含まれなければならない。

ダムの廃棄論証報告の内容として、ダムの運行現状、運用利益効果、洪水の再調査、堰堤の品質評価、廃棄理由及び根拠、危険評価、環境影響及び実施プランが含まれなければならない。

小型ダムである場合、その潜在危険程度に基づき、本条第二款、第三款の規定に従って論証の内容を確定し、適切な簡約化を図ることが望ましい。

第十条　ダムの等級格下げ又は廃棄論証報告書が完成後、等級格下げ又は廃棄が必要になった場合、ダムの等級格下げ又は廃棄工作の組織実施責任機構は、逐級に審査許可の権限を持つ機関に申請を提出しなければならない。申請資料には：

（一）　等級格下げ又は廃棄申請書。

（二）　等級格下げ又は廃棄論証報告書。

（三）　廃棄ダムの資産査定資料。

（四）　その他関連資料。

第十一条　水行政主管部門及び農村団体経済組織が管轄するダムが等級を下げる場合、水行政主管部門若しくは流域機構が、下記に定めた権限に基づき審査認可を行い、並びにダムの当初審査認可部門に提出し、届出をする。

（一）　省界を跨って又は大きな河川の洪水防止安全に重要な役割を果す大（1）型ダムは、国務院の水行政主管部門が審査し、認可とする。

（二）　大きな河川の洪水防止安全に重要な役割を果す大(2)型のダムと省界を跨るその他のダムは、流域機構が審査し、認可とする。

（三）　第（一）項、第（二）項以外の大型と中型ダムは省級水行政主管部門が審査し、認可とする。

（四）　上述規定を除く以外の小（1）型ダムは、市（地）級水行政主管部門が審査し、認可とし、小（2）型ダムは県級水行政主管部門が審査し、認可とする。

（五）　同じ省（自治区、直轄市）範囲内の行政区域を跨ったダムの等級格下げは、共同の上級水行政主管部門に報告し、審査、認可とする。

ダムの廃棄は同等規模の新規建設工事の基本建設審査認可権限に従って審査認可とする。

その他の部門（機構）が管轄するダムの等級格下げと廃棄は、審査と認可権限は当該部門（機構）の関係規定に従って執行しなければならない。審査の結果を速やかに同級の水行政主管部門及び防洪防旱災害管理指揮機構に届出をしなければならない。

第十二条　審査許可機関は関連機構を組織、又は委託して、計画、財政、水行政などの関連部門（機構）の代表及び関係専門家が参加した専門家チームを設立し、ダムの等級下げ又は廃棄に関する論証報告に対して審査を行い、並びに等級格下げ又は廃棄に関する申請を受け取った三ヶ月以内に回答しなければならない。

第十三条　ダムの等級格下げと廃棄工作の組織実施責任機構は、その回答意見に基づき、速やかにダムの等級格下げ又は廃棄の関連業務を組織実施しなければならない。

第十四条　ダムの等級格下げの組織実施には下記措置が含まれるものとする。

（一）　必要な補強措置。

（二）　相応の運行調整プランの制定。

（三）　余剰従業員の安置。

（四）　資料の編集整理と種類分け。

（五） 回答意見が確定したその他措置。

第十五条 ダム廃棄の組織実施には下記措置が含まれるものとする。

（一） 洪水吐きに係る安全措置の確実化。

（二） 資産及びダムと関連する債権、債務契約、協議の処置。

（三） 従業員の安置。

（四） 資料の編集整理と種類分け。

（五） 回答意見が確定としたその他措置。

第十六条 ダム廃棄の組織実施責任機構は、元のダム管理人員、ダム区域と管理範囲内の施設を妥当に安置し、土地の開発利用は元のダム管理人員を優先的に用いなければならない。

第十七条 ダムの等級格下げと廃棄工作に必要とする経費は、ダムの等級格下げと廃棄工作の組織実施責任機構が責任を持って調達する。

第十八条 ダムの等級格下げと廃棄実施プランが実施されてから、ダムの等級格下げと廃棄工作の組織実施責任機構から申請を提出し、審査部門が検収を行うものとする。

第十九条 ダムの等級格下げと廃棄工作が検収を受けてから、《ダム堰堤の登録登記弁法》の関連規定に従って、変更又は取消の手続をしなければならない。

第二十条 等級格下げと廃棄を与えるべきダムが期限通りに等級格下げと廃棄をせず、及び本弁法の規定を違反して等級格下げ、廃棄を行った場合、県級以上の人民政府水行政主管部門若しくは流域機構は、関係責任機構に対し、期限内における改正を命ずることができる。安全事故などの厳重な結果を及ぼした場合、責任を持つ主管人員とその他の直接責任人員に対して行政処分を処する。犯罪まで及んだ場合は、法により刑事責任を追及する。

第二十一条 各省、自治区、直轄市人民政府の水行政主管部門は本弁法に従って実施細則を制定することができる。

第二十二条 本弁法は水利部が責任を持って解釈とする。

第二十三条 本弁法は 2003 年 7 月 1 日より施行とする。

（6） 浙江省ダム安全管理規則：浙江省人民政府

省人民政府第 81 回常務会議の審議において可決され、1997 年 12 月 1 日から施行する。

第一章 総則

第一条 ダムの安全管理を強化するため、人民生命財産安全と事業建設の安定的発展を保証するため、法律、法規の規定に基づき、省の実情に沿って、本規則を制定する。

第二条 本規則は本省境内の十万立方平方メートル以上或いは高さ十五メートル以上のダム（以下ダム）に適用される。ダムは永久性防壁建造物及びその輸水と過船建造物などを含む。

国家関連部門の直管のダムは、その部門が固化の関連規定に基づいて管理する。

第三条 県以上の水行政主管部門は関連部門と本行政区域内のダム安全実施に対し監督する。

各級水利、電力、建設などの関連部門は、その管轄ダムの主管部門である。（以下ダム主管部門）

第四条 各級人民政府及びダム主管部門がダムに対する安全管理に行政責任制を実行する。

ダム建設と管理は安全第一の方針を徹底する。

如何なる団体及び個人はダムの安全を守る義務を持つ。

第五条 ダム安全管理の中で成績優秀の団体と個人は、各級人民政府及びダム主管部門から表彰と奨

励を受ける。

第二章　　ダム建設

第六条　ダム工程建設は国家が規定するダム安全技術標準に基づく。

第七条　ダム総容量一千万立方メートル以上のダムとポンプ吸水性能ダムの工程建設では、建設団体は「浙江省地震安全性評価管理規則」の規定に基づかなければならない。工程場の地震安全性評価をし、且つ抗震設標準に基づいて防震設計を進める。

第八条　ダム工程建設では、国家と省の基本建設の関連規定管理に基づいて、且つ入札制度と建設監理制度を実行する。

第九条　ダム工程の設計では、必ず相応の水利水電設計資質レベルを有する団体が請け負う。

（一）　総容量一億立方メートル以上のダム工程は、甲級設計団体が請け負う。

（二）　総容量一千万立方メートルから一億立方メートルのダム工程は乙級以上の団体が設計を請け負う。

（三）　総容量百万立方メートルから一千万立方メートルのダム工程は、丙級以上の団体が設計を請け負う。

（四）　総容量百万立方メートル以下のダム工程は、丁級以上の団体が設計を請け負う。

ダム工程の設計は、工程監測、水分観測、通信、動力、照明、交通、消防及び管理用室、環境緑化などの設備の設計がある。設計ファイルの中にはダム管理範囲と保護範囲が含まれてなければならない。

第十条　ダム工程の施工は、必ず相応の水利水電建築施工資質等級の団体が請け負わなければならない。

（一）　総容量一億立方メートル以上のダム工程は、一級以上の施工団体が請け負う。

（二）　総容量一千万立方メートルから一億立方メートルのダム工程は、二級以上の施工団体が請け負う。

（三）　総容量百万立方メートルから一千万立方メートルのダム工程は、三級以上の施工団体が請け負う。

（四）　総容量百万立方メートル以下のダム工程は、四級以上の施工団体が請け負う。

第十一条　ダム建設は、ダム工程質量監督機構が監督検査を行う；ダム工程が竣工したときは、工程質量監督機構からダム工程質量評定報告が提出され、質量評定報告がないダム工程は認める事が出来ない。

ダムの建設（監理）団体は、ダム工程の資金調達と使用、施工、工程質量などの全工程において管理をする。

第十二条　ダム工程竣工後、ダム主管部門は必ず国家関連規定に基づいて竣工検査を行う。検査が不合格の場合は、使用を認めない。

電力、建設など関連部門建設のダム工程では、竣工検査のときは、同級の水行政主管部門が参加しなければならない。

第十三条　ダム工程建設の時、建設団体は法に基づき、県級以上の人民政府から批准をもらった後、ダムの管理範囲と保護範囲を確定する。監理範囲と保護範囲の確定が困難の場合、県級以上の人民政府の批准に基づいて、まず監理範囲と保護範囲の予留地を確定する事が出来る。

ダム管理範囲と保護範囲内の土地は、法に基づいて県級以上の人民政府の批准がない場合、如何な

る団体および個人は占用することができない。

第三章　　ダム管理

第十四条　総容量百万立方メートル以上のダムは、ダム主管部門が必ずダム工程管理団体を確立しなければならない。相応の専門監理員と工程技術員を配備する。総容量十万立方メートルから百万立方メートルのダム工程は、条件なしで管理団体を確立できる、ダム主管部門は必ず相応の専門管理員を配備する。

ダム工程管理団体或いはダム工程専門管理人員はダムの工程建設の監理に参加しなければならない；ダム工程が竣工後、ダムの日常管理業務を行う。

第十五条　総容量五千万立方メートル以上のダム所在地では、条件付で公安派出所或いは民警事務室を設置しなければならない。

第十六条　ダムで埠頭、用水路、放牧、ゴミ放置を禁止する。ダム内で干拓を禁止する。

ダム管理範囲及び保護範囲内で埠頭、養魚地を建設したい場合は、ダム主管部門の批准が必要であり、且つ排水、輸水建造物から一定の距離がなければならない。

第十七条　ダム上で道路を建設する場合は、ダム主管部門の批准が必要である。国道主管部門は相応の安全政策と日常維持費用を受け持たなければならない。

第十八条　如何なる団体と個人がダム及びその観察、通信、動力、照明、交通、消防などの設備を破壊してはならない。

非ダム管理人員はダムの排水口、輸水口及びその他の設備を操作してはならない。

ダムの排水、輸水口の捜査で、ダム変形、漏水などの観測、水文測報などの作業は、関連規定制度を遵守しなければならない。操作人員は専門的訓練、また規定に基づき、相応の技術等級証書を得た後に、作業が許される。

第十九条　ダム管理団体は、健全な工程安全観測、巡回検査、修理、運用、安全保護、技術資料の保存、事故処理報告、シロアリ防止などの安全管理の制度を遵守する。

第二十条　ダム管理団体は必ず国家と省の関連技術標準に基づき、ダムに対して安全観測と検査を行う。

既に運行しているダムで、安全観測設備が設置していない場合は、或いは安全観測設備が損傷していて機能しない場合は、修復或いは再設置を行う。

第二十一条　ダム監理団体は必ずダム運行、観測資料の整理作業を行う。総容量百万立方メートル以上のダムは、規定に基づき、毎年整理、登記保存、主管部門への報告などを行う。

ダムの水文観測資料は、規定に基づき毎年整理し、省水文機構に報告する。

第二十二条　ダムの安全検定は、級ごとに実行し、部門ごとに責任制度を定める。総容量が一億立方メートル以上のダムは、省ダム主管部門が組織鑑定する；総容量一千万立方メートルから一億立方メートルのダムは、市（地）ダム主管部門が定期的に安全鑑定を行う。その他のダムは県（市、区）主管部門が組織鑑定をする。

ダム主管部門は定期的にダムの安全鑑定を行わなければならない。ダムは初め、貯水から三年から五年で、一回目の安全鑑定を行う。その後六から十年毎で一回の安全鑑定を行う。ダムの運行中、特に大きな暴雨や洪水、強烈な地震或いは工程で重大な事故や異常な減少があった場合は、即時安全鑑定を行う。

電力、建設などの部門が管轄しているダムの安全鑑定報告は、規定に基づいて、同級の水行政主管部

門に転送する。新安江、富春江電力発電ダムの安全鑑定報告は、省水行政主管部門に転送しなければならない。

第二十三条　各級のダム主管部門は、国家の関連規定に基づいて、その管轄ダムに対し、登記を行う；電力、建設などの部門が管轄している登記表は、規定に基づいて同級水行政主管部門に転送する。新安江、富春江電力発電ダムの登記表は水行政主管部門に転送しなければならない。

第二十四条　各級ダム主管部門はその管轄しているダム管理団体の防漏危険物量貯蓄、気象水文予報、水情伝達、予報などの防災準備作業を行う。毎年一度防災検査をし、検査報告は同時に同級の人民政府防災指揮機構に送る。

第二十五条　ダムに事故が起こりそうな時は、ダム管理団体がすぐにダム主管部門、当地人民政府及び上級人民政府防災指揮機構に報告する。当地人民政府と協力して、応急措置をし、影響が出る可能性がある地区に警報を発する。

第二十六条　ダムの安全情況は、危険ダム、病ダム、正常ダムの三つに分ける事が出来る。

以下の情況が危険ダムである。

（一）　実際防御洪水標準が正常運用洪水標準に達していない

（二）　抗震設防標準に達していない

（三）　重大な問題が存在し、ダムの安全を影響している。

以下の情況が病ダムである。

（一）　実際防御洪水標準が非常運用洪水標準に達していない。

（二）　問題が存在しているが、ダムの安全は影響していない。

第二項、第三項以外のダムが正常ダムである。

第二十七条　危険ダム、病ダムの査定と通報は、級、部門ごとに責任制度がある。総容量が一千万立方メートル以上の危険ダム、病ダムは省主管部門が査定し、通報する；総容量百万立方メートルから千万立方メートルの危険ダム、病ダムは市（地）主管部も恩が査定し通報する。その他の危険ダム、病ダムは県（市、区）主管部門が査定し通報する。

各級、各部門が査定通報した危険ダム、病ダムは省水行政主管部門で記録し、報告する。

第四章　　危険ダム、病ダムの処理

第二十八条　各級人民政府及びダム主管部門は危険ダム、病ダムに対し、危険を取り除く、原設計の運行方式を変えるか或いは廃棄し再度建設する。

危険ダム、病ダムの原設計方式の変更、或いはダム安全応急措置の法案の制定は、必ずダム主管部門の批准が必要である。電力、建設などの部門の批准法案は、同級水行政主管部門に送らなければならない。

第二十九条　危険ダム、病ダムの危険除去工程の設計は、必ず相応の設計資質等級の団体が請負い、主管部門の批准後に実施組織することができる。

第三十条　基本建設計画に入る危険ダム、病ダム処理工程は、国家基本建設プロセスの規定に基づいて行う。

関連する人民政府及びダム主管部門は、まず危険ダム、病ダムの危険除去を優先し、必要な資金を調達する。

第三十一条　危険ダム、病ダムの危険除去工程が竣工後、本規則で第二十七条の規定する各級ごとの原則に基づいて検査する。電力、建設などの部門が管轄している危険ダム、病ダムの危険除去工程の

竣工検査は同級水行政主管部門が参加する。

第三十二条　各級人民政府及びその防災指揮機構は、危険ダム、病ダムを防災応急処理重点リストに入れ、ダム主管部門と管理部門がダム保護応急措置を実施する。

第五章　　法律責任

第三十三条　本規則の第十六条の規定を違反したものは、ダム主管部門によりその違法行為を停止する。非経営性の違法行為に対しては、警告、50 元以下の罰金；深刻な場合は、50 元以上 2000 元以下の罰金を処分する。経営性の違法行為に対しては、警告、500 元以上 5000 元以下の罰金；深刻な場合は 5000 元以上、50000 元以下の罰金、損失を被らせた場合は、その賠償をする。

第三十四条　本規則第十八条第一項規定を違反したものは、ダム主管部門によりその違法行為をやめさせ、損失を賠償する。2000 元以下の罰金をする。治安監理規定を反した場合は、公安機関が法に基づき処理する。

第三十五条　行政処罰の実施と罰金の徴収は、関連法律、法規、規定に基づき執行する。

第三十六条　答辞人が行政処罰の決定に不服の場合は、法律に基づき行政復議或いは行政訴訟を起こすことが出来る。

当事者が規定期間内に再審議或いは人民法院に起訴しなかった場合、或いは処罰を履行しなかった場合は、処罰を決定した機関が人民法院に対し強制処分を申請する事が出来る。

第三十七条　ダム主管部門、管理団体及びその作業人員が本規則規定を違反、職権乱用した場合は、所在する団体或いは監察部門で行政処分を下す。

第三十八条　本規則規定を違反して犯罪を起こした場合は、刑事責任を負う。

第六章　　附則

第三十九条　尾鉱ダムの安全管理は、県級以上の地鉱行政主管部門が本規則を参考し、執行する。

第四十条　総容量十万立方メートル以下或いは高さ十五メートル以下のダムは、本規則の関連規定を参考し執行する。

第四十一条　本規則は 1997 年 12 月 1 日から施行する。＜1997 年 10 月 30 日＞

（7）湖南省ダムと灌漑区工程管理規則：湖南省人民政府令（第 83 号）

《湖南省ダムと灌漑区工程管理規則》は 1997 年 7 月 11 日省人民政府第 165 回常務会議にて可決され、これより発布施行する。

省長　　楊正午

1997 年 10 月 9 日

湖南省ダムと灌漑区工程管理規則

第一章　　総則

第一条　ダム、灌漑区工程の安全と正常運行を保障するため、工程の効益が十分に発揮されるよう本省の実際情況に基づいて、本規則を制定する。

第二条　本規則は本省境内国家管理のダムと灌漑区工程に適用される。灌漑区工程は蓄水、引水、吸水工程を含む。ダム安全管理は国務院《ダム安全管理条例》の規定に基づいて執行する。

第三条　県級以上の人民政府は本行政区域内のダムと灌漑区工程管理業務の指導、関連部門の組織を法に基づいて行い、ダムと灌漑工程の建設管理作業を完成させる。

第四条　県級以上の人民政府水行政主管部門は本行政区域内ダムと灌漑区工程監督管理作業の責任を受け持つ。

電力、林業、交通、地鉱などの関連業務部門は、職責に基づいて分工し、水行政主管部門と協力して各自所轄のダムの監督管理作業を行う。

第五条　ダムと灌漑区工程が級ごとに管理、責任を負う原則。ダムと灌漑区工程管理団体はダムと灌漑区工程の運行、保護、管理と防洪水保安作業を行い、工程の安全を確保し、工程の効益を発揮し、工程の良性的循環を実現する。

第六条　ダムと灌漑区工程は《湖南省水法実施規則》の規定に基づき、管理範囲と保護範囲を確定し、関連する土地管理規定に基づき、県級以上の人民政府により土地使用権、土地使用権証書を配布される。

如何なる団体及び個人はダムと灌漑区工程管理範囲と保護範囲内で爆破、井戸堀、採石、採土などの工程の安全を影響する活動を禁止する。

第二章　　ダム管理

第七条　ダム管理範囲内で水土資源の開発利用は、ダム管理団体が責任を持つ。ダム区で使用された土はまた再利用するべきで、ダムの蓄水が行われる前提の下、ダム管理団体は耕作をする事が出来る。

ダム保護範囲内の山林、山地の現有の権力は変わらず、所有者或いは使用者はダム安全の保護とダム生態環境の保持に関する法律、法規及び規定を遵守しなければならない。

第八条　ダム管理範囲と保護範囲内で建造物を修繕するとき、ダム主管部門の批准が必要である；鉄路の修繕、国道或いは開鉱、工場建設などは、関連法律、法規及び規定を遵守し、有効な措置を採取し、水土の流出を防ぐ。

如何なる団体と個人はダムにゴミ、廃土や他の廃棄物を捨てる事はできない。

第九条　ダム区での干拓の禁止

ダムでの養殖はダム管理団体の同意が必要で、ダムの蓄水功能を影響してはならない。

第十条　ダムの調節運用はダムの開発目標に基づいて運用する。洪水防止と利益開発、上流と下流、局部と全体の関係を調整し、安全が確保できる前提の下、ダムの総合効益を発揮する。

第十一条　ダム管理団体は健全な監測ネットワークと通信設備を建設する。気象、水文観測予報作業をしっかりと行い、予報の正確度を向上させる。

第十二条　ダム管理団体は設計に基づいて、洪水標準とダムの実際情況を画定し、年度ダム防洪水と興利調度運用計画を編成する。可能な限りの防洪水時の緊急措置を制定し、上級主管部門の批准をされたあと、執行できる。執行中、変更などが必要であれば、審査部門で許可を取らなければならない。

第十三条　増水期では、総合的にダムの調度運用を利用し、発電を主とする増水限度水位以上の防洪水容量の調整運用或いは灌漑を主とするダムの増水末水位及び洪水防止と利益開発の調整運用を行い、かならず、管轄権のある人民政府防増水指揮機関の統一指揮を従わなければならない。

如何なる団体と個人が非法にダム調度に関与してはならない。

第十四条　ダムの堰の開け閉めはダム管理団体専門員が調度命令と操作規定に基づいて進める。

第十五条　ダム設計供水範囲の外需でダムから直接取水するときは、必ず技術の論証、上級主管部門の審査を通さなければならない。また、取水団体とダム管理団体が協議を結び、供水協議の協定後ダ

ム管理団体に水費を納めなければならない。

第三章　　灌漑区工程管理

第十六条　灌漑工程管理団体は定期的に灌漑区工程に対し検査をしなければならない。通水前と大雨の後は全面的に検査をし、問題を発見した場合は、即時処理をし、処理情況を工程ファイルに保存する。

第十七条　農業灌漑水源を建設したい場合は、灌漑工程設備の建設団体は関連規定に基づいて建設し、占用手続きをし、開発補償費を支払うか、修繕など代替工程を行う。

第十八条　主水路、支水路、幹水路で、建造物を修繕する際は、必ず管轄権を有する水行政主管部門の批准が必要である。

第十九条　水路に廃糟、廃土、ゴミ及びその他の廃棄物の廃棄と、その他の阻水設備を設置してはならない。

水路で、穴掘り、林木の乱伐をしてはならない。

自動車やその他の機動車が水路上で走ってはならない。

建造物の堰門を勝手に開け閉めすることを禁止する。

第二十条　灌漑区工程修理は灌漑区工程管理団体と受益郷（鎮）、村分工が責任持つ、その修理費用は水費などの収入から出す。

第二十一条　灌漑区工程管理団体は水源、輸水能力、灌漑面積などの情況と用水戸の申請に基づいて、灌漑区年度供配水計画を編制し、灌漑区代表大会或いは灌漑区管理委員会審査同意後、計画に基づいて供水をする。

灌漑範囲内で散らばっている小型ダム、ダム、提水ステーション、泉井等の工程設備は水量を提供し、灌漑区供配水計画に入れる。

第二十二条　用水戸が節水型灌漑を奨励し、水の消耗量を低くし、水の再利用率を向上させる。

第二十三条　灌漑区用水は灌漑区工程管理団体が統一に監理し、統一に調整配備する。如何なる団体或いは個人は計画を変えてはならない。また、勝手に提水器具を設置したり、水路の上で引水口、引水量を拡大し、用水秩序を破壊してはならない。

第二十四条　用水団体は規定の期日に基づいて水費を公布し、期日通りに納めなかった場合は、灌漑区工程管理団体が関連規定に基づいて滞納金；更に収めない場合は供水を制限し、停止することができる。

第四章　　罰則

第二十五条　本規則規定に違反して、ダム或いは水路に廃物、廃土、ゴミ及びその他の廃棄物を廃棄した場合、或いは障害物を設置した場合、水行政主管部門或いは関連主管部門がその違法行為を停止し、厳重な場合は、一万元以下の罰金を下せる；また関連責任者に対し、所在団体或いは上級主管機関が行政処分を下すことが出来る。

第二十六条　本規則規定を違反した場合、下に記されている行為の一つであれば、水行政主管部門から、その違法行為を停止し、5 千元以下の罰金が下される；関連責任者に対し所在の団体或いは上級主管機関が行政処分を下される；犯罪の場合、刑事責任を追及する。

（一）　本規則第九条規定を違反し、ダム干拓した場合；

（二）　本規則第十八条規定を違反し、各水路で開口、建造物を修繕した場合；

（三） 本規則第十九条規定を違反し、勝手に堰口を開け閉めした場合；

第二十七条 本規則規定を違反し、取水、截水、阻水、排水し、他人に妨害或いは損失を被らせた場合、その侵害を停止し、損失を賠償しなければならない。

第二十八条 当事人が行政処罰に不服の場合は、《行政復議条例》或いは《中華人民共和国行政訴訟法》の規定に基づいて、行政復議或いは行政訴訟を起こせる。

第二十九条 水行政主管部門、工程管理団体の人員が職責を忘れ、職権乱用した場合、その所在団体から或いは上級主管機関から行政処分を下される。犯罪の場合は、刑事責任を追及する。

第五章　　附則

第三十条 本規則は発布した期日から実施する。

11-2　モデルダムの情報（一部、本文と重複）

11-2-1　瀋家口・大黒汀ダム

（1） 潘家口ダム、大黒汀ダム概要

1） 施設の概況

i) 灤河流域の概況

灤河流域は華北北部に位置し、北はモンゴル高原から始まり、南は渤海に臨み、西は潮白、薊運河を境界とし、東は遼河と隣り合い、流域の総面積は 44,750 ㎢で、うち山間部面積は 43,940 ㎢、平原面積は 810 ㎢である。

灤河の源流は河北省承徳市豊寧県の北西の巴彦図古爾山麓から発し、張家口地域、内モンゴル、承徳、唐山地域を流れ、楽亭県で渤海に流れ込み、本流全長は 877 ㎞である。流域面積が 100 ㎢以上に及ぶ 1～3 級支流は 105 本、10～100 ㎢未満の支流は 729 本。

当該流域は東アジア・モンスーン気候区に属し、南北の気候の格差は比較的大きく、気温は北から南に向けて高くなっている。冬季は寒冷で乾燥し、夏は酷暑で雨が多く、昼夜の温度差が大きい。降水は年ごと及び年内の変動が激しい。雨量の集中と局部的な暴雨が比較的多いという際立った特徴が見られている。降水量の 70～80%は毎年の 7～9 月に集中している。

ii)　灤河導水中枢施設の概況

灤河導水中枢施設は河北省遷西県内を流れる灤河の本流に位置し、灤河の水資源を開発し、流域を跨いで天津市と河北省唐山市に給水する大型水利施設群で、潘家口水利中枢、大黒汀水利中枢、及び灤河導水中枢ゲートの 3 つの部分で構成されている。

潘家口水利中枢施設は灤河の中流に位置している。波及する流域面積は 33,700 ㎢で、全流域面積の 75%を占めている。ダムサイトから上流の長年平均年間表流量は 24 億 5,000 万㎥、平均降雨量は 400～700mm である。ダムの総容量は 29 億 3,000 万㎥。同施設は 1975 年に着工し、1985 年にほぼ竣工した。ダム本体 1 基、付帯施設 2 基、ダム式水力発電所 1 ヵ所などの構造物で構成されている。ダム本体はスロット付コンクリート重力式ダムで、1／1,000 年の計画規模で計画され、5,000 年に 1 度の確率で発生する規模の洪水を見込んだ校正が行われた。ダムの最

大高さは 107.5m、ダム上部の長さは 1,039m である。発電所には 15 万 kW の通常発電機ユニット 1 台と 9 万 kW の揚水エネルギー蓄積発電機ユニット 3 台が設置されている。

大黒汀水利中枢施設は潘家口ダム本体の下流 30km の地点に位置し、ダム容量は 3 億 3,700 万㎥である。施設は 1973 年 10 月に着工され、1982 年に基本的に竣工した。その機能は潘家口と大黒汀の二大ダム区間の水流入を堰き止めて貯水し、潘家口水利中枢による調節の水量を受け、水位を上げ、天津市と唐山市に向けて水を供給することである。ダム本体 1 基、コンクリート付帯施設 2 基、水力発電所 2 ヵ所などの構造物で構成される。ダム本体はスロット付コンクリート重力式ダムで、1／100 年の計画規模で計画され、1,000 年に 1 度の確率で発生する規模の洪水を見込んだ校正が行われた。ダムの最大高さは 52.8m、ダム上部の長さは 1,354.5m である。河床の発電所には 8,800kW 発電機ユニット 1 台、頭首の発電所には 3,200kW 発電機 4 台がそれぞれ設置されている。

灤河導水中枢ゲートは灤河から導水し天津と唐山に用水を供給する施設の要衝で、大黒汀水利中枢施設の頭首発電所の排水口から下流 500m の地点に位置し、幹線水路を通じて大黒汀ダムと繋ぎ、灤河からの天津・唐山への導水量をコントロール・調節する機能を果たしている。

2） ダム施設の運営管理

20 数年の建設と発展を経て、灤河導水中枢施設が比較的整備されており、施設の運営状況が良好で、管理能力と管理レベルが大幅に向上してきているため、施設と環境の様相は面目を一新した。灤河導水局はこれまで複数回も水利部に「全国水利管理先進集団」と授与され、海委（＝水利部海河水利委員会）に「水利施設運営管理窓口モデル機関」と命名されている。2003 年 11 月、水利部による国家一級水利施設管理機関の評価・審査に合格し、2004 年 1 月、水利部の承認を得て国家一級水利施設管理機関となった。2006 年 12 月、水利部による再審査・検収に合格している。

i) ダムの洪水調節と防災

a) 洪水調節と防災

灤河導水中枢施設は灤河の本流における唯一の制御的な洪水調節施設である。主な洪水調節機能は、設計基準に基づき京山（北京－山東済南）鉄道、大秦鉄道（大同－秦皇島間の石炭輸送専用線）、京哈（北京－ハルピン）高速道路と灤河下流の数百万の住民の生命と財産の安全を保証することにある。かつては複数回にわたり、下流地域の洪水ピークをずらす大きな機能を果たすことにより、20 数年来、灤河の中下流に大きな洪水災害が見られず、灤河下流の洪水調節の状況が根本的に変えられてきた。

ダムの建設以来、灤河に発生した最大級の洪水は 1994 年の「7.13」洪水であった。7 月 12 日から 13 日の 24 時間以内に、灤河流域全域は暴雨及び豪雨に襲われ、局部は特大級の暴雨が降り、流域の平均降雨量は 148.00mm に達し、降雨強度は北から南に向かって強くなっていた。興隆県の城達は 316mm、石洞子郷は 450mm と最大の降雨量を示した。当該降雨により、灤河流域の各主要河川でいずれも比較的大きな洪水が発生し、潘家口地点における洪水ピーク時の流量は 9,870 ㎥/s に達し、15 年に一度という規模の洪水となり、1962 年以後の記録を塗り替えた。「7.13」洪水の調節に当たり、潘家口ダムは 3.81m の増水限界を確保、8 億㎥に及ぶ洪水の

堰き止め貯水を受け持ち、大黒汀ダムと共に洪水ピークの調節を行った結果、洪水ピーク時の流量を 11,760 ㎥/s から 2,000 ㎥/s に減らし、ピークの下流への到達時間を 8 時間ずらし、国家投資 2,000 万元により建設された白龍山発電所、及び楽亭小堰堤の安全を保ち、12 万人の人口を持っている村落、20 万ムーに及ぶ田畑は被害を免れた。

表 11-1　ダム建設以来の潘家口ダムの洪水

降雨年月日	洪水ピーク流量	洪水総量	ピーク出現日時
1984.08.10	1,770	2.23	10 日 20.00
1985.08.26	1,330	1.65	26 日 11:00
1986.07.30	1,010	1.24	30 日 17:00
1990.08.29	1,000	1.18	28 日 17:00
1991.07.28	1,350	2.03	29 日 19:00
1992.08.03	1,910	2.36	04 日 18:00
1994.07.13	9,870	8.67	13 日 12:00
1995.07.29	3,820	2.95	29 日 17:00
1995.08.02	2,610	3.33	03 日 13:00
1996.08.05	1,230	2.35	06 日 08:00
1998.07.06	2,120	2.29	06 日 21:00
2005.08.12	2,490	2.55	12 日 23:30

註：訳文には単位はないが、洪水ピーク流量は m^3/s、
洪水総量は億 m^3 と想定される。

b)　洪水調節

潘家口ダムの増水期調節は通常の調節と予報調節の 2 種類に分けられる。潘家口ダムの上流で広範囲な降雨が発生し、かつ洪水がダムに流入し、ダム水位が 216.00m 未満と予報される場合、ダムサイトでは「先に貯水し、後に放水する」という原則により、通常の調節プランを採用して調節を行う。潘家口ダムの水位が 216.00～218.00m である場合、予報調節プランを採用し、洪水の予報結果に基づき予備放水を行い、ダム水位を 216.00m まで下げ、予報調節を行う。

大黒汀ダムについては、下流の洪水調節機能を持たないように設計したため、放水量に関する制限が設けられず、流入水量とほぼ同じ量の放水が行われている。

長年に亘って、当局は洪水調節責任制を全面的に実施し、各レベルの洪水防止組織を構築・整備し、灤河導水中枢洪水調節応急対策メカニズムと洪水調節規範化業務プロセスを確立し、洪水防止協議システムと洪水防止予報調節システムを構築・整備し、ネットワーク資源を利用し、洪水防止情報を収集・伝達・検索することができるようになった。

増水期前には、洪水防止各組織はレベル別の施設洪水防止安全検査を行い、局全体の洪水防止会議を適時に開き、洪水防止業務についての重点手配と配置を行い、洪水防止研修と実演トレーニングを積極的に展開する。

増水期には、当局は国家水害防止弁公室が承認した『潘家口増水期調節プラン』、『大黒汀ダ

ム施設管理運用及び調節プラン』と洪水調節規程を厳格に執行し、洪水防止協議定例会議制度を真摯に執行し、調節権限の範囲内において、調節令の形で局所属の各部門に調節指令を下達し、かつ執行状況を追跡し、海河水利委員会洪水防止弁公室に適時に報告する。調節権限外の洪水については、海河水利委員会洪水防止弁公室の調節令を厳格に執行し、かつ適時に執行状況をフィードバックする。

増水期の後には、洪水調節審査評議制度に基づき、直ちに洪水審査評議業務を展開する。

ii) ダムの利水調節

a) 潘家口ダムの年間表流量

潘家口ダムの設計上の年間表流量は 24 億 5,000 万㎥で、1980 年以後の実際の年間表流量は 16 億㎥、1994 年は 36 億 2,000 万㎥とダム建設以来の最大値を示した一方、2000 年は 3 億 4,000 万㎥と最小値に落ちた。

b) 潘家口、大黒汀ダムの経年の給水状況

潘家口、大黒汀ダムは 1980 年から貯水と併せて灤河下流への農業用水供給、1983 年には天津市に給水、1987 年には唐山市に正式に生活用水供給、1989 年には豊南に農業用水の供給を、それぞれ開始した。2006 年 12 月時点の累計給水量は 310 億 6,000 万㎥で、そのうち灤河下流への農業用水供給が 146 億 3,000 万㎥、唐山市への生活用水供給が 13 億 2,000 万㎥、豊南への農業用水供給が 21 億 1,000 万㎥、天津市への給水供給が 130 億㎥であった。

1999 年以来、灤河流域は干ばつと少雨が続き、潘家口ダムは天津市への水供給のために 5 回にわたりダムの完全放水を行い、累計で使用した完全放水容量は 4 億 3,000 万㎥に達した。年度別の内訳は、2000 年が 1 億㎥、2001 年が 1 億 5,000 万㎥、2003 年が 1 億 8,000 万㎥だった。

c) 潘家口、大黒汀ダムのオーバーフロー放水状況

潘家口、大黒汀ダムは貯水を開始した後、1986 年に潘家口ダムの貯水が満量となり放水が開始され、2000 年までに、総オーバーフロー量は 119 億 2,000 万㎥に達した。そのうち天津に向けたオーバーフロー水は 9,000 万㎥、唐山向けは 10 億 4,000 万㎥、灤河向けは 107 億 9,000 万㎥であった。オーバーフローが最も多かった年は 1994 年で、26 億 4,000 万㎥に達し、1991 年、1995 年、1996 年もいずれも 20 億㎥を超えた。

d) ダムの長所を活かした調節

潘家口、大黒汀ダム施設の効果をより良く発揮させるため、各水利年度の初めに、灤河導水局はいずれも増水期の流入状況及び洪水後の流入予測に基づき、年度の分水計画を制定する。海河水利委員会が分水会議を開き、天津市、河北省の二つの省・直轄市に分配可能な水量を通報し、年度給水調節計画を制定し、かつ「水量に応じて電力量を定める」という原則に基づき年度発電計画を制定する。執行過程において、当局は天津市、河北省の省・直轄市の導水需要に基づき、実行可能な給水計画を詳細に立案し、かつ実際の流入状況に基づき修正を行う。給水契約、電力売買契約を通じて、双方の権利と義務の規範化が図られた結果、水料金、電気料金の徴収はよい状況を呈した。年度給水の終了後、調節業務に存在する問題を直ちに見出し、毎年の長所を活かした調節について分析と総括を行う。

ここ数年来、灤河導水局は業務構想を絶えず拡大し、灤河からの導水による水資源の適正配置と効果的利用を確実に強化してきている。潘家口ダムの洪水限界水位の動的制御に関する研究と応用を積極的に展開し、洪水の資源化につながる調節を実施している。2005 年 8 月 12 日、洒河流域全域の洪水 1 億㎥の堰き止め貯水と有効利用に成功し、洪水を利用して天津市、唐山市に 6,200 万㎥を給水し、洪水資源の良好的利用を実現させた。2006 年には、当局の提唱で陡河、邱荘、于橋、潘家口、大黒汀、桃林口のダム 6 期の合同調節メカニズムが確立、『潘家口、大黒汀、桃林口ダム合同給水調節管理規則』が調印され、『灤河導水施設洪水資源利用調節プラン』が制定され、灤河水資源導入の調整・制御能力と給水保障能力の向上のための基礎が打ち立てられた。

iii) 水資源の保護

a) 水資源の現状

潘家口ダム上流地域の国民経済の急速な発展に伴い、大量の工業、農業及び都市生活排水が潘家口ダムに排出されている。統計によれば、現在、灤河水系には河川への汚水排出口が全部で 171 ヵ所あり、潘家口ダムの水質に一定の影響を及ぼしている。

他方、ダム建設初期、現地の政府機関はダム建設のための移民に対し、養殖業の振興を支援してきた。現在、潘家口、大黒汀ダムには各種網箱が 2 万 5,000 個以上あり、地元移住住民の衣食問題が解決されたが、潘家口ダムの水体には軽度の富栄養化が現れている。

現在、潘家口、大黒汀ダムの水域は、地表水Ⅱ類あるいはⅢ類の水域基準を依然として維持している。

b) 水資源の保護

上述のダムに流入する河川への汚水排出、ダム区の網箱養魚などの問題に対し、当局の権限には限界があり、それに直接には干渉できないが、一貫して積極的かつ主導的に地方の港湾監督、漁政管理、環境保護などの部門と協議を行い、水源地の水質安全の確保に努力している。

当局は潘家口、大黒汀水源地の富栄養化対策の研究に積極的に取り組み、『潘家口・大黒汀ダム水源地保護計画』、『潘家口・大黒汀ダムの都市給水水源地安全保障計画』を立案し、重大な水質汚濁事故への高速対応メカニズムを確立し、河川への汚染排出口の登録・調査を完成し、水源地の環境水質パラメータのオンラインモニタリングを実施した結果、ダムの水資源を保全する上でしかるべき貢献をした。

iv) 洪水調節の技術支援

a) 水と雨の情報収集

気象情報の収集:気象衛星雲画像受信処理システム、中央気象台衛星情報伝送受信システム、気象情報ネットワーク洪水検索システム、気象通常モニタリング自動化システムの構築を完成し、かつ業務レベルでの応用においてよい効果を上げている。承徳市気象局との協力を通じて、気象情報受信処理は基本的にコンピュータ化を実現し、洪水調節の指令・意思決定のために必要な気象情報をリアルタイムで提供でき、かつ 1～7 日間の自動更新天気予報の機能を基本的に備え、当局の洪水調節の指令・意思決定の予測可能な期間を延ばし、今後の流域降水予報の実施のために技術と情報面での準備を提供している。

水と雨の情報収集：潘家口、大黒汀ダムの上流流域の水事情遠隔測定システムにはセントラル・ステーション 1 ヵ所、衛星遠隔測定ステーション 13 ヵ所、超短波遠隔測定ステーション 23 ヵ所、中継ステーション 3 ヵ所が含まれる。システム全体が制御可能な流域面積は 1 万㎢余りで、大黒汀ダムより上の流域の主な支流と暴雨中心部が、いずれもシステムの制御範囲に入っている。

b) 洪水予報

当局は水利水電科学院水資源研究所と協力し、「潘家口・大黒汀ダム洪水・調節意思決定支援システム」を開発した。同システムは 3 年間に 4 回の洪水において実際に利用され、乙級予報プランの基準に合致している。

当局は河海大学と協力し、水事情広域ネット自動オンライン予報システムを開発し、水事情広域ネットによる水事情電報の受信と解読を通じて、「潘家口・大黒汀ダム洪水調節意思決定支援システム」とのリアルタイム・オンライン予報を実現した。

c) 洪水調節

洪水防止協議システムでは、灤河導水局の既存の水事情広域ネット、気象情報、水事情遠隔測定、施設状況情報、水文情報、ゲート監視制御、施設映像などの各独立システム情報を収集し、同一の情報プラットフォームに載せている。システム確立後、ネットワーク情報の検索、潘家口・大黒汀ダム重点施設地点に関する監視と監視制御、ネットワークによる洪水予報と調節の情報伝送を基本的に実現し、かつその他の洪水予報システムの予報結果との比較を行うことができる。また、専門家会合を通じて、それぞれの調節プランの計算、評価と選定が行われ、最終的に合理的な調節施策が確定される。

v) 問題点及び協力内容

a) 潘家口、大黒汀ダムの区間が及ぶ流域面積は 1,600 ㎢で、灤河流域の増水期における主な降雨の中心である。洪水が降雨の開始から、ピークとなってダムに流入するまで 6 時間ほどの時間しかなく、洪水予報の予測可能な期間は非常に短い。現在、潘家口・大黒汀ダム区間の洪水予報プランはまだ確立されていない。

大黒汀ダムの下流は灤河流域の洪水調節の重点地域であり、灤河下流の灤南、楽亭の小堰堤の設計流下量は 1 秒当りわずか 5,000 ㎥で、灤河の設計流量の 2～3 年分に相当する。小堰堤内では 12 万人の人口と 22 万ムーの土地が保護され、現在、灤河下流の洪水予報プランはまだ確立されておらず、灤河下流の洪水ピークをずらすための調節と潘家口・大黒汀・桃林口 3 ダム合同最良調節に技術的サポートを提供することができない。

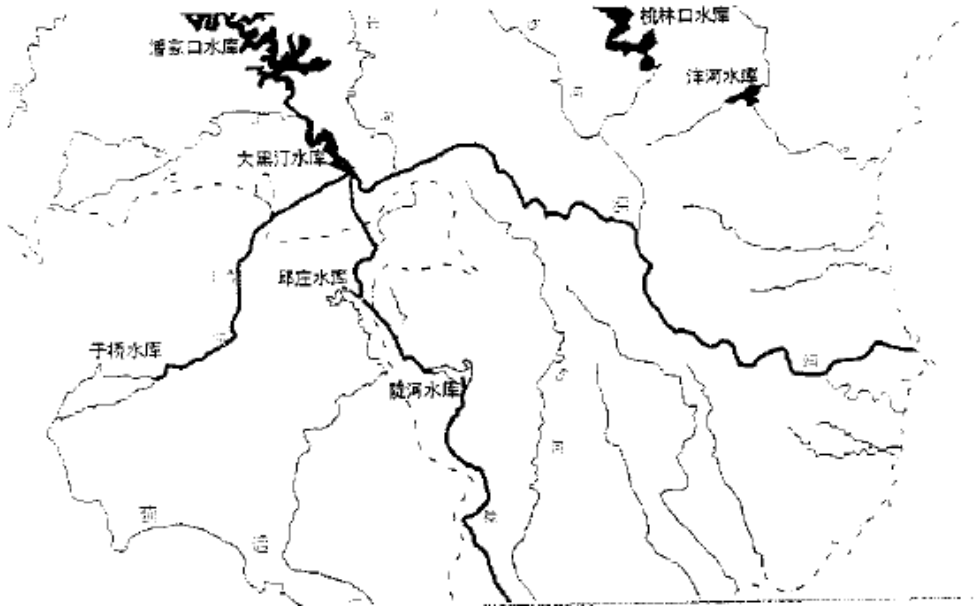
潘家口ダム洪水予報プランの制定が遠隔測定システムの構築より早かったために、現在、遠隔測定システムは洪水予報のデータベースとリンクしておらず、データ入力は手作業で行われており、洪水予報の作業時間が増加し、洪水予報の予測可能な期間に影響を与えている。

潘家口・大黒汀ダムの調節の最適化及び灤河下流の洪水調節のニーズを満たすため、潘家口・大黒汀ダム区間の洪水予報システムを確立し、灤河下流の洪水予報システム及び遠隔測定による雨量の潘家口ダムへの自動的流入に関する洪水予報システムを利用しなけれ

ばならない。

b) 灤河導水施設の沿線には桃林口、陡河、邱荘、于橋、潘家口、大黒汀ダム 6 基があるが（位置は下図参照）、増水期の洪水調節と洪水後の給水調節において、ダム 6 基の合同調節の下での水資源の最良配置が十分に考慮されていないため、増水期には一部のダムは大量に放水し、一部のダムでは貯水が不足するという問題が起きやすい。灤河導水施設としてのダム 6 基の水資源の最良配置を十分に活かすために、ダム 6 基の水資源の最良配置の研究に着手し、ダム 6 基の水資源の最良配置プランを確立しなければならない。

c) 現在、潘家口・大黒汀ダムの増水期の洪水調節は基本的に通常の調節方式を採用している。この調節方式は増水期の制限水位が厳格に制限されており、増水期の流入水が比較的多い場合には増水期の大量放水をもたらしやすい。潘家口の増水期制限水位は 216.00m、最高貯水水位は 224.70m、洪水調節機能と利水機能が重なる容量は 5 億 6,000 万㎥で、利水機能を持つダム容量の 30%近くを占める。潘家口ダムの洪水制限水位は相対的に低いため、増水期の洪水調節と給水の矛盾は比較的深刻である。1997 年と 1999 年の潘家口ダム調節運用資料の分析によれば、潘家口ダムが洪水制限水位の制限を受けているため、1997 年と 1999 年の 2 つの大干ばつの前年に、潘家口ダムの主増水期（7 月 15 日～8 月 15 日）にはいずれも多量の放水が行われ、1996 年と 1998 年の主増水期の放水はそれぞれ 7 億 3,500 万㎥と 4 億 500 万㎥となり、灤河の水資源浪費はかなり多い。



灤河流域の地表水は連続して豊水または渇水の現象がしばしば起きるが、潘家口ダムは洪水制限水位と調節性能の制限により、貯水が連続渇水区間と特に渇水の年の需要に応え難く、ダムの効果は大きなマイナス影響を受けている。

最良調節モデルを確立し、ダム、大型堤防の安全を保障する前提の下で、ダムの洪水調節区の水没による損失の最小化、発電効果の最大化、下流生態環境流量の最良化、給水保証率の最大化など 4 つの最適化目標を達成し、ダムの合同調節のために技術的サポートを提供する。

d) 調節過程において、増水期には主にダム施設の安全、非増水期には給水量ニーズの満足を考慮する。各ダムにはいずれも発電機ユニットが設置されているため、実際の調節過程において水力エネルギーの最適化に関する考慮が欠けている。

増水期にはリスクコントロールを踏まえて水力エネルギーの調節の最適化、洪水資源の調節などの要素を考慮し、増水期における潘家口・大黒汀ダムの調節の最適化、灤河下流の洪水ピークをずらすための調節、潘家口・大黒汀ダムと灤河導水沿線におけるダムの合同調節による洪水資源の調節の最適化に取り組む。

非増水期には水資源の配置の最適化から出発し、水力エネルギーの調節の最適化を考慮し、給水期における潘家口・大黒汀ダムの調節の最適化、潘家口・大黒汀ダムと灤河導水沿線におけるダムの合同調節の最適化に取り組む。

11-2-2 陸水ダム

（1） 陸水水利中枢施設の概要

1） 施設の概要

陸水は長江中流の右岸における一級支流である。源流は湖南、湖北、江西の 3 つの省の境界にある幕阜山北麓から発し、本流は全長が 183 ㎞で、湖北省の通城、崇陽、赤壁、嘉魚の 3 県 1 市を流れ、武漢上流約 157 ㎞の古戦場である赤壁の陸渓口で長江に流れ込む。陸水の流域面積は 3,950 ㎢。27 億 1,000 万㎥に及ぶ年間表流量のすべてはほぼ降雨で形成され、かつ大小を問わない 98 本の支流を経て総容量 7 億 600 万㎥の陸水ダムに集まる。

陸水水利中枢施設は湖北省赤壁市の旧市街南端の陸水本流が渓谷から出た場所に位置し、ダムサイト面積が 54 ㎢に及び、ダム本体 1 基、付帯施設 15 基、余水吐、発電所建築物、船舶昇降機、南北灌漑用水路起点の施設、開閉ステーションなどの構造物で構成され、洪水調節を主とし、農業灌漑、水力発電、都市への給水、水運、淡水養殖、ダム観光と水利・水力発電科学実験機能を兼ね合わせた大（Ⅱ）型水利中枢施設である。施設は 1958 年 10 月に着工し、1967 年 7 月に水門が下ろされて貯水を開始、1969 年 12 月に最初の水力タービン発電機ユニットが発電を開始、1987 年 6 月に中枢の洪水調節補強処理が完成、1988 年 4 月に水電部の竣工検収に合格した。

2） 運行管理状況

陸水実験中枢管理局は長江水利委員会の管理下にある外郭団体で、三峡実験ダムである陸水水利中枢施設を建設するために 1959 年に設立され、当時の名称は長江流域計画弁公室施工試験総隊であった。現在の在職従業員は 600 人近く、定年退職者は 408 人。陸水ダムの規模及び洪水調節を重点とする公益的性格に基づき、2003 年に水利部が陸水実験中枢管理局の公益事業の定員を 309 人と査定し、残りの在職従業員を施設の維持管理と後方勤務サービスの職員とした。

3） 安全性能評定の状況及び主な問題点

運行環境と施設状況の変化に従い、中枢施設の全面的、協調的、持続可能な発展といった要件は一定の制約を受けている。

ダムの安全性能評定を経て、陸水水利中枢施設のダム本体・付帯施設の頂部あるいは防波護岸の高さがいずれも規定の要求を満たしておらず、洪水調節能力は設計上の洪水基準より低く、主な付帯施設の下流斜面の滑落防止安定係数が規格の要求を満たしておらず、一部の付帯施設には

局部あるいは堤防の基礎部分の浸透が見られ、水門などの金属構造物の腐食が深刻で、主な部材の耐力余裕度が規格の要件を満たしておらず、開閉機及びメカトロニクス設備、ダムの安全モニタリングと水事情遠隔測定システムが老化していることが判明された。

これに鑑み、陸水ダムの運行管理体制の完備、危険除去と補強の実施は、陸水水利中枢施設の安全な運用を確保する上での重要な手段と措置である。2003 年、水利部長江水利委員会は専門家を招聘し陸水水利中枢施設についてダムの安全性能評定を行った。洪水基準、耐震の安定度、構造の安定度、浸透の安定度、運用状況及び主な問題点について再審査、分析と論証を行い、専門家グループの真摯な審査を経て、3 類ダムとする評定結論を出し、かつ期限付きでの危険除去と補強が必要という意見と提言を提出した。2003 年 7 月、水利部大パ（土に貝）（＝ダム）安全管理委員会は評定結果に対する審査を行った上、3 類ダムとする結論に同意した。長江水利委員会長江探査計画設計研究院の設計、水利部水利水力発電計画設計総院の審査を経て、陸水水利中枢施設の危険除去・補強工事のために総工期 24 ヵ月、総予算 1 億 5,108 万元を投入することが承認された。主な工事量はコンクリート約 7 万㎥、土堀り約 12 万㎥、水門更新 25 ヵ所、開閉機更新 18 台（セット）、金属構造物の解体及び製作・取り付け約 2,900 トン、管理範囲内の立ち退き住民 150 世帯、解体家屋の総面積約 2 万 4,000m^2 である。本体工事は 2006 年 12 月に起工式を行い、施工段階に入った。

このほか、以下の問題が指摘されている。

— 陸水水利中枢施設は 86%の流域面積をコントロールし、流域の制御型施設に属しているが、洪水調節システムは完全に整備されておらず、容量が 4 億㎥に及ぶ青山ダムを含む、大小を問わない 130 数基のダムと下流の堤防はいずれも流域洪水防止調節システムに組み込まれている。
— 陸水流域は湖北省南東部の暴雨地域に位置している。陸水ダムは不完全な通年調節ダムであり、山岳渓谷地形の河川という特性により、暴雨に遭うとダム水位は急激に上昇し、洪水調節のためにダム容量が小さいという比較的大きな矛盾があり、調節は非常に困難である。
— 中枢施設の下流にある堤防の基準が低過ぎ、ダムの洪水防止調節と十分に釣り合わず、いったん決壊すると、下流の住民の生命・財産に巨大な損失をもたらす。
— ダムの生態保全と開発利用に一定の矛盾が存在する。

4） 給水及び環境の状況

農業用水への年間供給量は 1 億 3,000 万㎥で、受益面積は 15 万ムーである。工業及び都市住民用水への供給量は 8,000 万㎥である。水源環境、重点名勝風景区、所轄範囲内の魚類、鳥類などの保護も解決が急がれる課題である。

(2) 中日協力ダム再開発と管理プロジェクト実施枠組みシンポジウム会議交流資料

陸水ダム再開発と管理協力プロジェクト資料（長江委陸水試験中枢管理局）

一、陸水ダムの基本的状況

1. 流域の概況

陸水流域は北緯 29° 05′ ～29° 50′ 、東経 113° 40′ ～114° 10′ の間に位置する。東側は富水で、南東は幕阜山と江西省の修水で境界が分かれ、南は汨羅江流域に隣接し、西は新墻河流域で、北は長江及び金水の流域に隣接する。地勢は南東が高く、北西は低い。上流の通城から上は山岳地帯、大沙坪と崇陽の一帯は盆地、崇陽県の毛家軒から下はまた山岳地帯に入る。中枢から下の赤壁城関から車埠は丘陵地帯で、車埠から下は干拓された湖沼窪地である。（附図 1 を参照）

陸水は長江中流の南岸の 1 級支流で、湖南、湖北、江西 3 省の境界の幕阜山脈に源を発し、通城、崇陽、赤壁、嘉魚の 3 県 1 市を経由して、武漢市上流約 157km の陸溪口（猴王廟）で長江に注ぎ込み、主流の全長は 183km、流域面積は 3,950km^2 である。

陸水は雨水洪水河川に属して、季節風環流の影響により、夏季は雨が多く、そのうち 4～8 月の降雨量は年間総降雨量の 68%を占め、大洪水は 5～7 月に多発し、しばしば梅雨期の暴雨により形成される。

陸水流域は大小の支流が 98 本あり、そのうち集水面積が 50km^2 以上のものは 21 本で、全流域の水力エネルギー蓄積量は 8 万数千 kW に達し、大部分が通城と崇陽の境界内に集中している。概算統計によれば、ダム区流域内には現在、大型ダム 1 基、中型ダム 10 基、小型ダム 100 基以上がある。各種のダムの総貯水量は約 6.7 億 m^3 で、総集水面積は約 760km^2 である。

2. ダム建設の概況

陸水ダムの制御流域面積は 3,400 km^2 で、全流域面積の 86%を占める。ダム区流域のこれまでの年間平均降雨量は 1,550mm で、平均のダム流入水量は 27.1 億 m^3 である。ダムの 100 年に 1 回規模の洪水基準の設計水位、1,000 年に 1 回規模の洪水基準での校正水位、最大洪水で堤防が保持可能な対応水位はそれぞれ 56.5m、57.1m、58.6m で、同時に下流の農業用堤のために 15 年に 1 度の規模の洪水防止の役割を担っている。ダムの洪水期制限水位は 4 月が 54m、5～6 月が 53m、正常貯水位は 55m で、対応する貯水容量は 5.81 億 m^3、総貯水容量は 7.06 億 m^3 で、そのうち利水容量は 4.08 億 m^3、洪水調整容量は 2.29 億 m^3 で、不完全年間調節ダムである。

陸水水利中枢は陸水主流の谷間からの出口の湖北省赤壁市（元の蒲圻市）の市街区域南東端に位置し、地理的位置は非常に重要である。北京－広州鉄道、107 国道、北京－珠海高速道路がそれぞれダム下流の約 2km、3km、7km の位置を通過し、ダムから陸水の長江への流入口の河道は全長 45.1km（直線距離）で、両岸の約 90km の堤防が赤壁市の市街区域と 5 ヵ所の市管轄鎮、10 数万ムーの耕地、10 数万人の人口と 200 ヵ所以上の工場を保護している。下流河道の洪水通過能力は比較的低く、ダム建設以前は 2～3 年に 1 回規模の洪水しか防御できず、1970 年代と 1998 年の大洪水後に堤防に対し 2 度の修繕と補強を行い、現在は大部分の堤防区間が 3,000m^3/s の洪水排水流量を通し、ダムの合理的な貯水調整と合わせて、15 年に 1 回規模の洪水を防御できる。

中枢の建造物は主堤 1 基と副堤 15 基、発電機容量 4.04 万 kW の発電所 1 ヵ所、南北の農業用水路起点、スイッチ・ステーションなどで構成され、堤頂の総延長は 6km 以上に達する。15 基の副堤は右から左へ 13 の番号がついており、そのうち 1$^{\#}$、6$^{\#}$はそれぞれ A、B の 2 基に分か

れている。主堤、3#副堤はコンクリート重力ダムで、2#副堤は洪水吐水門である。4#、5#副堤はモルタル石積みダムである。残りはいずれもフィルダムで、そのうち8#副堤の工事規模が最大で、全長1,543m、最大堤高は25.6mである。

陸水発電所は堤後式の建物で、主堤左岸に設置され、長さは67.12mである。4台の水力発電ユニットが設置され、1台ごとの容量は10,100kWである。主変圧器は建物とダムの間に配置されている。1992年12月に完成した自己準備発電所は発電所建物排水路の左側に位置し、2,300kW発電機が1台設置されている。スイッチ・ステーションは下流左岸の山麓に位置する。（附表、附図2を参照）

洪水吐水門は主堤、3#と2#副堤にそれぞれ設置されている。そのうち主堤には5つの溢流堰水門が、3#副堤には溢流堰水門と排水孔各1基が設置されている。ダムに100年に1回規模の洪水が発生し、堤前水位が56.5mになった時に、主堤の5基の水門に加えて3号副堤の堰水門及び底孔の排水能力は7,460m^3/sである。新たに建設された2#副堤の洪水吐水門には3基の排水水門が設けられ、水門孔1つの幅は12m、堰頂高度は46mである。ダムが1000年に1回規模の洪水に遭い、堤前水位が57.1mに達した場合、すべての排水設備を開くと、総排水能力は9,950m^3/sに達する。

南農業用水路起点は11#副堤に設けられ、2つの暗渠水門があり、暗渠底高度はそれぞれ46mと48m、暗渠口の寸法は2×2mと1.8×1.8m、いずれも平板鋼製水門で制御される。北農業用水路起点は$1^{\#}_{A}$副堤に設けられ、全部で3基の暗渠水門があり、暗渠底高度は46m、暗渠口の寸法は2.6×2.6mである。

3. ダムの制御運用

陸水蒲圻水利中枢は長江委員会が主管する洪水防止を主として、灌漑、発電、河川運輸、養殖、給水、観光及び試験などの総合的な任務を兼ねた大（2）型水利中枢で、工事は1958年10月に建設に着工し、1967年6月に水門が降りて洪水防止の役割を開始し、1969年12月には第1台目の水力タービン発電ユニットが電力網に接続し発電を行い、1974年末には全ての発電機ユニットの設置が完了し運行し始めた。長年に渡る念入りな管理、科学的な調整により、ダムの安全を保証する前提の下で、洪水防止と有益な役割はいずれも十分に顕著で、特に洪水防止と災害減少の役割が非常に大きい。

陸水ダムで1967年から2007年までの41年間に、調整貯水でダムに流入した洪水ピーク流量が1,000m^3/sを超えた洪水は145回あった。そのうち洪水ピーク流量が2,500m^3/sを超えた洪水は18年で33回、3,000m^3/sを超えた洪水は11年で16回、5,000m^3/sを超えた洪水は3年で3回あり、ダムの調整貯水を経た後に下流に排出した流量はいずれも2,500m^3/sを超えず、ダムは極めて大きな洪水防止と災害減少の役割を発揮した。初歩的な統計分析では、41年間の累計で水没を免れた耕地は約5.16万ヘクタール、市街地の財産被害を免れた人口は延べ約60万人、洪水防止と災害減少の効果は合計約108億元である。

二、陸水水利中枢の危険除去・補強工事のあらまし

陸水水利中枢は1958年に工事が始まり、1976年に竣工し、その後また主堤と副堤に対し洪水防止補強を行い、1988年に工事が竣工し検収に合格した。長年の運行を経た後、いくつかの主な

構築物に程度の異なった老化破壊が現れ、洪水防止基準はやや低く、洪水防止の安全に危険が及び、下流の赤壁市街区、北京－広州鉄道と耕地の安全保護に不安が生じている。安全評定を経て2003年7月に、ダムは3類ダム、危険除去・補強が必要と決定された。

2004年に水利部は陸水水利中枢の危険除去・補強工事（以下、危険除去・補強工事と称する）の初歩的設計報告に対し意見付き回答を与え､危険除去･補強を2等工事により行うことを認め、主な構築物である主堤、副堤、排水水門及びダム付近の堤岸防護構築を2級構築物とし、設計洪水基準を100年に1回の洪水規模とし、コンクリート堤は2000年に1回の洪水規模を、フィルダムは5000年に1回の洪水規模を採用して校正することとした。

陸水水利中枢の危険除去・補強工事は2006年12月26日に着工され、工事の施工総工期は24ヵ月を計画した。工事総投資は概算で1億5,108万元である。工事建設の主な内容には、建築工事、発電機設備据付工事、金属構造設備据付工事、仮設工事と土地収用の解体移転工事などが含まれる。主な作業量：土石開削量32,251m^3、コンクリート38,745m^3、鉄筋製作据付676トン、コンクリート浸出防止壁44,131m^2、カーテングラウティング7,540m、コンクリート除去4,177m^3、金属構造設備1,377トン及び発電機設備据付。

現在、施工の全体計画目標の達成状況は比較的良好で、2008年末には基本的に竣工が可能となる。

三、陸水ダム再開発と管理面で存在する主な問題とニーズ及び対策

陸水ダムの実際状況と合わせ、研究分析した後、陸水ダム再開発と管理面で存在する主な問題とニーズは以下の通りである。

1. ダム安全リスク管理システム・モデル及び関連利用サポートの開発と確立。

陸水水利中枢は陸水流域の151基のダムの末端制御の性質を持つ構築物で、制御流域面積は86%である。上流の階段状大型ダムの青山ダムの貯水は4億m^{3}で、現在まだ危険状態を脱していない欠陥危険ダムである。その次に、陸水試験中枢の堤型は複雑で、主堤、3号副堤はプレキャスト・コンクリート・ブロックで構築された重力ダム、2号副堤はフィルダムを改築した洪水吐水門で、1A号、1B号、7号、8号、9号、10号、12号と13号副堤はいずれもフィルダム、4号、5号副堤はモルタル接着石積ダム、6A号副堤は粘土窄心壁風化屑殻ダムである。6B号副堤は粘土斜壁ダムで、11号副堤は粘土寛心壁ダムである。副堤の中では、8号副堤の工事規模が最大で、全長1,543m、最大堤高25.6mである。

しかも陸水ダムはまだダム安全リスク管理システム・モデルが未確立であり、以下のいくつかの面で開発と協力を行うよう提案する。

(1) ダム群リスク管理モデルの確立：15基の副堤のリスクのソート計算。陸水及び青山の2基のダムの決壊洪水の発展変化を計算。ダム決壊洪水リスク図の作成、突発的事故の結果分析など。

(2) 規範化された制度的、技術的なダム安全管理文書の作成、すなわち規範化されたダムの運行、メンテナンスとモニタリング・マニュアルを改善あるいは制定し、並びにダム安全リスク管理研修を行う。

(3) ダムの安全モニタリング面において例えばモニタリング施設のハードウエア、ソフトウェア、人材育成などの面でいっそう協力し、比較的完備したダム安全モニタリング・ネットワーク、管理システムとモニタリング分析プラットフォーム・システムを確立し、ダムの安全をより直観的なモニタリング状態の下でダムが安全運行できるようにする。

2. ダムの洪水防止（調整）総合自動システムの開発と確立。

陸水ダムは 1985 年から国連の建設援助により、14 ヵ所の降雨量ステーション、6 ヵ所の水位ステーションの 2 級中継自動報知式水勢モニタリング・ネットワークを持つ陸水水文自動測定報告システムを建設して以来、ダムの洪水防止、調整などの分野の情報化建設の実験ポイント活動を逐次展開し、相前後して陸水水文自動測定報告、陸水ダム洪水予報（調整)、陸水ダム洪水防止調整コンピュータ・ネットワーク・プロジェクト、気象衛星雲図受信処理、発電所のコンピュータ・モニタリング及びコンピュータ総合操作、洪水吐水門のコンピュータ・モニタリングなどのサブシステムを建設し、初歩的に工事管理のコンピュータ技術応用を試行しているが、情報化建設は全体的にはまだ初歩段階にある。現在、各情報システムは相対的に独立している。協力して陸水ダム洪水防止（調整）総合自動化システムを開発し、水文自動測定報告システム、ダム安全モニタリング・システム、電力生産調整システム、洪水予報調整システム、水門自動モニタリング・システム、工業テレビ監視システムの 6 大サブシステムが一体化された総合プラットフォームを形成することを提案する。

3. ダム下流モニタリング事前警告情報システムの開発と確立

陸水ダムの地理的位置は険要で、洪水防止保安任務は大きく、ダム下流の洪水防止基準は相対的に低く、しかもダム下流にはまた近代的なモニタリング早期警報施設が不足し、陸水ダムの応急救助試案に技術面、管理面、科学的予見性、試案の有効性、運用性などの面でいずれも困難をもたらしている。下流のモニタリング早期警報情報システムを開発し、ダムの突発的事故のタイプを確定し、早期警報ランクを区分し、完備したモニタリング早期警報施設と住民避難対策等を確立するよう提案する。

4. ダムの水環境品質モニタリング・ネットワークの開発と確立

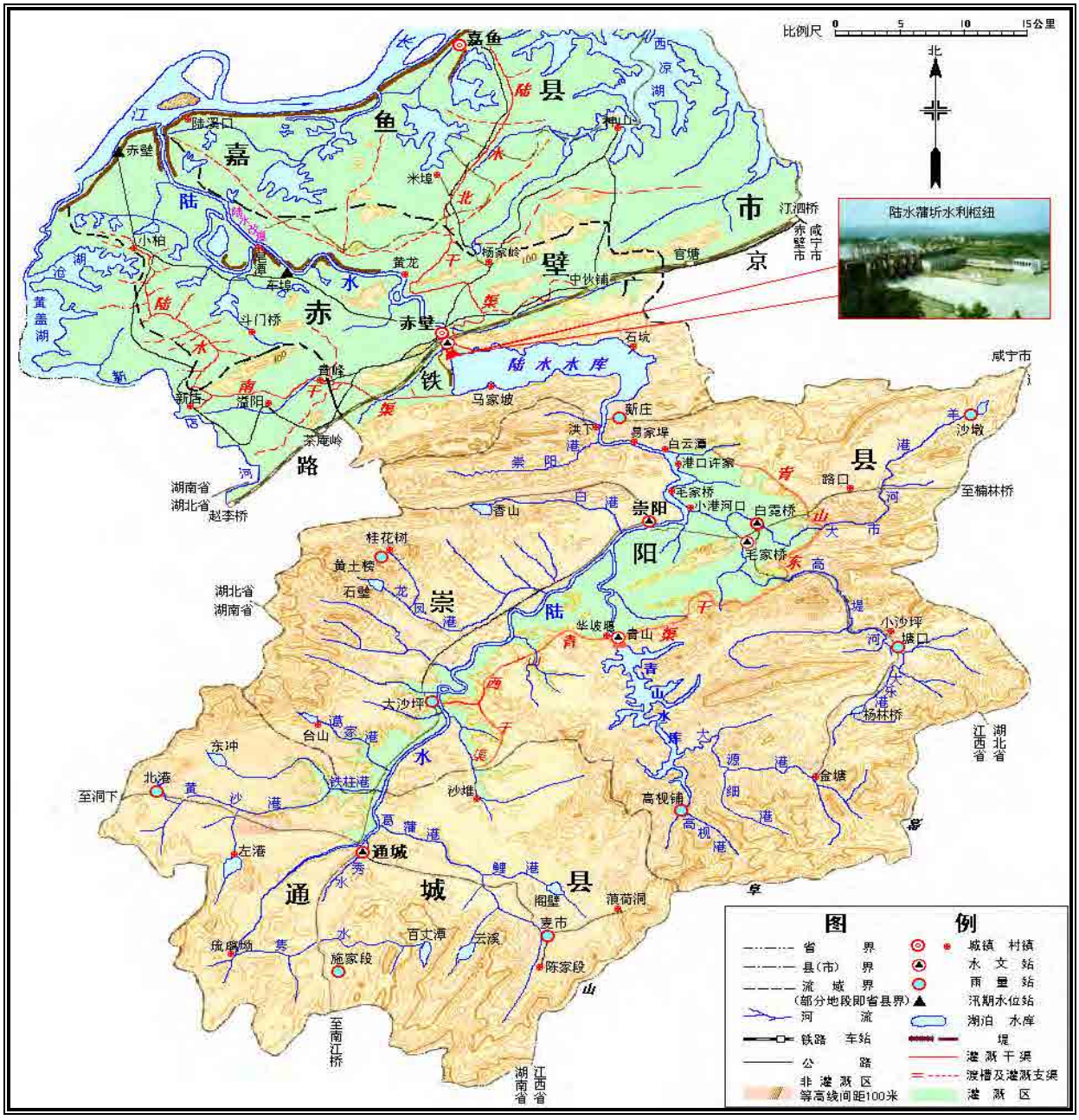
陸水ダムは湖北省の集中的飲用水水源 1 級保護区であり、赤壁市の 20 数万人の人口の生産生活用水を担っているが、ここ数年来、水の汚染程度が大きく増し、水資源の需給矛盾が逼迫し、しかも直接長江の水質安全に影響している。陸水ダムは水の環境品質モニタリングのリアルタイム・システムが無く、ダムの水汚染の突発的事故に直面した場合の対応能力に欠けており、節水型社会建設の要求、調和社会建設の目標に基づき、先進的科学技術を導入、協力して陸水ダムの水環境品質モニタリング・ネットを開発確立し、陸水ダムサイトの水環境の管理と保護を加速するよう提案する。

附表　陸水ダムの基本状況表

建設時期と場所		1958 年，湖北省赤壁	単位		非常洪水吐路	形式	副堤破壊洪水吐、堤防爆破順序は 1 号 B、1 号 A、9 号副堤	単位
所在河川		陸水河				堰頂高度		m
制御流域面積		3,400	km^2			堤頂幅		m
ダムの特徴	設計頻度/水位	1/56.5	%/m			最大排水量	5,900	m^3/s
	校正頻度/水位	0.1/57.1	%/m		洪水吐トンネル	形式		
	洪水期制限水位	54（4 月） 53（5～6 月）	m			断面寸法（高さ×幅/孔数）		m/孔
	常時満水位	55	m			入口底高度		m
	最低水位	45	m			水門形式		
	総貯水容量	7.06	億 m^3			最大排水量		m^3/s
	そのうち：洪水調節容量	1.63	億 m^3			開閉設備		
	利水容量	4.08	億 m^3		送水管	形式		
	死水容量	1.73	億 m^3			断面尺寸（高さ×幅/孔数）		m/孔
主堤	ダム形式	コンクリート重力式ダム				入口底高度		m
	堤頂高度	58	m			水門形式		
	最大堤高	49	m			最大排水量		m^3/s
	堤頂長	234.3	m			開閉設備		
	堤頂幅	14-29.4	m		下流の状況	河道安全排水量	3000	m^3/s
	堤基浸出防止形式	カーテングラウティング				影響耕地	15	万ムー
副堤	基数	15	基			影響人口	20	万人
	総延長	2,672.5	m			交通幹線	北京―広州鉄道、北京―珠海高速道路、107 国道及び建設中の武漢―広州旅客鉄道	
	最大堤高	30	m			市街地、工場・鉱山	赤壁市市街区、黄龍、車埠、陸溪口、赤壁等 7 つの都市と農村部。保護区内には赤壁晨鳴紙業公司、湖北蒲圻火力発電所、湖北華州有限責任公司、湖北銀輪蒲起機械有限責任公司、大昇（赤壁）印染有限公司等の大型企業がある。	
正常洪水吐路	名称	主堤洪水吐路、三号副堤洪水吐路、二号副堤洪水吐水門、三号副堤底孔			ダムの欠陥危険状況	欠陥・危険状況	陸水ダムは 2003 年 7 月に 3 類ダムに評定、陸水水利中枢危険除去・補強工事が 2006 年 12 月 26 日に着工、現在未竣工。	
	型式	開放式実用堰、開放式実用堰、開放式寛頂堰，暗渠式				現状基準	危険除去中	
	堰頂高度	40.5m，41.0m，46.0m，32.0m						
	断面寸法（高さ×幅／孔数）	開放式実用堰、開放式実用堰、開放式寛頂堰、暗渠式						
	水門型式	アーチ型鋼鉄水門						
	最大排水量	6,340、1,170、2,050、390						
	減勢形式	底流水躍減勢、低鼻坎挑流減勢、低鼻坎挑流減勢、低鼻坎挑流減勢						
	開閉設備	固定電動ウインチ						

附图 **1**

陆　水　流　域　图


比例尺 0 5 10 15公里
北
陆水蒲圻水利枢纽
嘉鱼县
赤壁市
咸宁市
崇阳县
通城县
陆水水库
图例
省界
县(市)界
流域界
(部分地段即省县界)
河流
铁路
车站
公路
非灌溉区
等高线间距100米
城镇 村镇
水文站
雨量站
汛期水位站
湖泊 水库
堤
灌溉干渠
渡槽及灌溉支渠
灌溉区

附図 **2**

陸水ダム中枢工事配置図

(3) 湖北省陸水（ダム）水利中枢施設概要及び質問表資料

<長江水利委員会陸水試験中枢管理局（2008 年 12 月 4 日）>

要請書で指摘している抱えている問題の第一項、「陸水水利中枢施設は 86%の流域面積を制御し、…以下略」の意味は何か。

これは主に陸水中枢の堤が多く、堤型も多く、主・副堤は合計で 16 基ある（陸水ダム中枢施設の主・副堤概況表を参照）ことを説明している。同時に陸水ダムは洪水防止を最も重要な任務とした大型水利中枢で、陸水ダムの合理的な調整と安全運行は、上流と下流の住民の生命と財産の安全に直接に関係するだけでなく、その上また非常に大きな灌漑、給水及び発電などの総合的効果を生み出す。陸水ダムは不完全年間調節ダムでもあり、貯水容量係数はわずか 0.15 で、陸水流域の増水期入りは長江に較べて早く、主な増水期は 5～6 月、4 月中旬～10 月上旬がダムの灌漑期で、灌漑制限水位は 50.5m、主な増水期の洪水防止制限水位は 53m で、活動水位の範囲はわずか 2.5m しかない。一方で水資源は全体的に欠乏し、他方では水が来た場合に、下流とダムの安全を確保するため、また全力で洪水を下流に排水し長江に流入させなければならず、大量の貴重な水資源を十分に利用しないまま無駄に流失させている。水資源の需給情勢はすでに大きな社会問題になっている。社会と経済が急速に発展し、洪水防止情勢が明らかに変化している状況の下では、必ず伝統的な洪水利用と管理の理念を転換し、洪水資源の科学的な利用と管理を行わなければならない。そのため要請書の第一項に係る研究、すなわちダムの安全リスク・マネジメント・システムのモデル及び関連する応用サポートを重点的に開発し確立する必要がある。

先ほどの課題 3 の内容をご紹介いただきたい。（ダムの生態系保全と開発利用の間で一定の対立が発生）

陸水ダムの現行のダム調整方式は主に洪水防止調整と利水調整に分かれる。採用している調整方式は予報と事前放水である。ダムの生態系保全の角度から見ると、現行の調整方式で存在する主な問題は、ダムの調整プランが下流の生態保護とダムサイトの水環境保護の要求を十分に考慮していないことである。

水資源の開発利用程度の継続向上によって、水資源の利用と生態用水の対立が激化している。また、河川の生態系保全に必要な水量が河川生態系における生物コロニー構造に関係するだけでなく、しかもまた地域の気候、土壌、地質とその他の環境条件にも関係し、生態流量の大きさの選択・検証は、比較的完備し成熟した方法が不足している。

この課題の内容は主に、洪水防止、利水と生態の全体を計画案配し、先進的な調整技術と手段を研究かつ運用し、ダム下流の生態保護とダムサイトの水環境保護の要求を満たした基礎の上に、ダムの洪水防止、発電、灌漑、給水、水上運輸、観光などの各機能を十分に発揮し、ダム下流の生態とダムサイトの水環境に対してもたらすマイナス影響を受容可能な範囲内に抑制し、かつ生態と環境のシステムを逐次修復することである。

①ダム							②蓄水池							
形式	建設年度	目的	堤高	堤頂長	堤頂幅	堤体積	水系	流域面積	年平均流入量	貯水容量	有効貯水容量	堆砂容量	利水容量	治水容量
継目の広い重力式コンクリートダム	1958/1967	多目的	49.0	234.3	14-29.4		陸水	3950	27.1	7.06	4.08	1.73	2.155	2.29

③（計画）洪水					④排水口		⑤取水/ 放流設備		⑥水力発電所		⑦給水地域			
当初計画	変更	過去最大	発生年	左確率	常用	非常用	形式	取水量	運転開始	設備出力				
		6860	1967	4.4%					1969		湖北省通城等3県1市			

各基準ダム流入洪水の特徴

単位：水位 m　流量 m^3/s　洪水量億 m^3

頻度	P.M.F	0.1%	1%	6.7%	10%	20%
最大流入量	24,600	13,300	9,390	6,080	5,340	4,070
最大 1 日洪水量	13.8	8.91	6.2	4.00	3.53	2.70
最大 7 日洪水量	28.1	20.8	14.8	9.68	8.58	6.64
堤前最高水位	58.6	57.1	56.5	56	<56	<56
最大下流放流量	17,500	9,950	7,400	3,000	2,500	2,500

陸水ダム施設技術特性表

ダム名称		陸水ダム	ダム特性	ダム調節特性	不完全年調節
建設地点		赤壁市街地南部		校正洪水位（m）	57.1
所在河川		陸水河		設計洪水位（m）	56.5
流域面積（km^2）		3,950km^2		常時貯水位（m）	55.0
管理組織名称		陸水試験中枢 管理局		洪水制限水位（m）	53.0（5～6 月） 54.0（ 4 月 ）
主管組織名称		長江水利委員会		最低水位（m）	45.0
竣工時期		1987 年 6 月		総貯水容量（m^3）	7.06 億
施設等級		二等 2 級		洪水調節容量（m^3）	2.29 億
地震基本震度		6 度		利水容量（m^3）	4.08 億
耐震設計震度		防衛措置無し		死水容量（m^3）	1.73 億
平年平均降雨量		1,550mm	施設運行	歴史上の最高水位（m） 及び発生時期	56.48 1973 年 6 月
設計	洪水基準（%）	百年に 1 回規模			
	洪水ピーク流量（m^3/s）	9,390			
	7 日洪水量（m^3）	14.8（億 m^3）		歴史上の最大流入流量 及び発生時期	6,860（m^3/s） 1967 年 6 月
校正	洪水基準（%）	千年に 1 回規模			
	洪水ピーク流量（m^3/s）	13,300		歴史上の最大流出流量 及び発生時期	2,500（m^3/s） 1973 年 6 月
	7 日洪水量（m^3）	20.8（億 m^3）			

陸水ダム中枢施設の主・副堤概況表

堤名	堤形	堤頂高度	堤頂幅	堤頂長	最大堤高	堤基地質
		m				
主堤	継ぎ目の広い重力式 コンクリート式ダム	58.0	14～ 29.4	234.3	49.0	石英砂粉砂岩
$1^{\#}_{A}$ 副堤	粘土均質ダム	58.0	5	141.9	12.15	二畳紀石灰岩
$1^{\#}_{B}$ 副堤	粘土均質ダム	58.0	5	112.3	11.3	石灰岩及び頁岩
$2^{\#}$ 副堤	重力式コンクリート ダム（余水吐ゲート）	59.0	26	102.2	16.0	石英砂岩粉砂岩の 互層
$3^{\#}$ 副堤	重力式コンクリート ダム（余水吐ゲート）	58.0	12.7	72.7	30.0	石英砂岩粉砂岩
$4^{\#}$ 副堤	モルタル接着石積みダム	58.0	3.0	80	5.9	泥質砂質頁岩
$5^{\#}$ 副堤	モルタル接着石積みダム	58.0	4.5	82	6.5	泥質砂質頁岩
$6^{\#}_{A}$ 副堤	粘土窄心壁 風化屑殻ダム[1]	58.5	5	115	25.9	泥質砂質頁岩
$6^{\#}_{B}$ 副堤	粘土傾斜遮水壁型ダム	58.0	5	83	5.2	泥質頁岩
$7^{\#}$ 副堤	粘土傾斜遮水壁型ダム	59.0	5	49	1.5	泥質頁岩
$8^{\#}$ 副堤	粘土均質ダム	59.0	6	1543	25.6	シルル系頁岩
$9^{\#}$ 副堤	粘土均質ダム	58.0	5	81	6.7	泥質砂質頁岩
$10^{\#}$副堤	粘土均質ダム	58.0	5	77	3.0	泥質砂質頁岩
$11^{\#}$副堤	寛心壁 風化石殻ダム[2]	59.0	5	78	13.2	砂質頁岩
$12^{\#}$副堤	粘土均質ダム	59.0 以上	5	75	5.9	砂質砂頁岩
$13^{\#}$副堤	粘土均質ダム	59.0 以上	5	48	1.5	砂質砂頁岩

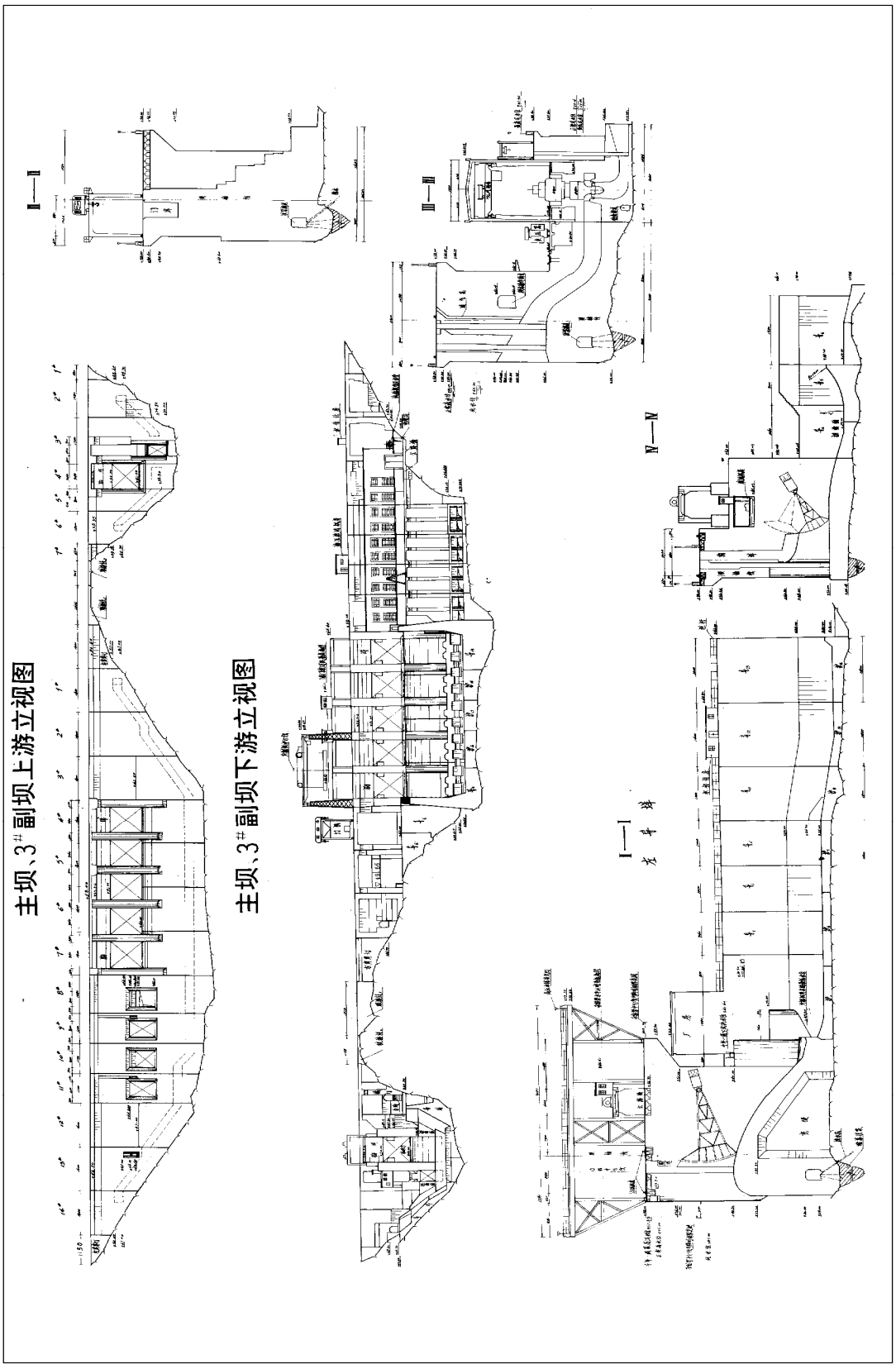
[1] 原文のまま。日本語名称不明――訳注
[2] 原文のまま。日本語名称不明――訳注

1） ダム

1.1 ダムの構造をご紹介いただきたい（ダムの標準断面図、平面図、配置図等）

陸水ダム中枢施設配置図

陸水ダム中枢主堤横断面図



1.2 河川流量維持用の放流はしているか？⇒していない

1.3 ダム主体の安定性の面で問題はあるか？⇒無い

1.4 ダム堤体観測器材の設置状況（種類、図面等の設置位置）と観測記録は？

⇒ダム変形観測には水平位置移動観測と垂直位置移動観測があり、それぞれ主堤、3#副堤、8#副堤、2#副堤、6#$_A$副堤に配置している。

1.5 ダム堤体の漏水量計測はしているか、もししていれば漏水量記録を提供されたい。

⇒している。ダムの浸出流の浸圧観測を、それぞれ主堤、3#副堤、8#副堤、6#$_A$副堤に配置。

1.6 堤体表面（コンクリート）に凍結溶解作用が招いたコンクリートの老朽化はないか、もしあれば補修を行っているか、行っていれば補修記録と位置を提供されたい。堤体の耐震強度はどのように設計しているか？

⇒堤体表面（コンクリート）に凍結溶解作用が招いたコンクリートの老朽化は無く、堤体表面は乾留防止処理をしている。堤体の耐震強度設計：地震基本震度は 6 度。

1.7 要請書中のダム構成ではダム主体 1 基、補助施設 15 基、排水口、発電所開閉所、船舶エレベーター、南北灌漑用水路起点施設とあるが、補助施設とは具体的には何か？

⇒ここで言う補助施設 15 基とは、中国語の翻訳後のニュアンスの差で、実際には中枢施設は、主堤 1 基と副堤 15 基、4.04 万 kW の発電容量を持つ発電所 1 ヵ所、南北農業用水路起点、スイッチ・ステーションで構成される。15 基の副堤は補助施設ではなく、主堤に次ぐ遮水構築物であり、主体施設の一部である。

2） 貯水池

2.1 陸水水系図と流量観測所（位置、流域面積、毎年の流量記録等）、陸水ダムの流域面積（上流流域）は 54km^2 だが、それでは貯水面積は？

⇒陸水水系図と流量観測所は附図を参照：陸水流域図と陸水降雨状況自動測定報告システムのネットワーク図

陸水の流域面積は 3,950km^2 で、陸水ダムの制御流域面積は 3,400 km^2、陸水ダムのダム水位が 55.0m（正常貯水位）の時の水面面積は 54 km^2。

2.2 有効貯水容量、堆砂容量、灌漑容量、治水容量及び水質保護措置は？

⇒有効貯水容量は 4.08 億 m^3（正常貯水位は 55m～最低水位 45m の間の貯水量）

堆砂容量は 1.73 億 m^3（最低水位 45m 以下の貯水容量）

灌漑容量は 2.155 億 m^3（正常貯水位 55m～灌漑制限水位 50.5m の間の貯水量）

治水容量は 2.29 億 m^3（校正洪水位 57.1m～洪水期制限水位 53m の間の貯水量）

⇒水質モニタリングは長江水利委員会水文局中流水文水資源調査測量局に委託し、毎年の増水期と渇水期の 2 回に分けて実地サンプリング分析モニタリングを行っている。

2.3 貯水容量を検証するため深さの測量を行ったことがあるか、もしあれば測量結果を提供いただきたい。

⇒ある。測量結果は堆積の貯水容量に対する影響が非常に少ないことを示している。ダムの堆積観測は地形法と土砂輸送均衡法を合わせて行い、土砂輸送均衡法を採用し、計測を実施している。統計によれば、1961～1991 年の 30 年間に、ダムの総堆積量は 2,163 万トンで、年間平均堆積量は 72.1 万トンである。

2.4 貯水池内に地表移動（地滑り）の現象はあるか、もしあれば位置と記録（崩落土量など）

を提供いただきたい。

⇒地滑りは無い。

3） 設計洪水排水量

1987 年に洪水調節増強処理を実施しているが、設計洪水排水量を変更したかどうか？もし変更していれば、確率年は？

⇒変更した。1975 年 8 月に、淮河流域で特に大規模な洪水が発生した後、水電部が 1975 年 11 月に鄭州で開催した全国洪水防止及びダム安全会議の要求に基づき、長江水利委員会弁公室は 1976 年に陸水ダムに対し設計洪水の再検査及び相応する中枢の再検査を行った。再検査の結果に基づき、1976 年～1986 年に中枢施設の洪水防止・補強施工を行い、その中で、2#副堤に余水吐ゲートを増設した。余水吐ゲードは 3 基に分かれ、各口の正味幅は 12m、底板高度は 46m、1000 年に 1 回規模の洪水に遭った場合の排水量は 2,000m^3/s、堤体保護を確保できる最大の洪水に遭った場合の排出量は 2,500m^3/s である。

2#副堤余水吐ゲートの開放使用条件：ダム流量が 10,600m^3/s（200 年に 1 回の規模の洪水）を上回ることが予報され、もし主堤と 3#副堤の溢流堤の開放排水だけでは最高ダム水位が校正洪水位を上回る場合、必ず直ちにこの水門を開放し放流しなければならない。

4） 排水口

常用/非常用：水門数、それぞれの主なデータ、放流量、水門図面及びメンテナンス管理状況、漏水の有無、非常用排水口の形式、放流量など。

陸水ダム放水路（正常）概況表

項目	主堤放水路	三号副堤放水路	二号副堤余水吐ゲート	三号副堤底孔
放水路形式	開放式実用堰	開放式実用堰	開放式広頂堰	暗渠トンネル式
堰頂高度	40.5m	41.0m	46.0m	32.0m
堰頂正味幅	5×9.4m	9.4m	3×12m	4m
水門形式	アーチ形鋼門	アーチ形鋼門	アーチ形鋼門	アーチ形鋼門
水門寸法（幅×高）	9.4×10.5m	9.4×10m	12×11m	4×6m
水門数	5 基	1 基	3 基	1 基
門扉重量	52.5 トン	46.0 トン	62.7 トン	16.5 トン
最大放流量（ダム水位 57m）	6,340m^3/s	1,170 m^3/s	2,050 m^3/s	390 m^3/s
開閉機形式	固定電動ウインチ	固定電動ウインチ	固定電動ウインチ	固定電動ウインチ
開閉機容量	2×37.5 トン	2×37.5 トン	2×37.5 トン	2×22.5 トン
開閉機台数	5	1	3	1
減勢形式	底流消散	低鼻坎挑流消散	低鼻坎挑流消散	低鼻坎挑流消散
胸壁形式	鉄筋コンクリート可動胸壁	鉄筋コンクリート可動胸壁	無	無
胸壁寸法	9.4×6.0m	9.4×6.0m	無	無

説明：余水吐ゲートは主堤、3#と 2#の副堤にそれぞれ設置されている。そのうち主堤には 5 基の溢流堰水門、3#副堤には溢流堰水門と排水底孔が各 1 基設けられている。ダムに 100 年に 1 回規模の洪水が発生し、堤前水位が 56.5m に達した時に、主堤の 5 基の水門と 3 号副堤の堰水門と底孔の総排水能力は 7,460m^3/s である。新設された 2#副堤の余水吐ゲートは、3 基の余水吐ゲートを設け、一つの水門口幅は 12m、堰頂高度は 46m である。ダムが 1000 年に 1 回規模の洪水に遭遇し、堤前水位が 57.1m に達した時に、全ての洪水吐設備を開放すると、総排水能力は 9,950m^3/s に達する。
陸水ダム放水路（非常）：副堤の破壊、堤の爆破順序は $1^{\#}_{B}$ で、$1^{\#}_{A}$、9#副堤で、最大排水量は 5,900 m^3/s である。
註：原文のまま。日本語名称不明――訳注

5） 取水設備

放流設備及び形式、取水（放流）量、水門のメンテナンス管理状況、ネット設置の有無、水面の流木処理措置など。

⇒南農業用水路の起点は 11#副堤に設けられ、2 基の暗渠水門があり、暗渠底高度はそれぞれ 46m と 48m、口の寸法は 2×2m と 1.8×1.8m、いずれも平板鋼製水門を用いて制御し、最大引水能力は 15m^3/s である。北農業用水路の起点は $1^{\#}_{A}$ 副堤に設けられ、全部で 3 基の暗渠水門があり、暗渠底高度は 46m、口の寸法は 2.6×2.6m、最大引水能力は 40 m^3/s である。

⇒ネットは無く、水面の流木処理は人力ですくい取るなどの措置を採っている。

6） 水力発電所

発電所の位置、発電機の種類と出力電力などは？

⇒堤後式発電所の陸水発電所の設計設置発電機は 4 台で、1 台の容量は 8,800kW である。洪水防止電源と機械・電力設備試験の問題を解決するため、1992 年に主堤左側の遮水ダム区間の予備孔を利用し、2,300kW の洪水防止及び試験発電機ユニットを 1 台増設した。1996 年、発電機ユニットの分解修理と合わせて、4 台の発電機ユニットに対して容量増加改造を行い、1 台当たり容量は 8,800kW から 10,100kW まで増加した。

7） 管理体制等

施設及び灌漑、洪水防止等の指揮管理主体：陸水実験中枢管理局か？

⇒管理組織：長江水利委員会陸水試験中枢管理局（陸管局と略称）

8） 必要資料

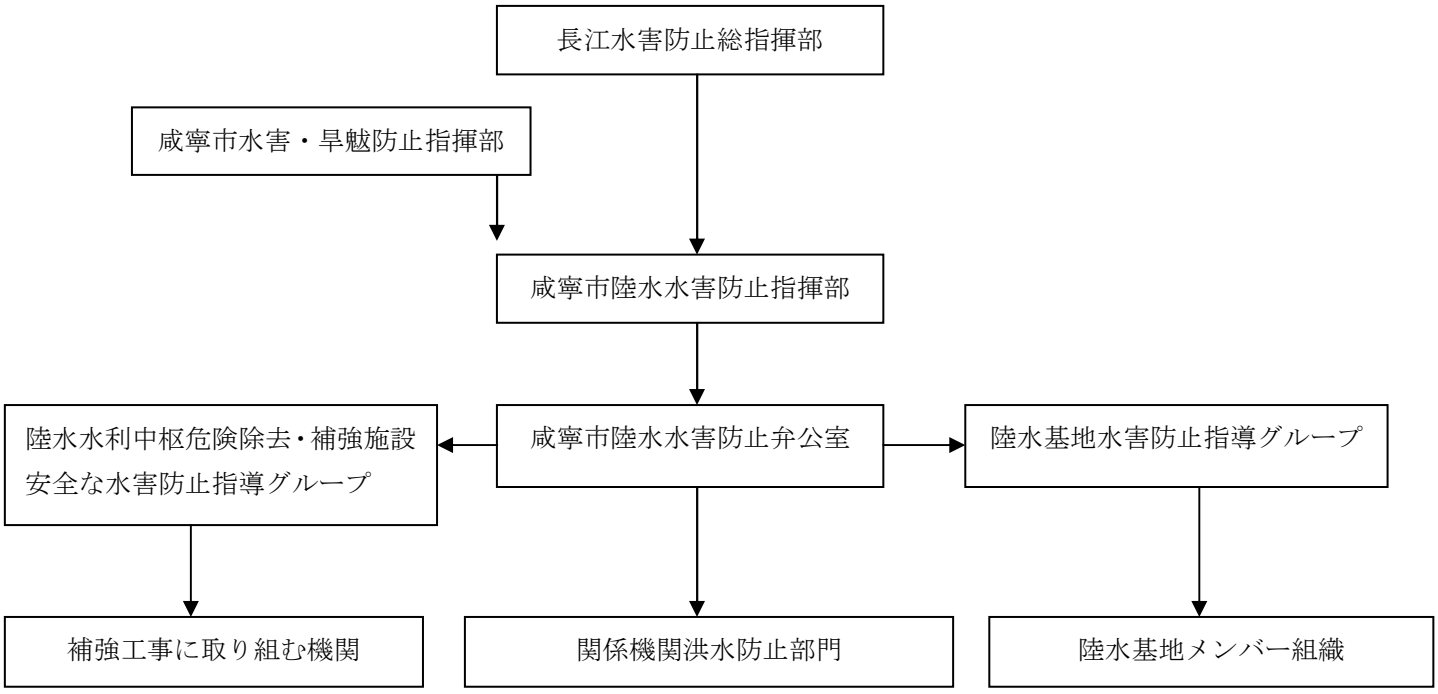
ダム操作規定、ダム観測器材配置図と観測記録（漏水量、間隙水圧等)、ダム構造図、洪水調節規定、洪水早期警報システム、遠隔測定システム、指揮管理組織図

⇒ダム操作規定は『陸水試験中枢ダム調整規程』を参照。

ダム観測器材配置図と観測記録（漏水量、間隙水圧等)、ダム構造図、遠隔測定システム等は附図を参照。

洪水調節規定は『陸水試験中枢ダム調整規程』を参照。

指揮管理組織図：陸管局、咸寧市、赤壁市、崇陽県などの関係の洪水防止行政責任者で構成され設立された陸水水害防止指揮部。陸管局局長が指揮長を担当。組織機構図は以下の通り。



(4) 陸水貯水池の危険排除補強設計：王秘学、葉俊栄

＜長江水利委員会長江調査測量計画研究院、430010、武漢＞

要旨：陸水貯水池の危険排除補強設計業務を通じて、補強設計基準と#8 副堤防防浸補強プランの比較選定及び補強工事の実施状況を重点的に紹介し、欠陥のある危険な貯水池の補強での工事規模のコントロール、工事の安全保障、工事コストの削減について一定の参考意義を有する。

一　工事の概況

1. 工事の状況

陸水貯水池は、長江中流南岸の一級支流―陸水の主流の山地口に位置し、主なダムサイトは湖北省赤壁市市街区の南端に位置する。陸水幹流の全長は 183km、流域面積は 3,950km^2、貯水池の制御流域面積は 3,400km^2 である。

同プロジェクトは洪水防止を主としたものであり、灌漑、発電、都市給水、水上運輸、養殖、観光、水利科学実験の任務を兼ねた大（2）型ダムである。同プロジェクトは、下流域の赤壁市市街区と 15 万ムー（1 万 hm^2）の耕地の洪水防止と安全保護を担っており、下流域の洪水防止基準を貯水池建設前の 3 年から 5 年一遇の規模から 15 年確率の規模に高めた。設計上の灌漑面積は 57 万ムー（3.8 万 hm^2）で、実際の灌漑面積は 15 万ムー（1 万 hm^2）である。水力発電所の発電ユニット容量は 35.2MW で、保障出力は 4.86MW、年間設計発電量は 1.0 億 kWh である。

2. 工事の全体配置

陸水貯水池のメインプロジェクトは、主堤体、15 基の副堤体、排水建築物、発電所建物、スイッチ・ステーション、簡易ドライ垂直シップリフト、南北灌漑用水路起点などの建築物から構成されている。

主堤体は陸水河の主河床に配置され、#1～#3 の副堤体は陸水河の右岸に位置し、そのうち#1$_A$、#1$_B$、#2 の副堤体は地形の尾根の低い位置にあり、#3 副堤体は以前の導流用水路に位置する。#4～#13 の副堤体は陸水河の左岸に位置する。そのうち#8 副堤体は本貯水池で最大規模の副堤体であり、陸水河の古河道に位置する。

3. 工事建築物の特徴

主堤体は、コンクリートのプレキャスト･ブロックで建設された重力式ダムで、14 のダム区間と左右岸の堰堤で構成されている。最大堤高は 49.0m、堤頂部の長さは 234.3m で、右端の通過連接区間は#3 副堤体と連接し一体を成している。4～7 ダム区間は溢流ダム区間で、8～11 ダム区間は発電所建物のダム区間、その他は非溢流区間である。

#2 副堤体は元はアースダムで、後に洪水防止の必要のため、排水水門に改造し、両側はコンクリート重力式ダムとし、最大堤高は 16.0m、排水水門は 3 孔に分かれ、両側にはそれぞれ 3 つの重力式ダムがある。

#3 副堤体もコンクリート･プレキャスト･ブロックの重力式ダムで七つのダム区間に分かれ、最大堤高は 30.0m、堤頂部の長さは 72.7m、第 3、4 ダム区間は放水ダム区間で、残りは非溢流ダム区間である。

#4、#5 副堤体はモルタル石積みと土石混合ダムで、#6$_A$ 副堤体は狭壁心土石ダム、#6$_B$ 副堤体は粘土斜壁土石ダム、#11 副堤体は厚壁心堆砂ダム、残りの副堤体はいずれも均質アースダムである。そのうち#6A 副堤体と#8 副堤体の堤高はいずれも 26.0m 近くある。#1$_A$、#1$_B$、#9 副堤体の元の設計は基準を超えた洪水に遭った場合の決壊口である。

#7、#12 及び#13 副堤体は埋め立て道路あるいは山を崩して農地に開墾したもので、堤高は非常に低く、わずか 0.5～5.9m しかない。

排水建築物：主堤体には五つの溢流孔が設けられ、一つの孔の堰幅は 9.4m、堰頂の高さは 40.5m である。#3 副堤体には一つつの抜気孔と一つの溢流孔が設けられ、底孔底板の高さは 32.0m、大きさは 4m×6m、表孔幅は 9.4m、堰頂高は 41.0m である。#2 副堤体の排水水門室にはそれぞれ三つの孔があり、孔一つごとの正味幅は 12.0m、水門底板高は 46.0m で、主に 200 年に一回以上の洪水を排水するものであるが、1987 年の完成後からはまだ洪水を排水したことはない。

二　工事上の主な問題

2003 年 7 月の安全評定、また水利部ダム安全管理センターの検証を経て、陸水貯水池は 3 類ダムに認定され、2004 年 12 月にこのプロジェクトの危険排除補強の初歩的設計報告がなされた。各段階の地質調査、測量、試験と計算分析に基づき、陸水貯水池には主に以下の問題が存在する。

1. 洪水防止基準

再審査計算を経て、100 年確率の設計洪水時には、#1_A、#1_B、#6_B、#9 などの副堤体の堤頂高が 0.01～0.33m 低く、貯水池プロジェクトの実際的な洪水防止能力は 100 年一遇の設計洪水基準を下回っており、『水利中枢プロジェクトの危険排除補強の近日内の異常運用洪水基準の意見』の規定を満たしていない。

2. コンクリートダム及びモルタル石積みダムに見られる主な問題

① 主堤体と#3 副堤体はコンクリートの局部炭化、安全構造に影響する亀裂、主堤体の吸収池エプロンの部分的な損壊、溢流堰コンクリート胸壁水門の開閉が困難かつ漏水が深刻、発電所の入水口膨張ジョイントの漏水が深刻など。

② #2 副堤体（排水水門）、#3 水門孔水門コントロール室底板に縦方向の亀裂（1 本）と横方向の亀裂（2 本）。

③ #4、#15 副堤体はモルタル石積みと土石混合ダムで、モルタル石積み堤体に部分的な浸潤の問題。

3. アースダムの主な問題

#6_A 副堤体の壁心は透水性が大きく、浸潤による安定性の問題が存在する。壁心基礎部が不徹底で、基礎部の浸出問題がある。#8 副堤体の下流堤斜面の滑落安定性は、規定の条件を満たしておらず、堤体の浸潤線が高過ぎ、基礎部の浸潤及び排水菱面体、減圧井の効力喪失など。#1、#11 副堤体には堤体の浸出問題が存在する。

4. 鋼構造と機械・電気設備に存在する主な問題

① 主堤体と#3 副堤体の表孔のアーチ形水門扉、事故検査修理水門扉、#3 副堤体底孔のアーチ形水門扉及び埋め込み部品の錆による腐食が深刻。主に力を受ける腐食構造材の応力は基準の条件を満たしておらず、アーチ形水門扉の開閉機、堤体頂部の扉機などの設備には深刻な欠陥が存在し、油圧開閉機は長年修理されず、付属の機械・電気設備は深刻に老朽化している。

② 発電所入水口の高速動作扉、事故検査修理扉及び開閉機は長年メンテナンスされておらず、錆による腐食が深刻。

三　工事規模と洪水基準の問題

1．工事の元の規模と洪水基準

陸水貯水池の工事は 1958 年に正式に着工建設され、1961 年 7 月に施工が基本的に中断状態となった。1964 年下半期に段階的に再開し、1967 年の増水前に土木建築工事が基本的に完成し、同年 7 月に貯水を開始し、1976 年に工事がすべて竣工した。1975 年に河南省で発生した「75.8」特大洪水の後、1976 年から 1978 年にまた洪水防止再審査が行われ、1980 年から 1986 年に#2 副堤体排水水門を増築し排水能力を増大し、主堤体と副堤体に対し補強処理を行い、1986 年に補強工事が竣工した。1988 年、工事が竣工し検収された。

陸水貯水池の制御流域面積は 3,400km^2、元の設計総貯水量は 7.06 億 m^3 で、プロジェクト規模は大（2）型である。プロジェクトレベルは 2 で、主堤体と副堤体などの主な遮水建築物及びダム上流域のダム湖岸は 2 級建築物である。元の設計洪水防止基準は 100 年確率の規模の洪水対応で設計され、設計洪水水位は 56.5m、1000 年確率の洪水規模を想定し、想定洪水水位は 57.1m、最大可能洪水堤防保護の堤防保護水位は 58.6m である。貯水池が 1000 年確率の洪水に遭うか上流域の大型ダム（青山ダム）に突然性事故が発生した場合は、必ず堤防保護措置――排水量増加のため、各副堤体を爆破し、ダム水位を 58.6m 以内に抑制しなければならない。堤体爆破の順序は、$^{\#}1_B$、$^{\#}1_A$、$^{\#}9$ 副堤体である。貯水池の設計正常水位は 55m で、対応貯水量は 5.81 億 m^3、洪水防止制限水位は 53m で、調節貯水量は 4.08 億 m^3 である。死水位は 45m で、対応貯水量は 1.73 億 m^3 である。

2．今回の補強の洪水基準に対する検証

『水利水力発電等級の区分と洪水基準』（SL252―2000）の規定に基づき、陸水貯水池を大（2）型水利プロジェクトとし、ダムは 2 級建築物とする。貯水池の遮水建築物はコンクリートダムとアースダムで構成され、そのうちアース･ダムの長さは 2,400m に達し、遮水最前方全体の 75%を占める。上述の基準において貯水池の水利工事建築物の洪水防止基準区分の規定に基づき、遮水建築物の設計洪水基準は 100～500 年確率の洪水規模とし、コンクリートダムについては、その想定洪水基準は 1000～2000 年確率の洪水規模としなければならない。土石ダムについては、その校正洪水基準は 2000～5000 年確率の洪水規模としなければならない。

赤壁市にすぐ隣接し、下流域は北京－広州鉄道、北京－珠海高速道路、107 国道、蒲圻発電所などの重要施設に接近しており、いったん事故が発生すると、決壊洪水が上述の都市部と交通幹線などインフラに対する影響はかなり大きく、損失が深刻なことを考慮し、今回の危険排除補強設計は、工事の洪水基準確定時に各方面での対照作業を行った。重点的に以下の四種類のプランを検討した。

プラン 1：　現行の排水能力が不変という状況下で、コンクリートダムは 2000 年一遇の洪水規模に基づき高さを増し、アースダムは 5000 年確率の洪水規模により高さを増す（嵩上げプラン）。

プラン 2：　コンクリートダムは 2000 年確率の洪水規模を想定し、アースダムは 5000 年確率の洪水規模を想定して、排水水門を一基増加する（排水水門増加プラン）。

プラン 3：　現行の排水能力が不変という状況下で、各遮水建築物をいずれも 2000 年確率の洪水規模をもとに補強処理する（2000 年確率の想定プラン）。

プラン 4： 爆破決壊方式を採用し#1_Bに爆破決壊溢流路を形成する(爆破決壊式非常用溢流路プラン)。設計洪水防止基準はプラン 1、2 と同じ。

上述の四種類のプランの設計洪水基準はいずれも 100 年確率の洪水規模で、元の基準と一致している。プラン 1、2、4 の土石ダムの想定洪水基準は 5000 年一遇で、コンクリートダムは 2000 年確率だが、これは主に貯水池の貯蔵量が比較的大きいこと、貯水池の地理的位置の重要さを考慮したものである。しかもアースダムが遮水最前方に占める比率が比較的大きく、安全のために、ダムの想定洪水基準は上限を設ける傾向にある。プラン 3 の土石ダムとコンクリートダムがいずれも 2000 年確率の洪水規模で想定されているのは、主にこの場合の堤高が受ける設計洪水の抑制を考慮し、コンクリートダムの嵩上げあるいは新規排水の増設を避け、基準の許す洪水基準の下限内に抑えるものであり、これにより大量の投資増加を避けることができる。

各プランの工事の直接投資比較は表 1 を参照。

各プランの投資、施工難度、補強後の工事の洪水防止基準及びその下流への洪水防止基準の影響を十分に比較し、ならびに工事の現実的条件と事後の管理などの要素を考慮に入れ、最終的にプラン 3、すなわち各遮水建築物の洪水基準の何れも 2000 年確率の洪水規模基準の設計を選定した。

表 1　各プランの建築工事の直接投資表

単位：万元

工事あるいは費用の名称	プラン 1	プラン 2	プラン 3	プラン 4
第一部分　建築工事	10,390	12,593	7,882	8,765
第二部分　機械・電気設備及び設置工事	1,235	1,236	1,225	1,225
第三部分　金属構造設備及び設置工事	2,588	2,689	2,048	2,126
工事の直接費合計	14,213	16,518	11,155	12,116

四　主な補強設計プラン

各建築物に存在する洪水防止の安全、堤体と堤基の浸潤性、建築物と鋼構造部分の安全構造などの問題に対し、相応の補強処理プランの比較選定とプラン設計を行う。堤頂高の不足に対しては、嵩上げあるいは防波壁を増設する。アースダムの堤体基盤に浸出が存在する問題に対しては、必要な防浸処理を行う。コンクリートダムの欠損と表面の炭化に対しての処理を行う。基準の要求を満たしていない鋼構造と関連の機械・電気設備に対し改善と改良を行う。主・副堤体の安全モニタリング・システムに対する完備など。ここで簡単に主な水利工事建築物の補強プランと実施状況を紹介する。

1. 主堤体、#3 と#2 副堤体の排水水門などのコンクリートダムの補強設計

元の堤頂部に対し修繕補強を行い、主に堤体のコンクリートに存在する老朽化及び欠損に対し必要な補強処理を行い、かつ堤頂部の施設に対し修繕を行い、主堤体の吸収池に対し検査と修繕を行う。

堤体のコンクリートの老朽化の処理はアクリルエマルジョン・モルタルを表面にコーティングすると、建築物の寿命を延長できる上、建築物の外観も改善でき、新設のような補強効果を

得ることができ、さらに水中の低流速区のコンクリートの耐磨耗性も高められる。アクリルエマルジョン・モルタル処理の範囲は、主に上下流域の堤面と溢流面の側壁を含む。アクリルエマルジョン・モルタル施工は、一般に相応部位の土木建築、鋼構造の設置終了後に実施し、損傷あるいは汚染を避けるべきである。

コンクリートの亀裂に流し込むモルタル材料は、無溶剤型の高強度環境保護酸素亀裂注入材料（アセトンとフルフラール希釈剤を含まない）を採用し、粘度が小さく、接着力が大きく、無毒であるなどの特徴を持つ注入モルタル材料を使用すべきである。

主堤体の水門扉を交換した後、開閉機の容量は増加し、開閉機室の棟木の負荷が増大したため、再調査の結果、棟木の鉄筋配合は不足していることが分かった。主堤体頂部の加工面が狭く、また交通の要所を兼ねており、加えて工期が緊迫しているため、開閉機室の棟木については鋼板接着補強プランを採った。接着する鋼板の接着剤は、専門に調合されたエポキシ樹脂接着剤を採用し、そして自己固定アンカーロッドを採用し固定する。この工法は工事の安全を保証する前提の下で、大幅に工期を短縮し、その他の標識区間と交通に対する影響を最大限に抑えた。

2. 土石副堤の補強設計

(1) #1 幅堤体の補強処理

#1_A と #1_B 副堤体の元の堤頂部の設計高は 58.0m であり、今回の堤頂部補強は嵩増しはしないが、防波壁を 58.5m にする必要がある。堤体の浸潤処理には、モルタル充填注入を採用し処理を行い、漿液はセメント粘土モルタルである。セメントの含有量は 30%以上（重量比）で、ドリル穴の口径は 30～35mm、穴の深さは堤防基礎に 1.0m 以上入れる。漿液の各物理指標は表 2 を参照し、漿液注入実験に基づき適度に調整できる。漿液品質の合格基準は、粘土壁心浸潤係数 $k \leqq 1\times10^{-5}$cm/s で、均質堤体浸潤係数 $k \leqq 1\times10^{-4}$cm/s である。

(2) #4、#5 副堤体の補強設計

#4、#5 副堤体の防波壁頂は基準の要求を満たしているが、モルタル石積み堤体及び堤体基盤の防浸措置が不完全である。その防浸処理措置は、堤体頂部の道路交通の増水防止要求及び構造の要求に基づき、上流面で幅を 2.0m 拡げ、そのうちモルタル石積みの厚さは 1.5m、コンクリート防浸板の厚さは 0.5m で、堤体基盤の防浸はカーテングラウティングを採用し、カーテン基準は透水率 q≦5Lu とする。補強プランの実施効果は良好である。

(3) #6 副堤体の補強設計

100 年確率の設計洪水規模では、#6_B 副堤体の防波壁頂の高さは 0.33m 足りない。#6_A 副堤体の本体と堤体基盤には浸潤問題が存在し、#6_B 堤体の基盤にも浸潤問題が存在する。

#6_A 副堤体本体の処理はコンクリート防浸壁を採用し、堤体基盤及び両岸は防浸カーテングラウティングを採用し、防浸壁の厚さは 80cm で、岩盤に 1.0m 入り、壁の下は防浸カーテンを設ける。2008 年の増水期に、貯水池の水位はすでに 53m まで貯水されたが、その下流域にもともと設置されている量水堰への浸潤はなく、補強前とは鮮明な違いがあり、防浸補強は#6_A 副堤体の長期の浸潤問題を解決したことになろう。

$^{\#}6_B$ 副堤体基岩の透水性はいずれもやや大きく、堤体区間のカーテン軸線は斜壁の元の犬走りに沿って配置され、両岸の防浸カーテンは堤体頂部の道路に沿って配置されている。

(4) #8 副堤体の補強設計

①#8 副堤体の主な問題。

#8 副堤体は均質粘土ダムで、全長は 1,543m、最大堤高は 25.6m あり、本ダムの中で最大の副堤体である。ダム下流の約 27km の所に北京－広州鉄道が走っている。堤体が 1、2 級段丘の第四紀層沖積と沖－洪積層上に位置し、下部は粘粒を含んだシルト質の砂礫層で厚さは 1.5～6.0m、下部の伏基岩はシルル系の泥質粉砂岩、頁岩で風化し易い。

この副堤体の堤基は点検が不徹底で、堤体本体の填土も均一でなく、ローラー圧縮仕上げも比較的劣り、シロアリ被害が深刻で、ダム下流域の地面は沼沢化し、南のダム区間は浸水の泉穴が比較的多く、浸潤抑制措置は効果を失い、堤体と堤体基盤に深刻な浸潤問題が存在する。北区間下流のダム斜面の安定は基準の要求を満たしていない。1967 年と 1971 年に北ダム区間と南ダム区間にそれぞれ減圧井を設置し、堤体と南ダム区間の地盤表層の 1～2m に対しモルタル注入処理を行ったが、モルタル注入が不連続かつ深度が比較的浅いため、効果は明らかでない。

②堤体と堤体基盤の防浸処理プランの比較。

#8 副堤体の堤身及び堤体基盤に存在する浸潤問題に対し、垂直防浸、水平防浸と排水減圧措置の中の一種類あるいは数種類の措置を組み合わせるプランが可能である。

堤体上流のダム水は空にしておくことはできないため、防浸処理は上流側で措置を採ることは難しい。

#8 副堤体の構造と工事地質条件により、堤体基盤の浸潤抑制は浸潤の遮断、排水減圧プラン、コンクリートカバーなどの措置が採用できる。#8 副堤体の工事経験から見ると、ダム下流域での減圧並びに排水措置は、短期間には堤体基盤の浸潤安定の要求を満たせるが、減圧井のメンテナンスと運行の管理費用が高く、しかも土砂の堆積により詰まり易く、永久工事措置としては耐久性が低く採用すべきではない。

堤体の補強措置では堤体防浸と堤体粘土注入措置が採用できるが、粘土注入は信頼性が低く、しかも堤体上流側の死水位以下の堤体を処理するのが難しく、このプランは採用すべきでない。したがって防浸壁補強が適切である。

#8 副堤体の地質条件と合わせ、また一般の工事経験に基づき、堤体と堤体基盤の防浸補強では以下の 2 プランを比較する。

プラン 1：堤体と堤体基盤でいずれもコンクリート防浸壁を採用するプラン。壁体はダム基岩より 1m 以下に打ち込み、防浸壁の最大深度は 34.5m で、浸出により計算する。

表 2　漿液の物理力学性能指標表

項目	密度（g／m^3）	粘度（S）	コロイド率	安定性（g/cm^3·d）	失水量（cm^3/30min）
性能指標	1.3～1.6	30～100	>80%	<0.1	10～30

成果は堤体の溢流点と下流水位が基本的に一致し、浸潤が堤体の許容浸潤比以下に下がり、ダム下流の表層土体の垂直比がその許容浸潤比以下に下がり、堤体と堤体基盤がいずれも防

浸条件を満たしたことである。

プラン 2 : 堤体のコンクリート防浸壁とダム下流域のコンクリートカバーを組み合わせるプランで、壁体はダム基礎の粉質粘土以下の 2m の深さまで打ち込み、防浸壁の最大深度は 27m である。浸潤の計算結果に基づき、堤体に防浸壁を設置した後、堤体の溢流点と下流水位が基本的に一致し、浸潤比は堤体の許容浸潤比より下がるが、ダム下流域の池内の表層土体の垂直比はその許容浸潤比より大きく、透水性のコンクリートカバーを採り入れ、その浮力抵抗の安定条件を確保しなければならない。算出の結果、ダム後方部の池の埋め戻し部分のコンクリートカバー範囲は、ダム底部の後方 150m の範囲で、厚さは 0.5～2.5m である。

上述の 2 プランについての比較は以下の通りである。

a. プラン l は堤体基盤と堤体の問題を比較的徹底して解決することができ、最も信頼性の高い方法である。プラン 2 は堤体防浸と堤体後方部の透水性のコンクリートカバーを組み合わせたプランで、単独で一項目を採用しても完全に問題を解決することはできず、しかも浸潤が未遮断のため、運用の中では往々にして浸潤と浸透が許容範囲を超す状況が起こる可能性があり、再処理を行わなければならない。ダム後方のコンクリートカバーの信頼性も比較的劣る。
b. プラン 1 は土地収用による移住者が発生せず、防浸措置と施工工法は単一で、施工妨害は少なく、プラン 2 は土地収用による移住者が発生し、施工の妨害は多い。
c. 環境への影響から見ると、プラン 1 は完全に#8 副堤ダム上下流域を切断し、ダム下流域の水文地質条件に対し一定の影響をもたらすが、プラン 2 はこの影響は比較的小さい。
d. プラン 1 は耐久性が良く、運行とメンテナンスがし易い。プラン 2 は工事運行、メンテナンス及び管理が複雑である。
e. プロジェクトの投資面から分析すると、プラン 1 の投資は比較的小さい。

総合的分析を通じて、#8 副堤体と堤体基盤の防浸補強はプラン 1 を推薦する。

③堤体及び堤体基盤の補強設計。

#8 副堤体に存在する問題に対し、0+000.00～1+471 区間のコンクリート防浸壁の厚さは 60cm を採用し、南ダム区間の局部（標識番号 1+471 以南）のダム基岩体の浸潤性は比較的大きく、防浸カーテングラウティング処理を行わなければならない。関連工事の経験によれば、防浸壁の厚さは 80cm 必要で、壁の底部は何れも基岩に 0.5～1.0m 嵌め込み、断層部位は適切に深さを増し、壁体下の基盤にはカーテングラウティング処理を行い、モルタル注入カーテンの設計防浸基準は、基岩透水率を 5Lu として確定する。

(5) #9～#10 副堤体の補強設計

#9 副堤体の堤高は基準の要求を満たしておらず、堤頂上流に防波壁を増設する。

#9 副堤体、#11 副堤体の壁心は粘土注入防浸を採り、堤体の填土の緊密性と防浸性能を強化する。モルタル注入穴の距離は 1.5m×1.5m で、モルタル注入の深さは堤体基盤 0.5m までとする。

#10 副堤体、#11 副堤体の上流ダム斜面水位変幅区は、モルタル石積み斜面を採用する。

編集責任者：張智吾

原稿受領日：2008-10-06
作者紹介：王秘学（1973～）、男性、上級エンジニア。
基金プロジェクト：国家「第 11 次 5 ヵ年計画」科学技術サポート・プロジェクト――「ダムの安全を保障する核心技術の研究」の課題 4「欠陥危険ダムの危険排除補強の核心技術研究」（2006BAC14B04）。

11-2-3　陸埠ダム

（1） 陸埠ダムの概要

1） 施設の概要

陸埠ダムは浙江省余姚市陸埠鎮を流れる姚江支流の陸埠大渓に位置し、集雨面積は 55.5 ㎢、ダム総容量は 2,625×10^4 ㎥で、洪水防止、灌漑、都市給水、発電、養殖などの機能を兼ね備えた中型ダムである。施設はⅢ級に分類され、主な水利構造物のランクは 3 級である。1970 年 10 月に着工され、1972 年 12 月に放水口を閉め、1976 年 12 月に本体施設が基本的に完成、1977 年から運用に入り、1983 年 11 月に竣工検収が行われた。

ダムの通常貯水水位は 46.19m（1985 年、国の高さ基準、下記も同じ）、その場合のダム容量は 1,830×10^4 ㎥、最低水位は 19.09m で、最低容量は 5×10^4 ㎥である。1/50 年（50 年確率）の計画規模で計画され、2,000 年確率で発生する規模の洪水を見込んだ校正が行われた。設計上の洪水水位は 49.27m で、その場合のダム容量は 2,310×10^4 ㎥、最大放水流量は 740 ㎥/秒である。校正洪水水位は 50.89m で、その場合のダム容量は 2,625×10^4 ㎥、最大放水流量は 1,317 ㎥/秒である。

中枢施設は堰堤、洪水吐、トンネル式余水吐、通水トンネル、ダム下部の発電所などの構造物で構成される。堰堤は粘土を採用したコア型砂礫堤防で、上部の高さは 51.79m、防波護岸上部の高さは 52.99m、最大ダムの高さは 33.6m、上部の長さは 324.0m、幅は 4.0m である。上・下流側はいずれも石積み保護斜面である。開放式洪水吐はダムの左岸に位置し、洪水吐堰は曲線型低高度の実用堰で、堰上部の高さは 46.19m、幅は 67.0m である。トンネル式余水吐はダム左岸の山体内、洪水吐の右側に配置され、アーチ型で、長さは 123m、入口の高さは 19.09m、出口の高さは 16.95m、縦傾斜は 1.7%、断面の大きさは 3.2m×4.5m（幅×高さ）である。最大放水量は 125 ㎥/秒。通水トンネルもダム左岸の山体内に位置し、トンネルの長さは 275.3m、入口の高さは 28.19m、前部 161m のトンネルの断面は 5m×3m（幅×高さ）で、その後は 2 つに分岐し、1 つは余姚市街区に向けて給水され、もう 1 つは発電のために給水される。ダム下部の発電所の発電機は 2×320kW＋1×250kW で、年間平均発電量は 150 万 kWh である。

ダムは重要な地形に位置し、下流 3km に陸埠鎮があり、その安否が下流の陸埠、河姆渡、丈亭、三七市、大隠、梁輝、余姚市街区などの鎮の約 30 万人の人口、15 万ムー余りの田畑、及び杭甬（杭州―寧波）高速道路、蕭甬（蕭山―寧波）鉄道の安全に関わる。2005 年に国家水害防止総指揮部弁公室により全国洪水防止重点中型ダムに認定された。

2） 運用管理状況

ダムにはこれまで 3 回、深刻な亀裂が生じた。第 1 回目は 1973 年冬に発生。1974 年 3 月下旬に亀裂に対する開削充填処理が、全ての亀裂が無くなるまで行われ、かつ斜面を削って新旧の土の結合を保証し、4 月末までに基本的に終了した。第 2 回目は 1977 年に発生。縦方向の亀裂で、長さは 276m、表面亀裂の幅は最大で 5～7mm、最深は 49.20m に達した。1978 年 3～7 月に局部の開削と充填処理が行われた。1979 年、ダム上部に第 3 回目の縦方向の深刻な亀裂が発生し、安

定分析によりダム斜面の滑落防止安定性が基準を満たしていないことが判明､1984 年末から 1985 年初めにダム斜面の位置復元処理が行われた。

1986 年から亀裂問題の研究が始まり、1986 年 12 月、1987 年 2 月に 3 つの探査坑を掘り、探査坑と合わせてダムの位置移動、沈下のデータを分析した結果、同ダムの亀裂は最初は不均等な沈下によって起き、亀裂の平面部分及び頭部の形状はいずれも比較的直観的に沈下亀裂の特徴が現れていることが分かった。しかし、後期になると、亀裂の発生により滑動安定性が更に弱まり、亀裂の末期の発展プロセスでは明らかな斜面滑落亀裂の特徴をもたらし、例えば亀裂の末端が上流方向に湾曲する場合、従来の上流斜面の上部急勾配（1:1.42）部分の滑落防止安定安全係数が比較的小さいという事実と一致していた。

1988 年の調査ではダムのシロアリによる被害が発見されたため、亀裂処理時にシロアリ防除措置が同時に行われた。亀裂処理にはシロアリ防除剤混入土を採用して埋戻した。

1995 年にはダム下部の基礎部分における圧力測定管の水位が異常に上昇する現象が発生した。ダムの 0+200 断面の従来の C4 圧力測定管の水位が異常に上昇する現象に対して、分析により当該箇所に浸透が存在することが判明した。寧波市水利局は 1998 年 9 月から 2001 年 5 月にダムに対し第 1 回の安全性能評価を行った。1 回目のダム安全性能評価では陸埠ダムを一類ダムと認定したものの、当時、必要な探査試験活動が行われなかったため、評価専門家はダム基礎の浸透の安定性についてなお懸念を持ち続け、浸透に対する必要な観測設備を補完し、一歩進んで分析論証を行うよう提案した。

尚、ダムの在職管理スタッフは 30 人である。

3） ダムの安全性能評価状況

同ダムの 3 回にわたる深刻な亀裂の発生、1995 年のダム下部基礎の元 C4 圧力測定管水位の異常上昇現象の発生は、地元政府機関、水利行政主管部門及びダム管理部門により高度に重視された。1998 年～2002 年、1 回目のダム安全性能評価が行われた。2002 年 6 月、第 1 回安全性能評価の要件に基づき、15 本の圧力測定管が再設置され、C4 圧力測定管に対する封鎖が行われ、周囲の浸透防止体に対して粘土注入処理が採用された。しかし、その後の観測でまた一部の圧力測定管の水位に異常上昇現象が見られた。そのため、2005 年 11 月にダム管理部門は『ダム安全評価規則』（水建管[2003]271 号）及び『ダム安全評価ガイドライン』（SL258-2000）の要件に基づき、ボーリング試験、コンクリートと金属構造に対する安全検査を補完的に行った上、陸埠ダムに対し第 2 回の全面的な安全性能評価を行い、ダムに存在し得る安全上の隠れた危険を精査し、ダムの安全な運行管理と施設の効果を十分に発揮するための意思決定に参考資料を提供し、かつその後の危険除去と補強設計のためにデータを提供した。2006 年 11 月 20 日、評価を経て、陸埠ダムは三類ダムと認定された。

施設に存在する主な問題点：

(1) ダムの品質が不合格で、浸透防止システムに欠陥があり、ダム基礎及びダム周囲の接触地帯に浸透の隠れた危険が存在し、ダムの浸透の安定は基準条件を満たしていない。

(2) トンネル式余水吐の構造が簡易で、急勾配槽の周囲壁の高さが不足で、エネルギー吸収と衝突防止は条件を満たしておらず、エネルギー吸収装置の左岸縁の斜面は容易に崩壊し通

水水路を塞ぎ、洪水放水の安全に影響を及ぼす。下流の住民の生命と財産に脅威をもたらし、社会の安定に悪影響を及ぼす。

(3) トンネル式余水吐の構造と配置が不合理的で、トンネルのライニング強度と亀裂耐久性は基準条件を満たしておらず、出口のアーチ型ゲートの増設はトンネルの設計運用条件を変え、安全な運用にマイナスな影響を与えている。

(4) トンネル式余水吐と通水トンネルの入口ゲートと開閉装置はいずれも耐用減価償却廃棄年限を超過しており、トンネル式余水吐出口のアーチ型ゲートはトンネル体の耐力状態を変えて、その安全な運用にマイナスな影響を与えている。

(5) ダムにシロアリによる被害が見られる。

(6) 既存のダム安全モニタリング項目は不完全で、観測設備は不完全であり、観測手段は立ち遅れ、安全管理業務のニーズを満たすことが難しい。

4) ダムの給水及び水環境の状況

陸埠ダムサイトの植生は良好である。本流の陸埠大渓の長さは 12km で、袁馬大渓、翁罟渓、黄土嶺渓、青龍山渓などの 4 本の主な支流があり、長年平均降水量は 1,734mm で、平均表流量は $5{,}346\times10^4$ ㎥である。施設は 1976 年に完成し、全部で 195 世帯が移住し、立ち退き家屋は 731 軒、水没した土地は 952 ムーに及ぶ。1983 年 11 月に竣工・検収に合格した。ダムサイト内には現在 9 つの行政村、26 の自然村があり、人口は 2 万 1 千人で、耕地は 4,200 ムー、森林は 6 万 5,000 ムー、各種の企業が 271 社である。農業は孟宗竹、筍、茶が主で、工業は電動工具、自動車・オートバイ部品が主体となる。工業の発展は初歩的な規模を備えている。現在、ダム下流には多くの工場が建設され、工業団地に発展している。

ダムは 1986 年から余姚市街区に給水を開始し、現在の 1 日当たり給水量は 5 万 5,000 ㎥である。ダムの年間農業灌漑用水量は 550 万㎥。2003 年 10 月 20 日から、トンネルを通じて梁輝ダムに年間平均 2,000 万㎥を送水している。しかし、ダム湖底の有機物の堆積と腐乱、上流の工業汚染と生活汚染などの要素により、陸埠ダムの水質が水質基準に達しておらず、窒素、リンの含有量が基準を超えている。

陸埠ダムは余姚市の飲料水の主な水源地である。都市化プロセスの加速と都市部・農村部の給水一体化の実施に伴い、その給水機能は更に顕在化しており、ダム水質に対する効果的な保護と改善は一刻も猶予できない課題となっている。＜2007 年 1 月＞

11-2-4 六都寨ダム（湖南省）

(1) 六都寨ダムプロジェクト概要

1) プロジェクト概要

六都寨ダムは湖南省資水支流の辰水の中流に築かれており、行政上は隆回県の管轄を受ける。ダム堤体は六都寨鎮の西北約 1 ㎞にある峡谷の開口部にあり、隆回県県庁所在地からの直線距離は 35 ㎞で、国道 320 号線では 35 ㎞、湘黔鉄道では 82 ㎞の行程となる。

六都寨ダムの集水面積は 338 ㎢で、堤体以上の本川の長さは 92 ㎞、平均傾斜度は-2.36‰、年間平均河川流量は 2.97 億㎥。

ダムの常時満水位は 335.0m（吴淞 WuSong 水位、以下同じ）、有効貯水容量は 1.096 億㎥。サーチャージ水位は 358.4m、総貯水容量は 1.237 億㎥。

灌漑を中心に、洪水調節、上水道、発電などの便益を提供する多目的大（2）型水利プロジェクトである。

この多目的工事（hydro progect）はⅡ等プロジェクトに属し、主にダム堤体、洪水吐き、土砂吐きトンネル、灌漑発電導水トンネルなどの恒久的構造物で構成される。

堤体は傾斜コア型ロックフィルダムで、元の河床部位に築かれており、天端幅 8.0m、天端軸長 480m、天端標高 360.5m、堤高最大 72.5m で、下段斜面脚部に多面体排水機構が設けられている。

洪水吐きは堤体左端鞍部にあり、ゲート制御による非常用洪水吐き機構があり、全長 833.5m、取水溝、シュート、調整池、排水溝などで構成されている。制御面は 3 つの孔に分けられ、1 孔当たりの放流幅は 10m。越流堤には克-奥Ⅱ型低堰を採用し、天端標高 345.0m で、10m×10m の鋼質アーチ形ゲート 3 つを備えている。

灌漑発電導水トンネルは分水機構設置箇所の左側の山体の中にあり、トンネルの内径は 3.5m、延長は 176m で、ポンプ圧送方式を採用している。設計放流量は 27.2 ㎥/s。

土砂吐きトンネルは導水トンネルを改造したもので、漸変区間、放物線区間、円弧区間、平洞区間で構成されている。洞内径は 3.0m で、土砂吐きトンネル入り口の底板の標高は 315.0m、出口の底板の標高は 294.4m で、最大放流量は 115.2 ㎥/s。

発電所にはカスケード型開発を採用し、一級発電所は水路の開始地点にあり 2×500kW の縦置式水力タービン発電装置が装備されている。二級発電所には既存の 4×1600kW の横置式水力タービン発電装置があり、年間発電量は 3,000 万 kWH。

2） 運行管理情況

六都寨ダムは 1975 年 4 月に着工し、1991 年 5 月 30 日に貯水を開始した。運行過程で発見された危険危惧及び処理情況は以下のとおり。

1. 堤体外壁からの漏出：1975 年 6 月、堤体外壁標高 331.0m のステージ付近に 21 箇所の集中的漏出箇所が発見された。パイピング作用により漏出点が上向きに伸び、泥砂を伴った漏水が見られ、最大漏出量が 87.6L/s に達した。また、堤体外壁に 13 箇所の浸潤帯が形成され、表面が海綿状を呈した。総面積は 1,080 ㎡。省・市の専門家の意見に従い、各漏出点と浸潤帯に導水溝を切り、配水管を設置するなどの措置を行った。数年間の観察の結果、堤体表面は乾燥してはいるものの、浸出量が減少したわけでは決してない。堤体の安全への脅威は今も消えていない。
2. 洪水吐き側壁の亀裂がひどい。1995 年 4 月、越流道の左右の壁に 7 本の浸透性亀裂が発見された。開口部の幅は 1～5mm で、水門の台座のコーベル上段にあり、亀裂部分の鉄筋が腐食しており、越流堤面にも亀裂が出現し、コンクリートが著しく炭化して、堤体の安全が脅かされた。1998 年 12 月、側壁の亀裂の腐蝕部分を排除し、エポキシ系樹脂を注入して鋼板処理を行った。しかし、効果はあまり顕著ではない。すでに鋼板の緩みが相次いで発見され、

亀裂も再び開き始め、その幅は 8mm に達している。

3. 洪水吐き調整池の壁の高度が足りず、コンクリートの炭化も著しい。1995 年 6 月、調整池の壁の高度不足により、放流した水が鉄砲水となって二級発電所を襲い、発電所が水没して多大な経済損失を招いた。1999 年 4 月、調整池左壁に幅 10m、長さ 50m の消波措置を追加したが、効果はあまりよくない。
4. 越流法水路が､水路壁の高さとライニングの厚みが足りないために､1995 年に左岸の壁が 90m にわたって破壊され、1999 年 8 月に、破壊された部分について補強工事を行った。
5. 灌漑発電導水トンネルのトンネルそのものに開口幅 3～5mm、20 本あまりの縦横の亀裂が入った。1997 年にトンネル出口右側の山体の標高 340.0m のところに集中して漏出箇所が出現した。水体に灰色のスラッジが混じり滲水量がダムの水位の上昇とともに増加した。1998 年 12 月、トンネル内の亀裂に薬液注入処置を施したが、顕かな効果は見られなかった。

3） 堤体の安全確認情況

六都寨ダムは 1991 年 5 月に貯水を開始して以来、ダム堤体の盛立工程の品質不良、シロアリ被害による外壁面の漏水や浸潤の発生が著しい。越流導水トンネルのゲートの支柱や灌漑発電用導水トンネルのコンクリート構造に亀裂が多く見られる。灌漑発電用導水トンネルの出口、入り口の上方に斜面変形が存在している。さらに、ダム安全監視措置の不足、洪水調節道路の不備、管理所の老朽化した建物に改造が必要などの問題が、ダムの安全運行ならびにダムの機能の発揮に深刻な影響を与えている。上述の問題について、六都寨ダム管理局は 2002 年 4 月に、湖南省水利水電科学研究所に委託して『六都寨ダム堤体安全評価報告書』を作成した。同年 5 月に工程管理部門（湖南省水利庁建管処）は『ダム評価弁法』及び『ダム堤体安全評価ガイド』SL258-2000 の要求に従い､専門家による六都寨ダム堤体の安全評価を実施し､『六都寨ダム堤体安全鑑定報告書』（報告書付属ファイル参照）を策定し、六都寨ダム堤体安全等級を三類堰と評価した。6 月、水利部堤体安全管理センターは『六都寨ダム堤体安全評価報告書』ならびに『六都寨ダム堤体安全鑑定報告書』を検証し、三類堰との鑑定意見に同意した。

工程に存在する主な問題

1. 堤体外壁の複数箇所に漏水箇所が集中しており、流出量がダムの水位上昇に伴って増大している。堤体コアの盛土部分の含水量が設計値をはるかに上回り、盛立工程の品質が悪い。傾斜壁の 326.0m 以下の品質が悪く、老年期の山体に亀裂発育が著しい。
2. 越流道側壁に多くの亀裂が出現している。開口部の幅は 1-8mm。越流水路下流の河川道の洪水抵抗標準が低く、洪水調節要求に対応することができない。
3. 灌漑発電引水トンネルに 20 本あまりの縦横に交差した亀裂があり、開口部の幅は 3-5mm。
4. トンネル出入り口部分の山体に地滑り発生の可能性がある。
5. シロアリ被害が日増しに目立つ。堤体安全監視措置が不足しており、洪水調節道路にも不備が見られる。

4） ダム給水及び水環境関連の情況

六都寨ダムのダムサイトの植生は良好である。ダム上流の本川の長さは 92 ㎞で、流域降水量は年間平均 1,452～1,568mm の間、年間平均径流量は 2.99 億㎥と恵まれている。六都寨ダムは灌漑と洪水調節、給水、発電など多くの便益を提供する大（2）型水利工程である。六都寨ダムの灌漑

計画面積は、隆回、新郎、陽、北塔の 3 県 1 区 14 郷鎮の 36 万 3,400 ムー（約 24,226.6ha）で、現行の灌漑面積は 21 万 5,000 ムー（約 14,333.3 ha)、受益人口は 45.8 万人である。堤体補強により洪水調節ならびに給水能力が大きく向上する。六都寨ダムの機能向上は、地域住民の経済の持続的発展促進に大いに寄与するものであり、「小康社会の全面形成」と「社会主義協調社会」の実現に貢献するものでもある。

11-3 関連情報

（1） ダム区分

中国でもダム高さは 15m が基準となっているが、一方、ダムの規模が大型、中型、小型という区分もあり、この基準はどの様にしているのか。

⇒1994 年に施行された国家基準「洪水予防基準」（GB50201-94）及び 2000 年 に制定された水利部基準「水利・水力発電プロジェクト等級分類及び洪水基準」（SL252-2000）に基づき水利・水力発電プロジェクトの規模、効果は I～V までの 5 つの等級に分類される（質問票回答の表-1 水利・水力発電プロジェクト分類の指標参照)。この表より、ダムプロジェクトは、容量、洪水防止、冠水防止、灌漑、給水量、発電の効果によって、大（1）型、大（2）型、中型、小（1）型、小（2）型に分けられる。多目的の場合、各々の指標が定める等級が異なる場合は、最も高い等級に区分する。また、1975 年に淮河水系において大洪水があったため基準が引き上げられ、ダムの補強調査が実施された。

（2） ダム許認可システム及び基準

ダムは、調査、計画、設計、入札、建設、施工管理、維持・管理といった流れがあるが、これらの各段階における、許認可を行うシステム及び基準について。

⇒水利建設の手続きは、プロジェクト企画書、F/S 報告書、初期設計、施工準備、建設実施、生産準備、竣工検査、事後評価の 8 段階に分かれる。これらの内、前半のプロジェクト企画書、F/S 報告書､初期設計､着工報告等の書類審査は定められた権限と手続きに基づいて認可する。水利建設は竣工後、必ず検査を行わなければならない。

⇒通常のダム建設：水利部及び地方政府が実施。但し、洪水防御が主体の場合、国又は省（地方政府）で実施するが、両者、協議して決める。電力主体のダム：国家電力開発総公司（企業）及び地方政府が実施。

⇒ダムには発電、洪水防止、給水等の目的があるが、実施主体はやや複雑で大まかには大型、中型、洪水防止は国（中央政府）が実施し、中型、小型は地方政府が実施する。また、三峡ダムや南水北調の様な大型プロジェクトは国務院が特別機関を設置する(例えば水利部の計画設計局等から技術者を派遣)。ダムは通常、計画ができた時点で国務院（水利行政主管部門）或いは発展改革委員会が審査し、実施主体を振り分ける。国務院及び発展改革委員会の地方政府の組織もあるため、地方政府経由で国に申請されることが多い。

⇒ダムの許認可は、一般的に投資規模によって違い、目安としては事業費 2 億元が境目となる。また、建設業者の資格としては、国及び省レベル規模、小規模事業に関しては県及び市レベルの規模に分類されている。調査についてもランク別けされており､全て入札が実施されている。

付属資料

1. 詳細計画策定調査ミニッツ（日本語、中国語）
2. 討議議事録（R/D（ミニッツ含む））（日本語、中国語）
3. 事業事前評価表
4. Project Design Matrix (PDM)
5. Overall Plan of Operation (PO)
6. モデルダム概要及び質問票
7. 要請書
8. 収集資料リスト

中華人民共和国
ダム再開発と管理モデルプロジェクト
詳細計画策定調査
協議議事録

日本国独立行政法人国際協力機構

中華人民共和国水利部

独立行政法人国際協力機構（以下、ＪＩＣＡとする）はＪＩＣＡ東・中央アジア部次長の加藤俊伸を団長とする「ダム再開発と管理モデルプロジェクト」に係る詳細計画策定調査団を、2008 年 12 月 2 日から 12 月 26 日までの期間で、中華人民共和国に派遣した。

調査団は、本プロジェクトの要請内容の確認のために中国水利部関係部局と一連の協議を行い、日中双方で協議結果を付属文書に記載した内容のとおりであることを確認した。

なお、本協議議事録は等しく正文である日本語、中国語を各２通作成した。

2008 年 12 月 12 日　北京

加藤　俊伸
詳細計画策定調査団長
独立行政法人国際協力機構

劉　志広
副司長
水利部国際合作科技司

１．プロジェクトの枠組み

（１）プロジェクト名

プロジェクト名は「中国ダム運用管理能力向上プロジェクト」とする。

（２）プロジェクト監督機関

中国水利部

（３）プロジェクト実施機関

水利部人材資源開発センター、水利部ダム安全管理センター

（４）上位目標

中国政府によりダム管理マニュアル（仮称）が整備され、ダム運用管理レベルが向上する。

（５）プロジェクト目標

ダム管理マニュアル（仮称）案が作成され、日本の先進的なダム運用管理技術が導入され、ダム運用管理者が育成される。

（６）成果

１）ダム管理マニュアル（仮称）案が作成される。
２）日本の先進的なダム管理技術が導入され、モデルダムで試行される。
３）ダム管理マニュアル（仮称）案が改訂される。
４）中国のダム運用管理者が、日本の先進的なダム管理技術を習得する。

（７）Project Design Matrix

前述の上位目標、プロジェクト目標、成果等を含めた本プロジェクトのProject Design Matrix（以下、「PDM」とする）の案については、別添１のとおりとする。なお、合同調整委員会等の協議により、必要に応じてPDMを見直しすることとする。

（８）プロジェクト期間

プロジェクト実施期間は2009年内から４年間とする。

（９）プロジェクト活動計画

活動計画(Plan of Operation-PO)案は別添２のとおりとする。
プロジェクト活動計画の見直しの必要性が生じた場合、日本側関係者と中国側関係者により協議を行い、活動計画を変更することとする。

（１０）モデルダム

ダム管理マニュアル（仮称）案作成及び中国の抱える典型的な技術課題に対する解決策を検討するモデルダムは、以下の通りとする。
藩家口・大黒汀ダム、陸水水利中枢施設、陸埠ダム、六都寨ダム

２．日本側及び中国側の投入項目

（１）日本側の投入項目

①専門家

1)長期専門家（チーフアドバイザー/ダム計画・管理）
2)長期専門家（業務調整員/研修計画）
3)短期専門家（ダム管理、試行助言）

②中国側カウンターパートの本邦研修（必要に応じ）
研修員受入

③プロジェクト実施に必要な経費

④プロジェクト実施に必要な機材

（２）中国側の投入項目

①カウンターパート配置

1)プロジェクトディレクター
2)プロジェクトマネージャー
3)事務職員等
(1)管理職員
(2)通訳
(3)運転手
(4)その他必要な職員

②土地・建物及び附帯施設

1)土地
(1)プロジェクトオフィス及び関連施設用地
2)建物及び施設
(1)プロジェクト事務室、会議室
(2)専門家事務室
(3)研修実施のための教室

③プロジェクト実施に必要な経費

３．プロジェクト実施体制

（１）プロジェクトダイレクター

水利部建設管理司　　司長または副司長
水利部人事司　　司長または副司長
（正副については中国側が検討する）

（２）プロジェクトマネージャー

正）水利部人材資源開発センター　主任

副）水利部ダム安全管理センター　副主任

（３）プロジェクト事務所

プロジェクト事務所の本部は北京の水利部人材資源開発センターに設置する。

（４）合同調整委員会

本プロジェクトは、合同調整委員会を別添４の通り設置し、少なくとも年１回開催する。

（５）ダム管理マニュアル（仮称）作成委員会及び作業部会

ダム管理マニュアル（仮称）の作成のため、別添３のリストのメンバーからなるダム管理マニュアル（仮称）作成委員会を組織し、日本人専門家と協働して検討を行う。また、作業部会を設置してダム管理マニュアル（仮称）作成にあたる。

（６）定期会議

本プロジェクトの効果的な活動のため、プロジェクトマネージャーと日本人専門家との定期会議を週１回以上開催するものとする。

４．その他留意事項

（１）技術移転の範囲について

日本人専門家の技術移転については、個別ダムの改修計画や補強計画は含まない。

（２）国内研修について

中国国内における研修の開催場所及び頻度は、ダム管理マニュアル（仮称）案の構成決定後、日中協議のうえ、再確認する。

（３）本邦研修について

本邦研修の対象者は、１）ダム管理マニュアル（仮称）作成委員会人員、２）ダム管理マニュアル（仮称）作成作業部会人員、３）中国国内研修の講師となるダム運用管理者を基本とする。中国側は、全５回、１回あたり２０名の研修を要望し、日本側は検討する旨述べた。なお、本邦研修を受講する研修員は、中国国内における研修の資料を作成し、講師となることを基本とする。

（４）PDMにおける日本側の機材供与について

中国側は、研修のための事務用品、モデルダムにおける試行のための機材、モデルダムにおける交通手段としての車両を要望した。これに対し、日本側は１）日本人専門家による技術移転に用いる機材、２）中国での調達が困難である機材、３）ダム管理にかかる観測・測定等に用いる小

額機材、の３つの条件が満たされれば、検討可能である旨述べた。
さらに中国側は、車両については、日本人専門家使用のための借り上げ費用と比較し、車両調達の方が経済的に有利である可能性があることを指摘した。

（５）中国側の取るべき措置について
前述の「２．日本側及び中国側の投入項目の（２）中国側の投入項目」に加え、別添５の Record of Discussion（以下、「R/D」とする）案に記述された中国側の取るべき措置について中国側は合意した。

（６）情報提供
プロジェクトの実施運営に必要な情報は、日本側が中国側に情報提供を依頼した場合、中国側は可能な限り速やかに無償で提供する。

５．今後の予定
（１）R/D 署名
別添５の R/D 案については、JICA 中華人民共和国事務所と中国側との協議を経て、2009 年 2 月を目処に R/D を署名する。

（２）プロジェクトの開始日は、2009 年７月を想定しているが、変更がある場合は、日本側から中国側に連絡する。

以上

別添１：ＰＤＭ案
別添２：ＰＯ案
別添３：カウンターパートリスト
（ダム管理マニュアル（仮称）作成委員会及び作業部会メンバー）
別添４：合同調整委員会
別添５：ＲＤ案（付表７「プロジェクト実施体制」を含む）

別添 1

付属資料1

プロジェクト名： 中国ダム運用管理能力向上プロジェクト

期間：2009年～2013年（4年間）

草稿 2008/12/12 ver. 2

対象地域： 中華人民共和国

ターゲット・グループ： ダム運用管理者

※「ダム」とは堤体、貯水池、及び付属設備（発電設備は除く）を含む。

プロジェクトの要約	指 標	入手手段	外部条件
上位目標 中国政府によりダム管理マニュアル（仮称）が整備され、ダム運用管理レベルが向上する。	1-1. 中国政府により、ダム管理マニュアル（仮称）が承認される 1-2. 配布されたダム管理マニュアル（仮称）の数（マニュアルの普及率）	1-1. 水利部内部規程 1-2. 水利部の記録	・中国国内でダム管理マニュアル（仮称）改訂作業が継続する
プロジェクト目標 ダム管理マニュアル（仮称）案が作成され、日本の先進的なダム運用管理技術が導入され、ダム運用管理者が育成される。	1-1. ダム管理マニュアル（仮称）案の実用性 1-2. 修了テストに合格した国内研修受講者の合計数	1-1. マニュアルを利用したダム運用管理者へのアンケート結果 1-2. 水利部データ	・作成したマニュアルが利用される
成 果 1. ダム管理マニュアル（仮称）案が作成される。	1-1. ダム管理マニュアル（仮称）作成委員会が定期的に開催される 1-2. 作業部会が定期的に開催される 1-3. ダム管理マニュアル（仮称）案作成	1-1. プロジェクト報告書 1-2. プロジェクト報告書 1-3. プロジェクト報告書	・ダム管理マニュアル（仮称）作成委員会、作業部会のメンバーが任命される ・技術移転を受けた中国側のダム運用管理者が継続して任務に留まる。
2. 日本の先進的なダム管理技術が導入され、モデルダムで試行される。	2-1. モデルダムの技術課題に対する解決策立案の割合	2-1. モデルダムの活動記録	
3. ダム管理マニュアル（仮称）案が改訂される。	3-1. ダム管理マニュアル（仮称）案改訂	3-1. ダム管理マニュアル（仮称）作成委員会会議録	
4. 中国のダム運用管理者が、日本の先進的なダム管理技術を習得する。	4-1. 日本へ派遣されたダム運用管理者の数 4-2. 国内研修用資料の分かりやすさ 4-3. 帰国後の研修生による講義の時間数 4-4. 中国国内で受講したダム運用管理者の数	4-1. プロジェクト報告書 4-2. 受講生のアンケート結果 4-3. プロジェクト報告書 4-4. プロジェクト報告書	

A1-6

活 動	投 入		
1. ダム管理マニュアル(仮称)案が作成される。 1-1. 日中におけるダム管理のあり方に関する「ダム管理マニュアル(仮称)作成委員会」及び「作業部会」を立ち上げる。 1-2. 日中のダム管理に関する基準・マニュアル・制度等を確認する。 1-3. 中国のダム管理における課題を文献資料から把握し、モデルダムの現地調査を実施し、モデルダムの課題を把握する。 1-4. 中国のダムの重要な課題を「ダム管理マニュアル(仮称)作成委員会」が整理する。 1-5. 中国の既存のマニュアル類を分析し、中国のダム管理に必要な項目・内容が十分か確認する。 1-6. 「ダム管理マニュアル(仮称)作成委員会」及び「作業部会」のメンバーが本邦研修を通じて先進的なダム管理技術を把握する。 1-7. ダム管理マニュアル(仮称)案を作成する。 2. 日本の先進的なダム管理技術がモデルダムで試行される。 2-1. 各モデルダムにおいて重要課題が選定される。 2-2. 中国側が、専門家の助言を得つつ、重要課題の解決案を作成する。 2-3. 一部課題については中国側が、専門家の助言を得つつ、実施する。 3. ダム管理マニュアル(仮称)案が改訂される。 3-1. モデルダムにおける解決案作成及び実施結果を踏まえ、ダム管理マニュアル(仮称)案を改訂する。 3-2. シンポジウムを開催する。 4. 中国のダム運用管理者が、日本の先進的なダム管理技術を習得する。 4-1. 作成されたダム管理マニュアル(仮称)案に基づき、ダム管理に関する中国国内研修のカリキュラムを作成する。 4-2. 中国のダム運用管理者が、日本における先進的なダム管理に係る技術を本邦研修を通じて習得する。 4-3. 本邦研修の受講者を中心に、中国国内研修のための資料を作成し、講師を務める。 4-4. 中国国内研修を実施する。 4-5. シンポジウムを開催する。	(日本側) 1. 専門家 1)長期専門家(チーフアドバイザー/ダム計画・管理) 2)長期専門家(業務調整員/研修計画) 3)短期専門家(ダム管理、試行助言) 2. 中国側カウンターパートの本邦研修(必要に応じ) 研修員受入 3. プロジェクト実施に必要な経費 4. プロジェクト実施に必要な機材	(中国側) 1. カウンターパート配置 1)プロジェクトディレクター 2)プロジェクトマネージャー 3)事務職員等 (1)管理職員 (2)通訳 (3)運転手 (4)その他必要な職員 2. 土地・建物及び附帯施設 1)土地 (1)プロジェクトオフィス及び関連施設用地 2)建物及び施設 (1)プロジェクト事務室、会議室 (2)専門家事務室 (3)研修実施のための教室 3. プロジェクト実施に必要な経費	・日本側の人材公募が予定通り実施される ・日中双方の予算案が承認される 前提条件 なし

活動計画表 (PO)

POVersion_1 (作成日:2008/12/12)

成果No.	活動	1年目				2年目				3年目				4年目			
		2009年		2010年		2011年				2012年				2013年			
		II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I
	月	7 8 9	10 11 12	1 2 3	4 5 6	7 8 9	10 11 12	1 2 3	4 5 6	7 8 9	10 11 12	1 2 3	4 5 6	7 8 9	10 11 12	1 2 3	4 5 6
1	ダム管理マニュアル(仮称)案が作成される。																
1-1	日中におけるダム管理のあり方に関する「ダム管理マニュアル(仮称)作成委員会」及び「作業部会」を立ち上げる。																
1-2	日中のダム管理に関する基準・マニュアル・制度等を確認する。																
1-3	中国のダム管理における課題を文献資料から把握し、モデルダムの現地調査を実施し、モデルダムの課題を把握する。																
1-4	中国のダムの重要な課題を「ダム管理マニュアル(仮称)作成委員会」が整理する。																
1-5	中国の既存のマニュアル類を分析し、中国のダム管理に必要な項目・内容が十分か確認する。																
1-6	「ダム管理マニュアル(仮称)作成委員会」及び「作業部会」のメンバーが本邦研修を通じて先進的なダム管理技術を把握する。																
1-7	ダム管理マニュアル(仮称)案を作成する。																
2	日本の先進的なダム管理技術が導入され、モデルダムで試行される。																
2-1	各モデルダムにおいて重要課題が選定される。																
2-2	中国側が、専門家の助言を得つつ、重要課題の解決案を作成する。																
2-3	一部課題については中国側が、専門家の助言を得つつ、実施する。																
3	ダム管理マニュアル(仮称)案が改訂される。																
3-1	モデルダムにおける解決案作成及び実施結果を踏まえ、ダム管理マニュアル(仮称)案を改訂する。																
3-2	シンポジウムを開催する。																
4	中国のダム運用管理者が、日本の先進的なダム管理技術を習得する。																
4-1	作成されたダム管理マニュアル(仮称)案に基づき、ダム管理に関する中国国内研修のカリキュラムを作成する。																
4-2	中国のダム運用管理者が、日本における先進的なダム管理に係る技術を本邦研修を通じて習得する。																
4-3	本邦研修の受講者を中心に、中国国内研修のための資料を作成し、講師を務める。																
4-4	中国国内研修を実施する。																
4-5	シンポジウムを開催する。																
	「ダム管理マニュアル作成委員会」の開催	●	●		●	●	●						●			●	●

中間評価

終了時評価

別 添 3

カウンターパートリスト

	氏名	専門分野	技術職名	担当業務
人材資源開発センター職員	陳　楚	人的資源開発と管理	教授級上級技師	PJ マネージャー、 PJ 弁公室主任
	承　濤	事業管理	副教授	PJ 管理
	史明瑾	事業管理	上級経済師	PJ 管理
	丁紀閩	公共管理、研修管理	上級経済師	PJ 連絡調整
	段敬玉	財経管理	上級経済師	総合管理
	王志菊	研修管理	上級経済師	PJ 運用管理
	楊天秀	工商管理	上級経済師	PJ 運用管理
	王韶華	工事建設管理	副教授	PJ 運用管理
	侯　健	JP 管理	技術師	PJ 運用管理
	羅　濤	情報管理	技術師	PJ 運用管理
	劉　平	情報管理	上級政治活動師	PJ 運用管理

その他機関	機関	担当業務
	国際合作科技司、建設管理司、人事司及びその他関係司局	PJ 管理、マニュアル作成、国内研修
	ダム安全管理センター	マニュアル作成、国内研修
	南京水利科学研究院	マニュアル作成、国内研修
	中国水利水電科学研究院	マニュアル作成、国内研修
	水利水電計画設計機関	マニュアル作成、国内研修
	各モデルダム	マニュアル作成、試行
	水利部流域機構ダム管理部門	マニュアル作成、試行
	河海大学、華北水利水電学院等院校	マニュアル作成、試行
	コンサルタント会社	マニュアル作成、試行
	その他各ダム	マニュアル作成

別添４

合同調整委員会

１．機能

合同調整委員会は、少なくとも年一回、または必要が生じたときに開催し、次の機能を持つものとする。

（１）討議議事録に沿って策定されるプロジェクトの年次活動計画を承認する。
（２）上記の年次計画により遂行される技術協力活動の全体の進捗に関する検討を行う。
（３）技術協力計画から生ずる、あるいは技術協力計画に関連する主要事項につき、検討し意見交換を行う。

２．構成

（１）議長　　中国国際合作および科学技術司　司長または副司長
（２）副議長　　水利部建設管理司　副司長
水利部人事司　副司長
チーフアドバイザー
（３）中国側構成員
１）科学技術部国際協力司代表
２）水利部国際合作科技司代表
３）水利部建設管理司代表
４）水利部人事司代表
５）水利部総合事業局
６）水利部人材資源開発センター主任
７）水利部ダム安全管理センター副主任
８）その他、合同調整委員会議長が指定した者

（４）日本側構成員
チーフアドバイザー
業務調整員
チーフアドバイザーより指名された専門家
ＪＩＣＡ中国事務所代表
必要に応じ、ＪＩＣＡより派遣された関係者

注）在中国日本大使館はオブザーバーとして出席できる。

別添５

ダム運用管理能力向上プロジェクトに係る
日本の技術協力に関する独立行政法人国際協力機構と
中国水利部との協議議事録（R/D）

独立行政法人国際協力機構（以下、「JICA」とする）中華人民共和国事務所と中国水利部は、ダム運用管理能力向上プロジェクトの有効な実施のため、双方がとるべき措置について一連の討議を行った。

討議の結果、双方はそれぞれの政府に対し付属文書に記載する諸事項について勧告することに合意した。

なお、本討議議事録は等しく正文である日本語、中国語を各 2 通作成し、双方の合意のもとに署名した。

2009 年 2 月 ＊＊日　北京

山浦　信幸	劉　志広
独立行政法人国際協力機構	中華人民共和国水利部
中華人民共和国事務所 所長	国際合作科技司 副司長

付属文書

Ⅰ．JICAと中華人民共和国政府の協力

1. JICAと中華人民共和国政府は、「ダム運用管理能力向上プロジェクト」（以下、「本プロジェクト」とする。）の実施につき相互に協力を行う。

2. 本プロジェクトは付表１の基本計画に基づいて実施される。

Ⅱ．JICAの取るべき措置

日本国において施行されている法律及び規則に従い、JICA は自身の経費負担により、日本の技術協力計画の通常手続きに基づき、以下の措置をとる。

1. 日本人専門家の派遣
JICAは、付表２に掲げる日本人専門家の役務を提供する。

2. 機材供与
JICA は、付表 3 に掲げる本プロジェクトの実施に必要な資機材（以下、「機材」とする。）を供与する。機材が陸揚げ港あるいは空港にて中華人民共和国側関係機関へ C.I.F. 建てにて引き渡されることにより、中華人民共和国政府の所有となる。

3. 研修員受入
JICA は、日本における技術研修のため、本プロジェクトに関係する中国側人材を受け入れる。

Ⅲ．中華人民共和国政府の取るべき措置

1. 中華人民共和国政府は、全ての関係者、受益者グループ及び団体を本プロジェクトに積極的に参加させることにより、日本の技術協力期間中及び終了後、本プロジェクトの自立的運営が持続されることを確保するために必要な措置を取る。

2. 中華人民共和国政府は、日本の技術協力の結果として中国国民が獲得する技術及び知識が、中華人民共和国の経済及び社会発展に貢献することを確保する。

3. 中華人民共和国政府は、上記Ⅱ-1 にいう日本人専門家とその家族に対し付表４に掲げる特別措置、免税及び便宜を与えるとともに、同様の任務を遂行する第三国または国際機関の専門家に劣らない特別措置、免

税及び便宜を与える。

4. 中華人民共和国政府は、上記Ⅱ-2 にいう機材が付表 2 に掲げる日本人専門家との協議のもとに、本プロジェクト実施のために有効に使用されることを確保するために、必要な措置を取る。

5. 中華人民共和国政府は、中国側人員が日本における技術研修から得た知識及び経験が、本プロジェクト実施のために有効に用いられることを確保するために必要な措置を取る。

6. 中華人民共和国政府は、中華人民共和国において施行されている法律及び規制に従い、中華人民共和国側の負担において、本プロジェクトへ以下のものを提供するために必要な措置を取る。

(1) 付表 5 に掲げる中国人カウンターパート及び事務職員の配置。
(2) 付表 6 に掲げる土地、建物及び付帯施設。
(3) 上述Ⅱ-2 にいう JICA によって供与される機材以外の、本プロジェクト実施に必要な機械、装置、器具、車両、工具、予備部品及びその他の物品の提供もしくは更新。
(4) 中華人民共和国における日本人専門家の公務出張に対する交通の便宜。

7. 中華人民共和国政府は、中華人民共和国において施行されている法律及び規制に従い、以下の必要な措置を取る。

(1) 上述Ⅱ-2に掲げる機材の中華人民共和国における輸送、据付、 操作及び維持に必要な経費。
(2) 上述Ⅱ-2 に掲げる機材に対し、中華人民共和国において課せられる関税、国内税及びその他の課徴金。
(3) 本プロジェクト実施に必要な運営費。

Ⅳ. 本プロジェクトの管理

1. プロジェクトダイレクターは、本プロジェクトの管理及び実施に係る全体責任を負う。
2. プロジェクトマネージャーは、本プロジェクトの運営及び管理について責任を負う。なお、副プロジェクトマネージャーは、プロジェクトマネージャーを補佐する。
3. 日本人チーフアドバイザーは、本プロジェクト実施に関する事項について、本プロジェクトのプロジェクトダイレクター及びプロジェクトマネージャーに対し、必要な提言及び助言を与える。

4. 日本人専門家は、中国人カウンターパートに対して本プロジェクト実施に関する技術的事項について、必要な技術的提言及び助言を与える。
5. 本プロジェクトに係る組織図は、付表7のとおりである。

Ⅴ. 合同評価

本プロジェクトの評価は、協力期間の中間時及び終了前6ヶ月の間に、達成レベルを検討するために、JICA と中華人民共和国関係機関により行われる。

Ⅵ. 日本人専門家に対する請求

中華人民共和国政府は、日本人専門家の中華人民共和国内における 職務の遂行に起因し、またはその遂行中もしくはその遂行に関連して、日本人専門家に対する請求事由が発生した場合には、日本人専門家の 故意または重大な過失による場合を除き、その請求に関する責任を負う。

Ⅶ. 相互協議

中華人民共和国政府および JICA は、本付属文書から生ずる、あるいは本付属文書に関連する主要事項について相互に協議を行う。

Ⅷ. 本プロジェクトに関する理解及び支援の促進

中華人民共和国政府は、本プロジェクトに対する中華人民共和国内における理解及び支援の促進のため、本プロジェクトを中華人民共和国国民に知らしめるために適切な措置を取る。

Ⅸ. 協力期間

この付属文書における本プロジェクトのための技術協力期間は、日本人専門家が中国に到着した日から4年間とする。

以上

付表1 基本計画
付表2 日本人専門家
付表3 機材供与
付表4 日本人専門家に対する特別待遇、免税及び便宜
付表5 中国側カウンターパート及び事務職員
付表6 土地、建物及び付帯施設
付表7 プロジェクト実施体制図

付表１　基本計画

1.　上位目標

中国政府によりダム管理マニュアル（仮称）が整備され、ダム運用管理レベルが向上する。

2.　プロジェクト目標

ダム管理マニュアル（仮称）案が作成され、日本の先進的なダム運用管理技術が導入され、ダム運用管理者が育成される。

3.　成果

１）ダム管理マニュアル（仮称）案が作成される。
２）日本の先進的なダム管理技術が導入され、モデルダムで試行される。
３）ダム管理マニュアル（仮称）案が改訂される。
４）中国のダム運用管理者が、日本の先進的なダム管理技術を習得する。

4.　活動

1-1. 日中におけるダム管理のあり方に関する「ダム管理マニュアル（仮称）作成委員会」及び「作業部会」を立ち上げる。
1-2. 日中のダム管理に関する基準・マニュアル・制度等を確認する。
1-3. 中国のダム管理における課題を文献資料から把握し、モデルダムの現地調査を実施し、モデルダムの課題を把握する。
1-4. 中国のダムの重要な課題を「ダム管理マニュアル（仮称）作成委員会」が整理する。
1-5. 中国の既存のマニュアル類を分析し、中国のダム管理に必要な項目・内容が十分か確認する。
1-6. 「ダム管理マニュアル（仮称）作成委員会」及び「作業部会」のメンバーが本邦研修を通じて先進的なダム管理技術を把握する。
1-7. ダム管理マニュアル（仮称）案を作成する。

2-1. 各モデルダムにおいて重要課題が選定される。
2-2. 中国側が、専門家の助言を得つつ、重要課題の解決案を作成する。
2-3. 一部課題については中国側が、専門家の助言を得つつ、実施する。

3-1. モデルダムにおける解決案作成及び実施結果を踏まえ、ダム管理マニュアル（仮称）案を改訂する。
3-2. シンポジウムを開催する。

4-1. 作成されたダム管理マニュアル（仮称）案に基づき、ダム管理に関する中国国内研修のカリキュラムを作成する。

4-2. 中国のダム運用管理者が、日本における先進的なダム管理に係る技術を本邦研修を通じて習得する。

4-3. 本邦研修の受講者を中心に、中国国内研修のための資料を作成し、講師を務める。

4-4. 中国国内研修を実施する。

4-5. シンポジウムを開催する。

付表 2　日本人専門家

分野 長期専門家： チーフアドバイザー／ダム計画・管理 業務調整／研修計画 短期専門家： ダム管理 試行助言

付表 3　機材供与

プロジェクト実施に必要な機材（協議議事録参照）

付表 4　日本人専門家に対する特別待遇、免税及び便宜

1. 日本人専門家に海外から送金される報酬に対して、または、これに関連して課せられる所得税及びその他の課徴金が免除される。

2. 日本人専門家及びその家族が持ち込む個人的私用品及び業務に関連する機材に対して関税が免除される。

3. 日本人専門家及びその家族に対して、医療の便宜が提供される。

付表５　中国側カウンターパート及び事務職員

1.　プロジェクトダイレクター

水利部建設管理司　　司長または副司長
水利部人事司　　司長または副司長
（正副については中国側が検討する）

2.　プロジェクトマネージャー

正）水利部人材資源開発センター　主任
副）水利部ダム安全管理センター　副主任

3.カウンターパート

	氏名	専門分野	技術職名	担当業務
人材資源開発センター職員	陳　楚	人的資源開発と管理	教授級上級技師	PJ マネージャー、PJ 弁公室主任
	承　濤	事業管理	副教授	PJ 管理
	史明瑾	事業管理	上級経済師	PJ 管理
	丁紀閩	公共管理、研修管理	上級経済師	PJ 連絡調整
	段敬玉	財経管理	上級経済師	総合管理
	王志菊	研修管理	上級経済師	PJ 運用管理
	楊天秀	工商管理	上級経済師	PJ 運用管理
	王韶華	工事建設管理	副教授	PJ 運用管理
	侯　健	JP 管理	技術師	PJ 運用管理
	羅　濤	情報管理	技術師	PJ 運用管理
	劉　平	情報管理	上級政治活動師	PJ 運用管理

その他機関	機関	担当業務
	国際合作科技司、建設管理司、人事司及びその他関係司局	PJ 管理、マニュアル作成、国内研修
	ダム安全管理センター	マニュアル作成、国内研修
	南京水利科学研究院	マニュアル作成、国内研修
	中国水利水電科学研究院	マニュアル作成、国内研修
	水利水電計画設計機関	マニュアル作成、国内研修
	各モデルダム	マニュアル作成、試行
	水利部流域機構ダム管理部門	マニュアル作成、試行
	河海大学、華北水利水電学院等院校	マニュアル作成、試行
	コンサルタント会社	マニュアル作成、試行
	その他各ダム	マニュアル作成

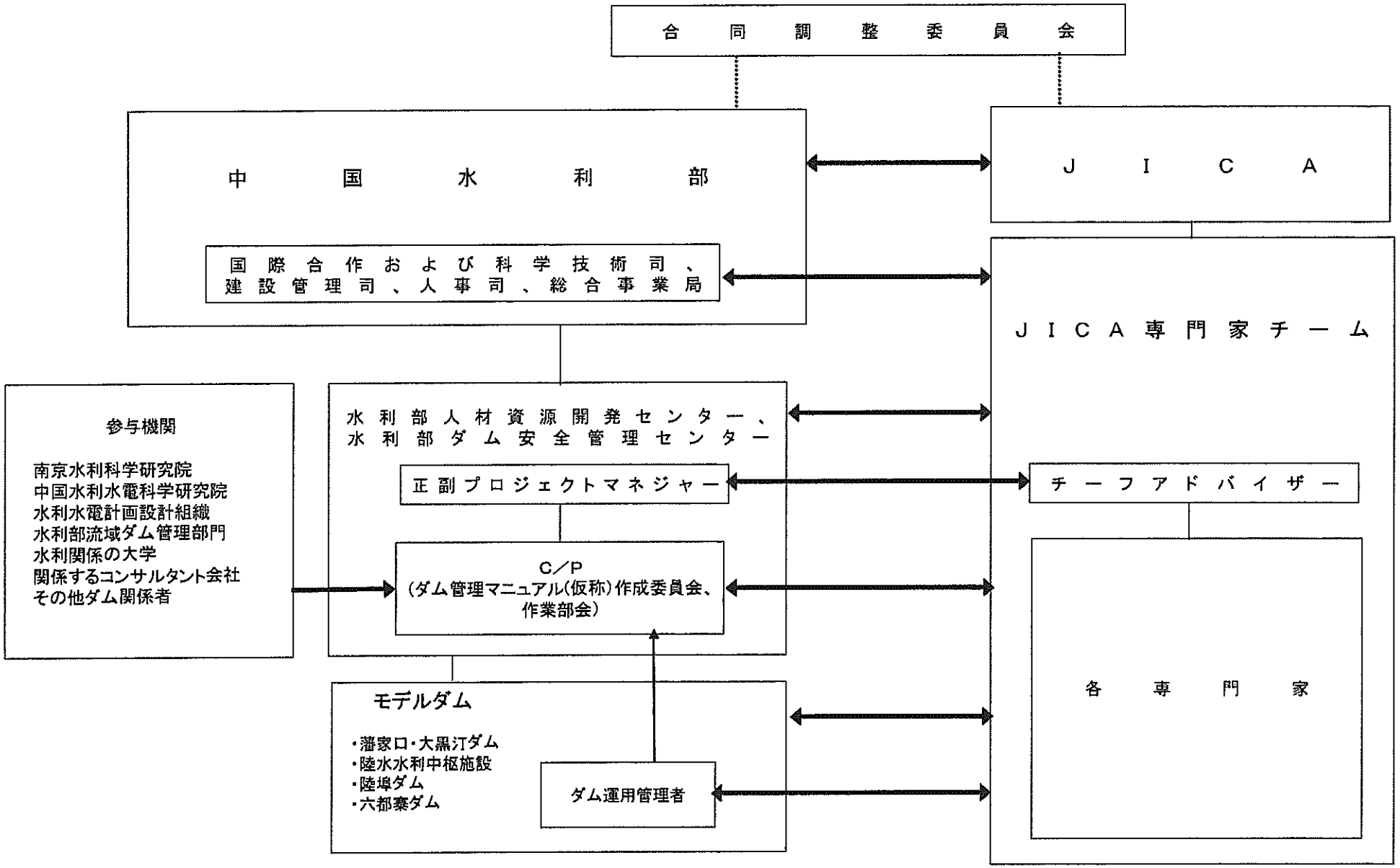
付表 6　土地、建物及び付帯施設

1. プロジェクト事務所
   -日本人専門家の執務室
   -日本人専門家と中国側カウンターパートが必要に応じて協議できる会議室

2. 付表 3 にある本プロジェクトで日本側が供与予定の機材の配備場所

3. 上記 1～2 に必要な備品（電話含む）及び電気、水道、空調設備

付表７　プロジェクト実施体制図



付属資料1

中华人民共和国
水库再开发与管理示范项目
详细计划制定调查备忘录

中华人民共和国水利部
日本国际协力机构

日本国际协力机构（以下称为ＪＩＣＡ）于2008年12月2日至12月26日期间，派遣了以东亚及中亚部加藤俊伸副部长为团长的关于“水库再开发与管理示范项目”详细计划制定调查团，访问了中国。

为了确认此项目的申请内容，调查团与中国水利部相关司局进行了一系列的协商，中日双方确认协商结果与附属文件中所记录的内容相一致。

本备忘录用中文及日文书就，正本各一式两份。

2008年12月12日　北京

刘 志 广

副司长

水利部国际合作科技司

加藤　俊伸

详细计划制定调查团 团长

日本国际协力机构

1．项目整体框架

（1）项目名称

项目名称为“中国水库运行管理能力建设项目”。

（2）项目监管机构

中华人民共和国水利部

（3）项目执行机构

水利部人才资源开发中心、水利部大坝安全管理中心

（4）总体目标

中国政府完善水库管理导则（暂定名），提高水库的运行管理水平。

（5）项目目标

编制水库管理导则（暂定名）草案，引进日本先进的水库运行管理技术，培养水库运行管理人员。

（6）成果

1）编制水库管理导则（暂定名）草案。

2）引进日本先进的水库运行管理技术，在试点水库开展试点工作。

3）修订水库管理导则（暂定名）草案。

4）中国水库运行管理人员掌握日本先进的水库运行管理技术。

（7）Project Design Matrix（项目设计概要表）

包括上述总体目标、项目目标和成果等在内的本项目的 Project Design Matrix（以下、称为“PDM”）草案如附件 1 所示。并根据需要，通过联合协调委员会等的协商对 PDM 进行调整。

（8）项目合作期

项目将于2009年年内启动，合作期为4年。

（9）项目活动计划

项目活动计划草案（Plan of Operation-PO）如附件2所示。如果发生必须要修改项目活动计划的情况，则由中日双方相关人员通过协商修改其内容。

（10）试点水库

为编制水库管理导则（暂定名）草案以及探讨对于中国具有典型性技术课题的解决方案，本项目的试点水库如下所示。

潘家口水库与大黑汀水库、陆水水利枢纽、陆埠水库、六都寨水库

2．中方及日方的投入内容

（1）日方投入

①派遣专家

1)长期专家（水库规划与管理兼任首席顾问）

2)长期专家（培训计划兼任业务协调员）

3)短期专家（水库管理、提出对试点工作的建议）

②接受中方赴日进修人员（视需要）

接受进修人员

③项目所需的经费

④项目所需的器材

（2）中方投入

① 配备对口人员

1)项目负责人

2)项目主任

3)办公人员等

(1)管理人员

(2)翻译

(3)司机

(4)其他所需人员

② 土地和建筑物以及配套设施

1)土地

(1)项目办公室及配套设施用地

2)建筑物及设施

(1)项目办公室、会议室

(2)专家办公室

(3)组织开展培训的教室

③项目所需的经费

3．项目实施体制

（１）项目负责人

水利部建设与管理司　司长或副司长

水利部人事司　　司长或副司长

（中方将研究关于设置正副职一事）

（２）项目主任

主任　　水利部人才资源开发中心　　主任

副主任　水利部大坝安全管理中心　　副主任

（３）项目办公室

项目办公室总部设在北京的水利部人才资源开发中心。

（４）联合协调委员会

本项目将成立如附件 4 所示的联合协调委员会，每年至少召开 1 次会议。

（５）水库管理导则（暂定名）编制委员会及工作组

为编制水库管理导则（暂定名），组织附件 3 名单所列成员，成立水库管理导则（暂定名）编制委员会，协同日方专家开展讨论。并成立工作组编制导则（暂定名）。

（6）定期例会

为确保本项目有效地开展工作，将一周召开一次以上项目主任与日方专家的定期例会。

4. 其他注意事项

（１）技术转移的范围

日方专家的技术转移不包括各个病险水库的除险加固工作。

（２）国内培训

中国国内培训的举办地点以及次数，将在水库管理导则（暂定名）草案的整体结构得到确定以后，由中日双方通过协商再进行确认。

（３）赴日进修

参加赴日进修的对象基本上由下列成员构成:

1)水库管理导则（暂定名）编制委员会成员

2）水库管理导则（暂定名）工作组成员

3）担任中国国内培训讲师的水库运行管理人员

中方提出希望开展共计 5 次，一次 20 名左右的赴日进修，日方表示将对此进行研究。另外原则上赴日进修人员要编写中国国内培训的相关资料并担任讲师。

（４）PDM 中关于日方提供器材的内容

中方提出希望日方提供培训用的办公用品、试点水库开展试点工作用的器材、试点水库交通工具的车辆。对此日方表示：如果能够满足以下 3 个条件，可以进行研究：1）日方专家实施技术转移时使用的器材、2）在中国难以采购到的器材、3）用于水库管理监测和测量的小额器材。

另外，中方指出比起租用日方专家使用的车辆，直接购买有可能更利于节约成本。

（5）中方应采取的措施

除上述“2. 中方及日方的投入内容之（2）中方投入”外，对于附件 5 实施协议会谈纪要 Record of Discussion（以下称为“R/D”）（草案）中关于中方应采取措施的内容，中方表示同意。

（6）资料信息的提供

日方提出希望中方提供实施本项目所需信息时，中方能尽可能迅速且无偿的提供。

5. 今后的计划

（1）签署 R/D

中方和 JICA 中国事务所将对附件 5 的 R/D 草案进行讨论，争取在 2009 年 2 月签署 R/D。

（2）项目的启动日期，目前暂定为 2009 年 7 月，如有变更，日方会联络中方相关人员。

终

附件 1：ＰＤＭ草案

附件 2：ＰＯ草案

附件 3：对口人员名单（水库管理导则（暂定名）编制委员会及工作组成员）

附件 4：联合协调委员会

附件 5：Ｒ/Ｄ草案（包括附表 7 “项目实施体制”）

項目名称：　中国水库运行管理能力建设项目　　项目实施期：２００９年～２０１３年（４年）　　草稿 2008/12/12 ver. 1

対象地区：　中华人民共和国　　受益群体：水库运行管理者　　JICA

※ “水库”包括坝体、蓄水池以及附属设备（不包括发电设备）

项目概要	指 标	指标数据的收集方法	外部条件
总体目标 中国政府完善水库管理导则（暂定名），提高水库的运行管理水平。	1-1. 水库管理导则（暂定名）得到中国政府的批准 1-2. 水库管理导则（暂定名）的发放数量（导则的普及率）	1-1. 水利部内部规章制度 1-2. 水利部记录	・在中国国内继续开展水库管理导则的修订工作
项目目标 编制水库管理导则（暂定名）草案，引进日本先进水库运行管理技术，培养水库运行管理人员。	1-1. 水库管理导则（暂定名）草案的实用性 1-2. 参加国内培训并通过结业考试的总人数	1-1. 实际使用导则的水库运行管理人员的问卷调查结果 1-2. 水利部数据	・编制的导则得到运用
成 果 1.编制水库管理导则（暂定名）草案。 2. 引进日本先进的水库运行管理技术，在试点水库开展试点工作。 3. 修订水库管理导则（暂定名）草案。 4. 中国水库运行管理人员学习掌握日本先进的水库运行管理技术。	1-1. 定期召开水库管理导则（暂定名）编制委员会 1-2. 定期召开工作组会议 1-3. 编制水库管理导则（暂定名）草案 2-1. 对于试点水库的技术课题，制定出的解决方案在课题总量中所占的比例 3-1.修订水库管理导则（暂定名）草案 4-1 参加赴日进修的水库运行管理人员的人数 4-2. 用于国内培训的资料的易懂程度 4-3. 赴日进修人员回国后担任授课的	1-1. 项目报告书 1-2. 项目报告书 1-3. 项目报告书 2-1. 试点水库活动记录 3-1. 水库管理导则（暂定名）编制委员会会议记录 4-1. 项目报告书 4-2. 培训人员问卷调查的结果 4-3. 项目报告书	・任命水库管理导则（暂定名）编制委员会、工作组的成员 ・接受技术转移的中方水库运行管理人员继续留任。

A1-27

付属資料1

	课时 4-4. 参加中国国内培训的技术人员的人数	4-4. 项目报告书	
活 动	投 入		
1. 编制水库管理导则（暂定名）草案。 1-1. 组织成立关于中日水库管理的“水库管理导则（暂定名）编制委员会”以及“工作组”。 1-2. 确认关于中日水库管理的标准、导则、制度等内容。 1-3. 通过文献资料掌握中国水库管理存在的问题。实地考察试点水库，研究其存在的问题。 1-4. 由“水库管理导则（暂定名）编制委员会”分析整理中国水库的重点课题。 1-5. 分析中国现有水库管理导则类资料，对其能否充分涵盖中国水库管理导则所需的条目和内容进行确认。 1-6. “水库管理导则（暂定名）编制委员会”以及“工作组”的成员，通过赴日进修掌握先进的水库管理技术。 1-7. 编制水库管理导则（暂定名）草案。 2. 引进日本先进的水库管理技术，在试点水库开展试点工作。 2-1. 选定各试点水库的重点课题。 2-2. 中方借鉴日方专家的建议，制定重点课题的解决方案。 2-3. 中方借鉴日方专家的建议，着手实施解决一部分课题。 3. 修订水库管理导则（暂定名）草案。 3-1. 结合试点水库解决方案的制定和实施结果，对水库管理导则（暂定名）草案进行修改。 3-2. 举办研讨会。 4. 中国水库运行管理人员，学习掌握日本先进的水库管理技术。 4-1. 根据水库管理导则（暂定名）草案，制定中国国内培训的课程设置。 4-2. 中国水库运行管理人员，通过赴日进修学习掌握日本先进	（日方） 1. 专家 1)长期专家(首席顾问/水库计划、管理) 2)长期专家（业务协调员/培训计划） 3)短期专家（水库管理、对试点工作提出建议） 2. 中方对口人员的赴日培训（视需要）接受进修人员 3. 项目所需的经费 4. 项目所需的器材	（中方） 1. 配备对口人员 1)项目负责人 2)项目主任 3)办公人员等 (1)管理人员 (2)翻译 (3)司机 (4)其他所需人员 2. 土地和建筑物以及配套设施 1)土地 (1)项目办公室及配套设施用地 2)建筑物及设施 (1)项目办公室、会议室 (2)专家办公室 (3)组织开展培训的教室 3. 项目所需的经费	・日方的人才招聘按计划举行 ・中日双方的预算方案得到批复 前提条件 ・无

的水库管理技术。 4-3. 以赴日进修人员为中心，编制中国国内培训资料，并担任中国国内培训的讲师。 4-4. 组织开展中国国内培训。 4-5. 举办研讨会。			

活動計画表 (PO)

POVersion_1 (制作日期:2008/12/12)

成果No.	活动	第一年				第二年				第三年				第四年			
		2009年		2010年				2011年				2012年				2013年	
		II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I
	月	7 8 9	10 11 12	1 2 3	4 5 6	7 8 9	10 11 12	1 2 3	4 5 6	7 8 9	10 11 12	1 2 3	4 5 6	7 8 9	10 11 12	1 2 3	4 5 6
1	编制水库管理导则(暂定名)草案																
1-1	组织成立关于中日水库管理的“水库管理导则（暂定名）编制委员会”以及“工作组”																
1-2	确认关于中日水库管理的标准、导则、制度等内容。																
1-3	通过文献资料掌握中国水库管理存在的问题。实地考察试点水库，研究其存在的问题																
1-4	由“水库管理导则（暂定名）编制委员会”分析整理中国水库的重点课题。																
1-5	分析中国现有水库管理导则类资料，对其能否充分涵盖中国水库管理导则所需的条目和内容进行确认。																
1-6	“水库管理导则（暂定名）编制委员会”以及“工作组”的成员，通过赴日进修掌握先进的水库运行管理技术。																
1-7	编制水库管理导则（暂定名）草案。																
2	引进日本先进的水库管理技术，在试点水库开展试点工作。																
2-1	选定各试点水库的重点课题。																
2-2	中方借鉴日方专家的建议，制定重点课题的解决方案。																
2-3	中方借鉴日方专家的建议，着手实施解决一部分课题。																
3	修订水库管理导则（暂定名）草案。																
3-1	结合制定试点水库解决方案和实施结果，对水库管理导则（暂定名）草案进行修改。																
3-2	举办研讨会。																
4	中国水库运行管理人员，学习掌握日本先进的水库管理技术。																
4-1	根据水库管理导则（暂定名）草案，制定中国国内培训的课程设置。																
4-2	中国水库运行管理人员，通过赴日进修学习掌握日本先进的水库运行管理技术。																
4-3	以赴日进修人员为中心，编制中国国内培训资料，并担任中国国内培训的讲师。																
4-4	组织开展中国国内培训。																
4-5	举办研讨会。																
	召开 “水库管理导则（暂定名）编制委员会”会议	●	●		●	●	●						●			●	●

中期评估

终期评估

项目对口人员安排初步计划表

	姓　名	专　业	技术职称	承担工作
人才资源开发中心人员	陈　楚	人力资源开发与管理	教授级高工	项目执行负责人、项目办主任
	承　涛	项目管理	副教授	项目管理
	史明瑾	项目管理	高级经济师	项目管理
	丁纪闽	公共管理、培训管理	高级经济师	项目管理
	段敬玉	财经管理	高级经济师	项目运行管理
	王志菊	培训管理	高级经济师	项目运行管理
	王韶华	工程建设管理	副教授	项目运行管理
	杨天秀	工商管理	高级经济师	项目运行管理
	侯　健	项目管理	工程师	项目运行管理
	罗　涛	信息管理	工程师	项目运行管理
	刘　平	信息管理	高级政工师	项目运行管理
其他单位	单　位			承担工作
	国科司、建设与管理司、人事司及其他相关司局			项目管理、导则编制、国内培训
	大坝安全管理中心			导则编制、国内培训
	南京水利科学研究院			导则编制、国内培训
	中国水利水电科学研究院			导则编制、国内培训
	水利水电规划设计单位			导则编制、国内培训
	各试点水库			导则编制及试行
	水利部流域机构水库管理部门			导则编制及试行
	河海大学、华北水利水电学院等院校			导则编制及试行
	相关咨询公司			导则编制及试行
	其他各类水库			导则编制

联合协调委员会

1. 职能

联合协调委员会至少应每年召开一次，并根据需要召开。

联合协调委员会具备以下职能：

（1） 批准根据会谈纪要（R/D）所制定的项目年度活动计划进行。

（2） 对根据上述年度计划，研究技术合作活动整体的进展情况。

（3） 针对技术合作计划中发生的，或者与技术合作计划相关的主要事项进行研究并交换意见。

2. 构成

（1）主席　水利部国际合作与科技司　司长或副司长

(2)副主席　水利部建设与管理司　副司长
水利部人事司　副司长
日方首席顾问

（3）中方成员

1）科技部国际合作司代表
2）水利部国际合作与科技司代表
3）水利部建设与管理司代表
4）水利部人事司代表
5）水利部综合事业局
6）水利部人才资源开发中心　主任
7）水利部大坝安全管理中心　副主任
8）其他 联合协调委员会主席指定参加人员

（4） 日方成员

日方首席顾问
业务协调员
由首席顾问指名的专家
JICA 中国事务所代表
根据需要由 JICA 派遣的相关人员
注：驻华日本大使馆可以观察员的身份出席会议。

中国水利部与日本国际协力机构关于水库运行管理能力建设项目技术合作的实施协议会谈纪要（R/D）

中国水利部与日本国际协力机构（以下称“JICA”）中华人民共和国事务所，为“水库运行管理能力建设项目”的有效实施，就双方应采取的必要措施进行了一系列的协商。

协商的结果，双方一致同意按附件所列内容向各自政府提出建议。

本会谈纪要用中文及日文书就，正本各一式两份，经双方同意后签署。

2009年 2月 **日　北京

刘　志广	山浦　信幸
中华人民共和国水利部	日本国际协力机构
国际合作与科技司 副司长	中华人民共和国事务所 所长

附件

Ⅰ．中华人民共和国政府与JICA的合作

1. 中华人民共和国政府与 JICA 就实施水库运行管理能力建设项目（以下称“本项目”）进行合作。

2. 本项目按照附表 1 的项目计划概要实施。

Ⅱ．JICA 应采取的措施

根据日本国政府现行法律和法规，按照 JICA 技术合作的一般程序，由 JICA 负担费用，采取以下措施。

1. 派遣日本专家

JICA提供附表2所列的日本专家的服务。

2. 提供器材

JICA 提供附表 3 所列的实施项目所需的仪器、设备及其他材料（以下称“器材”）。器材在卸货港口或机场以到岸价格（CIF）交付中华人民共和国政府有关部门，并归中华人民共和国政府所有。

3. 接受进修人员

JICA 接受与项目有关的中方人员赴日进行技术进修。

Ⅲ．中华人民共和国政府应采取的措施

1. 中华人民共和国政府通过所有相关人士、受益单位及团体对项目的积极参与，在本项目实施中及结束后，采取必要的措施确保本项目自主运行。

2. 中华人民共和国政府应确保中国有关人员在合作项目中掌握的技术、知识作为与日本技术合作的成果，贡献于中华人民共和国经济和社会的发展。

3. 中华人民共和国政府为上述Ⅱ-1 中的日本专家及其家属提供附表 4 所列的在中国境内享有的特殊待遇、免税及方便，提供不低于第三国或国际机构所派遣执行同样任务的专家所享有的特殊待遇、免税及方便。

4. 中华人民共和国政府应确保在与附表 2 所列的日本专家协商的基础上，使上述Ⅱ-2 的器材在本项目的实施中得到有效利用。

5. 中华人民共和国政府应采取必要的措施，确保中方进修生在日本技术培训中所获得的知识和经验在本项目的实施中得到有效的应用。

6. 按照中国现行的法律和法规，由中方负担费用，为本项目实施采取以下必要的措施：

(1) 配备附表 5 所列的中方对口专家及办事人员。
(2) 提供附表 6 所示的场所、建筑物及附属设施。
(3) 除上述Ⅱ-2 中 JICA 提供的器材以外，提供或更换项目实施所需的机器、 设备、器具、车辆、工具、备件及其他物品。
(4) 为日本专家提供在中华人民共和国境内公务出差时的交通方便。

7. 中华人民共和国政府按照中华人民共和国现行法律和法规，采取以下必要的措施：
(1) 负担上述Ⅱ-2 中的器材在中华人民共和国境内的运输、安装、操作及维护所必需的费用。
(2) 负担上述Ⅱ-2 中的器材在中华人民共和国境内所需缴纳的关税、国内税及其他税费。
(3) 负担本项目实施所必要的运营费用。

Ⅳ．本项目管理

1. 项目负责人负责本项目总体的管理及实施工作。
2. 项目主任负责本项目的运行及管理工作，项目副主任辅佐项目主任的工作。
3. 日本专家组首席顾问对实施本项目的有关事项向项目负责人及项目主任提出必要的意见 及建议。
4. 日本专家就本项目实施的有关技术事项向中方对口专家提出必要的技术指导和建议。
5. 本项目的组织机构图如附表 7 所示。

Ⅴ．联合评估

为确认项目的进展程度，在本项目实施中期及结束前 6 个月，由中华人民共和国有关部门和 JICA 共同对项目进行评估。

Ⅵ．对日方专家的赔偿要求

日本专家在华执行本职工作中，或在项目执行当中，或在执行与项目有关的工作中，发生被提出赔偿要求的情况时，中华人民共和国政府承担有关赔偿的责任。但若系日本专家故意或因其重大过失而产生的赔偿要求则不在此规定之内。

Ⅶ．相互协商

中华人民共和国政府和 JICA 对本附件产生的或与本附件相关的主要事项进行协商。

Ⅷ．促进对本项目的理解和支持

为促进中国国内对本项目的理解和支持，中华人民共和国政府应采取适当的措施，使本项目为中华人民共和国人民广泛了解

Ⅸ．合作期限

本附件规定的项目技术合作自日本专家到达中国之日起，为期 4 年。

终

附表1　项目计划概要
附表2　日本专家
附表3　提供器材
附表4　日本专家享有的特别待遇、免税及方便
附表5　中方对口专家及办事人员
附表6　场所、建筑物及附属设施
附表 7　项目实施体制图

附表 1　基本计划

总体目标
中国政府完善水库管理导则，提高水库的运行管理水平。

项目目标
编制水库管理导则（草案），引进日本在水库运行管理方面的先进技术，培养水库运行管理技术人员。

成果
1）编制水库管理导则（草案）。
2）引进日本先进的水库运行管理技术，在试点水库开展试点工作。
3）修订水库管理导则（草案）。
4）中国水库运行管理人员掌握日本先进的水库运行管理技术。

活动
1-1. 组织成立关于中日水库管理的“水库管理导则编制委员会”以及“工作组”。
1-2. 确认关于中日水库管理的标准、导则、制度等内容。
1-3. 通过文献资料掌握中国水库管理存在的问题。实地考察试点水库，研究其存在的问题。
1-4. 由“水库管理导则编制委员会”分析整理中国水库的重点课题。
1-5. 分析中国现有水库管理导则类资料，对其能否充分涵盖中国水库管理导则所需的条目和内容进行确认。
1-6. “水库管理导则编制委员会”以及“工作组”的成员，通过赴日进修掌握先进的水库管理技术。
1-7. 编制水库管理导则（草案）。

2-1. 选定各试点水库的重点课题。
2-2. 中方借鉴日方专家的建议，制定重点课题的解决方案。
2-3. 中方借鉴日方专家的建议，着手实施解决一部分课题。

3-1. 结合在试点水库开展制定解决方案及实施结果，对水库管理导则（草案）进行修改。
3-2. 举办研讨会。

4-1. 根据水库管理导则（草案），制定中国国内培训的课程设置。
4-2. 中国水库运行管理人员，通过赴日进修学习掌握日本先进的水库管理技术。
4-3. 以赴日进修人员为中心，编制中国国内培训资料并担任讲师
4-4. 组织开展中国国内培训。
4-5. 举办研讨会。

附表 2　日方专家

领域 　　长期专家： 水库规划与管理兼任首席顾问 培训计划兼任业务协调员 　　短期专家： 水库管理 提出对试点工作的建议

附表 3　提供器材

有效实施本项目所需的器材（参照备忘录）。

附表 4　日本专家享受的特别待遇、免税及方便

1. 免征日本专家从国外汇来的报酬及与项目有关的费用所需缴纳的所得税及其他税费。

2. 免征日本专家及其家属携带入境的个人用品及与业务有关的器材的关税。

3. 为日本专家及其家属提供医疗上的方便。

附表 5　中方对口专家及办事人员名单表

项目负责人
水利部建设与管理司　司长或副司长
水利部人事司　　司长或副司长
项目主任
正主任 水利部人才资源开发中心　主任
副主任 水利部大坝安全管理中中心 副主任

对口人员名单

	姓　名	专　业	技术职称	承担工作
人才资源开发中心人员	陈　楚	人力资源开发与管理	教授级高工	项目执行负责人、项目办主任
	承　涛	项目管理	副教授	项目管理
	史明瑾	项目管理	高级经济师	项目管理
	丁纪闽	公共管理、培训管理	高级经济师	项目管理
	段敬玉	财经管理	高级经济师	项目运行管理
	王志菊	培训管理	高级经济师	项目运行管理
	王韶华	工程建设管理	副教授	项目运行管理
	杨天秀	工商管理	高级经济师	项目运行管理
	侯　健	项目管理	工程师	项目运行管理
	罗　涛	信息管理	工程师	项目运行管理
	刘　平	信息管理	高级政工师	项目运行管理
其他单位	单　位			承担工作
	国科司、建设与管理司、人事司及其他相关司局			项目管理、导则编制、国内培训
	大坝安全管理中心			导则编制、国内培训
	南京水利科学研究院			导则编制、国内培训
	中国水利水电科学研究院			导则编制、国内培训
	水利水电规划设计单位			导则编制、国内培训
	各试点水库			导则编制及试行
	水利部流域机构水库管理部门			导则编制及试行
	河海大学、华北水利水电学院等院校			导则编制及试行
	相关咨询公司			导则编制及试行
	其他各类水库			导则编制

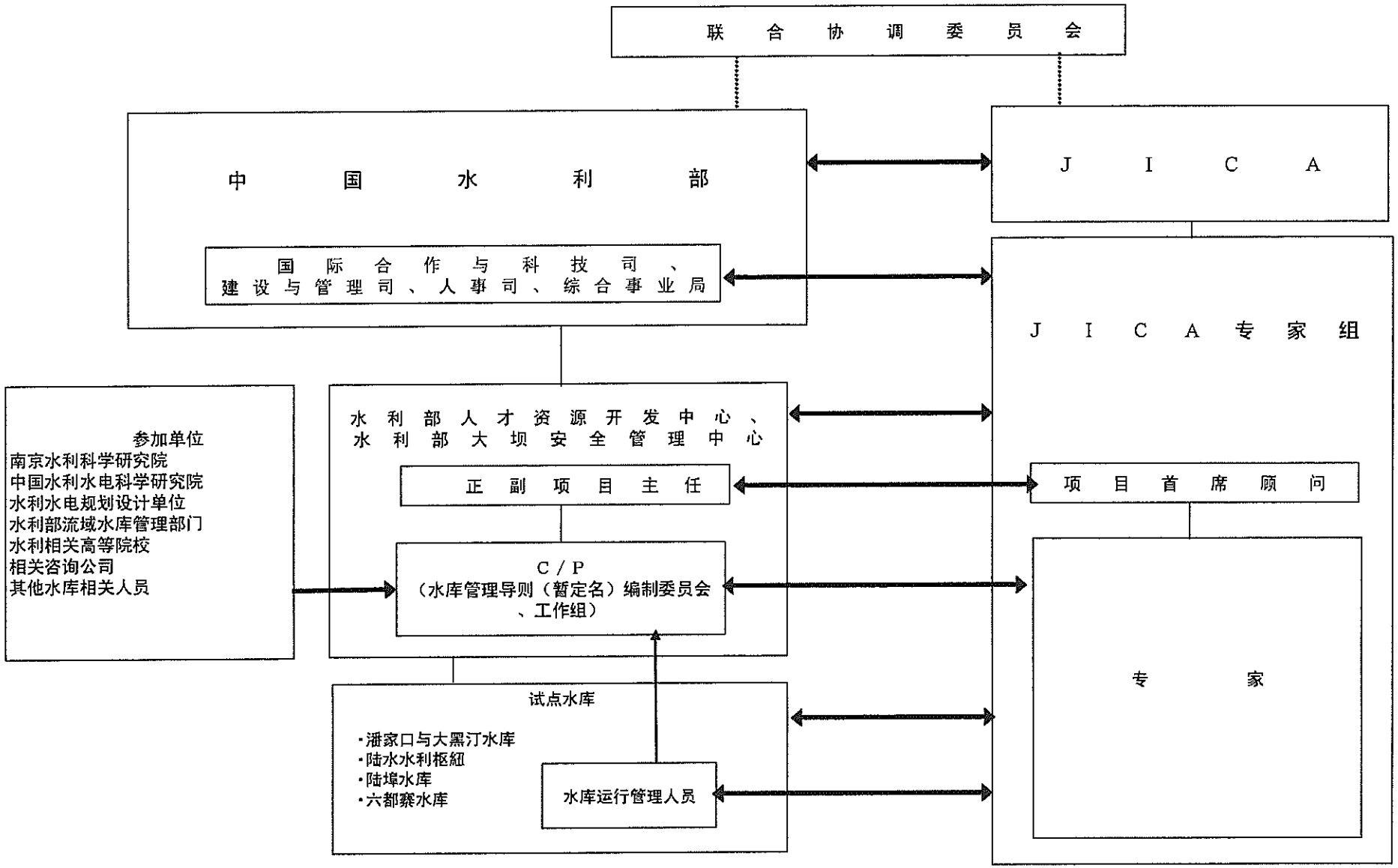
附表 6　项目办公室、援助设备安置场所及必备品

项目办公室
-日本专家的办公室
-日本专家和中方对口专家根据需要进行讨论的会议室

附表 3 中本项目日方计划提供器材的安置地方

上述 1～2 所需的必备品（包括电话）及电、水、空调设备

附表 7　项目实施体制图


联　合　协　调　委　员　会
中　国　水　利　部
国　际　合　作　与　科　技　司　、
建 设 与 管 理 司 、 人 事 司 、 综 合 事 业 局
J　I　C　A
J　I　C　A 专　家　组
参加单位
南京水利科学研究院
中国水利水电科学研究院
水利水电规划设计单位
水利部流域水库管理部门
水利相关高等院校
相关咨询公司
其他水库相关人员
水 利 部 人 才 资 源 开 发 中 心 、
水 利 部 大 坝 安 全 管 理 中 心
正　副　项　目　主　任
项　目　首　席　顾　问
C / P
（水库管理导则（暂定名）编制委员会
、工作组）
专　家
试点水库
·潘家口与大黑汀水库
·陆水水利枢纽
·陆埠水库
·六都寨水库
水库运行管理人员

ダム運用管理能力向上プロジェクトに係る
日中技術協力に関する日本国独立行政法人国際協力機構と
中華人民共和国水利部との討議議事録（R/D）

日本国独立行政法人国際協力機構（以下、「JICA」とする）中華人民共和国事務所と中華人民共和国水利部は、「ダム運用管理能力向上プロジェクト」の有効な実施のため、双方がとるべき措置について一連の討議を行った。

討議の結果、双方はそれぞれの政府に対し付属文書に記載する諸事項について勧告することに合意した。

なお、本討議議事録は等しく正文である日本語、中国語を各 2 通作成し、双方の合意のもとに署名した。

2009 年 7 月 22 日　北京

山浦　信幸
日本国独立行政法人国際協力機構
中華人民共和国事務所 所長

劉　志広
中華人民共和国水利部
国際合作科技司 副司長

付属文書

Ⅰ．JICAと中華人民共和国政府の協力

1. JICAと中華人民共和国政府は、「ダム運用管理能力向上プロジェクト」（以下、「本プロジェクト」とする。）の実施につき相互に協力を行う。

2. 本プロジェクトは付表１の基本計画に基づいて実施される。

Ⅱ．JICAの取るべき措置

日本国において施行されている法律及び規則に従い、JICA は自身の経費負担により、日本の技術協力計画の通常手続きに基づき、以下の措置をとる。

1. 日本人専門家の派遣
JICAは、付表２に掲げる日本人専門家の役務を提供する。

2. 機材供与
JICA は、付表 3 に掲げる本プロジェクトの実施に必要な資機材（以下、「機材」とする。）を供与する。機材が陸揚げ港あるいは空港にて中華人民共和国側関係機関へC.I.F.建てにて引き渡されることにより、中華人民共和国政府の所有となる。

3. 研修員受入
JICA は、日本における技術研修のため、本プロジェクトに関係する中国側人材を受け入れる。

Ⅲ．中華人民共和国政府の取るべき措置

1. 中華人民共和国政府は、全ての関係者、受益者グループ及び団体を本プロジェクトに積極的に参加させることにより、日本の技術協力期間中及び終了後、本プロジェクトの自立的運営が持続されることを確保するために必要な措置を取る。

2. 中華人民共和国政府は、日本の技術協力の結果として中国国民が獲得する技術及び知識が、中華人民共和国の経済及び社会発展に貢献することを確保する。

3. 中華人民共和国政府は、上記Ⅱ-1 にいう日本人専門家とその家族に対し付表４に掲げる特別措置、免税及び便宜を与えるとともに、同様の任務を遂行する第三国または国際機関の専門家に劣らない特別措置、免

税及び便宜を与える。

4. 中華人民共和国政府は、上記Ⅱ-2にいう機材が付表2に掲げる日本人専門家との協議のもとに、本プロジェクト実施のために有効に使用されることを確保するために、必要な措置を取る。

5. 中華人民共和国政府は、中国側人員が日本における技術研修から得た知識及び経験が、本プロジェクト実施のために有効に用いられることを確保するために必要な措置を取る。

6. 中華人民共和国政府は、中華人民共和国において施行されている法律及び規制に従い、中華人民共和国側の負担において、本プロジェクトへ以下のものを提供するために必要な措置を取る。

(1) 付表5に掲げる中国人カウンターパート及び事務職員の配置。
(2) 付表6に掲げる土地、建物及び付帯施設。
(3) 上述Ⅱ-2にいうJICAによって供与される機材以外の、本プロジェクト実施に必要な機械、装置、器具、車両、工具、予備部品及びその他の物品の提供もしくは更新。
(4) 中華人民共和国における日本人専門家の公務出張に対する交通の便宜。

7. 中華人民共和国政府は、中華人民共和国において施行されている法律及び規制に従い、以下の必要な措置を取る。

(1) 上述Ⅱ-2に掲げる機材の中華人民共和国における輸送、据付、操作及び維持に必要な経費。
(2) 上述Ⅱ-2に掲げる機材に対し、中華人民共和国において課せられる関税、国内税及びその他の課徴金。
(3) 本プロジェクト実施に必要な運営費。

Ⅳ. 本プロジェクトの管理

1. プロジェクトダイレクターは、本プロジェクトの管理及び実施に係る全体責任を負う。
2. プロジェクトマネージャーは、本プロジェクトの運営及び管理について責任を負う。なお、副プロジェクトマネージャーは、プロジェクトマネージャーを補佐する。
3. 日本人チーフアドバイザーは、本プロジェクト実施に関する事項について、本プロジェクトのプロジェクトダイレクター及びプロジェクトマネージャーに対し、必要な提言及び助言を与える。

4. 日本人専門家は、中国人カウンターパートに対して本プロジェクト実施に関する技術的事項について、必要な技術的提言及び助言を与える。
5. 本プロジェクトに係る組織図は、付表8のとおりである。

V. 合同評価

本プロジェクトの評価は、協力期間の中間時及び終了前6ヶ月の間に、達成レベルを検討するために、JICA と中華人民共和国関係機関により行われる。

VI. 日本人専門家に対する請求

中華人民共和国政府は、日本人専門家の中華人民共和国内における職務の遂行に起因し、またはその遂行中もしくはその遂行に関連して、日本人専門家に対する請求事由が発生した場合には、日本人専門家の故意または重大な過失による場合を除き、その請求に関する責任を負う。

VII. 相互協議

中華人民共和国政府および JICA は、本付属文書から生ずる、あるいは本付属文書に関連する主要事項について相互に協議を行う。

VIII. 本プロジェクトに関する理解及び支援の促進

中華人民共和国政府は、本プロジェクトに対する中華人民共和国内における理解及び支援の促進のため、本プロジェクトを中華人民共和国国民に知らしめるために適切な措置を取る。

IX. 協力期間

この付属文書における本プロジェクトのための技術協力期間は、日本人専門家が中国に到着した日から4年間とする。

以上

付表1 基本計画
付表2 日本人専門家
付表3 機材供与
付表4 日本人専門家に対する特別待遇、免税及び便宜
付表5 中国側カウンターパート及び事務職員
付表6 土地、建物及び付帯施設
付表7 合同調整委員会
付表8 プロジェクト実施体制図

付表１　基本計画

1.　上位目標

中国全土でダム管理マニュアル（仮称）が普及し、ダム運用管理レベルが向上する。

2.　プロジェクト目標

研修を受講した中国の大型及び中型のダム運用管理者の能力向上が図られる。

3.　成果

１）ダム管理マニュアル（仮称）案が作成される。

２）日本のダム管理方法がモデルダムで試行され、その結果に基づき、ダム管理マニュアル案が改訂される。

３）ダム管理マニュアル案を用いた研修が行なわれ、中国のダム運用管理者が日本のダム管理技術を理解し、適切なダム管理方法を習得する。

4.　活動

1-1. ダム管理方法について検討し、ダム管理マニュアルを作成するための「ダム管理マニュアル（仮称）作成委員会」及び「作業部会」を設置する。（ダム管理マニュアル作成委員会及び同作業部会は、1-2～1-9 の活動の主体となる。）

1-2. 中国及び日本におけるダム管理に関する基準、制度、マニュアル等について確認する。

1-3. 中国のダム管理における課題点を基準、マニュアル、論文等の文献資料から明らかにする。

1-4. 中国のダム管理に関する課題点を 4 箇所のモデルダムサイトの現地調査を通じて明らかにする。

1-5. 中国の既存のダム管理マニュアルを精査し、必要な項目及び内容において不十分な項目を明らかにする。

1-6. 日本のダムマニュアルに関する検討を行い、日本のダム管理方法について理解する。

1-7. 本邦研修を通じて日本のダム管理方法について理解する。

1-8. 1-2～1-7 の活動を踏まえて、中国のダム管理に関する課題点を理解する。

1-9. ダム管理マニュアル（仮称）案を作成する。

2-1. 1-4 で抽出された、4 箇所のモデルダムにおけるダム管理に関する課題点から、それぞれのモデルダムにおいて日本のダム管理方法を試行的に適用する重点課題を選択する。

2-2. 2-1 で選択された重点課題に対して、日本のダム管理方法を試行的に適用する。

2-3. 重点課題に対する日本のダム管理方法の適用結果をレビューする。

2-4. モデルダムにおける日本のダム管理方法の適用結果のレビューに基づき、ダム管理マニュアル案を改訂する。

3-1. 作成されたダム管理マニュアル案を活用し、適切なダム管理技術を習得するための中国国内研修のカリキュラムを作成する。

3-2. 中国側研修講師育成のための本邦研修を行なう。

3-3. 中国側のダム運用管理研修講師が、本邦研修を通じて日本におけるダム管理に係る技術について習得する。

3-4. 中国研修講師が中心となり、中国国内研修のためのテキストを作成する。

3-5. ダム運用管理者を対象とした中国国内研修を実施する。

3-6. ダム関係者を広く対象とするダム管理シンポジウムを開催する。

付表 2　日本人専門家

分野

長期専門家：
チーフアドバイザー／ダム維持管理
業務調整/研修計画

短期専門家：
ダム運用、ダム安全管理、組織・制度、
治水／河道計画、統合運用等

付表 3　機材供与

プロジェクト実施に必要な機材（但し、2008 年 12 月 12 日協議議事録 4．（4）に示された要件を満たすもの）。

付表 4　日本人専門家に対する特別待遇、免税及び便宜

1. 日本人専門家に海外から送金される報酬に対して、または、これに関連して課せられる所得税及びその他の課徴金が免除される。

2. 日本人専門家及びその家族が持ち込む個人的私用品及び業務に関連する機材に対して関税が免除される。

3. 日本人専門家及びその家族に対して、医療の便宜が提供される。

付表5　中国側カウンターパート及びダムマニュアル編成委員

1.　プロジェクトダイレクター
　　第一）水利部建設管理司　　司長または副司長
　　第二）水利部人事司　司長または副司長
　　（正副については中国側が検討する）
2.　プロジェクトマネージャー
　　正）水利部人材資源開発センター　主任
　　副）水利部ダム安全管理センター　副主任

3.カウンターパート

	氏名	専門分野	技術職名	担当業務
人材資源開発センター職員	陳　楚	人的資源開発と管理	教授級高級工程師	ﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾄﾏﾈｰｼﾞｬｰ、ﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾄ弁公室主任
	承　涛	ﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾄ管理	副教授	ﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾄ管理
	史明瑾	ﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾄ管理	高級経済師	ﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾄ管理
	丁紀閨	公共管理、研修管理	高級経済師	ﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾄ管理
	段敬玉	財経管理	高級経済師	ﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾄ運営管理
	王志菊	研修管理	高級経済師	ﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾄ運営管理
	王韶華	工程建設管理	副教授	ﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾄ運営管理
	楊天秀	工商管理	高級経済師	ﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾄ運営管理
	侯　健	ﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾄ管理	工程師	ﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾄ運営管理
	羅　涛	情報管理	工程師	ﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾄ運営管理
	劉　平	情報管理	高級経済師	ﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾄ運営管理
その他機関	機関		担当業務	
	国際合作科技司、建設管理司、人事司及びその他関係司局		ﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾄ管理、マニュアル作成、国内研修	
	ダム安全管理センター		マニュアル作成、国内研修	
	南京水利科学研究院		マニュアル作成、国内研修	
	中国水利水電科学研究院		マニュアル作成、国内研修	
	水利水電企画設計機関		マニュアル作成、国内研修	
	各モデルダム		マニュアル作成、試行	
	水利部流域機構ダム管理部門		マニュアル作成、試行	
	河海大学、華北水利水電学院等院校		マニュアル作成、試行	
	関連コンサルタント公司		マニュアル作成、試行	
	その他各種ダム		マニュアル作成	

4. ダムマニュアル編成委員

No	氏名	所属	技術職称	担当分野
1	劉雅鳴	人事司	教授級高級工程師	管理と調整
2	侯京民	人事司	高級経済師	管理と調整
3	孫晶輝	人事司人材培訓処	高級工程師	管理と調整
4	駱　莉	人事司人材培訓処	高級経済師	管理と調整
5	童志明	人事司人材培訓処	工程師	管理と調整
6	陳　東	人事司人材培訓処		管理と調整
7	陳明忠	国際合作科技司	教授級高級工程師	管理と調整
8	劉志広	国際合作科技司	副訳審	管理と調整
9	呉濮娣	国際合作科技司国際合作一処	副訳審	管理と調整
10	池欣陽	国際合作科技司国際合作一処	助理通訳	管理と調整
11	王晋蘇	国際合作科技司国際合作一処	二級翻訳	管理と調整
12	孫継昌	建設管理司	教授級高級工程師	マニュアル審査
13	祖雷鳴	建設管理司	教授級高級工程師	マニュアル審査
14	孫献忠	建設管理司	高級工程師	マニュアル審査
15	駱　灘	建設管理司	高級工程師	マニュアル審査
16	韋志立	建設管理司	高級工程師	マニュアル審査
17	徐元明	建設管理司ダム管理処	教授級高級工程師	マニュアル審査
18	肖向紅	建設管理司ダム管理処	教授級高級工程師	マニュアル審査
19	徐永田	建設管理司ダム管理処	高級工程師	マニュアル審査
20	王章立	国家防汎抗旱総指揮部弁公室	高級工程師	マニュアル審査
21	鄧玉梅	国家防汎抗旱総指揮部弁公室	教授級高級工程師	マニュアル審査
22	樊新中	水利部農村水電と電気化発展局	教授級高級工程師	マニュアル審査
23	孫亜芹	水利部農村水電と電気化発展局	高級工程師	マニュアル審査
24	郭　瀚	水利部総合事業局	教授級高級工程師	マニュアル審査

No	氏名	所属	技術職称	担当分野
25	陳　楚	水利部人材資源開発中心	教授級高級工程師	管理と調整
26	承　澍	水利部人材資源開発中心	副教授	管理と調整
27	史明瑾	水利部人材資源開発中心	高級経済師	管理と調整
28	丁紀閩	水利部人材資源開発中心	高級経済師	管理と調整
29	段敬玉	水利部人材資源開発中心	高級経済師	管理と調整
30	王志菊	水利部人材資源開発中心	高級経済師	管理と調整
31	王韶華	水利部人材資源開発中心	副教授	管理と調整
32	楊天秀	水利部人材資源開発中心	高級経済師	管理と調整
33	侯　健	水利部人材資源開発中心	工程師	管理と調整
34	羅　澍	水利部人材資源開発中心	工程師	管理と調整
35	劉　平	水利部人材資源開発中心	高級政工師	管理と調整
36	張建雲	南京水利水電科学研究院	教授級高級工程師	マニュアル審査
37	李　雲	南京水利水電科学研究院	教授級高級工程師	マニュアル審査
38	蔡跃波	水利部ダム安全管理中心	教授級高級工程師	マニュアル審査
39	盛金保	水利部ダム安全管理中心	高級工程師	マニュアル編成
40	袁　輝	水利部ダム安全管理中心	教授級高級工程師	マニュアル編成
41	謝暁華	水利部ダム安全管理中心	教授級高級工程師	マニュアル編成
42	呉素華	水利部ダム安全管理中心	副訳審	マニュアル編成
43	楊正華	水利部ダム安全管理中心	教授級高級工程師	マニュアル編成
44	蒋金平	水利部ダム安全管理中心	高級工程師	マニュアル編成
45	馬福恒	水利部ダム安全管理中心	高級工程師	マニュアル編成
46	王昭昇	水利部ダム安全管理中心	高級工程師	マニュアル編成
47	向　衍	水利部ダム安全管理中心	高級工程師	マニュアル編成
48	王士軍	水利部ダム安全管理中心	教授級高級工程師	マニュアル編成
49	張国棟	水利部ダム安全管理中心	高級工程師	マニュアル編成
50	戴　群	水利部ダム安全管理中心	高級工程師	マニュアル編成

No	氏名	所属	技術職称	担当分野
51	葛从兵	水利部ダム安全管理中心	高級工程師	マニュアル編成
52	何勇軍	水利部ダム安全管理中心	教授級高級工程師	マニュアル編成
53	董福昌	水利部ダム安全管理中心	高級工程師	マニュアル編成
54	匡尚富	中国水利水電科学研究院	教授級高級工程師	マニュアル審査
55	賈金生	中国水利水電科学研究院	教授級高級工程師	マニュアル審査
56	胡春宏	中国水利水電科学研究院	教授級高級工程師	マニュアル審査
57	汪小剛	中国水利水電科学研究院	教授級高級工程師	マニュアル審査
58	楊暁東	中国水利水電科学研究院	教授級高級工程師	マニュアル審査
59	肖玉泉	中国水利水電科学研究院	教授級高級工程師	マニュアル編成
60	孫玉生	中国水利水電科学研究院	教授級高級工程師	マニュアル編成
61	曹文洪	中国水利水電科学研究院	教授級高級工程師	マニュアル編成
62	梁志勇	中国水利水電科学研究院	教授級高級工程師	マニュアル編成
63	鄒建強	水利水電規画設計総院	教授級高級工程師	マニュアル編成
64	沈福新	水利水電規画設計総院	教授級高級工程師	マニュアル編成
65	李広誠	水利水電規画設計総院	教授級高級工程師	マニュアル編成
66	徐勤勤	長江水利委員会	教授級高級工程師	マニュアル編成
67	熊　文	長江水利委員会	教授級高級工程師	マニュアル編成
68	梁銀銓	長江水利委員会	教授級高級工程師	マニュアル編成
69	涂　剣	長江水利委員会	教授級高級工程師	マニュアル編成
70	呉浩雲	太湖流域管理局	教授級高級工程師	マニュアル審査
71	林荷娟	太湖流域管理局	教授級高級工程師	マニュアル編成
72	林澤新	太湖流域管理局	教授級高級工程師	マニュアル編成
73	田　友	海河水利委員会	教授級高級工程師	マニュアル編成
74	曹寅白	海河水利委員会	教授級高級工程師	マニュアル審査
75	劉伝武	海河水利委員会	教授級高級工程師	マニュアル審査
76	張宗権	海河水利委員会	教授級高級工程師	マニュアル編成

No	氏名	所属	技術職称	担当分野
77	張勝紅	海河水利委員会	教授級高級工程師	マニュアル編成
78	徐士忠	海河水利委員会	教授級高級工程師	マニュアル編成
79	陶漢初	海委引滦工程管理局	教授級高級工程師	マニュアル試行
80	周広剛	海委引滦工程管理局	高級工程師	マニュアル試行
81	仇新征	海委引滦工程管理局	工程師	マニュアル試行
82	陳敬亮	海委引滦局大黒汀ダム管理処	工程師	マニュアル試行
83	張　翀	長江委陸水試験枢紐管理局	教授級高級工程師	マニュアル試行
84	魏安義	長江委陸水試験枢紐管理局	教授級高級工程師	マニュアル試行
85	張起和	長江委陸水試験枢紐管理局	教授級高級工程師	マニュアル試行
86	呉邵輝	浙江余姚市水利局	高級工程師	マニュアル試行
87	梁明昌	浙江陸埠ダム管理局	高級工程師	マニュアル試行
88	隆振剛	湖南邵陽市水利局	高級工程師	マニュアル試行
89	寧佐益	湖南邵陽市六都寨灌区管理局	高級工程師	マニュアル試行
90	曾明山	湖南邵陽市六都寨灌区管理局	高級工程師	マニュアル試行
91	譚文輝	湖南邵陽市六都寨灌区管理局	工程師	マニュアル試行
92	範　剣	湖南邵陽市六都寨灌区管理局	工程師	マニュアル試行
93	董増川	河海大学水文水資源と環境学院	教授	マニュアル編成
94	厳忠民	河海大学水利水電工程学院	教授	マニュアル編成
95	周志芳	河海大学土木工程学院	教授	マニュアル編成
96	王集権	河海大学人文学院	副教授	マニュアル編成
97	朱慶平	中水新華水利水電工程諮尋公司	教授級高級工程師	マニュアル編成
98	史暁明	中水新華水利水電工程諮尋公司	教授級高級工程師	マニュアル編成
99	江　華	中水新華水利水電工程諮尋公司	教授級高級工程師	マニュアル編成
100	邵奎興	中水新華水利水電工程諮尋公司	教授級高級工程師	マニュアル編成

付表 6　土地、建物及び付帯施設

1. プロジェクト事務所
   -日本人専門家の執務室
   -日本人専門家と中国側カウンターパートが必要に応じて協議できる会議室

2. 付表 3 にある本プロジェクトで日本側が供与予定の機材の配備場所

3. 上記 1～2 に必要な備品（電話含む）及び電気、水道、空調設備

付表７　合同調整委員会

１．機能

合同調整委員会は、少なくとも年一回、または必要が生じたときに開催し、次の機能を持つものとする。

（１）討議議事録（R/D）に沿って策定されるプロジェクトの年次活動計画を承認する。
（２）上記の年次計画により遂行される技術協力活動の全体の進捗に関する検討を行う。
（３）技術協力計画から生ずる、あるいは技術協力計画に関連する主要事項につき、検討し意見交換を行う。

２．構成

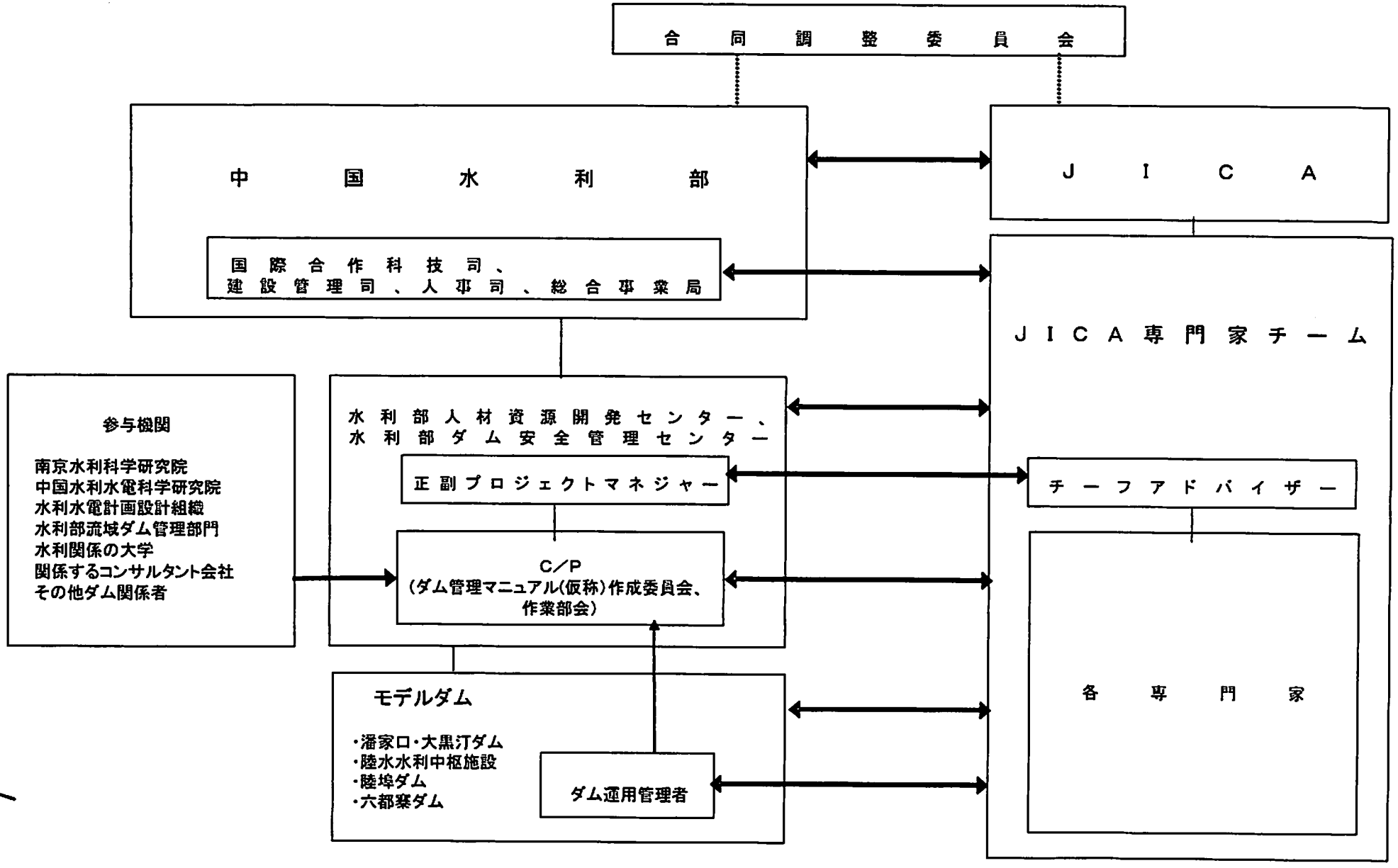
（１）議長　　水利部国際合作･科技司　司長または副司長
（２）副議長　　水利部建設管理司　副司長
　　水利部人事司　副司長

（３）中国側構成員
科学技術部国際合作司代表
水利部国際合作科技司代表
水利部建設管理司代表
水利部人事司代表
水利部総合事業局
水利部人材資源開発センター主任
水利部ダム安全管理センター副主任
その他、合同調整委員会議長が指定した者

（４）日本側構成員
チーフアドバイザー
業務調整員
チーフアドバイザーより指名された専門家
ＪＩＣＡ中国事務所代表
必要に応じ、ＪＩＣＡより派遣された関係者

注）在中国日本大使館はオブザーバーとして出席できる。

付表 8　プロジェクト実施体制図



ダム運用管理能力向上プロジェクトに係る
日中技術協力に関する日本国独立行政法人国際協力機構と
中華人民共和国水利部との協議議事録

日本国独立行政法人国際協力機構（以下、「JICA」とする）中華人民共和国事務所と中華人民共和国水利部は、「ダム運用管理能力向上プロジェクト」の有効な実施のため、双方がとるべき措置について協議を行った。

協議の結果、プロジェクト実施にあたって必要な事項について付属文書のとおり合意した。

なお、本協議議事録は等しく正文である日本語、中国語を各2通作成し、双方の合意のもとに署名した。

2009年7月22日　北京

山浦　信幸
日本国独立行政法人国際協力機構
中華人民共和国事務所　所長

劉　志広
中華人民共和国水利部
国際合作科技司　副司長

付属文書

1．プロジェクト・デザイン・マトリックス(PDM:Project Design Matrix)
- PDM は別添1のとおりとする。
- この PDM は、必要に応じて、日本側、中国側双方で構成される合同調整委員会で修正することができる。
- 日本側並びに中国側の投入内容(機材、人材、予算等)については、PDM 修正時に限らず、合同調整委員会もしくは運営指導調査等の場において、日中双方協議のもと、合理的な根拠に基づいて、適宜見直すものとする。
- プロジェクト開始後、専門家が中国入りした際に、この PDM 中の指標欄に記載されている事項について、目標とする具体的な数値を日本側と中国側で協議の上決定し、PDM をすみやかに修正することとする。

2．プロジェクト実施計画(PO:Plan of Operation)
- PO は、別添2のとおりとする。
- この PO は、プロジェクトの活動進捗状況に応じて、日本側、中国側双方で協議の上、適宜修正することができる。

3．プロジェクト評価
- 日本側と中国側は合同で、協力期間の中間点において中間評価調査を実施する。また、協力期間終了の約半年前において終了時評価を実施する。
- JICA は必要に応じ、プロジェクトに対する運営指導を行う調査団を派遣する。

4．供与機材
- 日本側からの機材の供与のうち、設置場所が必要なものについては、中国側は事前にその設置場所の確保を行うこととする。
- 設置場所とは、日中双方が技術的に妥当と合意した場所を指し、これらの場所が適切に確保された場合に限り、当該機材の供与を行うものとする。

5．定期的な会合
- 討議議事録(R/D)に示されたカウンターパートリストのメンバーは、プロジェクト専門家と定期的に(週1回程度)会合を持ち、プロジェクトについて情報共有することとする。

6．「ダム管理マニュアル作成委員会」及び「作業部会」
- 成果1では、ダム管理方法について検討し、ダム管理マニュアルを作成するための「ダム管理マニュアル作成委員会」及び「作業部会」を設置する。「ダム管理マニュアル作成委員会」は、R/D に示された中国側関係者およびプロジェクト専門家で構成され、付表2 PO に示す頻度で開催する。「作業部会」は、R/D に示された中国側関係者およびプロジェクト専門家で構成され、定期的(月2～4回程度)に開催することとする。
- 討議された内容はダム運用管理マニュアル(仮称)案にとりまとめられ、中国全土の大型及び中型ダムに普及することとする。

以上

別添 1 プロジェクト・デザイン・マトリックス(PDM)
別添 2 活動計画表(PO)

別添 1

プロジェクト・デザイン・マトリックス(PDM)

プロジェクト名: 中国ダム運用管理能力向上プロジェクト　　期間:2009年～2013年(4年間)

対象地域: 中華人民共和国　　ターゲット・グループ: ダム運用管理者

2009 年 7 月 22 日

Version. 1

※「ダム」とは堤体、貯水池、及び付属設備(発電設備は除く)を含む。

プロジェクトの要約	指 標	入手手段	外部条件
上位目標 中国全土でダム管理マニュアル(仮称)が普及し、ダム運用管理レベルが向上する。	1-1. ダム管理マニュアル(仮称)が配備されたダムの数(マニュアルの普及率) 1-2. 中国国内研修を受講したダム運用管理者が所属するダムの数	1-1.水利部の記録	・中国国内でダム管理マニュアル(仮称)改訂作業が継続する ・プロジェクトで作成したダム管理マニュアル(仮称)案が中国政府のダム仮マニュアルとして承認される。
プロジェクト目標 研修を受講した中国の大型及び中型のダム運用管理者の能力向上が図られる。	1-1. ダム管理マニュアル案が作成される。 1-2. 修了テストに合格した中国国内研修受講者の合計数	1-1. マニュアルを利用したダム運用管理者へのアンケート結果 1-2. 水利部データ	・技術移転を受けた中国側のダム運用管理者が継続して任務に留まる。
成 果			
1. ダム管理マニュアル(仮称)案が作成される。	1-1. ダム管理マニュアル(仮称)作成委員会が定期的に開催される 1-2. 作業部会が定期的に開催される 1-3. ダム管理マニュアル(仮称)案作成	1-1. プロジェクト報告書 1-2. プロジェクト報告書 1-3. プロジェクト報告書	
2. 日本のダム管理方法がモデルダムで試行され、その結果に基づき、ダム管理マニュアル案が改訂される。	2-1. 各モデルダムにおいて重点課題の内容、適用する日本のダム管理方法の選択理由並びに実施状況がレポートにまとめられる 2-2. 改訂されたダム管理マニュアル案	2-1. モデルダムの活動記録 2-2. ダム管理マニュアル(仮称)案	
3. ダム管理マニュアル案を用いた研修が行なわれ、中国のダム運用管理者が日本のダム管理技術を理解し、適切なダム管理方法を習得する。	3-1. 作成された国内研修用テキスト 3-2. 研修講師による講義の時間数 3-3. 中国国内で研修を受講し、修了テストに合格したダム運用管理者の数	3-1. 国内研修用テキスト 3-2. プロジェクト報告書 3-3. プロジェクト報告書	

活 動	投 入		
1-1. ダム管理方法について検討し、ダム管理マニュアルを作成するための「ダム管理マニュアル(仮称)作成委員会」及び「作業部会」を設置する。(ダム管理マニュアル作成委員会及び同作業部会は、1-2～1-9 の活動の主体となる。) 1-2. 中国及び日本におけるダム管理に関する基準、制度、マニュアル等について確認する。 1-3. 中国のダム管理における課題点を基準、マニュアル、論文等の文献資料から明らかにする。 1-4. 中国のダム管理に関する課題点を 4 箇所のモデルダムサイトの現地調査を通じて明らかにする。 1-5. 中国の既存のダム管理マニュアルを精査し、必要な項目及び内容において不十分な項目を明らかにする。 1-6. 日本のダムマニュアルに関する検討を行い、日本のダム管理方法について理解する。 1-7. 本邦研修を通じて日本のダム管理方法について理解する。 1-8. 1-2～1-7 の活動を踏まえて、中国のダム管理に関する課題点を理解する。 1-9. ダム管理マニュアル(仮称)案を作成する。	(日本側) 1. 専門家 1)長期専門家(チーフアドバイザー/ダム維持管理) 2)長期専門家(業務調整/研修計画) 3)短期専門家(ダム運用、ダム安全管理、組織・制度、治水／河道計画、統合運用等) 2. 中国側カウンターパートの本邦研修(必要に応じ) 研修員受入 3. プロジェクト実施に必要な経費 4. プロジェクト実施に必要な機材	(中国側) 1. カウンターパート配置 1)プロジェクトディレクター 2)プロジェクトマネージャー 3)事務職員等 (1)管理職員 (2)通訳 (3)運転手 (4)その他必要な職員 2. 土地・建物及び附帯施設 プロジェクトオフィス(水利部人材資源開発センター内)、会議室、専門家事務室、研修実施のための教室 3. プロジェクト実施に必要な経費	
2-1. 1-4 で抽出された、4 箇所のモデルダムにおけるダム管理に関する課題点から、それぞれのモデルダムにおいて日本のダム管理方法を試行的に適用する重点課題を選択する。 2-2. 2-1 で選択された重点課題に対して、日本のダム管理方法を試行的に適用する。 2-3. 重点課題に対する日本のダム管理方法の適用結果をレビューする。 2-4. モデルダムにおける日本のダム管理方法の適用結果のレビューに基づき、ダム管理マニュアル案を改訂する。			前提条件 ・本邦研修の研修員が国内研修で講師を務めるための措置が実行される。
3-1. 作成されたダム管理マニュアル案を活用し、適切なダム管理技術を習得するための中国国内研修のカリキュラムを作成する。 3-2. 中国側研修講師育成のための本邦研修を行なう。 3-3. 中国側のダム運用管理研修講師が、本邦研修を通じて日本におけるダム管理に係る技術について習得する。 3-4. 中国研修講師が中心となり、中国国内研修のためのテキストを作成する。 3-5. ダム運用管理者を対象とした中国国内研修を実施する。 3-6. ダム関係者を広く対象とするダム管理シンポジウムを開催する。			

別添 2

活動計画表(PO)

PO Version 1 (作成日:2009/7/22)

成果No.	活動	1年目						2年目						3年目						4年目					
		2009年		2010年				2011年						2012年						2013年					
		II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I
1	ダム管理マニュアル(仮称)案が作成される。																								
1-1	ダム管理方法について検討し、ダム管理マニュアルを作成するための「ダム管理マニュアル(仮称)作成委員会」及び「作業部会」を設置する。(ダム管理マニュアル作成委員会及び同作業部会は、1-2～1-9の活動の主体となる。)																								
1-2	中国及び日本におけるダム管理に関する基準、制度、マニュアル等について確認する。																								
1-3	中国のダム管理における課題点を基準、マニュアル、論文等の文献資料から明らかにする。																								
1-4	中国のダム管理に関する課題点を4箇所のモデルダムサイトの現地調査を通じて明らかにする。																								
1-5	中国の既存のダム管理マニュアルを精査し、必要な項目及び内容において不十分な項目を明らかにする。																								
1-6	日本のダムマニュアルに関する検討を行い、日本のダム管理方法について理解する。																								
1-7	本邦研修を通じて日本のダム管理方法について理解する。																								
1-8	1-2～1-7の活動を踏まえて、中国のダム管理に関する課題点を理解する。																								
1-9	ダム管理マニュアル(仮称)案を作成する。																								
2	日本のダム管理方法がモデルダムで試行され、その結果に基づき、ダム管理マニュアル案が改訂される。																								
2-1	1-4で抽出された、4箇所のモデルダムにおけるダム管理に関する課題点から、それぞれのモデルダムにおいて日本のダム管理方法を試行的に適用する重点課題を選択する。																								
2-2	2-1で選択された重点課題に対して、日本のダム管理方法を試行的に適用する。																								
2-3	重点課題に対する日本のダム管理方法の適用結果をレビューする。																								
2-4	モデルダムにおける日本のダム管理方法の適用結果のレビューに基づき、ダム管理マニュアル案を改訂する。																								
3	ダム管理マニュアル案を用いた研修が行なわれ、中国のダム運用管理者が日本のダム管理技術を理解し、適切なダム管理方法を習得する。																								
3-1	作成されたダム管理マニュアル案を活用し、適切なダム管理技術を習得するための中国国内研修のカリキュラムを作成する。																								
3-2	中国側研修講師育成のための本邦研修を行なう。																								
3-3	中国側のダム運用管理研修講師が、本邦研修を通じて日本におけるダム管理に係る技術について習得する。																								
3-4	中国研修講師が中心となり、中国国内研修のためのテキストを作成する。																								
3-5	ダム運用管理者を対象とした中国国内研修を実施する。																								
3-6	ダム関係者を広く対象とするダム管理シンポジウムを開催する。																								
	「ダム管理マニュアル作成委員会」の開催	●	●		●	●	●								●						●	●			

中間評価　　終了時評価

中华人民共和国水利部与日本国际协力机构
关于中日技术合作“水库运行管理能力建设项目”
的实施协议会谈纪要（R/D）

中华人民共和国水利部与日本国际协力机构（以下称“JICA”）中华人民共和国事务所，为“水库运行管理能力建设项目”的有效实施，就双方应采取的必要措施进行了一系列的协商。

协商的结果，双方一致同意按附件所列内容向各自政府提出建议。

本会谈纪要用中文及日文书就，正本各一式两份，经双方同意后签署。

2009 年 7 月 22 日　北京

刘　志广
中华人民共和国水利部
国际合作与科技司 副司长

山浦　信幸
日本国际协力机构
中华人民共和国事务所 所长

附件

Ⅰ．中华人民共和国政府与JICA的合作

1. 中华人民共和国政府与 JICA 就实施“水库运行管理能力建设项目”（以下称“本项目”）进行合作。

2. 本项目按照附表 1 的项目计划概要实施。

Ⅱ．JICA 应采取的措施

根据日本国政府现行法律和法规，按照 JICA 技术合作的一般程序，由 JICA 负担费用，采取以下措施。

1. 派遣日本专家

JICA 提供附表 2 所列的日本专家的服务。

2. 提供器材

JICA 提供附表 3 所列的实施项目所需的仪器、设备及其他材料（以下称“器材”）。器材在卸货港口或机场以到岸价格（CIF）交付中华人民共和国政府有关部门，并归中华人民共和国政府所有。

3. 接受进修人员

JICA 接受与项目有关的中方人员赴日进行技术进修。

Ⅲ．中华人民共和国政府应采取的措施

1. 中华人民共和国政府通过所有相关人士、受益单位及团体对项目的积极参与，在本项目实施中及结束后，采取必要的措施确保本项目自主运行。

2. 中华人民共和国政府应确保中国有关人员在合作项目中掌握的技术、知识作为与日本技术合作的成果，贡献于中华人民共和国经济和社会的发展。

3. 中华人民共和国政府为上述Ⅱ-1中的日本专家及其家属提供附表4所列的在中国境内享有的特殊待遇、免税及方便，提供不低于第三国或国际机构所派遣执行同样任务的专家所享有的特殊待遇、免税及方便。

4. 中华人民共和国政府应确保在与附表 2 所列的日本专家协商的基础上，使上述Ⅱ-2 的器材在本项目的实施中得到有效利用。

5. 中华人民共和国政府应采取必要的措施，确保中方进修生在日本技术培训中所获得的知识和经验在本项目的实施中得到有效的应用。

6. 按照中国现行的法律和法规，由中方负担费用，为本项目实施采取以下必要的措施：

(1) 配备附表 5 所列的中方对口专家及办事人员。
(2) 提供附表 6 所示的场所、建筑物及附属设施。
(3) 除上述 II-2 中 JICA 提供的器材以外，提供或更换项目实施所需的机器、设备、器具、车辆、工具、备件及其他物品。
(4) 为日本专家提供在中华人民共和国境内公务出差时的交通方便。

7. 中华人民共和国政府按照中华人民共和国现行法律和法规，采取以下必要的措施：
(1) 负担上述 II-2 中的器材在中华人民共和国境内的运输、安装、操作及维护所必需的费用。
(2) 负担上述 II-2 中的器材在中华人民共和国境内所需缴纳的关税、国内税及其他税费。
(3) 负担本项目实施所必要的运营费用。

IV. 本项目管理

1. 项目负责人负责本项目总体的管理及实施工作。
2. 项目主任负责本项目的运行及管理工作，项目副主任辅佐项目主任的工作。
3. 日本专家组首席顾问对实施本项目的有关事项向项目负责人及项目主任提出必要的意见及建议。
4. 日本专家就本项目实施的有关技术事项向中方对口专家提出必要的技术指导和建议。
5. 本项目的组织机构图如附表 8 所示。

V. 联合评估

为确认项目的进展程度，在本项目实施中期及结束前 6 个月，由中华人民共和国有关部门和 JICA 共同对项目进行评估。

Ⅵ. 对日方专家的赔偿要求

日本专家在华执行本职工作中，或在项目执行当中，或在执行与项目有关的工作中，发生被提出赔偿要求的情况时，中华人民共和国政府承担有关赔偿的责任。但若系日本专家故意或因其重大过失而产生的赔偿要求则不在此规定之内。

Ⅶ. 相互协商

中华人民共和国政府和 JICA 对本附件产生的或与本附件相关的主要事项进行协商。

Ⅷ. 促进对本项目的理解和支持

为促进中国国内对本项目的理解和支持，中华人民共和国政府应采取适当的措施，使本项目为中华人民共和国人民广泛了解。

Ⅸ. 合作期限

本附件规定的项目技术合作期间自日本专家到达中国之日起，为期 4 年。

终

附表1　基本计划
附表2　日本专家
附表3　提供器材
附表4　日本专家享有的特别待遇、免税及方便
附表5　中方对口专家及办事人员
附表6　场所、建筑物及附属设施
附表7　联合协调委员会
附表8　项目实施体制图

附表 1　基本计划

1. 总体目标

在全国范围内普及水库管理导则（暂定名），提高水库的运行管理水平。

2. 项目目标

参加培训的中国大中型水库运行管理人员的能力得到提高。

3. 成果

1）编制水库管理导则（暂定名）草案。

2）运用日本的水库管理方法，在试点水库开展试点工作。并根据试点结果修改水库管理导则草案。

3）举办运用水库管理导则草案的培训，使中国水库运行管理人员了解日本的水库运行管理技术，掌握正确的水库管理方法。

4. 活动

1-1. 研究水库管理方法，成立编制水库管理导则的“水库管理导则（暂定名）编制委员会”以及“工作组”。（水库管理导则编制委员会及工作组是开展 1-2～1-9 活动的主体。）

1-2. 对中日水库管理的标准、制度、导则等进行确认。

1-3. 通过标准、导则、论文等文献资料找出中国水库管理存在的问题。

1-4. 通过实地考察 4 个试点水库，找出中国水库管理存在的问题。

1-5. 仔细分析中国现有的水库管理导则，找出所需的条目和内容中不充分的条目。

1-6. 研究日本的水库导则，了解日本的水库管理方法。

1-7. 通过赴日进修了解日本的水库管理方法。

1-8. 在活动 1-2～1-7 的基础上，了解中国水库运行管理所存在的问题。

1-9. 编制水库管理导则（暂定名）草案。

2-1. 针对活动 1-4 找出的 4 个试点水库在水库运行管理方面存在的问题，选定在各试点水库开展试点工作时，运用日本的水库管理方法所适用的重点课题。

2-2. 针对 2-1 所选定的重点课题，运用日本的水库管理方法开展试点工作。

2-3. 对运用日本的水库管理方法解决重点课题的结果进行评估。

2-4. 在对试点水库运用日本的水库管理方法的结果进行评估的基础上，修改水库管理导则草案。

3-1. 充分运用编制完成的水库管理导则草案，编写中国国内培训的教学计划，使培训人员掌握正确的水库管理技术。
3-2. 实施旨在培养中国培训讲师的赴日进修。
3-3. 负责中国水库运行管理培训的授课讲师，通过赴日进修学习掌握日本的水库管理技术。
3-4. 以中国培训讲师为主编写中国国内培训的教材。
3-5. 面向水库运行管理人员，举办国内培训。
3-6. 面向广大的水库相关人员，举办水库管理研讨会。

附表 2　日方专家

领域 长期专家： 首席顾问/水库维护管理 业务协调/培训计划 短期专家： 水库运行、水库安全管理、组织与制度、 治水／河道计划、综合调度等

附表 3　提供器材

实施本项目所需的器材（但要满足 2008 年 12 月 12 日签署的备忘录中 4.（4）提出的要求）。

附表 4　日本专家享受的特别待遇、免税及方便

1. 免征日本专家从国外汇来的报酬及与此有关的费用所需缴纳的所得税及其他税费。

2. 免征日本专家及其家属携带入境的个人用品及与业务有关的器材的关税。

3. 为日本专家及其家属提供医疗上的方便。

附表 5　中方对口专家及水库管理导则编制委员

1. 项目负责人

（第一）水利部建设与管理司　司长或副司长

（第二）水利部人事司　司长或副司长

（正副分工由中方研究决定）

2. 项目主任

正主任 水利部人才资源开发中心　主任

副主任 水利部大坝安全管理中心　副主任

3. 对口人员

	姓　名	专　业	技术职称	承担工作
人才资源开发中心人员	陈　楚	人力资源开发与管理	教授级高工	项目执行负责人、项目办主任
	承　涛	项目管理	副教授	项目管理
	史明瑄	项目管理	高级经济师	项目管理
	丁纪侀	公共管理、培训管理	高级经济师	项目管理
	段敬玉	财经管理	高级经济师	项目运行管理
	王志菊	培训管理	高级经济师	项目运行管理
	王韶华	工程建设管理	副教授	项目运行管理
	杨天秀	工商管理	高级经济师	项目运行管理
	侯　健	项目管理	工程师	项目运行管理
	罗　涛	信息管理	工程师	项目运行管理
	刘　平	信息管理	高级经济师	项目运行管理
其他单位	单　位		承担工作	
	国科司、建设与管理司、人事司及其他相关司局		项目管理、导则编制、国内培训	
	大坝安全管理中心		导则编制、国内培训	
	南京水利科学研究院		导则编制、国内培训	
	中国水利水电科学研究院		导则编制、国内培训	
	水利水电规划设计单位		导则编制、国内培训	
	各试点水库		导则编制及试行	
	水利部流域机构水库管理部门		导则编制及试行	
	河海大学、华北水利水电学院等院校		导则编制及试行	
	相关咨询公司		导则编制及试行	
	其他各类水库		导则编制	

4. 水库管理导则编制委员

No	姓名	单位	技术职称	负责领域
1	刘雅鸣	人事司	教授级高工	管理与协调
2	侯京民	人事司	高级经济师	管理与协调
3	孙晶辉	人事司人才培训处	高级工程师	管理与协调
4	骆　莉	人事司人才培训处	高级经济师	管理与协调
5	童志明	人事司人才培训处	工程师	管理与协调
6	陈　东	人事司人才培训处		管理与协调
7	陈明忠	国际合作科技司	教授级高工	管理与协调
8	刘志广	国际合作科技司	副译审	管理与协调
9	吴浓娣	国际合作科技司国际合作一处	副译审	管理与协调
10	池欣阳	国际合作科技司国际合作一处	助理翻译	管理与协调
11	王晋苏	国际合作科技司国际合作一处	二级翻译	管理与协调
12	孙继昌	建设与管理司	教授级高工	导则审查
13	祖雷鸣	建设与管理司	教授级高工	导则审查
14	孙献忠	建设与管理司	高级工程师	导则审查
15	骆　涛	建设与管理司	高级工程师	导则审查
16	韦志立	建设与管理司	高级工程师	导则审查
17	徐元明	建设与管理司大坝管理处	教授级高工	导则审查
18	肖向红	建设与管理司大坝管理处	教授级高工	导则审查
19	徐永田	建设与管理司大坝管理处	高级工程师	导则审查
20	王章立	国家防汛抗旱总指挥部办公室	高级工程师	导则审查
21	邓玉梅	国家防汛抗旱总指挥部办公室	教授级高工	导则审查
22	樊新中	水利部农村水电与电气化发展局	教授级高工	导则审查
23	孙亚芹	水利部农村水电与电气化发展局	高级工程师	导则审查
24	郭　潇	水利部综合事业局	教授级高工	导则审查

No	姓名	单位	技术职称	负责领域
25	陈　楚	水利部人才资源开发中心	教授级高工	管理与协调
26	承　涛	水利部人才资源开发中心	副教授	管理与协调
27	史明瑾	水利部人才资源开发中心	高级经济师	管理与协调
28	丁纪闽	水利部人才资源开发中心	高级经济师	管理与协调
29	段敬玉	水利部人才资源开发中心	高级经济师	管理与协调
30	王志菊	水利部人才资源开发中心	高级经济师	管理与协调
31	王韶华	水利部人才资源开发中心	副教授	管理与协调
32	杨天秀	水利部人才资源开发中心	高级经济师	管理与协调
33	侯　健	水利部人才资源开发中心	工程师	管理与协调
34	罗　涛	水利部人才资源开发中心	工程师	管理与协调
35	刘　平	水利部人才资源开发中心	高级工程师	管理与协调
36	张建云	南京水利水电科学研究院	教授级高工	导则审查
37	李　云	南京水利水电科学研究院	教授级高工	导则审查
38	蔡跃波	水利部大坝安全管理中心	教授级高工	导则审查
39	盛金保	水利部大坝安全管理中心	高级工程师	导则编制
40	袁　辉	水利部大坝安全管理中心	教授级高工	导则编制
41	谢晓华	水利部大坝安全管理中心	教授级高工	导则编制
42	吴素华	水利部大坝安全管理中心	副译审	导则编制
43	杨正华	水利部大坝安全管理中心	教授级高工	导则编制
44	蒋金平	水利部大坝安全管理中心	高级工程师	导则编制
45	马福恒	水利部大坝安全管理中心	高级工程师	导则编制
46	王昭升	水利部大坝安全管理中心	高级工程师	导则编制
47	向　衍	水利部大坝安全管理中心	高级工程师	导则编制
48	王士军	水利部大坝安全管理中心	教授级高工	导则编制
49	张国栋	水利部大坝安全管理中心	高级工程师	导则编制
50	戴　群	水利部大坝安全管理中心	高级工程师	导则编制

No	姓名	单位	技术职称	负责领域
51	葛从兵	水利部大坝安全管理中心	高级工程师	导则编制
52	何勇军	水利部大坝安全管理中心	教授级高工	导则编制
53	董福吕	水利部大坝安全管理中心	高级工程师	导则编制
54	匡尚富	中国水利水电科学研究院	教授级高工	导则审查
55	贾金生	中国水利水电科学研究院	教授级高工	导则审查
56	胡春宏	中国水利水电科学研究院	教授级高工	导则审查
57	汪小刚	中国水利水电科学研究院	教授级高工	导则审查
58	杨晓东	中国水利水电科学研究院	教授级高工	导则审查
59	肖玉泉	中国水利水电科学研究院	教授级高工	导则编制
60	孙玉生	中国水利水电科学研究院	教授级高工	导则编制
61	曹文洪	中国水利水电科学研究院	教授级高工	导则编制
62	梁志勇	中国水利水电科学研究院	教授级高工	导则编制
63	郦建强	水利水电规划设计总院	教授级高工	导则编制
64	沈福新	水利水电规划设计总院	教授级高工	导则编制
65	李广诚	水利水电规划设计总院	教授级高工	导则编制
66	徐勤勤	长江水利委员会	教授级高工	导则编制
67	熊　文	长江水利委员会	教授级高工	导则编制
68	梁银铨	长江水利委员会	教授级高工	导则编制
69	涂　剑	长江水利委员会	教授级高工	导则编制
70	吴浩云	太湖流域管理局	教授级高工	导则审查
71	林荷娟	太湖流域管理局	教授级高工	导则编制
72	林泽新	太湖流域管理局	教授级高工	导则编制
73	田　友	海河水利委员会	教授级高工	导则编制
74	曹寅白	海河水利委员会	教授级高工	导则审查
75	刘传武	海河水利委员会	教授级高工	导则审查
76	张宗权	海河水利委员会	教授级高工	导则编制

No	姓名	单位	技术职称	负责领域
77	张胜红	海河水利委员会	教授级高工	导则编制
78	徐士忠	海河水利委员会	教授级高工	导则编制
79	陶汉初	海委引滦工程管理局	教授级高工	导则试行
80	周广刚	海委引滦工程管理局	高级工程师	导则试行
81	仇新征	海委引滦工程管理局	工程师	导则试行
82	陈敬亮	海委引滦局大黑汀大坝管理处	工程师	导则试行
83	张　翊	长江委陆水试验枢纽管理局	教授级高工	导则试行
84	魏安义	长江委陆水试验枢纽管理局	教授级高工	导则试行
85	张起和	长江委陆水试验枢纽管理局	教授级高工	导则试行
86	吴邵辉	浙江余姚市水利局	高级工程师	导则试行
87	梁明昌	浙江陆埠大坝管理局	高级工程师	导则试行
88	隆振刚	湖南邵阳市水利局	高级工程师	导则试行
89	宁佐益	湖南邵阳市六都寨灌区管理局	高级工程师	导则试行
90	曾明山	湖南邵阳市六都寨灌区管理局	高级工程师	导则试行
91	谭文辉	湖南邵阳市六都寨灌区管理局	工程师	导则试行
92	范　剑	湖南邵阳市六都寨灌区管理局	工程师	导则试行
93	董增川	河海大学水文水资源与环境学院	教授	导则编制
94	严忠民	河海大学水利水电工程学院	教授	导则编制
95	周志芳	河海大学土木工程学院	教授	导则编制
96	王集权	河海大学人文学院	副教授	导则编制
97	朱庆平	中水新华水利水电工程咨询公司	教授级高工	导则编制
98	史晓明	中水新华水利水电工程咨询公司	教授级高工	导则编制
99	江　华	中水新华水利水电工程咨询公司	教授级高工	导则编制
100	邵奎兴	中水新华水利水电工程咨询公司	教授级高工	导则编制

附表 6　项目办公室、援助设备安置场所及必备品

1. 项目办公室
   -日本专家的办公室
   -日本专家和中方对口专家根据需要进行讨论的会议室

2. 附表 3 中本项目日方计划提供器材的安置地方

3. 上述 1～2 所需的必备品（包括电话）及电、水、空调设备

附表 7　联合协调委员会

1．职能

联合协调委员会至少应每年召开一次，并根据需要召开。

联合协调委员会具备以下职能：

（1） 批准根据会谈纪要（R/D）所制定的项目年度活动计划进行。

（2） 对根据上述年度计划，研究技术合作活动整体的进展情况。

（3） 针对技术合作计划中发生的，或者与技术合作计划相关的主要事项进行研究并交换意见。

2．构成

（1）主席　　水利部国际合作与科技司　司长或副司长

（2）副主席　水利部建设与管理司　副司长
　　水利部人事司　副司长

（3）中方成员

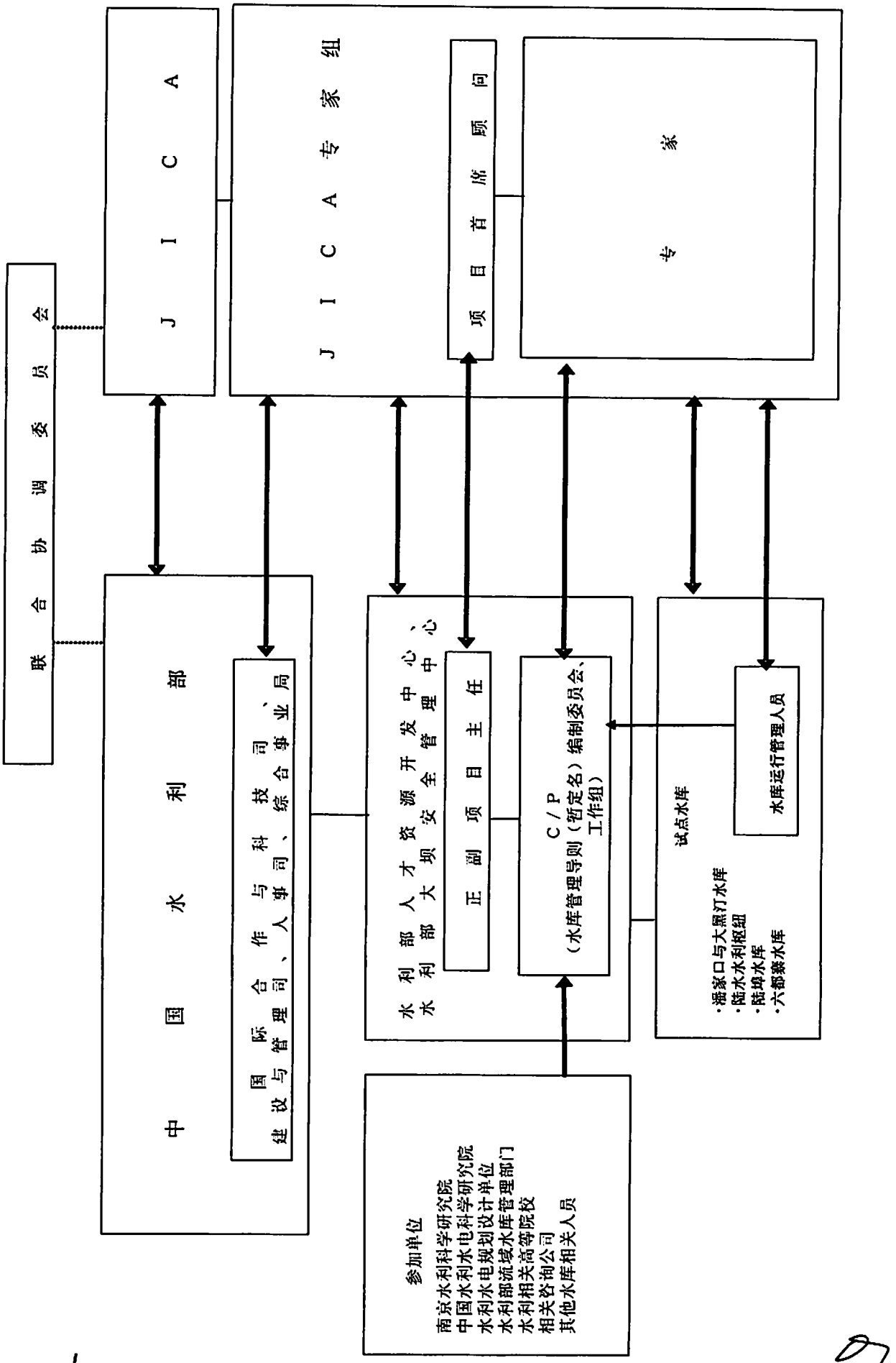
科技部国际合作司代表
水利部国际合作与科技司代表
水利部建设与管理司代表
水利部人事司代表
水利部综合事业局
水利部人才资源开发中心　主任
水利部大坝安全管理中心　副主任
其他 联合协调委员会主席指定参加人员

（4） 日方成员

首席顾问
业务协调员
由首席顾问指名的专家
JICA 中国事务所代表
根据需要由 JICA 派遣的相关人员

注：驻华日本大使馆可以观察员的身份出席会议。

附表 8　项目实施体制图


联合协调委员会
JICA
JICA专家组
项目首席顾问
专家
中国水利部
国际合作与科技司、
建设与管理司、人事司、综合事业局
水利部人才资源开发中心、
水利部大坝安全管理中心
正副项目主任
C/P
（水库管理导则（暂定名）编制委员会、
工作组）
试点水库
·潘家口与大黑汀水库
·陡水水利枢纽
·陡坡水库
·六都寨水库
水库运行管理人员
参加单位
南京水利科学研究院
中国水利水电科学研究院
水利水电规划设计单位
水利部流域水库管理部门
水利相关高等院校
相关咨询公司
其他水库相关人员

中华人民共和国水利部和日本国际协力机构
关于中日技术合作“水库运行管理能力建设项目”的
备忘录

中华人民共和国水利部和日本国际协力机构（以下称“JICA”）就有效实施“水库运行管理能力建设项目”双方应采取的措施进行了协商。

作为协商的结果，双方一致同意附件所记录的项目实施时的必要事项。

本备忘录用中文及日文作成，正本各一式两份，经双方同意签署。

2009年7月22日　北京

刘　志广
中华人民共和国水利部
国际合作与科技司 副司长

山浦　信幸
日本国际协力机构
中华人民共和国事务所 所長

附件

1．项目计划概要表（PDM：Project Design Matrix）
- PDM 的内容见附表 1 。
- 可以视需要在中日双方组成的联合协调委员会上修改 PDM 的内容。
- 对中方和日方的投入内容（器材、人员、预算等）的调整，并不局限于修改 PDM 的时候，也可以在联合协调委员会或者在项目运行指导调查时，通过中日双方协商，依据合理的理由进行适当的调整。
- 在项目启动后，专家来中国时，对 PDM 中的指标一栏中记载的事项，由中日双方讨论决定目标的具体数值，并尽快对 PDM 进行修改。

2．项目实施计划（PO：Plan of Operation）
- PO 的内容见附表 2 。
- 中日双方可以根据项目的工作进度通过协商适当修改 PO 的内容。

3．项目评估
- 在项目合作的中间阶段，中日双方联合实施项目中期评估。另外，在项目合作结束前大约半年的时候实施项目终期评估。
- JICA 根据需要派遣项目运行指导调查团。

4．提供器材
- 日方所提供的器材中需要安置场所的，中方应事先确保提供其场所。
- 器材的安置场所是指中日双方从技术角度出发一致同意的适当场所。只有在确保了适当的安置场所的条件下，日方才能提供这些器材。

5．定期例会
- 会谈纪要（R/D）中记载的中方对口专家一览表中的人员应定期和项目日方专家召开例会（一周一次左右），做到项目信息共享。

6．“水库管理导则编制委员会”和“工作组”
- 作为成果 1，设置了讨论研究水库管理方法，编写水库管理导则的“水库管理导则编制委员会”和“工作组”。“水库管理导则编制委员会”由 R/D 中记载的中方有关人员以及项目专家组成，并按照附表 2 PO 所示周期召开会议。“工作组” 由 R/D 中记载的中方有关人员以及项目专家组成，并定期（每月 2～4 次左右）召开会议。
- 将讨论研究的内容整理编写成“水库管理导则（暂定名）草案”，在中国所有大中型水库中普及推广。

终

附表 1　项目设计概要表（ＰＤＭ）
附表 2　项目实施计划（ＰＯ）

项目设计概要表（PDM）

附表 1

项目名称：　中国水库运行管理能力建设项目　　项目实施期：2009 年～2013 年（4 年）

对象地区：　中华人民共和国　　受益群体：水库运行管理人员

2009 年 7 月 22 日

※ “水库”包括坝体、蓄水池以及附属设备（不包括发电设备）

Version. 1

项目概要	指 标	指标数据的收集方法	外部条件
总体目标 在全国范围内普及水库管理导则（暂定名），提高水库的运行管理水平。	1-1. 配备了水库管理导则（暂定名）的水库数量（导则的普及率） 1-2. 参加了中国国内培训的水库运行管理人员所属水库的数量	1-1. 水利部记录	·在中国国内继续开展水库管理导则（暂定名）的修订工作 ·项目编制完成的水库管理导则（暂定名）草案作为中国政府的暂定水库导则得到批准
项目目标 参加培训的中国大中型水库运行管理人员的能力得到提高。	1-1. 水库管理导则草案编制完成 1-2. 参加国内培训并通过了结业考试的总人数	1-1. 对使用了导则的水库运行管理人员的问卷调查结果 1-2. 水利部数据	·接受技术转移的中方水库运行管理人员继续留任。
成 果			
1. 编制水库管理导则（暂定名）草案。	1-1. 定期召开水库管理导则（暂定名）编制委员会 1-2. 定期召开工作组会议 1-3. 编制完成水库管理导则（暂定名）草案	1-1. 项目报告书 1-2. 项目报告书 1-3. 项目报告书	
2. 运用日本的水库管理方法，在试点水库开展试点工作。并根据试点结果修改水库管理导则草案。	2-1. 把各试点水库重点课题的内容、选择适用日本的水库管理方法的理由以及实施情况汇总成报告书 2-2. 修改完成的水库管理导则草案	2-1. 试点水库活动记录 2-2. 水库管理导则（暂定名）草案	
3. 举办运用水库管理导则草案的培训，使中国水库运行管理人员了解日本的水库运行管理技术，掌握正确的水库管理方法。	3-1. 编制完成的国内培训教材 3-2. 培训讲师的授课课时 3-3. 参加中国国内的培训并通过了结业考试的水库运行管理人员人数	3-1. 国内培训教材 3-2. 项目报告书 3-3. 项目报告书	

活 动	投 入		
	（日方）	（中方）	
1-1. 研究水库管理方法，成立编制水库管理导则的“水库管理导则（暂定名）编制委员会”以及“工作组”。（水库管理导则编制委员会及工作组是开展 1-2～1-9 活动的主体。） 1-2. 对中日水库管理的标准、制度、导则等进行确认。 1-3. 通过标准、导则、论文等文献资料找出中国水库管理存在的问题。 1-4. 通过实地考察 4 个试点水库，找出中国水库管理存在的问题。 1-5. 仔细分析中国现有的水库管理导则，找出所需的条目和内容中不充分的条目。 1-6. 研究日本的水库导则，了解日本的水库管理方法。 1-7. 通过赴日进修了解日本的水库管理方法。 1-8. 在活动 1-2～1-7 的基础上，了解中国水库运行管理所存在的问题。 1-9. 编制水库管理导则（暂定名）草案。	1. 专家 1)长期专家（首席顾问/水库维护管理） 2)长期专家（业务协调/培训计划） 3)短期专家（水库运行、水库安全管理、组织与制度、治水及河道计划、综合调度等） 2. 中方对口人员的赴日进修（视需要）接受进修人员 3. 项目实施所需的经费 4. 项目实施所需的器材	1. 配备对口人员 1)项目负责人 2)项目主任 3)办公人员等 (1)管理人员 (2)翻译 (3)司机 (4)其他所需人员 2. 土地和建筑物以及配套设施 项目办公室（水利部人才资源开发中心内）、会议室、专家办公室、举办培训的教室 3.项目实施所需经费	
2-1. 针对活动 1-4 找出的 4 个试点水库在水库运行管理方面存在的问题，选定在各试点水库开展试点工作时，运用日本的水库管理方法所适用的重点课题。 2-2. 针对 2-1 所选定的重点课题，运用日本的水库管理方法开展试点工作。 2-3. 对运用日本的水库管理方法解决重点课题的结果进行评估。 2-4. 在对试点水库运用日本的水库管理方法的结果进行评估的基础上，修改水库管理导则草案。			**前提条件** ·采取切实措施确保赴日进修的进修人员担任国内培训的讲师。
3-1. 充分运用编制完成的水库管理导则草案，编写中国国内培训的教学计划，使培训人员掌握正确的水库管理技术。 3-2. 实施旨在培养中国培训讲师的赴日进修。 3-3. 负责中国水库运行管理培训的授课讲师，通过赴日进修学习掌握日本的水库管理技术。 3-4. 以中国培训讲师为主编写中国国内培训的教材。 3-5. 面向水库运行管理人员，举办国内培训。 3-6. 面向广大的水库相关人员，举办水库管理研讨会。			

附表 2

项目实施计划（PO）

PO Version 1（制作日期:2009/7/22）

成果No.	活动	第一年				第二年				第三年				第四年			
		2009年		2010年				2011年				2012年				2013年			
		II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II
		9 10 11 12		1 2 3 4 5 6 7 8			9 10 11 12	1 2 3 4 5 6 7 8			9 10 11 12	1 2 3 4 5 6 7 8			9 10 11 12	1 2 3 4 5 6 7 8		
1	**编制水库管理导则（暂定名）草案。**																	
1-1	研究水库管理方法，成立编制水库管理导则的“水库管理导则（暂定名）编制委员会”以及“工作组”。（水库管理导则编制委员会及工作组是开展1-2～1-9活动的主体。）																	
1-2	对中日水库管理的标准、制度、导则等进行确认。																	
1-3	通过标准、导则、论文等文献资料找出中国水库管理存在的问题。																	
1-4	通过实地考察4个试点水库，找出中国水库管理存在的问题。																	
1-5	仔细分析中国现有的水库管理导则，找出所需的条目和内容中不充分的条目。																	
1-6	研究日本的水库导则，了解日本的水库管理方法。																	
1-7	通过赴日进修了解日本的水库管理方法。																	
1-8	在活动1-2～1-7的基础上，了解中国水库运行管理所存在的问题。																	
1-9	编制水库管理导则（暂定名）草案。																	
2	**运用日本的水库管理方法，在试点水库开展试点工作，并根据试点结果修改水库管理导则草案。**																	
2-1	针对活动1-4找出的4个试点水库在水库运行管理方面存在的问题，选定在各试点水库开展试点工作时，运用日本的水库管理方法所适用的重点课题。																	
2-2	针对2-1所选定的重点课题，运用日本的水库管理方法开展试点工作。																	
2-3	对运用日本的水库管理方法解决重点课题的结果进行评估。																	
2-4	在对试点水库运用日本的水库管理方法的结果进行评估的基础上，修改水库管理导则草案。																	
3	**举办运用水库管理导则草案的培训，使中国水库运行管理人员了解日本的水库运行管理技术，掌握正确的水库管理方法。**																	
3-1	充分运用编制完成的水库管理导则草案，编写中国国内培训的教学计划，使培训人员掌握正确的水库管理技术。																	
3-2	实施旨在培养中国培训讲师的赴日进修。																	
3-3	负责中国水库运行管理培训的授课讲师，通过赴日进修学习掌握日本的水库管理技术。																	
3-4	以中国培训讲师为主编写中国国内培训的教材。																	
3-5	面向水库运行管理人员，举办国内培训。																	
3-6	面向广大的水库相关人员，举办水库管理研讨会。																	
	召开“水库管理导则编制委员会”会议	●	●		●	●	●						●			●	●	

中期评估　　终期评估

事業事前評価表（技術協力プロジェクト）

作成日：平成 21 年 6 月 24 日

担当部・課：地球環境部水資源・防災グループ水資源第一課

1．案件名

中華人民共和国　ダム運用管理能力向上プロジェクト

2．協力概要

（1）事業の目的

本プロジェクトは、日本のダム運用管理技術の理解を通じ、ダム管理マニュアル案を作成し、そのダム管理マニュアルを活用した研修を中国国内で実施することにより、中国ダム管理技術者の能力向上を目指すものである。

（2）協力期間

2009 年 9 月～2013 年 8 月（4 年間）

（3）協力総額（日本側） 約 3.9 億円

（4）協力相手国実施機関

中華人民共和国水利部人材資源開発センター（北京）、水利部ダム安全管理センター（南京）

（5）国内協力機関

国土交通省、独立行政法人水資源機構等

（6）裨益対象者及び規模、等

中国全土の大型及び中型ダム運用管理者　約 1,000 人[1]

3．協力の必要性・位置付け

（1）現状及び問題点

中国（面積 960 万㎢、人口 13.1 億人（2006 年））では、人口増加及び経済発展に伴う水資源確保のため、全国各地でダムが建設されており、その数は 85,160 基である（内訳：貯水量 1 億 m^3 以上の大型ダム 460 基、1,000 万～1 億 m^3 未満の中型ダム 2,827 基、10 万 m^3～1,000 万 m^3 の小型ダム 81,873 基。（2005 年））。これらのダムの多くは 1950～1970 年代に建設されたものであり、一部のダムでは設計水位まで貯水することができず下流地区への水供給が満足にできない、洪水越流や決壊により下流地区に甚大な被害をもたらす、などの問題が生じている。

このような問題の原因として、建設当時の設計基準・技術水準が低かったために、高水時の水圧に耐えうる適切な堤体を有していない、施設が老朽化して脆弱になっている、といったハード面の問題、利水と治水を統合的に運用する技術の不足や、高水時に備えたダムの安全操作などのダム運用に関する技術力の不足といったソフト面の問題がある。

中国では 1954 年から 2005 年の間に 3,486 基のダムが洪水越流や決壊を起こしているため、洪水に対応できる適切な強度を有さない危険なダム（以下、「危険ダム」）について、順次、改修や補強に努めてきた。しかし、ソフト面の対策については技術力が不十分であるため、具体的な対策は実施されてい

[1] 中型のモデルダムである陸阜ダムの運用管理者は 30 人であるため、本件が対象とする大型ダム（460 基）及び中型ダム（2,827 基）の運用管理者数は 10 万人程度と推測される。そのうち、本プロジェクト協力期間内に中国国内研修に参加できる人数。

ない。

（2） 相手国政府国家政策上の位置付け

中国はダムのハード面の問題に対しては、第 10 次 5 ヵ年計画（2001-2005 年）で 298 億元(約 4,470 億円)、第 11 次 5 ヵ年計画（2006-2010 年）で 348 億元(約 5,220 億円)を投入し、危険ダムの改修や補強に努めている。また、ダムの運用管理等のソフト面の問題については、「洪水防止法（1997 年）」の施行や「ダム安全管理の強化（2006 年）」の通知を発出し、重要事項として位置付けている。

また、世界的な経済停滞のなか、中国では内需拡大によって経済状況を打開することを検討中であり、経済工作会議においても、4 兆元の財政出動のうち、2008 年度の補正予算は 1000 億元で内 200 億元が水利関係で、さらに 50 億元がダム関係の予算であることが言及されている。

このように、中国においてダム管理は重要視されており、運用管理面で日本側が技術協力を実施することには意義がある。

（3） 他国機関の関連事業との整合性

水利部では、アジア開発銀行(ADB)に危険ダムの補修事業の一部の実施を依頼している。山東省の 10 ヶ所の機能劣化しているダムを補修・強化する内容であり、2010 年第一四半期までにローン事業を形成する予定である。10 ヶ所の危険ダムの実際の補修のほか、ソフトコンポーネントとして補修後のダムの運用、維持管理、点検等も対象とするため、本プロジェクトの活動内容であるダム管理マニュアルの作成にあたっては、ADB との情報交換を行い、同ソフトコンポーネントの内容を本プロジェクトに活用するものとする。

（4） 我が国援助政策との関連、JICA 国別事業実施計画上の位置付け（プログラムにおける位置付け）

日本国政府の対中国経済協力計画においては、開発上の主要課題「持続可能な発展の実現」のうち、「環境問題など地球的規模の問題に対処するための協力」に該当する。また、JICA 援助重点分野「環境問題等地球的規模の問題に対処するための協力」の重点開発課題「水資源の持続可能な利用」のうち、「水資源の管理強化」プログラムに該当する。

4. 協力の枠組み

本プロジェクトは、中国のダム運用管理者の能力向上のために、日本のダム運用管理技術に基づき、協力を行なうものである。主な活動は、①ダム管理マニュアル案を作成する、②モデルダムにおいて中国側が課題解決の取組を試行し、その結果に基づきマニュアル案の改訂を行なう、③同マニュアル案を活用し、ダム運用管理者の能力向上のために、中国国内研修を実施する、の3点である。なお、本プロジェクトで対象となるダムは貯水量 1 億 m^3 以上の大型ダム及び 1,000 万～1億 m^3 未満の中型ダムである。

〔主な項目〕

（1） 協力の目標（アウトカム）

① 協力終了時の達成目標（プロジェクト目標）

中国の大型及び中型の研修を受講したダム運用管理者の能力向上が図られる。

［指標］

1) ダム管理マニュアル案が作成される

2) 修了テストに合格した中国国内研修受講者の合計数

② 協力終了後に達成が期待される目標(上位目標)

中国全土でダム管理マニュアルが普及し、ダム運用管理レベルが向上する。

[指標][2]

1) ダム管理マニュアルが配備されたダムの数

2) 中国国内研修を受講したダム運用管理者が所属するダムの数

(2) 成果(アウトプット)と活動

① 成果1:ダム管理マニュアル案が作成される。

[活動]

1-1. ダム管理方法について検討し、ダム管理マニュアルを作成するための「ダム管理マニュアル作成委員会」[3]及び「作業部会」[4]を設置する。(ダム管理マニュアル作成委員会委員及び同作業部会は、1-2～1-9 の活動の主体となる。)

1-2. 中国及び日本におけるダム管理に関する基準、制度、マニュアル等について確認する。

1-3. 中国のダム管理における課題点を基準、マニュアル、論文等の文献資料から明らかにする。

1-4. 中国のダム管理に関する課題点を4箇所のモデルダムサイトの現地調査を通じて明らかにする。

1-5. 中国の既存のダム管理マニュアルを精査し、必要な項目及び内容において不十分な項目を明らかにする。

1-6. 日本のダムマニュアルに関する検討を行い、日本のダム管理方法について理解する。

1-7. 本邦研修を通じて日本のダム管理方法について理解する。

1-8. 1-2～1-7 の活動を踏まえて、中国のダム管理に関する課題点を理解する。

1-9. ダム管理マニュアル案を作成する。

[指標]

1) ダム管理マニュアル作成委員会が定期的に開催される

2) 作業部会が定期的に開催される

3) ダム管理マニュアル案が作成される

② 成果2:日本のダム管理方法がモデルダムで試行され、その結果に基づき、ダム管理マニュアル案が改訂される。

[活動]

2-1. 1-4 で抽出された、4箇所のモデルダムにおけるダム管理に関する課題点から、それぞれのモデルダムにおいて日本のダム管理方法を試行的に適用する重点課題を選択する。

2-2. 2-1 で選択された重点課題に対して、日本のダム管理方法を試行的に適用する。

2-3. 重点課題に対する日本のダム管理方法の適用結果をレビューする。

2-4. モデルダムにおける日本のダム管理方法の適用結果のレビューに基づき、ダム管理マニュアル案を改訂する。

[指標]

1) 各モデルダムにおいて重点課題の内容、適用する日本のダム管理方法の選択理由並びに実施状況がレポートにまとめられる

2) 改訂されたダム管理マニュアル案

[2] 具体的な目標値は中間評価までに決定する。

[3] ダム管理マニュアル案の作成方針を定め、各作業部会から提出された原稿を編纂し、研修で活用するための制度作りを行なう。

[4] 「貯水池管理」、「高水管理」等マニュアルの項目別にチームを結成し、1-2～1-8 の活動を踏まえてダム管理マニュアル案を執筆する。

③ 成果3:ダム管理マニュアル案を用いた研修が行なわれ、中国のダム運用管理者が、日本のダム管理技術を理解し、適切なダム管理方法を習得する。

［活動］

3-1. 作成されたダム管理マニュアル案を活用し、適切なダム管理技術を習得するための中国国内研修のカリキュラムを作成する。

3-2. 中国側研修講師育成のための本邦研修を行なう。

3-3. 中国側のダム運用管理研修講師が、本邦研修を通じて日本におけるダム管理に係る技術について習得する。

3-4. 中国研修講師が中心となり、中国国内研修のためのテキストを作成する。

3-5. ダム運用管理者を対象とした中国国内研修を実施する。

3-6. ダム関係者を広く対象とするダム管理シンポジウムを開催する。

［指標］

1) 国内研修用テキスト

2) 研修講師による講義の時間数

3) 中国国内で研修を受講し、修了テストに合格した運用管理者の数

（3） 投入（インプット）

① 日本側

1) 専門家派遣

長期専門家（チーフアドバイザー/ダム維持管理、業務調整/研修計画）

短期専門家（ダム運用、ダム安全管理、組織・制度、治水／河道計画、統合運用等）

2) 本邦研修

研修員受入:20 人×1 回（マニュアル作成）

20 人×3 回（講師育成）

3) プロジェクト実施に必要な経費

4) プロジェクト実施に必要な機材

② 中国側

1) カウンターパート配置

プロジェクトディレクター、プロジェクトマネージャー

カウンターパート（ダム運用、貯水池管理、堤体管理、研修監理等）

事務職員等（管理職員、通訳、運転手、その他必要な職員）

2) 土地・建物及び附帯施設

プロジェクト事務室（水利部人材資源開発センター内）、会議室、専門家事務室、研修実施のための教室

3) プロジェクト実施に必要な経費

（4） 外部要因（満たされるべき外部条件）

① 前提条件

・ 本邦研修の研修員が国内研修で講師を務めるための措置が実行される。

② プロジェクト目標達成のための外部条件

・ 技術移転を受けた中国側のダム運用管理者が継続して任務に留まる。

③ 上位目標達成のための外部条件

・ 中国国内でダム管理マニュアル改訂作業が継続する。

・ プロジェクトで作成したダム管理マニュアル案が中国政府のダム管理マニュアルとして承認される。

5. 評価 5 項目による評価結果

下記のとおり、本プロジェクトを実施する意義は大きいと判断される。

(1) 妥当性

下記の理由により、本プロジェクトを実施する妥当性は高い。

・ 中国の国家開発計画である第 11 次 5ヵ年計画(2006-2010 年)では、「水害、干ばつ・水不足、土壌流出などの問題を解決し、水防の安全、給水の安全、生態の安全を確保し、水資源の持続可能な利用によって、経済と社会の持続可能な発展を保証しなければならない」という理念が示された。水資源管理の要となるダム管理の重要性は高い。

・ 中国では危険ダムの改修や補強に努めているが、改修、補強対策が終了した後の適切な運用管理については技術力が不足しているため、続発している決壊事故の未然防止、再発防止の観点からもダム運用管理技術に対するニーズ及び緊急度は高い。

・ 人口集中による都市部の水需要増加と、ダム下流地域の発展によるダムの治水機能に対する要求が高まるとともに、適切なダム運用管理による治水・利水上の効率改善の必要性が高まっている。

・ 地震や台風など自然災害時のダム決壊による洪水被害の深刻さから、ダム管理の重要性は中国国民に広く認識されている。

・ 日本は、ダムの洪水調節や渇水調整について、豊富な経験と技術を蓄積しており、本プロジェクトで中国側から求められているダム管理分野において、高い優位性を有している。

(2) 有効性

下記の理由により、本プロジェクトの有効性は高い。

・ 中国には、ダム運用管理の現場で実用可能なマニュアル類は存在しないが、ダム安全管理に関する法律は整備されており、ダム運用管理者に改良された技術が普及する条件は整っていると判断される。

・ 作成されたマニュアルに関しては、使用方法についての研修もプロジェクト内で計画され、その研修講師もプロジェクト内で育成することとなっており、マニュアル作成から活用まで包括的に協力することによりプロジェクト目標の達成が可能になると考えられる。

・ マニュアルは、実際にモデルダムで試行しながら中国独自の課題に対する解決を取り込み、より実用的な内容とする。

(3) 効率性

下記の理由により効率性は高いと判断される。

・ 2000 年 7 月から 2005 年 6 月にかけて実施した「水利人材養成プロジェクト」で開発した教材には、本プロジェクトで対象とするダム運用管理に関する内容も含まれている。「水利人材養成プロジェクト」の成果を活用しながら効率的なカリキュラム開発を行なうことが可能である。

・ 日本に対する中国側の技術ニーズは多岐に亘るが、既に独自にダムを運用管理している実績があるため、日本人専門家が長期に亘って滞在して指導する分野は限定的であり、短期専門家が複数

回に分けて配置される計画である。

・ ダム管理マニュアル案作成時は専門家を集中的に投入し、資料収集及び解析、カウンターパートとの協議、現地調査による課題抽出などの作業を集中的に行なう。

(4) インパクト

下記のとおり本プロジェクトにより正のインパクトが期待できる。現時点で、負のインパクトは想定されない。

・ 本プロジェクトで作成されたダム管理マニュアル案が各ダムに配布され、本プロジェクトで育成された研修講師の講義を受けたダム運用管理者が運用することにより、ダム運用管理方法が改善され、ダムの決壊リスクが低減するとともに、下流域への水供給が効果的に実施されることが期待できる。

・ 本邦研修を受けたダム運用管理者が中国国内研修の講師となり、さらに、同研修を受けたダム運用管理者が、所属しているダムにおいてマニュアルに基づいた運用管理を実践することにより、研修を受けていない他のダム運用管理者も運用管理技術を習得することが可能である。マニュアルに基づいた、適正なダム運用管理が中国全土に普及していくことが期待される。

・ 中国における水利分野に係る人材育成は、本プロジェクト実施機関である水利部人材資源開発センターにより実施されている。本プロジェクトで育成された講師も同センター主催の研修の講師として活用される見込みである。

(5) 自立発展性

下記のとおり組織的、技術的側面から自立発展性は高いと判断できる。

・ 中国政府は、ダム安全管理に関する法律を整備し、理念の普及に努めているが、具体的な管理方法については未整備であるため、マニュアル整備及び職員の能力強化が急務である。本プロジェクトでは、能力強化の核となるマニュアルを作成すると共に中国国内研修の講師を育成し、育成された講師がプロジェクト終了後も研修を継続することから、活動の継続的実現可能性が高い。

6. 貧困・ジェンダー・環境等への配慮

・ 本プロジェクトには、治水や水質保全に対する問題解決も含まれており、流域住民の生活環境の改善、災害リスク軽減につながる。

7. 過去の類似案件からの教訓の活用

・ 「水利人材養成プロジェクト」で得られた以下の教訓を、本プロジェクト実施段階で留意する。

① 本邦研修の対象者を、指導者育成の観点から選定する。

② 初期段階で水利部各部局及びマニュアル検討部会、作業部会の連携体制づくりを行う。

8. 今後の評価計画

・ 中間評価 2011 年 1 月頃

・ 終了時評価 2013 年 4 月頃

・ 事後評価 協力終了 3 年後を目処に実施予定。

プロジェクト・デザイン・マトリックス（PDM）

プロジェクト名：　中国ダム運用管理能力向上プロジェクト　　期間：2009年～2013年（4年間）

対象地域：中華人民共和国　　ターゲット・グループ：ダム運用管理者　　2009 年 7 月　日

※「ダム」とは堤体、貯水池、及び付属設備（発電設備は除く）を含む。　　Version. 1

プロジェクトの要約	指　標	入手手段	外部条件
上位目標 中国全土でダム管理マニュアル（仮称）が普及し、ダム運用管理レベルが向上する。	1-1. ダム管理マニュアル（仮称）が配備されたダムの数（マニュアルの普及率） 1-2. 中国国内研修を受講したダム運用管理者が所属するダムの数	1-1.水利部の記録	・中国国内でダム管理マニュアル（仮称）改訂作業が継続する ・プロジェクトで作成したダム管理マニュアル（仮称）案が中国政府のダム仮マニュアルとして承認される。
プロジェクト目標 研修を受講した中国の大型及び中型のダム運用管理者の能力向上が図られる。	1-1. ダム管理マニュアル案が作成される。 1-2. 修了テストに合格した中国国内研修受講者の合計数	1-1. マニュアルを利用したダム運用管理者へのアンケート結果 1-2. 水利部データ	・技術移転を受けた中国側のダム運用管理者が継続して任務に留まる。
成　果 1. ダム管理マニュアル（仮称）案が作成される。	1-1. ダム管理マニュアル（仮称）作成委員会が定期的に開催される 1-2. 作業部会が定期的に開催される 1-3. ダム管理マニュアル（仮称）案作成	1-1. プロジェクト報告書 1-2. プロジェクト報告書 1-3. プロジェクト報告書	
2. 日本のダム管理方法がモデルダムで試行され、その結果に基づき、ダム管理マニュアル案が改訂される。	2-1. 各モデルダムにおいて重点課題の内容、適用する日本のダム管理方法の選択理由並びに実施状況がレポートにまとめられる 2-2. 改訂されたダム管理マニュアル案	2-1. モデルダムの活動記録 2-2. ダム管理マニュアル（仮称）案	
3. ダム管理マニュアル案を用いた研修が行なわれ、中国のダム運用管理者が日本のダム管理技術を理解し、適切なダム管理方法を習得する。	3-1. 作成された国内研修用テキスト 3-2. 研修講師による講義の時間数 3-3. 中国国内で研修を受講し、修了テストに合格したダム運用管理者の数	3-1. 国内研修用テキスト 3-2. プロジェクト報告書 3-3. プロジェクト報告書	

活 動	投 入		
1-1. ダム管理方法について検討し、ダム管理マニュアルを作成するための「ダム管理マニュアル（仮称）作成委員会」及び「作業部会」を設置する。（ダム管理マニュアル作成委員会及び同作業部会は、1-2～1-9 の活動の主体となる。） 1-2. 中国及び日本におけるダム管理に関する基準、制度、マニュアル等について確認する。 1-3. 中国のダム管理における課題点を基準、マニュアル、論文等の文献資料から明らかにする。 1-4. 中国のダム管理に関する課題点を 4 箇所のモデルダムサイトの現地調査を通じて明らかにする。 1-5. 中国の既存のダム管理マニュアルを精査し、必要な項目及び内容において不十分な項目を明らかにする。 1-6. 日本のダムマニュアルに関する検討を行い、日本のダム管理方法について理解する。 1-7. 本邦研修を通じて日本のダム管理方法について理解する。 1-8. 1-2～1-7 の活動を踏まえて、中国のダム管理に関する課題点を理解する。 1-9. ダム管理マニュアル（仮称）案を作成する。 2-1. 1-4 で抽出された、4 箇所のモデルダムにおけるダム管理に関する課題点から、それぞれのモデルダムにおいて日本のダム管理方法を試行的に適用する重点課題を選択する。 2-2. 2-1 で選択された重点課題に対して、日本のダム管理方法を試行的に適用する。 2-3. 重点課題に対する日本のダム管理方法の適用結果をレビューする。 2-4. モデルダムにおける日本のダム管理方法の適用結果のレビューに基づき、ダム管理マニュアル案を改訂する。 3-1. 作成されたダム管理マニュアル案を活用し、適切なダム管理技術を習得するための中国国内研修のカリキュラムを作成する。 3-2. 中国側研修講師育成のための本邦研修を行なう。 3-3. 中国側のダム運用管理研修講師が、本邦研修を通じて日本におけるダム管理に係る技術について習得する。 3-4. 中国研修講師が中心となり、中国国内研修のためのテキストを作成する。 3-5. ダム運用管理者を対象とした中国国内研修を実施する。 3-6. ダム関係者を広く対象とするダム管理シンポジウムを開催する。	（日本側） 1. 専門家 1)長期専門家（チーフアドバイザー/ダム維持管理） 2)長期専門家（業務調整/研修計画） 3)短期専門家（ダム運用、ダム安全管理、組織・制度、治水／河道計画、統合運用等） 2. 中国側カウンターパートの本邦研修（必要に応じ） 研修員受入 3. プロジェクト実施に必要な経費 4. プロジェクト実施に必要な機材	（中国側） 1. カウンターパート配置 1)プロジェクトディレクター 2)プロジェクトマネージャー 3)事務職員等 (1)管理職員 (2)通訳 (3)運転手 (4)その他必要な職員 2. 土地・建物及び附帯施設 プロジェクトオフィス（水利部人材資源開発センター内）、会議室、専門家事務室、研修実施のための教室 3. プロジェクト実施に必要な経費	**前提条件** ・本邦研修の研修員が国内研修で講師を務めるための措置が実行される。

活動計画表（PO）

PO Version 1（作成日:2009/　/　）

成果No.	活動	1年目				2年目				3年目				4年目			
		2009年		2010年				2011年				2012年				2013年			
		II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	
		9 10 11 12		1 2 3	4 5 6	7 8 9	10 11 12	1 2 3	4 5 6	7 8 9	10 11 12	1 2 3	4 5 6	7 8 9	10 11 12	1 2 3	4 5 6	7 8	
1	**ダム管理マニュアル（仮称）案が作成される。**																		
1-1	ダム管理方法について検討し、ダム管理マニュアルを作成するための「ダム管理マニュアル（仮称）作成委員会」及び「作業部会」を設置する。（ダム管理マニュアル作成委員会及び同作業部会は、1-2～1-9の活動の主体となる。）																		
1-2	中国及び日本におけるダム管理に関する基準、制度、マニュアル等について確認する。																		
1-3	中国のダム管理における課題点を基準、マニュアル、論文等の文献資料から明らかにする。																		
1-4	中国のダム管理に関する課題点を4箇所のモデルダムサイトの現地調査を通じて明らかにする。																		
1-5	中国の既存のダム管理マニュアルを精査し、必要な項目及び内容において不十分な項目を明らかにする。																		
1-6	日本のダムマニュアルに関する検討を行い、日本のダム管理方法について理解する。																		
1-7	本邦研修を通じて日本のダム管理方法について理解する。																		
1-8	1-2～1-7の活動を踏まえて、中国のダム管理に関する課題点を理解する。																		
1-9	ダム管理マニュアル（仮称）案を作成する。																		
2	**日本のダム管理方法がモデルダムで試行され、その結果に基づき、ダム管理マニュアル案が改訂される。**																		
2-1	1-4で抽出された、4箇所のモデルダムにおけるダム管理に関する課題点から、それぞれのモデルダムにおいて日本のダム管理方法を試行的に適用する重点課題を選択する。																		
2-2	2-1で選択された重点課題に対して、日本のダム管理方法を試行的に適用する。																		
2-3	重点課題に対する日本のダム管理方法の適用結果をレビューする。																		
2-4	モデルダムにおける日本のダム管理方法の適用結果のレビューに基づき、ダム管理マニュアル案を改訂する。																		
3	**ダム管理マニュアル案を用いた研修が行なわれ、中国のダム運用管理者が日本のダム管理技術を理解し、適切なダム管理方法を習得する。**																		
3-1	作成されたダム管理マニュアル案を活用し、適切なダム管理技術を習得するための中国国内研修のカリキュラムを作成する。																		
3-2	中国側研修講師育成のための本邦研修を行なう。																		
3-3	中国側のダム運用管理研修講師が、本邦研修を通じて日本におけるダム管理に係る技術について習得する。																		
3-4	中国研修講師が中心となり、中国国内研修のためのテキストを作成する。																		
3-5	ダム運用管理者を対象とした中国国内研修を実施する。																		
3-6	ダム関係者を広く対象とするダム管理シンポジウムを開催する。																		
	「ダム管理マニュアル作成委員会」の開催	●	●		●	●	●							●			●	●	
							中間評価										終了時評価		

1. 河北省潅家口ダム概要及び質問票（回答一部記入）

①ダム							②貯水池							
形式	建設年	目的	堤高	堤頂長	堤頂幅	堤体積	水系	流域面積	年平均流入量	貯水容量	有効貯水容量	死水容量	灌漑容量	治水容量
スコ・重	1975/1985	P, W, I, F	107.5	1,039	7	280	滦河	33,700	24.5(計画)	29.3	25.1	1.5	19.5	9.7
③(計画) 洪水量					④洪水吐		⑤取水/ 放流設備			⑥水力発電所		⑦給水区域		
当初計画	改変	既往最大	発生年	左確率	常用		非常用	形式	取水量	通常発電機	揚水発電機	天津、唐山		
1/1000	1/5000	9,870 m^3/s	1994	1/15	洪水吐/底部		無し	ユニット放水	700 m^3/s	15 万 kW	3 x 3 万 kW			

現況.	1	位置・雨量：潅家口ダムは滦河の中流に位置し、流域の平均降雨量は 400～700 mm、東アジア・モンスーン気候区に属するため降雨の 70～80%は 7～9 月に降る。
	2	年平均流入量の 24.5 億 m^3は 1971 年までの観測値の基づく計画で、1980 年以後の年平均流入量は 17 億 m^3であり、最大は 1994 年の 36.2 億 m^3、最小は 2000 年の 3.4 億 m^3である。
	3	増水期放流：貯留と予備放流の 2 通りあり、貯水位が 216 m 未満と予測される場合は貯留、216～218 m の場合は予備放流を行い貯水位を 216 m に下げる。
	4	上流域の急速な経済発展に伴い、大量の工業、農業、都市排水が貯水池に流入。また、移転住民対策として貯水池での内水面漁業を奨励していたため富栄養化が進行、対策に取組み中。
	5	上流域での気象情報をリアルタイムで収集できるシステムが完成、また洪水予警報システムを海河大学等と協力して開発、実用化している。
	6	滦河導水局は施設の運営状況が良好なため、2003 年水利部の国家一級水利施設管理機関の評価・審査に合格、2006 年に再審査に合格している。
	7	滦河の河川総延長は 888 km、流域面積は 44,750 km^2である。
課題	1	潅家口、大黒汀ダムの上流域は 1,600 km^2？であるが、降雨の開始から貯水池に流入するまでの洪水到達時間が 6 時間しかなく、洪水予警報計画が未だ策定されていない。
	2	大黒汀ダム下流域は滦河流域の洪水防御の重点地域であるが、洪水予警報計画が未だ策定されていないため、潅家口、大黒汀、桃林口 3 ダムの統合運用による支援が出来ない。
	3	潅家口ダム洪水予警報システムの導入が遠隔測定システムの構築より早かったため、遠隔測定システムは洪水予警報システムのデータベースとリンクしていないため支障を来している。
	4	滦河水系 6 ダムの統合運用による水資源の最適利用。水資源利用面からの潅家口ダム制限水位の再検討。

質問票

1. ダム	スロット付コンクリート重力式ダムの構造について？(ダム標準断面図、平面図、配置図等)：資料は後で届ける。
	ダムの目的は、発電、上水、灌漑、洪水調節と考えられるが、河川維持流量の放流の有無について：無し。
	ダムの堤頂幅、堤体積の緒元について？(ダム標準断面図)：上記に記述。
	ダムの安定性についての記述が要請書にないが、安定性についての問題点の有無？
	ダム・堤体の観測機器の設置状況(種類、図面等設置位置)及び観測記録？
	ダム・堤体の漏水量計測の有無及び有る場合は漏水量の記録：最大 300 m^3/日、最少 100 ㎥/日で貯水位の変動に比例して増減する傾向を示している。
	堤体表面(コンクリート)の凍結・融解作用によるコンクリート劣化の有無及び有る場合は補修実績の有無及び有る場合はその記録・位置
	堤体の設計震度について(唐山地震を考慮)：7
	要請書にダムの構成として、ダム本体 1 基、付帯施設 2 基、ダム式水力発電所 1 ヶ所となっているが、付帯施設とは、洪水吐(放流設備)及び取水設備？
2. 貯水池	滦河水系図及び流量観測所(位置、流域面積、年次別流量記録等)、潅家口ダムの流域面積(上流域)は 11,050 km^2及び湛水面積？：潅家口ダムの流域面積は上記に記述。
	有効貯水容量、堆砂容量、利水容量、治水容量及び水質保全対策について？：上記に記述。水質保全対策については特にとっていない。但し、内水面漁業を禁止し、ダム湖より 1 ㎞ 以内は漁獲を禁止。
	貯水容量検証のための深浅測量実施の有無及び有る場合はその結果
	貯水池内の地滑りの有無及び有る場合は位置及び記録(崩落土量等)
3. 計画洪水量	計画洪水量の改変が実施され確立年が 1,000 年から 5,000 年に引き上げられたが、その各々の流量及び構造物としての対策、改変時期、改変後の有効性(実績)について？
4. 洪水吐	常用/ 非常用：ゲート数、諸元、放流量、ゲート図面及び維持管理状況、漏水の有無、非常用洪水吐の形式、放流量等
5. 取水設備	放流設備を含め、形式、取水(放流)量、ゲート維持管理状況、網場の有無、流木対策等
6. 水力発電所	通常発電の形態(ピーク発電又は従属発電等、水使用状況を含め)、揚水発電の下池は大黒汀ダム湖？
7. 管理体制等	施設及び利水、洪水制御等の指揮・管理主体：滦河導水局？：洪水については海河水利委員会の中にある滦河洪水防止指揮部が、利水は海河水利委員会(水利部の下部組織)の下にある滦河導水局が管轄し、滦河導水局事業管理所が実際の管理を実施している。但し、発電部門は電網が管理している。
8. 必要資料	ダム操作規則、ダム観測機器配置図・観測記録(漏水量、間隙水圧等)、ダム構造図、洪水調節規定、増水期洪水調節計画、洪水予警報システム、遠隔測定システム、指揮・管理組織図

＜註＞スコ・重：スロット付コンクリート重力式ダム、P, W, I, F = 発電、上水、灌漑、洪水調節、単位/　堤体積：万ｍ３、流域面積：km^2、年平均流入量、貯水容量：億 m^3、

2. 河北省大黒汀ダム概要及び質問票(回答一部記入)

①ダム							②貯水池							
形式	建設年	目的	堤高	堤頂長	堤頂幅	堤体積	水系	流域面積	年平均流入量	貯水容量	有効貯水容量	死水容量	灌漑容量	治水容量
スコ・重	1973/1982	P, W, I	52.8	1,354.5	6.5 m	150 万 m^3	灤河	35,100	3.37	4.73	3.6	1	2.07	0
③(計画) 洪水量					④洪水吐		⑤取水/ 放流設備		⑥水力発電所		⑦給水区域			
当初計画	改変	既往最大	発生年	左確率	常用	非常用	形式	取水量	発電所(河床)	発電所(堰)	天津、唐山			
1/100	1/1000	2,000	1994	1/15	?	無し		140 m^3/s	8.8 MW	4 x 3.2 MW				

現況.	1	大黒汀ダムは瀋家口ダム下流に 30 km に位置し、瀋家口ダムの逆調整池として、水位を上げ天津市及び唐山市に水を供給する機能を有する。
	2	下流に対する洪水調節機能を持たないよう設計されているため、流入量をそのまま放流。
	3	各水利年度の初めに、瀋家口、大黒汀ダムの効果をより良く発揮させるため、灤河導水局は増水期の流入状況及び洪水後の流入予測に基づき年度の分水計画を策定する。
	4	海河水利委員会が分水会議を開き、年度給水調節計画を制定し、且つ「水量に応じて電力量を定める」という原則に基づき年度発電計画を制定する。
課題	-	1. 河北省瀋家口ダム概要の課題に同じ。

質問票	
1. ダム	スロット付コンクリート重力式ダムの構造について？(ダム標準断面図、平面図、配置図等)
	ダムの目的は、発電、上水、灌漑、流況調整と考えられるが、河川維持流量の放流の有無について？
	ダムの堤頂幅、堤体積の緒元について？(ダム標準断面図)
	ダムの安定性についての記述が要請書にないが、安定性についての問題点の有無？
	ダム・堤体の観測機器の設置状況(種類、図面等設置位置)及び観測記録？
	ダム・堤体の漏水量計測の有無及び有る場合は漏水量の記録
	堤体表面(コンクリート)の凍結・融解作用によるコンクリート劣化の有無及び有る場合は補修実績の有無及び有る場合はその記録・位置
	堤体の設計震度について(唐山地震を考慮)？
	要請書にダムの構成として、ダム本体 1 基、付帯施設 2 基、水力発電所 2 ヶ所となっているが、付帯施設とは、洪水吐(放流設備)及び取水設備？
2. 貯水池	灤河水系図及び流量観測所(位置、流域面積、年次別流量記録等)、大黒汀ダムの流域面積(上流域)及び湛水面積は？
	有効貯水容量、堆砂容量、利水容量及び水質保全対策について？
	貯水容量検証のための深浅測量実施の有無及び有る場合はその結果
	貯水池内の地滑りの有無及び有る場合は位置及び記録(崩落土量等)
	大黒汀ダム下流域の治水計画におけるダム(貯水池)分担流量
3. 計画洪水量	計画洪水量の改変が実施され確立年が 100 年から 1,000 年に引き上げられたが、その各々の流量及び構造物としての対策、改変時期、改変後の有効性(実績)について？
4. 洪水吐	常用/ 非常用：ゲート数、諸元、放流量、ゲート維持管理状況、漏水の有無、非常用洪水吐の形式、放流量等
5. 取水設備	放流設備を含め、形式、取水(放流)量、ゲート維持管理状況、網場の有無、流木対策等
6. 水力発電所	発電所の位置、発電機の種類・出力等？
7. 管理体制等	施設及び利水、洪水制御等の指揮・管理主体：灤河導水局？
8. 統合運用	統合運用の進捗状況、洪水予警報システムのデータベースの内容、遠隔測定システムの問題点等
9. 必要資料	ダム操作規則、ダム観測機器配置図・観測記録(漏水量、間隙水圧等)、ダム構造図、洪水調節規定、増水期洪水調節計画、洪水予警報システム、指揮・管理組織図、

＜註＞スコ・重：スロット付コンクリート重力式ダム、P, W, I, F = 発電、上水、灌漑、洪水調節、単位/ 流域面積：km^2、年平均流入量、貯水池容量：億 m^3、

3. 湖北省陸水(ダム)水利中枢施設概要及び質問票(回答一部記入)

①ダム(主ダム)							②貯水池							
形式	建設年	目的	堤高	堤頂長	堤頂幅	堤体積	水系	流域面積	年平均流入量	貯水容量	有効貯水容量	死水容量	利水容量	治水容量
重力式コンクリートダム	1958/1967	多目的	49.0	234.3	14-29.4	394 万 m^3 (全体)	陸水	3,400km^2	27.1	7.06	4.08	1.73	4.08	2.29
③(計画) 洪水量					④余水吐		⑤取水/ 放流設備		⑥水力発電所		⑦給水区域			
当初計画	改変	既往最大	発生年	左確率	常用	非常用	形式	取水量	運開	設備出力	湖北省通城等 3 県 1 市			
1/100	1/1000	6,860 m^3/s	1967.7	4.4%	9,950 m^3/s	無し	?	?	1969	?				

現況.	1	位置・雨量：陸水は長江中流右岸の一級支川(全長 183 ㎞)。流域面積は 3,950 km^2、年平均流入量は 27.1 億 m^3。
	2	ダムの目的は、洪水調節を主とし、灌漑、発電、上水、水運、養殖、ダム観光等
	3	ダム本体及び付帯施設の頂部或いは防波護岸の高さが規定の基準に満たないこと、洪水調節能力は設計上の基準より低いこと、主な付帯施設の下流面の勾配が滑動防止の安定係数に満たないこと、一部の付帯施設には、局部或いは基礎部分からの浸透(漏水)があること、水門等の鋼構造物の腐食が深刻で主要部材の耐力余裕度が基準を満たしていないこと、開閉機及びモーター、ゲート等設備、ダム安全モニタリング及び水情報遠隔操作システム等の老朽化が判明し、工期 2 年で 2006 年 12 月修復工事を開始。⇒今年末に完了予定であるが、現状からすると来年にずれ込むことが確実である。
	4	水系の洪水制御システムは完全に整備されていない。
課題	1	陸水流域は湖北省東南部の豪雨地域に位置しているが、流域が山岳地域であるため出水の速度が速く、また貯水容量も少ないため、洪水調節の機能を果たすことが困難である。
	2	ダム下流域の堤防の基準(構造、通水容量等？)が低いため、ダムの洪水調節容量と釣合わず、堤防が決壊すると下流域の住民の生命・財産に巨大な被害をもたらす。
	3	ダムの生態保全と開発利用に一定の矛盾が生ずる。
	4	水源環境、重点名勝風景区、魚類・鳥類等の生態系への配慮も解決が急がれる課題である。

質問票

全般	要請書の中の問題点の指摘事項の始めで、「陸水水利中枢施設は、86%の流域面積をコントロールし、・・・以下略」の項の意味が不明？⇒陸水の流域面積は 3,950 km^2 である。
	上記・課題 3 の内容について？
1. ダム	ダムの構造について？(ダム標準断面図、平面図、配置図等)⇒資料を送る。
	河川維持流量の放流の有無について？⇒現在は無いが、将来的には考える。
	ダム本体の安定性についての問題点の有無？⇒無し。
	ダム・堤体の観測機器の設置状況(種類、図面等設置位置)及び観測記録？
	ダム・堤体の漏水量計測の有無及び有る場合は漏水量の記録⇒主ダム、第一・第八副ダムの下流側において三角堰で測定しているが、漏水量は少ない。
	堤体表面(コンクリート)の凍結・融解作用によるコンクリート劣化の有無及び有る場合は補修実績の有無及び有る場合はその記録・位置。堤体の設計震度について？
	要請書にダムの構成として、ダム本体 1 基、付帯施設 15 基、余水吐、発電所・開閉所、船舶昇降機、南北灌漑用水路起点施設、となっているが、付帯施設の詳細は？⇒副ダムが 15 基。
2. 貯水池	陸水水系図及び流量観測所(位置、流域面積、年次別流量記録等)、陸水ダムの流域面積(上流域)は 54 km^2 及び湛水面積？⇒陸水ダムの流域面積は 3,400km^2 で湛水面積が 54 km^2。
	有効貯水容量、堆砂容量、利水容量、治水容量及び水質保全対策について？⇒堆砂容量はなく死水容量となっている。同様に治水容量は無く、洪水防止容量として 1.63 億 m^3、洪水調節容量として 2.29 億 m^3で洪水調節容量は設計最大水位から洪水期制限水位を引いた量である。水質保全対策については、モニタリングを外部機関に委託しているが、リアルタイムのモニタリングでないため、緊急時の対応が出来ない。また、汚染源についても産業汚染廃水基準があるが行き届いていない。
	貯水容量検証のための深浅測量実施の有無及び有る場合はその結果⇒2006 年に補修計画とは別に調査したが、堆砂は多くないことが判明した。理由としては、上流域の地形・地質が安定していること、上流域に 150 基余りのダムがあり中でも最大の青山ダム(貯水容量：4.29 億 m^3)は直上流 50 km の位置にあるためと考えられる。
	貯水池内の地滑りの有無及び有る場合は位置及び記録(崩落土量等)⇒地滑りは殆ど無く安定化している。
3. 計画洪水量	1987 年に洪水調節補強処理が完成したが、計画洪水量の改変によるものかどうか？また、その場合の確立年について？⇒1975 年の淮河の大洪水があり、全国的に洪水調節施設の見直しが行われた時に実施した。
4. 余水吐	常用/ 非常用：ゲート数、諸元、放流量、ゲート図面及び維持管理状況、漏水の有無、非常用余水吐の形式、放流量等
5. 取水設備	放流設備を含め、形式、取水(放流)量、ゲート維持管理状況、網場の有無、流木対策等
6. 水力発電所	発電所の位置、発電機の種類・出力等？⇒8,800 kW:4 台及び予備発電機 2,300 kW:1 台、但し、渇水時には発電しない
7. 管理体制等	施設及び利水、洪水制御等の指揮・管理主体：陸水実験中枢管理局？⇒長江水利委員会の下に陸水実験中枢管理局がありここで管理。
8. 必要資料	ダム操作規則、ダム観測機器配置図・観測記録(漏水量、間隙水圧等)、ダム構造図、洪水調節規定、洪水制御システム、遠隔測定システム、指揮・管理組織図

＜註＞スコ・重：スロット付コンクリート重力式ダム、P, W, I, F = 発電、上水、灌漑、洪水調節、単位/ 流域面積：km^2、年平均流入量、貯水容量：億 m^3、

4. 浙江省陸埠ダム概要及び質問票(回答一部記入)

①ダム							②貯水池							
形式	建設年	目的	堤高	堤頂長	堤頂幅	堤体積	水系	流域面積	年平均流入量	貯水容量	有効貯水容量	死水容量	利水容量	治水容量
ロックフィル	1970/1976	多目的	33.6	324	4	?	陸埠大渓	55.5	0.5346	0.2599	0.1825	5 万 m^3	0.1825	無し
③(計画) 洪水量					④開放式洪水吐		⑤トンネル式余水吐			⑥導水トンネル(ダム左岸)			⑦発電所	⑧給水区域
当初計画	PMF	既往最大	発生年	左確率	堰頂幅	放流量	延長	放流量	断面(幅 x 高さ)	延長	始点より 161 m で 2 分岐 (発電及び給水用に分れる)		2 x 320 kW	余姚市街区
1/50	1/2000	?	?	?	67 m	1,264 m^3/s	119.47 m	125 m^3/s	3.2 x 4.5 m	231.7 m			1 x 250 kW	

現況.	1	位置・ダム形式等：姚江支流の陸埠大溪に位置する粘土を採用したコア型中型ロックフィルダムで、流域の年平均降水量は 1,734mm。→時間最大雨量は 342 mm。また、基礎の地質は凝灰岩であるが非常に硬い。
	2	ダムの目的は、洪水調節、灌漑、都市給水、発電、養殖等。→給水区域は、余姚市街区の他、ダム下流の鎮 1 ヶ所。養殖は推奨していないが、れん魚という水草を食べる魚を放流している。
	3	1986 年から余姚市街区に給水を開始し、現在の給水量は 5 万 5,000 m^3/ 日。ダムの年間灌漑用水量は 550 万 m^3。2003 年から、トンネルを通じて梁輝ダムに年間平均 2,000 万 m^3を送水。
	4	通常貯水位：46.19m (その場合の貯水池容量は 1,830×10^4 m^3)、最低水位：19.09m (最低容量は 5×10^4 m^3)、設計洪水位：49.27m (その場合の貯水池容量は 2,310×10^4 m^3、最大放流量は 740 m^3/s)、改変後の洪水位：50.89m (その場合の貯水池容量は 2,625×10^4 m^3、最大放流量は 1,317 m^3/s)
	5	洪水の防御対象：下流 3km に陸埠鎮があり、鎮の約 30 万人の人口、15 万ムー余りの田畑、及び杭甬（杭州～寧波）高速道路、蕭甬（蕭山～寧波）鉄道等
	6	ダムにはこれまで 3 回、深刻な亀裂が生じた。第 1 回目：1973 年冬に発生。翌年 3 月亀裂に対する開削充填処理を実施。第 2 回目：1977 年に発生。縦方向の亀裂、長さ：276m、表面亀裂の幅：最大で 5～7mm、最深：49.20m。1978 年 3～7 月に局部の開削と充填処理を実施。1979 年、ダム上部に第 3 回目の縦方向の深刻な亀裂発生、安定分析によりダム斜面の滑落防止安定性が基準を満たしていないことが判明、1984 年末～1985 年初めにダム斜面の位置復元処理を実施。
	7	1986 年 12 月、1987 年 2 月に 3 つの探査坑を掘り、探査坑と合わせてダムの位置移動、沈下のデータを分析した結果、同ダムの最初の亀裂は不等沈下によって起き、亀裂の平面部分及び頭部の形状はいずれも沈下亀裂の特徴が現れていることが判明。後期の場合、亀裂の発生により滑動安定性が更に弱まり、亀裂の末期の発展プロセスでは明らかな斜面滑落亀裂の特徴をもたらし、例えば亀裂の末端が上流方向に湾曲する場合、従来の上流面の上部急勾配（1:1.42）部分の滑落防止安定安全係数が比較的小さいという事実と一致。
	8	1988 年の調査ではダムのシロアリによる被害が発見されたため、亀裂処理時にシロアリ防除措置が同時に行われた。亀裂処理にはシロアリ防除剤混入土を採用して埋め戻した。
	9	1995 年にはダム下部の基礎部分における圧力測定管の水位が異常に上昇する現象が発生。分析により当該箇所に浸透が存在することが判明。専門家はダム基礎の浸透の安定性についてなお懸念を持ち続け、浸透に対する必要な観測設備を補完し、一歩進んで分析論証を行うよう提案した。
	10	同ダムの 3 回にわたる深刻な亀裂の発生、1995 年のダム下部基礎の元 C4 圧力測定管水位の異常上昇現象の発生は、地元政府機関、水利行政主管部門及びダム管理部門により重視され、1998 年～2002 年、1 回目のダム安全性能評価を実施。2002 年 6 月、第 1 回安全性能評価の要件に基づき、15 本の圧力測定管を再設置、C4 圧力測定管に対する封鎖が行われ、周囲の浸透防止体に対し粘土注入処理を実施。その後の観測で再度一部の圧力測定管の水位に異常上昇現象が見られた。そのため、2005 年 11 月にダム管理部門は『ダム安全評価規則』（水建管[2003]271 号）及び『ダム安全評価ガイドライン』(SL258-2000）に基づき、ボーリング試験、コンクリートと金属構造に対する安全検査を補完的に実施、陸埠ダムに対し第 2 回の全面的な安全性能評価を行い、ダムに存在し得る安全上の危険を精査、ダムの安全な運用管理と施設効果を十分に発揮するための意思決定に参考資料を提供し、かつその後の危険除去と補強設計のためにデータを提供。
	11	管理スタッフは 30 人。
課題	1	ダムにシロアリによる被害が見られる
	2	浸透防止システムに欠陥があり、ダム基礎及びダム周囲の接触地帯に浸透の隠れた危険が存在し、ダムの浸透の安定は基準条件を満たしていない。
	3	トンネル式余水吐の構造が簡易で、急勾配槽の周囲壁の高さが不足で、エネルギー吸収と衝突防止は条件を満たしておらず、エネルギー吸収装置の左岸縁の斜面は容易に崩壊し通水水路を塞ぎ、洪水放水の安全に影響を及ぼす。下流の住民の生命と財産に脅威をもたらし、社会の安定に悪影響を及ぼす。
	4	トンネル式余水吐の構造と配置が不合理的で、トンネルのライニング強度と亀裂耐久性は基準条件を満たしておらず、出口のアーチ型ゲートの増設はトンネルの設計運用条件を変え、安全な運用にマイナスな影響を与えている。
	5	トンネル式余水吐と通水トンネルの入口ゲートと開閉装置はいずれも耐用減価償却廃棄年限を超過しており、トンネル式余水吐出口のアーチ型ゲートはトンネル体の耐力状態を変えて、その安全な運用にマイナスな影響を与えている。
	6	既存のダム安全モニタリング項目は不完全で、観測設備は不完全であり、観測手段は立ち遅れ、安全管理業務のニーズを満たすことが難しい。
	7	ダム湖底の有機物の堆積と腐乱、上流の工業汚染(小型企業の垂流しがあり、規制している)と生活汚染などの要素により、陸埠ダムの水質が水質基準に達しておらず、窒素、リンの含有量が基準を超えている。陸埠ダムは余姚市の飲料水の主な水源地である。都市化プロセスの加速と都市部・農村部の給水一体化の実施に伴い、その給水機能は更に顕在化しており、ダム水質に対する効果的な保護と改善は一刻も猶予できない課題となっている。→汚泥については浚渫している。

質問票	
1. ダム	ダムの構造について (ダム標準断面図、平面図、配置図等)及びシロアリの被害の具体例について(例えばコア部への被害等)　⇒上流面は石張り及びブロック張り。両岸のアバット部にカット・オフを入れてシロアリの侵入防止対策を実施した。
	河川維持流量の放流の有無について？⇒放流したことはあるが、現時点では対応できない。
	ダム・堤体の観測機器の設置状況(種類、図面等設置位置)及び観測記録？⇒堤体変位、沈下、浸透圧力計(止水壁の上下流に各 2 ヶ所、下流側に 4 ヶ所) 設置
	ダム・堤体の漏水量計測の有無及び有る場合は漏水量の記録 ⇒漏水量は少ないため、測定していない。但し、浸透圧力は上記のように計測している。
	ダム建設時の仕様、施工記録。特に、ダムの基礎処理について(コンソリデーション・グラウチング実施の有無、地質状況等)⇒コンソリデーション・グラウチングは実施。地質は凝灰岩であるが、非常に硬い。
	地震計設置の有無及び四川大地震の影響？⇒地震計は設置していない。中国の基準では、この地域の設計震度は 6 のためそれで設計されている。
2. 貯水池	陸埠大渓水系図及び流量観測所(位置、流域面積、年次別流量記録等)、陸埠ダム(貯水池)の湛水面積？⇒流量観測所はない。雨量のみ、陸埠ダム、梁輝ダム共にダムサイトを含め各 4 ヶ所で観測。流量への換算は、中国において作成されている地域別の公式により実施。
	有効貯水容量、堆砂容量、利水容量、治水容量及び水質保全対策について？⇒有効貯水容量、利水容量は上記のとおり。堆砂容量という名称は無く、死水容量として上記に示す。治水容量はこのダムでは無いため、有効貯水容量が利水容量となっている。水質保全対策については、関連の行政機関が実施中。
	貯水容量検証のための深浅測量実施の有無及び有る場合はその結果⇒補修事業で深浅測量を実施したが、堆砂は少なかった。
	貯水池内の地滑りの有無及び有る場合は位置及び記録(崩落土量等) ⇒無し。
	ホテイアオイ等水草の有無及び上流域も含めた水質保全対策の有無或いは水質保全に係る規制の有無⇒ホテイアオイ等水草、ゴミ、流木は殆ど無い(1992 年の大洪水時には若干あった)。このため、塵芥ある場合、その除去はダムの係員が人力で実施している。水質については、ダム上流にある小型企業が排水を垂れ流ししていたため、規制を実施中。貯水池内はダムの係員が管理しているが、上流域の郷鎮には清掃係員を配置し、流入水の水質保全を図っている。水質保全に係る規制はある。
	貯水池内堆砂対策実施の有無について⇒堆砂が少ないため、実施していない。
	社会環境変化による運用・容量配分の見直し⇒灌漑については、節水灌漑を実施しており増加する上水に振り分けている。また、慣行水利権という概念は中国では無く、一部地域で研究の段階である。
3. 洪水量	既往最大洪水量、発生年、開放式洪水吐の最大放流量、ゲートの有無及び有る場合、ゲート図面及び維持管理状況、漏水の有無⇒1992 年には、ほぼ 20 年確率に相当する洪水があり、放流量は 196 m^3/s であった。また、2006 年には降雨が長引いたため流入量としては最大で計 1,997 万 m^3、放流量は 164.5 m^3/s であった。
4. 余水吐	トンネル式余水吐は計画洪水量改変時に設置されたものと考えられるが、その構造図、断面図、最大通水容量、ゲート維持管理状況等⇒計画洪水量、PMF は当初の設計のままである。
5. 取水トンネル	形式、取水(放流)量、ゲート維持管理状況、網場の有無、流木対策等⇒取水トンネルは全てトンネルではなく、水管橋もあり、梁輝ダムに連絡している。従来は水位を下げてゲートを点検していたが、補修事業で、点検用ゲートをトンネル入口に新設したため、その必要が無くなった。ゴミ、流木等が殆ど無いため、網場は無く、流木対策も取られていない。
6. 水力発電所	発電所の位置、発電機の種類・出力等
7. 管理体制等	施設及び利水、洪水制御等の指揮・管理主体：？⇒大型ダムの場合は省であるが、陸埠ダム及び梁輝ダムは中型ダムのため寧波市水利局が管理主体となる。小型ダムは余姚市水利局が管理主体となる。
8. 必要資料	ダム操作規則、ダム観測機器配置図・観測記録(漏水量、間隙水圧等)、ダム構造図、洪水調節規定、洪水制御システム、遠隔測定システム、指揮・管理組織図

＜註＞単位/ 流域面積：km^2、年平均流入量、貯水容量：億 m^3、

5. 湖南省六都寨ダム概要及び質問票(回答一部記入)

①ダム							②貯水池							
形式	建設年	目的	堤高	堤頂長	堤頂幅	堤体積	水系	流域面積	年平均流入量	貯水容量	有効貯水容量	堆砂容量	灌漑容量	治水容量
ロックフィル	1975/1991	多目的	72.5	480	8	?	辰水	338	2.97	1.311	1.096	?	0.763	0.139
③(計画) 洪水量					④洪水吐(常用)		⑤導水トンネル			⑥土砂吐トンネル			⑦発電所	
当初計画	改変	既往最大	発生年	左確率	ゲート 3 門		内径	延長	設計放流量	延長	最大放流量		年間発電電力量は 3,000 万 kWH	
2,130 ㎥/s	2,490 ㎥/s	876 ㎥/s	1995	1%			3.5 m	176 m	27.2 ㎥/s	262.5 m	115.2 ㎥/s			

現況.	1	位置・ダム形式等：資水支流の辰水の中流に位置する傾斜コア型ロックフィルダムで流域の年平均降水量は 1,452～1,568 mm の間。→2 月は降雨が多いが、梅雨・台風の影響は殆ど無し。
	2	ダムの目的：灌漑を中心に、洪水調節、上水道、発電等。→上水道は、ダム周辺の集落の約 2 万人に供給。
	3	ダム施設：ダム堤体、洪水吐き、土砂吐きトンネル、灌漑・発電導水トンネル等。
	4	漏水観測施設：下流面最下部。
	5	洪水吐：左岸鞍部にあり、ゲート制御による非常用洪水吐があり、全長 833.5m、取水溝、シュート、調整池、排水溝などで構成されている。
	6	灌漑・発電導水トンネルは分水機構設置箇所の左側の山体の中にあり、ポンプ圧送方式を採用している。
	7	土砂吐トンネルは導水トンネルを改造したもので、漸変区間、放物線区間、円弧区間、平洞区間で構成されている。洞内径は 3.0m。
	8	当初計画の 2,130 ㎥/s は 100 年確率。1995 年の洪水流入量は 1,420 ㎥/s で放流量が 876 ㎥/s である。
課題	1	堤体外壁からの漏水：1975 年、堤体外壁に 21 箇所の漏水箇所が発見された。パイピング作用により漏出点が上向きに伸び、泥砂を伴った漏水が見られ、最大漏出量が 87.6l/s に達した。また、堤体外壁に 13 箇所の浸潤帯が形成され、表面が海綿状を呈した。総面積は 1,080 ㎡。各漏出点と浸潤帯に導水溝を切り、配水管を設置するなどの措置を行った。数年間の観察の結果、堤体表面は乾燥してはいるものの、浸出量が減少したわけでは決してない。堤体の安全への脅威は今も消えていない。更に、シロアリ被害が目立つと共に堤体安全監視措置が不足しており、洪水調節道路にも不備が見られる
	2	1995 年、洪水吐導流壁左右の壁に 7 本の浸透性亀裂が発見された。開口部の幅は 1～5mm で、水門の台座上段にあり、亀裂部分の鉄筋が腐食しており、越流堤面にも亀裂が出現し、コンクリートが著しく劣化し、堤体の安全が脅かされた。1998 年、側壁の亀裂の腐蝕部分を排除し、エポキシ系樹脂を注入して鋼板処理を行った。しかし、効果はあまり顕著ではない。また、鋼板の緩みが相次いで発見され、亀裂も再び開き始め、その幅は 8mm に達している。
	3	洪水吐跳水池の壁の高度が足りず、コンクリートの劣化も著しく、1995 年、跳水池の壁の高度不足により、放流した水が鉄砲水となって発電所を襲い、発電所が水没して多大な経済損失を招いた。1999 年、跳水池調左壁に幅 10m、長さ 50m の消波措置を追加したが、効果はあまりよくない。→消波措置でなく、擁壁。
	4	シュート部導流壁？の高さとライニングの厚みが足りないために、1995 年に左岸の壁が 90m にわたって破壊され、1999 年、破壊された部分について補強工事を行った。
	5	導水トンネルの坑内に開口幅 3～5mm、20 本余りの縦横の亀裂が入り、1997 年、トンネル出口右側の山体に集中して漏水箇所が出現。漏水に灰色のスラッジが混じり漏水量がダムの水位の上昇とともに増加。1998 年 12 月、トンネル内の亀裂に薬液注入処置を施したが、顕な効果は見られなかった。また、トンネル出入り口部分の山体に地滑り発生の可能性がある。→トンネル施工時に地山を緩めた可能性がある。

質問票

1. ダム	ダムの構造について (ダム標準断面図、平面図、配置図等)及びシロアリの被害の具体例について(例えばコア部への被害等)→ダム構造に関する基本図面は入手。シロアリの被害については見つけにくいため、場所は特定できないが、コア部への被害への被害は無い。また改修した箇所で一番深いものは下流面で 2.5 m 程度あり掘返して埋戻した。
	ダム・堤体の観測機器の設置状況(種類、図面等設置位置)及び観測記録(漏水量以外)？
	ダム・堤体の変位及び漏水量記録→合計値で、水平方向：8 cm、垂直方向(沈下)18 cm である。漏水量はダム下流面法尻最下端に三角堰を設けそこで測定。
	ダムの設計図書(特に、堤体の設計)、ダム建設時の仕様、施工記録。
	洪水吐は常用と非常用洪水吐の 2 種類と見做されるが、放流量の分担、構造等について。→非常用洪水吐は無い。
	洪水吐は導流壁、跳水池の壁等のコンクリート及びゲート等鋼構造物の劣化の 2 項目が問題点であるかどうか？
	課題 1 の「洪水調節道路」の意味について。課題 2 の「エポキシ系樹脂を注入して鋼板処理を行った」理由について。→課題 1 は、道路を削除。課題 2 は、鉄筋の錆びを防ぐため、エポキシ系樹脂を注入し、亀裂拡大を防ぐため、鋼板処理を行った。
	課題 3 の内容が不明なため補足説明を要す。
	課題 5 のトンネル出口漏水箇所からの漏水量の増減について。
	河川維持流量→無し。但し、下流に支川があり此処から補給可能。
	地震計設置の有無及び四川大地震の影響→揺れはあったが、影響はない。
	凍結・融解作用→0℃以下になることはあるが、氷は張らないため、凍結・融解作用は無い。
2. 貯水池	辰水水系図及び流量観測所(位置、流域面積、年次別流量記録等)、六都寨ダム(貯水池)の湛水面積？→降雨資料は水文局が管理。上流域の流量観測所は無い。湛水面積：5.44 km^2
	堆砂容量、利水容量、治水容量及び水質保全対策について？→灌漑容量、治水容量は最上欄参照。水質保全対策については、環境保全局の管轄であるが、安全に整備されていない。
	貯水容量検証のための深浅測量実施の有無及び有る場合はその結果→無し。
	貯水池内の地滑りの有無及び有る場合は位置及び記録(崩落土量等) →無し。

	ホテイアオイ等水草の有無及び上流域も含めた水質保全対策の有無或いは水質保全に係る規制の有無→ホテイアオイ等水草：殆ど無い。上流域も含めた水質保全対策→上流域の郷鎮に河川の清掃員を配置し、定期的にゴミ、浮遊物等を除去している。
	貯水池内堆砂対策の有無について→貯水池の堆砂は少ないが、貯水池流入部で排砂を実施したことがある。
	土砂吐トンネルは導水トンネルを改造したものでなく、仮排水路トンネルを改造したと考えられるが。→その通り。また、土砂吐トンネルを開けた実績の有無及びその結果は。→無し。
	社会環境変化による運用・容量配分の見直し。→現在、隆回県には六都寨ダムを含め水源が 2 ヶ所あり、この内の 1 ヶ所を使用しているが、将来、水需要が伸びた場合、六都寨ダムからも供給する予定。
3. 洪水量	既往最大洪水量、発生年、洪水吐の最大放流量、ゲート図面及び維持管理状況、漏水の有無、→1995 年 6 月 30 日、最大洪水量：1,420 m^3/s、最大放流量が 876.6 m^3/s である。
4. 導水トンネル	ポンプ圧送方式となっているが、その理由は。取水量、ポンプ維持管理状況、網場の有無、流木対策等→ポンプ圧送方式は翻訳の間違いで圧力式トンネルである。また、流木は殆どないため網場はつけていない。圧力式トンネルの取水口の前面にはスクリーンを設け人力で排除している。
5. 水力発電所	発電所の位置、発電機の種類・出力等：左岸アバットの下流側及び洪水吐跳水池の左岸側。
6. 管理体制等	施設及び利水、洪水制御等の指揮・管理主体→資料依頼したが、未入手。
7. 必要資料	ダム操作規則、ダム観測機器配置図・観測記録(漏水量、間隙水圧等)、ダム構造図、洪水調節規定、洪水制御システム、遠隔測定システム、指揮・管理組織図→資料依頼

＜註＞単位/ 流域面積：km^2、年平均流入量、貯水容量：億 m^3、

日本政府技術協力の申請表

一、　申請日：2006年11月6日

二、　申請機関：中華人民共和国水利部国際合作と科学技術司、建設管理司

三、　プロジェクト名：ダムの再開発と管理モデル

四、　実施機関：水利部人材資源開発センター、水利部ダム安全管理センター

住所：北京市海淀区復興路甲1号

担当者：杨天秀

電話番号：010-63204395　　ファックス番号：63204380

Eメール：yangtianxiu@mwr.gov.cn

五、　プロジェクトの背景資料

中国にはダムが85,160基あり、洪水防止、給水、発電などの重要な任務を担っているが、歴史的な原因で、多くのダムは隠れた危険が存在する。初歩的検査によれば、危険性のあるダムは約40%前後を占める。1954年から2005年の51年間、中国では3,486基のダムが決壊し重大な損失を蒙った。1975年8月の河南板橋ダムの決壊事件では、2万6000人の死者を出している。本来は水利を起こし害を取り除くために建設したダムが、ダムの下流居住民の生命と財産を脅かす重大な脅威となっている。そのほか、危険なダムは正常な貯水作用を発揮できないので、水資源の調節能力も低く、下流地区の生産、生活、生態用水も十分満足できず、居住環境は絶えず悪化している。危険ダムの上流ダム区域の範囲内では、正常な設計水位に基づいて貯水できないため、水位変動区間の岸辺は長期間露出し、良好な植被が形成されず、土壌流失が進み、ダム区域の生態環境は悪化しつつある。

このような状況は危険ダムの影響範囲の居住環境を悪化し、生産生活環境の危険化、生態環境の退化、住民生活の貧困化を招き、社会経済の発展と社会の安定に影響を及ぼし、調和のとれた社会を建設する国の総体目標の実現に影響を与えている。

初歩的統計によると、県以上の都市の安全を脅かす大型中型の危険ダムは421基ある(その内大型ダムが115基、中型ダムが306基)。大型危険ダムの影響下にある都市は70市92県で、中型危険ダムの影響下にある都市は109市193県である。都市、交通幹線と工業鉱業エリアの上流にあるダムが一旦事故を起こせば、その下流は壊滅的な災難を浴び、重大な損失を蒙る。

危険ダムが正常に貯水できないため、洪水防止用貯水量は150億m^3減少し、水利振興用貯水量は120億m^3減少し、給水能力が170億m^3減少し、灌漑面積は約200万ヘクタール減少する。

中国政府は危険ダムの修復を非常に重視し、1986年第一回目として43基の重点危険

ダムを選定し、1992年には更に重点危険ダムを38基選定して修復を行った。1998年大洪水後の三年間、中央政府は34.115億元を投入し、183基の大型中型危険ダムを補強した。2004年の末、1,346基の中央政府補助プロジェクトの投資計画を基本的に完成した。2005年6月から12月に、これらプロジェクトの対策効果に対して検査と評価を行った。

資金と技術的原因で、危険ダムの修復速度は遅く、危険ダムは今後相当長い期間に存在する。如何にして管理手段の改善を通じて危険ダムの影響範囲内にある居住環境を改善して、調和のとれた社会の実現を促進することは、非常に現実的かつ差し迫った問題である。日本の技術と資金援助はこの面で顕著な役割を発揮することが出来るのであろう。上述の理由によって本プロジェクトの申請を提出する。

六、プロジェクトの概要

(一) 上位目標

(1) ダム管理の完備

中国政府のダム修復目標と計画に基づき、ダムの安全管理、ダム水門の安全運転、ダムの危険排除・補強、予報警報、住民の避難とダム地域の綜合整備などの新技術を導入し、人材育成、技術モデルなどを通じて中国において普及し、危険ダムの危険脱出を加速し、暫時危険脱出が出来ないダムは、その影響範囲内で安全管理を通じて決壊事故を減らし、不可抗力の下で発生した決壊事件も、出来るだけ死傷者数と財産の損失を減らし、ダムの機能を回復し、ダムの管理レベルを向上する。

(2) ダム環境の改善

合理的な運用と管理を通じて、利用可能な水を増やすことが出来、特に生態環境用水量を増やし、影響範囲内の生態環境と経済の発展環境を含む居住環境を改善する。有効的措置を講じて、ダム地域周辺の住民の参加を強化し、ダム地域の環境を保護し、ダム地域の環境生態の改善を促進する。

プロジェクト実施後5～10年の間にダムの管理を完備し、ダムの管理レベル及び運行状態を向上させ、ダム決壊事件の発生を減少される。決壊を防止する意識が向上され、重点危険ダムについてはリスク管理メカニズムが形成され、決壊事件における死傷者数が大幅に削減される。ダムの影響範囲内の生態環境が徐々に改善して安全度、快適度を向上し、経済発展のテンポを速める。

(二) プロジェクトの目標

導入する技術は、有効的かつ経済的で、中国の実情に適応し、試行ダムの安全、経済と生態の面で効果が顕著で、ダムの管理者から歓迎され、受け入れ易く、その上改善後の技術は簡単かつ実用的で、普及しやすいものでなければならない。大型中型危険ダムの指導者と技術責任者は、プロジェクトの実施期間において技術研修を受け、リスク管理の知識と技術を掌握する。

プロジェクトの実施を通じて、中国のダムリスク管理に適応する知識及び技術を導入し、全国範囲において計画的に普及される。5年以内に国内各地のダムの安全管理及び技術者に対し順繰りに研修を行い、ダムの安全操作プロセスにかかるガイドラインを作成し、ダムの安全運行に用いる。同時に技術交流を強化するために、毎年1～2回にわたって全国的なダムの危険回復・補強に関するワークショップを開き、ダムの安全運行に信頼性のある技術的サポートを提供する。

（三）成果

1　日本からの導入技術文書と評価報告書

2　中国で展開する危険ダムのリスク管理の計画書

3　試行ダムの活動計画と技術総括報告書

4　普及技術の研修計画

5　技術普及の研修教材と指導文献

6　ダムの安全操作プロセスガイドラインの作成

7　日本の技術の視察報告書

8　プロジェクト終了後評価報告書

（四）プロジェクト活動の内容

1　日本のダム安全モニタリング、リスクの予報警報、ダムの危険回復・補強、生態目標を配慮したダムの最適運用、ダム上下流の生態修復などダムの安全管理技術。

2　国内において2～3の大型中型危険ダムを試行ダムとして選択し、中日双方の専門家を招聘して指導し、危険回復・補強とリスク管理案を作成し実施に取り組む。これを踏まえ、ダムの安全操作プロセスガイドラインをまとめ、有効的な運用を通じて、水資源利用率及び洪水防止能力を向上し、影響範囲内の社会経済の発展と生態環境の改善を促進する。定期的に総括し、わが国の実情に基づいて導入技術を完備させ、徐々に国内で普及する。

3　ダム管理責任者を主な対象とした高級研修コースを毎年2回開き、1回に100人を集め、導入技術に対し研修と研究討論を行い、試行ダムの技術利用状況を調査し、これを五年続ける。

4　必要に応じて毎年1～2回日本の技術に対して視察を行い、中日間の技術交流を促進する。

5　プロジェクトの進展に基づき、技術報告書、指導要綱などを作成する。

（五）中国政府のローカルコスト

プロジェクト実施に必要な資金はプロジェクト実施機構によって調達される。

プロジェクト事務所が水利部人材資源開発センターに設置されプロジェクトの実施に責任を負う。日本人専門家の執務室(机、椅子、ロッカーを含む）は人材センターによって解決される。

（六）必要とする日本政府の投入

長、短期専門家の派遣、国内国外研修 、プロジェクト実施に必要な機材供与等。

七、プロジェクトの実施期間

2008 年 5 月～2013 年 5 月

八、実施機関

水利部人材資源開発センター、水利部ダム安全管理センター。

九、関連の活動

大型中型危険ダムの主要管理者と技術責任者を対象とする研修を行うと同時に、彼らによって傘下機関と関連機関に対し技術の移転と研修を進め、技術の普及範囲を拡大し、技術の普及を加速する。

技術研修と視察を通じて、中日両国技術者間の交流と友情を深める。

十、裨益者

国。予想外の災害の発生を減らし、社会の安定と経済の発展を向上する。水資源の利用率を向上する。

影響範囲内の住民。生命財産の安全保障を強化され、経済発展の潜在力を高め、居住環境を改善する。

ダム管理機関。管理レベルと管理効果を向上する。

十一　治安状況

モデル地点の自然環境と治安環境は良好。

十二　その他

無し。

潘家口ダム、大黒汀ダム概要

一、施設の概況

1. 灤河流域の概況

灤河流域は華北北部に位置し、北はモンゴル高原から始まり、南は渤海に臨み、西は潮白、薊運河を境界とし、東は遼河と隣り合い、流域の総面積は 44,750 ㎢で、うち山間部面積は 43,940 ㎢、平原面積は 810 ㎢である。

灤河の源流は河北省承徳市豊寧県の北西の巴彦図古爾山麓から発し、張家口地域、内モンゴル、承徳、唐山地域を流れ、楽亭県で渤海に流れ込み、本流全長は 877 kmである。流域面積が 100 ㎢以上に及ぶ 1～3 級支流は 105 本、10～100 ㎢未満の支流は 729 本。

当該流域は東アジア・モンスーン気候区に属し、南北の気候の格差は比較的大きく、気温は北から南に向けて高くなっている。冬季は寒冷で乾燥し、夏は酷暑で雨が多く、昼夜の温度差が大きい。降水は年ごと及び年内の変動が激しい。雨量の集中と局部的な暴雨が比較的多いという際立った特徴が見られている。降水量の 70～80%は毎年の 7～9 月に集中している。

2. 灤河導水中枢施設の概況

灤河導水中枢施設は河北省遷西県内を流れる灤河の本流に位置し、灤河の水資源を開発し、流域を跨いで天津市と河北省唐山市に給水する大型水利施設群で、潘家口水利中枢、大黒汀水利中枢、及び灤河導水中枢ゲートの 3 つの部分で構成されている。

潘家口水利中枢施設は灤河の中流に位置している。波及する流域面積は 33,700 ㎢で、全流域面積の 75%を占めている。ダムサイトから上流の長年平均年間表流量は 24 億 5,000 万㎥、平均降雨量は 400～700mm である。ダムの総容量は 29 億 3,000 万㎥。同施設は 1975 年に着工し、1985 年にほぼ竣工した。ダム本体 1 基、付帯施設 2 基、ダム式水力発電所 1 ヵ所などの構造物で構成されている。ダム本体はスロット付コンクリート重力式ダムで、1／1,000 年の計画規模で計画され、5,000 年に 1 度の確率で発生する規模の洪水を見込んだ校正が行われた。ダムの最大高さは 107.5m、ダム上部の長さは 1,039m である。発電所には 15 万 kW の通常発電機ユニット 1 台と 9 万 kW の揚水エネルギー蓄積発電機ユニット 3 台が設置されている。

大黒汀水利中枢施設は潘家口ダム本体の下流 30km の地点に位置し、ダム容量は 3 億 3,700 万㎥である。施設は 1973 年 10 月に着工され、1982 年に基本的に竣工した。その機能は潘家口と大黒汀の二大ダム区間の水流入を堰き止めて貯水し、潘家口水利中枢による調節の水量を受け、水位を上げ、天津市と唐山市に向けて水を供給することである。ダム本体 1 基、コンクリート付帯施設 2 基、水力発電所 2 ヵ所などの構造物で構成される。ダム本体はスロット付コンクリート重力式ダムで、1／100 年の計画規模で計画され、1,000 年に 1 度の確率で発生する規模の洪水を見込んだ校正が行われた。ダムの最大高さは 52.8m、ダム上部の長さは 1,354.5m である。河床の発電所には 8,800kW 発電機ユニット 1 台、頭首の発電所には 3,200kW 発電機 4 台がそれぞれ設置されている。

灤河導水中枢ゲートは灤河から導水し天津と唐山に用水を供給する施設の要衝で、大黒汀水利中枢施設の頭首発電所の排水口から下流 500m の地点に位置し、幹線水路を通じて大黒汀ダムと繋ぎ、灤河からの天津・唐山への導水量をコントロール・調節する機能を果たしている。

二、ダム施設の運営管理

20 数年の建設と発展を経て、灤河導水中枢施設が比較的整備されており、施設の運営状況が良好で、管理能力と管理レベルが大幅に向上してきているため、施設と環境の様相は面目を一新した。灤河導水局はこれまで複数回も水利部に「全国水利管理先進集団」と授与され、海委（＝水利部海河水利委員会）に「水利施設運営管理窓口モデル機関」と命名されている。2003 年 11 月、水利部による国家一級水利施設管理機関の評価・審査に合格し、2004 年 1 月、水利部の承認を得て国家一級水利施設管理機関となった。2006 年 12 月、水利部による再審査・検収に合格している。

1. ダムの洪水調節と防災

（一）洪水調節と防災

灤河導水中枢施設は灤河の本流における唯一の制御的な洪水調節施設である。主な洪水調節機能は、設計基準に基づき京山（北京－山東済南）鉄道、大秦鉄道（大同－秦皇島間の石炭輸送専用線）、京哈（北京－ハルピン）高速道路と灤河下流の数百万の住民の生命と財産の安全を保証することにある。かつては複数回にわたり、下流地域の洪水ピークをずらす大きな機能を果たすことにより、20 数年来、灤河の中下流に大きな洪水災害が見られず、灤河下流の洪水調節の状況が根本的に変えられてきた。普降

ダムの建設以来、灤河に発生した最大級の洪水は 1994 年の「7.13」洪水であった。7 月 12 日から 13 日の 24 時間以内に、灤河流域全域は暴雨及び豪雨に襲われ、局部は特大級の暴雨が降り、流域の平均降雨量は 148.00mm に達し、降雨強度は北から南に向かって強くなっていた。興隆県の城達は 316mm、石洞子郷は 450mm と最大の降雨量を示した。当該降雨により、灤河流域の各主要河川でいずれも比較的大きな洪水が発生し、潘家口地点における洪水ピーク時の流量は 9,870 ㎥/秒に達し、15 年に一度という規模の洪水となり、1962 年以後の記録を塗り替えた。「7.13」洪水の調節に当たり、潘家口ダムは 3.81m の増水限界を確保、8 億㎥に及ぶ洪水のせき止め貯水を受け持ち、大黒汀ダムと共に洪水ピークの調節を行った結果、洪水ピーク時の流量を 11,760 ㎥/秒から 2,000 ㎥/秒に減らし、ピークの下流への到達時間を 8 時間ずらし、国家投資 2,000 万元により建設された白龍山発電所、及び楽亭小堰堤の安全を保ち、12 万人の人口を持っている村落、20 万ムーに及ぶ田畑は被害を免れた。

表 1　ダム建設以来の潘家口ダムの洪水

降雨年月日	洪水ピーク時の流量	洪水総量	ピーク出現日時
1984.08.10	1,770	2.23	10 日 20.00
1985.08.26	1,330	1.65	26 日 11:00
1986.07.30	1,010	1.24	30 日 17:00
1990.08.29	1,000	1.18	28 日 17:00
1991.07.28	1,350	2.03	29 日 19:00
1992.08.03	1,910	2.36	04 日 18:00
1994.07.13	9,870	8.67	13 日 12:00
1995.07.29	3,820	2.95	29 日 17:00
1995.08.02	2,610	3.33	03 日 13:00
1996.08.05	1,230	2.35	06 日 08:00
1998.07.06	2,120	2.29	06 日 21:00
2005.08.12	2,490	2.55	12 日 23:30

（二）洪水調節

潘家口ダムの増水期調節は通常の調節と予報調節の2種類に分けられる。潘家口ダムの上流で広範囲な降雨が発生し、かつ洪水がダムに流入し、ダム水位が216.00m未満と予報される場合、ダムサイトでは「先に貯水し、後に放水する」という原則により、通常の調節プランを採用して調節を行う。潘家口ダムの水位が216.00～218.00mである場合、予報調節プランを採用し、洪水の予報結果に基づき予備放水を行い、ダム水位を216.00mまで下げ、予報調節を行う。

大黒汀ダムについては、下流の洪水調節機能を持たないように設計したため、放水量に関する制限が設けられず、流入水量とほぼ同じ量の放水が行われている。

長年に亘って、当局は洪水調節責任制を全面的に実施し、各レベルの洪水防止組織を構築・整備し、灤河導水中枢洪水調節応急対策メカニズムと洪水調節規範化業務プロセスを確立し、洪水防止協議システムと洪水防止予報調節システムを構築・整備し、ネットワーク資源を利用し、洪水防止情報を収集・伝達・検索することができるようになった。

増水期前には、洪水防止各組織はレベル別の施設洪水防止安全検査を行い、局全体の洪水防止会議を適時に開き、洪水防止業務についての重点手配と配置を行い、洪水防止研修と実演トレーニングを積極的に展開する。

増水期には、当局は国家水害防止弁公室が承認した『潘家口増水期調節プラン』、『大黒汀ダム施設管理運用及び調節プラン』と洪水調節規程を厳格に執行し、洪水防止協議定例会議制度を真摯に執行し、調節権限の範囲内において、調節令の形で局所属の各部門に調節指令を下達し、かつ執行状況を追跡し、海河水利委員会洪水防止弁公室に適時に報告する。調節権限外の洪水については、海河水利委員会洪水防止弁公室の調節令を厳格に執行し、かつ適時に執行状況をフィードバックする。

増水期の後には、洪水調節審査評議制度に基づき、直ちに洪水審査評議業務を展開する。

2. ダムの利水調節

（一）潘家口ダムの年間表流量

潘家口ダムの設計上の年間表流量は24億5,000万㎥で、1980年以後の実際の年間表流量は16億㎥、1994年は36億2,000万㎥とダム建設以来の最大値を示した一方、2000年は3億4,000万㎥と最小値に落ちた。

（二）潘家口、大黒汀ダムの経年の給水状況

潘家口、大黒汀ダムは1980年から貯水と併せて灤河下流への農業用水供給、1983年には天津市に給水、1987年には唐山市に正式に生活用水供給、1989年には豊南に農業用水の供給を、それぞれ開始した。2006年12月時点の累計給水量は310億6,000万㎥で、そのうち灤河下流への農業用水供給が146億3,000万㎥、唐山市への生活用水供給が13億2,000万㎥、豊南への農業用水供給が21億1,000万㎥、天津市への給水供給が130億㎥であった。

1999年以来、灤河流域は干ばつと少雨が続き、潘家口ダムは天津市への水供給のために5回にわたりダムの完全放水を行い、累計で使用した完全放水容量は4億3,000万㎥に達した。年度別の内訳は、2000年が1億㎥、2001年が1億5,000万㎥、2003年が1億8,000万㎥だった。

（三）潘家口、大黒汀ダムのオーバーフロー放水状況

潘家口、大黒汀ダムは貯水を開始した後、1986年に潘家口ダムの貯水が満量となり放水が開始され、2000年までに、総オーバーフロー量は119億2,000万㎥に達した。そのうち天津に向けたオーバーフロー水は9,000万㎥、唐山向けは10億4,000万㎥、灤河向

けは107億9,000万㎥であった。オーバーフローが最も多かった年は1994年で、26億4,000万㎥に達し、1991年、1995年、1996年もいずれも20億㎥を超えた。

（四）ダムの長所を活かした調節

潘家口、大黒汀ダム施設の効果をより良く発揮させるため、各水利年度の初めに、灤河導水局はいずれも増水期の流入状況及び洪水後の流入予測に基づき、年度の分水計画を制定する。海河水利委員会が分水会議を開き、天津市、河北省の二つの省・直轄市に分配可能な水量を通報し、年度給水調節計画を制定し、かつ「水量に応じて電力量を定める」という原則に基づき年度発電計画を制定する。執行過程において、当局は天津市、河北省の省・直轄市の導水需要に基づき、実行可能な給水計画を詳細に立案し、かつ実際の流入状況に基づき修正を行う。給水契約、電力売買契約を通じて、双方の権利と義務の規範化が図られた結果、水料金、電気料金の徴収はよい状況を呈した。年度給水の終了後、調節業務に存在する問題を直ちに見出し、毎年の長所を活かした調節について分析と総括を行う。

ここ数年来、灤河導水局は業務構想を絶えず拡大し、灤河からの導水による水資源の適正配置と効果的利用を確実に強化してきている。潘家口ダムの洪水限界水位の動的制御に関する研究と応用を積極的に展開し、洪水の資源化につながる調節を実施している。2005年8月12日、洒河流域全域の洪水1億㎥の堰き止め貯水と有効利用に成功し、洪水を利用して天津市、唐山市に6,200万㎥を給水し、洪水資源の良好的利用を実現させた。2006年には、当局の提唱で陡河、邱荘、于橋、潘家口、大黒汀、桃林口のダム6期の合同調節メカニズムが確立、『潘家口、大黒汀、桃林口ダム合同給水調節管理規則』が調印され、『灤河導水施設洪水資源利用調節プラン』が制定され、灤河水資源導入の調整・制御能力と給水保障能力の向上のための基礎が打ち立てられた。

三、水資源の保護

（一）水資源の現状

潘家口ダム上流地域の国民経済の急速な発展に伴い、大量の工業、農業及び都市生活排水が潘家口ダムに排出されている。統計によれば、現在、灤河水系には河川への汚水排出口が全部で171ヵ所あり、潘家口ダムの水質に一定の影響を及ぼしている。

他方、ダム建設初期、現地の政府機関はダム建設のための移民に対し、養殖業の振興を支援してきた。現在、潘家口、大黒汀ダムには各種網箱が2万5,000個以上あり、地元移住住民の衣食問題が解決されたが、潘家口ダムの水体には軽度の富栄養化が現れている。

現在、潘家口、大黒汀ダムの水域は、地表水Ⅱ類あるいはⅢ類の水域基準を依然として維持している。

（二）水資源の保護

上述のダムに流入する河川への汚水排出、ダム区の網箱養魚などの問題に対し、当局の権限には限界があり、それに直接には干渉できないが、一貫して積極的かつ主導的に地方の港湾監督、漁政管理、環境保護などの部門と協議を行い、水源地の水質安全の確保に努力している。

当局は潘家口、大黒汀水源地の富栄養化対策の研究に積極的に取り組み、『潘家口・大黒汀ダム水源地保護計画』、『潘家口・大黒汀ダムの都市給水水源地安全保障計画』を立案し、重大な水質汚濁事故への高速対応メカニズムを確立し、河川への汚染排出口の登録・調査を完成し、水源地の環境水質パラメータのオンラインモニタリングを実施した結果、ダムの水資源を保全する上でしかるべき貢献をした。

四、洪水調節の技術支援

（一）水と雨の情報収集

気象情報の収集：気象衛星雲画像受信処理システム、中央気象台衛星情報伝送受信システム、気象情報ネットワーク洪水検索システム、気象通常モニタリングオートメーションシステムの構築を完成し、かつ業務レベルでの応用においてよい効果を上げている。承徳市気象局との協力を通じて、気象情報受信処理は基本的にコンピュータ化を実現し、洪水調節の指令・意思決定のために必要な気象情報をリアルタイムで提供でき、かつ1～7日間の自動更新天気予報の機能を基本的に備え、当局の洪水調節の指令・意思決定の予測可能な期間を延ばし、今後の流域降水予報の実施のために技術と情報面での準備を提供している。

水と雨の情報収集：潘家口、大黒汀ダムの上流流域の水事情遠隔測定システムにはセントラルステーション1ヵ所、衛星遠隔測定ステーション13ヵ所、超短波遠隔測定ステーション23ヵ所、中継ステーション3ヵ所が含まれる。システム全体が制御可能な流域面積は1万㎢余りで、大黒汀ダムより上の流域の主な支流と暴雨中心部が、いずれもシステムの制御範囲に入っている。

（二）洪水予報

当局は水利水電科学院水資源研究所と協力し、「潘家口・大黒汀ダム洪水・調節意思決定支援システム」を開発した。同システムは3年間に4回の洪水において実際に利用され、乙級予報プランの基準に合致している。

当局は河海大学と協力し、水事情広域ネット自動オンライン予報システムを開発し、水事情広域ネットによる水事情電報の受信と解読を通じて、「潘家口・大黒汀ダム洪水調節意思決定支援システム」とのリアルタイム・オンライン予報を実現した。

（三）洪水調節

洪水防止協議システムでは、灤河導水局の既存の水事情広域ネット、気象情報、水事情遠隔測定、施設状況情報、水文情報、ゲート監視制御、施設映像などの各独立システム情報を収集し、同一の情報プラットフォームに載せている。システム確立後、ネットワーク情報の検索、潘家口・大黒汀ダム重点施設地点に関する監視と監視制御、ネットワークによる洪水予報と調節の情報伝送を基本的に実現し、かつその他の洪水予報システムの予報結果との比較を行うことができる。また、専門家会合を通じて、それぞれの調節プランの計算、評価と選定が行われ、最終的に合理的な調節施策が確定される。

五、問題点及び協力内容

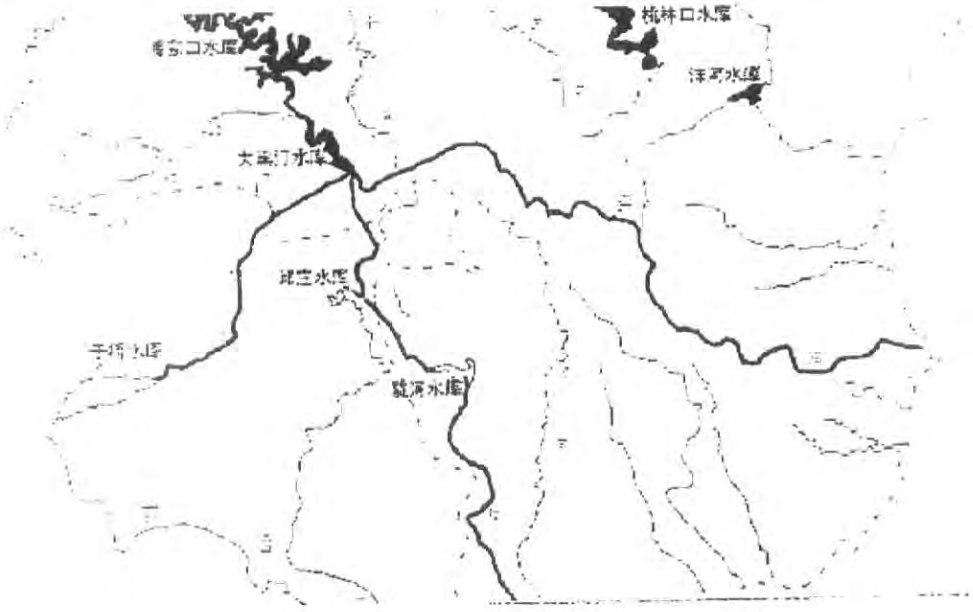
（一）潘家口、大黒汀ダムの区間が及ぶ流域面積は1,600㎢で、灤河流域の増水期における主な降雨の中心である。洪水が降雨の開始から、ピークとなってダムに流入するまで6時間ほどの時間しかなく、洪水予報の予測可能な期間は非常に短い。現在、潘家口・大黒汀ダム区間の洪水予報プランはまだ確立されていない。

大黒汀ダムの下流は灤河流域の洪水調節の重点地域であり、灤河下流の灤南、楽亭の小堰堤の設計流下量は1秒当りわずか5,000㎥で、灤河の設計流量の2～3年分に相当する。小堰堤内では12万人の人口と22万ムーの土地が保護され、現在、灤河下流の洪水予報プランはまだ確立されておらず、灤河下流の洪水ピークをずらすための調節と潘家口・大黒汀・桃林口3ダム合同最良調節に技術的サポートを提供することができない。

潘家口ダム洪水予報プランの制定が遠隔測定システムの構築より早かったために、現在、遠隔測定システムは洪水予報のデータベースとリンクしておらず、データ入力は手作業で行われており、洪水予報の作業時間が増加し、洪水予報の予測可能な期間に影響を与えている。

潘家口・大黒汀ダムの調節の最適化及び灤河下流の洪水調節のニーズを満たすため、潘家口・大黒汀ダム区間の洪水予報システムを確立し、灤河下流の洪水予報システム及び遠隔測定による雨量の潘家口ダムへの自動的流入に関する洪水予報システムを利用しなければならない。

（二）灤河導水施設の沿線には桃林口、陡河、邱荘、于橋、潘家口、大黒汀ダム６基があるが（位置は下図参照）、増水期の洪水調節と洪水後の給水調節において、ダム６基の合同調節の下での水資源の最良配置が十分に考慮されていないため、増水期には一部のダムは大量に放水し、一部のダムでは貯水が不足するという問題が起きやすい。灤河導水施設としてのダム６基の水資源の最良配置を十分に活かすために、ダム６基の水資源の最良配置の研究に着手し、ダム６基の水資源の最良配置プランを確立し泣ければらない。



（三）現在、潘家口・大黒汀ダムの増水期の洪水調節は基本的に通常の調節方式を採用している。この調節方式は増水期の制限水位が厳格に制限されており、増水期の流入水が比較的多い場合には増水期の大量放水をもたらしやすい。潘家口の増水期制限水位は216.00m、最高貯水水位は224.70m、洪水調節機能と利水機能が重なる容量は５億6,000万㎥で、利水機能を持つダム容量の30%近くを占める。潘家口ダムの洪水制限水位は相対的に低いため、増水期の洪水調節と給水の矛盾は比較的深刻である。1997年と1999年の潘家口ダム調節運用資料の分析によれば、潘家口ダムが洪水制限水位の制限を受けているため、1997年と1999年の２つの大干ばつの前年に、潘家口ダムの主増水期（７月15日～８月15日）にはいずれも多量の放水が行われ、1996年と1998年の主増水期の放水はそれぞれ７億3,500万㎥と４億500万㎥となり、灤河の水資源浪費はかなり多い。

灤河流域の地表水は連続して豊水または渇水の現象がしばしば起きるが、潘家口ダムは洪水制限水位と調節性能の制限により、貯水が連続渇水区間と特に渇水の年の需要に応え難く、ダムの効果は大きなマイナス影響を受けている。

最良調節モデルを確立し、ダム、大型堤防の安全を保障する前提の下で、ダムの洪水調節区の水没による損失の最小化、発電効果の最大化、下流生態環境流量の最良化、給水保証率の最大化など４つの最適化目標を達成し、ダムの合同調節のために技術的サポートを提供する。

（四）調節過程において、増水期には主にダム施設の安全、非増水期には給水量ニーズ

の満足を考慮する。各ダムにはいずれも発電機ユニットが設置されているため、実際の調節過程において水力エネルギーの最適化に関する考慮が欠けている。

増水期にはリスクコントロールを踏まえて水力エネルギーの調節の最適化、洪水資源の調節などの要素を考慮し、増水期における潘家口・大黒汀ダムの調節の最適化、灤河下流の洪水ピークをずらすための調節、潘家口・大黒汀ダムと灤河導水沿線におけるダムの合同調節による洪水資源の調節の最適化に取り組む。

非増水期には水資源の配置の最適化から出発し、水力エネルギーの調節の最適化を考慮し、給水期における潘家口・大黒汀ダムの調節の最適化、潘家口・大黒汀ダムと灤河導水沿線におけるダムの合同調節の最適化に取り組む。

陸水水利中枢施設の概要

一、施設の概要

陸水は長江中流の右岸における一級支流である。源流は湖南、湖北、江西の 3 つの省の境界にある幕阜山北麓から発し、本流は全長が 183 kmで、湖北省の通城、崇陽、赤壁、嘉魚の 3 県 1 市を流れ、武漢上流約 157 kmの古戦場である赤壁の陸渓口で長江に流れ込む。陸水の流域面積は 3,950 ㎢。27 億 1,000 万㎥に及ぶ年間表流量のすべてはほぼ降雨で形成され、かつ大小を問わない 98 本の支流を経て総容量 7 億 600 万㎥の陸水ダムに集まる。

陸水水利中枢施設は湖北省赤壁市の旧市街南端の陸水本流が渓谷から出た場所に位置し、ダムサイト面積が 54 ㎢に及び、ダム本体 1 基、付帯施設 15 基、余水吐、発電所建築物、船舶昇降機、南北灌漑用水路起点の施設、開閉ステーションなどの構造物で構成され、洪水調節を主とし、農業灌漑、水力発電、都市への給水、水運、淡水養殖、ダム観光と水利・水力発電科学実験機能を兼ね合わせた大（Ⅱ）型水利中枢施設である。施設は 1958 年 10 月に着工し、1967 年 7 月に水門が下ろされて貯水を開始、1969 年 12 月に最初の水力タービン発電機ユニットが発電を開始、1987 年 6 月に中枢の洪水調節補強処理が完成、1988 年 4 月に水電部の竣工検収に合格した。

二、運行管理状況

陸水実験中枢管理局は長江水利委員会の管理下にある外郭団体で、三峡実験ダムである陸水水利中枢施設を建設するために 1959 年に設立され、当時の名称は長江流域計画弁公室施工試験総隊であった。現在の在職従業員は 600 人近く、定年退職者は 408 人。陸水ダムの規模及び洪水調節を重点とする公益的性格に基づき、2003 年に水利部が陸水実験中枢管理局の公益事業の定員を 309 人と査定し、残りの在職従業員を施設の維持管理と後方勤務サービスの職員とした。

三、安全性能評定の状況及び主な問題点

運行環境と施設状況の変化に従い、中枢施設の全面的、協調的、持続可能な発展といった要件は一定の制約を受けている。

ダムの安全性能評定を経て、陸水水利中枢施設のダム本体・付帯施設の頂部あるいは防波護岸の高さがいずれも規定の要求を満たしておらず、洪水調節能力は設計上の洪水基準より低く、主な付帯施設の下流斜面の滑落防止安定係数が規格の要求を満たしておらず、一部の付帯施設には局部あるいは堤防の基礎部分の浸透が見られ、水門などの金属構造物の腐食が深刻で、主な部材の耐力余裕度が規格の要件を満たしておらず、開閉機及びメカトロニクス設備、ダムの安全モニタリングと水事情遠隔測定システムが老化していることが判明された。

これに鑑み、陸水ダムの運行管理体制の完備、危険除去と補強の実施は、陸水水利中枢施設の安全な運用を確保する上での重要な手段と措置である。2003 年、水利部長江水利委員会は専門家を招聘し陸水水利中枢施設についてダムの安全性能評定を行った。洪水基準、耐震の安定度、構造の安定度、浸透の安定度、運用状況及び主な問題点について再審査、分析と論証を行い、専門家グループの真摯な審査を経て、3 類ダムとする評定結論を出し、かつ期限付きでの危険除去と補強が必要という意見と提言を提出した。2003 年 7 月、水利部大パ（土に貝）（＝ダム）安全管理委員会は評定結果に対する審査を行った上、

3類ダムとする結論に同意した。長江水利委員会長江探査計画設計研究院の設計、水利部水利水力発電計画設計総院の審査を経て、陸水水利中枢施設の危険除去・補強工事のために総工期24ヵ月、総予算1億5,108万元を投入することが承認された。主な工事量はコンクリート約7万㎥、土堀り約12万㎥、水門更新25ヵ所、開閉機更新18台（セット）、金属構造物の解体及び製作・取り付け約2,900トン、管理範囲内の立ち退き住民150世帯、解体家屋の総面積約2万4,000m²である。本体工事は2006年12月に起工式を行い、施工段階に入った。

このほか、以下の問題が指摘されている。

――陸水水利中枢施設は86%の流域面積をコントロールし、流域の制御型施設に属しているが、洪水調節システムは完全に整備されておらず、容量が4億㎥に及ぶ青山ダムを含む、大小を問わない130数基のダムと下流の堤防はいずれも流域洪水防止調節システムに組み込まれている。

――陸水流域は湖北省南東部の暴雨地域に位置している。陸水ダムは不完全な通年調節ダムであり、山岳渓谷地形の河川という特性により、暴雨に遭うとダム水位は急激に上昇し、洪水調節のためにダム容量が小さいという比較的大きな矛盾があり、調節は非常に困難である。

――中枢施設の下流にある堤防の基準が低過ぎ、ダムの洪水防止調節と十分に釣り合わず、いったん決壊すると、下流の住民の生命・財産に巨大な損失をもたらす。

――ダムの生態保全と開発利用に一定の矛盾が存在する。

四、給水及び環境の状況

農業用水への年間供給量は1億3,000万㎥で、受益面積は15万ムーである。工業及び都市住民用水への供給量は8,000万㎥である。水源環境、重点名勝風景区、所轄範囲内の魚類、鳥類などの保護も解決が急がれる課題である。

陸埠ダムの概要

一、施設の概要

陸埠ダムは浙江省余姚市陸埠鎮を流れる姚江支流の陸埠大渓に位置し、集雨面積は55.5 ㎢、ダム総容量は2,625×10⁴ ㎥で、洪水防止、灌漑、都市給水、発電、養殖などの機能を兼ね備えた中型ダムである。施設はⅢ級に分類され、主な水利構造物のランクは3級である。1970年10月に着工され、1972年12月に放水口を閉め、1976年12月に本体施設が基本的に完成、1977年から運用に入り、1983年11月に竣工検収が行われた。

ダムの通常貯水水位は46.19m（1985年、国の高さ基準、下記も同じ）、その場合のダム容量は1,830×10⁴ ㎥、最低水位は19.09mで、最低容量は5×10⁴ ㎥である。1/50年（50年に1度）の計画規模で計画され、2,000年に1度の確率で発生する規模の洪水を見込んだ校正が行われた。設計上の洪水水位は49.27mで、その場合のダム容量は2,310×10⁴ ㎥、最大放水流量は740 ㎥/秒である。校正洪水水位は50.89mで、その場合のダム容量は2,625×10⁴ ㎥、最大放水流量は1,317 ㎥/秒である。

中枢施設は堰堤、洪水吐、トンネル式余水吐、通水トンネル、ダム下部の発電所などの構造物で構成される。堰堤は粘土を採用したコア型砂礫堤防で、上部の高さは51.79m、防波護岸上部の高さは52.99m、最大ダムの高さは33.6m、上部の長さは324.0m、幅は4.0mである。上・下流側はいずれも石積み保護斜面である。開放式洪水吐はダムの左岸に位置し、洪水吐堰は曲線型低高度の実用堰で、堰上部の高さは46.19m、幅は67.0mである。トンネル式余水吐はダム左岸の山体内、洪水吐の右側に配置され、アーチ型で、長さは123m、入口の高さは19.09m、出口の高さは16.95m、縦傾斜は1.7%、断面の大きさは3.2m×4.5m（幅×高さ）である。最大放水量は125 ㎥/秒。通水トンネルもダム左岸の山体内に位置し、トンネルの長さは275.3m、入口の高さは28.19m、前部161mのトンネルの断面は5m×3m（幅×高さ）で、その後は2つに分岐し、1つは余姚市街区に向けて給水され、もう1つは発電のために給水される。ダム下部の発電所の発電機は2×320kW＋1×250kWで、年間平均発電量は150万kWhである。

ダムは重要な地形に位置し、下流3kmに陸埠鎮があり、その安否が下流の陸埠、河姆渡、丈亭、三七市、大隠、梁輝、余姚市街区などの鎮の約30万人の人口、15万ムー余りの田畑、及び杭甬（杭州—寧波）高速道路、蕭甬（蕭山—寧波）鉄道の安全に関わる。2005年に国家水害防止総指揮部弁公室により全国洪水防止重点中型ダムに認定された。

二、運行管理の状況

ダムの在職管理スタッフは30人である。

ダムにはこれまで3回、深刻な亀裂が生じた。第1回目は1973年冬に発生。1974年3月下旬に亀裂に対する開削充填処理が、全ての亀裂が無くなるまで行われ、かつ斜面を削って新旧の土の結合を保証し、4月末までに基本的に終了した。第2回目は1977年に発生。縦方向の亀裂で、長さは276m、表面亀裂の幅は最大で5～7mm、最深は49.20mに達した。1978年3～7月に局部の開削と充填処理が行われた。1979年、ダム上部に第3回目の縦方向の深刻な亀裂が発生し、安定分析によりダム斜面の滑落防止安定性が基準を満たしていないことが判明、1984年末から1985年初めにダム斜面の位置復元処理が行われた。

1986年から亀裂問題の研究が始まり、1986年12月、1987年2月に3つの探査坑を掘り、探査坑と合わせてダムの位置移動、沈下のデータを分析した結果、同ダムの亀裂は

最初に不均等な沈下によって起き、亀裂の平面部分及び頭部の形状はいずれも比較的直観的に沈下亀裂の特徴が現れていることが分かった。しかし、後期になると、亀裂の発生により滑動安定性が更に弱まり、亀裂の末期の発展プロセスでは明らかな斜面滑落亀裂の特徴をもたらし、例えば亀裂の末端が上流方向に湾曲する場合、従来の上流斜面の上部急勾配（1:1.42）部分の滑落防止安定安全係数が比較的小さいという事実と一致していた。

1988 年の調査ではダムのシロアリによる被害が発見されたため、亀裂処理時にシロアリ防除措置が同時に行われた。亀裂処理にはシロアリ防除剤混入土を採用して埋め戻しした。

1995 年にはダム下部の基礎部分における圧力測定管の水位が異常に上昇する現象が発生した。ダムの 0+200 断面の従来の C4 圧力測定管の水位が異常に上昇する現象に対して、分析により当該箇所に浸透が存在することを判明した。寧波市水利局は 1998 年 9 月から 2001 年 5 月にダムに対し第 1 回の安全性能評価を行った。1 回目のダム安全性能評価では陸埠ダムを一類ダムと認定したものの、当時、必要な探査試験活動が行われなかったため、評価専門家はダム基礎の浸透の安定性についてなお懸念を持ち続け、浸透に対する必要な観測設備を補完し、一歩進んで分析論証を行うよう提案した。

三、ダムの安全性能評価状況

同ダムの 3 回にわたる深刻な亀裂の発生、1995 年のダム下部基礎の元 C4 圧力測定管水位の異常上昇現象の発生は、地元政府機関、水利行政主管部門及びダム管理部門により高度に重視された。1998 年～2002 年、1 回目のダム安全性能評価が行われた。2002 年 6 月、第 1 回安全性能評価の要件に基づき、15 本の圧力測定管が再設置され、C4 圧力測定管に対する封鎖が行われ、周囲の浸透防止体に対して粘土注入処理が採用された。しかし、その後の観測でまた一部の圧力測定管の水位に異常上昇現象が見られた。そのため、2005 年 11 月にダム管理部門は『ダム安全評価規則』（水建管[2003]271 号）及び『ダム安全評価ガイドライン』（SL258-2000）の要件に基づき、ボーリング試験、コンクリートと金属構造に対する安全検査を補完的に行った上、陸埠ダムに対し第 2 回の全面的な安全性能評価を行い、ダムに存在し得る安全上の隠れた危険を精査し、ダムの安全な運行管理と施設の効果を十分に発揮するための意思決定に参考資料を提供し、かつその後の危険除去と補強設計のためにデータを提供した。2006 年 11 月 20 日、評価を経て、陸埠ダムは三類ダムと認定された。

施設に存在する主な問題点：

(1)ダムの品質が不合格で、浸透防止システムに欠陥があり、ダム基礎及びダム周囲の接触地帯に浸透の隠れた危険が存在し、ダムの浸透の安定は基準条件を満たしていない。

(2)トンネル式余水吐の構造が簡易で、急勾配槽の周囲壁の高さが不足で、エネルギー吸収と衝突防止は条件を満たしておらず、エネルギー吸収装置の左岸縁の斜面は容易に崩壊し通水水路を塞ぎ、洪水放水の安全に影響を及ぼす。下流の住民の生命と財産に脅威をもたらし、社会の安定に悪影響を及ぼす。

(3)トンネル式余水吐の構造と配置が不合理的で、トンネルのライニング強度と亀裂耐久性は基準条件を満たしておらず、出口のアーチ型ゲートの増設はトンネルの設計運用条件を変え、安全な運用にマイナスな影響を与えている。

(4)トンネル式余水吐と通水トンネルの入口ゲートと開閉装置はいずれも耐用減価償却廃棄年限を超過しており、トンネル式余水吐出口のアーチ型ゲートはトンネル体の耐力状態を変えて、その安全な運用にマイナスな影響を与えている。

(5)ダムにシロアリによる被害が見られる。

(6)既存のダム安全モニタリング項目は不完全で、観測設備は不完全であり、観測手段は立ち遅れ、安全管理業務のニーズを満たすことが難しい。

四、ダムの給水及び水環境の状況

陸埠ダムサイトの植生は良好である。本流の陸埠大渓の長さは 12km で、袁馬大渓、翁墺渓、黄土嶺渓、青龍山渓などの 4 本の主な支流があり、長年平均降水量は 1,734mm で、平均表流量は $5,346\times10^4$ ㎥である。施設は 1976 年に完成し、全部で 195 世帯が移住し、立ち退き家屋は 731 軒、水没した土地は 952 ムーに及ぶ。1983 年 11 月に竣工・検収に合格した。ダムサイト内には現在 9 つの行政村、26 の自然村があり、人口は 2 万 1 千人で、耕地は 4,200 ムー、森林は 6 万 5,000 ムー、各種の企業が 271 社である。農業は孟宗竹、筍、茶が主で、工業は電動工具、自動車・オートバイ部品が主体となる。工業の発展は初歩的な規模を備えている。現在、ダム下流には多くの工場が建設され、工業団地に発展している。

ダムは 1986 年から余姚市街区に給水を開始し、現在の 1 日当たり給水量は 5 万 5,000 ㎥である。ダムの年間農業灌漑用水量は 550 万㎥。2003 年 10 月 20 日から、トンネルを通じて梁輝ダムに年間平均 2,000 万㎥を送水している。しかし、ダム湖底の有機物の堆積と腐乱、上流の工業汚染と生活汚染などの要素により、陸埠ダムの水質が水質基準に達しておらず、窒素、リンの含有量が基準を超えている。

陸埠ダムは余姚市の飲料水の主な水源地である。都市化プロセスの加速と都市部・農村部の給水一体化の実施に伴い、その給水機能は更に顕在化しており、ダム水質に対する効果的な保護と改善は一刻も猶予できない課題となっている。

六都寨ダムプロジェクト概要

一.　プロジェクト概要

六都寨ダムは湖南省資水支流の辰水の上中流に築かれており、行政上は隆回県の管轄を受ける。ダム本体は六都寨鎮の西北約1kmにある峡谷の開口部にあり、隆回県県庁所在地からの距離は35kmで、国道320号線では35km、湘黔鉄道では82kmの行程となる。

六都寨ダムの集水制御面積は338㎢で、ダム上流の本川の長さは92km、平均沟配は2.36%、年平均流出量は2.97億㎥。

ダムの常時満水位は335.0m(吴淞 WuSong 標高、以下同じ)、有効貯水容量は1.098億㎥。サーチャージ水位は358.4m、総貯水容量は1.237億㎥。

灌漑を中心に、洪水調節、上水道、発電などの便益を提供する多目的大(2)型水利施設である。

この中枢施設はⅡ等工事に属し、主にダム本体、洪水吐き、土砂吐きトンネル、灌漑発電導水トンネルなどの恒久的構造物で構成される。

堤体は傾斜コア型ロックフィルダムで、元の低水路に築かれており、天端幅 8.0m、天端軸長480m、天端標高360.5m、堤高最大72.5mで、下流部の法尻に多面体排水機構が設けられている。

洪水吐きは堤体左端鞍部にあり、ゲート制御による開放式の洪水吐き構があり、全長833.5m、取水溝、シュート、減勢部、排水溝などで構成されている。制御面は3つの孔に分けられ、1孔当たりの放流幅は10m。越流堤には克-奥Ⅱ型低堰を採用し、天端標高345.0mで、10m×10mの鋼質アーチ形ゲート3つを備えている。

灌漑発電導水トンネルは分水機構設置箇所の左側の地山の中にあり、トンネルの内径は3.5m、延長は176mで、ポンプ圧送方式を採用している。設計送水流量は27.2㎥/s。

土砂吐きトンネルは導流トンネルを改造したもので、漸変区間、放物線区間、円弧区間、平洞区間で構成されている。トンネル径は 3.0m で、土砂吐きトンネル入り口の底板の標高は315.0m、出口の底板の標高は294.4mで、最大放流量は115.2㎥/s。

発電所にはカスケード型開発を採用し、一級発電所は頭首工にあり2×500kWの立て型水力タービン発電装置が装備されている。二級発電所には既存の4×1600kWの横式水力タービン発電装置があり、年間発電量は3,000万KH・h。

二.　運営管理現況

六都寨ダムは1975年4月に着工し、1991年5月30日に湛水を開始した。運営過程で発見された危険惧及び処理情況は以下のとおり。

1. 堤体外壁からの漏水：1975年6月、堤体外壁標高331.0mのステージ付近に21箇所の集

中的に漏水箇所が発見された。パイピング状で漏水し、土砂を伴った漏水が見られ、最大漏水量が 87.6L/s に達した。また、堤体外壁に 13 箇所の浸潤帯が形成され、表面が海綿状を呈した。総面積は 1,080 ㎡。省・市の専門家の意見に従い、各漏水点と浸潤帯に導水溝を切り、排水管を設置するなどの措置を行った。数年間の観察の結果、堤体表面は乾燥してはいるものの、浸出量が減少したわけでは決してない。堤体の安全への脅威は今も消えていない。

2. 洪水吐き扶壁の亀裂がひどい。1995 年 4 月、洪水吐きの左右の扶壁に 7 本の浸透性亀裂が発見された。開口部の幅は 1～5mm で、水門の台座のコーベル上段にあり、亀裂部分の鉄筋が腐食しており、越流堤面にも亀裂が出現し、コンクリートが著しく炭化して、堤体の安全が脅かされた。1998 年 12 月、扶壁の亀裂の腐蝕部分を排除し、エポキシ系樹脂を注入して鋼板処理を行った。しかし、効果はあまり顕著ではない。すでに鋼板の緩みが相次いで発見され、亀裂も再び開き始め、その幅は 8mm に達している。

3. 洪水吐き減勢部の壁の高度が足りず、コンクリートの炭化も著しい。1995 年 6 月、調整減勢部の壁の高度不足により、放流した水が鉄砲水となって二級発電所を襲い、発電所が水没して多大な経済損失を招いた。1999 年 4 月、減勢部左壁に幅 10m、長さ 50m のパラペートを追加したが、効果はあまりよくない。

4. 洪水吐き端部が、水路壁の高さとライニングの厚みが足りないために、1995 年に左岸の壁が 90m にわたって破壊され、1999 年 8 月に、破壊された部分について補強工事を行った。

5. 灌漑発電導水トンネル自体に開口幅 3～5mm、20 本あまりの縦横の亀裂が入った。1997 年にトンネル出口右側の地山の標高 340.0m のところに集中して漏水箇所が出現した。水体に灰色のスラッジが混じり漏水量がダムの水位の上昇とともに増加した。1998 年 12 月、トンネル内の亀裂にケミカルグランチングを施したが、顕かな効果は見られなかった。

三、　堤体の安全確認情況

六都寨ダムは 1991 年 5 月に湛水を開始して以来、ダム堤体の盛立の品質不良、シロアリ被害による外壁面の漏水や浸潤の発生が著しい。越流導水トンネルのゲートの支柱や灌漑発電用導水トンネルのコンクリート構造に亀裂が多く見られる。灌漑発電用導水トンネルの出口、入り口の上部に斜面変形が存在している。さらに、ダム安全観測設備の不足、洪水調節道路の不備、管理所の老朽化した局舎に改造が必要などの問題が、ダムの安全運営ならびにダムの機能の発揮に深刻な影響を与えている。上述の問題について、六都寨ダム管理局は 2002 年 4 月に、湖南省水利水電科学研究所に委託して『六都寨ダム安全評価報告書』を作成した。同年 5 月に工事管理部門(湖南省水利庁建管処)は『ダム評価弁法』及び『ダム安全評価ガイド』SL258-2000 の要求に従い、専門家による六都寨ダム堤体の安全評価を実施し、『六都寨ダム安全検定報告書』(報告書付属ファイル参照)を策定し、六都寨ダム堤体安全等級を三類ダムと評価した。6 月、水利部ダム安全管理センターは『六都寨ダム安全評価報告書』ならびに『六都寨ダム安全検定報告書』を審査し、三類ダムとの検定意見に同意した。

施設に存在する主な問題

1. 堤体外壁の複数箇所に漏水箇所が集中しており、浸透量がダムの水位上昇に伴って増大している。堤体コアの盛土部分の含水量が設計値をはるかに上回り、盛立の品質が悪い。傾斜コアの 326.0m 以下の品質が悪く、元の地山に亀裂発育が著しい。
2. 洪水吐き側壁に多くの亀裂が出現している。開口部の幅は 1-8mm。洪水吐き下流の河道の洪水抵抗標準が低く、洪水調節要求に対応することができない。
3. 灌漑発電引水トンネルに 20 本あまりの縦横に交差した亀裂があり、開口部の幅は 3-5mm。
4. トンネル出入り口部分の地山に地滑り発生の可能性がある。
5. シロアリ被害が日増しに目立つ。堤体安全観測施設が不足しており、洪水調節道路にも不備が見られる。

四.　ダム利水及び水環境関連の情況

六都寨ダムのダムサイトの植生は良好である。ダム上流の本川の長さは 92 kmで、流域降水量は年平均 1,452～1,568mm の間、年平均流出量は 2.99 億㎥と恵まれている。六都寨ダムは灌漑と洪水調節、給水、発電など多くの便益を提供する大(2)型水利工事である。六都寨ダムの灌漑計画面積は、隆回、新邵、陽、北塔の 3 県 1 区 14 郷鎮の 36 万 3,400 ムー(約 24,226.6ha)で、現行の灌漑面積は 21 万 5,000 ムー(約 14,333.3 ha)、受益人口は 45.8 万人である。堤体補強により洪水調節ならびに給水能力が大きく向上する。六都寨ダムの機能向上は、地域住民の経済の持続的発展促進に大いに寄与するものであり、「余裕のある社会づくり」と「調和のとれた社会主義調社会づくり」の実現に貢献するものでもある。

中華人民共和国　ダム再開発と管理モデルプロジェクト詳細計画策定調査・収集資料リスト

No	資料の名称	形態	サイズ	ページ	オリジナル又はコピー	発行機関または入手先
1	Nanjing Hydraulic Research Institute	冊子	A4	39	オリジナル	水利部南京水利科学研究院
2	水利部ダム安全管理センター、冊子	冊子	A4	22	オリジナル	水利部ダム安全管理センター
3	陸水ダム安全検査規程	Document	A4	6	プリント	陸水ダム
4	陸水ダム流域図	図	A4	1	プリント	
5	陸埠ダム規程集	Document	A4	17	プリント	陸埠ダム
6	陸埠ダム標準断面図	図	A4	1	プリント	
7	六都寨ダム補修工事平面図	図	A3	1	プリント	六都寨灌漑区管理局
8	六都寨ダムダム安全施設配置図	図	A3	3	プリント	
9	六都寨ダム標準断面図	図	A4	1	プリント	
10	六都寨ダム流域図	図	A4	1	プリント	
11	六都寨ダム水情報点位置図	図	A4	1	プリント	

ジャイカ
JICA