

中華人民共和国  
水利部

中華人民共和国  
ダム運用管理能力向上プロジェクト  
事業完了報告書

平成 26 年 1 月  
(2014 年)

独立行政法人  
国際協力機構 (JICA)

株式会社 三祐コンサルタンツ

環境
J R
13-229

# モデルダム位置図



写 真



2009年10月現地調査（潘家ロダム）



ダム管理の現状と課題に関するワークショップ（2009年11月）



第1回訪日研修（一倉ダム管理所/2010年1月）



プロジェクト開始式典(2010年4月)

（中国側から幹部を含む関係者 80 余名が参加。来賓として、国土交通省谷口水資源部長、日本大使館片山公使、中央大学山田教授、JICA 中国事務所山浦所長が出席）



第1回ダム管理マニュアル作成委員会  
(2010年4月)



目次編成に関するワークショップ 2010年6月



目次編成に関するワークショップ  
(2010年6月)



第2回訪日研修(2010年6月)





第1回審査部会 (2010年11月)



分科会の様子 (2010年11~12月)



作業分科会(2011年6月)



中間評価団によるモデルダム訪問  
陸水ダム(2011年6月)



第1回合同調整委員会(2011年6月)



第2回審査部会 2011年7月



第1回国内研修 終了証書授与式(2012年5月)



ダム管理マニュアル発行式(2012年5月)



第

シンポジウム（南京、2012年5月）



第2回合同調整委員会（2012年6月）



第6回訪日研修(徳山ダム視察 2012年6月)



第3回国内研修（日本人専門家の講義）  
（2012年8月）



第4回国内研修（受講風景）  
（2012年11月）



第5回国内研修（長期専門家による事例紹介）  
2013年3月



第6回国内研修（2013年6月）



第3回合同調整委員会(2013年6月)



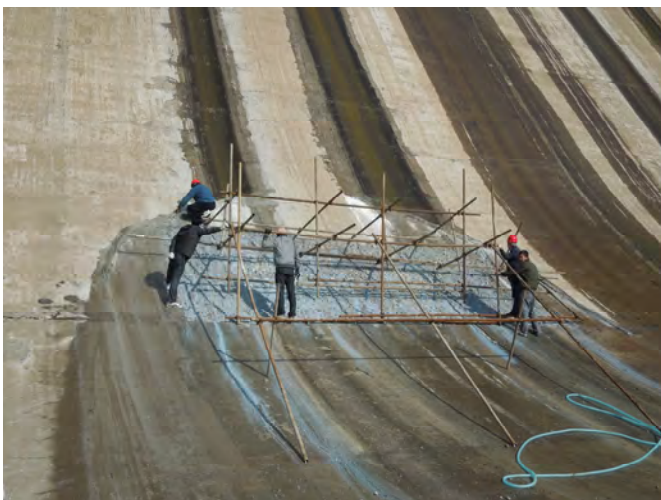
潘家口ダム of 状況



潘家口ダム下流側全景



凍結融解対策の試行を実施したダム下流面



劣化部を研って、改質剤を散布



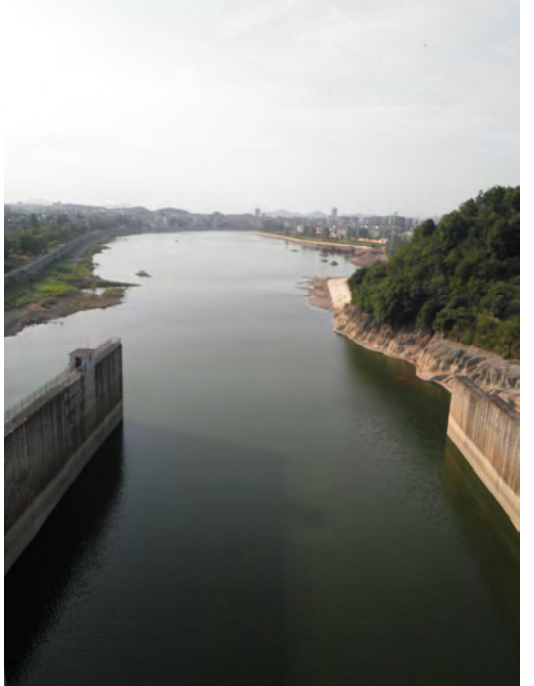
モルタルを左官工法で塗りつけて養生



陸水ダムの状況



陸水ダム上流面



ダム下流側に広がる市街地



上流側でダム管理者からの説明



下流警報システムの試行により導入された下流警報局



中央監視室からのモニタリング状況

陸埠ダム状況



陸埠ダム堤体上流側



陸埠ダム洪水吐下流部

六都寨ダム状況



六都寨ダム洪水吐下流面



六都寨ダム、ダムてんばから上流面を望む



中華人民共和国  
ダム運用管理能力向上プロジェクト  
業務完了報告書

目 次

第1章 プロジェクトの概要

1.1 背景 .....	1-1
1.2 プロジェクトの概要.....	1-1
1.3 プロジェクトの実施体制.....	1-2
1.4 活動経緯 .....	1-3

第2章 事業の成果と評価

2.1 事業の成果 .....	2-1
2.2 活動実績 .....	2-5
2.3 モデルダムでの試行.....	2-7
2.4 国内研修と遠隔教育教材の作成.....	2-10
2.5 マニュアル改訂への提案.....	2-11
2.6 プロジェクト実施運営上の工夫、教訓.....	2-11

第3章 投入実績

3.1 専門家派遣実績.....	3-1
3.2 研修員受入実績.....	3-3
3.3 供与機材実績 .....	3-8
3.4 現地業務費実績.....	3-9

第4章 PDM の変遷

4.1 変遷の経緯 .....	4-1
4.2 変更内容 .....	4-1

第5章 合同調整委員会(JCC)開催記録

5.1 第1回合同会議 .....	5-1
5.2 第2回合同会議 .....	5-1
5.3 第3回合同会議 .....	5-2

第6章 収集資料一覧

＜ 添付資料 ＞

潘家口ダム試行（凍結融解対策）報告 .....	添-1
陸水ダム試行（下流警報システム）報告 .....	添-8
海委引灤工程管理局試行事業総括.....	添-10
長江水利委員会陸水試験中枢管理局試行事業総括 .....	添-19
寧波余姚陸埠ダム試行事業総括.....	添-25
湖南六都寨灌漑区管理局試行事業総括 .....	添-28
ブリーフ・ノート.....	添-32

<CD 成果品>

1) ダム管理マニュアル案

本編原稿（中国語版）

日本事例紹介編原稿（中国語版）

本編原稿（日本語版）

日本事例紹介編原稿（日本語版）

2) ダム管理マニュアル案改訂への提言

ダム管理マニュアル案改訂に向けた審査会報告書（中国語版）

ダム管理マニュアル案改訂に向けた審査会報告書（日本語版）



## 第1章 プロジェクトの概要

### 1.1 背景

中国が直面している経済・社会問題の一つに、水やエネルギーなど資源供給不足がある。中国は世界一の人口（面積960万km<sup>2</sup>、人口13.1億人（2006年））を持つことや、経済成長に伴う資源需要が急増していることで、一人当たりで計算した場合、多くの重要資源の保有量は世界平均より少ないのが現状である。中でも人間生活と経済活動に必要な水資源の不足が特に深刻である。中国の年間平均の水資源総量は世界第3位にランクされているが、一人当たりの供給量は世界平均の4分の1しかない。全国600あまりの都市の内、3分の2が水不足に悩まされている。農村部では水不足で毎年平均約20万km<sup>2</sup>の耕地が旱魃に見舞われ、2,400万人もの農村人口は飲用水に困っている。一方で、毎年のように中国各地で洪水被害が報じられ国土の災害に対する脆弱性が認められる。つまり、時間的及び空間的な降水および流水の偏在性が顕著と言える。

このような特徴を背景に、中国では、人口増加及び経済発展に伴う水資源確保のために、全国各地でダムが建設されてきており、その数は98,002基<sup>1</sup>にもものぼる。日本でのダム総数は2008年4月以降に完成予定も含めて2,892基（ダム便覧より）であり中国のダムの数は日本の約30倍もあり、国土面積の比率（日本の面積38万km<sup>2</sup>で面積比は1:25）を考慮しても中国におけるダムが、いかに急増したかが分かる。中国でのダムの多くは1950～1970年代に建設されたもので、築後50～60年経ており施設の老朽化などにより施設機能の問題が発生してきた。

このため、中国では第10次（2001～2005年）および第11次（2006～2010年）5ヶ年計画で各々298億元、348億元の計646億元（約9,700億円）の巨費を投入し、ダムの改修や補強を行ってきた。また、不適切な運用管理や施設の老朽化については「ダム貯水地安全管理条例（1991年）」の施行や「ダム安全管理の強化（2006年）」の通知を発出し、普及に努めてきている。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包括的技術が不足していることから、ダムの適正な運用管理に係る技術の普及が急務となっていた。このような背景から、2007年8月、中国水利部は日本に対しダムの運用管理に関する技術協力を要請し、2008年1月の詳細計画策定調査を経て、2009年9月より本件協力が開始した。

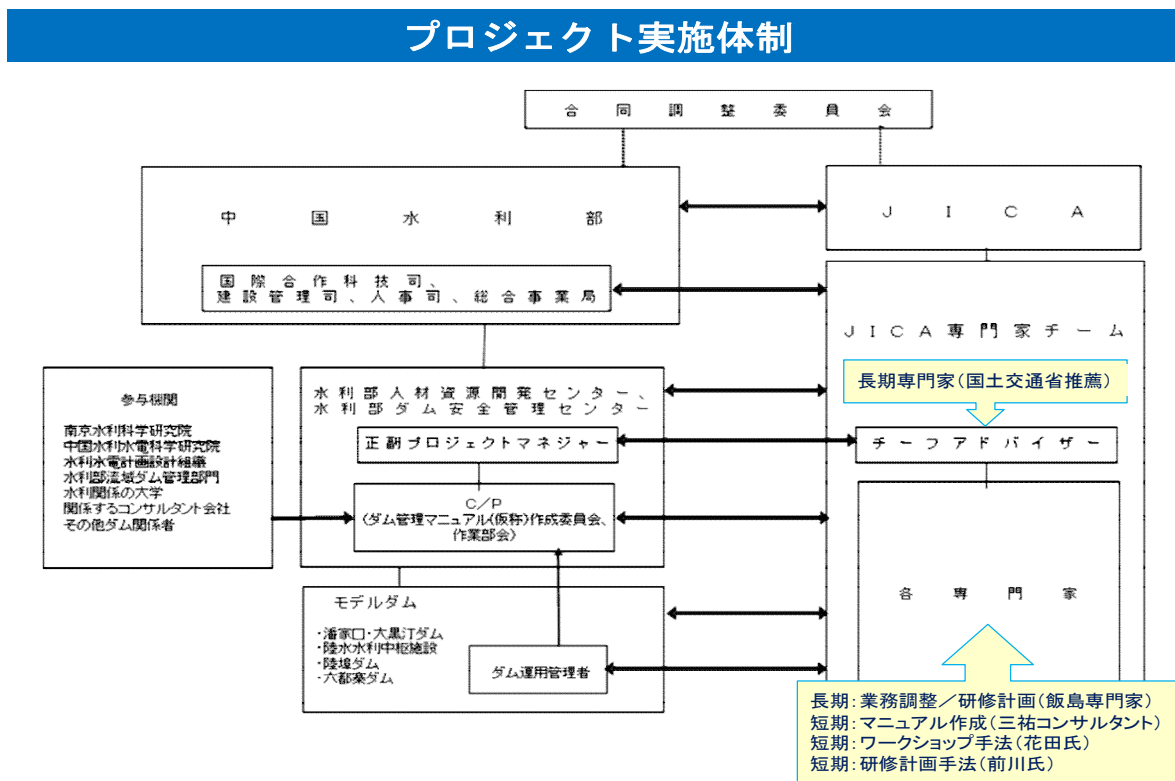
### 1.2 プロジェクトの概要

【プロジェクト名】	ダムの運用管理能力向上プロジェクト
【対象地域】	北京市、湖北省、湖南省、河北省、浙江省
【協力期間】	2009年9月7日～2013年9月6日
【実施機関】	水利部（人材資源開発センター、ダム安全管理センター）
【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。
【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。
【成果】	成果1：ダム管理マニュアル案が作成される。 成果2：ダム管理マニュアル案改訂への提言がとりまとめられる。 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中国および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。
【投入】	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） 本邦研修/研修員受入8回（ダム運用管理、効果的な研修計画） プロジェクト実施に必要な機材

<sup>1</sup>中華人民共和国水利部および国家統計局(2013)「第1回全国水利センサス公報（Bulletin of First National Census for Water）2011」より。うち大型は756基、中型は3,938基、小型は93,308基である。

### 1.3 プロジェクトの実施体制

下図は、本プロジェクト実施体制を示す概念図である。



- 中国側の体制： プロジェクト全般の調整と運営にあたるのは水利部人材資源開発センターで、水利部建設管理司の指導の下、中国側プロジェクト関係者（水利部関係部署、ダム安全管理センター、モデルダム、各流域機構等）との連絡調整や研修の計画と実施を行う。プロジェクト副担当は南京に本部をおく水利部ダム安全管理センターで、ダム管理の技術的側面についてプロジェクトにアドバイスをを行う。
- 日本側の体制： 日本人専門家チームは、プロジェクト期間中北京に常駐する長期専門家チームと、プロジェクトの特定の項目についてアドバイスをを行う短期専門家チームとで構成される。プロジェクト全体の計画や運営管理は長期専門家が担当し、実施過程での技術的アドバイスは短期専門家が行う。
- 意思決定メカニズムと報告体制： プロジェクトの全体にかかる意思決定は、プロジェクトの合同調整委員会（Joint Coordination Committee: JCC）で行う。第一回 JCC は 2011 年 5 月の中間レビュー時、日本側の運営体制の見直しが図られた際に開催され、2012 年 5 月の第 2 回 JCC では、PDM の改訂や作業分担の明確化が行われている。活動の進捗は、長・短期専門家が業務報告を行う他、専門家とセンターとが随時情報共有を図っている。なお第 3 回 JCC は、終了時評価結果を受けて 2013 年 6 月に実施され、中国全土にダム運用能力の普及を図るためインターネットを用いた遠隔学習の機能追加が図られた。



### 1.4 活動経緯

図 1-1 に、今までの主要活動経緯図を示している。日中間での言語学的な理解の課題などがあり、ダム管理マニュアル（案）の作成には、多大な労力と時間を要したことから、成果 1 の活動に多くを費やしたことが分かる。

成果 2 の活動については、JCC での審議を経て、「ダム管理マニュアル案改訂への提言がとりまとめられる。」ことになった。中国のダム管理の関係者が集まり、提言内容が取りまとめられている。

表 1-1 に、プロジェクト期間内での主要な活動経緯を示す。

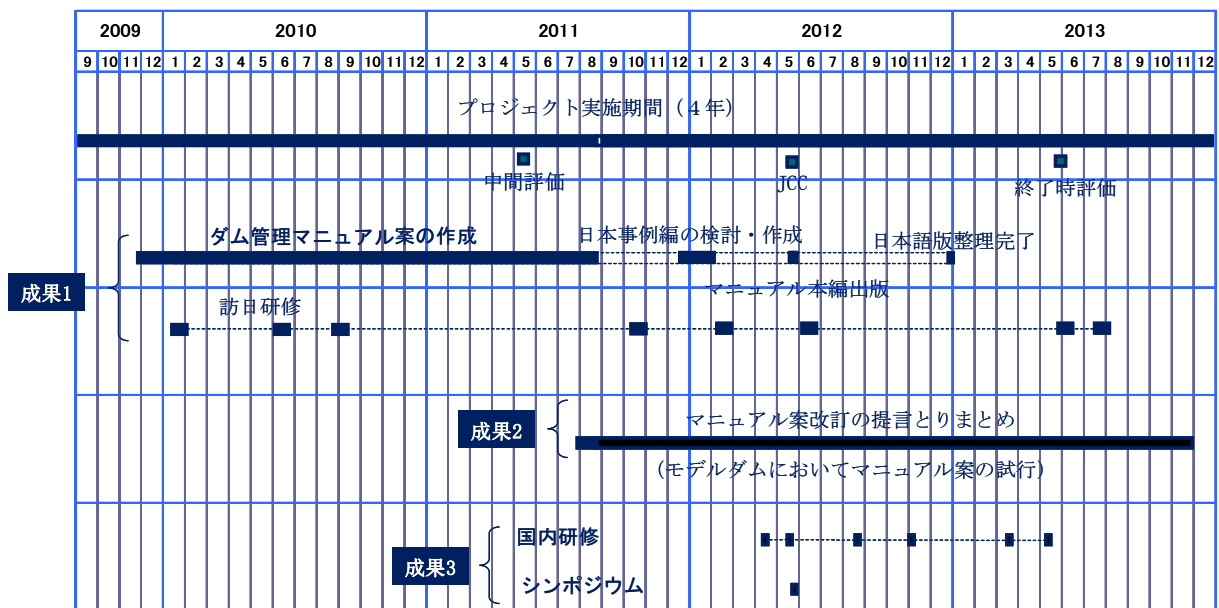


図 1-1 主要活動経緯図

		表1-1 活動経緯一覧表					
開催年月日	委員会名などの活動	内容	備考	活動分類			
				成果			
				1	2	3	
2009	10/27-	作成委員会準備会	プロジェクトの内容と進め方、各試行ダムの課題	4試行ダム、南京ダム安全管理センター	○		
	11/12	第1回作成部会 (ワークショップ)	中国におけるダム管理の現状と課題、問題点抽出	北京	○	○	
2010	1/12~1/30	第1回訪日研修	日本のダム運用管理、効果的な研修計画	研修生11名	○		
	4/16	プロジェクト開始記念式典	中国側：水利部関係者 日本側：国土交通省水資源部長、日本大使館公使、中央大学山田教授 実施体制、行動宣言、大項目概要説明	北京、中国側80名	○		
	4/17	第1回マニュアル作成委員会 (合同部会)	マニュアル案の作成基本方針の決定(マニュアルの在り方、作成目的、作成内容)	北京	○		
	6/8~6/26	第2回訪日研修	日本のダム運用管理、効果的な研修計画	研修生10名	○		
	6/21	第2回作成部会	マニュアル目次の基本構成に関する検討	南京	○		
	8/12~27	各試行ダム別マニュアル作成委員会	マニュアル目次(編、大、中、小項目)の案について (ダム管理データの可視化ソフトの提案)	陸埠、陸水、六都寨、潘家口ダム	○		
	9/14~28	第3回訪日研修	日本のダム運用管理	研修生7名	○		
	11/12	第1回審査部会	マニュアル目次案の審査	北京	○		
	11/13	マニュアル作成委員会 分科会	総則・管理能力向上	北京	○		
	11/16, 17		洪水調節		○		
	11/18, 19		利水調節・应急管理		○		
	11/25, 26		安全管理・維持管理(コンクリートダム)		○		
	11/30, 12/1		安全管理・維持管理(フィルダム)		○		
12/2, 3	貯水池管理		○				
2月	管理マニュアル案の作成作業開始(日本人専門家)		北京	○			
5/12~27	中間評価及び第1回合同調整委員会	PDMの一部改訂	北京(潘家口ダム、陸水ダムでの聞き取り)				
6/27, 28	合同分科会	マニュアル案の内容検討	寧波	○			
7/26	第2回審査部会	マニュアル案の審査	北京	○			
8/19	試行部会 個別分科会	潘家口ダムの試行課題、マニュアル修正	潘家口ダム管理所	○	○		
8/22		陸水ダムの試行課題、マニュアル修正	陸水ダム管理所	○	○		
8/23		六都寨ダムの試行課題、マニュアル修正	六都寨ダム管理所	○	○		
8/24		陸埠ダムの試行課題、マニュアル修正	余姚市	○	○		
8/25	マニュアル作成委員会 修正個別委員会	マニュアル修正	南京ダム安全管理センター	○			
10/11~28	第4回訪日研修	日本のダム運用管理 (凍結融解対策事例としての鷹泊ダム見学および寒冷地土木研究所で、潘家口ダムの凍結融解に対する意見交換)	研修生10名			○	
12/3~4	マニュアル作成委員会 日本事例編個別委員会	日本事例の記載内容検討	北京	○			
1月	日本事例の記載内容について、中国側専門家と日本側専門家で協働作業		北京	○			
2/7~24	第5回訪日研修	日本のダム運用管理、効果的な研修計画	研修生14名			○	
3/8~9	試行部会 個別分科会	潘家口ダムのマニュアル試行、個別課題	潘家口ダム管理所		○		
3/12~13		陸水ダムのマニュアル試行、個別課題	陸水ダム管理所		○		
3/14~15		六都寨ダムのマニュアル試行、個別課題	六都寨ダム管理所		○		
3/20		陸埠ダムのマニュアル試行、個別課題	余姚市		○		
4/24~27	第1回国内研修	ダムの調整運用(講師：3名の中国人、加藤宏基専門家)	湖北省武漢市で97名参加			○	
5/22	第1回日中ダム管理シンポジウム	「東北地方太平洋沖地震におけるダムの被害状況」(佐藤信光専門家) 「フィルダム外部変形量計測合理化への取り組み」(及川拓治専門家) 「中国のダムの安全評価」(盛金保 ダム安全管理センター 副工務師) 「ダム安全管理法規及び基準体系の構築」(楊正華 ダム安全管理センター 法規所長)	江蘇省南京市			○	
5/22	ダム管理マニュアル発行式典	ダム管理マニュアルが河海大学出版社から発行	江蘇省南京市				
5/22~25	第2回国内研修	ダムの安全観測と維持補修(講師：3名の中国人、佐藤信光専門家)	南京市、研修生70名			○	
5/28	第2回合同調整委員会	PDMの一部改訂(成果2の見直し)	北京				
6/5~22	第6回訪日研修	日本のダム運用管理	研修生15名			○	
6/13	試行部会 個別分科会	陸水ダム個別課題 (ダム放流警報の日中の役割分担確認)	陸水ダム管理所		○		
7/2	試行部会 個別分科会	潘家口ダム個別課題 (凍結融解劣化対策の日中の役割分担確認)	潘家口ダム管理所		○		
8/21~24	第3回国内研修	「貯水池及び周辺の管理」(講師：2名の中国人、山口健一郎専門家)	青海省西寧市、研修生71名			○	
8月~9月	陸水ダム放流警報システム施工					○	
10/30	試行部会 個別分科会	陸水ダム個別課題 (放流警報の運用ルールについて)	陸水ダム管理所		○		
9月~11月	潘家口ダム、資材調達、堤体越流面補修工事1					○	
12月	マニュアル日本事例(日本語版)修正作業					○	
11/13~16	第4回国内研修	「ダム管理の情報化・自動化」(講師：2名の中国人、及川拓治専門家) 「日本のダム管理事例」中国版の配布	浙江省杭州市、研修生75名			○	
3/26~29	第5回国内研修	「ダムの应急管理」(講師：2名の中国人、及川拓治専門家)	湖南省張家界市、研修生104名			○	
4月~7月	潘家口ダム、堤体越流面補修工事2(強度試験を含む)					○	
5月中~6月上	プロジェクト終了時評価	日本側：JICA地球環境部、中国側：水利部建設管理司	北京				
6/4	第3回合同調整委員会	協議議事録の署名	水利部(北京)				
5月	改訂に向けたアンケート調査					○	
5/14~5/17	第6回国内研修	「貯水池の水質保全とモニタリング」(講師：二名の中国人、酒井健寿専門家)	広西チワン族自治区桂林市、研修生58名			○	
5/28~6/14	第7回訪日研修	日本のダム運用管理	研修生16名			○	
7/3~7/5	マニュアル改訂意見検討会	改訂に向けたアンケート分析結果を踏まえた検討会	陸水ダム管理所		○		
7/16~8/2	第8回訪日研修	日本のダム運用管理	研修生21名			○	
8/9	改訂案報告会	最終改定案	南京ダム安全管理センター				
		； 訪日研修					
		； 国内研修					
		； 式典、行事など					



## 第2章 事業の成果と評価

### 2.1 事業の成果

本プロジェクトは、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」を、3つの成果の実現を通して達成することを目指している。2013年6月に開催された終了時評価までに予定された活動はほぼ終了し、成果の指標は協力期間中に全て達成された。以下、終了時評価時の合同評価報告書での記載内容を中心に、その後の状況を踏まえて、整理する。

#### 成果1：「ダム管理マニュアル案が作成される。」

##### 活動の概要

成果1の主な活動は、中国に多数存在するダム関連法規が取り纏め、不足している内容を確認し、中国に適した日本のダム管理事例を本邦研修で収集し、ダム管理の実務参考書となる「ダム管理マニュアル」を作成することである。プロジェクト開始当初、マニュアルの内容や作成プロセスの明確化に時間を要したが、その後の関係者の効率的な作業と、ダム管理分野で長い経験を持つ水利部ダム安全管理センターOBの協力により、最終的には質の高いマニュアルが作成されている。プロジェクト開始当初のPDMは、成果2の結果を受けてマニュアルを改訂することを念頭においていたが、成果1の活動終了の時点で水利部の正式な指南書に認定されたため、プロジェクト期間内の改訂は行わないこととなった。

##### 【「ダム管理マニュアル」の概要】

- **目的：** ダム運用管理者に必要な基礎知識や、参考となる中国及び日本の管理の事例を、包括的に提示する<sup>2</sup>。なお「ダム貯水池安全管理条例（1991年3月）」が安全管理にかかる役割分担を示す行政法規であるのに対し、本マニュアルは管理の手法を示す、水利部建設管理司主管のダム運用管理業務の指南書であり、法的拘束力を持つ文書ではない。
- **構成：** 「第一編 総則」「第2編 ダム調節運用」「第3編 ダムの安全モニタリングと維持保守」「第4編 貯水池管理」「第5編 ダム管理機関能力向上」「第6編 ダム管理業務における更なる改善と発展」の6編からなり、該当する業務の内容、関連法規、事例が整理されている。中国国内の法規や事例が少ない分野や、中国の参考になるとと思われる事項については、日本の管理方法や参考文献が言及されている<sup>3</sup>。また中国が今後検討すべき課題や、それに対応する日本の現状や事例が、「第6編 ダム管理業務における更なる改善と発展」で詳細に纏められている。
- **特徴：** 大型・中型ダムによる管理運用を念頭に作成されたが、小型ダムにおいても参考とできる内容である。本プロジェクトの協力の目的に従い、実務についてはダムの安全管理（洪水調節、利水調節、応急管理等）や維持保全を中心に纏めている。

<sup>2</sup> 「ダム管理マニュアル」序文及び「1.1.1 適用範囲」から抜粋。日本側は協力当初、日本の「ダム管理の実務（財）ダム水源環境整備センター（平成12年2月）」に相当する文書の作成を想定していた。実際は中国の実情に合わせて目次が検討されたため内容は異なるが、ダム管理に携わる者が習得すべき基礎知識と管理のノウハウを具体的に明示し、的確なダム管理の実施を可能にすべく作成された点で、両者の位置づけは類似している。

<sup>3</sup> 例えば第4章の「貯水池における水質管理」、「ダムの堆砂管理」「堆砂対策」「斜面管理」は、日本の水資源機構の行動方針や「ダム管理の実務」を参考に執筆した。

## 指標の達成状況

### 指標 1-1. ダム管理マニュアル作成委員会が定期的開催される

- 「調整部会」「審査部会」「作成部会」「試行部会」の4つで構成される「ダム管理マニュアル作成委員会」が2010年4月に発足し、中国側より総計111名の参加を得て、2012年11月に水利部によりマニュアルが承認されるまで計21回開催されている。関係者は、委員会開催の頻度やタイミングを、概ね適切であったと考えている。マニュアル委員会やテーマ別会議においては、本邦研修の参加者が会の牽引役として大きな役割を果たした。
- 委員会発足は、(1) 複数の関係者が地理的にも組織的にも広範囲に存在し、実施体制作り時間に時間を要したこと、(2) 本格的な委員会設立以前に、ダム管理マニュアル案の作成方針の具体化、関係者の十分な理解と認識を醸成しておく必要があったこと、などの理由から当初の予定より実現が遅れたが、これらの措置は作業の円滑化を目的としたものであり、やむを得ない過程であったと関係者は判断している。

### 指標 1-2. 作業部会が定期的開催される

成果指標 1-1. のマニュアル作成委員会作業部会の下に、PDMの「作業部会」にあたるテーマ別会議が、2012年11月のマニュアル案承認までに計29回開催された他、必要に応じて更に詳細な検討を行う分科会が開催されている。テーマ別会議の主たる役割は、マニュアル案の構成の検討、各専門分野の記載内容の検討、関連する基準など、参考資料や情報の共有、作成されたマニュアル案の確認等であり、その開催の頻度やタイミングは概ね適切であったと関係者は判断している。

### 指標 1-3. ダム管理マニュアル案が作成される

- **活動の実績：** 本編と別冊の日本の事例集で構成されるマニュアルが、2012年11月に作成・製本を完了している。本編第一案は2011年7月に書きあがったが、幾度かの修正作業の後、同年11月の水利部ダム管理マニュアル作成委員会審査部会による承認を経て、2012年5月に河海大学出版社から正式に発行された。日本のダム管理技術に関する事例は当初マニュアル本編で紹介される予定であったが、多大な修正作業に時間を要したため、別冊としてまとめ、国内研修の参考資料とした。作成にあたっては、草案の執筆を日本人専門家が、技術的知見の提供を水利部ダム安全管理センターが、マニュアル委員会・分科会の調整を含めた活動の全体取り纏めを、本プロジェクトの窓口である水利部人材資源開発センターが担当した。
- **本邦研修の実施：** マニュアルに反映すべき日本事例の収集のため、マニュアル作成が完了する2012年11月までに、日本の独立行政法人・水資源機構の協力を得て、計6回の本邦研修が実施されている。前半の本邦研修参加者は主に水利部幹部・マニュアル執筆を担当する関係機関・モデルダムの幹部であり、中国のダム管理にかかる方針策定に重要な役割を果たす関係者の参加を得た。本邦研修の参加者は帰国後、委員会や分科会での活動の牽引役として大きな役割を果たした。

成果2： 「ダム管理マニュアル案改訂への提言がとりまとめられる。」

## 活動の概要

- **活動内容：** 成果2の活動は、河北省「藩家口ダム」、湖北省「陸水ダム」、浙江省「陸埠ダム」、湖南省「六都寨ダム」による試行活動が中心である。具体的には、1) 藩家口及び陸水ダムそれぞれの個別の課題に対応する日本のダム管理技術の試行と、2) 4つのモデルダムにおけるマニュアルの試行である。これらの試行を通して、日本の管理技術の効用や、中国で実施する上での課題を確認し、今後のマニュアル改訂に資する提言

---

を取りまとめることを目的とする。先述の通り、当初の PDM では、成果 2 の結果を受けてマニュアルを改訂することを念頭においていた。その後成果指標 1 で述べた理由により、協力期間中の改訂は行わず、将来の改訂に向けて提言を取りまとめる。

- **モデルダムの特徴**：藩家口及び陸水は水利部管轄の「海河水利委員会」及び「長江水利委員会」が、そして陸埠と六都寨は地方水利部門（浙江省寧波余姚市及び湖南省邵阳市）が管轄するダムであり、他の地域のモデルとなる地域的特性と事業実施能力を有していることから、中国側の提案によりモデルダムとして選ばれた。これらのダム関係者の多くは、成果 1、3 の活動や本邦研修にも参加している。
- **活動の実施状況**： 1) の試行活動は当初、4 つのモデルダム全てで実施する予定であった。その後各ダムの特性やプロジェクト予算等を再検討した結果、2012 年 5 月の第 2 回合同調整委員会（Joint Coordination Committee: JCC）において、日本からの機材を投入しての試行は、まず陸水ダムにおける「下流警報システムの構築」と、藩家口ダムにおける「凍結融解劣化対策」で行うことが決定した。2) のマニュアルの試行は 4 つのダム全てで実施されている。
- 成果 2 にかかる活動は、協力期間終了までに終了した。藩家口ダムの凍結融解対策工事は、4 年次に日本の材料を搬入して試験的に左官工法による施工を行った。ただし、資材の通関手続きが大幅に遅れて厳冬期の施工となったことからひび割れが発生した。これを受けて、5 年次には中国で入手可能な材料による表面被覆工による試験施工と前年度の施工でひびわれが発生したヶ所については表面被覆工による補修を行うとともに、残された日本からの材料を用いて、再度、左官工法による試験工事を実施した。結果としては、再試験工事に若干のヘアークラックが入ったものの、強度的には問題の無い施工が確認された。

#### 指標達成状況

##### 指標 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

- モデルダムにおける課題の内容、試行内容の選択と理由については、日本人短期専門家が定期業務実施報告で纏めている。
- 試行の実施状況と経験について、2012 年 11 月に凍結融解劣化の対策補修工事を行った藩家口ダムからは、2013 年 5 月にレポートの提出が行われ、さらに 5 年次の施工を終えて、強度試験などが整理された。
- 陸水ダムについては、下流警報システム導入に必要な資機材の投与と機材設置工事が 2012 年 10 月に完了し、2013 年 5 月に報告が提出されている。その後の実施状況に関しては、洪水期に大きな洪水の到来が無く、システムを具体的に作動する機会が得られなかったとのことである。また、独自にシステム開発を進めているとの報告を受けた陸埠ダムにおいては、洪水被害が大きく、その対応のため、進捗が確認出来ない状況である。

##### 指標 2-2. 各モデルダムにおいてマニュアル案が試行され、マニュアル案に関する意見がとりまとめられる

マニュアルの試行は 2012 年 6 月に開始し、試行結果の報告が 2013 年 5 月に提出されている。試行活動の期間が 1 年間と限られていたこともあり、報告内容は簡易な実施終了報告にとどまっているが、各ダムによる報告とは別に、人材資源開発センターとダム安全管理センターも国内研修参加者対象のアンケートを実施し、意見を取りまとめている。

##### 指標 2-3. ダム管理マニュアル案改訂への提言が作成される

プロジェクトの関係者が協力し、①マニュアルを試行したモデルダムからの報告、②プロジェクトの国内研修を受講したダム管理者（モデルダムを含む）を対象にしたアンケート調

---



査の結果、③ 研修中に聴取した参加者の意見等を取りまとめる形で提言案を作る。作成された提言案は、ワークショップで関係者の意見を得た後、2013年8月に審査会で提言内容が承認された。

**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中国および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。」**

#### 活動の概要

本成果では、マニュアルの内容に沿った研修とシンポジウムを中国国内で実施し、成果1で作成されたマニュアルの普及を図る。また研修講師は事前に本邦研修に参加し、日本の技術を踏まえた上で、知見を国内研修に適用する。

本成果の活動は、活動3-5（シンポジウムの開催）は、第1回を実施した以降は、本プロジェクト以外の要因で、第2回目以降は中止されたものの、それ以外の目標は達成された。活動3-1（マニュアルを使用した国内研修カリキュラム作成）、3-2、3-3（研修講師候補によるマニュアル作成への貢献と本邦研修への参加）、3-4～3-5（研修毎のテキスト作成と国内研修）は実施が完了、活動3-4の一環として講義内容の速記記録が今後のマニュアル改訂の参考として準備され、成果指標2-2で言及した国内研修参加者対象のアンケートの結果と共に、2013年6月のワークショップで関係者の意見を取りまとめた後、提言案に盛り込まれた。

#### 指標の達成状況

##### 指標3-1. 国内研修用テキスト(群)が作成される。

6章からなるマニュアルの各テーマに沿って、研修毎に異なる講義が行われるため、講義を担当する個々の中国人講師により作成されている。研修で使用されたテキストは、ダム安全管理センターによる修正後、水利部の持つナレッジ・サイト「水利教育研修ネット」上にオンライン遠隔教育教材として公開される。

##### 指標3-2. 育成された研修講師の人数が20名以上になる。

- 本邦研修には、本プロジェクトの国内研修や、水利部が地方で実施する水利関連研修を担当する講師候補者が計37名参加した。これらの人材は既にダム運用管理の専門家として国内の研修を担当した経験を持つことから、日本での経験がこれら講師の今後の職務で有効に活用されることが見込まれる。プロジェクトの国内研修では、ダム安全管理センター職員や本プロジェクトの参与機関を中心とした12名<sup>4</sup>が講師となり、日本の事例紹介については日本人短期専門家が行う形式をとっている。
- 第2回研修以降は、印刷を完了したマニュアルの本編が配布され、第4回以降は、日本事例集も研修の参考資料として配布された。なお研修第5、6回目は山東省で実施されるアジア開発銀行 (Asian Development Bank: ADB) のプロジェクト、およびJICA「黒河金盆ダム湖および上流域水環境管理向上プロジェクト (2012～2015年)」と連携が図られており、両プロジェクトから研修受講者や講師の参加を得ている。

**指標 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総数が 480 名以上になる。**

全部で 6 回の国内研修参加者は延べ 480 名であり、全員が終了テストに合格している。

表 2-1. 国内研修の概要

	日程(場所)	テーマ	参加者数	合格者数
1	2012/4/24-27(武漢)	貯水池の調節運用管理	97	97*
2	2012/5/22-24(南京)	ダムの安全観測と維持補修	69	69
3	2012/8/21-24(西寧)	貯水池及び周辺の管理	77	77
4	2012/11/13-16(杭州)	ダム管理の情報化・自動化	75	75
5	2013/3/26-29(張家界)	ダムの応急管理	104	104
6	2013/5/14-17(桂林)	ダム貯水池の水質保全	58	58

\*ただし、1 名は再テストで合格。参加者計 480 名 合格者計 480

**指標 3-4. ダム管理マニュアル案が、「中国水利教育研修ネット」のオンライン遠隔教育教材として開発される。**

ダム管理マニュアルおよび国内研修の研修材料をもとにオンライン遠隔教育教材として開発された。

なお、本報告書では下記の成果一覧に示す報告書を CD に添付している。

表 2-2. 成果品一覧

成果名	内容	摘要
ダム管理マニュアル案	ダム管理マニュアル(本編・中文)	ダム管理マニュアルは、当初は、本編、日本事例編を一緒にする予定であったが、マニュアル完成の遅れから、本編を先行して発行したため、2 分冊となっている。
	ダム管理マニュアル (日本事例紹介編・中文)	
	ダム管理マニュアル(本編・日文)	
	ダム管理マニュアル (日本事例紹介編・日文)	
ダム管理マニュアル案改訂への提言	中文	改訂についての審査会報告書
	日文	
試行報告書	中文	4 つの試行ダムの報告書
	日文	

## 2.2 活動実績

活動実施スケジュールについて PO (Plan of Operation) を基に実績と比較したものを表 2-3. に示す。

本プロジェクト期間は、当初は 2013 年 9 月であった。試行課題のうち、潘家口ダムで実施している凍結融解に対する試行については、2012 年に実施した日本の材料を用いた試験施工では、ひび割れが発生したことから、2013 年に再度、追加試験を実施することとした。その追加試験の実施には、洪水期を避けて施工を実施する必要から、9 月に入ってからの準備となり、また、養生期間、強度試験のための期間を考慮して、プロジェクト期間を 12 月まで延長している。

ダム管理マニュアル案を作成するまでに、多くの時間を要したことが分かるが、これは初稿を日本人が作成するために、中国の基準類を集めて、翻訳と内容の理解あるいは、作成された初稿を中国側技術者が理解できる内容とするためにワークショップなどで意見のすり合わせをするのに多大な時間が掛かったことによる

表2-3 活動計画表(PO)計画と実績の対比

PO Version 4を基に作成

成果No.	活動	計画/実績	1年目												2年目												3年目												4年目											
			2009年			2010年			2011年			2012年			2013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	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III																						
			月	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																				
<b>1 ダム管理マニュアル案が作成される。</b>																																																		
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」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作業部会は、1-2～1-9の活動の主体となる。)	計画	■																																															
		実績				■																																												
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。	計画	■	■	■																																													
		実績	■	■	■																																													
1-3	中国のダム管理における実状および課題点を基準、マニュアル、論文等の文献資料から明らかにする。	計画	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																				
		実績	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																				
1-4	中国のダム管理に関する実状および課題点を4箇所のモデルダムサイトの現地調査やダム運用管理者への聞き取り調査を通じて明らかにする。	計画	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																				
		実績	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																				
1-5	中国の既存のダム管理に関する基準等を精査し、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。	計画	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																				
		実績	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																				
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。	計画	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																				
		実績	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																				
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。	計画																																																
		実績				■			■		■																																							
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実状および課題点を理解し、適切に業務を実施するために必要な知識と具体的な作業内容を整理する。	計画																																																
		実績																																																
1-9	ダム管理マニュアル案を作成する。	計画	マニュアル案本編												日本事例																																			
		実績	■												■																																			
<b>2 ダム管理マニュアル案改訂への提言がとりまとめられる。</b>																																																		
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。	計画																																																
		実績																																																
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。 (洪水期に下流警戒システムを試行する時間を含む)	計画																																																
		実績																																																
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。	計画																																																
		実績																																																
2-4	1-9で作成されたダム管理マニュアル案の実用性について、モデルダム等のダム運用管理者への調査を通じてレビューする。	計画																																																
		実績																																																
2-5	ダム管理マニュアル案改訂への提言をとりまとめる。	計画																																																
		実績																																																
<b>3 ダム管理マニュアル案を用いた研修が行われ、中国のダム運用管理者が中国および日本のダム管理技術を理解し、適切なダム管理方法を得る。</b>																																																		
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得るための中国国内研修のカリキュラムを作成する。	計画																																																
		実績																																																
3-2	中国側研修講師育成のための本邦研修を行う。	計画																																																
		実績																																																
3-3	中国側の研修講師が、ダム管理マニュアル案の作成・改訂作業や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。	計画																																																
		実績																																																
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し、その内容がダム管理マニュアル案の改訂にも反映される。	計画																																																
		実績																																																
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。	計画																																																
		実績																																																
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。	計画																																																
		実績																																																
3-7	ダム管理マニュアル案をオンライン遠隔教育教材として開発する。	計画																																																
		実績																																																



## 2.3 モデルダムでの試行

### (1) モデルダムの選定

モデルダムの選定は、中国側の提案によるものであるが、中国の多くの大規模、中規模ダムを代表できるように下記のような観点から選定されている。

#### 管理組織の相違

潘家口及び陸水は水利部管轄の「海河水利委員会」及び「長江水利委員会」が、そして陸埠と六都寨は地方水利部門（浙江省寧波余姚市及び湖南省邵阳市）が管轄するダムであり、他の地域のモデルとなる地域的特性と事業実施能力を有している。

#### 地域的な分布

北から南までに分布し、北方の寒冷地に位置する潘家口ダムから、南方で洪水被害を受けやすい陸埠ダムが選定され、地域別のダム管理上の課題を包含できるように選定されている。

また、内陸に位置する六都寨ダムと海岸部に位置して、経済的にも発展している浙江省寧波余姚市の陸埠ダムなどの広がり方が考慮されている。

#### ダム型式、貯水池規模、貯水目的

堤体管理の面からは、コンクリートダムとフィルダムでは、管理上の注目点が異なることから型式としては、これらの二つのダム型式を含む必要がある。

また、本プロジェクトで対象とするのは、大型ダム、中型ダムを対象としていることから、これらの貯水池規模を含むことも必要である。

更に、貯水目的には、洪水防御、かんがい、発電、給水などがあるが、モデルダムの選定に際しては、これらの貯水目的を含むように選定されている。

下表にモデルダムの主要諸元を示すが、出来るだけ広範に選定していることが分かる。

また、これらのダム管理機関での試行結果などを踏まえて、管理マニュアルや課題の試行については、全国に展開することが期待される。その際には、各モデルダムには継続的な試行が可能であり他ダムへの影響力や、宣伝的な効果も持つことも期待出来るところが選定されている。

表 2-4. モデルダムの概要表

項目	潘家口ダム	陸水ダム	陸埠ダム	六都寨ダム
建設地点	河北省	湖北省	浙江省	湖南省
型式	コンクリートダム	コンクリート重力式ダム	ロックフィル	ロックフィル
建設年	1985	1967	1976	1991
堤高	107.5m	49.0m	33.6m	72.5m
堤頂長	1039m	234.3	324m	480m
水系	灤河	陸水	陸埠大溪	辰水
流域面積	33,700km <sup>2</sup>	3,400 km <sup>2</sup>	55.5 km <sup>2</sup>	338km <sup>2</sup>
貯水容量 (10 <sup>8</sup> m <sup>3</sup> )	29.3	7.06	0.260	1.311
ダム規模	大(1)	大(2)	中	大(2)
貯水目的	洪水、発電、給水、かんがい	洪水、発電、給水、かんがい	洪水、発電、給水、かんがい	洪水、かんがい、発電

## (2) モデルダムでの個別課題

各モデルダムで取り組む個別課題の項目は、第 2 回合同調整委員会での協議を経て、下表のように決定され、日本側短期専門家が直接に対応するのは、潘家口ダムでの凍結融解と陸水ダムでの下流警報システムの構築の 2 つに絞られた。

表-2-5.. モデルダムの個別課題対応

ダム	ダム運用上の課題	対応結果
<u>潘家口</u> <u>ダム</u>	コンクリートダム 堤体下流面の凍結 融解劣化	凍結融解劣化に対して有効な日本の補修材料を用いて試験施工を実施する。次年度には中国国内の有効な材料を用いた試験施工を行うことを確認しており、他ダムの参考事例になる。
<u>陸水</u> <u>ダム</u>	洪水時の下流域へ の影響	ダム直下流には 40 万人の人口を抱える赤壁市があり洪水放流が下流域に与える影響が大きいこと、放流警報システム構築費用の一部負担が可能である点からも、放流警報システムを先行して構築する意義が大きいと判断される。
陸埠ダ ム	洪水時の下流域へ の影響	予算上の制約から、日本側が協力する対象ダムを絞る必要がある。機材調達及び施工費の捻出が可能な陸水ダムを優先した。陸埠ダムでは、陸水ダムの導入事例を参考として、独自に下流警報システムを導入する計画である。
六都寨 ダム	洪水時の下流域へ の影響	予算上の制約から、日本側が協力する対象ダムを絞る必要がある。機材調達及び施工費の捻出が可能な陸水ダムを優先した。

### (3)個別課題（潘家口ダム）

潘家口ダムは、河北省に位置する堤高 107.5m のコンクリートダムである。冬季には、厳しい寒さに見舞われることから、コンクリートの凍結融解によるスケーリング（鱗状に表面が剥がれる）などの現象が現れ、劣化が見られた。

越流部の勾配が急な部分での補修工事であったため、垂れの少ない材料が日本にないかが、課題であった。

日本の材料で垂れ難い材料を選定し、試行することとなったが、これらの凍結融解による劣化は、北方に位置するコンクリートダムでは、共通の課題であり、効率的、効果的な対策工が得られることは、中国のダム管理においても影響が大きい。

最終的に選定された日本からの材料は、ポリマーセメントモルタルで、これを左官工法で施工することとなった。

一方、中国で入手可能な材料調査も進めた中で、ポリ尿素による表面被覆工法がダム洪水吐での補修工事に使用された実績が見つかったことから、日本の材料による施工と中国の材料による施工を試行することとなった。

結果としては、最終的な凍結融解に対する抵抗性については、厳冬期を過ぎた中で判断すべきであるが、現時点では両工法とも所要の強度を有していることが判明した。さらに、日本の材料については、今後は、左官工法だけでなく吹付け工法などの可能性、適応性を検討することもテーマとなると考えられる。

詳細は、添付資料に本個別課題についての報告書を添付している。

#### (4)個別課題（陸水ダム）

陸水ダムには2012年6月に訪問し、ダム放流警報システムの設備・機材構成、概算工事費、日中の費用負担等について確認を行った。

日本側が担当した警報機材は表2-6に示す通りである。このほか巡回に必要な警報車輛の投入についても日本側が担当した。

日本側は、2012年8月～9月にかけて中国国内で機材を調達し、9月14日に陸水ダムの現地において開梱検査を実施した。放流警報システムの機材設置工事は中国側が担当し、2012年9月末に完了し10月末には完了時検査を実施した。

検査では各機材（カメラ、スピーカー）の動作テストを行い、所要の機能が確保されていることを確認した。

システムの運用基準としては、「陸水ダム下流側（都市部）洪水防御警報システム運用管理暫定弁法」が作成されている。

洪水期での実運用を踏まえて見直しを行う予定であったが、2013年の洪水期は陸水ダムでは、洪水が発生せず、具体的な検証を行うまでには至っていないとのことである。

詳細な報告が陸水ダムより行われているので、添付資料にその報告書(2011年11月27日)を示している。

表2-6 日本側調達機材一覧（陸水ダム）

番号	名称	仕様	参考銘柄/型番		単位	数量
一、日本側担当の機材仕様						
1	ネットワーク高解像度赤外カメラ	130万画素デジタル高解像度赤外18倍光学ズーム高速カメラ	波粒	BL-5720HSD-18-I	台	8
2	非常サイレン	非常信号が入った時、サイレン或いは放送の自動始動	MALAX瑪力士	MX-732	台	8
3	デジタルネットワーク放送フロント端末		MALAX瑪力士	MX-10002	台	8
4	組合式定圧合并アンプ		MALAX瑪力士	MX-500P	台	8
5	ラッパ型拡声器		MALAX瑪力士	MX-439A	台	16
6	UPS本体	オンライン式	山特	C1KRS	セット	8
7	バッテリー	鉛酸、メンテナンス不要	山特	12V/25AH	台	24

#### (5)個別課題（陸埠ダム）

陸埠ダムでは、陸水ダムの導入事例を参考に、独自に下流警報システムの導入を進めることとなっていた。

下流警報システムの構築については、2013年の洪水期に大きな被害が出て、その対応に追われているとの報告を受けていた。従って、システムの導入の必要性については、一層高まっていると考えられる。

2013年12月に得られた陸埠ダムからの報告では、以下のように述べられている。

「陸埠ダム下流側警報システムには四つの警報局がある。うち、2箇所は2013年10月に発生した台風による洪水に流された。現在、災害復旧に集中している。来年、下流側警報システムを再構築する予定である。」

## (6)モデルダムでのマニュアルの試行結果

マニュアルの試行は2012年6月に開始し、試行結果の報告が2013年5月に提出されている。添付文書に、4つの試行ダムの試行結果を示す事業総括報告書を示している。

試行活動の期間が1年間と限られていたこともあり、報告内容は簡易な実施終了報告にとどまっている。各ダムによる報告とは別に、人材資源開発センターとダム安全管理センターも国内研修参加者対象のアンケートを実施し、最終的に取りまとめられている。

### 2.4 国内研修と遠隔教育教材の作成

作成した管理ダムマニュアル案を用いた国内研修は、計6回実施され参加者は延べ480名で、全員が終了テストに合格している。

国内研修の概要

日時 (場所)	テーマ	参加者数
‘12/4 月(武漢)	貯水池の調節運用管理	97
‘12/5 月(南京)	ダムの安全観測と維持補修	69
‘12/8 月(西寧)	貯水池及び周辺管理	77
‘12/11 月(杭州)	ダム管理の情報化・自動化	75
‘13/3 月(張家界)	ダムの応急管理	104
‘13/5 月(桂林)	ダム貯水池の水質保全	58

なお、これら国内研修には、日本のダム管理の紹介のために、日本人専門家が派遣されて、「日本のダムの調節運用」、「日本のダムの安全管理」、「日本のダムの環境への取組み」、「日本のダム貯水池の水質保全とモニタリング」などの講義を実施した。

また、2012年5月には、日中双方からダム管理に関する最新知識を共有する目的でシンポジウムが開催された。日中の専門家各2名が、4つの議題で発表を行なった。日本側からは「東北地方太平洋沖地震におけるダムの被害状況」、「フィルタイプダム外部変形量計測合理化の取り組み」について発表され、中国側からは、南京ダム安全管理センターの専門家が「中国のダムの安全評価」（現状とその優位点、問題点、展望）と「ダム安全管理法規及び基準体系の構築」（現状と改訂状況、ダム管理問題の論点）が発表された。

さらに、ダム管理マニュアル案、国内研修テキストなどを教材とするオンライン遠隔教育教材が作成された。

研修で使用されたテキストは、水利部の持つナレッジ・サイト「水利教育研修ネット」上にオンライン遠隔教育教材として公開される。

ダム管理マニュアルは、以下の6編の内容で構成されている。

- 第Ⅰ編 総則
- 第Ⅱ編 ダム調節運用
- 第Ⅲ編 施設の安全モニタリングと修理・メンテナンス
- 第Ⅳ編 貯水池管理
- 第Ⅴ編 ダム管理機関能力向上
- 第Ⅵ編 今後のダム管理の方向

遠隔教育教材では、上記の他にダム湖の水質管理をテーマとして、JICA「黒河金盆ダム湖および上流域水環境管理向上プロジェクト(2012～2015年)」プロジェクトとの連携により「ダム湖水質安全管理」、「ダム湖水質管理事例」、「国内外のダム湖水質保護対策」、「黒河金盆ダム湖水質汚染リス



ク評価報告書」の四つのインターネット教材を作成している。これらの公開に先立ち、教材の内容については中国側専門家による審査が実施されている。

これにより、ダム管理マニュアルの全国的な浸透が期待される。

## 2.5 マニュアル改訂への提案

国内研修者へのアンケート、ダム管理マニュアル案の改訂意見調査、ダム管理マニュアル案の活用状況のアンケート調査、訪日研修報告書などの資料を分析することにより、ダム管理マニュアル案改訂に向けた提言が審査会の検討を経て以下のように取りまとめられた。

審査会とは、プロジェクトに関係した中国側専門家を中心となって、マニュアル改訂に対する提案を審議し、とりまとめて水利部に対して上申するものである。

- ・作成されたダム管理マニュアル案は、明らかな間違いや、漏れが無いこと、作成時点の規準類に大きな変化もないことから、当面は改訂の必要性は無い。

- ・2015年頃に中国の「ダム安全管理条例」が改訂されて、貯水池の管理とダムの安全管理が予防保全などの概念を導入した新たな段階に入ることが予想されている。この時期にダム管理マニュアル案の改訂を行う事が妥当。また、改訂に際しては、今回のダム管理マニュアル案作成の時と同様に、専門家が集まった検討会が必要であると提言している。

## 2.6 プロジェクト実施運営上の工夫、教訓

### (1) 自主性の引出しと関係者の連携

プロジェクト関係者は、組織的にも、地理的にも多様なところからの参加者であり、その人数も多い。関係者の意識を統一させることが、一番の課題と捉えられた。当事者としての意識を醸成するために、時間は要するものの、人材資源開発センターを中心として、試行ダム、ダム安全管理センターなどへの視察、協議および、委員会や作業部会によるワークショップを開催した。中国側はプロジェクト終了後もダム管理マニュアルの普及を容易にするために一般に購入可能な出版物とした。また、管理能力の向上のために研修を継続するとともに、中国国内に点在するダム管理機関の利便性を考慮して、オンライン学習を構築するなど積極的な普及に向けた工夫が図られている。

これらは、中国側の自主性の発現と考えられる。

ダム管理マニュアル改訂に対する提言の審査会では、本プロジェクトで中国のダム関係者同士のつながりが出来たことが、大きな財産であるとの意見が多く出されていたことを考えると、本プロジェクトにより関係者間でのネットワークが構築されたことは、今後のダム管理マニュアル改訂にも効果があると期待される。

### (2) 詳細計画策定調査段階での十分な相互理解

作成すべきダム管理マニュアルについての、統一的な理解が日中間で出来ていなかった。プロジェクトの初期段階では、この基本的な解釈の相違が混乱を招きプロジェクトの進捗に少なからず、影響を与えている。特に言語学的な弊害として、「マニュアル」は詳細計画策定調査段階では、中国語としては拘束性を有する「導則」となっていたが、中間評価段階で最終的に作成するマニュアルは「指南」とすることが確認された。

詳細計画策定調査では、時間的余裕を持った調査とし、相手国関係者との理解を図ることが最終的には無駄の少ない活動に繋がるものと考えられる。

本プロジェクトは、前述したとおり関係者の自主性を引出すことも含めて、ワークショップなどにより関係者の合意を得ることを工夫してきた。

### (3) 役割分担の早期明確化

本プロジェクトで実施した「ダム管理マニュアル」の作成には、多くのそして地域的にも広範囲の関係者からの参加を要した。これら関係者の知見・助言を効率的に取り纏め、高い成果を挙げるには、プロジェクト開始の段階で、求められる成果品のイメージを関係者と共有し、それぞれの役割分担を十分明確化し、事前に理解を得ておくことが肝要である。

中国側のダム関係者は、日常のダム管理などの実務を持っていることから、ダム管理マニュアルを直接執筆するための時間を割くことは困難な状況もあり、初稿の作成には、日本人専門家が執筆に当たった。中国でのダム管理に関する基準類は多く、これらを翻訳し、素案を作成するのに多くの時間を費やしたが、習慣などが違う日本人が作成した文書はさらにブラッシュアップする必要があった。

このブラッシュアップ作業には、ダム安全管理センターのOBの研究者などの協力が大きな力となった。また、改訂に向けた提言のとりまとめにおいても、中核的な作業を担当され、その貢献度は大きい。早期の段階で適切な協力者を見つけ出すことが、プロジェクトの成否を左右すると考えられる。

### (4) 試行活動スケジュール

モデルダムにおける日本のダム管理技術の試行は、ダム管理マニュアルの作成作業が遅延した影響を受けて、プロジェクト第4年次に実施された。試行の結果を検証し、必要に応じて協力期間内に対応策を講ずるため、また導入した技術の普及を促進するためには、プロジェクトの実施期間を勘案し時間的余裕を持った活動計画を策定することが重要である。

### (5) 他プロジェクトの連携

ダムの水質管理は、中国ダム管理における今後の大きな課題である。モデルダムでの試行課題の中でも水質保全は、関心の高いテーマであった。しかし、長期的で大きな試行活動となることが予想され、水質をテーマとして活動しているJICA「黒河金盆ダム湖および上流域水環境管理向上プロジェクト（2012～2015年）」プロジェクトとの連携が図られた。具体的には、「黒河金盆」プロジェクトの専門家が本プロジェクトの国内研修の講師を務めて、「黒河金盆」での知見を紹介している。今後中国側が継続して実施する研修活動の参考として、JICA黒河金盆プロジェクトの活動についての情報提供が行われることが望まれる。

### 第3章 投入実績

#### 3.1 専門家派遣実績

(1) 専門家派遣<投入実績>				
No.	専門家氏名	指導科目	派遣期間	本邦所属先
【長期専門家】				
1	竜澤 宏昌	チーフアドバイザー/ダム維持管理	09年 9月 7日～11年 9月 6日(24MM)	独立行政法人 水資源機構
2	飯島 智志	業務調整/研修計画	09年 9月 7日～12年 1月 7日(28MM)	
3	及川 拓治	チーフアドバイザー/ダム維持管理	11年 8月16日～13年 8月 15日(24MM)	独立行政法人 水資源機構
4	吉田 久美子	業務調整	11年12月28日～13年 9月 6日(20.8MM)	
【直営短期専門家】				
1	花田 重義	ワークショップファシリテーター	09年11月23日～09年12月 2日(0.3MM)	株式会社 国際マネジメントシステム研究所
2	花田 重義	マニュアル作成管理	10年 7月25日～10年 7月31日(0.2MM)	株式会社 国際マネジメントシステム研究所
3	前川 朝康	研修計画	10年 8月15日～10年 8月21日(0.2MM)	財団法人 日本国際協力センター 沖縄支所
4	前川 朝康	効果的な研修方法	11年 8月27日～11年 9月 7日(0.4MM)	財団法人 日本国際協力センター 沖縄支所
【研修講師】				
1	加藤 宏基	日本のダムの調節運用	12年 4月23日～09年 4月28日(0.17MM)	独立行政法人 水資源機構
2	佐藤 信光	日本のダムの安全管理	12年 5月21日～12年 5月25日(0.17MM)	独立行政法人 水資源機構総合技術センター
3	山口 健一郎	日本のダムの環境への取組み	12年 8月20日～12年 8月25日(0.2MM)	独立行政法人 水資源機構
4	酒井 健寿	日本のダム貯水池の水質保全とモニタリング	13年 5月13日～13年 5月18日(0.2MM)	独立行政法人 水資源機構

【コンサルタント契約短期専門家】				
1	宮崎 憲二	総括/ダム運用・管理	09年10月18日～09年12月3日(1.57MM) 09年12月23日～10年1月17日(0.87MM) 10年1月26日～10年2月11日(0.57MM) 10年4月5日～10年5月25日(1.7MM) 10年8月31日～10年9月21日(0.73MM) 11年1月18日～11年1月22日(0.17MM) 11年3月31日～11年4月16日(0.57MM) 11年5月12日～11年5月28日(0.57MM) 11年8月27日～11年9月3日(0.27MM) 11年11月1日～11年11月6日(0.20MM) 12年3月29日～11年4月2日(0.17MM) 12年5月27日～12年5月29日(0.10MM) 13年2月20日～13年3月5日(0.47MM) 13年4月21日～13年5月7日(0.57MM) 13年5月19日～13年6月14日(0.90MM) 13年7月22日～13年7月29日(0.267MM) 13年8月7日～13年8月13日(0.233MM) 13年9月3日～13年9月7日(0.166MM) 総計: 10.10MM	株式会社 三祐コンサルタンツ
2	千原 英司	副総括(1)/ダム運用	09年10月18日～09年12月3日(1.57MM) 09年12月23日～10年2月3日(1.43MM) 10年4月5日～10年5月1日(0.9MM) 10年5月23日～10年7月2日(1.37MM) 10年8月1日～10年8月28日(0.93MM) 10年10月15日～10年11月19日(1.2MM) 11年2月20日～11年3月9日(0.6MM) 総計: 8.0MM	株式会社 三祐コンサルタンツ
3	山川 精一	副総括(2)/ダム安全管理	09年10月18日～09年12月3日(1.57MM) 09年12月23日～10年2月3日(1.43MM) 10年4月13日～10年4月27日(0.5MM) 10年6月6日～10年7月5日(1.0MM) 10年7月22日～10年9月1日(1.4MM) 10年11月21日～10年12月8日(0.6MM) 11年4月4日～11年5月6日(1.1MM) 11年6月23日～11年7月1日(0.3MM) 11年7月25日～11年7月28日(0.13MM) 総計: 8.03MM	株式会社 ソーワコンサルタンツ(補強)
4-1	安村 廣宣	組織・制度	09年12月23日～10年1月18日(0.9MM) 10年4月13日～10年4月27日(0.5MM) 10年6月6日～10年7月5日(1.0MM) 10年7月22日～10年8月2日(0.4MM) 総計: 2.8MM	株式会社 三祐コンサルタンツ
4-2	坂上 周男	組織・制度(2)	09年10月18日～09年11月16日(0.57MM)	株式会社 三祐コンサルタンツ
5	石橋 眞治	治水/河道計画	09年8月10日～09年8月30日(0.7MM) 09年11月21日～09年12月5日(0.5MM) 総計: 1.2MM	株式会社 三祐コンサルタンツ
6	水小田 英俊	統合運用(2)/ダム施設	10年6月6日～10年6月26日(0.7MM)	株式会社 三祐コンサルタンツ
7	松原 理	ダム運用(2)/業務分析	11年2月20日～11年2月28日(0.3MM) 11年3月23日～11年5月27日(2.2MM) 11年7月4日～11年7月29日(0.87MM) 11年8月16日～11年9月6日(0.73MM) 12年1月12日～12年1月20日(0.3MM) 12年8月7日～12年9月20日(1.5MM) 総計: 5.9MM	株式会社 三祐コンサルタンツ
8	石田 新太	ダム安全管理(2)/業務分析	10年8月10日～10年9月21日(1.43MM) 10年10月10日～10年12月21日(2.4MM) 11年1月13日～11年1月23日(0.37MM) 11年2月20日～11年5月19日(2.97MM) 11年6月12日～11年7月5日(0.8MM) 11年10月16日～11年10月31日(0.53MM) 12年3月5日～12年4月27日(1.8MM) 12年5月14日～12年7月6日(1.8MM) 12年7月30日～12年8月31日(1.1MM) 12年9月18日～12年10月5日(0.6MM) 12年10月8日～12年11月17日(1.37MM) 13年1月28日～13年2月26日(1.0MM) 13年6月29日～13年7月13日(0.5MM) 総計: 16.67MM	株式会社 三祐コンサルタンツ
10	大石 貴行	水質保全/コンクリート施工管理	11年2月20日～11年3月31日(1.33MM) 13年9月22日～13年9月30日(0.30MM) 13年10月23日～13年10月30日(0.27MM) 13年12月11日～13年12月15日(0.17MM) 総計: 2.07MM	株式会社 三祐コンサルタンツ



### 3.2 研修員受入実績

No.	研修員名	研修実施時の役職	現在の役職	受入期間	研修科目	研修内容及び受入機関			
第1回	1	祖 雷鳴	水利省 建設・管理司 副司長	水利省 建設・管理観察専門員 (司長級)	2010年 1月12日～ 2010年 1月30日	日本のダム運用管理(1)	研修内容:水資源分野 視察/技術紹介タイプ 受入機関:国土交通省、水資源機構、関東地方整備局、鬼怒川ダム統合事務所、琵琶湖河川事務所、淀川ダム統合管理事務所、大阪府庁、一庫ダム管理所、近畿地方整備局琵琶湖河川事務所、三重水管理所、中部地方整備局新丸山ダム工事事務所、長良川河口堰管理所、徳山ダム管理所、北海道開発局建設部管理課、石狩川開発建設部維持管理課(洪水対策室)、札幌河川事務所第一工務課、豊平川ダム統合管理事務所定山溪ダム管理支所、豊平峡ダム管理支所、土木研究所等		
	2	陳 楚	水利省 人材資源開発センター 主任	左に同じ					
	3	郭 瀟	水利省 総合事業局 総工務師	左に同じ					
	4	徐 士忠	海河水利委員会 引水漯河工程管理局 局長	左に同じ					
	5	盛 金保	水利省ダム安全管理センター 副総工務師	左に同じ					
	6	韓 新	水利省 建設・管理司 市場監管処 副調研員	水利省 建設・管理司 市場監管処 調研員					
	7	黄 本忠	長江水利委員会 陸水試験ダム管理局 工程管理センター 主任	左に同じ					
	8	曾 明山	湖南省 邵陽市六都寨灌漑区管理局 副局長	湖南省 隆回県水務局 部長					
	9	吳 勁輝	浙江省 寧波余姚市水利局 工程管理科 科長	左に同じ					
	10	駱 莉	水利省 人事司 人材・研修処 副処長	左に同じ					
	11	董 雅平	長江水利委員会 人事労働教育局 処長	左に同じ				効果的な研修計画(1)	研修内容:水資源分野 視察/技能研修タイプ 受入機関:国土交通省、水資源機構、関東地方整備局、鬼怒川ダム統合事務所、琵琶湖河川事務所、淀川ダム統合管理事務所、大阪府庁、一庫ダム管理所、日本国際協力センター沖繩支所、沖縄県内北部ダム 等
第2回	12	田 清聚	海河水利委員会 引水漯河工程管理局 副局長	左に同じ	2010年 6月 8日～ 2010年 6月26日	日本のダム運用管理(2)	研修内容:水資源分野 視察/技術紹介タイプ 受入機関:国土交通省、水資源機構、総合技術センター試験場、関東地方整備局、相模川水系広域ダム管理事務所、荒川ダム総合管理所、沼田総合管理所、矢木沢ダム管理所、奈良俣ダム管理所、木曾川水系連絡導水路建設所、徳山ダム管理所、横山ダム工事事務所、阿木川ダム管理所、中部地方整備局新丸山ダム工事事務所、中部支社、三重水管理所 等		
	13	黄 士芩	水利省 建設・管理司 総合処 調研員	左に同じ					
	14	王 韶華	水利省 人材資源開発センター 研修処 副処長	左に同じ					
	15	張 国棟	水利省 ダム安全管理センター 研究副主任	左に同じ					
	16	胡 健偉	水利省 水文局 工務師	左に同じ					
	17	温 彦鋒	中国水利水電科学研究院 地質工学研究所 所長	左に同じ					
	18	範 劍	湖南省 邵陽市六都寨灌漑区管理局 副局長	左に同じ					
	19	許 偉達	浙江省 寧波余姚市陸埠ダム管理局 局長	左に同じ					
	20	王 志偉	水利省 人事司 人材・研修処	左に同じ				効果的な研修計画(2)	研修内容:水資源分野 視察/技能研修タイプ 受入機関:国土交通省、水資源機構、総合技術センター試験場、関東地方整備局、相模川水系広域ダム管理事務所、荒川ダム総合管理所、日本国際協力センター沖繩支所、沖縄県内北部ダム 等
	21	王 苗娣	海河水利委員会 人事処 副処長	左に同じ					

No.	研修員名	研修実施時の役職	現在の役職	受入期間	研修科目	研修内容及び受入機関	
第3回	22	孫 継昌	水利省 建設・管理司 司長	2010年9月14日～ 2010年9月28日	日本のダム運用管理(3)	研修内容:水資源分野 視察/技術紹介タイプ 受入機関:国土交通省、水資源機構、ダム水源環境整備センター、荒川ダム総合管理所、北海道開発局、札幌開発建設部、豊平川ダム統合管理事務所定山溪ダム管理支所、豊平峡ダム管理支所、夕張シューロバダム総合建設事業所、幾春別川ダム建設事業所、北陸地方整備局黒部河川事務所、宇奈月ダム管理事務所、関西電力(株)出し平ダム、黒部川第四発電所、黒部ダム、富士ビジターセンター等	
	23	侯 京民	水利省 人事司 副司長				水利省人事司常務副司長 (司長級)
	24	成 京生	水利省 総合事業局 副局長				左に同じ
	25	張 巖明	水利省 建設・管理総合ステーション 主任				左に同じ
	26	蔡 躍波	南京水利科学研究院 副院長 水利部 ダム安全管理センター 副主任				左に同じ
	27	張 翹	長江水利委員会 陸水試験ダム管理局 局長				左に同じ
	28	徐 永田	水利省 建設・管理司 ダム管理处 調研員				左に同じ
第4回	29	王 楊群	水利省総合事業局 副局長	2011年10月11日～ 2011年10月28日	日本のダム運用管理(4)	研修内容:水資源分野 視察/技術紹介タイプ 受入機関:国土交通省、水資源機構、徳山ダム管理所、国土交通省中部地方整備局、阿木川ダム管理所、新丸山ダム工事事務所、長良川河口堰管理所、三重用水管理所、荒川ダム総合管理所、(独)土木研究所寒冷地土木研究所、(株)三祐コンサルタンツ、北海道庁企業局、鷹泊ダム、等	
	30	承 涛	水利省人材資源開発センター 副主任				左に同じ
	31	徐 元明	水利省建設管理司水庫管理处 課長				水利省 建設・管理司 副司長
	32	項 新峰	水利省人事司 係長				左に同じ
	33	薛 紅	水利省海河水利委員会事務局 副主任				左に同じ
	34	陶 漢初	水利省海河水利委員会引水漯河工程管理局 課長				左に同じ
	35	楊 正華	南京水利科学研究院 水利省ダム安全管理センター 研究室主任				左に同じ
	36	杜 成寿	水利省長江水利委員会陸水試験中枢管理局 課長				左に同じ
	37	楊 建	湖南省水利庁建設管理課 係長				左に同じ
	38	何 宝安	浙江省寧波市水利局建設管理課 シニア エンジニア				左に同じ

No.	研修員名	研修実施時の役職	現在の役職	受入期間	研修科目	研修内容及び受入機関
第5回	39	戚波	水利省建設管理局 副調査研究員	左に同じ	2012年 2月 7日～ 2012年 2月 24日	日本のダム運用管理(5)
	40	史明瑾	水利省人材資源開発センター 副主任	左に同じ		
	41	朴哲浩	水利省建設管理総合ステーション(局)ダム管理課 課長補佐	左に同じ		
	42	陳献	水利省発展研究センター プロジェクト開発課 課長	左に同じ		
	43	張士辰	南京水利科学研究院/水利省ダム安全管理センター エンジニア	左に同じ		
	44	黄国凡	水利省長江水利委員会 人事労働局 組織課 課長	左に同じ		
	45	趙素橋	海河水利委員会 引水潔河工程管理局 水利施設課 課長補佐	左に同じ		
	46	周甫煥	長江水利委員会 陸水試験中樞管理局ダム管理センター 主任	左に同じ		
	47	周洪	浙江省寧波市 余姚市水利局 サブチーフ エンジニア	左に同じ		
	48	寧佐益	湖南省邵陽市 六都寨灌漑区管理局 局長	左に同じ		
	49	楊燕山	水利部水文局 副局長	左に同じ		
	50	侯健	水利省人材資源開発センター 研修課	左に同じ		
51	劉兆衡	南京水利科学研究院 人事労働教育課 課長	左に同じ			
52	余啓銀	長江水利委員会 人材資源開発センター 副主任	左に同じ			
53	熊伝強	長江水利委員会 陸水試験軸管理局 副局長	左に同じ			
第6回	54	匡少濤	水利部建設管理局河湖管理課 課長	水利省 建設管理及び質量安全センター 副主任	2012年 6月 5日～ 2012年 6月 22日	日本のダム運用管理(6)
	55	李笑吟	水利省人事局公務員課 係長	左に同じ		
	56	李海濤	水利省総合事業局人事課 課長補佐	左に同じ		
	57	金旺盛	海河水利委員会 建設管理課 課長補佐	左に同じ		
	58	範春梅	松遼水利委員会 人事課 調査研究員	左に同じ		
	59	蔡宏林	太湖流域管理局 蘇州管理局 局長	左に同じ		
	60	閻樹華	海河水利委員会引潔工程管理局 大黒汀ダム管理課 チーフエンジニア	左に同じ		
	61	梁明昌	寧波余姚水利局 陸埠ダム管理局 副局長	寧波余姚水利局 陸埠ダム管理局 局長		
	62	馬永祥	水利省人材資源開発センター 課長補佐	左に同じ		
	63	劉平	水利省人材資源開発センター シニアエコノミスト	左に同じ		
	64	王航	黄河万家寨水利枢軸有限公司 人力資源部 主任	左に同じ		
	65	馬福恒	南京水利科学研究院/ダム安全管理センター 研究室 主任	左に同じ		
	66	劉少平	長江水利委員会 建設管理局 課長	左に同じ		
	67	王大明	黄河水利委員会 人事労働局 副局長	左に同じ		

No.	研修員名	研修実施時の役職	現在の役職	受入期間	研修科目	研修内容及び受入機関	
第7回	68	孫学勇	水利省人材資源開発センター 副主任	左に同じ	2013年5月28日～6月14日	日本のダム運用管理(7)	研修内容:水資源分野 視察/技術紹介タイプ 受入機関:国土交通省、水資源機構、近畿地方整備局、関西支社、淀川ダム統合管理所、琵琶湖河川事務所、琵琶湖開発総合管理所、日吉ダム管理所、一庫ダム管理所、木津川ダム総合管理所、中部支社、愛知用水総合管理所、阿木川ダム管理所、長良川河口堰管理所、関東地方整備局、等
	69	王健	水利省建設管理局ダム課 副調査研究員	左に同じ			
	70	喜洋	水利省人事局総合課 主任係員	左に同じ			
	71	程駿	水利省農村電気化発展局電気化課 調査研究員	左に同じ			
	72	董青	水利省総合事業局経営課 課長補佐	左に同じ			
	73	崔洁	水利省人材資源開発センター 資格検定評価課 統計師	左に同じ			
	74	楊東利	南京水利科学研究院弁公室主任	左に同じ			
	75	何勇軍	南京水利科学研究院ダム安全管理センター 教授級高級工程師	左に同じ			
	76	黄海江	黄河水利委員会人事労働局 調査研究員	左に同じ			
	77	李超	海河水利委員会人事課 係長	左に同じ			
	78	劉松	長江水利委員会漢江集団情報センター 副主任	左に同じ			
	79	張俊文	長江水利委員会陸水試験枢軸管理局工程枢軸監理センター 副総工程師	左に同じ			
	80	薛存厚	海河水利委員会引漕工程管理局潘家口洪水防御予備発電所 所長	左に同じ			
81	汪曉娟	浙江省水利庁人事課 主任係員	左に同じ				
82	譚文輝	湖南省水利庁六都寨灌区管理局 副所長	左に同じ				
83	金文輝	寧波余姚水利局 総工程師	左に同じ				



No.	研修員名	研修実施時の役職	現在の役職	受入期間	研修科目	研修内容及び受入機関	
第 8 回	84	夏 明勇	水利部建設管理司ダム課 課長	2013年 7月16日 ~ 2013年 8月 2日	日本のダム運用管理(8)	研修内容：水資源分野 視察/技術紹介タイプ 受入機関：国土交通省、水資源機構、四国地方整備局、吉野川局、吉野川ダム統合管理事務所、池田ダム総合管理所、早明浦ダム、富郷ダム、中部支社、三重用水管理所、徳山ダム管理所、阿木川ダム管理所、国交省丸山ダム、長良川河口堰管理所、浦山ダム、利根大堰、武蔵水路等	
	85	郭 倩	中国水利工程協会				左に同じ
	86	周 鵬飛	水利部人事司編成課 課長補佐				左に同じ
	87	張 小会	水利部総合事業局エンジニア長室 主任				左に同じ
	88	曹 陽	水利部人材資源開発センター研修課 課長補佐編集長補佐				左に同じ
	89	孫 洪	水利部人材資源開発センター研修課 課長補佐				左に同じ
	90	穆 恩林	水利部人材資源開発中心				左に同じ
	91	王 婉瑩	中国水利水電科学研究院 係長				左に同じ
	92	陳 天栄	南京水利科学研究院 課長補佐				左に同じ
	93	袁 輝	南京水利科学研究院ダム安全管理センター課長				左に同じ
	94	肖 行健	長江水利委員会 調査研究員				左に同じ
	95	鄭 桂平	長江水利委員会陸水試験軸管理局係長				左に同じ
	96	王 春生	黄河水利委員会山東河務局 人事・労働課 課長				左に同じ
	97	張 俊芳	淮河水利委員会 課長補佐				左に同じ
	98	蔡 建成	海河水利委員会引漑工程管理局 水工課 課長補佐				左に同じ
	99	蘇 春栄	海河水利委員会引漑工程管理局 大黒汀ダム管理处 課長補佐				左に同じ
100	王 佩華	太湖流域管理局 係長	左に同じ				
101	劉 檢生	寧波余姚市水利局四明湖水庫管理局 副局長	左に同じ				
102	黄 猛	珠江水利委員会広西右江水利開発有限責任公司 ハイスマネージャー	左に同じ				
103	張 程	水利部財務司 課長	左に同じ				
104	黄 嶺	水利部予算執行センター 課長補佐	左に同じ				

### 3.3 供与機材実績

備品(在外事業強化費にて購入)

A:本邦購送 B:現地調達

管理番号		物品名称	メーカー	規格/品番等	取得年月日	取得価額 人民元	取得価額 日本円	設置場所 保管場所	使用状況	管理状況	備考	シール貼 付
2010年度												
備品10001	B	レーザーカラープリンター	HP	5225	2010/7/16	11500.00元	¥150,193.45	507室	使用中	良好		済
備品10002	B	デジタルカメラ/レンズキット	Panasonic	DMC-G2K	2011/3/17	4700.00元	¥58,524.40	六都寨ダム	使用中	良好	WE0SB001060	済
備品10003	B	デジタルカメラ/レンズキット	Panasonic	DMC-G2K	2011/3/17	4700.00元	¥58,524.40	陸水ダム	使用中	良好	WE0JB001017	済
備品10004	B	デジタルカメラ/レンズキット	Panasonic	DMC-G2K	2011/3/17	4700.00元	¥58,524.40	水利部ダム安全管理センター	使用中	良好	WE0JB001021	済
備品10005	B	デジタルカメラ/レンズキット	Panasonic	DMC-G2K	2011/3/17	4700.00元	¥58,524.40	陸埠ダム	使用中	良好	WE0SB001013	済
備品10006	B	デジタルカメラ/レンズキット	Panasonic	DMC-G2K	2011/3/17	4700.00元	¥58,524.40	潘家口ダム	使用中	良好	WE0SB001047	済
						35,000	442,815					
2011年度												
備品11001	B	デジタルカメラ/レンズキット	Canon	EOS-7D	2011/8/11	12180.00元	¥147,392.62	人材資源開発センター	使用中	良好	2381208876	済
						12,180	147,393					

### 3.4 現地業務費実績

日本側投入実績(長期専門家、直営短期専門家)

	2009年度	2010年度	2011年度	2012年度	2013年度	合計
航空賃	16,420 円	38,270 円	41,228 円	88,793 円	26,066 円	210,777 円
旅費(航空賃以外)	29,285 円	53,596 円	69,748 円	208,156 円	163,997 円	524,782 円
業務契約(ローカルコンサルタント)	0 円	0 円	0 円	0 円	0 円	0 円
業務契約	0 円	0 円	0 円	0 円	0 円	0 円
謝金報酬(スタッフ以外)	30,392 円	56,076 円	233,891 円	223,815 円	137,028 円	681,202 円
会議費	28,930 円	71,736 円	45,153 円	56,348 円	45,200 円	247,367 円
一般業務費	458,627 円	587,180 円	287,312 円	376,924 円	345,740 円	2,055,783 円
<b>合計</b>	<b>563,655 円</b>	<b>806,858 円</b>	<b>677,332 円</b>	<b>954,036 円</b>	<b>718,030 円</b>	<b>3,719,911 円</b>

日本側投入実績(コンサルタント契約短期専門家)

	2009年度	2010年度	2011年度	2012年度	2013年度	合計
業務管理費(雇人費、消耗品費、旅費・交通費、資料作成費、光熱水費)	570,140 円	969,556 円	693,152 円	674,731 円	269,032 円	3,176,611 円
機材購入費	58,474 円	0 円	0 円	181,200 円	0 円	239,674 円
機材輸送費	0 円	0 円	0 円	24,951 円	0 円	24,951 円
報告書作成費(印刷製本費)	6,062 円	0 円	0 円	0 円	27,000 円	33,062 円
報告書作成費(印刷製本を除く)	53,659 円	0 円	0 円	0 円	3,900 円	57,559 円
再委託費(工事)	0 円	0 円	0 円	49,240 円	83,040 円	132,280 円
会議費	0 円	76,300 円	51,508 円	0 円	9,200 円	137,008 円
<b>合計</b>	<b>688,335 円</b>	<b>1,045,856 円</b>	<b>744,660 円</b>	<b>930,122 円</b>	<b>392,172 円</b>	<b>3,801,145 円</b>

日本側投入実績(合計)

	2009年度	2010年度	2011年度	2012年度	2013年度	合計
長期専門家、直営短期専門家によるローカルコスト	563,655 円	806,858 円	677,332 円	954,036 円	718,030 円	3,719,911 円
コンサルタント契約短期専門家によるローカルコスト	688,335 円	1,045,856 円	744,660 円	930,122 円	392,172 円	3,801,145 円
<b>合計</b>	<b>1,251,990 円</b>	<b>1,852,714 円</b>	<b>1,421,992 円</b>	<b>1,884,158 円</b>	<b>1,110,202 円</b>	<b>7,521,056 円</b>

中国側投入実績

	2009年度	2010年度	2011年度	2012年度	2013年度	合計
活動経費	410,000 円	820,000 円	190,000 円			1,420,000 円
人員給与	80,000 円	150,000 円	80,000 円			310,000 円
会議費	150,000 円	470,000 円	110,000 円			730,000 円
出張費	120,000 円	240,000 円	60,000 円			420,000 円
設備費	100,000 円	320,000 円	180,000 円			600,000 円
部屋(水、電気、暖房)	専門家専用事務室					
通信費	50,000 円	190,000 円	100,000 円			340,000 円
日常事務経費	120,000 円	510,000 円	340,000 円			970,000 円
<b>合計</b>	<b>1,030,000 円</b>	<b>2,700,000 円</b>	<b>1,060,000 円</b>			<b>4,790,000 円</b>

## 第4章 PDMの変遷

### 4.1 変遷の経緯

PDM(Project Design Matrix)は、2009年7月22日に日中間の協議議事録として日中間で確認されたものが、初版となっている。

その後、プロジェクト期間中に計3回の合同調整委員会（JCC）が開催されて、その各々でPDMが改訂されており、最終版は第4版となっている。表4-1.に変遷の経緯を示す。

表 4-1. PDM 変遷の経緯

版	協議またはJCC	開催日	主要変更内容
Ver.1	協議議事録	2009年7月	初版
Ver.2	第1回	2011年5月	中間評価に合わせて、PDMの修正がJCCで承認された。 最も大きな修正は、実態にあった文言などの修正の他、成果1および成果2の具体的な指標を定義した。
Ver.3	第2回	2012年5月	作成されたマニュアル案の完成度が高く、改訂の必要性が薄いこと、また、マニュアルの試行には、時間を要することから、成果2「ダム管理マニュアルが改訂される」→「ダム管理マニュアル案改訂への提言がまとめられる」
Ver.4	第3回	2013年6月	「ダム管理マニュアル案が、中国水利教育研修ネットのオンライン遠隔教育教材として開発される」という成果指標と、「3-7. ダム管理マニュアル案をオンライン遠隔教育教材として開発する」という活動を、成果3に追加する。

### 4.2 変更内容

3回の変更に関する変更項目と内容を表4-2.に示すと同時に、表4-3に初版を表4-4に最終版のPDM示す。

表 4-2. PDM 修正項目と修正理由

変更	項目	変更前	変更後	変更理由
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。	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。	名称が確定したため。
	上位目標の指標	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)	1-1. ダム管理マニュアルが配備されたダムの数(マニュアルの普及率)	名称が確定したため。
	プロジェクト目標の指標	1-1. ダム管理マニュアル案が作成される。	1-1. 研修を受講したダム運用管理者により、所属するダムの業務改善目標が設定される。	成果1の指標1-3との重複がみられたため、プロジェクト目標の趣旨を再度確認し、記載内容を変更した。
		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	1-2. 研修を受講したダム運用管理者が所属するダムでダム管理業務項目が1つ以上改善される。	成果3の指標3-3との重複がみられたため、プロジェクト目標の趣旨を再度確認し、記載内容を変更した。
	成果1	ダム管理マニュアル(仮称)案が作成される。	ダム管理マニュアル案が作成される。	名称が確定したため。
	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。	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を改訂するためには日本のダム管理方法をモデルダムで試行した結果だけでは不十分なため。
	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。	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中国および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。	適切なダム管理方法を習得するためには、日本のみならず中国のダム管理技術も理解しておく必要があるため。
	成果1の指標	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	1-1. ダム管理マニュアル作成委員会が定期的に開催される	名称が確定したため。
		1-3. ダム管理マニュアル(仮称)案作成	1-3. ダム管理マニュアル案が作成される	名称が確定したため。
	成果3の指標	3-1. 作成された国内研修用テキスト	3-1. 国内研修用テキスト(群)が作成される。	複数のテキストが作成される必要性を根拠に、記載を変更した。
		3-2. 研修講師による講義の時間数	3-2. 育成された研修講師の人数が20名以上になる。	講義時間は講師養成の指標となりえないため、講師人数を指標として、研修の実施回数を根拠に、具体的な数値を決定した。(研修1回5名×6回は30名だが重複を考慮)
		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	3-3. 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総数が480名以上になる。	研修の実施回数と研修会場の制約条件を根拠に、具体的な数値を決定した。(1回当たり80名の参加者が限度)
	成果1のための活動	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。)	1-1. 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。(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。)	名称が確定したため。
		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。	1-3. 中国のダム管理における実状および課題点を基準、マニュアル、論文等の文献資料から明らかにする。	実状を理解して課題を明らかにするという実際に必要とされる活動プロセスを根拠として、記載内容を変更した。
		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。	1-4. 中国のダム管理に関する実状および課題点を4箇所のモデルダムサイトの現地調査やダム運用管理者への聞き取り調査を通じて明らかにする。	実際に必要とされる活動プロセスを根拠として、記載内容を変更した。
		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。	1-5. 中国の既存のダム管理に関する基準等を精査し、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。	中国にはダム管理業務を網羅的に扱ったマニュアル類が存在しないため。
		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。	1-8. 1-2～1-7の活動を踏まえて、中国のダム管理に関する実状および課題点を理解し、適切に業務を実施するために必要な知識と具体的な作業内容を整理する。	実際に必要とされる活動の実施プロセスを根拠として、記載内容を変更した。
1-9. ダム管理マニュアル(仮称)案を作成する。		1-9. ダム管理マニュアル案を作成する。	名称が確定したため。	

注：変更1は2011年5月の第1回JCC(中間評価)の時に変更合意である。



表 4-2. PDM 修正項目と修正理由

変更	項目	変更前	変更後	変更理由
1	成果 2 のための活動	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。	2-4. 1-9で作成されたダム管理マニュアル案の実用性について、モデルダム等のダム運用管理者への調査を通じてレビューする。	実際に必要とされる活動の実施プロセスを根拠として、記載内容を変更した。
			2-5. ダム管理マニュアル案を改訂する。	2-4で記載内容を変更したのに伴って、記載を追加した。
	成果 3 のための活動	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。	3-3. 中国側研修講師が、ダム管理マニュアル案の作成・改訂作業や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。	ダム管理マニュアル案の作成が実際に技術を習得するプロセスであることを根拠として、記載内容を変更した。
		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。	3-4. 中国側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し、その内容がダム管理マニュアル案の改訂にも反映される。	中国国内研修のテキストを作成することがダム管理マニュアルの改訂プロセスにもつながることを根拠として、記載内容を変更した。
2	成果 2	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改訂への提言が取りまとめられる。	作成されたダム管理マニュアル案の完成度が高く、当面、改訂する必要性が低いこと、および十分な試行期間と改訂作業の時間が取れないことから、次回の改訂に向けた提言を取りまとめることとした。
	成果 2 の指標	2-2. 改訂されたダム管理マニュアル案	2-2. 各モデルダムにおいてマニュアル案が試行され、マニュアル案に関する意見が取りまとめられる 2-3. ダム管理マニュアル案改訂への提言が作成される	成果の変更に伴う修正
	成果 2 の入手手段	2-2. ダム管理マニュアル案	2-2. モデルダムの報告書 2-3. マニュアル案改訂への提言	成果の変更に伴う修正
	成果 2 のための活動	2-5. ダム管理マニュアル案を改訂する。	2-5. ダム管理マニュアル案改訂への提言をまとめる。	成果の変更に伴う修正
3	成果 3 の指標の追加		3-4. <u>ダム管理マニュアル案が、「中国水利教育研修ネット」のオンライン遠隔教育教材として開発される。</u>	プロジェクト終了後もダム管理マニュアルの中国全土のダム管理者が適切なダム管理方法を習得することを支援するため。
	成果 3 の入手手段の追加		3-4. 中国水利教育研修ネット	指標の追加に伴う修正
注：変更 1 は2011年5月の第 1 回JCC（中間評価）の時に変更合意である。				
変更 2 は2012年5月の第 2 回JCCの時に変更合意である。				
変更 3 は2011年5月の第 3 回JCC（終了時評価）の時に変更合意である。				

表 4-3. 初版の PDM

プロジェクト・デザイン・マトリックス (PDM)

別添 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)

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

※「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
<b>上位目標</b> 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。
<b>プロジェクト目標</b> 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。
<b>成果</b> 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。	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 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 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	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 2-1. モデルダムの活動記録 2-2. ダム管理マニュアル(仮称)案 3-1. 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		
<p>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。)</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>1-9. ダム管理マニュアル(仮称)案を作成する。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>3-2. 中国側研修講師育成のための本邦研修を行なう。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	<p>(日本側)</p> <p>1. 専門家</p> <p>1)長期専門家(チーフアドバイザー/ダム維持管理)</p> <p>2)長期専門家(業務調整/研修計画)</p> <p>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)</p> <p>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</p> <p>3. プロジェクト実施に必要な経費</p> <p>4. プロジェクト実施に必要な機材</p>	<p>(中国側)</p> <p>1. カウンターパート配置</p> <p>1)プロジェクトディレクター</p> <p>2)プロジェクトマネージャー</p> <p>3)事務職員等</p> <p>(1)管理職員</p> <p>(2)通訳</p> <p>(3)運転手</p> <p>(4)その他必要な職員</p> <p>2. 土地・建物及び附属施設</p> <p>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</p> <p>3. プロジェクト実施に必要な経費</p>	
			<p style="text-align: center;"><b>前提条件</b></p> <p>・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。</p>

表 4-4. 最終の PDM

プロジェクト・デザイン・マトリックス(PDM)

別添 II

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 9月 7日~2013年 9月 6日(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

2013/06/05

Version. 4

プロジェクトの要約	指 標	入手手段	外部条件
<b>上位目標</b> 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。	1-1. ダム管理マニュアル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。
<b>プロジェクト目標</b> 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. 研修を受講したダム運用管理者により、所属するダムの業務改善目標が設定される 1-2. 研修を受講したダム運用管理者が所属するダムでダム管理業務項目が1つ以上改善される	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。
<b>成 果</b> 1. ダム管理マニュアル案が作成される。  2. ダム管理マニュアル案改訂への提言がとりまとめられる。  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中国および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。	1-1. ダム管理マニュアル作成委員会が定期的開催される 1-2. 作業部会が定期的開催される 1-3. ダム管理マニュアル案が作成される  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. 各モデルダムにおいてマニュアル案が試行され、マニュアル案に関する意見がとりまとめられる 2-3. ダム管理マニュアル案改訂への提言が作成される。  3-1. 国内研修用テキスト(群)が作成される 3-2. 育成された研修講師の人数が20名以上になる 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総数が480名以上になる 3-4. ダム管理マニュアル案が、「中国水利教育研修ネット」のオンライン遠隔教育教材として開発される。	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  2-1. モデルダムの活動記録  2-2. モデルダムの報告書  2-3. マニュアル案改訂への提言  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 3-4. 中国水利教育研修ネット	

活動	投入		
<p>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」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。)</p> <p>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。</p> <p>1-3. 中国のダム管理における実状および課題点を基準、マニュアル、論文等の文献資料から明らかにする。</p> <p>1-4. 中国のダム管理に関する実状および課題点を4箇所のモデルダムサイトの現地調査やダム運用管理者への聞き取り調査を通じて明らかにする。</p> <p>1-5. 中国の既存のダム管理に関する基準等を精査し、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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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実状および課題点を理解し、適切に業務を実施するために必要な知識と具体的な作業内容を整理する。</p> <p>1-9. ダム管理マニュアル案を作成する。</p> <p>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</p>	<p>(日本側)</p> <p>1. 専門家</p> <p>1)長期専門家(チーフアドバイザー/ダム維持管理)</p> <p>2)長期専門家(業務調整/研修計画)</p> <p>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)</p> <p>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</p> <p>3. プロジェクト実施に必要な経費</p> <p>4. プロジェクト実施に必要な機材</p>	<p>(中国側)</p> <p>1. カウンターパート配置</p> <p>1)プロジェクトディレクター</p> <p>2)プロジェクトマネージャー</p> <p>3)事務職員等</p> <p>(1)管理職員</p> <p>(2)通訳</p> <p>(3)運転手</p> <p>(4)その他必要な職員</p> <p>2. 土地・建物及び附属施設</p> <p>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</p> <p>3. プロジェクト実施に必要な経費</p>	前提条件



<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>2-4. 1-9 で作成されたダム管理マニュアル案の実用性について、モデルダム等のダム運用管理者への調査を通じてレビューする。</p> <p>2-5. ダム管理マニュアル案改訂への提言をまとめる。</p> <p>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。</p> <p>3-2. 中国側研修講師育成のための本邦研修を行なう。</p> <p>3-3. 中国側の研修講師が、ダム管理マニュアル案の作成・改訂作業や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。</p> <p>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し、その内容がダム管理マニュアル案の改訂にも反映される。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>3-7. ダム管理マニュアル案をオンライン遠隔教育教材として開発する。</p>			<p>・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。</p>
--	--	--	--

## 第5章 合同調整委員会(JCC)開催記録

プロジェクト期間中には、2011年5月に中間評価と合わせて第1回、2012年5月に第2回、終了時評価に合わせて、2013年6月に第3回の合同調整委員会が開催された。

### 5.1 第1回合同調整会議(2011年5月)

ダム運用管理能力向上プロジェクトについて、技術協力の実施状況の確認と今後の実施計画の協議を目的として、日中双方の関係者から構成される合同中間レビュー調査団は、2011年5月12日から5月28日にかけて、北京市、河北省迁西县及び湖北省赤壁市において日中両国関係者からの聴き取りや現地調査を行った。その結果、ここに添付する合同中間レビュー調査報告書に記載する内容について合意するとともに、レビュー結果についてプロジェクトにかかる合同調整委員会において報告を行った。

主な協議内容は以下のとおり。

#### 1 中間レビュー調査における調査結果報告

日中合同レビュー調査団は、中間レビュー調査の評価結果を別添Vのとおり報告し、合同調整委員会はこれを承認した。

#### 2 Project Design Matrix (PDM)、Plan of Operation (PO) の改訂及び詳細活動表の作成

中間レビュー報告を踏まえて、合同調整委員会はPDM、POの改訂及び詳細活動表(成果2及び成果3)を作成して承認されている。

プロジェクトのPDM、POは、2008年12月12日の詳細計画策定調査協議議事録署名後、2009年7月22日のR/D署名時の協議議事録にて見直されたものがPDM Ver.1、PO Ver.1とされている。

中間レビュー調査では、プロジェクトの全体方針を確認した上でPDMの活動、指標及びPOの内容を改訂している。(PDM Ver.2、PO Ver.2)

#### 3 会議成果

日中合同中間レビュー報告書として、合議内容が整理されている。報告書の添付資料として下記のものが含まれている。

別添Ⅰ 第1回合同調整委員会出席者名簿

別添Ⅱ PDM 修正項目と修正理由

別添Ⅲ 改訂版 PDM Ver.2、PO Ver.2

別添Ⅳ 詳細活動表(成果2及び成果3)

別添Ⅴ 日中合同中間レビュー報告書

### 5.2 第2回合同調整会議(2012年5月)

#### 1 議事録内容

ダム運用管理能力向上プロジェクトについて、技術協力の実施状況の確認と今後の活動計画の確認を目的として、2012年5月28日に北京において、日中双方の関係者から構成される第2回合同調整委員会が開催された。

主な協議内容は以下のとおり。

#### 1 Project Design Matrix (PDM)の改訂

第2回合同調整委員会では、プロジェクトの全体方針を確認した上でPDMの成果2、成果2の指標、及び成果2のための活動の内容を改訂した(PDM Ver.3、PO Ver.3)

#### 2. 《ダム管理マニュアル》案改訂への提言作成に向けた情報収集と役割分担

合同調整委員会は、マニュアル案改訂への提言に向けた情報収集と役割分担について、整理

し承認された。

### 3. 潘家ロダム及び陸水ダム

合同調整委員会は、潘家ロダム及び陸水ダムでの個別課題対策（凍結融解対策、下流警報システム）について、承認された。

合同調整委員会の報告書には、下記の添付資料が含まれている。

別添Ⅰ 第2回合同調整委員会出席者名簿

別添Ⅱ PDM 修正項目と修正理由

別添Ⅲ 改訂版 PDM Ver.3、PO Ver.3

別添Ⅳ 《ダム管理マニュアル》案改訂への提言作成に向けた情報収集と役割分担

別添Ⅴ 潘家ロダム及び陸水ダムでの個別課題対策

### 5.3 第3回合同会議（2013年6月）

#### 1. 終了時評価調査における調査結果報告

日中合同評価団は、終了時評価調査の評価結果を報告して、合同調整委員会はこれを承認した。

#### 2. Project Design Matrix (PDM)、Plan of Operation (PO) の改訂

今回の PDM ver. 4、PO Ver. 4 への改訂では、「ダム管理マニュアル案が、中国水利教育研修ネットのオンライン遠隔教育教材として開発される」という成果指標と、「3-7. ダム管理マニュアル案をオンライン遠隔教育教材として開発する」という活動を、成果3に追加している。具体的には、プロジェクトが作成した「ダム管理マニュアル」を基に、技術規範に当たる教材を開発し、中国水利教育研修ネット (<http://cwet.mwr.gov.cn>) というプラットフォームに掲載する。全国のダム運用管理者は中国水利教育研修ネットにアクセスすることによって、各自のニーズに応じた関連内容を学ぶとともに、関連参考資料をダウンロードし、試験を受けることも出来る。

これらの活動により「ダム管理マニュアル」が効果的に普及され、プロジェクトの成果達成に寄与するとともに、ダム運用管理者の業務能力と管理レベルを向上させることが出来ると考えられる。

報告書には、下記の資料が含まれている。

別添Ⅰ 第3回合同調整委員会出席者名簿

別添Ⅱ 改訂版 PDM Ver. 4、PO Ver. 4

別添Ⅲ 日中合同終了時評価報告書

## 第6章 収集資料一覧

資料リスト(■収集資料/□専門家作成資料)

主管部長	文書管理課長	主管課長	情報管理課長	図書館受入日

		プロジェクトID						調査団番号			
地域	アジア	調査団名又は 専門家氏名						ダム運用管理能力向上プロジェクト	調査の種類又は指導科目	技術協力プロジェクト	担当部課
国名	中国	配属機関名						水利部人材センター	現地調査期間又は派遣期間	2009年10月～2013年9月	担当者名

番号	資料の名称	上段:中国名 下段:翻訳名	版型	ページ数	オリジナルコピーの別	部数	形態(図書、ビデオ、地図、写真等)	収集資料	専門家作成資料	JICA作成資料	テキスト	発行機関	取扱区分	図書館記入覧
1	水库大坝通用法规 ダム運用法規					1	図書	○			○	中国水利水电出版社	JR・CR( )・SC	
2	水库调度 ダム管理					1	図書	○			○	中国電出版社	JR・CR( )・SC	
3	水库大坝安全评价 ダム安全評価					1	図書	○			○	中国水利水电出版社	JR・CR( )・SC	
4	水库大坝安全评价导则 SL258-2000 ダム安全評価マニュアル SL258-2000					2	図書	○				中華人民共和国水利部	JR・CR( )・SC	
5	防洪标准 GB50201-94 防洪基準 GB50201-94					2	図書	○			○	国家技術監督局 中華人民共和国建設部	JR・CR( )・SC	
6	水资源水量监测技术导则 SL365-2007 水资源水量監測技術マニュアル SL365-2007					2	図書	○			○	中華人民共和国水利部	JR・CR( )・SC	
7	水库洪水调度考评规定 SL224-98 ダム洪水調節評価規定 SL224-98					2	図書	○			○	中華人民共和国水利部	JR・CR( )・SC	
8	水库水文泥沙观测规范 SL339-2006 ダム水文・堆砂観測規範 SL339-2006					2	図書	○			○	中華人民共和国水利部	JR・CR( )・SC	
9	土石坝安全监测技术规范 SL60-94 フィルダム安全監測技術規範 SL60-94					2	図書	○			○	中華人民共和国水利部	JR・CR( )・SC	
10	水文自动测报系统技术规范 SL61-2003 水文自動観測・報告システム技術規範 SL61-2003					2	図書	○			○	中華人民共和国水利部	JR・CR( )・SC	
11	降水量观测规范 SL21-2006 降水量観測規範 SL21-2006					2	図書	○				中華人民共和国水利部	JR・CR( )・SC	

中国

中華人民共和国 ダム運用管理能力向上プロジェクト

12	水文資料整理規範 SL247-1999 水文資料整理・編成規範 SL247-1999			2	図書	○				中華人民共和國水利部	JR・CR ( )・SC	
13	混凝土坝养护修理规程 SL230-98 混凝土ダム維持保守規程 SL230-98			2	図書	○				中華人民共和國水利部	JR・CR ( )・SC	
14	水利水电工程设计洪水计算规范 SL44-2006 水利水力發電施設設計洪水量計算規範 SL44-2006			2	図書	○				中華人民共和國水利部	JR・CR ( )・SC	
15	溢洪道设计规范 SL253-2000 洪水吐設計規範 SL253-2000			2	図書	○				中華人民共和國水利部	JR・CR ( )・SC	
16	水资源实时监控建设技术导则 SL/Z349-2006 水资源リアルタイムモニタリングシステム構築技術マニュアル SL/Z2349-2006			1	図書	○				中華人民共和國水利部	JR・CR ( )・SC	
17	水资源评价导则 SL/T 238-1999 水资源アセスメントマニュアル SL/T 238-1999			2	図書	○				中華人民共和國水利部	JR・CR ( )・SC	
18	水资源监控设备基本技术条件 SL426-2008 水资源モニタリング設備基本仕様書 SL426-2008			2	図書	○				中華人民共和國水利部	JR・CR ( )・SC	
19	综合利用水库调度通则 ダム総合運用管理通則			1	図書	○				中華人民共和國水利部	JR・CR ( )・SC	
20	混凝土结构耐久性设计规范 GB/T50476-2008 耐久性コンクリート構造設計規範 GB/T50476-2008			2	図書	○				中華人民共和國住房和城鎮建設局 中華人民共和國國家質量監督檢驗檢疫總局	JR・CR ( )・SC	
21	混凝土坝安全监测技术规范 DL/T5178-2003 (SDJ336-1989) コンクリートダム安全観測技術規範DL/T5178-2003 (SDJ336-1989)			2	図書	○				中華人民共和國國家發展和改革委員會	JR・CR ( )・SC	
22	混凝土坝安全监测资料整理规程 DL/T5209-2005 コンクリートダム安全観測資料整理編成規程 DL/T5209-2005			2	図書	○				中華人民共和國國家經濟貿易委員會	JR・CR ( )・SC	
23	重点小型病险水库除险加固项目财务管理和会计核算指南 重点小型危險ダム補修補強項目財務管理と會計計算指南			1	図書	○				中国水利水电出版社	JR・CR ( )・SC	
24	灌溉与排水工程设计规范 GB50288-99 灌溉と排水施設設計規範 GB50288-99			2	図書	○				國家質量技術監督局 中華人民共和國建設部	JR・CR ( )・SC	
25	江河防汛抢险实用技术图解 河川洪水危險防止实用技術图解			1	図書	○				中国水利水电出版社	JR・CR ( )・SC	
26	水库汛限水位动态控制理论与方法及其应用 ダム湖洪水制限水位動的的管理理論と方法及びその応用			1	図書	○				中国水利水电出版社	JR・CR ( )・SC	



27	治水、治沙、治黄河 水を治め、堆砂を治め、黄河を治める				1	図書	○				中国水利水电出版社	JR・CR ( )・SC	
28	大坝事故与安全・土石坝 ダム事故と安全・フィルダム				1	図書	○				中国水利水电出版社	JR・CR ( )・SC	
29	大坝风险评价与风险管理 ダムリスク評価とリスクマネージメント				1	図書	○				中国水利水电出版社	JR・CR ( )・SC	
30	大坝安全监测与监控 ダム安全観測とモニタリング				1	図書	○				中国水利水电出版社	JR・CR ( )・SC	
31	水库水环境模拟预测与评价 ダム湖水環境シミュレーション予測と評価				1	図書	○				中国水利水电出版社	JR・CR ( )・SC	
32	小型水库的安全与管理 小型ダムの安全管理				1	図書	○				中国水利水电出版社	JR・CR ( )・SC	
33	官厅水库流域水生态环境综合治理关键技术研究 官庁ダム流域水辺生態環境総合管理関連技術研究成果				1	図書	○				中国水利水电出版社	JR・CR ( )・SC	
34	中国河流泥沙公报 中国河川堆砂公報				1	図書	○				中国水利水电出版社	JR・CR ( )・SC	
35	中国灌溉和防洪史 中国灌溉と防洪史				1	図書	○				中国水利水电出版社	JR・CR ( )・SC	
36	小型水库管理丛书(1)水文与水利计算复核 小型ダム管理シリーズ(1)水文と水理計算照合				1	図書	○				水利部水利管理司 中国水利学会水利管理專業委員會	JR・CR ( )・SC	
37	小型水库管理丛书(2)安全检查与加固 小型ダム管理シリーズ(2)安全検査と補強				1	図書	○				水利部水利管理司 中国水利学会水利管理專業委員會	JR・CR ( )・SC	
38	小型水库管理丛书(3)运行管理 小型ダム管理シリーズ(3)運用管理				1	図書	○				水利部水利管理司 中国水利学会水利管理專業委員會	JR・CR ( )・SC	
39	小型水库管理丛书(4)防汛与抢险 小型ダム管理シリーズ(4)洪水防衛と危険対策				1	図書	○				水利部水利管理司 中国水利学会水利管理專業委員會	JR・CR ( )・SC	
40	小型水库管理丛书(5)小水库养鱼 小型ダム管理シリーズ(5)ダム湖の養魚				1	図書	○				水利部水利管理司 中国水利学会水利管理專業委員會	JR・CR ( )・SC	
41	中国水利百科全书环境水利分册 中国水利百科全書環境水利分冊				1	図書	○				中国水利水电出版社	JR・CR ( )・SC	
42	中国水利百科全书水工建筑物分册 中国水利百科全書水理構造物分冊				1	図書	○				中国水利水电出版社	JR・CR ( )・SC	

43	中国水利百科全书水土保持分册 中国水利百科全书水土保持分册			1	図書	○				中国水利水电出版社	JR・CR ( )・SC	
44	中国水利百科全书水利管理分册 中国水利百科全书水利管理分册			1	図書	○				中国水利水电出版社	JR・CR ( )・SC	
45	日汉土木工程词典 日中土木工事辞典			1	図書	○				人民交通出版社	JR・CR ( )・SC	
46	水利技术标准-水利水电卷-管理 水利技術基準-水利水力発電編-管理			1	図書	○				中国水利水电出版社	JR・CR ( )・SC	
47	水利技术标准-水利水电卷-水文卷 水利技術基準-水利水力発電編-水文編			1	図書	○				中国水利水电出版社	JR・CR ( )・SC	
48	混凝土结构工程施工质量验收规范 GB50204-2002 コンクリート構造工事の施工品質検収規範 GB50204-2002			2	図書	○				中華人民共和國建設部 中華人民共和國國家質量監督檢驗檢疫總局	JR・CR ( )・SC	
49	水利工程水利计算规范 SL104-95 水利事業水利計算規範 SL104-95			2	図書	○				中華人民共和國水利部	JR・CR ( )・SC	
50	土石坝养护修理规程 SL210-98 フィルダムの維持保守規程 SL210-98			2	図書	○				中華人民共和國水利部	JR・CR ( )・SC	
51	水利水电工程启闭机制造安装及验收规范 SL381-2007 水利水力発電の開閉装置の製造、取り付け及び検収規範 SL381-2007			2	図書	○				中華人民共和國水利部	JR・CR ( )・SC	
52	土石坝安全监测资料整编规程 SL169-96 フィルダム安全モニタリングの資料整理・編成規程 SL169-96			1	図書	○				中華人民共和國水利部	JR・CR ( )・SC	
53	混凝土重力坝设计规范 SL319-2005 コンクリート重力ダムの設計規範 SL319-2005			2	図書	○				中華人民共和國水利部	JR・CR ( )・SC	
54	混凝土拱坝设计规范 SL282-2003 コンクリートアーチダムの設計規範 SL282-2003			2	図書	○				中華人民共和國水利部	JR・CR ( )・SC	
55	混凝土面板堆石坝设计规范 SL228-98 コンクリート表面遮水壁型ロックフィルダムの設計規範 SL228-98			2	図書	○				中華人民共和國水利部	JR・CR ( )・SC	
56	水工碾压混凝土施工规范 DL/T5112-2009 水利転圧コンクリートの施工規範 DL/T5112-2009			2	図書	○				中華人民共和國國家能源局	JR・CR ( )・SC	
57	水电水利工程钢闸门制造安装及验收规范 DL/T5018-2004 水利水力発電事業のステールゲートの製造、取り付け及び検収規範 DL/T5018-2004			2	図書	○				中華人民共和國國家發展和改革委員會	JR・CR ( )・SC	

58	碾压式土石坝设计规范 SL274-2001 (DL/T5395-2007) 碾压式フィルダムの設計規範 SL274-2001 (DL/T5395-2007)			2	図書	○			SL:中華人民共和國水利部 DL/T:中華人民共和國國家發展と改革委員會	JR・CR ( )・SC	
59	碾压式土石坝施工规范 DL/T5129-2001 碾压式フィルダムの施工技術規範 DL/T5129-2001			2	図書	○			中華人民共和國國家經濟貿易委員會	JR・CR ( )・SC	
60	水工混凝土施工规范 DL/T5144-2001 コンクリート施工規範 DL/T5144-2001			2	図書	○			中華人民共和國國家經濟貿易委員會	JR・CR ( )・SC	
61	水文情报预报规范 SL250-2000 (旧版, 更新版119) 水文情報予報規範 SL250-2000 (古い、更新版119)			2	図書	○			中華人民共和國水利部	JR・CR ( )・SC	
62	水利水电工程等级划分及洪水标准 SL252-2000 水利水力發電施設の等級区分及び洪水標準 SL252-2000			2	図書	○			中華人民共和國水利部	JR・CR ( )・SC	
63	大中型水电站水库调度规范 GB17621-1998 大・中型の水力發電ダムの操作規範 GB17621-1998			2	図書	○			國家質量技術監督局	JR・CR ( )・SC	
64	水库工程管理规定规范 SL106-96 ダム施設管理設計規範 SL106-96			1	図書	○			中華人民共和國水利部	JR・CR ( )・SC	
65	水闸技术管理规程 SL75-94 水閘門技術管理規程 SL75-94			1	図書	○			中華人民共和國水利部	JR・CR ( )・SC	
66	水利水电工程金属结构报废标准 SL226-98 水利水力發電施設の金属構造物の廃棄標準 SL226-98			2	図書	○			中華人民共和國水利部	JR・CR ( )・SC	
67	水工金属结构防腐蚀规范 SL105-95 (旧版, 更新版117) 水利金属構造物腐食防止規範 SL105-95 (古い、更新版117)			2	図書	○			中華人民共和國水利部	JR・CR ( )・SC	
68	水工钢闸门和启闭机安全检测技术规程 SL101-94 (DL/T835-2003) 水利スチールゲートと開閉機の安全検査技術規程 SL101-94 (DL/T835-2003)			2	図書	○			SL:中華人民共和國水利部 DL/T:中華人民共和國國家經濟貿易委員會	JR・CR ( )・SC	
69	水利水电工程闸门及启闭机、升船机设备管理等级评定标准 SL240-1999 水利水力發電施設の水門と開閉機およびシフプリフト装置の管理等級の評定基準 SL240-1999			2	図書	○			中華人民共和國水利部	JR・CR ( )・SC	
70	水库大坝注册登记办法 水利部水管[1995]290号 貯水池ダム登録弁法 水利部水管[1995]290号			1	図書	○			中華人民共和國水利部	JR・CR ( )・SC	
71	水库工程管理通则 SLJ702-81 ダム施設管理通則 SLJ702-81			1	図書	○			中華人民共和國水利部	JR・CR ( )・SC	

72	水库大坝安全管理应急预案编制导则 ダム安全管理応急予備案編成導則			1	図書	○				中華人民共和国水利部	JR・CR ( )・SC	
73	水利枢纽除险加固工程近期非常运用洪水标准的意见(水规〔1989〕21号) 水利中樞工事の危険除去、補強における短期非常時洪水運用基準に対する意見(水規(1981)21号)			1	図書	○				中華人民共和国水利部	JR・CR ( )・SC	
74	水工建筑物抗震设计规范 SL203-97 水利構造物の耐震設計規範 SL203-97			2	図書	○				中華人民共和国水利部	JR・CR ( )・SC	
75	水工混凝土结构设计规范 SL191-2008 水利施設のコンクリート構造設計規範 SL191-2008			2	図書	○				中華人民共和国水利部	JR・CR ( )・SC	
76	水闸设计规范 SL265-2001 水閘門設計規範 SL265-2001			2	図書	○				中華人民共和国水利部	JR・CR ( )・SC	
77	水利水电工程建设农村移民安置规划设计规范 SL440-2009 水利水力発電建設における農村移民計画設計規範 SL440-2009			2	図書	○				中華人民共和国水利部	JR・CR ( )・SC	
78	江河流域规划环境影响评价规范 SL45-2006 河川流域計画の環境影響評価規範 SL45-2006			2	図書	○				中華人民共和国水利部	JR・CR ( )・SC	
79	江河流域规划编制规范 SL201-97 河川流域計画の作成規範 SL201-97			2	図書	○				中華人民共和国水利部	JR・CR ( )・SC	
80	调水工程设计导则 SL430-2008 導水工の設計導則 SL430-2008			2	図書	○				中華人民共和国水利部	JR・CR ( )・SC	
81	地表水资源质量评价技术规程 SL395-2007 地表水資源の品質評価技術規程 SL395-2007			2	図書	○				中華人民共和国水利部	JR・CR ( )・SC	
82	水土保持工程初步设计报告编制规程 SL449-2009 水土保持事業初段階設計報告書の作成規程 SL449-2009			2	図書	○				中華人民共和国水利部	JR・CR ( )・SC	
83	水利水电工程水文计算规范 SL278-2002 水利水力発電事業水文計算規範 SL278-2002			2	図書	○				中華人民共和国水利部	JR・CR ( )・SC	
84	水电水利工程泥沙设计规范 DL/T5089-1999 水力発電水利事業泥沙設計規範 DL/T5089-1999			1	図書	○				中華人民共和国国家經濟貿易委員會	JR・CR ( )・SC	
85	水库大坝安全鉴定办法 水建建(2003)271号 ダム安全鑑定弁法 水建建(2003)271号			1	図書	○				中華人民共和国水利部	JR・CR ( )・SC	
86	水库大坝安全评价(盛论文)《中国水利》2010年第4期 ダム安全評価(盛氏論文)「中国水利」2010.4 への投稿			1	図書	○				「中国水利」雜誌社	JR・CR ( )・SC	

87	水库渔业设施配套规范 SL95-94 ダム漁業施設整備規範 SL95-94			2	図書	○				中華人民共和國水利部	JR・CR ( )・SC	
88	干部教育培训工作条例(试行) 幹部教育研修条例(試行)			1	図書	○				中央組織部	JR・CR ( )・SC	
89	公务员奖励规定(试行) 公務員褒賞規定(試行)			1	図書	○				中国国家公務員局	JR・CR ( )・SC	
90	公务员考核规定(试行) 公務員考核規定(試行)			1	図書	○				中国国家公務員局	JR・CR ( )・SC	
91	水利部干部教育培训管理办法 水利部幹部教育研修管理弁法			1	図書	○				中華人民共和國水利部	JR・CR ( )・SC	
92	水利部机关公务员培训暂行办法 水利部機關公務員研修暫定施行弁法			1	図書	○				中華人民共和國水利部	JR・CR ( )・SC	
93	全国专业技术人员继续教育暂行规定 全国専門技術者に対する継続教育の暫定施行規定			1	図書	○				中華人民共和國人事部	JR・CR ( )・SC	
94	水利工程管理单位定岗标准 水利施設管理機關の職位確定標準			1	図書	○				中華人民共和國水利部、財政部	JR・CR ( )・SC	
95	水利部三定方案 水利部三定方案			1	図書	○				中華人民共和國人事部	JR・CR ( )・SC	
96	水利工程管理单位体制改革实施方案 水利施設管理機關の体制改革实施方案			1	図書	○				地方水利局	JR・CR ( )・SC	
97	水利工程管理体制改革实施意见 水利施設管理体制改革实施意见			1	図書	○				國務院弁公庁	JR・CR ( )・SC	
98	水利部直属水利工程管理体制试点方案 水利部直属水利施設管理体制改革試行方案			1	図書	○				中華人民共和國水利部、財政部	JR・CR ( )・SC	
99	关于县级水利部门能力建设考核暂行办法(安徽省) 県レベル水利部門の能力向上に関する審査弁法(安徽省)			1	図書	○				安徽省水利庁	JR・CR ( )・SC	
100	防汛储备物资验收标准 SL297-2004 洪水防御用備蓄物資の検収標準 SL297-2004			1	図書	○				中華人民共和國水利部	JR・CR ( )・SC	
101	防汛物资储备定额编制规程 SL298-2004 洪水防御用備蓄物資の定額編成規程 SL298-2004			1	図書	○				中華人民共和國水利部	JR・CR ( )・SC	
102	水库防汛抢险应急预案编制大纲 ダムの洪水防御応急対策応急予備案編制綱要			1	図書	○				国家洪水防御干害対策總指揮部 弁公室	JR・CR ( )・SC	

103	浙江省大中型水库控制运用计划编制导则 浙江省大、中型ダム制御運用計画作成導則			1	図書	○				浙江省水利庁	JR・CR ( )・SC	
104	生产安全事故应急预案管理办法(国家安全生产监督管理总局) 生産安全事故応急予備案管理弁法(国家安全生产監督総局)			1	図書	○				国家安全生产監督管理総局	JR・CR ( )・SC	
105	发电厂检修规程 SD230-87 発電所点検規程 SD230-87			1	図書	○				元中華人民共和国水利電力部	JR・CR ( )・SC	
106	水情信息编码标准 SL330-2005 水情情報コード標準 SL330-2005			1	図書	○				中華人民共和国水利部	JR・CR ( )・SC	
107	水文站网规划技术导则 SL34-92 水文所網計画技術導則 SL34-92			1	図書	○				中華人民共和国水利部	JR・CR ( )・SC	
108	浙江省水利工程安全管理条例 浙江省水利施設安全管理条例			1	図書	○				浙江省人民代表大会常務委員会	JR・CR ( )・SC	
109	水利风景区管理办法(水综合2004-143号文) 水利風景区管理弁法(水総合2004-143号)			1	図書	○				中華人民共和国水利部	JR・CR ( )・SC	
110	饮用水源保护区污染防治管理规定(环保总局89环管字201号) 飲用水源保護区汚染防止管理規定(環境保護総局環管字201号)			1	図書	○				国家環境保護局、衛生部、建設部、水利部、地鉦部	JR・CR ( )・SC	
111	全国饮用水水源地基础环境调查及评估工作方案(国家环保总局2008年1月) 全国飲用水水源地基礎環境調査及び評価方案(国家環境保護総局2008年1月)			1	図書	○				国家環境保護局	JR・CR ( )・SC	
112	水库渔业资源调查规范 SL167-96 ダム漁業資源調査規程 SL167-96			1	図書	○				中華人民共和国水利部	JR・CR ( )・SC	
113	水利风景区评价标准 SL300-2004 水利風景区評価標準 SL300-2004			1	図書	○				中華人民共和国水利部	JR・CR ( )・SC	
114	开发建设项目水土保持方案技术规范 SL204-98 開発建設事業の水土保持方案技術規程 SL204-98			1	図書	○				中華人民共和国水利部	JR・CR ( )・SC	
115	水力发电工程地质勘察规范 GB50287-2006 水力発電事業地質探査規程 GB50287-2006			1	図書	○				中華人民共和国建設部	JR・CR ( )・SC	
116	岩土工程勘察规范 GB50021-2001 岩石・土木事業探査規程 GB50021-2001			1	図書	○				中華人民共和国建設部	JR・CR ( )・SC	
117	水工金属结构防腐蚀规范 SL105-2007(67的更新版) 水利金属構造物腐食防止規程 SL105-2007(67の更新版)			1	図書	○				中華人民共和国水利部	JR・CR ( )・SC	



118	输变电设备状态检修试验规程 Q/GDW 168-2008 送变电設備の状態検査・修理試験規程 Q/GDW 168-2008			1	図書	○				国家電網公司	JR・CR ( )・SC	
119	水文情报预报规范 GB/T 22482-2008 (61的更新版) 水文情報予報規範 GB/T22482-2008 (61の更新版)			1	図書	○				中華人民共和国国家質量監督検査檢疫總局 中国国家標準化管理委員會	JR・CR ( )・SC	
120	大坝安全监测数据自动采集装置 DL/T1134-2009 ダム安全モニタリングデータ自動収集装置 DL/T1134-2009			1	図書	○				中華人民共和国国家能源局	JR・CR ( )・SC	
121	水情自动测报系统运行维护规程 DL/T1014-2006 水情報自動観測・報告システムの運用・メンテナンス規程 DL/T1014-2006			1	図書	○				中華人民共和国国家發展と改革委員會	JR・CR ( )・SC	
122	压力钢管安全监测技术规程 DL/T709-1999 圧力鋼管安全モニタリング技術規程 DL/T709-1999			1	図書	○				中華人民共和国国家經濟貿易委員會	JR・CR ( )・SC	
123	水利水电工程术语标准 SL 26-92 水利水力發電事業技術用語標準 SL 26-92			1	図書	○				中華人民共和国水利部、能源局	JR・CR ( )・SC	
124	疏浚工程技术规范 JTJ319-99 浚渫工程技術規範 JTJ319-99			1	図書	○				中華人民共和国交通部	JR・CR ( )・SC	
125	疏浚工程施工技术规范 SL17-90 浚渫工程施工技術規範 SL17-90			1	図書	○				中華人民共和国水利部	JR・CR ( )・SC	
126	水利工程维修养护定额标准 水利設施維持保守定額標準			1	図書	○				中華人民共和国水利部、財政部	JR・CR ( )・SC	
127	防洪法 防洪法			1	図書	○				中華人民共和国出席令第88号	JR・CR ( )・SC	
128	水污染防治法实施细则 水污染防治法實施細則			1	図書	○				国家環境保護局	JR・CR ( )・SC	
129	水污染防治法 水污染防治法			1	図書	○				中華人民共和国出席令第87号	JR・CR ( )・SC	
130	淮河流域水污染防治暂行条例 淮河流域水污染防治暫定條例			1	図書	○				中華人民共和国國務院令第183号	JR・CR ( )・SC	
131	防汛条例 水防條例			1	図書	○				中華人民共和国國務院令第86号	JR・CR ( )・SC	
132	水法 水法			1	図書	○				中華人民共和国出席令第74号	JR・CR ( )・SC	
133	水土保持法 水土保持法			1	図書	○				全国人民代表大会常務委員會	JR・CR ( )・SC	

134	野生动物保护法 野生動物保護法				1	図書	○				中華人民共和国出席令第24号	JR・CR ( )・SC	
135	抗旱条例 干旱防止条例				1	図書	○				中華人民共和国国务院令第552号	JR・CR ( )・SC	
136	水文条例 水文条例				1	図書	○				中華人民共和国国务院令第496号	JR・CR ( )・SC	
137	水土保持法实施条例 水土保持法实施条例				1	図書	○				中華人民共和国国务院令第120号	JR・CR ( )・SC	
138	浙江省《水土保持法》实施方法 浙江省「水土保持法」实施方法				1	図書	○				浙江省第8回人民代表大会常務委員公告第50号令	JR・CR ( )・SC	
139	渔业法 漁業法				1	図書	○				全国人民代表大会常务委员会	JR・CR ( )・SC	
140	长江河道采砂管理条例 長江河道砂利採取管理条例				1	図書	○				中華人民共和国国务院令第320号	JR・CR ( )・SC	
141	河道管理条例 河道管理条例				1	図書	○				中華人民共和国国务院令第3号	JR・CR ( )・SC	
142	中华人民共和国标准化法 中華人民共和国標準化法				1	図書	○				中華人民共和国出席令第11号	JR・CR ( )・SC	
143	水库大坝安全管理条例 ダム安全管理条例				1	図書	○				中華人民共和国国务院令第78号	JR・CR ( )・SC	
144	水库大坝安全鉴定办法 貯水池ダム安全鑑定弁法				1	図書	○				中華人民共和国水利部	JR・CR ( )・SC	
145	全国病险水库除险加固项目水库安全鉴定结果审查实施方案 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				1	図書	○				中華人民共和国水利部	JR・CR ( )・SC	
146	水库降等与报废管理办法(试行) ダムの等級格下げと廃棄の管理弁法(試行)				1	図書	○				中華人民共和国水利部	JR・CR ( )・SC	
147	浙江省水库大坝安全管理办法 浙江省ダム安全管理弁法				1	図書	○				浙江省人民政府	JR・CR ( )・SC	
148	湖南省水库和灌区工程管理办法 湖南省ダムと灌漑区施設管理弁法				1	図書	○				湖南省人民政府	JR・CR ( )・SC	

149	中华人民共和国土地管理法 中華人民共和國土地管理法				1	図書	○				中華人民共和國出席令第28号 2004年	JR・CR ( )・SC	
150	中华人民共和国土地管理法实施条例 中華人民共和國土地管理法實施條例				1	図書	○				中華人民共和國國務院令第256号	JR・CR ( )・SC	
151	中华人民共和国保守国家秘密法 中華人民共和國保密法				1	図書	○				中華人民共和國出席令第28号 2010年	JR・CR ( )・SC	
152	安全生产法 安全生產法				1	図書	○				中華人民共和國出席令第9回第70号	JR・CR ( )・SC	
153	水利工程管理考核办法 水利設施管理考核弁法				1	図書	○				中華人民共和國水利部	JR・CR ( )・SC	
154	国家突发公共事件总体应急预案 國家突發公共事件の全体的な応急予備案				1	図書	○				國務院	JR・CR ( )・SC	
155	陆水蒲圻水利枢纽水工程管理规程汇编 陸水蒲圻水利中樞設施管理規程編集				1	図書	○				陸水ダム管理局	JR・CR ( )・SC	
156	引滦工程管理局规程汇编 引滦工程管理局規程編集				1	図書	○				引滦工程管理局	JR・CR ( )・SC	
157	中华人民共和国环境保护法 中華人民共和國環境保全法				1	図書	○				全国人民代表大会常务委员会	JR・CR ( )・SC	
158	中华人民共和国防震减灾法 中華人民共和國地震防止・災害軽減法				1	図書	○				全国人民代表大会常务委员会	JR・CR ( )・SC	
159	中华人民共和国环境影响评价法 中華人民共和國環境影響評價法				1	図書	○				全国人民代表大会常务委员会	JR・CR ( )・SC	
160	中华人民共和国突发事件应对法 中華人民共和國突發事件対応法				1	図書	○				全国人民代表大会常务委员会	JR・CR ( )・SC	
161	地震安全性评价管理条例 地震安全性評價管理條例				1	図書	○				國務院	JR・CR ( )・SC	
162	国家防汛抗旱应急预案 國家洪水防禦旱害防止應急預案				1	図書	○				國務院	JR・CR ( )・SC	
163	取水许可和水资源费征收管理条例 取水許可と水資源費用徴収管理條例				1	図書	○				國務院	JR・CR ( )・SC	
164	生产安全事故报告和调查处理条例 生產安全事故報告と調査處理條例				1	図書	○				國務院	JR・CR ( )・SC	

165	病险水库除险加固工程项目建设管理办法 病気ダム補強工事建設管理弁法			1	図書	○				中華人民共和国水利部	JR・CR ( )・SC	
166	开发建设项目水土流失防治标准 GB50434-2008 開発建設事業の水土流失防止対策基準 GB50434-2008			1	図書	○				中華人民共和国建設部 中華人民共和国国家質量監督検 収検査総局	JR・CR ( )・SC	
167	水利技术标准编写规定 SL1-2002 水利技術標準作成規定 SL1-2002			1	図書	○				中華人民共和国水利部	JR・CR ( )・SC	
168	水电枢纽工程等级划分及设计安全标准 DL5180-2003 水電中樞施設等級区分及び設計安全標準 DL5180-2003			1	図書	○				中華人民共和国国家經濟貿易委 員会	JR・CR ( )・SC	
169	地面水环境质量标准 GB3838-2002 地面水環境質量標準 GB3838-2002			1	図書	○				中華人民共和国国家環境保護総 局	JR・CR ( )・SC	
170	生活饮用水卫生标准 GB5749-2006 生活飲用水衛生標準 GB5749-2006			1	図書	○				中華人民共和国衛生部 標準化管理委員会	JR・CR ( )・SC	
171	饮用水水源保护区划分技术规范 HJ/T338-2007 飲用水水源保護區区分技術規範 HJ/T338-2007			1	図書	○				中華人民共和国国家環境保護総 局	JR・CR ( )・SC	
172	开发建设项目水土保持技术规范 GB50433-2008 開発建設事業の水土保持技術規範 GB50433-2008			1	図書	○				中華人民共和国建設部 中華人民共和国国家質量監督検 収検査総局	JR・CR ( )・SC	
173	水环境监测规范 SL219-98 水環境觀測規範 SL219-98			1	図書	○				中華人民共和国水利部	JR・CR ( )・SC	
174	浙江省水资源管理条例 浙江省水資源管理條例			1	図書	○				浙江省人民代表大会常務委員会	JR・CR ( )・SC	
175	农田灌溉水质标准 GB5084-2005 農田灌溉水質標準 GB5084-2005			1	図書	○				中華人民共和国国家質量監督検 収検査総局 標準化管理委員会	JR・CR ( )・SC	
176	水利建设项目经济评价规范 SL72-94 水利建設項目經濟評價規範 SL72-94			1	図書	○				中華人民共和国水利部	JR・CR ( )・SC	
177	水电建设项目经济评价规范 DL/T 5441-2010 水電建設項目經濟評價規範 DL/T 5441-2010			1	図書	○				国家能源局	JR・CR ( )・SC	
178	水资源保护规划技术规范(征求意见稿) 水資源保護計畫技術規範(意見聴取用)			1	図書	○				中華人民共和国水利部水資源司	JR・CR ( )・SC	
179	水资源保护规划書 水資源保護計畫書			1	図書	○				陸埠ダム管理局	JR・CR ( )・SC	
180	小型水库安全管理办法 小型ダム安全管理弁法			1	図書	○				中華人民共和国水利部	JR・CR ( )・SC	

181	工程建设标准强制性条文(水利工程部分) 施設建設標準強制性条文(水利施設部分)			1	図書	○				中華人民共和國建設部	JR・CR ( )・SC	
182	水利技术标准管理办法 水利技術標準管理弁法			1	図書	○				中華人民共和國水利部	JR・CR ( )・SC	
183	水利技术标准体系表 水利技術標準体系表			1	図書	○				中華人民共和國水利部	JR・CR ( )・SC	
184	余姚市防汛抗旱应急预案 余姚市洪水防御旱魃対策応急予備案			1	図書	○				余姚市人民政府	JR・CR ( )・SC	
185	堤坝白蚁防治技术规程 堤防シロアリ防止技術規程			1	図書	○				中華人民共和國水利部	JR・CR ( )・SC	
186	《水利工程管理单位定岗标准(试点)》实用指南 「水利施設管理機關職位確定標準(試行)」の实用指南			1	図書	○				経済科学出版社	JR・CR ( )・SC	
187	水利部关于加强水库安全管理工作的通知 水利部のダム安全管理作業強化に関する通知			1	図書	○				中華人民共和國水利部	JR・CR ( )・SC	
188	关于加强小型水库安全管理工作的意见(废止) 小型ダム安全管理の強化に関する意見(廃棄)			1	図書	○				中華人民共和國水利部	JR・CR ( )・SC	
189	水利部关于实施科教兴水战略的决定 水利部「科学教育による水利振興」戦略の実施に関する決定			1	図書	○				中華人民共和國水利部	JR・CR ( )・SC	
190	大禹水利科学技术奖奖励办法 大禹水利科学技術賞奨励弁法			1	図書	○				中華人民共和國水利部	JR・CR ( )・SC	
191	大禹水利科学技术奖奖励办法实施细则目录 大禹水利科学技術賞奨励弁法の実施細則目次			1	図書	○				中華人民共和國水利部	JR・CR ( )・SC	
192	输变电设备状态检修试验标准 DL/T 393-2010 送変電設備状態点検試験規程 DL/T 393-2010			1	図書	○				国家能源局	JR・CR ( )・SC	
193	水利单位管理体系要求(试行)SL/T503-2010 水利單位管理体系要求(試行)SL/T503-2010			1	図書	○				中華人民共和國水利部	JR・CR ( )・SC	
194	水库调度设计规范 GBT50587-2010 水庫調節設計規範 GBT50587-2010			1	図書	○				中華人民共和國住宅と都市建設部 国家質量監督検収検疫総局	JR・CR ( )・SC	
195	水位观测标准 GBT50138-2010 水位観測標準 GBT50138-2010			1	図書	○				中華人民共和國住宅と都市建設部 国家質量監督検収検疫総局	JR・CR ( )・SC	
196	水利工程管理单位定额标准(试点)实用指南 「水利施設管理機關定額標準(試行)」の实用指南			1	図書	○				経済科学出版社	JR・CR ( )・SC	

197	河川流量测验规范 GB50179-93 河川流量測量規範 GB50179-93				1	図書	○				国家質量技術監督局 中華人民共和國建設部	JR・CR ( )・SC	
198	水利水电建设工程验收规程 SL223-2008 水利水力發電建設事業檢収規程 SL223-2008				1	図書	○				中華人民共和國水利部	JR・CR ( )・SC	
199	国家标准化指导性技术文件管理规定 國家標準化指導性技術文書管理規定				1	図書	○				国家質量技術監督局	JR・CR ( )・SC	
200	湖南省洞庭湖水利工程管理局绩效考核实施办法 湖南省洞庭湖水利施設管理局実績審査実施弁法				1	図書	○				湖南省洞庭湖水利施設管理局	JR・CR ( )・SC	
201	水功能区划分技术规范(征求意见稿) 水機能区分分技術規範(意見聴取用)				1	図書	○				中華人民共和國水利部	JR・CR ( )・SC	
202	普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准 GB/T50082-2009 普通コンクリート長期性能と耐久性能試験方法基準 GB/T50082-2009				1	図書	○				中華人民共和國住宅と都市建設部 国家質量監督檢収檢疫總局	JR・CR ( )・SC	
203	建设项目水资源论证导则(试行) SL/Z 322-2005 建設事業水資源論証導則(試行) SL/Z 322-2005				1	図書	○				中華人民共和國水利部	JR・CR ( )・SC	

番号	資料の名称 上段:中国名 下段:翻訳名	版型	ページ数	オリジナルコピーの別	部数	形態(図書、ビデオ、地図、写真等)	収集資料	専門家作成資料	JICA作成資料	テキスト	発行機関	取扱区分	図書館記入覧
204	新化学物质管理办法 新化學物質環境管理弁法				1	図書	○				中華人民共和國環境保護部	JR・CR ( )・SC	
205	中华人民共和国海关对外国政府、国际组织无偿赠送及我国履行国际条约规定进口物资减免税的审批和管理办法 中華人民共和國税関による、外国政府、國際組織からの無償援助及び我が国が國際條約の規定に従い物質を輸入する際の減税・免税に対する審査・承認と管理弁法				1	図書	○				中華人民共和國海關總署(稅務署)	JR・CR ( )・SC	
206	江苏省水库管理条例 江蘇省のダム管理條例				1	図書	○				江蘇省	JR・CR ( )・SC	
207	湖北省水库管理条例 湖北省のダム管理條例				1	図書	○				湖北省	JR・CR ( )・SC	
208	大坝安全监测仪器安装标准 SL531-2012 ダム安全觀測計器の取り付け基準 SL531-2012				1	図書	○				中華人民共和國水利部	JR・CR ( )・SC	

209	2011中国水利发展报告 2011中国水利發展報告				1	図書	○				中華人民共和国水利部	JR・CR ( )・SC	
210	2012中国水利发展报告 2012中国水利發展報告				1	図書	○				中華人民共和国水利部	JR・CR ( )・SC	
211	2011年度中国水利信息化发展报告 2011年度中国水利信息化發展報告				1	図書	○				中華人民共和国水利部	JR・CR ( )・SC	
212	中国水利年鉴2011 中国水利年鑑2011				1	図書	○				中華人民共和国水利部	JR・CR ( )・SC	
213	土石坝安全监测技术规范(SL551-2012替代SL60-94SL169-96SLJ701-80)/ フィルダム安全監測技術規範(SL551-2012替代SL60-94SL169-96SLJ701-80)/				1	図書	○				中華人民共和国水利部	JR・CR ( )・SC	



＜ 添付資料 ＞

潘家口ダム試行（凍結融解対策）報告	．．．．．	1
陸水ダム試行（下流警報システム）報告	．．．．．	8
海委引灤工程管理局試行事業総括	．．．．．	10
長江水利委員会陸水試験中枢管理局試行事業総括	．．．．．	19
寧波余姚陸埠ダム試行事業総括	．．．．．	25
湖南六都寨灌漑区管理局試行事業総括	．．．．．	28
ブリーフ・ノート	．．．．．	35

## 潘家ロダム試行（凍結融解対策）報告

### (1) 目的

潘家ロダムは滦河水利資源の開発、流水調節、災害除去や利水における重要な制御施設であり、ダムが建設された後、給水、洪水防御、灌漑等で重大な役割を果たした。長年の運用を経て、現在ダムの越流面にひび割れ、凍結融解侵食等が見られ、コンクリートの劣化が著しく、特に越流面におけるコンクリートの凍結融解侵食破壊状況が深刻なものである。

ダムから放流する場合、高速流水の洗掘によりキャビテーション破壊を引き起こす他、コンクリートの劣化を早めるばかりではなく、ダム全体工作物の安全運用まで影響を及ぼすこととなる。従って、越流面の欠陥破壊の補修方法について検討するものである。また、施工面が越流斜面であることから、このような現場条件下での施工性についても検討の対象となる

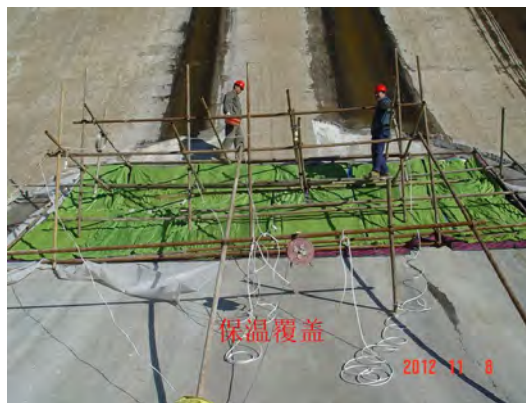
### (2) 第4年次での対応

2012年7月に潘家ロダムと協議を行った結果、試験施工の補修対象面積は34m<sup>2</sup>（8.5m×4m）とし、劣化部の補修深さは4cmと設定した。

補修工法は複数の候補があるものの、経済性、施工性、堤体との密着性確保などの点からセメント被覆工法を採用し、工法は左官工法とした。

日本調達セメント材料は、潘家ロダムの要望と以下の条件を考慮して選定を行った。

- ・堤体越流部の施工に適した材料（急傾斜部においてもモルタル硬化前のダレを防止できること。）
- ・凍結融解劣化に対する耐久性を有する材料
- ・既設堤体コンクリートとの密着性が良い材料
- ・施工方法が容易であること（特殊な機材が不要であること）
- ・中華人民共和国環境保護部令「新化学物質環境管理弁法」に準じ、中国国内で未登録の化学成分を含まないこと
- ・海外への輸出経験のある材料



保温養生の状況

この結果、急傾斜部における施工性と施工後のダレの防止の点で優れたポリマーセメントモルタル材料は日本国内でも限られており以下の材料を選定した。また、既設コンクリートと補修部の密着性確保のために、接着剤の役割を持つ表面保護材を併用することとした。

ポリマーセメントモルタル材料： NEXUS（ネクサス）、（製造・販売：太平洋マテリアル）  
表面保護材： EFECT A（エフェクト A）（製造・販売：太平洋マテリアル）

補修工事は、潘家ロダムにおける各種工事実績を有する「唐山市潘家ロ水利水電工程有限公司」が担当した。

補修材料の塗りつけは、材料の硬化や施工後のひび割れ防止等の点から外気温5℃以上での施工が推奨されるが、資材現地到着が予定より1ヶ月遅れたため、施工は11月に実施せざるを得ない状況となった。潘家ロダム地点の直近2カ年の外気温データから11月上旬には日最低気温が5℃未満となると判断されたことから、コンクリート表面を電気マット及び毛布で覆う保温措置を急遽計画した。

工事は10月末からハツリ工事を開始し、11月14日に完了検査を行った。補修の効果を確認するため、潘家ロダムとの協議により、潘家ロダムは施工後1ヶ月毎（2013年5月まで）に補修箇所の写真撮影、スケッチを行うことを確認した。

### (3) 4年次施工のポリマーセメントモルタルの施工面の状況

施工面は、冬期には降雪に覆われて十分に状況が把握出来なかったが融雪後の確認により亀甲型の亀裂が発生していることが判明した。

原因については、以下のことが考えられた。

- ① 施工および養生期間中の厳冬期の環境
- ② ポリマーセメントモルタルと水との配合比
- ③ その他の施工方法

②については、配合時の計測データが明確では無かったため、可能性を否定出来なかったものの、一定の配合比となるように混合されていたこと、③については、技能の問題はあるが、振動コテを使用するなどの工夫もされて、明確な原因として特定は困難であった。

結果としては、亀裂の原因としては施工時には保温処理をしたものの①が最も可能性が高いと判断された。



亀甲型の亀裂が発生した施工面の状況

### (4) 5年次での試験施工

5年次の試験施工としては、4年次の結果を踏まえて、以下の施工を実施した。

- ① 中国国内で入手可能な材料（ポリ尿素）を用いた表面被覆工により補修工法
- ② 上記の表面被覆工の強度試験
- ③ 4年次に施工したポリマーセメントモルタル施工面の強度試験
- ④ 4年次の施工で亀裂が発生したことから、再度、ポリマーセメントモルタルを用いた左官工事を実施するとともに、強度試験を実施

### (5) ポリ尿素による表面被覆工による補修工事

試験補修面積は34m<sup>2</sup>に対して、施工手順は、以下の通りであり、劣化した部分を深さ10cmまではつり、配筋後、コンクリートを打設、養生後に接着材を塗布して厚さ4mm以上でポリ尿素を手塗りした。表面被覆工としては、コンクリートとの接合面で十分な付着力が発揮されることが重要であり、その確認のための強度試験を実施した。

- ① 水、エア、電気の設置、現場工作物及び施設の保護。
- ② 足場の設置。
- ③ はつり及び洗浄：人力ではつり、周辺を石材切断機で垂直に切り、はつり深さ10cm、はつり後高圧水で砂利や塵を洗浄した。
- ④ 止水堰作り。
- ⑤ コンクリート面にボーリングして、垂直鉄筋と水平鉄筋を網状に設置、垂直鉄筋は間隔50cm、φ18のスクリュースチールを用いて、水平鉄筋は間隔25cm、φ12の丸鋼を用いた。
- ⑥ 施工材料の攪拌及び塗布：材料を配合して、コンクリート接着剤を均一に塗って、接着剤が乾燥後に人力で攪拌したコンクリートを注入して、コンクリートを振動して平に塗りつけ、最後にコンクリート表面を仕上げた。
- ⑦ 補修面の養生：新たに注入したコンクリートの表面に綿マットを掛け、水を撒いて養生、養生期間は14日。
- ⑧ 養生終了後、新たに注入したコンクリート面の処理：つや出し機で磨き上げて、コンクリート表面の緩む部分を除去して、塵を洗浄して乾燥させた。
- ⑨ 接着剤を表面に均一に塗布した。
- ⑩ 接着剤が乾燥後、コンクリート表面に手塗りポリ尿素を塗布して、塗布の厚さは4mm以上。



ポリ尿素による表面被覆工による補修工事

⑩ 施工後の片付け：施工完了後、電源、施工用の水パイプ、足場を撤去し、すべての施工工具を出して、雑品及び廃棄物の整理。

(6) 日本の材料によるポリマーモルタルセメントによる再施工

4年次の施工でひび割れが発生したことから、日本の材料によるポリマーモルタルセメントによる再施工を実施した。

今回の施工に際しては、材料の混合に際しての計量の徹底および左官作業に際しては、1層当たりの層厚が厚くならないように3層に分けて（平均層厚 2～3cm）塗布した。

下地部分および塗り重ね面、表面には改質剤を塗布して、止水性の向上と層間の付着力を高めているが、日本から搬入した材料（エフェクト A）が底を付いたことから、中国で入手可能な別の改質剤（ラテックス乳液）を用いることとした。ポリマーセメントモルタル（ネクサス）との相性の問題が懸念される場所がある。



再施工の結果、微細なヘアークラック(最大幅 0.2mm 以下、平均で 0.1mm 以下)が発生したものの、ダム管理所によれば、今までに実施されたポリマーモルタルセメントの施工例に比較して良好であるとの報告を受けた。

ヘアークラックが確認されたのは、モルタルの施工後養生期間の 2013 年 10 月 7 日であった。施工日誌によれば、丁度、モルタル施工時(2013 年 9 月 25～27 日)には日中の気温が 23～26℃、最低気温が 8～11℃と、いわゆる気温の日較差が最大で 18℃にもなっている。また、10 月 7 日以前にも日較差が 15℃になることもあり、これら気温変動がヘアークラックの発生に影響した可能性は高い。

材料面からは、遮水性および粘着性を確保するための材料として、前述したように、今回は表面に中国国内で入手可能なラテックス乳液を採用した。

これは、本来は日本のメーカー（太平洋マテリアル）が保証するエフェクト A を使い切ったため、メーカーの意見も聞いて採用したものである。

ラテックス乳液の使用に対するメーカー側の意見は、「エフェクト A の固形成分比と同等になるようにして、NEXSUS への影響を避けること。仮に、不都合が発生すればラテックス乳液の使用を避けても、NEXSUS だけでも耐久性は問題無い。」と言うものであった。

従って、モルタルの塗り付け後に塗布したラテックス乳液がヘアークラックの発生原因の可能性も考えられる。

日本コンクリート工学協会編「コンクリートのひび割れ調査、補修・補強指針」では、次表に示すような基準が示されている。

補修の要否に関するひび割れ幅 (mm) の限度

区分	環境 <sup>1)</sup> その他 <sup>2)</sup>	耐久性から見た場合			防水性から見た場合
		厳しい	中間	緩やか	
補修を必要とする ひび割れ幅(mm)	大	0.4 以上	0.4 以上	0.6 以上	0.2 以上
	中	0.4 以上	0.6 以上	0.8 以上	0.2 以上
	小	0.6 以上	0.8 以上	1.0 以上	0.2 以上
補修を必要としない ひび割れ幅(mm)	大	0.1 以下	0.2 以下	0.2 以下	0.05 以下
	中	0.1 以下	0.2 以下	0.3 以下	0.05 以下
	小	0.2 以下	0.3 以下	0.3 以下	0.05 以下

- 1) その他の要因（大、中、小）とは、コンクリート構造物や耐久性および防水性に及ぼす有害物の程度を示し、下記の要因の影響を総合して定める。  
ひび割れの深さ・パターン、かぶり厚さ、コンクリート表面被覆の有無、材料・配合、打継ぎなど
- 2) 主として鉄筋の錆の発生条件の観点から見た環境条件  
この規定は、鉄筋コンクリートで鉄筋の発錆も想定した基準となっている。凍結融解対策のモルタル施工では、鉄筋の発錆に対する問題は無いものの安全側に、防水性から見た判断をすると、ひび割れ幅が0.2mm以上で補修を行う必要があり、0.05mm以下では補修を必要としない。この間は、状況において判断することとなっている。  
今回は平均のひび割れ幅が0.1mm以下と小さいが、防水性の観点から対策工を考えることとする。対策工としては表面処理工法（表面被覆材料）や浸透性防水剤の塗布が考えられる。前者は、今回の検討で中国側の材料として使用したポリウレアを施工面全体に処理するもので、後者は、今回使用したラテックス乳液などを塗布するものである。

水分の浸入を抑制する目的で2013年11月8日にポリ尿素による表面被覆を施工した。

なお、4年次に施工したヶ所も、同様にポリ尿素による表面被覆を施した。

#### (7) 力学試験結果

##### (a) 中国の材料による試験施工（ポリウレアによる表面被覆工）に対する試験

表面被覆工では、既往コンクリート面をはつり、配筋後ポリコンクリートを打設後、ポリ尿素系の被覆工を施工している。

従って、既往コンクリートの下地とポリコンクリートの接着面およびポリコンクリートと表面被覆層との付着強度について試験を実施した。結果としては、測定値に問題のある①を除けば、1.41~1.98MPaとなっている。

補修層（ポリコンクリート）と下地コンクリートとの付着強度検査測定結果

補修材料	番号	付着強度 (MPa)	経過期間 (日)	備考
(中国側材料) SPC ポリ コンクリート	①	0.15		ボーリング振動、測定値切捨て
	②	1.41	30	下地と補修層との境界部にて割れた
	③	1.98	30	下地と補修層との境界部にて割れた
	④	1.62	30	下地と補修層との境界部にて割れた
		—		ボーリング振動、測定値切捨て

ポリ尿素系の表面被覆材とコンクリートとの一体性を確認するために付着試験を実施した。結果としては下表のように表面被覆材の付着強さは、最低でも2.90MPaとなっている。

ポリウレアと既存コンクリートとの付着強度検査測定結果

補修材料	番号	付着強度 (MPa)	平均値 (MPa)	備考
ひび割れ	①	4.89	4.30	引張先と接着剤との間にて割れ
	②	3.60		100%コンクリート面にて割れ
	③	4.40		100%コンクリート面にて割れ
伸縮継目	①	4.60	3.98	100%コンクリート面にて割れ
	②	4.65		100%コンクリート面にて割れ
	③	2.68		100%コンクリート面にて割れ
70cm x 70cm 試験ブロック	①	6.05	4.48	100%コンクリート面にて割れ
	②	3.22		100%コンクリート面にて割れ
	③	4.17		100%コンクリート面にて割れ
NEXSUS ポリ ウレコンク リート	①	≥ 2.97	3.67	100%コンクリート面にて割れ
	②	≥ 4.12		
	③	≥ 3.50		
	④	≥ 4.17		
	⑤	≥ 3.58		

付着強さの要求性能については、有機系被覆工法の基準値（日本では土木学会 表面保護工法 設計施工指針（案）P147）としては、標準として 1.0MPa となっており、上記の計測値は十分な強度を示している。

反発計による反発値を計測した。反発値は、圧縮強度との相関があると考えられるが、コンクリートとモルタルなどの材料の違いにより、その相関性は異なる。正確な圧縮強度については、別途圧縮試験を実施し検討した。ポリコンクリートの圧縮強度は 34.7MPa となり問題の無い値となっている。必要な強度は、後述するように 12.9MPa であり、十分な強度がある。

SPC ポリコンクリート立方体サンプリング圧縮強度試験結果

サンプリング番号	圧縮破壊荷重 (kN)	圧縮強度 (MPa)	平均値 (MPa)
1	367.286	34.9	34.7
2	379.507	36.1	
3	348.615	33.1	

(b)日本の材料による補修ヶ所の強度試験

4年次に実施した日本のポリセメントモルタルによる補修工事の結果は、亀甲型のひび割れが発生したため、前述したように補修作業を実施した。

5年次に再施工したヶ所での付着強度試験結果は、以下のとおりで 1.2~2.16 Mpa となった。必要な付着強度については、明確な基準はないが、被覆工法の基準値 1.0MPa を上回る結果となっており、問題は無い。

5年次に実施した再施工による NEXSUS ポリマーモルタル補修層間の付着強度の検査結果

番号	付着強度 (MPa)	硬化時間 (日)	備考
①	2.01	28	断裂面が1層目の補修モルタルに発生した
②	1.65	28	断裂面が1層目と2層目補修層の結合部に発生した



③	2.16	28	断裂面が1層目と2層目補修層の結合部に発生した
④	1.20	28	断裂面が1層目と2層目補修層の結合部に発生した

NEXSUS モルタルの圧縮強度試験を実施した結果は、下記のように 35.3～38.3MPa、平均値で 36.5MPa となり、後述する求められる圧縮強度 12.9 MPa を大きく上回っており、問題は無い。

NEXSUS モルタル供試体圧縮強度の試験結果

供試体番号	圧縮破壊荷重 (kN)	圧縮強度 (MPa)	平均値 (MPa)
①	352.7	35.3	36.5
②	359.0	35.9	
③	382.5	38.3	

(c)堤体に求められる必要な圧縮強度

ダムコンクリートに必要な強度は、重力式ダムの場合、主に圧縮強度となる。いま、堤高 H (m) の重力式ダムの場合、満水時に最大圧縮応力  $\sigma_{max}$  が発生すると考えられるのは底面の下流法尻である。その発生応力の推定式は、 $\sigma_{max}$  (N/mm<sup>2</sup>, MPa) = 0.03 × H (H: 単位 m) で表される (詳細な値を求める必要がある場合は、応力解析などの数値解析が行われるが、概略検討では、推定式で充分である)。この  $\sigma_{max}$  が設計圧縮応力で、安全 f=4 を  $\sigma_{max}$  に乗じた  $\sigma_{ck} = f \cdot \sigma_{max}$  が、この重力式ダムのコンクリートに求められる圧縮強度であり、これを設計基準強度と呼んでいる。

潘家口ダムは、堤高 107.5m、堤頂長 1,039m である。必要な強度を求めるには、補修地点の標高で考えれば良いが、ここでは安全側に堤高 H=107.5m を用いて検討すると、以下のとおりである。

$$\begin{aligned} \sigma_{max} &= 0.03 \cdot H &= 0.03 \times 107.5 \\ & &= 3.225 \text{ N/mm}^2 \\ \sigma_{ck} &= 4 \cdot \sigma_{max} &= \underline{12.9 \text{ N/mm}^2} \end{aligned}$$

今回の供試体による圧縮試験は、実験室内で行う必要があることから、今後の試験結果を待つ必要があるが、この試験値が 12.9 N/mm<sup>2</sup> (MPa) 以上であれば問題は無い。

#### (8) 試験施工の総合評価と今後の検討

日本の材料を用いたポリマーモルタルを用いた補修工事および中国で入手可能なポリ尿素を用いた表面被覆工法とも、結果として所要の強度を得られる結果となり、いずれも補修工法として採用可能なものである。

但し、凍結融解に対する抵抗性については、厳冬期を過ごして変状が発生するかどうかを見て、最終的な判断を行う必要があるが、現時点では明確ではない。



また、コンクリートダムの越流部の補修工法としての適用性を考える場合には、対象とする補修対象面積が広いこと、急傾斜部を多く含むこと、これらを考慮して工事費が低減できる工法を選定することが望まれる。

工法選定としては、① 劣化部の深さ及び範囲の把握（中性化試験、反発計による把握）、② 劣化部の深度が深い場合は、劣化部をはつり、配筋後にコンクリート打設をし、ポリ尿素などの表面被覆工を施工することが望まれる。③ 劣化部の深度が浅い場合は、劣化部をはつた後、ポリマーモルタルを用いた断面修復工法が効果的であると推定される。

日本の材料を用いた施工では、今回、左官工法を採用したが、これは比較的狭い面積での補修に適用されるものであるが、補修深度が浅く、対象面積が広くなれば、吹付工法を選択することで、工事費も抑えることが可能と考えられる。また、左官工法では技能の差が補修工事の成果の質を左右する部分が大いにあるが、吹付工法ではその影響度合いが少ない。

今回の試験施工では、材料に注目した検討となったが、同じ材料でも前述したように工法を変えた検討が望まれる。

## 陸水ダム試行（下流警報システム）報告

### 陸水ダム下流側洪水防御警報システム試行報告

陸水ダム下流側（都市部）洪水防御警報システムは2012年に整備され、中日協力「ダム運用管理能力向上」プロジェクトの構成部分である。2013年6月には、中日協力「ダム運用管理能力向上」プロジェクトの終了時評価現地調査団の現場調査を受けた。陸水ダム下流側（都市部）洪水防御警報システムは、陸水ダムの放流時の下流住民の安全、洪水が発生した時に下流側沿岸部の観光者などの避難に効果的な手段を提供した。また、陸水ダムの洪水防御応急対応能力を高めることができた。

#### 一、基本情況。

本システムは中央管理室と警報局により構成され、これらは光ファイバーのネットを通じて繋がっている。陸水ダム管理局の施設管理センターに中央管理室を設置した。陸水ダム下流河道は赤壁市を通過しているが、ここは人口が密集し、住民の活動が活発である。下流河道の3#副ダム洪水吐、陸水発電所、赤壁ホテル、東洲橋、永邦欧州城、一橋、宝塔山、ラバーダムの8箇所警報局を設置し、3#副ダム洪水吐、陸水発電所、赤壁ホテル、東洲橋、一橋の5箇所電子掲示板を設置した。下流警報局に高速赤外線カメラ、スピーカーを設置した。本システムは、インターネットデジタル画像監視設備を利用して、下流河道内の画像を管理、操作、リアルタイムの監視、保存、転送し、警報局を通じて警報情報を発布する。

#### 二、運用管理状況。

##### （一）管理制度の整備

「陸水ダム下流側（都市部）洪水防御警報システムの運用管理暫定弁法」を修正し、「陸水中枢施設管理規程集」に入れられた。咸寧市陸水洪水防御指揮部弁公室は本システムの主管部門である。長江委員会陸水試験中枢管理局洪水防御・早魃防止弁公室は本システムの管理業務を担当し、陸水管理局施設管理センターは本システムの日常運用操作と維持保守を担当することが合意された。

これによりそれぞれの役割分担が明確にされた。また、システムの作動条件、作動プロセス、警報情報の内容と頻度、システムの点検・維持保守及び記録内容と様式などを規定した。

「電子掲示板の使用・管理弁法」を制定し、電子掲示板の情報発布のプロセスが明確にし、情報発布の安全が保障されている。

##### （二）專業の運用操作と維持保守担当者の専任

施設センターは陸水ダム下流側（都市部）洪水防御警報システムを施設センターとの統一管理に入れ、2名のスタッフを放流警報の担当者として指名し、1名の運転手を警報車の担当者として指名した。

##### （三）システムの運用情況

###### 1. 試運用

2013年度は陸水ダムの流入水が比較的少なく、主洪水期の最高水位は制限水位まで届かず、ゲート開きの放流が実施されなかったため、本システムの正式な運用が実施されなかった。

しかし、当該年度に2回の試運用を実施し、設備の情況を検証し、本システムの動作が正常だと判断した。

###### 2. 宣伝

本システムは警報設備であるほか、宣伝手段でもある。施設管理センターは、「陸水ダム下流側（都市部）洪水防御警報システムの運用管理暫定弁法」をもとにして、年度宣伝計画を作成し、上位管理部門に承認の申請を提出した。洪水防御警報の必要がない場合、電子掲示板を利用して水法律・法規、国家の関連水利改革と発展の文書及び会議内容、水利分野の科学知識、水資源の管理と保護、水土保持知識、世界水の日と中国水周の活動、洪水防御知識、ダム放流の避難知識、陸水水利中枢施設の紹介、陸水管理局の紹介、洪水防御警報システムの紹介等の内容を公布し、住民の水利知識への理解を高めるとともに、良い宣伝効果が得られた。

##### （四）システムの維持保守

1. 定期的な巡査。システムの担当者は毎日操作室の設備を定時に検査し、画像のチェック、および警報局の設備が正常かどうかを検査する。また、毎週警報局の設備とケーブルの情況を検査する。

統一様式の検査記録表に記録をし、問題点を発見した場合迅速に報告する。

2. 即時に保守する。警報システムの設備に故障が発生した場合、専門の修理チームに依頼して修理させ、システムの正常運用を保障する。

長江委員会陸水試験中枢管理局  
2013年11月27日

# 海委引灤工程管理局試行事業総括

## 「ダム管理マニュアル」試行報告書

海河水利委員会引灤工程管理局

2012年3月に、中日協力ダム運用管理能力向上プロジェクトの日本側専門家は、プロジェクト弁公室の関係者と一緒に潘家口ダムを来訪し、現地調査を実施された。洪水調節、ダム安全モニタリング、維持保守、水資源管理、水質調査等の課題を巡って技術交流を行うとともに、「ダム管理マニュアル」に基づく潘家口ダムにおける試行業務の内容、技術協力課題等について、関係者と検討した。上記の事情に基づいて、わが管理局が「ダム管理マニュアル」の規定と基準に従って、ダムの日常管理業務を合わせて試行を実施した。一年あまりの試行を通じて、潘家口ダムのダム調節、安全モニタリング、維持保守等の運用管理の現代化、規範化、系統化のレベルを高めることができた。具体的には下記の通りである。

## 一、試行の項目及び実施した業務内容

### (一) ダムの調節運用

#### 1. ダム調節運用の基本条件と日常作業

##### (1) 水情報観測所網の設置

「マニュアル」に基づいて、潘家口ダムの水情報観測所網の分布を調整・整備した。潘家口ダムの水情報観測所網は水文観測所網と水情報テレメーター観測システムの2部分に分かれている。

潘家口ダムにおいて、水文予報及びダム調節のニーズを踏まえて、地方水文部門の協力と自己管理の設備を通じて、比較的完成された水文観測所網が整備されている。

現在、灤河流域にある水文観測所網は計79箇所あり、その内、水文観測所40箇所、雨量観測所39箇所。潘家口ダムの上流側の灤河流域に、水文所27箇所、雨量所20箇所が設置されている。

潘家口ダムの水情報テレメーター観測システムは、中央監視所1箇所、GSMステーション16箇所、GSM及び衛星通信ステーション11箇所、超短波ステーション9箇所より構成される。三道河子から大黒汀ダムの中の流域をカバーして、灤河の大きい支流の水情報が把握できている。

##### (2) 流域の基礎情報の収集

流域の基礎情報はダム調節運用の基礎である。我が管理局は規定に従って、灤河流域の基本資料、流域の水利施設、潘家口ダムの計画・設計資料、過去数年来の運用資料、洪水期対策方案、下流側河道の洪水期対策方案、調節規程、予備案及び制度、ダムの洪水調節に関する文書と資料を収集・整理・編集した。また、上記の資料に対して、絶えず更新・修正を行った。例えば、流域水利施設の整理・編集、ダムの堆砂観測と貯水容量曲線の修正を行って、ダム安全鑑定を2回実施して、もとの設計洪水を修正した。

##### (3) 水文、気象情報の収集と処理

灤河流域の水文観測所網は、河北省水文部門と我が管理局が設置した水文所により構成されている。降雨があった時、河北省水文部門の観測所の情報は、電報で河北省水文局へ送られた後、水情報交換システムを通じて海委と引灤工程管理局の水情報データベースに送付される。我が管理局により設置した水文観測所のデータは、直接海委と引灤工程管理局の水情報データベースに送付されて、予報システムと調節業務担当の職員の利用資料になる。

水情報テレメーター観測システムは、超短波、海事衛星とGSMメッセージの連合通信方式を採用している。作動方法は増量自動報告と定時自動報告があり、テレメーター観測のデータベースに入れられる。水情報テレメーター観測システムを通じて、予報・調節の担当職員は流域内の降雨と洪水情報をリアルタイムに把握することができ、予報結果を直ちに修正することができる。また、人力の観測の補充にもなる。水情報が不足の際に、テレメーター観測の情報を利用して、その観測所のデータに追加することによって、水文予報システムに要求されるデータを整備する。

## 2. 洪水防御調節

### (1) 洪水予報方案

潘家ロダムの利用している洪水予報方案は三つあり、それぞれ中国水利水電科学研究院、河海大学、武漢大学により作成された三水源新安江満水流出モデルであり、全部乙級方案である。上記三つの方案の自動化程度が高く、効果的な予見期が長く、現在採用される主な洪水予報方案である。「マニュアル」の規定に従い、わが管理局は洪水期末に各予報方案に対して再評価を行った。

### (2) 洪水防御の準備

洪水期前に、洪水防御会議を開催し、引瀾局の各レベルの洪水防御組織・機関及びメンバーの役割分担を調整し、洪水防御応急チームを設立した。洪水期の安全責任目標を制定し、責任目標を分解して、各部門の洪水防御責任者及びその担当業務を明確にした。

引瀾中枢施設の洪水防御用の応急物資を確保するため、洪水防御物資の備蓄管理を規範化するために、「レベル分けに責任を負わせ、緊急時のニーズを満足する」原則に基づいて、「洪水防御物資備蓄定額編制規程」(SL298—2004)と「マニュアル」の規定に基づいて、わが局において、毎年洪水期前に所要の洪水防御物資の数量を確認し、検査と備蓄管理を行う。

応急予備案を作成・整備し、目的性と操作可能性を向上した。潘家ロダムにおいて、洪水防御道路の修復事業を行い、堤体予備用電源システムを整備することによって、有線と無線の通信方式と能力を持って、非常時の通信を確保できている。

### (3) 放流の準備

#### ①洪水の予報及び評価

洪水期の当番者は水文・気象情報を即時に収集する。予報により瀾河流域に激しい気候変化があった場合、「マニュアル」の規定に従い、即時に洪水予報を行う。また、協議を行った後、関連部門へ予報の結果を通知する。洪水期間に、水・雨状況の変化に応じて、リアルタイムの予報更新を行い、修正後の予報結果を通知する。洪水が過ぎた後、洪水予報結果と実際の観測結果と比較して、レビューを行い、予測の精度を確認し、洪水予報結果を評価する。

#### ②洪水情報の通知

洪水防御調節状況を下流側に把握してもらうために、我が局は瀾河河務局と事前に協議し、通知情報と内容を確認する。洪水期間に、ファックスで洪水情報の通知を行う。

#### ③放流ゲートの開閉前の検査

規定に従い、毎年水利構造物、放流施設等に対して、洪水期前の施設検査を行う。検査は2段階に分ける。第1段階は、2級機関の自己検査で、第2段階は管理局洪水防御弁公室による重点検査である。検査で発見された問題に対して、それぞれ分析し、具体的な処理意見を提出し、期限限定で改善するように指示する。

洪水期間ゲートを開ける前に、管理局洪水防御弁公室は2時間早めにファックスと電話で瀾河河務局と連絡を取り、放流流量と調整を通知する。安全な放流を確保するために、瀾河河務局は下流側ダムの管理・保護範囲内の人々に放流河道から離れてくださいとの警報を出す。

ゲート開閉の時に、故障が発生する場合、応急予備案に従って必要な措置を講じて速やかに処理する。

## (二) ダム安全モニタリングと維持保守

### 1. ダム安全モニタリング

#### (1) 安全モニタリング

##### ①コンクリートダム

潘家ロダムのダム安全モニタリング項目は、変形、浸透流、応力応変、環境量の観測、地震観測

等を含む。項目の設置は合理的、網羅的である。モニタリング項目は、「コンクリートダム安全モニタリング技術規範」DL/T5178-2003 に規定されているダム運用期間の精度と観測回数に応じて観測を行う。観測回数不足、観測の漏れがないように、また時間通りに、精度通りに観測する。観測、記録、計算、校正一連の作業は即時に行う。時間、担当者、計器、観測回数はすべて固定される。「ダム管理マニュアル」の関連要求に符合する。

## ②ダム安全モニタリング自動化システム

潘家ロダム安全モニタリング自動化施設は、中国・カナダ協力「中国ダム安全モニタリングと管理項目」の10のモデル事業の一つである。当該システムは、カナダ側観測のサブシステム、水文所観測のサブシステム、南瑞観測のサブシステムにより構成される。1998年に運用が始まった。観測システムは、水文所のDSIM情報管理分析ソフトウェアであり、堤体の水平変位、垂直変位、揚圧力、撓み度、地震、斜面の傾斜、上流・下流水位及び環境量等の観測項目、合計24種類の計器、603の観測ポイントの自動化観測を実現することができている。ただし、設備の老朽化等の原因で、2006年以降、故障が増えてきて、設備が故障したら、修復用の部品が購入できない原因で、データの欠損が増加して、観測データの完備性に影響を及ぼした。また、各サブシステムは単独で運用されて、互換性がなく、維持保守が困難となった。特にデータの計算、資料の整理・編製の作業量が非常に多かった。現在、「コンクリートダム安全モニタリング技術規範」DL/T5178-2003に基づいて、「ダム管理マニュアル」の関連要求を合わせて、潘家ロダムの安全モニタリングシステムの改造・改善方案を作成した。

### (2) 検査とモニタリング資料の整理・編制・分析

「潘家ロダム主ダム水利構造物の検査規程」に記載されている頻度に応じて、ダムの巡視検査を適時に実施する。潘家ロダム主ダム水利構造物の検査は日常施設検査、洪水前の施設検査、洪水後の施設検査、特殊状況の施設検査等に分ける。日常検査は毎月2回実施し、毎月検査報告書を局に提出する。洪水前後に、我が局により2回全面的な施設検査を実施し、検査報告書を海委に提出する。また、潘家ロダムの2012年高水位の運用状況に対して、高水位の専門検査を行った。

「コンクリートダム安全モニタリング技術規範」DL/T5178-2003と「ダム管理マニュアル」の関連要求に基づいて、我が局の潘家ロダム施設管理所により潘家ロダム主・副ダムの安全モニタリング資料の整理・編制・分析を完成し、整理・編制・分析報告書を作成した。報告書において、比較法、図面法、特性値統計法等の方法を採用して、2012年度の観測データを整理・編制・分析した。同時に、以前のデータとの比較を行い、ダム及びモニタリングシステムの運用状態を科学的、正確に評価した。

## 2. 維持保守

### (1) 「ダム管理マニュアル」の活用を強化し、ダムの維持保守を実施する。

「水利施設維持保守定額基準（試行）」と「ダム管理マニュアル」の要求範囲と基準に応じて、2012年潘家ロダムの維持保守項目の実施を完成し、「引瀾局2012年水利施設維持保守専門項目の設計」と「引瀾局2012年日常維持保守の設計報告書」を作成した。維持保守の機関は、設計報告書に従い、潘家ロダムの2012年度維持保守業務を実施した。うち、維持保守専門項目については、潘家ロダム主ダムの波返の補修、主ダムギャラリーの電源・ケーブルの交換及び配電施設の補修、主ダム底樋点検門の鋼線にオイル付け、主ダム安全モニタリング自動化システムの予備用部品等の8項目で、投資195万元。日常維持保守項目1項目で、投資277.13万元。主な内容は、主体施設の補修、ゲートの維持保守、開閉機の維持保守、機械・電気設備の維持保守、付属施設の維持保守等を含む。日常維持保守項目の設計において、各項目の作業量の計算基準は、「水利施設維持保守定額基準（試行）」と「ダム管理マニュアル」要求と基準を採用した。

### (2) コンクリートのキャビテーション、剥離、ひび割れの処理に関する技術交流を積極的に行った。

潘家ロダムは多年の運用を経て、越流面及び下流側導流壁にひび割れ、凍結融解破壊等の欠損が出てきた。コンクリートの老朽化が顕著となり、特に越流面のコンクリート凍結融解破壊は深刻である。越流面修復の技術交流モデルとして、補修試験を通じて、越流面コンクリート修復技術をお互いに勉強となり、日本側との技術交流と協力を強化することができた。

2012年11月に、日本の材料を用いて、中国側の施工により、潘家ロダムの越流面の修復試験を実施した。

2013年5月に、中国の材料と施工方法（北京水利科学院）を用いて、越流面の修復比較試験を行った。



ダム越流面の剥離破壊状況



中国側の材料を使用する処理試験：



剥離或いは空洞化したコンクリートの研り（深さは10cm以上）  
高圧水で表面を洗浄し、表面の雑物とほこりを除去



φ22の穴を掘り、φ18の鉄筋を入れる。鉄筋の間隔は50cm。  
専用のアンカレッジグルーを使って定着させ、鉄筋の間のくくりつけはφ8の丸鋼を使用。  
コンクリートの保護層の厚さは5cm以上となる。





界面剤を塗り、ポリマーコンクリートを注入し、保湿養生14日。

日本側に提供された材料の処理試験：

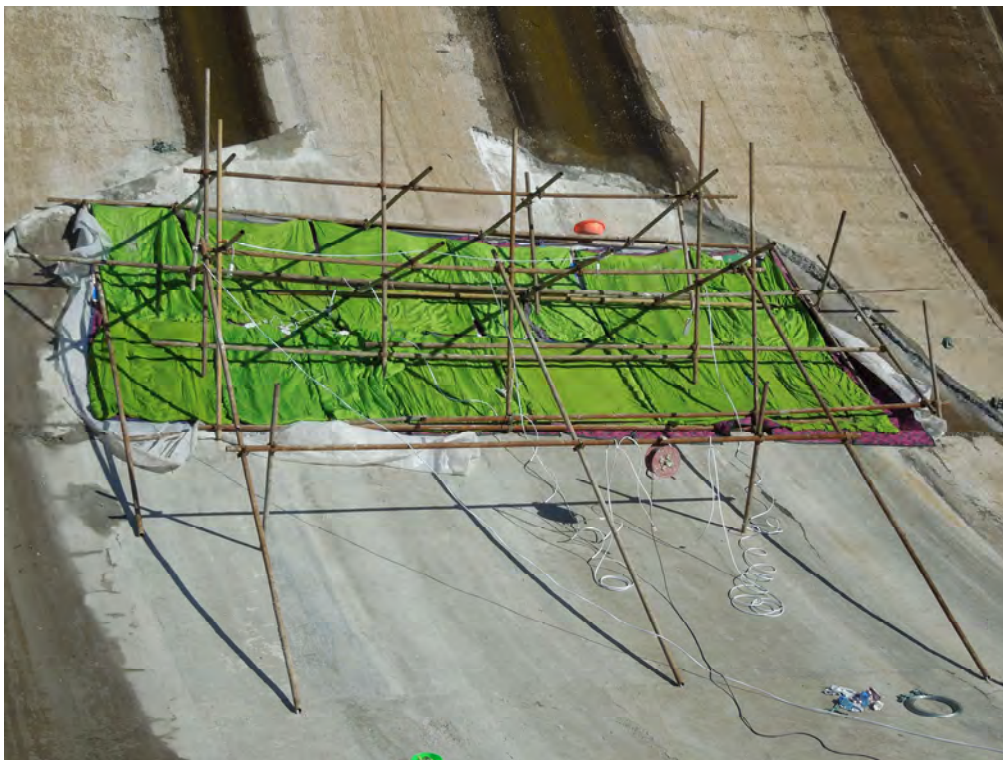


基礎処理





断面修復、NEXSUS を準備し、塗る。



養生、表面保護



修復効果

### (3) 貯水池管理

#### 1. 資源の保護と開発

##### (1) 資源管理

###### ①水資源の保護計画

厳格な水資源管理制度を実施し、「潘家口、大黒汀ダム水源地保護計画」に基づいて、「ダム管理マニュアル」を合わせて試行を実施した。2012年に、「引灤局水質突発性の水汚染事件応急処理予備案」の修正を完成した。灤河流域の生物多様性調査及びモニタリングを実施し、潘家口、大黒汀ダム周辺の貯水池へ流入する汚水排水口の水質モニタリングを実施した。上記の作業は、潘家口ダム水資源保護計画の補充として、潘家口、大黒汀ダム水源地保護計画を一層完備できた。

###### ②水利風景資源の保護

潘家口ダムは国家レベルの水利風景区である。我が局は主に引灤中枢施設の管理を担う。2012年に潘家口地域公共地域の設備・施設及び環境管理の責任区分を完成し、管理範囲内の緑化、美化を強化し、国家レベルの水利風景区の保護、維持を促進した。

#### 2. 貯水池の水質管理

###### ①水質調査

水質の調査を実施した。潘家口ダム、大黒汀ダム及び主要な貯水池に入る川、省界川の断面、重点水機能区の水質モニタリングを実施した。

###### ②水質保証措置の制定と効果

水質保証措置及び予備案の整備を行い、「引灤局水質突発性の水汚染事件の応急対策予備案」の修正を完成した。潘家口ダム、大黒汀ダムの水質改善を図るために、潘家口ダム上流側灤河支流の砂防ダムの比較実験を行って、灤河水質の更なる改善に科学的な根拠を提供した。潘家口ダム、大黒汀ダムの水源地のリアルタイム観測の予備警報システムの調整が完成され、潘家口ダム、大黒汀ダム水源地水質のリアルタイムの警報を実現することができている。

### ③水質関連情報の管理と効果的な利用

潘家口、乌龙矶水文所の水質・水量の同時オンライン観測を実施して、引灑水質情報のリアルタイム、効果的な利用の保障となっている。

## 二、試行効果

中日双方ダム運用管理分野の専門家百名の協力により作成された「ダム管理マニュアル」は我が国のダム管理法律、法規、基準、規範の実用内容の取りまとめである。マニュアルは我が国のダム運用管理の実践経験をまとめるほか、日本のダム管理の先進的な技術と方法を導入した。内容からみると、ダム調節運用、ダム安全モニタリングと維持保守、貯水池管理、ダム管理機関能力向上等のダム日常運用管理の内容と方法は網羅的に記載されている。今回の試行を通じて、「ダム管理マニュアル」は、2012年度の業務目標を実現することに信憑性のある指導と根拠となり、わが管理局の管理者の管理理念を変えさせ、ダム調節・維持保守・水質管理等管理者と専門技術者の素質と能力を高めることができた。また、施設の安全運用と施設の総合効果・利益の十分な発揮が実現でき、ダム運用管理の科学化、系統化、規範化、現代化建設が促進された。同時に、新時期の治水の考え方の実行、引灑中枢施設の持続可能な発展に基礎を築くことができた。

## 三、将来の展望

1点目は、「ダム管理マニュアル」の研修、活用を強力に実施する。全局範囲内でダム運用管理に従事する職員に対して、関連業務の研修を実施し、わが局の管理レベルを一層向上させる。

2点目は、潘家口、大黒汀ダムの運用管理現状と問題を分析し、日本、国内のダム管理機関の先進的なダム運用管理制度と方法を参考にし、わが局のダム運用管理を改善する。

3点目は、国際、国内ダム運用管理機関の間の交流を強化して、先進的な管理理念と管理方法を吸収し、ダム管理の緻密化を促進する。

# 長江水利委員会陸水試験中枢管理局試行事業総括

## 「ダム管理マニュアル」試行事業総括

長江水利委員会陸水試験中枢管理局

「ダム管理マニュアル」は、中日協力ダム運用管理能力向上プロジェクトの成果と実施内容の一つである。陸水ダムは、モデルダムとして、2012年5月から「ダム管理マニュアル」の試行事業を行ってきた。この一年間、水利部プロジェクト弁公室の手配に従い、「ダム管理マニュアル」の指導の下、国家業種現行規程・規範を参照し、本ダムの実情を踏まえて、着実に洪水調節、ダム安全観測、維持保守、資源管理、水質管理、ダム堆砂管理、オートメーションシステムの整備と改善などの面において事業を実施し、良好な成果を収めた。

### 一、洪水調節

#### (一) 洪水防止準備

「ダム管理マニュアル」の指導の下、各種洪水防止準備業務を行った。

##### 1、洪水防止指揮機関

洪水前に、適時に咸寧市陸水洪水防止指揮機関に対する調整を行い、陸水洪水防止指揮部メンバーと陸水ダム洪水防止行政責任者との業務分担を明確にした。人員の異動に基づき、陸水基地に関する組織と行政機関が参加する陸水基地洪水防止指導グループのメンバーに対する調整を行ったうえ、陸水基地の洪水防止業務の手配を行い、組織と統率を確保した。

##### 2、洪水防止検査

洪水前に何回も洪水防止検査を行い、洪水防止物資備蓄状況、主ダムや副ダムなどの止水建築物、放流設備、ダムエリアの洪水水文観測所の水文施設、茅井堰など外周土手の堤防、樋門、揚水機場、ダム下流の四清土手の堤防、車埠水位観測所の水文施設、長江委員会水文中流局赤壁分局遠隔観測水状況計測報告システムなどに対する検査を実施し、検査で発見された不備とリスクを速やかに改善した。

##### 3、洪水防止緊急対応計画の作成

「陸水中枢2013年度洪水期調節運用計画」、「陸水ダム2013年度洪水防止緊急対応計画」および「陸水中枢特大洪水時ダム保護用爆破分水計画」を作成し、咸寧市永安民間用爆発物有限公司赤壁分公司との間で「陸水中枢特大洪水時ダム保護用爆破 機材備蓄および運送委託契約」を締結し、副ダム爆破対策を講じた。管理局付属各機関は、洪水前の自己検査を実施し、2013年度洪水防止樋門、揚水機場運転保守責任者および救急隊隊員リストを作成報告し、各機関の洪水防止計画を作成した。

##### 4、洪水防止部隊の結成

150人から成る救急隊を結成し、陸水洪水防止指揮部が統一管理・指揮し、各種洪水期対策案と「陸水基地洪水防止業務計画」の中に盛り込んでいる。

##### 5、洪水防止当直

洪水期には、幹部によるチームを率いての当直と職員の当直を組み合わせた24時間当直制度を厳格に実施した。ダム水位が制限水位を超過したり、大きな危険状態が発生するなどの突発事件の際には、当直幹部はダムに駐屯し、直ちに洪水、危険状態に対処しなければならないと規定した。当直者



は、洪水防止業務と緊急対応手順に習熟し、安全巡視、観測報告、洪水防止当直および日常管理保守などの任務を担当しなければならない。放流建築物、水門開閉設備などの専任者による管理を明確にし、厳格に調節指令と操作規定に基づいて運用を行った。同時に、ダムの検査と安全観測を強化し、随時ダム施設の検査と安全観測を強化し、施設の運転と安全状況を随時把握し、問題を発見したら速やかに報告し、果敢に処理しなければならない。現在陸水ダム管理局付属部門と機関は、責任分担と業務手配に従い、日常の巡視と検査を全面的に実施している。

#### (二) 洪水予報計画の作成

毎回洪水が来る前に、降水状況予報と流域水流の特徴に基づき、洪水予報計画を作成し、洪水の規模、発生時間、洪水プロセスの予測と予報を行い、「ダム管理マニュアル」の洪水予報計画の作成要求に適合している。

#### (三) 放流準備

「ダム管理マニュアル」の要求に従い、予測ダム流入洪水が一定値を超えた時に洪水作業予報を行い、水門開閉施設の検査を行い、随時放流準備を行い、併せて放流情報を速やかに下流の洪水防止行政機関と関連組織に通告した。

#### (四) 洪水調節の取りまとめ報告と評価審査

「ダム管理マニュアル」の要求に従い、毎回洪水後に予報と調節状況に対する取りまとめ、報告を行い、速やかに不備を改善し、次回の洪水予報と調節の正確性を確保した。年末に年度ダム調節の総括を行い、予報と調節の経験を取りまとめ、予報と調節の方法をさらに改善した。

## 二、ダム安全観測

### (一) 巡回検査

1、「ダム管理マニュアル」の指導の下、規程・規範と結びつけ、本ダムの実情に基づき、既存の検査手順を厳格に執行し、コンクリートダムとアースダムそれぞれの特徴に基づき、コンクリートダムとアースダムの検査部位の全面的かつ詳細な検査を行い、発見された問題は、要求に従い速やかに報告した。検査担当者は、施設の状況に熟練した専門技術者であり、検査の回数と記録表は規定・規範の要件に適合している。日常と年度の巡回検査において効果は良好であった。

2、日常巡回検査において、長江委員会設計院と米国インターグラフ社の協力の機会を利用して伝統的検査記録の表形式化・データ化、iPadを利用した現場検査、リアルタイム検査記録、検査項目採点制の実現、検査終了後の検査記録の速やかなサーバーへのアップロードを行った。陸水中枢は副ダムが多く、検査路線が長く、検査項目が多いため、「ダム管理マニュアル」の指導の下、先進的な手段を採用して効率を高め、規程・規範に適合しつつ、オートメーション化、情報化に適した管理を行った。

### (二) 機器観測

1、本機関の現行観測制度（観測項目、回数、観測方法、観測精度、計器要求など）は「ダム管理マニュアル」に示されているコンクリートダムとアースダムの安全観測技術規範に適合している。

2、「ダム管理マニュアル」に言及されている環境量観測の一部の項目は、水文機関が測定を実施



し、資料はダム管理機関に交付される。2012年、本機関は水雨情報の自動観測システムを構築し、「ダム管理マニュアル」に示された観測項目はしだいに整備されてきた。

### (三) 自動安全観測システム

1、「ダム管理マニュアル」に示されたダム安全観測オートメーションシステムには、四つのサブシステムがある。陸水ダム自動監視システムには自動化情報管理サブシステムが欠けており、2012年に国内でこの業界トップの国網電科院南瑞集団のダム安全情報管理ネットワークシステム DSIMS 4.0を導入し、ダム安全観測オートメーションシステムを順次整備し、「ダム管理マニュアル」の要求を達成した。

2、陸水ダムのダム安全観測システムは資金と技術の問題で、まだ性能不安定状態にある。すでに国網電科院南瑞集団と長期的協力関係を結び、2～3年以内に順次ダム安全観測システムを更新・改造・改善し、ダム安全観測システムに「ダム管理マニュアル」の要求を達成させる。

### (四) 資料整理と予備的分析

陸水ダムのダム安全観測資料整理と予備的分析は「ダム管理マニュアル」に示された内容と規程・規範の要求に基づいて行い、年度資料整理は全て適時に完了している。

## 三、維持管理

陸水水利施設の実情に基づき、「水利施設維持保守定額基準」を参照して「陸水水利施設 2013年度維持保守実施」を作成し、長江委員会に報告し承認された。「ダム管理マニュアル」の要求と承認された 2013年維持保守実施計画に従い、水門維持保守、開閉器維持保守、電気機械設備維持保守、付属施設維持保守とシロアリ防除試行事業を完了した。

(一) 水門維持保守。水門の局部防錆処理、水門水密材交換、水門航行補助装置洗浄、注油、定期清掃を行った。

(二) 開閉器維持保守。機械本体の表面防錆処理、ワイヤーロープ、ワイヤーロープドラム、開放歯車の検査・洗浄・注油、ブレーキの調整、機械本体の定期清掃維持を行った。

(三) 電気機械設備維持保守。電動機の絶縁検査、オペレーション・システム・デバイスの点検修理・交換、電線の検査・点検修理を行った。

(四) 付属施設維持保守。ディーゼル自家発電装置の保守、主ダム廊下通風機、ポンプの保守、電動昇降台の保守、洪水防止船舶の保守、機械室の保守、堤頂欄干の保守、照明設備の保守、水門開閉ビデオ監視システムおよびダム施設ビデオ安全観測システムの保守を行った。

上述の実施した維持保守項目のうち、水門の定期清掃保守は「ダム管理マニュアル」中に言及されていない。水門本体の泥、油汚れは美感に影響するだけでなく、施設管理のイメージにも影響し、かつ、門扉の水抜き穴が詰まって、水門に水がたまりやすくなる。泥の中の腐食物、油汚れおよびたまり水は水門の腐食を加速するので、我々はこの項目を水門日常保守の項目に加えて実施した。

### (五) シロアリ防除

#### 1、施設の基本状況

陸水ダムは湖北省南東部に立地し、低山丘陵地帯にある。年平均気温は 17.4 度、年平均降雨量は 1,582.4mm である。亜熱帯モンスーン気候に属し、雨量は多く、気候は温和で、植生は繁茂し、生態

系環境はシロアリの繁殖に非常に適している。ダムにはアースダムが 12 基あり、5#、6#A 副ダムはコンクリート六角ブロック張工が実施されているが、他のアースダムの下流側法面は全て張芝工を採用し、粘土堤体と張芝工である。各ダムは山とつながっており、堤体と下流側法面はシロアリの捕食活動に非常に適している。

2、シロアリ防除事業の歴史。陸水ダムシロアリ防除事業は 1964 年に始まり、最初は 6#A 副ダム右心壁の部位にアリが穴を開けた。1968 年に副ダムのアリ害調査において、1#副ダムにシロアリの巣が 5 つあるのを発見して駆除し、9#、10#、12#副ダムでシロアリの巣 14 か所を駆除し、6#A 副ダム右岸基礎付近の土中の木棺からシロアリの巣を一つ掘り出し、6#B 副ダム付近でアリの巣を 11 個掘り出した。1972 年、湖北羅田アリ駆除隊が上述の各ダムでアリの巣を合計 73 個掘り出し、8#副ダムの蟻道に手動ポンプでスラッジを注入し、蟻道による水漏れの可能性と発見したアリ害を取り除いた。その後、アリ探し、アリ予防、アリ駆除の仕事が施設管理のなかで休みなく続く仕事になった。しかし今までに 1#A、1#B、6#B、8#、9#副ダムのシロアリは完全駆除できていない。最も多いときは 1#A と 1#B 副ダムで 10 以上のアリの巣を発見し、最大のアリの巣の体積は 2 m<sup>3</sup>以上で、浸潤線より上のアリの巣はほとんど下流から上流に堤体を貫いていた。毎年発見したアリの巣を定点除去し、アリの巣があったところにマイレックスを吹きかけているが、効果は明らかでなく、完全駆除できていない。

3、2012 年のシロアリ防除事業。すべてのダムエリアでシロアリ駆除事業を展開し、誘引パックを総面積 96,837 m<sup>2</sup>に投入し、誘引チューブを総面積 71,132 m<sup>2</sup>に投入した。

(1) 調査事業。4 月からシロアリ地面活動痕跡搜索目視検査法と誘引法を採用し、ダムエリアシロアリ被害の調査を実施し、シロアリ防除の範囲と方法を確定した。

#### (2) 駆除方法

陸水ダムシロアリ防除はおもに投薬法を採用している。市場調査を経て、浙江徳清シロアリ防除所が開発し中国堤防シロアリ防除センターが販売する最新科学技術成果の「シロアリ監視－コントロール装置」と「克蟻星」薬餌と粉剤を採用し、1#A、1#B 副ダムと 9#副ダムを重点に、シロアリ防除を行った。シロアリが出没する場所に誘引穴を掘って、シロアリ監視－コントロールシステムと薬餌パックを置き、シロアリの摂食を誘引し、検査でシロアリを発見後毒殺した。大量にシロアリが活動していた装置には、直接 3%克蟻星粉剤を振り掛けて駆除した。同時に、検査対策中に装置内にシロアリが多いところとダム法面の「泥被」、「泥線」の中のシロアリに対しては「アリを見つけたら薬剤噴霧」の方法で効果的な駆除処理を行った。シロアリが見当たらなかった誘引装置は誘引を続けた。

(3) 事業の成果。一年間の努力によりダムエリアのシロアリ被害はほぼ抑えられ、シロアリ防除事業制度はさらに改善し、防除方法が改善し、シロアリ防除能力が大幅に向上した。同時にシロアリ防除事業関連資料を統一整理し、ファイリングを行った。

## 四、資源保護

### (一) 水資源保護計画

「ダム管理マニュアル」の要求に従い、陸水流域の自然環境、社会環境、水資源、水質汚染状況などの資料および関連する開発計画を収集し、陸水ダム水機能区画の準備作業を行った。今後は、引き続き「ダム管理マニュアル」の指導の下、陸水ダムの水機能区画を行い、相応する水質目標を決定し、併せて水質汚染と水質の現状について調査評価と分析を行い、さらに陸水ダム水資源保護計画を策定し、水資源保護を強化し、各機能区の水質を高めていく。

### (二) 水利風景資源の保護

#### 1、三峡試験ダムテーマパークの資源の管理と保護を強化した

2000年、長江委員会陸水試験中枢管理局は陸水水利中枢施設に依拠して三峡試験ダムテーマパークを建設した。風景区のおもな観光ポイントは三峡実験ダム展覧館、鷺鷥灘生態保護区、壇子嶺観光リゾート、陸水ダム、「アジア最長」均質粘土ダムである。近年、公園内施設が老朽化し数も足りず、接客の必要を満たせなかった。そのため、陸水管理局はパークの環境を全面的に整備し、新たに公園正門を作り、三号副ダムから主ダムまでの緑化施設を修理し、風景区壇子嶺道路を改造し、展覧館の模型とパネルを更新し、鷺鷥灘公園の景観を整え、三峡試験ダム中枢施設管理ビルを新築し、主ダムの廊下を改修し、主ダム堤頂の路面を拡張し、中枢施設の環境外観を全面的に改善し、人と水の調和を実現し、陸水独特の「花園式風景区」を建設した。同時に公園運営管理を強化し、必要に応じて管理者を増やし、重点の絞った業務研修を実施し、三峡試験ダムテーマパーク施設レベル、文化の内容、サービスの質を効果的に向上させた。

## 2、陸水水利中枢水土保全生態系環境建設工事（一期）プロジェクト建設事業

2011年9月-2013年1月に陸水水利中枢1#副ダムと8#副ダム区域で水土保全総合対策事業を実施し、土壌流出面積2.2k m<sup>2</sup>の整備を行った。そのうち、保守管理した予防保護区面積が1957.3ムー、保護区周囲に鉄柵を720メートル設置し、宣伝標識を5か所に設置した。保守管理した重点整備区面積が1432.7ムー、重点整備区で土壌保全林124.5ムーを作り、幼齡林保育作業を終え、宣伝標識を2か所に設置した。本プロジェクトの実施を通じて、プロジェクトエリア周辺住民の土壌保全意識を大いに高め、中枢生態系環境を大幅に改善し、水利中枢区域水土保全生態系保全の経験を蓄積した。その成果は以下の面に示された。

(1) 社会的効果。プロジェクトエリア土壌流出を効果的に抑制し、基本的に陸水中枢施設の安全と中枢施設の洪水防止、発電、給水などの便益の正常な発揮を保証した。同時に、土壌保全の啓発活動を通じて、中枢エリア周辺住民の保全意識と中枢エリア生態系環境保護の自覚を高めた。

(2) 生態系効果。プロジェクトエリア内の不適切な開発活動を効果的に抑制し、人為的土壌流出を減らし、プロジェクト区域生態系環境条件や微気候の改善などに有意な促進作用があった。推計によると、プロジェクト実施後プロジェクトエリア土壌流出は95%以上減少し、プロジェクトエリア緑被率は89%以上になり、生態系環境は著しく改善し、水利風景区整備のために良い基礎を固めた。

## 五、水質管理

陸水ダムの水質管理過程では、「ダム管理マニュアル」を通じて、日本のダム水質管理の先進的経験を吸収し、ダムの水量と水質が不可分の統一であり、質のない量は全く意義がなく、必ず水質管理を強化し、ダムの水を本当に使える水にし、流域の生活と生産に奉仕しなければならないことを明確にした。陸水ダムの水量、水質、水利用状況をしっかり把握し、水質汚濁の原因調査をした。その後、関係者と調整と連携を図り、対応措置を示し、水質改善に共に努力した。

## 六、ダム堆砂管理

陸水ダムに洪水防止と利水目標を確保するために、「ダム管理マニュアル」に従い、速やかに陸水ダム堆砂現状と変化動向を把握し、併せて相応の堆砂減少措置を講じた。

## 七、オートメーションシステムの整備と改善

「ダム管理マニュアル」の指導の下、本センターの実情を踏まえ、オートメーションシステムの建設と改善を行った。主な状況は以下の通りである。

### (一) センターの既存オートメーションシステム

ダム安全観測システム、水門監視システム、ビデオ監視システム

## (二) 既存オートメーションシステムの問題点

1、ダム安全観測システムはデータ収集と伝送の面で多システムが併存しており、各システムが独立で、安定性が悪く、メンテナンスが難しく、かつ機能が単一である。

2、ビデオ監視システムは主ダムエリア範囲内の監視だけを実現しており、監視範囲が小さく、精度が低い。

## (三) オートメーションシステムの整備改善状況

1、ダム安全観測オートメーションシステムの信頼性とリアルタイム性を高めた。

現在センターは順次オートメーション観測システムのアップグレード改造を実施し、すでに新しいダム安全観測システムが完成し、観測データの集中管理・使用を実現している。

2、主ダムエリア水雨情報自動計測報告システムを整備した

主ダムエリアに水雨情報自動計測報告システムを整備し、上下流水位、降雨量、風速、風向、気圧などの情報のリアルタイム自動計測報告を実現した。

3、ダムエリアビデオ監視システムを改善した

ビデオ監視エリアは元来の主ダムエリアから主・副ダムエリアに拡大し、全主・副ダムエリアでビデオ監視を実現した。

4、陸水下流洪水防止予警報システム

主ダム下流市街地区間 6.5 キロメートルの範囲に主にビデオ監視、データ放送、電子スクリーンで構成される洪水防止予警報施設を敷設し、下流河川の洪水防止予警報を実現した。

5、センター事務オートメーションシステムを整備した

業務の需要に従い、センター事務オートメーションシステムを整備し、デジタル化と資源の共有を実現した。

6、安全生産エレメント・マネジメント・システム

中枢施設安全生産管理の要求に対応して、安全生産エレメント・マネジメント・システムを構築し、安全生産のオートメーション管理を実現した。

# 寧波余姚陸埠ダム試行事業総括

## 「ダム管理マニュアル」試行事業総括

寧波余姚市陸埠ダム管理局

「中日協力ダム運用管理能力向上プロジェクト」が2009年に開始して以来、プロジェクト弁公室の手配と要求に基づき、余姚市水利局から3人が「ダム管理マニュアル」の作成に参加した。大綱の作成、テーマ別検討、修正からマニュアルの初稿の改訂まで積極的に参加し、一部個別課題の内容も提供した。プロジェクト弁公室の手配に従い、余姚市水利局は4名のダム管理担当者をダム運用管理訪日研修に派遣した。また、国内研修のスケジュールに従い、6回に分けてダム管理中堅技術者を国内研修に派遣した。訪日研修と国内研修を通じて、日中両国のダム建設管理の内容を全面的にマスターし、学んだ新しい知識、技術、経験を日常のダム運用管理において応用し、ダムの運用管理能力が高められた。プロジェクトが作成したマニュアルに基づき、陸埠ダムにおいて試行事業を実施した。その試行業務の実際の状況と結び付けて、以下のように試行事業の状況について報告する。

### 1. ダム調節運用の基本的条件と日常業務

#### 1.1 水象観測報告ネットワークの構築

陸埠ダムは2010年に強化工事を終え、水象自動観測報告システムを新たに構築した。ダム流域には、雨量測定ステーション4カ所、水位測定ステーション1カ所が設けられ、測定拠点の設置は関連規定の内容に合致する。現在、ダムの上流、下流には流量と水位測定施設を設けておらず、計画としては、先進的な技術手法の導入、陸埠ダムの洪水予報モデル及びダム調節意思決定サポートシステムの構築においてこの問題を解決することになる。

#### 1.2 流域の基礎情報の収集

陸埠ダムは2回に亘るダム安全性評価、強化工事及び陸埠ダム水資源保全計画の作成などの業務の実施を通じて、ダムの自然地理、水象気象、工事、社会経済など4つの内容に関する基礎情報を全面的に把握した。同時に、ダムの上下流関連施設、人員の情報も適時に把握し、洪水発生時の情報交換の実施を確保した。

#### 1.3 水象、気象情報の採集と処理

陸埠ダム水象自動観測報告システムは、リアルタイムの水量、雨量データを採集し、ダム安全性監視システムはダム本体の漏水情報をリアルタイムに採集することができる。さらに、ダムにはビデオカメラによる監視システムも設けられているため、これらのシステムは流域とダムの情報の適時な把握を確保し、ダムの洪水調節のために重要な資料を提供することができる。陸埠ダムはまた、浙江省、寧波市、余姚市3段階の洪水防止弁公室の通達に従い、洪水情報の専門要員を配置した。水象資料は年度ごとに整理され、寧波市水文ステーションの審査を受けている。気象情報は余姚市気象局とデータを共有している。ダムの流入量は水量バランス法により計算される。

#### 1.4 ダム調節自動化システム

陸埠ダム調節自動化システムは依然として完備しておらず、洪水予報とダム最適化の2つのモジュールが欠けているため、システムを改善するために関連の科学研究機関に委託して関連の作業を行う予定である。それにより洪水防止を図り、水資源の利用効率を高める。

#### 1.5 ダムの日常的な調節運用業務

現在、陸埠ダムの水象・気象予報業務はまだ不十分であり、天気予報は主に気象当局の予報に頼っており、洪水予報は洪水予防とダム最適化管理モジュールの構築と合わせて実施される見込みである。

洪水防止当直制度と当直任務に従って当直者を手配する。

水務計算は水文専門の技術者により関連規則に従って実施される。ダム流入量計算は水量バランス法により計算される。放流量は経験式により計算され、下流流量の観測は行われていない。

## 2. 利水調節計画の実施と調整

### 2.1 利水計画の実施

陸埠ダムは、毎年3月に年度制御運用計画を作成して寧波市水利局、余姚市水利局へ提出し、審査を受ける。批准された制御運用計画に基づいて利水調節を行う。

### 2.2 利水調節計画の調整

批准された制御運用計画に基づき、利水運用において、現在の水位、前期の流入状況及び今後の流入予報に基づいて、利水調節計画に対して修正を行う。水位が最大供給線に達した場合、梁輝ダムへ水を供給するか、発電を行う方法で制御する。水位が導水制限線以下に達した場合、梁輝ダムへの導水をストップする。水位が最小供給線に達した場合、用水部門のプライオリティーに従い、都市住民用水の原水供給を確保する上、灌漑用水及び発電用水を減少させるか供給をストップする。

### 2.3 水供給に関する事項

陸埠ダムは、現在、余姚市街区及び陸埠鎮に対して水道水の原水を供給している。月に一回の頻度で水サンプルを水質検査センターへ持って行って水質検査を行うと同時に、浄水場も毎月定期的に水質検査を行う。原水供給以外に、下流地域の1.65万ムー農地の灌漑用水も提供している。農地灌漑のニーズに従い、送水トンネル上部水門から表層水を取水し、発電所において発電を行った後、その排出水を灌漑に用いる形で実施している。下流河道の景観用水は主に発電所の排出水を利用して補充する。

## 3. シロアリ防除

陸埠ダムのシロアリ防除はうまく実施されている。ダムの巡回検査人員が定期的に検査する以外、余姚市水利局もシロアリ防除専門家を定期的に派遣してシロアリ点検と防除にあたっている。2010年5月、湖北省春江シロアリ防除所は徹底的な点検と防除を行った。同時に、防除と点検状況に関する資料を整理した。現在、シロアリは発見されていない。

## 4. 水質調査

### 4.1 調査目的

陸埠ダムは月に一回水サンプルを採集し、水質検査センターで検査してもらっている。水質検査報告は定期的に印刷されている。検査報告からダムの水質現状及び変動状況を把握することができる。現在、水質検査は主にいくつかの指標の検査が行われている。

### 4.2 他の調査機関との協力

余姚市環境保護局は陸埠ダムにおいて水質自動監視ステーションを設置し、リアルタイムに水質の状況を把握している。余姚市水道会社もリアルタイムに原水の水質状況を検査している。各種の検査データはほぼ共有を実現している。

#### 4.3 水質異常時の調査

水質異常の状況に対応するため、ダム側が作成した応急予備案には特別な説明が設けられており、水質異常の状況及び対応措置についても書かれている。

#### 5. ダム放流警報

陸埠ダムは放流する半時間前、放流情報を市洪水防止弁公室及び下流地域の郷鎮へ通報し、下流地域の郷鎮が前もって準備を行う。また、放流する際、ダム側は下流の河道状況に合わせて、分担エリアを決めて巡回検査する者を派遣する。

「ダム管理マニュアル」の試行、訪日研修及び国内研修を通じて、ダム側は管理人材、技術のレベルが向上し、ダムの運用管理レベルがある程度高まり、管理内容もある程度深化し、細分化された。試行過程における管理面の不足点については今後の管理業務の中でさらに改善していきたい。



## 湖南六都寨灌漑区管理局試行事業総括

### 「ダム管理マニュアル」試行事業総括

湖南省邵陽市六都寨灌漑区管理局

六都寨ダムは湖南省邵陽市隆回県にあり、灌漑を主とし、同時に洪水防止、発電、養殖、観光など総合的効果も有する大型水利施設である。本体工事は1975年4月に着工し、1991年5月に水門を閉じて貯水を始めた。ダムの奥行き長さは21km、ダムは近代著名な思想家魏源氏の郷里に隣接するため、魏源湖とも呼ばれる。集水域面積は338平方キロ、総貯水容量は1.311億立方メートルである。設計では、隆回、新邵、邵陽、北塔3県1区16郷鎮419村の36.4万ム一農地の灌漑用水を提供し、受益人口は45.8万人である。

六都寨ダムは探査、設計と施工が同時に実施されたものである。先天的欠陥があるのみならず、経過年数が長く、修繕が足りないため、かなり老朽化が進み、長年不備を抱えながら運転し、工事効果の発揮に著しく影響を及ぼしている。さらに、歴史的条件の制約があったため、技術レベルが立ち遅れ、付属施設・設備が不足し、運用管理の面において、安全観測技術が立ち遅れ、情報化の程度が低いなどの諸問題がある。

2009年以降、水利部建管司、国科司、人材センター及び湖南省水利庁に高く重視されることを受けて、六都寨ダムの強化工事及びダムの運用管理キャパシティービルディング事業が相次いで実施された。六都寨ダムはいままで最大規模の修繕改造を行うと同時に、中日専門家チームによる「ダム管理マニュアル」の作成に積極的に参加し、その普及に力をいれ、ダム運用管理の近代化、規範化、系統化レベルの向上に取り組んできたため、良好な効果を挙げた。「ダム管理マニュアル」の試行事業について以下のように取りまとめた。

#### 一、試行内容

まずは「ダム管理マニュアル」の基準に基づいて、システム構築の目標を定めた。すなわち、統一した通信・ネットワークプラットフォーム、統一したデータベースプラットフォーム及び統一したアプリケーションプラットフォームの構築を通じて、高集積化、オートメーション化、スマート化及びネットワーク化により、水象、工事情報、水門情報、発電所運転、現場監視及び灌漑区などの情報をタイムリーに的確に把握し、情報と資源の共有を実現し、的確な意思決定を行い、ダム工事、洪水防止、水供給の安全性確保のために技術支援を提供し、ダムの運用管理機関、政府及び担当部局における近代的なマネジメントのための意思決定をサポートすることである。「マニュアル」の関連章節から3つの方面を選んで重点的に試行を行った。

1. ダム調節自動化システム（資金と技術の原因で、最終的に実現できなかった）。
2. ダム安全観測自動化システムの構築。
3. ダム管理施設・設備の自動化システムの整備と改善。

そのうち、ダム安全観測自動化システムには、水象自動観測システム、六都寨ダム安全観測システム、六都寨ダム安全性分析・評価システム、六都寨水門制御システムなどが含まれる。ダム管理施設・設備の自動化システムの整備と改善には、ビデオカメラ監視制御システム、オフィスオートメーションシステム、通信とコンピューターネットワークシステム及びシステムインテグレーションなどが含まれる。

##### 1、水象自動観測システム

水象の自動観測は洪水防止・調節自動化の基礎である。このシステムには、当直者が配置されていない水位雨量ステーション1ヶ所、雨量ステーション6ヶ所、水位ステーション1ヶ所及びセンターステーション1ヶ所が含まれる。超短波の伝送方式が用いられる。水象データのオンライン採

集、伝送及び処理、ダムエリアの降雨量、堤体上水位、堤体下水位データの自動採集を行う。

#### 2、六都寨ダム安全観測システム

六都寨ダム安全観測システムの観測項目には、表面変形観測、浸出圧力観測、浸出量観測、環境量観測などがある。そのうち、堤防本体表面変形観測拠点47ヶ所、洪水吐基盤部変形観測拠点4ヶ所、浸出圧力観測拠点58ヶ所がある。自動化システムは、センサー、測定制御ユニット及び中央制御室からなり、ダムの安全観測データの自動採集と管理が実現した。

#### 3、六都寨ダム安全性分析評価システム

六都寨ダム安全観測システムの自動観測データ、人工観測データ及び巡回検査記録などを利用し、適切な数学モデル及び評価法則を採用して、六都寨ダム運用の性質・状態を分析し、安全診断を行い、さまざまな警報機能を提供する。

#### 4、六都寨水門監視制御システム

水門監視制御システムは主に、自動制御及びコンピューターネットワーク技術を利用した洪水吐、洪水吐の穴、灌漑用水ゲート等5門ゲート及び関連設備のデータ情報のリアルタイム採集、処理及び制御対象に対する自動制御を行う。

#### 5、ビデオ監視システム

ビデオ監視システムは、ダムのデジタル化、スマート化管理システムの重要な部分である。システムには、32ヶ所のビデオ監視拠点が設けられ、六都寨灌漑区管理局及び六都寨ダム中枢に対して遠隔監視を行い、ダム中枢の運転状況及び灌漑区管理局に対するオンライン監視を行い、設備の外部状況及び遠距離操作の状態をありのままに示し、且つ監視情報の長期自動保存を行うことができる。

#### 6、オフィスオートメーションシステム

オフィスオートメーションシステムは、事務管理の需要にあわせ、且つプロセス分析をもとに構築された個人業務状況、ファイル・資料管理、公共サービス、公文書回覧及び情報自動検索を含めたシステムである。情報管理、業務処理と生産管理の一体化を図り、設定された権限に従って情報の処理と検索を行い、各部局の管理レベル及び業務効率を高め、事務の自動化を実現することができる。

#### 7、通信とコンピューターネットワークシステム

システムのデータ採集（ダム安全観測、水門監視制御、ビデオ監視、水象自動観測など）の通信の品質を保証し、重複建設を避け、システムのメンテナンスの利便性を図るため、統一した光ファイバ通信システムを採用し、データ採集システムのために信頼性の高い通信手段を提供した。

コンピューターネットワークシステムには、3つのローカルネットワークが含まれる。それぞれは灌漑区管理局情報センター、六都寨情報分センター及び配石情報分センターにある。インターネットで3つのローカルネットワークを連結し、コンピューターネットワークシステムを形成させ、システムのためにデータ交換及びデータ共有の物理的ルートを提供する。

#### 8、システムインテグレーション

システムインテグレーションの内容には、総合データベース、データのインテグレーションとメンテナンスシステム、ダム安全観測制御情報管理システムが含まれ、ネットワークインテグレーション、データインテグレーション、アプリケーションインテグレーションの3つのレベルのものからなる。ネットワークインテグレーションはシステムの基礎であり、システムのためにデータ伝送のプラットフォームを提供する。データインテグレーションは異なるシステム間のデータ交換と情報共有を実現させた。アプリケーションインテグレーションは異なるシステム間のアプリケーション交換と情報の共有を実現させた。

## 二、主なやり方

### 1、指導を強化し、高く重視する

2012年3月、中日協力ダム運用管理能力向上プロジェクト調査団は六都寨ダムの現場を視察し、「ダム管理マニュアル」の重点試行内容を確定した。六都寨灌漑区管理局は直ちに寧佐益局長をグループリーダーとするマニュアル試行指導グループを設立し、さらに、灌漑区内にある大型ダム1つ、中型ダム1つ及び小型ダム1つはそれぞれ相応の指導グループを立ち上げ、組織上から試行業務の円滑な実施を確保した。

### 2、細心に手配し、計画通りに実施する

2012年4月より、部人材センターの指示に従い、複数回に亘ってマニュアル試行専門会議を開催し、すべての段階の、すべての重点的内容の試行業務を手配し、ダム調節の自動化システム、ダム安全観測自動化システム及びダム管理施設・設備自動化システムの整備と改善などの内容を3つの試行グループに分解して手配し、週一回総括会議を開き、試行中の問題点と難点を適時に総括し、フィードバックを行い、問題を速やかに解決し、試行業務の計画通りの実施を確保した。

### 3、真剣に設計し、目標を明確にする

マニュアルの各章節に対し、甲級設計機関に委託して細心に設計した結果、設計基準を高め、設計の品質を確保した。重点試行目標をめぐって、「全面的に計画、重点を際立たせ、実効果重視」の原則に基づき、品質管理に力を入れ、施工管理を強化し、施工の品質に対して随時検査を行い、問題を発見すれば直ちに改善を図ったため、工事の品質と効果を有効的に保障した。

### 4、竣工検収を厳格にし、実効果を確保する

2012年11月、マニュアルの試行工事に対して厳格に検収を行った。現場における人工測定と機器測定を結びつけた手法を採用した。検収に不合格した場合は一律にやり直し、やり直しに必要な費用は施工側が負担する。一部品質の問題がある場合、問題の大小に応じて工事品質費を計算し、その分を差し引いた。それにより工事の品質を確保した。

## 三、試行の効果

「マニュアル」の試行を通じて整備された六都寨ダム安全観測システムは、技術レベルが高く、周辺設備も完備しており、ダムの運用管理レベルが大いに高められた。当該システムが運用されて以来、ダムの安全観測管理、情報化管理などにおいて極めて大きな作用を発揮し、ダムの運用管理レベルを大きく向上した。

1、ダムの安全観測レベルが明らかに高められた。ハイレベルの近代的な採集分析設備の採用により、過去における大部分の設備の老朽化、観測標識の欠損などの問題を解決し、大部分の観測業務の自動化が実現し、技術が先進的、精度が高い。同時に、中日協力プロジェクトの国内研修を通じて、観測要員の専門レベルが急速に高められ、安全観測資料に対して初歩的な分析と整理、安全面のリスクの的確な予報と適時な発見ができるようになった。

2、情報化の程度が明らかに向上した。ハード面において、一部の拠点の信号の不安定、バッテリー電源の高い故障率、システムの避雷能力の不足などの問題が解決された。ソフト面においては、水象情報観測システムは水位と雨量のリアルタイム測定と報告が実現し、たくさんの機能がそろっている。さらに、市、県、局洪水防止指揮系統の連結口をあらかじめ設けたため、情報の共有、統一した調節に便利である。

## 四、経験と提言

### 1、マニュアル試行の前期業務をしっかり行う

マニュアルの試行は中日協力プロジェクトの重要な部分であり、前期の資金、人員、設計などはとりわけ重要である。システムの設計において、マニュアルと照合しながら全面的に分析評価しなければならない。それにより項目の漏れ、試行効果への影響を避ける。

## 2、システムの運用管理業務を強化する

六都寨ダム安全観測システムの自動化の程度が高く、試行が終了しても、管理部門は専門の技術者を管理にあたらせ、システムに関する研修を強化し、システムの正常な作動を確保しなければならない。ネットワークのセキュリティーと点検を強化し、マニュアルの内容と結びつけてシステムの正常なメンテナンスを実施し、システムの円滑な運転を確保しなければならない。

## 3、適切な措置を講じてシステムの運転環境を改善する

六都寨ダム安全観測システムの自動化設備には、精密度の高い制御設備が多いため、ある程度の運転環境が要求される。従って、高温高湿度の環境での運転をできるだけ避けるべきである。とりわけ水門監視設備は湿度の高いダム制御室にあるため、湿度を下げるなど対策を講じ、システムの運転年数を確保する必要がある。

## 五、まとめ

「ダム管理マニュアル」は内容が豊富で、利便性と実用性の高い本である。六都寨ダムはその中の関連章節を採用し、ダム安全観測システム及びダム管理自動化システムに対して試行整備事業を実施した。システムと設備運転の信頼性が高く、水門の開閉がしやすく、開閉の角度が正確であり、ソフトウェアの操作も分かりやすく、六都寨ダムの自動化管理のレベルを大いに高めた。

各モデルダム試行事業配分表

四つのモデルダムにおけるダムマニュアル案試行事業項目表								
編章節			内容の確認・課題	潘家口	陸水	六都寨	陸埠	試行目標・成果
II	ダム調節運用							
2	ダム調節運用の基本条件と日常業務						○	
	2.1	水情報観測網の整備		○		○	○	
	2.2	流域基礎情報の収集		○		○	○	
	2.3	水文・気象情報の収集と処理		○		○	○	
	2.4	ダム調節自動化システムの整備				○	○	
	2.5	ダム調節運用の日常業務					○	
3	洪水調節				○			
	3.2	洪水予報計画		○	○			
	3.3	洪水防止準備		○	○			
	3.3.1	洪水防止物資			○			
	3.3.2	洪水情報通報網の構築			○	○		
	3.4	放流準備			○			
	3.4.1	洪水作業予報およびその評価		○	○	○		
	3.4.2	洪水情報の通報		○	○	○		
	3.4.3	放流水門開閉前の検査		○	○	○		
	3.5	洪水調節の実施			○			
	3.5.1	リアルタイムの洪水調節計画の作成、意思決定と承認		○	○			
	3.5.2	放流水門開閉操作の原則と開閉後の検査		○	○			
	3.6	洪水調節の総括報告と評価審査		○	○			
4	利水調節							
	4.3	利水調節計画の実施と調整				○	○	
	4.3.1	利水調節計画の実施				○	○	
	4.3.2	利水調節計画の調整				○	○	

	4.3.3	給水関連事項					○	○	
5	緊急時管理								
	5.3	緊急時対応計画の作成と運用							×
	5.3.1	ダム概況の整理							×
	5.3.2	突発的事件の分析							×
	5.3.3	緊急時対応組織体制の整備							×
	5.3.4	緊急時対応計画の運用手順とメカニズム							×
	5.3.5	緊急時保障措置							×
	5.3.6	啓発、研修と訓練（演習）							×
	5.3.7	付表・付図							×
III	ダム安全観測と維持管理								
1	ダム安全観測								
	1.2	安全観測							
	1.2.1	コンクリートダム			○	○			
	1.2.2	アースダム				○	○		
	1.2.3	ダム安全観測自動化システム			○	○	○		
	1.3	検査と観測資料の収集・分析			○	○	○		
2	維持管理								
	2.2	主体の維持管理							
	2.2.1	コンクリートの空洞化、剥離、破損およびひび割れの補修			○				
	2.2.2	アースダムの堤体面の維持管理							
	2.2.3	その他の施設の維持管理							
	2.3	水門の維持管理			○	○			
	2.4	開閉機の維持管理			○	○			
	2.5	電気設備の維持管理			○	○			
	2.6	付属施設の維持管理			○	○			
	2.7	シロアリ防除				○	×	○	
IV	貯水池管理								
1	資源の保護と開発利用								
	1.1	資源管理							

	1.1.2	水資源保護計画		○	○			
	1.1.3	水利風景資源の保護		○	○			
	1.3	貯水池の日常巡回検査管理						
2		貯水池の水質管理（日本の経験）						
	2.3	水質調査						
	2.3.1	調査目的		○	○		○	
	2.3.2	その他調査機関との連携		○	○		○	
	2.3.3	水質異常時の調査		○	○		○	
	2.4	水質保障措置の策定と効果		○	○			
	2.5	水質関連情報の管理と活用		○				
3		ダム堆砂管理					×	
	3.1	ダム堆砂測量（調査）			○		×	
	3.2	堆砂防止対策			○		×	
VI		ダム管理業務の更なる改善と発展						
1		ダム管理業務の更なる改善						
	1.3	ダム管理施設、設備の自動化システムの整備と改善			○	○		
	1.4	緊急時対応計画作成の課題、問題点と対策						
	1.6	ダム群の統一/統合運用						
	1.7	洪水調節機能の拡大、洪水資源化を目的とする水位動向管理						
2		ダム管理機関の将来の発展						
	2.2	ダム周辺の環境保護						
	2.3	ダム水門操作時の放流警報					○	
	2.4	周辺住民への啓発活動						
	2.6	生態系調節（生態流量の維持）						
	2.7	ダムのリスクマネジメント理念						



# 中華人民共和国 ダム運用管理能力向上プロジェクト

(Capacity Development Project for management plan of dam in China)

— 中国の大型及び中型ダム運用管理者の能力向上 —



マニュアルに関するワークショップ (2009年11月)

PJモデルダムサイト



モデルダムサイト位置図

じられ国土の災害に対する脆弱性が認められる。つまり、時間的及び空間的な降水および流水の偏在性が顕著と言える。このような特徴を背景に、中国では、人口増加及び経済発展に伴う水資源確保のために、全国各地でダムが建設されてきており、その数は 98,002 基<sup>1</sup>にもものぼる。日本でのダム総数は 2008 年 4 月以降に完成予定も含めて 2,892 基 (ダム便覧より) であり中国のダムの数は日本の約 30 倍もあり、国土面積の比率 (日本の面積 38 万 km<sup>2</sup> で面積比は 1:25) を考慮しても中国におけるダムが、いかに急増したかが分かる。

中国でのダムの多くは 1950~1970 年代に建設されたもので、築後 50~60 年経ており施設の老朽化など

<sup>1</sup> 中華人民共和国水利部および国家統計局(2013)「第 1 回全国水利センサス公報 (Bulletin of First National Census for Water) 2011」より。うち大型は 756 基、中型は 3,938 基、小型は 93,308 基である。

## 1. プロジェクトの背景と問題点

中国が直面している経済・社会問題の一つに、水やエネルギーなど資源供給不足がある。中国は世界一の人口 (面積 960 万 km<sup>2</sup>、人口 13.1 億人 (2006 年)) を持つことや、経済成長に伴う資源需要が急増していることで、一人当たりで計算した場合、多くの重要資源の保有量は世界平均より少ないのが現状である。中でも人間生活と経済活動に必要な水資源の不足が特に深刻である。中国の年間平均の水資源総量は世界第 3 位にランクされているが、一人当たりの供給量は世界平均の 4 分の 1 しかない。全国 600 あまりの都市の内、3 分の 2 が水不足に悩まされている。農村部では水不足で毎年平均約 20 万 Km<sup>2</sup> の耕地が早魃に見舞われ、2,400 万人もの農村人口は飲用水に困っている。一方で、毎年のように中国各地で洪水被害が報

により施設機能の問題が発生してきた。

このため、中国では第10次(2001~2005年)および第11次(2006~2010年)5ヶ年計画で各々298億元、348億元の計646億元(約9,700億円)の巨費を投入し、ダムの改修や補強を行ってきた。また、不適切な運用管理や施設の老朽化については「ダム貯水地安全管理条例(1991年)」の施行や「ダム安全管理の強化(2006年)」の通知を発出し、普及に努めてきている。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包括的技術が不足していることから、ダムの適正な運用管理に係る技術の普及が急務となっていた。このような背景から、2007年8月、中国水利部は日本に対しダムの運用管理に関する技術協力を要請し、2008年1月の詳細計画策定調査を経て、2009年9月より本件協力が開始した。

本プロジェクトは、ダム運用管理者の知識および能力の強化を目的としたソフト面に対する対策を行うものである。

## 2. 問題解決のためのアプローチ

### (1) プロジェクトの実施体制

中国側の体制： プロジェクト全般の調整と運営に

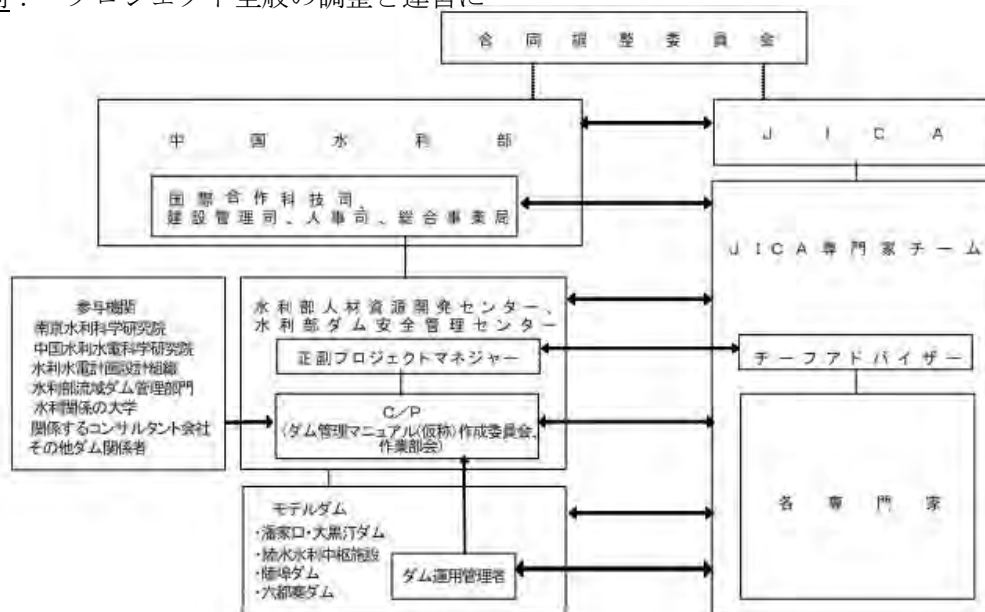


図-1. プロジェクト実施体制

当たるのは水利部人材資源開発センターで、水利部建設管理司の指導の下、中国側プロジェクト関係者(水利部関係部署、ダム安全管理センター、モデルダム、各流域機構等)との連絡調整や研修の計画と実施を行う。プロジェクト副担当は南京に本部をおく水利部ダム安全管理センターで、ダム管理の技術的側面についてプロジェクトにアドバイスをを行う。

日本側の体制：日本人専門家チームは、プロジェクト期間中北京に常駐する長期専門家チームと、プロジェクトの特定の項目についてアドバイスをを行う短期専門家チームとで構成される。プロジェクト全体の計画や運営管理は長期専門家が担当し、実施過程での技術的アドバイスは短期専門家が行う。

意思決定メカニズムと報告体制：プロジェクトの全体にかかる意思決定は、プロジェクトの合同調整委員会(Joint Coordination Committee: JCC)で行う。第一回JCCは2011年5月の中間レビュー時、日本側の運営体制の見直しが図られた際に開催され、2012年5月の第2回JCCでは、PDMの改訂や作業分担の明確化が行われた。

2013年6月4日に終了時評価と合わせて、第3回

JCC を開催し、プロジェクト終了までの作業が確認された。活動の進捗は、長・短期専門家が半年あるいは年毎に業務報告を行う他、専門家と水利部人材資源開発センターとが随時情報共有を図ってきた。

## (2) プロジェクトの枠組み

本プロジェクトの枠組みは、図-2 のとおりであり、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ことを上位目標に、大きく次の3つの活動からアプローチした。

①ダム管理マニュアル案を作成する、②モデルダムでの試行とダム管理マニュアル案改訂への提言を取りまとめる、③中国のダム運用管理者が適切なダム管理方法を習得する目的として、ダム管理マニュアル案を用いた研修の実施を行なう。

### 【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。



### 【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。



### 【成果】

成果1：ダム管理マニュアル案が作成される。

成果2：ダム管理マニュアル案改訂への提言がとりまとめられる。

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中国および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。

図-2. プロジェクトの枠組み

## (3) ダム管理マニュアル案の作成

ダム管理マニュアル案作成のための活動は、以下のとおりである。

1. ダム管理方法について検討し、ダム管理マニュアル案を作成するための「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。  
下記のように4つの部会と作成部会のもとに、6つの分科会を設置した。



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。

中国では全国人民代表大会又はその常務委員会が制定する国家レベルの法律があり、「水法」、「防洪法」などがある。法律に従って、上位レベルから順に国务院が制定する行政法規、国家行政管理機関が制定する部門規章があり、さらに、統一性を必要とする技術的な要求事項に対して、国家関連法規に基づき制定される標準類がある。

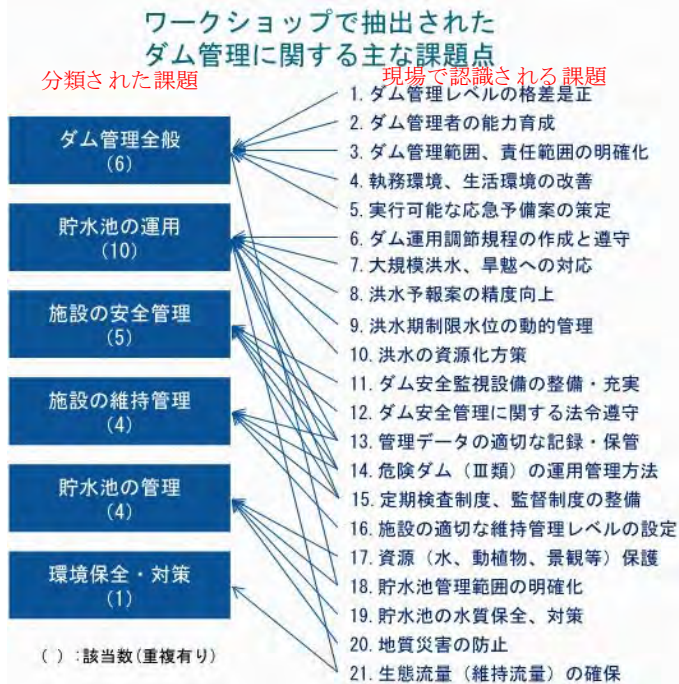
ダム管理マニュアル案を作成するために収集対象とした標準類だけでも 100 前後にも及び既に中国の標準類は充実したものとなっている。

このように中国では、ダム関連の法規類が充実しつつあるものの、体系的かつ包括的にダム管理技術をまとめたマニュアル類が見当たらない。従って、ダム管理能力の向上のためには、標準類のように拘束性を有するものではなく、これらを補うダム管理マニュアルが必要であることが明らかとなった。



3. 中国のダム管理における実情および課題点を基準、マニュアル、論文等の文献資料から明らかにする。

以下に示すように、中国側技術者を集めたワークショップで出された「現場で認識された課題」（右欄）から主要な課題を分類（左欄）した。



4. 中国のダム管理に関する実情および課題点を4箇所モデルダムサイトの現地調査を通じて明らかにする。

河北省、湖北省、湖南省、浙江省にある4つのモデルダムサイトを調査。施設状況の視察とともに、実際のダム管理に従事する管理者と意見交換。



陸水ダムの現場視察と意見交換会

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 ダム管理業務の全般を網羅するようなマニュアル類が殆ど無い。テーマ毎に「標準類」が多数存在。
- ② 標準類には、その内容をわかりやすく説明する「図解」や「事例」の掲載がない。
- ③ 標準類には、実施事項に対して、具体的な運用基準や数値などが示されていない場合もある。

6. 日本のダム管理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。

具体的な検討方法は、以下のとおりである。

- ① 現地調査、訪日研修報告や意見交換、マニュアル作成部会等での議論を通じて、中国側のニーズを把握
- ② 日側専門家により、参考となるマニュアル類や文献、事例を抽出・整理、翻訳
- ③ 日本のダム管理事例集として、とりまとめ。

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。

プロジェクト期間を通じて、計8回の本邦研修が実施され、日本のダム管理方法について中国側の理解が進んだ。

	日程	テーマ	主な参加者
1	2010年1月12-30日	日本のダム管理/ 貯水池の有効活用の取り組み/複数ダム群の統合管理/ ダム貯水池に関する現地調査/ 防災センター施設/ ダムに関する最先端の技術研究	マニュアル作成に係る水利部幹部等計11名
2	2010年6月8-26日	日本のダム管理/ ダムの総合運用/ ダム・用水路の建設事業/ ダム発電/ ダム貯水池に関する現地調査	モデルダム関係者等計10名
3	2010年9月14-28日	日本のダム管理/ 日本のダム有効利用活用策/ ダム貯水池に関する現地調査/ 情報交換会(関連試験制度、ダム貯水池の斜面管理等)	マニュアル審査に係る水利部関係者計7名
4	2011年10月11-25日	日本のダム管理の概要 / 日本のダム管理対策/ ダム貯水池等に関する現地調査/ 寒冷地ダムの最先端技術研究/ 情報交換会(ダムに係る環境保全対策、ダムの安全管理と定期点検、気象情報の利活用とダム管理、鷹泊ダムの補修工事)	水利部幹部やモデルダム関係者10名
5	2012年2月7-24日	日本のダム管理の概要/ 日本のダム管理の実務/ ダム貯水池等に関する現地調査(四国・中部)/ 情報交換会(ダムに係る環境保全対策、ダムの安全管理と定期検査、気象情報の利活用とダム管理)	水利部幹部やモデルダム関係者14名
6	2012年6月5-22日	日本のダム管理の概要/ 日本のダム管理の実務/ ダム貯水池等に関する現地調査(九州・中部)/ 情報交換会(大黒江ダム、陸埠ダム紹介)	水利部幹部やモデルダム関係者15名
7	2013年5月18-6月14日	日本のダム管理の概要/ 日本のダム管理の実務/ ダム貯水池等に関する現地調査(関西・中部)/ 情報交換会(潘家ロダム、丹江ロダム、水利部ダム安全管理センター、水利部人材資源開発センター紹介)	水利部幹部やモデルダム関係者16名
8	2013年7月16-8月2日	日本のダム管理の概要/ 日本のダム管理の実務/ ダム貯水池等に関する現地調査(四国・中部)/ 情報交換会(中国ダム紹介など)	水利部幹部やモデルダム関係者22名

本邦研修の概要

特に、「応急管理<sup>2</sup>」「環境保全」「ダム運用に係る関係者の明確な役割・資金分担」「ダムの役割に関する広報」等の面で日本の事例に興味を示された。中国政府が18回全国大会（2012年11月）において、資源の節約と環境保全という基本的国策を強調したことによって、水質や生態系の保全に対する中国側の関心は高かった。

8. 上記の活動を踏まえて、中国のダム管理に関する実情および課題点を理解し、適切に業務を実施するために必要な知識と具体的な作業内容を整理する。

ダム管理マニュアル作成委員会、ワークショップ、モデルダムでの意見交換会を通して、必要な知識と具体的な作業内容についての認識を行なった。

9. ダム管理マニュアル案を作成する。

上記の活動を通じて、得られた情報をもとに日本側専門家がダム管理マニュアル案の素案を作成した。この素案をもとに、審査部会での意見を踏まえ、中国側技術者との協働で、ダム管理マニュアル案のブラッシュ・アップを行なった。

**(4)モデルダムでの試行とダム管理マニュアル改訂への提言**

活動内容:河北省「潘家口ダム」、湖北省「陸水ダム」、浙江省「陸埠ダム」、湖南省「六都寨ダム」がモデルダムとして参加し、これらダムによる試行活動が中心である。具体的には、1) 潘家口及び陸水ダムそれぞれの個別の課題に対応する日本のダム管理技術の試行と、2) 4つのモデルダムにおけるダム管理マニュアル案の試行である。これらの試行を通して、日本の管理技術の効用や、中国で実施する上での課題を確認することを目的とした。

モデルダムの特徴: 潘家口及び陸水は水利部管轄の「海河水利委員会」及び「長江水利委員会」が、そして陸埠と六都寨は地方水利部門（浙江省寧波余姚市及

<sup>2</sup>応急管理とは突発事件への対応能力を高め、ダムのリスクを軽減させるためのソフト対策のことを指す。

び湖南省邵阳市) が管轄するダムであり、他の地域のモデルとなる地域的特性と事業実施能力を有していることから、中国側の提案によりモデルダムとして選ばれた。これらのダム関係者の多くは、プロジェクトの一連の活動や本邦研修にも参加している。

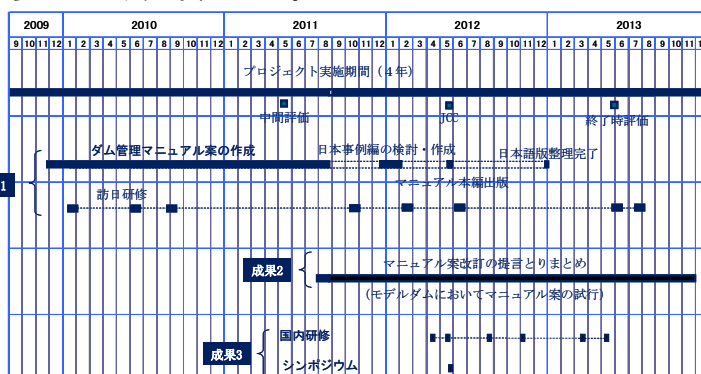
活動の実施状況: 個別課題の検討は、4つのモデルダム全てで実施する予定であったが、各ダムの特性やプロジェクト予算等を再検討した結果、2012年5月の第2回合同調整委員会（Joint Coordination Committee: JCC）において、日本の管理技術の導入と機材を投入しての試行は、まず陸水ダムにおける「下流警報システムの構築」と、潘家口ダムにおける「凍結融解劣化対策」を行うことが決定した。2) のダム管理マニュアル案の試行は4つのダム全てで実施された。

**(5) 中国のダム運用管理者のために、ダム管理マニュアルを用いた研修の実施**

日本人短期専門家の協力により、ワークショップ形式で研修計画策定の演習を行った後、中国側が2012年から2013年にかけて、ダム管理マニュアル案の各章に沿った内容を、テーマ別に研修する計画を立てた。本邦研修に参加した水利部幹部やダム安全管理センターの研究者らが主に講師を務め、日本の事例を紹介するために日本人専門家が派遣された。

**(6) 実施工程**

実施工程は、下記のとおりであり、成果1の作業に多くの時間を費やした。





### 3. アプローチの実践結果

#### (1) ダム管理マニュアル案の作成

作成に際しては、ダム管理マニュアルの作成目的、目次構成、記載内容などについて、委員会および作業部会を開催して中国側ダム関係者の参加により、検討を進めた。

ダム管理マニュアルは本編と別冊の日本の事例集で構成され、本編第一案は2011年7月に作成した。幾度かの修正作業の後、同年11月の水利部ダム管理マニュアル作成委員会審査部会による承認を経て、2012年5月に河海大学出版社から正式に発刊された。日本のダム管理技術に関する事例は当初ダム管理マニュアル案本編で紹介される予定であったが、多大な修正作業に時間を要したため、別冊とし、国内研修の参考資料とした。作成にあたっては、草案の執筆を日本人専門家が担当した他、技術的知見の提供を水利部ダム安全管理センターが、マニュアル委員会・分科会の調整を含めた活動の全体取り纏めを、本プロジェクトの窓口である水利部人材資源開発センターが担当した。



ダム管理マニュアルと発行式(2012年5月)

#### (2) モデルダムでの試行

4つのモデルダムの試行課題の内、陸水ダムで下流

警報の導入と潘家口ダムでコンクリートダムの凍結融解対策について、具体的な試行を実施。ダム管理マニュアル案の各ダムでの試行結果およびダム管理マニュアル改訂に関するアンケート調査結果を分析した結果を踏まえて、検討会、提言の報告会(2013年8月9日)を開催して、改訂への提言を最終化した。



陸水ダムの下流警報システム

(左) 下流警報局 (右) 中央管理室

下流警報システムの構築：本邦研修により日本における安全を優先した管理手法に関心が集まり、他のモデルダムにおいても、試行への期待が集まったが、システム導入後の維持管理能力が高く、また宣伝効果が高いとの理由から、陸水ダムで試行した。

下流警報局などの設置を行なったが、陸水ダムが独自に導入した管理システムと合わせて、近代的な下流警報システムが構築された。運用を進める中で、運用規定も充実していくことが期待される。

凍結融解対策：中国北方の寒冷地にあるコンクリートダムでは、凍結融解によるコンクリートの劣化が課題となっていた。潘家口ダムでは、過去に補修経験を有するものの、適切に処理されたことが無かったことから、今回、日本の材料と中国の材料を用いて試行することとなった。当初は洪水吐越流部などの急勾配部での補修工事に際して、ダレの小さい補修材として、RF厚付モルタルを日本から搬入することを計画した。中国では輸入が認められない成分が含まれていたことから、当初に計画した材料ではなかったが、日本からポリマーセメントモルタルと改質剤を持ち込み左官工法により劣化部の補修を行なった。通関の遅れか

ら、施工時期が2012年11月に施工が開始され厳冬の施工、養生となり結果としては亀甲型のひび割れが発生した。翌年には、中国で入手可能なポリ尿素系の表面被覆材を用いた施工と再度、日本の材料を用いた補修工事を実施した。



潘家口ダムでのコンクリート補修工事  
施工箇所と養生の状況

その結果として、日本の材料を用いた施工では、僅かにヘアクラックが入ったものの、試行結果としては、中国側が過去に経験したポリマーセメントモルタルによる補修経験の中では、最も良い結果との評価が得られた。力学試験結果としても、問題の無い結果となった。対凍結融解性能については、数年の冬季を経て検証される。

### (3) 国内研修と遠隔学習

作成した管理ダムマニュアル案を用いた国内研修は、計6回実施され参加者は延べ480名で、全員が終了テストに合格している。

#### 国内研修の概要

日時（場所）	テーマ	参加者数
‘12/4月(武漢)	貯水池の調節運用管理	97
‘12/5月(南京)	ダムの安全観測と維持補修	69
‘12/8月(西寧)	貯水池及び周辺の管理	77
‘12/11月(杭州)	ダム管理の情報化・自動化	75
‘13/3月(張家界)	ダムの応急管理	104
‘13/5月(桂林)	ダム貯水池の水質保全	58

なお、これら国内研修には、日本のダム管理の紹介のために、日本人専門家が派遣されて、「日本のダムの調節運用」、「日本のダムの安全管理」、「日本のダムの環境への取組み」、「日本のダム貯水池の水質保全とモニタリング」などの講義を実施した。

また、2012年5月には、日中双方からダム管理に関する最新知識を共有する目的でシンポジウムが開催された。日中の専門家各2名が、4つの議題で発表を行なった。日本側からは「東北地方太平洋沖地震におけるダムの被害状況」、「フィルタイプダム外部変形量計測合理化の取組み」について発表され、中国側からは、南京ダム安全管理センターの専門家が「中国のダムの安全評価」（現状とその優位点、問題点、展望）と「ダム安全管理法規及び基準体系の構築」（現状と改訂状況、ダム管理問題の論点）が発表された。

さらに、ダム管理マニュアル案、国内研修テキストなどを教材とするオンライン遠隔教育教材が作成された。

これにより、プロジェクト終了後もダム管理者に対する研修が進むことが期待される。

### (4) ダム管理マニュアル案改訂への提言

国内研修者へのアンケート、ダム管理マニュアル案の改訂意見調査、ダム管理マニュアル案の活用状況のアンケート調査、訪日研修報告書などの資料を分析することにより、ダム管理マニュアル案改訂に向けた提言が審査会の検討を経て以下のように取りまとめられた。

- ・作成されたダム管理マニュアル案は、明らかな間違いや、漏れが無いこと、作成時点の規準類に大きな変化もないことから、当面は改訂の必要性は無い。

- ・2015年頃に中国の「ダム安全管理条例」が改訂されて、貯水池の管理とダムの安全管理が予防保全などの概念を導入した新たな段階に入ることが予想されている。この時期にダム管理マニュアル案の改訂を行う事が妥当。また、改訂に際しては、今回のダム管理マニュアル案作成の時と同様に、専門家が集まった検



討会が必要であると提言している。

#### (5) プロジェクトの評価

本プロジェクトは終了時評価における5項目全てで「高い」という評価が得られた。

### 4. プロジェクト実施上の工夫・教訓

#### (1) 自主性の引出しと関係者の連携

プロジェクト関係者は、組織的にも、地理的にも多様なところからの参加者であり、その人数も多い。関係者の意識を統一させることが、一番の課題と捉えられた。当事者としての意識を醸成するために、時間は要するものの、人材資源開発センターを中心として、モデルダム、ダム安全管理センターなどへの視察、協議および、委員会や作業部会によるワークショップを開催した。中国側はプロジェクト終了後もダム管理マニュアルの普及を容易にするために一般に購入可能な出版物とした。また、管理能力の向上のために研修を継続するとともに、中国国内に点在するダム管理機関の利便性を考慮して、オンライン学習を構築するなど積極的な普及に向けた工夫が図られている。

これらは、中国側の自主性の発現と考えられる。

ダム管理マニュアル改訂に対する提言の審査会では、本プロジェクトで中国のダム関係者同士のつながりが出来たことが、大きな財産であるとの意見が多く出されていたことを考えると、本プロジェクトにより関係者間でのネットワークが構築されたことは、今後のダム管理マニュアル改訂にも効果があると期待される。

#### (2) 詳細計画策定調査段階での十分な相互理解

作成すべきダム管理マニュアル案についての、統一的理解が日中間で出来ていなかった。プロジェクトの初期段階では、この基本的な解釈の相違が混乱を招きプロジェクトの進捗に少なからず、影響を与えている。特に言語学的な弊害として、「マニュアル」は詳細計画策定調査段階では、中国語としては拘束性を有する「導則」となっていたが、中間評価段階で最終的

に作成するマニュアルは「指南」とすることが確認された。

詳細計画策定調査では、時間的余裕を持った調査とし、相手国関係者との理解を図ることが最終的には無駄の少ない活動に繋がるものと考えられる。

本プロジェクトでは、前述したとおり関係者の自主性を引出すことも含めて、ワークショップなどにより関係者の合意を得ることを工夫してきた。

#### (3) 役割分担の早期明確化

本プロジェクトで実施した「ダム管理マニュアル案」の作成には、多くのそして地域的にも広範囲の関係者からの参加を要した。これら関係者の知見・助言を効率的に取り纏め、高い成果を挙げるには、プロジェクト開始の段階で、求められる成果品のイメージを関係者と共有し、それぞれの役割分担を十分明確化し、事前に理解を得ておくことが肝要である。

中国側のダム関係者は、日常のダム管理などの実務を持っていることから、ダム管理マニュアル案を直接執筆するための時間を割くことは困難な状況もあり、初稿の作成には、日本人専門家が執筆に当たった。中国でのダム管理に関する基準類は多く、これらを翻訳し、素案を作成するのに多くの時間を費やしたが、習慣などが違う日本人が作成した文書はさらにブラッシュアップする必要があった。

このブラッシュアップ作業には、ダム安全管理センターのOBの研究者などの協力が大きな力となった。また、改訂に向けた提言のとりまとめにおいても、中核的な作業を担当され、その貢献度は大きい。早期の段階で適切な協力者を見つけ出すことが、プロジェクトの成否を左右すると考えられる。

#### (4) 試行活動スケジュール

モデルダムにおける日本のダム管理技術の試行は、ダム管理マニュアル案の作成作業が遅延した影響を受けて、プロジェクト第4年次に実施された。

試行の結果を検証し、必要に応じて協力期間内に対応策を講ずるため、また導入した技術の普及を促進するためには、プロジェクトの実施期間を勘案し時間的余裕を持った活動計画を策定することが重要である。

#### (5) 他プロジェクトとの連携

ダムの水質管理は、中国ダム管理における今後の大きな課題である。モデルダムでの試行課題の中でも水質保全は、関心の高いテーマであった。しかし、長期的で大きな試行活動となることが予想され、水質をテーマとして活動している JICA「黒河金盆ダム湖および上流域水環境管理向上プロジェクト(2012～2015年)」プロジェクトとの連携が図られた。具体的には、「黒河金盆」プロジェクトの専門家が本プロジェクトの国内研修の講師を務めて、「黒河金盆」での知見を紹介している。今後中国側が継続して実施する研修活動の参考として、JICA 黒河金盆プロジェクトの活動についての情報提供が行われることが望まれる。

(プロジェクト実施期間：2009年9月～2013年12月)

#### 参考文献：

独立行政法人国際協力機構(2013) 「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」

独立行政法人国際協力機構(2013) 「中華人民共和国ダム運用管理能力向上プロジェクト 中間レビュー調査報告書」

独立行政法人国際協力機構(2013) 「中華人民共和国ダム運用管理能力向上プロジェクト 終了時評価調査報告書」

独立行政法人国際協力機構(2013) 「中華人民共和国ダム運用管理能力向上プロジェクト プロジェクト事業完了報告書」