

## 中間レビュー結果要約表

1. 案件の概要	
国名：中華人民共和国	案件名：中華人民共和国「ダム運用管理能力向上プロジェクト」
分野：水資源・防災	援助形態：技術協力プロジェクト
所轄部署：地球環境部水資源・防災 G 水資源第一課	協力金額（評価時点）：2.99 億円
協力期間	(R/D)：2009 年 7 月 22 日
	(協力期間)：2009 年 9 月 6 日～2013 年 9 月 5 日（4 年間）
	先方関係機関：水利部人材資源開発センター、水利部ダム安全管理センター
	日本側協力機関：独立行政法人水資源機構 株式会社 三祐コンサルタンツ
1-1 協力の背景と概要	
(1) 協力の背景	
<p>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。世界一の人口と経済成長に伴う資源需要の急増により、多くの重要資源の一人当たり平均保有量は世界平均より少ないのが現状である。中でも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 万平方キロメートル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（面積 960 万 km<sup>2</sup>、人口 13.1 億人（2006 年））では、人口増加及び経済発展に伴う水資源確保のために、全国各地でダムが建設されてきており、その数は 87,085 基（香港・マカオ・台湾地区を含まず）にもものぼり、日本の約 30 倍もある。こうしたダム建設の急増の反面、ダムの多くは築後 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。</p> <p>このため、中国では第 10 次（2001～2005 年）および第 11 次（2006～2010 年）5 カ年計画で各々 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「貯水ダム安全管理条例（1991 年）」の施行や「ダム安全管理の強化（2006 年）」の通知を発出し、普及に努めてきている。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る。</p> <p>このような背景のもと、中国水利部は我が国に対し、ダムの運用管理に関する技術協力を 2007 年 8 月に要請した。当機構は要請内容の確認と絞り込みを目的とする詳細計画策定調査団を 2008 年 12 月に派遣し、水利部及び水利部人材開発センターとの協議を行った。本協力は中国のダム運用管理者の能力向上を目的として実施するものであり、討議議事録（R/D）への署名は 2009 年 7 月 22 日に行われた。</p>	

<p>1-2 協力内容</p> <p>(1) 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。</p> <p>(2) プロジェクト目標 研修を受講した中国の大型及び中型のダム運用管理者の能力向上が図られる。</p> <p>(3) 成果</p> <p>1) ダム管理マニュアル案が作成される。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>(4) 投入（評価時点）</p> <p>日本側：総投入額 2.99 億円</p> <p>長期専門家派遣：チーフアドバイザー/ダム維持管理、業務調整/研修計画 合計 2 名 (41.6MM)</p> <p>直営短期専門家派遣：ワークショップファシリテーター、マニュアル作成管理、研修計画 合計 3 名 (0.7MM)</p> <p>短期専門家派遣：総括/ダム運用・管理、副総括 (1) /ダム運用 (1)、副総括 (2) /ダム安全管理 (1)、組織・制度 (1)、組織・制度 (2)、治水/河道計画、統合運用 (1)、統合運用 (2) /ダム施設、ダム運用 (2) /業務分析、ダム安全管理 (2) /業務分析、水質保全 合計 11 名 (45.14MM)</p> <p>ローカルコスト負担：25,067 千円</p> <p>研修員受入：28 名（合計 3 回の本邦研修）</p> <p>相手国側：</p> <p>カウンターパート配置： 106 名</p> <p>土地・施設提供： 日本人専門家業務室（水、電気、暖房代含む）</p> <p>ローカルコスト負担： 4,790,000 円</p>	
<p>2. 評価調査団の概要</p>	
<p>調査者</p>	<p><b>【日本側調査団】</b></p> <p>総括：宮坂 実 JICA 地球環境部 水資源・防災グループ 参事役</p> <p>計画管理：緒方隆二 JICA 地球環境部 水資源・防災グループ水資源第一課</p> <p>評価分析：石里 宏 株式会社三菱総合研究所 シニアコンサルタント</p> <p><b>【中国側調査団】</b></p> <p>祖 雷鳴 水利部建設管理司 副司長</p> <p>徐 元明 水利部建設管理司 ダム管理处処長</p> <p>駱 莉 水利部人事司 人材研修処 副処長</p> <p>徐 永田 水利部建設管理司 ダム管理处 調研員</p>
<p>調査期間</p>	<p>2011 年 5 月 12 日～2011 年 5 月 27 日</p>
<p>評価種類：中間レビュー</p>	
<p>3. 評価結果の概要</p>	

### 3-1 実績の確認

#### (1) 成果1の達成状況

成果1：ダム管理マニュアル案が作成される。

指標：

- ① ダム管理マニュアル作成委員会が定期的開催される
- ② 作業部会が定期的開催される
- ③ ダム管理マニュアル案作成

2010年4月16日に本プロジェクトの活動開始を国内外に知らせるためのプロジェクト開始記念式典が開催され、4月16～17日にかけてマニュアル作成委員会が正式に発足し、マニュアル作成基本方針が確定された。この後、目次案の検討のため、水利部関係機関やモデルダム管理機関のカウンターパートと協議を行い、また、ダム管理に関する法規、標準、マニュアル類を収集、翻訳作業を進め、2010年11月12日のマニュアル作成委員会 審査部会で目次案が承認された。マニュアル作成委員会はこれまでに4回開催されている。

目次案に沿ったマニュアル案の作成のために①「総則・管理能力向上」、②「洪水調節」、③「利水調節・応急管理」、④「安全管理・維持管理（コンクリート）」、⑤「安全管理・維持管理（フィル）」、⑥「貯水池管理」の6項目を対象として6回のマニュアル作成委員会分科会（作業部会）を開催し、内容の検討を行った。

2011年6月までにはマニュアルの原案を作成し、審査部会に提出される予定である。

#### (2) 成果2の達成状況

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。

指標：

- ① 各モデルダムにおいて重点課題の内容、適用する日本のダム管理方法の選択理由並びに実施状況がレポートにまとめられる
- ② 改訂されたダム管理マニュアル案

成果1が遅延したことにより、成果2の進捗にも影響を与えている。4か所のモデルダムにおける包括的な課題抽出は、現地調査と日中の専門家が集まったワークショップを通じて既に行われたが、プロジェクトで行う具体的な試行活動の進め方については現在検討中である。なお、2009年10月に河北省の潘家口ダムでの打ち合わせの席上で、コンクリートの凍結融解対策の日本事例の紹介を求められたことから、日本での対策例などをとりまとめて、資料提出している。

#### (3) 成果3の達成状況

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。

指標：

- ① 作成された国内研修用テキスト
- ② 研修講師による講義の時間数
- ③ 中国国内で研修を受講し、修了テストに合格したダム運用管理者の数

第1回及び第2回本邦研修（2010年1月及び6月）を通じて、4名がダム運用管理における「効果的な研修計画」について学んだ。しかしながら、マニュアル案作成の遅延から国内研修カリキュラム、研修テキスト作成等の成果3に関する活動が進んでいない。2011年6月にはマニュアル案が完成予定なので、その後の速やかな進捗が期待される。

#### (4) プロジェクト目標の達成状況

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。

指標：

- ①ダム管理マニュアル案が作成される
- ②修了テストに合格した中国国内研修受講者の合計数

指標の中でいう「ダム管理マニュアル案」は成果1で作成されたダム管理マニュアルの原案が成果2の改訂作業を通じてさらに有効性及び実用性が向上したものである。原案の作成は成果1の実績の中でも触れたように、遅れてはいるが現在着実に進んでおり、今後成果2の中でどのように具体的に改訂作業を進めていくかが指標1を満たす鍵になるところである。

指標2に関しては国内研修がまだ始められておらず、今後、今回作成された詳細活動表（成果2及び成果3）に沿って日中の共同作業の中で活動が開始されるものと思われる。

### 3-2 評価結果の要約

#### (1) 妥当性

妥当性は極めて高い。理由は以下のとおり。

- 1) 中国では、旱魃・水不足、洪水災害、土壌流失、水汚染の4つの水問題が深刻化している。これを背景に、中国で毎年中央政府の政策的重点分野を示す「中央一号文件」は、建国以来62年目の2011年になって初めて水利分野のテーマを記載し、水問題が初めて「国家安全」問題として位置づけられることとなった。また、現在策定中の「水利発展第12次5ヵ年計画」（以下「水利発展12.5計画」）では、2015年までの8の主要目標が設定されているが、そのうちの5つが本案件のプロジェクト目標及び上位目標と高い関連性がある。水利部が2008年からの3年間で実施した6,240基の大・中型ダム（重要小型ダムを含む）の危険除去と補強工事の終了により、大・中型ダムにおける管理能力の強化、安全保障レベルの向上、洪水に対する安全性や水の安定供給、生態系保全のための水の確保などの実現は次の課題となる。さらに、今後5年以内に全国8万基を超える小型ダムの内の4万基の危険ダムの危険除去、補強工事の実施も予定されているが、これら全てのダムに対する運用管理能力の向上が水利部にとってさらに重要な課題となっている。これらの課題を解決するために、ダムの運用管理に関する包括的で分かりやすく、実用性の高いマニュアルが切実に求められている。本プロジェクトが目指している日本の経験と中国の実情を踏まえたマニュアルの作成は、かかるニーズを満たすものとして期待されている。
- 2) 日本の対中国事業展開計画の中で、「環境問題など地球規模の問題に対処するための協力」を重点分野に特定している。その中で「水資源の管理強化」プログラムが明記されており、本プロジェクトは同プログラムの一部として位置づけられている。

3) モデルダムを選定は、以下の2つの理由により適切と判断される。

- ① これらのダムはいずれも一定水準以上の管理レベル・実力を備えたダムであり、マニュアルの作成や試行などの活動に参加できる能力を有する運用管理者が多数所属している。よって、成果1で作成するマニュアルに対し、優良事例の提供を行うことができる。
- ② これらのダムはそれぞれ特徴の異なる立地条件を有すると同時に、規模と所属においても、一定の代表性がある。

## (2) 有効性

本プロジェクトの有効性は高い。

1) 本プロジェクトが目指している「研修を受講した中国の大型および中型のダム運用管理者の能力向上」という目標の達成は、①ダム管理マニュアル案の作成、②モデルダムにおけるマニュアル案の試行とその結果に基づいたマニュアル案の改定、③マニュアル案を用いた国内研修の実施という3つの成果の達成にかかっている。現時点において成果1の達成の見通しがついていること及び成果2と成果3の達成に必要な基本条件が整っていることから、プロジェクト終了時におけるプロジェクト目標達成の可能性は高いと判断する。

2) 成果1については、これまでマニュアル作成委員会を10回開催し、うち、6回が作業分科会であった。また、訪日研修はこれまでに3回実施され、累計28名が研修に参加している。訪日研修の参加者は研修の中でも、以下の日本の水利、ダムに関する技術や制度が参考になるとしている。

- ① 放水時の警報システム
- ② 流量管理理念を用いた渇水対策
- ③ 堆砂対策
- ④ 管理の中の維持・補修作業の外注化
- ⑤ 水質管理を含めた流域管理
- ⑥ 老朽ダムの再施工
- ⑦ 冬場の凍結防止、など

マニュアル案の作成に関して現時点での完成度は80%に達し、6月末に完成する見通しがついている。

3) 成果2については、モデルダムにおけるマニュアル案の試行にかかる準備が始まっていること、カウンターパートと各モデルダムのプロジェクト関係者の参加意欲が高いことは、今後の活動のスムーズな展開のためにプラスの要因となる。

4) 成果3については、カウンターパートは国内研修計画の策定に着手しようとしており、本プロジェクト実施期間内に6回の研修が予定され、合計480名のダム管理者を研修対象としていること、また、本邦研修参加者を国内研修の講師として起用する方針も固まっていることから、この成果も達成できる可能性が高いと判断する。

## (3) 効率性

本プロジェクトの効率性は改善すべき点があるものの総じて高い。

本プロジェクトがスタートして2年間経過した現時点から見たこれまでの効率性は、前半は低かったが、2010年7月以降から改善してきており、今後プロジェクト目標の達成に向けて、

効率性がさらに改善される可能性が高い。

1) プロジェクト実施及びマニュアル作成に関する方法論に関して日中双方の共通認識形成と日本側マネジメント体制の確立までに時間がかかり、最初の9か月間の活動の進捗に遅れが出た。

2) しかし、2010年7月1日の「プロジェクト運営に関する協議」以降、チーフアドバイザーを中心として日本側専門家の方向性が統一されるようになり、マニュアル作成の効率が大幅に改善されている。本プロジェクトの後半の活動において、この教訓を生かし、日本人専門家内のマネジメント体制が改善していけば、効率性の一層の向上が期待できると思われる。

#### (4) インパクト

以下の理由により、本プロジェクトの正のインパクトは高いと見込まれる。

1) 本プロジェクトで編集しているマニュアル案は、ダム管理業務に必要な知識や経験、方法等を網羅し、図解等の活用により解り易く、日本の管理方法も含めて優良事例を多く記載するものになる見通しがある。また、中国側のオーナーシップ及び実施能力を鑑みれば、中国側の実状やニーズに合致したマニュアルの完成、中国全土への普及及びその後のカウンターパートによる自立的・継続的な改訂作業も期待できる。

2) 人材資源開発センターの計画では、本プロジェクトの国内研修で養成される480名のダム管理者及び訪日研修参加者が、国内普及研修の講師を務めることになっている。これはマニュアルの中国全土への普及という上位目標が達成できる重要な要件となる。

3) 本プロジェクトの実施のために水利部が様々な関連機関から100名にのぼるマニュアル作成委員会のメンバーを集めている。委員会の開催を通じ、関係機関間の交流が進んでいる。

4) 本プロジェクトで作成するダム管理マニュアルは、カウンターパート主導の改訂作業を経た後、水利部監修の指南書として位置づけられる予定である。これは将来的に中国におけるすべてのダム運用管理者に欠かせない作業指南になると期待される。

#### (5) 持続性

本プロジェクトが終了後の持続性が高いと思われる。

##### 1) 組織面

① カウンターパートの水利部人材資源開発センター及びダム安全管理センターは本来業務として、本プロジェクトを含めた人材開発研修活動やダムの安全管理の研修活動を行う組織である。そのため、本プロジェクトが終了した後も、カウンターパートが、成果を普及するための研修活動を継続する見込みである。

② 水利部は、2010年7月、小型ダムを対象にした危険除去・補強工事の開始を宣言し、2012年末までに5,400基のダムの工事に着手する計画を示した。また、これ以外には4万基以上の小型危険ダムの補強工事がすでに12次5ヵ年計画の中に盛り込まれた。一方、小型ダムの運用管理者の能力レベルが低いため、補強工事終了後、小型ダムの運用管理者の能力向上が重点的な取り組み対象となる。本プロジェクトでは、大・中型ダムの運用管理能力向上に限定して、マニュアル作成・改訂、研修等の活動を展開しているが、今後は、本プロジェクト活動に参加したカウンターパートが中心になって、本プロジェクトで得た経験と技術的成果を、小型ダムの運用管理能力の向上を目的とする取り組みに応用し、展開

させていくことを人材資源開発センターは想定している。

## 2) 財政面

中央政府はダムの運用管理の活動を重要視しており、第 11 次及び 12 次 5 ヶ年計画において、財政上重点的に支援をしている。よって、今後も引き続き予算を確保できる見込み。

### 3-3 効果発現に貢献した要因

#### (1) 計画内容に関すること

1) プロジェクトの主要成果品であるマニュアルは、水問題が中国の国家安全に係る重要な問題として提起され、水利 12.5 計画が立案中というタイミングで作成されるため、中国の国策の遂行からのニーズに答えることができるものとして期待される。これは本プロジェクトの正のインパクトが高いと判断できる要因である。

2) 本プロジェクトのマニュアル案の作成、モデルダムにおけるマニュアル案の試行とマニュアル案の改定、及びマニュアル案を用いる国内研修の実施という 3 つの活動内容が補完し合い、関連性が高いことは、有効性の発現に貢献する。

#### (2) 実施プロセスに関すること

1) 2010 年 7 月 1 日の「プロジェクト運営に関する協議」は日中双方及び日本側長期専門家と短期専門家を含めたプロジェクト関係者の率直な意見交換の結果として結ばれたものであり、これはプロジェクトが立ち上がってからの初期段階における進捗の遅れを取り戻すきっかけとなった。

2) 2010 年後半から長期専門家を中心とする日本側の長期専門家と短期専門家のハイブリッド体制が徐々に形成されたことは、この時点から見られた本プロジェクト効率性の改善に繋がった。

### 3-4 問題点及び問題を惹起した要因

#### (1) 計画内容に関すること

計画内容について特に問題点が見られていない。

#### (2) 実施プロセスに関すること

1) プロジェクトの初期段階において、プロジェクトの実施及びマニュアル作成の方法論についての日中双方の意見疎通が十分でなかったため、共通認識の達成ができなかった。これはプロジェクト実施の最初の 9 ヶ月における進捗の遅れの主な原因と見られる。

2) プロジェクトの初期段階における日本人専門家の管理と連携体制が確立できなかったことも最初の 9 ヶ月におけるプロジェクト進捗の遅延に加担した。

### 3-5 結論

本プロジェクトは中国政府の開発政策及びニーズに合致しており、また日本の対中国事業展開計画とも整合性があるため、妥当性はきわめて高い。

本プロジェクトの前半 2 年の主な成果であるマニュアル案の策定については、概ね計画通り進

んでおり、6月末ごろまでに第1稿が完成する見込みである。よって効率性も高いとすることができる。効率性に関しては中間レビューによる提言を受けてさらに高まる可能性が高い。

成果1の達成見込みがついていること、成果2に関してはモデルダムプロジェクト関係者の参加意欲が高いこと、成果3に関してはカウンターパートによる国内研修実施の方針も固まっていることから、すべての成果達成に必要な条件が整っている。よって、プロジェクト目標達成の可能性が高く、従って有効性も高いと判断できる。

インパクトに関しても高いと判断できる。本プロジェクトで作成されるダム管理マニュアルが中国側の実情に合致していること、加えて中国側のオーナーシップ、実施能力の高さを鑑みれば中国全土への普及も可能と思われるためである。

持続性に関しては中央政府がダム運用管理の活動を重要視しており、引き続きの予算確保が見込める点、人材開発研修活動やダムの安全管理研修に関する組織面の強化が図られる点を総合的に判断して高いとした。

### 3-6 提言（当該プロジェクトに関する具体的な措置、提案、助言）

#### （1）プロジェクト全体への提言

- 1) 中間レビューでは、今後2年間のプロジェクト活動に関する役割分担と詳細計画を立案し、合意した。プロジェクト目標達成を確実にするため、今後、計画通り、マニュアルの作成及び試行活動、改訂作業、訪日研修、国内研修等の各活動を確実に進めること。
- 2) 中国のダムの運用管理レベルを向上するため、ダム管理マニュアルを業界主管部門推薦指南書とすること。

#### （2）今後の活動への提言

- 1) ダム管理マニュアル案の作成及び改訂を早期に完成させ、試行活動及び普及活動を実施し、より中国に適したマニュアルへの改訂を継続的に実施すること。
- 2) より良く国内研修のニーズに応じるため、訪日研修の計画を作成し人選を行うこと。
- 3) 本プロジェクトの成果の普及、活用を強化するため、4つのモデルダムでのマニュアル試行活動を踏まえて、課題に応じて他のダムを選定し、より広範囲でのマニュアルの試行を進めること。なお、当初の目標の確実な達成のため、試行活動は少なくとも2か年に渡って実施されること。

#### （3）プロジェクト各関係機関への提言

##### 1) 中国水利部人材センターへの提言

- ① ダム管理マニュアルの有効利用のために、人材資源開発センターはマニュアルの更新及び活用の長期的体制を構築すること。
- ② ADBの協力を実施するダム補修のプロジェクトは、本プロジェクトと緊密な関係があることから、人材センターは、ADBのプロジェクトに関する情報の共有を専門家と図ること。
- ③ ダム管理マニュアルは技術的な側面を多く含むことから、モデルダムでの課題の試行やその結果のマニュアルへの反映では、ダム管理安全センターとの連携を図り、モデルダムでの試行等に際し、専門家の実地調査等で協力すること。

##### 2) モデルダムへの提言



モデルダムにおいては日本人専門家と協議しつつ、適切な課題を早急に選択し、対応方法を試行すること。

### 3) 専門家チームへの提言

- ① 専門家チームは長期専門家を中心に、一体となって中国への協力を行うこと。
- ② モデルダムとのコミュニケーションをさらに強化し、現場関係者の意見を十分汲み上げたうえで、目標の達成を目指すこと。
- ③ 技術協力の要点は、成果品を作成する過程や実質的な活用にある。専門家は、その趣旨を踏まえた協力を行うこと。

### 4) JICA への提言

- ① プロジェクト開始時に、専門家の契約形態を勘案した派遣計画を策定し、実施機関とも専門家派遣の考え方を情報共有すること。
- ② 専門家チームが統一した意思決定を行えるようなプロジェクトの運営管理を行うこと。問題点があれば、早急に解決方法の検討を行うこと。
- ③ 日本ではダム管理の実務を政府系機関が実施していることから、プロジェクトの後半にその分野の専門家が必要な場合は適材適所の専門家派遣を検討すること。