

No.

中華人民共和国
日中気象災害協力研究センタープロジェクト
中間評価調査報告書

平成 20 年 1 月
(2008 年)

独立行政法人国際協力機構
中華人民共和国事務所

中国事

JR

08-002

中華人民共和国
日中気象災害協力研究センタープロジェクト
中間評価調査報告書

平成 20 年 1 月
(2008 年)

独立行政法人国際協力機構
中華人民共和国事務所

序 文

近年中国では、洪水・干ばつ等が増加していますが、中国の気象変化、気象現象は日本を含む東アジア地域における気象災害とも密接な関係があります。なかでも、チベット高原及びその東部周辺地域は、気象学的な特徴からアジア全域の気象災害の発生や水資源変動に大きな影響を与えると考えられています。

このような背景から中国政府は、日中気象災害協力研究センタープロジェクトを日本政府に対し要請し、本プロジェクトは2004年に採択されました。独立行政法人国際協力機構（JICA）は、その後本プロジェクトの実施について日中双方が取るべき措置等について協議した結果、2005年8月30日に協議議事録の署名・交換を行い、2005年12月1日から2009年6月30日までを実施期間とするプロジェクトがスタートしました。

日中双方は、約3年半に渡る本プロジェクトの中間地点に当たり、期待されている成果を発現しつつ順調に実施されているかを検証すると共に、協力期間後半の技術協力活動の方向性について協議、確認するため、日本側はJICA 中華人民共和国事務所 渡辺雅人次長を、また中国側からは中国気象局国際合作司 喻紀新司長を団長とする合同評価調査団を結成し、2007年9月12日から9月26日まで中間調査を実施しました。

調査団は、投入実績、活動実績、計画達成度を検証し、JICA 事業評価ガイドラインに基づき5項目の観点（妥当性、有効性、効率性、インパクト、自立発展性）から包括的に評価・分析し、今後の活動の提言を含めた中間評価報告書を取りまとめ、本プロジェクトの合同評価会を実施しました。

合同評価会では、日中双方の関係者でPDMの内容に関し議論を行い、よりプロジェクトの内容を正確に表現するために、上位目標、プロジェクト目標及び指標の一部に修正を加えることや、今後広報活動を充実させること等に合意し、合同評価協議議事録としてとりまとめ、署名交換を行いました。

本報告書が、東アジアにおける気象災害軽減という大きなテーマのための一助となることを期待します。最後にこの調査にご協力とご支援をいただいた関係者の皆様に対し、心より御礼申し上げます。

平成20年1月

独立行政法人 国際協力機構
中華人民共和国事務所長 古賀重成

略 語 一 覧

A	ワークシ ヨップ	Automated Weather Station	自動気象観測所
CMA		China Meteorological Administration	中国気象局
CAMS		Chinese Academy of Meteorological Sciences	中国気象科学研究所
CAS		Chinese Academy of Sciences	中国科学院
CCM		Community Climate Model	共有気候モデル
CEOS		The Committee on Earth Observation Satellites	地球観測衛星委員会
CP		Counterpart	カウンターパート
ECMWF		European Centre for Medium-Range Weather Forecasts	ヨーロッパ中期予報センター
F/S		Feasibility Study	フィージビリティ・スタディ
GAME		GEWEX Asian Monsoon Experiment	アジアモンスーンエネルギー水循環観測研究計画
GEWEX		Global Energy and Water Cycle Experiment	全球エネルギー・水循環観測計画
GIS		Geographical Information System	地理情報システム
GPS		Global Positioning System	全地球測位システム
GTS		Global Telecommunication System	全球気象通信システム
ITP		Institute of Tibetan Plateau Science	中国科学院チベット高原研究所
JCC		Joint Coordinating Committee	合同調整委員会
JICA		Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
JMA		Japan Meteorological Agency	日本気象庁
M/M		Minutes of Meetings	ミニッツ (協議議事録)
M/P		Master Plan	マスタープラン
ODA		Official Development Assistance	政府開発援助
OJT		On the Job Training	オンザジョブ・トレーニング
PBL		Planetary Boundary Layer	大気境界層
PCM		Project Cycle Management	プロジェクト・サイクル・マネジメント
PDM		Project Design Matrix	プロジェクト・デザイン・マトリックス
PO		Plan of Operation	活動計画
R/D		Record of Discussions	討議議事録
WMO		World Meteorological Organization	世界気象機関
WWRP		World Weather Research Programmed	世界天気研究計画

調査団報告書目次

序文

略語一覧

第1章	中間評価調査の概要	1
1-1	中間評価調査団派遣の目的	1
1-2	中間評価調査団の構成	1
1-3	調査日程	1
1-4	中間評価の方法	2
第2章	プロジェクトの概要	3
2-1	プロジェクト実施の背景	3
2-2	プロジェクト実施の目的	3
2-3	プロジェクトの実施体制の特長	4
第3章	プロジェクトの実績と現状	5
3-1	活動の実績	5
3-2	投入の実績	6
3-2-1	日本側の投入	6
3-2-2	中国側の投入	7
第4章	プロジェクトの評価	8
4-1	アウトプットの達成状況	8
4-2	プロジェクト目標の達成見込み	11
4-3	プロジェクトの実施プロセス	11
4-4	評価5項目による評価結果	12
4-4-1	妥当性	12
4-4-2	有効性	13
4-4-3	効率性	14
4-4-4	インパクト	15
4-4-5	自立発展性	16
第5章	PDMの修正	17
第6章	結論	20
第7章	提言及び教訓	20
7-1	提言	20
7-2	教訓	20

別添資料 合同評価協議議事録（日本語・中国語）

第1章 中間評価調査の概要

1-1 中間評価調査団派遣の目的

- (1) 実績、活動実績、計画達成度を、プロジェクトの内容について定めた R/D 及び PDM に基づき確認し、課題と問題点の整理を行う。
- (2) JICA 事業評価ガイドラインに基づき、5 項目（妥当性、有効性、効率性、インパクト、自立発展性）の観点から評価を実施し、プロジェクトが順調に成果発現に向けて実施されているかを検証する。
- (3) 必要に応じて中国側との協議に基づき PDM の修正を行う。
- (4) 上記の調査結果に基づき、今後の活動計画に関する提言を行う。

1-2 中間評価調査団の構成

〈中国側〉

1	喻 紀新	総括（団長）	中国気象局国際合作司 司長
2	応 寧	副総括	中国気象局国際合作司 双辺処処長
3	徐 祥徳	評価分析	中国気象科学研究院 研究員

〈日本側〉

1	渡辺 雅人	総括（団長）	JICA 中国事務所次長
2	大久保 晶光	協力企画	JICA 中国事務所所員
3	間宮 志のぶ	評価分析	グローバルリンク・マネージメント株式会社 社会開発部研究員

1-3 調査日程

日程		総括/協力企画団員	評価分析団員
9/12	水		(以下間宮) 成田発 10:35 (NH905) → 北京着 13:15 JICA 中国事務所打ち合わせ
9/13	木		聞き取り調査 (気象科学研究院)
9/14	金		聞き取り調査 (気象科学研究院)
9/15	土		聞き取り調査 (気象科学研究院) および資料整理
9/16	日	資料整理 移動 北京発 18:50 (CA1551) → 黄山着 20:50	
9/17	月	安徽省黄山市 第5回気象科学ワークショップ/プロジェクト中間評価 CP 聞き取り調査	
9/18	火	安徽省黄山市 第5回気象科学ワークショップ/プロジェクト中間評価 CP 聞き取り調査	
9/19	水	安徽省黄山市 第5回気象科学ワークショップ/プロジェクト中間評価 中間評価結果の概要の発表(中間報告)と協議 移動 黄山発 21:40 (CA1552) → 北京 23:50	
9/20	木		合同評価報告書の作成及び関連データの収集

9/21	金		合同評価報告書の作成及び関連データの収集
9/22	土		合同評価報告書の作成
9/23	日		合同評価報告書の作成
9/24	月	ミニッツ案の協議	
9/25	火	合同評価会/評価結果発表会・署名	
9/26	水		北京発 14:45 (NH906) → 成田着 19:10

1-4 中間評価の方法

本中間評価調査団（以下“調査団”）は、本プロジェクトの中国側カウンターパート、日本側専門家およびプロジェクト関係機関の関係者に対して、質問紙によるアンケート調査と聞き取り調査を実施した。調査団は黄山市にて開催された第5回日中気象災害協力研究センタープロジェクト科学ワークショップにも参加し、プロジェクトの進展、技術協力の現場を視察した。調査団はこれらの現地調査で得られた情報を分析し、プロジェクト・サイクル・マネジメント（Project Cycle Management: PCM）の評価手法に則って評価5項目の観点から評価を行った。PCM手法による評価は、①プロジェクトの諸要素を論理的に配置したプロジェクト・デザイン・マトリックス（Project Design Matrix: PDM）に基づいた評価のデザイン、②プロジェクトの実績を中心とした必要情報の収集、③プロジェクトの実績と現状および、「妥当性」「有効性」「効率性」「インパクト」「自立発展性」の5つの評価の観点（評価5項目）からの収集データの分析、④PDMの修正、⑤分析結果からの提言・教訓の導出および報告、という流れからなっている。

本評価調査で活用した評価5項目の定義は次の通りである。

表 1-4 評価5項目の定義

妥当性	評価時点においても、プロジェクト目標、上位目標が妥当であるかどうかを、中国政府の政策、中国気象局、中国気象科学研究院対象地域の社会や住民のニーズ、日本の援助政策との整合性があるか。
有効性	プロジェクトの「アウトプット」の達成の度合い、およびそれが「プロジェクト目標」の達成度にとどの程度結びついているか
効率性	プロジェクトの「投入」から生み出される「アウトプット」の程度は、タイミング、質、量等の観点から適切であったかどうか
インパクト	プロジェクトが実施されたことにより生じる波及効果のプラス・マイナスの効果（当初予定されていない効果も含む。）
自立発展性	協力終了後、プロジェクトによってもたらされた成果や開発効果が持続されるか、あるいは拡大されていく可能性があるかどうかを予想するための、組織的側面、財政的側面、技術的側面から実施機関の自立発展性の見込み

第2章 プロジェクトの概要

2-1 プロジェクト実施の背景

中国では、洪水、旱魃、台風、冷害等の気象災害が頻発し、毎年多大の人的・経済的損失を被っている。中国では、ドップラーレーダーや衛星観測を含む気象観測ネットワークの整備を進めているが、東部地域に対して西部地域における気象観測所数が非常に少ないのが現状である。中国政府による気象観測システムの総体的なレベル向上が図られているものの西部地区、特に高原においては観測密度が低いことから天気予報や気象災害予測の精度・信頼性が低い状況となっている。係る状況下、当該地域における大気総合観測システムの改善を図り、天気予報や気象災害予測の精度を向上させることが重要且つ喫緊の課題という認識のもと、中国政府はAワークショップ(Automatic Weather Station)観測(チベット高原)、GPS観測(雲南省、四川省、チベット自治区等)及び数値モデル開発(北京)に必要な機材供与、ソフトウェア開発、大気観測分野の専門家派遣及び研修員受入に係る技術協力をわが国に要請した。2003年度には、中国事務所で実施機関とのヒアリング及びサイト状況の確認を行い、気象観測設備の状況及び実施体制の概要を把握するとともに、中国側の本要請の優先度を含む要望内容の確認を行い、2004年9月に本案件の採択が行われた。これをうけJICAは2005年に2回にわたり事前調査を実施し、プロジェクト概要の合意に至り、「日中気象災害協力研究センタープロジェクト」が2005年12月から実施されている。

2-2 プロジェクト実施の目的

本プロジェクトでは、チベット高原及びその東部周辺地域において、既存の機材や供与機材を活用して気象観測データの量的・質的向上を目指し、それら観測データを取り込んだ数値予報モデルの開発を行い、現業気象予測システムの強化を行うものである。

上位目標：¹

「中国国内及び日本を含めた東アジアの気象災害が軽減される」

プロジェクト目標：²

「チベット高原及びその東部周辺地域で量的・質的に向上した観測データを効果的に取り込んだ数値予報モデルの開発を通じて、中国国内の現業気象予測システムが強化される」

アウトプット：

- 1) チベット高原及びその東部周辺地域に水蒸気観測オンラインネットワークが構築される
- 2) チベット高原及びその東部周辺地域における統合的な気象観測ネットワークが構築される
- 3) チベット高原及びその東部周辺地域の大気―陸面相互作用の拠点ネットワークにおける集中観測が実施される
- 4) 統合的な衛星利用システムが構築される
- 5) チベット高原及びその東部周辺地域での観測データを効果的に利用するためのデータシステムが構築される
- 6) 中国国内及び東アジアの気象災害や水資源に影響を与えるチベット高原及びその東部周辺地域での気象、水循環変動のメカニズムの理解が向上する
- 7) チベット高原及びその東部周辺地域での観測データを効果的に取り込むメソスケール、領域スケールの数値気象予測モデルが開発される

¹ 上位目標は本中間評価において一部改訂された。PDM0 および PDM1 は別添資料 1, および 2 を参照されたい。

² プロジェクト目標は2つ設定されていたが、本中間評価において PCM 手法の観点から一つに収斂された。

8) 豪雨の予測精度向上が公共的社会利益に資するデモンストレーションが実施される

2-3 プロジェクト実施体制の特長

フェーズごとの段階的な活動の展開

本プロジェクトでは全プロジェクト期間を3つのフェーズに分け、技術協力を段階的に進める事業実施体制をとっている。実施計画による各フェーズは次の通りである。本中間評価調査は、第1フェーズ（観測システムの確立と予測モデルの開発）がほぼ終了し、第2フェーズが開始される直前に行われた。本プロジェクトの実施概念図については、別添資料3を参照されたい。

フェーズ	期間	主たる事業目的
第1フェーズ	2005年12月～2007年9月	観測システムの確立と予測モデルの開発
第2フェーズ	2007年10月～2008年8月	観測システムの運用と予測モデルの改良
第3フェーズ	2008年9月～2009年6月	観測システム・予測モデルの性能評価

プロジェクトの業務実施体制

1) 技術協力の形態

本プロジェクトは通常の技術協力とは異なった事業実施体制で活動が展開されている。中間評価時点までの第1フェーズは対象地域に観測システムを確立することが主要な目的であったことから、観測システム用の施設・機材の設置に関する日本側プロジェクト専門家が中国側カウンターパートとともに主として現地での活動を行った。それ以外の日本側専門家および中国側カウンターパートは、年2回（春季、秋季）の科学ワークショップへの参加、定期的な電話会議とe-mail等のコミュニケーションを活用した技術協力で活動を行っている。

2) 地域拠点体制（四川省、雲南省、チベット自治区）

本プロジェクトが統合観測システムを確立する対象地域として設定したのは、四川省、雲南省、チベット自治区である。これらの省レベルの気象局および気象科学研究所等の関連機関、中国気象局関連機関と中国気象科学研究所が本プロジェクトの主たる協力関係機関となっている。プロジェクトの実施体制図については、別添資料4を参照されたい。

第3章 プロジェクトの実績と現状

3-1 活動の実績

主としてプロジェクト実施者による自己評価、関連の報告書及び関係者への聞き取り調査をもとに、活動の進捗状況を確認した。その結果、中間評価時点ではフェーズ1の活動を中心にすべて、計画通り実施されていることが確認された。これまでの活動の実績を下表3-1にまとめた。

表3-1 これまでの活動の実績

	活動項目	活動実績
アウトプット1：チベット高原及びその東部周辺地域に水蒸気観測オンラインネットワークが構築される		
1-1	水蒸気観測システムを設計・開発する	水蒸気観測システムを設計・開発した。
1-2	雲南省、チベット自治区、四川省、重慶市、貴州省および広西自治区へ水蒸気観測システムを設置し、運用試験を行う	現地オペレーター及びサブセンター担当者を対象として研修会を実施した。事前調査の支援、新規24地点への設置・試験運用を行うための支援、GPSデータ解析用ソフトを調達して導入した。
1-3	雲南省、チベット自治区、四川省、重慶市、貴州省および広西自治区での水蒸気観測システムの現業運用の支援を行う	既存の水蒸気観測システムのオンライン情報を収集した。
1-4	水蒸気観測サイトから北京へのデータ伝送実験を行う	現地オペレーターに技術指導し、水蒸気観測サイトから北京へのデータ伝送実験を行った。
1-5	数値予測モデルへの水蒸気観測に係るオンラインデータの同化実験を行う	数値予測モデルへの水蒸気観測に係るオンラインデータの同化実験研究を行った。中国側担当者の本邦研修を実施した。
1-6	水蒸気観測データのアーカイブを作成し、他のデータとの統合化作業を行う	フェーズ2で行う計画である。
アウトプット2：チベット高原及びその東部周辺地域における統合的な気象観測ネットワークが構築される		
2-1	チベット高原及びその東部周辺地域で統合的な気象観測システムを設計・開発する	供与機材による観測ネットワークの設計・開発と機材情報案を作成した。
2-2	新規大気境界層観測システムを設置し、運用試験を行う	大気境界層観測システムを新規3地点に設置し、試験設置及び試験運用を開始した。
2-3	既存自動気象観測システム及び大気境界層観測システムのメンテナンスを行う	既存の自動気象観測システムを運用した。既存のウィンドプロファイラー（那曲）を復旧させ、試運転した。
2-4	既存・新規気象観測システムの現業運用を支援する	供与機材受け入れのための事前準備（免税手続き等）を行い、引渡後の一時保管、国内輸送、据付計画を作成した。そして現地政府関係機関の協力を得て、大理、温江拠点の土地収用手続きを完了した。
2-5	統合的な気象観測システムによるデータのアーカイブを作成し、他のデータとの統合化作業を行う	統合的な気象観測システムを設置した。データ同化はフェーズ2で行う計画である。
アウトプット3：チベット高原及びその東部周辺地域の気象-陸面相互作用の拠点ネットワークにおける集中観測が実施される		
3-1	集中観測計画を立案する	第4回科学ワークショップにて集中観測の基本的な科学目標について協議した。また第5回科学ワークショップにおいては具体的な実施計画について詳細な協議を行った。
3-2	冬季観測を実施する	フェーズ2（2008年3月）において行う計画。
3-3	モンスーン前の集中観測実験を行う	フェーズ2（2008年4月～5月の予定）において行う計画。
3-4	モンスーン中の集中観測実験を行う	フェーズ2（2008年6～7月の予定）において行う計画。

3-5	集中観測で得られたデータのアーカイブを作成し、他のデータとの統合化作業を行う	フェーズ2において行う計画。
アウトプット4： 統合的な衛星利用システムが構築される		
4-1	衛星観測アルゴリズムを開発し検証する	科学ワークショップにて、日中双方より衛星観測アルゴリズムの開発・検証について発表がなされた。
4-2	衛星観測プロダクトを作成する	フェーズ2において行う計画。
アウトプット5： チベット高原及びその東部周辺地域での観測データを効果的に利用するためのデータシステムが構築される		
5-1	データの品質チェック、データアーカイブ及び検索システム構築についての開発協議及び技術協力を行う	科学ワークショップにて、日中双方によりデータ品質チェック、データアーカイブ及び検索システムに関する発表がなされた。プロジェクト関係者間におけるデータ利用（内部共有）に関わるポリシー案に合意した。
5-2	データ公開に関するポリシーを策定する	
5-3	データ公開技術を開発する	フェーズ2において行う計画。
アウトプット6： 中国国内及び東アジアの気象災害や水資源に影響を与えるチベット高原及びその東部周辺地域での気象、水循環変動のメカニズムの理解が向上する		
6-1	共同解析研究を実施する	科学ワークショップにて、日中双方より新しい知見を発信する研究が発表された。
アウトプット7： チベット高原及びその東部周辺地域での観測データを効果的に取り込むメソスケール、領域スケールの数値気象予測モデルが開発される		
7-1	チベット高原域の熱源、攪乱の中心となる地域及び水蒸気の収束地域の大気-陸域相互作用を表すメソスケールモデルを開発する	科学ワークショップにおいて、日中双方よりモデル開発に関する発表がなされた。大気・陸面モデル、データ同化に関する1名の本邦研修を実施した。
7-2	チベット高原及び東アジアを含む領域スケールモデルを開発する	既存モデルによる適応性を検討した。フェーズ2において改良を行う計画。
7-3	メソスケール及び領域スケールモデルを水蒸気観測値及び衛星観測データを組み合わせたデータ同化システムを開発し、数値気象予測の初期値の改善手法を開発する	既存モデルによる適応性を検討した。フェーズ2において改良を行う計画。
7-4	現業の数値気象予報にこれらのモデル及びデータ同化手法を組み込み、チューンアップと性能評価を行う	既存モデルによる適応性を検討した。フェーズ2において改良を行う計画。
アウトプット8： 豪雨の予測精度向上が公共的社会的利益に資するデモンストレーションが実施される		
8-1	プロジェクト期間中の豪雨の事例を照査し、豪雨予測精度の検証及び想定被害軽減額の算定のための適切な事例を抽出する	科学ワークショップにて、外部専門家を招聘し、アジア水循環イニシアティブに関連するデモンストレーション計画案を検討した。また、候補地の視察を行った。
8-2	開発したモデル及び初期値推定法を用いた場合と用いない場合で、豪雨の予測精度の比較を行う	フェーズ3において行う計画。
8-3	豪雨の予測精度の改善がどの程度公共的社会的利益に資するか算定を行う	フェーズ3において行う計画。

3-2 投入の実績

日本側、中国側の投入は、質、量、タイミングに関して、計画通り実施されている。

3-2-1 日本側の投入

専門家派遣、研修員受け入れ、機材供与、ローカルコスト負担等、投入のすべての項目に関して、計画通り投入が実施されたといえる。

(1) 専門家派遣

中間評価実施時点で、13名の専門家が11の分野で技術協力を行った。フェーズ1は観測システムの基盤の確立が主であることから、これまでの現地調査は主として観測・情報システム調整、観測システム調達計画監理に関する専門家2名によって行われた。他の分野の技術協力は、主として科学ワークショップや遠隔のコミュニケーションの形態で行われた。専門家派遣の詳細は、別添資料5-1を参照されたい。

(2) C/P 研修

2006年度は4名のC/Pが本邦でのC/P研修に参加した。2007年度は4名のC/P研修が実施される予定である。(そのうち1名が中間評価時点で研修参加中) C/P研修の詳細については、別添資料5-2を参照されたい。

(3) 機材供与

中間評価を実施した2007年度9月までに、主としてGPS観測・解析用機材、大気境界層観測用機材、車両等が供与されている。これまでに設置された機材はすべて順調に稼働している状況である。供与機材の総額は、302,403千円である。詳細は別添資料5-3を参照されたい。

(4) ローカルコスト負担

第3年次までのローカルコスト負担の総額は52,862千円であり、計画通り、活用された。詳細は別添資料5-4を参照されたい。

3-2-2 中国側の投入

(1) C/P の配置

中国側からは実施協議調査時点で、57名がCPとして選定された。中間評価時点において62名が活動している。CPリストの詳細は別添資料6-1を参照されたい。尚、これらCPのほかに、本プロジェクトでは、CPによって技術指導を受けた中国側の気象関係者(特に対象観測所の技術者)が多く存在している。

(2) 施設の貸与

中国側より、気象科学研究院内の施設内に執務スペースとして日本人専門家執務室および中国側カウンターパート執務室(プロジェクト弁公室)が提供された。いずれも執務環境がよく、プロジェクト活動実施に大変効果的である。また観測拠点となる成都(四川省気象局成都高原気象研究所/四川省気象科学研究所)、ラサ(中国科学院チベット高原研究所)、昆明(雲南省気象科学研究所)にも本プロジェクトの執務スペースが提供されている。

(3) 予算の配分

プロジェクト活動費として、2324.1万円〔356,912千円〕が中国側からすでに投入され、いずれも計画通りに活用された。

詳細は別添資料6-2を参照されたい。なお、中国の会計年度は1月～12月である。

第4章 プロジェクトの評価

調査団はアウトプットの達成状況とプロジェクト目標の達成状況について、PDM1に記載された指標に沿って検証した。その結果は次の通りである。

4-1 アウトプットの達成状況

中間評価時点まではフェーズ1であることから、主としてアウトプット1、2、および3の達成状況を確認した。なお、PDMの各レベルの指標案はプロジェクト開始後に日中双方の関係者の協議によって具体的に明確にされ、本調査においてはそれらの指標案に沿って達成度の検証を行った。

アウトプット1：

「チベット高原及びその東部周辺地域に水蒸気観測オンラインネットワークが構築される」

アウトプット1の指標

- | |
|--|
| 1-1 遠隔モニターが可能なシステムからオンラインで提供される水蒸気観測データの品質・地点数・期間・頻度
新規に24地点にGPS観測点が設置され、約8割の地点（17-19地点）にて、積算水蒸気算定のための毎時のGPS観測データが2年分取得される。 |
| 1-2 水蒸気観測システムを管理できる人材数
新規および既存の観測地点につき、2名 計50名程度の技術管理者が養成される。 |

アウトプット1は以下の理由から、達成されているといえる。

指標1-1については、新規に24地点にGPS可降水量計測装置水蒸気観測システムが設置され、そのうち約8割の地点にて積算水蒸気量算定のための毎時のGPS観測データが北京において入手可能となっていることが確認された。チベット自治区のいくつかの観測点では、現地の電源、通信状況が不安定なために、観測データ送信が継続的に入手できない場合がある。これについては、現地気象局は電源に関してはソーラーパネルの活用、通信に関してはブロードバンドの導入等の対応で課題克服に取り組んでいる。GPS観測点の建設進捗状況およびGPSデータ送信状況についてはそれぞれ別添資料7および8-1を参照されたい。指標1-2については、聞き取り調査およびアンケート調査によって各観測地点につき2名、計50名程度の技術管理者が養成されつつあることが確認された。尚、終了時評価調査までに、アンケート調査を実施し観測点の技術者の能力向上の成果を確認する。

アウトプット2：

「チベット高原及びその東部周辺地域における統合的な気象観測ネットワークが構築される」

アウトプット2の指標

- | |
|---|
| 2-1 公開される気象観測データアーカイブの項目・品質・地点数・期間・頻度
① 既存観測システム：65地点の約8割で地上気温・湿度・風向・風速・降水量の毎時データが2年分取得される。
② 新規Aワークショップの約8割（5地点）にて、地上気温・湿度・風向・風速・降水量の毎時データが2年分取得される。 |
| 2-2 気象観測システムを管理できる人材数
新規Aワークショップ各観測地点で2名、計15名程度の技術管理者が養成される。 |

アウトプット2は以下の理由から、ほぼ達成されているといえる。

指標2-1①については、既存観測65地点にて、毎時データが取得されている。別添資料8-2を参照されたい。指標2-1②については、新規にAワークショップが7地点に設置され、試験的にデータ取得が開始された。別添資料8-3を参照されたい。指標2-2については、本調査における聞き取り調査の結果、機材運用にむけてのトレーニングが実施され各地点2名、計15名程度の技術管理者が養成されつつあることが確認された。尚、終了時評価調査までに、アンケート調査を実施し観測点の技術者の能力向上の成果を確認する。

アウトプット 3：

「チベット高原及びその東部周辺地域の大气—陸面相互作用の拠点ネットワークにおける集中観測が実施される」

アウトプット 3の指標

3-1	公開される集中観測データアーカイブの項目・品質・地点数・期間・頻度
①	PBL 観測システム：新規 3 箇所の PBL 観測地点にて、風向・風速鉛直分布データが 10 分毎に、気温鉛直分布データ及び地表面フラックスデータが適時に、暖候期の約 8 割の期間において収集される。
②	ウィンドプロファイラー-RASS:風向・風速鉛直分布のデータが 10 分毎に、気温鉛直分布データが適時に、新規 1 箇所、既存 1 箇所の集中観測地点にて、連続的に、暖候期の約 8 割の期間において収集される。
3-2	拠点ネットワークにおける集中観測を管理できる人材数
①	PBL 観測システム：各新規設置点につき 2 名、計 6 名の技術管理者が養成される。
②	ウィンドプロファイラー：新規及び既存の観測地点につき 2 名、計 4 名の技術管理者が養成される。

アウトプット 3 は 2008 年に実施される集中観測の準備が達成されている。

指標 3-1①については、大气境界層システムが新規 3 地点（チベット自治区、四川省、雲南省）に設置され試験運用が開始された。また、既設 2 箇所についてもその運用状況が第 5 回科学ワークショップにて報告された。指標 3-1②については、既存のウィンドプロファイラー（那曲）の整備が行われ、欠損部品の到着（2007 年 11 月）を待って試験運用が開始される。詳細は別添資料 8-4 および 8-5 を参照されたい。指標 3-2①については、本邦研修において 2 名が PBL 観測システムについて技術を習得した。指標 3-2②については、1 名に対して、OJT(実地研修)が行われている。尚、集中観測は 2008 年の初頭に冬季観測、4 月～5 月にモンスーン前の集中観測、6 月～7 月にモンスーン期間中の集中観測が実施される予定である。

アウトプット 4：「統合的な衛星利用システムが構築される」

アウトプット 4の指標

4-1	利用衛星データ項目とプロダクツの種類と量
①	対象領域の土壌水分、積雪、植生、降水量（5～10 日毎）が 2 年分作成される。
②	対象領域の大気温度、水蒸気分布（毎日）が 2 年分作成される。

アウトプット 4 はフェーズ 2 において達成が見込まれている。

これまでの科学ワークショップにおいて、日中双方より衛星観測アルゴリズムの開発・検証についての発表がなされ、衛星プロダクツ作成に関する実施計画が協議されている。

アウトプット 5：

「チベット高原及びその東部周辺地域での観測データを効果的に利用するためのデータシステムが構築される」

アウトプット5の指標

- | |
|--|
| 5-1 データアクセス件数（プロジェクト内部、外部から）
データを世界に公開した場合、平均 100 件/日のレコードアクセスがある。 |
| 5-2 データシステムを利用する人材数
データを世界に公開した場合、100 名程度（観測 80 名、モデル 10 名、衛星 10 名程度）がデータを利用する。 |

これまで、科学ワークショップにて、日中双方よりデータ品質チェック、データアーカイブ及び検索システムに関する発表がなされた。プロジェクト関係者間におけるデータ利用（内部共有）に関わるポリシー案が合意されている。これに続き、データの外部公開のデータポリシーが合意されることによりアウトプット5の達成が見込まれる。

アウトプット6：

「中国国内及び東アジアの気象災害や水資源に影響を与えるチベット高原及びその東部周辺地域での気象、水循環変動のメカニズムの理解が向上する」

アウトプット6の指標

- | |
|---|
| 6-1 新しい知見を発信する研究論文数
平成 20 年度以降、査読論文が 5 稿/年程度出版される。 |
|---|

アウトプット6はフェーズ3での達成が見込まれている。科学ワークショップにて、日中双方より新しい知見を発信する研究が発表された。

アウトプット7：

「チベット高原及びその東部周辺地域での観測データを効果的に取り込むメソスケール、領域スケールの数値気象予測モデルが開発される」

アウトプット7の指標

- | |
|---|
| 7-1 ケーススタディによる数値気象予報モデルの豪雨再現精度
洪水予測情報に供せる程度の精度向上が示せる。 |
| 7-2 数値気象予報モデルを開発できる専門家数
5～6名程度の専門家が数値気象予測モデルを開発できるようになる。 |

アウトプット7はフェーズ2での達成が見込まれている。科学ワークショップにおいて、日中双方よりモデル開発に関する発表がなされた。また、大気・陸面モデル、データ同化に関して、中国側研究者1名が本邦研修に参加した。

アウトプット8：

「豪雨の予測精度向上が公共的社会利益に資するデモンストレーションが実施される」

アウトプット8の指標

- | |
|---|
| 8-1 デモンストレーションによる想定被害軽減額
予警報による人的被害、経済被害の軽減量が示される。 |
|---|

アウトプット8はフェーズ3での達成が見込まれている。科学ワークショップにて、外部専門家を招聘し、アジア水循環イニシアチブに関連するデモンストレーション計画案が検討された。また、候補となる対象地域の現地視察が実施された。

4-2 プロジェクト目標の達成見込み

本調査において、アウトプットの達成状況、外部条件の現状等を勘案し、プロジェクト目標の達成見込みについて次の通り確認した。

プロジェクト目標：

「チベット高原及びその東部周辺地域で量的・質的に向上した観測データを効果的に取り込んだ数値予測モデルの開発を通じて、中国国内の現業気象予測システムが強化される」

プロジェクト目標の指標：

- | |
|---|
| <ol style="list-style-type: none">1 数値気象予報に資するオンラインデータ項目・品質・地点数・期間・頻度
約 8 割の新規 GPS 観測地点において積算水蒸気量算定のための毎時の GPS 観測データ及び A ワークショップ地点 (5 地点) において地上気温、湿度、風向、風速、降水量の毎時データが 2 年分取得される。2 モデル開発に資するデータ項目・品質・量
新規 3 箇所の PBL 観測地点にて、風向・風速鉛直分布データが 10 分毎に、気温鉛直分布データ及び地表面フラックスデータが適時に、暖候期の約 8 割の期間において収集される。また大気鉛直構造、降水量の空間分布、土壌水分分布の衛星プロダクト (5 日平均程度) が 2 年分取得される。3 開発された数値気象予測モデルによる豪雨再現精度
開発された数値気象予報モデルによる豪雨再現精度：洪水予測情報に供せる程度の精度向上が示せる。4 GPS 観測や PBL 観測等、高度な気象観測ネットワークの業務レベルの整備の進捗度5 業務レベルでのデータ同化を用いた数値気象予測モデルの開発、利用の進捗度 |
|---|

中間評価時点まで、計画された活動はすべて予定通り実施され、プロジェクトは順調に展開されている。また、計画に先んじてアウトプットを達成しているため、日中双方の協力、実施体制等の現状を勘案すると、プロジェクト目標が達成される見込みは十分にあるといえる。尚、プロジェクト目標の指標の達成状況は次の通りである。

指標 1 については、24 地点に GPS 観測点が設置され、約 8 割の地点でオンラインデータが北京で入手可能となった。また、新規 A ワークショップ が 7 地点に設置され、試験データの取得が始まった。指標 2 については、大気境界層観測システムが新規 3 地点に設置され、試験運用が開始された。また、既存のウィンドプロファイラー (那曲) の整備が行われ、欠損部品の到着 (2007 年 11 月) を待って、試験運用が開始される。科学ワークショップにて、日中双方より衛星観測アルゴリズムの開発・検証について発表があり、衛星プロダクト作成の議論が行われた。指標 3 については、科学ワークショップにおいて、日中双方よりモデル開発に関する発表が行われ、本邦研修、電話会議を通じてモデルの共同開発が進められている。尚、本調査において指標 4 および 5 を加えることが提案され、承認された。

4-3 プロジェクトの実施プロセス

3-1 の項で述べたとおり、これまでの活動は計画通り実施、完了されている。実施プロセスにお

いて特記すべきことについて以下に記載する。

モニタリング体制：活動の進捗は定期的実施される電話会議、年2回の科学ワークショップ、およびその他 e-mail 等で適切にモニタリングされている。フェーズ1は特に基盤整備期間であることから、機材の購入、輸送、設置に関する諸手続きが多かった。機材購入の諸手続き、観測機材設置場所の土地収用問題等に関し困難に直面した際には、中国側関係者が一丸となって対処したことで解決されている。

技術協力状況：日中の技術協力は順調に展開されているが、技術指導・協力に際し、日中の分野別の研究担当者の相互確認が必要であることが日中双方から指摘されている。今後のフェーズ2への移行（モデル開発）に際し、具体的、突っ込んだ研究・討論、研修の実施が期待されている。

また、中国側の観測要員への技術指導については、講習会の開催や機材使用の中文マニュアルの作成等が進められており、中国側による研修が実施される予定である。

業務実施体制：科学ワークショップ体制、地域拠点体制が本プロジェクト実施体制として大変効果的であり、プロジェクトの全体的な活動進展を保証していることが確認された。科学ワークショップでは、日中双方の研究者による研究発表が双方の知見の共有と更なる研究開発の基点となっている。地域拠点体制では、各レベル（各観測所、省レベルのセンター、気象局関連機関）の役割分担が明確でデータ送信、分析解析が効率的に行われるようになってきている。また、拠点間のデータ共有の承認にかかる事務手続きの必要がないことも本体制の大きなプラスの要因である。

電話会議による業務運営、研究開発協力：プロジェクトのモニタリング、技術交流の場としての定期的な電話会議が効果的に活用されている。電話会議を効果的にしている背景には、日中両国関係者の事前の準備、日中双方のリーダーシップおよび、議事録の作成と翻訳による確実な情報共有が挙げられる。電話会議の内容は常に日本側プロジェクト関係者によって議事録としてとりまとめられ、中文訳を中国側と共有、確認されている。このような地道な作業が知識、知見の確実な共有と、日中の信頼関係の強化に大きく貢献しているといえる。尚、フェーズ2以降では中国側、日本側それぞれの課題分野別の専門的な意見交換、技術交流が今後より一層必要になってくることから、次フェーズ以降におけるより効果的なコミュニケーション方法の検討が必要である。

4-4 評価5項目による評価結果

調査団は、妥当性、有効性、効率性、インパクト、自立発展性という5つの観点（評価5項目）からプロジェクトの実績を分析し、課題を検討した。

4-4-1 妥当性（Relevance）

本プロジェクトは以下の理由から、現時点においても妥当性は極めて高いといえる。

中国の開発政策との整合性：中国第11次国民経済・社会発展5ヵ年計画要綱（2006～2010年）

「第6編、第26章 海洋及び気候資源の適正利用」によると、中国政府は「気象事業を発展させ、気

象衛星の応用、気象レーダーなどの総合的監視強化、先進的気象サービス業務システムを整える。災害気象予報能力を高め、予報の精度とタイムリー性を高める。」としており本プロジェクトは中国の開発政策との整合性を確保している。

ターゲットグループのニーズ：中国においては自然災害（洪水、旱魃等）が頻発している。気象状況の把握により災害予防に役立てることができれば、対象地域の住民の生活の改善、および地域の社会、経済状況の改善に役立つことが期待できることから、本プロジェクトは中国対象地域の社会（住民）のニーズに合致しているといえる。

日本の政策との整合性：本プロジェクトは、上位目標として中国国内のみならず東アジアにおける災害軽減を設定していることから、日本国政府の中国に対する技術協力方針を示した「対中経済協力計画」及び JICA 国別事業実施計画における技術協力の重点分野「環境問題など地球規模の問題に対処するための協力」に該当するため、日本の政策との整合性を確保している。

アプローチの適切性：チベット高原地域は気象観測体制が脆弱な地域であり、これらの地域の観測体制を強化することで観測データの質的・量的向上が可能となる。本プロジェクトはこれまでの日中の共同研究の基盤のもとに、日中双方の研究者間の信頼関係がすでに構築されている状況での技術協力であり、先駆的共同研究に取り組む中国側対象者（研究者）の選定、現業体制下の地域拠点での技術移転対象者の選定ともに適切であるといえる。さらに、日中のみならず、東アジア地域においても本プロジェクト実施によってもたらされる情報が有用であり、公益の範囲が広く、本プロジェクトのアプローチは適切であるといえる。

日本の技術の有効活用：世界トップレベルの日本の科学技術と豊富な経験（GPS 観測、モデル同化等）が本プロジェクトによって日中の技術協力を効果的に活かされているといえる。

4-4-2 有効性 (Effectiveness)

本プロジェクトでは以下の理由から、有効性が高いといえる。

プロジェクト目標の達成見込み：地域拠点の観測データが送信され、その品質、地点数、期間、頻度等順調である。日中双方の協力状況、熱心な取り組み姿勢、効果的な実施体制等を勘案すると、今後活動が計画通り実施されれば本プロジェクト目標の達成見込みは十分あるといえる。

各アウトプットの貢献度：本プロジェクトの 8 つのアウトプットはそれぞれプロジェクト目標の達成に密接に関連している。アウトプットの構成は段階的になっており、フェーズ I の基盤整備を経て、モデル開発、そしてモデルの性能評価を行い最終的にプロジェクト目標である現業気象予測システムの強化に結びつく構成になっている。各アウトプットは目標達成の構成要因として必須であり、またそれぞれの時系列の関係性も明確である。本プロジェクトの実施概念図は別添資料 3 を参照されたい。

プロジェクト目標達成の阻害要因

チベット自治区等における配電状況や通信状況が一部の地域において不安定であることで、観測データ収集に影響を及ぼすことが考えられるため、本プロジェクトでは PDM 上の外部条件に設定してモニターすることとした。尚、これに対しては、対象観測所においてソーラーパネルの活用やブロードバンドの導入等の課題克服の取り組みがとられつつある。

4-4-3 効率性 (Efficiency)

本プロジェクトは、以下の理由から効率性が極めて高いといえる。

日本側の投入

専門家派遣、カウンターパート研修、機材供与、ローカルコスト負担等、すべての項目で質、量ともに過不足のない投入がタイミングよく実施されている。カウンターパート研修は大変効果的であったが、研修の効果をより高めるために、事前の研修資料の送付、研修前の担当教官とのコミュニケーションを促進することが提案された。現在進行中の 2007 年度研修ではすでにこの提案が反映されている。機材施設の設置に関しては種々の困難に遭遇したが、中国側の気象関係者（CMA、地域拠点の気象局、観測所、および中国気象科学研究院）が一丸となって協力したことが、効率性の向上に結びついているといえる。また日本側の柔軟な対応は、(JICA 事務所による本邦調達用の雛形の改善使用、科学ワークショップ開催頻度の増加に関する支援等) も効率性を高めアウトプット算出に貢献しているといえる。

中国側の投入

プロジェクト開始時点において 57 名の CP が配置された。中間評価時点においては、62 名が確認された。CAMS や気象関連の研究所における先駆的研究者、省レベルの現業部門の気象行政担当者等であるが、いずれも大変熱心に事業に参加し、日中の技術協力促進に貢献している。中国側は日本側を上回る予算を投入して本プロジェクトの活動展開を推進している。

プロジェクト運営管理体制

プロジェクト運営管理は、年 2 回の科学ワークショップ、年 1 回の JCC、定期的な電話会議、e-mail の活用によって大変効果的かつ体系的になされているといえる。この背景には、科学ワークショップの運営管理を担う中国側プロジェクト事務局（弁公室）、定期的な電話会議のとりまとめを担う日本側プロジェクト事務局双方の関係者の努力が挙げられる。また、日中双方の研究者、現業部門の技術者が気象分野の多くの研究課題に対し、共通の関心を持っていることから事業促進に大変熱心に取り組んでいることもスムーズな事業展開を促進しているといえる。

さらに、本プロジェクトは過去の日中協力の実績を基盤に実施されたものであり、日中双方の先駆的研究者がこれまで培ってきた信頼関係や研究協力体制に則って展開されている。このような基盤があったからこそ、電話会議、科学ワークショップ、e-mail 等のコミュニケーション手段での技術協力が可能になっている。日中双方の高い技術能力を大変効率的に有効活用できている貴重な案件であると

いえる。

4-4-4 インパクト (Impact)

プロジェクト実施によるインパクトとしての上位目標の達成見込みを中間評価時点で測ることは困難であるが、これまでのプロジェクト実施による波及効果として、次の点が確認された。

2007年1月9-10日、東京にて開催された第2回アジア水循環シンポジウムにて、気象予測情報に基づいた洪水予測、水資源有効利用情報提供の実証を行うための実施計画の基礎的な考えが取りまとめられ、中国を含む18カ国より候補となる河川流域が各1流域提案されている。

政策面：本調査での聞き取り調査によると、本プロジェクトは中国政府が設計・実施中の西部大開発、チベット鉄道、南水北調（南方の水を北方に送る）事業および長江流域の洪水防止に関する意思決定、長江の水資源の調整、洪水予報及び西部地域における重点気象業務の構築、気象部門の防災・減災意思決定システム等の新技術の発展向上に重要な現実的意義をもつことが指摘されている。また、本プロジェクト実施によって、中国気象セクターの関連機関間（中央と地方、気象研究機関と現業機関等）の情報交換、意見交換が円滑になったことが確認された。

技術面：本調査での聞き取り調査によると、本プロジェクトによる統合的観測システムが他の省に中国側独自ですでに普及されつつあることが確認された。その際に、CAMSの研究者がインナーコンサルタントとして技術指導しており、本プロジェクトによる技術交流の成果がすでに中国の他の地域に波及され始めている。また四川省、雲南省においては、本プロジェクトのCPはすでに対象地域における観測技術のKey Personとして育成され、彼らが他の観測所や他地域の観測所の技術者を指導し始めており、技術の普及体制が作られつつあることが確認された。

社会面：本調査での聞き取り調査によると、本プロジェクトによる日中協力によって世界の屋根「チベット高原」および周辺地域で新たな気象総合観測システムが確立されることは、国際的な大気科学研究分野において先進的な科学的意義と防災・減災に大きな意義があり、気象業務システムと水資源評価技術の発展を推進させるものであることが国際的な影響として、挙げられた。また、アジアモンスーン年（2008年）にむけて本プロジェクトは広く関係者から期待されている。本プロジェクト関係者3名（CAMS、ITP、東大）がアジアモンスーン年科学運営委員会委員を務めるなど、本プロジェクトの指導性が国際的に発揮されている。国際会議での研究発表は世界的な注目を集めており、JICA事業の貢献が国際的に認知されるという点でも波及効果は高いといえる。

経済面：現時点では特に事例は確認できていないが、本プロジェクト実施によって気象災害に関する予報能力が強化され、気象防災がなされれば、長期的には中国（だけでなく日本および東アジア地域全体の）社会、経済にプラスの影響を及ぼすことが大いに見込まれる。

マイナスのインパクト：現時点ではマイナスのインパクトは確認されていない。

4-4-5 自立発展性 (Sustainability)

本プロジェクトは以下の理由から、極めて高い自立発展性が見込まれる。

政策面：中国は第 11 次国民経済・社会発展 5 カ年計画要綱（2006-2010 年）において、気象セクターの強化を重要視しており、災害気象予測能力の向上、気候変動の監視、予測、予報の精度とタイムリー性の向上を図るとしている。また「中国全体の気象総合観測システムの構築」の長期計画を推進している。

組織面：CAMS は中国気象分野の中心的研究機関であり、本プロジェクト実施によって得られた成果を反映して現業気象予測システムを強化する最適の機関であるといえる。

財政面：本プロジェクトの予算はすでに気象局の現業体制に組み込まれており、本プロジェクトは中国側の長期的な展望のもとに実施されている。今後のプロジェクト事業の展開によっては予算の増加も見込める。

技術面：導入された機材（GPS, A ワークショップ, PBL 等）は、対象の観測所において効果的に活用されつつあり、観測所の技術者は本機材の活用のための技術、知識の習得に精力的に取り組んでいる。チベット地域においては、設置された機材の活用に関して現地の観測要員の技術レベルを強化する必要があることが指摘されたが、これに対して、本プロジェクトでは機材の中文マニュアルを作成する、他の拠点地域の人材が助言、指導する等精力的に課題克服に取り組んでいることが確認された。また、四川省、雲南省においては観測所の運営管理の中心的人材が育っており、かれらが他の人材に教育指導を通して、技術が普及する体制ができつつあり、本プロジェクトによる技術指導が定着していくことは確実であるといえる。さらに、本プロジェクトでは、設置された機材の維持管理はすべて現地観測所の人材で対処されている。機材活用に支障があった場合は、機材製造元（現地メーカー）に問い合わせるなどの対応で自力で問題解決がなされている。

第5章 PDMの修正

本調査の結果、これまでのPDM0に対して外部条件を追記するとともに、上位目標、プロジェクト目標および指標の一部に修正を加えた。調査団は今後のプロジェクト期間においては、PDM1を活用することに合意した。PDMの修正に関して以下の表にまとめた。

表 5-1 PDM0 から PDM1 への修正内容

項目	修正内容	修正理由
プロジェクトの要約		
上位目標	「水資源の有効利用」を割愛し、「中国国内及び日本を含めた東アジアの気象災害が軽減される」に修正した。	「水資源の有効利用」は本プロジェクト実施による効果としての因果関係を検証することは困難であると考えられることから、上位目標から削除した。
プロジェクト目標	2つのプロジェクト目標を1つに収斂し、「チベット高原及びその東部周辺地域で量的・質的に向上した観測データを効果的に取り込んだ数値予測モデルの開発を通じて、中国国内の現業気象予測システムが強化される」に修正した。	本プロジェクトが目指す最終的な目標は「中国国内の現業気象予測システムが強化される」ことであると考えられることから、2つのプロジェクト目標を収斂することとした。尚、PCM手法ではプロジェクト目標は一つであることが原則とされている。
外部条件		
	<p><アウトプット=>プロジェクト目標> 以下の外部条件を追加した。</p> <p>1) 予算が確保され、機材維持管理が適切に行われる。</p> <p>2) チベット地域等における配電状況がプロジェクト活動実施に大幅なマイナスの影響を与えない。</p>	<p>1) プロジェクト目標達成には、設置された機材設備が有効に活用される必要があることから、関連の予算の確保と維持管理の状況を外部条件として設定した。</p> <p>2) チベット地域等では電源状況が不安定であることが観測データ収集に影響を及ぼすことが考えられることから、外部条件として設定した。</p>
	<p><プロジェクト目標=>上位目標> 以下の外部条件を追加した。</p> <p>気象防災に関して、東アジア地域諸国が協力する。</p>	上位目標では東アジア全体を対象にしていることから、外部条件として設定した。
指標		
上位目標	「中国国内及び東アジアにおける気象予測情報に基づいた洪水予測、水資源有効利用情報提供の実証例」を、一部割愛、追加修正し、「中国国内及び東アジアにおける気象予測情報に基づいた洪水予測及び気象災害軽減の実証例」に修正した。	上位目標に関して、「水資源の有効利用」を割愛したことから、本指標においても「水資源有効利用情報」を割愛し、「気象災害軽減」と修正した。
プロジェクト目標	<p>指標 1</p> <p>約8割の新規GPS観測地点において積算水蒸気量算定のための毎時のGPS観測データ及びAワークショップ地点(5地点)において地上気温、湿度、風向、風速、降水量の毎時データが2年分取得される。</p>	達成状況をより具体的に図るために言い換えた
	<p>指標 2</p> <p>新規3箇所のPBL観測地点にて、風向・風速鉛直分布データが10分毎に、気温鉛直分布データ及び地表面フラックスデータが適時に、暖候期の約8割の期間において収集される。また大気鉛直構造、降水量の空間分布、土壌水分分布の衛星プロダクト(5日平均程度)が2年分取得される。</p>	

	指標 3 開発された数値気象予報モデルによる豪雨再現精度：洪水予測情報に供せる程度の精度向上が示せる。	
	指標 4 GPS 観測や PBL 観測等、高度な気象観測ネットワークの業務レベルの整備の進捗度	特に、中国国内の現業気象予測システムの強化を図るものとして、上記 3 つ指標に追加した。
	指標 5 業務レベルでのデータ同化を用いた数値気象予報モデルの開発、利用の進捗度	
アウトプット	1-1 新規に 24 地点に GPS 観測点が設置され、約 8 割の地点（17-19 地点）にて、積算水蒸気算定のための毎時の GPS 観測データが 2 年分取得される。	達成状況をより具体的に図るために言い換えた
	1-2 新規および既存の観測地点につき、2 名 計 50 名程度の技術管理者が養成される。	
	2-1 1) 既存観測システム：65 地点の約 8 割で地上気温・湿度・風向・風速・降水量の毎時データが 2 年分取得される。 2) 新規 A ワークショップの約 8 割（5 地点）にて、地上気温・湿度・風向・風速・降水量の毎時データが 2 年分取得される。	達成状況をより具体的に図るために言い換えた
	2-2 新規 A ワークショップ各観測地点で 2 名、計 15 名程度の技術管理者が養成される。	
	3-1 1) PBL 観測システム：新規 3 箇所の PBL 観測地点にて、風向・風速鉛直分布データが 10 分毎に、気温鉛直分布データ及び地表面フラックスデータが適時に、暖候期の約 8 割の期間において収集される。 2) ウィンドプロファイラー-RASS：風向・風速鉛直分布のデータが 10 分毎に、気温鉛直分布データが適時に、新規 1 箇所、既存 1 箇所の集中観測地点にて、連続的に、暖候期の約 8 割の期間において収集される。	達成状況をより具体的に図るために言い換えた
	3-2 1) PBL 観測システム：各新規設置点につき 2 名、計 6 名の技術管理者が養成される。 2) ウィンドプロファイラー：新規及び既存の観測地点につき 2 名、計 4 名の技術管理者が養成される。	
	4 1) 対象領域の土壌水分、積雪、植生、降水量（5～10 日毎）が 2 年分作成される。 2) 対象領域の大気温度、水蒸気分布（毎日）が 2 年分作成される。	達成状況をより具体的に図るために言い換えた
	5-1 データを世界に公開した場合、平均 100 件/日のレコードアクセスがある。	達成状況をより具体的に図るために言い換えた
	5-2 データを世界に公開した場合、100 名程度（観測 80 名、モデル 10 名、衛星 10 名程度）がデータを利用する。	
	6-1 平成 20 年度以降、査読論文が 5 稿/年程度出版される。	達成状況をより具体的に図るために言い換えた
	7-1 洪水予測情報に供せる程度の精度向上が示せる。	達成状況をより具体的に図るために言い換えた
	7-2 5～6 名程度の専門家が数値気象予報モデルを開発できるようになる。	
	8-1 予警報による人的被害、経済被害の軽減量が示される。	達成状況をより具体的に図るために言い換えた

活動		
	1-1 水蒸気観測システムを設計・開発する	時系列を明確にあらわすため、「開発・設計する」を「設計・開発する」と言い換えた。
	1-2 雲南省、チベット自治区、四川省、重慶市、貴州省および広西自治区へ水蒸気観測システムを設置し、運用試験を行う	「重慶市、貴州省および広西自治区」にも水蒸気観測システムを設置したため、これら3地域を追加した。
	1-3 雲南省、チベット自治区、四川省、重慶市、貴州省および広西自治区での水蒸気観測システムの現業運用の支援を行う	
	1-5 数値予測モデルへの水蒸気観測に係るオンラインデータの同化実験を行う	内容を具体的に反映させ、「入力実験」を「同化実験」と言い換えた。
	2-1 チベット高原及びその東部周辺地域で統合的な気象観測システムを設計・開発する	時系列を明確にあらわすため、「開発・設計する」を「設計・開発する」に言い換えた。

第6章 結論

各評価項目は、5項目いずれにおいても良好な結果となっている。特に効率性については、日中を代表する気象分野のエキスパートを動員し、日本からの専門家は短期派遣のみであるにも関わらず計画に先んじてアウトプットを達成しており、非常に高いと言える。この背景には、プロジェクト開始以前からの日中間の協力関係が構築されていることがプラスに働いており、同時に中国気象局が管理および予算措置等において積極的にサポートしていることが理由と言える。また自立発展性に関しても、同じく本プロジェクトに対する中国側の予算がプロジェクト後も保証されていること、また技術的にもカウンターパートの取り組みが前向きであり、かつ中国気象局とチベット自治区、四川省、雲南省の気象局間における技術的なサポート体制が既に整備されているという観点から見ても非常に高いと言える。インパクトに関しては、カウンターパートが他の現業職員に技術移転を行う等、一部既に見られる部分もあり現時点においても積極的に評価できると考える。

第7章 提言及び教訓

7-1 提言

- 1) 本プロジェクトは、第2フェーズでは、プロジェクトの中心がデータ観測の基盤整備からモデル開発という研究に焦点が移行する。今後は分野別のより密接なコミュニケーションが必要になるが、第1フェーズと同様、効果的な実施体制を構築していくことを提言する。
- 2) 本プロジェクトによる日中協力によって世界の屋根「チベット高原」及び周辺地域で新たな気象総合観測システムが確立されることは、国際的な大気科学研究分野においても大変注目を集めている。実際に、アジアモンスーン年(AMY)やGEOSS等の国際気象観測ネットワークと連携し、最近の国際会議等でも紹介されている。これにより、本プロジェクトの国際的な貢献をアピールし、広く認知されることとなるため、積極的に情報発信することを提言する。
- 3) 本プロジェクトは高度に専門的なテーマを扱っているため、社会的意義は大きいものの、JICA内外でのプロジェクト内容に対する理解を得る事は容易ではない。現在JICAは専門家業務の一環として日本語でのプロジェクト紹介パンフレットを作成中であり、またCAMSは本プロジェクトのためのパンフレットを作成する等の努力をしているが、今後はこのような素材を活用した講演会の実施等の広報活動を展開する必要がある。また、これまで日本側が供与した機材を用い、日中双方で建設し、中国側で運用している観測ネットワークおよび観測地点において、日本の納税者が直接ODAの現場を視察する「ODA民間モニター」の受入れや日中の報道陣を案内するプレスツアー等を実施し、広く一般社会へのアピールを行うことを提言する。

7-2 教訓

本プロジェクトは、既存の研究者間の長期の協力体制を活用することにより、効率性の高い案件実施を実現している。

別添資料

日中気象災害協力研究センタープロジェクトに係る

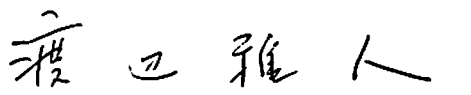
合同評価協議議事録

日中気象災害協力研究センタープロジェクトに関し、日中双方は、これまでの技術協力の実施状況と今後の実施計画の確認を行うことを目的として、日本側独立行政法人国際協力機構中華人民共和国事務所次長 渡辺雅人及び中国側中国気象局国際合作司司長 喻 紀新を団長とする合同評価調査団を結成し、2007年9月12日から2007年9月26日までの日程をもって中間調査を実施した。

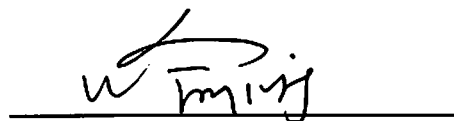
合同評価調査団は、日中両国関係者との質疑応答や意見交換を実施し、その結果、ここに添付する中間評価調査合同評価報告書の内容について合意すると共に、評価調査結果について双方の政府に対し報告することに合意した。

本協議議事録は、等しく正文である日本語及び中国語により各二通を作成した。

中国北京市
2007年9月25日



渡辺 雅人
中間評価調査団 団長
独立行政法人国際協力機構
中華人民共和国事務所 次長



喻 紀新
中間評価調査団 団長
中国気象局国際合作司
司長

目次

略語表

第1章 中間評価調査の概要

- 1-1 中間評価調査団派遣の目的
- 1-2 中間評価調査団の構成
- 1-3 調査日程
- 1-4 中間評価の方法

第2章 プロジェクトの概要

- 2-1 プロジェクト実施の背景
- 2-2 プロジェクト実施の目的
- 2-3 プロジェクトの実施体制の特長

第3章 プロジェクトの実績と現状

- 3-1 活動の実績
- 3-2 投入の実績
 - 3-2-1 日本側の投入
 - 3-2-2 中国側の投入

第4章 プロジェクトの評価

- 4-1 アウトプットの達成状況
- 4-2 プロジェクト目標の達成見込み
- 4-3 プロジェクトの実施プロセス
- 4-4 評価5項目による評価結果
 - 4-4-1 妥当性
 - 4-4-2 有効性
 - 4-4-3 効率性
 - 4-4-4 インパクト
 - 4-4-5 自立発展性

第5章 PDMの修正

第6章 結論

第7章 提言及び教訓

- 7-1 提言
- 7-2 教訓



略 語 一 覧

A	ワークシ ョップ	Automated Weather Station	自動気象観測所
CMA		China Meteorological Administration	中国気象局
CAMS		Chinese Academy of Meteorological Sciences	中国気象科学研究所
CAS		Chinese Academy of Sciences	中国科学院
CCM		Community Climate Model	共有気候モデル
CEOS		The Committee on Earth Observation Satellites	地球観測衛星委員会
CP		Counterpart	カウンターパート
ECMWF		European Centre for Medium-Range Weather Forecasts	ヨーロッパ中期予報センター
F/S		Feasibility Study	フィージビリティ・スタディ
GAME		GEWEX Asian Monsoon Experiment	アジアモンスーンエネルギー水循環観測研究計画
GEWEX		Global Energy and Water Cycle Experiment	全球エネルギー・水循環観測計画
GIS		Geographical Information System	地理情報システム
GPS		Global Positioning System	全地球測位システム
GTS		Global Telecommunication System	全球気象通信システム
ITP		Institute of Tibetan Plateau Science	中国科学院チベット高原研究所
JCC		Joint Coordinating Committee	合同調整委員会
JICA		Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
JMA		Japan Meteorological Agency	日本気象庁
M/M		Minutes of Meetings	ミニッツ (協議議事録)
M/P		Master Plan	マスタープラン
ODA		Official Development Assistance	政府開発援助
OJT		On the Job Training	オンザジョブ・トレーニング
PBL		Planetary Boundary Layer	大気境界層
PCM		Project Cycle Management	プロジェクト・サイクル・マネジメント
PDM		Project Design Matrix	プロジェクト・デザイン・マトリックス
PO		Plan of Operation	活動計画
R/D		Record of Discussions	討議議事録
WMO		World Meteorological Organization	世界気象機関
WWRP		World Weather Research Programmed	世界天気研究計画

第1章 中間評価調査の概要

1-1 中間評価調査団派遣の目的

- (1) 実績、活動実績、計画達成度を、プロジェクトの内容について定めた R/D 及び PDM に基づき確認し、課題と問題点の整理を行う。
- (2) JICA 事業評価ガイドラインに基づき、5項目（妥当性、有効性、効率性、インパクト、自立発展性）の観点から評価を実施し、プロジェクトが順調に成果発現に向けて実施されているかを検証する。
- (3) 必要に応じて中国側との協議に基づき PDM の修正を行う。
- (4) 上記の調査結果に基づき、今後の活動計画に関する提言を行う。

1-2 中間評価調査団の構成

<中国側>

1	喻 紀新	総括（団長）	中国気象局国際合作司 司長
2	応 寧	副総括	中国気象局国際合作司 双辺处处长
3	徐 祥徳	評価分析	中国気象科学研究院 研究員

<日本側>

1	渡辺 雅人	総括（団長）	JICA 中国事務所次長
2	大久保 晶光	協力企画	JICA 中国事務所所員
3	間宮 志のぶ	評価分析	グローバルリンク・マネージメント株式会社 社会開発部研究員

1-3 調査日程

日程		総括/協力企画団員	評価分析団員
9/12	水		(以下間宮) 成田発 10:35 (NH905) → 北京着 13:15 JICA 中国事務所打ち合わせ
9/13	木		聞き取り調査 (気象科学研究院)
9/14	金		聞き取り調査 (気象科学研究院)
9/15	土		聞き取り調査 (気象科学研究院) および資料整理
9/16	日	資料整理 移動 北京発 18:50 (CA1551) → 黄山着 20:50	
9/17	月	安徽省黄山市 第5回気象科学ワークショップ/プロジェクト中間評価 CP 聞き取り調査	
9/18	火	安徽省黄山市 第5回気象科学ワークショップ/プロジェクト中間評価 CP 聞き取り調査	
9/19	水	安徽省黄山市 第5回気象科学ワークショップ/プロジェクト中間評価 中間評価結果の概要の発表(中間報告)と協議 移動 黄山発 21:40 (CA1552) → 北京 23:50	
9/20	木	合同評価報告書の作成及び関連データの収集	

9/21	金		合同評価報告書の作成及び関連データの収集
9/22	土		合同評価報告書の作成
9/23	日		合同評価報告書の作成
9/24	月	ミニッツ案の協議	
9/25	火	合同評価会/評価結果発表会・署名	
9/26	水		北京発 14:45 (NH906) → 成田着 19:10

1-4 中間評価の方法

本中間評価調査団（以下“調査団”）は、本プロジェクトの中国側カウンターパート、日本側専門家およびプロジェクト関係機関の関係者に対して、質問紙によるアンケート調査と聞き取り調査を実施した。調査団は黄山市にて開催された第5回日中気象災害協力研究センタープロジェクト科学ワークショップにも参加し、プロジェクトの進展、技術協力の現場を視察した。調査団はこれらの現地調査で得られた情報を分析し、プロジェクト・サイクル・マネジメント（Project Cycle Management: PCM）の評価手法に則って評価5項目の観点から評価を行った。PCM手法による評価は、①プロジェクトの諸要素を論理的に配置したプロジェクト・デザイン・マトリックス（Project Design Matrix: PDM）に基づいた評価のデザイン、②プロジェクトの実績を中心とした必要情報の収集、③プロジェクトの実績と現状および、「妥当性」「有効性」「効率性」「インパクト」「自立発展性」の5つの評価の観点（評価5項目）からの収集データの分析、④PDMの修正、⑤分析結果からの提言・教訓の導出および報告、という流れからなっている。

本評価調査で活用した評価5項目の定義は次の通りである。

表 1-4 評価5項目の定義

妥当性	評価時点においても、プロジェクト目標、上位目標が妥当であるかどうかを、中国政府の政策、中国気象局、中国気象科学研究院対象地域の社会や住民のニーズ、日本の援助政策との整合性があるか。
有効性	プロジェクトの「アウトプット」の達成の度合い、およびそれが「プロジェクト目標」の達成度にどの程度結びついているか
効率性	プロジェクトの「投入」から生み出される「アウトプット」の程度は、タイミング、質、量等の観点から適切であったかどうか
インパクト	プロジェクトが実施されたことにより生じる波及効果のプラス・マイナスの効果（当初予定されていない効果も含む。）
自立発展性	協力終了後、プロジェクトによってもたらされた成果や開発効果が持続されるか、あるいは拡大されていく可能性があるかどうかを予想するための、組織的側面、財政的側面、技術的側面から実施機関の自立発展性の見込み

第2章 プロジェクトの概要

2-1 プロジェクト実施の背景

中国では、洪水、旱魃、台風、冷害等の気象災害が頻発し、毎年多大の人的・経済的損失を被っている。中国では、ドップラーレーダーや衛星観測を含む気象観測ネットワークの整備を進めているが、東部地域に対して西部地域における気象観測所数が非常に少ないのが現状である。中国政府による気象観測システムの総体的なレベル向上が図られているものの西部地区、特に高原においては観測密度が低いことから天気予報や気象災害予測の精度・信頼性が低い状況となっている。係る状況下、当該地域における大気総合観測システムの改善を図り、天気予報や気象災害予測の精度を向上させることが重要且つ喫緊の課題という認識のもと、中国政府はAワークショップ(Automatic Weather Station)観測(チベット高原)、GPS観測(雲南省、四川省、チベット自治区等)及び数値モデル開発(北京)に必要となる機材供与、ソフトウェア開発、大気観測分野の専門家派遣及び研修員受入に係る技術協力をわが国に要請した。2003年度には、中国事務所で実施機関とのヒアリング及びサイト状況の確認を行い、気象観測設備の状況及び実施体制の概要を把握するとともに、中国側の本要請の優先度を含む要望内容の確認を行い、2004年9月に本案件の採択が行われた。これをうけJICAは2005年に2回にわたり事前調査を実施し、プロジェクト概要の合意に至り、「日中気象災害協力研究センタープロジェクト」が2005年12月から実施されている。

2-2 プロジェクト実施の目的

本プロジェクトでは、チベット高原及びその東部周辺地域において、既存の機材や供与機材を活用して気象観測データの量的・質的向上を目指し、それら観測データを取り込んだ数値予報モデルの開発を行い、現業気象予測システムの強化を行うものである。

上位目標：¹

「中国国内及び日本を含めた東アジアの気象災害が軽減される」

プロジェクト目標：²

「チベット高原及びその東部周辺地域で量的・質的に向上した観測データを効果的に取り込んだ数値予報モデルの開発を通じて、中国国内の現業気象予測システムが強化される」

アウトプット：

- 1) チベット高原及びその東部周辺地域に水蒸気観測オンラインネットワークが構築される
- 2) チベット高原及びその東部周辺地域における統合的な気象観測ネットワークが構築される
- 3) チベット高原及びその東部周辺地域の大気-陸面相互作用の拠点ネットワークにおける集中観測が実施される
- 4) 統合的な衛星利用システムが構築される
- 5) チベット高原及びその東部周辺地域での観測データを効果的に利用するためのデータシステムが構築される
- 6) 中国国内及び東アジアの気象災害や水資源に影響を与えるチベット高原及びその東部周辺地域での気象、水循環変動のメカニズムの理解が向上する
- 7) チベット高原及びその東部周辺地域での観測データを効果的に取り込むメソスケール、領域スケールの数値気象予測モデルが開発される

¹ 上位目標は本中間評価において一部改訂された。PDM0およびPDM1は別添資料1、および2を参照されたい。

² プロジェクト目標は2つ設定されていたが、本中間評価においてPCM手法の観点から一つに収斂された。

8) 豪雨の予測精度向上が公共的社会利益に資するデモンストレーションが実施される
2-3 プロジェクト実施体制の特長

フェーズごとの段階的な活動の展開

本プロジェクトでは全プロジェクト期間を3つのフェーズに分け、技術協力を段階的に進める事業実施体制をとっている。実施計画による各フェーズは次の通りである。本中間評価調査は、第1フェーズ（観測システムの確立と予測モデルの開発）がほぼ終了し、第2フェーズが開始される直前に行われた。本プロジェクトの実施概念図については、別添資料3を参照されたい。

フェーズ	期間	主たる事業目的
第1フェーズ	2005年12月～2007年9月	観測システムの確立と予測モデルの開発
第2フェーズ	2007年10月～2008年8月	観測システムの運用と予測モデルの改良
第3フェーズ	2008年9月～2009年6月	観測システム・予測モデルの性能評価

プロジェクトの業務実施体制

1) 技術協力の形態

本プロジェクトは通常の技術協力とは異なった事業実施体制で活動が展開されている。中間評価時点までの第1フェーズは対象地域に観測システムを確立することが主要な目的であったことから、観測システム用の施設・機材の設置に関する日本側プロジェクト専門家が中国側カウンターパートとともに主として現地での活動を行った。それ以外の日本側専門家および中国側カウンターパートは、年2回（春季、秋季）の科学ワークショップへの参加、定期的な電話会議とe-mail等のコミュニケーションを活用した技術協力で活動を行っている。

2) 地域拠点体制（四川省、雲南省、チベット自治区）

本プロジェクトが統合観測システムを確立する対象地域として設定したのは、四川省、雲南省、チベット自治区である。これらの省レベルの気象局および気象科学研究所等の関連機関、中国気象局関連機関と中国気象科学研究所が本プロジェクトの主たる協力関係機関となっている。プロジェクトの実施体制図については、別添資料4を参照されたい。

第3章 プロジェクトの実績と現状

3-1 活動の実績

主としてプロジェクト実施者による自己評価、関連の報告書及び関係者への聞き取り調査をもとに、活動の進捗状況を確認した。その結果、中間評価時点ではフェーズ1の活動を中心にすべて、計画通り実施されていることが確認された。これまでの活動の実績を下表3-1にまとめた。

表3-1 これまでの活動の実績

	活動項目	活動実績
アウトプット1：チベット高原及びその東部周辺地域に水蒸気観測オンラインネットワークが構築される		
1-1	水蒸気観測システムを設計・開発する	水蒸気観測システムを設計・開発した。
1-2	雲南省、チベット自治区、四川省、重慶市、貴州省および広西自治区へ水蒸気観測システムを設置し、運用試験を行う	現地オペレーター及びサブセンター担当者を対象として研修会を実施した。事前調査の支援、新規24地点への設置・試験運用を行うための支援、GPSデータ解析用ソフトを調達して導入した。
1-3	雲南省、チベット自治区、四川省、重慶市、貴州省および広西自治区での水蒸気観測システムの現業運用の支援を行う	既存の水蒸気観測システムのオンライン情報を収集した。
1-4	水蒸気観測サイトから北京へのデータ伝送実験を行う	現地オペレーターに技術指導し、水蒸気観測サイトから北京へのデータ伝送実験を行った。
1-5	数値予測モデルへの水蒸気観測に係るオンラインデータの同化実験を行う	数値予測モデルへの水蒸気観測に係るオンラインデータの同化実験研究を行った。中国側担当者の本邦研修を実施した。
1-6	水蒸気観測データのアーカイブを作成し、他のデータとの統合化作業を行う	フェーズ2で行う計画である。
アウトプット2：チベット高原及びその東部周辺地域における統合的な気象観測ネットワークが構築される		
2-1	チベット高原及びその東部周辺地域で統合的な気象観測システムを設計・開発する	供与機材による観測ネットワークの設計・開発と機材情報案を作成した。
2-2	新規大気境界層観測システムを設置し、運用試験を行う	大気境界層観測システムを新規3地点に設置し、試験設置及び試験運用を開始した。
2-3	既存自動気象観測システム及び大気境界層観測システムのメンテナンスを行う	既存の自動気象観測システムを運用した。既存のウィンドプロファイラー（那曲）を復旧させ、試運転した。
2-4	既存・新規気象観測システムの現業運用を支援する	供与機材受け入れのための事前準備（免税手続き等）を行い、引渡後の一時保管、国内輸送、据付計画を作成した。そして現地政府関係機関の協力を得て、大理、温江拠点の土地収用手続きを完了した。
2-5	統合的な気象観測システムによるデータのアーカイブを作成し、他のデータとの統合化作業を行う	統合的な気象観測システムを設置した。データ同化はフェーズ2で行う計画である。
アウトプット3：チベット高原及びその東部周辺地域の大气-陸面相互作用の拠点ネットワークにおける集中観測が実施される		
3-1	集中観測計画を立案する	第4回科学ワークショップにて集中観測の基本的な科学目標について協議した。また第5回科学ワークショップにおいては具体的な実施計画について詳細な協議を行った。
3-2	冬季観測を実施する	フェーズ2（2008年3月）において行う計画。
3-3	モンスーン前の集中観測実験を行う	フェーズ2（2008年4月～5月の予定）において行う計画。
3-4	モンスーン中の集中観測実験を行う	フェーズ2（2008年6～7月の予定）において行う計画。

3-5	集中観測で得られたデータのアーカイブを作成し、他のデータとの統合化作業を行う	フェーズ2において行う計画。
アウトプット4： 統合的な衛星利用システムが構築される		
4-1	衛星観測アルゴリズムを開発し検証する	科学ワークショップにて、日中双方より衛星観測アルゴリズムの開発・検証について発表がなされた。
4-2	衛星観測プロダクトを作成する	フェーズ2において行う計画。
アウトプット5： チベット高原及びその東部周辺地域での観測データを効果的に利用するためのデータシステムが構築される		
5-1	データの品質チェック、データアーカイブ及び検索システム構築についての開発協議及び技術協力を行う	科学ワークショップにて、日中双方によりデータ品質チェック、データアーカイブ及び検索システムに関する発表がなされた。プロジェクト関係者間におけるデータ利用（内部共有）に関わるポリシー案に合意した。
5-2	データ公開に関するポリシーを策定する	
5-3	データ公開技術を開発する	
フェーズ2において行う計画。		
アウトプット6： 中国国内及び東アジアの気象災害や水資源に影響を与えるチベット高原及びその東部周辺地域での気象、水循環変動のメカニズムの理解が向上する		
6-1	共同解析研究を実施する	科学ワークショップにて、日中双方より新しい知見を発信する研究が発表された。
アウトプット7： チベット高原及びその東部周辺地域での観測データを効果的に取り込むメソスケール、領域スケールの数値気象予測モデルが開発される		
7-1	チベット高原域の熱源、攪乱の中心となる地域及び水蒸気の収束地域の大気-陸域相互作用を表すメソスケールモデルを開発する	科学ワークショップにおいて、日中双方よりモデル開発に関する発表がなされた。大気-陸面モデル、データ同化に関する1名の本邦研修を実施した。
7-2	チベット高原及び東アジアを含む領域スケールモデルを開発する	既存モデルによる適応性を検討した。フェーズ2において改良を行う計画。
7-3	メソスケール及び領域スケールモデルを水蒸気観測値及び衛星観測データを組み合わせたデータ同化システムを開発し、数値気象予測の初期値の改善手法を開発する	既存モデルによる適応性を検討した。フェーズ2において改良を行う計画。
7-4	現業の数値気象予報にこれらのモデル及びデータ同化手法を組み込み、チューンアップと性能評価を行う	既存モデルによる適応性を検討した。フェーズ2において改良を行う計画。
アウトプット8： 豪雨の予測精度向上が公共的社会利益に資するデモンストレーションが実施される		
8-1	プロジェクト期間中の豪雨の事例を照査し、豪雨予測精度の検証及び想定被害軽減額の算定のための適切な事例を抽出する	科学ワークショップにて、外部専門家を招聘し、アジア水循環イニシアティブに関連するデモンストレーション計画案を検討した。また、候補地の視察を行った。
8-2	開発したモデル及び初期値推定法を用いた場合と用いない場合で、豪雨の予測精度の比較を行う	フェーズ3において行う計画。
8-3	豪雨の予測精度の改善がどの程度公共的社会利益に資するか算定を行う	フェーズ3において行う計画。

3-2 投入の実績

日本側、中国側の投入は、質、量、タイミングに関して、計画通り実施されている。

3-2-1 日本側の投入

専門家派遣、研修員受け入れ、機材供与、ローカルコスト負担等、投入のすべての項目に関して、計画通り投入が実施されたといえる。

(1) 専門家派遣

中間評価実施時点で、13名の専門家が11の分野で技術協力を行った。フェーズ1は観測システムの基盤の確立が主であることから、これまでの現地調査は主として観測・情報システム調整、観測システム調達計画監理に関する専門家2名によって行われた。他の分野の技術協力は、主として科学ワークショップや遠隔のコミュニケーションの形態で行われた。専門家派遣の詳細は、別添資料5-1を参照されたい。

(2) C/P 研修

2006年度は4名のC/Pが本邦でのC/P研修に参加した。2007年度は4名のC/P研修が実施される予定である。(そのうち1名が中間評価時点で研修参加中) C/P研修の詳細については、別添資料5-2を参照されたい。

(3) 機材供与

中間評価を実施した2007年度9月までに、主としてGPS観測・解析用機材、大気境界層観測用機材、車両等が供与されている。これまでに設置された機材はすべて順調に稼働している状況である。供与機材の総額は、302,403千円である。詳細は別添資料5-3を参照されたい。

(4) ローカルコスト負担

第3年次までのローカルコスト負担の総額は52,862千円であり、計画通り、活用された。詳細は別添資料5-4を参照されたい。

3-2-2 中国側の投入

(1) C/P の配置

中国側からは実施協議調査時点で、57名がCPとして選定された。中間評価時点において62名が活動している。CPリストの詳細は別添資料6-1を参照されたい。尚、これらCPのほかに、本プロジェクトでは、CPによって技術指導を受けた中国側の気象関係者(特に対象観測所の技術者)が多く存在している。

(2) 施設の貸与

中国側より、気象科学研究院内の施設内に執務スペースとして日本人専門家執務室および中国側カウンターパート執務室(プロジェクト弁公室)が提供された。いずれも執務環境がよく、プロジェクト活動実施に大変効果的である。また観測拠点となる成都(四川省気象局成都高原気象研究所/四川省気象科学研究所)、ラサ(中国科学院チベット高原研究所)、昆明(雲南省気象科学研究所)にも本プロジェクトの執務スペースが提供されている。

(3) 予算の配分

プロジェクト活動費として、2324.1万元[356,912千円]が中国側からすでに投入され、いずれも計画通りに活用された。

詳細は別添資料6-2を参照されたい。なお、中国の会計年度は1月～12月である。

第4章 プロジェクトの評価

調査団はアウトプットの達成状況とプロジェクト目標の達成状況について、PDM1に記載された指標に沿って検証した。その結果は次の通りである。

4-1 アウトプットの達成状況

中間評価時点まではフェーズ1であることから、主としてアウトプット1、2、および3の達成状況を確認した。なお、PDMの各レベルの指標案はプロジェクト開始後に日中双方の関係者の協議によって具体的に明確にされ、本調査においてはそれらの指標案に沿って達成度の検証を行った。

アウトプット1：

「チベット高原及びその東部周辺地域に水蒸気観測オンラインネットワークが構築される」

アウトプット1の指標

- | |
|--|
| 1-1 遠隔モニターが可能なシステムからオンラインで提供される水蒸気観測データの品質・地点数・期間・頻度
新規に24地点にGPS観測点が設置され、約8割の地点（17-19地点）にて、積算水蒸気算定のための毎時のGPS観測データが2年分取得される。 |
| 1-2 水蒸気観測システムを管理できる人材数
新規および既存の観測地点につき、2名 計50名程度の技術管理者が養成される。 |

アウトプット1は以下の理由から、達成されているといえる。

指標1-1については、新規に24地点にGPS可降水量計測装置水蒸気観測システムが設置され、そのうち約8割の地点にて積算水蒸気量算定のための毎時のGPS観測データが北京において入手可能となっていることが確認された。チベット自治区のいくつかの観測点では、現地の電源、通信状況が不安定なために、観測データ送信が継続的に入手できない場合がある。これについては、現地気象局は電源に関してはソーラーパネルの活用、通信に関してはブロードバンドの導入等の対応で課題克服に取り組んでいる。GPS観測点の建設進捗状況およびGPSデータ送信状況についてはそれぞれ別添資料7および8-1を参照されたい。指標1-2については、聞き取り調査およびアンケート調査によって各観測地点につき2名、計50名程度の技術管理者が養成されつつあることが確認された。尚、終了時評価調査までに、アンケート調査を実施し観測点の技術者の能力向上の成果を確認する。

アウトプット2：

「チベット高原及びその東部周辺地域における統合的な気象観測ネットワークが構築される」

アウトプット2の指標

- | |
|---|
| 2-1 公開される気象観測データアーカイブの項目・品質・地点数・期間・頻度
① 既存観測システム：65地点の約8割で地上気温・湿度・風向・風速・降水量の毎時データが2年分取得される。
② 新規Aワークショップの約8割（5地点）にて、地上気温・湿度・風向・風速・降水量の毎時データが2年分取得される。 |
| 2-2 気象観測システムを管理できる人材数
新規Aワークショップ各観測地点で2名、計15名程度の技術管理者が養成される。 |

アウトプット2は以下の理由から、ほぼ達成されているといえる。

指標2-1①については、既存観測65地点にて、毎時データが取得されている。別添資料8-2を参照されたい。指標2-1②については、新規にAワークショップが7地点に設置され、試験的にデータ取得が開始された。別添資料8-3を参照されたい。指標2-2については、本調査における聞き取り調査の結果、機材運用にむけてのトレーニングが実施され各地点2名、計15名程度の技術管理者が養成されつつあることが確認された。尚、終了時評価調査までに、アンケート調査を実施し観測点の技術者の能力向上の成果を確認する。

アウトプット3：

「チベット高原及びその東部周辺地域の大气-陸面相互作用の拠点ネットワークにおける集中観測が実施される」

アウトプット3の指標

- | |
|---|
| 3-1 公開される集中観測データアーカイブの項目・品質・地点数・期間・頻度 |
| ① PBL 観測システム：新規3箇所のPBL観測地点にて、風向・風速鉛直分布データが10分毎に、気温鉛直分布データ及び地表面フラックスデータが適時に、暖候期の約8割の期間において収集される。 |
| ② ウィンドプロファイラー-RASS：風向・風速鉛直分布のデータが10分毎に、気温鉛直分布データが適時に、新規1箇所、既存1箇所の集中観測地点にて、連続的に、暖候期の約8割の期間において収集される。 |
| 3-2 拠点ネットワークにおける集中観測を管理できる人材数 |
| ① PBL観測システム：各新規設置点につき2名、計6名の技術管理者が養成される。 |
| ② ウィンドプロファイラー：新規及び既存の観測地点につき2名、計4名の技術管理者が養成される。 |

アウトプット3は2008年に実施される集中観測の準備が達成されている。

指標3-1①については、大气境界層システムが新規3地点（チベット自治区、四川省、雲南省）に設置され試験運用が開始された。また、既設2箇所についてもその運用状況が第5回科学ワークショップにて報告された。指標3-1②については、既存のウィンドプロファイラー（那曲）の整備が行われ、欠損部品の到着（2007年11月）を待って試験運用が開始される。詳細は別添資料8-4および8-5を参照されたい。指標3-2①については、本邦研修において2名がPBL観測システムについて技術を習得した。指標3-2②については、1名に対して、OJT（実地研修）が行われている。尚、集中観測は2008年の初頭に冬季観測、4月～5月にモンスーン前の集中観測、6月～7月にモンスーン期間中の集中観測が実施される予定である。

アウトプット4：「統合的な衛星利用システムが構築される」

アウトプット4の指標

- | |
|---|
| 4-1 利用衛星データ項目とプロダクツの種類と量 |
| ① 対象領域の土壌水分、積雪、植生、降水量（5～10日毎）が2年分作成される。 |
| ② 対象領域の大气温度、水蒸気分布（毎日）が2年分作成される。 |

アウトプット4はフェーズ2において達成が見込まれている。これまでの科学ワークショップにおいて、日中双方より衛星観測アルゴリズムの開発・検証についての発表がなされ、衛星プロダクツ作成に関する実施計画が協議されている。

アウトプット5：

「チベット高原及びその東部周辺地域での観測データを効果的に利用するためのデータシステムが構築される」

アウトプット5の指標

- | |
|---|
| 5-1 データアクセス件数（プロジェクト内部、外部から）
データを世界に公開した場合、平均100件/日のレコードアクセスがある。 |
| 5-2 データシステムを利用する人材数
データを世界に公開した場合、100名程度（観測80名、モデル10名、衛星10名程度）がデータを
利用する。 |

これまで、科学ワークショップにて、日中双方よりデータ品質チェック、データアーカイブ及び検索システムに関する発表がなされた。プロジェクト関係者間におけるデータ利用（内部共有）に関わるポリシー案が合意されている。これに続き、データの外部公開のデータポリシーが合意されることによりアウトプット5の達成が見込まれる。

アウトプット6：

「中国国内及び東アジアの気象災害や水資源に影響を与えるチベット高原及びその東部周辺地域での気象、水循環変動のメカニズムの理解が向上する」

アウトプット6の指標

- | |
|---|
| 6-1 新しい知見を発信する研究論文数
平成20年度以降、査読論文が5稿/年程度出版される。 |
|---|

アウトプット6はフェーズ3での達成が見込まれている。科学ワークショップにて、日中双方より新しい知見を発信する研究が発表された。

アウトプット7：

「チベット高原及びその東部周辺地域での観測データを効果的に取り込むメソスケール、領域スケールの数値気象予測モデルが開発される」

アウトプット7の指標

- | |
|---|
| 7-1 ケーススタディによる数値気象予報モデルの豪雨再現精度
洪水予測情報に供せる程度の精度向上が示せる。 |
| 7-2 数値気象予報モデルを開発できる専門家数
5～6名程度の専門家が数値気象予測モデルを開発できるようになる。 |

アウトプット7はフェーズ2での達成が見込まれている。科学ワークショップにおいて、日中双方よりモデル開発に関する発表がなされた。また、大気・陸面モデル、データ同化に関して、中国側研究者1名が本邦研修に参加した。

アウトプット8：

「豪雨の予測精度向上が公共的社会利益に資するデモンストレーションが実施される」

アウトプット8の指標

- | |
|---|
| 8-1 デモンストレーションによる想定被害軽減額
予警報による人的被害、経済被害の軽減量が示される。 |
|---|

アウトプット8はフェーズ3での達成が見込まれている。科学ワークショップにて、外部専門家を招聘し、アジア水循環イニシアチブに関連するデモンストレーション計画案が検討された。また、候補となる対象地域の現地視察が実施された。

4-2 プロジェクト目標の達成見込み

本調査において、アウトプットの達成状況、外部条件の現状等を勘案し、プロジェクト目標の達成見込みについて次の通り確認した。

プロジェクト目標：

「チベット高原及びその東部周辺地域で量的・質的に向上した観測データを効果的に取り込んだ数値予測モデルの開発を通じて、中国国内の現業気象予測システムが強化される」

プロジェクト目標の指標：

- 1 数値気象予報に資するオンラインデータ項目・品質・地点数・期間・頻度
約8割の新規GPS観測地点において積算水蒸気量算定のための毎時のGPS観測データ及びAワークショップ地点(5地点)において地上気温、湿度、風向、風速、降水量の毎時データが2年分取得される。
- 2 モデル開発に資するデータ項目・品質・量
新規3箇所のPBL観測地点にて、風向・風速鉛直分布データが10分毎に、気温鉛直分布データ及び地表面フラックスデータが適時に、暖候期の約8割の期間において収集される。また大気鉛直構造、降水量の空間分布、土壌水分分布の衛星プロダクト(5日平均程度)が2年分取得される。
- 3 開発された数値気象予測モデルによる豪雨再現精度
開発された数値気象予測モデルによる豪雨再現精度：洪水予測情報に供せる程度の精度向上が示せる。
- 4 GPS観測やPBL観測等、高度な気象観測ネットワークの業務レベルの整備の進捗度
- 5 業務レベルでのデータ同化を用いた数値気象予測モデルの開発、利用の進捗度

中間評価時点まで、計画された活動はすべて予定通り実施され、プロジェクトは順調に展開されている。また、計画に先んじてアウトプットを達成しているため、日中双方の協力、実施体制等の現状を勘案すると、プロジェクト目標が達成される見込みは十分にあるといえる。尚、プロジェクト目標の指標の達成状況は次の通りである。

指標1については、24地点にGPS観測点が設置され、約8割の地点でオンラインデータが北京で入手可能となった。また、新規Aワークショップが7地点に設置され、試験データの取得が始まった。指標2については、大気境界層観測システムが新規3地点に設置され、試験運用が開始された。また、既存のウィンドプロファイラー(那曲)の整備が行われ、欠損部品の到着(2007年11月)を待って、試験運用が開始される。科学ワークショップにて、日中双方より衛星観測アルゴリズムの開発・検証について発表があり、衛星プロダクト作成の議論が行われた。指標3については、科学ワークショップにおいて、日中双方よりモデル開発に関する発表が行われ、本邦研修、電話会議を通じてモデルの共同開発が進められている。尚、本調査において指標4および5を加えることが提案され、承認された。

4-3 プロジェクトの実施プロセス

3-1の項で述べたとおり、これまでの活動は計画通り実施、完了されている。実施プロセスにお

いて特記すべきことについて以下に記載する。

モニタリング体制：活動の進捗は定期的実施される電話会議、年2回の科学ワークショップ、およびその他e-mail等で適切にモニタリングされている。フェーズ1は特に基盤整備期間であることから、機材の購入、輸送、設置に関する諸手続きが多かった。機材購入の諸手続き、観測機材設置場所の土地収用問題等に関し困難に直面した際には、中国側関係者が一丸となって対処したことで解決されている。

技術協力状況：日中の技術協力は順調に展開されているが、技術指導・協力に際し、日中の分野別の研究担当者の相互確認が必要であることが日中双方から指摘されている。今後のフェーズ2への移行（モデル開発）に際し、具体的、突っ込んだ研究・討論、研修の実施が期待されている。また、中国側の観測要員への技術指導については、講習会の開催や機材使用の中文マニュアルの作成等が進められており、中国側による研修が実施される予定である。

業務実施体制：科学ワークショップ体制、地域拠点体制が本プロジェクト実施体制として大変効果的であり、プロジェクトの全体的な活動進展を保証していることが確認された。科学ワークショップでは、日中双方の研究者による研究発表が双方の知見の共有と更なる研究開発の基点となっている。地域拠点体制では、各レベル（各観測所、省レベルのセンター、気象局関連機関）の役割分担が明確でデータ送信、分析解析が効率的に行われるようになっている。また、拠点間のデータ共有の承認にかかる事務手続きの必要がないことも本体制の大きなプラスの要因である。

電話会議による業務運営、研究開発協力：プロジェクトのモニタリング、技術交流の場としての定期的な電話会議が効果的に活用されている。電話会議を効果的にしている背景には、日中両国関係者の事前の準備、日中双方のリーダーシップおよび、議事録の作成と翻訳による確実な情報共有が挙げられる。電話会議の内容は常に日本側プロジェクト関係者によって議事録としてとりまとめられ、中文訳を中国側と共有、確認されている。このような地道な作業が知識、知見の確実な共有と、日中の信頼関係の強化に大きく貢献しているといえる。尚、フェーズ2以降では中国側、日本側それぞれの課題分野別の専門的な意見交換、技術交流が今後より一層必要になってくることから、次フェーズ以降におけるより効果的なコミュニケーション方法の検討が必要である。

4-4 評価5項目による評価結果

調査団は、妥当性、有効性、効率性、インパクト、自立発展性という5つの観点（評価5項目）からプロジェクトの実績を分析し、課題を検討した。

4-4-1 妥当性（Relevance）

本プロジェクトは以下の理由から、現時点においても妥当性は極めて高いといえる。

中国の開発政策との整合性：中国第11次国民経済・社会発展5ヵ年計画要綱（2006～2010年）

「第6編、第26章 海洋及び気候資源の適正利用」によると、中国政府は「気象事業を発展させ、気

象衛星の応用、気象レーダーなどの総合的監視強化、先進的気象サービス業務システムを整える。災害気象予報能力を高め、予報の精度とタイムリー性を高める。」としており本プロジェクトは中国の開発政策との整合性を確保している。

ターゲットグループのニーズ：中国においては自然災害（洪水、旱魃等）が頻発している。気象状況の把握により災害予防に役立てることができれば、対象地域の住民の生活の改善、および地域の社会、経済状況の改善に役立つことが期待できることから、本プロジェクトは中国対象地域の社会（住民）のニーズに合致しているといえる。

日本の政策との整合性：本プロジェクトは、上位目標として中国国内のみならず東アジアにおける災害軽減を設定していることから、日本国政府の中国に対する技術協力方針を示した「対中経済協力計画」及び JICA 国別事業実施計画における技術協力の重点分野「環境問題など地球規模の問題に対処するための協力」に該当するため、日本の政策との整合性を確保している。

アプローチの適切性：チベット高原地域は気象観測体制が脆弱な地域であり、これらの地域の観測体制を強化することで観測データの質的・量的向上が可能となる。本プロジェクトはこれまでの日中の共同研究の基盤のもとに、日中双方の研究者間の信頼関係がすでに構築されている状況での技術協力であり、先駆的共同研究に取り組む中国側対象者（研究者）の選定、現業体制下の地域拠点での技術移転対象者の選定ともに適切であるといえる。さらに、日中のみならず、東アジア地域においても本プロジェクト実施によってもたらされる情報が有用であり、公益の範囲が広く、本プロジェクトのアプローチは適切であるといえる。

日本の技術の有効活用：世界トップレベルの日本の科学技術と豊富な経験（GPS 観測、モデル同化等）が本プロジェクトによって日中の技術協力に効果的に活かされているといえる。

4-4-2 有効性 (Effectiveness)

本プロジェクトでは以下の理由から、有効性が高いといえる。

プロジェクト目標の達成見込み：地域拠点の観測データが送信され、その品質、地点数、期間、頻度等順調である。日中双方の協力状況、熱心な取り組み姿勢、効果的な実施体制等を勘案すると、今後も活動が計画通り実施されれば本プロジェクト目標の達成見込みは十分あるといえる。

各アウトプットの貢献度：本プロジェクトの 8 つのアウトプットはそれぞれプロジェクト目標の達成に密接に関連している。アウトプットの構成は段階的になっており、フェーズ I の基盤整備を経て、モデル開発、そしてモデルの性能評価を行い最終的にプロジェクト目標である現業気象予測システムの強化に結びつく構成になっている。各アウトプットは目標達成の構成要因として必須であり、またそれぞれの時系列の関係性も明確である。本プロジェクトの実施概念図は別添資料 3 を参照されたい。

プロジェクト目標達成の阻害要因

チベット自治区等における配電状況や通信状況が一部の地域において不安定であることで、観測データ収集に影響を及ぼすことが考えられるため、本プロジェクトでは PDM 上の外部条件に設定してモニターすることとした。尚、これに対しては、対象観測所においてソーラーパネルの活用やブロードバンドの導入等の課題克服の取り組みがとられつつある。

4-4-3 効率性 (Efficiency)

本プロジェクトは、以下の理由から効率性が極めて高いといえる。

日本側の投入

専門家派遣、カウンターパート研修、機材供与、ローカルコスト負担等、すべての項目で質、量ともに過不足のない投入がタイミングよく実施されている。カウンターパート研修は大変効果的であったが、研修の効果をより高めるために、事前の研修資料の送付、研修前の担当教官とのコミュニケーションを促進することが提案された。現在進行中の 2007 年度研修ではすでにこの提案が反映されている。機材施設の設置に関しては種々の困難に遭遇したが、中国側の気象関係者（CMA、地域拠点の気象局、観測所、および中国気象科学研究院）が一丸となって協力したことが、効率性の向上に結びついているといえる。また日本側の柔軟な対応は、(JICA 事務所による本邦調達用の雛形の改善使用、科学ワークショップ開催頻度の増加に関する支援等) も効率性を高めアウトプット算出に貢献しているといえる。

中国側の投入

プロジェクト開始時点において 57 名の CP が配置された。中間評価時点においては、62 名が確認された。CAMS や気象関連の研究所における先駆的研究者、省レベルの現業部門の気象行政担当者等であるが、いずれも大変熱心に事業に参加し、日中の技術協力促進に貢献している。中国側は日本側を上回る予算を投入して本プロジェクトの活動展開を推進している。

プロジェクト運営管理体制

プロジェクト運営管理は、年 2 回の科学ワークショップ、年 1 回の JCC、定期的な電話会議、e-mail の活用によって大変効果的かつ体系的になされているといえる。この背景には、科学ワークショップの運営管理を担う中国側プロジェクト事務局（弁公室）、定期的な電話会議のとりまとめを担う日本側プロジェクト事務局双方の関係者の努力が挙げられる。また、日中双方の研究者、現業部門の技術者が気象分野の多くの研究課題に対し、共通の関心を持っていることから事業促進に大変熱心に取り組んでいることもスムーズな事業展開を促進しているといえる。

さらに、本プロジェクトは過去の日中協力の実績を基盤に実施されたものであり、日中双方の先駆的研究者がこれまで培ってきた信頼関係や研究協力体制に則って展開されている。このような基盤があったからこそ、電話会議、科学ワークショップ、e-mail 等のコミュニケーション手段での技術協力が可能になっている。日中双方の高い技術能力を大変効率的に有効活用できている貴重な案件であると

いえる。

4-4-4 インパクト (Impact)

プロジェクト実施によるインパクトとしての上位目標の達成見込みを中間評価時点で測ることは困難であるが、これまでのプロジェクト実施による波及効果として、次の点が確認された。

2007年1月9-10日、東京にて開催された第2回アジア水循環シンポジウムにて、気象予測情報に基づいた洪水予測、水資源有効利用情報提供の実証を行うための実施計画の基礎的な考えが取りまとめられ、中国を含む18カ国より候補となる河川流域が各1流域提案されている。

政策面：本調査での聞き取り調査によると、本プロジェクトは中国政府が設計・実施中の西部大開発、チベット鉄道、南水北調（南方の水を北方に送る）事業および長江流域の洪水防止に関する意思決定、長江の水資源の調整、洪水予報及び西部地域における重点気象業務の構築、気象部門の防災・減災意思決定システム等の新技術の発展向上に重要な現実的意義をもつことが指摘されている。また、本プロジェクト実施によって、中国気象セクターの関連機関間（中央と地方、気象研究機関と現業機関等）の情報交換、意見交換が円滑になったことが確認された。

技術面：本調査での聞き取り調査によると、本プロジェクトによる統合的観測システムが他の省に中国側独自ですでに普及されつつあることが確認された。その際に、CAMSの研究者がインナーコンサルタントとして技術指導しており、本プロジェクトによる技術交流の成果がすでに中国の他の地域に波及され始めている。また四川省、雲南省においては、本プロジェクトのCPはすでに対象地域における観測技術のKey Personとして育成され、彼らが他の観測所や他地域の観測所の技術者を指導し始めており、技術の普及体制が作られつつあることが確認された。

社会面：本調査での聞き取り調査によると、本プロジェクトによる日中協力によって世界の屋根「チベット高原」および周辺地域で新たな気象総合観測システムが確立されることは、国際的な大気科学研究分野において先進的な科学的意義と防災・減災に大きな意義があり、気象業務システムと水資源評価技術の発展を推進させるものであることが国際的な影響として、挙げられた。また、アジアモンスーン年（2008年）にむけて本プロジェクトは広く関係者から期待されている。本プロジェクト関係者3名（CAMS、ITP、東大）がアジアモンスーン年科学運営委員会委員を務めるなど、本プロジェクトの指導性が国際的に発揮されている。国際会議での研究発表は世界的な注目を集めており、JICA事業の貢献が国際的に認知されるという点でも波及効果は高いといえる。

経済面：現時点では特に事例は確認できていないが、本プロジェクト実施によって気象災害に関する予報能力が強化され、気象防災がなされれば、長期的には中国（だけでなく日本および東アジア地域全体の）社会、経済にプラスの影響を及ぼすことが大いに見込まれる。

マイナスのインパクト：現時点ではマイナスのインパクトは確認されていない。

4-4-5 自立発展性 (Sustainability)

本プロジェクトは以下の理由から、極めて高い自立発展性が見込まれる。

政策面：中国は第11次国民経済・社会発展5ヵ年計画要綱（2006-2010年）において、気象セクターの強化を重要視しており、災害気象予測能力の向上、気候変動の監視、予測、予報の精度とタイムリー性の向上を図るとしている。また「中国全体の気象総合観測システムの構築」の長期計画を推進している。

組織面：CAMSは中国気象分野の中心的研究機関であり、本プロジェクト実施によって得られた成果を反映して現業気象予測システムを強化する最適の機関であるといえる。

財政面：本プロジェクトの予算はすでに気象局の現業体制に組み込まれており、本プロジェクトは中国側の長期的な展望のもとに実施されている。今後のプロジェクト事業の展開によっては予算の増加も見込める。

技術面：導入された機材（GPS、Aワークショップ、PBL等）は、対象の観測所において効果的に活用されつつあり、観測所の技術者は本機材の活用のための技術、知識の習得に精力的に取り組んでいる。チベット地域においては、設置された機材の活用に関して現地の観測要員の技術レベルを強化する必要があることが指摘されたが、これに対して、本プロジェクトでは機材の中文マニュアルを作成する、他の拠点地域の人材が助言、指導する等精力的に課題克服に取り組んでいることが確認された。また、四川省、雲南省においては観測所の運営管理の中心的人材が育っており、かれらが他の人材に教育指導を通して、技術が普及する体制ができつつあり、本プロジェクトによる技術指導が定着していくことは確実であるといえる。さらに、本プロジェクトでは、設置された機材の維持管理はすべて現地観測所の人材で対処されている。機材活用に支障があった場合は、機材製造元（現地メーカー）に問い合わせるなどの対応で自力で問題解決がなされている。

第5章 PDMの修正

本調査の結果、これまでのPDM0に対して外部条件を追記するとともに、上位目標、プロジェクト目標および指標の一部に修正を加えた。調査団は今後のプロジェクト期間においては、PDM1を活用することに合意した。PDMの修正に関して以下の表にまとめた。

表5-1 PDM0 から PDM1 への修正内容

項目	修正内容	修正理由
プロジェクトの要約		
上位目標	「水資源の有効利用」を割愛し、「中国国内及び日本を含めた東アジアの気象災害が軽減される」に修正した。	「水資源の有効利用」は本プロジェクト実施による効果としての因果関係を検証することは困難であると考えられることから、上位目標から削除した。
プロジェクト目標	2つのプロジェクト目標を1つに収斂し、「チベット高原及びその東部周辺地域で量的・質的に向上した観測データを効果的に取り込んだ数値予測モデルの開発を通じて、中国国内の現業気象予測システムが強化される」に修正した。	本プロジェクトが目指す最終的な目標は「中国国内の現業気象予測システムが強化される」ことであると考えられることから、2つのプロジェクト目標を収斂することとした。尚、PCM手法ではプロジェクト目標は一つであることが原則とされている。
外部条件		
	<p><アウトプット=>プロジェクト目標> 以下の外部条件を追加した。</p> <p>1) 予算が確保され、機材維持管理が適切に行われる。</p> <p>2) チベット地域等における配電状況がプロジェクト活動実施に大幅なマイナスの影響を与えない。</p>	<p>1) プロジェクト目標達成には、設置された機材設備が有効に活用される必要があることから、関連の予算の確保と維持管理の状況を外部条件として設定した。</p> <p>2) チベット地域等では電源状況が不安定であることが観測データ収集に影響を及ぼすことが考えられることから、外部条件として設定した。</p>
	<p><プロジェクト目標=>上位目標> 以下の外部条件を追加した。</p> <p>気象防災に関して、東アジア地域諸国が協力する。</p>	上位目標では東アジア全体を対象にしていることから、外部条件として設定した。
指標		
上位目標	「中国国内及び東アジアにおける気象予測情報に基づいた洪水予測、水資源有効利用情報提供の実証例」を、一部割愛、追加修正し、「中国国内及び東アジアにおける気象予測情報に基づいた洪水予測及び気象災害軽減の実証例」に修正した。	上位目標に関して、「水資源の有効利用」を割愛したことから、本指標においても「水資源有効利用情報」を割愛し、「気象災害軽減」と修正した。
プロジェクト目標	<p>指標1 約8割の新規GPS観測地点において積算水蒸気量算定のための毎時のGPS観測データ及びAワークショップ地点(5地点)において地上気温、湿度、風向、風速、降水量の毎時データが2年分取得される。</p> <p>指標2 新規3箇所のPBL観測地点にて、風向・風速鉛直分布データが10分毎に、気温鉛直分布データ及び地表面フラックスデータが適時に、暖候期の約8割の期間において収集される。また大気鉛直構造、降水量の空間分布、土壌水分分布の衛星プロダクト(5日平均程度)が2年分取得される。</p>	達成状況をより具体的に図るために言い換えた

	指標 3 開発された数値気象予報モデルによる豪雨再現精度：洪水予測情報に供せる程度の精度向上が示せる。	
	指標 4 GPS 観測や PBL 観測等、高度な気象観測ネットワークの業務レベルの整備の進捗度	特に、中国国内の現業気象予測システムの強化を図るものとして、上記 3 つ指標に追加した。
	指標 5 業務レベルでのデータ同化を用いた数値気象予測モデルの開発、利用の進捗度	
アウトプット	1-1 新規に 24 地点に GPS 観測点が設置され、約 8 割の地点 (17-19 地点) にて、積算水蒸気算定のための毎時の GPS 観測データが 2 年分取得される。	達成状況をより具体的に図るために言い換えた
	1-2 新規および既存の観測地点につき、2 名 計 50 名程度の技術管理者が養成される。	
	2-1 1) 既存観測システム：65 地点の約 8 割で地上気温・湿度・風向・風速・降水量の毎時データが 2 年分取得される。 2) 新規 A ワークショップの約 8 割 (5 地点) にて、地上気温・湿度・風向・風速・降水量の毎時データが 2 年分取得される。	達成状況をより具体的に図るために言い換えた
	2-2 新規 A ワークショップ各観測地点で 2 名、計 15 名程度の技術管理者が養成される。	
	3-1 1) PBL 観測システム：新規 3 箇所の PBL 観測地点にて、風向・風速鉛直分布データが 10 分毎に、気温鉛直分布データ及び地表面フラックスデータが適時に、暖候期の約 8 割の期間において収集される。 2) ウィンドプロファイラー-RASS：風向・風速鉛直分布のデータが 10 分毎に、気温鉛直分布データが適時に、新規 1 箇所、既存 1 箇所の集中観測地点にて、連続的に、暖候期の約 8 割の期間において収集される。	達成状況をより具体的に図るために言い換えた
	3-2 1) PBL 観測システム：各新規設置点につき 2 名、計 6 名の技術管理者が養成される。 2) ウィンドプロファイラー：新規及び既存の観測地点につき 2 名、計 4 名の技術管理者が養成される。	
	4 1) 対象領域の土壌水分、積雪、植生、降水量 (5~10 日毎) が 2 年分作成される。 2) 対象領域の大気温度、水蒸気分布 (毎日) が 2 年分作成される。	達成状況をより具体的に図るために言い換えた
	5-1 データを世界に公開した場合、平均 100 件/日のレコードアクセスがある。	達成状況をより具体的に図るために言い換えた
	5-2 データを世界に公開した場合、100 名程度 (観測 80 名、モデル 10 名、衛星 10 名程度) がデータを利用する。	
	6-1 平成 20 年度以降、査読論文が 5 稿/年程度出版される。	達成状況をより具体的に図るために言い換えた
7-1 洪水予測情報に供せる程度の精度向上が示せる。	達成状況をより具体的に図るために言い換えた	
7-2 5~6 名程度の専門家が数値気象予測モデルを開発できるようになる。		
8-1 予警報による人的被害、経済被害の軽減量が示される。	達成状況をより具体的に図るために言い換えた	

活動		
	1-1 水蒸気観測システムを設計・開発する	時系列を明確にあらわすため、「開発・設計する」を「設計・開発する」と言い換えた。
	1-2 雲南省、チベット自治区、四川省、重慶市、貴州省および広西自治区へ水蒸気観測システムを設置し、運用試験を行う	「重慶市、貴州省および広西自治区」にも水蒸気観測システムを設置したため、これら3地域を追加した。
	1-3 雲南省、チベット自治区、四川省、重慶市、貴州省および広西自治区での水蒸気観測システムの現業運用の支援を行う	
	1-5 数値予測モデルへの水蒸気観測に係るオンラインデータの同化実験を行う	内容を具体的に反映させ、「入力実験」を「同化実験」と言い換えた。
	2-1 チベット高原及びその東部周辺地域で統合的な気象観測システムを設計・開発する	時系列を明確にあらわすため、「開発・設計する」を「設計・開発する」に言い換えた。

第6章 結論

各評価項目は、5項目いずれにおいても良好な結果となっている。特に効率性については、日中を代表する気象分野のエキスパートを動員し、日本からの専門家は短期派遣のみであるにも関わらず計画に先んじてアウトプットを達成しており、非常に高いと言える。この背景には、プロジェクト開始以前からの日中間の協力関係が構築されていることがプラスに働いており、同時に中国気象局が管理および予算措置等において積極的にサポートしていることが理由と言える。また自立発展性に関しても、同じく本プロジェクトに対する中国側の予算がプロジェクト後も保証されていること、また技術的にもカウンターパートの取り組みが前向きであり、かつ中国気象局とチベット自治区、四川省、雲南省の気象局間における技術的なサポート体制が既に整備されているという観点から見ても非常に高いと言える。インパクトに関しては、カウンターパートが他の現業職員に技術移転を行う等、一部既に見られる部分もあり現時点においても積極的に評価できると考える。

第7章 提言及び教訓

7-1 提言

- 1) 本プロジェクトは、第2フェーズでは、プロジェクトの中心がデータ観測の基盤整備からモデル開発という研究に焦点が移行する。今後は分野別のより密接なコミュニケーションが必要になるが、第1フェーズと同様、効果的な実施体制を構築していくことを提言する。
- 2) 本プロジェクトによる日中協力によって世界の屋根「チベット高原」及び周辺地域で新たな気象総合観測システムが確立されることは、国際的な大気科学研究分野においても大変注目を集めている。実際に、アジアモンスーン年(AMY)やGEOS5等の国際気象観測ネットワークと連携し、最近の国際会議等でも紹介されている。これにより、本プロジェクトの国際的な貢献をアピールし、広く認知されることとなるため、積極的に情報発信することを提言する。
- 3) 本プロジェクトは高度に専門的なテーマを扱っているため、社会的意義は大きいものの、JICA内外でのプロジェクト内容に対する理解を得る事は容易ではない。現在JICAは専門家業務の一環として日本語でのプロジェクト紹介パンフレットを作成中であり、またCAMSは本プロジェクトのためのパンフレットを作成する等の努力をしているが、今後はこのような素材を活用した講演会の実施等の広報活動を展開する必要がある。また、これまで日本側が供与した機材を用い、日中双方で建設し、中国側で運用している観測ネットワークおよび観測地点において、日本の納税者が直接ODAの現場を視察する「ODA民間モニター」の受入れや日中の報道陣を案内するプレスツアー等を実施し、広く一般社会へのアピールを行うことを提言する。

7-2 教訓

本プロジェクトは、既存の研究者間の長期の協力体制を活用することにより、効率性の高い案件実施を実現している。

別添資料

1. PDM0
2. PDM1 (修正後)
3. プロジェクト実施概念図
4. プロジェクト実施体制図
5. 日本側投入実績
 - 5-1 専門家派遣実績
 - 5-2 研修員受け入れ実績
 - 5-3 供与機材
 - 5-4 ローカルコスト負担実績
6. 中国側投入実績
 - 6-1 カウンターパートリスト
 - 6-2 プロジェクト実施経費
7. 2006年～2007年 JICA プロジェクト観測計画建設進捗状況
8. 各観測地点での観測システムの運営状況
 - 8-1 GPS 運営状況
 - 8-2 A ワークショップ運営状況
 - 8-3 GPS ラジオゾンデ運営状況
 - 8-4 PBL 運営状況
 - 8-5 WP+RASS 運営状況



期間: 2005年12月1日～2009年8月30日

作成日: 2005年10月

プロジェクトデザインマトリックス(PDM0)
 プロジェクト名: 日中気象災害協力研究センタープロジェクト
 実施機関: 中国気象局、中国気象科学研究所
 ターゲットグループ: 気象行政に関わる職員及び研究者

対象地域: チベット高原及びその東部周辺地域

プロジェクトの要約	指標	指標データ入手手段	外部条件
上位目標 中国国内及び日本を含めた東アジアの気象災害の軽減と水資源の有効利用	1 中国国内及び東アジアにおける気象予測情報に基づいた洪水予測、水資源有効利用情報提供の実証例	中国気象局が関連する部署へ提供した情報が記載された報告書	
プロジェクト目標 1. チベット高原及びその東部周辺地域での気象観測データの量的・質的向上 2. チベット高原及びその東部周辺地域観測データを効果的に取り込んだ数値予測モデルの開発を通じて、中国国内の現象気象予測システムの強化	1 数値気象予測に資するオンラインデータ項目・品質・地点数・期間・頻度 2 モデル開発に資するデータ項目・品質・量 3 開発された数値気象予測モデルによる豪雨再現精度	プロジェクト報告書 プロジェクト報告書 プロジェクト報告書	中国の気象防災業務に係る政策に変更がない
アウトプット			情報伝達システムが正常に機能する
1 チベット高原及びその東部周辺地域に水蒸気観測オンラインネットワークが構築される	1-1 遠隔モニターが可能なシステムからオンラインで提供される水蒸気観測データの品質・地点数・期間・頻度 1-2 水蒸気観測システムを管理できる人材数	プロジェクト報告書 プロジェクト報告書	
2 チベット高原及びその東部周辺地域における統合的な気象観測ネットワークが構築される	2-1 公開される気象観測データアーカイブの項目・品質・地点数・期間・頻度 2-2 気象観測システムを管理できる人材数	プロジェクト報告書 プロジェクト報告書	
3 チベット高原及びその東部周辺地域の気象-陸面相互作用の拠点ネットワークにおける集中観測が実施される	3-1 公開される集中観測データアーカイブの項目・品質・地点数・期間・頻度 3-2 拠点ネットワークにおける集中観測を管理できる人材数	プロジェクト報告書 プロジェクト報告書	
4 統合的な衛星利用システムが構築される	4-1 利用衛星データ項目とプロダクツの種類と量	プロジェクト報告書	
5 チベット高原及びその東部周辺地域での観測データを効果的に利用するためのデータシステムが構築される	5-1 データアクセス件数(プロジェクト内部、外部から) 5-2 データシステムを利用する人材数	プロジェクト報告書 プロジェクト報告書	論文検索システム
6 中国国内及び東アジアの気象災害や水資源に影響を与えるチベット高原及びその東部周辺地域での気象、水循環変動のメカニズムの理解が向上する	6-1 新しい知見を発信する研究論文数	論文検索システム	
7 チベット高原及びその東部周辺地域での観測データを効果的に取り込むメソスケール、領域スケールの数値気象予測モデルが開発される	7-1 ケーススタディによる数値気象予測モデルの豪雨再現精度 7-2 数値気象予測モデルを開発できる専門家数	プロジェクト報告書 プロジェクト報告書	
8 豪雨の予測精度向上が公共的社会的利益に資するデモンストレーションが実施される	8-1 デモンストレーションによる想定被害軽減額	プロジェクト報告書	

活動	投入		別添資料 1
	日本側	中国側	
<p>-1 水蒸気観測システムを開発・設計する</p> <p>-2 雲南省、チベット自治区及び四川省へ水蒸気観測システムを設置し、運用試験を行う</p> <p>-3 雲南省、チベット自治区及び四川省へ水蒸気観測システムの現象運用の支援を行う</p> <p>-4 水蒸気観測サイトから北京へのデータ伝送試験を行う</p> <p>-5 数値予測モデルへの水蒸気観測に係るオンラインデータの入力試験を行う</p> <p>-6 水蒸気観測データのアーカイブを作成し、他のデータとの統合化作業を行う</p> <p>1-1 チベット高原及びその東部周辺地域で統合的な気象観測システムを開発・設計する</p> <p>1-2 新規大気境界観測システムを設置し、運用試験を行う</p> <p>1-3 既存自動気象観測システム及び大気境界層観測システムのメンテナンスを行う</p> <p>1-4 既存・新規気象観測システムの現象運用を支援する</p> <p>1-5 統合的な気象観測システムによるデータのアーカイブを作成し、他のデータとの統合化作業を行う</p> <p>3-1 集中観測計画を立案する</p> <p>3-2 冬季観測を実施する</p> <p>3-3 モンスーン前の集中観測試験を行う</p> <p>3-4 モンスーン中の集中観測試験を行う</p> <p>3-5 集中観測で得られたデータのアーカイブを作成し、他のデータとの統合化作業を行う</p> <p>4-1 衛星観測アルゴリズムを開発し検証する</p> <p>4-2 衛星観測プロダクトを作成する</p> <p>5-1 データの品質チェック、データアーカイブ及び検索システム構築についての開発協議及び技術協力を行う</p> <p>5-2 データ公開に関するポリシーを策定する</p> <p>5-3 データ公開技術を開発する</p> <p>6 共同解析研究を実施する</p> <p>7-1 チベット高原域の熱源、攪乱の中心となる地域及び水蒸気の収束地域の大気-陸域相互作用を表すメソスケールモデルを開発する</p> <p>7-2 チベット高原及び東アジアを含む領域スケールモデルを開発する</p> <p>7-3 メソスケール及び領域スケールモデルと水蒸気観測値及び衛星観測データを組み合わせたデータ同化システムを開発し、数値気象予測の初期値の改善手法を開発する</p> <p>7-4 現象の数値気象予測にこれらのモデル及びデータ同化手法を組み込み、チューンアップと性能評価を行う</p> <p>8-1 プロジェクト期間中の豪雨の事例を調査し、豪雨予測精度の検証及び想定被害軽減額の算定のための適切な事例を抽出する</p> <p>8-2 開発したモデル及び初期値推定法を用いた場合と用いない場合で、豪雨の予測精度の比較を行う</p> <p>8-3 豪雨の予測精度の改善がどの程度公共的利便に資するのかの算定を行う</p>	<p>専門家(分野・人数)</p> <p><短期専門家></p> <p>1) 総括 (1名)</p> <p>2) 境界層観測・解析(1名)</p> <p>3) GPS観測・解析(1名)</p> <p>4) 降水観測・解析(1名)</p> <p>5) 大気観測・解析(1名)</p> <p>6) 陸域水文観測・解析(1名)</p> <p>7) 凍土/積雪観測・解析(1名)</p> <p>8) 衛星観測(1名)</p> <p>9) データ統合化システム(1名)</p> <p>10) 大気-陸面メソスケール統合モデル(1名)</p> <p>11) 領域気候モデル(1名)</p> <p>12) 気象予報モデル(1名)</p> <p>13) 観測・情報システム調整(1名)</p> <p>14) 観測システム調達計画整理(1名)</p> <p>15) 全体業務調整(1名)</p> <p>供与機材</p> <p>研修員受入</p>	<p>プロジェクトオフィスの提供</p> <p>カウンターパートの配置</p> <p>運営維持経費</p> <p>情報提供</p>	<p>技術移転対象者が短期間で減少、交代しない</p> <p>データ収集に関する関係機関の協力が得られる</p> <p>前提条件</p>

3

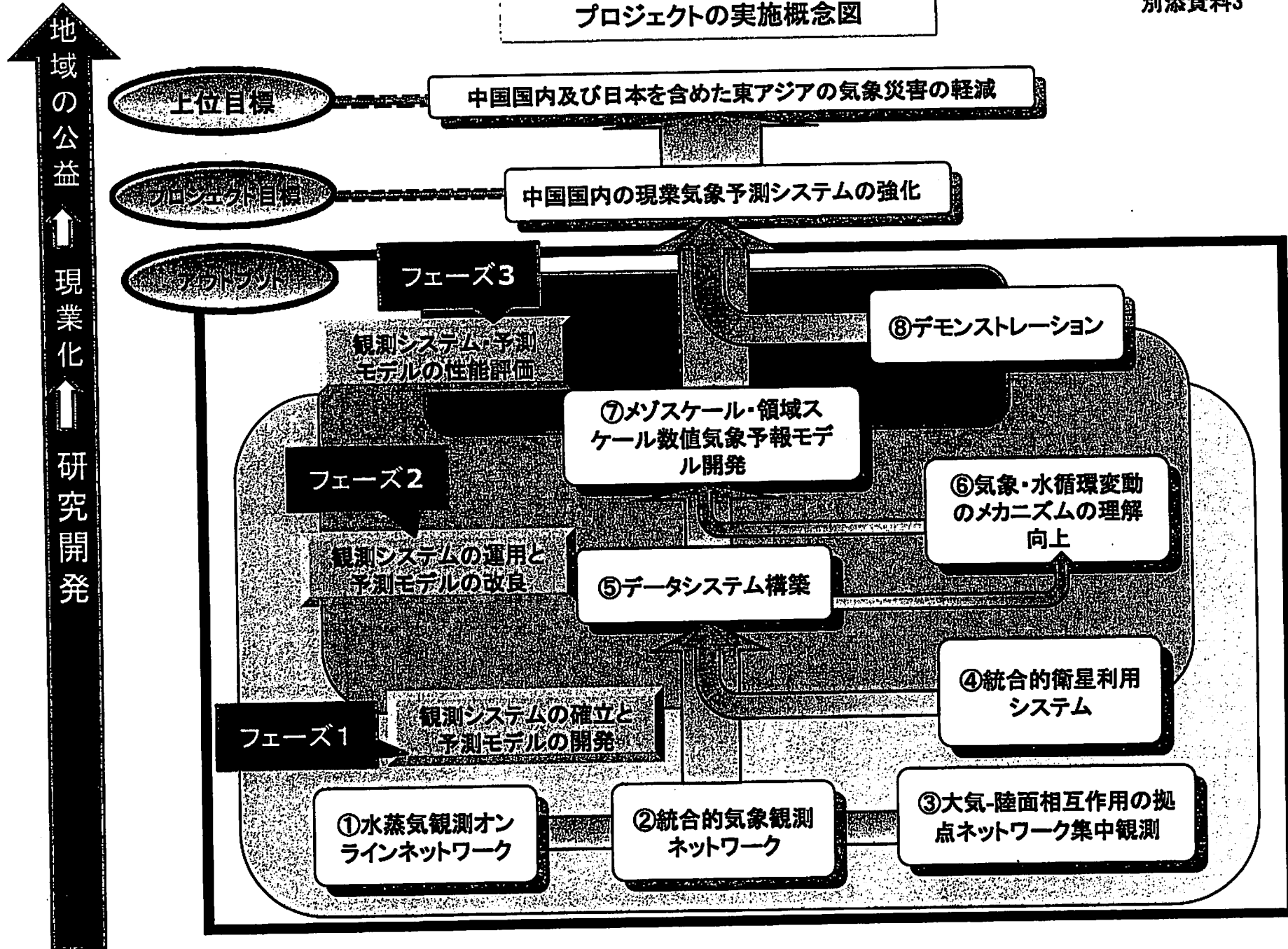
プロジェクトの要約	指標	指標データ入手手段	外部条件
<p>上位目標</p> <p>中国国内及び日本を含めた東アジアの気象災害が軽減される</p>	<p>1 中国国内及び東アジアにおける気象予測情報に基づいた洪水予測および気象災害軽減の実証例</p>	<p>中国気象局が関連する部署へ提供した情報が記載された報告書</p>	
<p>プロジェクト目標</p> <p>チベット高原及びその東部周辺地域で量的・質的に向上した観測データを効果的に取り込んだ数値予測モデルの開発を通じて、中国国内の現象気象予測システムが強化される</p>	<p>1 約8割の新規GPS観測地点において積算水蒸気量算定のための毎時のGPS観測データ及びAWS地点(5地点)において地上気温、湿度、風向、風速、降水量の毎時データが2年分取得される。</p> <p>2 新規3箇所のPBL観測地点にて、風向・風速鉛直分布データが10分毎に、気温鉛直分布データ及び地表面フラックスデータが適時に、暖候期の約8割の期間において収集される。また大気の大気鉛直構造、降水量の空間分布、土壌水分分布の衛星プロダクト(5日平均程度)が2年分取得される。</p> <p>3 開発された数値気象予測モデルによる豪雨再現精度:洪水予測情報に供せる程度の精度向上が示せる。</p> <p>4 GPS観測やPBL観測等、高度な気象観測ネットワークの業務レベルの整備の進捗度</p> <p>5 業務レベルでのデータ同化を用いた数値気象予測モデルの開発、利用の進捗度</p>	<p>プロジェクト報告書</p> <p>プロジェクト報告書</p> <p>プロジェクト報告書</p> <p>プロジェクト報告書</p> <p>プロジェクト報告書</p>	<p>中国の気象防災業務に係る政策に変更がない</p> <p>気象防災に関して東アジア地域諸国が協力する</p>
<p>アウトプット</p> <p>1 チベット高原及びその東部周辺地域に水蒸気観測オンラインネットワークが構築される</p> <p>2 チベット高原及びその東部周辺地域における統合的な気象観測ネットワークが構築される</p> <p>3 チベット高原及びその東部周辺地域の大気-陸面相互作用の拠点ネットワークにおける集中観測が実施される</p> <p>4 統合的な衛星利用システムが構築される</p> <p>5 チベット高原及びその東部周辺地域での観測データを効果的に利用するためのデータシステムが構築される</p> <p>6 中国国内及び東アジアの気象災害や水資源に影響を与えるチベット高原及びその東部周辺地域での気象、水循環変動のメカニズムの理解が向上する</p> <p>7 チベット高原及びその東部周辺地域での観測データを効果的に取り込むメソスケール、領域スケールの数値気象予測モデルが開発される</p> <p>8 豪雨の予測精度向上が公共的社会的利益に資するデモンストレーションが実施される</p>	<p>1-1 新規に24地点にGPS観測点が設置され、約8割の地点(17-19地点)にて、積算水蒸気量算定のための毎時のGPS観測データが2年分取得される。</p> <p>1-2 新規および既存の観測地点につき、2名 計50名程度の技術管理者が養成される。</p> <p>2-1 ① 既存観測システム: 65地点の約8割で地上気温・湿度・風向・風速・降水量の毎時データが2年分取得される。 ② 新規AWSの約8割(5地点)にて、地上気温・湿度・風向・風速・降水量の毎時データが2年分取得される。</p> <p>2-2 新規AWS各観測地点で2名、計15名程度の技術管理者が養成される。</p> <p>3-1 ① PBL観測システム: 新規3箇所のPBL観測地点にて、風向・風速鉛直分布データが10分毎に、気温鉛直分布データ及び地表面フラックスデータが適時に、暖候期の約8割の期間において収集される。 ② ウィンドプロファイラー-RASS: 風向・風速鉛直分布のデータが10分毎に、気温鉛直分布データが適時に、新規1箇所、既存1箇所の集中観測地点にて、連続的に、暖候期の約8割の期間において収集される。</p> <p>3-2 ① PBL観測システム: 各新規設置点につき2名、計6名の技術管理者が養成される。 ② ウィンドプロファイラー: 新規及び既存の観測地点につき2名、計4名の技術管理者が養成される。</p> <p>4-1 ① 対象領域の土壌水分、積雪、植生、降水量(5～10日毎)が2年分作成される。 ② 対象領域の大気湿度、水蒸気分布(毎日)が2年分作成される。</p> <p>5-1 データを世界に公開した場合、平均100件/日のレコードアクセスがある。</p> <p>5-2 データを世界に公開した場合、100名程度(観測80名、モデル10名、衛星10名程度)がデータを利用する。</p> <p>6-1 平成20年度以降、査読論文が5稿/年程度出版される。</p> <p>7-1 洪水予測情報に供せる程度の精度向上が示せる。</p> <p>7-2 5～6名程度の専門家が数値気象予測モデルを開発できるようになる。</p> <p>8-1 予報による人的被害、経済被害の軽減量が示される。</p>	<p>プロジェクト報告書</p> <p>プロジェクト報告書</p> <p>プロジェクト報告書</p> <p>プロジェクト報告書</p> <p>プロジェクト報告書</p> <p>プロジェクト報告書</p> <p>プロジェクト報告書</p> <p>プロジェクト報告書</p> <p>プロジェクト報告書</p> <p>プロジェクト報告書</p> <p>論文検索システム</p> <p>プロジェクト報告書</p> <p>プロジェクト報告書</p> <p>プロジェクト報告書</p>	<p>情報伝達システムが正常に機能する</p> <p>予報が確保され、機材維持管理が適切に行われる</p> <p>チベット地域等における配電状況がプロジェクト活動実施に大きなマイナスの影響を与えない</p>

活動	投入		技術移転対象者が短期間で減少、交代しない データ収集に関する関係機関の協力が得られる
	日本側	中国側	
<p>1-1 水蒸気観測システムを設計・開発する</p> <p>1-2 雲南省、チベット自治区、四川省、重慶市、貴州省及び広西自治区へ水蒸気観測システムを設置し、運用試験を行う</p> <p>1-3 雲南省、チベット自治区、四川省、重慶市、貴州省及び広西自治区へ水蒸気観測システムの現業運用の支援を行う</p> <p>1-4 水蒸気観測サイトから北京へのデータ伝送実験を行う</p> <p>1-5 数値予測モデルへの水蒸気観測に係るオンラインデータの同化実験を行う</p> <p>1-6 水蒸気観測データのアーカイブを作成し、他のデータとの統合化作業を行う</p> <p>2-1 テベット高原及びその東部周辺地域で統合的な気象観測システムを設計・開発する</p> <p>2-2 新規大気境界観測システムを設置し、運用試験を行う</p> <p>2-3 既存自動気象観測システム及び大気境界観測システムのメンテナンスを行う</p> <p>2-4 既存・新規気象観測システムの現業運用を支援する</p> <p>2-5 統合的な気象観測システムによるデータのアーカイブを作成し、他のデータとの統合化作業を行う</p> <p>3-1 集中観測計画を立案する</p> <p>3-2 各季観測を実施する</p> <p>3-3 モンスーン前の集中観測実験を行う</p> <p>3-4 モンスーン中の集中観測実験を行う</p> <p>3-5 集中観測で得られたデータのアーカイブを作成し、他のデータとの統合化作業を行う</p> <p>4-1 衛星観測アルゴリズムを開発し検証する</p> <p>4-2 衛星観測プロダクトを作成する</p> <p>5-1 データの品質チェック、データアーカイブ及び検索システム構築についての開発協議及び技術協力をを行う</p> <p>5-2 データ公開に関するポリシーを策定する</p> <p>5-3 データ公開技術を開発する</p> <p>6 共同解析研究を実施する</p> <p>7-1 テベット高原域の熱源、擾乱の中心となる地域及び水蒸気の収束地域の大気-陸域相互作用を表すメソスケールモデルを開発する</p> <p>7-2 テベット高原及び東アジアを含む領域スケールモデルを開発する</p> <p>7-3 メソスケール及び領域スケールモデルと水蒸気観測値及び衛星観測データを組み合わせたデータ同化システムを開発し、数値気象予測の初期値の改善手法を開発する</p> <p>7-4 現業の数値気象予測にこれらのモデル及びデータ同化手法を組み込み、チューンアップと性能評価を行う</p> <p>8-1 プロジェクト期間中の豪雨の事例を調査し、豪雨予測精度の検証及び想定被害軽減額の算定のための適切な事例を抽出する</p> <p>8-2 開発したモデル及び初期値推定法を用いた場合と用いない場合で、豪雨の予測精度の比較を行う</p> <p>8-3 豪雨の予測精度の改善がどの程度公共の利益に資するのかの算定を行う</p>	<p>専門家(分野・人数)</p> <p><短期専門家></p> <p>1) 総括 (1名)</p> <p>2) 境界層観測・解析(1名)</p> <p>3) GPS観測・解析(1名)</p> <p>4) 降水観測・解析(1名)</p> <p>5) 大気観測・解析(1名)</p> <p>6) 陸域水文観測・解析(1名)</p> <p>7) 凍土/積雪観測・解析(1名)</p> <p>8) 衛星観測(1名)</p> <p>9) データ統合化システム(1名)</p> <p>10) 大気-陸面メソスケール統合モデル(1名)</p> <p>11) 領域気候モデル(1名)</p> <p>12) 気象予報モデル(1名)</p> <p>13) 観測・情報システム調整(1名)</p> <p>14) 観測システム調達計画監理(1名)</p> <p>15) 全体業務調整(1名)</p> <p>供与機材</p>	<p>プロジェクトオフィスの提供</p> <p>カウンターパートの配置</p> <p>運営維持経費</p> <p>情報提供</p>	<p>前提条件</p>

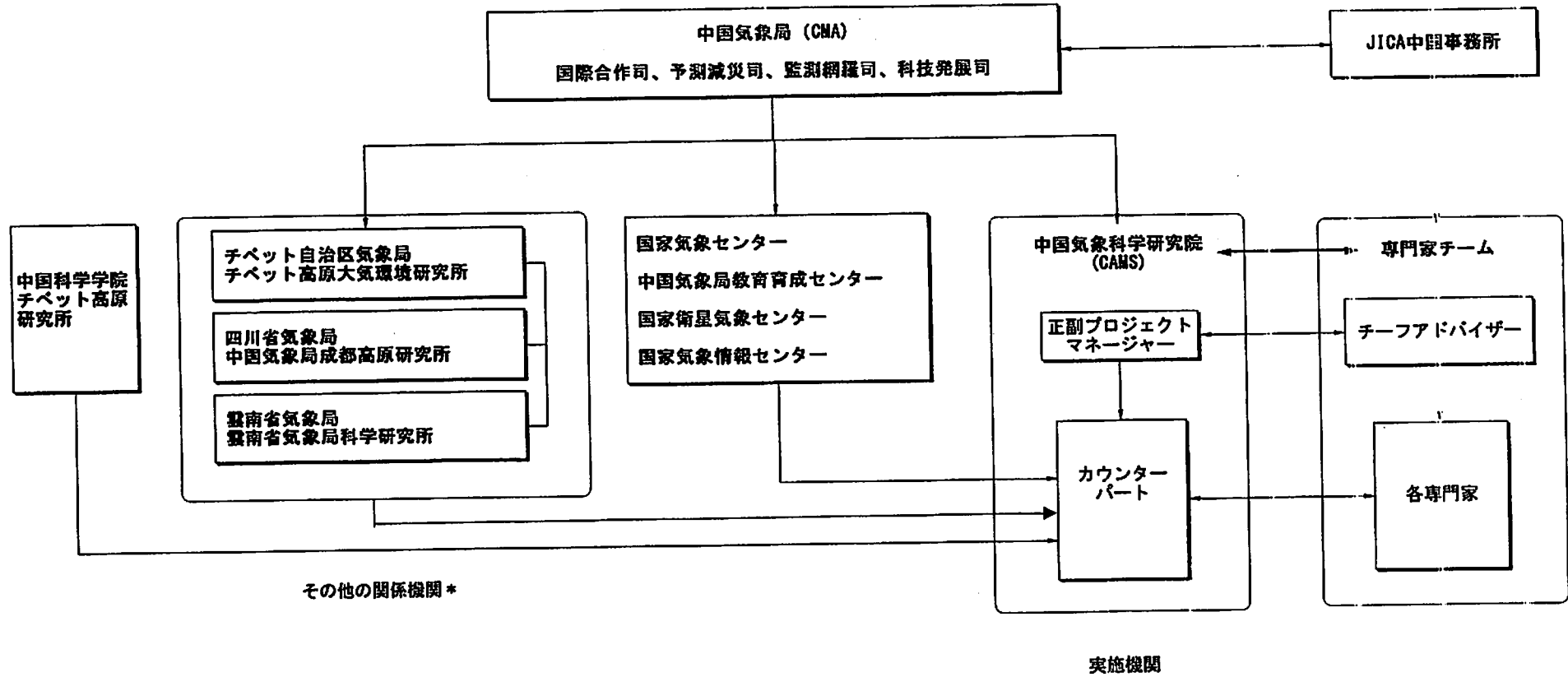
10

1/2

プロジェクトの実施概念図



関係機関のプロジェクト実施体制図



* 上記「その他の関係機関」以外にも、重慶市、貴州省、広西自治区において水蒸気観測システムが設置された。

日本側投入実績 - 専門家派遣実績

専門家氏名	指導分野 <H19.8月1日付交代>	派遣期間 (2007年度予定)	投入人月 2005年度	投入人月 2006年度	投入人月 2007年度予定 (斜体は～8月31日時 点実績)	派遣時の所属	
小池 俊雄	総括	2005/12/3～2005/12/9	0.47			東京大学	
		2006/3/12～2006/3/18					
		2006/10/16～2006/10/22		0.47			
		2007/3/18～2007/3/24					
		(2007/9/14～2007/9/26)					
(2008/3/上旬、9日間)			0.73				
石川 裕彦	境界層観測・解析	2005/12/4～2005/12/8	0.17			京都大学	
		2006/10/16～2006/10/22					0.37
		2007/3/18～2007/3/21					
		(2007/9/16～2007/9/22)			0.40		
		(2008/3/上旬、5日間)					
木村 富士男	GPS観測・解析/領域気候モデル	2005/12/3～2005/12/9	0.23			筑波大学	
		2006/10/16～2006/10/22					0.37
		2007/3/18～2007/3/21					
		(2007/9/16～2007/9/22)			0.40		
		(2008/3/上旬、5日間)					
上野 健一	降水観測・解析	2005/12/3～2005/12/9	0.23			筑波大学	
		2006/9/16～2006/9/12					0.37
		2007/3/18～2007/3/21					
		(2007/9/16～2007/9/22)			1.27		
		(2008/2/下旬から31日間)					
谷口 健司	大気観測・解析	2005/12/3～2005/12/9	0.23			東京大学	
		2006/10/16～2006/10/22					0.37
		2007/3/18～2007/3/21					
		(2007/9/16～2007/9/22)			1.27		
		(2008/2/下旬から31日間)					
筒井 浩行	凍土/積雪観測・解析 <観測・情報システム調整>	2005/12/3～2005/12/9	0.23			東京大学	
		2007/3/18～2007/3/21					0.13
		(2007/9/16～2007/9/22)			2.73		
		(2007/10/下旬から42日間)					
		(2008/2/下旬から33日間)					

日本側投入実績 - 専門家派遣実績

専門家氏名	指導分野 <H19.8月1日付交代>	派遣期間 (2007年度予定)	投入人月 2005年度	投入人月 2006年度	投入人月 2007年度予定 (斜体は～8月31日時 点実績)	派遣時の所属
長谷川 泉	衛星観測/総括補佐1	2005/12/3～2005/12/9	0.47			東京大学
		2006/3/12～2006/3/18				
		2006/10/16～2006/10/22		0.47		
		2007/3/18～2007/3/24				
		(2007/9/14～2007/9/26) (2008/3/上旬、9日間)			0.73	
玉川 勝徳	データ統合化システム (アーカイブ・システム設計)	2005/12/3～2005/12/9	0.23			東京大学
		2006/10/16～2006/10/22		0.37		
		2007/3/18～2007/3/21				
		(2007/9/16～2007/9/22) (2008/3/上旬、5日間)			0.40	
陽 坤	大気-陸面メソスケール総合 モデル	2005/12/3～2005/12/9	0.23			東京大学
		2006/10/16～2006/10/22		0.37		
		2007/3/18～2007/3/21				
藤井 秀幸	観測・情報システム調整	2005/12/3～2005/12/9	2.07			東京大学
		2006/2/2～2006/3/28				
		2006/8/21～2006/9/30		4.00		
		2006/10/15～2006/12/219				
		2006/3/12～2006/3/24				
		2007/6/6～2007/7/17			1.40	
遠藤 肇秀	観測システム関連計画監理	2005/12/3～2005/12/9	1.90			日本気象協会
		2006/2/2～2006/3/23				
		2006/7/15～2006/8/13		2.47		
		2006/9/14～2006/10/26				
		2007/3/18～2007/3/24				
		2007/6/25～2007/8/3			1.33	
		(2008/10/下旬から、27日間) (2008/3/上旬、7日間)			1.13	
岩田 総司	データ統合化システム(気象 情報利用)/総括補佐2	2005/12/3～2005/12/9	0.47			日本気象協会
		2006/3/12～2006/3/18				
		2006/10/16～2006/10/22		0.47		
		2007/3/18～2007/3/24				
		(2007/9/14～2007/9/26) (2008/3/上旬、9日間)			0.73	
虚 庵	<凍土/積雪観測・解析>	(2007/9/14～2007/9/26)			0.40	東京大学
		(2008/3/上旬、5日間)				

日本側投入実績 - 研修員の受入実績

研修員氏名	配置されている分野	受入期間	研修内容及び受入機関	受入当時の役職	現在の役職及び離職年月、離職先
Ma, Weigiang 馬 偉強	大気境界層観測及びデータ解析	2006/10/31 ~2006/12/26	<ul style="list-style-type: none"> ■国立大学法人 京都大学 <内容>境界層概論、放射計測、乱流計測、プロファイラー講義・実習、地表熱収支解析等 ■気象庁気象研究所 <内容>境界層・熱収支の基礎、PBLタワー観測、湖面観測、広域熱収支、データ解析実習等 	中国科学院中科院寒区旱区環境與工程研究所 /Assistant Researcher	中国科学院中科院寒区旱区環境與工程研究所 /Assistant Researcher
Zhao, Xingbing 趙 星兵	大気境界層観測及びデータ解析	2006/10/31 ~2006/12/26	<ul style="list-style-type: none"> ■国立大学法人 京都大学 <内容>境界層概論、放射計測、乱流計測、プロファイラー講義・実習、地表熱収支解析等 ■気象庁気象研究所 <内容>境界層・熱収支の基礎、PBLタワー観測、湖面観測、広域熱収支、データ解析実習等 	中国気象局成都高原研究所/Assistant Researcher	中国気象局成都高原研究所/Assistant Researcher
Shi, Xiaoying 施 晓暉	GPS積算水蒸気観測及びデータ解析	2006/10/31 ~2006/12/26	<ul style="list-style-type: none"> ■国立大学法人 筑波大学 <内容>GPS可降水量の気象学的性質の調査・理解、全天遅延量から可降水量への変換精度の理解、遅延量評価に及ぼす誤差の理解、降水と可降水量の統計的關係、大気安定度と飽和可降水量の關係の理解等 	中国気象科学研究院/研究員	中国気象科学研究院/研究員
Zhang, Shengjun 張 勝軍	数値気象予測モデルとデータ同化手法の開発	2006/10/31 ~2006/12/26	<ul style="list-style-type: none"> ■国立大学法人 筑波大学 <内容>数値モデル用計算サーバの利用法、数値モデルWRFのマニュアル学習、WRFの実地RUNと特性の把握、WRFによるデータ同化原理の理解、及び実験等 ■国立大学法人 東京大学 <内容>リモートセンシングの基礎、陸面プロセスモデル、陸面同化システム、陸面同化システムと大気モデルのカップリング、チベット気象データの用意、陸面同化システムの応用等 	中国気象科学研究院 /Assistant Professor	中国気象科学研究院 /Assistant Professor

日本側投入実績 - 研修員の受入実績

研修員氏名	配置されている分野	受入期間	研修内容及び受入機関	受入当時の役職	現在の役職及び 離職年月、離職先
<2007年度9月、及び10月から開始>					
Li, Peiyan 李 倍彦	GPSデータ処理	2007/10/1 ~2007/10/31	<ul style="list-style-type: none"> ■日本GPSソリューションズ株式会社 <内容>GPSの原理・概要、GIPSY解析実習、GPS気象学、リアルタイムGPS解析演習等 	中国気象科学研究院 /Senior Engineer	中国気象科学研究院 /Senior Engineer
Wan, Taiyang 王 太陽	ウィンドプロファイラ観測	2007/10/1 ~2007/10/31	<ul style="list-style-type: none"> ■国立大学法人 京都大学 <内容>境界層概論、観測手法概論、放射・乱流計測、プロファイラー講義・実習、地表熱収支解析等 ■西菱電気株式会社 <内容>プロファイラー講義、及び実習 	チベット那曲気象局 /Assistant Engineer	チベット那曲気象局 /Assistant Engineer
Liu, Jianyu 劉 建宇	ウィンドプロファイラ観測及び大気境界層観測	2007/9/1 ~2007/10/31	<ul style="list-style-type: none"> ■国立大学法人 京都大学 <内容>境界層概論、観測手法概論、放射・乱流計測、プロファイラー講義・実習、地表熱収支解析等 ■気象庁気象研究所 <内容>境界層・熱収支の基礎、PBLタワー観測、湖面観測、広域熱収支、データ解析実習、気象台データ熱収支解析等 ■住友電工株式会社 <内容>プロファイラー講義、及び実習 	雲南省気象研究所 /Engineer	雲南省気象研究所 /Engineer
Wang, YongJie 王 永傑	大気境界層観測	2007/10/1 ~2007/11/30	<ul style="list-style-type: none"> ■国立大学法人 京都大学 <内容>境界層概論、観測手法概論、放射・乱流計測、プロファイラー講義・実習、地表熱収支解析、衛星データ解析等 ■気象庁気象研究所 <内容>境界層・熱収支の基礎、PBLタワー観測、湖面観測、広域熱収支、データ解析実習等 	中国科学院チベット高原 研究所/Research Assistant	中国科学院チベット高原 研究所/Research Assistant

日本側投入実績 一 機材供与実績及び利用状況

機材番号	現地到着時期	機材名 (形式、メーカー)	購入価格 (千円)	使用セクション	設置(保管)場所	現在の稼動状況
1	2006/3	GPS可降水量計測装置(24式)	37,928	地上観測	チベット(7)、雲南(7)、四川(7)、* 広西(1)、*貴州(1)、*重慶(1)	稼動中
2	2006/9	GPSデータ解析ソフト(GIPSY-OASIS II)	4,915	地上観測		稼動中
3	2006/10	自動気象観測装置(AWS) (7台)	19,348	地上観測	チベット	稼動中
4	2006/10	GPSソングシステム	50,415	地上観測	(移動式)	集中観測時等
4-1		GPSソング受信装置 (3式)				
4-2		GPSラジオソング (200個)				
5	(見込) 2007/10	GPSソングシステム	44,591	地上観測	(固定式) チベット (2)	集中観測時等
5-1		GPSソング受信装置 (2式)				
5-2		GPSラジオソング (300個)				
6	(見込) 2007/10	ウィンドプロファイラー・電波音響サウンディングシステム (1台)	63,392	地上観測	雲南 (大理に設置予定)	
7	2006/10	大気境界層観測装置 (3式)	36,790	地上観測	チベット(1)、雲南(1)、四川(1)	稼動中
8	2006/10	湖面観測機器 (1式)	1,287	地上観測	中国気象科学研究院	
9		車両		地上観測等		
9-1	2006/9	野外車 (4台)	37,563		チベット(1)、雲南(1)、四川(1)、 ITP(1)	稼動中
9-2	2006/10	中型野外車 (1台)	6,174		北京	稼動中
合計			302,403			

*: 第1回合同調整委員会協議議事録別添資料-5、注記2参照

外国為替レート: 1元=15.357円 1US\$=7.535元 1US\$=115.73円 (2007年9月JICAレート)

日本側投入実績 - ローカルコスト負担実績

(単位:円)

費目		2005年度 (精算金額) ①	2006年度 (精算金額) ②	2007年度(計画) (契約金額) ③	2007年度(途中) (2007.8.31時点) ④	合計 (①+②+③)
1	一般業務費(研修・管理以外)	3,594,000	5,941,000	11,548,000	2,255,689	21,083,000
1.1	備人費	1,812,948	4,211,123	4,588,000	1,752,351	10,612,071
1.2	機材保守・管理費	0	0	0	0	0
1.3	消耗品費	3,300	0	3,500	0	6,800
1.4	旅費・交通費	1,143,159	1,448,260	2,004,160	447,041	4,595,579
1.5	通信運搬費	0	0	0	0	0
1.6	資料等作成費	228,404	184,892	800,000	56,297	1,213,296
1.7	借料損料費	407,213	98,147	4,152,642	0	4,658,002
1.8	光熱水料	0	0	0	0	0
1.9	人材養成確保費	0	0	0	0	0
1.1	施設・維持管理費	0	0	0	0	0
1.11	現地研修費	0	0	0	0	0
1.12	国内活動費	0	0	0	0	0
1.13	国内再委託費	0	0	0	0	0
1.14	雑費	0	0	0	0	0
2	供与機材購入費	0	0	0	0	0
3	供与機材輸送費	0	0	0	0	0
4	携行機材購入費	0	0	0	0	0
5	携行機材輸送費	5,000	0	0	0	5,000
6	その他の機材購入費	0	5,967,000	815,000	0	6,782,000
7	その他の機材輸送費	0	0	422,000	38,933	422,000
8	報告書作成費(印刷製本費)費	45,000	0	1,970,000	0	2,015,000
9	報告書作成費(印刷製本を除く)費	494,000	173,000	802,000	0	1,469,000
10	ローカルコンサルタント契約	0	0	0	0	0
11	ローカルNGO契約	0	0	0	0	0
12	工事費	0	0	0	0	0
合計(税抜き)		4,138,000	12,081,000	15,557,000	2,294,622	52,861,748