

中華人民共和国

漢江洪水予警報機材整備計画基本設計調査

基本設計調査報告書

中国用和文

平成15年2月

国際協力事業団  
株式会社 パシフィック コンサルタント インターナショナル

中華人民共和国

漢江洪水予警報機材整備計画基本設計調査

基本設計調査報告書

中国用和文

平成15年2月

国 際 協 力 事 業 団  
株式会社 パシフィック コンサルタンツ インターナショナル

## 序 文

日本国政府は、中華人民共和国政府の要請に基づき、同国の漢江洪水予警報機材整備計画にかかる基本設計調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施しました。

当事業団は、平成14年6月9日から7月17日まで基本設計調査団を現地に派遣しました。

調査団は、中国政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施しました。帰国後の国内作業の後、平成14年10月20日から10月29日まで実施された基本設計概要書案の現地説明、平成14年11月24日から12月18日までの追加現地調査を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終わりに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成15年2月

国際協力事業団

総裁 川上隆朗

## 伝 達 状

今般、中華人民共和国における漢江洪水予警報機材整備計画基本設計調査が終了いたしましたので、ここに最終報告書を提出いたします。

本調査は、貴事業団との契約に基づき弊社が、平成14年6月より平成15年2月までの9ヶ月にわたり実施いたしてまいりました。今回の調査に際しましては、中国の現状を十分に踏まえ、本計画の妥当性を検証するとともに、日本の無償資金協力の枠組みに最も適した計画の策定に努めてまいりました。

つきましては、本計画の推進に向けて、本報告書が活用されることを切望致します。

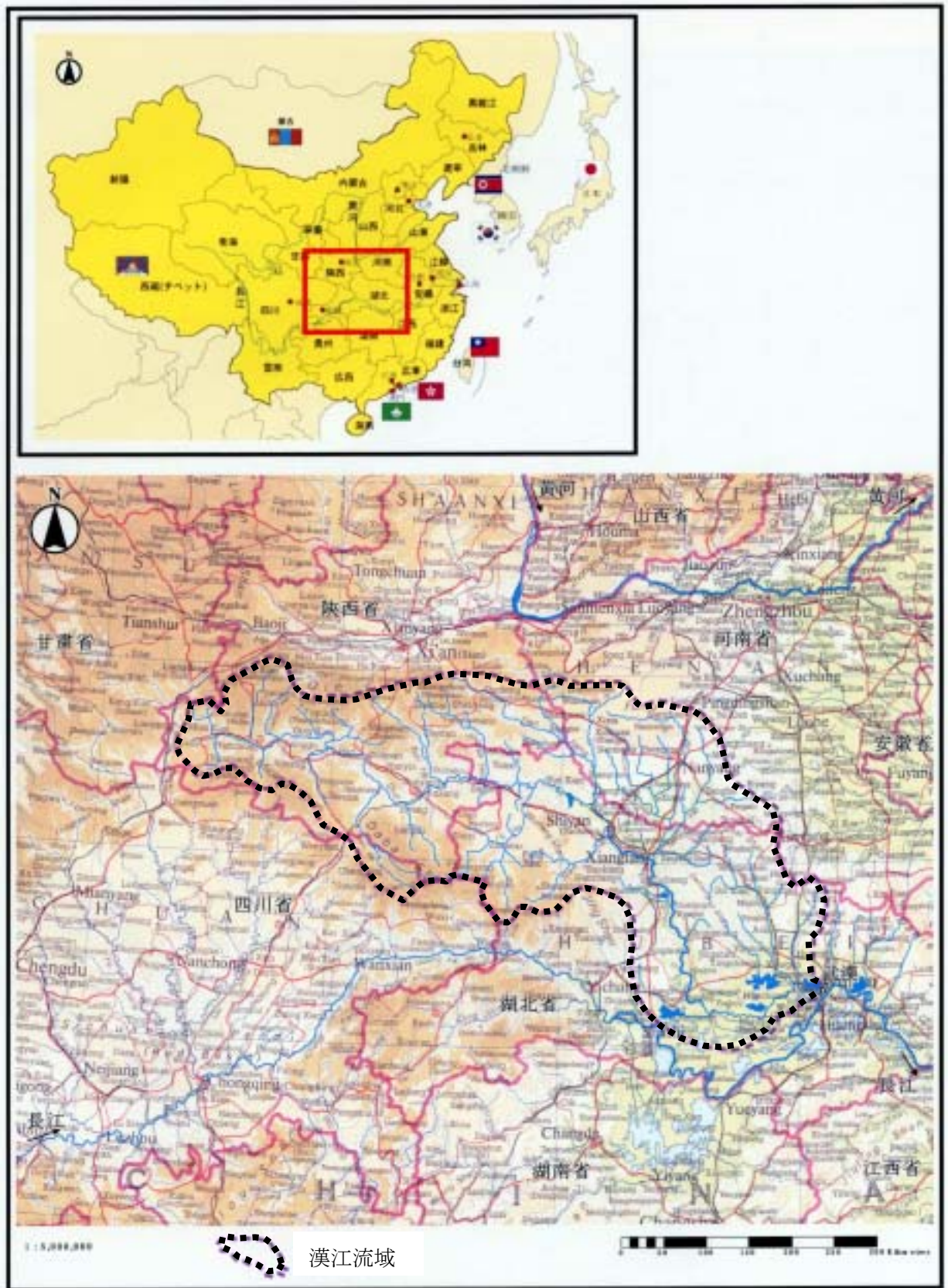
平成15年2月

株式会社 パシフィックコンサルタンツインターナショナル

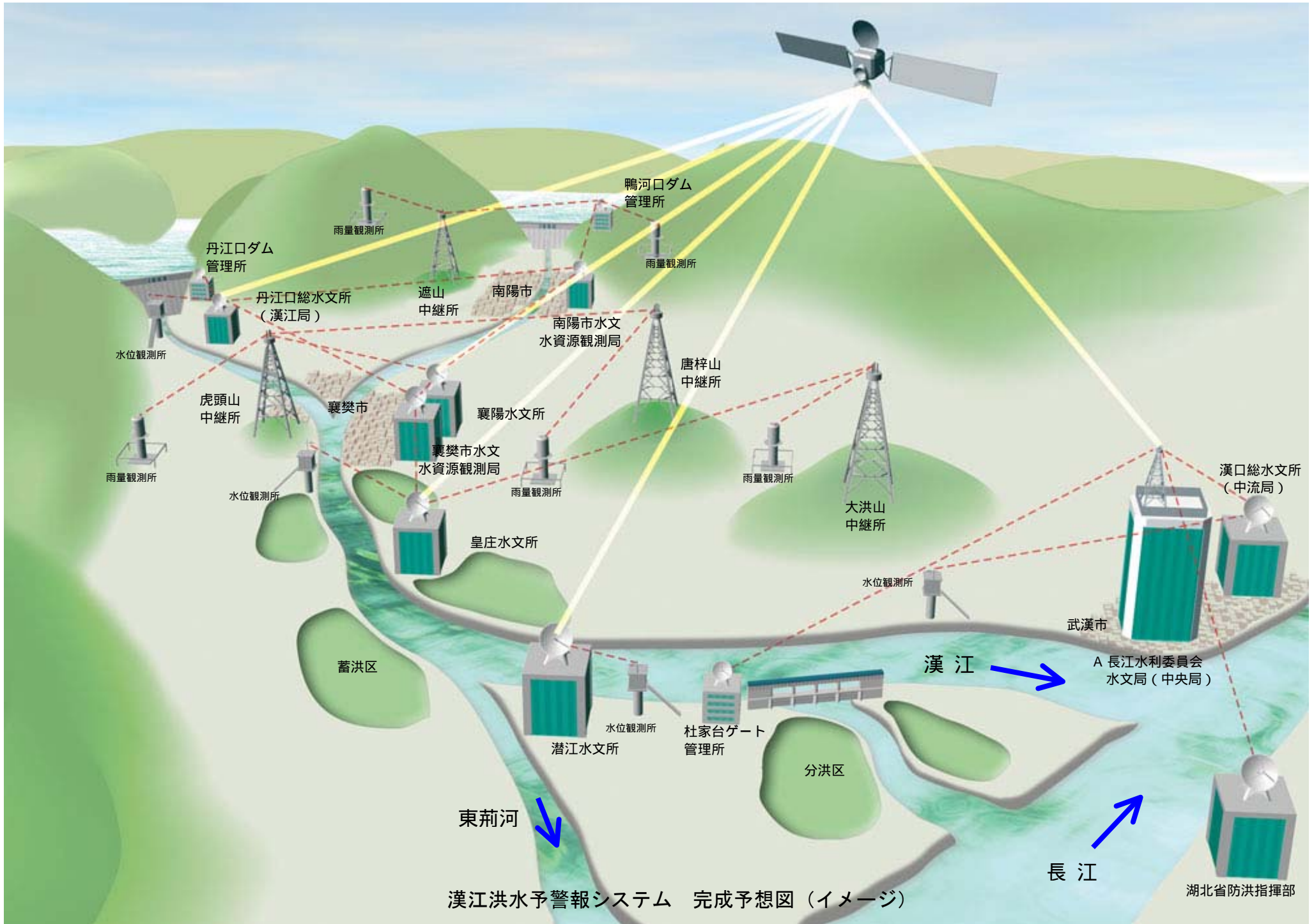
中華人民共和国

漢江洪水予警報機材整備計画基本設計調査団

業務主任 金子 義 明



調査対象地域図（漢江中下流区間）



漢江洪水予警報システム 完成予想図 (イメージ)

## 図 表 リ ス ト

### 2. プロジェクトの内容

図	2-2-1	全体システム計画図（案）	2-14
図	2-2-2	観測所と集合局・補助観測局 及び中央局通信ネットワーク	2-15
図	2-2-3	A.中央局のシステム構成	2-19
図	2-2-4	①丹江口総水文所(漢江局)副監視局兼集合局 のシステム構成案	2-21
図	2-2-5	②襄陽水文所副監視局兼集合局のシステム構成案	2-22
図	2-2-6	③鴨河口ダム管理所集合局のシステム構成案	2-22
図	2-2-7	④皇庄水文所集合局のシステム構成案	2-23
図	2-2-8	⑤潜江水文所集合局のシステム構成案	2-23
図	2-2-9	⑥漢口総水文所（中流局）補助監視局 のシステム構成案	2-24
図	2-2-10	⑦湖北省防洪指揮部のシステム構成案	2-24
図	2-2-11	⑧丹江口ダム管理所のシステム構成案	2-25
図	2-2-12	⑨杜家台ゲート管理所のシステム構成案	2-25
図	2-2-13	⑩南陽市水文水資源観測局のシステム構成案	2-26
図	2-2-14	⑪襄樊市水文水資源観測局のシステム構成案	2-26
図	2-2-15	機材据付け場所位置図	2-33
図	2-2-16	情報収集及び通信方式概念図	2-34
図	2-2-17	雨量・水位観測地点及び観測局の機材配置図（案）	2-35
図	2-2-18	A システムコントロールセンター(中央局) 16階フロアレイアウト	2-37
図	2-2-19	長江水利委員会組織図	2-39
図	2-2-20	施工区分／調達・据付区分	2-40
図	2-4-1	本システムの運営管理組織	2-47
表	2-2-1	主要機材の要請内容と基本設計との比較	2-7
表	2-2-2	システムソフトウェアの要請内容と基本設計との比較	2-8
表	2-2-3	中央局用機材の要請内容と基本設計との比較	2-9
表	2-2-4	副監視局、集合局、補助観測局、関連施設用機材 の要請内容と基本設計との比較	2-10
表	2-2-5	情報収集システムの主要機材リスト	2-28
表	2-2-6	情報処理システムの主要機材リスト (中央局および集合局)	2-29
表	2-2-7	情報処理システムの主要機材リスト（中央局）	2-29
表	2-2-8	情報処理システムの主要機材リスト (各集合局、副監視局、関連機関)	2-29
表	2-2-9	情報収集システムの主要機材リスト	2-30
表	2-2-10	情報処理システムの主要機材リスト（中央局）	2-31
表	2-2-11	情報収集・処理関連ソフトウェアの主要機材リスト	2-31
表	2-2-12	施工区分／調達・据付区分概要	2-41
表	2-2-13	業務実施工程表	2-44
表	2-3-1	中国側負担事業費	2-46
表	2-4-1	各集合局の管轄観測局数	2-48

表 2-4-2	計画完成後の職員配置 .....	2-49
表 2-4-3	技術者の配置計画 .....	2-49
表 2-4-4	関係部署の予算 .....	2-50
表 2-4-5	本システムの維持管理費 .....	2-51

3. プロジェクトの妥当性の検証

表 3-1-1	計画実施による効果 .....	3-1
---------	-----------------	-----



略 語 集

DBMS	Data Base Management System	データベース管理システム
DDN	Digital Data Network	中国の光ファイバーを使った公共のデジタルデータ網
DNS	Domain Name System	
GIS	Geographical Information System	地理情報システム
GSM	Global System for Mobile communications	デジタル携帯電話の規格（欧州電機通信標準化協会によって標準化された方式）
HDD	Hard Disk Drive	ハードディスク装置
INMARSAT	International Maritime Satellite	国際海事衛星通信
LAN	Local Area Network	構内情報通信網
NIC	Network Interface Card	LAN 等のネットワークに接続するためのカード
OS	Operating System	基本ソフトウェア
P-II	Pentium – II	米国 Intel 社製の CPU の略称
PLC	Programmable Logic Controller	プログラム可能な制御機器
PSTN	Public Switched Telephone Network	公衆交換電話網、加入電話網
RAM	Random Access Memory	読み書き可能半導体メモリ
RTU	Remote Terminal Unit	プログラム可能な遠隔データ収集・制御端末
SAN	Storage Area Network	サーバとストレージ間を接続する専用のネットワーク
SCADA	Supervisory Control and Data Acquisition	データ収集及び装置制御システム
UPS	Uninterruptible Power Supply	無停電電源装置
VHF	Very High Frequency	超短波 周波数 30MHz～300MHz
VSAT	Very Small Aperture Terminal	超小型地球局

# 要約

## 要 約

中華人民共和国（以下、「中国」と称す）では、毎年のように洪水による多大な被害が発生している。その原因の1つは洪水予警報システムの不備にあると考えられ、データの収集及び解析、洪水予測並びに情報伝達に長時間を要することや、予測精度上の問題などが挙げられる。こうした情報収集・処理・伝達システムの不備を解決するため、中国水利部は、洪水被害の防止・軽減を図る主要施策として、国家防洪指揮部の指揮システム整備が重要との認識下、水害防止指揮自動化システムの確立と洪水予報官の養成を目的とした「国家水害防止指揮システム建設計画」プロジェクトを、1993年から5ヶ年間に亘り実施した。システム計画の目標は、長江、黄河などを含む7大河川重点洪水防護地域をカバーする先進的で実用的かつ信頼性の高い水害防止操作システムを建設するものである。

漢江は、長江の最重要支川であって、特に氾濫状況の深刻なその中下流域（上流域には氾濫域なし）は、中国中部（華中）地域の中心都市である武漢を擁し、治水対策上極めて重要な地域となっている。このため当該流域では、これまで40数年間に亘り、堤防、分水路、ダム、遊水地などの建設による治水整備を進めてきたが、豪雨時に下流の武漢市など重要水防地域で洪水量を安全に流下させるためには、依然として中流の遊水地群（蓄洪区）及び杜家台遊水地（分洪区）を用いた人工的な洪水調節が不可避である。一方、これらの遊水地内には、想定氾濫区域内人口の1/7に当たる約100万人余りが居住しており、住民の生命、財産の安全確保のために迅速かつ正確な洪水予測に基づいた水防指揮及び治水施設操作（住民の避難、蓄洪区周囲堤の爆破による分流、杜家台ゲート操作等）が求められている。しかしながら、現状の人手を介した一般電話回線をメインとする通信システムでは、データ収集から処理、伝達までに約6時間以上を要する上、豪雨により通信が途絶えるなど、適切な洪水予測が行えない状況にある。

このような背景から、1989年に中国政府は流域住民を洪水の恐怖から守るため、「漢江中下流区間洪水予警報計画調査」の実施を我が国に要請してきた。国際協力事業団は、1990年3月から1992年5月まで調査団を現地に派遣して「開発調査」を実施し、この中で洪水予警報システムを整備することで日中双方が協力していくことが合意された。その後1997年に、中国政府は我が国に対し、洪水予警報システムの構築・整備による住民の早期避難を目的として「漢江中下流区間洪水予警報機材整備」に関する無償資金協力を要請してきたが、すでに開発調査時点から約10年が経過していたことから、日本国政府は2001年12月に予備調査団を派遣し、無償資金協力による実施の必要性・妥当性にかかる調査及び相手国要請内容、基本設計調査を実施する場合の留意点等について調査した。その結果、日本側の協力は観測データを自動収集し予警報のための情報処理を行うための機材（テレメータ観測機材、通信機材、情報処理機材）を対象とすること、また、中国側は洪水予測プログラムの開発、市等の防洪指揮部などへの情報伝達機材の整備を行うことで双方は合意した。

日本国政府は基本設計調査の実施を決定し、国際協力事業団は 2002 年 6 月 9 日から 7 月 17 日まで基本設計調査団を現地に派遣し、中国政府関係者との協議を行うとともに現地調査を実施した。調査団は帰国後、国内解析を行い、基本設計概要書を作成し、2002 年 10 月 20 日から 29 日に現地での説明・協議を行った。その際に中国側からの要請に基づき追加現地調査を行うことを合意し、11 月 24 日から 12 月 18 日まで追加現地調査を行った。その結果を基に本報告書を取りまとめた。

本無償資金協力は、「洪水関連データの収集及び解析・洪水予測並びに情報伝達の不備の解決」を目的とする中国漢江洪水予警報機材整備プロジェクトの実現に資するため、長江の最重要支川である漢江の中下流域において、雨量及び水位観測点の自動テレメータシステムを整備し、同時に、長江水利委員会システムコントロールセンター（中央局）及び関連施設の情報収集及び処理機材を調達するための資金を提供しようとするものである。

本計画において調達する機材は、下記の方針に基づき策定した。

- ① 計画する機材は、本目的を達成するために必要な機材に限定し、その中で必要最小限度の数量・仕様となるよう計画する。
- ② データ通信システムは、現地調査の状況を踏まえて仕様・コスト両面で最適となるシステム（VHF、GSM、インマルット C、VSAT の混合）を基本とする。
- ③ 雨量計と水位計の設置個所については、開発調査の提案を基本としつつ現況と優先度を確認し、協力対象個所を決定する。
- ④ 情報収集システムの各計測器及び VHF 無線機は、中国側の維持管理面及び将来に亘り活用されるよう、自己診断機能及び遠隔診断機能を付加する。
- ⑤ 中国の規定に基づく水位観測局の通信回線の二重化（予備回線として一般公衆電話回線（PSTN）を計画）及び情報伝達のための電話モデム等は計画に含めず、中国側負担事項とする。
- ⑥ 携帯用パソコン及び維持管理用車両設備は利用目的・計画を明確にし、導入の必要性・妥当性を検討し、必要最小限度の導入を計画する。
- ⑦ 情報処理システム（中央局および関連施設の 12 局で構成）は、汎用機器・ソフトウェアによるシステム構築を前提とし、維持管理面にも十分配慮する。
- ⑧ 既存システム及び洪水予測プログラムを十分調査し、現システムを極力活用した最適設計とする。
- ⑨ 関連する市販の情報収集・処理ソフトウェアで対応することとし、要請のあった洪水予測プログラムのソフト開発は行わないこととする。
- ⑩ 本システムの機能、トラブル時のメーカーの対応、中国側の将来の維持管理面から、情報収集システム機材はシステムとしての調達を原則とする。
- ⑪ 機材計画は、現地の気象特性（気温・湿度、日射量、雷の頻度）、電源状況を考慮して策定する。
- ⑫ 既存技術レベルでは運用不可能な機材、維持管理要員の確保が困難な機材は対象としない。

当初要請機材及び追加要請機材に対して、要請機材の仕様・数量の必要性を上記の方針で検討し、導入計画機材の仕様及び台数を決定した。主要機材を情報収集システム及び情報処理システムに分類し、概要を以下に示す。

番号	機材名	用途	計画数量
<b>1. 情報収集システム機材</b>			
<b>1-1 観測局：54 観測局（雨量 49 箇所、水位 22 箇所）</b>			
1	雨量観測テレメータシステム 観測局一体タイプ、近距離通信（VHF）タイプ	自動計測した雨量データを各観測局から集合同・中央局に送信する。システムの各種設定や異常の有無の自己診断、遠隔診断に対応する。洪水予警報のための基礎データを得るための機材で、ハードウェアとソフトウェアから構成される。	41
2	フロート式水位観測テレメータシステム	自動計測した水位データを各観測局から集合同・中央局に送信する。マニュアル入力により河川流速や流量データも送信する。システムの各種設定や異常の有無の自己診断、遠隔診断に対応する。洪水予警報のための基礎データを得るための機材で、ハードウェアとソフトウェアから構成される。	15
3	バブル圧力式水位観測テレメータシステム	河床変動や泥砂の影響によってフロート式や投込み圧力式が適用できない観測地点に採用する水位テレメータシステムであり、用途・機能はフロート式水位観測テレメータシステムと同様である。洪水予警報のための基礎データを得るための機材で、ハードウェアとソフトウェアから構成される。	4
4	フロート式水位・雨量観測テレメータシステム	上記 1、2、の用途・機能を有する。	4
5	バブル圧力式水位・雨量観測テレメータシステム	上記 1、3、の用途・機能を有する。	1
6	観測局中継システム	観測地点と観測局が離れている場合の、両地点間の近距離通信のための中継システムで、観測局を経由して集合同等にデータ送信する。洪水予警報のための基礎データを得るための機材で、ハードウェアとソフトウェアから構成される。	15
7	雨量計付属の観測局中継システム	上記 1、6、の用途・機能を有する。	5
8	太陽光発電システム	雨量及び水位観測テレメータシステムの電源として使用。太陽電池、放充電コントローラー、バッテリー、D/D コンバータ、架台等から構成される。	87
<b>1-2 中央局・副監視局・集合同等</b>			
1	テレメータシステム	観測局からのデータを受信、雨量及び水位観測地点に遠隔指令、遠隔診断、定時データ収集のほか任意にデータ収集等を行う。受信データをデータベースサーバ等に送り込む。洪水予警報のための基礎データを得るための機材で、ハードウェアとソフトウェアから構成。 (中央局 1 局・副監視局（兼集合同） 2 局・集合同 3 局・補助副観測局 1 局、市水文水資源観測局 2 局の計 9 局)	9
2	VSAT 子局	各集合同から長江水利委員会へのデータ伝送の主回線である。データ伝送のほか、中央局から洪水予警報情報の伝達、指令に活用する。伝送容量が大きく、速度が速いことから洪水予警報に有利である。 (中央局 1 局・副監視局（兼集合同） 2 局・集合同 3 局の計 6 局)	6
3	維持管理用車両	システム運営維持管理、洪水防護施設維持管理を主目的としたものである。洪水時の避難誘導にも活用される。	4

<b>1-3VHF 無線中継局</b>			
1	無線 (VHF) 中継局	各観測局から集合局・中央局に無線送信する際の中継局であり、障害物がある場合や間隔が長距離のために、データを直接送信できない場合に適用する。	4
<b>2. 情報処理システム機材</b>			
<b>2-1 中央局</b>			
1	データベース (DB) サーバ	データベース管理用ソフトウェアを搭載し、多量の情報を管理・蓄積する能力を持つ。	1
2	ファイバーチャンネル外部ハードディスク	ストレージエリアネットワーク (SAN) において、大容量のデータを管理するために用いる。	1
3	ファイバーチャンネルスイッチ	小中規模のストレージネットワークの中核において、セキュリティー、高い可用性、パフォーマンスの向上と集中的なデータ管理とスイッチングを実現する。	1
4	ルータ	IP アドレスを監視しネットワーク内のルティングをつかさどるために利用する。	1
5	スイッチ (100/1000M)	トラフィックの多いネットワーク上でパケットを衝突させずに特定の MAC アドレスのポートへ接続させるために利用する。	1
6	ファイアウォール	新種ウィルスと不正アクセスからネットワーク情報を守る。	1
7	テープバックアップ	中央局データの二重化により災害発生時のデータや情報、システムやアプリケーションソフトの保護を行なう。	1
8	DB マネージメントシステム	データ、コンテンツの蓄積、管理、配信を円滑に行うための総合的なシステムである。	1
<b>2-2 副監視局、集合局等</b>			
1	DB サーバ	多量の雨量や水位・水文情報を収集・蓄積する。 (副監視局 (兼集合局) 2 局、集合局 3 局、補助観測局 1 局、市水文水資源観測局 2 局の計 8 局)	8
2	PC	雨量や水位・水文情報の入出力やデータ解析に用いる。	31
<b>2-3 情報収集・処理関連ソフトウェア</b>			
1	中央局情報処理ソフト	雨量等値線図、地域分布図、柱状図、時間変化図、水位変化図、水位特性値、観測局別水文情報一覧表、統計分析結果の表示、流域管理を行う。報告書作成ソフト及び流域管理ソフト。(要請におけるソフト開発から市販ソフトに変更)	1
2	通信・データ収集ソフト	各観測局からの雨量、水位・水文データ等を指定した間隔又は任意に収集・処理、収集・処理データを取りまとめ関連施設に送信する。雨量、水位等のデータを受信・処理し、関連施設に送信するための基本的なソフトである。(要請におけるデータ受信ソフト) (中央局 1 局、副監視局 (兼集合局) 2 局、集合局 3 局、補助観測局 1 局、丹江口ダム管理所、杜家台ゲート管理所、湖北省防洪指揮部、市水文水資源観測局 2 局の計 12 局)	12
3	中央局 SCAD Web レポートソフト	中央局及び集合局でデータ解析・処理した情報を Web ページに収録・表示する機能のほかデータの収集、通信システムの管理、Web による計測データの公開・伝達を行う。(要請における管理用ツール)	1
4	流域管理分析ソフト	流域に於ける各種水理構造分析と流域管理ソフトウェア (流域マップファイル・データファイル等の作成を含む) (要請におけるソフト開発から市販ソフトに変更)	1
5	VHF ネットワークリモートマネージメントソフト	VHF 遠隔通信点における VHF 無線機の稼動状況等、VHF ネットワークのリモートマネージメントに関するソフトウェア (4 集合局+7 遠隔診断ツール) (要請における管理用ツール)	11

データ通信方式について、当初要請は全ての観測局と集合局との通信に対して VHF を採用する計画であったが、複数の通信方式について技術的に比較検討した結果、VHF-GSM-Inmarsat-C の混合方式を計画した。各方式にはそれぞれメリット、デメリットがある。VHF の場合には独自の通信網が保持できることと通信費用が不要である利点があるが、初期投資費用や維持管理面で不利である他、山岳地帯等のような複雑な地形への適用は困難である。一方、GSM の場合、通信費も安価であることに加えて地上中継局等の維持管理が不要と言う利点があるが、輻輳問題が排除できない。また、Inmarsat-C の場合は通信の安定性・信頼性は高いが、通信費用が高いことから、重要な水位観測点、或いは、VHF、GSM が採用できない地点への適用が考えられる。

これらの理由から、通信方式については VHF-GSM-Inmarsat-C の混合方式が最適案であると判断される。

本プロジェクトの実施に当たっての中国側負担事項は下記の通りである。

- ① 改修・新設が必要な観測井戸、観測小屋等の施設の事前改修・新設工事
- ② 用地確保、機材据付のための土木工事、基礎工事
- ③ 通信機器アンテナの据付とケーブルの敷設と接続
- ④ コンピュータ室の床工事・空調設備等の専用設備
- ⑤ 分電盤を含めた商用電源の確保及び工事、アースの調達及び設置工事
- ⑥ 配線・配管のための穴あけ工事
- ⑦ コンピュータ等の機材据付け用テーブル等
- ⑧ 必要な地上回線（一般公衆回線、専用回線）の確保
- ⑨ 既存システムとの接続に必要な信号ケーブルやインターフェースガード、並びに必要なインターフェースソフトウェア
- ⑩ 本計画の運営に必要な人員の確保
- ⑪ 本計画によって導入される機材の維持管理に必要な予算及び人員の確保

本計画に必要な工期は、E/N 署名後実施設計に 3 カ月、その後機材調達に 7 カ月、全体で 10 カ月程度が必要である。

また、本計画の実施に当たっての中国側負担事項の事業費は 1.05 億円と見積もられる。(為替レート：1US\$ = ¥120.87、1US\$ = 元 8.277、1 元 = ¥14.60)

本プロジェクト実施の中心的役割を担っている長江水利委員会水文局は、職員数は約 2,300 人（うち技術者数 1,500 人）であり、現状の技術レベルと配置状況であれば、システム運営上必要な専門技術者を各部署に配置することが可能である。

また、水文局予算に含まれる現状のテレメータ関連施設の維持管理費は約 400 万元である。システムの自動化により、維持管理費は 275 万元となり、これまでの 400 万元から大幅に削減される。水文局の技術者の技術レベルと財政状況から、本システムは十分に維持管理可能と判断される。

本計画の実施により以下の効果が期待できる。

(直接効果)

- ① 洪水予測必要時間の短縮（現状より 5 時間以上の短縮）
- ② 洪水予測精度の向上（情報収集の確実性、データの信頼性向上）
- ③ ①②による人的被害、経済的損失の軽減（想定氾濫区域内人口 740 万人に関し、避難、家財・商品の移動による被害、損失の軽減）
- ④ システムの自動化、効率化による予警報・水防に係る経費の削減
- ⑤ 浸水状況の的確な把握による、長時間浸水に起因する保健衛生悪化の予防、被災民の健康保持

(間接効果)

- ① 最新の洪水予警報システムの導入により、パイロット事業として類似流域への洪水防御技術普及に役立つ。
- ② インターネット等による情報公開により、最新の正確な情報が入手可能となり、住民の洪水に対する意識改革、協力体制の改善に役立つ。
- ③ 早期の正確な情報により、堤防を爆破すべき蓄洪区の選定等、最小限の被害で最大の調節効果を期待できる。
- ④ 本プロジェクトを契機に、GIS をベースとした氾濫原管理に繋げていくことが期待される。

プロジェクトの内容および、その効果の程度、さらには対象となる施設・機材の運営・維持管理の現実性等の調査結果から、本プロジェクトが我が国の無償資金協力による協力対象事業として妥当であると考え。妥当性検討のポイントを以下に示す。

- ① プロジェクトの裨益対象は、漢江中下流域に居住する一般国民であり、その数は約 1,600 万人（うち、想定氾濫区域内人口は 740 万人）にも達すること。
- ② プロジェクトの目標が、毎年のように発生する洪水による人的被害と経済的損失を軽減するためのものであり、緊急的に求められているプロジェクトであること。
- ③ 中国側が示した運営維持管理計画および現地調査結果によれば、独自の資金と人材、技術で本システムの運営・維持管理が可能であり、また、過度に高度な技術を必要としないこと。
- ④ 上位計画である長江流域洪水防御計画、漢江中下流区間洪水防御計画、また、国家水害防止指揮操作システム建設計画等の目標に資するプロジェクトであること。
- ⑤ 洪水発生時の人的被害と経済的損失の軽減を目的とするプロジェクトであり、収益性は低いこと。
- ⑥ 雨量計や水位計等を観測所の敷地内に設置し、コンピュータ機材等を観測所等の家屋内に整備すること、又、中継所は、既存の施設を利用して必要な機材を設置するプロジェクトであり、環境面に負の影響が少ないこと。
- ⑦ 我が国の無償資金協力の制度により、特段の困難なくプロジェクトが実施可能



であること。

今後、本プロジェクトを効果的、効率的に実施するための留意点、課題として、以下の提言を行う。

- ① 中国側負担事項の実施：洪水予警報システムの中核となる「洪水予測プログラム」の開発をはじめとした中国側負担事項を確実に実施する必要がある。
- ② 自立発展性確保：本計画実施により整備される施設・資機材を有効活用するために必要な実施体制を早急に構築し、人員の確保及び研修を行う必要がある。また、維持管理費を毎年確保し、システムの円滑な運営、効果の維持に努める。
- ③ 洪水予測精度の向上：自然現象を対象とするシステムであるため、必ずしも精度の高い洪水予測が行われるとは限らない。今後、データの蓄積を通じて、より精度の高い洪水予測が可能なプログラムの開発に努める必要がある。
- ④ 外国人の立ち入りが制限されている非公開地域については、基本設計段階での日本人による立入調査が実施できなかったが、詳細設計及び機材据付の段階では、中国側が当該地域への立入許可を取得し、日本人による調査・据付を実施する予定である。

中華人民共和国  
漢江洪水予警報機材整備計画基本設計調査

基本設計調査報告書  
中国用和文

目 次

序文

伝達状

位置図

完成予想図

図表リスト

略語集

要約

(目次)

1. プロジェクトの背景	1-1
2. プロジェクトの内容	2-1
2-1 プロジェクトの概要	2-1
2-2 協力対象事業の基本設計	2-2
2-2-1 設計方針	2-2
2-2-2 基本計画（機材計画）	2-6
2-2-3 基本設計図	2-32
2-2-4 調達計画	2-38
(1) 施工方針／調達方針	2-38
(2) 施工上／調達上の留意事項	2-39
(3) 施工区分／調達・据付区分	2-40
(4) 施工監理計画／調達監理計画	2-42
(5) 品質管理計画	2-42
(6) 資機材等調達計画	2-42
(7) 実施工程	2-43
2-3 相手国側分担事業の概要	2-45
2-4 プロジェクトの運営・維持管理計画	2-47

3. プロジェクトの妥当性の検証 -----	3-1
3-1 プロジェクトの効果 -----	3-1
3-2 課題・提言 -----	3-2

[資料]

1. 調査団員・氏名
2. 調査行程
3. 関係者（面会者）リスト
4. 討議議事録（M/D）

# 第 1 章 プロジェクトの背景

## 1. プロジェクトの背景

長江の最重要支川である漢江の中下流域は 4～5 年に 1 度の割合で洪水災害が発生しており、多くの人命・財産が失われている。1989 年に中国政府は流域住民を洪水の恐怖から守るため、「漢江中下流区間洪水予警報計画調査」の実施を我が国に要請してきた。国際協力事業団は 1990 年 3 月から 1992 年 5 月まで調査団を現地に派遣して「開発調査」を実施し、この中で洪水予警報システムを整備することで日中双方が協力していくことが合意された。

その後 1997 年に、中国政府は我が国に対し、洪水予警報システムの構築・整備による住民の早期避難を目的として「漢江中下流区間洪水予警報機材整備」に関する無償資金協力を要請してきた。しかし、すでに開発調査時点から約 10 年が経過していたことから、日本国政府は 2001 年 12 月に予備調査団を派遣し、無償資金協力による実施の必要性・妥当性にかかる調査及び相手国要請内容、基本設計調査を実施する場合の留意点等について調査した。その結果、日本側の協力は観測データを自動収集し予警報のための情報処理を行うための機材（テレメータ観測機材、通信機材、情報処理機材）を対象とすること、また、中国側は洪水予測プログラムの開発、市等の防洪指揮部などへの情報伝達機材の整備を行うことで双方は合意した。

## 第 2 章 プロジェクトの内容

## 第2章 プロジェクトの内容

### 2-1 プロジェクトの概要

#### (1) 上位目標とプロジェクト目標

中国では毎年のように洪水による多大な被害が発生している。その原因の 1 つは洪水予警報システムの不備にあると考えられ、データの収集及び解析・洪水予測並びに情報伝達に長時間を要することや、予測精度上の問題などが挙げられる。こうした情報収集・処理・伝達システムの不備を解決するため、中国水利部は、洪水被害の防止・軽減を図る主要施策として、国家防洪指揮部の指揮システム整備が重要との認識下、水害防止指揮自動化システムの確立と洪水予報官の養成を目的とした「国家水害防止指揮システム建設計画」プロジェクトを、1993 年から 5 カ年間亘り実施した。システム計画の目標は、長江流域を含む 7 大河川重点洪水防護地域をカバーする先進的で実用的かつ信頼性の高い水害防止操作システムを建設するものであり、この中に今回要請対象地域である漢江中下流域も含まれている。

本プロジェクトは、流域内の雨量観測点及び水位観測点の自動テレメータシステムを整備し、同時に、長江水利委員会システム中央局及び関連施設の情報収集及び処理機材を整備し、情報収集・処理・伝達に必要な時間を、現状より 5 時間以上短縮することにより、洪水被害を軽減することを目的とする。

#### (2) プロジェクトの概要

本プロジェクトは、上記目標を達成するために漢江中下流域の洪水予警報システムを整備し、各観測局、副監視局、集合同局、補助観測局、丹江口ダム管理局、省・市・県級防洪指揮部等と中央局とのネットワーク構築により、精度の高いデータを迅速に収集・洪水予測解析し、漢江中下流域の洪水管理業務の効率化を図ることとしている。

これにより、迅速かつ精度の高い情報収集及び処理システム並びに情報伝達システムが整備され、長江水利委員会や湖北省、関係する市・県等の地方政府の洪水政策決定を支援することが可能となり、洪水被害の低減と未然防止が期待されている。

この中において、協力対象事業は、情報収集及び処理システムの整備であり、雨量及び水位・水文テレメータシステム、コンピュータ及び周辺機器、情報処理ソフトウェア等の資機材を調達するものである。

## 2-2 協力対象事業の基本設計

### 2-2-1 設計方針

#### (1) 基本方針

##### 1) 協力要請内容の確認と妥当性の検討

1990年から1992年にかけて実施された開発調査「漢江中下流域区間洪水予警報計画調査」及び2001年12月の予備調査の結果を踏まえ、本計画の協力要請内容を確認する。また、中国側が予備調査で提出した要請内容（新方案）に基づき、その妥当性を検討する。

##### 2) 日本側の協力対象範囲

本プロジェクトにおいて、日本側は情報収集および情報処理システムに係る必要最小限の機材を協力対象とし、中国側は洪水予測プログラム及び情報伝達システムを整備することとした。また、双方が整備する機材及びソフトのインターフェイスを明確にし、責任範囲・分担についての合意を踏まえ設計を行う。

##### 3) 情報収集システム

- ① 長江水利委員会と5箇所の集合局を結ぶメイン回線方式であるVSATシステムについては、本計画の目的を踏まえて仕様を計画した。
- ② 雨量計の設置箇所については、開発調査の提案である47箇所を基本とし、中国側が新方案で提案した61箇所の現地調査結果を踏まえ、現況と優先度を確認し、協力対象ヶ所を49箇所とした。
- ③ 携帯用パソコン、移動測定車設備の利用目的・計画を明確にし、導入の必要性・妥当性を検討し、7台の携帯用パソコン（メンテナンスツールとして使用）と4台の移動測定車の導入を計画した。
- ④ 各観測点から集合局へのデータ通信システムは、現地調査の状況を踏まえて仕様・コスト両面で最適となるシステム（VHF、GSM、インマルサットC、VSATの混合）を基本とした。
- ⑤ 要請のあった水位観測点と集合局を結ぶ通信回線の二重化については、予備回線として一般公衆電話回線（PSTN）を計画しているが、それに必要な電話モデム等は中国側の分担とした。また、中央局から関連施設への情報伝達のための電話モデムも中国側の分担とした。その理由は、中国側で準備可能な軽微な機材であることによる。
- ⑥ 情報収集システム機材・施設が将来に亘り活用されることが重要であることから、中国側の維持管理が容易となるよう、各計測器には自己診断機能及び遠隔診断機能を付加することとした。

##### 4) 情報処理システム

- ① 長江水利委員会の中央局および関連施設の12局で構成するものとし、汎用機



器・ソフトウェアによるシステム構築を前提とし、維持管理面にも十分配慮した。これに加えて、追加要請のあった南陽市および襄樊市水文水資源観測局が各自の市内の水文情報（14 箇所及び 19 箇所）の提供を受け、市内の水文情報収集の迅速化を図る件については、その必要性・妥当性から協力対象とした。

- ② 既存システム及び洪水予測プログラムを十分調査し、現システムを極力活用した最適設計とした。また、日中双方が整備する機材のインターフェイスにも十分配慮して設計した。
- ③ GIS（地理情報システム）については、本計画で導入する必要性および中国側実施体制を調査の結果、計画に含めないこととした。その理由は、GIS 導入自体が一つのプロジェクトとなること、本計画に必要不可欠なものでないこと、氾濫予想区域を対象とした場合、対象面積が 1,000km<sup>2</sup> 以上となることから、パイロットとしても規模が大きすぎる等による。
- ④ 停電時のトラブルからサーバ及びクライアント PC 等のコンピュータを保護するために、湖北省防洪指揮部を除く各集合同局、丹江口ダム管理所等の 10ヶ所の施設には UPS の設置を計画した。
- ⑤ 本プロジェクトでは、関連する市販の情報収集・処理ソフトウェアで対応することとし、要請のあったソフト開発は行わないこととした。その理由は、本システムの構築にあたっては、市販のソフトウェアで対応可能であること、またそのソフトウェアの開発はプログラム上の問題でシステムが正常に機能しない場合、日中双方の責任の所在が不明確になる可能性があることなどを考慮したためである。

5) 機材調達計画では、本システムの機能上、細分化した個別の調達を避け、システムとしての調達を原則とする。その理由は、個別の調達ではアイテム数が多くなり、システム構築に不利となるばかりか費用面でも必ずしも得策ではないこと、トラブル時のメーカーの対応上でも不利で、中国側の将来の維持管理面からも推奨できないこと等による。

#### 6) 予備機材

中国側が新案で要請した予備機材については、その要否と数量につき精査し決定した。

#### 7) 類似案件の現況確認

1993 年実施の「福建省ミン江洪水予報・警報機材整備計画」につき、現地視察において確認した運営・維持管理状況、事業の効果・問題点を踏まえ、本計画にフィードバックした。現地視察の要点は下記のとおりである。

- ① システムの故障時、修理の間について、予備機材の活用は観測局の欠測率低減に効果をあげている。情報収集に関する最小限の予備機材は必要と考える。
- ② ミン江では洪水予報・警報機材の十分な運営・維持管理がなされている。本計画においても、供与機材を長期にわたって活用するためには、十分な維持管理計画の策定とその運営が不可欠である。

- ③ 洪水予測モデルは、漢江流域の特性に合ったモデルを構築する必要があり、精度の高いデータを蓄積しつつ洪水予警報担当者が取り組むべきものである。
- ④ ミン江のケースでは、日本の協力をモデルケースに、自助努力によって洪水予報・警報システムのネットワークを拡大している。漢江においても、将来のネットワークの拡大を念頭に、テレメータシステムの最近の動向を踏まえつつ技術及びコスト面で最適となるよう配慮している。
- ⑤ 中国製品は日本性機材と比べ故障の頻度が高く、性能面や信頼性に劣ることが指摘された。このことは長江水利委員会でも同様の意見が出され、データ収集システムについては本計画において配慮している。

8)2001年12月の予備調査における日中合意（協議議事録）に基づき、消耗品、簡易な機材は日本側の協力対象としないこととした。

#### (2)自然条件に対する方針

- 1) 協力対象流域は雷の発生頻度が高いことから、有線による信号伝達を極力避け、アンテナ及び信号ケーブル、電源について避雷対策を講ずることとした。
- 2) 雨量及び水位計並びにこれらのテレメータシステムは厳しい気象特性に配慮した。その理由は、気温は季節的变化が大きく、夏季の気温は40℃を超える（湿度も高い）こともあるが、反面、冬季には氷点下に下がることによる。
- 3) 太陽光発電システムの規模は、十分安全側に立って計画した。その理由は、協力対象地域の日射量の経年変化や季節変化の大きいこと、協力対象地域の冬季の日射量は東京の1/2であること、不日照の日が連続する気候特性であることによる。

#### (3)社会経済条件に対する方針

- 1) 長江水利委員会及び本プロジェクト関連部門の予算の厳しい状況から、機材が導入された場合、長期的に活用されることを前提に、費用及び取り扱いの両面で将来的な維持管理が容易となるよう配慮した。
- 2) 協力対象範囲には外国人の立入制限区域がある。機材据付け段階までに諸手続を完了するよう長江水利委員会に確約をとる。

(4)調達機材は出来る限り中国国内で調達することとしたが、測定精度が要求される測定機器・データロガー、太陽光発電システム等の機材については、中国側の要望も受入れ、測定精度が高く故障率の低い日本製および第3国製（USA等）を導入することとした。その理由は、中国製品では、雨量計のようにメーカーが1社だけの対応のため競争原理が働かない製品が少なからずあること、コピーの疑いのある製品が多く出回っており、日本の無償で導入された資機材が後に問題として取り上げられる可能性を排除できないことなどである。

- (5)湖北省の省都である武漢市は、協力対象地域の社会経済の中心であり、コンピュータや計測機器の現地の代理店等はメンテナンス等のサポートに対応する能力を十分備えていることから、据付及び将来におけるサポートに現地代理店、取次店等の活用を計画した。
- (6)長江水利委員会は現在1万人を超える職員を擁しており、その半数以上が技術職員であるが、本プロジェクトに関連する各部署の人材については、一部の集合局等で現在技術職員が不足していること、各観測局の観測員に対しては導入予定機材の取り扱いについて教育訓練が必要なことから、人材の補充と育成に十分な対応を求めることとした。また、導入予定機材を含む洪水予警報システム全体の運営維持管理に必要な予算措置を講ずるよう求めている。
- (7)計画する機材は、漢江中下流域における洪水予警報機材を整備し、迅速な情報収集・処理・伝達を可能とし、洪水被害を最小限に食い止めることを支援するために導入することを踏まえ、そのための必要最小限度の数量・仕様となるよう計画した。
- (8)現場サイト（雨量観測局および水位観測局）へのアクセス道路は、工事中や舗装されていない道路が多く、一部の地区では迂回が必要であり、車種によっては、降雨時又は降雪時に通行不可能となるケースも想定される。また、協力対象地域が広域で設置予定地点の多いことに加え、機材の据付け・調整から情報収集・通信・処理テストまでに長時間を要すること、降雨期及び山間部での冬期を避けるなど、機材の据付け時期と期間、班編成が現実的な計画となるよう十分配慮した。

## 2-2-2 基本計画（機材計画）

### (1) 要請内容と基本設計

本プロジェクトの洪水予警報システムでは、各観測局、集合局、副監視局等の関連施設、長江水利委員会の中央局から構成する情報収集システム及び、中央局に設置したコンピュータシステムにより集中的に処理する情報処理システムを構築することとし、省及び各市・県の防洪指揮部や副監視局、集合局等の関連施設に必要な情報を配信する集中処理方式とする。

主要機材の中国側要請内容と基本計画との比較を表 2-2-1 に示す。同様に、システムソフトウェアの中国側要請との比較を表 2-2-2 に、中央局機材および集合局、防洪関連施設等の機材について表 2-2-3 および表 2-2-4 に示す。

表 2-2-1 において、基本設計の数量（ ）は、予備機材数を示したものである。

基本設計における中国側要請からの変更理由は、各比較表中、「2-2-1 設計方針の該当項目」として記載している。

特記すべき事項としては、情報通信方法の変更が挙げられる。データ通信方式について、当初要請は全ての観測局と集合局との通信に対して VHF を採用する計画であったが、複数の通信方式について技術的に比較検討した結果、VHF－GSM－Inmarsat-C の混合方式を計画した。各方式にはそれぞれメリット、デメリットがある。VHF の場合には独自の通信網が保持できることと通信費用が不要である利点があるが、初期投資費用や維持管理面で不利である他、山岳地帯等のような複雑な地形への適用は困難である。一方、GSM の場合、通信費も安価であることに加えて地上中継局等の維持管理が不要と言う利点があるが、輻輳問題が排除できない。Inmarsat-C の場合は通信の安定性・信頼性は高いが、通信費用が高いことから、重要な水位観測点、或いは、VHF、GSM が採用できない地点への適用が考えられる。

これらの理由から、通信方式については VHF－GSM－Inmarsat-C の混合方式が最適であると判断し、中国側と基本合意を得たものである。

表 2-2-1 主要機材の要請内容と基本設計との比較

番号	項目	中国側要請内容		基本設計		「2-2-1 設計方針の該当項目」
		仕様等	数量※1)	当初要請からの除外・変更等	数量※1)	
1	中央局	データ受信・処理及び PC 設備と関連ソフトウェア	1 式	プロジェクト、リアプロジェクト、音響設備を除外	1 式	(1)-2), 4)-②③⑤ (3)-1), (7)
2	湖北省防洪指揮部	データ受信・処理及び PC 設備	1 式	DB サーバー、ルータ、スイッチ、カラーレーザープリンター、UPS、メンテナンスツールを除外。PC を大幅削減。	1 式	(1)-2), 4)-②④ (3)-1), (7)
3	丹江口ダム管理局	データ受信・処理及び PC 設備	1 式	ルータ及びメンテナンスツールを除外	1 式	(1)-2), 4)-②④ (3)-1), (7)
4	副監視局兼集合 (丹江口総水文所、襄陽)	データ受信・処理及び PC 設備	2 式	PC を削減	2 式	(1)-2), 4)-②④
5	補助観測局 (漢口)	データ受信・処理及び PC 設備	1 式	PC を削減	1 式	(1)-2), 4)-②④
6	杜家台ゲート管理所	データ受信・処理及び PC 設備	1 式	メンテナンスツールを除外。プロジェクトの替りにプラスマテイスプレーを選択。	1 式	(1)-2), 4)-②④
7	集合局 (鴨河口ダム、皇庄、潜江)	データ受信・処理及び PC 設備	3 式	施設の状況に応じてプロジェクト又はプラスマテイスプレーを選択	3 式	(1)-2), 4)-②④
8	転倒柵雨量計		55 台(8)	感度<0.5mm	49 台(2)	(1)-2), 3)-①②,
9	フロート式水位計		17 台(2)	精度<±1cm、防護用カバー管付	18 台(1)	5), 6)
10	圧力式水位計		6 台(1)	精度<0.3%FS、防護カバー付	4 台(1)	(2), (4)
11	ゲート開度計		2 台	除外	0 台	(1)-1)
12	VSAT 子局		6 基	中央局の音声通信を 2 回線に削減	6 基	(1)-3)-①
13	テレメータ装置 (RTU) ※2)		90 基(14)	2 インターフェイスポート、各種モデムと観測機器、データロガーからシステム構築	95 基(4)	(1)-2), 5), 6) (2), (4)
14	観測数値設定装置		21 台(3)	観測システムの中に組み入れている。	0 台	(1)-2), 5), 6), (2)
15	無線送受信機※3)	VHF	90 基(14)	GSM 及びインマルサット C を採用した。	36 基(2)	(1)-2), 3)-④, 6), (2)
	GSM 及びインマルサット C 送受信機		0 基	中継局を準備する必要が無く、維持管理、トラブル発生頻度面で有利。	47 基	
16	空中線		90 基(14)	集合局へのデータ送信としては不要	-	(1)-3)-④
17	電話モデム※4)		28 台(4)	除外※4)	-	(1)-3)-⑤, 8)
18	同軸避雷器※5)		90 基(14)	VHF、インマルサット、その他用	135 基	(2)-1)
19	電話避雷器		28 台(4)	PSTN データ通信用	-	(1)-3)-⑤, 8)
20	太陽光発電システム	65AH/30W	34 式(5)	140AH/150W	31 式	(1)-2), 5)
21		100AH/60W	49 式(7)	150AH/160W	18 式	(2)
				170AH/180W	4	
				170AH/190W	13	
				200AH/220W	3	
				230AH/250W	17	
				280AH/310W	1	
				300AH/380W	1	
22	蓄電池	100AH	12 台(2)	除外	-	(1)-8)
23	交流充電設備		7 式(1)	除外	-	(1)-8)
24	携帯用パソコン		8 台	メンテナンスツール	7 台	(1)-3)-③⑥
25	修理工具・計器		8 式	除外	-	(1)-8)
26	維持管理用車輛	マイクロバスとジープ	6 台	ジープタイプ 4 輪駆動車	4 台	(1)-3)-③⑥
27	南陽市及び襄陽市水文水資源観測局	追加要請	2 式	データ受信処理及び PC 設備	2 式	(1)-4)-①④

(備考) ※1) 数量の表示は予備品を含まない。( ) 表示は予備品の数を示した。

※2) タッチパネル方式を採用し、故障診断、計測データの図表の表示を可能とする。

※3) VHF は 36 基の他、観測点と観測局間の近距離通信用として 50 基使用する。

※4) 中央局の 2 台の X.25 用モデムは準備される。

※5) 同軸避雷器はテレメータ装置等に付属のものを含めた数量である。

表 2-2-2 システムソフトウェアの要請内容と基本設計との比較

分類とソフトウェア名		単位	要請数量	基本設計 数量	備 考
1	データベースシステム (データベースソフト)				
	1) Sybase	一式	1 注(1)	1 注(2)	注(1):55 ユーザ、(10)開発ツール含む 注(2):15 ユーザ、開発ツール無し
2	管理用ツール(データ表示専用)				
	1) ネットワーク管理ソフトウェア	一式	1	1	OSに含まれる
	2) システム管理ソフトウェア	一式	1	1	サーバ本体に含まれる
	3) リアルタイム・オンライン・バック アップ・ソフトウェア	一式	1	1	テープバックアップ装置に含まれる (リアルタイムは対応しない)
3	システムソフトウェア(市販ソフト)				
	1) Mail Server プラットホーム	一式	1	1	
	2) UNIX	一式	1	1	サーバ本体に含まれる
	3) ダブルコンピュータ クラスタ	一式	1	1	サーバ本体に含まれる
	4) Windows 2000 Advanced Server	一式	4	3	
	5) Windows 2000 Professional	一式	10	0	PC 本体にバンドルされる
	6) Windows 2000 Server	一式	0	1	
4	開発ツール				
	1) GIS プラットホーム	一式	1	0	
	2) GIS 開発ツール	一式	1	0	
	3) ソフトウェア開発ツール	一式	1	0	
5	雨量・水位等のデータ受信ソフト				
	1) VSAT 気象衛星子局用データ変換ソフト	一式	1	0	
	2) MICAPS システム	一式	1	0	
6	ソフトウェア開発				
	1) 予報システム	一式	1	0	
	2) 検索システム	一式	1	0	
	3) 気象情報受信処理システム	一式	1	0	
	4) 水文情報受信処理システム	一式	1	1 注(3)	注(3) 市販ソフトであり開発は伴わない
	5) 水文・気象データベースシステム 設計開発	一式	1	0	

表 2-2-3 中央局用機材の要請内容と基本設計との比較

	要請数量	基本設計数量
I Network System		
1 Database Main Computer System		
1) Database Server	2	1
2) Fiber Channel External Hard Disk Drive	1	1
3) Fiber Channel Switch	2	1
4) Host Bus Adapter	0	6
2 PC (IA) Server		
1) DNS Server	2	1
2) Mail Server	1	1
3) WEB Server	1	1
4) Data Collection Server	0	1
3 Network Management Workstation	1	1
4 Computer Rack	1	1
5 Router	1	1
6 Switch (100/1000Mbps)	2	1
7 Modem	2	2
8 Firewall	1	1
9 Network Monochrome Laser Printer	1	1
10 Network Color Laser Printer	1	1
11 Switch (10/100Mbps)	2	2
12 Tape Backup	1	1
II Data Processing And Database System		
1 PC	3	3
III Hydrological Forecasting System		
1 PC	4	4
2 PC	2	2
IV Flood Regulation And Consultation System		
1 PC	4	1
2 Plasma Display	1	1
3 Projector	1	0
4 Rear Projector	1	0
5 Projector Control Device	1	0
6 Acoustic Equipment	2	0
V Information Retrieval And Dissemination		
1 PC	3	3
2 PC	3	3
VII Other Equipment		
1 Maintenance Tool (Notebook PC)	0	1
2 UPS for Server	0	1

表2-2-4 副監視局、集合同局、補助観測局、関連施設用機材の要請内容と基本設計との比較

機材名と主な仕様	①丹江口総水文所		②襄陽水文局		③鴨河口ダム管理所		④皇庄水文所		⑤潜江水文所		⑥漢口総水文所		⑦湖北省防洪指揮部		⑧丹江口ダム管理所		⑨杜家台ゲート管理所		⑩南陽市水文水資源勘测局		⑪襄樊市水文水資源勘测局		合計	
	要請	基本設計	要請	基本設計	要請	基本設計	要請	基本設計	要請	基本設計	要請	基本設計	要請	基本設計	要請	基本設計	要請	基本設計	追加要請	基本設計	追加要請	基本設計	要請	基本設計
1 Server 1) Database Server CPU ≥ Pentium III, Xeon 700 MHz HDD ≥ 18GB	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	9	8	
2) Data Collection Sever CPU ≥ Pentium III, 1.2 GHz HDD ≥ 36GB	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	2	7
2 PC CPU ≥ Pentium IV, 1.6GMHz HDD ≥ 30GB Monitor ≥ 17"	6	4	6	4	3	3	3	3	3	3	6	4	6	2	3	3	3	3	1	1	1	1	41	31
3 Router	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	9	5
4 Switch	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	11	10
5 Network Card	8	0	8	0	5	0	5	0	5	0	8	0	8	0	5	0	5	0	0	0	0	0	57	0
6 Server Operating System	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	0	1	1	1	2	1	1	1	1	11	17
7 Database Management System	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	9	8	
8 Anti Virus Software 1 Server and 5 User	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	9	8	
9 Projector 1) LCD Projector ≥ 1700 Lumens (ANSI)	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	9	6
2) Plasma Display 50"	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
10 Network Color Laser Printer 6/20ppm	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	9	8	
11 UPS ≥ 2KVA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	10
12 Syabase database	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	9	0
13 Maintenance Tool (Note PC) ≥ Mobile Pentium III, 1.0GMHz ≥ 128MB RAM ≥ 20GB	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	9	6



## (2) 全体計画

システム全体計画は、情報収集、情報処理、情報伝達の3つのシステムから構成する。

情報収集システムは、雨量、水位、流量、ダム放流量等のデータ（情報）をテレメータ回線により送信し、中央局及び集合同局、副監視局、補助観測局で収集するための雨量計、水位計等の計測機器及び通信設備から構成し、データの収集時間は、水利部の基準である20分以内を実現する。

情報処理システムは、収集したデータを、データ処理・保存ソフト及び洪水予報シミュレーションモデルを用いてコンピュータ処理し、洪水を予報・表示するための機器類及びOSやデータ処理のためのソフトウェアから構成する。

情報伝達システムは、長江水利委員会の中央局から湖北省防洪指揮部、丹江口ダム管理所、杜家台ゲート管理所の洪水予警報上の最重要機関と中下流区間の市・区・県の防洪機関への伝達からなる。なお、洪水予報モデル開発及び情報伝達システムの整備は、中国側の分担であるが、重要3機関については、既存システムの整備状況に応じてモニター表示及び通信処理に必要な機材を導入する。

### 1) 情報収集システム

全体システム計画図を図2-2-1に示す。

雨量観測局及び水位・水文観測局テレメータシステムは、本プロジェクトの対象地域（漢江中下流域の流域面積は6.4万km<sup>2</sup>）に於いて、54観測局（雨量観測49点、水位観測22点）を対象に構築するものである。

雨量観測点の選定では、要請のあった55地点（整備済みの6地点を除く）を対象として、開発調査における提案を基本に、各観測点の地域代表制と重要度を検討し、4段階にランク分けして49地点を選定したものである。水位観測の22地点についても洪水予警報上の観点から合理的に配置されており、不可欠な地点であることを確認した。

データ通信は、各観測局と中央局、5ヶ所の集合同局（副監視局を含む）、補助観測局間で行なわれる。これらの通信ネットワークを図2-2-2に示す。

#### ① 雨量観測局テレメータシステム

雨量計センサー、データロガー、GSMモデム又はインマルサットC通信ユニット、通信ソフト等から構成される。雨量観測点から観測局までが離れている場合には近距離VHF通信機器が必要となる。遠距離通信手段にVHFを採用した観測局ではこれに加えてVHF関連機材が必要である。

主要な機能は、測定間隔・通信間隔の現地及び遠隔設定、自己診断機能、図等の表示であり、洪水予警報のため、自動計測した雨量データを集合同局・中央局に送信することが可能である。

#### ② 水位観測局テレメータシステム

水位計センサー、データロガー、GSM モデム又はインマルサット C 通信ユニット、通信ソフト等に加え、タッチパネル方式の自己診断機能及び観測数値設定装置と水位観測点から観測局までの近距離 VHF 通信機器から構成される。雨量観測局の場合と同様、遠距離通信手段に VHF を採用した観測局ではこれに加えて VHF 関連機材が必要である。

水位計は、フロート式とバブル圧力式の二つの計測タイプがあるが、テレメータシステム基本構成は同様である。

使用目的から、フロート式水位計センサーは、増水時におけるゴミ・泥砂の付着等を防止するため、対策としてセンサーに防護用ガイド管を設けて測定することを条件としている。圧力式水位計センサーについても同様にセンサーに防護用カバーを設け川底に固定して測定することになる。

主要な機能は、雨量観測局テレメータシステムの基本機能に加え、観測数値設定装置によって、水文データ等をマニュアルでデータロガーに入力し、自動計測データと同様にテレメータ送信することが可能である。

#### ③ 雨量・水位観測局テレメータシステム

雨量と水位観測データを同時にテレメータ送信するシステムで、雨量観測局と水位観測局テレメータシステムの構成が組み合わせられたトータルシステムの観測局テレメータシステムである。

主要な機能は、水位観測局テレメータシステムと同様である。

#### ④ 観測中継局テレメータシステム

雨量観測点、水位観測点と観測局が離れている場合、観測点から観測局までの間（約 100 m～1,500 m）については、落雷、切断の危険がある有線を避けると、無線通信による中継が必要となる。雨量観測点は一般に観測局屋上又は局の敷地内にあるが、水位観測点は観測局から離れている場合が殆どである。観測中継局テレメータシステムが必要となるのは、水位のみの観測点や水位観測井戸を利用して雨量計を設置する地点が主体である。

システム構成は、近距離 VHF 無線機に加え、データロガー、受信データを集合局に送信するための GSM モデム又はインマルサット C 通信ユニット、遠距離 VHF 関連機材、通信ソフト等である。

#### ⑤ 集合局テレメータシステム

遠隔用 GSM テレメータに加え、データコレクションサーバ、インターフェイス等が必要である。

基本機能は、測定間隔・通信間隔の遠隔設定、自己診断機能、降水量や雨量経時変化図、データ表等の表示のほか、雨量及び水位観測点の遠隔診断、任意にデータ収集等を行うことを可能とする。また、受信データをデータベースサーバ等に送り込むためのインターフェイスが付加されている。

#### ⑥ 太陽光発電システム

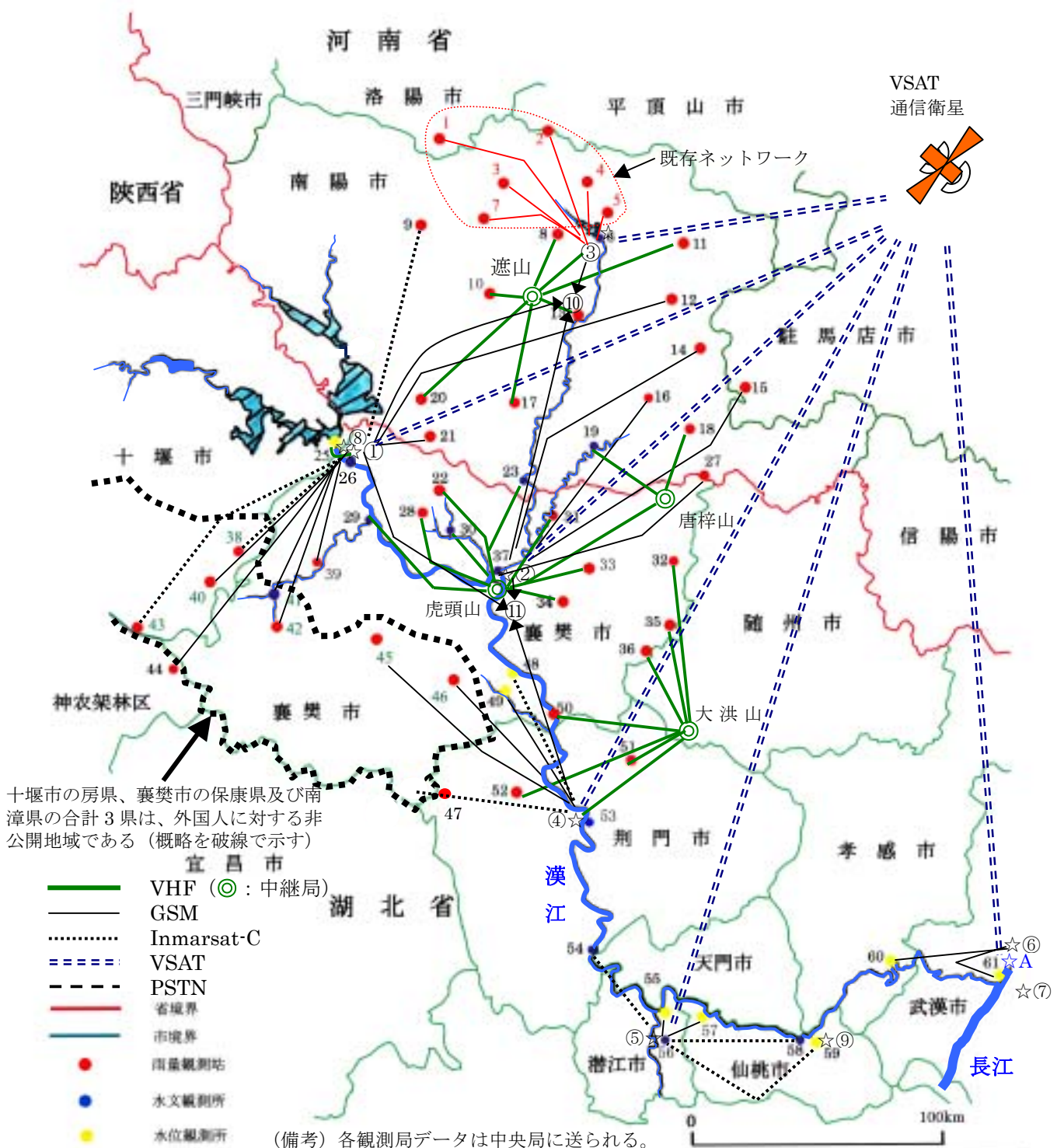
ソーラーパネル、放充電コントローラ、バッテリー、DC/DC コンバータ等から構成

される。雨量観測局及び水位観測局テレメータシステムの電源の供給を行う。

⑦ VSAT 子局

中央局と集合局間の主回線である。データ通信のほか、音声機能もある。





- A : 長江水利委員会水文局 (中央局)
- ① : 丹江口総水文所(漢江局)
- ② : 襄陽水文所
- ③ : 鴨河口ダム管理所
- ④ : 皇庄水文所
- ⑤ : 潜江水文所
- ⑥ : 漢口総水文所(中流局)
- ⑦ : 湖北省防洪指揮部
- ⑧ : 丹江口ダム管理所
- ⑨ : 杜家台ゲート管理所
- ⑩ : 南陽市水文水資源観測局
- ⑪ : 襄樊市水文水資源観測局

地点No.	地点名	地点No.	地点名	地点No.	地点名	地点No.	地点名	地点No.	地点名
1 : 雨量	白河	14 : 雨量	鮑良	27 : 雨量	張馬店	40 : 雨量	青峰	53 : 水文	皇庄
2 : 雨量	羊馬坪	15 : 雨量	泌陽	28 : 雨量	石河畝	41 : 水文		54 : 水文	沙津
3 : 雨量	總店	16 : 雨量	唐河	29 : 水文	谷城	42 : 雨量	保康	55 : 水位	漢口
4 : 雨量	斗城	17 : 雨量	淅陽	30 : 水文	黃茅山	43 : 雨量	西灣坪	56 : 水文	潜江
5 : 雨量	口子河	18 : 雨量	平氏	31 : 雨量	馬清河	44 : 雨量	隨日灣	57 : 水位	岳口
6 : 水文	鴨河口ダム	19 : 水文	郭縣	32 : 雨量	華陽河	45 : 雨量	李廟	58 : 水文	杜家台
7 : 雨量	廖庄	20 : 雨量	半店	33 : 雨量	明灣	46 : 雨量	武鎮	59 : 水位	漢川
8 : 雨量	石門	21 : 雨量	林扒	34 : 雨量	羅崗	47 : 雨量	小南河ダム	60 : 水位	
9 : 雨量	石会	22 : 雨量	西柳子河	35 : 雨量	寶山	48 : 水位	宜城	61 : 水文	漢口
10 : 雨量	趙湾	23 : 水文	新店鋪	36 : 雨量	清潭	49 : 水位	朱市		
11 : 雨量	方城			37 : 水文	襄陽	50 : 雨量	飛虎峽		
12 : 雨量	社旗	25 : 水位	龍王廟	38 : 雨量	余家河	51 : 雨量	龍峽口		
13 : 雨量	南陽	26 : 水文	黃家港	39 : 雨量	胡家渡	52 : 雨量	双河		

図 2-2-2 観測所と集合局・補助観測局及び中央局通信ネットワーク

## 2) 情報処理システム

### ① 要請された情報処理システム

中国側から要請された情報処理システムは中央局、副監視局、集合局、補助観測局並びに湖北省防洪指揮部、丹江口ダム、杜家台ゲート管理所、南陽市及び襄樊市水文水資源局のコンピュータハードウェアとその周辺機器と関連するソフトウェアである。

### ② 中央局のシステムの概要

長江水利委員会に設置される中央局は以下のコンピュータと周辺機器により構成される。図 2-2-3 に中央局のシステム構成を示す。

#### a) コンピュータハードウェアとその周辺機器

##### i) ネットワーク並びにデータベース主システム

このシステムは水文に関する大量の情報を分散処理するために、ローカルエリアネットワーク (LAN) 上にサーバとクライアントコンピュータ並びにプリンタ等の周辺機器を分散して配置し、データの処理と共有並びに処理機材の共有を可能とする。更に、ネットワーク全体の負荷を低減するため、LAN とは別のストレージ専用のネットワークを構築し、職員が大量の保存データに高速にアクセスや転送することを可能にするために SAN(ストレージエリアネットワーク)環境を構築する。バックアップシステムとしてテープバックアップシステムを使用する。

データベースサーバは安定性を考慮しオペレーティングシステムを UNIX サーバとし、他のサーバはいわゆる IA(Intel Architecture)サーバとする。ただし、UNIX サーバは漢江流域のデータを取扱うための必要最低限の仕様とする。

LAN 上に置かれる DNS(Domain Name System)サーバはネットワーク上で使用される IP アドレスを管理し、メールサーバは LAN 上の電子メールの送受信を管理し、Web サーバは LAN 上のクライアントやインターネット上のユーザに情報を提供する。ネットワーク機器として、ルータ、スイッチングハブ、ファイアウォールを使用し、また、ネットワーク全体を管理するための Network Management Workstation を設置する。

種々の情報の出力端末として、白黒レーザプリンタ並びにカラーレーザプリンタを置く。

##### ii) データ処理・データベースシステム

このシステムはオンラインで得られるリアルタイムの数値データである水文データ(降雨量、河川水位・流量)、気象データ(現況・予報)等の情報並びに蓄積された過去のデータの入出力端末であり、パーソナルコンピュータにより構成する。またこの端末は観測局の故障や観測パラメータの変更などの制御を行うと同時に流域の概況、システムのステータス、水位-流量曲線、観測ネットワーク等の表示を行う。

iii) 洪水予報システム

リアルタイムで得られる水文情報、並びに過去のデータを収集し、洪水予報シミュレーションソフトウェアに出・入力を行い、キャリブレーション、流域加重パラメータ、データ解析並びに洪水予報を行うシステムである。ディスプレイサイズの大きなパーソナルコンピュータにより構成する。

iv) 洪水表示システム

リアルタイムで得られる水文情報の表示、シミュレーションによる洪水予報結果の表示により意志決定者に対して情報を提供すると共に警報を発令・表示するシステムである。プラズマディスプレイとそのコントローラにより構成する。

なお、要請された洪水表示システムのうちプロジェクト、リアプロジェクト、音響装置は供与対象としない。

v) 情報の公表・伝達システム

データベース上の各種データからリアルタイムデータ、過去のデータを検索し統計、比較、分析しユーザの求める情報を抽出すると共に公表するシステムであり、パーソナルコンピュータにより構成される。

b) コンピュータネットワークシステムソフトウェア

中国側の要請に基づき、中央局用のソフトウェアを以下のように整理した。即ち、ソフトウェアの開発は協力の対象外とし、市販のソフトウェアを最小限の範囲で供与する。

i) データベース管理ソフトウェア

長江水利委員会の上部機関である国家水利部が標準データベース管理ソフトウェア (DBMS) として規定している Sybase を最低限のユーザ数(15)で採用する。ただし、要請された開発ツールは協力に含めない。

ii) 管理用ツール

ネットワーク管理用ソフトウェア並びにシステム管理用ソフトウェアは UNIX と Windows 2000 server に含まれる。また、オンライン・バックアップソフトウェアはテープバックアップ装置に含まれる。

iii) システムソフトウェア

システムソフトウェアは以下のソフトウェアを使用する。

- Mail サーバ用アプリケーションソフトウェア : Microsoft Exchange Server 2000
- データベースサーバ用 OS : UNIX 系 (ハードウェアに標準添付され、名称はメーカーにより異なる)
- DNS、Web、Mail サーバ用 OS : Microsoft Windows 2000 Advanced Sever
- Data Collection Server 用 OS : Microsoft Windows 2000 Sever
- パーソナルコンピュータ用 OS : Microsoft Windows 2000 Professional

- iv) 中央局情報処理ソフトウェア  
雨量、水位・水文データ等の収集・処理、統計分析、作表、グラフ化、水文情報表示機能のほか、報告書作成ソフトから構成される総合ソフトウェアである。
- v) 通信・データ収集ソフトウェア（中央局、集合局、副監視局等）  
各観測局から送信された雨量、水位等のデータを受信し、処理するための基本的なソフトである。  
要請された VSAT 気象衛星子局用データ変換ソフト、MICAPS システムは協力対象としない。
- vi) リモート診断用ツールボックスソフト（中央局、集合局、副監視局）  
各観測局の雨量及び水位計のリモート診断のためのものである。
- vii) 中央局 SCAD Web レポーティングソフト  
中央局でデータ解析・処理した情報を Web ページに収録・表示するためのものである。
- viii) VSAT インターフェース（数量：6）  
アジア Sat2 号、3 号等を用いた Ku バンドの Vsat により集合局（5 ヶ所）と中央局間の通信を行なうためのソフトウェア（PC to PC）
- ix) アラーム通報ソフト（数量：1）  
測定器異常や雨量・水位等が何段階かの設定値に到達した場合にアラーム表示するためのソフトである。
- x) 流域管理分析ソフト（数量：1）  
流域に於ける各種水理構造分析と流域管理ソフトウェア（流域マップファイル・データファイル等の作成を含む）
- xi) VHF ネットワークリモートマネジメントソフト（数量：11）  
VHF 遠隔通信点における VHF 無線機の稼動状況等、VHF ネットワークのリモートマネジメントに関するソフトウェア（4 集合局＋7 遠隔診断ツール）



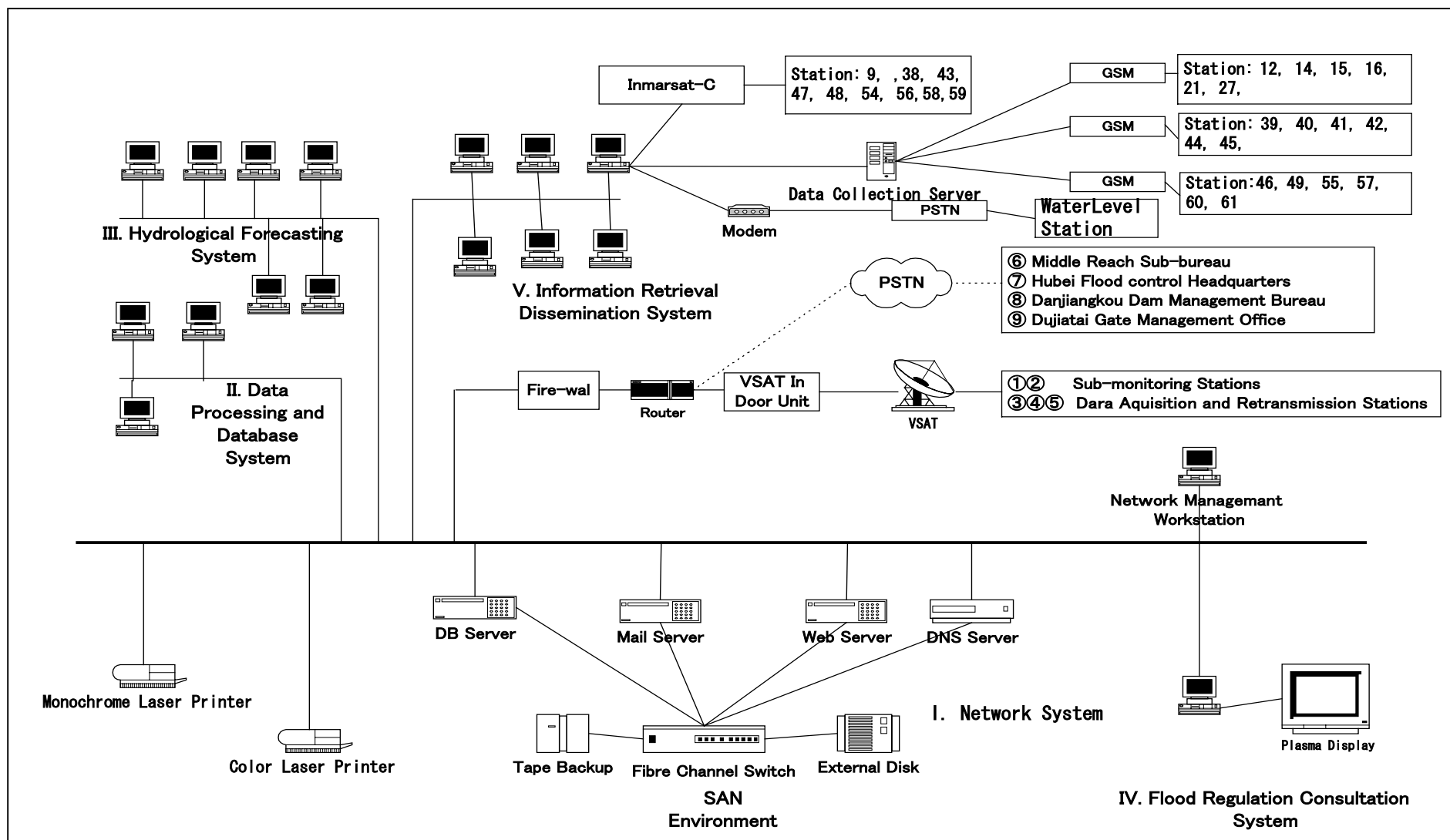


図 2-2-3 A.中央局のシステム構成

③ 副監視局、集合局、補助観測局、関連施設及び南陽市、襄樊市のシステムの概要

副監視局、集合局、補助観測局、関連施設及び南陽市、襄樊市に関するシステムは中央局と同様にサーバとクライアントからなる LAN を構築し、情報の共有の可能なシステムとする。

なお、副監視局、集合局、補助観測局、関連施設とは丹江口副監視局兼集合局（丹江口総水文所〔漢江局〕）、鴨河口集合局、襄陽副監視局兼集合局、皇庄集合局、潜江集合局、漢口補助観測局（漢口総水文所〔中流局〕）、湖北省防洪指揮部、丹江口ダム管理所、杜家台ゲート管理所である。さらに追加要請分である南陽市及び襄樊市水文水資源観測局が追加される。

図 2-2-4 から図 2-2-12 に副監視局、集合局、補助観測局、関連施設のシステム構成案を示す。

i) サーバ

最小限の構成によりデータの保存を行える IA サーバを供与する。DBMS は Microsoft SQL 2000 Sever とする。

GSM によるデータの入出力のため Data Collection Server を使用する。

ii) パーソナルコンピュータ

使用目的並びに各サイトの技術者を考慮し要請された数量より減じた数量を供与する。

iii) ルータ

VSAT を使用するサイトに供与する。

iv) スイッチ

LAN を構成するサイトに供与する。

v) ネットワークカード

LAN に接続するためのインターフェースであるネットワークカードはパーソナルコンピュータに装備されるので供与しない。

vi) サーバ・オペレーティングシステム

Windows 2000 Server 5CAL 付きのサーバ・オペレーティングシステムを供与する。

vii) データベースマネジメントシステム

Microsoft SQL 2000 Server 最小の CAL 付きをデータベースマネジメントシステムとして供与する。

viii) アンチウイルスソフトウェア

サーバ1とユーザ5という最小構成のアンチウイルスソフトウェアを供与する。

ix) プロジェクタ

サイトの状況により投射型の LCD プロジェクタとディスプレイ型のプラズマディスプレイを分けて供与する。

x) プリンタ

種々の画像情報を明確に印刷するため、カラーレーザープリンタを供与する。

xi) UPS

各サイトは停電の頻度が高いので必須の機材であるが、バックアップ時間はシステムが正常に停止するために必要な範囲とする。

xii) メンテナンスツール

雨量・水位観測局の現場におけるメンテナンスを合理的に行うためのツールとしてノートブック型パーソナルコンピュータを供与する。

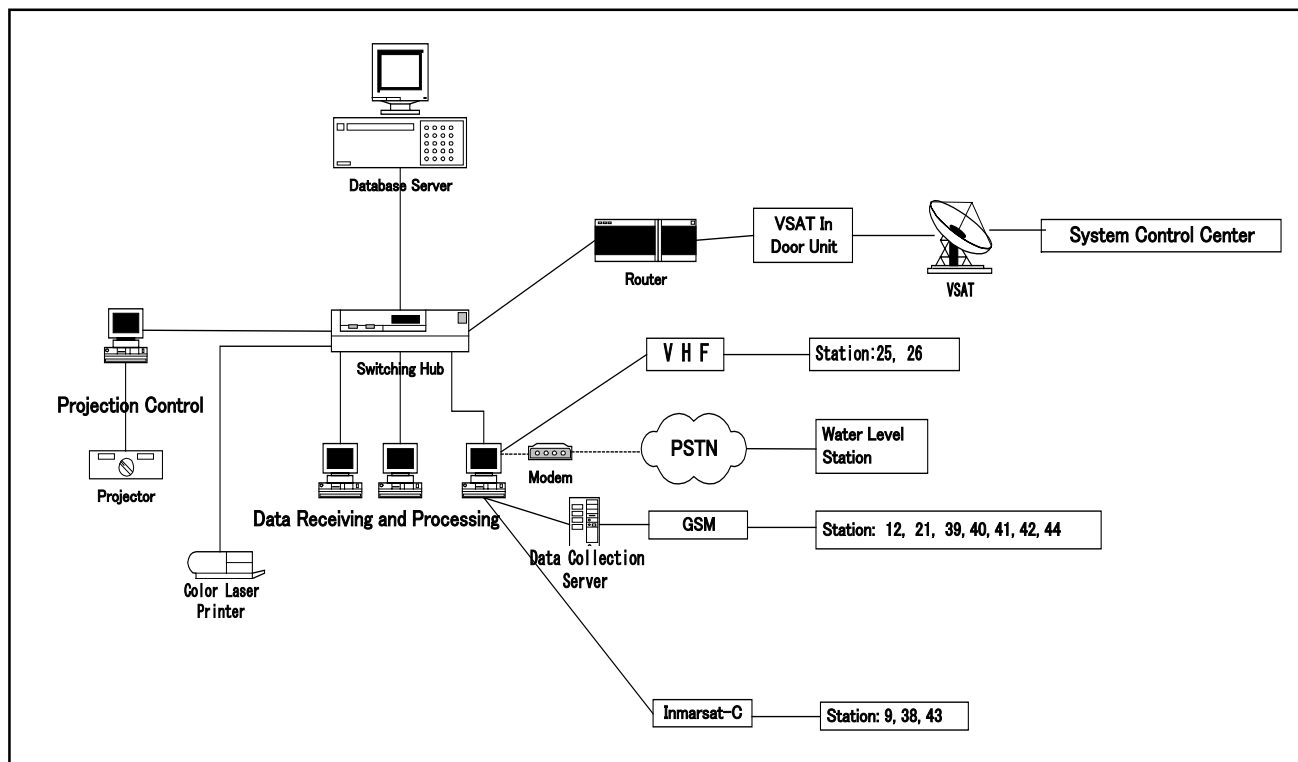


図 2-2-4 ①丹江口総水文所(漢江局)副監視局兼集合局のシステム構成案

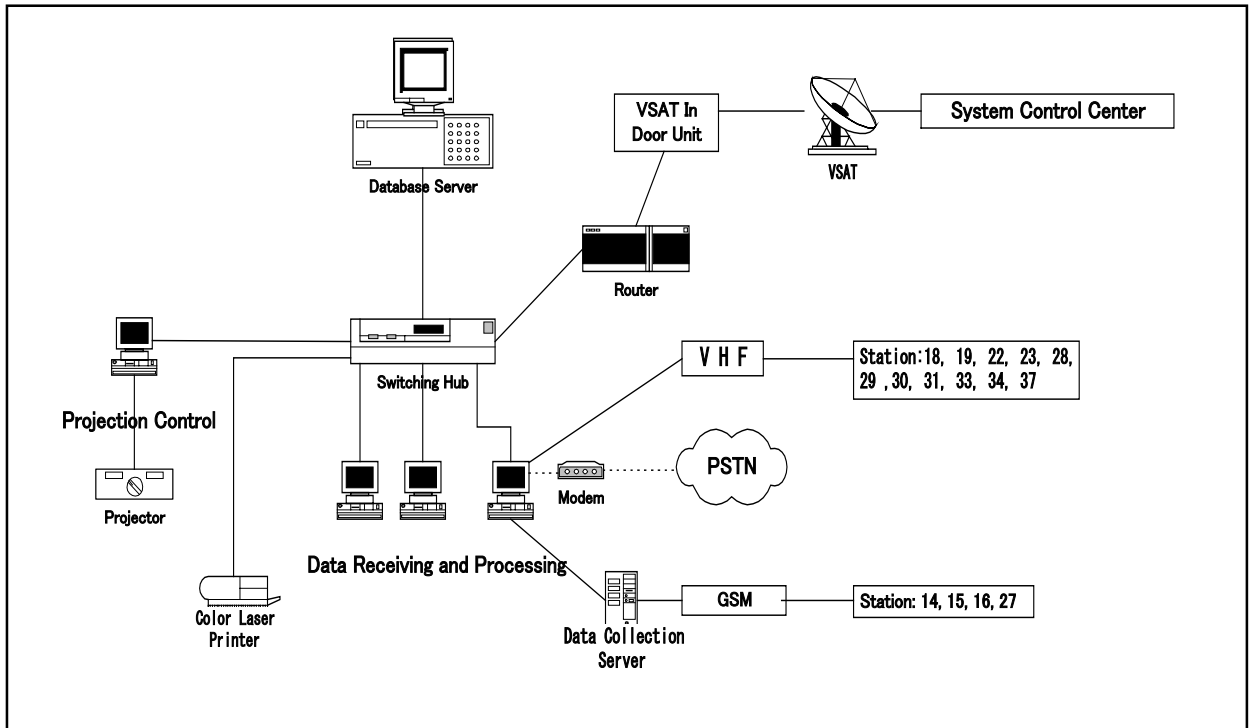


図 2-2-5 ② 襄陽水文所副監視局兼集合局のシステム構成案

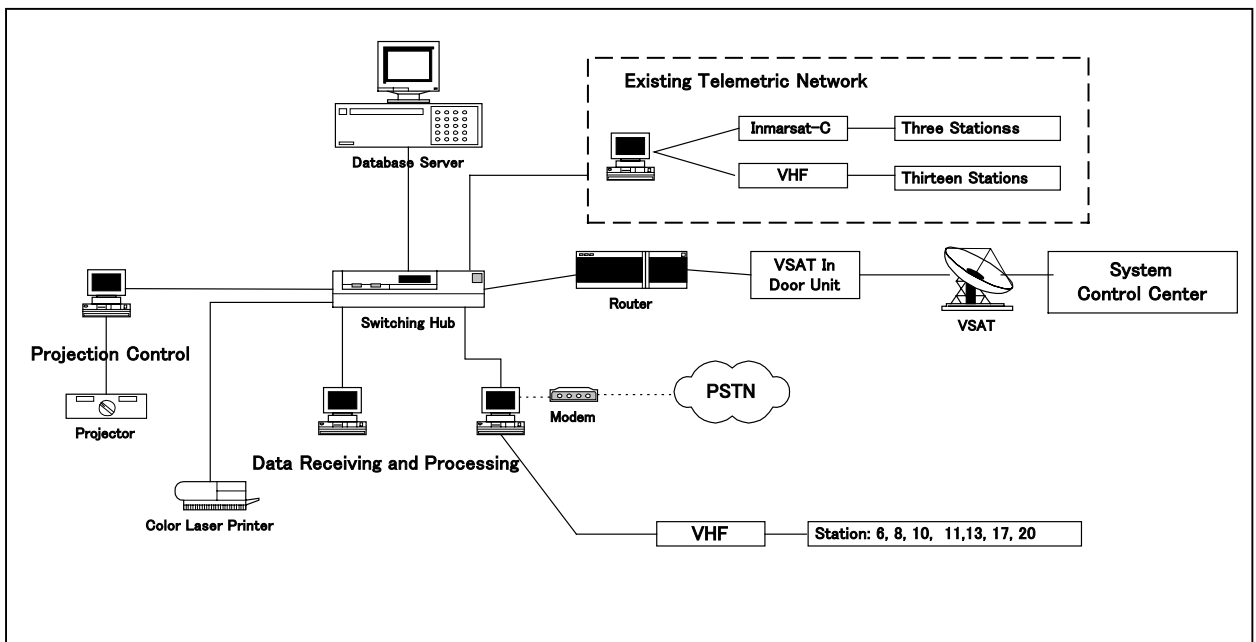


図 2-2-6 ③ 鴨河口ダム管理所集合局のシステム構成案

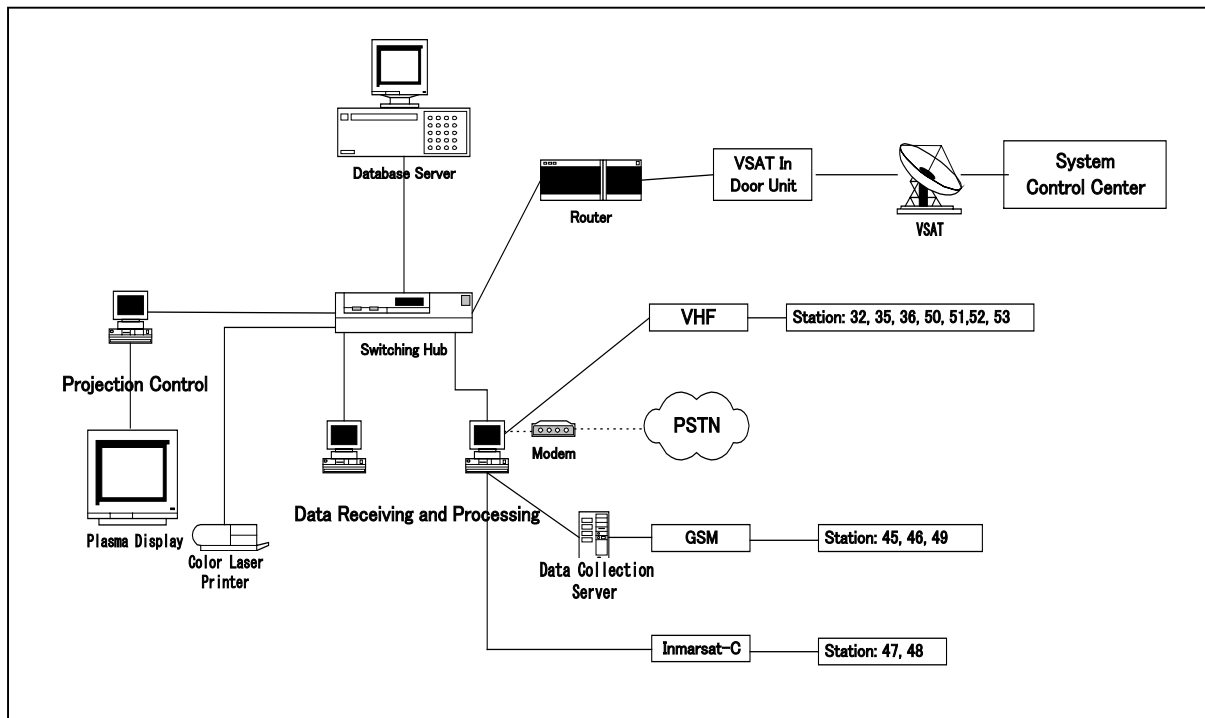


図 2-2-7 ④ 皇庄水文所集合局のシステム構成案

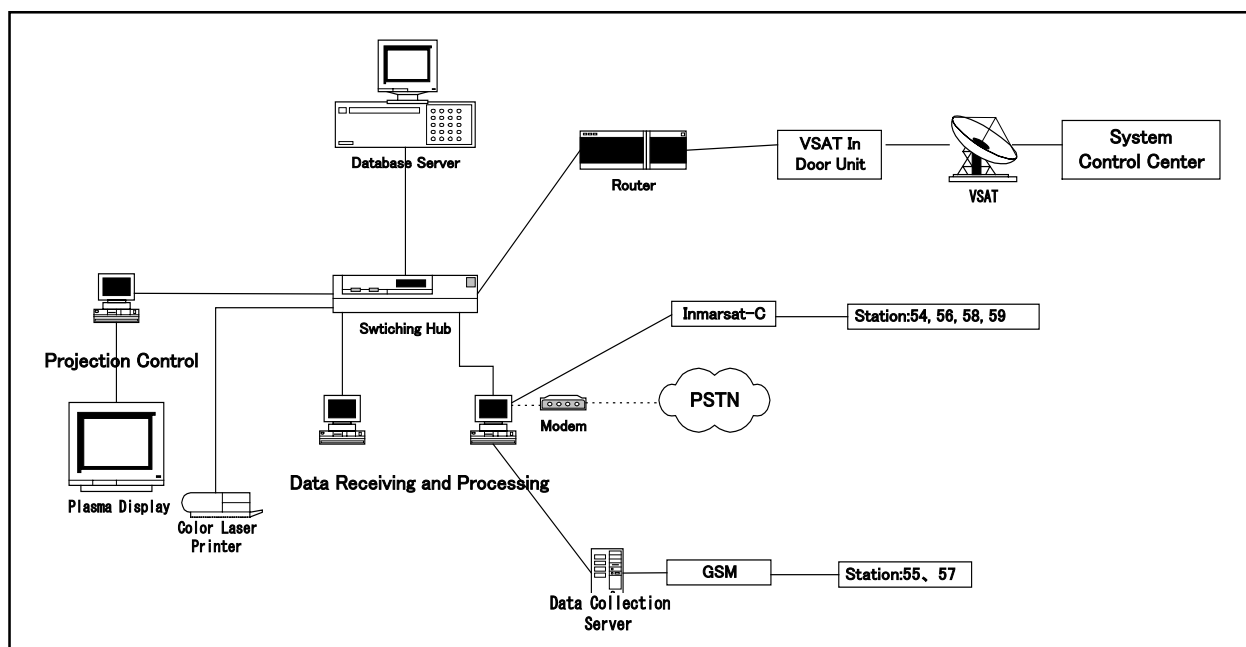


図 2-2-8 ⑤ 潜江水文所集合局のシステム構成案

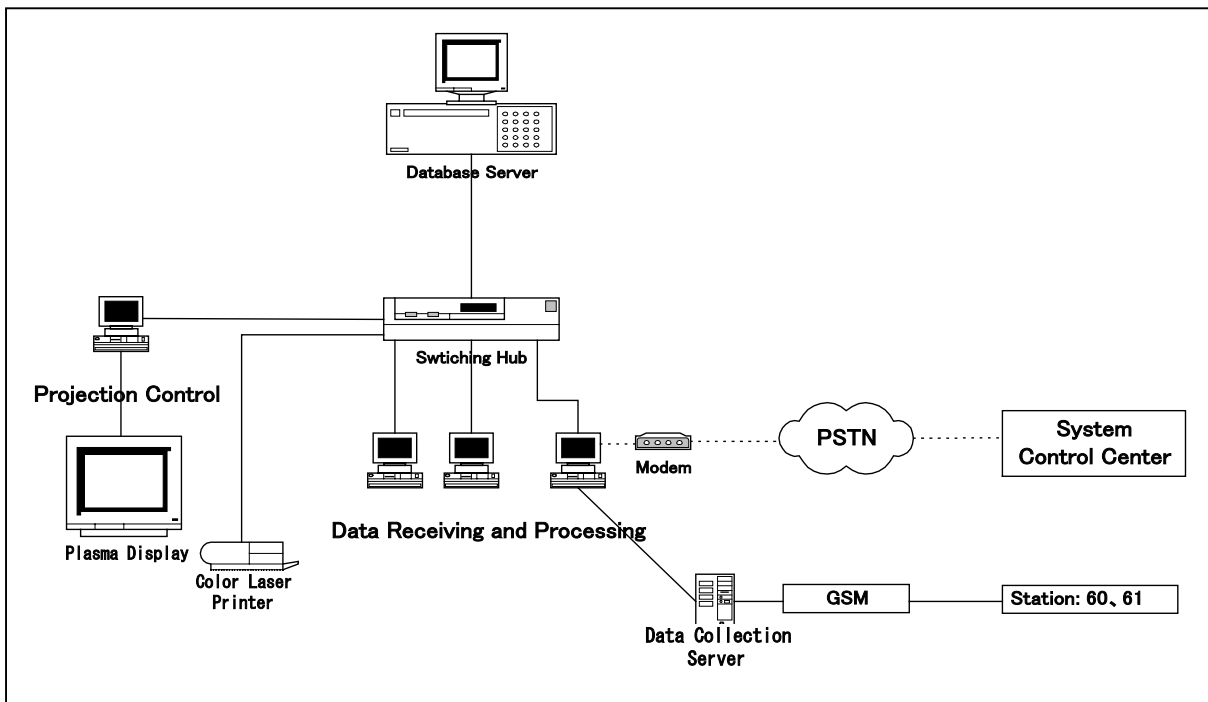


図 2-2-9 ⑥ 漢口絵水文所（中流局）補助監視局のシステム構成案

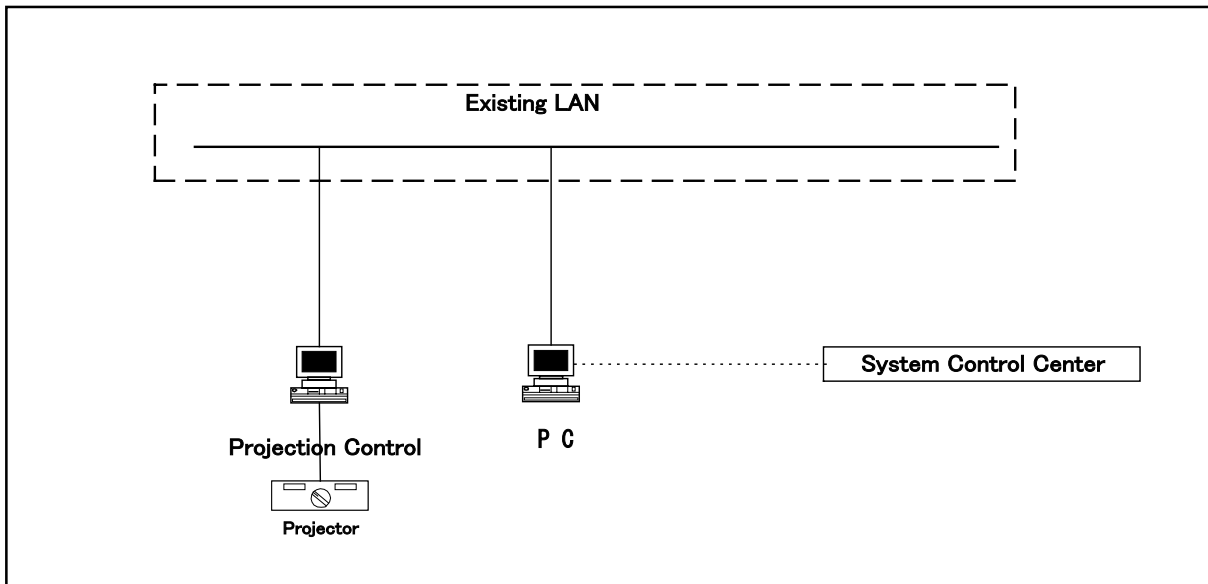


図 2-2-10 ⑦ 湖北省防洪指揮部のシステム構成案

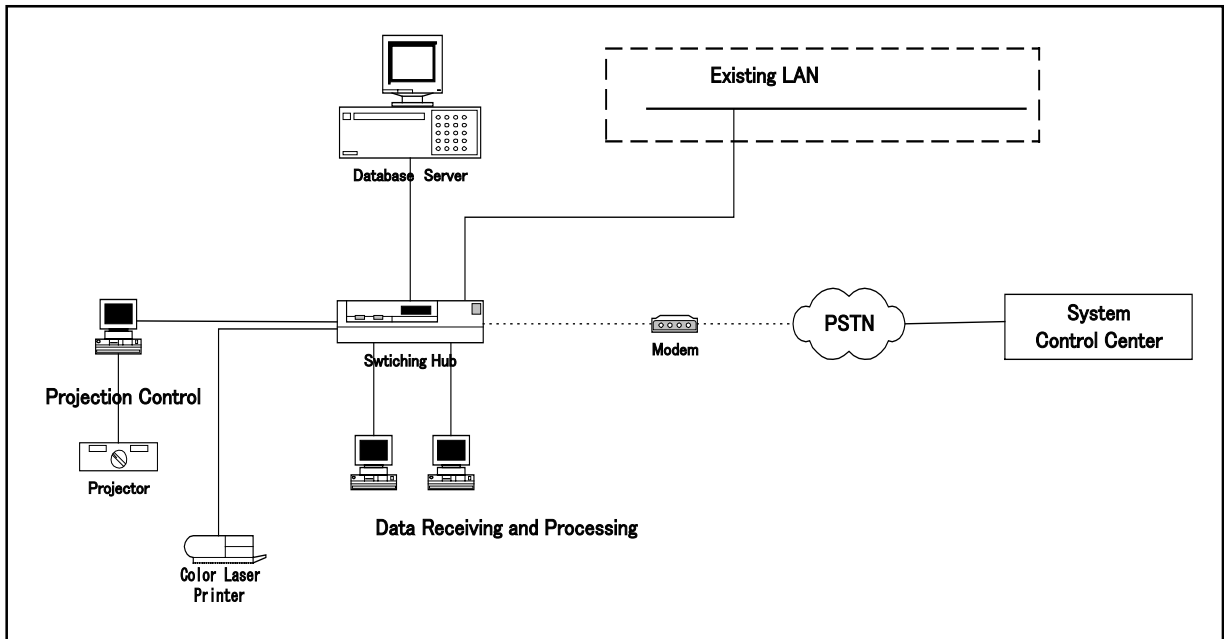


図 2-2-11 ⑧ 丹江口ダム管理所のシステム構成案

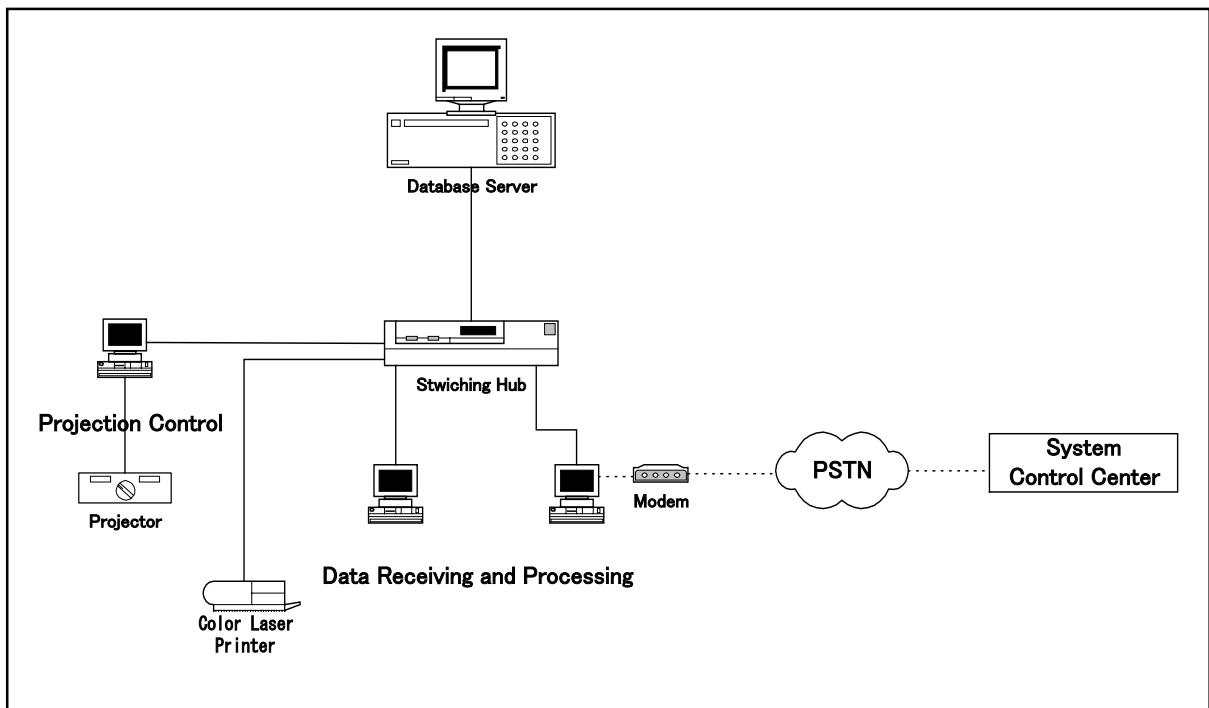


図 2-2-12 ⑨ 杜家台ゲート管理所のシステム構成案

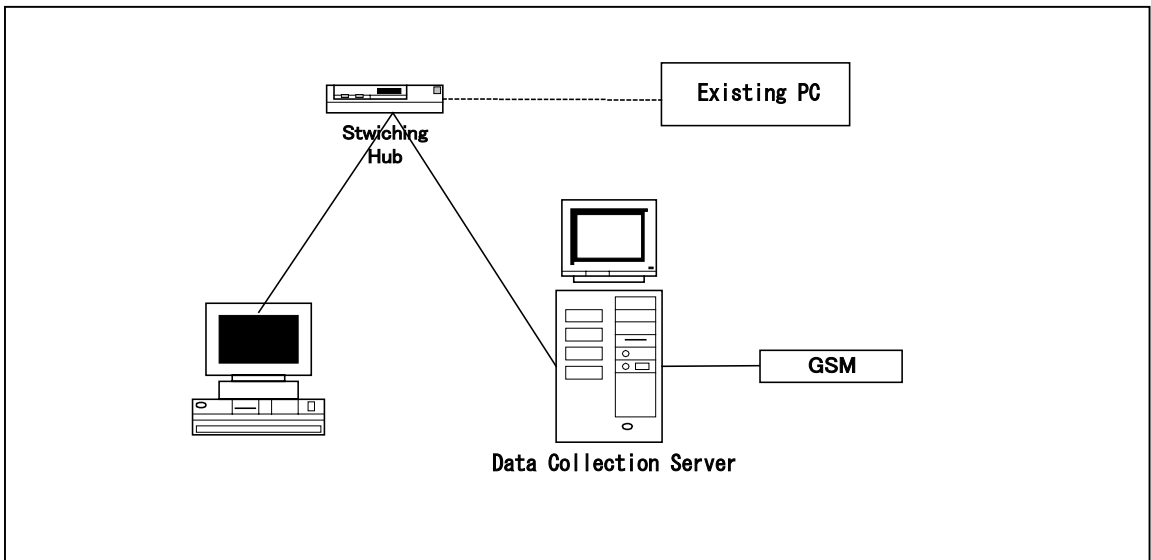


図 2-2-13 ⑩ 南陽市水文水資源観測局のシステム構成案

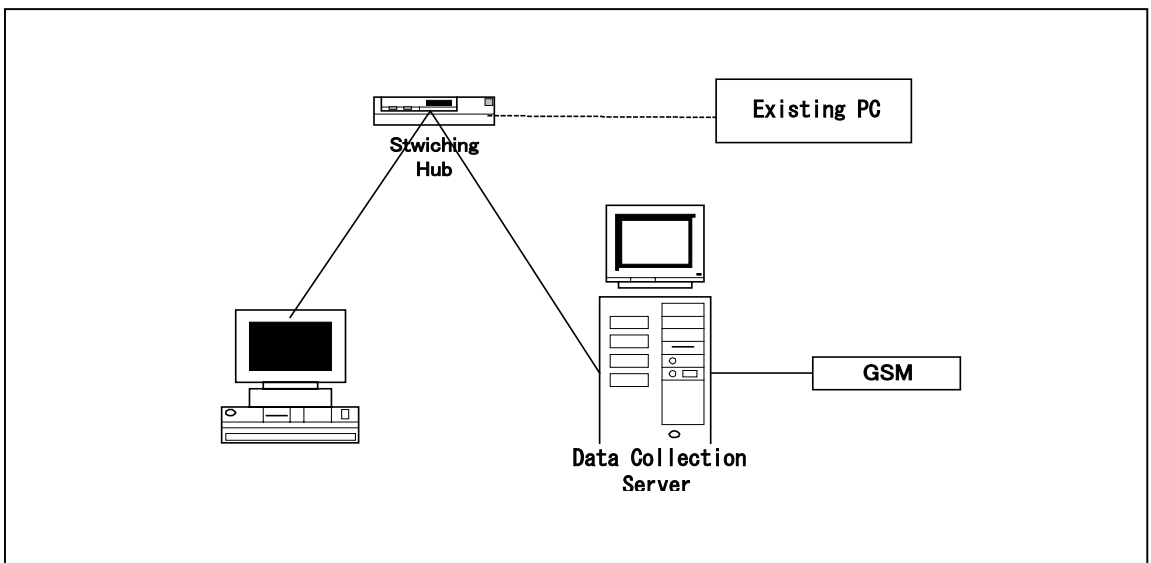


図 2-2-14 ⑪ 襄樊市水文水資源観測局のシステム構成案



### (3)機材計画

本計画における主要機材を情報収集システムおよび情報処理システムに分類し、下記に示す。

#### 1)本邦調達機材

本計画における機材調達計画の内容を大別すると、情報収集システムでは雨量及び水位テレメータシステム、情報処理システムではコンピュータとその周辺機器及びネットワーク用機材、並びにオペレーティングシステムを含むシステムソフトウェアから構成されている。これらのうち、情報収集システム機材については、中国側の要望及び長期活用を念頭に、性能的に優れた日本製を計画した。

本邦調達機材で主要なものは、情報収集システム機材を主体に表 2-2-5 及び表 2-2-6 に示すとおりである。

表 2-2-5 情報収集システムの主要機材リスト

番号	機材名	主な仕様または構成	用途	数量
1	雨量観測テレメータシステム	転倒桁雨量計（感度<0.5mm） データロガー、テレメータ装置等 （測定間隔・通信間隔の現地及び遠隔設定、自己診断機能、図等の表示）	雨量テレメータシステムであり、自動計測した雨量データを集合局・中央局に送信する。洪水予警報のための基礎資料。	41
2	フロート式水位観測テレメータシステム	フロート式水位計（精度<±1cm、防護用カバー付）、データロガー、観測数値設定装置、テレメータ装置等 （測定間隔・通信間隔の現地及び遠隔設定、自己診断機能、図等の表示）	水位テレメータシステムであり、自動計測した水位データを集合局・中央局に送信する。マニュアル入力により河川流速や流量データを送信する。洪水予警報のための基礎資料。	15
3	バブル圧力式水位観測テレメータシステム	圧力式水位計（精度<0.3%FS、防護カバー付）、データロガー、観測数値設定装置、テレメータ装置 （測定間隔・通信間隔の現地及び遠隔設定、自己診断機能、図等の表示）	水位テレメータシステムであり、自動計測した水位データを集合局・中央局に送信する。マニュアル入力により河川流速や流量データを送信する。洪水予警報のための基礎資料。	4
4	フロート式水位・雨量観測テレメータシステム	上記1雨量計、2フロート式水位計にデータロガー、テレメータ装置が付加されたものである。	上記1、2、の用途・機能を有する。	4
5	バブル圧力式水位・雨量観測テレメータシステム	上記1雨量計、3圧力式水位計にデータロガー、テレメータ装置が付加されたものである。	上記1、3、の用途・機能を有する。	1
6	観測局中継システム	データロガー、テレメータ装置 （測定間隔・通信間隔の現地及び遠隔設定、自己診断機能、図等の表示）	観測地点と観測局が離れている場合の、両地点間の近距離通信のための中継ユニットで、観測局を經由して集合局等にデータ送信する。	15
7	雨量計付属の観測局中継システム	転倒桁雨量計（感度<0.5mm） データロガー、テレメータ装置等 （測定間隔・通信間隔の現地及び遠隔設定、自己診断機能、図等の表示）	上記1、6、の用途・機能を有する。	5
8	無線（VHF）中継局テレメータシステム	遠隔用VHFテレメータ、無線送受信機2台、無線中継機、無指向性アンテナ及び指向性アンテナ、VHFネットワークマネジメントソフト及び中継ソフト	各観測局から集合局・中央局に無線送信する際の中継局であり、障害物がある場合や間隔が長距離のために、データを直接送信できない場合に適用する。	4
9	中央・集合局テレメータシステム	遠隔用GSMテレメータ、データコレクションサーバ、インターフェイス （測定間隔・通信間隔の遠隔設定、自己診断機能、図等の表示）	観測局からのデータを受信、雨量及び水位観測点に遠隔指令、任意にデータ収集等を行う。受信データをデータベースサーバ等に送り込む。	9
10	太陽光発電システム	【100AH/100W～300AH/300W】 ソーラーパネル、放充電コントローラー（15A）、バッテリー、DC/DCコンバータ、パネルラック、電源コード （発電効率>12%、24V、最終充電電圧<30V、システムとしての提供）	中国の気象及び水文観測規範により、これらの観測局の電源に太陽光発電システムの適用が規定されている。雨量及び水位観測テレメータシステムの電源に使用。	88
11	維持管理用車両	ジープタイプ4WD車	システム運営維持管理、洪水防護施設維持管理用。洪水時の避難誘導。	4

表 2-2-6 情報処理システムの主要機材リスト(中央局および集合同局)

番号	機材名	主な仕様または構成	用途	数量
12	プラズマ・ディスプレイ	Display Size: 50" Aspect ration: 16:9	雨量や水位・水文情報の表示や教育、研修に用いる。	4

2) 現地調達機材

現地調達機材の大部分は情報処理システム機材である。

コンピュータ関連については、下記の理由で現地調達を基本とした。

① 仕様を満足するものを現地調達可能であり、且つ価格が安価である。

② 消耗品や交換部品、メンテナンスサービス面で有利である。

現地調達する情報処理システムの主要機材を表 2-2-7 及び表 2-2-8 に示す。

表 2-2-7 情報処理システムの主要機材リスト (中央局)

番号	機材名	主な仕様または構成	用途	数量
1	データベース(DB)サーバ	CPU: $\geq 2$ , $\geq 500$ MHz Main Memory: $\geq 1$ GB ECC SDRAM HDD: $\geq 36$ GB x 2, Hot Swappable Operating System: UNIX	データベース管理用ソフトウェアを搭載し、多量の情報を管理・蓄積する能力を持つ。	1
2	MAILサーバ	CPU: $\geq$ Pentium III, Xeon 700 MHz Main Memory: $\geq 1$ GB ECC SDRAM HDD: $\geq 18$ GB x 2 Expansion Slot: $\geq$ PCI x 4	ホスト機能を有するメールシステムによってメールの送受信のサービスを提供する。	1
3	WEBサーバ	CPU: $\geq$ Pentium III, Xeon 700 MHz (Cache $\geq 1$ MB) Main Memory: $\geq 1$ GB ECC SDRAM HDD: $\geq 18$ GB x 3	インターネットを利用した情報の共有、公開を目的として、セキュリティ管理機能を持つ。	1
4	DB マネージメントシステム	Sybase ASE 12.5 for two CPU User License: 15	データ、コンテンツの蓄積、管理、配信を円滑に行うための総合的なシステムである。	1
5	UPS (サーバ用)	Capacity: $\geq 4.5$ KVA	停電からサーバを保護する。	1

表 2-2-8 情報処理システムの主要機材リスト(各集合同局、副監視局、関連機関)

番号	機材名	主な仕様または構成	用途	数量
1	DBサーバ	CPU: $\geq$ Pentium III, Xeon 700 MHz Main Memory: $\geq 512$ MB ECC SDRAM HDD: $\geq 18$ GB	多量の雨量や水位・水文情報を収集・蓄積する。	8
2	PC	CPU: $\geq$ Pentium IV, 1.6GHz Main Memory: $\geq 256$ MB RAM HDD: $\geq 30$ GB 0 データコレクションサーバ Windows 2000 Professional	雨量や水位・水文情報の入出力やデータ解析に用いる。	31

### 3) 第三国調達機材

表 2-2-9 から表 2-2-11 に示す機材の調達は、下記の理由で第三国調達を基本とする。

- ① ハードウェアの主要メーカーは、税制面や労働コストの安い地域での機種別集約的生産形態をとっており、原産国を日本及び中国に限定した場合、機材によっては効果的かつ公平な調達が困難になる。
- ② 通信・データ収集、情報処理等のアプリケーションソフトウェアは欧米諸国が先進しており、市販品は日本で製造されていない。
- ③ 第三国製品であっても、主要メーカーは中国国内にサービス拠点を整備しており、メーカーから維持管理サービスを後日に受けることは可能である。
- ④ VSAT 子局やルータなどのように原産国が限定されており、基本的に第三国調達にならざるを得ないものもある。

表 2-2-9 情報収集システムの主要機材リスト

番号	機材名	主な仕様または構成	用途	数量
1	VSAT 子局	<u>ODU (Outdoor Unit)</u> パラボラアンテナ、送受信分配器、低雑音増幅器、大電力増幅器 <u>IDU (Indoor Unit)</u> ダウン及びアップコンバータ、周波数選択器、変復調器 (モデム)、ベースバンド処理機 <u>中央局</u> : 音声 2ch、データ 2ch <u>2 副監視局</u> : 音声 2ch、データ 1ch <u>3 集合局</u> : 音声 2ch、データ 1ch	各集合局から長江水利委員会へのデータ伝送の主回線である。 データ伝送のほか、中央局から洪水予警報情報の伝達、指令に活用する。 伝送容量が大きく、速度が速いことから洪水予警報に有利である。	6

表 2-2-10 情報処理システムの主要機材リスト（中央局）

番号	機材名	主な仕様または構成	用途	数量
1	ファイバーチャネル外部ハードディスク	Capacity: $\geq 36\text{GB} \times 10$ FC HDD Cache with management: $\geq 1\text{GB}$ Copper	ストレージエリアネットワーク(SAN)において、大容量のデータを管理するために用いる。	1
2	ファイバーチャネルスイッチ	Number of Ports: 8 ports, (transfer rate 200MB/sec) Copper	小規模のストレージネットワークの中核において、セキュリティー、高い可用性、パフォーマンスの向上と集中的なデータ管理とスイッチングを実現する。	1
3	ルータ	First Ethernet Port: 2 Async/Sync Serial Port: $\geq 4$ DDN Port Module: 2	IP アドレスを監視しネットワーク内のルーティングをつかさどるために利用する。	1
4	スイッチ (100/1000M)	Switching Layer: 2/3 Layer 10Base T/100 Base TX port: $\geq 48$ ports Gigabit Ethernet Module: $\geq 6$ ports GBIC(1000Base-SX Short wave): $\geq 6$	トラフィックの多いネットワーク上でパケットを衝突させずに特定の MAC アドレスのポートへ接続させるために利用する。	1
5	ファイアウォール	Three Security Level Firewall for Network	新種ウィルスと不正アクセスからネットワーク情報を守る。	1
6	テープバックアップ	Tape Media: LTO Max. Capacity: $\geq 180$ GB (compressed)	中央局データの二重化により災害発生時のデータや情報、システムやアプリケーションソフトの保護を行なう。	1

表 2-2-11 情報収集・処理関連ソフトウェアの主要機材リスト

番号	機材名	主な仕様または構成	用途	数量
1	中央局情報処理ソフト	雨量、水位・水文データ等の統計分析、作表、グラフ化、水文情報表示機能。報告書作成ソフト。流域管理ソフト。	雨量等値線図、地域分布図、柱状図、時間変化図、水位変化図、水位特性値、観測局別水文情報一覧表、統計分析結果の表示、流域管理	1
2	中央局、副監視局、集合同等通信・データ収集ソフト	各観測局からの雨量、水位・水文データ等を指定した間隔又は任意に収集・処理、収集・処理データを取りまとめ関連施設に送信する機能	各観測局から送信された雨量、水位等のデータを受信・処理し、関連施設に送信するための基本的なソフトである。	12
3	リモート診断用ツールボックスソフト	雨量及び水位計の機能のリモート診断、計測器を含むテレメータシステムのトラブル発生時の部位診断、ロガー間での計測データ等の入出力	各観測局の雨量及び水位計のリモート診断のためのものである。中央局、集合同、副監視局で使用する。	7
4	中央局 SCAD Webポータルソフト	中央局でデータ解析・処理した情報を Web ページに収録・表示する機能	データの収集、通信システムの管理、Web によるデータの公開・伝達	1