

b) レーダ雨量計は強力な洪水予警報システムに対する手段となり得るので将来計画との関連からも代替案の比較検討に含める。

c) 現状の洪水予警報システムの実績を考慮すると、情報収集が最重要で第一優先順位にあり、第3案のレーダ雨量計の導入は第1案の予測精度の補完、投入コスト等の総合検討を要す。

以上の考察により、流出モデルによる実績洪水の再現計算の検討結果も踏まえ、第1案の不適性によって、情報収集系の代替案としては、第2案、第3案に絞って比較検討を進める。

### 6.2.3 情報処理システム

#### (1) 代替案の立案

情報処理システムとしては、ミニコンピュータを想定した集中処理方式と、ワークステーションを想定した分散処理方式との2案が考えられる。

#### (2) 各代替案の構成と機能比較

本洪水予警報システムにおけるデータ処理システムとしての代替案としてはデータを処理する箇所を複数に分散させる案も当然考えられるが、本システムの目的を考慮した場合、現状の長江水利委員会の運用組織形態からは考えにくいので、システムコントロールセンターにおける情報処理設備の構成方式の相違で代替案を立案した。したがって上記(1)項でも検討した様に本洪水予警報システムに必要な機能は両案とも有している必要があり、基本的には機能上の差異はない。

#### (3) 各代替案選択の評価基準

上記(1)項および(2)項の検討結果から各代替案選択の評価基準としては機能上の差異がないことから、運用面、信頼性、拡張性および保守性等の比較検討が当面の評価基準となる。

#### (4) 最適案の選択

表6.5にミニコンピュータを使用した集中処理方式とワークステーションを使用し、構内LANネットワークで構成した分散処理方式の比較検討を示す。表6.5の検討結果から主として下記理由により分散処理方式を採用すべきである。

- a) 本システムは洪水予警報システムの特徴として総合的な状況表示の他に洪水予測処理等各専門担当がそれぞれ解析作業を行うことが想定される。また、必要な箇所において管理責任者の状況把握等画像表示が多用されることが不可欠である。これらの用途においては集中処理方式の場合処理速度に対する負担が大きくこの面でも分散処理方式が優れていること。
- b) 洪水予警報システムにおいては洪水毎の解析によるシステムフィードバックが不可欠である。分散処理方式が一般的にはワークステーション単位で作業が可能であるのに比し、集中処理方式の場合作業中のシステムストップ等システム全体に与える影響が大きいこと。
- c) 最近ハードウェアおよびソフトウェアの技術的發展に伴い高機能および大容量なワークステーションが可能となってきており、汎用のソフトウェアも場合によっては使用可能である。また、LANネットワークを含んだ分散処理方式が急速に發展してきていること。

#### 6.2.4 情報伝達システム

##### (1) 代替案の立案

情報伝達範囲としては、中国の河川管理の実情および現況の情報伝達状況を考慮し、今回のシステムとしては県級市および県・区までを対象範囲とし、各防洪機関の重要度の評価を行い、各機関の評価と代替案を表6.6に示す。

## (2) 各代替案の構成と機能比較

漢江中下流区間における洪水予警報システム計画の基本的理念およびそれに基づいて立案した各案の構成および機能を情報伝達系のみに限ってまとめると表6.7の通りであり、各案の概要は以下に示す通りである。

- a) 各案は情報伝達する範囲で代替案を立案している。各案とも北京水利部、丹江口ダム、湖北省、杜家台分洪ゲート管理所および主要省級市防洪指揮部は本洪水予警報システムにおいて最重要防洪機関であることから共通に情報伝達の対象としている。第1案はこの範囲のみ伝達する案であり、必要最小限の範囲といえる。
- b) 第2案は第1案に対象とすべき省級市防洪指揮部の全箇所と主要県級市・地区防洪指揮部を加えた案である。
- c) 第3案は省級市の防洪機関の防洪機関全箇所と長江水利委員会直轄の主要水文ステーションを情報伝達の対象にしている案であり万全な案といえる。

## (3) 各代替案評価基準

情報伝達系の各代替案の評価基準としては各代替案が情報伝達の範囲で区別されていることから、現況の伝達手段を本洪水予警報システムの目的に照らしあわせどこまでの範囲を改善すべきかで評価し選択することとなる。

## (4) 代替案の選択

情報の伝達範囲で検討した場合出来るだけ広範囲に確かな情報が伝達できることが良いことはいうまでもない。ただし、これらは投入経費の制限等とその効果を考慮して検討されるべきであるが当面は下記理由により第3案を採用することが適切であると判断した。

- a) 第3案が対象としている県級市・区の防洪機関は堤内地盤高の高い地区、水防活動が不要な県、県級市は除外してあり、いずれも迅速な情報が必要な機関のみを抽出して

いること。

- b) 現状の各防洪機関への伝達手段は一般市外電話回線および一般電報によっており、現状のままの施設とした場合情報の遅延等により十分な防洪活動が出来ない恐れがあること。したがって新しいシステムの導入により得られた長江水利委員会の高度情報が現状のままでは十分な効果が発揮できない恐れがあること。
- c) 情報伝達の範囲を県級市・地区までとした場合そこから先の情報伝達施設がなくやはり一般市外電話回線および一般電報の手段しかなく不十分といえる。
- d) 各水文ステーションは長江水利委員会直轄の機関であり、情報伝達系に含めることが適切と判断されること。

### 6.3 最適システムの選定

前項までの検討で絞り込んだ下記2案について検討するものとする。

- (1) A案：データ収集系第2案＋情報処理系第2案（分散処理方式）＋情報伝達系第3案
- (2) B案：データ収集系第3案＋情報処理系第2案（分散処理方式）＋情報伝達系第3案

#### 6.3.1 機能面の比較検討

上記A案とB案の相違は収集観測局の差による流域雨量算出精度、または水位流量予測上の精度評価とレーダ雨量計によるその補完機能の評価であり、両施設の機能に差異がある。また、システム系の有する機能の多様なニーズに対する適応度も考慮すべきであり、大陸河川である漢江の堤防行政上必要な情報の優先度が問題になる。

洪水予警報システムから得られる情報を仮に直接情報、間接情報に区分すれば、一般的に前者の必要度が高いと思われるが、後者のニーズも重要であり、施設費の比較も含めて総合的に判断すべきと考える。

### 6.3.2 施設構成面での比較

仮にデータ収集系のみ限定し、テレメータ施設のみを局単位で抽出し比較検討すると、A案、B案は施設面では監視局、副監視局、中継局および多重設備併設の観測局の施設数は全く同一であり、差は無線機接続の観測局の差のみである。B案はこれに雨量レーダを加えた施設が必要になる。

### 6.3.3 維持管理面での比較

当然B案はA案にくらべ観測局の施設数の差だけ維持管理面では有利である。ただし、維持管理上一番手のかかる中継局の施設数の差が無いことと、各観測局がほとんど有人局に近い形で施設されることを考えるとA案採用の場合にもそれほど大きな負担にはならないと思われる。

### 6.3.4 概算コスト比較

前項(6.3.2項)の検討から両案のコスト差は観測局施設の差となる。したがって観測概算コストを土木工事費を除いて比較するとB案はA案は比較して約7億1千万程のコスト高となる。

### 6.3.5 推奨システムの選定

以上の検討結果から当面の検討対象システムとしてはA案が適当と考える。ただし、レーダ雨量計は前項で検討したように本洪水予警報システムにおいても地上雨量計を補完する強力な施設といえるので将来計画に含め費用面で可能な段階で設備することが望ましい。A案を選定した主たる理由は下記の通りである。

- (1) 投入コスト的にみると上記6.3.4項の検討結果から比較検討の積算条件の範囲内で両案の差額は約7億1千万円程度となりB案はA案に比べて全体システムでのコスト的負担が大きいこと。

- (2) 既存の洪水予警報における一般的な実態でもレーダ雨量計のデータを主体に運用しているシステムは殆ど無く地上雨量計のデータを主にしているのが殆どであること。ただし、レーダ雨量計をその大きな特徴である雨域の面的および動的把握の面で強力な補完システムとして使用している例は多い。
- (3) レーダ雨量計は設置後のデータ蓄積による分析検討によって精度を上昇させることは可能とおもわれるが、地上雨量計の場合過去のデータの蓄積があり当面は地上雨量計によることが妥当と判断されること。

## 6.4 その他の比較検討

### 6.4.1 多重通信回線の検討

#### (1) 使用無線周波数の選定

現在一般的に使用されている多重無線回線の無線周波数のうち本システムの技術的観点から使用可能周波数帯について比較検討し、主として下記理由により今後中国での許認可の最終的詰めは必要であるが当面は2GHz帯を使用することで以後の検討を行うものとする。表6.8に各周波数帯の比較検討を示す。

- a) 本システムで必要とする伝送チャンネル容量は使用用途を洪水予警報に限れば現時点での検討では30チャンネル程度で十分であると推定されること。
- b) 中国でのいままでの調査の結果、2GHz帯での許認可について問題ないと推定されること。
- c) 400MHz帯および800MHz帯は外部雑音の影響を受け易いことと、これらの周波数帯は世界的にみても今後移動通信系等に使用される傾向にあること。また、本周波数帯を採用した場合、混信の影響を受ける可能性が現在または将来において多いと推定されること。

- d) 6.5/7.5GHz帯は幹線であつ大容量回線に使用されることが一般的であり、経済的にも他の周波数帯に比べて負担が大きく本システムで採用するメリットが無いこと。

## (2) 回線ルートの検討

漢江の河川沿いのルート案A（図6.1）と山岳中継により回線数を減らしたルート案B（図6.2）に絞り比較検討を行った。両案を比較検討し、主として下記理由によりルートAを選択すべきと判断される。

- a) ルートAは漢江河川沿いのルートであり、各河川沿いの防洪機関との通信回線の構築等の面において回線利用効率の面で有利であると判断されること。
- b) ルートBの回線のうち東遶山－大洪山は区間距離96Km、東遶山－揚山は87.7Kmと非常に長距離であり、計算値を越えるフェージングの発生も考えられる。したがって本案を採用する場合には実際に2GHz帯の無線機を使用した電波伝搬調査を実施し、その結果で判断する必要がある。

それに比し、ルートAの案は比較的区間距離も短く今までの2GHz帯での実施経験からもある程度信頼性が確保出来る回線と判断されること。

- c) ルートBの回線のうち皇庄－大洪山区間は中間の山岳が障害となる可能性がある。従って現時点ではこれらの地形調査等の詳細調査が中国での事情により実施できなかったことから、本ルートを採用出来るに足りる条件をすべて満たしているといえないこと。

表 6.1 対象観測所一覧表 (1/2)

No.	局 名	河川名	局 別	水文観測項目およびダム諸量						備 考
				水位	雨量	流量	流入量	放流量	ゲ-ト	
1 2 3 4	《分割流域 No. 1》 保康 青峰 西嵩 陽日	清溪河 馬欄河 小河河 粉青河	雨量站 雨量站 雨量站 雨量站		◎ ◎ ◎ ◎					
5 6 7 8 9 10 11 12	《分割流域 No. 2》 石河 開峰 胡家 余家家 龍王家 丹江口 谷城	石南 河河 南南 北北 漢漢 漢漢 南南	雨量站 水文站 雨量站 雨量站 水文站 水文站 水文站 水文站	△    ◎ ◎ △	◎ ◎ ◎ ◎ ◎ ◎	△    ◎			◎	
13 14 15 16 17 18 19	《分割流域 No. 3》 鴨河 口子 斗河 廖河 羊馬 鍾坪 白店	白鴨 河河 大沟 排路 古路 淞河 白河	水庫站 雨量站 雨量站 雨量站 雨量站 雨量站 雨量站	△      △	△ △ △ △ △ △ △		△	◎	△	
20 21 22 23 24 25	《分割流域 No. 4》 半滄 后灘 南會 石陽 趙門 灣	習滄 河河 滄滄 白河 柳扒 西趙 河河	雨量站 水文站 雨量站 雨量站 雨量站 雨量站		◎ ◎ ◎ ◎ ◎ ◎					
26 27 28 29	《分割流域 No. 5》 新店 新茅 西排 林子 河	白清 河河 東排 排子 子河	水文站 水文站 雨量站 雨量站	△ △	◎ ◎ ◎ ◎	△ △				
30 31 32 33 34 35	《分割流域 No. 6》 平唐 唐饒 社良 方旗 泌城 陽	三峽 唐河 饒良 唐河 潘河 泌河	雨量站 雨量站 雨量站 雨量站 雨量站 雨量站		◎ ◎ ◎ ◎ ◎ ◎					

注： ◎：重要度 Aランク ○：重要度 Bランク △：重要度 Cランク



表 6.1 対象観測所一覧表 (2/2)

No.	局 名	河川名	局 別	水文観測項目およびダム諸量						備 考
				水位	雨量	流量	流入量	放流量	ゲート	
36	《分割流域 No. 7》 華陽河 清潭山 資清河 黑清河 郭灘庄 大張庄 瑞湾	華陽河 滾河 滾河 唐河 唐河 丑河 滾河	雨量站 雨量站 雨量站 雨量站 水文站 雨量站 水文站		◎					
37					◎					
38					◎					
39					◎					
40					◎	△		△		
41					◎					
42					◎					
43	《分割流域 No. 8》 襄陽城 宜城崗 羅庄 皇庄 飛虎峡 温峡口	漢江 淳河 漢江 黑河 双河	水文站 水位站 雨量站 水文站 雨量站 雨量站	○		○				
44				△	◎					
45					◎					
46				◎	◎					
47					◎					
48					◎					
49	《分割流域 No. 9》 武鎮廟 李廟河 雷河 双河 小南河	蛮河 白河 蛮河 双河 小南河	雨量站 雨量站 水位站 雨量站 雨量站		◎					
50					◎					
51				○						
52					◎					
53					◎					
54	《他の下流区間》 沙洋口 澤岳口 岳潜江 仙桃江 杜家台 漢川口 漢口	漢江 漢江 漢江 東荆河 漢江 漢江 長江	水文站 水位站 水位站 水文站 水文站 分洪站 水文站 水位站	◎		◎				
55				△						
56				△						
57				○		○				
58				◎		◎				
59				◎ 3						
60				◎						
61				◎						
合 計				22	47	10	1	1	2	

注： ◎：重要度 Aランク ○：重要度 Bランク △：重要度 Cランク

表 6.2 漢江中下流区間洪水予警報情報伝達対象局一覧表

No.	局名	所在地	備考
国	水利部国家防洪指揮部	北京市白廣路二条	
	長江中下流防洪指揮部	武漢市漢口解放大道1155号	
	丹江口ダム管理局	湖北省丹江口市	
省	湖北省防洪指揮部	武漢市武昌中南路	
	杜家台ゲート管理所	湖北省仙桃市	
省級市・地区	襄樊市防洪指揮部	湖北省襄樊市	
	荊門市防洪指揮部	湖北省荊門市	
	荊州地区防洪専員公署	湖北省江陵県	
	孝感地区防洪専員公署	湖北省孝感市	
	武漢市防洪指揮部		
	武漢市水利部	湖北省武漢市漢口	
	荊門市漢江修防處	荊門市沙洋鎮	
	荊州地区漢江修防處	荊門市沙洋鎮	
県級市・地区	荊州地区東荊河修防處	湖北省江陵県	
	老河口市防洪指揮部	湖北省老河市	
	谷城県防洪指揮部	湖北省谷城県	
	襄陽県防洪指揮部	湖北省襄陽県	
	宜城県防洪指揮部	湖北省宜城県	
	鐘祥県防洪指揮部	湖北省鐘祥県	
	天門市防洪指揮部	湖北省天門市	
	潜江市防洪指揮部	湖北省潜江市	
	仙桃市防洪指揮部	湖北省仙桃市	
	洪湖市防洪指揮部	湖北省洪湖市	
	孝感地区防洪指揮部		
	漢川県防洪指揮部		
	漢川県修防総段		
	漢陽県防洪指揮部		
漢南区防洪指揮部			
水文ステーション	丹江口水文総ステーション		
	漢口水文総ステーション		
	龍王廟水文ステーション		
	黄家港水文ステーション		
	新店舗水文ステーション		
	郭灘水文ステーション		
	谷城水文ステーション		
	襄陽水文ステーション		
	宜城水文ステーション		
	皇庄水文ステーション		
	沙洋水文ステーション		
	潜江水文ステーション		
	澤口水文ステーション		
	岳口水文ステーション		
	仙桃水文ステーション		
	漢川水文ステーション		
	漢口水文ステーション		

表 6.3 テレメータ観測所の代替案 (1/2)

No	No	局 名	河川名	站 別	評 価			第 1 案		第 2 案		第 3 案	
					水位	雨量	流量	水位/流量	雨量	水位/流量	雨量	水位/流量	雨量
《分割流域 No. 1》													
1	1	保 康	清溪河	雨量站		◎			○		○	○	
2	2	育 峰	馬欄河	雨量站		○				○	○	○	
3	3	西 嵩	小河	雨量站		◎				○	○	○	
4	4	陽 日	粉背河	雨量站		○			○		○	○	
《分割流域 No. 2》													
5	5	石 河	石 河	雨量站		◎			○		○	○	
6	6	開 峰	南 河	水文站	△	○	△			○	○	○	
7	7	胡 家	南 河	雨量站		○				○	○	○	
8	8	余 家	北 河	雨量站		○				○	○	○	
9	9	黄 家	漢 江	水文站	◎	○	◎		○		○	○	
10	10	龍 王	漢 江	水位站	◎				○		○	○	
11	11	谷	漢 南	水文站	△				○		○	○	
《分割流域 No. 3》													
12	12	鴨 河	白 河	水文站	△		◎		○		○	○	
13	13	口 子	鴨 河	雨量站		○				○	○	○	
14	14	斗 塚	大 沟	雨量站		◎		○		○	○	○	
15	15	廖 庄	排 路	雨量站		○				○	○	○	
16	16	羊 馬	古 路	雨量站		○				○	○	○	
17	17	鍾 店	淞 河	雨量站		◎		○		○	○	○	
18	18	白	白 河	雨量站		○				○	○	○	
《分割流域 No. 4》													
19	19	半 店	晋 河	雨量站		○			○		○	○	
20	20	滄 灘	滄 河	水文站		◎		○		○	○	○	
21	21	后 会	滄 河	雨量站		◎		○		○	○	○	
22	22	南 陽	白 河	雨量站		○				○	○	○	
23	23	石 門	柳 扒	雨量站		◎		○		○	○	○	
24	24	趙 灣	西 趙	雨量站		○				○	○	○	
《分割流域 No. 5》													
25	25	新 店	白 河	水文站	△	○	△		○		○	○	
26	26	黄 茅	清 河	水文站	△	○	△		○		○	○	
27	27	西 排	東 排	雨量站		◎		○		○	○	○	
28	28	林 扒	排 子	雨量站		◎		○		○	○	○	
《分割流域 No. 6》													
29	29	平 氏	三 峡	雨量站		○				○	○	○	
30	30	唐 河	唐 河	雨量站		○		○		○	○	○	
31	31	鏡 良	鏡 良	雨量站		◎				○	○	○	
32	32	社 旗	唐 河	雨量站		◎		○		○	○	○	
33	33	方 城	潘 河	雨量站		○				○	○	○	
34	34	泌 陽	泌 河	雨量站		◎		○		○	○	○	

注：評価欄 ◎：重要度 Aランク ○：重要度 Bランク △：重要度 Cランク

表 6.3 テレメータ観測所の代替案 (2/2)

No.	No.	局 名	河川名	局 別	評 価			第 1 案		第 2 案		第 3 案				
					水位	雨量	流量	水位/流量	雨量	水位/流量	雨量	水位/流量	雨量			
35	35	《分割流域 No. 7》 華陽河 滑潭山 資清河 黑清河 郭灘庄 大張庄 塘湾	華陽河 滾河 滾河 唐河 唐河 丑河 滾河	雨量站 雨量站 雨量站 雨量站 水文站 雨量站 水文站		◎			○		○	○				
36	36				○				○							
37	37				○				○							
38	38				○				○							
39	39				○	△	△		○		○					
40	40				○				○							
41	41				○				○							
42	42	《分割流域 No. 8》 襄陽城 宜城崗 羅崗庄 皇庄峽 飛虎峽 温峽口	漢江 淳河 漢江 黑河 双河	水文站 水位站 雨量站 水文站 雨量站 雨量站	○		○	○		○	○					
43	43				△	○		○		○						
44	44				◎	◎	◎	○	○	○	○	○				
45	45				◎	◎	◎	○	○	○	○	○				
46	46				○				○		○					
47	47				○				○		○					
48	48				《分割流域 No. 9》 武鎮廟 李廟河 雷河 双河 小南河水庫	蠡河 白河 蠡河 双河 小南河	雨量站 雨量站 水位站 雨量站 雨量站		○			○		○	○	
49	49	◎							○		○					
50	50	△							○		○					
51	51	○							○		○					
52	52	○							○		○					
53	53	《他の下流区間》 沙洋口 澤洋口 岳洋口 潜江挑 仙家台 杜家台 漢川口 漢口	漢江 漢江 漢江 東荆河 漢江 漢江 漢江 長江	水文站 水位站 水位站 水文站 水文站 分洪 水文站 水位站	◎		◎	○		○	○	○				
54	54				△				○		○					
55	55				△				○		○					
56	56				○		○	○	○		○					
57	57				◎		◎	○	○		○					
58	58				◎				○		○					
59	59				◎				○		○					
60	60				◎				○		○					
合計データ数					30	47	11	10	17	20	47	20	17			
					設置箇所合計			26	60	36						

注：評価欄 ◎：重要度 Aランク ○：重要度 Bランク △：重要度 Cランク

表 6.4 情報収集系比較表

項 目	第 1 案	第 2 案	第 3 案
収集データ数	雨量 : 17 水位 : 12 流量 : 6 放流量 : 0 流入量 : 1	雨量 : 47 水位 : 22 流量 : 10 放流量 : 1 流入量 : 1	雨量 : 17 水位 : 22 流量 : 10 放流量 : 1 流入量 : 1
観測局数	26	61	37
レーダ雨量計	なし	なし	あり
無線中継局数 (多重含む)	約19	約20	約19
流域雨量観測精度	・雨域が偏る降雨では劣る。	・雨域が偏る降雨でも精度は確保できる。	・第1案を補完できるが、レーダ雨量計設置後、蓄積データによる検討を要す。
水位・流量予測上の精度	・地域的な流出変化が平滑化される。 ・洪水規模に起因するばらつきが大きい。	・地域的な流出変化を反映できる。 ・精度は安定化する。	同 左
VHF無線周波数必要数	最小5波で可能 (7-9収集系のみ)	同 左	同 左
雨域の動態の把握 (予測等)	困 難	困 難	可 能

表 6.5 システム構成方式の比較

	第1案 (集中処理方式)	第2案 (分散処理方式)	備 考
1	システム構成 ミニコンピュータ	エンジニアリングワークステーション等を使用した分散処理方式	
2	処理速度	1. 単一CPU方式では直列処理のため限界がある 2. 単一CPU方式では直列処理のため限界がある	負荷を分散できるので、速度向上が可能
3	運用	計算機オペレーションの技術を必要とするので教育が必要	EWS用の教育が必要
4	拡張性	1. プログラム追加・改造の都度OSおよびアプリケーションプログラムの再生成が必要 2. 追加・改造は実質的にはメモカに依存することが多い	1. EWS単位で追加・改造が可能(全体の影響小) 2. EWS部分の追加・改造はユーザにても可能な場合もある。
5	保守性	1. 障害診断プログラムは豊富。 2. 復旧後のシステム立ち上げには専門技術が要るものもある。 3. システム全体の保守性はあまり長くない。	1. EWS部分はミニコン方式と同様。 2. 障害はEWS単位に限定できるのでシステム全体の保守性は良い。
6	信頼性	1. ハードウェアの信頼性は高い。 2. CPUの障害は即システムダウンとなる。 3. 障害検出機構は豊富。メモリ保護機構有り。 4. システムの二重化の場合コストは高い。	1. ハードウェアの信頼性は高い。 2. 障害の局地化によりシステムダウンは防止出来る
7	設置条件	1. 設置条件がやや厳しく、専用の部屋が必要な場合が多い。 2. 放熱ファンによる騒音有り 3. 装置電源としてはCVC装置が望ましい	1. 設置条件に対する制限は余り無く、事務所内の居室にも設置できる(電源・寸法・騒音) 2. 消費電力は少なく放熱ファン不要で、騒音も殆ど無い
8	経済性	1. 分散処理方式に比して初期投資高価 2. 分散処理方式に比して消費電力大 3. 付帯設備が多い	1. 機能単位毎の標準化により初期投資安価 2. 消費電力が少ない 3. コストパフォーマンスは非常に高い
9	その他の事項	1. 端末装置を延長して、別室での運用もできる 2. (限定機能)メモリ・OS機能・処理能力に余裕があれば、対象システムとは別のプログラムの稼働も可能	1. 担当課の居室での運用もできる 2. 対象システムと切り放したたいたパソコン的利用も随時可能
10	総合評価	○	◎

表 6.6 情報伝達防洪機関の代替案

種別	防 洪 機 関	情報伝達内容								評 価	比較案		
		気象情報	水利・水文情報	災害予測情報	避難情報	丹江口ダム情報	杜家台分泄口情報	堤防破損情報	流量観測情報		第一案	第二案	第三案
国	水利部国家防洪指揮部	○	○	○		○	○	○		◎	○	○	○
	長江中下流防洪指揮部	○	○	○	○	○	○	○	○	◎	○	○	○
	丹江口ダム管理局	○	○	○	○	○				◎	○	○	○
省	湖北省防洪指揮部	○	○	○	○	○	○			◎	○	○	○
	杜家台ゲート管理所				○		○			◎	○	○	○
省級市・地区	襄樊市防洪指揮部			○	○					○		○	○
	荊門市防洪指揮部			○	○			○		◎		○	○
	荊州地区行政専員公署		○	○	○		○	○		◎	○	○	○
	孝感地区行政専員公署			○			○			○	○	○	○
	武漢市防洪指揮部			○	○		○			◎	○	○	○
	武漢市水利局			○	○		○			◎	○	○	○
	荊門市漢江修防處			○	○			○		◎	○	○	○
	荊州地区漢江修防處			○	○		○	○		◎	○	○	○
	荊州地区東荊河修防處			○						○		○	○
県級市・地区	老河口市防洪指揮部												
	谷城県防洪指揮部												
	襄陽県防洪指揮部												
	宜城県防洪指揮部												
	鐘祥県防洪指揮部			○	○			○		○		○	○
	天門市防洪指揮部			○						△			○
	潜江市防洪指揮部			○						△			○
	仙桃市防洪指揮部			○	○			○		○		○	○
	洪湖市防洪指揮部			○						△			○
	孝感地区防洪指揮部			○						○		○	○
	漢川県防洪指揮部			○						○		○	○
	漢川県修防総段			○	○			○		○		○	○
	漢陽県防洪指揮部			○	○			○		○		○	○
	漢南区防洪指揮部				○			○		○		○	○
水文ステーション	丹江口水文総ステーション			○		○		○	○			○	○
	漢口水文総ステーション											○	○
	龍王廟水文ステーション												
	黄家港水文ステーション							○	△				○
	新店舗水文ステーション												
	郭灘水文ステーション												
	谷城水文ステーション												
	襄陽水文ステーション							○	△				○
	宜城水文ステーション												
	皇庄水文ステーション							○	△				○
	沙洋水文ステーション							○	△				○
	潜江水文ステーション							○	△				○
	澤口水文ステーション												
	岳口水文ステーション												
	仙桃水文ステーション							○	○				○
	漢川水文ステーション												
漢口水文ステーション													
											11	23	32

注： ◎：重要 Aランク ○：重要度 Bランク △：重要度 Cランク

表 6.7 情報伝達系比較検討表

項 目	第 1 案	第 2 案	第 3 案
情報伝達箇所	国:2 北京水利部 丹江口ダム 省:2 湖北省・杜家台 省級市・地区:6 県級市・市・地区:0 水文ステーション:0	国:2 北京水利部 丹江口ダム 省:2 湖北省・杜家台 省級市・地区:9 県級市・市・地区:7 水文ステーション:2	国:2 北京水利部 丹江口ダム 省:2 湖北省・杜家台 省級市・地区:9 県級市・市・地区:10 水文ステーション:8
無線中継局数 (多重含む)	約 11	約 11	約 11
北京水利部での 洪水情報の監視	可能	可能	可能
湖北省防洪指揮部 洪水情報の監視	可能	可能	可能
長水委と丹江口水 庫との直通通話	可能	可能	可能
長水委と湖北省防 洪との直通通話	可能	可能	可能
長水委と杜家台 との連絡通話	可能	可能	可能
湖北省と杜家台 との連絡通話	可能	可能	可能
長水委と各水文ステーションとの連絡通話	不可能	不可能	可能
長水委から各防洪指揮部への通報・電話連絡	省級市・地区6箇所のみ可能	省級市・地区全箇所と 県級市・市・地区7箇所 に可能	省級市・地区全箇所と 県級市・市・地区10箇所 に可能 (当面の対象を網羅する。)



表 6.8 多重無線設備使用周波数帯比較検討

項目	400MHz帯	800MHz帯	2GHz帯(1.5GHz帯)	6.5GHz/7.5GHz帯
無線変調方式	アナログ変調方式	7+0/デジタル変調方式	デジタル変調方式	7+0/デジタル変調方式
通話換算伝送路数	6～60CH程度	6～120CH程度	30(24)CH～120(200)CH程度	7+0方式：～960CH程度 デジタル方式：～240CH程度
無線周波数帯域幅 (占有帯域幅)	0.5～1.5MHz	0.5～2MHz	1～4MHz	4～5.5MHz
使用上の特徴	1. 比較的小容量の場合 2. 400MHz帯の使用は増加により最近はあまり使われなくなってきた。	同左 本周波数帯は移動通信に使用されている。	1. 比較的小容量の場合 2. 支線系回線に適す。 3. コスト的には比較的安価である。	1. 大容量である。 2. 幹線系回線に適す。
一般的な区間長 (実施例)	10～100Km	10～100Km	10～50Km	10～30Km
空中線系	八木アンテナが使用可。 八木アンテナも使用される。	八木アンテナが使用可。 八木アンテナも使用される。	八木アンテナ	八木アンテナ 給電線にハイフレック装置が必要。
中国での使用の可否	1. 使用可能。ただし混信等で実際的には採用が難しい。	不明(今後の調査が必要)	使用可能	使用可能
経済的検討			800MHz帯より若干高い。	経済的負担が大きい。
その他				



图 6.1 多重無線通信回線ルート案A

漢江中下流区間洪水予警報  
 JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

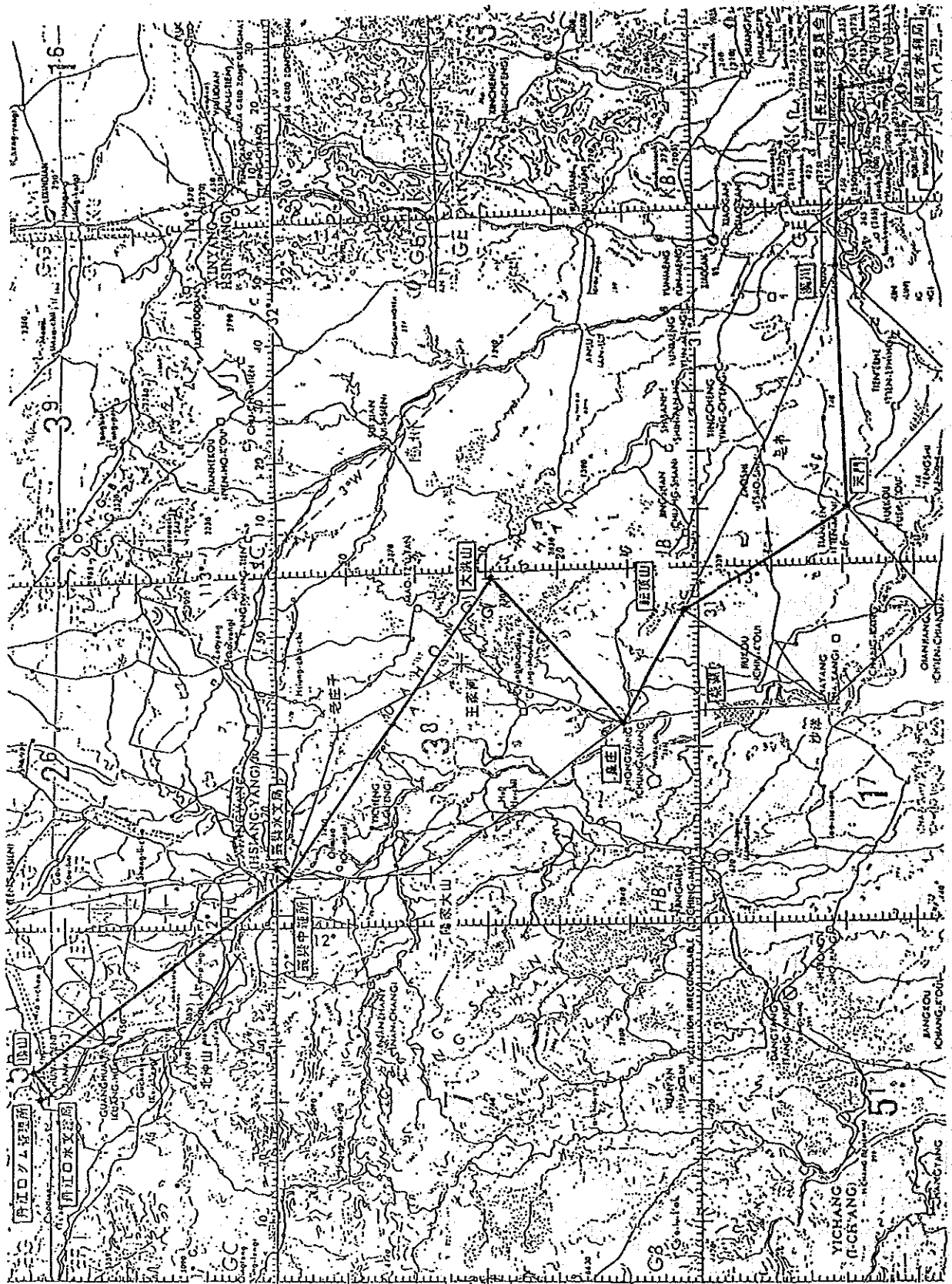


图 6.2 多重無線通信回線ルート案B

漢江中下流区間洪水予警報

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

## 第7章 最適システムの概略設計



## 第7章 最適システムの概略設計

### 7.1 システム構成

#### 7.1.1 システムの全体構成

図7.1にシステムの全体構成及び機能系統を示す。また図7.2にデータフロー系統を示す。

#### 7.1.2 回線の構成

図7.3に本システムの全体の無線回線系統を示す。

#### 7.1.3 設備の局構成

(1) システムコントロールセンター (長江水利委員会)	1局
(2) 湖北省防洪指揮部	1局
(3) 丹江口ダム管理所設備	1局
(4) 副監視局設備	3局
(5) 傍受観測局 (水位観測・連絡無線電話併設)	1局
(6) 多重無線中継局 (観測・VHF中継併設)	4局
(7) 多重無線中継局 (VHF中継併設)	4局
(8) 多重無線中継局 (端局設置局)	1局
(9) 多重無線中継局	2局
(10) 水文観測局 (水位・流量・雨量・連絡無線電話併設)	3局
(11) 水文観測局 (水位・流量・雨量)	2局
(12) 水文観測局 (水位・連絡無線併設)	1局
(13) 雨量・水位観測局	1局
(14) 水位観測局 (連絡無線電話併設)	1局
(15) 水位観測局	5局
(16) 雨量観測局	34局

(17) VHF無線中継局設備	10局
(18) 省級市・地区防洪指揮部	5局
(19) 県級市・地区防洪指揮部	9局
(20) 移動車設備	3局

## 7.2 システムの方式と機能概要

本システムは次の3サブシステムから構成されるものとし、その各々の機能概要を以下に示す。

- (1) 情報収集システム
- (2) 情報処理システム
- (3) 情報伝達システム

### 7.2.1 情報収集システム

情報収集システムはセンター局1局、副監視局3局、傍受観測局1局、VHF無線中継局18局（多重-VHF中継局含む）、観測対象箇所61箇所（既設テレメータ雨量観測所6箇所含む）から構成するものとし、以下にその概要を示す。

- (1) 収集対象データは表6.1の通りとする。
- (2) 各データの収集周期は下表を原則とする。

観測項目	収集条件	備 考
雨 量	毎正時1時間毎	毎正時毎の時間雨量の算出を最小単位とする。
水 位	毎正時1時間毎	必要時任意時のデータが観測出来ることが好ましい。

観測項目	収集条件	備考
流量 (実測流量)	毎正時1時間毎	ただし、流量観測方式および観測周期に依存するが最小単位は毎正時毎とする。観測周期とは異なるが、流量設定盤を設定後出来るだけ迅速に収集する必要があることから収集周期は1時間毎とする。
ダム諸量データ	毎正時1時間毎	基本的には観測最小単位は1時間とする。

(3) 情報収集のために必要な単信無線回線は回線設計効率のよいVHF無線回線による半二重通信回線とする。なお、VHF無線周波数帯は、70MHz帯が実施段階でも使用可能なことから（中国での許可条件等から）回線設計効率のよい70MHzを使用する。

(4) 情報の収集にあたっては、情報収集系の技術的理由および維持管理体制を考慮して襄陽副監視局、丹江口水文総ステーション副監視局、鴨河口副監視局を設け次の3ブロックに分け収集するものとする。なお、鴨河口副監視局は既設テレメータからのデータ受信および近傍の観測局からのデータの収集の機能をもつものとするが、丹江口水文ステーション系に含むものとする。

系 統	主とする対象流域	対象データ量数
コントロールセンタ直接系	・ 漢江下流流域	・ 雨量: 7量
	・ 大洪山中継系	・ 水位: 11量
		・ 流量: 4量
		合計 22量



系 統	主とする対象流域	対象データ量数
襄陽副監視局系	・ 漢江中流流域 (楊家大山中継系)	・ 雨量: 17量 ・ 水位: 6量
	・ 白河流域	・ 流量: 4量
	・ 唐河流域の一部	合計 27量
丹江口水文総 ステーション 副監視局系	・ 南河流域	・ 雨量: 17量
	・ 丹江口ゲート周辺	・ 水位: 5量
	・ 鴨河口ゲート系	・ 流量: 2量
	・ 唐河流域の一部	・ 流入量: 1量 ・ 放流量: 1量
		・ ゲート: 2量
	合計	合計 28量

(5) 本システムで使用するテレメータ方式は、ポーリングテレメータ方式を使用する。

## 7.2.2 情報処理システム

### (1) システムの構成方式

情報処理システムの構成方式は、前章までの検討結果を踏まえ分散処理方式を採用するものとし、そのシステム構成を図7.4に示す。

### (2) 演算処理項目

本システムで必要とする演算処理項目は下記の通りである。

- ・ 時間雨量演算 (3時間雨量・6時間雨量・12時間雨量値演算を含む)
- ・ 日雨量演算
- ・ 流域平均雨量
- ・ 雨量警報処理
- ・ 水位警報処理

- ・ 流量演算処理
- ・ 統計処理
- ・ 水位予測処理
- ・ 流量予測処理

### 7.2.3 情報伝達システム

情報伝達システムは、長江水利委員会および湖北省防洪指揮部から必要な情報を関係各箇所に伝達するシステムであり、その機能の概要は以下の通りである。また、情報伝達システムの全体機能構成を図7.5に、情報伝達システムの関連回線系統を図7.6に示す。

#### (1) データ配信系情報伝達システム

システムコントロールセンター（長江水利委員会）から画像サービスの形で情報伝達を行うものとし、対象箇所および画像表示の内容は次の通りとする。

##### a) 対象箇所

- ・ 湖北省防洪指揮部
- ・ 丹江口ダム管理所
- ・ 丹江口水文総ステーション（副監視局）
- ・ 漢口水文総ステーション（傍受受信局）

##### b) 画像サービス内容

- ・ 流域状況図
- ・ 雨量データ表
- ・ 水位データ表
- ・ 流量データ表
- ・ 水位データ履歴グラフ
- ・ 雨量データ履歴グラフ
- ・ 水位・流量データ履歴

なお、漢口水文総ステーションを除く各局へは多重無線回線によりデータの伝送を行うものとするが、漢口水文総ステーションへは単信無線回線（テレメータと共用）を経由してデータの伝送を行うものとする。

## (2) 直通通話系音声電話システム

下記各相互間に専用回線を設け直通通話が可能な方式とする。

- ・システムコントロールセンター～湖北省防洪指揮部
- ・システムコントロールセンター～丹江口ダム管理所
- ・湖北省防洪指揮部～荊州地区漢江修防処

## (3) 音声伝達系情報伝達システム

音声伝達系としては多重無線回線による交換器を経由して情報伝達を行うものとするが、多重無線系単独で構成される系統（以下多重系連絡電話系と称する。）と多重無線回線とVHF無線回線とを併用して構成される系（連絡無線電話系と称する）とに分類できるが、いずれも通常のダイヤル電話による全二重通信が行える方式とする。

### a) 多重系連絡電話

次の各箇所に設けるものとし、通話チャンネルが空いている場合には各局相互の通話が可能とする。また、連絡無線電話系との相互の通話も回線が空いている場合には可能とする。

- ・長江水利委員会
- ・湖北省防洪指揮部
- ・杜家台ゲート管理所
- ・潜江水文ステーション
- ・沙洋水文ステーション
- ・皇庄水文ステーション
- ・襄陽水文ステーション（副監視局）
- ・丹江口ダム管理所

- ・丹江口水文総ステーション（副監視局）
- ・天門防洪指揮部

b) 連絡無線電話系

下記の各局を設けるものとする。下記の各局と多重系各局と電話連絡が出来るものとする。また、下記異なる中継系相互には通話が可能であるが、本システムにおいては同一中継系相互には通話の必要が無いことから同一中継系内相互の通話は出来ない。なお、下記各局の他にパトロール用移動局にも本機能を付加し、最寄りの中継局を使用し、関連各局と通話が可能な方式とする。

連絡無線電話系系統別関連箇所

系 統	関連箇所	備 考
コントロール センタ直接系	漢口水文総ステーション 武漢市防洪指揮部 武漢市水利局	
漢川中継系	孝感地区防洪指揮部 漢川県防洪指揮部 漢川修防総段 漢陽県防洪指揮部 漢南区防洪指揮部	
杜家台中継系	仙桃水文ステーション 仙桃市防洪指揮部	
潜江中継系	潜江防洪指揮部 東荊河修防所	
沙洋中継系	荊門市防洪指揮部 荊州地区防洪指揮部	
皇庄中継系	鐘称県防洪指揮部	
東遍山中継系	郭灘水文ステーション 新店舗水文ステーション	
揚山系	黄家港水文ステーション 谷城水文ステーション	

## 7.3 多重無線設備の概略設計

### 7.3.1 多重無線設備のチャンネルプラン

チャンネルプランの検討にあたっては下記の点を考慮し、概略設計結果を図7.7の通りとした。

- (1) データ収集系として必要な回線を確保する。チャンネル使用方式はスター接続方式が維持管理上では優位であるが、多重回線チャンネルの有効利用の観点から可能な範囲でマルチドロップ方式を原則とする。
- (2) コントロールセンターと下記の各関係箇所に対しては直接電話系を確保するため独立した回線を確保する。
  - ・長江水利委員会－丹江口ダム管理所
  - ・長江水利委員会－湖北省防洪指揮部
  - ・湖北省防洪指揮部－沙洋水文多重無線中継局  
(荊州地区漢江修防所との直接電話系を確保するため。)
- (3) 本洪水予警報の運用条件および電話機使用頻度等を考慮して、電話交換器は下記3箇所に設置するものとし、その他の箇所については最寄りの交換器の内線系に収容する。
  - ・コントロールセンター（長江水利委員会）
  - ・丹江口水文総ステーション
  - ・湖北省防洪指揮部
- (4) 多重系連絡電話系として丹江口ダム、襄陽水文ステーションを除く各箇所についてはそれぞれ1チャンネル割当最寄りの交換器の内線系に収容する。
- (5) 連絡無線電話系はコントロールセンターに設置する回線制御装置と必要各多重中継局に設置する無線基地局（無線電話系VHF無線中継装置）間をスター方式により各1チ

チャンネル割り当てる。

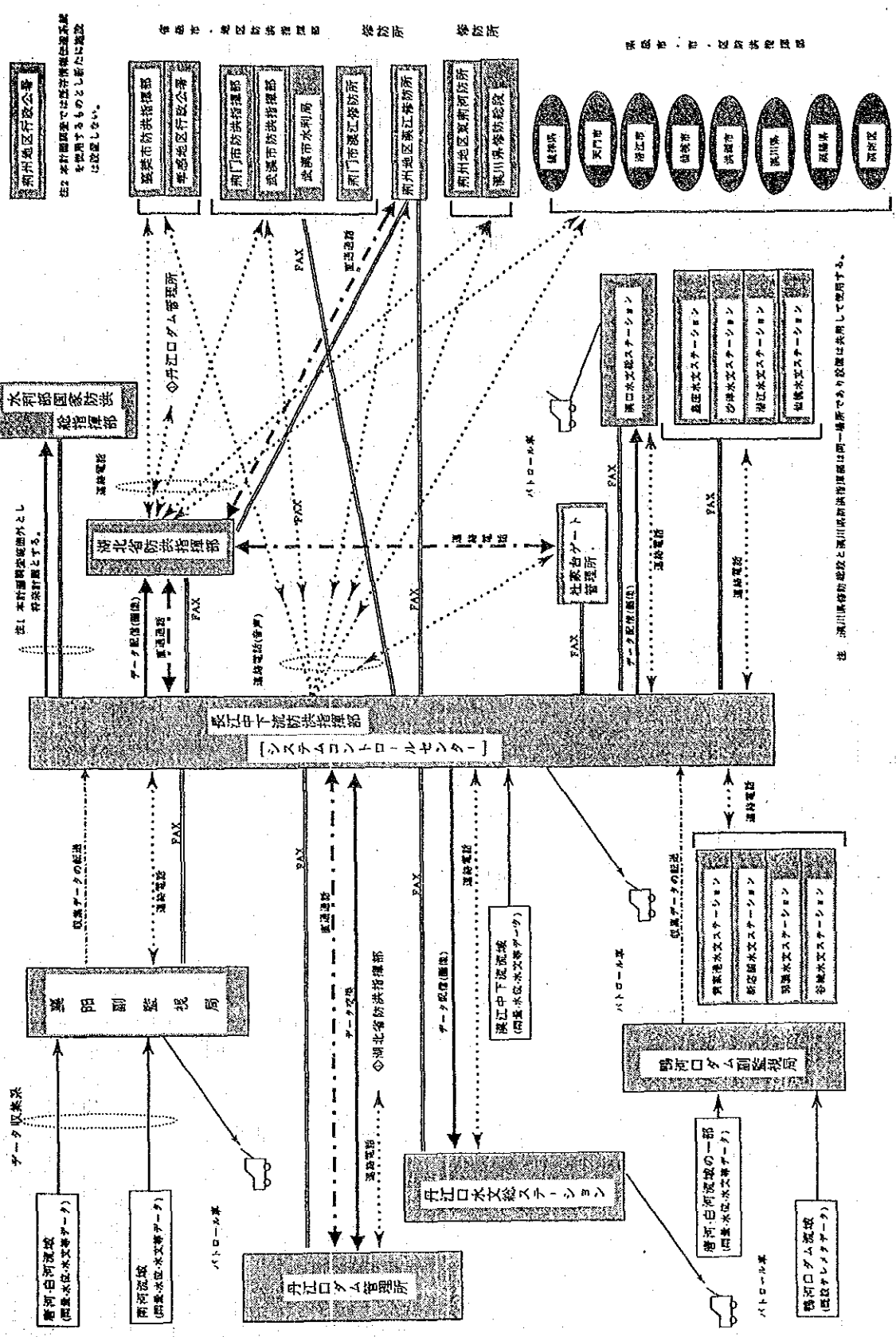
- (6) (3)項に明記した各交換器間は局線系として5回線程度のチャンネルを割り当てる。
- (7) 丹江口水文総ステーションと襄陽副監視局間は、丹江口水文総ステーションの内線系として5回線程度割り当てる。
- (8) 各副監視局（襄陽、丹江口水文）とコントロールセンター間はデータ回線用として1回線確保する。また、将来の予備として1回線確保し、合計2回線をデータ交換用として確保して置く。

#### 7.4 電源設備の概略設計

各局の電源設備の設計にあたっては下記方針にて概略設計を実施した。

- (1) システムコントロールセンター（長江水利委員会）は本洪水予警報システムの中核であるので完全無停電化が好ましい。無停電化装置としては負荷容量が大きいことから予備発電装置と交流無停電電源装置による方式を採用する方が良いが経済的理由等により交流無停電電源装置は設置せず、予備発電装置と自動電圧調整装置によるものとした。したがって停電時には予備発電装置が起動するまでの間（約1分～2分程度）システム停止となるが、システム全体の機能に支障を及ぼさないよう配慮する。
- (2) 多重無線回線は本システムにおいては機能上重要な設備であるので予備発電装置と直流電源装置とによる完全無停電化を計る方が良い。ただし、これも(1)の理由により直流電源装置は設置せず、予備発電装置と自動電圧調整装置による方式とする。なお、商用の引き込み工事が難しいと思われる楊家大山中継局および、北沖山中継局においては太陽電池電源方式を採用するものとした。また、この2局においては、蓄電池の補充電および緊急時の対応を考慮して予備発電装置と直流電源装置を併せ付加することとした。

- (3) 各観測局においては中国での電源事情を考慮して商用電源受電可能であっても出来るだけ太陽電池電源方式を採用することとした。
- (4) 連絡無線電話設備を併用局等商用電源によらざるを得ない局にあつては中国の電源事情を考慮し、48時間程度の停電保証時間を見込んだ。
- (5) 湖北省防洪指揮部および丹江口ダム管理所は他機関であることから、各機関において自前の無停電電源に含めるべきと考えられるが、多重無線装置の系統に含まれるため本概略設計においては6時間程度の停電保証時間を見込んだ。
- (6) 各省級市及び県級市等の各防洪指揮部の設備にあつては各機関において無停電電源を検討すべきとの考えから本概略設計においては無停電電源は考慮外とした。



漢江中下流洪水警報制御部  
 注1 本計画図は概略図外とし  
 詳細計画とする。  
 注2 本計画図では洪水警報伝達系統  
 を使用するものとし新たに建設  
 は設定しない。

注 漢江中下流洪水警報制御部と漢江中下流洪水警報伝達系統は同一場所であり設置は共同して使用する。

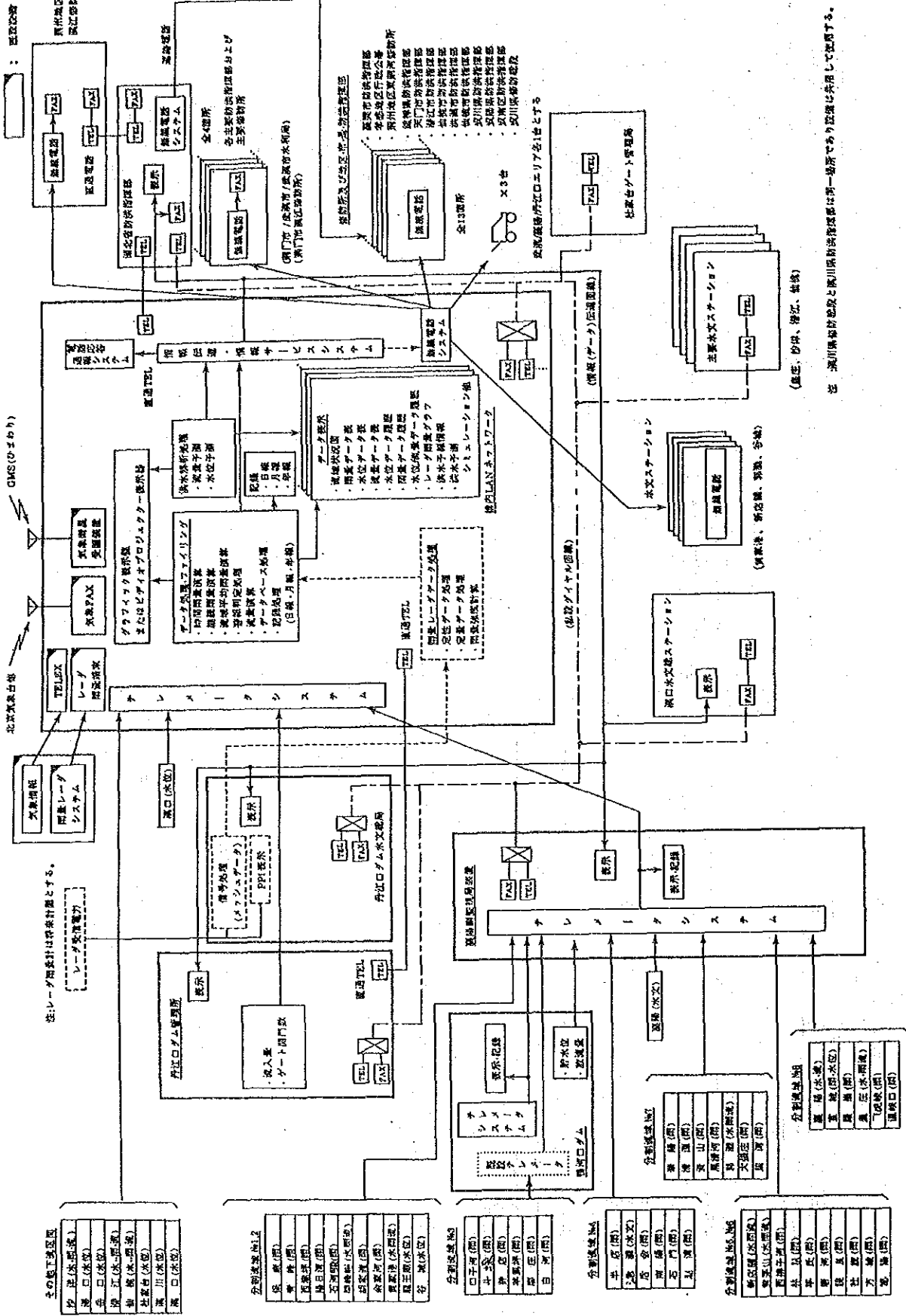
図 7.1 情報収集・伝達機能系統図

漢江中下流区間洪水予警報

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY



図 7.2 データフローシステム図



# 漢江中下流区間洪水予警報

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

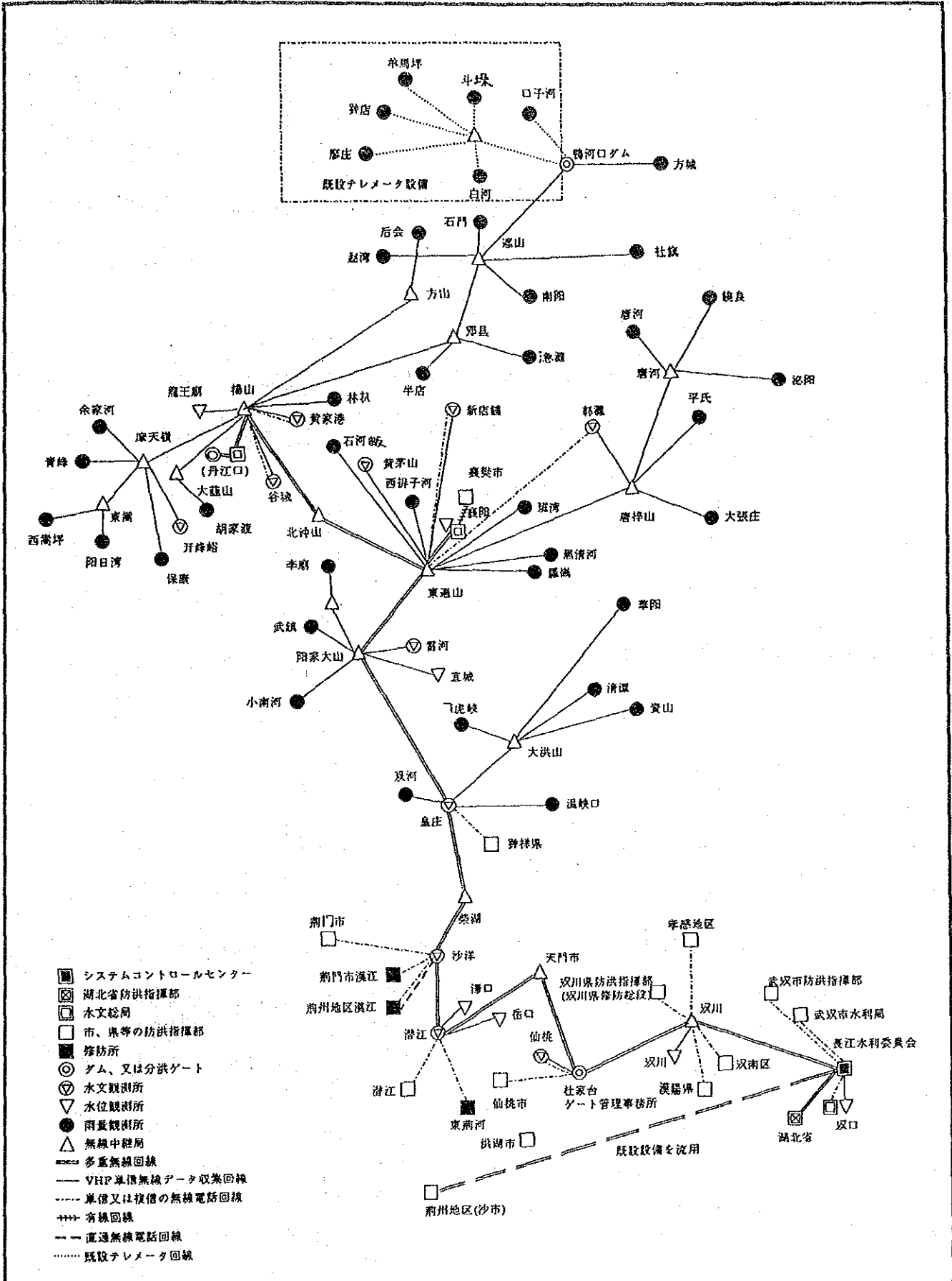


図 7.3 無線回線系統図

漢江中下流区間洪水予警報

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

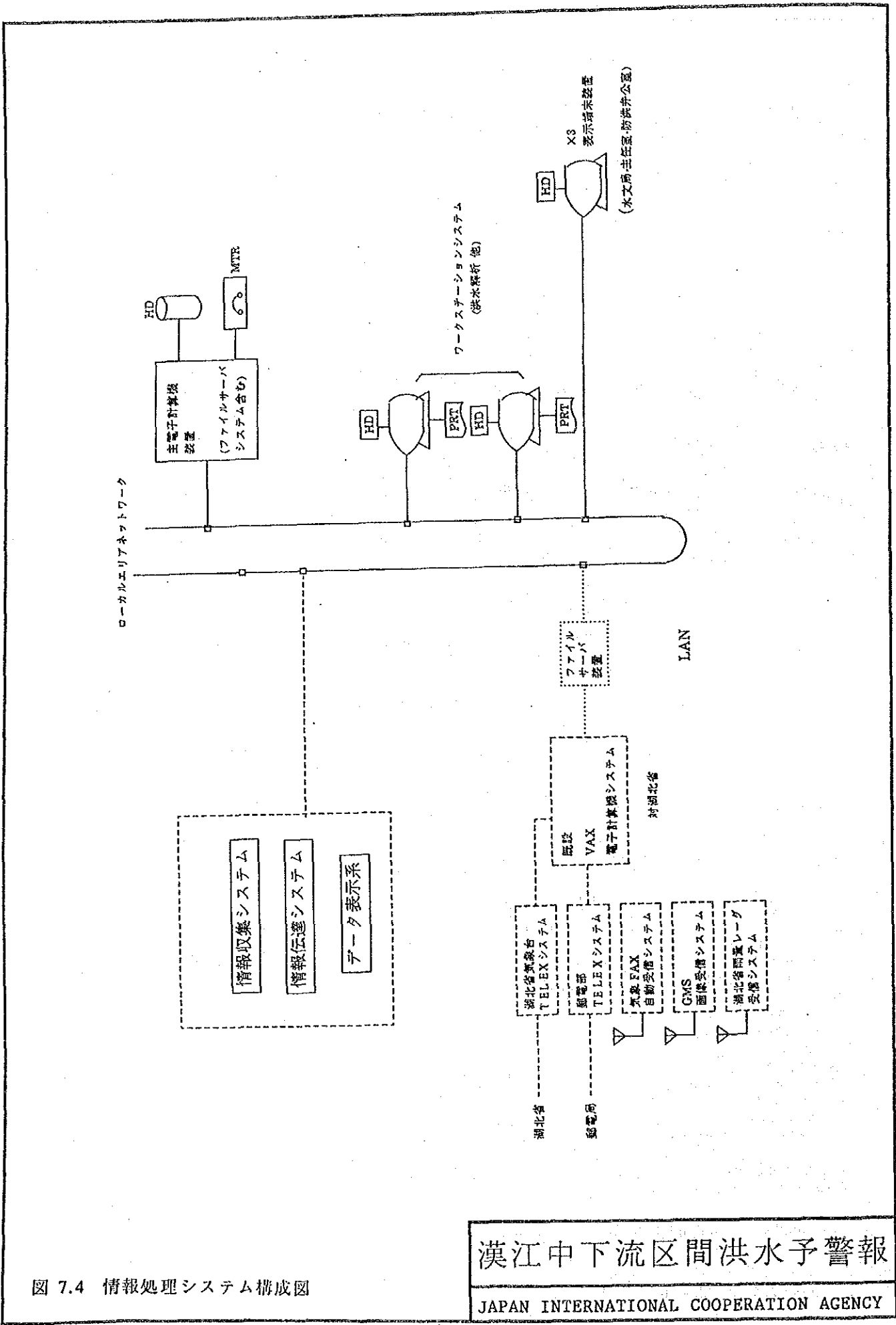
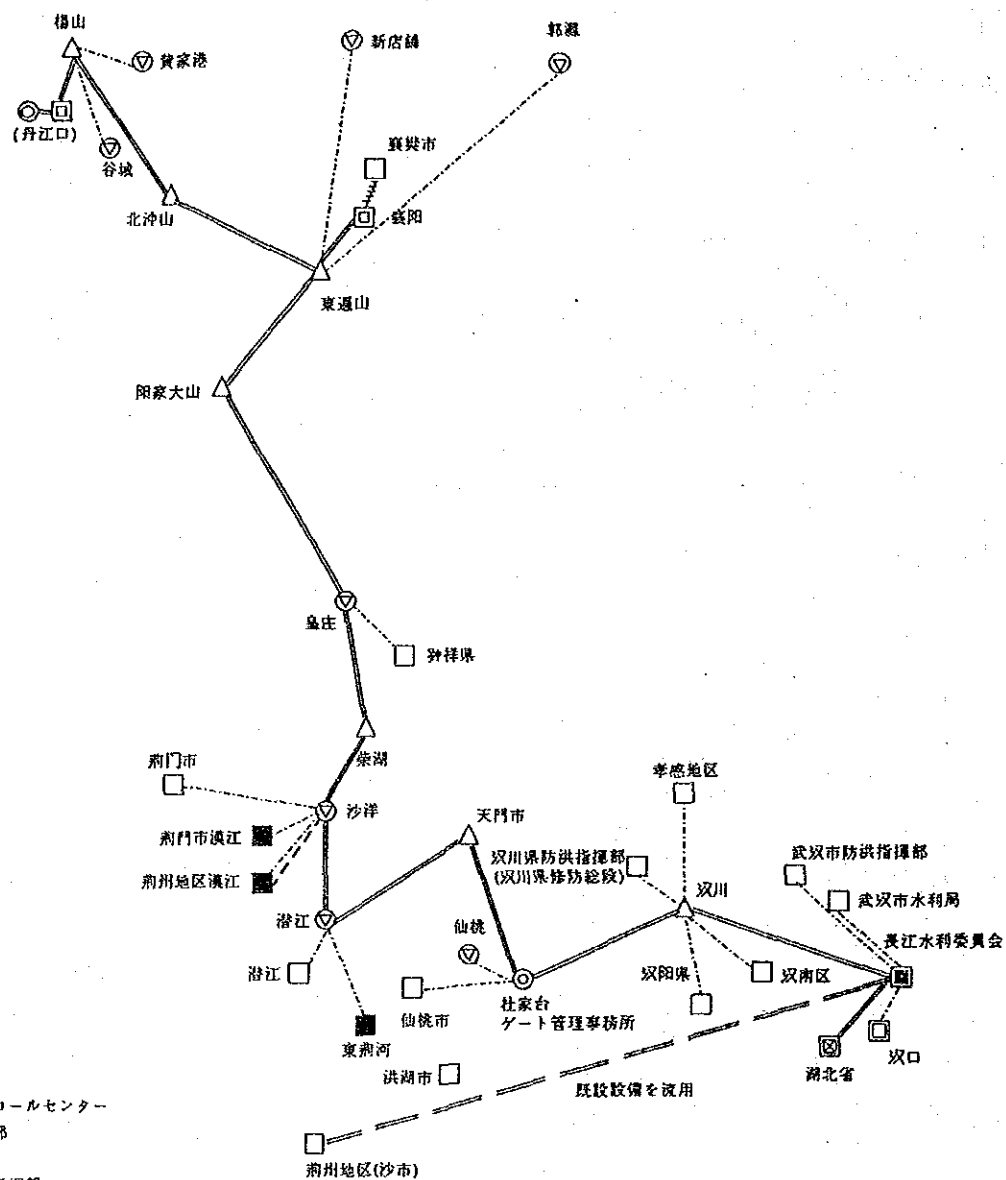


図 7.4 情報処理システム構成図

漢江中下流区間洪水予警報

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY





- システムコントロールセンター
- ☒ 湖北省防洪指揮部
- 水文観測局
- 市、是等の防洪指揮部
- 修防所
- ◎ ダム、又は分洪ゲート
- ▽ 水文観測所
- △ 無線中継局
- 多重無線回線
- - - 単信又は複信の無線電話回線
- + + + 有線回線
- · - 直通無線電話回線

図 7.6 情報伝達システム回線系統図

漢江中下流区間洪水予警報  
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

丹江口ダム管理所  
 丹江口水文総局  
 楊山中継局  
 北冲山中継局  
 襄陽水文局  
 夏湾山中継局  
 楊家大山中継局  
 皇庄水文局  
 柴湖中継局  
 沙洋水文局  
 潜江水文局  
 天門市中継局  
 杜家台管理所  
 汉川中継局  
 長江水利委員会  
 湖北省

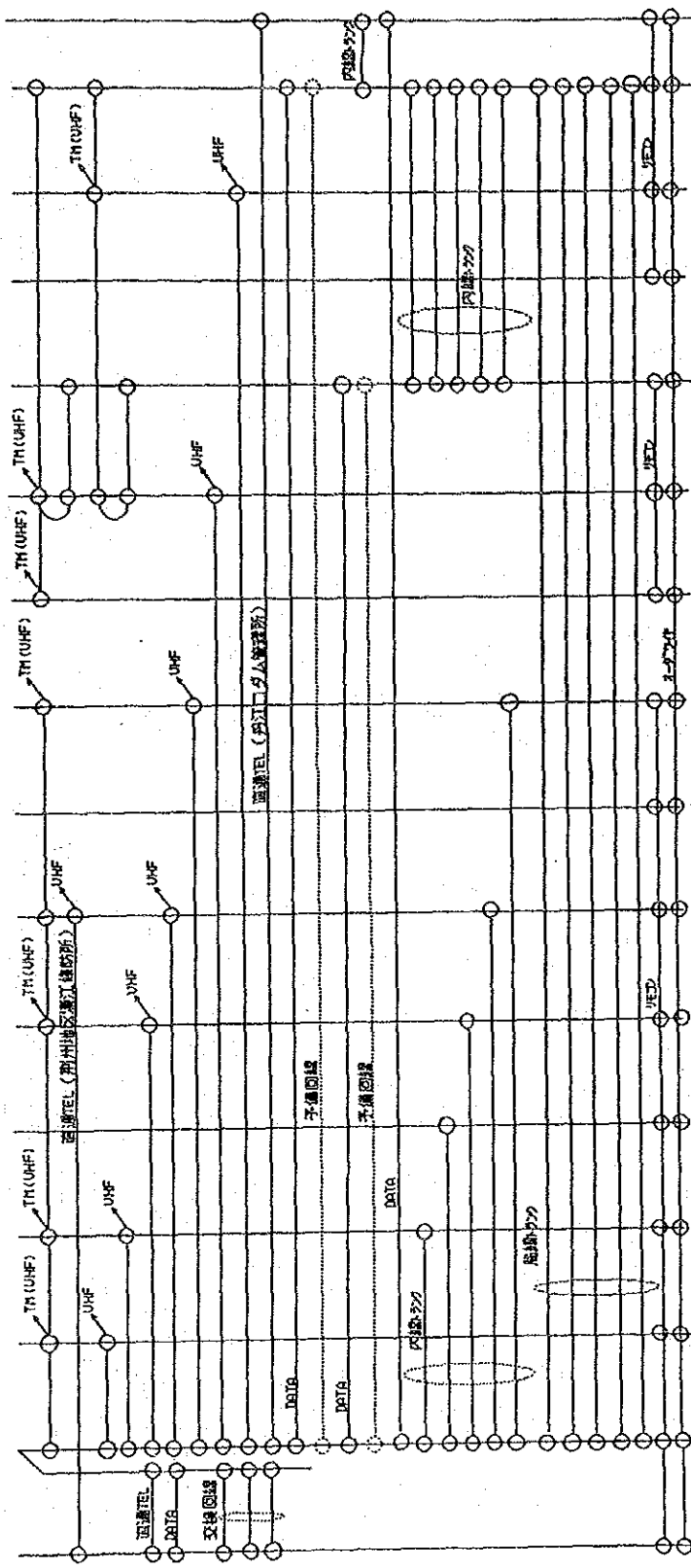


図 7.7 多重通信回線チャンネルプラン

漢江中下流区間洪水予警報

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY



## 第8章 実施計画および費用積算





## 第8章 実施計画および費用積算

### 8.1 実施計画

本洪水予警報システムの実実施計画工程案を図8.1に示す。検討にあたって留意した事項は以下の通りである。

- (1) 本工事はシステムの規模および工事対象箇所数からして詳細設計から機器調達、据付工事調整まで2年間を要し、機器調達は2年度に分割して実施する。また本工事は緊急性を要するため、リードタイムを考慮し1993年4月に開始するものとして計画した。
- (2) 本計画調査の結果を踏まえて実施する詳細設計（入札書類作成含む）期間に5ヶ月間を計画した。
- (3) 詳細設計の結果発生する電波伝搬調査について2ヶ月程度計画する。この中には本計画調査で中国での制約条件から実施出来なかった、南河流域の電波伝搬調査も含む。
- (4) 入札処理に必要な期間として2ヶ月間を予定した。
- (5) 機器設計・製作期間（工場受入検査含む）として本プロジェクトとの類似システムの日本国内での調達状況等を考慮して初年度分については5.5ヶ月予定した。
- (6) 鉄塔（空中線ポールを含む）建設、局舎およびその他付帯工事等土木建設工事は中国政府で実施することとしたが、その期間としては準備工事期間も含めて9ヶ月を予定した。
- (7) 輸出処理に必要な期間、中国国外輸送期間（中国上海での入関処理期間を含む）および中国国内での輸送期間として2ヶ月を見込んだ。
- (8) 機器据付工事および現地調整検査期間としては関連サイト数が約100ヶ所に及ぶこと、および地理的条件を加味して準備工事期間を含め10ヶ月を予定する。
- (9) 最終現地受け入れ検査期間としては1ヶ月を予定した。

## 8.2 事業費積算

### 8.2.1 積算の基本条件

プロジェクトの直接工事費はフィージビリティ・デザインの工事数量と各工種の工事単価に基づき積算している。以下に事業費積算の為の主要な仮定および条件を示す。

- (1) 価格は1992年1月の市場価格に基づいている。
- (2) 外貨交換率は1992年1月1日のものを使用する。  
1 中国元 = 23.53 日本円
- (3) 事業費は外貨と内貨に分けて見積り、中国元で表示している。
- (4) 事業費（財務費用）は下記費用より構成される。
  - － 直接工事費
  - － 政府管理費
  - － 技術経費
  - － 教育訓練費
  - － 物理的予備費
- (5) 用地買収費および補償費は発生しないものとする。
- (6) 価格上昇予備費は事業費には含めないが、参考として別途積算する。

### 8.2.2 積算

事業費の各項目は以下のように積算した。

#### (1) 直接工事費

直接工事費は、労務費、資材費、機械費等の直接費と、請負業者の間接費、利益、現場経費を含む間接費で見積っている。直接工事費のうち下記に示す工事費は中国内貨で積算した。但し、資機材の輸入は無税扱いとしている。

- － 鉄塔および空中線柱建設工事（設計および材料費含む）
- － 局舎および水位計用井筒建設工事（設計および材料費含む）

- 一 圧力式水位計用保護管施設建設工事（設計および材料費含む）
- 一 水位計等延長ケーブル付設用ケーブルダクト等建設工事
- 一 工事用および維持管理用道路建設工事
- 一 商用電源引き込み工事費
- 一 据付工事調整費（専門技術者派遣費用除く）
- 一 中国国内輸送費（保管用倉庫費用含む）

(2) 政府管理費

中国政府による管理費（総務、運営費を含む）は、直接工事費の1.0%として積算している。

(3) 技術経費

エンジニアにより実施される詳細設計および工事管理の技術経費は、直接工事費の9.5%として積算している。

(4) 教育訓練費

中国側エンジニアに対する教育訓練費は、機器費および据付調整費の1.0%として積算している。

(5) 物理的予備費

物理的予備費は、直接工事費に対し土木工事費の15%、機器費および据付調整費の5%として積算している。

上記により積算した事業費を表8.1に、その概要を下記に示す。また直接工事費の内  
の機器費について、局別のコスト構成を表8.2に示した。

単位：1,000中国元

項目	外貨	内貨	合計
直接工事費	78,500	6,600	85,100
政府管理費	0	850	850
技術経費	8,080	0	8,080
教育訓練費	840	10	850
物理的予備費	3,910	810	4,720
総事業費	91,330	8,270	99,600

前述のようにプロジェクトの詳細設計が1993年4月に開始され、予定通りの工程で建設が進められたとすると、物価上昇の予備費として596万元が必要になる。このうち、522万元は外貨分であり、74万元が内貨分である。なお物価上昇率としては、世界銀行等の指標をもとに外貨部分では1992年以降の年率2.8%、内貨部分では5.8%と仮定した。

### 8.2.3 年度別所要資金

建設資金は工事完成までの2年間にわたって各年度ごとに配分される。各年度別の所要資金は第8.1節で述べた建設工程計画に基づき算出し、その概要を以下に示す。また詳細を表8.3に示す。

単位：1,000中国元

年度	外貨	内貨	合計
第1年度	21,950	6,110	28,060
第2年度	69,380	2,160	71,540
合計	91,330	8,270	99,600

## 8.3 維持管理費

### 8.3.1 積算条件

- (1) 維持管理体制 : 図8.2による。
- (2) 予備発電機運転条件 : 50.00 時間運転/月
- (3) 保守用部品費 : 0.1% (初期設備費) /年
- (4) 車両費 : 不足台数を購入し、7年で更新。年間30,000km走行で積算
- (5) 消耗品 : 初期の2年間は供給されているのでその他の年の補給を考慮し、15年間平均で積算
- (6) 途中更新機器費 : 電池等については初期積算コストで途中更新経費として積算し、15年平均し年間あたりの経費を積算
- (7) 管理費 : 維持管理経費の15%/年間を計上

### 8.3.2 維持管理費

1年間あたりの維持管理費を下表に示す。

単位：1,000中国元

項 目	外貨	内貨
1. 人件費	—	1,715.4
2. 燃料費	—	94.3
3. 補修部品費	—	212.4
4. 車両費	—	371.4
5. 管理費	—	359.2
合 計	—	2,752.7



表 8.1 事業費積算表

単位：1,000中国元

項目	外貨	内貨	合計
1. 直接工事費	78,500	6,600	85,100
1.1 機器費			
(1) テレメータ設備	19,515	13	19,528
(2) 情報処理設備	5,221	1	5,222
(3) 表示サブシステム設備	6,295	4	6,299
(4) 多重無線設備	17,575	90	17,665
(5) 連絡無線電話設備	2,749	4	2,753
(6) 電源設備	12,200	17	12,217
(7) 予備品・添付品	4,328	13	4,341
(8) その他（測定機・維持管理車両）	2,507	38	2,545
小計	70,390	180	70,570
1.2 土木工事費			
(1) 鉄塔建設工事費	0	2,071	2,071
(2) 局舎建設工事費	0	1,255	1,255
(3) その他付帯建設工事費	0	1,604	1,604
小計	0	4,930	4,930
1.3 機器据付調整費			
(1) 材料費	2,350	20	2,370
(2) 人件費	5,675	510	6,185
(3) 機械費	85	0	85
(4) 車両費	0	960	960
小計	8,110	1,490	9,600
2. 政府管理費	0	850	850
3. 技術経費	8,080	0	8,080
4. 教育訓練費	840	10	850
5. 物理的予備費	3,910	810	4,720
総事業費	91,330	8,270	99,600



表 8.2 局別費用構成表

局名	数量	単価	費用	1局当りの費用内訳							
				TM設備	CPU設備	多重無線	連絡電話	表示設備	電源設備	予備品他	その他
1. 汎用コンピュータ- (長江水利委員会)	1	18,956	18,956	3,191	5,221	1,297	281	4,636	777	3,468	85
2. 湖北省防洪指揮部	1	1,143	1,143			468		415	256	4	
3. 丹江口ダム管理所設備	1	1,352	1,352	183		494		415	256	4	
4. 副監視局設備	3	2,195	6,585	986		448		138	479	144	
5. 傍受受信局設備 (水位・連絡無線電話併設)	1	759	759	51		25	53	415	134	81	
6. 多重無線中継局(タイプA:観測・VHF中継併設)	4	2,651	10,604	575		1,388	195		485	8	
7. 多重無線中継局(タイプB:VHF中継併設)	4	2,225	8,900	200		1,192	141		677	15	
8. 多重無線中継局(タイプC:連絡電話併設)	1	1,833	1,833			1,375			450	8	
9. 多重無線中継局(タイプD)	2	1,917	3,834			1,061			841	15	
10. 水文観測局(タイプA:連絡無線電話併設)	4	487	1,948	329			53		96	9	
11. 水文観測局(タイプB:水位・雨量・流量)	2	290	580	258					28	4	
12. 雨量・水位観測局	1	206	206	167					28	11	
13. 水位観測局(連絡無線電話併設)	1	289	289	136			53		96	4	
14. 水位観測局	6	241	1,446	199					39	3	
15. 雨量観測局	34	139	4,726	108					28	3	
16. VHF無線中継局設備	10	348	3,480	303					42	3	
17. 省級・市・地区防洪指揮部	5	115	575			26			30	0	
18. 県級市・県指揮部	8	83	664						30	0	
19. 移動車設備	3	199	597						30	0	
20. 試験用測定器	1	1,912	1,912						29		
総計			70,390								

注 1: 局別費用の集計にあたっては同種類のもの平均費用で集計してある。

表 8.3 年度別事業費

(單位：1,000中國元)

項目	外貨		內貨			
	1993年度	1994年度	1993年度	1994年度		
		合計		合計		
1. 直接工事費	16,362	62,138	78,500	4,952	1,648	6,600
1.1 機器費	16,362	54,028	70,390	22	158	180
1.2 土木工事費	0	0	0	4,930	0	4,930
1.3 機器据付調整費	0	8,110	8,110	0	1,490	1,490
2. 政府管理費	0	0	0	425	425	850
3. 技術經費	4,768	3,312	8,080	0	0	0
4. 教育訓練費	0	840	840	0	10	10
5. 物理的予備費	820	3,090	3,910	733	77	810
6. 總事業費	21,950	69,380	91,330	6,110	2,160	8,270
7. 價格予備費	770	4450	5220	450	290	740



	1993年度												1994年度												備考
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
1. 詳細設計および入札																									
(1) 詳細設計																									
(2) 電波伝達補足試験																									
(3) 入札書類作成																									
(4) 入札処理																									
2. 土木建設工事																									
(1) 準備工事																									
(2) 土木工事																									
3. 機器製作及び据付調整工事																									
(1) 設計																									
(2) 機器製造																									
(3) 検査																									
(4) 輸送及び入関処理																									
(5) 機器据付工事																									
(6) 機器調整																									
(7) 受入検査																									

図 8.1 漢江中下流区間洪水予警報実施計画

漢江中下流区間洪水予警報

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

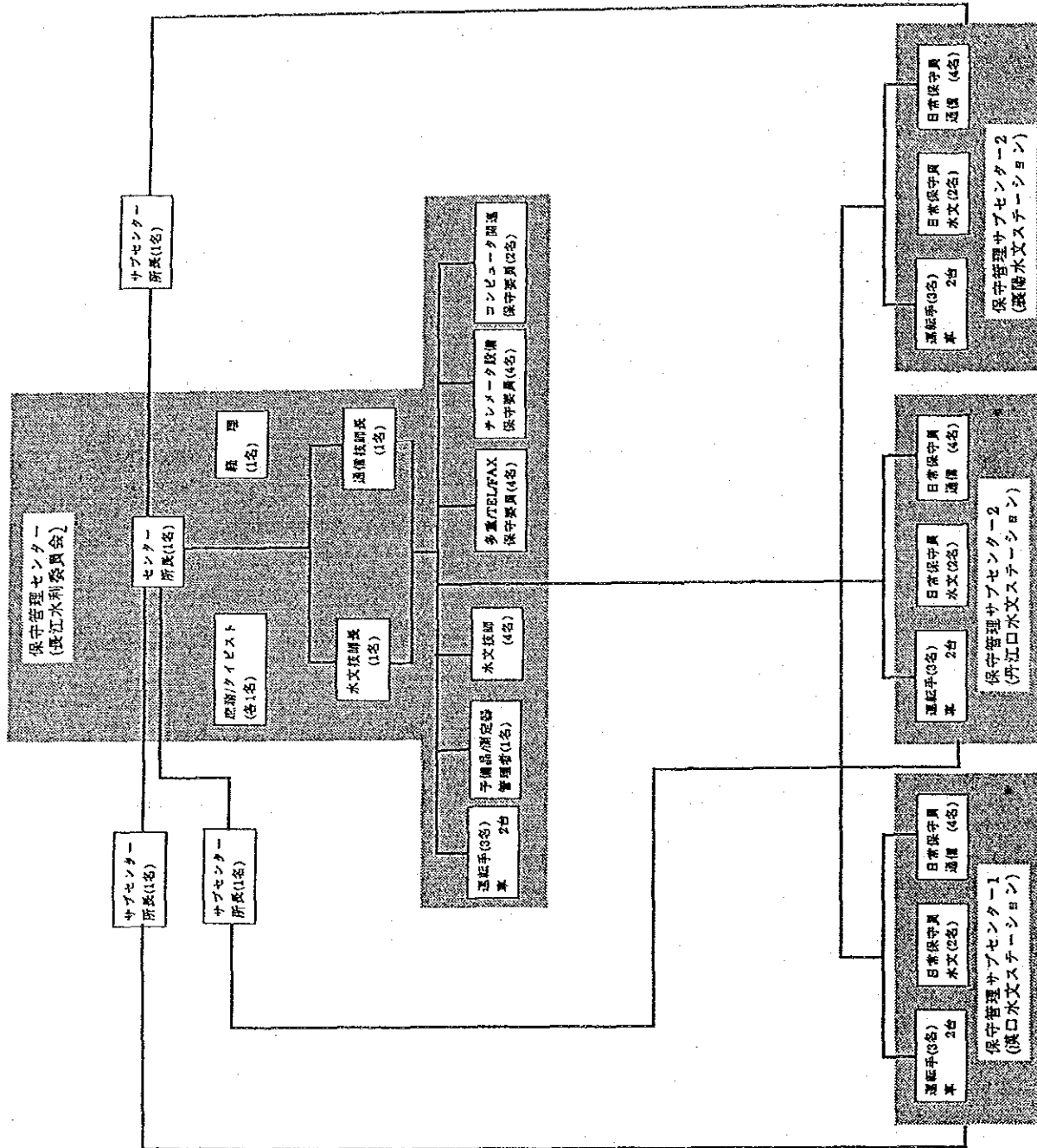


図 8.2 維持管理体制推奨案

漢江中下流区間洪水予警報

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

## 第9章 事業評価



## 第9章 事業評価

### 9.1 事業評価の基本方針

#### 9.1.1 基本的な考え

洪水予警報システムの事業評価とは、情報の価値をどのように評価するかという事である。情報の価値の評価方法については、1960年代から世界気象機構（WMO）により気象情報および洪水予報に関する社会経済便益の検討が始められ、1990年ジュネーブで行われた国際会議において気象と水文サービスの経済と社会便益というテーマで60数ヶ国の関係者および学者が参加し、情報価値の確定、確定の基準、基準の通用性、情報の販売対象および販売先のニーズ等について報告書がとりまとめられた。しかしながら情報の価値および便益の定量化については、いまだ統一化されていないのが現状である。

一方、我国においても建設省を中心として防災予警報システムの効果評価に関する研究が進められており、代表的な河川について情報の価値の定量化が研究的に行われている。従って、事業評価方法は、現在の各方面の研究的成果を参考にしつつ中国における実情に即した新たな手法を提案するものである。

まず、洪水予警報システムにおける事業評価として考えられる項目は、次に示すように定量化することが可能である経済評価と定量化する事が困難である技術的・社会的評価とがある。

#### (1) 経済評価項目

洪水予警報の効果および新システムを導入する事により発生する効果は表9.1に示す通りであり、新システム導入による経済評価が定量的に可能な項目についてまとめると次のとおりである。



a) 水防活動による便益

水防活動は長江水利委員会からの洪水予測を基に行われているが、適確で信頼性の高い情報は水防団の出動日数の短縮化を図る一方、水防活動の効率化を促す。

b) 資産移動による便益

洪水予警報システムにより適確な予測を行う事は、氾濫地区および遊水地区の住民を安全に避難誘導することであり、必然的に移動資産を増大させる事である。従って、移動可能資産について定量的評価を行う事が可能である。

c) 事務処理の効率化

新システムの導入により、効率的な情報処理が可能となり人件費の削減が期待される。しかしながら中国の雇用制度は複雑であり雇用優先政策により経済便益の定量化が困難である事から定性的な評価を行うものである。

(2) 技術的・社会的評価

技術的・社会的評価は、一般的に定量化することが困難であるが、新システム導入により効果が期待される項目は次のとおりであり、定性的に評価を行うものとする。

a) 人命救助

洪水予測による精度向上および情報伝達の信頼度向上は、遊水地区内の住民の避難誘導に対して効果的なものであり、必然的に人命救助に貢献するものと思われる。

b) 民生の安定

住民の国家に対する信頼度および生活への安心感は、社会秩序維持に対して非常に重要であり、洪水予測による信頼度の高い情報は、国家の威信に対して重要である。

c) 技術の開発普及

新たな洪水予測技術および最新の通信技術は、中国における広範囲な技術発展の可能性をもたらすものである。