

中国国家水害総指揮部
指揮自動化システム事前調査

平成4年3月

国際協力事業団
社会開発協力部

23698

中国国家水害総指揮部
指揮自動化システム事前調査

JICA LIBRARY



1097438(4)

平成4年3月

国際協力事業団
社会開発協力部

国際協力事業団

23698

序 文

中国は、全人口の1/2、耕地面積の1/3、農工業総生産額の2/3が河川中下流の平原と盆地の上にある。しかも、これらの地域には大・中都市と主要な交通幹線が集中している。また、これらの地域の地盤高は計画高水位以下にあり、しばしば洪水による災害を被っている。

これらの状況から中国政府は洪水被害の防止、軽減の為、水害防止総指揮部の指揮自動化システムの整備を計り暴風雨地区の、降水・水位・工事・災害等の状況を知る為、データと画像をリアルタイムで伝送し、確実な水位予報を与え、防災対策の決定資料とし、各種命令を即座に地方の指揮部に伝えることのできる、総合システムの確立を目指している。しかし、同国では洪水防止事業を実施するノウハウ及び技術者が不足していることから、技術者の養成並びに水害防止予警報システム開発を目的とした技術協力を我が国に対し要請してきた。

国際協力事業団は、本要請を受けて、協力の可能性を検討するために、建設省河川局海岸課海洋開発官・山崎丈夫氏を団長とする事前調査団を平成3年10月21日から平成3年10月30日までの間、現地に派遣した。

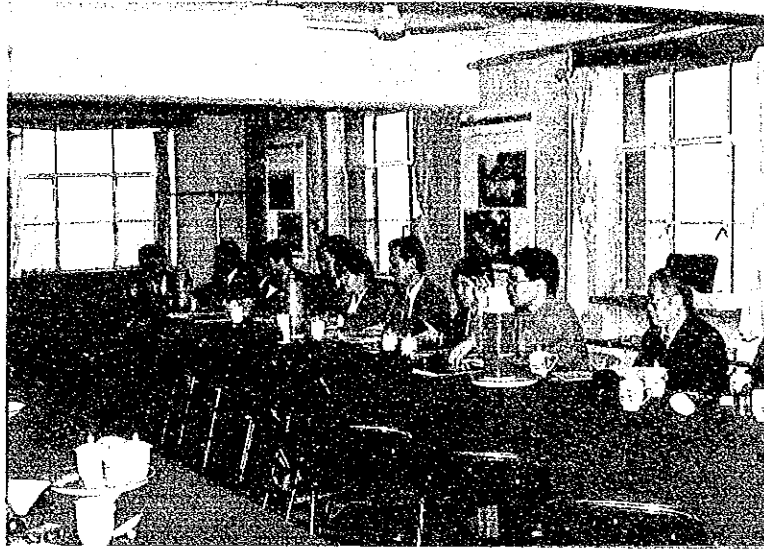
本報告書は、本調査団による現地調査及び中国側関係機関との協議結果を取りまとめたものである。

ここに、本調査団派遣にご協力いただいた外務省、建設省及び在中国日本国大使館、並びに内外の関係諸機関の方々に対し、深甚の謝意を表するとともに、あわせて今後のご支援をお願いする次第である。

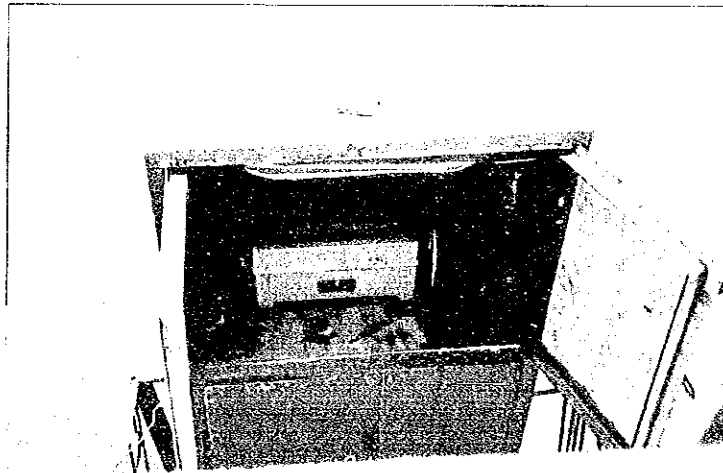
平成4年2月

国際協力事業団

理事 玉 光 弘 明



海河水利委員会における会議



海河河口堰に設置されているフロート式自記水位計の記録部



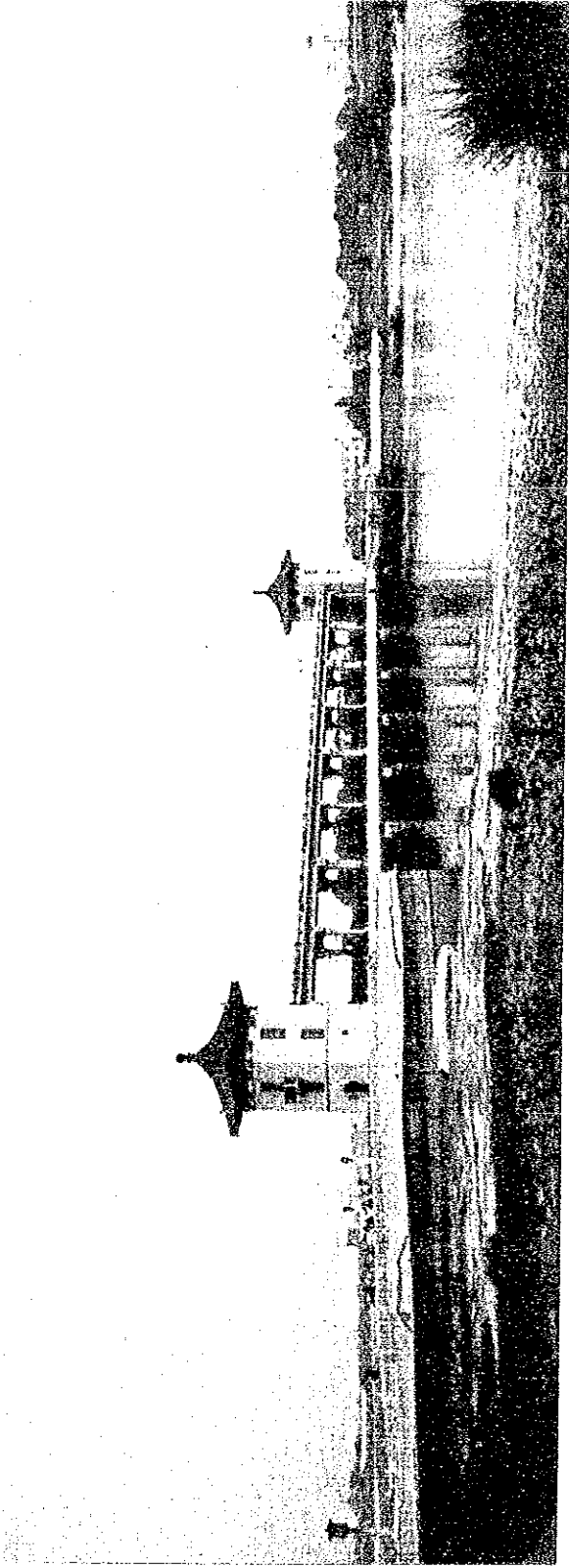
海河二道堰にて（水利部のプロジェクトチーム一行が全行程を調査団に同行した）



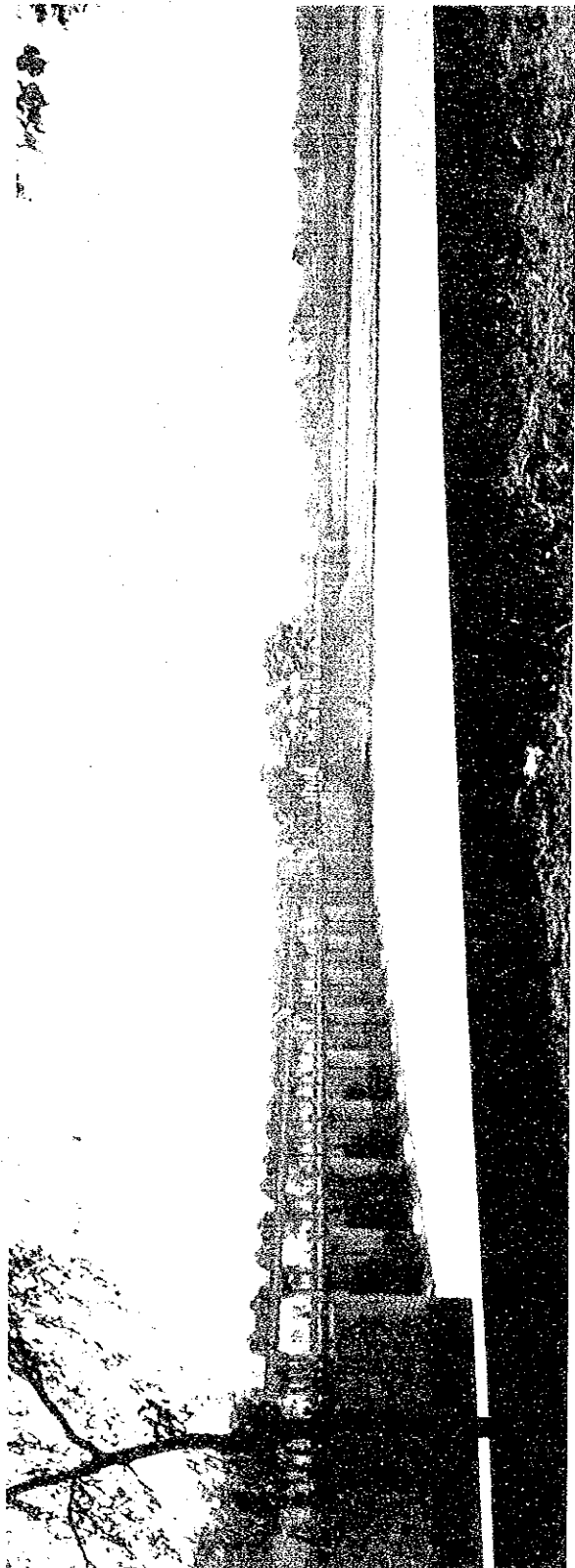
議事録に署名する山崎調査団長（右側）と何水利部
外事司副司長



天津市内を流れる海河・掘込み河道で、両岸は場所により
公園になっている

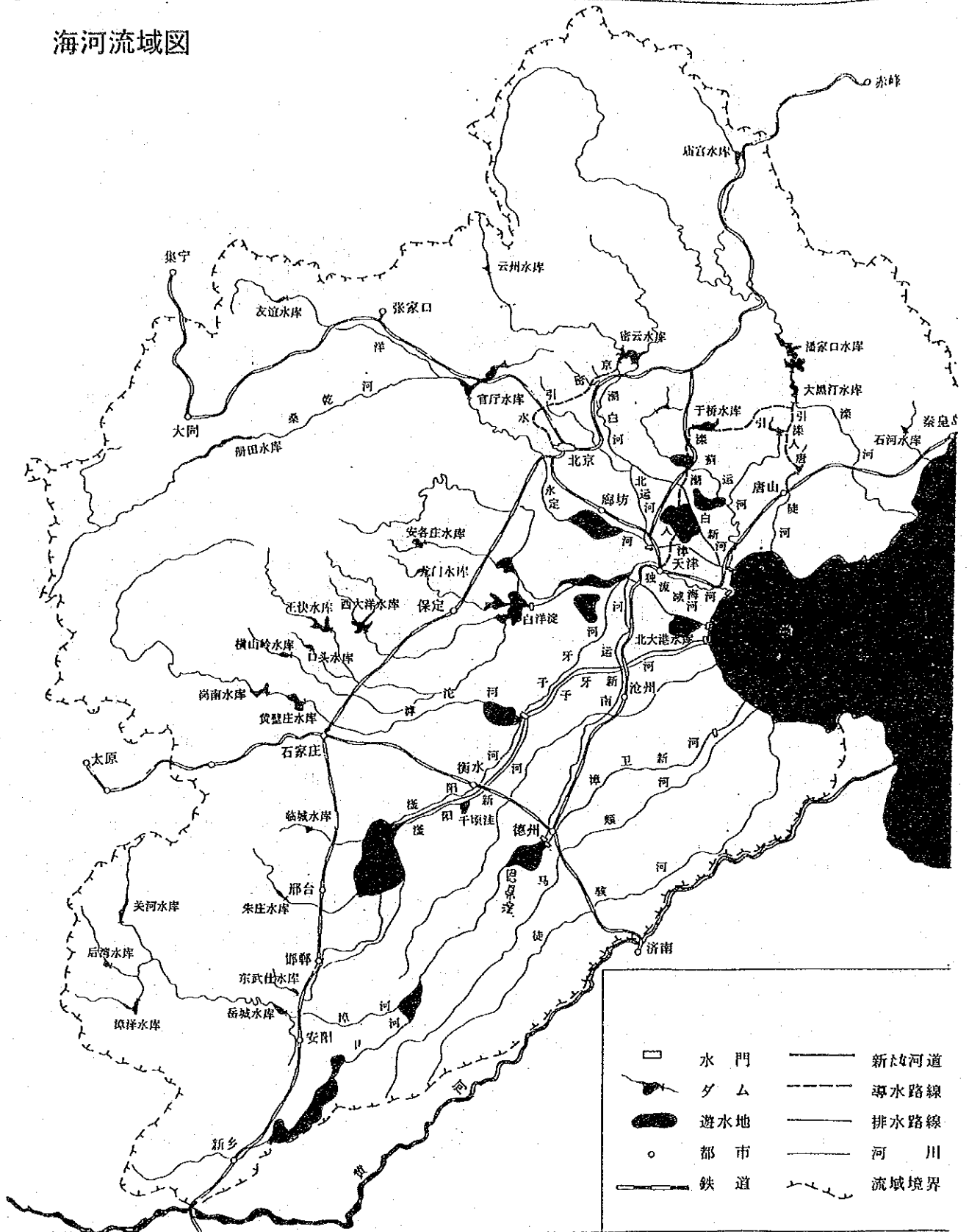


海河河口堰、幅11m×8門のスライドゲート、計画高水流速1,200 m³/s



四女寺中流堰、河に建に流に注ぐ津海と河と流に注ぐ津海新河に分派して洪水調節を行う

海河流域图



目 次

序 文
写 真
地 図
目 次

1. 事前調査団の派遣	1
1-1 派遣の経緯と目的	1
1-2 調査団の構成	1
1-3 調査日程	2
1-4 主要面談者	3
2. 開発計画の現状と課題	5
2-1 本プロジェクトの国家開発計画に占める地位と目標	5
2-2 水害防止長期計画	6
3. 協力分野の現状と問題点	7
3-1 洪水被害と対策	7
3-2 水害防止指揮と水文情報	8
3-3 海河流域の洪水と情報伝達	33
3-4 漳衛南運河の洪水対策と情報伝達	53
4. 技術協力の計画と妥当性	65
4-1 中国側実施体制	65
4-2 協力分野と実施方法	67
4-3 留意事項	68
4-4 協力の妥当性	69
5. 協議議事録	71
6. 収集資料	75

1. 事前調査団の派遣

1-1 派遣の経緯と目的

中国は、全人口の1/2、耕地面積の1/3、農工業総生産額の2/3が大河川中下流域にある。しかも、これらの地域には大・中都市と主要な交通幹線が集中している。これらの地域の地盤高は洪水位以下にあり、しばしば洪水による災害を被っている。本年6月から続いている大洪水では一億人もの被災者を出しており、国家財政に与える影響も重大で、中国政府は洪水防止及び軽減を、国家の重要課題の一つにあげている。

中国政府では、国家水害防止総指揮部の旧式の指揮システムではこうした事態に対応不能であり、暴風雨地区の降水状況・水位状況・工事の状況・災害の状況等を的確に把握し、速やかな対策を講ずるためには、同指揮部において各地からリアルタイムで伝送されたデータと画像を、直ちに電算処理し、適切な洪水の予警報につなげることが必要であり、さらに決定された各種命令を即座に地方の指揮部に伝え、系統だった措置を講じる必要があるとしている。

かかる認識のもと、同国政府は本分野で進んだ技術を有する我が国に対し、海河流域漳衛南運河をモデル地域として、雨量、河川水位、流量等の情報収集、処理、伝送の自動化を行い、万全な防災対策を確立することを目的とした技術協力を要請してきた。

広大な国土を有し、河川形態も日本とは異なる中国で、如何なる河川情報システムが適しているか、中国側要請の背景、現有機材及び人員配置状況を調査し、日本側協力分野を探り、協力の可能性を検討するため、派遣されるものである。

1-2 調査団の構成

担当業務	氏名	所属先
総括	山崎 丈夫	建設省河川局海岸課海洋開発官
河川情報	真下 和彦	建設省都市局下水道部流域下水道課課長補佐
電気通信	二階堂義則	建設省九州地方建設局河川部電気通信課長
協力計画	徳丸 周志	国際協力事業団社会開発協力部社会開発協力第一課
通訳	江間 泉	国際協力サービスセンター研修監理員

1-3 調査日程

月 日	日 程	備 考
10月21日 (月)	東京→→→→北京 (NH-905) 在中国日本大使館表敬・JICA中国事務所での打合せ	
10月22日 (火)	科学技術委員会表敬 水利部表敬 国家水害防止総指揮部との協議	
10月23日 (水)	北京→→→天津 海河水利委員会での協議・施設見学	国家水害防止総指揮部の職員が同行し、協議を続ける。
10月24日 (木)	海河防潮水門管理所訪問・施設見学 海河下遊管理局訪問・施設見学 海河二道水門管理所訪問・施設見学	
10月25日 (金)	天津→→→德州 漳衛南運河管理局での協議・施設見学	
10月26日 (土)	四女寺中枢工程管理処訪問・施設見学 遊水池視察 德州→→→北京	
10月27日 (日)	官庁ダム・十三陵ダム視察 協議議事録(案) 団内打合せ	
10月28日 (月)	国家水害防止総指揮部との協議 協議議事録(案) 団内打合せ	
10月29日 (火)	水利部・国家水害防止総指揮部との協議・施設見学 協議議事録署名	
10月30日 (水)	JICA中国事務所へ報告 北京→→→→東京 (NH-906)	

1-4 主要面談者

1 国家科学技術委員会

潘志遠 國際科技合作司副司長
金堅敏 “ 日本処官員
吳長春 “ “ (中日友好センター)

2 水利部・国家水害防止總指揮部

王守強 副部長・国家水害防止總指揮部弁公室主任・高級工程師
何文垣 外事司副司長・高級工程師
李承実 “ 科技合作處處長
章凌 “ “ 官員
陳德坤 国家水害防止總指揮部弁公室副主任・高級工程師
黃文憲 “ 總工程師
楊德曄 “ 教授級高級工程師
謝邦澤 “ 教授級高級工程師
徐貫午 “ 教授級高級工程師
王秀英 “ 高級工程師
張玉功 “ 高級工程師
陳朝輝 “ 高級工程師
楊守法 “ 高級工程師
彭若能 “ 工程師
辛立勤 “ 工程師
張聞勝 “ 工程師
趙競成 “ 通訳
王留運 “ 通訳

3 水利部海河水利委員会

康文龍 副主任
馮焱 副總工程師・教授級高級工程師
曾龍翔 計算センター副處長
張燕昭 水管処副處長
孫乎珍 “ 通信科科長

付樹科 " " 官員
鄧國忠 " " "
薛 金 科技外事處處長
馬文奎 " 副科長
張祖興 " "
孫建國 科技處科長
王學品 海河防潮水門管理所主任
劉加義 " 工程師

4 漳衛南運河管理局

戚天成 局長・共產黨委員會書記
孔祥愈 副局長
劉德亮 "
宋德武 總工程師
周秉忠 弁公室主任
史良如 工管處副處長・高級工程師

王作順 四女寺中樞工程管理處處長
崔海江 " 副處長
邢英奎 " 副處長

5 天津市水利局海河二道水門管理所

董文祥 高級工程師
鄭青年 副主任

6 在中華人民共和國日本國大使館

藤本 直也 一等書記官
安田 泰二 二等書記官

7 國際協力事業團中華人民共和國事務所

松谷 広志 次長
河西 清 "
奥邨 彰一 所員

2. 開発計画の現状と課題

2-1 本プロジェクトの国家開発計画に占める地位と目標

中国国際災害軽減十年委員会は、9月28日のニュース発表会において、1991年の中国の各種の自然災害による被害について、死者3,074人、負傷者6.1万人、経済的被害額は800億人民元を超えたと発表した。そのうち水害の被害が最も深刻で、死者2,628人、負傷者5.3万人、経済的被害額は725億人民元となった。これは自然災害による被害総数のうち、それぞれ86%、87%、90%を占め、被害は巨大で、深い教訓を残す結果となった。

1991年の洪水災害の後、江沢民総書記は以下のように述べている。「長江と淮河の洪水災害を通じ、我々の治水の決心は強固なものとなった。中央は八中全会を開き水利という百年の大計を討論する準備をしており、ここで百年の大計について真剣に作業を進める必要がある」。また、李鵬首相は以下のように述べている。「水利は農業の命脈であり、また国民経済の基礎施設である。第8次5ヵ年計画期間には水利事業への投資を増やす必要がある」。また、万里委員長は以下のように述べている。「計画を必ず調整せねばならない。一部の工場の建設を取り止めてでも、水利への投資を増やす必要がある。我々の世代がこのことに真剣に取り組む必要があり、この課題は下の世代に残すべきものではない」。ここでは三人の国家指導者が広範な人民の切迫した願望を述べている。その核心となる考え方とは、国家は人材、財力、物資力を結集して、水利建設を大幅に強化し、水利建設の歩みを加速させ、国民経済建設の需要に符号させることにある。このことはまた、人民の生命財産の安全と社会の安定を保証し、この世代や子孫に富を残すための重要な措置の決定である。

中国の国民経済と社会発展に関する第8次5ヵ年計画と10ヵ年計画の要求の「洪水災害を防ぐ能力の向上に努め引き続き長江、黄河、淮河、海河等の堤防について嵩上げ、整備と洪水防止湛水排除措置を取る。」という方針の中で、「大河川で一度事故が発生すると、取り返しのつかない被害をもたらし、4つの近代化建設の進展を乱したり遅らせたりし、次の戦略目標に影響を及ぼすこととなる。」と明確に示されており、同時に大河川の整備においては、コンピューター技術、リモートセンシング技術、レーダー技術、自動予報技術等を含む現代的先進科学技術的手段を適度に応用し、洪水予報、洪水放流指令、遊水地での応用等を行う必要があると確定されている。《国家水害防止総指揮部指揮自動化システム》プロジェクトは、中国の国民経済と社会発展に関する第8次5ヵ年計画と10ヵ年計画の全体の必要に基づくものであり、水利建設と管理の上で具体化すべきものである。

2-2 水害防止長期計画

1 洪水防御施設

黄河の小浪底ダムは既に第8次5ヵ年計画に入っており、今世紀中の完成が可能である。これにより、黄河の洪水防御基準は現在の50年確率から1,000年確率に向上する。

太湖整備計画については、今年の冬に着工し、5年以内に完成の予定である。これにより洪水防御基準は現在の10年確率から50年確率に向上する。

淮河整備計画については、今年の冬から施工の進度を速めることとなっている。10年の時間をかけて現在の40年確率から100年確率へと防御基準を向上させる。

長江三峡計画もまた準備作業の進度を速めることとする。三峡水利中枢の工事量は大きく、工期も長い。長江の重点的区間である荆江区間の洪水防御基準は、完成後には現在の20年確率から1,000年確率へと向上することとなる。

松花江、遼河、珠江等の流域についても段階的に洪水防御基準を向上させてゆくこととする。

2 国家水害防止指揮自動化システムの設立

水害防止指揮自動化システムを設立するには、まず近代的な水害防止専用通信網を設立しておく必要があり、これにより水害防止指揮情報の疎通が保証されると同時に、水害防止の対策決定および指揮時において、各種のリアルタイム情報と近代的手段が提供されることとなる。現在の公衆電話網と電力通信網の状況の下で、衛星通信方式の各種の長所を考慮し、衛星通信基幹網の建設を速める必要がある。水害防止衛星通信専用網と電力マイクロ通信網を互いに予備用の水害防止基幹通信網とすれば、全国各地の水害防止情報を確実に各級の水害防止指揮部門に伝送することができる。同時に各流域機構内の通信システム（現地に適応したマイクロ基幹回線、一点複数アドレス、VHF移動通信方式等の設立が可能である）の設立を強化する。5年の間に国家水害防止総指揮部と7大流域機構のコンピューターネットワークシステムを完成させる。10年以内には、全国7大流域、30の省、市、自治区と全国重点観測所、重点ダムをカバーする、多層的水害防止コンピューター通信システムを完成させ、近代的通信、コンピューターネットワーク、情報管理、リモートセンシング、テレメーター等の高度な科学技術を結集して一体化させた水害防止指揮自動化システムを、段階的に形成してゆくこととする。

3. 協力分野の現状と問題点

3-1 洪水被害と対策

(1) 河川流域と洪水被害の状況

中国の面積は、約960km²で地形が複雑である。気象は季節風の影響を受け、降水量は場所により異なる。

概略的にみて、東部の年間降水量は400mm以上、西部は400mm以下であり、東南部は1,500mm以上、西方は50mm以下である。広東地方、海南地方は、2,000mm以上であり、雨期は、4月～9月である。

北部地方の雨期は、6月～10月であり、特に7月～8月に降雨が集中する。

洪水としては、BC206年から1949年までの2115年間に、29回の主要な洪水に見舞われている。中国には、松花江、遼河、海河、黄河、淮河、長江、珠江の7大河川があり、これらの流域で洪水被害が顕著である。

1642年には、黄河が決壊し32万人が死亡した。1958年にも大出水があったが、死亡者はほとんどなかった。

長江では、1860年と1870年に大水害を被った。1931年と1935年にも大出水があり、各々14万人が死亡した。1954年にも大出水があった。

海河では、1917年、1939年と1963年に大水害を被った。

1975年には、淮河において台風により、3日雨量1,605mm、1日雨量1,005mmの降水があり、この洪水で2ダムが決壊した。

1991年は、淮河、太湖、長江と松花江で大水害を被った。内水被害が特に大きかった。この年の水害は、死者2,628人、負傷者5万3千人、経済的被害額は725億人民元であった。

(2) 洪水対策

黄河の治水安全度は、1/60程度である。長江は1/10～1/20程度だが、遊水地を活用することにより、1/40程度となる。海河及び淮河では、多くの遊水地により治水安全度は、1/40程度である。

中国では、洪水防御体系の基本として、上蓄（上流での貯留）、中疎（中流での疎通改良）、下排（下流での排水）の方針を採ってきた。この方針に基づき、築堤、ダム建設、内水排除施設建設等のハード的対策とともに、気象水文観測、洪水予報、通信連絡、遊水地管

理、洪水保険等のソフト的対策も行っていくこととしている。

中国の国民経済と社会発展に関する第8次五か年計画においては、大河川で一度水害が発生すると、取り返しのつかないこととなり、四つの近代化建設の進展を遅らせることとなるので、水害防止能力の向上に努め、長江、黄河、淮河、海河等の堤防について嵩上げ等を行うとともに内水排除施設整備を行うこととされている。また、大河川の整備においては、コンピュータ技術、リモートセンシング技術、レーダ技術、自動予報技術等を含む先進科学技術を応用し、洪水予報、洪水放流指令等を行う必要があるとされている。

第8次五か年計画に基づき、90億～100億元程度の投資をする予定である。

黄河の小浪底ダムは、今世紀中に完成の予定であり、これにより、黄河の治水安全度は、1000年確率に向上する。

太湖の整備については、5年以内に完成の予定である。これにより安全度は、10年確率から50年確率に向上する。

淮河については、安全度を40年確率から100年確率に向上させる計画である。

長江については、三峡ダムを重点的に進める。安全度は、10年～20年確率から100年確率に向上する。

3-2 水害防止指揮と水文情報

(1) 国家水害防止総指揮部の機能と役割

中国では、1950年の大洪水の後、6月に中央水害防止総指揮部を設立した。これは、1988年の国家の機構改革により、国家水害防止総指揮部となった(図3-1)。水利部、公安部、民政部、財政部、建設部等(図3-2)の18の各関連部門の責任者からなっており、現在の総指揮長は、田紀雲副首相が兼任しており、副指揮長は、水利部の部長、國務院副秘書長、国家計画委員会副主任が兼任している。洪水防御は、全社会的問題であり、総合的な、指導調整を行っている。ダム、堤防は水利部の管轄であるが、国家水害防止総指揮部は、水利部より高いところから水防業務を行っていることになる。国家水害防止総指揮部は、非常設の組織であるが、設立以来、継続的に設置されている。国家水害防止総指揮部弁公室(事務局)は、國務院の水行政主管部門である水利部に常設的に設けられており、水利部副部長を長として、水害防止に関する日常的な事務を行っている(図3-3)。

省、地区、県の各級人民政府は、相応する地方の水害防止指揮機構を有し、具体的な作業機構は、各地方政府の水行政の主管部門である水利部門に設けられている(図3-4)。必

要な情報や指令等は、水利部から省、地区、県の水害防止指揮機構に順次伝達され、また、その指令に基づく行動結果等の報告が、逆方向にフィードバックされる。

黄河と長江については、それぞれ独自に水害防止総指揮部がある。

地方の水害防止指揮部では、洪水期前には、水害防止組織機構の編成や水害時の救出隊の組織、水害防止通信情報網の改善、水利施設の検査修理、水害防止用物資の貯蔵と輸送等の業務を行っている。

洪水期には、洪水状況の把握、水害に対する緊急援助と応急措置に関する指揮を行っている。

洪水期後には、災害復旧工事や被災地区の生活、生産に対する支援等を行っている。

図 3 - 1 各級の水害防止指揮部組織

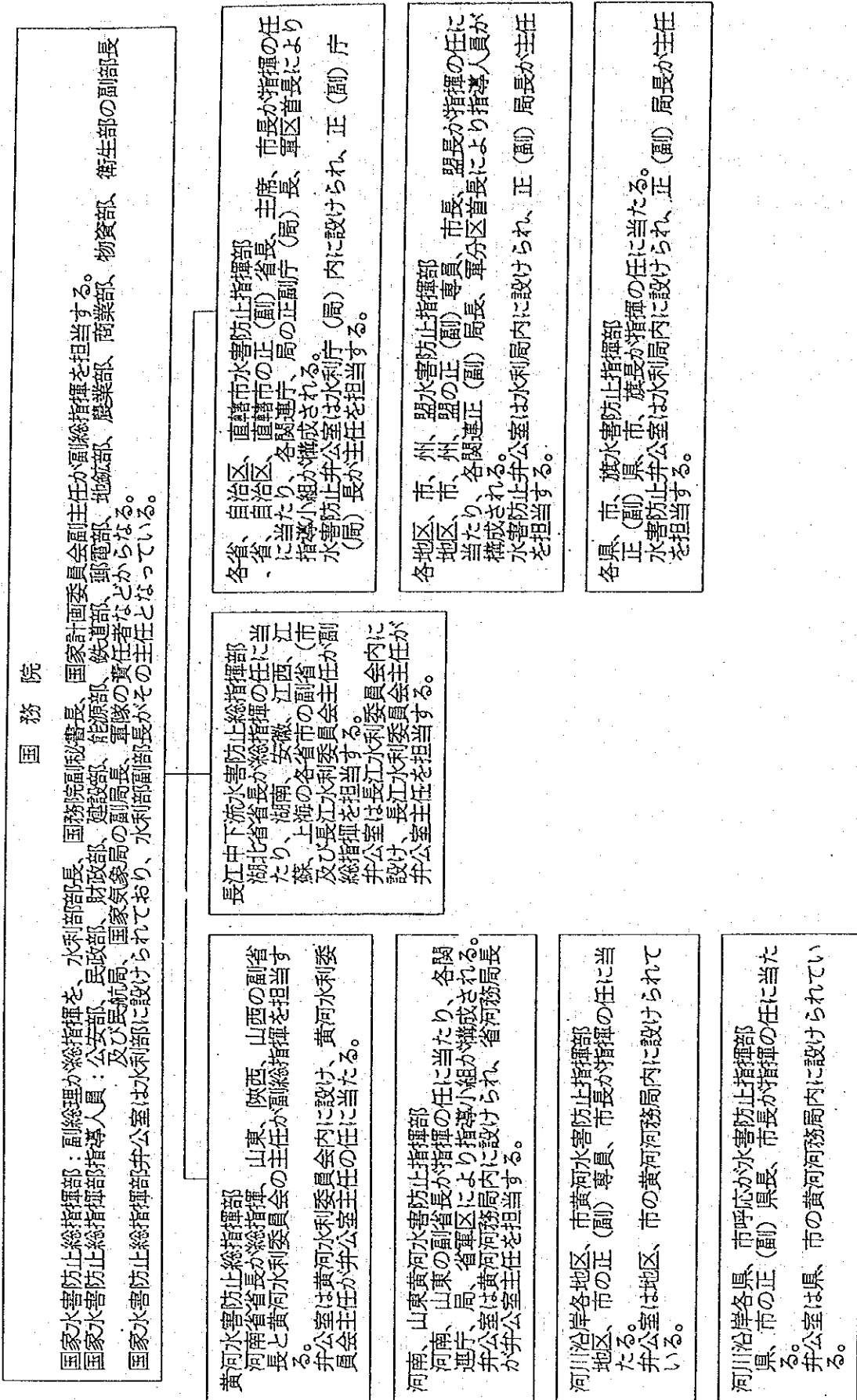
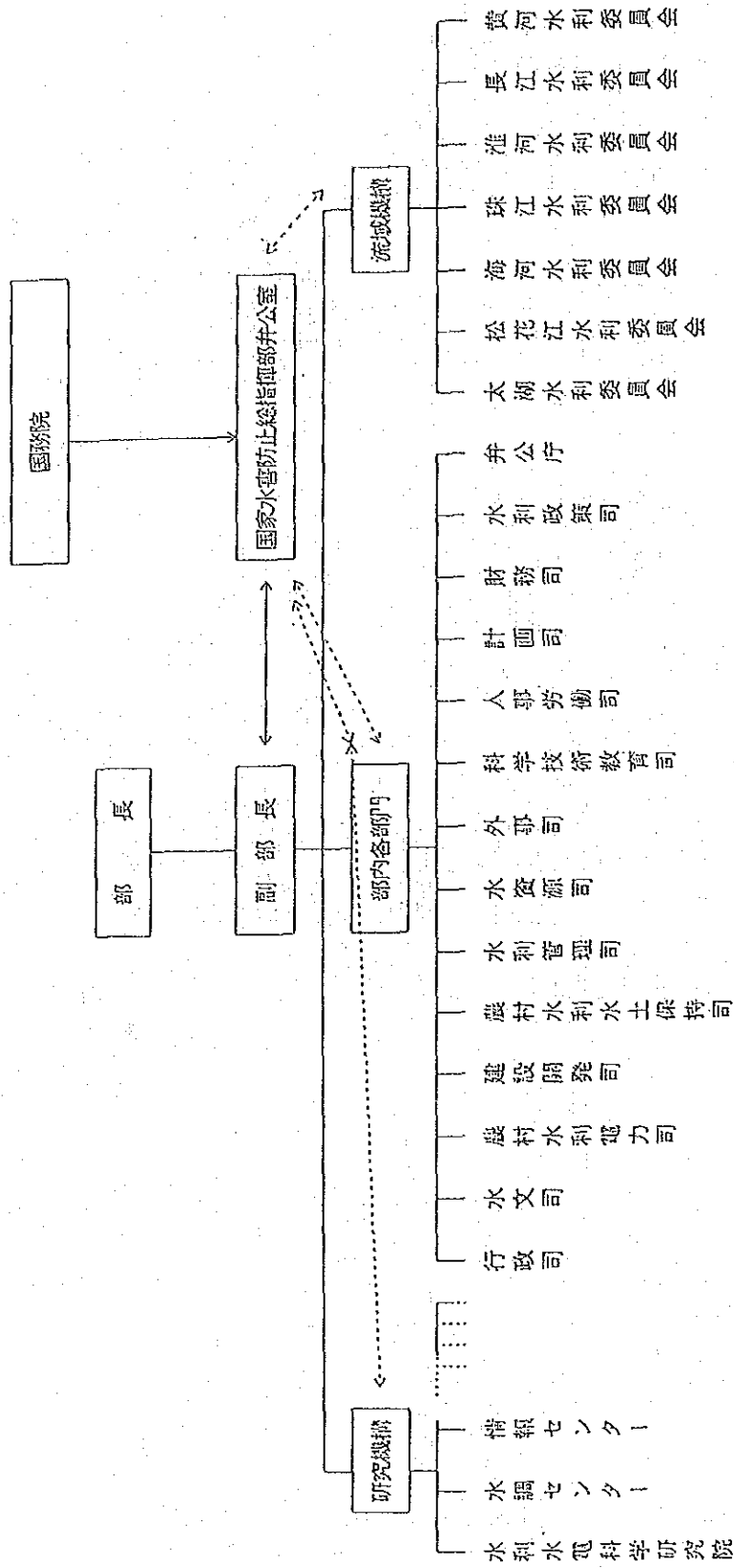
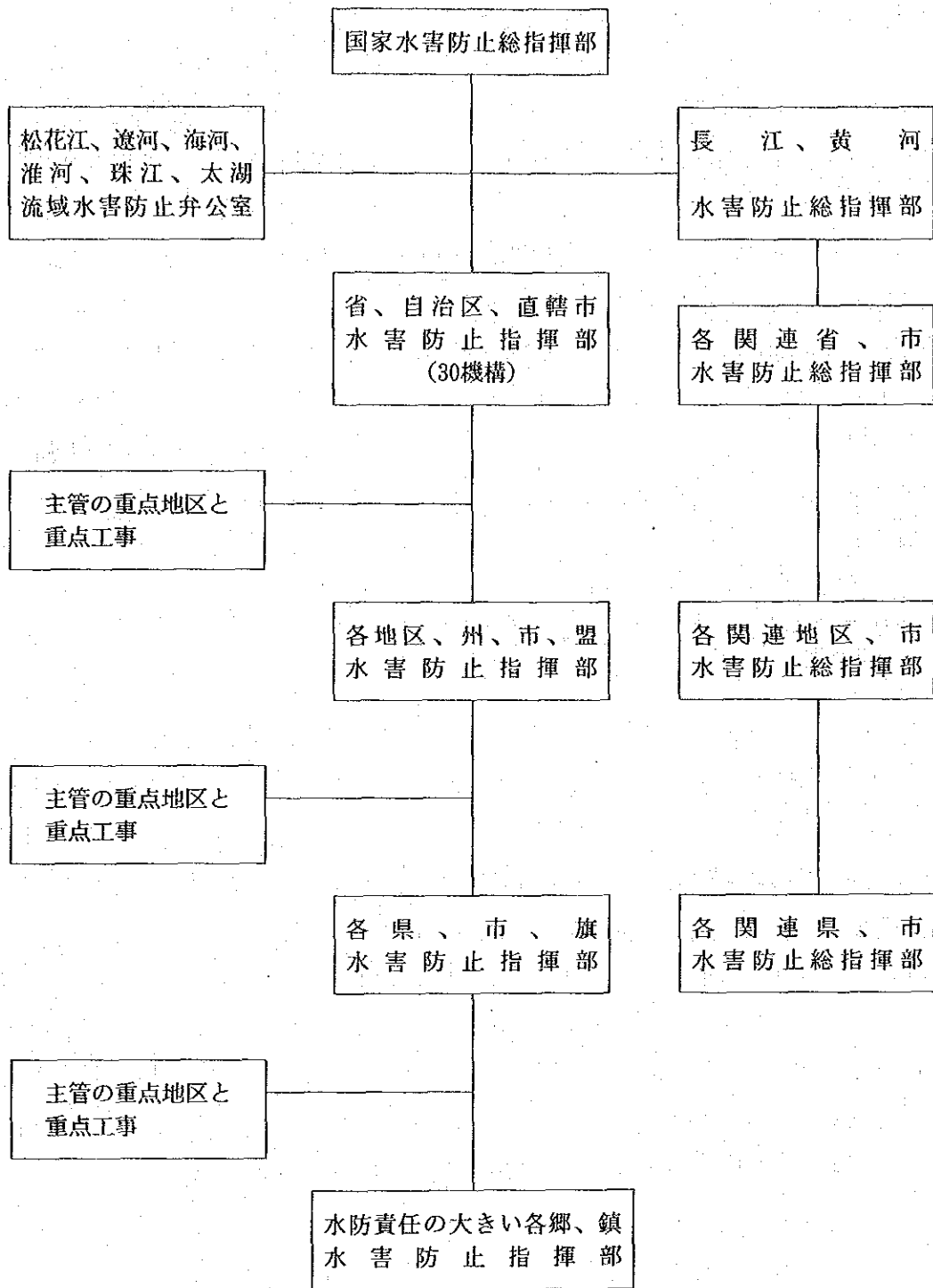


圖 3-2 中國國家行政組織圖 (63年7月現在)

總	理				
副	理				
秘	書				
長					
外 交 部 *	民 政 部 *	機 械 電 子 工 業 部 *	商 業 部 *		
MINISTRY OF FOREIGN AFFAIRS	MINISTRY OF CIVIL AFFAIRS	MINISTRY OF MACHINE-BUILDING & ELECTRONICS INDUSTRY	MINISTRY OF COMMERCE		
國 防 部	司 法 部 *	航 空 航 天 工 業 部	對 外 經 濟 貿 易 部 *		
MINISTRY OF NATIONAL DEFENCE	MINISTRY OF JUSTICE	MINISTRY OF AERONAUTICS & AERONAUTICS INDUSTRY	MINISTRY OF FOREIGN ECONOMIC RELATIONS & TRADE		
國 家 計 劃 委 員 會 *	財 政 部 *	冶 金 工 業 部 *	物 資 部 *		
STATE PLANNING COMMISSION	MINISTRY OF FINANCE	MINISTRY OF METALLURGICAL INDUSTRY	MINISTRY OF MATERIALS		
國 家 經 濟 體 制 改 革 委 員 會	人 事 部 *	化 學 工 業 部 *	文 化 部 *		
STATE COMMISSION FOR RESTRUCTURING ECONOMY	MINISTRY OF PERSONNEL	MINISTRY OF CHEMICAL INDUSTRY	MINISTRY OF CULTURE		
國 家 教 育 委 員 會 *	勞 動 部 *	控 工 業 部 *	放 送 映 畫 子 七 部 *		
STATE EDUCATION COMMISSION	MINISTRY OF LABOR	MINISTRY OF LIGHT INDUSTRY	MINISTRY OF RADIO, FILM & TELEVISION		
國 家 科 學 技 術 委 員 會 *	地 質 部 *	紡 織 工 業 部 *	衛 生 部 *		
STATE SCIENCE & TECHNOLOGY COMMISSION	MINISTRY OF GEOLOGY & MINERAL RESOURCES	MINISTRY OF TEXTILE INDUSTRY	MINISTRY OF PUBLIC HEALTH		
國 防 科 學 技 術 工 業 委 員 會	建 設 部 *	郵 電 部 *	國 家 體 育 運 動 委 員 會 *		
STATE COMMISSION OF SCIENCE & TECHNOLOGY FOR NATIONAL DEFENCE	MINISTRY OF CONSTRUCTION	MINISTRY OF POSTS & TELECOMMUNICATIONS	STATE PHYSICAL CULTURE & SPORTS COMMISSION		
國 家 民 族 事 務 委 員 會 *	工 業 部 *	水 利 部 *	國 家 計 劃 委 員 會 *		
STATE NATIONALITIES AFFAIRS COMMISSION	MINISTRY OF ENERGY RESOURCES	MINISTRY OF WATER RESOURCES	STATE FAMILY PLANNING COMMISSION		
公 安 部 *	鐵 道 部 *	農 業 部 *	中 國 人 民 銀 行 *		
MINISTRY OF PUBLIC SECURITY	MINISTRY OF RAILWAYS	MINISTRY OF AGRICULTURE	PEOPLE'S BANK OF CHINA		
國 家 安 全 部	交 通 部 *	林 業 部 *	會 計 檢 查 署		
MINISTRY OF STATE SECURITY	MINISTRY OF COMMUNICATIONS	MINISTRY OF FORESTRY	AUDITING ADMINISTRATION		
監 察 部					
MINISTRY OF SUPERVISION					

图 3-3 水利部組織圖





注1：中国の行政レベルは

国家（中央政府）—— 省・自治区・直轄市 —— 地区・州・市・盟
 —— 県・市・旗 —— 郷・鎮となっている。

注2：「地区」はいくつかの県を管理する機構

「自治区」、「盟」、「旗」は少数民族地域に適用される。

図3-4 全国水害防止指揮系統

(2) 水文情報の観測と伝達

1) 水文観測網と観測体制

中国における水文観測所網としては流量、水位、雨量観測所を約21,300箇所程度設置して水文データの記録を行っている。

この内、8,500箇所余りについては治水上重要な水文観測所として指定し、観測所には観測員を置き提示観測を行っている。

観測組織としては中央から各流域機構、省（自治区、直轄市）、地区に至るまで県および重要な水利期間（水力発電）に関わる水文情報予報部門では、それぞれの管轄範囲内で情報収集に責任を負っており、基本的には洪水防御と治水上必要な水文情報収集網を構成、保有している。

観測所の設置状況

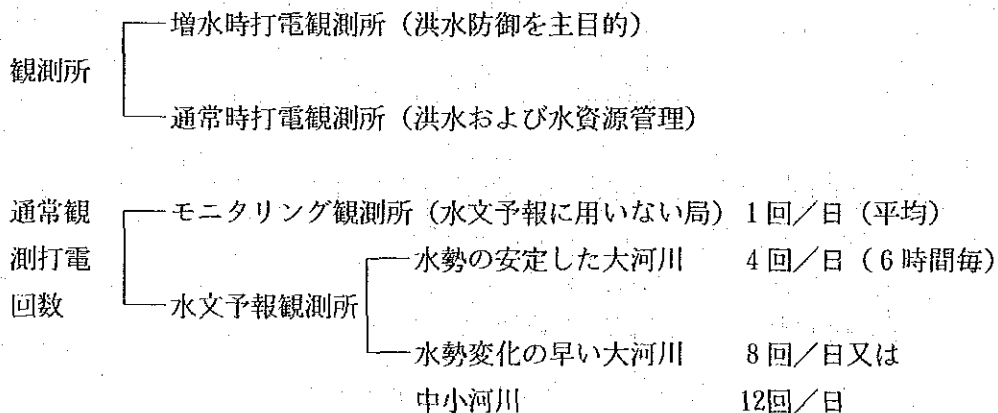
観測所の種類	水文観測所 (流量)	水位観測所	試験観測所	雨量観測所	合計
観測所数	3,381	1,420	63	16,406	21,270

中国では8,500箇所の重要水文観測所の内約2,000箇所については中央（水利部情報センター）への報告を義務付けている。

中央への報告は郵電部の水文電報回線（方式的にはテレックスに近いシステム）を使用しており、その運用は以下のとおりである。

※ 水文電報の概要および運用

中国では中央への報告義務のある水文観測所の打電内容、回数及び級別打電増加基準等を定め運用を行っており、観測所の分類、基準等は以下のとおり。



- ・打電回数については打電回数増加基準（それぞれの観測所で定める、一定の流量、水位あるいは雨量の値）に応じて打電回数を増やし、回数も定めている。
- ・洪水防御の緊急時には1時間または30分毎の打電を義務づけている。
- ・打電項目としては雨量、水位、流量、土砂、氷結状況、水温、ダム貯水量、水門開閉状況及びダム決壊、堤防決壊等の特殊情報等がある。

2) 水文情報の伝送

観測した水文情報の伝送手段としては前述の郵電部水文電報回線、VHF無線回線、テレメータ回線および一部に専用マイクロ回線等を使用している。

① 郵電部水文電報

中国の水文観測所は観測員が常駐しており、観測員は観測値を県、郷の郵電所（電報電話局）まで電話（専用電話線、一般に有線）し、郵電所の当直者に伝え、全国统一の水文情報コードを用いて打電する。

水文電報は紙テープ化（5ビット）され、郵電部の公衆網を通じて県、省（自治区、直轄市）及び中央（水利部情報センター）に伝送される。

水文電報は郵電部規定によりR類特急電報扱いとなり、規定上は全行程の最大経過時間を90分以内とされているが、観測所から郵電所間の連絡、郵電部電報回線の問題等から規定時間内の伝送が行われない事例がある。

特に通信回線が有線区間については豪雨、暴風に脆弱であり、洪水等の災害時には伝達時間の大幅なおくれ、場合によって情報が伝達出来ないこともあり、情報伝送路としての信頼性はあまり高くない。

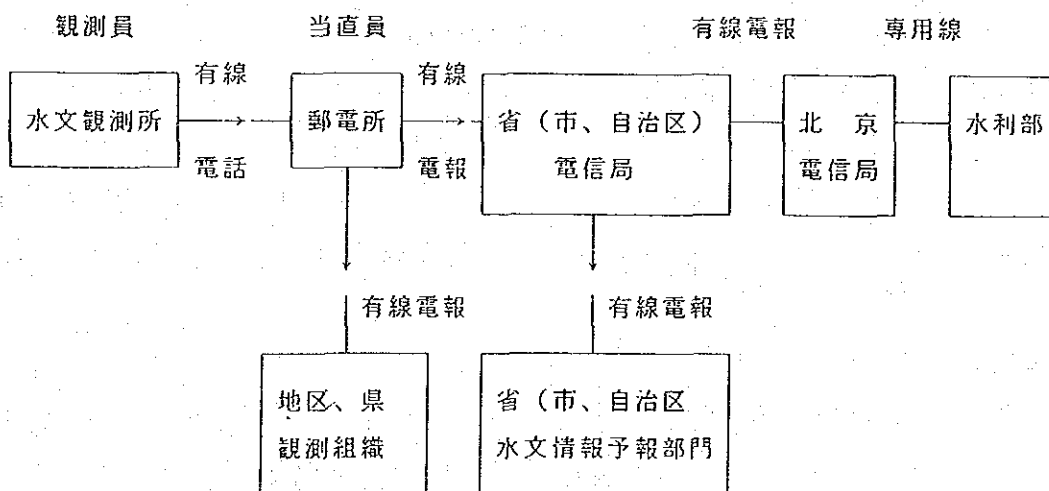


図3-5 郵電部水文電報伝送回線

- * 郵電部電報回線は紙テープテレックス自動転送方式。
- * 地方郵電所から北京までは電信局を数回、再転送する。

② VHF(HF)無線通信回線

一部の重要水文観測所においては確実性、信頼性の向上のため無線回線による情報伝達を行っている。

無線回線は水文観測所、重要構造物（ダム、堰等）と流域機構および省（市、自治区）との間に構成され、短距離区間（50km以内）はVHF（超短波無線）、遠距離についてはHF（短波無線）を使用し、中国側資料によれば約1万台の無線通信機によるVHF無線通話網を整備しており、洪水、豪雨、暴風時等で有線通信回線が不通の場合に効果を発揮している。

VHF（短距離）回線については増水期のみの運用を行っており、一部移動無線局として運用している。

HF（遠距離）回線の主要地点間については通年定時通信を行っている模様。

③ テレメータ観測

中国では1980年代から自動観測システム（テレメータ）を相次いで整備している。

テレメータは現在、黄河の三峡から花園口区間、淮河の正陽類水文観測所上流域、水定河官庁山峡、浙江省の浦陽江、広東の丹江口、三門峡、白山、豊満ダム等一部の重要洪水防御地区、重要水利構造物（ダム）等の30箇所（33系統）に設置されている。

テレメータシステムはセンター局（監視局）1局に対して観測局10局程度（平均）であり中国全体の水文観測所に対するテレメータ自動観測局の割合は極めて低い。

また、テレメータで観測されたデータは郵電部水文電報、VHFまたは専用電話（マイクロ等）で伝送されているが、処理装置等との直接オンラインはなされておらず、テレメータ観測されたデータも、水利部や流域機構への伝送は有人観測と大きく変わらない。

3) 基幹通信回線網

中国水利部の持つ洪水防御通信用の基幹通信回線としては電力系統（能源部）が整備した専用マイクロウェーブの借用回線、水利部が独自に保有するマイクロウェーブ回線および一部で郵電部の専用線借用回線等がある。

① 電力系統（能源部）回線

水利部は過去に電力系統と同一組織（水利電力部）であった経緯もあり電力系統（能源部）が建設したマイクロウェーブ回線の一部を借用し、水防指揮の連絡系統、水文情報の収集に使用している。

現在、北京水利部と海河水利委員会、黄河水利委員会、長江水利委員会等の流域機構（水害防止総指揮部）および河北、安徽、湖北、遼寧の各省水害防止指揮部等と連絡を

取っている。

電力システム回線は建設が進められており、現在北京から南回線は北京－石家荘－鄭州－武漢－長沙－広州さらに南寧方面、また坑州、宣昌等への枝回線も建設され運用に入っている。北回線については北京－天津－沈陽等が完成し将来は松花江方面にも延長される予定である。他に済南等への枝回線がある。

これらの回線は480chデジタル回線（一部はch容量が小さい模様）であるが、水利部が洪水防御通信用として借用している回線はその内、1chのみであるため洪水防御の指揮、連絡の通信需要を十分満足していない。

また、水利部および一部の流域機構には自動電話交換機が設置されておりダイヤル直接接続が可能である。

利用内容は主に電話およびファクシミリであり、一部でデータ通信を行っているが、電話回線を時分割使用（一時的にデータ回線として使用）している。

② 水利部専用回線

海河流域の一部の地域に水利部が洪水防御用として独自に建設した専用マイクロウェーブ回線がある。

800MHz帯UHF回線であり電話、ファクシミリおよびデータ通信等に使用しており、電力システム回線の補完、支線通信網として利用している。

③ 郵電部回線

郵電部回線は水文電報回線としての利用の他、電力システム、専用回線が接続されない流域機構、各省、市、自治区等の水害防止指揮系統との指揮、連絡に利用している。

また、潘家口、丹江口ダム等一部の機構とは郵電部の専用線を借りて指揮、連絡回線として利用している。

中国における郵電部回線は一般に信頼性および回線容量に問題があり、地方都市との接続には時間がかかり、また、洪水等の災害時には特に接続状態が劣化する事例がある。

④ その他

中国では長江三門峽地区において衛星通信を使用した水文情報の伝達、丹江口ダム上流において流星余跡通信の試験的検討を行っている。

以上、中国における水文情報伝送システムの概略は図3-6のとおり。

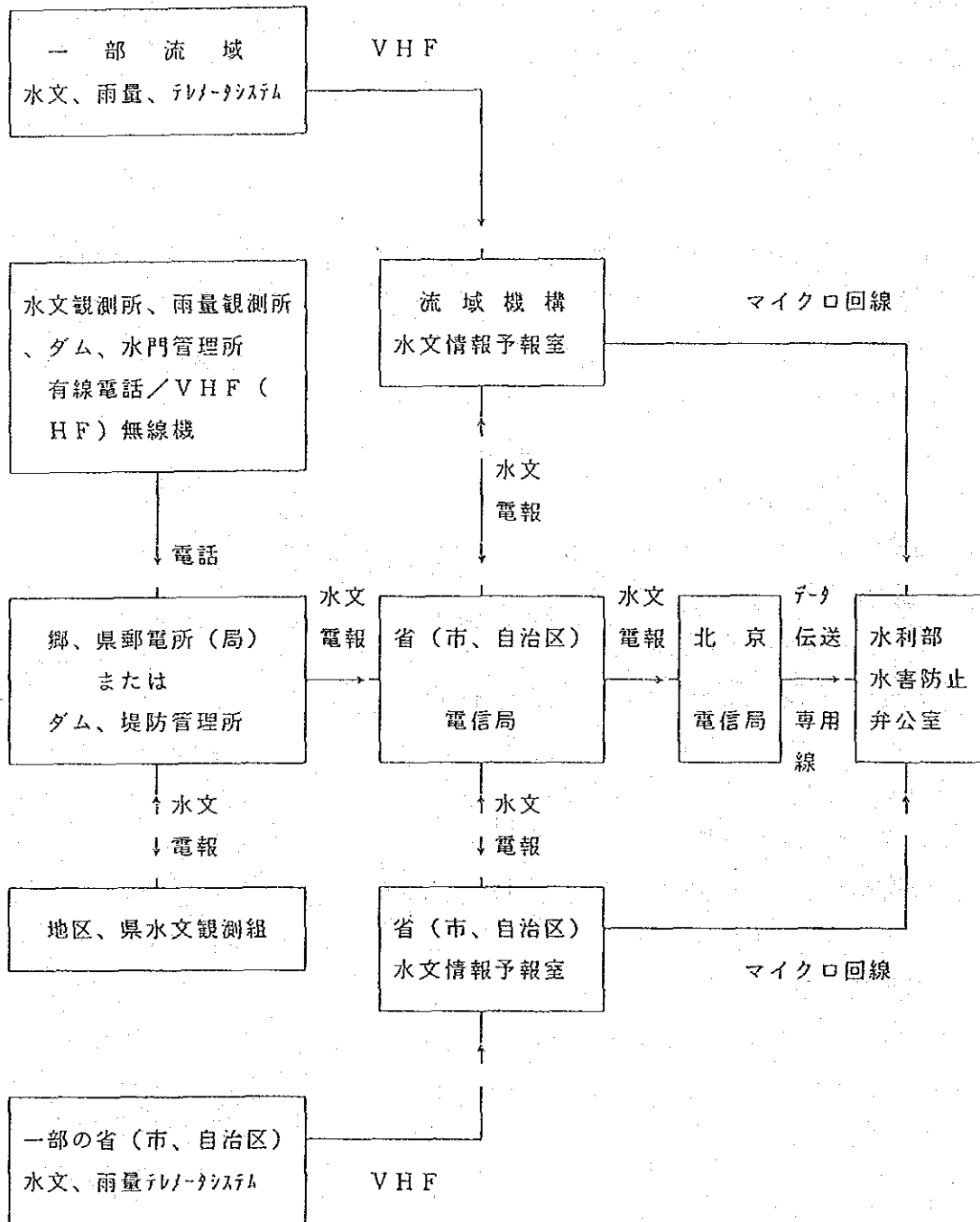


図3-6 水文情報伝送システム図

4) 中国における通信技術者および組織

① 水利部

水利部における通信関係技術者は中国側資料（組織図）、面会者リスト等から水害防止総指揮部弁公室、研究機構の水調センター及び情報センター等におり、水調センターには通信処組織がある。

技術者は水利電力部時代（現在は能源部に分離）から通信回線の計画、設計、工事等を経験しており、ある程度の技術力を持っている。しかし通信機器の中国国内生産技術レベルが低い為、ハードウェア技術については若干疑問が残る。

高級エンジニア、エンジニアが複数名いる。

② 流域機構

7大流域の水利委員会には通信の専門技術者がおり、河海水利委員会には通信科組織がありマイクロウェーブ、VHF、HF無線等の計画、設置を行っている長江、黄河等の流域機構には当然、組織及び人員が配置されていると思われる。

③ 下部機構

流域の管理処、管理所および管理段等の通信専門技術者は少ないと思われる。それらの下部機構にはVHF無線機が設置されている所では専任のオペレータが配置されており無線機の操作、維持は行っている。

(3) 水文情報の処理

1) 水利部の水文情報処理

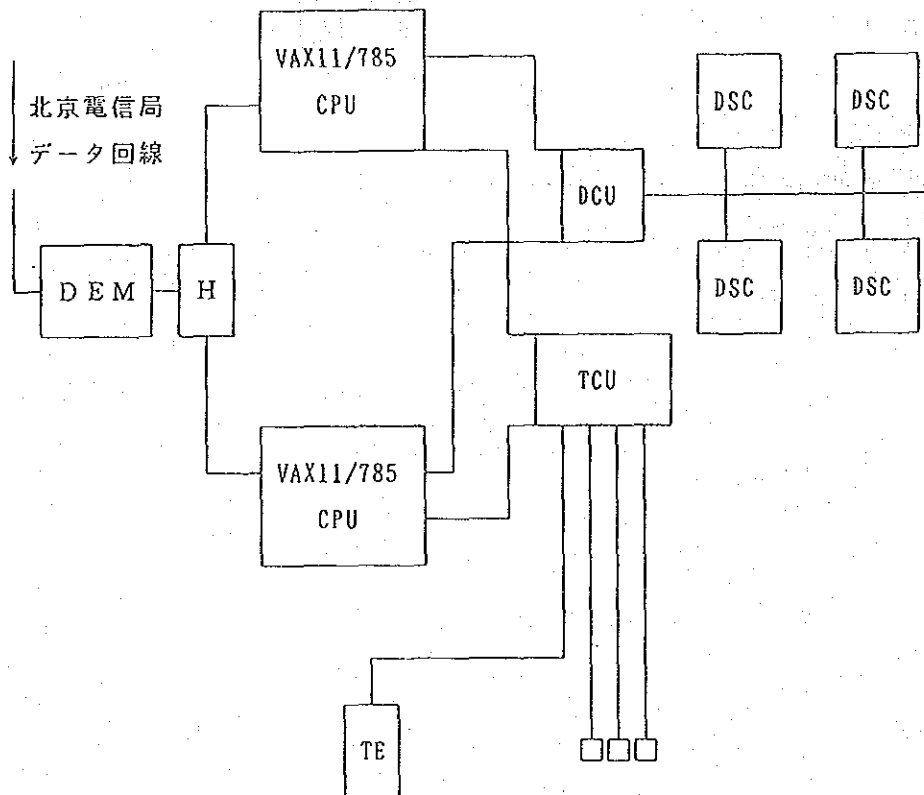
水利部の水文情報処理は中国国内に設置された水文観測所の内約2,000箇所分については郵電部の水文電報回線を利用して北京電信局に集められ、さらに水利部情報センターの電子計算機にデータが入力される。

情報センターの電子計算機で、データの蓄積、集計、洪水予測演算および接続される端末装置への表示処理等が行われている。

処理システムは米国DEC社製VAX11/785を設置し、中国全土から伝送される水文データを一括処理する集中処理システムで構成している。

① システム系統

VAX11/785のシステム系統概要は図3-7のとおり。



DEM : 復調装置

H : 分配装置

CPU : 中央処理装置

DCU : 磁気ディスク制御装置

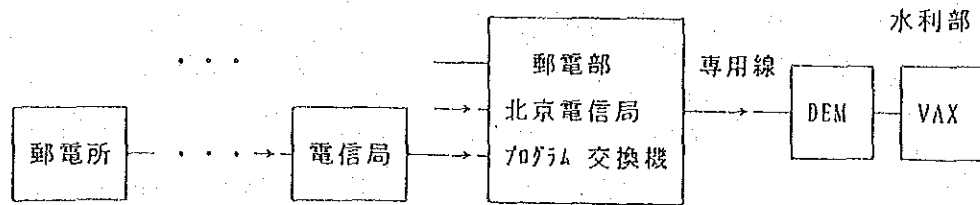
TCU : 端末制御装置

DSC : 磁気ディスク装置

TE : 端末装置

図3-7 水利部VAX11/785システム系統図

・データ入力系統



北京電信局と水利部VAX間は600bps ASCIIコード伝送

図3-8 水利部VAXデータ入力系統図

② システム機能概要

ハードウェア

- ・システム構成 … 二重化構成/磁気記憶装置は共用 (グラスタシステム)
- ・CPU … 処理能力 1.08MIPS×2
- ・磁気ディスク … (100MB)×9スピンドル
- ・OS … VMS 3.6
- ・端末制御 … TSC(ターミナルコントロールシステム)オンライン時分割処理
- ・端末装置 … DEC社製 VT-240 VT-220/ターミナルモード
中国国産 長城(IBM-PC)/ターミナルモード
接続台数 約50台、水利部内各部局および国務院にも設置
- ・導入年次 … 1985年

ソフトウェア

- ・言語処理 … VAX-FORTRAN (中国語処理)
- ・データベース … (シーケンシャルデータベース) 相当長期 (1年程度) に渡り
データ保存
- ・端末処理 …
 - ・データ検索-流域毎/データ種類/時系列検索、ディスプレイ表示およびプリンタ打ち出し
 - ・図形表示-カラーグラフィック端末で流域ダム系統図降雨分布等を表示可能であるが、VAXで表示処理を行っているため表示速度が極端に遅い。(オンライン端末が多い場合はさらに顕著)
- ・洪水予測計算 … 主要河川毎に予測プログラムを保有、端末装置からプログラム起動し条件入力して計算

水利部情報センターにおいて検索出力したデータ出力例(プリンタ)を別紙資料に示す。

③ 水利部におけるその他の情報システム

情報センターVAXシステムの他に利用している情報としては次のとおり

- a. 気象衛星画像 … GMS4 (ひまわり4号/日本) 専用受信システム (パソコンシステム)
- b. 気象レーダ … 気象局が観測する気象レーダ情報 (受信端末)
- c. 気象局データ … 気象局が観測する気象 (降雨等) データ情報 (約400箇所)
- d. 気象FAX … 日本/ヨーロッパ等からの気象FAX受信装置

VAXによる水文情報処理システムと合わせて洪水防御の指揮判断データとして使用している。

また、パソコン、中国語ワープロも一部で独立的に使用されているようであるが一部に限られ一般には普及していない模様、処理内容等は不明。

④ 洪水予測

大河川を対象にしてVAXコンピュータを用いて洪水予測が行われている。

降雨流出相関曲線とH~Q曲線を用いる手法、ユニットハイドログラフを用いる手法、タンクモデルを用いる手法等が使用されている。そのほか中国独自に、数理モデルを開発している。大河川の本川は、比較的良い精度で洪水予測がなされているようである。これは、大河川では、洪水到達時間が長いので、洪水予測は、主に上流の流量から当該地点の流量を予測することが出来ることも一因であると推察される。

2) 流域機構における水文情報処理

7大河川流域の水利委員会には何らかの水文情報処理システムが設置されており、長江、黄河等大河川の水利委員会には比較的規模の大きな水文情報処理システムが整備されていると思われる。

海河水利委員会システムも基本的には水利部システムと同様の構成であり、入力処理、データ処理方式についてもほぼ同じである。

各流域機構に設置されている処理システムと水利部システムは連携 (オンライン) しておらず、独立システムである。データ入力は郵電部水文電報であるため水文観測所では電報を水利部 (北京)、流域機構 (水利委員会) の他所轄管理所、行政機構 (県、市等) 等複数の宛先に打電しなければならないという問題がある。

水利委員会の下部機構における水文情報処理は管理局レベルにおいては若干の処理システムとしてパソコン程度が設置されている様であるが、オンラインデータ (郵電部電報のオンライン) 処理や高度なデータ処理は一般に行われていないと思われる。(水文電報に

については水文データテープ出力を入力解読)

また、さらに下部機構の管理処、管理所等における水文情報処理はほとんど行われていない模様である。(一部の大規模ダム管理所等を除く。)

3) 中国の情報処理技術者

① 水利部

水利部の情報処理技術者は弁公室、情報センター、水調センター等の組織におり、VAXを使用してデータ処理、洪水予測計算等を行っている。

それらの情報処理ソフトウェアは中国側技術者が独自開発を行っており、開発スタッフ数および技術レベルは一定水準を満たしていると思われるが、アプリケーションレベルのソフト開発が主体でシステムエンジニアレベルの技術水準については未知で、端末制御、コンピューター間通信等の技術については実務経験が少ないと思われる。

VAX-FORTRANについては中国語テキストもあり十分な開発力を持っており、国産の長城(IBM-PC)のアプリケーションおよび一部OSレベルの技術力は保有している。

② 流域機構

流域機構の水利委員会レベルにも若干の処理技術者がいるが中国の場合は基本的に水利部主導で情報処理を行っており(各流域の洪水予測も水利部で一括処理している)地方のスタッフ数、技術者レベルは一部を除き十分ではないと思われる。

また、さらに下部機構における専門技術者はそれほど多くなく、レベル的にもパソコン程度と思われる。

***** 全 国 雨 量 表 *****

站号	站名	地名	月	日	时	时段雨量	累 计 时段雨量	日雨量	旬雨量	月雨量
33451	友道	冀 尚义	10	25	08.0		0	1 晴		
33600	响水堡	冀 宣化	10	25	08.0		0	1 阴		

***** 河 道 水 情 表 *****

站号	站名	河名	月	日	时	水 位	流 量	面积/含沙量	平均值
31654	滦县	滦河	10	26	08.0	21.44平	17.50		18.50
32853	土门梁闸	青龙河	10	26	08.0	08.65涨			
32952	海河闸下	海河	10	25	08.0	03.20落			
32952	海河闸下	海河	10	25	09.4	02.60落			
32952	海河闸下	海河	10	25	13.0	02.53涨			
32952	海河闸下	海河	10	25	16.0	04.15涨			
32952	海河闸下	海河	10	26	08.0	02.56落			
32952	海河闸下	海河	10	26	09.8	02.49落			
32952	海河闸下	海河	10	26	13.2	02.50涨			
32952	海河闸下	海河	10	26	16.0	03.46涨			
32952	海河闸下	海河	10	27	08.0	03.20落			
32952	海河闸下	海河	10	27	16.0	03.11涨			
32952	海河闸下	海河	10	28	08.0	03.38落			
33552	石匣里	桑干河	10	26	08.0	86.36平	4.37		4.78
33600	响水堡	洋河	10	25	08.0	55.76涨	6.38	日	2.79
33600	响水堡	洋河	10	26	08.0	55.75平	6.06	日	6.06
33600	响水堡	洋河	10	26	08.0				2.30
34278	北河店	南拒马	10	26	08.0	21.12落	4.50	日	5.00
34860	第六堡	东淀	10	26	08.0	02.07涨			
34862	新进洪闸	独流减河	10	26	08.0	03.24落			
34865	史各庄	赵土新河	10	26	08.0	05.36落			
35250			10	26	08.0		0.00		4.80
35251	小觉	洋河	10	26	08.0	62.99落	6.50		4.80
35263	平山	冶河	10	26	08.0	20.98涨	8.00		8.00
35853	西河闸上	子牙河	10	26	08.0	02.29涨			
36255	观台	漳河	10	26	08.0	48.31落	7.36	日	6.85

***** 闸 坝 水 情 表 *****

站号	站名	月	日	时	闸上水位	闸门开启	流 量	闸下水位	平均值
32265	于桥	9	21	00.5	19.98落	61*000			
32265	于桥	9	21	00.5		63*444	16.30		
32265	于桥	9	22	00.5	19.95落	61*000			
32265	于桥	9	22	00.5		63*444	16.30		
32265	于桥	9	24	00.5	19.88落	61*000			
32265	于桥	9	24	00.5		63*444	16.30		
32265	于桥	9	25	00.5	19.84落	61*000			
32265	于桥	9	25	00.5		63*444	16.30		
32265	于桥	9	26	00.5	19.80落	61*000			
32265	于桥	9	26	00.5		63*444	16.30		

制表单位:水文水利调度中心

制表日期:1991年10月28日 . 1.

**** 闸 坝 水 情 表 ****

站号	站名	月	日	时	闸上水位	闸门开启	流量	闸下水位	平均值
32723	北关分洪	10	01	08.0					旬 0.00
32723	北关分洪	10	01	08.0					月 0.00
32723	北关分洪	10	11	08.0	18.68落	44*444	0.00		日 0.00
32723	北关分洪	10	11	08.0					旬 0.00
32724	北关拦河	9	20	08.0	18.64涨	04*003	27.00		日 20.80
32724	北关拦河	9	21	08.0	19.13涨	04*003	30.00		日 28.00
32724	北关拦河	9	21	08.0					旬 33.00
32724	北关拦河	9	22	08.0	17.48落	08*003	28.00		日 30.00
32724	北关拦河	9	23	08.0	18.98涨	44*444	0.00		日 10.00
32724	北关拦河	9	24	08.0	19.02落	04*003	30.00		日 10.00
32724	北关拦河	9	26	08.0	17.40平	04*003	12.40		日 12.80
32724	北关拦河	9	27	08.0	17.94涨	02*003	10.40		日 13.00
32724	北关拦河	9	28	08.0	18.27涨	02*003	11.80		日 10.00
32724	北关拦河	9	29	08.0	18.42涨	04*002	17.00		日 12.00
32724	北关拦河	9	30	08.0	18.09落	04*003	16.30		日 21.00
32724	北关拦河	10	01	08.0	17.73落	04*003	17.00		日 15.00
32724	北关拦河	10	01	08.0					旬 25.00
32724	北关拦河	10	01	08.0					月 23.00
32724	北关拦河	10	06	08.0	19.24涨	02*002	11.00		
32724	北关拦河	10	11	08.0	18.68落	04*001	9.44		日 10.10
32724	北关拦河	10	11	08.0					旬 7.21
32724	北关拦河	10	16	08.0	19.31落	08*001	7.50		日 7.50
32724	北关拦河	10	21	08.0	17.33落	06*003	16.00		日 17.00
32724	北关拦河	10	21	08.0					旬 18.00
32850	土门楼上	9	21	08.0	08.60涨	10*000	29.10		日 13.20
32850	土门楼上	9	21	08.0					旬 20.90
32850	土门楼上	9	21	08.0					日 13.50
32850	土门楼上	9	26	08.0	08.21涨	10*000	7.74		日 7.45
32850	土门楼上	9	26	08.0					旬 7.04
32850	土门楼上	10	01	08.0	07.99落	10*000	1.48		日 4.31
32850	土门楼上	10	01	08.0					旬 5.32
32850	土门楼上	10	01	08.0					日 6.60
32850	土门楼上	10	01	08.0					旬 7.90
32850	土门楼上	10	06	08.0	08.20平	10*000	9.66		日 8.90
32850	土门楼上	10	06	08.0					旬 5.12
32850	土门楼上	10	11	08.0	08.95落	44*444	0.00		日 0.00
32850	土门楼上	10	11	08.0					旬 4.63
32850	土门楼上	10	11	08.0					日 4.88
32850	土门楼上	10	16	08.0	08.70涨	10*000	38.60		日 19.00
32850	土门楼上	10	16	08.0					旬 27.10
32850	土门楼上	10	21	08.0	08.80涨	10*000	42.50		日 36.60
32850	土门楼上	10	21	08.0					旬 46.00
32850	土门楼上	10	21	08.0					日 36.60

制表单位:水文水利调度中心

制表日期:1991年10月28日 . 2.

**** 闸 坝 水 情 表 ****

写真 ① 水利部新庁舎

現在の水利部庁舎に隣接して建築中の新庁舎。

7階建一部14階建、最上部にはマイクロ鉄塔を兼ねたアンテナ取り付け部が見える。

情報センター機能を持つためのスペースを確保している。

現在、内装工事中、1992年完成予定

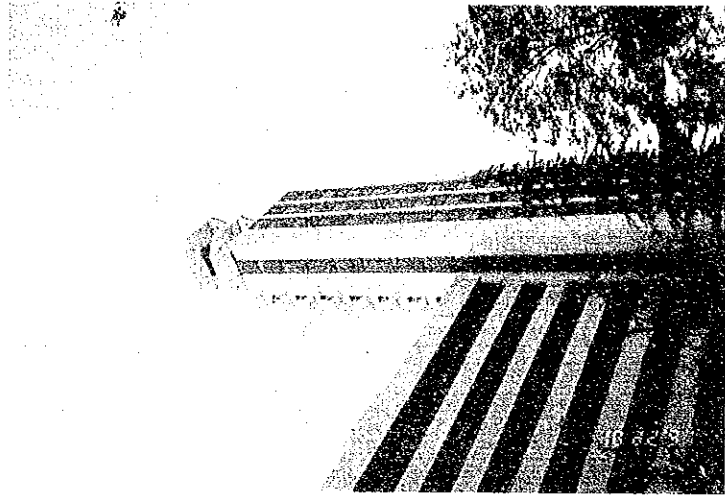


写真 ② 水利部情報センターの
VAX 11 / 7 8 5

米国DEC(デカル エイブソット)社製VAX 11/785 二重化システムで左側に2台見える。

手前はシステムコンソールタイプライタ(2台)(さらに左に磁気テープ装置が配置されている。)

左側は磁気デスク装置。



写真 ③ 水利部情報センターの
VAX 11 / 7 8 5

中央左が磁気デスク制御装置
両側に磁気デスク駆動装置が合計9スピンドル(台)見える。



写真 ④ 変復調装置 (MODEM)

北京電信局プログラム交換機からの水文電報データを復調するモデム装置。
伝送速度 6 0 0 b p s (イタリア製?)
上に見えるのが分配装置で2台の V A X にデータを分配している。

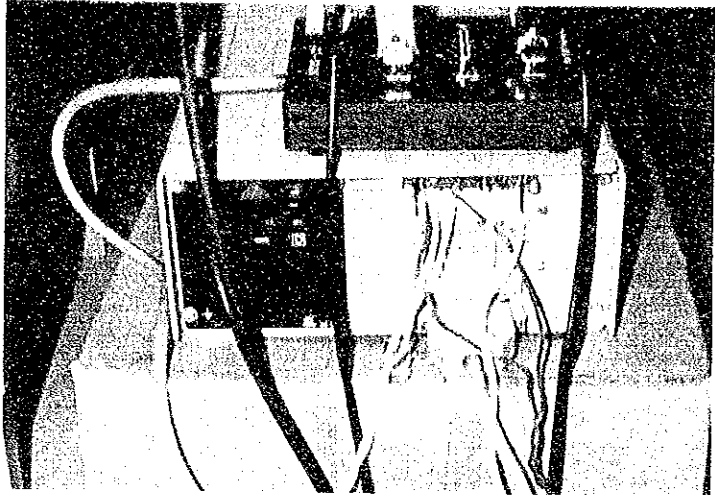


写真 ⑤ 端末表示装置

V A X に接続されている端末表示装置の1台DEC社製 V T 2 4 0
カラーグラフィック表示。
写真は海河流域の流域状況(各地点の流量)を表示させたものであるが川等の背景画面も全てベクトル作画しており1画面表示で5分以上の表示時間を要する。(ターミナルモード、洪水時等で V A X がビジー時はさらに長時間を要する。)

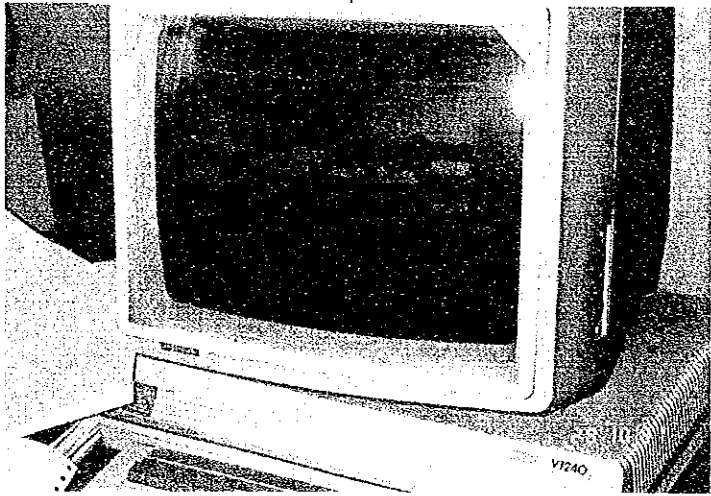


写真 ⑥ 気象衛星画像表示装置

日本のひまわり (GMS 四) 画像の受信を行い表示している。
右側の処理装置 (DURA Systems) で受信処理を行い、左側の装置 (IBM/PC) で表示処理を行っている模様。



写真 ⑦ 800MHz 無線機

水利部に設置されている無線機。
天津向け等に水利部が自営回線をして
使用している 800MHz UHF ア
ナログ無線機 (2.4ch 容量)
米国 Granger 社製
無線機の床に蓄電池が直置きしてあ
る。

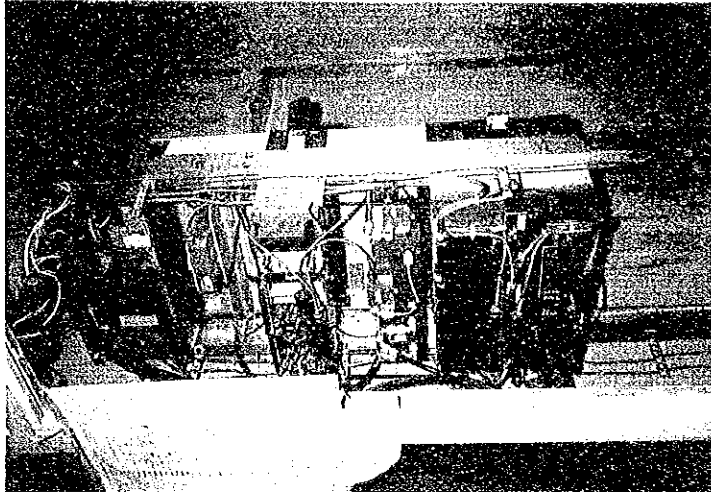


写真 ⑧ 水利部の宿直室

増水期はここで 24 時間体制で各流
域機構との間で連絡、指揮を行う。
電話機数台、FAX 2 台および情報
モニター用ディスプレイが設置されて
いる。
奥に仮眠用のベッドが見える。
(7月の洪水時に田副首相が(国家
水害防止総指揮部長)が見学し、設
備の近代化を提言した。)

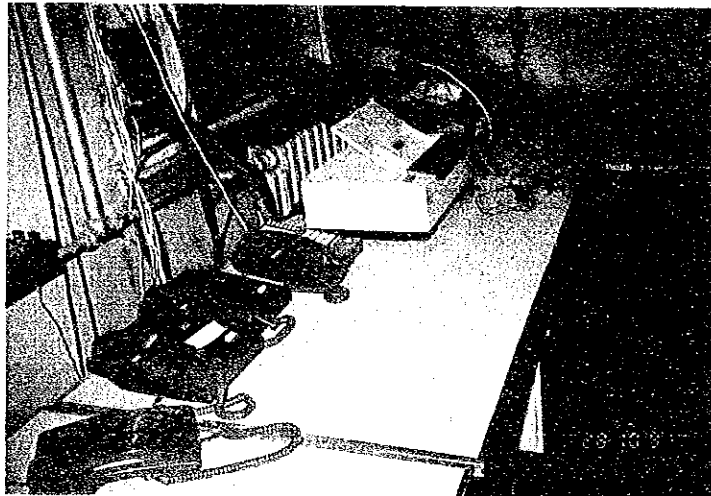
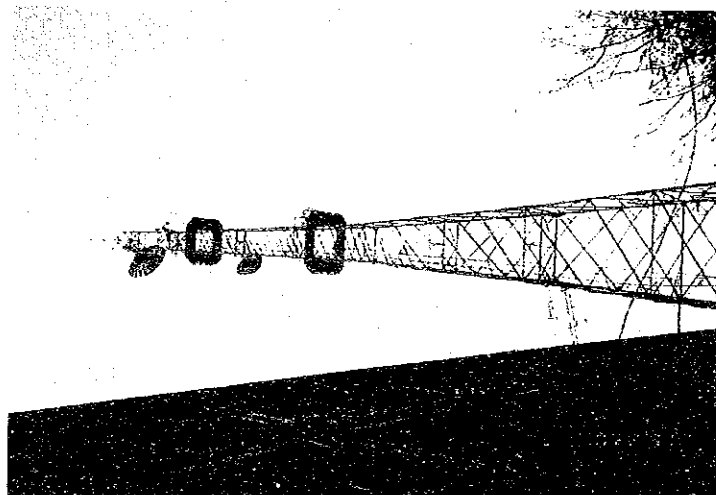


写真 ⑨ 電力系統(能源部)のマ
イクロ鉄塔

水利部の庁舎と隣接する中国電力総
合会(能源部?)が設置している鉄
塔。(40~50m 程度のアングルトラ
ス鉄塔)



3-3 海河流域の洪水と情報伝達

(1) 海河流域の概要

1) 流域の自然

海河流域は、東経112°～120°、北緯35°～43°に展開し、西は太行山を源とし、東は渤海に面し、南は黄河を境とし、北は蒙古高原に接している。流域には、北京市、天津市、河北省の大部分、山西省東部・北部、山東省・河南省の北部及び内モンゴルと遼寧省の一部地域が含まれている。流域面積は、31.8万km²で、山地と高原が60%を占める。流域内の耕地は1.66億畝、人口は1億1千万人である。

海河流域には、海河と滌河の2大水系が含まれている。海河水系は、漳衛河、子牙河、大清河、永定河、潮白河、北運河、薊運河、及び徒駭河、馬頰河等の河川から成っている。60年代以前には、滌河水系、薊運河、徒駭河、馬頰河が単独で海に注いでいたほか、他の河川は、何れも天津で合流して海河を経て渤海に注いでいた。

流域の西部と北部の山地及び高原では、土壌侵食が激しい。東部は華北大平原であり、地形は、西南、西、北の三方向から天津付近の渤海に向かって傾斜している。平原の微地形は複雑で、緩傾斜地と窪地が交互に分布しており、洪水と内水の排除が困難なものとなっている。

気候は、温帯半乾燥モンスーン気候に属し、春期は乾燥し、秋期は涼しく、夏期は東南の風が吹き暑く多雨であり、冬期は北の風で乾燥し寒く雨は少ない。年平均降水量は、560mmで、80%は6～9月に集中している。降水量は地域により異なる(図3-9)。

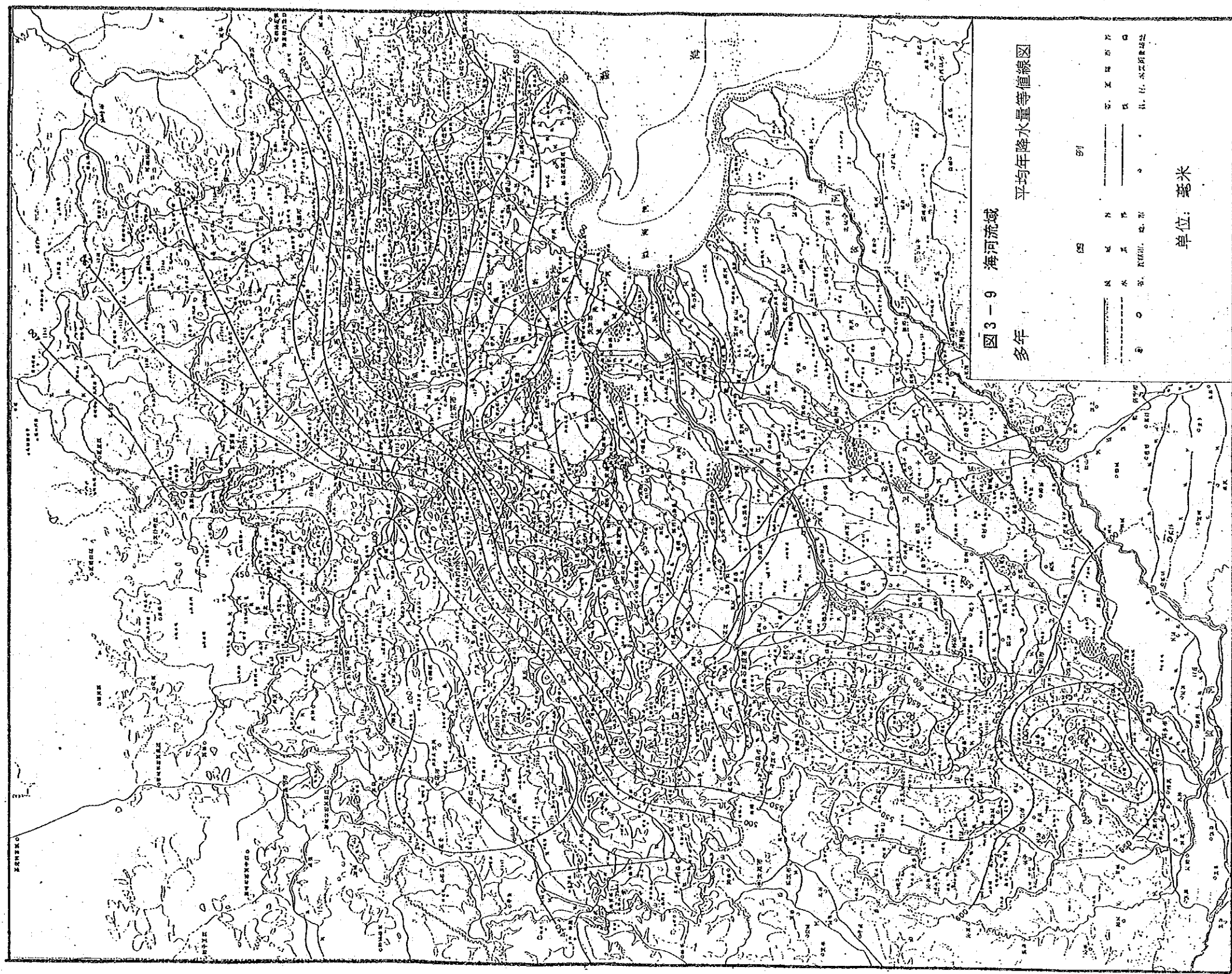
水資源は乏しく、年平均流出量は288億m³で、一人当たり平均では僅かに280m³であり、全国で最も水の不足した地域の一つである。

主要な都市は、北京、天津のほか石家荘、唐山、邯鄲、安陽、新郷、大同等である。塘沽、秦皇島等の港湾がある。工業は、電力、鉄鋼、化学、紡績、電子、機械、建築材料等が発達しており、工業総生産額は全国の約14%を占めている。また、豊富な石炭、石油、鉄等の鉱物資源を有しており、沿海一帯は重要な塩田である。

華北平原は気候が温和で、日照時間が長く、中国で重要な食糧と綿花の生産地の一つである。各種の果物も豊富である。

海河流域には古い中華民族の遺物が残っている。燕山山脈には万里の長城が横たわり、大運河が平原を南北に縦貫している。殷墟が漳衛河支流の安陽河の沿岸にあり、明の十三陵、清の東陵、西陵、雲崗石窟等の多くの歴史遺跡がある。

洪水は歴史的に頻繁に起こっており、1368年～1948年の580年間に、384回の水害を被っ



ている。1939年の洪水では、堤防が決壊し、5,000畝余りの土地が浸水し、被災者は800万人余りで、天津市の市街地では水深1~2mの状態が1ヶ月余り続いた。1963年の洪水では、7日間に2,050mmの降雨があり、これは中国大陸での最高記録である。6,145畝が浸水し、倒壊家屋は1,450万戸、損壊した鉄道路線は75kmに及んだ。

2) 洪水対策

治水施設としては、流域内に一連のダムが完成し、山地流域の面積の83%をカバーしている。洪水防御と水供給を主目的とする1,900箇所のダムが建設されており、総貯水容量は265億 m^3 である。このうち潘家口ダム、岳城ダム、密雲ダム、官庁ダム、等の大規模なダムは30箇所で総貯水容量は218.6億 m^3 である。

中下流の湖沼と低い窪地を利用して洪水を貯留する遊水地が25箇所ある。総面積は5,653 km^2 、貯水能力は170億 m^3 である。大きなものとして、白洋淀、大陸澤、寧晋泊、黄莊窪、文安窪、恩県窪等がある。

流域内諸河川の流下能力は、上流で大きく下流で小さいため、下流部の洪水疎通が十分でなく、洪水被害を受けやすい。このため、永定新河、独流減河、子牙新河、漳衛新河などの放水路を建設し、基幹河道が直接海に注ぐようにしてきている。

海河本川は、天津市金鋼橋に始まり、塘沽に至って海河水門を経て海に注いでおり、全長73kmである。金鋼橋の上流では、北運河及び西河とつながっており、計画洪水流量は1,200 m^3/s である。

永定新河は、屈家店から北塘に至る全長62km、幅500mの河川で、永定河の主要な放流河道となっている。計画流量は1,400 m^3/s で、下流で、潮白河や薊運河等が合流し、北塘の河口での流量は、5,763 m^3/s である。

北京は、重要な防御地区であり、北京周辺の永定河は、築堤により16,000 m^3/s の流下能力を持っており、安全度は1/10,000である。

子牙新河は、子牙河水系の洪水放流機能を受け持ち大陸澤、寧晋泊等の遊水地及び崗南、黄壁莊等のダムとの統合運用により、洪水を防いでいる。計画流量は6,000 m^3/s である。

海河の治水安全度は1/30~1/50程度であるが、堤防断面が十分でないこと、河道の土砂堆積が進んでいること等の問題がある。

北京、天津、唐山の逼迫した都市用水の需給を緩和するため、70年代以降滌河に潘家口ダムと大黒汀ダムを設置すると共に、滌河・天津導水路と滌河・唐山導水路を建設している。

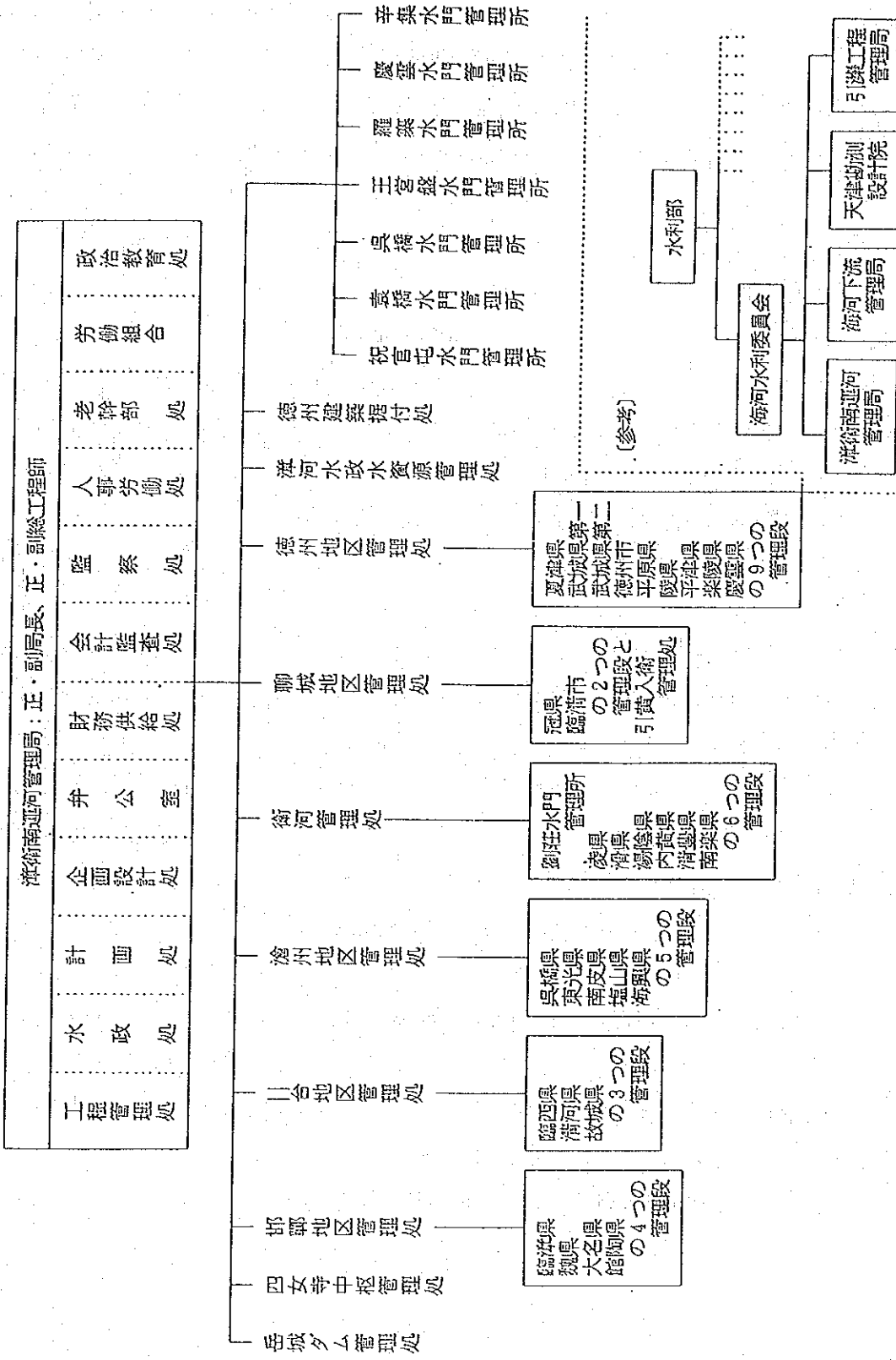
(2) 海河水利委員会の任務

海河水利委員会は、1980年に設置された水利部の出先機関であり、海河流域を対象として、河川の整備、洪水の防御、水資源開発、水利施設の管理、水資源の保護、各省間及び各業種間の水利上の係争の調整等の任務を遂行している。主な業務は次のとおりである。

- ① 水利部や国家水害防止総指揮部に対して、流域内洪水対策に関する意見と提案を具申すること。
- ② 流域内の水防状況の検査や実情調査に協力し、水利部や国家水害防止総指揮部から移管した任務を責任を持って遂行すること。
- ③ 流域内各省市間の水防に関する問題を調整すること。
- ④ 関係文書の規定や水防組織の規定に基づいて委託工事の指揮監督を行うこと。
- ⑤ 流域内各省市にたいして水防・応急処置などの技術的指導を行うこと。

海河水利委員会は、天津市に設置されており、漳衛南管理局、海河下流管理局、引灤工程管理局の3つの管理局を管轄下に収めており、また天津勘测设计院の管理も行っている（図3-10）。

図 3-10 漳衛南運河管理局組織図



(3) 海河流域の洪水防御通信システム

海河水利委員会が管轄する省、特別市および6大水系の各流域機構との間で海河水利委員会を中心とした洪水防御制御通信回線と処理システムの整備を計画しており一部では運用を行っている。

流域全体の通信システム及び水文情報の収集処理の概念は図3-11のとおり。

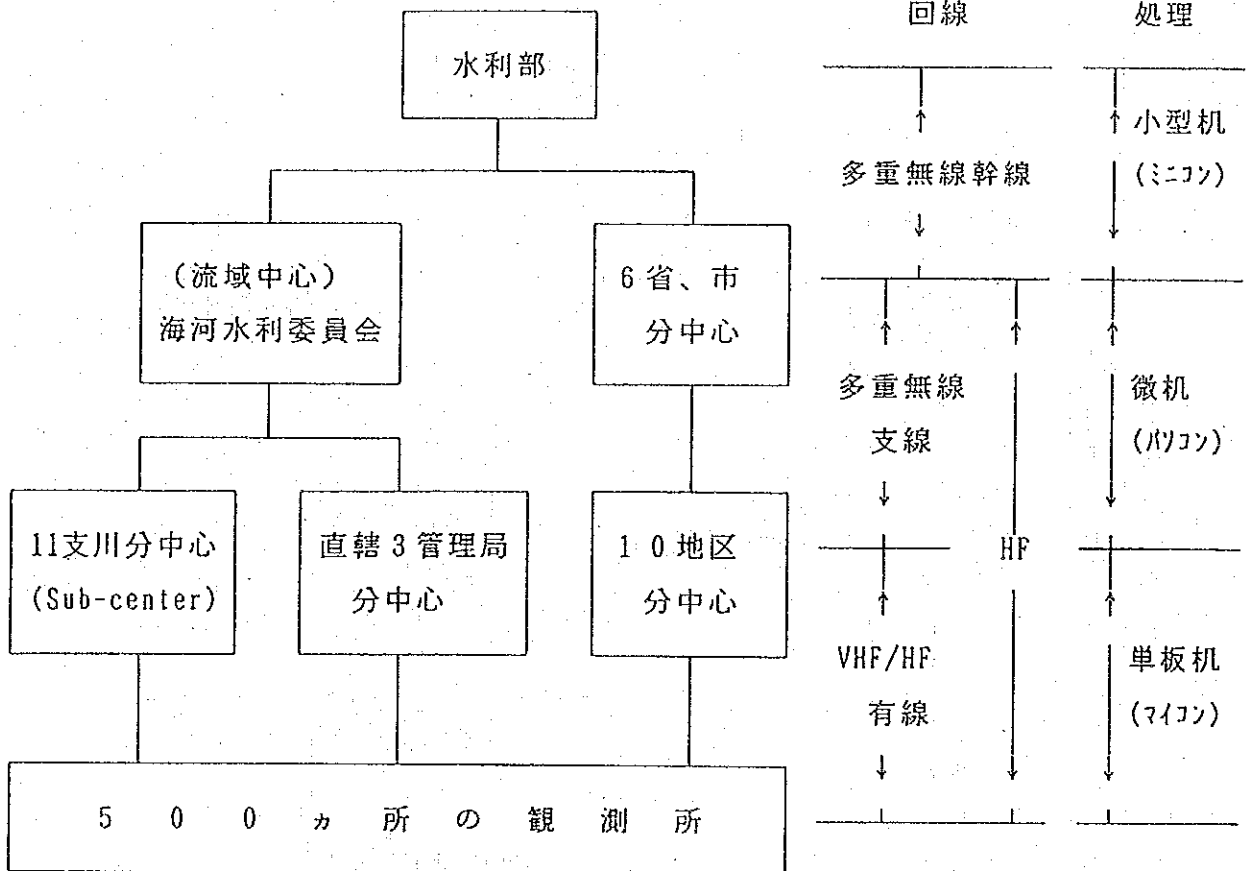


図3-11 海河流域通信、情報処理システム図

上図は海河水利委員会において整備を検討している通信回線および情報処理システムであり、現時点で全て整備されてはいない。

特に海河水利委員会から各分中心への多重無線回線、省、市から地区分中心への多重無線支線については今後の整備となる。

また、情報処理システムで水利部から端末までのデータ通信回線についてはほとんど整備されておらず、一部でテレメータデータの収集に利用しているのみである。

1) 基幹回線通信網

主に海河水利委員会と水利部、流域内各省、特別市、海河水利委員会直轄局、重点大型

ダム、重点水利整備地区、重点洪水防御地区等との間には基幹通信回線網と多重通信回線（マイクロ回線）を使用している。

このマイクロ回線は電力部門（能源部および電力会社）により建設されたもので、480chのデジタル回線を水利部が借り上げて使用し、回線システムは別紙回線システム図のとおりであるが、海河流域で水利部が基幹回線として借用している回線は僅かであり基本的には1chのみである。回線システムとしては

岳城ダム－石家庄－北京－天津－徐州－德州

であり北京－天津の3chを除けばすべて1chである。

海河水利委員会と電力システム回線の接続アプローチとして1.5GHz帯PCM型30回線容量（実装3ch）（helettra社製）が設置されている。

これらの基幹回線は電話交換網に収容され水利部、海河水利委員会、漳衛南局、濮河導水工事管理局、海河下流局、岳城ダム局については自動ダイヤル接続が可能とで、北京、天津、河北、河南、山東の5市省についても水利部交換機により接続可能となっており通信内容としては電話の他、ファクシミリおよびデータ通信に使用している。

2) 支線通信網

海河水利委員会として保有する支線計通信網としてはUHF（800MHz帯）とVHF（150MHzまたは400MHz帯）の無線設備を利用して流域内の洪水防御重点地区を接続している。

① 800MHzUHF無線通信回線

永定河遊水池、小清河遊水池の洪水警報システムおよび北京と天津間の通信基幹回線として、天津－廊坊－北京－琢県－新蓋房閘間234kmに8局と3つの端末ステーションを有する。

使用無線機はアメリカGranger社製800MHzUHF無線機で回線容量24chに2ch実装している（海河水利委員会）。

通信内容としては電話、ファクシミリおよびデータ通信として使用されており、データ通信としては水利部を経由して送られる国家気象局の降雨観測レーダデータ、ダム等に設置されたテレメータデータの収集回線（電話回線を使用したパソコン通信）等が行われている。

② VHF通信網

主に中小流域のダム洪水防御自動予報、一部の重要水害防止観測所、業務指導、指揮、遊水警報通信網および移動通信に用いられている。

省、市に跨る河川の上下流通信、遊水用管理部門間の相互連絡通信等に使用している。通信範囲は30kmから50km程度である。

③ 短波(HF)通信網

増水期には、短波無線局により省、市、重点ダム、重要洪水防御地区と流域機構と接続した短波(HF)通信網を構成している。

海河流域では海河水利委員会と岳城ダム、潘家口ダム、大黒汀ダム、漳衛南局、衛河管理処等に設置されている。

主に通話に用いられ、水文情報電報の伝達も場合により行われるが短波は通信容量が小さく回線品質も高くないため、増水期と洪水防御緊急救助現場指揮、指導等における応急的予備的通信手段に位置づけられる。

定時通信を行っている。

3) データ通信網

現在、海河流域の30の大型ダムの内、10ヵ所以上のダム(潘家口、大黒汀、徒河、洋河、崗南、黄壁荘、干橋、密雲、官庁、東武仕、岳城等)に規模は異なるが水文自動計測(テレメータ)、管理近代化システム(ダム制御システム)が設置されている他、彰武、南海等にも水文自動計測(テレメータ)システムが建設され、洪水防御、水量調整、貯水、発電量等のデータがリアルタイムで得られるようになった。

しかしながら、それらのデータはダム内にとどまり、流域、各機構の水害防止指揮部門に即時に伝達されることはないが、理由としては水利専用のデータ通信回線が無いことと、海河水利委員会の情報処理コンピュータがオンライン接続されていないことによる。

現在は一部で電話回線を利用したデータ伝送を行っており、岳城ダムの水文自動観測システムで観測される25のテレメータデータ(水位、水量情報、降雨情報等)は基幹通信回線の電話回線を利用して海河水利委員会および漳衛南管理局にデータ伝送(2点間コンピュータ通信、パソコン通信)を行っている。

また、永定河流域では官庁山峽(ダム)テレメータ網で収集した雨量、水位、流量、蒸発量等のデータを中央の水害防止総指揮部、海河水利委員会、北京、天津、廊坊、涿州等6ヵ所の水害防止総指揮部に伝送している。使用回線は800MHzUHF回線の電話1回線を使用し、6ヵ所分岐(マルチドロップ)により伝送している。伝送されたデータはパーソナルコンピュータで受信されるが、情報処理用ミニコンにはオンラインされていない。(海河水利委員会)

4) 自動交換網

海河水利委員会と直属局、院等の水利系統の各機関には電話交換機が設置されており、機種としてはデジタルプログラム交換機（電子交換機TD式）、クロスバー交換機が設置されているが、一部には手動交換機（有紐式、磁石電話）も残存している。

1) の基幹通信網および2) ②の800MHzUHF回線については交換機に接続されトータルダイヤルネットワークを構成している。

現時点では海河水利委員会と水利部および流域の2市、3省（北京市、天津市、河北省、河南省、山東省）、海河水利委員会直属の局、院、重点ダム、重点洪水防御地区がダイヤル接続されている。

しかし、前述のようにほとんどの基幹回線が1本の電話回線のみであることと交換機接続段数が多い等の問題があるため洪水時の情報伝達ニーズを十分満たしていない。

5) 遊水池の警報通信網

海河流域内には28ヵ所の主な遊水池があり、10ヵ所程度の遊水池について警報通信網の整備を開始している。警報通信網は以下の3つで構成される。

・警報通信 … 警報通信は遊水池の関連水害防止指揮部と住民に洪水（避難）警報情報を通知することを目的として県レベルに警報発信機（局）を郷、村レベルに受信設備（局）を設置し、洪水警報時は警報発信局からの信号により、受信設備のスイッチをONにして警報情報を伝達することが可能である。

・移動無線局 … 移動無線局は河川、遊水池の増水、被害情報を迅速に収集し、水害防止の指令指揮、洪水災害対策を行う。流域機構を基地局とし車載型無線機および携帯型トランシーバーを移動局として通信を行っている。

150MHzまたは400MHz周波数帯のVHFを使用。

・情報フィードバック無線通信 … 情報フィードバック無線通信（中国側資料）は遊水池の上位機関（県等）から郷、村等の下部機関への伝達（上位下達）および下部から上部機関への報告等（下位上達）を行い、遊水池からの撤退時間の確保、指令、指揮の確保が行われる。

VHF無線局、携帯トランシーバ局等で構成される。

遊水池の警報通信網については一部で整備が進められているが、全体としては十分な整備とは言えない。

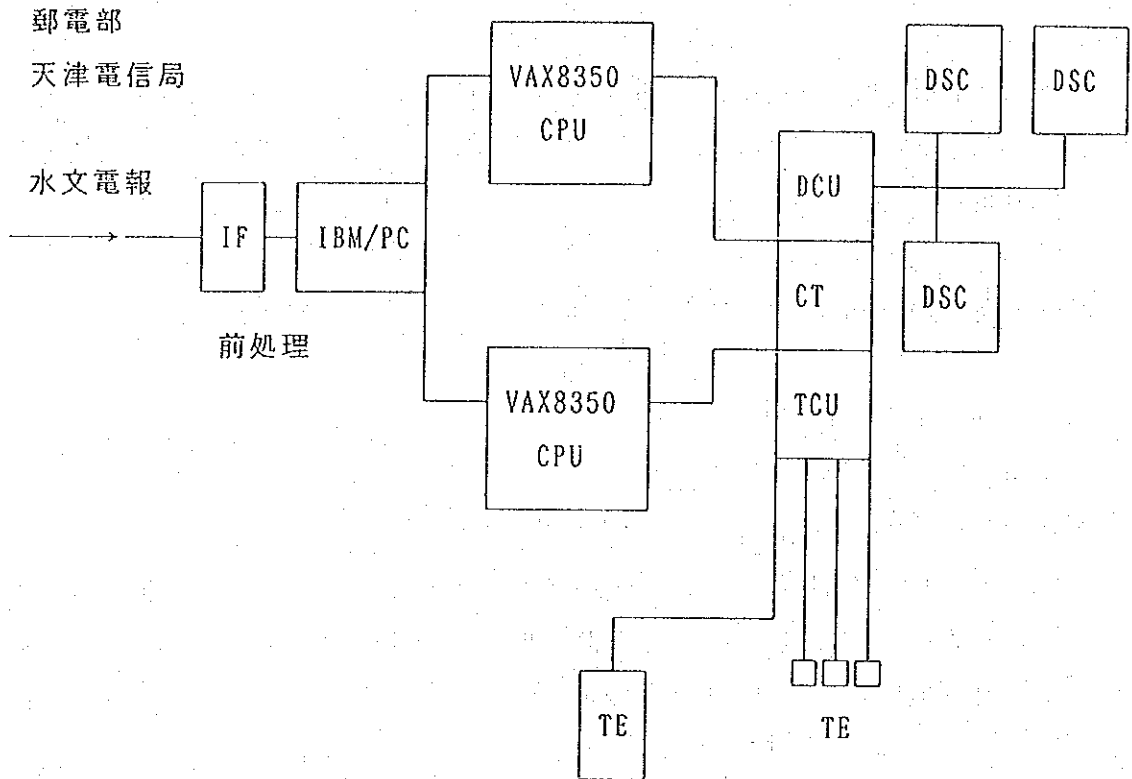
6) 海河水利委員会の水文情報処理

海河水利委員会は米国DEC社製ミニコンピュータVAX8350を用いた水文情報処理を

行っており、海河流域の約500ヵ所の水文データを一元的に処理している。

① システム系統

海河水利委員会VAX8350システム系統概要は図3-12のとおり。



IF : インターフェース装置 (水文電報75bps とパソコンのインターフェース手作り装置)

IBM/PC : IFとVAX8350のデータ前処理部として使用 (ビット変換器)
(IBM/PCとIFの間にパソコン〔SUPER〕あり)

CPU : 中央処理装置VAX8350×2

DSU : 磁気ディスク制御装置

CT : カートリッジ磁気テープ装置

TCU : 端末制御装置

DSC : 磁気ディスク装置

TE : 端末装置

図3-12 海河水利委員会VAX8350システム系統図

② システム機能概要

ハードウェア

- ・システム構成 … 二重化構成 VAX8350×2 / 磁気ディスク装置は共用
- ・CPU … メモリ12MB、サイクルタイム0.3 μ s
- ・磁気ディスク … 456MB×3 = 1,368GB、データ伝送速度13MB/S
- ・OS … CVMS / 中国語処理付VMS
- ・端末装置 … DEC社製 VT101 VT220 その他
中国国産 長城(IBM/PC)、その他
- ・導入年次 … 1988年
- ・前処理装置 … IF装置およびパソコンで郵電部からの5ビットデータをコンピュータコンパチブルの8ビットに変換
- ・電源装置 … UPS (無停電電源装置) 30KVA

ソフトウェア

- ・言語処理 … VAX-FORTRAN (中国語処理)
- ・アプリケーション … 水利部VAXに準拠?
- ・前処理 … アセンブラ(IBM/PC、SUPER)ビット変換

海河流域防汛调度通信网

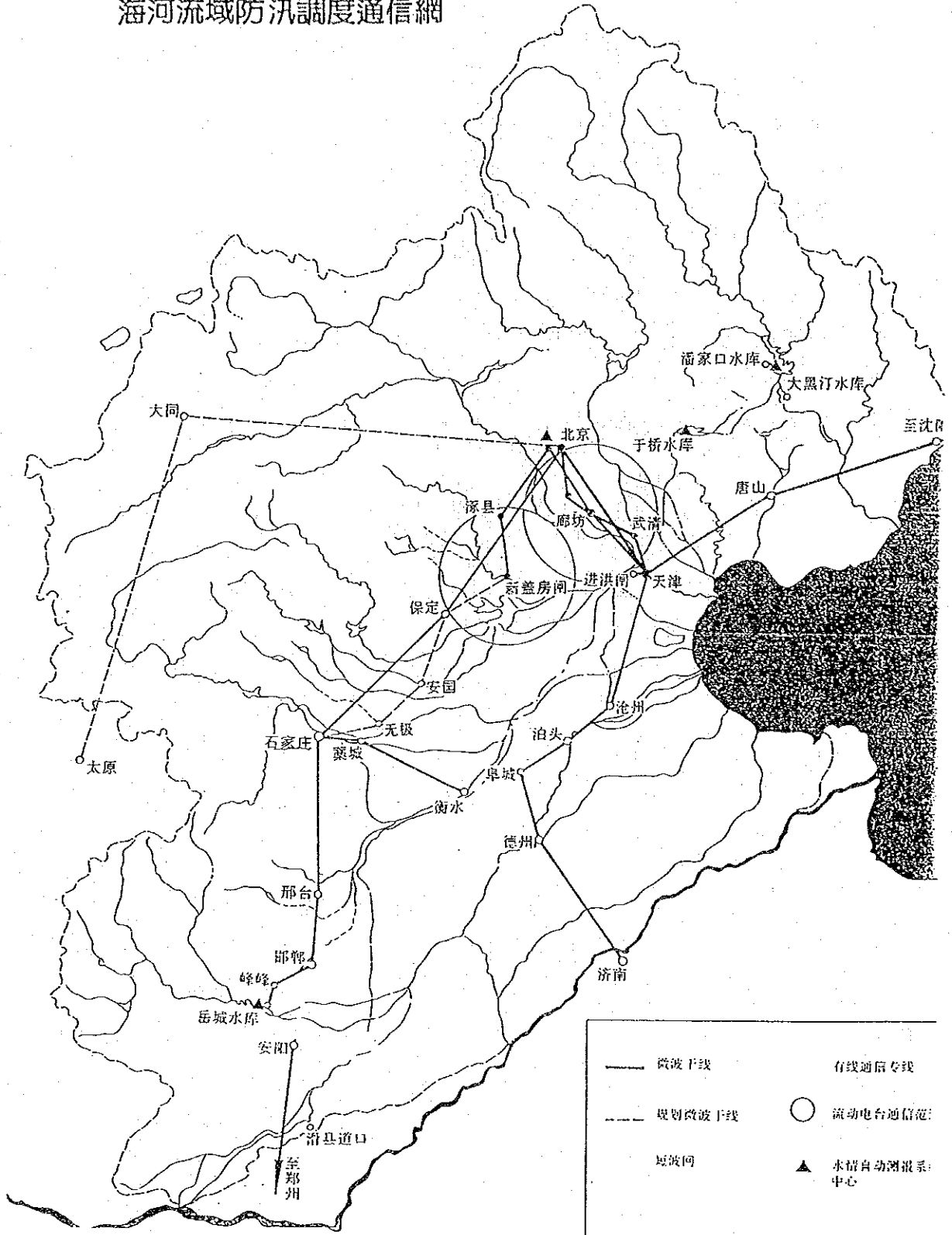


写真 ① 海河水利委員会情報センター VAX8350

海河水利委員会情報センターの処理装置DEC社製VAX8350
両端がVAX8350CPU×2
中央右側が磁気ディスク装置 465MB×3台、中央がカートリッジ磁気テープ装置、中央左が増設架(TCU等か?)
奥に無停電電源装置(CVCF)が設置されている。(黒い筐体)

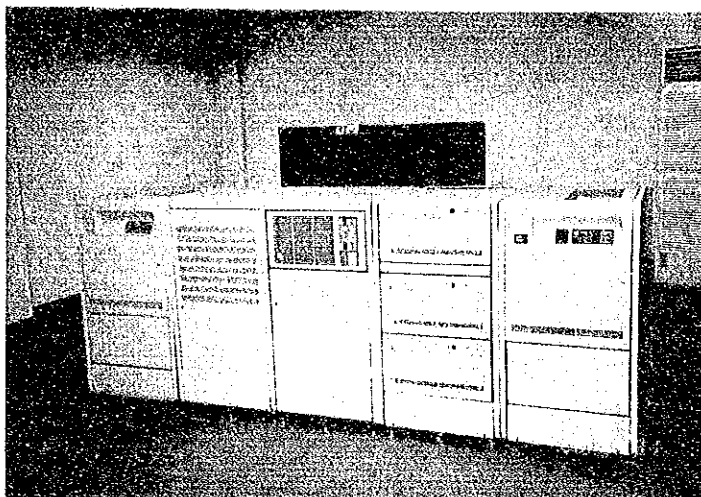


写真 ② 前処理装置

水文電報のインターフェース処理(5ビットから8ビットへの変換)を行っている。
左端がターミナル(手製)中央のパソコン(SUPER)と右のIBM/PCで処理している。
(アセンブラによる通信処理)

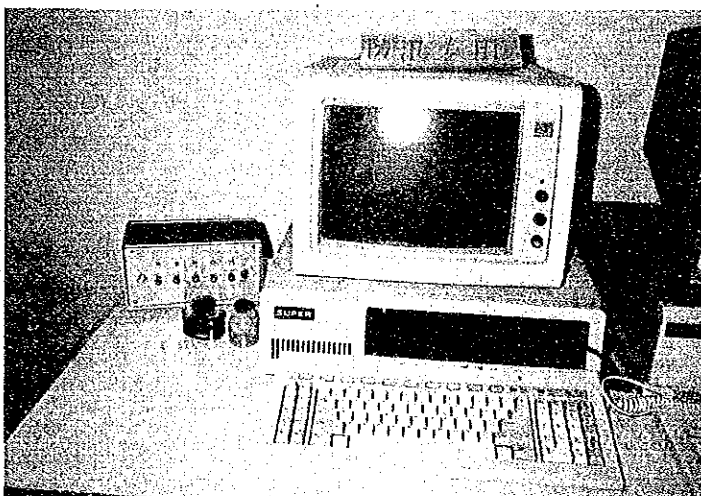
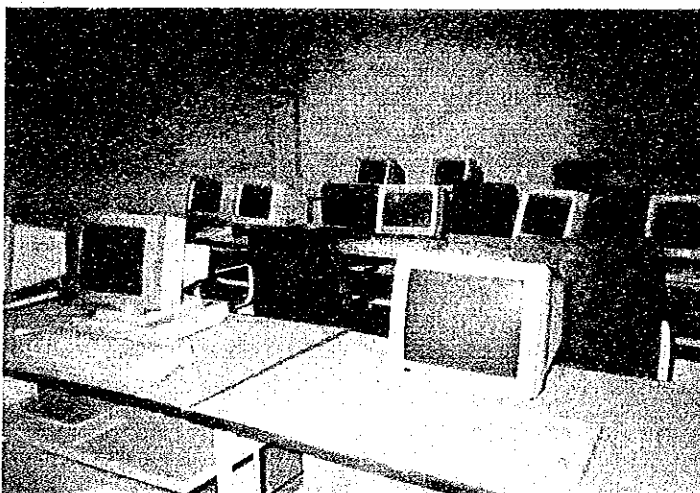


写真 ③ 海河水利委員会情報センター端末室

VAX8350に接続される端末装置10数台設置されている。
オンラインおよびオフラインで使用されている。見学時に中国語ワープロ出力をした。
見学時はVAXにデータ蓄積をしておらず詳細処理内容は不明。(水利部システムと同様と説明あり。)



海河流域防汛调度通信网

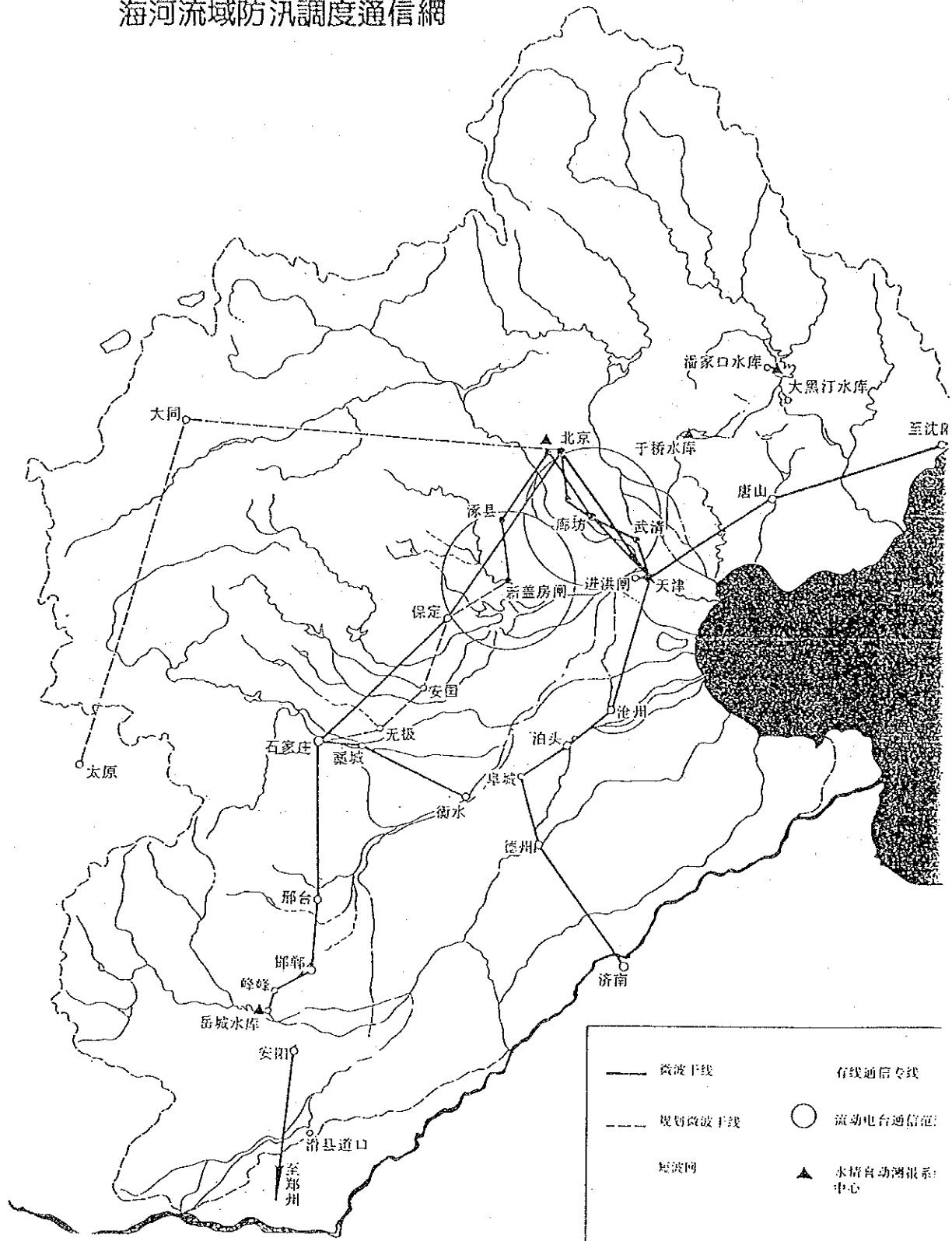


写真 ① 海河水利委員会情報センター VAX 8350

海河水利委員会情報センターの処理装置DEC社製VAX 8350
両端がVAX 8350 CPU×2
中央右側が磁気ディスク装置 465MB×3台、中央がカートリッジ磁気テープ装置、中央左が増設架(TCU等か?)
奥に無停電電源装置(CVCF)が設置されている。(黒い筐体)

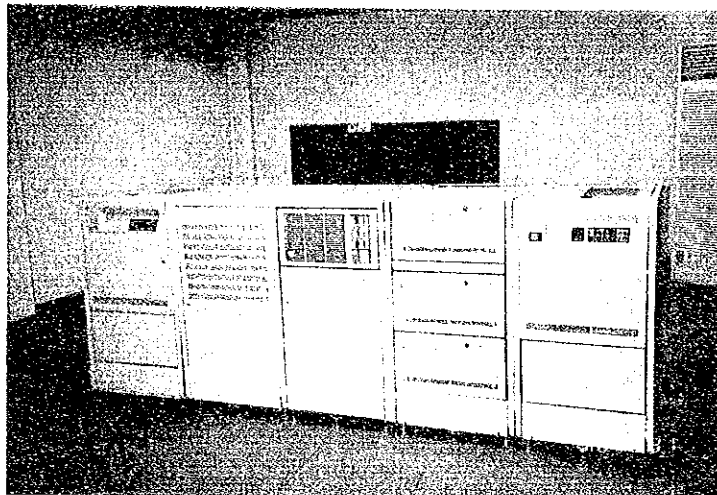


写真 ② 前処理装置

水文電報のインターフェース処理(5ビットから8ビットへの変換)を行っている。
左端がターミナル(手製)中央のパソコン(SUPER)と右のIBM/PCで処理している。
(アセンブラによる通信処理)

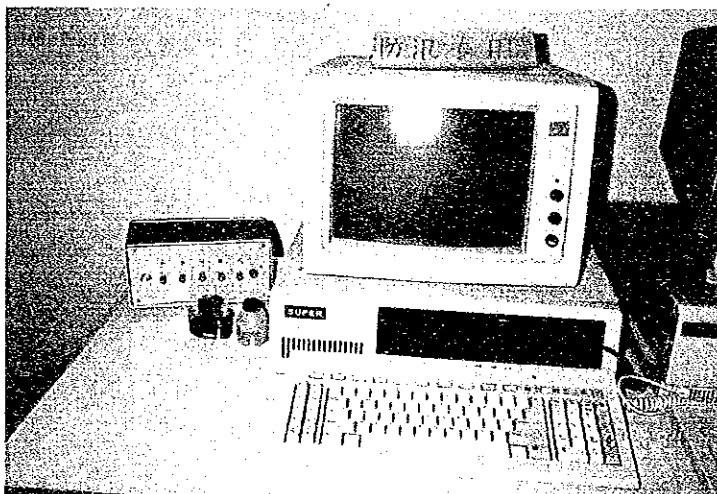


写真 ③ 海河水利委員会情報センター端末室

VAX 8350に接続される端末装置10数台設置されている。
オンラインおよびオフラインで使用されている。見学時に中国語ワープロ出力をした。
見学時はVAXにデータ蓄積をしておらず詳細処理内容は不明。(水利部システムと同様と説明あり。)

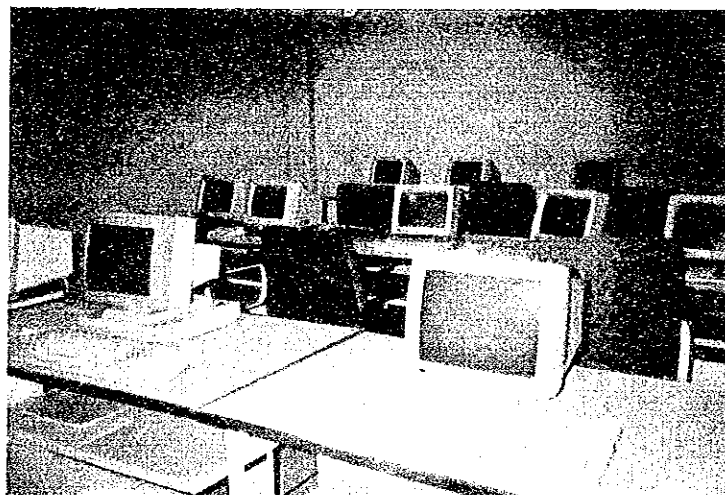


写真 ④ 海河水利委員会の無線鉄塔

海河水利委員会の無線鉄塔アングル
トラス構造で高さは30~40m程度
アンテナはグリッドパラボラ3面
400MHz帯2面(写真上段および下段)
と1.5GHz帯1面(写真右向き中段)

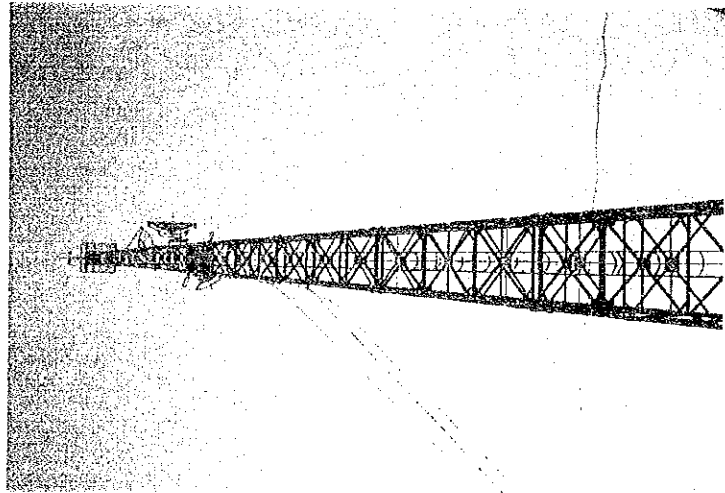


写真 ⑤ 1.5GHz帯無線機

海河水利委員会と電力系統の基幹回線
を接続する無線回線

1.5GHz帯PCM型30回線容量
(実装3ch、helettra社製?)

写真上部が送受信装置、写真下部は
端局装置

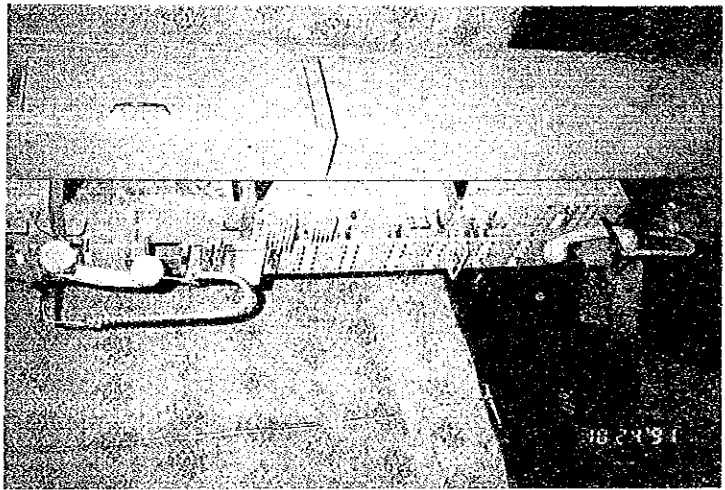


写真 ⑥ 800MHz帯無線機

水利部が支線通信系統として使用し
ている無線回線

800MHz帯FDM型24回線容量
(実装2ch、Granger社製)

写真は無線装置2台分で左側無線機
下部に搬送端局装置が付属している

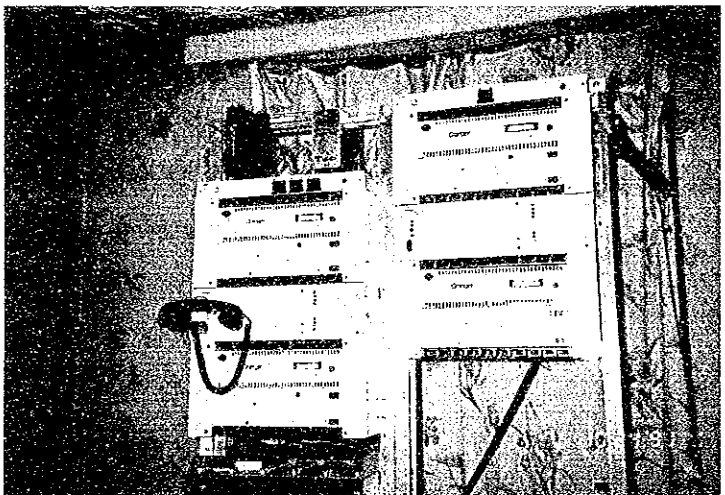


写真 ⑦ ダム水文情報のデータ通信用パソコン

海河水利委員会では岳城ダム、番家口ダム、官庁ダムについて電話回線を利用したデータ通信を行っている写真はデータ通信用パソコン（IBM/PC）で左側にモデム装置とプリンタ、右側に電話が見える。

電話で各ダムを呼び出しデータ伝送を行う。

写真の外、AST Premium 386/SXパソコンが設置されている。

（データはパソコン止まり）

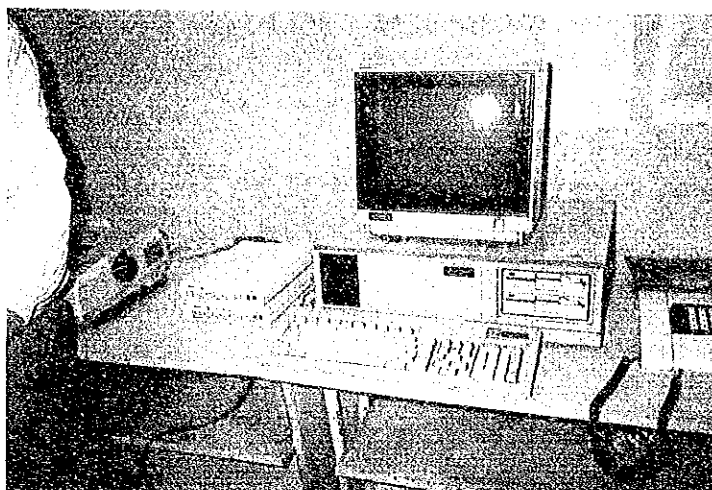


写真 ⑧ 海河水門のVHF無線機

海河河口の海河水門管理局に設置されていたVHF無線機

150MHz帯（10W）

写真右側が無線装置、電話機はプレス付でマイクとして使用。

電話機したの筐体は直流電源装置
見学時は非増水期であり無線局としては休止していた。

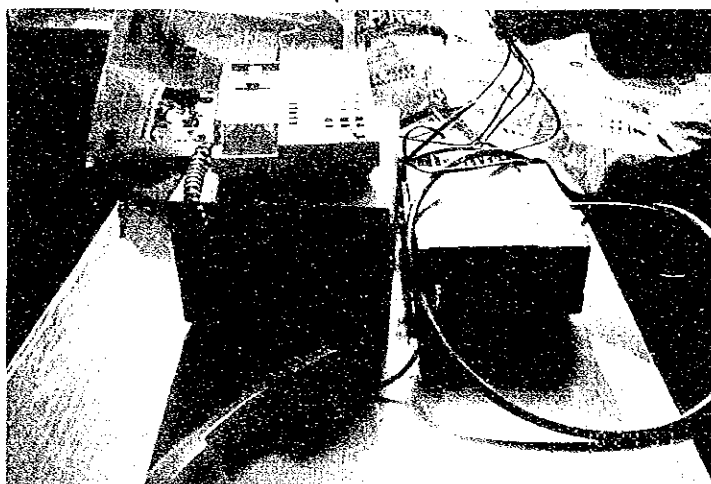


写真 ⑨ 海河水門の操作盤

海河河口の海河水門の操作盤

水門は1モータ2ドラム2段ゲート
電気設備としては極めて単純であり
使用部品等は形式が古く老朽化しているように見えた。

