

補足資料

1. ココム規制	211
2. 中国語処理	215
3. 基幹回線使用周波数	217
4. モデル地域無線通信回線の設計	223

1. ココム規制

(事前調査団報告書 4-3 留意事項)

ココム (COCOM: 対共産圏輸出統制委員会) の統制に関するものを調査した。

(1) 通信関係

通信装置について調査した結果、今回使用予定の 2 GHz 帯の多重無線装置は該当しない。

(2) 情報処理関係

通産省令の「電子計算機等に該当する貨物」——別紙 1 の第 4 項 (デジタル計算機、その付属装置若しくは…) に該当するものが対象となる。

持ち出しの申請時には、その用途等について細かく問われる。

メーカーによっては米国に問い合わせるため、1 週間程度要することもある。

① 非該当のワークステーション例 (中国語処理はソフトウェア方式)

メーカー名	ココム非該当のワークステーション	O S	備 考
D E C	DECstation 2100 DECstation 3100	ULTRIX	製造中止品により、中古品のみ
	μVAX3100-20, 30, 40 VAX4000-300 VAXstation 4000-VLC VAXstation 4000-60	VMS	
S U N	IPC 4/40		

② 非該当のパーソナルコンピュータ例 (中国語処理はソフトウェア)

PC340、425、433dxLP (DEC 製)

(注) インテル486cpu、クロック速度33MHz までのものは、恐らくココム非該当と思われる。

③ X 端末は端末装置として扱われるため、非該当品。

ココム審査フォーマット例を次葉に示す。

輸出令別表第一の8項及び4項(二十二) [電子計算機等に該当する貨物]

1991.11.14 CISTEC

貨物名:

メーカー名:

型及び銘柄:

通商産業省令第七条第一号~第四号 電子計算機等に該当する貨物
(第三条第二十三号)パラメータシート
様式: 該貨8-B

質 問 事 項	回	答	例 考
4. デジタル電気計算機、その附属装置若しくはデジタル電子計算機の機能を向上するように設計した部分品であって、次のいずれかに該当するものか。			
イ. 画像又は連続音声について、認識及び理解を行うものか。	<input type="checkbox"/> いいえ	<input type="checkbox"/> はい	
ロ. フォールトトレラント機能を有するものか	<input type="checkbox"/> いいえ	<input type="checkbox"/> はい	
ハ. デジタル電子計算機であって、複合理論性能が1秒につき12,500,000演算を超えるものか。 ()内に複合理論性能を記入する。	<input type="checkbox"/> いいえ (演算/秒)	<input type="checkbox"/> はい (演算/秒)	
ニ. デジタル電子計算機の機能を向上するように設計した部分品であって、次のいずれかに該当するものか(下記の□内にレを記入)。	<input type="checkbox"/> いいえ	<input type="checkbox"/> はい	
□(1) 16個以上の計算要素を統合することができるように設計したものができ()内に計算要素数を記入する。	(個)	(個)	
□(2) デジタル電子計算機の中央処理装置に接続するすべてのデータチャネルの最大データ転送速度の合計が1秒につき40,000,000バイトを超えるもの()内に最大データ転送速度の合計を記入する。	(バイト/秒)	(バイト/秒)	
ホ. 磁気ディスク装置又は書き換え可能型の光ディスク装置若しくは光磁気ディスク装置であって、最大ビット転送速度が1秒につき25,000,000ビットを超えるものか。 ()内に最大ビット転送速度を記入する。	<input type="checkbox"/> いいえ (ビット/秒)	<input type="checkbox"/> はい (ビット/秒)	
ヘ. 半導体記憶装置(主記憶装置を除く)であって最大ビット転送速度が1秒につき36,000,000ビットを超えるものか。 ()内に最大ビット転送速度を記入する。	<input type="checkbox"/> いいえ	<input type="checkbox"/> はい	
ト. 入出力制御装置であって、上記ホ又はヘ項で該当する装置とともに使用するように設計したものか。 ()内に該当項番を記入する。	<input type="checkbox"/> いいえ	<input type="checkbox"/> はい ()	
チ. □信号処理機能又は□画像強調機能を有するものであって、複合理論性能が1秒につき8,500,000演算を超えるものか(文中の□内にレを記入)。 ()内に複合理論性能を記入する。	<input type="checkbox"/> いいえ	<input type="checkbox"/> はい	
リ. グラフィック用の処理機能を有するものであって、次のいずれかに該当するものか(下記の□内にレを記入)。	<input type="checkbox"/> いいえ	<input type="checkbox"/> はい	

質 問 事 項	回 答		例 考
<p><input type="checkbox"/> (1) 三次元ベクトル処理が可能なものであって、三次元ベクトル生成速度が1秒につき 400,000ベクトルを超えるもの ()内に三次元ベクトル生成速度を記入する。</p> <p><input type="checkbox"/> (2) 二次元ベクトル処理のみが可能なものであって、二次元ベクトル生成速度が1秒につき 600,000ベクトルを超えるもの ()内に二次元ベクトル生成速度を記入する。</p> <p>又、カラー表示装置又はカラーモニターであって最大画素密度の方向における解像度が1ミリメートル当たり12画素を超えるものか ()内に解像度を記入する。</p> <p>ル、次の(1)又は(2)に該当するアナログデジタル変換器又はデジタルアナログ変換器の機能を有するものか。 (1) アナログデジタル変換用のものであって、次のいずれかに該当するものか (下記の□内にレを記入)。 ()内に分解能を記入する。</p> <p><input type="checkbox"/> 1. 分解能が8ビット以上12ビット未満のものであって、最大分解能に対する総変換時間が10ナノ秒未満のもの ()内に総変換時間を記入する。</p> <p><input type="checkbox"/> 2. 分解能が12ビットのものであって、最大分解能に対する総変換時間が200ナノ秒未満のもの</p>	<p><input type="checkbox"/> いいえ (ベクトル/秒)</p> <p><input type="checkbox"/> いいえ (画素/mm)</p> <p>(ビット)</p> <p>(ナノ秒)</p>	<p><input type="checkbox"/> はい (ベクトル/秒)</p> <p><input type="checkbox"/> はい (画素/mm)</p> <p>(ビット)</p> <p>(ナノ秒)</p>	<p>*アナログデジタル/デジタルアナログ変換の規制(通産省令第6条第2号ホ)</p>

2. 中国語処理

(事前調査団報告書 4-3 留意事項)

(1) UNIXワークステーションにおける中国語処理について

DEC, SUNを例に中国本土(大陸)用の漢字(簡体字)のサポートを調査した。

中国語処理の例

① DEC

VMS(OS)の中に組み込んだ中国語処理のアプリケーションソフトによりフォントテーブルを索引することで実現している。

② SUNの例

SUN-OS(ソラリス)、中国語処理およびウィンドウが一体になったパッケージによりフォントテーブルを索引することで実現している。

以上から、中国語処理のアプリケーションソフトまたはパッケージおよび漢字フォント、中国語用キーボードが必要である。

2社共に日本国内では中国語処理を販売していないため、香港製のDEC・SUNを購入する必要がある。

(2) パーソナルコンピュータにおける中国語処理

中国語のように漢字圏の日本では、処理速度の遅いCPUで日本語を表示するため、テキストVRAMに予め登録された日本語を表示していた。これはハードウェアに依存する方法であるため、本方式の日本のパソコンでは中国語の表示はできない。しかし、近年DOS/Vと呼ばれるOSとこれに対応するハードウェア(パソコン)が普及しつつある。これは漢字などの表示をソフトウェア処理により実現しているため、様々な国の文字(フォント)を表示することができる。また、この方式のパソコンは世界の標準アーキテクチャであり、中国で生産されるパーソナルコンピュータでも速度は遅いが対応させられる可能性が最も高い。

(3) X Window System

対応するフォントが必要である。

3. 基幹回線使用周波数

(事前調査団報告書 4-3 留意事項)

使用周波数

基幹回線に使用する周波数は1992年10月19日付解答の中で1.5GHz 帯との返答を得た。

参考に「WARC-92」の結果を次頁以下に示す。

世界無線通信主管庁会議 (WARC-92)

その結果について

郵政省 電気通信局 電波部 国際周波数企画室長
石田 義博

1 はじめに

世界各国の電波の利用は、国際電気通信条約 (ITU 条約) の無線通信規則 (RR) に従っており、国際電気通信連合 (ITU) の世界無線通信主管庁会議 (WARC) においてこの無線通信規則の改正が行われています。今回の「スペクトラムの特定部分の周波数を扱う世界無線通信主管庁会議 (WARC-92)」は、移動業務、移動衛星業務、放送衛星業務、短波帯の放送業務、固定衛星業務等における最近の技術進歩を受け、今後増大するこれらの業務の需要に対処するために、去る2月3日から3月3日まで、スペインのマラガ・トレモリノスにおいて開催されました。

出席者は、127か国から1400名以上にものぼり、我が国からは大井田清郵政大臣官房審議官を団長とする60名を超える代表団が参加しました。

2 会議の構成

審議は図1に示す各委員会で行われました。このうち、無線通信規則の改正の審議は、総会、第4委員会、第5委員会、総会WG、その他多数設置されたドラフティング



図1 会議の構成



WARC-92 総会会場

ループ、サブワーキンググループ、アドホックグループにおいて行われました。

3 主な審議結果

3.1 移動衛星業務

(1) 1 GHz 以下の移動衛星 (低軌道衛星用) への分配

米、メキシコ、インド等からの提案に対して、既存業務との共用が困難であるとしてヨーロッパ諸国等が反対しましたが経済的な面から容易に通信手段が確保できる新しい通信システムであるとして多くの開発途上国が賛成しました。既存業務保護の観点から二次業務であれば認めてもよいとする意見が多数を占めました。米、メキシコが一次業務の分配を強硬に主張したことから、最終的には、表1に示す分配がなされました。

表1 新しい移動衛星用周波数帯 (世界分配に関するもの)

周波数帯	周波数帯(幅)	分配の種類	備考
2.5GHz帯	2500-2520MHz (20MHz)	宇宙から地球	一次業務
	2670-2690MHz (20MHz)	地球から宇宙	一次業務
2.0/2.1 GHz帯	1980-2010MHz (30MHz)	地球から宇宙 FPLMITS	一次業務

	2170-2200MHz (30MHz)	宇宙から地球： FPLMTS	一次業務
1.6/2.4 GHz帯	1610-1626.5MHz (16.5MHz)	地球から宇宙	一次業務
	1613.8-1626.5MHz (12.7MHz)	宇宙から地球	二次業務
	2483.5-2500MHz (16.5MHz)	宇宙から地球	一次業務
300MHz帯	312-315MHz (3MHz)	地球から宇宙	二次業務
	387-390MHz (3MHz)	宇宙から地球	二次業務
130/140 MHz帯 及び 400MHz帯	137-137.025MHz (25kHz)	宇宙から地球：非 静止衛星	一次業務
	137.025-137.175 MHz (150kHz)	宇宙から地球：非 静止衛星	二次業務
	137.175-137.825 MHz (650kHz)	宇宙から地球：非 静止衛星	一次業務
	137.825-138MHz (175kHz)	宇宙から地球：非 静止衛星	二次業務
	148-149.9MHz (1.9MHz)	地球から宇宙：非 静止衛星	一次業務
	149.9-150.05MHz (150kHz)	陸上移動衛星	
		地球から宇宙：非 静止衛星	一次業務
	400.15-401MHz (850kHz)	宇宙から地球：非 静止衛星	一次業務

(2) 既存の移動衛星用周波数の再編及び拡張

1.5/1.6GHz帯の移動衛星用周波数の不均衡是正のために1.5GHz帯において5MHz幅(1525~1530MHz)を追加する提案が、多数の国から出され、分配する業務の区分について議論があり、最終的には、第一地域については、欧州提案どおりの海上移動衛星(宇宙から地球)、陸上移動衛星(宇宙から地球)の分配とし、第二及び第三地域については、移動衛星(宇宙から地球)の分配とすることとなりました。

さらに、陸上移動衛星、航空移動衛星、海上移動衛星に区分して分配されている既存の周波数帯についても、利用形態の多様化に対応するため、移動衛星として変更分配すべきとする米国やカナダ等の提案に対し、欧州ほか多数の国から遭難・安全業務に対する周波数使用が確実に確保されるという保証がなく、時期尚早であるとの反対があり、最終的には、米国、カナダ、ブラジル、メキシコ等特定の国に限定して、遭難・安全業務の通信を確保するとの条件の下で脚注による分配となりました。

(3) 1GHz以上の移動衛星への新たな分配

1525MHz以下の周波数帯を移動衛星に分配するブラジル、カナダ等の提案に対しては、日本をはじめサウジアラビア、米国等多くの国が同周波数帯は固定業務や移動業務に広く利用されているため共用困難であると強く反対し、



総会が行われた国際会議場

最終的には、米国を除く第二地域に限定して分配されることになりました。

1.6/2.4GHz帯を利用する低軌道衛星への周波数分配に関する米国の提案については、多数の開発途上国の支持がありました。欧州、ロシア、アルゼンチン等が既存業務との共用が困難であるとして強く反対し審議が難航しました。最終的には、表1に示すとおりの分配が決まりました。

1.8~2.3GHz帯における移動衛星への分配については、米国及びカナダから提案がありました。次項のFPLMTSと関連しつつ議論が進められ、最終的には表1に示す分配が決まりました。

2.5/2.6GHz帯における移動衛星への分配については、日本等から現在の第三地域限定から世界共通に分配する提案が出されました。審議の結果、表1に示す世界分配がなされました。また、2520~2535MHz及び2655~2670MHzについては現行の第三地域の限定分配から世界的な分配となりましたが、国境域内の運用と第14条調整の条件が継続されることとなりました。

なお、移動衛星に分配された周波数帯において、非静止衛星系を導入する場合は、既存業務との調整及び通告に関する新たな手続きに従うことが決議として採択されました。

3.2 FPLMTS

FPLMTS(将来の公衆陸上移動通信システム)に対する世界共通の周波数帯の必要性について米国は、決定は時期尚早として次回WARCに先送りすることを提案しましたが、ヨーロッパ諸国、ニュージーランド、オーストラリア、ブラジル等の今回のWARCで決めるべきとの意見が大勢を占めました。必要周波数帯幅については、日本等が世界共通バンドとして60MHz幅あればよいと主張しましたが、CCIR報告書にある230MHz幅のすべてを共通に指定すべきとのオーストラリア、ヨーロッパ諸国、米国の意見が支配的となり、世界共通として230MHz幅が指定されることとなりました。具体的な周波数の提案は広い範囲にわたっていましたが最終的には、1885~2025MHz及び2110~2200MHzの当該バンドを分配されている他の業務の利用を妨げずに各主管庁の意思によりFPLMTSに利用できることにな

りました。また、移動衛星用に分配されることとなった1980～2010MHz及び2170～2200MHzをFPLMITSの衛星利用部分にも使用できるようにするため、CCIRの研究を一層促進すべきであるとの決議が採択されました。

3.3 短波放送 (HFBC)

短波放送用の周波数帯は、現在、1チャンネルあたり平均10波登録され、混信等の問題が起きており、非常に過密な状況にあります。この過密状態を緩和するため、1979年のWARCで短波放送用の周波数帯を780kHz拡張しており、1984年、1987年のWARC-HFBCでは、チャンネルプランを作成して混信の軽減を図ろうと試みました。しかしながら、なお、周波数が不足していることが明らかになったことから、今回のWARCでは、さらに短波放送用の周波数を拡張することが課題となっていました。

日本は、我が国の既存の固定/移動に対する影響に配慮しつつ1300kHz幅の拡張を提案し会議に臨みました。先進国は概ね拡張に賛成であり、ヨーロッパ諸国が1500kHz幅、米国が1125kHz幅等の提案をしていましたが、これに対し、途上国の多くは拡張に反対であり、特に、10MHz以下の周波数帯での拡張に強く反対しました。長時間の議論の末、拡張バンドはSSBのみとすること、拡張バンドはプランに従うこと等の条件の下に、表2に示す周波数帯について2007年より新たに放送業務に分配を行うことが合意されました。

表2 短波放送の拡張周波数帯

周波数帯	拡張周波数帯	拡張幅
18.2-21.0MHz	18900-19020kHz	120kHz
17.4-17.9MHz	17480-17550kHz	70kHz
14.5-16.1MHz	15600-15800kHz	200kHz
13.5-14.0MHz	13570-13600kHz及び13800-13870kHz	100kHz
11.4-12.2MHz	11600-11650kHz及び12050-12100kHz	100kHz
	9MHz 9400-9500kHz	100kHz
	7MHz 7300-7350kHz	50kHz
	6MHz 5900-5950kHz	50kHz
拡張幅の総計		790kHz

3.4 音声衛星放送

音声衛星放送の周波数分配の要求はこれまで途上国を中心にあり、1979年WARC、1988年のWARC-ORBでも議論されました。しかし、これまでのWARCでは、既存業務を保護する声が強く、分配が行われていませんでした。

今回のWARCでは、新しく開発されたCD並みの品質での放送を可能にするデジタル方式の音声衛星放送の導入に先進国も熱心であり、また、今回のWARCで分配が決定されなければ、1-3GHzでの音声衛星放送の導入は不可能になるとの危機意識が各国にありました。

各国の分配の提案は2.5GHz帯、2.3GHz帯、1.5GHz帯の3つの周波数帯に分かれていました。

1.5GHz帯については、各国において多くの固定回線に利用されており、同一地域で共用が困難な音声衛星放送を1.5GHz帯に導入することには多くの国が反対してまいりました。また、我が国では既にMCAに利用している他、デジタル自動車電話に利用する予定であったことから、これらのサービスと同一地域で共用が困難な音声衛星放送を1.5GHz帯に導入することには反対の立場をとっていました。

一方、システムを検討する場合CCIRの報告にもあるように技術的に1.5GHz帯の方が衛星の送信電力が少なくすむなど有利な面があることから、1.5GHz帯を支持する国も多くありました。1.5GHzに反対する国は2.5GHz帯を支持するところとなり（米国は1.5GHz帯、2.5GHz帯にも反対し、2.3GHz帯を提案）、1.5GHz帯、2.5GHz帯を支持する国がほぼ均等に分かれてきました。このため審議の途中の段階では、既存業務との共用を前提に、提案された2つ又は3つの周波数帯で分配を行うという妥協案が検討されました。しかし、日本と同様に1.5GHz帯を嫌っていたヨーロッパ諸国が、ヨーロッパ内で複数の周波数帯に音声衛星放送が分配されることを避けるため、また、既存の2.5GHz帯を使用しているアラブサット（アラブ諸国15ヶ国が運用）、インサット（インドが運用）等の衛星システムを保護し、さらに、新規の移動衛星業務への分配を考えると音声衛星放送業務に2.5GHz帯を世界的に分配することが困難であることを考慮して、1.5GHz帯を受けることを表明したことから、最終的には、1.5GHz帯を世界分配とし、なお、1.5GHz帯を受入れ難い我が国や周辺諸国及び米国には、2.5GHz帯または2.3GHz帯の分配がなされました（表3）。

表3 音声衛星放送用周波数帯

周波数帯	周波数	分配がある国
1.5GHz	1452-1492MHz	アメリカを除く世界各国
2.3GHz	2310-2360MHz	アメリカ、インド
2.5GHz	2535-2655MHz	日本、韓国、中国、シンガポール、タイ、インド、パキスタン、スリランカ、バングラデシュ、ロシア、ウクライナ、ベラルーシ

また、1988年までに開催されるWARCで既存業務に配慮しながらプランの作成を検討することとし、プランが作成されるまでの期間については既存業務との調整の上、音声衛星放送が導入できることとなりました。

3.5 広帯域 HDTV 衛星放送

現在、我が国では、放送衛星3号b(BS-3b)を用いて、HDTV放送の試験放送が実施されていますが、これは、国際的な12GHz帯の放送衛星業務の周波数利用計画（プラン）に基づいて行われています。しかしながら、このHDTV放送は、プランに示されている技術基準と周波数の帯域幅

(27MHz) に適合するよう、帯域圧縮技術を用いています。広帯域 HDTV 衛星放送は、十分広い周波数帯域を使用し、スタジオと同程度の画像品質で伝送する HDTV 衛星放送であり、今回の WARC では、このための周波数帯の分配が検討されました。

日本は国内の電波の利用実態を考慮し、米国等と同様に広帯域 HDTV 衛星放送用として、25GHz 帯を提案しましたが、ヨーロッパ諸国、ロシア、インド、オーストラリア、タイ等は、21GHz 帯を、また、カナダ、ブラジル、メキシコ、インドネシア等は 17GHz 帯をそれぞれ提案していました。

当初、世界統一の周波数帯の選定を検討していましたが、提案されている各周波数帯に対してそれぞれ反対する国々があり、世界的に統一した分配は困難となりました。次善の策として、表4に示すように、21GHz 帯及び 17GHz 帯により二つの地域的な分配を行うことになりました。この 17GHz 帯は 12GHz 帯放送衛星のフィーダーリンクにあてられている周波数帯であり、可搬型の地球局を使用した場合、広帯域 HDTV 衛星放送と混信を生じる可能性もあるため、我が国は 25GHz 帯の代替案としては 21GHz 帯がよいと考えました。また、フィーダーリンクについても、表4に示すように、地域的な分配がおこなわれました。

なお、これらの周波数帯のうち、21GHz 帯の放送衛星の導入のための暫定手続きが作成され、2007年4月1日までは既存の固定業務・移動業務は引き続き運用できること、2007年4月1日より当該周波数帯で放送衛星を本格的に導入できること、それまでの間は他の無線業務と調整をするなど一定の手続きのもとで当該周波数を放送衛星に使用できることが定められました。

表4 広帯域 HDTV 衛星放送用周波数帯

	第一地域 (ヨーロッパ、ロシア、中東)	第二地域 (南北アメリカ、オセアニア)	第三地域 (アジア、オーストラリア、太平洋)
	21.4-22GHz	17.3-17.8GHz	21.4-22GHz
		17.3-18.4GHz*	17.3-18.4GHz*
	17.3-18.4GHz*	24.75-25.25GHz**	24.75-25.25GHz**
	27.5-30GHz***	27.5-30GHz***	27.5-30GHz***

(注) * フィーダーリンク専用
 ** フィーダーリンク優先
 *** フィーダーリンクにも使用可能

また、現行の 12GHz 帯の放送衛星プラン (付録30号及び30A号) を今後の新しいニーズ等に対応できるよう柔軟性を持たせるため、当該プランを改正する WARC を今後開催すべきとする決議が作成されました。

3.6 GMDSS 対象船舶局の無線担当者

GMDSS の対象となる船舶の無線局に配置される無線担当者については、無線通信規則第55及び56条 (WARC-MOB-87で改正) の規定と、船上保守を義務として求めない SOLAS 条約 (1988) の規定との間に不整合が生じておりその解決が求められていました。

我が国は、ヨーロッパ諸国等と同様、船上保守の義務付けは不適当との立場で提案を行いました。これに対して、アルゼンチン、キューバ等は、船舶の安全性確保の観点、GMDSS 導入後運用経験が事実上ない状況において現行規定の改正を行うのは時期尚早等の理由から反対しました。

審議の結果は、WARC-MOB-87において「船上保守の義務付け」を強硬に主張したスペインやギリシャが反対にまわらなかったこともあって、我が国の提案の趣旨が採択されました。

4 あとがき

今回の WARC で21世紀に向けての周波数分配が決まりました。これを基にして、携帯端末などを用いた移動衛星通信サービスなどの新しいサービスが始まります。広帯域 HDTV、音声衛星放送等の研究開発も一層促進されることでしょう。

今回の WARC の目的は、これら新しいサービスのための技術開発に指針を与えることでした。世界の127の国が意見の対立を越えて会議の成功のために協調することができました。会議参加者の抱いた夢が実現されるよう今後の努力を期待します。



4. モデル地域無線通信回線の設計

1) 伝送ルート

漳衛南運河管理局（徳州）から漳河、衛運河に沿って管理部署をつなぎ、岳城ダムまで6区間より構成される。

徳州—祝官屯—臨清—館陶—魏県—臨漳—岳城

2) 無線局位置

各無線局の位置を下表に示す。

レベル	局名	北緯	東経	地点高(天津:0)	備考
局	徳州	37° 27.5"	116° 17'	測定不能	1/750,000地図
所	祝官屯	37° 10' 01"	115° 54' 03"	0m	GPSにて測定
段	臨清	36° 51' 01"	115° 41' 44"	0m	GPSにて測定
処	館陶	36° 32' 07"	115° 17' 15"	0m	GPSにて測定
段	魏県	36° 21' 03"	114° 55' 30"	57m	GPSにて測定
段	臨漳	36° 20' 18"	114° 35' 28"	47m	GPSにて測定
処	岳城	36° 17' 13"	114° 12' 32"	45m	GPSにて測定

(注) 組織レベル 局>処>段・所

3) 無線局間伝播路

無線局位置より算出した局間距離・方位角を下表に示す。

番号	通信回線名	距離(km)	方位角
①—②	徳州 — 祝官屯	47.2	
②—③	祝官屯 — 臨清	41.6	
③—④	臨清 — 館陶	56.1	
④—⑤	館陶 — 魏県	44.0	
⑤—⑥	魏県 — 臨漳	35.8	
⑥—⑦	臨漳 — 岳城	41.4	

4) 設計条件

(1) 伝搬路

(1) 伝搬路は平野部、反射点の起状は平滑であり、且つ反射点の状況は湿地であるものと仮定した。

(2) 反射点付近には直接波および反射波を遮るような樹木又は構造物は無いものとする。

(3) 電波通路のクリアランス（第一フレネルゾーン）は確保されるものとした。

(2) 鉄塔高

上記条件を満たすため各局の鉄塔高はおおむね下記の如く想定した。

①：徳州：70m

②：祝官屯：70m

③：臨清：80m

④：館陶：80m

⑤：魏県：70m

⑥：臨漳：50m

⑦：岳城：70m

(3) 計算に使用したシステムパラメータ

(1) 電線周波数：2 GHz帯

(2) 伝送容量：8 Mb/s

(3) 送信出力：1 W

(4) 変調方式：PCM--4 PSK

(5) ダイバーシティ方式：スペースダイバーシティ（必要区間について）

(6) 受信機雑音指数：3 dB

(7) 許容誤り率・瞬断率：CCIR 勧告594-2による

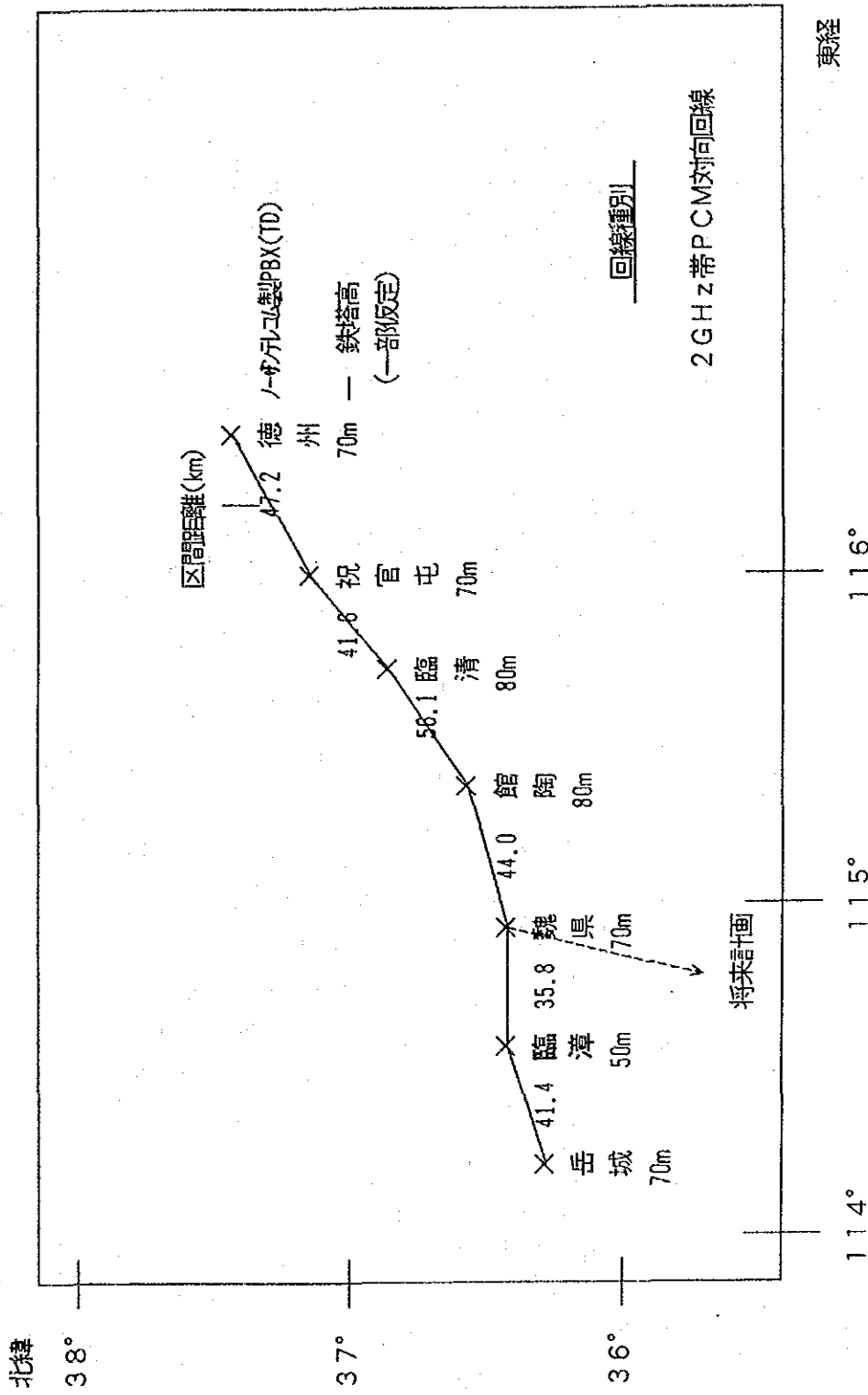
(8) フェーディングの深さ：CCIR 報告338-5を参照し、係数は日本のものを採用

(9) その他機器諸元：別紙回線設計表 p. 226~228参照

(4) スペースダイバーシティ時の主・副アンテナの間隔

別途試算によれば半ピッチの間隔が40-55となることから、実現できそうな20と設定し、ダイバーシティの改善係数を求めた。

注：本検討は概略のものである。詳細データ入手の後、再度計算・改訂を行いより精度を高める必要がある。



モデル地域（漳衛南運河管理局～岳城ダム）無線回線系統図

D-word

Radio Path Calculation for
2000 MHz Band PCM-QPSK Digital Radio Link

Page : EF/FG
Ver. : 921029
File : SDC-PA1

Span		a	b	a	b
		臨清	祝官屯	祝官屯	德州
Altitude		5 m	5 m	5 m	5 m
Antenna height		68 m	58 m	68 m	68 m
Radio path length		41.6 Km		47.2 Km	
Path type		Plain C= 1.0		Plain C= 1.0	
Feeder Type		WF-H50-13	WF-H50-13	WF-H50-13	WF-H50-13
Sub Coaxial Cable		95 m	85 m	95 m	95 m
Antenna Type		8D-2W 1.0 m	8D-2W 1.0 m	8D-2W 1.0 m	8D-2W 1.0 m
Model of Equipment		PSK-8MB-2GHz (S/D) 1 W (ATT 0 dB)		PSK-8MB-2GHz (S/D) 1 W (ATT 0 dB)	
1	Feeder Loss	a	dB	-5.0	-5.0
		b	dB	-4.5	-5.0
2	Duplexer Loss	T	dB	-3.0	-3.0
		R	dB	-3.5	-3.5
3	RF Hybrid Loss		dB	0.0	0.0
4	Antenna Gain	a	dB	33.3	33.3
		b	dB	33.3	33.3
5	Reflector Gain	A	dB		
		B	dB		
6	Free Space Loss	A	dB	-130.8	d1= 41.6 Km -131.9
		B	dB		d2= Km
		C	dB		d3= Km
7	Azimuth Loss of Reflector	A	dB		
		B	dB		
8	Azimuth Loss of Antenna		dB		
9	Loss of Splitting Power		dB		
10	Shadow Loss	A	dB	d1= h1=	d1= h1=
		B	dB	d2= h2=	d2= h2=
11	Additional Loss	A	dB		
		B	dB		
		C	dB		
12	Span Loss	Loss	dB	-146.8	-148.4
		Gain	dB	66.6	66.6
		Total	dB	-80.2	-81.8
13	Transmitting Power		dBm	30.0	30.0
				(ATT 0 dB)	(ATT 0 dB)
14	Receiving Power		dBm	-50.2	-51.8
15	Receiver Noise		dBm	-104.5	-104.5
				F= 3.0 dB	F= 3.0 dB
				B= 4.4 MHz	B= 4.4 MHz
16	C/N in median		dB	54.3	52.7
17	Interference		dB	50.0	50.0
				Presumed	Presumed
18	City Noise		dB	53.8	52.7
				Presumed	Presumed
19	Others		dB	60.0	60.0
20	Variable Factor Total		dB	47.2	46.6
21	C/N for Variable Factor		dB	14.4	14.4
				BER = 1 E-3	BER = 1 E-3
22	Fading Margin		dB	32.8	32.2
23	Pr			Pr = 1.1E-03	Pr = 1.7E-03
24	Pre Considering Reflection			Pre = 1.1E-01	Pre = 1.1E-01
25	Diversity Improvement		S/D	Isd = 5.0E+01	Isd = 5.0E+01
26	Outage Time Due to Fading	%		Pm = 1.1E-04	Pm = 1.3E-04
27	Outage Margin	dB		8.9	8.9

Span			a 魏県	b 館陶	a 館陶	b 臨清
Altitude			5 m	5 m	5 m	5 m
Antenna height			68 m	68 m	78 m	78 m
Radio path length			44 Km		56.1 Km	
Path type			Plain C= 1.0		Plain C= 1.0	
Feeder Type			WF-H50-13 95 m	WF-H50-13 95 m	WF-H50-13 105 m	WF-H50-13 105 m
Sub Coaxial Cable			8D-2W 1.0 m	8D-2W 1.0 m	8D-2W 1.0 m	8D-2W 1.0 m
Antenna Type			3.0mφ GPA	3.0mφ GPA	4.0mφ GPA	4.0mφ GPA
Model of Equipment			PSK-8MB-2GHz (S/D) 1 W (ATT 0 dB)		PSK-8MB-2GHz (S/D) 1 W (ATT 0 dB)	
1	Feeder Loss	a dB	-5.0		-5.4	
		b dB	-5.0		-5.4	
2	Duplexer Loss	T dB	-3.0		-3.0	
		R dB	-3.5		-3.5	
3	RF Hybrid Loss		0.0		0.0	
4	Antenna Gain	a dB	33.3		35.8	
		b dB	33.3		35.8	
5	Reflector Gain	A dB				
		B dB				
6	Free Space Loss	A dB	-131.3	d1= 44 Km	-133.4	d1= 56.1 Km
		B dB		d2= Km		d2= Km
		C dB		d3= Km		d3= Km
7	Azimuth Loss of Reflector	A dB				
		B dB				
8	Azimuth Loss of Antenna					
9	Loss of Splitting Power					
10	Shadow Loss	A dB		d1= h1=		d1= h1=
		B dB		d2= h2=		d2= h2=
11	Additional Loss	A dB				
		B dB				
		C dB				
12	Span Loss	Loss dB	-147.8		-150.8	
		Gain dB	66.6		71.6	
		Total dB	-81.2		-79.2	
13	Transmitting Power		30.0	1 W (ATT 0 dB)	30.0	1 W (ATT 0 dB)
14	Receiving Power		-51.2		-49.2	
15	Receiver Noise		-104.5	F= 3.0 dB B= 4.4 MHz	-104.5	F= 3.0 dB B= 4.4 MHz
16	C/N in median		53.3		55.3	
17	Interference		50.0	Presumed	50.0	Presumed
18	City Noise		53.3	Presumed	55.7	Presumed
19	Others		60.0		60.0	
20	Variable Factor Total		46.9		47.8	
21	C/N for Variable Factor		14.4	BER = 1 E-3	14.4	BER = 1 E-3
22	Fading Margin		32.5		33.4	
23	Pr			Pr= 1.3E-03		Pr= 3.0E-03
24	Pre Considering Reflection			Pre= 1.1E-01		Pre= 1.1E-01
25	Diversity Improvement		S/D	Isd= 5.0E+01	S/D	Isd= 5.0E+01
26	Outage Time Due to Fading	%		Pm= 1.2E-04		Pm= 1.0E-04
27	Outage Margin	dB		8.9		10.8

Span		a 岳城		b 臨漳		a 臨漳		b 魏県	
Altitude		5 m		5 m		5 m		5 m	
Antenna height		68 m		48 m		48 m		48 m	
Radio path length		41.4 Km				35.8 Km			
Path type		Plain C= 1.0		Plain C= 1.0		Plain C= 1.0		Plain C= 1.0	
Feeder Type		WF-H50-13 95 m		WF-H50-13 75 m		WF-H50-13 75 m		WF-H50-13 75 m	
Sub Coaxial Cable		8D-2W 1.0 m		8D-2W 1.0 m		8D-2W 1.0 m		8D-2W 1.0 m	
Antenna Type		3.0m ϕ GPA		3.0m ϕ GPA		3.0m ϕ GPA		3.0m ϕ GPA	
Model of Equipment		PSK-8MB-2GHz (S/D) 1 W (ATT 0 dB)		PSK-8MB-2GHz (S/D) 1 W (ATT 0 dB)		PSK-8MB-2GHz (S/D) 1 W (ATT 0 dB)		PSK-8MB-2GHz (S/D) 1 W (ATT 0 dB)	
1	Feeder Loss	a	dB	-5.0		-4.1			
		b	dB	-4.1		-4.1			
2	Duplexer Loss	T	dB	-3.0		-3.0			
		R	dB	-3.5		-3.5			
3	RF Hybrid Loss		dB	0.0		0.0			
4	Antenna Gain	a	dB	33.3		33.3			
		b	dB	33.3		33.3			
5	Reflector Gain	A	dB						
		B	dB						
6	Free Space Loss	A	dB	-130.8	d1= 41.4 Km	-129.5	d1= 35.8 Km		
		B	dB		d2= Km		d2= Km		
		C	dB		d3= Km		d3= Km		
7	Azimuth Loss of Reflector	A	dB						
		B	dB						
8	Azimuth Loss of Antenna		dB						
9	Loss of Splitting Power		dB						
10	Shadow Loss	A	dB		d1=		d1=		
		B	dB		d2= h1=		d2= h1=		
11	Additional Loss	A	dB						
		B	dB						
		C	dB						
12	Span Loss	Loss	dB	-146.3		-144.1			
		Gain	dB	66.6		66.6			
		Total	dB	-79.7		-77.5			
13	Transmitting Power		dBm	30.0	1 W (ATT 0 dB)	30.0	1 W (ATT 0 dB)		
14	Receiving Power		dBm	-49.7		-47.5			
15	Receiver Noise		dBm	-104.5	F= 3.0 dB B= 4.4 MHz	-104.5	F= 3.0 dB B= 4.4 MHz		
16	C/N in median		dB	54.8		57.0			
17	Interference		dB	50.0	Presumed	50.0	Presumed		
18	City Noise		dB	53.8	Presumed	56.0	Presumed		
19	Others		dB	60.0		60.0			
20	Variable Factor Total		dB	47.3		48.1			
21	C/N for Variable Factor		dB	14.4	BER = 1 E-3	14.4	BER = 1 E-3		
22	Fading Margin		dB	32.9		33.7			
23	Pr				Pr= 1.0E-03		Pr= 6.3E-04		
24	Pre Considering Reflection				Pre= 1.1E-01		Pre= 1.1E-01		
25	Diversity Improvement			S/D	Isd= 5.0E+01	S/D	Isd= 5.0E+01		
26	Outage Time Due to Fading	%			Pm= 1.1E-04		Pm= 9.4E-05		
27	Outage Margin	dB			9.0		9.2		

収集資料

1. 「日本側質問表に対する回答」 231
(中国語・A 4・19頁) プロジェクト弁公室 1992年 8 月
2. 附図1. 通信現状線路示意図 257
3. 附図2. 通信 259
4. 附図3. 通信 261
5. 「海河流域洪水防御構造物概況」 263
(中国語・B 5・4頁) 海河水利委員会 1992年 9 月
6. 「漳衛南運河概要」 269
(中国語・B 5・6頁) 水利部海河水利委員会漳衛南運河管理局 1992年 9 月13日
7. 「四女寺中枢工事概略」 277
(中国語・B 5・3頁) 漳衛南運河管理局四女寺中枢管理处 1992年 9 月13日
8. 「岳城ダム水害防止通信概況」 283
(中国語・英語・7頁) 岳城ダム管理处 1992年 9 月16日

日本側質問表に対する回答

プロジェクト弁公室

1992年8月

中国の水文観測と洪水予測

一、水文観測

1. 降雨観測

(1) 観測機器

60%前後が自記式雨量計、10~20%が長期自記式（1~3カ月連続記録）を使用しており、ごく一部が人間による読み取り式雨量観測所となっている。また、建設済の数百カ所のテレメーター雨量観測所では、転倒升式テレメーター雨量計を使用している。

(2) 記録方法

主に以下の4種類の方法を用いている。

- ① 人間による読み取り記録
- ② 紙テープによるアナログ式記録
- ③ 静的記憶（固定的記憶？）による記録
- ④ 信号変換出力による記録

うち、テレメーター雨量情報と静的記憶による記録資料は、直接コンピューターに入力される。その他の記録は、人手によりコンピューター入力を行う。

(3) データ処理：

① 処理項目

日降水量表（年間・月間の総雨量統計を含む）、降水量抽出表（1回の降雨過程を示すもの）、分単位最大降雨降水量表（豪雨を示すもの）、時間単位最大降水量表の4種類の表を作成している。

② 処理方法

コンピューターを用いたデータ処理・作表・出力を行う。

(4) データ保管

① 保管場所

省（自治区・直轄市）と流域機構の水文部門を基本的保管場所とする。

② 保管方法

多くは磁気テープ・磁気ディスクで、出版された年鑑とともに保管している。

2. 水位観測

(1) 観測機器

以下の物を主に使用している。

- ① 量水尺の人間による読み取り記録
 - ② 測水井の水位自動記録（長・短期）
 - ③ 気泡式水位計
 - ④ 圧力式水位計
 - ⑤ 超音波式気介質水位計
- (2) 記録方法
- ① 人間による読み取り記録
 - ② 自記式紙テープアナログ記録
 - ③ 静的記憶による記録
 - ④ 信号変換アウトプット
- (3) データ処理
- ① 処理項目
日水位表（年間・月間の平均値統計を含む）および洪水水文要素表（1回の洪水過程を示す）
 - ② 処理方法
多くはコンピューター処理を採用している。

3. 流量観測

- (1) 観測方法
- ① 流速～面積法
超音波測深と、船・ケーブル・吊船・橋上などからの測流等の方法で、流速を測定する。
 - ② 量水井による流量観測（Weir 法）
 - ③ 水利構造物による流量観測
 - ④ 勾配面積法
 - ⑤ 希釈法による流量観測
 - ⑥ 動船による流量観測：音響学ドップラー流速断面計法等を含む
- (2) データ処理
- ① 処理項目
日流量表（年間・月間の平均値統計を含む）および洪水水文要素表（1回の洪水過程を示す）
- (3) データ保管
- 雨量資料と同様に扱う。

4. 水文観測についての課題

- (1) 多くの観測処の設備が老朽化し、その更新が問題となっている。
- (2) 経費を投入して新設備・新技術を導入すること。
- (3) 生データの保管の問題：長年累積された生データの数量が膨大で、倉庫での保管は散逸や破壊を受けやすい。

二、中国の洪水予測の具体的手段

1. 大流域における洪水予測の方法

(1) 流域流出量の計算方法

多くは経験的豪雨一流出関係と単位図法を採用し、一部のみで新安江等の子報モデル（所謂「趙の理論」）を用いて合流計算を行う。

(2) 河道合流計算

多くは水位一流量相関とマスキンガム法等を用いる。

2. 中小流域における洪水予報の方法

多くは経験的豪雨一流出相関および単位図法または簡易算出図表を用いる。

3. 洪水予報実施地点

本・支流の各河川区間水文観測所

4. 予報計算処理に用いる機器

多くはパソコンを用いており、一部のみでVAXのミニコンを採用している。

5. 洪水予報の担当機関

各レベルの洪水防止弁公室洪水情報部門

三、水文観測と洪水予測データベース

1. 既存のデータベース

(1) 水文観測全国分布式歴史的な水文資料データベース

① 利用目的

洪水防止・水利構造物の計画・設計、水資源の総合利用等についての多目的サービスを行う。

② データ内容とデータ量

降水・蒸発・水位・流量・土砂等を含む、水文年鑑の全ての内容。現在までに入力されたデータ量は7,000~8,000MBである。

③ 利用項目

検索・統計・分析・作表・グラフィック等。

- ④ データベースの媒体
VAX ミニコンを主とし、適宜ワークステーションを導入する。
- ⑤ データベースの利用頻度
まだ利用開始に至っていない。
- ⑥ データベースの管理場所
各流域機構および各省（自治区・直轄市）の所在地。
- ⑦ 担当者の経歴
長期的にコンピューター応用による水文およびコンピューター関係に従事してきた専門スタッフとする。
- ⑧ 既存のデータベースの課題
現在建設中。

(2) 洪水予報ファイルシステム

- ① VAX11/785で開発された ORACLE リアルタイム洪水情報データベースは、現在のところまだ洪水予測に用いられていない。
- ② 現在 VAX11/785で洪水予報を行う際、まずリアルタイム洪水情報処理システムの文書メニューから雨量・水位・流量の生データを検索し、前処理したのち、これを洪水予測用の直接記憶ファイルシステムにインプットする。

2. 今後の水文観測と洪水予測データベースの開発計画

(1) データベース名称

水害防止専用歴史的な水文資料データベース

(2) 各種利用目的

- ① 水害防止に必要な各種の歴史水文考証資料（警戒水位・保証水位・既往最高水位と最大流量等）を検索すること。
- ② 毎回の洪水のピーク流量・率を統計分析する（再現期間）。
- ③ リアルタイムで典型的な歴史的豪雨洪水過程との対比分析を行う。
- ④ 予報モデルの係数較正計算等。

(3) データ内容とデータ量

- ① 全国主要河川水文観測所と大型ダムにおける以下の項目
 - ・歴史考証資料
 - ・特性曲線、縦横断面図等
 - ・歴史的洪水曲線
 - ・異なる時間ごとの水位、流量特性値（最大・最小値等）の系列資料
- ② 予報に採用する観測所の雨量・水位・流量・蒸発量等の資料。

③ 推定データ量は約500MB。

(4) データベースの開発場所と開発スタッフ

開発場所は北京の国家水害防止弁公室とし、長期的にコンピューターを応用した水文およびコンピューターに従事してきた専門スタッフが開発の任に当たる。

(5) データベースの構築媒体

ワークステーション

(6) データベースの利用状態

建設計画中。

(7) データベース開発利用における問題

海外からの援助を得て、協力開発を行う。

3. データベース開発技術協力の申請内容

(1) 技術協力に必要なデータベース

① 水害防止専用歴史的水文考証資料データベース

② 洪水予測リアルタイム水文データベース

③ 水害防止構造物資料データベース

④ 地理情報データベース

⑤ 水害防止物資緊急調達データベース

(2) データベースの建設と利用に際し、必要な技術協力項目と技術協力内容

上記の各種の創設予定データベースを充分に利用し、リアルタイム洪水情報・構造物情報の中で効果を発揮させるため、技術協力としては以下の内容が含まれる必要がある。

① 情報利用の拡大

現在の中国洪水予測は主に地上観測所の情報によるものであるが、観測所が少なく報告が遅れる現状では、洪水予測の精度は低く、予測後洪水発生までの期間が短い。既存の水害防止作業を行う河川区間と重要なダムの数百のテレメーター観測所の情報を充分に利用し、更に衛星テレメーターおよび定量レーダー雨量観測情報等を利用し、リアルタイムオンライン予報を実現することにより、はじめて洪水予報の精度を更に向上させ、洪水予報における予報から洪水発生までの期間を長くすることができる。

② 予報モデルの較正方法の改善

予報モデルを水害防止実戦経験において広く応用するため、自動化のレベルが高く、使用が簡単なモデル係数の選定方法を採用する必要がある。これにより較正されたモデルの係数が流域で現れる合流の客観的規律に符号するばかりでなく、合流の

現れる非線型変化の問題をも解決することが可能となり、リアルタイム予報の精度が向上することとなる。

③ 会話型洪水予報システムの建設

コンピューターネットワークとワークステーションに会話型洪水予報システムを建設する。ネットワーク上のフィードバック情報のデータ伝送と交換、友好的マン・マシン界面の多種類型のマン・マシン・インタラクション方式、マルチウインドウ水文図形の表示と対比、および水文と気象予報、予報と指揮との連携により、リアルタイムで予報精度を修正し、洪水予報から発生までの時間を長くし、洪水予報の水害防止指揮命令決定において更に大きな作用を発揮させる。

(3) 上記の協力内容の協力年度計画

日本側との協力により、1993年に実施を開始したい。

漳衛南の水文観測と洪水予測

一、漳衛南運河流域の水文観測

1. 降雨観測・水位観測・流量観測の位置の詳細は、付図を参照のこと

雨量観測所は○、水文観測所は▲で表し、テレメーター自動化観測所は黒線で結ばれた雨量観測所と水文観測所で、衛運河以下の図は省略した。全流域の雨量観測所は118カ所で、うち水位・流量観測所は38カ所である。テレメーター観測所は合計25カ所で、うち水位の自動表示を行うものが3カ所、手動データ表示機能を有するもの5カ所である。

2. 水文データ処理観測所と保管場所

生データは各省水文総站到保管されている。漳衛南運河管理局には生データを整理編集・印刷発行した本流域の全ての水文データを有する(1989年まで)。

3. 観測データの利用・保管等の現在の問題はデータ保存である。その利用手段はまだまだ遅れ、原始的な方法を採用しており、データベースも磁気ディスク保存も未だに成されていない。

二、河川に関する資料の保存

1. 漳衛南運河管理局には縮尺40万分の1の流域図がある。植生図・地質図はまだ収集していない。

2. 漳衛南運河管理局には河川の縦横断面図がある。河道の改修図についてはどのような図のことを指すのかが判らず、答えられない。

3. 上記の資料は漳衛南運河管理局内で使用が可能である。

三、洪水予測の実施状況

1. 整った予報図表とそれに対応するパソコン電算プログラムがあるが、予報の精度についてはそのレベルの更なる向上が待たれている。

2. 予測に必要なデータ

既に地上に降った雨量情報と既に発生した上流の洪水情報。

3. 予測に用いる計算処理機器

パソコンまたは手計算による。

4. 洪水予測実施場所

岳城ダム管理处では漳河の簡単な予報を行うことができるが、全流域にわたる総合予報や指令は漳衛南運河管理局側で実施する。

5. 予報担当スタッフの経歴

高級エンジニア 3 名、エンジニア 3 名、助理工程師以下技術スタッフ 10 名近くがおり、一定の実戦経験を有する。

6. 予測結果の利用

ダムの調整指令、河川の水害防止、水量指令のいずれの面でも、非常に大きな経済的便益が上がっている。

7. 現在の洪水予測における課題と今後の改善

- (1) データベースがないため、実際の運用時には歴史的資料との分析対比ができない。
- (2) 高水時の資料が不足しており、相関関係図を使用する際には手探り状態である。
- (3) 人類活動がおよぼす影響についての定量処理データが不足している。
- (4) リアルタイム修正モデルがない。

四、水害防止・洪水避難システム

1. 水害防止避難情報伝達路線

各省で決定された遊水区の避難情報伝達については、各省の水害防止指揮部が決定したのち指令を下達し、県の水害防止指揮部がその具体的執行を行う。

中央で放流を決定した場合については、国家水害防止弁公室が山東省水害防止市域部に命令を出し、その後段々と武城県水害防止指揮部へと下達してゆき、住民を組織して移転を行わせ、最終的には漳衛南運河管理局により遊水水門を開ける命令が発せられる。

2. 情報伝達手段

一般的な電報符号により命令を下達し、県レベル以下では無線電話を用いて住民に避難を通知する。現在段階的に無線予警報システムを実施しており、必要時には電話で命令を下達する（緊急時）。

3. 洪水予報の作用

第 1 に洪水放流を行うか否かを決定すること、第 2 に予報から実際の洪水発生までの時間を確保し、住民の避難撤退時間を延長すること。

4. 避難誘導體制

第 1 に遊水区内の避難については、村郷民委員会の組織により実施する。第 2 に、移転が必要な場合は、通常時に定めてあった村と村、家と家との撤退移転案に基づき、村民委員会が住民を組織し移転を行う。また一部の民兵を村に留め、治安の維持に当たる。

5. 現在の避難システムの課題と今後の改善

- (1) 本流域の大多数の遊水区には遊水制御用構造物がなく、遊水を行うと、第 1 にその

遊水流量のコントロールが難しい。第2に遊水の際の具体的数値もあまり正確ではなく、完全な洪水過程資料がないため、往々にして発破による遊水を行うこととなり、遊水区の最大便益の十分な発揮ができない。

- (2) 遊水の際の有効なコントロールができないため、遊水区の各所の水深も正確に計算できない。村民全体の撤退や移転は難度が高く、手探り状態を加速し、洪水になれば即全員撤退ということとなり、非常に非科学的である。
- (3) 避難の方式としてどれが最適であるのか、量的比較が不足している。

五、洪水予報および洪水避難システムの具体的協力内容

1. 洪水予測技術協力の範囲と技術協力内容

本流域では具体的には以下の協力を希望している。

- (1) 資料が不足している状況の下での高水時の対処方法
- (2) 人類活動の降雨流出に対する影響程度についての定量的研究
- (3) 洪水予報手段の選択方法（モデル係数較正の最適化方法とリアルタイムの予報修正方法を含む）
- (4) 本流域の降雨流出予測精度の向上および予報から実際の洪水発生までの時間の延長の研究
- (5) 洪水予測手段の標準化およびソフトの汎用化
- (6) 科学的合理的データベースフォーマットの研究

2. 洪水避難システム技術協力の範囲と技術協力内容

- (1) 本流域の各種の異なる遊水区の浸水水深の予測方法
- (2) 遊水制御構造物がない状況のもとでの遊水区最適使用案の研究
- (3) 遊水制御構造物がない状況のもとでの、遊水水門の制御技術および水門の遊水過程のモニタリング技術

漳衛南運河流域の通信システム

一、概要

国家水害防止総指揮部の自動化協力プロジェクトにおいて、漳衛南運河をモデル地区として水害防止通信網を建設することは、本プロジェクトの中の重要な構成部分である。日本側の国際協力事業団が1992年6月に提出した『「国家水害防止総指揮部自動化指揮システム」プロジェクト日本側協力案』の通信部分に関して、ここに以下の資料を提供する。

二、漳衛南運河流域の通信の現状

- ・現状では漳衛南運河流域の通信施設は極めて劣ったものであり、德州（則ち漳衛南運河管理局）から各管理処まではいずれも1960～70年代に架設した直径4mmの架空線を用いており、德州から岳城、德州から滎県（衛河管理局）までの距離は300kmである。回線減衰量が大きく、設備が単純かつ旧式なため、通話の質が悪く、暴風や悪天候に遇うと電柱が倒れ電線が断たれてしまい、通信が確保できなくなる。
- ・毎年増水期には、德州（漳衛南運河管理局）および各管理処と地方の水害防止部門との間の通信には郵電部門の通信回線を有償で借用している。その多くは架空線で、一部ではマイクロウェーブの混合回線となっている。当地区の郵電部門の通信回線には中継箇所が多く、質も悪いため、時々断線し、データ伝送が保証できなくなる。
- ・このため当地区の通信網の改善と建設は、早急な解決が迫られており、当面の急務となっている。
- ・漳衛南運河流域の通信現状回線図を付す。付図01を参照のこと。

三、漳衛南運河流域の通信システム計画

洪水防御と水管理の役割に基づく漳衛南運河管理局の管轄範囲は、漳河・漳衛新河・南運河であり、また岳城ダム、四女寺および祝官屯の大型水利中枢、袁橋や呉橋等6カ所の大型水門が含まれる。直接管理を行う河道延長は914km、堤防延長は1,536kmであり、地区毎に河道管理処、県毎に河道管理段を設けている。ダム・水利中枢や水門管理所の管理機関としては、管理処11カ所、水門管理所7カ所、管理段27カ所が河沿いの各地に散在している。これらの管理部門は漳衛南運河管理局との通信連絡が必要である。本プロジェクトで建設を予定している漳衛南運河流域の通信計画については、付図02を参照のこと。

漳衛南運河管理局は、業務上海河水利委員会の指導を受けているが、また同時に水利部の二級機関でもあるため、海河水利委員会(天津)、水利部および国家水害防止総指揮部弁公室(北京)のいずれとも直接通信連絡を取りあっている。このため、以下の通信網を建設する必

要がある。付図03を参照のこと。

北京（水利部・水害防止弁公室）から德州（漳衛南運河管理局）まで

北京（水利部・水害防止弁公室）から岳城（水利部管轄のダム）まで

德州（漳衛南運河管理局）から天津（海河水利委員会）まで

德州（漳衛南運河管理局）から流域内の所轄の各処・段・水門管理所まで

德州（漳衛南運河管理局）から岳城ダムまで

北京（水利部・水害防止弁公室）から天津（海河水利委員会）まで

日本の国際協力事業団の提出した「協力案」の中では「Ⅲ 漳衛南運河流域通信システムの検討」として、以下の案が提示されている。

1. 通信システム検討の基本案
2. 幹線系通信回線の設計
3. 支線系通信回線の設計
4. 広域通信系の考え方
5. 漳衛南運河流域のデータ通信

中国側は、日本側が提示した幹線案と支線案について、原則的に同意する。

四、日本側が提示した質問表に対する回答

1. 通信回路設計で使用可能な周波数

德州地区無線委員会を通じ、德州地区自身で建設したマイクロ通信回線は少ないが、中央と大企業が建設した越境通信回線は数多く、現在 8GHz 以下の周波数は全て使用されていることが判った。德州地区無線委員会側は 11GHz 以上の周波数帯を使用するよう提案している。

支線系 (MCA) 400MHz 周波数帯は既に使用されており、使用できるのは 800MHz 以上の周波数である。

周波数の使用の問題については、今後更に無線委員会と協議を行うことが可能である。

2. 漳衛南運河管理局の交換機に関する問題

- ・交換機形式：MSL-1 全数字プログラム制御ユーザー交換機

中国深圳通広北電有限公司製

付録として説明書 1 部あり

- ・容量：346ゲート 600ゲート拡充可能
- ・C D 幹線：12本中継線があり、5本は出、7本は入
- ・電源：北京市電力／バッテリー 200V／48VDC
バッテリー 100Ah

3. 鉄塔の設計・製造の問題

- ・水利部は既に通信専用鉄塔の系列設計図を有しており、塔の高さは20m～83.4mが可能である。マイクロウェーブの鉄塔は、1つの塔で6面のパラボラアンテナの荷重を支えることが可能なものとなっている。
- ・鉄塔製作工期：設計から据付けまでにかかる時間は約4カ月である。

4. 直流電源装置

日本側の提示したDC24V—100AまたはDC48V—50Aの直流電源設備を含め、中国には各種の電源設備を製造するメーカーが既に数社ある。

5. 漳衛南運河流域地形図

回線経路の検討の際、中国側は2局間の地形断面図を提供することが可能である。回線経路の確定の際には、大縮尺の地図を用いて検討することが可能である。

6. 中国の通信衛星の状況

① 中国で現在使用可能な通信衛星の諸元

・東方紅2号衛星

位 置： 東経110.5°
{ f } 周 波 数： C周波数帯 4 GHz 送信 6 GHz 受信
{ F I R P } 出力： 32.5dbw
周 波 数 帯 域 幅： 500MHz (区域ビーム)
{ W S } 飽和適量密度： --83.0db / m²
S A T { G / T } S： -6 db / k
A G G I N P U T B O： 11.0db
A G G O U T P U T B O： 5.0db
{ N O } i m s： -68.9dbw / Hz

4つのトラスポンダがあり、うち3つはラジオ・テレビ用、1つは通信用である(400ch以下)。この衛星は1993年6月に期限切れとなる。

・亜洲1号衛星

中国・イギリス・フランス・香港の合弁により打ち上げ (C波帯)。

・亜洲2号衛星

未発射。打ち上げ計画中である (C波帯)。

・亜太衛星

1994年打ち上げを計画中 (C波帯)。

② 地球局の代表的スペック

東方紅2号衛星を例とし、重要なシステムの諸元を以下に示す(ヒューズ社の設備)を例とする。

・TES 通話路 (基帯)

周波数帯: 300~3,300Hz
インピーダンス: 600Ω 平衡
出力レベル: 0~2+7 dbm
データ伝送:
同期: 4.8~56.64kbps
非同同期: 0.3~19.2kbps
接点方式:
音声: 4線 E & M 2線型回線
データ: ELA-232-D 基準を満たすもの

・中間周波数

周波数帯: 700MHz±18MHz
インピーダンス: 75Ω BNC
出力周波数安定度: $\pm 1 \times 10^{-6}$
出力レベル変化: ± 1 db
出力レベル範囲: 15db (AGCを含む)
合成出力レベル: -18dbm 最大

・無線周波設備

1) アップ・パス

出力作業周波数: 5.925~6.425GHz
出力選択:
変調: -26dbc
増益安定度: ± 2.0 db
入力作業周波数: 70±18MHz
入力インピーダンス: 50Ω

2) ダウン・パス

入力周波数: (LNCより) 1,042.5MHz
LNC入力 f: 3.7~4.2GHz
LNC騒音温度 (25°C): 65°K
LNC増益安定度: ± 2 db
LNC増益: 60db
LNCアンテナとの接点: CPR229G または N 型
出力周波数: 70±18MHz

3) 減衰出力

5 W 固定状態で185W

10 W 固定状態で290W

20 W 固定状態で465W

・アンテナ

地球局ごとにそれぞれのアンテナ直径を計算し、各種の技術条件を定める。

漳衛南運河管理局の電気通信

一、通信現況

漳衛南運河管理局で管理する漳衛南運河は、その源を太行山に発し、水源から近い流れは急である。大洪水に遇うたびに、沿岸の遊水区を頻繁に使用している。岳城ダムは貯水容量が12.5億 m^3 の特大型ダムで、漳河の制御機能の中核部分をなしている。その洪水防御の信頼性は、河北・河南・山東・天津等の省や直轄市の数千万人の生命と財産、および、京広線（北京—広州を結ぶ鉄道）・京滬線（北京—上海を結ぶ鉄道）・石徳線（石家荘—徳州を結ぶ鉄道）などの幹線鉄道の安全に対しても影響をおよぼすものである。漳衛南運河管理局の本部（山東省徳州市）から岳城ダムおよび河川管理部門（地方における水害防止の参謀機構でもある）の既存の通信手段は立ち遅れており、主に1968年に架設した河沿いの4.0mm鉄製電話回線（徳州から岳城ダムまでの回線延長は273km）に頼っている。その管理と維持は非常に困難で、線材や電線がしばしば盗難に遇い、また回線沿いの家屋の建設・土取り・植樹・高圧送電線の破壊等外界からの破壊は深刻である。暴風豪雨等の悪天候に遭遇するとしばしば電柱が倒れ、通信は更に確保できなくなる。水文情報の収集が遅れるうえ、間違いも多くなる。特大級の洪水に遭遇すれば、洪水防御のための指揮・命令の需要は全く満たせず、恐るべき結果を招くこととなる。防災の主動性を高めるためには、ダムおよび遊水区の洪水警報の改善、洪水予報および漳衛南運河管理局のシステムのコンピューターネットワーク化や適切な情報の収集により、徳州から岳城ダムに至る水害防止指揮命令の近代的通信網の建設を行うことが非常に必要である。

二、使用可能なチャンネルおよび周波数帯

最近、漳衛南運河管理局は徳州地区無線委員会を訪れ、当地のマイクロ基幹回線の周波数使用状況について把握した。無線委員会の通知によると、中央と省の徳州駐在機関が徳州で多くのマイクロ基幹回線を建設しており、現在2GHz~10GHzは全て使用されている。このため、マイクロ基幹回線を採用する場合、11GHz以上の周波数帯しか使用できない。PTMP (Point to Multi Point) を採用する場合、1.5~2.6GHzの周波数帯の使用が可能である。局属機関の間の距離は一般的に40~50km前後で、マイクロ局間の一般的距離である35kmを遙かに超えており、これは鉄塔建設や管理の面で不便であるうえ、多くのチャンネルが不要である。このため、中国側としては実施時にPTMPを採用するのが適当であると考えられる。支線系については900MHz以上の周波数を使用するのが適当である。これは当地で400MHzは既に満杯であるうえ、周波数が低すぎるという原因による。

三、デジタルプログラム制御交換機回線接続装置

現在漳衛南運河管理局内部にはMSL一型デジタルプログラム制御交換機が開通しており、その回線は徳州市のユーザーと繋がれている。中間にSP-037配線架と端末分線箱が接続され、HYV ケーブルを通話路とし、漳衛南運河管理局のシステム内部のユーザーは4.0mm鉄線を通話路としている。架空線と動力線の衝突により通信設備が焼けるのを防ぐため、徳州管理処にJCL磁石式交換機を設置し、一次転送を行っている。当地の郵電局との中継伝送には、ループ半自動方式を採用している。

現在開通しているデジタルプログラム制御交換機の生産メーカーは通広一北電製品系列であり、容量は600回線である。既存のユーザーが320回線、中継16回線、磁石10回線である。相互コンパチブルであり、交換機には説明書が付されている。

四、鉄塔の設計と建設

現在、当地および周囲のメーカーは、マイクロ波・PTMP・UHF・短波の各種の通信鉄塔の建設が可能であり、塔の高さおよびその荷重については、設計の必要に応じて詳細が決定される。鉄塔の製造工期は、設計から据え付けまでが3～6カ月である。

五、直流電源装置

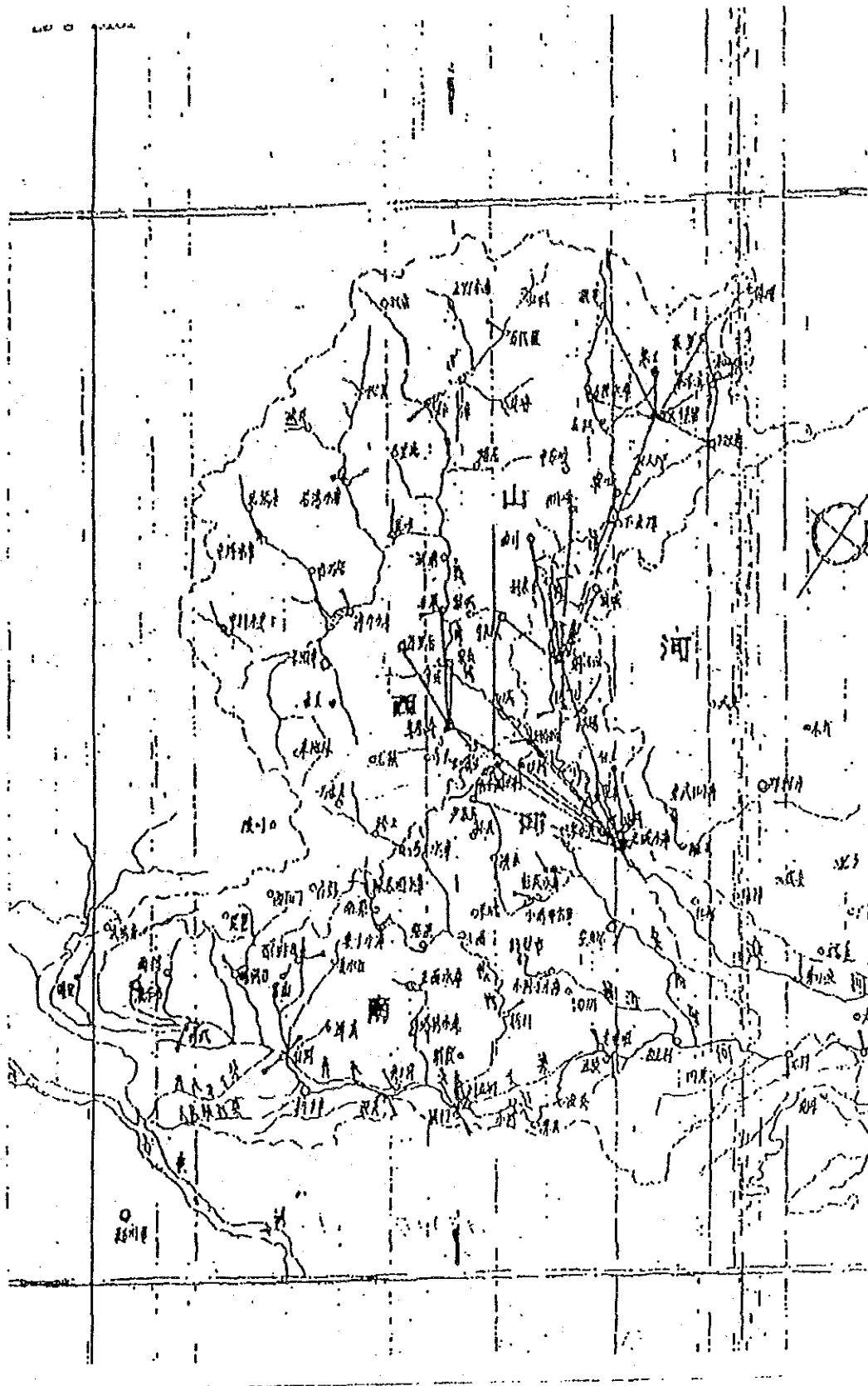
北京市電力部門一配電盤一定電圧電源48V一交換機に、さらに200AH、100AHバッテリー各1組を配している。ユーザー全負荷電流消費は24A、現在の負荷電流消費は7.5Aである。

六、漳衛南運河管理局には、現在、緯度・経度・等高線の入ったものと、それらのないものの2種類の地形図がある。当方では、地形図の地形・地勢に基づいた地球曲率断面図を作成し、日本側の使用に供するものとする。

七、漳衛南運河管理局には衛星通信システムがなく、周辺の衛星通信状況も不明である。

水利部海河水利委員会漳衛南運河管理局

1992年9月1日



情報処理システム

水利部の2台のVAX11/785コンピュータは、国家レベルの水害防止・旱魃防止用の洪水・降雨情報の受信処理および洪水予報という、重大な役割を担っている。この2台のVAXコンピュータは1986年アメリカのDEC社より購入したもので、7年間の運転を経て、設備の老朽化が激しく、処理速度および能力が大幅に低下した(VAX11/785コンピュータの演算速度は1.4MIPSである)。ここ数年来、この2台のVAXコンピュータのユーザは増加し続け、現在既に60以上もの端末ユーザに上っており、それは国家水害防止総指揮部弁公室・水利管理司・水文司・水調センターの各処・農業水利司・部長秘書処および能源部電力指令通信局等の部門に分布している。ここ数年来、VAXコンピュータに入力した情報量も増加し続けており、その内容としては全国からの洪水・降雨情報電報(増水期には毎日およそ1,500~3,000件前後の電報が届く)や黄河水利委員会からの黄河の洪水情報電報がある。また歴史水文データベースがあり、七大流域の重点河川区間の洪水予報モデル較正用歴史洪水資料等の情報を有する。VAX11/785コンピュータの処理能力および演算速度が低すぎるため、毎日1時間に1回の気象衛星データ(衛星雲図)についてはVAXコンピュータへの入力および処理分析ができない。このため、現時点でVAXコンピュータに対して技術改造を行うことが必須であり、更にサーバやワークステーションを増設することにより、はじめて国家水害防止・旱魃防止の役割を果たすことができるのである。

注：MIPS (million instructions per second)

1秒間当りの命令実行回数を100万回の単位で表わしたもの。

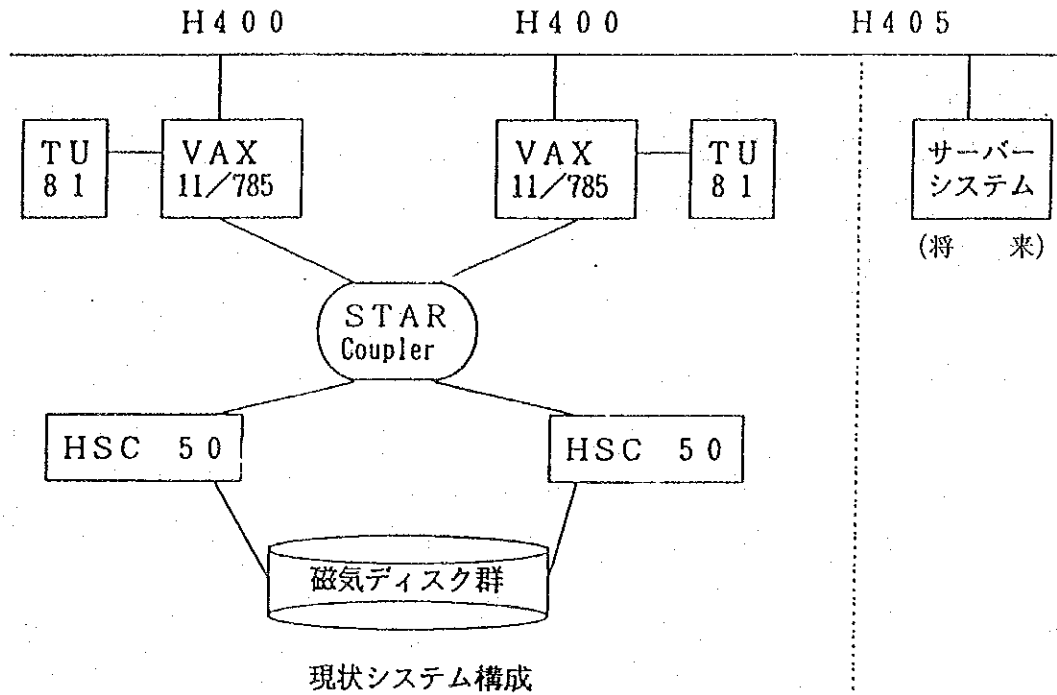
1992年現在ワークステーションレベルで数十MIPSが標準である。

1、水利部 VAX11/785システム

(1) VAX11/785とサーバシステムとの接続方式の検討および通信接続方式で対応可能な方式について

中国国内のコンピュータネットワークの多くはEthernet方式を用いており、現在水利部の2台のVAXコンピュータの間についてもEthernet方式での接続を行っている。このため、VAX11/785コンピュータとサーバシステムとの間でもEthernet方式での接続を行う必要がある。

IEEE 802.3/Ethernet



(2) VAX11/785コンピュータ改造の可能性

既存の VAX11/785コンピュータを通信専用処理機とし、サーバ・ワークステーションを増設して Ethernet に接続することができる。

水利部の VAX コンピュータは1986年に生産されたもので、オペレーティングシステム (VMS V4.5) と DECNET ソフト (DECNET V4.6) のバージョンはいずれも低く、業界標準 LAN プロトコル (TCP/IP) に依っていないため、VMS オペレーティングシステムについてグレードアップを図り、新たな Ethernet 通信ソフトに更新する必要がある。

(3) VAX11/785コンピュータの現状とシステム構成 (構成図、技術条件)

・ハード構成 (図参照)

2 台の VAX11/785 コンピュータで、内部記憶容量 16MB、クラスタ (Cluster) システム (NHSC50 が 2 台) である。外部記憶としては本来 RA81 磁気ディスク 6 台 (456MB/台) と磁気テープ装置 TU81 が 2 台ある。中英文端末およびプリンターが 60 数台ある。

・ソフト構成

VMS OS V4.5 FORTRAN

・アプリケーションソフト

リアルタイム洪水情報受信処理システムおよび洪水予報システム (FORTRAN 言語による)。

2、北京にサービス拠点を持つコンピュータ・メーカー

アメリカの DEC・HP・SGI・SUN・IBM、および、日本の NEC・富士通等の日本のコンピュータ会社の事務所・代理店・サービスステーション等がある。

3、漢字処理端末装置 (EWS)

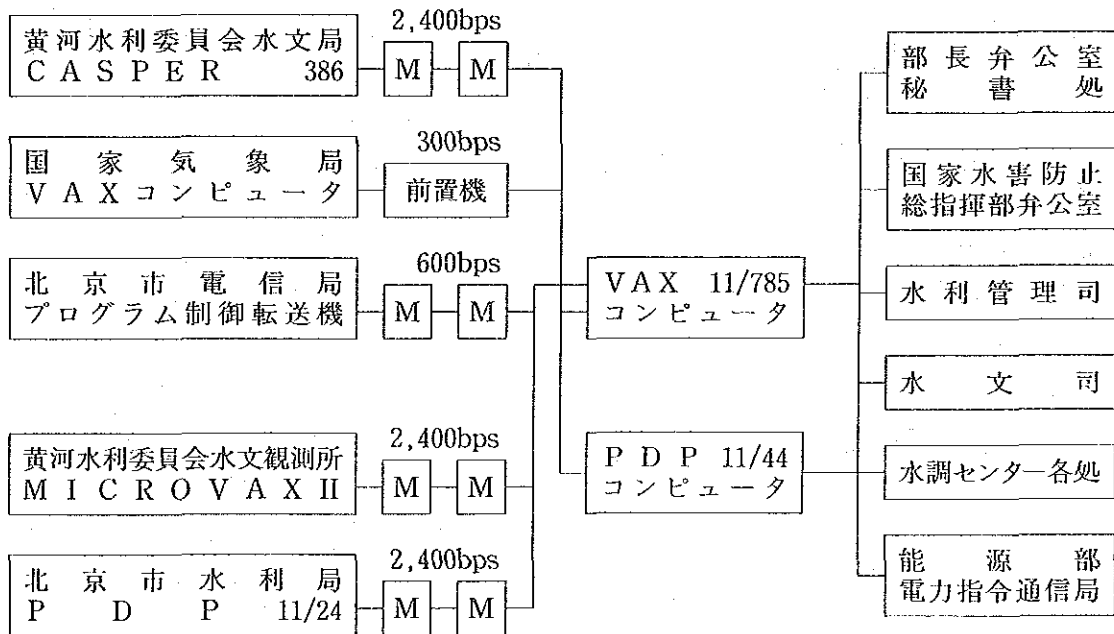
中国では、特に国の水害防止指揮部門と水利部の各司局において、コンピュータシステムの漢字処理能力および漢字の開発環境が非常に必要であり、欠くべからざるものである。

エンジニアリングワークステーション (EWS) の OS については漢字を表記するものとならないものがあり、漢字化した OS のもの、漢字表記の環境開発を行うもの、漢字編集機能のあるもの、またデータベースシステム漢字表記化に加え漢字情報を持つものがあり、また漢字情報を持たないデータベースシステム等々がある。総じて、EWS により、漢字処理能力も異なると言える。

UNIX を用いて漢字処理を行うことが可能である。

既存の PDP と VAX 系列コンピュータのリアルタイム洪水情報受信処理システム

情報フローチャートとユーザ分布図



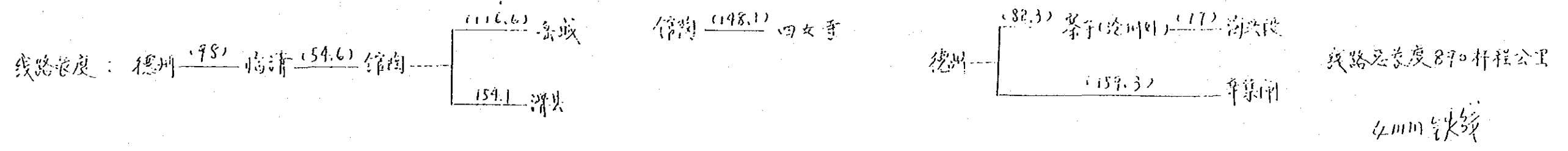
注：図中の **M** はモデムを表す。本システムでは各ユーザについて60数台の端末およびプ

漳卫南运河流域图

通信线路示意图

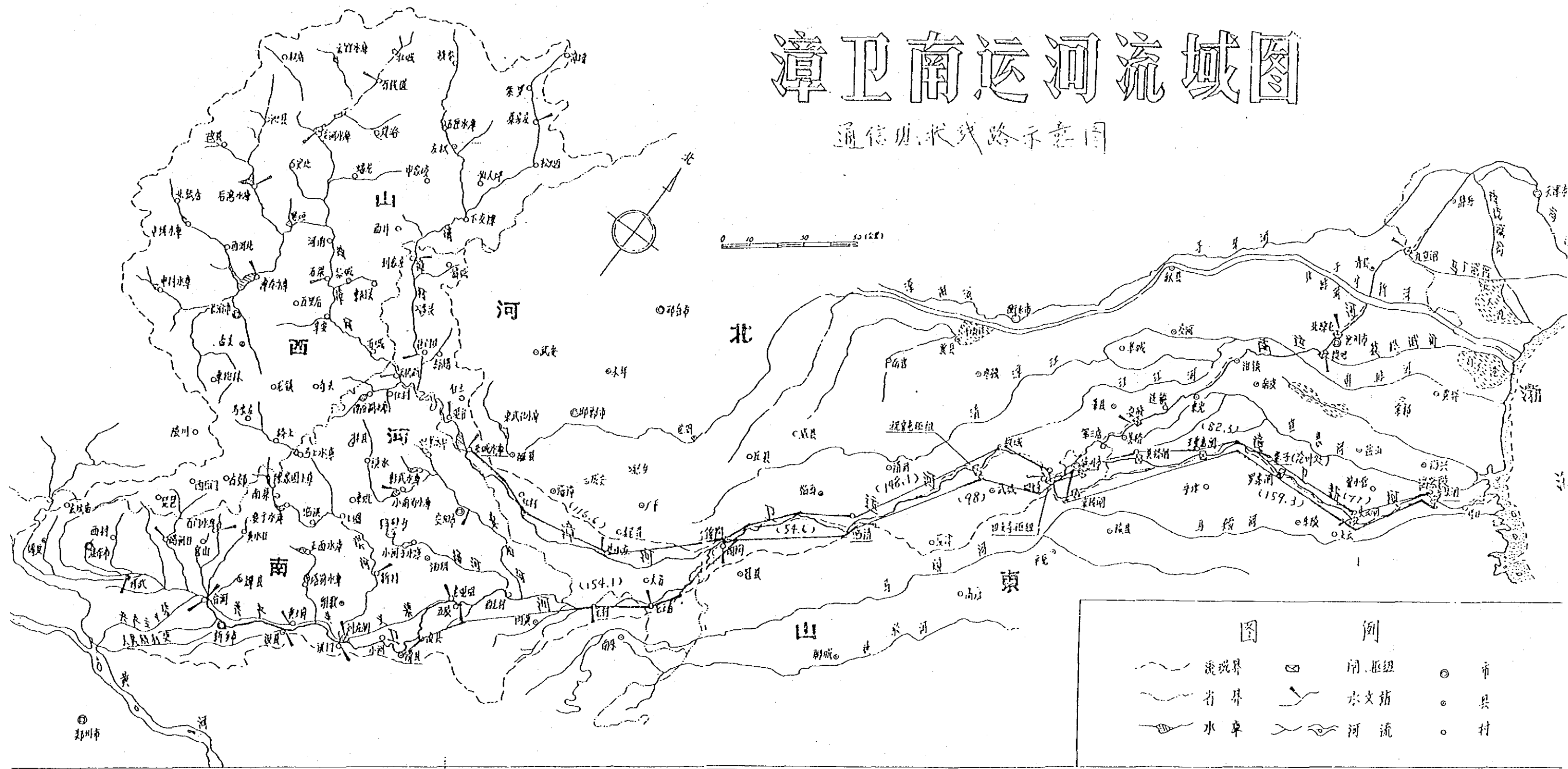


图例					
——	流域界	⊠	闸、枢纽	◎	市
——	省界	—	水文站	○	县
——	水庫	——	河流	○	村

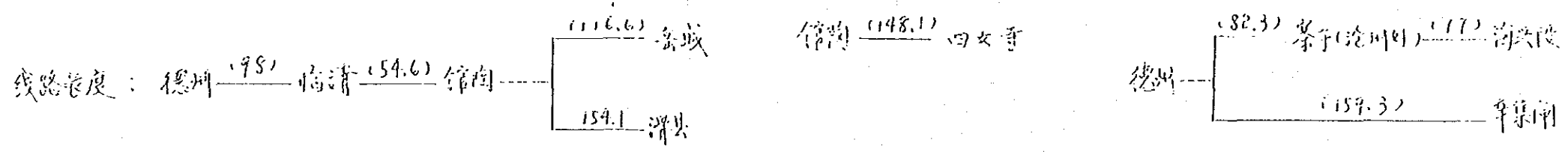


漳卫南运河流域图

通信线路示意图



图例					
——	流域界	⊠	闸、枢纽	⊙	市
——	省界	— —	水文站	○	县
——	水车	—— ——	河流	○	村



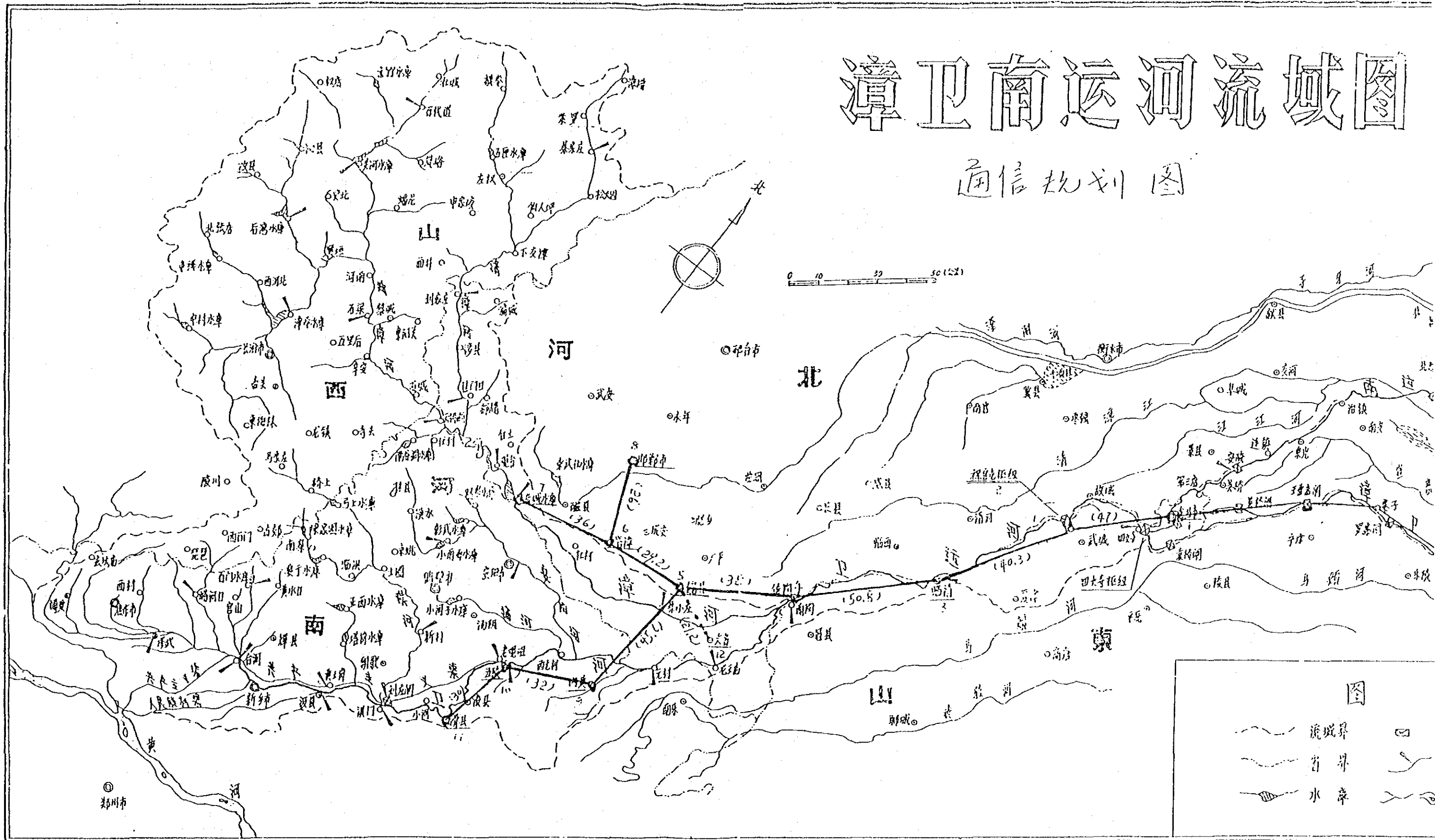
线路总长度 870 杆程公里

4mm 铁线

比例尺：1:100,000

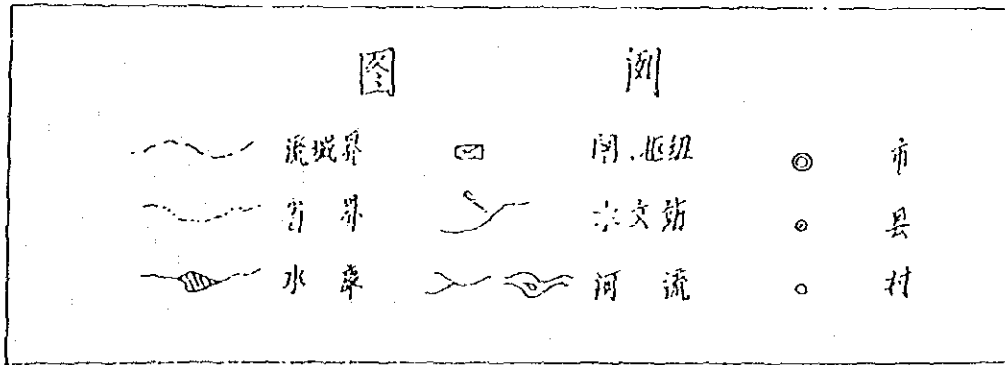
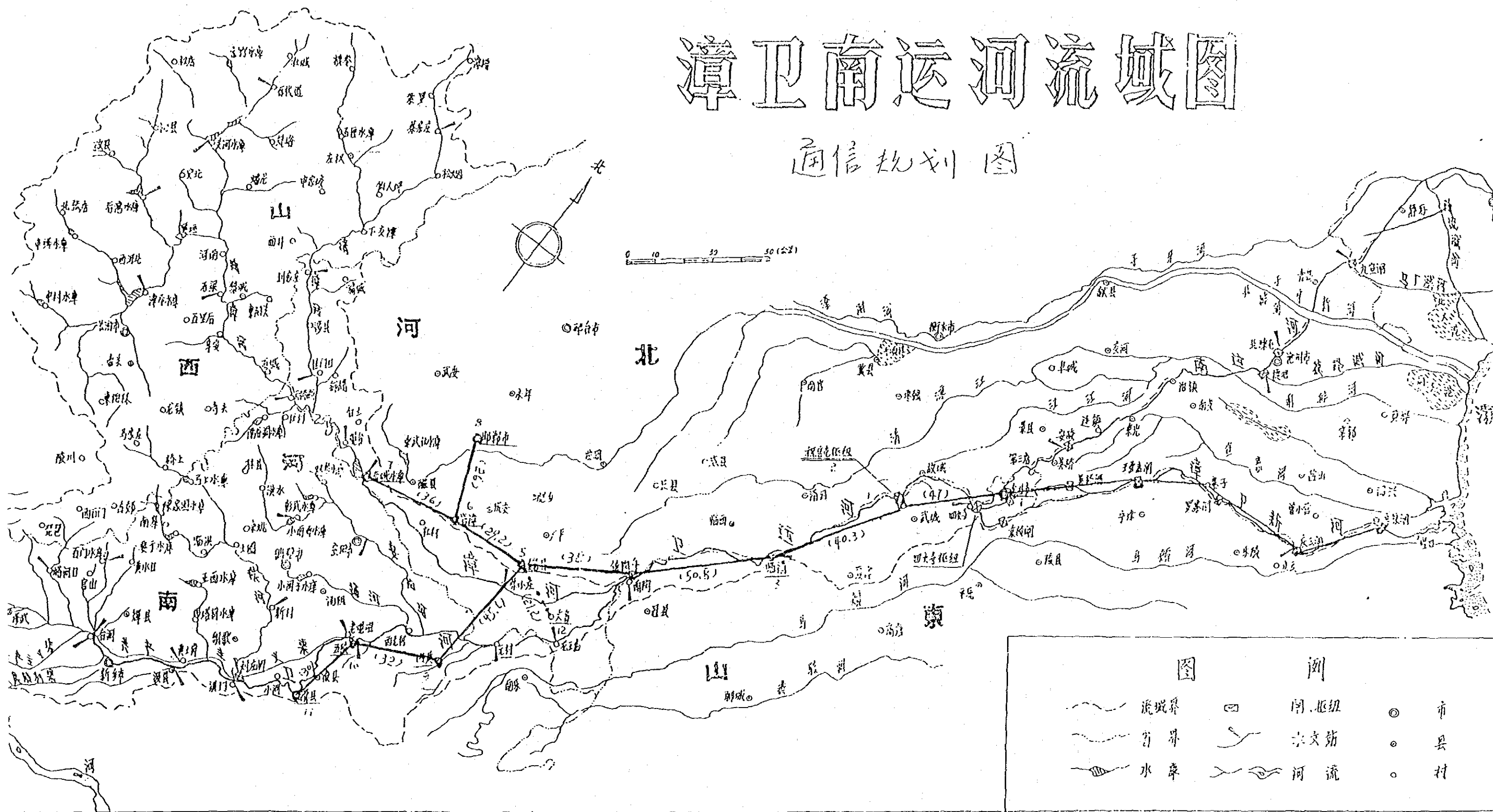
漳卫南运河流域图

通信规划图

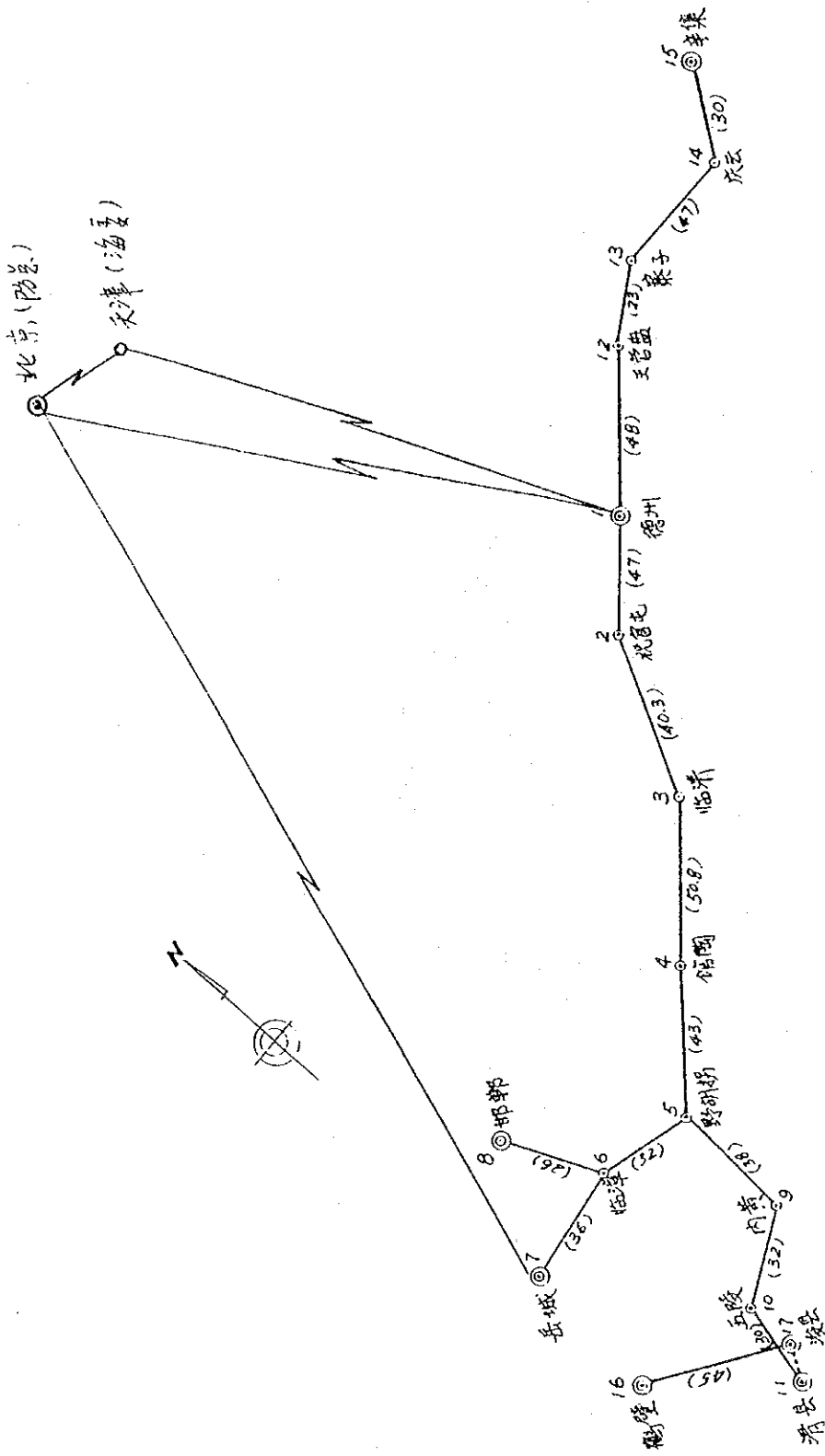


漳卫南运河流域图

通信规划图



比例尺: 1:100,000



图例

- ◎ 终端站
- 下话路中继站
- (47) 站距, Km
- 1~17 站号

济兰河流域通信网络图

附图03

海河流域洪水防御構造物状況

海河水利委員会

一、流域概況

本流域は永定河・大清河・子牙河・漳衛河・北三河（北運河・潮白河・蘆運河の総称）・滦河（河北省東部沿海の諸河川を含む）の6大洪水河川系、および、黒流港運東河・徒駭河・馬頰河等の平原排水河道からなる。流域の西北部は太行山や燕山等の山脈に囲まれており、それらの海拔は1,000m以上で、最高峰の五台山の山頂の海拔は3,400mである。山岳地区の面積は18.9万km²で、流域総面積31.8万km²の60%を占め、本流域の水源となっている。流域の東南部は沿海平原であり、海拔は大体50m以下で、最も低い地点で約2.0m（いずれも黄海標準海拔）、山岳地区と平原を繋ぐ過渡的の丘陵区間が非常に短く、山岳と平原は直接接しているに等しい。平原の南半分は西南から東北方向に、北半分は西北から東南方向に傾斜している。漳衛河・子牙河・大清河・永定河・北運河の諸河川は扇状地形に沿って天津で合流し、海河本流となって渤海に注いでいる。

本流域は温帯大陸性モンスーン気候区に属し、年間平均雨量は一般的に400~600mm、降雨量は地区的な分布に隔たりがあり、燕山・五台山・太行山等の山岳前面地区での雨量が多く、600mm以上に達する。子牙河山岳地区の年間平均降雨量などは約700mmで、年間雨量の年較差が大きく、旱魃年にはわずかに200mm余りで、地区によっては200mm以下となる。高水年にはこれが2,000~1,400mmとなり、その差は一般的に5~6倍である。滏陽河など一部の河川系統では、高水年と渇水年の雨量の差は更に大きくなり、1963年と1972年の年間雨量の差は9.4倍にも達する。降雨量の年内配分の集中度も極めて高く、全国の各大河川の中でも首位と言ってもよい。年間雨量の80%は7~9月に集中しており、その雨量はまた、しばしば数日または数回の豪雨に集約されており、2度目の豪雨までの時間は一般的に3日以内で連続性があり、数回の豪雨が相次いで発生している。被害の深刻な年度の豪雨連続発生回数は、5~6回にも上り、このような状況が30~40日間も続く。降雨地域の分布は地形の影響を顕著に受け、豪雨の中心は多くは山岳地区全面の低い山麓地帯に現れ、その強度や被覆面積の広さ、地形の険しさ、土層の薄さ、被覆度の低さなどの理由から、極めて大洪水が発生しやすくなっている。歴史的に見ても、各河川の洪水水位はしばしば同時に急上昇し、そのピーク流量は大きく、平原地区の地形は平坦で（地表勾配は約1/10,000）、洪水は平原に流入すると流速は緩やかになる。土砂の堆積は河道の疎通能力を絶えず低下させ、多少の洪水でも溢流が起こるため、災害が発生する原因となっている。

17世紀以来の記載によれば、本流域の洪水年次は1607・1626・1648・1653・1654・1668・1737・1794・1801・1823・1853・1871・1883・1890・1917・1924・1939・1956・1963年の計19回である。うち北京市街が浸水した洪水は1607・1626・1737・1801・1890年の5回で、現在の天津市街が浸水したのは1653・1654・1666・1801・1871・1890・1917・1939年の8回で、本流域に大きな災難をもたらした。今世紀に発生した数回の大洪水では、被災県は

百県以上に上り、湛水耕地は2,000~3,000万畝から5,000~6,000万畝と、被害も様々である。うち1939年の天津市街の湛水時間は2カ月の長きにわたり、鉄道60kmが破壊され、工農業生産および住民の生活に重大な影響を及ぼした。

流域内の広範な平原は黄河および海河の各支流の堆積による河道変更の影響を受け、一部地域では波状起伏の地形が形成され、様々な大きさの皿型窪地が分布している。窪地に隣接して、東淀・文安窪・賈口窪・大陸沢・寧晋泊・白寺坡・恩県窪等の大型遊水地が30カ所近くあり、その総容積は140.0億^{はくようてい}m³である。白洋淀のように水源が多い一部の遊水地では、長期的に水を貯留することができ、通常は養魚、葦および水生生物の養殖を発展させ、増水期には洪水の緩和を行っているが、その他の遊水地の多くは乾燥した窪地で、常時は農業生産を主体とし、増水期に洪水を緩和し水を貯留している。

このほか、本流域の水害としては洪水防御のほか、平原の豪雨がもたらす湛水日以外にも突出しており、洪水と湛水が同時に発生して被害状況を深刻にすることがある。

二、洪水防御構造物建設概況

本流域の洪水と旱魃災害および河道の疎通能力が過少であるという特徴に基づき、建国以来中国共産党の指導の下に、それぞれの規模での整備を展開し、絶えず治水経験の総括を行ってきた。同時に1963年の洪水防御闘争の基礎の下で、上流での貯留、中流での疎通、下流での排水という治水の方針を確定した。即ち、上流の山岳地区でダムを建設し洪水と土砂を遮り、中流では河道の新規開削または浚渫を行い河道の疎通能力を拡大し、下流では河道の新規開削または河口部の拡幅を行うと同時に主要な遊水地の整備を行うというものである。建国後の30年間に行った整備は以下の通りである。

- (1) 相次いで各河川の山岳地区に大・中・小型のダム1,775カ所を建設し、総貯水容量は258.5億^{せき}m³となった。うち大型ダムは29カ所、総貯水容量215億^{せき}m³、中型ダムは96カ所、総貯水容量は30.5億^{せき}m³、小型ダムは1,650カ所、約13億^{せき}m³である。洪水と土砂を遮断し、流出を調整する面での効果が顕著で、平年の山岳地区での洪水は基本的にコントロールが可能となった。特にコントロール可能となった全流域の山岳地区面積80%に達する29カ所の大型ダムは、ダム建設以来の下流河道安全流量を超える洪水を貯留した回数は約130回余りにわたる。ダムの洪水ピーク流量カット能力は48~95%とそれぞれ異なり、下流の工農業および都市生活用水1,500億^{せき}m³を供給している。
- (2) 流域において、下流で新たに開削または整備を行った主な基幹洪水排除・内水排除を行う河道は30数本あり、施工総延長は2,800km余りである。うち新たに開削または河口拡幅を行った河川としては、潮白新河・永定新河・独流減河^{どくりゅうげん}・子牙新河・漳衛新河等があり、施工延長合計は約494.0kmである。本来各河川の洪水が天津で合流し海に注いでいた

受動的局面を改め、各河川がそれぞれ分流して海に注ぐという主動的なものとし、永定河、大清河・子牙河・漳衛河・北三河の5大洪水河川系統の渤海への疎通流入能力を24,000 m^3/s に近づけた。これは整備前の4,620 m^3/s の5倍以上にあたる。

- (3) 大名・恩県窪・白洋淀・東淀・文安窪・寧晋泊・大陸沢・永定河等の各遊水地を整備し、遊水地の貯留・洪水放流条件および安全措置について改善を行った。

上記のダム・河道・遊水地等の構造物の建設・拡張および整備においては、特に渤海に注ぐ河道の新たな開削または河口部の拡幅を行った。これにより、北京・天津およびその他の重要な都市や、主要な交通幹線、鉅工業企業、広域にわたる農地を基本的に保護することを目的として、貯留・疎通・遊水・排水を連動させ各河川を分流させて渤海に注ぐという海河流域の洪水防御と内水排除の体系が形成された。

整備後の洪水防御基準については、全てが設計要求に基づき施工された。南系各河川(大清河・子牙河・漳衛河)は基本的に1963年型洪水の防御が可能となり、北系各河川(永定河・潮白河・北運河)は基本的に1959年型洪水の防御が可能となっている。滹河については基本的に1962年型洪水の防御が可能となり、いずれの河川も整備水準は50年確率の洪水基準に相当する。

漳衛南運河概要

漳衛南運河管理局

1992年9月13日

漳衛南運河概要

漳衛南運河は、海河南部水系の海に注ぐ主要な河川で、京杭大運河（北京—杭州を結ぶ大運河）の一部である。山西・河北・山東・河南各省の境界に位置しており、流域面積は37,000 km²である。

漳衛南運河とは、漳河・衛河・衛運河・漳衛新河・南運河の総称である。その広大な保護範囲は華北大平原の中心地に位置し、中国の食糧と綿花の重点生産地区の一つである。京広線（北京—広州）・京滬線（北京—上海）・石徳線（石家荘—徳州）の各鉄道と将来建設される予定の京九線（北京—九龍）は、全てこの流域を通過する。全国第三の大都市である天津市および新興工業都市である新郷・安陽・邯鄲・徳州・滄州は、いずれも漳衛南運河の保護範囲内にあり、その経済地理上の位置は非常に重要である。

漳衛南運河は太行山脈にその源を発する。太平洋の暖かく湿った気流が太行山脈に遮られるため、山が前部は豪雨の中心となりやすくなっているうえ、地形が険しく、しばしば大規模な洪水災害がもたらされる。流域の主要な河道である漳河は、黄河と同様、水が濁り土砂含有量が多く、元より「善淤（堆積が起りやすい）、善決（堤防が決壊しやすい）、善徙（河道が移動しやすい）」ことで有名である。明代初期から1942年までの575年間のうち、漳河の河道変更は比較的大規模なものだけでも50回以上で、平均して10年に1回に上っており、堤防決壊回数となると数えきれないほどである。本流域のその他の主要な河川である漳河本流・衛運河・南運河は平原地区に位置するため、建国前はほぼ毎年必ず堤防が決壊する状況であった。これらの河川においては、建国後の42年間にも6回の大水害が発生し、1963年の河川堤防決壊は100カ所以上、浸水面積は1,000万畝以上、倒壊家屋は数十万戸に上り、非常に深刻な被害状況であった。建国後は数回にわたりこれらの河道の整備を行ったものの、河道の土砂堆積のため河口部の通水断面が十分に確保できず、実際の洪水防御能力は低下した。また漳河上流区間の整備が遅れており、5～10年に1回確率の洪水が発生しても、河川沿いの遊水地を使用する必要が生じる。漳河上流には岳城ダムがあり制御機能を持つものの、30年確率以上の洪水が起きると大名遊水地を使用し、洪水の規模により、良相坡・共產主義路西・長虹渠・白寺坡・柳衛坡・小灘坡・任固坡・広潤坡・二道防線等の遊水地を使い分けている。漳河と衛河の合流後、流量が3,800m³/s以上となるか、または河道の危険状況や特に激しい増水が発生した時、国家水害防止総指揮部の許可を得て、恩県窪遊水地を使用する。海河流域全体に遊水地は28カ所あり、漳衛南運河系統のものがそのうち11カ所を占める。海河流域内において国家水害防止総指揮部が直接指揮する遊水地は2カ所のみで、恩県窪遊水地はそのうちの1つである。このことから、本河川系統の水害防止において遊水地が重要な地位を占めていることがわかる。設計基準を超えない程度の洪水であっても、決して安心はできない。漳衛南運河管理局の管轄する堤防には1,280カ所の排水樋門があり、その

うち537カ所については、程度な異なるが品質上の問題が存在する。また全河川の堤防区間は362.7kmで、品質的な問題を多く抱えるうえ、洪水にさらされた経験を持たない。危険地点は221カ所、護岸延長130kmであり、河川の水勢は絶えず変化し、新たな危険地点も絶えず増加している。平工堤防区間では、設計洪水水位は一般に堤防外地表標高の3 m以上の地点にあり、半ば天井川の状態を呈している。漳衛南運河はまた海河流域の南の大門といった位置を占めており、その洪水防御の可否は華北大平原と天津市の安全に直接的な影響を及ぼす。漳河の閘橋の決壊では、天津市の水害防御にかかる圧力が非常に増大した。岳城ダムで採る非常措置に万一失敗があれば、恐るべき結果を招くこととなる。そのため漳衛南運河の水害防止事業にかかる圧力は大きく、困難な任務で、中でも洪水は最も解決すべき災害だと言える。漳衛南運河はまた水資源に乏しく、水利争議が多発する地区であるため、1958年からは水利部直轄の河道となった。

漳衛南運河管理局は1958年に設立され、本来は水利部の直轄であったが、1980年海河水利委員会の設立後は、海河水利委員会の管轄下に収められ、第二部機関となった。管轄範囲は、漳河は山西省の候壁発電所から共産主義水路の劉莊水門まで、衛河は淇門から衛運河・漳衛新河・南運河は岳城ダム（貯水容量12.2億 m^3 ）を含む山東・河北の境界までである。また四女寺・祝官屯の2カ所の大型水利中枢、袁橋・呉橋・王宮盤・羅寨・慶雲・辛集の6カ所の大型水門が含まれる。直接管理河道は914km、堤防延長は1,536kmである。地区毎に河道管理处を、県毎に河道管理段を設置しており、ダム・中枢・水門の管理機関を含めた10の処級機関と7つの水門管理所、30の管理段が河川沿岸の各地に分散している。漳衛南運河管理局が担う主な役割は、以下の通りである。

- 一、岳城ダムおよびその下流各河川の洪水防御指令
- 二、河道・堤防およびダム中枢水門などの構造物の直接管理
- 三、水資源管理の責任を負う
- 四、水利上の争議の調整処理
- 五、水害防止事業に参加し、地方水害防止部門に対し参謀機能を担う

現行体制において、水害防止に携わる各部門では、地方行政首長責任制を実施している。水害防止スタッフの堤防上での監視は、地方水害防止指揮部門が組織的に行う。恩県窪遊水地は国家水害防止指揮部の指令によって運用されるが、その他の遊水地は全て各省で許可された原則に基づき運用されている。直接管理河川区間の水害防止に必要な常備物資は、漳衛南運河管理局が分散させ各地の倉庫に調整配分を行う。洪水防御の大権は中央に、小権は漳衛南運河管理局にあり、管轄下の各処は指令通りの施行のみを行う。岳城ダムではダム自体の安全を確保するほか、漳河の洪水ピーク発生時間をずらすことにより、下流の洪水防御上の圧力を軽減することをその役割としている。そのため、岳城ダムの予報と指令においては、

情報の即時伝達、正確な予報、最適化指令が要求される。よって漳衛南運河管理局系統内部および地方各級水害防止部門との通信連絡は、みな非常に緊密に行われるため、本水系における構造物によらない洪水防御措置の作用は非常に重要で、通信についての要求も自ずと高くなる。しかし実際の漳衛南運河管理局の既存の通信施設は非常に遅れたものである。漳衛南局から各管理处までは全て60~70年代に架設された直径4mmの鉄線の架空裸線で、德州—岳城、德州—滑県（衛河処）の柱間距離総延長はそれぞれ273kmと307kmである。回線損失が大きく設備も簡単かつ旧式で、通話の質が悪く、大風大雨等の不順な天候に遇うと電柱が倒れて回線が中断し、通信は非常に困難なものとなる。局および各処と地方水害防止指揮部門との通信連絡にも、すべて郵電部門の架空裸線が用いられているが、転送が多く通信が不良で、不順な天候の下では通話さえ保証できない。現代的な手段を用いて更に多くの有用な情報を処理し、専門管理機構と各級の水害防止部門との調整を図ることは、既存の水利施設の効果を充分に発揮させ、安全を保証し、洪水被害を最低限度にとどめるものである。これこそ漳衛南運河管理局が現在解決を迫られている問題で、通信状態の改善は目下の急務である。

岳城ダムは漳河流域の太行山脈の出口に位置しており、増水期には雨量が集中し、豪雨が多くその強度も大きい。地勢も険しく、洪水合流時間が短く、洪水防御上の負担が重く、雨量情報と水文情報と収集手段もまた遅れている。水文観測所の多くは辺鄙な山岳地区に位置しており、通信回線の質も劣り、豪雨に遇うと回線がしばしば中断し、情報が収集できない。また地方郵電回線を用いて水位・水量情報を伝達することが多いが、中断回線が多く、速度が遅くまた誤りも多い。時には、洪水が既にダムに流入しているにもかかわらず情報の到着が1~2日あるいは更に長い時間遅れ、洪水防御指令の必要を満たすことができないことがある。適宜正確に上流の降雨情報と水位や水量情報を収集し、適時洪水予報を出し、ダムの洪水防御や治水に対し最適化指令を進める必要がある。1984年から、漳衛南運河管理局は水利部と海河水利委員会の支持の下で、岳城ダムの洪水防御治水指令自動化システムについて計画設計を行い、期別建設を進めている。現在までに完成しているのは主に水文観測所の観測自動化の部分である。第1期工事は1985年に完成したもので、岳城ダムを中心とした50km前後の範囲内の水文観測所3カ所、ダム管理所2カ所、雨量観測所4カ所と中央観測所を建設した。1989年からは第2期工事が開始され、既に全て完成しており、増水期後に検収が行われる予定である。現在システム全体には中央観測所1カ所・ダム管理所3カ所・水文観測所5カ所・雨量観測所17カ所・中継所3カ所、合計29カ所の観測所を有する。このシステムは主要豪雨地区である清漳河の全ておよび濁漳河の石梁より下流の地区を制御しており、その制御面積は8,448km²である。観測所の体制には2種類ある。1つは呼び出し式で、ダム付近の8観測所に用いられ、観測所はデータ収集と通話の機能を有する。もう1つの方式は、自動報告式で通話機能を持たない。雨量観測所はいずれも転倒升式雨量計を用い、水文観測所

とダム管理所では水位井戸を利用して水位の自動測定を行っており、水位井戸のない水文観測所あるいはダム管理所では、手動入力により水位・流量または水門開度状況等を打電している。観測所の電源には、バッテリーによる電気供給に交流あるいは太陽エネルギー電池の電気供給を加えた方式を採用した。システム全体には当直者を置かず、委託管理を行っている。システムの運行は数年来基本的に正常に行われているが、第1期工事設備の老朽化は深刻で、呼出し式設備の電力消費量が大きく、電力供給もままならないうえ、維持力が追いつかないため、テレメーターシステムの作用の正常な発揮にも影響を及ぼしている。現在1期工事についての更新改造が予定されており、1993年の増水期の前までに自動報告式の観測報告システムの建設が行われる。

岳城ダム管理处では、降雨情報や水位情報を利用して簡単な洪水予報を行っており、全水系の予報指令は漳衛南運河管理局がパソコンまたは手計算によるものである。しかし予報の精度を向上させる必要に迫られており、高水についての実測資料不足問題の解決、人類の活動の降雨流出予報に対する影響の程度の定量化研究、洪水予報手段の選択方法（モデル係数の較正最適化方法とリアルタイム修正予報方法を含む）、降雨流出予報精度の向上および予報期間の延長方法と手段の研究、洪水予報区間の標準化とソフトの汎用化、科学的合理的データベースフォーマットの研究、洪水避難システムなど、検討すべき課題も多い。総じて、漳衛南運河管理局では新技術を吸収する必要がある、局での日本の専門家の技術協力と技術移転を歓迎するものである。

工農業生産の安定的発展と広範な住民の生命財産の安全の保障のための最も主要な措置の一つが情報システムの建設であることが、国内外の実践からも証明されている。テレメーター・通信・警報・コンピュータ処理等の現代的な管理手段を利用して、正確かつ適時に河川の豪雨による洪水と人類の活動についての情報を把握し、予報モデルの予報期間の延長を利用し予報精度を向上させた科学的な対策決定を行い、随時既存の水利施設と構造物によらない措置の正確な運用により、災害を防除し治水を行う。我々は「国家水害防止総指揮部指揮自動化システム」のプロジェクトのパイロット地区として、日本国と協力できることを非常に嬉しく感じている。我々は水利部と海河水利委員会および日本国の専門家の指導の下、自信を持って技術協力やパイロット地区の建設を進めてゆく。現在我々は局長を首班とする指導小組を結成し、高・中級職称技術スタッフによる作業班を組織すると同時に、日本の専門家のために作業および住居用室を用意している。また、将来の作業の必要に適應させるため、一部の青年スタッフをプログラム制御交換機とマイクロ回線の研修に選抜派遣している。今後はプロジェクトの必要に応じ、設備を増やしスタッフの充実を図るものとし、技術協力およびパイロット地区の建設の円滑な実施に備えている。

本プロジェクトの中で、漳衛南運河管理局としては、洪水予測と洪水避難システムについ

て技術移転を受けるほか、以下の数点について広範な協力を進めてゆく必要があると考えている。

1. 岳城ダムの情報収集システムを改善し、既存の水文テレメーターシステムに一部の進んだ設備を補充して、沿岸および遊水地に移動通信による情報収集システムを建設する。
2. 漳衛南運河管理局を中心に、上流は祝官屯、臨清・^{りんせい}館陶・^{かんとう}魏県分岐点までの路線、および、^{りんしょう}臨漳を経て邯鄲・岳城ダムへの路線、もう一本の^{ないこう}内黄・^{かつげん}五陵から滑県への路線など、水害防止重点地区との情報伝送システムを建設する。また、無線により主要な遊水地である^{しんけん}浚県・^{きりん}淇県との通信を可能にし、下流の王宮盤・寨子・慶雲から辛集に至るまでの漳衛南運河管理局の管轄範囲を、一つの完全な通信網とする。漳衛南運河管理局の各管理处・管理段・水門管理所は、局の水害防止指揮の第一線であると同時に、水害防止物資倉庫の所在地でもある。ここでは適時の調整指令が必要であり、また早急な上級への情報フィードバックが必要であるため、通信局を管理处・管理段・水門管理所に設置することは、今後の施工や管理の上で便利である。
3. 漳衛南運河管理局と岳城ダムに簡易通信システムを建設し、広域通信システムを利用して、岳城ダムや漳衛南運河管理局と海河水利委員会や水利部をネットワーク化し、情報資源の共有と指揮調整や情報フィードバックを的確に実施する。

本協力プロジェクトの実施は、漳衛南運河管理局の水害防止通信や指揮指令水準を大幅に向上させ、岳城ダムの指令、対策決定の予測期間を延長し、洪水防御と災害軽減の上での主動性強化が可能となる。適宜各河川および遊水地の構造物の状況や被害状況を把握し、全流域で迅速に最適な洪水防御案を選定することにより、洪水防御の構造物によらない措置の効率を極端に向上させることが可能となる。システムのマン・マシン・インタラクション機能を利用し、予報の成果について適宜修正を行い、予報の精度の向上を図る。本システムを年間を通じて利用し、通信とコンピューターのオンラインネットワーク化を進めれば、漳衛南運河管理局の構造物管理と水資源の統一管理水準の向上が可能である。全体として、本技術協力プロジェクトを実施すれば、その便益は顕著なものであると予想されており、我々は本技術協力プロジェクトが早急に具体的作業を開始するのを待ち望んでいる。

注：本文中、() 内は訳者注である。

本報告書は、1991年10月に受領したもの（「事前調査段階報告書」参照）について、中国側がかなりの修正補充を加えたものである（特に274頁半ば以降）。

四女寺中枢概要

漳衛南運河管理局

四女寺中枢管理处

1991年10月25日

四女寺中枢概要

四女寺中枢は、山東省の徳州市・武城県と、河北省故城県の2省3県の境界地点に位置しており、漳衛河中下流の主な制御中枢で、洪水防御・湛水排除・灌漑・河川輸送・送水の総合的効果を備えている。

工事は1957年着工し、1958年6月竣工検収の後、すぐに漳衛南運河管理局にその管理が委ねられた。当時、南進洪（洪水導流）水門・節制（水量調節）水門・閘門の3つの構造物が建設されていた。1963年の特大洪水の後に、水害を防止するために、河道の洪水防御基準を向上させ、1971年国家の衛運河に対する拡大整備に伴い、四女寺中枢に対しても相応の拡張が行われた。元の南進洪水門と節制水門の間に岔河を開削し、北進洪水門を建設すると同時に、既存の構造物についても改築を進め、現在の規模を形成するに至った（四女寺中枢一般平面図参照）。

中枢は漳衛南運河の洪水防御の面で重大な作用を発揮しており、その安否は直接津浦（天津—上海）鉄道と天津市の安全や、また河川沿岸の数十万人の人民の生命財産の安全に関わるものである。

中枢の上流の河川は衛運河であり、その設計洪水流量は $4,000\text{m}^3/\text{s}$ である。中枢の下流の河川は3本あり、南から北に向かってそれぞれ「四女寺減河（放水路）」、「岔河」、天津市に通じる「南運河」である。そのうち四女寺減河は中枢の44km下流で再び岔河と合流し、「漳衛新河」と称されている。増水期には、上流の河道の洪水流量に基づく漳衛南局の指令により、それぞれ南進洪水門、北進洪水門と節制水門を経て四女寺減河、岔河と南運河に計画的に分流して放流を行う。南進洪水門は12ゲートで、設計洪水流量は $2,000\text{m}^3/\text{s}$ 、節制水門は3ゲートで、制限放流量は $300\text{m}^3/\text{s}$ 、上流の洪水流量が $3,800\text{m}^3/\text{s}$ を超えた場合、原則的には四女寺減河と岔河を充分に利用し強制的に洪水放流を行う。しかし堤防に危険が発生したり水害防止が特に困難な場合には、中央の水害防止総指揮部の命令に基づき、中枢上流の右岸20kmの西鄭莊分洪（洪水分流）水門から恩県窪遊水地に洪水を放流する。

恩県窪は漳衛南運河流域の最も下流に位置する遊水地で、総貯水面積 301km^2 、うち耕地 32.5 万畝、人口 9.5 万人余りで、武城県の主要な食糧と綿花の生産地帯である。建国以来3回恩県窪遊水地に洪水を貯留し、そのうち1963年の特大洪水の際には、 7.0 億 m^3 を貯留した。遊水地の住民は巨大な犠牲を払い、洪水防御闘争の中で貢献した。

四女寺中枢の下流 1.5km 、四女寺減河の右岸に位置する牛角峪退水水門は、適宜遊水地の洪水を放出し、これにより遊水地の被害を最小限に止めている。

四女寺中枢は、重い洪水防御指令の役割を担っているほか、中枢を通過する水の貯留と計画的な運用を行っており、長年に渡り上下流の兩岸の農業灌漑取水条件を創造しており、河

川沿岸の各県の農業生産の発展を促進してきた。

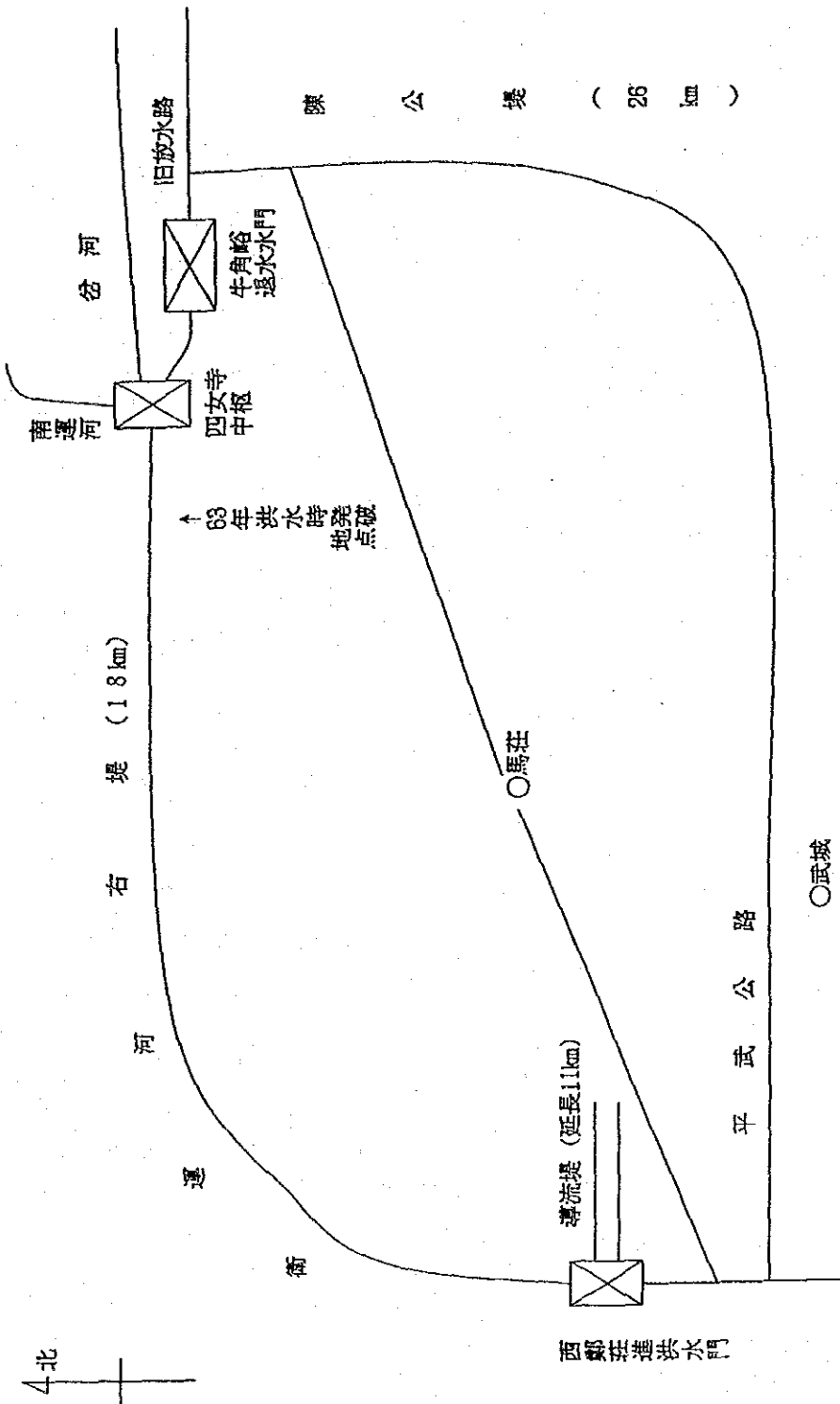
河道通航を維持する閘門の全長は210m、幅15.4mで、400~1,000tクラスの船舶の通航が可能である。

中枢は送水効果ももたらしている。75年・76年・81年・82年に4回黄河の水の導水し、衛運河を経て四女寺中枢の制御運用を経、再び南運河を経て天津市に送水して、天津市の逼迫した水不足を緩和した。都市工業用水および生活水の解決において、重要な作用を發揮した。

臨清から四女寺に至る衛運河河川区間および四女寺から天津に至る南運河は、中国の元朝に建設された京杭（北京—杭州）大運河の一部である。古い運河は中国の社会の発展や経済の繁栄に大きな作用をもたらしてきた。中国の南水北調（長江からの導水）東線案の実施は、古い運河を新たなものとして我々の眼前に甦らせることとなるであろう。その時には、四女寺中枢の作用と地位は更に突出したものとなる。

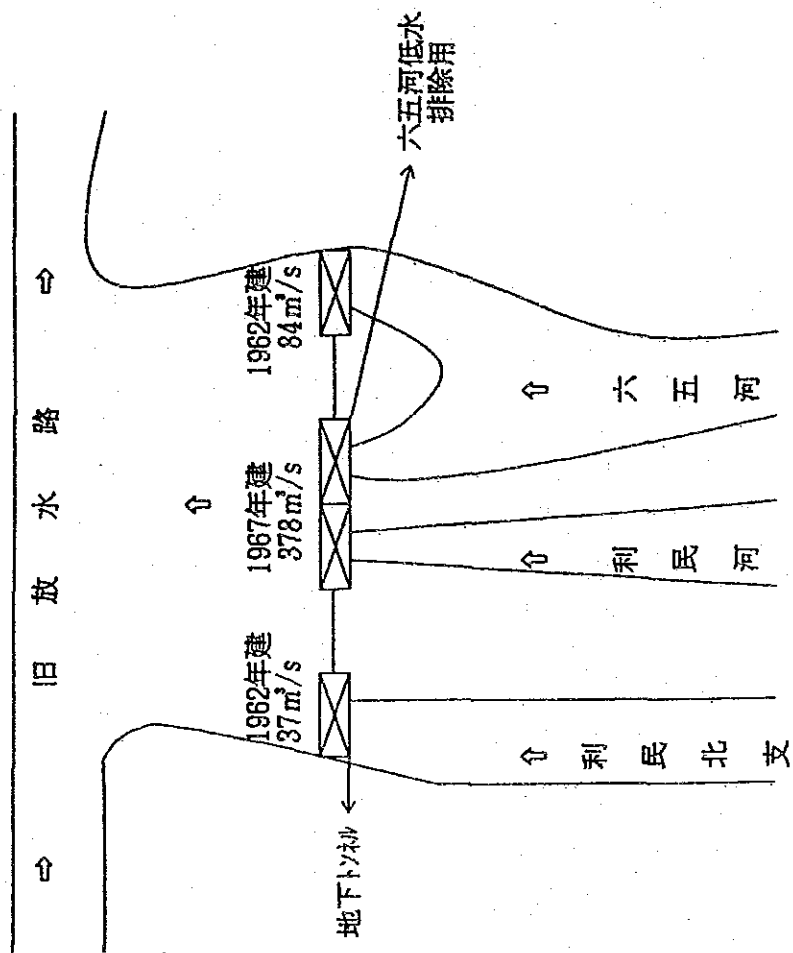
四女寺中枢の名称は武城県の「四女寺鎮」に隣接していることから命名されたもので、「四女寺」の名称の由来は感動的は伝統に繋がっている。中国の漢代に、一家の四姉妹が両親に孝養を尽くすため嫁がなかったという故事があり、これにより村名を「安楽村」から「四女寺」と改めたという。この故事は、中国の労働人民の労働人民の両親への孝養と老人を敬うという美德を体現したものである。

注：本報告書は、1991年10月に受領したものと全く同一のものであるが、訳者側で若干の字句について補足修正を行った。



※陳公堤は黄河の越流防止のため宋代(1020年)建設したものの。
1992年7月堤頂部をアスファルト舗装。

恩 県 窪 遊 水 地 概 略 図



恩 泉 窪 牛 角 峪 退 水 門 見 取 圖

岳城ダム水害防止通信概要

岳城ダム管理処

1992年9月16日

一、ダム概要

岳城ダムは、海河を改修し治水を行うことにより水害を解消するための、大型水利構造物である。岳城ダムは海河流域南運河水系の漳河上に位置する制御型大型ダムで、その制御流域面積は18,100km²（漳河の流域面積の99.4%）、総貯水容量12.2億m³で、主に洪水防御・水資源供給の役割を担うが、同時に発電や養殖等も行っている。

ダムの建設後の32年間には、1971・73・75・82年の4年次に起きた下流の河道の安全放流量を超える大洪水災害を免れ、下流の数百万の住民を洪水災害から守った。特に施工期間中である1963年の特大型洪水の防御に際しては、洪水ピーク流量の50%をカットし、下流の災害を軽減した。ダムの建設以来、河北・河南・山東・天津の4つの省と直轄市に対して工業・農業用水155.05億m³を供給しており、災害防除と治水の便益を上げている。

ダム構造物は、堰堤・洪水吐トンネル・余水吐・頭首工・発電所の5つの部分から成っている。

1、堰堤

均質転圧式アースダムであり、主堤・大副堤、および、1・2・3号小副堤が含まれる。堰堤の総延長は6,347m、最大堤頂高55.5m、堤頂幅8mである。

2、洪水吐トンネル

管路地上埋設式で、9ゲートのうち8ゲートが洪水吐トンネルで最大洪水放流量は3,420m³/s、もう1ゲートは発電用トンネルである。

3、余水吐

長い急傾斜水槽式で、堰堤部の通水幅は108m、9ゲートで、最大放流量は11,000m³/sである。

4、頭首工

洪水吐トンネルの消力池の両側にそれぞれ1カ所の頭首工取水水門を設けており、それぞれ河北省と河南省に送水している。水路の取水水門は各々4ゲートで、設計通水能力はいずれも100m³/sである。

5、発電所

設備容量17,000kwのユニットである。

二、流域概況

岳城ダムの上流域は太行山にあり、地形は扇状を呈している。漳河本流の合漳より上流では、漳河は清漳河と濁漳河に分かれている。清漳河は太行山の東側山麓の岩山地区の風上斜面に流れており、勾配がきつく流れは急で、洪水伝播時間はわずかに10数時間しかない。濁漳河の流域面積は11,800km²、石梁の下流は太行山脈の岩山地区の風上斜面であり、

ここは大洪水を形成する主要地域である。石梁の上流は南・北・西源に分かれ、太行山の風下斜面の土砂山岳地区で、洪水には多くの土砂が含まれるため、濁漳河と称されている。

岳城の上流域内には3カ所の大型ダム、11カ所の中型ダム、80数カ所の小型ダムがあり、総貯水能力は10.1億 m^3 で、1万畝〔666.67ha〕以上の農地に対して灌漑を行う水路も14本ある。流域内の多くの水利構造物は、岳城ダムの増水期の洪水防御における負担を更に深刻なものとしている。

三、水文自動テレメーターシステム

岳城ダムは大型ダムであり、その安否は下流の河北・河南・山東・天津の4つの省および直轄市の住民の生命財産および京広線（北京—広州）、京滬線（北京—上海）の2大幹線鉄道の安全に関わるもので、重要な位置づけがなされている。しかし岳城ダムの現状での非常時洪水防御能力は、わずかに2,000年確率である。洪水防御能力を向上させ、洪水の予測時間を延長するため、構造物によらない洪水防御措置、即ち水文自動テレメーターシステムの設立という方法をとった。現在までに17カ所の雨量観測所、5カ所の水文観測所、3カ所のダム水位観測所、3カ所の中継所、および、1カ所の中央観測所の、計29カ所の観測所を建設し、その制御流域面積は8,448 km^2 となり、基本的に広域の豪雨洪水発生地区をモニターできるようになった。

1985年にはそのうち9カ所の観測所、1カ所の中央観測所を建設し、応答式を採用した。ここでは通話や定時巡回測定やリアルタイム呼び出し観測が可能で、テレメーター雨量計とKC-85型マイクロコンピューターが設置されている。雨量と水位のデータはVHF局から中央観測所に伝送され、表示・プリント・記憶が可能である。

1990年には清漳河の全てと濁漳河の石梁下流地区を含む19カ所の観測所を建設したが、ここでは省エネルギー方式である自動報告式を採用した。中央観測所にはまたAST-286型パーソナルコンピューターを一台設置した。この数年の水文テレメーターシステムは比較的良好に運行されている。

四、無線通信システム

岳城ダムは、洪水防御における役割が大きく、影響のおよぶ範囲も複数の省に跨がっているため、水利部直属となっている。その洪水防御指揮権は水利部と漳衛南運河が掌握している。上層の指揮機関は、ダムおよび流域内の雨量および水量に関する情報を随時把握し、指揮命令の参考とする必要がある。このため1987年には岳城ダムから海河水利委員会までの無線マイクロ通信を開通させた。設備は取りあえず重慶無線電気工場が導入していた日本国産のJUP-850型多重無線中継機とJUF-5A型多重端末機を用いた。岳城には、

送信周波数906MHz、受信周波数951MHz、通信出力5W、チャンネル容量12チャンネルの70m高さの鉄塔を建設した。現在開通しているのは2チャンネルで、1本は岳城から留旺変電所を経て邯鄲供電局の2GCの30チャンネルマイクロ回線により、公衆電話回線で邯鄲地区水利局に至るもの、もう1本は邯鄲供電局を経て2GHzの京漢マイクロ回線(北京—武漢)に入り北京に伝えられ、天津電力局に転送されたのち公衆電話回線を経て海河水利委員会に至るものである。岳城ダムを直接指導する漳衛南運河管理局から、岳城ダムに指令を下すのは困難である。現在のところ指令の手段は以下の4種類あるが、いずれも信頼性は低い。第1の方法は、マイクロ回線を通じて海河水利委員会から北京に伝えたのち京魯マイクロ回線(北京—済南)で済南に伝え、ここから德州電力局に伝えられ、公衆電話回線で漳衛南運河管理局に伝えるものである。途中には20数カ所の中継局があり、岳城と海河水利委員会間の通話の質は比較的良好だが、漳衛南運河管理局との通話の質は不良で、円滑な通信が保証できない。第2の手段は、漳衛南運河管理局の架設した岳城までの有線通信回線を用いるものであるが、距離が長く裸線で中間で中継が必要であるうえ、原始的な磁石式交換機を用いている。このため通話の質が不良で、しばしば不通もしくははっきり聞き取れないという状況である。第3の方法は、増水期に郵電系統の有線搬送波回線を有償借用するというもので、通話の質は良好であるが、時には郵電部に流用されることもあり、通信手段としては根本的な解決方法ではない。第4の手段は、岳城と漳衛南運河管理局の間に開通している125Wの無線短波局を用いるものだが、単信であるうえ雑音が大きく定時連絡であるため、洪水防御における指令通信としては非常に不便である。

以上の理由により、岳城ダムと上層の指揮部門である漳衛南運河管理局との間の洪水防御指令通信は、非常に重要なものであるといえる。岳城と漳衛南運河管理局の通信の信頼性を確保し直接マイクロ回線を開通させることは急務であり、一刻の猶予も許されないものである。

中華人民共和國

國家水害防止總指揮部指揮自動化
システム・プロジェクト実施協議調査報告書（長期調査報告書）

平成5年4月



105
61.7
SCF