

中華人民共和国

観音閣ダム建設計画調査

最終報告書

要約

1988年9月

国際協力事業団

開 二
██████████
88-119

中華人民共和國

觀音閣ダム建設計画調査

最終報告書
要約

18447

JICA LIBRARY



1071343E6J

1988年9月

国際協力事業団

国際協力事業団

18447

序 文

日本国政府は、中華人民共和国政府の要請に基づき、同国遼寧省東部を流れる太子河の観音閣ダム建設計画のフィージビリティ調査を行うことを決定し、これを国際協力事業団が実施した。

事業団は、日本工営株式会社吉武英一氏を団長とし、同社及び財団法人ダム技術センターより構成される調査団を選定し、1987年4月より1988年6月まで4回に亘り同国へ派遣した。

同調査団は、現地において同国政府関係者と協議を行うとともに、現地調査を実施し、現地調査結果をもとに日本国内にて解析・検討作業を行い、ここに最終報告書提出の運びとなった。

本報告書が中華人民共和国の経済開発に寄与するとともに、ひいては日中両国間の友好親善をより一層深めることに貢献できれば幸いである。

最後に、今回の調査実施にあたり多大の御協力をいただいた中華人民共和国政府関係機関、在中華人民共和国日本大使館、在瀋陽日本国総領事館、外務省及び建設省の関係各位に対してここに深甚なる謝意を表すものである。

1988年 9 月

国際協力事業団

総 裁 柳 谷 謙 介

観音閣ダム建設計画調査団 伝 達 状

国際協力事業団

総 裁 柳 谷 謙 介 殿

中華人民共和国観音閣ダム建設計画調査の最終報告書を提出いたします。本報告書は、中華人民共和国遼寧省を貫流する太子河上流に予定される観音閣ダムの建設計画を策定するべく検討を行った調査結果を提示したものであります。

本報告書は、洪水防御、上工水開発、農業開発、水力開発、養魚から構成される多目的ダムの開発基本計画を提示しております。

更に、従来工法によるコンクリートダム建設に替えて、RCD工法の適用の妥当性についても提言いたしました。

報告書は要約、主報告書、資料集に分冊されています。

要約には開発計画の概要を、主報告書は開発計画の背景、状況、条件を含めて記述してあります。

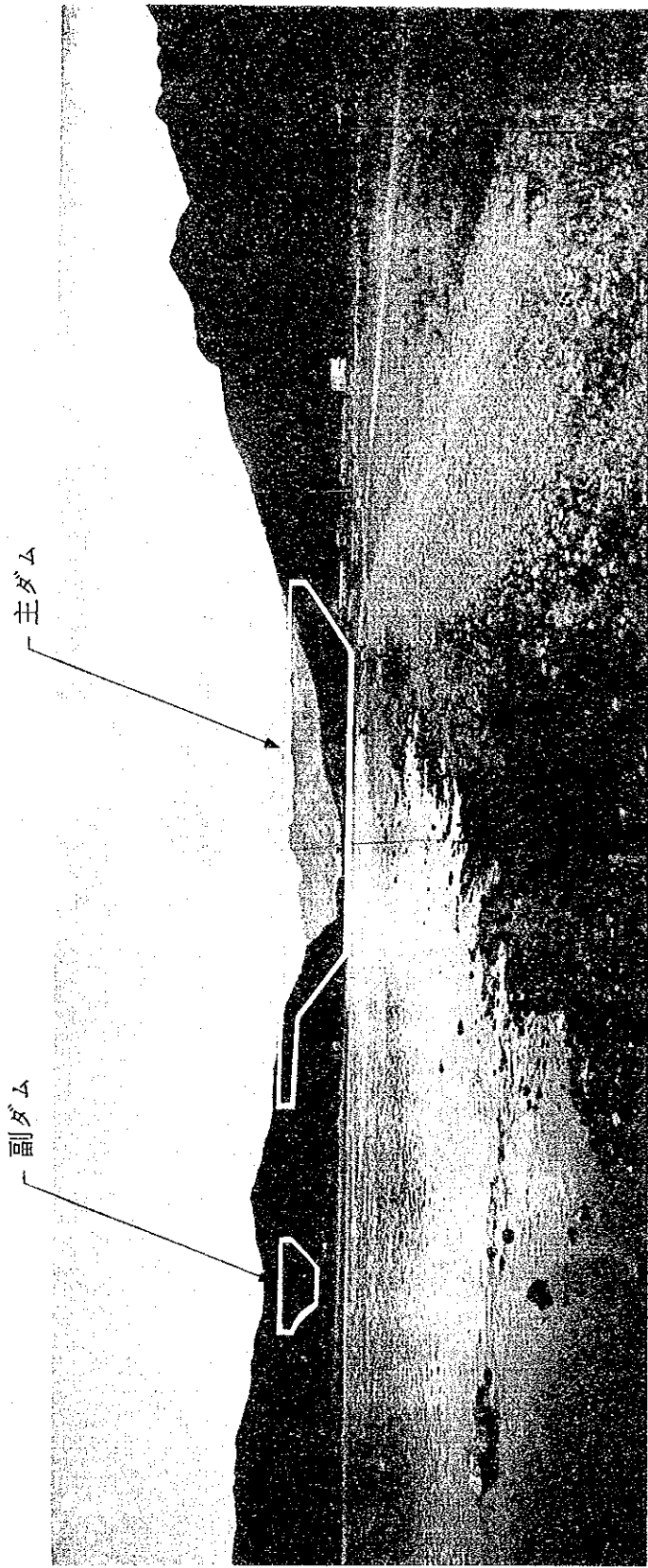
本報告書を提出するにあたり、全調査期間に亘り、多大な御支援を賜った貴事業団、作業監理委員会、外務省、建設省、在中国大使館、総領事館の諸賢、ならびに中華人民共和国政府諸機関の関係各位に対し、心から感謝の意を表するものであります。

本調査の成果が、太子河流域の今後の社会開発、及び経済発展と福祉向上に資するならば、これに優る光栄はないと考える次第であります。

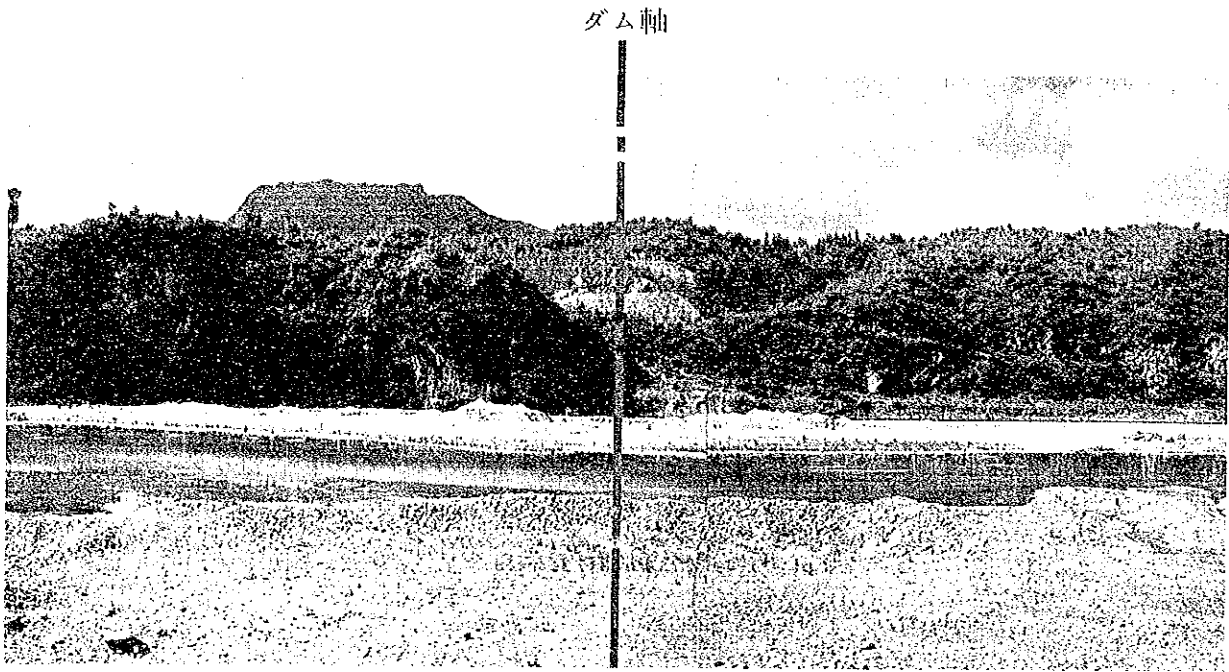
1988年 9 月

調 査 団 長

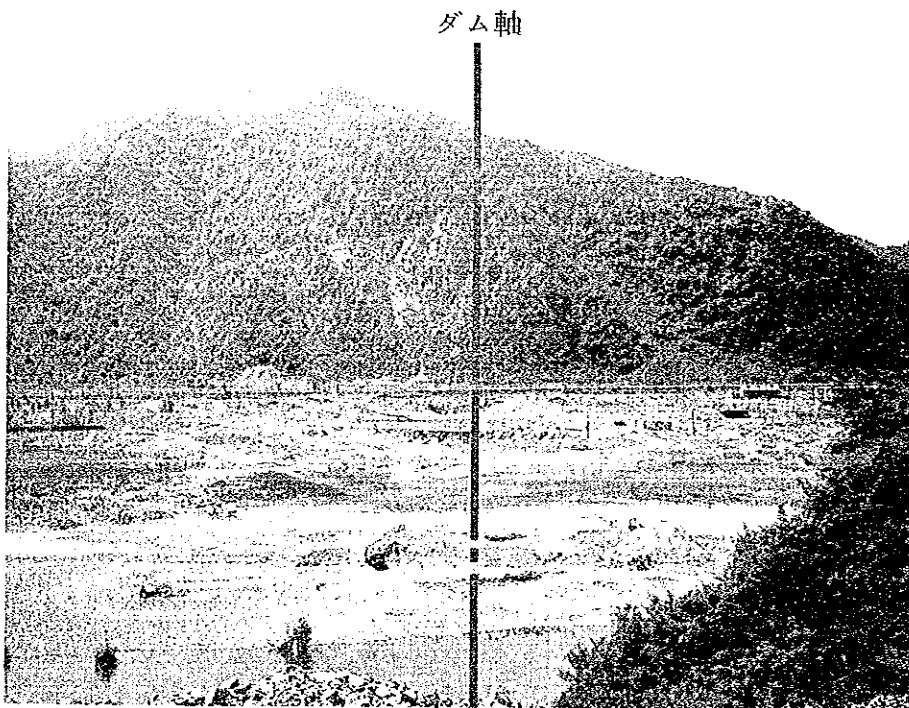
吉 武 英 一



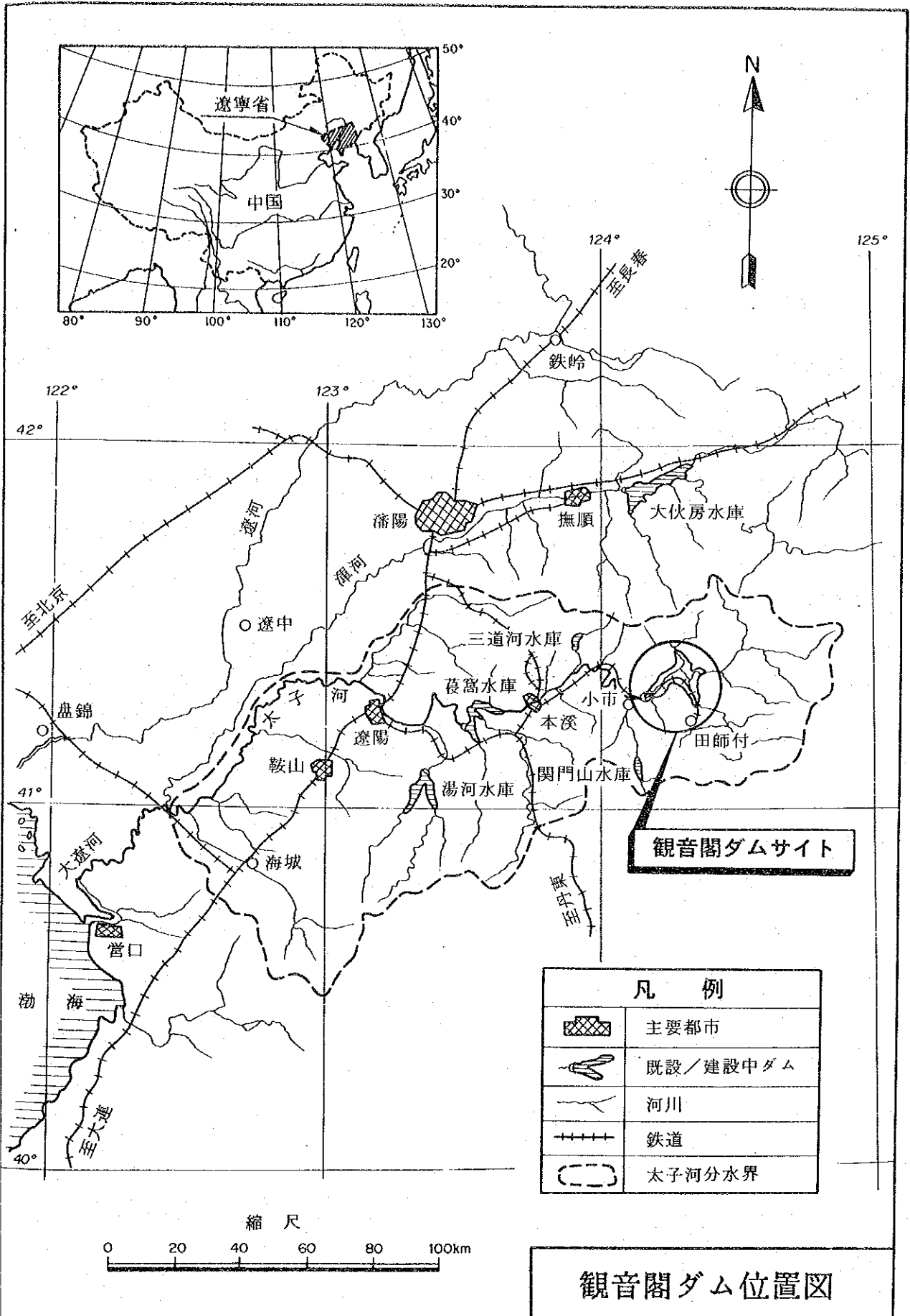
ダムサイトの全景を下流より望む



左岸より太子河をはさんで右岸側を見る



右岸側よりダム軸線上の左岸を見る



观音阁ダム位置図

目 次

	頁
序 文	
観音閣ダム建設計画調査団伝達状	
写 真	
位 置 図	i
目 次	ii
表リスト・図面リスト	iii
要 約	1
主要構造物諸元	6
[添付資料]	
観音閣多目的ダム建設計画パンフレット.....	1部

表 リ ス ト

表1. 建設事業費	9
表2. 工事工程表	10

図 面 リ ス ト

図面1. 貯水池地質図	11
図面2. ダム貯水池平面図	12
図面3. ダム全体平面図	13
図面4. ダム上下流立面図	14
図面5. ダム横断面図及び横継目構造詳細図	15
図面6. ダム全体仮設備一般平面図	16

要 約

1. 本「最終報告書」は、日本国際協力事業団の調査団が、中華人民共和国水利電力部、実施機関である遼寧省水利電力庁と緊密な協力の下、1987年4月15日より実施した観音閣ダム建設計画のフィージビリティ・スタディ（可行性研究）の結果を取りまとめ報告するものである。

調査・計画作業の各段階毎に調査団は下記の報告書類を提出し、その都度日中双方は密接な協議を行い「協議議事録」を作成調印し円滑な作業の進捗を期した。

1) 着手報告書	1987年 5月11日
2) 現地報告書(1)	1987年 6月 1日
3) 現地報告書(2)	1987年11月22日
4) 中間報告書	1988年 3月11日
5) 最終報告書(案)	1988年 6月17日

本「最終報告書」は、1988年6月下旬の「最終報告書(案)」に関する日中協議を踏まえて作成したものである。なお、大型供試体試験2（本溪425#R型セメント使用）の結果は同年10月中旬までに別途報告予定である。

2. 遼寧省東中央部を貫流する太子河の上流に建設予定の観音閣ダム地点周辺は、寒冷地に属するが、ダムサイトにおける清澄な河川水の年間賦存量はかなり大きな値である。

また、下流域一帯の都市化、工業化の進展は目覚ましく産業、経済の諸指標はそれぞれ全国平均を上回る値が報告されている。

国土の保全、産業基盤の整備を主目的とする本ダムは機能的には都市型のダムと稱すべく、地域経済の多様な面に果す役割の位置付けは緊要と考えられる。

3. 貯水池全域には石灰岩が広く分布しているが、湛水区域内には、重大な漏水の原因となる大規模な破碎帯、断層及び溶洞系統の類は発見されていない。また太子河と隣接河川間の地形は、約400m以上の高い分水嶺が連なり、山体も大きく、低い鞍部は存在しない。地質的には非可溶性岩層であるカンブリア系下統以前の地層からなる岩層群が貯水池を取り囲み、漏水遮断の役割を果たすと考えられる。

ダムサイト右岸山体部の一部に地層の薄い尾根があるが、カンブリア系10m頁岩層をはじめ、頁岩の薄層を夾む岩層が漏水を遮断する方向に介在する。

以上の地形、地質的条件により、遮水性が信頼出来る。密封貯水池盆の建設が可能と考えられる。

地質調査によって発見されたダムサイト周辺の小規模な溶洞，洞穴については慎重な閉塞工が必要であるが，特にダム敷の遮水工は前述10m頁岩層とつなぐカーテングラウト工が計画されていて，妥当と考えられる。

また，エアパッカー方式を導入した補足地質調査が実施されたが，高いルジオン値を示していた箇所は一般的に低値となる傾向が確認された。

将来，ダム建設に伴う基礎処理工の実施に当っては，綿密な事前施工試験，人念な施工によって得られる知見を生かして水密性の増大，耐荷力の向上を図るべきだと考える。

4. ダムの最適規模の検討については，主目的である治水，利水面に区分して実施した。

治水については，堤防の築造による河道と，ダムに計画洪水量を割り振る基本的な検討手法があるが，中国における長い治水の歴史，経験，地域の状況等を考慮し，ダム高を変えた場合の適合性を便益とコストによって判断する方式に限って検討することにした。

利水については，利水容量の規模とそれに対応する新規開発水量との関係から，ダム高に応ずるコストと便益からその最適規模を検討した。

何れも中国側の現計画案の規模が妥当である事が確認された。

5. 治水計画において必要となる各種確率年の計画流量に対しては，両国の確率計算手法に相違があるため，同一実測流量記録を用いて日本式で計算し，同一確率年に見合う流量が異なることを示した。

一方，洪水調節計算については，日本国内で実施されている計画降雨による方式を採用し，葛高，湯河，観音閣ダムの調節効果を考慮し，残流域よりの流出を含み水系一貫の流量計算を実施した。

計画降雨の策定に当っては，地域の降雨特性の調査結果より，ダム地点上流域，中・下流域に区分し，回帰度のよい対数 PearsonⅢ型法によった。

計画降雨による確率流量も勿論中国側の値と異なるが，例えば，中国側1/500，13,800 m³/s（小市）は日本側の計算によれば，約1/250，に相当し，河道計画に考慮される安全度としては妥当と考えられる。

貯留関数法による計算を実施するに当たり，3ダムの規模，下流域の地形諸元等については，知り得た情報を能う限り活用して計算したが，計算条件には何等かの仮定を導入せざるを得なかった。

しかし，水系を通しての計算結果によれば，中国側計画案とかなり符合する傾向が見られる。

降雨による計算手法については，将来の洪水流出予測，洪水予警報，ダム群の統合管理方式等の検討に不可欠であり詳細な計算過程を資料集に紹介した。

6. 中, 下流都市域の都市工業用水については, 現状においても節水を余儀なくされていて, 将来計画としては倍増の需要値が報告されている。

一方, 地表水の利用率は現在低位であり, 水資源開発施設としての本ダムの役割は大きいと考えられる。利水供給の安全度については, 逆に渇水被害との関係で検討すべきであるが, 各国の事情により一概に言えないので, 中国側の計画する保証率, 破壊程度を考慮して利水計算を実施した。水文資料の観測年数, 将来の長期的な利水管理計画等の策定を考慮して, 中国の計画案を妥当と考えた。

7. 本ダムで自己容量を有しない発電計画については, 東北電力系統網との関連を調査し, 開発規模, 水車型式の選定, 台数等を検討し, 中国側計画案の妥当性が判明した。

8. 巨大な貯水池を利用する水産養殖は, 隣接水系の大伏房ダムでも見られるように, この地域では多目的ダムの果す一機能として, 定着している利水計画と思われる。

生産性を高めるための湖水の自然条件, 養魚手法, 技術等に恵まれた観音閣ダムにおいては利水計画の一部門として計画する。

9. ダムの運用計画としては, 現中国計画案の規模についての妥当性が得られたので, 現案についての運用計画を整理した。

しかし, 湖水における貯水位による三段階のゲート操作にはハンチング現象の生起も懸念される。

また利水面では年降雨量の変動により経年貯留ダムのパターンとなり, 節水も余儀なくされるから, 長期的な利水管理, ダム群による統合管理等の構想が有効に機能するのではないかと期待される。

10. RCD工法の適用性の検討はダム本来の安定性を確保しつつ, 技術的なfeasibility, 従来工法との比較において工期, 経済性の優劣を検討する事と基本的には概念し得る。

概略検討によれば, 堤体の関連工種に限って約20%の節減が可能と判断される。

RCD工法のコンクリート室内試験は中国国内, 日本国内において, それぞれ分担を決めて実施された。

各種材料の品質試験の外, 配合試験としては, 配合目標強度を 150 kg/cm^2 , $C+F=120 \text{ kg/m}^3$, $F/(C+F)=30\%$ を基本条件として各種の必要な試験が実施され特異な性状も確認された。

細骨材の微粒分を補う粒度調整は必要と考えられる対策の一つであるが, 慎重な対応を適切に重

ねればRCD工法による施工は可能と考えられる。

今後は実際に使用される各種材料を用いた室内試験、試験施工を通じてRCD工法による実作業につないでゆくべきだと考えられる。

11. 本ダム建設に伴う環境関連項目としては、自然環境、社会環境が想定される。冷水、濁水現象の生起は予想されるが、需要地、河道の状況等から下流域に重大な影響を与えるとは考えられない。

人工湖で注目されている富栄養化問題についても、立地条件等より重大な問題には発展しないと考えられるが、Vollenweiderモデルの図上において、問題を生じていない近傍の湯河ダムとの比較によりその根拠を一層明確にし得た。社会環境、特に史蹟、文化財、保健等についても検討の結果重大な問題につながらないと判断した。

12. ダム地点狭窄部におけるダム軸は中国側選定の第6軸線が妥当と考えられる。

堤体構造については、区間毎の下流面勾配の統一、上流フィレット方式は妥当と考えられ、具体的な諸元については日本国内基準によっても検し、安全断面である事を確認した。

それぞれの機能を持つ堤体付属施設については、中国側の基準、経験等を尊重しつつ、得られた配置案を計画した。

牛馬台溝に築造予定の副ダム計画についても基本的に妥当な案と考えられる。

ただし、堤体ブロック中に配置する堤内排水孔は機能上のメリットに乏しく、効率的なRCD工法の障害になるので設置しない方針と考えた。

13. 左岸先行の半川締切方式、20tダンプ直送によるRCD工法を中心に各工種の施工計画を検討した。

施工設備の大型機械として、2軸強制練バッチャープラント3m³、2台、2基、ロッドミル2,100mm×3,600mm、2台の採用が必要と考えられる。その他汎用機器類の作業効率を勘案して、工事工程表を作成し、1990年本体打設開始、1994年完工予定とした。

事業費積算については、RCD工法による堤体工事の国際入札、外国コンサルタントによる技術管理を想定し、その他通常の国際手法により内貨、外貨に割り振り、内貨分約7.9億元、外貨分6.0億元、合計約13.9億元と算定した。*

* 換算レートは1US\$=3.7元
1元=35円とする。

14. 本プロジェクトの治水、上工水、かんがい、水力発電、養魚の毎年の経済便益及び経済費用を算出し、現在価値に換算して経済内部収益率を計算した結果は13.1%となる。

また経済内部収益率の感度分析を行った結果、工事費が上記の10%増加し且つ便益が逆に10%減少した場合でも、内部収益率は11.3%である。

15. 本プロジェクトの毎年の財務収支を現在価値に換算して財務分析を行った結果、財務的内部収益率は8.8%と算定された。

この数字は必ずしも高いものではないが、本プロジェクトの重要な目的である治水事業による収入は考えていないことを考慮すると妥当な水準と考えられる。

16. 本プロジェクトの外貨借金を年利3.0%、30年償還(10年据置)、内貨分を年利3.0%、15年償還(8年据置)で借入れるものと仮定して、その償還計画を検討した結果、累積収支は1995年の竣工後8年で黒字に転じるので、償還能力には何等問題が無い事を示している。

17. 本プロジェクトのフィージビリティ・スタディの結果、慎重な事前調査、適切な施工体制が確保されれば、RCD工法の適用も可能であり、治水・利水の目的に対して所期の機能を十分発揮する多目的ダムが実現する事が確かめられた。

また経済的にもその効果が高い事が理論的に証明された。

財務的内部収益率は8.8%と健全であり、借金に対しても償還能力がある事が確かめられた。

本プロジェクトによって、下流主要都市部地先は1/500年確率、遼陽市下流の農耕地一帯は1/50の治水安全度で護られ、民生安定に大きく寄与する外、用水需要に対応する新規開発水量の供給も地域経済に図り知れない活性をもたらす事も明白である。

またRCD工法による大規模なコンクリートダムの施工を通じ先端技術の得難い経験が積み重ねられて、熟練労働者が育成され、将来雇傭機会の創出が期待される。

完成後は湖辺の緑と相俟って、自然湖に近い広大な湖水が民衆にレクリエーションの場を提供し、絶好の憩いの里となる事も想定される。

本プロジェクトは上記のように、技術的にも、経済的財務的にも健全なダム建設であるばかりでなく、社会的にも大きな成果が期待されるプロジェクトと判断される。

主要構造物諸元

1) 貯水池

流域面積	2,795 km ²
年間総流出量	11.1 億m ³
総貯水容量	21.68 億m ³
利水容量	13.85 億m ³
治水容量	5.81 億m ³
校核洪水位 (10,000年確率)	E.L. 265.70 m
設計洪水位 (1,000年確率)	E.L. 263.90 m
常時満水位	E.L. 255.20 m
死水位	E.L. 207.70 m

2) ダム

形式	コンクリート重力式
天端標高	E.L. 267.00 m
基礎標高	E.L. 185.00 m
ダム高	82 m
堤頂長	1,040 m
堤頂幅	10.0 m
法面勾配 (上流)	E.L. 220 m以上 垂直
	E.L. 220 m以下 1 : 0.20
	(下流) 1 : 0.74 ~ 1 : 0.65
堤体積	1,970,000 m ³

3) 洪水吐

型式	ダム越流型
越流頂標高	E.L. 255.20 m
越流部堤頂長 (ピアー含む)	188.0 m
門扉	ラジアルゲート 12門 (巾12.0 m, 高さ8.7 m)
設計洪水越流量 (1,000年確率)	7,044 m ³ /s
校核洪水越流量 (10,000年確率)	9,492 m ³ /s
減勢工型式	フリップパケット型

4) 底孔

型式	堤体内オリフィス式
孔数	2
底孔断面寸法	矩形, 巾4.0 m×高さ6.0 m
敷標高	E L. 204.00 m
門扉, 常用	ラジアルゲート (巾4.0 m×高さ5.0 m)
門扉, 非常用	ローラーゲート (巾4.0 m×高さ6.0 m)
最大流出量	1,094 m ³ /s

5) 取水口

型式	水平呑込型 (堤体上流面)
門数	3
スクリーン	鋼製可動型
門扉	ローラーゲート (巾2.2 m×高さ2.5 m)
導水管	堤体内埋設鋼管, 2.2 m径
導水管中心標高	E L. 217.1 m

6) 発電所

型式	ダム直下流, 地上式
建屋	鉄筋コンクリート造り (巾22.0 m×長さ36.7 m×高さ23.9 m)
定格出力	6,500 kW×3台=19,500 kW
水車型式	フランス型
放水路	開渠
放水庭設計洪水位 (500年確率洪水)	E L. 200.89 m

7) 副ダム

型式	コンクリート重力式
天端標高, 越流部	E L. 255.20 m
天端標高, 非越流部	E L. 256.40 m
基礎標高	E L. 220.20 m
ダム高	36.2 m
堤頂長	194.0 m
堤体積	88,000 m ³

8) 転流工

型式	半川締切り式
設計対象流量, 洪水期	5,580 m ³ /s (20年確率)
設計対象流量, 非洪水期	622 m ³ /s (20年確率)
一次仮締切ダム	
河流方向	コンクリート重力式 (高さ20.5m~10.0m)
河川横断方向	中心コア型砂礫ダム (上流ダム高17m, 下流ダム高11m)
二次仮締切ダム	
河流方向	一次仮締切ダムの大部分転用
河川横断方向	中心コア型砂礫ダム (上流ダム高 20.5m, 下流ダム高13m)
堤内仮排水路	巾4.0m×高さ6.0m×3本

表1. 建設事業費

(単位：百万円)

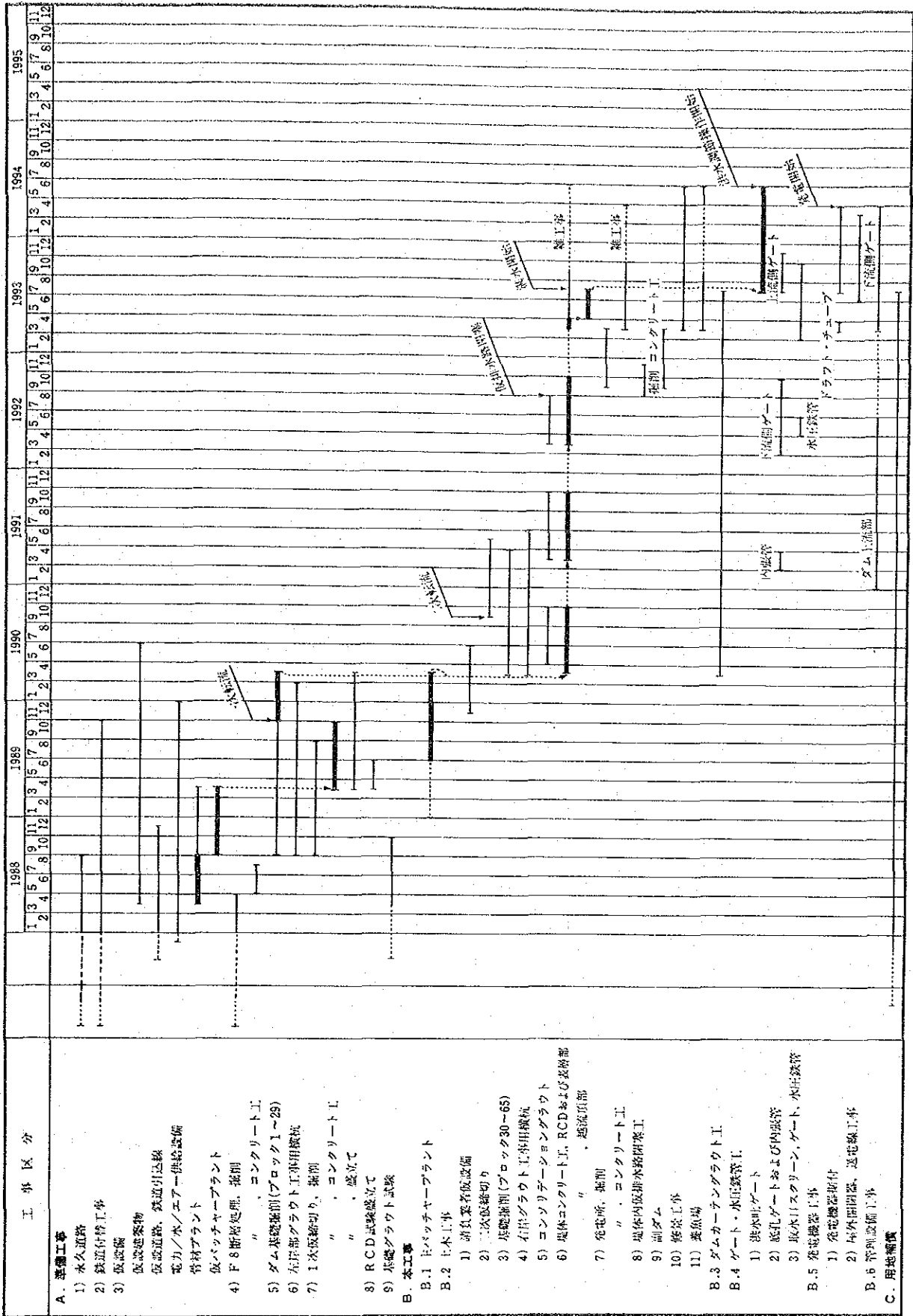
項目	内貨	外貨	合計
1. 直接工事費			
1) 国内入札工事 (準備工事)	216.75	—	216.75
2) 国際入札工事			
a. 土木建築工事	68.94	400.62	469.56
b. 鋼構造工事	5.84	17.50	23.34
c. 発電電機器	3.50	22.20	25.70
d. 管理設備	<u>14.70</u>	<u>22.00</u>	<u>36.70</u>
小計	309.73	462.32	772.05
2. 間接工事費	85.48	23.12	108.60
3. 補償費	168.43	—	168.43
4. 予備費			
a. 物理的予備費	18.10	46.23	64.32
b. 価格予備費	<u>60.22</u>	<u>67.94</u>	<u>128.16</u>
小計	78.32	114.17	192.49
5. 建設中利子	151.11	—	151.11
合計	<u>793.07</u>	<u>599.61</u>	<u>1,392.68</u>

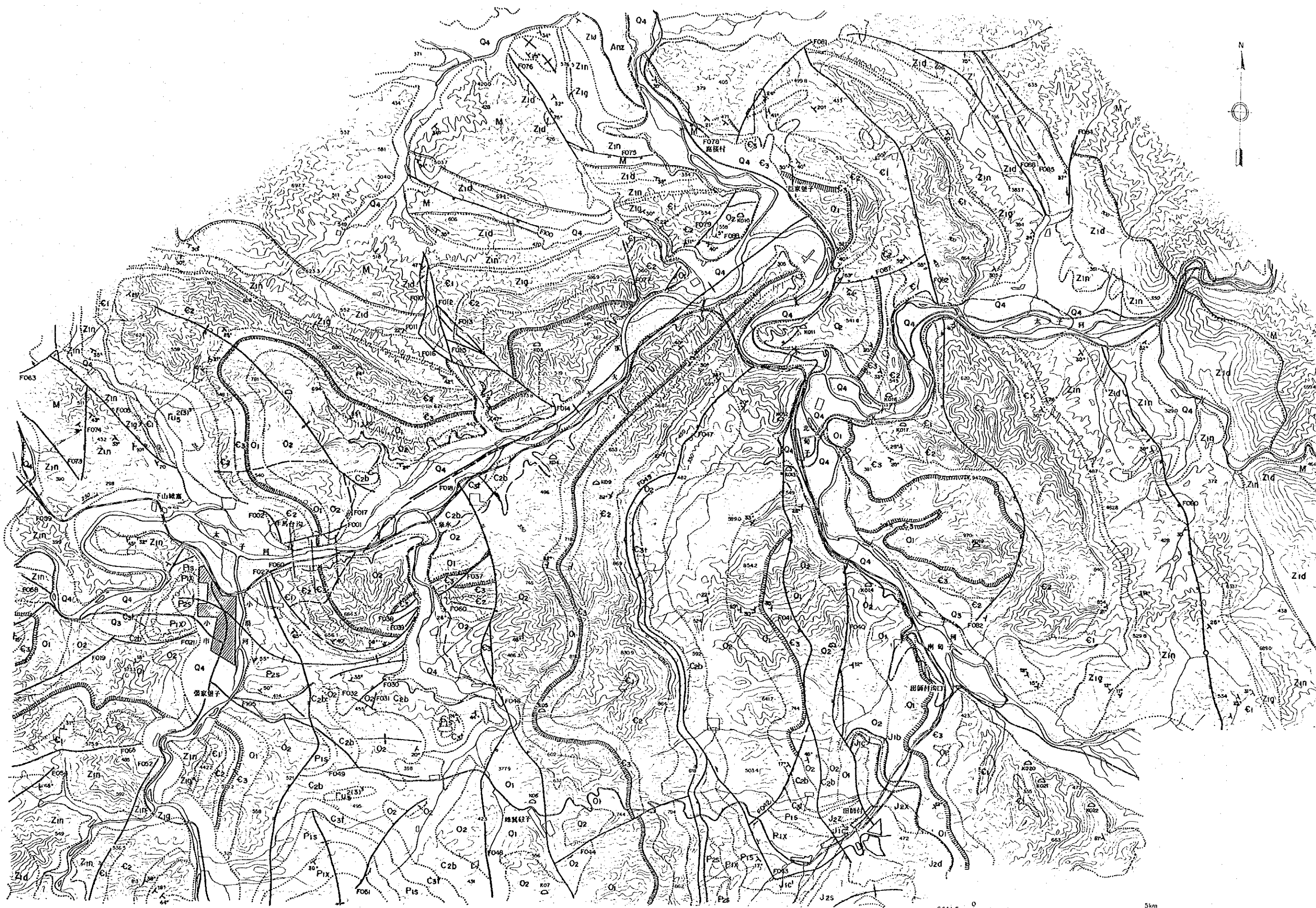
備考

価格基準年 : 1988年初

外貨換算レート : 1元 = 35円, 1US\$ = 3.7元

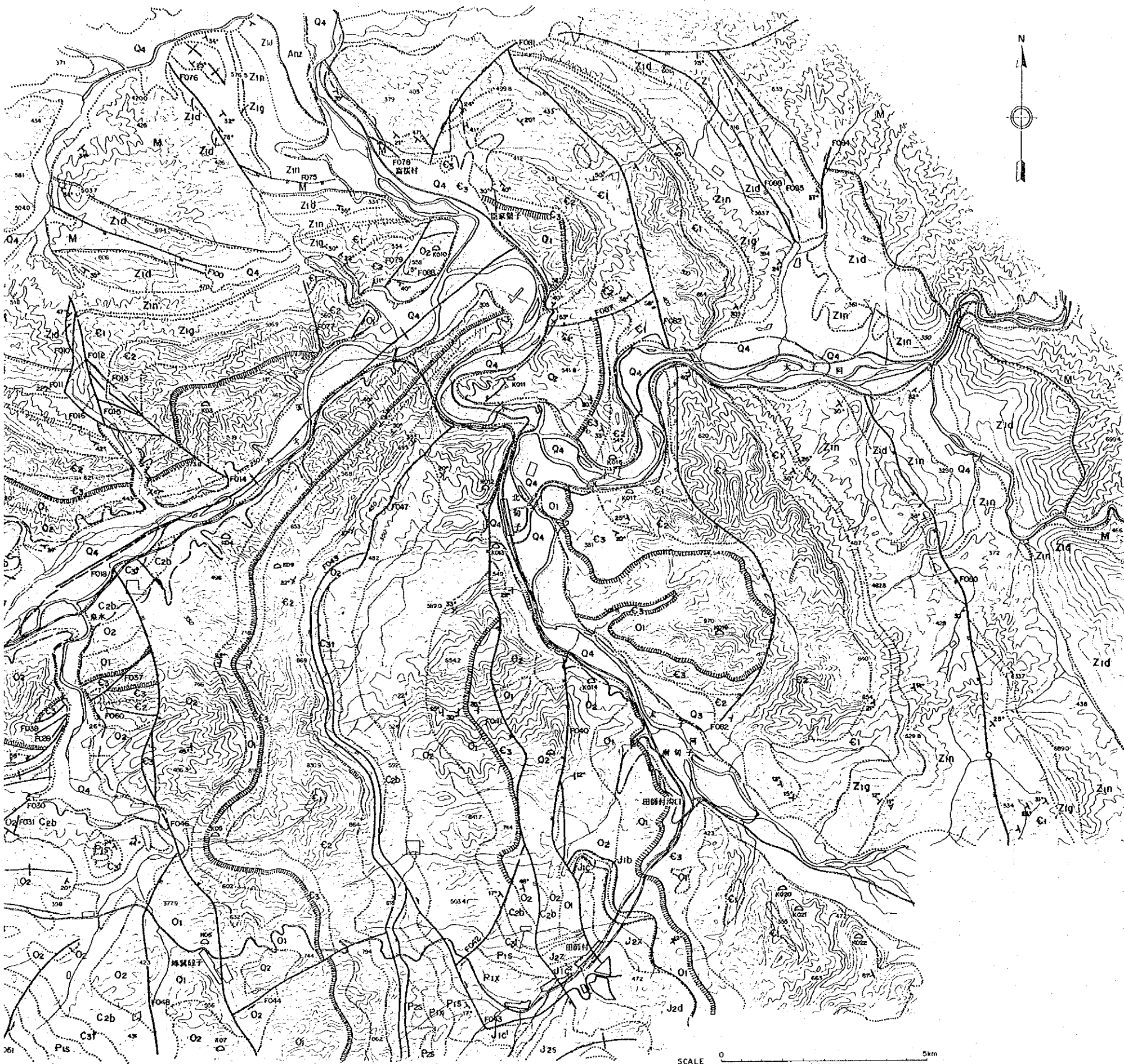
表2. 工事工程表





- | | | |
|--------|------|----|
| 第四系 | Q4 | 冲积 |
| | Q3 | 洪积 |
| | J3x | 小冲 |
| | J2s | 三冲 |
| 二叠系 | J2d | 大冲 |
| | J2z | 黄土 |
| | J1c2 | 伏原 |
| | J1c1 | 伏原 |
| | J1b | 北原 |
| 二叠系 | P2s | 上石 |
| | P1x | 下石 |
| | P1s | 山西 |
| 石炭系 | C3f | 太原 |
| | C2b | 本沙 |
| 奥陶系 | O2 | 深灰 |
| | O1 | 绿石 |
| カンブリア系 | E3 | 三石 |
| | E2 | 二石 |
| | E1 | 一石 |
| 子午山系 | Z1q | 桥头 |
| | Z1n | 南券 |
| | Z1d | 钓鱼 |
| 光化系 | Anz | 辽河 |
| | M | 花前 |

SCALE 0 5km
(1 : 50,000)



凡例

第四系	Q4	沖積層; 粘土質土砂、礫	Yx ²⁽³⁾³	第二期再層侵入相; 花崗斑岩、花崗岩
	Q3	洪積層; 砂質粘土、礫	Yu ²⁽³⁾³	第二期再層侵入相; 石英二長岩、閃長岩
ジュラ系	J3x	小糸内組; 頁岩、砂岩、礫岩 (泥灰岩を挟む)	Y ²⁽³⁾²	第二期主体侵入相; 花崗岩
	J2s	三ヶ峠組; 頁岩、砂岩、礫岩 (石灰を挟む)	Yu ²⁽³⁾²	第二期主体侵入相; 石英二長岩
	J2d	大塚組; 頁岩、石灰を挟む砂岩	入 ²⁽³⁾¹	第一期火山岩相; 流紋岩
	J2z	轉山子組; 頁岩、砂岩、石灰を挟む礫岩	60	裏面あるいは補定したる圧縮性断層とその傾斜
二重系	J1c ²	伏原子組上部; 頁岩、砂岩、泥灰岩	↗	引張り性断層
	J1c ¹	伏原子組下部; 頁岩、石灰を挟む砂岩	↘	トランスフォーム断層
	J1b	北原組; 流紋岩、火山破砕物、石灰岩 礫岩を挟む砂岩	↖	新华夏系圧縮性断層
石炭系	P2s	上石盒子組; 多色頁岩、砂岩	↗	シナ断層
	P1x	下石盒子組; 多色頁岩 礫土頁岩を挟む砂岩	↘	性質不明断層
	P1s	山西組; 頁岩、石灰を挟む砂岩 礫土頁岩	↖	向斜軸
オルドビス系	C3f	太原組; 頁岩、石灰、礫土頁岩を 挟む砂岩	↖	背斜軸
	C2b	本沙組; 黄色、紫褐色頁岩、石灰岩を挟む 砂岩、礫土頁岩	↖	地層境界線
カンブリア系	O2	深灰色石灰岩、花紋石灰岩 暗緑石灰岩、白雲質石灰岩	↖	地層不整合線
	O1	緑石、シムルを含む石灰岩、花紋石灰岩 頁岩を挟む竹杖石灰岩	↖	走向傾斜
	C3	シート状石灰岩、竹杖石灰岩、花紋石灰岩 を挟む紫褐色頁岩	↖	逆断層の走向傾斜
子元三郎系	C2	層状石灰岩、花紋石灰岩を挟む 結晶質石灰岩	↖	河川
	C1	紫色頁岩、薄層を含む結晶質石灰岩、石灰岩 泥頁岩を挟む薄層石灰岩、黄褐色頁岩	↖	向斜、背斜の中心線
	Z1q	橋本組; 石英砂岩	↖	逆断層の範囲
美濃系	Z1n	南秀組; 頁岩、泥灰岩、石英砂岩	↖	背水筋高線
	Z1d	釣魚台組; 石英砂岩、礫石、石英砂岩 礫質砂岩、基岩礫岩を含む	↖	河川測水所 流量公方秒 観測日時
美濃系	Anz	迂河群; 安成岩系	↖	温泉流量公方秒 水温(°C) 温泉観測日時
	M	花崗岩	↖	石灰洞およびその記号
			↖	10m頁岩層(屈山組上部)

中華人民共和國
 廣東省水利電力庁
 観音閣ダム建設調査

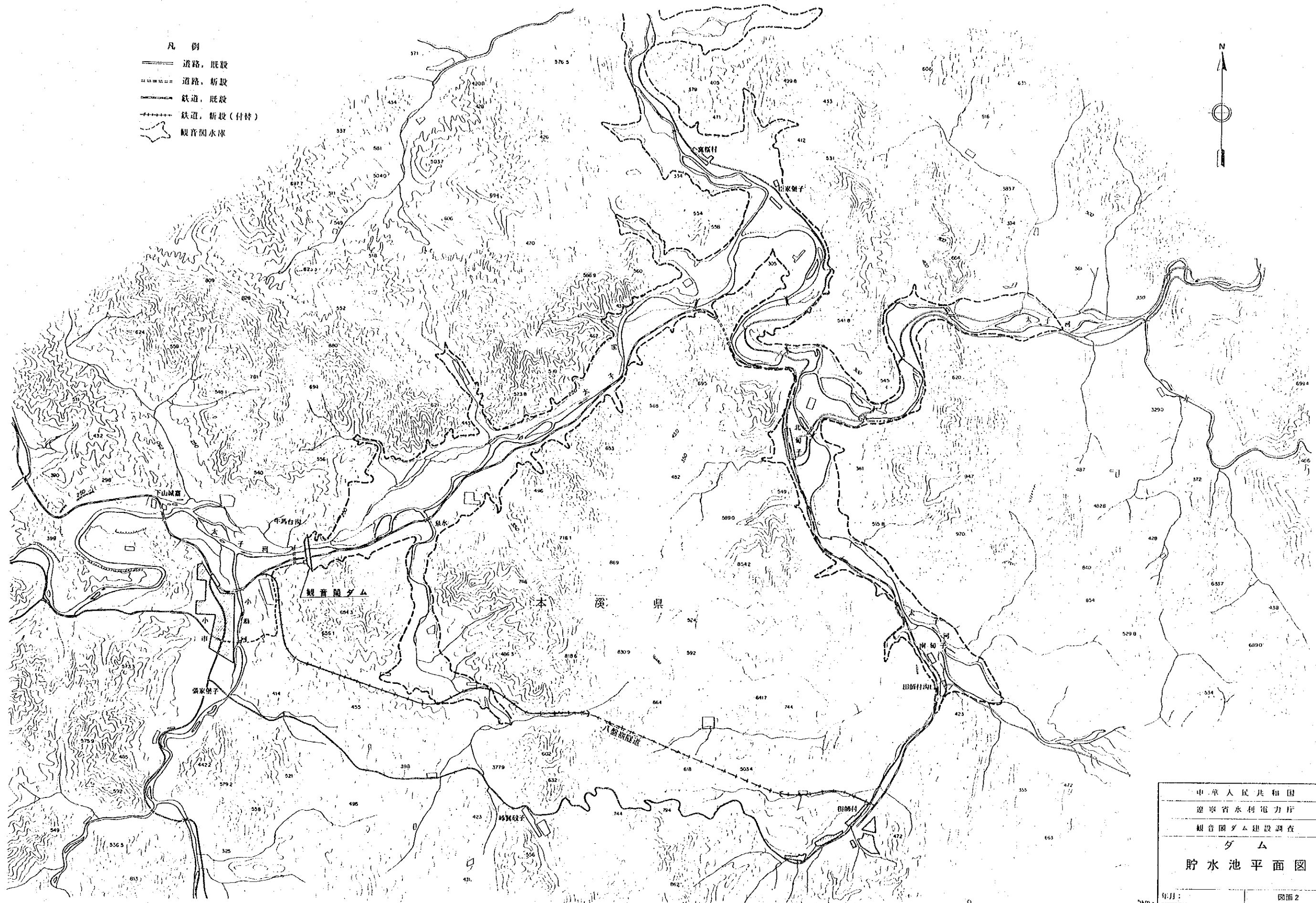
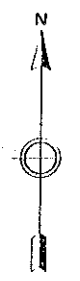
貯水池
 地質図

年月: _____ 図面 1

日本国: 国際協力事業団

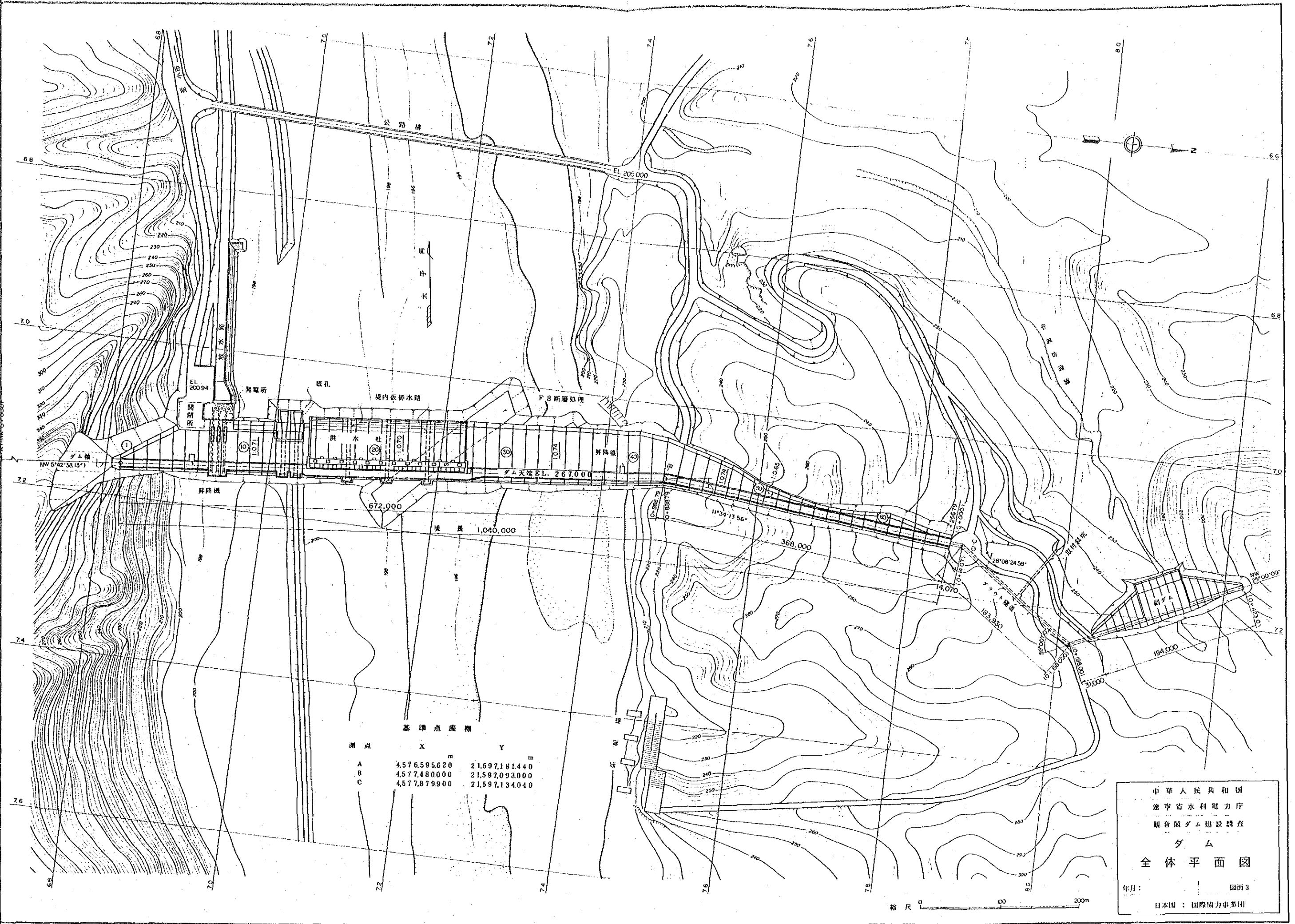
SCALE 0 5km
 1:50,000

- 凡例
- 道路，既設
 - - - - 道路，新設
 - 鐵道，既設
 - - - - 鐵道，新設（付替）
 - 觀音閣水庫



中華人民共和國	
遼寧省水利電力廳	
觀音閣ダム建設調査	
ダム	
貯水池平面図	
年月：	圖面 2
日本國：國際協力事業団	

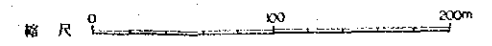
SCALE 0 5km

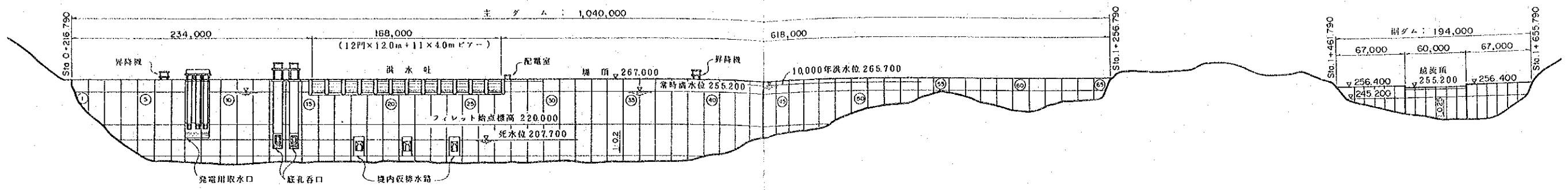


基準点座標

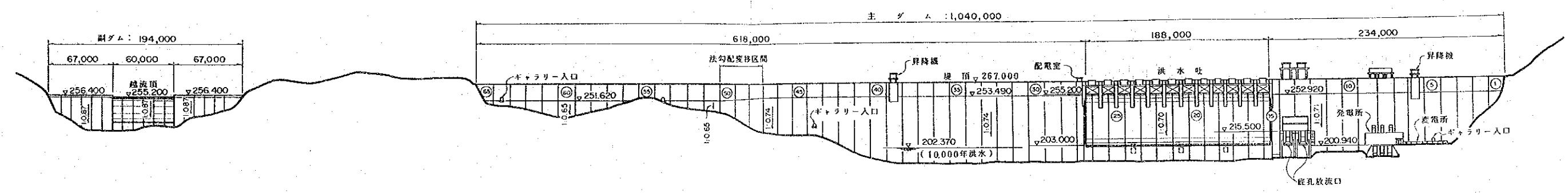
測点	X	Y
A	4,576,595.620	21,597,181.440
B	4,577,480.000	21,597,093.000
C	4,577,879.900	21,597,134.040

中華人民共和國
 遼寧省水利電力庁
 観音閣ダム建設調査
 ダム
 全体平面図
 年月： _____ 図面3
 日本国：国際協力事業団

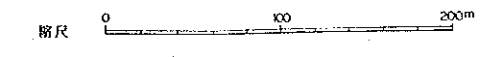




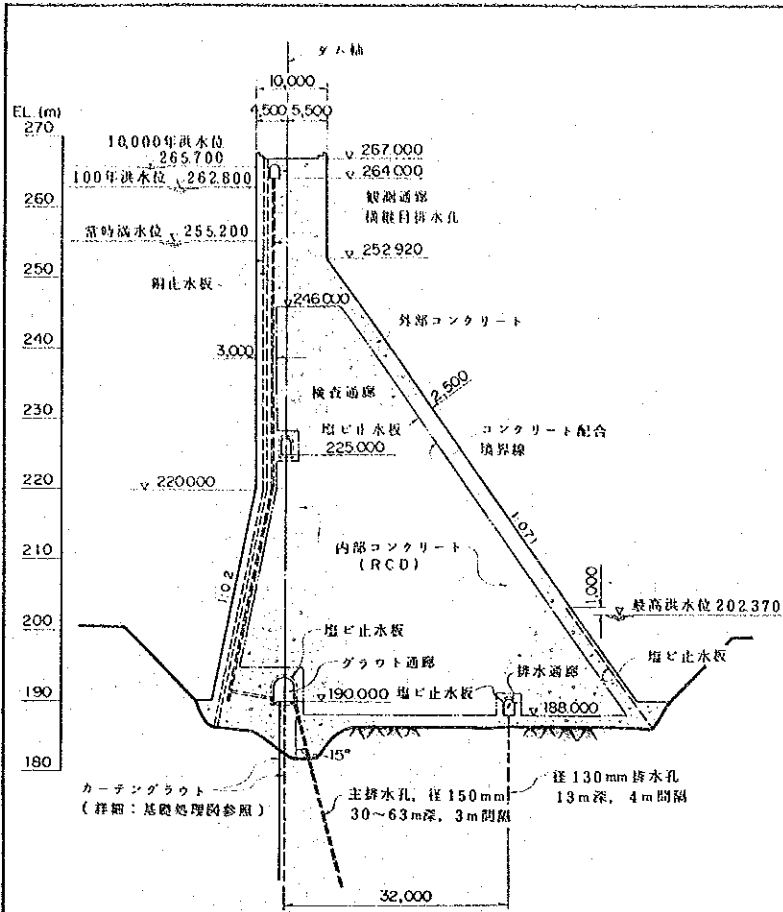
上流立面図



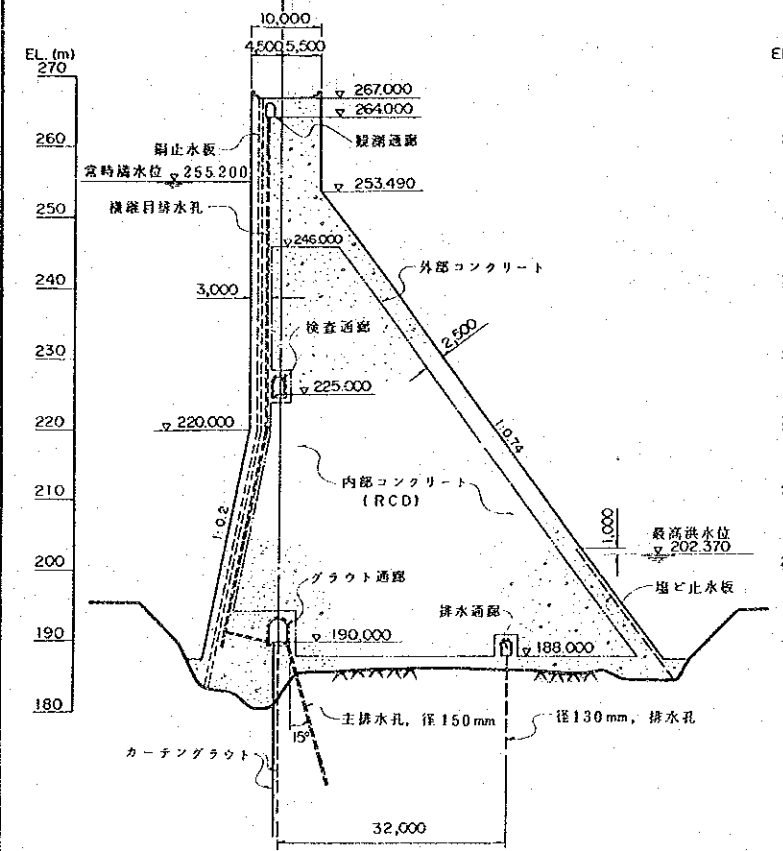
下流立面図



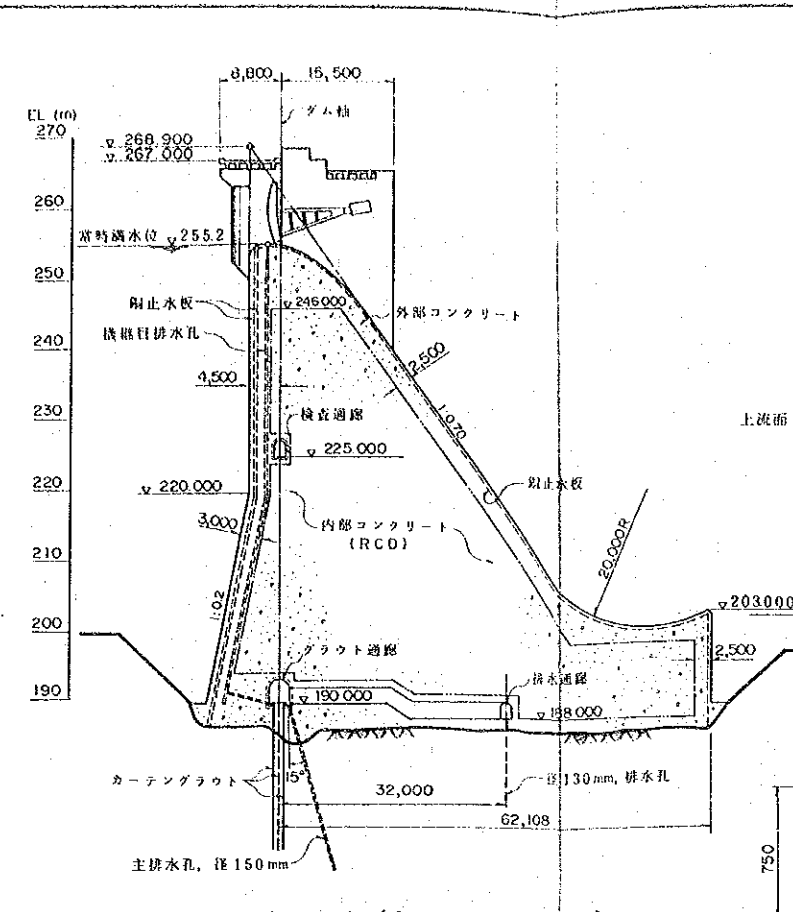
中華人民共和國	
遼寧省水利電力庁	
觀音閣ダム建設調査	
ダム 上、下流立面図	
年月:	図面 4
日本国：国際協力事業団	



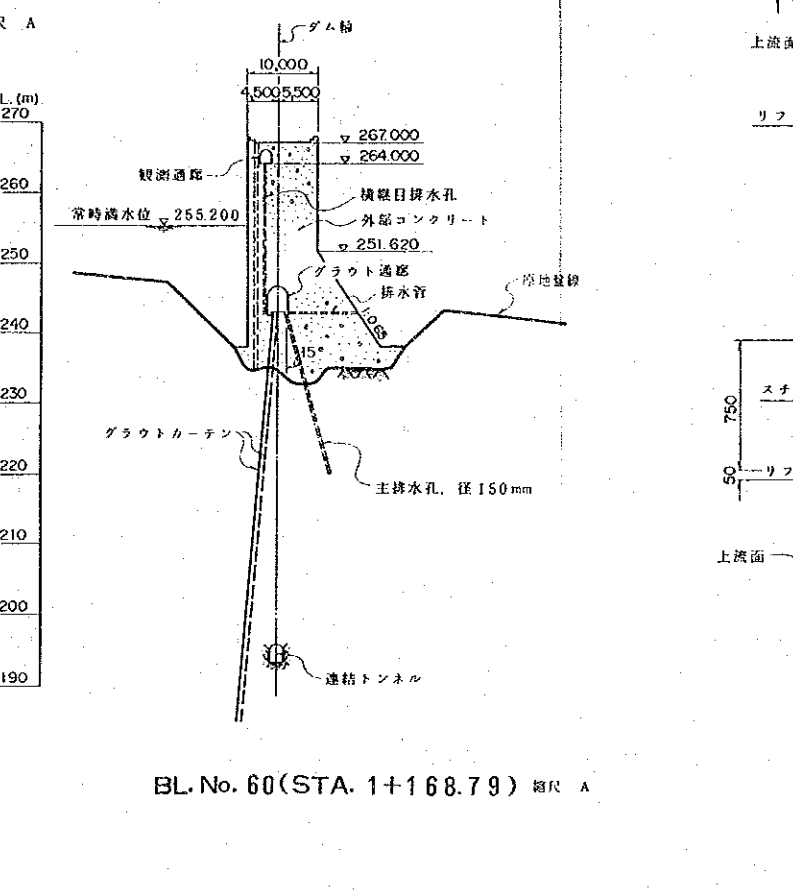
BL. No. 10 (STA. 0+368.79) 縮尺 A



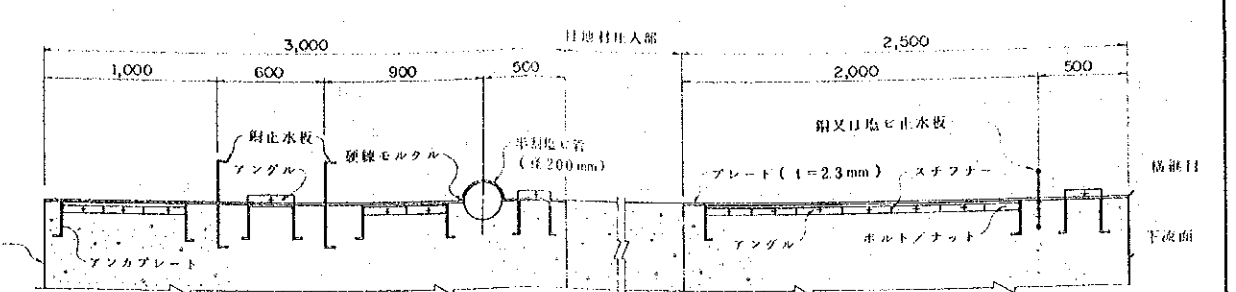
BL. No. 33 (STA. 0+736.79) 縮尺 A



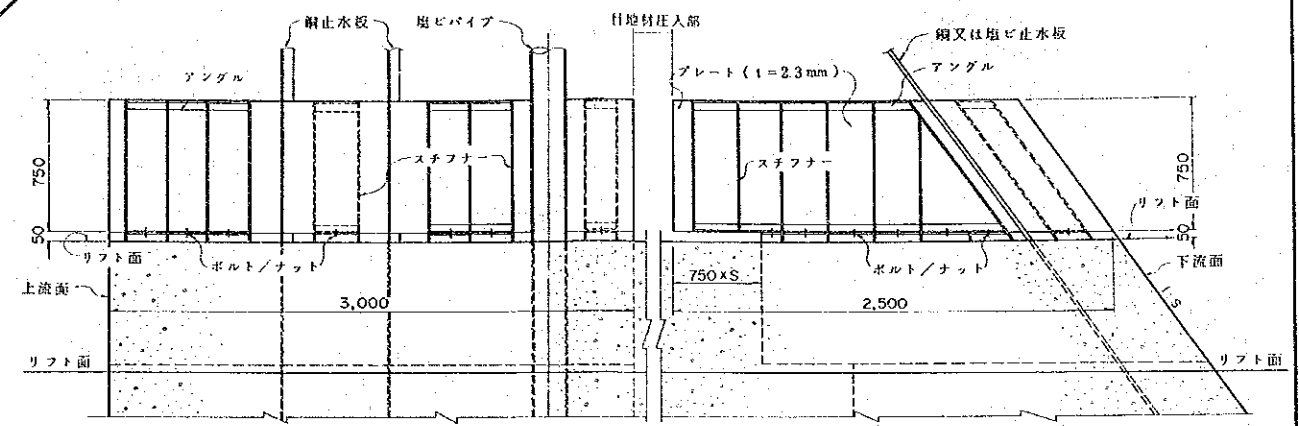
BL. No. 17 (STA. 0+480.79) 縮尺 A



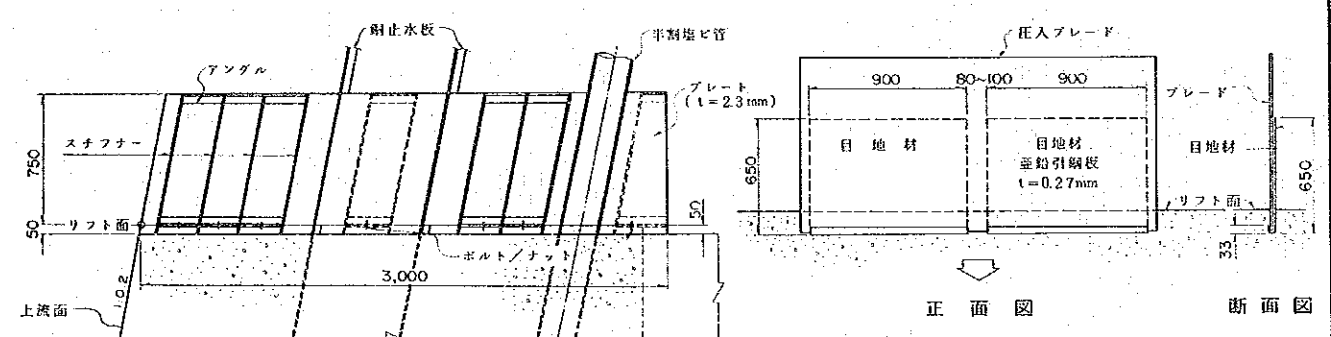
BL. No. 60 (STA. 1+168.79) 縮尺 A



継目部平面図 縮尺 B



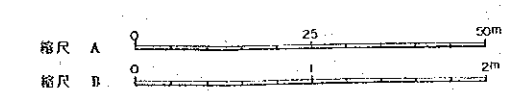
(上流垂直面) (下流法面)



(上流フィレット部) (圧入部施工方法)

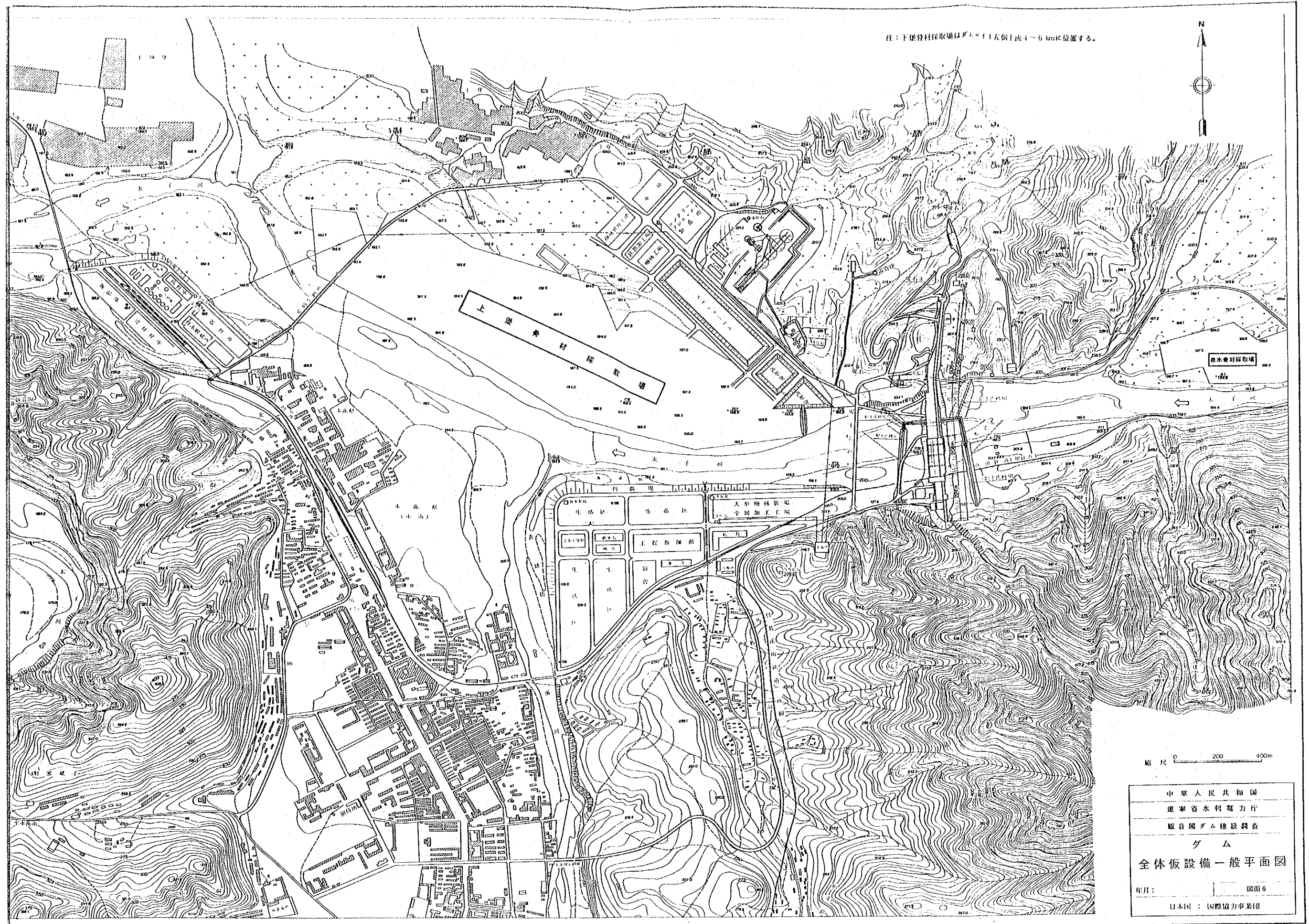
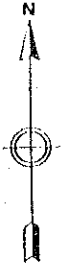
継目部縦断面図

R. C. D 横継目詳細図 縮尺 B



中華人民共和國	
遼寧省水利電力庁	
観音閣ダム建設調査	
ダム 横断面図及び横継目構造詳細図	
年月:	図面 5
日本国 : 国際協力委員会	

注：下層資料採取場はダム右側上流4-6kmに位置する。

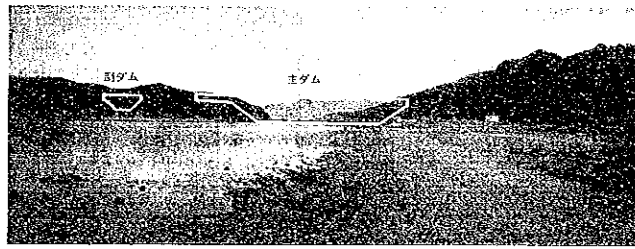


縮尺 0 200 400m

中華人民共和國
遼寧省水利電力庁
観音閣ダム建設調査
ダム
全体仮設備一般平面図
年月： _____ 図面6
日本国：国際協力事業団

観音閣ダム建設計画
紹介パンフレット

観音閣多目的ダム建設計画 观音阁多用途大坝建设计划



下流よりダムサイト全景を望む

事業の内容

遼寧省中南部を貫流する太子河は、総面積約15,900km²、人口514万人(1989年報告)を有し、中下流域には、本溪市、遼陽市、鞍山市、および鞍山市の4工業都市を起し、流域の都市化/工業化の土地利用の高密度化が著しい地域です。

観音閣ダムは本溪市上流約46kmに位置し、国土保全および産業基盤の整備を基本目標に都市用水/工業用水(上流水)の確保、治水、遊水用水の確保、発電、水産養殖および観光と多数にわたる目的を有する重力式コンクリートダムです。

本事業は国連上の開発協定である遼寧省水利電力庁が1987年より国連協力事業団(JICA)の協力を得て、日本国建設省が開発したRCD工法を中核として採用を決定し、1990年本体打設開始、1991年完成を目指しています。

基本設計は本体内部断部にある貯水池の1号貯池工事を含め約13.9億元です。

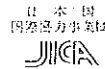
工程簡介

太子河は遼寧省中南部、流域面積約15,900平方キロ、流域人口514万人(概算1990年の報告)、流域中下流有本溪、遼陽、鞍山(鞍山)4大工業都市。流域内由於都市化と工業化の進歩による土地利用。

観音閣大規模ダムは本溪市上流約46kmに位置し、該工程は水利建設協定を基本目標に都市用水/工業用水、治水、遊水用水の確保、水産養殖と観光、発電と水産養殖と多数にわたる目的を有する重力式コンクリートダムです。

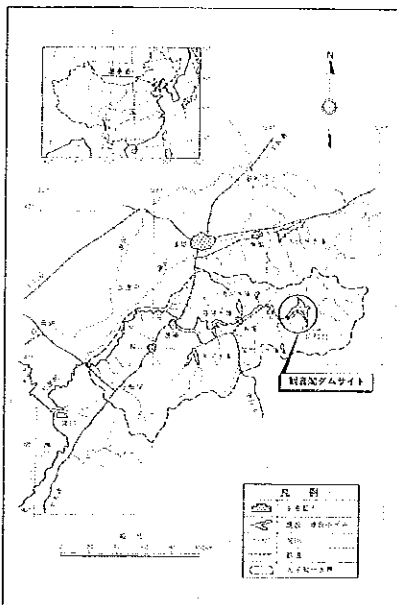
該工程は国連協力事業団(JICA)の協力を得て、日本国建設省が開発したRCD工法を中核として採用を決定し、1990年本体打設開始、1991年完成を目指しています。

主別、前期及最終的工費内訳は工程費共約13.9億元。



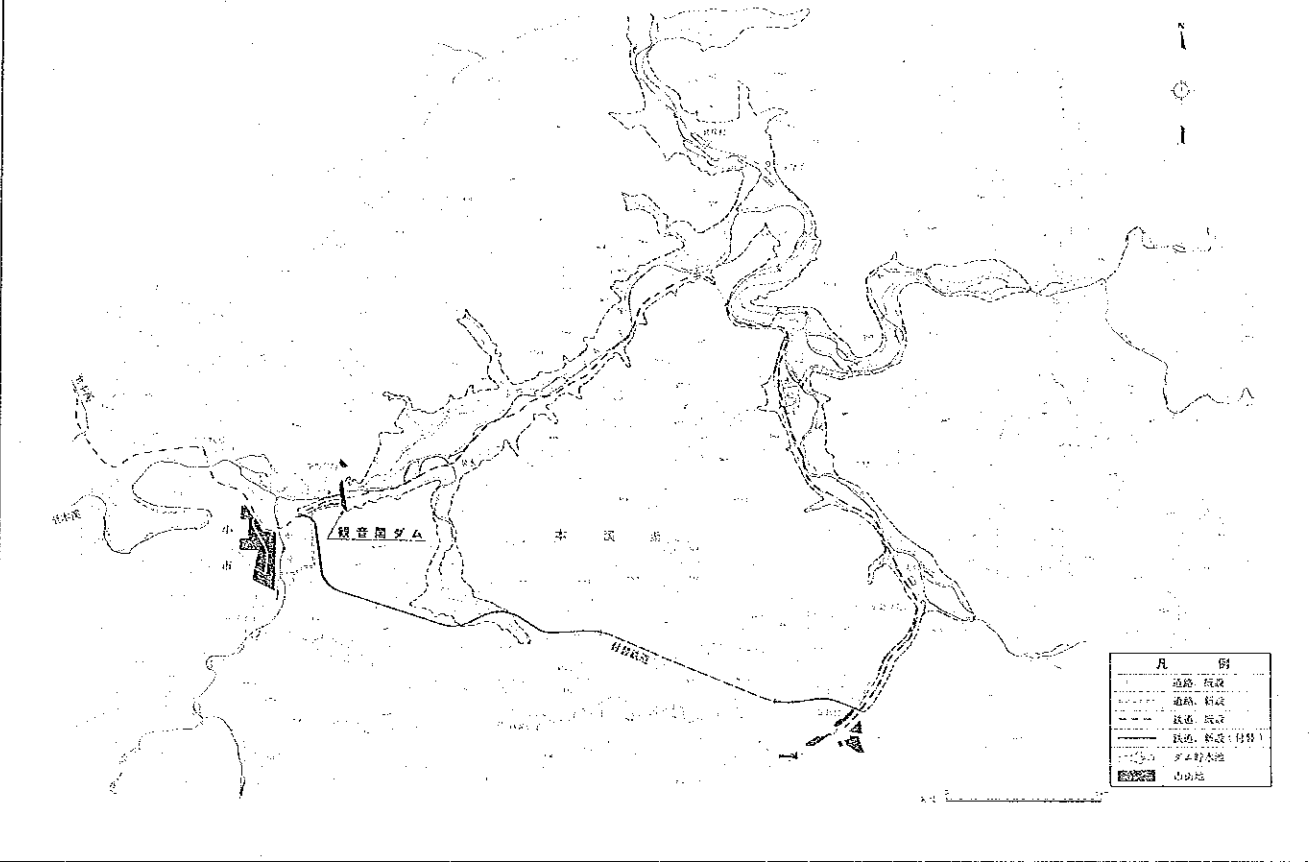
ダムの目的

- 都市用水/工業用水(上流水)の供給**
本ダムにより、上流水を平均日11.79m³/s、鞍山市9.45m³/s、遼陽市0.51m³/s、合計21.78m³/s(6.87億m³/年)供給することができます。
- 治水(洪水調節)**
太子河の用途(遼陽下流)は、1960年代に洪水調節約1,500km²、流域面積約13,800km²という150年もの歴史が営まれたのを契機に河川ダム(治水容量3.35億m³)、貯水池(治水容量2.35億m³)がそれぞれ整備されました。しかし、河川洪水はため1975年、1985年に洪水が発生している状況です。
現在の河川洪水は1/500年超過洪水(遼陽市下流)~1/100年超過洪水(遼陽市)ですが、観音閣ダムが完成により1/500年超過洪水(遼陽市下流)~1/500年超過洪水(本溪市)まで安全度を高めることができます。
- 遊水用水**
宮口市の上流約10kmに、水田17,600haを有する田舎地帯があり、農業用水として年間取水量は約1.8億m³を確保することができます。
- 発電**
建設計画は上流水・遊水用供給のための放流される水量を利用して、最大出力19,500kW(6,500kW×3台)、年間約7,700万kWh発電し、電力系統内の電力不足の解消に好まれます。
- 水産養殖および観光**
ダム建設後、貯水池内において、約6km²の治水面積が出現することから、治水後の水質を調査し、年間71万kgの生産が予想されます。
また、ダムが完成されたことにより貯水池の壮大な景観が作り出され、新たな観光資源を提供することになります。従来の観光地を含め観光地が観光地として、自然環境の保全、発展が期待されます。



観音閣ダム位置図

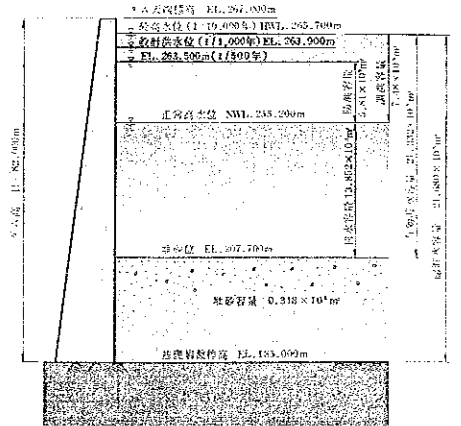
ダムサイト付近図



ダムおよび貯水池諸元

項目	単位	数値	備注
ダム形式		重力式コンクリート	
ダム高さ	m	107.5	
ダム長さ	m	1,040	
貯水池容積	10 ⁸ m ³	0.318	
発電出力	10 ⁴ kW	19.5	

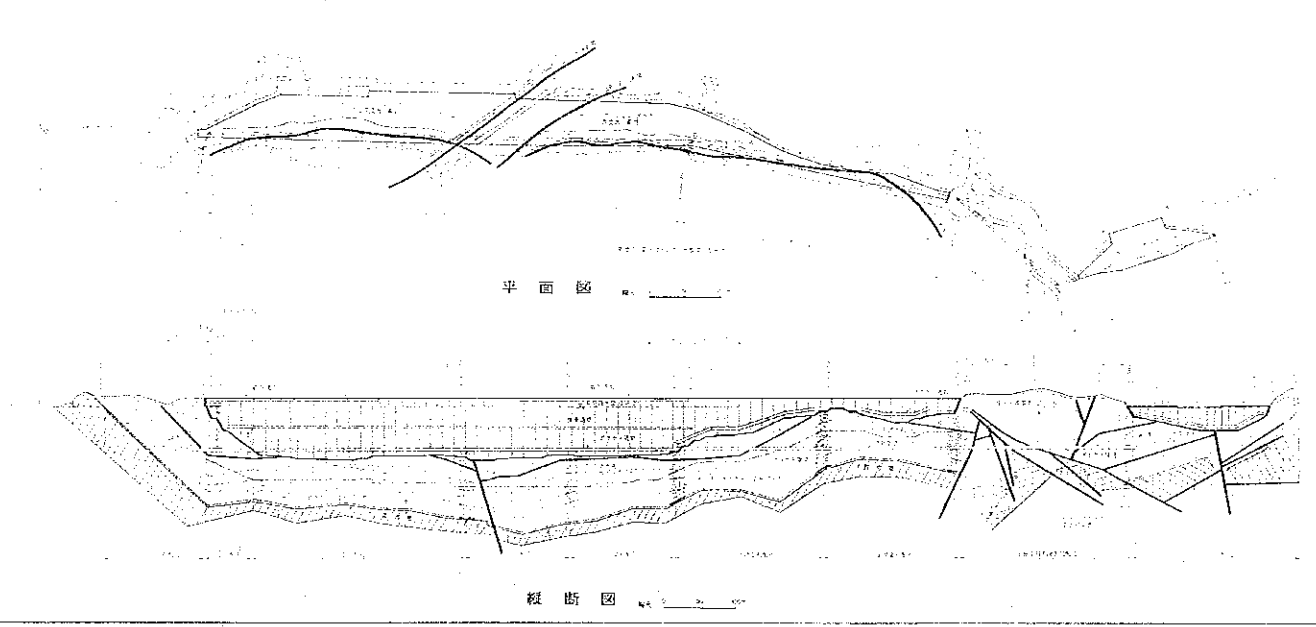
貯水池容量配分図



工事工程表

項目	内容	単位	数量
基礎工	基礎コンクリート	m ³	100,000
躯体工	ダム躯体コンクリート	m ³	500,000
止水工	止水コンクリート	m ³	20,000
舗装工	舗装コンクリート	m ³	50,000
その他	その他材料	m ³	10,000

ダムサイトの地質概要

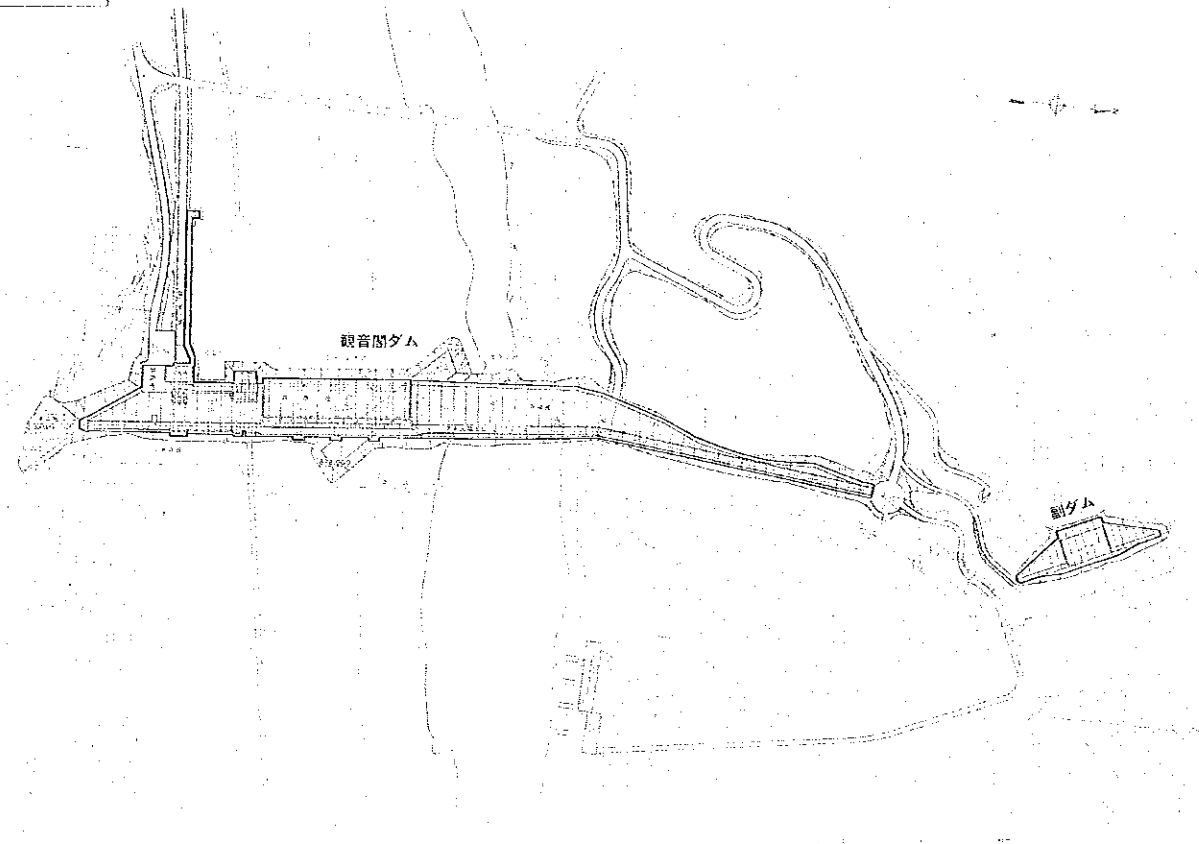


地質の概要

貯水池全域には石灰岩が広く分布していますが、非水区域には、系大な雨水の取因となる大規模な断層、新層、及び褶曲帯の類は発見されていません。また、太子河と隣接河川間の地形は、約400m以上の高い分水嶺が連なり、山体も大きく、低い部分は存在しません。地質的には非可溶性岩層が貯水池を取り囲み、漏水遮断の役割を果たすと考えられます。

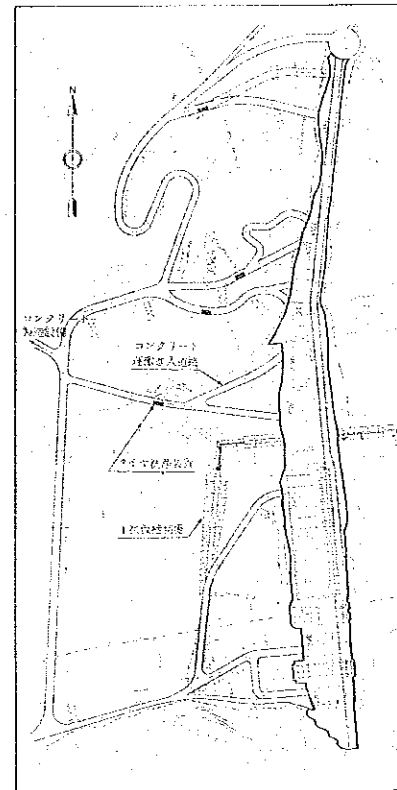
ダムに直接関係する主な断層は、右岸ダム天面取り付け部のF-1断層、河床平部部のほぼ中央のF-8断層等があり、いずれも若干のずれを有します。また、河床平部部は段丘堆積物・河床平部堆積物等が覆っています。

全体平面図

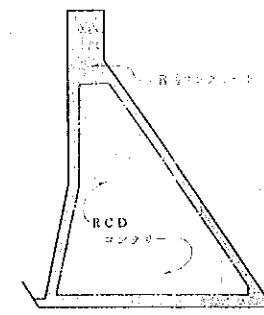


RCD工法の概要

工事中のダムサイト付近平面図



機体打設工法区分図



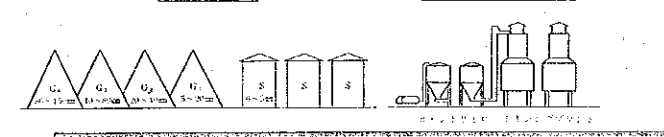
RCD工法の採用

観音閣ダムは厚径が540mと低い位置に設置するため、高さ2mに1層、堤頂長1,010mと長く、堤体積が1,970,000m³と大規模なものであります。したがって、高工法は入視後ダム工事において合理的な工法であるRCD工法(Roller Compacted Dam concrete)を採用します。この工法の採用により、従来の工法(柱状ブロック工法)と比べ約20%のコスト減(堤体の同種土種による比較)が期待できます。

RCD工法は、日本国建設省において開発されたもので、鉄配筋/超長棒りコンクリートをダンプトラックなどにより運搬、ブレードにより敷設し、振動目地切り機により振動目地の完成を行い、振動ローラーにより締固めするという新しい工法であります。

日本の場合、RCD工法は玉川ダム等では採用されておりましたが、また、中国においては初めて実施するものです。一般的にRCD工法は建設費の削減、作業の効率化、汎用建設機械による熟工および工期の短縮など多くの利点を有して、今後期待される工法です。

コンクリート製造設備



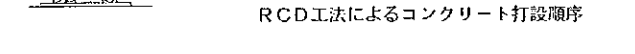
運搬

敷設し・整形

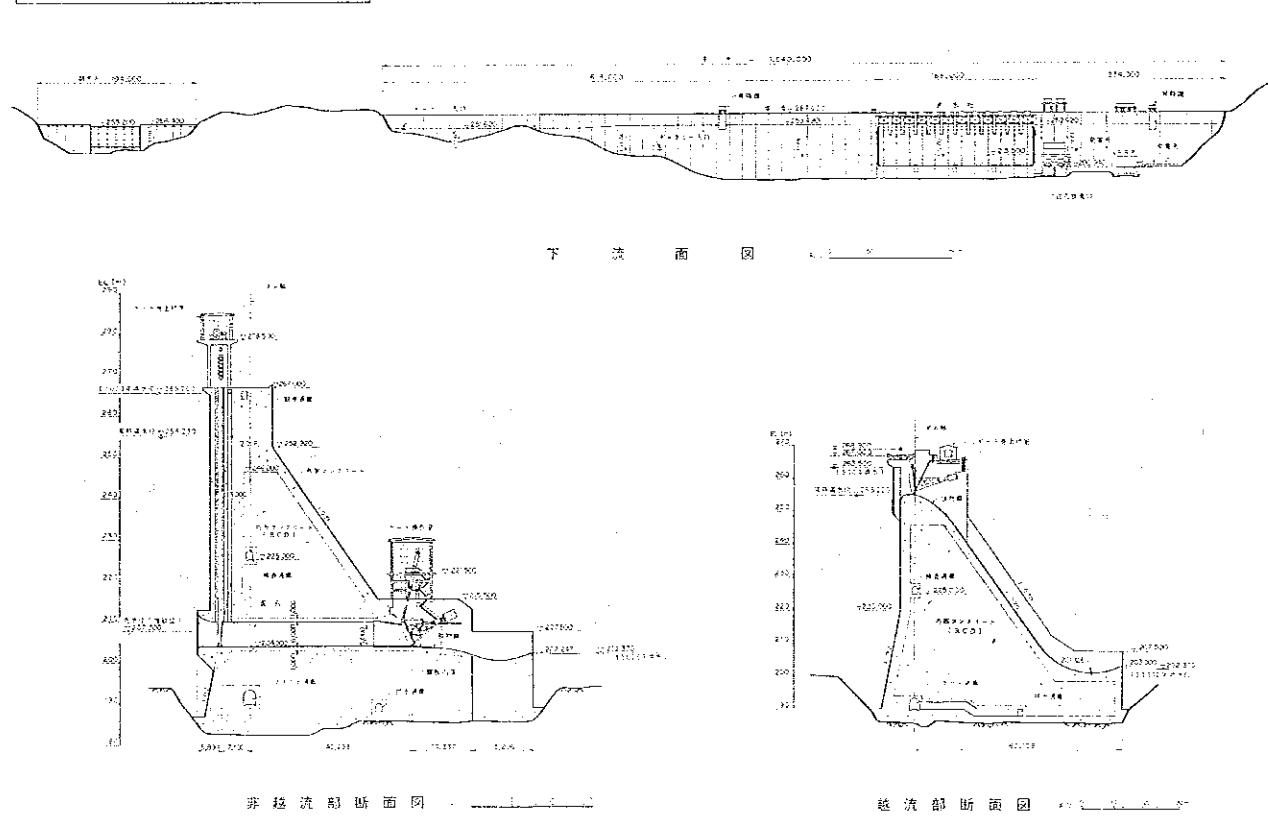
目地切り

締固め

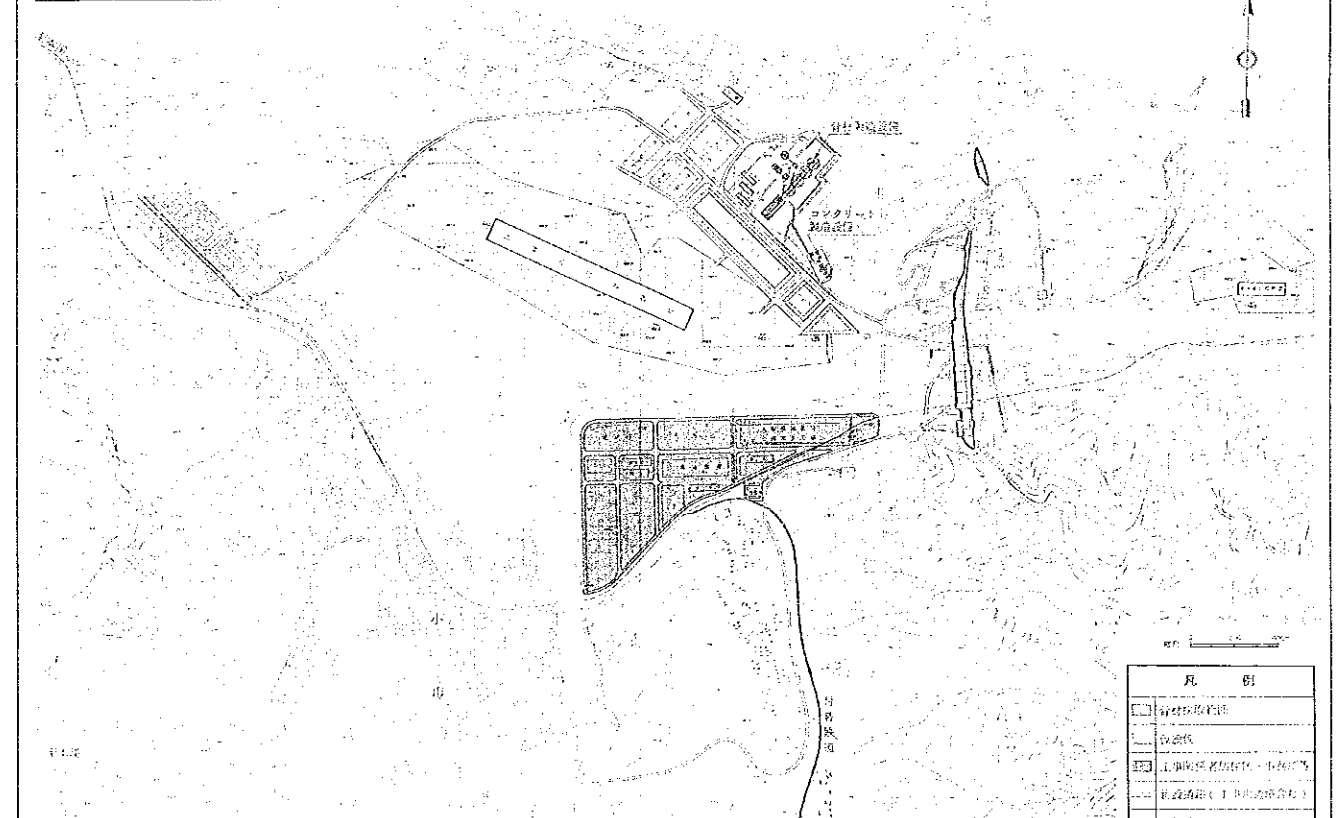
RCD工法によるコンクリート打設順序



ダム 下流面・標準断面図



全体仮設備一般平面図



凡 例	
[Symbol]	コンクリート製造設備
[Symbol]	運搬車
[Symbol]	コンクリートポンプ車
[Symbol]	振動目地切り機
[Symbol]	振動ローラー
[Symbol]	道路

JICA