No. 2

中華人民共和国
金安橋水力発電開発計画調査
（予備調査）

報　告　書

平成10年7月

JICA LIBRARY
J 1144300[9]

国際協力事業団
鉱工業開発調査部

鉱調資
JR
98－127

1144300(9)

中華人民共和国

金安橋水力発電開発計画調査

（予備調査）

報　告　書

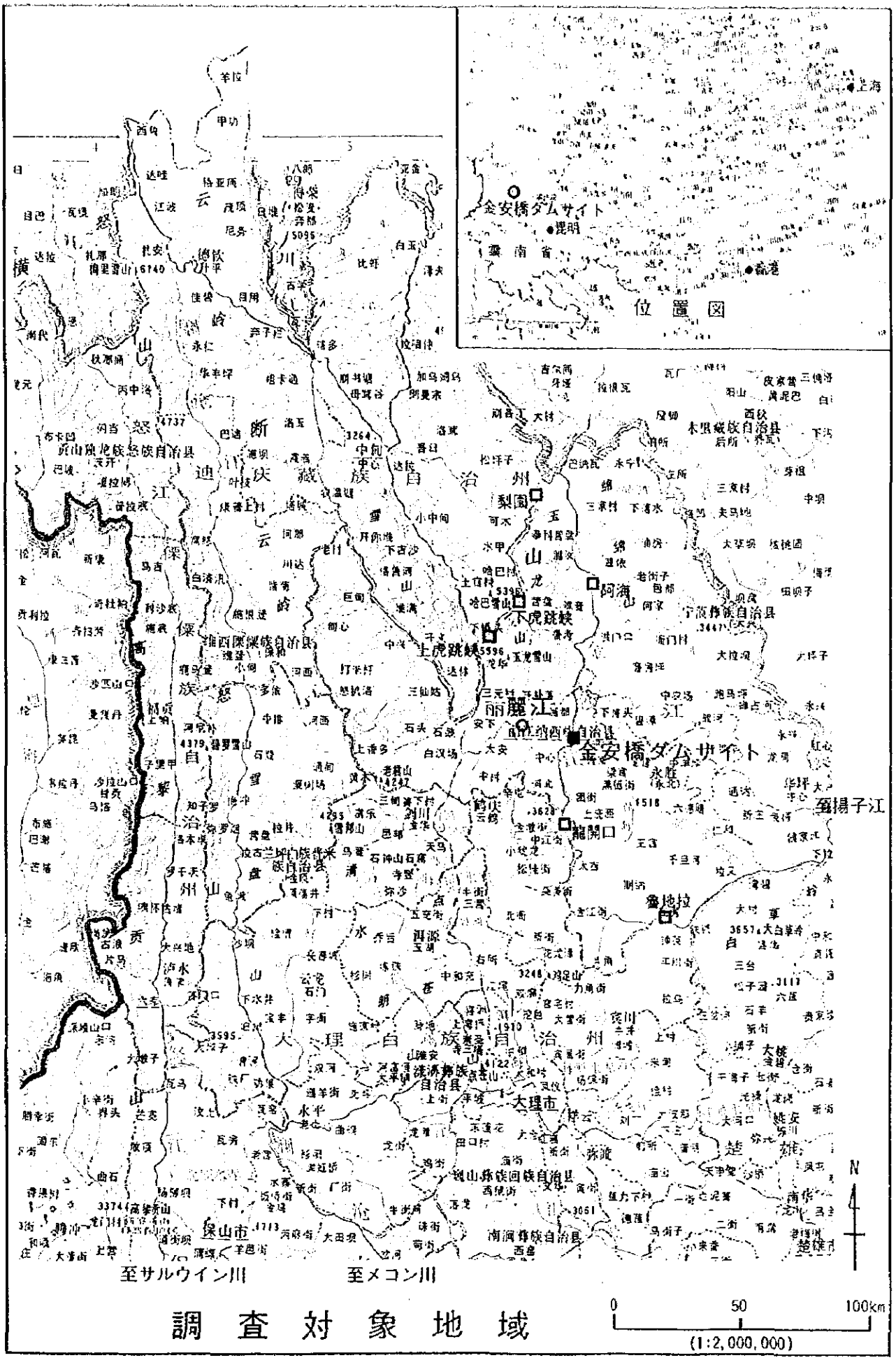
平成10年７月

国際協力事業団
鉱工業開発調査部

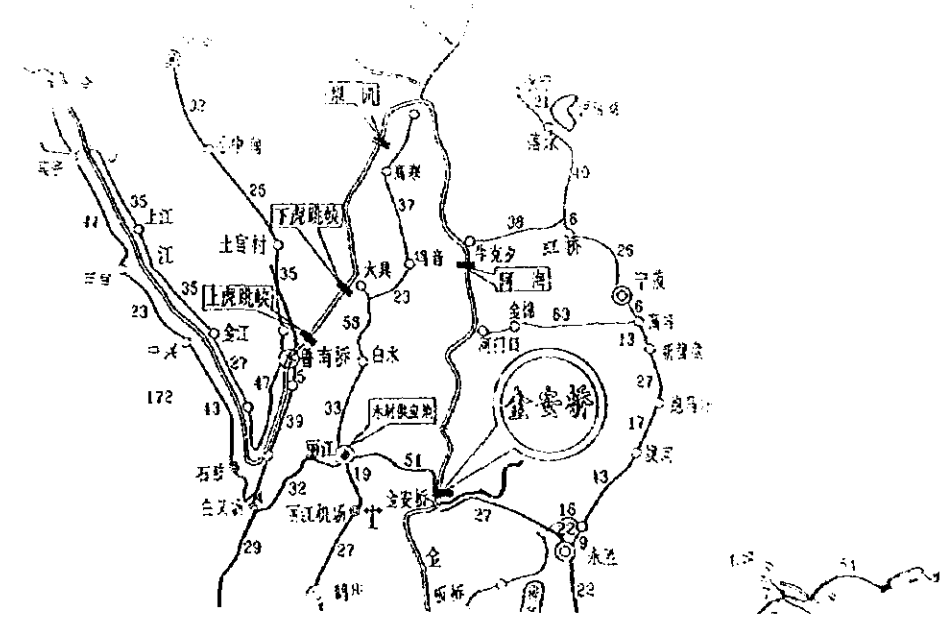
目　次

調査位置図 …… 1
写　真 …… 3
調査団長所感 …… 7

1　総　論 …… 9
1．1　要請の背景・経緯 …… 9
1．2　調査団の目的 …… 9
1．3　調査団員の構成 …… 9
1．4　調査日程 …… 10
1．5　主要面会者 …… 10
2　協議内容 …… 13
2．1　調査の対処方針 …… 13
2．2　関係機関協議の経過および内容 …… 14
3．基本事項 …… 21
4．現地の状況 …… 27
5．最近の全国電力事情 …… 29
資　料 …… 31
1）実施細則　（S／W） …… 40
2）協議議事録（M／M） …… 50
3）現地調査収集資料 …… 55

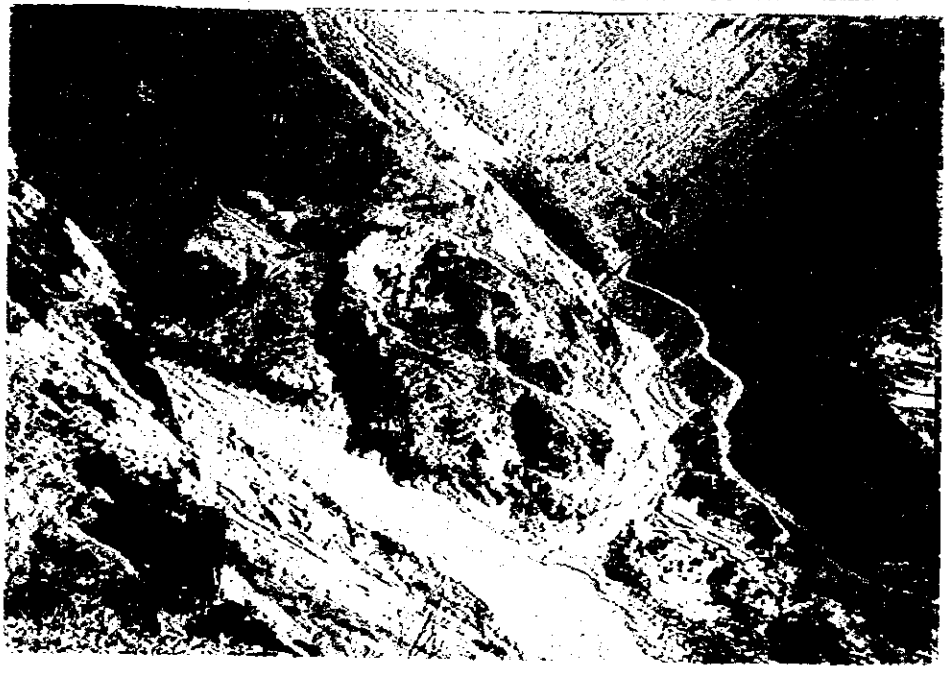

位置図
上海
金安橋ダムサイト
昆明
雲南省
高港
梨園
阿海
下虎跳峡
上虎跳峡
丽麗江
金安橋ダムサイト
龍開口
魯地拉
大理市
保山市
至揚子江
至サルウイン川
至メコン川
N
0
50
100km
(1:2,000,000)

調査対象地域



金沙江中流部開発計画
プロジェクト位置図

ダム建設予定地
すぐ下流地点



ダム建設予定地
すぐ下流の合流地点

実施細則署名

調査団所感

調査団所感

今回の開発調査の焦点は、比較的高度な技術レベルにある雲南省技術陣と如何に協力してそれを推進するかにある。これは、「国家機密法」によって厳重に保護された水文地形等の原データに如何にアクセスするかの問題と先方が従来人海戦術で仕上げてきた大量の開発調査結果に如何に経済的に整合を図るかの２点に尽きる。データの機密性については、国法のレベルなので文句を言っても仕方がない、我々の先人はこの制約の中で努力をしてきたわけで、この計画だけが特殊ではなく、中国全般の問題としてコンサルタントは認識し、このベースの上でどのように調査を進めるかの計画がコンサルタントのプロポーサルの優劣を決定することとなる。それは、必要な原データ（武漢に本拠をおく水利部・長江流域企画公室所有）へのアクセスのキーパーソンを見分け、積極的にそれらとの協力を図るプロポーサルを期待する。

設計量については今回ある程度の話し合いが行われ、必要な諸計算書類の他、設計図面の量として大体４０枚レベルの理解が出来ている。従来のＪＩＣＡの開発調査の実績から見て、コンサルタントの奮起を促す必要がある。特に強調したいのは、報告書の作成においてブラックボックスは許されないと言うことで、すべてのバックデータを報告書に取り込んで先方が設計プロセスを再現できるだけの報告書の内容にして欲しい。特に積算に関係してくる数量計算書まで添付して先方との密接な関係を作るべきである。手元の検討資料を報告書から消すことは許さない。このためには、先方の技術陣とどのように協力するかのプロポーサルの問題と理解されたい。人月予定表で彼らを巻き込むもよし、現地再委託費として提案することもよし、この点において最も優れたプロポーサルを尊重したい。

なお、丹羽団員の最後の詰めによると、実際には外国のコンサルタントが水文資料へのアクセスは極めて困難と考えなければならない、従ってダム流入量の合成作業から池運用にかけての一連の水文作業は現地委託とすることにならざるを得ないと考える。この点は入札に応ずるコンサルタントが十分認識した上、プロポーサルの作成に留意して欲しい。なお、これらの現地委託に関するＪＩＣＡとしての見積もりに対する参考資料として、ＪＩＣＡ本部宛諸資料の提供を約束させた。何れにしても、雲南省の電力セクタＪＩＣＡは、今後中国の中央部分やメコン流域を含む下流諸国に対する我が国の協力関係に重要な視点を与えるものであり、ここに国際協力の楔を打ち込むことは、今後我が国の国際協力を進める上で、極めて重要な意味を持つものと思われる。先方との整合を図り、その推進に努力する価値は十分あるものと判断している。

1　総　論

1 総 論

1．1 要請の背景・経緯

金安橋水力発電開発計画（250万kW）予定地は、長江の最上流に位置する金沙江中流部で雲南省麗江地区にある。同河川は開発の遅れた河川の一つである。しかし、その開発可能発電量は大きいことから、中国の水力促進事業に挙げられている三峡プロジェクトに引き続き大規模な水力発電開発が行われる予定である。

また、雲南省の経済発展のために必要となる電力需要に対応する省内電力供給と、東部広東省を含む周辺地域への電力供給を主な目的として F/S 調査を実施するものである。

かかる背景から、中国政府は日本政府に金安橋水力発電所の建設の可能性を検討するための F/S 調査の実施を 1996 年 8 月に要請越したものである。

当方はこの要請を受け、平成9年8月ﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾄ形成基礎調査団を派遣し、要請内容の確認、開発調査の実施可能性について協議し、本格調査の必要性と緊急性等確認した。

1．2 調査団の目的

本予備調査では本格調査の実施に向けて、中国側関係機関との協議を通して本格調査の調査内容等を具体化し、最適な本格調査の内容、手法を検討することを目的として実施する。なお、調査の進展状況によっては、本予備調査時に本格調査の実施に係る実施細則を締結することも視野に入れている。

1．3 調 査 団 員 の 構 成

1)	足立（あだち） 隼夫（はやお）	総 括・団 長	国際協力事業団 国際協力総合研修所 国際協力専門員
2)	牧野（まきの） 享子（きょうこ）	水力発電行政	通商産業省資源エネルギー庁公益事業部 開発振興室 技術第1係長
3)	増田（ますだ） 彦男（つねお）	調査・企画	国際協力事業団 鉱工業開発調査部 資源開発調査課

4) 丹羽（にわ） 顕（あきら） 水力発電計画 東電設計（株） 水力土木部 部長代理

5) 新吉（しんど） 楽図（ると） 通 訳 （財）日本国際協力センター研修管理部

1．4 調 査 日 程

1)	3／17（火）	東京→北京	移動 JICA 事務所訪問、日本大使館表敬 科学技術委員会、電力工業部表敬
2)	3／18（水）	北京→昆明	移動 雲南省人民政府、計画委員会、 雲南省人民政府、計画委員会、科技委協議
3)	3／19（木）	昆明	電力工業局、電力工業部昆明勘測設計研究院 S/W 協議
4)	3／20（金）	昆明	電力工業局、電力工業部昆明勘測設計研究院 S/W 協議
5)	3／21（土）	昆明→麗江	移動 現地踏査
6)	3／22（日）	麗江→昆明	移動 資料整理
7)	3／23（月）	昆明	電力工業局、電力工業部昆明勘測設計研究院 S/W、M/M 協議
8)	3／24（火）	昆明	電力工業局、電力工業部昆明勘測設計研究院 S/W、M/M 協議
9)	3／25（水）	昆明→北京	雲南省関係機関協議 S/W、M/M 署名
10)	3／26（木）	北京	中国関係機関報告、日本大使館、JICA 事務所報告
11)	3／27（金）	北京→東京	移動 JL782 15:00 発 19:10 着

1．5 主要面会者

<u>中国側</u>

中華人民共和国国家科学技術委員会
姜小平 合作司日本処高級官員

中華人民共和国電力工業部
方春陽 規画計画司水電処副処長

雲南省人民政府

牛紹堯　副省長

杜開坦　副秘書長

雲南省計画委員会

陶基剛　副主任

楊通倫　能源交通処処長

陳　堅　能源交通処金安橋プロジェクト官員（雲南省開発投資有限公司）

付力生　能源交通処金安橋プロジェクト官員（雲南省開発投資有限公司）

雲南省科学技術委員会

林文蘭　主任

許　健　国際合作処副処長

劉詩嵩　副主任

雲南省電力工業局

李海南　副局長

潘　福　副処長

甄新練　主任工程師

麗江地区行政機関

解　毅　麗江地区行政公署副専員

馬立超　麗江地区行政公署正庁級巡視員・副専員

湯克仁　麗江地区行政公署副専員

和複強　麗江地区行政公署副秘書長・計委主任

楊忠義　麗江地区行政公署水電局局長

和成偉　麗江県人民政府副県長

彭　明　麗江地区行政公署接待処処長

楊汝敏　麗江県水電局局長

電力工業部昆明勘測設計研究院

陳国器　副院長

王代禹　金安橋プロジェクト設計総工程師

陸　宏　副総工程師

呉永旭　金沙江設総

謝力明　処長（施工）

陳澤光　副処長（規画）

周冠群　副処長（機電）

馬立鵬　外事弁公室主任
李錫庚　室主任（水工）
張春紅　副室主任（系統）
呉抗修　処長（地質）

雲南省開発投資有限公司
費　宣　総経理
陳　堅　プロジェクト責任者（雲南省計画委員会）
付力生　通訳（雲南省計画委員会）

日本側

在中華人民共和国日本国大使館
堂上武夫　一等書記官

国際協力事業団中華人民共和国事務所
松澤憲夫　所長
押金久恵　所員

２．　協議内容

2．　協議内容

2．1　調査の対処方針

（1）要請内容の確認

前回プロ形調査で本プロジェクトの必要性並びに緊急性について確認しているが、中央政府（電力工業部）へ、マスタープラン、プレF/S両報告書を提出し審議されている状況と考えられる。しかしながら、現在中国政府は大規模な行政改革を実施中で、今後の電力行政の方向が未だ明確でないので、この点調査を行なう。

（2）調査内容の協議

実施可能な本格調査の計画立案のため、要請された調査の目的、調査内容および調査の範囲を明確化する。前回プロ形調査で議論のあった、F/S調査内容のレベルの一致（日本側の実施する内容部分と主たる結論が中国政府の基準に整合すること）を踏まえた、調査項目並びに中国側との作業分担、調査工程等について協議する。

その結果、中国側と調査内容等について合意が得られれば実施細則を締結する。

（3）本格調査時に必要となる資料の提供について

本格調査時に必要となる、地形図、地質図、水文関係資料の提供を要請する。

また、マスタープラン、プレF/S両報告書についても提供されるよう要請する。

（4）調査報告書について

本格調査での各報告書（着手、進捗、中間、最終（案）、要約（案）、最終、要約）について、英文での作成の要望が出された場合、対処することとする。（中国の案件についてはこれまでの調査の報告書は日本語版の作成のみであった。）

（5）中国側負担により実施する作業について

前回の調査では、調査に必要な作業（水理模型実験、地質調査、地質に関する試験、現地環境調査を含む現地調査作業）は中国側で行う旨協議しているが再度確認する。

（6）機材供与について

中国側より機材供与の要望が前回のプロ形時になされたが、機材の仕様、内容等不明な部分が多いため再度確認し、調査に必要となる機材について中国側と協議し、その要請があった旨をM/Mに記載することで対処する。

（7）カウンターパート研修について

前回プロ形時に中国側より、国内カウンターパート研修について、業務打合せの必要性から５０人規模の要望がなされたが、これについて再度要望が出た場合は、前回

と同様基本的には日本における業務の打合せの制度は無いとの説明を行い理解を求め、その要請があった旨をM/Mに記載することで対処する。

２．２　関係機関協議の経過および内容

（１）計画の概要

先方が現在実施中のプレＦＳのサマリーによると、本件プロジェクトは、長江の上流に位置する金沙江の中流部地点（流域面積２３万７４００平方ｋｍ、平均流量毎秒１,６７０立方ｍ）に、高さ１５６ｍ、堤頂長６２７ｍの重力式コンクリートダム（ＲＣＣ型式）を築造し、常時満水位１,４１４ｍにて総貯水容量７３７百万立方ｍの調整池を設け、ダム直下に設けた地上式発電所にて、最大使用水量毎秒１４,６００立方ｍ、最大落差１０２ｍにて、最大出力１６０万ＫＷを得て、これを２０１０年頃の雲南省の電力需要に応えようとする調整池を持つダム式水力発電所計画である。なお先方は、将来の上流における貯水池計画を考慮し、時期を見て右岸に増設する地下発電所により、更に９０万ＫＷ、最終出力２５０万ＫＷとすることを計画している。

（２）　協議の概要

開発調査実施に際しての基本的事項について協議を行った。特に問題となった主要な論点と結論は次の通りである。

(1)　実施機関と責任機関に関する事項

両者は、本開発調査に関し、雲南省科学技術委員会及び雲南省計画委員会が責任機関となり、雲南省開発投資有限公司及び雲南省電力工業局が実施機関であるとの確認を行った。このため、先方は４者が実施細則並びに協議議事録にサインすることとなった。この場合、昆明勘測設計院の立場が微妙で、彼らは中国側に対しては、その技術的アドバイザーとしての立場と調査を実施するためのコンサルタントであると同時に、日本側のコンサルタントのサブコンサルタントとなる可能性を視野においている。従って、中国側の現地調査工事を実施し、もし日本側のコンサルタントが望むならば設計作業を一部分担することになる。これは、「国家機密法」（後述）の関係から、日本側コンサルタントがアクセスできない部分についての作業を、設計院に下請けさせざるを得ないケースが生じ、極めて綿密なコンサルタントのプロポーサルを期待しなければならない。

（２）　中央政府との関係に関する事項

今回の開発調査の要請は、雲南省科学技術委員会より発出された要請を、中央の科学技術委員会が必要と認めて今回調査団を派遣しているので、手続きの上からは問題は生じていない。しかし、中国国内の電源開発を管轄している中央政府の電力工業部はこの要請に直接関わっておらず、雲南省が金安橋計画のＦＳをＪＩＣＡの協力を得

て実施することに、必ずしも全面的な合意を与えていない。2月の全人代によって政府部内の組織改革が行われることとなって、電力工業部は解体し、行政を司る部門は対外経済貿易委員会に組み入れられ、現業部門は私企業化されるとの情報である。このため、現時点においては金安橋に関する電力工業部の当事者能力に変化が生じている段階なので、当方としては粛々と手続き上の規程に従って、雲南省との協力を進めて良いとの判断である。ただ技術的には、電力工業部の考え方を十分に理解している必要がある。

今回判明した事情は、全国の河川のマスタープランレベルの調査は、省ではなく中央の所管するところとなっており、電力工業部並びに水利部がその任に当たってきた。金安橋の位置する金沙江中流部のマスタープランは昆明設計院が担当して既にその作業を終えていて、中央からも審査に当たる調査団が長期に亘って現地に滞在してその結果を技術的には事実上承認している。しかし、問題は、金沙江上流部のマスタープランであって、成都に本拠をおく中南設計院がその実施の任に当たっているが、雲南省の評価によると、中南設計院は能力的に問題があり、１９９２年にこの仕事を請け負ったにも関わらず一向に進展せずその完成の時期の目途が立っていない。

中央が中南設計院を上流の仕事に指名した事情は、独立採算性をとる中南設計院の財政が危機に陥っているため、急遽指名したものとのことである。上流部のマスタープランが未完成のため、その下流にある金安橋計画のプレＦＳが中央に上がらず懸案となっているわけであるが、手続き上の問題以外に、金安橋の上流に位置すべき大規模貯水池の優先順位が明確になっていない点である。

昆明設計院の中流部マスタープランは、金安橋上流の虎跳岩計画をその大規模貯水池に想定しているが水没も多く、中央としては中南設計院の担当する上流部に適切な大規模貯水池を期待している気配が感ぜられる。理論的には、この貯水池が金安橋の規模決定に影響を与えるわけであるが、実質的には金安橋はダムの高さが地質地形的に制限されて、現計画の１６０万ＫＷ規模には影響を与える可能性は小さい。しかし、上流の大規模貯水池建設と同時期に建設が予定されている金安橋増設分９０万ＫＷ計画に対しては少なからず影響を与えるであろう。この点は今回の協議でも確認したが、増設分は今回はＦＳレベルの調査は行わず、上流の計画が決定後ＦＳを実施すべきものである。

このような観点から見ると、手続き上進めて良い今回の開発調査は、上流の貯水池の決定如何に関わらず、技術的にも問題は起こらないと考えることが出来る。何れにしても、本格調査が予定されている今年７月、又は予備調査段階の終了する１１月（雨期明け）までには、上流のマスタープランに関してある程度の進展があるものと考えられ、更に電力工業部の行く末もある程度目途が立ってくるものと考えられるので、本格調査開始後も、これらの動きを慎重に見守る必要がある。

（3） 双方の作業分担に関する事項

前回プロ形調査団の協議結果に基づき、殆どの地形地質水文環境に関する現地調査は先方が行うことで合意している。従って当方の分担は、計画設計作業に必要な人月と機材供与が主体となるが、後述するように、外国人がアクセスできない諸資料に関する基本的な作業、例えば、ダム流入量の作成等は現地再委託か、当該中国側技術者の人月表へのアサインを考慮する必要がある。その他、設計作業に中国側技術者を使用する必要が生ずるものと考えられるので、これらに対する現地再委託費を、何らかの形で準備しておく必要がある。しかし基本的には、コンサルタントのプロポーサルに待つ方法が良策と思われる。

（4） ＭＰ資料の提供に関する事項

金沙江のＭＰに関しては、中流部（金安橋計画が含まれる）を昆明設計院が実施し、上流部については非公式情報ながら中南設計院（成都）が実施している。これらのＭＰは、省間に跨るケースが多いことから中央の電力工業部の予算で実施されており、独立採算性を採用している各設計院に出来るだけ均等に仕事を与えなければならない事情から、上流部のＭＰは中南設計院が実施することとなった経緯があって、雲南省としてはこの中南設計院への配分に不満を持っている。雲南省のある技術者によると、中南設計院は技術的にも人的にも昆明設計院より劣り、１９９２年にこの仕事を請けたにも関わらず未だに作業中で、完成の目途が立っていない。このことが、中流部以下の計画の具体化を遅らせていると思われる。上流部のＭＰ作業が遅れているために、昆明設計院の実施した中流部のＭＰの全面的な公開が不可能であると理解される。

このため、日本側としては、資料の部分的な公開の下に仕事を進める必要があり、このことを議事録で確認して先方の誠意ある対応を確認した。何れにしても、当方としては忍耐強い対応が必要で、この点をコンサルタントに対し、十分徹底させる必要がある。

（5） プレFS資料の提供に関する事項

金安橋プレＦＳの英文による概要版は、既に前回プロ形調査団によって入手されている。このプレＦＳのベースとなった地形資料は、貯水池計画（貯水容量等）に使用した既存５万分の一軍用地形図（「国家機密法」によって厳重に保護）、ダム計画に使用した航空写真図化による５千分の一地形図（ダムサイトのみ）が存在する。水文資料の原資料は「国家機密法」により保護されていて許可証を有する水文技術者のみがアクセスできる。

今回のプレＦＳでは、この水文技術者が、豊水年、渇水年、平年の日流量資料を原資料から作成の上、計画技術者の作業のためのダムサイトの合成流入量として提供され、ダム運用計算はこの代表年の１年のみによって行われたものと考えられる。

また、このプレＦＳ結果の全面公開は、ＭＰ未決裁の影響でこれも困難であるが、

これは中南設計院の上流部のＭＰ作業が遅れているために、昆明設計院の実施した中流部のＭＰの全面的な公開が不可能であると理解される。このため、日本側としては、資料の部分的な公開の下に仕事を進める必要があり、このことを議事録で確認して先方の誠意ある対応を確認した。何れにしても、当方としては忍耐強い対応が必要で、この点をコンサルタントに対し、十分徹底させる必要がある。

（６） 地形図の作成に関する事項

上述のように、貯水池計画(貯水容量等)に使用した既存５万分の一軍用地形図(「国家機密法」によって厳重に保護)、ダム計画に使用した航空写真図化による５千分の一地形図（ダムサイトのみ）が存在する。軍用地形図は日本側によるアクセスは不可能で、５千は、本格調査開始までに提供される可能性が高い。一見したところによると、この５千はかなり精度が高く、そのまま調査の初期段階では使用可能であろう。しかし、費用の問題から図化された範囲はダムサイト近傍のみである。従って今回は、既存の航空写真を追加図化する方法は採らず、新たに中国側によって航空写真を撮り、これを貯水池をカバーする範囲の５千分の一図化を実施することとした。ダムサイトについては、地上測量にて２千分の一の地形図を作成して対処する。これらの地形図作成は、第１２月までに完成して、当方の設計作業に間に合わせることで合意している。

また、今回作成する地形図についても、その日本側への提供には雲南省レベルの許可が必要であり、適宜その手続きを督促する必要がある。これらの今回開発調査で実施する地形図が完成するまでの予備的な検討においては、先方の資料に頼らざるを得ないが、費用と時間が許すならば、衛星データによる５万程度の地形図を日本国内で作成して対処することも考えられる。これについては、帰国後調査を行って決定したい。なお、この衛星よりの地形図の中国国内持ち込みについては、先方も経験がなく、一度試してみたら、との示唆であった。

（７） 水文資料の提供に関する事項

関連する既設測水所は、金安橋ダムサイト流域面積２３万平方ｋｍに対して、上流の石鼓測水所（流域面積２１.４万平方ｋｍ）のデータが１９５３年から有効（設置は１９３９年）、また下流の金江街測水所（流域面積２４万平方ｋｍ）が同じく１９５３年から有効で、この二つの測水所のデータは極めて相関（０.９）が良いとの説明であった。なお、メコン上流のランチャン川と金沙江の比流量にはかなりの差があり、ランチャンの漫湾地点（流域11.５万平方ｋｍ）で平均毎秒１２３０立方ｍ（比流量1.０７）、金安橋地点（流域２３万平方ｋｍ）で毎秒１６７０立方ｍ（０.７３）で、比流量で金沙江が７０％ととなっている。

これは、金沙江上流が雨量が少なく森林の発達が悪い点から来るものであるとの説明であった。金沙江の上流のチベット領内の雨量は年２５０から４７０ mm であり、中流部は９３０から９５０ mm とのことである。これらの測水所の原データは「国家

機密法」及び各省の「機密保持規則」で極秘扱いされており、一般には外国人（世銀等国際機関、他国政府機関も含む）はアクセスできないとの説明であった。現実に、現在ＦＳの終了段階にある景行地点（ランサン川１５０万ＫＷ２０１０年までに運開予定）は、一部資金協力をしているタイグループには水文資料の公開はなされていない。原資料は設計院内の金庫に厳重に保管されていて、水利部（北京）より許可証を付与された水文担当者（張桝金氏）のみがアクセス可能で、設計院の上司も直接見られないと言う。

調査団の要求に従って、張水文担当者は日資料として整理された金安橋地点の平均年の水資料を持参したが、一瞥してその存在は確認出来たものの写真撮影は拒否された。一瞥した資料並びに先方の説明から推測すると、先方が実施したプレＦＳにおいては、原資料にアクセスできる水文担当者が、石鼓並びに金江街両測水所の関係から金安橋地点に換算して、日別に整理された豊水年、平年、渇水年の３カ年の手書きの流量データを、池運用担当者に提供し、池運用者が、恐らく平均年の１年に対してマスカーブ等のマニュアルで池運用して、年間の池水位変動並びに放流量を計算したものと思われる。この推定が正しければ、プレＦＳ段階に於ける水文検討は極めて初期段階にあり、ＦＳ段階においては少なくとも３０年間に亘る毎日（月別では池容量から考えて危険がある）の金安橋地点換算流量から、池運用シミュレーションを改めて行う必要がある。換算された流量は当方で入手可能と考えられるが、水文担当者が原データから換算作業をマニュアルで行う必要があり、設計院がコンサルタントの立場であることを考えると、現実には何らかの経費負担を準備することが無難である。先方とは、プレＦＳで使用したデータは当方入手可能との合意（具体的には、「必要とする事項の資料提供」に従って設計院レベルの許可が必要）があるので、これに従って要求するが、平均年以外のデータは、改めて換算作業を要求する必要がある。この前提の元に、具体的にはコンサルタントのプロポーサルを待ちたい（コンサルタントによっては、設計院メンバーを人月表に入れるか、現地再委託を提案する可能性がある）。高水については具体的な協議は行わなかったが、既設測水所に時間データが存在することは確実で、低水と同様のアプローチが必要であろう。

（８）　新規測水所の設置に関する事項

金安橋地点の上下流に既設の測水所があって３０年以上の記録が水利部によって監理されていることは確実で、これらが得られれば、極めて正確なダム予定流入量の資料が得られるはずである。しかし、ダム予定地点直下流には左岸より大きな支流が流れ込んでいてその連続性に問題があるので、ダムサイト直下（今回踏査で設計院王氏とともに適地確認）にＦＳのための測水所を、出来るだけ早く設置することが望ましいとの点で、両者は意見が一致し、議事録で確認した。この設置は先方で行うが、早期に測水を開始する必要から、今回は量水標によるマニュアルな観測を行うことで合意している。

議事録には正確な測水開始時期は約束されていないが、陳設計院副院長が、「足立さん、分かっているから心配するな」と言っていたので、6月前にも水位観測が開始されることを期待している。同じ場所に気象観測所も設置されるが、これには機材供与の要求が出ており、気象観測開始は遅れるだろう。先方にも確認したが、重要なことはこの水位データと上下流の既設測水所のデータを相関させる必要があり、この点で上記水文担当者との密接な連携が必要である。

（9） 調査対象関連電力系統に関する事項

調査の対象とする関連電力系統の範囲について協議を行ったが、金安橋計画が関連することとなる関連送電線部分についての検討に日本側が責任を持つ、とし、関連系統に接続する際の境界条件は中国側が準備する、との内容の議事録とした。このことは雲南省の中央グリッドに繋ぎ込む位置とその電圧等の境界条件の他、変電所の条件が先方から提示されることになる。

（１０） 現地岩盤試験に関する事項

調査団は当初、この段階においては現位置岩盤試験は必要なし、との見解で望んだが、先方はダムサイトに存在する凝灰岩の挟在を懸念して、原位置岩盤試験の必要を主張した。コンクリートダムタイプが予定されていることから、当方も先方の主張を受け入れたが、試験は先方で実施することとした。

当方の分担は、岩盤力学専門家の派遣と若干の機材供与で対応したい。従って、今回開発調査でアサインされるダムエンジニアーは、岩盤力学に関して相当の知識と経験を有する者である必要がある。

（１１） 本開発調査の日中協力に関する事項

今回最も懸念された事項の一つが、当方で考える開発調査の規模と先方が考えるそれとの格差の問題であった。当方は「国際レベルに合致したＦＳ」と称しているのに対し、先方は「中国国内諸規定の遵守」を主張した。現実に先方の規程が提供されたが、基本的にはその項目について大きな差はなく、むしろ問題は先方の人海戦術にものを言わせた設計図の質と枚数、それに積算の精度であろう。現実に最近「ＦＳ」が完了した景行地点（１５０万ＫＷ）の報告書によると、その設計図の枚数は５００枚にも達し、それは一般の詳細設計の規模に匹敵するものである。このような現実を考えると、「ＦＳでは出来るだけ費用を節約して早期に資金調達の目途をつける」との当方の考え方があるとしても、報告書の先方国内の承認手続きのためにも、ある程度先方の要求を理解する必要があろう。その解決方法は結局、中国の人的資源を最大限に活用する、と言うことに尽きる。

このＦＳの規模の問題は、最後まで両者の白熱した議論となり、当方としては、準備していた当方の考える、本開発調査に於ける報告書別冊の種類、設計計算書の種類、設計図面の種類と枚数、積算の方法、経済評価の方法等を提示して議論せざるを得な

かった。当方が提案した設計図の枚数は約４０枚であるが、これを別室で子細に検討した先方は、種類については中国国内規程に照らしても合意できるものであり枚数もさることながら、むしろ図面の質であり、中国国内技術者の十分の活用を図らなければ不可能、とコメントした。当方も、これ以上の枚数と当方の考える以上の質を実現するためには、中国国内技術者の活用が得策と判断した。その結果、設計作業６ヶ月の前半３ヶ月は日本国内の作業とし、後半３ヶ月は中国国内作業として、中国国内技術者の活用を意図する内容とした。しかし先方に対して特に強調したことは、中国国内技術者を如何に活用するかはコンサルタントのプロポーサルの範囲でありＪＩＣＡとしては指定できないし強制できない、と言う点であった。これに対して先方は十分な理解を示し、ＪＩＣＡとして許される範囲でコンサルタントが中国国内技術者の活用を激励することを要求し、当方も許される範囲でそれを行うことを了解した。この合意に基づいてＪＩＣＡが出来ることは、業務指示の時、相当具体的にＦＳの規模を示すことと、中国に昆明設計院など技術的人的に恵まれたコンサルタントが存在することを、入札時の情報として与えることであろう。なお、一般に中国のＦＳと従来のＪＩＣＡのＦＳで大きな差があると思われるのは地質調査工事の量であるが、今回この点は、現地調査をすべて先方が実施することとなったので、問題は生じなかった。

（１２）　機材供与に関する事項

前回プロ形調査団に対して行われた先方の機材要請約５千万円相当に対して、先方は新たな実施細則をベースに、現地岩盤試験及び水文調査を中心に追加を要請してきた。これらの新たな要請については、資料不足から十分な協議が出来なかったが、一部不必要と思われる項目をとりあえず拒否して、これらの新たな要請を含めて議事録に添付することとした。資料不足の部分については早急にバックデータを先方が当方に通知することとなっており、この通知を待って当方で再度検討したいと考えている。基本的には東京の関係部署と協議した上での当方の結論を待つとの合意があるが、先方は優先順位等にやや懸念があり、決定前に非公式な通知が欲しいとの意向なので、これに合意している。特に、４輪駆動車４台の要請については、当方本格調査団が密接に関係してくる問題であることと、昆明でレンタル可能な車両との経済比較に基づく必要があり、当方がそれらの要素を勘案の上決定することで、先方との合意を得ている。

（１３）　国外研修に関する事項

議事録によると次の通り。中国側は、研修以外に業務上の打合せを目的としたカウンターパートの日本への時宜に応じた派遣が必要であると主張した。日本側は、本開発調査のスキームの中ではかかる費用の設定は困難であることを説明し、中国側の理解を得た。なお、日本側は、ＪＩＣＡのスキームの中で実施される研修目的のカウンターパートの日本派遣については、この中国側の要求を日本政府の関係部署に伝えることを約束した。

3．　基本事項

３． 基本事項

（１） 計画の必要性と緊急性について

前回プロ形調査団の報告によると以下のようである。「雲南省は豊富な水力資源に恵まれていることから水力発電を重要な基幹産業と位置付けており、電力需要の伸びは2000年までを約11%、２０２０年までを約９％と見込んでいる。雲南省の電力供給は中央の系統から独立して運用されているが、雲南省電力工業局は国家全体の開発計画から、２０００年までに広東省方面へ６０万ＫＷ、２０１０年及び２０２０年までにタイを含む省外へそれぞれ３００万ＫＷ、１８００万ＫＷを供給する計画を含め、１９９６年末の総設備出力６１６万ＫＷを、２０００年には８０４万ＫＷ、２０１０年には１７０５万ＫＷ及び２０２０年には４２３５万ＫＷに増強する必要がある。この開発の目標に対し、２０００年までには、主として現在準備中の３つの火力発電所の開発１６０万 KW で対応し、また２０１０年までには、ランチャン川の景洪水力１５０万ＫＷ、大朝山水力１３５万ＫＷ、小湾水力（最終４２０万ＫＷ）１４０万ＫＷ、金沙江の金安橋水力（最終１６０万ＫＷ）４０万ＫＷ、それに火力が５ヶ地点合計３０５万ＫＷ、合計７７０万ＫＷが開発が予定されている。更に２０２０年までには、金安橋水力の残り１２０万ＫＷ、小湾水力の残り２８０万ＫＷ、ランチャン川の５ヶ地点１１６５万ＫＷ、馬鹿塘水力４６０万ＫＷ、火力の富源１２０万ＫＷ、水真東１２０万ＫＷ、合計２２６５万 KW の開発が予定されている。

しかしながら、仮にこれらの電源開発が予定通り実施されたとしても、２０１０年断面では７７０万 KW、また２０２０年断面では４２４万ＫＷの電力不足が生ずるので、出来るだけ早期に金沙江上中流部の新規水力地点の発掘が必要である。

これらの電源開発計画の中でも金安橋計画は、経済性等を考慮して高い優先度が与えられている。現在の計画によると、２０１０年内に最初の運転開始が計画されており、本格工事着工は２００４年初めに行われなければならない。資金計画手続き等の期間を考慮すれば、ＦＳ報告書の完成は、２０００年７月にも期待.されており、開発調査を１９９８年に投入することが雲南省の電力開発計画にとって必要不可欠である。

今回新たに収集した情報によると、以下の通りである。

２０００年までの３つの火力発電所の予定は、宣威（６００MW）が、１号機３００MWの建設１９９７年開始、２０００年投入、２号機３００MWは２０１年投入、陽宗海（４００MW）が、１号機２００MW１９９７年投入（終了）、２号機２００MW１９９８年末投入、曲靖（６００MW）が、１号機３００MW１９９７年投入（終了）、２号機３００MW１９９８年投入、となっており、前回調査団の情報と殆ど同じである。中小規模の水力火力合計約６００MWの計画は順調に推移し、既にその４０％程度が運開済みである。現在に於ける需要想定は、１９９５年２２０億ＫＷｈに対して２０００年は３２０億ＫＷｈと考えており、９５年から２０００年までのＧＤＰ伸び年平均９.５％、電力需要への弾性率０.８であるがこの弾性率は現在の状態か

ら考えるとやや過小である。１９９５年から６年にかけては設備は急激に増大したが、９７年以降は機構改革の影響でややダウンしており、２０００年以降は予定通り建設が進むものと考えている。

２００１年から２０１０年にかけては、開発目標を６００億ＫＷｈと考えており、その根拠は経済成長率年８％、弾性率０.８である。これに対応して、第１０期５カ年計画に属する２００１年から２００５年の開発計画は、大朝山水力（１３５万ＫＷ）６機について、１号機２２５ＭＷ２００１年、２及び３号機計４５０ＭＷ２００２年、４及び５号機計４５０ＭＷ２００３年、６号機２２５ＭＷ２００４年、とそれぞれ考えている。この計画はタイとの合弁で現在工事中である。火力の開遠（従来２５０ＭＷ計画）は、１２５ＭＷ機２機と１５０ＭＷ１機に変更して２００３年に投入する予定で、合計４００ＭＷとする考えである。

小湾水力（４２０万ＫＷ）は、日本の資金協力を期待しているが今のところ適切な反応が得られないので、とりあえず国内資金でもって準備工事に着手する決定をした。中央政府が６０％、雲南省が４０％の負担で今年中にも会社を設立する考えであり、是非とも日本からの資金援助を進めて貰いたいと考えている。

下流国との話し合いを進めているが少なくともタイは開発買電に積極的で、下流に対するデメリットよりも渇水量の増大（毎秒約６５０トン）のメリットが多いというのが中国側の意見である。ビエンチャンの洗掘の問題についてはタイと協議して何らかの対策を講じたいと考えている。現在最終的には単機７０万ＫＷ６台を考えており、２００２年に本格着工、２００９年１号機７０万ＫＷ投入、２０１０年２及び３号機計１４０万ＫＷ、２０１１年４及び５号機計１４０万ＫＷ、２０１２年６号機７０万ＫＷ、とそれぞれ投入を考えている。

この電力の６０％は関東省への省間融通を計画している。このほか、２００１年から５年までの間に中小水力３０万ＫＷの投入を予定している。曲靖増設（６００ＭＷ）は、２００３年に着工したいと考えている。これによって２００１年から５年までの間の開発量は３９０万ＫＷ（大朝山１３５万ＫＷ、開遠２５万ＫＷ、曲靖６０万ＫＷ、小湾１４０万ＫＷ、中小規模（昆明火力増設含む））となる予定である。これ以降２００６年から２００９年にかけて電力不足が予想され、金安橋（１６０万ＫＷ）がこの時期に必要となりその着工を２００１年と考えなければならない。この辺りの時点では省内のバランスをとることが大切で省間融通は考え難い。

国内省間融通について、主たる融通先は関東省で、現在の２２万ボルト送電系統の貴州省から広西自治区を経て関東省に至るルートは最大電力３０万ＫＷの容量しかなく、２０００年には雲南から直接５０万ボルト送電線で関東省に送る計画であり、この系統が完成すれば、１２０万ＫＷの最大電力が融通可能と考えている。関東省の需要は１９９７年から８年にかけては不況で需要の落ち込みがあるが、２０００年以降は間違いなく融通の要請があるだろう。華東地域（北京を含む）は２００５年時点で新たな３００から５００万ＫＷの需要が見込まれており、雲南省は中央からこの地域への融通を考えるよう指示を受けている。

華中地域に対しては金安橋を含む金沙江の諸計画が融通の対象となるが、三峡ダムを経て華中、四川省を経て華中、四川省から三峡ダムを経て華中、の３ルート代替案が現在検討されており、この関係から金安橋の電力は関東省か華中地域に省間融通されることとなろう。国際融通、特にタイへの融通はタイの副首相が雲南を訪れて要請しており、今回の経済危機が収まればこの要求が加速するだろう。

融通が考えられるのは２００７年以降であり、ランサン川の景洪水力１５０万KWが対象であるが、更に１７０万KW合計３２０万KWの融通が視野に入っている。景洪計画（１５０万KW）は、タイの資金を導入してＦＳが完成しており、２００１年準備工事着工、２００３年本格着工、２００５年から２００７年にかけて順次投入という予定であるが、アジアの経済危機の影響を受けるかも知れない。雲南省の電力開発計画に関し、前回調査団に説明したものに対し今年３月に見直しを行っている。２００５年以降の雲南の電源に対する需要は急激に増えるだろう。過去に１９９６年までは経済成長に対する弾性率が1.0を越していたが、１９９７年以降は組織改革の影響を受けて平均で0.8に下がったのであって、この数字は現在から見れば過小と考えられる。今後は景気の回復とともに1.0に近づくことを考えておかなければならない。

中国国内組織手続きの問題であるが、エネルギーバランスについては従来電力工業部が管理して国家計画委員会が決定することになっていたが、今回の行政改革の結果、今後は経済貿易部がこれを扱い、マクロな評価については国家計画委員会の管轄となり、「重大プロジェクト」（特に定義はないが一般的には水力では１００万KWを越すものと考えられている）については決定権は国務院となる。これに照らして今後の金安橋計画のプロセスを考えると、雲南省内部の審査が終了して２００２年から３年にかけて経済貿易部に申請し、国家計画委員会を経て国務院が工事着手を決定することとなり、新しい制度の下での最初の試金石となるであろう。従って雲南省としては、ＪＩＣＡとの協力によるＦＳを２０００年には終了して２００１年から２００２年にかけて雲南省としてのＦＳ報告書をまとめ、２００２年から３年にかけて中央への申請手続きを終了して２００３年から４年にかけて着工し、２００７年には最初のユニットを運開に持ち込みたい。勿論この間にＯＥＣＦに対する資金協力の手続きも進めたいと思っている。これ以上の前倒しは資金面から困難であり、同時に先峰火力（６０万KW）も推進する予定で、１号機３０万KW２００８年、２号機３０万KW２００９年のそれぞれ投入も考慮に入っている。

（２）　環境への影響について

前回調査団の報告は以下の通り、今回特に新たな事項なし。「環境調査は国内の法律に基づきＦＳ段階で実施することになっている。しかしながら、先方からの聞き取り調査及び今回調査団の現地調査の結果、大型案件であるが、本案件の推進を妨げるような環境への影響は少ないと考えられる。池が日調整池規模であって下流の流況や水質が殆ど変化しないこと、ダムの背後が峡谷となっていて湛水面積が小さいこと、

水没移住の人口も１５００人弱であること、山は雨量の関係と放牧の関係から潅木が主体で森林喪失の問題がないこと、等がその根拠である。この点、パキスタンのムンダ計画に類似している。しかしながら、移住対象が独自の文化を持った少数民族である納西族であること、議論を呼んだ三峡ダムの上流に位置すること、周辺は動植物の種類が豊富である地域とされていること、麗江地区が大々的な観光開発を目指していること、等を考慮すると、先方が考えている以上の慎重な取り組みが必要である。現地調査は先方に依存するとしても、少なくとも社会環境、自然環境の２分野の専門家のアサインと、先方が重要視しない部分についての若干の現地再委託費の準備が必要であろう。

堆砂の問題については、下流への環境的な影響と池内の堆砂による池の機能の低下を防ぐために、ダムの構造上配慮することが必要かもしれない。これは、三峡ダムや黒部川の出し平ダムで採用されているような底部の大規模な土砂吐ゲートを必要とする場合は、発電所の位置も含めてダムの構造が複雑となり、開発調査時点でダムタイプの決定とともに慎重な対応が必要となる。これらのことから、設計部門と環境部門との密接な連係が必要である。

（３） 将来の資金計画について

前回調査団報告は次の通り。

「将来の本計画の開発のための資金計画については、２０億ドル前後の大規模な計画となるが、現在先方の資金の目処は立っていない。それだけに、協議の間の先方の発言には、我が国への期待が感じられた。今のところ、他の公的金融機関、世銀やアジ銀へのアクセスはなく、具体的にはＯＥＣＦの資金を熱望している模様である。今回先方が冒頭に表明した内容で、この開発調査を要請した理由として、開発調査資金の不足、日本のダム技術への期待更にＯＥＣＦ資金への円滑な移行の３点を挙げている。しかしながら、雲南省は現在強力に民間資金の導入を目指しており、電力セクターも例外ではない。メコンの上流、ランチャン川においては、タイの民間資金とのタイアップが進んでおり、大朝山計画は、タイのＭＤＸとの連係で、中国側が５０％以上のシェアーを確保することを条件にその民間資金の参入を許しており、発生した電力の一部はタイへ輸出されることになっている。更に大規模で後年度の計画である景洪地点についても、タイの民間資金との連係の交渉が進んでおり、最近中央の電力推進会議では、景洪についてタイ資本に５０％以上のシェアーを許すことが決定されて、この提案を国 務院へ申請する段階にあるとの情報がある。

（４） ダムの技術的な問題

前回調査団の報告は以下の通り。

「高さ１５０ｍクラスで、流域面積が２０万平方ｋｍ以上の地点におけるダムの計画は、経済性とダムの安全性を念頭に、慎重に対応する必要がある。先方は、経済性を求めて、ＲＣＣタイプのコンクリート重力式ダムを提案しており、日本の技術協力

に期待している。更に、有数な地震地帯であることを考慮すると、今回の開発調査は、環境とともにダム技術の分野が重要な柱となり、測量地質などの専門家を少なくして、ダムについて、ダム設計、岩盤力学の２分野の専門家をアサインすることが望ましい。ダムタイプについては、洪水量の大きさ、発電所の位置、洪水吐の設計が、一つの重要な要素となるが、本開発調査においては、先方のプレＦＳを十分にレビューした後、更に幅広く代替案を検討しておく必要がある。その中には、ＲＣＣ、ＲＣＤを含むコンクリート重力式ダム、等を、初期段階で検討し、慎重を期すことが必要である。その時考慮すべき重要な要素は、左岸の地質、洪水処理、発電所等の構造物の配置及び地震である。」

４．　現地の状況

４． 現地の状況

（１） 現場へのアクセス

北京より空路昆明までは約３時間、昆明市には雲南省の政府機関があり、今回のカウンターパートである省政府以下全機関が位置する。人口１３０万人で、一流のホテルがあり、ホテルの部屋よりインターネット通信も可能である。昆明より麗江までは、陸路と空路の２方法があるが、陸路大理を経て麗江に達するには約二日の行程が必要である。空路は日一便があり約４０分の行程である。麗江は標高２４００ｍに位置し、人口３０万程度の高原の都市であるが、少数民族である納西族の本拠地で、近くに玉龍雪山（５６４０ｍ）があるほか、玉峯寺等、７世紀唐の時代の名刹があり、更に金沙江に周囲を取り巻かれて虎跳峡などの峡谷美に恵まれ、将来有望な観光地として、官民入り乱れての開発が進んでいる。昨年の観光人口は１１０万人であり（１９９７年は２５０万人に達した)、うち、１０万人が外国人である。最近できたタイ資本のホテルは四つ星クラスで、室内よりインターネット接続も可能である。この麗江より東へ国道が延び、５０ｋｍ約１時間で、金沙江を渡る金安橋に達する。道路は一部未舗装（今回舗装がすべて完成）であるが、道幅はあり走行は容易である。金安橋より右岸に、今回の調査で建設された仮道路が上流ダムサイトまで延びており、車でダムサイト右岸まで接近が可能である。現地調査期間においては、一部を除き麗江のホテルより通勤が可能である。左岸はアクセスがなく、ダムサイトでボート等により河川横断の必要がある。予め準備が必要である。ダムサイトには調査用の小屋がある。

（２） ダムサイトの状況と地質調査

プレＦＳのときに既にボーリング、試掘横坑、物理探査が行われており、現地の地質はかなり解明されている。全体に堅硬な古生代二畳紀の玄武岩が分布し、厚さ３ｍ程度の凝灰岩を挟在している。その境界は一般には密着しているが、一部粘土が介在している。風化帯は右岸は薄いが左岸上部は厚く、その処理が問題となる。地層は西に傾斜し右岸は差し目で、全体としてダムの基礎として好適である。右岸は良好な地下発電所サイトを構成しているのに反し、左岸は流れ目で、下部２段の崖があり、地質的には不安定である。

更に、左岸の上流には厚い崖錐堆積物があって、将来湛水後の地滑りが懸念されるので調査が必要である。将来のＦＳのための追加調査は、左岸の地質の解明のため、上部で３本程度、中間部で１本、右岸で２本程度、発電所及び仮放水路等の構造物に対して４本程度、更に近傍に計画されている原石山に４本程度（物理探査を含む）、左岸上流の堆積層解明のため２本程度（物理探査を含む）の最低１６本、延長約１０００ｍ程度のボーリングを中心とした追加地質調査が必要であろう。地形は比較的急峻で、ダムの高さは現地の両岸の山によって制限されることはない。

5．最近の全国電力事情

5．　最近の全国電力事情

１９９６年末における中国全土の発電設備は、２億３６５４万KWに達し、１９８６年の９３８２万KWに対して2.5倍以上の伸びを示している。１９８６年に水力の比率が２９.４％であったものが、１９９６年では２３.５％に低下している。

添付資料

景洪(ジンホン)水力発電開発計画フィージビリティー調査の報告書閲覧

雲南省が数年前に実施したばかりの水力発電プロジェクトF/S調査報告書を対象にして中国におけるF/Sレベルを確認させて欲しいと中国側に要求したところ、昆明設計院が景洪F/S報告書閲覧の機会を用意してくれた。

景洪F/Sはタイの資金協力で行われており、1996年から1997年にかけてF/S調査を実施している。設計院から、「タイ側は資金を提供しただけで、調査工事及び設計の全てを昆明設計院が実施した。」との説明があった。 コピーをとることが許されないので、40冊を越える報告書に急いで目を通しながら、必要箇所のメモを取った。

総じていえば、中国のF/S報告書とは、我が国における詳細設計段階の報告書と全く遜色はないようである。

以下に、景洪のF/S報告書の内容について、メモに基づき説明する。

(1) 景洪フィージビリティー調査報告書の表紙例

タイと雲南省がJVで設計コンサルタント"China-Thailand Yunnan Jinghong Hydropower Station Consulting Company Ltd."を設立し、調査設計を行った。実施機関である昆明設計院が明記されている。

YJC

China-Thailand Yunnan Jinghong Hydropower Station Consulting Company Limited

Jinghong Hydropower Project Feasibility Study Final Report

Volume 6B

Environmental Studies - Reports on Various Environmental Subjects

6. Assessemnt of Impact of the Reservoir on Local Climate

KHIDI

Kunming Investigation Design and Research Institute

Ministry of Electric Power

The People's Republic of China

December, 1996

(2) 景洪F/S報告書のリスト

報告書は合計40冊を越える規模である。網羅されている内容からも、日本における詳細設計段階のものと遜色はないことがわかる。

分類	報告書タイトル			作成年月
1A	Executive Summary - Feasibility Study			Aug 1997
1B	Executive Summary - Environmental Impact			Aug 1997
2A	Main Report	Main Report - Text (I)		Aug 1997
		Main Report - Text (II)		
		Main Report - Text (III)		
2B	Main Report - Cost Estimate			
2C	Main Report - Economic Evaluation			Aug 1997
2D	Main Report - Drawings	Engineering Geology		
		Project Layout and Structures		
		Hydraulic Machinery, Electric Equipment, Gates and Hoists		
		Construction Planning and Scheduling		
3	Hydrology - Hydrological Forecast and Sediment Monitoring			Nov 1997
4A	Geotechnical Investigation - Test, Figures and Photographs			
4B	Geotechnical Investigation - Field and Laboratory Test Reports	1	Field Rock Mechanics Test Report	Oct 1996
		2	Laboratory Rockfill Material Triaxial Test Report	Dec 1996
5	Topographical Survey Atlas			
6A	Environmental Studies - Report on Environmental Impact Assessment			
6B	Environmental Studies - Reports on Various Environmental Subjects	6	Assessment of Impact of the Reservoir on Local Climate	Dec 1996
		9	Investigation and Assessment of Impact of the Project on Public Health	Nov 1996
		10	Investigation and Assessment of Impact of the Project on Cultural Relics, Scenery and Tourism Resources	Nov 1996
7A	Appendixes - Reports on Special Subjects	1	Report on Damsite Selection	
		2	Report on Analysis of Seismic Risks	Aug 1996

		3	Report on Field Processing of A Turbine Generator Unit	
		4	Report on Selection of Navigation Structures Over Dam (for passage of barges past dam)	
		5	Report on Reservoir Inundation Investigation and Compensation and Resettlement Planning	
		6	Numerical Simulation of Present Tectonic Stress Field and Seismic Risk Prediction for Jinghong Hydropower Project on Lancang River	Jul 1996
		7	Report on Investigation of Cement Sources	Nov 1996
7B	Appendixes – Reports on Tests	1	Hydraulic Model Test for Project Layout of Left Bank Powerhouse Alternative	Jun 1997
		4	Hydraulic Model Test of Left Bank Flushing and Flood Discharge Bottom (Low-level) Outlet	1996
		5	Hydraulic Model Test for Flushing and Flood Relief Low-level Outlets on Right Bank	Oct 1996
		6	Hydraulic Model Test Report for River Diversion	Jul 1997
		7	Model Test of Sediment in Project Area	Mar 1997
		8	Mathematical Simulation of Sedimentation on the River Channel of SIMAO Port Area and Downstream of the Dam	Apr 1997
		9	Overall Dynamic Analysis and Model Test for the Dam	Mar 1997
		10	Structural Analysis and Test for Power Penstock	Mar 1997
		11	Dynamic, Static Analysis and Model Test for Overflow Dam Section	Dec 1996
		12	Structural Analysis and Dynamic Model Test of Dam Section for Right Flushing and Flood Relief Low-Level Outlet	Mar 1997

		13	Dynamic, Static Analysis and Model Test for Ship-Lift Tower	Mar 1997
		14	Test of Rau Materials and Concrete	Apr 1997
		15	Three-Dimensional Finite Element Analysis for Powerhouse Dam Section	Mar 1997

景洪F/S報告書の内容について(その1)

Report on Analysis of Seismic Risks (Vol. 7A-2)の章構成を以下に示す。

Chapter	Title
1	Regional Seismo-Geological Characters
2	Regional Seismicity and Trend Analysis of the Future Seismicity
3	Geological Structure and Seismicity in the Near Field
4	The Features of Regional Seismic Structure and the Division of Potential Focal Area
5	Probability Analysis of Seismic Hazardousness
6	Primary Conclusion

景洪報告書の内容について(その2)

Executive Summary - Feasibility Studies (Vol.1A)の内容の一部抜粋を以下に示す。

メコン川の上流域に位置する景洪ダム設計の水文解析は、不飽和輸砂理論に基づいた「蓄清排濁」の排砂シュミレーション解析を行っている。

2	Hydrology	Contents
5.5	Reservoir Sediment Deposition, Backwater, etc.	"Remove sediment to store clean water" In conducting the reservoir sediment deposition calculation, the unsaturated sediment transport theory and the one-dimensional calculation method are used. In order to study the potential impact of the sediment deposition on the navigation at Simao Port after completion of the reservoir, the two-dimensional desilting value analog calculation was particulary conducted using a sediment mathematical model for the Simao Port area.

景洪報告書の内容について(その3)

Main Report – Text (I) (Vol. 2A)の章構成の一部を以下に示す。

水文解析に用いた測水所の流量オリジナルデータが報告書の中に盛り込まれていない。理由を尋ねたところ、「国家機密であり、いずれのF/S報告書においても載せることは許されない」との説明があった。すなわち、水文解析の結果は、加工した図・表のみが記載されている。

以下の水文解析の構成から判断すると、水文解析の内容は我が国において詳細設計段階で行う解析レベルと同等であることがわかる。

2. Hydrology

2.1 General Description of the River Basin

Table 2.1-1 Lancang River Basin Characteristics

2.2 Meteorology

Table 2.2-1 Statistics of Meteorological Characteristics at Jinghong Meteorologic Station

Talbe 2.2-2 Water Temperature at Yunjinghong Gauging Station

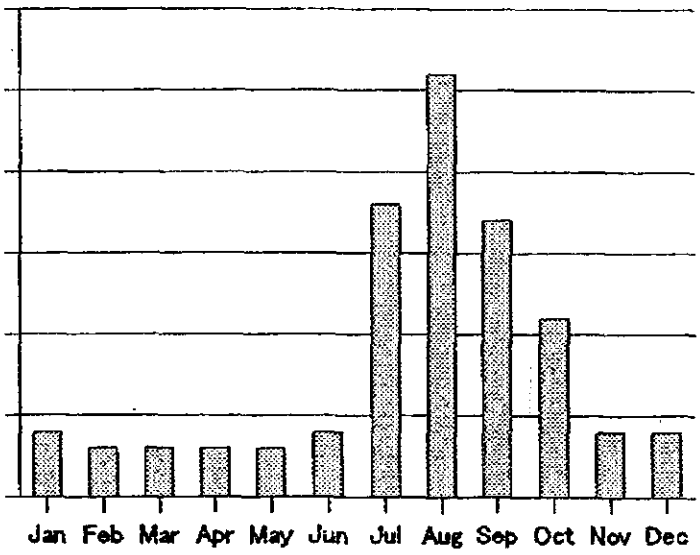
2.3 Basic Data and Information Hydrology

Table 2.3-1 Main Gauging Station on Lancang River Basin

2.4 Runoff

2.4.1 Runoff Series and Representative Analysis

Figure 2.4-1 Monthly Distribution of Long Term Average Discharge at Yunjinghong Station



(注:閲覧中のメモに基づき作成したもので、値については不正確)

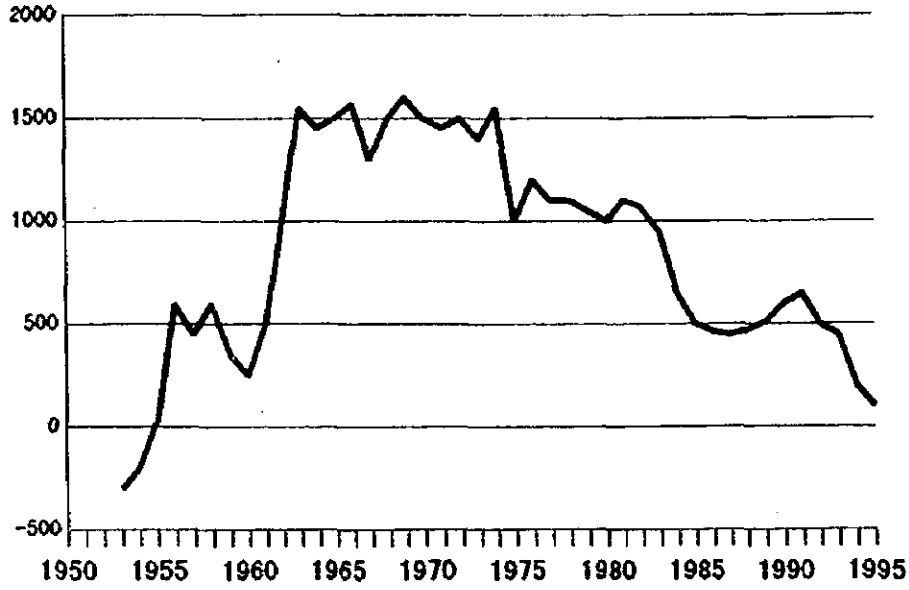
Table 2.4-1 Seasonal Distribution of Runoff for the Lancang River Basin

Name of Station	May to Nov.	Jun. to Oct.	Nov. to Feb.	Mar. to May	Year
Changdu	86.2	75.2	12.9	11.9	100
Jiuzhou	84.4	75.2	13.2	14.6	100
Gajiu					
Yunjinghong					

(注:閲覧中のメモに基づき作成したもので、値については不正確)

Table 2.4-2 Formation of Regional Runoff for the Lancang River Basin

Figure 2.4-1 Monthly Distribution of Long Term Average Discharge at Yunjinghong Station



(注:閲覧中のメモに基づき作成したもので、値については不正確)

Table 2.4-3 Calculation Result Comparison of Runoff

2.4.2 Runoff at the Damsite

2.4.3 Additional Loss due to Reservoir Evaporation

Figure 2.4-3 Annual Runoff Frequency Curve for Yunjinghong Station

Table 2.4-4 Result of Long Term Average Monthly Discharge at Jinghong Damsite

2.5 Flood

2.6 Sediment

(3) 景洪F/Sの図面リストについて

Main Report - Drawings (Vol. 2D)

付属構造物の詳細図が盛り込まれており、図面の作成には時間を費やしていることが明瞭である。例としては、コンソリグラウト及び基礎処理についてのはパターン分けを行っていること、また、堤体コンクリートのゾーニングを綿密に行っている。これらの図面作成の背景となる調査および構造計算かかなり行われているようだ。

Project Layout and Structures

図面番号		タイトル	縮尺
01～08の記載省略			
	Part II Dam		
09	2.01	Layout of Dam Crest (Sheet 1 of 2) ①Spillway Stoplog Storage ②Intake Stoplog Storage ③Trashrack Storage ④Stoplog Storage for Navigation Facilities ⑤Emergency Gate Storage for Left Flushing Outlet ⑥Emergency Gate Storage for Right Flushing Outlet	1/1000
10	2.02	Layout of Dam Crest (Sheet 2 of 2)	1/400
11	2.03	Zoning of Concrete (Sheet 1 of 2)	1/1000
12	2.04	Zoning of Concrete (Sheet 2 of 2)	1/1000
13	2.05	Galleries, Drainage System (Sheet 1 of 2) Plan at EL.570.00 & EL.578.00	1/2000
14	2.06	Galleries, Drainage System (Sheet 2 of 2) - Powerhouse Section - Non-Overflow Section - Right Flushing Section - Left Flushing Section	
15	2.07	Transverse Contraction Joints Grouting & Waterstop	
16	2.08	Longitudinal Contraction Joints Grouting	
17	2.09	Longitudinal Contraction Joints Grouting Between Dam & Powerhouse	
18	2.10	Gantry Crane Girders	
19	2.11	Prestressed Cables of Gantry Crane Girders	
20	2.12	Left Bank Rockfill Abutment - Plan, Sections (Sheet 1 of 3)	
21	2.13	Left Bank Rockfill Abutment - Plan, Sections (Sheet 2 of 3)	

22	2.14	Left Bank Rockfill Abutment – Plan, Sections (Sheet 3 of 3)	
23	2.15	Right Bank Rockfill Abutment – Plan, Sections (Sheet 1 of 2)	
24	2.16	Right Bank Rockfill Abutment – Plan, Sections (Sheet 2 of 2)	
	Part III Foundation Treatment		
25	3.01	Foundation – Excavation Plan	1/4000
26	3.02	Curtain Grouting, Gallery Drainage (Sheet 1 of 2)	1/3000
27	3.03	Curtain Grouting, Gallery Drainage (Sheet 2 of 2)	1/2000
28	3.04	Consolidation Grouting, Fault Treatment	
	Part IV Spillway		
29	4.01	Spillway Openings – Plan, Sections, Details (Sheet 1 of 2)	
30	4.02	Spillway Openings – Plan, Sections, Details (Sheet 2 of 2)	
31	4.03	Spillway Openings – Intermediate Piers – Post-Tensioning Cables (Sheet 1 of 2)	
32	4.04	Spillway Openings – Intermediate Piers – Post-Tensioning Cables (Sheet 2 of 2)	
33	4.05	Spillway Openings – Side Piers – Post-Tensioning Cables (Sheet 1 of 2)	
34	4.06	Spillway Openings – Side Piers – Post-Tensioning Cables (Sheet 2 of 2)	
35	4.07	Spillway Openings – Intermediate Piers – Typical Reinforcement	
36	4.08	Spillway Openings – Side Piers – Typical Reinforcement	
37	4.09	Left Flushing Outlet – Sections	
38	4.10	Right Flushing Outlet – Sections	
	Part V Power Intake & Penstocks		
39	5.01	Power Intake – Sections (Sheet 1 of 2)	
40	5.02	Power Intake – Sections (Sheet 2 of 2)	
41	5.03	Power Intake – Typical Reinforcement	
42	5.04	Penstocks – Sections (Sheet 1 of 2)	
43	5.05	Penstocks – Sections (Sheet 2 of 2)	
44	5.06	Penstocks – Pipe Elements	
45	5.07	Penstocks – Typical Reinforcement	
	Part VI Powerhouse		
46～97は記載省略			

図面の内容抜粋について(その1)

3.04 Consolidation Grouting, Fault Treatment

Plan of Consolidation Grouting and Fault Treatment (Scale 1/2000)

☐ Concrete Plug

☐ Consolidation Grouting Zone A

(Two rows of Grout Holes with 15 m Depth and a spacing of 3m)

☐ Consolidation Grouting Zone B

(Grouting Holes with 8 ～12m depth and a spacing of 3m)

☐ Consolidation Grouting Zone C

(Grouting Holes with 8m depth and spacing of 3m)

☐ Consolidation Grouting Zone D

(Grouting Holes with depth 5m and a spacing of 3m)

図面の内容抜粋について(その2)

2.03 Zoning of Concrete (Sheet 1 of 2)

Zoning of Dam Concrete and Concrete Rank Index

Zone	I a	I b	II	III	IV	V	VIa	VIb
Concrete Rank	C15	C20	C15	C15	C15	C10	C25	C35
	W4F50	F50	W4F50	W8F50	W4	W2	W8F100	W8F100

Note: C15 indicates the strength of concrete

W4 indicates the concrete impermeability

F50 indicates the concrete anti-Frozen Rank

File: (金安予備) a:¥現地¥jinghongfs

中華人民共和国

金安橋水力発電開発計画調査

実　施　細　則

日本国　　国際協力事業団

中華人民共和国　　雲南省科学技術委員会
雲南省計画委員会
雲南省電力工業局
雲南省開発投資有限公司

この実施細則は下記の機関により合意されるものである。

日本国
国際協力事業団

中華人民共和国
雲南省科学技術委員会
雲南省計画委員会
雲南省電力工業局
雲南省開発投資有限公司

この実施細則は下記の五者の署名により確認されるものとする。

1998年3月24日

日本国
国際協力事業団
事前調査団長
足立隼夫

中華人民共和国
雲南省科学技術委員会
主任
林文蘭

雲南省計画委員会
副主任
陶基剛

雲南省電力工業局
副局長
李海南

雲南省開発投資有限公司
総経理
費宣

日本国政府は、中華人民共和国政府の提案に基づき、金安橋水力発電開発計画調査の実施を決定し、１９９８年３月２４日、本計画調査の実施に関する口上書を中華人民共和国政府と交換した。

日本国政府による技術協力の実施機関である国際協力事業団は日本国において施行されている法律及び規則に従い本調査を実施する。

雲南省人民政府は中華人民共和国政府の本調査の担当機関として、中華人民共和国において施行されている法律及び規則に従い中華人民共和国関係機関の調整を行うとともに国際協力事業団が派遣する調査団と協力して本調査の円滑な実施をはかる。

１９９８年３月２４日、日本国政府が中華人民共和国政府へ発した口上書及び中華人民共和国政府の口上書による回答に基づき、日本国国際協力事業団と中華人民共和国雲南省人民政府は協力の内容、範囲及び調査日程並びに協力を進めるに当たって両国政府がとるべき措置等の詳細について本実施細則を定めた。

1.　協力の内容及び範囲

(1)　本件調査の目的は、雲南省麗江地区の金沙江中流域に位置する金安橋水力発電開発についての最適計画案を策定し、技術・経済及び環境の面からその実施可能性を検討することを目的とする。

(2)　日本側は本調査の期間中、調査に参画する中国側専門家に対し現地調査業務を通じ、技術移転を行う。

2.　調査の内容

本調査は以下の３段階に分けて実施する。

(1) 予備調査段階

(2) 現地調査段階

(3) フィージビリティー設計段階

詳細な調査内容は以下の通りである。

(1) 予備調査段階

1) 既存関連資料の収集及び分析

2) 金沙江中流域マスタープランの評価と分析

3) 金安橋プレフィージビリティー概要の評価と分析

4) 現地踏査

本開発計画地域について地形、地質、水文、環境等に関する現地踏査を行う。

5) 電力調査

a. 本プロジェクトが関連する系統における電力供給、変電及び送電設備の現状と将来開発計画に対するレビューと解析

b. 電力需要の伸び、電力量並びにピーク電力の予測及び電力需要パターンの特性等に関する情報のレビューと解析

6) 比較案の作成

既存の地形図と地表地質踏査を基にプロジェクトサイト近傍における比較案の抽出を行う。

7) 予備的比較検討及び最適案選定

比較案を対象に、技術的、経済的及び環境上の観点より予備的な最適化検討を実施する。

8) 現地調査計画の策定

(2) 現地調査段階

1) 地形測量

主要構造物及び材料採取地点の地上測量の追加

2) 地質調査及び試験

a. ダムサイト予定地における物理探査

b. ダムサイト及び材料採取地点におけるボーリング調査・透水試験・コア試験及び横坑調査（必要な場合）

c. 天然建設材料採取のための調査

d. 天然建設材料の現場及び室内試験

3) 地震調査及び解析

a. 地震、地震災害資料の収集と整理

b. 区域の断層調査と活動性の評価

c. 地震動設計パラメターの確定

4) 水文・気象調査及び解析

a. ダムサイト付近の測水及び気象観測所の設置及び観測

b. 低水・洪水及び流砂に関する水文・気象観測と解析

5) 環境調査

a. 自然及び社会環境の調査

b. 移住及び補償に係わる調査

c. 環境影響評価

(3) フィージビリティー設計段階

1) 開発方式の検討

2) ダムサイト、ダム形式並びにプロジェクトレイアウトの検討及び確定

3) 貯水位及びダム規模の検討及び選定

4) 発電規模及び投入時期の検討及び確定

5) 関連電力系統の検討及び選定

6) 設計及び図面作成

a. 貯水池、ダム及び洪水吐・排砂路、流木路、取水口、水圧鉄管及び水槽、発電所、放水口・放水路、変電所・開閉所等、送電線、主要な環境対策工事、仮設備のフィージビリティー設計及び図面作成

b. 電気機器及び鋼構造物の設計及び図面作成

c. 主要構造物の構造及び安定計算並びに水理解析

7) 施工計画及び工事工程

8) 工事費積算及び資金計画

9) 経済評価及び財務評価

3. 調査期間及び工程

調査の期間及び工程は別表１の通り、概ね２４ヶ月間とする。

4. 報告書

国際事業団は下記の報告書（英語で作成）を別表１のスケジュールに従って、雲南省人民政府に提出する。

(1) 着手報告書（１５部）

(2) 進捗状況報告書（１５部）

(3) 中間報告書（１５部）

(4) 最終報告書（案）と要約（各１５部）

雲南省人民政府は、最終報告書（案）を受領後１ヶ月半以内に同報告書（案）に係わる意見を国際協力事業団に提出する。

(5) 最終報告書と要約（各３０部）

国際協力事業団は最終報告書（案）に係わる意見を受けた後２ヶ月半以内に提出する。

5.　中国側がとるべき措置

現地調査を円滑に実施するために、中国側は中華人民共和国において施行されている法律及び規則に従い以下の措置をとる.

(1)　中国側専門家、事務職員及び作業員等の提供及びそれに係わる全ての経費負担

(2)　現地調査を実施するにあたって、別表２の中国側が分担する業務の実施及びそれに係わる経費負担

(3)　現地調査に必要な作業所及び机、椅子等備品の無償提供及び宿舎の斡旋（但し、調査サイトにおいて通常の方法で借り上げが困難な場合は宿舎の無償提供）

(4)　現地調査のために必要な通訳の無償提供

(5)　現地調査のために必要な航空機、鉄道、車両及び船艇等の手配（但し、通常の方法で借り上げが困難な車両及び船艇等については運転手を含め無償提供）

(6)　現地調査のために必要な中国国内間電話設備の提供及びそれに係わる経費負担

(7)　現地調査のために必要な諸許可の手続きの実施

(8)　調査のために必要な資料及び情報の提供

(9)　調査のために必要な資料の中国から日本への移送許可の取り付け

(10)　現地調査期間中、調査団員に病気・怪我が発生した場合の病院の手配

(11)　現地調査期間中の調査団員の安全の確保

(12)　日本から持ち込む資機材の中国国内輸送費の負担

(13)　日本から持ち込む資機材の輸入及び再輸出に必要な手続き

(14)　その他軽微な資機材等の一部経費の負担

6.　日本側がとるべき措置

(1)　日本側調査団員の技術費、渡航費、現地調査期間中の食費、旅費、宿泊費及び医療費等の経費負担（上記5.(2)、(4)の中国側が負担する場合を除く）

(2)　現地調査を実施するにあたって別表２の日本側が分担する業務の実施及びそれに係わる経費負担

(3)　日本から持ち込む機材の日本から中国の港までの往復輸送費の負担

(4)　上記4.の報告書の作成

7.　本実施細則に定められていない事項については、本調査期間中両者協議して定めるものとする。

別表 1

調査期間及び工程（予定）

項目／月数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
暦月	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
予備調査段階																								
1) 既存関連資料収集と分析	═																							
2) 金沙江中流域マスタープランの評価と分析	═																							
3) 金安橋プレフィージビリティ概要の評価と分析	═																							
4) 現地踏査	═																							
5) 電力調査	═																							
6) 比較案の作成		═	═																					
7) 比較検討及び最適案作成				═																				
8) 現地調査計画の策定				═																				
詳細調査段階																								
1) 地形測量	┅	┅	┅	┅	┅	┅	┅	┅	┅	┅	┅	┅					┅	┅	┅					
2) 地質調査及び試験					┅	┅	┅	┅	┅	┅	┅	┅												
3) 地震調査及び解析							═																	
4) 水文・気象調査及び解析																								
a) ダムサイト付近の測水及び気象観測所の設置並びに観測	┅	┅	┅	┅	┅	┅	┅	┅	┅	┅	┅	┅	┅	┅	┅	┅	┅	┅	┅	┅				
b) 水文・気象資料の調査及び解析							═																	
5) 環境調査	┅	┅	┅	┅	┅	┅	┅	┅	┅	┅	┅	┅												
フィージビリティー設計段階																								
1) 開発方式の検討								═	═											═				
2) ダムサイト、ダム形式及びプロジェクトレイアウトの検討及び確定									═	═										═				
3) 貯水位及びダム規模の検討及び選定													═	═										
4) 発電規模及び投入時期の検討及び確定													═	═										
5) 関連電力系統の検討及び選定														═	═					═				
6) 構造物の設計及び図面作成														═	═	═	═	═	═	═				
7) 工事工程及び施工計画																			═	═				
8) 工事費積算及び資金計画																			═	═				
9) 経済評価及び財務評価																				═				
報告書提出・説明																				═				
報告書	△着手報告書			△進捗状況報告書(1)				△進捗状況報告書(2)						△中間報告書						△最終報告書案				△最終報告書

┅┅ 中国側作業　═══ 現地作業　═══ 国内作業

別表 2

現地調査業務の分担

作業項目	中国側	日本側
1. 予備調査段階		
1) 既存関連資料の収集と分析	必要資料の提供または作成	レビュー及び分析実施
2) 金沙江中流域マスタープランの評価と分析	必要資料の提供及び討議	レビュー及び分析実施
3) 金安橋プレフィージビリティ概要の評価と分析	必要資料の提供または作成	レビュー及び分析実施
4) 現地踏査	カウンターパートの配置	現地踏査の実施
5) 電力調査	必要資料の提供または作成	調査の実施
6) 比較案の作成	資料の提供及び作成参加	比較案の作成
7) 比較検討及び最適案作成	比較検討及び最適案作成参加	比較検討及び最適案作成
8) 現地調査計画の策定	調査計画の策定	調査計画の策定参加
2. 詳細調査段階		
1) 地形測量	地形測量の実施	結果の評価
2) 地質調査及び試験	ボーリング、物理探査、諸試験	地質図表及び総合報告書の作成
3) 地震調査及び解析	可能な既存資料の提供	調査の実施及び結果の解析
4) 水文・気象調査及び解析	水文・気象観測所の設置及び観測	調査及び分析の実施
5) 環境調査	計画策定及び調査の実施	計画策定及び結果のレビューの参加
3. フィージビリティ設計段階		
1) 開発方式の検討	結果のレビュー	検討の実施
2) ダムサイト、ダム形式及びプロジェクトレイアウトの検討及び確定	結果のレビュー	検討の実施
3) 貯水位及びダム規模の検討及び選定	結果のレビュー	検討の実施
4) 発電規模及び投入時期の検討及び確定	結果のレビュー	検討の実施
5) 関連電力系統の検討及び選定	結果のレビュー	検討の実施
6) 構造物の設計及び図面作成	成果のレビュー	設計及び図面作成
7) 工事工程及び施工計画	結果のレビュー	検討の実施
8) 工事費積算及び資金計画	結果のレビュー	検討の実施
9) 経済評価及び財務評価	結果のレビュー	検討の実施

中華人民共和国

金安橋水力発電開発計画調査
(事前調査)

協議議事録

日本国	国際協力事業団
中華人民共和国	雲南省科学技術委員会 雲南省計画委員会 雲南省電力工業局 雲南省開発投資有限公司

本協議議事録は，中華人民共和国雲南省計画委員会，雲南省電力工業局の申請に基づく同国国家科学技術委員会の要請に応じ，雲南省管内の金安橋水力発電所計画フィージビリティスタディ調査に係わる日本国国際事業団の事前調査団は，１９９８年３月１７日より２４日まで中華人民共和国を訪問し，本計画実施細則を署名交換するために雲南省科学技術委員会，雲南省計画委員会，雲南省開発投資有限公司，雲南省電力工業局並びに電力工業部昆明勘測設計研究院の代表者と友好的且つ真摯な一連の協議を行った。協議の結果，本開発調査に係わる実施細則について合意に達し署名交換を行った。本協議議事録は，本開発調査の円滑な実施を図るため，上記実施細則を補完するものである。

昆明市
１９９８年３月２４日

日本国
国際協力事業団
事前調査団長
足立隼夫

中華人民共和国
雲南省科学技術委員会
主任
林文蘭

雲南省計画委員会
副主任
陶基剛

雲南省電力工業局
副局長
李海南

雲南省開発投資有限公司
総経理
費宣

1．実施機関と責任機関に関する事項

両者は，本開発調査に関し，雲南省科学技術委員会及び雲南省計画委員会が責任機関となり，雲南省開発投資有限公司及び雲南省電力工業局が実施機関であるとの確認を行った。

2．ＭＰ資料の提供に関する事項

実施細則 2の（1）の2），「金沙江中流部ＭＰ概要の評価と分析」に関し，日本側は，速やかに国内手続きを終了して，その報告書原稿の日本側への提供を要求したが，中国側は当面その全面的な提供は困難であると説明した。これに対し日本側は，日本側が必要とする事項についてのＭＰに関する十分な資料の時宜に応じた提供と中国側の説明を要求し，中国側もこれを了解した。

3．プレFS資料の提供に関する事項

実施細則 2の（1）の3），「プレＦＳ概要の評価と分析」に関し，日本側は，速やかに国内手続きを終了して，その報告書原稿の日本側への提供を要求したが，中国側は当面その全面的な提供は困難であると説明した。これに対し日本側は，日本側が必要とする事項についてのプレＦＳに関する十分な資料の時宜に応じた提供と中国側の説明を要求し，中国側もこれを了解した。

4．地形図の作成に関する事項

実施細則 2の（2）の1），「地形測量」に関し，両者は，湛水池を含む計画区域全体の縮尺1万分の1程度の航空写真測量図化及びダムサイト付近の縮尺2千乃至千分の1程度の地上測量を含む地形測量図化とダムサイト付近の河川縦横断測量が必要である点について合意した。

5．水文資料の提供に関する事項

日本側は，計画区域上流の石鼓測水所及び同下流の金江街測水所の本計画に関連するデータの日本側への提供を要求したが，中国側は，そのデータの提供は困難であると説明した。これに対し日本側は，「プレＦＳ概要の評価と分析」（実施細則 2の（1）の2））に関する作業に際して，その水文解析の根拠を明確に説明するよう要求し，中国側もこれを了解した。

6．新規測水所の設置に関する事項

実施細則 2の（2）の4）のａ，「ダムサイト近傍の水位流量観測と解析」に関し，両者は，ダムサイト下流の適切な位置に新規測水所及び気象観測所を設置することが必要であると合意した。中国側は，この新しい測水所のための機器の一部について日本からの機材供与を要求した。日本側は，その必要性を認め，日本政府の関係箇所にこの旨伝えることを約束した。中国側は，日本側がこの約束を果たした後その設置を行うと表明した。

7．調査対象関連電力系統に関する事項

実施細則 2の（1）の5）のａ，「系統に於ける……」に関し，調査の対象とする関連電力系統の範囲について協議を行ったが，日本側は，金安橋計画が関連することとなる関連送電線部分についての検討に日本側が責任を持つが，関連系統に接続する際の境界条件は中国側が準備すべきものと主張し，中国側はこれを了解した。

８．現地岩盤試験に関する事項

実施細則 ２の（２）の２）のｂ，「ダムサイト予定地点に於ける…」に関し，両者は，凝灰岩層の挟在のため現位置岩盤試験が必要であることを確認した。これに関し，中国側は，時宜に応じた日本側専門家の派遣と別表にある機材の一部の供与を要求した。日本側は，専門家の派遣については予定される予定人月表の中で対応し，機材供与についてはその旨日本政府の関係部署に伝えることを約束した。

９．本開発調査の日中協力に関する事項

本開発調査に関してＦＳの国際的なレベルと中国国内の諸規程に準拠するという二つの条件を充足するためには，日中の極めて密接な協力が必要であることで，両者の意見が一致した。
実施細則 ２の（３），「フィージビリティ設計段階」に関し，計画設計作業は，Ａ:基本的な事項に関する作業，Ｂ:日中協力により行うべき作業に大別できるものとする。Ａは日本側の負担で行う，Ｂは日本側の負担で行うがその方法は入札に参加する日本側コンサルタントの認識による，ことを日本側は説明し，中国側は理解した。中国側は，特にＢに関し入札に参加する日本側コンサルタントに対して，中国の技術者を最大限に活用するように激励することを要求した。日本側は，その要求に対して，ＪＩＣＡのスキームの範囲内で最大限の努力をすることを約束した。

１０．通訳に関する事項

実施細則 ５の（４），「通訳の無償提供」に関し，中国側は，ＪＩＣＡの中国に於ける現地作業に際し，技術用語に精通する日中間の通訳を中国側で準備することは困難であると説明した。日本側は，中国側の実情を認め，入札時に適切な指示を行うと説明した。

１１．機材供与に関する事項

中国側は，本件開発調査に必要な日本からの機材供与について，別表に示すとおりその供与を要求した。日本側は，それらの必要性とそれらの優先順位を確認し，日本政府の関係部署にこの旨伝えることを約束した。

１２．国外研修に関する事項

中国側は，研修以外に業務上の打合せを目的としたカウンターパートの日本への時宜に応じた派遣が必要であると主張した。日本側は，本開発調査のスキームの中ではかかる費用の設定は困難であることを説明し，中国側の理解を得た。なお，日本側は，ＪＩＣＡのスキームの中で実施される研修目的のカウンターパートの日本派遣については，この中国側の要求を日本政府の関係部署に伝えることを約束した。

以上

LIST OF EQUIPMENT REQUESTED

1. STE 2C Electronic total station, made in Japan	2 sets
2. High Accurate Serial Electromagnetic Imaging System (EH-4)	1 sets
3. Four-wheel-drive Vehicles	4 sets
4. Triaxial Bore-hole Deformation Gauge	1 set
5. Projector (BARCO DATA 2100)	1 set
6. Multi-word processing Software	3 sets
7. Cavitation noise measuring system	1 set
8. Meteorological measuring device	1 set
9. Water flow measuring device	2 sets
10. Isotope sand meter	2 sets
11. Equipment for Rock Mechanics	
(1) Good man jack	1 set
(2) Electromechanical dialgauge	1 set
(3) Ultrasonic side wall detector	1 set
(4) Scarabee Measurement Instrument	1 set
(5) Sliding minimeter	1 set

Note:

a. The final decision for equipment to be provided will be made by Japanese side referring to the necessity for the Study and to the budget arrangement. The draft idea of JICA will be informed to Chinese side before the final decision.

b. Chinese side shall send to JICA, as soon as possible, the detail information including estimated costs for each in the market in China, in case available in China.

c. Regarding the vehicles in item 3 above, JICA will consider what measure is more economical, rental base or purchasing.

(END)

中华人民共和国云南省

金安桥水力发电开发计划调查

项目事前调查团

协议备忘录

中华人民共和国
云南省科学技术委员会
云南省计划委员会
云南省电力工业局
云南省开发投资公司

日本国
国际协力事业团

金安桥协议备忘录

根据中华人民共和国云南省计划委员会和云南省电力工业局的要求，并通过中国国家科学技术委员会的申请，日本国际协力事业团事前调查团于 1998 年 3 月 17 日至 24 日就云南省内的金安桥水力发电计划可行性调查事宜访问了中华人民共和国，就签署本计划的实施细则，与云南省科学技术委员会、云南省计划委员会、云南省电力工业局、云南省开发投资有限公司以及电力工业部昆明勘测设计院的代表进行了一系列诚挚友好的协商。协商结果，双方对本开发调查实施细则达成了一致，并进行了文本签字。为了顺利实施本开发调查作为对上述实施细则的补充，制定了此协议备忘录。

昆明市

1998 年 3 月 24 日

中华人民共和国

云南省科学技术委员会主任　林文兰

云南省计划委员会副主任　陶基刚

云南省电力工业局副局长　李海南

云南省开发投资有限公司总经理　费　宣

日本国

国际协力事业团事前调查团团长　足立隼夫

1、关于实施机构和责任机构的事项:

双方确认云南省科学技术委员会和云南省计划委员会为本开发调查的责任机构；云南省开发投资有限公司和云南省电力工业局为本开发调查的实施机构。

2、关于河流规划报告提供的事项:

就“实施细则”2 的（1）的 3）关于“了解金沙江中游规划进程的主要结论”事宜。日方提出中方在尽早完成国内审批手续后应向日方提供其报告书原稿的要求。中方说明在目前全面提供存在困难。对此日方要求在必要时提供并说明河流规划充分资料。中方对此表示理解。

3、关于预可行性研究提供的事项:

就“实施细则”2 的（1）的 3），关于“评价和分析预可行性研究的主要结论”事宜。日方提出中方在完成国内审批手续后应尽早向日方提供其报告书原稿的要求。中方说明在目前全面提供存在困难。对此日方要求在必要时提供并说明预可报告充分资料。中方对此表示理解。

4、关于绘制地形图的事项:

就“实施细则”2 的（2）的 1）关于“地形测量”事宜。双方对有必要绘制包括水库库区的计划区域整体的 1/10,000 航空照片调绘成图和包括大坝附近的 1/2,000 到 1/1,000 的地形测量图以及进行大坝附近河道纵横断面的测量。

5、关于提供水文资料的事项:

日方提出中方应提供计划区域上游的石鼓水文站及下游的金江街水文站与本项目有关的原始资料的要求。对此，中方表示提供原始资料存在困难。日方要求在实施“评价和分析预可行性主要结论”（实施细则 2 的（1）的 2）工作时，需要明确说明其水文分析的根据，中方对此表示理解。另外，中方表示将尽最大努力办理许可手续，收集并提供石鼓水文站和金江街水文站与本项目有关的资料。

、关于新设水文气象站的事项:

就“实施细则”的 2 的（2）的 4）的 a 中“观测和分析坝址附近的水位及流量”事宜。双方一致同意有必要在坝址下游的合适位置设置新的水文气象站。中方提出日方应提供此新水文气象站的部分必要器材的要求。日方承认其必要性，并承诺将向日本政府有关部门转达中方此要求。中方认为，在日方履行提供器材的承诺后，承担建站及观测任务。

7、关于调查对象相关电力系统的事项:

就“实施细则”的 2 的（1）的 5）的 a“关于电力系统…”事宜。对作为调查对象的相关电力系统的范围进行了协商，日方主张日方有责任研究与金安桥项目有关的“关联”输电线部分；同时，日方主张在与接入系统进行相联时应由中方准备边界条件的资料。中方对此表示理解。

8、关于现场岩石试验事项:

就“实施细则”2 的（2）的 2）的 b 关于“坝址预定地…”事宜。双方确认由于现场存在有凝灰岩夹层，所以有必要在现场进行岩石试验。对此，中方提出了由日方根据必要派遣专家和按附表所示提供部分器材的要求。有关专家派遣问题，日方表示将按“预定人月表”来实施；有关器材提供问题，日方承诺将中方要求向日本政府有关部门转达。

、关于本开发调查中中日双方合作的事项:

双方一致同意需要进行极为紧密的合作以满足国际水准的可行性调查和中国国内各种规程的水准。就“实施细则”2 的（3）的事宜，日方认为，计划设计作业可大致分为:（A）基本作业;（B）应由中日合作进行的作业。A 和 B 由日方承担，日方说明了 B 项中的中方协作人员的参与方法必须得到日本参加投标的咨询公司的认同，中方对此表示理解。特别在涉及 B 项的事宜时，中方提出 JICA 应鼓励日本参加投标的咨询公司最大限度地利用中方协作人员的要求。对此要求，日方承诺做最大限度的努力。

10、关于翻译人员的事项:

就“实施细则”5 的（4）“翻译人员的无偿提供”的事宜。中方表示配置 JICA 在中国进行现场作业时所需的精通技术用语的日中翻译人员存在困难。日方对此实际情况表示理解，并承诺在招标时进行适当的指导。

11、关于器材提供的事项:

中方要求日方按附表所示提供本开发调查中所需的器材。日方确认了其必要性及其优先顺序，并承诺向日本政府有关部门转达此要求。

12、关于国外研修的事项:

中方主张除研修以外，在必要时向日派遣业务联络人员。日方表示理解，但表示在本开发调查制度下制定此种经费预算存在困难，中方对此表示理解。中方强调希望日方尽量考虑业务联络人员派遣问题。同时，日方表示就中方要求的按 JICA 规定以研修为目的向日本派遣研修人员的事宜，承诺向日本政府有关部门转达中方要求。

LIST OF EQUIPMENT REQUESTED

1. STE 2C Electronic total station, made in Japan	2 sets
2. High Accurate Serial Electromagnetic Imaging System (EH-4)	1 sets
3. Four-wheel-drive Vehicles	4 sets
4. Triaxial Bore-hole Deformation Gauge	1 set
5. Projector (BARCO DATA 2100)	1 set
6. Multi-word processing Software	3 sets
7. Cavitation noise measuring system	1 set
8. Meteorological measuring device	1 set
9. Water flow measuring device	2 sets
10. Isotope sand meter	2 sets
11. Equipment for Rock Mechanics	
(1) Good man jack	1 set
(2) Electromechanical dialgauge	1 set
(3) Ultrasonic side wall detector	1 set
(4) Scarabee Measurement Instrument	1 set
(5) Sliding minimeter	1 set

Note:

a. The final decision for equipment to be provided will be made by Japanese side referring to the necessity for the Study and to the budget arrangement. The draft idea of JICA will be informed to Chinese side before the final decision.

b. Chinese side shall send to JICA, as soon as possible, the detail information including estimated costs for each in the market in China, in case available in China.

c. Regarding the vehicles in item 3 above, JICA will consider what measure is more economical, rental base or purchasing.

(END)

中华人民共和国云南省

金安桥水力发电开发计划调查

实施细则

中华人民共和国
云南省科学技术委员会
云南省计划委员会
云南省电力工业局
云南省开发投资公司

日本国
国际协力事业团

本实施细则由下述机构达成一致:

中华人民共和国

云南省科学技术委员会

云南省计划委员会

云南省电力工业局

云南省开发投资有限公司

日本国

国际协力事业团事前调查团

本实施细则由下列五人签字所确认:

中华人民共和国

云南省科学技术委员会主任 林文兰

_____

云南省计划委员会副主任 陶基刚

_____

云南省电力工业局副局长 李海南

_____

云南省开发投资有限公司总经理 费 宣

_____

日本国

国际协力事业团事前调查团团长 足立隼夫

_____

一九九八年三月二十四日

日本国政府根据中华人民共和国政府的建议，决定实施对金安桥水力发电开发计划的调查，并于 1998 年 3 月 24 日与中华人民共和国政府交换了关于实施此计划调查的照会。

国际协力事业团作为日本国政府进行技术合作的执行机构，将按日本国的现行法律和规章进行本项调查。

云南省人民政府作为中华人民共和国政府进行本项调查的主管机关，将按中华人民共和国的现行法律和规章协调中华人民共和国的有关机构，同时与国际协力事业团所派遣的调查团合作，以顺利地实施本项调查。

根据日本国政府于 1998 年 3 月 24 向中华人民共和国政府所发的照会和中华人民共和国政府的复照，日本国国际协力事业团与中华人民共和国云南省人民政府就双方合作的内容、范围、调查的日程以及合作过程中两国政府所应采取的措施等具体事项，制定了本实施细则。

1、合作的内容及范围

（1）本调查的目的是为位于金沙江中游云南省丽江地区的金安桥水力发电项目制定最佳方案，并从技术、经济及环境等方面来研究其实施的可能性。

（2）日本方面在本项调查期间，通过实地调查业务向参加调查活动的中国方面的专家进行技术转让。

2、调查的内容

本项调查按以下三个阶段实施：

（1）预备调查阶段；

（2）现场调查阶段；

（3）可行性设计阶段

具体调查内容如下所述：

(1) 预备调查阶段

1) 收集和分析现有的有关资料

2) 了解和评价金沙江中流规划工作进程的主要结论

3) 了解和评价金安桥预可行性研究报告的主要结论

4) 现场踏勘

对本计划开发地区进行地形、地质、水文环境等的现场踏勘。

5) 电力调查

a. 评价和分析与本项目相关的电力系统供电、送变电设备的现状及规划

b. 评价和分析关于电力需求增长、电量和峰值电力的预测以及电力需求特性的资料

6) 提出比较方案

以原有的地形图和地表地质踏勘为基础，在项目坝址附近提出比较方案。

7) 预备性比较研究方案及优化方案

从技术、经济以及环境等方面对方案进行优化研究。

8) 制定现场调查计划

(2) 现场调查阶段

1) 地形测量

追加主要构筑物及采料场的地上测量

2) 地质调查及试验

a. 坝址预定地的物理探测

b. 坝址及采料场的钻探调查、渗水试验、岩心试验及平硐调查（有必要时）

c. 天然建设材料调查

d. 天然建设材料的现场及室内试验

3）地震调查及分析

a. 收集和整理地震、地震灾害资料

b. 进行区域性断层调查与活动性评价

c. 确定地震动设计参数

4）水文、气象调查及分析

a. 在坝址附近设置水文气象站并进行观测

b. 对径流、洪水和泥沙进行水文、气象观测及分析

5）环境调查

a. 自然和社会环境的调查

b. 有关水库淹没处理和移民安置规划的调查

c. 环境影响评价

(3) 可行性研究设计阶段

1）研究开发方式

2）研究并确定坝址、坝型和枢纽布置

3）研究并选择水位和大坝规模

4）研究并确定装机规模及装机程序

5）研究、选定接入系统

6）设计及图纸的绘制

a. 水库、大坝、泄洪道、排沙道、过木道、取水口、水压铁管、引水渠、发电所、放水口、放水渠、变电站、开关站等、输电线、主要的环境保护工程、临时设备的可行性设计及图纸的绘制。

b. 机电及金属结构设计和图纸绘制。

c. 主要建筑物的结构和稳定计算及水力学分析计算。

7） 施工组织设计

8） 投资概算及资金计划

9） 经济评价和财务评价

3、调查时间及程序

调查时间和程序见附表 1。大概为 24 个月。

4、报告书

国际事业协力团将按照附表 1 的日程安排向云南省人民政府提交以下报告书（英文本）:

（1）开始报告书（15 部）

（2）进度报告书（15 部）

（3）中间报告书（15 部）

（4）最终报告书（草案）及摘要（各 15 部）

云南省人民政府将在收到最终报告书（草案）一个半月内向国际协力事业团提出对最终报告书（草案）的意见。

（5）最终报告书及摘要（各 30 部）

国际协力事业团在接到对最终报告书（草案）的意见后，于两个半月内提交。

5、中国方面应采取的措施

为使现场调查得以顺利进行，中方将在中华人民共和国现行法律和规章下采取以下措施:

（1）负责委派中方专家、事物人员和作业人员并负担与之相关的全部经费

（2）在实施现场调查中，完成附表 2 所定的由中方应承担的工作并负担所需经费

（3）无偿提供现场调查所需的作业场所和卓、椅等办公用品，并安排宿舍（在调查地点

如用通常的办法协调租借宿舍有困难时无偿提供宿舍）

（4）无偿提供必要的现场调查翻译

（5）安排现场调查所需的航空、铁路、公路和船运等交通手段（在调查现场如用通常的办法难以租借的情况下应无偿提供含驾驶员在内的车辆和船舶等）

（6）提供现场调查所需的中国国内电话设备并负担其费用

（7）办理现场调查所需的许可手续

（8）提供调查所需的资料和信息

（9）办理调查所需的资料从中国发往日本的许可手续

（10）在现场调查中发生调查团员生病、受伤时协调安排医院就医

（11）确保调查期中调查团员的安全

（12）负担从日本带入中国的器材在中国国内运输费

（13）办理从日本带入器材的进口和再出口手续

（14）负担其他轻型器材的部分费用

6、日本方面应采取的措施

（1）负担日本方面调查团员的技术费、国际交通费、现场调查期的伙食费、差旅费、住宿费及医疗费等（上述5的（2）、（4）所记由中国方面负责的情况除外）

（2）现场调查时，承担附表2所示由日方负担的业务并负担相关经费

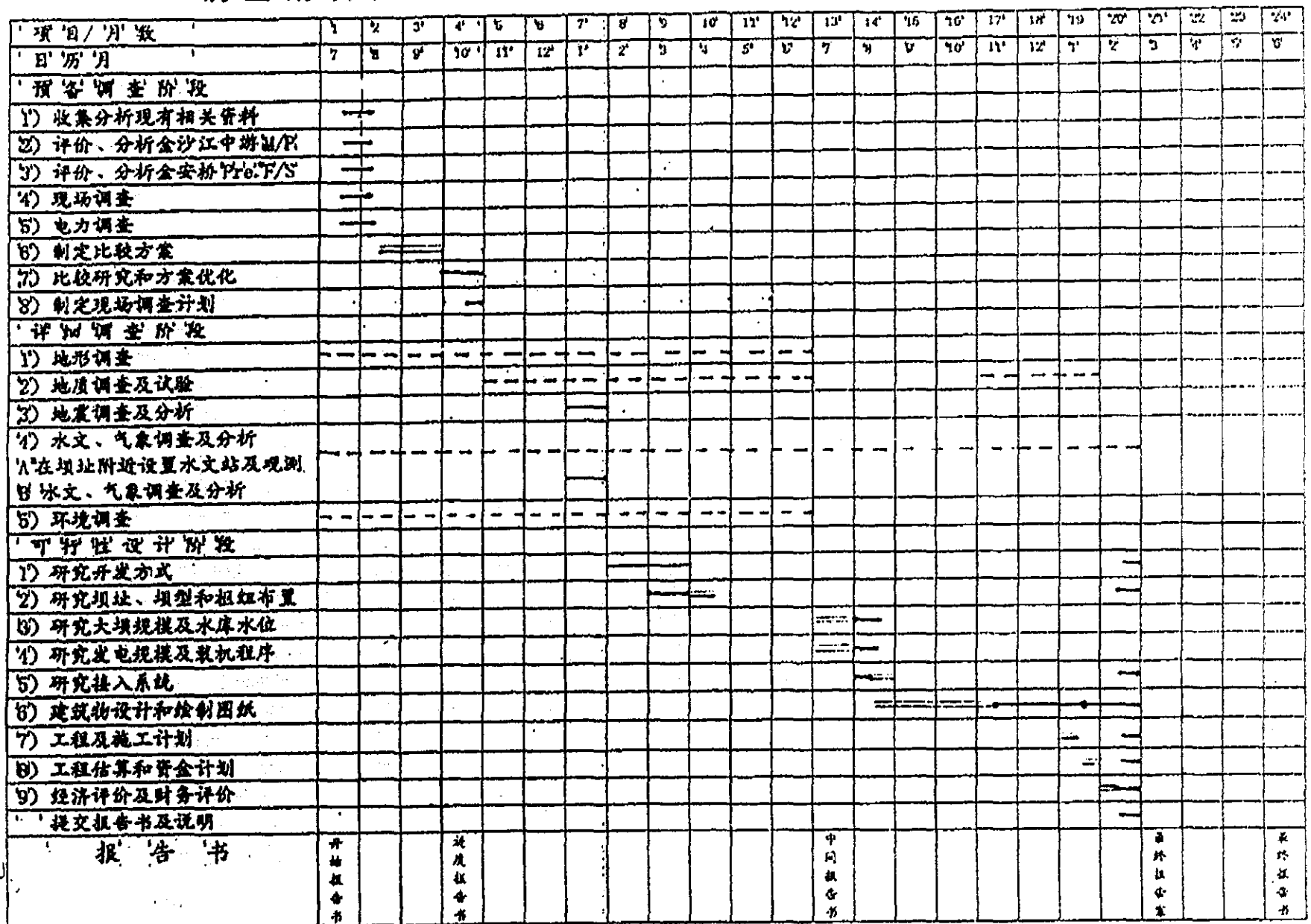
（3）负担从日本带入中国的器材的日本到中国港口的往返运输费

（4）编写上述 4.所记报告书

7、本实施细则没有涉及的事项，在调查期间由双方协商决定。

調查期及程序（預定）

附表一



------中方作业 ——现场作业 == 国内作业（指日方）

附表二

现场调查业务分工表

作业项目	中方	日方
1、预备调查阶段		
1）收集、分析现有有关资料	作出或提供必要的资料	实施评价和分析
2）评价、分析金沙江中游规划摘要	提供并讨论必要的资料	实施评价和分析
3）评价分析金安桥预可研摘要报告	提供或作出必要的资料	实施评价和分析
4）现场踏勘	安排协作人员	实施现场踏勘
5）电力调查	作出或提供必要的资料	实施调查
6）制定比较方案	提供资料并参与比较方案的制定	制定比较方案
7）比较研究及优化方案	参加比较研究及优化方案的制定	比较研究及优化方案
8）制定现场调查计划	制定调查计划	参加制定调查计划
2、详细调查阶段		
1）地形调查	实施地形测量	评价结果
2）地质调查及试验	钻探、物探及各种试验	制作地质图表及综合报告
3）地震调查及分析	提供可能的现存资料	实施调查并分析结果
4）水文、气象调查及分析	实施水文站建设及观测	实施调查及分析
5）环境调查	制定计划、实施调查	参加制定计划和评价结果
3、可行性设计阶段		
1）研究开发方式	评价结果	实施研究
2）研究并确定坝址、坝型及枢纽布置	评价结果	实施研究
3）研究并选定水库水位及大坝规模	评价结果	实施研究
4）研究并确定装机规模及程序	评价结果	实施研究
5）研究制定接入系统方案	评价结果	实施研究
6）设计建筑物并绘制图纸	评价成果	设计并绘制图纸
7）施工组织设计	评价结果	实施研究
8）投资概算及资金计划	评价结果	实施研究
9）经济评价和财务评价	评价结果	实施研究

JICA