

第5章 本格調査にあたっての留意事項

1. プロジェクト・サイトへのアクセス

国際空港は、海岸に面した商都 Douala にあり、調査のカウンターパートである電力公社 SONEL の本社の所在地でもあるが、関係官庁の所在する首都 Younde は Douala から距離 256 km、幹線舗装道路で約 2.5 時間である。両都市間には 1 日数便のチャトル航空便がある。調査の円滑な遂行のためには、この両都市に所在する関係機関との常時頻繁な連絡は不可欠であろう。Younde から距離約 170 km の幹線道路に位置する地方都市で、電力・水道等都市施設がある Ebolowa は、本格調査実施にあたっては、日常生活の消耗品の補給基地となり得るので、前線の一拠点として重要であろう。しかしながら、プロジェクト調査の現場サイトの本拠地となるのはサイトに近い Nyabessan（村落）である。

Nyabessan と Ebolowa は、路距離約 157 km あり、その途中には Mayo という町もあるが、Mayo には幹線電力供給はなく、限定された範囲での物資供給基地としては多少は役立つ程度で、調査遂行上余り重要な意味を持つとは思われない。従って、辺鄙な村落ではあるが、現地調査の基地としては Nyabessan とし、そこに屋根・壁のある永久住宅を新築するなり、借り上げるなりして、調査の基地を考えるべきである。そこをベースキャンプとして、熱帯雨林については伐開により関係箇所へのフットパスを整備し、これを徒歩通行するが、一部地域には丸木舟またはゴムボートによる水上交通を考えるべきである。従って、エンジン付きゴムボートの用意が必要となるであろう。ポーリング用器材など調査に使用する重量物については、場合によってはヘリコプターによる移動も必要であるかも知れない。後方基地からの人員・物資の輸送には、通常的小型トラックで年間を通じて一応は可能な程度の道路が Nyabessan までは整備されているが、開通後間もない様子であるから、信頼度については、まだ確かではない。

2. 宿泊施設事情

プロジェクトサイトに最も近い欧米風のホテルのあるところは、EBOLOWA である。サイトまでは車で約 3 時間の走行が必要である。欧米式食事、クーラー付き・バス付き客室が利用可能であるが、この国の宿泊費は欧米都市の一流ホテル並みに高価である。調査中の滞在のためには、既設の宿泊施設の利用を期待することは実際的でないので、先に述べたように、Nyabessan での宿舎の新設・または既設建物の改造により対処する必要があると考えられる。村内の病院建物等を見るかぎり、木材・漆喰などを使用しての比較的良質の住居を作り得る技術は、現地に既に存在するものとみられる。

なお、発電機、給水ポンプ及び長尺ホース等の宿舎用設備を事前に準備して、現地に持ち

込むことが望ましい。水源については、村内の幹線道路から数百メートルの位置に清澄な泉があり、宿舎への給水が可能と思われる。

3. 気 候

地域的にはカメルーンは西アフリカに属するが、国内の気候特性は砂漠性から、多湿性の地域まで、多様であるとされている。調査地域は、赤道にも近く、年中高温の熱帯雨林地帯であり、第4章のデータで示されているように、年間2回の雨期と乾期があり、年間を通じて、各月の平均最高湿度が、97%と多湿であるが、最低湿度は60%台になっているので、西アフリカ一帯の白人の墓場というようなイメージの苛酷な気象条件の土地ではない。但しSONELの説明では雨期の現場作業は非常に困難で、特に大雨期である10～11月は、全く不可能ということであったので、現地での作業計画にこのことを配慮する必要がある。

4. 風土病等

入国には黄熱病の予防接種証明書が必要である。その他、昆虫による感染症にマラリア、睡眠病がある。皮膚からの感染症には住血虫症、破傷風があり、また飲食物からの感染症にはコレラ、細菌性食中毒がある。プロジェクトサイトの住民からの聞き取りでは、プロジェクト地区には住血虫症、睡眠病の媒体昆虫はほとんどいないということで、住民は好んで川で水浴をしていることから、この情報は信頼性が置けるであろう。しかしながら、雨林地帯故に、蚊類はかなりいるようなのでマラリヤには注意を要するものと思われる。予防薬としては、日本で一般に入手可能なクロロキンは効果がなく、プログアニール系の予防薬の服用が必要とのことである。本邦でこの入手を図るには困難が伴うものと思われるが、現地では入手は容易なはずである。

5. カメルーン側より期待できる便宜供与内容

本項は、S/W第4項及び同付属 Appendix II に記載されている通りであるが、その内容を概略以下に示す。

- (1) カメルーンへの入国、調査期間中の同国内における滞在及び同国からの出国の保証並びに外国人登録・領事手数料の免除。(S/W第VI項1.(1))
- (2) 調査団の安全確保。(同1.(2))
- (3) 私有地・立ち入り制限地域の内、調査に必要な地域への立ち入り保証。(同1.(3))
- (4) 調査用資器材の輸入に際しての関税及びその他の課徴金の免除。(同1.(4))
- (5) 調査用資器材等の輸入に際しての通関手続等々の便宜供与。(同1.(5))
- (6) 調査団員に対して支払われる給与等に対する所得税及びその他課徴金の免除。(同1.(6))

- (7) 調査に関連する日本からの送金及びその資金運用に対する必要な便宜供与。(同1.(7))
- (8) 調査関連データ・文書・写真・地図等の日本側の持ち出し許可の取得。(同1.(8))
- (9) 医療便宜(但し、経費負担は調査団員による。)(同1.(9))
- (10) 調査団の任務遂行に起因する請求の責任負担。(同2.)
- (11) 調査に必要なデータ・資料の提供。(同3.(1))
- (12) カウンターパート技術者の配置。(同3.(2))
- (13) 必要に応じ事務補助、技術助手及び人夫・労働者の提供。(同3.(3))
- (14) ドアラ及びプロジェクト・サイトにおける事務所及び事務器材の提供。(同3.(4))
- (15) 調査に必要とされる車両、運転手及び燃料・スペアパーツの提供。(同3.(5))
- (16) 電話・テレックス等調査に必要とされる通信手段の提供。(同3.(6))
- (17) 身分証明書の発行。(同3.(7))

但し、上記(15)に関しては、第Ⅲ章合意内容の「(5)日本カメルーン間の業務分担」にあるように、調査用車両の提供に関しては、四輪駆動の車両1台の供与要請があった。また、上記(16)に関連して、フィールド調査の際に使用されるトランシーバーについては、SONELからの提供が困難であるため、必要とされる場合は、日本側調査団により日本からカメルーンへ持ち込んで欲しい旨の要望があった。その場合、カメルーン側での使用許可等関係当局に対する必要なアレンジはSONEL側で実施する旨を約している。

6. 技術問題

(1) 水文調査

第4章第1節で述べたように、本格調査に必要な水文データは、NTEM川本流の26年間の日平均流量があり、関連支流筋についても、3年間のデータが既に得られているので、基本的にはこれらのデータの見直したものをベースにしての計画の検討は可能であるが、1983年以降の最近のデータを追加すること、調査期間中の実測によるチェックのための測水は必要であると考えられる。自動長期巻きの水位記録計についての供与要請がカメルーン側からあった。

調査段階での検討の結果NDJO'O, BIWOMEの両支流について、貯水池計画として、本流NTEMと切り離れた扱いをすることになれば、両支流の測水データを更に補強する方向で水文調査を検討する必要もあると考えられる。

(2) 地形測量

① 航空写真測量

貯水池湛水区域を含むプロジェクト・サイトをカバーする航測地形図(縮尺1:5,000程度)及びダムサイト・鉄管路・土石採取場等主要施設付近に係る1/1,000程度の

航測地形図を作成する必要がある。所要面積は各々両者合計で約10km²+5km²程度となる。送電線ルート計画については、市販の1:200,000の地図でF/S段階は十分であると見られる。航測図は、本格調査開始後出来るだけ早い時期に必要なものであるから、作成工程が重要である。SONELによれば、カメルーンには航測写真撮影用の航空機はあるが、大縮尺写真撮影用の機材がないということなので、これを日本側で準備する必要がある。機材を貸与するか、機材込みの請負航測業者をアレンジする必要がある。カメルーンで実績のある航測写真業者については、SONELにも情報があるとのことであった。航測用地上標識の設置は困難を伴う業務であるが、写真撮影の時期と合わせて、要領よく実施する必要がある。この地形図は、計画コンセプトの再検討、ダムレイアウト、各水路工作物のレイアウト、地質調査等の基礎となるので可及的速やかに作成することが望ましい。そのためにも、本格調査開始直後の最初の乾期の内に、航測業務のフィールドワークは終了する必要がある。そのためは、本格調査実施前から、SONELによる関係箇所へのフットパス作り（全サイトに通ずる小道）が肝要である。

② 地上測量

プロジェクト・サイトが熱帯雨林であることの配慮と、地図作成が全て日本側の費用負担となったことから、地形図作製はすべて航測写真の図化によることとしたので、航測用地上標識設置に係る測量を除いては、地上測量はなくなった。現地測量会社の請負工事とするにしても、日本側の十分行き届いた指導・監督が必要であろう。

(3) 地質調査

SONELの原案のダムサイトは数条に分かれている部分を五つのダムで総延長で約5km弱に亘るだけに、ボーリングの機械も川を横断して広範囲に移動する必要がある。車両に寄る移動は不可能であるから、使用機械の小回り移動は、どうしても分解して人力によることが必要となろう。場合によっては、ヘリコプターによる移動も考えられるところである。また、弾性波探査については、カメルーン側は未経験ということなので、全面的な日本側の業務分担となった。これを早い時期に実施し、地形図が出来るまでのダム計画に使用する。弾性波探査は、メインダム案について十分に実施する。これにより、地下発電所計画地点の可能性のある岩盤の状況の把握にも役立つ。

土質・地質材料の現場・室内試験については、カメルーン国内で試験装置、試験技術はほぼ充足出来る模様であるが、試験そのものには、日本側の全面的な指導・関与が必要であると思われる。

(4) 環境調査

環境調査については、調査の指針やその結果のレビュー等については、日本側の関与が必要であろうが、調査の主体は、地元であるカメルーン側に委ねている。

(5) 計画のコンセプト

1) 現計画ダム軸での問題点

断層・割れ目の存在によって、Ntem川は、現計画ダム軸で流路5本に分かれており、地形的に複雑な様相を呈している。また、ダムの建設丁場が5 kmにも及ぶ。中央部の4つの島状地形は現川床面から僅か10 m程の地高しかなく、水から陸として顔を出しているに過ぎないという程度に低いものである。また、ダム軸の上流側にはかなりの急流部があり、急流部の下流でのダムの計画となっている。従って、比較案として、ダムを河道が枝分かれする手前の本流に築造することも考えるべきである。その根拠・メリットは次のようなものを挙げる事が出来よう。

- ① 現計画地点は、地形が複雑であることに加えて、下流渓谷に大きな断層に遭遇する恐れがある。
- ② 現計画地点では、ダムは5つになり、その内一つを除いて規模の相当大きなものとなる。また、ダムの総延長が約5 kmの長さにも及ぶ。最大高30 mクラスの小ダムとは言え、相当な工事量に達する。
- ③ 雨量・流量データが必ずしも整備されているわけではないので、ダムタイプとしては、重力式コンクリートダムの方が望ましい。
- ④ まず、本流にダムを築造することとして、その後、電力の需要が伸びてから下流の2つの支流にもダムを設け、これらの3つの貯水池を結んで発電するという段階的開発が可能となる。当初投資額をかなり抑えることが出来る。
- ⑤ デメリットとしては、2つの支流に広がる貯水池面積の減少による貯水容量の減少であるが、現在のところその影響度は明確でないが容量が半減する恐れはある。即ち、貯水量が8億トンから4億トン程度になる。しかしながら、残本流の流域が大きいので、支流流量の未利用化と併せ計画上どのような影響があるかは、F/S段階で十分に検討解析を試みる必要がある。

2) 代替案としての上流ダム案の場合の適地

- ① NTEM川渡船場の下流には、ほぼ河道全面に亘って岩盤が点々と露出し、極めて水深の浅い場所がある。ここでは、川幅300～350 m程度で岩盤の状況から、重力式コンクリートダムの築造が可能である。
- ② この位置でのダム高は、そこと下流地点（現計画サイト）の間が急流となっていることを考慮すると、下流地点に比して5 m（場合によっては7 m～8 m）は低くすることが可能で、ダムは高くても20 m程度とみられる。仮にH=20 mのコンクリートダムとして、幅500 mに亘って主要ダム構造物を築造するとして、コンクリート量は約80,000 m³である。なお、この場合、左岸アバットメントは山林がEI.400

～405 m位であるので、これと背後の大きな山林との間1.5 km間は、 $H=10$ m前後（一部では $H=15$ m程度）の堤防が必要となる。

これに対して、現計画の場合、洪水吐は最右岸寄りの河道に計画されている。この構造物のコンクリート体積は、 $80,000\text{ m}^3$ よりは大きくなる可能性がある。即ち、洪水吐だけのコンクリート量で、上流案ダム（本体）が出来る計算になる。

3) 取水口、鉄管路、発電所の位置についての問題

- ① 取水口は浅い奥まった谷部にあり、落差を取り難いばかりか、将来堆砂が問題となる。
- ② 鉄管路は、谷部を這わせるように配置されており、一部斜面を横断するばかりか、谷部であるため、鉄管を乾燥状態に保つうえからも問題である。
- ③ 発電所はどこを選んでも河道部が川面より10数m断崖となってくる可能性があり、敷地造成にはかなり大きな掘削を行う必要がある。代替案として、地下発電所案が考えられるが、場所を選ばないと、地下空洞上部の被り厚さが薄くなったり、上部被りに厚い風化層があったりするおそれがある。また、多量の地下水に遭遇する危険性も考えられる。

これらについては、F/S段階でその最適レイアウトについて十分に検討を行うことが望まれる。

第 6 章 質 問 表

予備調査団が SONEI に対し照会した質問事項 (Questionnaire) を以下に示す。予備調査団は、英文文書による回答をカメルーン側に要請したが、滞在中にはその回答が得られず、カメルーン側では、1990年4月末を目途に一括回答を約束したのであったが、1990年5月末現在に至っても、遺憾ながらその回答は送られて来ていない。しかしながら、調査団滞在中にカメルーン側との協議の過程等で、質問の1部については実質的には回答が得られているものもある。以下に、不十分ではあるが、それらの情報を整理したものを回答として掲載する。

ITEM

DESCRIPTION

SONEL は、この質問表については、成る可くは英文の形で一括文書で回答すると約束していたが、5月末に至っても回答がない。従って、回答による十分な情報をここに掲載し得ないが、協議の過程等で多少の情報は得ているので、それを掲載する

1. Government Organization
 - 1) Central Government organization chart
 - 2) Position of SONEL in relation with government organization
 - 3) Organization of SONEL
 - a) Head office.....
 - b) Local office.....
 - c) List of employees.....
 - 4) SONEL representatives in charge of the project on
 - a) Engineering.....
 - b) Administration.....
2. Electric Power Situation
 - 1) Previous hydroelectric power potential study in Cameroon
 - 2) Annual report of electrical statistics
 - 3) Consumption of each category (past records and forecast)
 - 4) Demand and supply balance (past records and forecast)
 - 5) SONEL's electricity sales balance
 - 6) Latest power development programme with relevant supporting data
 - 7) Typical daily load curves (present records and forecast)

公共投資計画の決定は、計画省が国ベースで調整し、決定する。電力投資については、鉱山・エネルギー省が監督する立場にあるが、実務面の詳細については、SONEL にかなりな範囲に及ぶ自主的決定権があるようである。特にテクニカルな点は、SONEL に完全な自主性があると見られる。
Head Office は Douala にあるが、組織の詳細は不詳である。

設備局長である Mr. Zengue とみられる。
総裁 Mr. Niat であるが、Mr. Zengue で話しは通じると考えられる。

SONEL により、全国ベースでの調査が実施されており、報告書にまとめられている。別添の収集資料リス No. 2 の「ATLAS du POTENTIEL HYDRO-ELECTRIQUE du CAMEROUN」参照のこと。その水系別出力一覧表を表-1に示す。

正確な最近年次の統計は不詳。

表-2、表-3の通り (プロファイ調査団の資料による。)

図-1、表-3、表-4の通り。

1982-'85 について、表-4の通り。上記表-3も参照のこと。

至近年度の負荷対応に対する供給計画については、図-1参照のこと。

不詳

8) Electrification ratio (past records and forecast) 37% 全国で11%とされる。
 9) Supply voltage for consumers 事務・家庭用は 220 V で供給されている。

10) Power loss of voltage in terms of percentage

- a) Generation.....
- b) Transmission line...
- c) Distribution line..

不詳

11) Major power supply facilities and location maps

- a) Hydroelectric.....
- b) Thermal.....
- c) Gas turbine.....
- d) Transmission line.... networks

} 表-5、図-4の通り。
 図-2、3の通り。

3. Information for Economic Evaluation

1) Population and growth rates (past, present and future)

- a) Whole country.
- b) Power grid..... distribution area

不詳

2) Electricity tariff and relevant regulations

不詳

3) Annual operation and maintenance cost per kwh

- a) Hydroelectric..... power plant
- b) Fuel fired thermal... power plant
- c) Coal fired thermal... power plant
- d) Gas turbine power.... plant
- e) Diesel power plant....

不詳

4) Quantity and unit price of electricity imported/exported

不詳。但し、現状では、電力の輸出入はないものと悪われる。

5) Unit construction cost of power supply facilities in recent years (CFA/kw and CAF/kwh)

- a) Hydroelectric..... power plant
- b) Oil fired thermal... power plant
- c) Coal fired thermal.. power plant
- d) Gas turbine power... plant
- e) Diesel power plant..
- f) Transmission line....

不詳

6) Alternative power plant employed in SONEL's economic evaluation

7) Price evaluation rates in recent years and future forecast

4. Project Information

4.1 Planning Information

1) Master plan of Ntem river basin development

2) Regulation, code and standard required for design

3) Existing transmission line network to be connected

4) Available laboratories

- a) Geological material... tests
- b) Construction material tests
- c) Water quality tests....

5) Existing water right for irrigation

次期電源開発地点は NACHTIGAL とされているが、もし、MEVEELE 地点の経済性があり、これを上回るものがあれば、MEVE ELE を繰り上げ開発する可能性もある。(鉱山・エネルギー省の意見) 不詳

本報告書各章に記述の通り。資料 No.1 TUEDES HYROLOGIQUESDU NTEM AUX CHUTES DE MEVE ELE. 参照のこと。

図-5、図-6「NTEM 川一貫開発計画図」と表-6「同一貫開発計画一覧表」による計画を示す。前述の資料 No.1 を参照のこと。

不詳

不詳

Labogénie:全ての土質試験、材料試験が可能。Younde にて、3軸試験の最新機械あり。

SNEC で可能。

水利権というものはない。従って、特に問題はない見込み。

water use and household, etc.

6) Inundation items and quantities in the reservoir are

4.2 Topographic Data

1) Topographic maps of dam area

- a) Catchment area.....
(S=1:5,000)
- b) Reservoir area.....
(S=1:5,000)
- c) Dam and intake site....
(S=1:1,000)
- d) Headrace, penstock,....
powerhouse and
tailrace sites
(S=1:1,000)
- e) Borrow and quarry sites
(S=1:1,000)

2) Survey data

- a) List and data of..
triangulation net
- b) Location and data..
of bench-marks

3) Aerial photos covering the project area(S=1:20,000)

4) Photogrammetric mapping covering the project area(S=1:5,000)

- a) Catchment area.....
- b) Reservoir area.....
- c) Dam and intake.....
- d) Waterrace route....

不詳であるが、顕著な事物はないものと思われる。

SOMEL 提供の 1/200,000 縮尺大の地形図があるが、その製作の詳細は不明で、従って、その精度は不明。

本格調査で作製することになる。

不詳

Nyabessan 村近傍に三角点あり。

本格調査で作製することになる。

なし。

本格調査で作製することになる。

e) penstock, powerhouse.. and tailrace sites
 f) Borrow and quarry sites

} 本格調査で作製することになる。

4.3 Geological Data

1) Published geological information on Ntem river basin

- a) Comprehensive... geological map
 - b) Explanation of..... geological structures
- 1/500,000 があるとのことだが、未確認。
 Geological Institute にあるとのことだが、未確認。

2) Geological maps covering the project area

3) Geological investigation programme and study report on the project

- a) Catchment area.....
 - b) Reservoir area.....
 - c) Dam and intake.....
 - d) Headrace route.....
 - e) Penstock, powerhouse, and tailrace sites
- } 計画地点の地質概要を記述したものが収集資料 No.1 にある。本格調査で実施することになる。

4) Mineral Potential Survey

(1) Project area
 不詳。Ministry of Mine and Water Power が管轄。

5) Mining Concession

(1) Project area
 不詳。同上。

6) Seismic data and investigation

(1) In the whole nation
 Younde の Geological Institute にあるとのこと。未確認。

7) Organization furnishing geological, geophysical, and seismic information

8) Landsat Images

(1) Project area and surroundings
 なし。

4.4 Unit Price for Field Investigation

1) Available local contractor

- a) Drilling including.... in-situ permeability test
 - b) Seismic prospecting.....
- Foraco; Geotechnique Cameroun(B.P.196, Doula Place du Couverne inent
 Telex 5706 KN; Labogenie の紹介あり。
 なし。

2) Drilling per meter(Diameter 65 - 110 m/m)
(Present and forecast)

- a) Soil drilling and.....
sampling(up to 5 m)
- b) Core drilling.....
excluding mobilization
(up to 30 m/bore hole)
- c) Core drilling.....
excluding mobilization
(up to 100 m/bore hole)

65,000 CF/m

3) Permiability(Lugion) test of bore hole
at 5 m stage(Present and forecast)

110,000 CF/ 回

4) Seismic prospecting, per kilo meter using 24-elemen
apparatus owned by contractor(Present and forecast)

- a) Field work and.....
reporting
- b) Service charges.....
for permit, transport,
storage, etc.

日本からの機器持ち込みと、技術者派遣が必要。

4.5 Hydrological and Meteorological Data

部分的に本報告書の各章に書き込み済み。収集資料 No.1 参照のこと。

1) Available gauging stations

- a) Name and location map...
- b) Observation period.....
and reliability
- c) Observation items.....

図-7 「NTEX 川測水所位置図」参照のこと。
Nyabessan で1957-1982 の15 年間の日流量記録が前述の収集資料No.1に
掲載されている。他に Ngoazik のデータや支流筋の Abem の各3年間の
日流量記録、流量実測データ、雨量記録、固形浮遊物の日観測記録も同資
料には掲載されている。

2) Observation records

- a) Temperature.....
- b) Wind.....
- c) Humidity.....
- d) Evaporation.....
- e) Duration sunshine.....
- f) Precipitation in.....
wet and dry seasons

第IV章に記述済み。上記収集資料 No.1 参照のこと。

不詳

第IV章に記述あり。上記収集資料 No.1 参照のこと。

上記収集資料 No.1 にデータがある。参照のこと。

不詳

4～6月が小雨期、10-12月が大雨季とされている。特に10-11月に集
中した強雨があり、流域内での日雨量の最大観測値は173mm。流域内の年
間雨量は1300mmから2100mm程度。上記収集資料 No.1 参照のこと。

- g) Daily and/or monthly.....
run-off.....
- h) Flood flow.....
- i) Sedimentation.....
(Suspended and bed loads)

Nyabessan 取水所での流量一覽表は表一7の通り。
収集資料 No.1 TIDES HYDROLOGIQUES DU N'VEY AUX CHUTES DE MENVE ELE
J 参照のこと。
流域内での固形浮遊物の観測記録が同上収集資料 No.1 にある。 参照の
こと。

3) Relevant information and analysis

- a) Probable flood.....
discharge analysed by
statistical method
 - b) Seasonal fluctuation.....
of river water temperature
 - c) Water quality.....
- 4.6 Information on Inland Transportation and communication

不詳。但し、上記の収集資料 No.1 に参考データあり。 参照のこと。

不詳

1) Available port nearest to
the project site

- a) Location.....
- b) Port facilities.....
(Berth facilities,
crane capacity, etc.)
- c) Seasonal restriction.....
for unloading

現状では、Younde 経由が実用的であると思われる。
不詳。しかし、通常の物資の荷揚げには支障はない程度の設備は完備して
いる模様。

不詳。

2) Inland transportation from
port to site

- a) Limitation of.....
carrying capacity by
weight and dimensions
- b) Recommendable.....
contractor for inland
transportation
- c) Market prices of.....
carriage

不詳。プロジェクト・サイト周辺では、雨期には通行に支障がある箇所が
あると考えられる。

不詳。

不詳。

3) Available communication system
from Japan to head office
and site office

- a) Telephone.....
- b) Facsimile.....
- c) Telex.....
- d) Other.....

現在は EBOLWA のホテルからの電話が最も近い設備であるとされる。
SONEL 本社等では使っているので、現地調達は可能であろう。
不詳。
サイト現地作業時使用のトランシーバーは、現地では調達困難。周波数の

取得許可はSONEL が実施して、機器は直接輸入ということになる。

4.7 Labour Cost

- 1) Daily working hours and wages
- 2) National holidays and religious holidays, etc.
- 3) Premium payment for holiday and overtime work
- 4) Typist
- 5) Driver

不詳。

Supplementary Questionnaire

(In case that field investigation work is to be carried by JICA)

ITEM DESCRIPTION

1. Topography

- a) Names and addresses of capable and responsible local contractors for aerial photogrammetric mapping
- b) Current prices for production of aerial photographic maps
- c) Names and addresses of capable for responsible local survey companies

2. Core drilling

- a) Names and addresses of capable and responsible local contractors for core drilling with permeable test (Luqeon test)
- b) Current prices for core drilling for hydropower projects
- c) Current rate for employing a geotechnical engineer, a drilling machine operator and a helper

3. Seismic prospecting

- a) Names and addresses of capable and responsible local contractors for capable of conducting such in-situ tests as borehole loggings, permeability test, water content and density
- b) current rates for employing a geotechnical engineer a geotechnical technician and a
- c) Service charges for permit, transport storage, etc.

現場調査作業については、可及的多くを SONEI によって実施することを当初の協議目標と考えていたが、結果は、地形・地質等の調査は、JICA により実施されることとなった。この事態を踏まえての、作業実施に係る質問事項の補足である。これについても、包括的な回答は得られていないが、協議の過程で、明らかにになった情報をここに掲げる。

不祥。但し、航測撮影用の飛行機を飛ばせる会社はあるとのこと。
(川原部長のメモ待ち)

不祥。ポーリング会社はあるが、使用機器については、詳細チェックする必要はあろう。
(川原部長のメモ待ち)

不祥。但し、SONEI はこの経験がないとのことなので、機器の持ち込みを会
め、直営調査となる可能性が高い。
(川原部長のメモ待ち)

第 7 章 収集資料リスト

予備調査団が SONE L 等カメルーン関係機関より収集した資料・地図等は以下の通り。

番号	資料の名称	形態	版型	ページ数	オリジナルコピーの別	部数	収集先名称又は発行機関
1	ETUDES HYDROLOGIQUES DU NTEM AUX CHUTES DE MENVE'ELE	本	A 4	160	オリジナル	1	BOUM Jean-Pierre SIGHIA NKANDJOU AYISSI MENYENGUE Gaspard
2	ATLAS du POTENTIEL HYDROELECTRIQUE du CAMEROUN	本	A 4	89	オリジナル	1	SONEL
3	CAMEROUN ROAD MAP 1/1.500.000	地図	-	1	オリジナル	1	INSTITUT GEOGRAPHIQUE NATIONAL
4	MAP OF CAMEROUN KIRIBI NA-32-XVII 1:200.000	地図	-	1	オリジナル	1	CENTRE GEOGRAPHIQUE NATIONAL
5	AMENAGEMENT HYDROELECTRIQUE DE LA BINI A WARAK	小冊子 図面集	A 4	1	オリジナル	1	SONEL
6	LES ENTREPRISES DE PRODUCTION ET DE VENTE 1985/86-1990/91	本	A 4 大	170	オリジナル	1	STUDIO DES REPORTERS
7	NTEM chutes de MENVE-ELE NT2bis PLAN TOPOGRAPHIQUE 1/20.000	地図	A 3 大	1	コピー	1	SONEL

第 8 章 関連資料抜粋

- 表一 1. カメルーンの包蔵水力調査結果
 - 表一 2. 電力発電量／消費量の高圧・低圧別消費量年次変化
 - 表一 3. 発生電力量及び消費種別電力量（1985）
 - 表一 4. 発電力 kW バランス（1982～1985）
 - 表一 5. 発電設備一覧（1985）
 - 表一 6. NTEM川開発計画一覧表
 - 表一 7. Nyabessan 測水所での流量一覧表（1957～1983）
-
- 図一 1. 至近年度電力需給予測
 - 図一 2. 沿岸地域配電網
 - 図一 3. 内陸地域配電網
 - 図一 4. 既設発電所の位置図
 - 図一 5. NTEM川一貫開発計画図（第1案）
 - 図一 6. NTEM川一貫開発計画図（第2案）
 - 図一 7. NTEM川測水所位置図
 - 図一 8. プロジェクトロケーションマップ
 - 図一 9. カメルーン地勢図



表-1 カメルーンの包蔵水力調査結果

平成元年10月7日在外確認調査団資料による

(Unit: TWh/year)

	River system	Exploitable potential		Total potential
		Independent	Integrated	
1.	Sanaga	58	68	162
2.	Nyong	6.3	7.2	17
3.	Ntem	4.8	7.5	22
4.	Other south-western rivers	-	-	8
5.	Wouri	2.1	4.9	10
6.	Katsina	3.9	4.6	9
7.	Manyu-Munaya	1.7	1.9	6
8.	Other western rivers	-	-	7
9.	Dja	3.5	3.9	13
10.	Boumba	1.3	1.6	8
11.	Kadei	0.5	0.8	5
12.	Other eastern rivers	-	-	2
13.	Bénoué-Faro	1.8	2.3	14
14.	Vina du Nord-Mbéré	1.5	1.8	10
15.	Other northern rivers	-	-	1
	Total	<u>85.4</u>	<u>104.5</u>	<u>294</u>
	Power potential (MW)	16,000	20,000	-

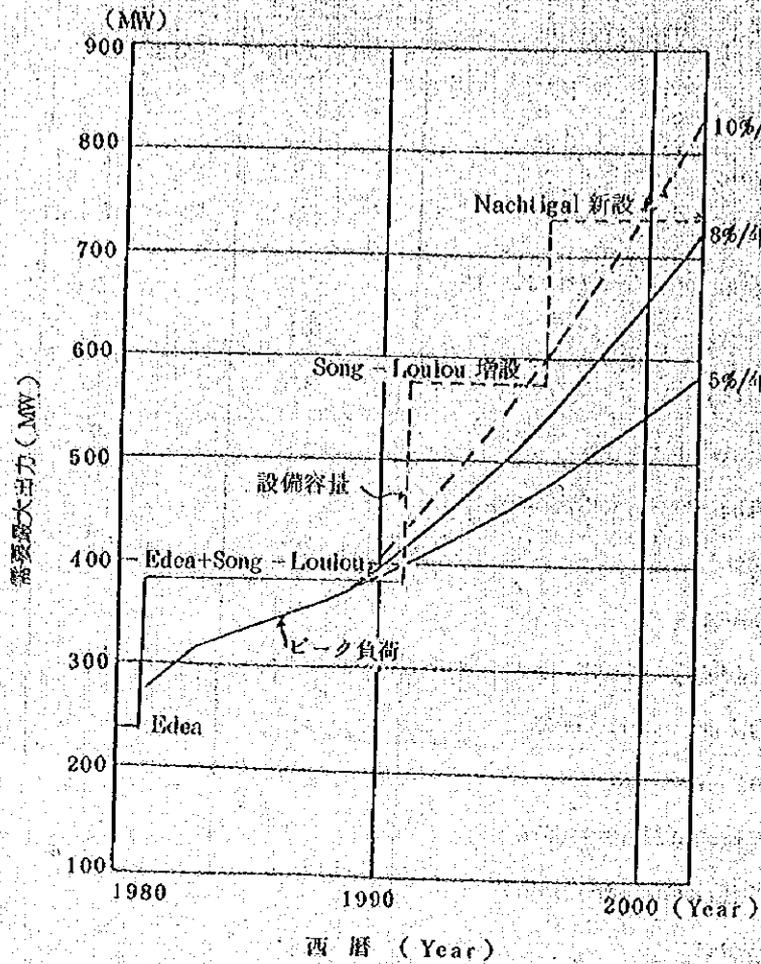
表-2 電力発電量/消費量の高圧・低圧別消費量年次変化

	1980/81	1981/82	1983/84
電力 (百万 kW/hr)			
総発電量	1,655,143	2,147,580	2,160,519
うち - 火力	94,000	1,050,600	1,055,120
- 水力	1,561,143	2,042,520	2,055,007
消費量	1,536,741	2,018,518	2,025,795
うち - 低電圧分	261,246	351,355	392,454
- 高電圧分	1,275,495	1,667,163	1,633,341

開発途上国技術情報データベース(カメルーン・エネルギー) 概事情)

1983年版による

図-1 至近年度電力需給予測



注) Lagdo地区および火力発電を除く

平成元年10月70%外確認調査資料による

表-3 発生電力量及び消費種別電力量 (1985)

Particulars	Power generated and consumed (GWh)
I. Power generated	
1. Hydroelectric	2,318.6
2. Thermal	64.7
Total:	<u>2,383.3</u>
II. Power consumed	
1. Special clients	
1) Alucam (アルミ)	1,221.9
2) Cellucam (製紙)	9.9
3) Socatral (アルミ)	13.2
4) Sonara (メ油)	8.1
5) Cimencam (セメント)	32.5
Sub-total:	<u>1,285.6</u>
2. Public sector	
1) Centre-South and East region	198.5
2) Littoral and West region	527.3
3) North region	110.8
4) South-west region	29.0
5) North-west region	9.9
Sub-total:	<u>875.5</u>
Total:	<u>2,161.1</u>

平成元年10月7日外確認調査団資料による

表-4 発電力 KW バランス (1982 ~ 1985)

	82年	83年	84年	85年
発電能力 (MWH)	531	531	614	614
(水力)	(455)	(455)	(529)	(529)
(火力)	(76)	(76)	(75)	(75)
発電量 (KWH)	2,148	2,161	2,157	2,383
(水力)	(2,043)	(2,055)	(2,118)	(2,319)
(火力)	(105)	(106)	(39)	(64)
消費量 (KWH)	2,019	2,026	1,962	2,161
(複業)	(1,353)	(1,247)	(1,157)	(1,286)
(電灯用他)	(666)	(779)	(805)	(875)

出所: IMF

平成元年10月7日外確認調査団資料による

表-5 発電設備一覽 (1985)

平成元年10月9日(外)確認調査用資料による

Power station	Installed unit and capacity	Total installed capacity
I. Hydro		
1. Edea I	2 × 11,360 kW	22,720 kW
	1 × 11,440 kW	11,440 kW
Edea II	6 × 20,825 kW	124,950 kW
Edea III	5 × 20,825 kW	104,125 kW
Total:		<u>263,235 kW</u>
2. Song-Loulou	4 × 48,450 kW	193,800 kW
Total:		<u>193,800 kW</u>
3. Lagdo	4 × 18,000 kW	72,000 kW
Total:		<u>72,000 kW</u>
Grand-total:		(<u>529,035 kW</u>)
II. Thermal		
1. Centre-South and East region		
Yaounde		13,450 kVA
Other areas		9,015 kVA
Total:		<u>22,465 kVA</u>
2. Littoral and West region		
Douala		23,950 kVA
Other areas		2,144 kVA
Total:		<u>26,094 kVA</u>
3. North region		
Garoua		25,550 kVA
Other areas		13,778 kVA
Total:		<u>39,328 kVA</u>
4. South-west region		
		<u>3,539 kVA</u>
5. North-west region		
		<u>2,590 kVA</u>
Grand-total:		<u>94,016 kVA</u> (75,200 kW)

図-2
沿岸地域配電網

平成元年10月プロジェクト確認調査団資料による

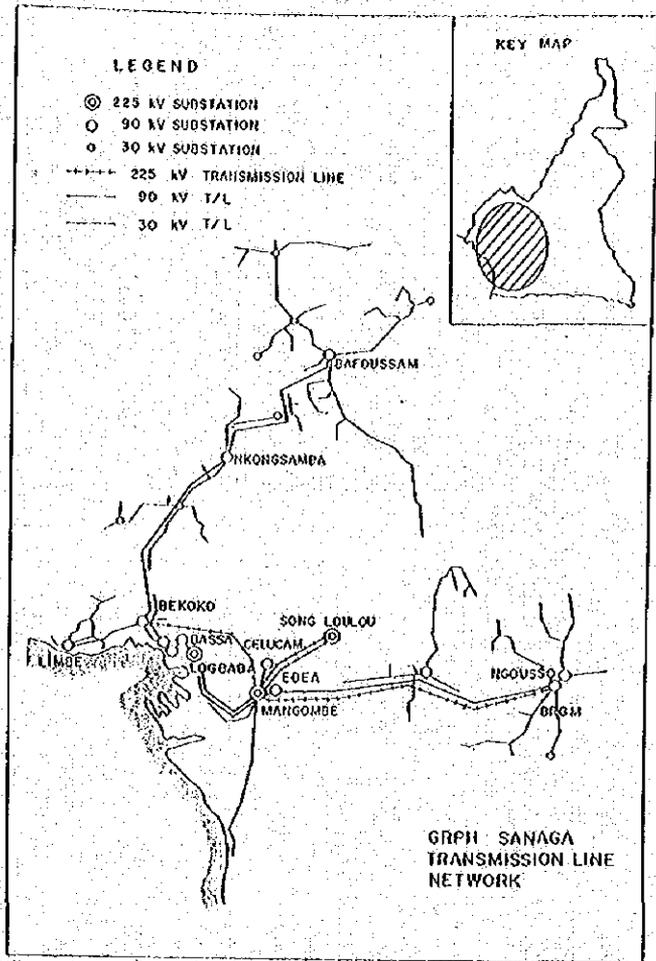


図-3
内陸地域配電網

平成元年10月プロジェクト確認調査団資料による

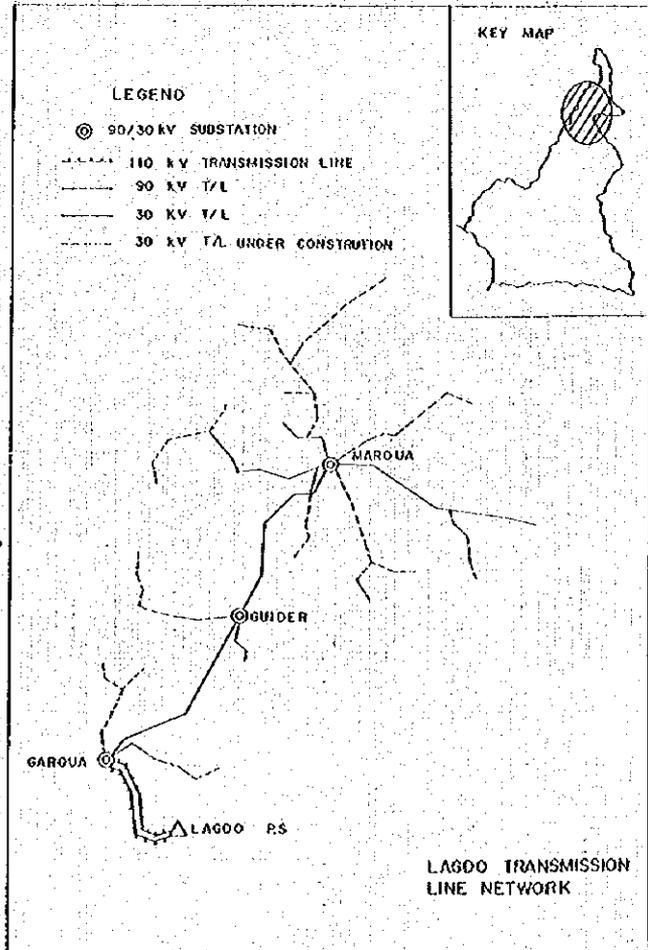


図-4 既設発電所の位置図

(設備名は表-5参照)

資料番号2による

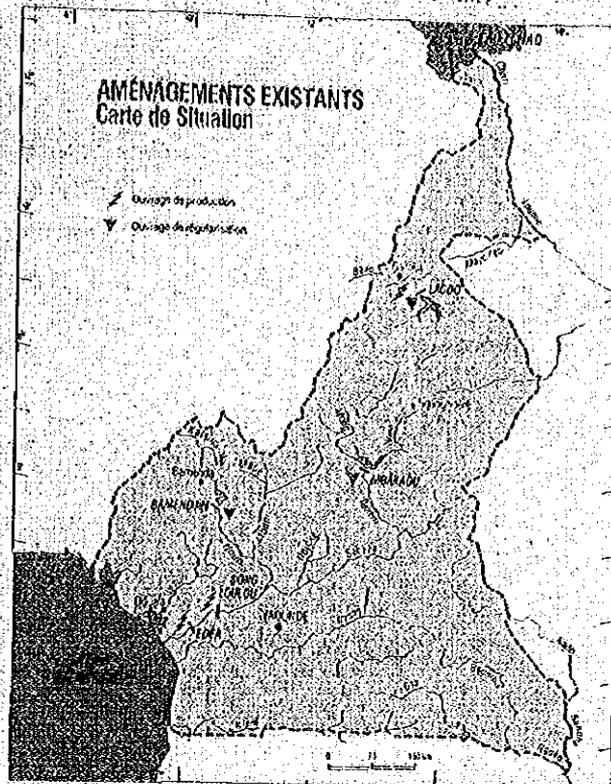


図-5 NTEM 川一貫開発計画図 (第1案)

資料番号2による

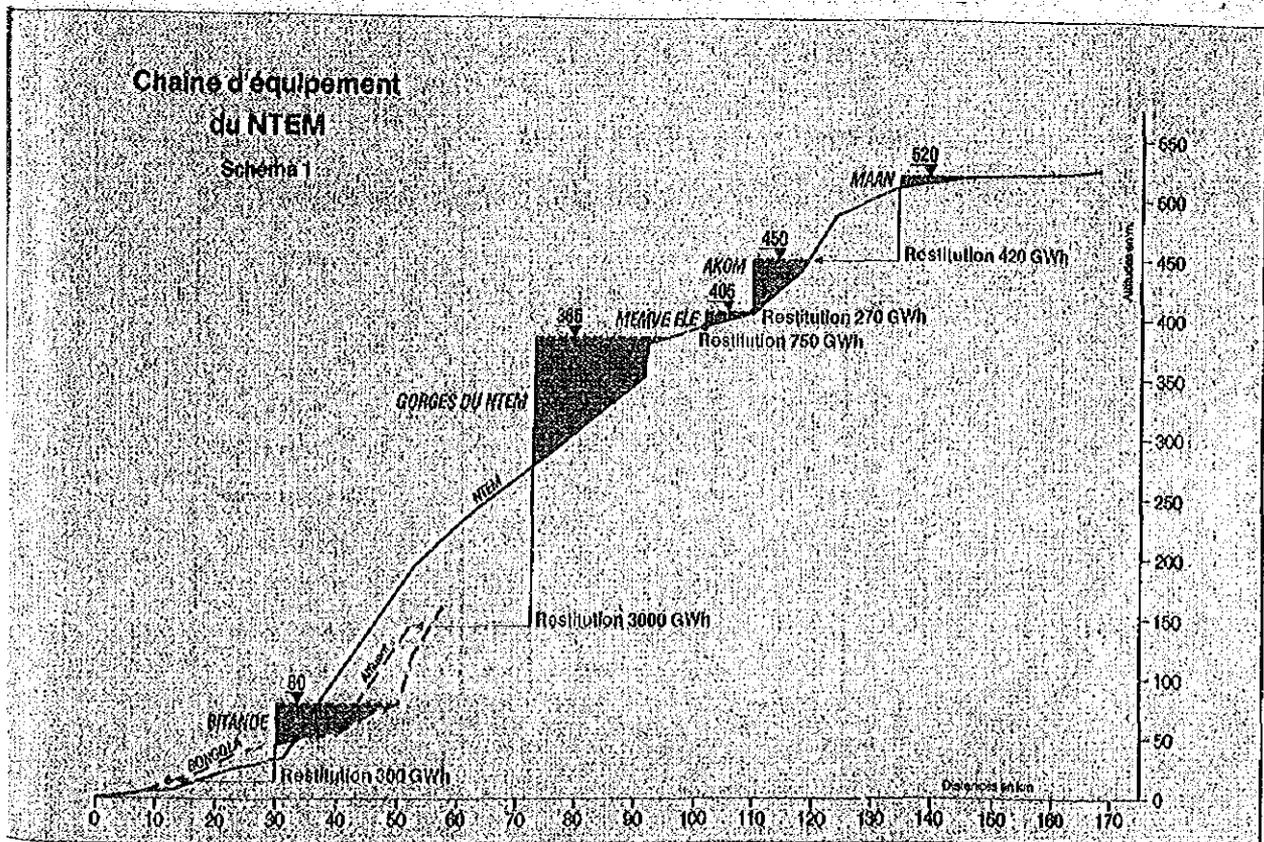


図-6 NTEM 川一貫開発計画図 (第2案)

資料番号2による

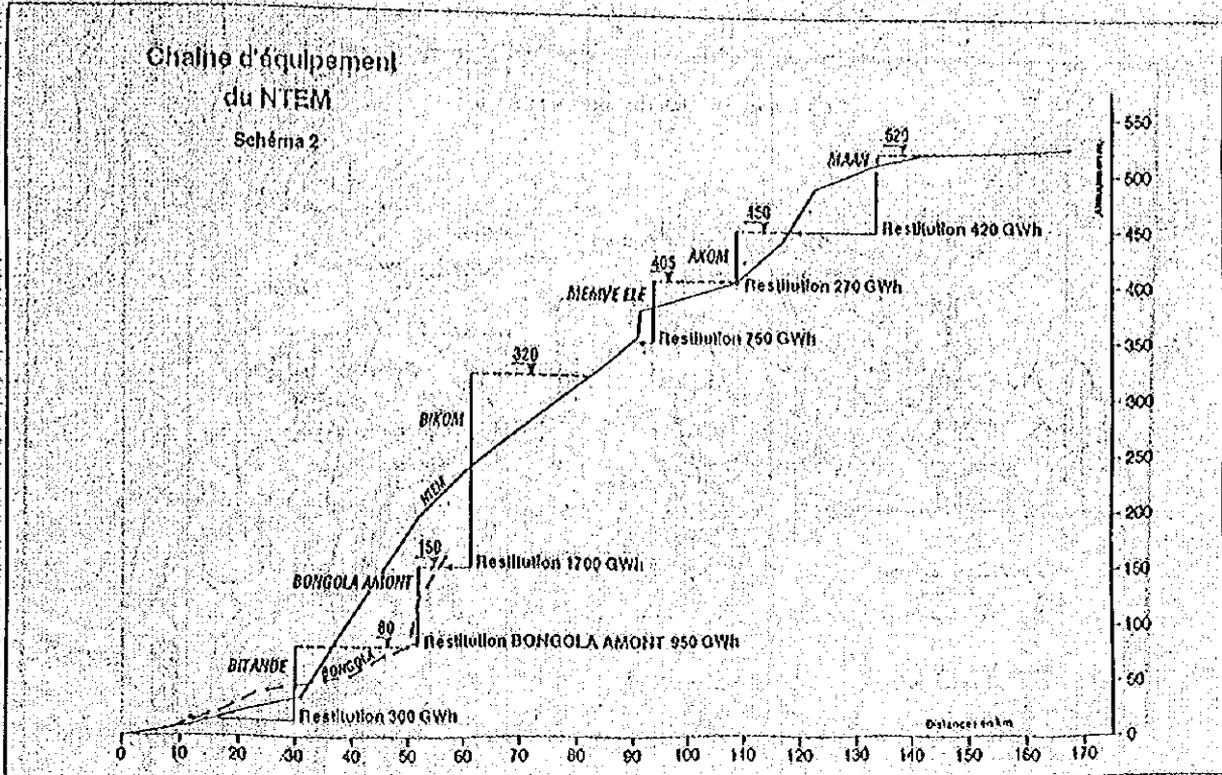


表-6 NTEM 川開発計画一覽表

SUD-OUEST

資料番号2による

Sites de production et de régularisation

Désignation	Indice	Localisation		Hydrologie		Caractéristiques des équipements			
		Carte	Lat. N Long. E	Bassin versant km ²	Appoints moyens mm ²	Cotes		Capa. utile mm ²	Productible garanti GWh
NTEM									
Niem à Maay	NT1	Kribi	2°19' 10°38'	26040	13745	520	450	160	420
Niem à Akom	NT2	Kribi	2°25' 10°29'	25930	13900	450	405	175	270
Niem à Mamvé Elé (2)	NT2b	Kribi	2°24' 10°22'	28300	15600	405	350(3)	800	750
Gorges du Niém	NT3	Kribi	2°16'30" 10°15'	28560	15770	385	145	750	3000
Niem cascade (4)	NT4	Kribi	2°13' 10°12'	28600	15800	320	150	100	1500
Bongola amont (5)	NT4b	Kribi	2°15' 10°07'30"	28650	16820	160	80		950
Bongola à Biandé	NT5	Kribi	2°17' 10°01'	29100	16080	80	15	600	300(6)

図-7 NTEM 川測水所位置図

資料番号1による

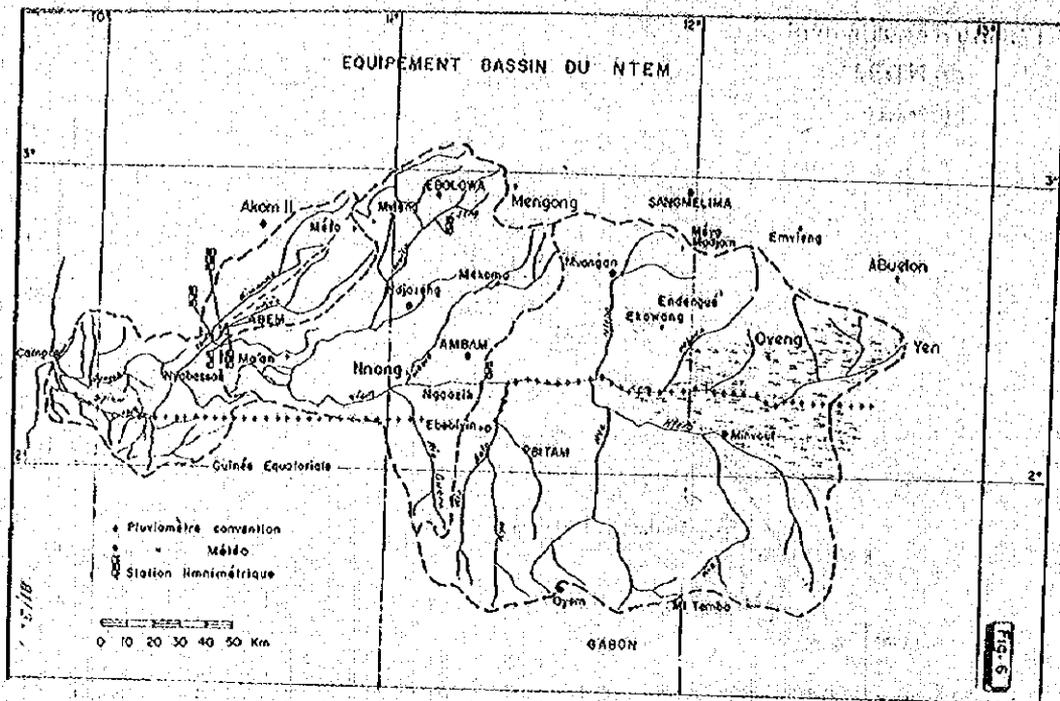


表-7 Nyabessan 測水所での流量一覧表
(1957 ~1983)

資料番号1による

ANNEE	$\bar{Q}(m^3/s)$	$Q_{min}(m^3/s)$	$Q_{max}(m^3/s)$	ANNEE	$\bar{Q}(m^3/s)$	$Q_{min}(m^3/s)$	$Q_{max}(m^3/s)$
57/58	—	—	1 370	70/71	487	76.8	2 137
58/59	236	21.6	901	71/72	(332)	62.7	1 198
59/60	409	56.6	1 448	72/73	(371)	70.8	1 162
60/61	497	110	1 613	73/74	331	90.3	894
61/62	—	—	994	74/75	398	106	1 054
62/63	—	66.7	—	75/76	360	54.9	1 322
63/64	419	133	1 035	76/77	409	93.6	1 073
64/65	447	64.0	1 594	77/78	—	61.5	1 218
65/66	484	109	1 378	78/79	380	81.5	1 061
66/67	613	126	1 387	79/80	380	73.8	1 239
67/68	492	84.0	1 840	80/81	373	64.0	1 103
68/69	467	75.2	1 103	81/82	389	78.3	1 160
69/70	—	77.6	1 326	82/83	415	59.0	1 655

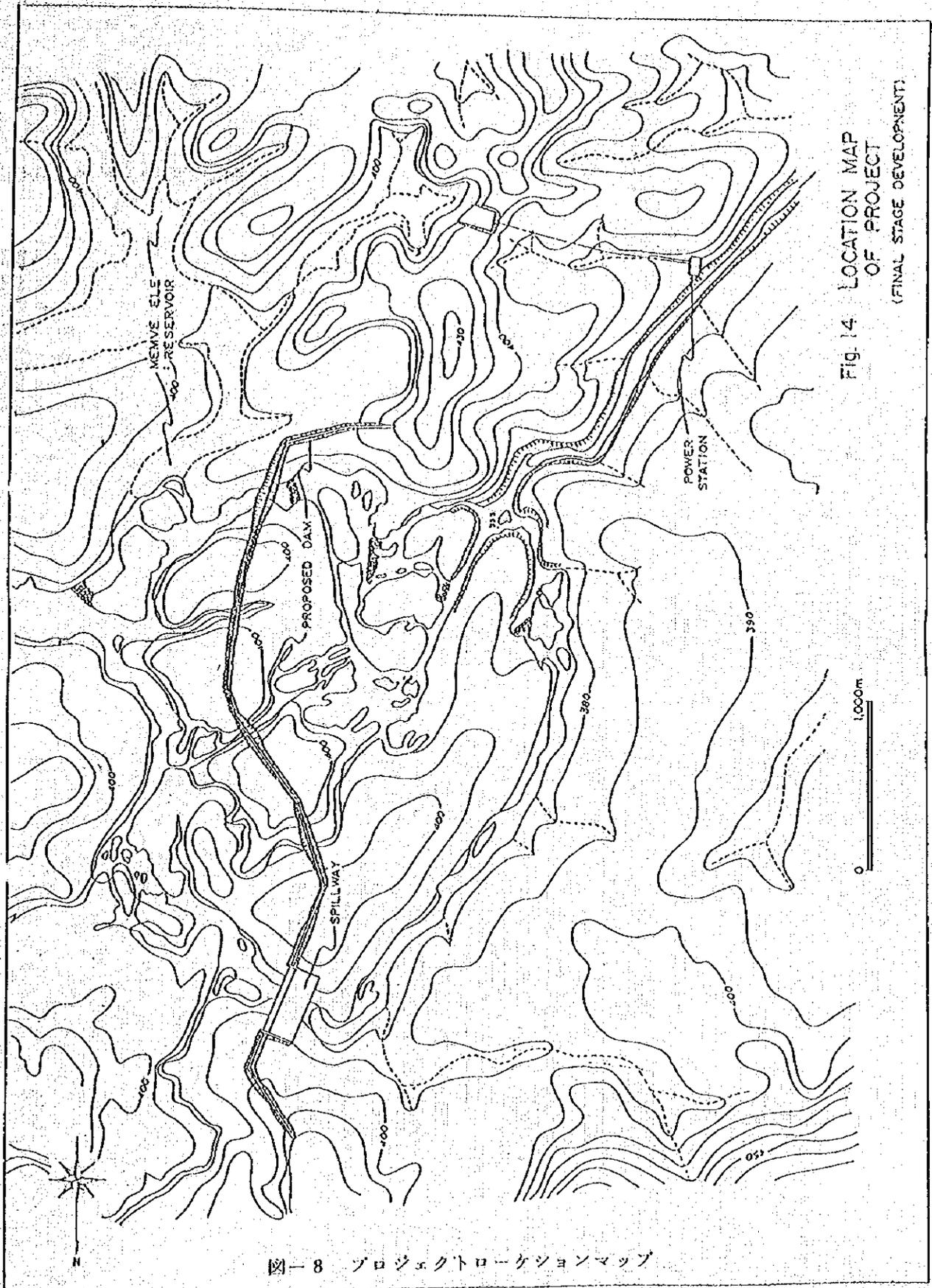
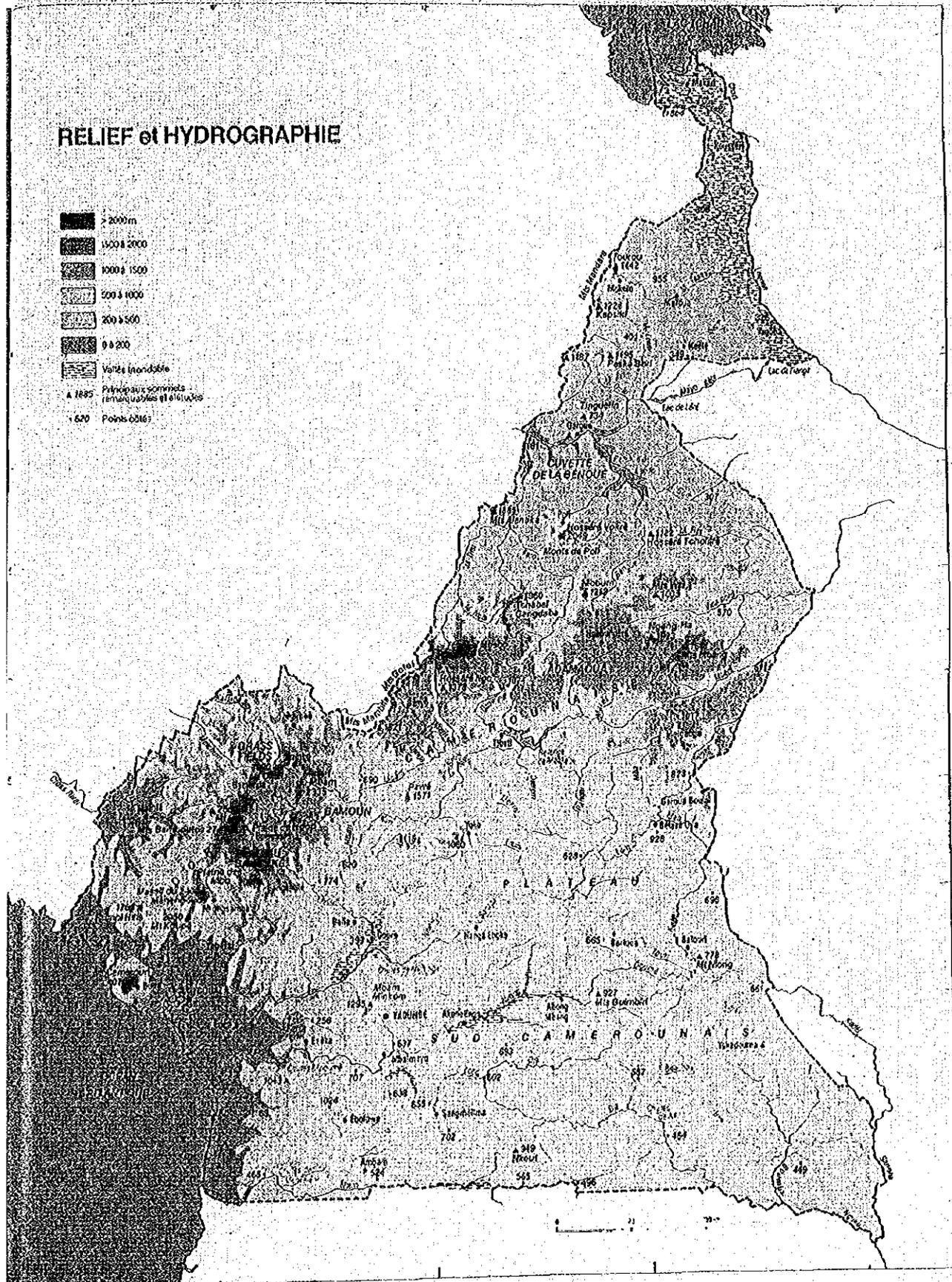


Fig. 14 LOCATION MAP OF PROJECT (FINAL STAGE DEVELOPMENT)

図-8 プロジェクトロケーションマップ

図一 9 カメルーン地勢図 (資料番号2による)



JKS