

ガイアナ協同共和国
ディーゼル発電機整備計画
基本設計調査報告書

昭和 58 年 11 月

国際協力事業団

無償設

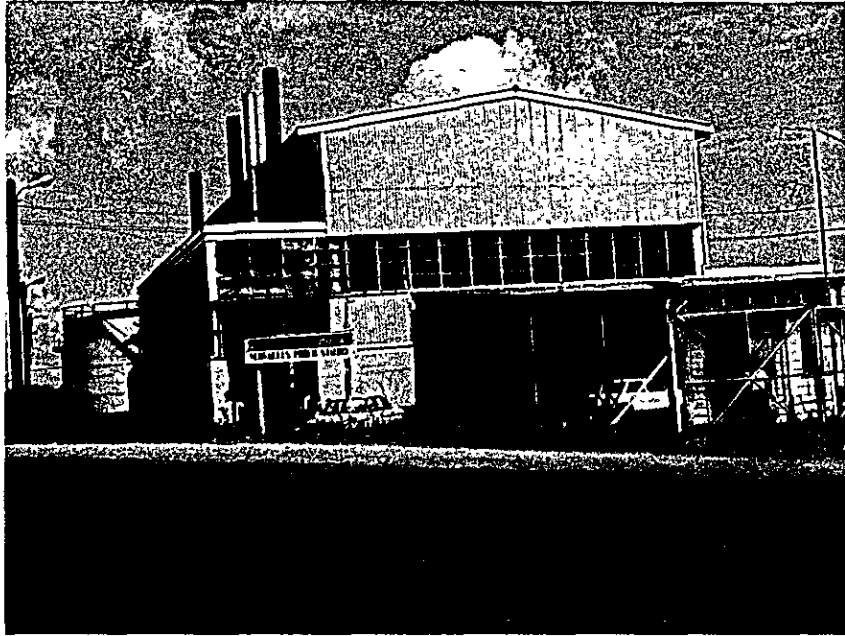
83-90

ガイアナ協同共和国
ディーゼル発電機整備計画
基本設計調査報告書

昭和 58 年 11 月

国際協力事業団

国際協力事業団		
受入 月日	584.18.246	7070
登録No.	173800	645 GRB

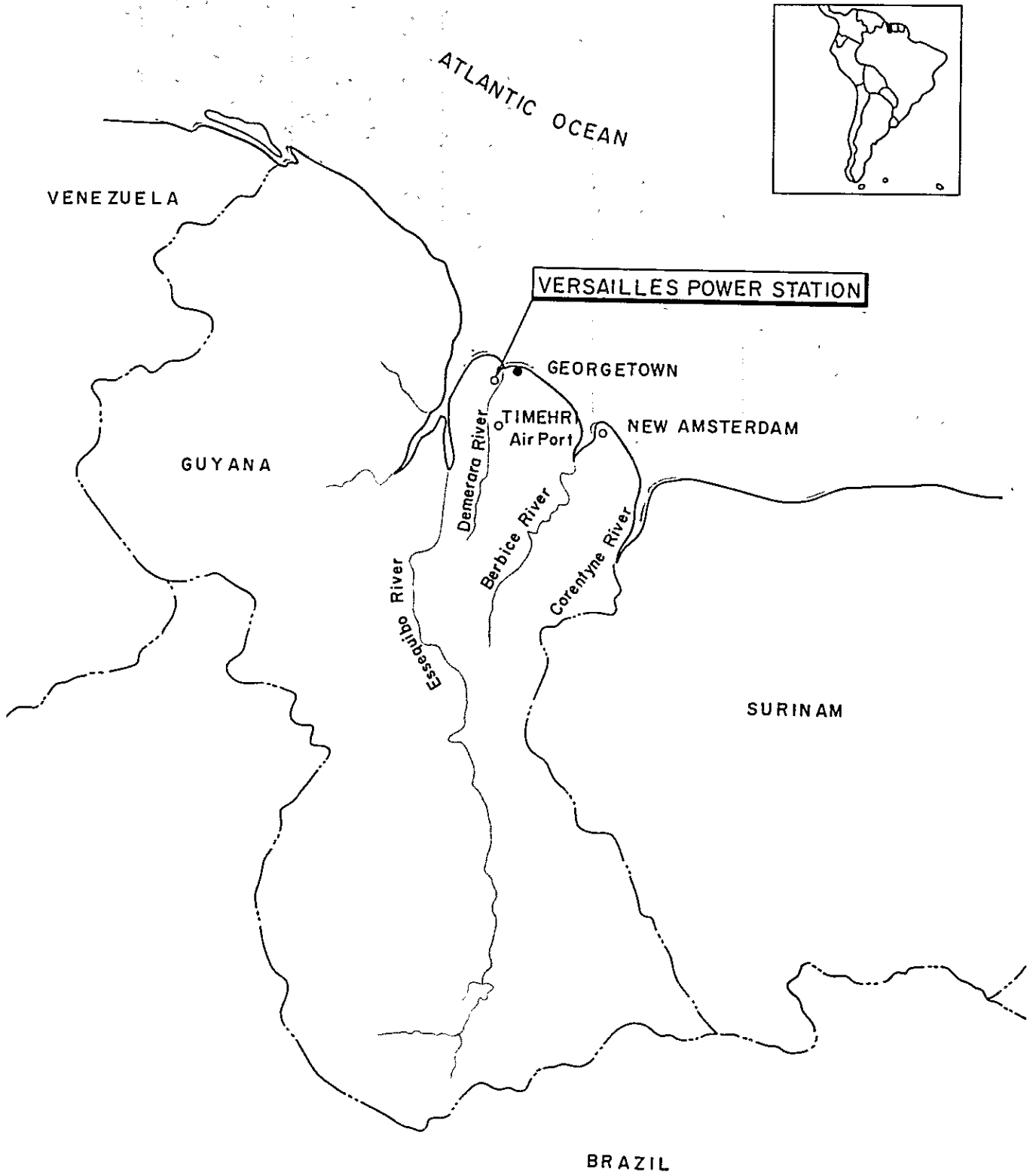


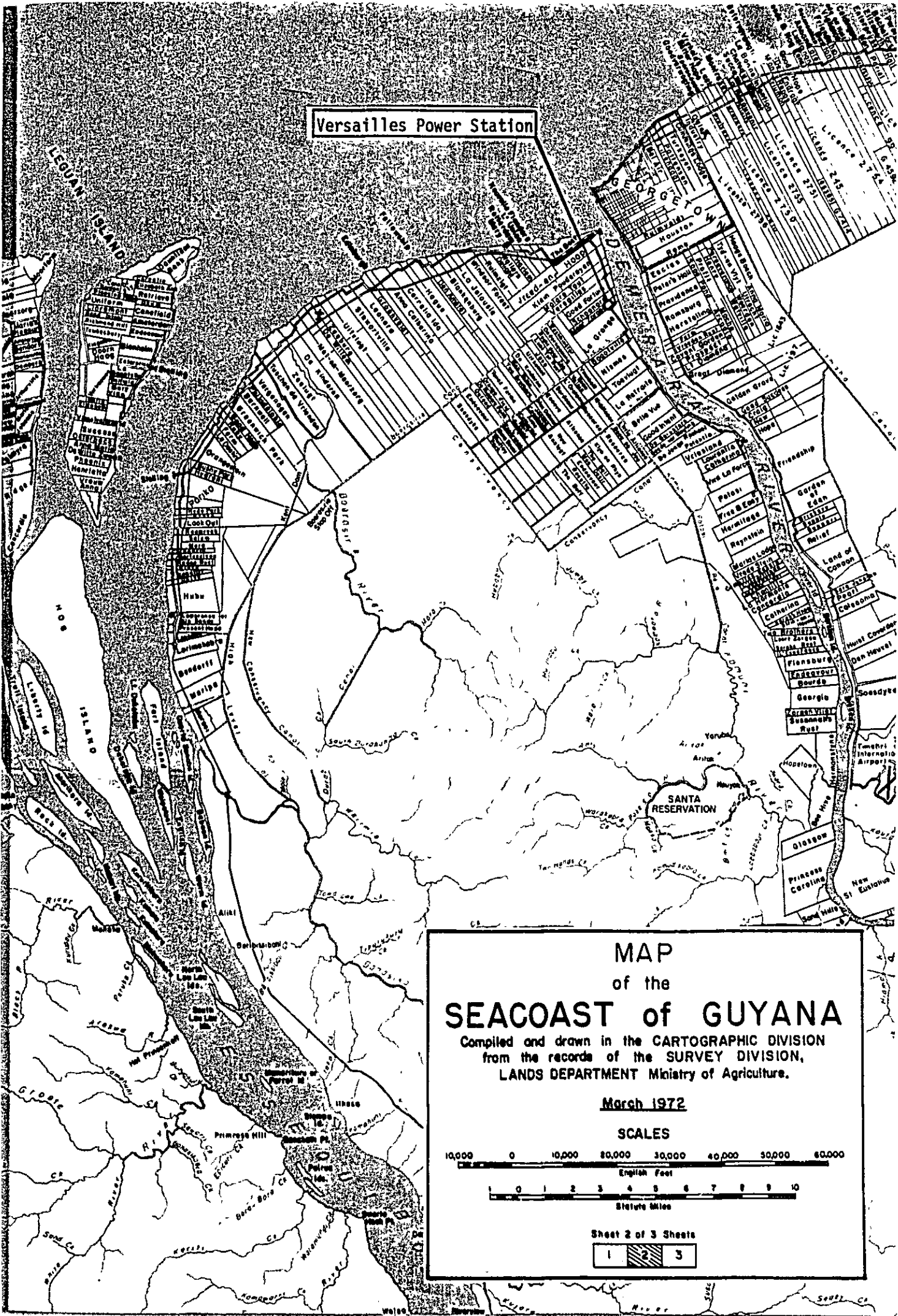
ベルサイニ発電所全景



既設ディーゼル発電設備1および2号機

GENERAL MAP





Versailles Power Station

MAP
 of the
SEACOAST of GUYANA

Compiled and drawn in the CARTOGRAPHIC DIVISION
 from the records of the SURVEY DIVISION,
 LANDS DEPARTMENT Ministry of Agriculture.

March 1972

SCALES

10,000 0 10,000 20,000 30,000 40,000 50,000 60,000
 English Feet

1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 Statute Miles

Sheet 2 of 3 Sheets

1
2
3

序 文

日本国政府は、ガイアナ協同共和国の要請に基づき、同国のディーゼル発電機整備計画に関し、基本設計調査を実施することを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施した。

当事業団は昭和58年9月4日から9月22日まで、事業団無償資金協力部業務課雨貝哲雄を団長とする調査団を派遣した。

調査団は、本計画の基本設計に必要な調査及びガイアナ国政府関係者との協議を行ない、ここに本報告書完成の運びとなった。

本報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好・親善関係の増進に資すれば幸いである。

終わりに、本件調査にご協力いただいたガイアナ協同共和国及び日本国関係者に対し、心より感謝の意を表するものである。

昭和58年11月

国際協力事業団

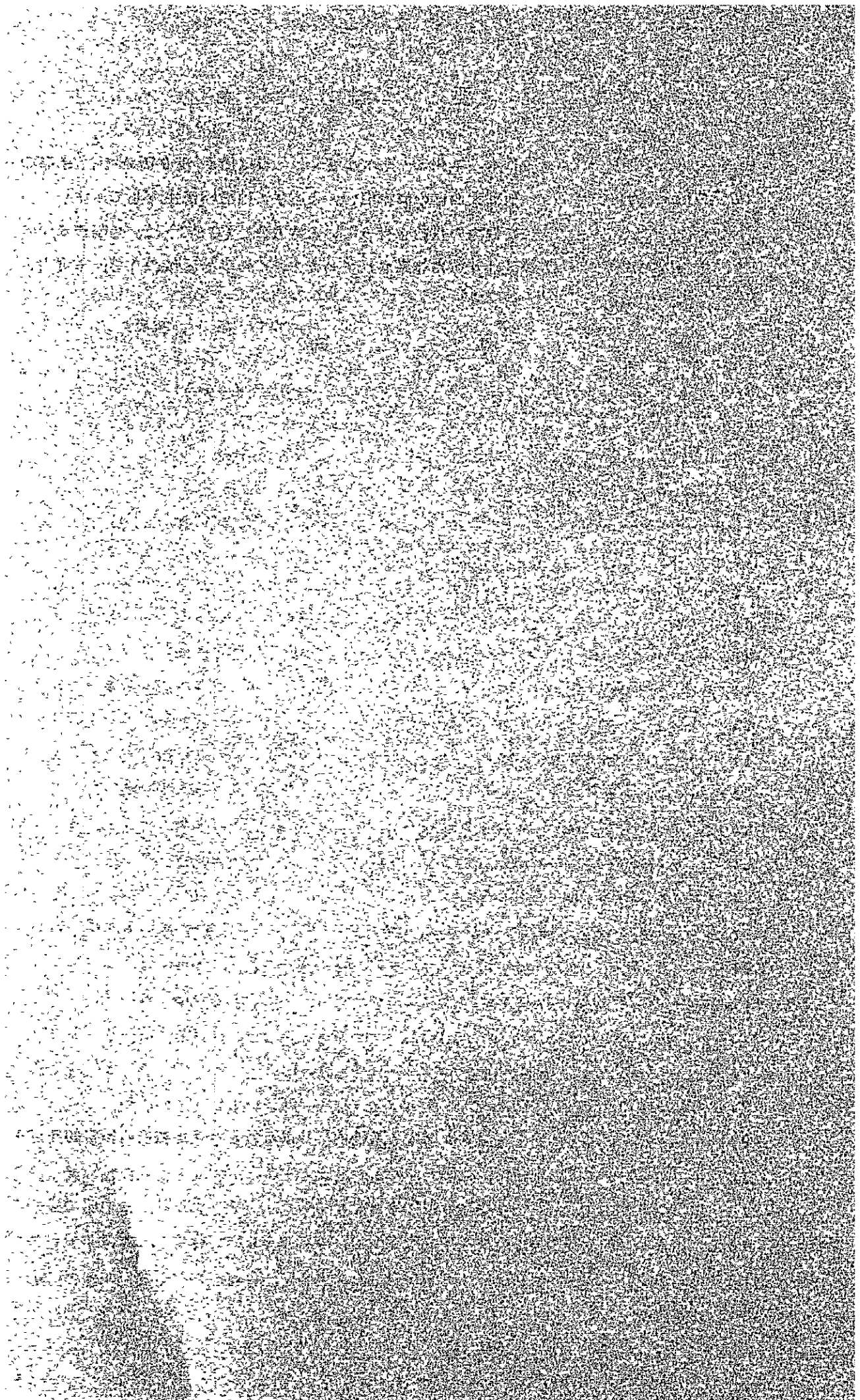
総裁 有 田 圭 輔

目 次

写 真	
位 置 図	
序 文	
要 約	1
第1章 緒 論	5
第2章 計 画 の 背 景	7
2-1 一般社会・経済状況	7
2-1-1 地理的条件	7
2-1-2 人 口	7
2-1-3 国民経済	7
2-1-4 主要産業	7
2-1-5 貿 易	8
2-1-6 国際収支	9
2-1-7 対外債務	10
2-2 国家開発計画	10
第3章 電力需給の現状	11
3-1 電力一般事情	11
3-1-1 GEC の設立の背景	11
3-1-2 GEC の組織	11
3-1-3 ガイアナ電力供給におけるGECのシェア	12
3-1-4 電力系統と供給区域	15
3-1-5 発 電 設 備 (GEC)	16
3-1-6 送配電設備	16
3-1-7 電 気 料 金	17
3-2 電力需給の現状(GEC)	17
3-2-1 全電力系統の電力需給状況	17
3-2-2 ショージタウン電力系統内の電力需給の現状	19
3-3 最大需要電力の予想と発電設備の整備計画	21
3-3-1 最大需要電力の予想	21
3-3-2 発電設備の整備計画	23
第4章 計画地の概要	25
4-1 計画地域の一般社会・経済状況	25
4-2 計画地域の電力需給状況	25

4-2-1	電力需給状況	25
4-2-2	最大需要電力の予想	26
第5章	計画の必要性と内容	29
5-1	計画の必要性	29
5-1-1	ベルサイユ発電所の現状	29
5-1-2	計画地域の電力事情	30
5-1-3	電力不足による影響	30
5-2	計画内容およびその検討	31
5-2-1	計画内容	31
5-2-2	計画内容の検討	34
5-3	基本設計	34
5-3-1	基本計画の内容	34
5-3-2	設計条件	36
5-3-3	適用規格	37
5-4-4	設備の仕様	37
5-4	概算事業費	38
5-4-1	事業費算出の基礎	38
5-4-2	概算事業費	38
第6章	事業実施体制	41
6-1	実施主体	41
6-2	工事範囲	41
6-3	施工計画および実施スケジュール	42
6-3-1	施工計画	42
6-3-2	実施スケジュール	43
6-4	調 達	43
6-5	維持管理計画	46
6-5-1	GECの維持管理体制	46
6-5-2	維持管理費	46
6-5-3	燃料の確保	47
第7章	事業評価	49
7-1	国家開発計画上の効果	49
7-2	社会的便益および効果	49
第8章	結論および提言	51
8-1	結 論	51
8-2	提 言	51
資 料 編	53

要 約



要 約

ガイアナ協同共和国の面積は、日本の本州よりやや小さく、人口は僅か 80 万人で、首都のジョージタウンに 20 万人、その他は大西洋の海岸沿い、ならびに川沿いに主として居住している。このガイアナ国の一般需要家に電力の供給を行っている電力公社 (GEC) は、全国に 6 つの供給区域をもっているが、各供給区は互いに連系されていない。この供給区域のうち、全電力供給量の 80% を占める首都ジョージタウン電力系統内には、15 台の発電機 (設備容量 82 MW) が設置されているが、現在 7 台の発電機が稼働出来ず、また運転可能な発電設備も満足な出力を出すことが出来ない状況である。これは 1977 年以降、ガイアナの主要輸出品目の生産停滞などの理由から、同国の国際収支が悪化し、発電設備の補修に必要な部品の輸入が困難となった為である。こうした状況により、このジョージタウン電力系統は、需要に対し供給力が不足し、1977 年以降計画停電が行われている。

ガイアナ政府は、国民生活並びに産業に不可欠の電力がこのような状況下にあることを憂慮し、その対策として既設発電所の整備計画を国家開発計画に掲げ、現在、鋭意同計画の推進に努力中である。

このような背景から、ガイアナ政府は国家開発計画の一環であるベルサイユ発電所のディーゼル発電設備の整備計画の実施について、日本政府に無償資金協力を要請してきた。この要請をうけて、国際協力事業団は現地調査、資料収集、ならびに同国政府の関係機関と必要な協議、打合せを行うため、昭和 58 年 9 月 4 日から同年 9 月 22 日迄、同国に基本設計調査団を派遣した。

ベルサイユ発電所は、首都ジョージタウンの南西約 30 km にあり、主としてジョージタウン電力系統内の西デメララ地域に電力を供給している。同発電所には、1972 年に設置されたディーゼル発電設備 4 台があるが、うち 2 台はクランクシャフトの折損により運転出来ず、残る 2 台も老朽化が甚だしく、最大出力も半減しているような状況である。従って、ベルサイユ発電所からの供給力は、西デメララ地区の需要に応じられない現状であるので、その不足分は首都ジョージタウンにある発電所から 11 kV の配電線によって同地区に供給されている。この老朽化した 2 台の発電設備のうち 1 台は補修のため停止することが多く、その停止時は首都圏の発電所からの送電に依存する率が増大し、電圧降下が大きくなりこの地域の遠隔地では停電となる。従って、西デメララ地域の住民は計画停電のうえ、更に電圧降下による停電を余儀なくされるため、ジョージタウン電力系統内では、最悪の地域となっている。

本案件である発電設備の整備計画の内容は、この発電所の運転不能、並びに老朽化した発電設備を整備することによって、ジョージタウン電力系統内、特に西デメララ地域内の恒常的停電を解消させる計画と、周波数の全国统一計画を同時に行うものである。

ジョージタウン電力系統は 50 Hz と 60 Hz の 2 種類の電力系統があり、周波数変換所で互いに連系されている。GEC は電力の経済運用を行うため、全系統を 60 Hz 化するよう数年前からこの統一計画を実施しており、現在既に 20% が完了している。

本案件の50Hz系のベルサイユ発電設備を60Hz系の発電設備に整備するに当たって、発電設備を段階的に整備することは、周波数変換装置或るいは配電線の二重化対策が必要である。

また、ベルサイユ発電所以外の地点、例えば首都圏の発電所に発電設備を増強し、西デメララ地域に送電しても電圧降下による同地域の停電は解消されず、送電損失も多くなり、周波数の統一計画上も好ましくない。従って、GECが提案している計画通り、既設ベルサイユ発電所に、60Hz用発電設備を整備し、供給区域内の周波数変更に伴う諸工事を同時に行うことが、最も経済的、且つ需要家に安定した電力を供給出来る最適な方法である。

しかし、本案件で60Hzの発電機を整備した場合、GECがこの整備に合わせて独自で行う周波数変更に伴う諸工事（配電線の柱上変圧器の取替え、及び需要家の電力設備の取替工事）を実施しなければならないが、資金不足などの影響で遅延した場合、不都合を生ずることから調査団はGECと協議の結果、本案件で設置される発電設備の仕様を50Hz、60Hz両用機に変更することにした。

現在、西デメララ地域の最大需要電力は4,400KWである。一方GECが計画している本案件の完成予定である1984年末の最大電力の予想値は、4,600KWとなるため、本案件で整備すべき発電設備の容量は、少なくとも4,600KW以上が必要である。また60Hz設計の発電機を50Hzで使用する場合、最大出力が約80%に低下するので、発電設備の容量は5,800KW以上にすることが必要である。従って、既設建物とエンジン本体基礎が利用出来ることを考慮すると、整備すべき発電設備の台数は、既設と同じ2,000KWユニット容量3台が適当である。

本計画に必要な概算事業費は6億2千8百万円、またガイアナ国政府側が行う周波数変更に伴う諸工事に必要な工事費は約5億円である。

本案件の実施に際して、両国政府間の折衝、ならびに必要な諸手続等は経済企画省、また実施設計ならびに据付工事等の技術的諸業務は直接GECが実施機関となる。

本事業の実施には交換公文締結後、実施設計、機器の製作据付及び試運転を含めて16ヶ月を必要とする。

本案件のディーゼル発電機整備計画の完成後、同発電所に必要な年間維持費は6億1千9百万円であるが、これは売電によって見込まれる年間収入9億3千4百万円によって充分賄うことが出来る。

ガイアナ政府は悪化しつつある同国の国際収支を憂慮し、油の輸入を可能な限り制限しているが、同発電所にて使用される燃料油については、GECは関係上部機関との特別協定に基づいて、その確保は保証されている。

本計画の実施は、教育、医療、治安等の著しい悪環境のもとで生活している約5万人の西デメララ地域の住民に多大な便益を供するものである。

従って、本事業の実施は誠に意義深いものであり、日本国政府の無償資金援助対象計画として充分妥当なものと判断される。

なお、本案件で整備される発電設備は、GECが行う周波数統一計画の完成によって、その発

電設備の機能が充分発揮出来るものであるので、G E C は経済的制約など諸々困難があると考えられるが、可及的速やかにその工事を完成することが望ましい。

第1章 緒 論



第 1 章 緒 論

ガイアナ協同共和国において、一般需要家に電力の供給を行っている電力公社（GEC）は、全国に 10ヶ所の火力発電所をもっているが、電力の需要に対する供給力の不足による苛酷な運転並びに外貨不足によるスペアパーツの補充困難等の理由で、各発電所は充分なる機能を果たすことが出来ない状況である。

このような状況下で、首都ジョージタウン及びその周辺に電力を供給しているジョージタウン電力系統内には、4つの発電所があり、そのうちの1つであるベルサイユ発電所では、4台のディーゼル発電設備のうち1台しか稼働しておらず、これが当該地域における恒常的停電や遠隔地での電圧降下となり、地域福祉に対する著しい阻害要因となっている。

同国政府は、この弊害を排除すべく、このベルサイユ発電所のディーゼル発電設備3台の整備計画を策定し、その実施について、日本政府の無償資金協力を要請した。

この要請をうけて、日本政府は、このディーゼル発電機整備計画が無償援助の対象としての適格性を有するか、否かを確認するため、国際協力事業団に対して、所要の調査の実施方を委託した。

同事業団は、昭和58年9月4日から同年9月22日迄の19日間に亘り、ガイアナ協同共和国に基本設計調査団を派遣し、当該ベルサイユ発電所の調査、関連電力設備の調査並びに妥当性を検討するに必要な資料の収集を行うと共に、同国政府の各関係官庁と必要な協議、打ち合せを行った。

本報告書は、現地調査、協議並びに収集資料の解析検討の結果、本計画の実施に必要な基本設計及び実施計画をまとめたものである。

主要面談者、調査団員構成メンバー、関係機関名、調査日程及び打ち合せ議事録(写)は資料編の添付資料-1、2、3の通りである。

第2章 計画の背景



第 2 章 計画の背景

2-1 一般社会・経済状況

2-1-1 地理的条件

ガイアナは東西をベネズエラとスリナムにはさまれ、南はブラジルと国境を接し、北は大西洋に面している。面積は約 21 万 4,969 Km² (日本の本州よりやや小さい) であり、国土は 3 つに分けられ、第 1 は海岸地帯にある沖積土の狭い肥よくな地帯、第 2 は国土の $\frac{7}{8}$ を占める森林地帯、第 3 は北東部、南西部のサバンナ草原地帯である。

2-1-2 人口

1983 年現在、ガイアナの総人口は 79 万 9 千人で、1970 年から 1982 年までの年平均増加率は、1.03% で、開発途上国の人口増加率が 2.5~3.0% に比べ、極めて低い増加率を示している。尚、1970 年から 1982 年までの人口及び 1985 年までの推定人口は添付資料-4 の通り。

2-1-3 国民経済

1970 年から 1976 年までの国民総生産は実質ベースで 854 百万 G\$ から 1,050 百万 G\$ と年平均伸び率 3.5% で増加したが、1977 年以降マイナス成長をたどっている。1982 年の国民総生産は 88.6 百万 G\$ で、人口 1 人あたりの国民総生産は 1,112 G\$ (US\$ 370) と極めて低い数値を示している。1970 年から 1983 年までの GNP の推移は、添付資料-4 の通りである。

2-1-4 主要産業

(1) 農業

砂糖、米が主要農産物である。両方とも主要輸出品であり、経済全体を支える大きな柱となっている。しかし、天候に左右される度合いが大きく、また労働問題や技術的問題も加って近年生産の低迷が伝えられている。

砂糖キビおよび稲作の 1983 年現在の作付面積は以下の通りである。

砂糖キビ	5,381 Km ²
稲作	10,354 Km ²

(2) 林業

国土総面積の約 $\frac{7}{8}$ に当る 18万8千Km² が森林地帯である。森林資源で最大のものはリョクシンボクと云う堅く耐久性のある木材で、世界有数の産地である。現在、デメララ川上流で森林開発および木材生産計画が進められている。もしこれが実現すれば、生産量の80%が輸出に廻され、ガイアナ経済に大きく寄与するものと期待されている。

(3) 鉱業

鉱業の対GDP寄与率は1977年から1982年まで16.2%から7%へと下降線をたどっている。その理由はボーキサイトとアルミナの生産がとくに1981年と1982年に連続して激減したことによる。

ボーキサイトとアルミナがガイアナの輸出総額の40~50%を占めるだけにガイアナ経済に与える打撃は大きく、国際収支悪化の一大原因となっている。

(4) 製造業

製造業は1970年代に入って対GDP寄与率が12~15%にまで向上してきた。これはガイアナ政府の地場産業育成の成果とみることができる。

現在製造業中、主なものはSugar Milling と Rice Milling で、製造業生産額の $\frac{1}{4}$ を占める。その他にアルミナ生産、木材加工があるが、何れも一次産品への依存度が高い。

2-1-5 貿易

ガイアナの対外貿易は次の通りである。

(百万米ドル)

項目 \ 年次	1976	1977	1978	1981
輸出	262.4	255.9	288.8	324.7
輸入	363.7	315.4	278.6	412.7

1981年の輸出総額324.7百万米ドル中、砂糖10.9百万米ドル、ボーキサイト86.5百万米ドル、アルミナ26.0百万米ドルで、これら品目の輸出額は全体の66%を占めている。

また、同年の輸入総額412.7百万米ドル中、

中間財	283.7百万米ドル	69%
資本財	72百万米ドル	17.5%
消費財	53.6百万米ドル	13%

であり、主要輸出国は、英国、米国、カナダで、ボーキサイトは主として米国とカ

ナダが、又米はカリブ海諸国が主要取引国となっている。

1981年における日本の対ガイアナ貿易は輸出 FOB 価格で 8.8 百万米ドル、輸入は CIF 価格で 13.4 百万米ドルとなっている。

2-1-6 国際収支

1979年から1982年までにおけるガイアナの国際収支の推移は次の通りである。

表 2-1-6 国際収支の推移

(百万G\$)

	1979	1980	1981	1982
財貨および役務の輸出	793	1042	1050	792
財貨および役務の輸入	-918	-1200	-1362	-1037
貿易収支	-125	-205	-166	-197
貿易外収支	-72	-85	-150	-181
利子	-65	-77	-100	-106
直接投資配当	-3	-3	-6	-7
その他	-5	-3	-45	-43
当座移転	+1	-2	+1	-25
経常取引収支	-197	-243	-462	-426
資本収支	+61	+22	+314	+60
総合収支	-136	-221	-148	-366

出所： STATISTICAL BUREAU

Ministry of Economic Planning

上記の表を見る限り、ガイアナは輸出と輸入では絶えず入超で、貿易収支は常に赤字を記録している。その理由は前述した通り、砂糖や米はガイアナの輸出額中、

大きなシェアを占めており、これが天候に左右されること、またもう一つの輸出品であるボーキサイトは国際市況の影響をうける所大とあって、輸出がふるわず輸入額が増えたことによるものである。

2-1-7 対外債務

ガイアナは輸出不振のため、対外債務残高は下表に示すように、1974年の202.4百万米ドルから1978年420.1百万米ドルへと増大し、その後1979年及び1980年には小康を保ったものの、1981年には再び500百万米ドルを越えることになった。このため、ガイアナ国政府にとっては同国の輸出産業の早急な立て直しを図ることが焦眉の急となっている。

表2-1-7 対外債務残高 (百万米ドル)

年次	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981
対外債務残高	202.4	265.0	345.8	380.5	420.1	315.5	352.1	522.5

2-2 国家開発計画

ガイアナ政府は国家開発計画として、1979年以降とみに悪化しつつある同国の国際収支を憂慮し、その打開策の一つとして、油の輸入を可能な限り抑えるため、自国の水力資源を活用し、水力発電を行なうことを企図している。それまでの期間、同国政府は増大する電力の需要に対し、新規火力発電設備の建設を手控え、できる限り既設火力発電設備の整備・活用化に努める方針である。

また、ガイアナの電気事業者であるGECも上記国策にそって農業、商業、工業、一般家庭の電力需要に応ずるためには現在GECの所有する電力設備を速やかに復旧、整備することを当面の重要課題としている。

また、GECは電力の経済的運用を図るため、全国の周波数統一を行ない、各電力系統を連系させる計画を実施中である。

第3章 電力需給の現状

