

5-3 基本計画

5-3-1 敷地・配置計画

前項4-2-2 に記述したとおり、当該発電設備の設置場所は、当該発電所内のトレーニングセンター横の空地を選定する。

なお、配置計画に当っては特に下記事項を留意する。

- (1) 既設のトレーニングセンターや教室に対し、発電装置からの騒音による影響が少なくなる様に、エンジンはそれらの建物から出来るだけ離隔し、必要な遮音材を外覆内部に取付ける。
- (2) 既設の11KV配電設備とのケーブル接続工事を容易に出来る様に、当該発電設備の発電機は既設11KV配電設備側に向けて配置する。
- (3) ディーゼル発電装置の保守作業が容易に行える様に、外覆にホイストクレーンを設備する。
- (4) 当該発電設備が設置された後も、当該敷地内に既設のKHD社製の発電設備の保守用スペースが確保できる配置とする。

5-3-2 施設計画

(1) 計画内容

1) エンジン出力と発電機容量の決定

当該プロジェクトの発電機定格出力は、5MW であり、所要エンジン出力及び発電機の定格容量は、以下のとおり計算できる。

(a) エンジン出力

$$\begin{aligned} P_e &\geq \frac{P}{0.7355 \times \eta_G} \\ &\geq \frac{5.000}{0.7355 \times 0.96} \\ &\geq 7.090 \text{ (P.S)} \end{aligned}$$

P_e : エンジン出力 (P.S 仏馬力)

P : 発電機出力 (KW)

η_G : 発電機効率 96%と仮定する。

(b) 発電機容量

$$P_G = \frac{P}{PF}$$
$$= \frac{5,000}{0.8}$$

$$= 6.250 \text{ (KVA)}$$

P_G : 発電機容量 (KVA)

P : 発電機出力 (KW)

Pf : 発電機力率 0.8

2) 機械設備計画

(a) 燃料供給設備

既設の重油及びディーゼル油貯蔵タンクは、建設後約25年を経過しているが支障となる様な破損箇所は見当らず、将来的にも使用可能と判断されることから、上記タンクを本計画用として流用する。

しかしながら、既設燃料配管は、油漏れが見られ、油汚れも激しい等、本計画に流用する事は不可能と判断される。従って本計画用の燃料配管は新たに布設する必要がある。新しい配管と既設燃料系統との接続は、上記タンクが設置されている既設タンクヤード内にて行う。

(b) 潤滑油設備

当該発電所は共用の潤滑油設備が無い為、当該発電設備専用の潤滑油設備を設置する必要がある。

(c) 冷却水設備

当該発電所には、既設発電設備（発電機建屋内にあるMAN社及びSULZER社製ディーゼル発電設備）用として共通の、海水を利用した冷却水設備がある。

しかしながら、上記冷却水設備は、老朽化及び破損等の理由によりNPAが、将来の修復・改善工事計画の対象としている。この事から、当該計画では、他計画への影響を考慮し既設冷却設備を利用する事は出来ないと判断される。

したがって、当該発電設備専用の冷却設備を設置するものとする。

なお、冷却方式は、以下の点よりラジエーター方式を採用する。

- ① 既設KHD社製発電設備にもラジエーター方式が採用されておりNPAの運転員も維持管理に慣れている。

- ② ラジエーター方式は、クーリングタワー方式に比べ補給水量が約1/10であり、供用開始後の運転費が安価となる。

(d) 蒸気設備

1964年に建設された既設ボイラー設備が既設SULZER社製発電設備及び重油貯蔵タンク用として現在稼動中であるが老朽化が進んでいる。

このため、NPAはEIBの援助を受けて実施を予定している既設設備修復計画において、ボイラー本体の主要部分の交換または改修を行うとしているが、当該発電設備の運転開始予定年までに修復が完了する見込みはない。

従って、当該発電設備用に独自の蒸気設備を設置し、主燃料である重油の粘度を高める計画とする。なお、下記理由により排ガスボイラー方式を採用する。

- ① 計画対象地域の逼迫した電力不足を考慮すると、発電所内で消費する所内用電力は可能な限り少くする必要があると判断されるため、電気ヒーター方式は採用できない。
- ② 既設SULZER社製発電設備では補助ボイラー設備の他に排ガスボイラー方式を採用しており、NPAの維持管理要員はその操作に慣れている。

なお、エネルギーの有効利用を考慮し、当該プロジェクトの排ガスボイラーで発生した余剰蒸気を既設蒸気配管ヘッダーへ接続することにより、燃料貯蔵タンクのヒーター用として利用できるように計画する。

(e) 圧縮空気設備

既設の設備は、1978年の建設で老朽化が進み、現在は満足な運転がされていない。本設備も既設設備修復計画で更新が予定されているが、本計画の現地工事開始までに更新が完了する見込みはない。従って当該発電設備専用の圧縮空気設備を設置する必要がある。

(f) 給・排気設備

既設設備とシステム上の繋がりがないので、本計画に必要な一般的な設備を設置する必要がある。

(g) スラッジ処理設備

当該発電所には排水・排油を処理するスラッジ処理設備がなく、排油及び雨水ともに所内の雨水排水路を経由して、シェラレオーネ川に排出されており、周辺の水質を悪化させている。この事から2-3-2に示したGTZレポートにおいて、シェラレオーネ川へ流出する以前の排水端に油水分離槽を設置する必要性が指摘されている。

本計画では当該発電設備の設置による環境汚染が発生しないように、排油系統にスラッジ分離タンク及び油水分離槽を設けることにより排油と水分を分離する計画とし、分離された排水のみが既設排水路へ放流される計画とする。

なお、分離されたスラッジや排油は環境汚染をしないようにNPAが適切に処理する必要がある。

(h) 配管経路

当該計画用には下記の配管が必要である。これらの新設配管は、本発電所の維持管理要員が既設の配管系統に熟知していることから、配管系統の保守管理が容易になるように既設の配管経路に沿って布設するものとする。

なお、配管には必要なサポート等の保護設備を設けるものとし、特に道路を交差する部分はコンクリート製の配管トレンチを地下部分に設け配管を保護する。

- 重油配管
- ディーゼル油配管
- 蒸気配管
- 給水配管

3) 電気設備計画

当該発電設備により発電する電力は既設の11KV配電設備を通じて供給されるため、発電する電圧等は既設設備と合致する様に留意する。主な電気設備は以下のとおり設計する。

(a) 既設配電設備との接続用11KVしゃ断器盤

当該発電設備の発電電力と既設11KV配電設備の接続のため、発電建屋1階に11KVしゃ断器盤及びケーブル保護に必要な保護リレー等を設けるものとする。

本11KVしゃ断器盤の形状は既設11KVしゃ断器盤と列盤構成となることから既設

と同一の形状とする。なお、本しゃ断器操作用の直流電源は、既設の直流電源設備を利用することとする。なお、電圧は既設と同じ直流220Vとする。

(b) 発電機側11KVしゃ断盤

屋外型発電設備の外覆内に発電機用のしゃ断器盤を設けるものとする。

(c) 現場制御盤

外覆内に、発電装置の起動、停止、制御、計測、警報等用の制御盤を設ける。

(d) 遠方制御盤

本発電所の全ての既設発電設備は、既設中央監視室の監視盤により監視、制御されている。従って、当該発電設備も同様の方式を取る必要があるため既設監視盤に併設して当該発電設備の遠方監視・負荷制御用の遠方制御盤を設ける。

(e) 励磁装置

ブラシレス・サイリスター方式の励磁装置を制御盤内に設ける。

(f) 直流電源設備

発電設備側のしゃ断器等の操作電源として、専用の直流電源装置を外覆内に設ける。

(g) 補機用変圧器

発電装置の運転に必要な補機設備用として屋外型変圧器を外覆の近くに設ける。

(h) 接地設備

既設の地絡保護用設備は正常に機能しておらず、改修工事が必要であり、E I Bの援助で改修される計画があるが、現在まで完成時期は不明である。

従って、本計画用として屋外型中性点接地抵抗器盤を外覆近くに設けるものとする。

なお、接地極設備は本発電所では共通接地極方式を採用しているため既設の設備を利用するものとする。

本計画に必要な接地設備は以下のとおりである。

- ① 電力系統の地絡保護を目的とする接地設備
(既設と同様の中性点抵抗接地方式による)
- ② 金属体、電気機器からの感電防止を目的とする接地設備
- ③ 上記①、②が共用する接地極設備

(i) 保守用通信設備

当該屋外型発電設備の外覆内と既設中央監視室に保守用のインターホーンを設ける。

(j) ケーブル布設経路

発電建屋内は、既設のケーブルピットに本計画用のケーブル布設スペースがあると判断される事から、既設ケーブルピットを利用する計画とする。但し、発電機建屋外部よりのケーブル引込のために発電機建屋の外壁の一部に開口部を設ける。屋外ではケーブル保護用の埋設管を設ける。

4) 主要機器の概略仕様

前述した設計方針、設計条件及び当該プロジェクトと同規模の発電設備の過去の実績等を考慮し、主要機器の概略仕様は以下のとおり設定する。

表 5-4 主要機器の概略仕様

主要機器名	概略仕様
(1) ディーゼルエンジン	<p>運 転 定 格： 連 続</p> <p>出 力： 発 電 端 5,000KW (約 7.090PS)</p> <p>回 転 数： 750rpmを超えない</p> <p>エンジン型式： 4ストロークサイクル、トラックピストン型 過給空気冷却式のディーゼル機関</p> <p>冷 却 方 式： ラジエーター方式</p> <p>燃 料： 起 動 用 — ディーゼル油 常 用 — 重油</p> <p>共通台板式防振支持装置付</p>
(2) 発電機	<p>運 転 定 格： 連 続</p> <p>定 格 出 力： 5,000KW</p> <p>周 波 数： 3相</p> <p>定 格 電 圧： 11KV</p> <p>回 転 数： エンジンと同じ</p> <p>力 率： 0.8 (遅れ)</p> <p>周 波 数： 50Hz</p> <p>巻線接続方式： Y接続, 中性線引出し</p> <p>励 磁 形 式： ブラシレス, サイリスター方式</p> <p>絶 縁： クラスF</p>
(3) 発電設備用外覆	<p>構 造： 鉄骨造</p> <p>防 音： 外側 1 mにて約75dB(A) 以下</p> <p>整備用フック： ピストン抜開放点検ができる強度を有すること。</p> <p>室 内 照 明： 約 300ルクス</p> <p>消 火 設 備： ポータブル型ABC粉末消火器2セット (電気品の据付は、消防法に従うこと)</p> <p>自動火災警報設備： イオン感知式センサー、ガラーハウス内接続盤</p> <p>換気ブロワー及びダクト付</p>

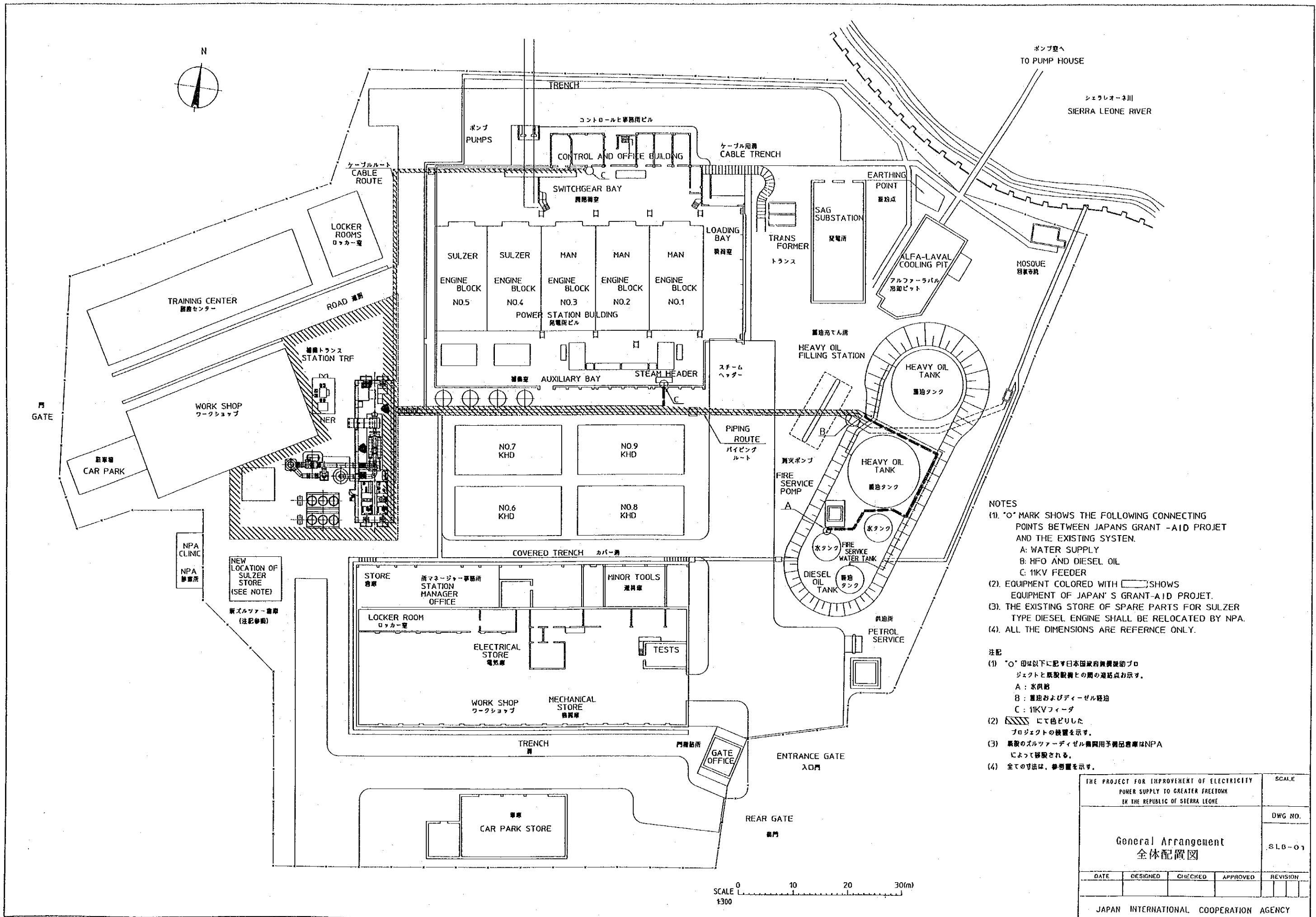
主要機器名	概 略 仕 様
<p>(4) 機械設備</p> <p>1) 燃料供給設備</p> <p>① C重油移送ポンプ</p> <p>② C重油バッファタンク</p> <p>③ A重油移送ポンプ</p> <p>④ A重油サージタンク</p> <p>⑤ C重油清浄機ユニット</p> <p>⑥ C重油サージタンク</p> <p>⑦ A-C重油混合器</p> <p>⑧燃料油供給ポンプ</p> <p>⑨燃料油流量計</p> <p>⑩燃料油コシ器</p> <p>⑪燃料油加熱器</p> <p>⑫燃料油調圧弁</p> <p>⑬燃料油ドレンポンプ</p> <p>⑭ドレンタンク</p> <p>2) 潤滑油設備</p> <p>①潤滑油タンク</p> <p>②潤滑油プライングポンプ</p> <p>③潤滑油冷却器</p> <p>④潤滑油主コシ器</p> <p>⑤逆洗油コシ器</p> <p>⑥潤滑油清浄機ユニット</p> <p>⑦潤滑油調圧弁</p> <p>⑧潤滑油移送ポンプ</p> <p>3) 冷却水設備</p> <p>①水供給ポンプ</p> <p>②シリンダ冷却水タンク</p> <p>③シリンダ冷却水ポンプ</p> <p>④シリンダ冷却水温度調整弁</p> <p>⑤ラジエーター</p> <p>⑥二次冷却水ポンプ</p> <p>⑦葉注装置</p> <p>4) 蒸気設備</p>	<p>モーター、ギアポンプ、フィルター含む (予備品装備)</p> <p>1,000Q</p> <p>モーター、ギアポンプ、フィルター含む (予備品装備)</p> <p>1,000Q</p> <p>モーター、スラッジ自動排出型</p> <p>1,000Q</p> <p>100Q、切り替え弁を含む</p> <p>第一、第二コシ器</p> <p>蒸気量調整弁、粘度計を含む</p> <p>モーター、ギアポンプ、フィルター含む</p> <p>100Q</p> <p>約 7,000Q</p> <p>モーター、ギアポンプ</p> <p>自動温度調整弁含む</p> <p>50μ</p> <p>モーター、スラッジ自動排出</p> <p>モーター、うず巻ポンプ</p> <p>250Q</p> <p>モーター、うず巻ポンプ (予備品納入)</p> <p>モーター、うず巻ポンプ (予備品納入)</p> <p>50Q</p>

主要機器名	概 略 仕 様
①排ガスボイラー ②水ポンプ ③給水タンク ④軟水装置 ⑤軟水装置用排水ポンプ 5) 圧縮空気設備 ①空気圧縮機 ②空気タンク ③減圧弁 6) 給・排気設備 ①排気消音機 ②排気ダクト ③吸気ダクト ④吸気フィルター ⑤吸気消音機 7) スラッジ処理設備 ①スラッジタンク ②スラッジ排水ポンプ ③スラッジ分離槽 ④含油水移送ポンプ ⑤油水分離槽 ⑥廃油移送ポンプ ⑦廃油タンク	蒸 気 量 : 1t/h モーター、うず巻ポンプ (予備品納入) 3KQ 1.6 m ³ /h モーター、うず巻ポンプ モーター駆動 3回起動用の容量 排気筒付、出口騒音約100dB(A) 300Q モーター、スクリュウポンプ 2,000Q モーター、スクリュウポンプ 1m ³ /h モーター、スクリュウポンプ 1,000Q
(5) 電気設備 ①11KV系統側しゃ断器 ②発電機しゃ断器盤 ③現場制御盤 ④遠方制御盤 ⑤励磁機装置 ⑥直流電源設備 ⑦補機用変圧器 ⑧接地抵抗器盤 ⑨保守用通信設備	12KV, 1200A, 50HZ, 25KA, BRUSHタイプ、真空しゃ断器 12KV, 1200A, 50HZ, 25KA, 真空しゃ断器 発電機制御盤及び発電機補機制御盤 デスクタイプ (既設遠方制御盤と同一外形とする) AVR盤を含む 鉛蓄電池、110V 11KV/400V, 300KVA 1次側断路器 (12KV, 200A) を含む 6.9KV, 10.2 ohm インターホン、遠方制御盤と現場制御盤間に1対設置する。

(2) 基本設計図

本計画の対象発電所は、図SLB-01に示すとおりであり、発電設備の基本設計内容は図SLB-02～11に示すとおりである。

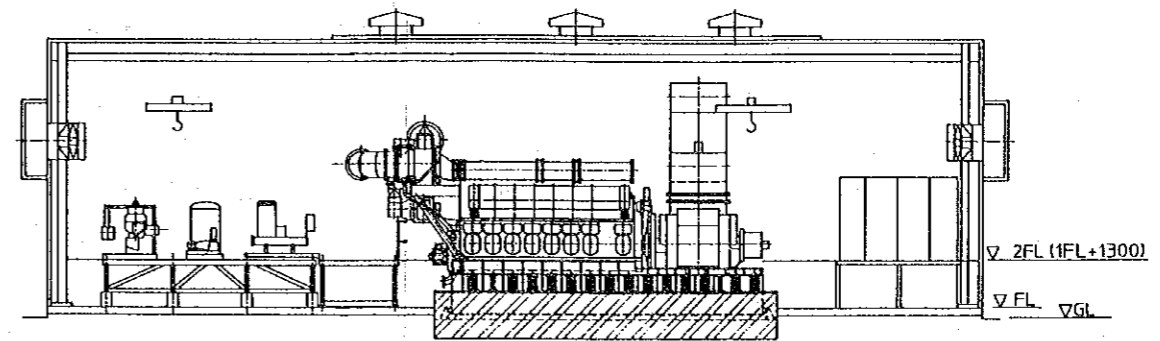
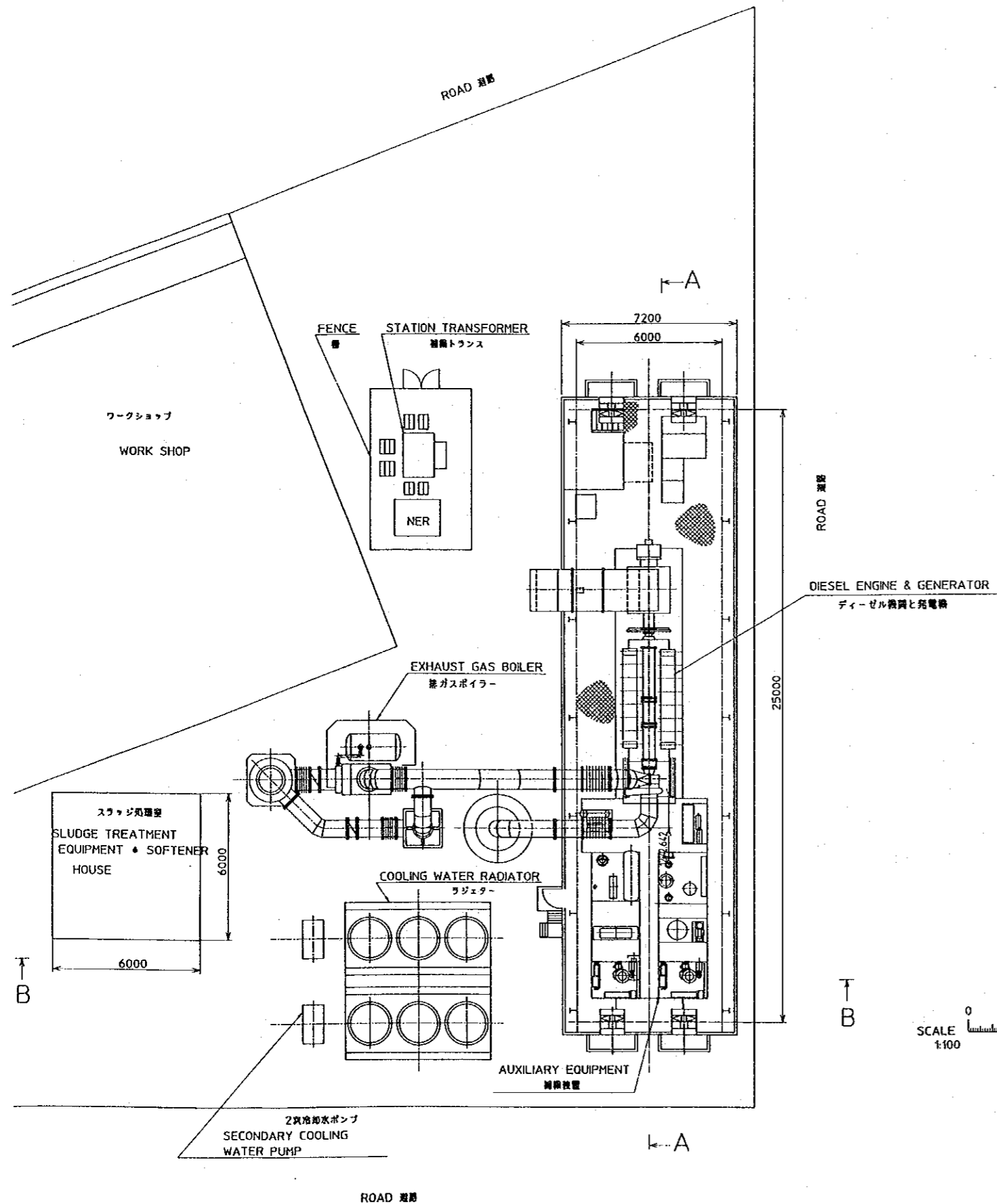
SLB-01	全体配置図
SLB-02	発電設備配置図
SLB-03	燃料油系統図
SLB-04	潤滑油系統図
SLB-05	冷却水系統図
SLB-06	蒸気系統図
SLB-07	圧縮空気系統図
SLB-08	スラッジ処理系統図
SLB-09	単線結線図
SLB-10	11KVしゃ断器盤配置図
SLB-11	遠方制御盤配置図



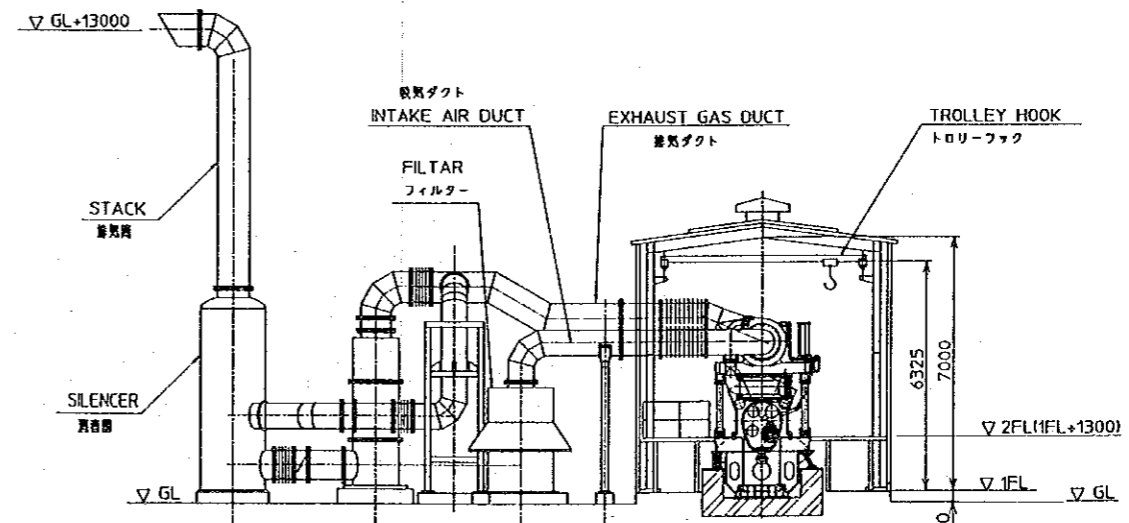
- NOTES
- (1) "O" MARK SHOWS THE FOLLOWING CONNECTING POINTS BETWEEN JAPAN'S GRANT -AID PROJECT AND THE EXISTING SYSTEM.
 A: WATER SUPPLY
 B: HFO AND DIESEL OIL
 C: 11KV FEEDER
 - (2) EQUIPMENT COLORED WITH [diagonal lines] SHOWS EQUIPMENT OF JAPAN'S GRANT-AID PROJECT.
 - (3) THE EXISTING STORE OF SPARE PARTS FOR SULZER TYPE DIESEL ENGINE SHALL BE RELOCATED BY NPA.
 - (4) ALL THE DIMENSIONS ARE REFERENCE ONLY.

- 注記
- (1) "O"印は以下に記す日本国政府無償援助のプロジェクトと既存設備との間の連絡点を示す。
 A: 水供給
 B: 重油およびディーゼル軽油
 C: 11KVフィーダ
 - (2) [diagonal lines]にて色付したプロジェクトの機器を示す。
 - (3) 既存のズルツァーディーゼル機関用予備品倉庫はNPAによって移設される。
 - (4) 全ての寸法は、参考量を示す。

THE PROJECT FOR IMPROVEMENT OF ELECTRICITY POWER SUPPLY TO GREATER FREETOWN IN THE REPUBLIC OF SIERRA LEONE		SCALE
General Arrangement 全体配置図		DWG NO.
		SLB-01
DATE	DESIGNED	CHECKED
		APPROVED
REVISION		
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY		



SECTION A-A
断面 A-A



SECTION B-B
断面 B-B

注記

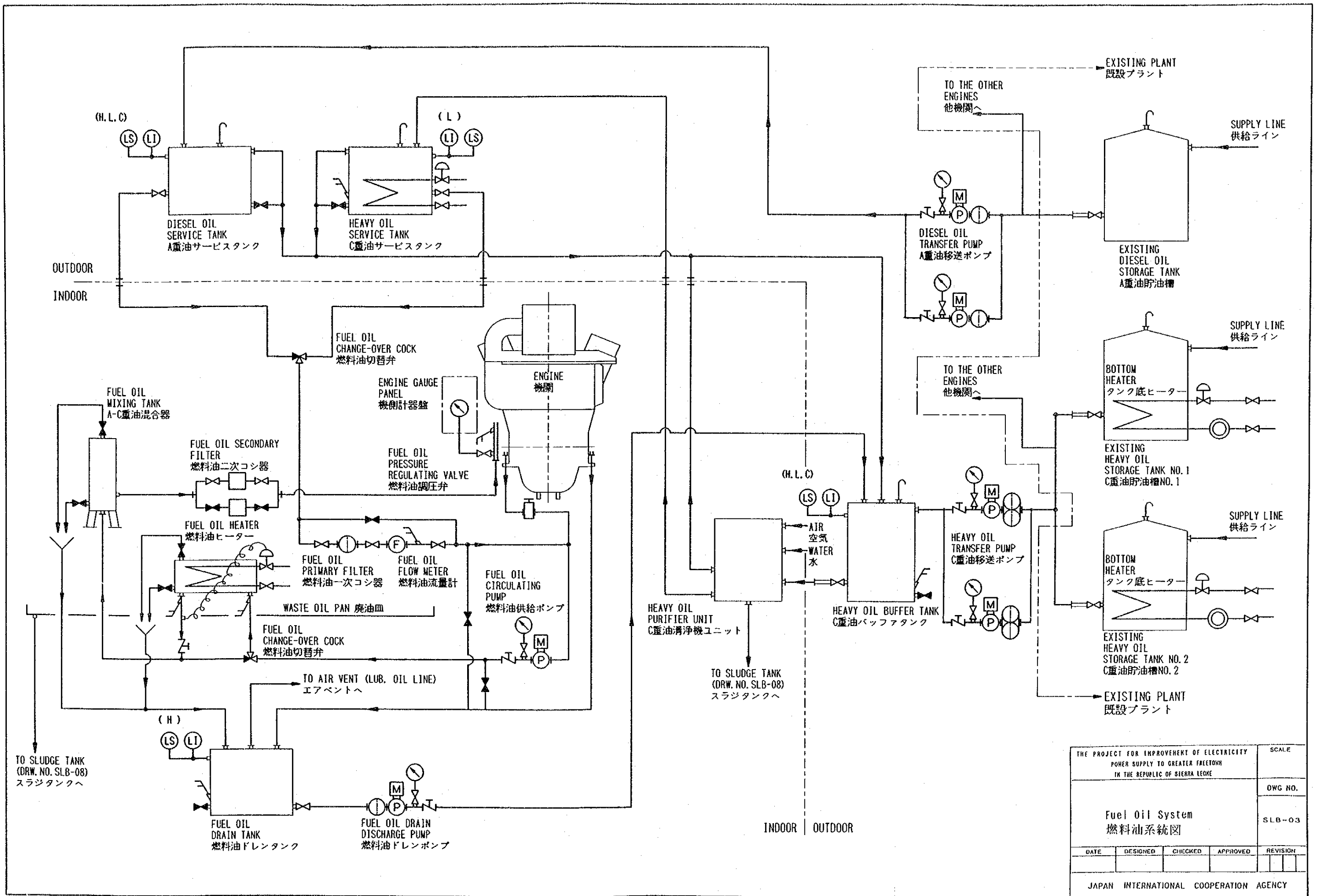
(1)すべての寸法は参考値を示す

NOTE

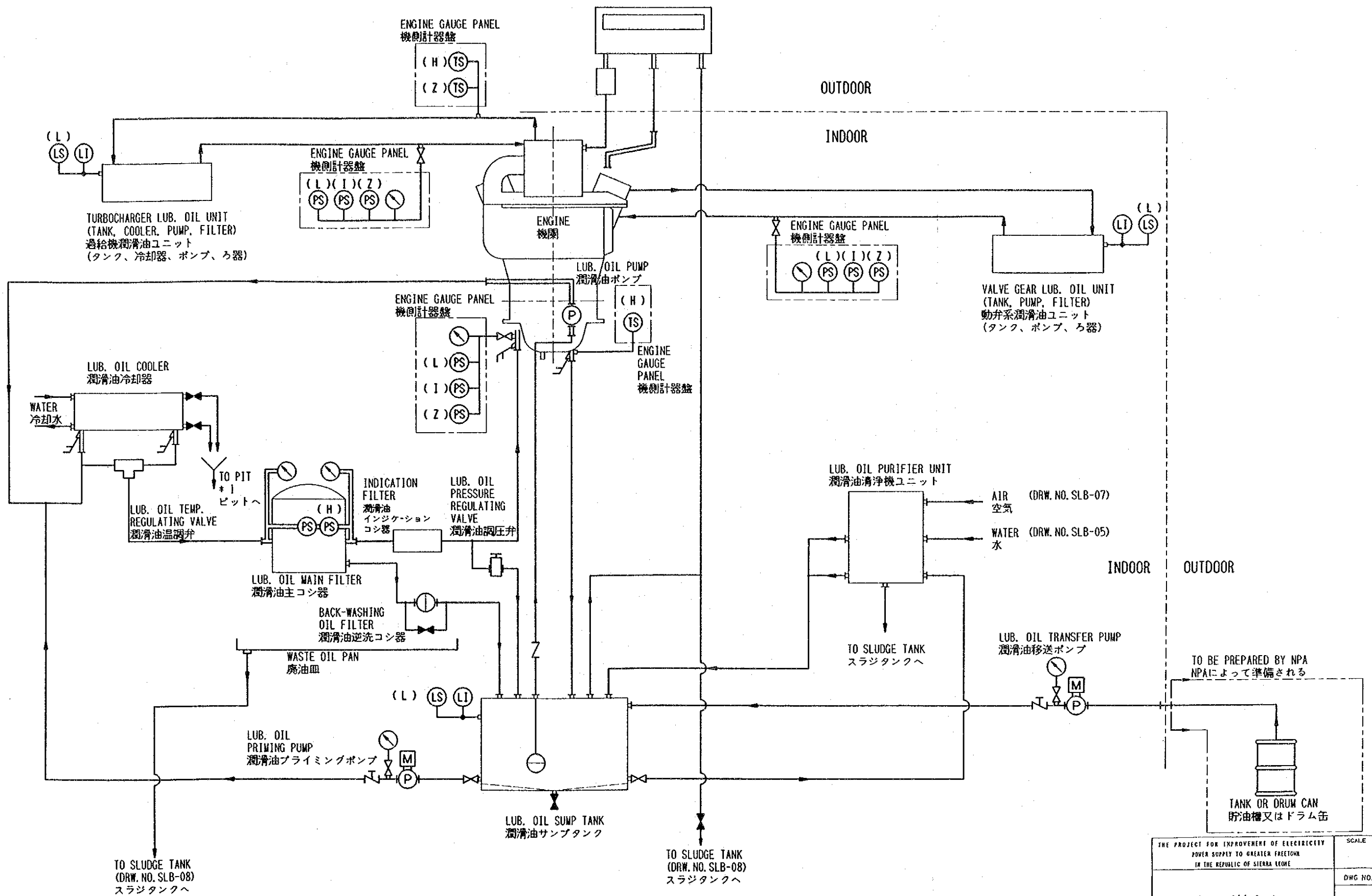
(1)ALL DIMENSIONS ARE REFERENCE ONLY



THE PROJECT FOR IMPROVEMENT OF ELECTRICITY POWER SUPPLY TO GREATER FREETOWN IN THE REPUBLIC OF SIERRA LEONE					SCALE
Generating Facilities Layout 発電設備配置図					DWG NO.
					SLB-02
DATE	DESIGNED	CHECKED	APPROVED	REVISAN	
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY					

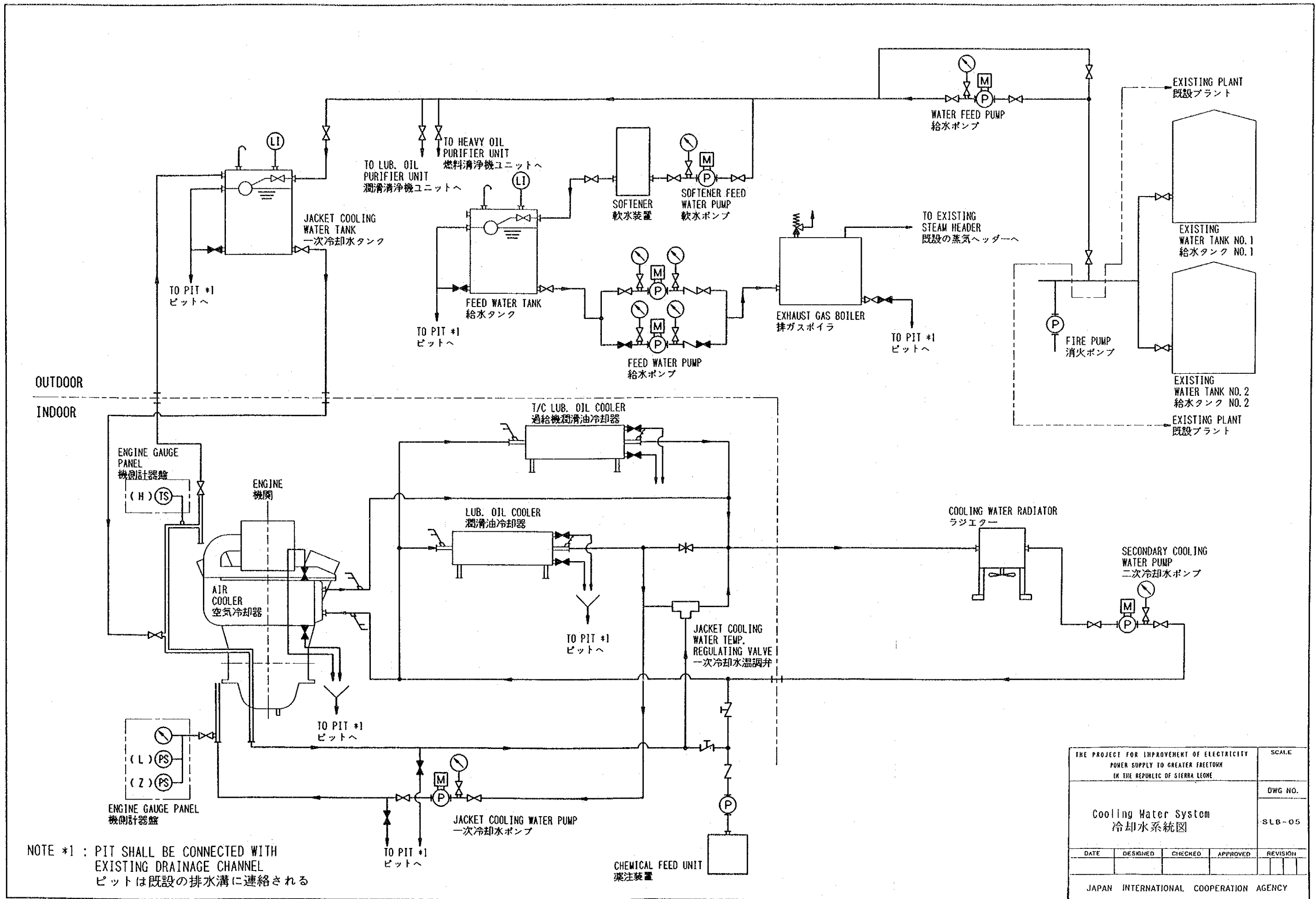


THE PROJECT FOR IMPROVEMENT OF ELECTRICITY POWER SUPPLY TO GREATER FREEDOM IN THE REPUBLIC OF SIERRA LEONE					SCALE
Fuel Oil System 燃料油系統図					OWG NO.
					SLB-03
DATE	DESIGNED	CHECKED	APPROVED	REVISION	
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY					

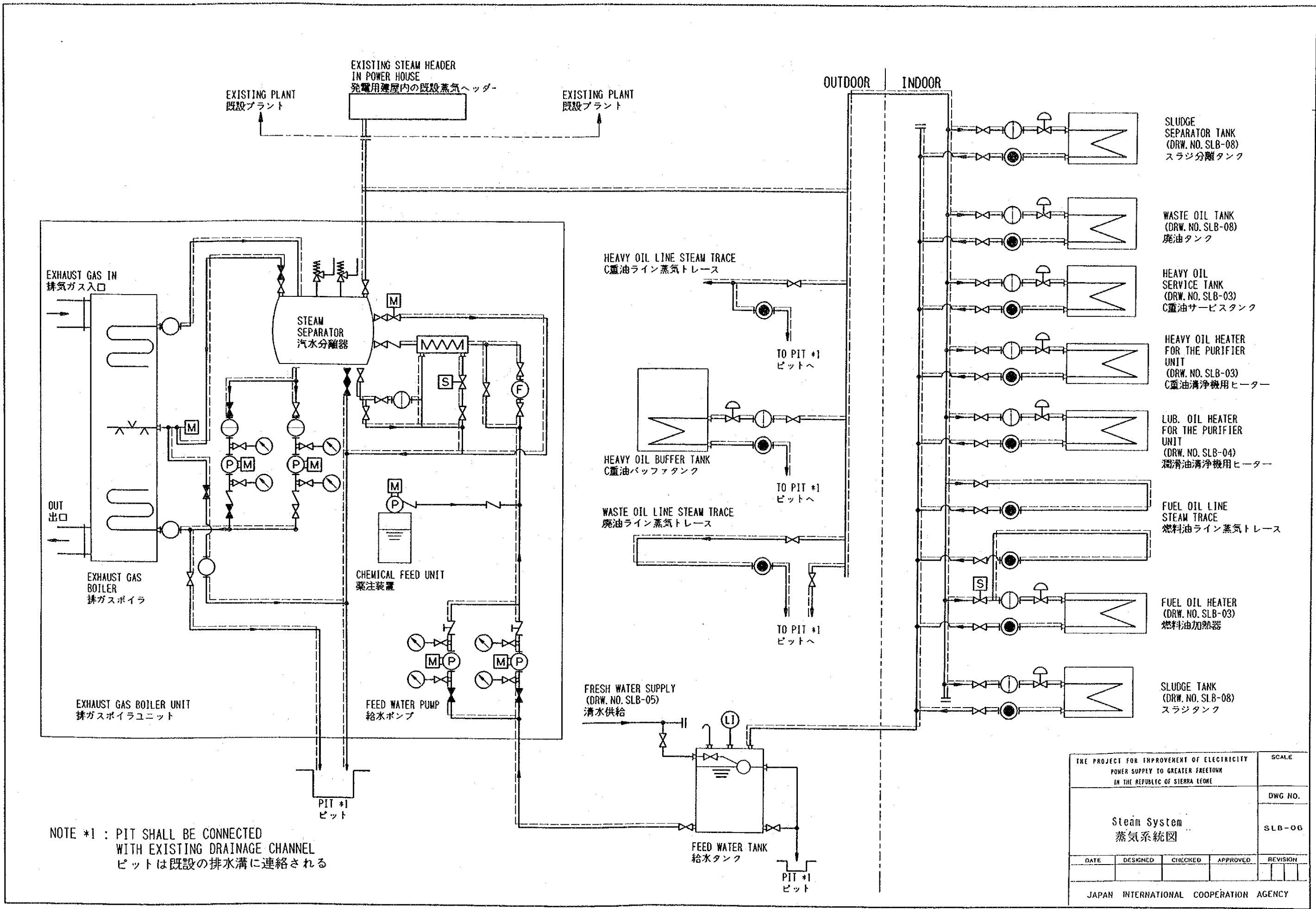


NOTE * 1 : PIT SHALL BE CONNECTED WITH EXISTING DRAINAGE CHANNEL
 ピットは既設の排水溝に連絡される

THE PROJECT FOR IMPROVEMENT OF ELECTRICITY POWER SUPPLY TO GREATER FREETOWN IN THE REPUBLIC OF SIERRA LEONE					SCALE
Lubricant Oil System 潤滑油系統図					DWG NO.
					SLB-04
DATE	DESIGNED	CHECKED	APPROVED	REVISION	
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY					

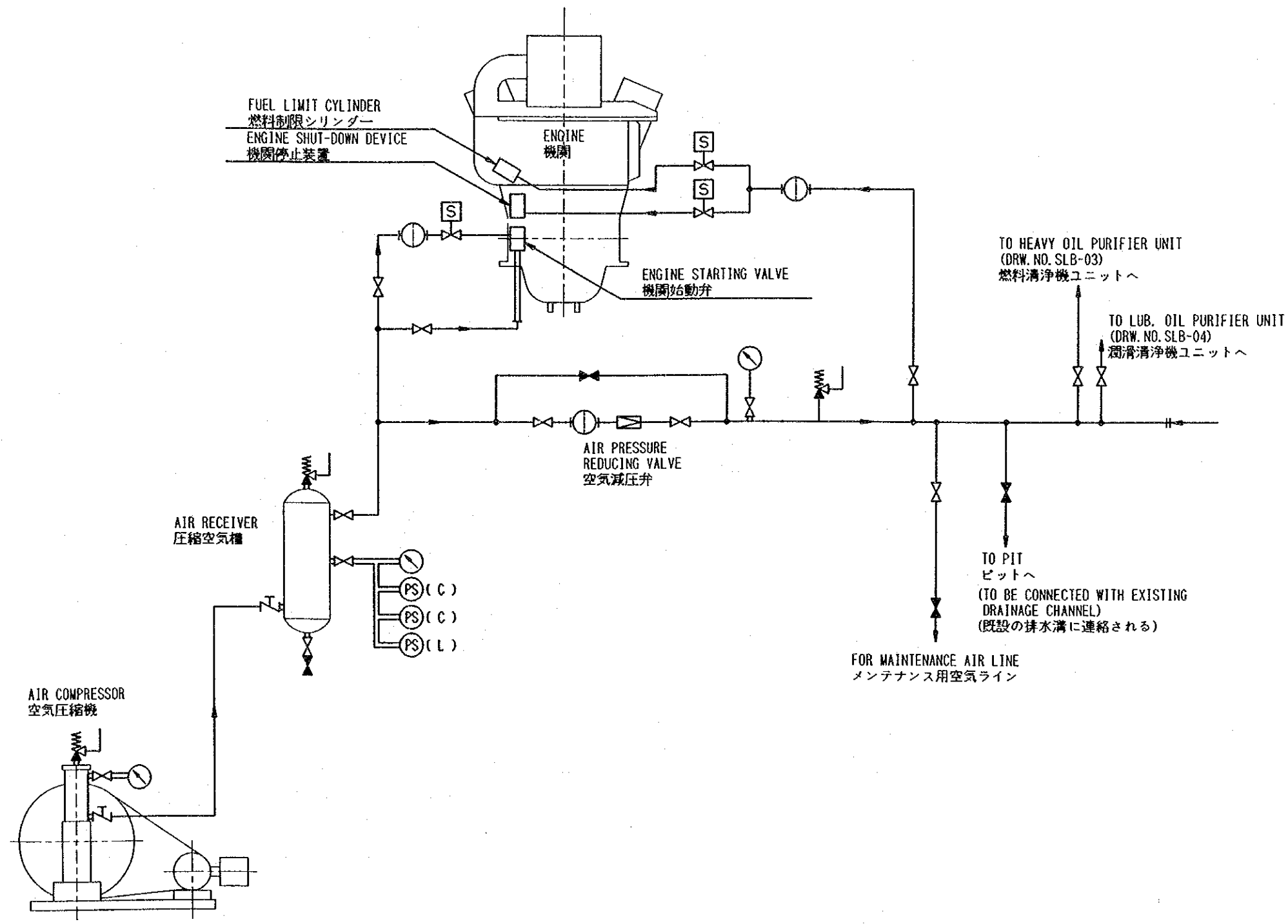


THE PROJECT FOR IMPROVEMENT OF ELECTRICITY POWER SUPPLY TO GREATER FREETOWN IN THE REPUBLIC OF SIERRA LEONE					SCALE
Cooling Water System 冷却水系統図					DWG NO. SLB-05
DATE	DESIGNED	CHECKED	APPROVED	REVISION	
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY					

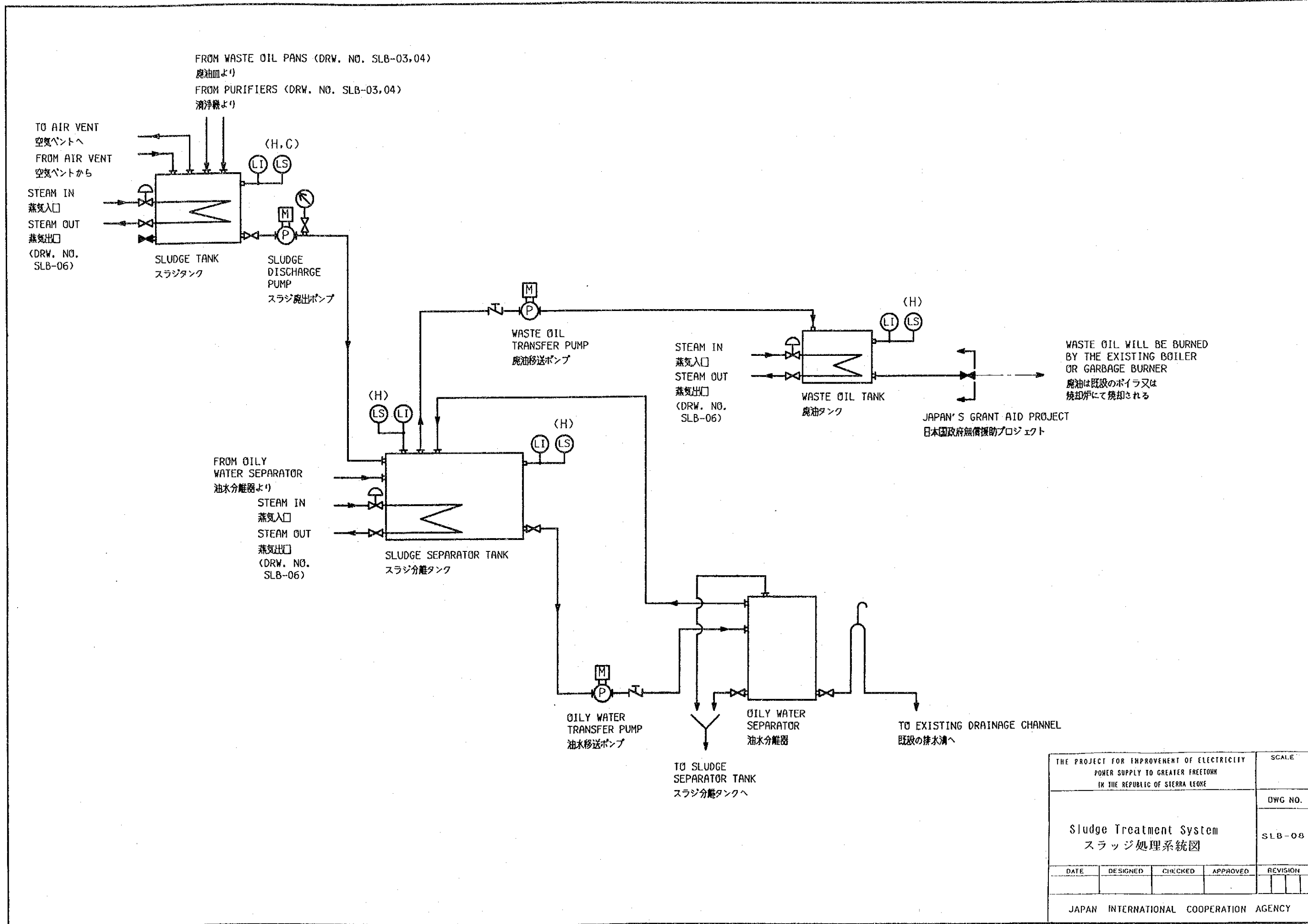


NOTE *1 : PIT SHALL BE CONNECTED WITH EXISTING DRAINAGE CHANNEL
 ピットは既設の排水溝に連絡される

THE PROJECT FOR IMPROVEMENT OF ELECTRICITY POWER SUPPLY TO GREATER FREETOWN IN THE REPUBLIC OF SIERRA LEONE					SCALE
Steam System 蒸気系統図					DWG NO.
					SLB-06
DATE	DESIGNED	CHECKED	APPROVED	REVISION	
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY					

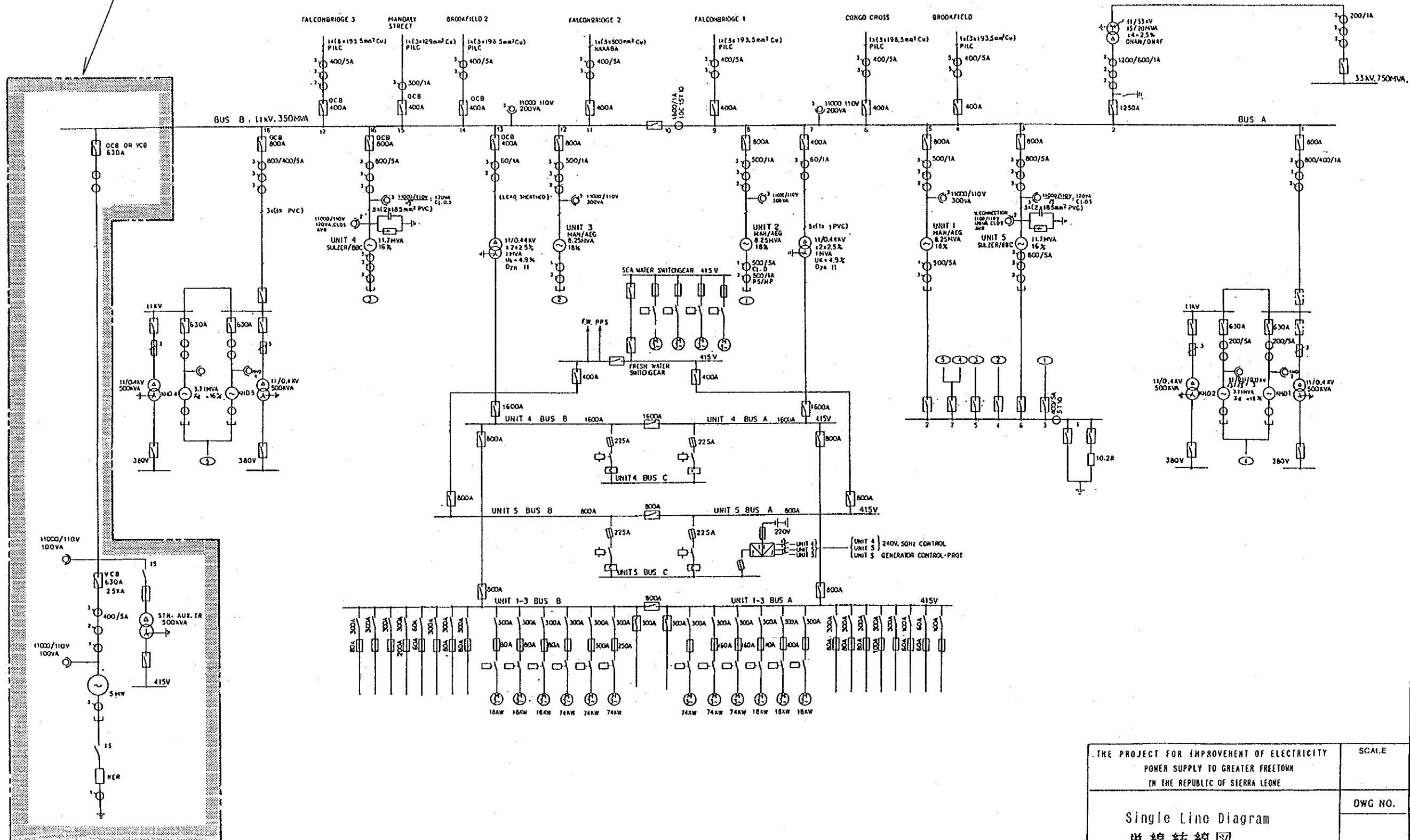


THE PROJECT FOR IMPROVEMENT OF ELECTRICITY POWER SUPPLY TO GREATER FREETOHN IN THE REPUBLIC OF SIERRA LEONE				SCALE
Compressed Air System 圧縮空気系統図				DWG NO.
				SLB-07
DATE	DESIGNED	CHECKED	APPROVED	REVISION
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY				

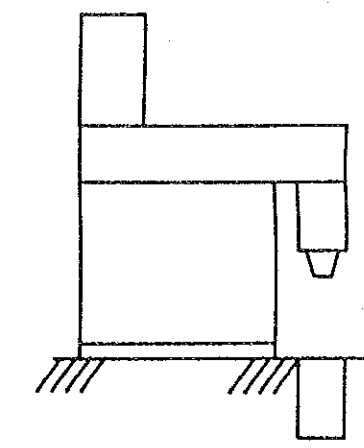
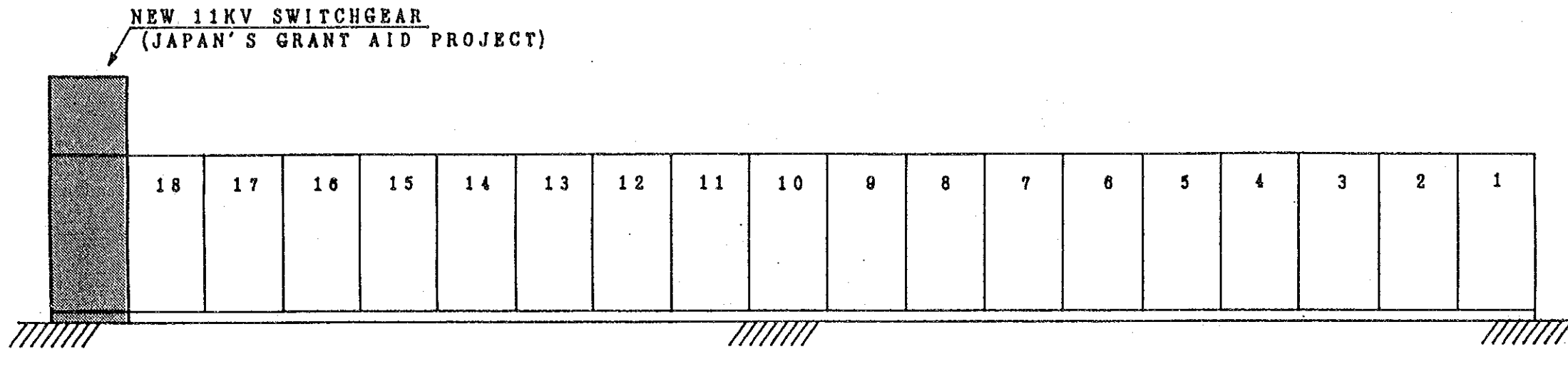


THE PROJECT FOR IMPROVEMENT OF ELECTRICITY POWER SUPPLY TO GREATER FREETOWN IN THE REPUBLIC OF SIERRA LEONE				SCALE
Sludge Treatment System スラッジ処理系統図				DWG NO.
				SLB-08
DATE	DESIGNED	CHECKED	APPROVED	REVISION
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY				

当該プロジェクト範囲

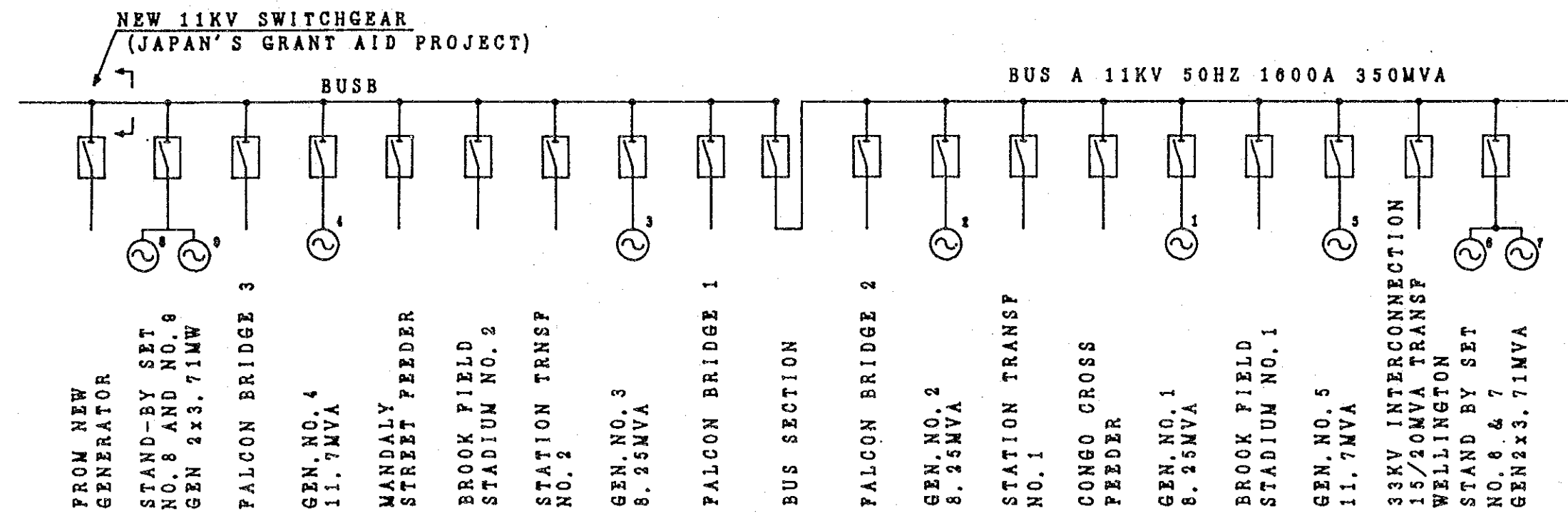


THE PROJECT FOR IMPROVEMENT OF ELECTRICITY POWER SUPPLY TO GREATER FREETOWN IN THE REPUBLIC OF SIERRA LEONE				SCALE
Single Line Diagram 単線結線図				DWG NO.
				SLB-09
DATE	DESIGNED	CHECKED	APPROVED	REVISION
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY				

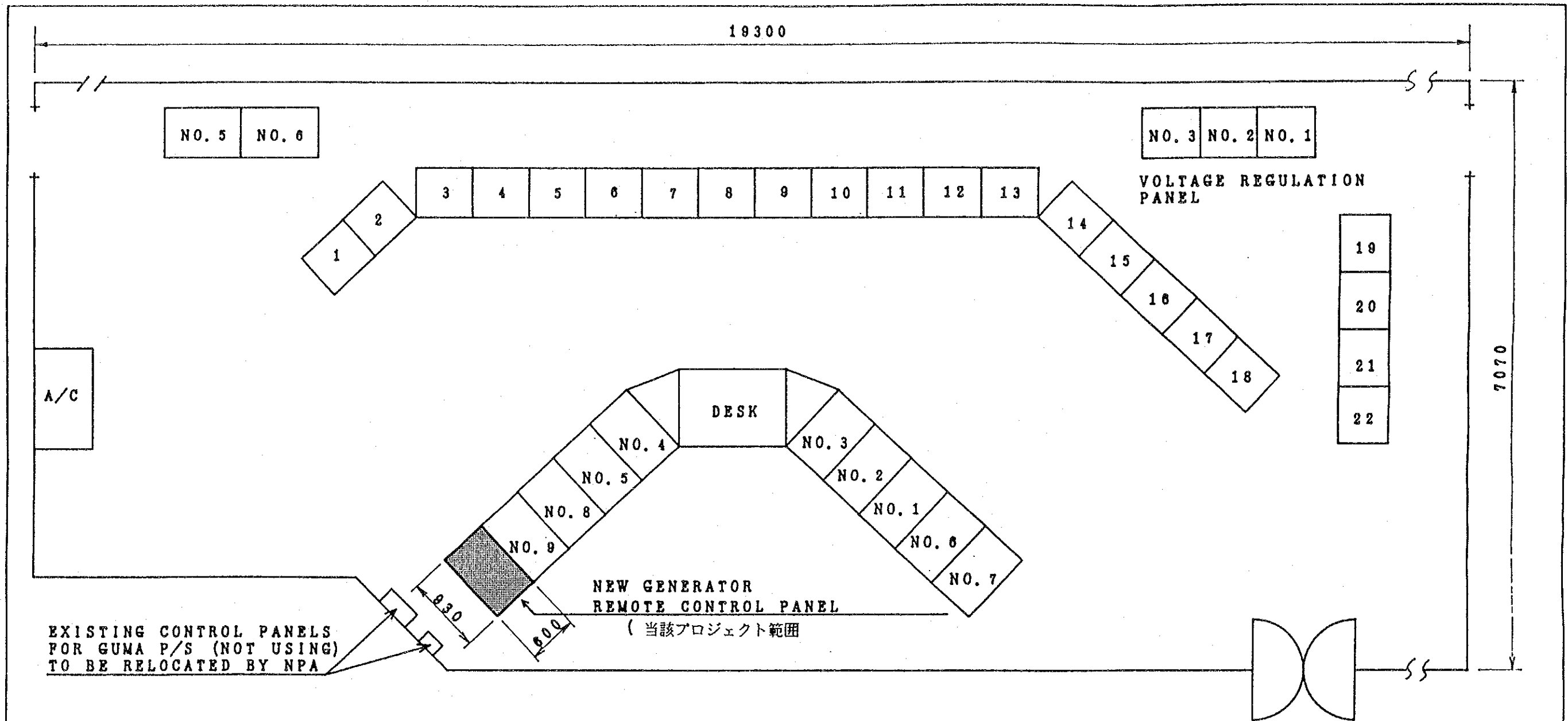


FRONT VIEW OF EXISTING 11KV SWITCHGEAR

SIDE VIEW



THE PROJECT FOR IMPROVEMENT OF ELECTRICITY POWER SUPPLY TO GREATER FREETOWN IN THE REPUBLIC OF SIERRA LEONE				SCALE
Layout of 11 kV Switchgear 11KVしゃ断器盤配置図				DWG NO.
				SLB-10
DATE	DESIGNED	CHECKED	APPROVED	REVISION
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY				



1	15/20MVA 33/11KV TRANSFORMER	9	STATION TRANSFORMER NO. 2	17	GENERATOR NO. 1
2	FALCON BRIDG NO. 3	10	GENERATOR NO. 3	18	BROOK FIELD STADIUM NO. 1
3	GENERATOR NO. 5 CONTROL	11	FALCON BRIDGE NO. 1 FEEDER	19	METERING AND RECORDING PANEL
4	GENERATOR NO. 5 PROTECTION	12	BUS SECTION	20	ALAMES PANEL
5	GENERATOR NO. 4 CONTROL	13	FALCON BRIDGE NO. 2 FEEDER	21	STANDARD TIME PANEL
6	GENERATOR NO. 4 PROTECTION	14	GENERATOR NO. 2	22	BUS ZONE PROTECTION PANEL
7	MANDALAY STREET	15	STATION TRANSFORMER NO. 1		
8	BROOK FIELD STADIUM NO. 2	16	CONGO CROSS FEEDER		

THE PROJECT FOR IMPROVEMENT OF ELECTRICITY POWER SUPPLY TO GREATER FREETOWN IN THE REPUBLIC OF SIERRA LEONE				SCALE
Layout of Remote Control Panel 遠方制御盤配置図				DWG NO.
				SLB-11
DATE	DESIGNED	CHECKED	APPROVED	REVISION
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY				

5-3-3 機材調達計画

(1) 計画内容

前述した計画方針(4-3-2参照)に従って機材調達計画を以下のとおり策定する。

- 1) 定期点検のサイクルが一巡する16,000時間稼働分のスペアパーツの調達
- 2) 保守用道工具の調達
- 3) O J T用教材の調達

(2)機材の主な内容

1) スペアパーツ

- (a) ディーゼルエンジン部品
- (b) ディーゼルエンジン補機及びその部品
- (c) 発電機部品
- (d) 電気品用部品

2) 保守用道工具

当該発電設備の定期点検，オーバーホール，スペアパーツの交換等の作業に必要な道具及び工具とする。

3) O J T用教材

- | | |
|-----------------------------|-------|
| (a) 教育用教科書 (英文) | : 20部 |
| (b) 当該発電設備の運転・保守用マニュアル (英文) | : 20部 |

5-3-4 O J T 計画

(1) 計画内容

前述した計画方針（4-3-2 参照）に従って下記 O J T を実施する。

1) O J T 実施期間と実施場所

クラスルームトレーニング：約 1 週間（現地）

保守及び運転の実施訓練：建設工事期間中（現地、約 4 ヶ月）

2) インストラクター

日本の当該工事の請負業者より技術者 1 名を派遣し、教育に当らせることとする。

3) 訓練員

O J T に参画する「シ」国側技術者は、本工事終了後当該発電設備の維持管理に直接従事する技術者とし、下記訓練員が「シ」国側より任命されるものとする。

(a) 総括技術者：1 名

(b) 保守技術者

- 機械技術者：1 名

- 電気技術者：1 名

(c) 保守技能者

- 機械技能者：3 名

- 電気技能者：2 名

4) 教育内容

下記教育を実施する。

(a) クラスルームトレーニング

- ① 基礎管理技術についての教育。
 - O & Mスケジュールコントロール（予防点検の考え方、設備機能の分析とその改善策立案等）
 - 予備品及び工具の管理
 - O & M用図書管理
- ② 当該発電設備の維持管理技術についての教育

(b) 当該発電設備の保守及び運転作業の実施訓練

訓練項目は、以下のとおりとする。

- ① シリンダヘッド開放整備実習
- ② 燃料弁の分解整備実習
- ③ 給排気弁のグラインダー仕上実習
- ④ ピストンの分解整備実習
- ⑤ クランクピン軸受開放点検実習
- ⑥ 電動ポンプの整備実習
- ⑦ 吸気フィルター、ラジエータ濾器等の洗滌の実習
- ⑧ 起動及び停止方法
- ⑨ 緊急停止の方法
- ⑩ 監視方法

5) 教材

- (a) O J T実施後、実際のO & Mに活用できる教育用教科書を調達する。
- (b) 保守点検に係わる実習作業用として当該発電設備の運転・保守用マニュアルを調達する。

5-4 施工計画

5-4-1 建設事情及び施工上の注意

(1) 「シ」国の建設事情

- 1) 基礎工事等を施工できる技術者・作業員は、「シ」国において確保可能である。
- 2) 本計画で調達する大型発電設備の据付・調整等が可能な技術者は「シ」国では確保できないので、日本から技術者の派遣を計画する。
- 3) 工事用の建設機械の内、大型のクレーン、トレーラー及び溶接機等の特殊なものを除いて調達は可能と思われる。

(2) 施工計画の注意点

- 1) 現地での陸揚げ港は「シ」国最大の陸揚げ港であるクイーン・エリザベスⅡ港が考えられるが、大型の陸揚げ設備がなく、クレーンを有する貨物船を使用する必要があると思われる。
- 2) クイーン・エリザベスⅡ港より当プロジェクトサイトまでの約5kmの内陸輸送道路は、舗装に無数の陥没が見られるが、輸送時に注意すれば使用可能と思われる。

但し、各道路には据付高さの低い（地上高約 4m）架空電線及び電話ケーブルが多数あるため、輸送時にはNPAによる仮移設が必要である。

- 3) 当該地の6月～9月は雨期であり、特に7月、8月には月間降雨量が約900mm以上にも達することもあり、現地作業は困難である。このため、本期間外に機材の据付工事、コンクリート工事、埋設工事等を行うなど工程計画上の留意が必要である。
- 4) 発電設備の据付工事は、上記基礎工事後、すみやかに開始する事とし、機械設備工事、電気設備工事も並行して実施する。
- 5) 下記の工事は、当該発電設備と既設設備の接続作業で、既設発電所の運転停止を伴う工事であり、施工順序、工期等具体的方法を検討し、実施する必要がある。
 - (a) 既設タンクヤード内における重油、ディーゼル油、冷却水の分岐接続工事
 - (b) 発電機建屋の既設11KV配電設備に系統接続用しゃ断器盤を併設し接続する工事
 - (c) 発電機建屋内のケーブルピットにケーブルを付設する工事
 - (d) 既設蒸気設備のスチームヘッダーに当該排ガスボイラーからの蒸気管を接続する工事

5-4-2 施工方針

本計画は日本国政府の無償資金協力制度の枠組に従って実施される。本計画は両国政府において承認され、E/Nが締結された後に実施に移ることとなる。この後、「シ」国政府により日本法人コンサルタントが選定され、実施設計作業に入る。実施設計結果に基づく入札図書の完成後、入札によって決定した日本法人請負業者により、施設建設及び資機材調達が行われる予定である。なお事業を実施する場合の基本事項及び特に配慮を要する点は以下のとおりである。

(1) 事業実施主体

「シ」国側の本計画実施担当機関は、同国の電力事業の一切の運営・管理を行っているNPAである(2-2-1参照)。NPAにおける実施体制は、2-2-1に示したとおり発電部、キングトム発電所課が担当する。「シ」国政府は、日本のコンサルタント及び請負業者と密接な連絡並びに協議を行い、本計画の実施を円滑に進めるため、本計画を担当する責任者を専任する必要がある。

上記責任者は、キングトム発電所所長が建設予定地の状況を最も良く把握していると考えられることから適任と思われる。上記責任者は、発電所員に対し本計画内容を十分に説明・把握させ、建設工事実施中の安全確保について注意をうながすとともに、プロジェクトの進行に対し協力するように指導する必要がある。

(2) コンサルタント

本計画の無償資金協力に係る施設建設・機材調達のため、日本法人コンサルタントが「シ」国政府と設計監理契約を結び、当該プロジェクトに係わる施設建設及び調達資機材の実施設計及び工事監理業務を行う。また、コンサルタントは入札図書を作成するとともに事業実施主体に対し入札促進業務を代行する。

(3) 工事請負業者

日本国政府の無償資金協力制度により、公開入札で選定される日本国法人請負業者が、施設の建設工事と資機材の調達を行う。

なお、当該発電設備は建設完了後も引続きスペアパーツの供給、故障時の対応等のアフターケアが必要と考えられるため、請負会社は、当該設備引渡し後の連絡調整についても十分配慮する必要がある。

(4) 技術者派遣の必要性

当該発電設備の建設工事には、当該発電設備の構成、機能に精通した特殊熟練技術が必要である。「シ」国では本技術を持つ技術者の確保が出来ない事から、日本の当該発電設備のメーカーより発電設備建設等に精通した技術者を派遣する必要がある。

(5) 施工上特に留意すべき項目

当該発電設備の建設工事は、稼働中の発電所の構内において実施される工事である事及び無償資金協力のプロジェクトである事から、以下の項目に留意すべきである。

- 1) 工事に際しては、当該発電所内の他設備に損害を与えないよう施工法、施工機械の選定に注意する。
- 2) 工事に必要な仮設施設、資機材置場は、当該発電所の動線及びNPAが計画している既設設備の修復改善工事等に影響を及ぼさない配置とする。
- 3) 既設設備との接続作業等、既設発電所の運転停止を伴う工事は時期、所要時間等を事前にNPAと確認し、これを厳守する。
- 4) 現地据付工期が短いので、契約工期を厳守するため各工事を並行して実施する必要がある。

5-4-3 施工監理計画

日本国政府の無償資金協力制度に基づき、コンサルタントは基本設計の主旨を踏まえ、実施設計業務・施工監理業務について一貫したプロジェクトチームを編成し、円滑に業務実施を行う。施工監理段階において、コンサルタントは当該工事に適切な技術を備えた現場常駐監理者を派遣し、工事指導、連絡を行う。現場常駐監理者は、工事工程に合わせて下記スケジュールにて派遣する。

前半（雨季前の約3ヶ月）：土木技師1名（主要機器の基礎工事の施工監理）
後半（雨季明け後の約5ヶ月）：機械技師1名（機器の据付工事監理）
（竣工前の約2ヶ月）：電気技師1名（同上）

上記の他、コンサルタントは、工事進捗に合わせて必要時期に短期間、各設計担当者を派遣し、施工監理及び検査立会いを行う。

(1) 施工監理の基本方針

コンサルタントは、本工事が所定の工事期間内に確実かつ安全に実施されるよう工事全般にわたり適切な施工監理を行う必要があり、下記をその基本方針とする。

1) 工程管理

- (a) 資機材の製作と搬入、工事について常に計画と実績を比較し出来高の管理を行う。
- (b) 各工事項目毎の工程を、月別、週別、日別に管理し工事請負業者が契約工期を厳守するよう指導する。

2) 品質管理

- (a) 資機材については、実施設計図書に基づき、照合し管理する。
- (b) 現地で実施される据付工事、配管、配線及び接続工事等については、精度検査、工法検査及び各種性能試験等に立会う。

3) 安全管理

- (a) 端末の労働者まで各種災害防止に関する意識を持たせ、職長クラスについては危険予知能力を身に付けさせるよう請負業者を指導する。
- (b) トラッククレーン等の建設機械類の点検を常に行うように指導し災害防止に努める。
- (c) 運搬車輛及び工事用機械等がサイト内を通行する場合、徐行運転を厳守し、人身事故等が起こらないよう十分注意するように指導するとともに既設の建物、既設設備等を破損しないよう留意し、その防止に努めるように注意を喚起する。

(2) 施工監理実施時の全体的な関係

施工監理実施時の施工監理体制及び関連機構等の全体的な関係は下図に示すとおりである。

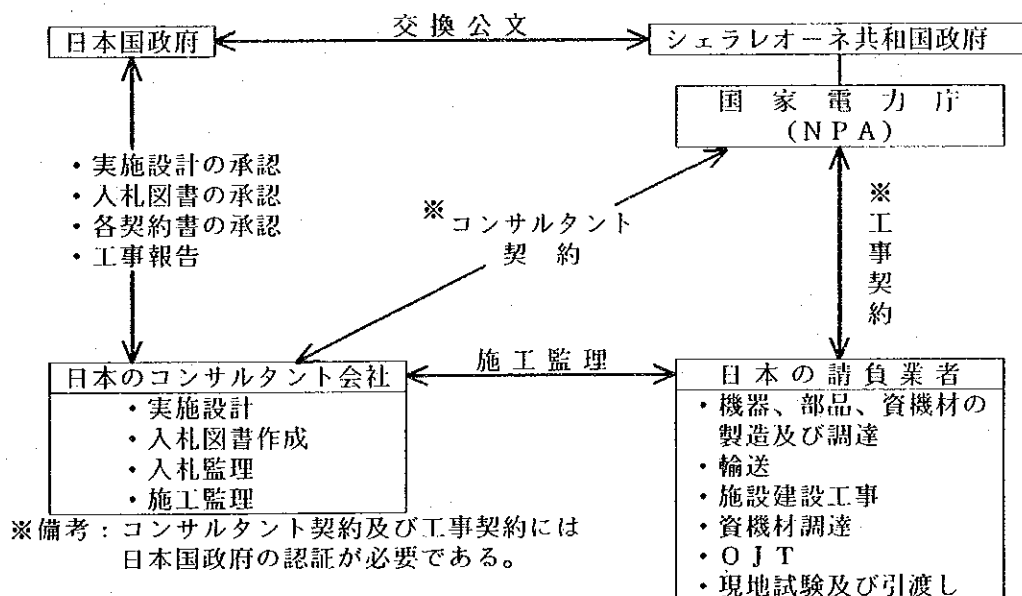


図 5-1 事業実施関係図

(3) 施工監督者

工事請負業者が実施設計図書に合致した施設建設を工期内に完成させるためには、「シ」国の現地施工会社との共同作業を円滑に運営出来る能力と、現地施工会社に適切な技術指導の出来る能力が必要とされる。さらに、より良い品質を確保するためにも同種プロジェクトの経験を持つ施工監督者が望ましい。

本プロジェクトの施設規模、内容から必要とされる請負業者側の常駐施工監督者の人数、種類は次のように想定される。

現 場 所 長	: 1 名	施工全般の監理及びOJTの指導員
機 械 担 当	: 1 名	機械設備据付指導、工程管理

上記の他、各施工項目ごとに工程に合わせ必要に応じて試験調整技術者、土木技術者、機器据付指導員、配管・溶接工、盤据付・ケーブル配線工等の技術者派遣が必要である。

5-4-4 資機材調達計画

(1) 資機材の調達先

本計画に使用する建設用資機材及び調達機械用資機材は、「シ」国では、製作されておらず、また一部の資機材は輸入されているものの、納期及び品質の保証は困難である為、コンクリート用骨材を除き、日本または第三国より調達する。

したがって、本計画に使用する資機材の調達先は、規格、仕様、品質、生産、供給の安定性、供給時間ならびに価格の面から比較検討した結果、下記とする。

表5-5 資 機 材 調 達 先

調達先	資 機 材	備 考
「シ」国	骨材（砂，砂利） 燃料油	
第三国	系統接続用11KVしゃ断盤	既設がB R U S H社製（英国） であり、形状，機構を整合 させる必要がある。
日 本	ディーゼルエンジン 発電機 外覆 変圧器 発電機側11KVしゃ断盤 機械補機設備 電気補機設備 配管，バルブ類 電線管及びケーブル類 鋼 材 セメント 塗 料 保守用特殊道工具 予備品	

なお、ラジエターに関しては、日本国内のメーカーが大容量のラジエターの製作の実績が少いことから品質・納期を考慮し第三国調達を行う事も考慮する。

(2) 輸送方法

日本からの建設資材の輸送は、「シ」国の港湾の状態及び当該計画地の状況から判断し、港での荷役、陸上輸送、盗難防止、在庫管理に有利なコンテナ貨物を利用することを原則とする。但し、コンテナ貨物に入らないエンジン等の大型資機材の輸送は別途考慮する。

前述(3-3-1参照)した様に、クイーン・エリザベスⅡ港には重量物を荷揚げ出来る設備が無い為、日本から「シ」国まではクレーンを有する貨物船を使用する必要がある。クイーン・エリザベスⅡ港よりキングトム発電所までの約5 Kmの内陸輸送はトレーラー等を使用する。

5-4-5 実施スケジュール

日本国政府の無償資金協力により当該プロジェクトが実施される場合、両国間の交換公文(E/N)締結後に、①実施設計図書作成、②入札・工事契約、③建設工事の3段階を経て機材調達、施設建設が行われる。

(1) 実施設計業務

E/N締結後、日本のコンサルタントは「シ」国と直ちにコンサルタント契約を締結し実施設計に着手する。

基本設計調査及び実施設計調査の結果を基に、入札図書(仕様書及び実施設計図)の作成を行う。実施設計の初期と最終の2段階で「シ」国側関係機関と綿密な打合せを行い、最終成果品の承認を得て入札業務に進む。

所要作業時間は約3ヶ月と予想される。

(2) 入札・業者契約

コンサルタントは「シ」国に代って入札公示、入札参加書の受理、資格審査、入札説明会の開催、入札図書配布等を行い、一定の入札準備期間をおき、入札価格及び図書を受領後速やかにその結果を審査し、「シ」国と日本国法人の請負会社間の業者契約の締結促進をはかる。

なお、入札は、関係者立会いのもとに行われ、最低価格を提示した入札者が、その入札内容が適正であると評価された場合に落札者となり、「シ」国政府と業者契約を行う。

入札から工事契約までに要する期間は約2ヶ月と予想される。

(3) 建設工事及び機材調達

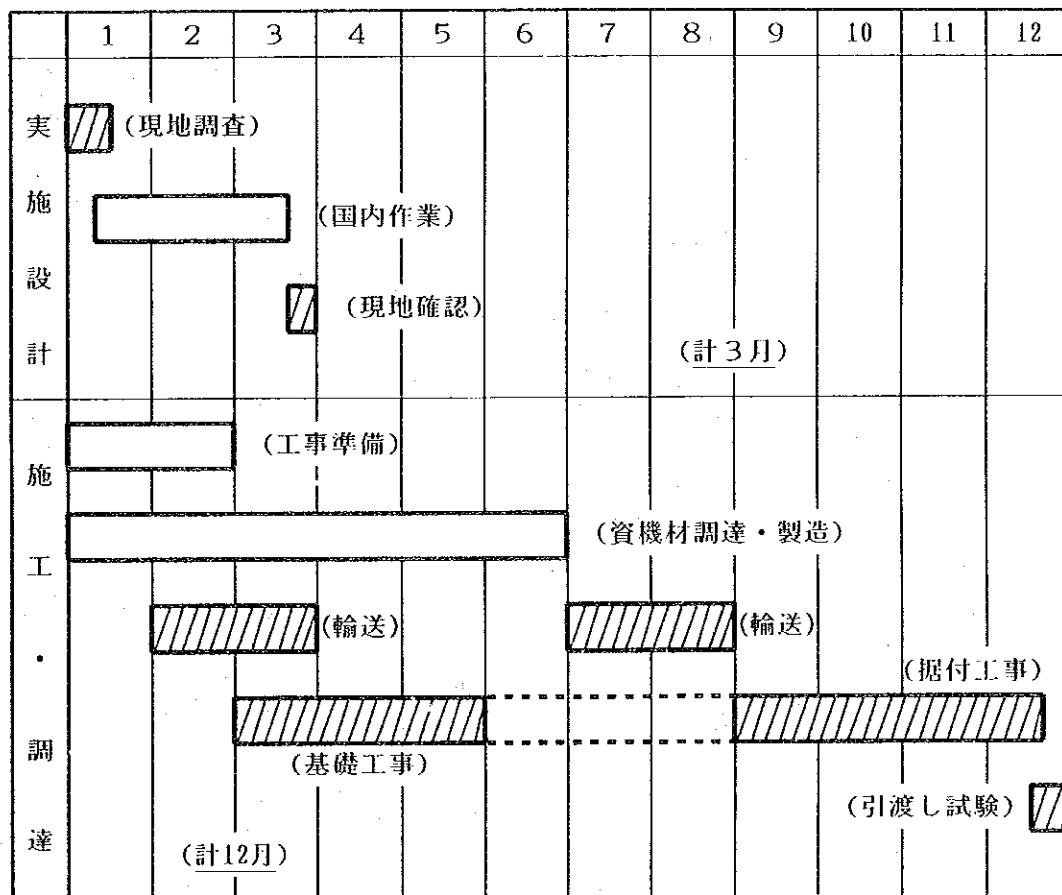
業者契約署名後、日本国政府の認証を得て請負業者が調達・工事に着手する。本計画の規模、施設内容から判断し、建設資材の調達が順調に進み、「シ」国側負担範囲の準備工事が円滑に行われるとすれば、本プロジェクトの建設に係わる工期は、実施設計3ヶ月、資機材製作期間6ヶ月、現地工事期間10ヶ月と見込まれる。

但し、施工時期については当該地の雨季は6～9月であり、特に7月、8月の降雨量は900mm以上と多いため、同期間内の現地工事実施は安全性の確保が難しいと判断されることから、現地工事は行わないものとする。但し、全体工期を厳守する

ため、主要機器の基礎工事は上記雨季以前に工事を完了する必要がある。

なお、コンサルタントは、着工前の打合せを行い、さらに資機材の現地輸送、施工法、工事工程等について、請負会社の指導・監督を実施し、工程管理・品質管理を行い、E/Nに定められている期間内に業務を完了するものとする。

図5-2 実施スケジュール



備考： □ 国内作業 ■ 現地作業

5-4-6 概算事業費

(1) 工事負担区分

1) 日本国政府の負担する範囲

- (a) 新設ディーゼル発電設備（5 MW）の建設工事
- (b) スペアパーツ等資機材の調達
- (c) OJTの実施

2) 「シ」国が負担する範囲

- (a) 当該建設予定地内の既設構造物2棟の移設及び撤去による建設用地の確保
- (b) 防音壁建設工事
- (c) 日本国政府の公認外国為替銀行における口座開設費用と日本国の無償資金協力で含まれない当該プロジェクトに必要なその他全ての費用の負担
- (d) 当該プロジェクトに必要な資機材の迅速な荷降ろし措置及びこれらの輸入並びに再輸出に対する税金、日本国法人会社及び日本人に対する事業税・通関手数料などの免税措置及び派遣された日本人又は外国人に対する便宜供与
- (e) 本計画遂行のための「シ」国政府内の承認作業の円滑な実施
- (f) OJT受講訓練員の任命
- (g) 施設建設工事期間中に必要となる既設発電設備の停電及び燃料油系統の送油停止に対する対処
- (h) キングトム発電所への立入り許可及び必要な資料の提供
- (i) 施設建設工事のための仮設事務所、仮設倉庫並びに仮設資機材置場等の用地及び工事中に発生する廃油及び廃水の廃棄場所の確保
- (j) 施設建設工事期間中の立会いと確認及び工事用電源及び水の供給準備

- (k) 本計画完了後の当該発電設備に対する適切な維持管理の実施と予算の確保
- (l) 内陸輸送時の交通整理及び障害物の移設
- (m) 既設コントロール室天井の雨もれ防止の実施

(2) 概算事業費

本計画に要する概算事業費は、下記のとおりと見込まれる。

1) 概算積算条件

- a) 積算時点 1993年 4月
- b) 外国為替交換率 1US\$=537.1 レオン
(1992年10月～1993年 3月,180日間のTTB平均値)
1US\$=122.96円
(1992年10月～1993年 3月,180日間のTTS平均値)
- c) 計画実施期間 現地工事開始後12ヶ月
- d) 契約業者 日本国法人である請負業者
- e) その他 当該計画用資機材の輸入に関する関税および日本国法人会社にかかる事業税などの免税事項を含む。

2) 日本側負担概算事業費

事業費 約11.7億円

3) 「シ」国側負担概算事業費

「シ」国側負担工事費は以下のとおりである。

- 当該建設用地内既設構造物の移設、撤去費用	10,000,000 レオン
- 遮音壁建設工事	13,000,000 レオン
- OJT用訓練経費	4,000,000 レオン
合 計	27,000,000 レオン

上記の他に下記費用が必要である。

- 銀行取極め手数料 E/N額の 0.1%
- 支払い授權書(A/P) A/P発行時に約 6,000円

第6章 事業の効果と結論

第6章 事業の効果と結論

6-1 効果

本計画が実施されることによる直接的効果は、フリータウン首都圏を中心とした西部地区へ唯一電力を供給しているキングトム発電所の発電力向上と、それに伴う電気料金収入の増収等が期待される。また間接的効果は、電力供給計画の基礎を確実なものにすることによる教育・社会福祉施設の安定した運営と整備の促進が期待され、併せて、社会・経済活動の活性化が期待される。

表 6-1に本計画が実施されることによる効果を示す。

表 6-1 電力供給の現状と本計画実施後の効果

現状と問題点	本計画での対策	計画の効果、改善程度
<p>1. 「シ」国のフリータウン首都圏を中心とする西部地区は、電力事業者（国家電力庁）の保有する発電設備の老朽化と維持管理の不足により現有出力が著しく低下しており、1993年3月時点の最大需要電力33.9MWに対して総現有出力は11.0MWであり、22.9MWの電力供給力不足となっている。</p> <p>2. このため同地区では恒常的な電力の供給停止が余儀なくされており、市民生活、経済活動、病院、学校等の福祉施設の運営・活動の障害となっている。</p> <p>3. 発電設備に対する運転、維持管理技術が乏しいため適切な運転、保守ができていない。</p>	<p>1. フリータウン首都圏西部地区の病院、学校等の社会福祉施設への電力供給力を確保するために当該地区へ電力供給を行っている既設キングトム発電所にディーゼル発電設備（設備容量5MW、1台）を設置する。</p> <p>2. 本計画の建設工事期間中に当該発電設備の運転、維持管理に関する技術移転を行う。</p>	<p>1. フリータウン首都圏西部地区の内、病院、学校等の社会福祉施設への安定した電力供給力（5MW）が確保され、教育、医療活動が向上するとともに住民生活が安定する。</p> <p>2. 電力供給制限による無灯火状態が少なくなり治安の維持に寄与する</p> <p>3. 安定した電力供給により経済活動が活性化される。</p> <p>4. 「シ」国の現行国家開発計画の目標の一つである基礎インフラ整備に寄与する。</p> <p>5. 当該発電設備の運転、維持管理技術に関する技術移転により技術力の向上、適切な維持管理の実施と効率化が期待される。</p>

6-2 結 論

フリータウン首都圏の電力事情の現況は、既述したように（3-4 参照）、既設発電設備の老朽化、運用・維持管理技術の不足及び資金不足によるスペアパーツの供給不足など諸問題が数多く発生し、発電設備の出力低下及び故障による運転停止を引き起し、1992年の最大需要電力（約33MW）と総現有出力（14.5MW）の差は、約18.5MWと大きく開いている。このため恒常的な停電を余儀なくされており、同地域の市民生活、社会福祉施設の運営、産業活動等に極めて憂慮すべき悪影響が生じている。しかしながら、この需要と供給の格差は、「シ」国の財政事情から一時期に改善出来るものではなく、中長期的な計画に基づいて徐々に改善される事が望まれている。

本計画は世銀の指導で策定された電力セクター修復計画に基づいた緊急的な電力供給改善策の一環として位置付けられ、当該発電設備の建設によりフリータウン首都圏を中心とした西部地区の社会福祉施設の安定した活動、ひいては市民生活の向上が期待できるものである。さらに、設備容量等を技術面、財政面及び維持管理面から検討した結果、本計画規模が最適であると判断できる。

また、本計画は既述（2-3-1 参照）したように世銀の協力により「シ」国の1992/93年度から開始される3ヶ年公共投資開発計画の主要施策である社会基盤整備と貧困者救済及び社会福祉の充実のための緊急的対応策として合致している。

さらに、当該発電設備が設置されるキングトム発電所が、フリータウン首都圏を中心とした西部地区の全ての電力量をまかなっている事実を考慮すれば、本計画の実施による「シ」国及び地域住民の安定した生活、並びに経済・産業活動等への裨益効果は非常に大きい。

以上から鑑み、本計画が日本国政府の無償資金協力により実施される意義は大きく、その妥当性は極めて高いといえる。

6-3 提言

6-3-1 本計画実施上の提言

当該発電設備は「シ」国の安定した電力供給体制の一環をなすものであり、「シ」国側は、長期的にその機能を維持・確保するために次のような対応を図る必要があると考える。

- (1) 「シ」国側技術者は、当該発電設備とキングトム発電所の他発電設備を含めた全体の運用計画を見直し、当該発電設備の具体的な運転・維持管理計画を策定し、安定かつ信頼性の高い電力供給体制を確立する必要がある。
- (2) 「シ」国側は、本計画が効果的に実施され、その目的が十分に達成されるよう、当該発電設備を実際に維持管理する専任技術者を任命し、彼らをクラスルームトレーニングから建設工事完了までのOJTに参画させる必要がある。
- (3) OJTに任命された「シ」国側技術者は、日本の技術者からO&M技術を十分習得し、工事完了後も学習することによって技術力の向上に努める。
- (4) OJTに任命された技術者は、OJTに参画できなかった他の「シ」国技術者へ習得した技術を移転し、技術の水平展開と向上に努める必要がある。

6-3-2 将来の電力運営に対する提言

「シ」国は将来の電力運営に対し、次のような対応を図る必要があると考えられる。

(1) 電力供給における信頼性の確保（発電予備力の確保）

電力事業において、設備の効率的・安定的運用は必須条件であり、適切な維持管理によって、設備故障ならびに事故等による供給力低下という不安定要素に対して適切な予備力の確保と信頼度をもった設備の拡充に努める必要がある。

現在進行中の2つのプロジェクト（電力セクター修復計画及びブンブナ水力発電所新規建設計画）が完成（1997年度予定）した場合、フリータウン首都圏の総現有出力（52.5MW）は、最大電力（38.5MW）を上廻ることが予想されるが、安定出力（総現有出力－最大発電設備の現有出力）は、依然、最大需要電力を下廻ってお

り（約28.5MW）、一部発電設備の故障、保守による運転停止によってふたたび電力カットが頻繁に発生する事態も予想される。

こうした事態に対処するため、適正な発電予備力の確保が必要と思われる。

(2) 技術力向上

「シ」国は電力運営の計画、運用及び維持管理等の技術力向上に対し長期及び短期計画を策定し、そのフォローアップも行うべきである。特に、運転・保守については、専門技術者の育成が急務であると考えられる。

そのためには、下記技術協力が有効な手段として考えられることから、本計画とは別途に「シ」国政府から日本国政府に対して技術協力要請を提出する事が望ましいと思われる。

- ① 日本国内での発電設備にかかる技術修得研修
- ② 本プロジェクト完了後の当該発電設備のO&Mに関する専門家の派遣
(電気技師及び機械技師：各1名)

添付資料

- 資料-1 調査団員名簿
- 資料-2 現地調査日程
- 資料-3 相手国関係者リスト
- 資料-4 協議議事録
(Minutes of Discussions)
- 資料-5 補足調査詳細協議議事録
- 資料-6 屋内型発電設備検討条件書
- 資料-7 カントリーデータ
- 資料-8 フリータウン首都圏の
電力需給予想表
- 資料-9 当該発電設備の想定運転収支

資料-1 調查團員名簿

前回基本設計調査団員名簿

1989年度

氏名	担当業務	現職
青木利道	団長	国際協力事業団 無償資金協力計画調査部基本設計第一課
西川光久	発電計画	八千代エンジニアリング(株)
三輪健二	発電機及び補機	八千代エンジニアリング(株)
小宮雅嗣	ディーゼルエンジン	八千代エンジニアリング(株)

補足調査団員名簿

1992年度

氏名	担当業務	現職
森本康裕	総括	外務省経済協力局無償資金協力課
西川光久	発電計画	八千代エンジニアリング(株)

資料-2 現地調査日程

前回基本設計調査現地調査日程

1989年

日順	月/日	曜日	天候	宿泊地	行 程	調 査 業 務 の 概 要
1	11/26	日	晴	機 内	成田発 SR-163 21:00	調査団東京発 移動
2	11/27	月	曇	チューリヒ	チューリヒ着 5:30	団内打合せ
3	11/28	火	晴	モンロビア	チューリヒ発 SR-248 12:30 モンロビア着 20:20	移動
4	11/29	水	晴	モンロビア		団内打合せ 日本大使館 表敬・打合せ
5	11/30	木	晴	フリータウン	モンロビア発 KL-580 21:45 フリータウン着 22:50	日本大使館 訪問 移動
6	12/1	金	晴	フリータウン		Ministry of Foreign Affairs Ministry of Energy and Power National power Authority (NPA) 日本国名誉領事 表敬・打合せ
7	12/2	土	晴	フリータウン		Kingtom Power Station (K.T/P.S) Falcon bridge Power Station (F.B/P.S) Black hall road Power Station (B.H/P.S) 視察 NPA 協議
8	12/3	日	曇	フリータウン		団内打合せ M/D(Draft 作成) 小宮団員 フリータウン着
9	12/4	月	晴	フリータウン		NPA 協議 Inception Report, Questionnaire, Japan's Grant Aid Program 説明
10	12/5	火	小雨	フリータウン		M/D 調印
11	12/6	水	晴	フリータウン		EEC 訪問 資料収集 K.T/P.S 調査、NPA 訪問 資料収集 青木団長帰国の途へ

日順	月/日	曜日	天候	宿泊地	行 程	調 査 業 務 の 概 要
12	12/7	木	晴	フリータウン		K.T/P.S 調査 NPA 訪問
13	12/8	金	小雨	フリータウン		K.T/P.S 調査 市場調査
14	12/9	土	曇	フリータウン		K.T/P.S 調査 市場調査
15	12/10	日	晴	フリータウン		Field Report案作成 団内打合せ
16	12/11	月	晴	フリータウン		K.T/P.S 調査 資料収集
17	12/12	火	晴	フリータウン		K.T/P.S 調査 資料収集
18	12/13	水	晴	フリータウン		K.T/P.S 調査 EEC Office 訪問 Field Report作成
19	12/14	木	晴	フリータウン		K.T/P.S 調査 資料収集
20	12/15	金	晴	フリータウン		港及び輸送ルート調査 B.H/P.S 調査 市場調査
21	12/16	土	晴	フリータウン		市場調査 (Questionnaire 回収) Field Report作成
22	12/17	日	晴	フリータウン		Field Report作成
23	12/18	月	晴	フリータウン		K.T/P.S 調査 Field Report 説明
24	12/19	火	晴	フリータウン		N.P.A 訪問 Field Report 説明
25	12/20	水	晴	フリータウン		Ministry of Energy and Power 訪問 Field Report 説明 N.P.A 訪問 Field Reportに関する承認 の覚え書受領

日順	月/日	曜日	天候	宿泊地	行 程	調 査 業 務 の 概 要
26	12/21	木	晴	モンロビア	フリータウン発 KL-579 19:25 モンロビア着 20:40	Ministry of Energy and Power 訪問 無償援助の決定と発電装置の引渡し時期 を早める要請書受領 Ministry of Foreign Affairs 訪問
27	12/22	金	晴	モンロビア		日本大使館 最終報告
28	12/23	土	晴	ロンドン	モンロビア発 BA-083 9:40 ロンドン着20:10	移動
29	12/24	日	曇	機 内	ロンドン発 BA-007 14:30	移動
30	12/25	月	曇	東 京	東京着 11:30	東京着

補 足 調 査 現 地 調 査 日 程

1993年

No.	日 付	調 査 内 容 及 び 旅 程		滞 在
		官 団 員	コ ン サ ル 団 員	
01	3月16日 (火)	東京発、全日空 201便(11:05) ロンドン着(14:55)	東京発、フランス航空 275便(12:50) パリ着(17:35)	官 ; ロンドン コンサル ; パリ
02	3月17日 (水)	ロンドン発、イギリス航空79便(11:40) アックス着(20:05)	パリ発、フランス航空7268便 (11:45) フリークワン着(18:30)	官 ; アックス コンサル ; フリークワン
03	3月18日 (木)	在ガーナ国日本大使館と事前協議	世銀担当者及び NPAと協議 日本領事館表敬及び工程説明	官 ; アックス コンサル ; フリークワン
04	3月19日 (金)	同 上	インベプションレポート提出、調査日程の調整、 発電所現況調査 建設事情調査	官 ; アックス コンサル ; フリークワン
05	3月20日 (土)	アックス発、ガーナ航空 560便(10:30) フリークワン着(13:50)	発電所現況調査及び発電主任と協議 (官団員出迎へ)	官、コンサル、フリークワン
06	3月21日 (日)	キングダム、ファルコンブリッジ、ブラックホール発電所及び変電所調査 資料整理		官、コンサル、フリークワン
07	3月22日 (月)	外務省経済技術協力局表敬 インベプションレポート及び無償資金協力システムの説明 建設資機材調査		官、コンサル、フリークワン
08	3月23日 (火)	EEC 駐在事務所訪問、援助計画、実績及び「シ」国一般情報入手 交換レートの手 日本側援助計画に対する協議 (経営、組織、技術、管理その他)		官、コンサル、フリークワン
09	3月24日 (水)	資料整理及び協議事項の内容確認		官、コンサル、フリークワン
10	3月25日 (木)	協議議事録の内容確認及び修正 協議議事録のサイン		官、コンサル、フリークワン
11	3月26日 (金)	大蔵省訪問、大蔵大臣表敬 EEC 駐在事務所訪問 (援助計画の確認等) 機械電気技能工訓練所視察及び実態調査	電力エネルギー労働大臣表敬	官、コンサル、フリークワン
12	3月27日 (土)	資料整理 フリークワン発オランダ航空 579便(21:15)	資料整理 Remind letter 作成	官 ; 機上 コンサル ; フリークワン
13	3月28日 (日)	アムステルダム着(06:20)	輸送ルートの再確認 資料整理	官 ; アムステルダム コンサル ; フリークワン
14	3月29日 (月)	アムステルダム発オランダ航空 861便(14:50)	Remind letter 提出・協議 建設単価徴収	官 ; 機上 コンサル ; フリークワン
15	3月30日 (火)	東京着(09:10)	キングダム発電所内取り合い点の詳細 調査	官 ; 東京着 コンサル ; フリークワン
16	3月31日 (水)		NPA、経済技術協力局表敬 フリークワン発フランス航空7269便(20:35)	コンサル ; 機上
17	4月01日 (木)		パリ着(06:50) パリ発フランス航空 276便(16:00)	コンサル ; 機上
18	4月02日 (金)		東京着(10:45)	コンサル ; 機上

資料-3 相手国関係者リスト

前回基本設計調査面談者リスト (平成元年度)

所 属 及 び 氏 名	職 位
在リベリア日本国大使館:	
大 島 弘 輔 氏	特命全権大使
森 本 幹 雄 氏	参事官
山 崎 英 樹 氏	二等書記官
服 部 優 氏	三等書記官
山 口 公 利 氏	派遣員
JICA:	
吉 村 稔 氏	在リベリア青年海外協力隊調整員
Ministry of Foreign Affairs:	
Mr. W. A. Jones	Acting Secretary to the Minister of Foreign Affairs
Mr. S. S. A. Sankoh	Acting Director of Economic Affairs and Technical cooperation Division
Mr. J. A. Goodwill	Assistant Secretary
Ministry of Energy and Power:	
Hon. Dr. Sheku Sesay	Minister
Mr. E. C. S. Kargbo	Acting Permanent Secretary
Mr. S. Garber	Deputy Secretary
Ministry of Finance:	
Mr. Sylvanus Taylor	Principal Deputy Financial Secretary
National Power Authority (NPA):	
Mr. Dumbuya	General Manager
Mr. S. S. Labor	Deputy General Manager
Mr. A. Conteh	Chief Engineer
Mr. Mustapha Kargbo	Distribution Manager
Mr. A. S. Kanu	Acting Finance Director
Mr. S. T. Powers	Commercial Director
Mr. J. A. M. Wilkinson	Assistant Superintendent
Mr. M. Kamara	Assistant Commercial Manager
Mr. A. F. Yartch	Acting Planning Manager
Mr. A. Timbo	Planning officer (Electrical)
Mr. M. Dumbuya	Planning officer (Mechanical)
Mr. A. S. Jabba	Planning officer (Electrical)

King Tom Power Station (NPA):

Mr. Mahdi	Acting Generation Manager
Mr. Lawson	Electric Engineer
Mr. Macaulay	Maintenance Engineer
Mr. A. Vandi	Mechanical Engineer

Ministry of Lands, Housing and The Environment:

Mr. I. O. K. Otoo	Senior Surveyor of Topographical Survey Division
-------------------	--

Falconbridge Power Station (NPA):

Mr. E. O. Jarrett	Senior Superintendent
-------------------	-----------------------

Central Statistics Office:

Mr. M. Williams	Statistician of Demographic Section
-----------------	-------------------------------------

Consulate of Japan in Sierra Leone:

Mr. Kishore Shankerdas	Honorary Consul of Japan
------------------------	--------------------------

EEC:

Mr. J. Trestour	Delegate of the Commission
Mr. Hegarty	Engineering Advisor

Ministry of Development and Economic Planning:

Mrs. Olabisi Taylor	Deputy director of Planning, Central Planning Unit
---------------------	--

Connaught Hospital:

Miss Fatmata Sankoh	Forensic Analyst of Public Health Laboratory
Mrs. Rita Kamara	Laboratory Superintendent

補足調査面談者リスト (平成4年度)

所属及び氏名	職位
1. Department of Labor, Energy and Power (電力エネルギー労働省) ;	
Mr. A. R. E. Brawne	Secretary of State
2. Department of Finance (大蔵省) ;	
Dr. John Karimu	Secretary of State
3. Department of Foreign Affairs (外務省) ;	
Lt. Col. Dr. Akim Gibril	Acting Secretary of State
Mr. S. S. A. Sankoh	Director of Economic and Technical co-operation Division
4. National Power Authority (NPA) (国家電力庁) ;	
Mr. Mustapha Kargbo	Acting General Manager
Mr. Walter Klotz	Deputy General Manager
Mr. A. Conteh	Assistant to General Manager
Mr. Timbo	Generation Manager, Counterpart
Mr. Peter Hunert	Resident Manager of Kingtom Power Station
Mr. M. Mahdi	Principal of NPA Training Center
5. The World Bank (世界銀行) ;	
Mr. Carlos A. Algandona	Power Engineer, Industry and Energy Operations, Western Africa
Mr. Per Dragsholt	D-Consultant (Advisor of NPA's G.H.)
6. Office of Delegation of EEC in Sierra Leone (EEC事務所) ;	
Mr. Friedrich W. Nagel	Delegate
Mr. John Simpson	Civil Engineering adviser
7. Sierra Leone Ports Authority (港湾局) ;	
Mr. Helmut M. Friedrichs	General Manager
8. Consulate of Japan in Sierra Leone (在シエラレオーネ国、日本領事館) ;	
Mr. Kishore Shankerdas	Honorary Consul of Japan
Mr. Henry M. James	Public Relations Officer

9. Connaught Hospital (Dept. of health) (コナウト病院) ;

Mr. J. Stevens

Medical Electronics engineer

Mr. S. Owizz Koroma M.D.

Head of the National Laboratory
Services

10. Construction Company (施工業者) ;

Mr. Claudio Cavazzoni

President of GECC Ltd.

Mr. George Mattar

J. Matter & Co., Ltd.

Mr. Graziano Carboni

Deputy Director, SALCOST

資料-4 協議議事録
(Minutes of Discussions)

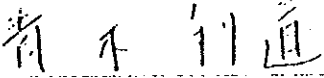
MINUTES OF DISCUSSIONS
ON
THE PROJECT FOR
IMPROVEMENT OF ELECTRICITY POWER SUPPLY
TO GREATER FREETOWN
IN
THE REPUBLIC OF SIERRA LEONE

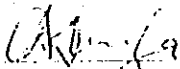
In response to the request of the Government of the Republic of Sierra Leone, the Government of Japan decided to conduct a basic design study on the Project for Improvement of Electricity Power Supply to Greater Freetown and entrusted the study to the Japan International Cooperation Agency (JICA). JICA sent to the Republic of Sierra Leone the study team headed by Mr. Toshimichi Aoki from November 30 to December 21, 1989.

The Japanese team had a series of discussions and exchanged views on the Project with the authorities concerned of the Government of the Republic of Sierra Leone headed by Mr. Ahmed C. Dumbuya, General Manager, National Power Authority and conducted a field survey on the sites.

As a result of the study and discussions, both parties mutually agreed to recommend to their respective Governments that the major points of understanding reached between them, attached herewith, should be examined towards the realization of the Project.

Freetown, December 5, 1989


Toshimichi Aoki
Leader
Basic Design Study Team
Japan International Cooperation Agency


Ahmed C. Dumbuya
General Manager
National Power Authority


S.S.A. Sankoh
Director
Economic and Technical Cooperation Division
Ministry of Foreign Affairs

ATTACHMENT

1. Objective of the Project
The objective of the Project is to improve electricity power supply to Freetown and Greater Freetown.
2. Description of the Project
The Project consists of the following items:
 - (1) Supply and installation of one(1) Diesel Engine Generator (approximately 5MW) with necessary auxiliaries, including On-the-Job Training for NPA's staff for operation and maintenance during the implementation period.
 - (2) Commissioning work for above (1)
 - (3) Supply of spare parts for above (1)
 - (4) Foundation work for above (1)
3. Executing Agency for the Project
National Power Authority (NPA)
4. Project Site
The Project site is located at Kingtom power station in Freetown as shown in Annex-1.
5. The Sierra Leone side understood contents of the inception report as explained by the study team.
6. The Sierra Leone side understood the Japan's Grant Aid system as explained by the study team in which contracts are to be concluded with a Japanese consulting firm and a Japanese contractor.
7. The basic concept of the Project will be described in the field report to be submitted to the Sierra Leone side by the Japanese side at the end of this field survey.

AW

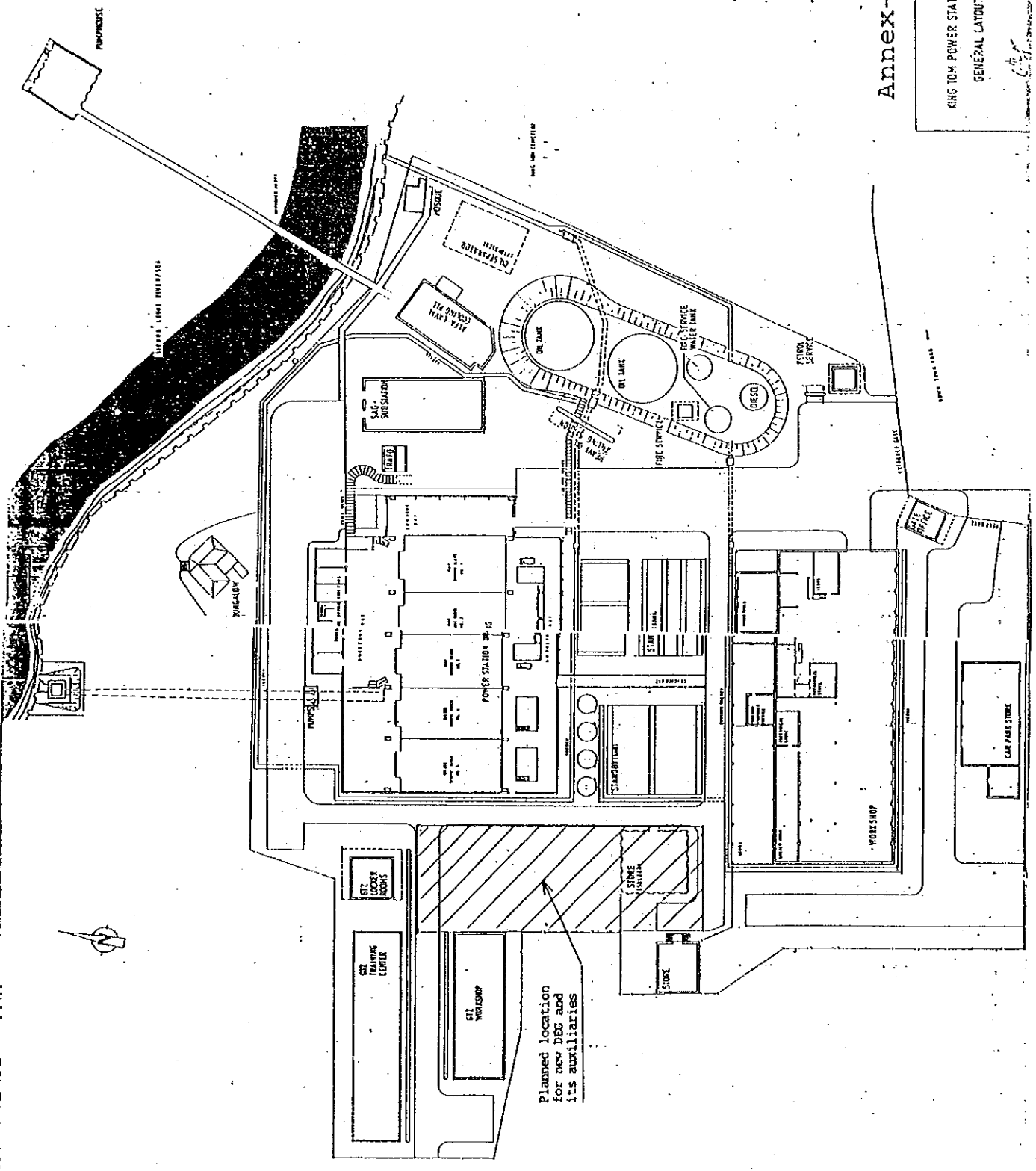
S.S.A.

8. The Sierra Leone side agreed to take necessary measures as listed in Annex-2 on condition that the Grant Aid would be extended to the Project.
9. The Sierra Leone side agreed to provide the necessary budget and personnel for proper and effective operation and maintenance of the Diesel Engine Generator (DEG) with auxiliaries to be installed under the Grant Aid.
10. Final Report (10 copies, in English) will be submitted to the Sierra Leone side before the end of April, 1990.

(153)

Annex-1

KING TOM POWER STATION
GENERAL LAYOUT



Planned location
for new DEG and
its auxiliaries

ANNEX-2 UNDERTAKINGS BY THE GOVERNMENT
OF THE REPUBLIC OF SIERRA LEONE

- (1) To provide cleared and leveled land for the new DEG and its auxiliaries to be installed.
- (2) To provide the land for temporary site office, warehouse and stock yard during the implementation period.
- (3) To ensure speedy unloading, tax exemption, custom clearance of the products purchased for the Project at the port of disembarkation in the Republic of Sierra Leone.
- (4) To accord Japanese nationals whose services may be required in connection with the supply of the products and the services under the verified contracts such facilities as may be necessary for their entry into the Republic of Sierra Leone and stay therein for the performance of their work.
- (5) To exempt Japanese nationals from customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the Republic of Sierra Leone with respect to the supply of the products and services under the verified contracts.
- (6) To bear commissions to the Japanese foreign exchange bank for the banking services based upon the Banking Arrangement.
- (7) To bear all the expenses, other than those to be borne by the Grant Aid necessary for the execution of the Project.
- (8) To provide proper arrangements for the construction, such as water supply, electricity, drainage, etc., if necessary.
- (9) To assign exclusive counter part engineers/technicians for the Project in order to transfer the operation and maintenance technique for the new DEG and its auxiliaries to be installed.

- (10) To provide proper disposal places of waste water and oil discharged during the implementation period.
- (11) To provide necessary data for the Project, including samples of water, fuel oil, etc., and permission to take those to Japan.
- (12) To secure the stoppage of electricity of the switchgear for the connection works of new power cables, when necessary.

(Handwritten initials)

S.S.A.

(Handwritten initials)

MINUTES OF DISCUSSIONS
SUPPLEMENTARY STUDY OF BASIC DESIGN ON THE PROJECT FOR
IMPROVEMENT OF ELECTRICITY POWER SUPPLY TO
GREATER FREETOWN IN
THE REPUBLIC OF SIERRA LEONE

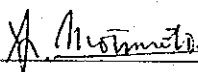
To review the results of the Basic Design Study in 1989, the Japan International Cooperation Agency (JICA) decided to conduct a Supplementary Study of Basic Design on the Project for Improvement of Electricity Power Supply to Greater Freetown (hereinafter referred to as "the Project").

JICA sent to the Republic of Sierra Leone a study team, which is headed by Mr. Yasuhiro MORIMOTO, Grant Aid Div., Economic cooperation Bureau, Ministry of Foreign Affairs, and is scheduled to stay in the country from March 17 to 31, 1993.

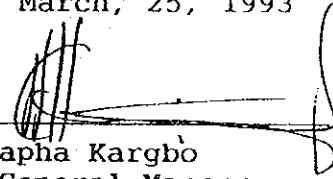
The team held discussions with the officials concerned of the Government of Sierra Leone and conducted a field survey at the study area.

In the course of discussions and field survey, both parties have confirmed the main items described on the attached sheets. The team will proceed to further works and prepare the final report.

Freetown, March, 25, 1993



Mr. Yasuhiro MORIMOTO
Leader
Basic Design Study Team
(JICA)



Mr. Mustapha Kargbo
Acting General Manager
National Power Authority
(NPA)



Mr. S.S.A. Sankoh
Director
Economic and Technical Cooperation Division
Ministry of Foreign Affairs

ATTACHMENT

1. Objective

The objective of the Project is to improve electricity power supply to Freetown and Greater Freetown.

2. Project site

At the request of NPA, discussions were held to change the location of Japanese generating Unit from outdoor to indoor, i.e. beside the two(2) existing Sulzer engines.

As the result of discussions, the original proposal had finally been retained as shown in Annex-1.

3. Executing organization

National power Authority (NPA)

4. Items requested by the Government of Sierra Leone

After discussions with the study team, the following items were finally requested by the Sierra Leone side.

- (1) Supply and installation of one(1) Outdoor type Medium speed Diesel Engine Generator (approximately 5MW) with necessary auxiliaries, including On-the-Job Training for NPA's staff for operation and maintenance during the implementation period.
- (2) Commissioning work for above (1)
- (3) Supply of spare parts for above (1)
- (4) Foundation Work for above (1)

5. Japan's Grant Aid system

- (1) The Republic of Sierra Leone has understood the Japan's Grant Aid explained by the team in which contracts are to be concluded with a Japanese consulting firm and a Japanese contractor.
- (2) The Government of Sierra Leone will take necessary measures described in Annex-2 for smooth implementation of the Project, on condition that the Grant Aid Assistance by the Government of Japan is extended to the Project.

6. Operation and maintenance

The Sierra Leone side agreed to provide the necessary budget and personnel for proper and effective operation and maintenance of the Diesel Engine Generator (DEG) with auxiliaries to be installed under the Japan's Grant Aid.

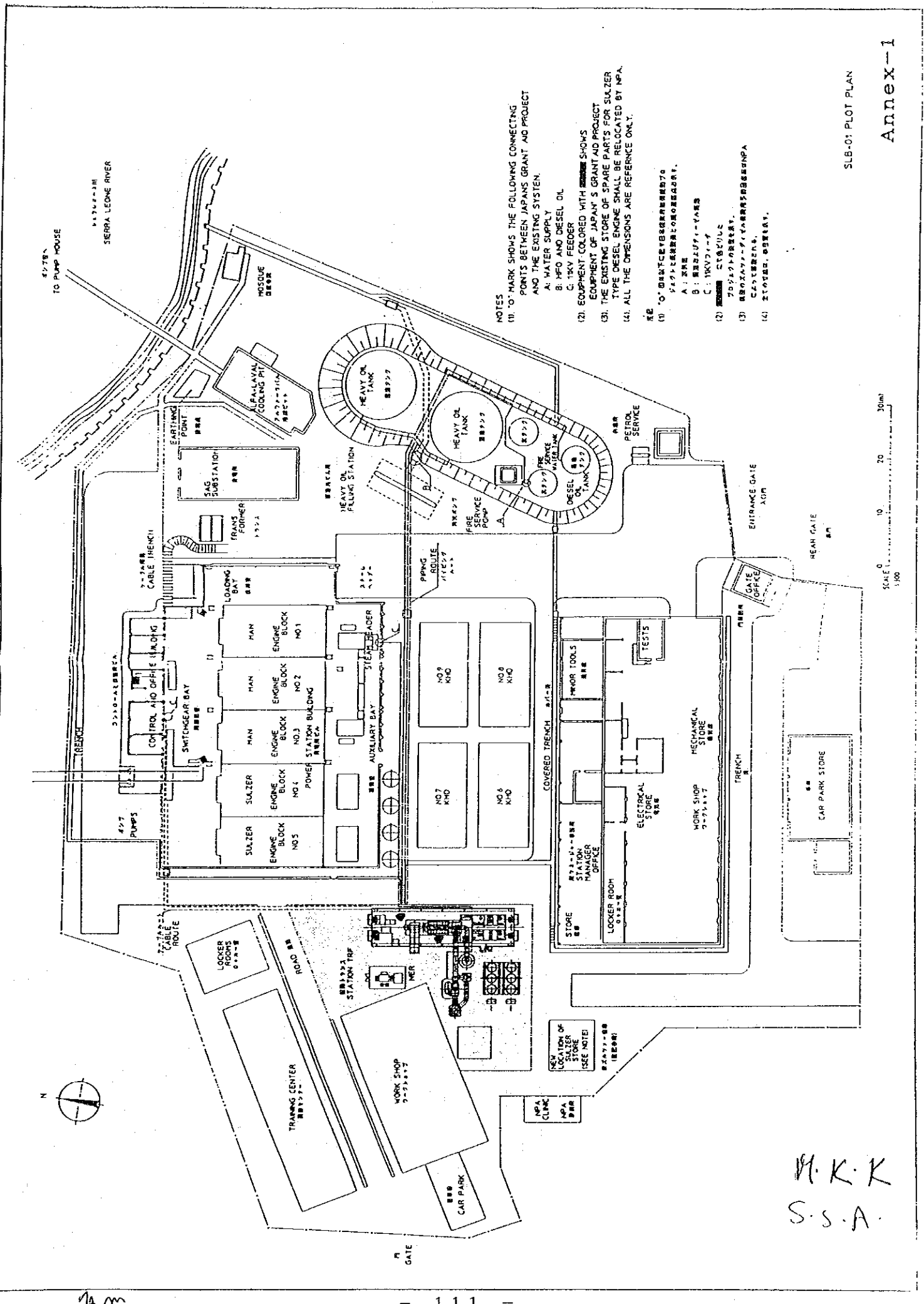
7. Schedule of the Study

- (1) The consultants will proceed to further study in Freetown until March 31, 1993.
- (2) JICA will complete the final report and send it to the Government of Sierra Leone by the middle of June, 1993.

S.S.A.
M.K.K.

My m

SLB-01 PLOT PLAN



- NOTES
- (1) 'O' MARK SHOWS THE FOLLOWING CONNECTING POINTS BETWEEN JAPANS GRANT AID PROJECT AND THE EXISTING SYSTEM.
 - A: WATER SUPPLY
 - B: HFO AND DIESEL OIL
 - C: 1KV FEEDER
 - (2) EQUIPMENT COLORED WITH ~~XXXXXX~~ SHOWS EQUIPMENT OF JAPAN'S GRANT AID PROJECT
 - (3) THE EXISTING STORE OF SPARE PARTS FOR SUAZER TYPE DIESEL ENGINE SHALL BE RELOCATED BY NPA.
 - (4) ALL THE DIMENSIONS ARE REFERENCE ONLY.

- 解説
- (1) 'O'印は、日本国政府の援助による設備と既存設備との接続点を示す。
 - (2) ~~XXXXXX~~色で塗られた設備は、日本国政府の援助による設備を示す。
 - (3) スアザ型ディーゼルエンジンの spare parts の既存倉庫は、NPA により移設される。
 - (4) 全尺寸は参考値とする。

M.K.K
S.S.A.

ANNEX-2 UNDERTAKINGS BY THE GOVERNMENT
OF THE REPUBLIC OF SIERRA LEONE

- (1) To provide cleared and leveled land for the new DEG and its auxiliaries to be installed.
- (2) To provide the land for temporary site office, warehouse and stock yard during the implementation period.
- (3) To ensure speedy unloading, tax exemption, custom clearance of the products purchased for the Project at the port of disembarkation in the Republic of Sierra Leone.
- (4) To accord Japanese nationals whose services may be required in connection with the supply of the products and the services under the verified contracts such facilities as may be necessary for their entry into the Republic of Sierra Leone and stay therein for the performance of their work.
- (5) To exempt Japanese nationals from customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the Republic of Sierra Leone with respect to the supply of the products and services under the verified contract.
- (6) To bear commissions to the Japanese foreign exchange bank for the banking services based upon the Banking Arrangement.
- (7) To bear all the expenses, other than those to be borne by the Japan's Grant Aid necessary for the execution of the Project.
- (8) To provide proper arrangements for the construction, such as water supply, electricity, drainage, etc., if necessary.
- (9) To assign exclusive counter part engineers/technicians for the Project in order to transfer the operation and maintenance technique for the new DEG and its auxiliaries to be installed by the Japan's Grant Aid.
- (10) To provide proper disposal places of waste water and oil discharged during the implementation period.
- (11) To provide necessary data for the Project, including samples of water, fuel oil, etc., and permission to take those to Japan.
- (12) To secure the stoppage of electricity of the switchgear for the connection works of new power cables, when necessary.
- (13) To secure the stoppage of supply of fuel oil for the connection works of new fuel pipings, when necessary.
- (14) To obtain necessary permission required for implementation of the Project.
- (15) To witness and confirm by authority concerned when the test run and commissioning for the Project are carried out.
- (16) To arrange necessary traffic control when equipment and facilities are transported from the port to the Project Site.
- (17) To relocated temporarily the existing obstruction such as overhead wires and cables on the road from port to the Project Site.

y.m.

M.K.K.
S.S.A.

資料-5 補足調査詳細協議議事録

National Power Authority
(NPA)

DRAFT MINUTES OF MEETING

BASIC DESIGN STUDY, 5 MW - UNIT, JICA

Dates of meetings: 22nd March 1993, 15.00 - 17.00
23rd March 1993, 14.30 - 18.00

Place of meetings: NPA Headquarters

Participants:

on behalf JICA (Japan International Cooperation Agency)

Mr. Y. Morimoto, Ministry of Foreign Affairs, Japan
Mr. M. Nishikawa, Yachiyo Engineering Co, Ltd, Japan
Mr. H.M. James, Consulate of Japan, Freetown

for NPA

Mr. M. Kargbo, Ag. General Manager
Mr. W. Klotz, Deputy General Manager
Mr. A. Conteh, Asst. to General Manager
Mr. Timbo, Generation Manager, Counterpart
Mr. P. Hünert, Resident Engineer, Kingtom Power station

Project Reference:

Supplementary Study of Basic Design on the Project for Improvement of Electricity Power to Greater Freetown, Sierra Leone

After the welcome procedure and presentation of all participants the discussion of the above-mentioned study was declared opened.

1. Introduction

The Japanese Delegation gave a detailed explanation on the reason of the supplementary Study including a briefing on the different procedures applicable for grants awarded by JICA towards Recipient Countries. It has been clearly pointed out that a firm commitment for the execution of the project is only given with the "Exchange of Notes". Detailed procedures are given in the leaflet in the study. NPA has confirmed to have received 10 copies of the a/m study.

2. Undertakings by the Government of Sierra Leone (GOSL)

Annex 2, Undertakings by the GOSL had been explained, line by line, observing comments from NPA as follows:

- Item (1); generally agreed by NPA, subject to acceptance of final solution finally retained;
- Item (2); drawings regarding space requirement for Japanese Contractor will be forwarded to NPA after the "Exchange of Notes". According to previous indications about 600 m2 had been requested;
- Item (3); technical aspects of unloading, handling and forwarding will be the responsibility of the

Contractor; legal aspects such as tax exemption, custom clearance etc.. will be under the responsibility of GOSL;

- Item (4); noted; subject to "Exchange of Notes" between governments
- Item (5); noted; subject to "Exchange of Notes" between governments
- Item (6); noted; subject to "Exchange of Notes" between governments
- Item (7); noted
- Item (8); accepted by NPA
- Item (9); accepted by NPA, specified in further details in "Basic Design, page -94-
- Item (10); accepted by NPA
- Item (11); generally accepted, delegation to note that fuel oil quality is subject to variations.
- Item (12); accepted By NPA
- Item (13); accepted By NPA
- Item (14); noted, subject to "Exchange of Notes" between governments
- Item (15); Accepted by NPA, details of tests to be submitted in due time (detailed study)
- Item (16); accepted by NPA, NPA will endeavour to receive the necessary approvals from Ministry concerned
- Item (17); accepted by NPA

3. NPA has brought to the attention of the Japanese Delegation its serious concern towards the location and type of generating unit. Outdoor type, proposed location of generating unit (near training school) and other operation-related reasons, type of engine (in-line type instead V-type, proposed nominal speed are in NPA's opinion not to be considered as an optimal solution.

The Japanese Delegation has pointed out that the present study is to be considered as a supplementary study to complete the information required for the next stage and to reconfirm at same time the general layout of the proposal submitted in the "Field Survey" of December 1989.

Any change or major deviation in the proposed location would have an impact on the following subjects:

- additional field survey, reports required;
- delay of the entire project by at least one (1) year since JICA's project performances are bound to fiscal years (April to March),
- possible diplomatic consequences

It would furthermore require:

- guarantee of availability until end of 1993 of required space in power house Kingdom,
- reasonable finishing of civil works on the power house to allow erection works,

Detailed explanations had been raised from NPA for following subjects:

- preference of indoor type (instead of outdoor type) gen-set by

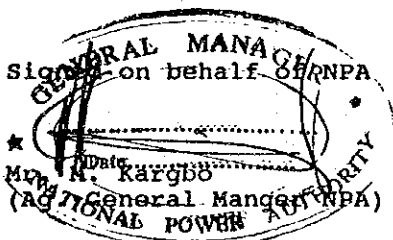
reasons of operational aspects and conditions: (a) the critical aspect of human resource, - mainly basing on present experience with nearly non-interchangeable "Sulzer-crew" and "KHD-crew" and the outlook towards a future "Japanese-crew" as well as depending on the solution for the future "WB-unit"- , (b) the technical implication and NPA's capabilities to operate correctly a mixture of possibly 4 different generating sets, do not induce any sign of comprehension,

- the second 5MW unit to be financed by World Bank will be installed in the power house on the location presently occupied by the obsolete MAN-Units, thus giving additional credit to the indoor solution,
- it has been stressed, that NPA will undertake all actions to expedite the removal of all MAN-Units, providing sufficient space,
- it has been pointed out that the rehabilitation/replacement of old foundations are covered under a different project component EIB which then could be activated in due time,
- it was also pointed out that NPA will investigate and apply at World Bank to reach a deviation from procurement guidelines for the 2nd generating set to be financed under WB-funds allowing competitive shopping in Japan in order to attract harmonisation/standardisation of generating sets procured and handed over for successful operation by NPA,
- A "In-Line Mover" engine would be preferred having a nominal speed of up to 500 rpm since technology is considered more appropriate for prevailing local conditions (influence of fuel oil quality available in Sierra Leone, technology already known to engineers/technicians in NPA etc..),

In the absence of a final commitment from the World Bank, no final decision could be taken with regard to the indoor solution.

The Japanese Delegation has reconfirmed that detailed technical discussions will be carried out when presenting the "Detailed Design Study" of the project in draft version. Subjects to be discussed are preliminary those as stated thereafter:

- confirmation of in-line type instead of V-type engine
- review of speed to be 500 to 600 rpm and not 750rpm
- consideration of MFO quality with given kinematic viscosity
- reduction of noise level (especially for outdoor solution in vicinity to training school which probably will then seriously be disturbed)
- provision of spare pumps for important component of the various system included in the project.


 GENERAL MANAGER
 NPA
 Date: 12/18/88
 Mr. N. Kargbo
 (AG) GENERAL MANAGER (NPA)

Signed on behalf of JICA



 Mr. M. Nishikawa

(Yachiyo Engineering Co. Ltd. Japan)

資料-6 屋内型発電設備検討条件書

Date; March 27, 1993

**SUPPLEMENTARY STUDY OF BASIC DESIGN ON THE PROJECT FOR
IMPROVEMENT OF ELECTRICITY POWER SUPPLY TO GREATER FREETOWN
IN THE REPUBLIC OF SIERRA LEONE**

NPA's Responsibility

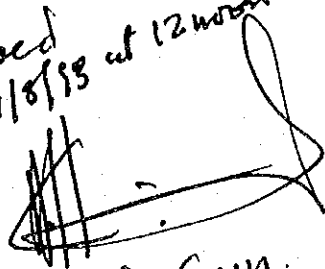
Attention ; Mr.M,Kargbo, Acting General Manager of NPA
Mr.W,Klotz, Deputy General Manager of NPA


Subject ; The letter from the World Bank to secure the conditions

Dear sirs,

Please be informed that Japanese Government needs the letter from the WB(the Letter) satisfied with the following items in order to commence the study to change the location of Japanese Diesel Engine Generating unit(DEG) from outdoor to indoor by the end of March 1993.

1. The Letter shall manifest the official commitment of the WB to complete the following works by the end of 1993 even if the management contract and/or other conditionalities are not completed when the Letter is issued.
 - (1) removal of three(3)Man Engines and their auxiliaries.
 - (2) demolition of all foundations of Man Engines including auxiliaries and making leveled & clear land for Japanese new DEG.
 - (3) rehabilitation of the overhead crane and the power house.
2. The Letter shall be issued in the name of the representative who has the right to make the commitment and can bear the responsibility for the execution of the items shown above.
3. The Letter shall be addressed to the Ambassador of Japan to the U,S, and the copy of the Letter shall be sent to the Basic Design Study Team in Japan. The Letter shall reach to the Japanese Embassy in Washington by March 31, 1993.
4. The Letter shall be accompanied with the detailed implementation plan(s) and schedule(s) for the above items 1.(1)(2)and (3) as follows,
 - (1) the plan(s) and schedule(s) shall be commonly acceptable ones.
 - (2) the plan(s) and schedule(s) shall include all necessary procedures, e.g. a series of tendering procedures, shipping of the wrecks of Man's engines etc, .
 - (3) Delay of implementation which may occur by bureaucratic procedures shall be taken into account in planning and scheduling.
5. In addition to the foregoing, it is most important that the Letter shall clearly explain the World Bank's official commitment to procure the DEG which is compatible with that of Japan's Grant Aid.

*Received
on 29/8/93 at 12 noon*

AG. G.M.

for 
Mr. Yasuhiro MORIMOTO
Team Leader
JICA Basic Design Study Team

資料-7 カントリーリーダーデータ

1. 基礎指標

① シェラレオーネ共和国 首都：フリータウン

② 国土・人口 面積：71,740km²
人口：約 4,200,000人（1991年現在、世銀レポート）
人口密度：49人/km²（同上）
人口増加率：2.6%/年（同上）

③ 政体 大統領制（1961年 4月27日イギリス連邦内の共和国として独立）
政党：政党は1978年 5月の憲法改定に伴って全国会議（APC）の
1党のみ。1992年 4月の政変で国家元首が変わった。
国家元首・国家最高評議会議長：バレンタイン・エセグラグボ・
メルヴァイン・ストラッサー大
尉（1992年就任）
会計年度：4月 1日～翌年 3月31日

④ 宗教 北部を中心にイスラム教徒が50%、首都圏ではキリスト教徒が多
く、他は伝統的なアニミズム。

⑤ 言語 英語が公用語だが、その方言のクリオールが広く通用。主要部族
語は南部のマンデ語、北部のテムネ語。

⑥ 民族 メンデ族、テリネ族の他、少数の白人、インド人がいる。

⑦ 教育 5～11才の子の就学率は40%（1970年）とされている。

⑧ 通貨 1レオン = 100セント。1ドル = 550レオン（1993年 3月現在）

⑨ 地理・国土 雨季は 6～ 9月で、特に 7～ 8月に大量の降雨があり、雨季のは
じめと終わりには激しい雷鳴がとどろく。10～ 5月が乾期である。

⑩ 地勢 大西洋岸から内陸 112キロまでは、フリータウンの小山を除けば
広い平地である。その背後は8つの河川の流れる中部森林で、さら
に東の国境地帯は高原、もしくは山になっている。

緯度・経度 北緯 7～10度、西経11度～13度

国名の由来 ポルトガルの船乗りが大西洋岸の山の岸壁に打ちつける波の音から、ライオン山という意味でシェラ・レオネと名付けたことに由来する。

2. 社会・経済指標

①国内総生産 GDP約10.1億ドル（1991年：THE 1992/93 Budget Statement）

②一人当りの 約 240ドル（1990/91年時点 世界銀行レポート1992年）
所得

③産業構成 主要産業は農業だが、ダイヤモンド、鉄鋼石、ボーキサイトなど
地下資源にも恵まれている。
主要輸出国はベルギー、西独、米国、英国等。

④インフレ率

「シ」国のGDP及び消費者物価指数の経緯

項目	87/88年	88/89年	89/90年	90/91年	91/92年
GDP (伸率：前年比)	1.9	3.5	2.8	2.8	-5.0
消費者物価指 数の前年比	71.2	45.6	90.9	101.0	95.0

(出所：世銀レポート：1992年)

⑤財政収支

(単位：百万レオン)

項 目	実 績 1991/92年	見 込 み 1992/93年
1. 歳 入		
所得税	5,566	2,590
その他の税	24,529	60
鉱 石	2,241	-
その他	1,570	850
(小 計)	33,906	3,500
2. 歳 出		
經常支出	26,438	4,350
開発経費	16,600	1,980
その他歳出	16,000	300
(小 計)	59,038	6,630
3. 欠損金総額	-25,133	-3,130
4. 外部金融		
引出金	800	1,000
償 却	-1,368	-1,500
(小 計)	-568	-500
5. 滞納額の変化(減額)		
国 内	-1,500	-
国 外	4,345	2,180
(小 計)	2,845	2,180
6. 国内金融		
預金勘定	192	-
銀行外の金融源	26	150
銀行制度	1,229	1,300
(小 計)	1,447	1,450

(出所：「シ」国政府、ESTIMATES OF REVENUE AND EXPENDITURE 1988/89年)

3. その他

①国民の休日

(1990年)	New Years Day	- 1月 1日
	Good Friday	- 4月13日
	Easter Monday	- 4月16日
	Independence Anniversary Day	- 4月27日
	Feast of Eid-ul-Fitri	- 期日未定
	Feast of Eid-ul-Adha	- 期日未定
	Feast of Moulid-un-Nabi	- 期日未定
	Christmas Day	- 12月25日
	Boxing Day	- 12月26日

②オフィスタイム 8:30~16:30

昼食 12:00~13:00

土・日曜は休日、金曜は 15:00まで

資料-8 フリータウン首都圏の
電力需給予想表

シエラレオネ共和国、電力セクター修復計画

西部地区発電電力量及び熱料油消費量予測

(出所：世銀「シ」国電力セクター修復計画報告書、1992年3月)

	1991年	1992年	1993年	1994年	1995年	1996年	1997年	1998年	1999年	2000年
	実績	計算値								予測
発電電力量 (GWh) :										
スルザー #4 (8.5MW)	27.0	0.4	19.7	30.3	59.6	59.6	3.0	3.0	3.0	4.0
スルザー #5 (8.5MW)	0.0	0.0	0.0	29.9	59.6	59.6	3.0	3.0	3.0	4.0
新設 (日本) #1 (5MW)	0.0	0.0	0.0	0.0	35.0	85.0	2.0	2.0	3.0	3.0
新設 (WB) #2 (5MW)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.5	2.3	2.3	3.5	3.0
KHDユニット (12MW)	28.5	20.5	61.8	63.2	13.3	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0
ファルコンブリッジ (1.5MW)	0.4	1.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
ブンブナ (47MW)							175.0	185.0	195.0	200.0
その他新設 (10MW)										5.0
総発電量 (GWh)	56.0	22.0	81.5	123.4	167.5	175.2	185.3	195.3	207.5	219.0
所内消費量 (%)	6.3	6.3	5.5	5.3	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
供給可能発電量 (GWh)	52.7	20.7	77.3	117.2	159.5	166.9	176.5	186.0	197.6	208.6
熱料消費量 (Tons) :										
主熱量	14118.1	5344.6	20775.2	30625.2	37565.2	38834.3	2268.3	2268.3	2743.5	4162.0
ジーゼル油	1169.1	587.4	2016.8	2557.2	2618.5	2776.4	173.7	173.7	226.5	358.0
潤滑油	226.8	77.0	308.0	417.5	292.5	303.9	19.0	19.0	24.7	39.0

(注) KHDユニットは機器寿命が切れる為、1996年で運転を中止する。

シエラレオネ共和国、電力セクター修復計画

西部地区電力需給バランス

(出所: 世銀「シ」国電力セクター修復計画報告書、1992年3月)

	1991年	1992年	1993年	1994年	1995年	1996年	1997年	1998年	1999年	2000年
	実績	計算値	予測							
最大需要電力量 (GWh)	122.7	126.7	131.7	137.4	143.6	150.2	158.9	167.4	177.8	187.8
需要延率 (%)		3.3	3.9	4.3	4.5	4.6	5.8	5.4	6.2	5.6
発電損失 (%)	15.0	15.0	15.0	13.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
必要発電電力量 (GWh)a/	144.4	149.1	154.9	157.9	159.5	166.9	176.5	186.0	197.6	208.6
供給可能発電電力量 (GWh)a/	52.7	20.7	77.3	117.2	159.5	166.9	176.5	186.0	197.6	208.6
不足発電電力量 (GWh)	91.7	128.4	77.6	40.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
送配電損失 (%)	20.0	20.0	19.0	18.0	17.0	16.0	15.0	15.0	15.0	15.0
売電電力量 (GWh)	34.2	13.5	51.0	80.8	116.4	123.5	132.4	139.5	148.2	156.4
最大需要電力 (MW)	31.9	32.9	33.9	34.5	34.8	36.4	38.5	40.5	43.1	45.5
保有容量 (MW)	16.5	14.5	19.5	28.0	35.5	40.5	52.5	52.5	52.5	62.5
安定出力 (MW)	7.5	1.5	13.5	16.5	27.0	32.0	28.5	26.5	28.5	38.5
最大需要-安定出力 (MW)	24.4	31.4	20.4	18.0	7.8	4.4	10.0	12.0	14.6	7.0

資料-9 当該発電設備の想定運転収支

表-1 当該発電設備の想定運転収支

項 目	単 位	稼 働 率			
		75%	80%	85%	90%
I. 収入					
1. 設備容量	MW	5	5	5	5
2. 年間運転時間	hr	6,480	6,912	7,344	7,776
3. 発電電力量	MWh	32,400	34,560	36,720	38,880
4. 所内電力損失率		0.03	0.03	0.03	0.03
5. 送電損失率		0.15	0.15	0.15	0.15
6. 売電電力量	MWh	26,568	28,339	30,110	31,882
7. 平均売電単価	円/KWh	65	65	65	65
8. 売電収入	千円	1,726,920	1,842,048	1,957,176	2,072,304
II. 支出					
1. 燃料費	千円	1,165,175	1,242,844	1,320,514	1,398,184
2. 潤滑油費	千円	65,318	69,673	74,028	78,382
3. 冷却水費	千円	3,638	3,881	4,123	4,366
4. 労務費	千円	2,509	2,509	2,509	2,509
5. 保守費	千円	90,720	90,720	90,720	90,720
6. 管理費	千円	120,885	128,944	137,002	145,061
(支出合計)	千円	1,448,245	1,538,571	1,628,896	1,719,222
III. 運転収支	千円	278,675	303,477	328,280	353,082

検討上の仮定条件：

- (a) 売電単価は、1993年3月時点のタリフによる病院・学校等への売電単価（65円/KWh）とした。
- (b) 所内電力損失率及び送電損失率は、NPA提供資料による。
- (c) 燃料・潤滑油価格、水道料金、人件費は1993年3月時点の「シ」国内価格とした。
- (d) 各消費量は以下のとおりとした。
 - 燃料消費量 : 0.21g/KWh
 - 潤滑油消費量 : 2.0g/KWh
 - ラジエター補給水量 : 0.5m³/日（初期注水量の約20%）
 - 排ガスボイラー用水量 : 24m³/日
- (e) 年間平均起動・停止回数を10回とし、1回当りの所要時間を30分とした。
- (f) 労務費は、NPA発電部（計140名）の内当該発電設備の維持管理に技師3名及び運転・作業員12名分（計15名）が当るものとし、その人件費を見込んだ。
- (g) 保守費は、年間消耗部品費とし機器単価の約3%とした。
- (h) 管理費は、1987年度のNPAの実績から売電収入の約7%とした。
- (i) 減価償却費は見込まないものとした。

表-2 減価償却費を考慮した当該発電設備の想定運転収支

項 目	単 位	稼 働 率			
		75%	80%	85%	90%
I. 収入					
1.設備容量	MW	5	5	5	5
2.年間運転時間	hr	6,480	6,912	7,344	7,776
3.発電電力量	MWh	32,400	34,560	36,720	38,880
4.所内電力損失率		0.03	0.03	0.03	0.03
5.送電損失率		0.15	0.15	0.15	0.15
6.売電電力量	MWh	26,568	28,339	30,110	31,882
7.平均売電単価	円/kWh	65	65	65	65
8.売電収入	千円	1,726,920	1,842,048	1,957,176	2,072,304
II. 支出					
1.燃料費	千円	1,165,175	1,242,844	1,320,514	1,398,184
2.潤滑油費	千円	65,318	69,673	74,028	78,382
3.冷却水費	千円	3,638	3,881	4,123	4,366
4.労務費	千円	2,509	2,509	2,509	2,509
5.保守費	千円	90,720	90,720	90,720	90,720
6.管理費	千円	120,885	128,944	137,002	145,061
7.減価償却費	千円	273,600	273,600	273,600	273,600
(支出合計)	千円	1,721,845	1,812,171	1,902,496	1,992,822
III. 運転収支	千円	5,075	29,877	54,680	79,482

備考：1) 検討上の仮定条件は前表と同じ。

2) 上表の減価償却費は、当該発電設備の耐用年数を15年、残存価格を零とし定額法により算定した。

JICA