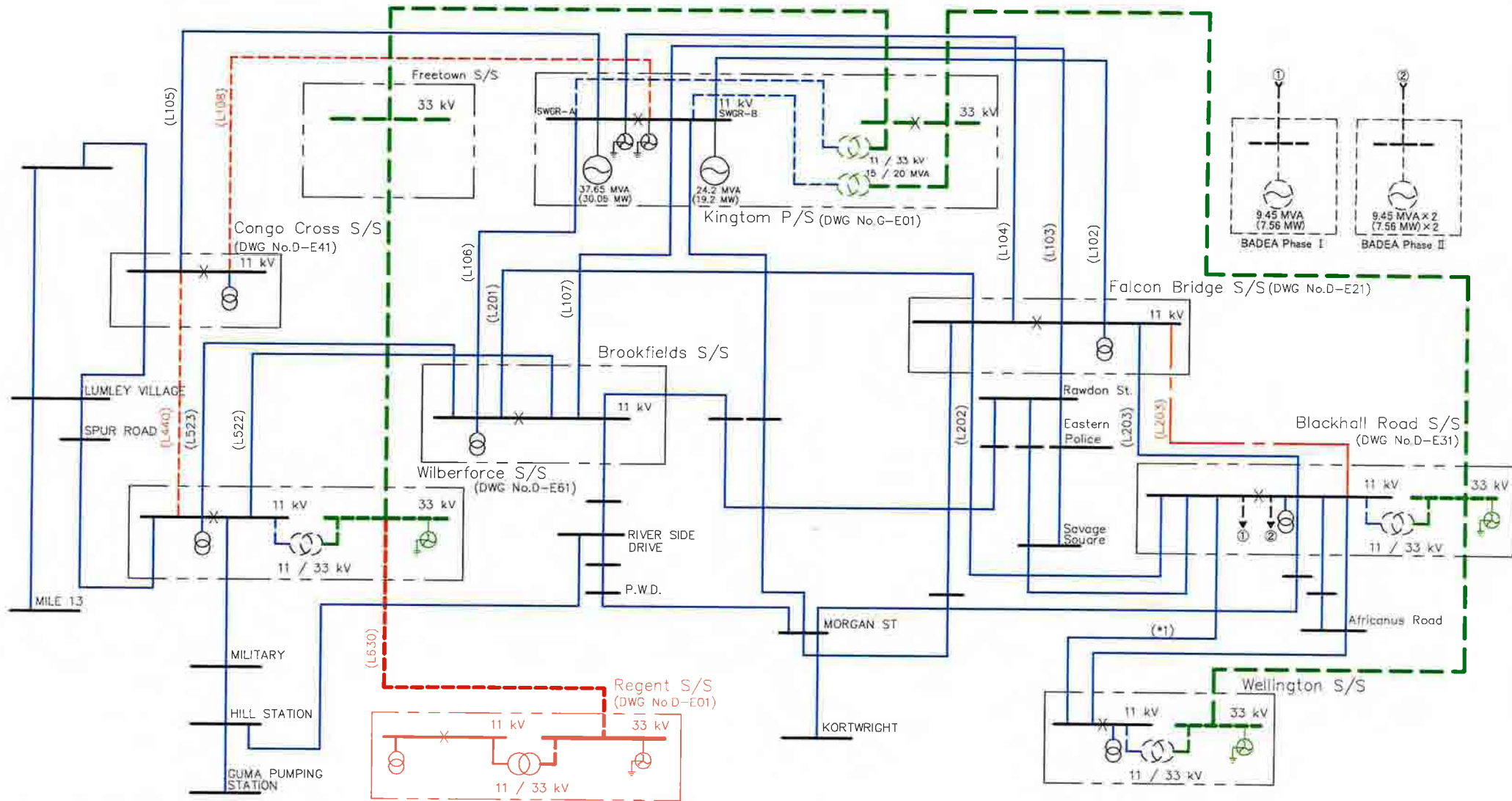
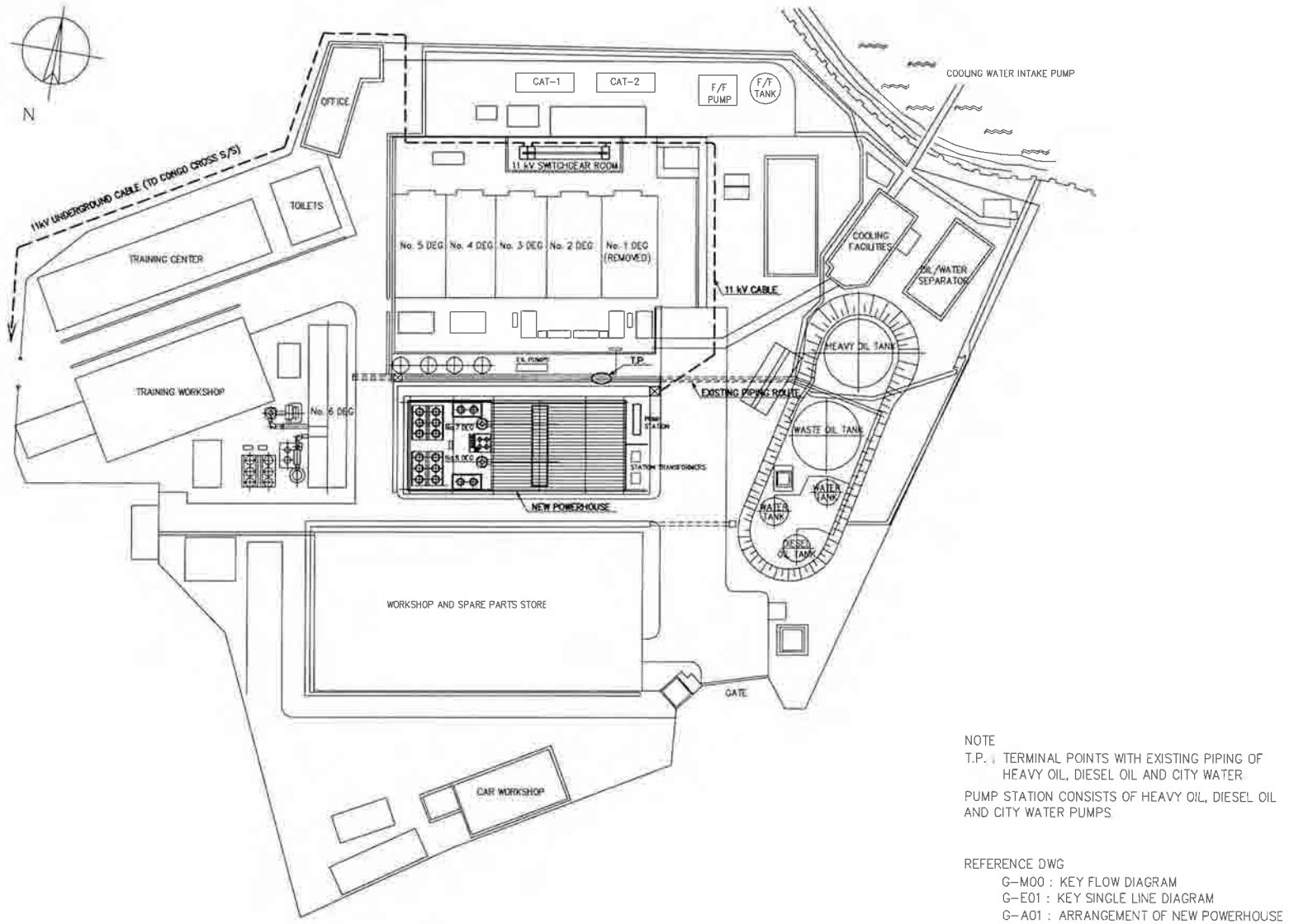


A-S-1

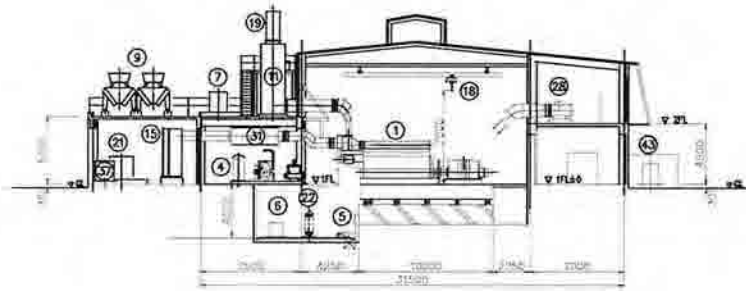


- 11 kV Distribution Line (Existing)
- - - 11 kV Distribution Line (World Bank Project)
- - - 11 kV Distribution Line (This Project :Procurement and Installtion)
- 11 kV Distribution Line (This Project :Procurement)
- 33 kV Distribution Line (Existing)
- - - 33 kV Distribution Line (World Bank Project)
- - - 33 kV Distribution Line (This Project :Procurement and Installtion)
- *1: 66 kV Distribution (Operated by 11kV)

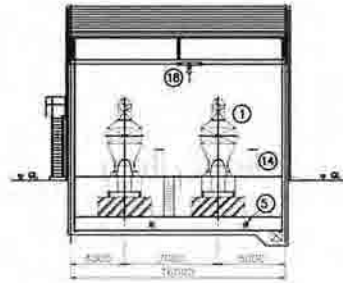
G-E00 FREETOWN 11 / 33 kV NETWORK
 11 / 33 kV フリータウン電力系統図



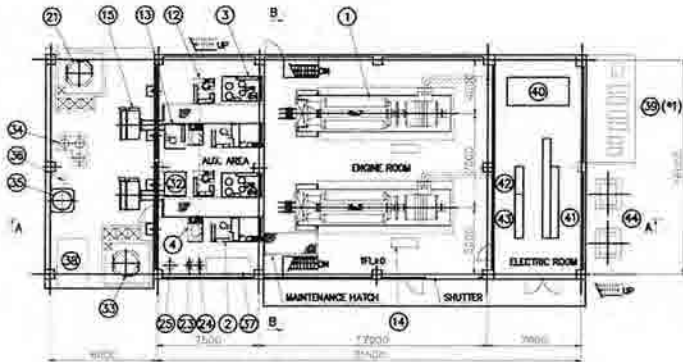
G-G01 GENERAL ARRANGEMENT
 キングトム発電所全体配置図



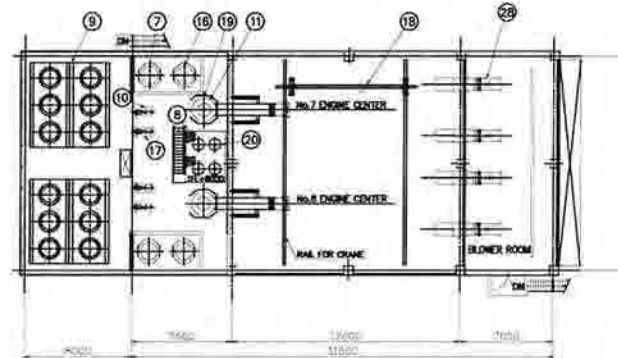
SIDE ELEVATION
(VIEW AT A-A)



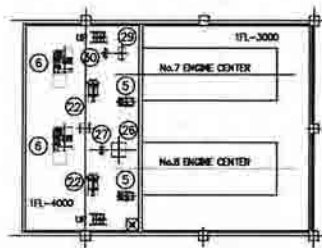
FRONT ELEVATION
(VIEW AT B-B)



1st FLOOR AND GROUND LEVEL



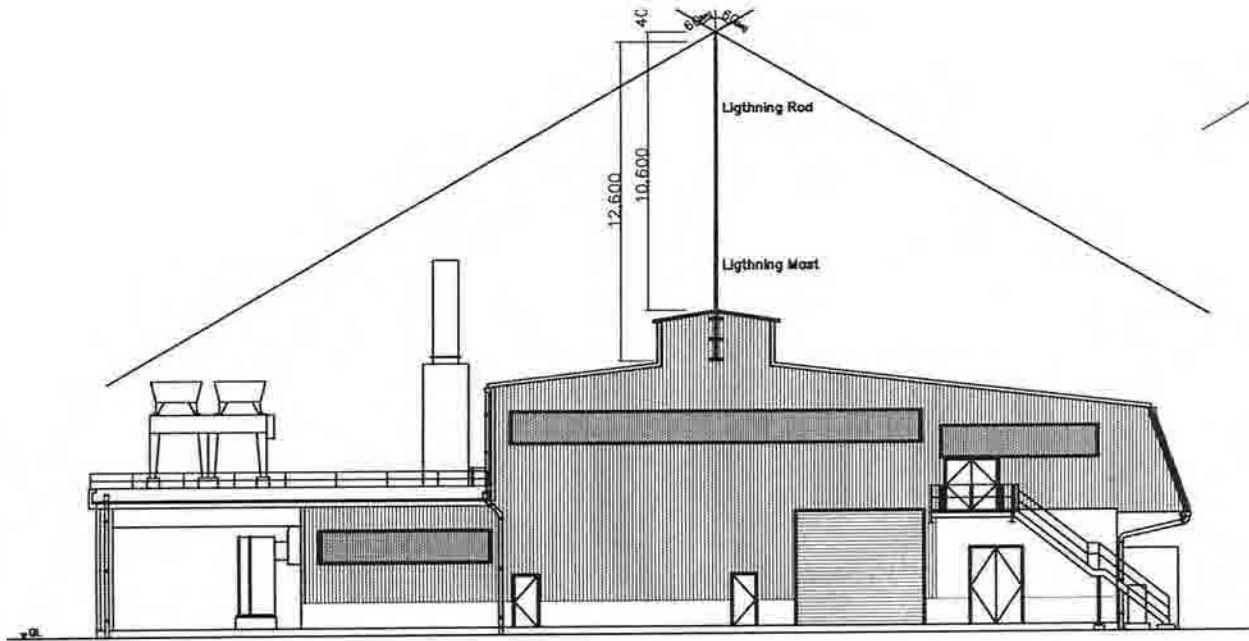
2nd FLOOR AND BALCONY
(1FL+4500)



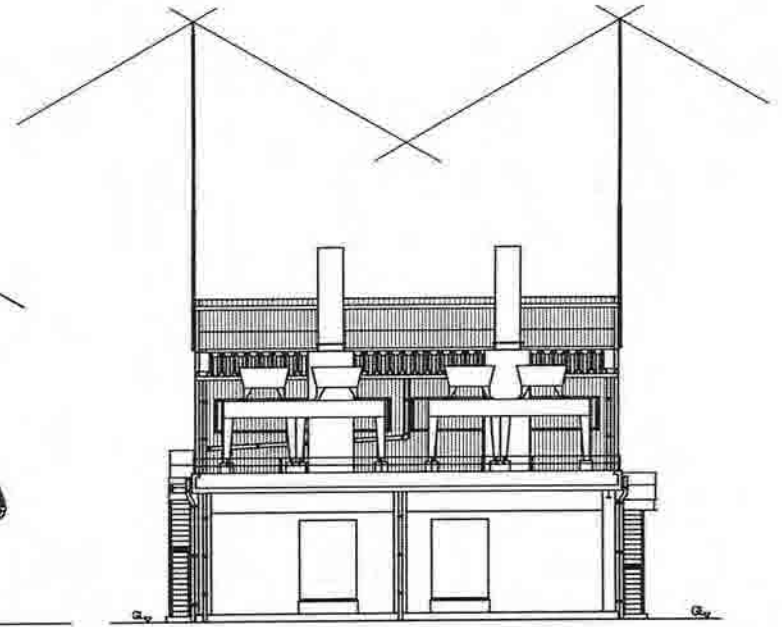
SUMP PIT(1FL-3000 & 4000)

44	AUXILIARY TRANSFORMER	2	
43	CONTROL PANELS	1 lot	
42	BATTERY AND CHARGER PANEL	1 lot	
41	MCC AND LV PANEL	1 lot	
40	SWITCHGEARS	1 lot	
39	PUMP STATION (*)	1 lot	
38	INCINERATOR UNIT	1	
37	OILY WATER SEPARATOR TANK	1	
36	TREATED WATER PUMP	2	
35	TREATED WATER TANK	1	1000 L
34	WATER TREATMENT UNIT	1	
33	WASTE OIL TANK	1	2000 L
32	HEAVY OIL WASHING UNIT	1	
31	INTAKE AIR SILENCER	2	
30	FUEL OIL DRAIN PUMP	1	
29	FUEL OIL DRAIN TANK	1	200 L
28	AIR BLOWER & DUCT	4	
27	SLUDGE PUMP	1	
26	SLUDGE TANK	1	1000 L
25	OILY WATER SEPARATION UNIT	1	
24	OILY WATER PUMP	1	
23	WASTE OIL PUMP	1	
22	LUBE OIL COOLER	2	
21	HEAVY OIL BUFFER TANK	1	2500 L
20	LT WATER EXPANSION TANK	2	500 L
19	STACK	2	
18	OVERHEAD CRANE	1	5 TONS
17	HT WATER CIRCULATING PUMP	2	
16	HEAVY OIL SERVICE TANK	2	2500 L
15	INTAKE AIR FILTER	2	
14	ENGINE LOCAL PANEL	2	
13	LUBE OIL PURIFIER	1	STAND-BY
12	HEAVY OIL PURIFIER	2	
11	EXHAUST GAS SILENCER	2	
10	LT WATER CIRCULATING PUMP	2	
9	RADIATOR	2	
8	HT WATER EXPANSION TANK	2	500 L
7	DIESEL OIL SERVICE TANK	2	2500 L
6	T/C LUBE OIL UNIT	2	
5	LUBE OIL PRIMING PUMP	2	
4	AIR COMPRESSOR UNIT	2	
3	FUEL OIL SKID	2	PURIFIER, PUMPS
2	LUBE OIL SKID	2	PURIFIER, FILTERS
1	ENGINE & GENERATOR	2	
No.	EQUIPMENT NAME	Q'TY	REMARKS

REMARK
 (*): PUMP STATION CONSISTS OF HEAVY OIL, DIESEL OIL,
 CITY WATER TRANSFER PUMPS AND LOCAL CONTROL PANEL.

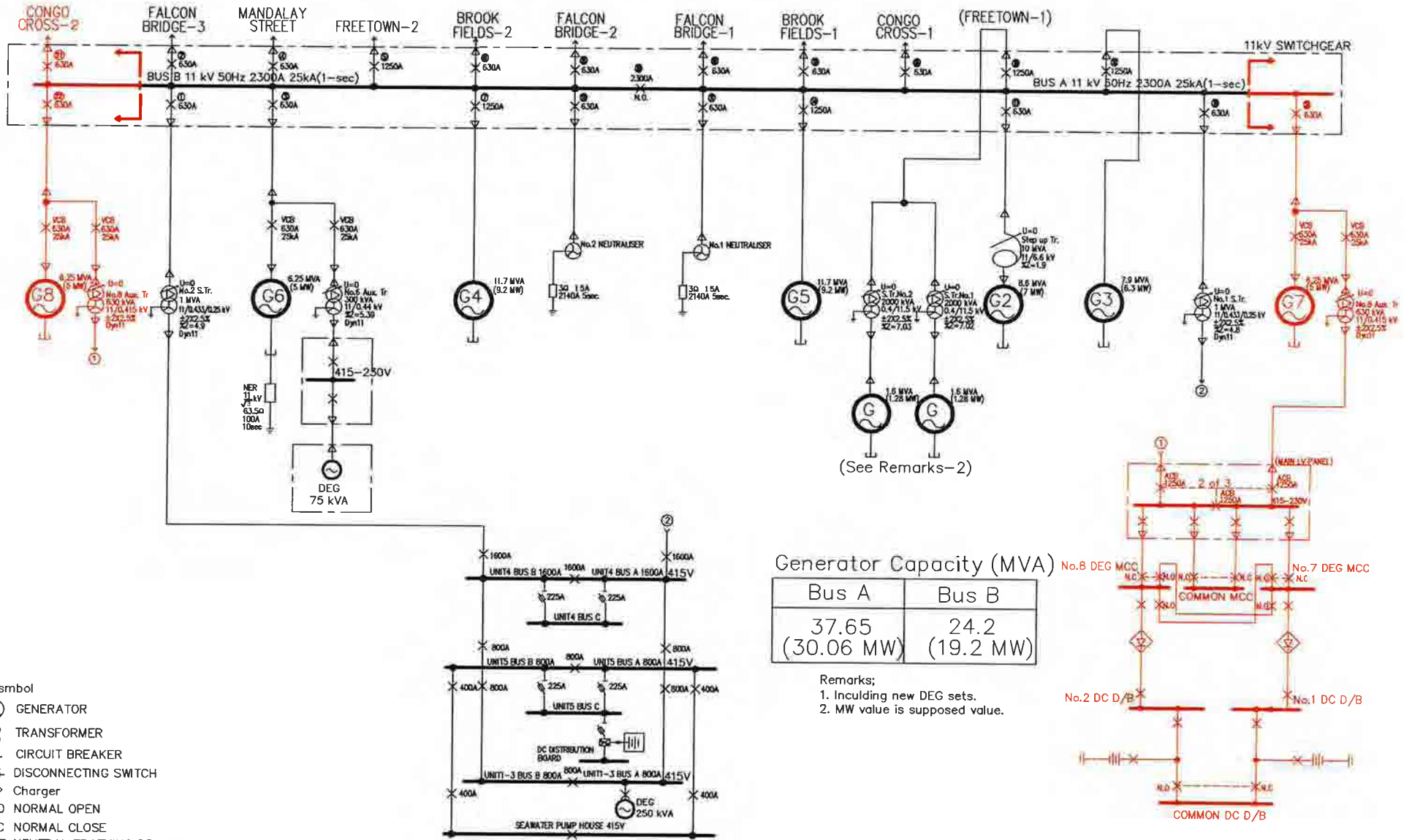


SOUTH ELEVATION 1/200



WEST ELEVATION 1/200

G-A05 NEW POWERHOUSE ELEVATION
キングトム発電建屋 立面図

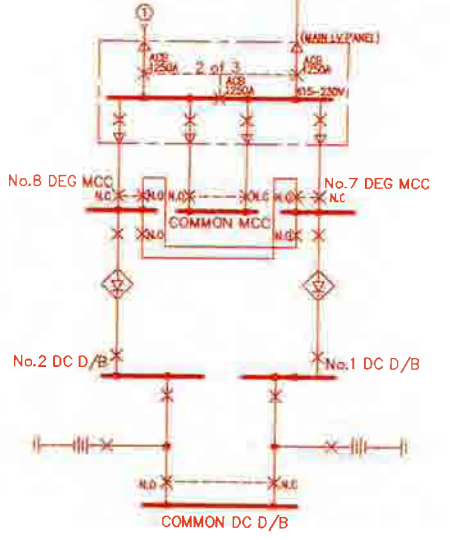


- Symbol
- GENERATOR
 - TRANSFORMER
 - CIRCUIT BREAKER
 - DISCONNECTING SWITCH
 - Charger
 - N O NORMAL OPEN
 - N.C NORMAL CLOSE
 - NER NEUTRAL ERATHING RESISTOR

Generator Capacity (MVA)

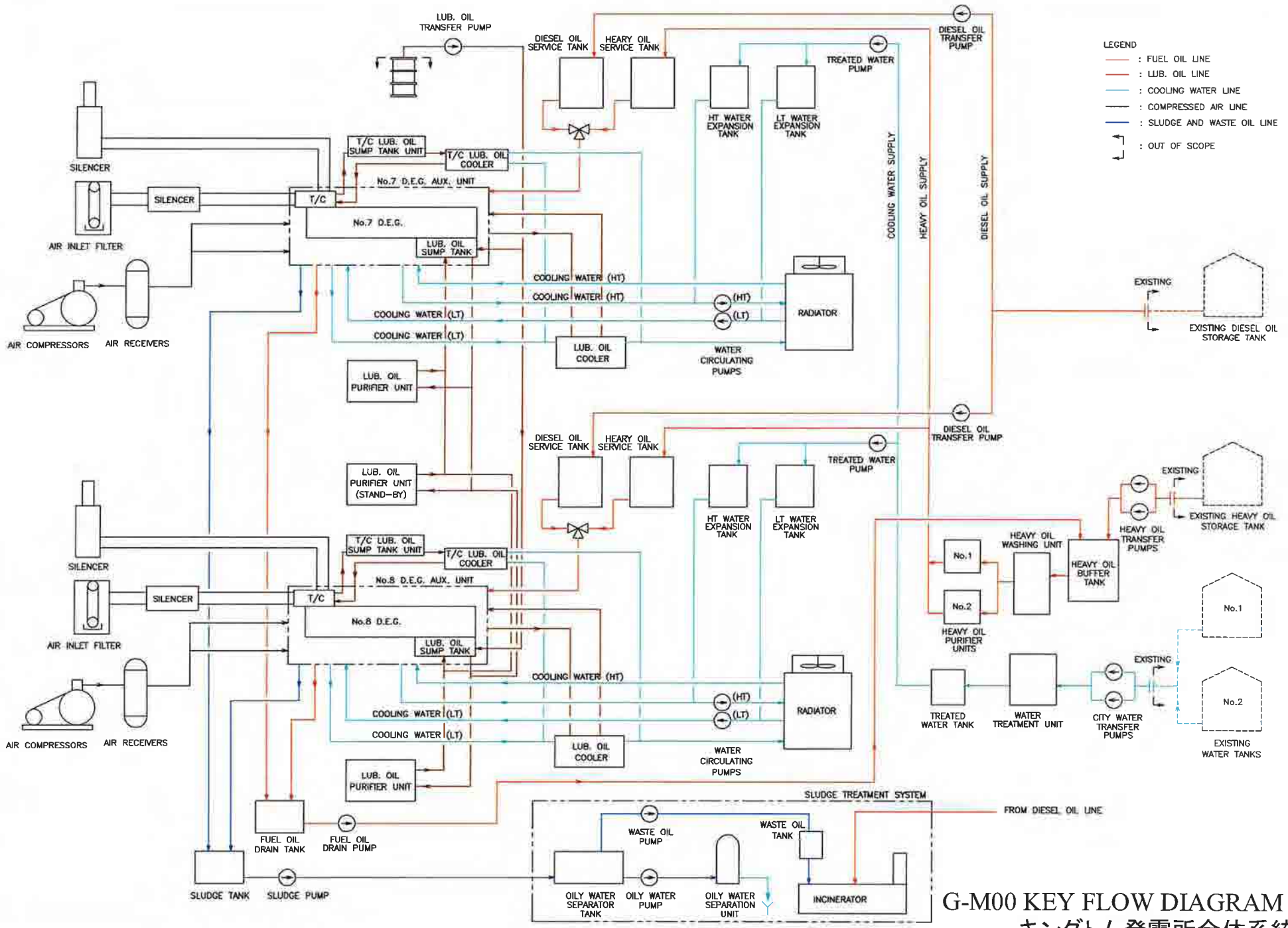
Bus A	Bus B
37.65 (30.06 MW)	24.2 (19.2 MW)

Remarks;
 1. Including new DEG sets.
 2. MW value is supposed value.



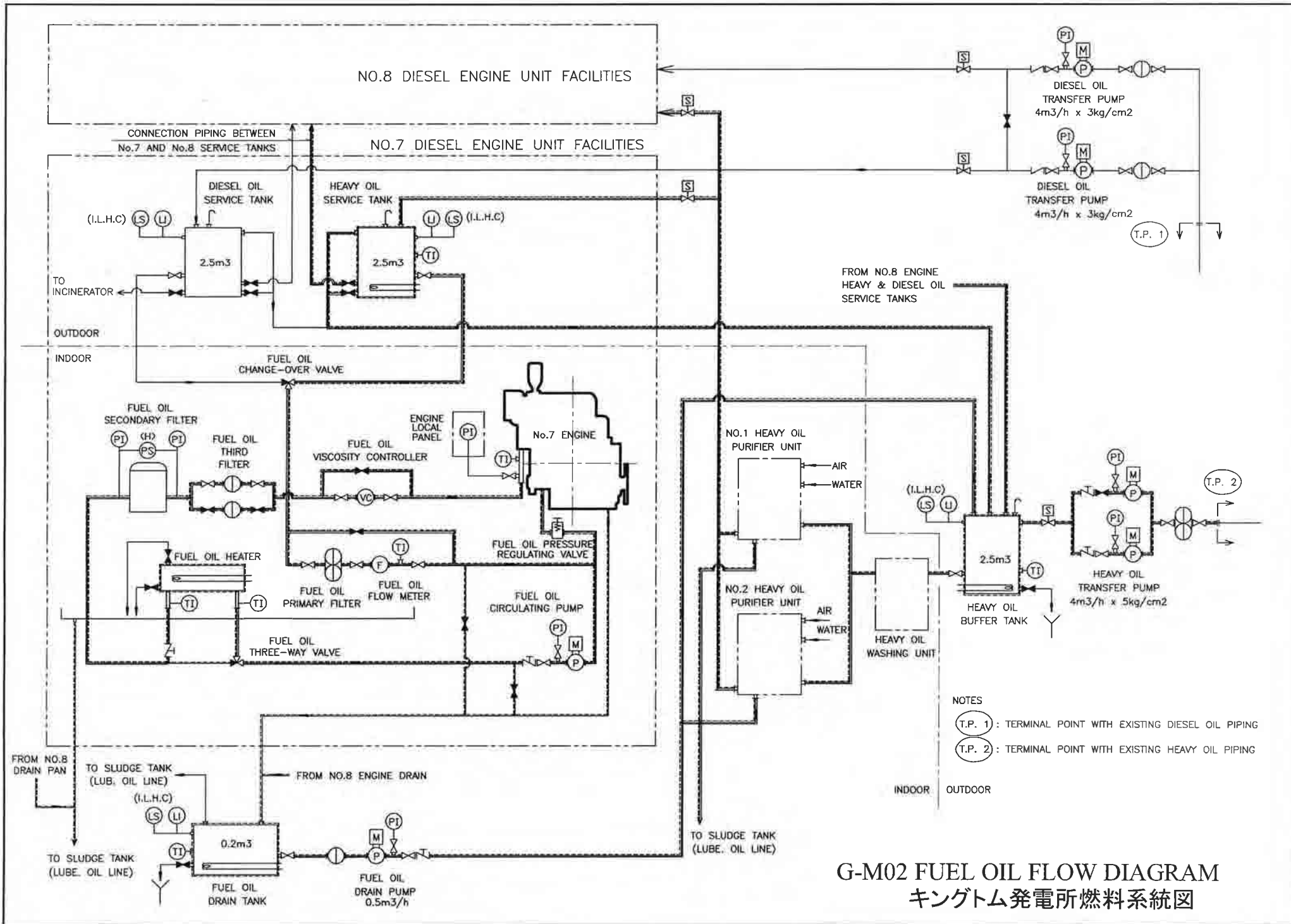
: THIS PROJECT

G-E01 KINGTOM POWER STATION
 KEY SINGLE LINE DIAGRAM
 キングトム発電所全体単線図

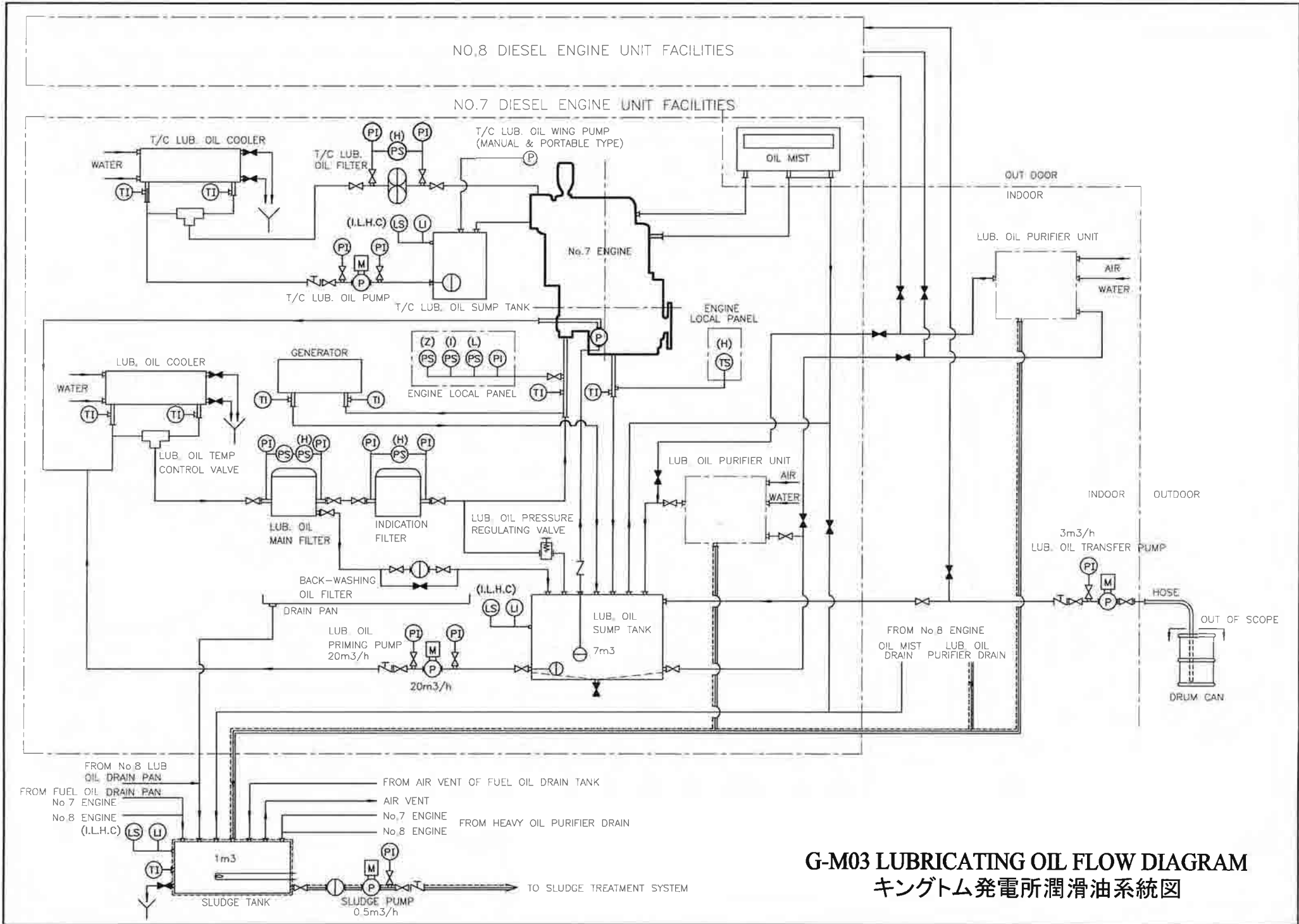


G-M00 KEY FLOW DIAGRAM
キングトム発電所全体系統図

A-5-7

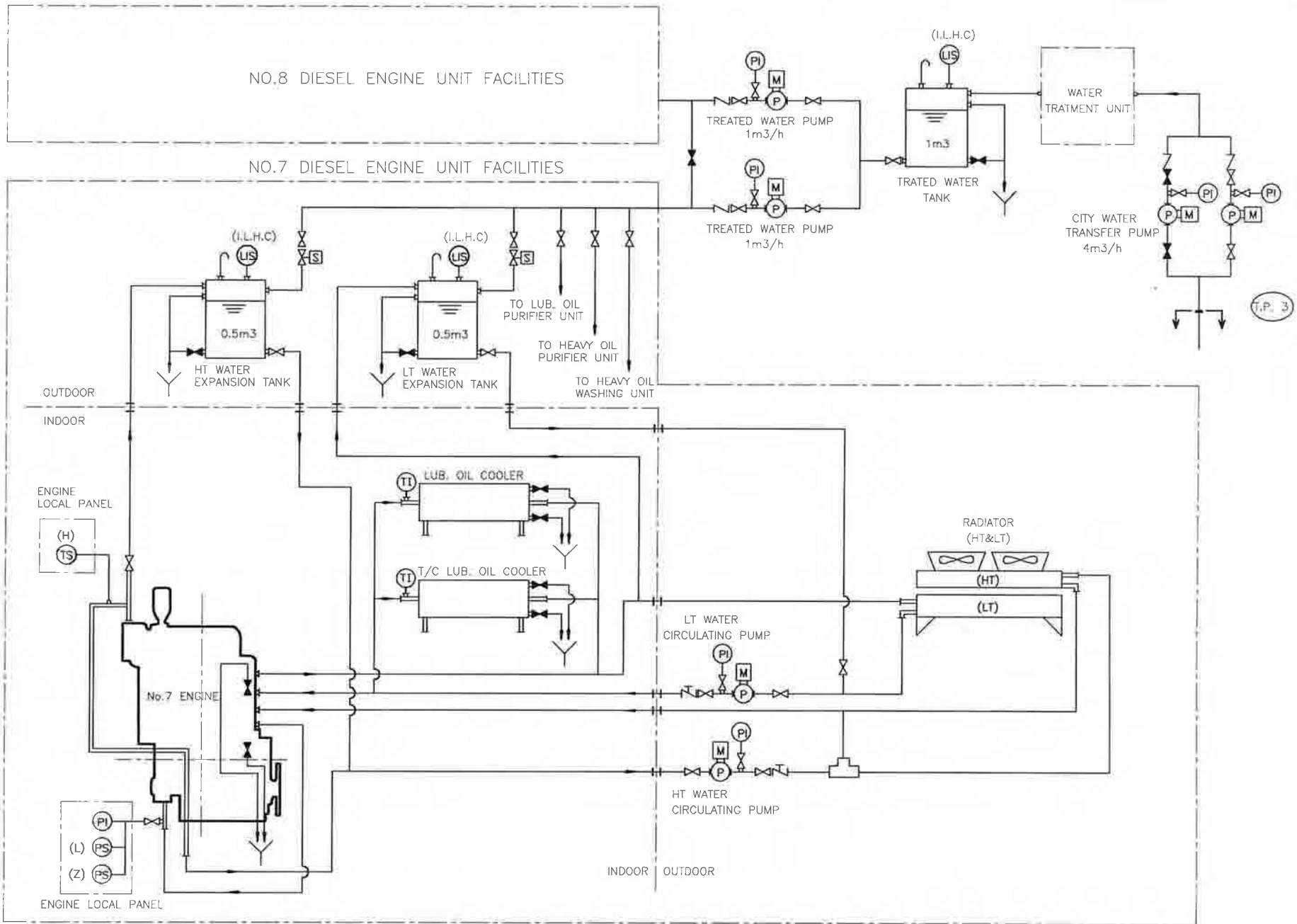


G-M02 FUEL OIL FLOW DIAGRAM
 キングトム発電所燃料系統図



G-M03 LUBRICATING OIL FLOW DIAGRAM
キングトム発電所潤滑油系統図

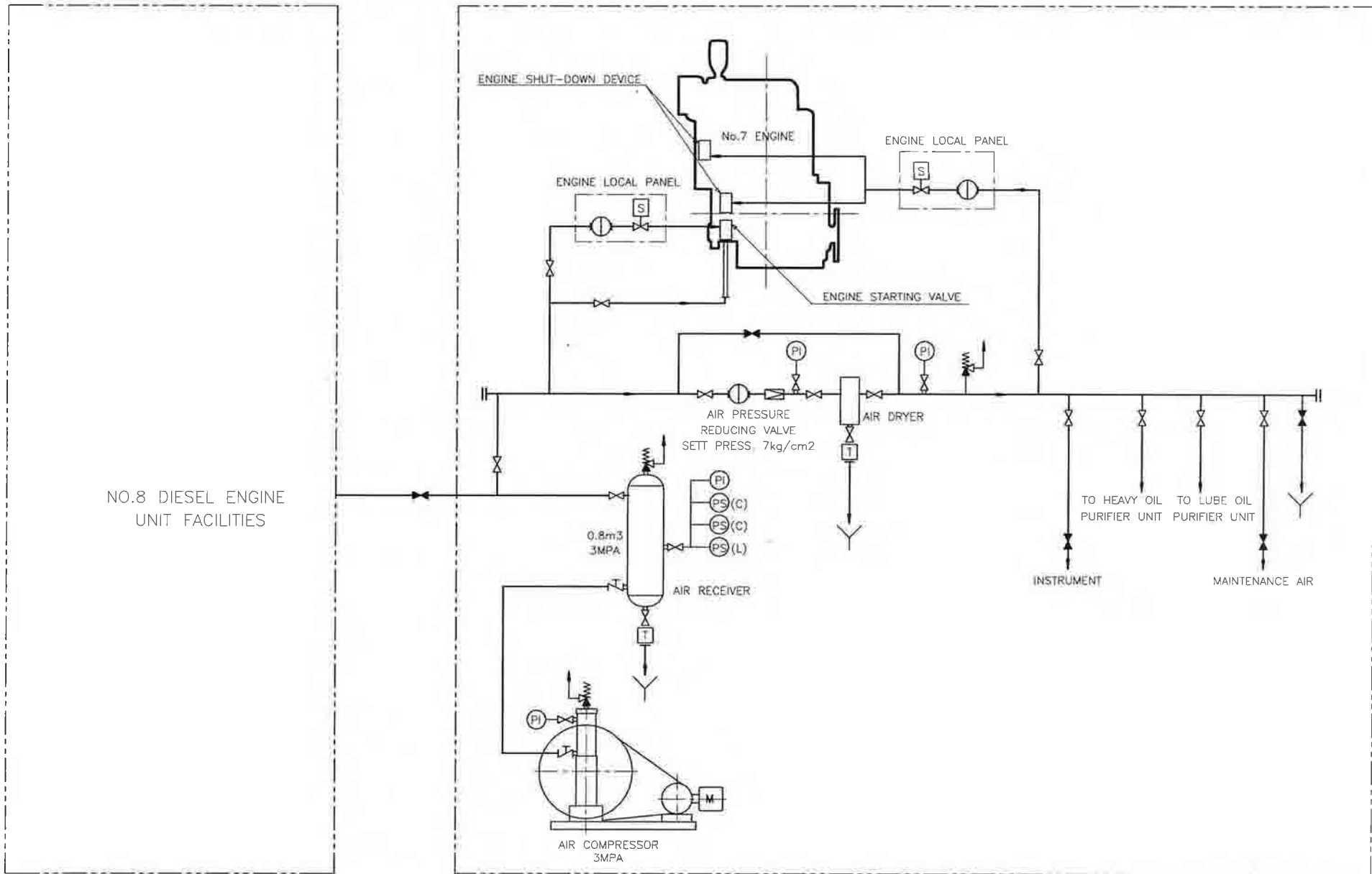
A-5-9



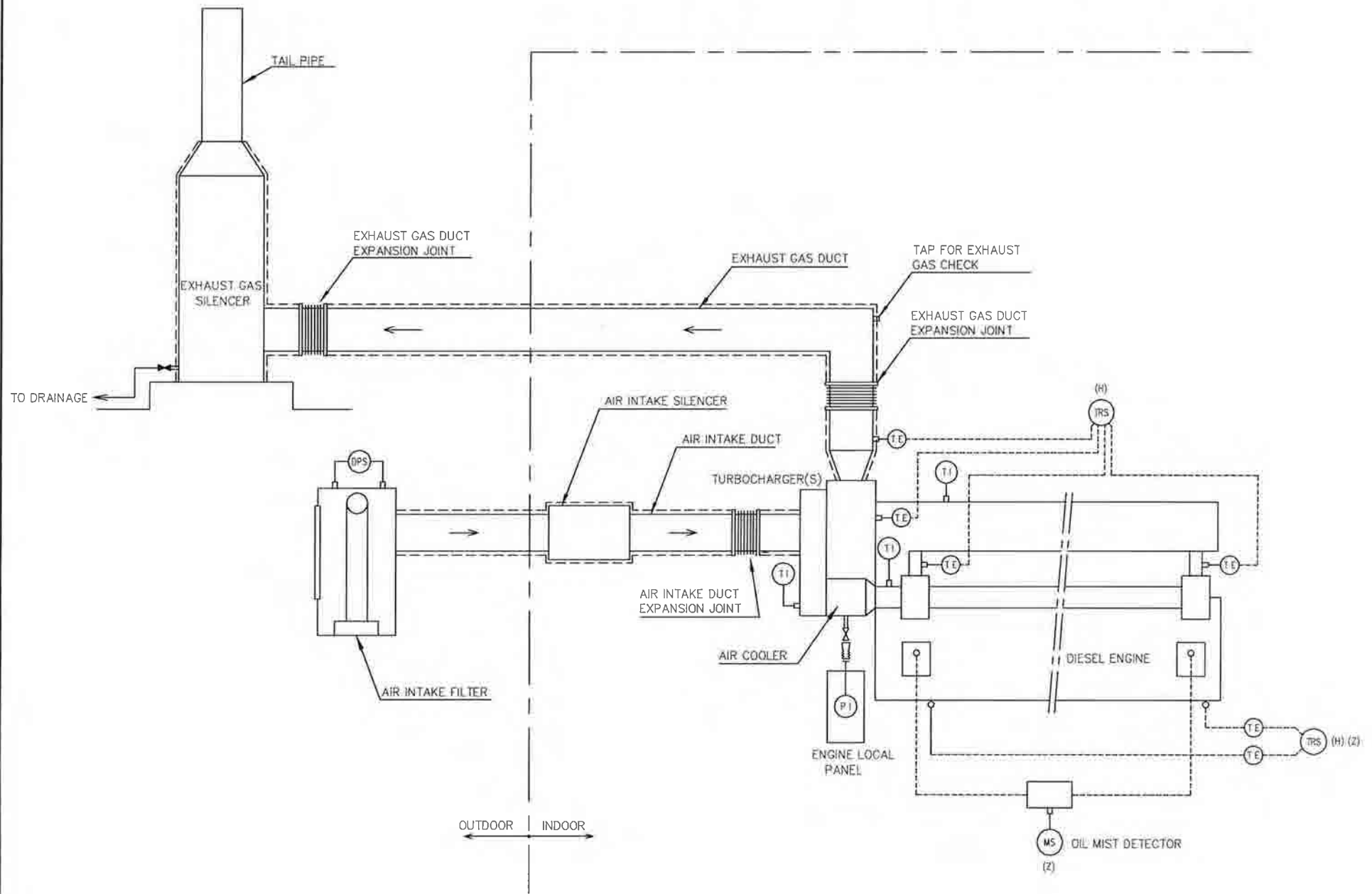
NOTE

(T.P. 3) : TERMINAL POINT WITH EXISTING CITY WATER PIPING

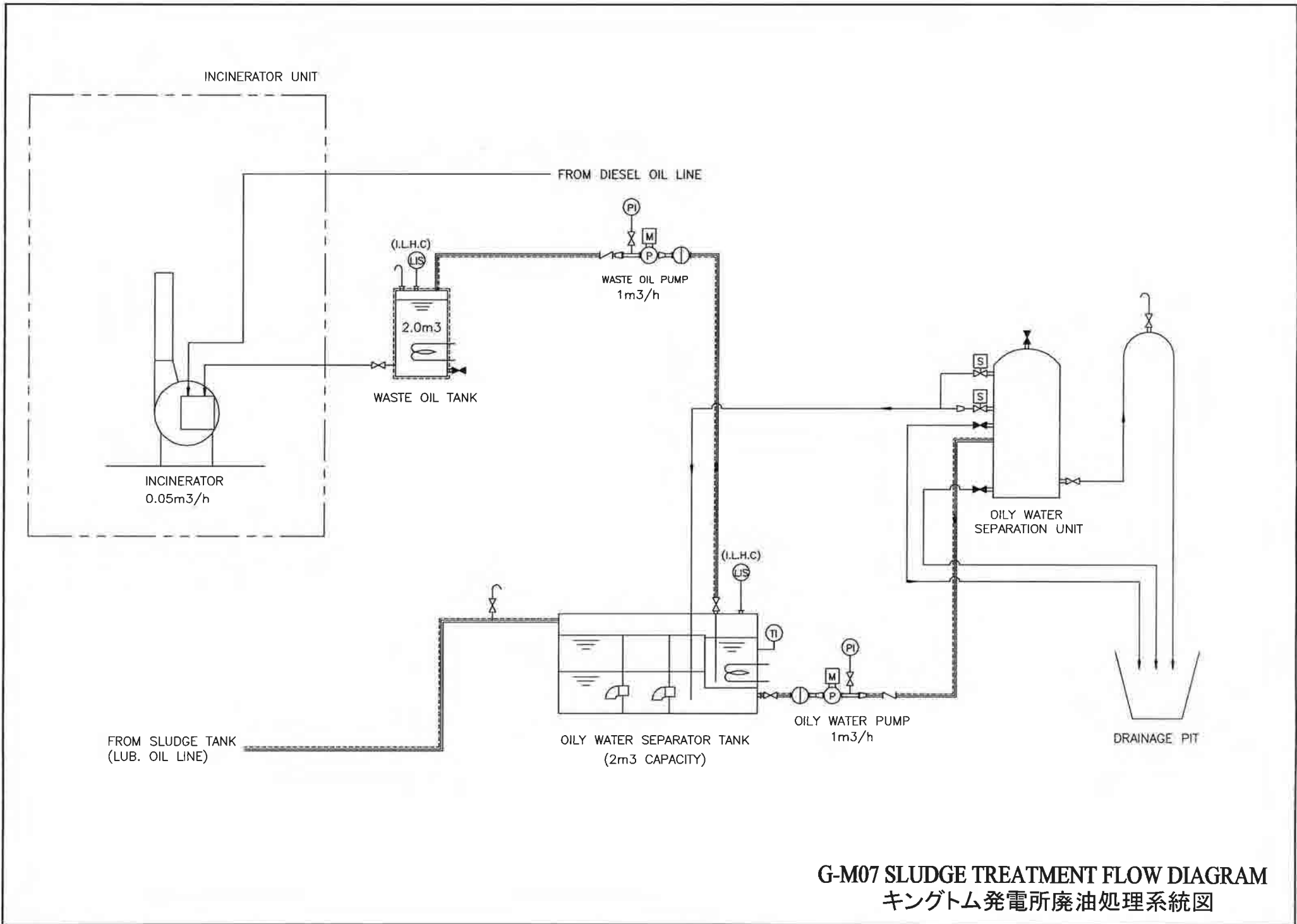
G-M04 COOLING WATER FLOW DIAGRAM
キングトム発電所冷却水系統図



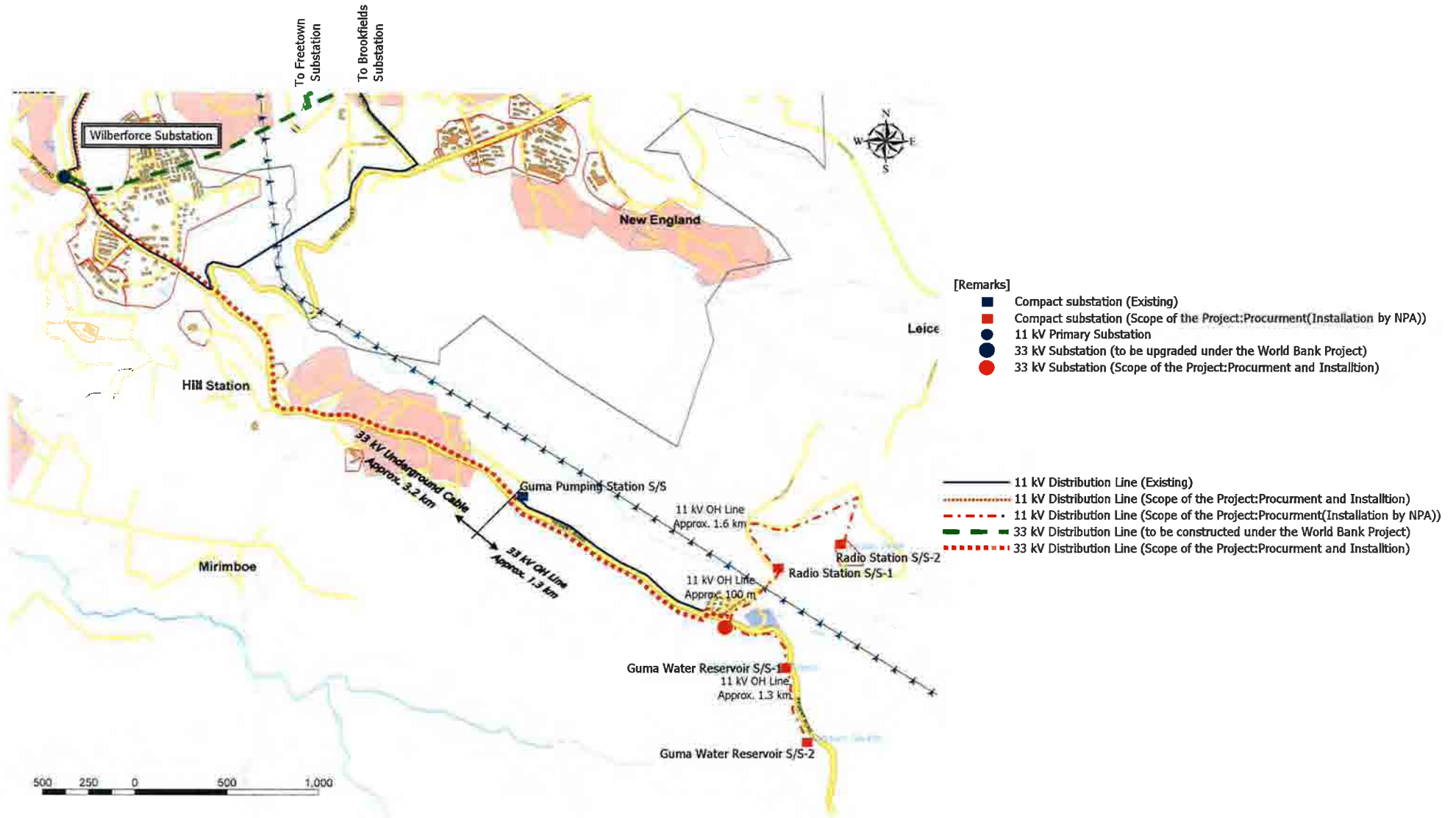
G-M05 COMPRESSED AIR FLOW DIAGRAM
キングトム発電所圧縮空気系統図



G-M06 AIR INTAKE AND EXHAUST GAS FLOW DIAGRAM
キングトム発電所吸気・排気系統図

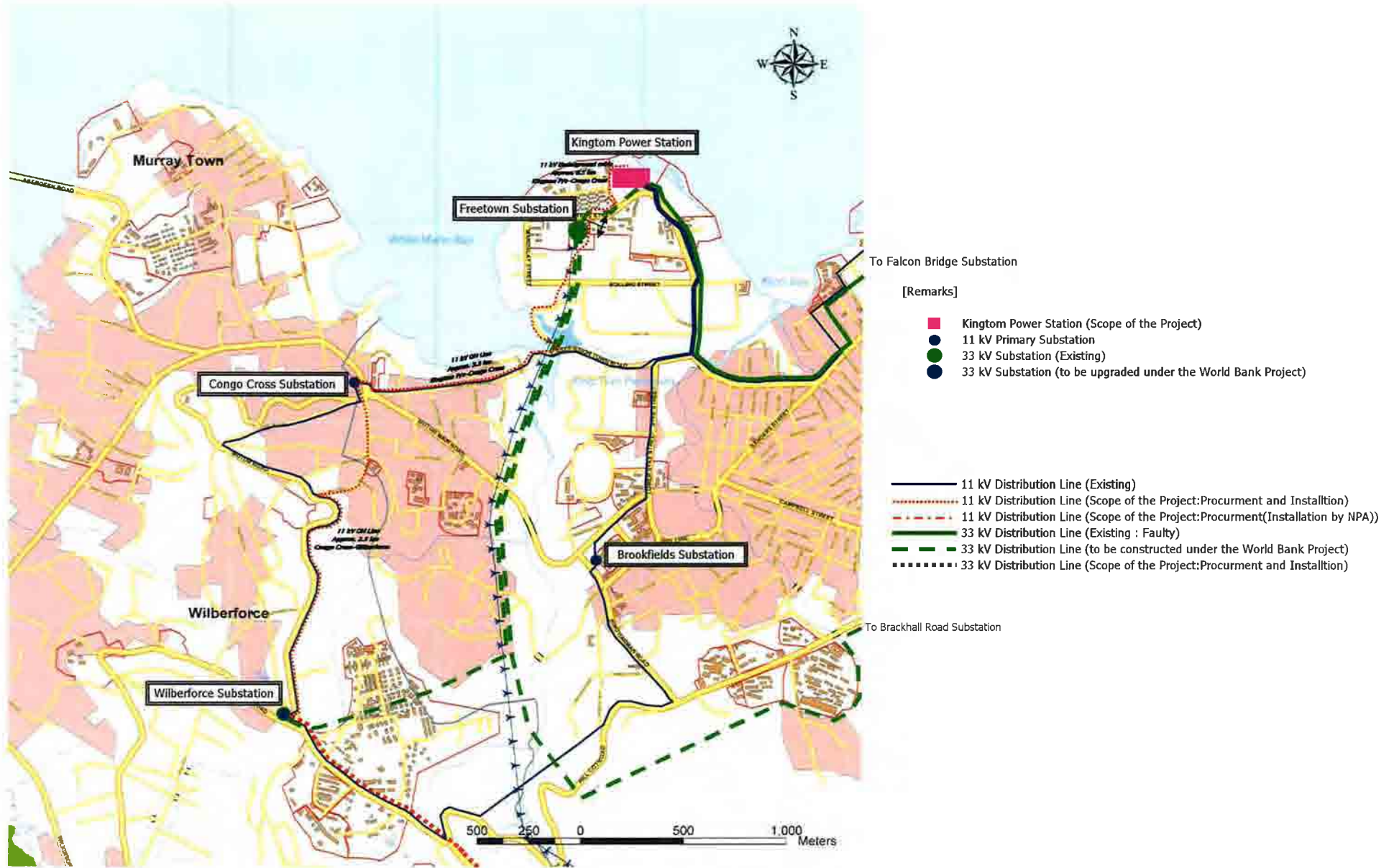


G-M07 SLUDGE TREATMENT FLOW DIAGRAM
キングトム発電所廃油処理系統図



Source of the Map: UNAMSIL Geographic Information Systems Section

D-G01 33 kV Route Map between Wilberforce and Regent S/S
 33kV ケーブルルート図 ウィルバーフォース変電所～リージェント変電所

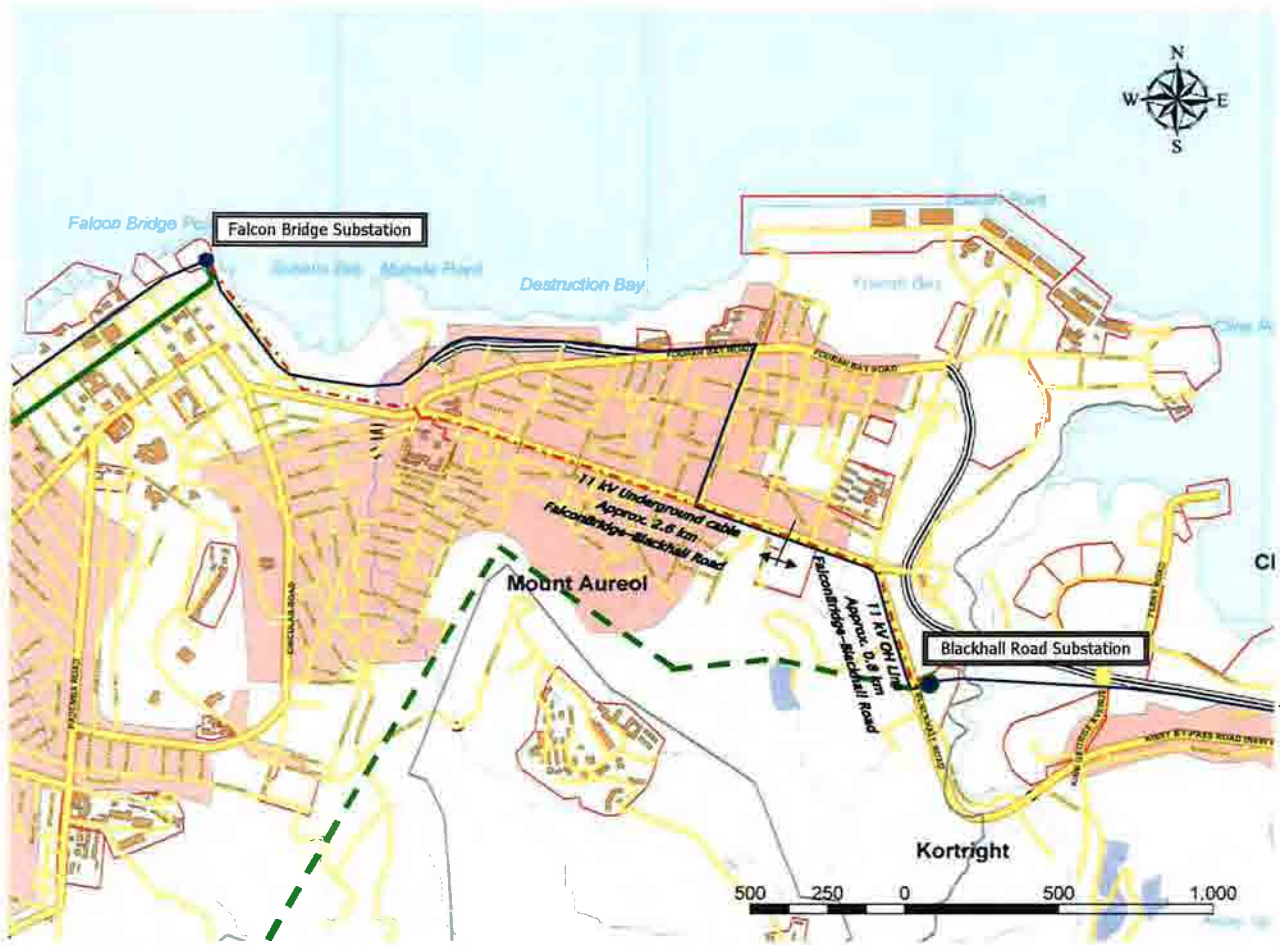


Source of the Map: UNAMSIL Geographic Information Systems Section

To Regent Substation

D-G02 11 kV Route Map between Kingtom P/S, Congo Cross and Wilberforce S/S

11kV ケーブルルート図キングトム発電所〜コンゴクロス〜ウィルバーフォース変電所



Source of the Map: UNAMSIL Geographic Information Systems Section

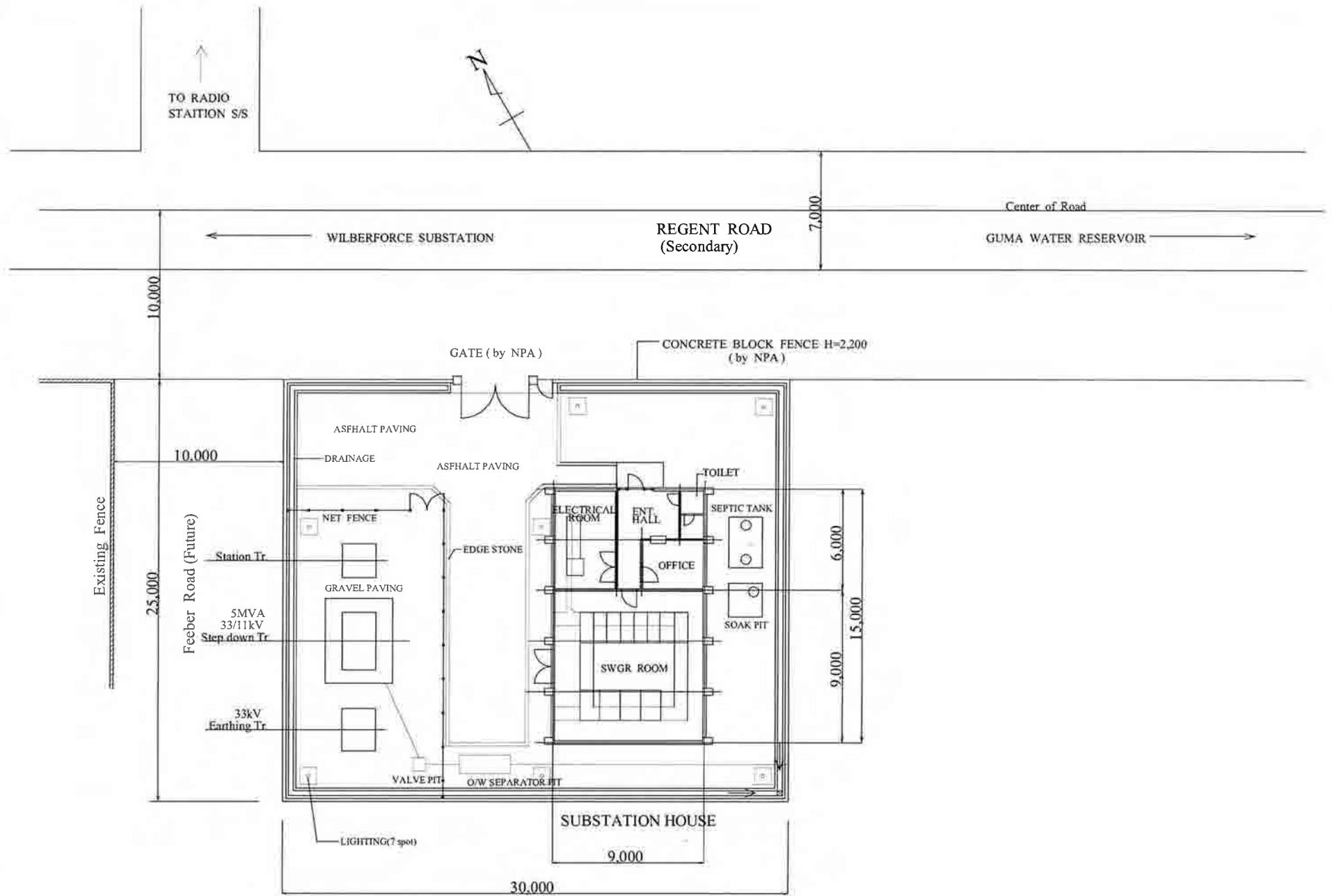
[Remarks]

- 11 kV Primary Substation
- 33 kV Substation (to be upgraded under the World Bank Project)
- 11 kV Distribution Line (Existing)
- - - 11 kV Distribution Line (Scope of the Project: Procurement (Installation by NPA))
- 33 kV Distribution Line (Existing : Faulty)
- - - 33 kV Distribution Line (to be constructed under the World Bank Project)

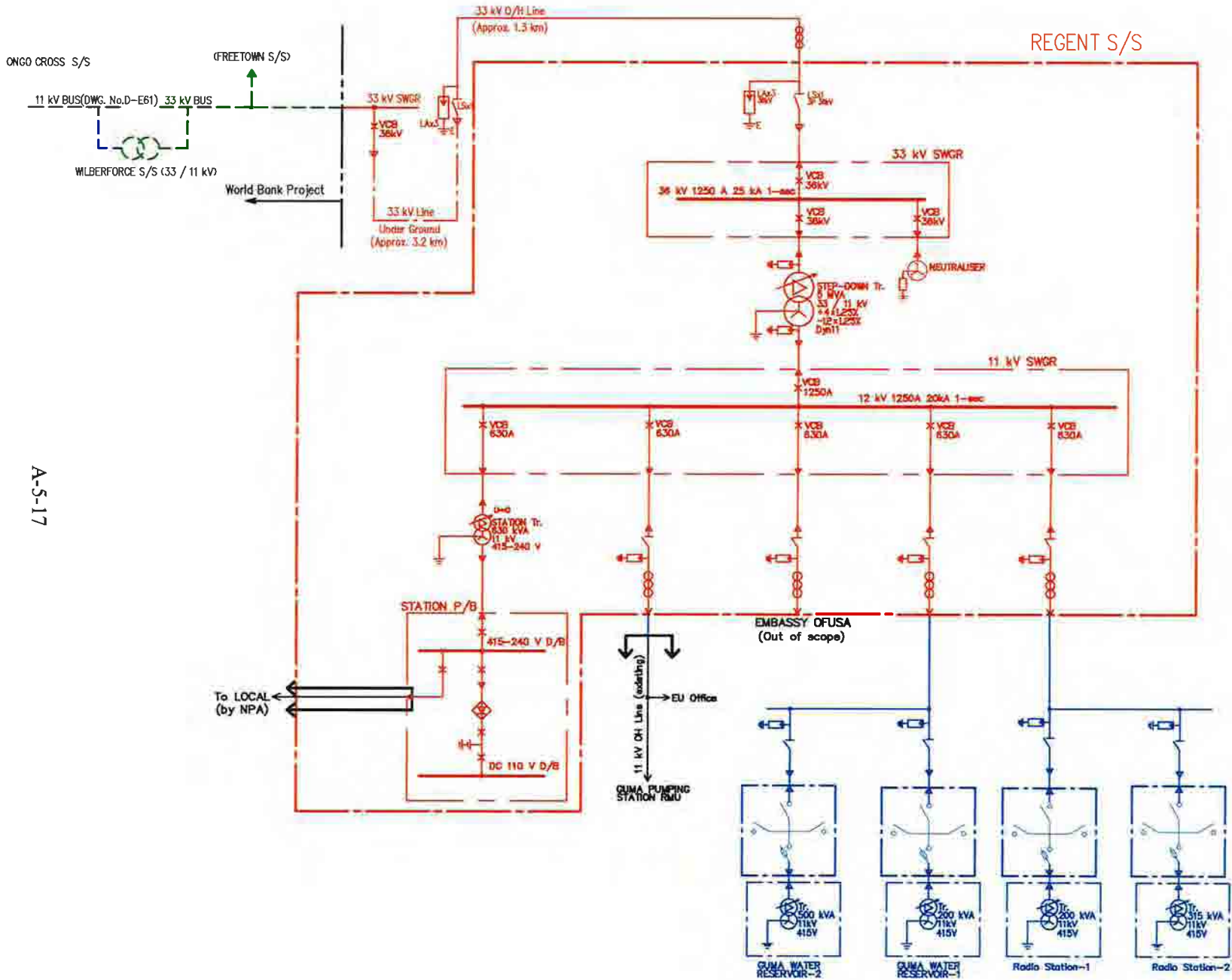
D-G03

11 kV Route Map between Falcon Bridge and Blackhall Road S/S

11kV ケーブルルート図 ファルコンブリッジ変電所～ブラックホールロード変電所



D-G11 Regent S/S : General Arrangement
 リージェント変電所配置図



A-5-17

This Project : Procurement and Installation
 This Project : Procurement (Installation by NPA)

- Abbreviations
- VCB Vacuum circuit breaker
 - LA Lightning arrester with counter
 - ES Earthing switch
 - VT Voltage transformer
 - A Ammeter
 - V Volt meter
 - MCCB Molded case circuit breaker
 - RMU Ring Main Unit

D-E11 SINGLE LINE DIAGRAM REGENT S/S
 全体単線図 : リージェント変電所

資料 - 6 フリータウン電力系統の電力需要予測

フリータウン電力系統の電力需要想定

	Manufacturing Year	Capacity (MW)	Estimate	Forecast												
				2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011年	2012	2013	2014	2015	2016	2017
1. Peak Demand(MW)			43.0	45.0	46.8	48.7	50.6	52.6	54.7	56.9	59.2	61.6	64.0	66.6	69.3	72.0
Growth Rate (%)					4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%
2. Generating Capacity(MW)			25.5	31.5	55.8	68.7	78.4	64.4	64.1	63.9	63.7	63.5	63.2	57.3	57.1	56.9
2.1 Kingtom P/S			25.5	31.5	31.3	31.2	41.0	27.1	27.0	26.8	26.7	26.6	26.4	20.6	20.5	20.4
(1) Mirrless 3	2001	6.3	5.5	5.5	5.5	5.4	5.4	5.4	5.4	5.3	5.3	5.3	5.3	5.2	5.2	5.2
(2) Sulzer 4	1977	9.2	7.0	7.0	7.0	6.9	6.9	Retire								
(3) Sulzer 5	1980	9.2	7.0	7.0	7.0	6.9	6.9	Retire								
(4) Mitsubishi 6	1995	5.0	4.0	4.0	4.0	4.0	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8
(5) Caterpillar-1	2000	1.2	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9	0.9	0.9
(6) Caterpillar-2	2000	1.2	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9	0.9
(7) New DEG-2 (ESKOM)	(1974)	7.0	6.0	6.0	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9	5.8	5.8	5.8	5.7	Retire		
(8) New DEG-7 (Japan's Grant)	2009	5.0				5.0	5.0	5.0	5.0	4.9	4.9	4.9	4.9	4.8	4.8	4.8
(9) New DEG-8 (Japan's Grant)	2009	5.0				5.0	5.0	5.0	5.0	4.9	4.9	4.9	4.9	4.8	4.8	4.8
2.2 Blackhall Road P/S					6.5	19.5	19.4	19.3	19.2	19.1	19.0	18.9	18.8	18.7	18.6	18.5
(1) New DEG-1 (BADEA-I)		7.56			6.5	6.5	6.4	6.4	6.4	6.3	6.3	6.3	6.2	6.2	6.2	6.2
(2) New DEG-2 (BADEA-II)		7.56				6.5	6.5	6.4	6.4	6.4	6.3	6.3	6.3	6.2	6.2	6.2
(3) New DEG-3 (BADEA-II)		7.56				6.5	6.5	6.4	6.4	6.4	6.3	6.3	6.3	6.2	6.2	6.2
2.3 Bumbuna Hydroelectric P/S					18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0
(1) Unit 1		25.0			9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0
(2) Unit 2		25.0			9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0
3. Power Balance(MW) (1. - 2.)			-17.5	-13.5	9.0	20.0	27.8	11.7	9.4	7.0	4.5	1.9	-0.8	-9.3	-12.2	-15.1
4. Capacity of the largest generator (MW)			7.0	7.0	7.0	6.9	6.9	6.4	6.4	6.4	6.3	6.3	6.3	6.2	6.2	6.2
5. Firm capacity (MW) (2. - 4.)			18.5	24.5	48.8	61.8	71.5	58.0	57.7	57.5	57.4	57.2	56.9	51.1	50.9	50.7
6. Reserve margine(MW) (1. - 5.)			-24.5	-20.5	2.0	13.1	20.9	5.3	3.0	0.6	-1.8	-4.4	-7.1	-15.5	-18.4	-21.3
7. Capacity of second largest Generator (MW)			7.0	7.0	7.0	6.9	6.9	6.4	6.4	6.4	6.3	6.3	6.3	6.2	6.2	6.2
8. Safe reserve margine(MW) (6. - 7.)			-31.5	-27.5	-5.0	6.2	14.0	-1.1	-3.4	-5.8	-8.1	-10.7	-13.4	-21.7	-24.6	-27.5

Source: NPA

Commissioning of Japan's Grant Aid Project

Target Year

Remarks: 4%/year is applied as the growth rate of peak demand based on the power demand forecast of NPA.

During dry season, generating capacity of Bumbuna decreases up to 18MW and this number is used in calculating power balance.

Decreasing factor for each engine are supposed as about 0.5 % per annum.

資料 - 7 事業事前計画表（基本設計時）

事業事前計画表（基本設計時）

<p>1. 案件名</p> <p>シエラレオネ国 フリータウン電力供給システム緊急改善計画</p>
<p>2. 要請の背景（協力の必要性・位置付け）</p> <p>(1) シエラレオネ国（以下「シ」国と称す）は、1998年から2000年にかけて発生した民族紛争のため、経済的、社会的に大きな打撃を受けた。「シ」国は紛争後の経済復興を目的とした国家経済・改革・開発計画（2003～2006）を策定し、復興と安定化のための重点分野の一つとして「産業部門の再生とインフラの再建」を掲げ、電力は民間投資を呼び込み、経済復興を達成するために必要不可欠なインフラと位置付けられている。</p> <p>(2) 「シ」国の首都フリータウン市には、発電設備が合計7台設置されているが、電力セクターの財政難と供給予備力の不足のため定期的な維持管理が実施できず、発電設備の故障が多発している。このため、運転可能な発電設備は、2007年2月現在、7台中わずか1台となっている。配電設備も大部分が20年以上経過した設備であり、配電容量不足や老朽化が著しい。上記に加えて、民族紛争時には定期的な維持管理が困難であったため、電力供給設備の状態は更に悪化し、現在も突発的な故障・事故や設備容量不足に起因する計画停電のため、安定した電力供給ができない状況にある。</p> <p>(3) 本計画は、「シ」国政府が主要目標としている「シ」国の経済復興と国民生活の改善を達成するため、首都フリータウン市に信頼度が高く安定した電力を供給し、計画目標年次までの電力需要の増加に対応できる電力供給力を確保するため、発電施設の建設、配電設備の整備を行うことを目的とするものである。</p>
<p>3. プロジェクト全体計画概要</p> <p>(1) プロジェクト全体計画の目標（裨益対象の範囲及び規模）</p> <p>「シ」国フリータウン市において安定した電力供給が確保される。</p> <p>《裨益対象の範囲及び規模》</p> <p>フリータウン市の住民約1,000,000人。</p> <p>(2) プロジェクト全体計画の成果</p> <p><u>フリータウン市の発電所及び配電設備が整備される。</u></p> <p>(3) プロジェクト全体計画の主要活動</p> <p>1) <u>発電設備の増設</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・<u>発電設備（5 MW x 2台）の調達・据付</u> ・<u>発電所建屋の建設</u> ・<u>予備品・工具の調達</u> <p>2) <u>配電設備の整備</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・<u>33 kV リージェント変電所の建設</u> ・<u>ウイルバーフォース変電所からリージェント変電所までの33 kV 配電線の延線</u> <ul style="list-style-type: none"> a) <u>33kV：地下ケーブルの敷設約3.2 km、架空線約1.3 km</u> b) <u>ウイルバーフォース変電所内の33 kV 配電盤：1式の増設</u>

11 kV 配電線路の建設

- a) キングトム発電所とコンゴクロス変電所間：約3.8 km 及び11 kV 配電盤 1式の増設
- b) コンゴクロス変電所とウイルバーフォース変電所間：約2.5 km

下記資機材の調達（据付は「シ」国）

- a) ファルコンブリッジ変電所とブラックホールロード変電所間：約3.4 km
- b) リージェント変電所と下記配電用変電所間
 - 1) グマ貯水場：約 1.3 km
(500 kVA 及び 200 kVA 変圧器各 1 台並びに RMU 2 式)
 - 2) ラジオ送信所：約 1.6 km
(315 kVA 及び 200 kVA 変圧器各 1 台並びに RMU 2 式)
 - 3) ウイルバーフォース線：約 100m

予備品、工具の調達

- 3) 上記設備を利用した発電、配電の実施

(4) 投入（インプット）

- 1) 日本側（＝本案件）：無償資金協力 22.22 億円
- 2) 相手国側
 - a) キングトム発電所既設基礎の撤去
 - b) リージェント変電所建設用地の取得並びに造成フェンス、門工事
 - c) 11kV/低圧配電資機材の据付

(5) 実施体制

- 1) 主管官庁： エネルギー・電力省(Ministry of Energy and Power: MEP)
- 2) 実施機関： シエラレオネ電力公社 (National Power Authority: NPA)

4. 無償資金協力案件の内容

(1) サイト

「シ」国フリータウン市

(2) 概要

「シ」国フリータウン市における発電設備（5 MW x 2 台）の調達・据付、発電所建屋の建設、及び変電所新設ならびに 11 kV 及び 33 kV 配電線の敷設

(3) 相手国側負担事項

- 1) 整地、既設障害物の撤去
- 2) 11 kV/低圧配電資機材の据付（上述 3.(3) の資機材調達のみのもので）

(4) 概算事業費

22.41 億円（無償資金協力 22.22 億円、「シ」国側負担約 1,900 万円）

(5) 工期

- 1) フリータウン配電網改修：詳細設計・入札期間を含め約 17.5 ヶ月（予定）
- 2) キングトム発電所増強：詳細設計・入札期間を含め約 21.5 ヶ月（予定）

(6) 貧困、ジェンダー、環境及び社会面の配慮

発電所からの騒音・振動・排気ガスレベルなど環境面に配慮した設計とした。また、配電ルー

トの設定に当っては、道路沿い及び既設配電ルート沿いとし、非自発的住民移転が発生しないよう配慮した。

5. 外部要因リスク

特になし。

6. 過去の類似案件からの教訓の活用

特になし。

7. プロジェクト全体計画の事後評価に係る提案

(1) プロジェクト全体計画の目標達成を示す成果指標

番号	項目	単位	現状	計画後	備考
1.	配電網改修範囲の配電損失	%	40	約30	
2.	リージェント地域周辺の未電化村落の電化	戸	0	3,200	変圧器容量5MVA(4.0MW)、利用率80%、1住宅当りの需要は0.5kW
3.	フリータウン電力系統における発電設備容量	MW	6.0	16.0	計画後は2010年時点。 本計画による発電設備容量の増加は10MW。
4.	供給力不足による停電回数	回/日	1	0.5	計画後は2010年時点。 計画後の数値は、上記の本計画以外の発電所新設が遅延した場合でも、キングトム発電所の既設発電設備が正常に稼働すれば達成可能。

(2) その他の成果指標

電力品質の向上

本計画における配電網改修範囲の需要家端における電圧降下が20%以上から10%以下になる。

(3) 評価のタイミング

2010年以降

資料 - 8 収集資料リスト

収集資料リスト

調査名: シエラレオネ国 フリータウン電力供給システム緊急改善計画 基本設計調査

番号	資料の名称	形態 図書・ビデオ 地図・写真等	オリジナル・ コピー	発行機関	発行年
1	SLPRSP Pillar :Promoting Pro-poor Sustainable Economic Growth Within a Healthy Macro-economic Framework	資料	コピー	Ministry of Energy and Power	2006年
2	EMERGENCY WORKS PROGRAMME (FINAL REPORT JULY 2005)	図書	コピー	CEMMATS GROUP LTD	2005年
3	REHABILITATION AND REINFORCEMENT OF THE WESTERN AREA SUB-TRANSMISSION AND DISTRIBUTION FINAL REPORT	図書	コピー	POWER PLANNING ASSOCIATES LTD	2004年
4	POWER SECTOR MASTER PLAN SIERRA LEONE (Appendix C Volume)	図書	コピー	LAHMEYER INTERNATIONAL	1996年
5	NATIONAL POWER AUTHORITY (WESTERN AREA) FINANCIAL STATEMENTS YEAR ENDED 31 DECEMBER 2001-2004	図書	コピー	PKF Chartered Accountants	2005年
6	Environment Protection Act 2000	図書	コピー	The Government of Sierra Leone	2000年
7	LEGISLATION OF SIERRA LEONE 1982	図書	オリジナル	The Government of Sierra Leone	1982年
8	PROJECT INFORMATION DOCUMENT (PID) APPRAISAL STAGE (Power and Water Project , Completion of the Bumbuna Hydropower Project)	資料	コピー	The World Bank	2004/5年
9	Encyclopedia 2006	CD	コピー	DACO/SLIS/UNDP	2006年
10	FREETOWN WARDS MAP	地図	コピー	DACO/SLIS/UNDP	2005年
11	Meteorological Data	資料	コピー	Meteorological Department	2006年