

(4) 電気料金

ZESAの電気料金は、需要種別毎、契約容量毎に分けられている。住宅のアンペア定額料金制以外は、基本料金と電力料金とからなっている。また、300kVAをこえる大容量の供給については、時間帯別および尖頭負荷料金が採用されている。

1989年度における平均料金単価は、5.48セント/kWh (3.4円/kWh)、各業種については、以下に示す通りとなっている。

鉱業	4.9セント (3.1円)
産業	4.31セント (2.7円)
商業	7.49セント (4.7円)
農業	7.12セント (4.5円)
住宅	7.34セント (4.6円)

ZESAの電力料金を表4-9に示す。

尚現在の料金は、1988年10月にZESAとしてはじめて定められたものであるが、現在約20%アップを申請中で、許可されると7月1日さかのぼって適用されるといわれている。

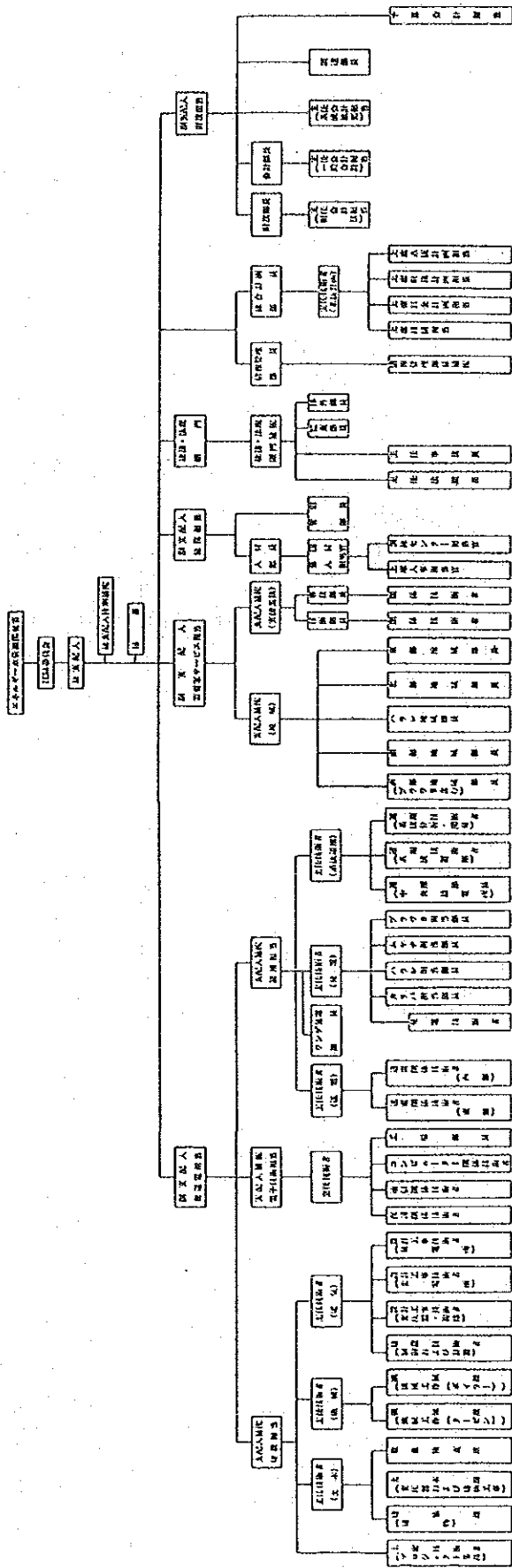
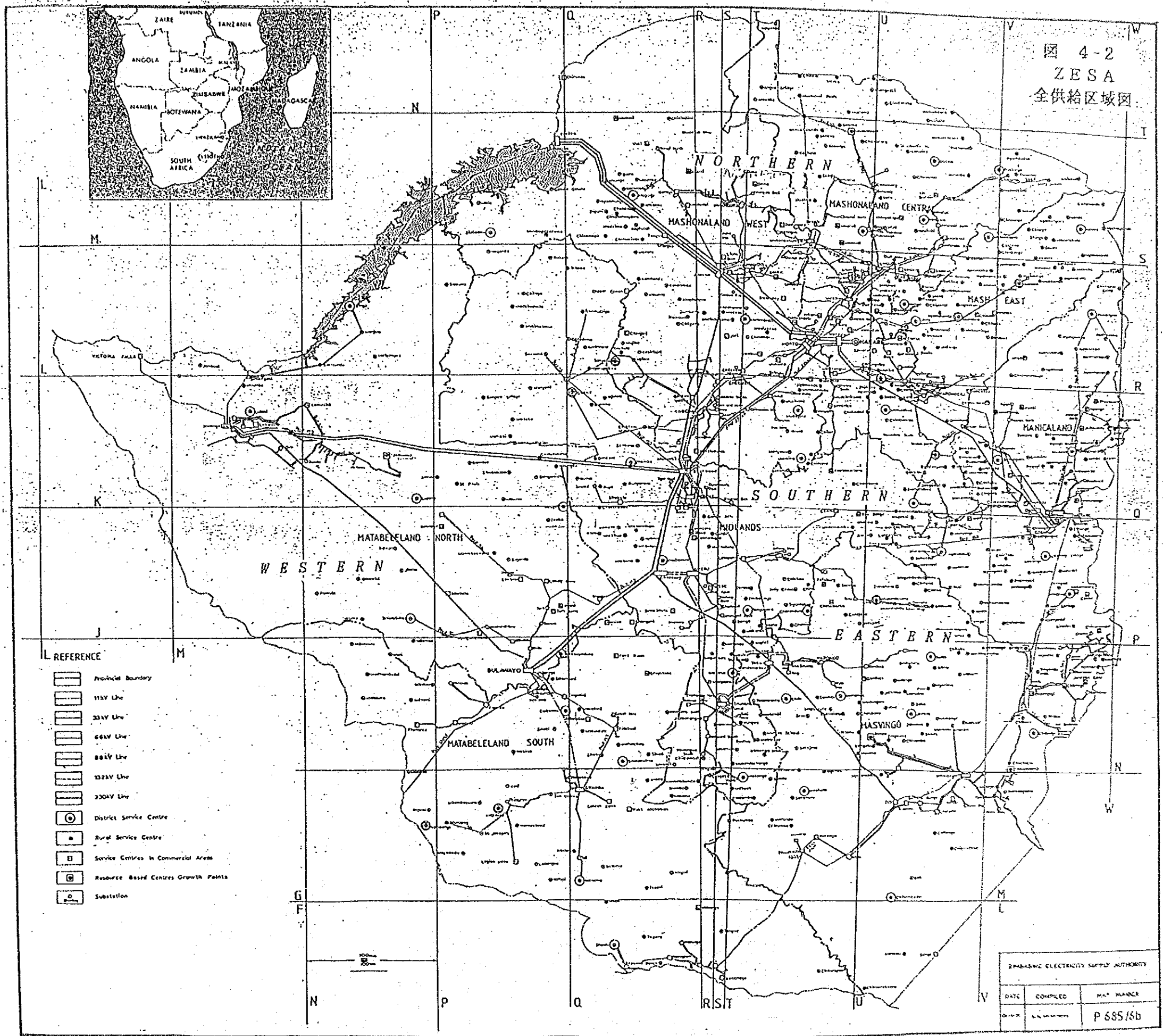


圖 4-1 電力供給公社組織圖

图 4-2
ZESA
全供給区域图



- REFERENCE
- Provincial Boundary
 - 11kV Line
 - 33kV Line
 - 66kV Line
 - 80kV Line
 - 132kV Line
 - 330kV Line
 - District Service Centre
 - Rural Service Centre
 - Service Centres in Commercial Areas
 - Resource Based Centres Growth Points
 - Substation

ZIMBABWE ELECTRICITY SUPPLY AUTHORITY		
DATE	COMPILED	MAP NUMBER
1985	11/11/85	P 685/6b

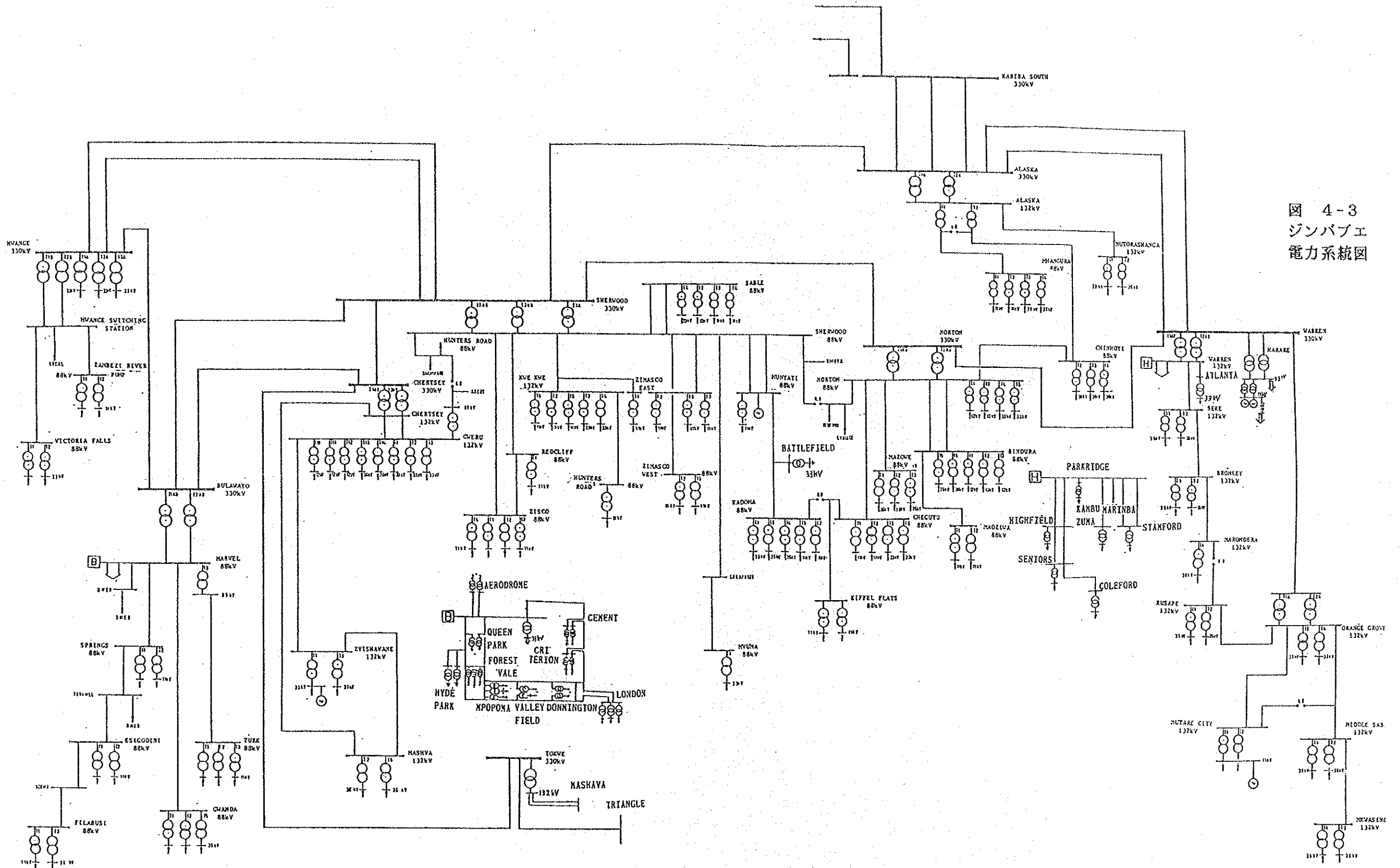


図 4-3
ジンバブエ
電力系統図

表4-1 電力需要の推移

各年度6月末現在

項 目	1984/85	1985/86	1986/87	1987/88	1988/89	2000
発 電 (GWH)						
カリバ水力	3625.0	3291.3	2700.67	2620.42	3195.82	-
ワンゲ火力	1068.3	1863.9	3441.81	4714.46	4920.03	-
其他火力	239.9	211.09	201.78	742.03	454.29	-
其他電源	11.4*	14.3*	17.86*	17.54*	17.02*	-
ジンバブエ供給合計	4944.6	5380.5	6362.12	8094.45	8587.16	-
ザンビアからの輸入					△55.77	
	2846.9	3146.1	2537.02	898.67	874.78	-
系 統 へ の 供 給	7791.5	8526.6	8899.14	8993.12	9406.17	低12052 中14941 高18007
送 電 損 失	349.5	336.6	354.28	338.64	287.90	-
供 給 合 計	7442.0	8190.0	8544.86	8654.48	9118.27	-
配 電 損 失	427.1	487.9	547.60	448.08	562.46	-
販 売 電 力 量	7014.9	7706.1	7997.26	8206.40	8551.32	-
合 計 損 失 率 (%)	10.0	9.6	10.1	8.7	9.0	-
系統最大送出電力(MW)	1195	1319	1342	1406	1430	低 1929 中 2379 高 2882
送 電 損 失 (M W)	43	45	47	46	28	-
受電端最大電力(MW)	1152	1274	1295	1360	1402	-
輸入電力:常時(MW)	420	370	-	280	350	-
非常(MW)	529	495	-	481.6	386	-
系 統 負 荷 率 (%)	74.4	73.8	75.7	72.3	75.0	-
年 伸 び 率						
系統送出電力量	3.0	9.4	4.4	0.0	5.7	-
系統最大電力	3.5	10.4	1.6	5.0	3.1	-

1. 2000/2001分はZESA想定

2. *低圧側で自家発等電源からの買電

表4-2 需要別区域別販売電力量推移 (GWH)

需要別販売電力量推移 (GWH)

年 度	鉱 業	産 業	市当局	農 業	住宅其他	年合計	前年比変化率
1961-62	335.546	197.332	136.247	61.934	54.756	785.816	+ 3.5
1966-67	415.592	363.892	138.441	89.150	88.390	1,095.465	+ 0.8
1971-72	753.965	1,050.188	184.077	175.393	150,734	2,314.357	+13.3
1973-74	947.728	1,945.038	215.004	194.489	178.566	3,480.825	+ 8.7
1974-75	989.840	2,273.107	229.995	251.903	198.338	3,943.183	+13.3
1976-77	1,235.852	2,427.824	226.289	328.690	227.501	4,446.156	+ 2.9
1977-78	1,237.783	2,103.485	221.377	326.848	238.724	4,128.217	- 7.2
1978-79	1,148.899	2,085.066	229.602	396.512	246.887	4,106.966	- 0.5
1979-80	1,247.245	2,575.427	255.039	384.801	254.133	4,716.645	+14.8
1980-81	1,301.613	2,685.824	275.526	350,593	282.748	4,896.304	+ 3.8
1981-82	1,315.638	2,713.566	283.930	478.482	322.165	5,113.781	+ 4.4
1982-83	1,255.456	2,462.286	523.101	523.101	346.056	4,875.177	- 4.7
1983-84	1,199.978	2,510.053	282.822	425.866	365.264	4,783.983	- 1.9
1984-85	1,216.890	2,751.943	271.538	389.705	394.026	5,024.102	+ 5.02
1985-86	1,362.542	2,960.147	2,633.466	500.942	426.033	7,883.130	+56.91
1986-87	1,395.274	2,976.150	2,726.547	638.824	443.694	8,180.489	+ 3.77
1986-87	1,435.204	3,933.302	-	683.333	1,945.525	7,997.265	-
1987-88	1,472.734	3,980.295	-	613.393	2,046.191	8,112.613	+ 1.44
1988-89	1,499.075	4,150.088	-	697.648	2,204.509	8,551,320	+ 5.41

市当局の1986-87年度分は、1987-88年度分と比較するため需要家分類によって配分した。

区 域 別 販 売 電 力 量 (GWH)

区 域	1987/88	1988/89	% 変 化
東 部	641,521	674,909	+ 5.20
北 部	1428,552	1547,779	+ 8.35
南 部	3038,536	3195,410	+ 5.16
西 部	1333,236	1376,818	+ 3.27
ハラレ都市	1670,768	1758,404	+ 5.13
合 計	8112,613	8551,320	+ 5.41

表4-3 電力需要想定

—ZESAの最大電力と電力量との予測（1990-2010）—

年 度 (6月終了)	低成長シナリオ		標準成長シナリオ		高成長シナリオ	
	最大電力 (MW)	電力量 (GWh)	最大電力 (MW)	電力量 (GWh)	最大電力 (MW)	電力量 (GWh)
1988/1989	1518	9486	1518	9486	1518	9486
1989/1990	1551	9695	1580	9960	1609	10055
1990/1991	1586	9908	1667	10507	1706	10658
1991/1992	1620	10126	1759	11082	1808	11298
1992/1993	1656	10349	1854	11691	1916	11976
1993/1994	1692	10576	1956	12245	2031	12694
1994/1995	1730	10809	2020	12696	2153	13456
1995/1996	1768	11047	2088	13115	2283	14263
1996/1997	1807	11290	2156	13548	2419	15119
1997/1998	1846	11538	2227	13995	2565	16026
1998/1999	1887	11792	2301	14457	2719	16988
1999/2000	1929	12052	2379	14941	2882	18007
2000/2001	1971	12317	2458	15441	3055	19088
2001/2002	2014	12588	2539	15951	3238	20233
2002/2003	2059	12865	2622	16477	3432	21447
2003/2004	2104	13148	2708	17021	3638	22734
2004/2005	2150	13437	2798	17583	3856	24098
2005/2006	2198	13732	2891	18163	4088	25544
2006/2007	2246	14035	2986	18762	4333	27076
2007/2008	2295	14343	3084	19387	4593	28701
2008/2009	2346	14659	3186	20028	4868	30423
2009/2010	2397	14981	3292	20682	5161	32248

註)

◆ZESAのCorporate Planning Unit (総合計画部) が1989年12月1日に作成。

◆1988/89年は実績。

◆負荷成長率

低成長シナリオ …… 2.2% per year 全期間平均 : 2.2%

標準成長シナリオ …… 1994年まで5.2% per year

2010年まで3.4% per year 全期間平均 : 3.8%

高成長シナリオ …… 6.0% per year 全期間平均 : 6.0%

表4-4 既設発電所の設備容量 (1/2)

	単機容量 (MW)	発電機 台数	設備容量 (MW)	可能発電 電力 (MW)	運開年	その他
水 力 Kariba South	111	6	666	570	1959-62	
火 力 Harare	7.5~30	8	135	113.4	1946-58	
Munyati	10~20	7	120	75.2	1947-57	
Bulawayo	15~30	5	120	96.6	1948-57	
Hwange I	120	4	480	456	1983-86	
Hwange II	220	2	440	418	1986	
火力計	-	-	1,295	1,159.2	-	※殆ど稼働して いないため 算入せず
(ディーゼルBeitbridge※	1.5	3	4.5	4.5)	
小 計	-	-	1,961	1,729.2	-	
自家用 Triangle Ltd.			45	20		
Hippo Valley Estates Ltd			23	23		
Zimbabwe Iron & Steel Co.			5.5	5.5		
Empress Nicle Mining Co.			8	1.8		
Iomagundi Smelting Planning			1.5	1.5		
Hwange Colliery Co.			27	12.5		
小 計			110	64.3		
合 計			2,071	1,793.5		

火力発電設備内訳(2/2)

		設備容量 (MW)	運 転 開 始 年
Harare No. 2	1.	7.5	1946
	2.	7.5	1947
	3.	10	1952
	4.	10	1953
	5.	20	1954
	6.	20	1955
Harare No. 3	1.	30	1957
	2.	30	1958
		135	
Munyati	1.	10	1947
	2.	10	1947
	3.	20	1950
	4.	20	1953
	5.	20	1954
	6.	20	1955
	7.	20	1957
		120	
Bulawayo	1.	15	1948
	2.	15	1952
	3.	30	1953
	4.	30	1955
	5.	30	1957
		120	

表4-5(1) 送電設備：既設線の総延長距離

電圧	年度	1985	1986	1987	1988
330kV		1,002.96	1,358.14	3,443.91	3,443.91
132kV		934.87	934.87	1,021.00	1,021.00
110kV		5.00	5.00	5.00	5.00
88kV		1,550.98	1,550.98	1,970.55	2,081.90
66kV		178.00	178.00	178.00	178.00

表4-5(2) 送電設備：主要線路の諸元

330kV線路

自	至	回線数	線材種別 (ACSR)	延長 (km)	抵抗 (Ω)	リアクタンス (Ω)	充電容量 (p.u.)	熱的容量 (MVA)
KARIDA	ALASKA	1	2x350	169.4	0.0069	0.0517	0.6425	701
KARIDA	ALASKA	2	2x350	169.4	0.0069	0.0517	0.6425	701
KARIDA	ALASKA	3	2x350	170.2	0.0070	0.0514	0.6496	701
ALASKA	WARREN	1	2x350	108.7	0.0045	0.0330	0.4142	701
ALASKA	WARREN	2	2x350	112.2	0.0046	0.0343	0.4249	701
ALASKA	SHERWOOD	1	2x350	156.6	0.0064	0.0478	0.5937	701
WARREN	HAIKARE	1	2x350	14.6	0.0006	0.0045	0.0552	701
WARREN	HARARE	2	2x350	14.6	0.0006	0.0045	0.0552	701
WARREN	ORANGE GROVE	1	2x350	223.8	0.0091	0.0674	0.8559	701
WARREN	NORTON	1	2x350	22.0	0.0009	0.0067	0.0832	701
NORTON	SHERWOOD	1	2x350	140.2	0.0057	0.0428	0.5313	701
SHERWOOD	HWANGE	1	2x350	355.0	0.0140	0.1053	1.3678	701
SHERWOOD	HWANGE	2	2x350	355.0	0.0140	0.1053	1.3678	701
SHERWOOD	BULAWAYO	1	2x350	203.8	0.0083	0.0615	0.7788	701
SHERWOOD	CHERTSEY	1	2x350	80.4	0.0033	0.0246	0.3043	701
CHERTSEY	TOKWE	1	2x350	130.0	0.0053	0.0394	0.4956	701
CHERTSEY	BULAWAYO	1	2x350	123.4	0.0051	0.0377	0.4674	701
BULAWAYO	HWANGE	1	2x350	302.0	0.0120	0.0902	1.1596	701

注) 下線は地域内のものを示す。

13.2 kV 線路

自	至	回線数	導線径 (ACSR)	延長 (km)	抵抗 (p.u)	リアクタンス (p.u)	充電容量 (p.u)	熱的容量 (MVA)
ALASKA	MUTORASHANGA	1	1x150	84.0	0.0995	0.1961	0.0406	43
WARREN	ATLANTA	1	1x150	56.0	0.0665	0.1321	0.0271	92
WARREN	HIGHFIELD	1	1x175	18.8	0.0192	0.0564	0.0061	123
WARREN	HIGHFIELD	2	1x175	18.8	0.0192	0.0564	0.0061	123
HIGHFIELD	SENIORS	1	1x175	9.4	0.0056	0.0224	0.0031	123
HIGHFIELD	SENIORS	2	1x175	9.4	0.0056	0.0224	0.0031	123
WARREN	MARIMBA	1	1x175	9.4	0.0056	0.0224	0.0031	83
WARREN	STAMFORD	1	1x175	10.2	0.0104	0.0244	0.0036	123
WARREN	STAMFORD	2	1x175	10.2	0.0104	0.0244	0.0036	123
WARREN	KAMBUZUMA	1	1x250	6.8	0.0048	0.0255	0.0033	135
WARREN	SEKE	1	1x150	25.0	0.0297	0.0590	0.0121	43
SEKE	BROMLEY	1	1x150	34.8	0.0413	0.0821	0.0168	43
BROMLEY	MARONDERA	1	1x150	35.0	0.0416	0.0826	0.0169	43
MARONDERA	RUSAPE	1	1x150	81.0	0.0962	0.1911	0.0391	43
RUSAPE	ORANGE GROVE	1	1x150	76.0	0.0903	0.1793	0.0367	43
ORANGE GROVE	MUTARE	1	1x150	16.6	0.0197	0.0392	0.0060	43
ORANGE GROVE	MUTARE T	1	1x150	12.4	0.0148	0.0294	0.0060	43
MUTARE T	MUTARE	1	1x150	12.5	0.0148	0.0294	0.0060	43
MUTARE T	MIDDLE SABI	1	1x150	133.5	0.1586	0.3149	0.0645	43
MIDDLE SABI	MKWASINE	1	1x150	97.4	0.1157	0.2297	0.0471	43
CHERTSEY	GWERU	1	2x150	27.2	0.0323	0.0627	0.0135	86
CHERTSEY	GWERU	2	2x150	27.2	0.0323	0.0627	0.0135	86
GWERU	ZVISHAVANE	1	1x150	108.1	0.1284	0.2550	0.0522	43
ZVISHAVANE	TOKWE	1	1x150	53.7	0.0320	0.0918	0.0353	43
TOKWE	MASHAWA	1	1x150	10.1	0.0119	0.0236	0.0048	43
TOKWE	MASHAWA	2	1x150	10.0	0.0119	0.0236	0.0048	43

88kV線路

自	至	回線数	線材 (ACSR)	延長 (km)	抵抗 (p.u)	リアクタンス (p.u)	充電容量 (p.u)	熱的容量 (MVA)
ALASKA	HRANGURA	1	1x100	63.4	0.2775	0.3676	0.0133	24
ALASKA	CHINKOYI	1	1x100	26.5	0.1160	0.1437	0.0056	46
CHINKOYI	NORTON	1	1x200	77.9	0.1560	0.3940	0.0175	32
NORTON	MAZOWE	1	1x100	50.4	0.1385	0.2675	0.0102	24
NORTON	MAZOWE T	1	1x200	51.2	0.1025	0.2598	0.0115	32
MAZOWE T	BINDURA	1	1x200	41.6	0.0831	0.2111	0.0093	32
NORTON	BINDURA	1	1x200	94.0	0.1880	0.4760	0.0211	32
BINDURA	MADZIWA	1	1x100	54.0	0.2364	0.3130	0.0113	24
NORTON	LYDIATE	1	1x150	15.3	0.0409	0.0794	0.0033	29
LYDIATE	BEDFORD	1	1x200	48.0	0.0961	0.2435	0.0104	29
BEDFORD	RIMUKA	1	1x150	35.0	0.0936	0.1817	0.0076	29
RIMUKA	SHERWOOD	1	1x150	45.2	0.1211	0.2352	0.0098	29
NORTON	CHEGUTU	1	1x200	67.2	0.1345	0.3400	0.0151	32
CHEGUTU	EFFEL FL. T	1	1x200	29.9	0.0588	0.1510	0.0067	32
EFFEL FL. T	EFFEL FLATS	1	1x200	6.6	0.0132	0.0334	0.0015	32
EFFEL FL. T	KADOMA	1	1x200	6.9	0.0138	0.0349	0.0016	32
KADOMA	MUNYATI	1	1x200	40.8	0.0817	0.2070	0.0092	32
MUNYATI	SHERWOOD	1	1x200	11.8	0.0236	0.0597	0.0027	32
MUNYATI	SHERWOOD	2	1x200	12.3	0.0246	0.0623	0.0028	32
SHERWOOD	SABLE	1	2x150	5.4	0.0076	0.0139	0.0016	58
SHERWOOD	SABLE	2	2x150	5.4	0.0076	0.0139	0.0016	58
SHERWOOD	LALAPANSI	1	1x200	71.8	0.1437	0.3635	0.0161	32
LALAPANSI	MVUMA	1	1x100	32.0	0.1401	0.1856	0.0064	24
SHERWOOD	SHAMWARI	1	1x150	14.0	0.0374	0.0727	0.0030	29
SHAMWARI	HUNTERS ROAD	1	1x150	44.5	0.1189	0.2005	0.0100	29
HUNTERS ROAD	ASCOT	1	1x150	34.5	0.0922	0.2150	0.0075	29
ASCOT	GWERU	1	1x150	5.3	0.0142	0.0275	0.0012	43
HUNTERS ROAD	KWEKWE	1	1x200	28.8	0.0576	0.1588	0.0021	32
SHERWOOD	ZIMASCO	1	1x200	19.2	0.0384	0.0974	0.0043	32
SHERWOOD	ZIMASCO	2	1x200	25.7	0.0514	0.1300	0.0058	32
SHERWOOD	KWEKWE T	1	1x200	14.0	0.0280	0.0711	0.0031	32
KWEKWE T	ZIMASCO	1	1x200	4.0	0.0080	0.0203	0.0009	32

88 kV 線路

(つぎ)

自	至	回線数	電線種 (ACSR)	延長 (km)	抵抗 (p.u)	リアクタ (p.u)	充電容量 (p.u)	熱的容量 (MVA)
SHERWOOD	GADO	1	1x200	29.0	0.0580	0.1470	0.0065	32
GADO	KWCKWE	1						
GADO	REDCLIFF	1	1x100	3.4	0.0068	0.0173	0.0001	24
REDCLIFF	ZISCO	1	1x100	6.2	0.0124	0.0315	0.0013	24
SHERWOOD	ZISCO	1	1x200	29.2	0.0584	0.1480	0.0066	32
MARVEL	GWANDA	1	1x100	107.8	0.4719	0.6250	0.0217	24
MARVEL	SPRINGS	1	1x100	14.3	0.0563	0.0792	0.0029	24
SPRINGS	FERNHILL	1	1x100	17.6	0.0693	0.0975	0.0035	24
FERNHILL	ESIGODINI	1	1x100	11.2	0.0441	0.0620	0.0023	24
ESIGODINI	NCEMA	1	1x100	8.8	0.0347	0.0487	0.0018	24
NCEMA	FILABUSI	1	1x 75	36.3	0.2020	0.2080	0.0073	21
MARVEL	AERODROME	1	CABLE	3.2	0.0109	0.0050	0.0384	29
MARVEL	AERODROME	2	CABLE	3.2	0.0109	0.0050	0.0384	29
MARVEL	QUEENS PARK	1	1x150	2.9	0.0077	0.0149	0.0006	75
MARVEL	QUEENS PARK	2	1x150	2.9	0.0077	0.0149	0.0006	75
QUEENS PARK	FORESTVALE	1	1x150	8.7	0.0232	0.0447	0.0019	75
QUEENS PARK	FORESTVALE	2	1x150	8.7	0.0232	0.0447	0.0019	75
FORESTVALE	HYDE PARK	1	1x150	5.6	0.0150	0.0288	0.0012	29
FORESTVALE	MPOPONA	1	1x150	6.1	0.0162	0.0288	0.0013	75
FORESTVALE	MPOPONA	2	1x150	6.1	0.0162	0.0288	0.0013	75
MPOPONA	VALLEYFIELD	1	1x150	3.5	0.0094	0.0180	0.0008	75
MPOPONA	VALLEYFIELD	2	1x150	3.5	0.0094	0.0180	0.0008	75
VALLEYFIELD	DONNINGTON	1	1x150	4.3	0.0115	0.0221	0.0009	75
VALLEYFIELD	DONNINGTON	2	1x150	4.3	0.0115	0.0221	0.0009	75
DONNINGTON	LONDON ROAD	1	1x150	3.0	0.0079	0.0152	0.0006	75
DONNINGTON	LONDON ROAD	2	1x150	3.0	0.0079	0.0152	0.0006	75
LONDON ROAD	CRITERION R.	1	1x150 + CABLE	9.0 + 1.6	0.0234	0.0681	0.0214	29
CRITERION R.	CEMENT	1	1x150	22.3	0.0595	0.1144	0.0048	75
CEMENT	MARVEL	1	1x150	6.7	0.0180	0.0346	0.0015	75
HWANGE	VICTORIA F.	1	1x200	100	0.2000	0.5070	0.0225	32
HWANGE	ZAMBESI RIVER	1	1x200	45.0	0.0901	0.2280	0.0101	32

66 kV 線路

自	至	回線數	線材 (ACSR)	延長 (KM)	阻抗 (p.u)	リaktans (p.u)	充電容量 (p.u)	熱的容量 (MVA)
MARVEL	SHILOH	1	1x75	15.5	0.1534	0.1580	0.0000	16
SHILOH	NYAMANDLOVHU T	1	1x75	1.0	0.0099	0.0200	0.0000	16
NYAMANDLOVHU T	UMCUSA	1	1x75	15.0	0.1484	0.1529	0.0000	16
UMCUSA	NYAMANDLOVHU	1	1x75	21.0	0.2078	0.2140	0.0000	16
NYAMANDLOVHU T	QUEENS	1	1x75	22.5	0.2226	0.2293	0.0000	16
QUEENS	TURK	1	1x75	10.5	0.1039	0.1070	0.0000	16
TURK	MOTAPA T	1	1x75	11.0	0.1088	0.1121	0.0000	16
MOTAPA T	MOTAPA	1	1x75	31.5	0.3117	0.3211	0.0000	16
MOTAPA T	SHANGANI	1	1x75	47.5	0.4700	0.4842	0.0000	16

表4-6 既設変電設備(1/3)

変電所 変圧器	定格容量 (MVA)	定格電圧 (kV)	インピーダンス (p. u.)
ALASKA			
T1A	90/90/30	330(+4/-12 * 1.47%)/132/11	0.085
T2A	90/90/30	330(+4/-12 * 1.47%)/132/11	0.089
N76 T1/T2	40	132/88	0.12
BULAWAYO			
T1A T2A T1B	60/60/20	330/88(-3/+11 * 1.6%)/11	0.089
T2B	90/90/30	330(+3/-11 * 1.6%)/88/11	0.100
CHERTSEY			
T1A T2A	90/90/30	330(+4/-13 * 1.36%)/132/11	0.1034
T2B	90/90/30	330(+4/-13 * 1.36%)/132/11	0.0995
GWERU			
G14 T14	40	132/88	0.1034
HARARE			
T1A T2B	60/60/20	330/33(-3/+11 * 1.6%)/11	0.0998
T1A T2A	90/90/--	330/33(-3/+11 * 1.6%)/11	0.1
HWANGE			
T1A T2A	60/60/20	345(+0/-16 * 1.25%)/33/11	0.228
T1B T2B	74/63/20	345(+10/-7 * 1.44%)/96/12	0.081
T3A	60/60/20	345(+0/-16 * 1.25%)/33/11	0.228
Gen. tr.			
Stage 1	133	345(+8/-8 * 1.25%)/10.5	0.11
Stage 2	245	345(+8/-8 * 1.25%)/17	0.12
KARIBA			
Gen. tr.	240/120/120	330/18/18	0.127
KORTON			
T1A T2A T1B	90/90/30	330/88(-3/+11 * 1.6%)/11	0.089
T2B	90/90/30	330(+3/-11 * 1.6%)/88/11	0.100
SHERWOOD			
T1A T2A	90/90/30	330(+3/-11 * 1.6%)/88/11	0.094
T2B	90/90/30	330(+3/-11 * 1.6%)/88/11	0.100
T3A T3B	90/90/30	330(+3/-11 * 1.6%)/88/11	0.095
ORENCE GROVE	90/90/30	330/132(+13/-3 * 1.6%)/11	0.107
WARREN			
T1A T2A	90/90/30	330/132(+13/-3 * 1.6%)/11	0.107
T1B	90/90/30	330/132(+13/-3 * 1.6%)/11	0.106
T2B	90/90/30	330/132(+13/-3 * 1.6%)/11	0.099

ハラレ/ブラワヨの二次変電所(2/3)

地域	変電所	台数×定格容量 (MVA)	定格電圧 (kV)
ハラレ	City Intake*	2×90	330/33
		2×60	"
	Coleford	1×45	132/33
	Highfield	2×45	"
	Kambuzuma	1×45	"
	Parkridge	1×35	"
	Seniors	2×40	"
	Stamford	2×35	"
	Seke	2×50	132/33
ブラワヨ	Marvel	2×20	88/66
		3×40	88/33

*ハラレ火力に併設の一次変電所を再掲。

シヤントキャパシター/リアクター(3/3)

変電所	公称電圧 (kV)	シヤント・キャパシター (台数×MVA)	シヤント・リアクター (台数×MVA)
Bulawayo	11.0		2×20
Harare	11.0		2×20
Hwange	11.0		4×20
Kadoma	33.0	2×4.8	
Mkwazina	33.0	3×4.8	
Norton	11.0		20
Sherwood	11.0	1×25*)	2×20*)
SVC	11.0	2×34.6	2×66.3
Warren	11.0	2×25	

シリーズ・キャパシター

Middle Sabi変電所の132kV Orange Grove線には32.75オームのシリーズ・キャパシターが設置されている。

表4-7 変電所別負荷実績(1988年度)と予想(1)

*はプロジェクト区域内変電所 単位：MVA

所 名	1988年度 実 績	接続待ち 需 要	予 想	
			1993年度	2000年度
東 部				
Orange Grove	17.6	4.7	25.4	31.9
Mutare City	27.6	0.5	33.0	41.4
Mkwazine	23.7	3.2	31.1	39.0
Middle Save	22.1	0.2	26.2	32.9
Rusape	13.0	1.0	16.3	20.4
Mashava	35.0	6.7	47.9	60.1
北 部				
Mhangura	26.0	7.0	47.6	59.7
Mtshanga	36.0	6.7	62.0	77.9
Mazowe	26.5	15.3	46.5	58.3
Bindura	66.5	28.2	111.3	139.8
Madziwa	3.5	—	4.1	5.2
Chinhoyi	40.0	8.3	75.4	94.6
Bromley	17.5	2.3	23.3	29.2
Atlanta	12.5	1.9	16.6	20.8
Marondera	13.5	12.6	30.7	38.5
* Seki	44.0	3.0	55.3	69.4
Norton	32.0	3.2	41.4	52.0
Chegututu	25.0	6.0	36.5	45.8
Eifflats	2.5	3.0	30.5	38.3
Kadoma	43.0	13.2	66.1	82.9
Kwe Kwe	22.5	1.5	28.3	35.5
Hunters Road	0.9	—	1.1	1.3
Zisco 88/11	21.3	—	71.3	89.4
Railway feeders	10.0	—	11.8	14.8
Redcliff	4.0	0.8	5.5	6.8
ZIMASCO Industrial	10.0	2.0	14.1	17.7

ZIMASCO E/W 88/11	100.5	0.5	161.0	202.1
Munyati P/S	2.0	0.6	3.0	3.7
Battlefields	—	—	15.0	18.8
Sables	111.5	—	171.5	215.2
<u>南 部</u>				
Zvishavane	50.0	6.0	64.8	81.3
Gweru	130.0	17.3	170.2	213.6
Mvuma	7.0	7.5	17.2	21.6
<u>北 西 部</u>				
Hwange 11kV	2.0	0.7	3.1	3.8
Victoria Falls	3.0	0.3	3.8	4.8
Zambezi River	7.5	2.0	11.2	14.1
Hwange 33kV	64.0	1.7	77.0	96.6
<u>南 西 部</u>				
Marvel 66kV	20.6	0.5	24.7	31.0
Springs	9.5	1.5	12.7	15.9
Esigodini	2.5	0.1	3.0	3.8
Ncema	5.1	—	6.0	7.5
Fernhill	5.1	—	6.0	7.6
Filabusi	4.2	0.1	5.1	6.4
Gwanda	15.0	0.6	18.2	22.9
Beit Bridge(import)	4.2	0.1	5.0	6.6
<u>ハラレ市</u>				
* Marimba	10.3	—	12.5	16.5
* Stamford	28.4	—	34.6	45.5
* Parkridge	26.1	8.0	39.8	52.3
* Highfield	51.9	—	63.1	83.1
* Seniors	63.9	—	77.7	102.3
* Kambuzuma	34.6	8.0	50.1	65.9
* Harare Intake 33	167.8	—	204.2	268.7
* Coleford(New)	—	—	25.0	32.9
<u>ブラワヨ市</u>				
* Aerodrome	3.2	—	3.9	5.1

* Cement	6.4	12.8	20.6	27.1
* Criterion RD	6.6	————	8.0	10.6
* London RD	35.6	————	43.3	57.0
* Donnington	16.6	9.0	29.2	38.4
* Valley field	9.3	24.8	36.1	47.5
* Mpopoma	13.5	————	16.4	21.6
* Forestvale	46.1	————	56.1	73.8
* Hyde Park	14.0	6.2	23.2	30.6
* Queens Park	9.4	4.5	15.9	21.0
* Umvutcha(New)	————	38.5	38.5	50.7
* Cowdray(New)	————	7.5	7.5	9.9
* Nketa(New)	————	29.9	29.9	39.3

配電線路巨長 (km)

区	域	Z E S A					プロジェクト区域 (ハラレ/ブラワヨ)					
		1986	1987	1988	1989	1986*1	1987*2	1988	1989			
電圧	年度(末)											
	架空	—	—	—	—	-/19.23	-/19.23	-/19.23	184.2/19.23			
	地中*3	—	—	—	—	-/60.4	-/60.4	-/60.4	199.5/60.4			
	計	6248.35	6243.15	6793.13	7.47.02	12.90/79.63	13.80/79.63	383.70/79.63	383.70/79.63			
11kV	架空	—	—	—	—	-/690.78	-/708.03	-/708.03	1008.4/708.03			
	地中*3	—	—	—	—	-/454.84	-/455.84	-/455.84	1301.7/455.84			
	計	22594.90	22927.14	26410.33	27750.91	131.27/ 1164	131.47/ 1164	2287.00/ 1164	2310.10/ 1164			
LV	架空	—	—	—	—	-/1455.39	-/1513.57	-/1513.57	2272.7/1513.57			
	地中*3	—	—	—	—	-/733.50	-/737.02	-/737.02	2575.3/737.02			
	計	2063.21	2106.04	9601.70	11868.70	158.60/ 2188.89	158.84/ 2250.59	4335.10/ 2250.59	4848.00/ 2250.59			
	合 計	30906.46	31276.33	42265.16	46666.63	302.77/ 3414.14	304.11/ 3494.22	7005.8/ 3494.22	7541.8/ 3494.22			

*1 ……都市電力局施設を含んでいない。

*2 ……都市電力局施設および南アフリカ電力会社施設を含んでいない。

1998, 1989年ブラワヨ施設数は1987年6月末分を計上。

*3 ……ハラレ架空地中比は1990年7月比で区分している。

表4-8 配電設備 (1/2)

配電用変電所変圧器 (88, 33/11kV)

電 圧		ハラレ	ブラフヨ
88/11kV	容量(MVA)	—	385
	台数	—	24
33/1kV	容量(MVA)	715	120
	台数	80	10
計	容量(MVA)	715	505
	台数	80	34
11kV配電線回線		581* ¹	198* ¹

配電用変圧器(11kV/LV)

電 圧		ハラレ	ブラフヨ
11kV/LV	容量(MVA)	1475.053	403* ³
	柱上台数	1435	1560
地上台数		1711	440
台数計		3146	2000* ²

街 路 灯

ハラレ* ⁴		ブラフヨ* ⁵	
照 明 柱 (本)	26000	80W 水 銀 灯 (ケ)	1867
同 上 ラ ン プ (ケ)	32000	125W 水 銀 灯 (ケ)	152
制 御 函 (ケ)	540	400W 水 銀 灯 (ケ)	2224
照 明 タ ワ ー (ケ)	280	ナ ト リ ウ ム 灯 (ケ)	1287
同 上 ラ ン プ (ケ)	1700	蛍 光 灯 (ケ)	5916
		混 合 灯、タ ヲ ガ ス 灯 (ケ)	1390

* 1 90年5月(ハラレ)7月(ブラフヨ)CC打出記録による概数。

ハラレの564回線にチツンウイザの17回線を加えたもの。ハラレでは15箇所の開閉所であり、これから117配電線がでており、これに含まれている。

* 2 90年7月打出し時の数量

* 3 87年6月実績から推定

* 4 90年7月実績

* 5 87年6月実績

表4-8 配電設備(2/2)

表4-9 ZESAの電力料金

			月額料金	KWH当り	最低料金
1. 底容量	産業、商業、鉱業	300kVA迄	13.30	6.73C	
	農業		12.00	7.00C	50kVA:3200 75kVA:4635 100kVA:6400 150kVA:9600 200kVA:12800 200kVA:16000 300kVA:19200
街 灯		(計量器付)	11.60	6.73C	-
		(無計量)	2C/watt	-	-
2. 大容量	産業、商業、鉱業	300kVA超	22.00	18.74(尖頭負荷当り)	-
		尖頭負荷時(0600-2100)	-	1.91C	
		其他時間	-	1.69C	
	農業	300kVA超	22.00	14.06(尖頭負荷当り)	-
		尖頭負荷時(0600-2100)	-	1.91C	
		其他時間	-	1.69C	
3. 住 宅		(計量器付)	7.30	6.65C	-
		(無計量)	アンペア		
			1:6.15		
			2.5:9.25		
			5:14.40	-	-
			7.5:19.55		
			10:24.75		
			15:35.05		
			22.5:50.55		
		30:66.00			

5. 調査対象地域の状況

5. 調査対象地域の状況

(1) 電力需要

(a) 電力需要の現状と推移

① ハラレノブラワヨ地区の販売電力量は、1985年度の1,474GWhおよび723.4GWhから、いずれも平均年率4.5%で増加し、1989年度においてそれぞれ1,756GWhおよび862.5GWhであった。

また、地区内変電所の最大電力は、1990年3月にそれぞれ299.5MWおよび159.1MWであった。今後2000年まで、それぞれ年率7.3%および9.5%で増加し、606MWおよび393MWに達すると想定されている。

② 電化率は約60%と推定される。

③ 1989年度の需要種別販売実績は次表のとおりである。

種別 項目	鉱業	工業	商業	農業	家庭	合計
需要家数	36	7,703	101,567	3,735	1,288,451	1,401,515
×12	0	132	4,338	0	266,017	270,510
	72	19,273	60,852	11	1,031,831	1,120,039
	7,632	42,847	289,721	98,802	3,213,704	3,663,575
電力量	4.8	650.2	379.4	36.8	685.2	1,756.4
(GWh)	0	71.2	12.0	0	65.4	148.6
	42.3	253.2	109.2	0.5	457.3	862.5
	1,499.1	4,150.1	784.1	697.6	1,420.4	8,555.9
電力量(kWh)	133,836	84,406	3,735	9,843	531	1,253
／需要家	—	539,298	2,767	—	245	549
／月	586,894	13,139	1,794	46,294	443	775
	196,419	96,858	2,706	7,061	441	2,335

注1) 各欄内数字は上からハラレ地区、チツンウィザ地区、ブラワヨ地区、全社をそれぞれ示す。

注2) 合計には職員使用分(料金は無料) [全社では、10,869(軒・月)、4.6(GWh)、422(kWh/需要家/月)]を含む。

すなわち本対象区域の販売電力量の需要種別ごとの対全社率は鉱業、工業、商業、農業、家庭の各種別について、それぞれ3.1%、23.5%、63.8%、5.3%、85.0%である。

(b) 供給系統と負荷の状況

対象区域の132kV以上の電源側系統は図4-3に、88kV以下の供給側系統は図5-1、図5-2に示される。

① ハラレ地区

ハラレ発電所には市内受電用の変電所として、330/33kV変圧器 2 × 60MVAおよび 2 × 90MVA、計300MVAがある。

今一つの有力電源であるワーレン変電所には330/132kV変圧器 4 × 90MVA計360MVAがある。

ほかにハラレ火力135MWがあるが、老朽火力であるので予備力として停止するものとする必要がある。

ハラレの受電変電所の供給する負荷は6月に最大電力167.1MWがあったので90MVA 1台停止時には力率100%として、 $167.1/210.0=80\%$ の負荷であり、余力は大きくない。

ワーレン変電所の供給する負荷は6月に最大電力207.0MWであったので、変圧器 1台停止時には、力率100%として $207.0/270.0=77\%$ の負荷であり、ここも余力は大きくない。

市内各変電所の33kV側はよく連絡されているが、その信頼度、容量ともに不十分である。ケーブル取替にあわせて、送電容量を増加する必要がある。

② チツンウィザ地区

セキ変電所の132/33kV変圧器は 2 × 50MVAであるので、1993年度の予想負荷55.3MVAに対処するための予備変圧器の増設が必要であろう。

132kVワーレンーチツンウィザ線の増設についてはPower IIで進行中。

③ ブラワヨ地区

ブラワヨ地区に供給するマーベル変電所には330/88kV変圧器 3 × 60MVAと 1 × 90MVAの計270MVAがある。

ほかにブラワヨ火力120MWがあるが、老朽火力であるので予備力として停止するものとする必要がある。

一方、マーベル変電所の供給するピーク時負荷は市内系統が201MW、その他地域が60MW、計261MWである。

したがって、全変圧器を併用してもなお、火力を全停できなくなっている。変圧器増設または変電所新設による供給力増加が急務と見られる。

現在、88kVマーブルークイーンパーク線 (ACSR 150mm²、定格75MVA、2回線)にはクイーンパーク (1993年度予想負荷15.9MVA)、ハイドパーク (同23.2MVA)、フォレストベール (同56.1MVA)、ポボマ (同16.4MVA)、バレーフィールド (同36.1MVA)、ドニングトン (同29.2MVA)、ロンドンロード (同43.3MVA)、クリテリオンロード (同8.0MVA)の各88kV受電の変電所が負荷されているが、その1993年度予想負荷は上記を合計して228.2MVAが見込まれる。これは送電容量 $75.0 \times 2 = 150.0$ MVAを大きく超過するので早

急に対策をたてる必要がある。

対策としては、たとえばマーベルからドニングトン方面へ新しい大容量の88kV新線の建設が考えられるが、その場合はマーベル変電所330/88kV変圧器の増設が不可欠である。

したがって、330kV送電線を延長してドニングトン方面に新しい330/88(132)kV変電所を建設する案が検討されるべきであろう。

(2) 電力設備

(a) 送電設備

送電系統図を図5-1および図5-2に示す。なお、ハラレ、ブラワヨ地区内の送電設備は表4-5を参照。

- ① ハラレ地区への330kV受電線はワーレン変電所へアラスカから2回線、ノートンとの連絡線1回線、ハラレ火力との連絡線2回線がある。ブラワヨ地区へは、マーベル変電所にワンゲ火力から1回線と連絡線2回線計3回線が接続されている。

ハラレ火力発電所の11kV出力は限流リアクターを介して直接配電線母線に接続するとともに昇圧して33kV母線に、ブラワヨ火力発電所の11kV出力は昇圧して33kV母線に接続されている。

- ② ハラレの132kV系統はワーレン変電所から北東スタンフォードと東方セニオルズへとそれぞれ2回線、ほかにカンブズマへとセニオルズ～コルフォルド間にそれぞれ1回線があり、各132/33kV変電所に接続している。ブラワヨではマーベル変電所から88kV系統が東西に分かれてブラワヨ市東側から南西に伸び、北進してマーベル変電所に戻っている。その間88/11kV変電所および88/33kV変電所に接続している。また、途中のロンドンロードから西は2回線である。

- ③ 現在132kVは架空、88kVは引込箇所の一部を除いてすべて架空である。132kVまでは鉄塔、88kVでは木柱の複柱がみられる。

周辺部では現在も架空線の建設が可能である。

送電線電線は330、132および88kVについてそれぞれ350×2、175、および150mm² ACSRを使用している。熱的容量はそれぞれ701、123および29～75MVAとなっている。なお、ワーレン変電所からセキ変電所間の132kVは150mm² ACSRを使用し熱的容量は29MVAとなっている。この線路は過負荷のため、Power IIプロジェクトで既設線路は平行に一回線建設される予定である。

(b) 変電設備

既設変電設備、変電所別負荷実績(1988年)と予想負荷はそれぞれ表4-6および表4-7に示す。

配電用変電所変圧器は表4-8配電設備に示す。

- ① 1990年末現在の両地区内の変電所は52箇所、その内訳は330/132kV一次変電所1

箇所、330/88kV一次変電所1箇所、330/33kV一次変電所1箇所、132/33kV変電所8箇所、88/33kV変電所1箇所、33/11kV変電所33箇所、88/11kV変電所11箇所である。(132/33kV変電所4箇所は33/11kV変電所を併せ持つ) なお、330kV一次変電所ハラレには33/11kV連絡用変圧器が併置されている。

ハラレでは、33/11kVワーキントン変電所が運開待ち、ブラワヨでは88/11kVグレンビルおよびエンガンウイニ変電所が工事中および計画中である。

両地区内の変圧器は141バンク、設備容量は、2,755MVAである。その内訳は次の通り。

	ハラレ		ブラワヨ	
	バンク数	設備容量 (MVA)	バンク数	設備容量 (MVA)
330/132kV	4	360	—	—
330/ 88kV	—	—	4	270
330/ 33kV	4	300	—	—
132/ 33kV	11	465	—	—
88/ 66kV	—	—	1	20
88/ 33kV	—	—	3	120
88/ 11kV	—	—	24	385
33/ 11kV	80	715	10	120
	99	1840	42	915

主な変圧器バンクのユニット容量は、330/132kV系統用変圧器は90MVA、330/88kVおよび330/33kV系統用変圧器は60および90MVA、132/33kV用は、35、40および45MVA、88/33kV用は、10/20および40MVAである。

330kVおよび132kV用変圧器は、Y Y Δ またはY Δ 、33/11kV用変圧器は Δ Y結線となっているが、88/11kV用はY Δ 結線となっている。

各バンク共、三相変圧器によって構成されている。

- ② 両地区内配電用変電所の大部分は30～40年前に建設され、その後供給力の増強は、主としてこれら変電所の増設によって進められた結果、配電用変電所はすべて2バンク又は3バンクとなっており、利用率も高い。給電指令所からのデータにもとづいて必要な場合、配電線側で負荷移行を行い、利用率の均等化を計っているが、配電線の過負荷或は事故時逆送困難の状態をきたさないため一定の制限がある。このため、逐次必要な変電所の新增設を計画し、一部着工している(配電設備の項参照)。

配電用変電所変圧器の冷却方式は一般にラジエータ別置型送油自冷式となっている。

③ 1990年現在、両地域の力率は地方に比して良好であり、進相コンデンサは殆んど地方でのみ取り付けられている（表4-6(3/3)参照）。

④ 両地区内の変電所の330kVおよび132kV母線構成は1 C B二重母線、88kVおよび33kVは単母線方式である。88kVは屋外式、33kV側は、屋外或は屋内のオープン形であり、キュービクル使用は11kV側に限られている。11kV側は架空配電線を直接引出す場合以外はキュービクル方式（レイロール製）を標準としている。遮断器は各電圧ともに古いものは油入遮断器が使用されているが、近年増設された変電所にはSF6ガス遮断器が採用されている（88kV変電所）。

系統保護としては330kV、132kVおよび88kVともに、距離継電器が、配電線保護には接地過電流継電器が使用されている。変圧器保護には機械的な保護以外に比率差動継電器、過電流継電器による電氣的保護もあわせ行われている。

接地方式は330kV、132kVおよび88kVは直接接地、33および11kVは約9オームの抵抗接地方式となっている。

⑤ 両地区内の配電用変電所はすべて無人変電所で前述の給電指令所から監視制御されている。

⑥ 新設変電所の候補地点はハラレ地区では図5-5に4箇所（1ヵ所、ワーキントンは運開待ち）を示す。ブラワヨ地区では工事中および計画中の2箇所としてグレンビルおよびエンガンウイニの場所を図5-6に示す（(c)配電設備①参照）。

(c) 配電設備

ハラレ、ブラワヨ地区の配電設備の現状については表4-8を参照。

① 配電設備の特徴

表4-8に示すように、ハラレとブラワヨの特徴は次の通りとなる。

即ちハラレ、ブラワヨでは33kVの線路亘長の内、地中の割合はそれぞれ52%および76%、11kVでは56%および39%、LVでは53%および33%となっている。

このため配電用変圧器（11kV/LV）の柱上（220kVA迄）、地上設置の割合はハラレで、地上が54%に対してブラワヨでは22%と少なくなっている。

一方11kV引出用変電所数はハラレは34箇所（581回線）に対してブラワヨは17箇所（198回線）となっている。

これらの状況からわかるように、ハラレ、ブラワヨ市内では地中配電方式、その周辺は架空方式となっている。

尚1990年3月の最大負荷はハラレ299.5MWに対してブラワヨは159.1MWとなっている。

② 配電線路形態

各配電用変電所に至る33kV（ブラワヨでは33kVおよび88kV）線路は図5-1および図5-2 33kV系統図に示す様に、上位変電所間の連系線の中間に配電用変電所を接続し連系線と供給線を兼ねるものと、直接1あるいは2ルートで連系線として接続している

場合がある。配電用変電所から出る11kV線路は、各負荷方向にのび、事故時の逆送復旧を考慮して、他変電所の配電線と開閉器を介して接続している（常時は開の状態）。このような形態にすることによって、変電所のある程度の負荷を隣接変電所へ移行することが可能となっている。

上記33kV配電線（88kVも同様）の閉路ループ形状のところは、変電所引出部に変流器を設置し、パイロットワイヤによる両変電所間の電流差で故障を検出、自動遮断する方式（商品名ソルコール）をとっている（レイロール製）。従って、この方式に含まれる変電所は無停電方式となっている。

配電線側は、通常の過電流接地継電器および再閉路継電器を備え、架空線では再閉路を行っているが、地中ケーブル系統は、再閉路は行っていない。11kV地中配電線では、地上設置の変圧器キオスク内に閉鎖型手動気中開閉器を収納し、故障時には地中線の切り分け、また電源側故障時には、他変電所からの逆送ができる様になっている。

架空配電線では、手動気中開閉器が使用されており、一部自動再閉路遮断器の取付がみられる。11kV側では、開閉所を負荷中心部近くに設け、近くの配電用変電所から配電線をその母線に引入れ、ここから各負荷に送電する形態もみられる。

大口需要家（契約1000kVA以上）は高圧（11kV）側で電力計量を行うが、地上設置キオスクと同様に閉鎖型気中開閉器をもったT型分岐函を設け、そこから、油入遮断器を通して需要家用変圧器に接続している。

これら需要家は一般に11kVのループ回路に含まれているが、容量が大きく（例えば4MVA）なると変電所から専用2回線で送電しているものもある。この場合は閉回路となり、上記のソルコール方式をとっている。

③ 現有設備の問題点

大部分の配電設備（33kV以下）は古く、経年30～40年に達するものが多い。最近の急増する需要に対して多くは過負荷になっており、この結果頻発する事故と電圧低下が問題となっている。このため、新しい申し込み需要の接続が停止されている地域もある。

例えばハラレ地区に於ける資材不足で、接続できない需要は次の通りである。

（1990年5月現在）

商	業	:	7070 (kVA)
産	業	:	24560
其	他	:	203
合	計	:	33660

この様な事態を招いたのは、1987年Z E S Aに統合された旧事業者である市電気部時代に、数年に亘って、配電設備拡充に充分な資金がゆきわたらなかつたためといわれている。この統合によって一部の熟練者が退職し、部品および資材購入用外貨が少

ないことも設備劣化の一因となっており、何時重大な電力支障がおこるかもしれない状態にあるともいわれている。

事実ブラウヨでは、資材不足のため変圧器故障で2日間停電することがあった。40年前の変圧器修理は、購入するより3倍の費用がかかるという問題も生じている。

特に影響の大きい事故原因としては、30～40年経過した33kVケーブル（窒素封入）のガスもれによるもので、1989年には135回のケーブルでガスもれ警報がでている。一旦33kVケーブルが破損すると、そのケーブル負荷を一時移行するため、広範囲の開閉器操作を要することになる。

④ ハラレ、ブラウヨ設備の相違点

ハラレ、ブラウヨ地区に於ける設備の相違点としては次のものがある。

(i) 低圧線システム

ブラウヨは乾期（冬期5、6、7月）には、土壤接地抵抗値を低く保つことが難しいため、多重接地方式（MES）とし、更に変電所から需要家に至るまで、接地専用線を別に延長している。これに対してハラレでは、需要家に接地用アースマットの使用を指導しているが、特に接地専用線は設けていない。

このためブラウヨでは低圧線線数は相電圧線3本の外、中性線および接地専用線の計5本となっている。

(ii) 耐雷設計

ブラウヨでは、11kV配電線の相電圧線配列について、1相を柱の頂部に取付け、その支持用ピンガイシの絶縁を55kV（標準は68kV）、他の2相電圧線の支持用ピンガイシを95kV（標準より高い）の絶縁レベルとすることによって、雷撃による閃絡が頂部相電圧線に発生するようにしている。

一旦閃絡が起これば、変電所に備えたペテルゼンコイルによって、アークを消す様にしている。

一方、ハラレのチツンウイザでは、架空地線を電柱頂部に設ける方式をとっており、ペテルゼンコイル方式はとっていない。この方式ではガイシ破損はまれであり、一応満足できる状態といわれている。

ブラウヨでは、ケーブル終端側の雷による破損を防ぐため絶縁レベルを従来の70kVから95kVに上げたといわれている。

(iii) 配電資材

i) ハラレでは、工場打ち鉄筋コンクリート柱（四角形）を使用しているが、ブラウヨでは木柱（クレオソート注入）を使用している。

ii) 両地区とも、架橋ポリエチレンケーブルの水トリ現象でケーブル破損の苦い経験があるため、現在でも11kVケーブルは紙ケーブル（ハラレ）、また住宅用には架橋ポリエチレンケーブルを、産業用には紙ケーブル（ブラウヨ）を使用している。

い) 銅線、アルミ線の使用区分は両地区とも架空線については、其の都度価額の安い方を使用してきた。併し大電流の場合、電蝕の問題があるので、銅線を使用し、住宅用配線等容量の小さい場合はアルミ線使用としている（ブラワヨ）。

*（18年前購入の33kVケーブル5マイルが、埋設使用後次々と事故をおこし、結果的にはすべて破棄された。）

ii) 引込線

両市の低圧線システムに相違があるため、需要家への引込線（ビニール絶縁電線）線数に次の差がある。

	ハラレ	ブラワヨ
单相	: 2線	3線（相電圧線、中性線、接地専用線）
3相（4線）	: 4線	5線（相電圧線3、中性線、接地専用線）

電線サイズは10.16mm²を使用している。

（ハラレ地区の地中引込の場合、電力量計が需要家についていれば、柱上のフェーズは除いている。併し引込線が架空の場合は、フェーズを付けている。）

v) 街路灯

ZESA発足前は、ハラレ、ブラワヨ両市電気部が街路灯の建設、運用を行ってきた。ZESAに統合後、ハラレでは市の電気局から街路灯の移管をうけたが、ブラワヨは現在移管が行われていない。ZESAブラワヨは、ブラワヨ市に移管の督促を申し入れる一方、市からの依頼で点灯運転を続けている。

ハラレ地区で1987年度に街灯について行った保守状況は次の通りである。

故障記録	1134件
街灯柱破損	237件
ランプ交換	13538件

破損のなかでハイランド地域の187件は公衆による故意の破損と報告されている。

これらの事情を考慮してZESAでは、住宅集合地域に一分ハイマストによる照明をはじめた。現在280基が建設済みである。

問題点は照度の標準化および器具の規格化にあるといわれている。

施設数の内訳は表4-8（2/2）に示す。

⑤ 規準および標準類の整備状況

英国標準（BS）を規準とし、1961年の電気配線規格（Electric Wiring regulation）に従って設計・工事が行われている。

既にのべたように、ZESAとして1987年に統合されるまで、配電部門は4都市の電気部および電力供給委員会（ESC）にわかれていたため、標準類が定まっておらず、変圧器を例にとっても、容量規格の整理が行われず英国標準に定める細分化された容量の変圧器を施設として使用している状態である。

1990年6月からZ E S A規格委員会が発足し、年内目途で各種標準制定に取り組んでいる。これには資材仕様書をはじめ、運転保守ならびに信頼度規準まで含まれるといわれている。

最近、ブラワヨで購入使用中の11kV電力フューズ（ラルカウスアフリカ製）が爆発し、その際フューズ筒がキオスクのファイバークラスの壁をつき破って外までとび出す事故がおこったが、これは購入規格整備不十分のためにおきた1例といえる。

(3) 配電網の運用

(a) 負荷管理

ハラレ、ブラワヨCCが3年前に完成し（前章(e)参照）、これらの運転の結果、次の配電線運用関係データが即座に入手可能となった。

33kV変圧器および33kV配電線についての電圧、負荷の半時間毎の値

33kV遮断器、開閉器の状況、遮断器、継電器動作記録

11kV配電線については11kV遮断器、開閉器の状況、電圧

負荷電流の半時間毎の値、遮断器、継電器動作記録

通常は11kV配電線の毎月最大負荷値、あるいは表示画面を出力し、地区運用担当者に送付している。

これによって、各地区運用担当箇所では、設備の過負荷状況を即座にチェックできる。前述の様に11kV配電線は、相互に接続されており、33/11kV変圧器の有効利用のため11kV側の負荷移行を行っている。このため個々の変圧器利用率推移は、必ずしも同一地域の負荷の推移を表さない点に注意を要する。Z E S Aでは変圧器2台並列運転を原則とし、2台の容量の80%負荷を限度として、1台の故障に備えている。なお、地上或は柱上設置の低圧配電用変圧器については、配電盤に取付けた最大電流指示計器を定期的（ブラワヨでは月1回）に現場でチェックしている。

現在はこの変圧器（両市で約5000台）は60%以上が過負荷の状態といわれている。

33/11kV、88/11kV変圧器の過負荷警報は、負荷が設定レベルをこえれば動作するが、次のステップとして一段上の設定値にレベルをあげている。給電所からのデータをもとに運用担当箇所（ハラレ地域）が1988年度一年間に行った処置、検討報告の内容別件数は以下に示す通りである。

33kV配電線

- ガスケーブル修理実施 : 4件
- 老朽化ケーブルに対する処置 : 1件
- ケーブルの過負荷処置 : 4件

33/11kV変圧器

- 11kV側の負荷移行処置 : 2件

- 変圧器容量増加必要性の報告 : 3件
- 負荷時タップ切替必要性の報告 : 2件
- 変電所新設促進の必要性の報告 : 2件 (ルワ、マニカ変電所)

11kV配電線

産業用 :

- 変電所新設必要性の報告 : 1件
(リネロード開閉所付近)
- ケーブル張替必要性の報告 : 2件
- 配電線新設必要性の報告 : 2件
- 開閉所配電母線の分割必要性の報告 : 1件
(負荷融通性向上を目的とする)

住宅用 :

- 配電線新設必要性の報告 : 4件
- 変電所新設の必要性の報告 : 2件
- ケーブル張替必要性の報告 : 1件

商業用 :

- ケーブル張替必要性の報告 : 1件
- 変電所新設促進必要性の報告 : 2件 (ルワ、マニカ変電所)

(b) 負荷制限

これには3通りの方法が古くから実施されている。

第1は低周波信号による住宅負荷の開放、第2は変電所変圧器の負荷時切替タップ固定による出力の低減、第3は給電所からの依頼に基づく変電所における配電線の手動開放である。

第1の方法では、ハラレで約27MW、ブラウヨで約5MW(5000軒)、第2の方法で5~6MWの低減を行うことができる。今年度は負荷制限は行われなかった。

第1、第2の方法は給電所からの遠隔操作で行われる。

第1の方法は、具体的には給電所からの指令信号で変電所内の1050Hz信号発電機(アエロドロム変電所では29.5KW)が起動し、結合装置を通して信号が11kV母線を経て送り出されるようになっている。住宅側に受信器を設け、この信号を受信して動作するようになっている。

(b) 配電線事故復旧

ハラレ、ブラウヨ両地区では、給電所に於て各33/11kV変電所の変圧器、配電線、継電器、遮断器および架空配電線の自動リクローザの状況を常時監視しており、故障発生時に警報が鳴り、故障箇所の画面表示によって動作遮断器、動作継電器種類がわかる。一方、これらデータは自動記録される。故障発生および状況の通知を受けた各地区運用

担当箇所から復旧班が出動する。

現在チツンウイザではこの遠隔監視制御は132/11kVの変電所迄しか入っておらず、其他33/11kV配電用変電所は無人のため、需要家からの通報によって故障発生を知ることになる。

(c) 電力量損失

表4-1 電力需要の推移に示す様に電力量損失率は全系統で10%以下を示し、そのうち配電設備では、その半分程度と見られている。しかし住宅部門の販売電力量は1988年度で25%を占め、この内仮に10%が定額需要家とすると、これらの需要家による使用電力量の想定量によっては、大きく損失率に影響をあたえることになる。一方1989年度末で電流制御器付需要家軒数は全国で49%、ハラレ22%、ブラワヨで66%となっているがこれのみでは不十分であるのでZ E S Aとしては全需要家に電力量計を取付ける方針ですんでいる。

(e) 工事

現在大きな土木建築工事および330kV級送電工事を除いて132kV級以下の送変電工事についてはZ E S A職員の直営で工事を実施して来ている。

年度	ハラレ		ブラワヨ	
	1988	1989	1985	1986
配電用変圧器(台) (kVA)	56 (17985)	25 (22368)	18 (11940)	34 (22553)
システム最大 負荷に対する 全変圧器容量比	4.20	4.42	1.50	1.56
33kVケーブル(km)	—	3.3	—	—
11kV架空(km)	9.6	6.2	1.0	17.56
11kVケーブル(km)	13.3	18.1	0.31	1.60
LV架空(km)	15.0	13.2	23.71	58.80
LVケーブル(km) (引込線を含む)	30.7	26.2	1.31	3.52
パイロットケーブル(km)	—	3.6	—	—
合計(km)	68.6	70.6	26.33	81.48

* 85年度実績から推定

(f) Z E S A 修理工場 (ブラワヨ)

故障した遮断器、変圧器の解体調査を行い、予備品のあるものは取替えているが、変圧器巻線修理は外注している。変圧器油は油浄化器によって処理し、耐圧60kV以上としている。

11kVの計量用変成器セットの工場内組立も行っているが、変流器は、国内産を使用し、変圧器は外国製品（ブラウンボベリ）の使用がみられた。なおハラレ工場はブラワヨより少し規模が大きい、業務内容は同じである。

(g) 国内調達資材

送電用資材は、型鋼100mm迄国内で製造しているが、ガイシは輸入している。

変電用資材は、変流器の一部を除いてすべて輸入している。

配電用資材は、木柱（クレオソート注入）、腕木（チーク材）、鉄筋コンクリート柱（四角形）は国内で製造している。

銅、アルミ裸電線およびビニール絶縁電線は、ハラレにある電線工場、銅・アルミのインゴットを輸入し製造している。

セメントは国内で生産し、輸出もしている。

(h) 電化状況

ハラレでは、低所得者層住宅の電化率が低いため、ほぼ60%、ブラワヨでは、市内は100%といえるが、市外はほぼ0%の状態といわれている。

Z E S Aとしては、低収入需要家の接続について、一定収入以下の場合の補助、あるいは新しい家屋には配線を義務づける等の方法で、電化をすすめたいと考えている。

一方接続費（connection charge）はZ E S Aができる前後を比べると、以下に示すように高くなったといわれている。

	前	後
住 宅 : 単 相	10	260 (Z \$)
: 3 相	40	360
産 業 : —— 規定料金		kVA当り72Z\$および工事費が15000Z\$を超える場合は全額需要家負担（設備はZ E S Aのものとなる）

(i) 主な建設工事の現状と計画

既述の通り両地区に於て、Z E S A職員による建設工事の能力はあるが、自己資金で実施出来るものは供給支障に対応するための最小必要工事に限られている。

33kV以上の設備工事については、Z E S A自身が計画し、一部着工しているものと世銀融資のPower IIプロジェクトがあり、それらの進捗は次に示す通りである。

Z E S A計画	現 状
33/11kV ワーキントン変電所新設	工事は完了運開待ち（1990年6月現在）
88/11kV グレンビル	工 事 中
33/11kV マニカ	計 画 中
33/11kV ルワ	”
132/33kV ポモマ	”

88/11kV	エムガンウイニ変電所新設	Power II 計画	現状
33/11kV	カムブツマ 変電所増設 (1×30MVA)		準備工事中 (1992年迄に完了予定)
38/11kV	クリテリオン変電所増設 (2×20MVA)		" "
132/33kV	ハイフィールド " " (2×6MVA)		" "

一方、Power II プロジェクトの外に、現在容量不足で接続できない需要に対応するための緊急支出短期工事 (33カ所) を世銀が考慮中で、この一部が区域内に含まれるといわれている。

(4) 事故停電

上記のように、給電所に於て330-11kV迄の事故の経過をSCADAシステムで自動記録している。各事故原因については、各地区運用担当箇所現場調査を行って把握している。最近の実績は次の通りである。

ハラレ : (132-11kV) 518回 平均停電時間 137分 (1989/90)
 ブラワヨ : (88-11kV) 78回 (1986/87)

ハラレ地域については更に内訳を調べると次の通りとなる。

- 全電圧階級の事故数 (A + B)	: 7692
- 需要家事故 (A)	: 1898
- 系統事故 (B)	: 5794
- 永続した11kV以上の事故	: 518
- 再閉路成功回数	: 226
- 上記のうち雷害と思われるもの	: 94
- 平均現場到着時間	: 95.5分
- 平均停電時間	: 137分

132kV事故内訳 (1990年6月分)

回線名	事故原因
ハイフィールド132/33kV変圧器T ₁	変圧器
ハイフィールド132/33kV変圧器T ₂	過電流
ワーレンースタンフォード	不明

33kV事故内訳 (1990年6月分)

(a) ガス警報	(1989年度は135回)
変電所 - 変電所	回数

インテイクーストラットヘブン	3
インテイクービートライス	3
インテイクーハットフィールドゲイト	2
セラウスアベーアルクトラス	1
セラウスアベーヒルサイド	1
ハイフィールドービートライス	1
ビートライスープロスペクト	2
コルフォードーヒルサイド	1

(b) 其他33kV事故内訳 (1990年6月分)

回線名	事故原因
アルクトラス S/S 33/11kVT ₁	ブッホルツ継電器動作
スタンフォード S/S 33 ビクルス	不明
ガーデン S/S 33 セラウスアベ	11kV側波及
カムブツマ S/S 33 ワーレンポンプ	不明

11kV事故内訳 (1990年6月分)

フューズ保持器	: 8
焼損線回り線/導体	: 1
樹木、伐採	: 7
機械的原因	: 4
地中ケーブル	: 1
ケーブル箱/露出ケーブル	: 1
変圧器	: 5
不明	: 12
其他	: 1

変わった事故としては、故意に裸電線を11kV架空線の上に投げて停電させたものがある。

現在の統計のとり方としては、停電回数および時間は記録するが、停電需要家軒数は大きな事故以外は記録していない。ハラレ地区の配電線事故率は高く、各配電線が年約1回は停電している勘定になる。ハラレ地区としては、需要家当たり年4時間以下の停電を当面の目標としている。

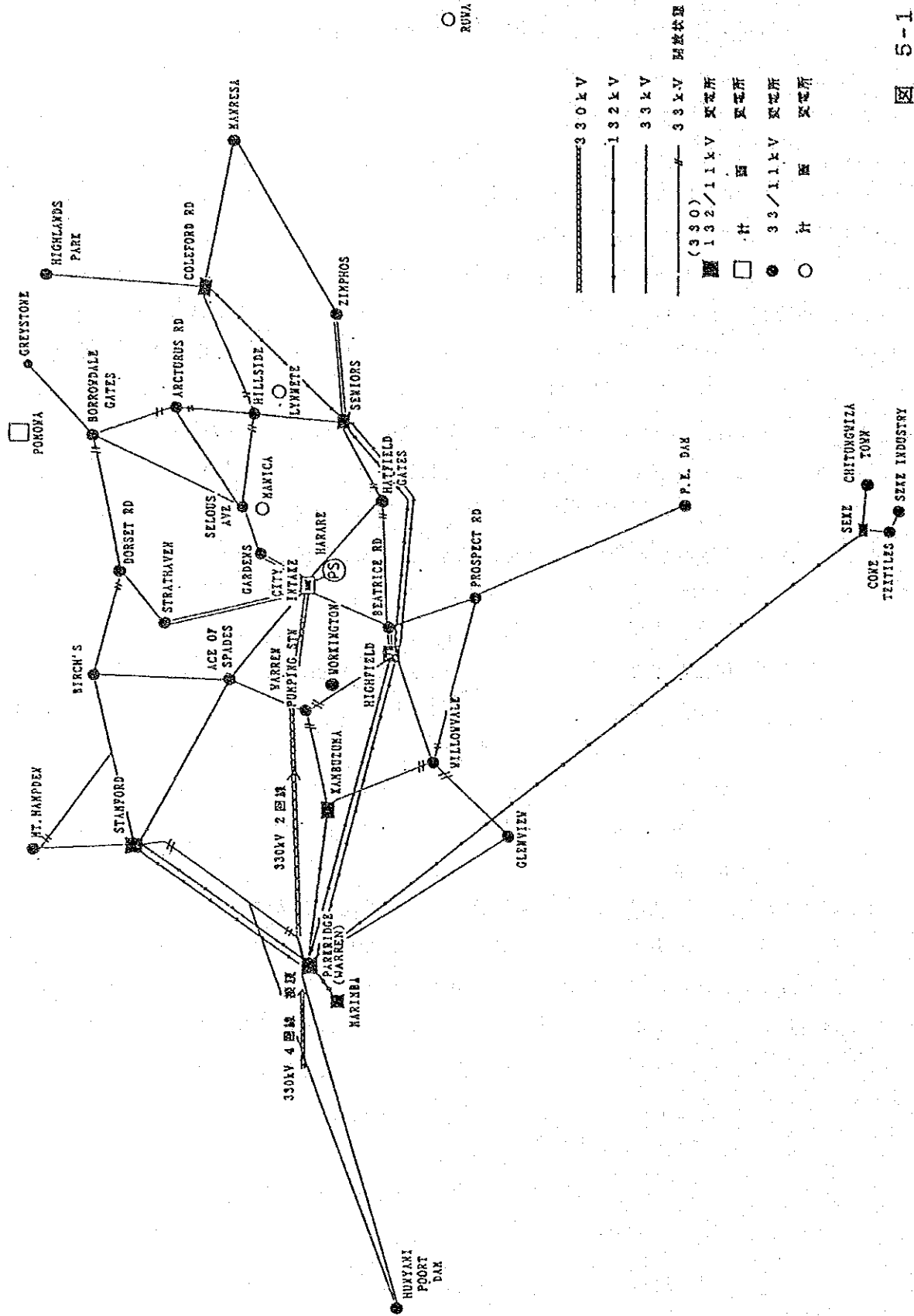


図 5-1
ハラレ系統図(1/3)
(系統位置図)

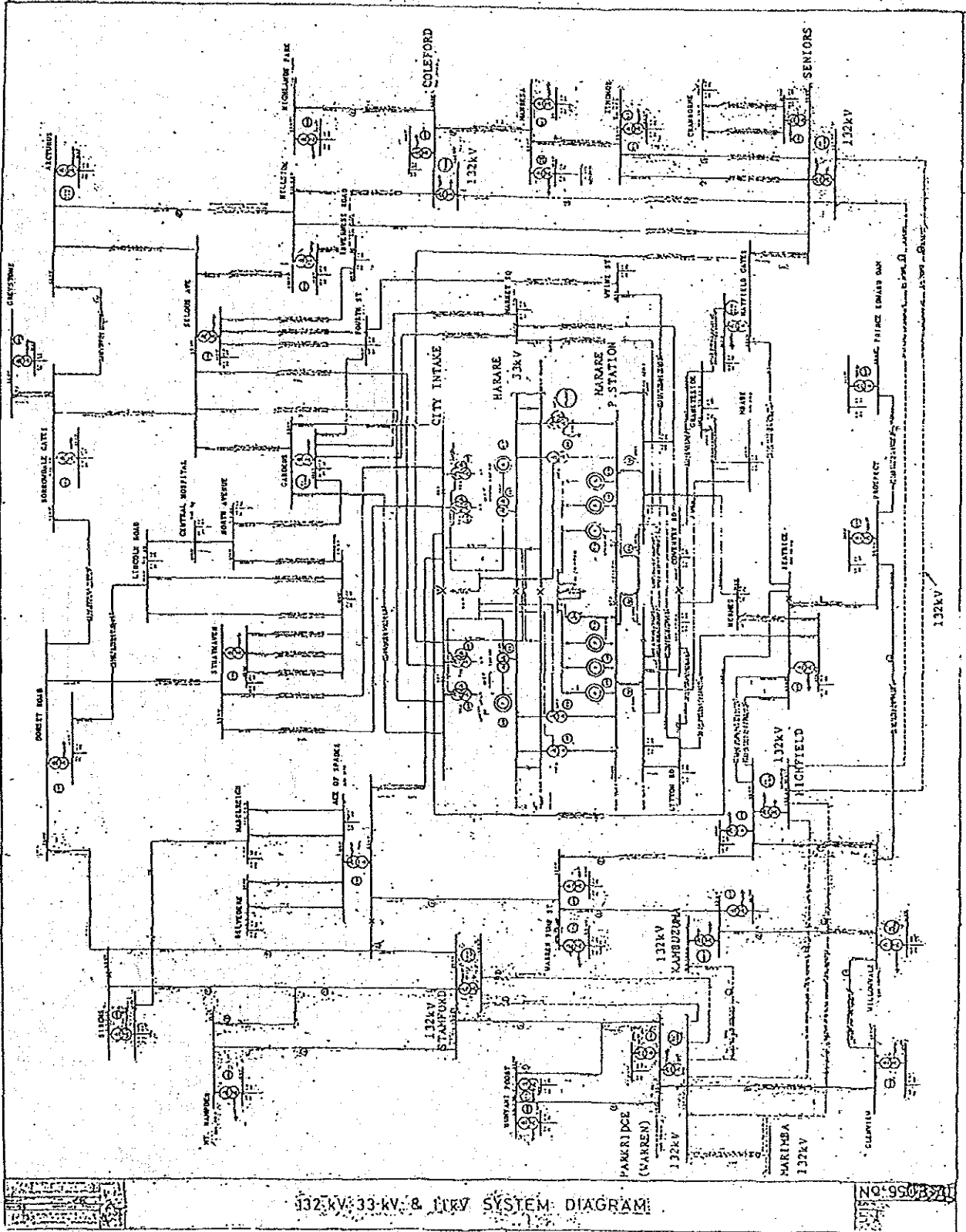


図 5-1
 ハラレ系統図(2/3)
 (132 KV 系統図)
 (11 KV 開閉所を含む)

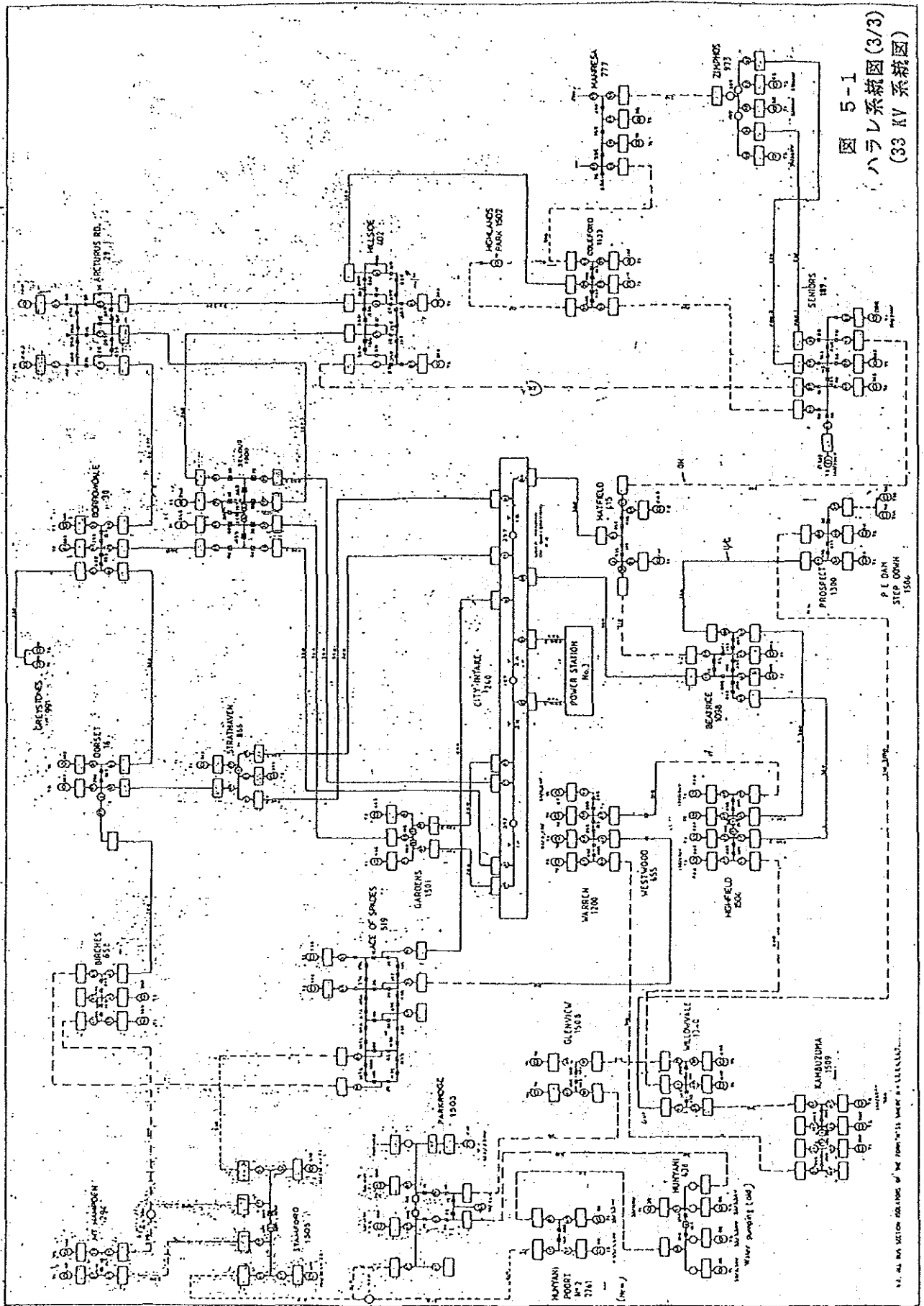
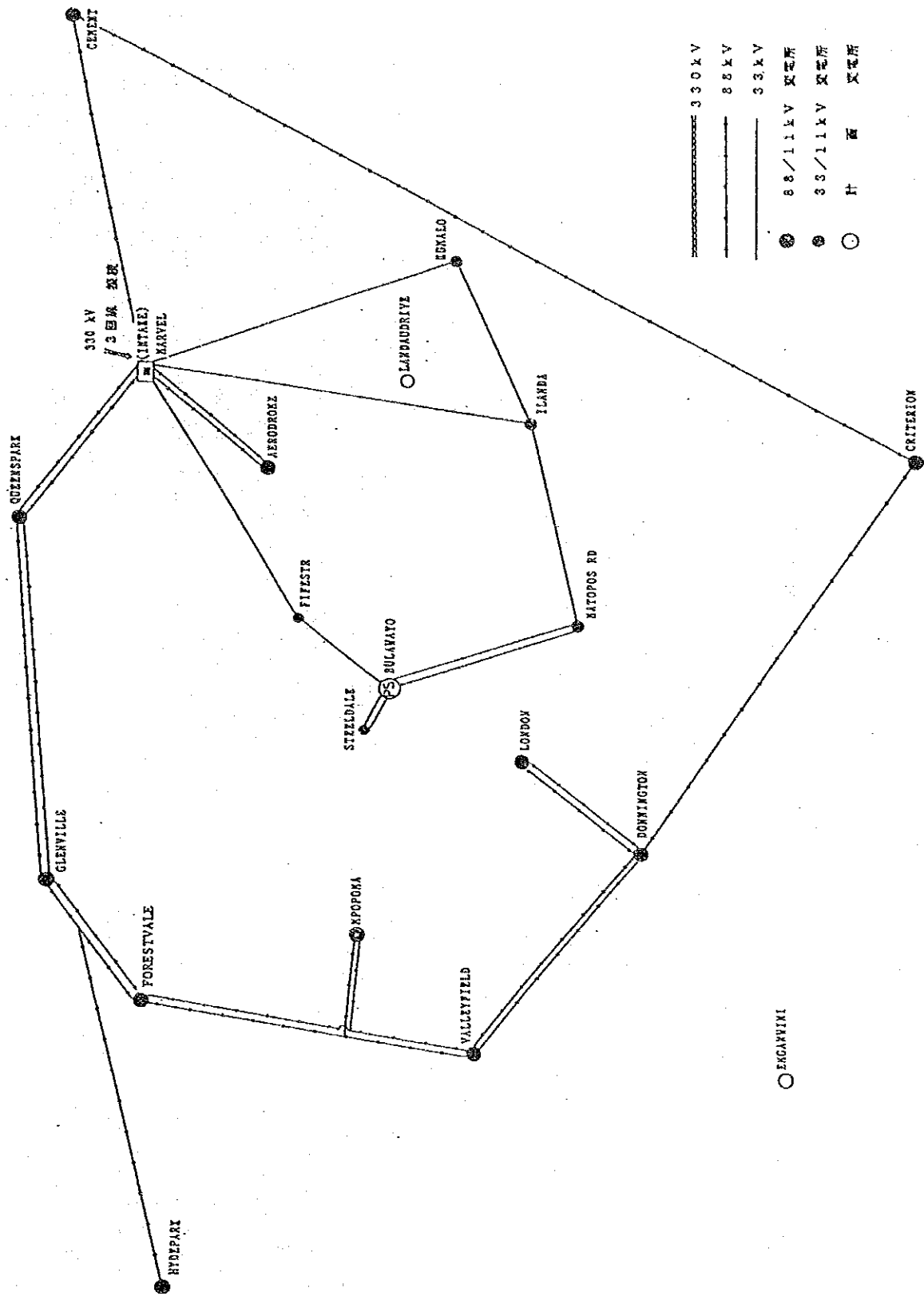


図 5-1
ハラレ系統図 (3/3)
(33 KV 系統図)



330 kV
 88 kV
 33 kV
 66/11 kV 変電所
 33/11 kV 変電所
 ○ 計 画 変電所

○ EXCAVINI

図 5-2
 プラフヨミ系統図 (1/3)
 (系統位置図)

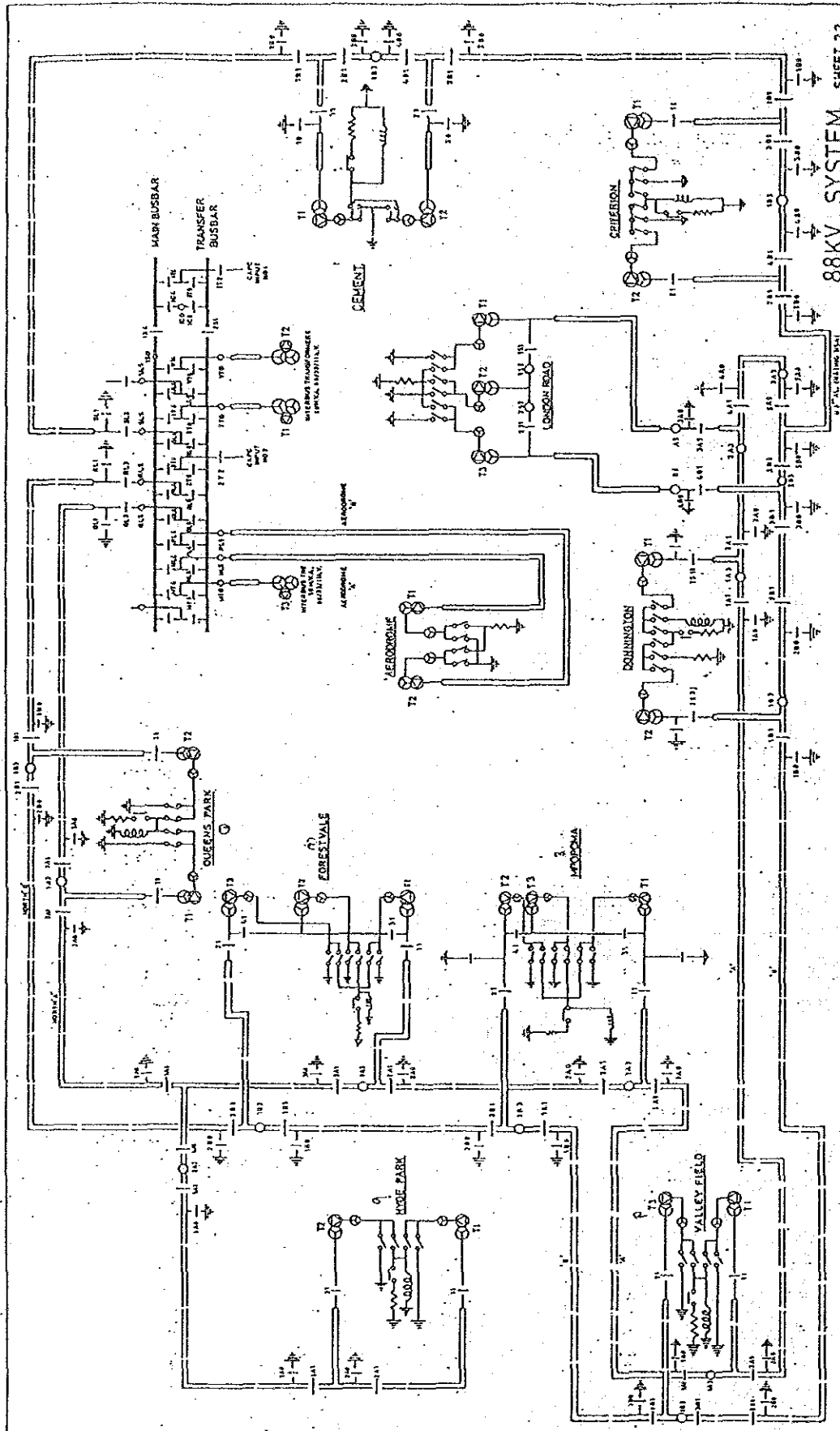
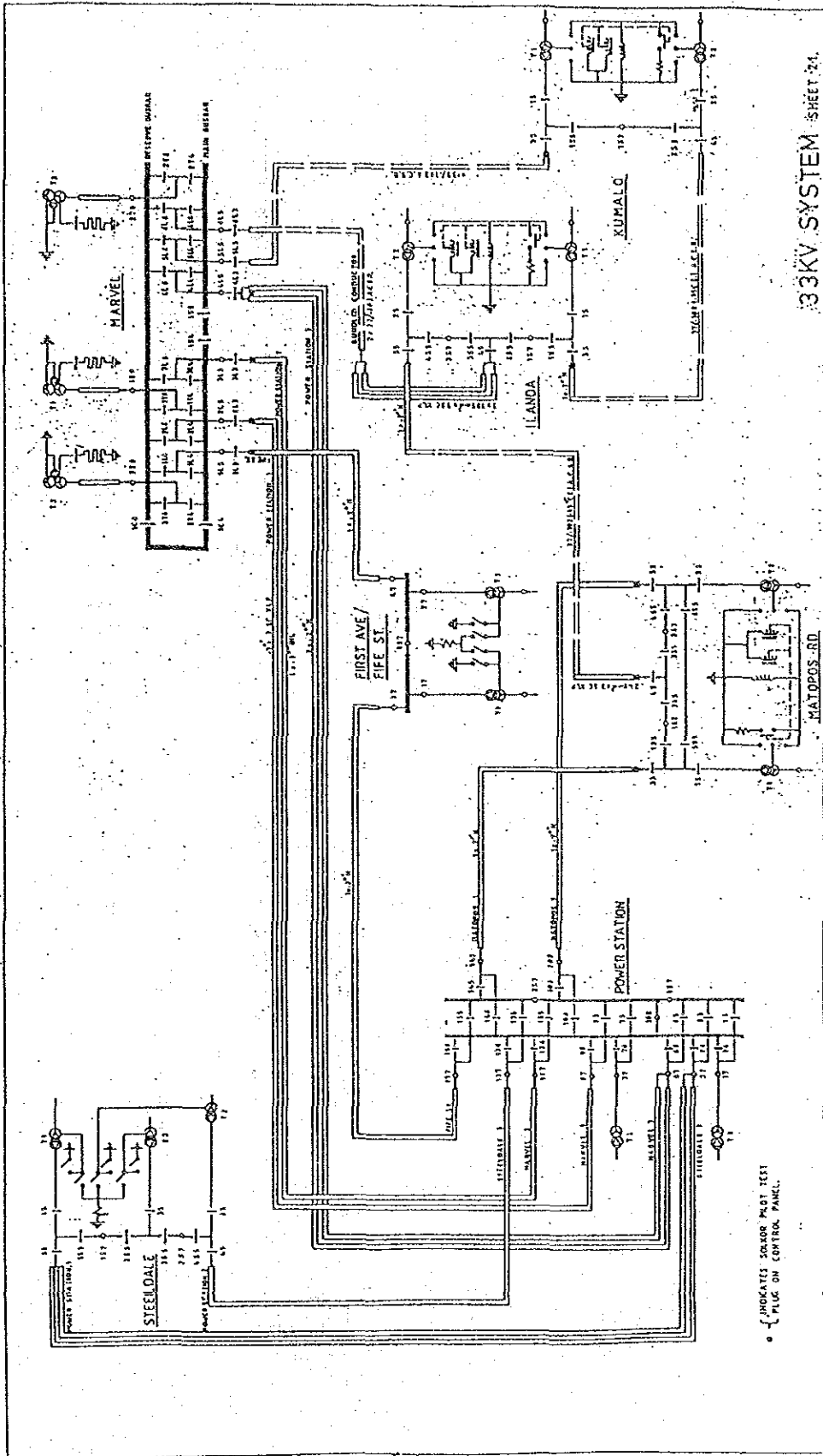
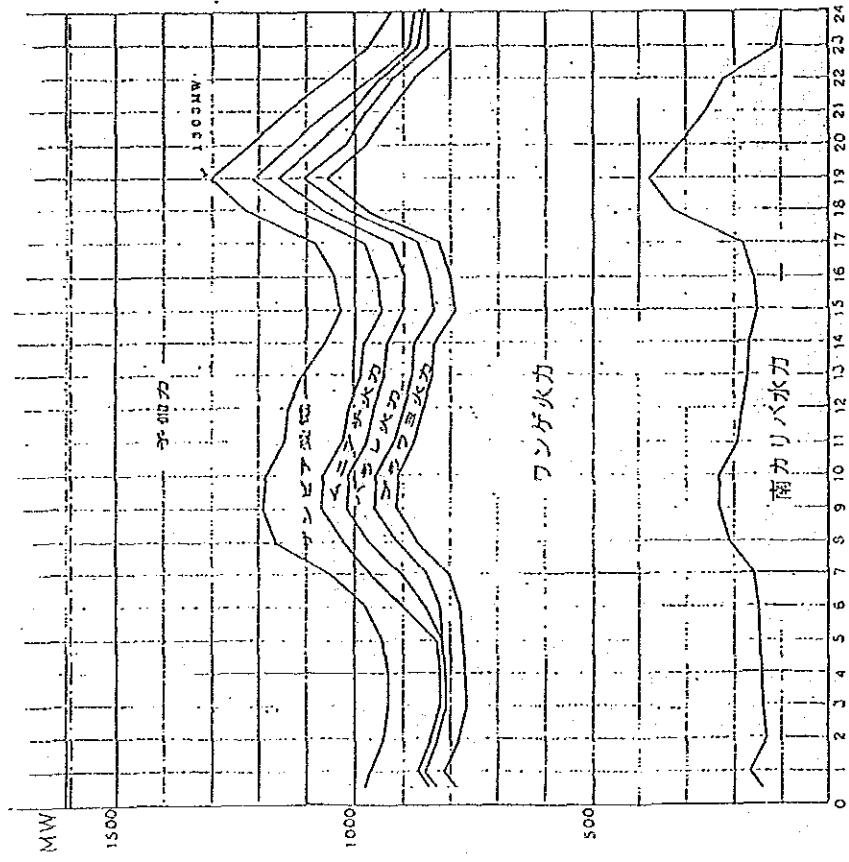


図 5-2
 フラワヨ系統図 (2/3)
 (88 KV 系統図)



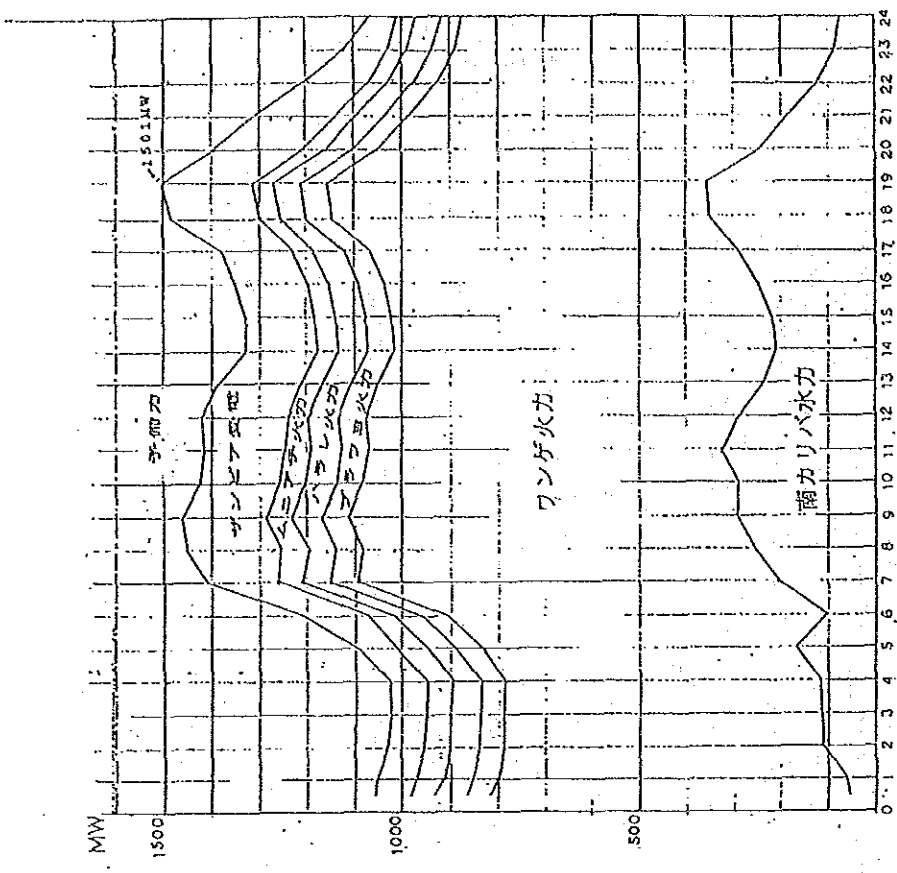
33KV SYSTEM SHEET 24.

図 5-2
 ブラワミ系統図(3/3)
 (33 KV 系統図)



O'Clock

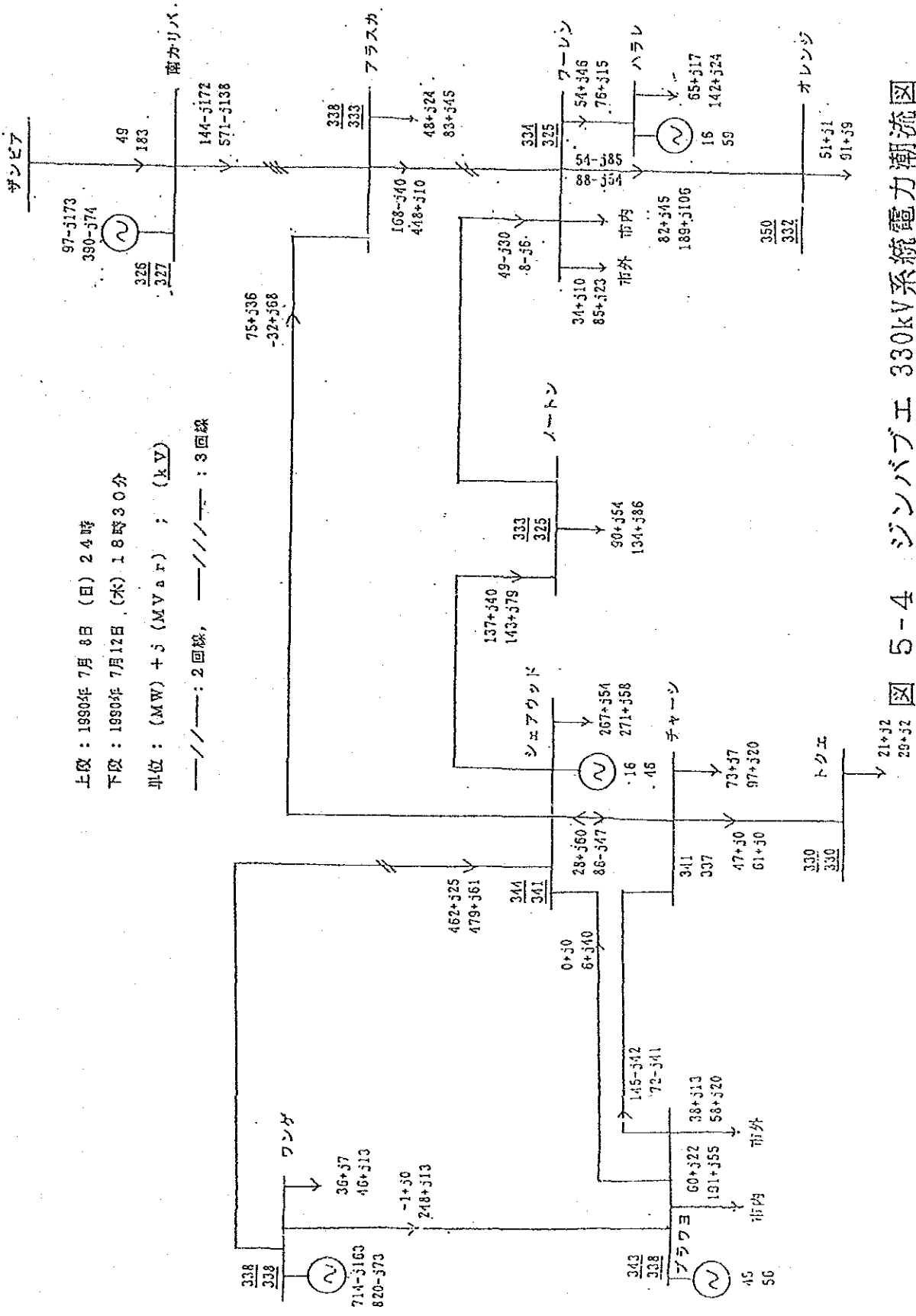
1990年7月8日 (日)



O'Clock

1990年7月12日 (木)

図 5-3 ジンバア工系統 発電電負荷曲線



上段：1990年 7月 8日 (日) 2.4時

下段：1990年 7月 12日 (木) 1.8時 30分

単位：(MW) + j (MVar) ; (kV)

———: 2 回路, - - - - : 3 回路

図 5-4 ジンバブエ 330kV 系統電力潮流図

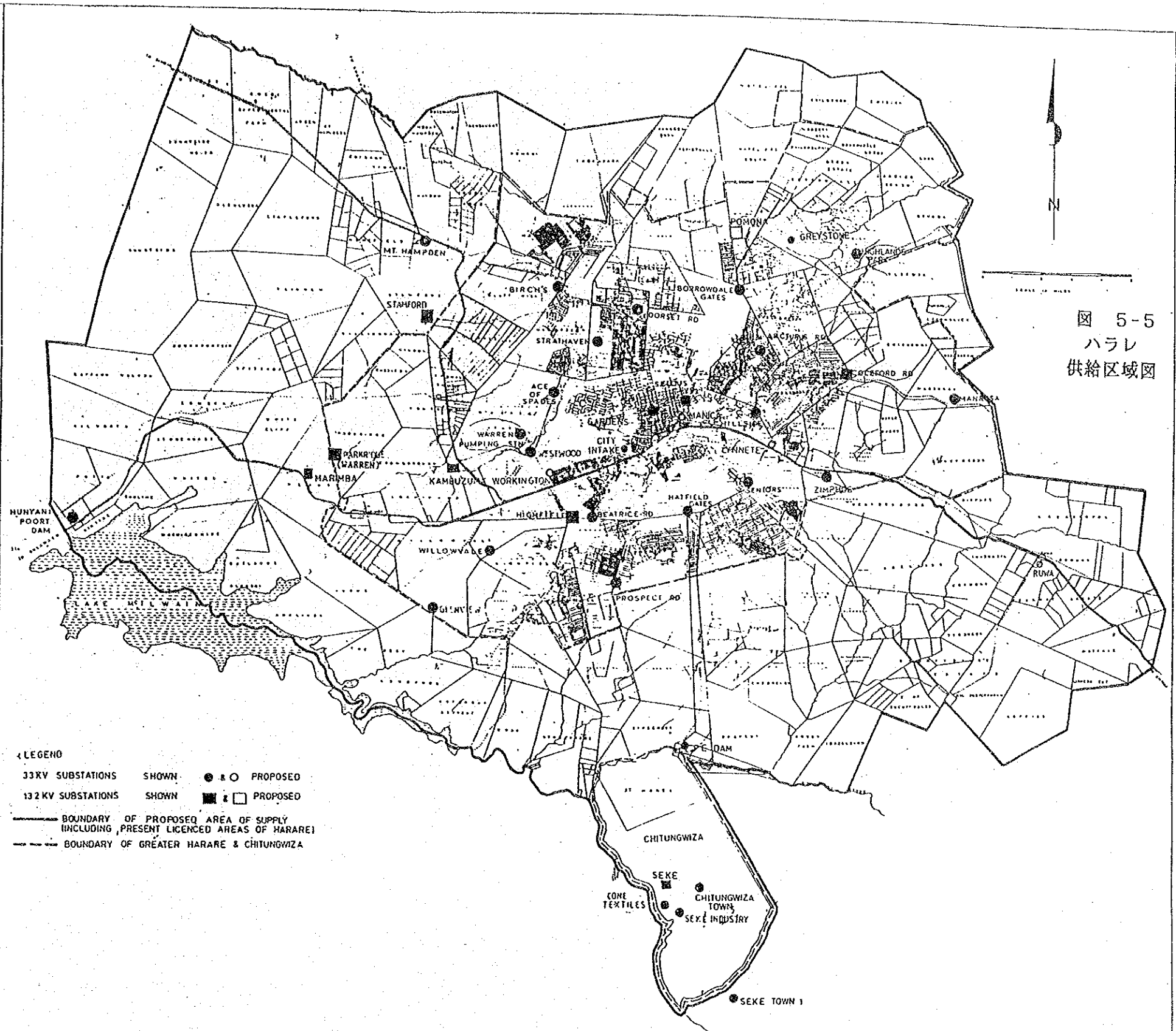


図 5-5
ハラレ
供給区域図

LEGEND

33KV SUBSTATIONS SHOWN ● & ○ PROPOSED

132 KV SUBSTATIONS SHOWN ■ & □ PROPOSED

— BOUNDARY OF PROPOSED AREA OF SUPPLY (INCLUDING PRESENT LICENCED AREAS OF HARARE)

- - - BOUNDARY OF GREATER HARARE & CHITUNGWIZA

11015/2 RQT

Z. E. S. A. HARARE & ENVIRONS

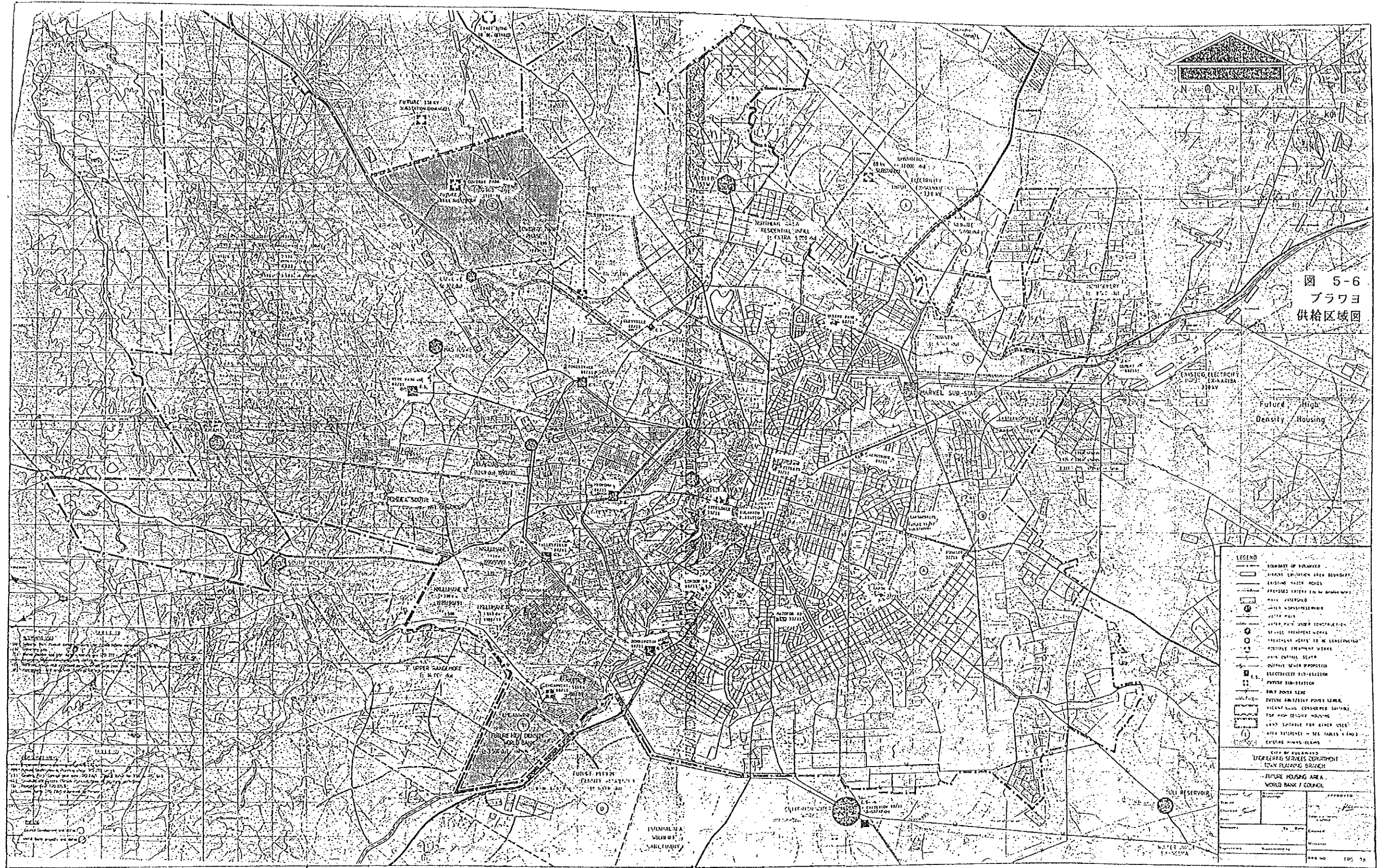


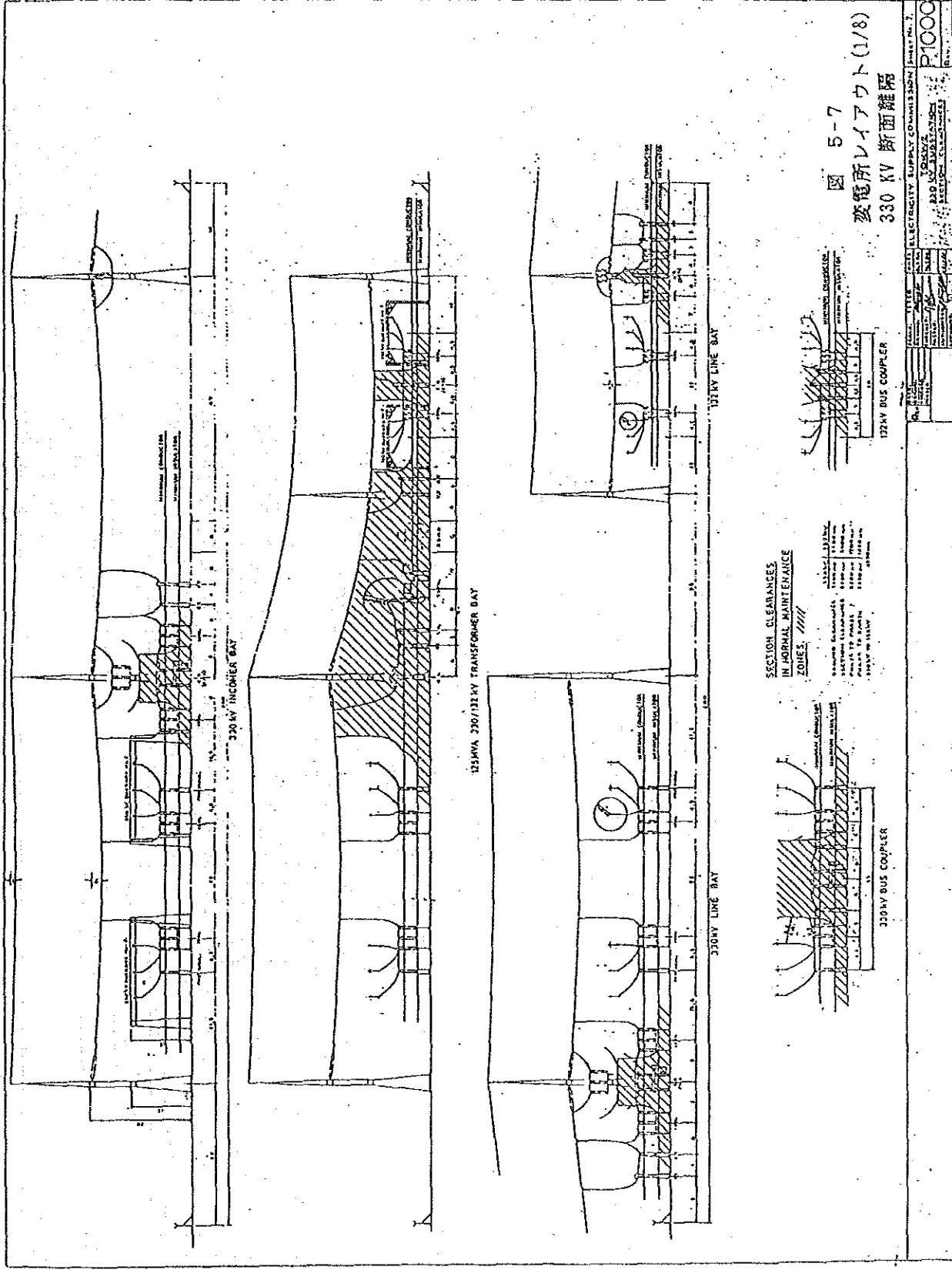
図 5-6
ブラワヨ
供給区域図

Future High
Density Housing

LEGEND

- SOUTHWEST OF BRAWO
- EXISTING UTILITY AREA BOUNDARY
- EXISTING WATER MAINS
- PROPOSED WATER MAINS TO BE CONSTRUCTED
- EXISTING STREETS
- PROPOSED STREETS TO BE CONSTRUCTED
- EXISTING ELECTRICAL SUB-STATION
- PROPOSED ELECTRICAL SUB-STATION
- EXISTING POWER LINES
- PROPOSED POWER LINES
- EXISTING SANITARY SEWER LINES
- PROPOSED SANITARY SEWER LINES
- LAND SUITABLE FOR OTHER USES
- LAND SUITABLE FOR HIGH DENSITY HOUSING
- EXISTING MINING CLAIMS

CITY OF BRAWO
URBAN PLANNING DEPARTMENT
URBAN PLANNING BRANCH
FUTURE HOUSING AREA
WORLD BANK / COUNCIL



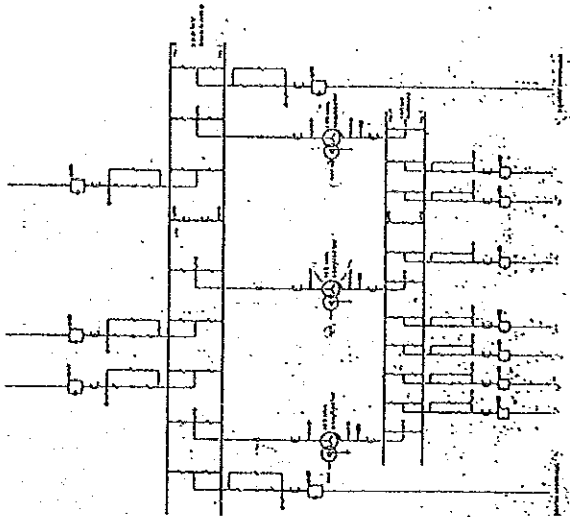
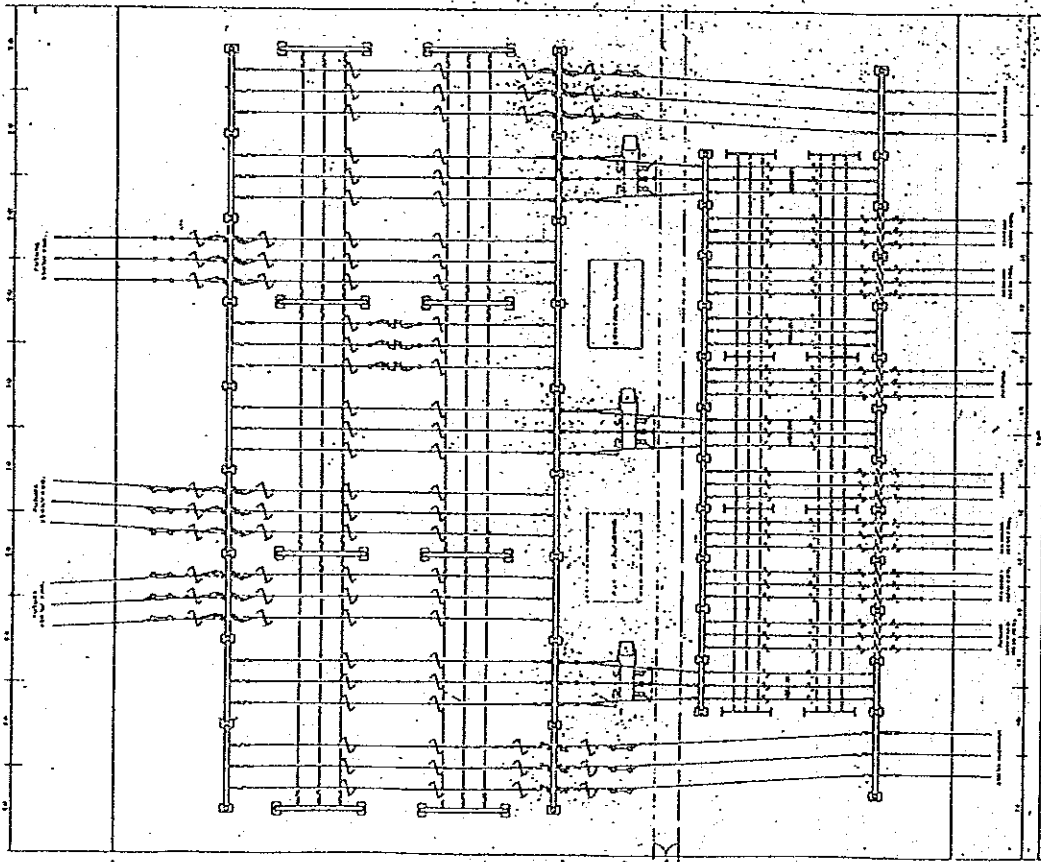
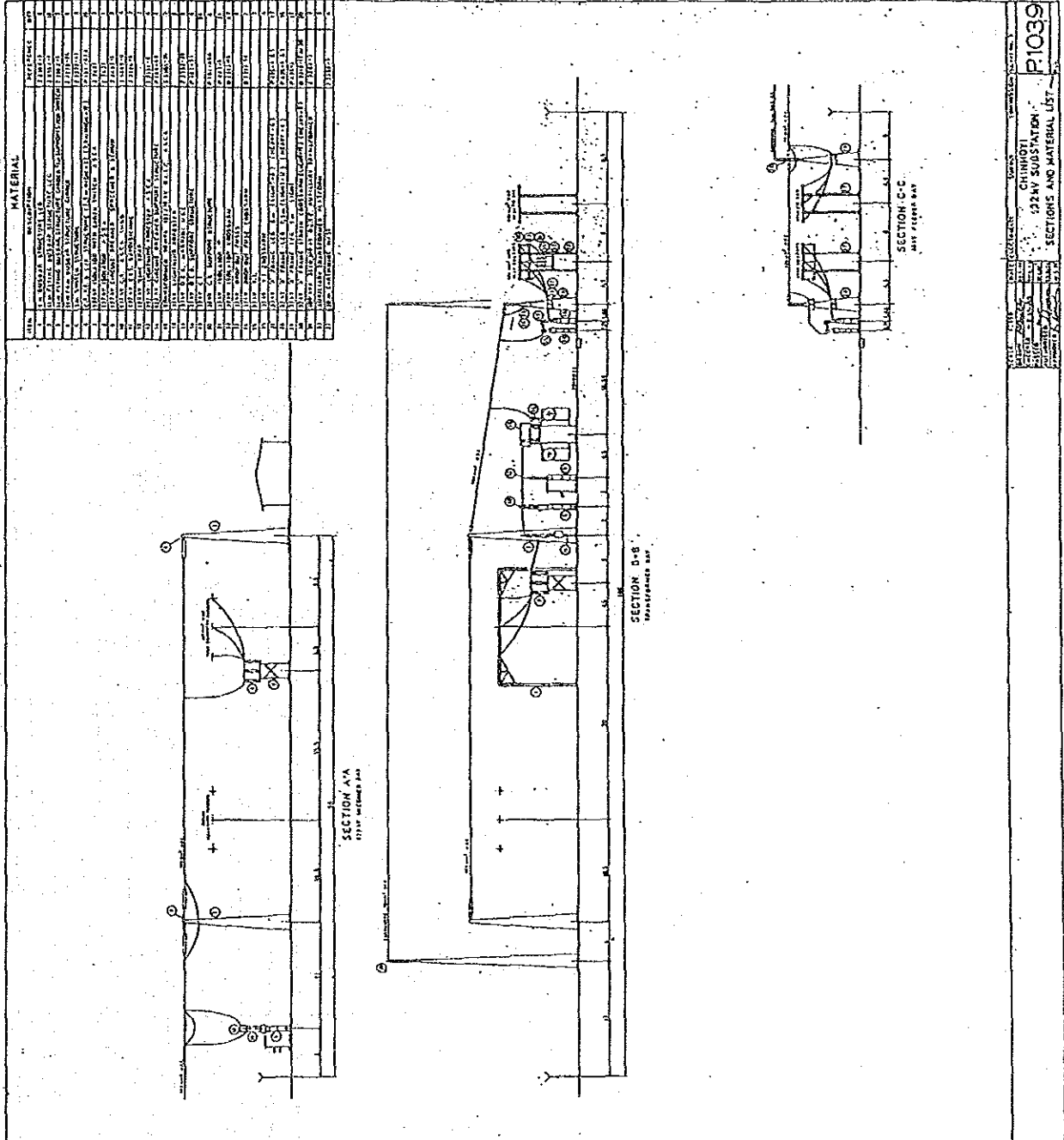


DIAGRAM OF CONNECTIONS

図 5-7
変電所レイアウト(2/8)
330 KV 一次一般配置

PROJECT TITLE		ELECTRICITY SUPPLY COMMISSION		Sheet No. 2
DATE	SCALE	DESIGNER	CHECKER	PROJECT NO.
1954	1/100	Y. KAWANO	M. NISHIMOTO	P1000
DRAWN BY		REVISION		DATE
M. NISHIMOTO				

図 5-7
 変電所レイアウト(3/8)
 132 KV 断面、資材リスト



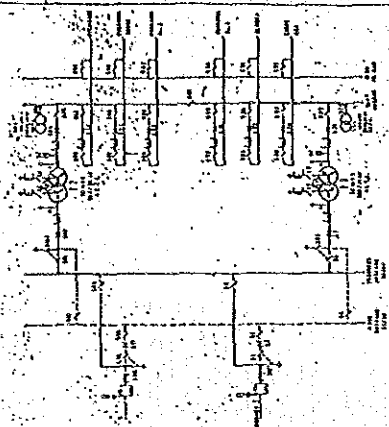
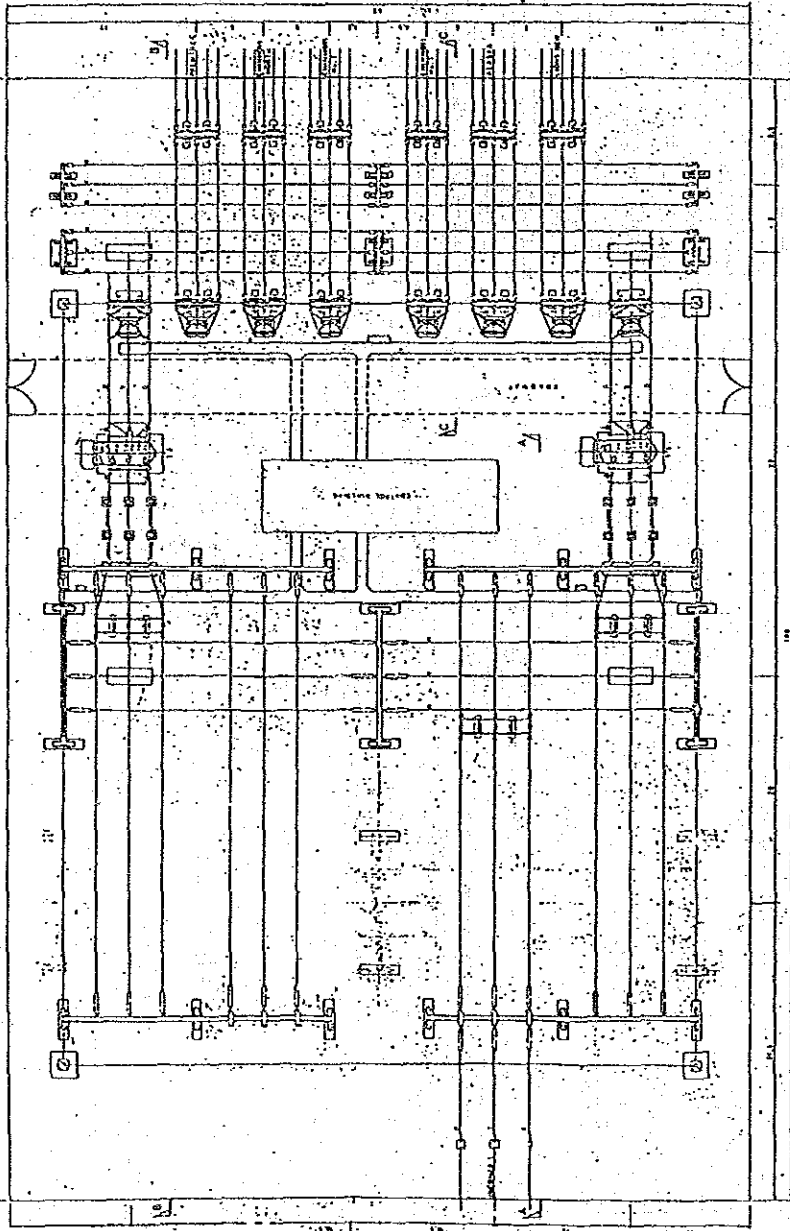


図 5-7
変電所レイアウト(4/8)
132 KV 一般配置

SCALE	DATE	DESIGNED BY	CHECKED BY	APPROVED BY
1:100	1980.05	Y. TAKAHASHI	M. TANAKA	S. ITOH
CHIRIHOTI 132KV SUBSTATION GENERAL ARRANGEMENT				
				P.1039

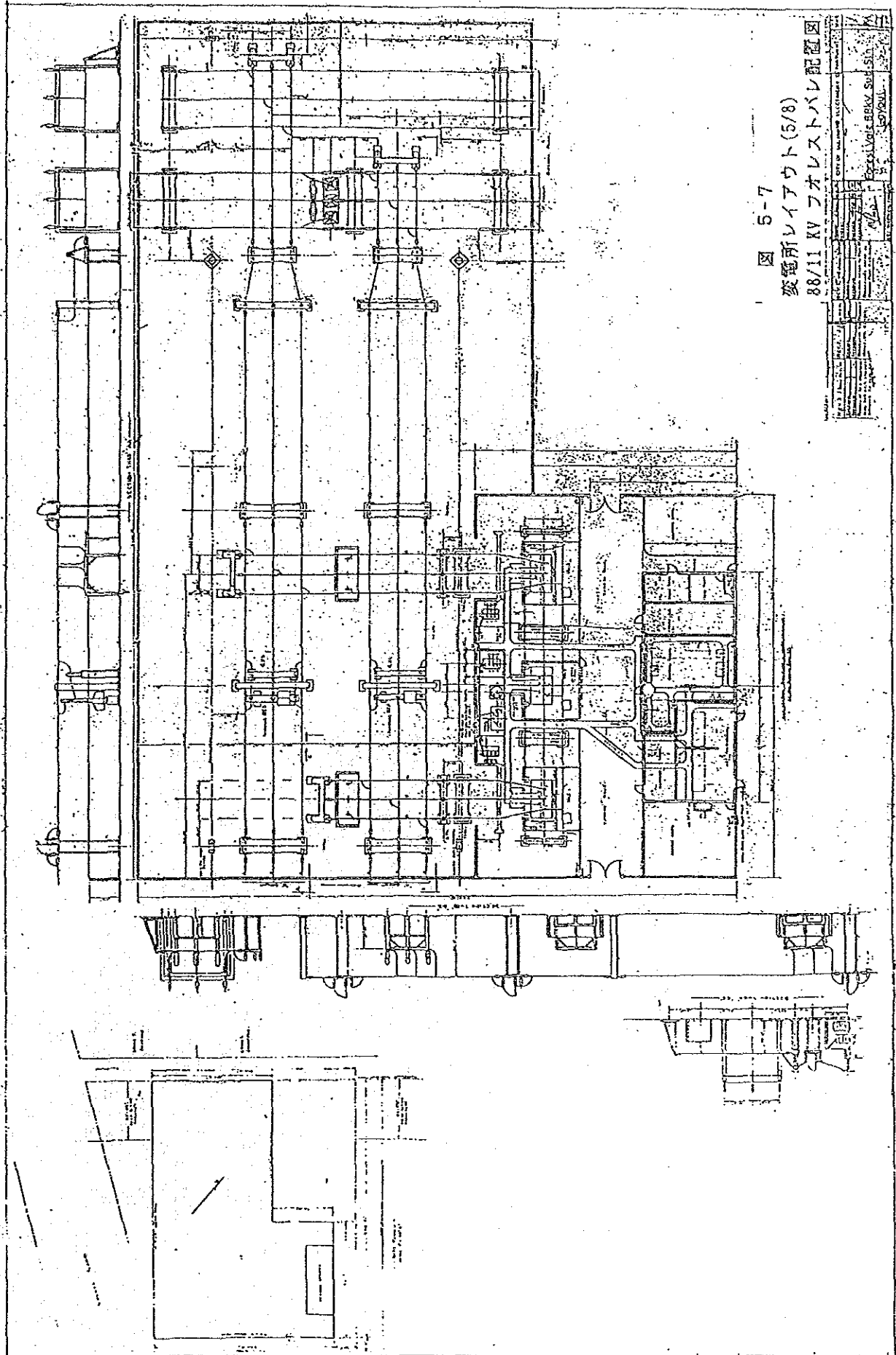


図 5-7
 変電所レイアウト(7/8)
 33 KV 変電所
 柵、パッド、接地網、
 ケーブル配置

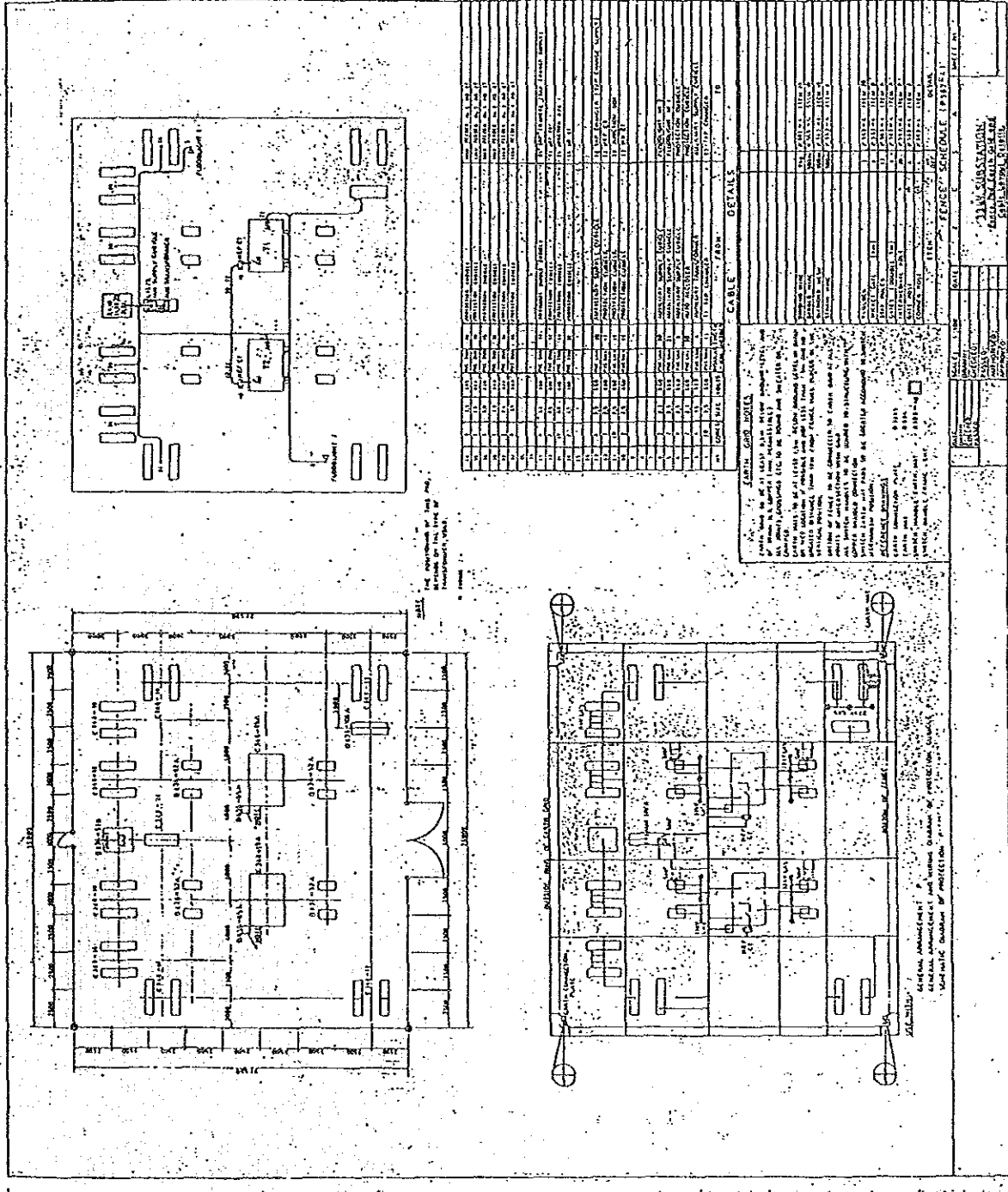
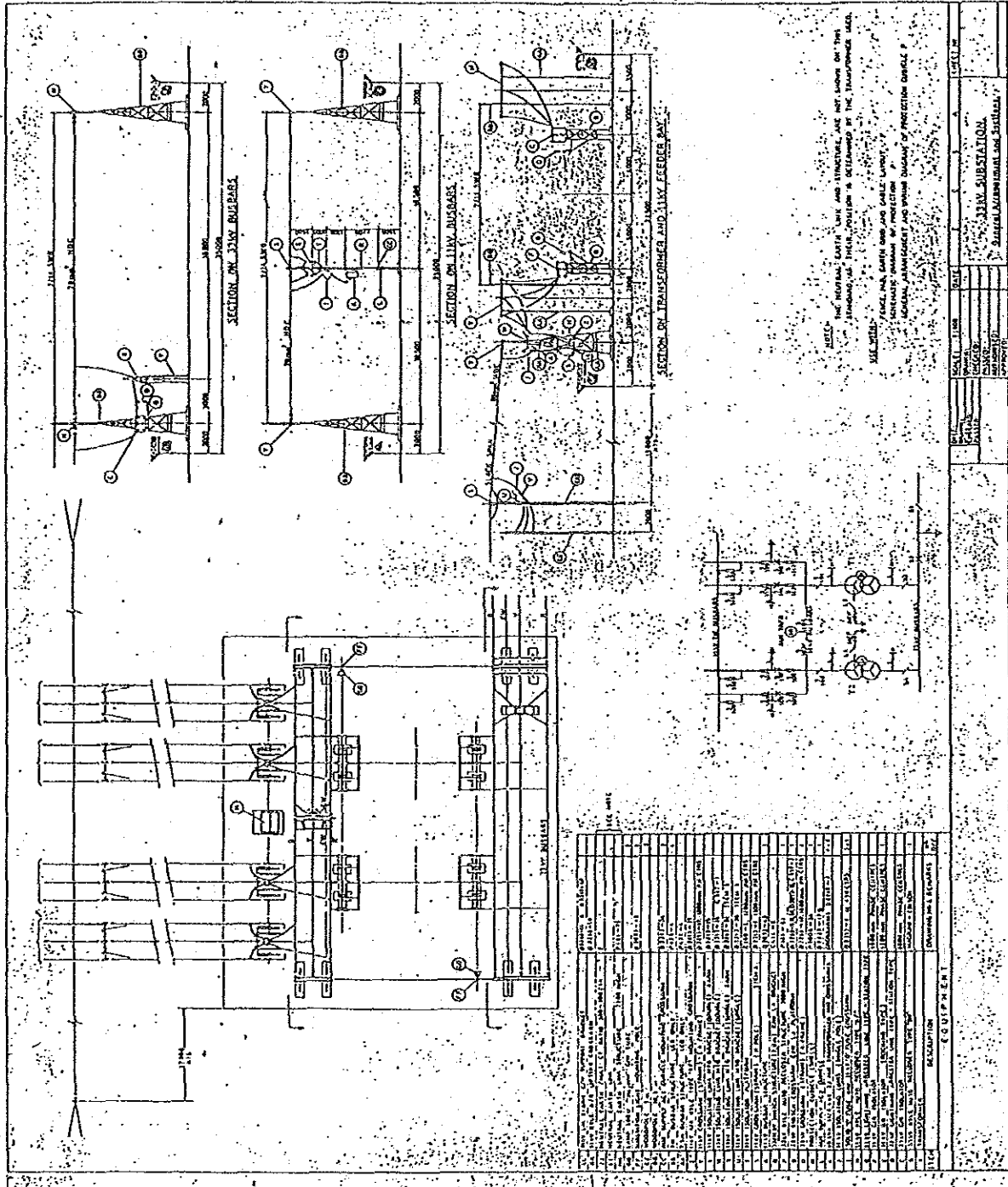


図 5-7
 変電所レイアウト(8/8)
 33/11 KV 地方変電所
 一般配置、断面



6. 本格調査に当たっての留意事項

6. 本格調査にあたっての留意事項

(1) 調査内容

本格調査の調査内容はS/Wに示されているが、留意すべき事項は次のとおりである。

(a) 現地調査

- ① 都心部、周辺部それぞれにおける新設変電所候補地点、送配電線新設ルート等に関し用地確保の可能性とその問題点の調査が必要と思われる。

そのため、長期系統計画と照合して長期的開発計画に基づく土地利用計画等を地域ごとに調査するとともに現地での確認が必要と思われる。

- ② 需要想定と配電計画については、

i) 接続待ちおよび接続予定の需要家(33kV以上の電圧で受電する大口需要家を含む。)の把握、

ii) 都心および周辺部の各地域について、用途別の実態を把握し需要想定を行うこと、

iii) Z E S Aの販売統計データの活用等

についてZ E S Aとの緊密な連携のもとに調査研究する必要がある。

- ③ 対象区域は図5-5および図5-6に示すとおりである。

(b) 送変配電設備拡充計画

- ① 送変配電設備の負荷状況と老朽劣化の程度を把握し、緊急に実施すべき対策を確認する必要がある。

② ブラウヨのマーベル変電所330/88kV変圧器容量増加とマーベル変電所からドニングトン方面への送電設備を強化する必要があるので、同方面への330kV送電線を延伸して新しい330/88(132)kV変電所を新設する案などについて早急に計画を検討する必要がある。

③ 33/11kV変電所の新設については、一次二次側ともキュービクル化して敷地を縮小することを考慮する必要がある。

④ 重負荷地域に在る11kV開閉所については、必要に応じて33/11kV変電所(上記縮小形)へ格上げすることの検討が必要と思われる。

⑤ 架空線施設の耐雷設計に見られる現在の地域差については、実態を考慮のうえ、統一の可能性を検討する必要がある。

⑥ 事故の原因分析に基づき、事故減少のための資材仕様の格上げの適用可否、妥当性について検討する必要がある。

⑦ 周辺地域の配電については、とくに電圧降下を適正な範囲に収めるよう留意する必要がある。

(c) 系統解析と運用

- ① 系統解析に関連して、330kV系の重(軽)負荷時別の各所の望ましい電圧水準と各

発電所の進相運転限界とを想定して、各所で増設が必要な調相設備を算出する必要がある。

また、電源（関連送変電設備を含む）の拡充シナリオをZESAと協議して設定する必要がある。

- ② 配電設備の常時および事故時の現在の運用方法（逆送、負荷移行など）を検討のうえ、今回の設備拡張にあたっての標準を提言する必要がある。
- ③ 配電用変電所変圧器2次側の各遮断器の遮断容量をチェックして、必要に応じ、遮断器の取替えまたは2次側母線区分開閉器の開放を検討する必要がある。

(2) 現地の一般事情

- ① 日本からジンバブエの航空路はロンドン或はフランクフルト経由が一般的である。ビザは不要で、予防接種はヨーロッパ経由入国時には不要とされている。

ハラレ国際空港から市の中心部までの距離は約12kmあり、空港バスやタクシーの便がある。

- ② ZESAの本社はハラレ市内にある。本社を中心に半径約30km以内にハラレ地区のプロジェクト区域が入る。

尚ハラレ地区担当事務所も本社の近くにある。ブラワヨは、西地区担当事務所が統括している。ブラワヨ市内にあるブラワヨ事務所を中心に半径約20km以内にブラワヨ地区のプロジェクト区域が入る。

両方とも市内の主要な通路は舗装されている。ハラレとブラワヨ間は空路で約1時間かかる。

- ③ 両市内にはホテルが相当数ある。宿泊料は、上級ホテルでシングル・ルーム一泊250Z\$程度である。

- ④ ZESAの勤務時間は8時から16時までで、週休2日制である。

- ⑤ 為替レートは、調査団が在ジ中2.3Z\$/ドルであった。

持込外貨は入国時に申請書を記入し、この控を携帯し現地貨に両替するときは両替額をこの用紙に記入してもらう。

出国時にこの用紙に残った外貨額を記入して提出する。両替は銀行でできる。一般に米ドルへの交換は手続が繁雑といわれている。

- ⑥ タイプ、電話費用等については表6-1に示す。

表 6 - 1

費用	説明	単位	邦貨換算額
航空費	ハワレーブラワヨ 往復	214Z\$	13,400円
タクシー	メーター付	1Z\$/km	62円/km
通信連絡費			
電話	日本宛	—	1,602円/3分*
	ジンバブエ宛		
	8 am - 7 pm	—	1分間迄60円/6秒 1分超 45円/6秒
	7 pm - 11 pm	—	20%割引
	11 pm - 8 am	—	40%割引
テレックス			
送 出	日本宛	11Z\$/分	690円/分
受 信	—	2 Z\$/分	125円/分
ファックス			
送 出	日本宛	20Z\$/頁	1,250円/頁
受 信	—	5 Z\$/頁	310円/頁
コピー代	A 4	30c	19円/頁
	A 3	50c	31円/頁
空港利用税	国際空港出国時	10米ドル/人	1,500円/人

* 国際電々資料による

(1) 収集資料リスト

収 集 資 料 リ ス ト

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.	ジンバブエ国の経済事項						
1-1	ジンバブエ土地分類図	図	820×950	1	オリジナル	1	地図販売店
1-2	ジンバブエ人口分布図	図	"	1	"	1	"
1-3	ハラレ街路図	図	1140×840	1	"	1	"
1-4	人口統計(7種)	タイプ	A4	31~90	"	各 1	統計局
1-5	中央銀行統計 1988	タイプ	A4	50	"	1	大使館(東京)
1-6	Fact sheet 1989	タイプ	B4	2	コピー	1	"
1-7	4 半期統計 1989	タイプ	A4	94	オリジナル	1	統計局
1-8	4 半期消費者物価統計 1990	タイプ	A4	26	コピー	1	"
1-9	月報移住者統計 1989	タイプ	A4	31	オリジナル	1	"
1-10	国民所得および支出統計	タイプ	A4	69	"	1	"
1-11	生産統計 1986/87	タイプ	A4	102	"	1	"
1-12	住宅経済 1985	タイプ	A4	27	"	1	"
1-13	労働力調査 1989	タイプ	A4	39	"	1	"
1-14	5ヵ年計画I/II	タイプ	A4	54~66	コピー、 オリジナル	各 1	大蔵省財務部
1-15	気象データ(7種)	タイプ	A4	106	コピー	1	ZESA(本社)

収 集 資 料 リ ス ト

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
2.	ジンバブエ国の電力供給に関する一般 情報						
2-1	ZESAの組織図	図	1390×270	1	コピー	1	ZESA (ハラレ)
2-2	需要家サービス組織図	図	1370×800	1	コピー	1	ZESA (ハラレ)
2-3	ZESA年報 (1-4) 86-89	タイプ	B5, A4	40~53	オリジナル	各 1	ZESA (本 社)
2-4	ZESA年報 (ブラワヨ) 1986/87	タイプ	A4	25	オリジナル	1	ZESA (ブラワヨ)
2-5	ZESA年報 (ハラレ) 1988/89	タイプ	A4	17	コピー	1	ZESA (ハラレ)
2-6	ZESA料金制度	タイプ	A4	2	コピー	1	ZESA (本 社)
2-7	需要家申込状況 (1984-89)	タイプ	A4	1	コピー	1	ZESA (ハラレ)

収集資料リスト

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
3.	ジンバブエ国の電力需給							
3-1	CAPC Generation Report MW Date : 90-7-08	out put	A 4	A 4	2	オリジナル	1	ZESA NCC
3-2	CAPC Generation Report MW Date : 90-7-12	out put	A 3	A 3	2	オリジナル	1	"
3-3	CAPC System Max/Min Load Reports DAILY REPORT Date : 90-07-08	out put	A 4	A 4	2	オリジナル	1	"
3-4	CAPC System Max/Min Load Reports DAILY REPORT Date : 90-07-12	out put	A 4	A 4	2	オリジナル	1	"
3-5	業種別需要実績89年度(及び6月)	タイプ	A 4	A 4	41	コピー	1	ZESA(本 社)
3-6	需給バランス 1990年3月	タイプ	A 4	A 4	6	コピー	1	ZESA(本 社)
3-7	主要需要家	タイプ	A 4	A 4	1	コピー	1	ZESA(ハラレ)
3-8	(EXECUTIVE SUMMARY) ZIMBABWE POWER SYSTEM DEVELOPMENT PLAN		A 4	A 4	28	コピー	1	ZESA

収 集 資 料 リ ス ト

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
4.	ジンバブエ国の電力設備						
4-1	ジンバブエ電化図	図	900×800	1	コピー	1	ZESA (本 社)
4-2	ジンバブエ供給システム図	図	940×580	1	コピー	1	ZESA (本 社)
4-3	コントロールセンター出力図例	図	B4, B5	3	コピー、 オリジナル	1	ZESA (C C)
4-4	配電設備概要 (ハラレ90年7月)	タイプ	A4	4	コピー	1	ZESA (ハラレ)
4-5	配電用変圧器設置場所別容量	表	A4	88	オリジナル	1	ZESA (ハラレ)

収 集 資 料 リ ス ト

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
5.	プロジェクト関係資料						
5-1	POWER II PROJECT POWER SYSTEM STUDIES NETWORK ANALYSIS ON PRESENT AND NEAR TERM CONDITIONS INTERIM REPORT Volume 3A	タイプ	A 4	124	コピー	1	ZESA
5-2	ditto (Appendices)	タイプ	A 4	95	コピー	1	ZESA
5-3	City of Salisbury Electric Department Generation Division DAILY OPERATING RETURN 04JUL1990, 07JUL1990, 08JUL1990	表	A 3	3	コピー	1	ZESA (ハラレ)
5-4	SYSTEM LOADING FOR Thursday 14th of May 1987	pattern	A 3	1	オリジナル	1	ZESA (ブラフヨ)
5-5	ハラレおよび近傍地図	図	A 2	1	オリジナル	1	ZESA (本 社)
5-6	同 上	図	1180×1050	1	オリジナル	1	ZESA (ハラレ)
5-7	将来住宅区域図 (ブラフヨ)	図	1700×1000	1	オリジナル	1	ZESA (ブラフヨ)
5-8	ブラフヨ街路地図	図	1100×840	1	オリジナル	1	ZESA (ブラフヨ)
5-9	チソンウイザ住宅計画図	図	A 0	1	オリジナル	1	ZESA (チソンウイザ)
5-10	負荷状況報告 1987/88 (ハラレ)	タイプ	A 4	15	コピー	1	ZESA (ハラレ)

収 集 資 料 リ ス ト

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
5-11	負荷予想(ハラレ 2010年迄)	タイプ	A 4	27	コピー	1	ZESA (本 社)
5-12	潜在需要(ハラレ 1989)	タイプ	A 4	6	コピー	1	ZESA (本 社)
5-13	132/33/11kV 単線結線図 (ハラレ)	図	1190×840	1	コピー	1	ZESA (ハラレ)
5-14	33kV 単線結線図 (ハラレ)	図	760×510	1	コピー	1	ZESA (ハラレ)
5-15	88/33kV 単線結線図 (ブラワヨ)	図	620×340	2	コピー	1	ZESA (ブラワヨ)
5-16	チツンウイザ変電設備	表	A 4	1	コピー	1	ZESA (チツンウイザ)
5-17	配電線ファイダー毎負荷実績	表	A 4	18	オリジナル	1	ZESA (ハラレ)
5-18	配電線ファイダー単線結線図 (1部)	図	A 3	3	コピー	1	ZESA (ハラレ)
5-19	配電線ファイダー単線結線図	図	350×620	19	コピー	1	ZESA (ブラワヨ) 表紙含め20枚
5-20	MPOPOMA, FORESTVALE 間配電線	図	380×480	2	コピー	1	ZESA (ブラワヨ)
5-21	AERODROME S/S 配電線ファイダー	図	B 4	1	オリジナル	1	CC (ブラワヨ)
5-22	大口需要家供給単線結線図	図	A 5, A 4 210×390	8	コピー	1	ZESA (ブラワヨ)
5-23	33/11kV 変電所レイアウト	図	810×760	2	コピー	1	ZESA (本 社)
5-24	88/11kV 変電所レイアウト	図	710×770 790×1180	2	コピー	1	ZESA (本 社)
5-25	132/33kV 変電所レイアウト	図	820×760 1015×760	2	コピー	1	ZESA (本 社)
5-26	330/132kV 変電所レイアウト	図	1000×750	2	コピー	1	ZESA (本 社)

収 集 資 料 リ ス ト

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
5-27	配電線路図 (ハラレ)	図	670×850 760×840 1190×810	3	コピー	1	ZESA (ハラレ、チツンウイザ)
5-28	配電線事故統計	表	A4	7	コピー	1	ZESA (ハラレ)
5-29	装柱図	図	A4, A3	2	コピー	1	ZESA (本社、ブラワヨ)
5-30	建設コスト	表	A4	7	コピー	1	ZESA (ハラレ)
5-31	ソルコントロール式ファイダー保護	タイプ	A4	14	コピー	1	ZESA (ブラワヨ)
5-32	Standard Maximum PSS/E Program Capacities	タイプ	A4	1	コピー	1	ZESA (Power Technologies, Inc. PSS/E Program Operational Manual Table i.1)